MetroCluster 文档

ONTAP MetroCluster

NetApp
February 27, 2026

目录

MetroCluster 文档

MetroCluster发行说明

MetroCluster功能中的新增功能

ONTAP 9数据管理软件的每个版本都提供了一些新增功能和增强功能、可提高ONTAP MetroCluster配置的功能、易管理性和性能。

有关影响ONTAP MetroCluster配置的已知问题、限制和升级注意事项的详细信息、请参阅 "《 ONTAP 9 发行说明》"。您必须使用NetApp帐户登录或创建帐户才能访问发行说明。

MetroCluster配置中支持的功能	问题描述 以及从何处了解更多信息	可从一开始使用
SnapMirror 云支持 MetroCluster FlexGroup 卷	SnapMirror cloud 支持在 MetroCluster 配置中对 FlexGroup 卷进行备份和恢复操作。 "使用 ONTAP SnapMirror 将数据备份到云"	ONTAP 9.18.1GA
使用 `system controller replace` 命令进行 MetroCluster IP 控制器升级的新支持升级组合	支持在 MetroCluster IP 配置中使用 `system controller replace`命令进行 AFF A70 到 AFF A90 和 FAS70 到 FAS90 系统升级。 "使用"system controller Replace (system controller Replace)"命令通过切换和切回升级四节点MetroCluster IP中的控制器(ONTAP 9.13.1及更高版本)"	ONTAP 9.18.1GA
MetroCluster IP 配置中 FAS50 系统的闪存缓存支持	在MetroCluster IP 配置中，FAS50 系统支持闪存缓存。 "在配备闪存缓存的 FAS50 系统上进行磁盘分配"	ONTAP 9.18.1
MetroCluster IP支持端到端加密	以下系统支持端到端加密，以加密MetroCluster IP 配置中的站点之间的后端流量，例如 NVlog 和存储复制数据。 • AFF A800和AFF C800 • AFF A20、 AFF A30、 AFF C30、 AFF A50、 AFF C60 • AFF A70、AFF A90、AFF A1K、AFF C80 • FAS50、FAS70、FAS90 "在MetroCluster IP配置中配置端到端加密"	ONTAP 9.17.1

MetroCluster配置中支持的功能	问题描述 以及从何处了解更多信息	可从一开始使用
限制MetroCluster IP配置的更改	ONTAP 9.17.1 包括针对四节点MetroCluster IP 配置的以下限制更新： • AFF C800、 AFF A800、 AFF A900、 AFF A90和AFF A1K系统具有以下更新的限制： ◦ 每个节点的FlexVol volume限制：1250 ◦ SVM 限制：每个集群 64 个 SVM ◦ LIF 数量：每个集群 256 个 LIF • AFF A400、 AFF C400、 ASA A400、 ASA C400、 AFF C80、 AFF A70和AFF A50 系统具有以下更新的限制： ◦ 每个聚合体（单个或多个）的FlexVol volume限制：625 ◦ 每个节点的FlexVol volume限制：1250 ◦ 每个高可用性 (HA) 对的FlexVol volume限制：2500 ◦ 每个集群的FlexVol volume限制：5000 ◦ SVM 限制：每个集群 64 个 SVM ◦ LIF 数量：每个集群 256 个 LIF 请参阅"Hardware Universe"了解更多信息。	ONTAP 9.17.1
使用凭据更新 FibreBridge 固件	如果服务器需要凭据来下载固件包，您可以使用凭据来更新 FibreBridge 网桥上的固件。 "更新 FibreBridge 网桥上的固件"	ONTAP 9.16.1.
支持迁移MetroCluster配置的SVM数据移动性	ONTAP支持以下MetroCluster SVM迁移： • 在非MetroCluster HA对和MetroCluster IP配置之间迁移SVM • 在两个MetroCluster IP配置之间迁移SVM • 在MetroCluster FC配置和MetroCluster IP配置之间迁移SVM "SVM 数据移动性"	ONTAP 9.16.1.
为BGP对等组提供MD5身份验证支持	ONTAP支持对BGP对等组进行MD5身份验证、以保护BGP会话。启用MD5后、只能在授权对等方之间建立和处理BGP会话、从而防止未经授权的行为者可能中断会话。 "配置虚拟 IP （ VIP ） LIF"	ONTAP 9.16.1.

MetroCluster配置中支持的功能	问题描述 以及从何处了解更多信息	可从一开始使用
MetroCluster IP支持端到端加密	AFF A400、 AFF C400、 FAS8300和FAS8700系统支持端到端加密，用于加密MetroCluster IP 配置中站点之间的后端流量，例如 NVlog 和存储复制数据。 "在MetroCluster IP配置中配置端到端加密"	ONTAP 9.15.1.
提高AFF A800和AFF C800系统上四节点MetroCluster IP配置的卷限制	在四节点MetroCluster IP配置中、AFF A800和AFF C800系统的以下卷限制已增加： • 每个聚合的最大FlexVol卷数从200增加到625。 • 每个节点的最大FlexVol卷数从800增加到1250。 • 每个 HA 对的最大FlexVol卷数从 1600 个增加到 2500 个。	ONTAP 9.15.1.
NVMe的MetroCluster IP支持	四节点MetroCluster IP配置支持NVMe/TCP前端主机协议。 "MetroCluster 环境中的SAN配置"	ONTAP 9.15.1.
提高AFF A900系统上四节点MetroCluster IP配置的卷限制	在四节点MetroCluster IP配置中、AFF A900系统的以下卷限制已增加： • 每个聚合的最大FlexVol卷数从200增加到625。 • 每个节点的最大FlexVol卷数从800增加到1250。 • 每个 HA 对的最大FlexVol卷数从 1600 个增加到 2500 个。	ONTAP 9.14.1
镜像和未镜像聚合上的S3对象存储支持	您可以在MetroCluster IP和FC配置中的镜像或未镜像聚合中的SVM上启用S3对象存储服务器。 "MetroCluster支持S3"	ONTAP 9.14.1
支持在MetroCluster集群中的镜像和未镜像聚合上配置S3存储分段	您可以在MetroCluster配置中的镜像或未镜像聚合上创建分段。 "在MetroCluster配置中的镜像或未镜像聚合上创建ONTAP S3存储分段"	ONTAP 9.14.1
使用MetroCluster IP和以太网连接存储的共享交换机从MetroCluster FC过渡到MetroCluster IP	您可以使用共享存储交换机从MetroCluster FC无故障过渡到MetroCluster IP配置。 "无中断地从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置（ ONTAP 9.8 及更高版本）"	ONTAP 9.13.1

MetroCluster配置中支持的功能	问题描述 以及从何处了解更多信息	可从一开始使用
从八节点MetroCluster FC配置无中断过渡到MetroCluster IP配置	您可以无系统地将工作负载和数据从现有八节点MetroCluster FC配置过渡到新的MetroCluster IP配置。 "无故障从MetroCluster FC过渡到MetroCluster IP配置"	ONTAP 9.13.1
通过切换和切回升级四节点MetroCluster IP配置	您可以使用切换和切回升级四节点MetroCluster IP配置中的控制器 `system controller replace` 命令 "升级四节点MetroCluster IP配置中的控制器"	ONTAP 9.13.1
在环境关闭时触发调解器辅助的自动计划外切换(MAUSO)	如果一个站点因环境关闭而正常关闭、则会触发MAUSO。 "ONTAP 调解器如何支持自动计划外切换"	ONTAP 9.13.1
支持八节点MetroCluster IP配置	您可以通过将八节点MetroCluster IP配置扩展为临时十二节点配置、然后删除旧的DR组来升级该配置中的控制器和存储。 "刷新四节点 MetroCluster IP 配置"	ONTAP 9.13.1
将MetroCluster IP配置转换为共享存储MetroCluster交换机配置	您可以将MetroCluster IP配置转换为共享存储MetroCluster交换机配置。 "更换 IP 交换机"	ONTAP 9.13.1
MetroCluster IP配置中的MetroCluster自动强制切换功能	您可以在MetroCluster IP配置中启用MetroCluster自动强制切换功能。此功能是调解器辅助计划外切换(MAUSO)功能的扩展。 "自动切换限制"	ONTAP 9.12.1
MetroCluster IP配置中未镜像聚合上的SVM上的S3	您可以在MetroCluster IP配置中未镜像聚合的SVM上启用ONTAP简单存储服务(S3)对象存储服务器。 "MetroCluster支持S3"	ONTAP 9.12.1
NVMe的MetroCluster IP支持	四节点MetroCluster IP配置支持NVMe/FC协议。 "MetroCluster 环境中的SAN配置"	ONTAP 9.12.1
IPSEC支持在MetroCluster IP和MetroCluster光纤连接配置中使用前端主机协议	在MetroCluster IP和MetroCluster光纤连接配置中、可以为前端主机协议(例如NFS和iSCSI)提供IPSEC支持。 "通过线缆加密配置 IP 安全性（ IP security ， IPsec ）"	ONTAP 9.12.1

MetroCluster配置中支持的功能	问题描述 以及从何处了解更多信息	可从一开始使用
从MetroCluster FC配置过渡到AFF A250或FAS500f MetroCluster IP配置	您可以从MetroCluster FC配置过渡到AFF A250或FAS500f MetroCluster IP配置。 "移动本地集群连接"	ONTAP 9.11.1
一致性组	MetroCluster配置支持一致性组。 "MetroCluster 配置中的一致性组"	ONTAP 9.11.1
简化了MetroCluster FC配置中节点的控制器升级	通过切换和切回执行升级过程的升级操作步骤已得到简化。 "使用切换和切回升级 MetroCluster FC 配置中的控制器"	ONTAP 9.10.1
第3层共享链路的IP支持	MetroCluster IP配置可通过IP路由(第3层)后端连接来实施。 "第 3 层广域网的注意事项"	ONTAP 9.9.1
支持八节点MetroCluster配置	IP和光纤连接MetroCluster配置支持永久八节点集群。 "安装 MetroCluster 组件并为其布线"	ONTAP 9.9.1

MetroCluster IP平台和交换机支持中的新增功能

了解 MetroCluster IP 平台和交换机支持的新功能。

平台支持

MetroCluster IP配置中支持的平台	可从一开始使用
FAS50	ONTAP 9.16.1GA
AFF A20、AFF A30、AFF A50、AFF C30、AFF C60、AFF C80	ONTAP 9.16.1.
FAS70、FAS90	ONTAP 9.15.1P3
AFF A70、AFF A90、AFF A1K	ONTAP 9.15.1.
ASA A150、ASA A250、ASA A400、ASA A800、ASA A900、 ASA C250、ASA C400、ASA C800	ONTAP 9.14.1

MetroCluster IP配置中支持的平台	可从一开始使用
AFF A150	ONTAP 9.13.1 ONTAP 9.12.1P1 ONTAP 9.11.1P8. ONTAP 9.10.1P12
AFF C250、AFF C400、AFF C800	ONTAP 9.12.1P1 ONTAP 9．1 GA
AFF A900	ONTAP 9.10.1
AFF A250	ONTAP 9.8
FAS500f	ONTAP 9.8
ASA AFF A220 ， ASA AFF A250 ， ASA AFF A400 ， ASA AFF A700 ， ASA AFF A800	ONTAP 9.7
AFF A320	ONTAP 9.6P3
AFF A220、FAS2750	ONTAP 9.6
AFF A300、FAS8200	ONTAP 9.5

交换机支持

Broadcom IP交换机	可从一开始使用
BES-53248	ONTAP 9.6

Cisco IP交换机	可从一开始使用
9336C-FX2（12端口）	ONTAP 9.14.1
9336C-FX2（36端口）	ONTAP 9.8
3132Q-V	ONTAP 9.6
3232C	ONTAP 9.6

NVIDIA交换机	可从一开始使用
同一台NVIDIA SN2100交换机上有多个MetroCluster IP配置	ONTAP 9.14.1
SN2100	ONTAP 9.12.1

MetroCluster FC平台和交换机支持中的新增功能

了解MetroCluster FC 平台和交换机支持方面的新特性。

平台支持

MetroCluster FC配置中支持的平台	可从一开始使用
AFF A900	ONTAP 9.10.1
ASA AFF A700和ASA AFF A400	ONTAP 9.7P5
AFF A400和FAS9300	ONTAP 9.7
AFF A300 和 FAS8200	ONTAP 9.5

交换机支持

Brocade FC交换机	可从一开始使用
G710	ONTAP 9.17.1
G720	ONTAP 9.8
G620-1、G630-1	ONTAP 9.8
G630	ONTAP 9.6

ONTAP Mediator 对MetroCluster IP 的支持有哪些新特性

了解MetroCluster IP 的新功能和增强功能，以支持ONTAP Mediator。

有关ONTAP Mediator 每个版本的功能和增强特性的详细信息，请参阅："ONTAP Mediator 的新增功能" 。

ONTAP调解器功能	可从一开始使用
在MetroCluster IP 配置中， ONTAP Mediator 1.11 或更高版本支持IPv6。 "为MetroCluster IP 配置设置ONTAP调解器"	ONTAP 9.18.1
ONTAP Mediator 1.11 增加了对使用单个ONTAP Mediator 实例管理多达 10 个MetroCluster IP 配置的支持。 "准备在MetroCluster IP 配置中安装ONTAP Mediator"	ONTAP 9.18.1
在环境关闭时、支持调解器辅助的自动计划外切换(MAUSO)。 如果一个站点因环境关闭而正常关闭、则会触发MAUSO。 "ONTAP 调解器如何支持自动计划外切换"	ONTAP 9.13.1
MetroCluster IP 配置中对 ONTAP 调解器的初步支持	ONTAP 9.7

MetroCluster Tieb破碎 机支持中的新增功能

每个版本都提供了MetroCluster Tieb破碎 机软件的增强功能。下面是MetroCluster Tieb破碎 机最新版本中的新增功能。

增强功能

ONTAP Tieb破碎 机版本	增强功能
1.7	• 错误修复 • 增加了对使用 CLI 进行切换模拟的支持。
1.6P1	• 支持库更新 • 安全性增强功能
1.6.	• 更易于安装 • 支持库更新 • 安全性增强功能
1.5	• 支持库更新 • 安全性增强功能
1.4.	• 支持库更新

操作系统支持列表

下表列出了每个Tieb破碎 机版本支持的操作系统。

适用于Tieb破碎机的操作系统	1.7	1.6P1	1.6.	1.5	1.4.
落基Linux 9.4	是的。	是的。	否	否	否
多石Linux 9.0	否	否	是的。	否	否
落基Linux 8.10	是的。	是的。	否	否	否
Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.6	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 9.5	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 9.4	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 9.3	否	否	否	否	否
RHEL 9.2	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 9.1	否	否	是的。	否	否
RHEL 9.0	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.11 - 9.0	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.10	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 8.9	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.8	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 8.1 - 8.7	否	否	是的。	是的。	是的。
RHEL 7 - 7.9	否	否	否	否	是的。
CentOS 7 - 7.9	否	否	否	否	是的。

安装光纤连接的 MetroCluster

概述

要安装光纤连接的 MetroCluster 配置，必须按正确顺序执行多个过程。

- "准备安装并了解所有要求"。
- "为组件布线"
- "配置软件"
- "测试配置"

准备 MetroCluster 安装

ONTAP MetroCluster 配置之间的差异

各种 MetroCluster 配置在所需组件方面存在主要差异。

在所有配置中，两个 MetroCluster 站点中的每个站点都配置为 ONTAP 集群。在双节点 MetroCluster 配置中，每个节点均配置为单节点集群。

功能	IP 配置	光纤连接配置		延伸型配置	
		* 四节点或八节点 *	* 双节点 *	* 双节点网桥连接 *	* 双节点直连 *
控制器数量	四个或八个[1]	四个或八个	两个	两个	两个
使用 FC 交换机存储网络结构	否	是的。	是的。	否	否
使用 IP 交换机存储网络结构	是的。	否	否	否	否
使用 FC-SAS 网桥	否	是的。	是的。	是的。	否
使用直连 SAS 存储	是（仅限本地连接）	否	否	否	是的。
支持 ADP	是（从 ONTAP 9.4 开始）	否	否	否	否
支持本地 HA	是的。	是的。	否	否	否

支持ONTAP 自动计划外切换(AUSO)	否	是的。	是的。	是的。	是的。
支持未镜像聚合	是（从 ONTAP 9.8 开始）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 ONTAP 调解器	是（从 ONTAP 9.7 开始）	否	否	否	否
支持 MetroCluster Tiebreaker	是（不与 ONTAP 调解器结合使用）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 所有 SAN 阵列	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。

- 注释 *
  1. 查看八节点MetroCluster IP配置的以下注意事项：
     - 从 ONTAP 9.1.1 开始，支持八节点配置。
     - 仅支持经过 NetApp 验证的 MetroCluster 交换机（从 NetApp 订购）。
     - 不支持使用 IP 路由（第 3 层）后端连接的配置。

支持 **MetroCluster** 配置中的所有 **SAN** 阵列系统

MetroCluster 配置支持部分全 SAN 阵列（ ASA ）。在 MetroCluster 文档中， AFF 型号的信息会对相应的 ASA 系统进行适用场景。例如， AFF A400 系统的所有布线和其他信息也会对 ASA AFF A400 系统进行适用场景。

中列出了支持的平台配置 "NetApp Hardware Universe"。

集群对等

每个 MetroCluster 站点都配置为其配对站点的对等站点。您必须熟悉配置对等关系的前提条件和准则。在决定是对这些关系使用共享端口还是专用端口时，这一点非常重要。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

集群对等的前提条件

在设置集群对等之前，您应确认满足端口， IP 地址，子网，防火墙和集群命名要求之间的连接。

连接要求

本地集群上的每个集群间 LIF 都必须能够与远程集群上的每个集群间 LIF 进行通信。

虽然不需要，但在同一子网中配置用于集群间 LIF 的 IP 地址通常会更简单。这些 IP 地址可以与数据 LIF 位于同一子网中，也可以位于不同子网中。每个集群中使用的子网必须满足以下要求：

- 子网必须具有足够的可用 IP 地址，以便为每个节点分配一个集群间 LIF 。

  例如，在四节点集群中，用于集群间通信的子网必须具有四个可用 IP 地址。

每个节点都必须具有一个集群间 LIF ，并在集群间网络上具有一个 IP 地址。

集群间 LIF 可以具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。

> 通过 ONTAP 9 ，您可以选择在集群间 LIF 上同时使用这两种协议，从而将对等网络从 IPv4 迁移到 IPv6 。在早期版本中，整个集群的所有集群间关系均为 IPv4 或 IPv6 。这意味着更改协议可能会造成中断。

端口要求

您可以使用专用端口进行集群间通信，也可以共享数据网络使用的端口。端口必须满足以下要求：

- 用于与给定远程集群通信的所有端口必须位于同一 IP 空间中。

  您可以使用多个 IP 空间与多个集群建立对等关系。只有在 IP 空间中才需要成对的全网状连接。

- 用于集群间通信的广播域必须在每个节点上至少包含两个端口，以便集群间通信可以从一个端口故障转移到另一个端口。

  添加到广播域的端口可以是物理网络端口， VLAN 或接口组（ ifgrp ）。

- 必须为所有端口布线。
- 所有端口都必须处于运行状况良好的状态。
- 端口的 MTU 设置必须一致。

防火墙要求

防火墙和集群间防火墙策略必须支持以下协议：

- ICMP 服务
- 通过 TCP 通过端口 10000 ， 11104 和 11105 连接到所有集群间 LIF 的 IP 地址
- 集群间 LIF 之间的双向 HTTPS

默认的集群间防火墙策略允许通过 HTTPS 协议以及从所有 IP 地址（ 0.0.0.0/0 ）进行访问。如有必要，您可以修改或替换此策略。

使用专用端口时的注意事项

在确定使用专用端口进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定使用专用端口是否是最佳集群间网络解决方案：

- 如果可用的 WAN 带宽量与 LAN 端口的带宽量类似，并且复制间隔使复制在存在常规客户端活动时进行，则应将以太网端口专用于集群间复制，以避免复制和数据协议之间发生争用。
- 如果数据协议（ CIFS ， NFS 和 iSCSI ）生成的网络利用率高于 50% ，则在发生节点故障转移时，可以使用专用端口进行复制，以确保性能不会下降。
- 如果将物理 10 GbE 或更快的端口用于数据和复制，则可以创建用于复制的 VLAN 端口，并将逻辑端口专用于集群间复制。

  端口的带宽在所有 VLAN 和基础端口之间共享。

- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。

共享数据端口时的注意事项

在确定共享数据端口以进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定共享数据端口是否是最佳的集群间连接解决方案：

- 对于 40 千兆以太网（ 40-GbE ）等高速网络，可能有足够的本地 LAN 带宽可用于在用于数据访问的相同 40-GbE 端口上执行复制。

  在许多情况下，可用的 WAN 带宽远低于 10 GbE LAN 带宽。

- 集群中的所有节点可能都必须复制数据并共享可用的 WAN 带宽，从而使数据端口共享更可接受。
- 用于数据和复制的共享端口消除了专用于复制的端口所需的额外端口数。
- 复制网络的最大传输单元（ MTU ）大小将与数据网络上使用的大小相同。
- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。
- 共享用于集群间复制的数据端口后，可以将集群间 LIF 迁移到同一节点上任何其他支持集群间的端口，以控制用于复制的特定数据端口。

ISL 注意事项

您必须确定 MetroCluster 配置中每个 FC 交换机网络结构需要多少 ISL 。从 ONTAP 9.2 开始，在某些情况下，您可以共享相同的四个交换机，而不是为每个 MetroCluster 配置使用专用的 FC 交换机和 ISL 。

ISL 共享注意事项（ ONTAP 9.2 ）

从 ONTAP 9.2 开始，您可以在以下情况下使用 ISL 共享：

- 一个双节点和一个四节点 MetroCluster 配置
- 两个单独的四节点 MetroCluster 配置
- 两个单独的双节点 MetroCluster 配置
- 一个八节点 MetroCluster 配置中的两个 DR 组

共享交换机之间所需的 ISL 数量取决于连接到共享交换机的平台型号的带宽。

在确定需要多少 ISL 时，请考虑以下配置因素。

- 非 MetroCluster 设备不应连接到提供后端 MetroCluster 连接的任何 FC 交换机。
- 除 Cisco 9250i 和 Cisco 9148 交换机外，所有交换机均支持 ISL 共享。
- 所有节点都必须运行 ONTAP 9.2 或更高版本。
- 用于 ISL 共享的 FC 交换机布线与用于八节点 MetroCluster 布线的 FC 交换机布线相同。
- 用于 ISL 共享的 RCF 文件与用于八节点 MetroCluster 布线的 RCF 文件相同。
- 您应验证是否支持所有硬件和软件版本。

  "NetApp Hardware Universe"

- 必须调整 ISL 的速度和数量，以支持两个 MetroCluster 系统上的客户端负载。
- 后端 ISL 和后端组件必须仅专用于 MetroCluster 配置。
- ISL 必须使用以下支持的速度之一： 4 Gbps ， 8 Gbps ， 16 Gbps 或 32 Gbps 。
- 一个网络结构上的 ISL 应具有相同的速度和长度。
- 一个网络结构上的 ISL 都应具有相同的拓扑。例如，它们都应为直接链路，或者如果您的系统使用 WDM ，则它们都应使用 WDM 。

平台特定的 **ISL** 注意事项

建议的 ISL 数量因平台型号而异。下表按平台型号显示了每个网络结构的 ISL 要求。它假定每个 ISL 都具有 16 Gbps 的容量。

平台型号	每个四节点 DR 组的建议 ISL 数（每个交换机网络结构）
AFF A900和FAS9500	八个
AFF A700	六个
FAS9000	六个
8080	四个
所有其他	两个

如果交换机网络结构支持八个节点（一个八节点 MetroCluster 配置的一部分或两个共享 ISL 的四节点配置的一部分），则此网络结构的建议 ISL 总数等于每个四节点 DR 组所需的 ISL 总数之和。例如：

- 如果 DR 组 1 包含四个 AFF A700 系统，则需要六个 ISL 。
- 如果 DR 组 2 包含四个 FAS8200 系统，则需要两个 ISL 。
- 交换机网络结构的建议 ISL 总数为八个。

在光纤连接 **MetroCluster** 配置中使用 **TDM/WDM** 设备的注意事项

Hardware Universe 工具提供了一些有关使用光纤连接 MetroCluster 配置时，时分多路复用（ TDM ）或波长分多路复用（ WDM ）设备必须满足的要求的说明。这些说明还包括有关各种配置的信息，这些信息有助于您确定何时使用帧的按顺序交付（ IOD ）或帧的无序交付（ OOD ）。

例如， TDM/WDM 设备必须支持具有路由策略的链路聚合（中继）功能。帧的交付顺序（ IOD 或 OOD ）在交换机中保持不变，并由有效的路由策略确定。

"NetApp Hardware Universe"

下表提供了包含 Brocade 交换机和 Cisco 交换机的配置的路由策略：

交换机	为 IOD 配置 MetroCluster 配置	为 OOD 配置 MetroCluster 配置
Brocade	• AptPolicy 必须设置为 1 • DLS 必须设置为 off • IOD 必须设置为 on	• AptPolicy 必须设置为 3 • DLS 必须设置为 on • IOD 必须设置为 off
Cisco	FCVI 指定的 VSAN 的策略： • 负载平衡策略： srcid 和 dstid • IOD 必须设置为 on 存储指定的 VSAN 的策略： • 负载平衡策略： srcid ， dstid 和 oxid • vSAN 不能设置 in-order-guarantee 选项	不适用

何时使用 **IOD**

如果链接支持 IOD ，则最好使用它。以下配置支持 IOD ：

- 一个 ISL
- ISL 和链路（以及链路设备，例如 TDM/WDM ，如果使用）支持 IOD 配置。
- 单个中继以及 ISL 和链路（以及链路设备，例如 TDM/WDM ，如果使用）支持 IOD 配置。

何时使用 **OOD**

- 您可以对不支持 IOD 的所有配置使用 OOD 。
- 对于不支持中继功能的配置，您可以使用 OOD 。

使用加密设备

在 ISL 上使用专用加密设备或在 MetroCluster 配置中对 WDM 设备使用加密时，必须满足以下要求：

- 外部加密设备或 WDM 设备已由供应商自行通过相关 FC 交换机的认证。

  自认证应涵盖操作模式（例如中继和加密）。

- 由于加密而增加的延迟不应超过 10 微秒。

使用 **Brocade DCX 8510-8** 交换机的要求

在准备 MetroCluster 安装时，您应了解 MetroCluster 硬件架构和所需的组件。

- MetroCluster 配置中使用的 DCX 8510-8 交换机必须从 NetApp 购买。
- 为了实现可扩展性，如果在 4x48 端口模块中仅为两个 MetroCluster 布线，则应在 MetroCluster 配置之间保留一个端口块。这样，您就可以在不重新布线的情况下扩展 MetroCluster 配置中的端口使用情况。
- MetroCluster配置中的每台Brocade DCX 8510-8 交换机都必须正确配置 ISL 端口和存储连接。有关端口使用情况，请参阅以下部分： "FC 交换机的端口分配" 。
- ISL 不能共享，每个 MetroCluster 需要为每个网络结构配置两个 ISL 。
- 用于后端 MetroCluster 连接的 DCX 8510-8 交换机不应用于任何其他连接。

  非 MetroCluster 设备不应连接到这些交换机，非 MetroCluster 流量不应流经 DCX 8510-8 交换机。

- 一个线卡可以连接到 ONTAP MetroCluster * 或 * ONTAP 7- 模式 MetroCluster 。

此交换机没有可用的 RCF 文件。

以下是使用两台 Brocade DCX 8510-8 交换机的要求：

- 每个站点必须有一个 DCX 8510-8 交换机。
- 您必须至少使用两个 48 端口刀片式服务器，这些刀片式服务器在每个交换机中包含 16 Gb SFP 。

以下是在 MetroCluster 配置中的每个站点上使用四个 DCX 8510-8 交换机的要求：

- 每个站点必须有两个 DCX 8510-8 交换机。
- 每个 DCX 8510-8 交换机必须至少使用一个 48 端口刀片式服务器。
- 每个刀片式服务器都使用虚拟网络结构配置为一个虚拟交换机。

Brocade DCX 8510-8 交换机不支持以下 NetApp 产品：

- Config Advisor
- 光纤运行状况监控器
- MyAutoSupport （系统风险可能显示误报）
- Active IQ Unified Manager （原 OnCommand Unified Manager ）

确保此配置所需的所有组件均位于中 "NetApp 互操作性表工具"。有关支持的配置的信息，请阅读互操作性表工具中的注释部分。

使用未镜像聚合时的注意事项

使用未镜像聚合时的注意事项

如果您的配置包含未镜像聚合，则必须注意切换操作后可能出现的访问问题。

执行需要关闭电源的维护时的未镜像聚合注意事项

如果出于维护原因而执行协商切换，需要在站点范围内关闭电源，则应首先手动使灾难站点拥有的任何未镜像聚合脱机。

如果不使任何未镜像聚合脱机，则运行正常的站点上的节点可能会因多磁盘崩溃而关闭。如果切换后的未镜像聚合因与灾难站点上的存储的连接断开而脱机或丢失，则可能会发生这种情况。这是由于关闭电源或丢失 ISL 而导致的。

未镜像聚合和分层命名空间的注意事项

如果您使用的是分层命名空间，则应配置接合路径，以使该路径中的所有卷要么仅位于镜像聚合上，要么仅位于未镜像聚合上。在接合路径中混合配置未镜像聚合和镜像聚合可能会阻止在切换操作后访问未镜像聚合。

未镜像聚合和 **CRS** 元数据卷以及数据 **SVM** 根卷的注意事项

配置复制服务（ CRS ）元数据卷和数据 SVM 根卷必须位于镜像聚合上。您不能将这些卷移动到未镜像聚合。如果它们位于未镜像聚合上，则协商切换和切回操作将被否决。此时， MetroCluster check 命令会发出警告。

未镜像聚合和 **SVM** 的注意事项

SVM 只能在镜像聚合上配置，也只能在未镜像聚合上配置。配置未镜像聚合和镜像聚合可能会导致切换操作超过 120 秒，如果未镜像聚合未联机，则会导致数据中断。

未镜像聚合和 **SAN** 的注意事项

在 ONTAP 9.1.1 之前的版本中， LUN 不应位于未镜像聚合上。在未镜像聚合上配置 LUN 可能会导致切换操作超过 120 秒并导致数据中断。

MetroCluster 站点上的防火墙使用情况

MetroCluster 站点上使用防火墙的注意事项

如果您在 MetroCluster 站点上使用防火墙，则必须确保能够访问所需的端口。

下表显示了位于两个 MetroCluster 站点之间的外部防火墙中的 TCP/UDP 端口使用情况。

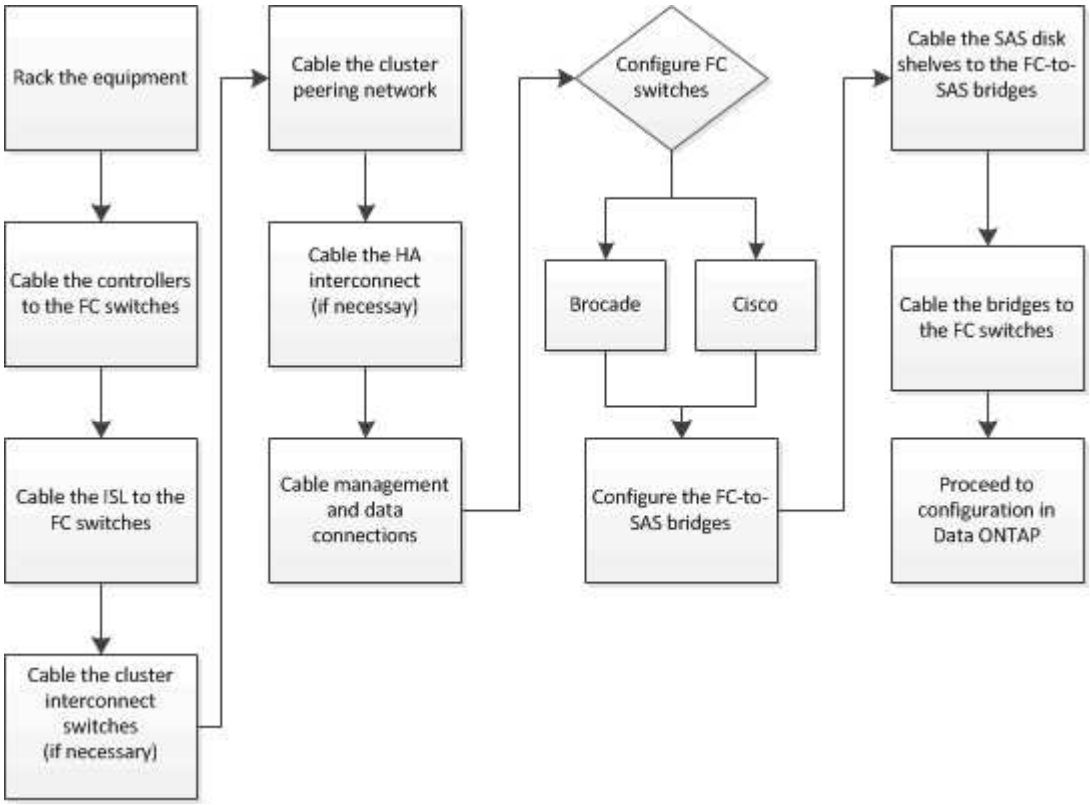
流量类型	端口 / 服务

集群对等	11104/TCP 11105/TCP
ONTAP 系统管理器	443/ TCP
MetroCluster IP 集群间 LIF	65200/ TCP 10006/TCP 和 UDP
硬件辅助	44444/TCP

为光纤连接的 MetroCluster 配置布线

为光纤连接的 MetroCluster 配置布线

MetroCluster 组件必须在两个地理站点上进行物理安装，布线和配置。



光纤 MetroCluster 配置的组成部分

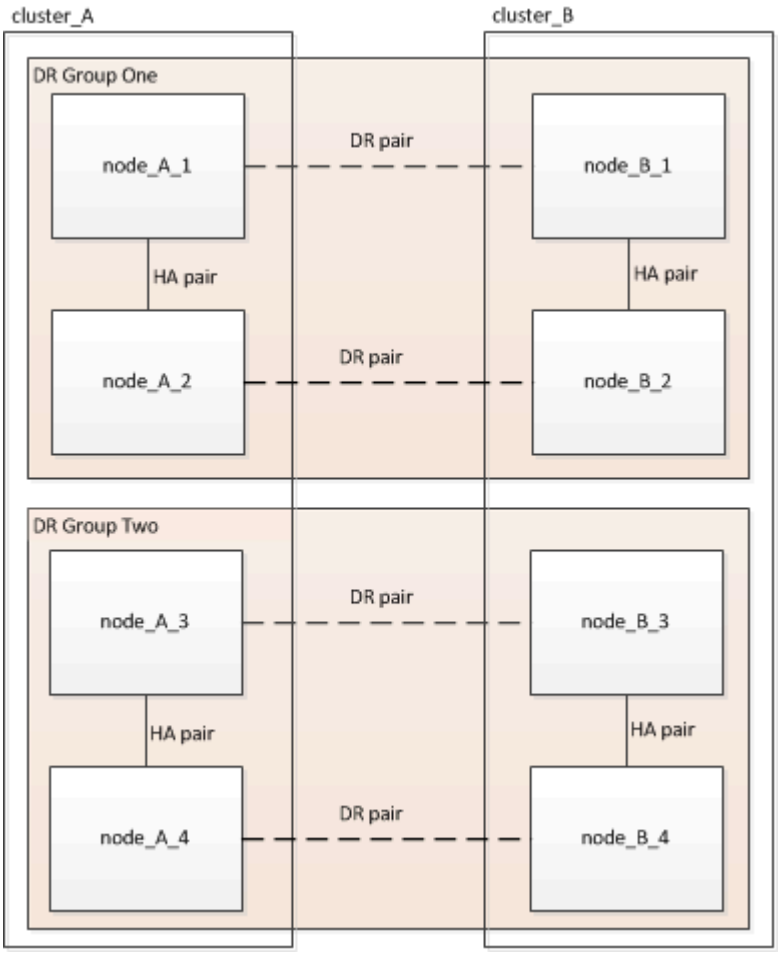
光纤 MetroCluster 配置的组成部分

在规划 MetroCluster 配置时，您应了解硬件组件及其互连方式。

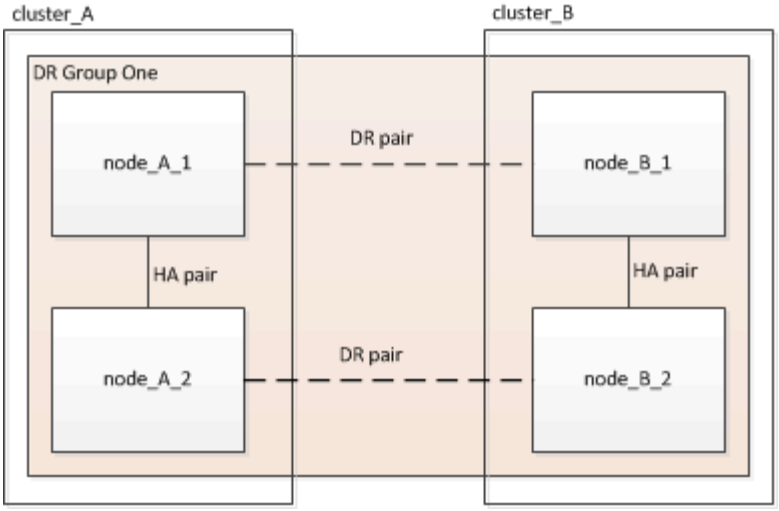
一个光纤 MetroCluster 配置包含一个或两个 DR 组，具体取决于 MetroCluster 配置中的节点数。每个 DR 组包含四个节点。

- 一个八节点 MetroCluster 配置包含两个 DR 组。
- 一个四节点 MetroCluster 配置包含一个 DR 组。

下图显示了八节点 MetroCluster 配置中的节点组织：



下图显示了四节点 MetroCluster 配置中的节点组织：



关键硬件要素

MetroCluster 配置包括以下关键硬件元素：

- 存储控制器

  存储控制器不会直接连接到存储，而是连接到两个冗余 FC 交换机网络结构。

- FC-SAS 网桥

  FC-SAS 网桥可将 SAS 存储堆栈连接到 FC 交换机，从而在两个协议之间提供桥接。

- FC 交换机

  FC 交换机可在两个站点之间提供远程输送主干 ISL 。FC 交换机提供了两个存储网络结构，用于向远程存储池镜像数据。

- 集群对等网络

  集群对等网络可为镜像集群配置（包括 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置）提供连接。一个集群上所有 SVM 的配置都会镜像到配对集群。

八节点光纤 **MetroCluster** 配置

一个八节点配置由两个集群组成，每个集群位于不同地理位置的站点上。cluster_A 位于第一个 MetroCluster 站点。cluster_B 位于第二个 MetroCluster 站点。每个站点都有一个 SAS 存储堆栈。支持更多存储堆栈，但每个站点仅显示一个存储堆栈。HA 对配置为无交换机集群，而不使用集群互连交换机。支持有交换机配置，但不会显示此配置。

八节点配置包括以下连接：

- 从每个控制器的 HBA 和 FC-VI 适配器到每个 FC 交换机的 FC 连接
- 从每个 FC-SAS 网桥到 FC 交换机的 FC 连接
- 每个 SAS 磁盘架之间以及从每个堆栈的顶部和底部到 FC-SAS 网桥的 SAS 连接
- 本地 HA 对中的每个控制器之间的 HA 互连

如果控制器支持单机箱 HA 对，则 HA 互连是内部的，通过背板进行，这意味着不需要外部互连。

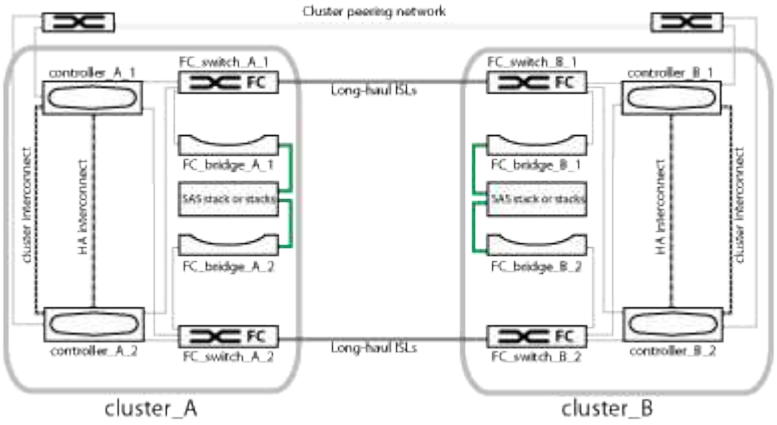
- 从控制器到客户提供的用于集群对等的网络的以太网连接

  SVM 配置会通过集群对等网络进行复制。

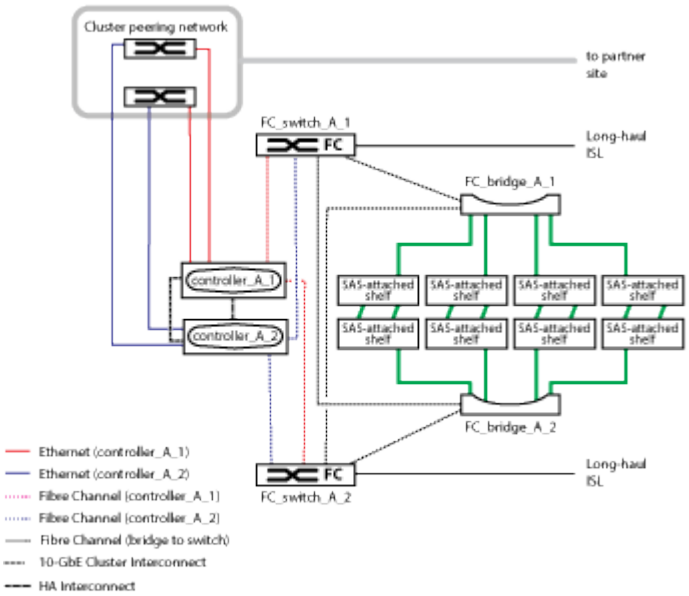
- 本地集群中每个控制器之间的集群互连

四节点光纤 **MetroCluster** 配置

下图显示了一个简化的四节点光纤 MetroCluster 配置视图。对于某些连接，单线表示组件之间的多个冗余连接。未显示数据和管理网络连接。

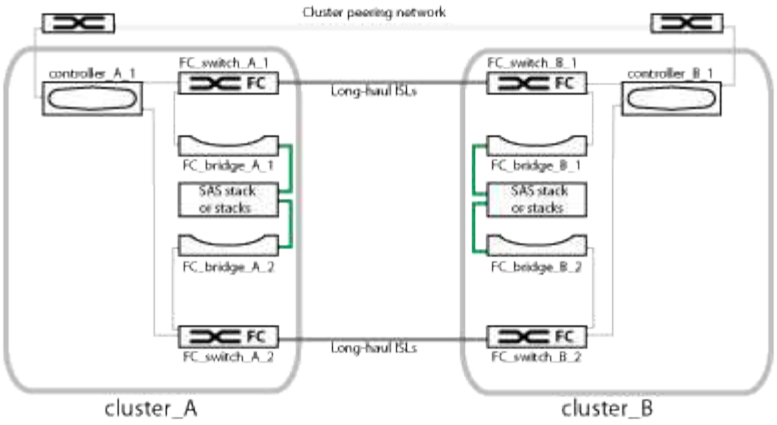


下图显示了单个 MetroCluster 集群中连接的更详细视图（两个集群的配置相同）：



双节点光纤 **MetroCluster** 配置

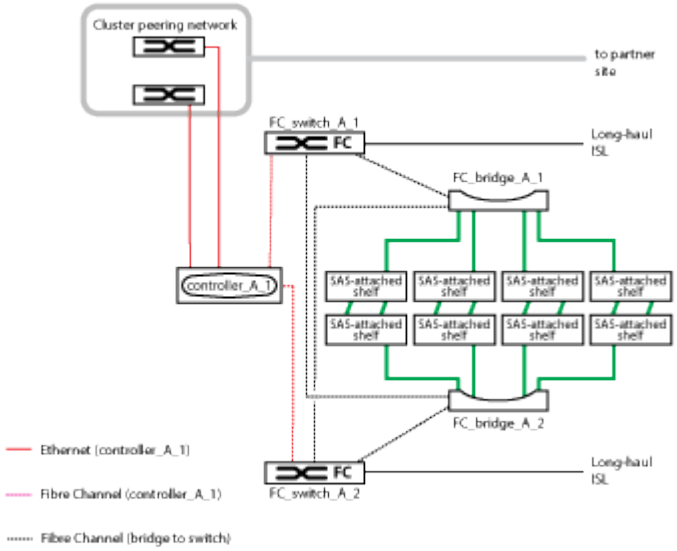
下图显示了双节点光纤 MetroCluster 配置的简化视图。对于某些连接，单线表示组件之间的多个冗余连接。未显示数据和管理网络连接。



双节点配置由两个集群组成，每个集群位于不同地理位置的站点上。cluster_A 位于第一个 MetroCluster 站点。cluster_B 位于第二个 MetroCluster 站点。每个站点都有一个 SAS 存储堆栈。支持更多存储堆栈，但每个站点仅显示一个存储堆栈。

在双节点配置中，节点不会配置为 HA 对。

下图显示了单个 MetroCluster 集群中连接的更详细视图（两个集群的配置相同）：



双节点配置包括以下连接：

- 每个控制器模块上的 FC-VI 适配器之间的 FC 连接
- 从每个控制器模块的 HBA 到每个 SAS 磁盘架堆栈的 FC-SAS 网桥的 FC 连接
- 每个 SAS 磁盘架之间以及从每个堆栈的顶部和底部到 FC-SAS 网桥的 SAS 连接
- 从控制器到客户提供的用于集群对等的网络的以太网连接

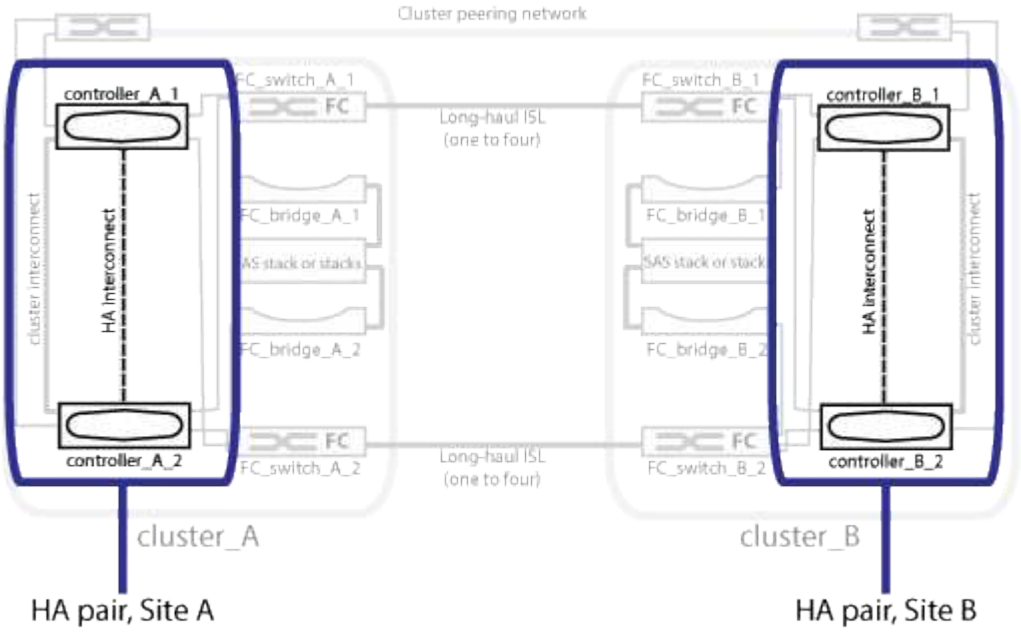
  SVM 配置会通过集群对等网络进行复制。

MetroCluster 配置中的本地 **HA** 对示意图

在八节点或四节点 MetroCluster 配置中，每个站点都包含配置为一个或两个 HA 对的存储

控制器。这样可以实现本地冗余，以便在一个存储控制器发生故障时，其本地 HA 配对节点可以接管。可以在不执行 MetroCluster 切换操作的情况下处理此类故障。

本地 HA 故障转移和交还操作可使用 storage failover 命令执行，与非 MetroCluster 配置的方式相同。



相关信息

"冗余 FC-SAS 网桥的图示"

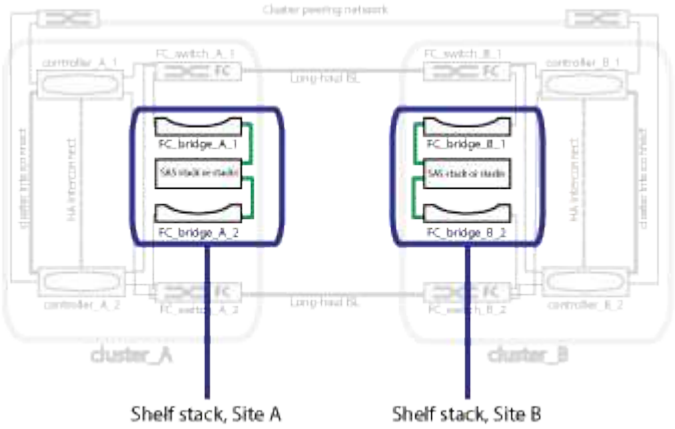
"冗余 FC 交换机网络结构"

"集群对等网络的图示"

"ONTAP 概念"

冗余 **FC-SAS** 网桥的图示

FC-SAS 网桥可在 SAS 连接的磁盘和 FC 交换机网络结构之间提供协议桥接。



相关信息

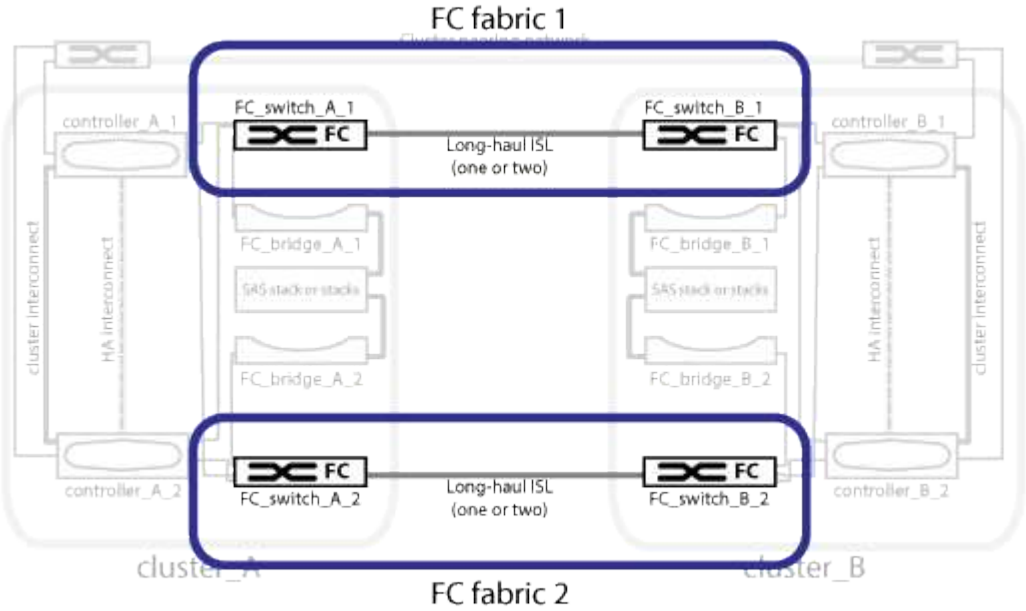
"MetroCluster 配置中的本地 HA 对示意图"

"冗余 FC 交换机网络结构"

"集群对等网络的图示"

冗余 **FC** 交换机网络结构

每个交换机网络结构都包含用于连接站点的交换机间链路（ ISL ）。数据通过 ISL 从站点复制到站点。每个交换机网络结构都必须位于不同的物理路径上，以实现冗余。



相关信息

"MetroCluster 配置中的本地 HA 对示意图"

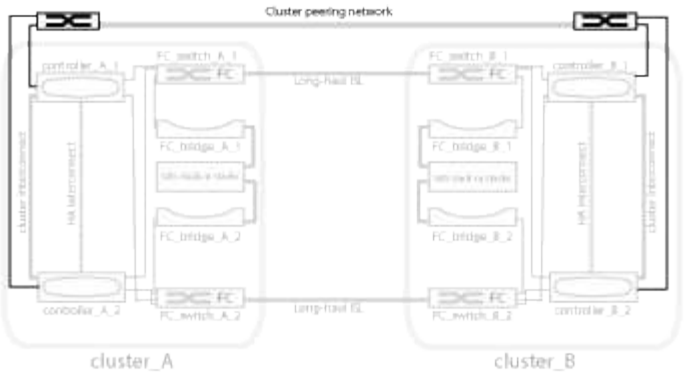
"冗余 FC-SAS 网桥的图示"

"集群对等网络的图示"

集群对等网络的图示

MetroCluster 配置中的两个集群通过客户提供的集群对等网络建立对等关系。集群对等支持站点之间的 Storage Virtual Machine （ SVM ，以前称为 Vserver ）的同步镜像。

必须在 MetroCluster 配置中的每个节点上配置集群间 LIF ，并且必须为集群配置对等关系。具有集群间 LIF 的端口将连接到客户提供的集群对等网络。通过配置复制服务在此网络上执行 SVM 配置复制。



相关信息

"MetroCluster 配置中的本地 HA 对示意图"

"冗余 FC-SAS 网桥的图示"

"冗余 FC 交换机网络结构"

"集群和 SVM 对等快速配置"

"配置集群对等的注意事项"

"为集群对等连接布线"

"为集群建立对等关系"

所需的 **MetroCluster FC** 组件和命名约定

在规划 MetroCluster FC 配置时，您必须了解所需的和支持的硬件和软件组件。为了方便和清晰起见，您还应了解整个文档中的示例中用于组件的命名约定。例如，一个站点称为站点 A ，另一个站点称为站点 B

支持的软件和硬件

MetroCluster FC 配置必须支持硬件和软件。

"NetApp Hardware Universe"

使用 AFF 系统时，必须将 MetroCluster 配置中的所有控制器模块配置为 AFF 系统。

MetroCluster 存储交换机不支持长波 SFP 。有关支持的 MetroCluster 技术报告的表，请参见 SPF 技术报告。

MetroCluster FC 配置中的硬件冗余

由于 MetroCluster FC 配置中的硬件冗余，因此每个站点上的每个组件都有两个。随机地为站点分配字母 A 和 B ，并为各个组件分配编号 1 和 2 。

两个 **ONTAP** 集群的要求

光纤连接的 MetroCluster FC 配置需要两个 ONTAP 集群，每个 MetroCluster 站点一个。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

示例名称：

- 站点 A： cluster_A
- 站点 B： cluster_B

四个 **FC** 交换机的要求

光纤连接的 MetroCluster FC 配置需要四个 FC 交换机（支持的 Brocade 或 Cisco 型号）。

这四个交换机形成两个交换机存储网络结构，在 MetroCluster FC 配置中的每个集群之间提供 ISL 。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

需要两个，四个或八个控制器模块

光纤连接的 MetroCluster FC 配置需要两个，四个或八个控制器模块。

在四节点或八节点 MetroCluster 配置中，每个站点的控制器模块形成一个或两个 HA 对。每个控制器模块在另一个站点上都有一个 DR 配对节点。

控制器模块必须满足以下要求：

- 在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。
- MetroCluster 配置中的所有控制器模块都必须运行相同版本的 ONTAP 。
- 一个灾难恢复组中的所有控制器模块必须具有相同的型号。

  但是，在具有两个 DR 组的配置中，每个 DR 组可以包含不同型号的控制器模块。

- 一个 DR 组中的所有控制器模块都必须使用相同的 FC-VI 配置。

  某些控制器模块支持两个 FC-VI 连接选项：

  - 板载 FC-VI 端口
  - 不支持插槽 1 中的 FC-VI 卡一个控制器模块使用板载 FC-VI 端口，另一个控制器模块使用附加 FC-VI 卡。例如，如果一个节点使用板载 FC-VI 配置，则 DR 组中的所有其他节点也必须使用板载 FC-VI 配置。

示例名称：

- 站点 A： controller_A_1
- 站点 B： controller_B_1

四个集群互连交换机的要求

光纤连接的 MetroCluster FC 配置需要四个集群互连交换机（如果您不使用双节点无交换机集群）

这些交换机可在每个集群中的控制器模块之间提供集群通信。如果每个站点的控制器模块配置为双节点无交换机集群，则不需要这些交换机。

FC-SAS 网桥的要求

光纤连接的 MetroCluster FC 配置要求每个 SAS 磁盘架堆栈组使用一对 FC-SAS 网桥。

> 运行 ONTAP 9.8 及更高版本的配置不支持 FibreBridge 6500N 网桥。

- FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥最多支持四个 SAS 堆栈。
- 每个堆栈可以使用不同型号的 IOM 。
- 在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

本文档中用作示例的建议名称用于标识网桥连接到的控制器模块和堆栈、如下所示。

池和驱动器要求（支持的最低要求）

建议使用八个 SAS 磁盘架（每个站点四个磁盘架），以允许每个磁盘架拥有磁盘所有权。

MetroCluster 配置要求每个站点至少配置以下内容：

- 每个节点在站点上至少有一个本地池和一个远程池。

  例如，在每个站点具有两个节点的四节点 MetroCluster 配置中，每个站点需要四个池。

- 每个池中至少有七个驱动器。

  在每个节点具有一个镜像数据聚合的四节点 MetroCluster 配置中，站点上的最低配置需要 24 个磁盘。

在支持的最低配置中，每个池都具有以下驱动器布局：

- 三个根驱动器
- 三个数据驱动器
- 一个备用驱动器

在支持的最低配置中，每个站点至少需要一个磁盘架。

MetroCluster 配置支持 RAID-DP 和 RAID4 。

部分填充的磁盘架的驱动器位置注意事项

要在使用半填充磁盘架（ 24 驱动器磁盘架中有 12 个驱动器）时正确地自动分配驱动器，驱动器应位于插槽 0-5 和 18-23 中。

在磁盘架部分填充的配置中，驱动器必须均匀分布在磁盘架的四个象限中。

网桥命名约定

网桥使用以下示例命名：

```
bridge_site_stack groupocation in pair
```

名称的这一部分 …	标识 …	可能值 …
站点	网桥对实际所在的站点。	A 或 B
堆栈组	网桥对连接到的堆栈组的编号。 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥最多支持堆栈组中的四个堆栈。 堆栈组包含的存储架不能超过 10 个。	1 ， 2 等
成对位置	网桥对中的网桥。一对网桥连接到特定的堆栈组。	a 或 b

每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b

FC 交换机和 FC-SAS 网桥的配置工作表

在开始配置 MetroCluster 站点之前，您可以使用以下工作表记录站点信息：

"站点 A 工作表"

"站点 B 工作表"

安装 MetroCluster 组件并为其布线

将硬件组件安装在机架中

如果您尚未收到机柜中已安装的设备，则必须将这些组件装入机架。

关于此任务

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 规划 MetroCluster 组件的定位。

机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的磁盘架堆栈数量。

2. 正确接地。
3. 在机架或机柜中安装控制器模块。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 在机架或机柜中安装 FC 交换机。
5. 安装磁盘架，打开其电源，然后设置磁盘架 ID 。
   - 您必须重新启动每个磁盘架。
   - 每个 MetroCluster DR 组（包括两个站点）中的每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 必须是唯一的。
6. 安装每个 FC-SAS 网桥：
   a. 使用四个螺钉将网桥前面的 "`L` " 支架固定到机架前面（嵌装）。

      网桥 "`L` " 支架上的开口符合 19 英寸（ 482.6 毫米）机架的机架标准 ETA-310-X 。

      适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 包含详细信息和安装示意图。

      要获得足够的端口空间访问和 FRU 可维护性，您必须在网桥对下方保留 1U 空间，并使用免工具空白面板覆盖此空间。

   b. 将每个网桥连接到可提供正确接地的电源。
   c. 打开每个网桥的电源。

      为了获得最大的故障恢复能力，必须将连接到同一磁盘架堆栈的网桥连接到不同的电源。

   网桥就绪 LED 可能需要长达 30 秒才能亮起，表示网桥已完成其开机自检序列。

使用缆线将新控制器模块的 **FC-VI** 和 **HBA** 端口连接到 **FC** 交换机

必须使用缆线将 FC-VI 端口和 HBA （主机总线适配器）连接到 MetroCluster 配置中每个控制器模块上的站点 FC 交换机。

步骤

1. 按照您的配置和交换机型号对应的表，为 FC-VI 端口和 HBA 端口布线。
   - "FC 交换机的端口分配"

为 **MetroCluster** 站点之间的 **ISL** 布线

您必须通过光纤交换机间链路（ ISL ）连接每个站点的 FC 交换机，以形成连接 MetroCluster 组件的交换机网络结构。

关于此任务

必须同时对两个交换机网络结构执行此操作。

步骤

1. 使用表中与您的配置和交换机型号对应的布线方式，将每个站点的 FC 交换机连接到所有 ISL 。
   - "FC 交换机的端口分配"

相关信息

"ISL 注意事项"

FC 交换机的端口分配

MetroCluster FC 交换机的端口分配

您需要验证在连接 FC 交换机时是否使用了指定的端口分配。

您可以将未用于连接启动器端口、FC-VI 端口或 ISL 的端口重新配置为存储端口。但是，如果您使用的是受支持的 RCF，则必须相应地更改分区。

如果您使用受支持的 RCF，ISL 端口可能无法连接到所示的相同端口，并且可能需要手动重新配置。

如果您使用ONTAP 9 的端口分配配置了交换机，则可以继续使用旧分配。但是，运行ONTAP 9.1 或更高版本的新配置应使用此处显示的端口分配。

总体布线准则

使用布线表时，应注意以下准则：

- Brocade 和 Cisco 交换机使用不同的端口编号：
  - 在 Brocade 交换机上，第一个端口编号为 0 。
  - 在 Cisco 交换机上，第一个端口编号为 1 。
- 交换机网络结构中的每个 FC 交换机的布线方式相同。
- 您可以为AFF A300和FAS8200存储系统订购以下两种FC-VI连接选项之一：
  - 在 FC-VI 模式下配置的板载端口 0e 和 0f 。
  - 插槽 1 中 FC-VI 卡上的端口 1a 和 1b 。
- AFF A700 和 FAS9000 存储系统需要四个 FC-VI 端口。下表显示了除 Cisco 9250i 交换机外每个控制器上具有四个 FC-VI 端口的 FC 交换机的布线情况。

  对于其他存储系统，请使用表中所示的布线方式，但忽略 FC-VI 端口 c 和 d 的布线方式

  您可以将这些端口留空。

- AFF A400 和 FAS8300 存储系统使用端口 2a 和 2b 进行 FC-VI 连接。
- 如果两个 MetroCluster 配置共享 ISL ，请使用与八节点 MetroCluster 布线相同的端口分配。
- 所布线的 ISL 数量可能因站点要求而异。
- 请参见有关 ISL 注意事项的章节。

  "ISL 注意事项"

- AFF A900或FAS9500存储系统需要八个FC-VI端口。如果您使用的是AFF A900或FAS9500、则需要使用八端口配置。如果配置包括其他存储系统型号，请使用表中所示的布线方式，但忽略不需要的 FC-VI 端口的布线方式。

使用两个启动程序端口的系统的端口分配

您可以使用每个结构的单个启动器端口和每个控制器的两个启动器端口来配置FAS8200和AFF A300系统。

您可以按照 FibreBridge 7600N 网桥的布线方法，仅使用一个 FC 端口（FC1 或 FC2）。无需使用四个启动器，只需连接两个启动器，并将连接到交换机端口的另外两个启动器留空。

如果手动执行分区，则请遵循使用一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7600N 网桥的分区方法。在这种情况下，每个网络结构中的每个区域成员都会添加一个启动器端口，而不是两个。

您可以使用中的操作步骤更改分区或从一个光纤桥6500 N升级到一个光纤桥7500 N "热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"。

下表显示了当每个结构使用一个启动器端口并且每个控制器使用两个启动器端口时Brocade FC 交换机的端口分配。

仅使用一个**FC**端口**(FC1**或**FC2)**的光纤网桥**7500N**或**7600N**的配置			
• MetroCluster 1 或 DR 组 1*	• 组件 *	• 端口 *	**6505**、**6510**、**6520**、**7840**、**G620**、**G630**、**G610**、**G710**、**G720**、**G730** 和 **DCX 8510-8**
• 连接到 FC 交换机 …*	• 连接到交换机端口 …*	controller_x_1	FC-VI 端口 A
1.	0	FC-VI 端口 b	2.
0	FC-VI 端口 c	1.	1.
FC-VI 端口 d	2.	1.	HBA 端口 A
1.	2.	HBA 端口 b	2.
2.	HBA 端口 c	-	-
HBA 端口 d	-	-	堆栈 1
bridge_x_1a	1.	8.	bridge_x_1b
2.	8.	堆栈 y	bridge_x_ya

仅使用一个**FC**端口**(FC1**或**FC2)**的光纤网桥**7500N**或**7600N**的配置			
1.	11.	bridge_x_YB	2.

MetroCluster FC 配置中控制器的**Brocade**端口使用情况

了解将Brocade FC 交换机连接到控制器所需的端口分配。

下表显示了支持的最大配置，每个灾难恢复组包含四个控制器模块。对于较小的配置，请忽略附加控制器模块的行。请注意，只有Brocade 6510、 Brocade DCX 8510-8、G620、G630、G620-1、G630-1、G720 和 G730 交换机支持八个 ISL。

在使用这些表格之前，请查看以下信息：

- 未显示八节点MetroCluster配置中Brocade 6505、G610 和 G710 交换机的端口使用情况。由于端口数量有限，必须根据控制器模块型号以及使用的 ISL 和桥接对数量，逐个站点地进行端口分配。
- Brocade DCX 8510-8 交换机可以使用与 6510 交换机 * 或 _* 7840 交换机相同的端口布局。
- 使用八个 FC-VI 端口（ AFF A900和FAS9500系统）的系统不支持Brocade 6520、7810 和 7840 交换机。
- Brocade 7810 交换机仅支持一个 DR 组。

MetroCluster 1或DR组1

下表显示了Brocade交换机上的MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 … *	**6505**、**G610**、**G710** 端口	**6510**、**DCX 8510-8** 端口	**6520**端口	**7810** 端口	**7840** 端口	**G620**、**G620-1**、**G630**、**G630-1** 端口	**G720**、**G730** 端口
controller_x_1	FC-VI 端口 A	1.	0	0	0	0	0	0	0
FC-VI 端口 b	2.	0	0	0	0	0	0	0	FC-VI 端口 c
1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	FC-VI 端口 d	2.
1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	FC-VI-2 端口 A	1.	16.
20	不适用	不适用	不适用	16.	2.	FC-VI-2 端口 b	2.	16.	20
不适用	不适用	不适用	16.	2.	FC-VI-2 端口 c	1.	17	21	不适用

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
不适用	不适用	17	3.	FC-VI-2 端口 d	2.	17	21	不适用	不适用
不适用	17	3.	HBA 端口 A	1.	2.	2.	2.	2.	2.
2.	8.	HBA 端口 b	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
8.	HBA 端口 c	1.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	9
HBA 端口 d	2.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	9	controller_x_2
FC-VI 端口 A	1.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	FC-VI 端口 b
2.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	FC-VI 端口 c	1.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	FC-VI 端口 d	2.	5.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	FC-VI-2 端口 A	1.	18	22.
不适用	不适用	不适用	20	6.	FC-VI-2 端口 b	2.	18	22.	不适用
不适用	不适用	20	6.	FC-VI-2 端口 c	1.	19	23	不适用	不适用
不适用	21	7.	FC-VI-2 端口 d	2.	19	23	不适用	不适用	不适用
21	7.	HBA 端口 A	1.	6.	6.	6.	6.	6.	6.
12	HBA 端口 b	2.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	12

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
HBA 端口 c	1.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	13	HBA 端口 d

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了Brocade交换机上的MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
controller_x_3	FC-VI 端口 A	1.	不适用	24	48	不适用	12	18	18
FC-VI 端口 b	2.	不适用	24	48	不适用	12	18	18	FC-VI 端口 c
1.	不适用	25.	49	不适用	13	19	19	FC-VI 端口 d	2.
不适用	25.	49	不适用	13	19	19	FC-VI-2 端口 A	1.	不适用
36	不适用	不适用	不适用	36	24	FC-VI-2 端口 b	2.	不适用	36
不适用	不适用	不适用	36	24	FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	37	不适用
不适用	不适用	37	25.	FC-VI-2 端口 d	2.	不适用	37	不适用	不适用
不适用	37	25.	HBA 端口 A	1.	不适用	26	50	不适用	14
24	26	HBA 端口 b	2.	不适用	26	50	不适用	14	24
26	HBA 端口 c	1.	不适用	27	51	不适用	15	25.	27

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
HBA 端口 d	2.	不适用	27	51	不适用	15	25.	27	controller_x_4
FC-VI 端口 A	1.	不适用	28	52	不适用	16.	22.	22.	FC-VI 端口 b
2.	不适用	28	52	不适用	16.	22.	22.	FC-VI 端口 c	1.
不适用	29	53.	不适用	17	23	23	FC-VI 端口 d	2.	不适用
29	53.	不适用	17	23	23	FC-VI-2 端口 A	1.	不适用	38
不适用	不适用	不适用	38	28	FC-VI-2 端口 b	2.	不适用	38	不适用
不适用	不适用	38	28	FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	39	不适用	不适用
不适用	39	29	FC-VI-2 端口 d	2.	不适用	39	不适用	不适用	不适用
39	29	HBA 端口 A	1.	不适用	30 个	54	不适用	18	28
30 个	HBA 端口 b	2.	不适用	30 个	54	不适用	18	28	30 个
HBA 端口 c	1.	不适用	31	55	不适用	19	29	31	HBA 端口 d

MetroCluster 3 或 DR 组 3

下表显示了Brocade交换机上的MetroCluster 3 或 DR 组 3 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 …*	G630、G630-1 端口	G730 端口
controller_x_5	FC-VI 端口 A	1.	48	48

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 …*	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
FC-VI 端口 b	2.	48	48	FC-VI 端口 c
1.	49	49	FC-VI 端口 d	2.
49	49	FC-VI-2 端口 A	1.	64
50	FC-VI-2 端口 b	2.	64	50
FC-VI-2 端口 c	1.	65	51	FC-VI-2 端口 d
2.	65	51	HBA 端口 A	1.
50	56	HBA 端口 b	2.	50
56	HBA 端口 c	1.	51	57
HBA 端口 d	2.	51	57	controller_x_6
FC-VI 端口 A	1.	52	52	FC-VI 端口 b
2.	52	52	FC-VI 端口 c	1.
53.	53.	FC-VI 端口 d	2.	53.
53.	FC-VI-2 端口 A	1.	68	54
FC-VI-2 端口 b	2.	68	54	FC-VI-2 端口 c
1.	69	55	FC-VI-2 端口 d	2.
69	55	HBA 端口 A	1.	54
60	HBA 端口 b	2.	54	60
HBA 端口 c	1.	55	61.	HBA 端口 d

MetroCluster 4 或 **DR** 组 **4**

下表显示了Brocade交换机上的MetroCluster 4 或 DR 组 4 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 …*	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
controller_x_7	FC-VI 端口 A	1.	66	66
FC-VI 端口 b	2.	66	66	FC-VI 端口 c
1.	67	67	FC-VI 端口 d	2.
67	67	FC-VI-2 端口 A	1.	84.
72.	FC-VI-2 端口 b	2.	84.	72.
FC-VI-2 端口 c	1.	85.	73.	FC-VI-2 端口 d
2.	85.	73.	HBA 端口 A	1.
72.	74.	HBA 端口 b	2.	72.
74.	HBA 端口 c	1.	73.	75
HBA 端口 d	2.	73.	75	controller_x_8
FC-VI 端口 A	1.	70	70	FC-VI 端口 b
2.	70	70	FC-VI 端口 c	1.
71.	71.	FC-VI 端口 d	2.	71.
71.	FC-VI-2 端口 A	1.	86	76.
FC-VI-2 端口 b	2.	86	76.	FC-VI-2 端口 c
1.	87	77	FC-VI-2 端口 d	2.
87	77	HBA 端口 A	1.	76.
78	HBA 端口 b	2.	76.	78
HBA 端口 c	1.	77	79.	HBA 端口 d

了解将Brocade FC 交换机连接到 FC-SAS 网桥所需的端口分配。端口分配取决于网桥使用一个还是两个 FC 端口。

Brocade 7810 交换机仅支持一个 DR 组。

使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥的机架配置，同时使用两个 FC 端口（FC1 和 FC2）

MetroCluster 1或DR组1

下表显示了使用Brocade交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade 6505、G610、G710、G620、G620-1、G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 12-15。
- 在Brocade 6510 和 DCX 8510-8 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 12-19。
- 在Brocade 6520 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 12-21 和 24-45。
- 在Brocade 7810 和 7840 交换机上， MetroCluster 1 或 DR 组 1 仅支持两个桥接堆栈。
- 在Brocade G720 和 G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 16-21。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 …*	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	10
FC2	2.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	10	bridge_x_1b	FC1
1.	9	9	9	9	9	9	11.	FC2	2.	9
9	9	9	9	9	11.	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	10
10	10	10	10	10	14	FC2	2.	10	10	10
10	10	10	14	bridge_x_2b	FC1	1.	11.	11.	11.	11.
11.	11.	15	FC2	2.	11.	11.	11.	11.	11.	11.

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了使用Brocade交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade 6510、DCX 8510-8 和 7840 交换机上， MetroCluster 2 或 DR 组 2 仅支持两个桥接堆栈。
- 在Brocade 6520 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 60-69 和 72-93。
- 在Brocade G620、G620-1、G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 32-35。
- 在Brocade G720 和 G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 36-39。
- 八节点MetroCluster配置中Brocade 6505、G610 和 G710 交换机的端口使用情况未显示。由于端口数量有限，您需要根据控制器型号以及所使用的 ISL 和桥接对的数量，逐个站点地分配端口。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 **…***	**6505**、**G610**、**G710** 端口	**6510**、**DCX 8510-8** 端口	**6520**端口	**7810** 端口	**7840** 端口	**G620**、**G620-1**、**G630**、**G630-1** 端口	**G720**、**G730** 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	不适用	32	56	不适用	20	26	32
FC2	2.	不适用	32	56	不适用	20	26	32	bridge_x_1b	FC1
1.	不适用	33	57	不适用	21	27	33	FC2	2.	不适用
33	57	不适用	21	27	33	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	不适用
34	58	不适用	22.	30 个	34	FC2	2.	不适用	34	58
不适用	22.	30 个	34	bridge_x_2b	FC1	1.	不适用	35	59	不适用
23	31	35	FC2	2.	不适用	35	59	不适用	23	31

MetroCluster 3 或 DR 组 3

下表显示了使用Brocade交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 3 或 DR 组 3 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 60-63。
- 在Brocade G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 64、65、68 和 69。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 **...***	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	56	58
FC2	2.	56	58	bridge_x_1b	FC1
1.	57	59	FC2	2.	57
59	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	58
62.	FC2	2.	58	62.	bridge_x_2b
FC1	1.	59	63.	FC2	2.

MetroCluster 4 或 **DR** 组 **4**

下表显示了使用Brocade交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 4 或 DR 组 4 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 80-83。
- 在Brocade G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 84-95。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 **...***	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	74.	80
FC2	2.	74.	80	bridge_x_1b	FC1
1.	75	81.	FC2	2.	75
81.	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	78
82.	FC2	2.	78	82.	bridge_x_2b
FC1	1.	79.	83.	FC2	2.

仅使用一个**FC**端口**(FC1**或**FC2)**的使用光纤桥的**500N**或**7600N**的磁盘架配置

MetroCluster 1或**DR**组**1**

下表显示了使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 以及Brocade交换机上仅一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade 6505、G610、G710、G620、G620-1、G630 和 G630-1 交换机上，附加网桥端口 12-15。

- 在Brocade 6510 和 DCX 8510-8 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 12-19。
- 在Brocade 6520 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 16-21 和 24-45。
- 在Brocade G720 和 G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 16-21。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	10
bridge_x_1b	2.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	10	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	9	9	9	9	9	9	11.	bridge_x_2b
2.	9	9	9	9	9	9	11.	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	10	10	10	10	10	10	14	bridge_x_3b	2.
10	10	10	10	10	10	14	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
11.	11.	11.	11.	11.	11.	15	bridge_x_4b	2.	11.

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了使用Brocade交换机上的一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade 6520 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 60-69 和 72-93。
- 在Brocade G620、G620-1、G630、G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 32-35。
- 在Brocade G720 和 G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 36-39。
- 八节点MetroCluster配置中Brocade 6505、G610 和 G710 交换机的端口使用情况未显示。由于端口数量有限，您需要根据控制器型号以及所使用的 ISL 和桥接对的数量，逐个站点地分配端口。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 … *	6505、G610、G710 端口	6510、DCX 8510-8 端口	6520端口	7810 端口	7840 端口	G620、G620-1、G630、G630-1 端口	G720、G730 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	不适用	32	56	不适用	20	26	32
bridge_x_1b	2.	不适用	32	56	不适用	20	26	32	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	不适用	33	57	不适用	21	27	33	bridge_x_2b
2.	不适用	33	57	不适用	21	27	33	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	不适用	34	58	不适用	22.	30 个	34	bridge_x_3b	2.
不适用	34	58	不适用	22.	30 个	34	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
不适用	35	59	不适用	23	31	35	bridge_x_4b	2.	不适用

MetroCluster 3 或 DR 组 3

下表显示了使用Brocade交换机上的一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 3 或 DR 组 3 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 60-63。
- 在Brocade G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 64、65、68、69。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 …*	G630、G630-1 端口	G730 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	56	58
bridge_x_1b	2.	56	58	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	57	59	bridge_x_2b
2.	57	59	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	58	62.	bridge_x_3b	2.

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 …*	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
58	62.	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
59	63.	bridge_x_4b	2.	59

MetroCluster 4 或 **DR** 组 **4**

下表显示了使用Brocade交换机上的一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 4 或 DR 组 4 中支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Brocade G630 和 G630-1 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 80-83。
- 在Brocade G730 交换机上，您可以将额外的网桥连接到端口 84-95。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 **FC** 交换机 …*	**G630**、**G630-1** 端口	**G730** 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	74.	80
bridge_x_1b	2.	74.	80	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	75	81.	bridge_x_2b
2.	75	81.	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	78	82.	bridge_x_3b	2.
78	82.	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
79.	83.	bridge_x_4b	2.	79.

MetroCluster FC 配置中 **ISL** 的**Brocade**端口使用情况

了解将Brocade FC 交换机连接到 ISL 所需的端口分配。

- AFF A900和FAS9500系统支持八条 ISL。BrocadeBrocade 、G620、G620-1、G630 、G630-1、G720 和 G730 交换机支持八条 ISL
- Brocade 6520 交换机支持八条 ISL，但不支持AFF A900和FAS9500系统。

ISL 端口	6505、G610、G710 端口	6520端口	7810 端口	7840（10-Gbps）端口	7840（40 Gbps）端口	6510、G620、G620-1、G630、G630-1、G720、G730 端口
ISL 端口 1	20	22.	ge2	ge2	ge0	40
ISL 端口 2	21	23	ge3	ge3	ge1	41.
ISL 端口 3	22.	46	ge4	ge10	不适用	42
ISL 端口 4	23	47	ge5	ge11	不适用	43
ISL 端口 5	不适用	70	ge6	不适用	不适用	44
ISL 端口 6	不适用	71.	ge7	不适用	不适用	45
ISL 端口 7	不适用	94	不适用	不适用	不适用	46
ISL 端口 8	不适用	95	不适用	不适用	不适用	47

MetroCluster FC 配置中控制器的**Cisco**端口使用情况

了解将Cisco 9124V、9148S、9148V、9250i 和 9396S FC 交换机连接到控制器所需的端口分配。

下表显示了两个 DR 组中包含八个控制器模块时支持的最大配置。对于较小的配置，请忽略其他控制器模块对应的行。

- 对于Cisco 9132T，请参阅"MetroCluster FC 配置中控制器的Cisco 9132T 端口使用情况" 。
- 八节点MetroCluster配置不支持Cisco 9124V 和 9250i 交换机。

MetroCluster 1或DR组1

下表显示了Cisco交换机（不包括 9132T）上的MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
controller_x_1	FC-VI 端口 A	1.	1.	1.	1.	1.	1.
FC-VI 端口 b	2.	1.	1.	1.	1.	1.	FC-VI 端口 c

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
1.	2.	2.	2.	2.	2.	FC-VI 端口 d	2.
2.	2.	2.	2.	2.	FC-VI-2 端口 A	1.	3.
不适用	3.	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	3.	不适用
3.	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	4.	不适用	4.
不适用	不适用	FC-VI-2 端口 d	2.	4.	不适用	4.	不适用
不适用	HBA 端口 A	1.	13	3.	13	3.	3.
HBA 端口 b	2.	13	3.	13	3.	3.	HBA 端口 c
1.	14	4.	14	4.	4.	HBA 端口 d	2.
14	4.	14	4.	4.	controller_x_2	FC-VI 端口 A	1.
5.	5.	5.	5.	5.	FC-VI 端口 b	2.	5.
5.	5.	5.	5.	FC-VI 端口 c	1.	6.	6.
6.	6.	6.	FC-VI 端口 d	2.	6.	6.	6.
6.	6.	FC-VI-2 端口 A	1.	7.	不适用	7.	不适用
不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	7.	不适用	7.	不适用	不适用
FC-VI-2 端口 c	1.	8.	不适用	8.	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 d

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
2.	8.	不适用	8.	不适用	不适用	HBA 端口 A	1.
15	7.	15	7.	7.	HBA 端口 b	2.	15
7.	15	7.	7.	HBA 端口 c	1.	16.	8.
16.	8.	8.	HBA 端口 d	2.	16.	8.	16.

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了Cisco交换机（不包括 9132T）上MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的控制器配置。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
controller_x_3	FC-VI 端口 A	1.	不适用	25.	25.	不适用	49
FC-VI 端口 b	2.	不适用	25.	25.	不适用	49	FC-VI 端口 c
1.	不适用	26	26	不适用	50	FC-VI 端口 d	2.
不适用	26	26	不适用	50	FC-VI-2 端口 A	1.	不适用
不适用	27	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	不适用	不适用
27	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	不适用	28
不适用	不适用	FC-VI-2 端口 d	2.	不适用	不适用	28	不适用
不适用	HBA 端口 A	1.	不适用	27	37	不适用	51
HBA 端口 b	2.	不适用	27	37	不适用	51	HBA 端口 c
1.	不适用	28	38	不适用	52	HBA 端口 d	2.

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
不适用	28	38	不适用	52	controller_x_4	FC-VI 端口 A	1.
不适用	29	29	不适用	53.	FC-VI 端口 b	2.	不适用
29	29	不适用	53.	FC-VI 端口 c	1.	不适用	30 个
30 个	不适用	54	FC-VI 端口 d	2.	不适用	30 个	30 个
不适用	54	FC-VI-2 端口 A	1.	不适用	不适用	31	不适用
不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	不适用	不适用	31	不适用	不适用
FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	不适用	32	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 d
2.	不适用	不适用	32	不适用	不适用	HBA 端口 A	1.
不适用	31	39	不适用	55	HBA 端口 b	2.	不适用
31	39	不适用	55	HBA 端口 c	1.	不适用	32
40	不适用	56	HBA 端口 d	1.	不适用	32	40

MetroCluster FC 配置中 **FC** 到 **SAS** 桥接器的**Cisco**端口使用情况

了解将Cisco9124V、9148S、9148V、9250i 和 9396S FC 交换机连接到 FC-SAS 网桥所需的端口分配。端口分配取决于网桥使用一个还是两个 FC 端口。

对于Cisco 9132T，请参阅"MetroCluster FC 配置中 FC 到 SAS 网桥的Cisco 9132t 端口使用情况" 。

使用同时使用两个**FC**端口**(FC1**和**FC2)**的光纤网桥**7500N**或**7600N**的磁盘架配置

MetroCluster 1或**DR**组**1**

下表显示了MetroCluster 1 或 DR 组 1 中使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥以及Cisco交换机（9132T 除外）上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）支持的磁盘架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在Cisco 9250i 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 1 或 DR 组 1 网桥连接到端口 17-40。
- 在Cisco 9396S 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 1 或 DR 组 1 网桥连接到端口 17-32。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
堆栈 1	bridge_x_ 1a	FC1	1.	17	9	17	9	9
FC2	2.	17	9	17	9	9	bridge_x_ 1b	FC1
1.	18	10	18	10	10	FC2	2.	18
10	18	10	10	堆栈 2	bridge_x_ 2a	FC1	1.	19
11.	19	11.	11.	FC2	2.	19	11.	19
11.	11.	bridge_x_ 2b	FC1	1.	20	12	20	12
12	FC2	2.	20	12	20	12	12	堆栈 3
bridge_x_ 3a	FC1	1.	21	13	21	13	13	FC2
2.	21	13	21	13	13	bridge_x_ 3b	FC1	1.
22.	14	22.	14	14	FC2	2.	22.	14
22.	14	14	堆栈 4	bridge_x_ 4a	FC1	1.	23	15
23	15	15	FC2	2.	23	15	23	15
15	bridge_x_ 4b	FC1	1.	24	16.	24	16.	16.

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 以及Cisco交换机（不包括 9132T）上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的磁盘架配置。使用布线表时，应注意以下事项：

- 八节点MetroCluster配置不支持Cisco 9124V 和 9250i 交换机。

- 在Cisco 9396S 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 2（DR 组 2）网桥连接到端口 65-80。

* 组件 *		* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	不适用	33	41.	不适用	57
FC2	2.	不适用	33	41.	不适用	57	bridge_x_1b	FC1
1.	不适用	34	42	不适用	58	FC2	2.	不适用
34	42	不适用	58	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	不适用
35	43	不适用	59	FC2	2.	不适用	35	43
不适用	59	bridge_x_2b	FC1	1.	不适用	36	44	不适用
60	FC2	2.	不适用	36	44	不适用	60	堆栈 3
bridge_x_3a	FC1	1.	不适用	37	45	不适用	61.	FC2
2.	不适用	37	45	不适用	61.	bridge_x_3b	FC1	1.
不适用	38	46	不适用	62.	FC2	2.	不适用	38
46	不适用	62.	堆栈 4	bridge_x_4a	FC1	1.	不适用	39
47	不适用	63.	FC2	2.	不适用	39	47	不适用
63.	bridge_x_4b	FC1	1.	不适用	40	48	不适用	64

仅使用一个**FC**端口**(FC1**或**FC2)**的使用光纤桥的**500N**或**7600N**的磁盘架配置

MetroCluster 1或**DR**组**1**

下表显示了使用Cisco交换机（不包括 9132T）上的一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的机架配置。参考配置文件 (RCF) 不支持 FibreBridge 网桥上的一个 FC 端口，因此您必须手动配置后端光纤通道交换机。

"手动配置 Cisco FC 交换机"

使用布线表时应注意以下事项：

- 在Cisco 9250i 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 1 或 DR 组 1 网桥连接到端口 17-40。
- 在Cisco 9396S 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 1 或 DR 组 1 网桥连接到端口 17-32。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	17	9	17	9	9
bridge_x_1b	2.	17	9	17	9	9	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	18	10	18	10	10	bridge_x_2b
2.	18	10	18	10	10	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	19	11.	19	11.	11.	bridge_x_3b	2.
19	11.	19	11.	11.	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
20	12	20	12	12	bridge_x_4b	2.	20
12	20	12	12	堆栈 5	bridge_x_5a	1.	21
13	21	13	13	bridge_x_5b	2.	21	13
21	13	13	堆栈 6	bridge_x_6a	1.	22.	14
22.	14	14	bridge_x_6b .	2.	22.	14	22.
14	14	堆栈 7	bridge_x_7a	1.	23	15	23
15	15	bridge_x_7b	2.	23	15	23	15
15	堆栈 8	bridge_x_8a	1.	24	16.	24	16.
16.	bridge_x_8b	2.	24	16.	24	16.	16.

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了在Cisco交换机（不包括 9132T）上使用一个 FC 端口（FC1 或 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的机架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 八节点MetroCluster配置不支持Cisco 9124V 和 9250i 交换机。
- 在Cisco 9396S 交换机上，您可以将额外的MetroCluster 2 或 DR 组 2 网桥连接到端口 65-80。

* 组件 *	* 端口 *	* 连接到 FC 交换机 ...*	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
堆栈 1	bridge_x_1a	1.	不适用	33	41.	不适用	57
bridge_x_1b	2.	不适用	33	41.	不适用	57	堆栈 2
bridge_x_2a	1.	不适用	34	42	不适用	58	bridge_x_2b
2.	不适用	34	42	不适用	58	堆栈 3	bridge_x_3a
1.	不适用	35	43	不适用	59	bridge_x_3b	2.
不适用	35	43	不适用	59	堆栈 4	bridge_x_4a	1.
不适用	36	44	不适用	60	bridge_x_4b	2.	不适用
36	44	不适用	60	堆栈 5	bridge_x_5a	1.	不适用
37	45	不适用	61.	bridge_x_5b	2.	不适用	37
45	不适用	61.	堆栈 6	bridge_x_6a	1.	不适用	38
46	不适用	62.	bridge_x_6b .	2.	不适用	38	46
不适用	62.	堆栈 7	bridge_x_7a	1.	不适用	39	47
不适用	63.	bridge_x_7b	2.	不适用	39	47	不适用
63.	堆栈 8	bridge_x_8a	1.	不适用	40	48	不适用
64	bridge_x_8b	2.	不适用	40	48	不适用	64

MetroCluster FC 配置中 **ISL** 的**Cisco**端口使用情况

了解将Cisco 9124V、9148S、9148V、9250i 和 9396S FC 交换机连接到 ISL 所需的端口分配。

下表显示了 ISL 端口使用情况。此配置中的所有交换机上的 ISL 端口使用情况均相同。

- 对于Cisco 9132T，请参阅"MetroCluster FC 配置中 ISL 的Cisco 9132T 端口使用情况" 。
- Cisco 9250i 交换机需要 24 端口许可证。

ISL 端口	9124V端口	9148S 端口	9148V端口	9250i 端口	9396S 端口
ISL 端口 1	9	20	9	12	44
ISL 端口 2	10	24	10	16.	48
ISL 端口 3	11.	44	11.	20	92.
ISL 端口 4	12	48	12	24	96
ISL 端口 5	不适用	不适用	33	不适用	不适用
ISL 端口 6	不适用	不适用	34	不适用	不适用
ISL 端口 7	不适用	不适用	35	不适用	不适用
ISL 端口 8	不适用	不适用	36	不适用	不适用

MetroCluster FC 配置中控制器的**Cisco 9132T** 端口使用情况

了解将Cisco 9132T FC 交换机连接到控制器所需的端口分配。

下表显示了同时使用两个FC端口(FC1和FC2)的使用光纤桥500N或7600N的控制器配置。下表显示了在两个DR组中使用四个和八个控制器模块时支持的最大配置。

对于八节点配置、由于未提供RCF、您必须手动执行分区。

MetroCluster 1或DR组1

下表显示了Cisco 9132T 交换机上MetroCluster 1 或 DR 组 1 支持的控制器配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- AFF A900和FAS9500系统有八个 FC-VI 端口（FC-VI-1 和 FC-VI-2 分别为 a、b、c 和 d）。

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
controller_x_1	FC-VI 端口 A	1.	LEM1-1	LEM1-1	LEM1-1	FC-VI 端口 b
2.	LEM1-1	LEM1-1	LEM1-1	FC-VI 端口 c	1.	LEM1-2

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
LEM1-2	LEM1-2	FC-VI 端口 d	2.	LEM1-2	LEM1-2	LEM1-2
FC-VI-2 端口 A	1.	LEM1-3	LEM1-3	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.
LEM1-3	LEM1-3	不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	LEM1-4	LEM1-4
不适用	FC-VI-2 端口 d	2.	LEM1-4	LEM1-4	不适用	HBA 端口 A
1.	LEM1-5	LEM1-5	LEM1-3	HBA 端口 b	2.	LEM1-5
LEM1-5	LEM1-3	HBA 端口 c	1.	LEM1-6	LEM1-6	LEM1-4
HBA 端口 d	2.	LEM1-6	LEM1-6	LEM1-4	controller_x_2	FC-VI 端口 A
1.	LEM1-7.	LEM1-7.	LEM1-5	FC-VI 端口 b	2.	LEM1-7.
LEM1-7.	LEM1-5	FC-VI 端口 c	1.	LEM1-8.	LEM1-8.	LEM1-6
FC-VI 端口 d	2.	LEM1-8.	LEM1-8.	LEM1-6	FC-VI-2 端口 A	1.
LEM1-9	LEM1-9	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	LEM1-9	LEM1-9
不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	LEM1-10	LEM1-10	不适用	FC-VI-2 端口 d
2.	LEM1-10	LEM1-10	不适用	HBA 端口 A	1.	LEM1-11
LEM1-11	LEM1-7.	HBA 端口 b	2.	LEM1-11	LEM1-11	LEM1-7.
HBA 端口 c	1.	LEM1-12	LEM1-12	LEM1-8.	HBA 端口 d	2.

MetroCluster 2或**DR**组**2**

下表显示了Cisco 9132T 交换机上的MetroCluster 2 或 DR 组 2 支持的Cisco 9132T 控制器配置。使用此配置表时，应注意以下事项：

- AFF A900和FAS9500系统有八个 FC-VI 端口（FC-VI-1 和 FC-VI-2 分别为 a、b、c 和 d）。

- AFF A900和FAS9500系统的Cisco 9132T 交换机不支持MetroCluster 2 或 DR 组 2。
- MetroCluster 2 或 DR 组 2 仅在八节点MetroCluster配置中受支持

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
controller_x_3	FC-VI 端口 A	1.	不适用	不适用	LEM2-1	FC-VI 端口 b
2.	不适用	不适用	LEM2-1	FC-VI 端口 c	1.	不适用
不适用	LEM2-2	FC-VI 端口 d	2.	不适用	不适用	LEM2-2
FC-VI-2 端口 A	1.	不适用	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.
不适用	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	不适用
不适用	FC-VI-2 端口 d	2.	不适用	不适用	不适用	HBA 端口 A
1.	不适用	不适用	LEM2-3	HBA 端口 b	2.	不适用
不适用	LEM2-3	HBA 端口 c	1.	不适用	不适用	LEM2-4
HBA 端口 d	2.	不适用	不适用	LEM2-4	controller_x_4	FC-VI-1 端口 A
1.	不适用	不适用	LEM2-5	FC-VI-1 端口 b	2.	不适用
不适用	LEM2-5	FC-VI-1 端口 c	1.	不适用	不适用	LEM2-6
FC-VI-1 端口 d	2.	不适用	不适用	LEM2-6	FC-VI-2 端口 A	1.
不适用	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 b	2.	不适用	不适用
不适用	FC-VI-2 端口 c	1.	不适用	不适用	不适用	FC-VI-2 端口 d
2.	不适用	不适用	不适用	HBA 端口 A	1.	不适用

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
不适用	LEM2-7	HBA 端口 b	2.	不适用	不适用	LEM2-7
HBA 端口 c	1.	不适用	不适用	LEM2-8	HBA 端口 d	2.

MetroCluster FC 配置中 **FC** 到 **SAS** 网桥的**Cisco 9132T** 端口使用情况

了解使用两个 FC 端口将Cisco 9132T FC 交换机连接到 FC 到 SAS 网桥所需的端口分配。

使用带有 1xLEM 模块的Cisco 9132T 交换机仅支持一 (1) 个桥接堆栈。

MetroCluster 1或DR组1

下表显示了使用Cisco 9132T 交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 1 或 DR 组 1 中支持的机架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在四节点配置中，您可以将额外的网桥连接到带有 2xLEM 的Cisco 9132T 交换机上的端口 LEM2-1 至 LEM2-8。

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	LEM1-13	LEM1-13	LEM1-9
FC2	2.	LEM1-13	LEM1-13	LEM1-9	bridge_x_1b	FC1
1.	LEM1-14	LEM1-14	LEM1-10	FC2	2.	LEM1-14
LEM1-14	LEM1-10	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	不适用
LEM1-15	LEM1-11	FC2	2.	不适用	LEM1-15	LEM1-11
bridge_x_2b	FC1	1.	不适用	LEM1-16	LEM1-12	FC2

MetroCluster 2或DR组2

下表显示了使用Cisco 9132T 交换机上的两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥在MetroCluster 2 或 DR 组 2 中支持的机架配置。使用此配置表时，您应该注意以下事项：

- 在八节点配置中，您可以将额外的网桥连接到带有 2x LEM 的Cisco 9132T 交换机上的端口 LEM2-13 至 LEM2-16。

* 组件 *		* 端口 *	连接到 **FC_switch…**	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	1.	不适用	不适用	LEM1-9
FC2	2.	不适用	不适用	LEM1-9	bridge_x_1b	FC1
1.	不适用	不适用	LEM1-10	FC2	2.	不适用
不适用	LEM1-10	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	1.	不适用
不适用	LEM1-11	FC2	2.	不适用	不适用	LEM1-11
bridge_x_2b	FC1	1.	不适用	不适用	LEM1-12	FC2

MetroCluster FC 配置中 **ISL** 的**Cisco 9132T** 端口使用情况

了解将Cisco 9132T FC 交换机连接到 ISL 所需的端口分配。

下表显示了Cisco 9132T交换机的ISL端口使用情况。

ISL 端口	**9132T 1x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（四节点）	**9132T 2x LEM**（八节点）
ISL 端口 1	LEM1-15	LEM2-9	LEM1-13
ISL 端口 2	LEM1-16	LEM2-10	LEM1-14
ISL 端口 3	不适用	LEM2-11	LEM1-15
ISL 端口 4	不适用	LEM2-12	LEM1-16
ISL 端口 5	不适用	LEM2-13	不适用
ISL 端口 6	不适用	LEM2-14	不适用
ISL 端口 7	不适用	LEM2-15	不适用
ISL 端口 8	不适用	LEM2-16	不适用

为八节点或四节点配置中的集群互连布线

在八节点或四节点MetroCluster 配置中、您必须为每个站点的本地控制器模块之间的集群互连布线。

关于此任务

双节点 MetroCluster 配置不需要执行此任务。

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 使用缆线将集群互连从一个控制器模块连接到另一个控制器模块，或者如果使用了集群互连交换机，则使用缆线将每个控制器模块连接到交换机。

相关信息

"ONTAP硬件系统文档"

"网络和 LIF 管理"

为集群对等连接布线

您必须为用于集群对等关系的控制器模块端口布线，使其能够连接到配对站点上的集群。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中的每个控制器模块执行此任务。

每个控制器模块上至少应使用两个端口建立集群对等关系。

端口和网络连接的建议最小带宽为 1 GbE 。

步骤

1. 确定至少两个端口并为其布线以建立集群对等关系，然后验证它们是否与配对集群建立了网络连接。

   可以在专用端口或数据端口上建立集群对等关系。使用专用端口可为集群对等流量提供更高的吞吐量。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

每个 MetroCluster 站点都配置为其配对站点的对等站点。您应熟悉配置对等关系以及决定是否为这些关系使用共享端口或专用端口的前提条件和准则。

"集群对等"

为 **HA** 互连布线

如果您采用八节点或四节点 MetroCluster 配置，并且 HA 对中的存储控制器位于不同的机箱中，则必须为控制器之间的 HA 互连布线。

关于此任务

- 此任务不适用于双节点 MetroCluster 配置。
- 必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。
- 只有当 HA 对中的存储控制器位于单独的机箱中时，才必须为 HA 互连布线。

某些存储控制器型号支持在一个机箱中使用两个控制器，在这种情况下，它们使用内部 HA 互连。

步骤

1. 如果存储控制器的 HA 配对节点位于单独的机箱中，请为 HA 互连布线。

   "ONTAP硬件系统文档"

2. 如果 MetroCluster 站点包含两个 HA 对，请对第二个 HA 对重复上述步骤。
3. 在 MetroCluster 配对站点上重复此任务。

为管理和数据连接布线

您必须使用缆线将每个存储控制器上的管理和数据端口连接到站点网络。

关于此任务

必须对两个 MetroCluster 站点上的每个新控制器重复执行此任务。

您可以将控制器和集群交换机管理端口连接到网络中的现有交换机或新的专用网络交换机，例如 NetApp CN1601 集群管理交换机。

步骤

1. 使用缆线将控制器的管理和数据端口连接到本地站点的管理和数据网络。

   "ONTAP硬件系统文档"

配置 FC 交换机

FC交换机配置概述

您可以使用RCC文件配置Cisco和Brocade FC交换机、也可以根据需要手动配置交换机。

如果您 ...	使用操作步骤
拥有符合您要求的RC框架	• "使用 RCF 文件配置 Brocade FC 交换机" • "使用RCC文件配置Cisco FC交换机"
没有不符合您要求的RC框架 或RC框架	• "手动配置 Brocade FC 交换机" • "手动配置 Cisco FC 交换机"

使用 **RCF** 文件配置 **Brocade FC** 交换机

将 **Brocade FC** 交换机重置为出厂默认值

在安装新软件版本和 RCF 文件之前，您必须擦除当前交换机配置并执行基本配置。

关于此任务

您必须对 MetroCluster 网络结构配置中的每个 FC 交换机重复这些步骤。

步骤

1. 以管理员身份登录到交换机。
2. 禁用 Brocade 虚拟网络结构（ VF ）功能：

   `fosconfig` 选项

   ```
   FC_switch_A_1:admin> fosconfig --disable vf
   WARNING:  This is a disruptive operation that requires a reboot to take
   effect.
   Would you like to continue  [Y/N]: y
   ```

3. 断开 ISL 缆线与交换机端口的连接。
4. 禁用交换机：

   `sswitchcfgpersistentdisable`

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchcfgpersistentdisable
   ```

5. 禁用配置：

   `cfgDisable`

   ```
   FC_switch_A_1:admin> cfgDisable
   You are about to disable zoning configuration. This action will disable
   any previous zoning configuration enabled.
   Do you want to disable zoning configuration? (yes, y, no, n): [no] y
   Updating flash ...
   Effective configuration is empty. "No  Access" default zone mode is ON.
   ```

6. 清除配置：

   `cfgClear`

   ```
   FC_switch_A_1:admin> cfgClear
   The Clear All action will clear all Aliases, Zones, FA Zones
   and configurations in the Defined configuration.
   Run cfgSave to commit the transaction or cfgTransAbort to
   cancel the transaction.
   Do you really want to clear all configurations?  (yes, y, no, n): [no] y
   ```

7. 保存配置：

   `cfgsave`

```
FC_switch_A_1:admin> cfgSave
You are about to save the Defined zoning configuration. This
action will only save the changes on Defined configuration.
Do you want to save the Defined zoning configuration only?  (yes, y, no,
n): [no] y
Updating flash ...
```

8. 设置默认配置：

   `configDefault`

```
FC_switch_A_1:admin> configDefault
WARNING:  This is a disruptive operation that requires a switch reboot.
Would you like to continue [Y/N]: y
Executing configdefault...Please wait
2020/10/05-08:04:08, [FCR-1069], 1016, FID 128, INFO, FC_switch_A_1, The
FC Routing service is enabled.
2020/10/05-08:04:08, [FCR-1068], 1017, FID 128, INFO, FC_switch_A_1, The
FC Routing service is disabled.
2020/10/05-08:04:08, [FCR-1070], 1018, FID 128, INFO, FC_switch_A_1, The
FC Routing configuration is set to default.
Committing configuration ... done.
2020/10/05-08:04:12, [MAPS-1113], 1019, FID 128, INFO, FC_switch_A_1,
Policy dflt_conservative_policy activated.
2020/10/05-08:04:12, [MAPS-1145], 1020, FID 128, INFO, FC_switch_A_1,
FPI Profile dflt_fpi_profile is activated for E-Ports.
2020/10/05-08:04:12, [MAPS-1144], 1021, FID 128, INFO, FC_switch_A_1,
FPI Profile dflt_fpi_profile is activated for F-Ports.
The switch has to be rebooted to allow the changes to take effect.
2020/10/05-08:04:12, [CONF-1031], 1022, FID 128, INFO, FC_switch_A_1,
configDefault completed successfully for switch.
```

9. 将所有端口的端口配置设置为默认值：

   `portcfgdefault` *`port-number`*

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgdefault <port number>
```

   您必须为每个端口完成此步骤。

10. 如果您运行的是早于 FOS 9.0 的版本，请验证交换机是否使用动态按需端口 (POD) 方法。

> 在Fabric OS 9.0及更高版本中、默认情况下、许可证方法是动态的。不支持静态许可证方法。

对于 8.0 之前的 Brocade Fabric OS 版本，您可以以 admin 身份运行以下命令；对于 8.0 及更高版本，您可以以 root 身份运行这些命令。

a. 运行 license 命令：

`licenseport --show`。

```
FC_switch_A_1:admin> license --show -port
24 ports are available in this switch
Full POD license is installed
Dynamic POD method is in use
```

b. 如果 root 用户已被 Brocade 禁用，请启用此用户。

```
FC_switch_A_1:admin> userconfig --change root -e yes
FC_switch_A_1:admin> rootaccess --set consoleonly
```

c. 运行 license 命令：

`licenseport --show`。

```
FC_switch_A_1:root> license --show -port
24 ports are available in this switch
Full POD license is installed
Dynamic POD method is in use
```

d. 如果您运行的是Fabric OS 8.2.x及更早版本、则必须将许可证方法更改为动态：

`licenseport -method dynamic`

```
FC_switch_A_1:admin> licenseport --method dynamic
The POD method has been changed to dynamic.
Please reboot the switch now for this change to take effect
```

11. 重新启动交换机：

`FASTBOOT`

```
FC_switch_A_1:admin> fastboot
Warning: This command would cause the switch to reboot
and result in traffic disruption.
Are you sure you want to reboot the switch [y/n]?y
```

12. 确认已实施默认设置：

    ```
    sswitchshow
    ```

13. 验证是否已正确设置 IP 地址：

    ```
    ipAddrShow
    ```

    如果需要，可以使用以下命令设置 IP 地址：

    ```
    ipAddrSet
    ```

下载 **Brocade FC** 交换机 **RCF** 文件

您必须将参考配置（ RCF ）文件下载到 MetroCluster 网络结构配置中的每个交换机。

关于此任务

要使用这些 RCF 文件，系统必须运行 ONTAP 9.1 或更高版本，并且必须使用 ONTAP 9.1 或更高版本的端口布局。

如果您计划仅使用 FibreBridge 网桥上的一个 FC 端口，请按照本节中的说明手动配置后端光纤通道交换机，"FC 交换机的端口分配" 。

步骤

1. 请参阅 Brocade RCF 下载页面上的 RCF 文件表，为您的配置中的每个交换机确定正确的 RCF 文件。

   必须将 RCF 文件应用于正确的交换机。

2. 从下载交换机的 RCF 文件 "MetroCluster RCF 下载" 页面。

   这些文件必须放置在可传输到交换机的位置。构成双交换机网络结构的四个交换机中的每个交换机都有一个单独的文件。

3. 对配置中的每个交换机重复上述步骤。

安装 **Brocade FC** 交换机 **RCF** 文件

配置 Brocade FC 交换机时，您可以安装交换机配置文件，这些文件可为某些配置提供完整的交换机设置。

关于此任务

- 您必须对MetroCluster网络结构配置中的每个Brocade FC交换机重复上述步骤。
- 如果您使用xWDM配置、则可能需要对这些ISL进行其他设置。有关详细信息、请参见xWDM供应商文档。

步骤

1. 启动下载和配置过程：

   ```
   configDownload
   ```

   对提示进行响应，如以下示例所示。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> configDownload
   Protocol (scp, ftp, sftp, local) [ftp]:
   Server Name or IP Address [host]: <user input>
   User Name [user]:<user input>
   Path/Filename [<home dir>/config.txt]:path to configuration file
   Section (all|chassis|switch [all]): all
   .
   .
   .
   Do you want to continue [y/n]: y
   Password: <user input>
   ```

   输入密码后，交换机将下载并执行配置文件。

2. 确认配置文件已设置交换机域：

   ```
   sswitchshow
   ```

   根据交换机使用的配置文件，系统会为每个交换机分配一个不同的域名。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchShow
   switchName: FC_switch_A_1
   switchType: 109.1
   switchState: Online
   switchMode: Native
   switchRole: Subordinate
   switchDomain: 5
   ```

3. 验证是否已为交换机分配正确的域值，如下表所示。

网络结构	交换机	交换机域
1.	A_1	5.
B_1	7.	2.
A_2.	6.	B_2

4. 更改端口速度：

   `portcfgspeed`

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfgspeed port number port speed
   ```

   默认情况下，所有端口都配置为以 16 Gbps 的速率运行。您可能会出于以下原因更改端口速度：

   - 使用 8-Gbps FC-VI 适配器时，应更改互连交换机端口速度，并且交换机端口速度应设置为 8 Gbps 。
   - 如果 ISL 无法以 16 Gbps 的速度运行，则必须更改 ISL 端口的速度。

5. 计算 ISL 距离。

   由于 FC-VI 的行为，您必须将此距离设置为实际距离的 1.5 倍，最小值为 10 （ LE ）。ISL 的距离计算如下，并取整为下一个完整公里： 1.5 × 实际距离 = 距离。

   如果距离为 3 公里，则 1.5 × 3 公里 = 4.5 公里。此值小于 10 ；因此，您必须将 ISL 设置为 LE 距离级别。

   距离为 20 公里， 1.5 × 20 公里 = 30 。您必须将 ISL 设置为 LS 距离级别。

6. 设置每个 ISL 端口的距离：

   `portcfglongdistance` *`port level vc_link_init`* `-distance` *`distance_value`*

   默认情况下， vc_link_init 值 1 使用填充字 "ARB" 。如果值为 0 ，则会使用文件 "idle" 。所需值可能因所使用的链接而异。在此示例中，设置了默认值，并假设距离为 20 公里因此，设置为 "30" ， vc_link_init 值为 "1" ， ISL 端口为 "21" 。

   示例： LS

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfglongdistance 21 LS 1 -distance 30
   ```

   示例： LE

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfglongdistance 21 LE 1
   ```

7. 持久启用交换机：

   `sswitchcfgpersistentenable`

   此示例显示了如何持久启用 FC switch_A_1 。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchcfgpersistentenable
   ```

8. 验证是否已正确设置 IP 地址：

`ipAddrshow`

```
FC_switch_A_1:admin> ipAddrshow
```

如果需要，您可以设置 IP 地址：

`ipAddrSet`

9. 在交换机提示符处设置时区：

   `tstimezone — interactive …`

   您应根据需要对提示做出响应。

   ```
   FC_switch_A_1:admin>  tstimezone --interactive
   ```

10. 重新启动交换机：

    `re`启动

    此示例显示了如何重新启动 FC 交换机 _A_1 。

    ```
    FC_switch_A_1:admin> reboot
    ```

11. 验证距离设置：

    `portbuffershow`

    LE 的距离设置显示为 10 公里

    ```
    FC_Switch_A_1:admin> portbuffershow
    User Port Lx   Max/Resv Buffer Needed  Link     Remaining
    Port Type Mode Buffers  Usage  Buffers Distance Buffers
    ---- ---- ---- ------- ------ ------- --------- ----------
    ...
    21    E    -      8       67     67       30 km
    22    E    -      8       67     67       30 km
    ...
    23    -    8      0        -      -       466
    ```

12. 将 ISL 缆线重新连接到已将其卸下的交换机上的端口。

    将出厂设置重置为默认设置后， ISL 缆线断开连接。

    "将 Brocade FC 交换机重置为出厂默认值"

13. 验证配置。

    a. 验证交换机是否构成一个网络结构：

    ```
    sswitchshow
    ```

    以下示例显示了在端口 20 和 21 上使用 ISL 的配置的输出。

    ```
    FC_switch_A_1:admin> switchshow
    switchName: FC_switch_A_1
    switchType: 109.1
    switchState:Online
    switchMode: Native
    switchRole: Subordinate
    switchDomain:       5
    switchId:   fffc01
    switchWwn:  10:00:00:05:33:86:89:cb
    zoning:             OFF
    switchBeacon:       OFF

    Index Port Address Media Speed State  Proto
    ==========================================
    ...
    20   20  010C00   id    16G  Online FC  LE E-Port
    10:00:00:05:33:8c:2e:9a "FC_switch_B_1" (downstream)(trunk master)
    21   21  010D00   id    16G  Online FC  LE E-Port  (Trunk port,
    master is Port 20)
    ...
    ```

    b. 确认网络结构的配置：

    ```
    fabricshow
    ```

    ```
    FC_switch_A_1:admin> fabricshow
       Switch ID   Worldwide Name      Enet IP Addr FC IP Addr Name
    -----------------------------------------------------------------
    1: fffc01 10:00:00:05:33:86:89:cb 10.10.10.55  0.0.0.0
    "FC_switch_A_1"
    3: fffc03 10:00:00:05:33:8c:2e:9a 10.10.10.65  0.0.0.0
    >"FC_switch_B_1"
    ```

    c. 验证 ISL 是否正常工作：

    ```
    islshow
    ```

```
FC_switch_A_1:admin> islshow
```

d. 确认分区已正确复制：

`cfgshow` + **区域集**

两个输出应显示两个交换机的相同配置信息和分区信息。

e. 如果使用中继，请确认中继：

`TrunkShow`

```
FC_switch_A_1:admin> trunkshow
```

使用 **RCF** 文件配置 **Cisco FC** 交换机

将 **Cisco FC** 交换机重置为出厂默认值

在安装新软件版本和 RCF 之前，必须擦除 Cisco 交换机配置并执行基本配置。

关于此任务

您必须对 MetroCluster 网络结构配置中的每个 FC 交换机重复这些步骤。

显示的输出适用于 Cisco IP 交换机；但是，这些步骤也适用于 Cisco FC 交换机。

步骤

1. 将交换机重置为出厂默认设置：

   a. 擦除现有配置： + ` * 写入擦除 *`

   b. 重新加载交换机软件： + ` * reload *`

      系统将重新启动并进入配置向导。在启动期间，如果您收到提示 Abort Auto Provisioning and continue with normal setup ？ （ yes/no ） [n] ，则应回答 ` * yes*` 以继续。

   c. 在配置向导中，输入基本交换机设置：

      - 管理员密码
      - 交换机名称
      - 带外管理配置
      - 默认网关
      - SSH服务(远程支持代理)。

        完成配置向导后，交换机将重新启动。

   d. 出现提示时，输入用户名和密码以登录到交换机。

以下示例显示了登录到交换机时的提示和系统响应。尖括号（` **<<**` ）显示信息的输入位置。

```
---- System Admin Account Setup ----
Do you want to enforce secure password standard (yes/no) [y]:y
**<<<**

    Enter the password for "admin": password  **<<<**
  Confirm the password for "admin": password  **<<<**
         ---- Basic System Configuration Dialog VDC: 1 ----

This setup utility will guide you through the basic configuration of
the system. Setup configures only enough connectivity for management
of the system.

Please register Cisco Nexus3000 Family devices promptly with your
supplier. Failure to register may affect response times for initial
service calls. Nexus3000 devices must be registered to receive
entitled support services.

Press Enter at anytime to skip a dialog. Use ctrl-c at anytime
to skip the remaining dialogs.
```

e. 在下一组提示中输入基本信息，包括交换机名称，管理地址和网关，然后为 SSH 密钥输入 ` * rs*` ，如示例所示：

```
Would you like to enter the basic configuration dialog (yes/no): yes
  Create another login account (yes/no) [n]:
  Configure read-only SNMP community string (yes/no) [n]:
  Configure read-write SNMP community string (yes/no) [n]:
  Enter the switch name : switch-name **<<<**
  Continue with Out-of-band (mgmt0) management configuration?
(yes/no) [y]:
    Mgmt0 IPv4 address : management-IP-address  **<<<**
    Mgmt0 IPv4 netmask : management-IP-netmask  **<<<**
  Configure the default gateway? (yes/no) [y]: y **<<<**
    IPv4 address of the default gateway : gateway-IP-address  **<<<**
  Configure advanced IP options? (yes/no) [n]:
  Enable the telnet service? (yes/no) [n]:
  Enable the ssh service? (yes/no) [y]: y  **<<<**
    Type of ssh key you would like to generate (dsa/rsa) [rsa]: rsa
**<<<**
    Number of rsa key bits <1024-2048> [1024]:
  Configure the ntp server? (yes/no) [n]:
  Configure default interface layer (L3/L2) [L2]:
  Configure default switchport interface state (shut/noshut)
[noshut]: shut **<<<**
  Configure CoPP system profile (strict/moderate/lenient/dense)
[strict]:
```

最后一组提示符用于完成配置：

```
The following configuration will be applied:
  password strength-check
  switchname IP_switch_A_1
vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.10.99.1
exit
  no feature telnet
  ssh key rsa 1024 force
  feature ssh
  system default switchport
  system default switchport shutdown
  copp profile strict
interface mgmt0
ip address 10.10.99.10 255.255.255.0
no shutdown

Would you like to edit the configuration? (yes/no) [n]:

Use this configuration and save it? (yes/no) [y]:
2017 Jun 13 21:24:43 A1 %$ VDC-1 %$ %COPP-2-COPP_POLICY: Control-Plane
is protected with policy copp-system-p-policy-strict.

[########################################] 100%
Copy complete.

User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
.
.
.
IP_switch_A_1#
```

2. 保存配置：

```
IP_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

3. 重新启动交换机并等待交换机重新加载：

```
IP_switch_A_1# reload
```

4. 对 MetroCluster 网络结构配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

您必须将交换机操作系统文件和 RCF 文件下载到 MetroCluster 网络结构配置中的每个交换机。

开始之前

此任务需要使用文件传输软件，例如 FTP ， TFTP ， SFTP 或 SCP ， 将文件复制到交换机。

关于此任务

必须对 MetroCluster 网络结构配置中的每个 FC 交换机重复执行这些步骤。

您必须使用支持的交换机软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

显示的输出适用于 Cisco IP 交换机；但是，这些步骤也适用于 Cisco FC 交换机。

步骤

1. 下载支持的 NX-OS 软件文件。

   "Cisco 下载页面"

2. 将交换机软件复制到交换机：

   ```
   copy sftp ： //root@server-IP-address/tftpboot/NX-os-file-name bootflash ： vRF
   management
   ```

   在此示例中，将 `nxos.7.0.3.I4.6.bin` 文件从 SFTP 服务器 10.10.99.99 复制到本地 bootflash ：

   ```
   IP_switch_A_1# copy sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
   bootflash: vrf management
   root@10.10.99.99's password: password
   sftp> progress
   Progress meter enabled
   sftp> get   /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
   /bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
   Fetching /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin to /bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
   /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin                 100%  666MB   7.2MB/s
   01:32
   sftp> exit
   Copy complete, now saving to disk (please wait)...
   ```

3. 在每个交换机上验证交换机 NX-OS 文件是否位于每个交换机的 bootflash 目录中：

   d其 `bootflash`

   以下示例显示文件位于 `ip_switch_A_1` 上：

```
IP_switch_A_1# dir bootflash:
                   .
                   .
                   .
  698629632    Jun 13 21:37:44 2017  nxos.7.0.3.I4.6.bin
                   .
                   .
                   .

Usage for bootflash://sup-local
 1779363840 bytes used
13238841344 bytes free
15018205184 bytes total
IP_switch_A_1#
```

4. 安装交换机软件：

   安装所有系统 `bootflash ： nxos.version-number.bin kickstart bootflash ： nxos.version-kickstart-number.bin`

```
IP_switch_A_1#  install all system bootflash:nxos.7.0.3.I4.6.bin
kickstart bootflash:nxos.7.0.3.I4.6.bin
Installer will perform compatibility check first. Please wait.

Verifying image bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin for boot variable
"kickstart".
[####################] 100% -- SUCCESS

Verifying image bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin for boot variable
"system".
[####################] 100% -- SUCCESS

Performing module support checks.
[####################] 100% -- SUCCESS

Verifying image type.
[####################] 100% -- SUCCESS

Extracting "system" version from image bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS

Extracting "kickstart" version from image
bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS
...
```

安装交换机软件后，交换机将自动重新启动。

5. 等待交换机重新加载，然后登录到交换机。

   交换机重新启动后，将显示登录提示：

```
User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.
MDP database restore in progress.
IP_switch_A_1#

The switch software is now installed.
```

6. 验证是否已安装交换机软件：

   s如何使用版本

   以下示例显示了输出：

```
IP_switch_A_1# show version
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.

Software
  BIOS: version 04.24
  NXOS: version 7.0(3)I4(6)   **<<< switch software version**
  BIOS compile time:  04/21/2016
  NXOS image file is: bootflash:///nxos.7.0.3.I4.6.bin
  NXOS compile time:  3/9/2017 22:00:00 [03/10/2017 07:05:18]


Hardware
  cisco Nexus 3132QV Chassis
  Intel(R) Core(TM) i3- CPU @ 2.50GHz with 16401416 kB of memory.
  Processor Board ID FOC20123GPS

  Device name: A1
  bootflash:   14900224 kB
  usb1:               0 kB (expansion flash)

Kernel uptime is 0 day(s), 0 hour(s), 1 minute(s), 49 second(s)

Last reset at 403451 usecs after  Mon Jun 10 21:43:52 2017

  Reason: Reset due to upgrade
  System version: 7.0(3)I4(1)
  Service:

plugin
  Core Plugin, Ethernet Plugin
IP_switch_A_1#
```

7. 对 MetroCluster 网络结构配置中的其余三个 FC 交换机重复上述步骤。

下载并安装 **Cisco FC RCF** 文件

您必须将 RCF 文件下载到 MetroCluster 网络结构配置中的每个交换机。

开始之前

此任务需要使用 FTP ，简单文件传输协议（ Trivial File Transfer Protocol ， TFTP ）， SFTP 或安全复制协议（ Secure Copy Protocol ， SCP ）等文件传输软件将文件复制到交换机。

关于此任务

必须对 MetroCluster 网络结构配置中的每个 Cisco FC 交换机重复执行这些步骤。

您必须使用支持的交换机软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

有四个 RCF 文件， MetroCluster 网络结构配置中的四个交换机中的每个交换机一个。您必须为所使用的交换机型号使用正确的 RCF 文件。

交换机	RCF 文件
FC_switch_A_1	`NX3232_v1.80% Switch-A1.txt`
FC_switch_A_2	`NX3232_v1.80% 交换机 -a2.txt`
FC_switch_B_1	`NX3232_v1.80% Switch-B1.txt`
FC_switch_B_2	`NX3232_v1.80% Switch-B2.txt`

显示的输出适用于 Cisco IP 交换机；但是，这些步骤也适用于 Cisco FC 交换机。

步骤

1. 从下载 Cisco FC RCF 文件 "MetroCluster RCF 下载页面"。
2. 将 RCF 文件复制到交换机。

   a. 将 RCF 文件复制到第一个交换机：

   ```
   copy sftp ： //root@ftp-server-ip-address/tftpboot/switch-specific RCF
   bootflash ： vRF management
   ```

   在此示例中，将 `NX3232_v1.80% Switch-A1.txt` RCF 文件从 `10.10.99.99` 的 SFTP 服务器复制到本地 bootflash 。您必须使用 TFTP/SFTP 服务器的 IP 地址以及需要安装的 RCF 文件的文件名。

```
IP_switch_A_1# copy sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/NX3232_v1.8T-
X1_Switch-A1.txt bootflash: vrf management
root@10.10.99.99's password: password
sftp> progress
Progress meter enabled
sftp> get   /tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
/bootflash/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
Fetching /tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt to
/bootflash/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
/tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt          100% 5141     5.0KB/s
00:00
sftp> exit
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
IP_switch_A_1#
```

a. 对其他三个交换机中的每一个交换机重复上述子步骤，确保将匹配的 RCF 文件复制到相应的交换机。

3. 在每个交换机上验证 RCF 文件是否位于每个交换机的 `bootflash` 目录中：

   d的 `bootflash` ：

   以下示例显示文件位于 ip_switch_A_1 上：

```
IP_switch_A_1# dir bootflash:
                   .
                   .
                   .
       5514    Jun 13 22:09:05 2017  NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
                   .
                   .
                   .

Usage for bootflash://sup-local
 1779363840 bytes used
13238841344 bytes free
15018205184 bytes total
IP_switch_A_1#
```

4. 将匹配的 RCF 文件从本地 bootflash 复制到每个交换机上的运行配置：

   `copy bootflash ： switch-specific-RCF.txt running-config`

5. 将 RCF 文件从正在运行的配置复制到每个交换机上的启动配置：

   `copy running-config startup-config`

您应看到类似于以下内容的输出：

```
IP_switch_A_1# copy bootflash:NX3232_v1.80_Switch-A1.txt running-config
IP_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

6. 重新加载交换机：

   re负载

```
IP_switch_A_1# reload
```

7. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

手动配置 **Brocade FC** 交换机

您必须配置 MetroCluster 配置中的每个 Brocade 交换机网络结构。

开始之前

- 您必须拥有可通过 Telnet 或安全 Shell （ SSH ）访问 FC 交换机的 PC 或 UNIX 工作站。
- 您必须使用四个受支持的 Brocade 交换机，这些交换机的型号必须相同，并且具有相同的 Brocade Fabric Operating System （ FOS ）版本和许可。

  "NetApp 互操作性表工具"

  在 IMT 中，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

- 四个受支持的 Brocade 交换机必须连接到两个网络结构，每个网络结构各有两个交换机，每个网络结构跨越两个站点。
- 每个存储控制器必须有四个启动程序端口可用于连接到交换机网络结构。每个存储控制器与每个网络结构之间必须连接两个启动程序端口。

  如果满足以下所有条件，您可以为 FAS8020 ， AFF8020 ， FAS8200 和 AFF A300 系统配置每个控制器两个启动程序端口（每个网络结构一个启动程序端口）：

  - 可用于连接磁盘存储的 FC 启动程序端口少于四个，并且不能将任何其他端口配置为 FC 启动程序。
  - 所有插槽均已使用，无法添加 FC 启动程序卡。

关于此任务

- 如果链路支持交换机间链路（ ISL ）中继，则应启用该中继。

  "在光纤连接 MetroCluster 配置中使用 TDM/WDM 设备的注意事项"

- 如果您使用xWDM配置、则可能需要对这些ISL进行其他设置。有关详细信息、请参见xWDM供应商文档。
- 在一个网络结构中，所有 ISL 都必须具有相同的长度和速度。

不同的网络结构可以使用不同的长度。所有网络结构都必须使用相同的速度。

- 不支持 Metro-E 和 TDM （ SONET/SDH ），也不支持任何非 FC 原生帧传输或信号传输。

  Metro-E 表示以太网帧传输或信号传输在城域范围内以本机方式进行，或者通过某些分时多路复用（ TDM ），多协议标签交换（ MPLS ）或波长分多路复用（ WDM ）进行。

- MetroCluster FC 交换机网络结构不支持 TDM ， FCR （原生 FC 路由）或 FCIP 扩展。
- 以下Brocade FC交换机支持对MetroCluster FC后端网络结构进行WAN ISL加密和压缩：
  - Brocade G720
  - Brocade G630
  - Brocade G620
  - Brocade 6520
- 不支持 Brocade 虚拟网络结构（ VF ）功能。
- 支持基于域端口的 FC 分区，但不支持基于全球通用名称（ WWN ）的分区。

审查**Brocade**许可证要求

MetroCluster 配置中的交换机需要特定许可证。您必须在所有四台交换机上安装这些许可证。

关于此任务

MetroCluster 配置具有以下 Brocade 许可证要求：

- 建议使用多个 ISL 的系统使用中继许可证。
- Extended Fabric 许可证（适用于 6 公里以上的 ISL 距离）
- 适用于具有多个 ISL 且 ISL 距离超过 6 公里的站点的企业许可证

  企业许可证包括 Brocade Network Advisor 以及除其他端口许可证之外的所有许可证。

步骤

1. 验证是否已安装许可证：

   适用于**Fabric OS 8.2.x**及更早版本

   运行命令 `licenseshow`。

   适用于**Fabric OS 9.0**及更高版本

   运行命令 `license --show`。

   如果您没有这些许可证，应先联系您的销售代表，然后再继续操作。

将**Brocade FC** 交换机值设置为出厂默认值

您必须将交换机设置为出厂默认值，以确保配置成功。您还必须为每个交换机分配一个唯一的名称。

关于此任务

在此操作步骤的示例中，网络结构由 BrocadeSwitchA 和 BrocadeSwitchB 组成。

步骤

1. 建立控制台连接并登录到一个网络结构中的两个交换机。
2. 持久禁用交换机：

   `sswitchcfgpersistentdisable`

   这样可确保交换机在重新启动或快速启动后仍保持禁用状态。如果此命令不可用，请使用 `sswitchDisable` 命令。

   以下示例显示了对 BrocadeSwitchA 执行的命令：

   ```
   BrocadeSwitchA:admin> switchcfgpersistentdisable
   ```

   以下示例显示了对 BrocadeSwitchB 执行的命令：

   ```
   BrocadeSwitchB:admin> switchcfgpersistentdisable
   ```

3. 设置交换机名称：

   `sswitchname switch_name`

   每个交换机都应具有唯一的名称。设置名称后，提示符将相应地发生更改。

   以下示例显示了对 BrocadeSwitchA 执行的命令：

   ```
   BrocadeSwitchA:admin> switchname "FC_switch_A_1"
   FC_switch_A_1:admin>
   ```

   以下示例显示了对 BrocadeSwitchB 执行的命令：

   ```
   BrocadeSwitchB:admin> switchname "FC_Switch_B_1"
   FC_switch_B_1:admin>
   ```

4. 将所有端口设置为其默认值：

   `portcfgdefault`

   必须对交换机上的所有端口执行此操作。

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgdefault 0
FC_switch_A_1:admin> portcfgdefault 1
...
FC_switch_A_1:admin> portcfgdefault 39
```

以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgdefault 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgdefault 1
...
FC_switch_B_1:admin> portcfgdefault 39
```

5. 清除分区信息：

```
cfgdisable

cfgclear

cfgsave
```

以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

```
FC_switch_A_1:admin> cfgdisable
FC_switch_A_1:admin> cfgclear
FC_switch_A_1:admin> cfgsave
```

以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

```
FC_switch_B_1:admin> cfgdisable
FC_switch_B_1:admin> cfgclear
FC_switch_B_1:admin> cfgsave
```

6. 将常规交换机设置设置为默认值：

```
configdefault
```

以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

```
FC_switch_A_1:admin> configdefault
```

以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

```
FC_switch_B_1:admin> configdefault
```

7. 将所有端口设置为非中继模式：

   `sswitchcfgtrunk 0`

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchcfgtrunk 0
   ```

   以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_B_1:admin> switchcfgtrunk 0
   ```

8. 在 Brocade 6510 交换机上，禁用 Brocade 虚拟网络结构（ VF ）功能：

   `fosconfig` 选项

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> fosconfig --disable vf
   ```

   以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_B_1:admin> fosconfig --disable vf
   ```

9. 清除管理域（ AD ）配置：

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_A_1:> defzone --noaccess
   FC_switch_A_1:> cfgsave
   FC_switch_A_1:> exit
   ```

   以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

   ```
   FC_switch_A_1:> defzone --noaccess
   FC_switch_A_1:> cfgsave
   FC_switch_A_1:> exit
   ```

10. 重新启动交换机：

    `re`启动

    以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

    ```
    FC_switch_A_1:admin> reboot
    ```

    以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

    ```
    FC_switch_B_1:admin> reboot
    ```

配置基本交换机设置

您必须为 Brocade 交换机配置基本全局设置，包括域 ID 。

关于此任务

此任务包含必须在两个 MetroCluster 站点的每个交换机上执行的步骤。

在此操作步骤中，您可以为每个交换机设置唯一的域 ID ，如以下示例所示。在此示例中，域 ID 5 和 7 构成 fabric_1 ，域 ID 6 和 8 构成 fabric_2 。

- FC_switch_A_1 已分配给域 ID 5
- FC_switch_A_2 已分配给域 ID 6
- FC_switch_B_1 已分配给域 ID 7
- FC_switch_B_2 已分配给域 ID 8

步骤

1. 进入配置模式：

   配置

2. 按照提示继续操作：
   a. 设置交换机的域 ID 。
   b. 按 * 输入 * 以响应提示，直到进入 "RDP 轮询周期 " ，然后将该值设置为 `0` 以禁用轮询。
   c. 按 * 输入 * ，直到返回到交换机提示符。

```
FC_switch_A_1:admin> configure
Fabric parameters = y
Domain_id = 5
.
.

RSCN Transmission Mode [yes, y, no, no: [no] y

End-device RSCN Transmission Mode
 (0 = RSCN with single PID, 1 = RSCN with multiple PIDs, 2 = Fabric
RSCN): (0..2) [1]
Domain RSCN To End-device for switch IP address or name change
 (0 = disabled, 1 = enabled): (0..1) [0] 1

.
.
RDP Polling Cycle(hours)[0 = Disable Polling]: (0..24) [1] 0
```

3. 如果每个网络结构使用两个或更多 ISL ，则可以配置帧的按顺序交付（ IOD ）或帧的无序交付（ OOD ）。

   建议使用标准 IOD 设置。只有在必要时，才应配置 OOD 。

   "在光纤连接 MetroCluster 配置中使用 TDM/WDM 设备的注意事项"

   a. 要配置帧的 IOD ，必须对每个交换机网络结构执行以下步骤：

      i. 启用 IOD ：

         `iodset`

      ii. 将高级性能调整（ APT ）策略设置为 1 ：

         `aptpolicy 1`

      iii. 禁用动态负载共享（ DLS ）：

         `dlsreset`

      iv. 使用 `iodshow` ， `aptpolicy` 和 `dlsshow` 命令验证 IOD 设置。

         例如，对 FC_switch_A_1 执行问题描述命令：

```
FC_switch_A_1:admin> iodshow
    IOD is set

    FC_switch_A_1:admin> aptpolicy
    Current Policy: 1 0(ap)

    3 0(ap) : Default Policy
    1: Port Based Routing Policy
    3: Exchange Based Routing Policy
         0: AP Shared Link Policy
         1: AP Dedicated Link Policy
    command aptpolicy completed

    FC_switch_A_1:admin> dlsshow
    DLS is not set
```

i. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

b. 要配置帧的 OOD ，必须对每个交换机网络结构执行以下步骤：

i. 启用 OOD ：

定期重置

ii. 将高级性能调整（APT ）策略设置为 3 ：

```
aptpolicy 3
```

iii. 禁用动态负载共享（ DLS ）：

```
dlsreset
```

iv. 验证 OOD 设置：

```
iodshow
```

```
aptpolicy
```

```
dlsshow
```

例如，对 FC_switch_A_1 执行问题描述命令：

```
FC_switch_A_1:admin> iodshow
    IOD is not set

    FC_switch_A_1:admin> aptpolicy
    Current Policy: 3 0(ap)
    3 0(ap) : Default Policy
    1: Port Based Routing Policy
    3: Exchange Based Routing Policy
    0: AP Shared Link Policy
    1: AP Dedicated Link Policy
    command aptpolicy completed


    FC_switch_A_1:admin> dlsshow
    DLS is set by default with current routing policy
```

i. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

> 在控制器模块上配置 ONTAP 时，必须在 MetroCluster 配置中的每个控制器模块上明确配置 OOD 。

"在ONTAP软件上配置帧的按序传送或无序传送"

4. 如果您运行的是 FOS 9.0 之前的版本，请验证交换机是否使用动态按需端口 (POD) 许可方法。

> 在Fabric OS 9.0及更高版本中、默认情况下、许可证方法是动态的。不支持静态许可证方法。

a. 运行 license 命令：

```
licenseport --show
```

```
FC_switch_A_1:admin> license --show -port
24 ports are available in this switch
Full POD license is installed
Dynamic POD method is in use
```

> Brocade FabricOS 8.0 之前的版本运行以下命令，因为 admin 和 8.0 及更高版本以 root 身份运行这些命令。

b. 启用 root 用户。

如果 Brocade 已禁用 root 用户，请启用 root 用户，如以下示例所示：

```
FC_switch_A_1:admin> userconfig --change root -e yes
FC_switch_A_1:admin> rootaccess --set consoleonly
```

c. 运行 license 命令：

```
license --show -port
```

```
FC_switch_A_1:root> license --show -port
24 ports are available in this switch
Full POD license is installed
Dynamic POD method is in use
```

d. 如果您运行的是Fabric OS 8.2.x及更早版本、则必须将许可证方法更改为动态：

```
licenseport -method dynamic
```

```
FC_switch_A_1:admin> licenseport --method dynamic
The POD method has been changed to dynamic.
Please reboot the switch now for this change to take effect
```

5. 启用 T11-FC-ZONE-SERVER-MIB 陷阱，以便为 ONTAP 中的交换机提供成功的运行状况监控：

a. 启用 T11-FC-ZONE-SERVER-MIB ：

```
snmpconfig -set mibCapability -mib_name T11-FC-Zone-Server-MiB -bitmask 0x3f
```

b. 启用 T11-FC-ZONE-SERVER-MIB 陷阱：

```
snmpconfig -enable mibcapability -mib_name sw-mib -trap_name
swZoneConfigChangeTrap
```

c. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

6. * 可选 * ： 如果将社区字符串设置为非公有值，则必须使用指定的社区字符串配置 ONTAP 运行状况监控器：

a. 更改现有社区字符串：

```
snmpconfig -set SNMPv1
```

b. 按 * 输入 * ，直到显示 "Community （ ro ）： 公有 " 文本。

c. 输入所需的社区字符串。

在 FC_switch_A_1 上：

```
FC_switch_A_1:admin> snmpconfig --set snmpv1
SNMP community and trap recipient configuration:
Community (rw): [Secret C0de]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (rw): [OrigEquipMfr]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (rw): [private]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (ro): [public] mcchm     <<<<<< change the community string
to the desired value,
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]    in this example it is set
to "mcchm"
Community (ro): [common]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (ro): [FibreChannel]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Committing configuration.....done.
FC_switch_A_1:admin>
```

在 FC_switch_B_1 上：

```
FC_switch_B_1:admin> snmpconfig --set snmpv1
SNMP community and trap recipient configuration:
Community (rw): [Secret C0de]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (rw): [OrigEquipMfr]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (rw): [private]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (ro): [public] mcchm      <<<<<< change the community string
to the desired value,
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]     in this example it is set to
"mcchm"
Community (ro): [common]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Community (ro): [FibreChannel]
Trap Recipient's IP address : [0.0.0.0]
Committing configuration.....done.
FC_switch_B_1:admin>
```

7. 重新启动交换机：

   `re`启动

在 FC_switch_A_1 上：

```
FC_switch_A_1:admin> reboot
```

在 FC_switch_B_1 上：

```
FC_switch_B_1:admin> reboot
```

8. 持久启用交换机：

   `sswitchcfgpersistentenable`

   在 FC_switch_A_1 上：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchcfgpersistentenable
   ```

   在 FC_switch_B_1 上：

   ```
   FC_switch_B_1:admin> switchcfgpersistentenable
   ```

在**Brocade DCX 8510-8** 交换机上配置基本交换机设置

您必须为 Brocade 交换机配置基本全局设置，包括域 ID 。

关于此任务

您必须对两个 MetroCluster 站点的每个交换机执行这些步骤。在此操作步骤中，您可以为每个交换机设置域 ID ，如以下示例所示：

- FC_switch_A_1 已分配给域 ID 5
- FC_switch_A_2 已分配给域 ID 6
- FC_switch_B_1 已分配给域 ID 7
- FC_switch_B_2 已分配给域 ID 8

在上一示例中，域 ID 5 和 7 构成 fabric_1 ，域 ID 6 和 8 构成 fabric_2 。

如果每个站点仅使用一个 DCX 8510-8 交换机，则也可以使用此操作步骤配置交换机。

使用此操作步骤，您应在每个 Brocade DCX 8510-8 交换机上创建两个逻辑交换机。在两个 Brocade DCX8510-8 交换机上创建的两个逻辑交换机将形成两个逻辑网络结构，如以下示例所示：

- 逻辑网络结构 1 ： 交换机 1/Blade1 和交换机 2 刀片 1
- 逻辑网络结构 2 ： 交换机 1/Blade2 和交换机 2 刀片 2

步骤

1. 进入命令模式：

   配置

2. 按照提示继续操作：

   a. 设置交换机的域 ID 。

   b. 继续选择 * 输入 * ，直到进入 "RDP 轮询周期 " ，然后将此值设置为 `0` 以禁用轮询。

   c. 选择 * 输入 * ，直到返回到交换机提示符。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> configure
   Fabric parameters = y
   Domain_id = `5


   RDP Polling Cycle(hours)[0 = Disable Polling]: (0..24) [1] 0
   `
   ```

3. 对 fabric_1 和 fabric_2 中的所有交换机重复上述步骤。

4. 配置虚拟网络结构。

   a. 在交换机上启用虚拟网络结构：

      `fosconfig -enableevf`

   b. 将系统配置为在所有逻辑交换机上使用相同的基本配置：

      配置机箱

      以下示例显示了 `configurechassis` 命令的输出：

   ```
   System (yes, y, no, n): [no] n
   cfgload attributes (yes, y, no, n): [no] n
   Custom attributes (yes, y, no, n): [no] y
   Config Index (0 to ignore): (0..1000) [3]:
   ```

5. 创建并配置逻辑交换机：

   `scfg -create fabricID`

6. 将所有端口从刀片式服务器添加到虚拟网络结构：

   `lscfg -config fabricID -slot slot -port lowest-port - Highest-port`

构成逻辑网络结构的刀片式服务器（例如 交换机 1 刀片式服务器 1 和交换机 3 刀片式服务器 1 ）需要具有相同的网络结构 ID 。

```
setcontext fabricid
switchdisable
configure
<configure the switch per the above settings>
switchname unique switch name
switchenable
```

相关信息

"使用 Brocade DCX 8510-8 交换机的要求"

使用 FC 端口在Brocade FC 交换机上配置 E 端口

对于使用 FC 端口配置交换机间链路（ ISL ）的 Brocade 交换机，必须在连接 ISL 的每个交换机网络结构上配置交换机端口。这些 ISL 端口也称为 E 端口。

开始之前

- FC 交换机网络结构中的所有 ISL 都必须配置相同的速度和距离。
- 交换机端口和小型可插拔（ Small Form-Factor Pluggable ， SFP ）的组合必须支持此速度。
- 支持的 ISL 距离取决于 FC 交换机型号。

  "NetApp 互操作性表工具"

  在 IMT 中，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

- ISL 链路必须具有专用 lambda ，并且 Brocade 必须支持此链路的距离，交换机类型和网络结构操作系统（ FOS ）。

关于此任务

发出 `portCfgLongDistance` 命令时，不能使用 L0 设置。而是应使用 LE 或 LS 设置为 Brocade 交换机上的距离配置最小 LE 距离级别。

在使用 xWDM/TDM 设备时，发出 `portCfgLongDistance` 命令时，不得使用 LD 设置。而是应使用 LE 或 LS 设置来配置 Brocade 交换机上的距离。

您必须对每个 FC 交换机网络结构执行此任务。

下表显示了运行 ONTAP 9.1 或 9.2 的配置中不同交换机的 ISL 端口以及不同数量的 ISL 。本节所示的示例适用于 Brocade 6505 交换机。您应修改示例以使用适用于您的交换机类型的端口。

您必须为配置使用所需数量的 ISL 。

交换机型号	ISL 端口	交换机端口

Brocade 6520	ISL 端口 1	23
	ISL 端口 2	47
	ISL 端口 3	71.
	ISL 端口 4	95
Brocade 6505	ISL 端口 1	20
	ISL 端口 2	21
	ISL 端口 3	22.
	ISL 端口 4	23
Brocade 6510 和 Brocade DCX 8510-8	ISL 端口 1	40
	ISL 端口 2	41.
	ISL 端口 3	42
	ISL 端口 4	43
	ISL 端口 5	44
	ISL 端口 6	45
	ISL 端口 7	46
	ISL 端口 8	47
Brocade 7810	ISL 端口 1	GE2 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 2	ge3 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 3	GE4 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 4	GE5 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 5	ge6 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 6	ge7 （ 10-Gbps ）
Brocade 7840 * 注： * Brocade 7840 交换机支持每个交换机使用两个 40 Gbps VE 端口或最多四个 10 Gbps VE 端口来创建 FCIP ISL 。	ISL 端口 1	ge0 （ 40-Gbps ）或 ge2 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 2	ge1 （ 40-Gbps ）或 ge3 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 3	ge10 （ 10-Gbps ）
	ISL 端口 4	ge11 （ 10-Gbps ）

BrocadeG610、G710	ISL 端口 1	20
	ISL 端口 2	21
	ISL 端口 3	22.
	ISL 端口 4	23
Brocade G620 ， G620-1 ， G630 ， G630-1 ， G720	ISL 端口 1	40
	ISL 端口 2	41.
	ISL 端口 3	42
	ISL 端口 4	43
	ISL 端口 5	44
	ISL 端口 6	45
	ISL 端口 7	46

步骤

1. 【 ｛step1_Brocade_config]] 配置端口速度：

   ```
   portcfgspeed port-numberspeed
   ```

   您必须使用路径中的组件支持的最高通用速度。

   在以下示例中，每个网络结构有两个 ISL ：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfgspeed 20 16
   FC_switch_A_1:admin> portcfgspeed 21 16

   FC_switch_B_1:admin> portcfgspeed 20 16
   FC_switch_B_1:admin> portcfgspeed 21 16
   ```

2. 为每个 ISL 配置中继模式：

   ```
   portcfgtrunkport port-number
   ```

   - 如果要为中继（ IOD ）配置 ISL ，请将 portcfgtrunk port-numberport-number 设置为 1 ，如以下示例所示：

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 20 1
FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 21 1
FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 20 1
FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 21 1
```

- 如果您不想为 ISL 配置中继（ OOD ），请将 portcfgtrunkport-number 设置为 0 ，如以下示例所示：

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 20 0
FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 21 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 20 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 21 0
```

3. 为每个 ISL 端口启用 QoS 流量：

   `portcfgqos -enable port-number`

   在以下示例中，每个交换机网络结构有两个 ISL ：

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgqos --enable 20
FC_switch_A_1:admin> portcfgqos --enable 21

FC_switch_B_1:admin> portcfgqos --enable 20
FC_switch_B_1:admin> portcfgqos --enable 21
```

4. 验证设置：

   `portCfgShow` 命令

   以下示例显示了使用两个 ISL 连接到端口 20 和端口 21 的配置的输出。对于 IOD ， "Trunk Port" 设置应为 "On" ，而对于 OOD ，则应为 "Off" ：

```
Ports of Slot 0   12  13   14 15    16  17  18  19   20  21 22  23    24
25  26  27
----------------+---+---+---+---+-----+---+---+---+----+---+---+---+
-----+---+---+---
Speed             AN  AN  AN  AN    AN  AN  8G  AN   AN  AN  16G  16G
AN  AN  AN  AN
Fill Word         0   0   0   0     0   0   3   0    0   0   3   3     3
0   0   0
AL_PA Offset 13   ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Trunk Port        ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ON  ON  ..  ..
..  ..  ..  ..
Long Distance     ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
```

```
..  ..  ..  ..
VC Link Init      ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Locked L_Port     ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Locked G_Port     ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Disabled E_Port   ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Locked E_Port     ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
ISL R_RDY Mode    ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
RSCN Suppressed   ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Persistent Disable..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
LOS TOV enable    ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
NPIV capability   ON  ON  ON  ON    ON  ON  ON  ON   ON  ON  ON  ON
ON  ON  ON  ON
NPIV PP Limit    126 126 126 126   126 126 126 126  126 126 126 126
126 126 126 126
QOS E_Port        AE  AE  AE  AE    AE  AE  AE  AE   AE  AE  AE  AE
AE  AE  AE  AE
Mirror Port       ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Rate Limit        ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Credit Recovery   ON  ON  ON  ON    ON  ON  ON  ON   ON  ON  ON  ON
ON  ON  ON  ON
Fport Buffers     ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
Port Auto Disable ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..
CSCTL mode        ..  ..  ..  ..    ..  ..  ..  ..   ..  ..  ..  ..
..  ..  ..  ..

Fault Delay       0  0  0  0    0  0  0  0   0  0  0  0    0  0  0  0
```

5. 计算 ISL 距离。

   由于 FC-VI 的行为，此距离必须设置为实际距离的 1.5 倍，最小距离为 10 公里（使用 LE 距离级别）。

   ISL 的距离计算如下，并取整为下一个完整公里：

   1.5 × Real_distance = 距离

如果距离为 3 公里，则 1.5 × 3 公里 = 4.5 公里此距离小于 10 公里，因此 ISL 必须设置为 LE 距离级别。

如果距离为 20 公里，则 1.5 × 20 公里 = 30 公里ISL 必须设置为 30 公里，并且必须使用 LS 距离级别。

6. 设置每个 ISL 端口上的距离：

   `portcfglongdistance` *`portdistance-level`* `vc_link_init` *`distance`*

   a `vc_link_init` 值 `1` 使用 ARB 填充字（默认）。值 `0` 将使用空闲。所需值可能取决于所使用的链路。必须对每个 ISL 端口重复执行这些命令。

   如果 ISL 距离为 3 公里，则设置为 4.5 公里，默认值为 `vc_link_init` 值 `1` 。由于设置为 4.5 公里的距离小于 10 公里，因此需要将端口设置为 LE 距离级别：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfglongdistance 20 LE 1

   FC_switch_B_1:admin> portcfglongdistance 20 LE 1
   ```

   如果 ISL 距离为 20 公里，如上一步的示例所示，则设置为 30 公里，默认的 vc_link_init 值为 `1` ：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portcfglongdistance 20 LS 1 -distance 30

   FC_switch_B_1:admin> portcfglongdistance 20 LS 1 -distance 30
   ```

7. 验证距离设置：

   `portbuffershow`

   LE 的距离级别显示为 10 公里

   以下示例显示了在端口 20 和端口 21 上使用 ISL 的配置的输出：

   ```
   FC_switch_A_1:admin> portbuffershow

   User  Port     Lx      Max/Resv    Buffer Needed    Link      Remaining
   Port  Type    Mode     Buffers     Usage  Buffers   Distance  Buffers
   ----  ----    ----     -------     ------ -------   --------- ---------
   ...
    20     E      -          8         67      67       30km
    21     E      -          8         67      67       30km
   ...
    23            -          8          0      -        -        466
   ```

8. 验证两个交换机是否形成一个网络结构：

   `sswitchshow`

以下示例显示了在端口 20 和端口 21 上使用 ISL 的配置的输出：

```
FC_switch_A_1:admin> switchshow
switchName: FC_switch_A_1
switchType: 109.1
switchState:Online
switchMode: Native
switchRole: Subordinate
switchDomain:       5
switchId:   fffc01
switchWwn:  10:00:00:05:33:86:89:cb
zoning:             OFF
switchBeacon:       OFF

Index Port Address Media Speed State  Proto
==========================================
...
20   20  010C00   id    16G  Online FC  LE E-Port
10:00:00:05:33:8c:2e:9a "FC_switch_B_1" (downstream)(trunk master)
21   21  010D00   id    16G  Online FC  LE E-Port  (Trunk port, master
is Port 20)
...

FC_switch_B_1:admin> switchshow
switchName: FC_switch_B_1
switchType: 109.1
switchState:Online
switchMode: Native
switchRole: Principal
switchDomain:       7
switchId:   fffc03
switchWwn:  10:00:00:05:33:8c:2e:9a
zoning:             OFF
switchBeacon:       OFF

Index Port Address Media Speed State Proto
==============================================
...
20   20  030C00   id    16G  Online  FC  LE E-Port
10:00:00:05:33:86:89:cb "FC_switch_A_1" (downstream)(Trunk master)
21   21  030D00   id    16G  Online  FC  LE E-Port  (Trunk port, master
is Port 20)
...
```

9. 确认网络结构的配置：

`fabricshow`

```
FC_switch_A_1:admin> fabricshow
   Switch ID   Worldwide Name       Enet IP Addr FC IP Addr Name
-----------------------------------------------------------------
1: fffc01 10:00:00:05:33:86:89:cb 10.10.10.55  0.0.0.0
"FC_switch_A_1"
3: fffc03 10:00:00:05:33:8c:2e:9a 10.10.10.65  0.0.0.0
>"FC_switch_B_1"
```

```
FC_switch_B_1:admin> fabricshow
   Switch ID   Worldwide Name     Enet IP Addr FC IP Addr   Name
-----------------------------------------------------------------
1: fffc01 10:00:00:05:33:86:89:cb 10.10.10.55  0.0.0.0
"FC_switch_A_1"

3: fffc03 10:00:00:05:33:8c:2e:9a 10.10.10.65  0.0.0.0
>"FC_switch_B_1
```

10. 【第 10 步 _Brocade_config]] 确认 ISL 的中继：

`Trunkshow`

- 如果要配置 ISL 以进行中继（ IOD ），则应看到类似于以下内容的输出：

```
FC_switch_A_1:admin> trunkshow
 1: 20-> 20 10:00:00:05:33:ac:2b:13 3 deskew 15 MASTER
    21-> 21 10:00:00:05:33:8c:2e:9a 3 deskew 16
 FC_switch_B_1:admin> trunkshow
 1: 20-> 20 10:00:00:05:33:86:89:cb 3 deskew 15 MASTER
    21-> 21 10:00:00:05:33:86:89:cb 3 deskew 16
```

- 如果您不是为中继（ OOD ）配置 ISL ，则应看到类似于以下内容的输出：

```
FC_switch_A_1:admin> trunkshow
 1: 20-> 20 10:00:00:05:33:ac:2b:13 3 deskew 15 MASTER
 2: 21-> 21 10:00:00:05:33:8c:2e:9a 3 deskew 16 MASTER
FC_switch_B_1:admin> trunkshow
 1: 20-> 20 10:00:00:05:33:86:89:cb 3 deskew 15 MASTER
 2: 21-> 21 10:00:00:05:33:86:89:cb 3 deskew 16 MASTER
```

11. 重复 第 1 步 到 第 10 步 用于第二个 FC 交换机网络结构。

相关信息

"FC 交换机的端口分配"

在 **Brocade FC 7840** 交换机上配置 **10 Gbps VE** 端口

如果要对 ISL 使用 10 Gbps VE 端口（使用 FCIP ），则必须在每个端口上创建 IP 接口，并在每个通道中配置 FCIP 通道和电路。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中的每个交换机网络结构执行此操作步骤。

此操作步骤中的示例假定两个 Brocade 7840 交换机具有以下 IP 地址：

- FC_switch_A_1 为本地。
- FC_switch_B_1 为远程交换机。

步骤

1. 为网络结构中两台交换机上的 10 Gbps 端口创建 IP 接口（ ipif ）地址：

   ```
   portcfg ipif FC_switch1_namefirst_port_name create FC_switch1_IP_address
   netmask netmask_number VLAN 2 MTU auto
   ```

   以下命令将在 FC_switch_A_1 的端口 ge2.dp0 和 ge3.dp0 上创建 ipif 地址：

   ```
   portcfg ipif  ge2.dp0 create  10.10.20.71 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   portcfg ipif  ge3.dp0 create  10.10.21.71 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   ```

   以下命令将在 FC_switch_B_1 的端口 ge2.dp0 和 ge3.dp0 上创建 ipif 地址：

   ```
   portcfg ipif  ge2.dp0 create  10.10.20.72 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   portcfg ipif  ge3.dp0 create  10.10.21.72 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   ```

2. 验证是否已在两台交换机上成功创建 ipif 地址：

   ```
   portShow ipif all
   ```

   以下命令显示交换机 FC_switch_A_1 上的 ipif 地址：

```
FC_switch_A_1:root> portshow ipif all

 Port         IP Address                      / Pfx  MTU   VLAN  Flags
-------------------------------------------------------------------------
--------
 ge2.dp0      10.10.20.71                     / 24   AUTO  2     U R M I
 ge3.dp0      10.10.21.71                     / 20   AUTO  2     U R M I
-------------------------------------------------------------------------
--------
Flags: U=Up B=Broadcast D=Debug L=Loopback P=Point2Point R=Running
I=InUse
       N=NoArp PR=Promisc M=Multicast S=StaticArp LU=LinkUp X=Crossport
```

以下命令显示交换机 FC_switch_B_1 上的 ipif 地址：

```
FC_switch_B_1:root> portshow ipif all

 Port         IP Address                      / Pfx  MTU   VLAN  Flags
-------------------------------------------------------------------------
--------
 ge2.dp0      10.10.20.72                     / 24   AUTO  2     U R M I
 ge3.dp0      10.10.21.72                     / 20   AUTO  2     U R M I
-------------------------------------------------------------------------
--------
Flags: U=Up B=Broadcast D=Debug L=Loopback P=Point2Point R=Running
I=InUse
       N=NoArp PR=Promisc M=Multicast S=StaticArp LU=LinkUp X=Crossport
```

3. 使用 DP0 上的端口创建两个 FCIP 通道中的第一个通道：

   `portcfg fciptunnel`

   此命令将创建具有单个电路的通道。

   以下命令将在交换机 FC_switch_A_1 上创建通道：

```
portcfg fciptunnel 24 create -S 10.10.20.71  -D 10.10.20.72 -b 10000000
-B 10000000
```

   以下命令将在交换机 FC_switch_B_1 上创建通道：

```
portcfg fciptunnel 24 create -S 10.10.20.72  -D 10.10.20.71 -b 10000000
-B 10000000
```

4. 验证是否已成功创建 FCIP 通道：

   `portShow fciptunnel all`

   以下示例显示已创建通道且电路已启动：

```
FC_switch_B_1:root>

 Tunnel Circuit  OpStatus  Flags    Uptime  TxMBps  RxMBps ConnCnt
CommRt Met/G
-------------------------------------------------------------------------
--------
 24    -         Up      ---------     2d8m    0.05    0.41   3      -
-
-------------------------------------------------------------------------
--------
 Flags (tunnel): i=IPSec f=Fastwrite T=TapePipelining F=FICON
r=ReservedBW
                 a=FastDeflate d=Deflate D=AggrDeflate P=Protocol
                 I=IP-Ext
```

5. 为 DP0 创建一个额外电路。

   以下命令会在交换机 FC_switch_A_1 上为 DP0 创建一个电路：

```
portcfg fcipcircuit 24 create 1 -S 10.10.21.71 -D 10.10.21.72  --min
-comm-rate 5000000 --max-comm-rate 5000000
```

   以下命令会在交换机 FC_switch_B_1 上为 DP0 创建一个电路：

```
portcfg fcipcircuit 24 create 1 -S 10.10.21.72 -D 10.10.21.71  --min
-comm-rate 5000000 --max-comm-rate 5000000
```

6. 验证是否已成功创建所有电路：

   `portShow fcipcircuit all`

   以下命令显示电路及其状态：

```
FC_switch_A_1:root> portshow fcipcircuit all

 Tunnel Circuit  OpStatus  Flags    Uptime  TxMBps  RxMBps ConnCnt
CommRt Met/G
-------------------------------------------------------------------------
--------
 24    0 ge2     Up      ---va---4    2d12m    0.02    0.03   3
10000/10000 0/-
 24    1 ge3     Up      ---va---4    2d12m    0.02    0.04   3
10000/10000 0/-
-------------------------------------------------------------------------
--------
 Flags (circuit): h=HA-Configured v=VLAN-Tagged p=PMTU i=IPSec 4=IPv4
6=IPv6
                 ARL a=Auto r=Reset s=StepDown t=TimedStepDown  S=SLA
```

在**Brocade 7810** 和 **7840 FC** 交换机上配置 **40 Gbps VE** 端口

如果要对 ISL 使用两个 40 GbE VE 端口（使用 FCIP ），则必须在每个端口上创建 IP 接口，并在每个通道中配置 FCIP 通道和电路。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中的每个交换机网络结构执行此操作步骤。

此操作步骤中的示例使用两个交换机：

- FC_switch_A_1 为本地。
- FC_switch_B_1 为远程交换机。

步骤

1. 为网络结构中两台交换机上的 40 Gbps 端口创建 IP 接口（ ipif ）地址：

   ```
   portcfg ipif FC_switch_name first_port_name create FC_switch_ip_address
   netmask netmask_number vlan 2 MTU auto
   ```

   以下命令将在 FC_switch_A_1 的端口 ge0.dp0 和 ge1.dp0 上创建 ipif 地址：

   ```
   portcfg ipif  ge0.dp0 create  10.10.82.10 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   portcfg ipif  ge1.dp0 create  10.10.82.11 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
   auto
   ```

   以下命令将在 FC_switch_B_1 的端口 ge0.dp0 和 ge1.dp0 上创建 ipif 地址：

```
portcfg ipif  ge0.dp0 create  10.10.83.10 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
auto
portcfg ipif  ge1.dp0 create  10.10.83.11 netmask 255.255.0.0 vlan 2 mtu
auto
```

2. 验证是否已在两台交换机上成功创建 ipif 地址：

```
portShow ipif all
```

以下示例显示了 FC_switch_A_1 上的 IP 接口：

```
Port         IP Address                      / Pfx  MTU   VLAN  Flags
-------------------------------------------------------------------------
---
-----
 ge0.dp0      10.10.82.10                      / 16   AUTO  2     U R M
 ge1.dp0      10.10.82.11                      / 16   AUTO  2     U R M
-------------------------------------------------------------------------
--------
Flags: U=Up B=Broadcast D=Debug L=Loopback P=Point2Point R=Running
I=InUse
       N=NoArp PR=Promisc M=Multicast S=StaticArp LU=LinkUp X=Crossport
```

以下示例显示了 FC_switch_B_1 上的 IP 接口：

```
Port         IP Address                      / Pfx  MTU   VLAN  Flags
-------------------------------------------------------------------------
--------
 ge0.dp0      10.10.83.10                      / 16   AUTO  2     U R M
 ge1.dp0      10.10.83.11                      / 16   AUTO  2     U R M
-------------------------------------------------------------------------
--------
Flags: U=Up B=Broadcast D=Debug L=Loopback P=Point2Point R=Running
I=InUse
       N=NoArp PR=Promisc M=Multicast S=StaticArp LU=LinkUp X=Crossport
```

3. 在两台交换机上创建 FCIP 通道：

```
portcfig fciptunnel
```

以下命令将在 FC_switch_A_1 上创建通道：

```
portcfg fciptunnel 24 create -S 10.10.82.10  -D 10.10.83.10 -b 10000000
-B 10000000
```

以下命令将在 FC_switch_B_1 上创建通道：

```
portcfg fciptunnel 24 create -S 10.10.83.10  -D 10.10.82.10 -b 10000000
-B 10000000
```

4. 验证是否已成功创建 FCIP 通道：

```
portShow fciptunnel all
```

以下示例显示已创建通道且电路已启动：

```
FC_switch_A_1:root>

 Tunnel Circuit  OpStatus  Flags    Uptime  TxMBps  RxMBps ConnCnt
CommRt Met/G
--------------------------------------------------------------------------
--------
 24    -         Up      ---------     2d8m    0.05    0.41   3      -
-
 --------------------------------------------------------------------------
---------
 Flags (tunnel): i=IPSec f=Fastwrite T=TapePipelining F=FICON
r=ReservedBW
                 a=FastDeflate d=Deflate D=AggrDeflate P=Protocol
                 I=IP-Ext
```

5. 在每个交换机上创建一个额外的电路：

```
portcfg fcipcircuit 24 create 1 -S source-ip-address -D destination-ip-address
-min-comm-rate 10000000 -max-comm-rate 10000000
```

以下命令会在交换机 FC_switch_A_1 上为 DP0 创建一个电路：

```
portcfg fcipcircuit 24  create 1 -S 10.10.82.11 -D 10.10.83.11  --min
-comm-rate 10000000 --max-comm-rate 10000000
```

以下命令会在交换机 FC_switch_B_1 上为 DP1 创建一个电路：

```
portcfg fcipcircuit 24 create 1  -S 10.10.83.11 -D 10.10.82.11  --min
-comm-rate 10000000 --max-comm-rate 10000000
```

6. 验证是否已成功创建所有电路：

   ```
   portShow fcipcircuit all
   ```

   以下示例列出了这些电路，并显示其 OpStatus 为 up：

```
FC_switch_A_1:root> portshow fcipcircuit all

 Tunnel Circuit  OpStatus  Flags    Uptime  TxMBps  RxMBps ConnCnt
CommRt Met/G
--------------------------------------------------------------------------
--------
 24    0 ge0     Up      ---va---4    2d12m    0.02    0.03   3
10000/10000 0/-
 24    1 ge1     Up      ---va---4    2d12m    0.02    0.04   3
10000/10000 0/-
 ------------------------------------------------------------------------
---------
 Flags (circuit): h=HA-Configured v=VLAN-Tagged p=PMTU i=IPSec 4=IPv4
6=IPv6
                  ARL a=Auto r=Reset s=StepDown t=TimedStepDown  S=SLA
```

配置**Brocade**交换机上的非 **E** 端口

您必须在 FC 交换机上配置非 E 端口。在 MetroCluster 配置中，这些端口用于将交换机连接到 HBA 启动程序，FC-VI 互连和 FC-SAS 网桥。必须对每个端口执行这些步骤。

关于此任务

在以下示例中，这些端口用于连接 FC-SAS 网桥：

- 站点 A 的 FC_FC_switch_A_1 上的端口 6
- 站点 B 的 FC_FC_switch_B_1 上的端口 6

步骤

1. 配置每个非 E 端口的端口速度：

   ```
   portcfgspeed portspeed
   ```

   您应使用最高通用速度，即数据路径中的所有组件均支持的最高速度： SFP ，安装 SFP 的交换机端口以及连接的设备（ HBA ，网桥等）。

   例如，这些组件可能支持以下速度：

- SFP 支持 4 GB ， 8 GB 或 16 GB 。
- 交换机端口支持 4 GB ， 8 GB 或 16 GB 。
- 连接的 HBA 最大速度为 16 GB 。在这种情况下，最高通用速度为 16 GB ，因此应将端口的速度配置为 16 GB 。

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgspeed 6 16

FC_switch_B_1:admin> portcfgspeed 6 16
```

2. 验证设置：

   `portcfgshow`

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgshow

FC_switch_B_1:admin> portcfgshow
```

在示例输出中，端口 6 具有以下设置；速度设置为 16G ：

```
Ports of Slot 0                    0   1   2   3   4   5   6   7   8
-----------------------------------+---+---+---+--+---+---+---+---+--
Speed                              16G 16G 16G 16G 16G 16G 16G 16G 16G
AL_PA Offset 13                    ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Trunk Port                         ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Long Distance                      ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
VC Link Init                       ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Locked L_Port                      -   -   -   -   -  -   -   -   -
Locked G_Port                      ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Disabled E_Port                    ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Locked E_Port                      ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
ISL R_RDY Mode                     ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. ..
RSCN Suppressed                    ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. ..
Persistent Disable                 ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. ..
LOS TOV enable                     ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  .. ..
NPIV capability                    ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON
NPIV PP Limit                      126 126 126 126 126 126 126 126 126
QOS Port                           AE  AE  AE  AE  AE  AE  AE  AE  ON
EX Port                            ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Mirror Port                        ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Rate Limit                         ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Credit Recovery                    ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON
Fport Buffers                      ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Eport Credits                      ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
Port Auto Disable                  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
CSCTL mode                         ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
D-Port mode                        ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
D-Port over DWDM                   ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
FEC                                ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON  ON
Fault Delay                        0   0   0   0   0   0   0   0   0
Non-DFE                            ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..  ..
```

在**Brocade G620** 交换机上的 **ISL** 端口上配置压缩

如果您使用的是 Brocade G620 交换机并在 ISL 上启用了数据压缩，则必须在交换机上的每个 E 端口上对其进行配置。

关于此任务

必须使用 ISL 对两个交换机上的 ISL 端口执行此任务。

步骤

1. 禁用要配置数据压缩的端口：

   ```
   portdisable port-id
   ```

2. 在端口上启用数据压缩：

   ```
   portCfgCompress -enable port-id
   ```

3. 启用端口以激活数据压缩配置：

   ```
   portEnable port-id
   ```

4. 确认设置已更改：

   ```
   portcfgshow port-id
   ```

以下示例将在端口 0 上启用数据压缩。

```
FC_switch_A_1:admin> portdisable 0
FC_switch_A_1:admin> portcfgcompress --enable 0
FC_switch_A_1:admin> portenable 0
FC_switch_A_1:admin> portcfgshow 0
Area Number: 0
Octet Speed Combo: 3(16G,10G)
(output truncated)
D-Port mode: OFF
D-Port over DWDM ..
Compression: ON
Encryption: ON
```

您可以使用 islShow 命令检查 E_PORT 是否已联机，并且已配置加密或压缩并处于活动状态。

```
FC_switch_A_1:admin> islshow
  1: 0-> 0 10:00:c4:f5:7c:8b:29:86   5 FC_switch_B_1
sp: 16.000G bw: 16.000G TRUNK QOS CR_RECOV ENCRYPTION COMPRESSION
```

您可以使用 portEncCompShow 命令查看哪些端口处于活动状态。在此示例中，您可以看到加密和压缩已在端口 0 上配置并处于活动状态。

```
FC_switch_A_1:admin> portenccompshow
User      Encryption                   Compression           Config
Port   Configured    Active   Configured   Active  Speed
----   ----------    -------  ----------   ------  -----
  0    Yes            Yes        Yes             Yes        16G
```

在**Brocade FC** 交换机上配置分区

您必须将交换机端口分配给不同的分区，以隔离控制器和存储流量。

对 **FC-VI** 端口进行分区

对于 MetroCluster 中的每个 DR 组，您必须为 FC-VI 连接配置两个分区，以允许控制器到控制器的流量。这些分区包含连接到控制器模块 FC-VI 端口的 FC 交换机端口。这些分区是服务质量（ QoS ）分区。

QoS 分区名称以前缀 QOSHid_ 开头，后跟用户定义的字符串，以便与常规分区区分开。无论所使用的 FibreBridge 网桥型号如何，这些 QoS 分区都是相同的。

每个分区包含所有 FC-VI 端口，每个控制器的每个 FC-VI 缆线一个。这些分区配置为高优先级。

下表显示了两个 DR 组的 FC-VI 分区。

- DR 组 1： FC-VI 端口 a/c* 的 QOSH1 FC-VI 分区

FC 交换机	站点	交换机域	**6505/6510** 端口	**6520** 端口	**G620** 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	0	0	0	controller_A_1 端口 FC-VI a
FC_switch_A_1	答	5.	1.	1.	1.	controller_A_1 端口 FC-VI c
FC_switch_A_1	答	5.	4.	4.	4.	controller_A_2 端口 FC-VI a
FC_switch_A_1	答	5.	5.	5.	5.	controller_A_2 端口 FC-VI c
FC_switch_B_1	B	7.	0	0	0	controller_B_1 端口 FC-VI A
FC_switch_B_1	B	7.	1.	1.	1.	controller_B_1 端口 FC-VI c
FC_switch_B_1	B	7.	4.	4.	4.	controller_B_2 端口 FC-VI A
FC_switch_B_1	B	7.	5.	5.	5.	controller_B_2 端口 FC-VI c

Fabric_1 中的分区	成员端口
QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI	5 ， 0 ； 5 ， 1 ； 5 ， 4 ； 5 ， 5 ； 7 ， 0 ； 7 ， 1 ； 7 ， 4 ； 7 ， 5

- DR 组 1： FC-VI 端口 b/d* 的 QOSH1 FC-VI 分区

FC 交换机	站点	交换机域	**6505/6510** 端口	**6520** 端口	**G620** 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	0	0	0	controller_A_1 端口 FC-VI b
			1.	1.	1.	controller_A_1 端口 FC-VI d

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510 端口	6520 端口	G620 端口	连接到 ...
			4.	4.	4.	controller_A_2 端口 FC-VI b
			5.	5.	5.	controller_A_2 端口 FC-VI d
FC_switch_B_2	B	8.	0	0	0	controller_B_1 端口 FC-VI b
			1.	1.	1.	controller_B_1 端口 FC-VI d
			4.	4.	4.	controller_B_2 端口 FC-VI b
			5.	5.	5.	controller_B_2 端口 FC-VI d

Fabric_1 中的分区	成员端口
QOSH1_MC1_FAB_2_FCVI	6 ， 0 ； 6 ， 1 ； 6 ， 4 ； 6 ， 5 ； 8 ， 0 ； 8 ， 1 ； 8 ， 4 ； 8 ， 5

- DR 组 2： FC-VI 端口 a/c* 的 QOSH2 FC-VI 分区

FC 交换机	站点	交换机域	交换机端口			连接到 ...
			6510	6520	G620	
FC_switch_A_1	答	5.	24	48	18	controller_A_3 端口 FC-VI a
			25.	49	19	controller_A_3 端口 FC-VI c
			28	52	22.	controller_A_4 端口 FC-VI a
			29	53.	23	controller_A_4 端口 FC-VI c
FC_switch_B_1	B	7.	24	48	18	controller_B_3 端口 FC-VI A
			25.	49	19	controller_B_3 端口 FC-VI c
			28	52	22.	controller_B_4 端口 FC-VI A
			29	53.	23	controller_B_4 端口 FC-VI c

Fabric_1 中的分区	成员端口
QOSH2_MC2_FAB_1_FCVI （ 6510 ）	5 ， 24 ； 5 ， 25 ； 5 ， 28 ； 5 ， 29 ； 7 ， 24 ； 7 ， 25 ； 7 ， 28 ； 7 ， 29

QOSH2_MC2_FAB_1_FCVI （ 6520 ）	5 ， 48 ； 5 ， 49 ； 5 ， 52 ； 5 ， 53 ； 7 ， 48 ； 7 ， 49 ； 7 ， 52 ； 7 ， 53

- DR 组 2： FC-VI 端口 b/d* 的 QOSH2 FC-VI 分区

FC 交换机	站点	交换机域	**6510** 端口	**6520** 端口	**G620** 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	24	48	18	controller_A_3 端口 FC-VI b
FC_switch_A_2	答	6.	25.	49	19	controller_A_3 端口 FC-VI d
FC_switch_A_2	答	6.	28	52	22.	controller_A_4 端口 FC-VI b
FC_switch_A_2	答	6.	29	53.	23	controller_A_4 端口 FC-VI d
FC_switch_B_2	B	8.	24	48	18	controller_B_3 端口 FC-VI b
FC_switch_B_2	B	8.	25.	49	19	controller_B_3 端口 FC-VI d
FC_switch_B_2	B	8.	28	52	22.	controller_B_4 端口 FC-VI b
FC_switch_B_2	B	8.	29	53.	23	controller_B_4 端口 FC-VI d

Fabric_2 中的分区	成员端口
QOSH2_MC2_FAB_2_FCVI （ 6510 ）	6 ， 24 ； 6 ， 25 ； 6 ， 28 ； 6 ， 29 ； 8 ， 24 ； 8 ， 25 ； 8 ， 28 ； 8 ， 29
QOSH2_MC2_FAB_2_FCVI （ 6520 ）	6 ， 48 ； 6 ， 49 ； 6 ， 52 ； 6 ， 53 ； 8 ， 48 ； 8 ， 49 ； 8 ， 52 ； 8 ， 53

下表汇总了 FC-VI 分区：

网络结构	分区名称	成员端口
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI	5 ， 0 ； 5 ， 1 ； 5 ， 4 ； 5 ， 5 ； 7 ， 0 ； 7 ， 1 ； 7 ， 4 ； 7 ， 5
	QOSH2_MC1_FAB_1_FCVI （ 6510 ）	5 ， 24 ； 5 ， 25 ； 5 ， 28 ； 5 ， 29 ； 7 ， 24 ； 7 ， 25 ； 7 ， 28 ； 7 ， 29
	QOSH2_MC1_FAB_1_FCVI （ 6520 ）	5 ， 48 ； 5 ， 49 ； 5 ， 52 ； 5 ， 53 ； 7 ， 48 ； 7 ， 49 ； 7 ， 52 ； 7 ， 53

FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	QOSH1_MC1_FAB_2_FCVI	6 ， 0 ； 6 ， 1 ； 6 ， 4 ； 6 ， 5 ； 8 ， 0 ； 8 ， 1 ； 8 ， 4 ； 8 ， 5
	QOSH2_MC1_FAB_2_FCVI （ 6510 ）	6 ， 24 ； 6 ， 25 ； 6 ， 28 ； 6 ， 29 ； 8 ， 24 ； 8 ， 25 ； 8 ， 28 ； 8 ， 29
	QOSH2_MC1_FAB_2_FCVI （ 6520 ）	6 ， 48 ； 6 ， 49 ； 6 ， 52 ； 6 ， 53 ； 8 ， 48 ； 8 ， 49 ； 8 ， 52 ； 8 ， 53

使用一个 **FC** 端口的区域 **FibreBridge 7500N** 或 **7600N** 网桥

如果您使用的是仅使用两个FC端口之一的光纤桥接7500 N或7600N、则需要为这些网桥端口创建存储分区。在配置分区之前，您应了解分区和关联的端口。

这些示例仅显示 DR 组 1 的分区。如果您的配置包含第二个 DR 组，请使用控制器和网桥的相应端口以相同的方式为第二个 DR 组配置分区。

所需分区

您必须为每个 FC-SAS 网桥 FC 端口配置一个分区，以允许每个控制器模块上的启动程序与该 FC-SAS 网桥之间的流量。

每个存储分区包含九个端口：

- 八个 HBA 启动程序端口（每个控制器两个连接）
- 一个端口连接到 FC-SAS 网桥 FC 端口

存储分区使用标准分区。

这些示例显示了两对网桥，用于连接每个站点的两个堆栈组。由于每个网桥使用一个 FC 端口，因此每个网络结构共有四个存储分区（共八个）。

网桥命名

网桥使用以下命名示例： bridge_site_stack groupocation in pair

名称的这一部分 …	标识 …	可能值 …
站点	网桥对实际所在的站点。	A 或 B

堆栈组	网桥对连接到的堆栈组的编号。 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥最多支持堆栈组中的四个堆栈。 堆栈组包含的存储架不能超过 10 个。	1 ， 2 等
成对位置	网桥对中的网桥。一对网桥连接到特定的堆栈组。	a 或 b

每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b

DR 组 **1 — Site_A** 上的堆栈 **1**

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505 、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	8.	bridge_A_1a FC1
FC_switch_B_1	B	7.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	6.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	7.	controller_B_2 端口 0c

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1	5 ， 2 ； 5 ， 3 ； 5 ， 6 ； 5 ， 7 ； 7 ， 2 ； 7 ， 3 ； 7 ， 6 ； 7 ， 7 ； 5 ， 8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505 、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	6.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	8.	bridge_A_1b FC1
FC_switch_B_1	B	8.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	7.	controller_B_2 端口 0d

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1	6 ， 2 ； 6 ， 3 ； 6 ， 6 ； 6 ， 7 ； 8 ， 2 ； 8 ， 3 ； 8 ， 6 ； 8 ， 7 ； 6 ， 8

DR 组 **1 — Site_A** 上的堆栈 **2**

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505 、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	3.	controller_A_1 端口 0c

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 ...
FC_switch_A_1	答	5.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	9	bridge_A_2a FC1
FC_switch_B_1	B	7.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	6.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	7.	controller_B_2 端口 0c

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1	5 ， 2 ； 5 ， 3 ； 5 ， 6 ； 5 ， 7 ； 7 ， 2 ； 7 ， 3 ； 7 ， 6 ； 7 ， 7 ； 5 ， 9

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 ...
FC_switch_A_1	答	6.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	9	bridge_A_2b FC1
FC_switch_B_1	B	8.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	3.	controller_B_1 端口 0d

FC 交换机	站点	交换机域	Brocade 6505、6510、6520、G620、G610 或 G710 交换机端口	连接到 …
FC_switch_B_1	B	8.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	7.	controller_B_2 端口 0d

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；6，9

DR 组 1 — Site_B 上的堆栈 1

- MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	Brocade 6505、6510、6520、G620、G610 或 G710 交换机	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	6.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	7.	controller_B_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	8.	bridge_B_1a FC1

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1	5，2；5，3；5，6；5，7；7，2；7，3；7，6；7，7；7，8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机	连接到 …
FC_switch_A_1	答	6.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	7.	controller_B_2 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	8.	Bridge_B_1b FC1

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC1	5 ， 2 ； 5 ， 3 ； 5 ， 6 ； 5 ， 7 ； 7 ， 2 ； 7 ， 3 ； 7 ， 6 ； 7 ， 7 ； 8

DR 组 1 — Site_B 上的堆栈 2

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	6.	controller_A_2 端口 0a

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	6.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	7.	controller_B_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	9	bridge_b_2a FC1

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_b_STK_GRP_2_TOP_FC1	5 ， 2 ； 5 ， 3 ； 5 ， 6 ； 5 ， 7 ； 7 ， 2 ； 7 ， 3 ； 7 ， 6 ； 7 ， 7 ； 7 ， 9

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	**Brocade 6505、6510、6520、G620、G610** 或 **G710** 交换机端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	6.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_1	答	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_1	答	6.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_1	B	8.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_1	B	8.	7.	controller_B_2 端口 0d

FC 交换机	站点	交换机域	Brocade 6505、6510、6520、G620、G610 或 G710 交换机端口	连接到 ...
FC_switch_B_1	B	8.	9	Bridge_B_1b FC1

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；8，9

存储分区摘要

网络结构	分区名称	成员端口
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1	5，2；5，3；5，6；5，7；7，2；7，3；7，6；7，7；5，8
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1	5，2；5，3；5，6；5，7；7，2；7，3；7，6；7，7；5，9
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1	5，2；5，3；5，6；5，7；7，2；7，3；7，6；7，7；7，8
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1	5，2；5，3；5，6；5，7；7，2；7，3；7，6；7，7；7，9
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；6，8
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；6，9
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；8，8
	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC1	6，2；6，3；6，6；6，7；8，2；8，3；8，6；8，7；8，9

使用两个 **FC** 端口的区域 **FibreBridge 7500N** 网桥

如果您使用的是具有两个 FC 端口的 FibreBridge 7500N 网桥，则需要为网桥端口创建存储分区。在配置分区之前，您应了解分区和关联的端口。

所需分区

您必须为每个 FC-SAS 网桥 FC 端口配置一个分区，以允许每个控制器模块上的启动程序与该 FC-SAS 网桥之

间的流量。

每个存储分区包含五个端口：

- 四个 HBA 启动程序端口（每个控制器一个连接）
- 一个端口连接到 FC-SAS 网桥 FC 端口

存储分区使用标准分区。

这些示例显示了两对网桥，用于连接每个站点的两个堆栈组。由于每个网桥使用一个 FC 端口，因此每个网络结构共有八个存储分区（总共十六个）。

网桥命名

网桥使用以下命名示例： bridge_site_stack groupocation in pair

名称的这一部分 …	标识 …	可能值 …
站点	网桥对实际所在的站点。	A 或 B
堆栈组	网桥对连接到的堆栈组的编号。 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥最多支持堆栈组中的四个堆栈。 堆栈组包含的存储架不能超过 10 个。	1 ， 2 等
成对位置	网桥对中的网桥。一对网桥连接到特定堆栈组。	a 或 b

每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b

DR 组 **1 — Site_A** 上的堆栈 **1**

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505 / 6510 / G610 / G710 / G620 端口	6520 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	2.	controller_A_1 端口 0a

FC_switch_A_1	答	5.	6.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	8.	8.	bridge_A_1a FC1
FC_switch_B_1	B	7.	2.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	6.	6.	controller_B_2 端口 0a

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 5， 8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	9	9	9	bridge_A_1b FC1
FC_switch_B_1	B	7.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0c

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 5， 9

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505 / 6510 / G610 / G710	6520	G620	连接到 …

FC_switch_A_2	答	6.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	8.	8.	8.	bridge_A_1a FC2
FC_switch_B_2	B	8.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0b

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC2	6， 2； 6， 6； 8， 2； 8， 6； 6， 8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505 / 6510 / G610 / G710	6520	G620	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	9	9	9	bridge_A_1b FC2
FC_switch_B_2	B	8.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0d

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC2	6， 3； 6， 7； 8， 3； 8， 7； 6， 9

DR 组 1 — Site_A 上的堆栈 2

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	10	10	10	bridge_A_2a FC1
FC_switch_B_1	B	7.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0a

Fabric_1 hh 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1	5 ， 2 ； 5 ， 6 ； 7 ， 2 ； 7 ， 6 ； 5 ， 10

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	11.	11.	11.	bridge_A_2b FC1
FC_switch_B_1	B	7.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0c

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC1	5 ， 3 ； 5 ， 7 ； 7 ， 3 ； 7 ， 7 ； 5 ， 11

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	2.	0	0	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	6.	4.	4.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	10	10	10	bridge_A_2a FC2
FC_switch_B_2	B	8.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0b

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC2	6， 2； 6， 6； 8， 2； 8， 6； 6， 10

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	11.	11.	11.	bridge_A_2b FC2
FC_switch_B_2	B	8.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0d

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC2	6， 3； 6， 7； 8， 3； 8， 7； 6， 11

DR 组 1 — Site_B 上的堆栈 1

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	2.	2.	8.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	6.	6.	2.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	8.	8.	6.	bridge_B_1a FC1

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 7， 8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	3.	3.	9	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	7.	7.	3.	controller_B_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	9	9	7.	Bridge_B_1b FC1

Fabric_2 中的分区	成员端口

MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 7， 9

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	8.	8.	8.	bridge_B_1a FC2

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC2	6， 2； 6， 6； 8， 2； 8， 6； 8， 8

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	9	9	9	bridge_A_1b FC2

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC2	6， 3； 6， 7； 8， 3； 8， 7； 8， 9

DR 组 1 — Site_B 上的堆栈 2

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0a
FC_switch_A_1	答	5.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0a
FC_switch_B_1	B	7.	10	10	10	bridge_B_2a FC1

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 7， 10

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_1	答	5.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0c
FC_switch_A_1	答	5.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0c
FC_switch_B_1	B	7.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0c

FC_switch_B_1	B	7.	11.	11.	11.	bridge_B_2b FC1

Fabric_2 hh 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 7， 11

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	2.	2.	2.	controller_A_1 端口 0b
FC_switch_A_2	答	6.	6.	6.	6.	controller_A_2 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	2.	2.	2.	controller_B_1 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	6.	6.	6.	controller_B_2 端口 0b
FC_switch_B_2	B	8.	10	10	10	bridge_B_2a FC2

Fabric_1 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC2	6， 2； 6， 6； 8， 2； 8， 6； 8， 10

- DR 组 1： MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC2： *

FC 交换机	站点	交换机域	6505/6510/G610/G710端口	6520 端口	G620 端口	连接到 …
FC_switch_A_2	答	6.	3.	3.	3.	controller_A_1 端口 0d
FC_switch_A_2	答	6.	7.	7.	7.	controller_A_2 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	3.	3.	3.	controller_B_1 端口 0d

FC_switch_B_2	B	8.	7.	7.	7.	controller_B_2 端口 0d
FC_switch_B_2	B	8.	11.	11.	11.	bridge_B_2b FC2

Fabric_2 中的分区	成员端口
MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC2	6， 3； 6， 7； 8， 3； 8， 7； 8， 11

存储分区摘要

网络结构	分区名称	成员端口
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 5， 8
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 5， 9
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 5， 10
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 5， 11
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 7， 8
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 7， 9
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC1	5， 2； 5， 6； 7， 2； 7， 6； 7， 10
FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1	MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC1	5， 3； 5， 7； 7， 3； 7， 7； 7， 11
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC2	6， 2； 6， 6； 8， 2； 8， 6； 6， 8
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_1_BOT_FC2	6， 3； 6， 7； 8， 3； 8， 7； 6， 9

FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_2_TOP_FC2	6 ， 2 ； 6 ， 6 ； 8 ， 2 ； 8 ， 6 ； 6 ， 10
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_2_SITE_A_STK_GRP_2_BOT_FC2	6 ， 3 ； 6 ， 7 ； 8 ， 3 ； 8 ， 7 ； 6 ， 11
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_1_TOP_FC2	6 ， 2 ； 6 ， 6 ； 8 ， 2 ； 8 ， 6 ； 8 ， 8
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_1_BOT_FC2	6 ， 3 ； 6 ， 7 ； 8 ， 3 ； 8 ， 7 ； 8 ， 9
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_1_SITE_B_STK_GRP_2_TOP_FC2	6 ， 2 ； 6 ， 6 ； 8 ， 2 ； 8 ， 6 ； 8 ， 10
FC_switch_A_2 和 FC_switch_B_2	MC1_INIT_GRP_2_SITE_B_STK_GRP_2_BOT_FC2	6 ， 3 ； 6 ， 7 ； 8 ， 3 ； 8 ， 7 ； 8 ， 11

对**Brocade FC** 交换机进行分区

您必须将交换机端口分配给不同的分区，以隔离控制器和存储流量，并为 FC-VI 端口分配分区，为存储端口分配分区。

关于此任务

以下步骤对 MetroCluster 配置使用标准分区。

"FC-VI 端口的分区"

"使用一个FC端口的光纤桥接7500 N或7600N网桥的分区"

"使用两个 FC 端口的 FibreBridge 7500N 网桥的分区"

步骤

1. 在每个交换机上创建 FC-VI 分区：

   ```
   zonecreate "QOSH1_FCVI_1" ， member ； member …
   ```

   在此示例中，创建了一个 QoS FCVI 区域，其中包含端口 5 ， 0 ； 5 ， 1 ； 5 ， 4 ； 5 ， 5 ； 7 ， 0 ； 7 ， 1 ； 7 ， 4 ； 7 ， 5 ：

   ```
   Switch_A_1:admin> zonecreate "QOSH1_FCVI_1",
   "5,0;5,1;5,4;5,5;7,0;7,1;7,4;7,5"
   ```

2. 在每个交换机上配置存储分区。

   您可以从网络结构中的一个交换机为网络结构配置分区。在以下示例中，分区是在 Switch_A_1 上配置的。

a. 为交换机网络结构中的每个交换机域创建存储分区：

```
zonecreate name ， member ； member …
```

在此示例中，正在为使用两个 FC 端口的 FibreBridge 7500N 创建存储分区。这些分区包含端口 5 ， 2 ； 5 ， 6 ； 7 ， 2 ； 7 ， 6 ； 5 ， 16 ：

```
Switch_A_1:admin> zonecreate
"MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1", "5,2;5,6;7,2;7,6;5,16"
```

b. 在第一个交换机网络结构中创建配置：

```
cfgcreate config_name ， zone ； zone…
```

在此示例中，将创建一个名为 CFG_1 的配置，并创建两个分区 QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI 和 MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1

```
Switch_A_1:admin> cfgcreate "CFG_1", "QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI;
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1"
```

c. 根据需要向配置中添加分区：

```
cfgadd config_namezone ； zone…
```

d. 启用配置：

```
cfgenable config_name
```

```
Switch_A_1:admin> cfgenable "CFG_1"
```

e. 保存配置：

```
cfgsave
```

```
Switch_A_1:admin> cfgsave
```

f. 验证分区配置：

```
zone -validate
```

```
Switch_A_1:admin> zone --validate
Defined configuration:
cfg: CFG_1 QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI ;
MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1
zone: QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI
5,0;5,1;5,4;5,5;7,0;7,1;7,4;7,5
zone: MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1
5,2;5,6;7,2;7,6;5,16
Effective configuration:
cfg: CFG_1
zone: QOSH1_MC1_FAB_1_FCVI
5,0
5,1
5,4
5,5
7,0
7,1
7,4
7,5
zone: MC1_INIT_GRP_1_SITE_A_STK_GRP_1_TOP_FC1
5,2
5,6
7,2
7,6
5,16
-----------------------------------
~ - Invalid configuration
* - Member does not exist
# - Invalid usage of broadcast zone
```

在**Brocade 6510** 或 **G620** 交换机上设置 **ISL** 加密

在 Brocade 6510 或 G620 交换机上，您可以选择在 ISL 连接上使用 Brocade 加密功能。如果要使用加密功能，必须对 MetroCluster 配置中的每个交换机执行其他配置步骤。

开始之前

- 您必须具有 Brocade 6510 或 G620 交换机。

  只有 ONTAP 9.4 及更高版本才支持在 Brocade G620 交换机上使用 ISL 加密。

- 您必须已从同一网络结构中选择两个交换机。
- 您必须已查看适用于您的交换机和网络结构操作系统版本的 Brocade 文档，以确认带宽和端口限制。

关于此任务

必须对同一网络结构中的两个交换机执行这些步骤。

禁用虚拟结构

要设置 ISL 加密，必须在 MetroCluster 配置中使用的所有四个交换机上禁用虚拟网络结构。

步骤

1. 在交换机控制台中输入以下命令，以禁用虚拟网络结构：

   ```
   fosconfig -disable vf
   ```

2. 重新启动交换机。

设置有效负载

禁用虚拟网络结构后，必须在网络结构中的两个交换机上设置有效负载或数据字段大小。

关于此任务

数据字段大小不得超过 2048 。

步骤

1. 禁用交换机：

   ```
   sswitchdisable
   ```

2. 配置和设置有效负载：

   配置

3. 设置以下交换机参数：
   a. 将 Fabric 参数设置为： `y`
   b. 设置其他参数，例如域，基于 WWN 的永久性 PID 等。
   c. 设置数据字段大小： `2048`

设置身份验证策略

您必须设置身份验证策略和关联参数。

关于此任务

必须在交换机控制台上执行这些命令。

步骤

1. 设置身份验证密钥：
   a. 开始设置过程：

      ```
      secAuthSecret — -set
      ```

   此命令将启动一系列提示，您可以在以下步骤中对其做出响应：
   a. 为 "Enter peer WWN ， Domain ， or switch name" 参数提供网络结构中另一个交换机的全球通用名称

（ WWN ）。

b. 为 "Enter peer secret" 参数提供对等密钥。

c. 为 "Enter local secret" 参数提供本地密钥。

d. 为 "Are you done" 参数输入 `Y` 。

以下是设置身份验证密钥的示例：

```
brcd> secAuthSecret --set

This command is used to set up secret keys for the DH-CHAP
authentication.
The minimum length of a secret key is 8 characters and maximum 40
characters. Setting up secret keys does not initiate DH-CHAP
authentication. If switch is configured to do DH-CHAP, it is
performed
whenever a port or a switch is enabled.

Warning: Please use a secure channel for setting secrets. Using
an insecure channel is not safe and may compromise secrets.

Following inputs should be specified for each entry.

1. WWN for which secret is being set up.
2. Peer secret: The secret of the peer that authenticates to peer.
3. Local secret: The local secret that authenticates peer.

Press enter to start setting up secrets > <cr>

Enter peer WWN, Domain, or switch name (Leave blank when done):
10:00:00:05:33:76:2e:99
Enter peer secret: <hidden>
Re-enter peer secret: <hidden>
Enter local secret: <hidden>
Re-enter local secret: <hidden>

Enter peer WWN, Domain, or switch name (Leave blank when done):
Are you done? (yes, y, no, n): [no] yes
Saving data to key store... Done.
```

2. 将身份验证组设置为 4：

```
authUtil -set -g 4
```

3. 将身份验证类型设置为 "dhchap"：

```
authUtil -set -a dhchap
```

系统将显示以下输出：

```
Authentication is set to dhchap.
```

4. 将交换机上的身份验证策略设置为 on：

```
authUtil -policy -sw on
```

系统将显示以下输出：

```
Warning: Activating the authentication policy requires either DH-CHAP
secrets or PKI certificates depending on the protocol selected.
Otherwise, ISLs will be segmented during next E-port bring-up.
ARE YOU SURE  (yes, y, no, n): [no] yes
Auth Policy is set to ON
```

在 **Brocade** 交换机上启用 **ISL** 加密

设置身份验证策略和身份验证密钥后，必须在端口上启用 ISL 加密，才能使其生效。

关于此任务

- 这些步骤应一次对一个交换机网络结构执行。
- 这些命令必须在交换机控制台运行。

步骤

1. 在所有 ISL 端口上启用加密：

```
portCfgEncrypt -enable port_number
```

在以下示例中，在端口 8 和 12 上启用加密：

```
portCfgEncrypt –启用 8
```

```
portCfgEncrypt –启用 12
```

2. 启用交换机：

```
sswitchenable
```

3. 验证 ISL 是否已启动且正常工作：

```
islshow
```

4. 验证是否已启用加密：

portenccompshow

以下示例显示已在端口 8 和 12 上启用加密：

```
User Encryption
Port  configured     Active
----   ----------    ------
 8      yes          yes
 9      No           No
 10     No           No
 11     No           No
 12     yes          yes
```

下一步操作

对 MetroCluster 配置中另一个网络结构中的交换机执行所有步骤。

手动配置 **Cisco FC** 交换机

必须为 MetroCluster 配置中的每个 Cisco 交换机正确配置 ISL 和存储连接。

开始之前

以下要求适用于 Cisco FC 交换机：

- 您必须使用四台受支持的Cisco交换机、这些交换机的型号必须相同、并且具有相同的NX-OS版本和许可。
- MetroCluster 配置需要四台交换机。

  这四个交换机必须连接到两个网络结构中，每个网络结构各有两个交换机，每个网络结构跨越两个站点。

- 交换机必须支持连接到 ATTO FibreBridge 型号。
- 您不能在Cisco FC存储网络结构中使用加密或压缩。MetroCluster 配置不支持此功能。

在中 "NetApp 互操作性表工具（ IMT ）"，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

关于此任务

以下要求适用场景交换机间链路（ ISL ）连接：

- 在一个网络结构中，所有 ISL 都必须具有相同的长度和速度。

  不同的网络结构可以使用不同长度的 ISL 。所有网络结构都必须使用相同的速度。

以下要求对存储连接进行适用场景处理：

- 每个存储控制器必须有四个启动程序端口可用于连接到交换机网络结构。

  每个存储控制器与每个网络结构之间必须连接两个启动程序端口。

如果满足以下所有条件，您可以为 FAS8020 ， AFF8020 ， FAS8200 和 AFF A300 系统配置每个控制器两个启动程序端口（每个网络结构一个启动程序端口）：

- 可用于连接磁盘存储的 FC 启动程序端口少于四个，并且不能将任何其他端口配置为 FC 启动程序。
- 所有插槽均已使用，无法添加 FC 启动程序卡。

相关信息

"NetApp 互操作性表工具"

Cisco 交换机许可证要求

在光纤连接 MetroCluster 配置中， Cisco 交换机可能需要某些基于功能的许可证。通过这些许可证，您可以在交换机上使用 QoS 或远程模式信用等功能。您必须在 MetroCluster 配置中的所有四个交换机上安装所需的基于功能的许可证。

在 MetroCluster 配置中，可能需要以下基于功能的许可证：

- Enterprise_PKG

  使用此许可证可以在 Cisco 交换机上使用 QoS 功能。

- port_activation_PKG

  您可以对 Cisco 9148 交换机使用此许可证。只要在任何给定时间只有 16 个端口处于活动状态，您就可以使用此许可证激活或停用交换机上的端口。默认情况下， Cisco MDS 9148 交换机会启用 16 个端口。

- FM_SERVER_PKG

  通过此许可证，您可以同时管理网络结构并通过 Web 浏览器管理交换机。

  FM_SERVER_PKG 许可证还支持性能管理功能，例如性能阈值和阈值监控。有关此许可证的详细信息，请参见 Cisco Fabric Manager 服务器包。

您可以使用 show license usage 命令验证是否已安装这些许可证。如果您没有这些许可证，请在继续安装之前联系您的销售代表。

Cisco MDS 9250i 交换机具有两个固定的 1/10 GbE IP 存储服务端口。这些端口不需要额外的许可证。Cisco SAN Extension over IP 应用程序包是这些交换机上的一个标准许可证，用于启用 FCIP 和压缩等功能。

将 Cisco FC 交换机设置为出厂默认值

要确保配置成功，必须将交换机设置为出厂默认值。这样可确保交换机从全新配置启动。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中的所有交换机执行此任务。

步骤

1. 建立控制台连接并登录到同一网络结构中的两个交换机。

2. 将交换机设置回其默认设置：

   写入擦除

   当系统提示您确认命令时，您可以回答 "`y` " 。此操作将擦除交换机上的所有许可证和配置信息。

3. 重新启动交换机：

   re负载

   当系统提示您确认命令时，您可以回答 "`y` " 。

4. 对另一台交换机重复执行 `write erase` 和 `reload` 命令。

   发出 `reload` 命令后，交换机将重新启动，然后提示您输入设置问题。此时，请继续下一节。

示例

以下示例显示了由 FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1 组成的网络结构上的进程。

```
FC_Switch_A_1# write erase
    Warning: This command will erase the startup-configuration.
    Do you wish to proceed anyway? (y/n)  [n] y
    FC_Switch_A_1# reload
    This command will reboot the system. (y/n)?  [n] y

FC_Switch_B_1# write erase
    Warning: This command will erase the startup-configuration.
    Do you wish to proceed anyway? (y/n)  [n] y
    FC_Switch_B_1# reload
    This command will reboot the system. (y/n)?  [n] y
```

配置 Cisco FC 交换机的基本设置和社区字符串

您必须使用 `setup` 命令或在发出 `reload` 命令后指定基本设置。

步骤

1. 如果交换机未显示设置问题，请配置基本交换机设置：

   s设置

2. 接受对设置问题的默认回答，直到系统提示您输入 SNMP 社区字符串为止。
3. 将社区字符串设置为 "`公有` " （全部小写），以允许从 ONTAP 运行状况监控器进行访问。

   您可以将社区字符串设置为 "`公有` " 以外的值，但必须使用指定的社区字符串配置 ONTAP 运行状况监控器。

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 执行的命令：

```
FC_switch_A_1# setup
    Configure read-only SNMP community string (yes/no) [n]: y
    SNMP community string : public
    Note:  Please set the SNMP community string to "Public" or another
value of your choosing.
    Configure default switchport interface state (shut/noshut) [shut]:
noshut
    Configure default switchport port mode F (yes/no) [n]: n
    Configure default zone policy (permit/deny) [deny]: deny
    Enable full zoneset distribution? (yes/no) [n]: yes
```

以下示例显示了对 FC_switch_B_1 执行的命令：

```
FC_switch_B_1# setup
    Configure read-only SNMP community string (yes/no) [n]: y
    SNMP community string : public
    Note:  Please set the SNMP community string to "Public" or another
value of your choosing.
    Configure default switchport interface state (shut/noshut) [shut]:
noshut
    Configure default switchport port mode F (yes/no) [n]: n
    Configure default zone policy (permit/deny) [deny]: deny
    Enable full zoneset distribution? (yes/no) [n]: yes
```

获取端口许可证

您不必在一系列连续的端口上使用 Cisco 交换机许可证，而是可以为所使用的特定端口获取许可证，并从未使用的端口中删除许可证。

开始之前

您应验证交换机配置中的许可端口数，并根据需要将许可证从一个端口移动到另一个端口。

步骤

1. 显示交换机网络结构的许可证使用情况：

   s如何使用端口资源模块 `1`

   确定哪些端口需要许可证。如果其中某些端口未获得许可，请确定是否有额外的许可端口，并考虑从这些端口中删除许可证。

2. 进入配置模式：

   配置 `t`

3. 从选定端口删除许可证：

a. 选择要取消许可的端口：

```
interface interface-name
```

b. 从端口删除许可证：

未获取端口许可证

c. 退出端口配置接口：

退出

4. 获取选定端口的许可证：
   a. 选择要取消许可的端口：

```
interface interface-name
```

   b. 使端口有资格获取许可证：

```
port-license
```

   c. 在端口上获取许可证：

```
port-license acquire
```

   d. 退出端口配置接口：

退出

5. 对任何其他端口重复上述步骤。
6. 退出配置模式：

退出

删除并获取端口上的许可证

此示例显示了从端口 fc1/2 中删除的许可证，使端口 fc1/1 有资格获取许可证以及在端口 fc1/1 上获取的许可证：

```
Switch_A_1# conf t
    Switch_A_1(config)# interface fc1/2
    Switch_A_1(config)# shut
    Switch_A_1(config-if)# no port-license acquire
    Switch_A_1(config-if)# exit
    Switch_A_1(config)# interface fc1/1
    Switch_A_1(config-if)# port-license
    Switch_A_1(config-if)# port-license acquire
    Switch_A_1(config-if)# no shut
    Switch_A_1(config-if)# end
    Switch_A_1# copy running-config startup-config

    Switch_B_1# conf t
    Switch_B_1(config)# interface fc1/2
    Switch_B_1(config)# shut
    Switch_B_1(config-if)# no port-license acquire
    Switch_B_1(config-if)# exit
    Switch_B_1(config)# interface fc1/1
    Switch_B_1(config-if)# port-license
    Switch_B_1(config-if)# port-license acquire
    Switch_B_1(config-if)# no shut
    Switch_B_1(config-if)# end
    Switch_B_1# copy running-config startup-config
```

以下示例显示了正在验证的端口许可证使用情况：

```
Switch_A_1# show port-resources module 1
    Switch_B_1# show port-resources module 1
```

启用 **Cisco MDS 9148** 或 **9148S** 交换机中的端口

在 Cisco MDS 9148 或 9148S 交换机中，您必须手动启用 MetroCluster 配置中所需的端口。

关于此任务

- 您可以在 Cisco MDS 9148 或 9148S 交换机中手动启用 16 个端口。
- 您可以使用 Cisco 交换机在随机端口上应用 POD 许可证，而不是按顺序应用。
- Cisco 交换机要求每个端口组使用一个端口，除非您需要 12 个以上的端口。

步骤

1. 查看 Cisco 交换机中可用的端口组：

   s端口资源模块 *blade_number* 如何

2. 许可并获取端口组中的所需端口：

配置 `t`

`interface port_number`

`shut`

`port-license acquire`

不关闭

例如，以下命令序列将许可并获取端口 fc 1/45：

```
switch# config t
switch(config)#
switch(config)# interface fc 1/45
switch(config-if)#
switch(config-if)# shut
switch(config-if)# port-license acquire
switch(config-if)# no shut
switch(config-if)# end
```

3. 保存配置：

   `copy running-config startup-config`

在 Cisco FC 交换机上配置 F 端口

您必须在 FC 交换机上配置 F 端口。

关于此任务

在 MetroCluster 配置中， F 端口是将交换机连接到 HBA 启动程序， FC-VI 互连和 FC-SAS 网桥的端口。

每个端口都必须单独配置。

请参阅以下各节以确定适用于您的配置的 F 端口（交换机到节点）：

- "FC 交换机的端口分配"

必须对 MetroCluster 配置中的每个交换机执行此任务。

步骤

1. 进入配置模式：

   配置 `t`

2. 进入端口的接口配置模式：

   `interface port-ID`

3. 关闭端口：

   s下行

4. 将端口设置为 F 模式：

   s切换端口模式 F

5. 将端口设置为固定速度：

   sswitchs port speed *speed-value*

   ` speed-value_ `为 8000 或 16000

6. 将交换机端口的速率模式设置为专用：

   s切换端口速率模式专用

7. 重新启动端口：

   无关闭

8. 退出配置模式：

   结束

示例
以下示例显示了两个交换机上的命令：

```
Switch_A_1# config  t
FC_switch_A_1(config)# interface fc 1/1
FC_switch_A_1(config-if)# shutdown
FC_switch_A_1(config-if)# switchport mode F
FC_switch_A_1(config-if)# switchport speed 8000
FC_switch_A_1(config-if)# switchport rate-mode dedicated
FC_switch_A_1(config-if)# no shutdown
FC_switch_A_1(config-if)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1# config  t
FC_switch_B_1(config)# interface fc 1/1
FC_switch_B_1(config-if)# switchport mode F
FC_switch_B_1(config-if)# switchport speed 8000
FC_switch_B_1(config-if)# switchport rate-mode dedicated
FC_switch_B_1(config-if)# no shutdown
FC_switch_B_1(config-if)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

为与 **ISL** 位于同一端口组中的 **F** 端口分配缓冲区到缓冲区信用值

如果 F 端口与 ISL 位于同一端口组中，则必须为其分配缓冲区到缓冲区信用值。如果这些端口没有所需的缓冲区到缓冲区信用值，则 ISL 可能无法运行。

关于此任务

如果 F 端口与 ISL 端口不在同一端口组中，则不需要执行此任务。

如果 F 端口位于包含 ISL 的端口组中，则必须对 MetroCluster 配置中的每个 FC 交换机执行此任务。

步骤

1. 进入配置模式：

   配置 `t`

2. 设置端口的接口配置模式：

   `interface port-ID`

3. 禁用端口：

   `shut`

4. 如果端口尚未处于 F 模式，请将端口设置为 F 模式：

   `s`**切换端口模式** `F`

5. 将非 E 端口的缓冲区到缓冲区信用值设置为 1 ：

   `s`**将端口** `fcrxbbcredit` **设置为** `1`

6. 重新启用端口：

   不关闭

7. 退出配置模式：

   退出

8. 将更新后的配置复制到启动配置：

   `copy running-config startup-config`

9. 验证分配给端口的缓冲区到缓冲区信用值：

   `s`**如何使用端口资源模块** `1`

10. 退出配置模式：

    退出

11. 对网络结构中的另一台交换机重复上述步骤。

12. 验证设置：

    s端口资源模块如何 1

示例
在此示例中，端口 fc1/40 是 ISL 。端口 fc1/37 ， fc1/38 和 fc1/39 位于同一端口组中，必须进行配置。

以下命令显示了为 fc1/37 到 fc1/39 配置的端口范围：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/37-39
FC_switch_A_1(config-if)# shut
FC_switch_A_1(config-if)# switchport mode F
FC_switch_A_1(config-if)# switchport fcrxbbcredit 1
FC_switch_A_1(config-if)# no shut
FC_switch_A_1(config-if)# exit
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/37-39
FC_switch_B_1(config-if)# shut
FC_switch_B_1(config-if)# switchport mode F
FC_switch_B_1(config-if)# switchport fcrxbbcredit 1
FC_switch_A_1(config-if)# no shut
FC_switch_A_1(config-if)# exit
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

以下命令和系统输出显示这些设置已正确应用：

```
FC_switch_A_1# show port-resource module 1
...
Port-Group 11
 Available dedicated buffers are 93

--------------------------------------------------------------------------
Interfaces in the Port-Group       B2B Credit  Bandwidth  Rate Mode
                                      Buffers     (Gbps)

--------------------------------------------------------------------------
fc1/37                                    32        8.0  dedicated
fc1/38                                     1        8.0  dedicated
fc1/39                                     1        8.0  dedicated
...

FC_switch_B_1# port-resource module
...
Port-Group 11
 Available dedicated buffers are 93

--------------------------------------------------------------------------
Interfaces in the Port-Group       B2B Credit  Bandwidth  Rate Mode
                                    Buffers     (Gbps)

--------------------------------------------------------------------------
fc1/37                                    32        8.0  dedicated
fc1/38                                     1        8.0  dedicated
fc1/39                                     1        8.0 dedicated
...
```

在 **Cisco FC** 交换机上创建和配置 **VSAN**

您必须为 MetroCluster 配置中的每个 FC 交换机上的 FC-VI 端口创建一个 VSAN ，并为存储端口创建一个 VSAN 。

关于此任务

VSAN 应具有唯一的编号和名称。如果要使用两个 ISL 并按顺序交付帧，则必须进行额外配置。

此任务的示例使用以下命名约定：

交换机网络结构	VSAN 名称	ID 编号
1.	FCVI_1_10	10
STOR_1_20	20	2.

FCVI_2_30	30 个	STOR_2_20

必须对每个 FC 交换机网络结构执行此任务。

步骤

1. 配置 FC-VI VSAN ：
   a. 如果尚未进入配置模式，请进入配置模式：

      配置 `t`

   b. 编辑 VSAN 数据库：

      `vSAN` 数据库

   c. 设置 VSAN ID ：

      `vsan` *`vsan-ID`*

   d. 设置 VSAN 名称：

      `vsan` *`vsan-ID`* `name` *`vsan_name`*

2. 向 FC-VI VSAN 添加端口：
   a. 为 VSAN 中的每个端口添加接口：

      `vsan` *`vsan-ID`* `interface` *`interface_name`*

      对于 FC-VI VSAN ，将添加用于连接本地 FC-VI 端口的端口。

   b. 退出配置模式：

      结束

   c. 将 running-config 复制到 startup-config ：

      `copy running-config startup-config`

      在以下示例中，端口为 fc1/1 和 fc1/13 ：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config)# vsan 10 interface fc1/1
FC_switch_A_1(config)# vsan 10 interface fc1/13
FC_switch_A_1(config)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config)# vsan 10 interface fc1/1
FC_switch_B_1(config)# vsan 10 interface fc1/13
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

3. 验证 VSAN 的端口成员资格：

   `svSAN` 成员的方式

```
FC_switch_A_1# show vsan member
FC_switch_B_1# show vsan member
```

4. 配置 VSAN 以保证按顺序交付帧或按顺序交付帧：

   建议使用标准 IOD 设置。只有在必要时，才应配置 OOD 。

   "在光纤连接 MetroCluster 配置中使用 TDM/WDM 设备的注意事项"

   - 要配置按顺序交付帧，必须执行以下步骤：

     i. 进入配置模式：

        配置

     ii. 为 VSAN 启用按顺序交换保证：

        按顺序保证 `vsan` *`vsan-id`*

        对于 FC-VI VSAN （ FCVI_1_10 和 FCVI_2_30 ），只能在 VSAN 10 上启用帧和交换的按顺序保证。

     iii. 为 VSAN 启用负载平衡：

        `vsan` *`vsan-id`* `loadbalancing src-dst-id`

     iv. 退出配置模式：

        结束

v. 将 running-config 复制到 startup-config：

```
copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_A_1 上配置按顺序交付帧的命令：

```
FC_switch_A_1# config t
FC_switch_A_1(config)# in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_B_1 上配置按顺序交付帧的命令：

```
FC_switch_B_1# config t
FC_switch_B_1(config)# in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

◦ 要配置无序交付帧，必须执行以下步骤：

i. 进入配置模式：

配置

ii. 禁用 VSAN 的按顺序交换保证：

无按顺序保证 `vsan` *`vsan-id`*

iii. 为 VSAN 启用负载平衡：

`vsan` *`vsan-id`* `loadbalancing src-dst-id`

iv. 退出配置模式：

结束

v. 将 running-config 复制到 startup-config：

```
copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_A_1 上配置无序交付帧的命令：

```
FC_switch_A_1# config t
FC_switch_A_1(config)# no in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_B_1 上配置无序交付帧的命令：

```
FC_switch_B_1# config t
FC_switch_B_1(config)# no in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

+

在控制器模块上配置 ONTAP 时，必须在 MetroCluster 配置中的每个控制器模块上明确配置 OOD 。

"在 ONTAP 软件上配置帧的按顺序交付或无序交付"

5. 为 FC-VI VSAN 设置 QoS 策略：

   a. 进入配置模式：

      配置

   b. 按顺序输入以下命令，启用 QoS 并创建类映射：

      `QoS enable`

      `qos class-map class_name match-any`

   c. 将上一步中创建的类映射添加到策略映射中：

      `class class_name`

   d. 设置优先级：

      优先级高

   e. 将 VSAN 添加到先前在此操作步骤中创建的策略映射：

      `QoS` 服务策略 *policy_name* vsan *vsan-id*

f. 将更新后的配置复制到启动配置：

```
copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_A_1 上设置 QoS 策略的命令：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# qos enable
FC_switch_A_1(config)# qos class-map FCVI_1_10_Class match-any
FC_switch_A_1(config)# qos policy-map FCVI_1_10_Policy
FC_switch_A_1(config-pmap)# class FCVI_1_10_Class
FC_switch_A_1(config-pmap-c)# priority high
FC_switch_A_1(config-pmap-c)# exit
FC_switch_A_1(config)# exit
FC_switch_A_1(config)# qos service policy FCVI_1_10_Policy vsan 10
FC_switch_A_1(config)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_B_1 上设置 QoS 策略的命令：

```
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# qos enable
FC_switch_B_1(config)# qos class-map FCVI_1_10_Class match-any
FC_switch_B_1(config)# qos policy-map FCVI_1_10_Policy
FC_switch_B_1(config-pmap)# class FCVI_1_10_Class
FC_switch_B_1(config-pmap-c)# priority high
FC_switch_B_1(config-pmap-c)# exit
FC_switch_B_1(config)# exit
FC_switch_B_1(config)# qos service policy FCVI_1_10_Policy vsan 10
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

6. 配置存储 VSAN：

a. 设置 VSAN ID：

```
vsan vsan-ID
```

b. 设置 VSAN 名称：

```
vsan vsan-ID name vsan_name
```

用于在 FC_switch_A_1 上配置存储 VSAN 的命令：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 20
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 20 name STOR_1_20
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

用于在 FC_switch_B_1 上配置存储 VSAN 的命令：

```
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 20
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 20 name STOR_1_20
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

7. 向存储 VSAN 添加端口。

   对于存储 VSAN ，必须添加连接 HBA 或 FC-SAS 网桥的所有端口。在此示例中，为 fc1/5 ， fc1/9 ， fc1/17 ， fc1/21 。正在添加 fc1/25 ， fc1/29 ， fc1/33 和 fc1/37 。

   用于在 FC_switch_A_1 上将端口添加到存储 VSAN 的命令：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/5
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/9
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/17
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/21
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/25
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/29
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/33
FC_switch_A_1(config)# vsan 20 interface fc1/37
FC_switch_A_1(config)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

   用于在 FC_switch_B_1 上将端口添加到存储 VSAN 的命令：

```
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/5
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/9
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/17
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/21
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/25
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/29
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/33
FC_switch_B_1(config)# vsan 20 interface fc1/37
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

配置 E 端口

您必须配置用于连接 ISL 的交换机端口（这些端口为 E 端口）。

关于此任务

您使用的操作步骤取决于您使用的交换机：

- 在 Cisco FC 交换机上配置 E 端口
- 为 Cisco 9250i FC 交换机上的单个 ISL 配置 FCIP 端口
- 在 Cisco 9250i FC 交换机上为双 ISL 配置 FCIP 端口

在 Cisco FC 交换机上配置 E 端口

您必须配置用于连接交换机间链路（ ISL ）的 FC 交换机端口。

关于此任务

这些端口为 E 端口，必须对每个端口进行配置。为此，您必须计算正确数量的缓冲区到缓冲区信用值（ BBC ）。

必须为网络结构中的所有 ISL 配置相同的速度和距离设置。

必须在每个 ISL 端口上执行此任务。

步骤

1. 使用下表确定为可能的端口速度调整后的每公里所需 BBC 。

   要确定正确的 BBC 数量，请将所需的调整后的 BBC （根据下表确定）乘以交换机之间的距离（以公里为单位）。要考虑 FC-VI 帧行为，需要使用 1.5 的调整系数。

速度（以 Gbps 为单位）	每公里所需的 BBC	调整后的所需 BBC （每公里 BBC x 1.5 ）
1.	0.5	0.75

2.	1.	1.5
4.	2.	3.
8.	4.	6.
16.	8.	12

例如，要计算 4-Gbps 链路上 30 公里距离所需的信用值数，请进行以下计算：

- 以 Gbps 为 s的 对等为 4
- 调整后的所需 BBC 为 3
- d之间的距离为 30 公里
- 3 x 30 = 90

a. 进入配置模式：

   配置 t

b. 指定要配置的端口：

   `interface port-name`

c. 关闭端口：

   s下行

d. 将端口的速率模式设置为 "dedicated ：

   s切换端口速率模式专用

e. 设置端口的速度：

   `sswitchs port speed speed-value`

f. 设置端口的缓冲区到缓冲区信用值：

   `sswitchs port fcrxbbcredit number_of_buffers`

g. 将端口设置为 E 模式：

   s切换端口模式 E

h. 为端口启用中继模式：

   s切换端口中继模式 on

i. 将 ISL 虚拟存储区域网络（ VSAN ）添加到中继：

s允许使用 `SVM 端口中继 vSAN 10`

s允许使用的主端口中继， `vsan add 20`

j. 将端口添加到端口通道 1：

通道组 `1`

k. 对网络结构中配对交换机上的匹配 ISL 端口重复上述步骤。

以下示例显示了端口 fc1/41 ，该端口的距离配置为 30 公里， 8 Gbps：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1# shutdown
FC_switch_A_1# switchport rate-mode dedicated
FC_switch_A_1# switchport speed 8000
FC_switch_A_1# switchport fcrxbbcredit 60
FC_switch_A_1# switchport mode E
FC_switch_A_1# switchport trunk mode on
FC_switch_A_1# switchport trunk allowed vsan 10
FC_switch_A_1# switchport trunk allowed vsan add 20
FC_switch_A_1# channel-group 1
fc1/36 added to port-channel 1 and disabled

FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1# shutdown
FC_switch_B_1# switchport rate-mode dedicated
FC_switch_B_1# switchport speed 8000
FC_switch_B_1# switchport fcrxbbcredit 60
FC_switch_B_1# switchport mode E
FC_switch_B_1# switchport trunk mode on
FC_switch_B_1# switchport trunk allowed vsan 10
FC_switch_B_1# switchport trunk allowed vsan add 20
FC_switch_B_1# channel-group 1
fc1/36 added to port-channel 1 and disabled
```

l. 对两个交换机执行问题描述以下命令以重新启动端口：

无关闭

m. 对网络结构中的其他 ISL 端口重复上述步骤。

n. 将原生 VSAN 添加到同一网络结构中两台交换机上的端口通道接口：

`interface port-channel *number*`

s允许使用的主端口中继 `vsan add *native_san_id*`

o. 验证端口通道的配置：

s如何使用接口 `port-channel` *`number`*

端口通道应具有以下属性：

- 端口通道为 " 中继 " 。
- 管理端口模式为 E ，中继模式为 ON 。
- 速度显示所有 ISL 链路速度的累积值。

例如，两个以 4 Gbps 速度运行的 ISL 端口应显示 8 Gbps 的速度。

- 中继 `VSAN` （允许管理员且处于活动状态） 显示所有允许的 VSAN 。
- 中继 `VSAN` （ `UP` ） 显示所有允许的 VSAN 。
- 成员列表显示已添加到端口通道的所有 ISL 端口。
- 端口 VSAN 编号应与包含 ISL 的 VSAN 相同（通常为原生 vSAN 1 ）。

```
FC_switch_A_1(config-if)# show int port-channel 1
port-channel 1 is trunking
    Hardware is Fibre Channel
    Port WWN is 24:01:54:7f:ee:e2:8d:a0
    Admin port mode is E, trunk mode is on
    snmp link state traps are enabled
    Port mode is TE
    Port vsan is 1
    Speed is 8 Gbps
    Trunk vsans (admin allowed and active) (1,10,20)
    Trunk vsans (up)                       (1,10,20)
    Trunk vsans (isolated)                 ()
    Trunk vsans (initializing)             ()
    5 minutes input rate 1154832 bits/sec,144354 bytes/sec, 170
frames/sec
    5 minutes output rate 1299152 bits/sec,162394 bytes/sec, 183
frames/sec
      535724861 frames input,1069616011292 bytes
        0 discards,0 errors
        0 invalid CRC/FCS,0 unknown class
        0 too long,0 too short
      572290295 frames output,1144869385204 bytes
        0 discards,0 errors
      5 input OLS,11  LRR,2 NOS,0 loop inits
      14 output OLS,5 LRR, 0 NOS, 0 loop inits
    Member[1] : fc1/36
    Member[2] : fc1/40
    Interface last changed at Thu Oct 16 11:48:00 2014
```

a. 在两台交换机上退出接口配置：

   结束

b. 将更新后的配置复制到两个网络结构上的启动配置：

   ```
   copy running-config startup-config
   ```

```
FC_switch_A_1(config-if)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1(config-if)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

a. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

相关信息

在连接 FC 交换机时，需要验证是否使用了指定的端口分配。请参阅"FC 交换机的端口分配"

为 **Cisco 9250i FC** 交换机上的单个 **ISL** 配置 **FCIP** 端口

您必须通过创建 FCIP 配置文件和接口，然后将其分配给 IPStorage1/1 GbE 接口来配置连接 ISL 的 FCIP 交换机端口（ E 端口）。

关于此任务

此任务仅适用于每个交换机网络结构使用一个 ISL 并在每个交换机上使用 IPStorage1/1 接口的配置。

必须对每个 FC 交换机执行此任务。

在每个交换机上创建两个 FCIP 配置文件：

- 网络结构 1
  - FC_switch_A_1 配置了 FCIP 配置文件 11 和 111 。
  - FC_switch_B_1 配置了 FCIP 配置文件 12 和 121 。
- 网络结构 2.
  - FC_switch_A_2 配置了 FCIP 配置文件 13 和 131 。
  - FC_switch_B_2 配置了 FCIP 配置文件 14 和 141 。

步骤

1. 进入配置模式：

   配置 `t`

2. 启用 FCIP ：

   功能 `FCIP`

3. 配置 IPStorage1/1 GbE 接口：

   a. 进入配置模式：

      配置

   b. 指定 IPStorage1/1 接口：

      接口 `IPStorage1/1`

   c. 指定 IP 地址和子网掩码：

      `interface` *`ip-address subnet-mask`*

   d. 将 MTU 大小指定为 2500 ：

      `s` switchp mtu 2500

e. 启用端口：

   无关闭

f. 退出配置模式：

   退出

以下示例显示了 IPStorage1/1 端口的配置：

```
conf t
interface IPStorage1/1
  ip address 192.168.1.201 255.255.255.0
  switchport mtu 2500
  no shutdown
exit
```

4. 为 FC-VI 流量配置 FCIP 配置文件：

   a. 配置 FCIP 配置文件并进入 FCIP 配置文件配置模式：

      FCIP 配置文件 *FCIP-profile-name*

      配置文件名称取决于所配置的交换机。

   b. 将 IPStorage1/1 接口的 IP 地址分配给 FCIP 配置文件：

      IP 地址 *IP-address*

   c. 将 FCIP 配置文件分配给 TCP 端口 3227 ：

      端口 3227

   d. 设置 TCP 设置：

      TCP keepalive-timeout 1

      TCP 最大重新传输 3

      max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-ms 3

      TCP 最小重新传输时间 200

      TCP keepalive-timeout 1

      tcp pmtu-enable reset-timeout 3600

      tcp sack-enable``no tcp cwm

以下示例显示了 FCIP 配置文件的配置：

```
conf t
fcip profile 11
  ip address 192.168.1.333
  port 3227
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-
time-ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm
```

5. 为存储流量配置 FCIP 配置文件：

   a. 使用名称 111 配置一个 FCIP 配置文件，然后进入 FCIP 配置文件配置模式：

      `FCIP 配置文件 111`

   b. 将 IPStorage1/1 接口的 IP 地址分配给 FCIP 配置文件：

      `IP 地址 IP-address`

   c. 将 FCIP 配置文件分配给 TCP 端口 3229：

      `端口 3229`

   d. 设置 TCP 设置：

      `TCP keepalive-timeout 1`

      `TCP 最大重新传输 3`

      `max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-ms 3`

      `TCP 最小重新传输时间 200`

      `TCP keepalive-timeout 1`

      `tcp pmtu-enable reset-timeout 3600`

      `tcp sack-enable``no tcp cwm`

以下示例显示了 FCIP 配置文件的配置：

```
conf t
fcip profile 111
  ip address 192.168.1.334
  port 3229
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-
time-ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm
```

6. 创建两个 FCIP 接口中的第一个：

   接口 `FCIP 1`

   此接口用于 FC-IV 流量。

   a. 选择先前创建的配置文件 11 ：

      用途简介 `11`

   b. 设置配对交换机上 IPStorage1/1 端口的 IP 地址和端口：

      `peer-info ipaddr` *`partner-switch-port-ip`* `port 3227`

   c. 选择 TCP 连接 2 ：

      `tcp-connection 2`

   d. 禁用数据压缩：

      无 `IP` **压缩**

   e. 启用接口：

      无关闭

   f. 将控制 TCP 连接配置为 48 ，将数据连接配置为 26 ，以标记该差分服务代码点（ DSCP ）值上的所有数据包：

      `QoS` **控制** `48` **数据** `26`

   g. 退出接口配置模式：

      退出

以下示例显示了 FCIP 接口的配置：

```
interface fcip  1
  use-profile 11
# the port # listed in this command is the port that the remote switch
is listening on
 peer-info ipaddr 192.168.32.334   port 3227
  tcp-connection 2
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit
```

7. 创建两个 FCIP 接口中的第二个：

   接口 `FCIP 2`

   此接口用于存储流量。

   a. 选择先前创建的配置文件 111 ：

      使用配置文件 `111`

   b. 设置配对交换机上 IPStorage1/1 端口的 IP 地址和端口：

      `peer-info ipaddr` *`partner-switch-port-ip`* `port 3229`

   c. 选择 TCP 连接 2 ：

      `tcp-connection 5`

   d. 禁用数据压缩：

      无 `IP` **压缩**

   e. 启用接口：

      无关闭

   f. 将控制 TCP 连接配置为 48 ，将数据连接配置为 26 ，以标记该差分服务代码点（ DSCP ）值上的所有数据包：

      `QoS` **控制** `48` **数据** `26`

   g. 退出接口配置模式：

      退出

   以下示例显示了 FCIP 接口的配置：

```
interface fcip  2
  use-profile 11
# the port # listed in this command is the port that the remote switch
is listening on
 peer-info ipaddr 192.168.32.33e  port 3229
  tcp-connection 5
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit
```

8. 在 FCIP 1 接口上配置交换机端口设置：
   a. 进入配置模式：

      配置 `t`

   b. 指定要配置的端口：

      接口 `FCIP 1`

   c. 关闭端口：

      `s`**下行**

   d. 将端口设置为 E 模式：

      `s`**切换端口模式** `E`

   e. 为端口启用中继模式：

      `s`**切换端口中继模式** `on`

   f. 将允许的中继 vSAN 设置为 10 ：

      `s`**允许使用** `SVM` **端口中继** `vSAN 10`

   g. 设置端口的速度：

      `sswitchs port speed` *`speed-value`*

9. 在 FCIP 2 接口上配置交换机端口设置：
   a. 进入配置模式：

      配置 `t`

   b. 指定要配置的端口：

      接口 `FCIP 2`

c. 关闭端口：

   s下行

d. 将端口设置为 E 模式：

   s切换端口模式 E

e. 为端口启用中继模式：

   s切换端口中继模式 on

f. 将允许的中继 vSAN 设置为 20 ：

   s允许使用 SVM 端口中继 vSAN 20

g. 设置端口的速度：

   sswitchs port speed *speed-value*

10. 对第二台交换机重复上述步骤。

    唯一的区别是适当的 IP 地址和唯一的 FCIP 配置文件名称。

    - 配置第一个交换机网络结构时， FC_switch_B_1 会配置 FCIP 配置文件 12 和 121 。
    - 在配置第一个交换机网络结构时， FC_switch_A_2 会配置 FCIP 配置文件 13 和 131 ，而 FC_switch_B_2 会配置 FCIP 配置文件 14 和 141 。

11. 重新启动两个交换机上的端口：

    无关闭

12. 退出两台交换机上的接口配置：

    结束

13. 将更新后的配置复制到两个交换机上的启动配置：

    copy running-config startup-config

```
FC_switch_A_1(config-if)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1(config-if)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

14. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

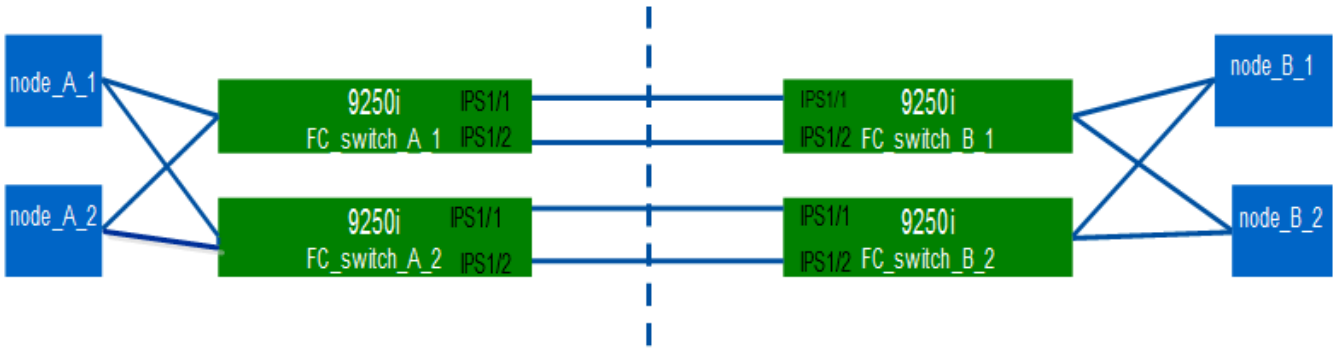
在 Cisco 9250i FC 交换机上为双 ISL 配置 FCIP 端口

您必须通过创建 FCIP 配置文件和接口，然后将其分配给 IPStorage1/1 和 IPStorage1/2 GbE 接口来配置连接 ISL 的 FCIP 交换机端口（ E 端口）。

关于此任务

此任务仅适用于每个交换机网络结构使用双 ISL 并在每个交换机上使用 IPStorage1/1 和 IPStorage1/2 GbE 接口的配置。

必须对每个 FC 交换机执行此任务。



此任务和示例使用以下配置文件配置表：

- [fabric1_table]
- [fabric2_table]
- 阵列 1 配置文件配置表 *

交换机网络结构	IP 存储接口	IP 地址	端口类型	FCIP 接口	FCIP 配置文件	端口	对等 IP/ 端口	vSAN ID
FC_switch_A_1	IPStorage 1/1	也称为	FC-VI	FCIP 1	15	3220	c.c.c.c.c/3230	10
存储	FCIP 2.	20	3221	c.c.c.c.c/3231	20	IPStorage 1/2	b.b.b.b.b.b.b.	FC-VI
FCIP 3.	25.	3222	d.d.d..d.d.d.d.d.d/3232	10	存储	FCIP 4.	30 个	3223
d.d.d.d..d.d/3233	20	FC_switch_B_1	IPStorage 1/1	c.c.c.c.c.c.c.	FC-VI	FCIP 1	15	3230
A.a.A.A/3220	10	存储	FCIP 2.	20	3231	A.a.A.A/3221	20	IPStorage 1/2
d.d.d.d.d.d.d.	FC-VI	FCIP 3.	25.	3232	b.b.B.b/3222	10	存储	FCIP 4.

- 网络结构 2 配置文件配置表 *

交换机网络结构	IP 存储接口	IP 地址	端口类型	FCIP 接口	FCIP 配置文件	端口	对等 IP/ 端口	vSAN ID
FC_switch_A_2	IPStorage 1/1	例如	FC-VI	FCIP 1	15	3220	G.G.G.G.G.g/3230	10
存储	FCIP 2.	20	3221	G.G.G.G.G.g/3231	20	IPStorage 1/2	f.f.f.f	FC-VI
FCIP 3.	25.	3222	h/3232	10	存储	FCIP 4.	30 个	3223
h/3233	20	FC_switch_B_2	IPStorage 1/1	g.g.g.g	FC-VI	FCIP 1	15	3230
E.E.E.E.E/3220	10	存储	FCIP 2.	20	3231	E.E.E.E.E/3221	20	IPStorage 1/2
h.h.h.h	FC-VI	FCIP 3.	25.	3232	f	10	存储	FCIP 4.

步骤

1. 进入配置模式：

   配置 `t`

2. 启用 FCIP ：

   功能 `FCIP`

3. 在每个交换机上，配置两个 IPStorage 接口（ "`IPStorage1/1` " 和 "`IPStorage1/2` " ）：

   a. 【子步骤 A ，子步骤 "`A`]] 进入配置模式：

      配置

   b. 指定要创建的 IPStorage 接口：

      `interface` *`ipstorage`*

      ` *ipstorage*` 参数值为 "`IPStorage1/1` " 或 "`IPStorage1/2` " 。

   c. 指定先前指定的 IPStorage 接口的 IP 地址和子网掩码：

      `interface` *`ip-address subnet-mask`*

      > 在每个交换机上， IPStorage 接口 "`IPStorage1/1` " 和 "`IPStorage1/2` " 必须具有不同的 IP 地址。

a. 将 MTU 大小指定为 2500：

   `s` switchp mtu 2500

b. 启用端口：

   无关闭

c. 【子步骤 -f ，子步骤 "`f`]] 退出配置模式：

   退出

d. 重复 [substep_a] 到 [substep_f] 使用不同的 IP 地址配置 IPStorage1/2 GbE 接口。

4. 使用配置文件配置表中提供的配置文件名称配置 FC-VI 和存储流量的 FCIP 配置文件：

a. 进入配置模式：

   配置

b. 使用以下配置文件名称配置 FCIP 配置文件：

   `FCIP` **配置文件** *`FCIP-profile-name`*

   以下列表提供了 ` *FCIP-profile-name*` 参数的值：

   - 15 用于 IPStorage1/1 上的 FC-VI
   - 20 用于 IPStorage1/1 上的存储
   - 25 用于 IPStorage1/2 上的 FC-VI
   - 30 表示 IPStorage1/2 上的存储

c. 根据配置文件配置表分配 FCIP 配置文件端口：

   `port` *`port_number`*

d. 设置 TCP 设置：

   ```
   TCP keepalive-timeout 1
   ```

   `TCP` **最大重新传输** `3`

   ```
   max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-ms
   3
   ```

   `TCP` **最小重新传输时间** `200`

   ```
   TCP keepalive-timeout 1

   tcp pmtu-enable reset-timeout 3600

   tcp sack-enable
   ```

无 TCP CWM

5. 创建 FCIP 接口：

   接口 FCIP *FCIP_interface*

   配置文件配置表中所示的 ` FCIP_interface_` 参数值为 "`1` " ， "`2` " ， "`3` " 或 "`4` " 。

   a. 将接口映射到先前创建的配置文件：

      use-profile *profiles*

   b. 设置对等 IP 地址和对等配置文件端口号：

      peer-info *peer_ipstorage _ipaddr* port *peer_profile_port_number*

   c. 选择 TCP 连接：

      tcp-connection *connection-#*

   对于 FC-VI 配置文件， ` connection-#_` 参数值为 "`2` " ，对于存储配置文件，参数值为 "`5` " 。

   a. 禁用数据压缩：

      无 IP 压缩

   b. 启用接口：

      无关闭

   c. 将控制 TCP 连接配置为 "`48` " ，将数据连接配置为 "`26` " ，以标记具有差分服务代码点（ DSCP ）值的所有数据包：

      QoS 控制 48 数据 26

   d. 退出配置模式：

      退出

6. 在每个 FCIP 接口上配置交换机端口设置：

   a. 进入配置模式：

      配置 t

   b. 指定要配置的端口：

      接口 FCIP 1

   c. 关闭端口：

      s下行

d. 将端口设置为 E 模式：

   s切换端口模式 E

e. 为端口启用中继模式：

   s切换端口中继模式 on

f. 指定特定 VSAN 上允许的中继：

   s允许使用的主端口中继 vsan *vsan_id*

对于 FC-VI 配置文件， *vsan_id* 参数值为 "`VSAN 10` " ，对于存储配置文件，参数值为 "`VSAN 20` " 。

a. 设置端口的速度：

   sswitchs port speed *speed-value*

b. 退出配置模式：

   退出

7. 将更新后的配置复制到两个交换机上的启动配置：

   copy running-config startup-config

以下示例显示了在网络结构 1 交换机 FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1 中为双 ISL 配置 FCIP 端口的情况。

- 对于 FC_switch_A_1* ：

```
FC_switch_A_1# config t
FC_switch_A_1(config)# no in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

# fcip settings

feature  fcip

conf t
interface IPStorage1/1
#  IP address:  a.a.a.a
#  Mask:  y.y.y.y
  ip address <a.a.a.a   y.y.y.y>
  switchport mtu 2500
  no shutdown
exit
conf t
fcip profile 15
```

```
  ip address <a.a.a.a>
  port 3220
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
fcip profile 20
  ip address <a.a.a.a>
  port 3221
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
interface IPStorage1/2
#  IP address:  b.b.b.b
#  Mask:  y.y.y.y
  ip address <b.b.b.b   y.y.y.y>
  switchport mtu 2500
  no shutdown
exit

conf t
fcip profile 25
  ip address <b.b.b.b>
  port 3222
tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
```

```
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
fcip profile 30
  ip address <b.b.b.b>
  port 3223
tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm
interface fcip  1
  use-profile 15
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr <c.c.c.c>  port 3230
  tcp-connection 2
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  2
  use-profile 20
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr <c.c.c.c>  port 3231
  tcp-connection 5
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  3
  use-profile 25
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr < d.d.d.d >  port 3232
  tcp-connection 2
  no ip-compression
  no shutdown
```

```
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  4
  use-profile 30
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr < d.d.d.d >  port 3233
  tcp-connection 5
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

conf t
interface fcip  1
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 10
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  2
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 20
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  3
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 10
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  4
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
```

```
switchport trunk allowed vsan 20
no shutdown
exit
```

- 对于 FC_switch_B_1*：

```
FC_switch_A_1# config t
FC_switch_A_1(config)# in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

# fcip settings

feature  fcip

conf t
interface IPStorage1/1
#  IP address:  c.c.c.c
#  Mask:  y.y.y.y
  ip address <c.c.c.c   y.y.y.y>
  switchport mtu 2500
  no shutdown
exit

conf t
fcip profile 15
  ip address <c.c.c.c>
  port 3230
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
fcip profile 20
  ip address <c.c.c.c>
  port 3231
  tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
```

```
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
interface IPStorage1/2
#  IP address:  d.d.d.d
#  Mask:  y.y.y.y
  ip address <b.b.b.b   y.y.y.y>
  switchport mtu 2500
  no shutdown
exit

conf t
fcip profile 25
  ip address <d.d.d.d>
  port 3232
tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

conf t
fcip profile 30
  ip address <d.d.d.d>
  port 3233
tcp keepalive-timeout 1
tcp max-retransmissions 3
max-bandwidth-mbps 5000 min-available-bandwidth-mbps 4500 round-trip-time-
ms 3
  tcp min-retransmit-time 200
  tcp keepalive-timeout 1
  tcp pmtu-enable reset-timeout 3600
  tcp sack-enable
  no tcp cwm

interface fcip  1
  use-profile 15
```

```
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr <a.a.a.a>  port 3220
  tcp-connection 2
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  2
  use-profile 20
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr <a.a.a.a>  port 3221
  tcp-connection 5
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  3
  use-profile 25
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr < b.b.b.b >  port 3222
  tcp-connection 2
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

interface fcip  4
  use-profile 30
# the port # listed in this command is the port that the remote switch is
listening on
 peer-info ipaddr < b.b.b.b >  port 3223
  tcp-connection 5
  no ip-compression
  no shutdown
  qos control 48 data 26
exit

conf t
interface fcip  1
shutdown
switchport mode E
```

```
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 10
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  2
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 20
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  3
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 10
no shutdown
exit

conf t
interface fcip  4
shutdown
switchport mode E
switchport trunk mode on
switchport trunk allowed vsan 20
no shutdown
exit
```

在 **Cisco FC** 交换机上配置分区

您必须将交换机端口分配给不同的分区，以隔离存储（ HBA ）和控制器（ FC-VI ）流量。

关于此任务

必须对两个 FC 交换机网络结构执行这些步骤。

以下步骤使用四节点MetroCluster配置中的 FibreBridge 7500N 分区部分中描述的分区。

步骤

1. 清除现有分区和分区集（如果存在）。

   a. 确定哪些分区和分区集处于活动状态：

      s区域集如何处于活动状态

```
FC_switch_A_1# show zoneset active

FC_switch_B_1# show zoneset active
```

b. 禁用上一步中确定的活动分区集：

无区域集激活名称 *zoneset_name* vsan *vsan_id*

以下示例显示了要禁用的两个分区集：

- VSAN 10 中 FC_switch_A_1 上的 Zoneset_A
- VSAN 20 中 FC_switch_B_1 上的 Zoneset_B

```
FC_switch_A_1# no zoneset activate name ZoneSet_A vsan 10

FC_switch_B_1# no zoneset activate name ZoneSet_B vsan 20
```

c. 停用所有分区集后，清除分区数据库：

清除分区数据库 *zone-name*

```
FC_switch_A_1# clear zone database 10
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1# clear zone database 20
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

2. 获取交换机全球通用名称（ WWN ）：

sWWN 如何切换

3. 配置基本分区设置：

a. 将默认分区策略设置为 "`permit` "：

无系统默认分区 default-zone permit

b. 启用完整分区分布：

s系统默认分区分布完整

c. 为每个 VSAN 设置默认分区策略：

no zone default-zone permit *vsanid*

d. 为每个 VSAN 设置默认的完整分区分布：

`zoneset distribute full vsanid`

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# no system default zone default-zone permit
FC_switch_A_1(config)# system default zone distribute full
FC_switch_A_1(config)# no zone default-zone permit 10
FC_switch_A_1(config)# no zone default-zone permit 20
FC_switch_A_1(config)# zoneset distribute full vsan 10
FC_switch_A_1(config)# zoneset distribute full vsan 20
FC_switch_A_1(config)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# no system default zone default-zone permit
FC_switch_B_1(config)# system default zone distribute full
FC_switch_B_1(config)# no zone default-zone permit 10
FC_switch_B_1(config)# no zone default-zone permit 20
FC_switch_B_1(config)# zoneset distribute full vsan 10
FC_switch_B_1(config)# zoneset distribute full vsan 20
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

4. 创建存储分区并向其中添加存储端口。

请仅对每个网络结构中的一个交换机执行这些步骤。

分区取决于所使用的 FC-SAS 网桥型号。有关详细信息，请参见适用于您的网桥型号的一节。这些示例显示了 Brocade 交换机端口，因此请相应调整端口。

- "使用一个FC端口的光纤桥接7500 N或7600N网桥的分区"
- "使用两个 FC 端口的 FibreBridge 7500N 网桥的分区"

每个存储分区都包含来自所有控制器的 HBA 启动程序端口以及一个连接 FC-SAS 网桥的单个端口。

a. 创建存储分区：

`zone name STOR-zone-name vsan vsanid`

b. 将存储端口添加到分区：

m端口交换机 WWN

c. 激活分区集：

`zoneset activate name STOR-zone-name-setname vsan vsan-id`

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# zone name STOR_Zone_1_20_25 vsan 20
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/5 swwn
20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/17 swwn
20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/21 swwn
20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/5 swwn
20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/17 swwn
20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/21 swwn
20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/25 swwn
20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

5. 创建存储分区集并将这些存储分区添加到新集。

   仅对网络结构中的一个交换机执行这些步骤。

   a. 创建存储分区集：

      `zoneset name` *`STOR-ZON-Set-name`* `vsan` *`vsan-id`*

   b. 将存储分区添加到分区集：

      `mmember` *`STOR-ZON-NAME`*

   c. 激活分区集：

      `zoneset activate name` *`STOR-zone-set-name`* `vsan` *`vsanid`*

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# zoneset name STORI_Zoneset_1_20 vsan 20
FC_switch_A_1(config-zoneset)# member STOR_Zone_1_20_25
...
FC_switch_A_1(config-zoneset)# exit
FC_switch_A_1(config)# zoneset activate name STOR_ZoneSet_1_20 vsan 20
FC_switch_A_1(config)# exit
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

6. 创建 FCVI 分区并向其中添加 FCVI 端口。

   每个 FCVI 分区都包含来自一个 DR 组的所有控制器的 FCVI 端口。

   仅对网络结构中的一个交换机执行这些步骤。

   分区取决于所使用的 FC-SAS 网桥型号。有关详细信息，请参见适用于您的网桥型号的一节。这些示例显示了 Brocade 交换机端口，因此请相应调整端口。

   - "使用一个FC端口的光纤桥接7500 N或7600N网桥的分区"
   - "使用两个 FC 端口的 FibreBridge 7500N 网桥的分区"

   每个存储分区都包含来自所有控制器的 HBA 启动程序端口以及一个连接 FC-SAS 网桥的单个端口。

   a. 创建 FCVI 分区：

      分区名称 *FCVI-ZON-NAME* vsan *vsanid*

   b. 将 FCVI 端口添加到分区：

      mmember_fcvi-zone-name_

   c. 激活分区集：

      zoneset activate name *fcvi-zone-name-set-name* vsan *vsanid*

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# zone name FCVI_Zone_1_10_25 vsan 10
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/1
swwn20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/2
swwn20:00:00:05:9b:24:cb:78
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/1
swwn20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# member interface fc1/2
swwn20:00:00:05:9b:24:12:99
FC_switch_A_1(config-zone)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

7. 创建一个 FCVI 分区集并向其中添加 FCVI 分区：

   仅对网络结构中的一个交换机执行这些步骤。

   a. 创建 FCVI 分区集：

      区域集名称 *FCVI_ZONE_SET_NAME* VSAN *VSA-ID*

   b. 将 FCVI 分区添加到分区集：

      mmember *FCVI_zonename*

   c. 激活分区集：

      区域集激活名称 *FCVI_Zone_Set_name* vsan *vsan-id*

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# zoneset name FCVI_Zoneset_1_10 vsan 10
FC_switch_A_1(config-zoneset)# member FCVI_Zone_1_10_25
FC_switch_A_1(config-zoneset)# member FCVI_Zone_1_10_29
    ...
FC_switch_A_1(config-zoneset)# exit
FC_switch_A_1(config)# zoneset activate name FCVI_ZoneSet_1_10 vsan 10
FC_switch_A_1(config)# exit
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

8. 验证分区：

   s如何分区

9. 对第二个 FC 交换机网络结构重复上述步骤。

确保已保存 FC 交换机配置

您必须确保 FC 交换机配置已保存到所有交换机的启动配置中。

步骤

对两个 FC 交换机网络结构执行问题描述以下命令：

```
copy running-config startup-config
```

```
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config

FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

安装 FC-SAS 网桥和 SAS 磁盘架

在向配置添加新存储时，您需要安装 ATTO FibreBridge 网桥和 SAS 磁盘架并为其布线。

关于此任务

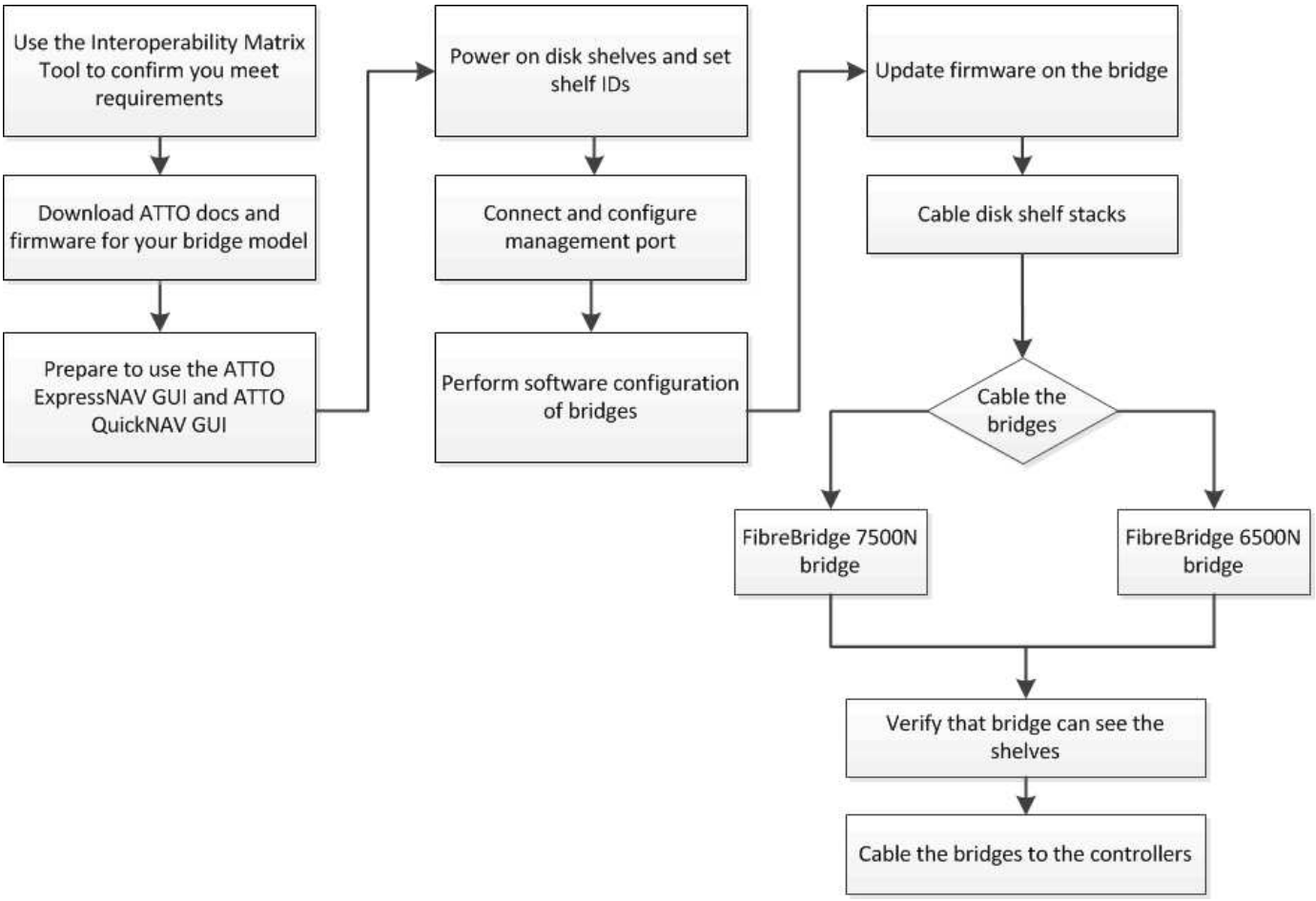
对于从工厂收到的系统， FC-SAS 网桥已进行预配置，不需要进行其他配置。

编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。

您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。

如果需要，您可以改用其他管理接口，例如串行端口或 Telnet 来配置和管理网桥并配置以太网管理 1 端口，以及使用 FTP 来更新网桥固件。

此操作步骤使用以下工作流：



FC-SAS 网桥的带内管理

从使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥的 ONTAP 9.5 开始，支持使用网桥的带内管理作为网桥 IP 管理的替代方案。从 ONTAP 9.8 开始，已弃用带外管理。

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

使用带内管理时，可以通过 ONTAP 命令行界面通过与网桥的 FC 连接来管理和监控网桥。无需通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问，从而减少网桥的安全漏洞。

网桥的带内管理是否可用取决于 ONTAP 的版本：

- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下，网桥通过带内连接进行管理，而不再使用通过 SNMP 对网桥进行带外管理。
- ONTAP 9.5 至 9.7 ： 支持带内管理或带外 SNMP 管理。
- 在 ONTAP 9.5 之前的版本中，仅支持带外 SNMP 管理。

可以从 ONTAP 界面上的 ONTAP interface `storage bridge run-cli -name` *`bridge_name`* `-command` *`bridge_command_name`* 命令发出网桥命令行界面命令。

建议在禁用IP访问的情况下使用带内管理、以便通过限制与网桥的物理连接来提高安全性。

光纤桥7600N和7500 N网桥限制和连接规则

查看连接光纤桥7600N和7500 N网桥时的限制和注意事项。

光纤桥7600N和7500 N网桥限制

- HDD和SSD驱动器的最大总数为240。
- SSD驱动器的最大数量为96个。
- 每个SAS端口的最大SSD数量为48个。
- 每个SAS端口的最大磁盘架数量为10个。

光纤桥7600N和7500N网桥连接规则

- 请勿在同一SAS端口上混用SSD和HDD驱动器。
- 在SAS端口之间均匀分布磁盘架。
- 您不应将DS460磁盘架与其他类型的磁盘架(例如、DS212或DS224磁盘架)放置在同一SAS端口上。

配置示例

下面显示了一个使用SSD驱动器连接四个DS224磁盘架和使用HDD驱动器连接六个DS224磁盘架的配置示例：

SAS 端口	磁盘架和驱动器
SAS端口A	2个带有SSD驱动器的DS224磁盘架
SAS端口B	2个带有SSD驱动器的DS224磁盘架
SAS端口C	3个DS224磁盘架、带HDD驱动器
SAS端口D	3个DS224磁盘架、带HDD驱动器

准备安装

准备在新的 MetroCluster 系统中安装网桥时，必须确保系统满足特定要求，包括满足网桥的设置和配置要求。其他要求包括下载必要的文档， ATTO QuickNAV 实用程序和网桥固件。

开始之前

- 如果您的系统未安装在系统机柜中，则必须将其安装在机架中。
- 您的配置必须使用支持的硬件型号和软件版本。

  在中 "NetApp 互操作性表工具（ IMT ）"，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

- 每个 FC 交换机必须有一个 FC 端口可用于连接一个网桥。
- 您必须已熟悉如何处理 SAS 缆线以及磁盘架安装和布线的注意事项和最佳实践。

  适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》介绍了注意事项和最佳实践。

- 要使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面，用于设置网桥的计算机必须运行支持 ATTO 的 Web 浏览器。

  _ATTO 产品发行说明 _ 提供了最新的受支持 Web 浏览器列表。您可以按照以下步骤所述，从 ATTO 网站访

问此文档。

步骤

1. 下载适用于您的磁盘架型号的 *Installation and Service Guide* ：
   a. 使用为您的 FibreBridge 型号提供的链接访问 ATTO 网站，然后下载手册和 QuickNAV 实用程序。

      适用于您的型号网桥的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关管理接口的详细信息。

      您可以使用 ATTO FibreBridge 说明页面上提供的链接访问此内容以及 ATTO 网站上的其他内容。

2. 收集使用建议的网桥管理界面， ATTO ExpressNAV GUI 和 ATTO QuickNAV 实用程序所需的硬件和信息：
   a. 确定非默认用户名和密码（用于访问网桥）。

      您应更改默认用户名和密码。

   b. 如果要配置网桥的 IP 管理，则需要使用网桥随附的屏蔽以太网缆线（用于从网桥以太网管理 1 端口连接到网络）。
   c. 如果配置网桥的 IP 管理，则需要每个网桥上以太网管理 1 端口的 IP 地址，子网掩码和网关信息。
   d. 在要用于设置的计算机上禁用 VPN 客户端。

      活动 VPN 客户端对网桥故障进行发生原因 QuickNAV 扫描。

安装FC-SAS网桥和SAS磁盘架

确保系统满足 "`准备安装` " 中的所有要求后，您可以安装新系统。

关于此任务

- 两个站点的磁盘和磁盘架配置应相同。

  如果使用非镜像聚合，则每个站点的磁盘和磁盘架配置可能会有所不同。

  灾难恢复组中的所有磁盘都必须使用相同类型的连接，并且对灾难恢复组中的所有节点都可见，而不管用于镜像聚合或非镜像聚合的磁盘是什么。

- 使用 50 微米多模式光缆的磁盘架， FC 交换机和备份磁带设备的最大距离的系统连接要求也适用于 FibreBridge 网桥。

  "NetApp Hardware Universe"

  支持带内 ACP ，而无需在以下磁盘架和 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥中进行额外布线：

  - 采用 ONTAP 9.2 及更高版本的 7500N 或 7600N 网桥背后的 IOM12 （ DS460C ）
  - 使用 ONTAP 9.1 及更高版本的 7500N 或 7600N 网桥背后的 IOM12 （ DS212C 和 DS224C ）

MetroCluster 配置中的 SAS 磁盘架不支持 ACP 布线。

如有必要，在 **FibreBridge 7600N** 网桥上启用 **IP** 端口访问

如果您使用的是 9.5 之前的 ONTAP 版本，或者计划使用 telnet 或其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）对 FibreBridge 7600N 网桥进行带外访问，则可以通过控制台端口启用访问服务。

关于此任务

与ATto FABBRIDBRIDge 7500N网桥不同、FABBRIDBRIDge 7600N网桥在出厂时已禁用所有IP端口协议和服务。

从 ONTAP 9.5 开始，支持网桥的带内管理。这意味着可以通过与网桥的 FC 连接从 ONTAP 命令行界面配置和监控网桥。不需要通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问，也不需要网桥用户界面。

从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下支持网桥的带内管理，并弃用带外 SNMP 管理。

如果您 * 不 * 使用带内管理来管理网桥，则需要执行此任务。在这种情况下，您需要通过以太网管理端口配置网桥。

步骤

1. 将串行缆线连接到光纤桥7600N网桥上的串行端口、以访问网桥控制台界面。
2. 使用控制台启用访问服务，然后保存配置：

   ```
   set closePort none

   saveConfiguration
   ```

   使用 `set closePort none` 命令可启用网桥上的所有访问服务。

3. 如果需要，可发出 `set closePort` 命令并根据需要重复执行此命令，直到禁用所有所需服务为止，以禁用服务：

   ```
   set closePort service
   ```

   `set closePort` 命令一次禁用一项服务。

   参数 ` service_ ` 可以指定为以下值之一：

   - 快速报告
   - FTP
   - ICMP
   - QuickNAV
   - SNMP
   - Telnet

   您可以使用 `get closePort` 命令检查特定协议是否已启用。

4. 如果要启用 SNMP ，还必须对以下命令执行问题描述：

s设置 SNMP 已启用

SNMP 是唯一需要单独的 enable 命令的协议。

5. 保存配置：

```
saveConfiguration
```

配置FC-SAS网桥

在为您的 FC-SAS 网桥型号布线之前，您必须在 FibreBridge 软件中配置设置。

开始之前

您应决定是否使用网桥的带内管理。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

关于此任务

如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

步骤

1. 通过将端口速度设置为 115000 baud 来配置 ATTO FibreBridge 上的串行控制台端口：

```
get serialportbaudrate
SerialPortBaudRate = 115200

Ready.

set serialportbaudrate 115200

Ready. *
saveconfiguration
Restart is necessary....
Do you wish to restart (y/n) ? y
```

2. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

   串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。

3. 如果配置 IP 管理，请使用以太网缆线将每个网桥上的以太网管理 1 端口连接到您的网络。

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

   通过以太网管理 1 端口，您可以快速下载网桥固件（使用 ATTO ExpressNAV 或 FTP 管理界面），并检索

核心文件和提取日志。

4. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

   在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

5. 配置网桥。

   您应记下指定的用户名和密码。

   > 请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

   a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

      在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

      要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

      如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

      ```
      set ipaddress MP1 ip-address

      set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

      set ipgateway MP1 x.x.x.x

      set ipdhcp MP1 disabled

      s设定网络速度 MP1 1000
      ```

   b. 配置网桥名称。

      在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

      每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

      - bridge_A_1a
      - bridge_A_1b
      - bridge_B_1a
      - bridge_B_1b

      如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename bridge_name
```

c. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP：

```
s设置 SNMP 已启用
```

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

6. 配置网桥 FC 端口。

a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

- 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
- 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。

> 您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥端口所连接的控制器模块的网桥和 FC 端口均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate <port-number> <port-speed>
```

b. 如果要配置一个光纤桥接器、请将端口使用的连接模式配置为"ptp-"。

> 配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCConnMode <port-number> ptp
```

c. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。

- 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
- 如果不使用第二个端口，则必须禁用此端口：

```
FCPortDisable <port-number>
```

以下示例显示了如何禁用 FC 端口 2：

```
FCPortDisable 2

Fibre Channel Port 2 has been disabled.
```

a. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口：

```
sasportDisable SAS-port
```

默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。

如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。以下示例显示了禁用 SAS 端口 B您必须同样禁用 SAS 端口 C 和 D ：

```
SASPortDisable b

SAS Port B has been disabled.
```

7. 安全访问网桥并保存网桥的配置。根据您的系统运行的 ONTAP 版本，从下方选择一个选项。

ONTAP 版本	步骤
• ONTAP 9.5 或更高版本 *	a. 查看网桥的状态： `storage bridge show` 输出将显示哪个网桥未受保护。 b. 保护网桥： `securebridge`

• ONTAP 9.4 或更早版本 *	a. 查看网桥的状态： `storage bridge show` 输出将显示哪个网桥未受保护。 b. 检查不安全网桥端口的状态： 信息 输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。 c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行： `sET EthernetPort MP1 disabled` 如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。 d. 保存网桥的配置。 您必须运行以下命令： `saveConfiguration` `FirmwareRestart` 系统将提示您重新启动网桥。

8. 完成 MetroCluster 配置后，使用 `flashimages` 命令检查您的 FibreBridge 固件版本，如果网桥未使用支持的最新版本，请更新配置中所有网桥上的固件。

   "维护 MetroCluster 组件"

使用缆线将一个光纤桥**7600N**或**7500 N**网桥连接到使用**IOM12**模块的磁盘架

配置网桥后，您可以开始为新系统布线。

关于此任务

对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

步骤

1. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架：

   a. 从堆栈中的第一个逻辑磁盘架开始、将IOM A端口3连接到下一个磁盘架上的IOM A端口1、直到堆栈中的每个IOM A都已连接。

   b. 对 IOM B 重复上述子步骤

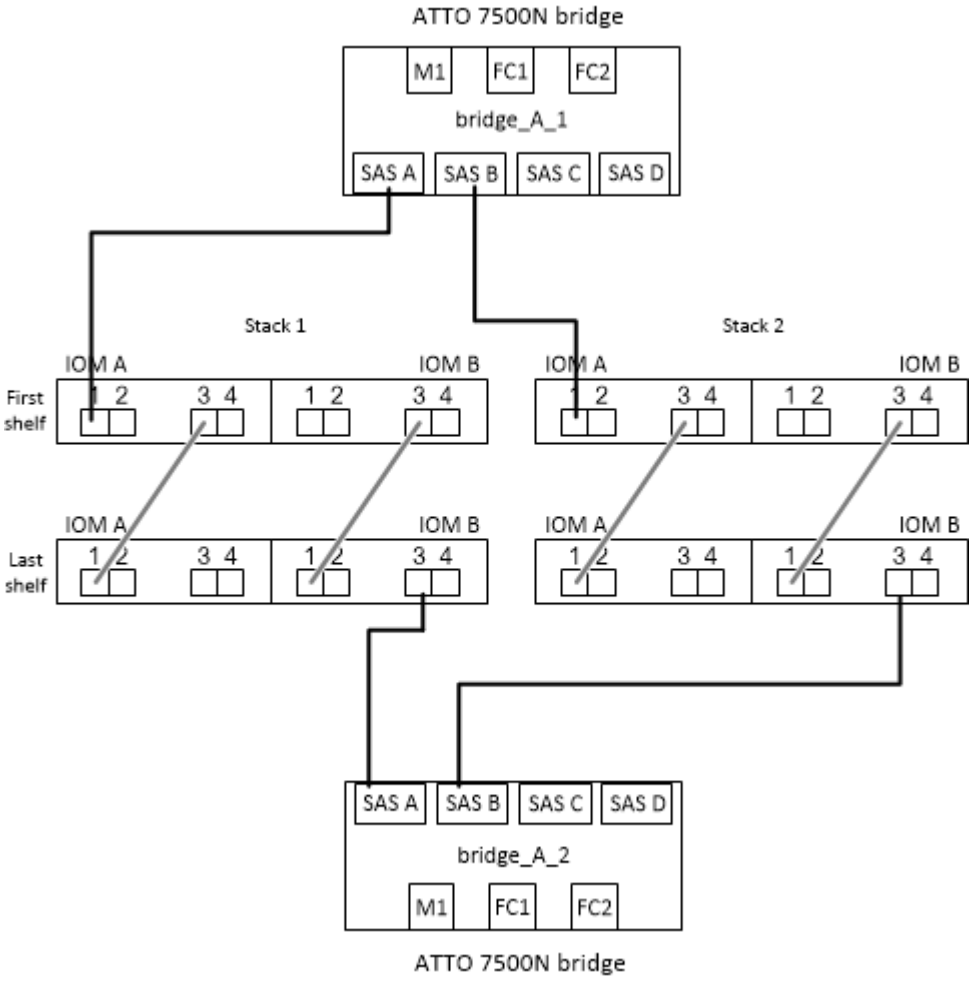
   c. 对每个堆栈重复上述子步骤。

适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

2. 打开磁盘架电源，然后设置磁盘架 ID 。
   - 您必须重新启动每个磁盘架。
   - 每个 MetroCluster DR 组（包括两个站点）中的每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 必须是唯一的。
3. 使用缆线将磁盘架连接到 FibreBridge 网桥。
   a. 对于第一个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A ，并使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A
   b. 对于其他磁盘架堆栈，请使用 FibreBridge 网桥上的下一个可用 SAS 端口重复上一步，第二个堆栈使用端口 B ，第三个堆栈使用端口 C ，第四个堆栈使用端口 D 。
   c. 布线时，将基于 IOM12 模块的堆栈连接到同一个桥接器，只要它们连接到单独的 SAS 端口即可。

      每个堆栈可以使用不同型号的 IOM ，但一个堆栈中的所有磁盘架都必须使用相同型号。

      下图显示了连接到一对 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥的磁盘架：



验证网桥连接并为网桥**FC**端口布线

您应验证每个网桥是否可以检测到所有磁盘驱动器，然后使用缆线将每个网桥连接到本地 FC 交换机。

步骤

1. 【【第 1 步网桥】验证每个网桥是否都能检测到它所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架：

如果您使用的是 …	那么 …
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时，您将转到输入 IP 地址的网桥的 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示网桥的 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 c. 单击 * 高级 * 。 d. 使用 sastargets 命令查看已连接的设备，然后单击 * 提交 * 。
串行端口连接	查看已连接的设备： s星网

输出将显示网桥连接到的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。例如，以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

如果输出的开头显示文本`response uncated`、则可以使用Telnet连接到网桥并输入相同的命令来查看所有输出。

2. 验证命令输出是否显示网桥已连接到其应连接到的堆栈中的所有磁盘和磁盘架。

如果输出为 …	那么 …
正确	重复 第 1 步 其余每个网桥。

不正确	a. 重复布线，检查 SAS 缆线是否松动或更正 SAS 布线。 使用缆线将一个光纤桥7600N或7500 N网桥连接到使用IOM12模块的磁盘架 b. 重复 第 1 步。

3. 按照您的配置和交换机型号以及 FC-SAS 网桥型号对应的表中的布线方式，使用缆线将每个网桥连接到本地 FC 交换机：

   分区完成之前，不应使用缆线连接 FibreBridge 7500N 网桥上的第二个 FC 端口连接。

   请参见适用于您的 ONTAP 版本的端口分配。

4. 对配对站点的网桥重复上述步骤。

相关信息

您需要验证在连接 FC 交换机时是否使用了指定的端口分配。

"FC 交换机的端口分配"

保护或取消保护 **FibreBridge** 网桥

要轻松禁用网桥上可能不安全的以太网协议，从 ONTAP 9.5 开始，您可以保护网桥。此操作将禁用网桥的以太网端口。您还可以重新启用以太网访问。

关于此任务

- 保护网桥将禁用网桥上的 telnet 以及其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）。
- 此操作步骤使用 ONTAP 提示符进行带外管理，此提示符从 ONTAP 9.5 开始提供。

  如果不使用带外管理，则可以从网桥命令行界面对命令进行问题描述。

- 可以使用 `unsecurebridge` 命令重新启用以太网端口。
- 在 ONTAP 9.7 及更早版本中，在 ATTO FibreBridge 上运行 `securebridge` 命令可能无法正确更新配对集群上的网桥状态。如果发生这种情况，请从配对集群运行 `securebridge` 命令。

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保护或取消安全网桥。
   - 以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

     ```
     cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command securebridge
     ```

   - 以下命令将取消 bridge_A_1 的安全保护：

```
cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command unsecurebridge
```

2. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保存网桥配置：

   `storage bridge run-cli -bridge *bridge-name* -command saveconfiguration`

   以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
   saveconfiguration
   ```

3. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，重新启动网桥的固件：

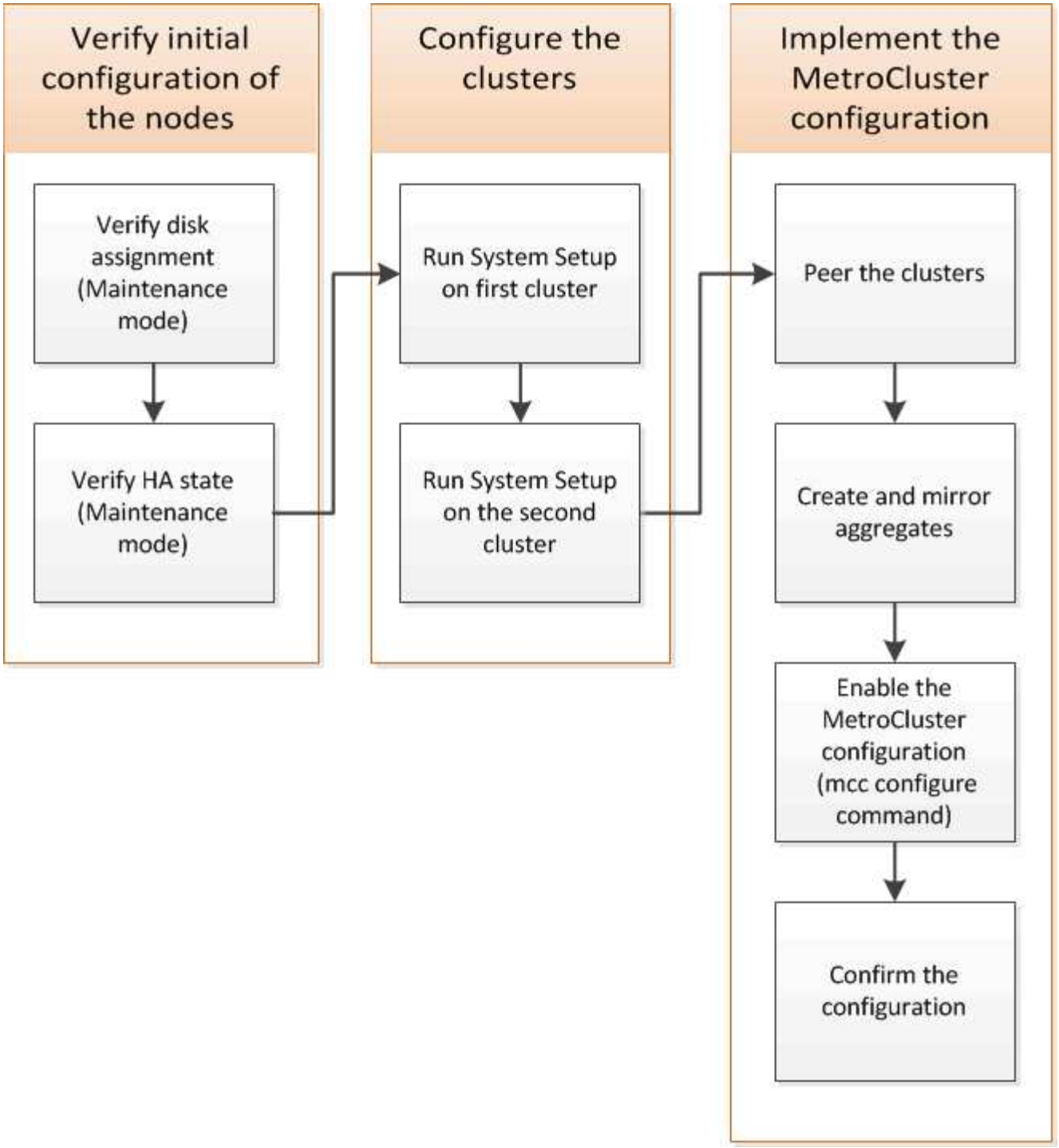
   `storage bridge run-cli -bridge *bridge-name* -command firmwarerestart`

   以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command firmwarerestart
   ```

在 ONTAP 中配置 MetroCluster FC 软件

您必须在 ONTAP 中设置 MetroCluster FC 配置中的每个节点，包括节点级配置和将节点配置到两个站点中。您还必须实现两个站点之间的 MetroCluster 关系。



收集所需信息

在开始配置过程之前，您需要收集控制器模块所需的 IP 地址。

站点 **A** 的 **IP** 网络信息工作表

在配置系统之前，您必须从网络管理员处获取第一个 MetroCluster 站点（站点 A ）的 IP 地址和其他网络信息。

站点 **A** 交换机信息（交换集群）

在为系统布线时，您需要为每个集群交换机提供主机名和管理 IP 地址。如果您使用的是双节点无交换机集群或双节点 MetroCluster 配置（每个站点一个节点），则不需要此信息。

集群交换机	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
互连 1				
互连 2.				
管理 1.				
管理 2.				

站点 **A** 集群创建信息

首次创建集群时，您需要以下信息：

信息类型	您的价值
集群名称 此操作步骤中使用的示例： site_A	
DNS 域	
DNS 名称服务器	
位置	
管理员密码	

站点 **A** 节点信息

对于集群中的每个节点，您都需要一个管理 IP 地址，一个网络掩码和一个默认网关。

节点	端口	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 此操作步骤中使用的示例： controller_A_1				

节点 2 如果使用双节点 MetroCluster 配置（每个站点一个节点），则不需要此配置。 此操作步骤中使用的示例：controller_A_2				

用于集群对等的站点 **A LIF** 和端口

对于集群中的每个节点，您需要两个集群间 LIF 的 IP 地址，包括网络掩码和默认网关。集群间 LIF 用于为集群建立对等关系。

节点	端口	集群间 LIF 的 IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 IC LIF 1				
节点 1 IC LIF 2				
节点 2 IC LIF 1 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。				
节点 2 IC LIF 2 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。				

站点 **A** 时间服务器信息

您必须同步时间，这需要一个或多个 NTP 时间服务器。

节点	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
NTP 服务器 1.				
NTP 服务器 2.				

站点**A nbsp**；**AutoSupport** 信息

您必须在每个节点上配置 AutoSupport ，这需要以下信息：

信息类型		您的价值
发件人电子邮件地址		邮件主机
IP 地址或名称		传输协议
HTTP ， HTTPS 或 SMTP		代理服务器
	收件人电子邮件地址或分发列表	完整长度的消息
	简洁的消息	

站点**A nbsp**；**SP**信息

您必须启用对每个节点的服务处理器（ Service Processor ， SP ）的访问以进行故障排除和维护，这要求每个节点具有以下网络信息：

节点	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1			
节点 2 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。			

站点 **B** 的 **IP** 网络信息工作表

在配置系统之前，您必须从网络管理员处获取第二个 MetroCluster 站点（站点 B ）的 IP 地址和其他网络信息。

站点 **B** 交换机信息（交换集群）

在为系统布线时，您需要为每个集群交换机提供主机名和管理 IP 地址。如果您使用的是双节点无交换机集群或具有双节点 MetroCluster 配置（每个站点一个节点），则不需要此信息。

集群交换机	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
互连 1				
互连 2.				
管理 1.				
管理 2.				

站点 **B** 集群创建信息

首次创建集群时，您需要以下信息：

信息类型	您的价值
集群名称 此过程中使用的示例：site_B	
DNS 域	
DNS 名称服务器	
位置	
管理员密码	

站点 **B** 节点信息

对于集群中的每个节点，您都需要一个管理 IP 地址，一个网络掩码和一个默认网关。

节点	端口	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 此过程中使用的示例：controller_B_1				
节点 2 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。 本过程中使用的示例：controller_B_2				

用于集群对等的站点 **B LIF** 和端口

对于集群中的每个节点，您需要两个集群间 LIF 的 IP 地址，包括网络掩码和默认网关。集群间 LIF 用于为集群建立对等关系。

节点	端口	集群间 LIF 的 IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 IC LIF 1				

节点 1 IC LIF 2				
节点 2 IC LIF 1 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。				
节点 2 IC LIF 2 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。				

站点 **B** 时间服务器信息

您必须同步时间，这需要一个或多个 NTP 时间服务器。

节点	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
NTP 服务器 1.				
NTP 服务器 2.				

站点**B nbsp AutoSupport**信息

您必须在每个节点上配置 AutoSupport ，这需要以下信息：

信息类型		您的价值
发件人电子邮件地址		
邮件主机	IP 地址或名称	
传输协议	HTTP ， HTTPS 或 SMTP	
代理服务器		收件人电子邮件地址或分发列表
完整长度的消息		简洁的消息
	合作伙伴	

站点**B nbsp**信息

您必须启用对每个节点的服务处理器（ Service Processor ， SP ）的访问以进行故障排除和维护，这要求每个节点具有以下网络信息：

节点	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 （ controller_B_1 ）			
节点 2 （ controller_B_2 ） 双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。			

标准集群和 MetroCluster 配置之间的相似之处和不同之处

在 MetroCluster 配置中，每个集群中的节点配置与标准集群中的节点配置类似。

MetroCluster 配置基于两个标准集群构建。在物理上，配置必须对称，每个节点都具有相同的硬件配置，并且所有 MetroCluster 组件都必须进行布线和配置。但是， MetroCluster 配置中节点的基本软件配置与标准集群中节点的基本软件配置相同。

配置步骤	标准集群配置	MetroCluster 配置
在每个节点上配置管理，集群和数据 LIF 。	这两种类型的集群都相同	
配置根聚合。	这两种类型的集群都相同	
将集群中的节点配置为 HA 对	这两种类型的集群都相同	
在集群中的一个节点上设置集群。	这两种类型的集群都相同	
将另一个节点加入集群。	这两种类型的集群都相同	
创建镜像根聚合。	可选	必需
为集群建立对等关系。	可选	必需
启用 MetroCluster 配置。	不适用	必需

在维护模式下验证和配置组件的 HA 状态

在MetroCluster FC配置中配置存储系统时、必须确保控制器模块和机箱组件的高可用性(HA)状态为MCC或MCC－2n、以便这些组件可以正常启动。尽管此值应在从工厂收到的系统上进行预配置、但您仍应验证设置、然后再继续。

如果控制器模块和机箱的HA状态不正确、则必须重新初始化节点、才能配置MetroCluster。您必须使用此过程更正设置、然后使用以下过程之一初始化系统：

- 在MetroCluster IP配置中，按照中的步骤进行操作"还原控制器模块上的系统默认值"。
- 在MetroCluster FC配置中，按照中的步骤进行操作"还原系统默认值并在控制器模块上配置HBA类型"。

开始之前

验证系统是否处于维护模式。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   ```
   ha-config show
   ```

   正确的 HA 状态取决于您的 MetroCluster 配置。

MetroCluster配置类型	所有组件的HA状态…
八节点或四节点MetroCluster FC配置	MCC
双节点 MetroCluster FC 配置	MCC-2n
八节点或四节点MetroCluster IP配置	mccip

2. 如果为控制器显示的系统状态不正确、请在控制器模块上为您的配置设置正确的HA状态：

MetroCluster配置类型	命令
八节点或四节点MetroCluster FC配置	`ha-config modify controller mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify controller mcc-2n`
八节点或四节点MetroCluster IP配置	`ha-config modify controller mccip`

3. 如果为机箱显示的系统状态不正确、请为机箱上的配置设置正确的HA状态：

MetroCluster配置类型	命令
八节点或四节点MetroCluster FC配置	`ha-config modify chassis mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify chassis mcc-2n`
八节点或四节点MetroCluster IP配置	`ha-config modify chassis mccip`

4. 将节点启动至 ONTAP：

   ```
   boot_ontap
   ```

5. 重复此整个过程以验证MetroCluster配置中每个节点上的HA状态。

还原系统默认值并在控制器模块上配置 HBA 类型

关于此任务

要确保 MetroCluster 安装成功，请重置和还原控制器模块上的默认值。

重要

只有使用 FC-SAS 网桥的延伸型配置才需要执行此任务。

步骤

1. 在 LOADER 提示符处，将环境变量返回到其默认设置：

   ```
   set-defaults
   ```

2. 将节点启动至维护模式，然后为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 启动至维护模式：

      ```
      boot_ontap maint
      ```

   b. 检查端口的当前设置：

      ```
      ucadmin show
      ```

   c. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator` *`adapter_name`*
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna` *`adapter_name`*
FC 目标	`fcadmin config -t target` *`adapter_name`*
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator` *`adapter_name`*

3. 退出维护模式：

   ```
   halt
   ```

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

4. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

   ```
   boot_ontap maint
   ```

5. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

6. 退出维护模式：

   `halt`

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

7. 将节点启动至启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

   运行此命令后，请等待，直到显示启动菜单为止。

8. 在启动菜单提示符处键入 "`wipeconfig` " 以清除节点配置，然后按 Enter 键。

   以下屏幕将显示启动菜单提示符：

```
Please choose one of the following:

     (1) Normal Boot.
     (2) Boot without /etc/rc.
     (3) Change password.
     (4) Clean configuration and initialize all disks.
     (5) Maintenance mode boot.
     (6) Update flash from backup config.
     (7) Install new software first.
     (8) Reboot node.
     (9) Configure Advanced Drive Partitioning.
     Selection (1-9)?  wipeconfig
 This option deletes critical system configuration, including cluster
membership.
 Warning: do not run this option on a HA node that has been taken over.
 Are you sure you want to continue?: yes
 Rebooting to finish wipeconfig request.
```

在 **FAS8020** 系统上的 **X1132A-R6** 四端口卡上配置 **FC-VI** 端口

如果在 FAS8020 系统上使用 X1132A-R6 四端口卡，则可以进入维护模式来配置 1a 和 1b 端口以供 FC-VI 和启动程序使用。从工厂收到的 MetroCluster 系统不需要执行此操作，这些端口已根据您的配置进行了相应设置。

关于此任务

此任务必须在维护模式下执行。

只有 FAS8020 和 AFF 8020 系统才支持使用 ucadmin 命令将 FC 端口转换为 FC-VI 端口。任何其他平台均不支持将 FC 端口转换为 FCVI 端口。

步骤

1. 禁用端口：

   s存储禁用适配器 `1a`

   s存储禁用适配器 `1b`

```
*> storage disable adapter 1a
Jun 03 02:17:57 [controller_B_1:fci.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1a.
Host adapter 1a disable succeeded
Jun 03 02:17:57 [controller_B_1:fci.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1a is now offline.
*> storage disable adapter 1b
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fci.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1b.
Host adapter 1b disable succeeded
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fci.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1b is now offline.
*>
```

2. 验证端口是否已禁用：

   `ucadmin show`

```
*> ucadmin show
         Current  Current    Pending  Pending    Admin
Adapter  Mode     Type       Mode     Type       Status
-------  -------  ---------  -------  ---------  -------
  ...
  1a     fc       initiator  -        -          offline
  1b     fc       initiator  -        -          offline
  1c     fc       initiator  -        -          online
  1d     fc       initiator  -        -          online
```

3. 将 a 和 b 端口设置为 FC-VI 模式：

   `ucadmin modify -adapter 1a -type fcvi`

   命令会在端口对 1a 和 1b 中的两个端口上设置模式（即使在命令中仅指定 1a ）。

```
*> ucadmin modify -t fcvi 1a
Jun 03 02:19:13 [controller_B_1:ucm.type.changed:info]: FC-4 type has
changed to fcvi on adapter 1a. Reboot the controller for the changes to
take effect.
Jun 03 02:19:13 [controller_B_1:ucm.type.changed:info]: FC-4 type has
changed to fcvi on adapter 1b. Reboot the controller for the changes to
take effect.
```

4. 确认此更改处于待定状态：

   `ucadmin show`

```
*> ucadmin show
         Current  Current    Pending  Pending    Admin
Adapter  Mode     Type       Mode     Type       Status
-------  -------  ---------  -------  ---------  -------
  ...
  1a     fc       initiator  -        fcvi       offline
  1b     fc       initiator  -        fcvi       offline
  1c     fc       initiator  -        -          online
  1d     fc       initiator  -        -          online
```

5. 关闭控制器，然后重新启动到维护模式。
6. 确认配置更改：

   `ucadmin show local`

```
Node           Adapter  Mode     Type       Mode     Type       Status
------------   -------  -------  ---------  -------  ---------
-----------
...
controller_B_1
               1a       fc       fcvi       -        -          online
controller_B_1
               1b       fc       fcvi       -        -          online
controller_B_1
               1c       fc       initiator  -        -          online
controller_B_1
               1d       fc       initiator  -        -          online
6 entries were displayed.
```

验证八节点或四节点配置中维护模式下的磁盘分配

在将系统完全启动到 ONTAP 之前，您可以选择启动到维护模式并验证节点上的磁盘分配。应分配这些磁盘以创建完全对称的主动 - 主动配置，其中每个池分配的磁盘数量相等。

关于此任务

新的 MetroCluster 系统在发货前已完成磁盘分配。

下表显示了 MetroCluster 配置的池分配示例。磁盘会按磁盘架分配给池。

- 站点 A 的磁盘架 *

磁盘架（ sample_shelf_name ） …	属于 …	并分配给该节点的 …
磁盘架 1 （ shelf_A_1_1 ）	节点 A 1.	池 0
磁盘架 2 （ shelf_A_1_3 ）		
磁盘架 3 （ shelf_B_1_1 ）	节点 B 1	池 1
磁盘架 4 （ shelf_B_1_3 ）		
磁盘架 5 （ shelf_A_2_1 ）	节点 A 2.	池 0
磁盘架 6 （ shelf_A_2_3 ）		
磁盘架 7 （ shelf_B_2_1 ）	节点 B 2.	池 1
磁盘架 8 （ shelf_B_2_3 ）		
磁盘架 1 （ shelf_A_3_1 ）	节点 A 3.	池 0
磁盘架 2 （ shelf_A_3_3 ）		
磁盘架 3 （ shelf_B_3_1 ）	节点 B 3.	池 1
磁盘架 4 （ shelf_B_3_3 ）		
磁盘架 5 （ shelf_A_4_1 ）	节点 A 4.	池 0
磁盘架 6 （ shelf_A_4_3 ）		
磁盘架 7 （ shelf_B_4_1 ）	节点 B 4.	池 1
磁盘架 8 （ shelf_B_4_3 ）		

- 站点 B 的磁盘架 *

磁盘架（ sample_shelf_name ） …	属于 …	并分配给该节点的 …
磁盘架 9 （ shelf_B_1_2 ）	节点 B 1	池 0
磁盘架 10 （ shelf_B_1_4 ）	磁盘架 11 （ shelf_A_1_2 ）	节点 A 1.
池 1	磁盘架 12 （ shelf_A_1_4 ）	磁盘架 13 （ shelf_B_2_2 ）
节点 B 2.	池 0	磁盘架 14 （ shelf_B_2_4 ）

磁盘架 15 （ shelf_A_2_2 ）	节点 A 2.	池 1
磁盘架 16 （ shelf_A_2_4 ）	磁盘架 1 （ shelf_B_3_2 ）	节点 A 3.
池 0	磁盘架 2 （ shelf_B_3_4 ）	磁盘架 3 （ shelf_A_3_2 ）
节点 B 3.	池 1	磁盘架 4 （ shelf_A_3_4 ）
磁盘架 5 （ shelf_B_4_2 ）	节点 A 4.	池 0
磁盘架 6 （ shelf_B_4_4 ）	磁盘架 7 （ shelf_A_4_2 ）	节点 B 4.

步骤

1. 确认磁盘架分配：

   `d` 展示– v

2. 如有必要，明确将所连接磁盘架上的磁盘分配给相应的池：

   `d`磁盘分配

   通过在命令中使用通配符，您可以使用一个命令分配磁盘架上的所有磁盘。您可以使用 `storage show disk -x` 命令来确定每个磁盘的磁盘架 ID 和托架。

在非 **AFF** 系统中分配磁盘所有权

如果 MetroCluster 节点未正确分配磁盘，或者您在配置中使用的是 DS460C 磁盘架，则必须按磁盘架为 MetroCluster 配置中的每个节点分配磁盘。您将创建一种配置，其中每个节点的本地和远程磁盘池中的磁盘数相同。

开始之前

存储控制器必须处于维护模式。

关于此任务

如果您的配置不包括 DS460C 磁盘架，则在从工厂收到磁盘时，如果磁盘已正确分配，则无需执行此任务。

池 0 始终包含与拥有磁盘的存储系统位于同一站点的磁盘。

池 1 中的磁盘始终位于拥有这些磁盘的存储系统的远程位置。

如果您的配置包含 DS460C 磁盘架，则应按照以下准则为每个 12 磁盘抽盒手动分配磁盘：

在抽盒中分配这些磁盘 …	到此节点和池 …
0 - 2	本地节点的池 0

3 - 5	HA 配对节点的池 0
6 - 8.	本地节点的池 1 的 DR 配对节点
9 - 11	HA 配对节点池 1 的 DR 配对节点

此磁盘分配模式可确保在抽盒脱机时聚合受到的影响最小。

步骤

1. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。
2. 将磁盘架分配给位于第一个站点（站点 A ）的节点：

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。

   您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

   a. 在第一个节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

      `dassign -shelf local-switch-name ： shelf-name.port -p pool`

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf1 -p 0
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf2 -p 0

      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf1 -p 1
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf2 -p 1
      ```

   b. 对本地站点的第二个节点重复此过程，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

      `dassign -shelf local-switch-name ： shelf-name.port -p pool`

      如果存储控制器 Controller_A_2 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1

      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1
      ```

3. 将磁盘架分配给位于第二个站点（站点 B ）的节点：

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。

   您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

a. 在远程站点的第一个节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

   `dassign -shelf local-switch-namelf-name -p pool`

   如果存储控制器 Controller_B_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf1 -p 0
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf2 -p 0

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf1 -p 1
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf2 -p 1
```

b. 对远程站点的第二个节点重复此过程，系统地将其本地磁盘架分配给池 0 ，并将其远程磁盘架分配给池 1 ：

   d assign -shelf *shelf-name* -p *pool*

   如果存储控制器 Controller_B_2 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf3 -p 0
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf4 -p 0

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf3 -p 1
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf4 -p 1
```

4. 确认磁盘架分配：

   s存储显示磁盘架

5. 退出维护模式：

   `halt`

6. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

7. 在每个节点上，选择选项 * 。 4* 以初始化所有磁盘。

在 **AFF** 系统中分配磁盘所有权

如果在具有镜像聚合的配置中使用 AFF 系统，并且节点未正确分配磁盘（ SSD ），则应将每个磁盘架上一半的磁盘分配给一个本地节点，另一半磁盘分配给其 HA 配对节点。您应创建一种配置，使每个节点在其本地和远程磁盘池中具有相同数量的磁盘。

开始之前

存储控制器必须处于维护模式。

关于此任务

这不适用于具有未镜像聚合，主动 / 被动配置或本地和远程池中磁盘数量不等的配置。

如果从工厂收到磁盘时已正确分配磁盘，则不需要执行此任务。

池 0 始终包含与拥有磁盘的存储系统位于同一站点的磁盘。

池 1 中的磁盘始终位于拥有这些磁盘的存储系统的远程位置。

步骤

1. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。
2. 将磁盘分配给位于第一个站点（站点 A ）的节点：

   您应为每个池分配相同数量的磁盘。

   a. 在第一个节点上，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 0 ，而将另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 0 ：

      ```
      disk assign -shelf <shelf-name> -p <pool> -n <number-of-disks>
      ```

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf1 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf2 -p 0 -n 4

      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf1 -p 1 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf2 -p 1 -n 4
      ```

   b. 对本地站点的第二个节点重复此过程，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 1 ，另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 1 ：

      d assign -disk disk-name -p pool

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1 -n 4

      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1 -n 4
      ```

3. 将磁盘分配给位于第二个站点（站点 B ）的节点：

   您应为每个池分配相同数量的磁盘。

a. 在远程站点的第一个节点上，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 0 ，而将另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 0 ：

   `dassign -disk disk-name -p pool`

   如果存储控制器 Controller_B_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf1 -p 0 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf2 -p 0 -n 4

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf1 -p 1 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf2 -p 1 -n 4
```

b. 对远程站点的第二个节点重复此过程，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 1 ，另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 1 ：

   `dassign -disk disk-name -p pool`

   如果存储控制器 Controller_B_2 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf3 -p 0 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf4 -p 0 -n 4

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf3 -p 1 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf4 -p 1 -n 4
```

4. 确认磁盘分配：

   `storage show disk`

5. 退出维护模式：

   `halt`

6. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

7. 在每个节点上，选择选项 * 。 4* 以初始化所有磁盘。

验证双节点配置中维护模式下的磁盘分配

在将系统完全启动到 ONTAP 之前，您可以选择将系统启动到维护模式并验证节点上的磁盘分配。应分配磁盘以创建完全对称的配置，其中两个站点都拥有自己的磁盘架并提供数据，其中每个节点和每个池都分配了相同数量的镜像磁盘。

开始之前

系统必须处于维护模式。

关于此任务

新的 MetroCluster 系统在发货前已完成磁盘分配。

下表显示了 MetroCluster 配置的池分配示例。磁盘会按磁盘架分配给池。

磁盘架（示例名称） …	在站点 …	属于 …	并分配给该节点的 …
磁盘架 1 （ shelf_A_1_1 ）	站点 A	节点 A 1.	池 0
磁盘架 2 （ shelf_A_1_3 ）			
磁盘架 3 （ shelf_B_1_1 ）		节点 B 1	池 1
磁盘架 4 （ shelf_B_1_3 ）			
磁盘架 9 （ shelf_B_1_2 ）	站点 B	节点 B 1	池 0
磁盘架 10 （ shelf_B_1_4 ）			
磁盘架 11 （ shelf_A_1_2 ）		节点 A 1.	池 1
磁盘架 12 （ shelf_A_1_4 ）			

如果您的配置包含 DS460C 磁盘架，则应按照以下准则为每个 12 磁盘抽盒手动分配磁盘：

在抽盒中分配这些磁盘 …	到此节点和池 …
1 - 6	本地节点的池 0
7 - 12	DR 配对节点的池 1

此磁盘分配模式可最大限度地减少抽盒脱机对聚合的影响。

步骤

1. 如果系统是从工厂收到的，请确认磁盘架分配：

   `d` 展示– v

2. 如有必要，您可以使用 disk assign 命令明确地将所连接磁盘架上的磁盘分配给相应的池。

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

   a. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。

b. 在站点 A 的节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

d assign -shelf *disk_shelf_name* -p *pool*

如果存储控制器 node_A_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf shelf_A_1_1 -p 0
*> disk assign -shelf shelf_A_1_3 -p 0

*> disk assign -shelf shelf_A_1_2 -p 1
*> disk assign -shelf shelf_A_1_4 -p 1
```

c. 在远程站点（站点 B ）的节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

d assign -shelf *disk_shelf_name* -p *pool*

如果存储控制器 node_B_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf shelf_B_1_2   -p 0
*> disk assign -shelf shelf_B_1_4  -p 0

*> disk assign -shelf shelf_B_1_1 -p 1
 *> disk assign -shelf shelf_B_1_3 -p 1
```

a. 显示每个磁盘的磁盘架 ID 和托架：

d 展示– v

设置 ONTAP

您必须在每个控制器模块上设置 ONTAP 。

如果需要通过网络启动新控制器，请参见 "通过网络启动新控制器模块" 在 _RAID MetroCluster 升级，过渡和扩展指南中。

选项

- 在双节点 MetroCluster 配置中设置 ONTAP
- 在八模式或四节点 MetroCluster 配置中设置 ONTAP

在双节点 **MetroCluster** 配置中设置 **ONTAP**

在双节点 MetroCluster 配置中，您必须在每个集群上启动节点，退出集群设置向导，然后使用 cluster setup 命令将节点配置为单节点集群。

开始之前

您不能事先配置服务处理器。

关于此任务

此任务适用于使用原生 NetApp 存储的双节点 MetroCluster 配置。

必须对 MetroCluster 配置中的两个集群执行此任务。

有关设置ONTAP 的更多常规信息、请参见 "设置 ONTAP"。

步骤

1. 打开第一个节点的电源。

   您必须在灾难恢复（ DR ）站点的节点上重复此步骤。

   节点将启动，然后在控制台上启动集群设置向导，通知您 AutoSupport 将自动启用。

```
::> Welcome to the cluster setup wizard.

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
     Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.

This system will send event messages and periodic reports to NetApp
Technical
Support. To disable this feature, enter
autosupport modify -support disable
within 24 hours.

Enabling AutoSupport can significantly speed problem determination and
resolution, should a problem occur on your system.
For further information on AutoSupport, see:
http://support.netapp.com/autosupport/

Type yes to confirm and continue {yes}: yes

Enter the node management interface port [e0M]:
Enter the node management interface IP address [10.101.01.01]:

Enter the node management interface netmask [101.010.101.0]:
Enter the node management interface default gateway [10.101.01.0]:



Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
```

2. 创建新集群：

   创建

3. 选择是否将此节点用作单节点集群。

```
Do you intend for this node to be used as a single node cluster? {yes,
no} [yes]:
```

4. 按 Enter 接受系统默认值 `yes` ，或者键入 `no` 并按 Enter 输入您自己的值。

5. 按照提示完成 * 集群设置 * 向导，按 Enter 接受默认值，或者键入您自己的值，然后按 Enter 。

   默认值将根据您的平台和网络配置自动确定。

6. 完成 * 集群设置 * 向导并退出后，请验证集群是否处于活动状态且第一个节点是否运行正常：`

   ```
   cluster show
   ```

   以下示例显示了一个集群，其中第一个节点（ cluster1-01 ）运行状况良好且符合参与条件：

   ```
   cluster1::> cluster show
   Node                  Health  Eligibility
   --------------------- ------- ------------
   cluster1-01           true    true
   ```

   如果需要更改为管理 SVM 或节点 SVM 输入的任何设置，您可以使用 cluster setup 命令访问集群设置向导。

在八节点或四节点 **MetroCluster** 配置中设置 **ONTAP**

启动每个节点后，系统会提示您运行 System Setup 工具来执行基本节点和集群配置。配置集群后，您可以返回到 ONTAP 命令行界面以创建聚合并创建 MetroCluster 配置。

开始之前

您必须已为 MetroCluster 配置布线。

关于此任务

此任务适用于使用原生 NetApp 存储的八节点或四节点 MetroCluster 配置。

新的 MetroCluster 系统已预先配置；您无需执行这些步骤。但是，您应配置 AutoSupport 工具。

必须对 MetroCluster 配置中的两个集群执行此任务。

此操作步骤使用系统设置工具。如果需要，可以改用 CLI 集群设置向导。

步骤

1. 如果尚未启动，请启动每个节点并让其完全启动。

   如果系统处于维护模式，请使用问题描述 halt 命令退出维护模式，然后问题描述从 LOADER 提示符处运行以下命令：

   ```
   boot_ontap
   ```

   输出应类似于以下内容：

```
Welcome to node setup

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the setup wizard.
                Any changes you made before quitting will be saved.

To accept a default or omit a question, do not enter a value.
.
.
.
```

2. 按照系统提供的说明启用 AutoSupport 工具。
3. 响应提示以配置节点管理接口。

   这些提示类似于以下内容：

```
Enter the node management interface port: [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 10.228.160.229
Enter the node management interface netmask: 225.225.252.0
Enter the node management interface default gateway: 10.228.160.1
```

4. 确认节点已配置为高可用性模式：

   s存储故障转移 `show -fields mode`

   如果不是，则必须在每个节点上执行问题描述以下命令并重新启动节点：

   `storage failover modify -mode ha -node localhost`

   此命令可配置高可用性模式，但不会启用存储故障转移。如果稍后在配置过程中执行 MetroCluster 配置，则会自动启用存储故障转移。

5. 确认已将四个端口配置为集群互连：

   `network port show`

   以下示例显示了 cluster_A 的输出：

```
cluster_A::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
node_A_1
       **e0a       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
node_A_2
       **e0a       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

6. 如果要创建双节点无交换机集群（没有集群互连交换机的集群），请启用无交换机集群网络模式：

   a. 更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   系统提示您继续进入高级模式时，您可以回答 `y` 。此时将显示高级模式提示符（ `*>` ）。

   a. 启用无交换机集群模式：

      ```
      network options switchless-cluster modify -enabled true
      ```

   b. 返回到管理权限级别：

      ```
      set -privilege admin
      ```

7. 按照首次启动后系统控制台上显示的信息启动 System Setup 工具。
8. 使用 System Setup 工具配置每个节点并创建集群，但不创建聚合。

您可以在稍后的任务中创建镜像聚合。

完成后

返回到 ONTAP 命令行界面，并通过执行以下任务完成 MetroCluster 配置。

将集群配置为 MetroCluster 配置

您必须对集群建立对等关系，镜像根聚合，创建镜像数据聚合，然后问题描述命令以实施 MetroCluster 操作。

关于此任务

运行前 `metrocluster configure`、未启用HA模式和DR镜像、您可能会看到与此预期行为相关的错误消息。稍后在运行命令时启用HA模式和DR镜像 `metrocluster configure` 以实施配置。

为集群建立对等关系

MetroCluster 配置中的集群必须处于对等关系中，以便它们可以彼此通信并执行对 MetroCluster 灾难恢复至关重要的数据镜像。

配置集群间 LIF

您必须在用于 MetroCluster 配对集群之间通信的端口上创建集群间 LIF 。您可以使用专用端口或也具有数据流量的端口。

选项

- 在专用端口上配置集群间 LIF
- 在共享数据端口上配置集群间 LIF

在专用端口上配置集群间 LIF

您可以在专用端口上配置集群间 LIF 。这样做通常会增加复制流量的可用带宽。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 "cluster01" 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
```

2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

   `network interface show -fields home-port ， curr-port`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示尚未为端口 e0e 和 e0f 分配 LIF：

```
cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
vserver lif                  home-port curr-port
------- -------------------- --------- ---------
Cluster cluster01-01_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-01_clus2   e0b       e0b
Cluster cluster01-02_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-02_clus2   e0b       e0b
cluster01
        cluster_mgmt         e0c       e0c
cluster01
        cluster01-01_mgmt1   e0c       e0c
cluster01
        cluster01-02_mgmt1   e0c       e0c
```

3. 为专用端口创建故障转移组：

`network interface failover-groups create -vserver system_svm -failover-group failover_group -targets physical_or_logical_ports`

以下示例将端口 "e0e" 和 "e0f" 分配给系统 "SVMcluster01" 上的故障转移组 intercluster01：

```
cluster01::> network interface failover-groups create -vserver cluster01
-failover-group
intercluster01 -targets
cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
```

4. 验证是否已创建故障转移组：

`network interface failover-groups show`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface failover-groups show
                                  Failover
Vserver          Group            Targets
---------------- ----------------
--------------------------------------------
Cluster
                 Cluster
                                  cluster01-01:e0a, cluster01-01:e0b,
                                  cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
cluster01
                 Default
                                  cluster01-01:e0c, cluster01-01:e0d,
                                  cluster01-02:e0c, cluster01-02:e0d,
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                 intercluster01
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

ONTAP 9.6 及更高版本

```
network interface create -vserver system_svm -lif LIF_name -service-policy
default-intercluster -home-node node-home-port port -address port_ip
-netmask netmask -failover-group failover_group
```

ONTAP 9.5 及更早版本

```
network interface create -vserver system_svm -lif LIF_name -role
intercluster -home-node node-home-port port -address port_ip -netmask
netmask -failover-group failover_group
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在故障转移组 "intercluster01" 中创建集群间 LIF "cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02"：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

6. 验证是否已创建集群间 LIF：

ONTAP 9.6 及更高版本

运行命令： `network interface show -service-policy default-intercluster`

ONTAP 9.5 及更早版本

运行命令： `network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01  e0e
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02  e0f
true
```

7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

ONTAP 9.6 及更高版本

运行命令： `network interface show -service-policy default-intercluster -failover`

ONTAP 9.5 及更早版本

运行命令： `network interface show -role intercluster -failover`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 SVM "e0e" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0f" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                               cluster01-01:e0f
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                               cluster01-02:e0f
```

相关信息

"使用专用端口时的注意事项"

在确定使用专用端口进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

在共享数据端口上配置集群间 LIF

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间 LIF 。这样可以减少集群间网络连接所需的端口数量。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

   ```
   cluster01::> network port show
                                                                  Speed
   (Mbps)
   Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
   ------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
   ------------
   cluster01-01
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
   cluster01-02
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
   ```

2. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF ：

ONTAP 9.6 及更高版本

运行命令： `network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -service-policy default-intercluster -home-node node -home-port port -address port_IP -netmask netmask`

ONTAP 9.5 及更早版本

运行命令：

```
network interface create -vserver system_SVM -lif LIF_name -role
intercluster -home-node node -home-port port -address port_IP -netmask
netmask
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。以下示例将创建集群间 LIF cluster01_icl01 和 cluster01_icl02：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

3. 验证是否已创建集群间 LIF：

ONTAP 9.6 及更高版本

运行命令： `network interface show -service-policy default-intercluster`

ONTAP 9.5 及更早版本

运行命令： `network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01  e0c
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02  e0c
true
```

4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

ONTAP 9.6 及更高版本

运行命令： `network interface show -service-policy default-intercluster -failover`

ONTAP 9.5 及更早版本

运行命令：

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 "e0c" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0d" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-01:e0c,
                                              cluster01-01:e0d
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-02:e0c,
                                              cluster01-02:e0d
```

相关信息

"共享数据端口时的注意事项"

创建集群对等关系

您必须在 MetroCluster 集群之间创建集群对等关系。

关于此任务

您可以使用 `cluster peer create` 命令在本地和远程集群之间创建对等关系。创建对等关系后，您可以在远程集群上运行 `cluster peer create` ，以便向本地集群进行身份验证。

开始之前

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本。

步骤

1. 在目标集群上，创建与源集群的对等关系：

   `cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration` *MM/DD/YYYY HH* ： *MM* ： *SS|1…7* 天 *|1…168* 小时 _ *-peer-Addrs _peer_LIF_IP* -IPspace _IPspace _IPspace _

   如果同时指定 ` generate-passphrase` 和 ` -peer-addrs` ，则只有在 ` -peer-addrs` 中指定了集群间 LIF 的集群才能使用生成的密码。

   如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 ` -ipspace` 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将在未指定的远程集群上创建集群对等关系：

   ```
   cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
   2days

                       Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
                 Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
     Initial Allowed Vserver Peers: -
               Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
                 Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

   Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.
   ```

2. 在源集群上，将源集群身份验证到目标集群：

   `cluster peer create -peer-addrs peer_LIF_ips -ipspace IPspace`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 "192.140.112.101" 和 "192.140.112.102" 的远程集群进行身份验证：

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addrs
192.140.112.101,192.140.112.102

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more
characters.
        To ensure the authenticity of the peering relationship, use a
phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.
```

出现提示时，输入对等关系的密码短语。

3. 验证是否已创建集群对等关系：

   `cluster peer show -instance`

```
cluster01::> cluster peer show -instance

                                Peer Cluster Name: cluster02
                    Remote Intercluster Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
              Availability of the Remote Cluster: Available
                               Remote Cluster Name: cluster2
                               Active IP Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
                             Cluster Serial Number: 1-80-123456
                    Address Family of Relationship: ipv4
            Authentication Status Administrative: no-authentication
               Authentication Status Operational: absent
                                 Last Update Time: 02/05 21:05:41
                     IPspace for the Relationship: Default
```

4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

   集群对等运行状况显示

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
cluster01-01
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                         cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
cluster01-02
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                         cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

创建集群对等关系（ **ONTAP 9.2** 及更早版本）

您可以使用 `cluster peer create` 命令在本地和远程集群之间启动对等关系请求。在本地集群请求建立对等关系后，您可以在远程集群上运行 `cluster peer create` 来接受此关系。

开始之前

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群管理员必须已就每个集群用于向另一集群进行身份验证的密码短语达成一致。

步骤

1. 在数据保护目标集群上，与数据保护源集群创建对等关系：

   `cluster peer create -peer-addrs` *`peer_LIF_IPs`* `-ipspace _ipspace_s`

   如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 *-IPSpace* 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将与集群间 LIF IP 地址为 "192.168.2.201" 和 "192.168.2.202" 的远程集群创建集群对等关系：

   ```
   cluster02::> cluster peer create -peer-addrs 192.168.2.201,192.168.2.202
   Enter the passphrase:
   Please enter the passphrase again:
   ```

   出现提示时，输入对等关系的密码短语。

2. 在数据保护源集群上，对目标集群的源集群进行身份验证：

   `cluster peer create -peer-addrs peer_LIF_IPs -ipspace _ipspace_s`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 192.140.112.203 和 192.140.112.204 进行身份验证：

   ```
   cluster01::> cluster peer create -peer-addrs 192.168.2.203,192.168.2.204
   Please confirm the passphrase:
   Please confirm the passphrase again:
   ```

   出现提示时，输入对等关系的密码短语。

3. 验证是否已创建集群对等关系：

   `cluster peer show – instance`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   ```
   cluster01::> cluster peer show –instance
   Peer Cluster Name: cluster01
   Remote Intercluster Addresses: 192.168.2.201,192.168.2.202
   Availability: Available
   Remote Cluster Name: cluster02
   Active IP Addresses: 192.168.2.201,192.168.2.202
   Cluster Serial Number: 1-80-000013
   ```

4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

   集群对等运行状况显示`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
cluster01-01
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                         cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
cluster01-02
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                         cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

镜像根聚合

您必须镜像根聚合以提供数据保护。

关于此任务

默认情况下，根聚合创建为 RAID-DP 类型的聚合。您可以将根聚合从 RAID-DP 更改为 RAID4 类型的聚合。以下命令修改 RAID4 类型聚合的根聚合：

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -raidtype raid4
```

在非 ADP 系统上，可以在镜像聚合之前或之后将聚合的 RAID 类型从默认 RAID-DP 修改为 RAID4 。

步骤

1. 镜像根聚合：

   s存储聚合镜像 `aggr_name`

   以下命令镜像 controller_A_1 的根聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate mirror aggr0_controller_A_1
   ```

   此操作会镜像聚合，因此它包含一个本地丛和一个位于远程 MetroCluster 站点的远程丛。

2. 对 MetroCluster 配置中的每个节点重复上述步骤。

相关信息

"使用 CLI 进行逻辑存储管理"

在每个节点上创建镜像数据聚合

您必须在 DR 组中的每个节点上创建镜像数据聚合。

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何确保选择正确的驱动器类型。
- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。
- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。请参见 "磁盘和聚合管理"。
- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner node_name
   ```

2. 使用 storage aggregate create -mirror true 命令创建聚合。

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要确保在特定节点上创建聚合，请使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量

     在最低支持配置中，可用驱动器数量有限，您必须使用 `force-Small-aggregate` 选项创建三磁盘 RAID-DP 聚合。

   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

   有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

以下命令将创建包含 10 个磁盘的镜像聚合：

```
cluster_A::> storage aggregate create aggr1_node_A_1 -diskcount 10 -node
node_A_1 -mirror true
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_node_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

   `storage aggregate show-status -aggregate` *`aggregate-name`*

创建未镜像的数据聚合

您可以选择为不需要 MetroCluster 配置提供的冗余镜像的数据创建未镜像数据聚合。

开始之前

- 确认您知道新聚合中将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何验证是否选择了正确的驱动器类型。

> 在 MetroCluster FC 配置中，只有当聚合中的远程磁盘可访问时，未镜像聚合才会在切换后联机。如果 ISL 发生故障，本地节点可能无法访问未镜像远程磁盘中的数据。聚合故障可能会导致本地节点重新启动。

- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。

> 未镜像聚合必须位于其所属节点的本地。

- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。
- *Disks and aggregates management* 包含有关镜像聚合的详细信息。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   `storage disk show -spare -owner` *`node_name`*

2. 创建聚合：

   s存储聚合创建

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证是否已在特定节点上创建聚合，应使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   ◦ 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）

- 要添加到聚合的特定驱动器的列表
- 要包含的驱动器数量
- 要用于聚合的校验和模式
- 要使用的驱动器类型
- 要使用的驱动器大小
- 要使用的驱动器速度
- 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
- 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
- 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

有关这些选项的详细信息，请参见 storage aggregate create 手册页。

以下命令将创建一个包含 10 个磁盘的未镜像聚合：

```
controller_A_1::> storage aggregate create aggr1_controller_A_1
-diskcount 10 -node controller_A_1
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_controller_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

   `storage aggregate show-status -aggregate` *`aggregate-name`*

相关信息

"磁盘和层(聚合)管理"

实施 **MetroCluster** 配置

要在 MetroCluster 配置中启动数据保护，必须运行 `MetroCluster configure` 命令。

开始之前

- 每个集群上应至少有两个非根镜像数据聚合。

  其他数据聚合可以是镜像聚合，也可以是未镜像聚合。

  您可以使用 `storage aggregate show` 命令进行验证。

  如果要使用单个镜像数据聚合，请参见 第 1 步 有关说明，请参见。

- 控制器和机箱的 ha-config 状态必须为 "mcc" 。

关于此任务

您可以在任何节点上问题描述一次 `MetroCluster configure` 命令，以启用 MetroCluster 配置。您无需在每

个站点或节点上对命令执行问题描述，也无需选择对哪个节点或站点执行问题描述命令。

`MetroCluster configure` 命令会自动将两个集群中每个集群中系统 ID 最低的两个节点配对，作为灾难恢复（ DR ）配对节点。在四节点 MetroCluster 配置中，存在两个 DR 配对节点对。第二个 DR 对是从系统 ID 较高的两个节点创建的。

在运行命令`MetroCluster configure`之前、您必须*不*配置板载密钥管理器(OKM)或外部密钥管理。

步骤

1. 【第 1 步 _aggr]] 按照以下格式配置 MetroCluster ：

如果您的 MetroCluster 配置 …	然后执行此操作 …
多个数据聚合	从任何节点的提示符处，配置 MetroCluster ： `MetroCluster configure node-name`
一个镜像数据聚合	a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： `set -privilege advanced` 当系统提示您继续进入高级模式且您看到高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。 b. 使用 ` -allow-with-one-aggregate true` 参数配置 MetroCluster ： `MetroCluster configure -allow-with -one-aggregate true` *`node-name`* c. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

最佳实践是具有多个数据聚合。如果第一个 DR 组只有一个聚合，而您要添加一个具有一个聚合的 DR 组，则必须将元数据卷从单个数据聚合中移出。有关此操作步骤的详细信息，请参见 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷"。

以下命令将在包含 controller_A_1 的 DR 组中的所有节点上启用 MetroCluster 配置：

```
cluster_A::*> metrocluster configure -node-name controller_A_1

[Job 121] Job succeeded: Configure is successful.
```

2. 验证站点 A 上的网络连接状态：

```
network port show
```

以下示例显示了四节点 MetroCluster 配置中的网络端口使用情况：

```
cluster_A::> network port show
                                                                 Speed (Mbps)
Node   Port      IPspace   Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- --------- ---------------- ----- ------- ------------
controller_A_1
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
controller_A_2
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

3. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。

   a. 从站点 A 验证配置：

      `MetroCluster show`

      ```
      cluster_A::> metrocluster show

      Cluster                   Entry Name          State
      ------------------------- ------------------- -----------
       Local: cluster_A         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      Remote: cluster_B         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      ```

   b. 从站点 B 验证配置：

```
MetroCluster show
```

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
```

在 ONTAP 软件上配置帧的按顺序交付或无序交付

您必须根据光纤通道（ FC ）交换机配置来配置帧的按顺序交付（ IOD ）或无序交付（ OOD ）。

关于此任务

如果为 FC 交换机配置了 IOD ，则必须为 ONTAP 软件配置 IOD 。同样，如果为 FC 交换机配置了 OOD ，则必须为 ONTAP 配置 OOD 。

> 要更改配置、必须重新启动控制器。

步骤

1. 将 ONTAP 配置为运行帧的 IOD 或 OOD 。
   - 默认情况下， ONTAP 中会启用帧的 IOD 。要检查配置详细信息，请执行以下操作：
     i. 进入高级模式：

     ```
     set advanced
     ```

     ii. 验证设置：

     ```
     MetroCluster 互连适配器 show
     ```

```
mcc4-b12_siteB::*> metrocluster interconnect adapter show
                             Adapter Link   Is OOD
Node          Adapter Name    Type    Status Enabled? IP Address  Port
Number
------------ --------------- ------- ------ -------- -----------
-----------
mcc4-b1       fcvi_device_0   FC-VI    Up    false    17.0.1.2
6a
mcc4-b1       fcvi_device_1   FC-VI    Up    false    18.0.0.2
6b
mcc4-b1       mlx4_0          IB       Down  false    192.0.5.193
ib2a
mcc4-b1       mlx4_0          IB       Up    false    192.0.5.194
ib2b
mcc4-b2       fcvi_device_0   FC-VI    Up    false    17.0.2.2
6a
mcc4-b2       fcvi_device_1   FC-VI    Up    false    18.0.1.2
6b
mcc4-b2       mlx4_0          IB       Down  false    192.0.2.9
ib2a
mcc4-b2       mlx4_0          IB       Up    false    192.0.2.10
ib2b
8 entries were displayed.
```

- 要配置帧的 OOD ，必须对每个节点执行以下步骤：
  i. 进入高级模式：

     ```
     set advanced
     ```

  ii. 验证 MetroCluster 配置设置：

     ```
     MetroCluster 互连适配器 show
     ```

```
mcc4-b12_siteB::*> metrocluster interconnect adapter show
                             Adapter Link   Is OOD
Node         Adapter Name    Type    Status Enabled? IP Address
Port Number
------------ --------------- ------- ------ -------- -----------
-----------
mcc4-b1      fcvi_device_0   FC-VI    Up    false    17.0.1.2
6a
mcc4-b1      fcvi_device_1   FC-VI    Up    false    18.0.0.2
6b
mcc4-b1      mlx4_0          IB       Down  false    192.0.5.193
ib2a
mcc4-b1      mlx4_0          IB       Up    false    192.0.5.194
ib2b
mcc4-b2      fcvi_device_0   FC-VI    Up    false    17.0.2.2
6a
mcc4-b2      fcvi_device_1   FC-VI    Up    false    18.0.1.2
6b
mcc4-b2      mlx4_0          IB       Down  false    192.0.2.9
ib2a
mcc4-b2      mlx4_0          IB       Up    false    192.0.2.10
ib2b
8 entries were displayed.
```

iii. 在节点 `mCC4-B1` 和节点 `mCC4-B2` 上启用 OOD：

`MetroCluster 互连适配器 modify -node node_name -is-ood-enabled true`

```
mcc4-b12_siteB::*> metrocluster interconnect adapter modify -node
mcc4-b1 -is-ood-enabled true
mcc4-b12_siteB::*> metrocluster interconnect adapter modify -node
mcc4-b2 -is-ood-enabled true
```

i. 通过双向执行高可用性(HA)接管来重新启动控制器。

ii. 验证设置：

`MetroCluster 互连适配器 show`

```
mcc4-b12_siteB::*> metrocluster interconnect adapter show
                             Adapter Link   Is OOD
Node         Adapter Name    Type    Status Enabled? IP Address  Port
Number
------------ --------------- ------- ------ -------- -----------
-----------
mcc4-b1      fcvi_device_0   FC-VI   Up     true      17.0.1.2       6a
mcc4-b1      fcvi_device_1   FC-VI   Up     true      18.0.0.2      6b
mcc4-b1      mlx4_0          IB      Down   false     192.0.5.193   ib2a
mcc4-b1      mlx4_0          IB      Up     false     192.0.5.194   ib2b
mcc4-b2      fcvi_device_0   FC-VI   Up     true      17.0.2.2      6a
mcc4-b2      fcvi_device_1   FC-VI   Up     true      18.0.1.2      6b
mcc4-b2      mlx4_0          IB      Down   false     192.0.2.9     ib2a
mcc4-b2      mlx4_0          IB      Up     false     192.0.2.10    ib2b
8 entries were displayed.
```

在 **MetroCluster** 配置中配置 **SNMPv3**

开始之前

交换机和 ONTAP 系统上的身份验证和隐私协议必须相同。

关于此任务

ONTAP 当前支持 AES-128 加密。

步骤

1. 在控制器提示符处为每个交换机创建一个 SNMP 用户：

   s**安全性登录** `create`

```
Controller_A_1::> security login create -user-or-group-name snmpv3user
-application snmp -authentication-method usm -role none -remote-switch
-ipaddress 10.10.10.10
```

2. 根据需要在您的站点上响应以下提示：

   对于 EngineID，按 **ENTER** 分配默认值。

```
Enter the authoritative entity's EngineID [remote EngineID]:

Which authentication protocol do you want to choose (none, md5, sha,
sha2-256) [none]: sha

Enter the authentication protocol password (minimum 8 characters long):

Enter the authentication protocol password again:

Which privacy protocol do you want to choose (none, des, aes128) [none]:
aes128

Enter privacy protocol password (minimum 8 characters long):

Enter privacy protocol password again:
```

可以将同一用户名添加到具有不同 IP 地址的不同交换机。

3. 为其余交换机创建 SNMP 用户。

   以下示例显示了如何为 IP 地址为 10.10.10.11 的交换机创建用户名。

```
Controller_A_1::> security login create -user-or-group-name snmpv3user
-application snmp -authentication-method usm -role none -remote-switch
-ipaddress 10.
10.10.11
```

4. 检查每个交换机是否有一个登录条目：

   ssecurity login show

```
Controller_A_1::> security login show -user-or-group-name snmpv3user
-fields remote-switch-ipaddress

vserver      user-or-group-name application authentication-method
remote-switch-ipaddress

------------ ------------------ ----------- ---------------------
-----------------------

node_A_1 SVM 1 snmpv3user     snmp        usm
10.10.10.10

node_A_1 SVM 2 snmpv3user     snmp        usm
10.10.10.11

node_A_1 SVM 3 snmpv3user    snmp        usm
10.10.10.12

node_A_1 SVM 4 snmpv3user     snmp        usm
10.10.10.13

4 entries were displayed.
```

5. 从交换机提示符处为交换机配置 SNMPv3：

Brocade交换机（FOS 9.0 及更高版本）

```
snmpconfig --add snmpv3 -index <index> -user <user_name> -groupname <rw/ro>
-auth_proto <auth_protocol> -auth_passwd <auth_password> -priv_proto
<priv_protocol> -priv_passwd <priv_password>
```

Brocade交换机（FOS 8.x 及更早版本）

```
snmpconfig –设置 SNMPv3
```

该示例显示如何配置只读用户。如果需要，您可以调整 RW 用户。如果需要 RO 访问权限，请在“用户(ro)：”后指定“snmpv3user”。

```
Switch-A1:admin> snmpconfig --set snmpv3
SNMP Informs Enabled (true, t, false, f): [false] true
SNMPv3 user configuration(snmp user not configured in FOS user
database will have physical AD and admin role as the default):
User (rw): [snmpadmin1]
Auth Protocol [MD5(1)/SHA(2)/noAuth(3)]: (1..3) [3]
Priv Protocol [DES(1)/noPriv(2)/AES128(3)/AES256(4)]): (2..2) [2]
Engine ID: [00:00:00:00:00:00:00:00:00:00]
User (ro): [snmpuser2] snmpv3user
Auth Protocol [MD5(1)/SHA(2)/noAuth(3)]: (1..3) [2]
Priv Protocol [DES(1)/noPriv(2)/AES128(3)/AES256(4)]): (2..2) [3]
```

Cisco switches

```
snmp-server user <user_name> auth [md5/sha/sha-256] <auth_password> priv
(aes-128) <priv_password>
```

您还应在未使用的帐户上设置密码，以保护这些帐户的安全，并使用 ONTAP 版本中提供的最佳加密方法。

6. 根据需要在站点上的其余交换机用户上配置加密和密码。

配置 MetroCluster 组件以进行运行状况监控

在监控 MetroCluster 配置中的组件之前，必须执行一些特殊的配置步骤。

为了提高安全性、NetApp建议您配置SNMPv2或SNMPv3以监控交换机运行状况。

关于此任务

这些任务仅适用于具有 FC-SAS 网桥的系统。

从Fabric OS 9.0.0开始、不支持使用SNMPv2监控Brocade交换机的运行状况、您必须改用SNMPv3。如果您使用的是SNMPv3、则必须先在ONTAP中配置SNMPv3、然后再继续下一节。有关详细信息，请参见 在 MetroCluster 配置中配置 SNMPv3。

- 您应将网桥和节点管理 LIF 放置在专用网络中，以避免来自其他源的干扰。
- 如果使用专用网络进行运行状况监控、则每个节点都必须在该专用网络中具有一个节点管理LIF。

NetApp仅支持使用以下工具监控MetroCluster FC配置中的组件：

- Brocade Network Advisor （ BNA ）
- Brocade SANNAV
- Active IQ Config Advisor
- NetApp运行状况监控(ONTAP)
- MetroCluster数据收集器(MC_DC)

配置 MetroCluster FC 交换机以进行运行状况监控

在光纤连接的 MetroCluster 配置中，您必须执行一些额外的配置步骤来监控 FC 交换机。

从ONTAP 9.8开始，此 `storage switch`命令将替换为 `system switch fibre-channel`。以下步骤显示了 `storage switch`命令、但如果您运行的是ONTAP 9.8或更高版本、`system switch fibre-channel`则首选使用命令。

步骤

1. 将具有 IP 地址的交换机添加到每个 MetroCluster 节点：

   您运行的命令取决于您使用的是SNMPv2还是SNMPv3。

   使用**SNMPv3**添加交换机：

   ```
   storage switch add -address <ip_adddress> -snmp-version SNMPv3 -snmp
   -community-or-username <SNMP_user_configured_on_the_switch>
   ```

   使用**SNMPv2**添加交换机：

   ```
   s存储交换机 add -address ipaddress
   ```

   必须对 MetroCluster 配置中的所有四个交换机重复执行此命令。

   运行状况监控支持 Brocade 7840 FC 交换机和所有警报，但 NoISLPresent_Alert 除外

   以下示例显示了用于添加 IP 地址为 10.10.10.10 的交换机的命令：

   ```
   controller_A_1::> storage switch add -address 10.10.10.10
   ```

2. 验证是否已正确配置所有交换机：

   s存储开关显示

由于轮询间隔为 15 分钟，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。

以下示例显示了用于验证是否已配置 MetroCluster FC 交换机的命令：

```
controller_A_1::> storage switch show
Fabric            Switch Name     Vendor  Model         Switch WWN
Status
----------------- --------------- ------- ------------ -----------------
------
1000000533a9e7a6 brcd6505-fcs40  Brocade Brocade6505  1000000533a9e7a6
OK
1000000533a9e7a6 brcd6505-fcs42  Brocade Brocade6505  1000000533d3660a
OK
1000000533ed94d1 brcd6510-fcs44  Brocade Brocade6510  1000000533eda031
OK
1000000533ed94d1 brcd6510-fcs45  Brocade Brocade6510  1000000533ed94d1
OK
4 entries were displayed.

controller_A_1::>
```

如果显示了交换机的全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控 FC 交换机。

相关信息

"系统管理"

配置 FC-SAS 网桥以进行运行状况监控

在运行 ONTAP 9.8 之前版本的系统中，您必须执行一些特殊的配置步骤来监控 MetroCluster 配置中的 FC-SAS 网桥。

关于此任务

- FibreBridge 网桥不支持第三方 SNMP 监控工具。
- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下， FC-SAS 网桥通过带内连接进行监控，不需要进行其他配置。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

   a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令

9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*
9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

b. 验证是否已添加此网桥并已正确配置：

`storage bridge show`

由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 "Status" 列中的值为 "ok" ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge              Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                Bridge WWN
------------------  ------------ ------------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

正在检查 **MetroCluster** 配置

您可以检查 MetroCluster 配置中的组件和关系是否工作正常。

您应在初始配置后以及对 MetroCluster 配置进行任何更改后执行检查。您还应在协商（计划内）切换或切回操作之前执行检查。

关于此任务

如果在任一集群或同时在这两个集群上短时间内发出 `MetroCluster check run` 命令两次，则可能发生冲突，并且此命令可能无法收集所有数据。后续的 `MetroCluster check show` 命令不会显示预期输出。

步骤

1. 检查配置：

   `MetroCluster check run`

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

```
cluster_A::> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

2. 显示最近的 `MetroCluster check run` 命令的更详细结果：

   `MetroCluster check aggregate show`

   `MetroCluster check cluster show`

   `MetroCluster check config-replication show`

   `MetroCluster check lif show`

   `MetroCluster check node show`

   > `MetroCluster check show` 命令可显示最新的 `MetroCluster check run` 命令的结果。在使用 `MetroCluster check show` 命令之前，应始终运行 `MetroCluster check run` 命令，以使显示的信息为最新信息。

   以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check aggregate show` 命令输出：

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show

Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58

Node                  Aggregate                 Check
Result
---------------       --------------------      ---------------------
---------
controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok


controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
```

```
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check cluster show` 命令输出。它表示集群已准备好在必要时执行协商切换。

```
Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster               Check                          Result
--------------------- ------------------------------ ---------
mccint-fas9000-0102
                      negotiated-switchover-ready    not-applicable
                      switchback-ready               not-applicable
                      job-schedules                  ok
                      licenses                       ok
                      periodic-check-enabled         ok
mccint-fas9000-0304
                      negotiated-switchover-ready    not-applicable
                      switchback-ready               not-applicable
                      job-schedules                  ok
                      licenses                       ok
                      periodic-check-enabled         ok
10 entries were displayed.
```

相关信息

"磁盘和聚合管理"

"网络和 LIF 管理"

使用 Config Advisor 检查 MetroCluster 配置错误

您可以访问 NetApp 支持站点并下载 Config Advisor 工具以检查常见配置错误。

关于此任务

Config Advisor 是一款配置验证和运行状况检查工具。您可以将其部署在安全站点和非安全站点上，以便进行数据收集和系统分析。

对 Config Advisor 的支持是有限的，并且只能联机使用。

步骤

1. 转到 Config Advisor 下载页面并下载此工具。

   "NetApp 下载： Config Advisor"

2. 运行 Config Advisor ，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

验证本地 HA 操作

如果您使用的是四节点 MetroCluster 配置，则应验证 MetroCluster 配置中本地 HA 对的运行情况。对于双节点配置，不需要执行此操作。

关于此任务

双节点 MetroCluster 配置不包含本地 HA 对，此任务不适用。

此任务中的示例使用标准命名约定：

- cluster_A
  - controller_A_1
  - controller_A_2
- 集群 B
  - controller_B_1
  - controller_B_2

步骤

1. 在 cluster_A 上，双向执行故障转移和交还。

   a. 确认已启用存储故障转移：

      s存储故障转移显示

      输出应指示两个节点均可进行接管：

```
cluster_A::> storage failover show
                              Takeover
Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- -------- -------------------------------
controller_A_1 controller_A_2 true     Connected to controller_A_2

controller_A_2 controller_A_1 true     Connected to controller_A_1
2 entries were displayed.
```

   b. 从 controller_A_1 接管 controller_A_2 ：

      s存储故障转移接管 `controller_A_2`

      您可以使用 `storage failover show-takeover` 命令监控接管操作的进度。

c. 确认接管已完成：

s存储故障转移显示

输出应指示 controller_A_1 处于接管状态，表示它已接管其 HA 配对节点：

```
cluster_A::> storage failover show
                              Takeover
Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- -------- -----------------
controller_A_1 controller_A_2 false    In takeover

controller_A_2 controller_A_1 -        Unknown
2 entries were displayed.
```

d. 交还 controller_A_2：

s存储故障转移交还 `controller_A_2`

您可以使用 `storage failover show-giveback` 命令监控交还操作的进度。

e. 确认存储故障转移已恢复正常状态：

s存储故障转移显示

输出应指示两个节点均可进行接管：

```
cluster_A::> storage failover show
                              Takeover
Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- -------- ---------------------------
controller_A_1 controller_A_2 true     Connected to controller_A_2

controller_A_2 controller_A_1 true     Connected to controller_A_1
2 entries were displayed.
```

a. 重复上述子步骤，这次从 controller_A_2 接管 controller_A_1 。

2. 对 cluster_B 重复上述步骤

相关信息

"高可用性配置"

验证切换，修复和切回

您应验证 MetroCluster 配置的切换，修复和切回操作。

步骤

1. 使用中所述的协商切换，修复和切回过程 "从灾难中恢复"。

保护配置备份文件

您可以通过指定一个远程 URL （ HTTP 或 FTP ）来为集群配置备份文件提供额外保护，除了本地集群中的默认位置之外，还可以将配置备份文件上传到该远程 URL 。

步骤

1. 为配置备份文件设置远程目标的 URL ：

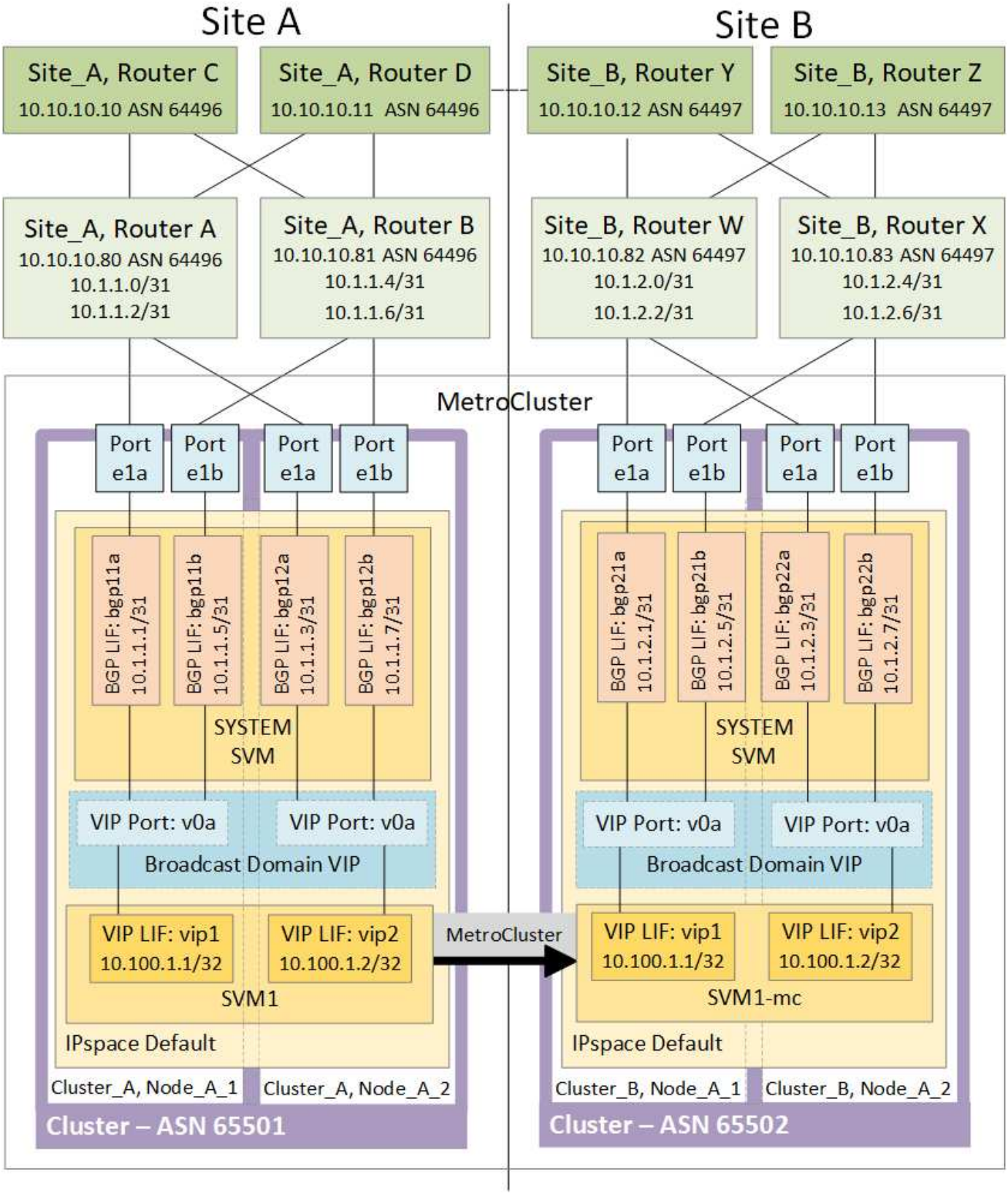
   s系统配置备份设置 `modify _url-of-destination_s`

   。 "使用 CLI 进行集群管理" 在 _Manag管理 配置备份 _ 一节下包含追加信息。

在 MetroCluster 配置中使用虚拟 IP 和边界网关协议的注意事项

从 ONTAP 9.5 开始， ONTAP 支持使用虚拟 IP （ VIP ）和边界网关协议（ BGP ）的第 3 层连接。前端网络中用于冗余的 VIP 和 BGP 与后端 MetroCluster 冗余相结合，可提供第 3 层灾难恢复解决方案。

规划第 3 层解决方案时，请查看以下准则和图示。有关在 ONTAP 中实施 VIP 和 BGP 的详细信息，请参见 "配置虚拟 IP LIF"。



ONTAP 限制

ONTAP 不会自动验证 MetroCluster 配置的两个站点上的所有节点是否均已配置 BGP 对等。

ONTAP 不会执行路由聚合，但会始终将所有单个虚拟 LIF IP 作为唯一的主机路由进行公布。

ONTAP 不支持 true anycast —集群中只有一个节点提供特定的虚拟 LIF IP （但所有物理接口都可接受，无论它们是否为 BGP LIF ，前提是物理端口属于正确的 IP 空间）。不同的 LIF 可以彼此独立迁移到不同的托管节点。

在 **MetroCluster** 配置中使用此第 **3** 层解决方案的准则

您必须正确配置 BGP 和 VIP 以提供所需的冗余。

与更复杂的架构（例如， BGP 对等路由器可通过中间非 BGP 路由器访问）相比，部署方案更简单。但是， ONTAP 不会强制实施网络设计或拓扑限制。

VIP LIF 仅涵盖前端 / 数据网络。

根据您的 ONTAP 版本，您必须在节点 SVM 中配置 BGP 对等 LIF ，而不是在系统或数据 SVM 中配置 BGP 对等 LIF 。在 ONTAP 9.8 中， BGP LIF 显示在集群（系统） SVM 中，节点 SVM 不再存在。

每个数据 SVM 都需要配置所有可能的第一跃点网关地址（通常为 BGP 路由器对等 IP 地址），以便在发生 LIF 迁移或 MetroCluster 故障转移时可以使用返回数据路径。

BGP LIF 是特定于节点的，类似于集群间 LIF —每个节点都有一个唯一的配置，无需复制到灾难恢复站点节点。

配置后、v0a (v0b等)的存在将持续验证连接、从而保证LIF迁移或故障转移成功(与L2不同、L2仅在中断后才会显示损坏的配置)。

一个主要的架构差异是，客户端不应再与数据 SVM 的 VIP 共享同一 IP 子网。要使 VIP 正常运行，启用了适当企业级故障恢复能力和冗余功能（例如 VRRP/HSRP ）的 L3 路由器应位于存储和客户端之间的路径上。

BGP 的可靠更新过程可以使 LIF 迁移更顺畅，因为它们速度稍快，并且对某些客户端的中断几率较低

如果相应配置，您可以将 BGP 配置为比 LACP 更快地检测某些类别的网络或交换机错误行为。

外部 BGP （ EBGP ）在 ONTAP 节点和对等路由器之间使用不同的数字，是简化路由器上路由聚合和重新分布的首选部署。内部 BGP （ IBGP ）和路由反映器的使用并非不可能，但不在简单的 VIP 设置范围内。

部署后，如果在每个站点的所有节点之间迁移关联的虚拟 LIF （包括 MetroCluster 切换），则必须检查数据 SVM 是否可访问，以验证连接到同一数据 SVM 的静态路由配置是否正确。

VIP 适用于大多数基于 IP 的协议（ NFS ， SMB ， iSCSI ）。

测试 **MetroCluster** 配置

您可以测试故障情形，以确认 MetroCluster 配置是否正常运行。

验证协商的切换

您可以测试协商（计划内）切换操作，以确认无中断数据可用性。

关于此任务

此测试验证了将集群切换到第二个数据中心后数据可用性不会受到影响（SMB 和光纤通道协议除外）。

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤具有以下预期结果：

- `MetroCluster switchover` 命令将显示警告提示符。

  如果对提示符回答 `yes` ，则发出命令的站点将切换配对站点。

对于 MetroCluster IP 配置：

- 对于 ONTAP 9.4 及更早版本：
  - 在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.5 及更高版本：
  - 如果可以访问远程存储，则镜像聚合将保持正常状态。
  - 如果无法访问远程存储，则在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.8 及更高版本：
  - 如果无法访问远程存储，则位于灾难站点的未镜像聚合将不可用。这可能会导致控制器中断。

步骤

1. 确认所有节点均处于已配置状态和正常模式：

   `MetroCluster node show`

   ```
   cluster_A::>  metrocluster node show

   Cluster                           Configuration State    Mode
   ------------------------------ ----------------------
   -------------------------
    Local: cluster_A                configured             normal
   Remote: cluster_B                configured             normal
   ```

2. 开始切换操作：

   `MetroCluster switchover`

   ```
   cluster_A::> metrocluster switchover
   Warning: negotiated switchover is about to start. It will stop all the
   data Vservers on cluster "cluster_B" and
   automatically re-start them on cluster "`cluster_A`". It will finally
   gracefully shutdown cluster "cluster_B".
   ```

3. 确认本地集群处于已配置状态和切换模式：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::>  metrocluster node show

Cluster                           Configuration State    Mode
--------------------------------- ---------------------
------------------------
Local: cluster_A                   configured             switchover
Remote: cluster_B                  not-reachable          -
              configured             normal
```

4. 确认切换操作已成功：

   `MetroCluster` 操作显示

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchover
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:28:50
   End Time: 2/6/2016 13:29:41
     Errors: -
```

5. 使用 `vserver show` 和 `network interface show` 命令验证灾难恢复 SVM 和 LIF 是否已联机。

验证修复和手动切回

您可以通过在协商切换后将集群切回原始数据中心来测试修复和手动切回操作，以验证数据可用性不受影响（SMB 和 Solaris FC 配置除外）。

关于此任务

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤的预期结果是，应将服务切换回其主节点。

步骤

1. 验证修复是否已完成：

   `MetroCluster node show`

   以下示例显示了命令的成功完成：

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1         configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_2         unreachable    -         switched over
42 entries were displayed.
```

2. 验证所有聚合是否均已镜像：

   s存储聚合显示

   以下示例显示所有聚合的 RAID 状态均为已镜像：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster
            4.19TB    4.13TB    2% online       8 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster
           715.5GB   212.7GB   70% online       1 node_A_1    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
cluster_B Switched Over Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster_B
            4.19TB    4.11TB    2% online       5 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster_B    -         -     - unknown      - node_A_1   -
```

3. 从灾难站点启动节点。

4. 检查切回恢复的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
             node_A_1           configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
             node_B_2           configured     enabled   waiting for
switchback
                                                         recovery
2 entries were displayed.
```

5. 执行切回：

   `MetroCluster` 切回

```
cluster_A::> metrocluster switchback
[Job 938] Job succeeded: Switchback is successful.Verify switchback
```

6. 确认节点的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1         configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_2         configured     enabled   normal

2 entries were displayed.
```

7. 确认状态：

   `MetroCluster` 操作显示

输出应显示成功状态。

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchback
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:54:25
   End Time: 2/6/2016 13:56:15
     Errors: -
```

丢失一个 FC-SAS 网桥

您可以测试单个 FC-SAS 网桥的故障，以确保不存在单点故障。

关于此任务

此测试需要大约 15 分钟。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 关闭网桥时，应生成错误。
- 不应发生故障转移或服务丢失。
- 只能通过一条路径从控制器模块连接到网桥后面的驱动器。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 关闭网桥的电源。
2. 确认网桥监控指示出现错误：

   ```
   storage bridge show
   ```

```
cluster_A::> storage bridge show

                                                                  Is
Monitor
Bridge     Symbolic Name Vendor  Model     Bridge WWN       Monitored
Status
---------- ------------- ------- --------- ---------------- ---------
-------
ATTO_10.65.57.145
         bridge_A_1    Atto    FibreBridge 6500N
                                           200000108662d46c true
error
```

3. 确认网桥后面的驱动器可通过一条路径使用：

   s存储磁盘错误显示

```
cluster_A::> storage disk error show
Disk             Error Type        Error Text
---------------- -----------------
-------------------------------------------
1.0.0            onedomain         1.0.0 (5000cca057729118): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
1.0.1            onedomain         1.0.1 (5000cca057727364): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
1.0.2            onedomain         1.0.2 (5000cca05772e9d4): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
...
1.0.23           onedomain         1.0.23 (5000cca05772e9d4): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
```

在电源线中断后验证操作

您可以测试 MetroCluster 配置对 PDU 故障的响应。

关于此任务

最佳做法是，将组件中的每个电源设备（ PSU ）连接到单独的电源。如果两个 PSU 都连接到同一个配电单元（ PDU ），并且发生电气中断，则站点可能会关闭，或者整个磁盘架可能不可用。测试一条电源线故障，以确认没有布线不匹配，从而发生原因可能导致服务中断。

此测试需要大约 15 分钟。

此测试需要关闭所有左侧 PDU 的电源，然后关闭包含 MetroCluster 组件的所有机架上的所有右侧 PDU 的电源。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 当 PDU 断开连接时，应生成错误。
- 不应发生故障转移或服务丢失。

步骤

1. 关闭包含 MetroCluster 组件的机架左侧 PDU 的电源。
2. 在控制台上监控结果：

   s系统环境传感器显示 `-state fault`

   s存储架 `show -errors`

```
cluster_A::> system environment sensors show -state fault

Node Sensor             State Value/Units Crit-Low Warn-Low Warn-Hi
Crit-Hi
---- -------------------- ------ ----------- -------- -------- -------
-------
node_A_1
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
node_A_2
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
4 entries were displayed.

cluster_A::> storage shelf show -errors
    Shelf Name: 1.1
     Shelf UID: 50:0a:09:80:03:6c:44:d5
 Serial Number: SHFHU1443000059

Error Type          Description
------------------  ---------------------------
Power               Critical condition is detected in storage shelf
power supply unit "1". The unit might fail.Reconnect PSU1
```

3. 重新打开左侧 PDU 的电源。
4. 确保 ONTAP 清除错误情况。
5. 对右侧 PDU 重复上述步骤。

在交换机网络结构出现故障后验证操作

您可以禁用交换机网络结构，以显示数据可用性不受丢失影响。

关于此任务

此测试需要大约 15 分钟。

此操作步骤的预期结果是，禁用某个网络结构会导致所有集群互连和磁盘流量流向另一个网络结构。

在显示的示例中，交换机网络结构 1 已禁用。此网络结构包含两个交换机，每个 MetroCluster 站点一个：

- cluster_A 上的 FC_switch_A_1
- cluster_B 上的 FC_switch_B_1

步骤

1. 禁用与 MetroCluster 配置中两个交换机网络结构之一的连接：

   a. 禁用网络结构中的第一个交换机：

      `sswitchdisable`

      ```
      FC_switch_A_1::> switchdisable
      ```

   b. 禁用网络结构中的第二个交换机：

      `sswitchdisable`

      ```
      FC_switch_B_1::> switchdisable
      ```

2. 在控制器模块的控制台上监控结果。

   您可以使用以下命令检查集群节点，以确保仍在提供所有数据。命令输出显示磁盘的路径缺失。这是预期的。

   - vserver show
   - network interface show
   - aggr show
   - system node runnodename 命令 storage show disk -p
   - 存储磁盘错误显示

3. 重新启用与 MetroCluster 配置中两个交换机网络结构之一的连接：

a. 重新启用网络结构中的第一个交换机：

sswitchenable

```
FC_switch_A_1::> switchenable
```

b. 重新启用网络结构中的第二个交换机：

sswitchenable

```
FC_switch_B_1::> switchenable
```

4. 至少等待 10 分钟，然后对另一个交换机网络结构重复上述步骤。

在丢失一个存储架后验证操作

您可以测试单个存储架的故障，以验证是否没有单点故障。

关于此任务

此操作步骤具有以下预期结果：

- 监控软件应报告错误消息。
- 不应发生故障转移或服务丢失。
- 硬件故障恢复后，镜像重新同步将自动启动。

步骤

1. 检查存储故障转移状态：

s存储故障转移显示

```
cluster_A::> storage failover show

Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- --------
-------------------------------------
node_A_1       node_A_2       true     Connected to node_A_2
node_A_2       node_A_1       true     Connected to node_A_1
2 entries were displayed.
```

2. 检查聚合状态：

s存储聚合显示

```
cluster_A::> storage aggregate show

cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
```

3. 验证所有数据 SVM 和数据卷是否均已联机并提供数据：

```
vserver show -type data
```

```
network interface show -fields is-home false

volume show ! vol0 , ! mdv*
```

```
cluster_A::> vserver show -type data

cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype     State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_2_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_2_data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

4. 确定池 1 中用于节点 node_A_2 的磁盘架以关闭电源以模拟突然发生的硬件故障：

   `storage aggregate show -r -node node-name ! * root`

   您选择的磁盘架必须包含镜像数据聚合中的驱动器。

   在以下示例中，选择磁盘架 ID 31 失败。

```
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirrored) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  1.31.7                       1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   1.31.6                       1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.3                       1   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     1.31.4                          1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.5                          1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                  Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

5. 物理关闭选定磁盘架的电源。
6. 再次检查聚合状态：

   s存储聚合显示

   ```
   storage aggregate show -r -node node_A_2 ！ * root
   ```

   驱动器位于已关闭电源架上的聚合应具有 degraded RAID 状态，而受影响丛上的驱动器应具有 "`Failed` " 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
```

```
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirror degraded)
(block checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                      0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (offline, failed, inactive,
pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (partial, none
checksums)
                                                                    Usable
Physical
     Position Disk                          Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- ---------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  FAILED                          -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     parity   FAILED                          -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                          -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                          -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                          -   -          -  827.7GB
-  (failed)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                    Usable
Physical
     Position Disk                          Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- ---------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                         0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                         0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

7. 验证是否正在提供数据，以及所有卷是否仍处于联机状态：

   ```
   vserver show -type data

   network interface show -fields is-home false

   volume show ! vol0 ,! mdv*
   ```

```
cluster_A::> vserver show -type data

cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype    State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_1_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

8. 物理启动磁盘架。

   重新同步将自动启动。

9. 验证重新同步是否已启动：

   s存储聚合显示

   受影响的聚合应具有 " re同步 " RAID 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1_root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

resyncing
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

10. 监控聚合以确认重新同步已完成：

    s存储聚合显示

受影响的聚合应具有 "`normal` " RAID 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

删除 MetroCluster 配置

如果需要删除 MetroCluster 配置，请联系技术支持。

联系NetApp技术支持并参考适合您配置的指南"如何从MetroCluster 配置中删除节点—解决指南。"

您不能反转 MetroCluster 取消配置。此过程只能在技术支持的协助下完成。删除 MetroCluster 配置后，应将所有磁盘连接和互连调整为受支持状态。

如何使用 Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器进行进一步配置和监控

使用Active IQ Unified Manager和ONTAP系统管理器进行进一步配置和监控

Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器可用于集群的 GUI 管理和监控配置。

每个节点都预安装了 ONTAP System Manager 。要加载 System Manager ，请在连接到节点的 Web 浏览器中输入集群管理 LIF 地址作为 URL 。

您也可以使用 Active IQ Unified Manager 监控 MetroCluster 配置。

相关信息

"Active IQ Unified Manager 文档"

使用 NTP 同步系统时间

每个集群都需要自己的网络时间协议（ Network Time Protocol ， NTP ）服务器来同步节点与其客户端之间的时间。

关于此任务

- 发生接管后，您无法修改故障节点或配对节点的时区设置。
- MetroCluster FC 配置中的每个集群都应具有自己的单独 NTP 服务器，或该 MetroCluster 站点上的节点，FC 交换机和 FC-SAS 网桥使用的服务器。
- 如果您使用的是 MetroCluster Tiebreaker 软件，则该软件还应具有自己单独的 NTP 服务器。

根据您的ONTAP版本，您可以从System Manager用户界面中的*Cluster*或*洞察力*选项卡配置NTP。

集群

在System Manager中，您可以使用两个不同的选项从*Cluster*选项卡配置NTP，具体取决于您的ONTAP版本：

ONTAP 9.8 或更高版本

使用以下步骤从ONTAP 9.8或更高版本中的*Cluster*选项卡同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 然后选择 

选项并选择*Edit*。
3. 在*编辑集群详细信息*窗口中，选择NTP服务器下面的*+Add*选项。
4. 添加时间服务器的名称、位置并指定IP地址。
5. 然后，选择*Save*。
6. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

9.11.1 9.11.1或更高版本：

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，使用以下步骤从*Cluster*选项卡中的*洞察力*窗口同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 向下滚动到页面上的*洞察力*窗口，找到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*Fix It*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

洞察力

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，您还可以使用System Manager中的*洞察力*选项卡配置NTP：

步骤

1. 转到System Manager用户界面中的*洞察力*选项卡。
2. 向下滚动到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*修复*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时的注意事项

在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时，您应了解有关许可，与 MetroCluster 配置之外的集群建立对等关系，执行卷操作， NVFAIL 操作以及其他 ONTAP 操作的某些注意事项。

许可注意事项

- 两个站点都应获得相同站点许可功能的许可。

- 所有节点都应获得相同节点锁定功能的许可。

SnapMirror 注意事项

- 只有运行 ONTAP 9.5 或更高版本的 MetroCluster 配置才支持 SnapMirror SVM 灾难恢复。

MetroCluster 配置中的 FlexCache 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FlexCache 卷。您应了解切换或切回操作后手动重复的要求。

如果 **FlexCache** 源站点和缓存位于同一 **MetroCluster** 站点中，则 **SVM** 会在切换后重复

在协商或计划外切换后，必须手动配置集群中的任何 SVM FlexCache 对等关系。

例如， SVM vs1 （缓存）和 vs2 （原始）位于 site_A 上这些 SVM 已建立对等关系。

切换后， SVM"VS1-MC" 和 "VS2-MC" 将在配对站点（ site_B ）上激活。必须手动重复这些设置， FlexCache 才能使用 `vserver peer repeer` 命令运行。

当 **FlexCache** 目标位于第三个集群上且处于断开连接模式时， **SVM** 会在切换或切回后重复

对于与 MetroCluster 配置以外的集群的 FlexCache 关系，如果相关集群在切换期间处于断开连接模式，则必须在切换后手动重新配置对等关系。

例如：

- FlexCache 的一端（ vs1 上的 cache_1 ）位于 MetroCluster site_A 上
- FlexCache 的另一端（ vs2 上的 original_1 ）位于 site_C 上（不在 MetroCluster 配置中）

触发切换后，如果 site_A 和 site_C 未连接，则必须在切换后使用 `vserver peer repeer` 命令手动重复 site_B （切换集群）和 site_C 上的 SVM 。

执行切回时，您必须再次重复 site_A （原始集群）和 site_C 上的 SVM

相关信息

"使用命令行界面管理 FlexCache 卷"

MetroCluster 配置中的 FabricPool 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FabricPool 存储层。

有关使用 FabricPool 的常规信息，请参见 "磁盘和层(聚合)管理"。

使用 **FabricPool** 时的注意事项

- 集群必须具有具有匹配容量限制的 FabricPool 许可证。
- 集群必须具有名称匹配的 IP 空间。

  此空间可以是默认 IP 空间，也可以是管理员创建的 IP 空间。此 IP 空间将用于 FabricPool 对象存储配置设置。

- 对于选定IP空间、每个集群都必须定义一个可访问外部对象存储的集群间LIF。
- 如果源或目标为MetroCluster集群、则FabricPool不支持SVM迁移。

  "详细了解SVM数据移动性"(英文)

配置要在镜像 **FabricPool** 中使用的聚合

> 在配置聚合之前、必须按照中所述设置对象存储 "在 MetroCluster 配置中为 FabricPool 设置对象存储"。

步骤

要配置要在 FabricPool 中使用的聚合，请执行以下操作：

1. 创建聚合或选择现有聚合。
2. 将聚合镜像为 MetroCluster 配置中的典型镜像聚合。
3. 创建包含聚合的 FabricPool 镜像，如中所述 "磁盘和聚合管理"
   a. 附加主对象存储。

      此对象存储在物理上更接近集群。

   b. 添加镜像对象存储。

      此对象存储在物理上与集群的距离要比主对象存储更远。

> 建议为镜像聚合至少保留20%的可用空间、以获得最佳存储性能和可用性。虽然建议对非镜像聚合使用10%的空间、但文件系统可以使用额外的10%空间来吸收增量更改。由于ONTAP采用基于Snapshot的写时复制架构、增量更改可提高镜像聚合的空间利用率。不遵守这些最佳实践可能会对性能产生负面影响。

MetroCluster 配置中的 FlexGroup 支持

从 ONTAP 9.6 开始， MetroCluster 配置支持 FlexGroup 卷。

MetroCluster 配置中的一致性组支持

从ONTAP 9.11.1开始、 "一致性组" 在MetroCluster 配置中受支持。

MetroCluster 配置中的作业计划

在 ONTAP 9.3 及更高版本中，用户创建的作业计划会自动在 MetroCluster 配置中的集群之间复制。如果在集群上创建，修改或删除作业计划，则会使用配置复制服务（ CRS ）在配对集群上自动创建相同的计划。

> 系统创建的计划不会复制，您必须在配对集群上手动执行相同的操作，以使两个集群上的作业计划相同。

从 MetroCluster 站点与第三个集群建立集群对等关系

由于不会复制对等配置，因此，如果您将 MetroCluster 配置中的一个集群与该配置之外的第三个集群建立对等关系，则还必须在配对 MetroCluster 集群上配置对等关系。这样，在发生切换时可以保持对等关系。

非 MetroCluster 集群必须运行 ONTAP 8.3 或更高版本。否则，即使已在两个 MetroCluster 配对系统上配置对等关系，如果发生切换，对等关系也会丢失。

MetroCluster 配置中的 LDAP 客户端配置复制

在本地集群上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）上创建的 LDAP 客户端配置将复制到远程集群上的配对数据 SVM 。例如，如果 LDAP 客户端配置是在本地集群上的管理 SVM 上创建的，则会将其复制到远程集群上的所有管理数据 SVM 。此 MetroCluster 功能旨在使 LDAP 客户端配置在远程集群上的所有配对 SVM 上处于活动状态。

MetroCluster 配置的网络连接和 LIF 创建准则

您应了解如何在 MetroCluster 配置中创建和复制 LIF 。您还必须了解一致性要求，以便在配置网络时做出正确的决策。

相关信息

- "网络和 LIF 管理"
- 您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

  IP 空间对象复制和子网配置要求

- 在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

  在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求

- 您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

  LIF 复制和放置要求和问题

IP 空间对象复制和子网配置要求

您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

IP 空间复制

在将 IP 空间对象复制到配对集群时，必须考虑以下准则：

- 两个站点的 IP 空间名称必须匹配。
- 必须手动将 IP 空间对象复制到配对集群。

  在复制 IP 空间之前创建并分配给此 IP 空间的任何 Storage Virtual Machine （ SVM ）都不会复制到配对集群。

子网配置

在 MetroCluster 配置中配置子网时，必须考虑以下准则：

- MetroCluster 配置的两个集群必须在同一 IP 空间中有一个子网，并且子网名称，子网，广播域和网关都相同。
- 两个集群的 IP 范围必须不同。

  在以下示例中， IP 范围不同：

```
cluster_A::> network subnet show

IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                    Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway            Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------       -------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1        10/10
192.168.2.11-192.168.2.20

cluster_B::> network subnet show
 IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                    Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway            Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------      --------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1        10/10
192.168.2.21-192.168.2.30
```

IPv6 配置

如果在一个站点上配置了 IPv6 ，则在另一个站点上也必须配置 IPv6 。

相关信息

- 在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

  在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求

- 您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

  LIF 复制和放置要求和问题

在 **MetroCluster** 配置中创建 **LIF** 的要求

在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

创建 LIF 时，必须考虑以下准则：

- 光纤通道：必须使用延伸型 VSAN 或延伸型网络结构
- IP/iSCSI ： 必须使用第 2 层延伸型网络
- ARP 广播：必须在两个集群之间启用 ARP 广播
- 重复 LIF ： 不能在一个 IP 空间中创建多个具有相同 IP 地址的 LIF （重复 LIF ）
- NFS 和 SAN 配置：必须对未镜像聚合和镜像聚合使用不同的 Storage Virtual Machine （ SVM ）
- 在创建LIF之前、应创建子网对象。通过子网对象、ONTAP可以确定目标集群上的故障转移目标、因为它具有关联的广播域。

验证 LIF 创建

您可以运行 `MetroCluster check lif show` 命令来确认是否已在 MetroCluster 配置中成功创建 LIF 。如果在创建 LIF 时遇到任何问题，您可以使用 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令修复这些问题。

相关信息

- 您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

  IP 空间对象复制和子网配置要求

- 您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

  LIF 复制和放置要求和问题

LIF 复制和放置要求和问题

您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

将 LIF 复制到配对集群

在 MetroCluster 配置中的集群上创建 LIF 时， LIF 会复制到配对集群上。LIF 不会按一对一名称进行放置。为了在切换操作后 LIF 的可用性， LIF 放置过程会根据可访问性和端口属性检查来验证端口是否能够托管 LIF 。

要将复制的 LIF 放置在配对集群上，系统必须满足以下条件：

条件	LIF 类型： FC	LIF 类型： IP/iSCSI
节点标识	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的灾难恢复（ DR ）配对节点上。如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的 DR 配对节点上。如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。

端口标识	ONTAP 标识 DR 集群上连接的 FC 目标端口。	将选择 DR 集群上与源 LIF 位于同一 IP 空间中的端口进行可访问性检查。 如果 DR 集群中的同一 IP 空间中没有端口，则无法放置 LIF 。 灾难恢复集群中已在同一 IP 空间和子网中托管 LIF 的所有端口都会自动标记为可访问，并可用于放置。这些端口不包括在可访问性检查中。
可访问性检查	可访问性可通过检查源网络结构 WWN 在 DR 集群中端口上的连接来确定。 如果灾难恢复站点上不存在相同的网络结构，则会将 LIF 随机放置在灾难恢复配对节点上的端口上。	可访问性取决于对从 DR 集群上先前标识的每个端口到要放置的 LIF 的源 IP 地址的地址解析协议（ ARP ）广播的响应。 要成功执行可访问性检查，必须允许在两个集群之间进行 ARP 广播。 接收源 LIF 响应的每个端口都将标记为可能放置。
端口选择	ONTAP 会根据适配器类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。 如果未找到具有匹配属性的端口，则 LIF 将放置在 DR 配对节点上的随机连接端口上。	在可访问性检查期间标记为可访问的端口中， ONTAP 首选与 LIF 子网关联的广播域中的端口。 如果 DR 集群上没有与 LIF 的子网关联的广播域中的可用网络端口，则 ONTAP 会选择可访问源 LIF 的端口。 如果没有可访问源 LIF 的端口，则会从与源 LIF 的子网关联的广播域中选择一个端口，如果不存在此类广播域，则会随机选择一个端口。 ONTAP 会根据适配器类型，接口类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。
LIF 放置	在可访问的端口中， ONTAP 会选择负载最低的端口进行放置。	从选定端口中， ONTAP 将选择负载最低的端口进行放置。

在 **DR** 配对节点关闭时放置复制的 **LIF**

在 DR 配对节点已被接管的节点上创建 iSCSI 或 FC LIF 时，复制的 LIF 将放置在 DR 辅助配对节点上。在后续交还操作之后， LIF 不会自动移动到 DR 配对节点。这可能会导致 LIF 集中在配对集群中的单个节点上。在 MetroCluster 切换操作期间，后续映射属于 Storage Virtual Machine （ SVM ）的 LUN 的尝试将失败。

在执行接管操作或交还操作后，应运行 `MetroCluster check lif show` 命令，以验证 LIF 放置是否正确。如果存在错误，您可以运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来解决这些问题。

LIF 放置错误

执行切换操作后， `MetroCluster check lif show` 命令显示的 LIF 放置错误将保留下来。如果对存在放置错误 MetroCluster 的 LIF 发出 `network interface modify` ， `network interface rename` 或 `network interface delete` 命令，则该错误将被删除，并且不会显示在 `lIF check lif show` 命令的输出中。

LIF 复制失败

您也可以使用 `lf check lif show` 命令检查 MetroCluster 复制是否成功。如果 LIF 复制失败，则会显示一条 EMS 消息。

您可以通过对未找到正确端口的任何 LIF 运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来更正复制失败。您应尽快解决任何 LIF 复制失败问题，以便在 MetroCluster 切换操作期间验证 LIF 的可用性。

> 即使源 SVM 已关闭，但如果目标 SVM 中具有相同 IP 空间和网络的端口中存在属于不同 SVM 的 LIF ，则 LIF 放置可能会正常进行。

LIF 在切换后无法访问

如果对源节点和灾难恢复节点的 FC 目标端口所连接的 FC 交换机网络结构进行了任何更改，则在执行切换操作后，主机可能无法访问放置在灾难恢复配对节点上的 FC LIF 。

在对 FC 交换机网络结构进行更改后，您应在源节点和 DR 节点上运行 `LIF check lif repair-placement` 命令，以验证 MetroCluster 的主机连接。交换机网络结构中的更改可能会导致 LIF 放置在 DR 配对节点的不同目标 FC 端口中。

相关信息

- 您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

  IP 空间对象复制和子网配置要求

- 在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

  在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求

在根聚合上创建卷

系统不允许在 MetroCluster 配置中节点的根聚合（具有 CFO HA 策略的聚合）上创建新卷。

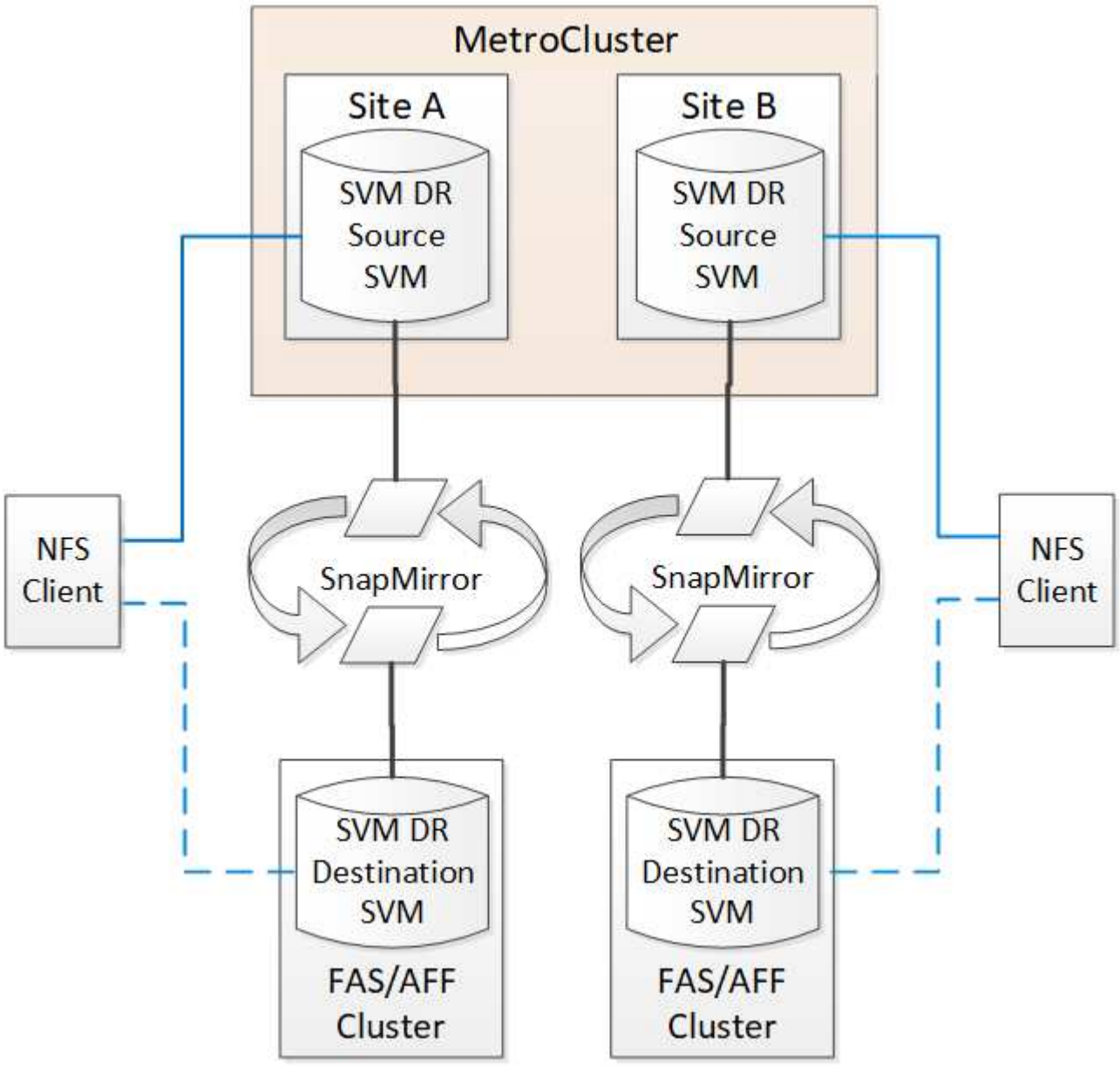
由于存在此限制，无法使用 `vserver add-aggregates` 命令将根聚合添加到 SVM 中。

MetroCluster 配置中的 SVM 灾难恢复

从 ONTAP 9.5 开始， MetroCluster 配置中的活动 Storage Virtual Machine （ SVM ）可用作 SnapMirror SVM 灾难恢复功能的源。目标 SVM 必须位于 MetroCluster 配置之外的第三个集群上。

从ONTAP 9.11.1开始、MetroCluster 配置中的两个站点都可以作为与FAS 或AFF 目标集群的SVM DR关系的

源、如下图所示。



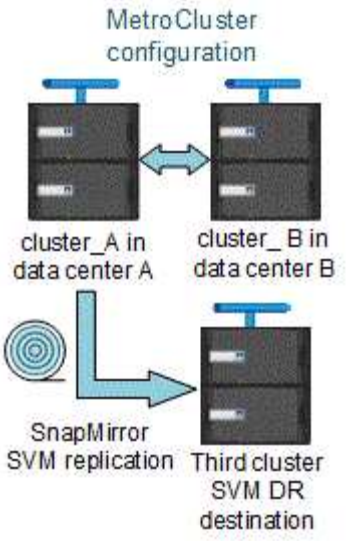
在使用 SVM 进行 SnapMirror 灾难恢复时，您应了解以下要求和限制：

- 只有 MetroCluster 配置中的活动 SVM 才能成为 SVM 灾难恢复关系的源。

  源可以是切换前的 sync-source SVM ，也可以是切换后的 sync-destination SVM 。

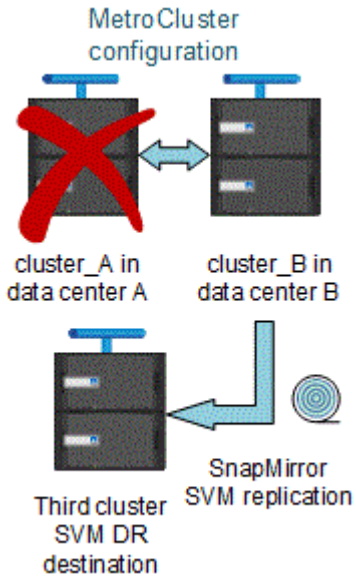
- 当 MetroCluster 配置处于稳定状态时， MetroCluster sync-destination SVM 不能作为 SVM 灾难恢复关系的源，因为卷未联机。

  下图显示了 SVM 在稳定状态下的灾难恢复行为：



- 如果 sync-source SVM 是 SVM DR 关系的源，则源 SVM DR 关系信息将复制到 MetroCluster 配对节点。

  这样， SVM 灾难恢复更新就可以在切换后继续进行，如下图所示：



- 在切换和切回过程中，复制到 SVM DR 目标可能会失败。

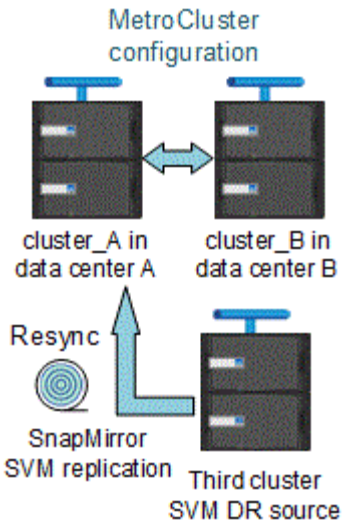
  但是，切换或切回过程完成后，下一次 SVM DR 计划更新将成功。

请参见中的 "`复制 SVM 配置` " 一节 "使用 CLI 进行数据保护" 有关配置 SVM DR 关系的详细信息。

在灾难恢复站点重新同步 **SVM**

在重新同步期间， MetroCluster 配置上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）灾难恢复（ DR ）源将从非 MetroCluster 站点上的目标 SVM 进行还原。

在重新同步期间，源 SVM （ cluster_A ）会暂时用作目标 SVM ，如下图所示：



如果在重新同步期间发生计划外切换

重新同步期间发生的计划外切换将暂停重新同步传输。如果发生计划外切换，则满足以下条件：

- MetroCluster 站点上的目标 SVM （在重新同步之前是源 SVM ）仍作为目标 SVM 。配对集群上的 SVM 将继续保留其子类型并保持非活动状态。
- 必须手动重新创建 SnapMirror 关系，并将 sync-destination SVM 作为目标。
- 在幸存站点执行切换后， SnapMirror 关系不会显示在 SnapMirror show 输出中，除非执行 SnapMirror 创建操作。

在重新同步期间执行计划外切换后的切回

要成功执行切回过程，必须断开并删除重新同步关系。如果 MetroCluster 配置中存在任何 SnapMirror DR 目标 SVM ，或者集群的 SVM 子类型为 `dp-destination` ，则不允许切回。

在 MetroCluster 切换后， storage aggregate plex show 命令的输出不确定

在 MetroCluster 切换后运行 `storage aggregate plex show` 命令时，切换后的根聚合的 plex0 状态不确定，并显示为 " 失败 " 。在此期间，切换后的根不会更新。只有在 MetroCluster 修复阶段之后才能确定此丛的实际状态。

修改卷以在发生切换时设置 NVFAIL 标志

您可以修改卷，以便在发生 MetroCluster 切换时在卷上设置 NVFAIL 标志。NVFAIL 标志会使卷无法进行任何修改。对于需要处理的卷，这是必需的，就好像在切换后丢失了对卷提交的写入一样。

关于此任务

> 在 ONTAP 9.0 之前的版本中，每次切换都会使用 NVFAIL 标志。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，使用计划外切换（ USO ）。

步骤

1. 通过将 `vol -dr-force-nvfail` 参数设置为 "on" ，启用 MetroCluster 配置以在切换时触发 NVFAIL ：

   ` * vol modify -vserver *vserver-name* -volume *volume-name* -dr-force-nvfail on*`

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置和操作的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题
"ONTAP 9 文档"	• 所有 MetroCluster 信息
"NetApp MetroCluster 解决方案架构和设计， TR-4705"	• MetroCluster FC 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster FC 配置的最佳实践。
"MetroCluster IP 解决方案架构和设计， TR-4689"	• MetroCluster IP 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster IP 配置的最佳实践。
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster IP 安装和配置： ONTAP MetroCluster 配置之间的差异"	• MetroCluster IP 架构 • 为配置布线 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster 管理和灾难恢复"	• 了解 MetroCluster 配置 • 切换，修复和切回 • 灾难恢复

"维护 MetroCluster 组件"	• MetroCluster FC 配置维护准则 • FC-SAS 网桥和 FC 交换机的硬件更换或升级以及固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中更换灾难站点上的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置。
"从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP" "《 MetroCluster 升级和扩展指南》"	• 升级或刷新 MetroCluster 配置 • 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置 • 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置
"MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
Active IQ 数字顾问文档 "NetApp 文档：产品指南和资源"	• 监控 MetroCluster 配置和性能
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统
"ONTAP 概念"	• 镜像聚合的工作原理

安装 MetroCluster IP 配置

MetroCluster IP 安装工作流程

要安装 MetroCluster IP 配置，必须按正确顺序执行多个过程。

- "准备安装并了解所有要求"。
- "为组件布线"
- "配置软件"
- "配置 ONTAP 调解器" （可选）
- "测试配置"

准备 MetroCluster 安装

ONTAP MetroCluster配置支持矩阵

各种 MetroCluster 配置在所需组件方面存在主要差异。

在所有配置中，两个 MetroCluster 站点中的每个站点都配置为 ONTAP 集群。在双节点 MetroCluster 配置中，每个节点均配置为单节点集群。

功能	IP 配置	光纤连接配置		延伸型配置	
		* 四节点或八节点 *	* 双节点 *	* 双节点网桥连接 *	* 双节点直连 *
控制器数量	四个或八个[1]	四个或八个	两个	两个	两个
使用 FC 交换机存储网络结构	否	是的。	是的。	否	否
使用 IP 交换机存储网络结构	是的。	否	否	否	否
使用 FC-SAS 网桥	否	是的。	是的。	是的。	否
使用直连 SAS 存储	是（仅限本地连接）	否	否	否	是的。
支持 ADP	是（从 ONTAP 9.4 开始）	否	否	否	否
支持本地 HA	是的。	是的。	否	否	否

支持ONTAP 自动计划外切换(AUSO)	否	是的。	是的。	是的。	是的。
支持未镜像聚合	是（从 ONTAP 9.8 开始）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 ONTAP 调解器	是（从 ONTAP 9.7 开始）	否	否	否	否
支持 MetroCluster Tiebreaker	是（不与 ONTAP 调解器结合使用）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 所有 SAN 阵列	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。

- 注释 *
  1. 查看八节点MetroCluster IP配置的以下注意事项：
     - 从 ONTAP 9.1.1 开始，支持八节点配置。
     - 仅支持经过 NetApp 验证的 MetroCluster 交换机（从 NetApp 订购）。
     - 不支持使用 IP 路由（第 3 层）后端连接的配置。

支持 **MetroCluster** 配置中的所有 **SAN** 阵列系统

MetroCluster 配置支持部分全 SAN 阵列（ ASA ）。在 MetroCluster 文档中， AFF 型号的信息会对相应的 ASA 系统进行适用场景。例如， AFF A400 系统的所有布线和其他信息也会对 ASA AFF A400 系统进行适用场景。

中列出了支持的平台配置 "NetApp Hardware Universe"。

ONTAP 调解器与 MetroCluster Tiebreaker 之间的区别

从 ONTAP 9.7 开始，您可以在 MetroCluster IP 配置中使用 ONTAP 调解器辅助自动计划外切换（ MAUSO ），也可以使用 MetroCluster Tiebreaker 软件。不需要使用MAUSO或Tieber4软件；但是、如果您选择不使用其中任一服务、则必须使用 "执行手动恢复" 发生灾难时。

不同的 MetroCluster 配置会在不同情况下执行自动切换：

- * 使用 AUSO 功能的 MetroCluster FC 配置（在 MetroCluster IP 配置中不存在） *

  在这些配置中，如果控制器发生故障，但存储（和网桥，如果存在）仍可运行，则会启动 AUSO 。

- 使用 **ONTAP Mediator** 的 **MetroCluster IP** 配置（**ONTAP 9.7** 及更高版本）

  在这些配置中， MAUSO 会在与 AUSO 相同的情况下启动，如上所述，也会在站点完全发生故障（控制器

，存储和交换机）后启动。

"了解ONTAP调解器如何支持自动计划外切换"。

- * 在活动模式下使用 Tiebreaker 软件的 MetroCluster IP 或 FC 配置 *

  在这些配置中， Tiebreaker 会在站点完全发生故障后启动计划外切换。

  在使用 Tiebreaker 软件之前，请查看 "MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"

ONTAP 调解器与其他应用程序和设备的互操作性

您不能使用可与 ONTAP 调解器结合使用触发切换的任何第三方应用程序或设备。此外，使用 ONTAP 调解器时，不支持使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置。

了解远程存储和**MetroCluster IP** 配置

您应了解控制器如何访问远程存储以及 MetroCluster IP 地址的工作原理。

访问 **MetroCluster IP** 配置中的远程存储

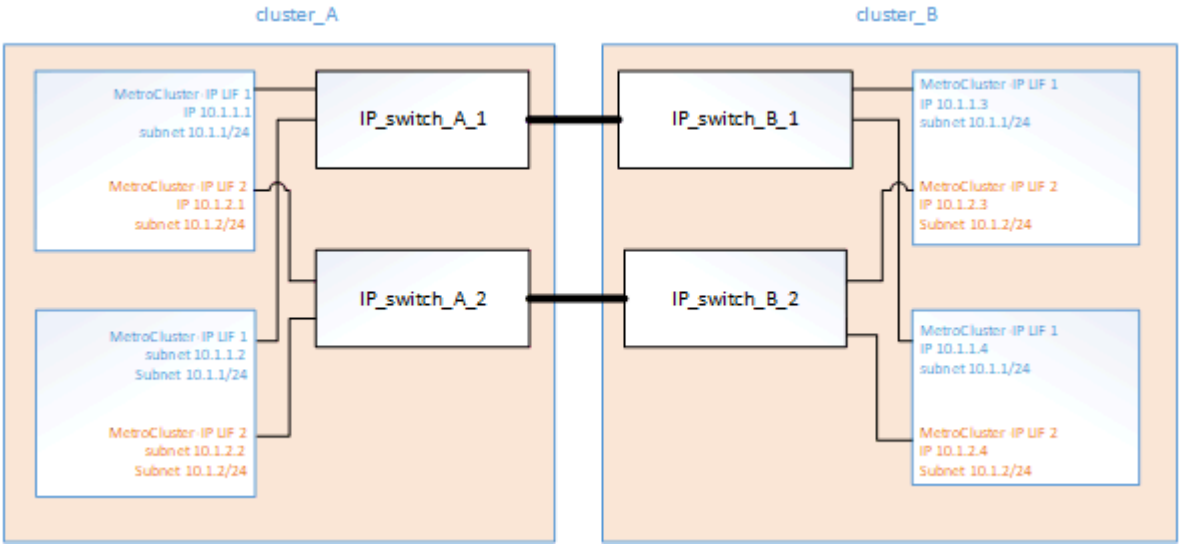
在 MetroCluster IP 配置中，本地控制器访问远程存储池的唯一方式是通过远程控制器。IP 交换机连接到控制器上的以太网端口；它们不直接连接到磁盘架。如果远程控制器已关闭，则本地控制器无法访问其远程存储池。

这与 MetroCluster FC 配置不同，在这些配置中，远程存储池通过 FC 网络结构或 SAS 连接连接到本地控制器。即使远程控制器已关闭，本地控制器仍可访问远程存储。

MetroCluster IP 地址

您应了解 MetroCluster IP 地址和接口在 MetroCluster IP 配置中的实施方式以及相关要求。

在 MetroCluster IP 配置中， HA 对和 DR 配对节点之间的存储和非易失性缓存复制是通过 MetroCluster IP 网络结构中的高带宽专用链路执行的。iSCSI 连接用于存储复制。IP 交换机还用于本地集群中的所有集群内流量。MetroCluster 流量通过使用单独的 IP 子网和 VLAN 与集群内流量分开。MetroCluster IP 网络结构与集群对等网络截然不同。



MetroCluster IP 配置要求每个节点上有两个为后端 MetroCluster IP 网络结构预留的 IP 地址。在初始配置期间，预留的 IP 地址会分配给 MetroCluster IP 逻辑接口（ LIF ），并具有以下要求：

您必须谨慎选择 MetroCluster IP 地址，因为在初始配置后无法更改它们。

- 它们必须位于唯一的 IP 范围内。

  它们不得与环境中的任何 IP 空间重叠。

- 它们必须驻留在两个 IP 子网中的一个中，这两个子网将它们与所有其他流量分开。

例如，可以为节点配置以下 IP 地址：

节点	接口	IP 地址	子网
node_A_1	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.1	10.1.1/24
node_A_1	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.1	10.1.2/24
node_A_2	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.2	10.1.1/24
node_A_2	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.2.	10.1.2/24
node_B_1	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.3.	10.1.1/24
node_B_1	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.3	10.1.2/24
node_B_2	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.4	10.1.1/24
node_B_2	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.4	10.1.2/24

MetroCluster IP 接口的特征

MetroCluster IP 接口特定于 MetroCluster IP 配置。它们与其他 ONTAP 接口类型具有不同的特征：

- 它们由 `MetroCluster configuration-settings interface create` 命令在初始 MetroCluster 配置中创建。

  从 ONTAP 9.1.1 开始，如果您使用的是第 3 层配置，则在创建 MetroCluster IP 接口时还必须指定 ` 网关` 参数。请参见 "第 3 层广域网的注意事项"。

  它们不是通过 network interface 命令创建或修改的。

- 它们不会显示在 `network interface show` 命令的输出中。
- 它们不会进行故障转移，但会与创建它们的端口保持关联。
- MetroCluster IP 配置会对 MetroCluster IP 接口使用特定的以太网端口（取决于平台）。

创建MetroCluster IP接口时、请勿使用169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、以避免与系统自动生成的同一范围内的接口IP地址冲突。

MetroCluster 的IP 要求，用于自动驱动分配和 ADP 系统

从ONTAP 9.4开始、MetroCluster IP配置支持使用自动磁盘分配和ADP (高级驱动器分区)进行新安装。

使用ADP进行MetroCluster IP配置时，应注意以下事项：

- 要在AFF和ASA系统上将ADP与MetroCluster IP配置结合使用、需要使用ONTAP 9.4及更高版本。
- MetroCluster IP配置支持ADPv2。
- 对于两个站点上的所有节点、根聚合必须位于分区3中。
- 在初始配置MetroCluster站点期间、系统会自动执行分区和磁盘分配。
- 池 0 磁盘分配在出厂时已完成。
- 未镜像的根在出厂时已创建。
- 数据分区分配在设置操作步骤期间在客户站点上完成。
- 大多数情况下，驱动器分配和分区会在设置过程中自动完成。
- 磁盘及其所有分区必须归同一个高可用性(HA)对中的节点所有。单个驱动器中的分区或驱动器所有权不能在本地HA对与灾难恢复(DR)配对节点或DR辅助配对节点之间混合使用。

  支持的配置示例：

驱动器/分区	所有者
驱动器：	`ClusterA-Node01`
分区1：	`ClusterA-Node01`
分区2：	`ClusterA-Node02`
分区3：	`ClusterA-Node01`

从 ONTAP 9.4 升级到 9.5 时，系统会识别现有的磁盘分配。

自动分区

ADP会在系统初始配置期间自动执行。

从ONTAP 9.5开始、必须使用启用磁盘自动分配 `storage disk option modify -autoassign on` 命令：

必须将ha-config状态设置为 `mccip` 在自动配置之前、请确保选择正确的分区大小、以支持适当的根卷大小。有关详细信息，请参见 "验证组件的 ha-config 状态"。

在安装期间，最多可以自动对 96 个驱动器进行分区。您可以在初始安装后添加额外的驱动器。

如果您使用的是内部和外部驱动器、则首先使用ADP仅使用内部驱动器初始化MetroCluster。完成安装或设置任务后、您可以手动连接外部磁盘架。

您必须确保内部磁盘架具有中所述的建议的最小驱动器数 系统的ADP和磁盘分配差异。

对于内部驱动器和外部驱动器、必须按照中所述填充部分已满的磁盘架 如何填充部分满的磁盘架。

磁盘架自动分配的工作原理

如果每个站点有四个外部磁盘架，则会将每个磁盘架分配给不同的节点和不同的池，如以下示例所示：

- site_A-shelf_1 上的所有磁盘会自动分配到 node_A_1 的池 0
- site_A-shelf_3 上的所有磁盘会自动分配到 node_A_2 的池 0
- site_B-shelf_1 上的所有磁盘都会自动分配到 node_B_1 的池 0
- site_B-shelf_3 上的所有磁盘都会自动分配到 node_B_2 的池 0
- site_B-shelf_2 上的所有磁盘都会自动分配给 node_A_1 的池 1
- site_B-shelf_4 上的所有磁盘都会自动分配到 node_A_2 的池 1
- site_A-shelf_2 上的所有磁盘都会自动分配到 node_B_1 的池 1
- site_A-shelf_4 上的所有磁盘会自动分配到 node_B_2 的池 1

如何填充部分满的磁盘架

如果您的配置使用的磁盘架未完全填充（驱动器托架为空），则必须根据磁盘分配策略在磁盘架中均匀分布驱动器。磁盘分配策略取决于每个 MetroCluster 站点上的磁盘架数量。

如果您在每个站点使用一个磁盘架（或仅使用 AFF A800 系统上的内部磁盘架），则会使用四分之一磁盘架策略分配磁盘。如果磁盘架未完全填充，请在所有季度均匀地安装驱动器。

下表显示了如何在 48 个驱动器内部磁盘架中放置 24 个磁盘的示例。此外，还会显示驱动器的所有权。

48 个驱动器托架分为四个部分：	在每个季度的前六个托架中安装六个驱动器 …
第 1 季度：托架 0-11	托架 0-5
第 2 季度：托架 12-23	托架 12-17
第 3 季度：托架 24-35	托架 24-29
第四个四等分：托架36－47	托架 36 — 41

下表显示了如何在一个包含24个驱动器的内部磁盘架中放置16个磁盘的示例。

24个驱动器托架分为四个四等分：	在每个季度的前四个托架中安装四个驱动器…

四分之一：托架0-5	托架0-3
第二个四等分：托架6-11	托架6-9.
第三个四等分：托架12-17	托架12-15.
第四个四等分：托架18-23	托架18-21.

如果您要在每个站点上使用两个外部磁盘架、则会使用半磁盘架策略分配磁盘。如果磁盘架未完全填充，请从磁盘架的任意一端等分安装驱动器。

例如，如果要在一个 24 驱动器架中安装 12 个驱动器，请在托架 0-5 和 18-23 中安装驱动器。

手动分配驱动器（ **ONTAP 9.5** ）

在 ONTAP 9.5 中，具有以下磁盘架配置的系统需要手动分配驱动器：

- 每个站点三个外部磁盘架。

  使用半磁盘架分配策略自动分配两个磁盘架，但必须手动分配第三个磁盘架。

- 每个站点四个以上的磁盘架，外部磁盘架总数不是四个的倍数。

  超过四个中最接近倍数的额外磁盘架将保持未分配状态，并且必须手动分配驱动器。例如，如果站点上有五个外部磁盘架，则必须手动分配磁盘架五。

您只需要在每个未分配的磁盘架上手动分配一个驱动器。然后，系统会自动分配磁盘架上的其余驱动器。

手动分配驱动器（ **ONTAP 9.4** ）

在 ONTAP 9.4 中，具有以下磁盘架配置的系统需要手动分配驱动器：

- 每个站点少于四个外部磁盘架。

  必须手动分配驱动器，以确保均衡分配驱动器，每个池具有相同数量的驱动器。

- 每个站点四个以上的外部磁盘架，而外部磁盘架的总数不是四个的倍数。

  超过四个中最接近倍数的额外磁盘架将保持未分配状态，并且必须手动分配驱动器。

手动分配驱动器时，您应对称分配磁盘，并为每个池分配相同数量的驱动器。例如，如果此配置在每个站点上有两个存储架，则本地 HA 对和远程 HA 对各有一个存储架：

- 将 site_A-shelf_1 上的一半磁盘分配给 node_A_1 的池 0 。
- 将 site_A-shelf_1 上的一半磁盘分配给 node_A_2 的池 0 。
- 将 site_A-shelf_2 上的一半磁盘分配给 node_B_1 的池 1 。
- 将 site_A-shelf_2 上的一半磁盘分配给 node_B_2 的池 1 。

- 将 site_B-shelf_1 上的一半磁盘分配给 node_B_1 的池 0 。
- 将 site_B-shelf_1 上的一半磁盘分配给 node_B_2 的池 0 。
- 将 site_B-shelf_2 上的一半磁盘分配给 node_A_1 的池 1 。
- 将 site_B-shelf_2 上的一半磁盘分配给 node_A_2 的池 1 。

将磁盘架添加到现有配置中

自动驱动器分配支持向现有配置对称添加磁盘架。

添加新磁盘架后，系统会对新添加的磁盘架应用相同的分配策略。例如，如果每个站点一个磁盘架，则如果添加了额外的磁盘架，则系统会对新磁盘架应用四分之一磁盘架分配规则。

相关信息

"所需的 MetroCluster IP 组件和命名约定"

"磁盘和聚合管理"

MetroCluster IP 配置中系统的 ADP 和磁盘分配差异

在 MetroCluster IP 配置中，高级驱动器分区（ ADP ）的操作和自动磁盘分配会因系统型号而异。

> 在使用 ADP 的系统中，聚合是使用分区创建的，其中每个驱动器都分区为 P1 ， P2 和 P3 分区。根聚合使用 P3 分区创建。

使用表格前，请先阅读以下要求：

- 您必须满足MetroCluster对最大支持的驱动器数量和其他准则的限制。请参阅 "NetApp Hardware Universe"。
- 如果您要重复使用外部磁盘柜，请在将其连接到控制器之前确认已移除外部磁盘柜上的磁盘所有权。参考"从磁盘中移除ONTAP所有权"。

AFF A320 系统上的 ADP 和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	48 个驱动器	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	本地 HA 对使用一个磁盘架。第二个磁盘架由远程 HA 对使用。 每个磁盘架上的分区用于创建根聚合。根聚合中的两个plexes中的每个都包含以下分区： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区

支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包含以下分区： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

AFF A150、ASA A150和AFF A220系统上的ADP和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	仅限内部驱动器	内部驱动器分为四个相等的组。每个组会自动分配给一个单独的池，而每个池会分配给配置中的一个单独的控制器。 *注意:*配置MetroCluster之前,有一半的内部驱动器保持未分配状态。	本地 HA 对使用了两个季度。其余两个季度将由远程 HA 对使用。 根聚合在每个丛中包含以下分区： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

支持的最小驱动器数（每个站点）	16 个内部驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。 一个磁盘架上的两个季度可以具有相同的池。根据拥有本季度的节点选择池： • 如果归本地节点所有，则使用 pool0 。 • 如果归远程节点所有，则使用 pool1 。 例如：季度为第 1 季度到第 4 季度的磁盘架可以具有以下分配： • 第 1 季度： node_A_1 pool0 • 第 2 季度： node_A_2 pool0 • 第 3 季度： node_B_1 pool1 • 第 4 季度： node_B_2 池 1 *注意:*配置MetroCluster之前,有一半的内部驱动器保持未分配状态。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包含以下分区： • 两个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 无备用磁盘

AFF A250、AFF C250、AFF、AFF、FAS500f、ASA A250 A20、ASA C250 A30和AFF C30系统上的**ADP**和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局

建议的最小驱动器数（每个站点）	48个驱动器(仅外部驱动器、无内部驱动器)	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	本地 HA 对使用一个磁盘架。第二个磁盘架由远程 HA 对使用。 每个磁盘架上的分区用于创建根聚合。根聚合在每个丛中包含以下分区： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
	48个驱动器(外部和内部驱动器)	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。外部磁盘架上的驱动器划分为四个相等的组(四分之一)。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	16 个内部驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包含以下分区： • 两个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 无备用分区

AFF A50和**AFF C60**系统上的**ADP**和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局

建议的最小驱动器数（每个站点）	48个驱动器(仅外部驱动器、无内部驱动器)	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	本地HA对使用一个磁盘架。远程HA对使用第二个磁盘架。 每个磁盘架上的分区用于创建根聚合。根聚合在每个丛中包含以下分区： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
	48个驱动器(外部和内部驱动器)	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。外部磁盘架上的驱动器划分为四个相等的组(四分之一)。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	24个内部驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包含以下分区： • 两个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 无备用分区

AFF A300 系统上的 **ADP** 和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	48 个驱动器	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	本地 HA 对使用一个磁盘架。第二个磁盘架由远程 HA 对使用。 每个磁盘架上的分区用于创建根聚合。根聚合在每个丛中包含以下分区： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区

支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包含以下分区： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

AFF C400、AFF A400、ASA C400和ASA A400系统上的**ADP**和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	96 个驱动器	驱动器会按磁盘架自动分配。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 20 个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组（四个）。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

AFF A700 系统上的 **ADP** 和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	96 个驱动器	驱动器会按磁盘架自动分配。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 20 个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组（四个）。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

AFF C800、ASA C800、ASA A800和AFF A800系统上的ADP和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根聚合的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	内部驱动器和 96 个外部驱动器	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。外部磁盘架上的驱动器会按磁盘架自动分配，每个磁盘架上的所有驱动器都会分配给 MetroCluster 配置中的四个节点之一。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区 *注意：*根聚合在内部磁盘架上具有12个根分区。
支持的最小驱动器数（每个站点）	24个内部驱动器	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区 *注意：*根聚合在内部磁盘架上具有12个根分区。

AFF A70、AFF A90和AFF C80系统上的ADP和磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根聚合的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	内部驱动器和 96 个外部驱动器	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。外部磁盘架上的驱动器会按磁盘架自动分配，每个磁盘架上的所有驱动器都会分配给 MetroCluster 配置中的四个节点之一。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 八个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	24个内部驱动器	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

AFF A900、ASA A900和AFF A1K系统上的ADP和磁盘分配

准则	每个站点的磁盘架数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	96 个驱动器	驱动器会按磁盘架自动分配。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 20 个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 两个备用分区
支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组（四个）。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	根聚合中的两个丛中的每个丛都包括： • 三个数据分区 • 两个奇偶校验分区 • 一个备用分区

在 **FAS2750** 系统上分配磁盘

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	24 个内部驱动器和 24 个外部驱动器	内部和外部磁盘架分为两个相等的部分。每一半会自动分配到不同的池	不适用
支持的最小驱动器数（每个站点）（主动 / 被动 HA 配置）	仅限内部驱动器	需要手动分配	不适用

在 **FAS8200** 系统上分配磁盘

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	48 个驱动器	外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	不适用
支持的最小驱动器数（每个站点）（主动 / 被动 HA 配置）	24 个驱动器	需要手动分配。	不适用

FAS500f 系统上的磁盘分配

AFF C250和AFF A250系统的磁盘分配准则和规则同样适用于FAS500f系统。有关FAS500f系统上的磁盘分配、请参见 [ADP_FAS500f] 表。

FAS9000、FAS9500、FAS70和FAS90系统上的磁盘分配

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	96 个驱动器	驱动器会按磁盘架自动分配。	不适用
支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组（四个）。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	不适用

在**FAS50**系统上分配磁盘

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局
建议的最小驱动器数（每个站点）	48个驱动器(仅外部驱动器、无内部驱动器)	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	不适用
	48个驱动器(外部和内部驱动器)	内部分区分为四个相等的组（四个季度）。每个季度都会自动分配给一个单独的池。外部磁盘架上的驱动器划分为四个相等的组(四分之一)。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	不适用
支持的最小驱动器数（每个站点）	24 个驱动器	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	不适用

在配备闪存缓存的 **FAS50** 系统上进行磁盘分配

从ONTAP 9.18.1 开始，FAS50 系统在MetroCluster IP 配置中支持 Flash Cache。

- 内部机架上的闪存缓存驱动器不能同时拥有数据聚合和根聚合。
- 插槽 0 和 23 用于闪存缓存驱动器。
- 如果您要重复使用外部磁盘柜，请在将其连接到控制器之前确认已移除外部磁盘柜上的磁盘所有权。参考"从磁盘中移除ONTAP所有权"。

准则	每个站点的驱动器数	驱动器分配规则	根分区的 ADP 布局

建议的最小驱动器数（每个站点）	48个驱动器(仅外部驱动器、无内部驱动器)	每个外部磁盘架上的驱动器分为两个相等的组（半个）。每个半架会自动分配给一个单独的池。	不适用
	36 个硬盘（12 个内部硬盘和 24 个外部硬盘——数据聚合位于外部硬盘架上，根聚合位于内部硬盘架上）	内部驱动器分为四个相等的组（四分之一）。每个季度都会自动分配到一个单独的资金池中。外部机架上的驱动器分为四个相等的组（四分之一）。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。 笔记： • 如果您同时使用内部和外部驱动器，则首先需要安装ONTAP并仅使用内部驱动器配置本地集群。安装或设置完成后，您需要手动连接外部搁架。 • 根聚合至少需要 12 个内部驱动器。您应该将根内部驱动器安装在插槽 1 中。例如，对于 12 个内部驱动器，请使用插槽 1-3、6-8、12-14 和 18-20。	不适用
支持的最小驱动器数（每个站点）	24个外置硬盘	驱动器分为四个相等的组。每个四分之一架会自动分配给一个单独的池。	不适用

MetroCluster IP 配置中的集群对等连接要求

每个 MetroCluster 站点都配置为其配对站点的对等站点。您必须熟悉配置对等关系的前提条件和准则。在决定是对这些关系使用共享端口还是专用端口时，这一点非常重要。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

集群对等的前提条件

在设置集群对等之前，您应确认满足端口， IP 地址，子网，防火墙和集群命名要求之间的连接。

连接要求

本地集群上的每个集群间 LIF 都必须能够与远程集群上的每个集群间 LIF 进行通信。

虽然不需要，但在同一子网中配置用于集群间 LIF 的 IP 地址通常会更简单。这些 IP 地址可以与数据 LIF 位于同一子网中，也可以位于不同子网中。每个集群中使用的子网必须满足以下要求：

- 子网必须具有足够的可用 IP 地址，以便为每个节点分配一个集群间 LIF 。

  例如，在四节点集群中，用于集群间通信的子网必须具有四个可用 IP 地址。

每个节点都必须具有一个集群间 LIF ，并在集群间网络上具有一个 IP 地址。

集群间 LIF 可以具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。

通过 ONTAP 9 ，您可以选择在集群间 LIF 上同时使用这两种协议，从而将对等网络从 IPv4 迁移到 IPv6 。在早期版本中，整个集群的所有集群间关系均为 IPv4 或 IPv6 。这意味着更改协议可能会造成中断。

端口要求

您可以使用专用端口进行集群间通信，也可以共享数据网络使用的端口。端口必须满足以下要求：

- 用于与给定远程集群通信的所有端口必须位于同一 IP 空间中。

  您可以使用多个 IP 空间与多个集群建立对等关系。只有在 IP 空间中才需要成对的全网状连接。

- 用于集群间通信的广播域必须在每个节点上至少包含两个端口，以便集群间通信可以从一个端口故障转移到另一个端口。

  添加到广播域的端口可以是物理网络端口， VLAN 或接口组（ ifgrp ）。

- 必须为所有端口布线。
- 所有端口都必须处于运行状况良好的状态。
- 端口的 MTU 设置必须一致。

防火墙要求

防火墙和集群间防火墙策略必须支持以下协议：

- ICMP 服务
- 通过 TCP 通过端口 10000 ， 11104 和 11105 连接到所有集群间 LIF 的 IP 地址
- 集群间 LIF 之间的双向 HTTPS

默认的集群间防火墙策略允许通过 HTTPS 协议以及从所有 IP 地址（ 0.0.0.0/0 ）进行访问。如有必要，您可以修改或替换此策略。

使用专用端口时的注意事项

在确定使用专用端口进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带

宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定使用专用端口是否是最佳集群间网络解决方案：

- 如果可用的 WAN 带宽量与 LAN 端口的带宽量类似，并且复制间隔使复制在存在常规客户端活动时进行，则应将以太网端口专用于集群间复制，以避免复制和数据协议之间发生争用。
- 如果数据协议（ CIFS ， NFS 和 iSCSI ）生成的网络利用率高于 50% ，则在发生节点故障转移时，可以使用专用端口进行复制，以确保性能不会下降。
- 如果将物理 10 GbE 或更快的端口用于数据和复制，则可以创建用于复制的 VLAN 端口，并将逻辑端口专用于集群间复制。

  端口的带宽在所有 VLAN 和基础端口之间共享。

- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。

共享数据端口时的注意事项

在确定共享数据端口以进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定共享数据端口是否是最佳的集群间连接解决方案：

- 对于 40 千兆以太网（ 40-GbE ）等高速网络，可能有足够的本地 LAN 带宽可用于在用于数据访问的相同 40-GbE 端口上执行复制。

  在许多情况下，可用的 WAN 带宽远低于 10 GbE LAN 带宽。

- 集群中的所有节点可能都必须复制数据并共享可用的 WAN 带宽，从而使数据端口共享更可接受。
- 用于数据和复制的共享端口消除了专用于复制的端口所需的额外端口数。
- 复制网络的最大传输单元（ MTU ）大小将与数据网络上使用的大小相同。
- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。
- 共享用于集群间复制的数据端口后，可以将集群间 LIF 迁移到同一节点上任何其他支持集群间的端口，以控制用于复制的特定数据端口。

ISL 要求

MetroCluster IP 配置的交换机间链路要求

您应验证MetroCluster IP配置和网络是否满足所有交换机间链路(ISL)要求。虽然某些要求可能不适用于您的配置、但您仍应了解所有ISL要求、以便更好地了解整体配置。

下表概述了本节所涵盖的主题。

标题	说明
"经过NetApp验证且符合MetroCluster标准的交换机"	介绍了交换机要求。 适用场景MetroCluster配置中使用的所有交换机、包括后端交换机。
"ISL 注意事项"	介绍了ISL要求。 适用场景所有MetroCluster配置、无论网络拓扑如何、也无论您使用的是经过NetApp验证的交换机还是符合MetroCluster标准的交换机。
"在共享的第2层或第3层网络中部署MetroCluster时的注意事项"	介绍共享第2层或第3层网络的要求。 适用场景除使用NetApp验证的交换机和直接连接的MetroCluster配置之外的所有配置。
"使用符合MetroCluster的交换机时的注意事项"	介绍与MetroCluster兼容的交换机的要求。 适用场景未使用经过NetApp验证的交换机的所有MetroCluster配置。
"MetroCluster 网络拓扑示例"	提供了不同MetroCluster网络拓扑的示例。 适用场景所有MetroCluster配置。

MetroCluster IP 配置中经过**NetApp**验证且符合**MetroCluster**标准的交换机

您的配置中使用的所有交换机(包括后端交换机)都必须经过NetApp验证或符合MetroCluster。

经过**NetApp**验证的交换机

如果交换机满足以下要求、则会通过NetApp验证：

- 此交换机由NetApp在MetroCluster IP配置中提供
- 此交换机列在中 "NetApp Hardware Universe" 在_MetroCluster-over IP-CONNECS_下作为受支持的交换机
- 此交换机仅用于连接MetroCluster IP控制器、在某些配置中、还用于连接NS224驱动器架
- 此交换机可使用NetApp提供的参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)进行配置

任何不满足这些要求的交换机均为*非* NetApp验证的交换机。

符合**MetroCluster**的交换机

MetroCluster兼容的交换机未经过NetApp验证、但如果符合特定要求和配置准则、则可在MetroCluster IP配置中使用。

NetApp不会为任何未经验证的MetroCluster兼容交换机提供故障排除或配置支持服务。

MetroCluster IP 配置上的交换机间链路 **(ISL)** 要求

在所有MetroCluster IP配置和网络拓扑上传输MetroCluster流量的交换机间链路(inter-Switch Link、ISL)具有特定要求。这些要求适用于传输MetroCluster流量的所有CRL、无论

这些CRL是直接传输还是在客户交换机之间共享。

MetroCluster ISL 要求

所有IP配置上的以下适用场景MetroCluster：

- 两个网络结构必须具有相同数量的CRL。
- 一个网络结构上的所有ISO都必须具有相同的速度和长度。
- 两个网络结构中的ISO必须具有相同的速度和长度。
- 网络结构1和网络结构2之间的最大支持距离差值为20公里或0.2毫秒。
- 这些ISL必须具有相同的拓扑。例如、它们都应为直接链路、或者如果配置使用WDM、则它们都必须使用WDM。
- 所需的最低 ISL 速度取决于平台型号：
  - 从 ONTAP 9.18.1 开始，MetroCluster IP 后端端口速度为 100Gbps 的平台要求最低 ISL 链路速度为 100Gbps。使用不同的 ISL 速度需要功能产品差异请求 (FPVR)。要提交 FPVR，请联系您的 NetApp 销售团队。

    > 在当前不符合 100Gbps ISL 要求的平台上升级到 ONTAP 9.18.1 及更高版本不会被阻止，可以继续进行。但是，NetApp 强烈建议客户过渡到 100Gbps ISL 连接，以保持预期的性能和可用性水平。

  - 在其他所有平台上，最低支持的 ISL 链路速度为 10Gbps。
- 每个交换矩阵必须至少有一个 10Gbps ISL 端口。

ISL 中的延迟和数据包丢失限制

在MetroCluster配置处于稳定状态运行的情况下、site_A和site_B的MetroCluster IP交换机之间的以下适用场景往返流量：

- 随着两个 MetroCluster 站点之间的距离增加，延迟也会增加，通常每 100 公里（ 62 英里）的往返延迟时间为 1 毫秒。延迟还取决于网络服务级别协议(SLA)中ISL链路的带宽、丢包率和网络抖动。低带宽、高抖动和随机数据包丢弃会导致交换机或控制器模块上的TCP引擎采用不同的恢复机制、从而成功传送数据包。这些恢复机制可以增加整体延迟。有关您的配置的往返延迟和最大距离要求的具体信息、请参见 "Hardware Universe。"
- 必须考虑导致延迟的任何设备。
- 。 "Hardware Universe。" 以公里为单位提供距离您必须为每100公里分配1毫秒。最大距离由首先达到的距离定义、可以是以毫秒为单位的最大往返时间(RTT)、也可以是以公里为单位的距离例如、如果_the ISL_列出的距离为300公里、转换为3毫秒、则Hardware Universe不能超过300公里、最大RTT不能超过3毫秒、以先达到者为准。
- 丢包率必须小于或等于0.01%。最大数据包丢失量等于MetroCluster节点之间路径上所有链路的所有丢失量与本地MetroCluster IP接口的丢失量之和。
- 支持的往返抖动值为3毫秒(或单向抖动为1.5毫秒)。
- 网络应分配并保持MetroCluster流量所需的SLA带宽量、而不管流量中的微突发和峰值如何。
- 如果您使用的是ONTAP 9.7或更高版本、则两个站点之间的中间网络必须为MetroCluster IP配置提供4.5Gbps的最小带宽。

收发器和电缆注意事项

MetroCluster ISL 支持设备供应商支持的任何 SFP 或 QSFP 。交换机和交换机固件必须支持NetApp或设备供应商提供的SFP和QSFP。

在将控制器连接到交换机和本地集群时、必须将NetApp提供的收发器和缆线与MetroCluster一起使用。

使用QSFP-SFP适配器时、是将端口配置为分支模式还是本机速度模式取决于交换机型号和固件。例如、如果将QSFP-SFP适配器与运行NX-OS固件9.x或10.x的Cisco 9336 C交换机结合使用、则需要将端口配置为本机速度模式。

如果您配置了RCIF、请验证您是否选择了正确的速度模式或使用具有适当速度模式的端口。

使用**xWDM**、**TDM**和外部加密设备

在MetroCluster IP配置中使用xWDM/TDM设备或提供加密的设备时、您的环境必须满足以下要求：

- 将MetroCluster IP交换机连接到xWDM/TDM时、外部加密设备或xWDM/TDM设备必须经过交换机和固件供应商的认证。认证必须涵盖操作模式(例如中继和加密)。
- 整体端到端延迟和抖动(包括加密)不能超过IMT和本文档中规定的最大值。

支持的**ISL**和分支缆线数量

下表显示了可使用参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)配置在MetroCluster IP交换机上配置的最大可支持的ISL数。

MetroCluster IP 交换机型号	端口类型	最大的CRL数
Broadcom 支持的 BES-53248 交换机	原生端口	4个使用10 Gbps或25 Gbps的ISL
Broadcom 支持的 BES-53248 交换机	本机端口(注释1)	2个使用40 Gbps或100 Gbps的ISL
Cisco 3132Q-V	原生端口	6个使用40 Gbps的ISL
Cisco 3132Q-V	分支缆线	16个使用10 Gbps的ISL
Cisco 3232C	原生端口	6个使用40 Gbps或100 Gbps的ISL
Cisco 3232C	分支缆线	16个使用10 Gbps或25 Gbps的ISL
Cisco 9336C-x2 (未连接NS224磁盘架)	原生端口	6个使用40 Gbps或100 Gbps的ISL
Cisco 9336C-x2 (未连接NS224磁盘架)	分支缆线	16个使用10 Gbps或25 Gbps的ISL

Cisco 9336C-x2 (连接NS224磁盘架)	本机端口(注释2)	4个使用40 Gbps或100 Gbps的ISL
Cisco 9336C-x2 (连接NS224磁盘架)	分支电缆(注释2)	16个使用10 Gbps或25 Gbps的ISL
NVIDIA SN2100	本机端口(注释2)	2个使用40 Gbps或100 Gbps的ISL
NVIDIA SN2100	分支电缆(注释2)	8个使用10 Gbps或25 Gbps的ISL

注**1**:在BES-53248交换机上使用40Gbps或100Gbps的CRL需要额外的许可证。

注**2**:相同的端口用于本机速度和分支模式。创建RCF文件时、必须选择在本机速度模式或分支模式下使用端口。

- 一个IP交换机上的所有MetroCluster必须具有相同的速度。不支持同时使用速度不同的ISL端口。
- 为了获得最佳性能、每个网络应至少使用一个40 Gbps ISL。对于FAS9000、AFF A700或其他高容量平台、不应在每个网络上使用一个10 Gbps ISL。

NetApp建议您配置少量高带宽的CRL、而不是大量的低带宽的CRL。例如、最好配置一个40 Gbps ISL、而不是四个10 Gbps ISL。使用多个ISL时、统计负载平衡可能会影响最大吞吐量。不平衡会将吞吐量降低到单个ISL的吞吐量。

在共享第 **2** 层或第 **3** 层网络中部署**MetroCluster IP** 配置的要求

根据您的要求、您可以使用共享的第2层或第3层网络来部署MetroCluster。

从ONTAP 9.6开始、使用受支持交换机的MetroCluster IP配置可以为交换机间链路(Inter-Switch Link、ISL)共享现有网络、而不是使用专用的MetroCluster ISL。此拓扑称为_shared Layer 2 networks_。

从 ONTAP 9.1.1 开始，可以使用 IP 路由（第 3 层）后端连接实施 MetroCluster IP 配置。此拓扑称为_shared Layer 3 networks_。

- 并非所有网络拓扑都支持所有功能。
- 您必须确认网络容量充足、并且ISL大小适合您的配置。低延迟对于在 MetroCluster 站点之间复制数据至关重要。这些连接上的延迟问题可能会影响客户端 I/O
- 所有提及的MetroCluster后端交换机均指经过NetApp验证或符合MetroCluster的交换机。请参见 "经过NetApp验证且符合MetroCluster标准的交换机" 有关详细信息：

第**2**层和第**3**层网络的**ISL**要求

以下适用场景第2层和第3层网络：

- MetroCluster交换机与中间网络交换机之间的速度和数量不需要匹配。同样、中间网络交换机之间的速度也不需要匹配。

  例如、MetroCluster交换机可以使用一个40 Gbps ISL连接到中间交换机、而中间交换机可以使用两个100 Gbps ISL彼此连接。

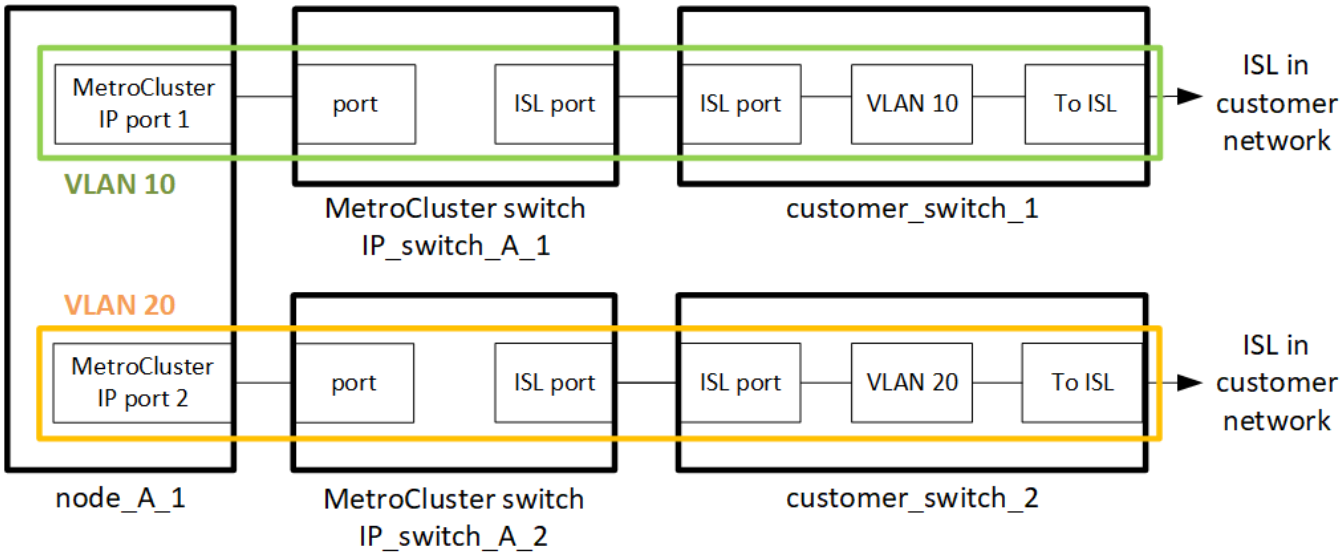
- 应在中间网络上配置网络监控、以监控CRL的利用率、错误(丢弃、链路翻盖、损坏等)、 和故障。
- 在传输MetroCluster端到端流量的所有端口上、MTU大小必须设置为9216。
- 任何其他流量的优先级都不能高于服务级别(Class of service、余量) 5。
- 必须在传输端到端MetroCluster流量的所有路径上配置显式拥塞通知(ECN)。
- 传输 MetroCluster 流量的 ISL 必须是交换机之间的原生链路。

  不支持多协议标签交换（ MPLS ）链路等链路共享服务。

- 第2层VLAN必须本机跨越站点。不支持虚拟可扩展 LAN （ VXLAN ）等 VLAN 覆盖。
- 中间交换机的数量不受限制。但是、NetApp建议您将交换机数量保持在所需的最小值。
- MetroCluster交换机上的ISL配置有以下内容：
  - 作为LACP端口通道的一部分、交换机端口模式为"TRUN"
  - MTU大小为9216
  - 未配置本机VLAN
  - 仅允许传输跨站点MetroCluster流量的VLAN
  - 不允许使用交换机默认VLAN

第2层网络的注意事项

MetroCluster后端交换机连接到客户网络。



客户提供的中间交换机必须满足以下要求：

- 中间网络必须在两个站点之间提供相同的VLAN。此VLAN必须与RCF文件中设置的MetroCluster VLAN匹配。
- RcfFileGenerator 不允许使用平台不支持的 VLAN 创建 RCF 文件。
- RcfFileGenerator可能会限制某些VLAN ID的使用、例如、如果这些VLAN ID是将来使用的。通常，预留的 VLAN 最多为 100 个，其中包括 100 个。

- ID 与 MetroCluster VLAN ID 匹配的第 2 层 VLAN 必须跨越共享网络。

ONTAP中的**VLAN**配置

只能在创建接口期间指定VLAN。您可以配置默认VLAN 10和20、也可以配置介于101到4096 (或交换机供应商支持的数量、以较低的数量为准)范围内的VLAN。创建MetroCluster接口后、您将无法更改VLAN ID。

某些交换机供应商可能会保留对某些VLAN的使用。

以下系统不需要在ONTAP中配置VLAN。VLAN由交换机端口配置指定：

- FAS8200 和 AFF A300
- AFF A320
- FAS9000和AFF A700
- AFF A800、ASA A800、AFF C800和ASA C800

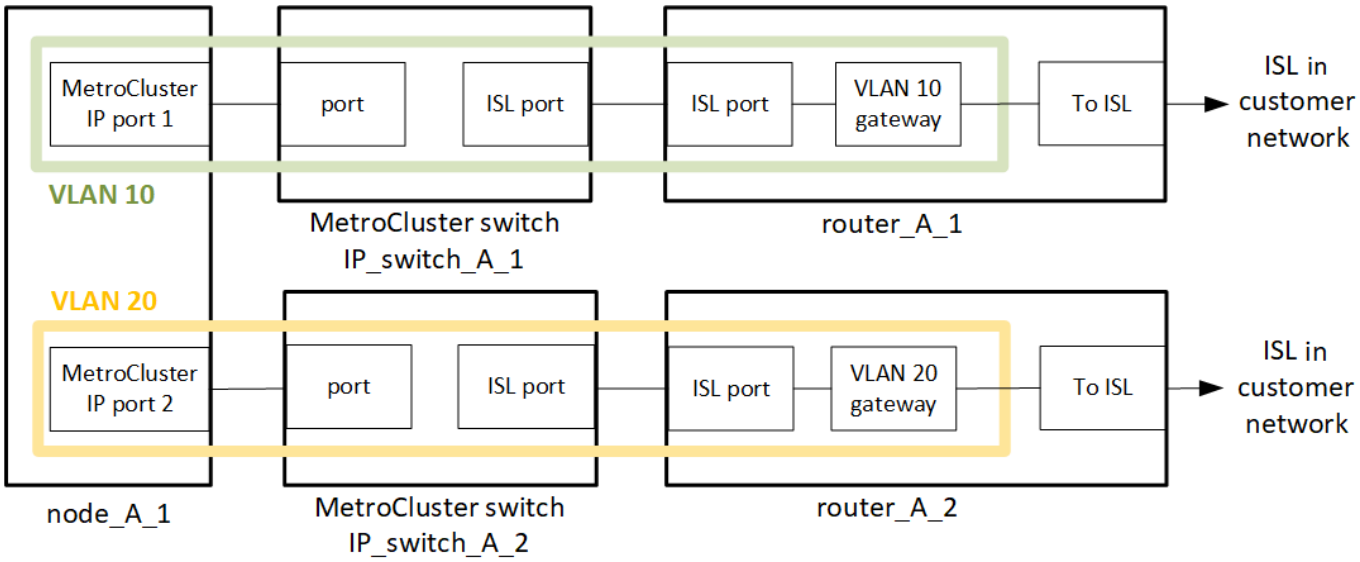
上面列出的系统可能是使用VLAN 100及以下配置的。但是、此范围内的某些VLAN可能会保留供其他或将来使用。

对于所有其他系统、在ONTAP中创建MetroCluster接口时必须配置VLAN。需遵守以下限制：

- 默认VLAN为10和20
- 如果您运行的是ONTAP 9.7或更早版本、则只能使用默认VLAN 10和20。
- 如果您运行的是ONTAP 9.8或更高版本、则可以使用默认VLAN 10和20、也可以使用超过100的VLAN (101及更高版本)。

第**3**层网络的注意事项

MetroCluster 后端交换机连接到路由的 IP 网络，可以直接连接到路由器（如以下简化示例所示），也可以通过其他中间交换机进行连接。



MetroCluster 环境作为标准 MetroCluster IP 配置进行配置和布线，如中所述 "配置 MetroCluster 硬件组件"。在

执行操作步骤安装和布线时、必须执行特定于第3层配置的步骤。以下适用场景第3层配置：

- 您可以将MetroCluster交换机直接连接到路由器或一个或多个中间交换机。
- 您可以将MetroCluster IP接口直接连接到路由器或中间的交换机之一。
- VLAN 必须扩展到网关设备。
- 您可以使用 `-gateway parameter` 使用IP网关地址配置MetroCluster IP接口地址。
- 每个站点上的 MetroCluster VLAN 的 VLAN ID 必须相同。但是，子网可能有所不同。
- MetroCluster 流量不支持动态路由。
- 不支持以下功能：
  - 八节点 MetroCluster 配置
  - 刷新四节点MetroCluster配置
  - 从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP
- 每个 MetroCluster 站点需要两个子网—每个网络一个子网。
- 不支持自动 IP 分配。

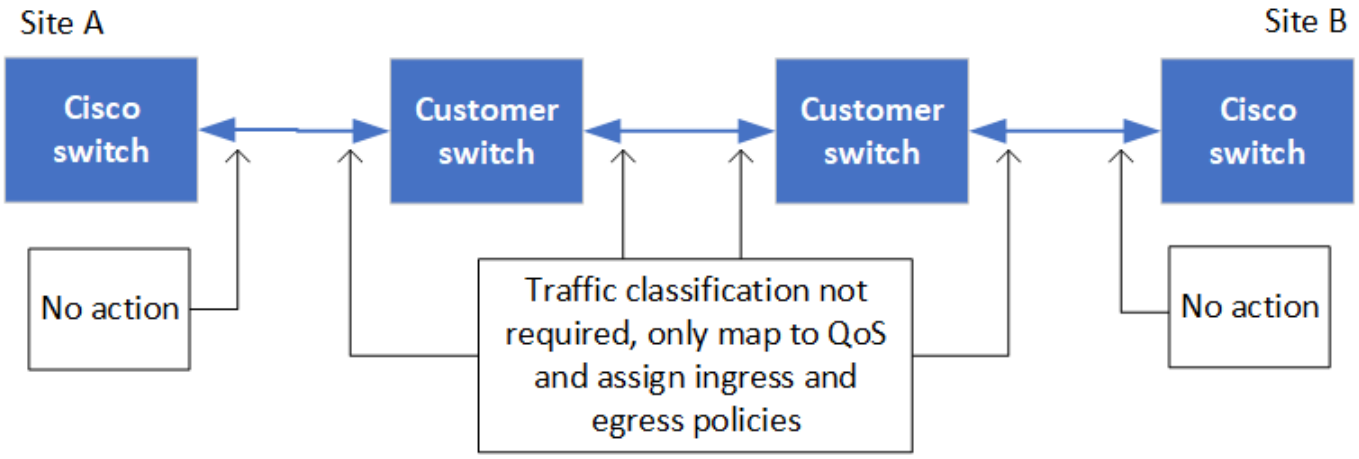
配置路由器和网关IP地址时、必须满足以下要求：

- 一个节点上的两个接口不能具有相同的网关IP地址。
- 每个站点的 HA 对上的相应接口必须具有相同的网关 IP 地址。
- 节点上的相应接口及其 DR 和 AUX 配对节点不能具有相同的网关 IP 地址。
- 节点上的相应接口及其 DR 和 AUX 配对节点必须具有相同的 VLAN ID 。

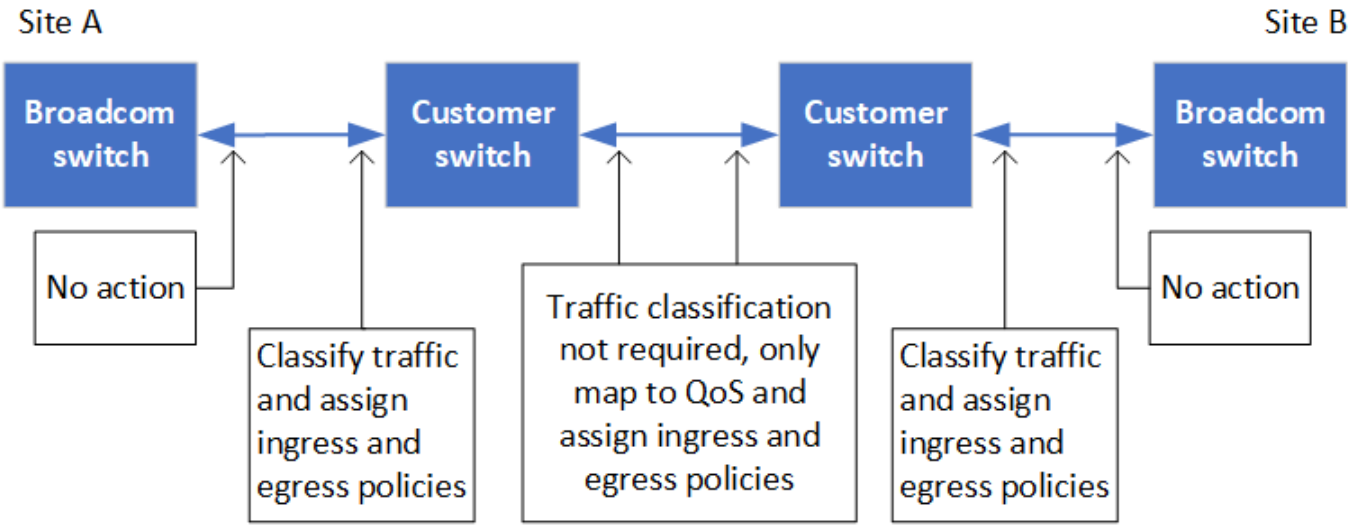
中间交换机所需的设置

当MetroCluster流量遍历中间网络中的ISL时、您应验证中间交换机的配置是否可确保MetroCluster流量(RDMA和存储)在MetroCluster站点之间的整个路径中满足所需的服务级别。

下图概述了使用经过NetApp验证的Cisco交换机时所需的设置：



下图概述了外部交换机为Broadcom IP交换机时共享网络所需的设置。



在此示例中，将为 MetroCluster 流量创建以下策略和映射：

- 。 `MetroClusterIP_ISL_Ingress` 策略将应用于连接到MetroCluster IP交换机的中间交换机上的端口。

  。 `MetroClusterIP_ISL_Ingress` 策略会将传入的带标记流量映射到中间交换机上的相应队列。

- 答 `MetroClusterIP_ISL_Egress` 策略将应用于中间交换机上连接到中间交换机之间的ISL的端口。
- 您必须在 MetroCluster IP 交换机之间的路径上为中间交换机配置匹配的 QoS 访问映射，类映射和策略映射。中间交换机会将 RDMA 流量映射到 COS5 ，并将存储流量映射到 COS4 。

以下示例适用于Cisco Nexus 3232C和9336C-尊 从交换机。根据您的交换机供应商和型号、您必须验证中间交换机是否具有适当的配置。

为中间交换机**ISL**端口配置类映射

以下示例显示了根据入口时是否需要对流量进行分类或匹配而定义的类映射。

对传入流量进行分类：

```
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006
ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200

class-map type qos match-all rdma
  match access-group name rdma
class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
```

匹配入口流量：

```
class-map type qos match-any c5
  match cos 5
  match dscp 40
class-map type qos match-any c4
  match cos 4
  match dscp 32
```

在中间交换机的**ISL**端口上创建入口策略映射：

以下示例显示了如何根据您是否需要对传入流量进行分类或匹配来创建入口策略映射。

对传入流量进行分类：

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify
  class rdma
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class storage
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

与入口流量匹配：

```
policy-map type qos MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match
  class c5
    set dscp 40
    set cos 5
    set qos-group 5
  class c4
    set dscp 32
    set cos 4
    set qos-group 4
  class class-default
    set qos-group 0
```

为**ISL**端口配置传出队列策略

以下示例显示了如何配置外出队列策略：

```
policy-map type queuing MetroClusterIP_ISL_Egress
   class type queuing c-out-8q-q7
      priority level 1
   class type queuing c-out-8q-q6
      priority level 2
   class type queuing c-out-8q-q5
      priority level 3
      random-detect threshold burst-optimized ecn
   class type queuing c-out-8q-q4
      priority level 4
      random-detect threshold burst-optimized ecn
   class type queuing c-out-8q-q3
      priority level 5
   class type queuing c-out-8q-q2
      priority level 6
   class type queuing c-out-8q-q1
      priority level 7
   class type queuing c-out-8q-q-default
      bandwidth remaining percent 100
      random-detect threshold burst-optimized ecn
```

必须对传输MetroCluster流量的所有交换机和ISL应用这些设置。

在此示例中、Q4和Q5配置了 `random-detect threshold burst-optimized ecn`。根据您的配置、您可能需要设置最小和最大阈值、如以下示例所示：

```
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  random-detect minimum-threshold 3000 kbytes maximum-threshold 4000
kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
  random-detect minimum-threshold 2000 kbytes maximum-threshold 3000
kbytes drop-probability 0 weight 0 ecn
```

最小值和最大值因交换机和您的要求而异。

示例1：Cisco

如果您的配置包含Cisco交换机、则无需对中间交换机的第一个传入端口进行分类。然后配置以下映射和策略：

- `class-map type qos match-any c5`
- `class-map type qos match-any c4`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

您分配 `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` 策略映射到传输MetroCluster流量的ISL端口。

示例**2**：**Broadcom**

如果您的配置包含Broadcom交换机、则必须对中间交换机的第一个传入端口进行分类。然后配置以下映射和策略：

- `ip access-list rdma`
- `ip access-list storage`
- `class-map type qos match-all rdma`
- `class-map type qos match-all storage`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify`
- `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match`

您可以分配 `the MetroClusterIP_ISL_Ingress_Classify` 策略映射到连接Broadcom交换机的中间交换机上的ISL端口。

您分配 `MetroClusterIP_ISL_Ingress_Match` 策略映射到传输MetroCluster流量但未连接Broadcom交换机的中间交换机上的ISL端口。

MetroCluster IP 配置网络拓扑示例

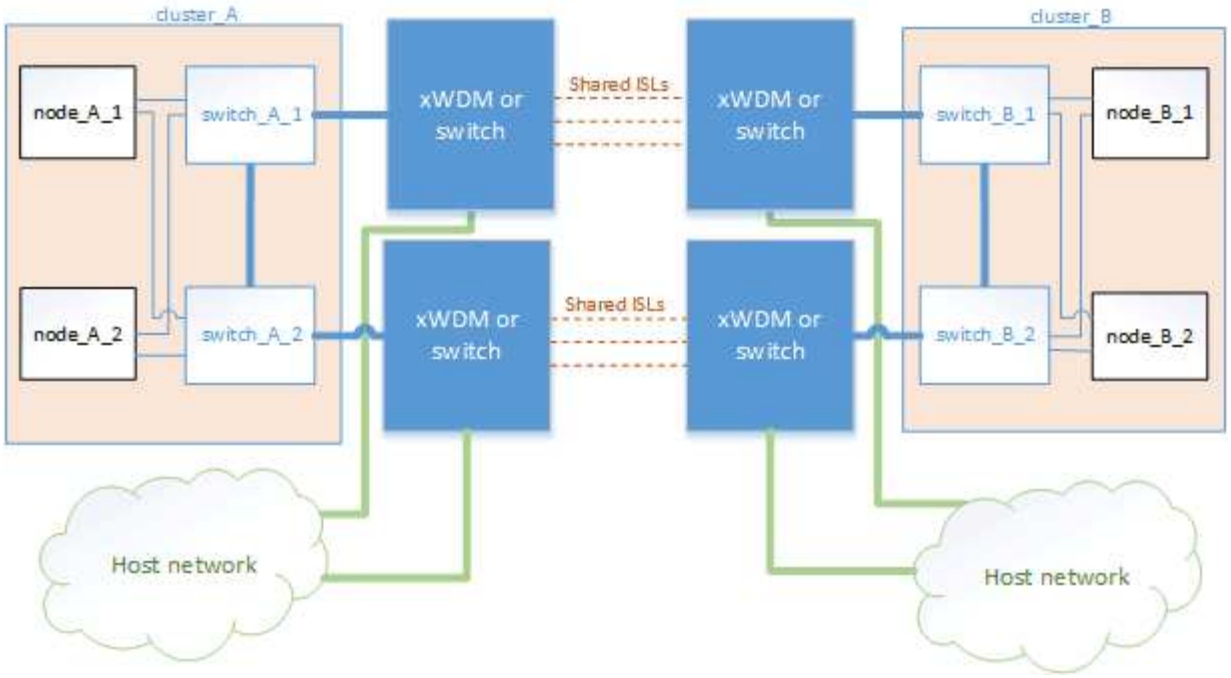
从ONTAP 9.6开始、MetroCluster IP配置还支持其他一些网络配置。本节提供了一些受支持网络配置的示例。并未列出所有受支持的拓扑。

在这些拓扑中、假定ISL和中间网络是根据中所述的要求配置的 "ISL 注意事项"。

> 如果要与非MetroCluster流量共享ISL、则必须验证MetroCluster始终至少具有所需的最低可用带宽。

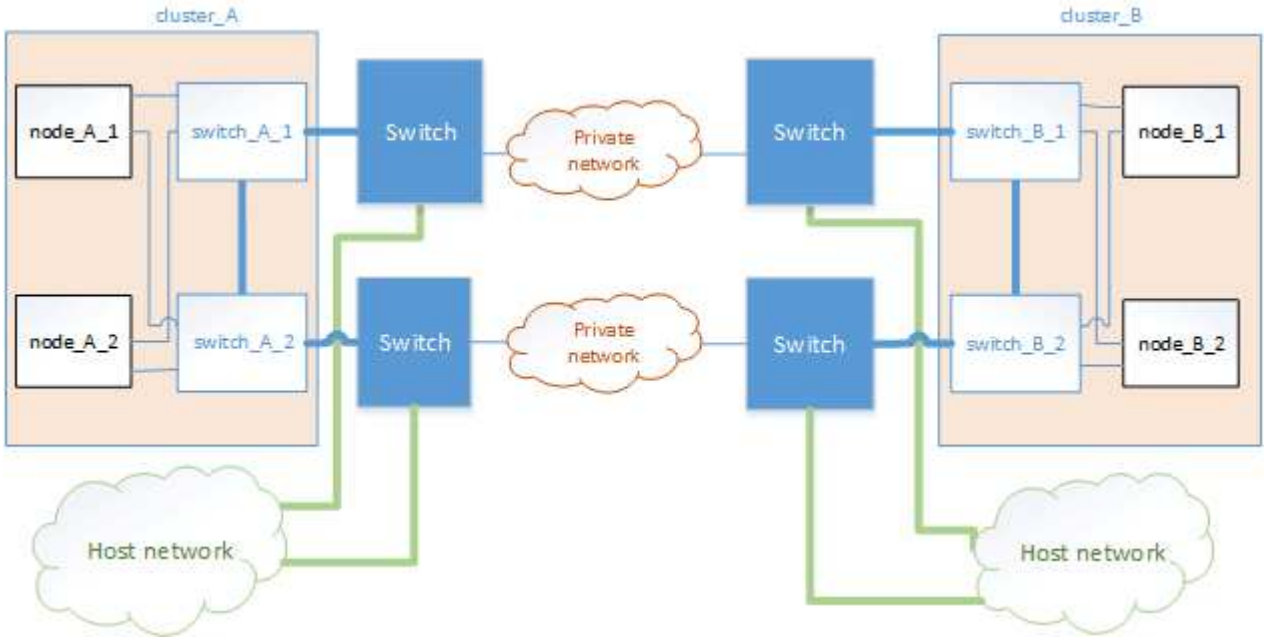
使用直接链路的共享网络配置

在此拓扑中，两个不同的站点通过直接链路进行连接。这些链路可以位于xWDM和TDM设备或交换机之间。这些的容量不是专用于此MetroCluster流量的、而是与其他非MetroCluster流量共享的。



使用中间网络的共享基础架构

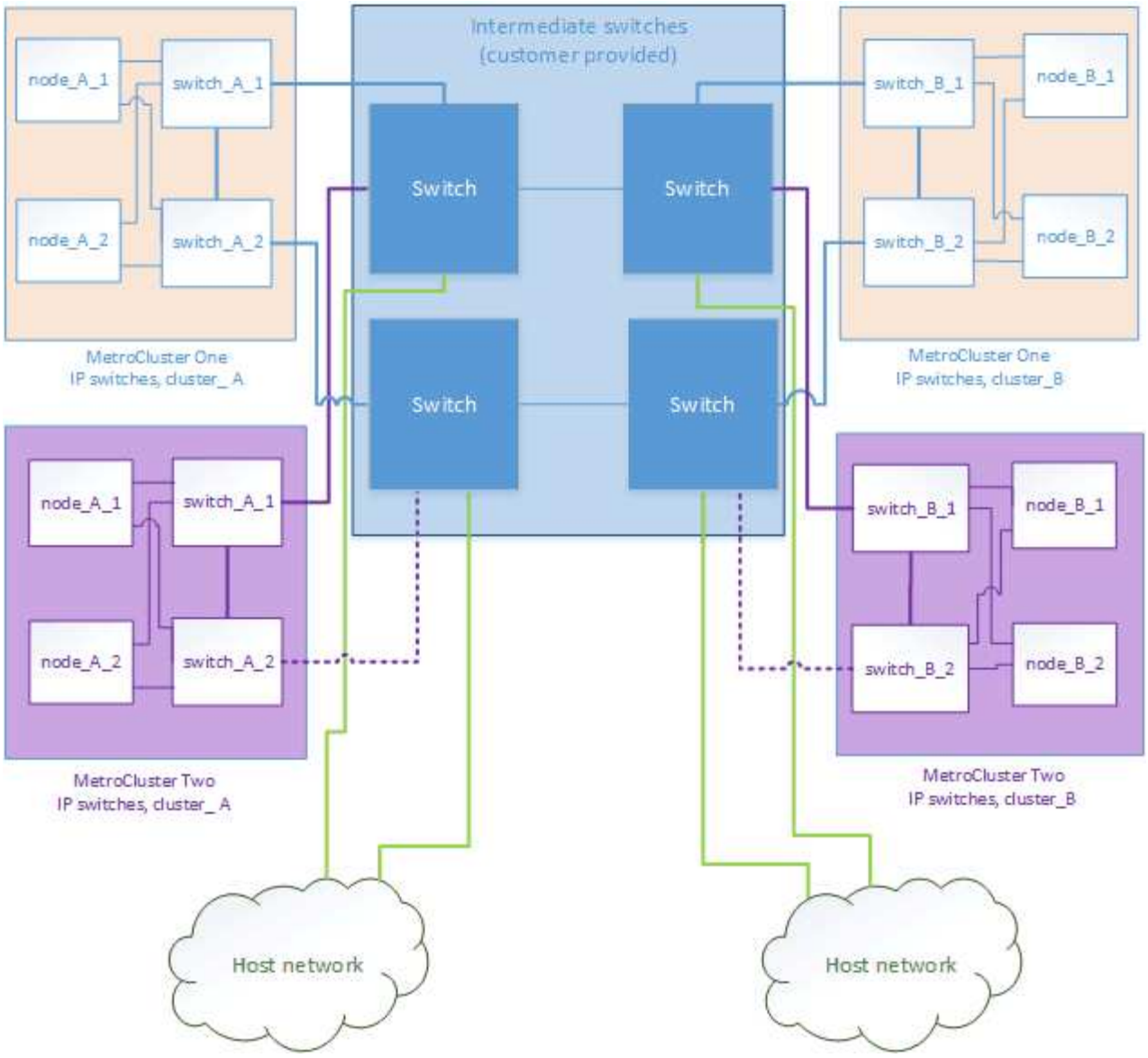
在此拓扑中、MetroCluster站点不是直接连接的、而是MetroCluster和主机流量通过网络传输。
网络可由一系列xWDM、TDM和交换机组成、但与使用直接ISL的共享配置不同、站点之间的链路不是直接的。
根据站点之间的基础架构，可以任意组合网络配置。



多个**MetroCluster**配置共享一个中间网络

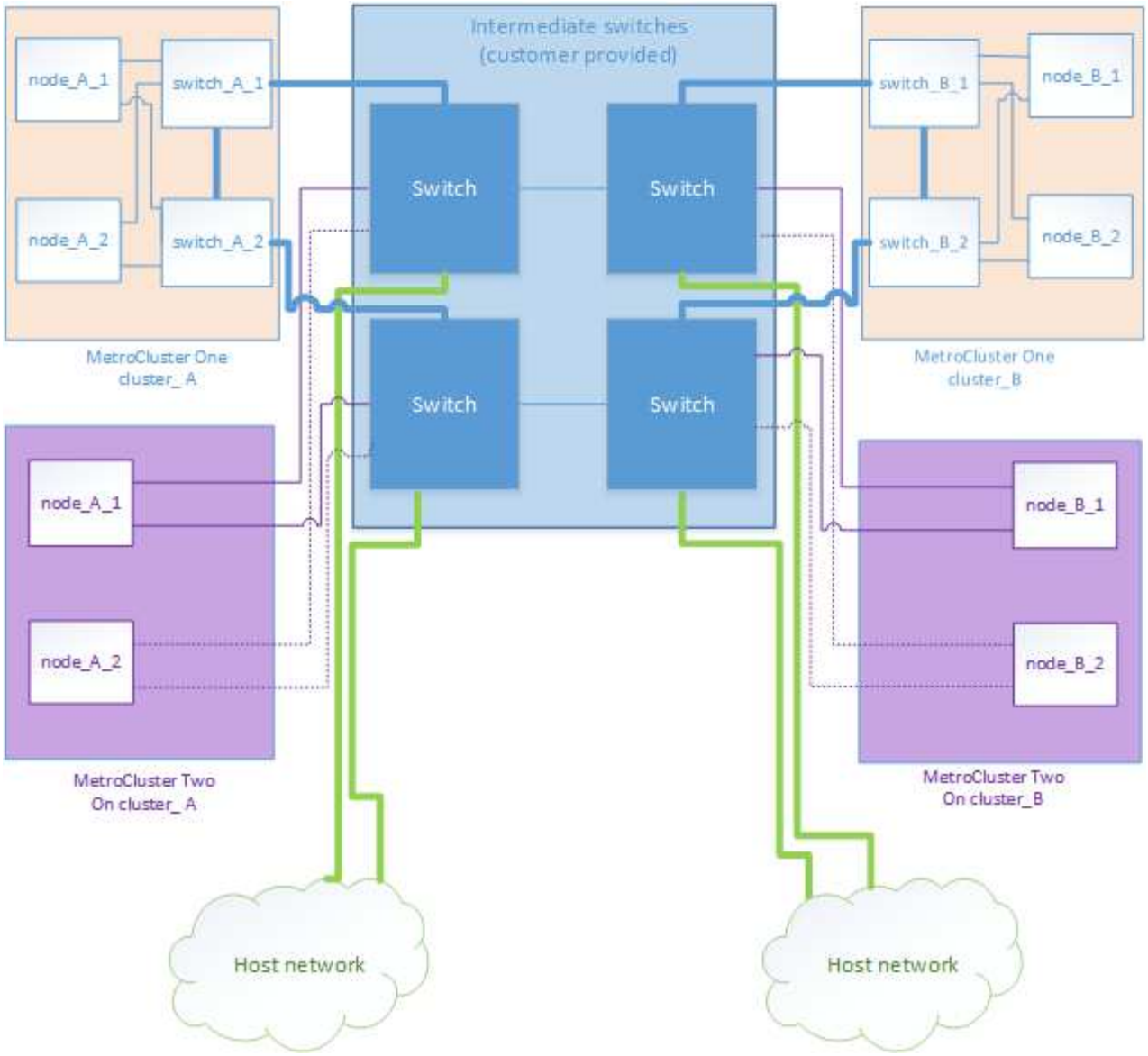
在此拓扑中，两个单独的 MetroCluster 配置共享同一个中间网络。在此示例中、MetroCluster One switch_A_1和MetroCluster 2 switch_A_1均连接到同一个中间交换机。

MetroCluster One或MetroCluster two都可以是一个八节点MetroCluster配置或两个四节点MetroCluster配置。



使用**NetApp**验证的交换机的**MetroCluster**配置与使用符合**MetroCluster**的交换机的配置的组合

两个单独的MetroCluster配置共享同一个中间交换机、其中一个MetroCluster使用共享第2层配置(MetroCluster One)中经过NetApp验证的交换机进行配置、另一个MetroCluster使用直接连接到中间交换机的符合MetroCluster的交换机进行配置(MetroCluster 2)。



使用符合 **MetroCluster** 的交换机的注意事项

MetroCluster兼容交换机的要求和限制

从ONTAP 9.7开始、MetroCluster IP配置可以使用符合MetroCluster的交换机。这些交换机未经NetApp验证、但符合NetApp规格。但是、NetApp不会为任何未经验证的交换机提供故障排除或配置支持服务。您应了解使用MetroCluster兼容交换机时的一般要求和限制。

符合**MetroCluster**的交换机与经过**NetApp**验证的交换机

如果交换机满足以下要求、则会通过NetApp验证：

- 此交换机由NetApp在MetroCluster IP配置中提供
- 此交换机列在中 "NetApp Hardware Universe" 在_MetroCluster-over IP-CONNECS_下作为受支持的交换机
- 此交换机仅用于连接MetroCluster IP控制器、在某些配置中、还用于连接NS224驱动器架

- 此交换机可使用NetApp提供的参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)进行配置

任何不满足这些要求的交换机均为*非* NetApp验证的交换机。

MetroCluster兼容的交换机未经过NetApp验证、但如果符合特定要求和配置准则、则可在MetroCluster IP配置中使用。

NetApp不会为任何未经验证的MetroCluster兼容交换机提供故障排除或配置支持服务。

MetroCluster兼容交换机的一般要求

连接MetroCluster IP接口的交换机必须满足以下一般要求：

- 交换机必须支持服务质量(QoS)和流量分类。
- 交换机必须支持显式拥塞通知（ ECN ）。
- 交换机必须支持负载平衡策略、才能保持路径顺序。
- 这些交换机必须支持 L2 流量控制（ L2 FC ）。
- 交换机端口必须提供专用速率、并且不能过度分配。
- 将节点连接到交换机的缆线和收发器必须由NetApp提供。交换机供应商必须支持这些缆线。如果您使用的是光缆、则交换机中的收发器可能不是由NetApp提供的。您必须验证它是否与控制器中的收发器兼容。
- 连接MetroCluster节点的交换机可以传输非MetroCluster流量。
- 只有为无交换机集群互连提供专用端口的平台才能与符合MetroCluster的交换机结合使用。无法使用FAS2750和AFF A220等平台、因为MetroCluster 流量和MetroCluster 互连流量共享相同的网络端口。
- 不能使用符合MetroCluster的交换机进行本地集群连接。
- MetroCluster IP 接口可以连接到可配置为满足要求的任何交换机端口。
- 需要四个 IP 交换机，每个交换机网络结构两个。如果使用控制器、则可以在每端使用一个控制器、但MetroCluster IP接口必须连接到该控制器上两个不同故障域中的两个不同刀片式服务器。
- 一个节点的MetroCluster接口必须连接到两个网络交换机或刀片式服务器。一个节点的MetroCluster接口不能连接到同一网络、交换机或刀片。
- 网络必须满足以下各节中所述的要求：
  - "ISL 注意事项"
  - "在共享的第2层或第3层网络中部署MetroCluster时的注意事项"
- 必须在传输MetroCluster IP流量的所有交换机上配置最大传输单元(MTU) 9216。
- 不支持还原到ONTAP 9.6或更早版本。

在连接两个站点的MetroCluster IP接口的交换机之间使用的任何中间交换机都必须满足要求、并且必须按照中所述进行配置 "在共享的第2层或第3层网络中部署MetroCluster时的注意事项"。

使用MetroCluster兼容交换机时的限制

您不能使用任何需要将本地集群连接到交换机的配置或功能。例如、您不能对符合MetroCluster的交换机使用以下配置和过程：

- 八节点 MetroCluster 配置
- 从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置
- 刷新四节点 MetroCluster IP 配置
- 为本地集群和MetroCluster流量共享物理接口的平台。请参见 "适用于MetroCluster兼容交换机的平台专用网络速度和交换机端口模式" 以了解支持的速度。

适用于**MetroCluster**兼容交换机的**ONTAP**平台特定网络速度和交换机端口模式

如果您使用的是符合MetroCluster的交换机、则应了解特定平台的网络速度和交换机端口模式要求。

下表提供了MetroCluster兼容交换机的平台特定网络速度和交换机端口模式。您应根据表配置交换机端口模式。

- 缺少值表示此平台无法与MetroCluster兼容的交换机结合使用。
- AFF A30、AFF C30、AFF C60和FAS50系统需要在控制器上的卡中安装QSFP-SFP+适配器、才能支持25 Gbps网络速度。

Platform	Network Speed (Gbps)	Switch port mode
FAS9500 AFF A900 ASA A900	100Gbps 40Gbps when upgrade PCM from FAS9000 / AFF A700	trunk mode
AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS9000 AFF A700	40Gbps	access mode
FAS8300 AFF C400 ASA C400 AFF A400 ASA A400	40Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A320	40Gbps or 100Gbps	access mode
FAS8200 AFF A300	25Gbps	access mode
FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	-	-
FAS2750 AFF A220	-	-
AFF A150 ASA A150	-	-
AFF A20	25Gbps	trunk mode
AFF A30	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF C30	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF C60	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
FAS50	25Gbps or 100Gbps	trunk mode
AFF A50	100Gbps	trunk mode
AFF A70	100Gbps	trunk mode
AFF A90	100Gbps	trunk mode
AFF A1K	100Gbps	trunk mode
AFF C80	100Gbps	trunk mode
FAS70	100Gbps	trunk mode
FAS90	100Gbps	trunk mode

MetroCluster IP 交换机配置示例

了解各种交换机端口配置。

以下示例使用十进制值、并遵循适用场景Cisco所切换的表。根据交换机供应商的不同、您可能需要为DSCP设置不同的值。请参见您的交换机供应商对应的表、以确认值是否正确。

DSCP值	小数	十六进制	含义
101 000	16.	0x10	CS2
011 000	24	0x18	CS3
100 000	32	0x20	CS4
101 000	40	0x28	cs5

用于连接**MetroCluster**接口的交换机端口

- 远程直接内存访问(RDMA)流量的分类：
  - Match：TCP端口10006、源端口、目标端口或两者
  - 可选匹配项：cos 5
  - 可选匹配项：DSCP 40
  - 设置DSCP 40
  - 设置第5步
  - 可选：整形速率可达20Gbps
- iSCSI流量分类：
  - Match：TCP端口62500、源、目标或两者
  - 可选匹配项：cos 4
  - 可选匹配项：DSCP 32
  - 设置DSCP 32
  - 设置第4步
- L2flowControl (PAUSE)、RX和TX

ISL 端口

- 分类：
  - 匹配第5个或第40个DSCP
    - 设置DSCP 40
    - 设置第5步
  - 匹配第4个或第32个DSCP
    - 设置DSCP 32

- 设置第4步

- 传出队列
  - CoS组4的最小配置阈值为2000、最大阈值为3000
  - CoS组5的最小配置阈值为3500、最大阈值为6500。

    配置阈值可能因环境而异。您必须根据自己的环境评估配置阈值。

  - Q4和Q5启用了ECN
  - 为Q4和Q5启用红色

带宽分配(连接**MetroCluster**接口和**ISL**端口的交换机端口)

- RDMA、步骤5 / DSCP 40：60%
- iSCSI、SCP 4 / DSCP 32：40%
- 每个MetroCluster配置和网络的最低容量要求：10 Gbps

如果使用速率限制、则流量应保持*整形*、而不会造成损失。

配置连接**MetroCluster**控制器的交换机端口的示例

提供的示例命令适用于Cisco NX3232或Cisco NX9336交换机。命令因交换机类型而异。

如果交换机上没有示例中所示的功能或等效功能、则交换机不满足最低要求、无法用于部署MetroCluster配置。这对于连接到MetroCluster配置的任何交换机以及所有中间交换机都是如此。

以下示例可能仅显示一个网络的配置。

基本配置

必须在每个网络中配置一个虚拟LAN (VLAN)。以下示例显示了如何在网络10中配置VLAN。

- 示例： *

```
# vlan 10
The load balancing policy should be set so that order is preserved.
```

- 示例： *

```
# port-channel load-balance src-dst ip-l4port-vlan
```

配置分类的示例

要将RDMA和iSCSI流量映射到相应的类、必须配置访问和类映射。

在以下示例中、与端口65200之间的所有TCP流量都会映射到存储(iSCSI)类。端口 10006 与端口 10006 之间的所有 TCP 流量都映射到 RDMA 类。这些策略映射将在连接MetroCluster接口的交换机端口上使用。

- 示例：*

```
ip access-list storage
  10 permit tcp any eq 65200 any
  20 permit tcp any any eq 65200
ip access-list rdma
  10 permit tcp any eq 10006 any
  20 permit tcp any any eq 10006

class-map type qos match-all storage
  match access-group name storage
class-map type qos match-all rdma
match access-group name rdma
```

您必须配置传入策略。传入策略会将已分类的流量映射到不同的群集管理器组。在此示例中， RDMA 流量映射到 COS 组 5 ， iSCSI 流量映射到 COS 组 4 。传入策略用于连接MetroCluster接口的交换机端口和传输MetroCluster流量的ISL端口。

- 示例：*

```
policy-map type qos MetroClusterIP_Node_Ingress
class rdma
  set dscp 40
  set cos 5
  set qos-group 5
class storage
  set dscp 32
  set cos 4
  set qos-group 4
```

NetApp建议您在连接MetroCluster接口的交换机端口上调整流量、如以下示例所示：

- 示例：*

```
policy-map type queuing MetroClusterIP_Node_Egress
class type queuing c-out-8q-q7
  priority level 1
class type queuing c-out-8q-q6
  priority level 2
class type queuing c-out-8q-q5
  priority level 3
  shape min 0 gbps max 20 gbps
class type queuing c-out-8q-q4
  priority level 4
class type queuing c-out-8q-q3
  priority level 5
class type queuing c-out-8q-q2
  priority level 6
class type queuing c-out-8q-q1
  priority level 7
class type queuing c-out-8q-q-default
  bandwidth remaining percent 100
  random-detect threshold burst-optimized ecn
```

节点端口配置示例

您可能需要在分支模式下配置节点端口。在以下示例中、端口25和26配置为4个25 Gbps分支模式。

- 示例： *

```
interface breakout module 1 port 25-26 map 25g-4x
```

您可能需要配置 MetroCluster 接口端口速度。以下示例显示了如何将速度配置为*auto*或进入40Gbps模式：

- 示例： *

```
    speed auto

    speed 40000
```

以下示例显示了配置为连接MetroCluster接口的交换机端口。它是VLAN 10中的访问模式端口、MTU为9216、并以本机速度运行。它启用了对称(发送和接收)流量控制(暂停)、并分配了MetroCluster传入和传出策略。

- 示例： *

```
interface eth1/9
description MetroCluster-IP Node Port
speed auto
switchport access vlan 10
spanning-tree port type edge
spanning-tree bpduguard enable
mtu 9216
flowcontrol receive on
flowcontrol send on
service-policy type qos input MetroClusterIP_Node_Ingress
service-policy type queuing output MetroClusterIP_Node_Egress
no shutdown
```

在25Gbps端口上、您可能需要将正向错误更正(FEC)设置为"关闭"、如以下示例所示。

- 示例： *

```
fec off
```

在整个网络中配置**ISL**端口的示例

兼容MetroCluster的交换机被视为中间交换机、即使它直接连接MetroCluster接口也是如此。MetroCluster兼容交换机上传输MetroCluster流量的ISL端口必须与中间交换机上的ISL端口配置相同。请参见 "中间交换机上的必需设置" 以获得指导和示例。

对于连接MetroCluster接口和传输MetroCluster流量的ISL的交换机端口、某些策略映射是相同的。您可以对这两个端口使用使用使用相同的策略映射。

了解**MetroCluster IP** 配置中的非镜像聚合

如果您的配置包含未镜像聚合，则必须注意在执行切换操作后可能出现的访问问题。

非镜像聚合和分层命名空间

如果您使用的是分层命名空间，则应配置接合路径，以使该路径中的所有卷要么仅位于镜像聚合上，要么仅位于未镜像聚合上。在接合路径中混合配置未镜像聚合和镜像聚合可能会阻止在切换操作后访问未镜像聚合。

非镜像聚合和需要关闭电源的维护

如果您执行协商切换以进行维护，而该维护需要关闭整个站点的电源，则应首先手动将灾难站点拥有的任何未镜像的聚合脱机。

如果您未将灾难站点所拥有的未镜像聚合脱机，则正常运行的站点上的节点可能会由于多磁盘崩溃而关闭。如果由于断电或 ISL 丢失导致与灾难站点上的存储连接中断，切换的未镜像聚合脱机或丢失，则可能会发生这种情况。

未镜像聚合、**CRS** 元数据卷和数据 **SVM** 根卷

配置复制服务（ CRS ）元数据卷和数据 SVM 根卷必须位于镜像聚合上。您不能将这些卷移动到未镜像聚合。如果它们位于非镜像聚合上，则协商切换和切回操作将被否决，并且 `metrocluster check`命令返回警告。

未镜像聚合和 **SVM**

您应该仅在镜像聚合或未镜像聚合上配置 SVM。在未镜像聚合和镜像聚合上混合配置 SVM 可能会导致切换操作超过 120 秒。如果未镜像聚合无法联机，则可能会导致数据中断。

非镜像聚合和 **SAN**

在ONTAP 9.9.1 之前，LUN 不应位于未镜像的聚合上。在未镜像聚合上配置 LUN 可能会导致切换操作超过 120 秒并导致数据中断。

为未镜像的聚合添加存储架

如果您添加磁盘架并希望将其用于MetroCluster IP 配置中的未镜像聚合，则必须执行以下操作：

1. 在启动操作步骤以添加磁盘架之前，问题描述请执行以下命令：

   MetroCluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment true`

2. 验证自动磁盘分配是否已关闭：

   d 选项显示

3. 按照操作步骤中的步骤添加磁盘架。
4. 手动将新磁盘架中的所有磁盘分配给将拥有未镜像聚合的节点。
5. 创建聚合。

   s存储聚合创建

6. 完成操作步骤后问题描述，运行以下命令：

   MetroCluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment false`

7. 验证是否已启用自动磁盘分配：

   d 选项显示

MetroCluster IP 配置的防火墙端口要求

如果您在 MetroCluster 站点上使用防火墙，则必须确保能够访问某些所需端口。

MetroCluster 站点上使用防火墙的注意事项

如果您在 MetroCluster 站点上使用防火墙，则必须确保能够访问所需的端口。

下表显示了位于两个 MetroCluster 站点之间的外部防火墙中的 TCP/UDP 端口使用情况。

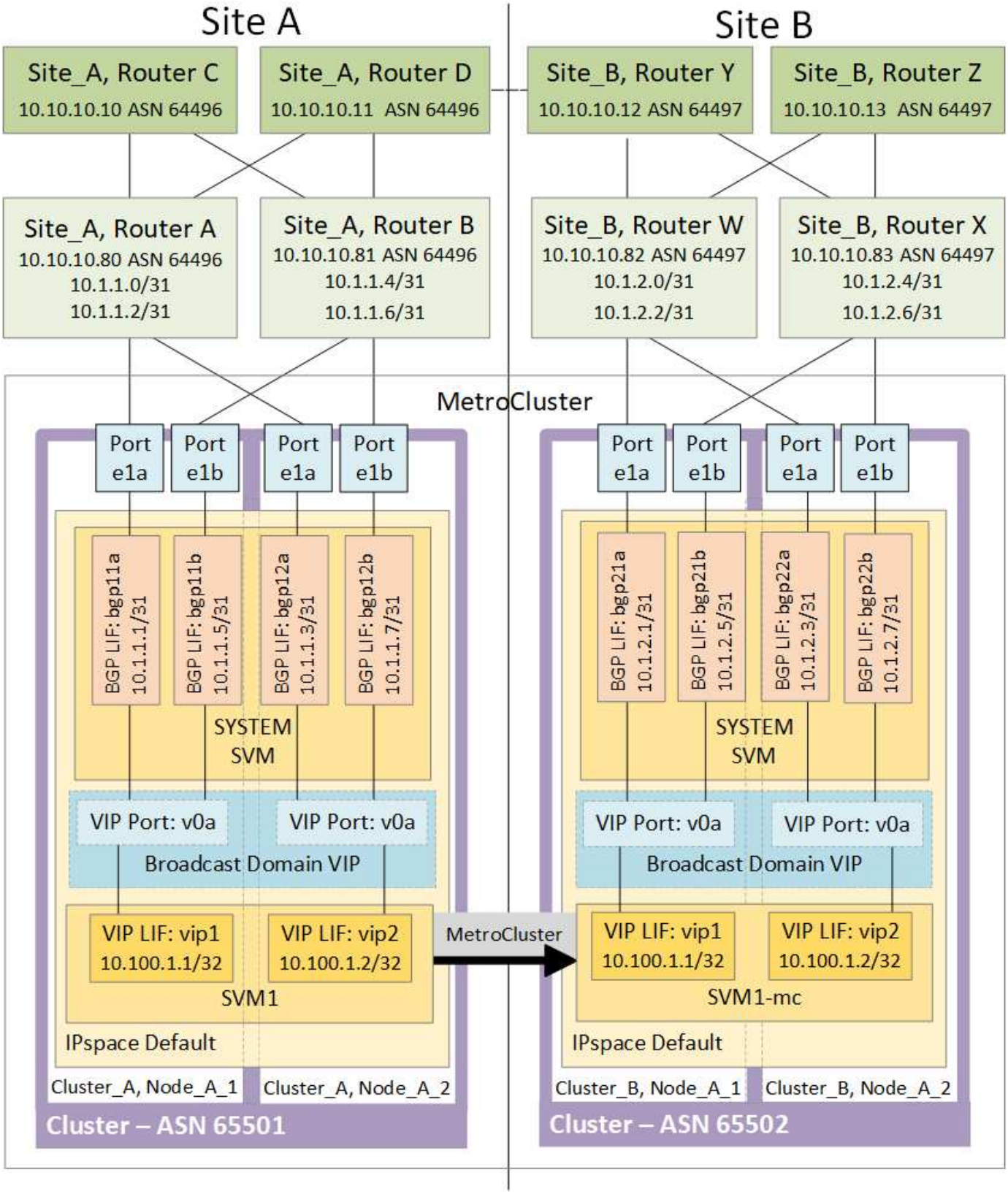
流量类型	端口 / 服务
集群对等	11104/TCP 11105/TCP
ONTAP 系统管理器	443/ TCP
MetroCluster IP 集群间 LIF	65200/ TCP 10006/TCP 和 UDP
硬件辅助	44444/TCP

了解如何将虚拟 **IP** 和边界网关协议与**MetroCluster IP** 配置结合使用

从 ONTAP 9.5 开始， ONTAP 支持使用虚拟 IP （ VIP ）和边界网关协议（ BGP ）的第 3 层连接。前端网络中用于冗余的 VIP 和 BGP 与后端 MetroCluster 冗余相结合，可提供第 3 层灾难恢复解决方案。

规划第 3 层解决方案时，请查看以下准则和图示。有关在 ONTAP 中实施 VIP 和 BGP 的详细信息，请参阅以下部分：

"* 配置虚拟 IP （ VIP ） LIF*"



- ONTAP 限制 *

ONTAP 不会自动验证 MetroCluster 配置的两个站点上的所有节点是否均已配置 BGP 对等。

ONTAP 不会执行路由聚合，但会始终将所有单个虚拟 LIF IP 作为唯一的主机路由进行公布。

ONTAP 不支持 true anycast —集群中只有一个节点提供特定的虚拟 LIF IP （但所有物理接口都可接受，无论它们是否为 BGP LIF ，前提是物理端口属于正确的 IP 空间）。不同的 LIF 可以彼此独立迁移到不同的托管节点。

- 在 MetroCluster 配置中使用此第 3 层解决方案的准则 *

您必须正确配置 BGP 和 VIP 以提供所需的冗余。

与更复杂的架构（例如， BGP 对等路由器可通过中间非 BGP 路由器访问）相比，部署方案更简单。但是，ONTAP 不会强制实施网络设计或拓扑限制。

VIP LIF 仅涵盖前端 / 数据网络。

根据您的 ONTAP 版本，您必须在节点 SVM 中配置 BGP 对等 LIF ，而不是在系统或数据 SVM 中配置 BGP 对等 LIF 。在 9.8 中， BGP LIF 显示在集群（系统） SVM 中，节点 SVM 不再存在。

每个数据 SVM 都需要配置所有可能的第一跃点网关地址（通常为 BGP 路由器对等 IP 地址），以便在发生 LIF 迁移或 MetroCluster 故障转移时可以使用返回数据路径。

BGP LIF 是特定于节点的，类似于集群间 LIF —每个节点都有一个唯一的配置，无需复制到灾难恢复站点节点。

v0a (v0b等)的存在会持续验证连接、从而保证LIF迁移或故障转移成功(与L2不同、L2只有在中断后才会显示损坏的配置)。

一个主要的架构差异是，客户端不应再与数据 SVM 的 VIP 共享同一 IP 子网。要使 VIP 正常运行，启用了适当企业级故障恢复能力和冗余功能（例如 VRRP/HSRP ）的 L3 路由器应位于存储和客户端之间的路径上。

BGP 的可靠更新过程可以使 LIF 迁移更顺畅，因为它们速度稍快，并且对某些客户端的中断几率较低

如果相应配置，您可以将 BGP 配置为比 LACP 更快地检测某些类别的网络或交换机错误行为。

外部 BGP （ EBGP ）在 ONTAP 节点和对等路由器之间使用不同的数字，是简化路由器上路由聚合和重新分布的首选部署。内部 BGP （ IBGP ）和路由反映器的使用并非不可能，但不在简单的 VIP 设置范围内。

部署后，如果在每个站点的所有节点之间迁移关联的虚拟 LIF （包括 MetroCluster 切换），则必须检查数据 SVM 是否可访问，以验证连接到同一数据 SVM 的静态路由配置是否正确。

VIP 适用于大多数基于 IP 的协议（ NFS ， SMB ， iSCSI ）。

配置 MetroCluster 硬件组件

了解MetroCluster IP 配置中的硬件组件互连

在规划 MetroCluster IP 配置时，您应了解硬件组件及其互连方式。

关键硬件要素

MetroCluster IP 配置包括以下关键硬件元素：

- 存储控制器

  存储控制器配置为两个双节点集群。

- IP 网络

  此后端 IP 网络可为两种不同的用途提供连接：

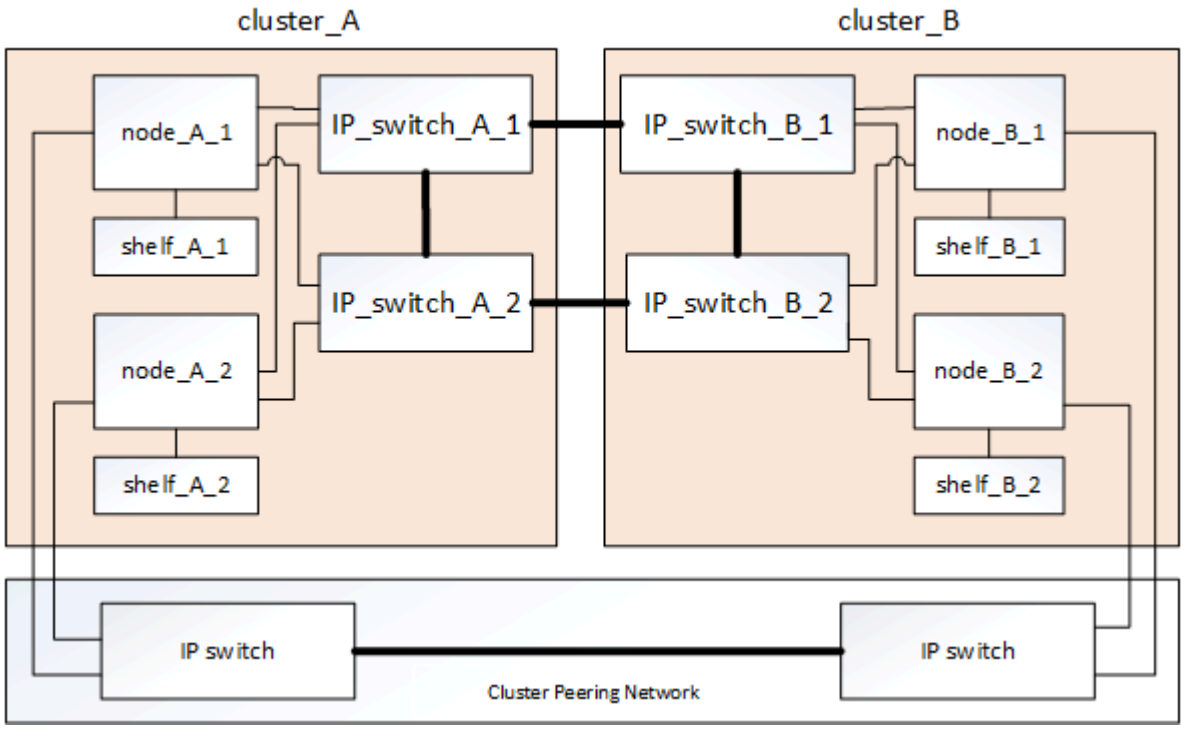
  - 用于集群内通信的标准集群连接。

    这与非 MetroCluster 交换式 ONTAP 集群中使用的集群交换机功能相同。

  - 用于复制存储数据和非易失性缓存的 MetroCluster 后端连接。

- 集群对等网络

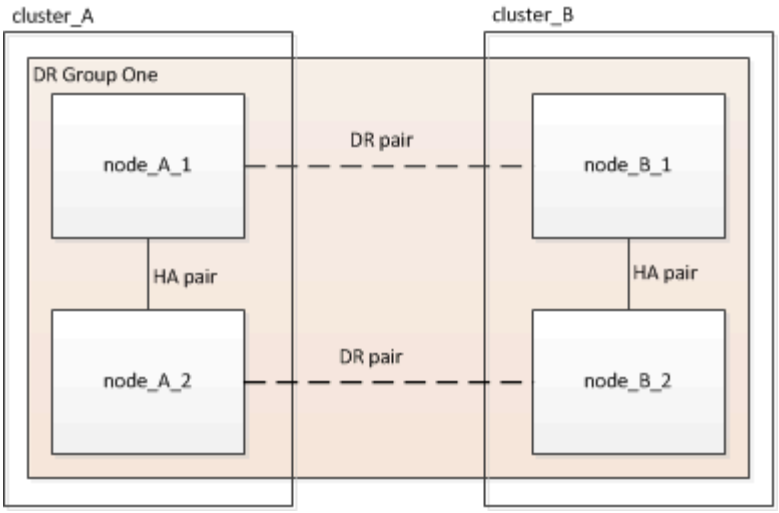
  集群对等网络可为镜像集群配置（包括 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置）提供连接。一个集群上所有 SVM 的配置都会镜像到配对集群。



灾难恢复（ **DR** ）组

MetroCluster IP 配置由一个 DR 组组成，该 DR 组由四个节点组成。

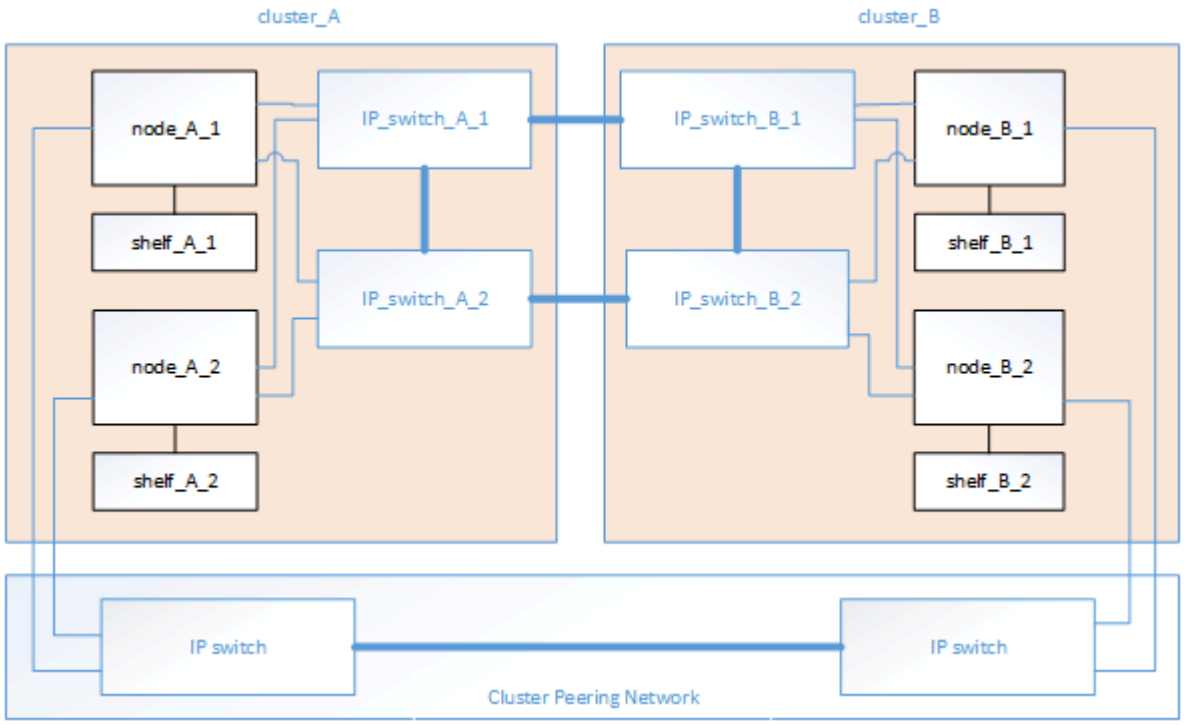
下图显示了四节点 MetroCluster 配置中的节点组织：



MetroCluster 配置中的本地 **HA** 对示意图

每个 MetroCluster 站点都包含配置为 HA 对的存储控制器。这样可以实现本地冗余，以便在一个存储控制器发生故障时，其本地 HA 配对节点可以接管。可以在不执行 MetroCluster 切换操作的情况下处理此类故障。

本地 HA 故障转移和交还操作可使用 storage failover 命令执行，与非 MetroCluster 配置的方式相同。

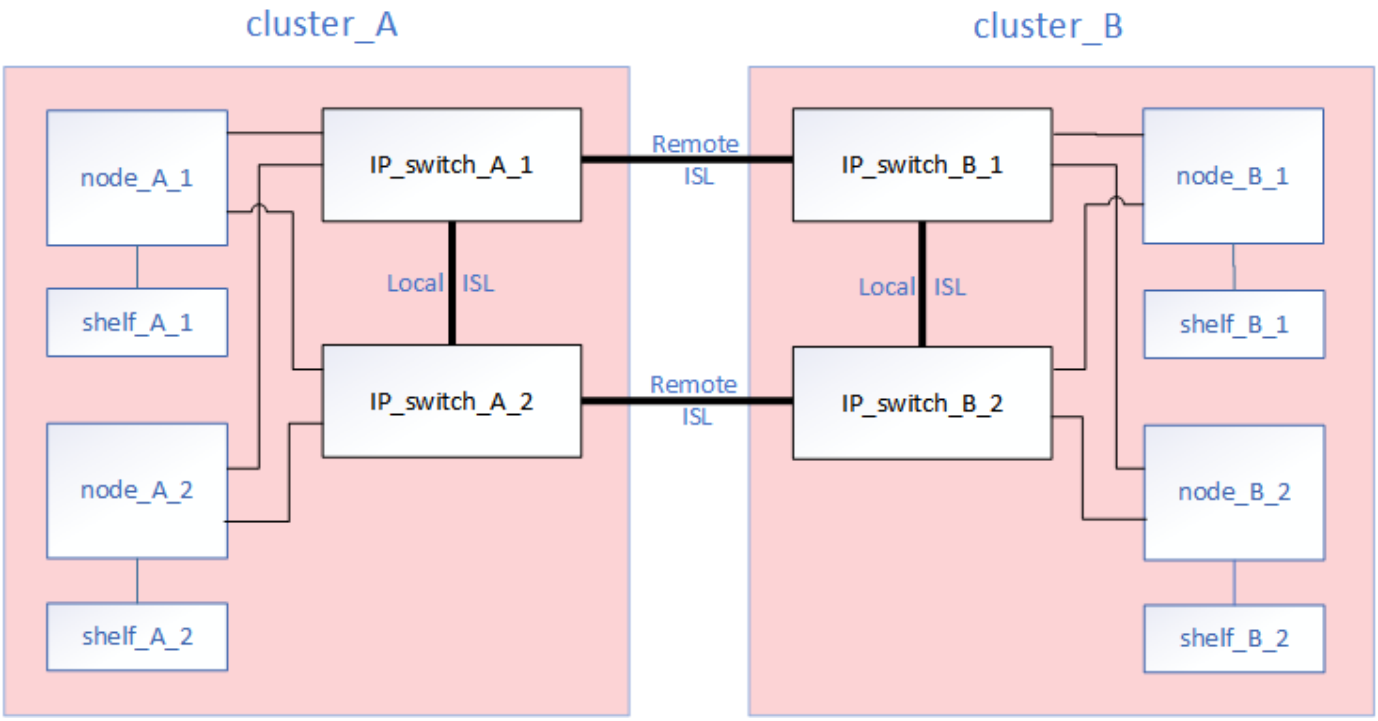


相关信息

"ONTAP 概念"

MetroCluster IP 和集群互连网络图示

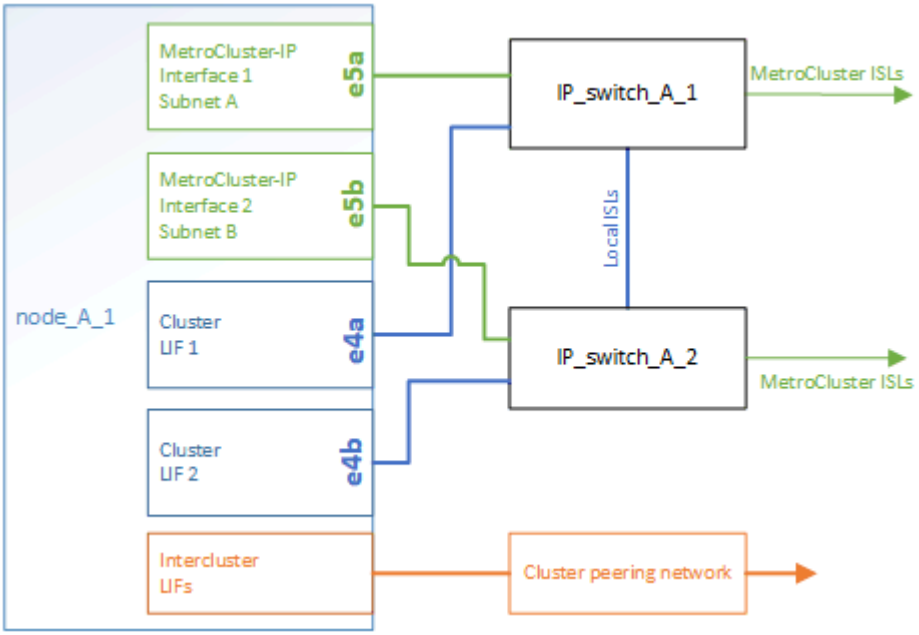
ONTAP 集群通常包含一个集群互连网络，用于传输集群中节点之间的流量。在 MetroCluster IP 配置中，此网络还用于在 MetroCluster 站点之间传输数据复制流量。



MetroCluster IP配置中的每个节点都有专用接口、用于连接到后端IP网络：

- 两个 MetroCluster IP 接口
- 两个本地集群接口

下图显示了这些接口。显示的端口使用情况适用于 AFF A700 或 FAS9000 系统。



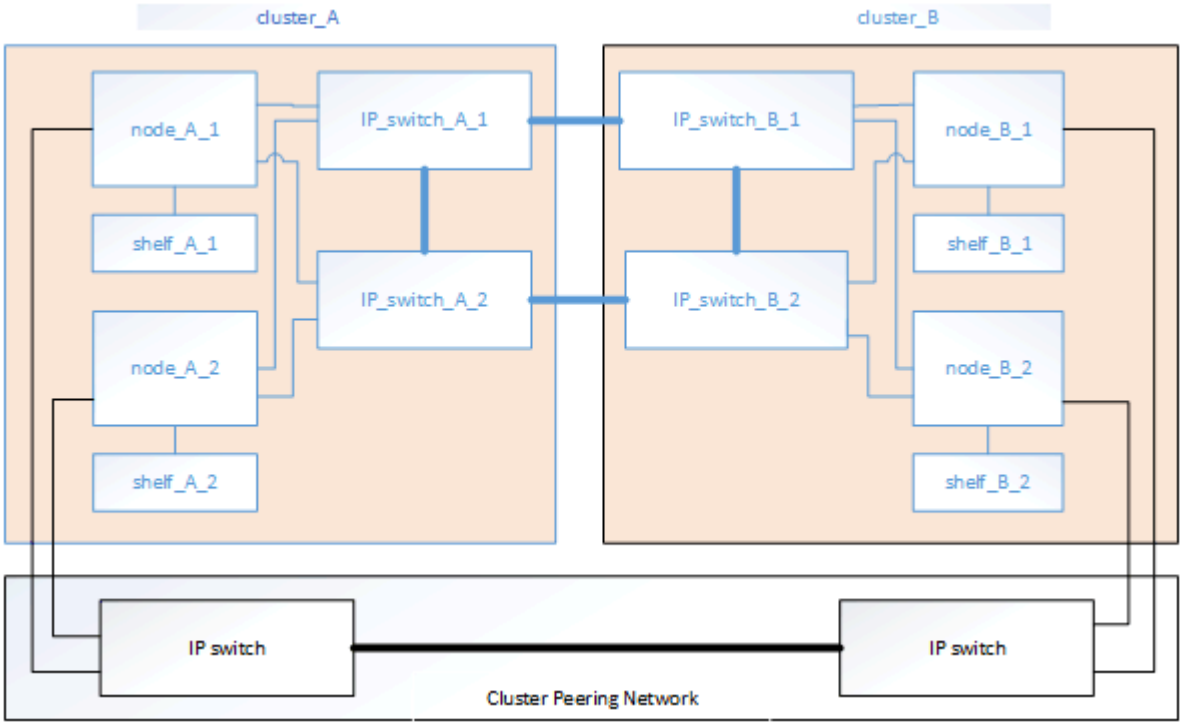
相关信息

"MetroCluster IP 配置的注意事项"

集群对等网络的图示

MetroCluster 配置中的两个集群通过客户提供的集群对等网络建立对等关系。集群对等支持站点之间的 Storage Virtual Machine （ SVM ，以前称为 Vserver ）的同步镜像。

必须在 MetroCluster 配置中的每个节点上配置集群间 LIF ，并且必须为集群配置对等关系。具有集群间 LIF 的端口将连接到客户提供的集群对等网络。通过配置复制服务在此网络上执行 SVM 配置复制。



相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

"配置集群对等的注意事项"

"为集群对等连接布线"

"为集群建立对等关系"

所需的MetroCluster IP 配置组件和命名约定

确定MetroCluster IP 配置所需的和支持的硬件和软件组件。查看文档示例中组件的命名约定。

支持的软件和硬件

MetroCluster IP 配置必须支持硬件和软件。

"NetApp Hardware Universe"

使用 AFF 系统时，必须将 MetroCluster 配置中的所有控制器模块配置为 AFF 系统。

MetroCluster IP 配置中的硬件冗余要求

由于 MetroCluster IP 配置中的硬件冗余，因此每个站点上的每个组件都有两个。系统会任意为站点分配字母 A 和 B ，并为各个组件分配编号 1 和 2 。

MetroCluster IP 配置中的 ONTAP 集群要求

MetroCluster IP 配置需要两个 ONTAP 集群，每个 MetroCluster 站点一个。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

示例名称：

- 站点 A： cluster_A
- 站点 B： cluster_B

MetroCluster IP 配置中的 IP 交换机要求

MetroCluster IP 配置需要四个 IP 交换机。这四个交换机形成两个交换机存储网络结构，在 MetroCluster IP 配置中的每个集群之间提供 ISL 。

IP 交换机还可在每个集群中的控制器模块之间提供集群内通信。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

示例名称：

- 站点 A： cluster_A
  - IP_switch_A_1
  - IP_switch_A_2
- 站点 B： cluster_B
  - IP_switch_B_1
  - IP_switch_B_2

MetroCluster IP 配置中的控制器模块要求

MetroCluster IP 配置需要四个或八个控制器模块。

每个站点的控制器模块构成一个 HA 对。每个控制器模块在另一个站点上都有一个 DR 配对节点。

每个控制器模块必须运行相同的 ONTAP 版本。支持的平台型号取决于 ONTAP 版本：

- ONTAP 9.4 不支持在 FAS 系统上安装新的 MetroCluster IP 。

  FAS 系统上的现有 MetroCluster IP 配置可以升级到 ONTAP 9.4 。

- 从 ONTAP 9.5 开始，支持在 FAS 系统上安装新的 MetroCluster IP 。
- 从 ONTAP 9.4 开始，支持为 ADP 配置的控制器模块。

文档中使用了以下示例名称：

- 站点 A： cluster_A
  - controller_A_1
  - controller_A_2
- 站点 B： cluster_B
  - controller_B_1
  - controller_B_2

MetroCluster IP 配置中的千兆以太网适配器要求

MetroCluster IP 配置使用 40/100 Gbps 或 10/25 Gbps 以太网适配器作为 MetroCluster IP 网络结构所用 IP 交换机的 IP 接口。

板载端口内置在控制器硬件(插槽0)中、无法更换、因此适配器所需的插槽不适用。

平台型号	需要千兆以太网适配器	适配器所需的插槽	端口
AFF A900、ASA A900和FAS9500	X91146A	插槽 5 ，插槽 7	e5b ， e7b *注意：*端口 e5a 和 e7a 仅可用于集群间 LIF。不能将这些端口用于数据 LIF。
AFF A700 和 FAS9000	X91146A-C	插槽 5	e5a ， e5b
AFF A800、AFF C800、ASA A800和ASA C800	X1146A/ 板载端口	插槽1/不适用于板载端口	e0be1b
FAS8300、 AFF A400、ASA A400、 ASA C400、AFF C400	X1146A	插槽 1	e1a ， e1b
AFF A300、FAS8200	X1116A	插槽 1	e1a ， e1b
FAS2750、 AFF A150、ASA A150、 AFF A220	板载端口	不适用	e0a ， e0b
FAS500f、 AFF A250、ASA A250、 ASA C250、AFF C250	板载端口	不适用	e0c ， e0d
AFF A320	板载端口	不适用	e0g ， e0h

AFF A70、FAS70、 AFF C80	X50132A	插槽 2	e2a、e2b
AFF A90、 AFF A1K 、FAS90	X50132A	插槽 2 ，插槽 3	e2b、e3b *注：*端口E2A和E3A必须保持未使用状态。不支持将这些端口用于前端网络或对等关系。
AFF A50	X60134A	插槽 2	e2a、e2b
AFF A30、AFF C30 、AFF C60、FAS50	X60134A	插槽 2	e2a、e2b
AFF A20	X60132A	插槽 4 ，插槽 2	e2b、e4b

"了解MetroCluster IP配置中的自动驱动器分配和ADP系统"。

池和驱动器要求（支持的最低要求）

四节点 MetroCluster IP 配置要求每个站点至少配置以下内容：

- 每个节点在站点上至少有一个本地池和一个远程池。
- 每个池中至少有七个驱动器。

  在每个节点具有一个镜像数据聚合的四节点 MetroCluster 配置中，站点上的最低配置需要 24 个磁盘。

聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

在支持的最低配置中，每个池都具有以下驱动器布局：

- 三个根驱动器
- 三个数据驱动器
- 一个备用驱动器

在支持的最低配置中，每个站点至少需要一个磁盘架。

MetroCluster 配置支持 RAID-DP、RAID4 和 RAID-TEC。

从ONTAP 9.4开始、MetroCluster IP配置支持使用自动磁盘分配和ADP (高级驱动器分区)进行新安装。有关详细信息、请参见 "自动驱动器分配和 ADP 系统的注意事项" 。

部分填充的磁盘架的驱动器位置注意事项

要在使用半填充磁盘架（ 24 驱动器磁盘架中有 12 个驱动器）时正确地自动分配驱动器，驱动器应位于插槽 0-5 和 18-23 中。

在磁盘架部分填充的配置中，驱动器必须均匀分布在磁盘架的四个象限中。

AFF A800 内部驱动器的驱动器位置注意事项

要正确实施 ADP 功能， AFF A800 系统磁盘插槽必须划分为四分位，并且磁盘必须对称分布在四分位。

AFF A800 系统具有 48 个驱动器托架。托架可以划分为四个季度：

- 第一季度：
  - 托架 0 - 5
  - 托架 24 - 29
- 第二个季度：
  - 托架 6 - 11
  - 托架 30 - 35
- 第三个季度：
  - 托架 12 - 17
  - 托架 36 - 41
- 第四个季度：
  - 托架 18 - 23
  - 托架 42 - 47

如果此系统中安装了 16 个驱动器，则这些驱动器必须对称分布在以下四个四等分之间：

- 第一季度有四个驱动器： 0 ， 1 ， 2 ， 3
- 第二季度有四个驱动器： 6 ， 7 ， 8 ， 9
- 第三季度有四个驱动器： 12 ， 13 ， 14 ， 15
- 第四季度有四个驱动器： 18 ， 19 ， 20 ， 21

机架**MetroCluster IP** 配置硬件组件

如果您尚未收到机柜中已安装的设备，则必须将这些组件装入机架。

关于此任务

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 规划 MetroCluster 组件的定位。

   机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的磁盘架堆栈数量。

2. 正确接地。
3. 在机架或机柜中安装控制器模块。

   按照适用于您的平台型号的“安装和设置”说明中的步骤“安装硬件”"ONTAP硬件系统文档" 。

4. 在机架或机柜中安装 IP 交换机。
5. 安装磁盘架，打开其电源，然后设置磁盘架 ID 。
   - 您必须重新启动每个磁盘架。
   - 强烈建议为每个 MetroCluster DR 组中的每个 SAS 磁盘架使用唯一的磁盘架 ID ，以帮助进行故障排除。

   此时，请勿为要包含未镜像聚合的磁盘架布线。您必须等到 MetroCluster 配置完成后再部署用于未镜像聚合的磁盘架，并且只能在使用 `MetroCluster modify -enable -unmirrored-aggr-deployment true` 命令后再部署这些磁盘架。

为 MetroCluster IP 交换机布线

如何将端口表与多个**MetroCluster IP** 配置一起使用

您必须了解如何使用端口表中的信息正确生成 RCF 文件。

开始之前

在使用表之前，请查看以下注意事项：

- 下表显示了站点 A 的端口使用情况站点 B 使用相同的布线方式
- 您不能为交换机配置不同速度的端口（例如，100 Gbps 端口和 40 Gbps 端口的混合）。
- 跟踪 MetroCluster 端口组（ MetroCluster 1 ， MetroCluster 2 等）。在使用 RcfFileGenerator 工具时您将需要此信息，如本配置过程后面所述。
- 您应以相同方式为所有节点布线。如果有不同的端口组合选项可用于为节点布线、则所有节点都应使用相同的端口组合。例如、应将node1上的e1a和node2上的e1a连接到一个交换机。同样、两个节点的第二个端口应连接到第二个交换机。
- "适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator"还提供了每个交换机的每端口布线概览。使用此布线概述来验证布线情况。

使用缆线将两个 **MetroCluster** 配置连接到交换机

将多个 MetroCluster 配置布线到交换机时，请根据相应的表格为每个 MetroCluster 布线。例如，如果要将 FAS2750 和 AFF A700 布线到同一台交换机，则应按照表 1 中的“MetroCluster 1”为 FAS2750 布线，按照表 2 中的“MetroCluster 2”或“MetroCluster 3”为 AFF A700 布线。您不能将FAS2750和AFF A700以物理方式连接为MetroCluster 1。

为八节点 **MetroCluster** 配置布线

对于运行 ONTAP 9.8 及更早版本的 MetroCluster 配置，为过渡升级而执行的某些过程要求在配置中再添加一个四节点 DR 组，以创建临时八节点配置。 从ONTAP 9.9.1开始、支持永久八节点MetroCluster配置。

关于此任务

对于八节点配置，使用与上面描述的相同的方法。您需要为另一个四节点 DR 组布线，而不是为另一个 MetroCluster 布线。

例如，您的配置包括以下内容：

- Cisco 3132Q-V 交换机
- MetroCluster 1： FAS2750 平台
- MetroCluster 2： AFF A700 平台（这些平台将作为第二个四节点 DR 组添加）

步骤

1. 对于 MetroCluster 1 ，使用适用于 FAS2750 平台的表和适用于 MetroCluster 1 接口的行为 Cisco 3132Q-V 交换机布线。
2. 对于 MetroCluster 2 （第二个 DR 组），使用适用于 AFF A700 平台的表和适用于 MetroCluster 2 接口的行为 Cisco 3132Q-V 交换机布线。

MetroCluster IP 配置中**Cisco 3132Q-V** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用表之前、请查看以下准则：

- 如果为交换机配置MetroCluster FC到IP过渡、则可以使用端口5、端口6、端口13或端口14连接MetroCluster FC节点的本地集群接口。请参见 "RcfFileGenerator" 和生成的布线文件、了解有关为此配置布线的更多详细信息。对于所有其他连接、您可以使用表中列出的端口使用情况分配。

为您的配置选择正确的布线表

使用下表确定您应遵循的布线表。

您的系统	使用此布线表...
FAS2750、AFF A220	Cisco 3132Q-V平台端口分配(组1)
FAS9000、AFF A700	Cisco 3132Q-V平台端口分配(第2组)
AFF A800、ASA A800	Cisco 3132Q-V平台端口分配(第3组)

Cisco 3132Q-V平台端口分配**(**组**1)**

查看使用缆线将FAS2750或AFF A220系统连接到Cisco 3132Q-V交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	FAS2750 AFF A220	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 6	Unused	disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 40G / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
9/2-4		disabled	
10/1		e0a	e0b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
11/2-4		disabled	
12/1		e0a	e0b
12/2-4		disabled	
13/1	MetroCluster 3, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
13/2-4		disabled	
14/1		e0a	e0b
14/2-4		disabled	
15	ISL, MetroCluster native speed 40G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25 - 32	Unused	disabled	

Cisco 3132Q-V平台端口分配(第2组)

查看使用缆线将FAS9000或AFF A700系统连接到Cisco 3132Q-V交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	FAS9000 AFF A700	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a
2			
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a
4			
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a
6			
7	ISL, Local Cluster native speed 40G	ISL, Local Cluster	
8			
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e5a	e5b
10			
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e5a	e5b
12			
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e5a	e5b
14			
15	ISL, MetroCluster native speed 40G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25 - 32	Unused	disabled	

Cisco 3132Q-V平台端口分配(第**3**组)

查看将AFF A800或ASA A800系统连接到Cisco 3132Q-V交换机所需的平台端口分配：

Switch Port	Port use	AFF A800 ASA A800	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e1a
2			
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e1a
4			
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e0a	e1a
6			
7	ISL, Local Cluster native speed 40G	ISL, Local Cluster	
8			
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0b	e1b
10			
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0b	e1b
12			
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e0b	e1b
14			
15	ISL, MetroCluster native speed 40G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25 - 32	Unused	disabled	

MetroCluster IP 配置中**Cisco 3232C** 或 **36** 端口**Cisco 9336C** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用配置表之前、请查看以下注意事项：

- 本节中的表格适用于未连接 NS224 存储的 Cisco 3232C 交换机或 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机。

  如果您有 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机，请使用"12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 。

  如果您有 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机，并且至少一个 MetroCluster 配置或 DR 组将 NS224 机架连接到 MetroCluster 交换机，请使用"连接 NS224 存储的 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 。

- 下表显示了站点 A 的端口使用情况站点 B 使用相同的布线方式
- 您不能为交换机配置不同速度的端口（例如，100 Gbps 端口和 40 Gbps 端口的混合）。
- 如果要使用交换机配置单个 MetroCluster ，请使用 * MetroCluster 1* 端口组。

  跟踪MetroCluster端口组(MetroCluster 1、MetroCluster 2、MetroCluster 3或MetroCluster 4)。使用

RcfFileGenerator 工具时需要此工具，如此配置操作步骤后面所述。

- 适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator 还提供了每个交换机的每端口布线概览。

  使用此布线概述来验证布线情况。

- 对于MetroCluster ISL、25G分支模式需要使用RCF文件v2.10或更高版本。
- 要在"FAS4" MetroCluster组中使用8200或AFF A300以外的平台、需要使用ONTAP 9.13.1或更高版本以及RCF文件版本2.00。

RCF文件版本与用于生成文件的RCF文件生成器工具版本不同。例如、您可以使用RCF文件生成器v1.6c生成2.00版RCF文件。

为您的配置选择正确的布线表

使用下表确定您应遵循的布线表。

您的系统	使用此布线表...
AFF A150、ASA A150 FAS2750、AFF A220 FAS500f、AFF C250 、ASA C250 AFF A250 、ASA A250	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第1组)
AFF A20	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第2组)
AFF A30、AFF C30 FAS50 AFF C60	下表取决于您使用的是25G (第3a组)还是100G (第3b组)以太网卡。 • Cisco 3232C或Cisco 9336C-FlexClone平台端口分配(组3a - 25G) • Cisco 3232C或Cisco 9336C-拧2平台端口分配(第3b组- 100G)
FAS8200、AFF A300	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第4组)
AFF A320 FAS9300、AFF C400、ASA C400 、FAS4700 AFF A400 、ASA A400	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第5组)
AFF A50	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第6组)
FAS9000、AFF A700 AFF C800、ASA C800、AFF A800、ASA A800 FAS9500、AFF A900、ASA A900	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第7组)
FAS70、AFF A70 AFF C80 FAS90、AFF A90 AFF A1K	Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第8组)

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第1组)

查看为AFF A150、ASA A150、FAS2750、AFF A220、FAS500f布线所需的平台端口分配。 将AFF C250

、ASA C250、AFF A250或ASA A250系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机：

Switch Port	Port use	AFF A150 ASA A150 FAS2750 AFF A220		FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 6	Unused	disabled		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8					
9/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
9/2-4		disabled		disabled	
10/1		e0a	e0b	e0c	e0d
10/2-4		disabled		disabled	
11/1	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
11/2-4		disabled		disabled	
12/1		e0a	e0b	e0c	e0d
12/2-4		disabled		disabled	
13/1	MetroCluster 3, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
13/2-4		disabled		disabled	
14/1		e0a	e0b	e0c	e0d
14/2-4		disabled		disabled	
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16					
17					
18					
19					
20					
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4					
23/1-4					
24/1-4					
25/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
25/2-4		disabled		disabled	
26/1		e0a	e0b	e0c	e0d
26/2-4		disabled		disabled	
27 - 32	Unused	disabled		disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled	

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第2组)

查看将AFF A20系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	AFF A20	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e2a	e4a
1/2-4		disabled	
2/1		e2a	e4a
2/2-4		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e2a	e4a
3/2-4		disabled	
4/1		e2a	e4a
4/2-4		disabled	
5/1	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e2a	e4a
5/2-4		disabled	
6/1		e2a	e4a
6/2-4		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2b	e4b
9/2-4		disabled	
10/1		e2b	e4b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2b	e4b
11/2-4		disabled	
12/1		e2b	e4b
12/2-4		disabled	
13/1	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2b	e4b
13/2-4		disabled	
14/1		e2b	e4b
14/2-4		disabled	
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25/1	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e2b	e4b
25/2-4		disabled	
26/1		e2b	e4b
26/2-4		disabled	
27 - 28	Unused	disabled	
29/1	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e2a	e4a
29/2-4		disabled	
30/1		e2a	e4a
30/2-4		disabled	
25 - 32	Unused	disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled	

Cisco 3232C或Cisco 9335C-966平台端口分配(第3a组)

查看使用四端口25G以太网卡将AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到Cisco 3232C或9336C-算出的平台端口分配。

此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		FAS50 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
1/2-4		disabled		disabled		disabled	
2/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2/2-4		disabled		disabled		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3/2-4		disabled		disabled		disabled	
4/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4/2-4		disabled		disabled		disabled	
5/1	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5/2-4		disabled		disabled		disabled	
6/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
6/2-4		disabled		disabled		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
14		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16							
17							
18							
19							
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23/1-4							
24/1-4							
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
26		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
27 - 28	Unused	disabled		disabled		disabled	
29/1	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
29/2-4		disabled		disabled		disabled	
30/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
30/2-4		disabled		disabled		disabled	
25 - 32	Unused	disabled		disabled		disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled		disabled	

Cisco 3232C或Cisco 9335C-966平台端口分配(第3b组)

查看使用双端口100G以太网卡将AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到Cisco 3232C或9336C-查2交换机的平台端口分配。

此配置要求插槽4中有一个双端口100G以太网卡、用于连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (100G Cluster/HA) AFF A30 (100G Cluster/HA)		FAS50 (100G Cluster/HA)		AFF C60 (100G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
6		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
14		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16							
17							
18							
19							
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23/1-4							
24/1-4							
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
26		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
27 - 28	Unused	disabled		disabled		disabled	
29	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
30		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
25 - 32	Unused	disabled		disabled		disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled		disabled	

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第4组)

查看使用缆线将FAS8200或AFF A300系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	FAS8200 AFF A300	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0b
1/2-4		disabled	
2/1		e0a	e0b
2/2-4		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0b
3/2-4		disabled	
4/1		e0a	e0b
4/2-4		disabled	
5/1	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e0a	e0b
5/2-4		disabled	
6/1		e0a	e0b
6/2-4		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e1a	e1b
9/2-4		disabled	
10/1		e1a	e1b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e1a	e1b
11/2-4		disabled	
12/1		e1a	e1b
12/2-4		disabled	
13/1	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e1a	e1b
13/2-4		disabled	
14/1		e1a	e1b
14/2-4		disabled	
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25/1	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e1a	e1b
25/2-4		disabled	
26/1		e1a	e1b
26/2-4		disabled	
27 - 28	Unused	disabled	
29/1	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e0a	e0b
29/2-4		disabled	
30/1		e0a	e0b
30/2-4		disabled	
25 - 32	Unused	disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled	

如果要从旧版MetroCluster文件升级、则布线配置可能正在使用"RCF4"组中的端口(端口25/ 26和29/30)。

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第5组)

查看为AFF A320、FAS9300、AFF C400、ASA C400、FAS8700布线所需的平台端口分配。 将AFF A400或ASA A400系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机：

Switch Port	Port use	AFF A320		FAS8300 AFF C400 ASA C400 FAS8700		AFF A400 ASA A400	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
4							
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
6							
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
10							
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
12							
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
14							
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16							
17							
18							
19							
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23/1-4							
24/1-4							
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
26							
27 - 28	Unused	disabled		disabled		disabled	
29	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
30							
31 - 32	Unused	disabled		disabled		disabled	
33 - 34	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled		disabled	

使用MetroCluster 4组中的端口需要使用ONTAP 9.13.1.或更高版本。

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第6组)

查看将AFF A50系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	AFF A50	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b
2		e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b
4		e4a	e4b
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b
6		e4a	e4b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b
10		e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b
12		e2a	e2b
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b
14		e2a	e2b
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster	
16			
17			
18			
19			
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23/1-4			
24/1-4			
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e2a	e2b
26		e2a	e2b
27 - 28	Unused	disabled	
29	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e4a	e4b
30		e4a	e4b
25 - 32	Unused	disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled	

Cisco 3232C或Cisco 9336C-FX2平台端口分配(第7组)

查看使用缆线连接FAS9000、AFF A700、AFF C800、ASA C800、AFF A800的平台端口分配 将ASA A800、FAS9500、AFF A900或ASA A900系统连接到Cisco 3232C或9336C-FX2交换机：

Switch Port	Port use	FAS9000 AFF A700		AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800		FAS9500 AFF A900 ASA A900	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
4							
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
6							
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
10							
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
12							
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
14							
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16							
17							
18							
19							
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23/1-4							
24/1-4							
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
26							
27 - 28	Unused	disabled		disabled		disabled	
29	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
30							
31 - 32	Unused	disabled		disabled		disabled	
33 - 34	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled		disabled	

注**1**:如果您使用的是X91440A适配器40GBps，请使用端口e4a和e4e或e4a和e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

使用MetroCluster 4组中的端口需要使用ONTAP 9.13.1.或更高版本。

Cisco 3232C或**Cisco 9336C-FX2**平台端口分配(第**8**组)

查看使用缆线将AFF A70、FAS70、AFF C80、FAS90、AFF A90或AFF A1K系统连接到Cisco 3232C或9335C-拧2交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	FAS70 AFF A70		AFF C80		FAS90 AFF A90		AFF A1K	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
2									
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
4									
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
6									
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8									
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
10									
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
12									
13	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
14									
15	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
16									
17									
18									
19									
20									
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4									
23/1-4									
24/1-4									
25	MetroCluster 4, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
26									
27 - 28	Unused	disabled		disabled		disabled		disabled	
29	MetroCluster 4, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
30									
31 - 32	Unused	disabled		disabled		disabled		disabled	
33 - 36	Unused (Cisco 9336C-FX2 only)	disabled		disabled		disabled		disabled	

MetroCluster IP 配置中 **12** 端口**Cisco 9336C-FX2** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用配置表之前、请查看以下注意事项：

- 本节中的表格适用于 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机。

  如果您有 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机，但未连接 NS224 机架，请使用"Cisco 3232C 或 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 。

  如果您有 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机，并且至少一个 MetroCluster 配置或 DR 组将 NS224 机架连接到 MetroCluster 交换机，请使用"连接 NS224 存储的 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 。

  12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机不支持将 NS224 架连接到 MetroCluster 交换机。

- 下表显示了站点 A 的端口使用情况站点 B 使用相同的布线方式
- 您不能为交换机配置不同速度的端口（例如，100 Gbps 端口和 40 Gbps 端口的混合）。
- 如果要使用交换机配置单个 MetroCluster ，请使用 * MetroCluster 1* 端口组。

  跟踪 MetroCluster 端口组（MetroCluster 1、MetroCluster 2）。如本配置过程后面所述，在使用 RcfFileGenerator 工具时会用到它。

- 适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator 还提供了每个交换机的每端口布线概览。

使用下表确定您应遵循的布线表。

您的系统	使用此布线表...
AFF A150、ASA A150 FAS500f AFF C250、ASA C250 AFF A250、ASA A250	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 1 组）
AFF A20	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 2 组）
AFF A30、AFF C30 FAS50 AFF C60	下表取决于您使用的是25G (第3a组)还是100G (第3b组)以太网卡。 • Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（组 3a - 25G） • Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（组 3b - 100G）
FAS8300、AFF C400 、ASA C400、FAS8700 AFF A400、ASA A400	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 4 组）
AFF A50	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 5 组）
AFF C800、ASA C800 、AFF A800、ASA A800 FAS9500、AFF A900 、ASA A900	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 6 组）
FAS70、AFF A70 AFF C80 FAS90、AFF A90 AFF A1K	Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 7 组）

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **1** 组）

查看平台端口分配，以将 AFF A150、ASA A150、FAS500f、AFF C250、ASA C250、AFF A250 或 ASA A250 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	AFF A150 ASA A150		FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1-4	Unused	disabled		disabled	
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
9/2-4		disabled		disabled	
10/1		e0a	e0b	e0c	e0d
10/2-4		disabled		disabled	
11/1	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b	e0c	e0d
11/2-4		disabled		disabled	
12/1		e0a	e0b	e0c	e0d
12/2-4		disabled		disabled	
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
19 20	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
21/1-4 22/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **2** 组）

查看平台端口分配，以将 AFF A20 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	AFF A20	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e2a	e4a
1/2-4		disabled	
2/1		e2a	e4a
2/2-4		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e2a	e4a
3/2-4		disabled	
4/1		e2a	e4a
4/2-4		disabled	
5-6	Ports disallowed to use	blocked	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2b	e4b
9/2-4		disabled	
10/1		e2b	e4b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2b	e4b
11/2-4		disabled	
12/1		e2b	e4b
12/2-4		disabled	
13-18	Ports disallowed to use	blocked	
19	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster	
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23-36	Ports disallowed to use	blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（组 **3a**）

查看平台端口分配，以使用四端口 25G 以太网卡将 AFF A30、AFF C30、AFF C60 或 FAS50 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机。

此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		FAS50 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
1/2-4		disabled		disabled		disabled	
2/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2/2-4		disabled		disabled		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3/2-4		disabled		disabled		disabled	
4/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4/2-4		disabled		disabled		disabled	
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	
19	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（组 **3b**）

查看平台端口分配，以便使用双端口 100G 以太网卡将 AFF A30、AFF C30、AFF C60 或 FAS50 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机。

此配置要求插槽4中有一个双端口100G以太网卡、用于连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (100G Cluster/HA) AFF A30 (100G Cluster/HA)		FAS50 (100G Cluster/HA)		AFF C60 (100G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	
19	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
20							
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4							
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **4** 组）

查看平台端口分配，以将 FAS8300、AFF C400、ASA C400、FAS8700、AFF A400 或 ASA A400 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	FAS8300 AFF C400 ASA C400 FAS8700		AFF A400 ASA A400	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0c	e0d	e3a	e3b
2					
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0c	e0d	e3a	e3b
4					
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8					
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e1a	e1b	e1a	e1b
10					
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e1a	e1b	e1a	e1b
12					
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
19	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
20					
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
22/1-4					
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **5** 组）

查看平台端口分配，以将 AFF A50 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	AFF A50	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b
2		e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b
4		e4a	e4b
5-6	Ports disallowed to use	blocked	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b
10		e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b
12		e2a	e2b
13-18	Ports disallowed to use	blocked	
19	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster	
20			
21/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster	
22/1-4			
23-36	Ports disallowed to use	blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **6** 组）

查看平台端口分配，以将 AFF C800、ASA C800、AFF A800、ASA A800、FAS9500、AFF A900 或 ASA A900 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800		FAS9500 AFF A900 ASA A900	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a (note 2)
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a (note 2)
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0b	e1b	e5b	e7b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0b	e1b	e5b	e7b
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked	
19 20	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
21/1-4 22/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

*注 2：*如果您使用的是 X91440A 适配器 (40Gbps)，请使用端口 e4a 和 e4e 或 e4a 和 e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

Cisco 9336C-FX2 12 端口平台端口分配（第 **7** 组）

查看平台端口分配，以将 AFF A70、FAS70、AFF C80、FAS90、AFF A90 或 AFF A1K 系统连接到 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机：

Switch Port	Port use	FAS70 AFF A70		AFF C80		FAS90 AFF A90		AFF A1K	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
5-6	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked		blocked	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
13-18	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked		blocked	
19 20	ISL, MetroCluster native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
21/1-4 22/1-4	ISL, MetroCluster breakout mode 10G / 25G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
23-36	Ports disallowed to use	blocked		blocked		blocked		blocked	

注 **1**：*您只能配置端口 **19** 和 **20** *或 端口 21 和 22。如果您先使用端口 19 和 20，则端口 21 和 22 将被阻止。如果您先使用端口 21 和 22，则端口 19 和 20 将被阻止。

在**MetroCluster IP** 配置中连接 **NS224** 存储的 **36** 端口**Cisco 9336C-FX2** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用配置表之前、请查看以下注意事项：

- 当至少一个 MetroCluster 配置或 DR 组将 NS224 架连接到 MetroCluster 交换机时，本节中的表格适用于 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机。

  如果您有一个 36 端口的 Cisco 9336C-FX2 交换机，并且您不打算将 NS224 存储连接到该交换机，请使用 "Cisco 3232C 或 36 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 中的表。

  如果您有 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机，请使用"12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机的平台端口分配" 。

  ⓘ 12 端口 Cisco 9336C-FX2 交换机不支持将 NS224 架连接到 MetroCluster 交换机。

- 当您对连接 NS224 存储的 Cisco 9336C-FX2 交换机进行布线时，最多只能有两个 MetroCluster 配置或 DR 组。必须至少有一个 MetroCluster 配置或 DR 组将 NS224 盘架连接到该 MetroCluster 交换机。

  如果其中一个 MetroCluster 配置或 DR 组未将 NS224 盘架连接到 MetroCluster 交换机，请按照 未连接交换机连接的 NS224 机架的控制器的布线表 进行操作。

- 只有在选择第一个平台时、RcfFileGenerator才会显示符合条件的平台。
- 如果要扩展不支持交换机连接的 NS224 存储的常规 MetroCluster 配置，并且要添加具有交换机连接的 NS224 存储的 MetroCluster 配置，请查看以下信息：
  - 在 "RcfFileGenerator" 工具中，您必须首先选择支持交换机连接的 NS224 存储的平台，然后选择不支持交换机连接的 NS224 存储的平台。

    这意味着，为新配置生成 RCF 时，可能需要按以下顺序在 RcfFileGenerator 工具中选择平台：

    i. 从*第二个下拉字段*中选择支持交换机连接 NS224 存储的平台。
    ii. 从*第一个下拉字段*中选择不支持交换机连接的 NS224 存储的平台。
- 连接一个八节点或两个四节点MetroCluster配置需要使用ONTAP 9.14.1或更高版本。

为您的配置选择正确的布线表

查看适用于您的配置的正确端口分配表。本节包含两组布线表：

- 用于连接交换机连接的NS224磁盘架的控制器的布线表
- 未连接交换机连接的NS224磁盘架的控制器的布线表

连接交换机连接的**NS224**磁盘架的控制器

确定连接交换机连接的NS224磁盘架的控制器应遵循的端口分配表。

平台	使用此布线表...
AFF C30、AFF A30 AFF C60	下表取决于您使用的是25G (第1a组)还是100G (第1b组)以太网卡。 • 连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(组1a - 25G) • 连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(第1b组- 100G组)
AFF A320 AFF C400 、ASA C400 AFF A400 、ASA A400	连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(组2)
AFF A50	连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(第3组)
AFF A700 AFF C800 、ASA C800、AFF A800 AFF A900、ASA A900	连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(第4组)
AFF A70 AFF C80 AFF A90 AFF A1K	连接NS224存储平台的Cisco 9336C)交换机端口分配(第5组)

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配**(**第**1a**组**)**

查看平台端口分配、以便使用四端口25G以太网卡为AFF A30、AFF C30或AFF C60系统布线、以便将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336C-拧 发2交换机。

此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。

Controllers connecting switch-attached shelves					
Switch Port	Port Use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b
1/2-4		disabled		disabled	
2/1		e4a	e4b	e4a	e4b
2/2-4		disabled		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b
3/2-4		disabled		disabled	
4/1		e4a	e4b	e4a	e4b
4/2-4		disabled		disabled	
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8					
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14					
15					
16					
17	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b	e3a	e3b
18					
19	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b	e3a	e3b
20					
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)				
24					
25	Storage shelf 4 (6)				
26					
27	Storage shelf 5 (5)				
28					
29	Storage shelf 6 (4)				
30					
31	Storage shelf 7 (3)				
32					
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配**(**第**1b**组**)**

查看平台端口分配、以便使用双端口100G以太网卡为AFF A30、AFF C30或AFF C60系统布线、以便将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336C-查2交换机。

此配置要求插槽4中有一个双端口100G以太网卡、用于连接本地集群和HA接口。

Controllers connecting switch-attached shelves					
Switch Port	Port Use	AFF C30 (100G Cluster/HA) AFF A30 (100G Cluster/HA)		AFF C60 (100G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b
2		e4a	e4b	e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b
4		e4a	e4b	e4a	e4b
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8					
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14					
15					
16					
17	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b	e3a	e3b
18					
19	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b	e3a	e3b
20					
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)				
24					
25	Storage shelf 4 (6)				
26					
27	Storage shelf 5 (5)				
28					
29	Storage shelf 6 (4)				
30					
31	Storage shelf 7 (3)				
32					
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配**(**组**2)**

查看用于为将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336－查2交换机的AFF A320、AFF C400、ASA C400、AFF A400或ASA A400系统布线的平台端口分配：

Controllers connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port Use	AFF A320		AFF C400 ASA C400		AFF A400 ASA A400	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
4							
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
10							
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
12							
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14							
15							
16							
17	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e0c	e0f	e4a	e4b / e5b	e0c	e0d / e5b
18							
19	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e0c	e0f	e4a	e4b / e5b	e0c	e0d / e5b
20							
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
24		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
25	Storage shelf 4 (6)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
26		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
27	Storage shelf 5 (5)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b				
28		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b				
29	Storage shelf 6 (4)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
30		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
31	Storage shelf 7 (3)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
32		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配**(**第**3**组**)**

查看将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336委员会-查2交换机的AFF A50系统的平台端口分配情况：

Controllers connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port Use	AFF A50	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b
2		e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b
4		e4a	e4b
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b
10		e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b
12		e2a	e2b
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b
18			
19	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b
20			
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
24		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
25	Storage shelf 4 (6)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
26		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
27	Storage shelf 5 (5)		
28			
29	Storage shelf 6 (4)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
30		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
31	Storage shelf 7 (3)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
32		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配(第**4**组)

查看用于为将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336－查2交换机的AFF A700、AFF A900、ASA C800、AFF A800、AFF C800或ASA A900系统布线的平台端口分配：

Controllers connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port Use	AFF A700		AFF C800 ASA C800 AFF A800		AFF A900 ASA A900	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
4							
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
10							
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
12							
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14							
15							
16							
17	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b / e7b	e5a	e5b / e3b	e3a (option 1) e2a (option 2)	e3b (option 1) e10b (option 2)
18							
19	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e3a	e3b / e7b	e5a	e5b / e3b	e3a (option 1) e2a (option 2)	e3b (option 1) e10b (option 2)
20							
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
24		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
25	Storage shelf 4 (6)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
26		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
27	Storage shelf 5 (5)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
28		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
29	Storage shelf 6 (4)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
30		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
31	Storage shelf 7 (3)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
32		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

注**1**:如果您使用的是X91440A适配器40GBps，请使用端口e4a和e4e或e4a和e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

连接**NS224**存储平台的**Cisco 9336C)**交换机端口分配(第**5**组)

查看用于为将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336 C-拧2交换机的AFF A70、AFF C80、AFF A90或AFF A1K系统布线的平台端口分配：

Controllers connecting switch-attached shelves									
Switch Port	Port Use	AFF A70		AFF C80		AFF A90		AFF A1K	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
5	Storage shelf 1 (9)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
6		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
13 14 15 16	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
17 18	MetroCluster 1, Ethernet Storage Interface	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e9a (option 2) e10a (option 3) e11a (option 4) e8b (option 5) e10b (option 6)	e8b (option 1) e9b (option 2) e10b (option 3) e11b (option 4) e9a (option 5) e11a (option 6)
19 20	MetroCluster 2, Ethernet Storage Interface	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e11a (option 2) e8b (option 3)	e8b (option 1) e11b (option 2) e11a (option 3)	e8a (option 1) e9a (option 2) e10a (option 3) e11a (option 4) e8b (option 5) e10b (option 6)	e8b (option 1) e9b (option 2) e10b (option 3) e11b (option 4) e9a (option 5) e11a (option 6)
21	Storage shelf 2 (8)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
22		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
23	Storage shelf 3 (7)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
24		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
25	Storage shelf 4 (6)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
26		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
27	Storage shelf 5 (5)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
28		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
29	Storage shelf 6 (4)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
30		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
31	Storage shelf 7 (3)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
32		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
33	Storage shelf 8 (2)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
34		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b
35	Storage shelf 9 (1)	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b	NSM-1, e0a	NSM-1, e0b
36		NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b	NSM-2, e0a	NSM-2, e0b

控制器未连接交换机连接的**NS224**磁盘架

确定未连接交换机连接的NS224磁盘架的控制器应遵循的端口分配表。

平台	使用此布线表...
AFF A150、ASA A150 FAS2750、AFF A220	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第6组)
AFF A20	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第7组)
FAS500f AFF C250、ASA C250 AFF A250、ASA A250	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第8组)
AFF C30、AFF A30 FAS50 AFF C60	下表取决于您使用的是25G (组9a)还是100G (组9b)以太网卡。 • Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(组9a) • Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(组9b)
FAS8200、AFF A300	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第10组)

平台	使用此布线表...
AFF A320 FAS9300、AFF C400、ASA C400 、FAS4700 AFF A400 、ASA A400	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第11组)
AFF A50	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第12组)
FAS9000、AFF A700 AFF C800、ASA C800、AFF A800、ASA A800 FAS9500、AFF A900、ASA A900	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第13组)
FAS70、AFF A70 AFF C80 FAS90、AFF A90 AFF A1K	Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第14组)

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**第**6**组**)**

查看平台端口分配、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336：查对AFF A150、ASA A150 、FAS2750或AFF A220系统进行布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port Use	AFF A150 ASA A150 FAS2750 AFF A220	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 6	Unused	disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
9/2-4		disabled	
10/1		e0a	e0b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
11/2-4		disabled	
12/1		e0a	e0b
12/2-4		disabled	
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17-36	Unused	disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**第**7**组**)**

查看平台端口分配情况、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336：查对交换机的AFF 2020系

统布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port Use	AFF A20	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e2a	e4a
1/2-4		disabled	
2/1		e2a	e4a
2/2-4		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e2a	e4a
3/2-4		disabled	
4/1		e2a	e4a
4/2-4		disabled	
5-6	Unused	disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2b	e4b
9/2-4		disabled	
10/1		e2b	e4b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2b	e4b
11/2-4		disabled	
12/1		e2b	e4b
12/2-4		disabled	
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17-36	Unused	disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**第**8**组**)**

查看平台端口分配情况、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336－查2交换机的FAS500f、AFF C250、ASA C250、AFF A250或ASA A250系统布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port Use	FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 6	Unused	disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
9/2-4		disabled	
10/1		e0c	e0d
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
11/2-4		disabled	
12/1		e0c	e0d
12/2-4		disabled	
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17-36	Unused	disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**组**9a)**

查看平台端口分配、以便使用四端口25G以太网卡将未连接交换机连接的NSS24磁盘架的AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到Cisco 9336C-拧2交换机：

此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。

Controllers not connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		FAS50 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
1/2-4		disabled		disabled		disabled	
2/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2/2-4		disabled		disabled		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3/2-4		disabled		disabled		disabled	
4/1		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4/2-4		disabled		disabled		disabled	
5-6	Unused	disabled		disabled		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14							
15							
16							
17-36	Unused	disabled		disabled		disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(组9b)

查看平台端口分配、以便使用双端口100G以太网卡将未连接交换机连接的NSS24磁盘架的AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到Cisco 9336C-拧2交换机：

此配置要求插槽4中有一个双端口100G以太网卡、用于连接本地集群和HA接口。

Controllers not connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port use	AFF C30 (100G Cluster/HA) AFF A30 (100G Cluster/HA)		FAS50 (100G Cluster/HA)		AFF C60 (100G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5-6	Unused	disabled		disabled		disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12		e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14							
15							
16							
17-36	Unused	disabled		disabled		disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接NS224存储平台端口分配(第10组)

查看平台端口分配情况、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336－查2交换机的FAS8200或AFF A300系统布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port Use	FAS8200 AFF A300	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1/1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0b
1/2-4		disabled	
2/1		e0a	e0b
2/2-4		disabled	
3/1	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0b
3/2-4		disabled	
4/1		e0a	e0b
4/2-4		disabled	
5-6	Unused	disabled	
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8			
9/1	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e1a	e1b
9/2-4		disabled	
10/1		e1a	e1b
10/2-4		disabled	
11/1	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e1a	e1b
11/2-4		disabled	
12/1		e1a	e1b
12/2-4		disabled	
13	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17-36	Unused	disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**第**11**组**)**

查看平台端口分配、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336：查对AFF A320、FAS8700、AFF A400、ASA C400、FAS8300、AFF C400或ASA A400系统进行布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port Use	AFF A320		FAS8300 AFF C400 ASA C400 FAS8700		AFF A400 ASA A400	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0d	e0c	e0d	e3a	e3b
5-6	Unused	disabled		disabled		disabled	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0g	e0h	e1a	e1b	e1a	e1b
13 14 15 16	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
17-36	Unused	disabled		disabled		disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配(第**12**组)

查看平台端口分配、以便为未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336：查对交换机的AFF A50系统布线：

Controllers not connecting switch-attached shelves			
Switch Port	Port use	AFF A50	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b
2		e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b
4		e4a	e4b
5-6	Unused	disabled	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b
10		e2a	e2b
11	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b
12		e2a	e2b
13 14 15 16	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
17-36	Unused	disabled	

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配(第**13**组)

查看未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到ASA C800 Cisco 9334c-查 对FAS9000、AFF A800 AFF A900、ASA A800 ASA A900、FAS9500、AFF A700或AFF C800系统进行缆线连接的平台端口分配：

Controllers not connecting switch-attached shelves							
Switch Port	Port Use	FAS9000 AFF A700		AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800		FAS9500 AFF A900 ASA A900	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4e / e8a	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
5-6	Unused	disabled		disabled		disabled	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e5a	e5b	e0b	e1b	e5b	e7b
13 14 15 16	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
17-36	Unused	disabled		disabled		disabled	

注**1**:如果您使用的是X91440A适配器40GBps，请使用端口e4a和e4e或e4a和e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

Cisco 9336C)交换机未连接**NS224**存储平台端口分配**(**第**14**组**)**

查看未将交换机连接的NSS24磁盘架连接到Cisco 9336 C-拧2交换机的AFF A70、FAS70、AFF C80、FAS90、AFF A90或AFF A1K系统的平台端口分配：

Controllers not connecting switch-attached shelves									
Switch Port	Port Use	FAS70 AFF A70		AFF C80		FAS90 AFF A90		AFF A1K	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 2	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
3 4	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
5-6	Unused	disabled		disabled		disabled		disabled	
7 8	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
9 10	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
11 12	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2b	e3b	e2b	e3b
13 14 15 16	ISL MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
17-36	Unused	disabled		disabled		disabled		disabled	

MetroCluster IP 配置中 **Broadcom** 支持的 **BES-53248 IP** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用配置表之前、请查看以下注意事项：

- 您不能使用具有不同速度的远程ISL端口的交换机(例如、连接到10 Gbps ISL端口的25 Gbps端口)。
- 如果为交换机配置MetroCluster FC到IP过渡、则会根据您选择的目标平台使用以下端口：

目标平台	端口
FAS500f、AFF C250、ASA C250、AFF A250、ASA A250、 FAS9300、AFF C400、ASA C400、AFF A400、ASA A400、 或FAS4700平台	端口1 - 6、10Gbps
FAS8200或AFF A300平台	端口3 - 4和9 - 12、10 Gbps

- 配置了 Broadcom BES-53248 交换机的 AFF A320 系统可能不支持所有功能。

  不支持要求将本地集群连接到交换机的任何配置或功能。例如，不支持以下配置和过程：

  - 八节点 MetroCluster 配置
  - 从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置
  - 刷新四节点 MetroCluster IP 配置（ ONTAP 9.8 及更高版本）

为您的配置选择正确的布线表

使用下表确定您应遵循的布线表。

您的系统	使用此布线表...
AFF A150、ASA A150 FAS2750 AFF A220	Broadcom BES-53248平台端口分配(组1)
FAS500f AFF C250、ASA C250 AFF A250、ASA A250	Broadcom BES-53248平台端口分配(组2)
AFF A20	Broadcom BES-53248平台端口分配(第3组)
AFF C30、AFF A30 FAS50 AFF C60	Broadcom BES-53248平台端口分配(第4组)
FAS8200、AFF A300	Broadcom BES-53248平台端口分配(第5组)
AFF A320	Broadcom BES-53248平台端口分配(第6组)
FAS9300 AFF C400 、ASA C400 AFF A400 、ASA A400 FAS4700	Broadcom BES-53248平台端口分配(第7组)

Broadcom BES-53248平台端口分配**(**组**1)**

查看将AFF A150、ASA A150、FAS2750或AFF A220系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配：

Physical Port	Port use	AFF A150 ASA A150 FAS2750 AFF A220	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
2			
3	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
4			
5-8	Unused	disabled	
9	MetroCluster 3, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
10			
11	MetroCluster 4, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0a	e0b
12			
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
..	Ports not licensed (17 - 54)		
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (Note 1)	ISL, MetroCluster	
54			
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
56			

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。
- 如果两个MetroCluster配置使用相同的平台、NetApp建议为一个配置选择组MetroCluster 3、为另一个配置选择组MetroCluster 4。如果平台不同、则必须为第一个配置选择MetroCluster 3或MetroCluster 4、为第二个配置选择MetroCluster 1或MetroCluster 2。

Broadcom BES-53248平台端口分配**(**组**2)**

查看使用缆线将FAS500f、AFF C250、ASA C250、AFF A250或ASA A250系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配：

Physical Port	Port use	FAS500f AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 4	Unused	disabled	
5	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
6			
7	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
8			
9	MetroCluster 3, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
10			
11	MetroCluster 4, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d
12			
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
..	Ports not licensed (17 - 54)		
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (Note 1)	ISL, MetroCluster	
54			
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
56			

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。
- 如果两个MetroCluster配置使用相同的平台、NetApp建议为一个配置选择组MetroCluster 3、为另一个配置选择组MetroCluster 4。如果平台不同、则必须为第一个配置选择MetroCluster 3或MetroCluster 4、为第二个配置选择MetroCluster 1或MetroCluster 2。

Broadcom BES-53248平台端口分配**(**第**3**组**)**

查看将AFF A20系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配：

Physical Port	Port use	AFF A20	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e2a	e4a
2			
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e2a	e4a
4			
5	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2b	e4b
6			
7	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2b	e4b
8			
9 - 12	Unused	disabled	
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
17	MetroCluster 3, Local Cluster interface (note 1)	e2a	e4a
18			
19	MetroCluster 3, MetroCluster interface (note 1)	e2b	e4b
20			
21	MetroCluster 4, Local Cluster interface (note 1)	e2a	e4a
22			
23	MetroCluster 4, MetroCluster interface (note 1)	e2b	e4b
24			
..	Ports not licensed (25 - 54)		
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster	
54			
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
56			

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。

Broadcom BES-53248平台端口分配**(**第**4**组**)**

查看使用四端口25G以太网卡将AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配。

- 此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。
- 此配置要求控制器上的卡中具有QSFP-SFP+适配器、以支持25 Gbps网络速度。

Physical Port	Port use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		FAS50 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4							
5	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
6							
7	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
8							
9 - 12	Unused	disabled		disabled		disabled	
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14							
15							
16							
17	MetroCluster 3, Local Cluster interface (note 1)	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
18							
19	MetroCluster 3, MetroCluster interface (note 1)	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
20							
21	MetroCluster 4, Local Cluster interface (note 1)	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
22							
23	MetroCluster 4, MetroCluster interface (note 1)	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
24							
..	Ports not licensed (25 - 54)						
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
54							
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
56							

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。

Broadcom BES-53248平台端口分配**(**第**5**组**)**

查看使用缆线将FAS8200或AFF A300系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配：

Physical Port	Port use	FAS8200 AFF A300	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e0b
2			
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e0b
4			
5	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e1a	e1b
6			
7	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e1a	e1b
8			
9 - 12	Unused	disabled	
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
..	Ports not licensed (17 - 54)		
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (note 1)	ISL, MetroCluster	
54			
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
56			

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。

Broadcom BES-53248平台端口分配(第**6**组)

查看将AFF A320系统连接到Broadcom BES-53248交换机的平台端口分配：

Physical Port	Port use	AFF A320	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 12	Ports not used (Note 2)	disabled	
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster	
14			
15			
16			
..	Ports not licensed (17 - 54)		
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (see Note 1)	ISL, MetroCluster	
54			
55	MetroCluster 1, MetroCluster interface (Note 2)	e0g	e0h
56			

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。
- 注**2**:只能将一个使用AFF A320系统的四节点MetroCluster连接到交换机。

  此配置不支持需要有交换机集群的功能。其中包括MetroCluster FC到IP的过渡和技术更新过程。

Broadcom BES-53248平台端口分配(第**7**组)

查看使用缆线连接FAS9300、AFF C400、ASA C400、AFF A400、ASA A400的平台端口分配、 或FAS4700系统连接到Broadcom BES-53248交换机：

Physical Port	Port use	FAS8300 AFF C400 ASA C400 FAS8700		AFF A400 ASA A400	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 12	Ports not used (see Note 2)	disabled		disabled	
13	ISL, MetroCluster native speed 10G / 25G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14					
15					
16					
..	Ports not licensed (17 - 48)				
49	MetroCluster 5, Local Cluster interface (Note 1)	e0c	e0d	e3a	e3b
50					
51	MetroCluster 5, MetroCluster interface (Note 1)	e1a	e1b	e1a	e1b
52					
53	ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G (Note 1)	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
54					
55	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
56					

- 注**1**:使用这些端口需要额外的许可证。

- 注**2**:只能将一个使用AFF A320系统的四节点MetroCluster连接到交换机。

  此配置不支持需要有交换机集群的功能。其中包括MetroCluster FC到IP的过渡和技术更新过程。

MetroCluster IP 配置中**NVIDIA**支持的 **SN2100 IP** 交换机的平台端口分配

MetroCluster IP 配置中的端口使用情况取决于交换机型号和平台类型。

在使用配置表之前、请查看以下注意事项：

- 要连接八节点或两个四节点MetroCluster配置、需要使用ONTAP 9.14.1或更高版本以及RCF文件2.00或更高版本。

  RCF文件版本与用于生成文件的RCF文件生成器工具版本不同。例如、您可以使用RCF文件生成器v1.6c生成2.00版RCF文件。

- 如果使用缆线连接多个MetroCluster 配置、请按照相应的表进行操作。例如：
  - 如果您使用缆线连接两个类型为AFF A700的四节点MetroCluster 配置、请连接AFF A700表中显示为MetroCluster 1的第一个MetroCluster 和显示为MetroCluster 2的第二个MetroCluster。

端口13和14可以在支持40 Gbps和100 Gbps的原生 速度模式下使用、也可以在分支模式下使用以支持4×25 Gbps或4×10 Gbps。如果它们使用本机速度模式、则表示为端口13和14。如果它们使用分支模式4×25 Gbps或4×10 Gbps、则表示为端口13s0-3和14s0-3。

以下各节将介绍物理布线概述。您也可以参考 "RcfFileGenerator" 有关详细的布线信息。

为您的配置选择正确的布线表

使用下表确定您应遵循的布线表。

您的系统	使用此布线表...
AFF A150、ASA A150 FAS500f AFF C250、ASA C250 AFF A250、ASA A250	NVIDIA SN2100平台端口分配(组1)
AFF A20	NVIDIA SN2100平台端口分配(第2组)
AFF C30、AFF A30 FAS50 AFF C60	下表取决于您使用的是25G (第3a组)还是100G (第3b组)以太网卡。 • NVIDIA SN2100平台端口分配(组3a -25G) • NVIDIA SN2100平台端口分配(第3b组-100G组)

您的系统	使用此布线表...
FAS9300 AFF C400 、ASA C400 AFF A400 、ASA A400 FAS4700 FAS9000、AFF A700	NVIDIA SN2100平台端口分配(第4组)
AFF A50	NVIDIA SN2100平台端口分配(第5组)
AFF C800、ASA C800 AFF A800、ASA A800 FAS9500 AFF A900 、ASA A900	NVIDIA SN2100平台端口分配(第6组)
FAS70、AFF A70 AFF C80 FAS90、AFF A90 AFF A1K	NVIDIA SN2100平台端口分配(第7组)

NVIDIA SN2100平台端口分配(组**1**)

查看为AFF A150、ASA A150、FAS500f、AFF C250、ASA C250、 将AFF A250或ASA A250系统连接到NVIDIA SN2100交换机：

Switch Port	Port use	AFF A150 ASA A150		FAS500F AFF C250 ASA C250 AFF A250 ASA A250	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1 - 6	Unused	disabled		disabled	
7s0	MetroCluster 1, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d	e0c	e0d
7s1-3		disabled		disabled	
8s0		e0c	e0d	e0c	e0d
8s1-3		disabled		disabled	
9s0	MetroCluster 2, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d	e0c	e0d
9s1-3		disabled		disabled	
10s0		e0c	e0d	e0c	e0d
10s1-3		disabled		disabled	
11s0	MetroCluster 3, Shared Cluster and MetroCluster interface	e0c	e0d	e0c	e0d
11s1-3		disabled		disabled	
12s0		e0c	e0d	e0c	e0d
12s1-3		disabled		disabled	
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3					
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16					

NVIDIA SN2100平台端口分配(第**2**组)

查看将AFF A20系统连接到NVIDIA SN2100交换机所需的平台端口分配：

Switch Port	Port use	AFF A20	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1s0	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e2a	e4a
s1s1-3		disabled	
2s0		e2a	e4a
2s1-3		disabled	
3s0	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e2a	e4a
3s1-3		disabled	
4s0		e2a	e4a
4s1-3		disabled	
5s0	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e2a	e4a
5s1-3		disabled	
6s0		e2a	e4a
6s1-3		disabled	
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2b	e4b
8			
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2b	e4b
10			
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2b	e4b
12			
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3			
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster	
16			

NVIDIA SN2100平台端口分配**(**第**3a**组**)**

查看使用四端口25G以太网卡将AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到NVIDIA SN2100交换机的平台端口分配：

此配置需要在插槽4中安装一个四端口25G以太网卡、以连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (25G Cluster/HA) AFF A30 (25G Cluster/HA)		FAS50 (25G Cluster/HA)		AFF C60 (25G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1s0	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
s1s1-3		disabled		disabled		disabled	
2s0		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2s1-3		disabled		disabled		disabled	
3s0	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3s1-3		disabled		disabled		disabled	
4s0		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4s1-3		disabled		disabled		disabled	
5s0	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5s1-3		disabled		disabled		disabled	
6s0		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
6s1-3		disabled		disabled		disabled	
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
8							
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10							
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12							
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3							
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16							

NVIDIA SN2100平台端口分配(第3b组)

查看使用双端口100G以太网卡将AFF A30、AFF C30、AFF C60或FAS50系统连接到NVIDIA SN2100交换机的平台端口分配：

此配置要求插槽4中有一个双端口100G以太网卡、用于连接本地集群和HA接口。

Switch Port	Port use	AFF C30 (100G Cluster/HA) AFF A30 (100G Cluster/HA)		FAS50 (100G Cluster/HA)		AFF C60 (100G Cluster/HA)	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
2		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
4		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
6		e4a	e4b	e4a	e4b	e4a	e4b
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
8							
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
10							
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e2b	e2a	e2b
12							
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3							
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16							

NVIDIA SN2100平台端口分配(第4组)

查看使用缆线连接FAS9300、AFF C400、ASA C400、AFF A400、ASA A400的平台端口分配、 将FAS4700、FAS9000或AFF A700系统连接到NVIDIA SN2100交换机：

Switch Port	Port use	FAS8300 AFF C400 ASA C400 FAS8700		AFF A400 ASA A400		FAS9000 AFF A700	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0c	e0d	e3a	e3b	e4a	e4e / e8a Note 1
2							
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0c	e0d	e3a	e3b	e4a	e4e / e8a Note 1
4							
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e0c	e0d	e3a	e3b	e4a	e4e / e8a Note 1
6							
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e1a	e1b	e1a	e1b	e5a	e5b
8							
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e1a	e1b	e1a	e1b	e5a	e5b
10							
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e1a	e1b	e1a	e1b	e5a	e5b
12							
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3							
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16							

注**1**:如果您使用的是X91440A适配器40GBps，请使用端口e4a和e4e或e4a和e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

NVIDIA SN2100平台端口分配(第**5**组)

查看将AFF A50系统连接到NVIDIA SN2100交换机所需的平台端口分配：

Switch Port	Port use	AFF A50	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e4a	e4b
2			
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e4a	e4b
4			
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e4a	e4b
6			
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b
8			
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b
10			
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b
12			
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3			
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster	
16			

NVIDIA SN2100平台端口分配(第**6**组)

查看为AFF C800、ASA C800、AFF A800、ASA A800、FAS9500、 将AFF A900或ASA A900系统连接到NVIDIA SN2100交换机：

Switch Port	Port use	AFF C800 ASA C800 AFF A800 ASA A800		FAS9500 AFF A900 ASA A900	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
2					
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
4					
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e0a	e1a	e4a	e4b(e) / e8a Note 1
6					
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e0b	e1b	e5b	e7b
8					
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e0b	e1b	e5b	e7b
10					
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e0b	e1b	e5b	e7b
12					
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3					
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16					

注**1**:如果您使用的是X91440A适配器40GBps，请使用端口e4a和e4e或e4a和e8a。如果使用的是X91153A适配器(100Gbps)、请使用端口e4a和e4b或e4a和e8a。

NVIDIA SN2100平台端口分配(第**7**组)

查看使用缆线将FAS70、AFF A70、AFF C80、FAS90、AFF A90或AFF A1K系统连接到NVIDIA SN2100交换机的平台端口分配：

Switch Port	Port use	FAS70 AFF A70		AFF C80		FAS90 AFF A90		AFF A1K	
		IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2	IP_Switch_x_1	IP_Switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
2									
3	MetroCluster 2, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
4									
5	MetroCluster 3, Local Cluster interface	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a	e1a	e7a
6									
7	MetroCluster 1, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e3b	e2b	e3b	e2b	e3b
8									
9	MetroCluster 2, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e3b	e2b	e3b	e2b	e3b
10									
11	MetroCluster 3, MetroCluster interface	e2a	e2b	e2a	e3b	e2b	e3b	e2b	e3b
12									
13 / 13s0-3	MetroCluster ISL 40/100G or 4x25G or 4x10G	ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster		ISL, MetroCluster	
14 / 14s0-3									
15	ISL, Local Cluster 100G	ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster		ISL, Local Cluster	
16									

在**MetroCluster IP** 配置中连接**ONTAP**控制器模块端口

您必须为用于集群对等，管理和数据连接的控制器模块端口布线。

必须对 MetroCluster 配置中的每个控制器模块执行此任务。

每个控制器模块上至少应使用两个端口建立集群对等关系。

端口和网络连接的建议最小带宽为 1 GbE 。

1. 确定至少两个端口并为其布线以建立集群对等关系，然后验证它们是否与配对集群建立了网络连接。

   可以在专用端口或数据端口上建立集群对等关系。使用专用端口可为集群对等流量提供更高的吞吐量。

"集群和 SVM 对等快速配置"

2. 使用缆线将控制器的管理和数据端口连接到本地站点的管理和数据网络。

   请按照中适用于您的平台的安装说明进行操作 "ONTAP硬件系统文档"。

   MetroCluster IP系统没有专用的高可用性(HA)端口。根据您的平台、可使用MetroCluster、本地集群或共享集群/MetroCluster接口提供HA流量。在使用_ ONTAP硬件系统文档_安装平台时、不应按照说明为集群和HA端口布线。

配置 MetroCluster IP 交换机

选择正确的**MetroCluster IP** 交换机配置过程

您必须配置IP交换机以提供后端MetroCluster IP连接。您遵循的程序取决于您的交换机供应商。

- "配置 Broadcom IP 交换机"
- "配置 Cisco IP 交换机"
- "配置NVIDIA IP交换机"

配置 **Broadcom IP** 交换机以实现集群互连和后端**MetroCluster IP** 连接

您必须将 Broadcom IP 交换机配置为用作集群互连并用于后端 MetroCluster IP 连接。

在以下情况下、您的配置需要额外的许可证(6个100-GB端口许可证)：

- 您可以使用端口53和54作为40-Gbps或100-Gbps MetroCluster ISL。
- 您可以使用一个平台将本地集群和MetroCluster 接口连接到端口49 - 52。

将 **Broadcom IP** 交换机重置为出厂默认值

在安装新的交换机软件版本和 RCF 之前，您必须擦除 Broadcom 交换机设置并执行基本配置。

关于此任务

- 您必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复这些步骤。
- 您必须使用串行控制台连接到交换机。
- 此任务将重置管理网络的配置。

步骤

1. 更改为提升的命令提示符（`#`）： `enable`

```
(IP_switch_A_1)> enable
(IP_switch_A_1) #
```

2. 擦除启动配置并删除横幅

   a. 擦除启动配置：

      *擦除启动配置 *

      ```
      (IP_switch_A_1) #erase startup-config

      Are you sure you want to clear the configuration? (y/n) y

      (IP_switch_A_1) #
      ```

      此命令不会擦除横幅。

   b. 删除横幅：

      *无设置剪贴画 *

   ```
   (IP_switch_A_1) #configure
   (IP_switch_A_1)(Config) # no set clibanner
   (IP_switch_A_1)(Config) #
   ```

3. 重新启动交换机： *` （ IP_switch_A_1 ） #reload *`

   ```
   Are you sure you would like to reset the system? (y/n) y
   ```

   如果系统在重新加载交换机之前询问是保存未保存的配置还是更改的配置，请选择 * 否 * 。

4. 等待交换机重新加载，然后登录到交换机。

   默认用户为 "`admin` " ，未设置密码。此时将显示类似于以下内容的提示：

   ```
   (Routing)>
   ```

5. 更改为提升后的命令提示符：

   启用

   ```
   Routing)> enable
   (Routing) #
   ```

6. 将服务端口协议设置为 `none` ：

s服务端口协议无

```
(Routing) #serviceport protocol none
Changing protocol mode will reset ip configuration.
Are you sure you want to continue? (y/n) y

(Routing) #
```

7. 将 IP 地址分配给服务端口：

   `serviceport IP IP-address netmask gateway`

   以下示例显示了一个服务端口分配的 IP 地址 10.10.10.10 ，子网为 255.255.255.0 ，网关为 10.10.10.1 ：

```
(Routing) #serviceport ip 10.10.10.10 255.255.255.0 10.10.10.1
```

8. 验证服务端口是否配置正确：

   s如何使用 `serviceport`

   以下示例显示端口已启动，并且已分配正确的地址：

```
(Routing) #show serviceport

Interface Status.............................. Up
IP Address.................................... 10.10.10.10
Subnet Mask................................... 255.255.255.0
Default Gateway............................... 10.10.10.1
IPv6 Administrative Mode...................... Enabled
IPv6 Prefix is ..............................
fe80::dac4:97ff:fe56:87d7/64
IPv6 Default Router........................... fe80::222:bdff:fef8:19ff
Configured IPv4 Protocol...................... None
Configured IPv6 Protocol...................... None
IPv6 AutoConfig Mode.......................... Disabled
Burned In MAC Address......................... D8:C4:97:56:87:D7

(Routing) #
```

9. 是否配置 SSH 服务器?

   - RCF 文件将禁用 Telnet 协议。如果不配置 SSH 服务器，则只能使用串行端口连接访问网桥。
   - 您必须配置 SSH 服务器才能使用日志收集和其他外部工具。

a. 生成 RSA 密钥。

```
(Routing) #configure
(Routing) (Config)#crypto key generate rsa
```

b. 生成 DSA 密钥（可选）

```
(Routing) #configure
(Routing) (Config)#crypto key generate dsa
```

c. 如果您使用的是符合 FIPS 的 EFOS 版本，请生成 ECDSA 密钥。以下示例将创建长度为521的密钥。有效值为 256 ， 384 或 521 。

```
(Routing) #configure
(Routing) (Config)#crypto key generate ecdsa 521
```

d. 启用 SSH 服务器。

如有必要，退出配置上下文。

```
(Routing) (Config)#end
(Routing) #ip ssh server enable
```

+

如果密钥已存在，则可能会要求您覆盖这些密钥。

10. 如果需要，请配置域和名称服务器：

配置

以下示例显示了 `ip domain` 和 `ip name server` 命令：

```
(Routing) # configure
(Routing) (Config)#ip domain name lab.netapp.com
(Routing) (Config)#ip name server 10.99.99.1 10.99.99.2
(Routing) (Config)#exit
(Routing) (Config)#
```

11. 如果需要，请配置时区和时间同步（ SNTP ）。

以下示例显示了 `sntp` 命令，用于指定 SNTP 服务器的 IP 地址和相对时区。

```
(Routing) #
(Routing) (Config)#sntp client mode unicast
(Routing) (Config)#sntp server 10.99.99.5
(Routing) (Config)#clock timezone -7
(Routing) (Config)#exit
(Routing) (Config)#
```

对于EFOS 3.10.0.3及更高版本、请使用 `ntp` 命令、如以下示例所示：

```
> (Config)# ntp ?

authenticate              Enables NTP authentication.
authentication-key        Configure NTP authentication key.
broadcast                 Enables NTP broadcast mode.
broadcastdelay            Configure NTP broadcast delay in microseconds.
server                    Configure NTP server.
source-interface          Configure the NTP source-interface.
trusted-key               Configure NTP authentication key number for
trusted time source.
vrf                       Configure the NTP VRF.

>(Config)# ntp server ?

ip-address|ipv6-address|hostname  Enter a valid IPv4/IPv6 address or
hostname.

>(Config)# ntp server 10.99.99.5
```

12. 配置交换机名称：

   主机名 `ip_switch_A_1`

   交换机提示符将显示新名称：

```
(Routing) # hostname IP_switch_A_1

(IP_switch_A_1) #
```

13. 保存配置：

   写入内存

   您将收到类似于以下示例的提示和输出：

```
(IP_switch_A_1) #write memory

This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y

Config file 'startup-config' created successfully .


Configuration Saved!

(IP_switch_A_1) #
```

14. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

下载并安装 **Broadcom** 交换机 **EFOS** 软件

您必须将交换机操作系统文件和 RCF 文件下载到 MetroCluster IP 配置中的每个交换机。

关于此任务

必须对 MetroCluster IP 配置中的每个交换机重复执行此任务。

- 请注意以下事项： *
- 从 EFOS 3.4.x.x 升级到 EFOS 3.7.x.x 或更高版本时，交换机必须运行 EFOS 3.4.4.6 （或更高版本 3.4.x.x ）。如果您运行的是之前的版本，请先将交换机升级到 EFOS 3.4.4.6 （或更高版本 3.4.x.x ），然后再将交换机升级到 EFOS 3.7.x.x 或更高版本。
- EFOS 3.4.x.x 和 3.7.x.x 或更高版本的配置有所不同。要将 EFOS 版本从 3.4.x.x 更改为 3.7.x.x 或更高版本，或者反之，则需要将交换机重置为出厂默认值，并重新应用相应 EFOS 版本的 RCF 文件。此操作步骤需要通过串行控制台端口进行访问。
- 从 EFOS 3.7.x.x 或更高版本开始，可以使用非 FIPS 兼容版本和 FIPS 兼容版本。从不符合 FIPS 的版本迁移到符合 FIPS 的版本时，需执行不同的步骤，反之亦然。将 EFOS 从不符合 FIPS 的版本更改为符合 FIPS 的版本，或者反之，则会将交换机重置为出厂默认值。此操作步骤需要通过串行控制台端口进行访问。

步骤

1. 从下载交换机固件"Broadcom支持站点"。
2. 使用`show FIPS status`命令检查您的EFOS版本是否符合FIPS或非FIPS。在以下示例中、`IP_switch_A_1`正在使用符合FIPS的EFOS、而`IP_switch_A_2`正在使用不符合FIPS的EFOS。

   示例**1**

```
IP_switch_A_1 #show fips status

System running in FIPS mode

IP_switch_A_1 #
```

示例2

```
IP_switch_A_2 #show fips status
                      ^
% Invalid input detected at `^` marker.

IP_switch_A_2 #
```

3. 使用下表确定必须遵循的方法：

* 操作步骤 *	* 当前 EFOS 版本 *	* 新 EFOS 版本 *	* 高级步骤 *
在两个（非） FIPS 兼容版本之间升级 EFOS 的步骤	3.4.x.x	3.4.x.x	使用方法 1 安装新的 EFOS 映像）配置和许可证信息将保留
3.4.4.6 （或更高版本 3.4.x.x ）	不符合 FIPS 的 3.7.x.x 或更高版本	使用方法 1 升级 EFOS 。将交换机重置为出厂默认设置，并对 EFOS 3.7.x.x 或更高版本应用 RCF 文件	不符合 FIPS 的 3.7.x.x 或更高版本
3.4.4.6 （或更高版本 3.4.x.x ）	使用方法 1 降级 EFOS 。将交换机重置为出厂默认设置，并对 EFOS 3.4.x.x 应用 RCF 文件	不符合 FIPS 的 3.7.x.x 或更高版本	
使用方法 1 安装新的 EFOS 映像。配置和许可证信息会保留下来	符合 3.7.x.x 或更高版本 FIPS	符合 3.7.x.x 或更高版本 FIPS	使用方法 1 安装新的 EFOS 映像。配置和许可证信息会保留下来
升级到 / 从 FIPS 兼容 EFOS 版本的步骤	不符合 FIPS	符合 FIPS	使用方法 2 安装 EFOS 映像。交换机配置和许可证信息将丢失。

- 方法 1： 通过将软件映像下载到备份启动分区来升级 EFOS 的步骤
- 方法 2： 使用 ONIE 操作系统安装升级 EFOS 的步骤

通过将软件映像下载到备份启动分区来升级 **EFOS** 的步骤

只有当两个 EFOS 版本均不符合 FIPS 或两个 EFOS 版本均符合 FIPS 时，才能执行以下步骤。

如果一个版本符合 FIPS ，而另一个版本不符合 FIPS ，请勿使用这些步骤。

步骤

1. 将交换机软件复制到交换机： ` copy sftp： //user@50.50.50.50 switchsoftware/EFOS-3.4.6.stk backup`

   在此示例中， EFOS-3.4.6.stk 操作系统文件将从地址为 50.5 的 SFTP 服务器复制到备份分区。您需要使用 TFTP/SFTP 服务器的 IP 地址以及需要安装的 RCF 文件的文件名。

```
(IP_switch_A_1) #copy sftp://user@50.50.50.50/switchsoftware/efos-
3.4.4.6.stk backup
Remote Password:*************

Mode..................................... SFTP
Set Server IP.................................. 50.50.50.50
Path..................................... /switchsoftware/
Filename..................................... efos-3.4.4.6.stk
Data Type.................................... Code
Destination Filename........................... backup

Management access will be blocked for the duration of the transfer
Are you sure you want to start? (y/n) y

File transfer in progress. Management access will be blocked for the
duration of the transfer. Please wait...
SFTP Code transfer starting...


File transfer operation completed successfully.

(IP_switch_A_1) #
```

2. 将交换机设置为在下次重新启动交换机时从备份分区启动：

   启动系统备份

```
(IP_switch_A_1) #boot system backup
Activating image backup ..

(IP_switch_A_1) #
```

3. 验证新启动映像是否将在下次启动时处于活动状态：

s如何启动 var

```
(IP_switch_A_1) #show bootvar

Image Descriptions

 active :
 backup :


 Images currently available on Flash

 ----  -----------  --------  ---------------  ------------
 unit       active    backup   current-active   next-active
 ----  -----------  --------  ---------------  ------------

    1       3.4.4.2    3.4.4.6      3.4.4.2        3.4.4.6

(IP_switch_A_1) #
```

4. 保存配置：

   写入内存

```
(IP_switch_A_1) #write memory

This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y


Configuration Saved!

(IP_switch_A_1) #
```

5. 重新启动交换机：

   re负载

```
(IP_switch_A_1) #reload

Are you sure you would like to reset the system? (y/n) y
```

6. 等待交换机重新启动。

> 在极少数情况下，交换机可能无法启动。按照 使用 ONIE 操作系统安装升级 EFOS 的步骤 以安装新映像。

7. 如果将交换机从 EFOS 3.4.x.x 更改为 EFOS 3.7.x.x 或反之，请按照以下两个过程应用正确的配置（ RCF ）：
   a. 将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值
   b. 下载并安装 Broadcom RCF 文件
8. 对 MetroCluster IP 配置中的其余三个 IP 交换机重复上述步骤。

使用 **ONIE** 操作系统安装升级 **EFOS** 的步骤

如果一个 EFOS 版本符合 FIPS ，而另一个 EFOS 版本不符合 FIPS ，则可以执行以下步骤。如果交换机无法启动，可通过以下步骤从 ONIE 安装非 FIPS 或 FIPS 兼容 EFOS 3.7.x.x 映像。

步骤

1. 将交换机启动至 ONIE 安装模式。

   在启动期间，如果出现以下屏幕，请选择 ONIE ：

```
+----------------------------------------------------------------------+
|EFOS                                                                  |
|*ONIE                                                                 |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
|                                                                      |
+----------------------------------------------------------------------+
```

   选择 "ONIE" 后，交换机将加载并向您提供以下选项：

```
 +--------------------------------------------------------------------+
 |*ONIE: Install OS                                                   |
 | ONIE: Rescue                                                       |
 | ONIE: Uninstall OS                                                 |
 | ONIE: Update ONIE                                                  |
 | ONIE: Embed ONIE                                                   |
 | DIAG: Diagnostic Mode                                              |
 | DIAG: Burn-In Mode                                                 |
 |                                                                    |
 |                                                                    |
 |                                                                    |
 |                                                                    |
 |                                                                    |
 +--------------------------------------------------------------------+
```

此时，交换机将启动至 ONIE 安装模式。

2. 停止 ONIE 发现并配置以太网接口

出现以下消息后，按 <ENTER> 以调用 ONIE 控制台：

```
 Please press Enter to activate this console. Info: eth0:  Checking
link... up.
 ONIE:/ #
```

ONIE 发现将继续，并将消息打印到控制台。

```
Stop the ONIE discovery
ONIE:/ # onie-discovery-stop
discover: installer mode detected.
Stopping: discover... done.
ONIE:/ #
```

3. 配置以太网接口并使用 `ifconfig eth0 <ipAddress> netmask <netmask> up` 和 `route add default gw <gatewayAddress>` 添加路由

```
ONIE:/ # ifconfig eth0 10.10.10.10 netmask 255.255.255.0 up
ONIE:/ # route add default gw 10.10.10.1
```

4. 验证托管 ONIE 安装文件的服务器是否可访问：

```
ONIE:/ # ping 50.50.50.50
PING 50.50.50.50 (50.50.50.50): 56 data bytes
64 bytes from 50.50.50.50: seq=0 ttl=255 time=0.429 ms
64 bytes from 50.50.50.50: seq=1 ttl=255 time=0.595 ms
64 bytes from 50.50.50.50: seq=2 ttl=255 time=0.369 ms
^C
--- 50.50.50.50 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.369/0.464/0.595 ms
ONIE:/ #
```

5. 安装新的交换机软件

```
ONIE:/ # onie-nos-install http:// 50.50.50.50/Software/onie-installer-
x86_64
discover: installer mode detected.
Stopping: discover... done.
Info: Fetching http:// 50.50.50.50/Software/onie-installer-3.7.0.4 ...
Connecting to 50.50.50.50 (50.50.50.50:80)
installer            100% |*******************************| 48841k
0:00:00 ETA
ONIE: Executing installer: http:// 50.50.50.50/Software/onie-installer-
3.7.0.4
Verifying image checksum ... OK.
Preparing image archive ... OK.
```

软件将安装并重新启动交换机。让交换机正常重新启动到新的 EFOS 版本。

6. 验证是否已安装新的交换机软件

   ◦ s如何 `bootvar *`

```
(Routing) #show bootvar
Image Descriptions
active :
backup :
Images currently available on Flash
----    ----------- -------- --------------- ------------
unit    active     backup   current-active  next-active
----    ----------- -------- --------------- ------------
1   3.7.0.4     3.7.0.4  3.7.0.4         3.7.0.4
(Routing) #
```

7. 完成安装

交换机将在未应用任何配置的情况下重新启动，并重置为出厂默认值。按照以下两个文档所述，按照两个过程配置交换机基本设置并应用 RCF 文件：

a. 配置交换机基本设置。按照步骤 4 及更高版本进行操作： 将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值

b. 创建并应用 RCF 文件，如中所述 下载并安装 Broadcom RCF 文件

下载并安装 **Broadcom RCF** 文件

您必须为MetroCluster IP配置中的每个交换机生成并安装交换机RCF文件。

开始之前

此任务需要使用文件传输软件，例如 FTP ， TFTP ， SFTP 或 SCP ， 将文件复制到交换机。

关于此任务

必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复执行这些步骤。

有四个 RCF 文件， MetroCluster IP 配置中的四个交换机中的每个交换机一个。您必须为所使用的交换机型号使用正确的 RCF 文件。

交换机	RCF 文件
IP_switch_A_1	v1.32_Switch-A1.txt
IP_switch_A_2	v1.32_Switch-A2.txt
IP_switch_B_1	v1.32_Switch-B1.txt
IP_switch_B_2	v1.32_Switch-B2.txt

EFOS 3.4.4.6 或更高版本 3.4.x.x 的 RCF 文件版本和 EFOS 版本 3.7.0.4 不同。您需要确保为交换机运行的 EFOS 版本创建了正确的 RCF 文件。

EFOS 版本	RCF 文件版本
3.4.x.x	v1.3x ， v1.4x
3.7.x.x	v2.x

步骤

1. 为 MetroCluster IP 生成 Broadcom RCF 文件。

   a. 下载 "适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator"

   b. 使用适用于MetroCluster IP的RcfFileGenerator为您的配置生成RCF文件。

   不支持在下载后修改RCF文件。

2. 将 RCF 文件复制到交换机：

   a. 将RCF文件复制到第一个交换机：`copy sftp：//user@ftp-server-IP-`

```
address/RcfFiles/switch-specific RCF/BES-53248_v1.32_Switch-A1.txt nvram
: script BES-53248_v1.32_Switch-A1.SCR
```

在此示例中，将 "BES-53248_v1.32_Switch-A1.txt" RCF 文件从位于 "50.050.50" 的 SFTP 服务器复制到本地 bootflash 。您需要使用 TFTP/SFTP 服务器的 IP 地址以及需要安装的 RCF 文件的文件名。

```
(IP_switch_A_1) #copy sftp://user@50.50.50.50/RcfFiles/BES-
53248_v1.32_Switch-A1.txt nvram:script BES-53248_v1.32_Switch-A1.scr

Remote Password:*************

Mode..................................... SFTP
Set Server IP.................................. 50.50.50.50
Path..................................... /RcfFiles/
Filename..................................... BES-
53248_v1.32_Switch-A1.txt
Data Type.................................... Config Script
Destination Filename......................... BES-
53248_v1.32_Switch-A1.scr

Management access will be blocked for the duration of the transfer
Are you sure you want to start? (y/n) y

File transfer in progress. Management access will be blocked for the
duration of the transfer. Please wait...
File transfer operation completed successfully.


Validating configuration script...

config

set clibanner
"************************************************************************
*******

* NetApp Reference Configuration File (RCF)

*

* Switch    : BES-53248


...
The downloaded RCF is validated. Some output is being logged here.
...


Configuration script validated.
File transfer operation completed successfully.

(IP_switch_A_1) #
```

b. 验证 RCF 文件是否已保存为脚本：

s记录列表

```
(IP_switch_A_1) #script list

Configuration Script Name        Size(Bytes)  Date of Modification
-------------------------------  -----------  --------------------
BES-53248_v1.32_Switch-A1.scr            852   2019 01 29 18:41:25

1 configuration script(s) found.
2046 Kbytes free.
(IP_switch_A_1) #
```

c. 应用 RCF 脚本：

s记录应用 `BES-53248_v1.32_Switch-A1.SCR`

```
(IP_switch_A_1) #script apply BES-53248_v1.32_Switch-A1.scr

Are you sure you want to apply the configuration script? (y/n) y


config

set clibanner
"**********************************************************************
************

* NetApp Reference Configuration File (RCF)

*

* Switch    : BES-53248

...
The downloaded RCF is validated. Some output is being logged here.
...

Configuration script 'BES-53248_v1.32_Switch-A1.scr' applied.

(IP_switch_A_1) #
```

d. 保存配置：

写入内存

```
(IP_switch_A_1) #write memory

This operation may take a few minutes.
Management interfaces will not be available during this time.

Are you sure you want to save? (y/n) y


Configuration Saved!

(IP_switch_A_1) #
```

e. 重新启动交换机：

re负载

```
(IP_switch_A_1) #reload

Are you sure you would like to reset the system? (y/n) y
```

a. 对其他三个交换机中的每一个交换机重复上述步骤，确保将匹配的 RCF 文件复制到相应的交换机。

3. 重新加载交换机：

re负载

```
IP_switch_A_1# reload
```

4. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

禁用未使用的**ISL**端口和端口通道

NetApp建议禁用未使用的ISL端口和端口通道、以避免发出不必要的运行状况警报。

1. 使用RCF文件横幅确定未使用的ISL端口和端口通道：

> 如果端口处于分支模式、则您在命令中指定的端口名称可能与RCIF横幅中指定的名称不同。您还可以使用RC框架 布线文件查找端口名称。

有关**ISL**端口详细信息、请参见

运行命令 `show port all`。

有关端口通道详细信息、请参见

运行命令 `show port-channel all`。

2. 禁用未使用的ISL端口和端口通道。

   您必须对每个已确定的未使用端口或端口通道运行以下命令。

```
(SwtichA_1)> enable
(SwtichA_1)# configure
(SwtichA_1)(Config)# <port_name>
(SwtichA_1)(Interface 0/15)# shutdown
(SwtichA_1)(Interface 0/15)# end
(SwtichA_1)# write memory
```

配置 **Cisco IP** 交换机

配置**Cisco IP** 交换机以实现集群互连和后端**MetroCluster IP** 连接

您必须将 Cisco IP 交换机配置为用作集群互连以及用于后端 MetroCluster IP 连接。

关于此任务

本节中的几个过程是独立的，您只需执行引导到您或与您的任务相关的过程即可。

将 **Cisco IP** 交换机重置为出厂默认值

在安装任何 RCF 文件之前，您必须擦除 Cisco 交换机配置并执行基本配置。如果要在先前安装失败后重新安装同一个 RCF 文件，或者要安装新版本的 RCF 文件，则需要此操作步骤 。

关于此任务

- 您必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复这些步骤。
- 您必须使用串行控制台连接到交换机。
- 此任务将重置管理网络的配置。

步骤

1. 将交换机重置为出厂默认设置：

   a. 擦除现有配置：

      写入擦除

   b. 重新加载交换机软件：

re负载

系统将重新启动并进入配置向导。在启动期间，如果您收到提示 "`Abort Auto Provisioning and continue with normal setup ？（是 / 否） [n]` " ，您应回答 是 以继续。

c. 在配置向导中，输入基本交换机设置：

- 管理员密码
- 交换机名称
- 带外管理配置
- 默认网关
- SSH 服务（ RSA ）

完成配置向导后，交换机将重新启动。

d. 出现提示时，输入用户名和密码以登录到交换机。

以下示例显示了配置交换机时的提示和系统响应。尖括号（` <<<` ）显示信息的输入位置。

```
---- System Admin Account Setup ----
Do you want to enforce secure password standard (yes/no) [y]:y
**<<<**

    Enter the password for "admin": password
  Confirm the password for "admin": password
         ---- Basic System Configuration Dialog VDC: 1 ----

This setup utility will guide you through the basic configuration of
the system. Setup configures only enough connectivity for management
of the system.

Please register Cisco Nexus3000 Family devices promptly with your
supplier. Failure to register may affect response times for initial
service calls. Nexus3000 devices must be registered to receive
entitled support services.

Press Enter at anytime to skip a dialog. Use ctrl-c at anytime
to skip the remaining dialogs.
```

您可以在下一组提示中输入基本信息，包括交换机名称，管理地址和网关，然后选择 SSH with RSA 。

此示例显示了配置RC框架 所需的最低信息、在应用RC框架 后、可以配置其他选项。例如、您可以在应用RCP后配置SNMPv3、NTP或SCP或SFTP。

```
Would you like to enter the basic configuration dialog (yes/no): yes
  Create another login account (yes/no) [n]:
  Configure read-only SNMP community string (yes/no) [n]:
  Configure read-write SNMP community string (yes/no) [n]:
  Enter the switch name : switch-name **<<<**
  Continue with Out-of-band (mgmt0) management configuration?
(yes/no) [y]:
    Mgmt0 IPv4 address : management-IP-address  **<<<**
    Mgmt0 IPv4 netmask : management-IP-netmask  **<<<**
  Configure the default gateway? (yes/no) [y]: y **<<<**
    IPv4 address of the default gateway : gateway-IP-address  **<<<**
  Configure advanced IP options? (yes/no) [n]:
  Enable the telnet service? (yes/no) [n]:
  Enable the ssh service? (yes/no) [y]: y  **<<<**
    Type of ssh key you would like to generate (dsa/rsa) [rsa]: rsa
**<<<**
    Number of rsa key bits <1024-2048> [1024]:
  Configure the ntp server? (yes/no) [n]:
  Configure default interface layer (L3/L2) [L2]:
  Configure default switchport interface state (shut/noshut)
[noshut]: shut **<<<**
  Configure CoPP system profile (strict/moderate/lenient/dense)
[strict]:
```

最后一组提示将完成配置：

```
The following configuration will be applied:
  password strength-check
  switchname IP_switch_A_1
vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.10.99.1
exit
  no feature telnet
  ssh key rsa 1024 force
  feature ssh
  system default switchport
  system default switchport shutdown
  copp profile strict
interface mgmt0
ip address 10.10.99.10 255.255.255.0
no shutdown

Would you like to edit the configuration? (yes/no) [n]:

Use this configuration and save it? (yes/no) [y]:
2017 Jun 13 21:24:43 A1 %$ VDC-1 %$ %COPP-2-COPP_POLICY: Control-Plane
is protected with policy copp-system-p-policy-strict.

[########################################] 100%
Copy complete.

User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
.
.
.
IP_switch_A_1#
```

2. 保存配置：

```
IP_switch-A-1# copy running-config startup-config
```

3. 重新启动交换机并等待交换机重新加载：

```
IP_switch-A-1# reload
```

4. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

下载并安装 **Cisco** 交换机 **NX-OS** 软件

您必须将交换机操作系统文件和 RCF 文件下载到 MetroCluster IP 配置中的每个交换机。

关于此任务

此任务需要使用文件传输软件，例如 FTP ， TFTP ， SFTP 或 SCP ， 将文件复制到交换机。

必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复执行这些步骤。

您必须使用支持的交换机软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

步骤

1. 下载支持的 NX-OS 软件文件。

   "Cisco 软件下载"

2. 将交换机软件复制到交换机：

   ```
   copy sftp ： //root@server-IP-address/tftpboot/NX-os-file-name bootflash ： vRF management
   ```

   在本例中，nxos.7.0.3.I4.6.bin 文件和 EPLD 映像从 SFTP 服务器 10.10.99.99 复制到本地 Bootflash：

```
IP_switch_A_1# copy sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
bootflash: vrf management
root@10.10.99.99's password: password
sftp> progress
Progress meter enabled
sftp> get   /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
/bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
Fetching /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin to /bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
/tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin                 100%  666MB   7.2MB/s
01:32
sftp> exit
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
Copy complete.

IP_switch_A_1# copy sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/n9000-
epld.9.3.5.img bootflash: vrf management
root@10.10.99.99's password: password
sftp> progress
Progress meter enabled
sftp> get   /tftpboot/n9000-epld.9.3.5.img  /bootflash/n9000-
epld.9.3.5.img
Fetching /tftpboot/n9000-epld.9.3.5.img to /bootflash/n9000-
epld.9.3.5.img
/tftpboot/n9000-epld.9.3.5.img                161MB   9.5MB/s   00:16
sftp> exit
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
Copy complete.
```

3. 在每个交换机上验证交换机 NX-OS 文件是否位于每个交换机的 bootflash 目录中：

   d的 `bootflash` ：

   以下示例显示文件位于 ip_switch_A_1 上：

```
IP_switch_A_1# dir bootflash:
                  .
                  .
                  .
  698629632    Jun 13 21:37:44 2017  nxos.7.0.3.I4.6.bin
                  .
                  .
                  .

Usage for bootflash://sup-local
 1779363840 bytes used
13238841344 bytes free
15018205184 bytes total
IP_switch_A_1#
```

4. 安装交换机软件：

   安装所有 `nxos bootflash ： nxos.version-number.bin`

   安装交换机软件后，交换机将自动重新加载（重新启动）。

   以下示例显示了 IP_switch_A_1 上的软件安装：

```
IP_switch_A_1# install all nxos bootflash:nxos.7.0.3.I4.6.bin
Installer will perform compatibility check first. Please wait.
Installer is forced disruptive

Verifying image bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin for boot variable "nxos".
[####################] 100% -- SUCCESS

Verifying image type.
[####################] 100% -- SUCCESS

Preparing "nxos" version info using image
bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS

Preparing "bios" version info using image
bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS       [####################] 100%
-- SUCCESS

Performing module support checks.            [####################] 100%
-- SUCCESS
```

```
Notifying services about system upgrade.     [####################] 100%
-- SUCCESS



Compatibility check is done:
Module  bootable          Impact  Install-type  Reason
------  --------  --------------  ------------  ------
     1       yes      disruptive         reset  default upgrade is not
hitless



Images will be upgraded according to following table:
Module       Image   Running-Version(pri:alt)         New-Version   Upg-
Required
------  ----------   ------------------------  ------------------
------------
     1        nxos               7.0(3)I4(1)         7.0(3)I4(6)   yes
     1        bios         v04.24(04/21/2016)  v04.24(04/21/2016)   no


Switch will be reloaded for disruptive upgrade.
Do you want to continue with the installation (y/n)?  [n] y


Install is in progress, please wait.

Performing runtime checks.         [####################] 100%    --
SUCCESS

Setting boot variables.
[####################] 100% -- SUCCESS

Performing configuration copy.
[####################] 100% -- SUCCESS

Module 1: Refreshing compact flash and upgrading bios/loader/bootrom.
Warning: please do not remove or power off the module at this time.
[####################] 100% -- SUCCESS



Finishing the upgrade, switch will reboot in 10 seconds.
IP_switch_A_1#
```

5. 等待交换机重新加载，然后登录到交换机。

交换机重新启动后，将显示登录提示：

```
User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.
MDP database restore in progress.
IP_switch_A_1#

The switch software is now installed.
```

6. 验证是否已安装交换机软件： + `show version`

以下示例显示了输出：

```
IP_switch_A_1# show version
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.

Software
  BIOS: version 04.24
  NXOS: version 7.0(3)I4(6)   **<<< switch software version**
  BIOS compile time:  04/21/2016
  NXOS image file is: bootflash:///nxos.7.0.3.I4.6.bin
  NXOS compile time:  3/9/2017 22:00:00 [03/10/2017 07:05:18]


Hardware
  cisco Nexus 3132QV Chassis
  Intel(R) Core(TM) i3- CPU @ 2.50GHz with 16401416 kB of memory.
  Processor Board ID FOC20123GPS

  Device name: A1
  bootflash:   14900224 kB
  usb1:               0 kB (expansion flash)

Kernel uptime is 0 day(s), 0 hour(s), 1 minute(s), 49 second(s)

Last reset at 403451 usecs after  Mon Jun 10 21:43:52 2017

  Reason: Reset due to upgrade
  System version: 7.0(3)I4(1)
  Service:

plugin
  Core Plugin, Ethernet Plugin
IP_switch_A_1#
```

7. 升级 EPLD 映像并重新启动交换机。

```
IP_switch_A_1# install epld bootflash:n9000-epld.9.3.5.img module 1
Compatibility check:
Module        Type         Upgradable    Impact      Reason
------  ------------------ ------------ ----------- -----------------
     1         SUP         Yes           disruptive  Module Upgradable

Retrieving EPLD versions.... Please wait.
Images will be upgraded according to following table:
Module  Type   EPLD              Running-Version   New-Version  Upg-
Required
------- ------ ----------------- ----------------- ------------
------------
     1  SUP    MI FPGA           0x07              0x07         No
     1  SUP    IO FPGA           0x17              0x19         Yes
     1  SUP    MI FPGA2          0x02              0x02         No
The above modules require upgrade.
The switch will be reloaded at the end of the upgrade
Do you want to continue (y/n) ?  [n] y

Proceeding to upgrade Modules.

Starting Module 1 EPLD Upgrade

Module 1 : IO FPGA [Programming] : 100.00% (     64 of      64 sectors)
Module 1 EPLD upgrade is successful.
Module   Type  Upgrade-Result
-------- ----- --------------
     1   SUP   Success

EPLDs upgraded.

Module 1 EPLD upgrade is successful.
```

8. 在交换机重新启动后，再次登录并验证是否已成功加载新版本的 EPLD 。

   ```
   show version module 1 epld
   ```

9. 对 MetroCluster IP 配置中的其余三个 IP 交换机重复上述步骤。

下载并安装 **Cisco IP RCF** 文件

您必须为MetroCluster IP配置中的每个交换机生成并安装RCF文件。

关于此任务

此任务需要使用文件传输软件，例如 FTP ， TFTP ， SFTP 或 SCP ， 将文件复制到交换机。

必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复执行这些步骤。

您必须使用支持的交换机软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

如果您使用的是QSFP-SFP+适配器、则可能需要将ISL端口配置为本机速度模式、而不是分支速度模式。请参见交换机供应商文档以确定ISL端口速度模式。

有四个 RCF 文件， MetroCluster IP 配置中的四个交换机中的每个交换机一个。您必须为所使用的交换机型号使用正确的 RCF 文件。

交换机	RCF 文件
IP_switch_A_1	NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
IP_switch_A_2	NX3232_v1.80_Switch-A2.txt
IP_switch_B_1	NX3232_v1.80_Switch-B1.txt
IP_switch_B_2	NX3232_v1.80_Switch-B2.txt

步骤

1. 为MetroCluster IP生成Cisco RCC文件。
   a. 下载 "适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator"
   b. 使用适用于MetroCluster IP的RcfFileGenerator为您的配置生成RCF文件。

      不支持在下载后修改RCF文件。

2. 将 RCF 文件复制到交换机：
   a. 将 RCF 文件复制到第一个交换机：

      ```
      copy sftp ： //root@ftp-server-ip-address/tftpboot/switch-specific — rCF
      bootflash ： vrf management
      ```

      在此示例中， NX3232_v1.80_Switch-A1.txt RCF 文件将从位于 10.10.99.99 的 SFTP 服务器复制到本地 bootflash 。您必须使用 TFTP/SFTP 服务器的 IP 地址以及需要安装的 RCF 文件的文件名。

```
IP_switch_A_1# copy
sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt bootflash:
vrf management
root@10.10.99.99's password: password
sftp> progress
Progress meter enabled
sftp> get   /tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
/bootflash/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
Fetching /tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt to
/bootflash/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
/tftpboot/NX3232_v1.80_Switch-A1.txt          100% 5141     5.0KB/s
00:00
sftp> exit
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
IP_switch_A_1#
```

a. 对其他三个交换机中的每一个交换机重复上述子步骤，确保将匹配的 RCF 文件复制到相应的交换机。

3. 在每个交换机上验证 RCF 文件是否位于每个交换机的 bootflash 目录中：

d的 `bootflash` ：

以下示例显示文件位于 ip_switch_A_1 上：

```
IP_switch_A_1# dir bootflash:
                   .
                   .
                   .
5514    Jun 13 22:09:05 2017  NX3232_v1.80_Switch-A1.txt
                   .
                   .
                   .

Usage for bootflash://sup-local
1779363840 bytes used
13238841344 bytes free
15018205184 bytes total
IP_switch_A_1#
```

4. 在 Cisco 3132Q-V 和 Cisco 3232C 交换机上配置 TCAM 区域。

如果您没有 Cisco 3132Q-V 或 Cisco 3232C 交换机，请跳过此步骤。

a. 在 Cisco 3132Q-V 交换机上，设置以下 TCAM 区域：

```
conf t
hardware access-list tcam region span 0
hardware access-list tcam region racl 256
hardware access-list tcam region e-racl 256
hardware access-list tcam region qos 256
```

b. 在 Cisco 3232C 交换机上，设置以下 TCAM 区域：

```
conf t
hardware access-list tcam region span 0
hardware access-list tcam region racl-lite 0
hardware access-list tcam region racl 256
hardware access-list tcam region e-racl 256
hardware access-list tcam region qos 256
```

c. 设置 TCAM 区域后，保存配置并重新加载交换机：

```
copy running-config startup-config
reload
```

5. 将匹配的 RCF 文件从本地 bootflash 复制到每个交换机上的运行配置：

   `copy bootflash ： switch-specific-RCF.txt running-config`

6. 将 RCF 文件从正在运行的配置复制到每个交换机上的启动配置：

   `copy running-config startup-config`

   您应看到类似于以下内容的输出：

```
IP_switch_A_1# copy bootflash:NX3232_v1.80_Switch-A1.txt running-config
IP_switch-A-1# copy running-config startup-config
```

7. 重新加载交换机：

   `re`负载

```
IP_switch_A_1# reload
```

8. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

为使用 **25 Gbps** 连接的系统设置正向错误更正

如果您的系统配置为使用 25 Gbps 连接，则在应用 RCF 文件后，您需要手动将正向错误更正（ FEC ）参数设置为关闭。RCF 文件不应用此设置。

关于此任务

在执行此操作步骤之前，必须为 25 Gbps 端口布线。

"Cisco 3232C 或 Cisco 9336C 交换机的平台端口分配"

此任务仅限使用 25-Gbps 连接的适用场景 平台：

- AFF A300
- FAS 8200
- FAS 500f
- AFF A250

必须对 MetroCluster IP 配置中的所有四台交换机执行此任务。

步骤

1. 在连接到控制器模块的每个 25 Gbps 端口上将 FEC 参数设置为 off ，然后将正在运行的配置复制到启动配置：

   a. 进入配置模式： `config t`

   b. 指定要配置的 25-Gbps 接口： `interface interface-ID`

   c. 将 FEC 设置为 off： `fEC off`

   d. 对交换机上的每个 25 Gbps 端口重复上述步骤。

   e. 退出配置模式： `exit`

   以下示例显示了针对交换机 IP_switch_A_1 上的接口 Ethernet1/2/1 的命令：

```
IP_switch_A_1# conf t
IP_switch_A_1(config)# interface Ethernet1/25/1
IP_switch_A_1(config-if)# fec off
IP_switch_A_1(config-if)# exit
IP_switch_A_1(config-if)# end
IP_switch_A_1# copy running-config startup-config
```

2. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

禁用未使用的**ISL**端口和端口通道

NetApp建议禁用未使用的ISL端口和端口通道、以避免发出不必要的运行状况警报。

1. 确定未使用的ISL端口和端口通道：

s如何使用接口简介

2. 禁用未使用的ISL端口和端口通道。

   您必须对每个已确定的未使用端口或端口通道运行以下命令。

```
SwitchA_1# config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SwitchA_1(config)# int Eth1/14
SwitchA_1(config-if)# shutdown
SwitchA_12(config-if)# exit
SwitchA_1(config-if)# copy running-config startup-config
[########################################] 100%
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
Copy complete.
```

在**MetroCluster IP** 站点中的**Cisco 9336C** 交换机上配置 **MACsec** 加密

MACsec 加密只能应用于 WAN ISL 端口。

在 **Cisco 9336C** 交换机上配置 **MACsec** 加密

您只能在站点之间运行的 WAN ISL 端口上配置 MACsec 加密。在应用正确的 RCF 文件后，您必须配置 MACsec 。

MAC 的许可要求

MACsec 需要安全许可证。有关 Cisco NX-OS 许可方案以及如何获取和申请许可证的完整说明，请参见 "《Cisco NX-OS 许可指南》"

在**MetroCluster IP**配置中启用**Cisco MACsec**加密**WAN ISL**

您可以在 MetroCluster IP 配置中为 WAN ISL 上的 Cisco 9336C 交换机启用 MACsec 加密。

步骤

1. 进入全局配置模式：

   配置终端

```
IP_switch_A_1# configure terminal
IP_switch_A_1(config)#
```

2. 在设备上启用 MACsec 和 MKA：

   功能 MACsec

```
IP_switch_A_1(config)# feature macsec
```

3. 将正在运行的配置复制到启动配置：

   `copy running-config startup-config`

```
IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
```

配置MACsec密钥链和密钥

您可以在配置上创建一个或多个 MACsec 密钥链。

- 密钥生命周期和无结果密钥滚动 *

一个 MACsec 密钥链可以具有多个预共享密钥（ PSK ），每个密钥都配置有一个密钥 ID 和一个可选的生命周期。密钥生命周期用于指定密钥激活和到期的时间。如果没有生命周期配置，则默认生命周期为无限制。如果配置了生命周期，则在生命周期到期后， MKA 将转至密钥链中的下一个已配置的预共享密钥。密钥的时区可以是本地或 UTC 。默认时区为 UTC 。如果配置第二个密钥（在密钥链中）并为第一个密钥配置有效期，则密钥可以滚动到同一个密钥链中的第二个密钥。当第一个密钥的生命周期到期时，它会自动滚动到列表中的下一个密钥。如果在链路两端同时配置了同一个密钥，则密钥滚动将无中断（即，密钥在不中断流量的情况下进行回滚）。

步骤

1. 进入全局配置模式：

   配置终端

```
IP_switch_A_1# configure terminal
IP_switch_A_1(config)#
```

2. 要隐藏加密的密钥八位字节字符串，请在 `show running-config` and `show startup-config` 命令的输出中将此字符串替换为通配符：

```
IP_switch_A_1(config)# key-chain macsec-psk no-show
```

   将配置保存到文件时，八位组字符串也会隐藏。

   默认情况下， psk 密钥以加密格式显示，并且可以轻松解密。此命令仅适用于 MACsec 密钥链。

3. 创建一个 MACsec 密钥链以存放一组 MACsec 密钥并进入 MACsec 密钥链配置模式：

   密钥链名称 `MACsec`

```
IP_switch_A_1(config)# key chain 1 macsec
IP_switch_A_1(config-macseckeychain)#
```

4. 创建一个 MACsec 密钥并进入 MACsec 密钥配置模式：

   `key key-id`

   此范围为 1 到 32 个十六进制数字键字符串，最大大小为 64 个字符。

```
IP_switch_A_1 switch(config-macseckeychain)# key 1000
IP_switch_A_1 (config-macseckeychain-macseckey)#
```

5. 配置密钥的八位字节字符串：

   `key-octet-string octet-string Cryptographic -orl AES-128_CMAC` AES_256_CMAC

```
IP_switch_A_1(config-macseckeychain-macseckey)# key-octet-string
abcdef0123456789abcdef0123456789abcdef0123456789abcdef0123456789
cryptographic-algorithm AES_256_CMAC
```

   八位字节字符串参数最多可包含 64 个十六进制字符。八位字节密钥在内部进行编码，因此明文形式的密钥不会显示在 `show running-config MACsec` 命令的输出中。

6. 配置密钥的发送生命周期（以秒为单位）：

   s终生开始时间持续时间

```
IP_switch_A_1(config-macseckeychain-macseckey)# send-lifetime 00:00:00
Oct 04 2020 duration 100000
```

   默认情况下，设备会将开始时间视为 UTC 。start-time 参数是密钥生效的日期和日期时间。duration 参数是指以秒为单位的生命周期长度。最大长度为 2147483646 秒（约为 68 年）。

7. 将正在运行的配置复制到启动配置：

   `copy running-config startup-config`

```
IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
```

8. 显示密钥链配置：

   s如何使用密钥链名称

```
IP_switch_A_1(config-macseckeychain-macseckey)# show key chain 1
```

配置MAC秒策略

步骤

1. 进入全局配置模式：

   配置终端

   ```
   IP_switch_A_1# configure terminal
   IP_switch_A_1(config)#
   ```

2. 创建 MAC 秒策略：

   mAcSEC 策略名称

   ```
   IP_switch_A_1(config)# macsec policy abc
   IP_switch_A_1(config-macsec-policy)#
   ```

3. 配置以下密码之一 GCM-AES-128 ， GCM-AES-256 ， GCM-AES-XPN-128 或 GCM-AES-XPN-256 ：

   密码套件名称

   ```
   IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# cipher-suite GCM-AES-256
   ```

4. 配置密钥服务器优先级，以便在密钥交换期间中断对等方之间的联系：

   key-server-priority number

   ```
   switch(config-macsec-policy)# key-server-priority 0
   ```

5. 配置安全策略以定义数据和控制数据包的处理方式：

   s安全策略安全策略

   从以下选项中选择一个安全策略：

   - must secure —未传输 MAC 秒标头的数据包将被丢弃
   - should secure —允许未传输 MAC 秒标头的数据包（这是默认值）

   ```
   IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# security-policy should-secure
   ```

6. 配置重放保护窗口，使安全接口不接受小于配置窗口大小的数据包： `window-size number`

   重放保护窗口大小表示 MACsec 接受且不丢弃的序列外帧的最大数量。范围为 0 到 596000000 。

   ```
   IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# window-size 512
   ```

7. 配置强制重新设置 SAK 密钥的时间（以秒为单位）：

   `sAK` 到期时间

   您可以使用此命令将会话密钥更改为可预测的时间间隔。默认值为 0 。

   ```
   IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# sak-expiry-time 100
   ```

8. 在开始加密的第 2 层帧中配置以下机密性偏移之一：

   `conf-offsetconfidentiality offset`

   从以下选项中进行选择：

   - CONF 偏移 -0 。
   - CON-offset-30 。
   - CONF 偏移 -50 。

     ```
     IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# conf-offset CONF-OFFSET-0
     ```

     中间交换机可能需要使用此命令来使用 MPLS 标记等数据包标头（ DMAC ， SMaC ， etype ）。

9. 将正在运行的配置复制到启动配置：

   `copy running-config startup-config`

   ```
   IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
   ```

10. 显示 MACsec 策略配置：

    s如何使用 `MACsec` 策略

    ```
    IP_switch_A_1(config-macsec-policy)# show macsec policy
    ```

在接口上启用**Cisco MACsec**加密

1. 进入全局配置模式：

   配置终端

   ```
   IP_switch_A_1# configure terminal
   IP_switch_A_1(config)#
   ```

2. 选择使用MAC秒加密配置的接口。

   您可以指定接口类型和标识。对于以太网端口，请使用以太网插槽 / 端口。

   ```
   IP_switch_A_1(config)# interface ethernet 1/15
   switch(config-if)#
   ```

3. 添加要在接口上配置的密钥链和策略以添加MACsec配置：

   ```
   mAcSEC keychain keychain-name policy policy-name
   ```

   ```
   IP_switch_A_1(config-if)# macsec keychain 1 policy abc
   ```

4. 对要配置MACsec加密的所有接口重复步骤1和2。
5. 将正在运行的配置复制到启动配置：

   ```
   copy running-config startup-config
   ```

   ```
   IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
   ```

在**MetroCluster IP**配置中禁用**Cisco MACsec**加密**WAN ISL**

在 MetroCluster IP 配置中，您可能需要对 WAN ISL 上的 Cisco 9336C 交换机禁用 MACsec 加密。

步骤

1. 进入全局配置模式：

   配置终端

   ```
   IP_switch_A_1# configure terminal
   IP_switch_A_1(config)#
   ```

2. 在设备上禁用 MACsec 配置：

mAcSEC shutdown

```
IP_switch_A_1(config)# macsec shutdown
```

选择 "`no` " 选项可还原 MACsec 功能。

3. 选择已配置 MAC 的接口。

   您可以指定接口类型和标识。对于以太网端口，请使用以太网插槽 / 端口。

```
IP_switch_A_1(config)# interface ethernet 1/15
switch(config-if)#
```

4. 删除接口上配置的密钥链和策略以删除MACsec配置：

   no MACsec keychain keychain-name policy policy-name

```
IP_switch_A_1(config-if)# no macsec keychain 1 policy abc
```

5. 对配置了 MACsec 的所有接口重复步骤 3 和 4 。
6. 将正在运行的配置复制到启动配置：

   copy running-config startup-config

```
IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
```

验证 **MACsec** 配置

步骤

1. 在配置中的第二台交换机上重复上述所有过程以建立 MACsec 会话。
2. 运行以下命令以验证这两个交换机是否已成功加密：

   a. Run： s如何执行 MACsec MKA 摘要

   b. Run： s如何执行 MACsec MKA 会话

   c. Run： s如何处理 MACsec MKA 统计信息

   您可以使用以下命令验证 MACsec 配置：

命令	显示有关 … 的信息

s如何使用 `MACsec MKA` 会话接口键入 `lot/` 端口号	特定接口或所有接口的 MACsec MKA 会话
s如何使用密钥链名称	密钥链配置
s如何执行 `MACsec MKA` 摘要	MACsec MKA 配置
s如何使用 `MACsec policy policy-name`	特定 MACsec 策略或所有 MACsec 策略的配置

配置NVIDIA IP交换机

配置NVIDIA IP SN2100 交换机以实现集群互连和后端MetroCluster IP 连接

您必须将NVIDIA SN2100 IP交换机配置为用作集群互连和后端MetroCluster IP连接。

【重置交换机】将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值

您可以从以下方法中选择将交换机重置为出厂默认设置。

- 使用RCF文件选项重置交换机
- 下载并安装Cumulus软件

【RCF文件选项】使用RCF文件选项重置交换机

在安装新的RCF配置之前、您必须还原NVIDIA交换机设置。

关于此任务

要将交换机还原为默认设置、请使用`restoreDefault`选项运行RCF文件。此选项会将备份的原始文件复制到其原始位置、然后重新启动交换机。重新启动后、交换机将与首次运行RCF文件配置交换机时的原始配置联机。

不会重置以下配置详细信息：

- 用户和凭据配置
- 配置管理网络端口eth0

> 应用RCF文件期间发生的所有其他配置更改都将还原到原始配置。

开始之前

- 您必须根据配置交换机 下载并安装NVIDIA RCF文件。如果您未以这种方式进行配置、或者在运行RCF文件之前配置了其他功能、则无法使用此操作步骤。
- 您必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复这些步骤。
- 您必须使用串行控制台连接连接到交换机。
- 此任务将重置管理网络的配置。

步骤

1. 验证是否已使用相同或兼容的RCF文件版本成功应用RCF配置、以及备份文件是否存在。

> 输出可以显示备份文件、保留的文件或这两者。如果备份文件或保留的文件未显示在输出中、则无法使用此操作步骤。

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo python3
SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_1.py
[sudo] password for cumulus:
>>> Opened RcfApplyLog
A RCF configuration has been successfully applied.
  Backup files exist.
    Preserved files exist.
    Listing completion of the steps:
        Success: Step: 1: Performing Backup and Restore
        Success: Step: 2: updating MOTD file
        Success: Step: 3: Disabling apt-get
        Success: Step: 4: Disabling cdp
        Success: Step: 5: Adding lldp config
        Success: Step: 6: Creating interfaces
        Success: Step: 7: Configuring switch basic settings: Hostname,
SNMP
        Success: Step: 8: Configuring switch basic settings: bandwidth
allocation
        Success: Step: 9: Configuring switch basic settings: ecn
        Success: Step: 10: Configuring switch basic settings: cos and
dscp remark
        Success: Step: 11: Configuring switch basic settings: generic
egress cos mappings
        Success: Step: 12: Configuring switch basic settings: traffic
classification
        Success: Step: 13: Configuring LAG load balancing policies
        Success: Step: 14: Configuring the VLAN bridge
        Success: Step: 15: Configuring local cluster ISL ports
        Success: Step: 16: Configuring MetroCluster ISL ports
        Success: Step: 17: Configuring ports for MetroCluster-1, local
cluster and MetroCluster interfaces
        Success: Step: 18: Configuring ports for MetroCluster-2, local
cluster and MetroCluster interfaces
        Success: Step: 19: Configuring ports for MetroCluster-3, local
cluster and MetroCluster interfaces
        Success: Step: 20: Configuring L2FC for MetroCluster interfaces
        Success: Step: 21: Configuring the interface to UP
        Success: Step: 22: Final commit
        Success: Step: 23: Final reboot of the switch
    Exiting ...
<<< Closing RcfApplyLog
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$
```

2. 运行RCF文件并选择还原默认值：`restoreDefault`

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo python3
SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_2.py restoreDefaults
[sudo] password for cumulus:
>>> Opened RcfApplyLog
Can restore from backup directory. Continuing.
This will reboot the switch !!!
Enter yes or no: yes
```

3. 对提示回答"yes"。交换机将还原到原始配置并重新启动。
4. 等待交换机重新启动。

   交换机将重置并保留初始配置、例如管理网络配置和当前凭据、因为它们在应用RCF文件之前已存在。重新启动后、您可以使用相同或不同版本的RCF文件来应用新配置。

下载并安装**Cumulus**软件

关于此任务

如果要通过应用Cumulus映像完全重置交换机、请执行以下步骤。

开始之前

- 您必须使用串行控制台连接连接到交换机。
- 可通过HTTP访问Cumulus交换机软件映像。

  有关安装Cumulus Linux的详细信息、请参见 "NVIDIA SN2100交换机安装和配置概述"

- 您必须具有`sudo`命令访问权限的root密码。

步骤

1. 从Cumulus控制台下载交换机软件安装并将其加入队列、命令`onie-install -a -i`后跟交换机软件的文件路径：

   在此示例中、为固件文件 `cumulus-linux-4.4.3-mlx-amd64.bin` 从HTTP服务器"50.50.50.50.50"复制到本地交换机。

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo onie-install -a -i
http://50.50.50.50/switchsoftware/cumulus-linux-4.4.3-mlx-amd64.bin
Fetching installer: http://50.50.50.50/switchsoftware/cumulus-linux-
4.4.3-mlx-amd64.bin
Downloading URL: http://50.50.50.50/switchsoftware/cumulus-linux-4.4.3-
mlx-amd64.bin
##################################################################### 
# 100.0%
Success: HTTP download complete.
tar: ./sysroot.tar: time stamp 2021-01-30 17:00:58 is 53895092.604407122
s in the future
```

```
tar: ./kernel: time stamp 2021-01-30 17:00:58 is 53895092.582826352 s in
the future
tar: ./initrd: time stamp 2021-01-30 17:00:58 is 53895092.509682557 s in
the future
tar: ./embedded-installer/bootloader/grub: time stamp 2020-12-10
15:25:16 is 49482950.509433937 s in the future
tar: ./embedded-installer/bootloader/init: time stamp 2020-12-10
15:25:16 is 49482950.509336507 s in the future
tar: ./embedded-installer/bootloader/uboot: time stamp 2020-12-10
15:25:16 is 49482950.509213637 s in the future
tar: ./embedded-installer/bootloader: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.509153787 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib/init: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.509064547 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib/logging: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508997777 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib/platform: time stamp 2020-12-10 15:25:16
is 49482950.508913317 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib/utility: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508847367 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib/check-onie: time stamp 2020-12-10 15:25:16
is 49482950.508761477 s in the future
tar: ./embedded-installer/lib: time stamp 2020-12-10 15:25:47 is
49482981.508710647 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage/blk: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508631277 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage/gpt: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508523097 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage/init: time stamp 2020-12-10 15:25:16
is 49482950.508437507 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage/mbr: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508371177 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage/mtd: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508293856 s in the future
tar: ./embedded-installer/storage: time stamp 2020-12-10 15:25:16 is
49482950.508243666 s in the future
tar: ./embedded-installer/platforms.db: time stamp 2020-12-10 15:25:16
is 49482950.508179456 s in the future
tar: ./embedded-installer/install: time stamp 2020-12-10 15:25:47 is
49482981.508094606 s in the future
tar: ./embedded-installer: time stamp 2020-12-10 15:25:47 is
49482981.508044066 s in the future
tar: ./control: time stamp 2021-01-30 17:00:58 is 53895092.507984316 s
in the future
tar: .: time stamp 2021-01-30 17:00:58 is 53895092.507920196 s in the
future
```

```
Staging installer image...done.
WARNING:
WARNING: Activating staged installer requested.
WARNING: This action will wipe out all system data.
WARNING: Make sure to back up your data.
WARNING:
Are you sure (y/N)? y
Activating staged installer...done.
Reboot required to take effect.
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$
```

2. 下载并验证映像后、对提示符回答`y`以确认安装。
3. 重新启动交换机以安装新软件：`sUdo reboot`

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo reboot
```

> 交换机将重新启动并进入交换机软件安装、此过程需要一段时间。安装完成后、交换机将重新启动并保持在"log-in-"提示符处。

4. 配置基本交换机设置
   a. 启动交换机并在登录提示符处登录并更改密码。

      > 用户名为"cumulus"、默认密码为"cumulus"。

```
Debian GNU/Linux 10 cumulus ttyS0

cumulus login: cumulus
Password:
You are required to change your password immediately (administrator
enforced)
Changing password for cumulus.
Current password:
New password:
Retype new password:
Linux cumulus 4.19.0-cl-1-amd64 #1 SMP Cumulus 4.19.206-1+cl4.4.3u1
(2021-12-18) x86_64

Welcome to NVIDIA Cumulus (R) Linux (R)

For support and online technical documentation, visit
http://www.cumulusnetworks.com/support

The registered trademark Linux (R) is used pursuant to a sublicense from
LMI,
the exclusive licensee of Linus Torvalds, owner of the mark on a world-
wide
basis.

cumulus@cumulus:mgmt:~$
```

5. 配置管理网络接口。

   您使用的命令取决于所运行的交换机固件版本。

   以下示例命令将主机名配置为IP_switch_A_1、IP地址配置为10.10.10.10、网络掩码配置为255.255.255.0 (24)、网关地址配置为10.10.10.1。

Cumulus 4.4.x

以下示例命令在运行CUMULUS 4.4.x的交换机上配置主机名、IP地址、网络掩码和网关

```
cumulus@cumulus:mgmt:~$ net add hostname IP_switch_A_1
cumulus@cumulus:mgmt:~$ net add interface eth0 ip address
10.0.10.10/24
cumulus@cumulus:mgmt:~$ net add interface eth0 ip gateway 10.10.10.1
cumulus@cumulus:mgmt:~$ net pending

.
.
.


cumulus@cumulus:mgmt:~$ net commit

.
.
.


net add/del commands since the last "net commit"


User Timestamp Command

cumulus 2021-05-17 22:21:57.437099 net add hostname Switch-A-1
cumulus 2021-05-17 22:21:57.538639 net add interface eth0 ip address
10.10.10.10/24
cumulus 2021-05-17 22:21:57.635729 net add interface eth0 ip gateway
10.10.10.1

cumulus@cumulus:mgmt:~$
```

CUMULUS 5.4.x及更高版本

以下示例命令在运行CUMULUS 5.4.x的交换机上配置主机名、IP地址、网络掩码和网关或更高版本。

```
cumulus@cumulus:mgmt:~$ nv set system hostname IP_switch_A_1

cumulus@cumulus:mgmt:~$ nv set interface eth0 ip address
10.0.10.10/24

cumulus@cumulus:mgmt:~$ nv set interface eth0 ip gateway 10.10.10.1

cumulus@cumulus:mgmt:~$ nv config apply

cumulus@cumulus:mgmt:~$ nv config save
```

6. 使用`sudo reboot`命令重新启动交换机。

```
cumulus@cumulus:~$ sudo reboot
```

交换机重新启动后、您可以使用中的步骤应用新配置 下载并安装NVIDIA RCF文件。

【下载并安装】下载并安装**NVIDIA RCF**文件

您必须为MetroCluster IP配置中的每个交换机生成并安装交换机RCF文件。

开始之前

- 您必须具有`sudo`命令访问权限的root密码。
- 此时将安装交换机软件并配置管理网络。
- 您按照步骤使用方法1或方法2首次安装交换机。
- 初始安装后、您未应用任何其他配置。

如果在重置交换机后以及应用RCF文件之前执行进一步配置、则无法使用此操作步骤。

关于此任务

您必须对MetroCluster IP配置(新安装)中的每个IP交换机或替代交换机(交换机更换)重复上述步骤。

如果您使用的是QSFP-SFP+适配器、则可能需要将ISL端口配置为本机速度模式、而不是分支速度模式。请参见交换机供应商文档以确定ISL端口速度模式。

步骤

1. 为MetroCluster IP生成NVIDIA RCF文件。
   a. 下载 "适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator"。
   b. 使用适用于MetroCluster IP的RcfFileGenerator为您的配置生成RCF文件。
   c. 导航到主目录。如果您以"umulus"的形式记录、则文件路径为`/home/umulus`。

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ cd ~
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ pwd
/home/cumulus
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$
```

d. 将RCF文件下载到此目录。
以下示例显示您使用SCP下载文件 `SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_1.txt` 从服务器"50.50.50.50.50"到您的主目录、并将其另存为 `SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_1.py`：

```
cumulus@Switch-A-1:mgmt:~$ scp
username@50.50.50.50:/RcfFiles/SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_1.txt
./SN2100_v2.0.0_IP_switch-A1.py
The authenticity of host '50.50.50.50 (50.50.50.50)' can't be
established.
RSA key fingerprint is
SHA256:B5gBtOmNZvdKiY+dPhh8=ZK9DaKG7g6sv+2gFlGVF8E.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '50.50.50.50' (RSA) to the list of known
hosts.
**********************************************************************
**
Banner of the SCP server
**********************************************************************
**
username@50.50.50.50's password:
SN2100_v2.0.0_IP_switch_A1.txt 100% 55KB 1.4MB/s 00:00
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$
```

2. 执行RCF文件。RCF文件需要一个选项来应用一个或多个步骤。除非技术支持指示、否则请在不使用命令行选项的情况下运行RCF文件。要验证RCF文件各个步骤的完成状态、请使用选项"-1"或"全部"应用所有(待定)步骤。

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo python3
SN2100_v2.0.0_IP_switch_A_1.py
all
[sudo] password for cumulus:
The switch will be rebooted after the step(s) have been run.
Enter yes or no: yes



... the steps will apply - this is generating a lot of output ...



Running Step 24: Final reboot of the switch



... The switch will reboot if all steps applied successfully ...
```

3. 如果您的配置使用DAC缆线、请在交换机端口上启用DAC选项：

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo python3 SN2100_v2.0.0-X10_Switch-
A1.py runCmd <switchport> DacOption [enable | disable]
```

以下示例将为端口启用DAC选项 `swp7`：

```
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$ sudo python3 SN2100_v2.00_Switch-A1.py
runCmd swp7 DacOption enable
    Running cumulus version  : 5.4.0
    Running RCF file version : v2.00
    Running command: Enabling the DacOption for port swp7
    runCmd: 'nv set interface swp7 link fast-linkup on', ret: 0
    runCmd: committed, ret: 0
    Completion: SUCCESS
cumulus@IP_switch_A_1:mgmt:~$
```

4. 在交换机端口上启用DAC选项后、重新启动交换机：

```
sudo reboot
```

如果为多个交换机端口设置了DAC选项、则只需重新启动交换机一次。

为使用**25 Gbps**连接的系统设置正向错误更正

如果您的系统配置为使用25 Gbps连接、请在应用RCF后手动将正向错误更正(FEC)参数设置为关闭。RC框架不应用此设置。

关于此任务

- 此任务仅适用于使用25 Gbps连接的平台。请参阅 "NVIDIA支持的SN2100 IP交换机的平台端口分配"。
- 必须对 MetroCluster IP 配置中的所有四台交换机执行此任务。
- 您必须单独更新每个交换机端口、但不能在命令中指定多个端口或端口范围。

步骤

1. 将使用25 Gbps连接的第一个交换机端口的参数设置 `fec`为off：

   ```
   sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd <switchport> fec off
   ```

2. 对连接到控制器模块的每个25 Gbps交换机端口重复此步骤。

设置**MetroCluster IP**接口的交换机端口速度

关于此任务

- 使用此过程将以下系统的交换机端口速度设置为100G：
  - AFF A70、AFF A90、AFF A1K、AFF C80
  - AFF A30、AFF C30、AFF A50、AFF C60
  - FAS50、FAS70、FAS90
- 您必须单独更新每个交换机端口、但不能在命令中指定多个端口或端口范围。

步骤

1. 使用带有选项的RCF文件 `runCmd` 设置速度。此操作将应用设置并保存配置。

   以下命令可设置MetroCluster接口和的速度 `swp7` `swp8`：

   ```
   sudo python3 SN2100_v2.20 _Switch-A1.py runCmd swp7 speed 100
   ```

   ```
   sudo python3 SN2100_v2.20 _Switch-A1.py runCmd swp8 speed 100
   ```

   - 示例 *

```
cumulus@Switch-A-1:mgmt:~$ sudo python3 SN2100_v2.20_Switch-A1.py runCmd
swp7 speed 100
[sudo] password for cumulus: <password>
    Running cumulus version  : 5.4.0
    Running RCF file version : v2.20
    Running command: Setting switchport swp7 to 100G speed
    runCmd: 'nv set interface swp7 link auto-negotiate off', ret: 0
    runCmd: 'nv set interface swp7 link speed 100G', ret: 0
    runCmd: committed, ret: 0
    Completion: SUCCESS
cumulus@Switch-A-1:mgmt:~$
```

禁用未使用的**ISL**端口和端口通道

NetApp建议禁用未使用的ISL端口和端口通道、以避免发出不必要的运行状况警报。您必须单独禁用每个端口或端口通道、但不能在命令中指定多个端口或端口范围。

步骤

1. 使用RCF文件横幅确定未使用的ISL端口和端口通道：

> 如果端口处于分支模式、则您在命令中指定的端口名称可能与RCIF横幅中指定的名称不同。您还可以使用RC框架 布线文件查找端口名称。

```
net show interface
```

2. 使用RCF文件禁用未使用的ISL端口和端口通道。

```
cumulus@mcc1-integrity-a1:mgmt:~$ sudo python3 SN2100_v2.0_IP_Switch-
A1.py runCmd
[sudo] password for cumulus:
    Running cumulus version  : 5.4.0
    Running RCF file version : v2.0
Help for runCmd:
    To run a command execute the RCF script as follows:
    sudo python3 <script> runCmd <option-1> <option-2> <option-x>
    Depending on the command more or less options are required. Example
to 'up' port 'swp1'
        sudo python3 SN2100_v2.0_IP_Switch-A1.py runCmd swp1 up
    Available commands:
        UP / DOWN the switchport
            sudo python3 SN2100_v2.0_IP_Switch-A1.py runCmd <switchport>
state <up | down>
        Set the switch port speed
            sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd <switchport>
speed <10 | 25 | 40 | 100 | AN>
        Set the fec mode on the switch port
            sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd <switchport>
fec <default | auto | rs | baser | off>
        Set the [localISL | remoteISL] to 'UP' or 'DOWN' state
            sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd [localISL |
remoteISL] state [up | down]
        Set the option on the port to support DAC cables. This option
does not support port ranges.
            You must reload the switch after changing this option for
the required ports. This will disrupt traffic.
            This setting requires Cumulus 5.4 or a later 5.x release.
            sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd <switchport>
DacOption [enable | disable]
cumulus@mcc1-integrity-a1:mgmt:~$
```

以下命令示例将禁用端口"swp14"：

```
sudo python3 SN2100_v2.0_Switch-A1.py runCmd swp14 state down
```

对标识的每个未使用的端口或端口通道重复此步骤。

为**NVIDIA SN2100 MetroCluster IP** 交换机安装以太网交换机健康监视器配置文件

要在 NVIDIA 以太网交换机上配置以太网交换机健康监控，请按照以下步骤操作。

如果 NVIDIA X190006-PE 和 X190006-PI 交换机无法正确检测，则适用这些说明，可以通过运行 `system switch ethernet show`并检查您的型号是否显示“**OTHER**”。要识别您的 NVIDIA 交换机型号，请使用以下命令查找部件号 `nv show platform hardware`对于 NVIDIA CL 5.8 及更早版本或 `nv show platform`适用于更高版本。

如果您希望在将 NVIDIA CL 5.11.x 与以下 ONTAP 版本结合使用时，运行状况监控和日志收集能够按预期工作，也建议您执行这些步骤。虽然即使没有这些步骤，运行状况监控和日志收集可能仍会正常运行，但遵循这些步骤可以确保一切正常运行。

- 9.10.1P20、9.11.1P18、9.12.1P16、9.13.1P8、9.14.1、9.15.1 及更高补丁版本

开始之前

- 确保ONTAP 集群已启动且正在运行。
- 在交换机上启用 SSH 以使用 CSHM 中可用的所有功能。
- 清除 `/mroot/etc/cshm_nod/nod_sign/`所有节点上的目录：

a. 输入noshell：

```
system node run -node <name>
```

b. 更改为高级权限：

```
priv set advanced
```

c. 列出目录中的配置文件 `/etc/cshm_nod/nod_sign`。如果目录存在并包含配置文件、则会列出文件名。

```
ls /etc/cshm_nod/nod_sign
```

d. 删除与所连接交换机型号对应的所有配置文件。

如果您不确定、请删除上述受支持型号的所有配置文件、然后下载并安装这些型号的最新配置文件。

```
rm /etc/cshm_nod/nod_sign/<filename>
```

a. 确认删除的配置文件不再位于目录中：

```
ls /etc/cshm_nod/nod_sign
```

步骤

1. 根据相应的ONTAP版本下载以太网交换机运行状况监控器配置zip文件。此文件可从页面访问 "NVIDIA以太网交换机" 。
   a. 在NVIDIA SN2100软件下载页面上，选择*Nvidia CSHM File*。
   b. 在Cau/必 读页面上、选中复选框以达成一致。
   c. 在“最终用户许可协议”页面上，选中复选框以同意，然后单击*Accept & Continue*。
   d. 在Nvidia CSHM文件-下载页面上、选择适用的配置文件。可以使用以下文件：

ONTAP 9.15.1 及更高版本

- MSN2100-CB2FC-v1.4.zip
- MSN2100-CB2RC-v1.4.zip
- X190006-PE-v1.4.zip
- X190006-PI-v1.4.zip

ONTAP 9.11.1至9.14.1

- MSN2100-CB2FC_PRIOR_R9.15.1-v1.4.zip
- MSN2100-CB2RC_PRIOR_R9.15.1-v1.4.zip
- X190006-PE_PRIOR_9.15.1-v1.4.zip
- X190006-PI_PRIOR_9.15.1-v1.4.zip

1. 将适用的zip文件上传到内部Web服务器。
2. 从集群中的一个ONTAP系统访问高级模式设置。

   ```
   set -privilege advanced
   ```

3. 运行交换机运行状况监控器配置命令。

   ```
   cluster1::> system switch ethernet configure-health-monitor
   ```

4. 确认对于您的ONTAP版本、命令输出以以下文本结尾：

ONTAP 9.15.1 及更高版本

以太网交换机运行状况监控已安装配置文件。

ONTAP 9.11.1至9.14.1

shm已安装配置文件。

ONTAP 9.10.1

已成功处理CSHM下载的软件包。

如果发生错误，请联系 NetApp 支持部门。

1. [[step 6]]等待以太网交换机运行状况监控器轮询间隔两次(通过运行找到 `system switch ethernet polling-interval show`)，然后再完成下一步。
2. 运行该命令 `system switch ethernet configure-health-monitor show`在ONTAP系统中，确保已发现集群交换机，并且监控字段设置为 **True**，序列号字段不显示 **Unknown**。

   ```
   cluster1::> system switch ethernet configure-health-monitor show
   ```

如果您的型号在应用配置文件后仍显示*OTA*，请与NetApp支持联系。

查看 "系统交换机以太网配置-健康-监控"命令以了解更多详细信息。

下一步是什么？

"配置交换机运行状况监控"(英文)

监控 MetroCluster IP 交换机的运行状况

了解 MetroCluster IP 配置中的交换机运行状况监控

以太网交换机运行状况监控器(CSHM)负责确保集群和存储网络交换机的运行状况、并收集交换机日志以进行调试。

在 MetroCluster IP 配置中配置 CSHM 的重要注意事项

本节包含在 Cisco、Broadcom 和 NVIDIA SN2100 交换机上配置 SNMPv3 和日志收集的通用步骤。您必须遵循 MetroCluster IP 配置支持的交换机固件版本的步骤。请参阅"Hardware Universe"验证支持的固件版本。

在 MetroCluster 配置中，仅在本地集群交换机上配置运行状况监控。

对于使用 Broadcom 和 Cisco 交换机收集日志的情况，应在交换机上为每个启用了日志收集功能的集群创建一个新用户。在 MetroCluster 配置中，这意味着 MetroCluster 1、MetroCluster 2、MetroCluster 3 和 MetroCluster 4 都需要在交换机上配置单独的用户。这些交换机不支持同一用户使用多个SSH密钥。执行的任何其他日志收集设置都会覆盖用户的任何已有SSH密钥。

在配置 CSHM 之前，您应该禁用未使用的 ISL 以避免任何不必要的 ISL 警报。

配置 SNMPv3 来监控MetroCluster IP 交换机的运行状况

在MetroCluster IP配置中、您可以将SNMPv3配置为监控IP交换机的运行状况。

此过程显示在交换机上配置 SNMPv3 的通用步骤。列出的某些交换机固件版本可能不受 MetroCluster IP 配置支持。

您必须按照 MetroCluster IP 配置支持的交换机固件版本的步骤操作。请参阅"Hardware Universe"验证支持的固件版本。

- 仅ONTAP 9.12.1及更高版本支持SNMPv3。
- ONTAP 9.13.1P12、9.14.1P9、9.15.1P5、9.16.1 及更高版本修复了以下两个问题：
  - "对于 Cisco 交换机的 ONTAP 运行状况监控，切换到 SNMPv3 进行监控后仍可能看到 SNMPv2 流量"
  - "SNMP 故障发生时误报交换机风扇和电源警报"

关于此任务

以下命令用于在*Broadcom*、*Cisco*和*NVIDIA*交换机上配置SNMPv3用户名：

Broadcom交换机

在Broadcom BES-53248交换机上配置SNMPv3用户名network-operator。

- 对于*no authentication (无身份验证)*：

```
snmp-server user SNMPv3UserNoAuth NETWORK-OPERATOR noauth
```

- 对于*MD5/SHA身份验证*：

```
snmp-server user SNMPv3UserAuth NETWORK-OPERATOR [auth-md5|auth-sha]
```

- 对于采用AES/DES加密的*MD5/SHA身份验证*：

```
snmp-server user SNMPv3UserAuthEncrypt NETWORK-OPERATOR [auth-
md5|auth-sha] [priv-aes128|priv-des]
```

以下命令在ONTAP端配置SNMPv3用户名：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3_USER -application snmp
-authentication-method usm -remote-switch-ipaddress ADDRESS
```

以下命令将使用CSHM建立SNMPv3用户名：

```
cluster1::*> system switch ethernet modify -device DEVICE -snmp-version
SNMPv3 -community-or-username SNMPv3_USER
```

步骤

1. 在交换机上设置SNMPv3用户以使用身份验证和加密：

```
show snmp status
```

```
(sw1)(Config)# snmp-server user <username> network-admin auth-md5
<password> priv-aes128 <password>

(cs1)(Config)# show snmp user snmp

     Name            Group Name      Auth Priv
                                     Meth Meth    Remote Engine ID
---------------- ------------------ ---- ------
-------------------------
<username>        network-admin      MD5  AES128
8000113d03d8c497710bee
```

2. 在ONTAP 端设置SNMPv3用户：

```
security login create -user-or-group-name <username> -application
snmp -authentication-method usm -remote-switch-ipaddress
10.231.80.212
```

```
cluster1::*> security login create -user-or-group-name <username>
-application snmp -authentication-method usm -remote-switch
-ipaddress 10.231.80.212

Enter the authoritative entity's EngineID [remote EngineID]:

Which authentication protocol do you want to choose (none, md5, sha,
sha2-256)
[none]: md5

Enter the authentication protocol password (minimum 8 characters
long):

Enter the authentication protocol password again:

Which privacy protocol do you want to choose (none, des, aes128)
[none]: aes128

Enter privacy protocol password (minimum 8 characters long):
Enter privacy protocol password again:
```

3. 将CSHM配置为使用新SNMPv3用户进行监控：

```
system switch ethernet show-all -device "sw1" -instance
```

```
cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -instance

                                  Device Name: sw1
                                   IP Address: 10.228.136.24
                                 SNMP Version: SNMPv2c
                                Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: cshm1!
                                 Model Number: BES-53248
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: 3.9.0.2
                       Reason For Not Monitoring: None  <---- should
display this if SNMP settings are valid
                        Source Of Switch Version: CDP/ISDP
                                  Is Monitored ?: true
                    Serial Number of the Device: QTFCU3826001C
                                   RCF Version: v1.8X2 for
Cluster/HA/RDMA

cluster1::*>
cluster1::*> system switch ethernet modify -device "sw1" -snmp
-version SNMPv3 -community-or-username <username>
```

4. 等待 CSHM 轮询期后，验证以太网交换机的序列号是否已填充。

```
system switch ethernet polling-interval show
```

```
cluster1::*> system switch ethernet polling-interval show
         Polling Interval (in minutes): 5

cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1" -instance
                                  Device Name: sw1
                                   IP Address: 10.228.136.24
                                 SNMP Version: SNMPv3
                                Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: <username>
                                 Model Number: BES-53248
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: 3.9.0.2
                       Reason For Not Monitoring: None  <---- should
display this if SNMP settings are valid
                        Source Of Switch Version: CDP/ISDP
                                  Is Monitored ?: true
                    Serial Number of the Device: QTFCU3826001C
                                   RCF Version: v1.8X2 for
Cluster/HA/RDMA
```

Cisco switches

在Cisco 9334c-966交换机上配置SNMPv3用户名SNMPv3 _user：

- 对于*no authentication (无身份验证)*：

```
snmp-server user SNMPv3_USER NoAuth
```

- 对于*MD5/SHA身份验证*：

```
snmp-server user SNMPv3_USER auth [md5|sha] AUTH-PASSWORD
```

- 对于采用AES/DES加密的*MD5/SHA身份验证*：

```
snmp-server user SNMPv3_USER AuthEncrypt  auth [md5|sha] AUTH-
PASSWORD priv aes-128 PRIV-PASSWORD
```

以下命令在ONTAP端配置SNMPv3用户名：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3_USER -application snmp
-authentication-method usm -remote-switch-ipaddress ADDRESS
```

以下命令将使用CSHM建立SNMPv3用户名：

```
system switch ethernet modify -device DEVICE -snmp-version SNMPv3
-community-or-username SNMPv3_USER
```

步骤

1. 在交换机上设置SNMPv3用户以使用身份验证和加密：

```
show snmp user
```

```
(sw1)(Config)# snmp-server user SNMPv3User auth md5 <auth_password>
priv aes-128 <priv_password>

(sw1)(Config)# show snmp user

-----------------------------------------------------------------------
---------
                              SNMP USERS
-----------------------------------------------------------------------
---------

User              Auth            Priv(enforce)   Groups
acl_filter
----------------- --------------- --------------- ---------------
-----------
admin             md5             des(no)         network-admin
SNMPv3User        md5             aes-128(no)     network-operator

-----------------------------------------------------------------------
---------
     NOTIFICATION TARGET USERS (configured  for sending V3 Inform)
-----------------------------------------------------------------------
---------

User              Auth                Priv
----------------- ------------------ ------------

(sw1)(Config)#
```

2. 在ONTAP 端设置SNMPv3用户：

```
security login create -user-or-group-name <username> -application
snmp -authentication-method usm -remote-switch-ipaddress
10.231.80.212
```

```
cluster1::*> system switch ethernet modify -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -is-monitoring-enabled-admin true

cluster1::*> security login create -user-or-group-name <username>
-application snmp -authentication-method usm -remote-switch
-ipaddress 10.231.80.212

Enter the authoritative entity's EngineID [remote EngineID]:

Which authentication protocol do you want to choose (none, md5, sha,
sha2-256)
[none]: md5

Enter the authentication protocol password (minimum 8 characters
long):

Enter the authentication protocol password again:

Which privacy protocol do you want to choose (none, des, aes128)
[none]: aes128

Enter privacy protocol password (minimum 8 characters long):
Enter privacy protocol password again:
```

3. 将CSHM配置为使用新SNMPv3用户进行监控：

```
system switch ethernet show-all -device "sw1" -instance
```

```
cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1" -instance

                                  Device Name: sw1
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                 SNMP Version: SNMPv2c
                                Is Discovered: true
   SNMPv2c Community String or SNMPv3 Username: cshm1!
                                   Model Number: N9K-C9336C-FX2
                                 Switch Network: cluster-network
                               Software Version: Cisco Nexus
Operating System (NX-OS) Software, Version 9.3(7)
                     Reason For Not Monitoring: None  <---- displays
when SNMP settings are valid
                      Source Of Switch Version: CDP/ISDP
                                Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: QTFCU3826001C
                                   RCF Version: v1.8X2 for
Cluster/HA/RDMA

cluster1::*>
cluster1::*> system switch ethernet modify -device "sw1" -snmp
-version SNMPv3 -community-or-username <username>
cluster1::*>
```

4. 确认要使用新创建的SNMPv3用户查询的序列号与CSHM轮询周期完成后上一步中详述的序列号相同。

```
system switch ethernet polling-interval show
```

```
cluster1::*> system switch ethernet polling-interval show
         Polling Interval (in minutes): 5

cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1" -instance

                                  Device Name: sw1
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                 SNMP Version: SNMPv3
                                Is Discovered: true
   SNMPv2c Community String or SNMPv3 Username: SNMPv3User
                                   Model Number: N9K-C9336C-FX2
                                 Switch Network: cluster-network
                               Software Version: Cisco Nexus
Operating System (NX-OS) Software, Version 9.3(7)
                     Reason For Not Monitoring: None  <---- displays
when SNMP settings are valid
                      Source Of Switch Version: CDP/ISDP
                                Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: QTFCU3826001C
                                   RCF Version: v1.8X2 for
Cluster/HA/RDMA

cluster1::*>
```

NVIDIA-CL 5.4.0

在运行 CLI 5.4.0 的 NVIDIA SN2100 交换机上配置 SNMPv3 用户名 SNMPv3_USER：

- 对于*no authentication (无身份验证)*：

```
nv set service snmp-server username SNMPv3_USER auth-none
```

- 对于*MD5/SHA身份验证*：

```
nv set service snmp-server username SNMPv3_USER [auth-md5|auth-sha]
AUTH-PASSWORD
```

- 对于采用AES/DES加密的*MD5/SHA身份验证*：

```
nv set service snmp-server username SNMPv3_USER [auth-md5|auth-sha]
AUTH-PASSWORD [encrypt-aes|encrypt-des] PRIV-PASSWORD
```

以下命令在ONTAP端配置SNMPv3用户名：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3_USER -application snmp
-authentication-method usm -remote-switch-ipaddress ADDRESS
```

以下命令将使用CSHM建立SNMPv3用户名：

```
system switch ethernet modify -device DEVICE -snmp-version SNMPv3
-community-or-username SNMPv3_USER
```

步骤

1. 在交换机上设置SNMPv3用户以使用身份验证和加密：

```
net show snmp status
```

```
cumulus@sw1:~$ net show snmp status
Simple Network Management Protocol (SNMP) Daemon.
---------------------------------  ----------------
Current Status                     active (running)
Reload Status                      enabled
Listening IP Addresses             all vrf mgmt
Main snmpd PID                     4318
Version 1 and 2c Community String  Configured
Version 3 Usernames                Not Configured
---------------------------------  ----------------
cumulus@sw1:~$
cumulus@sw1:~$ net add snmp-server username SNMPv3User auth-md5
<password> encrypt-aes <password>
cumulus@sw1:~$ net commit
--- /etc/snmp/snmpd.conf        2020-08-02 21:09:34.686949282 +0000
+++ /run/nclu/snmp/snmpd.conf   2020-08-11 00:13:51.826126655 +0000
@@ -1,26 +1,28 @@
 # Auto-generated config file: do not edit. #
 agentaddress udp:@mgmt:161
 agentxperms 777 777 snmp snmp
 agentxsocket /var/agentx/master
 createuser _snmptrapusernameX
+createuser SNMPv3User MD5 <password> AES <password>
 ifmib_max_num_ifaces 500
 iquerysecname _snmptrapusernameX
 master agentx
 monitor -r 60 -o laNames -o laErrMessage "laTable" laErrorFlag != 0
```

```
 pass -p 10 1.3.6.1.2.1.1.1 /usr/share/snmp/sysDescr_pass.py
 pass_persist 1.2.840.10006.300.43
/usr/share/snmp/ieee8023_lag_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.2.1.17 /usr/share/snmp/bridge_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.2.1.31.1.1.1.18
/usr/share/snmp/snmpifAlias_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.2.1.47 /usr/share/snmp/entity_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.2.1.99 /usr/share/snmp/entity_sensor_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.1 /usr/share/snmp/resq_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.2
/usr/share/snmp/cl_drop_cntrs_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.3 /usr/share/snmp/cl_poe_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.4 /usr/share/snmp/bgpun_pp.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.5 /usr/share/snmp/cumulus-status.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.6 /usr/share/snmp/cumulus-sensor.py
 pass_persist 1.3.6.1.4.1.40310.7 /usr/share/snmp/vrf_bgpun_pp.py
+rocommunity cshm1! default
 rouser _snmptrapusernameX
+rouser SNMPv3User priv
 sysobjectid 1.3.6.1.4.1.40310
 sysservices 72
-rocommunity cshm1! default


net add/del commands since the last "net commit"

User        Timestamp                   Command
----------  --------------------------
-------------------------------------------------------------------
-----
SNMPv3User  2020-08-11 00:13:51.826987  net add snmp-server username
SNMPv3User auth-md5 <password> encrypt-aes <password>

cumulus@sw1:~$
cumulus@sw1:~$ net show snmp status
Simple Network Management Protocol (SNMP) Daemon.
--------------------------------  ----------------
Current Status                    active (running)
Reload Status                     enabled
Listening IP Addresses            all vrf mgmt
Main snmpd PID                    24253
Version 1 and 2c Community String  Configured
Version 3 Usernames               Configured     <---- Configured
here
--------------------------------  ----------------
cumulus@sw1:~$
```

2. 在ONTAP 端设置SNMPv3用户：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3User -application
snmp -authentication-method usm -remote-switch-ipaddress
10.231.80.212
```

```
cluster1::*> security login create -user-or-group-name SNMPv3User
-application snmp -authentication-method usm -remote-switch
-ipaddress 10.231.80.212

Enter the authoritative entity's EngineID [remote EngineID]:

Which authentication protocol do you want to choose (none, md5, sha,
sha2-256)
[none]: md5

Enter the authentication protocol password (minimum 8 characters
long):

Enter the authentication protocol password again:

Which privacy protocol do you want to choose (none, des, aes128)
[none]: aes128

Enter privacy protocol password (minimum 8 characters long):
Enter privacy protocol password again:
```

3. 将CSHM配置为使用新SNMPv3用户进行监控：

```
system switch ethernet show-all -device "sw1 (b8:59:9f:09:7c:22)"
-instance
```

```
cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -instance
                                  Device Name: sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                SNMP Version: SNMPv2c
                               Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: cshm1!
                                 Model Number: MSN2100-CB2FC
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: Cumulus Linux
version 5.4.0 running on Mellanox Technologies Ltd. MSN2100
                     Reason For Not Monitoring: None
                      Source Of Switch Version: LLDP
                                Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: MT2110X06399  <----
serial number to check
                                   RCF Version: MSN2100-RCF-v1.9X6-
Cluster-LLDP Aug-18-2022

cluster1::*>
cluster1::*> system switch ethernet modify -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -snmp-version SNMPv3 -community-or-username
SNMPv3User
```

4. 确认要使用新创建的SNMPv3用户查询的序列号与CSHM轮询周期完成后上一步中详述的序列号相同。

```
system switch ethernet polling-interval show
```

```
cluster1::*> system switch ethernet polling-interval show
         Polling Interval (in minutes): 5

cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -instance
                                  Device Name: sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                SNMP Version: SNMPv3
                               Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: SNMPv3User
                                 Model Number: MSN2100-CB2FC
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: Cumulus Linux
version 5.4.0 running on Mellanox Technologies Ltd. MSN2100
                      Reason For Not Monitoring: None
                       Source Of Switch Version: LLDP
                                 Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: MT2110X06399  <----
serial number to check
                                  RCF Version: MSN2100-RCF-v1.9X6-
Cluster-LLDP Aug-18-2022
```

NVIDIA-CL 5.11.0

在运行 CLI 5.11.0 的 NVIDIA SN2100 交换机上配置 SNMPv3 用户名 SNMPv3_USER：

- 对于*no authentication (无身份验证)*：

```
nv set system snmp-server username SNMPv3_USER auth-none
```

- 对于*MD5/SHA身份验证*：

```
nv set system snmp-server username SNMPv3_USER [auth-md5|auth-sha]
AUTH-PASSWORD
```

- 对于采用AES/DES加密的*MD5/SHA身份验证*：

```
nv set system snmp-server username SNMPv3_USER [auth-md5|auth-sha]
AUTH-PASSWORD [encrypt-aes|encrypt-des] PRIV-PASSWORD
```

以下命令在ONTAP端配置SNMPv3用户名：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3_USER -application snmp
-authentication-method usm -remote-switch-ipaddress ADDRESS
```

以下命令将使用CSHM建立SNMPv3用户名：

```
system switch ethernet modify -device DEVICE -snmp-version SNMPv3
-community-or-username SNMPv3_USER
```

步骤

1. 在交换机上设置SNMPv3用户以使用身份验证和加密：

```
nv show system snmp-server
```

```
cumulus@sw1:~$ nv show system snmp-server
                      applied
--------------------  ----------------------------------------
[username]            SNMPv3_USER
[username]            limiteduser1
[username]            testuserauth
[username]            testuserauthaes
[username]            testusernoauth
trap-link-up
  check-frequency     60
trap-link-down
  check-frequency     60
[listening-address]   all
[readonly-community]  $nvsec$94d69b56e921aec1790844eb53e772bf
state                 enabled
cumulus@sw1:~$
```

2. 在ONTAP 端设置SNMPv3用户：

```
security login create -user-or-group-name SNMPv3User -application
snmp -authentication-method usm -remote-switch-ipaddress
10.231.80.212
```

```
cluster1::*> security login create -user-or-group-name SNMPv3User
-application snmp -authentication-method usm -remote-switch
-ipaddress 10.231.80.212

Enter the authoritative entity's EngineID [remote EngineID]:

Which authentication protocol do you want to choose (none, md5, sha,
sha2-256)
[none]: md5

Enter the authentication protocol password (minimum 8 characters
long):

Enter the authentication protocol password again:

Which privacy protocol do you want to choose (none, des, aes128)
[none]: aes128

Enter privacy protocol password (minimum 8 characters long):
Enter privacy protocol password again:
```

3. 将CSHM配置为使用新SNMPv3用户进行监控：

```
system switch ethernet show-all -device "sw1 (b8:59:9f:09:7c:22)"
-instance
```

```
cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -instance
                                  Device Name: sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                SNMP Version: SNMPv2c
                               Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: cshm1!
                                 Model Number: MSN2100-CB2FC
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: Cumulus Linux
version 5.11.0 running on Mellanox Technologies Ltd. MSN2100
                     Reason For Not Monitoring: None
                      Source Of Switch Version: LLDP
                                Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: MT2110X06399  <----
serial number to check
                                   RCF Version: MSN2100-RCF-v1.9X6-
Cluster-LLDP Aug-18-2022

cluster1::*>
cluster1::*> system switch ethernet modify -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -snmp-version SNMPv3 -community-or-username
SNMPv3User
```

4. 确认要使用新创建的SNMPv3用户查询的序列号与CSHM轮询周期完成后上一步中详述的序列号相同。

```
system switch ethernet polling-interval show
```

```
cluster1::*> system switch ethernet polling-interval show
         Polling Interval (in minutes): 5

cluster1::*> system switch ethernet show-all -device "sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)" -instance
                                  Device Name: sw1
(b8:59:9f:09:7c:22)
                                   IP Address: 10.231.80.212
                                SNMP Version: SNMPv3
                               Is Discovered: true
DEPRECATED-Community String or SNMPv3 Username: -
           Community String or SNMPv3 Username: SNMPv3User
                                 Model Number: MSN2100-CB2FC
                               Switch Network: cluster-network
                             Software Version: Cumulus Linux
version 5.11.0 running on Mellanox Technologies Ltd. MSN2100
                     Reason For Not Monitoring: None
                      Source Of Switch Version: LLDP
                                Is Monitored ?: true
                   Serial Number of the Device: MT2110X06399  <----
serial number to check
                                   RCF Version: MSN2100-RCF-v1.9X6-
Cluster-LLDP Aug-18-2022
```

在 **MetroCluster IP** 交换机上配置日志收集

在 MetroCluster IP 配置中，您可以配置日志收集以收集交换机日志以用于调试目的。

> 在 Broadcom 和 Cisco 交换机上，每个具有日志收集功能的集群都需要一个新用户。例如，MetroCluster 1、MetroCluster 2、MetroCluster 3 和 MetroCluster 4 均需要在交换机上配置单独的用户。不支持为同一用户配置多个 SSH 密钥。

关于此任务

以太网交换机运行状况监控器(CSHM)负责确保集群和存储网络交换机的运行状况、并收集交换机日志以进行调试。此过程将指导您完成设置收集、请求详细的*Support*日志以及启用每小时收集AutoSupport收集的*定期*数据的过程。

*注：*如果启用FIPS模式，则必须完成以下操作：

> 1. 按照供应商说明在交换机上重新生成SSH密钥。
> 2. 使用在ONTAP中重新生成SSH密钥 `debug system regenerate-systemshell-key-pair`
> 3. 使用 `system switch ethernet log setup-password`命令重新运行日志收集设置例程

开始之前

- 用户必须能够访问交换机 `show` 命令。如果这些权限不可用、请创建一个新用户并向该用户授予必要的权限。
- 必须为交换机启用交换机运行状况监控。通过确保 `Is Monitored:`字段在输出中设置为 **true** `system switch ethernet show`命令。
- 要使用Broadcom和Cisco交换机收集日志、请执行以下操作：
  - 本地用户必须具有网络管理员权限。
  - 应在交换机上为启用了日志收集的每个集群设置创建一个新用户。这些交换机不支持同一用户使用多个SSH密钥。执行的任何其他日志收集设置都会覆盖用户的任何已有SSH密钥。
- 要使用NVIDIA交换机收集支持日志、必须允许用于收集日志的_user_运行 `cl-support`命令、而无需提供密码。要允许使用此命令、请运行以下命令：

```
echo '<user> ALL = NOPASSWD: /usr/cumulus/bin/cl-support' | sudo EDITOR='tee -a' visudo -f /etc/sudoers.d/cumulus
```

步骤

ONTAP 9.15.1 及更高版本

1. 要设置日志收集、请对每个交换机运行以下命令。系统会提示您输入交换机名称、用户名和密码以收集日志。

   注意：*如果对用户规范提示回答 ***y**，请确保用户具有必要的权限，如[开始之前] 。

```
system switch ethernet log setup-password
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log setup-password
Enter the switch name: <return>
The switch name entered is not recognized.
Choose from the following list:
cs1
cs2

cluster1::*> system switch ethernet log setup-password

Enter the switch name: cs1
Would you like to specify a user other than admin for log
collection? {y|n}: n

Enter the password: <enter switch password>
Enter the password again: <enter switch password>

cluster1::*> system switch ethernet log setup-password

Enter the switch name: cs2

Would you like to specify a user other than admin for log
collection? {y|n}: n

Enter the password: <enter switch password>
Enter the password again: <enter switch password>
```

对于 CL 5.11.1，创建用户 **cumulus** 并对以下提示回复 **y**：Would you like to specify a user other than admin for log collection? {y|n}: **y**

1. 启用定期日志收集：

```
system switch ethernet log modify -device <switch-name> -periodic
-enabled true
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log modify -device cs1 -periodic
-enabled true

Do you want to modify the cluster switch log collection
configuration? {y|n}: [n] y

cs1: Periodic log collection has been scheduled to run every hour.

cluster1::*> system switch ethernet log modify -device cs2 -periodic
-enabled true

Do you want to modify the cluster switch log collection
configuration? {y|n}: [n] y

cs2: Periodic log collection has been scheduled to run every hour.

cluster1::*> system switch ethernet log show
                                          Periodic    Periodic
Support
Switch                                    Log Enabled Log State
Log State

cs1                                       true        scheduled
never-run
cs2                                       true        scheduled
never-run
2 entries were displayed.
```

2. 请求支持日志收集：

```
system switch ethernet log collect-support-log -device <switch-name>
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log collect-support-log -device
cs1

cs1: Waiting for the next Ethernet switch polling cycle to begin
support collection.

cluster1::*> system switch ethernet log collect-support-log -device
cs2

cs2: Waiting for the next Ethernet switch polling cycle to begin
support collection.

cluster1::*> *system switch ethernet log show
                                          Periodic    Periodic
Support
Switch                                    Log Enabled Log State
Log State

cs1                                       false       halted
initiated
cs2                                       true        scheduled
initiated
2 entries were displayed.
```

3. 要查看日志收集的所有详细信息、包括启用、状态消息、定期收集的先前时间戳和文件名、请求状态、状态消息以及支持收集的先前时间戳和文件名、请使用以下命令：

```
system switch ethernet log show -instance
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log show -instance

                    Switch Name: cs1
           Periodic Log Enabled: true
            Periodic Log Status: Periodic log collection has been
scheduled to run every hour.
    Last Periodic Log Timestamp: 3/11/2024 11:02:59
          Periodic Log Filename: cluster1:/mroot/etc/log/shm-
cluster-info.tgz
          Support Log Requested: false
             Support Log Status: Successfully gathered support logs
- see filename for their location.
     Last Support Log Timestamp: 3/11/2024 11:14:20
           Support Log Filename: cluster1:/mroot/etc/log/shm-
cluster-log.tgz

                    Switch Name: cs2
           Periodic Log Enabled: false
            Periodic Log Status: Periodic collection has been
halted.
    Last Periodic Log Timestamp: 3/11/2024 11:05:18
          Periodic Log Filename: cluster1:/mroot/etc/log/shm-
cluster-info.tgz
          Support Log Requested: false
             Support Log Status: Successfully gathered support logs
- see filename for their location.
     Last Support Log Timestamp: 3/11/2024 11:18:54
           Support Log Filename: cluster1:/mroot/etc/log/shm-
cluster-log.tgz
2 entries were displayed.
```

ONTAP 9.14.1及更早版本

1. 要设置日志收集、请对每个交换机运行以下命令。系统会提示您输入交换机名称、用户名和密码以收集日志。

   *注：*如果回答 `y`用户规范提示，请确保用户具有中所述的必要权限[开始之前]。

```
system switch ethernet log setup-password
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log setup-password
Enter the switch name: <return>
The switch name entered is not recognized.
Choose from the following list:
cs1
cs2

cluster1::*> system switch ethernet log setup-password

Enter the switch name: cs1
Would you like to specify a user other than admin for log
collection? {y|n}: n

Enter the password: <enter switch password>
Enter the password again: <enter switch password>

cluster1::*> system switch ethernet log setup-password

Enter the switch name: cs2

Would you like to specify a user other than admin for log
collection? {y|n}: n

Enter the password: <enter switch password>
Enter the password again: <enter switch password>
```

对于 CL 5.11.1，创建用户 **cumulus** 并对以下提示回复 **y**：Would you like to specify a user other than admin for log collection? {y|n}: **y**

1. 要请求支持日志收集并启用定期收集，请运行以下命令。此时将开始两种类型的日志收集：详细 `Support` 日志和每小时数据收集 `Periodic` 。

```
system switch ethernet log modify -device <switch-name> -log-request
true
```

```
cluster1::*> system switch ethernet log modify -device cs1 -log
-request true

Do you want to modify the cluster switch log collection
configuration? {y|n}: [n] y

Enabling cluster switch log collection.

cluster1::*> system switch ethernet log modify -device cs2 -log
-request true

Do you want to modify the cluster switch log collection
configuration? {y|n}: [n] y

Enabling cluster switch log collection.
```

等待10分钟、然后检查日志收集是否完成：

```
system switch ethernet log show
```

如果日志收集功能报告了任何错误状态(在的输出中可见 `system switch ethernet log show`)，请参见以了解更多详细信息。 "对日志收集进行故障排除"

管理 **MetroCluster IP** 配置中的以太网交换机监控

在大多数情况下、以太网交换机会由ONTAP自动发现并由CSHM进行监控。应用于交换机的参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)等功能可启用Cisco发现协议(CDP)和/或链路层发现协议(Link Layer Discovery Protocol、LDP)。但是、您可能需要手动添加未发现的交换机或删除不再使用的交换机。您还可以在将交换机保留在配置中的同时停止活动监控、例如在维护期间。

创建一个交换机条目、以便**ONTAP**可以对其进行监控

关于此任务

使用 `system switch ethernet create`命令为指定的以太网交换机手动配置和启用监控。如果ONTAP未自动添加交换机、或者您之前删除了交换机并希望重新添加它、则此功能非常有用。

```
system switch ethernet create -device DeviceName -address 1.2.3.4 -snmp
-version SNMPv2c -community-or-username cshm1! -model NX3132V -type
cluster-network
```

典型的示例是添加一个名为[DeviceName]的交换机、IP地址为1.2.3.4、SNMPv2c凭据设置为* cshm1！*。如果

要配置存储交换机、请使用、 `-type storage-network`而不是 `-type cluster-network`。

禁用监控而不删除交换机

如果要暂停或停止监控某个交换机、但仍保留该交换机以供将来监控、请修改其参数、而不是将其 `is-monitoring-enabled-admim`删除。

例如：

```
system switch ethernet modify -device DeviceName -is-monitoring-enabled
-admin false
```

这样、您就可以保留交换机详细信息和配置、而无需生成新警报或重新发现。

删除不再需要的交换机

`system switch ethernet delete`用于删除已断开连接或不再需要的交换机：

```
system switch ethernet delete -device DeviceName
```

默认情况下、只有当ONTAP当前未通过CDP或LDP检测到交换机时、此命令才会成功。要删除已发现的交换机、请使用 `-force`参数：

```
system switch ethernet delete -device DeviceName -force
```

使用时 `-force`、如果ONTAP再次检测到该交换机、则可能会自动重新添加该交换机。

验证 **MetroCluster IP** 配置中的以太网交换机监控

以太网交换机运行状况监控器(CSHM)会自动尝试监控其发现的交换机；但是、如果交换机配置不正确、则可能无法自动进行监控。您应验证是否已正确配置运行状况监控器以监控交换机。

确认监控已连接的以太网交换机

关于此任务

要确认已连接的以太网交换机正在受监控、请运行：

```
system switch ethernet show
```

如果 `Model`列显示*OTA*或 `IS Monitored`字段显示*false*，则ONTAP无法监控交换机。值*其他*通常表示ONTAP不支持使用该交换机进行运行状况监控。

由于在字段中指定的原因，此 `IS Monitored`字段将设置为*false* `Reason`。

如果命令输出中未列出交换机，则ONTAP可能尚未发现它。确认交换机的接线正确。如果需要，您可以手动添加交换机。请参阅"管理以太网交换机的监控"了解更多详情。

确认固件和**RC**框架 版本为最新

确保交换机运行的是受支持的最新固件、并且已应用兼容的参考配置文件(RCF)。有关详细信息，请参见https://mysupport.netapp.com/site/downloads["NetApp支持下载页面"^]。

默认情况下、运行状况监控器使用带有社区字符串* cshm1！*的SNMPv2c进行监控、但也可以配置SNMPv3。

如果需要更改默认SNMPv2c社区字符串、请确保已在交换机上配置所需的SNMPv2c社区字符串。

```
system switch ethernet modify -device SwitchA -snmp-version SNMPv2c
-community-or-username newCommunity!
```

有关配置SNMPv3以供使用的详细信息、请参见"可选：配置SNMPv3"。

确认管理网络连接

验证交换机的管理端口是否已连接到管理网络。

要使ONTAP执行SNMP查询和日志收集、需要正确的管理端口连接。

相关信息

- "对警报进行故障排除"

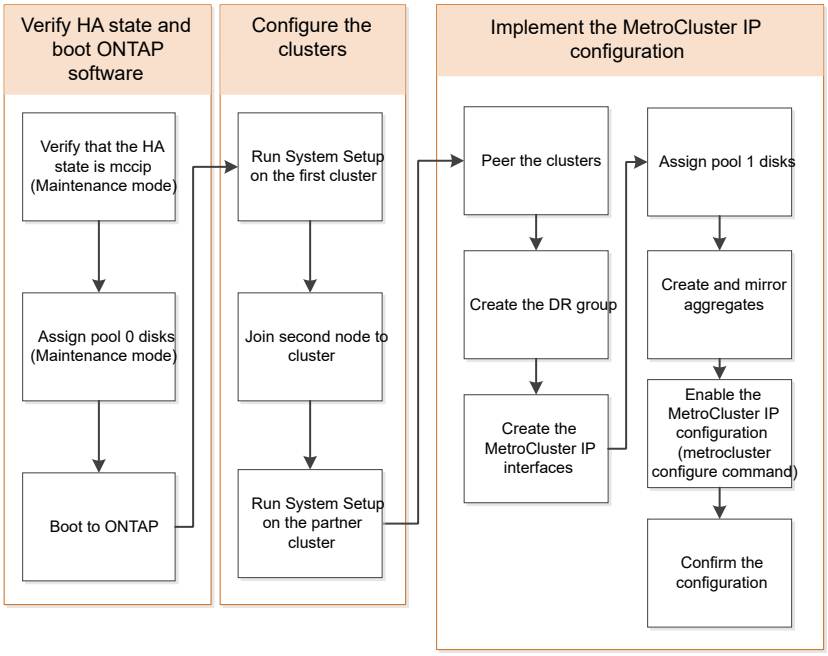
在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件

使用命令行界面配置**MetroCluster**软件

在**MetroCluster IP** 配置中设置**ONTAP**节点和集群

您必须在 ONTAP 中设置 MetroCluster 配置中的每个节点，包括节点级别配置以及将节点配置到两个站点。您还必须在两个站点之间实施 MetroCluster 关系。

如果在配置期间控制器模块发生故障、请参见 "MetroCluster 安装期间的控制器模块故障场景"。



配置八节点**MetroCluster IP** 配置

一个八节点 MetroCluster 配置包含两个 DR 组。要配置第一个 DR 组，请完成本节中的任务。配置第一个 DR 组后，您可以按照以下步骤"将四节点MetroCluster IP 配置扩展为八节点配置" 。

收集**MetroCluster IP** 配置所需的信息

在开始配置过程之前，您需要收集控制器模块所需的 IP 地址。

您可以使用这些链接下载 csv 文件并在表中填写站点特定的信息。

"MetroCluster IP 设置工作表， site_A"

"MetroCluster IP 设置工作表， site_B"

比较**ONTAP**标准集群和**MetroCluster**配置

在 MetroCluster 配置中，每个集群中的节点配置与标准集群中的节点配置类似。

MetroCluster 配置基于两个标准集群构建。在物理上，配置必须对称，每个节点都具有相同的硬件配置，并且所有 MetroCluster 组件都必须进行布线和配置。但是， MetroCluster 配置中节点的基本软件配置与标准集群中节点的基本软件配置相同。

配置步骤	标准集群配置	MetroCluster 配置
在每个节点上配置管理，集群和数据 LIF 。	这两种类型的集群都相同	
配置根聚合。	这两种类型的集群都相同	

在集群中的一个节点上设置集群。	这两种类型的集群都相同	
将另一个节点加入集群。	这两种类型的集群都相同	
创建镜像根聚合。	可选	必需
为集群建立对等关系。	可选	必需
启用 MetroCluster 配置。	不适用	必需

验证**MetroCluster IP** 配置中的控制器和机箱组件的 **HA** 配置状态

在MetroCluster IP配置中、您必须验证控制器和机箱组件的ha-config状态是否设置为`mCCIP`、以使其正常启动。尽管此值应在从工厂收到的系统上进行预配置、但您仍应验证设置、然后再继续。

如果控制器模块和机箱的HA状态不正确、则必须重新初始化节点、才能配置MetroCluster。您必须使用此过程更正设置、然后使用以下过程之一初始化系统：

- 在MetroCluster IP配置中，按照中的步骤进行操作"还原控制器模块上的系统默认值"。
- 在MetroCluster FC配置中，按照中的步骤进行操作"还原系统默认值并在控制器模块上配置HBA类型"。

开始之前

验证系统是否处于维护模式。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   ```
   ha-config show
   ```

   正确的 HA 状态取决于您的 MetroCluster 配置。

MetroCluster配置类型	所有组件的HA状态…
八节点或四节点MetroCluster FC配置	MCC
双节点 MetroCluster FC 配置	MCC-2n
八节点或四节点MetroCluster IP配置	mccip

2. 如果为控制器显示的系统状态不正确、请在控制器模块上为您的配置设置正确的HA状态：

MetroCluster配置类型	命令

八节点或四节点MetroCluster FC配置	`ha-config modify controller mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify controller mcc-2n`
八节点或四节点MetroCluster IP配置	`ha-config modify controller mccip`

3. 如果为机箱显示的系统状态不正确、请为机箱上的配置设置正确的HA状态：

MetroCluster配置类型	命令
八节点或四节点MetroCluster FC配置	`ha-config modify chassis mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify chassis mcc-2n`
八节点或四节点MetroCluster IP配置	`ha-config modify chassis mccip`

4. 将节点启动至 ONTAP：

   `boot_ontap`

5. 重复此整个过程以验证MetroCluster配置中每个节点上的HA状态。

在设置**MetroCluster IP** 配置之前恢复控制器模块上的系统默认值

重置和还原控制器模块上的默认值。

1. 在 LOADER 提示符处，将环境变量返回到其默认设置： `set-defaults`
2. 将节点启动至启动菜单： `boot_ontap menu`

   运行此命令后，请等待，直到显示启动菜单为止。

3. 清除节点配置：

   ◦ 如果您使用的系统配置了ADP、请选择选项 `9a` 从启动菜单中选择并响应 `no` 出现提示时。

   此过程会造成中断。

   以下屏幕将显示启动菜单提示符：

```
Please choose one of the following:

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 9a
...

########## WARNING: AGGREGATES WILL BE DESTROYED ##########
This is a disruptive operation that applies to all the disks
that are attached and visible to this node.

Before proceeding further, make sure that:

The aggregates visible from this node do not contain
data that needs to be preserved.
This option (9a) has been executed or will be executed
on the HA partner node (and DR/DR-AUX partner nodes if
applicable), prior to reinitializing any system in the
HA-pair or MetroCluster configuration.
The HA partner node (and DR/DR-AUX partner nodes if
applicable) is currently waiting at the boot menu.
Do you want to abort this operation (yes/no)? no
```

- 如果您的系统未配置 ADP ，请在启动菜单提示符处键入 `wipeconfig` ，然后按 Enter 键。

  以下屏幕将显示启动菜单提示符：

```
Please choose one of the following:

    (1) Normal Boot.
    (2) Boot without /etc/rc.
    (3) Change password.
    (4) Clean configuration and initialize all disks.
    (5) Maintenance mode boot.
    (6) Update flash from backup config.
    (7) Install new software first.
    (8) Reboot node.
    (9) Configure Advanced Drive Partitioning.
    Selection (1-9)?  wipeconfig
This option deletes critical system configuration, including cluster
membership.
Warning: do not run this option on a HA node that has been taken over.
Are you sure you want to continue?: yes
Rebooting to finish wipeconfig request.
```

在**MetroCluster IP** 配置中手动将驱动器分配给池 **0**

如果您未收到出厂时预配置的系统，则可能需要手动分配池 0 驱动器。根据平台型号以及系统是否使用 ADP ，您必须为 MetroCluster IP 配置中的每个节点手动将驱动器分配到池 0 。您使用的操作步骤取决于所使用的 ONTAP 版本。

手动为池 **0** 分配驱动器（ **ONTAP 9.4** 及更高版本）

如果系统在出厂时尚未进行预配置，并且不满足自动驱动器分配的要求，则必须手动分配池 0 驱动器。

关于此任务

此操作步骤适用场景配置运行 ONTAP 9.4 或更高版本。

要确定您的系统是否需要手动分配磁盘，应查看 "ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"。

您可以在维护模式下执行这些步骤。必须对配置中的每个节点执行操作步骤。

本节中的示例基于以下假设：

- node_A_1 和 node_A_2 在以下位置拥有驱动器：
  - site_A-shelf_1 （本地）
  - site_B-shelf_2 （远程）
- node_B_1 和 node_B_2 在以下位置拥有驱动器：
  - site_B-shelf_1 （本地）
  - site_A-shelf_2 （远程）

步骤

1. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

2. 选择选项9a并回答 `no` 出现提示时。

   以下屏幕将显示启动菜单提示符：

```
Please choose one of the following:

(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)? 9a

...

########## WARNING: AGGREGATES WILL BE DESTROYED ##########
This is a disruptive operation that applies to all the disks
that are attached and visible to this node.

Before proceeding further, make sure that:

The aggregates visible from this node do not contain
data that needs to be preserved.
This option (9a) has been executed or will be executed
on the HA partner node (and DR/DR-AUX partner nodes if
applicable), prior to reinitializing any system in the
HA-pair or MetroCluster configuration.
The HA partner node (and DR/DR-AUX partner nodes if
applicable) is currently waiting at the boot menu.
Do you want to abort this operation (yes/no)? no
```

3. 节点重新启动时，在系统提示显示启动菜单时按 Ctrl-C ，然后选择 * 维护模式启动 * 选项。
4. 在维护模式下，手动为节点上的本地聚合分配驱动器：

   `ddisk assign` *`disk-id`* `-p 0 -s` *`local-node-sysid`*

应对称分配驱动器，以便每个节点具有相同数量的驱动器。以下步骤适用于每个站点具有两个存储架的配置。

a. 配置 node_A_1 时，从 site_A-shelf_1 手动将插槽 0 到 11 的驱动器分配给节点 A1 的 pool0 。
b. 配置 node_A_2 时，手动将插槽 12 中的驱动器分配给 site_A-shelf_1 中节点 A2 的 pool0 。
c. 配置 node_B_1 时，手动将插槽 0 到 11 的驱动器分配给 site_B-shelf_1 中节点 B1 的 pool0 。
d. 配置 node_B_2 时，手动将插槽 12 中的驱动器分配给 site_B-shelf_1 中节点 B2 的 pool0 。

5. 退出维护模式：

```
halt
```

6. 显示启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

7. 在 MetroCluster IP 配置中的其他节点上重复上述步骤。
8. 从两个节点的启动菜单中选择选项*4*并让系统启动。
9. 继续执行 "设置 ONTAP"。

手动为池 **0** 分配驱动器（ **ONTAP 9.3** ）

如果每个节点至少有两个磁盘架，则可以使用 ONTAP 的自动分配功能自动分配本地（池 0 ）磁盘。

关于此任务

当节点处于维护模式时，您必须先将相应磁盘架上的单个磁盘分配给池 0 。然后， ONTAP 会自动将磁盘架上的其余磁盘分配到同一个池。从工厂收到的系统不需要执行此任务，这些系统的池 0 包含预配置的根聚合。

此操作步骤适用场景配置运行 ONTAP 9.3 。

如果您是从工厂收到 MetroCluster 配置的，则不需要此操作步骤。出厂时，节点配置了池 0 磁盘和根聚合。

只有当每个节点至少有两个磁盘架时，才可以使用此操作步骤，从而可以在磁盘架级别自动分配磁盘。如果不能使用磁盘架级别的自动分配，则必须手动分配本地磁盘，以便每个节点都有一个本地磁盘池（池 0 ）。

必须在维护模式下执行这些步骤。

本节中的示例假定使用以下磁盘架：

- node_A_1 拥有以下位置的磁盘：
  - site_A-shelf_1 （本地）
  - site_B-shelf_2 （远程）
- node_A_2 连接到：
  - site_A-shelf_3 （本地）
  - site_B-shelf_4 （远程）
- node_B_1 连接到：

- site_B-shelf_1 （本地）
- site_A-shelf_2 （远程）

- node_B_2 连接到：
  - site_B-shelf_3 （本地）
  - site_A-shelf_4 （远程）

步骤

1. 在每个节点上手动为根聚合分配一个磁盘：

   `ddisk assign *disk-id* -p 0 -s *local-node-sysid*`

   通过手动分配这些磁盘， ONTAP 自动分配功能可以分配每个磁盘架上的其余磁盘。

   a. 在 node_A_1 上，手动将一个磁盘从本地 site_A-shelf_1 分配到池 0 。
   b. 在 node_A_2 上，手动将一个磁盘从 local site_A-shelf_3 分配到池 0 。
   c. 在 node_B_1 上，手动将一个磁盘从 local site_B-shelf_1 分配到池 0 。
   d. 在 node_B_2 上，手动将一个磁盘从 local site_B-shelf_3 分配给池 0 。

2. 使用启动菜单上的选项 4 启动站点 A 上的每个节点：

   您应先在节点上完成此步骤，然后再继续下一个节点。

   a. 退出维护模式：

      `halt`

   b. 显示启动菜单：

      `boot_ontap` 菜单

   c. 从启动菜单中选择选项 4 并继续。

3. 使用启动菜单上的选项 4 启动站点 B 上的每个节点：

   您应先在节点上完成此步骤，然后再继续下一个节点。

   a. 退出维护模式：

      `halt`

   b. 显示启动菜单：

      `boot_ontap` 菜单

   c. 从启动菜单中选择选项 4 并继续。

在**MetroCluster IP** 配置中设置**ONTAP**节点

启动每个节点后，系统将提示您执行基本节点和集群配置。配置集群后，您可以返回到

ONTAP 命令行界面以创建聚合并创建 MetroCluster 配置。

开始之前

- 您必须已为 MetroCluster 配置布线。

如果需要通过网络启动新控制器，请参阅 "通过网络启动新控制器模块"。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中的两个集群执行此任务。

步骤

1. 如果尚未启动本地站点上的每个节点，请将其启动并让其完全启动。

   如果系统处于维护模式，则需要使用问题描述 halt 命令退出维护模式，然后使用问题描述 `boot_ontap` 命令启动系统并进入集群设置。

2. 在每个集群中的第一个节点上，按照提示继续配置集群

   a. 按照系统提供的说明启用 AutoSupport 工具。

      输出应类似于以下内容：

```
Welcome to the cluster setup wizard.

    You can enter the following commands at any time:
    "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
    "back" - if you want to change previously answered questions, and
    "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
    Any changes you made before quitting will be saved.

    You can return to cluster setup at any time by typing "cluster
setup".
    To accept a default or omit a question, do not enter a value.

    This system will send event messages and periodic reports to
NetApp Technical
    Support. To disable this feature, enter
    autosupport modify -support disable
    within 24 hours.

    Enabling AutoSupport can significantly speed problem
determination and
    resolution should a problem occur on your system.
    For further information on AutoSupport, see:
    http://support.netapp.com/autosupport/

    Type yes to confirm and continue {yes}: yes
.
.
.
```

b. 通过响应提示来配置节点管理接口。

这些提示类似于以下内容：

```
Enter the node management interface port [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 172.17.8.229
Enter the node management interface netmask: 255.255.254.0
Enter the node management interface default gateway: 172.17.8.1
A node management interface on port e0M with IP address 172.17.8.229
has been created.
```

c. 响应提示创建集群。

这些提示类似于以下内容：

```
Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
create


Do you intend for this node to be used as a single node cluster?
{yes, no} [no]:
no

Existing cluster interface configuration found:

Port MTU IP Netmask
e0a 1500 169.254.18.124 255.255.0.0
e1a 1500 169.254.184.44 255.255.0.0

Do you want to use this configuration? {yes, no} [yes]: no

System Defaults:
Private cluster network ports [e0a,e1a].
Cluster port MTU values will be set to 9000.
Cluster interface IP addresses will be automatically generated.

Do you want to use these defaults? {yes, no} [yes]: no

Enter the cluster administrator's (username "admin") password:

Retype the password:


Step 1 of 5: Create a Cluster
You can type "back", "exit", or "help" at any question.

List the private cluster network ports [e0a,e1a]:
Enter the cluster ports' MTU size [9000]:
Enter the cluster network netmask [255.255.0.0]: 255.255.254.0
Enter the cluster interface IP address for port e0a: 172.17.10.228
Enter the cluster interface IP address for port e1a: 172.17.10.229
Enter the cluster name: cluster_A

Creating cluster cluster_A

Starting cluster support services ...

Cluster cluster_A has been created.
```

d. 添加许可证，设置集群管理 SVM ，并通过响应提示输入 DNS 信息。

这些提示类似于以下内容：

```
Step 2 of 5: Add Feature License Keys
You can type "back", "exit", or "help" at any question.

Enter an additional license key []:


Step 3 of 5: Set Up a Vserver for Cluster Administration
You can type "back", "exit", or "help" at any question.


Enter the cluster management interface port [e3a]:
Enter the cluster management interface IP address: 172.17.12.153
Enter the cluster management interface netmask: 255.255.252.0
Enter the cluster management interface default gateway: 172.17.12.1

A cluster management interface on port e3a with IP address
172.17.12.153 has been created. You can use this address to connect
to and manage the cluster.

Enter the DNS domain names: lab.netapp.com
Enter the name server IP addresses: 172.19.2.30
DNS lookup for the admin Vserver will use the lab.netapp.com domain.

Step 4 of 5: Configure Storage Failover (SFO)
You can type "back", "exit", or "help" at any question.


SFO will be enabled when the partner joins the cluster.


Step 5 of 5: Set Up the Node
You can type "back", "exit", or "help" at any question.

Where is the controller located []: svl
```

e. 启用存储故障转移并通过响应提示来设置节点。

这些提示类似于以下内容：

```
Step 4 of 5: Configure Storage Failover (SFO)
You can type "back", "exit", or "help" at any question.


SFO will be enabled when the partner joins the cluster.


Step 5 of 5: Set Up the Node
You can type "back", "exit", or "help" at any question.

Where is the controller located []: site_A
```

f. 完成节点配置，但不创建数据聚合。

您可以使用ONTAP系统管理器、将Web浏览器指向集群管理IP地址(https://172.17.12.153).

"使用System Manager进行集群管理(ONTAP 9.7及更早版本)"

"ONTAP System Manager （ 9.7 及更高版本）"

g. 配置服务处理器(SP)：

"配置 SP/BMC 网络"

"将服务处理器与 System Manager 结合使用— ONTAP 9.7 及更早版本"

3. 按照提示启动下一个控制器并将其加入集群。
4. 确认节点已配置为高可用性模式：

s存储故障转移 `show -fields mode`

如果没有，则必须在每个节点上配置 HA 模式，然后重新启动节点：

`storage failover modify -mode ha -node localhost`

HA和存储故障转移的预期配置状态如下：

- 已配置HA模式、但未启用存储故障转移。
- 已禁用HA接管功能。
- HA接口已脱机。
- HA模式、存储故障转移和接口将在该过程的稍后部分进行配置。

5. 确认已将四个端口配置为集群互连：

`network port show`

此时未配置 MetroCluster IP 接口，并且此接口不会显示在命令输出中。

以下示例显示了 node_A_1 上的两个集群端口：

```
cluster_A::*> network port show -role cluster


Node: node_A_1


Ignore

                                                  Speed(Mbps) Health
Health

Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
Status

--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
------

e4a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/40000 healthy
false

e4e       Cluster      Cluster          up   9000  auto/40000 healthy
false


Node: node_A_2


Ignore

                                                  Speed(Mbps) Health
Health

Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
Status

--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
------

e4a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/40000 healthy
false
```

```
e4e       Cluster      Cluster          up   9000  auto/40000 healthy
false


4 entries were displayed.
```

6. 在配对集群上重复上述步骤。

下一步操作

返回到 ONTAP 命令行界面，并通过执行以下任务完成 MetroCluster 配置。

在**MetroCluster IP** 配置中配置**ONTAP**集群

您必须对集群建立对等关系，镜像根聚合，创建镜像数据聚合，然后问题描述命令以实施 MetroCluster 操作。

关于此任务

运行前 `metrocluster configure`、未启用HA模式和DR镜像、您可能会看到与此预期行为相关的错误消息。稍后在运行命令时启用HA模式和DR镜像 `metrocluster configure` 以实施配置。

禁用自动驱动器分配（如果在 **ONTAP 9.4** 中执行手动分配）

在 ONTAP 9.4 中，如果您的 MetroCluster IP 配置中每个站点的外部存储架少于四个，则必须在所有节点上禁用驱动器自动分配并手动分配驱动器。

关于此任务

在 ONTAP 9.5 及更高版本中不需要执行此任务。

此任务不适用于具有内部磁盘架且无外部磁盘架的 AFF A800 系统。

"ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"

步骤

1. 禁用自动驱动器分配：

```
storage disk option modify -node <node_name> -autoassign off
```

2. 您需要在 MetroCluster IP 配置中的所有节点上问题描述此命令。

验证池 **0** 驱动器的驱动器分配

您必须验证远程驱动器对节点可见且已正确分配。

关于此任务

自动分配取决于存储系统平台型号和驱动器架布置。

"ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"

步骤

1. 验证是否自动分配池 0 驱动器：

   d展示

   以下示例显示了没有外部磁盘架的 AFF A800 系统的 cluster_A 输出。

   四分之一（ 8 个驱动器）自动分配给 "node_A_1" ，四分之一自动分配给 "node_A_2" 。其余驱动器将是 "node_B_1 和 "node_B_2" 的远程（池 1 ）驱动器。

```
cluster_A::*> disk show
                  Usable      Disk      Container           Container
Disk              Size        Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_A_1:0n.12    1.75TB      0     12  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.13    1.75TB      0     13  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.14    1.75TB      0     14  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.15    1.75TB      0     15  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.16    1.75TB      0     16  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.17    1.75TB      0     17  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.18    1.75TB      0     18  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.19    1.75TB      0     19  SSD-NVM shared      -
node_A_1
node_A_2:0n.0     1.75TB      0     0   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.1     1.75TB      0     1   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.2     1.75TB      0     2   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.3     1.75TB      0     3   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.4     1.75TB      0     4   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.5     1.75TB      0     5   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.6     1.75TB      0     6   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.7     1.75TB      0     7   SSD-NVM shared      -
node_A_2
```

```
node_A_2:0n.24   -          0     24  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.25   -          0     25  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.26   -          0     26  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.27   -          0     27  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.28   -          0     28  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.29   -          0     29  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.30   -          0     30  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.31   -          0     31  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.36   -          0     36  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.37   -          0     37  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.38   -          0     38  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.39   -          0     39  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.40   -          0     40  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.41   -          0     41  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.42   -          0     42  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.43   -          0     43  SSD-NVM unassigned  -         -
32 entries were displayed.
```

以下示例显示了 cluster_B 输出：

```
cluster_B::> disk show
                 Usable     Disk              Container   Container
Disk             Size       Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------

Info: This cluster has partitioned disks. To get a complete list of
spare disk
capacity use "storage aggregate show-spare-disks".
node_B_1:0n.12   1.75TB     0     12  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.13   1.75TB     0     13  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.14   1.75TB     0     14  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.15   1.75TB     0     15  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.16   1.75TB     0     16  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.17   1.75TB     0     17  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.18   1.75TB     0     18  SSD-NVM shared      aggr0
node_B_1
node_B_1:0n.19   1.75TB     0     19  SSD-NVM shared      -
```

```
node_B_1
node_B_2:0n.0    1.75TB     0      0   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.1    1.75TB     0      1   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.2    1.75TB     0      2   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.3    1.75TB     0      3   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.4    1.75TB     0      4   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.5    1.75TB     0      5   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.6    1.75TB     0      6   SSD-NVM shared
aggr0_node_B_1_0 node_B_2
node_B_2:0n.7    1.75TB     0      7   SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0n.24   -          0     24   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.25   -          0     25   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.26   -          0     26   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.27   -          0     27   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.28   -          0     28   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.29   -          0     29   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.30   -          0     30   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.31   -          0     31   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.36   -          0     36   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.37   -          0     37   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.38   -          0     38   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.39   -          0     39   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.40   -          0     40   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.41   -          0     41   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.42   -          0     42   SSD-NVM unassigned  -         -
node_B_2:0n.43   -          0     43   SSD-NVM unassigned  -         -
32 entries were displayed.

cluster_B::>
```

为集群建立对等关系

MetroCluster 配置中的集群必须处于对等关系中，以便它们可以彼此通信并执行对 MetroCluster 灾难恢复至关重要的数据镜像。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

"使用专用端口时的注意事项"

"共享数据端口时的注意事项"

为集群对等配置集群间 LIF

您必须在用于 MetroCluster 配对集群之间通信的端口上创建集群间 LIF 。您可以使用专用端口或也具有数据流量的端口。

在专用端口上配置集群间 LIF

您可以在专用端口上配置集群间 LIF 。这样做通常会增加复制流量的可用带宽。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 "cluster01" 中的网络端口：

   ```
   cluster01::> network port show
                                                                  Speed
   (Mbps)
   Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
   ------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
   ------------
   cluster01-01
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
   cluster01-02
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
   ```

2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

   ```
   network interface show -fields home-port ， curr-port
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示尚未为端口 e0e 和 e0f 分配 LIF ：

```
cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
vserver lif                  home-port curr-port
------- -------------------- --------- ---------
Cluster cluster01-01_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-01_clus2   e0b       e0b
Cluster cluster01-02_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-02_clus2   e0b       e0b
cluster01
        cluster_mgmt         e0c       e0c
cluster01
        cluster01-01_mgmt1   e0c       e0c
cluster01
        cluster01-02_mgmt1   e0c       e0c
```

3. 为专用端口创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups create -vserver <system_svm> -failover-group
   <failover_group> -targets <physical_or_logical_ports>
   ```

   以下示例将端口 "e0e" 和 " e0f" 分配给系统 "SVMcluster01" 上的故障转移组 "intercluster01"：

   ```
   cluster01::> network interface failover-groups create -vserver cluster01
   -failover-group
   intercluster01 -targets
   cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
   ```

4. 验证是否已创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface failover-groups show
                                  Failover
Vserver          Group            Targets
---------------- ----------------
--------------------------------------------
Cluster
                 Cluster
                                  cluster01-01:e0a, cluster01-01:e0b,
                                  cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
cluster01
                 Default
                                  cluster01-01:e0c, cluster01-01:e0d,
                                  cluster01-02:e0c, cluster01-02:e0d,
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                 intercluster01
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

在ONTAP 9.6及更高版本中、运行：

```
network interface create -vserver <system_svm> -lif <lif_name> -service
-policy default-intercluster -home-node <node_name> -home-port <port_name>
-address <port_ip_address> -netmask <netmask_address> -failover-group
<failover_group>
```

在ONTAP 9.5及更早版本中、运行：

```
network interface create -vserver <system_svm> -lif <lif_name> -role
intercluster -home-node <node_name> -home-port <port_name> -address
<port_ip_address> -netmask <netmask_address> -failover-group
<failover_group>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在故障转移组 "intercluster01" 中创建集群间 LIF "cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02"：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

6. 验证是否已创建集群间 LIF：

在**ONTAP 9.6**及更高版本中、运行：

```
network interface show -service-policy default-intercluster
```

在**ONTAP 9.5**及更早版本中、运行：

```
network interface show -role intercluster
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01  e0e
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02  e0f
true
```

7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

在**ONTAP 9.6**及更高版本中、运行：

```
network interface show -service-policy default-intercluster -failover
```

在**ONTAP 9.5**及更早版本中、运行：

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 "SVMe0e" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0f" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                               cluster01-01:e0f
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                               cluster01-02:e0f
```

相关信息

"使用专用端口时的注意事项"

在共享数据端口上配置集群间 **LIF**

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间 LIF 。这样可以减少集群间网络连接所需的端口数量。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 "cluster01" 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
```

2. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF：

在**ONTAP 9.6**及更高版本中、运行：

```
network interface create -vserver <system_svm> -lif <lif_name> -service
-policy default-intercluster -home-node <node_name> -home-port <port_name>
-address <port_ip_address> -netmask <netmask>
```

在**ONTAP 9.5**及更早版本中、运行：

```
network interface create -vserver <system_svm> -lif <lif_name> -role
intercluster -home-node <node_name> -home-port <port_name> -address
<port_ip_address> -netmask <netmask>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间 LIF "cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02"：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

3. 验证是否已创建集群间 LIF：

在**ONTAP 9.6**及更高版本中、运行：

```
network interface show -service-policy default-intercluster
```

在**ONTAP 9.5**及更早版本中、运行：

```
network interface show -role intercluster
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01  e0c
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02  e0c
true
```

4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

在**ONTAP 9.6**及更高版本中、运行：

```
network interface show – service-policy default-intercluster -failover
```

在**ONTAP 9.5**及更早版本中、运行：

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 "e0c" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0d" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-01:e0c,
                                              cluster01-01:e0d
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-02:e0c,
                                              cluster01-02:e0d
```

相关信息

"共享数据端口时的注意事项"

创建集群对等关系

您可以使用 cluster peer create 命令在本地和远程集群之间创建对等关系。创建对等关系后，您可以在远程集群上运行 cluster peer create ，以便向本地集群进行身份验证。

关于此任务

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本。

步骤

1. 在目标集群上，创建与源集群的对等关系：

   ```
   cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration <MM/DD/YYYY
   HH:MM:SS|1…7days|1…168hours> -peer-addrs <peer_lif_ip_addresses> -ipspace
   <ipspace>
   ```

   如果同时指定 ` generate-passphrase` 和 ` -peer-addrs` ，则只有在 ` -peer-addrs` 中指定了集群间 LIF 的集

群才能使用生成的密码。

如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 `-ipspace` 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在未指定的远程集群上创建集群对等关系：

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
2days

                     Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
               Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
  Initial Allowed Vserver Peers: -
            Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
              Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.
```

2. 在源集群上，将源集群身份验证到目标集群：

```
cluster peer create -peer-addrs <peer_lif_ip_addresses> -ipspace <ipspace>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 "192.140.112.101" 和 "192.140.112.102" 的远程集群进行身份验证：

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addrs
192.140.112.101,192.140.112.102

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more
characters.
        To ensure the authenticity of the peering relationship, use a
phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.
```

出现提示时，输入对等关系的密码短语。

3. 验证是否已创建集群对等关系：

```
cluster peer show -instance
```

```
cluster01::> cluster peer show -instance

                          Peer Cluster Name: cluster02
                              Cluster UUID: b07036f2-7d1c-11f0-bedb-
d039ea48b059
           Remote Intercluster Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
      Availability of the Remote Cluster: Available
                       Remote Cluster Name: cluster02
                       Active IP Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
                     Cluster Serial Number: 1-80-123456
                      Remote Cluster Nodes: cluster02-01, cluster02-02,
                     Remote Cluster Health: true
                   Unreachable Local Nodes: -
              Operation Timeout (seconds): 60
          Address Family of Relationship: ipv4
    Authentication Status Administrative: use-authentication
       Authentication Status Operational: ok
                  Timeout for RPC Connect: 10
                 Timeout for Update Pings: 5
                         Last Update Time: 10/9/2025 10:15:29
             IPspace for the Relationship: Default
Proposed Setting for Encryption of Inter-Cluster Communication: -
Encryption Protocol For Inter-Cluster Communication: tls-psk
  Algorithm By Which the PSK Was Derived: jpake
```

4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

   集群对等运行状况显示

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
cluster01-01
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
cluster01-02
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

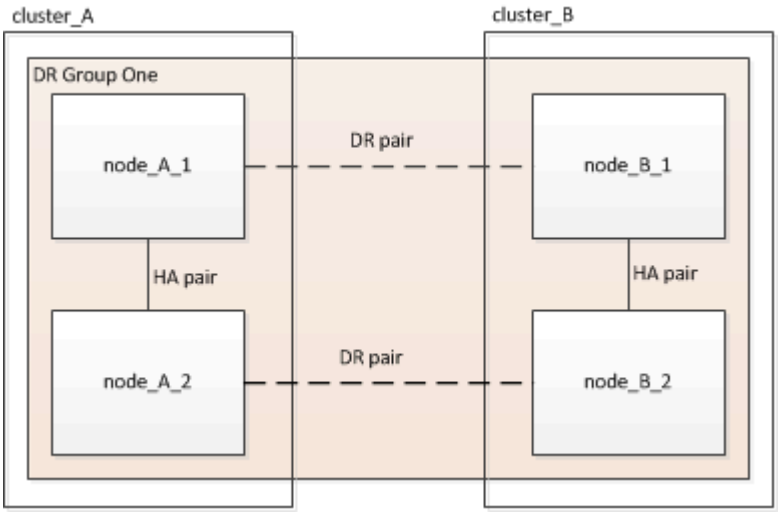
正在创建 **DR** 组

您必须在集群之间创建灾难恢复（ DR ）组关系。

关于此任务

您可以在 MetroCluster 配置中的一个集群上执行此操作步骤，以便在两个集群中的节点之间创建 DR 关系。

创建灾难恢复组后，无法更改灾难恢复关系。



步骤

1. 在每个节点上输入以下命令，以验证节点是否已准备好创建 DR 组：

MetroCluster configuration-settings show-status`

命令输出应显示节点已准备就绪：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings show-status
Cluster                     Node          Configuration Settings Status
--------------------------- -------------
--------------------------------
cluster_A                   node_A_1      ready for DR group create
                            node_A_2      ready for DR group create
2 entries were displayed.
```

```
cluster_B::> metrocluster configuration-settings show-status
Cluster                     Node          Configuration Settings Status
--------------------------- -------------
--------------------------------
cluster_B                   node_B_1      ready for DR group create
                            node_B_2      ready for DR group create
2 entries were displayed.
```

2. 创建 DR 组：

```
metrocluster configuration-settings dr-group create -partner-cluster
<partner_cluster_name> -local-node <local_node_name> -remote-node
<remote_node_name>
```

此命令仅发出一次。无需在配对集群上重复此操作。在命令中，您可以指定远程集群的名称以及配对集群上一个本地节点和一个节点的名称。

您指定的两个节点将配置为 DR 配对节点，而其他两个节点（未在命令中指定）将配置为 DR 组中的第二个 DR 对。输入此命令后，这些关系将无法更改。

以下命令将创建这些 DR 对：

- node_A_1 和 node_B_1
- node_A_2 和 node_B_2

```
Cluster_A::> metrocluster configuration-settings dr-group create
-partner-cluster cluster_B -local-node node_A_1 -remote-node node_B_1
[Job 27] Job succeeded: DR Group Create is successful.
```

配置和连接 **MetroCluster IP** 接口

您必须配置用于复制每个节点的存储和非易失性缓存的 MetroCluster IP 接口。然后，使用 MetroCluster IP 接口建立连接。这将创建用于存储复制的 iSCSI 连接。

MetroCluster IP和连接的交换机端口只有在创建MetroCluster IP接口后才会联机。

关于此任务

- 您必须为每个节点创建两个接口。这些接口必须与 MetroCluster RCF 文件中定义的 VLAN 相关联。
- 您必须在同一 VLAN 中创建所有 MetroCluster IP 接口 "A" 端口，在另一 VLAN 中创建所有 MetroCluster IP 接口 "B" 端口。请参见 "MetroCluster IP 配置的注意事项"。
- 从 ONTAP 9.1.1 开始，如果您使用的是第 3 层配置，则在创建 MetroCluster IP 接口时还必须指定 ` 网关` 参数。请参见 "第 3 层广域网的注意事项"。

  某些平台使用 VLAN 作为 MetroCluster IP 接口。默认情况下，这两个端口中的每个端口都使用不同的 VLAN： 10 和 20 。

  如果支持、您还可以使用命令中的参数指定一个高于100 (介于101和4095之间)的其他(非默认) VLAN `-vlan-id` `metrocluster configuration-settings interface create` 。

  以下平台*不*支持 `-vlan-id` 参数：

  - FAS8200 和 AFF A300
  - AFF A320
  - FAS9000和AFF A700
  - AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

    所有其他平台均支持 `-vlan-id` 参数。

    默认VLAN分配和有效VLAN分配取决于平台是否支持 `-vlan-id` 以下参数：

支持<code>－VLAN－</code>的平台

默认VLAN：

- 如果 `-vlan-id` 未指定参数、则会使用VLAN 10为"A"端口创建接口、并使用VLAN 20为"B"端口创建接口。
- 指定的VLAN必须与在RC框架 中选择的VLAN匹配。

有效VLAN范围：

- 默认VLAN 10和20
- VLAN 101及更高版本(介于101和4095之间)

不支持<code>－VLAN－</code>的平台

默认VLAN：

- 不适用。此接口不需要在MetroCluster接口上指定VLAN。交换机端口用于定义所使用的VLAN。

有效VLAN范围：

- 生成RC框架 时未明确排除所有VLAN。如果VLAN无效、RCZ将向您发出警报。

- MetroCluster IP接口使用的物理端口取决于平台型号。有关系统的端口使用情况、请参见 "为 MetroCluster IP 交换机布线" 。
- 示例中使用了以下 IP 地址和子网：

节点	接口	IP 地址	子网
node_A_1	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.1	10.1.1/24
MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.1	10.1.2/24	node_A_2
MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.2	10.1.1/24	MetroCluster IP 接口 2.
10.1.2.2.	10.1.2/24	node_B_1	MetroCluster IP 接口 1
10.1.1.3.	10.1.1/24	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.3
10.1.2/24	node_B_2	MetroCluster IP 接口 1	10.1.1.4
10.1.1/24	MetroCluster IP 接口 2.	10.1.2.4	10.1.2/24

- 此过程使用以下示例：

  AFF A700或FAS9000系统的端口(e5a和e5b)。

AFF A220系统的端口、用于显示如何在支持的平台上使用 `-vlan-id` 参数。

在适用于您的平台型号的正确端口上配置接口。

步骤

1. 确认每个节点均已启用磁盘自动分配：

   s存储磁盘选项 `show`

   磁盘自动分配将按磁盘架分配池 0 和池 1 磁盘。

   自动分配列指示是否已启用磁盘自动分配。

```
Node        BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
----------  -------------  ----------  -----------  ------------------
node_A_1             on           on           on           default
node_A_2             on           on           on           default
2 entries were displayed.
```

2. 验证是否可以在节点上创建 MetroCluster IP 接口：

   MetroCluster configuration-settings show-status`

   所有节点均应准备就绪：

```
Cluster       Node          Configuration Settings Status
----------    -----------   --------------------------------
cluster_A
              node_A_1      ready for interface create
              node_A_2      ready for interface create
cluster_B
              node_B_1      ready for interface create
              node_B_2      ready for interface create
4 entries were displayed.
```

3. 在 node_A_1 上创建接口。

   a. 在 "node_A_1" 上的端口 "e5a" 上配置接口：

      创建MetroCluster IP接口时、请勿使用169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、以避免与系统自动生成的同一范围内的接口IP地址冲突。

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5a -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_A_1" 上的端口 "e5a" 上创建 IP 地址为 10.1.1.1" 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_1 -home-port e5a -address
10.1.1.1 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

在支持 MetroCluster IP 接口的 的平台型号上，如果不想使用默认 VLAN ID ，可以使用 ` -vlan-id` 参数。以下示例显示了 VLAN ID 为 120 的 AFF A220 系统的命令：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2 -home-port e0a -address
10.1.1.2 -netmask 255.255.255.0 -vlan-id 120
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

b. 在 "node_A_1" 上的端口 "e5b" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5b -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_A_1" 上的端口 "e5b" 上创建 IP 地址为 10.1.2.1 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_1 -home-port e5b -address
10.1.2.1 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

您可以使用 `MetroCluster configuration-settings interface show` 命令验证这些接口是否存在。

4. 在 node_A_2 上创建接口。

a. 在 "node_A_2" 上的端口 "e5a" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5a -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_A_2" 上的端口 "e5a" 上创建 IP 地址为 10.1.1.2" 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2 -home-port e5a -address
10.1.1.2 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

b. 在 "node_A_2" 上的端口 "e5b" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5b -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_A_2" 上的端口 "e5b" 上创建 IP 地址为 10.1.2.2 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2 -home-port e5b -address
10.1.2.2 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

在支持 MetroCluster IP 接口的 的平台型号上，如果不想使用默认 VLAN ID ，可以使用 ` -vlan-id` 参数。以下示例显示了 VLAN ID 为 220 的 AFF A220 系统的命令：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2 -home-port e0b -address
10.1.2.2 -netmask 255.255.255.0 -vlan-id 220
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

5. 在 "node_B_1 " 上创建接口。

a. 在 "node_B_1 " 上的端口 "e5a" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5a -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_B_1 " 上的端口 "e5a" 上创建 IP 地址为 10.1.1.3" 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_1 -home-port e5a -address
10.1.1.3 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.cluster_B::>
```

b. 在 "node_B_1 " 上的端口 "e5b" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5b -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_B_1 " 上的端口 "e5b" 上创建 IP 地址为 10.1.2.3 的接口：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_1 -home-port e5b -address
10.1.2.3 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.cluster_B::>
```

6. 在 "node_B_2" 上创建接口。

a. 在 node_B_2 上的端口 e5a 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5a -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_B_2 上的端口 "e5a" 上创建 IP 地址为 10.1.1.4 的接口：

```
cluster_B::>metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_2 -home-port e5a -address
10.1.1.4 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.cluster_A::>
```

b. 在 "node_B_2 上的端口 "e5b" 上配置接口：

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <node_name> -home-port e5b -address <ip_address>
-netmask <netmask>
```

以下示例显示了如何在 "node_B_2 上的端口 "e5b" 上创建 IP 地址为 10.1.2.4 的接口：

```
cluster_B::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_2 -home-port e5b -address
10.1.2.4 -netmask 255.255.255.0
[Job 28] Job succeeded: Interface Create is successful.
cluster_A::>
```

7. 验证是否已配置接口：

```
MetroCluster configuration-settings interface show
```

以下示例显示了每个接口的配置状态已完成。

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface show
DR                                                                Config
Group Cluster Node    Network Address Netmask         Gateway   State
----- ------- ------- --------------- --------------- --------- ----------
1     cluster_A  node_A_1
                  Home Port: e5a
                       10.1.1.1     255.255.255.0   -         completed
                  Home Port: e5b
                       10.1.2.1     255.255.255.0   -         completed
                  node_A_2
                  Home Port: e5a
                       10.1.1.2     255.255.255.0   -         completed
                  Home Port: e5b
                       10.1.2.2     255.255.255.0   -         completed
      cluster_B  node_B_1
                  Home Port: e5a
                       10.1.1.3     255.255.255.0   -         completed
                  Home Port: e5b
                       10.1.2.3     255.255.255.0   -         completed
                  node_B_2
                  Home Port: e5a
                       10.1.1.4     255.255.255.0   -         completed
                  Home Port: e5b
                       10.1.2.4     255.255.255.0   -         completed
8 entries were displayed.
cluster_A::>
```

8. 验证节点是否已准备好连接 MetroCluster 接口：

   MetroCluster configuration-settings show-status`

   以下示例显示了处于 " 准备连接 " 状态的所有节点：

```
Cluster       Node         Configuration Settings Status
----------    -----------  ---------------------------------
cluster_A
              node_A_1     ready for connection connect
              node_A_2     ready for connection connect
cluster_B
              node_B_1     ready for connection connect
              node_B_2     ready for connection connect
4 entries were displayed.
```

9. 建立连接： `MetroCluster configuration-settings connection connect`

   如果您运行的版本早于ONTAP 9.10.1、则在发出此命令后、无法更改IP地址。

   以下示例显示 cluster_A 已成功连接：

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings connection connect
[Job 53] Job succeeded: Connect is successful.
cluster_A::>
```

10. 验证是否已建立连接：

    MetroCluster configuration-settings show-status`

    所有节点的配置设置状态均应为已完成：

```
Cluster       Node          Configuration Settings Status
----------    ------------  ---------------------------------
cluster_A
              node_A_1      completed
              node_A_2      completed
cluster_B
              node_B_1      completed
              node_B_2      completed
4 entries were displayed.
```

11. 验证是否已建立 iSCSI 连接：

    a. 更改为高级权限级别：

       `set -privilege advanced`

       当系统提示您继续进入高级模式且您看到高级模式提示符（`*>`）时，您需要使用 `y` 进行响应。

    b. 显示连接：

       `storage iscsi-initiator show`

       在运行 ONTAP 9.5 的系统上，每个集群上应有八个 MetroCluster IP 启动程序，这些启动程序应显示在输出中。

       在运行 ONTAP 9.4 及更早版本的系统上，每个集群上应有四个 MetroCluster IP 启动程序，这些启动程序应显示在输出中。

       以下示例显示了运行 ONTAP 9.5 的集群上的八个 MetroCluster IP 启动程序：

```
cluster_A::*> storage iscsi-initiator show
```

```
Node Type Label    Target Portal           Target Name
Admin/Op
---- ---- -------- ------------------
-------------------------------- --------

cluster_A-01
     dr_auxiliary
               mccip-aux-a-initiator
                    10.227.16.113:65200     prod506.com.company:abab44
up/up
               mccip-aux-a-initiator2
                    10.227.16.113:65200     prod507.com.company:abab44
up/up
               mccip-aux-b-initiator
                    10.227.95.166:65200     prod506.com.company:abab44
up/up
               mccip-aux-b-initiator2
                    10.227.95.166:65200     prod507.com.company:abab44
up/up
     dr_partner
               mccip-pri-a-initiator
                    10.227.16.112:65200     prod506.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-pri-a-initiator2
                    10.227.16.112:65200     prod507.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-pri-b-initiator
                    10.227.95.165:65200     prod506.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-pri-b-initiator2
                    10.227.95.165:65200     prod507.com.company:cdcd88
up/up
cluster_A-02
     dr_auxiliary
               mccip-aux-a-initiator
                    10.227.16.112:65200     prod506.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-aux-a-initiator2
                    10.227.16.112:65200     prod507.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-aux-b-initiator
                    10.227.95.165:65200     prod506.com.company:cdcd88
up/up
               mccip-aux-b-initiator2
                    10.227.95.165:65200     prod507.com.company:cdcd88
up/up
```

```
     dr_partner
              mccip-pri-a-initiator
                   10.227.16.113:65200     prod506.com.company:abab44
up/up
              mccip-pri-a-initiator2
                   10.227.16.113:65200     prod507.com.company:abab44
up/up
              mccip-pri-b-initiator
                   10.227.95.166:65200     prod506.com.company:abab44
up/up
              mccip-pri-b-initiator2
                   10.227.95.166:65200     prod507.com.company:abab44
up/up
16 entries were displayed.
```

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

12. 验证节点是否已准备好最终实施 MetroCluster 配置：

```
MetroCluster node show
```

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- --------- ----
-     cluster_A
              node_A_1          ready to configure -     -
              node_A_2          ready to configure -     -
2 entries were displayed.
cluster_A::>
```

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- --------- ----
-     cluster_B
              node_B_1          ready to configure -     -
              node_B_2          ready to configure -     -
2 entries were displayed.
cluster_B::>
```

根据存储配置的不同，您必须验证池 1 驱动器分配情况，或者为 MetroCluster IP 配置中的每个节点手动将驱动器分配到池 1 。您使用的操作步骤取决于所使用的 ONTAP 版本。

配置类型	操作步骤
这些系统满足驱动器自动分配的要求，或者，如果运行 ONTAP 9.3 ，则是从工厂收到的。	验证池 1 磁盘的磁盘分配
此配置包括三个磁盘架，或者如果其包含四个以上的磁盘架，则包含四个磁盘架中不均匀的多个（例如七个磁盘架），并且正在运行 ONTAP 9.5 。	手动为池 1 分配驱动器（ ONTAP 9.4 或更高版本）
此配置不包括每个站点四个存储架，并且运行的是 ONTAP 9.4	手动为池 1 分配驱动器（ ONTAP 9.4 或更高版本）
系统未从工厂收到，并且运行的是 ONTAP 9.3 从工厂收到的系统已预先配置分配的驱动器。	手动为池 1 分配磁盘（ ONTAP 9.3 ）

验证池 1 磁盘的磁盘分配

您必须验证远程磁盘对节点可见且已正确分配。

开始之前

使用 `MetroCluster configuration-settings connection connect` 命令创建 MetroCluster IP 接口和连接后，必须至少等待十分钟才能完成磁盘自动分配。

命令输出将以节点名称： 0m.i1.0L1 的形式显示磁盘名称

"ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"

步骤

1. 验证池 1 磁盘是否已自动分配：

   `d`展示

   以下输出显示了没有外部磁盘架的 AFF A800 系统的输出。

   驱动器自动分配已将四分之一（ 8 个驱动器）分配给 "node_A_1" ，将四分之一分配给 "node_A_2" 。其余驱动器将是 "node_B_1 和 "node_B_2" 的远程（池 1 ）磁盘。

```
cluster_B::> disk show -host-adapter 0m -owner node_B_2
                     Usable      Disk               Container   Container
Disk                 Size        Shelf Bay Type     Type        Name
Owner
-----------------    ----------  ----- --- -------  ----------- ---------
--------
```

```
node_B_2:0m.i0.2L4  894.0GB    0     29  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.2L10 894.0GB    0     25  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L3  894.0GB    0     28  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L9  894.0GB    0     24  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L11 894.0GB    0     26  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L12 894.0GB    0     27  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L15 894.0GB    0     30  SSD-NVM shared      -
node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L16 894.0GB    0     31  SSD-NVM shared      -
node_B_2
8 entries were displayed.

cluster_B::> disk show -host-adapter 0m -owner node_B_1
                     Usable     Disk              Container   Container
Disk                 Size       Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
----------------     ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_B_1:0m.i2.3L19 1.75TB     0     42  SSD-NVM shared      -
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L20 1.75TB     0     43  SSD-NVM spare       Pool1
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L23 1.75TB     0     40  SSD-NVM shared       -
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L24 1.75TB     0     41  SSD-NVM spare       Pool1
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L29 1.75TB     0     36  SSD-NVM shared       -
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L30 1.75TB     0     37  SSD-NVM shared       -
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L31 1.75TB     0     38  SSD-NVM shared       -
node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L32 1.75TB     0     39  SSD-NVM shared       -
node_B_1
8 entries were displayed.

cluster_B::> disk show
                     Usable     Disk              Container   Container
Disk                 Size       Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
```

```
---------------    ---------- ----- --- ------- ---------- ---------
--------
node_B_1:0m.i1.0L6  1.75TB     0     1   SSD-NVM shared      -
node_A_2
node_B_1:0m.i1.0L8  1.75TB     0     3   SSD-NVM shared      -
node_A_2
node_B_1:0m.i1.0L17 1.75TB     0     18  SSD-NVM shared      -
node_A_1
node_B_1:0m.i1.0L22 1.75TB     0     17 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i1.0L25 1.75TB     0     12 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i1.2L2  1.75TB     0     5 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i1.2L7  1.75TB     0     2 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i1.2L14 1.75TB     0     7 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i1.2L21 1.75TB     0     16 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i1.2L27 1.75TB     0     14 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i1.2L28 1.75TB     0     15 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i2.1L1  1.75TB     0     4 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i2.1L5  1.75TB     0     0 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i2.1L13 1.75TB     0     6 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0m.i2.1L18 1.75TB     0     19 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i2.1L26 1.75TB     0     13 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0m.i2.3L19 1.75TB     0 42 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L20 1.75TB     0 43 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L23 1.75TB     0 40 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L24 1.75TB     0 41 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L29 1.75TB     0 36 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L30 1.75TB     0 37 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L31 1.75TB     0 38 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0m.i2.3L32 1.75TB     0 39 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0n.12      1.75TB     0 12 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.13      1.75TB     0 13 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.14      1.75TB     0 14 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.15      1.75TB 0 15 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.16      1.75TB 0 16 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.17      1.75TB 0 17 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.18      1.75TB 0 18 SSD-NVM shared aggr0 node_B_1
node_B_1:0n.19      1.75TB 0 19 SSD-NVM shared - node_B_1
node_B_1:0n.24      894.0GB 0 24 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.25      894.0GB 0 25 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.26      894.0GB 0 26 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.27      894.0GB 0 27 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.28      894.0GB 0 28 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.29      894.0GB 0 29 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.30      894.0GB 0 30 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.31      894.0GB 0 31 SSD-NVM shared - node_A_2
node_B_1:0n.36      1.75TB 0 36 SSD-NVM shared - node_A_1
```

```
node_B_1:0n.37      1.75TB 0 37 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.38      1.75TB 0 38 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.39      1.75TB 0 39 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.40      1.75TB 0 40 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.41      1.75TB 0 41 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.42      1.75TB 0 42 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_1:0n.43      1.75TB 0 43 SSD-NVM shared - node_A_1
node_B_2:0m.i0.2L4  894.0GB 0 29 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.2L10 894.0GB 0 25 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L3  894.0GB 0 28 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L9  894.0GB 0 24 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L11 894.0GB 0 26 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L12 894.0GB 0 27 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L15 894.0GB 0 30 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0m.i0.3L16 894.0GB 0 31 SSD-NVM shared - node_B_2
node_B_2:0n.0       1.75TB 0 0 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0
node_B_2
node_B_2:0n.1 1.75TB 0 1 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.2 1.75TB 0 2 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.3 1.75TB 0 3 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.4 1.75TB 0 4 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.5 1.75TB 0 5 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.6 1.75TB 0 6 SSD-NVM shared aggr0_rha12_b1_cm_02_0 node_B_2
node_B_2:0n.7 1.75TB 0 7 SSD-NVM shared - node_B_2
64 entries were displayed.

cluster_B::>


cluster_A::> disk show
Usable Disk Container Container
Disk Size Shelf Bay Type Type Name Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_A_1:0m.i1.0L2 1.75TB 0 5 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.0L8 1.75TB 0 3 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.0L18 1.75TB 0 19 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i1.0L25 1.75TB 0 12 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i1.0L27 1.75TB 0 14 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i1.2L1 1.75TB 0 4 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.2L6 1.75TB 0 1 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.2L7 1.75TB 0 2 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.2L14 1.75TB 0 7 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i1.2L17 1.75TB 0 18 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i1.2L22 1.75TB 0 17 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i2.1L5 1.75TB 0 0 SSD-NVM shared - node_B_2
```

```
node_A_1:0m.i2.1L13 1.75TB 0 6 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0m.i2.1L21 1.75TB 0 16 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i2.1L26 1.75TB 0 13 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i2.1L28 1.75TB 0 15 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0m.i2.3L19 1.75TB 0 42 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L20 1.75TB 0 43 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L23 1.75TB 0 40 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L24 1.75TB 0 41 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L29 1.75TB 0 36 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L30 1.75TB 0 37 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L31 1.75TB 0 38 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0m.i2.3L32 1.75TB 0 39 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0n.12 1.75TB 0 12 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.13 1.75TB 0 13 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.14 1.75TB 0 14 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.15 1.75TB 0 15 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.16 1.75TB 0 16 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.17 1.75TB 0 17 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.18 1.75TB 0 18 SSD-NVM shared aggr0 node_A_1
node_A_1:0n.19 1.75TB 0 19 SSD-NVM shared - node_A_1
node_A_1:0n.24 894.0GB 0 24 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.25 894.0GB 0 25 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.26 894.0GB 0 26 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.27 894.0GB 0 27 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.28 894.0GB 0 28 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.29 894.0GB 0 29 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.30 894.0GB 0 30 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.31 894.0GB 0 31 SSD-NVM shared - node_B_2
node_A_1:0n.36 1.75TB 0 36 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.37 1.75TB 0 37 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.38 1.75TB 0 38 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.39 1.75TB 0 39 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.40 1.75TB 0 40 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.41 1.75TB 0 41 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.42 1.75TB 0 42 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_1:0n.43 1.75TB 0 43 SSD-NVM shared - node_B_1
node_A_2:0m.i2.3L3 894.0GB 0 28 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L4 894.0GB 0 29 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L9 894.0GB 0 24 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L10 894.0GB 0 25 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L11 894.0GB 0 26 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L12 894.0GB 0 27 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L15 894.0GB 0 30 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0m.i2.3L16 894.0GB 0 31 SSD-NVM shared - node_A_2
node_A_2:0n.0 1.75TB 0 0 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.1 1.75TB 0 1 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
```

```
node_A_2:0n.2 1.75TB 0 2 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.3 1.75TB 0 3 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.4 1.75TB 0 4 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.5 1.75TB 0 5 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.6 1.75TB 0 6 SSD-NVM shared aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.7 1.75TB 0 7 SSD-NVM shared - node_A_2
64 entries were displayed.

cluster_A::>
```

手动为池 **1** 分配驱动器（ **ONTAP 9.4** 或更高版本）

如果系统在出厂时未进行预配置，并且不满足自动驱动器分配的要求，则必须手动分配远程池 1 驱动器。

关于此任务

此操作步骤适用场景配置运行 ONTAP 9.4 或更高版本。

有关确定系统是否需要手动分配磁盘的详细信息，请参见 "ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"。

如果配置中每个站点仅包含两个外部磁盘架，则每个站点的池 1 驱动器应从相同磁盘架中共享，如以下示例所示：

- 在 site_B-shelf_2 （远程）上的托架 0-11 中为 node_A_1 分配了驱动器
- 在 site_B-shelf_2 （远程）上的托架 12-23 中为 node_A_2 分配了驱动器

步骤

1. 在 MetroCluster IP 配置中的每个节点上，将远程驱动器分配给池 1 。

   a. 显示未分配驱动器的列表：

      ```
      disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
      ```

```
cluster_A::> disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
6.23.0                    -    23   0 SSD     unassigned  -         -
6.23.1                    -    23   1 SSD     unassigned  -         -
.
.
.
node_A_2:0m.i1.2L51       -    21  14 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L64       -    21  10 SSD     unassigned  -         -
.
.
.
48 entries were displayed.

cluster_A::>
```

b. 将远程驱动器（ 0m ）的所有权分配给第一个节点的池 1 （例如 node_A_1 ）：

`disk assign -disk <disk-id> -pool 1 -owner <owner_node_name>`

`disk-id` 必须标识远程磁盘架上的驱动器 `owner_node_name`。

c. 确认驱动器已分配给池 1：

`disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned`

用于访问远程驱动器的 iSCSI 连接显示为设备 0m 。

以下输出显示已分配磁盘架 23 上的驱动器，因为这些驱动器不再显示在未分配驱动器列表中：

```
cluster_A::> disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_A_2:0m.i1.2L51       -    21  14 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L64       -    21  10 SSD     unassigned  -         -
.
.
.
node_A_2:0m.i2.1L90       -    21  19 SSD     unassigned  -         -
24 entries were displayed.

cluster_A::>
```

a. 重复上述步骤，将池 1 驱动器分配给站点 A 上的第二个节点（例如， "node_A_2" ）。

b. 在站点 B 上重复这些步骤

手动为池 **1** 分配磁盘（ **ONTAP 9.3** ）

如果每个节点至少有两个磁盘架，则可以使用 ONTAP 的自动分配功能自动分配远程（ pool1 ）磁盘。

开始之前

您必须先将磁盘架上的磁盘分配给 pool1 。然后， ONTAP 会自动将磁盘架上的其余磁盘分配到同一个池。

关于此任务

此操作步骤适用场景配置运行 ONTAP 9.3 。

只有当每个节点至少有两个磁盘架时，才可以使用此操作步骤，从而可以在磁盘架级别自动分配磁盘。

如果不能使用磁盘架级别的自动分配，则必须手动分配远程磁盘，以便每个节点都有一个远程磁盘池（池 1 ）。

ONTAP 自动磁盘分配功能可按磁盘架分配磁盘。例如：

- site_B-shelf_2 上的所有磁盘都会自动分配给 node_A_1 的 pool1
- site_B-shelf_4 上的所有磁盘都会自动分配给 node_A_2 的 pool1
- site_A-shelf_2 上的所有磁盘都会自动分配给 node_B_1 的 pool1
- site_A-shelf_4 上的所有磁盘都会自动分配给 node_B_2 的 pool1

您必须通过在每个磁盘架上指定一个磁盘来 " 传播 " 自动分配。

步骤

1. 在 MetroCluster IP 配置中的每个节点上，为池 1 分配一个远程磁盘。

a. 显示未分配磁盘的列表：

```
disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
```

```
cluster_A::> disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
6.23.0                    -    23   0 SSD     unassigned  -         -
6.23.1                    -    23   1 SSD     unassigned  -         -
.
.
.
node_A_2:0m.i1.2L51       -    21  14 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L64       -    21  10 SSD     unassigned  -         -
.
.
.
48 entries were displayed.

cluster_A::>
```

b. 选择一个远程磁盘（ 0m ）并将该磁盘的所有权分配给第一个节点的池 1 （例如， "node_A_1" ）：

```
disk assign -disk <disk_id> -pool 1 -owner <owner_node_name>
```

`disk-id`必须标识远程磁盘架上的磁盘 `owner_node_name`。

ONTAP 磁盘自动分配功能可分配包含指定磁盘的远程磁盘架上的所有磁盘。

c. 至少等待 60 秒，以便执行磁盘自动分配后，验证磁盘架上的远程磁盘是否已自动分配到池 1 ：

```
disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
```

用于访问远程磁盘的 iSCSI 连接显示为设备 0m 。

以下输出显示磁盘架 23 上的磁盘现在已分配，不再显示：

```
cluster_A::> disk show -host-adapter 0m -container-type unassigned
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_A_2:0m.i1.2L51       -    21  14 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L64       -    21  10 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L72       -    21  23 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L74       -    21   1 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L83       -    21  22 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.2L90       -    21   7 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L52       -    21   6 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L59       -    21  13 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L66       -    21  17 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L73       -    21  12 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L80       -    21   5 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L81       -    21   2 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L82       -    21  16 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i1.3L91       -    21   3 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.0L49       -    21  15 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.0L50       -    21   4 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L57       -    21  18 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L58       -    21  11 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L59       -    21  21 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L65       -    21  20 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L72       -    21   9 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L80       -    21   0 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L88       -    21   8 SSD     unassigned  -         -
node_A_2:0m.i2.1L90       -    21  19 SSD     unassigned  -         -
24 entries were displayed.

cluster_A::>
```

a. 重复上述步骤，将池 1 磁盘分配给站点 A 上的第二个节点（例如， "node_A_2" ）。

b. 在站点 B 上重复这些步骤

在 **ONTAP 9.4** 中启用驱动器自动分配

关于此任务

在 ONTAP 9.4 中，如果您按照先前在此操作步骤中的指示禁用了自动驱动器分配，则必须在所有节点上重新启用它。

"ONTAP 9.4 及更高版本中的自动驱动器分配和 ADP 系统注意事项"

步骤

1. 启用自动驱动器分配：

   ```
   storage disk option modify -node <node_name> -autoassign on
   ```

   您必须在 MetroCluster IP 配置中的所有节点上问题描述此命令。

镜像根聚合

您必须镜像根聚合以提供数据保护。

关于此任务

默认情况下，根聚合创建为 RAID-DP 类型的聚合。您可以将根聚合从 RAID-DP 更改为 RAID4 类型的聚合。以下命令修改 RAID4 类型聚合的根聚合：

```
storage aggregate modify -aggregate <aggr_name> -raidtype raid4
```

> 在非 ADP 系统上，可以在镜像聚合之前或之后将聚合的 RAID 类型从默认 RAID-DP 修改为 RAID4 。

步骤

1. 镜像根聚合：

   ```
   storage aggregate mirror <aggr_name>
   ```

   以下命令镜像 "controller_A_1" 的根聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate mirror aggr0_controller_A_1
   ```

   此操作会镜像聚合，因此它包含一个本地丛和一个位于远程 MetroCluster 站点的远程丛。

2. 对 MetroCluster 配置中的每个节点重复上述步骤。

相关信息

"逻辑存储管理"

在每个节点上创建镜像数据聚合

您必须在 DR 组中的每个节点上创建镜像数据聚合。

关于此任务

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何确保选择正确的驱动器类型。
- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。

  在使用 ADP 的系统中，聚合是使用分区创建的，其中每个驱动器都分区为 P1 ， P2 和 P3 分区。

- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。

  "磁盘和聚合管理"

- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner <node_name>
   ```

2. 创建聚合：

   ```
   storage aggregate create -mirror true
   ```

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要确保在特定节点上创建聚合，请使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量

     在支持的最低配置中，可用驱动器数量有限，您必须使用 force-Small-aggregate 选项来创建三磁盘 RAID-DP 聚合。

   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许具有不同 RPM 的驱动器有关这些选项的详细信息，请参见 storage aggregate create 手册页。

     以下命令将创建包含 10 个磁盘的镜像聚合：

   ```
   cluster_A::> storage aggregate create aggr1_node_A_1 -diskcount 10 -node
   node_A_1 -mirror true
   [Job 15] Job is queued: Create aggr1_node_A_1.
   [Job 15] The job is starting.
   [Job 15] Job succeeded: DONE
   ```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

```
storage aggregate show-status -aggregate <aggregate-name>
```

实施 MetroCluster 配置

要在 MetroCluster 配置中启动数据保护，必须运行 `MetroCluster configure` 命令。

关于此任务

- 每个集群上应至少有两个非根镜像数据聚合。

  您可以使用 `storage aggregate show` 命令进行验证。

  > 如果要使用单个镜像数据聚合，请参见 第 1 步 有关说明，请参见。

- 控制器和机箱的 ha-config 状态必须为 "mccip" 。

您可以在任何节点上问题描述一次 `MetroCluster configure` 命令，以启用 MetroCluster 配置。您无需在每个站点或节点上对命令执行问题描述，也无需选择对哪个节点或站点执行问题描述命令。

`MetroCluster configure` 命令会自动将两个集群中每个集群中系统 ID 最低的两个节点配对，作为灾难恢复（ DR ）配对节点。在四节点 MetroCluster 配置中，存在两个 DR 配对节点对。第二个 DR 对是从系统 ID 较高的两个节点创建的。

> 在运行命令`MetroCluster configure`之前、您必须*不*配置板载密钥管理器(OKM)或外部密钥管理。

步骤

1. 【第 1 步 _single 或 mirror]] 按照以下格式配置 MetroCluster：

如果您的 MetroCluster 配置 …	然后执行此操作 …
多个数据聚合	从任何节点的提示符处，配置 MetroCluster： `metrocluster configure <node_name>`

一个镜像数据聚合	a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： `set -privilege advanced` 当系统提示您继续进入高级模式且您看到高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。 b. 使用 ` -allow-with-one-aggregate true` 参数配置 MetroCluster ： `metrocluster configure -allow-with -one-aggregate true <node_name>` c. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

最佳实践是具有多个数据聚合。如果第一个 DR 组只有一个聚合，而您要添加一个具有一个聚合的 DR 组，则必须将元数据卷从单个数据聚合中移出。有关此操作步骤的详细信息，请参见 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷"。

以下命令将在包含 controller_A_1 的 DR 组中的所有节点上启用 MetroCluster 配置：

```
cluster_A::*> metrocluster configure -node-name controller_A_1

[Job 121] Job succeeded: Configure is successful.
```

2. 验证站点 A 上的网络连接状态：

   `network port show`

   以下示例显示了四节点 MetroCluster 配置中的网络端口使用情况：

```
cluster_A::> network port show
                                                                 Speed (Mbps)
Node   Port      IPspace   Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- --------- ---------------- ----- ------- ------------
controller_A_1
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
controller_A_2
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

3. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。

   a. 从站点 A 验证配置：

      `MetroCluster show`

      ```
      cluster_A::> metrocluster show

      Configuration: IP fabric

      Cluster                   Entry Name          State
      ------------------------- ------------------- -----------
       Local: cluster_A         Configuration state configured
                                Mode                normal
      Remote: cluster_B         Configuration state configured
                                Mode                normal
      ```

   b. 从站点 B 验证配置：

      `MetroCluster show`

```
cluster_B::> metrocluster show

Configuration: IP fabric

Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
```

4. 为了避免非易失性内存镜像可能出现的问题，请重新启动四个节点中的每个节点：

   `node reboot -node <node_name> -inhibit-takeover true`

5. 在两个集群上运行 `MetroCluster show` 命令以再次验证配置。问题描述

在八节点配置中配置第二个 DR 组

重复上述任务以配置第二个 DR 组中的节点。

创建未镜像的数据聚合

您可以选择为不需要 MetroCluster 配置提供的冗余镜像的数据创建未镜像数据聚合。

关于此任务

- 确认您知道新聚合中将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何验证是否选择了正确的驱动器类型。

> 在 MetroCluster IP 配置中，切换后无法访问未镜像的远程聚合

> 未镜像聚合必须位于其所属节点的本地。

- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。
- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。
- *Disks and aggregates management* 包含有关镜像聚合的详细信息。

步骤

1. 启用未镜像聚合部署：

   MetroCluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment true`

2. 验证是否已禁用磁盘自动分配：

   `d` 选项显示

3. 安装要包含未镜像聚合的磁盘架并为其布线。

   您可以使用平台和磁盘架的安装和设置文档中的过程。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 手动将新磁盘架上的所有磁盘分配给相应的节点：

   ```
   disk assign -disk <disk_id> -owner <owner_node_name>
   ```

5. 创建聚合：

   s存储聚合创建

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证是否已在特定节点上创建聚合，应使用 -node 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   此外，还必须确保仅在聚合中包含未镜像磁盘架上的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量
   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

     有关这些选项的详细信息，请参见 storage aggregate create 手册页。

     以下命令将创建一个包含 10 个磁盘的未镜像聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate create aggr1_controller_A_1
   -diskcount 10 -node controller_A_1
   [Job 15] Job is queued: Create aggr1_controller_A_1.
   [Job 15] The job is starting.
   [Job 15] Job succeeded: DONE
   ```

6. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

   ```
   storage aggregate show-status -aggregate <aggregate_name>
   ```

7. 禁用未镜像聚合部署：

   MetroCluster modify -enable-unmirrored-aggr-deployment false`

8. 验证是否已启用磁盘自动分配：

   `d` 选项显示

相关信息

"磁盘和聚合管理"

正在检查 **MetroCluster** 配置

您可以检查 MetroCluster 配置中的组件和关系是否工作正常。

关于此任务

您应在初始配置后以及对 MetroCluster 配置进行任何更改后执行检查。

您还应在协商（计划内）切换或切回操作之前执行检查。

如果在任一集群或同时在这两个集群上短时间内发出 `MetroCluster check run` 命令两次，则可能发生冲突，并且此命令可能无法收集所有数据。后续的 `MetroCluster check show` 命令不会显示预期输出。

步骤

1. 检查配置：

   `MetroCluster check run`

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

```
cluster_A::> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

2. 显示最近一次运行 MetroCluster check run 命令的更详细结果：

```
MetroCluster check aggregate show

MetroCluster check cluster show

MetroCluster check config-replication show

MetroCluster check lif show

MetroCluster check node show
```

> MetroCluster check show 命令可显示最新的 MetroCluster check run 命令的结果。在使用 MetroCluster check show 命令之前，应始终运行 MetroCluster check run 命令，以使显示的信息为最新信息。

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 MetroCluster check aggregate show 命令输出：

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show



Node                  Aggregate                 Check
Result
---------------       --------------------      ---------------------
---------
controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
```

```
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok


controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check cluster show` 命令输出。它表示集群已准备好在必要时执行协商切换。

```
cluster_A::> metrocluster check cluster show

Cluster                  Check                          Result
------------------------ ------------------------------ ---------
mccint-fas9000-0102
                         negotiated-switchover-ready    not-applicable
                         switchback-ready               not-applicable
                         job-schedules                  ok
                         licenses                       ok
                         periodic-check-enabled         ok
mccint-fas9000-0304
                         negotiated-switchover-ready    not-applicable
                         switchback-ready               not-applicable
                         job-schedules                  ok
                         licenses                       ok
                         periodic-check-enabled         ok
10 entries were displayed.
```

相关信息

"磁盘和聚合管理"

"网络和 LIF 管理"

正在完成 **ONTAP** 配置

配置，启用和检查 MetroCluster 配置后，您可以根据需要添加其他 SVM ，网络接口和其他 ONTAP 功能，从而继续完成集群配置。

在**MetroCluster IP**配置中配置端到端加密

从ONTAP 9.15.1 开始，您可以在支持的系统上配置端到端加密，以加密MetroCluster IP配置中的站点之间的后端流量，例如 NVlog 和存储复制数据。

关于此任务

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- 在配置端到端加密之前、您必须先配置 "配置外部密钥管理"。
- 查看在MetroCluster IP配置中配置端到端加密所需的受支持系统和最低ONTAP版本：

最低**ONTAP**版本	支持的系统
ONTAP 9.17.1	• AFF A800和AFF C800 • AFF A20、 AFF A30、 AFF C30、 AFF A50、 AFF C60 • AFF A70、 AFF A90、 AFF A1K、 AFF C80 • FAS50、FAS70、FAS90
ONTAP 9.15.1.	• AFF A400 • AFF C400 • FAS8300 • FAS8700

启用端到端加密

执行以下步骤以启用端到端加密。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行状况。

   a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

   ```
   metrocluster check run
   ```

   ```
   cluster_A::*> metrocluster check run
   ```

   此操作将在后台运行。

   b. 在之后 `metrocluster check run` 操作完成、运行：

   ```
   metrocluster check show
   ```

   大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

```
metrocluster operation history show -job-id <id>
```

b. 验证是否没有运行状况警报：

```
system health alert show
```

2. 验证是否已在两个集群上配置外部密钥管理：

```
security key-manager external show-status
```

3. 为每个DR组启用端到端加密：

```
metrocluster modify -is-encryption-enabled true -dr-group-id
<dr_group_id>
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster modify -is-encryption-enabled true -dr-group
-id 1
Warning: Enabling encryption for a DR Group will secure NVLog and
Storage
         replication data sent between MetroCluster nodes and have an
impact on
         performance. Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 244] Job succeeded: Modify is successful.
```

+
对配置中的每个DR组重复此步骤。

4. 验证是否已启用端到端加密：

```
metrocluster node show -fields is-encryption-enabled
```

◦示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster node show -fields is-encryption-enabled

dr-group-id cluster    node      configuration-state is-encryption-
enabled
----------- ---------- --------  ------------------- -----------------
1           cluster_A  node_A_1  configured          true
1           cluster_A  node_A_2  configured          true
1           cluster_B  node_B_1  configured          true
1           cluster_B  node_B_2  configured          true
4 entries were displayed.
```

禁用端到端加密

执行以下步骤以禁用端到端加密。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行状况。

a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

```
metrocluster check run
```

```
cluster_A::*> metrocluster check run
```

此操作将在后台运行。

b. 在之后 `metrocluster check run` 操作完成、运行：

```
metrocluster check show
```

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

```
metrocluster operation history show -job-id <id>
```

b. 验证是否没有运行状况警报：

```
system health alert show
```

2. 验证是否已在两个集群上配置外部密钥管理：

```
security key-manager external show-status
```

3. 在每个DR组上禁用端到端加密：

```
metrocluster modify -is-encryption-enabled false -dr-group-id
<dr_group_id>
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster modify -is-encryption-enabled false -dr-group
-id 1
[Job 244] Job succeeded: Modify is successful.
```

+
对配置中的每个DR组重复此步骤。

4. 验证是否已禁用端到端加密：

```
metrocluster node show -fields is-encryption-enabled
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster node show -fields is-encryption-enabled

dr-group-id cluster    node      configuration-state is-encryption-
enabled
----------- ---------- --------  ------------------- -----------------
1           cluster_A  node_A_1  configured          false
1           cluster_A  node_A_2  configured          false
1           cluster_B  node_B_1  configured          false
1           cluster_B  node_B_2  configured          false
4 entries were displayed.
```

为MetroCluster IP 配置设置MetroCluster Tiebreaker 或ONTAP Mediator

您可以从第三个站点下载并安装 MetroCluster Tiebreaker 软件，或者从 ONTAP 9.7 开始安装 ONTAP 调解器。

开始之前

您必须有一个可用的 Linux 主机，该主机可通过网络连接到 MetroCluster 配置中的两个集群。具体要求请参见 MetroCluster Tiebreaker 或 ONTAP 调解器文档。

如果您要连接到现有的 Tiebreaker 或 ONTAP Mediator 实例，则需要 Tiebreaker 或 Mediator 的用户名、密码和 IP 地址。

如果您必须安装新的 ONTAP 调解器实例，请按照说明安装和配置软件。

"配置 ONTAP 调解器以实现计划外自动切换"

如果您必须安装 Tiebreaker 软件的新实例，请按照执行操作 "安装和配置软件的说明"。

关于此任务

您不能使用具有相同 MetroCluster 配置的 MetroCluster Tiebreaker 软件和 ONTAP 调解器。

"使用 ONTAP 调解器或 MetroCluster Tiebreaker 的注意事项"

步骤

1. 配置 ONTAP Mediator 或 Tiebreaker 软件：
   ◦ 如果您正在使用 ONTAP 调解器的现有实例，请将 ONTAP 调解器添加到 ONTAP：

     MetroCluster configuration-settings mediator add -mediate-address ip-address-o-o-medier-host`

   ◦ 如果您使用的是 Tiebreaker 软件，请参见 "Tiebreaker 文档"。

MetroCluster IP 配置中的备份集群配置文件

您可以通过指定一个远程 URL （ HTTP 或 FTP ）来为集群配置备份文件提供额外保护，除了本地集群中的默认位置之外，还可以将配置备份文件上传到该远程 URL 。

步骤

1. 为配置备份文件设置远程目标的 URL ：

   s系统配置备份设置修改目标 `URL`

。 "使用 CLI 进行集群管理" 在 _Manag管理 配置备份 _ 一节下包含追加信息。

使用System Manager配置MetroCluster软件

使用ONTAP System Manager 设置MetroCluster IP 站点

从ONTAP 9 8开始、您可以使用System Manager设置MetroCluster IP站点。

MetroCluster 站点由两个集群组成。通常，集群位于不同的地理位置。

开始之前

- 您的系统应已根据系统附带的进行安装和布线 "安装和设置说明"。
- 应在每个集群的每个节点上配置集群网络接口，以便进行集群内通信。

分配节点管理 IP 地址

Windows 系统

您应将 Windows 计算机连接到与控制器相同的子网。此操作会自动为您的系统分配节点管理IP地址。

步骤

1. 在 Windows 系统中，打开 * 网络 * 驱动器以发现节点。
2. 双击节点以启动集群设置向导。

其他系统

您应为集群中的一个节点配置节点管理 IP 地址。您可以使用此节点管理 IP 地址启动集群设置向导。

有关分配节点管理IP地址的信息、请参见"在第一个节点上创建集群"。

初始化和配置集群

您可以通过设置集群的管理密码以及设置集群管理和节点管理网络来初始化集群。您还可以配置域名服务器(DNS)等服务来解析主机名、并配置NTP服务器来同步时间。

步骤

1. 在Web浏览器中、输入已配置的节点管理IP地址："https://node-management-IP"

System Manager 会自动发现集群中的其余节点。

2. 在 * 初始化存储系统 * 窗口中，执行以下操作：
   a. 输入集群管理网络配置数据。
   b. 输入所有节点的节点管理 IP 地址。
   c. 提供 DNS 详细信息。
   d. 在 * 其他 * 部分中，选中标记为 * 使用时间服务（ NTP ） * 的复选框以添加时间服务器。

单击 * 提交 * 后，请等待创建和配置集群。然后，将执行验证过程。

下一步是什么？

在设置、初始化和配置两个集群后、执行此"设置MetroCluster IP对等"过程。

在新的集群视频上配置 **ONTAP**

使用**ONTAP System Manager** 设置**MetroCluster IP** 对等连接

从System Manager-8开始、您可以使用ONTAP 9管理器管理MetroCluster IP配置操作。设置两个集群后，您可以在它们之间建立对等关系。

开始之前

设置两个集群。请参见"设置MetroCluster IP站点"过程。

此过程的某些步骤由位于每个集群的地理站点的不同系统管理员执行。为了解释此过程，这些集群称为 " 站点 A 集群 " 和 " 站点 B 集群 " 。

从站点**A**执行对等过程

此过程由站点 A 的系统管理员执行

步骤

1. 登录到站点 A 集群。
2. 在 System Manager 中，从左侧导航列中选择 * 信息板 * 以显示集群概述。

   信息板显示此集群（站点 A ）的详细信息。在 * MetroCluster 站点 A 集群 * 部分中，站点 A 集群显示在左侧。
3. 单击 * 附加配对集群 * 。
4. 输入允许站点 A 集群中的节点与站点 B 集群中的节点进行通信的网络接口的详细信息。
5. 单击 * 保存并继续 * 。
6. 在*连接配对集群*窗口中，选择*我没有密码短语*。这样、您可以生成密码短语。
7. 复制生成的密码短语并与站点 B 的系统管理员共享
8. 选择 * 关闭 * 。

从站点**B**执行对等过程

此过程由站点 B 的系统管理员执行

步骤

1. 登录到站点 B 集群。
2. 在 System Manager 中，选择 * 信息板 * 以显示集群概述。

   信息板显示此集群（站点 B ）的详细信息。在 MetroCluster 部分中，站点 B 集群显示在左侧。
3. 单击 * 附加配对集群 * 以启动对等过程。
4. 输入允许站点 B 集群中的节点与站点 A 集群中的节点进行通信的网络接口的详细信息。
5. 单击 * 保存并继续 * 。
6. 在*连接配对集群*窗口中，选择*我有密码短语*。这样、您就可以输入从站点A的系统管理员处收到的密码短语
7. 选择 * 对等 * 以完成对等过程。

下一步是什么?

对等过程成功完成后、您可以配置集群。请参阅。 "配置MetroCluster IP站点"

使用**ONTAP System Manager** 配置**MetroCluster IP** 站点

从System Manager-8开始、您可以使用ONTAP 9管理器管理MetroCluster IP配置操作。其中包括设置两个集群、执行集群对等以及配置集群。

开始之前

完成以下过程：

- "设置MetroCluster IP站点"
- "设置MetroCluster IP对等"

配置集群之间的连接

步骤

1. 登录其中一个站点上的 System Manager ，然后选择 * 信息板 * 。

   在 * MetroCluster * 部分中，此图显示了您为 MetroCluster 站点设置和建立对等关系的两个集群。左侧显示了您正在使用的集群（本地集群）。

2. 单击 * 配置 MetroCluster * 。在此窗口中、执行以下步骤：

   a. 此时将显示 MetroCluster 配置中每个集群的节点。使用下拉列表选择本地集群中要与远程集群中的节点成为灾难恢复配对节点的节点。

   b. 如果要配置 ONTAP 调解器，请单击该复选框。请参阅。 "配置 ONTAP 调解器"

   c. 如果两个集群都有用于启用加密的许可证，则会显示 * 加密 * 部分。

      要启用加密，请输入密码短语。

   d. 如果要为MetroCluster配置共享的第3层网络、请单击此复选框。

      连接到这些节点的 HA 配对节点和网络交换机必须具有匹配的配置。

3. 单击 * 保存 * 以配置 MetroCluster 站点。

   在 * 信息板 * 的 * MetroCluster 集群 * 部分中，此图在两个集群之间的链路上显示一个复选标记，表示连接运行状况良好。

配置 ONTAP 调解器以实现计划外自动切换

ONTAP Mediator 安装要求适用于 MetroCluster IP 配置

您的环境必须满足某些要求。

以下要求适用于一个灾难恢复组(DR组)。了解更多信息 "DR 组"。

- 如果您计划更新 Linux 版本，请在安装最新版本的 ONTAP Mediator 之前进行更新。
- ONTAP Mediator 和 MetroCluster Tiebreaker 软件不应同时与相同的 MetroCluster 配置一起使用。
- ONTAP 调解器必须安装在与 MetroCluster 站点不同位置的 Linux 主机上。

  ONTAP 调解器与每个站点之间的连接必须是两个单独的故障域。

- ONTAP 9.7 及更高版本支持自动计划外切换。
- 从ONTAP 9.18.1 和ONTAP Mediator 1.11 开始，单个ONTAP Mediator 实例可以同时管理多达 10 个MetroCluster配置。在早期版本中， ONTAP Mediator 可以同时支持最多五个MetroCluster配置。

- 从ONTAP 9.18.1 开始，在MetroCluster IP 配置中， ONTAP Mediator 1.11 或更高版本支持 IPv6。

在 **MetroCluster** 配置中使用 **ONTAP** 调解器的网络要求

要在 MetroCluster 配置中安装 ONTAP 调解器，您必须确保该配置满足多个网络要求。

- 延迟

  最大延迟小于75毫秒(RTT)。

  抖动不能超过5毫秒。

- MTU

  MTU 大小必须至少为 1400 。

- 数据包丢失

  对于Internet控制消息协议(Internet Control Message Protocol、ICMP)和TCP流量、数据包丢失率必须小于0.01%。

- 带宽

  ONTAP 调解器和一个 DR 组之间的链接必须至少具有 20Mbps 的带宽。

- 独立连接

  每个站点与ONTAP 调解器之间需要独立连接。一个站点发生故障不能中断其他两个不受影响站点之间的IP连接。

MetroCluster 配置中 **ONTAP** 调解器的主机要求

您必须确保配置满足多个主机要求。

- ONTAP 调解器必须安装在与两个ONTAP 集群物理隔离的外部站点上。
- ONTAP 调解器对CPU和内存(RAM)的要求不超过主机操作系统的最低要求。
- 除了主机操作系统的最低要求之外、还必须至少提供30 GB的额外可用磁盘空间。
  - 每个DR组最多需要200 MB的磁盘空间。

ONTAP 调解器的防火墙要求

ONTAP 调解器使用多个端口与特定服务进行通信。

如果您使用的是第三方防火墙：

- 必须启用 HTTPS 访问。
- 必须将其配置为允许在端口 31784 和 3260 上进行访问。

  如果使用默认的 Red Hat 或 CentOS 防火墙，则会在安装调解器期间自动配置防火墙。

下表列出了防火墙中必须允许的端口：

- 只有在MetroCluster IP配置中才需要iSCSI端口。
- 正常操作不需要22/TCP端口、但您可以临时启用该端口进行维护、并在维护会话完成后将其禁用。

端口 / 服务	源	方向	目标	目的
22 TCP	管理主机	入站	ONTAP 调解器	SSH / ONTAP调解器管理
31784/TCP	集群管理和节点管理 LIF	入站	ONTAP 调解器 Web 服务器	REST API （ HTTPS ）
3260 TCP	节点管理 LIF	入站	ONTAP 调解器 iSCSI 目标	邮箱的 iSCSI 数据连接

在 **MetroCluster** 配置中升级 **ONTAP** 调解器的指南

如果要升级 ONTAP Mediator，则必须满足 Linux 版本要求并遵循升级指南。

- ONTAP Mediator 可以从前一个版本升级到当前版本。
- 运行 ONTAP 9.7 或更高版本的 MetroCluster IP 配置支持所有调解器版本。

"安装或升级 ONTAP 调解器"

升级后

完成调解器和操作系统升级后，您应使用问题描述 `storage iscsi-initiator show` 命令确认调解器连接已启动。

为MetroCluster IP 配置设置ONTAP调解器

要在MetroCluster IP 配置中使用ONTAP Mediator，必须在ONTAP节点上配置 ONTAP Mediator。

开始之前

- ONTAP 调解器必须已成功安装在两个 MetroCluster 站点均可访问的网络位置上。

  "安装或升级 ONTAP 调解器"

- 您必须拥有运行 ONTAP Mediator 的主机的 IP 地址。
- 您必须拥有 ONTAP Mediator 的用户名和密码。
- MetroCluster IP 配置的所有节点都必须联机。

从ONTAP 9.12.1开始、您可以在MetroCluster IP配置中启用MetroCluster 自动强制切换功能。此功能是调解器辅助计划外切换的扩展。启用此功能之前、请查看 "使用MetroCluster 自动强制切换的风险和限制"。

关于此任务

- 默认情况下，此任务会启用自动计划外切换。
- 此任务可在 MetroCluster IP 配置中任何节点的 ONTAP 接口上执行。
- 从ONTAP 9.18.1 和ONTAP Mediator 1.11 开始，单个ONTAP Mediator 实例可以同时管理多达 10 个MetroCluster配置。在早期版本中， ONTAP Mediator 可以同时支持最多五个MetroCluster配置。

步骤

1. 将ONTAP Mediator 添加到ONTAP。具体步骤取决于您要使用 IPv4 地址还是 IPv6 地址。

   - 要使用 IPv6，您必须运行ONTAP 9.18.1 或更高版本以及ONTAP Mediator 1.11 或更高版本。
   - 如果在集群上启用 IPv6，则以后无法禁用。

   使用 **IPv4**

   a. 运行以下命令添加ONTAP中介器：

      ```
      metrocluster configuration-settings mediator add -mediator-address
      <mediator_host_ip_address>
      ```

      系统会提示您输入 Mediator 管理员用户帐户的用户名和密码。

   使用 **IPv6**

   a. 在两个集群上运行以下命令：

      ```
      network options ipv6 modify -enabled true
      ```

   b. 在所有四个节点上配置节点管理 IP 地址，使用 IPv6 地址。

   c. 添加ONTAP中介器：

      ```
      metrocluster configuration-settings mediator add -mediator-address
      <mediator_host_ipv6_ip_address>
      ```

      系统会提示您输入 Mediator 管理员用户帐户的用户名和密码。

2. 验证是否已启用自动切换功能：

   ```
   MetroCluster show
   ```

3. 验证调解器当前是否正在运行。

a. 显示调解器虚拟磁盘：

```
storage disk show -container-type mediator
```

```
 cluster_A::> storage disk show -container-type mediator
                       Usable           Disk    Container
Container
 Disk                  Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
 ---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
 NET-1.5                  -     -   - VMDISK  mediator    -
node_A_2
 NET-1.6                  -     -   - VMDISK  mediator    -
node_B_1
 NET-1.7                  -     -   - VMDISK  mediator    -
node_B_2
 NET-1.8                  -     -   - VMDISK  mediator    -
node_A_1
```

b. 将权限模式设置为高级：

```
set advanced
```

```
 cluster_A::> set advanced
```

c. 显示标记为调解器的启动程序：

```
storage iscsi-initiator show -label mediator
```

```
 cluster_A::*> storage iscsi-initiator show -label mediator
   (storage iscsi-initiator show)
  +
Status
 Node Type Label    Target Portal      Target Name
Admin/Op
 ---- ---- -------- ------------------
--------------------------------- --------
 node_A_1
      mailbox
           mediator 1.1.1.1       iqn.2012-
05.local:mailbox.target.6616cd3f-9ef1-11e9-aada-
00a098ccf5d8:a05e1ffb-9ef1-11e9-8f68- 00a098cbca9e:1 up/up
 node_A_2
      mailbox
           mediator 1.1.1.1       iqn.2012-
05.local:mailbox.target.6616cd3f-9ef1-11e9-aada-
00a098ccf5d8:a05e1ffb-9ef1-11e9-8f68-00a098cbca9e:1 up/up
```

d. 验证自动计划外切换(Automatic Unun已 计划切换、AUSO)故障域的状态：

```
MetroCluster show
```

以下示例输出 适用场景 ONTAP 9.13.1.及更高版本。对于ONTAP 9.12.1及更早版本、USO故障域状态应为 `auso-on-cluster-disaster`。

```
cluster_A::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-dr-group-disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-dr-group-disaster
```

4. (可选)配置MetroCluster自动强制切换。

您只能在高级权限级别下使用以下命令。

使用此命令之前、请查看 "使用MetroCluster 自动强制切换的风险和限制"。

```
metrocluster modify -allow-auto-forced-switchover true
```

```
cluster_A::*> metrocluster modify -allow-auto-forced-switchover true
```

从MetroCluster IP 配置中删除ONTAP调解器

您可以从 MetroCluster IP 配置中取消配置 ONTAP 调解器。

开始之前

您必须已在两个 MetroCluster 站点均可访问的网络位置上成功安装和配置 ONTAP 调解器。

步骤

1. 使用以下命令取消配置 ONTAP 调解器：

   `MetroCluster configuration-settings mediator remove`

   系统会提示您输入ONTAP调解器管理员用户帐户的用户名和密码。

   > 如果 ONTAP 调解器发生故障， `metrocluster configuration-settings mediator remove`命令仍会提示您输入 ONTAP Mediator 管理员用户帐户的用户名和密码，并从 MetroCluster 配置中删除 ONTAP Mediator。

   a. 使用以下命令检查是否存在任何损坏的磁盘：

      `d`显示-broken

      - 示例 *

```
There are no entries matching your query.
```

2. 通过在两个集群上运行以下命令，确认 ONTAP 调解器已从 MetroCluster 配置中删除：

   a. `metrocluster configuration-settings mediator show`

      - 示例 *

```
This table is currently empty.
```

   b. `storage iscsi-initiator show -label mediator`

      - 示例 *

```
There are no entries matching your query.
```

将MetroCluster IP 配置连接到不同的ONTAP调解器实例

如果要将 MetroCluster 节点连接到其他 ONTAP 调解器实例，则必须在 ONTAP 软件中取消配置调解器连接，然后重新配置该连接。

开始之前

您需要新 ONTAP 调解器实例的用户名，密码和 IP 地址。

关于此任务

可以从 MetroCluster 配置中的任何节点发出这些命令。

步骤

1. 从 MetroCluster 配置中删除当前 ONTAP 调解器：

   ```
   MetroCluster configuration-settings mediator remove
   ```

2. 与 MetroCluster 配置建立新的 ONTAP 调解器连接：

   MetroCluster configuration-settings mediator add -mediate-address *ip-address-fo-medier-host*`

ONTAP调解器如何支持MetroCluster IP 配置中的自动计划外切换

ONTAP 调解器提供邮箱 LUN 来存储有关 MetroCluster IP 节点的状态信息。这些 LUN 与 ONTAP 调解器位于同一位置，后者在与 MetroCluster 站点物理隔离的 Linux 主机上运行。MetroCluster IP节点可以使用邮箱信息监控其灾难恢复(DR)配对节点的状态、并在发生灾难时实施调解器辅助计划外切换(MAUSO)。

MetroCluster FC 配置不支持 MAUSO 。

当节点检测到需要切换的站点故障时，它会执行相应的步骤来确认切换是否合适，如果是，则会执行切换。默认情况下、在以下情况下会启动MAUSO：

- 每个节点的非易失性缓存的 SyncMirror 镜像和灾难恢复镜像均在运行，并且在发生故障时，缓存和镜像将保持同步。
- 运行正常的站点上的节点均未处于接管状态。
- 发生站点灾难时。站点灾难是指同一站点上的_all_节点发生故障。

在以下关闭情形下、会启动_NOT _ MAUSO：

- 您启动了关闭操作。例如，当您：
  - 暂停节点
  - 重新启动节点

了解每个ONTAP 9版本提供的MAUSO功能。

开头为 ...	说明
ONTAP 9.13.1	• 如果是、则会启动MAUSO 默认场景 如果发生风扇或硬件故障、则会导致环境关闭。硬件故障的示例包括温度过高或过低、或者电源设备、NVRAM电池或服务处理器检测信号故障。 • 在MetroCluster IP配置中、故障域的默认值设置为"Auso-on-dr-group"。对于ONTAP 9.12.1及更早版本、默认值设置为"auuso-on-cluster-剔 嗶"。 在八节点MetroCluster IP配置中、如果集群或一个DR组中的HA对发生故障、"auuso-on-dr-group"将触发一个MAUSO。对于HA对、两个节点必须同时发生故障。 或者、您也可以使用将故障域设置更改为"auuso-on-cluster-剔 嗶"域 `metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-on-cluster-disaster` 仅当两个DR组中的HA节点对都出现故障时才触发MAUSO的命令。 • 您可以更改此行为以强制执行MAUSO、即使发生故障时NVRAM未同步也是如此。
ONTAP 9.12.1	您可以使用在MetroCluster IP配置中启用MetroCluster自动强制切换功能 `metrocluster modify -allow-auto-forced-switchover true` 命令： 启用MetroCluster 自动强制切换功能后、检测到站点故障时会自动进行切换。您可以使用此功能来补充MetroCluster IP自动切换功能。 使用**MetroCluster** 自动强制切换的风险和限制 如果允许MetroCluster IP配置在自动强制切换模式下运行、则以下已知问题描述可能会导致数据丢失： • 存储控制器中的非易失性内存不会镜像到配对站点上的远程DR配对节点。 注意：您可能会遇到未提及的情形。对于因启用MetroCluster 自动强制切换功能而可能导致的任何数据损坏、数据丢失或其他损坏、NetApp概不负责。如果您无法接受风险和限制、请勿使用MetroCluster 自动强制切换功能。

增加 **MetroCluster IP** 配置中的默认 **ONTAP Mediator** 邮箱超时

MetroCluster IP 节点可以使用 iSCSI 会话访问 ONTAP Mediator 邮箱磁盘，其默认连接超时为 10 秒，包括 5 秒后的单次重试。根据您的 ONTAP 版本和环境，您可以将邮箱超时时间最多增加到 60 秒，以避免中断调解器辅助的计划外切换（MAUSO）。

NetApp 建议您在使用网络冗余协议（如 HSRP 或 VRRP）、环路避免协议（如 STP）或环境中的网络延迟超过默认超时值 10 秒时，增加默认邮箱连接超时值。

开始之前

您应评估停电窗口，即将 MetroCluster IP 节点重新连接到 ONTAP Mediator 所需的时间。如果需要超过 10 秒钟，则应将超时值设置为比重新连接 MetroCluster IP 节点所需的时间多几秒钟。

如果从每个站点独立维护连接，并且一个站点的中断不会影响从正常运行的站点到 ONTAP Mediator 的连接，则默认值 10 秒就足够了，您不应更改邮箱超时。

关于此任务

- 以下 ONTAP 版本支持增加 ONTAP Mediator 邮箱超时：
  - ONTAP 9.18.1GA 或更高版本
  - ONTAP 9.17.1P3 或更高版本的 ONTAP 9.17.1 补丁
  - ONTAP 9.16.1P10 或更高版本的 ONTAP 9.16.1 补丁版本
  - ONTAP 9.15.1P16 或更高版本的 ONTAP 9.15.1 补丁版本
- 所有版本的 ONTAP Mediator 都支持增加邮箱超时。
- 超时值的支持范围为 10 到 60 秒。如果指定超出范围的值，ONTAP 会自动将其更改回默认值 10 秒。
- 如果 MetroCluster 节点重新连接到 ONTAP Mediator 所需的时间超过 10 秒，则应将超时值设置为比节点连接所需的时间长几秒钟。

步骤

1. 要增加默认 ONTAP Mediator 邮箱超时，请参见 "NetApp 知识库文章：如何在网络延迟超过 10 秒的环境中增加 Mediator 邮箱超时"

相关信息

"详细了解 ONTAP Mediator 如何支持 MetroCluster IP 配置中的自动计划外切换。"

在MetroCluster IP 配置中使用 System Manager 管理ONTAP调解器

使用系统管理器，您可以执行管理 ONTAP 调解器的任务。

关于这些任务

从System Manager-8开始、您可以使用ONTAP 9作为管理四节点MetroCluster IP配置的简化界面、其中可以包括安装在第三个位置的ONTAP调解器。

从System Manager.14.1开始、您还可以使用ONTAP 9对八节点MetroCluster IP站点执行这些操作。尽管您无法使用System Manager设置或扩展八节点系统、但如果您已设置八节点MetroCluster IP系统、则可以执行这些操作。

执行以下任务来管理 ONTAP 调解器。

以执行此任务。	执行以下操作 …

配置 ONTAP 调解器	MetroCluster 站点上的两个集群都应已启动并建立对等关系。 步骤 1. 在 ONTAP 9.8 的 System Manager 中，选择 * 集群 > 设置 * 。 2. 在*调解 器*部分中，单击⚙。 3. 在 * 配置调解器 * 窗口中，单击 * 添加 +* 。 4. 输入 ONTAP Mediator 的配置详细信息。 您可以在使用系统管理器配置 ONTAP 调解器时输入以下详细信息。 ◦ ONTAP 调解器的 IP 地址。 ◦ 用户名。 ◦ 密码。
启用或禁用调解器辅助自动切换(MAUSO)	步骤 1. 在 System Manager 中，单击 * 信息板 * 。 2. 滚动到MetroCluster部分。 3. 单击 ⋮ MetroCluster站点名称旁边的。 4. 选择*Enable*或*Disable"。 5. 输入管理员用户名和密码，然后单击*Enable*或*Disable"。 ⓘ 当 ONTAP 调解器可以访问且两个站点均处于“正常”模式时，您可以启用或禁用它。如果 MetroCluster 系统运行正常，则在启用或禁用 MAUSO 时，ONTAP 调解器仍然可以访问。
从 MetroCluster 配置中删除 ONTAP 调解器	步骤 1. 在 System Manager 中，单击 * 信息板 * 。 2. 滚动到MetroCluster部分。 3. 单击 ⋮ MetroCluster站点名称旁边的。 4. 选择*Remove调解器*。 5. 输入管理员用户名和密码，然后单击*Remove*。
检查 ONTAP 调解器的运行状况	执行中的System Manager特定步骤"验证MetroCluster配置的运行状况"。
执行切换和切回	执行中的步骤"使用系统管理器执行切换和切回(仅限MetroCluster IP配置)"。

测试MetroCluster IP 配置的ONTAP节点切换

您可以测试故障情形，以确认 MetroCluster 配置是否正常运行。

验证协商的切换

您可以测试协商（计划内）切换操作，以确认无中断数据可用性。

关于此任务

此测试验证了将集群切换到第二个数据中心后数据可用性不会受到影响（SMB 和光纤通道协议除外）。

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤具有以下预期结果：

- `MetroCluster switchover` 命令将显示警告提示符。

  如果对提示符回答 `yes` ，则发出命令的站点将切换配对站点。

对于 MetroCluster IP 配置：

- 对于 ONTAP 9.4 及更早版本：
  - 在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.5 及更高版本：
  - 如果可以访问远程存储，则镜像聚合将保持正常状态。
  - 如果无法访问远程存储，则在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.8 及更高版本：
  - 如果无法访问远程存储，则位于灾难站点的未镜像聚合将不可用。这可能会导致控制器中断。

步骤

1. 确认所有节点均处于已配置状态和正常模式：

   `MetroCluster node show`

   ```
   cluster_A::>  metrocluster node show

   Cluster                           Configuration State    Mode
   --------------------------------- ----------------------
   -------------------------
    Local: cluster_A                  configured             normal
   Remote: cluster_B                  configured             normal
   ```

2. 开始切换操作：

MetroCluster switchover

```
cluster_A::> metrocluster switchover
Warning: negotiated switchover is about to start. It will stop all the
data Vservers on cluster "cluster_B" and
automatically re-start them on cluster "cluster_A". It will finally
gracefully shutdown cluster "cluster_B".
```

3. 确认本地集群处于已配置状态和切换模式：

MetroCluster node show

```
cluster_A::>  metrocluster node show

Cluster                           Configuration State    Mode
-------------------------------- ---------------------
------------------------
Local: cluster_A                   configured             switchover
Remote: cluster_B                  not-reachable          -
              configured             normal
```

4. 确认切换操作已成功：

MetroCluster 操作显示

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchover
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:28:50
   End Time: 2/6/2016 13:29:41
     Errors: -
```

5. 使用 vserver show 和 network interface show 命令验证灾难恢复 SVM 和 LIF 是否已联机。

验证修复和手动切回

您可以通过在协商切换后将集群切回原始数据中心来测试修复和手动切回操作，以验证数据可用性不受影响（SMB 和 Solaris FC 配置除外）。

关于此任务

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤的预期结果是，应将服务切换回其主节点。

运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统不需要执行修复步骤，而是在协商切换后自动对其执行修复。在运行

ONTAP 9.6 及更高版本的系统上，也会在计划外切换后自动执行修复。

步骤

1. 如果系统运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请修复数据聚合：

   MetroCluster 修复聚合`

   以下示例显示了命令的成功完成：

   ```
   cluster_A::> metrocluster heal aggregates
   [Job 936] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
   ```

2. 如果系统运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请修复根聚合：

   MetroCluster 修复根聚合`

   以下配置需要执行此步骤：

   - MetroCluster FC 配置。
   - 运行 ONTAP 9.4 或更早版本的 MetroCluster IP 配置。以下示例显示了命令的成功完成：

   ```
   cluster_A::> metrocluster heal root-aggregates
   [Job 937] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful.
   ```

3. 验证修复是否已完成：

   `MetroCluster node show`

   以下示例显示了命令的成功完成：

   ```
   cluster_A::> metrocluster node show
   DR                              Configuration  DR
   Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
   ----- ------- ----------------- -------------- ---------
   --------------------
   1     cluster_A
                 node_A_1         configured     enabled   heal roots
   completed
         cluster_B
                 node_B_2         unreachable    -         switched over
   42 entries were displayed.
   ```

   如果自动修复操作因任何原因失败，您必须 MetroCluster 按照 ONTAP 9.5 之前的 ONTAP 版本中的步骤手动执行问题描述 heal` 命令。您可以使用 MetroCluster operation show` 和 MetroCluster operation history show -instance` 命令监控修复状态并确定故障的发生原因。

4. 验证所有聚合是否均已镜像：

   s存储聚合显示

   以下示例显示所有聚合的 RAID 状态均为已镜像：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster
            4.19TB    4.13TB    2% online       8 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster
           715.5GB   212.7GB   70% online       1 node_A_1    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
cluster_B Switched Over Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster_B
            4.19TB    4.11TB    2% online       5 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster_B    -         -     - unknown      - node_A_1   -
```

5. 检查切回恢复的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
             node_A_1            configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
             node_B_2            configured     enabled   waiting for
switchback
                                                           recovery
2 entries were displayed.
```

6. 执行切回：

   `MetroCluster` 切回

```
cluster_A::> metrocluster switchback
[Job 938] Job succeeded: Switchback is successful.Verify switchback
```

7. 确认节点的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1         configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_2         configured     enabled   normal

2 entries were displayed.
```

8. 确认 MetroCluster 操作的状态：

   `MetroCluster` 操作显示

   输出应显示成功状态。

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchback
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:54:25
   End Time: 2/6/2016 13:56:15
     Errors: -
```

在电源线中断后验证操作

您可以测试 MetroCluster 配置对 PDU 故障的响应。

关于此任务

最佳做法是，将组件中的每个电源设备（ PSU ）连接到单独的电源。如果两个 PSU 都连接到同一个配电单元（ PDU ），并且发生电气中断，则站点可能会关闭，或者整个磁盘架可能不可用。测试一条电源线故障，以确认没有布线不匹配，从而发生原因可能导致服务中断。

此测试需要大约 15 分钟。

此测试需要关闭所有左侧 PDU 的电源，然后关闭包含 MetroCluster 组件的所有机架上的所有右侧 PDU 的电源。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 当 PDU 断开连接时，应生成错误。
- 不应发生故障转移或服务丢失。

步骤

1. 关闭包含 MetroCluster 组件的机架左侧 PDU 的电源。
2. 在控制台上监控结果：

   s系统环境传感器显示 `-state fault`

   s存储架 `show -errors`

```
cluster_A::> system environment sensors show -state fault

Node Sensor             State Value/Units Crit-Low Warn-Low Warn-Hi
Crit-Hi
---- -------------------- ------ ----------- -------- -------- -------
-------
node_A_1
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
node_A_2
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
4 entries were displayed.

cluster_A::> storage shelf show -errors
    Shelf Name: 1.1
     Shelf UID: 50:0a:09:80:03:6c:44:d5
 Serial Number: SHFHU1443000059

Error Type          Description
------------------  ---------------------------
Power               Critical condition is detected in storage shelf
power supply unit "1". The unit might fail.Reconnect PSU1
```

3. 重新打开左侧 PDU 的电源。
4. 确保 ONTAP 清除错误情况。
5. 对右侧 PDU 重复上述步骤。

在丢失一个存储架后验证操作

您可以测试单个存储架的故障，以验证是否没有单点故障。

关于此任务

此操作步骤具有以下预期结果：

- 监控软件应报告错误消息。
- 不应发生故障转移或服务丢失。
- 硬件故障恢复后，镜像重新同步将自动启动。

步骤

1. 检查存储故障转移状态：

   s存储故障转移显示

```
cluster_A::> storage failover show

Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- --------
-------------------------------------
node_A_1       node_A_2       true     Connected to node_A_2
node_A_2       node_A_1       true     Connected to node_A_1
2 entries were displayed.
```

2. 检查聚合状态：

   s存储聚合显示

```
cluster_A::> storage aggregate show

cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
```

3. 验证所有数据 SVM 和数据卷是否均已联机并提供数据：

```
vserver show -type data
```

`network interface show -fields is-home false`

`volume show ! vol0 ,! mdv*`

```
cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype    State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_2_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_2_data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

4. 确定池 1 中用于节点 node_A_2 的磁盘架以关闭电源以模拟突然发生的硬件故障：

`storage aggregate show -r -node node-name ! * root`

您选择的磁盘架必须包含镜像数据聚合中的驱动器。

在以下示例中，选择磁盘架 ID 31 失败。

```
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirrored) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  1.31.7                      1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   1.31.6                      1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.3                      1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.4                      1   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     1.31.5                          1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

5. 物理关闭选定磁盘架的电源。
6. 再次检查聚合状态：

   s存储聚合显示

   ```
   storage aggregate show -r -node node_A_2 ！ * root
   ```

   驱动器位于已关闭电源架上的聚合应具有 " 已降级 " RAID 状态，而受影响丛上的驱动器应具有 " 故障 " 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,
```

```
mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirror degraded)
(block checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                      0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (offline, failed, inactive,
pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (partial, none
checksums)
                                                                  Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     parity   FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                  Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                     0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                      0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

7. 验证是否正在提供数据，以及所有卷是否仍处于联机状态：

   ```
   vserver show -type data

   network interface show -fields is-home false

   volume show !  vol0 , !  mdv*
   ```

```
cluster_A::> vserver show -type data

cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype    State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_1_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

8. 物理启动磁盘架。

   重新同步将自动启动。

9. 验证重新同步是否已启动：

   s存储聚合显示

   受影响聚合的 RAID 状态应为 "resyning" ，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1_root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

resyncing
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

10. 监控聚合以确认重新同步已完成：

    s存储聚合显示

受影响的聚合的 RAID 状态应为 "Normal" ，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

删除 MetroCluster 配置

如果需要删除 MetroCluster 配置，请联系技术支持。

联系NetApp技术支持并参考适合您配置的指南"如何从MetroCluster 配置中删除节点—解决指南。"

您不能反转 MetroCluster 取消配置。此过程只能在技术支持的协助下完成。删除 MetroCluster 配置后，应将所有磁盘连接和互连调整为受支持状态。

使用MetroCluster IP 配置的ONTAP操作的要求和注意事项

在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时，您应了解有关许可，与 MetroCluster 配置之外的集群建立对等关系，执行卷操作， NVFAIL 操作以及其他 ONTAP 操作的某些注意事项。

两个集群的 ONTAP 配置（包括网络连接）应相同，因为 MetroCluster 功能依赖于集群在发生切换时为其配对集群无缝提供数据的能力。

许可注意事项

- 两个站点都应获得相同站点许可功能的许可。
- 所有节点都应获得相同节点锁定功能的许可。

SnapMirror 注意事项

- 只有运行 ONTAP 9.5 或更高版本的 MetroCluster 配置才支持 SnapMirror SVM 灾难恢复。

ONTAP System Manager 中的 MetroCluster 操作

根据您的 ONTAP 版本，可以使用 ONTAP 系统管理器执行某些特定于 MetroCluster 的操作。

要了解更多信息、请参见 "使用 System Manager 管理 MetroCluster 站点" 文档。

MetroCluster 配置中的 FlexCache 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FlexCache 卷。您应了解切换或切回操作后手动重复的要求。

如果 **FlexCache** 源站点和缓存位于同一 **MetroCluster** 站点中，则 **SVM** 会在切换后重复

在协商或计划外切换后，必须手动配置集群中的任何 SVM FlexCache 对等关系。

例如， SVM vs1 （缓存）和 vs2 （原始）位于 site_A 上这些 SVM 已建立对等关系。

切换后， SVM vs1-mc 和 vs2-mc 将在配对站点（ site_B ）上激活。必须手动重复这些设置， FlexCache 才能使用 vserver peer repeer 命令运行。

当 **FlexCache** 目标位于第三个集群上且处于断开连接模式时， **SVM** 会在切换或切回后重复

对于与 MetroCluster 配置以外的集群的 FlexCache 关系，如果相关集群在切换期间处于断开连接模式，则必须在切换后手动重新配置对等关系。

例如：

- FlexCache 的一端（ vs1 上的 cache_1 ）位于 MetroCluster site_A 上，有一端是 FlexCache
- FlexCache 的另一端（ vs2 上的 original_1 ）位于 site_C 上（不在 MetroCluster 配置中）

触发切换后，如果 site_A 和 site_C 未连接，则必须在切换后使用 vserver peer repeer 命令手动重复 site_B （切换集群）和 site_C 上的 SVM 。

执行切回时，您必须再次重复 site_A （原始集群）和 site_C 上的 SVM

相关信息

"使用命令行界面管理 FlexCache 卷"

MetroCluster 配置中的 FabricPool 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FabricPool 存储层。

有关使用 FabricPool 的常规信息，请参见 "磁盘和层(聚合)管理"。

使用 FabricPool 时的注意事项

- 集群必须具有具有匹配容量限制的 FabricPool 许可证。
- 集群必须具有名称匹配的 IP 空间。

  这可以是默认 IP 空间，也可以是管理员创建的 IP 空间。此 IP 空间将用于 FabricPool 对象存储配置设置。

- 对于选定IP空间、每个集群都必须定义一个可访问外部对象存储的集群间LIF。
- 如果源或目标为MetroCluster集群、则FabricPool不支持SVM迁移。

  "详细了解SVM数据移动性"(英文)

配置要在镜像 FabricPool 中使用的聚合

> 在配置聚合之前，必须按照中的 " 在 MetroCluster 配置中为 FabricPool 设置对象存储 " 所述设置对象存储 "磁盘和聚合管理"。

步骤

要配置要在 FabricPool 中使用的聚合，请执行以下操作：

1. 创建聚合或选择现有聚合。
2. 将聚合镜像为 MetroCluster 配置中的典型镜像聚合。
3. 使用聚合创建 FabricPool 镜像，如中所述 "磁盘和聚合管理"
   a. 附加主对象存储。

      此对象存储在物理上更接近集群。

   b. 添加镜像对象存储。

      此对象存储在物理上与集群的距离要比主对象存储更远。

MetroCluster 配置中的 FlexGroup 支持

从 ONTAP 9.6 开始， MetroCluster 配置支持 FlexGroup 卷。

MetroCluster 配置中的作业计划

在 ONTAP 9.3 及更高版本中，用户创建的作业计划会自动在 MetroCluster 配置中的集群之间复制。如果在集群上创建，修改或删除作业计划，则会使用配置复制服务（ CRS ）在配对集群上自动创建相同的计划。

系统创建的计划不会复制，您必须在配对集群上手动执行相同的操作，以使两个集群上的作业计划相同。

从 MetroCluster 站点与第三个集群建立集群对等关系

由于不会复制对等配置，因此，如果您将 MetroCluster 配置中的一个集群与该配置之外的第三个集群建立对等关系，则还必须在配对 MetroCluster 集群上配置对等关系。这样，在发生切换时可以保持对等关系。

非 MetroCluster 集群必须运行 ONTAP 8.3 或更高版本。否则，即使已在两个 MetroCluster 配对系统上配置对等关系，如果发生切换，对等关系也会丢失。

MetroCluster 配置中的 LDAP 客户端配置复制

在本地集群上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）上创建的 LDAP 客户端配置将复制到远程集群上的配对数据 SVM 。例如，如果 LDAP 客户端配置是在本地集群上的管理 SVM 上创建的，则会将其复制到远程集群上的所有管理数据 SVM 。此 MetroCluster 功能旨在使 LDAP 客户端配置在远程集群上的所有配对 SVM 上处于活动状态。

MetroCluster 配置的网络连接和 LIF 创建准则

您应了解如何在 MetroCluster 配置中创建和复制 LIF 。您还必须了解一致性要求，以便在配置网络时做出正确的决策。

相关信息

"网络和 LIF 管理"

"IP 空间对象复制和子网配置要求"

"在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求"

"LIF 复制和放置要求和问题"

IP 空间对象复制和子网配置要求

您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

IP 空间复制

在将 IP 空间对象复制到配对集群时，必须考虑以下准则：

- 两个站点的 IP 空间名称必须匹配。

- 必须手动将 IP 空间对象复制到配对集群。

  在复制 IP 空间之前创建并分配给此 IP 空间的任何 Storage Virtual Machine （ SVM ）都不会复制到配对集群。

子网配置

在 MetroCluster 配置中配置子网时，必须考虑以下准则：

- MetroCluster 配置的两个集群必须在同一 IP 空间中有一个子网，并且子网名称，子网，广播域和网关都相同。
- 两个集群的 IP 范围必须不同。

  在以下示例中， IP 范围不同：

```
cluster_A::> network subnet show

IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                   Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway           Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------      -------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1       10/10
192.168.2.11-192.168.2.20

cluster_B::> network subnet show
 IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                   Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway           Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------     --------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1       10/10
192.168.2.21-192.168.2.30
```

IPv6 配置

如果在一个站点上配置了 IPv6 ，则在另一个站点上也必须配置 IPv6 。

相关信息

"在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求"

"LIF 复制和放置要求和问题"

在 **MetroCluster** 配置中创建 **LIF** 的要求

在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

创建 LIF 时，必须考虑以下准则：

- 光纤通道：必须使用延伸型 VSAN 或延伸型网络结构
- IP/iSCSI ： 必须使用第 2 层延伸型网络
- ARP 广播：必须在两个集群之间启用 ARP 广播
- 重复 LIF ： 不能在一个 IP 空间中创建多个具有相同 IP 地址的 LIF （重复 LIF ）
- NFS 和 SAN 配置：必须对未镜像聚合和镜像聚合使用不同的 Storage Virtual Machine （ SVM ）
- 在创建LIF之前、应创建子网对象。通过子网对象、ONTAP可以确定目标集群上的故障转移目标、因为它具有关联的广播域。

验证 **LIF** 创建

您可以运行 IIF MetroCluster check lif show 命令来确认是否已在 MetroCluster 配置中成功创建 LIF 。如果在创建 LIF 时遇到任何问题，可以使用 MetroCluster check lif repair-placement 命令修复这些问题。

相关信息

"IP 空间对象复制和子网配置要求"

"LIF 复制和放置要求和问题"

LIF 复制和放置要求和问题

您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

将 **LIF** 复制到配对集群

在 MetroCluster 配置中的集群上创建 LIF 时， LIF 会复制到配对集群上。LIF 不会按一对一名称进行放置。为了在切换操作后 LIF 的可用性， LIF 放置过程会根据可访问性和端口属性检查来验证端口是否能够托管 LIF 。

要将复制的 LIF 放置在配对集群上，系统必须满足以下条件：

条件	LIF 类型： FC	LIF 类型： IP/iSCSI
节点标识	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的灾难恢复（ DR ）配对节点上。如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的 DR 配对节点上。如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。
端口标识	ONTAP 标识 DR 集群上连接的 FC 目标端口。	将选择 DR 集群上与源 LIF 位于同一 IP 空间中的端口进行可访问性检查。如果 DR 集群中没有位于同一 IP 空间中的端口，则无法放置 LIF 。 灾难恢复集群中已在同一 IP 空间和子网中托管 LIF 的所有端口都会自动标记为可访问，并可用于放置。这些端口不包括在可访问性检查中。

可访问性检查	可访问性通过检查 DR 集群中端口上的源网络结构 WWN 连接来确定。如果灾难恢复站点上不存在同一网络结构，则 LIF 会随机放置在灾难恢复配对节点上的端口上。	可访问性取决于对从 DR 集群上先前标识的每个端口到要放置的 LIF 的源 IP 地址的地址解析协议（ ARP ）广播的响应。要成功执行可访问性检查，必须允许在两个集群之间进行 ARP 广播。 接收源 LIF 响应的每个端口都将标记为可能放置。
端口选择	ONTAP 会根据适配器类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。如果未找到具有匹配属性的端口，则会将 LIF 放置在 DR 配对节点上的随机连接端口上。	在可访问性检查期间标记为可访问的端口中， ONTAP 首选广播域中与 LIF 的子网关联的端口。如果 DR 集群上没有与 LIF 的子网关联的广播域中的可用网络端口， 然后， ONTAP 会选择可访问源 LIF 的端口。 如果没有可访问源 LIF 的端口，则会从与源 LIF 的子网关联的广播域中选择一个端口，如果不存在此类广播域，则会随机选择一个端口。 ONTAP 会根据适配器类型，接口类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。
LIF 放置	在可访问的端口中， ONTAP 会选择负载最低的端口进行放置。	从选定端口中， ONTAP 将选择负载最低的端口进行放置。

在 **DR** 配对节点关闭时放置复制的 **LIF**

在 DR 配对节点已被接管的节点上创建 iSCSI 或 FC LIF 时，复制的 LIF 将放置在 DR 辅助配对节点上。在后续交还操作之后， LIF 不会自动移动到 DR 配对节点。这可能会导致 LIF 集中在配对集群中的单个节点上。在 MetroCluster 切换操作期间，后续映射属于 Storage Virtual Machine （ SVM ）的 LUN 的尝试将失败。

在执行接管操作或交还操作后，应运行 `MetroCluster check lif show` 命令，以验证 LIF 放置是否正确。如果存在错误，您可以运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来解决这些问题。

LIF 放置错误

执行切换操作后， `MetroCluster check lif show` 命令显示的 LIF 放置错误将保留下来。如果对存在放置错误 MetroCluster 的 LIF 发出 `network interface modify` ， `network interface rename` 或 `network interface delete` 命令，则该错误将被删除，并且不会显示在 `lIF check lif show` 命令的输出中。

LIF 复制失败

您也可以使用 `lf check lif show` 命令检查 MetroCluster 复制是否成功。如果 LIF 复制失败，则会显示一条 EMS 消息。

您可以通过对未找到正确端口的任何 LIF 运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来更正复制失败。您应尽快解决任何 LIF 复制失败问题，以便在 MetroCluster 切换操作期间验证 LIF 的可用性。

> 即使源 SVM 已关闭，但如果目标 SVM 中具有相同 IP 空间和网络的端口中存在属于不同 SVM 的 LIF ，则 LIF 放置可能会正常进行。

相关信息

"IP 空间对象复制和子网配置要求"

"在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求"

在根聚合上创建卷

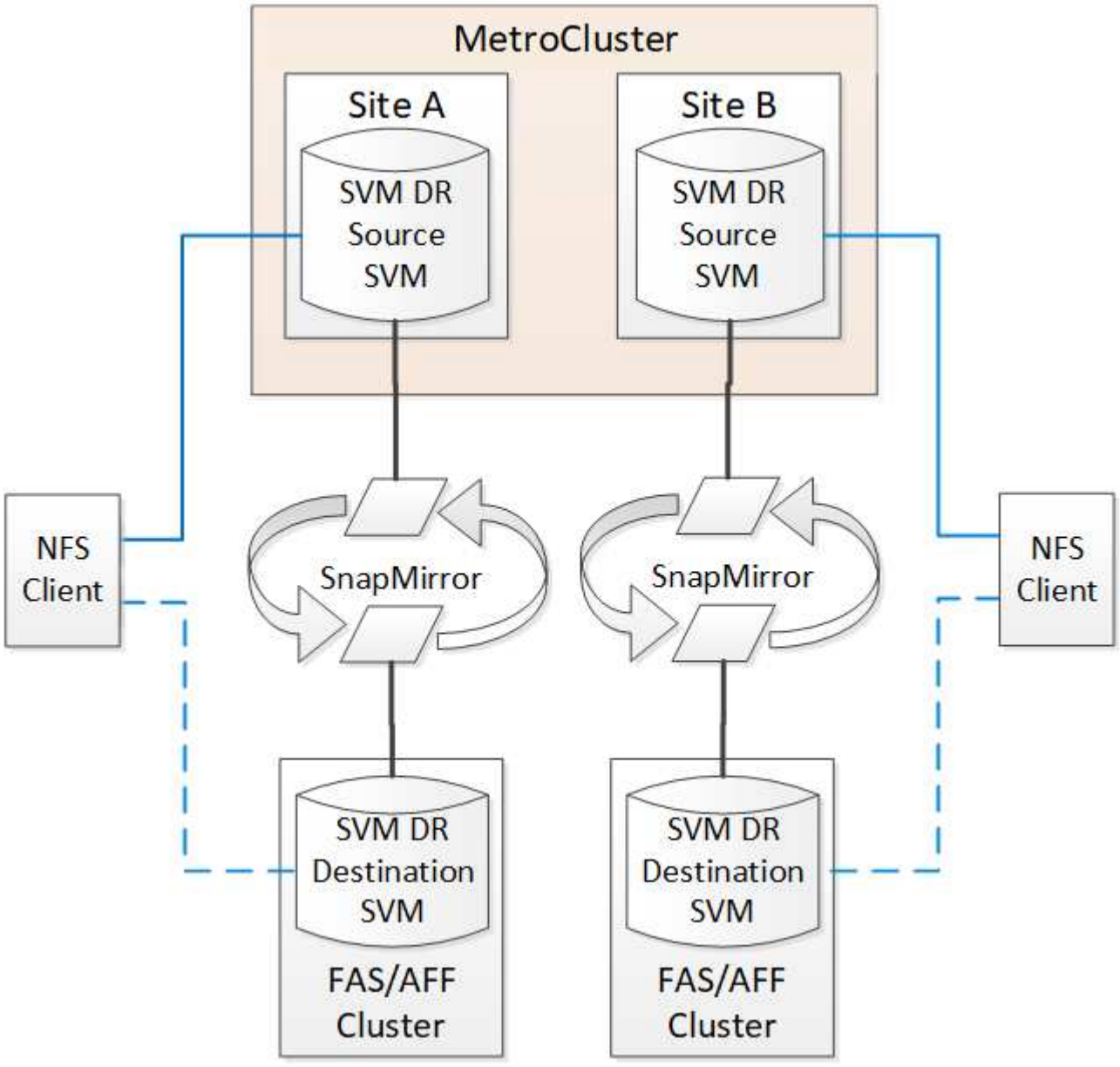
系统不允许在 MetroCluster 配置中节点的根聚合（具有 CFO HA 策略的聚合）上创建新卷。

由于存在此限制，无法使用 `vserver add-aggregates` 命令将根聚合添加到 SVM 中。

MetroCluster 配置中的 SVM 灾难恢复

从 ONTAP 9.5 开始， MetroCluster 配置中的活动 Storage Virtual Machine （ SVM ）可用作 SnapMirror SVM 灾难恢复功能的源。目标 SVM 必须位于 MetroCluster 配置之外的第三个集群上。

从ONTAP 9.11.1开始、MetroCluster 配置中的两个站点都可以作为与FAS 或AFF 目标集群的SVM DR关系的源、如下图所示。



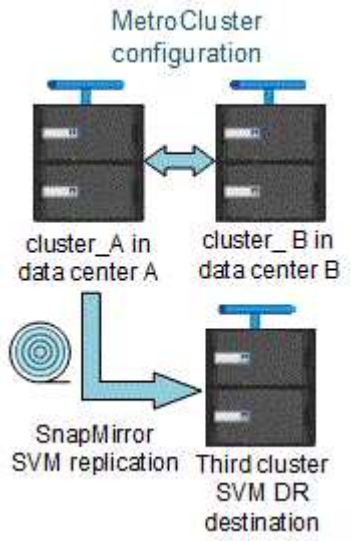
在使用 SVM 进行 SnapMirror 灾难恢复时，您应了解以下要求和限制：

- 只有 MetroCluster 配置中的活动 SVM 才能成为 SVM 灾难恢复关系的源。

  源可以是切换前的 sync-source SVM ，也可以是切换后的 sync-destination SVM 。

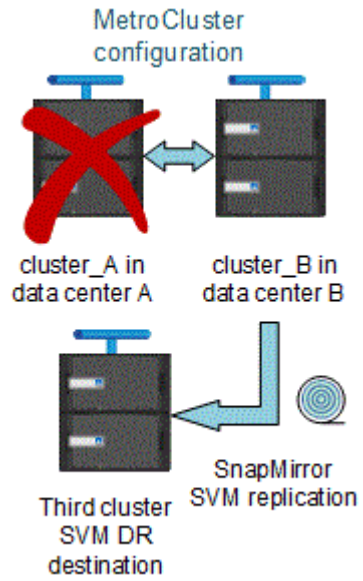
- 当 MetroCluster 配置处于稳定状态时， MetroCluster sync-destination SVM 不能作为 SVM 灾难恢复关系的源，因为卷未联机。

  下图显示了 SVM 在稳定状态下的灾难恢复行为：



- 如果 sync-source SVM 是 SVM DR 关系的源，则源 SVM DR 关系信息将复制到 MetroCluster 配对节点。

  这样， SVM 灾难恢复更新就可以在切换后继续进行，如下图所示：



- 在切换和切回过程中，复制到 SVM DR 目标可能会失败。

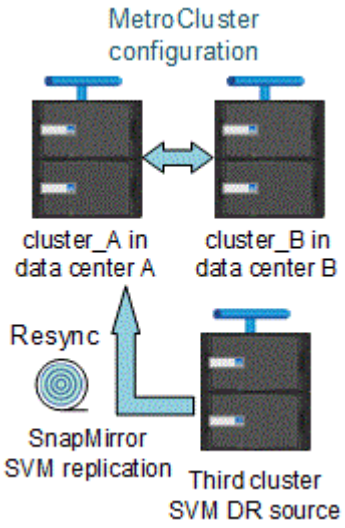
  但是，切换或切回过程完成后，下一次 SVM DR 计划更新将成功。

请参见中的 "`复制 SVM 配置` " "数据保护" 有关配置 SVM DR 关系的详细信息。

在灾难恢复站点重新同步 **SVM**

在重新同步期间， MetroCluster 配置上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）灾难恢复（ DR ）源将从非 MetroCluster 站点上的目标 SVM 进行还原。

在重新同步期间，源 SVM （ cluster_A ）会暂时用作目标 SVM ，如下图所示：



如果在重新同步期间发生计划外切换

重新同步期间发生的计划外切换将暂停重新同步传输。如果发生计划外切换，则满足以下条件：

- MetroCluster 站点上的目标 SVM （在重新同步之前是源 SVM ）仍作为目标 SVM 。配对集群上的 SVM 将继续保留其子类型并保持非活动状态。
- 必须手动重新创建 SnapMirror 关系，并将 sync-destination SVM 作为目标。
- 在幸存站点执行切换后， SnapMirror 关系不会显示在 SnapMirror show 输出中，除非执行 SnapMirror 创建操作。

在重新同步期间执行计划外切换后的切回

要成功执行切回过程，必须断开并删除重新同步关系。如果 MetroCluster 配置中存在任何 SnapMirror DR 目标 SVM ，或者集群的 SVM 子类型为 `dp-destination` ，则不允许切回。

在 **MetroCluster** 切换后， **storage aggregate plex show** 命令的输出不确定

在 MetroCluster 切换后运行 storage aggregate plex show 命令时，切换后的根聚合的 plex0 状态不确定，并显示为 failed 。在此期间，切换后的根不会更新。只有在 MetroCluster 修复阶段之后才能确定此丛的实际状态。

修改卷以在发生切换时设置 **NVFAIL** 标志

您可以修改卷，以便在发生 MetroCluster 切换时在卷上设置 NVFAIL 标志。NVFAIL 标志会使卷无法进行任何修改。对于需要处理的卷，这是必需的，就好像在切换后丢失了对卷提交的写入一样。

在 ONTAP 9.0 之前的版本中，每次切换都会使用 NVFAIL 标志。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，使用计划外切换（ USO ）。

步骤

1. 通过将 `vol -dr-force-nvfail` 参数设置为 on ，启用 MetroCluster 配置以在切换时触发 NVFAIL ：

   ```
   vol modify -vserver vserver-name -volume volume-name -dr-force-nvfail on
   ```

如何使用 Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器进行进一步配置和监控

使用Active IQ Unified Manager和ONTAP System Manager 在MetroCluster IP 配置中进行进一步配置和监控

Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器可用于集群的 GUI 管理和监控配置。

每个节点都预安装了 ONTAP System Manager 。要加载 System Manager ，请在连接到节点的 Web 浏览器中输入集群管理 LIF 地址作为 URL 。

您也可以使用 Active IQ Unified Manager 监控 MetroCluster 配置。

相关信息

"Active IQ Unified Manager 文档"

在MetroCluster IP 配置中使用 NTP 同步系统时间

每个集群都需要自己的网络时间协议（ Network Time Protocol ， NTP ）服务器来同步节点与其客户端之间的时间。

关于此任务

- 发生接管后，您无法修改故障节点或配对节点的时区设置。
- MetroCluster IP配置中的每个集群都应具有自己单独的一台或多台NTP服务器、以供该MetroCluster站点的节点和IP交换机使用。
- 如果使用的是MetroCluster Tieb破碎 机或ONTAP调解器、则它还应具有自己单独的NTP服务器。
- 此过程显示了如何在设置MetroCluster IP集群后配置NTP。如果您使用System Manager配置集群、则应已在集群设置过程中配置NTP服务器。有关详细信息、请参见。 "设置MetroCluster IP站点"

根据您的ONTAP版本，您可以从System Manager用户界面中的*Cluster*或*洞察力*选项卡配置NTP。

集群

在System Manager中，您可以使用两个不同的选项从*Cluster*选项卡配置NTP，具体取决于您的ONTAP版本：

ONTAP 9.8 或更高版本

使用以下步骤从ONTAP 9.8或更高版本中的*Cluster*选项卡同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 然后选择 

选项并选择*Edit*。
3. 在*编辑集群详细信息*窗口中，选择NTP服务器下面的*+Add*选项。
4. 添加时间服务器的名称、位置并指定IP地址。
5. 然后，选择*Save*。
6. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

9.11.1 9.11.1或更高版本：

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，使用以下步骤从*Cluster*选项卡中的*洞察力*窗口同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 向下滚动到页面上的*洞察力*窗口，找到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*Fix It*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

洞察力

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，您还可以使用System Manager中的*洞察力*选项卡配置NTP：

步骤

1. 转到System Manager用户界面中的*洞察力*选项卡。
2. 向下滚动到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*修复*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

在哪里可以找到有关**MetroCluster IP** 的其他信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题

"MetroCluster IP 解决方案架构和设计， TR-4689"	• MetroCluster IP 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster IP 配置的最佳实践。
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster 管理"	• 了解 MetroCluster 配置 • 切换，修复和切回
"灾难恢复"	• 灾难恢复 • 强制切换 • 从多控制器或存储故障中恢复
"MetroCluster 维护"	• MetroCluster FC 配置维护准则 • FC-SAS 网桥和 FC 交换机的硬件更换或升级以及固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中更换灾难站点上的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置。
"MetroCluster 升级和扩展"	• 升级或刷新 MetroCluster 配置 • 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置

"MetroCluster 过渡"	• 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置
"MetroCluster 升级，过渡和扩展"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
"ONTAP硬件系统文档" • 注： * 标准存储架维护过程可用于 MetroCluster IP 配置。	• 热添加磁盘架 • 热移除磁盘架
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统
"ONTAP 概念"	• 镜像聚合的工作原理

安装延伸型 MetroCluster 配置

概述

要安装延伸型 MetroCluster 配置，必须按正确顺序执行多个过程。

- "准备安装并了解所有要求"
- "选择正确的安装操作步骤"
- 为组件布线
  - "双节点 SAS 连接配置"
  - "双节点网桥连接配置"
- "配置软件"
- "测试配置"

准备 MetroCluster 安装

ONTAP MetroCluster 配置之间的差异

各种 MetroCluster 配置在所需组件方面存在主要差异。

在所有配置中，两个 MetroCluster 站点中的每个站点都配置为 ONTAP 集群。在双节点 MetroCluster 配置中，每个节点均配置为单节点集群。

功能	IP 配置	光纤连接配置		延伸型配置	
		* 四节点或八节点 *	* 双节点 *	* 双节点网桥连接 *	* 双节点直连 *
控制器数量	四个或八个[1]	四个或八个	两个	两个	两个
使用 FC 交换机存储网络结构	否	是的。	是的。	否	否
使用 IP 交换机存储网络结构	是的。	否	否	否	否
使用 FC-SAS 网桥	否	是的。	是的。	是的。	否
使用直连 SAS 存储	是（仅限本地连接）	否	否	否	是的。
支持 ADP	是（从 ONTAP 9.4 开始）	否	否	否	否

支持本地 HA	是的。	是的。	否	否	否
支持ONTAP 自动计划外切换(AUSO)	否	是的。	是的。	是的。	是的。
支持未镜像聚合	是（从 ONTAP 9.8 开始）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 ONTAP 调解器	是（从 ONTAP 9.7 开始）	否	否	否	否
支持 MetroCluster Tiebreaker	是（不与 ONTAP 调解器结合使用）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 所有 SAN 阵列	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。

- 注释 *
  1. 查看八节点MetroCluster IP配置的以下注意事项：
     - 从 ONTAP 9.1.1 开始，支持八节点配置。
     - 仅支持经过 NetApp 验证的 MetroCluster 交换机（从 NetApp 订购）。
     - 不支持使用 IP 路由（第 3 层）后端连接的配置。

支持 **MetroCluster** 配置中的所有 **SAN** 阵列系统

MetroCluster 配置支持部分全 SAN 阵列（ ASA ）。在 MetroCluster 文档中， AFF 型号的信息会对相应的 ASA 系统进行适用场景。例如， AFF A400 系统的所有布线和其他信息也会对 ASA AFF A400 系统进行适用场景。

中列出了支持的平台配置 "NetApp Hardware Universe"。

集群对等

每个 MetroCluster 站点都配置为其配对站点的对等站点。您必须熟悉配置对等关系的前提条件和准则。在决定是对这些关系使用共享端口还是专用端口时，这一点非常重要。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

集群对等的前提条件

在设置集群对等之前，您应确认满足端口， IP 地址，子网，防火墙和集群命名要求之间的连接。

连接要求

本地集群上的每个集群间 LIF 都必须能够与远程集群上的每个集群间 LIF 进行通信。

虽然不需要，但在同一子网中配置用于集群间 LIF 的 IP 地址通常会更简单。这些 IP 地址可以与数据 LIF 位于同一子网中，也可以位于不同子网中。每个集群中使用的子网必须满足以下要求：

- 子网必须具有足够的可用 IP 地址，以便为每个节点分配一个集群间 LIF 。

  例如，在四节点集群中，用于集群间通信的子网必须具有四个可用 IP 地址。

每个节点都必须具有一个集群间 LIF ，并在集群间网络上具有一个 IP 地址。

集群间 LIF 可以具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。

> 通过 ONTAP 9 ，您可以选择在集群间 LIF 上同时使用这两种协议，从而将对等网络从 IPv4 迁移到 IPv6 。在早期版本中，整个集群的所有集群间关系均为 IPv4 或 IPv6 。这意味着更改协议可能会造成中断。

端口要求

您可以使用专用端口进行集群间通信，也可以共享数据网络使用的端口。端口必须满足以下要求：

- 用于与给定远程集群通信的所有端口必须位于同一 IP 空间中。

  您可以使用多个 IP 空间与多个集群建立对等关系。只有在 IP 空间中才需要成对的全网状连接。

- 用于集群间通信的广播域必须在每个节点上至少包含两个端口，以便集群间通信可以从一个端口故障转移到另一个端口。

  添加到广播域的端口可以是物理网络端口， VLAN 或接口组（ ifgrp ）。

- 必须为所有端口布线。
- 所有端口都必须处于运行状况良好的状态。
- 端口的 MTU 设置必须一致。

防火墙要求

防火墙和集群间防火墙策略必须支持以下协议：

- ICMP 服务
- 通过 TCP 通过端口 10000 ， 11104 和 11105 连接到所有集群间 LIF 的 IP 地址
- 集群间 LIF 之间的双向 HTTPS

默认的集群间防火墙策略允许通过 HTTPS 协议以及从所有 IP 地址（ 0.0.0.0/0 ）进行访问。如有必要，您可以修改或替换此策略。

使用专用端口时的注意事项

在确定使用专用端口进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带

宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定使用专用端口是否是最佳集群间网络解决方案：

- 如果可用的 WAN 带宽量与 LAN 端口的带宽量类似，并且复制间隔使复制在存在常规客户端活动时进行，则应将以太网端口专用于集群间复制，以避免复制和数据协议之间发生争用。
- 如果数据协议（ CIFS ， NFS 和 iSCSI ）生成的网络利用率高于 50% ，则在发生节点故障转移时，可以使用专用端口进行复制，以确保性能不会下降。
- 如果将物理 10 GbE 或更快的端口用于数据和复制，则可以创建用于复制的 VLAN 端口，并将逻辑端口专用于集群间复制。

  端口的带宽在所有 VLAN 和基础端口之间共享。

- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。

共享数据端口时的注意事项

在确定共享数据端口以进行集群间复制是否是正确的集群间网络解决方案时，您应考虑 LAN 类型，可用 WAN 带宽，复制间隔，更改率和端口数等配置和要求。

请考虑网络的以下方面，以确定共享数据端口是否是最佳的集群间连接解决方案：

- 对于 40 千兆以太网（ 40-GbE ）等高速网络，可能有足够的本地 LAN 带宽可用于在用于数据访问的相同 40-GbE 端口上执行复制。

  在许多情况下，可用的 WAN 带宽远低于 10 GbE LAN 带宽。

- 集群中的所有节点可能都必须复制数据并共享可用的 WAN 带宽，从而使数据端口共享更可接受。
- 用于数据和复制的共享端口消除了专用于复制的端口所需的额外端口数。
- 复制网络的最大传输单元（ MTU ）大小将与数据网络上使用的大小相同。
- 请考虑数据更改率和复制间隔，以及每个间隔必须复制的数据量是否需要足够的带宽。如果共享数据端口，则发生原因可能会与数据协议争用。
- 共享用于集群间复制的数据端口后，可以将集群间 LIF 迁移到同一节点上任何其他支持集群间的端口，以控制用于复制的特定数据端口。

使用未镜像聚合时的注意事项

使用未镜像聚合时的注意事项

如果您的配置包含未镜像聚合，则必须注意切换操作后可能出现的访问问题。

执行需要关闭电源的维护时的未镜像聚合注意事项

如果出于维护原因而执行协商切换，需要在站点范围内关闭电源，则应首先手动使灾难站点拥有的任何未镜像聚合脱机。

如果不使任何未镜像聚合脱机，则运行正常的站点上的节点可能会因多磁盘崩溃而关闭。如果切换后的未镜像聚合因与灾难站点上的存储的连接断开而脱机或丢失，则可能会发生这种情况。这是由于关闭电源或丢失 ISL 而导

致的。

未镜像聚合和分层命名空间的注意事项

如果您使用的是分层命名空间，则应配置接合路径，以使该路径中的所有卷要么仅位于镜像聚合上，要么仅位于未镜像聚合上。在接合路径中混合配置未镜像聚合和镜像聚合可能会阻止在切换操作后访问未镜像聚合。

未镜像聚合和 **CRS** 元数据卷以及数据 **SVM** 根卷的注意事项

配置复制服务（ CRS ）元数据卷和数据 SVM 根卷必须位于镜像聚合上。您不能将这些卷移动到未镜像聚合。如果它们位于未镜像聚合上，则协商切换和切回操作将被否决。此时， MetroCluster check 命令会发出警告。

未镜像聚合和 **SVM** 的注意事项

SVM 只能在镜像聚合上配置，也只能在未镜像聚合上配置。配置未镜像聚合和镜像聚合可能会导致切换操作超过 120 秒，如果未镜像聚合未联机，则会导致数据中断。

未镜像聚合和 **SAN** 的注意事项

在 ONTAP 9.1.1 之前的版本中， LUN 不应位于未镜像聚合上。在未镜像聚合上配置 LUN 可能会导致切换操作超过 120 秒并导致数据中断。

MetroCluster 站点上的防火墙使用情况

MetroCluster 站点上使用防火墙的注意事项

如果您在 MetroCluster 站点上使用防火墙，则必须确保能够访问所需的端口。

下表显示了位于两个 MetroCluster 站点之间的外部防火墙中的 TCP/UDP 端口使用情况。

流量类型	端口 / 服务
集群对等	11104/TCP 11105/TCP
ONTAP 系统管理器	443/ TCP
MetroCluster IP 集群间 LIF	65200/ TCP 10006/TCP 和 UDP
硬件辅助	44444/TCP

为您的配置选择正确的安装操作步骤

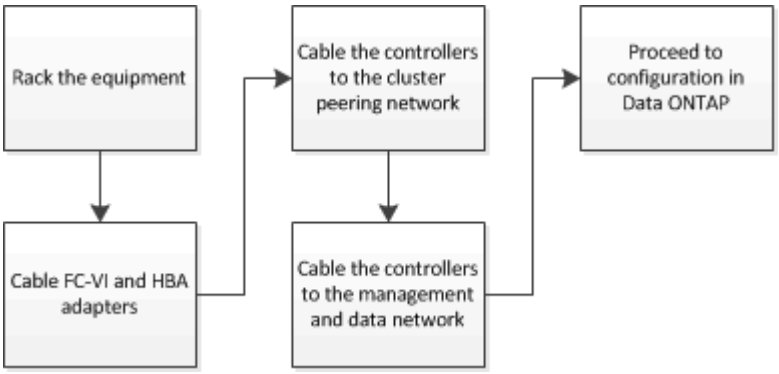
您必须根据存储控制器与存储架的连接方式选择正确的安装程序。

此安装类型 …	使用以下过程 …
采用 FC-SAS 网桥的双节点延伸型配置	1. "为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线" 2. "在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件"
采用直连 SAS 布线的双节点延伸型配置	1. "为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线" 2. "在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件"

为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线

为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线

MetroCluster 组件必须在两个地理站点上进行物理安装，布线和配置。



双节点 SAS 连接延伸型 MetroCluster 配置的组成部分

双节点 MetroCluster SAS 连接配置需要多个部分，包括两个单节点集群，其中存储控制器使用 SAS 缆线直接连接到存储。

MetroCluster 配置包括以下主要硬件元素：

- 存储控制器

  存储控制器使用 SAS 缆线直接连接到存储。

  每个存储控制器都会配置为配对站点上某个存储控制器的 DR 配对节点。

  - SAS 铜缆可用于较短距离。
  - SAS 光缆可用于较长的距离。

    "NetApp 互操作性表工具"

  在 IMT 中，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

- 集群对等网络

  集群对等网络可为 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置的镜像提供连接。一个集群上所有 SVM 的配置都会镜像到配对集群。

双节点 SAS 连接延伸型配置所需的 MetroCluster 硬件组件和命名准则

MetroCluster 配置需要多种硬件组件。为了方便和清晰起见， MetroCluster 文档中会使用标准组件名称。一个站点称为站点 A ，另一个站点称为站点 B

支持的软件和硬件

MetroCluster FC 配置必须支持硬件和软件。

"NetApp Hardware Universe"

使用 AFF 系统时，必须将 MetroCluster 配置中的所有控制器模块配置为 AFF 系统。

MetroCluster 配置中的硬件冗余

由于 MetroCluster 配置中的硬件冗余，因此每个站点都有两个组件。随机地为站点分配字母 A 和 B ，并为各个组件分配编号 1 和 2 。

两个单节点 ONTAP 集群

SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置需要两个单节点 ONTAP 集群。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

示例名称：

- 站点 A： cluster_A
- 站点 B： cluster_B

两个存储控制器模块

SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置需要两个存储控制器模块。

- 在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。
- MetroCluster 配置中的所有控制器模块都必须运行相同版本的 ONTAP 。
- 一个灾难恢复组中的所有控制器模块必须具有相同的型号。
- 一个 DR 组中的所有控制器模块都必须使用相同的 FC-VI 配置。

  某些控制器模块支持两个 FC-VI 连接选项：

  - 板载 FC-VI 端口
  - 插槽 1 中的 FC-VI 卡

不支持一个控制器模块使用板载 FC-VI 端口，另一个控制器模块使用附加 FC-VI 卡。例如，如果一个节点使用板载 FC-VI 配置，则 DR 组中的所有其他节点也必须使用板载 FC-VI 配置。

示例名称：

- 站点 A： controller_A_1
- 站点 B： controller_B_1

至少四个 **SAS** 磁盘架（建议）

SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置至少需要两个 SAS 磁盘架。建议使用四个 SAS 磁盘架。

建议在每个站点上使用两个磁盘架，以便每个磁盘架都拥有磁盘所有权。每个站点至少支持一个磁盘架。

示例名称：

- 站点 A：
  - shelf_A_1_1
  - shelf_A_1_2
- 站点 B：
  - shelf_B_1_1
  - shelf_B_1_2

为双节点 **SAS** 连接延伸型配置安装 **MetroCluster** 组件并为其布线

为双节点 **SAS** 连接延伸型配置安装 **MetroCluster** 组件并为其布线

存储控制器必须通过缆线连接到存储介质和彼此。此外，还必须使用缆线将存储控制器连接到数据和管理网络。

开始使用本文档中的任何操作步骤之前

在完成此任务之前，必须满足以下总体要求：

- 安装之前，您必须已熟悉适用于您的磁盘架型号的磁盘架安装和布线注意事项和最佳实践。
- 所有MetroCluster组件都必须受支持。

  "NetApp 互操作性表工具"

  在 IMT 中，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。使用 * 组件资源管理器 * 选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

关于此任务

- 术语节点和控制器可互换使用。

将硬件组件安装在机架中

如果您尚未收到机柜中已安装的设备，则必须将这些组件装入机架。

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 规划 MetroCluster 组件的定位。

   所需的机架空间量取决于存储控制器的平台型号，交换机类型以及配置中的磁盘架堆栈数量。

2. 使用标准的车间实践操作电气设备，确保已正确接地。
3. 在机架或机柜中安装存储控制器。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 安装磁盘架，以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架，打开磁盘架电源并设置磁盘架 ID 。

   有关以菊花链方式连接磁盘架和设置磁盘架 ID 的信息，请参见适用于您的磁盘架型号的相应指南。

   每个 MetroCluster DR 组（包括两个站点）中的每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 必须是唯一的。手动设置磁盘架 ID 时，必须重新启动磁盘架。

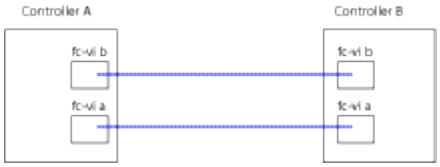
使用缆线将控制器彼此连接并连接到存储架

控制器 FC-VI 适配器必须直接连接到彼此。必须使用缆线将控制器 SAS 端口连接到远程和本地存储堆栈。

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

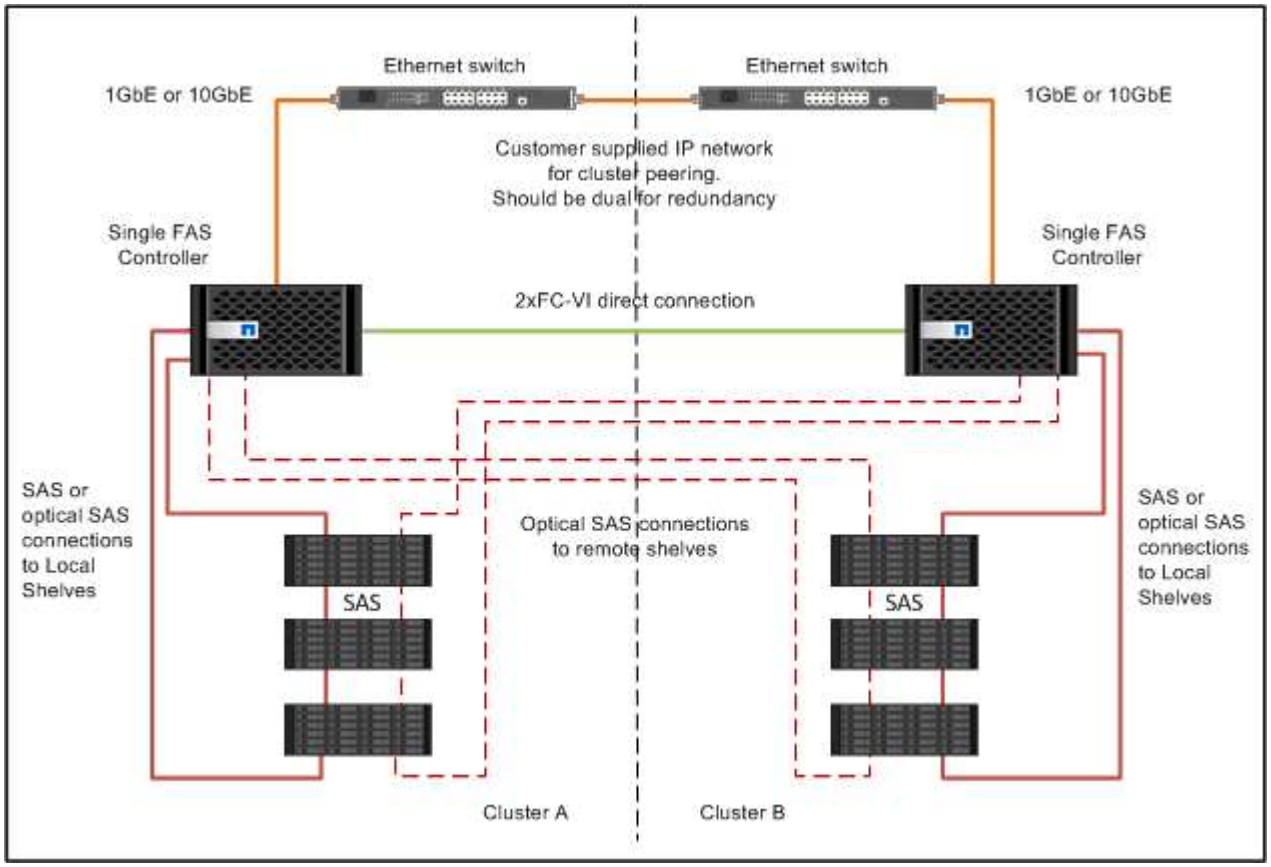
1. 为 FC-VI 端口布线。



   上图是典型的典型缆线连接。具体的 FC-VI 端口因控制器模块而异。

   - FAS8200 和 AFF A300 控制器模块可通过以下两种 FC-VI 连接选项之一订购：
     - 板载端口 0e 和 0f 配置为 FC-VI 模式。
     - FC-VI 卡上的端口 1a 和 1b 位于插槽 1 中。
   - AFF A700 和 FAS9000 存储系统控制器模块各使用四个 FC-VI 端口。
   - AFF A400 和 FAS8300 存储系统控制器模块使用 FC-VI 端口 2a 和 2b 。
2. 为 SAS 端口布线。

下图显示了连接。根据控制器模块上可用的 SAS 和 FC-VI 端口，您的端口使用情况可能会有所不同。



为集群对等连接布线

您必须为用于集群对等关系的控制器模块端口布线，使其能够连接到其配对站点上的集群。

必须对 MetroCluster 配置中的每个控制器模块执行此任务。

每个控制器模块上至少应使用两个端口建立集群对等关系。

端口和网络连接的建议最小带宽为 1 GbE 。

步骤

1. 确定至少两个端口并为其布线以建立集群对等关系，然后验证它们是否与配对集群建立了网络连接。

   可以在专用端口或数据端口上建立集群对等关系。使用专用端口可为集群对等流量提供更高的吞吐量。

   "集群和 SVM 对等快速配置"

为管理和数据连接布线

您必须使用缆线将每个存储控制器上的管理和数据端口连接到站点网络。

必须对两个 MetroCluster 站点上的每个新控制器重复执行此任务。

您可以将控制器和集群交换机管理端口连接到网络中的现有交换机。此外，您还可以将控制器连接到新的专用网络交换机，例如 NetApp CN1601 集群管理交换机。

步骤

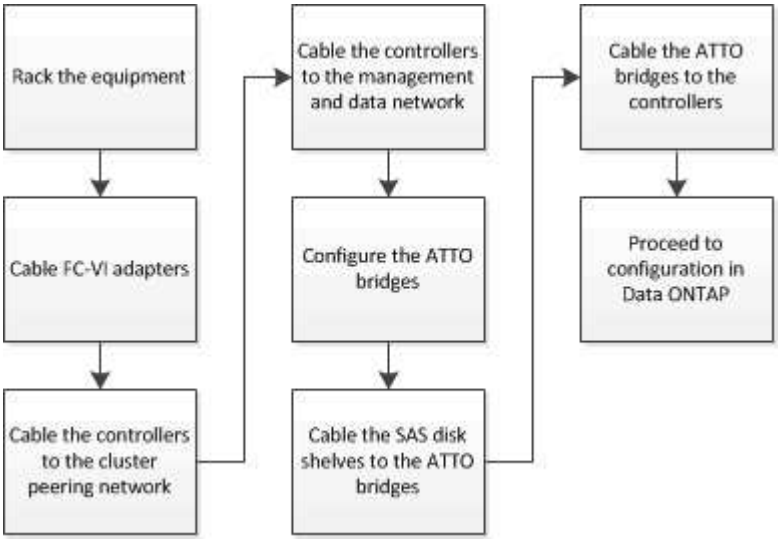
1. 使用缆线将控制器的管理和数据端口连接到本地站点的管理和数据网络。

   "ONTAP硬件系统文档"

为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线

为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线

MetroCluster 组件必须在两个地理站点上进行物理安装，布线和配置。



双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置的组成部分

在规划 MetroCluster 配置时，您应了解配置的各个部分及其协同工作的方式。

MetroCluster 配置包括以下主要硬件元素：

- 存储控制器

  存储控制器不会直接连接到存储，而是连接到 FC-SAS 网桥。存储控制器通过每个控制器的 FC-VI 适配器之间的 FC 缆线相互连接。

  每个存储控制器都会配置为配对站点上某个存储控制器的 DR 配对节点。

- FC-SAS 网桥

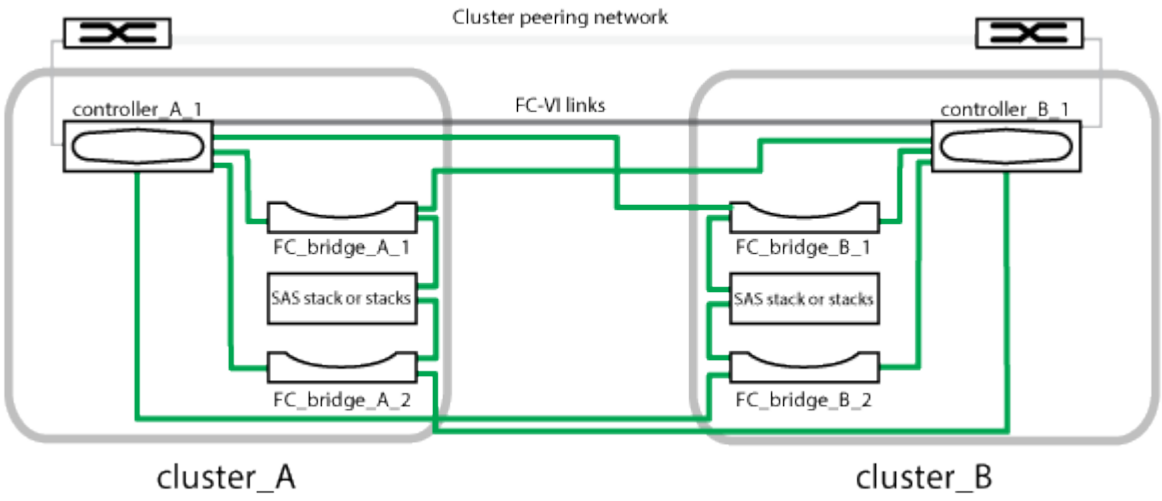
  FC-SAS 网桥可将 SAS 存储堆栈连接到控制器上的 FC 启动程序端口，从而在两个协议之间提供桥接。

- 集群对等网络

  集群对等网络可为 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置的镜像提供连接。一个集群上所有 SVM 的配置

都会镜像到配对集群。

下图显示了 MetroCluster 配置的简化视图。对于某些连接，单线表示组件之间的多个冗余连接。未显示数据和管理网络连接。



- 此配置包含两个单节点集群。
- 每个站点都有一个或多个 SAS 存储堆栈。

  MetroCluster 配置中的 SAS 磁盘架不支持 ACP 布线。

  支持更多存储堆栈，但每个站点仅显示一个存储堆栈。

双节点桥接延伸型配置所需的 MetroCluster 硬件组件和命名约定

在规划 MetroCluster 配置时，您必须了解所需的和支持的硬件和软件组件。为了方便和清晰起见，您还应了解整个文档中的示例中用于组件的命名约定。例如，一个站点称为站点 A ，另一个站点称为站点 B

支持的软件和硬件

MetroCluster FC 配置必须支持硬件和软件。

"NetApp Hardware Universe"

使用 AFF 系统时，必须将 MetroCluster 配置中的所有控制器模块配置为 AFF 系统。

MetroCluster 配置中的硬件冗余

由于 MetroCluster 配置中的硬件冗余，因此每个站点上的每个组件都有两个。随机地为站点分配字母 A 和 B ，并为各个组件分配编号 1 和 2 。

两个单节点 ONTAP 集群的要求

桥接延伸型 MetroCluster 配置需要两个单节点 ONTAP 集群。

在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

示例名称：

- 站点 A： cluster_A
- 站点 B： cluster_B

需要两个存储控制器模块

桥接延伸型 MetroCluster 配置需要两个存储控制器模块。

控制器必须满足以下要求：

- 在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。
- MetroCluster 配置中的所有控制器模块都必须运行相同版本的 ONTAP 。
- 一个灾难恢复组中的所有控制器模块必须具有相同的型号。
- 一个 DR 组中的所有控制器模块都必须使用相同的 FC-VI 配置。

  某些控制器模块支持两个 FC-VI 连接选项：

  - 板载 FC-VI 端口
  - 插槽 1 中的 FC-VI 卡

    不支持一个控制器模块使用板载 FC-VI 端口，另一个控制器模块使用附加 FC-VI 卡。例如，如果一个节点使用板载 FC-VI 配置，则 DR 组中的所有其他节点也必须使用板载 FC-VI 配置。

示例名称：

- 站点 A： controller_A_1
- 站点 B： controller_B_1

FC-SAS 网桥的要求

网桥连接的延伸型 MetroCluster 配置要求每个站点上有两个或更多 FC-SAS 网桥。

这些网桥用于将 SAS 磁盘架连接到控制器模块。

运行 ONTAP 9.8 及更高版本的配置不支持 FibreBridge 6500N 网桥。

- FibreBridge 7600N 和 7500N 网桥最多支持四个 SAS 堆栈。
- 每个堆栈可以使用不同型号的 IOM ，但一个堆栈中的所有磁盘架都必须使用相同型号。

  支持的 IOM 型号取决于您运行的 ONTAP 版本。

- 在 MetroCluster 配置中，命名必须是唯一的。

此操作步骤中用作示例的建议名称用于标识网桥连接到的控制器模块和端口。

示例名称：

- 站点 A：
  - bridge_A_1_ _ port-number_ _
  - bridge_A_2_ _ port-number_ _
- 站点 B：
  - Bridge_B_1_ _ 端口编号 _ _
  - bridge_B_2_ _ port-number_ _

至少需要四个 **SAS** 磁盘架（建议）

桥接延伸型 MetroCluster 配置至少需要两个 SAS 磁盘架。但是，建议每个站点使用两个磁盘架，以便每个磁盘架都有磁盘所有权，总共四个 SAS 磁盘架。

每个站点至少支持一个磁盘架。

示例名称：

- 站点 A：
  - shelf_A_1_1
  - shelf_A_1_2
- 站点 B：
  - shelf_B_1_1
  - shelf_B_1_2

FC-SAS 网桥的信息收集工作表

在开始配置 MetroCluster 站点之前，您应收集所需的配置信息。

站点 **A** ， **FC-SAS** 网桥 **1** （ **FC_bridge_A_1a** ）

每个 SAS 堆栈至少需要两个 FC-SAS 网桥。

每个网桥连接到 Controller_A_1_ *port-number* 和 Controller_B_1_ *port-number* 。

站点 A	您的价值
Bridge_A_1a IP 地址	
Bridge_A_1a 用户名	
Bridge_A_1a 密码	

站点 **A** ， **FC-SAS** 网桥 **2** （ **FC_bridge_A_1b** ）

每个 SAS 堆栈至少需要两个 FC-SAS 网桥。

每个网桥连接到 Controller_A_1_ *port-number* 和 Controller_B_1_ *port-number* 。

站点 A	您的价值
bridge_A_1b IP 地址	
Bridge_A_1b 用户名	
Bridge_A_1b 密码	

站点 **B** ， **FC-SAS** 网桥 **1** （ **FC_bridge_B_1a** ）

每个 SAS 堆栈至少需要两个 FC-SAS 网桥。

每个网桥连接到 Controller_A_1_` *port-number*` 和 Controller_B_1_` *port-number*` 。

站点 B	您的价值
Bridge_B_1a IP 地址	
Bridge_B_1a 用户名	
Bridge_B_1a 密码	

站点 **B** ， **FC-SAS** 网桥 **2** （ **FC_bridge_B_1b** ）

每个 SAS 堆栈至少需要两个 FC-SAS 网桥。

每个网桥连接到 Controller_A_1_` *port-number*` 和 Controller_B_1_` *port-number*` 。

站点 B	您的价值
Bridge_B_1b IP 地址	
Bridge_B_1b 用户名	
Bridge_B_1b 密码	

安装 **MetroCluster** 组件并为其布线

将硬件组件安装在机架中

如果您尚未收到机柜中已安装的设备，则必须将这些组件装入机架。

必须在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 规划 MetroCluster 组件的定位。

   机架空间取决于配置中存储控制器的平台型号，交换机类型和磁盘架堆栈数量。

2. 正确接地。
3. 在机架或机柜中安装存储控制器。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 安装磁盘架，打开其电源并设置磁盘架 ID 。
   - 您必须重新启动每个磁盘架。
   - 每个 MetroCluster DR 组（包括两个站点）中的每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 必须是唯一的。
5. 安装每个 FC-SAS 网桥：

   a. 使用四个螺钉将网桥前面的 "`L` " 支架固定到机架前面（嵌装）。

      网桥 "`L` " 支架上的开口符合 19 英寸（ 482.6 毫米）机架的机架标准 ETA-310-X 。

      有关安装的详细信息和插图，请参见适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 。

   b. 将每个网桥连接到可提供正确接地的电源。

   c. 打开每个网桥的电源。

      为了获得最大的故障恢复能力，必须将连接到同一磁盘架堆栈的网桥连接到不同的电源。

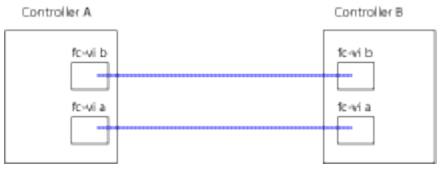
   网桥就绪 LED 可能需要长达 30 秒才能亮起，表示网桥已完成其开机自检序列。

使用缆线将控制器彼此连接

每个控制器的 FC-VI 适配器都必须直接连接到其配对节点。

步骤

1. 为 FC-VI 端口布线。



上图是所需布线的典型表示形式。具体的 FC-VI 端口因控制器模块而异。

- AFF A300 和 FAS8200 控制器模块可以订购 FC-VI 连接的两个选项之一：
  - 在 FC-VI 模式下配置的板载端口 0e 和 0f 。
  - 插槽 1 中 FC-VI 卡上的端口 1a 和 1b 。
- AFF A700 和 FAS9000 存储系统控制器模块各使用四个 FC-VI 端口。

为集群对等连接布线

您必须为用于集群对等关系的控制器模块端口布线，使其能够连接到其配对站点上的集群。

必须对 MetroCluster 配置中的每个控制器模块执行此任务。

每个控制器模块上至少应使用两个端口建立集群对等关系。

端口和网络连接的建议最小带宽为 1 GbE 。

步骤

1. 确定至少两个端口并为其布线以建立集群对等关系，然后验证它们是否与配对集群建立了网络连接。

   可以在专用端口或数据端口上建立集群对等关系。使用专用端口可为集群对等流量提供更高的吞吐量。

   "集群和 SVM 对等快速配置"

为管理和数据连接布线

您必须使用缆线将每个存储控制器上的管理和数据端口连接到站点网络。

必须对两个 MetroCluster 站点上的每个新控制器重复执行此任务。

您可以将控制器和集群交换机管理端口连接到网络中的现有交换机。此外，您还可以将控制器连接到新的专用网络交换机，例如 NetApp CN1601 集群管理交换机。

步骤

1. 使用缆线将控制器的管理和数据端口连接到本地站点的管理和数据网络。

   "ONTAP硬件系统文档"

安装 **FC-SAS** 网桥和 **SAS** 磁盘架

向配置中添加新存储时、请安装ATto光纤桥接器和SAS磁盘架并为其布线。

关于此任务

对于从工厂收到的系统， FC-SAS 网桥已进行预配置，不需要进行其他配置。

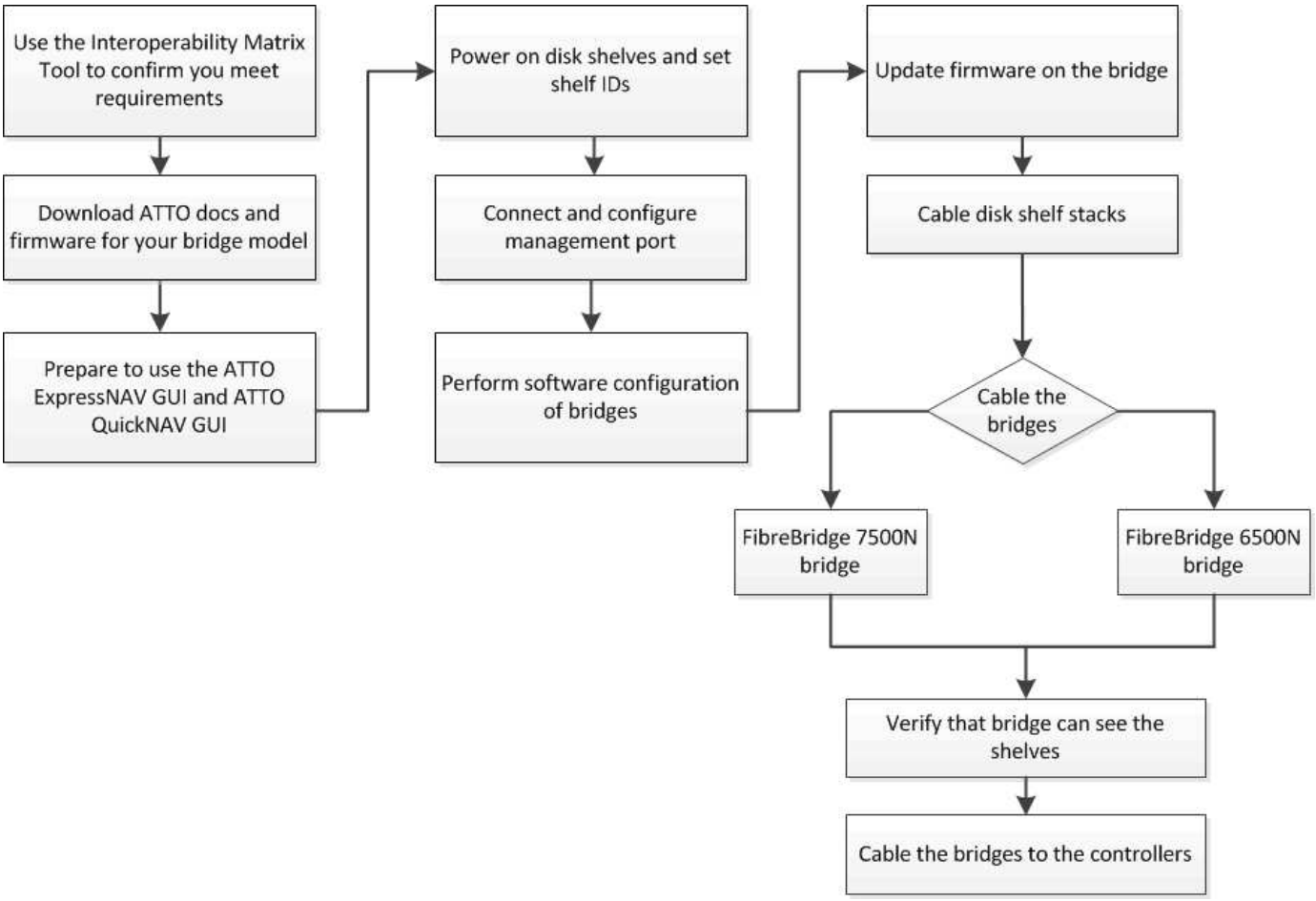
编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。

您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO

QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。

如果需要，您可以改用其他管理接口，例如串行端口或 Telnet 来配置和管理网桥并配置以太网管理 1 端口，以及使用 FTP 来更新网桥固件。

此操作步骤使用以下工作流：



FC-SAS 网桥的带内管理

从使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥的 ONTAP 9.5 开始，支持使用网桥的带内管理作为网桥 IP 管理的替代方案。从 ONTAP 9.8 开始，已弃用带外管理。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

使用带内管理时、可以通过与网桥的FC连接从ONTAP命令行界面管理和监控网桥。不需要通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问、从而减少了网桥的安全漏洞。

网桥的带内管理是否可用取决于 ONTAP 的版本：

- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下，网桥通过带内连接进行管理，而不再使用通过 SNMP 对网桥进行带外管理。
- ONTAP 9.5 至 9.7 ： 支持带内管理或带外 SNMP 管理。

- 在ONTAP 9.5之前、仅支持带外SNMP管理。

可以从ONTAP界面的ONTAP界面命令发出网桥命令行 `storage bridge run-cli -name <bridge_name> -command <bridge_command_name>`界面命令。

建议在禁用 IP 访问的情况下使用带内管理，以通过限制网桥的物理连接来提高安全性。

光纤桥**7600N**和**7500 N**网桥限制和连接规则

查看连接光纤桥7600N和7500 N网桥时的限制和注意事项。

光纤桥**7600N**和**7500 N**网桥限制

- HDD和SSD驱动器的最大总数为240。
- SSD驱动器的最大数量为96个。
- 每个SAS端口的最大SSD数量为48个。
- 每个SAS端口的最大磁盘架数量为10个。

光纤桥**7600N**和**7500N**网桥连接规则

- 请勿在同一SAS端口上混用SSD和HDD驱动器。
- 在SAS端口之间均匀分布磁盘架。
- 您不应将DS460磁盘架与其他类型的磁盘架(例如、DS212或DS224磁盘架)放置在同一SAS端口上。

配置示例

下面显示了一个使用SSD驱动器连接四个DS224磁盘架和使用HDD驱动器连接六个DS224磁盘架的配置示例：

SAS 端口	磁盘架和驱动器
SAS端口A	2个带有SSD驱动器的DS224磁盘架
SAS端口B	2个带有SSD驱动器的DS224磁盘架
SAS端口C	3个DS224磁盘架、带HDD驱动器
SAS端口D	3个DS224磁盘架、带HDD驱动器

准备安装

准备在新的MetroCluster系统中安装网桥时、必须确认系统满足特定要求、包括满足网桥的设置和配置要求。其他要求包括下载必要的文档， ATTO QuickNAV 实用程序和网桥固件。

开始之前

- 如果您的系统未安装在系统机柜中，则必须将其安装在机架中。
- 您的配置必须使用支持的硬件型号和软件版本。

  在中 "NetApp 互操作性表工具（ IMT ）"，您可以使用*存储解决方案*字段选择MetroCluster解决方案。您可以使用*组件资源管理器*选择组件和ONTAP版本以细化搜索。您可以选择*Show results*来显示符合条件的受支持配置列表。

- 每个FC控制器都必须有一个FC端口可供一个网桥连接。

- 您必须熟悉如何处理SAS缆线、以及磁盘架安装和布线注意事项和最佳实践。

  适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》介绍了注意事项和最佳实践。

- 要使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面，用于设置网桥的计算机必须运行支持 ATTO 的 Web 浏览器。

  _ATTO 产品发行说明 _ 提供了最新的受支持 Web 浏览器列表。您可以按照以下步骤所述，从 ATTO 网站访问此文档。

步骤

1. 下载适用于您的磁盘架型号的 *Installation and Service Guide*：

   a. 使用为您的 FibreBridge 型号提供的链接访问 ATTO 网站，然后下载手册和 QuickNAV 实用程序。

   适用于您的型号网桥的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关管理接口的详细信息。

   您可以使用 ATTO FibreBridge 说明页面上提供的链接访问此内容以及 ATTO 网站上的其他内容。

2. 收集使用建议的网桥管理界面， ATTO ExpressNAV GUI 和 ATTO QuickNAV 实用程序所需的硬件和信息：

   a. 确定非默认用户名和密码（用于访问网桥）。

      您应更改默认用户名和密码。

   b. 如果要配置网桥的 IP 管理，则需要使用网桥随附的屏蔽以太网缆线（用于从网桥以太网管理 1 端口连接到网络）。

   c. 如果配置网桥的 IP 管理，则需要每个网桥上以太网管理 1 端口的 IP 地址，子网掩码和网关信息。

   d. 在要用于设置的计算机上禁用 VPN 客户端。

      活动 VPN 客户端对网桥故障进行发生原因 QuickNAV 扫描。

安装FC-SAS网桥和SAS磁盘架

确保系统满足 "`准备安装` " 中的所有要求后，您可以安装新系统。

关于此任务

- 两个站点的磁盘和磁盘架配置应相同。

  如果使用非镜像聚合，则每个站点的磁盘和磁盘架配置可能会有所不同。

  灾难恢复组中的所有磁盘都必须使用相同类型的连接，并且对灾难恢复组中的所有节点都可见，而不管用于镜像聚合或非镜像聚合的磁盘是什么。

- 对于使用50微米多模式光缆的磁盘架、FC控制器和备份磁带设备、系统连接要求的最大距离也适用于FibreBridge网桥。

  "NetApp Hardware Universe"

支持带内 ACP ，而无需在以下磁盘架和 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥中进行额外布线：

- 采用 ONTAP 9.2 及更高版本的 7500N 或 7600N 网桥背后的 IOM12 （ DS460C ）
- 使用 ONTAP 9.1 及更高版本的 7500N 或 7600N 网桥背后的 IOM12 （ DS212C 和 DS224C ）

MetroCluster 配置中的 SAS 磁盘架不支持 ACP 布线。

如有必要，在 **FibreBridge 7600N** 网桥上启用 **IP** 端口访问

如果您使用的是 9.5 之前的 ONTAP 版本，或者计划使用 telnet 或其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）对 FibreBridge 7600N 网桥进行带外访问，则可以通过控制台端口启用访问服务。

关于此任务

与ATto FABBRIDBRIDge 7500N网桥不同、FABBRIDBRIDge 7600N网桥在出厂时已禁用所有IP端口协议和服务。

从 ONTAP 9.5 开始，支持网桥的带内管理。这意味着可以通过与网桥的 FC 连接从 ONTAP 命令行界面配置和监控网桥。不需要通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问，也不需要网桥用户界面。

从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下支持网桥的带内管理，并弃用带外 SNMP 管理。

如果您 * 不 * 使用带内管理来管理网桥，则需要执行此任务。在这种情况下，您需要通过以太网管理端口配置网桥。

步骤

1. 将串行缆线连接到光纤桥7600N网桥上的串行端口、以访问网桥控制台界面。
2. 使用控制台启用访问服务，然后保存配置：

   ```
   set closePort none

   saveConfiguration
   ```

   使用 `set closePort none` 命令可启用网桥上的所有访问服务。
3. 如果需要，可发出 `set closePort` 命令并根据需要重复执行此命令，直到禁用所有所需服务为止，以禁用服务：

   ```
   set closePort service
   ```

   `set closePort` 命令一次禁用一项服务。

   参数 ` service_ ` 可以指定为以下值之一：

   - 快速报告
   - FTP
   - ICMP
   - QuickNAV

- SNMP
- Telnet

您可以使用 `get closePort` 命令检查特定协议是否已启用。

4. 如果要启用 SNMP ，还必须对以下命令执行问题描述：

   `s设置 SNMP 已启用`

   SNMP 是唯一需要单独的 enable 命令的协议。

5. 保存配置：

   ```
   saveConfiguration
   ```

配置FC-SAS网桥

在为您的 FC-SAS 网桥型号布线之前，您必须在 FibreBridge 软件中配置设置。

开始之前

您应决定是否使用网桥的带内管理。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

关于此任务

如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

步骤

1. 通过将端口速度设置为 115000 baud 来配置 ATTO FibreBridge 上的串行控制台端口：

   ```
   get serialportbaudrate
   SerialPortBaudRate = 115200

   Ready.

   set serialportbaudrate 115200

   Ready. *
   saveconfiguration
   Restart is necessary....
   Do you wish to restart (y/n) ? y
   ```

2. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。

3. 如果配置 IP 管理，请使用以太网缆线将每个网桥上的以太网管理 1 端口连接到您的网络。

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

   通过以太网管理 1 端口，您可以快速下载网桥固件（使用 ATTO ExpressNAV 或 FTP 管理界面），并检索核心文件和提取日志。

4. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

   在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

5. 配置网桥。

   您应记下指定的用户名和密码。

   > 请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

   a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

      在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

      要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

      如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

      ```
      set ipaddress MP1 ip-address

      set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

      set ipgateway MP1 x.x.x.x

      set ipdhcp MP1 disabled

      s设定网络速度 MP1 1000
      ```

   b. 配置网桥名称。

      在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

      每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename <bridge_name>
```

c. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP：

```
s设置 SNMP 已启用
```

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

6. 配置网桥 FC 端口。

a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

- 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
- 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。

> 您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥端口所连接的控制器模块的网桥和 FC 端口均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate <port-number> <port-speed>
```

b. 如果要配置一个光纤桥接器、请将端口使用的连接模式配置为"ptp-"。

> 配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCConnMode <port-number> ptp
```

c. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。

- 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
- 如果不使用第二个端口，则必须禁用此端口：

```
FCPortDisable <port-number>
```

以下示例显示了如何禁用 FC 端口 2：

```
FCPortDisable 2

Fibre Channel Port 2 has been disabled.
```

a. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口：

   `sasportDisable` *SAS-port*

   默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。

   如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。以下示例显示了禁用 SAS 端口 B您必须同样禁用 SAS 端口 C 和 D ：

```
SASPortDisable b

SAS Port B has been disabled.
```

7. 安全访问网桥并保存网桥的配置。根据您的系统运行的 ONTAP 版本，从下方选择一个选项。

ONTAP 版本	步骤
• ONTAP 9.5 或更高版本 *	a. 查看网桥的状态： `storage bridge show` 输出将显示哪个网桥未受保护。 b. 保护网桥： `securebridge`

• ONTAP 9.4 或更早版本 *	a. 查看网桥的状态： `storage bridge show` 输出将显示哪个网桥未受保护。 b. 检查不安全网桥端口的状态： 信息 输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。 c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行： `sET EthernetPort MP1 disabled` 如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。 d. 保存网桥的配置。 您必须运行以下命令： `saveConfiguration` `FirmwareRestart` 系统将提示您重新启动网桥。

8. 完成 MetroCluster 配置后，使用 `flashimages` 命令检查您的 FibreBridge 固件版本，如果网桥未使用支持的最新版本，请更新配置中所有网桥上的固件。

   "维护 MetroCluster 组件"

使用缆线将一个光纤桥**7600N**或**7500 N**网桥连接到使用**IOM12**模块的磁盘架

配置网桥后，您可以开始为新系统布线。

关于此任务

对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

步骤

1. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架：

   a. 从堆栈中的第一个逻辑磁盘架开始、将IOM A端口3连接到下一个磁盘架上的IOM A端口1、直到堆栈中的每个IOM A都已连接。

   b. 对 IOM B 重复上述子步骤

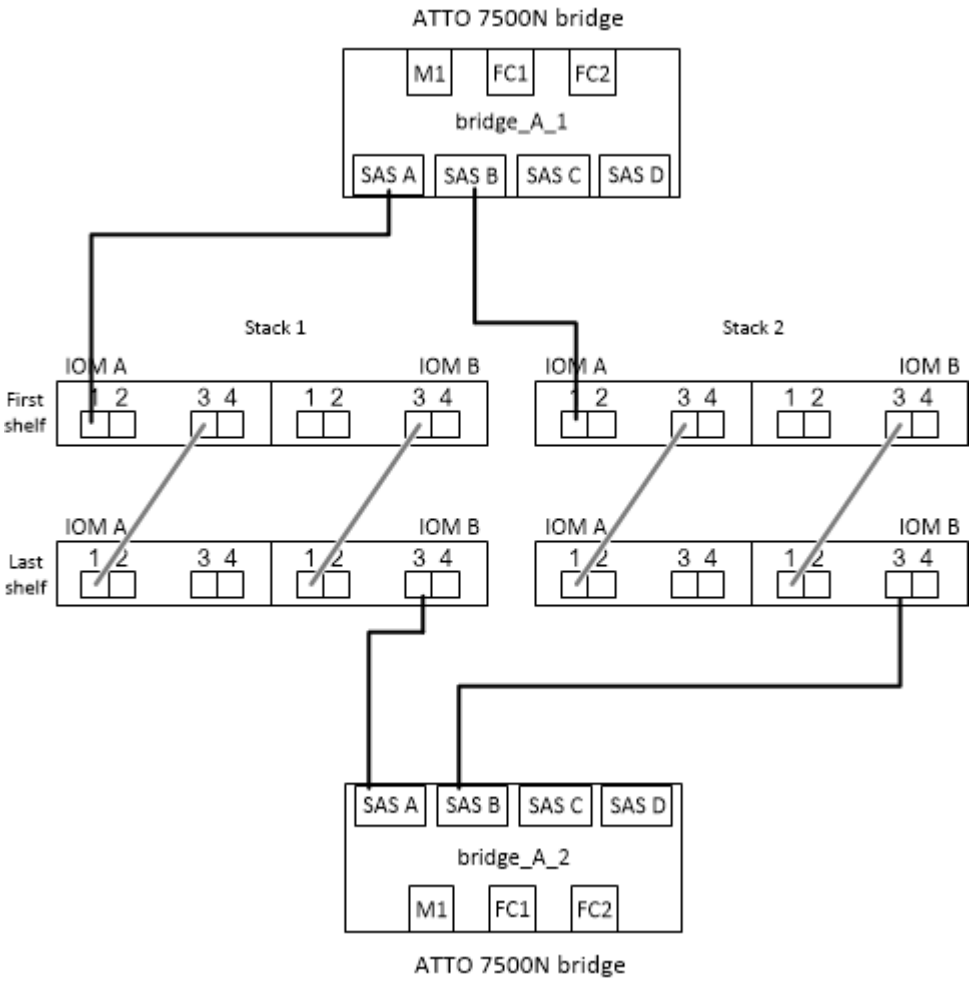
   c. 对每个堆栈重复上述子步骤。

适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

2. 打开磁盘架电源，然后设置磁盘架 ID 。
   - 您必须重新启动每个磁盘架。
   - 每个 MetroCluster DR 组（包括两个站点）中的每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 必须是唯一的。
3. 使用缆线将磁盘架连接到 FibreBridge 网桥。
   a. 对于第一个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A ，并使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A
   b. 对于其他磁盘架堆栈，请使用 FibreBridge 网桥上的下一个可用 SAS 端口重复上一步，第二个堆栈使用端口 B ，第三个堆栈使用端口 C ，第四个堆栈使用端口 D 。
   c. 布线时，将基于 IOM12 模块的堆栈连接到同一个桥接器，只要它们连接到单独的 SAS 端口即可。

      每个堆栈可以使用不同型号的 IOM ，但一个堆栈中的所有磁盘架都必须使用相同型号。

      下图显示了连接到一对 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥的磁盘架：



验证网桥连接、并使用缆线将**FC-SAS**网桥连接到控制器**FC**端口

在双节点桥接MetroCluster配置中、必须使用缆线将网桥连接到控制器FC端口。

步骤

1. 验证每个网桥是否都能检测到该网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架：

   s星网

   `sasargets` 命令输出显示了连接到网桥的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。

   以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

2. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中正确的磁盘和磁盘架。

如果输出为 …	那么 …
正确	重复 第 1 步 其余每个网桥。
不正确	a. 检查 SAS 缆线是否松动，或者通过将磁盘架重新连接到网桥来更正 SAS 布线。 使用缆线将一个光纤桥7600N或7500 N网桥连接到使用IOM12模块的磁盘架 b. 重复 第 1 步 其余每个网桥。

3. 使用缆线将每个网桥连接到控制器FC端口：

   a. 使用缆线将网桥的FC端口1连接到cluster A中控制器上的FC端口

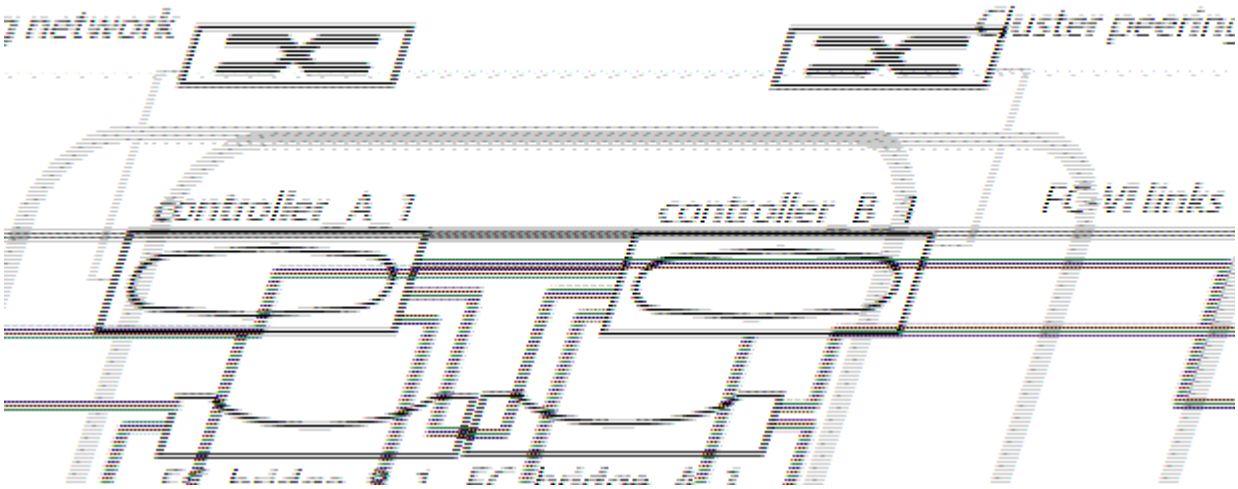
   b. 使用缆线将网桥的FC端口2连接到cluster B中控制器上的FC端口

      - 如果控制器配置有四端口FC适配器、请确保存储堆栈两端的网桥未连接到同一ASIC上的两个FC端口。例如：
        - 端口a和端口b共享同一个ASIC。
        - 端口c和端口d共享同一个ASIC。

          在此示例中、将FC_bridge A_1连接到端口A、将FC_bridge A2连接到端口C

- 如果此控制器配置有多个FC适配器、请勿使用缆线将存储堆栈两端的网桥连接到同一适配器。

  在这种情况下、您应将FC_bridge A_1连接到板载FC端口、并将FC_bridge A_2连接到扩展插槽中适配器上的FC端口。



4. 重复 第 3 步 在其他网桥上，直到所有网桥均已布线。

保护或取消保护 **FibreBridge** 网桥

要轻松禁用网桥上可能不安全的以太网协议，从 ONTAP 9.5 开始，您可以保护网桥。此操作将禁用网桥的以太网端口。您还可以重新启用以太网访问。

关于此任务

- 保护网桥将禁用网桥上的 telnet 以及其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）。
- 此操作步骤使用 ONTAP 提示符进行带外管理，此提示符从 ONTAP 9.5 开始提供。

  如果不使用带外管理，则可以从网桥命令行界面对命令进行问题描述。

- 可以使用 `unsecurebridge` 命令重新启用以太网端口。
- 在 ONTAP 9.7 及更早版本中，在 ATTO FibreBridge 上运行 `securebridge` 命令可能无法正确更新配对集群上的网桥状态。如果发生这种情况，请从配对集群运行 `securebridge` 命令。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保护或取消安全网桥。
   - 以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

```
cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command securebridge
```

- 以下命令将取消 bridge_A_1 的安全保护：

```
cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command unsecurebridge
```

2. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保存网桥配置：

```
storage bridge run-cli -bridge <bridge-name> -command saveconfiguration
```

以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

```
cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
saveconfiguration
```

3. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，重新启动网桥的固件：

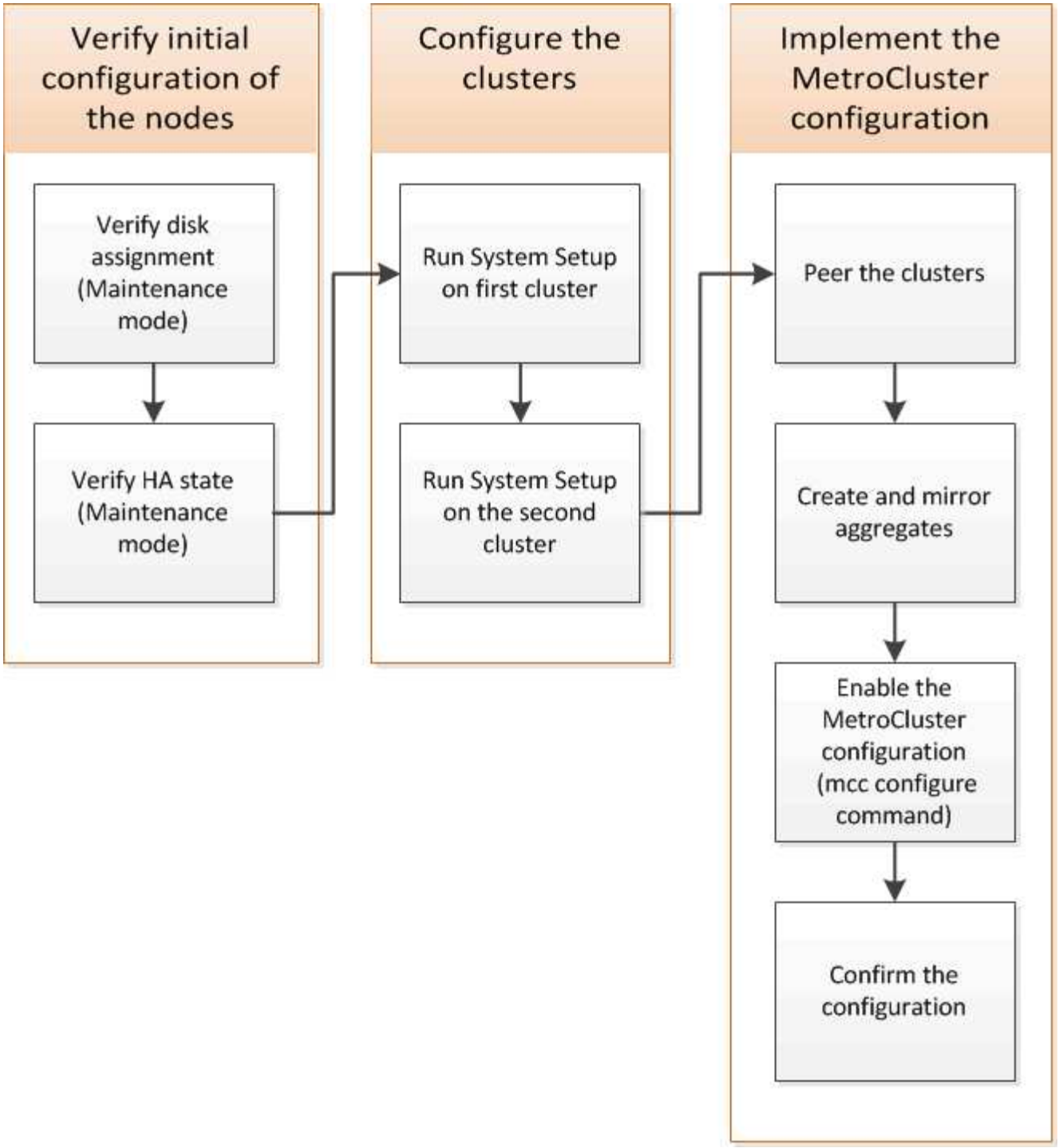
```
storage bridge run-cli -bridge <bridge-name> -command firmwarerestart
```

以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

```
cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command firmwarerestart
```

在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件

您必须在 ONTAP 中设置 MetroCluster 配置中的每个节点，包括节点级别配置以及将节点配置到两个站点。您还必须在两个站点之间实施 MetroCluster 关系。



步骤

1. 在开始配置过程之前，请收集控制器模块所需的 IP 地址。
2. 填写站点 A 的 IP 网络信息工作表

站点 **A** 的 **IP** 网络信息工作表

在配置系统之前，您必须从网络管理员处获取第一个 MetroCluster 站点（站点 A ）的 IP 地址和其他网络信息。

站点 **A** 集群创建信息

首次创建集群时，您需要以下信息：

信息类型	您的价值
集群名称。此信息中使用的示例： site_A	
DNS 域	
DNS 名称服务器	
位置	
管理员密码	

站点 **A** 节点信息

对于集群中的每个节点，您都需要一个管理 IP 地址，一个网络掩码和一个默认网关。

节点	端口	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 。此信息中使用的示例： controller_A_1				
节点 2 。如果使用双节点 MetroCluster 配置（每个站点一个节点），则不需要此配置。 此信息中使用的示例： controller_A_2				

用于集群对等的站点 **A LIF** 和端口

对于集群中的每个节点，您需要两个集群间 LIF 的 IP 地址，包括网络掩码和默认网关。集群间 LIF 用于为集群建立对等关系。

节点	端口	集群间 LIF 的 IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 IC LIF 1				
节点 1 IC LIF 2				

站点 **A** 时间服务器信息

您必须同步时间，这需要一个或多个 NTP 时间服务器。

节点	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
NTP 服务器 1.				
NTP 服务器 2.				

站点**A nbsp；AutoSupport** 信息

您必须在每个节点上配置 AutoSupport ，这需要以下信息：

信息类型		您的价值
发件人电子邮件地址		邮件主机
IP 地址或名称		传输协议
HTTP ， HTTPS 或 SMTP		代理服务器
	收件人电子邮件地址或分发列表	完整长度的消息
	简洁的消息	

站点 **A SP** 信息

您必须启用对每个节点的服务处理器（ Service Processor ， SP ）的访问，以便进行故障排除和维护。这需要每个节点的以下网络信息：

节点	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1			

站点 **B** 的 **IP** 网络信息工作表

在配置系统之前，您必须从网络管理员处获取第二个 MetroCluster 站点（站点 B ）的 IP 地址和其他网络信息。

站点 **B** 集群创建信息

首次创建集群时，您需要以下信息：

信息类型	您的价值
集群名称。此信息中使用的示例： site_B	

DNS 域	
DNS 名称服务器	
位置	
管理员密码	

站点 **B** 节点信息

对于集群中的每个节点，您都需要一个管理 IP 地址，一个网络掩码和一个默认网关。

节点	端口	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 。此信息中使用的示例：controller_B_1				
节点 2 。双节点 MetroCluster 配置不需要（每个站点一个节点）。 此信息中使用的示例： controller_B_2				

用于集群对等的站点 **B LIF** 和端口

对于集群中的每个节点，您需要两个集群间 LIF 的 IP 地址，包括网络掩码和默认网关。集群间 LIF 用于为集群建立对等关系。

节点	端口	集群间 LIF 的 IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 IC LIF 1				
节点 1 IC LIF 2				

站点 **B** 时间服务器信息

您必须同步时间，这需要一个或多个 NTP 时间服务器。

节点	主机名	IP 地址	网络掩码	默认网关
NTP 服务器 1.				

NTP 服务器 2.				

站点**B nbsp**；**AutoSupport** 信息

您必须在每个节点上配置 AutoSupport ，这需要以下信息：

信息类型		您的价值
发件人电子邮件地址		邮件主机
IP 地址或名称		传输协议
HTTP ， HTTPS 或 SMTP		代理服务器
	收件人电子邮件地址或分发列表	完整长度的消息
	简洁的消息	

站点**B nbsp**；**SP**信息

您必须启用对每个节点的服务处理器（ Service Processor ， SP ）的访问以进行故障排除和维护，这要求每个节点具有以下网络信息：

节点	IP 地址	网络掩码	默认网关
节点 1 （ controller_B_1 ）			

标准集群和 **MetroCluster** 配置之间的相似之处和不同之处

在 MetroCluster 配置中，每个集群中的节点配置与标准集群中的节点配置类似。

MetroCluster 配置基于两个标准集群构建。在物理上，配置必须对称，每个节点都具有相同的硬件配置，并且所有 MetroCluster 组件都必须进行布线和配置。但是， MetroCluster 配置中节点的基本软件配置与标准集群中节点的基本软件配置相同。

配置步骤	标准集群配置	MetroCluster 配置
在每个节点上配置管理，集群和数据 LIF 。	这两种类型的集群都相同	配置根聚合。
这两种类型的集群都相同	在集群中的一个节点上设置集群。	这两种类型的集群都相同
将另一个节点加入集群。	这两种类型的集群都相同	创建镜像根聚合。

可选	必需	为集群建立对等关系。
可选	必需	启用 MetroCluster 配置。

还原系统默认值并在控制器模块上配置 HBA 类型

要确保 MetroCluster 安装成功，请重置和还原控制器模块上的默认值。

重要

只有使用 FC-SAS 网桥的延伸型配置才需要执行此任务。

步骤

1. 在 LOADER 提示符处，将环境变量返回到其默认设置：

   ```
   set-defaults
   ```

2. 将节点启动至维护模式，然后为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 启动至维护模式：

      ```
      boot_ontap maint
      ```

   b. 检查端口的当前设置：

      ```
      ucadmin show
      ```

   c. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator` *adapter_name*
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna` *adapter_name*
FC 目标	`fcadmin config -t target` *adapter_name*
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator` *adapter_name*

3. 退出维护模式：

   ```
   halt
   ```

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

4. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

```
boot_ontap maint
```

5. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

6. 退出维护模式：

```
halt
```

运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

7. 将节点启动至启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

运行此命令后，请等待，直到显示启动菜单为止。

8. 在启动菜单提示符处键入 "`wipeconfig` " 以清除节点配置，然后按 Enter 键。

以下屏幕将显示启动菜单提示符：

```
Please choose one of the following:

     (1) Normal Boot.
     (2) Boot without /etc/rc.
     (3) Change password.
     (4) Clean configuration and initialize all disks.
     (5) Maintenance mode boot.
     (6) Update flash from backup config.
     (7) Install new software first.
     (8) Reboot node.
     (9) Configure Advanced Drive Partitioning.
     Selection (1-9)?  wipeconfig
 This option deletes critical system configuration, including cluster
membership.
 Warning: do not run this option on a HA node that has been taken over.
 Are you sure you want to continue?: yes
 Rebooting to finish wipeconfig request.
```

在 FAS8020 系统上的 X1132A-R6 四端口卡上配置 FC-VI 端口

如果在 FAS8020 系统上使用 X1132A-R6 四端口卡，则可以进入维护模式来配置 1a 和 1b 端口以供 FC-VI 和启动程序使用。从工厂收到的 MetroCluster 系统不需要执行此操作，这些端口已根据您的配置进行了相应设置。

关于此任务

此任务必须在维护模式下执行。

只有 FAS8020 和 AFF 8020 系统才支持使用 ucadmin 命令将 FC 端口转换为 FC-VI 端口。任何其他平台均不支持将 FC 端口转换为 FCVI 端口。

步骤

1. 禁用端口：

   s存储禁用适配器 `1a`

   s存储禁用适配器 `1b`

```
*> storage disable adapter 1a
Jun 03 02:17:57 [controller_B_1:fci.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1a.
Host adapter 1a disable succeeded
Jun 03 02:17:57 [controller_B_1:fci.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1a is now offline.
*> storage disable adapter 1b
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fci.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1b.
Host adapter 1b disable succeeded
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fci.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1b is now offline.
*>
```

2. 验证端口是否已禁用：

   `ucadmin show`

```
*> ucadmin show
          Current  Current    Pending  Pending    Admin
Adapter   Mode     Type       Mode     Type       Status
-------   -------  ---------  -------  ---------  -------
  ...
  1a      fc       initiator  -        -          offline
  1b      fc       initiator  -        -          offline
  1c      fc       initiator  -        -          online
  1d      fc       initiator  -        -          online
```

3. 将 a 和 b 端口设置为 FC-VI 模式：

   ```
   ucadmin modify -adapter 1a -type fcvi
   ```

   命令会在端口对 1a 和 1b 中的两个端口上设置模式（即使在命令中仅指定 1a ）。

   ```
   *> ucadmin modify -t fcvi 1a
   Jun 03 02:19:13 [controller_B_1:ucm.type.changed:info]: FC-4 type has
   changed to fcvi on adapter 1a. Reboot the controller for the changes to
   take effect.
   Jun 03 02:19:13 [controller_B_1:ucm.type.changed:info]: FC-4 type has
   changed to fcvi on adapter 1b. Reboot the controller for the changes to
   take effect.
   ```

4. 确认此更改处于待定状态：

   ```
   ucadmin show
   ```

   ```
   *> ucadmin show
            Current  Current    Pending  Pending    Admin
   Adapter  Mode     Type       Mode     Type       Status
   -------  -------  ---------  -------  ---------  -------
     ...
     1a     fc       initiator  -        fcvi       offline
     1b     fc       initiator  -        fcvi       offline
     1c     fc       initiator  -        -          online
     1d     fc       initiator  -        -          online
   ```

5. 关闭控制器，然后重新启动到维护模式。
6. 确认配置更改：

   ```
   ucadmin show local
   ```

```
Node            Adapter  Mode     Type        Mode     Type        Status
------------    -------  -------  ---------   -------  ---------
-----------
...
controller_B_1
                1a       fc       fcvi        -        -           online
controller_B_1
                1b       fc       fcvi        -        -           online
controller_B_1
                1c       fc       initiator   -        -           online
controller_B_1
                1d       fc       initiator   -        -           online
6 entries were displayed.
```

验证双节点配置中维护模式下的磁盘分配

在将系统完全启动到 ONTAP 之前，您可以选择将系统启动到维护模式并验证节点上的磁盘分配。应分配磁盘以创建完全对称的配置，其中两个站点都拥有自己的磁盘架并提供数据，其中每个节点和每个池都分配了相同数量的镜像磁盘。

开始之前

系统必须处于维护模式。

关于此任务

新的 MetroCluster 系统在发货前已完成磁盘分配。

下表显示了 MetroCluster 配置的池分配示例。磁盘会按磁盘架分配给池。

磁盘架（ *example name* ） …	在站点 …	属于 …	并分配给该节点的 …
磁盘架 1 （ shelf_A_1_1 ）	站点 A	节点 A 1.	池 0
磁盘架 2 （ shelf_A_1_3 ）	磁盘架 3 （ shelf_B_1_1 ）	节点 B 1	池 1
磁盘架 4 （ shelf_B_1_3 ）	磁盘架 9 （ shelf_B_1_2 ）	站点 B	节点 B 1
池 0	磁盘架 10 （ shelf_B_1_4 ）	磁盘架 11 （ shelf_A_1_2 ）	节点 A 1.

如果您的配置包含 DS460C 磁盘架，则应按照以下准则为每个 12 磁盘抽盒手动分配磁盘：

在抽盒中分配这些磁盘 …	到此节点和池 …

1 - 6	本地节点的池 0
7 - 12	DR 配对节点的池 1

此磁盘分配模式可最大限度地减少抽盒脱机对聚合的影响。

步骤

1. 如果系统是从工厂收到的，请确认磁盘架分配：

   `d` 展示– v

2. 如有必要，您可以将连接的磁盘架上的磁盘明确分配给相应的池

   `d`磁盘分配

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

   a. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。

   b. 在站点 A 的节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，将远程磁盘架分配给池 1 ： + `disk assign -shelf` *`disk_shelf_name`* `-p` *`pool`*

      如果存储控制器 node_A_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf shelf_A_1_1 -p 0
      *> disk assign -shelf shelf_A_1_3 -p 0

      *> disk assign -shelf shelf_A_1_2 -p 1
      *> disk assign -shelf shelf_A_1_4 -p 1
      ```

   c. 在远程站点（站点 B ）的节点上，系统地将其本地磁盘架分配给池 0 ，并将其远程磁盘架分配给池 1 ： + `disk assign -shelf` *`disk_shelf_name`* `-p` *`pool`*

      如果存储控制器 node_B_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf shelf_B_1_2   -p 0
      *> disk assign -shelf shelf_B_1_4  -p 0

      *> disk assign -shelf shelf_B_1_1 -p 1
       *> disk assign -shelf shelf_B_1_3 -p 1
      ```

   a. 显示每个磁盘的磁盘架 ID 和托架： + `disk show – v`

验证组件的 HA 状态

在出厂时未预配置的延伸型 MetroCluster 配置中，您必须验证控制器和机箱组件的 HA 状态是否设置为 `mcc-2n` ，以便它们可以正常启动。对于从工厂收到的系统，此值是预配置的，您无需对其进行验证。

开始之前

系统必须处于维护模式。

步骤

1. 在维护模式下，查看控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   控制器模块和机箱应显示值 `mcc-2n` 。

2. 如果显示的控制器系统状态不是 `mcc-2n` ，请设置控制器的 HA 状态：

   `ha-config modify controller mcc-2n`

3. 如果显示的机箱系统状态不是 `mcc-2n` ，请设置机箱的 HA 状态：

   `ha-config modify chassis mcc-2n`

   暂停节点。

   等待节点返回 LOADER 提示符。

4. 对 MetroCluster 配置中的每个节点重复上述步骤。

在双节点 MetroCluster 配置中设置 ONTAP

在双节点 MetroCluster 配置中，您必须在每个集群上启动节点，退出集群设置向导，然后使用 `cluster setup` 命令将节点配置为单节点集群。

开始之前

您不能事先配置服务处理器。

关于此任务

此任务适用于使用原生 NetApp 存储的双节点 MetroCluster 配置。

必须对 MetroCluster 配置中的两个集群执行此任务。

有关设置 ONTAP 的更多常规信息，请参见 "设置 ONTAP"

步骤

1. 打开第一个节点的电源。

   您必须在灾难恢复（ DR ）站点的节点上重复此步骤。

   节点将启动，然后在控制台上启动集群设置向导，通知您 AutoSupport 将自动启用。

```
::> Welcome to the cluster setup wizard.

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
     Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.

This system will send event messages and periodic reports to NetApp
Technical
Support. To disable this feature, enter
autosupport modify -support disable
within 24 hours.

Enabling AutoSupport can significantly speed problem determination and
resolution, should a problem occur on your system.
For further information on AutoSupport, see:
http://support.netapp.com/autosupport/

Type yes to confirm and continue {yes}: yes

Enter the node management interface port [e0M]:
Enter the node management interface IP address [10.101.01.01]:

Enter the node management interface netmask [101.010.101.0]:
Enter the node management interface default gateway [10.101.01.0]:



Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
```

2. 创建新集群：

   创建

3. 选择是否将此节点用作单节点集群。

```
Do you intend for this node to be used as a single node cluster? {yes,
no} [yes]:
```

4. 按 Enter 接受系统默认值 "`yes` "，或者键入 "`no` " 并按 Enter 输入您自己的值。

5. 按照提示完成 * 集群设置 * 向导，按 Enter 接受默认值，或者键入您自己的值，然后按 Enter 。

   默认值将根据您的平台和网络配置自动确定。

6. 完成 * 集群设置 * 向导并退出后，验证集群是否处于活动状态且第一个节点是否运行正常：

   ```
   cluster show
   ```

   以下示例显示了一个集群，其中第一个节点（ cluster1-01 ）运行状况良好且符合参与条件：

   ```
   cluster1::> cluster show
   Node                  Health  Eligibility
   --------------------- ------- ------------
   cluster1-01           true    true
   ```

   如果需要更改为管理 SVM 或节点 SVM 输入的任何设置，您可以使用 `cluster setup` 命令访问 * 集群设置 * 向导。

将集群配置为 MetroCluster 配置

您必须对集群建立对等关系，镜像根聚合，创建镜像数据聚合，然后问题描述命令以实施 MetroCluster 操作。

为集群建立对等关系

MetroCluster 配置中的集群必须处于对等关系中，以便它们可以彼此通信并执行对 MetroCluster 灾难恢复至关重要的数据镜像。

相关信息

"集群和 SVM 对等快速配置"

"使用专用端口时的注意事项"

"共享数据端口时的注意事项"

配置集群间 LIF

您必须在用于 MetroCluster 配对集群之间通信的端口上创建集群间 LIF 。您可以使用专用端口或也具有数据流量的端口。

在专用端口上配置集群间 LIF

您可以在专用端口上配置集群间 LIF 。这样做通常会增加复制流量的可用带宽。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示了 "`cluster01` " 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
```

2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

   `network interface show -fields home-port ， curr-port`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示未为端口 "`e0e` " 和 "`e0f` " 分配 LIF ：

```
cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
vserver lif                  home-port curr-port

Cluster cluster01-01_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-01_clus2   e0b       e0b
Cluster cluster01-02_clus1   e0a       e0a
Cluster cluster01-02_clus2   e0b       e0b
cluster01
        cluster_mgmt         e0c       e0c
cluster01
        cluster01-01_mgmt1   e0c       e0c
cluster01
        cluster01-02_mgmt1   e0c       e0c
```

3. 为专用端口创建故障转移组：

   `network interface failover-groups create -vserver system_svm -failover-group failover_group -targets physical_or_logical_ports`

   以下示例将端口 "`e0e` " 和 "`e0f` " 分配给系统 SVM"`cluster01` " 上的故障转移组 "`intercluster01` "：

   ```
   cluster01::> network interface failover-groups create -vserver cluster01
   -failover-group
   intercluster01 -targets
   cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
   ```

4. 验证是否已创建故障转移组：

   `network interface failover-groups show`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   ```
   cluster01::> network interface failover-groups show
                                     Failover
   Vserver          Group            Targets
   ---------------- ----------------
   --------------------------------------------
   Cluster
                    Cluster
                                     cluster01-01:e0a, cluster01-01:e0b,
                                     cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
   cluster01
                    Default
                                     cluster01-01:e0c, cluster01-01:e0d,
                                     cluster01-02:e0c, cluster01-02:e0d,
                                     cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                     cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                    intercluster01
                                     cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                     cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
   ```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface create -vserver system_sVM -lif LIF_name -service-policy default-intercluster -home -node node -home-port port -address port_ip -netmask -failover-group failover_group`

ONTAP 9.5 及更早版本	`network interface create -vserver system_sVM -lif LIF_name -role intercluster -home-node node -home-port port -address port_ip -netmask netmask -failover-group failover_group`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在故障转移组 "`intercluster01` " 中创建集群间 LIF "`cluster01_icl01` " 和 "`cluster01_icl02` "：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

6. 验证是否已创建集群间 LIF：

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface show -service-policy default-intercluster`
ONTAP 9.5 及更早版本	`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01  e0e
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02  e0f
true
```

7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface show -service-policy default-intercluster -failover`
在 ONTAP 9.5 及更早版本中	`network interface show -role intercluster -failover`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 SVM 端口 "`e0e` " 上的集群间 LIF"`cluster01_icl01` " 和 "`cluster01_icl02` " 将故障转移到端口 "`e0f` " 。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                               cluster01-01:e0f
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                               cluster01-02:e0f
```

相关信息

"使用专用端口时的注意事项"

在共享数据端口上配置集群间 LIF

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间 LIF 。这样可以减少集群间网络连接所需的端口数量。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 "`cluster01` " 中的网络端口：

   ```
   cluster01::> network port show
                                                                  Speed
   (Mbps)
   Node   Port       IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
   ------ ---------- ------------ ---------------- ----- -------
   ------------
   cluster01-01
          e0a        Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b        Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c        Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d        Default      Default          up     1500   auto/1000
   cluster01-02
          e0a        Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0b        Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
          e0c        Default      Default          up     1500   auto/1000
          e0d        Default      Default          up     1500   auto/1000
   ```

2. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF ：

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface create -vserver` *system_svm* `-lif` *LIF_name* `-service-policy default-intercluster -home -node node -home-port` *port* `-address` *port_ip* `-netmask` *netmask*
ONTAP 9.5 及更早版本	`network interface create -vserver` *system_svm* `-lif` *LIF_name* `-role intercluster -home-node` *node*`-home-port` *port* `-address` *port_ip* `-netmask` *netmask*

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间 LIF "`cluster01_icl01` " 和 "`cluster01_icl02` "：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

3. 验证是否已创建集群间 LIF：

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface show -service-policy default-intercluster`
ONTAP 9.5 及更早版本	`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node           Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01   e0c
true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02   e0c
true
```

4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

ONTAP 版本	命令

ONTAP 9.6 及更高版本	`network interface show – service-policy default-intercluster -failover`
ONTAP 9.5 及更早版本	`network interface show -role intercluster -failover`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示，端口 "`e0c` " 上的集群间 LIF"`cluster01_icl01` " 和 "`cluster01_icl02` " 将故障转移到端口 "`e0d` " 。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-intercluster
-failover
         Logical         Home                  Failover        Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- --------------- --------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-01:e0c,
                                              cluster01-01:e0d
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-02:e0c,
                                              cluster01-02:e0d
```

相关信息

"共享数据端口时的注意事项"

创建集群对等关系

您必须在 MetroCluster 集群之间创建集群对等关系。

创建集群对等关系

您可以使用 `cluster peer create` 命令在本地和远程集群之间创建对等关系。创建对等关系后，您可以在远程集群上运行 `cluster peer create` ，以便向本地集群进行身份验证。

开始之前

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群必须运行 ONTAP 9.3 或更高版本。

步骤

1. 在目标集群上，创建与源集群的对等关系：

   `cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration` *MM/DD/YYYY HH* ： *MM*

： *SS*|1…7 天 |1…168 小时 -peer-addrs *peer_LIF_IP* -IPspace _IPspace _IPspace

如果同时指定 ` generate-passphrase` 和 ` -peer-addrs` ，则只有在 ` -peer-addrs` 中指定了集群间 LIF 的集群才能使用生成的密码。

如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 ` -ipspace` 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在未指定的远程集群上创建集群对等关系：

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
2days

                    Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
              Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
  Initial Allowed Vserver Peers: -
            Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
              Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed again.
```

2. 在源集群上，将源集群身份验证到目标集群：

   `cluster peer create -peer-addrs *peer_LIF_IPs* -ipspace _ipspace_s`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 192.140.112.101 和 192.140.112.102 向远程集群进行身份验证：

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addrs
192.140.112.101,192.140.112.102

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or more
characters.
        To ensure the authenticity of the peering relationship, use a
phrase or sequence of characters that would be hard to guess.

Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.
```

   出现提示时，输入对等关系的密码短语。

3. 验证是否已创建集群对等关系：

   `cluster peer show -instance`

```
cluster01::> cluster peer show -instance

                                Peer Cluster Name: cluster02
                    Remote Intercluster Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
               Availability of the Remote Cluster: Available
                             Remote Cluster Name: cluster2
                             Active IP Addresses: 192.140.112.101,
192.140.112.102
                           Cluster Serial Number: 1-80-123456
                  Address Family of Relationship: ipv4
             Authentication Status Administrative: no-authentication
                Authentication Status Operational: absent
                                 Last Update Time: 02/05 21:05:41
                     IPspace for the Relationship: Default
```

4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

   集群对等运行状况显示

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
cluster01-01
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
cluster01-02
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

创建集群对等关系（ **ONTAP 9.2** 及更早版本）

您可以使用 `cluster peer create` 命令在本地和远程集群之间启动对等关系请求。在本地集群请求建立对等关系后，您可以在远程集群上运行 `cluster peer create` 来接受此关系。

开始之前

- 您必须已在要建立对等关系的集群中的每个节点上创建集群间 LIF 。
- 集群管理员必须已就每个集群用于向另一集群进行身份验证的密码短语达成一致。

步骤

1. 在数据保护目标集群上，与数据保护源集群创建对等关系：

   `cluster peer create -peer-addrs` *`peer_LIF_IPs`* `-ipspace _ipspace_s`

   如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 ` -ipspace` 选项。有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将与集群间 LIF IP 地址为 192.168.2.201 和 192.168.2.202 的远程集群创建集群对等关系：

   ```
   cluster02::> cluster peer create -peer-addrs 192.168.2.201,192.168.2.202
   Enter the passphrase:
   Please enter the passphrase again:
   ```

   出现提示时，输入对等关系的密码短语。

2. 在数据保护源集群上，对目标集群的源集群进行身份验证：

   `cluster peer create -peer-addrs` *`peer_LIF_IPs`* `-ipspace _ipspace_s`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例将本地集群通过集群间 LIF IP 地址 192.140.112.203 和 192.140.112.204 的远程集群进行身份验证：

   ```
   cluster01::> cluster peer create -peer-addrs 192.168.2.203,192.168.2.204
   Please confirm the passphrase:
   Please confirm the passphrase again:
   ```

   出现提示时，输入对等关系的密码短语。

3. 验证是否已创建集群对等关系：

   `cluster peer show – instance`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> cluster peer show -instance
Peer Cluster Name: cluster01
Remote Intercluster Addresses: 192.168.2.201,192.168.2.202
Availability: Available
Remote Cluster Name: cluster02
Active IP Addresses: 192.168.2.201,192.168.2.202
Cluster Serial Number: 1-80-000013
```

4. 检查对等关系中节点的连接和状态：

   集群对等运行状况显示

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
cluster01-01
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
cluster01-02
           cluster02                   cluster02-01
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       cluster02-02
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

镜像根聚合

您必须镜像根聚合以提供数据保护。

关于此任务

默认情况下，根聚合创建为 RAID-DP 类型的聚合。您可以将根聚合从 RAID-DP 更改为 RAID4 类型的聚合。以下命令修改 RAID4 类型聚合的根聚合：

```
storage aggregate modify – aggregate aggr_name -RAIDType RAID4
```

在非 ADP 系统上，可以在镜像聚合之前或之后将聚合的 RAID 类型从默认 RAID-DP 修改为 RAID4 。

步骤

1. 镜像根聚合：

   s存储聚合镜像 *aggr_name*

   以下命令镜像 "`controller_A_1` " 的根聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate mirror aggr0_controller_A_1
   ```

   此操作会镜像聚合，因此它包含一个本地丛和一个位于远程 MetroCluster 站点的远程丛。

2. 对 MetroCluster 配置中的每个节点重复上述步骤。

相关信息

"逻辑存储管理"

"ONTAP 概念"

在每个节点上创建镜像数据聚合

您必须在 DR 组中的每个节点上创建镜像数据聚合。

开始之前

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何确保选择正确的驱动器类型。

关于此任务

- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。
- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。

  "磁盘和聚合管理"

- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner node_name
   ```

2. 创建聚合：

   ```
   storage aggregate create -mirror true
   ```

如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要确保在特定节点上创建聚合，请使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

您可以指定以下选项：

- 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
- 要添加到聚合的特定驱动器的列表
- 要包含的驱动器数量

> 在支持的最低配置中，可用驱动器数量有限，您必须使用 force-Small-aggregate 选项来创建三磁盘 RAID-DP 聚合。

- 要用于聚合的校验和模式
- 要使用的驱动器类型
- 要使用的驱动器大小
- 要使用的驱动器速度
- 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
- 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
- 有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

以下命令将创建包含 10 个磁盘的镜像聚合：

```
cluster_A::> storage aggregate create aggr1_node_A_1 -diskcount 10 -node
node_A_1 -mirror true
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_node_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

```
storage aggregate show-status -aggregate aggregate-name
```

创建未镜像的数据聚合

您可以选择为不需要 MetroCluster 配置提供的冗余镜像的数据创建未镜像数据聚合。

开始之前

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何验证是否选择了正确的驱动器类型。

示例 **1.** 关于此任务

- 注意 * ： 在 MetroCluster FC 配置中，只有当聚合中的远程磁盘可访问时，未镜像聚合才会在切换后联机。如果 ISL 发生故障，本地节点可能无法访问未镜像远程磁盘中的数据。聚合故障可能会导致本地节点重新启动。

未镜像聚合必须位于其所属节点的本地。

- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。
- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。
- 。 "磁盘和聚合管理" 包含有关镜像聚合的详细信息。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner node_name
   ```

2. 创建聚合：

   s存储聚合创建

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证是否已在特定节点上创建聚合，应使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量
   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

     以下命令将创建一个包含 10 个磁盘的未镜像聚合：

```
controller_A_1::> storage aggregate create aggr1_controller_A_1
-diskcount 10 -node controller_A_1
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_controller_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

   `storage aggregate show-status -aggregate` *`aggregate-name`*

实施 **MetroCluster** 配置

要在 MetroCluster 配置中启动数据保护，必须运行 `MetroCluster configure` 命令。

开始之前

- 每个集群上应至少有两个非根镜像数据聚合。

  其他数据聚合可以是镜像聚合，也可以是未镜像聚合。

  验证聚合类型：

  s存储聚合显示

  如果要使用单个镜像数据聚合，请参见 "在 ONTAP 中配置 MCC 软件" 有关说明，请参见。

- 控制器和机箱的 ha-config 状态必须为 `mcc-2n` 。

关于此任务

您可以在任何节点上对 MetroCluster configure` 命令执行一次问题描述操作，以启用 MetroCluster 配置。您无需在每个站点或节点上对命令执行问题描述，也无需选择对哪个节点或站点执行问题描述命令。

步骤

1. 按以下格式配置 MetroCluster：

如果您的 MetroCluster 配置 …	然后执行此操作 …
多个数据聚合	从任何节点的提示符处，配置 MetroCluster： MetroCluster configure *node-name*`

一个镜像数据聚合	a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： `set -privilege advanced` 当系统提示您继续进入高级模式且您看到高级模式提示符（*>）时，您需要使用 "`y` " 进行响应。 b. 使用 `-allow-with-one-aggregate true` 参数配置 MetroCluster： `MetroCluster configure -allow-with-one-aggregate true` *node-name* c. 返回到管理权限级别： + `set -privilege admin`

最佳实践是具有多个数据聚合。如果第一个 DR 组只有一个聚合，而您要添加一个具有一个聚合的 DR 组，则必须将元数据卷从单个数据聚合中移出。有关此操作步骤的详细信息，请参见 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷"。

以下命令将在包含 "`controller_A_1` " 的 DR 组中的所有节点上启用 MetroCluster 配置：

```
cluster_A::*> metrocluster configure -node-name controller_A_1

[Job 121] Job succeeded: Configure is successful.
```

2. 验证站点 A 上的网络连接状态：

   `network port show`

   以下示例显示了网络端口使用情况：

```
cluster_A::> network port show
                                                          Speed (Mbps)
Node   Port      IPspace   Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- --------- ---------------- ----- ------- ------------
controller_A_1
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000

7 entries were displayed.
```

3. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。

   a. 从站点 A 验证配置： + `MetroCluster show`

```
cluster_A::> metrocluster show

Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
```

   b. 从站点 B 验证配置： + MetroCluster show`

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
```

配置 **FC-SAS** 网桥以进行运行状况监控

在运行 ONTAP 9.8 之前版本的系统中，如果您的配置包含 FC-SAS 网桥，则必须执行一些特殊的配置步骤来监控 MetroCluster 配置中的 FC-SAS 网桥。

- FibreBridge 网桥不支持第三方 SNMP 监控工具。
- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下， FC-SAS 网桥通过带内连接进行监控，不需要进行其他配置。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

   a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令
ONTAP 9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*
ONTAP 9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

   b. 验证是否已添加此网桥并已正确配置：

      `storage bridge show`

      由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 " S状态 " 列中的值为 "`ok` " ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

      以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge               Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                 Bridge WWN
------------------  ------------- ------------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

正在检查 **MetroCluster** 配置

您可以检查 MetroCluster 配置中的组件和关系是否工作正常。您应在初始配置后以及对 MetroCluster 配置进行任何更改后执行检查。您还应在协商（计划内）切换或切回操作之前执行检查。

如果在任一集群或同时在这两个集群上短时间内发出 `MetroCluster check run` 命令两次，则可能发生冲突，并且此命令可能无法收集所有数据。后续的 `MetroCluster check show` 命令不会显示预期输出。

1. 检查配置：

   `MetroCluster check run`

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

   ```
   cluster_A::> metrocluster check run
   The operation has been started and is running in the background. Wait
   for
   it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
   check the status of the running metrocluster check operation, use the
   command,
   "metrocluster operation history show -job-id 2245"
   ```

   ```
   cluster_A::> metrocluster check show

   Component           Result
   ------------------- ---------
   nodes               ok
   lifs                ok
   config-replication  ok
   aggregates          ok
   clusters            ok
   connections         ok
   volumes             ok
   7 entries were displayed.
   ```

2. 显示更详细的结果：

   `MetroCluster check run`

   `MetroCluster check aggregate show`

   `MetroCluster check cluster show`

   `MetroCluster check config-replication show`

   `MetroCluster check lif show`

   `MetroCluster check node show`

   `MetroCluster check show` 命令可显示最新的 `MetroCluster check run` 命令的结果。在使用 `MetroCluster check show` 命令之前，应始终运行 `MetroCluster check run` 命令，以使显示的信息为最新信息。

   以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check aggregate show` 命令输出：

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show

Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58

Node                  Aggregate                 Check
Result
---------------       --------------------      ---------------------
---------
controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok


controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
```

```
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check cluster show` 命令输出。它表示集群已准备好在必要时执行协商切换。

```
Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster               Check                          Result
--------------------- ------------------------------ ---------
mccint-fas9000-0102
                      negotiated-switchover-ready    not-applicable
                      switchback-ready               not-applicable
                      job-schedules                  ok
                      licenses                       ok
                      periodic-check-enabled         ok
mccint-fas9000-0304
                      negotiated-switchover-ready    not-applicable
                      switchback-ready               not-applicable
                      job-schedules                  ok
                      licenses                       ok
                      periodic-check-enabled         ok
10 entries were displayed.
```

相关信息

"磁盘和聚合管理"

"网络和 LIF 管理"

使用 Config Advisor 检查 MetroCluster 配置错误

您可以访问 NetApp 支持站点并下载 Config Advisor 工具以检查常见配置错误。

Config Advisor 是一款配置验证和运行状况检查工具。您可以将其部署在安全站点和非安全站点上，以便进行数据收集和系统分析。

对 Config Advisor 的支持是有限的，并且只能联机使用。

1. 转到 Config Advisor 下载页面并下载此工具。

"NetApp 下载： Config Advisor"

2. 运行 Config Advisor ，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

验证切换，修复和切回

您应验证 MetroCluster 配置的切换，修复和切回操作。

1. 使用中所述的协商切换、修复和切回过程 "执行切换，修复和切回"。

保护配置备份文件

您可以通过指定一个远程 URL （ HTTP 或 FTP ）来为集群配置备份文件提供额外保护，除了本地集群中的默认位置之外，还可以将配置备份文件上传到该远程 URL 。

1. 为配置备份文件设置远程目标的 URL ：

   s系统配置备份设置修改目标 `URL`

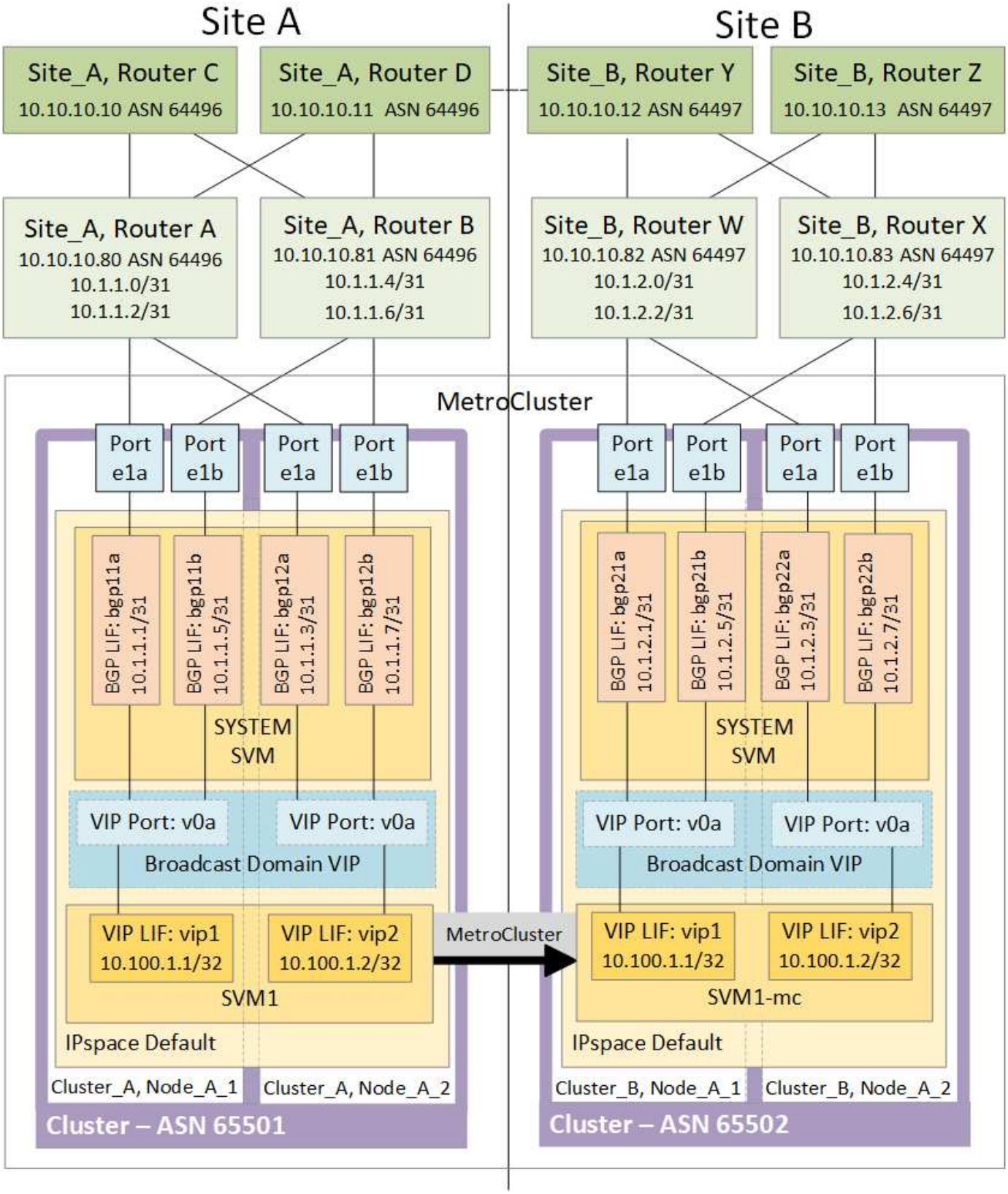
   。 "使用 CLI 进行集群管理" 在 _Manag管理 配置备份 _ 一节下包含追加信息。

在 MetroCluster 配置中使用虚拟 IP 和边界网关协议的注意事项

从 ONTAP 9.5 开始， ONTAP 支持使用虚拟 IP （ VIP ）和边界网关协议（ BGP ）的第 3 层连接。前端网络中用于冗余的 VIP 和 BGP 与后端 MetroCluster 冗余相结合，可提供第 3 层灾难恢复解决方案。

规划第 3 层解决方案时，请查看以下准则和图示。有关在 ONTAP 中实施 VIP 和 BGP 的详细信息，请参阅以下部分：

"* 配置虚拟 IP （ VIP ） LIF*"



- ONTAP 限制 *

ONTAP 不会自动验证 MetroCluster 配置的两个站点上的所有节点是否均已配置 BGP 对等。

ONTAP 不会执行路由聚合，但会始终将所有单个虚拟 LIF IP 作为唯一的主机路由进行公布。

ONTAP 不支持 true anycast —集群中只有一个节点提供特定的虚拟 LIF IP （但所有物理接口都可接受，无论它们是否为 BGP LIF ，前提是物理端口属于正确的 IP 空间）。不同的 LIF 可以彼此独立迁移到不同的托管节点。

- 在 MetroCluster 配置中使用此第 3 层解决方案的准则 *

您必须正确配置 BGP 和 VIP 以提供所需的冗余。

与更复杂的架构（例如， BGP 对等路由器可通过中间非 BGP 路由器访问）相比，部署方案更简单。但是， ONTAP 不会强制实施网络设计或拓扑限制。

VIP LIF 仅涵盖前端 / 数据网络。

根据您的 ONTAP 版本，您必须在节点 SVM 中配置 BGP 对等 LIF ，而不是在系统或数据 SVM 中配置 BGP 对等 LIF 。在 ONTAP 9.8 中， BGP LIF 显示在集群（系统） SVM 中，节点 SVM 不再存在。

每个数据 SVM 都需要配置所有可能的第一跃点网关地址（通常为 BGP 路由器对等 IP 地址），以便在发生 LIF 迁移或 MetroCluster 故障转移时可以使用返回数据路径。

BGP LIF 是特定于节点的，类似于集群间 LIF —每个节点都有一个唯一的配置，无需复制到灾难恢复站点节点。

v0a （ v0b 等）的存在会持续验证连接，从而确保 LIF 迁移或故障转移成功（与 L2 不同， L2 仅在中断后才会显示损坏的配置）。

一个主要的架构差异是，客户端不应再与数据 SVM 的 VIP 共享同一 IP 子网。要使 VIP 正常运行，启用了适当企业级故障恢复能力和冗余功能（例如 VRRP/HSRP ）的 L3 路由器应位于存储和客户端之间的路径上。

BGP 的可靠更新过程可以使 LIF 迁移更顺畅，因为它们速度稍快，并且对某些客户端的中断几率较低

如果相应配置，您可以将 BGP 配置为比 LACP 更快地检测某些类别的网络或交换机错误行为。

外部 BGP （ EBGP ）在 ONTAP 节点和对等路由器之间使用不同的数字，是简化路由器上路由聚合和重新分布的首选部署。内部 BGP （ IBGP ）和路由反映器的使用并非不可能，但不在简单的 VIP 设置范围内。

部署后，如果在每个站点的所有节点之间迁移关联的虚拟 LIF （包括 MetroCluster 切换），则必须检查数据 SVM 是否可访问，以验证连接到同一数据 SVM 的静态路由配置是否正确。

VIP 适用于大多数基于 IP 的协议（ NFS ， SMB ， iSCSI ）。

测试 MetroCluster 配置

您可以测试故障情形，以确认 MetroCluster 配置是否正常运行。

验证协商的切换

您可以测试协商（计划内）切换操作，以确认数据不会中断。

此测试验证了将集群切换到第二个数据中心后数据可用性不会受到影响（SMB 和光纤通道协议除外）。

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤具有以下预期结果：

- `MetroCluster switchover` 命令将显示警告提示符。

  如果对提示符回答 ` * 是 *` ，则发出命令的站点将切换配对站点。

对于 MetroCluster IP 配置：

- 对于 ONTAP 9.4 及更早版本：
  - 在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.5 及更高版本：
  - 如果可以访问远程存储，则镜像聚合将保持正常状态。
  - 如果无法访问远程存储，则在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.8 及更高版本：
  - 如果无法访问远程存储，则位于灾难站点的未镜像聚合将不可用。这可能会导致控制器中断。

步骤

1. 确认所有节点均处于已配置状态和正常模式：

   `MetroCluster node show`

   ```
   cluster_A::>  metrocluster node show

   Cluster                           Configuration State    Mode
   --------------------------------- ----------------------
   -------------------------
    Local: cluster_A                  configured             normal
   Remote: cluster_B                  configured             normal
   ```

2. 开始切换操作：

   `MetroCluster switchover`

   ```
   cluster_A::> metrocluster switchover
   Warning: negotiated switchover is about to start. It will stop all the
   data Vservers on cluster "cluster_B" and
   automatically re-start them on cluster "cluster_A". It will finally
   gracefully shutdown cluster "cluster_B".
   ```

3. 确认本地集群处于已配置状态和切换模式：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::>  metrocluster node show

Cluster                           Configuration State    Mode
--------------------------------- ---------------------
------------------------
Local: cluster_A                   configured             switchover
Remote: cluster_B                  not-reachable          -
              configured             normal
```

4. 确认切换操作已成功：

   `MetroCluster` 操作显示

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchover
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:28:50
   End Time: 2/6/2016 13:29:41
     Errors: -
```

5. 使用 `vserver show` 和 `network interface show` 命令验证灾难恢复 SVM 和 LIF 是否已联机。

验证修复和手动切回

您可以通过在协商切换后将集群切回原始数据中心来测试修复和手动切回操作，以验证数据可用性不受影响（SMB 和 Solaris FC 配置除外）。

此测试需要大约 30 分钟。

此操作步骤的预期结果是，应将服务切换回其主节点。

步骤

1. 验证修复是否已完成：

   `MetroCluster node show`

   以下示例显示了命令的成功完成：

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1         configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_2         unreachable    -         switched over
42 entries were displayed.
```

2. m所有聚合均已：

   s存储聚合显示

   以下示例显示所有聚合的 RAID 状态均为已镜像：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster
            4.19TB    4.13TB    2% online       8 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster
           715.5GB   212.7GB   70% online       1 node_A_1    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
cluster_B Switched Over Aggregates:
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
data_cluster_B
            4.19TB    4.11TB    2% online       5 node_A_1    raid_dp,
                                                               mirrored,
                                                               normal
root_cluster_B    -         -     - unknown      - node_A_1   -
```

3. 从灾难站点启动节点。

4. 检查切回恢复的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
             node_A_1           configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
             node_B_2           configured     enabled   waiting for
switchback
                                                         recovery
2 entries were displayed.
```

5. 执行切回：

   `MetroCluster` 切回

```
cluster_A::> metrocluster switchback
[Job 938] Job succeeded: Switchback is successful.Verify switchback
```

6. 确认节点的状态：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1         configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_2         configured     enabled   normal

2 entries were displayed.
```

7. 确认状态：

   `MetroCluster` 操作显示

输出应显示成功状态。

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: switchback
      State: successful
 Start Time: 2/6/2016 13:54:25
   End Time: 2/6/2016 13:56:15
     Errors: -
```

丢失一个 FC-SAS 网桥

您可以测试单个 FC-SAS 网桥的故障，以确保不存在单点故障。

此测试需要大约 15 分钟。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 关闭网桥时，应生成错误。
- 不应发生故障转移或服务丢失。
- 只能通过一条路径从控制器模块连接到网桥后面的驱动器。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 关闭网桥的电源。
2. 确认网桥监控指示出现错误：

   `storage bridge show`

```
cluster_A::> storage bridge show

                                                                  Is
Monitor
Bridge      Symbolic Name Vendor  Model      Bridge WWN         Monitored
Status
----------- ------------- ------- --------- ---------------- ---------
-------
ATTO_10.65.57.145
          bridge_A_1    Atto    FibreBridge 6500N
                                            200000108662d46c true
error
```

3. 确认网桥后面的驱动器可通过一条路径使用：

   s存储磁盘错误显示

```
cluster_A::> storage disk error show
Disk              Error Type        Error Text
----------------- -----------------
-------------------------------------------
1.0.0             onedomain         1.0.0 (5000cca057729118): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
1.0.1             onedomain         1.0.1 (5000cca057727364): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
1.0.2             onedomain         1.0.2 (5000cca05772e9d4): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
...
1.0.23            onedomain         1.0.23 (5000cca05772e9d4): All paths
to this array LUN are connected to the same fault domain. This is a
single point of failure.
```

在电源线中断后验证操作

您可以测试 MetroCluster 配置对 PDU 故障的响应。

最佳做法是，将组件中的每个电源设备（ PSU ）连接到单独的电源。如果两个 PSU 都连接到同一个配电单元（ PDU ），并且发生电气中断，则站点可能会关闭，并且整个磁盘架可能不可用。测试一条电源线故障，以确认没有布线不匹配，从而发生原因可能导致服务中断。

此测试需要大约 15 分钟。

此测试需要关闭所有左侧 PDU 的电源，然后关闭包含 MetroCluster 组件的所有机架上的所有右侧 PDU 的电源。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 当 PDU 断开连接时，应生成错误。
- 不应发生故障转移或服务丢失。

步骤

1. 关闭包含 MetroCluster 组件的机架左侧 PDU 的电源。
2. 使用 `ssystem environment sensors show -state fault` 和 `storage shelf show -errors` 命令在控制台上监控结果。

```
cluster_A::> system environment sensors show -state fault

Node Sensor             State Value/Units Crit-Low Warn-Low Warn-Hi
Crit-Hi
---- -------------------- ------ ----------- -------- -------- -------
-------
node_A_1
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
node_A_2
        PSU1            fault
                            PSU_OFF
        PSU1 Pwr In OK  fault
                            FAULT
4 entries were displayed.

cluster_A::> storage shelf show -errors
    Shelf Name: 1.1
     Shelf UID: 50:0a:09:80:03:6c:44:d5
 Serial Number: SHFHU1443000059

Error Type          Description
------------------  ---------------------------
Power               Critical condition is detected in storage shelf
power supply unit "1". The unit might fail.Reconnect PSU1
```

3. 重新打开左侧 PDU 的电源。
4. 确保 ONTAP 清除错误情况。
5. 对右侧 PDU 重复上述步骤。

在丢失一个存储架后验证操作

您可以测试单个存储架的故障，以验证是否没有单点故障。

此操作步骤具有以下预期结果：

- 监控软件应报告错误消息。
- 不应发生故障转移或服务丢失。
- 硬件故障恢复后，镜像重新同步将自动启动。

步骤

1. 检查存储故障转移状态：

s存储故障转移显示

```
cluster_A::> storage failover show

Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- --------
-------------------------------------
node_A_1       node_A_2       true     Connected to node_A_2
node_A_2       node_A_1       true     Connected to node_A_1
2 entries were displayed.
```

2. 检查聚合状态：

s存储聚合显示

```
cluster_A::> storage aggregate show

cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirrored,

normal
```

3. 验证所有数据 SVM 和数据卷是否均已联机并提供数据：

```
vserver show -type data
```

```
network interface show -fields is-home false

volume show ! vol0 , ! mdv*
```

```
cluster_A::> vserver show -type data

cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype     State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_2_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_2_data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

4. 确定池 1 中用于节点 node_A_2 的磁盘架以关闭电源以模拟突然发生的硬件故障：

   `storage aggregate show -r -node node-name ! * root`

   您选择的磁盘架必须包含镜像数据聚合中的驱动器。

   在以下示例中，选择磁盘架 ID 31 失败。

```
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirrored) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (online, normal, active, pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                        Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- --------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  1.31.7                       1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   1.31.6                       1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.3                       1   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     1.31.4                          1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     1.31.5                          1   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

5. 物理关闭选定磁盘架的电源。
6. 再次检查聚合状态：

   s存储聚合

   `storage aggregate show -r -node node_A_2 ！ * root`

   驱动器位于已关闭电源架上的聚合应具有 `degraded` RAID 状态，而受影响丛上的驱动器应具有 "`Failed`" 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
```

```
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

mirror

degraded
cluster_A::> storage aggregate show -r -node node_A_2 !*root
Owner Node: node_A_2
 Aggregate: node_A_2_data01_mirrored (online, raid_dp, mirror degraded)
(block checksums)
  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex0 (online, normal, active, pool0)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                   Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.3                      0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     parity   2.30.4                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.6                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.8                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.5                          0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)

  Plex: /node_A_2_data01_mirrored/plex4 (offline, failed, inactive,
pool1)
   RAID Group /node_A_2_data01_mirrored/plex4/rg0 (partial, none
checksums)
                                                                    Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     parity   FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)
     data     FAILED                      -   -          -  827.7GB
-  (failed)

 Aggregate: node_A_2_data02_unmirrored (online, raid_dp) (block
checksums)
  Plex: /node_A_2_data02_unmirrored/plex0 (online, normal, active,
pool0)
   RAID Group /node_A_2_data02_unmirrored/plex0/rg0 (normal, block
checksums)
                                                                    Usable
Physical
     Position Disk                       Pool Type     RPM     Size
Size Status
     -------- -------------------------- ---- ----- ------ --------
-------- ----------
     dparity  2.30.12                     0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     parity   2.30.22                     0   BSAS    7200  827.7GB
```

```
828.0GB (normal)
     data     2.30.21                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.20                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
     data     2.30.14                       0   BSAS    7200  827.7GB
828.0GB (normal)
15 entries were displayed.
```

7. 验证是否正在提供数据，以及所有卷是否仍处于联机状态：

   ```
   vserver show -type data

   network interface show -fields is-home false

   volume show !  vol0 ,!  mdv*
   ```

```
cluster_A::> vserver show -type data

cluster_A::> vserver show -type data
                                Admin      Operational Root
Vserver     Type    Subtype    State      State       Volume
Aggregate
----------- ------- ---------- ---------- ----------- ----------
----------
SVM1        data    sync-source           running     SVM1_root
node_A_1_data01_mirrored
SVM2        data    sync-source           running     SVM2_root
node_A_1_data01_mirrored

cluster_A::> network interface show -fields is-home false
There are no entries matching your query.

cluster_A::> volume show !vol0,!MDV*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
SVM1
          SVM1_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
SVM1
          SVM1_data_vol
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_root
                       node_A_1data01_mirrored
                                    online     RW         10GB
9.49GB    5%
SVM2
          SVM2_data_vol
                       node_A_2_data02_unmirrored
                                    online     RW          1GB
972.6MB    5%
```

8. 物理启动磁盘架。

   重新同步将自动启动。

9. 验证重新同步是否已启动：

   s存储聚合显示

   受影响的聚合应具有 " re同步 " RAID 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1_root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

resyncing
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

10. 监控聚合以确认重新同步已完成：

    s存储聚合显示

受影响的聚合应具有 "`normal` " RAID 状态，如以下示例所示：

```
cluster_A::> storage aggregate show
cluster Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1data01_mirrored
            4.15TB    3.40TB   18% online       3 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_1root
           707.7GB   34.29GB   95% online       1 node_A_1
raid_dp,

mirrored,

normal
node_A_2_data01_mirrored
            4.15TB    4.12TB    1% online       2 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_data02_unmirrored
            2.18TB    2.18TB    0% online       1 node_A_2
raid_dp,

normal
node_A_2_root
           707.7GB   34.27GB   95% online       1 node_A_2
raid_dp,

resyncing
```

删除 MetroCluster 配置

如果需要删除 MetroCluster 配置，请联系技术支持。

联系NetApp技术支持并参考适合您配置的指南"如何从MetroCluster 配置中删除节点—解决指南。"

您不能反转 MetroCluster 取消配置。此过程只能在技术支持的协助下完成。删除 MetroCluster 配置后，应将所有磁盘连接和互连调整为受支持状态。

如何使用 Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器进行进一步配置和监控

使用Active IQ Unified Manager和ONTAP系统管理器进行进一步配置和监控

Active IQ Unified Manager 和 ONTAP 系统管理器可用于集群的 GUI 管理和监控配置。

每个节点都预安装了 ONTAP System Manager 。要加载 System Manager ，请在连接到节点的 Web 浏览器中输入集群管理 LIF 地址作为 URL 。

您也可以使用 Active IQ Unified Manager 监控 MetroCluster 配置。

相关信息

"Active IQ Unified Manager 文档"

使用 NTP 同步系统时间

每个集群都需要自己的网络时间协议（ Network Time Protocol ， NTP ）服务器来同步节点与其客户端之间的时间。

关于此任务

- 发生接管后，您无法修改故障节点或配对节点的时区设置。
- 延伸型MetroCluster配置中的每个集群都应具有自己单独的一台或多台NTP服务器、以供该MetroCluster站点的节点使用。
- 如果您使用的是 MetroCluster Tiebreaker 软件，则该软件还应具有自己单独的 NTP 服务器。

根据您的ONTAP版本，您可以从System Manager用户界面中的*Cluster*或*洞察力*选项卡配置NTP。

集群

在System Manager中，您可以使用两个不同的选项从*Cluster*选项卡配置NTP，具体取决于您的ONTAP版本：

ONTAP 9.8 或更高版本

使用以下步骤从ONTAP 9.8或更高版本中的*Cluster*选项卡同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 然后选择 

选项并选择*Edit*。
3. 在*编辑集群详细信息*窗口中，选择NTP服务器下面的*+Add*选项。
4. 添加时间服务器的名称、位置并指定IP地址。
5. 然后，选择*Save*。
6. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

9.11.1 9.11.1或更高版本：

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，使用以下步骤从*Cluster*选项卡中的*洞察力*窗口同步NTP。

步骤

1. 转到*集群>概述*
2. 向下滚动到页面上的*洞察力*窗口，找到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*Fix It*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

洞察力

在9.11.1 9.11.1或更高版本中，您还可以使用System Manager中的*洞察力*选项卡配置NTP：

步骤

1. 转到System Manager用户界面中的*洞察力*选项卡。
2. 向下滚动到*配置的NTP服务器太少*，然后选择*修复*。
3. 指定时间服务器的IP地址，然后选择*Save*。
4. 对任何其他时间服务器重复上述步骤。

在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时的注意事项

在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时，您应了解有关许可，与 MetroCluster 配置之外的集群建立对等关系，执行卷操作， NVFAIL 操作以及其他 ONTAP 操作的某些注意事项。

许可注意事项

- 两个站点都应获得相同站点许可功能的许可。
- 所有节点都应获得相同节点锁定功能的许可。

SnapMirror 注意事项

- 只有运行 ONTAP 9.5 或更高版本的 MetroCluster 配置才支持 SnapMirror SVM 灾难恢复。

MetroCluster 配置中的 FlexCache 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FlexCache 卷。您应了解切换或切回操作后手动重复的要求。

如果 **FlexCache** 源站点和缓存位于同一 **MetroCluster** 站点中，则 **SVM** 会在切换后重复

在协商或计划外切换后，必须手动配置集群中的任何 SVM FlexCache 对等关系。

例如， SVM vs1 （缓存）和 vs2 （原始）位于 site_A 上这些 SVM 已建立对等关系。

切换后， SVM vs1-mc 和 vs2-mc 将在配对站点（ site_B ）上激活。必须手动重复这些设置， FlexCache 才能使用 `vserver peer repeer` 命令运行。

当 **FlexCache** 目标位于第三个集群上且处于断开连接模式时， **SVM** 会在切换或切回后重复

对于与 MetroCluster 配置以外的集群的 FlexCache 关系，如果相关集群在切换期间处于断开连接模式，则必须在切换后手动重新配置对等关系。

例如：

- FlexCache 的一端（ vs1 上的 cache_1 ）位于 MetroCluster site_A 上，有一端是 FlexCache
- FlexCache 的另一端（ vs2 上的 original_1 ）位于 site_C 上（不在 MetroCluster 配置中）

触发切换后，如果 site_A 和 site_C 未连接，则必须在切换后使用 `vserver peer repeer` 命令手动重复 site_B （切换集群）和 site_C 上的 SVM 。

执行切回时，您必须再次重复 site_A （原始集群）和 site_C 上的 SVM

MetroCluster 配置中的 FabricPool 支持

从 ONTAP 9.7 开始， MetroCluster 配置支持 FabricPool 存储层。

有关使用 FabricPool 的常规信息，请参见 "磁盘和聚合管理"。

使用 **FabricPool** 时的注意事项

- 集群必须具有具有匹配容量限制的 FabricPool 许可证。
- 集群必须具有名称匹配的 IP 空间。

  这可以是默认 IP 空间，也可以是管理员创建的 IP 空间。此 IP 空间将用于 FabricPool 对象存储配置设置。

- 对于选定IP空间、每个集群都必须定义一个可访问外部对象存储的集群间LIF。

配置要在镜像 **FabricPool** 中使用的聚合

> 在配置聚合之前，必须按照中的 " 在 MetroCluster 配置中为 FabricPool 设置对象存储 " 中所述设置对象存储 "磁盘和聚合管理"。

要配置要在 FabricPool 中使用的聚合，请执行以下操作：

1. 创建聚合或选择现有聚合。
2. 将聚合镜像为 MetroCluster 配置中的典型镜像聚合。
3. 创建包含聚合的 FabricPool 镜像，如中所述 "磁盘和聚合管理"：
   a. 附加主对象存储。

      此对象存储在物理上更接近集群。

   b. 添加镜像对象存储。

      此对象存储在物理上比主对象存储更远离集群。

MetroCluster 配置中的 FlexGroup 支持

从 ONTAP 9.6 开始， MetroCluster 配置支持 FlexGroup 卷。

MetroCluster 配置中的作业计划

在 ONTAP 9.3 及更高版本中，用户创建的作业计划会自动在 MetroCluster 配置中的集群之间复制。如果在集群上创建，修改或删除作业计划，则会使用配置复制服务（ CRS ）在配对集群上自动创建相同的计划。

> 系统创建的计划不会复制，您必须在配对集群上手动执行相同的操作，以使两个集群上的作业计划相同。

从 MetroCluster 站点与第三个集群建立集群对等关系

由于不会复制对等配置，因此，如果您将 MetroCluster 配置中的一个集群与该配置之外的第三个集群建立对等关系，则还必须在配对 MetroCluster 集群上配置对等关系。这样，在发生切换时可以保持对等关系。

非 MetroCluster 集群必须运行 ONTAP 8.3 或更高版本。否则，即使已在两个 MetroCluster 配对系统上配置对等关系，如果发生切换，对等关系也会丢失。

MetroCluster 配置中的 LDAP 客户端配置复制

在本地集群上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）上创建的 LDAP 客户端配置将复制到远程集群上的配对数据 SVM 。例如，如果 LDAP 客户端配置是在本地集群上的管理 SVM 上创建的，则会将其复制到远程集群上的所有管理数据 SVM 。此 MetroCluster 功能旨在使 LDAP 客户端配置在远程集群上的所有配对 SVM 上处于活动状态。

MetroCluster 配置的网络连接和 LIF 创建准则

您应了解如何在 MetroCluster 配置中创建和复制 LIF 。您还必须了解一致性要求，以便在配置网络时做出正确的决策。

相关信息

"ONTAP 概念"

IP 空间对象复制和子网配置要求

您应了解将 IP 空间对象复制到配对集群以及在 MetroCluster 配置中配置子网和 IPv6 的要求。

IP 空间复制

在将 IP 空间对象复制到配对集群时，必须考虑以下准则：

- 两个站点的 IP 空间名称必须匹配。
- 必须手动将 IP 空间对象复制到配对集群。

  在复制 IP 空间之前创建并分配给此 IP 空间的任何 Storage Virtual Machine （ SVM ）都不会复制到配对集群。

子网配置

在 MetroCluster 配置中配置子网时，必须考虑以下准则：

- MetroCluster 配置的两个集群必须在同一 IP 空间中有一个子网，并且子网名称，子网，广播域和网关都相同。
- 两个集群的 IP 范围必须不同。

  在以下示例中， IP 范围不同：

```
cluster_A::> network subnet show

IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                    Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway            Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------       -------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1        10/10
192.168.2.11-192.168.2.20

cluster_B::> network subnet show
 IPspace: Default
Subnet                      Broadcast                    Avail/
Name      Subnet            Domain    Gateway            Total    Ranges
--------- ----------------- --------- ------------      --------
---------------
subnet1   192.168.2.0/24    Default   192.168.2.1        10/10
192.168.2.21-192.168.2.30
```

IPv6 配置

如果在一个站点上配置了 IPv6 ，则在另一个站点上也必须配置 IPv6 。

在 MetroCluster 配置中创建 LIF 的要求

在 MetroCluster 配置中配置网络时，您应了解创建 LIF 的要求。

创建 LIF 时，必须考虑以下准则：

- 光纤通道：必须使用延伸型 VSAN 或延伸型网络结构。
- IP/iSCSI ： 必须使用第 2 层延伸型网络。
- ARP 广播：必须在两个集群之间启用 ARP 广播。
- 重复 LIF ： 不能在一个 IP 空间中创建多个具有相同 IP 地址的 LIF （重复 LIF ）。
- NFS 和 SAN 配置：必须对未镜像聚合和镜像聚合使用不同的 Storage Virtual Machine （ SVM ）。
- 在创建LIF之前、应创建子网对象。通过子网对象、ONTAP可以确定目标集群上的故障转移目标、因为它具有关联的广播域。

验证 LIF 创建

您可以运行 `MetroCluster check lif show` 命令来确认是否已在 MetroCluster 配置中成功创建 LIF 。如果在创建 LIF 时遇到任何问题，您可以使用 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令修复这些问题。

LIF 复制和放置要求和问题

您应了解 MetroCluster 配置中的 LIF 复制要求。您还应了解复制的 LIF 如何放置在配对集群上，并应了解 LIF 复制或 LIF 放置失败时会出现的问题。

将 LIF 复制到配对集群

在 MetroCluster 配置中的集群上创建 LIF 时， LIF 会复制到配对集群上。LIF 不会按一对一名称进行放置。为了在切换操作后 LIF 的可用性， LIF 放置过程会根据可访问性和端口属性检查来验证端口是否能够托管 LIF 。

要将复制的 LIF 放置在配对集群上，系统必须满足以下条件：

条件	LIF 类型： FC	LIF 类型： IP/iSCSI
节点标识	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的灾难恢复（ DR ）配对节点上。 如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。	ONTAP 会尝试将复制的 LIF 放置在创建该 LIF 的节点的 DR 配对节点上。 如果 DR 配对节点不可用，则会使用 DR 辅助配对节点进行放置。
端口标识	ONTAP 标识 DR 集群上连接的 FC 目标端口。	将选择 DR 集群上与源 LIF 位于同一 IP 空间中的端口进行可访问性检查。 如果 DR 集群中的同一 IP 空间中没有端口，则无法放置 LIF 。 灾难恢复集群中已在同一 IP 空间和子网中托管 LIF 的所有端口都会自动标记为可访问，并可用于放置。这些端口不包括在可访问性检查中。
可访问性检查	可访问性可通过检查源网络结构 WWN 在 DR 集群中端口上的连接来确定。 如果灾难恢复站点上不存在相同的网络结构，则会将 LIF 随机放置在灾难恢复配对节点上的端口上。	可访问性取决于对从 DR 集群上先前标识的每个端口到要放置的 LIF 的源 IP 地址的地址解析协议（ ARP ）广播的响应。 要成功执行可访问性检查，必须允许在两个集群之间进行 ARP 广播。 接收源 LIF 响应的每个端口都将标记为可能放置。

端口选择	ONTAP 会根据适配器类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。 如果未找到具有匹配属性的端口，则 LIF 将放置在 DR 配对节点上的随机连接端口上。	在可访问性检查期间标记为可访问的端口中， ONTAP 首选与 LIF 子网关联的广播域中的端口。 如果 DR 集群上没有与 LIF 的子网关联的广播域中的可用网络端口，则 ONTAP 会选择可访问源 LIF 的端口。 如果没有可访问源 LIF 的端口，则会从与源 LIF 的子网关联的广播域中选择一个端口，如果不存在此类广播域，则会随机选择一个端口。 ONTAP 会根据适配器类型，接口类型和速度等属性对端口进行分类，然后选择具有匹配属性的端口。
LIF 放置	在可访问的端口中， ONTAP 会选择负载最低的端口进行放置。	从选定端口中， ONTAP 将选择负载最低的端口进行放置。

在 **DR** 配对节点关闭时放置复制的 **LIF**

在 DR 配对节点已被接管的节点上创建 iSCSI 或 FC LIF 时，复制的 LIF 将放置在 DR 辅助配对节点上。在后续交还操作之后， LIF 不会自动移动到 DR 配对节点。这可能会导致 LIF 集中在配对集群中的单个节点上。在 MetroCluster 切换操作期间，后续映射属于 Storage Virtual Machine （ SVM ）的 LUN 的尝试将失败。

在执行接管操作或交还操作后，应运行 `MetroCluster check lif show` 命令，以验证 LIF 放置是否正确。如果存在错误，您可以运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来解决这些问题。

LIF 放置错误

执行切换操作后， `MetroCluster check lif show` 命令显示的 LIF 放置错误将保留下来。如果对存在放置错误 MetroCluster 的 LIF 发出 `network interface modify` ， `network interface rename` 或 `network interface delete` 命令，则该错误将被删除，并且不会显示在 `lIF check lif show` 命令的输出中。

LIF 复制失败

您也可以使用 `lf check lif show` 命令检查 MetroCluster 复制是否成功。如果 LIF 复制失败，则会显示一条 EMS 消息。

您可以通过对未找到正确端口的任何 LIF 运行 `MetroCluster check lif repair-placement` 命令来更正复制失败。您应尽快解决任何 LIF 复制失败问题，以便在 MetroCluster 切换操作期间验证 LIF 的可用性。

> 即使源 SVM 已关闭，但如果目标 SVM 中具有相同 IP 空间和网络的端口中存在属于不同 SVM 的 LIF ，则 LIF 放置可能会正常进行。

在根聚合上创建卷

系统不允许在 MetroCluster 配置中节点的根聚合（具有 CFO HA 策略的聚合）上创建新卷。

由于存在此限制，无法使用 `vserver add-aggregates` 命令将根聚合添加到 SVM 中。

MetroCluster 配置中的 SVM 灾难恢复

从 ONTAP 9.5 开始， MetroCluster 配置中的活动 Storage Virtual Machine （ SVM ）可用作 SnapMirror SVM 灾难恢复功能的源。目标 SVM 必须位于 MetroCluster 配置之外的第三个集群上。

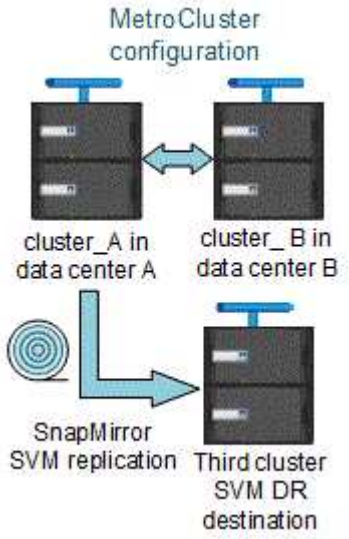
在使用 SVM 进行 SnapMirror 灾难恢复时，您应了解以下要求和限制：

- 只有 MetroCluster 配置中的活动 SVM 才能成为 SVM 灾难恢复关系的源。

  源可以是切换前的 sync-source SVM ，也可以是切换后的 sync-destination SVM 。

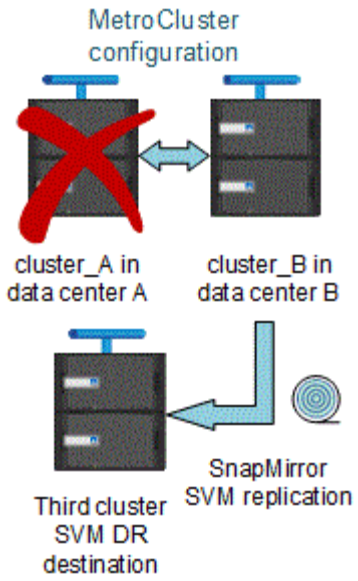
- 当 MetroCluster 配置处于稳定状态时， MetroCluster sync-destination SVM 不能作为 SVM 灾难恢复关系的源，因为卷未联机。

  下图显示了 SVM 在稳定状态下的灾难恢复行为：



- 如果 sync-source SVM 是 SVM DR 关系的源，则源 SVM DR 关系信息将复制到 MetroCluster 配对节点。

  这样， SVM 灾难恢复更新就可以在切换后继续进行，如下图所示：



- 在切换和切回过程中，复制到 SVM DR 目标可能会失败。

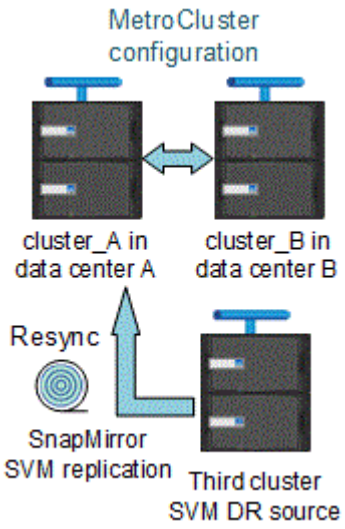
  但是，切换或切回过程完成后，下一次 SVM DR 计划更新将成功。

请参见中的 "`复制 SVM 配置` " 一节 "使用 CLI 进行数据保护" 有关配置 SVM DR 关系的详细信息。

在灾难恢复站点重新同步 **SVM**

在重新同步期间， MetroCluster 配置上的 Storage Virtual Machine （ SVM ）灾难恢复（ DR ）源将从非 MetroCluster 站点上的目标 SVM 进行还原。

在重新同步期间，源 SVM （ cluster_A ）会暂时用作目标 SVM ，如下图所示：



如果在重新同步期间发生计划外切换

重新同步期间发生的计划外切换将暂停重新同步传输。如果发生计划外切换，则满足以下条件：

- MetroCluster 站点上的目标 SVM （在重新同步之前是源 SVM ）仍作为目标 SVM 。配对集群上的 SVM 将

继续保留其子类型并保持非活动状态。

- 必须手动重新创建 SnapMirror 关系，并将 sync-destination SVM 作为目标。
- 在幸存站点执行切换后， SnapMirror 关系不会显示在 SnapMirror show 输出中，除非执行 SnapMirror 创建操作。

在重新同步期间执行计划外切换后的切回

要成功执行切回过程，必须断开并删除重新同步关系。如果 MetroCluster 配置中存在任何 SnapMirror DR 目标 SVM ，或者集群的 SVM 子类型为 `dp-destination` ，则不允许切回。

双节点延伸型 **MetroCluster** 配置中 **storage disk show** 和 **storage shelf show** 命令的输出

在双节点延伸型 MetroCluster 配置中， `storage disk show` 和 `storage shelf show` 命令的 `is-local-attach` 字段会将所有磁盘和存储架显示为本地，而不管其连接到哪个节点。

在 **MetroCluster** 切换后， **storage aggregate plex show** 命令的输出不确定

在 MetroCluster 切换后运行 `storage aggregate plex show` 命令时，切换后的根聚合的 plex0 状态不确定，并显示为 `failed` 。在此期间，切换后的根不会更新。只有在 MetroCluster 修复阶段之后才能确定此丛的实际状态。

修改卷以在发生切换时设置 **NVFAIL** 标志

您可以修改卷，以便在发生 MetroCluster 切换时在卷上设置 NVFAIL 标志。NVFAIL 标志会使卷无法进行任何修改。对于需要处理的卷，这是必需的，就好像在切换后丢失了对卷提交的写入一样。

> 在 ONTAP 9.0 之前的版本中，每次切换都会使用 NVFAIL 标志。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，使用计划外切换（ USO ）。

步骤

1. 通过将 `vol -dr-force-nvfail` 参数设置为 "`on` " ，启用 MetroCluster 配置以在切换时触发 NVFAIL：

   ```
   vol modify -vserver vserver-name -volume volume-name -dr-force-nvfail on
   ```

从延伸型 **MetroCluster** 配置过渡到光纤连接的 配置

在光纤连接的 MetroCluster 配置中，节点位于不同位置。这种地理差异可提高灾难保护能力。要从延伸型 MetroCluster 配置过渡到光纤连接的 配置，您必须在配置中添加 FC 交换机以及 FC-SAS 网桥（如果需要）。

- 您必须通过运行 MetroCluster modify -auto-switchover-failure-domain auto-disabled` 命令在两个集群上禁用自动切换。
- 您必须已关闭节点。

  此操作步骤会造成系统中断。

必须在两个站点上过渡 MetroCluster 配置。升级 MetroCluster 配置后，必须在两个集群上启用自动切换。此外，您还必须运行 `MetroCluster check run` 命令来验证配置。

此操作步骤概述了所需步骤。有关详细步骤，您必须参阅中的特定章节 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。您无需执行完整安装和配置。

步骤

1. 仔细查看的 " 准备 MetroCluster 安装 " 一节，为升级做准备 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。
2. 安装，连接和配置所需的交换机和 FC-SAS 网桥。

   您应使用的 " 为光纤连接的 MetroCluster 配置布线 " 一节中的过程 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。

3. 按照以下步骤刷新 MetroCluster 配置。

   请勿使用中的"在ONTAP中配置MetroCluster软件"一节中的过程 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。

   a. 进入高级权限模式： + ` * 设置 -privilege advanced*`

   b. 刷新 MetroCluster 配置： + ` * MetroCluster configure -refresh true*`

      以下命令将刷新包含 controller_A_1 的 DR 组中所有节点上的 MetroCluster 配置：

```
controller_A_1::*> metrocluster configure -refresh true
[Job 009] Job succeeded: Configure is successful.
```

   a. 返回到管理权限模式： + ` * 设置 -privilege admin*`

4. 检查 MetroCluster 配置是否存在错误，并验证其是否正常运行。

   您应使用的以下部分中的过程 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"：

   - 使用 Config Advisor 检查 MetroCluster 配置错误
   - 验证本地 HA 操作
   - 验证切换，修复和切回

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置和操作的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题
"ONTAP 9 文档"	• 所有 MetroCluster 指南

	• MetroCluster FC 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster FC 配置的最佳实践。
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster IP 安装和配置： ONTAP MetroCluster 配置之间的差异"	• MetroCluster IP 架构 • 为配置布线 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster 管理和灾难恢复"	• 了解 MetroCluster 配置 • 切换，修复和切回 • 灾难恢复（ DR ）
"维护 MetroCluster 组件"	• MetroCluster FC 配置维护准则 • 硬件更换或升级。FC-SAS 网桥和 FC 交换机的固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架 • 更换光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中灾难恢复站点的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置。
"从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP" "《 MetroCluster 升级和扩展指南》"	• 升级或刷新 MetroCluster 配置 • 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置 • 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置
"MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置

Active IQ Unified Manager 文档 "NetApp 文档：产品指南和资源"	• 监控 MetroCluster 配置和性能
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统
"ONTAP 概念"	• 镜像聚合的工作原理

安装和配置MetroCluster Tieb破碎 机

MetroCluster Tieb破碎 机支持中的新增功能

每个版本都提供了MetroCluster Tieb破碎 机软件的增强功能。下面是MetroCluster Tieb破碎 机最新版本中的新增功能。

增强功能

ONTAP Tieb破碎 机版本	增强功能
1.7	• 错误修复 • 增加了对使用 CLI 进行切换模拟的支持。
1.6P1	• 支持库更新 • 安全性增强功能
1.6.	• 更易于安装 • 支持库更新 • 安全性增强功能
1.5	• 支持库更新 • 安全性增强功能
1.4.	• 支持库更新

操作系统支持列表

下表列出了每个Tieb破碎 机版本支持的操作系统。

适用于Tieb破碎机的操作系统	1.7	1.6P1	1.6.	1.5	1.4.
落基Linux 9.4	是的。	是的。	否	否	否
多石Linux 9.0	否	否	是的。	否	否
落基Linux 8.10	是的。	是的。	否	否	否
Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.6	是的。	是的。	否	否	否

RHEL 9.5	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 9.4	是的。	是的。	否	否	否
RHEL 9.3	否	否	否	否	否
RHEL 9.2	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 9.1	否	否	是的。	否	否
RHEL 9.0	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.11 - 9.0	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.10	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 8.9	否	否	是的。	否	否
RHEL 8.8	是的。	是的。	是的。	否	否
RHEL 8.1 - 8.7	否	否	是的。	是的。	是的。
RHEL 7 - 7.9	否	否	否	否	是的。
CentOS 7 - 7.9	否	否	否	否	是的。

Tiebreaker 软件概述

了解什么是 NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件以及该软件如何区分故障类型非常有用，这样您可以高效地监控 MetroCluster 配置。您可以使用 Tiebreaker 命令行界面管理 MetroCluster 配置的设置并监控其状态和操作。

使用 NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件检测故障

只有当您要从第三个站点监控两个集群及其连接状态时，才需要 Tiebreaker 软件。Tieb破碎 机软件驻留在第三个站点的Linux主机上、可使集群中的每个配对节点区分站点间链路关闭时的ISL故障与站点故障。

在 Linux 主机上安装 Tiebreaker 软件后，您可以在 MetroCluster 配置中配置集群以监控灾难情况。

Tieber4软件可以同时监控多达15个MetroCluster配置。它支持MetroCluster IP、MetroCluster FC和延伸型MetroCluster配置的组合。

Tiebreaker 软件如何检测站点故障

NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件会检查 MetroCluster 配置和集群中节点的可访问性，以确定是否发生了站点故障。在某些情况下， Tiebreaker 软件还会触发警报。

Tiebreaker 软件监控的组件

Tiebreaker 软件可通过 IP 网络上托管的节点管理 LIF 和集群管理 LIF 的多条路径建立冗余连接，从而监控 MetroCluster 配置中的每个控制器。

Tiebreaker 软件可监控 MetroCluster 配置中的以下组件：

- 通过本地节点接口连接的节点
- 通过集群指定的接口进行集群
- 正常运行的集群，用于评估它是否与灾难站点（ NV 互连，存储和集群间对等）建立连接

如果 Tiebreaker 软件与集群中的所有节点之间以及与集群本身之间的连接断开， Tiebreaker 软件将将此集群声明为 "`无法访问` " 。检测到连接故障大约需要三到五秒。如果无法从 Tiebreaker 软件访问某个集群，则正常运行的集群（仍可访问的集群）必须指示与配对集群的所有链路都已切断，然后 Tiebreaker 软件才会触发警报。

如果正常运行的集群无法再通过 FC （ NV 互连和存储）和集群间对等与灾难站点上的集群通信，则所有链路都将切断。

Tiebreaker 软件触发警报的故障情形

如果灾难站点上的集群（所有节点）已关闭或无法访问，并且正常运行的站点上的集群指示 "`AllLinksSevered` " 状态，则 Tiebreaker 软件将触发警报。

在以下情况下， Tiebreaker 软件不会触发警报（或警报被否决）：

- 在八节点 MetroCluster 配置中，如果灾难站点上的一个 HA 对已关闭
- 在灾难站点上的所有节点均已关闭的集群中，运行正常的站点上的一个 HA 对已关闭，而运行正常的站点上的集群指示 "`AllLinksSevered` " 状态

  Tiebreaker 软件会触发警报，但 ONTAP 会否决此警报。在这种情况下，手动切换也会被否决

- 如果 Tiebreaker 软件至少可以访问灾难站点上的一个节点或集群接口，或者正常运行的站点仍然可以通过 FC （ NV 互连和存储）或集群间对等访问灾难站点上的任一节点，则可以执行此操作

相关信息

"在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 的风险和限制"

Tiebreaker 软件如何检测站点间连接故障

如果站点之间的所有连接都丢失， MetroCluster Tiebreaker 软件将向您发出警报。

网络路径的类型

根据配置的不同， MetroCluster 配置中的两个集群之间有三种类型的网络路径：

- * FC 网络（位于光纤连接的 MetroCluster 配置中） *

  此类网络由两个冗余 FC 交换机网络结构组成。每个交换机网络结构都有两个 FC 交换机，每个交换机网络结构有一个交换机与一个集群共存。每个集群都有两个 FC 交换机，每个交换机网络结构一个。所有节点都与每个主机代管 FC 交换机建立了 FC （ NV 互连和 FCP 启动程序）连接。数据通过 ISL 从集群复制到集群。

- * 集群间对等网络 *

  此类网络由两个集群之间的冗余 IP 网络路径组成。集群对等网络可提供镜像 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置所需的连接。一个集群上所有 SVM 的配置都会由配对集群进行镜像。

- * IP 网络（存在于 MetroCluster IP 配置中） *

  此类网络由两个冗余 IP 交换机网络组成。每个网络都有两个 IP 交换机，每个交换机网络结构有一个交换机与一个集群共存。每个集群都有两个 IP 交换机，每个交换机网络结构一个。所有节点均可连接到每个主机代管 FC 交换机。数据通过 ISL 从集群复制到集群。

监控站点间连接

Tiebreaker 软件会定期从节点检索站点间连接的状态。如果 NV 互连连接丢失，并且集群间对等不响应 ping ，则集群会假定站点已隔离， Tiebreaker 软件会触发警报 "`AllLinksSevered` " 。如果集群发现 "`AllLinksSevered` " 状态，而另一个集群无法通过网络访问，则 Tiebreaker 软件将触发警报 `disaster` 。

不同的灾难类型如何影响 **Tiebreaker** 软件检测时间

为了更好地规划灾难恢复， MetroCluster Tiebreaker 软件需要一些时间来检测灾难。此时间为 " d后测时间 " 。MetroCluster Tiebreaker 软件会在发生灾难后 30 秒内检测站点灾难，并触发灾难恢复操作以通知您发生灾难。

检测时间也取决于灾难类型，在某些情况下可能会超过 30 秒，通常称为 "`滚动灾难` " 。滚动灾难的主要类型如下：

- 断电
- 崩溃
- 暂停或重新启动
- 灾难站点丢失 FC 交换机

断电

当节点停止运行时， Tiebreaker 软件会立即触发警报。断电后，所有连接和更新都会停止，例如集群间对等，NV 互连和邮箱磁盘。从无法访问集群到检测灾难到触发器所用的时间（包括默认静默时间 5 秒）不应超过 30 秒。

崩溃

在MetroCluster FC配置中、如果站点之间的NV互连连接已关闭且正常运行的站点指示"`AllLinksSevered`"状态、则Tiebreaker软件将触发警报。只有在核心转储过程完成后，才会发生这种情况。在这种情况下，从无法访问集群到检测到灾难所用的时间可能会更长，或者大致等于核心转储过程所用的时间。在许多情况下，检测时间超过 30 秒。

如果节点停止运行，但未为核心转储进程生成文件，则检测时间不应超过 30 秒。在MetroCluster IP配置中、NV将停止通信、而运行正常的站点无法识别核心转储过程。

暂停或重新启动

只有当节点关闭且正常运行的站点指示 "`AllLinksSevered` " 状态时， Tiebreaker 软件才会触发警报。从无法访问集群到检测到灾难所用的时间可能超过 30 秒。在这种情况下，检测灾难所需的时间取决于关闭灾难站点上的节点所需的时间。

灾难站点丢失 **FC** 交换机（光纤连接 **MetroCluster** 配置）

当节点停止运行时， Tiebreaker 软件会触发警报。如果 FC 交换机丢失，则节点将尝试恢复磁盘路径约 30 秒。在此期间，节点在对等网络上启动并做出响应。当两个 FC 交换机都关闭且无法恢复磁盘路径时，节点会生成 MultiDiskFailure 错误并暂停。从 FC 交换机故障到节点生成 MultiDiskFailure 错误的次数所用的时间大约延长 30 秒。灾难检测时间必须再增加 30 秒。

关于 **Tiebreaker** 命令行界面和手册页

Tiebreaker 命令行界面提供了一些命令，可用于远程配置 Tiebreaker 软件并监控 MetroCluster 配置。

命令行界面命令提示符显示为 NetApp MetroCluster Tiebreaker： ： > 。

可通过在提示符处输入相应的命令名称在命令行界面中查看这些手册页。

安装 **Tiebreaker** 软件

Tieb破碎 机安装工作流

Tiebreaker 软件可为集群存储环境提供监控功能。此外，它还会在发生节点连接问题和站点灾难时发送 SNMP 通知。

关于此工作流

您可以使用此工作流安装或升级Tieb破碎 机软件。

1. "准备安装**Tieb**破碎 机软件"

在安装和配置Tieb破碎 机软件之前、请确认您的系统满足特定要求。

2. "确保安装安全"

对于运行MetroCluster Tiebreaker 1.5及更高版本的配置、您可以保护和强化主机操作系统和数据库。

3. "安装**Tieb**破碎 机软件包"

重新安装或升级Tieberr软件。您遵循的安装操作步骤取决于您要安装的Tieb破碎 机版本。

准备安装Tieb破碎 机软件

在安装和配置Tieb破碎 机软件之前、您应验证您的系统是否满足特定要求。

软件要求

您必须满足以下软件要求、具体取决于您要安装的Tieb破碎 机版本。

ONTAP Tieb破碎 机版本	支持的ONTAP版本	支持的 Linux 版本	Java/MariaDB要求
1.7	ONTAP 9.12.1及更高版本	请参见 "操作系统支持列表" 了解详细信息。	无依赖关系与安装捆绑在一起。
1.6P1	ONTAP 9.12.1及更高版本	请参见 "操作系统支持列表" 了解详细信息。	无依赖关系与安装捆绑在一起。
1.6.	ONTAP 9.12.1及更高版本	请参见 "操作系统支持列表" 了解详细信息。	无依赖关系与安装捆绑在一起。
1.5	ONTAP 9.8 到ONTAP 9.14.1	• Red Hat Enterprise Linux 8.1至8.7	对于Red Hat Enterprise Linux 8.1至8.7： • MariaDB 10.x (使用使用"yum install MariaDB-server.x86_64 "安装的默认版本) • OpenJDK 17、18或19
1.4.	ONTAP 9.1 到ONTAP 9.9.1	• Red Hat Enterprise Linux 8.1至8.7 • Red Hat Enterprise Linux 7至7.9 • CentOS 7到7.9 (64位)	使用CentOS： • MariaDB 5.5.52.x/MySQL Server 5.6x • 4 GB RAM • 打开JRE 8 对于Red Hat Enterprise Linux 8.1至8.7： • MariaDB 10.x (使用使用"yum install MariaDB-server.x86_64 "安装的默认版本) • JRE 8.

其他要求

您必须注意以下附加要求：

- Tiebreaker 软件安装在第三个站点上，该软件可以区分交换机间链路（ ISL ）故障（站点间链路关闭时）和

站点故障。您的主机系统必须满足特定要求、然后才能安装或升级Tieb破碎 机软件以监控MetroCluster配置。

- 要安装MetroCluster Tiebreaker软件和相关软件包、您必须具有"root"权限。
- 每个MetroCluster 配置只能使用一个MetroCluster Tiebreaker监控器、以避免与多个Tiebreaker监控器发生任何冲突。
- 在为Tieb破碎 机软件选择网络时间协议(Network Time Protocol、NTP)源时、必须使用本地NTP源。Tieb破碎 机软件不应使用与Tieb破碎 机软件监控的MetroCluster站点相同的源。
- 磁盘容量： 8 GB
- 防火墙：
  - 直接访问以设置 AutoSupport 消息
  - SSH （端口 22/TCP ）， HTTPS （端口 443/TCP ）和 ping （ ICMP ）

确保**Tieb**破碎 机主机和数据库安装的安全

对于运行MetroCluster Tiebreaker 1.5及更高版本的配置、您可以保护和强化主机操作系统和数据库。

保护主机的安全

以下准则介绍了如何保护安装Tiebreaker软件的主机的安全。

用户管理建议

- 限制"root"用户的访问。
  - 您可以使用能够提升到root访问权限的用户来安装和管理Tiebreaker软件。
  - 您可以使用无法提升为root访问权限的用户来管理Tiebreaker软件。
  - 安装期间、必须创建一个名为"mcctbgrp"的组。主机root用户和安装期间创建的用户都必须是成员。只有此组的成员才能完全管理Tiebreaker软件。

    非此组成员用户无法访问Tiebreaker软件或命令行界面。您可以在主机上创建其他用户并使其成为组的成员。这些附加成员无法完全管理Tieber-软件。他们具有只读访问权限、无法添加、更改或删除显示器。

  - 请勿以root用户身份运行Tiebreaker。使用专用的无特权服务帐户运行Tiebreaker。
- 更改/etc/snmp/snmpd.conf文件中的默认社区字符串。
- 允许最小写入权限。无权限的Tiebreaker服务帐户不应有权覆盖其可执行二进制文件或任何配置文件。只有本地Tiebreaker存储(例如、集成后端存储)的目录和文件或审核日志才应由Tiebreaker用户写入。
- 不允许匿名用户。
  - 将AllowTcpForwarding设置为"no"或使用match指令限制匿名用户。

相关信息

- "Red Hat Enterprise Linux 8产品文档"
- "Red Hat Enterprise Linux 9产品文档"

- "落基Linux产品文档"

基线主机安全建议

- 使用磁盘加密
  - 您可以启用磁盘加密。这可以是由Hostos (软件)或SVM主机提供的FullDiskEncryption (硬件)或加密。
- 禁用允许传入连接的未使用服务。您可以禁用任何未使用的服务。Tiebreaker软件不需要为传入连接提供服务、因为Tiebreaker安装中的所有连接都是传出的。默认情况下可能启用且可以禁用的服务包括：
  - HTTP/HTTPS服务器
  - FTP服务器
  - Telnet、RSH、rlogin
  - NFS、CIFS和其他协议访问
  - RDP (RemoteDesktopProtocol、X11 Server、VNC或其他远程"桌面"服务提供程序。

> 要远程管理主机、您必须保持串行控制台访问(如果支持)或至少启用一个协议。如果禁用所有协议、则需要对主机进行物理访问以进行管理。

- 使用FIPS保护主机安全
  - 您可以在FIPS兼容模式下安装主机操作系统、然后安装Tiebreaker。

> OpenJDK 19会在启动时检查主机是否安装在FIPS模式下。无需手动更改。

  - 如果您保护主机安全、则必须确保主机能够在没有用户干预的情况下启动。如果需要用户干预、则在主机意外重新启动时、Tieb破碎 机功能可能不可用。如果发生这种情况、Tieb破碎 机功能仅在手动干预后以及主机完全启动后可用。
- 禁用Shell命令历史记录。
- 请经常升级。Tiebreaker是一款主动开发的解决方案、经常更新对于整合安全修复以及对默认设置(如密钥长度或密码套件)进行的任何更改非常重要。
- 订阅HashiCorp公告邮件列表以接收新版本的公告、并访问Tiebreaker ChangeLog以了解有关新版本最新更新的详细信息。
- 使用正确的文件权限。在启动Tiebreaker软件之前、请始终确保对文件应用适当的权限、尤其是包含敏感信息的文件。
- 多因素身份验证(MultiFactor Authentication、MFA)要求管理员使用多个用户名和密码来识别自己、从而增强了组织的安全性。用户名和密码虽然重要、但容易受到暴力攻击、并可能被第三方窃取。
  - Red Hat Enterprise Linux 8提供了MFA、它要求用户提供多条信息、以便成功向帐户或Linux主机进行身份验证。追加信息 可能是通过SMS或Google Authenticator、Twilio Authy或FreeOTP等应用程序的凭据一次性发送到您的手机的密码。

相关信息

- "Red Hat Enterprise Linux 8产品文档"
- "Red Hat Enterprise Linux 9产品文档"
- "落基Linux产品文档"

保护数据库安装的安全

以下准则说明了如何保护和强化MariaDB 10.x数据库安装。

- 限制"root"用户的访问。
  - Tiebreaker使用专用帐户。用于存储(配置)数据的帐户和表是在安装Tiebreaker期间创建的。只需要在安装期间提升对数据库的访问权限。
- 在安装期间、需要以下访问和权限：
  - 创建数据库和表的功能
  - 创建全局选项的功能
  - 创建数据库用户并设置密码的功能
  - 能够将数据库用户与数据库和表关联并分配访问权限

  在Tiebreaker安装期间指定的用户帐户必须具有所有这些特权。不支持对不同任务使用多个用户帐户。

- 对数据库使用加密
  - 支持静态数据加密。"详细了解空闲数据加密"
  - 传输中的数据未加密。传输中的数据使用本地"SOCs"文件连接。
  - MariaDB的FIPS兼容性—您不需要在数据库上启用FIPS兼容性。在FIPS兼容模式下安装主机即可。

    "了解MySQL企业级透明数据加密(TDE)"

  在安装TiebrAKER软件之前、必须启用加密设置。

相关信息

- 数据库用户管理

  "访问控制和帐户管理"

- 保护数据库的安全

  "使MySQL安全防范攻击者攻击"

  "保护MariaDB的安全"

- 保护存储安装的安全

  "生产强化"

安装**Tieb**破碎 机软件包

选择您的安装操作步骤

您遵循的Tieb破碎 机安装操作步骤取决于您正在安装的Tieb破碎 机版本。

Tieb破碎 机版本	转至 …
决胜局 1.7	"安装 Tiebreaker 1.7"
平局决胜 1.6 或 1.6P1	"安装 Tiebreaker 1.6 或 1.6P1"
Tieb破碎 机1.5	"安装Tieb破碎 锤1.5"
Tieb破碎 机1.4	"安装Tieb破碎 锤1.4"

安装MetroCluster Tiebreaker 1.7

在您的 Linux 主机上安装或升级到 Tiebreaker 1.7 以监控MetroCluster配置。

关于此任务

- 存储系统必须运行ONTAP 9.12.1或更高版本。
- 你只能从 Tiebreaker 1.6P1 升级到 Tiebreaker 1.7。参考"安装 Tiebreaker 1.6 或 1.6P1"。
- 您可以使用具有足够管理权限的非root用户身份安装MetroCluster Tieb破碎 镐、以便执行Tieb破碎 镐安装、创建表和用户以及设置用户密码。

步骤

1. 下载MetroCluster Tiebreaker 1.7 软件。

   "MetroCluster Tieb破碎 机(下载)—NetApp 支持站点"

2. 以 root 用户身份登录到主机。
3. 如果您正在升级，请检查您正在运行的 Tiebreaker 版本：

   以下示例展示了决胜规则 1.6P1

   ```
   [root@mcctb ~] # netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cli
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> version show
   NetApp MetroCluster Tiebreaker 1.6P1: Sun Mar 13 09:59:02 IST 2022
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> exit
   ```

4. 安装或升级Tieb破碎 机软件。

安装 **Tiebreaker 1.7**

以下步骤用于全新安装 Tiebreaker 1.7。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示您开始安装：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.7
```

成功安装时，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
Enter unix user account to use for the installation:
mcctbadminuser
Unix user account "mcctbadminuser" doesn't exist. Do you wish
to create "mcctbadminuser" user account? [Y/N]: y
useradd: warning: the home directory already exists.
Not copying any file from skel directory into it.
Creating mailbox file: File exists
Unix account "mcctbadminuser" created.
Changing password for user mcctbadminuser.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
MetroCluster Tiebreaker requires unix user account
"mcctbadminuser" to be added to the group "mcctbgrp" for admin
access.
Do you wish to add ? [Y/N]: y
Unix user account "mcctbadminuser" added to "mcctbgrp".
Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_address>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
```

```
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-11-23T15:14:28.532+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-11-23T15:14:28.577+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-11-23T15:14:38.554+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.555+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-11-23T15:14:38.556+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: restoring leases
```

```
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-11-23
09:44:38.582881162 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:38.998+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: entities
```

```
restored
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:39.315+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-11-23T15:14:39.795+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-11-23T15:14:39.885+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Installing the NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.7-
1.x86_64.rpm
Preparing...                          #
################################# # [100%]

Updating / installing...

1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-So#
################################# # [100%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service → /etc/systemd/system/netapp-metrocluster-
tiebreaker-software.service.

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully installed NetApp MetroCluster Tiebreaker software
version 1.7.
```

将 **1.6P1** 版本升级到 **1.7** 版本

请按照以下步骤将 Tiebreaker 1.6P1 软件版本升级到 Tiebreaker 1.7。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.7
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-1.x86_64
Upgrading... to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.7-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.19.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.mail-2.0.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/


Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
```

```
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.7.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [100%]
```

如果由于缺少证书而导致升级失败并出现错误，请参阅以下内容："进口证书" 。证书导入后，您可以再次尝试升级。

安装 **Tiebreaker 1.6** 或 **1.6P1**

在主机Linux操作系统上全新安装或升级到Tieb破碎 机1.6或Tieb破碎 机1.6P1、以监控MetroCluster配置。

关于此任务

- 存储系统必须运行ONTAP 9.12.1或更高版本。
- 您可以使用具有足够管理权限的非root用户身份安装MetroCluster Tieb破碎 镐、以便执行Tieb破碎 镐安装、创建表和用户以及设置用户密码。

安装或升级到**Tieb**破碎 机**1.6P1**

您可以安装Tieb破碎 机1.6P1、也可以从Tieb破碎 机1.6、1.5或1.4升级到Tieb破碎 机1.6P1。

步骤

1. 下载MetroCluster Tieb破碎 机1.6P1软件。

   "MetroCluster Tieb破碎 机(下载)—NetApp 支持站点"

2. 以 root 用户身份登录到主机。
3. 如果要执行升级、请验证所运行的Tieb破碎 机版本：

   以下示例显示了Tieb破碎 机1.5。

   ```
   [root@mcctb ~] # netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cli
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> version show
   NetApp MetroCluster Tiebreaker 1.5: Sun Mar 13 09:59:02 IST 2022
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> exit
   ```

4. 安装或升级Tieb破碎 机软件。

安装**Tieb**破碎 机**1.6P1**

请按照以下步骤全新安装Tieb破碎 机1.6P1。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示您开始安装：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6P1
```

成功安装时，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
Enter unix user account to use for the installation:
mcctbadminuser
Unix user account "mcctbadminuser" doesn't exist. Do you wish
to create "mcctbadminuser" user account? [Y/N]: y
useradd: warning: the home directory already exists.
Not copying any file from skel directory into it.
Creating mailbox file: File exists
Unix account "mcctbadminuser" created.
Changing password for user mcctbadminuser.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
MetroCluster Tiebreaker requires unix user account
"mcctbadminuser" to be added to the group "mcctbgrp" for admin
access.
Do you wish to add ? [Y/N]: y
Unix user account "mcctbadminuser" added to "mcctbgrp".
Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_address>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
```

```
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-11-23T15:14:28.532+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-11-23T15:14:28.577+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-11-23T15:14:38.554+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.555+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-11-23T15:14:38.556+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: restoring leases
```

```
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-11-23
09:44:38.582881162 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:38.998+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: entities
```

```
restored
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:39.315+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-11-23T15:14:39.795+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-11-23T15:14:39.885+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Installing the NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-
1.x86_64.rpm
Preparing...                          #
################################# # [100%]

Updating / installing...

1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-So#
################################# # [100%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service → /etc/systemd/system/netapp-metrocluster-
tiebreaker-software.service.

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully installed NetApp MetroCluster Tiebreaker software
version 1.6P1.
```

将**1.6**升级到**1.6P1**

按照以下步骤将Tieber1.6软件版本升级到Tieber1.6P1。

> 从1.6升级到Tiebre破碎 机1.6P1后、您可以删除现有的监控器、然后重新添加要监控的MetroCluster配置。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6P1
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-1.x86_64
Error making API request.

URL: GET
https://127.0.0.1:8200/v1/sys/internal/ui/mounts/mcctb/data/db
Code: 403. Errors:

* permission denied
Upgrading to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.19.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.mail-2.0.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
```

```
/


Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.6P1.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

b. 按照中的步骤删除并重新添加MetroCluster配置"配置 Tiebreaker 软件"。

将1.5升级到1.6P1

按照以下步骤将Tieber1.5软件版本升级到Tieber1.6P1。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6P1
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok

Enter database user name : root

Please enter database password for root
Enter password:

Password updated successfully in the database.

Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
==> Vault shutdown triggered
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: marked as sealed
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: stopping cluster
listeners
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
forwarding rpc listeners stopped
2023-07-21T00:30:22.375+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
rpc listeners successfully shut down
2023-07-21T00:30:22.375+0530 [INFO]  core: cluster listeners
successfully shut down
2023-07-21T00:30:22.376+0530 [INFO]  core: vault is sealed
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_address>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
```

```
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-07-21T00:30:33.065+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-07-21T00:30:33.098+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-07-21T00:30:43.092+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-07-21T00:30:43.092+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-07-21T00:30:43.094+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-07-21T00:30:43.096+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-07-21T00:30:43.098+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-07-21T00:30:43.125+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.126+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.126+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
```

```
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.129+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-07-20
19:00:43.131158543 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.372+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-07-21T00:30:43.694+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-07-21T00:30:43.695+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-07-21T00:30:43.695+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-07-21T00:30:43.696+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-07-21T00:30:43.696+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-07-21T00:30:43.697+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.698+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.698+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
```

```
2023-07-21T00:30:43.701+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.701+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-07-21T00:30:43.703+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-07-21T00:30:43.703+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-07-21T00:30:44.226+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-07-21T00:30:44.315+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Upgrading to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.6P1.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

将**1.4**升级到**1.6P1**

按照以下步骤将Tieber1.4软件版本升级到Tieber1.6P1。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6P1
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
Enter unix user account to use for the installation:
mcctbuseradmin1
Unix user account "mcctbuseradmin1" doesn't exist. Do you wish
to create "mcctbuseradmin1" user account? [Y/N]: y
Unix account "mcctbuseradmin1" created.
Changing password for user mcctbuseradmin1.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.

Enter database user name : root

Please enter database password for root
Enter password:

Password updated successfully in the database.

MetroCluster Tiebreaker requires unix user account
"mcctbuseradmin1" to be added to the group "mcctbgrp" for
admin access.
Do you wish to add ? [Y/N]: y
Unix user account "mcctbuseradmin1" added to "mcctbgrp".
Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_addess>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
```

```
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-11-23T15:58:10.400+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-11-23T15:58:10.432+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-11-23T15:58:20.422+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:58:20.422+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-11-23T15:58:20.424+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:58:20.425+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-11-23T15:58:20.427+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.451+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
```

```
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.452+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:58:20.452+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-11-23
10:28:20.453481904 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-11-23T15:58:20.818+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-11-23T15:58:21.116+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-11-23T15:58:21.116+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:58:21.119+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.120+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.120+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.123+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
```

```
2023-11-23T15:58:21.123+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-11-23T15:58:21.600+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-11-23T15:58:21.690+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Upgrading to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6P1-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.6P1.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

安装或升级到Tieb破碎 机1.6

您可以安装Tieb破碎 机1.6、也可以从Tieb破碎 机1.5或1.4升级到Tieb破碎 机1.6。

步骤

1. 下载MetroCluster Tieb破碎 机1.6软件。

   "MetroCluster Tieb破碎 机(下载)—NetApp 支持站点"

2. 以 root 用户身份登录到主机。
3. 如果要执行升级、请验证所运行的Tieb破碎 机版本：

   以下示例显示了Tieb破碎 机1.5。

```
[root@mcctb ~] # netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cli
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> version show
NetApp MetroCluster Tiebreaker 1.5: Sun Mar 13 09:59:02 IST 2022
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> exit
```

4. 安装或升级Tieb破碎 机软件。

安装**Tieb**破碎 锤**1.6**

按照以下步骤全新安装Tieb破碎 机1.6。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示您开始安装：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6
```

成功安装时，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
Enter unix user account to use for the installation:
mcctbadminuser
Unix user account "mcctbadminuser" doesn't exist. Do you wish
to create "mcctbadminuser" user account? [Y/N]: y
useradd: warning: the home directory already exists.
Not copying any file from skel directory into it.
Creating mailbox file: File exists
Unix account "mcctbadminuser" created.
Changing password for user mcctbadminuser.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
MetroCluster Tiebreaker requires unix user account
"mcctbadminuser" to be added to the group "mcctbgrp" for admin
access.
Do you wish to add ? [Y/N]: y
Unix user account "mcctbadminuser" added to "mcctbgrp".
Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_address>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
```

```
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-11-23T15:14:28.532+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-11-23T15:14:28.577+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.552+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-11-23T15:14:38.554+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:14:38.555+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-11-23T15:14:38.556+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:38.577+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.578+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.581+0530 [INFO]  core: restoring leases
```

```
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:14:38.582+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-11-23
09:44:38.582881162 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-11-23T15:14:38.583+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:38.998+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-11-23T15:14:38.999+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-11-23T15:14:39.311+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:14:39.312+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.313+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: entities
```

```
restored
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:14:39.314+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:14:39.315+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:14:39.316+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-11-23T15:14:39.795+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-11-23T15:14:39.885+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Installing the NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6-
1.x86_64.rpm
Preparing...                          #
################################# # [100%]

Updating / installing...

1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-So#
################################# # [100%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service → /etc/systemd/system/netapp-metrocluster-
tiebreaker-software.service.

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully installed NetApp MetroCluster Tiebreaker software
version 1.6.
```

将**1.5**升级到**1.6**

按照以下步骤将Tieber1.5软件版本升级到Tieber1.6。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok

Enter database user name : root

Please enter database password for root
Enter password:

Password updated successfully in the database.

Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
==> Vault shutdown triggered
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: marked as sealed
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core: stopping cluster
listeners
2023-07-21T00:30:22.335+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
forwarding rpc listeners stopped
2023-07-21T00:30:22.375+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
rpc listeners successfully shut down
2023-07-21T00:30:22.375+0530 [INFO]  core: cluster listeners
successfully shut down
2023-07-21T00:30:22.376+0530 [INFO]  core: vault is sealed
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_address>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
```

```
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-07-21T00:30:33.065+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-07-21T00:30:33.098+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-07-21T00:30:43.092+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-07-21T00:30:43.092+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-07-21T00:30:43.094+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-07-21T00:30:43.096+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-07-21T00:30:43.098+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-07-21T00:30:43.124+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-07-21T00:30:43.125+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.126+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.126+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
```

```
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.129+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-07-21T00:30:43.130+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-07-21T00:30:43.131+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-07-20
19:00:43.131158543 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-07-21T00:30:43.371+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.372+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-07-21T00:30:43.694+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-07-21T00:30:43.695+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-07-21T00:30:43.695+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-07-21T00:30:43.696+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-07-21T00:30:43.696+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-07-21T00:30:43.697+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.698+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.698+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
```

```
2023-07-21T00:30:43.701+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-07-21T00:30:43.701+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-07-21T00:30:43.702+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-07-21T00:30:43.703+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-07-21T00:30:43.703+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-07-21T00:30:44.226+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-07-21T00:30:44.315+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Upgrading to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.6.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

将**1.4**升级到**1.6**

按照以下步骤将Tieber1.4软件版本升级到Tieber1.6。

步骤

a. 在运行以下命令 `[root@mcctb ~] #` 提示升级软件：

```
sh MetroClusterTiebreakerInstall-1.6
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Extracting the MetroCluster Tiebreaker installation/upgrade
archive
Install digest hash is Ok
Performing the MetroCluster Tiebreaker code signature check
Install code signature is Ok
Enter unix user account to use for the installation:
mcctbuseradmin1
Unix user account "mcctbuseradmin1" doesn't exist. Do you wish
to create "mcctbuseradmin1" user account? [Y/N]: y
Unix account "mcctbuseradmin1" created.
Changing password for user mcctbuseradmin1.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.

Enter database user name : root

Please enter database password for root
Enter password:

Password updated successfully in the database.

MetroCluster Tiebreaker requires unix user account
"mcctbuseradmin1" to be added to the group "mcctbgrp" for
admin access.
Do you wish to add ? [Y/N]: y
Unix user account "mcctbuseradmin1" added to "mcctbgrp".
Do you wish to generate your own public-private key pair for
encrypting audit log? [Y/N]: y
Generating public-private key pair...
Configuring Vault...
Starting vault server...
==> Vault server configuration:

             Api Address: <api_addess>
                     Cgo: disabled
         Cluster Address: <cluster_address>
   Environment Variables: BASH_FUNC_which%%,
DBUS_SESSION_BUS_ADDRESS, GODEBUG, HISTCONTROL, HISTSIZE,
HOME, HOSTNAME, HOST_ACCOUNT, LANG, LESSOPEN, LOGNAME,
LS_COLORS, MAIL, PATH, PWD, SHELL, SHLVL, SSH_CLIENT,
SSH_CONNECTION, SSH_TTY, STAF_TEMP_DIR, TERM, USER,
VAULT_ADDR, VAULT_TOKEN, XDG_RUNTIME_DIR, XDG_SESSION_ID, _,
vault_Addr, which_declare
```

```
              Go Version: go1.20.5
              Listener 1: tcp (addr: "0.0.0.0:8200", cluster
address: "0.0.0.0:8201", max_request_duration: "1m30s",
max_request_size: "33554432", tls: "enabled")
               Log Level:
                   Mlock: supported: true, enabled: true
           Recovery Mode: false
                 Storage: file
                 Version: Vault v1.14.0, built 2023-06-
19T11:40:23Z
             Version Sha:
13a649f860186dffe3f3a4459814d87191efc321

==> Vault server started! Log data will stream in below:

2023-11-23T15:58:10.400+0530 [INFO]  proxy environment:
http_proxy="" https_proxy="" no_proxy=""
2023-11-23T15:58:10.432+0530 [INFO]  core: Initializing
version history cache for core
2023-11-23T15:58:20.422+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:58:20.422+0530 [INFO]  core: seal configuration
missing, not initialized
2023-11-23T15:58:20.424+0530 [INFO]  core: security barrier
not initialized
2023-11-23T15:58:20.425+0530 [INFO]  core: security barrier
initialized: stored=1 shares=5 threshold=3
2023-11-23T15:58:20.427+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:58:20.448+0530 [INFO]  core: no mounts; adding
default mount table
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.449+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.451+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
```

```
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:20.452+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:58:20.452+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:58:20.453+0530 [INFO]  core: Recorded vault
version: vault version=1.14.0 upgrade time="2023-11-23
10:28:20.453481904 +0000 UTC" build date=2023-06-19T11:40:23Z
2023-11-23T15:58:20.818+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: root token
generated
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
starting
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  rollback: stopping
rollback manager
2023-11-23T15:58:20.819+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown
complete
2023-11-23T15:58:21.116+0530 [INFO]  core.cluster-
listener.tcp: starting listener: listener_address=0.0.0.0:8201
2023-11-23T15:58:21.116+0530 [INFO]  core.cluster-listener:
serving cluster requests: cluster_listen_address=[::]:8201
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
starting
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: loaded wrapping
token key
2023-11-23T15:58:21.117+0530 [INFO]  core: successfully setup
plugin catalog: plugin-directory=""
2023-11-23T15:58:21.119+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=system version="v1.14.0+builtin.vault" path=sys/
namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.120+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=identity version="v1.14.0+builtin.vault"
path=identity/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.120+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=cubbyhole version="v1.14.0+builtin.vault"
path=cubbyhole/ namespace="ID: root. Path: "
2023-11-23T15:58:21.123+0530 [INFO]  core: successfully
mounted: type=token version="v1.14.0+builtin.vault"
path=token/ namespace="ID: root. Path: "
```

```
2023-11-23T15:58:21.123+0530 [INFO]  rollback: starting
rollback manager
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  core: restoring leases
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  identity: entities
restored
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  identity: groups restored
2023-11-23T15:58:21.124+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: usage gauge
collection is disabled
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: post-unseal setup
complete
2023-11-23T15:58:21.125+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
2023-11-23T15:58:21.600+0530 [INFO]  core: enabled credential
backend: path=approle/ type=approle version=""
Success! Enabled approle auth method at: approle/
2023-11-23T15:58:21.690+0530 [INFO]  core: successful mount:
namespace="" path=mcctb/ type=kv version=""
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Upgrading to NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.6-
1.x86_64.rpm
Preparing...
################################## [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [ 50%]
Performing file integrity check
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support is Ok
etc/cron.weekly/metrocluster-tiebreaker-support-cov is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software is Ok
etc/init.d/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-cov is Ok
etc/logrotate.d/mcctb is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/activation-1.1.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aopalliance.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/args4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjrt.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/aspectjweaver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/asup.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcpkix-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk15on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcprov-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-fips-1.0.13.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bctls-jdk18on.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/bcutil-jdk18on.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/cglib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-codec.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-collections4.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-compress.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-daemon.src.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-dbcp2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-io.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-lang3.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-logging.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/commons-pool2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/guava.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpclient.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/httpcore.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.activation.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jakarta.xml.bind-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/java-xmlbuilder.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/javax.inject.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-api-2.3.1.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jaxb-impl.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jline.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jna.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/joda-time.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsch.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/json.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/jsvc.zip is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-common.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/junixsocket-native-common.jar is
Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-classic.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/logback-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mail-1.6.2.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mariadb-java-client.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb-mib.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mcctb.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/mockito-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/slf4j-api.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/snmp4j.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-aop.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-beans.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context-support.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-context.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-core.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-expression.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/spring-web.jar is Ok
```

```
opt/netapp/mcctb/lib/common/vault-java-driver.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/common/xz.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/lib/org.jacoco.agent-0.8.8-runtime.jar is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb-asup-invoke is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/mcctb_postrotate is Ok
opt/netapp/mcctb/bin/netapp-metrocluster-tiebreaker-software-
cli is Ok
/

Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software

Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.6.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

安装Tieb破碎 锤1.5

配置对ONTAP API和SSH的管理员访问权限

您可以配置对ONTAP API和SSH的管理员访问权限。

步骤

1. 创建具有ONTAP API访问权限的管理员用户： `security login create -user-or-group-name mcctb -application ontapi -authentication-method password`
2. 创建具有SSH访问权限的管理员用户： `security login create -user-or-group-name mcctb -application ssh -authentication-method password`
3. 验证是否已创建新的管理员用户： `security login show`
4. 在配对集群上重复上述步骤。

"管理员身份验证和 RBAC" 已实施。

根据您的主机Linux操作系统、您必须先安装MySQL或MariaDB服务器、然后再安装或升级Tieb破碎 机软件。

步骤

1. 安装JDK
2. 安装和配置存储
3. 安装 MySQL 或 MariaDB 服务器：

如果 Linux 主机为	那么 …
Red Hat Enterprise Linux 7/CentOS 7.	在Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7上安装MySQL Server 5.5.30或更高版本以及5.6.x版本
Red Hat Enterprise Linux 8	在Red Hat Enterprise Linux 8上安装MariaDB服务器

安装JDK

在安装或升级Tieb破碎 机软件之前、您必须在主机系统上安装JDK。Tieber1.5及更高版本支持OpenJDK 17、18或19。

步骤

1. 以"root"用户或可更改为高级权限模式的sudo用户身份登录。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2017 from host.domain.com
```

2. 检查可用的JDK版本：

```
yum search openjdk
```

3. 安装JDK 17、18或19。

   以下命令将安装JDK 17：

```
yum install java-17-openjdk
```

4. 验证安装。

```
java -version
```

   成功安装将显示以下输出：

```
openjdk version "17.0.2" 2022-01-18 LTS
OpenJDK Runtime Environment 21.9 (build 17.0.2+8-LTS)
OpenJDK 64-Bit Server VM 21.9 (build 17.0.2+8-LTS, mixed mode, sharing)
```

安装和配置存储

如果您没有或不想使用本地存储服务器、则必须安装存储。您可以参考此标准操作步骤 来安装存储、也可以参考Hashicorp安装说明来了解其他准则。

如果网络中有存储服务器、则可以将MetroCluster Tiebreaker主机配置为使用该存储安装。如果执行此操作、则不需要在主机上安装存储。

步骤

1. 导航到 `/bin` 目录：

```
[root@mcctb] cd /bin
```

2. 下载存储zip文件。

```
[root@mcctb /bin]#  curl -sO
https://releases.hashicorp.com/vault/1.12.2/vault_1.12.2_linux_amd64.zip
```

3. 解压缩存储文件。

```
[root@mcctb /bin]# unzip vault_1.12.2_linux_amd64.zip
Archive:  vault_1.12.2_linux_amd64.zip
  inflating: vault
```

4. 验证安装。

```
[root@mcctb /bin]# vault -version
Vault v1.12.2 (415e1fe3118eebd5df6cb60d13defdc01aa17b03), built 2022-11-
23T12:53:46Z
```

5. 导航到 `/root` 目录：

```
[root@mcctb /bin] cd /root
```

6. 在下创建存储配置文件 `/root` 目录。

在 [root@mcctb ~] 提示符下、复制并运行以下命令以创建 config.hcl 文件：

```
# cat > config.hcl << EOF
 storage "file" {
  address = "127.0.0.1:8500"
  path    = "/mcctb_vdata/data"
 }
 listener "tcp" {
   address     = "127.0.0.1:8200"
   tls_disable = 1
 }
EOF
```

7. 启动存储服务器：

```
[root@mcctb ~] vault server -config config.hcl &
```

8. 导出存储地址。

```
[root@mcctb ~]# export VAULT_ADDR="http://127.0.0.1:8200"
```

9. 初始化存储。

```
[root@mcctb ~]# vault operator init
2022-12-15T14:57:22.113+0530 [INFO]  core: security barrier not
initialized
2022-12-15T14:57:22.113+0530 [INFO]  core: seal configuration missing,
not initialized
2022-12-15T14:57:22.114+0530 [INFO]  core: security barrier not
initialized
2022-12-15T14:57:22.116+0530 [INFO]  core: security barrier initialized:
stored=1 shares=5 threshold=3
2022-12-15T14:57:22.118+0530 [INFO]  core: post-unseal setup starting
2022-12-15T14:57:22.137+0530 [INFO]  core: loaded wrapping token key
2022-12-15T14:57:22.137+0530 [INFO]  core: Recorded vault version: vault
version=1.12.2 upgrade time="2022-12-15 09:27:22.137200412 +0000 UTC"
build date=2022-11-23T12:53:46Z
2022-12-15T14:57:22.137+0530 [INFO]  core: successfully setup plugin
catalog: plugin-directory=""
2022-12-15T14:57:22.137+0530 [INFO]  core: no mounts; adding default
mount table
2022-12-15T14:57:22.143+0530 [INFO]  core: successfully mounted backend:
type=cubbyhole version="" path=cubbyhole/
```

```
2022-12-15T14:57:22.144+0530 [INFO]  core: successfully mounted backend:
type=system version="" path=sys/
2022-12-15T14:57:22.144+0530 [INFO]  core: successfully mounted backend:
type=identity version="" path=identity/
2022-12-15T14:57:22.148+0530 [INFO]  core: successfully enabled
credential backend: type=token version="" path=token/ namespace="ID:
root. Path: "
2022-12-15T14:57:22.149+0530 [INFO]  rollback: starting rollback manager
2022-12-15T14:57:22.149+0530 [INFO]  core: restoring leases
2022-12-15T14:57:22.150+0530 [INFO]  expiration: lease restore complete
2022-12-15T14:57:22.150+0530 [INFO]  identity: entities restored
2022-12-15T14:57:22.150+0530 [INFO]  identity: groups restored
2022-12-15T14:57:22.151+0530 [INFO]  core: usage gauge collection is
disabled
2022-12-15T14:57:23.385+0530 [INFO]  core: post-unseal setup complete
2022-12-15T14:57:23.387+0530 [INFO]  core: root token generated
2022-12-15T14:57:23.387+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown starting
2022-12-15T14:57:23.387+0530 [INFO]  rollback: stopping rollback manager
2022-12-15T14:57:23.387+0530 [INFO]  core: pre-seal teardown complete
Unseal Key 1: <unseal_key_1_id>
Unseal Key 2: <unseal_key_2_id>
Unseal Key 3: <unseal_key_3_id>
Unseal Key 4: <unseal_key_4_id>
Unseal Key 5: <unseal_key_5_id>

Initial Root Token: <initial_root_token_id>


Vault initialized with 5 key shares and a key threshold of 3. Please
securely
distribute the key shares printed above. When the Vault is re-sealed,
restarted, or stopped, you must supply at least 3 of these keys to
unseal it
before it can start servicing requests.

Vault does not store the generated root key. Without at least 3 keys to
reconstruct the root key, Vault will remain permanently sealed!

It is possible to generate new unseal keys, provided you have a quorum
of
existing unseal keys shares. See "vault operator rekey" for more
information.
```

您必须将密钥ID和初始根令牌记录并存储在一个安全位置、以供日后在操作步骤中使用。

10. 导出存储根令牌。

```
[root@mcctb ~]#  export VAULT_TOKEN="<initial_root_token_id>"
```

11. 使用创建的五个密钥中的任意三个来打开存储。

    您必须运行 `vault operator unseal` 命令：

    a. 使用第一个密钥打开存储：

```
[root@mcctb ~]# vault operator unseal
Unseal Key (will be hidden):
Key                Value
---                -----
Seal Type          shamir
Initialized        true
Sealed             true
Total Shares       5
Threshold          3
Unseal Progress    1/3
Unseal Nonce       <unseal_key_1_id>
Version            1.12.2
Build Date         2022-11-23T12:53:46Z
Storage Type       file
HA Enabled         false
```

    b. 使用第二个密钥打开存储：

```
[root@mcctb ~]# vault operator unseal
Unseal Key (will be hidden):
Key                Value
---                -----
Seal Type          shamir
Initialized        true
Sealed             true
Total Shares       5
Threshold          3
Unseal Progress    2/3
Unseal Nonce       <unseal_key_2_id>
Version            1.12.2
Build Date         2022-11-23T12:53:46Z
Storage Type       file
HA Enabled         false
```

c. 使用第三个密钥打开存储：

```
[root@mcctb ~]# vault operator unseal
Unseal Key (will be hidden):
2022-12-15T15:15:00.980+0530 [INFO]  core.cluster-listener.tcp:
starting listener: listener_address=127.0.0.1:8201
2022-12-15T15:15:00.980+0530 [INFO]  core.cluster-listener: serving
cluster requests: cluster_listen_address=127.0.0.1:8201
2022-12-15T15:15:00.981+0530 [INFO]  core: post-unseal setup starting
2022-12-15T15:15:00.981+0530 [INFO]  core: loaded wrapping token key
2022-12-15T15:15:00.982+0530 [INFO]  core: successfully setup plugin
catalog: plugin-directory=""
2022-12-15T15:15:00.983+0530 [INFO]  core: successfully mounted
backend: type=system version="" path=sys/
2022-12-15T15:15:00.984+0530 [INFO]  core: successfully mounted
backend: type=identity version="" path=identity/
2022-12-15T15:15:00.984+0530 [INFO]  core: successfully mounted
backend: type=cubbyhole version="" path=cubbyhole/
2022-12-15T15:15:00.986+0530 [INFO]  core: successfully enabled
credential backend: type=token version="" path=token/ namespace="ID:
root. Path: "
2022-12-15T15:15:00.986+0530 [INFO]  rollback: starting rollback
manager
2022-12-15T15:15:00.987+0530 [INFO]  core: restoring leases
2022-12-15T15:15:00.987+0530 [INFO]  expiration: lease restore
complete
2022-12-15T15:15:00.987+0530 [INFO]  identity: entities restored
2022-12-15T15:15:00.987+0530 [INFO]  identity: groups restored
2022-12-15T15:15:00.988+0530 [INFO]  core: usage gauge collection is
disabled
2022-12-15T15:15:00.989+0530 [INFO]  core: post-unseal setup complete
2022-12-15T15:15:00.989+0530 [INFO]  core: vault is unsealed
Key             Value
---             -----
Seal Type       shamir
Initialized     true
Sealed          false
Total Shares    5
Threshold       3
Version         1.12.2
Build Date      2022-11-23T12:53:46Z
Storage Type    file
Cluster Name    vault-cluster
Cluster ID      <cluster_id>
HA Enabled      false
```

12. 验证存储密封状态是否为false。

```
[root@mcctb ~]# vault status
Key             Value
---             -----
Seal Type       shamir
Initialized     true
Sealed          false
Total Shares    5
Threshold       3
Version         1.12.2
Build Date      2022-11-23T12:53:46Z
Storage Type    file
Cluster Name    vault-cluster
Cluster ID      <cluster_id>
HA Enabled      false
```

13. 将存储服务配置为在引导时启动。
    a. 运行以下命令： `cd /etc/systemd/system`

    ```
    [root@mcctb ~]#  cd /etc/systemd/system
    ```

    b. 在 `[root@mcctb system]` 提示符下、复制并运行以下命令以创建存储服务文件。

    ```
    # cat > vault.service << EOF
    [Unit]
    Description=Vault Service
    After=mariadb.service

    [Service]
    Type=forking
    ExecStart=/usr/bin/vault server -config /root/config.hcl &
    Restart=on-failure

    [Install]
    WantedBy=multi-user.target
    EOF
    ```

    c. 运行以下命令： `systemctl daemon-reload`

    ```
    [root@mcctb system]#  systemctl daemon-reload
    ```

d. 运行以下命令： `systemctl enable vault.service`

```
[root@mcctb system]#  systemctl enable vault.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/vault.service → /etc/systemd/system/vault.service.
```

在安装MetroCluster Tiebreaker期间、系统会提示您使用此功能。如果要更改此方法以取消存储密封、则需要卸载并重新安装MetroCluster Tiebreaker软件。

在Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7上安装MySQL Server 5.5.30或更高版本以及5.6.x版本

在安装或升级 Tiebreaker 软件之前，必须在主机系统上安装 MySQL Server 5.5.30 或更高版本以及 5.6.x 版本。对于Red Hat Enterprise Linux 8、 安装MariaDB服务器。

步骤

1. 以root用户或可更改为高级权限模式的sudo用户身份登录。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2016 from host.domain.com
```

2. 将 MySQL 存储库添加到主机系统：

` 根@mcctb ~ ]# yum localinstall https://dev.mysql.com/get/mysql57-community-release-el6-11.noarch.rpm`

```
Loaded plugins: product-id, refresh-packagekit, security, subscription-
manager
Setting up Local Package Process
Examining /var/tmp/yum-root-LLUw0r/mysql-community-release-el6-
5.noarch.rpm: mysql-community-release-el6-5.noarch
Marking /var/tmp/yum-root-LLUw0r/mysql-community-release-el6-
5.noarch.rpm to be installed
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package mysql-community-release.noarch 0:el6-5 will be installed
--> Finished Dependency Resolution
Dependencies Resolved
================================================================================
========
Package               Arch   Version
                                    Repository
Size
================================================================================
========
Installing:
mysql-community-release
                       noarch el6-5 /mysql-community-release-el6-
5.noarch 4.3 k
Transaction Summary
================================================================================
========
Install       1 Package(s)
Total size: 4.3 k
Installed size: 4.3 k
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : mysql-community-release-el6-5.noarch
1/1
  Verifying  : mysql-community-release-el6-5.noarch
1/1
Installed:
  mysql-community-release.noarch 0:el6-5
Complete!
```

3. 禁用MySQL 57存储库：

` 根@mcctb ~ ]# yam-config-manager -disable mysql57-community`

4. 启用MySQL 56存储库：

   ` 根@mcctb ~ ]# yam-config-manager -enable mysql56-community`

5. 启用存储库：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum repolist enabled | grep "mysql.**-community.**"`

```
mysql-connectors-community           MySQL Connectors Community
21
mysql-tools-community                MySQL Tools Community
35
mysql56-community                    MySQL 5.6 Community Server
231
```

6. 安装 MySQL 社区服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum install mysql-commune-server`

```
Loaded plugins: product-id, refresh-packagekit, security, subscription-
manager
This system is not registered to Red Hat Subscription Management. You
can use subscription-manager
to register.
Setting up Install Process
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
 .....Output truncated.....
---> Package mysql-community-libs-compat.x86_64 0:5.6.29-2.el6 will be
obsoleting
--> Finished Dependency Resolution
Dependencies Resolved
================================================================================
======
Package                          Arch   Version       Repository
Size
================================================================================
======
Installing:
 mysql-community-client         x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
18  M
     replacing  mysql.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-libs           x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
1.9 M
```

```
     replacing  mysql-libs.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-libs-compat    x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
1.6 M
     replacing  mysql-libs.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-server         x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
53  M
     replacing  mysql-server.x86_64 5.1.71-1.el6
Installing for dependencies:
mysql-community-common          x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
308 k

Transaction Summary
================================================================================
=======
Install       5 Package(s)
Total download size: 74 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
(1/5): mysql-community-client-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       |  18 MB
00:28
(2/5): mysql-community-common-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       | 308 kB
00:01
(3/5): mysql-community-libs-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm         | 1.9 MB
00:05
(4/5): mysql-community-libs-compat-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm  | 1.6 MB
00:05
(5/5): mysql-community-server-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       |  53 MB
03:42
 --------------------------------------------------------------------------
--------
Total                                              289 kB/s |  74 MB
04:24
warning: rpmts_HdrFromFdno: Header V3 DSA/SHA1 Signature, key ID
<key_id> NOKEY
Retrieving key from file:/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-mysql
Importing GPG key 0x5072E1F5:
 Userid : MySQL Release Engineering <mysql-build@oss.oracle.com>
Package: mysql-community-release-el6-5.noarch
         (@/mysql-community-release-el6-5.noarch)
 From   : file:/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-mysql
Is this ok [y/N]: y
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : mysql-community-common-5.6.29-2.el6.x86_64
```

```
....Output truncated....
1.el6.x86_64
7/8
  Verifying  : mysql-5.1.71-1.el6.x86_64
8/8
Installed:
  mysql-community-client.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-libs.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-libs-compat.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-server.x86_64 0:5.6.29-2.el6

Dependency Installed:
  mysql-community-common.x86_64 0:5.6.29-2.el6

Replaced:
  mysql.x86_64 0:5.1.71-1.el6 mysql-libs.x86_64 0:5.1.71-1.el6
  mysql-server.x86_64 0:5.1.71-1.el6
Complete!
```

7. 启动 MySQL 服务器：

` 根@mcctb ~ ]# service mysqld start`

```
Initializing MySQL database:  2016-04-05 19:44:38 0 [Warning] TIMESTAMP
with implicit DEFAULT value is deprecated. Please use
--explicit_defaults_for_timestamp server option (see documentation
for more details).
2016-04-05 19:44:38 0 [Note] /usr/sbin/mysqld (mysqld 5.6.29)
        starting as process 2487 ...
2016-04-05 19:44:38 2487 [Note] InnoDB: Using atomics to ref count
        buffer pool pages
2016-04-05 19:44:38 2487 [Note] InnoDB: The InnoDB memory heap is
disabled
....Output truncated....
2016-04-05 19:44:42 2509 [Note] InnoDB: Shutdown completed; log sequence
       number 1625987

PLEASE REMEMBER TO SET A PASSWORD FOR THE MySQL root USER!
To do so, start the server, then issue the following commands:

  /usr/bin/mysqladmin -u root password 'new-password'
  /usr/bin/mysqladmin -u root -h mcctb password 'new-password'

Alternatively, you can run:
  /usr/bin/mysql_secure_installation

which will also give you the option of removing the test
databases and anonymous user created by default.  This is
strongly recommended for production servers.
.....Output truncated.....
WARNING: Default config file /etc/my.cnf exists on the system
This file will be read by default by the MySQL server
If you do not want to use this, either remove it, or use the
--defaults-file argument to mysqld_safe when starting the server

                                                           [  OK  ]
Starting mysqld:                                           [  OK  ]
```

8. 确认 MySQL 服务器正在运行：

` 根@mcctb ~ ]# service mysqld status`

```
mysqld (pid  2739) is running...
```

9. 配置安全性和密码设置：

` 根@mcctb ~ ]# mysql_secure 安装`

```
NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MySQL
      SERVERS IN PRODUCTION USE!  PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

 In order to log into MySQL to secure it, we'll need the current
 password for the root user.  If you've just installed MySQL, and
 you haven't set the root password yet, the password will be blank,
 so you should just press enter here.

 Enter current password for root (enter for none):   <== on default
install
                                                        hit enter here
 OK, successfully used password, moving on...

 Setting the root password ensures that nobody can log into the MySQL
 root user without the proper authorization.

 Set root password? [Y/n] y
 New password:
 Re-enter new password:
 Password updated successfully!
 Reloading privilege tables..
  ... Success!

 By default, a MySQL installation has an anonymous user, allowing anyone
 to log into MySQL without having to have a user account created for
 them.  This is intended only for testing, and to make the installation
 go a bit smoother.  You should remove them before moving into a
 production environment.

 Remove anonymous users? [Y/n] y
  ... Success!

 Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'.
This
 ensures that someone cannot guess at the root password from the
network.

 Disallow root login remotely? [Y/n] y
  ... Success!

 By default, MySQL comes with a database named 'test' that anyone can
 access.  This is also intended only for testing, and should be removed
 before moving into a production environment.

 Remove test database and access to it? [Y/n] y
  - Dropping test database...
 ERROR 1008 (HY000) at line 1: Can't drop database 'test';
```

```
database doesn't exist
 ... Failed!  Not critical, keep moving...
 - Removing privileges on test database...
 ... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] y
 ... Success!

All done!  If you've completed all of the above steps, your MySQL
installation should now be secure.

Thanks for using MySQL!

Cleaning up...
```

10. 验证 MySQL 登录是否正常工作：

` 根@mcctb ~ ]# mysql -u root – p`

```
Enter password: <configured_password>
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 17
Server version: 5.6.29 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
```

如果 MySQL 登录正常，输出将在 `mysql>` 提示符处结束。

启用**MySQL**自动启动设置

您应验证是否已为MySQL守护进程启用自动启动功能。如果 MetroCluster Tiebreaker 软件所在的系统重新启动，则打开 MySQL 守护进程会自动重新启动 MySQL 。如果 MySQL 守护进程未运行， Tiebreaker 软件将继续运行，但无法重新启动，并且无法更改配置。

步骤

1. 验证是否已启用 MySQL 在启动时自动启动：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl list-unit-files mysqld.service`

```
UNIT FILE           State
------------------- ----------
mysqld.service      enabled
```

   如果在启动时未启用 MySQL 自动启动，请参见 MySQL 文档为您的安装启用自动启动功能。

在Red Hat Enterprise Linux 8上安装MariaDB服务器

在安装或升级 Tiebreaker 软件之前，必须在主机系统上安装 MariaDB 服务器。对于Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7、 安装MySQL Server。

开始之前

主机系统必须运行在 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 8 上。

步骤

1. 以登录身份 `root` 可通过sudo进入高级权限模式的用户。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2017 from host.domain.com
```

2. 安装MariaDB服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum install MariaDB-server.x86_64`

```
[root@mcctb ~]# yum install mariadb-server.x86_64
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks
 ...
 ...

================================================================================
 Package                       Arch    Version          Repository
Size
================================================================================
Installing:
mariadb-server                x86_64   1:5.5.56-2.el7   base
11 M
```

```
Installing for dependencies:

Transaction Summary
================================================================================
===
Install  1 Package  (+8 Dependent packages)
Upgrade             ( 1 Dependent package)

Total download size: 22 M
Is this ok [y/d/N]: y

Downloading packages:
No Presto metadata available for base warning:
/var/cache/yum/x86_64/7/base/packages/mariadb-libs-5.5.56-
2.el7.x86_64.rpm:
Header V3 RSA/SHA256 Signature,
key ID f4a80eb5: NOKEY] 1.4 MB/s | 3.3 MB  00:00:13 ETA
Public key for mariadb-libs-5.5.56-2.el7.x86_64.rpm is not installed
(1/10): mariadb-libs-5.5.56-2.el7.x86_64.rpm  | 757 kB  00:00:01
..
..
(10/10): perl-Net-Daemon-0.48-5.el7.noarch.rpm|  51 kB  00:00:01
--------------------------------------------------------------------------------
-----------------
Installed:
  mariadb-server.x86_64 1:5.5.56-2.el7

Dependency Installed:
mariadb.x86_64 1:5.5.56-2.el7
perl-Compress-Raw-Bzip2.x86_64 0:2.061-3.el7
perl-Compress-Raw-Zlib.x86_64 1:2.061-4.el7
perl-DBD-MySQL.x86_64 0:4.023-5.el7
perl-DBI.x86_64 0:1.627-4.el7
perl-IO-Compress.noarch 0:2.061-2.el7
perl-Net-Daemon.noarch 0:0.48-5.el7
perl-PlRPC.noarch 0:0.2020-14.el7

Dependency Updated:
  mariadb-libs.x86_64 1:5.5.56-2.el7
Complete!
```

3. 启动 MariaDB 服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl start MariaDB`

4. 验证MariaDB服务器是否已启动：

` 根@mcctb ~ ]# systemctl status MariaDB`

```
[root@mcctb ~]# systemctl status mariadb
mariadb.service - MariaDB database server
...
Nov 08 21:28:59 mcctb systemd[1]: Starting MariaDB database server...
...
Nov 08 21:29:01 mcctb systemd[1]: Started MariaDB database server.
```

5. 配置安全性和密码设置：

当系统提示您输入root密码时、请将其留空、然后按Enter继续配置安全和密码设置。

` 根@mcctb ~ ]# mysql_secure 安装`

```
root@localhost systemd]# mysql_secure_installation

 NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MariaDB
      SERVERS IN PRODUCTION USE!  PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MariaDB to secure it, we'll need the current
password for the root user.  If you've just installed MariaDB, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n] y
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
 ... Success!


By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing
anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them.  This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother.  You should remove them before moving into a
production environment.
```

```
Remove anonymous users? [Y/n] y
 ... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'.  This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] y
 ... Success!

By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access.  This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] y
 - Dropping test database...
  ... Success!
 - Removing privileges on test database...
   ... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n]

 ... Success!

Cleaning up...

All done!  If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.

Thanks for using MariaDB!
```

为**MariaDB**服务器启用自动启动设置

您应验证是否已为MariaDB服务器启用自动启动功能。如果不启用自动启动功能，并且 MetroCluster Tiebreaker 软件所在的系统必须重新启动，则 Tiebreaker 软件将继续运行，但无法重新启动 MariaDB 服务，也无法更改配置。

步骤

1. 启用自动启动服务：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl enable mariadb.service`

2. 验证启动时 MariaDB 是否已启用自动启动：

` 根@mcctb ~ ]# systemctl list-unit-files mariadb.service`

```
UNIT FILE          State
------------------ ----------
mariadb.service    enabled
```

安装或升级到**Tieb**破碎 机**1.5**

在主机Linux操作系统上全新安装或升级到Tieb破碎 机1.5、以监控MetroCluster配置。

关于此任务

- 存储系统必须运行受支持的ONTAP版本。请参见 "软件要求" 表以了解更多详细信息。
- 您必须已使用安装OpenJDK `yum install java-x.x.x-openjdk` 命令：Tieber1.5及更高版本支持OpenJDK 17、18或19。
- 您可以使用具有足够管理权限的非root用户身份安装MetroCluster Tieb破碎 镐、以便执行Tieb破碎 镐安装、创建表和用户以及设置用户密码。

步骤

1. 下载MetroCluster Tieb破碎 机软件和MetroCluster_Tieb破碎 机_RPM_GPG密钥。

   可以从NetApp 支持站点 上下载Tieb破碎 机1.5软件包的同一页面下载MetroCluster_Tieb破碎 机_RPM_GPG密钥。

   "MetroCluster Tieb破碎 机(下载)—NetApp 支持站点"

2. 以 root 用户身份登录到主机。
3. 创建非root用户和 `mcctbgrp` 组。

   a. 创建非root用户并设置密码。

      以下示例命令将创建一个名为的非root用户 `mcctbuser1`：

      ```
      [root@mcctb ~]# useradd mcctbuser1
      [root@mcctb ~]# passwd mcctbuser1
      Changing password for user mcctbuser1.
      New password:
      Retype new password:
      passwd: all authentication tokens updated successfully.
      ```

   b. 创建一个名为的组 `mcctbgrp`：

      ```
      [root@mcctb ~~]# groupadd mcctbgrp
      ```

   c. 将您创建的非root用户添加到 `mcctbgrp` 组。

以下命令将添加 `mcctbuser1` 到 `mcctbgrp` 组：

```
[root@mcctb ~]# usermod -a -G mcctbgrp mcctbuser1
```

4. 验证RPM文件。

   从包含RPM密钥的目录运行以下子步骤。

   a. 下载并导入RPM密钥文件：

   ```
   [root@mcctb ~]# rpm --import MetroCluster_Tiebreaker_RPM_GPG.key
   ```

   b. 通过检查指纹来验证是否导入了正确的密钥。

   以下示例显示了正确的密钥指纹：

   ```
   root@mcctb:~/signing/mcctb-rpms# gpg --show-keys --with-fingerprint
   MetroCluster_Tiebreaker_RPM_GPG.key
   pub   rsa3072 2022-11-17 [SCEA] [expires: 2025-11-16]
         65AC 1562 E28A 1497 7BBD  7251 2855 EB02 3E77 FAE5
   uid                      MCCTB-RPM (mcctb RPM production signing)
   <mcctb-rpm@netapp.com>
   ```

   a. 验证签名： `rpm --checksig NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.5-1.x86_64.rpm`

   ```
   NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.5-1.x86_64.rpm: digests OK
   ```

   只有在成功验证签名后、才能继续安装。

5. 【安装- Tiebreaker】安装或升级Tiebreaker软件：

   只有在从Tiebreaker 1.4版升级时、才能升级到Tiebreaker 1.5版。不支持从早期版本升级到Tiebreaker 1.5。

根据您是执行新安装还是升级现有安装、选择正确的操作步骤。

执行新安装

a. 检索并记录Java的绝对路径：

```
[root@mcctb ~]# readlink -f /usr/bin/java
/usr/lib/jvm/java-19-openjdk-19.0.0.0.36-
2.rolling.el8.x86_64/bin/java
```

b. 运行以下命令：
`rpm -ivh NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.5-1.x86_64.rpm`

成功安装时，系统将显示以下输出：

> 在安装期间出现提示时、请提供您先前创建并分配给的非root用户 `mcctbgrp` 组。

示例

```
Verifying...
################################# [100%]
Preparing...
################################# [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [100%]
Enter the absolute path for Java : /usr/lib/jvm/java-19-
openjdk-19.0.0.0.36-2.rolling.el8.x86_64/bin/java
Verifying if Java exists...
Found Java. Proceeding with the installation.
Enter host user account to use for the installation:
mcctbuser1
User account mcctbuser1 found. Proceeding with the
installation
Enter database user name:
root
Please enter database password for root
Enter password:
Sealed          false
Do you wish to auto unseal vault(y/n)?y
Enter the key1:
Enter the key2:
Enter the key3:
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
Error enabling approle auth: Error making API request.
URL: POST http://127.0.0.1:8200/v1/sys/auth/approle
Code: 400. Errors:
* path is already in use at approle/
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Password updated successfully in the vault.
Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service → /etc/systemd/system/netapp-metrocluster-
tiebreaker-software.service.
Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
```

```
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully installed NetApp MetroCluster Tiebreaker software
version 1.5.
```

升级现有安装

a. 验证是否已安装受支持的OpenJDK版本、以及是否为主机上的当前Java版本。

> 要升级到Tiebreaker 1.5、您必须安装OpenJDK 17、18或19版。

```
[root@mcctb ~]# readlink -f /usr/bin/java
/usr/lib/jvm/java-19-openjdk-19.0.0.0.36-
2.rolling.el8.x86_64/bin/java
```

b. 验证存储服务是否已取消密封并正在运行： `vault status`

```
[root@mcctb ~]# vault status
Key             Value
---             -----
Seal Type       shamir
Initialized     true
Sealed          false
Total Shares    5
Threshold       3
Version         1.12.2
Build Date      2022-11-23T12:53:46Z
Storage Type    file
Cluster Name    vault
Cluster ID      <cluster_id>
HA Enabled      false
```

c. 升级Tiebreaker软件。

```
[root@mcctb ~]# rpm -Uvh NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-
1.5-1.x86_64.rpm
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

示例

```
Verifying...
################################# [100%]
Preparing...
################################# [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [ 50%]

Enter the absolute path for Java : /usr/lib/jvm/java-19-
openjdk-19.0.0.0.36-2.rolling.el8.x86_64/bin/java
Verifying if Java exists...
Found Java. Proceeding with the installation.
Enter host user account to use for the installation:
mcctbuser1
User account mcctbuser1 found. Proceeding with the
installation
Sealed          false
Do you wish to auto unseal vault(y/n)?y
Enter the key1:
Enter the key2:
Enter the key3:
Success! Uploaded policy: mcctb-policy
Error enabling approle auth: Error making API request.
URL: POST http://127.0.0.1:8200/v1/sys/auth/approle
Code: 400. Errors:
* path is already in use at approle/
Success! Enabled the kv secrets engine at: mcctb/
Success! Data written to: auth/approle/role/mcctb-app
Enter database user name : root
Please enter database password for root
Enter password:
Password updated successfully in the database.
Password updated successfully in the vault.
Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable
netapp-metrocluster-tiebreaker-software
Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software
to version 1.5.
```

```
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################## [100%]
```

如果输入的 MySQL root 密码不正确， Tiebreaker 软件会指示已成功安装该密码，但会显示 Access Denied 消息。要解决问题描述问题，您必须使用 `rpm -e` 命令卸载 Tiebreaker 软件，然后使用正确的 MySQL root 密码重新安装该软件。

6. 通过打开从Tiebreaker主机到每个节点管理LIF和集群管理LIF的SSH连接、检查Tiebreaker与MetroCluster软件的连接。

相关信息

"NetApp 支持"

安装Tieb破碎 锤1.4

安装MetroCluster Tieb破碎 机1.4依赖关系

根据您的主机Linux操作系统、在安装或升级Tieb破碎 机软件之前安装MySQL或MariaDB服务器。

步骤

1. 安装JDK。
2. 安装 MySQL 或 MariaDB 服务器：

如果 Linux 主机为	那么 …
Red Hat Enterprise Linux 7/CentOS 7.	在Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7上安装MySQL Server 5.5.30或更高版本以及5.6.x版本
Red Hat Enterprise Linux 8	在Red Hat Enterprise Linux 8上安装MariaDB服务器

安装JDK

在安装或升级Tieb破碎 机软件之前、您必须在主机系统上安装JDK。Tieb破碎 机1.4及更早版本支持JDK 1.0.0。(JRE 8)。

步骤

1. 以"root"用户身份登录。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2017 from host.domain.com
```

2. 安装JDK 1.0.0：

```
yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
```

```
[root@mcctb ~]# yum install java-1.8.0-openjdk.x86_64
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks
Loading mirror speeds from cached hostfile
... shortened....
Dependencies Resolved

================================================================================
Package               Arch   Version                  Repository    Size
================================================================================
Installing:
 java-1.8.0-openjdk  x86_64  1:1.8.0.144-0.b01.el7_4 updates      238 k
 ..
 ..
Transaction Summary
================================================================================
Install  1 Package  (+ 4 Dependent packages)

Total download size: 34 M
Is this ok [y/d/N]: y

Installed:
java-1.8.0-openjdk.x86_64 1:1.8.0.144-0.b01.el7_4
Complete!
```

在Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7上安装MySQL Server 5.5.30或更高版本以及5.6.x版本

在安装或升级 Tiebreaker 软件之前，必须在主机系统上安装 MySQL Server 5.5.30 或更高版本以及 5.6.x 版本。 对于Red Hat Enterprise Linux 8、 安装MariaDB服务器。

步骤

1. 以 root 用户身份登录。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2016 from host.domain.com
```

2. 将 MySQL 存储库添加到主机系统：

` 根@mcctb ~ ]# yum localinstall https://dev.mysql.com/get/mysql57-community-release-el6-11.noarch.rpm`

```
Loaded plugins: product-id, refresh-packagekit, security, subscription-
manager
Setting up Local Package Process
Examining /var/tmp/yum-root-LLUw0r/mysql-community-release-el6-
5.noarch.rpm: mysql-community-release-el6-5.noarch
Marking /var/tmp/yum-root-LLUw0r/mysql-community-release-el6-
5.noarch.rpm to be installed
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package mysql-community-release.noarch 0:el6-5 will be installed
--> Finished Dependency Resolution
Dependencies Resolved
================================================================================
========
Package               Arch   Version
                                    Repository
Size
================================================================================
========
Installing:
mysql-community-release
                       noarch el6-5 /mysql-community-release-el6-
5.noarch 4.3 k
Transaction Summary
================================================================================
========
Install       1 Package(s)
Total size: 4.3 k
Installed size: 4.3 k
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : mysql-community-release-el6-5.noarch
1/1
  Verifying  : mysql-community-release-el6-5.noarch
1/1
Installed:
  mysql-community-release.noarch 0:el6-5
Complete!
```

3. 禁用MySQL 57存储库：

` 根@mcctb ~ ]# yam-config-manager -disable mysql57-community`

4. 启用MySQL 56存储库：

   ` 根@mcctb ~ ]# yam-config-manager -enable mysql56-community`

5. 启用存储库：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum repolist enabled | grep "mysql.**-community.**"`

```
mysql-connectors-community           MySQL Connectors Community
21
mysql-tools-community                MySQL Tools Community
35
mysql56-community                    MySQL 5.6 Community Server
231
```

6. 安装 MySQL 社区服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum install mysql-commune-server`

```
Loaded plugins: product-id, refresh-packagekit, security, subscription-
manager
This system is not registered to Red Hat Subscription Management. You
can use subscription-manager
to register.
Setting up Install Process
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
 .....Output truncated.....
---> Package mysql-community-libs-compat.x86_64 0:5.6.29-2.el6 will be
obsoleting
--> Finished Dependency Resolution
Dependencies Resolved
================================================================================
======
Package                          Arch   Version       Repository
Size
================================================================================
======
Installing:
 mysql-community-client         x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
18  M
     replacing  mysql.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-libs           x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
1.9 M
```

```
     replacing  mysql-libs.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-libs-compat    x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
1.6 M
     replacing  mysql-libs.x86_64 5.1.71-1.el6
 mysql-community-server         x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
53  M
     replacing  mysql-server.x86_64 5.1.71-1.el6
Installing for dependencies:
mysql-community-common          x86_64  5.6.29-2.el6  mysql56-community
308 k

Transaction Summary
================================================================================
=======
Install       5 Package(s)
Total download size: 74 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
(1/5): mysql-community-client-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       |  18 MB
00:28
(2/5): mysql-community-common-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       | 308 kB
00:01
(3/5): mysql-community-libs-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm         | 1.9 MB
00:05
(4/5): mysql-community-libs-compat-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm  | 1.6 MB
00:05
(5/5): mysql-community-server-5.6.29-2.el6.x86_64.rpm       |  53 MB
03:42
 --------------------------------------------------------------------------
--------
Total                                              289 kB/s |  74 MB
04:24
warning: rpmts_HdrFromFdno: Header V3 DSA/SHA1 Signature, key ID
<key_id> NOKEY
Retrieving key from file:/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-mysql
Importing GPG key 0x5072E1F5:
 Userid : MySQL Release Engineering <mysql-build@oss.oracle.com>
Package: mysql-community-release-el6-5.noarch
         (@/mysql-community-release-el6-5.noarch)
 From   : file:/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-mysql
Is this ok [y/N]: y
Running rpm_check_debug
Running Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
  Installing : mysql-community-common-5.6.29-2.el6.x86_64
```

```
....Output truncated....
1.el6.x86_64
7/8
  Verifying  : mysql-5.1.71-1.el6.x86_64
8/8
Installed:
  mysql-community-client.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-libs.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-libs-compat.x86_64 0:5.6.29-2.el6
  mysql-community-server.x86_64 0:5.6.29-2.el6

Dependency Installed:
  mysql-community-common.x86_64 0:5.6.29-2.el6

Replaced:
  mysql.x86_64 0:5.1.71-1.el6 mysql-libs.x86_64 0:5.1.71-1.el6
  mysql-server.x86_64 0:5.1.71-1.el6
Complete!
```

7. 启动 MySQL 服务器：

` 根@mcctb ~ ]# service mysqld start`

```
Initializing MySQL database:  2016-04-05 19:44:38 0 [Warning] TIMESTAMP
with implicit DEFAULT value is deprecated. Please use
--explicit_defaults_for_timestamp server option (see documentation
for more details).
2016-04-05 19:44:38 0 [Note] /usr/sbin/mysqld (mysqld 5.6.29)
        starting as process 2487 ...
2016-04-05 19:44:38 2487 [Note] InnoDB: Using atomics to ref count
        buffer pool pages
2016-04-05 19:44:38 2487 [Note] InnoDB: The InnoDB memory heap is
disabled
....Output truncated....
2016-04-05 19:44:42 2509 [Note] InnoDB: Shutdown completed; log sequence
       number 1625987

PLEASE REMEMBER TO SET A PASSWORD FOR THE MySQL root USER!
To do so, start the server, then issue the following commands:

  /usr/bin/mysqladmin -u root password 'new-password'
  /usr/bin/mysqladmin -u root -h mcctb password 'new-password'

Alternatively, you can run:
  /usr/bin/mysql_secure_installation

which will also give you the option of removing the test
databases and anonymous user created by default.  This is
strongly recommended for production servers.
.....Output truncated.....
WARNING: Default config file /etc/my.cnf exists on the system
This file will be read by default by the MySQL server
If you do not want to use this, either remove it, or use the
--defaults-file argument to mysqld_safe when starting the server

                                                           [  OK  ]
Starting mysqld:                                           [  OK  ]
```

8. 确认 MySQL 服务器正在运行：

` 根@mcctb ~ ]# service mysqld status`

```
mysqld (pid  2739) is running...
```

9. 配置安全性和密码设置：

` 根@mcctb ~ ]# mysql_secure 安装`

```
NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MySQL
      SERVERS IN PRODUCTION USE!  PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

 In order to log into MySQL to secure it, we'll need the current
 password for the root user.  If you've just installed MySQL, and
 you haven't set the root password yet, the password will be blank,
 so you should just press enter here.

 Enter current password for root (enter for none):   <== on default
install
                                                        hit enter here
 OK, successfully used password, moving on...

 Setting the root password ensures that nobody can log into the MySQL
 root user without the proper authorization.

 Set root password? [Y/n] y
 New password:
 Re-enter new password:
 Password updated successfully!
 Reloading privilege tables..
  ... Success!

 By default, a MySQL installation has an anonymous user, allowing anyone
 to log into MySQL without having to have a user account created for
 them.  This is intended only for testing, and to make the installation
 go a bit smoother.  You should remove them before moving into a
 production environment.

 Remove anonymous users? [Y/n] y
  ... Success!

 Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'.
This
 ensures that someone cannot guess at the root password from the
network.

 Disallow root login remotely? [Y/n] y
  ... Success!

 By default, MySQL comes with a database named 'test' that anyone can
 access.  This is also intended only for testing, and should be removed
 before moving into a production environment.

 Remove test database and access to it? [Y/n] y
  - Dropping test database...
 ERROR 1008 (HY000) at line 1: Can't drop database 'test';
```

```
database doesn't exist
 ... Failed!  Not critical, keep moving...
 - Removing privileges on test database...
 ... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] y
 ... Success!

All done!  If you've completed all of the above steps, your MySQL
installation should now be secure.

Thanks for using MySQL!

Cleaning up...
```

10. 验证 MySQL 登录是否正常工作：

` 根@mcctb ~ ]# mysql -u root – p`

```
Enter password: <configured_password>
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 17
Server version: 5.6.29 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
```

当MySQL登录按预期运行时、输出将在结束 `mysql>` 提示符。

启用**MySQL**自动启动设置

您应验证是否已为MySQL守护进程启用自动启动功能。如果 MetroCluster Tiebreaker 软件所在的系统重新启动，则打开 MySQL 守护进程会自动重新启动 MySQL 。如果 MySQL 守护进程未运行， Tiebreaker 软件将继续运行，但无法重新启动，并且无法更改配置。

步骤

1. 验证是否已启用 MySQL 在启动时自动启动：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl list-unit-files mysqld.service`

```
UNIT FILE           State
------------------- ----------
mysqld.service      enabled
```

   如果在启动时未启用 MySQL 自动启动，请参见 MySQL 文档为您的安装启用自动启动功能。

在Red Hat Enterprise Linux 8上安装MariaDB服务器

在安装或升级 Tiebreaker 软件之前，必须在主机系统上安装 MariaDB 服务器。 对于Red Hat Enterprise Linux 7或CentOS 7、 安装MySQL Server。

开始之前

主机系统必须运行在 Red Hat Enterprise Linux （ RHEL ） 8 上。

步骤

1. 以登录身份 `root` 用户。

```
login as: root
root@mcctb's password:
Last login: Fri Jan  8 21:33:00 2017 from host.domain.com
```

2. 安装MariaDB服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# yum install MariaDB-server.x86_64`

```
[root@mcctb ~]# yum install mariadb-server.x86_64
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks
 ...
 ...

================================================================================
 Package                      Arch    Version          Repository
Size
================================================================================
Installing:
mariadb-server               x86_64   1:5.5.56-2.el7   base
11 M
```

```
Installing for dependencies:

Transaction Summary
================================================================================
===
Install  1 Package  (+8 Dependent packages)
Upgrade             ( 1 Dependent package)

Total download size: 22 M
Is this ok [y/d/N]: y

Downloading packages:
No Presto metadata available for base warning:
/var/cache/yum/x86_64/7/base/packages/mariadb-libs-5.5.56-
2.el7.x86_64.rpm:
Header V3 RSA/SHA256 Signature,
key ID f4a80eb5: NOKEY] 1.4 MB/s | 3.3 MB  00:00:13 ETA
Public key for mariadb-libs-5.5.56-2.el7.x86_64.rpm is not installed
(1/10): mariadb-libs-5.5.56-2.el7.x86_64.rpm  | 757 kB  00:00:01
..
..
(10/10): perl-Net-Daemon-0.48-5.el7.noarch.rpm|  51 kB  00:00:01
--------------------------------------------------------------------------------
-----------------
Installed:
  mariadb-server.x86_64 1:5.5.56-2.el7

Dependency Installed:
mariadb.x86_64 1:5.5.56-2.el7
perl-Compress-Raw-Bzip2.x86_64 0:2.061-3.el7
perl-Compress-Raw-Zlib.x86_64 1:2.061-4.el7
perl-DBD-MySQL.x86_64 0:4.023-5.el7
perl-DBI.x86_64 0:1.627-4.el7
perl-IO-Compress.noarch 0:2.061-2.el7
perl-Net-Daemon.noarch 0:0.48-5.el7
perl-PlRPC.noarch 0:0.2020-14.el7

Dependency Updated:
  mariadb-libs.x86_64 1:5.5.56-2.el7
Complete!
```

3. 启动 MariaDB 服务器：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl start MariaDB`

4. 验证MariaDB服务器是否已启动：

` 根@mcctb ~ ]# systemctl status MariaDB`

```
[root@mcctb ~]# systemctl status mariadb
mariadb.service - MariaDB database server
...
Nov 08 21:28:59 mcctb systemd[1]: Starting MariaDB database server...
...
Nov 08 21:29:01 mcctb systemd[1]: Started MariaDB database server.
```

5. 配置安全性和密码设置：

> 当系统提示您输入root密码时、请将其留空、然后按Enter继续配置安全和密码设置。

` 根@mcctb ~ ]# mysql_secure 安装`

```
root@localhost systemd]# mysql_secure_installation

 NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MariaDB
      SERVERS IN PRODUCTION USE!  PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MariaDB to secure it, we'll need the current
password for the root user.  If you've just installed MariaDB, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n] y
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
 ... Success!


By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing
anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them.  This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother.  You should remove them before moving into a
production environment.
```

```
Remove anonymous users? [Y/n] y
 ... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'.  This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] y
 ... Success!

By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access.  This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] y
 - Dropping test database...
  ... Success!
 - Removing privileges on test database...
   ... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n]

  ... Success!

Cleaning up...

All done!  If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.

Thanks for using MariaDB!
```

为**MariaDB**服务器启用自动启动设置

您应验证是否已为MariaDB服务器启用自动启动功能。如果不启用自动启动功能，并且 MetroCluster Tiebreaker 软件所在的系统必须重新启动，则 Tiebreaker 软件将继续运行，但无法重新启动 MariaDB 服务，也无法更改配置。

步骤

1. 启用自动启动服务：

   ` 根@mcctb ~ ]# systemctl enable mariadb.service`

2. 验证启动时 MariaDB 是否已启用自动启动：

` 根@mcctb ~ ]# systemctl list-unit-files mariadb.service`

```
UNIT FILE          State
------------------ ----------
mariadb.service    enabled
```

安装或升级到**Tieb**破碎 机**1.4**

在主机Linux操作系统上全新安装或升级到Tieb破碎 机1.4、以监控MetroCluster配置。

关于此任务

- 存储系统必须运行受支持的ONTAP版本。请参见 "软件要求" 表以了解更多详细信息。
- 您必须已使用安装OpenJDK `yum install java-x.x.x-openjdk` 命令：TiebreAKER 1.4及更早版本支持JDK 1.8.0 (JRE 8)。

步骤

1. 下载MetroCluster Tieb破碎 机软件。

   "MetroCluster Tieb破碎 机(下载)—NetApp 支持站点"

2. 以 root 用户身份登录到主机。
3. 【安装- Tiebreaker】安装或升级Tiebreaker软件：

   根据您是执行新安装还是升级现有安装、选择正确的操作步骤。

执行新安装

a. 通过运行来安装Tieb破碎 机软件：

```
rpm -ivh NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-1.4-1.x86_64.rpm
```

成功安装时，系统将显示以下输出：

```
Verifying...
################################# [100%]
Preparing...
################################# [100%]
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [100%]
Post installation start Fri Apr  5 02:28:09 EDT 2024
Enter MetroCluster Tiebreaker user password:

Please enter mysql root password when prompted
Enter password:
Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable netapp-
metrocluster-tiebreaker-software
Created symlink /etc/systemd/system/multi-
user.target.wants/netapp-metrocluster-tiebreaker-software.service
→ /etc/systemd/system/netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service.
Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Enabled autostart of NetApp MetroCluster Tiebreaker software
daemon during boot
Created symbolic link for NetApp MetroCluster Tiebreaker software
CLI
Post installation end Fri Apr  5 02:28:22 EDT 2024
Successfully installed NetApp MetroCluster Tiebreaker software
version 1.4.
```

升级现有安装

a. 升级Tiebreaker软件。

```
[root@mcctb ~]# rpm -Uvh NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software-
1.4-1.x86_64.rpm
```

成功升级后，系统将显示以下输出：

```
Verifying...
################################# [100%]
Preparing...
################################# [100%]
Upgrading NetApp MetroCluster Tiebreaker software....
Stopping NetApp MetroCluster Tiebreaker software services before
upgrade.
Updating / installing...
   1:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [ 50%]
Post installation start Mon Apr  8 06:29:51 EDT 2024
Synchronizing state of netapp-metrocluster-tiebreaker-
software.service with SysV service script with
/usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable netapp-
metrocluster-tiebreaker-software
Attempting to start NetApp MetroCluster Tiebreaker software
services
Started NetApp MetroCluster Tiebreaker software services
Enabled autostart of NetApp MetroCluster Tiebreaker software
daemon during boot
Created symbolic link for NetApp MetroCluster Tiebreaker software
CLI
Post upgrade end Mon Apr  8 06:29:51 EDT 2024
Successfully upgraded NetApp MetroCluster Tiebreaker software to
version 1.4.
Cleaning up / removing...
   2:NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-
So################################# [100%]
```

如果输入的 MySQL root 密码不正确， Tiebreaker 软件会指示已成功安装该密码，但会显示 Access Denied 消息。要解决问题描述问题，您必须使用 `rpm -e` 命令卸载 Tiebreaker 软件，然后使用正确的 MySQL root 密码重新安装该软件。

4. 通过打开从Tiebreaker主机到每个节点管理LIF和集群管理LIF的SSH连接、检查Tiebreaker与MetroCluster软件的连接。

相关信息

"NetApp 支持"

升级运行Tieb破碎 机监控器的主机

您可能需要升级运行Tieb破碎 机监控器的主机。

步骤

1. 卸载Tieb破碎 机软件：

   ```
   rpm -e NetApp-MetroCluster-Tiebreaker-Software
   ```

2. 升级主机。有关详细信息、请参见主机操作系统文档。
3. 重新安装TiebreAKER软件。

   按照中的步骤全新安装Tieb破碎 机 "安装 Tiebreaker 软件"。

配置MetroCluster决胜软件

安装 Tiebreaker 软件后，您可以添加或修改 MetroCluster 配置，或者将其从 Tiebreaker 软件中删除。

启动 Tiebreaker 软件 CLI

安装Tiebreaker软件后、您必须启动其命令行界面来配置该软件。

1. 从安装该软件的主机的提示符启动命令行界面：

   ```
   NetApp-MetroCluster-Tiebreaker 软件 -CLI
   ```

2. 安装后以及首次启动期间、输入Tiebreaker用户访问数据库的密码。这是您在安装期间为数据库用户指定的密码。

添加 MetroCluster 配置

安装 NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件后，您可以添加更多 MetroCluster 配置，一次添加一个。

关于此任务

- 您必须已在 ONTAP 环境中安装 MetroCluster 配置并启用软件中的设置。
- 具体步骤和预期命令输出取决于您运行的 Tiebreaker 版本。

决胜局 **1.5** 或更早

步骤

1. 使用 Tiebreaker 命令行界面（ CLI ） monitor add 命令添加 MetroCluster 配置。

   如果使用的是主机名，则该主机名必须是完全限定域名（ FQDN ）。

   以下示例显示了 cluster_A 的配置：

   示例

   ```
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor add wizard
   Enter monitor Name: <monitor_name>
   Enter Cluster IP Address: <cluster_ip_value>
   Enter Cluster Username: admin
   Enter Cluster Password:
   Enter Cluster IP Address: <peer_cluster_ip_value>
   Enter Peer Cluster Username: admin
   Enter Peer Cluster Password:
   Successfully added monitor to NetApp MetroCluster Tiebreaker
   software.
   ```

2. 使用 Tiebreaker CLI `monitor show -status` 命令确认已正确添加 MetroCluster 配置。

   ```
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
   ```

3. 禁用观察模式，以便 Tiebreaker 软件在检测到站点故障后自动启动切换：

   `monitor modify -monitor-name <monitor_name> -observer-mode false`

   ```
   NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor modify -monitor-name 8pack
   -observer-mode false
   Warning: If you are turning observer-mode to false, make sure to
   review the 'risks and limitations'
   as described in the MetroCluster Tiebreaker installation and
   configuration.
   Are you sure you want to enable automatic switchover capability for
   monitor "8pack"? [Y/N]: y
   ```

Tieb破碎 机**1.6**或更高版本

步骤

1. 使用 Tiebreaker 命令行界面（ CLI ） monitor add 命令添加 MetroCluster 配置。

如果使用的是主机名，则该主机名必须是完全限定域名（ FQDN ）。

以下示例显示了 cluster_A 的配置：

示例

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor add wizard
Enter Monitor Name: cluster_A
Enter Cluster IP Address: <cluster_ip_value>
Enter Cluster Username: admin
Enter Cluster Password:
Enter Peer Cluster IP Address: <peer_cluster_ip_value>
Enter Peer Cluster Username: admin
Enter Peer Cluster Password:

 NOTE: Before enabling automatic switchover capability, make
sure to review the 'risks and limitations' as described in the
MetroCluster Tiebreaker Installation and Configuration Guide.

Do you want to enable automatic switchover capability for
monitor(Y/N): y
Successfully added monitor to NetApp MetroCluster Tiebreaker
software.
Verifying SSL certificate chain from cluster_A...

================================================
Warning missing SSL certificates
================================================

Cluster: cluster_A

IP Address: <cluster_ip_value>

Result:

The MetroCluster Tiebreaker is unable to verify the SSL
certificate chain.

Recommended Actions:

Run the following command to identify missing certificates:

monitor switchover-simulate

Import any missing certificates as indicated by the command
output.

For detailed instructions, please refer to the MetroCluster
Tiebreaker documentation, or contact NetApp Support for
assistance.
```

```
Note:

Missing certificates will prevent the MetroCluster Tiebreaker
from issuing a switchover request in the event of a site
failure.

================================================================
================================================================
Verifying SSL certificate chain from cluster_B...

SSL certificate chain is valid
```

2. 使用 Tiebreaker CLI `monitor show -status` 命令确认已正确添加 MetroCluster 配置。

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
```

3. 请按照适用于您的 Tiebreaker 版本的步骤导入缺失的证书。进口证书 。

相关信息

"在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 的风险和限制"

进口证书

要在 Tiebreaker 1.6 或更高版本中启用无缝监控，您需要将服务器安全套接字层 (SSL) 证书、中间证书（如果存在）和根证书从ONTAP导入到 Java 虚拟机 (JVM) 中的密钥库。

关于此任务

- 此任务在 Tiebreaker 1.6 或更高版本中是必需的。
- 成功将MetroCluster配置添加到 Tiebreaker 后，或者证书过期后，您需要执行此任务。
- 在 Tiebreaker 1.7 或更高版本中，您可以执行切换模拟来检查是否需要导入证书。如果切换模拟失败，则需要将证书从ONTAP导入到 Java 虚拟机 (JVM) 中的密钥库。

决胜规则 **1.7** 或更高版本

步骤

1. 运行切换模拟以检查是否需要导入证书。

    a. 查看决胜局监控状态：
    ```
    monitor show -status
    ```

示例

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
MetroCluster: A700
    Disaster: false
    Monitor State: Normal
    Observer Mode: false
    Silent Period: 5
    Override Vetoes: false
    Cluster: ClusterA_siteA(UUID:713e5ab2-b4e8-11f0-91aa-
00a098ef36a2)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_A1(UUID:9f6cecbf-b4e4-11f0-9d0f-
00a098ef36a2)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_A2(UUID:2719bb56-b4e7-11f0-996c-
00a09897caa3)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
    Cluster: ClusterB_siteB(UUID:72839591-b4e8-11f0-b688-
00a09897cb73)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_B1(UUID:abfeab89-b4e4-11f0-a077-
00a09897cb73)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_B2(UUID:31e395bf-b4e7-11f0-bf99-
00a09897cb2f)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
```

b. 触发切换模拟：

```
monitor switchover-simulate -monitor-name <monitor_name> -cluster
<cluster_name>
```

如果需要将证书导入 JVM，该命令将返回以下输出：

```
Failed to trigger Switchover Simulation. Please check Metrocluster
Tiebreaker logs for further information or contact NetApp support.
```

2. 对需要导入的每个证书（SSL 服务器证书、中间证书或根证书）运行以下命令。

```
/opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file
<certificate_file_name> -keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts"
-alias <certificate>
```

   - 这 `<certificate_file_name>` value 指定要导入的证书的文件名。
   - 这 `-alias <certificate>` value 指定将证书导入 JVM 后要存储的名称。

     以下示例展示了如何导入文件名为“root certificate”的根证书。 `root.crt` 以及文件名为 `ssl_cert.crt`：

```
/opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file root.crt
-keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts" -alias root

/opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file
ssl_cert.crt -keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts"
-alias ssl_cert
```

3. 重启决胜程序软件：

```
systemctl restart netapp-metrocluster-tiebreaker-software
```

4. 再次执行切换模拟检查：

   a. 查看决胜局监控状态：
   `monitor show -status`

示例

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
MetroCluster: A700
    Disaster: false
    Monitor State: Normal
    Observer Mode: false
    Silent Period: 5
    Override Vetoes: false
    Cluster: ClusterA_siteA(UUID:713e5ab2-b4e8-11f0-91aa-
00a098ef36a2)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_A1(UUID:9f6cecbf-b4e4-11f0-9d0f-
00a098ef36a2)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_A2(UUID:2719bb56-b4e7-11f0-996c-
00a09897caa3)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
    Cluster: ClusterB_siteB(UUID:72839591-b4e8-11f0-b688-
00a09897cb73)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_B1(UUID:abfeab89-b4e4-11f0-a077-
00a09897cb73)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_B2(UUID:31e395bf-b4e7-11f0-bf99-
00a09897cb2f)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
```

b. 触发切换模拟：

```
monitor switchover-simulate -monitor-name <monitor_name> -cluster
<cluster_name>
```

```
Successfully triggered Switchover Simulation. Please check the
status of the Switchover Simulation on the ONTAP cluster using
command "metrocluster operation history show"
```

平局决胜 **1.6** 或 **1.6P1**

步骤

1. 从ONTAP导入所有证书。对需要导入的每个证书（SSL 服务器证书、中间证书或根证书）运行以下命令。

   ```
   /opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file
   <certificate_file_name> -keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts"
   -alias <certificate>
   ```

   - 这 `<certificate_file_name>` value 指定要导入的证书的文件名。
   - 这 `-alias <certificate>` value 指定将证书导入 JVM 后要存储的名称。

     以下示例展示了如何导入文件名为“root certificate”的根证书。 `root.crt` 以及文件名为 `ssl_cert.crt`：

   ```
   /opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file root.crt
   -keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts" -alias root

   /opt/netapp/java/bin/keytool -import -trustcacerts -file
   ssl_cert.crt -keystore "/opt/netapp/java/lib/security/cacerts"
   -alias ssl_cert
   ```

2. 重启决胜程序软件：

   ```
   systemctl restart netapp-metrocluster-tiebreaker-software
   ```

用于修改 **MetroCluster Tiebreaker** 配置的命令

您可以在需要更改设置时修改 MetroCluster 配置。

Tiebreaker CLI monitor modify 命令可与以下任一选项结合使用。您可以使用 monitor show -status 命令确认所做的更改。

选项	说明
-monitor-name	MetroCluster 配置的名称
-enable-monitor	启用和禁用对 MetroCluster 配置的监控

-silent-period	检测到站点故障后， MetroCluster Tiebreaker 软件等待确认站点故障的时间段（以秒为单位）
-observer 模式	观察模式（ true ）仅提供监控功能，如果发生站点灾难，则不会触发切换。如果发生站点灾难，联机模式（ false ）将触发切换。 • "Tiebreaker 软件如何检测站点故障" • "在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 的风险和限制"

以下示例将更改配置的静默期限。

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor modify -monitor-name cluster_A
-silent-period 15
Successfully modified monitor in NetApp MetroCluster Tiebreaker
software.
```

可以使用 Tiebreaker CLI `debug` 命令更改日志记录模式。

命令	说明
调试状态	显示调试模式的状态
启用调试	启用日志记录调试模式
禁用调试	禁用日志记录的调试模式

在运行Tiebreaker 1.4及更早版本的系统中、使用Tiebreaker CLI `update-mcctb-password` 命令可用于更新用户密码。此命令在Tiebreaker 1.5及更高版本中已弃用。

命令	说明
update-mcctb-password	已成功更新用户密码

删除 MetroCluster 配置

如果您不再需要监控 MetroCluster 配置，则可以删除 Tiebreaker 软件正在监控的 MetroCluster 配置。

1. 使用 Tiebreaker CLI `monitor remove` 命令删除 MetroCluster 配置。

   在以下示例中，从软件中删除了 "`cluster_A` "：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor remove -monitor-name cluster_A
Successfully removed monitor from NetApp MetroCluster Tiebreaker
software.
```

2. 使用 Tiebreaker cli `monitor show -status` 命令确认已正确删除 MetroCluster 配置。

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
```

为 Tiebreaker 软件配置 SNMP 设置

要在Tiebreaker软件中使用SNMP、必须配置SNMP设置。

关于此任务

- Tieb破碎 机1.6仅支持SNMPv3。
- 尽管Tieb破碎 机1.5和1.4支持SNMPv1和SNMPv3、但NetApp强烈建议您配置SNMPv3以获得最佳安全性。

步骤

1. 使用Tiebreaker CLI `snmp config wizard` 用于添加MetroCluster 配置的命令。

   当前仅支持一个 SNMP 陷阱主机。

```
`snmp config wizard`命令响应取决于您运行的Tieb破碎 机版本。
```

Tieb破碎 机1.6

以下示例显示了SNMP接收器的配置、该接收器支持SNMPv3、其IP地址为192.0.2.255、端口号为162、用于发送陷阱消息。Tiebreaker 软件已准备好向您指定的 SNMP 接收器发送陷阱。

Tieb破碎 机1.6仅支持SNMPv3

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> snmp config wizard
Enter SNMP Host: 192.0.2.255
Enter SNMP Port: 162
Enter SNMP V3 Security Name: v3sec
Enter SNMP V3 Authentication password:
```

Tieb破碎 机1.5和1.4

以下示例显示了SNMP接收器的配置、该接收器支持SNMPv3、其IP地址为192.0.2.255、端口号为162、用于发送陷阱消息。Tiebreaker 软件已准备好向您指定的 SNMP 接收器发送陷阱。

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> snmp config wizard
Enter SNMP Version[V1/V3]: v3
Enter SNMP Host: 192.0.2.255
Enter SNMP Port: 162
Enter SNMP V3 Security Name: v3sec
Enter SNMP V3 Authentication password:
Enter SNMP V3 Privacy password:
Engine ID : 8000031504932eff571825192a6f1193b265e24593
Successfully added SNMP properties to NetApp MetroCluster Tiebreaker
software.
```

您应配置SNMPv3、因为SNMPv1不安全。验证默认社区字符串是否设置为*NOT * public。

2. 验证是否已配置 SNMP 设置：

```
snmp config test
```

以下示例显示 Tiebreaker 软件可以为事件 test_snmp_config 发送 SNMP 陷阱：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> snmp config test
Sending SNMP trap to localhost. Version : V3.
Successfully sent SNMP trap for event TEST_SNMP_CONFIG
NetApp MetroCluster Tiebreaker :>
```

监控 MetroCluster 配置

通过 MetroCluster Tiebreaker 软件，您可以监控 MetroCluster 配置状态，评估发送给 NetApp 客户支持的 SNMP 事件和陷阱以及查看监控操作的状态，从而自动执行恢复过程。

正在配置 AutoSupport

默认情况下， AutoSupport 消息会在安装 Tiebreaker 软件后一周发送给 NetApp 。触发 AutoSupport 通知的事件包括 Tiebreaker 软件崩溃，检测 MetroCluster 配置上的灾难情况或未知 MetroCluster 配置状态。

开始之前

您必须具有设置 AutoSupport 消息的直接访问权限。

步骤

1. 使用带有以下任一选项的 Tiebreaker CLI AutoSupport 命令：

选项	说明
-invoke	向客户支持发送 AutoSupport 消息
配置向导	向导以配置代理服务器凭据
-delete 配置	删除代理服务器凭据
-enable	启用 AutoSupport 通知（这是默认设置。）
-disable	禁用 AutoSupport 通知
-show	显示 AutoSupport 状态

以下示例显示已启用或禁用 AutoSupport 以及将 AutoSupport 内容发布到的目标：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport enable
AutoSupport already enabled.

NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport disable
AutoSupport status            : disabled
Proxy Server IP Address       : 10.234.168.79
Proxy Server Port Number      : 8090
Proxy Server Username         : admin
AutoSupport destination       :
https://support.netapp.com/asupprod/post/1.0/postAsup

NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport enable
AutoSupport status            : enabled
Proxy Server IP Address       : 10.234.168.79
Proxy Server Port Number      : 8090
Proxy Server Username         : admin
AutoSupport destination       :
https://support.netapp.com/asupprod/post/1.0/postAsup

NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport invoke
AutoSupport transmission      : success
Proxy Server IP Address       : 10.234.168.79
Proxy Server Port Number      : 8090
Proxy Server Username         : admin
AutoSupport destination       :
https://support.netapp.com/asupprod/post/1.0/postAsup
```

以下示例显示了使用 IP 地址和端口号通过经过身份验证的代理服务器配置的 AutoSupport：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport configure wizard
Enter Proxy Server IP address :  10.234.168.79
Enter Proxy Server port number :  8090
Enter Proxy Server Username :  admin
Enter Proxy Server Password : 123abc
Autosupport configuration updated successfully.
```

以下示例显示了 AutoSupport 配置的删除：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> autosupport delete configuration
Autosupport configuration deleted successfully.
```

SNMP 事件和陷阱

NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件使用 SNMP 陷阱向您通知重大事件。这些陷阱是 NetApp MIB 文件的一部分。每个陷阱都包含以下信息：陷阱名称，严重性，影响级别，时间戳和消息。

事件名称	事件详细信息	陷阱编号
MetroCluster 断路器无法访问 MetroCluster 配置	警告管理员软件无法检测到灾难。如果两个集群均无法访问，则会发生此事件。	25000
MetroCluster 断路器无法访问集群	警告管理员软件无法访问其中一个集群。	25001
MetroCluster 断路器检测到集群发生灾难	通知管理员软件检测到站点故障。此时将发送通知。	25002
配对集群之间的所有链路均已切断。	软件会检测到两个集群均可访问，但两个集群之间的所有网络路径均已关闭，并且集群无法彼此通信。	25005
SNMP 测试陷阱	现在，可以运行 SNMP config test 命令来测试 SNMP 配置。	2506

显示监控操作的状态

您可以显示 MetroCluster 配置的监控操作的整体状态。

步骤

1. 使用 Tiebreaker CLI monitor show 命令使用以下任一选项显示 MetroCluster 操作的状态：

选项	说明
-monitor-name	显示指定监控器名称的状态
-operation-history	最多显示上次在集群上执行的 10 个监控操作
-stats	显示与指定集群相关的统计信息
状态	显示指定集群的状态 * 注意： * MetroCluster Tiebreaker 软件可能需要长达 10 分钟才能反映修复聚合，修复根或切回等操作的完成状态。

以下示例显示集群 cluster_A 和 cluster_B 已连接且运行状况良好：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker:> monitor show -status
MetroCluster: cluster_A
    Disaster: false
    Monitor State: Normal
    Observer Mode: true
    Silent Period: 15
    Override Vetoes: false
    Cluster: cluster_Ba(UUID:4d9ccf24-080f-11e4-9df2-00a098168e7c)
        Reachable: true
        All-Links-Severed: FALSE
            Node: mcc5-a1(UUID:78b44707-0809-11e4-9be1-e50dab9e83e1)
                Reachable: true
                All-Links-Severed: FALSE
                State: normal
            Node: mcc5-a2(UUID:9a8b1059-0809-11e4-9f5e-8d97cdec7102)
                Reachable: true
                All-Links-Severed: FALSE
                State: normal
    Cluster: cluster_B(UUID:70dacd3b-0823-11e4-a7b9-00a0981693c4)
        Reachable: true
        All-Links-Severed: FALSE
            Node: mcc5-b1(UUID:961fce7d-081d-11e4-9ebf-2f295df8fcb3)
                Reachable: true
                All-Links-Severed: FALSE
                State: normal
            Node: mcc5-b2(UUID:9393262d-081d-11e4-80d5-6b30884058dc)
                Reachable: true
                All-Links-Severed: FALSE
                State: normal
```

在以下示例中，将显示在 cluster_B 上运行的最后七个操作：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker:> monitor show -operation-history
MetroCluster: cluster_B
 [ 2014-09-15 04:48:32.274 ] MetroCluster Monitor is initialized
 [ 2014-09-15 04:48:32.278 ] Started Discovery and validation of
MetroCluster Setup
 [ 2014-09-15 04:48:35.078 ] Discovery and validation of MetroCluster
Setup succeeded. Started monitoring.
 [ 2014-09-15 04:48:35.246 ] NetApp MetroCluster Tiebreaker software is
able to reach cluster "mcc5a"
 [ 2014-09-15 04:48:35.256 ] NetApp MetroCluster Tiebreaker software is
able to reach cluster "mcc5b"
 [ 2014-09-15 04:48:35.298 ] Link to remote DR cluster is up for cluster
"mcc5a"
 [ 2014-09-15 04:48:35.308 ] Link to remote DR cluster is up for cluster
"mcc5b"
```

显示 **MetroCluster** 配置信息

您可以显示 Tiebreaker 软件中所有 MetroCluster 配置实例的监控器名称和 IP 地址。

步骤

1. 使用 Tiebreaker CLI configuration show 命令显示 MetroCluster 配置信息。

   以下示例显示了集群 cluster_A 和 cluster_B 的信息：

```
MetroCluster: North America
    Monitor Enabled: true
    ClusterA name: cluster_A
    ClusterA IpAddress: 10.222.196.130
    ClusterB name: cluster_B
    ClusterB IpAddress: 10.222.196.140
```

正在创建转储文件

您可以将 Tiebreaker 软件的整体状态保存到转储文件中，以便进行调试。

步骤

1. 使用 Tiebreaker CLI monitor dump -status 命令创建一个包含所有 MetroCluster 配置的整体状态的转储文件。

   以下示例显示了已成功创建 /var/log/netapp/mcctb/metrocluster-tiebreaker-status.xml 转储文件：

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor dump -status
MetroCluster Tiebreaker status successfully dumped in file
/var/log/netapp/mcctb/metrocluster-tiebreaker-status.xml
```

禁用决胜局观察者模式

您可以禁用 Tiebreaker 软件的观察者模式，使其在检测到站点故障后自动启动切换。

> 在 Tiebreaker 1.6 及更高版本中，您可以使用以下方式启用添加显示器时的自动切换： `monitor add wizard`命令。参考"添加 MetroCluster 配置"。

步骤

1. 关闭观察者模式：

```
monitorm modify -monitor-name monitor_name -observer mode false
```

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor modify -monitor-name 8pack
-observer-mode false
Warning: If you are turning observer-mode to false, make sure to review
the 'risks and limitations'
as described in the MetroCluster Tiebreaker installation and
configuration.
Are you sure you want to enable automatic switchover capability for
monitor "8pack"? [Y/N]: y
```

在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 的风险和限制

检测到站点故障时自动切换， MetroCluster Tiebreaker 处于活动模式。此模式可用于补充 ONTAP/FAS 自动切换功能。

在主动模式下实施 MetroCluster Tiebreaker 时，以下已知问题可能会导致数据丢失：

- 当站点间链路出现故障时，每个站点上的控制器将继续为客户端提供服务。但是，控制器不会进行镜像。一个站点中的控制器故障被确定为站点故障， MetroCluster Tiebreaker 将启动切换。在远程站点发生站点间链路故障后未镜像的数据将丢失。
- 如果远程站点中的聚合处于已降级状态，则会发生切换。如果在聚合重新同步之前发生切换，则不会复制数据。
- 正在进行切换时，远程存储发生故障。
- 存储控制器中的非易失性内存（ NVRAM 或 NVMEM ，具体取决于平台型号）不会镜像到配对站点上的远程灾难恢复（ DR ）配对节点。
- 如果集群对等网络长时间关闭，并且在切换后元数据卷未联机，则元数据将丢失。

您可能会遇到未提及的情形。对于在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 可能造成的任何损坏， NetApp 概不负责。如果您无法接受风险和限制，请勿在主动模式下使用 MetroCluster Tiebreaker 。

MetroCluster Tiebreaker 的防火墙要求

MetroCluster Tiebreaker 使用多个端口与特定服务进行通信。

下表列出了防火墙中必须允许的端口：

端口 / 服务	源	目标	目的
443/ TCP	Tiebreaker	互联网	向 NetApp 发送 AutoSupport 消息
22 TCP	管理主机	Tiebreaker	Tiebreaker 管理
443/ TCP	Tiebreaker	集群管理 LIF	通过 HTTP （ SSL ）与集群进行安全通信
22 TCP	Tiebreaker	集群管理 LIF	通过 SSH 与集群进行安全通信
443/ TCP	Tiebreaker	节点管理 LIFs	通过 HTTP （ SSL ）与节点进行安全通信
22 TCP	Tiebreaker	节点管理 LIFs	通过 SSH 与节点进行安全通信
162/UDP	Tiebreaker	SNMP 陷阱主机	用于发送警报通知 SNMP 陷阱
ICMP （ ping ）	Tiebreaker	集群管理 LIF	检查集群 IP 是否可访问
ICMP （ ping ）	Tiebreaker	节点管理 LIFs	检查节点 IP 是否可访问

使用MetroCluster Tiebreaker 模拟切换

从MetroCluster Tiebreaker 1.7 开始，您可以模拟切换来测试 Tiebreaker 切换功能。

关于此任务

- 这 `monitor switchover-simulate`该命令仅在 Tiebreaker 1.7 或更高版本中受支持。

步骤

1. 查看决胜局监控状态：

```
monitor show -status
```

示例

```
NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status
MetroCluster: A700
    Disaster: false
    Monitor State: Normal
    Observer Mode: false
    Silent Period: 5
    Override Vetoes: false
    Cluster: ClusterA_siteA(UUID:713e5ab2-b4e8-11f0-91aa-
00a098ef36a2)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_A1(UUID:9f6cecbf-b4e4-11f0-9d0f-00a098ef36a2)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_A2(UUID:2719bb56-b4e7-11f0-996c-00a09897caa3)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
    Cluster: ClusterB_siteB(UUID:72839591-b4e8-11f0-b688-
00a09897cb73)
        Reachable: true
        Intersite Connectivity Available: true
            Node: node_B1(UUID:abfeab89-b4e4-11f0-a077-00a09897cb73)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
            Node: node_B2(UUID:31e395bf-b4e7-11f0-bf99-00a09897cb2f)
                Reachable: true
                Intersite Connectivity Available: true
                State: normal
```

2. 执行切换模拟：

```
monitor switchover-simulate -monitor-name <monitor_name> -cluster
<cluster_name>
```

该命令成功执行后，将返回以下输出：

```
Successfully triggered Switchover Simulation. Please check the status of
the Switchover Simulation on the ONTAP cluster using command
"metrocluster operation history show"
```

MetroCluster Tiebreaker的事件日志文件

事件日志文件包含MetroCluster Tiebreaker软件执行的所有操作的日志。

Tiebreaker软件将执行以下操作：

- 检测站点灾难
- 检测与数据库、其他Tiebreaker监控器或MetroCluster Tiebreaker软件相关的配置更改
- 检测SSH连接和断开连接
- 发现MetroCluster 配置

这些操作将以以下格式记录在事件日志文件中：

时间戳严重性/日志级别线程ID模块

```
2022-09-07 06:14:30,797 INFO  [MCCTBCommandServer-16] [SslSupport]
Successfully initiated SSL context. Protocol used is TLSv1.3.
2022-09-07 06:14:34,137 INFO  [MCCTBCommandServer-16] [DataBase]
Successfully read MCCTB database.
2022-09-07 06:14:34,137 INFO  [MCCTBCommandServer-16]
[ConfigurationMonitor] Debug mode disabled.
```

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置和操作的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题
"MetroCluster 文档"	• 所有 MetroCluster 信息
"NetApp 技术报告 4375： 《适用于 ONTAP 9.3 的 NetApp MetroCluster 》"	• MetroCluster 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster 配置最佳实践。

"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster IP 安装和配置"	• MetroCluster IP 架构 • 为 MetroCluster IP 配置布线 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"维护 MetroCluster 组件"	• MetroCluster 配置中的维护准则 • FC-SAS 网桥和 FC 交换机的硬件更换或升级以及固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置中热移除磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置中更换灾难站点上的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置扩展为八节点 MetroCluster 配置。
Active IQ Unified Manager 文档 "NetApp 文档：产品指南和资源"	• 监控 MetroCluster 配置和性能
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统

了解 MetroCluster 数据保护和灾难恢复

了解 MetroCluster 数据保护和灾难恢复

了解 MetroCluster 如何保护数据并提供透明的故障恢复，以便您可以轻松高效地管理切换和切回活动，这很有帮助。

MetroCluster 使用镜像来保护集群中的数据。它可通过单个 MetroCluster 命令提供灾难恢复，该命令可激活幸存站点上的二级站点，以提供受灾难影响的主站点最初拥有的镜像数据。

八节点和四节点 MetroCluster 配置如何提供本地故障转移和切换

八节点和四节点 MetroCluster 配置可在本地级别和集群级别保护数据。如果您要设置 MetroCluster 配置，则需要了解 MetroCluster 配置如何保护数据。

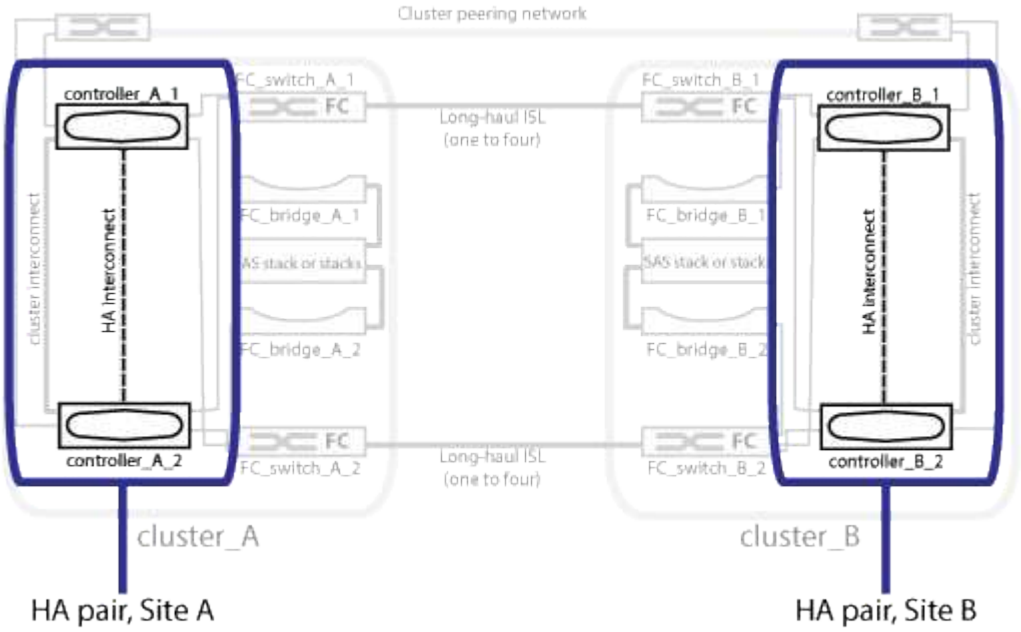
MetroCluster 配置使用两个物理隔离的镜像集群来保护数据。每个集群同步镜像另一个集群的数据和 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置。当一个站点发生灾难时，管理员可以激活镜像的 SVM 并开始从运行正常的站点提供镜像的数据。此外，每个集群中的节点都配置为 HA 对，从而提供一定程度的本地故障转移。

本地 HA 数据保护在 MetroCluster 配置中的工作原理

您需要了解 HA 对在 MetroCluster 配置中的工作原理。

对等网络中的两个集群提供双向灾难恢复，其中每个集群可以是另一个集群的源和备份。每个集群包含两个节点，这些节点配置为 HA 对。如果单个节点的配置发生故障或需要维护，存储故障转移可以将该节点的操作传输到其本地 HA 配对节点。

下图显示了 MetroCluster FC 配置。MetroCluster IP 配置中的 HA 功能相同，只是 HA 互连由集群交换机提供。



相关信息

"高可用性配置"

MetroCluster 配置如何提供数据和配置复制

MetroCluster 配置使用多种 ONTAP 功能在两个 MetroCluster 站点之间同步复制数据和配置。

使用配置复制服务进行配置保护

ONTAP 配置复制服务（ CRS ）通过自动将信息复制到 DR 配对节点来保护 MetroCluster 配置。

CRS 会将本地节点配置同步复制到配对集群中的 DR 配对节点。此复制通过集群对等网络执行。

复制的信息包括集群配置和 SVM 配置。

在 MetroCluster 操作期间复制 SVM

ONTAP 配置复制服务（ CRS ）可为属于 SVM 的数据卷提供冗余数据服务器配置和镜像。如果发生切换，则源 SVM 将关闭，而运行正常的集群上的目标 SVM 将变为活动状态。

> MetroCluster 配置中的目标 SVM 的名称会自动附加后缀 "` -mc` " ，以帮助识别它们。MetroCluster 配置会将后缀 "` -mc` " 附加到目标 SVM 的名称中，如果 SVM 名称包含句点，则会在第一个句点之前应用后缀 "` -mc` " 。例如，如果 SVM 名称为 svm.dns.name ，则后缀 "` -mc` " 将附加为 svm-mc.dns.name 。

以下示例显示了 MetroCluster 配置的 SVM ，其中 `SVM_cluster_A` 是源站点上的 SVM ， `SVM_cluster_A-mc` 是灾难恢复站点上的 sync-destination 聚合。

- SVM_cluster_A 在集群 A 上提供数据

  它是一个 sync-source SVM ，表示 SVM 配置（ LIF ，协议和服务）以及属于 SVM 的卷中的数据。配置和数据会复制到 SVM_cluster_A-mc ， SVM_cluster_A-mc 是位于集群 B 上的 sync-destination SVM

- SVM_cluster_B 在集群 B 上提供数据

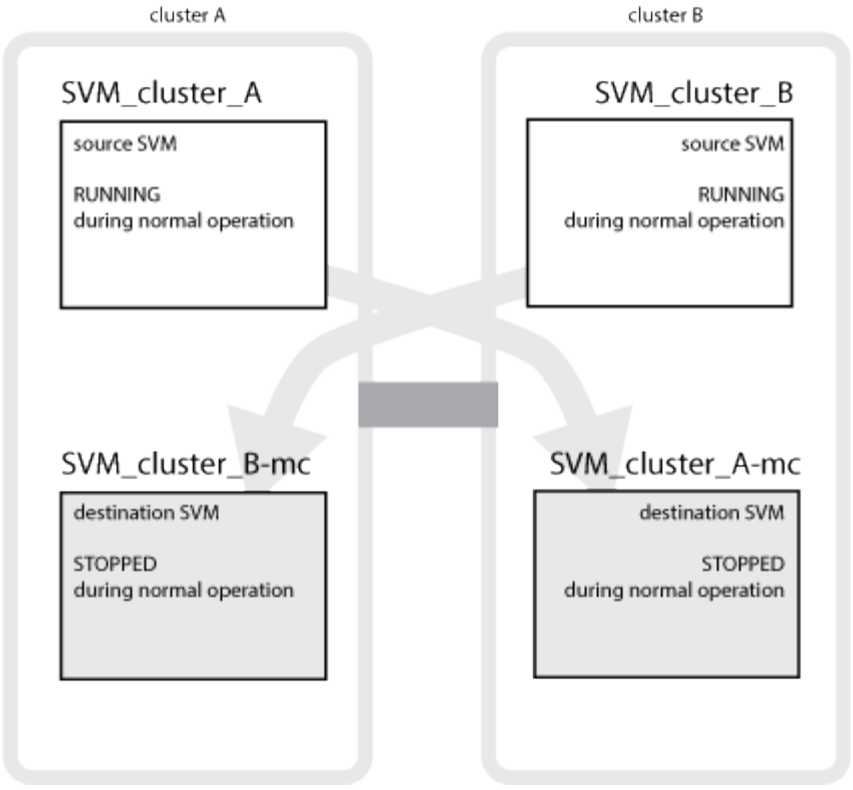
  它是一个 sync-source SVM ，表示集群 A 上 SVM_cluster_B-mc 的配置和数据

- SVM_cluster_B-mc 是 sync-destination SVM ，它会在 MetroCluster 配置运行正常且运行正常期间停止。

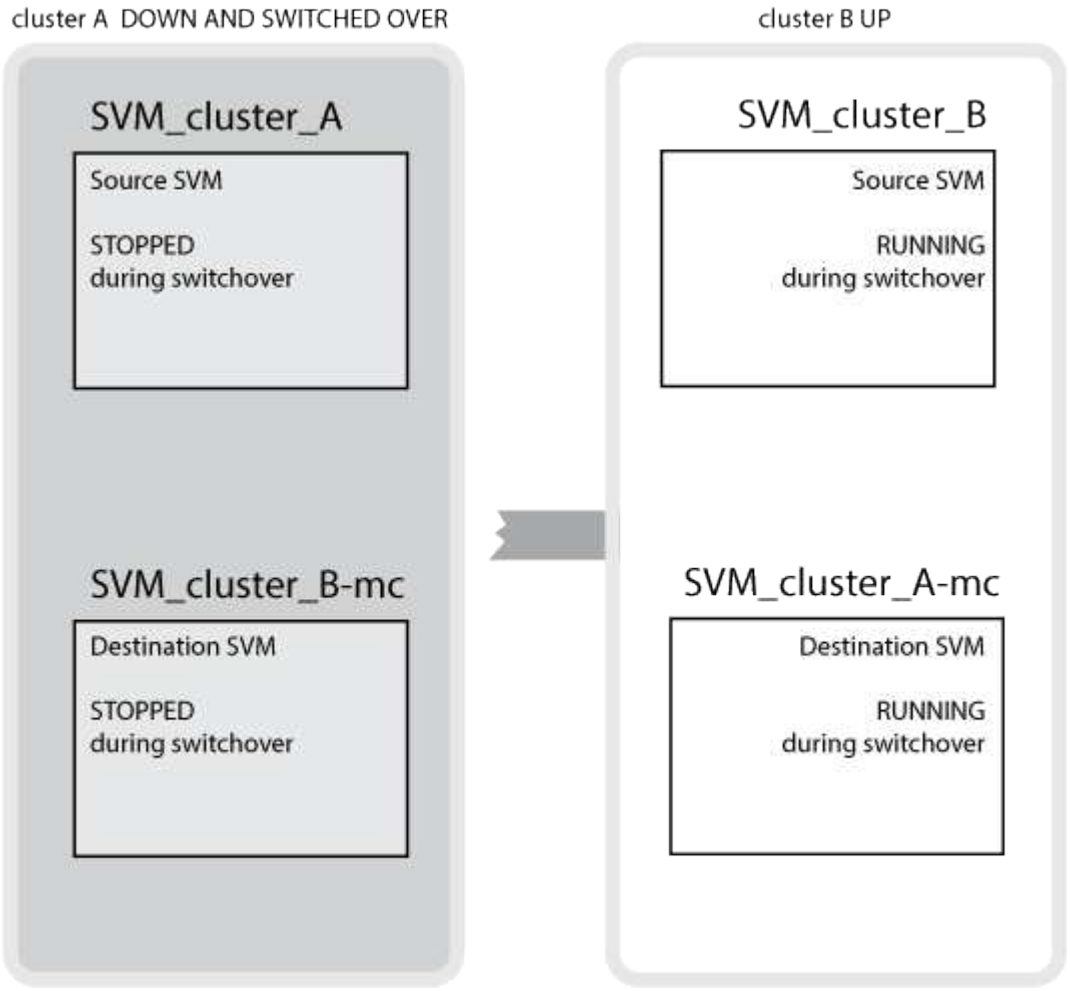
  成功从集群 B 切换到集群 A 时， SVM_cluster_B 将停止， SVM_cluster_B-mc 将激活并开始从集群 A 提供数据

- SVM_cluster_A-mc 是 sync-destination SVM ，它会在 MetroCluster 配置运行正常，运行状况良好时停止。

  成功从集群 A 切换到集群 B 时， SVM_cluster_A 将停止， SVM_cluster_A-mc 将激活并开始从集群 B 提供数据



如果发生切换，则正常运行的集群上的远程丛会联机，并且二级 SVM 会开始提供数据。



切换后远程丛的可用性取决于 MetroCluster 配置类型：

- 对于 MetroCluster FC 配置，如果灾难站点存储可通过 ISL 访问，则在切换后，本地丛和远程丛均保持联机。

  如果 ISL 发生故障且灾难站点存储不可用，则 sync-destination SVM 将开始从正常运行的站点提供数据。

- 对于 MetroCluster IP 配置，远程丛的可用性取决于 ONTAP 版本：
  - 从 ONTAP 9.5 开始，如果灾难站点节点仍处于启动状态，则本地丛和远程丛都会保持联机状态。
  - 在 ONTAP 9.5 之前的版本中，只能从运行正常的站点上的本地丛中获取存储。

    sync-destination SVM 开始从运行正常的站点提供数据。

相关信息

"系统管理"

MetroCluster 配置如何使用 SyncMirror 提供数据冗余

使用 SyncMirror 功能的镜像聚合可提供数据冗余，并包含源和目标 Storage Virtual Machine （ SVM ）所拥有的卷。数据会复制到配对集群上的磁盘池中。此外，还支持未镜像聚合。

下表显示了切换后未镜像聚合的状态（联机或脱机）：

切换类型	MetroCluster FC配置状态	MetroCluster IP配置状态
协商切换（ NSO ）	联机	脱机(注释1)
自动计划外切换（ AUSO ）	联机	脱机(注释1)
计划外切换（ USO ）	• 如果存储不可用：脱机 • 如果存储可用：联机	脱机(注释1)

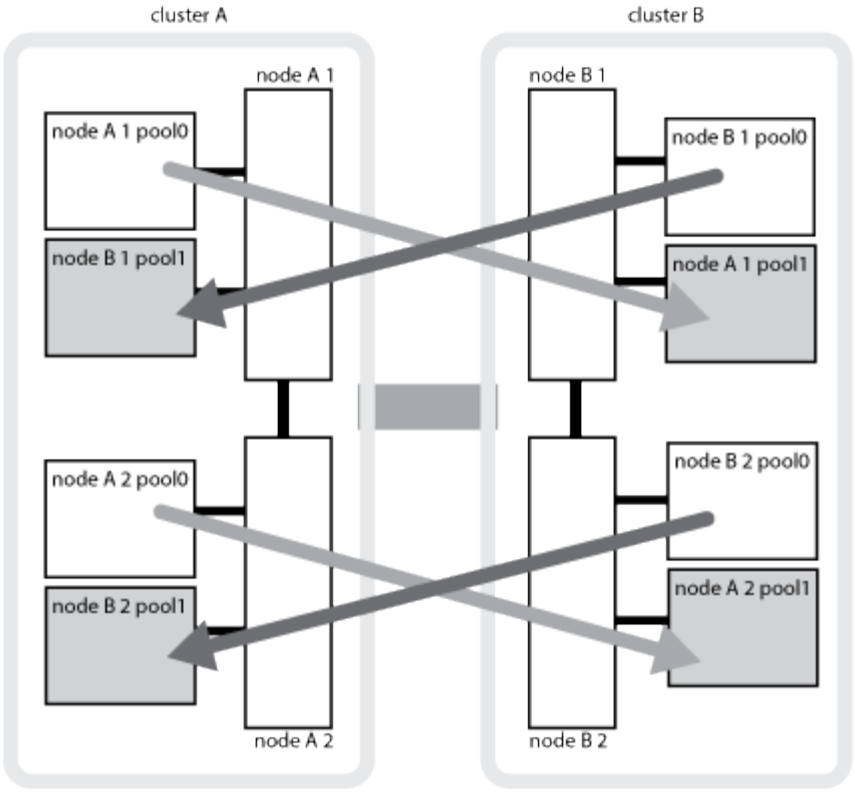
注意**1**：在MetroCluster IP配置中、切换完成后、您可以手动将未镜像聚合置于联机状态。

了解更多信息 MetroCluster FC 和 IP 配置之间的切换差异。

切换后，如果未镜像聚合位于 DR 配对节点上，并且交换机间链路（ ISL ）出现故障，则此本地节点可能会失败。

下图显示了如何在配对集群之间镜像磁盘池。本地丛（在 pool0 中）中的数据将复制到远程丛（在 pool1 中）。

如果使用混合聚合，则在 SyncMirror 丛因固态磁盘（ SSD ）层填满而发生故障后，性能可能会下降。



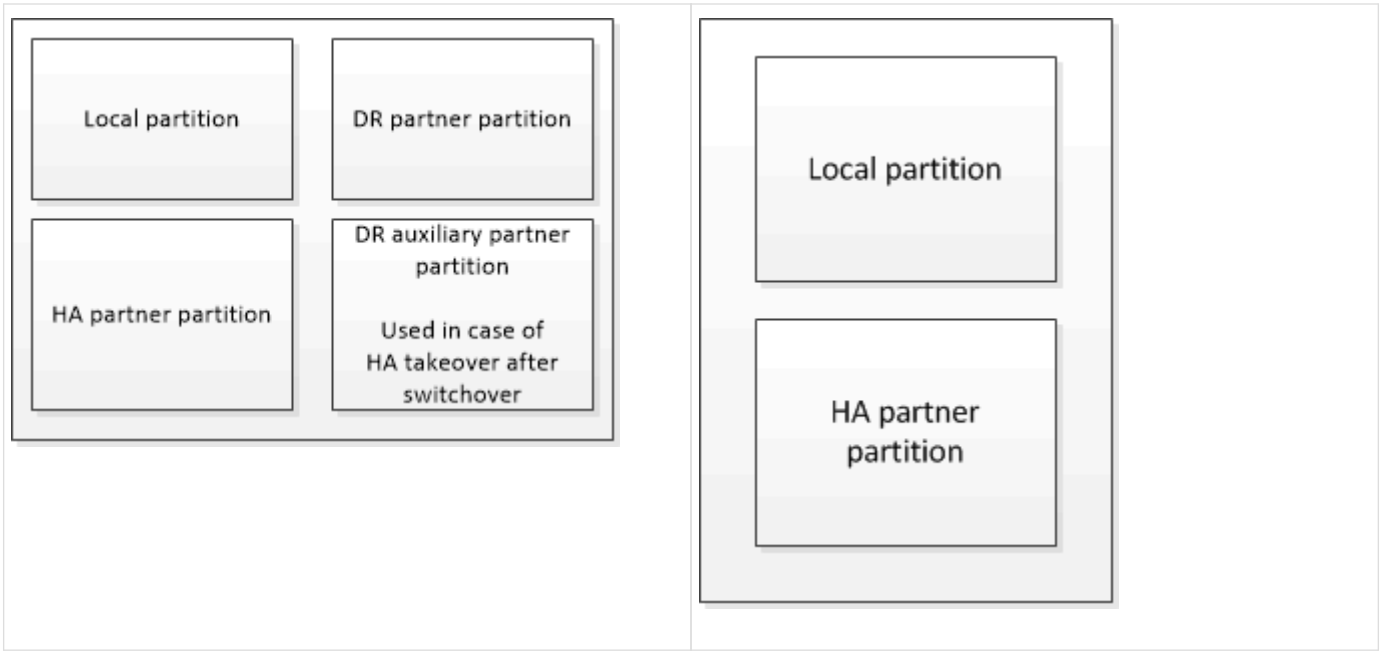
NVRAM 或 **NVMEM** 缓存镜像和动态镜像在 **MetroCluster** 配置中的工作原理

存储控制器中的非易失性内存（ NVRAM 或 NVMEM ，具体取决于平台型号）会在本地镜像到本地 HA 配对节点，并远程镜像到配对站点上的远程灾难恢复（ DR ）配对节点。如果发生本地故障转移或切换，则此配置可以保留非易失性缓存中的数据。

在不属于 MetroCluster 配置的 HA 对中，每个存储控制器都维护两个非易失性缓存分区：一个用于自身，一个用于其 HA 配对节点。

在四节点 MetroCluster 配置中，每个存储控制器的非易失性缓存分为四个分区。在双节点 MetroCluster 配置中，不会使用 HA 配对分区和 DR 辅助分区，因为存储控制器未配置为 HA 对。

存储控制器的非易失性缓存	
在 MetroCluster 配置中	在非 MetroCluster HA 对中



非易失性缓存存储以下内容：

- 本地分区用于存放存储控制器尚未写入磁盘的数据。
- HA 配对分区用于保存存储控制器的 HA 配对节点的本地缓存副本。

  在双节点 MetroCluster 配置中，不存在 HA 配对分区，因为存储控制器未配置为 HA 对。

- DR 配对分区用于保存存储控制器的 DR 配对节点的本地缓存的副本。

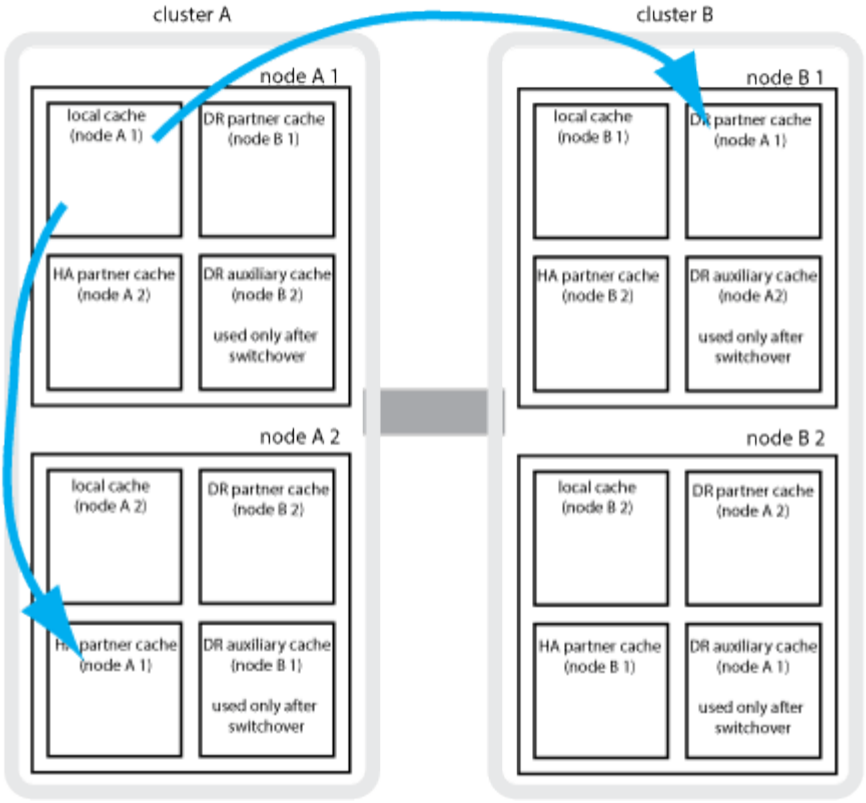
  DR 配对节点是配对集群中与本地节点配对的节点。

- DR 辅助配对分区用于保存存储控制器的 DR 辅助配对分区的本地缓存副本。

  DR 辅助配对节点是本地节点的 DR 配对节点的 HA 配对节点。如果发生 HA 接管（在配置正常运行时或在 MetroCluster 切换后），则需要此缓存。

  在双节点 MetroCluster 配置中，不存在 DR 辅助配对分区，因为存储控制器未配置为 HA 对。

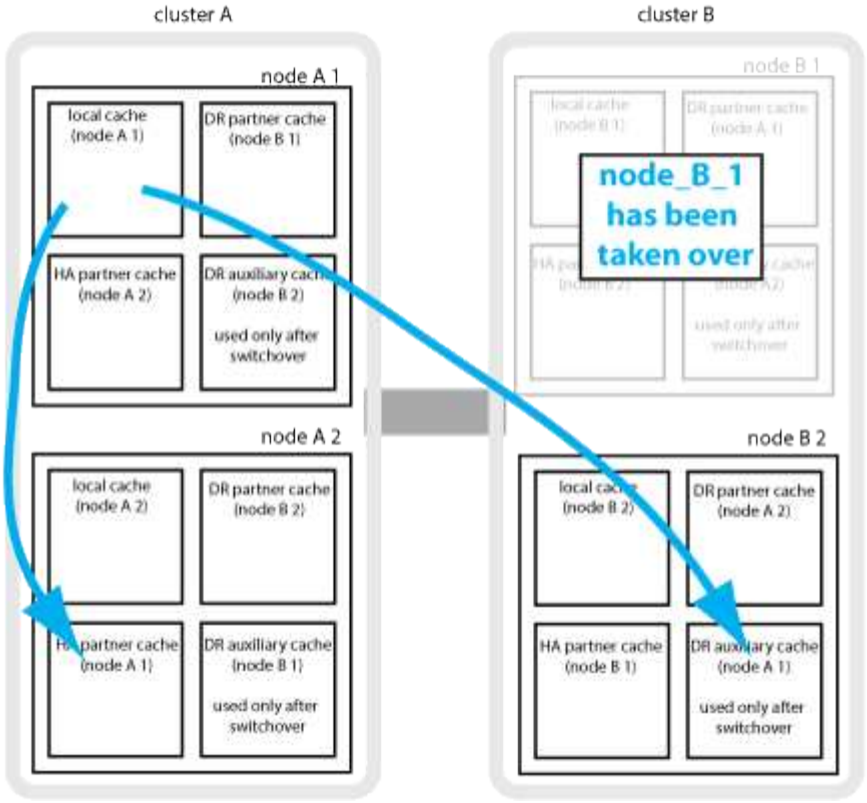
例如，节点（ node_A_1 ）的本地缓存会在 MetroCluster 站点上进行本地和远程镜像。下图显示 node_A_1 的本地缓存已镜像到 HA 配对节点（ node_A_2 ）和 DR 配对节点（ node_B_1 ）：



发生本地 **HA** 接管时的动态镜像

如果在四节点 MetroCluster 配置中发生本地 HA 接管，则接管节点将无法再充当其 DR 配对节点的镜像。要继续执行灾难恢复镜像，此镜像将自动切换到灾难恢复辅助配对节点。成功交还后，镜像将自动返回到 DR 配对节点。

例如， node_B_1 发生故障，由 node_B_2 接管。node_A_1 的本地缓存无法再镜像到 node_B_1 。镜像将切换到 DR 辅助配对节点 node_B_2 。



灾难类型和恢复方法

您需要熟悉不同类型的故障和灾难，以便使用 MetroCluster 配置做出适当的响应。

- 单节点故障

  本地 HA 对中的一个组件出现故障。

  在四节点 MetroCluster 配置中，此故障可能会导致受损节点的自动接管或协商接管，具体取决于发生故障的组件。中介绍了数据恢复 "高可用性对管理" 。

  在双节点 MetroCluster 配置中，此故障会导致自动计划外切换（ AUSO ）。

- 站点级控制器故障

  由于断电，更换设备或发生灾难，站点上的所有控制器模块都发生故障。通常， MetroCluster 配置无法区分故障和灾难。但是， MetroCluster Tiebreaker 软件等见证软件可以区分它们。如果交换机间链路（ ISL ）和交换机已启动且存储可访问，则站点级控制器故障情况可能会导致自动切换。

  "高可用性对管理" 了解有关如何从不包括控制器故障的站点级控制器故障以及包括一个或多个控制器的故障中恢复的详细信息。

- ISL 故障

  站点之间的链路失败。MetroCluster 配置不执行任何操作。每个节点都会继续正常提供数据，但镜像不会写入相应的灾难恢复站点，因为对这些站点的访问将丢失。

- 多个连续故障

多个组件依次出现故障。例如，控制器模块，交换机网络结构和磁盘架相继发生故障，从而导致存储故障转移，网络结构冗余和 SyncMirror 按顺序防止停机和数据丢失。

下表显示了故障类型以及相应的灾难恢复（ DR ）机制和恢复方法：

MetroCluster IP配置不支持AUSO (自动计划外切换)。

故障类型	DR 机制		恢复方法摘要	
	四节点配置	双节点配置	四节点配置	双节点配置
单节点故障	本地 HA 故障转移	AUSO	如果启用了自动故障转移和交还，则不需要执行此操作。	还原节点后，需要使用 `MetroCluster heal -phase aggregates` ，`MetroCluster heal -phase root-aggregates` 和 `MetroCluster switchback` 命令手动修复和切回。注意：运行 ONTAP 9.5 或更高版本的 MetroCluster IP 配置不需要使用 `MetroCluster heal` 命令。
站点故障	MetroCluster 切换		还原节点后，需要使用 `MetroCluster healing` 和 `MetroCluster switchback` 命令手动修复和切回。运行 ONTAP 9.5 的 MetroCluster IP 配置不需要 `MetroCluster heal` 命令。	
站点级控制器故障	仅当灾难站点上的存储可访问时才会发生 AUSO 。	AUSO （与单节点故障相同）		
多个连续故障	本地 HA 故障转移，然后使用 MetroCluster switchover -forced -on-disaster 命令执行 MetroCluster 强制切换。注意：根据出现故障的组件，可能不需要强制切换。	使用 `MetroCluster switchover -forced-on -disaster` 命令执行 MetroCluster 强制切换。		
ISL 故障	不进行 MetroCluster 切换；两个集群独立提供数据		此类故障不需要。还原连接后，存储将自动重新同步。	

八节点或四节点 **MetroCluster** 配置如何提供无中断运行

如果问题描述仅限于单个节点，则本地 HA 对中的故障转移和交还可提供持续的无中断运行。在这种情况下，MetroCluster 配置不需要切换到远程站点。

由于八节点或四节点 MetroCluster 配置在每个站点上包含一个或多个 HA 对，因此每个站点都可以承受本地故障并执行无中断操作，而无需切换到配对站点。HA 对的操作与非 MetroCluster 配置中的 HA 对相同。

对于四节点和八节点 MetroCluster 配置，由于崩溃或断电而导致的节点故障可以发生原因自动切换。

"高可用性对管理"

如果在本地故障转移后发生第二个故障，则 MetroCluster 切换事件将提供持续的无中断操作。同样，在执行切换操作后，如果某个正常运行的节点发生第二次故障，则本地故障转移事件将提供持续的无中断操作。在这种情况下，单个运行正常的节点为 DR 组中的其他三个节点提供数据。

在 **MetroCluster** 过渡期间切换和切回

MetroCluster FC-IP 过渡涉及将 MetroCluster IP 节点和 IP 交换机添加到现有 MetroCluster FC 配置中，然后停用 MetroCluster FC 节点。根据过渡过程的阶段， MetroCluster 切换，修复和切回操作使用不同的工作流。

请参见 "过渡期间的切换，修复和切回操作"。

切换后本地故障转移的后果

如果发生 MetroCluster 切换，然后在正常运行的站点上出现问题描述，则本地故障转移可以提供持续的无中断运行。但是，系统存在风险，因为它不再采用冗余配置。

如果在发生切换后发生本地故障转移，则单个控制器将为 MetroCluster 配置中的所有存储系统提供数据，从而可能导致资源问题，并且容易受到其他故障的影响。

双节点 **MetroCluster** 配置如何提供无中断运行

如果两个站点中的一个站点由于崩溃而具有问题描述，则 MetroCluster 切换可提供持续无中断运行。如果断电同时影响节点和存储，则切换不会自动进行，并且会发生中断，直到发出 `MetroCluster switchover` 命令为止。

由于所有存储都是镜像的，因此，如果站点发生故障，可以使用切换操作提供无中断故障恢复能力，就像发生节点故障时在 HA 对中进行存储故障转移时所发现的那样。

对于双节点配置，在 HA 对中触发自动存储故障转移的事件也会触发自动计划外切换（ AUSO ）。这意味着双节点 MetroCluster 配置具有与 HA 对相同的保护级别。

相关信息

"MetroCluster FC 配置中的自动计划外切换"

切换过程概述

通过 MetroCluster 切换操作，可以将存储和客户端访问从源集群移动到远程站点，从而在发生灾难后立即恢复服务。您必须了解预期会发生哪些变化，以及在发生切换时需要执行哪些操作。

在切换操作期间，系统会执行以下操作：

- 属于灾难站点的磁盘的所有权将更改为灾难恢复（ DR ）配对节点。

  这与高可用性（ HA ）对中的本地故障转移类似，在这种情况下，属于已关闭的配对节点的磁盘的所有权将更改为运行正常的配对节点。

- 位于运行正常的站点上但属于灾难集群中节点的运行正常的丛将在运行正常的站点的集群上联机。

- 只有在协商切换期间，属于灾难站点的 sync-source Storage Virtual Machine （ SVM ）才会关闭。

  这仅适用于协商切换。

- 启动属于灾难站点的 sync-destination SVM 。

在切换期间， DR 配对节点的根聚合不会联机。

`MetroCluster switchover` 命令可切换 MetroCluster 配置中所有 DR 组中的节点。例如，在八节点 MetroCluster 配置中，它会切换两个 DR 组中的节点。

如果您仅将服务切换到远程站点，则应执行协商切换而不隔离站点。如果存储或设备不可靠，则应隔离灾难站点，然后执行计划外切换。隔离功能可防止在磁盘交错启动时进行 RAID 重建。

只有当另一站点稳定且不打算脱机时，才应使用此操作步骤。

切换期间命令的可用性

下表显示了切换期间命令的可用性：

命令	可用性
s存储聚合创建	您可以创建聚合： • 如果该节点属于运行正常的集群的一部分 您不能创建聚合： • 灾难站点上的节点 • 对于运行正常的集群中的节点
s存储聚合删除	您可以删除数据聚合。
s存储聚合镜像	您可以为非镜像聚合创建丛。
s存储聚合丛删除	您可以删除镜像聚合的丛。
`vserver create`	您可以创建 SVM ： • 如果其根卷位于运行正常的集群所拥有的数据聚合中 不能创建 SVM ： • 根卷位于灾难站点集群所拥有的数据聚合中
`SVM delete`	您可以同时删除 sync-source 和 sync-destination SVM 。

`network interface create -lif`	您可以为 sync-source 和 sync-destination SVM 创建数据 SVM LIF 。
`network interface delete -lif`	您可以删除 sync-source 和 sync-destination SVM 的数据 SVM LIF 。
`volume create`	您可以为 sync-source 和 sync-destination SVM 创建卷。 • 对于 sync-source SVM ，卷必须位于运行正常的集群所拥有的数据聚合中 • 对于 sync-destination SVM ，卷必须位于灾难站点集群所拥有的数据聚合中
`volume delete`	您可以删除 sync-source 和 sync-destination SVM 的卷。
卷移动	您可以移动 sync-source 和 sync-destination SVM 的卷。 • 对于 sync-source SVM ，正常运行的集群必须拥有目标聚合 • 对于 sync-destination SVM ，灾难站点集群必须拥有目标聚合
`snapmirror break`	您可以中断数据保护镜像的源端点和目标端点之间的 SnapMirror 关系。

MetroCluster FC 和 IP 配置之间的切换差异

在 MetroCluster IP 配置中，由于远程磁盘是通过充当 iSCSI 目标的远程 DR 配对节点访问的，因此在切换操作中关闭远程节点后，无法访问这些远程磁盘。这与 MetroCluster FC 配置不同：

- 本地集群拥有的镜像聚合将降级。
- 从远程集群切换的镜像聚合将降级。

如果 MetroCluster IP 配置支持未镜像聚合，则无法访问未从远程集群切换的未镜像聚合。

在四节点 MetroCluster 配置中，磁盘所有权会在 HA 接管和 MetroCluster 切换期间发生更改

在高可用性和 MetroCluster 操作期间，磁盘所有权会临时自动更改。了解系统如何跟踪哪个节点拥有哪些磁盘非常有用。

在 ONTAP 中，控制器模块的唯一系统 ID （从节点的 NVRAM 卡或 NVMEM 板获取）用于标识哪个节点拥有特定磁盘。根据系统的 HA 或 DR 状态，磁盘的所有权可能会暂时更改。如果所有权因 HA 接管或灾难恢复切换而发生更改，则系统会记录哪个节点是磁盘的原始（称为 "`home` " ）所有者，以便在 HA 交还或灾难恢复切回后返回所有权。系统使用以下字段跟踪磁盘所有权：

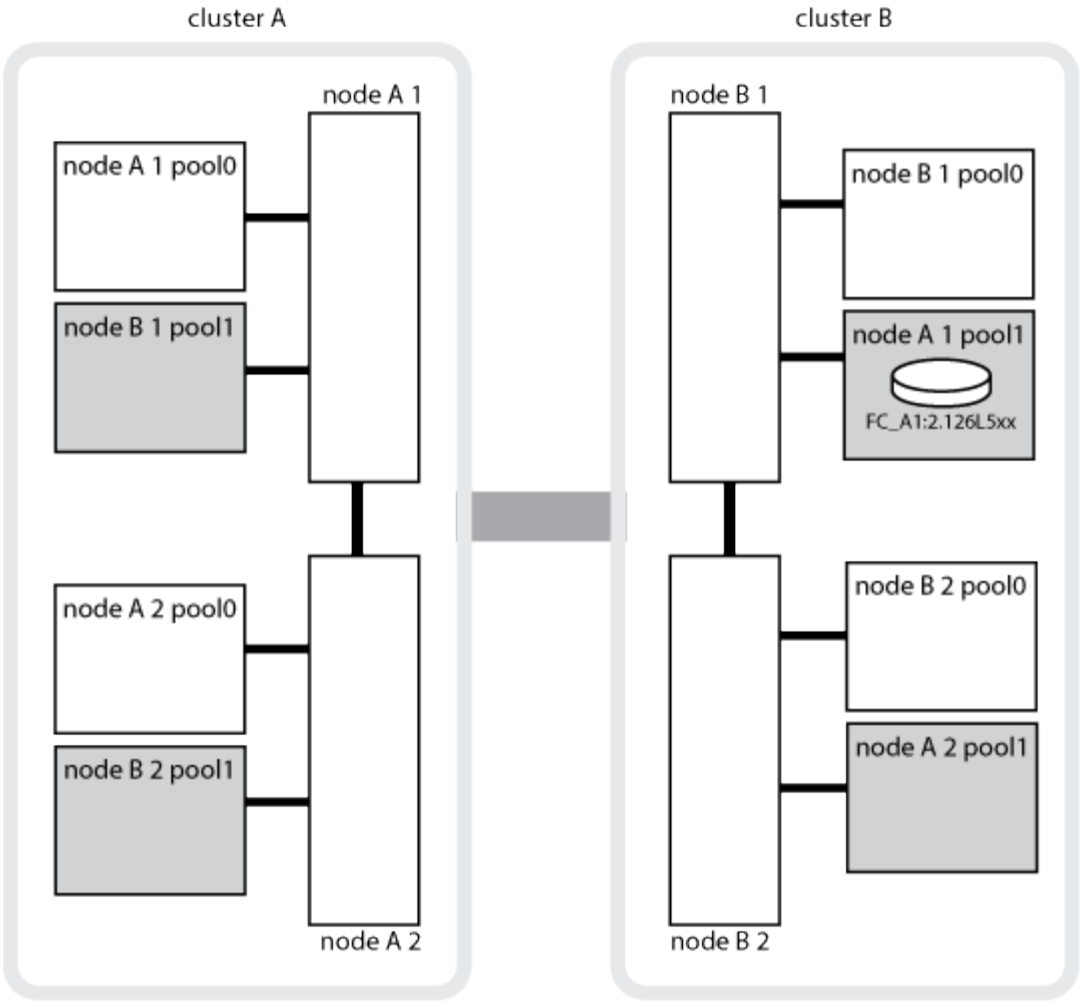
- 所有者
- 主所有者
- DR Home 所有者

在 MetroCluster 配置中，如果发生切换，节点可以接管最初由配对集群中的节点拥有的聚合。此类聚合称为集群 - 外部聚合。集群 - 外部聚合的显著特点是，它是集群当前不知道的聚合，因此使用 DR Home owner 字段来显示它由配对集群中的节点拥有。HA 对中的传统外部聚合通过不同的 Owner 和 Home owner 值进行标识，但集群 - 外部聚合的 Owner 和 Home owner 值相同；因此，您可以通过 DR Home owner 值来标识集群 - 外部聚合。

随着系统状态的变化，字段值也会发生变化，如下表所示：

字段	期间的值 …			
	正常运行	本地 HA 接管	MetroCluster 切换	在切换期间接管
所有者	可访问磁盘的节点的 ID 。	临时有权访问磁盘的 HA 配对节点的 ID 。	临时有权访问磁盘的 DR 配对节点的 ID 。	临时有权访问磁盘的 DR 辅助配对节点的 ID 。
主所有者	HA 对中磁盘的原始所有者的 ID 。	HA 对中磁盘的原始所有者的 ID 。	DR 配对节点的 ID ，在切换期间，此配对节点是 HA 对中的主所有者。	DR 配对节点的 ID ，在切换期间，此配对节点是 HA 对中的主所有者。
DR Home 所有者	空	空	MetroCluster 配置中磁盘的原始所有者的 ID 。	MetroCluster 配置中磁盘的原始所有者的 ID 。

下图和表举例说明了实际位于 cluster_B 的 node_A_1 磁盘池 1 中的磁盘所有权如何变化



MetroCluster 状态	所有者	主所有者	DR Home 所有者	注释：
正常，所有节点均完全正常运行。	node_A_1	node_A_1	不适用	
本地 HA 接管，node_A_2 已接管属于其 HA 配对节点 node_A_1 的磁盘。	node_A_2	node_A_1	不适用	
DR 切换，node_B_1 接管了属于其 DR 配对节点 node_A_1 的磁盘。	node_B_1	node_B_1	node_A_1	原始主节点 ID 将移至 DR Home owner 字段。在聚合切回或修复之后，所有权返回到 node_A_1 。
在灾难恢复切换和本地 HA 接管（双重故障）中， node_B_2 接管了属于其 HA node_B_1 的磁盘。	node_B_2	node_B_1	node_A_1	交还后，所有权返回到 node_B_1 。切回或修复后，所有权返回到 node_A_1 。

在 HA 交还和灾难恢复切回之后，所有节点均可完全正常运行。	node_A_1	node_A_1	不适用	

使用未镜像聚合时的注意事项

如果您的配置包含未镜像聚合，则必须注意在执行切换操作后可能出现的访问问题。

执行需要关闭电源的维护时的未镜像聚合注意事项

如果出于维护原因而执行协商切换，需要在站点范围内关闭电源，则应首先手动使灾难站点拥有的任何未镜像聚合脱机。

否则，运行正常的站点上的节点可能会因多磁盘崩溃而关闭。如果切换后的未镜像聚合脱机或由于断电或 ISL 丢失而与灾难站点上的存储断开连接，则可能发生这种情况。

未镜像聚合和分层命名空间的注意事项

如果您使用的是分层命名空间，则应配置接合路径，以使该路径中的所有卷要么仅位于镜像聚合上，要么仅位于未镜像聚合上。在接合路径中混合配置未镜像聚合和镜像聚合可能会阻止在切换操作后访问未镜像聚合。

未镜像聚合和 **CRS** 元数据卷以及数据 **SVM** 根卷的注意事项

配置复制服务（ CRS ）元数据卷和数据 SVM 根卷必须位于镜像聚合上。您不能将这些卷移动到未镜像聚合。如果它们位于未镜像聚合上，则协商切换和切回操作将被否决。此时， `MetroCluster check` 命令会发出警告。

未镜像聚合和 **SVM** 的注意事项

SVM 只能在镜像聚合上配置，也只能在未镜像聚合上配置。配置未镜像聚合和镜像聚合可能会导致切换操作超过 120 秒，如果未镜像聚合未联机，则会导致数据中断。

未镜像聚合和 **SAN** 的注意事项

LUN 不应位于未镜像聚合上。在未镜像聚合上配置 LUN 可能会导致切换操作超过 120 秒并导致数据中断。

MetroCluster FC 配置中的自动计划外切换

在 MetroCluster FC 配置中，如果站点级控制器发生故障，某些情况可能会触发自动计划外切换（ AUSO ）以提供无中断操作。如果需要，可以禁用 AUSO 。

MetroCluster IP 配置不支持自动计划外切换。

在 MetroCluster FC 配置中，如果站点上的所有节点由于以下原因而出现故障，则可能会触发 AUSO ：

- 关闭电源
- 断电
- 崩溃

在八节点 MetroCluster FC 配置中，您可以设置一个选项，以便在 HA 对中的两个节点都发生故障时触发 AUSO 。

由于在双节点 MetroCluster 配置中没有可用的本地 HA 故障转移，因此系统会执行 AUSO ，以便在控制器出现故障后继续运行。此功能类似于 HA 对中的 HA 接管功能。在双节点 MetroCluster 配置中，以下情况下可能会触发 AUSO ：

- 节点关闭
- 节点断电
- 节点崩溃
- 节点重新启动

如果发生 AUSO ，受损节点的 pool0 和 pool1 磁盘的磁盘所有权将更改为灾难恢复（ DR ）配对节点。此所有权更改可防止聚合在切换后进入降级状态。

自动切换后，您必须手动执行修复和切回操作，以使控制器恢复正常运行。

双节点 **MetroCluster** 配置中的硬件辅助 **AUSO**

在双节点 MetroCluster 配置中，控制器模块的服务处理器（ Service Processor ， SP ）会监控配置。在某些情况下， SP 检测到故障的速度比 ONTAP 软件更快。在这种情况下， SP 会触发 AUSO 。此功能将自动启用。

SP 向其 DR 配对节点发送和接收 SNMP 流量，以监控其运行状况。

更改 **MetroCluster FC** 配置中的 **AUSO** 设置

默认情况下、AUSO设置为auso-on-cluster-Disaster。其状态可在中查看 `metrocluster show` 命令：

AUSO 设置不适用于 MetroCluster IP 配置。

您可以使用 `MetroCluster modify -auto-switchover-failure-domain auto-disabled` 命令禁用 AUSO 。此命令可防止在灾难恢复站点范围的控制器发生故障时触发 AUSO 。如果要在两个站点上禁用 AUSO ，则应在两个站点上运行此命令。

可以使用 `MetroCluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-on-cluster-disaster` 命令重新启用 AUSO 。

AUSO 也可以设置为 "`auso-on-dr-group-disaster` " 。此高级命令会在一个站点的 HA 故障转移中触发 AUSO 。应使用 `MetroCluster modify -auto-switchover-failure-domain auso-on-dr-group-disaster` 命令在两个站点上运行此命令。

切换期间的 **AUSO** 设置

发生切换时， AUSO 设置会在内部被禁用，因为如果某个站点正在切换，它将无法自动切换。

从 **AUSO** 中恢复

要从 AUSO 中恢复，请执行与计划内切换相同的步骤。

"为测试或维护执行切换"

MetroCluster IP 配置中的调解器辅助自动计划外切换

"了解ONTAP调解器如何在MetroCluster IP配置中支持自动计划外切换"。

修复期间会发生什么（ **MetroCluster FC** 配置）

在修复 MetroCluster FC 配置期间，镜像聚合的重新同步会分阶段进行，以便使修复后的灾难站点上的节点做好切回准备。这是一个计划内事件，因此您可以完全控制每个步骤，从而最大限度地减少停机时间。修复过程分为两步，分别发生在存储和控制器组件上。

数据聚合修复

解决灾难站点上的问题后，您将开始存储修复阶段：

1. 检查运行正常的站点上的所有节点是否均已启动且正在运行。
2. 更改灾难站点上所有池 0 磁盘的所有权，包括根聚合。

在此修复阶段， RAID 子系统会重新同步镜像聚合，而 WAFL 子系统会重放在切换时池 1 丛出现故障的镜像聚合的 nvsave 文件。

如果某些源存储组件出现故障，此命令将报告相应级别的错误： storage ， sanown 或 RAID 。

如果未报告任何错误，则会成功重新同步聚合。此过程有时可能需要数小时才能完成。

"修复配置"

根聚合修复

同步聚合后，您可以将 CFO 聚合和根聚合交还给各自的 DR 配对节点，从而开始控制器修复阶段。

"修复配置"

修复期间会发生什么（ **MetroCluster IP** 配置）

在修复 MetroCluster IP 配置期间，镜像聚合的重新同步会分阶段进行，以便使修复后的灾难站点上的节点做好切回准备。这是一个计划内事件，因此您可以完全控制每个步骤，从而最大限度地减少停机时间。修复过程分为两步，分别发生在存储和控制器组件上。

与 **MetroCluster FC** 配置的差异

在 MetroCluster IP 配置中，必须先启动灾难站点集群中的节点，然后才能执行修复操作。

灾难站点集群中的节点必须正在运行，以便在重新同步聚合时可以访问远程 iSCSI 磁盘。

如果灾难站点节点未运行，则修复操作将失败，因为灾难节点无法执行所需的磁盘所有权更改。

数据聚合修复

解决灾难站点上的问题后，您将开始存储修复阶段：

1. 检查运行正常的站点上的所有节点是否均已启动且正在运行。

2. 更改灾难站点上所有池 0 磁盘的所有权，包括根聚合。

在此修复阶段， RAID 子系统会重新同步镜像聚合，而 WAFL 子系统会重放在切换时池 1 丛出现故障的镜像聚合的 nvsave 文件。

如果某些源存储组件出现故障，此命令将报告相应级别的错误： storage ， sanown 或 RAID 。

如果未报告任何错误，则会成功重新同步聚合。此过程有时可能需要数小时才能完成。

"修复配置"

根聚合修复

同步聚合后，您将执行根聚合修复阶段。在 MetroCluster IP 配置中，此阶段确认聚合已修复。

"修复配置"

切换后自动修复 **MetroCluster IP** 配置中的聚合

从 ONTAP 9.5 开始，在对 MetroCluster IP 配置执行协商切换操作期间，可以自动执行修复。从 ONTAP 9.6 开始，支持在计划外切换后自动修复。这样就无需执行 MetroCluster 问题描述 `heal` 命令。

协商切换后自动修复（从 **ONTAP 9.5** 开始）

执行协商切换（不使用 -forced-on-disaster true 选项发出切换命令）后，自动修复功能可简化将系统恢复正常运行所需的步骤。在具有自动修复功能的系统上，切换后会发生以下情况：

- 灾难站点节点保持正常运行。

  由于它们处于切换状态，因此不会从其本地镜像丛提供数据。

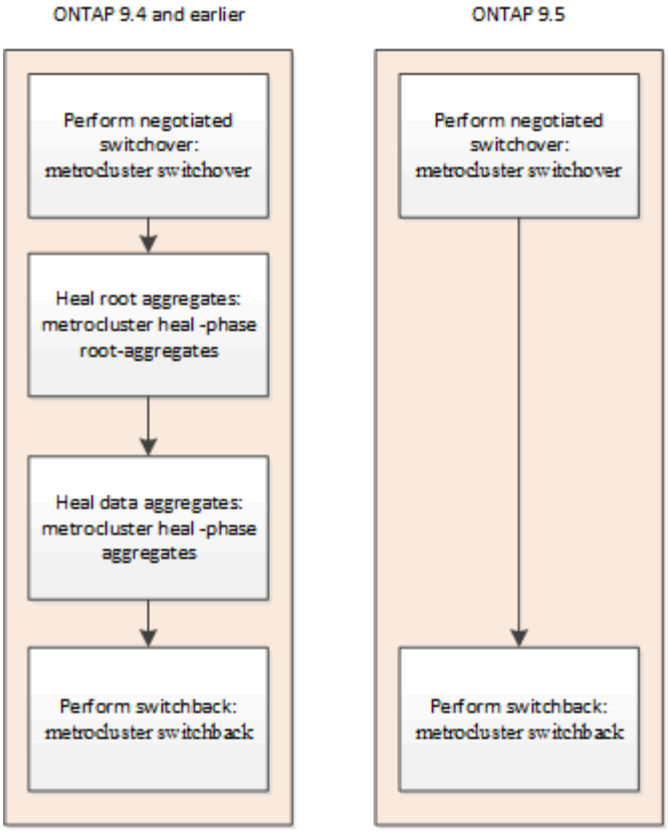
- 灾难站点节点将移至 "`Waiting for switchback` " 状态。

  您可以使用 MetroCluster operation show 命令确认灾难站点节点的状态。

- 您可以执行切回操作，而无需发出修复命令。

此功能可支持运行 ONTAP 9.5 及更高版本的适用场景 MetroCluster IP 配置。它不适用于 MetroCluster FC 配置。

运行 ONTAP 9.4 及更早版本的 MetroCluster IP 配置仍需要手动修复命令。



计划外切换后自动修复（从 **ONTAP 9.6** 开始）

从 ONTAP 9.6 开始， MetroCluster IP 配置支持在计划外切换后自动修复。在计划外切换中，您可以使用 ` forced-on-disaster true` 选项问题描述 `sswitchover` 命令。

MetroCluster FC 配置不支持在计划外切换后自动修复，在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的 MetroCluster IP 配置上执行计划外切换后，仍需要手动修复命令。

在运行 ONTAP 9.6 及更高版本的系统上，在执行计划外切换后会发生以下情况：

- 根据灾难的程度，灾难站点节点可能已关闭。

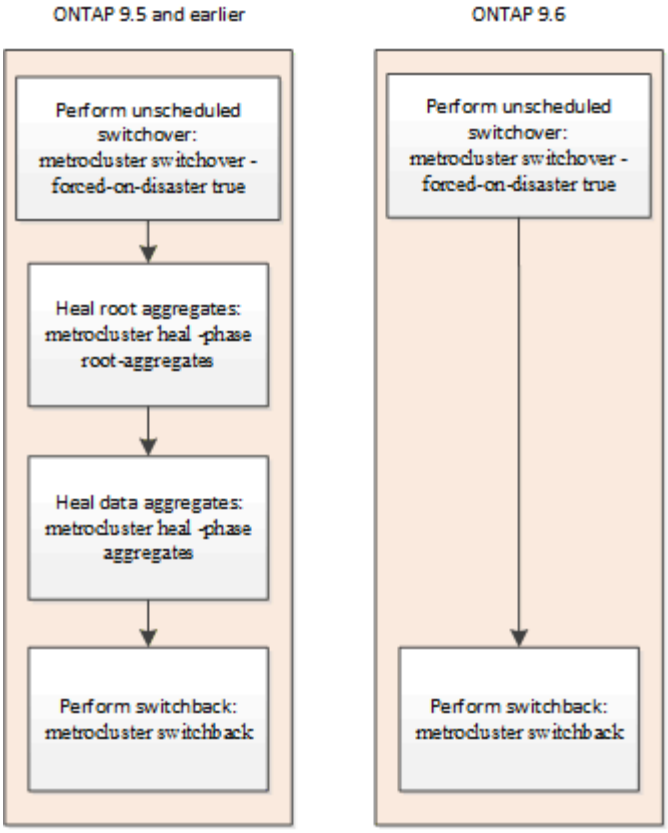
  由于它们处于切换状态，因此即使已启动，它们也不会从其本地镜像丛提供数据。

- 如果灾难站点已关闭，则在启动时，灾难站点节点将移至 "`waiting for switchback` " 状态。

  如果灾难站点保持正常运行，它们将立即移至 "`Waiting for switchback` " 状态。

- 系统会自动执行修复操作。

  您可以使用 `MetroCluster operation show` 命令确认灾难站点节点的状态以及修复操作是否成功。



自动修复失败

如果自动修复操作因任何原因失败，您必须按照 ONTAP 9.6 之前的 ONTAP 版本中的步骤手动执行 MetroCluster 问题描述 `heal` 命令。您可以使用 MetroCluster operation show` 和 MetroCluster operation history show -instance` 命令监控修复状态并确定故障的发生原因。

为 MetroCluster 配置创建 SVM

您可以为 MetroCluster 配置创建 SVM ，以便在为 MetroCluster 配置设置的集群上提供同步灾难恢复和高数据可用性。

- 这两个集群必须采用 MetroCluster 配置。
- 两个集群中的聚合必须可用且联机。
- 如果需要，必须在两个集群上创建同名的 IP 空间。
- 如果在未使用切换的情况下重新启动构成 MetroCluster 配置的某个集群，则 sync-source SVM 可能会联机为 `s`顶部 而不是 `s`延迟 。

在 MetroCluster 配置中的一个集群上创建 SVM 时， SVM 将创建为源 SVM ，而配对 SVM 将自动在配对集群上创建，其名称相同，但后缀为 "` -mc` " 。如果 SVM 名称包含句点，则会在第一个句点之前应用 "` -mc` " 后缀，例如 svm-mc.dns.name 。

在 MetroCluster 配置中，您可以在一个集群上创建 64 个 SVM 。MetroCluster 配置支持 128 个 SVM 。

1. 使用 `vserver create` 命令。

   以下示例显示了本地站点上子类型为 `sync-source` 的 SVM 和配对站点上子类型为 `sync-destination`

的 SVM：

```
cluster_A::>vserver create -vserver vs4 -rootvolume vs4_root -aggregate
aggr1
-rootvolume-security-style mixed
[Job 196] Job succeeded:
Vserver creation completed
```

在本地站点上创建 SVM"`vs4` "，在配对站点上创建 SVM"`vs4-mc` "。

2. 查看新创建的 SVM 。

   ◦ 在本地集群上，验证 SVM 的配置状态：

   `MetroCluster SVM show`

   以下示例显示了配对 SVM 及其配置状态：

   ```
   cluster_A::> metrocluster vserver show

                         Partner    Configuration
   Cluster     Vserver   Vserver    State
   ---------  --------  --------- -----------------
   cluster_A   vs4       vs4-mc     healthy
   cluster_B   vs1       vs1-mc     healthy
   ```

   ◦ 在本地集群和配对集群中，验证新配置的 SVM 的状态：

   `vserver show` **命令**

   以下示例显示了 SVM 的管理和运行状态：

```
cluster_A::> vserver show

                               Admin   Operational Root
Vserver Type  Subtype         State   State       Volume     Aggregate
------- ----- -------       ------- --------    -----------
----------
vs4     data  sync-source   running   running    vs4_root   aggr1

cluster_B::> vserver show

                                 Admin   Operational  Root
Vserver Type  Subtype           State   State        Volume
Aggregate
------- ----- -------           ------  ---------    -----------
----------
vs4-mc  data  sync-destination running stopped      vs4_root    aggr1
```

如果创建根卷等任何中间操作失败，并且 SVM 处于 "`initializing` " 状态，则 SVM 创建可能会失败。您必须删除 SVM 并重新创建它。

为 MetroCluster 配置创建的 SVM 的根卷大小为 1 GB 。sync-source SVM 处于 "`running` " 状态， sync-destination SVM 处于 " s顶部 " 状态。

切回期间会发生什么情况

在灾难站点恢复并修复聚合之后， MetroCluster 切回过程会将存储和客户端访问从灾难恢复站点返回到主集群。

使用 `MetroCluster switchback` 命令可将主站点恢复为完全正常的 MetroCluster 操作。任何配置更改都会传播到原始 SVM 。然后，数据服务器操作将返回到灾难站点上的 sync-source SVM ，并且已在正常运行的站点上运行的 sync-dest SVM 将被停用。

如果在 MetroCluster 配置处于切换状态时在正常运行的站点上删除了 SVM ，则切回过程将执行以下操作：

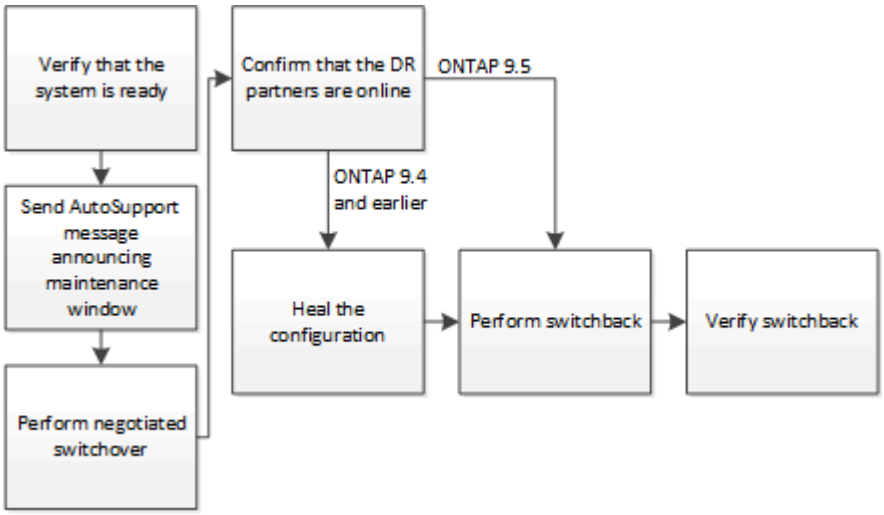
- 删除配对站点（以前的灾难站点）上的相应 SVM 。
- 删除已删除 SVM 的任何对等关系。

执行切换，修复和切回

执行切换以进行测试或维护

为测试或维护执行切换

如果要测试 MetroCluster 功能或执行计划内维护，您可以执行协商切换，其中一个集群将完全切换到配对集群。然后，您可以修复并切回配置。



从 ONTAP 9.6 开始，可以使用 ONTAP System Manager 对 MetroCluster IP 配置执行切换和切回操作。

MetroCluster配置处于切换状态时的限制

当系统处于切换状态时、不应执行某些操作。了解系统处于切换状态时的受限操作。

切换中的操作受限

当系统处于切换状态时、不支持以下操作：

- 创建或删除聚合和卷
- 创建或删除SVM
- 正在创建或删除此文件
- 添加或删除磁盘(仅当在恢复过程中更换磁盘时)
- 对SnapMirror SVM DR执行配置更改
- 修改现有广播域或创建新广播域
- 修改网络子网

切换时更换硬件

在系统处于切换状态时、请使用以下过程更换控制器硬件：

- 如果您需要在不处于切换状态的站点上更换相同类型的控制器，请按照中的过程进行操作"从多控制器或存储故障中恢复"。
  - 如果在正常运行的站点上切换节点时需要更换控制器模块和机箱，请关闭这两个控制器，然后执行至的过程"从多控制器或存储故障中恢复"。
- 如果需要将控制器更换为其他类型的控制器，请按照中适用于您的配置的过程进行操作"选择控制器升级操作步骤"。
  - 如果您的系统因控制器故障而处于切换状态、或者您在切换期间遇到控制器故障、则必须先更换控制器硬件、执行切回、然后再执行控制器升级：
    i. 要更换控制器硬件并执行切回，请执行"从多控制器或存储故障中恢复"。
    ii. 更换硬件后，请按照中的过程执行控制器升级"选择控制器升级操作步骤"。

验证您的系统是否已做好切换准备

您可以使用 ` -simulate` 选项预览切换操作的结果。通过验证检查，您可以在开始操作之前验证是否满足成功运行的大部分前提条件。通过问题描述从站点运行以下命令，这些命令将保持正常运行：

1. 将权限级别设置为 advanced： `set -privilege advanced`
2. 在要保持正常运行的站点上，模拟切换操作： `MetroCluster switchover -simulate`
3. 查看返回的输出。

   输出将显示是否存在任何否决来阻止切换操作。每次执行 MetroCluster 操作时，您都必须验证一组标准，以确保操作成功。" ve到 " 是一种机制，用于在未满足一个或多个条件时禁止此操作。有两种类型的否决： " 软 s " 否决和 "`硬` " 否决。您可以覆盖软否决，但不能覆盖硬否决。例如，要在四节点 MetroCluster 配置中执行协商切换，一个标准是所有节点均已启动且运行状况良好。假设一个节点已关闭并由其 HA 配对节点接管。切换操作将被硬否决，因为所有节点都必须正常运行是一个硬标准。由于这是一种硬否决，因此您无法覆盖此否决。

   最好不要覆盖任何否决。

示例：验证结果

以下示例显示了在模拟切换操作时遇到的错误：

```
cluster4::*> metrocluster switchover -simulate

[Job 126] Preparing the cluster for the switchover operation...
[Job 126] Job failed: Failed to prepare the cluster for the switchover
operation. Use the "metrocluster operation show" command to view detailed
error
information. Resolve the errors, then try the command again.
```

在更换所有故障磁盘之前，协商切换和切回将失败。您可以在更换故障磁盘后执行灾难恢复。如果要忽略有关故障磁盘的警告，可以为协商切换和切回添加软否决。

在协商切换之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行协商切换之前，您应问题描述发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。协商切换可能会导致丛或 MetroCluster 操作失败，从而触发 AutoSupport 消息。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到 Site_A 上的集群
2. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=maintenance-window-in-hours`

   maintenance-window-in-hours 指定维护时段的长度，最长可为 72 小时。如果在此时间之前完成维护，您可以通过问题描述命令指示维护期已结束：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=end`

3. 在配对站点上重复此步骤。

执行协商切换

协商切换会完全关闭配对站点上的进程，然后从配对站点切换操作。您可以使用协商切换在 MetroCluster 站点上执行维护或测试切换功能。

- 在执行切回操作之前，必须完成先前的所有配置更改。

  这是为了避免与协商切换或切回操作产生竞争。

- 先前已关闭的所有节点都必须启动并处于集群仲裁状态。

  系统管理参考 _ 在 "`了解仲裁和 epsilon` " 一节中提供了有关集群仲裁的详细信息。

  "系统管理"

- 集群对等网络必须可从两个站点访问。

- MetroCluster 配置中的所有节点都必须运行相同版本的 ONTAP 软件。
- 在创建新的 SnapMirror 关系之前，必须在 MetroCluster 配置中的两个站点上将选项 replication.create_data_protection_rels.enable 设置为 on 。
- 对于双节点 MetroCluster 配置，如果站点之间的 ONTAP 版本不匹配，则不应在升级期间创建新的 SnapMirror 关系。
- 对于四节点 MetroCluster 配置，不支持站点之间的 ONTAP 版本不匹配。

恢复站点可能需要几个小时才能执行切回操作。

MetroCluster switchover 命令可切换 MetroCluster 配置中所有 DR 组中的节点。例如，在八节点 MetroCluster 配置中，它会切换两个 DR 组中的节点。

在准备和执行协商切换时，您不能更改任一集群的配置，也不能执行任何接管或交还操作。

对于 MetroCluster FC 配置：

- 如果可以访问远程存储，则镜像聚合将保持正常状态。
- 如果无法访问远程存储，则在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 如果无法访问远程存储，则位于灾难站点的未镜像聚合将不可用。这可能会导致控制器中断。

对于 MetroCluster IP 配置：

> 在执行维护任务之前，如果使用 Tiebreaker 或调解器实用程序监控 MetroCluster 配置，则必须删除监控。"在执行维护任务之前，请删除 ONTAP 调解器或 Tiebreaker 监控"

- 对于 ONTAP 9.4 及更早版本：
  - 在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.5 及更高版本：
  - 如果可以访问远程存储，则镜像聚合将保持正常状态。
  - 如果无法访问远程存储，则在协商切换后，镜像聚合将降级。
- 对于 ONTAP 9.8 及更高版本：
  - 如果无法访问远程存储，则位于灾难站点的未镜像聚合将不可用。这可能会导致控制器中断。
    i. 使用 MetroCluster check run ， MetroCluster check show 和 MetroCluster check config-replication show 命令可确保没有正在进行的或待定的配置更新。通过问题描述访问站点上的这些命令，这些命令将保持正常运行。
    ii. 在要保持正常运行的站点上，实施切换： `MetroCluster switchover`

    此操作可能需要几分钟才能完成。

    iii. 监控切换完成情况： `MetroCluster operation show`

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: in-progress
   End time: -
     Errors:

cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: successful
   End time: 10/4/2012 19:04:22
     Errors: -
```

iv. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

验证SVM是否正在运行且聚合是否联机

切换完成后，您应验证 DR 配对节点是否已取得磁盘的所有权，以及配对 SVM 是否已联机。

在 MetroCluster 切换后运行 storage aggregate plex show 命令时，切换后的根聚合的 plex0 状态不确定，并显示为 failed 。在此期间，切换后的根不会更新。只有在 MetroCluster 修复阶段之后才能确定此丛的实际状态。

步骤

1. 使用 storage aggregate show 命令检查聚合是否已切换。

   在此示例中，聚合已切换。根聚合（ aggr0_B2 ）处于已降级状态。数据聚合（ b2_aggr2 ）处于镜像正常状态：

```
cluster_A::*> storage aggregate show

.
.
.
mcc1-b Switched Over Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_b2    227.1GB   45.1GB    80% online       0 node_A_1
raid_dp,

mirror

degraded
b2_aggr1    227.1GB   200.3GB    20% online       0 node_A_1
raid_dp,

mirrored

normal
```

2. 使用 vserver show 命令确认二级 SVM 已联机。

   在此示例中，二级站点上先前处于休眠状态的 sync-destination SVM 已激活，并且 Admin State 为 running：

```
cluster_A::*> vserver show
                                          Admin      Operational  Root
Name    Name
Vserver           Type  Subtype           State      State        Volume
Aggregate  Service Mapping
-----------       ----- ----------        ---------- -----------
--------- ---------- ------- -------
...
cluster_B-vs1b-mc data   sync-destination  running   running
vs1b_vol   aggr_b1   file    file
```

修复配置

修复 **MetroCluster FC** 配置中的配置

切换后，您必须按特定顺序执行修复操作，才能还原 MetroCluster 功能。

- 必须已执行切换，并且正常运行的站点必须正在提供数据。
- 灾难站点上的节点必须暂停或保持关闭状态。

  在修复过程中，不能完全启动它们。

- 灾难站点上的存储必须可访问（磁盘架已启动，正常运行且可访问）。
- 在光纤连接的 MetroCluster 配置中，交换机间链路（ ISL ）必须已启动且正在运行。
- 在四节点 MetroCluster 配置中，运行正常的站点中的节点不能处于 HA 故障转移状态（对于每个 HA 对，所有节点都必须已启动且正在运行）。

必须先对数据聚合执行修复操作，然后再对根聚合执行此操作。

完成任何维护或测试后，您必须修复数据聚合。此过程会重新同步数据聚合，并使灾难站点做好正常运行的准备。在修复根聚合之前，您必须修复数据聚合。

远程集群中的所有配置更新均已成功复制到本地集群。您在此操作步骤中启动灾难站点上的存储，但不会也不能启动灾难站点上的控制器模块。

步骤

1. 运行 MetroCluster operation show 命令，确保切换已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
  Operation: switchover
      State: successful
 Start Time: 7/25/2014 20:01:48
   End Time: 7/25/2014 20:02:14
     Errors: -
```

2. 在运行正常的集群中运行 MetroCluster heal -phase aggregates 命令，以重新同步数据聚合。

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

   如果修复被否决，您可以使用 -override-vetoes 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

3. 运行 MetroCluster operation show 命令以验证操作是否已完成。

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
    Operation: heal-aggregates
      State: successful
Start Time: 7/25/2014 18:45:55
   End Time: 7/25/2014 18:45:56
     Errors: -
```

4. 运行 storage aggregate show 命令以检查聚合的状态。

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 mcc1-a2
raid_dp, mirrored, normal...
```

5. 如果已在灾难站点上更换存储，您可能需要重新镜像聚合。

在协商切换后修复根聚合

修复数据聚合之后，您必须修复根聚合，以便为切回操作做好准备。

MetroCluster 修复过程的数据聚合阶段必须已成功完成。

步骤

1. 运行 MetroCluster heal -phase root-aggregates 命令以切回镜像聚合。

```
cluster_A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
```

如果修复被否决，您可以使用 -override-vetoes 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

2. 在运行正常的集群上运行 MetroCluster operation show 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-root-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2014 20:54:41
   End Time: 7/29/2014 20:54:42
     Errors: -
```

3. 在运行正常的站点上发出以下命令，检查并删除属于灾难站点的任何故障磁盘： `disk show -broken`
4. 启动或启动灾难站点上的每个控制器模块。

   如果系统显示 LOADER 提示符，请运行 `boot_ontap` 命令。

5. 启动节点后，验证根聚合是否已镜像。

   如果两个丛都存在，则在这些丛未同步时，系统会自动进行重新同步。如果一个丛出现故障，则必须销毁该丛，并且必须使用 storage aggregate mirror -aggregateaggregate-name 命令重新创建镜像，以重新建立镜像关系。

修复 **MetroCluster IP** 配置中的配置（ **ONTAP 9.4** 及更早版本）

您必须修复聚合，以便为切回操作做好准备。

在运行 ONTAP 9.5 的 MetroCluster IP 系统上，会自动执行修复，您可以跳过这些任务。

在执行修复操作步骤之前，必须满足以下条件：

- 必须已执行切换，并且正常运行的站点必须正在提供数据。
- 灾难站点上的存储架必须已启动，正常运行且可访问。
- ISL 必须已启动并正常运行。
- 正常运行的站点中的节点不能处于 HA 故障转移状态（两个节点必须均已启动且正在运行）。

此任务仅限运行 ONTAP 9.5 之前版本的适用场景 MetroCluster IP 配置。

此操作步骤与适用于 MetroCluster FC 配置的修复操作步骤不同。

步骤

1. 打开已切换站点上的每个控制器模块的电源，并使其完全启动。

   如果系统显示 LOADER 提示符，请运行 `boot_ontap` 命令。

2. 执行根聚合修复阶段： `MetroCluster heal root-aggregates`

```
cluster_A::> metrocluster heal root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root-Aggregates is successful
```

   如果修复被否决，您可以使用 -override-vetoes 参数重新发出 MetroCluster heal root-aggregates 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

3. 重新同步聚合： `MetroCluster heal aggregates`

```
cluster_A::> metrocluster heal aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Aggregates is successful
```

如果修复被否决，您可以使用 -override-vetoes 参数重新发出 MetroCluster heal 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

4. 在运行正常的集群上运行 MetroCluster operation show 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2017 20:54:41
   End Time: 7/29/2017 20:54:42
     Errors: -
```

执行切回

修复 MetroCluster 配置后，您可以执行 MetroCluster 切回操作。MetroCluster 切回操作会将配置恢复到其正常运行状态，灾难站点上的 sync-source Storage Virtual Machine （ SVM ）处于活动状态，并从本地磁盘池提供数据。

- 灾难集群必须已成功切换到正常运行的集群。
- 必须已对数据和根聚合执行修复。
- 正常运行的集群节点不能处于 HA 故障转移状态（对于每个 HA 对，所有节点都必须已启动且正在运行）。
- 灾难站点控制器模块必须完全启动，而不是处于 HA 接管模式。
- 必须镜像根聚合。
- 交换机间链路（ ISL ）必须处于联机状态。
- 必须在系统上安装所有必需的许可证。

a. 确认所有节点均处于已启用状态： `MetroCluster node show`

以下示例显示了处于已启用状态的节点：

```
cluster_B::>  metrocluster node show

DR                         Configuration  DR
Group Cluster Node         State          Mirroring Mode
----- ------- ----------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1    configured     enabled   heal roots
completed
              node_A_2    configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_1    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.
```

b. 确认所有 SVM 上的重新同步均已完成： `MetroCluster SVM show`

c. 验证修复操作执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成： `MetroCluster check lif show`

d. 执行模拟切回以验证系统是否已准备就绪： `MetroCluster switchback -simulate`

e. 检查配置：

   `MetroCluster check run`

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results.
To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

```
cluster_A::> metrocluster check show
Last Checked On: 9/13/2018 20:41:37

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
6 entries were displayed.
```

f. 从运行正常的集群中的任何节点运行 MetroCluster switchback 命令来执行切回： MetroCluster switchback`

g. 检查切回操作的进度： `MetroCluster show`

当输出显示 Waiting for-switchback 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

当输出显示正常时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

+
如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status`

`show` 命令检查正在进行的基线的状态。此命令处于高级权限级别。

a. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

   在 ONTAP 8.3 中，您需要在执行 MetroCluster 切回操作后手动重新建立丢失的 SnapMirror 配置。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，系统会自动重新建立此关系。

验证切回是否成功

执行切回后，您需要确认所有聚合和 Storage Virtual Machine （ SVM ）均已切回并联机。

1. 验证切换后的数据聚合是否已切回：

   s存储聚合显示

   在以下示例中，节点 B2 上的 aggr_b2 已切回：

```
node_B_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 node_B_2   raid_dp,

mirrored,

normal
```

2. 验证运行正常的集群上的所有同步目标SVM是否均处于休眠状态(显示运行状态为`s已`")：

   `vserver show -subtype sync-destination`

```
node_B_1::> vserver show -subtype sync-destination
                                  Admin    Operational  Root
Vserver       Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------   ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
cluster_A-vs1a-mc data sync-destination
                                running    stopped    vs1a_vol   aggr_b2
```

   MetroCluster 配置中的 sync-destination 聚合会在其名称中自动附加后缀 "` -mc` " ，以帮助标识它们。

3. 验证灾难集群上的同步源SVM是否已启动且正在运行：

```
vserver show -subtype sync-source
```

```
node_A_1::> vserver show -subtype sync-source
                                  Admin    Operational  Root
Vserver        Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------    ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
vs1a           data    sync-source
                                  running  running    vs1a_vol  aggr_b2
```

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令确认切回操作成功。

如果命令输出显示 …	那么 …
切回操作状态为成功。	切回过程已完成，您可以继续操作系统。
切回操作或切回 - 继续 - 代理操作已部分成功。	执行 `MetroCluster operation show` 命令输出中建议的修复操作。

您必须重复前面的部分，以反向执行切回。如果 site_A 已切换 site_B ，请让 site_B 切换 site_A

用于切换，修复和切回的命令

您可以使用特定的 ONTAP 命令来执行 MetroCluster 灾难恢复过程。

如果您要 …	使用此命令 …
验证是否可以执行切换，而不会出现错误或否决。	`MetroCluster switchover -simulate` + at the advanced privilege level
验证是否可以执行切回而不出现错误或否决。	`MetroCluster switchback -simulate` + at the advanced privilege level
切换到配对节点（协商切换）。	`MetroCluster switchover`
切换到配对节点（强制切换）。	`MetroCluster switchover -forced-on-disaster true`
执行数据聚合修复。	`MetroCluster heal -phase aggregates`
执行根聚合修复。	`MetroCluster heal -phase root-aggregates`

切换回主节点。	`MetroCluster 切回`

使用系统管理器执行切换和切回(仅限MetroCluster IP配置)

您可以将控制权从一个MetroCluster IP站点切换到另一个站点、以执行维护或从问题中恢复。

只有MetroCluster IP配置才支持切换和切回过程。

切换和切回概述

在以下两种情况下，可能会发生切换：

- * 计划内切换 *

  此切换由系统管理员使用 System Manager 启动。通过计划内切换，本地集群的系统管理员可以切换控制权，以便远程集群的数据服务由本地集群处理。然后，远程集群位置的系统管理员可以对远程集群执行维护。

- * 计划外切换 *

  在某些情况下、当MetroCluster集群关闭或集群之间的连接关闭时、ONTAP会自动启动切换、以便仍在运行的集群处理已关闭的集群的数据处理职责。

  在其他情况下、如果ONTAP无法确定其中一个集群的状态、则正在工作的站点的系统管理员将启动切换、以控制另一站点的数据处理职责。

对于任何类型的切换操作步骤，都会使用 *switchback* 进程将数据服务功能返回到集群。

您执行的切换和切回过程取决于您的ONTAP版本：

- 在ONTAP 9.6或9.7中使用System Manager进行切换和切回
- 在ONTAP 9.8或更高版本中使用System Manager进行切换和切回

在ONTAP 9.6或9.7中使用System Manager进行切换和切回

步骤

1. 登录到ONTAP 9.6或9.7中的System Manager。
2. 单击 * （返回经典版本） * 。
3. 单击 * 配置 > MetroCluster * 。

   System Manager 将验证是否可以进行协商切换。

4. 验证过程完成后，执行以下子步骤之一：
   a. 如果验证失败，但站点 B 已启动，则表示发生错误。例如，子系统可能存在问题，或者 NVRAM 镜像可能未同步。

i. 修复导致此错误的问题描述，单击 * 关闭 * ，然后在步骤 2 中重新开始。

ii. 暂停站点B节点，单击*Close*，然后执行中的步骤 "执行计划外切换"。

b. 如果验证失败、并且站点B已关闭、则很可能出现连接问题。验证站点B是否已关闭，然后执行中的步骤"执行计划外切换"。

5. 单击 * 从站点 B 切换到站点 A* 以启动切换过程。
6. 单击 * 切换到新体验 * 。

在ONTAP 9.8或更高版本中使用System Manager进行切换和切回

执行计划内切换(ONTAP 9.8或更高版本)

步骤

1. 在ONTAP 9.8或更高版本中登录到System Manager。
2. 选择 * 信息板 * 。在 * MetroCluster 集群 * 部分中，两个集群显示有一个连接。
3. 在本地集群(如左侧所示)中，单击 ⋮，然后选择*将远程数据服务切换到本地站点*。

   验证切换请求后、控制权将从远程站点传输到本地站点。本地站点会为两个集群执行数据服务请求。

   远程集群重新启动，但存储组件未处于活动状态，并且集群不会处理数据请求。现在，它可用于计划内维护。

ⓘ 在执行切回之前，不应使用远程集群进行数据服务。

执行计划外切换(ONTAP 9.8或更高版本)

ONTAP 可能会自动启动计划外切换。如果 ONTAP 无法确定是否需要切回，则仍在运行的 MetroCluster 站点的系统管理员将通过以下步骤启动切换：

步骤

1. 在ONTAP 9.8或更高版本中登录到System Manager。
2. 选择 * 信息板 * 。

   在* MetroCluster *部分中，两个集群之间的连接显示有一个"X"。这意味着无法检测到连接、并且连接或集群已关闭。

3. 在本地集群(如左侧所示)中，单击 ⋮，然后选择*将远程数据服务切换到本地站点*。

   如果切换失败并出现错误、请单击错误消息中的"查看详细信息"链接并确认计划外切换。

   验证切换请求后、控制权将从远程站点传输到本地站点。本地站点会为两个集群执行数据服务请求。

   必须先修复集群，然后才能使其重新联机。

ⓘ 远程集群联机后、在执行切回之前、不应使用它来提供数据服务。

执行切回(**ONTAP 9.8**或更高版本)

开始之前

如果远程集群因计划内维护或灾难而关闭、则它现在应已启动且正在运行、并等待切回。

步骤

1. 在本地集群上、登录到ONTAP 9.8或更高版本中的System Manager。
2. 选择 * 信息板 * 。

   在 * MetroCluster 集群 * 部分中，显示了两个集群。

3. 在本地集群(如左侧所示)中，单击 ⋮，然后选择*收回控制权*。

   首先、会_heed-heALed.以验证数据是否已在两个集群之间同步和镜像。

4. 数据修复完成后，单击 ⋮，然后选择*Initiate switchback*。

   切回完成后，两个集群均处于活动状态并为数据请求提供服务。此外、还会在集群之间镜像和同步数据。

监控 MetroCluster 配置

您可以使用 ONTAP MetroCluster 命令和 Active IQ Unified Manager （以前称为 OnCommand Unified Manager ）监控各种软件组件的运行状况以及 MetroCluster 操作的状态。

正在检查 MetroCluster 配置

您可以检查 MetroCluster 配置中的组件和关系是否工作正常。您应在初始配置后以及对 MetroCluster 配置进行任何更改后执行检查。您还应在协商（计划内）切换或切回操作之前执行检查。

关于此任务

如果在任一集群或同时在这两个集群上短时间内发出 `MetroCluster check run` 命令两次，则可能发生冲突，并且此命令可能无法收集所有数据。后续的 `MetroCluster check show` 命令不会显示预期输出。

步骤

1. 检查配置：

   ```
   MetroCluster check run
   ```

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

```
cluster_A::> metrocluster check run
The operation has been started and is running in the background. Wait
for
it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
check the status of the running metrocluster check operation, use the
command,
"metrocluster operation history show -job-id 2245"
```

2. 显示最近的 `MetroCluster check run` 命令的更详细结果：

```
MetroCluster check aggregate show

MetroCluster check cluster show

MetroCluster check config-replication show

MetroCluster check lif show

MetroCluster check node show
```

`MetroCluster check show` 命令可显示最新的 `MetroCluster check run` 命令的结果。在使用 `MetroCluster check show` 命令之前，应始终运行 `MetroCluster check run` 命令，以使显示的信息为最新信息。

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check aggregate show` 命令输出：

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show

Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58

Node                  Aggregate                 Check
Result
---------------       --------------------      ---------------------
---------
controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
```

```
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok


controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
                                                    mirroring-status
ok
                                                    disk-pool-allocation
ok
                                                    ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check cluster show` 命令输出。它表示集群已准备好在必要时执行协商切换。

```
Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster               Check                              Result
--------------------- ---------------------------------- ---------
mccint-fas9000-0102
                      negotiated-switchover-ready        not-applicable
                      switchback-ready                   not-applicable
                      job-schedules                      ok
                      licenses                           ok
                      periodic-check-enabled             ok
mccint-fas9000-0304
                      negotiated-switchover-ready        not-applicable
                      switchback-ready                   not-applicable
                      job-schedules                      ok
                      licenses                           ok
                      periodic-check-enabled             ok
10 entries were displayed.
```

用于检查和监控 **MetroCluster** 配置的命令

您可以使用特定的 ONTAP 命令来监控 MetroCluster 配置和检查 MetroCluster 操作。

用于检查 **MetroCluster** 操作的命令

如果您要 …	使用此命令 …
对 MetroCluster 操作执行检查。 • 注： * 不应将此命令用作执行灾难恢复前操作系统验证的唯一命令。	`MetroCluster check run`
查看上次检查 MetroCluster 操作的结果。	`MetroCluster show`
查看站点间配置复制检查的结果。	`MetroCluster check config-replication show MetroCluster check config-replication show-aggregate-eligibility`
查看节点配置检查的结果。	`MetroCluster check node show`
查看对聚合配置的检查结果。	`MetroCluster check aggregate show`
查看 MetroCluster 配置中的 LIF 放置故障。	`MetroCluster check lif show`

用于监控 **MetroCluster** 互连的命令

如果您要 …	使用此命令 …
显示集群中 MetroCluster 节点的 HA 和 DR 镜像状态以及信息。	`MetroCluster 互连镜像显示`

用于监控 **MetroCluster SVM** 的命令

如果您要 …	使用此命令 …
查看 MetroCluster 配置中两个站点中的所有 SVM 。	`MetroCluster SVM show`

使用 MetroCluster Tiebreaker 或 ONTAP 调解器监控配置

请参见 "ONTAP 调解器与 MetroCluster Tiebreaker 之间的区别" 了解这两种监控 MetroCluster 配置和启动自动切换的方法之间的区别。

使用以下链接安装和配置 Tiebreaker 或调解器：

- "安装和配置 MetroCluster Tiebreaker 软件："
- "准备安装 ONTAP 调解器"

NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件如何检测故障

Tiebreaker 软件位于 Linux 主机上。只有当您要从第三个站点监控两个集群及其连接状态时，才需要 Tiebreaker 软件。这样可以使集群中的每个配对节点区分站点间链路关闭时的 ISL 故障与站点故障。

在 Linux 主机上安装 Tiebreaker 软件后，您可以在 MetroCluster 配置中配置集群以监控灾难情况。

Tiebreaker 软件如何检测站点间连接故障

如果站点之间的所有连接都丢失， MetroCluster Tiebreaker 软件将向您发出警报。

网络路径的类型

根据配置的不同， MetroCluster 配置中的两个集群之间有三种类型的网络路径：

- * FC 网络（位于光纤连接的 MetroCluster 配置中） *

  此类网络由两个冗余 FC 交换机网络结构组成。每个交换机网络结构都有两个 FC 交换机，每个交换机网络结构有一个交换机与一个集群共存。每个集群都有两个 FC 交换机，每个交换机网络结构一个。所有节点都与每个主机代管 IP 交换机建立了 FC （ NV 互连和 FCP 启动程序）连接。数据通过 ISL 从集群复制到集群。

- * 集群间对等网络 *

  此类网络由两个集群之间的冗余 IP 网络路径组成。集群对等网络可提供镜像 Storage Virtual Machine （ SVM ）配置所需的连接。一个集群上所有 SVM 的配置都会由配对集群进行镜像。

- * IP 网络（存在于 MetroCluster IP 配置中） *

  此类网络由两个冗余 IP 交换机网络组成。每个网络都有两个 IP 交换机，每个交换机网络结构有一个交换机与一个集群共存。每个集群都有两个 IP 交换机，每个交换机网络结构一个。所有节点均可连接到每个主机代管 FC 交换机。数据通过 ISL 从集群复制到集群。

监控站点间连接

Tiebreaker 软件会定期从节点检索站点间连接的状态。如果 NV 互连连接丢失，并且集群间对等不响应 ping ，则集群会假定站点已隔离， Tiebreaker 软件会触发警报 "AllLinksSevered" 。如果某个集群发现 "AllLinksSevered" 状态，而另一个集群无法通过网络访问，则 Tiebreaker 软件将触发警报 "disaster " 。

Tiebreaker 软件如何检测站点故障

NetApp MetroCluster Tiebreaker 软件会检查 MetroCluster 配置和集群中节点的可访问性，以确定是否发生了站点故障。在某些情况下， Tiebreaker 软件还会触发警报。

Tiebreaker 软件监控的组件

Tiebreaker 软件可通过 IP 网络上托管的节点管理 LIF 和集群管理 LIF 的多条路径建立冗余连接，从而监控 MetroCluster 配置中的每个控制器。

Tiebreaker 软件可监控 MetroCluster 配置中的以下组件：

- 通过本地节点接口连接的节点
- 通过集群指定的接口进行集群
- 正常运行的集群，用于评估它是否与灾难站点（ NV 互连，存储和集群间对等）建立连接

如果 Tiebreaker 软件与集群中的所有节点之间以及与集群本身之间的连接断开， Tiebreaker 软件将将此集群声明为 "`无法访问` " 。检测到连接故障大约需要三到五秒。如果无法从 Tiebreaker 软件访问某个集群，则正常运行的集群（仍可访问的集群）必须指示与配对集群的所有链路都已切断，然后 Tiebreaker 软件才会触发警报。

> 如果正常运行的集群无法再通过 FC （ NV 互连和存储）和集群间对等与灾难站点上的集群通信，则所有链路都将切断。

Tiebreaker 软件触发警报的故障情形

如果灾难站点上的集群（所有节点）已关闭或无法访问，并且正常运行的站点上的集群指示 "AllLinksSeved" 状态，则 Tiebreaker 软件将触发警报。

在以下情况下， Tiebreaker 软件不会触发警报（或警报被否决）：

- 在八节点 MetroCluster 配置中，如果灾难站点上的一个 HA 对已关闭
- 在灾难站点上的所有节点均已关闭的集群中，运行正常的站点上的一个 HA 对已关闭，而运行正常的站点上的集群指示 "AllLinksSeved" 状态

  Tiebreaker 软件会触发警报，但 ONTAP 会否决此警报。在这种情况下，手动切换也会被否决

- 如果 Tiebreaker 软件至少可以访问灾难站点上的一个节点或集群接口，或者正常运行的站点仍然可以通过 FC （ NV 互连和存储）或集群间对等访问灾难站点上的任一节点，则可以执行此操作

ONTAP 调解器如何支持自动计划外切换

"了解ONTAP调解器如何在MetroCluster IP配置中支持自动计划外切换"。

使用 NVFAIL 监控和保护文件系统一致性

使用 `volume modify` 命令的 ` -nvfail` 参数， ONTAP 可以在系统启动时或在执行切换操作后检测非易失性 RAM （ NVRAM ）的不一致性。此外，它还会向您发出警告，并保护系统免受数据访问和修改的影响，直到可以手动恢复卷为止。

如果 ONTAP 检测到任何问题，数据库或文件系统实例将停止响应或关闭。然后， ONTAP 会向控制台发送错误消息，提醒您检查数据库或文件系统的状态。您可以通过 NVFAIL 向数据库管理员发出警告，指出集群节点之间的 NVRAM 不一致可能会影响数据库有效性。

在故障转移或启动恢复期间 NVRAM 数据丢失后， NFS 客户端无法访问任何节点中的数据，直到清除 NVFAIL 状态为止。CIFS 客户端不受影响。

NVFAIL 如何影响对 NFS 卷或 LUN 的访问

如果 ONTAP 在启动时检测到 NVRAM 错误，发生 MetroCluster 切换操作或在卷上设置了 NVFAIL 选项的 HA 接管操作期间检测到 NVRAM 错误，则会设置 NVFAIL 状态。如果在启动时未检测到错误，则文件服务将正常启动。但是，如果检测到 NVRAM 错误或在发生灾难切换时强制执行 NVFAIL 处理，则 ONTAP 会停止数据库实例响应。

启用 NVFAIL 选项后，下表中所述的过程之一将在启动期间发生：

条件	那么 …
ONTAP 未检测到 NVRAM 错误	文件服务正常启动。
ONTAP 检测到 NVRAM 错误	• ONTAP 会向尝试访问数据库的 NFS 客户端返回陈旧文件句柄（ ESTALE ）错误，从而导致应用程序停止响应，崩溃或关闭。 然后， ONTAP 会向系统控制台和日志文件发送一条错误消息。 • 应用程序重新启动后，即使尚未验证文件是否有效， CIFS 客户端也可以使用这些文件。 对于 NFS 客户端，在受影响的卷上重置 `in-nvfailed-state` 选项之前，文件仍不可访问。

如果使用以下参数之一： • 已设置 `dr-force-nvfail` volume 选项 • 已设置 `force-nvfail-all` switchover 命令选项。	如果管理员不希望为将来可能的灾难切换操作强制执行 NVFAIL 处理，则可以在切换后取消设置 `dr-force-nvfail` 选项。对于 NFS 客户端，在受影响的卷上重置 `in-nvfailed-state` 选项之前，文件仍不可访问。 使用 `force-nvfail-all` 选项会导致在灾难切换期间处理的所有 DR 卷上设置 `dr-force-nvfail` 选项。
ONTAP 在包含 LUN 的卷上检测到 NVRAM 错误	该卷中的 LUN 将脱机。必须清除卷上的 `in-nvfailed-state` 选项，并且必须通过使受影响卷中的每个 LUN 联机来清除 LUN 上的 NVFAIL 属性。您可以执行以下步骤来检查 LUN 的完整性，并根据需要从 Snapshot 副本或备份中恢复 LUN 。恢复卷中的所有 LUN 后，受影响卷上的 `in-nvfailed-state` 选项将被清除。

用于监控数据丢失事件的命令

如果启用了 NVFAIL 选项，则在因 NVRAM 不一致或发生 MetroCluster 切换而导致系统崩溃时，您会收到通知。

默认情况下， NVFAIL 参数未启用。

如果您要 …	使用此命令 …
创建启用了 NVFAIL 的新卷	`volume create -nvfail on`
在现有卷上启用 NVFAIL	`volume modify` • 注： * 要在创建的卷上启用 NVFAIL ，请将 ` -nvfail` 选项设置为 "on" 。
显示当前是否已为指定卷启用 NVFAIL	`volume show` • 注： * 您将 ` 字段` 参数设置为 "nvfail" 以显示指定卷的 NVFAIL 属性。

相关信息

有关详细信息，请参见每个命令的手册页。

在切换后访问处于 **NVFAIL** 状态的卷

切换后，您必须通过重置 `volume modify` 命令的 ` in-nvfailed-state` 参数来清除 NVFAIL 状态，以取消客户端访问数据的限制。

开始之前

数据库或文件系统不得正在运行或尝试访问受影响的卷。

关于此任务

设置 ` in-nvfailed-state` 参数需要高级权限。

步骤

1. 使用 volume modify 命令并将 -in-nvfailed-state 参数设置为 false ，以恢复卷。

完成后

有关检查数据库文件有效性的说明，请参见特定数据库软件的文档。

如果数据库使用 LUN ，请查看相关步骤，以便在 NVRAM 出现故障后使主机可以访问这些 LUN 。

相关信息

"使用 NVFAIL 监控和保护文件系统一致性"

在切换后恢复处于 **NVFAIL** 状态的 **LUN**

切换后，主机将无法再访问处于 NVFAIL 状态的 LUN 上的数据。在数据库能够访问 LUN 之前，您必须执行许多操作。

开始之前

数据库不得正在运行。

步骤

1. 通过重置 `volume modify` 命令的 ` in-nvfailed-state` 参数，清除托管 LUN 的受影响卷上的 NVFAIL 状态。
2. 使受影响的 LUN 联机。
3. 检查 LUN 是否存在任何数据不一致问题并予以解决。

   这可能涉及使用 SnapRestore 在存储控制器上执行基于主机的恢复或恢复。

4. 恢复 LUN 后使数据库应用程序联机。

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置和操作的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题
"MetroCluster 文档"	• 所有 MetroCluster 信息
"NetApp 技术报告 4375： 《适用于 ONTAP 9.3 的 NetApp MetroCluster 》"	• MetroCluster 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster 配置最佳实践。

"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster IP 安装和配置"	• MetroCluster IP 架构 • 为配置布线 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster Tiebreaker 1.21 软件安装和配置"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
Active IQ Unified Manager 文档 "NetApp 文档：产品指南和资源"	• 监控 MetroCluster 配置和性能
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统

维护 MetroCluster 组件

了解MetroCluster维护

了解如何为MetroCluster维护任务做准备、并为您的配置选择正确的维护过程。

准备执行维护任务

在执行任何维护过程之前、请查看中的信息"准备MetroCluster维护"。

> 在执行维护任务之前、您必须启用控制台日志记录并删除ONTAP调解器或Tieb破碎 机监控。

不同类型MetroCluster配置的维护过程

- 如果您使用的是MetroCluster IP配置，请查看中的过程"MetroCluster IP配置的维护过程"。
- 如果您使用的是MetroCluster FC配置，请查看中的过程"MetroCluster FC配置的维护过程"。
- 如果在特定章节中找不到适用于您的配置的过程，请查看中的过程"所有MetroCluster配置的维护过程"。

所有其他维护程序

下表提供了上述三节中未介绍的与MetroCluster维护相关的步骤的链接：

组件	MetroCluster 类型（ FC 或 IP ）	任务	操作步骤
ONTAP 软件	两者	ONTAP 软件升级	"升级，还原或降级"
控制器模块	两者	FRU 更换（包括控制器模块， PCIe 卡， FC-VI 卡等） 不支持在MetroCluster 存储系统之间移动存储控制器模块或NVRAM 卡。	"ONTAP硬件系统文档"
升级和扩展	"MetroCluster 升级和扩展"	从 FC 连接过渡到 IP 连接	"从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP"
驱动器架	FC	所有其他磁盘架维护过程。可以使用标准过程。	"维护 DS460C DS224C 和 DS212C 磁盘架"

准备MetroCluster维护

在执行维护任务之前启用控制台日志记录

在执行维护任务之前、在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行维护过程之前采取以下措施：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

在执行维护任务之前，请删除 ONTAP 调解器或 Tiebreaker 监控

在执行维护任务之前，如果使用 Tiebreaker 或调解器实用程序监控 MetroCluster 配置，则必须删除监控。

维护任务包括升级控制器平台，升级 ONTAP 以及执行协商切换和切回。

步骤

1. 收集以下命令的输出：

   ```
   storage iscsi-initiator show
   ```

2. 从 Tiebreaker ，调解器或其他可启动切换的软件中删除现有 MetroCluster 配置。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤 …
Tiebreaker	"删除 MetroCluster 配置" 在 _Tiebreaker MetroCluster 安装和配置内容 _ 中
调解器	在 ONTAP 提示符处问题描述以下命令： `MetroCluster configuration-settings mediator remove`
第三方应用程序	请参见产品文档。

3. 完成 MetroCluster 配置维护后，您可以使用 Tiebreaker 或调解器实用程序恢复监控。

如果您使用的是 ...	使用此操作步骤
Tiebreaker	"正在添加 MetroCluster 配置" 在_MetroCluster Tiebreaker 安装和配置_部分。
调解器	"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器" 在“MetroCluster IP 安装和配置”部分中。
第三方应用程序	请参见产品文档。

MetroCluster 故障和恢复场景

您应了解 MetroCluster 配置如何响应不同的故障事件。

有关从节点故障中恢复的追加信息，请参见中的 " 选择正确的恢复操作步骤 " 一节 "从灾难中恢复"。

事件	影响	恢复
单节点故障	此时将触发故障转移。	此配置通过本地接管进行恢复。RAID 不受影响。查看系统消息并根据需要更换出现故障的 FRU 。 "ONTAP硬件系统文档"
一个站点上的两个节点出现故障	只有在 MetroCluster Tiebreaker 软件中启用了自动切换后，两个节点才会发生故障。	如果未在MetroCluster Tiebreaker软件中启用自动切换、则需要手动执行计划外切换(USO)。 "ONTAP硬件系统文档"
MetroCluster IP 接口—一个端口出现故障	系统已降级。其他端口故障会影响 HA 镜像。	此时将使用第二个端口。如果与端口的物理链路断开，则运行状况监控器会生成警报。查看系统消息并根据需要更换出现故障的 FRU 。 "ONTAP硬件系统文档"
MetroCluster IP 接口—两个端口均出现故障	HA 功能受到影响。节点的 RAID SyncMirror 将停止同步。	由于不存在 HA 接管，因此需要立即手动恢复。查看系统消息并根据需要更换出现故障的 FRU 。 "ONTAP硬件系统文档"
一个 MetroCluster IP 交换机出现故障	无影响。冗余通过第二个网络提供。	根据需要更换故障交换机。 "更换 IP 交换机"

同一网络中的两个 MetroCluster IP 交换机出现故障	无影响。冗余通过第二个网络提供。	根据需要更换故障交换机。 "更换 IP 交换机"
一个站点上的两个 MetroCluster IP 交换机出现故障	节点的 RAID SyncMirror 将停止同步。HA 功能受到影响，集群将失去仲裁。	根据需要更换故障交换机。 "更换 IP 交换机"
位于不同站点且不在同一网络上的两个 MetroCluster IP 交换机出现故障（对角故障）	节点的 RAID SyncMirror 将停止同步。	节点的 RAID SyncMirror 将停止同步。集群和 HA 功能不受影响。根据需要更换故障交换机。 "更换 IP 交换机"

使用互操作性表工具查找 **MetroCluster** 信息

在设置 MetroCluster 配置时，您可以使用互操作性工具来确保您使用的是受支持的软件和硬件版本。

"NetApp 互操作性表工具"

打开互操作性表后，您可以使用 "Storage 解决方案 " 字段选择 MetroCluster 解决方案。

您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。

您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

MetroCluster FC配置的维护过程

修改交换机或**ATto**网桥**IP**地址以进行运行状况监控

修改MetroCluster FC后端交换机和ATto网桥的IP地址后、必须将旧的运行状况监控IP地址替换为新值。

- 修改交换机IP地址
- 修改ATto网桥IP地址

修改交换机**IP**地址

更换MetroCluster FC后端交换机的旧运行状况监控IP地址。

开始之前

在更改运行状况监控IP地址之前、请参阅交换机供应商提供的适用于您的交换机型号的文档、以更改交换机上的IP地址。

步骤

1. 运行 `::> storage switch show` 命令和输出中、记下报告错误的交换机。

2. 删除使用旧IP地址的交换机条目：

```
::> storage switch remove -name switch_name
```

3. 使用新IP地址添加交换机：

```
::> storage switch add -name switch_name -address new_IP_address -managed-by
in-band
```

4. 验证新IP地址并确认没有错误：

```
::> storage switch show
```

5. 如果需要、请刷新条目：

```
::> set advanced

::*> storage switch refresh

::*> set admin
```

修改ATto网桥IP地址

替换ATto网桥的旧运行状况监控IP地址。

步骤

1. 运行 `::> storage bridge show` 命令中、记下报告错误的ATto网桥。
2. 删除使用旧IP地址的ATto网桥条目：

```
::> storage bridge remove -name ATTO_bridge_name
```

3. 使用新IP地址添加ATto网桥：

```
::> storage bridge add -name ATTO_bridge_name -address new_IP_address -managed
-by in-band
```

4. 验证新IP地址并确认没有错误：

```
::> storage bridge show
```

5. 如果需要、请刷新条目：

```
::> set advanced

::*> storage bridge refresh

::*> set admin
```

FC-SAS 网桥维护

支持 MetroCluster 配置中的 FibreBridge 7600N 网桥

ONTAP 9.5 及更高版本支持 FibreBridge 7600N 网桥，以替代 FibreBridge 7500N 或 6500N 网桥，或者在向 MetroCluster 配置添加新存储时。与使用网桥 FC 端口相关的分区要求和限制与 FibreBridge 7500N 网桥相同。

"NetApp 互操作性表工具"

运行 ONTAP 9.8 及更高版本的配置不支持 FibreBridge 6500N 网桥。

用例	是否需要更改分区？	限制	操作步骤
将一个 FibreBridge 7500N 网桥更换为一个 FibreBridge 7600N 网桥	否	FibreBridge 7600N 网桥的配置必须与 FibreBridge 7500N 网桥完全相同。	"热插拔 FibreBridge 7500N 和 7600N 网桥"
将一个 FibreBridge 6500N 网桥更换为一个 FibreBridge 7600N 网桥	否	FibreBridge 7600N 网桥的配置必须与 FibreBridge 6500N 网桥完全相同。	"热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"
通过添加新的一对 FibreBridge 7600N 网桥来添加新存储	是的。 您必须为新网桥的每个 FC 端口添加存储分区。	您必须在 FC 交换机网络结构（在光纤连接的 MetroCluster 配置中）或存储控制器（在延伸型 MetroCluster 配置中）上具有可用端口。每对 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥最多可支持四个堆栈。	"将 SAS 磁盘架和网桥堆栈热添加到 MetroCluster 系统"

支持 MetroCluster 配置中的 FibreBridge 7500N 网桥

支持使用 FibreBridge 7500N 网桥替代 FibreBridge 6500N 网桥，或者在向 MetroCluster 配置添加新存储时使用此网桥。支持的配置具有分区要求，并存在有关使用网桥 FC 端口以及堆栈和存储架限制的限制。

运行 ONTAP 9.8 及更高版本的配置不支持 FibreBridge 6500N 网桥。

用例	是否需要更改分区？	限制	操作步骤
将一个 FibreBridge 6500N 网桥更换为一个 FibreBridge 7500N 网桥	否	FibreBridge 7500N 网桥的配置必须与 FibreBridge 6500N 网桥完全相同，使用一个 FC 端口并连接到一个堆栈。不得使用 FibreBridge 7500N 上的第二个 FC 端口。	"热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"
通过将多对 FibreBridge 6500N 网桥更换为一对 FibreBridge 7500N 网桥来整合多个堆栈	是的。	在这种情况下，您需要停止使用 FibreBridge 6500N 网桥，并将其更换为一对 FibreBridge 7500N 网桥。每对 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥最多可支持四个堆栈。 在操作步骤的末尾，堆栈的顶部和底部都必须连接到 FibreBridge 7500N 网桥上的相应端口。	"将一对 FibreBridge 6500N 网桥更换为 7600N 或 7500N 网桥"
通过添加新的一对 FibreBridge 7500N 网桥来添加新存储	是的。 您必须为新网桥的每个 FC 端口添加存储分区。	您必须在 FC 交换机网络结构（在光纤连接的 MetroCluster 配置中）或存储控制器（在延伸型 MetroCluster 配置中）上具有可用端口。每对 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥最多可支持四个堆栈。	"将 SAS 磁盘架和网桥堆栈热添加到 MetroCluster 系统"

如有必要，在 **FibreBridge 7600N** 网桥上启用 **IP** 端口访问

如果您使用的是 9.5 之前的 ONTAP 版本，或者计划使用 telnet 或其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）对 FibreBridge 7600N 网桥进行带外访问，则可以通过控制台端口启用访问服务。

与ATto FABBRIDBRIDge 7500N网桥不同、FABBRIDBRIDge 7600N网桥在出厂时已禁用所有IP端口协议和服务。

从 ONTAP 9.5 开始，支持网桥的带内管理。这意味着可以通过与网桥的 FC 连接从 ONTAP 命令行界面配置和监控网桥。不需要通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问，也不需要网桥用户界面。

从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下支持网桥的带内管理，并弃用带外 SNMP 管理。

如果您 * 不 * 使用带内管理来管理网桥，则需要执行此任务。在这种情况下，您需要通过以太网管理端口配置网桥。

步骤

1. 通过将串行缆线连接到 FibreBridge 7600N 网桥上的串行端口来访问网桥的控制台接口。
2. 使用控制台启用访问服务，然后保存配置：

   `* 设置 closePort none*`

   `* saveconfigur*`

   使用 `set closePort none` 命令可启用网桥上的所有访问服务。

3. 如果需要，可发出 `set closePort` 并根据需要重复执行命令，直到禁用所有所需服务为止，从而禁用服务：

   `* 设置 closePort *service**`

   `set closePort` 命令一次禁用一项服务。

   `sservice` 可以指定以下项之一：

   - 快速报告
   - FTP
   - ICMP
   - QuickNAV
   - SNMP
   - Telnet

     您可以使用 `get closePort` 命令检查特定协议是否已启用。

4. 如果要启用 SNMP ，还必须对 set snmp enabled 命令执行问题描述操作：

   `* 设置 SNMP enabled"`

   SNMP 是唯一需要单独的 enable 命令的协议。

5. 保存配置：

   `* saveconfigur*`

更新 **FibreBridge** 网桥上的固件

用于更新网桥固件的操作步骤取决于您的网桥型号和 ONTAP 版本。

关于此任务

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

更新运行 **ONTAP 9.4** 及更高版本的配置中 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥上的固件

您可能需要更新 FibreBridge 网桥上的固件，以确保具有最新功能或解决可能的问题。在运行 ONTAP 9.4 及更高版本的配置中，应将此操作步骤用于 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥。

- MetroCluster 配置必须运行正常。
- MetroCluster 配置中的所有 FibreBridge 网桥都必须已启动且正常运行。
- 所有存储路径都必须可用。
- 您需要管理员密码以及对 HTTP、FTP 或简单文件传输协议 (TFTP) 服务器的访问权限。
- 您必须使用受支持的固件版本。

  "NetApp 互操作性表工具"

  在 IMT 中，您可以使用 Storage 解决方案字段选择 MetroCluster 解决方案。您可以使用 * 组件资源管理器 * 来选择组件和 ONTAP 版本以细化搜索范围。您可以单击 * 显示结果 * 以显示与此条件匹配的受支持配置列表。

- 只能在运行 ONTAP 9.4 或更高版本的配置中的 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上使用此任务。
- 您必须对 MetroCluster 配置中的每个 FibreBridge 网桥执行此任务，以使所有网桥都运行相同版本的固件。

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要 30 分钟才能完成。

从ONTAP 9．8开始，此 `system bridge`命令将取代 `storage bridge`。以下步骤显示了 `system bridge`命令、但如果您运行的版本早于ONTAP 9。8、则应使用命令。 `storage bridge`

步骤

1. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours
   ```

   " `maintenance-window-in-hours` " 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
   ```

2. 转至 ATTO FibreBridge 页面，然后为网桥选择适当的固件。

   "ATTO FibreBridge 固件下载页面"

3. 查看 Caution/MustRead 和最终用户协议，然后单击复选框以指示接受并继续。
4. 将固件文件置于控制器模块可通过网络访问的网络位置。

   您可以从任一控制器模块的控制台输入其余步骤中的命令。

5. 更改为高级权限级别：

   ```
   set -privilege advanced
   ```

   在系统提示您继续进入高级模式并查看高级模式提示符（ * > ）时，您必须回答 "`y` " 。

6. 更新网桥固件。

从ONTAP 9．16．1开始，如果服务器需要使用凭据来下载固件包，则可以使用凭据来更新网桥固件。

如果不需要凭据：

a. 更新网桥固件：

```
system bridge firmware update -bridge <name> -uri <URL-of-firmware-
package>
```

示例

```
cluster_A> system bridge firmware update -bridge bridge_A_1a -uri
http://192.168.132.97/firmware.ZBD
```

如果需要凭据：

a. 更新网桥固件并指定所需的用户名：

```
system bridge firmware update -bridge <name> -uri <URL-of-
firmware-package> -username <name>
```

b. 在输出中出现提示时输入密码、如以下示例所示：

示例

```
cluster_A> system bridge firmware update -bridge bridge_A_1a -uri
http://192.168.132.97/firmware.ZBD -username abc

(system bridge)

Enter the password:

[Job 70] Job is queued: System bridge firmware update job.
```

7. 返回到管理权限级别：

   ```
   set -privilege admin
   ```

8. 验证固件升级是否已完成：

   ```
   job show -name "<job_name>"
   ```

   以下示例显示作业"`ssystem bridge固件更新`"仍在运行：

```
cluster_A> job show -name "system bridge firmware update"
Owning

Job ID Name                  Vserver    Node           State
------ --------------------- ---------- -------------- ----------
2246   job-name
                            cluster_A
                                       node_A_1
                                                      Running
Description: System bridge firmware update job
```

大约 10 分钟后，新固件将完全安装完毕，作业状态将为成功：

```
cluster_A> job show -name "system bridge firmware update"

                            Owning
Job ID Name                 Vserver    Node           State
------ -------------------- ---------- -------------- ----------
2246   System bridge firmware update
                            cluster_A
                                       node_A_1
                                                      Success
Description: System bridge firmware update job
```

9. 根据是否已启用带内管理以及您的系统运行的 ONTAP 版本完成以下步骤：

   - 如果您运行的是 ONTAP 9.4 ，则不支持带内管理，并且必须从网桥控制台发出命令：

     i. 在网桥的控制台上运行 `flashimages` 命令，并确认显示的固件版本正确。

     此示例显示主闪存映像显示新固件映像，而二级闪存映像显示旧映像。

     ```
     flashimages

      ;Type Version
     ;=====================================================
     Primary 3.16 001H
     Secondary 3.15 002S
     Ready.
     ```

     a. 在网桥上运行 `firmwarerestart` 命令，以重新启动网桥。

        - 如果您运行的是 ONTAP 9.5 或更高版本，则支持带内管理，并且可以从集群提示符处发出命令：

b. 运行 `system bridge run-cli -name <bridge_name> -command FlashImages`命令。

此示例显示主闪存映像显示新固件映像，而二级闪存映像显示旧映像。

```
cluster_A> system bridge run-cli -name ATTO_7500N_IB_1 -command
FlashImages

[Job 2257]

;Type         Version
;=====================================================
Primary 3.16 001H
Secondary 3.15 002S
Ready.


[Job 2257] Job succeeded.
```

a. 如有必要，重新启动网桥：

```
system bridge run-cli -name ATTO_7500N_IB_1 -command FirmwareRestart
```

从 ATTO 固件版本 2.95 开始，网桥将自动重新启动，不需要执行此步骤。

10. 验证网桥是否已正确重新启动：

```
ssysconfig
```

系统布线时应使用多路径高可用性（两个控制器均可通过网桥访问每个堆栈中的磁盘架）。

```
cluster_A> node run -node cluster_A-01 -command sysconfig
NetApp Release 9.6P8: Sat May 23 16:20:55 EDT 2020
System ID: 1234567890 (cluster_A-01); partner ID: 0123456789 (cluster_A-
02)
System Serial Number: 200012345678 (cluster_A-01)
System Rev: A4
System Storage Configuration: Quad-Path HA
```

11. 验证 FibreBridge 固件是否已更新：

```
system bridge show -fields fw-version,symbolic-name
```

```
cluster_A> system bridge show -fields fw-version,symbolic-name
name fw-version symbolic-name
---------------- ---------------- -------------
ATTO_20000010affeaffe 3.10 A06X bridge_A_1a
ATTO_20000010affeffae 3.10 A06X bridge_A_1b
ATTO_20000010affeafff 3.10 A06X bridge_A_2a
ATTO_20000010affeaffa 3.10 A06X bridge_A_2b
4 entries were displayed.
```

12. 从网桥的提示符处验证分区是否已更新：

    闪存映像

    主闪存映像显示新固件映像，而二级闪存映像显示旧映像。

```
Ready.
flashimages

;Type         Version
;=====================================================
   Primary    3.16 001H
 Secondary    3.15 002S

 Ready.
```

13. 重复步骤 5 至 10 ，以确保两个闪存映像均已更新到同一版本。
14. 验证两个闪存映像是否已更新到同一版本。

    闪存映像

    对于这两个分区，输出应显示相同的版本。

```
Ready.
flashimages

;Type         Version
;=====================================================
   Primary    3.16 001H
 Secondary    3.16 001H

 Ready.
```

15. 对下一个网桥重复步骤 5 到 13 ，直到 MetroCluster 配置中的所有网桥都已更新为止。

更换单个 **FC-SAS** 网桥

您可以无中断地将网桥替换为相同型号的网桥或新型号的网桥。

开始之前

您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

关于此任务

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要 60 分钟才能完成。

此操作步骤使用网桥命令行界面配置和管理网桥，并更新网桥固件和 ATTO QuickNAV 实用程序以配置网桥以太网管理 1 端口。如果其他接口满足要求，您可以使用这些接口。

"使用其他接口配置和管理 FibreBridge 网桥的要求"

相关信息

"将一对 FibreBridge 6500N 网桥更换为 7600N 或 7500N 网桥"

验证存储连接

在更换网桥之前，您应验证网桥和存储连接。熟悉命令输出后，您可以在更改配置后确认连接。

关于此任务

您可以从正在维护的站点上 MetroCluster 配置中任何控制器模块的管理提示符处问题描述这些命令。

步骤

1. 在任意一个 MetroCluster 节点上输入以下命令，以确认与磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

```
node_A_1> run local sysconfig -v
NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2017
System ID: 4068741258 (node_A_1); partner ID: 4068741260 (node_B_1)
System Serial Number: 940001025471 (node_A_1)
System Rev: 70
System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
be multi-path HA**
.
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60130
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
```

```
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        UTILITIES CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0Q9R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
         ID     Vendor   Model            FW    Size
        brcd6505-fcs29:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs29:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:6.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N101167
        brcd6505-fcs42:7.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102974
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
        .
```

将网桥热插拔为同一型号的替代网桥

您可以将出现故障的网桥热插拔到同一型号的另一个网桥。

关于此任务

如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 如果可以访问旧网桥，则可以检索配置信息。

条件	那么 ...
• 您正在使用 IP 管理 *	使用 Telnet 连接连接连接到旧网桥，然后复制网桥配置的输出。
• 您正在使用带内管理 *	使用 ONTAP 命令行界面使用以下命令检索配置信息： `storage bridge run-cli -name bridge-name -command "info"` `storage bridge run-cli -name bridge-name -command "sasportlist"`

a. 输入命令：

```
storage bridge run-cli -name bridge_A1 -command "info"
```

```
info

Device Status          = Good
Unsaved Changes        = None
Device                 = "FibreBridge 7500N"
Serial Number          = FB7500N100000
Device Version         = 3.10
Board Revision         = 7
Build Number           = 007A
Build Type             = Release
Build Date             = "Aug 20 2019" 11:01:24
Flash Revision         = 0.02
Firmware Version       = 3.10
BCE Version (FPGA 1)   = 15
BAU Version (FPGA 2)   = 33
User-defined name      = "bridgeA1"
World Wide Name        = 20 00 00 10 86 A1 C7 00
MB of RAM Installed    = 512
FC1 Node Name          = 20 00 00 10 86 A1 C7 00
FC1 Port Name          = 21 00 00 10 86 A1 C7 00
FC1 Data Rate          = 16Gb
FC1 Connection Mode    = ptp
FC1 FW Revision        = 11.4.337.0
```

```
FC2 Node Name          = 20 00 00 10 86 A1 C7 00
FC2 Port Name          = 22 00 00 10 86 A1 C7 00
FC2 Data Rate          = 16Gb
FC2 Connection Mode    = ptp
FC2 FW Revision        = 11.4.337.0
SAS FW Revision        = 3.09.52
MP1 IP Address         = 10.10.10.10
MP1 IP Subnet Mask     = 255.255.255.0
MP1 IP Gateway         = 10.10.10.1
MP1 IP DHCP            = disabled
MP1 MAC Address        = 00-10-86-A1-C7-00
MP2 IP Address         = 0.0.0.0 (disabled)
MP2 IP Subnet Mask     = 0.0.0.0
MP2 IP Gateway         = 0.0.0.0
MP2 IP DHCP            = enabled
MP2 MAC Address        = 00-10-86-A1-C7-01
SNMP                   = enabled
SNMP Community String = public
PS A Status            = Up
PS B Status            = Up
Active Configuration   = NetApp

Ready.
```

b. 输入命令：

```
storage bridge run-cli -name bridge_A1 -command "sasportlist"
```

```
SASPortList

;Connector      PHY     Link            Speed   SAS Address
;=============================================================
Device  A       1       Up              6Gb     5001086000a1c700
Device  A       2       Up              6Gb     5001086000a1c700
Device  A       3       Up              6Gb     5001086000a1c700
Device  A       4       Up              6Gb     5001086000a1c700
Device  B       1       Disabled        12Gb    5001086000a1c704
Device  B       2       Disabled        12Gb    5001086000a1c704
Device  B       3       Disabled        12Gb    5001086000a1c704
Device  B       4       Disabled        12Gb    5001086000a1c704
Device  C       1       Disabled        12Gb    5001086000a1c708
Device  C       2       Disabled        12Gb    5001086000a1c708
Device  C       3       Disabled        12Gb    5001086000a1c708
Device  C       4       Disabled        12Gb    5001086000a1c708
Device  D       1       Disabled        12Gb    5001086000a1c70c
Device  D       2       Disabled        12Gb    5001086000a1c70c
Device  D       3       Disabled        12Gb    5001086000a1c70c
Device  D       4       Disabled        12Gb    5001086000a1c70c
```

2. 如果网桥采用光纤连接 MetroCluster 配置，请禁用连接到网桥 FC 端口的所有交换机端口。
3. 从 ONTAP 集群提示符处，从运行状况监控中删除正在维护的网桥：
   a. 删除网桥： + `storage bridge remove -name` *`bridge-name`*
   b. 查看受监控网桥的列表并确认已删除的网桥不存在： + `storage bridge show`
4. 正确接地。
5. 关闭ATto网桥并拔下连接到此网桥的电源线。
6. 断开连接到旧网桥的缆线。

   您应记下每条缆线连接到的端口。
7. 从机架中卸下旧网桥。
8. 将新网桥安装到机架中。
9. 重新连接电源线，如果为网桥的 IP 访问配置了屏蔽以太网缆线，则重新连接该缆线。

   ⓘ 此时不能重新连接 SAS 或 FC 缆线。
10. 将网桥连接到电源，然后打开。

    网桥就绪 LED 可能需要长达 30 秒才能亮起，表示网桥已完成其开机自检序列。
11. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。

12. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

    在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

    在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

13. 配置网桥。

    如果您从旧网桥中检索到配置信息，请使用此信息配置新网桥。

    请务必记下您指定的用户名和密码。

    适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关可用命令及其使用方法的最新信息。

    > 请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

    a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

       要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

       如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

       ```
       set ipaddress MP1 _ip-address

       set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

       set ipgateway MP1 x.x.x.x

       set ipdhcp MP1 disabled

       s设定网络速度 MP1 1000
       ```

    b. 配置网桥名称。

       在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

       每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

       - bridge_A_1a
       - bridge_A_1b
       - bridge_B_1a
       - bridge_B_1b

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename bridgenename
```

c. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP ：

```
s设置 SNMP 已启用
```

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

14. 配置网桥 FC 端口。

a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

- 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
- 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。

> 您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥和网桥端口所连接的交换机均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate port-number port-speed
```

b. 如果要配置一个光纤桥接器7500、请将端口使用的连接模式配置为"ptp-"。

> 配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
s设置 FCConnMode port-number ptp
```

c. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。

- 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
- 如果不使用第二个端口，则必须禁用此端口：

```
FCPortDisable port-number
```

d. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口：

```
sasportDisable SAS-port
```

> 默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。

15. 安全访问网桥并保存网桥的配置。

a. 从控制器提示符处，检查网桥的状态： `storage bridge show`

输出将显示哪个网桥未受保护。

b. 检查不安全网桥端口的状态：

信息

输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。

c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行以下命令：

```
sET EthernetPort MP1 disabled
```

如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。

d. 保存网桥的配置。

您必须运行以下命令：

```
saveConfiguration

FirmwareRestart
```

系统将提示您重新启动网桥。

16. 将FC缆线连接到新网桥上的相同端口。
17. 更新每个网桥上的 FibreBridge 固件。

如果新网桥与配对网桥的类型相同、请升级到与配对网桥相同的固件。如果新网桥与配对网桥的类型不同，请升级到该网桥支持的最新固件以及 ONTAP 版本。请参见 "更新 FibreBridge 网桥上的固件"

18. 将SAS缆线重新连接到新网桥上的相同端口。

您必须更换将网桥连接到磁盘架堆栈顶部或底部的缆线。对于这些连接、光纤桥接7600N和7500 N网桥需要使用迷你SAS缆线。

请至少等待 10 秒，然后再连接端口。SAS 缆线连接器具有方向性；正确连接到 SAS 端口时，连接器会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。对于控制器， SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，正确的 SAS 缆线连接器方向会有所不同。

19. 验证每个网桥是否都可以看到该网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 …	那么 …

ATTO ExpressNAV 图形用户界面	a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 c. 单击菜单中的 * 高级 * 。 d. 查看已连接的设备： `s星网` e. 单击 * 提交 * 。
串行端口连接	查看已连接的设备： `s星网`

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。

如果输出开头显示文本 response truncated ，则可以使用 Telnet 连接到网桥，然后使用 `sasargets` 命令查看所有输出。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK 3QP1FXW600009940VERQ
```

20. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 …	那么 …
正确	第19步对其余每个网桥重复上述步骤。

不正确	a. 重复检查SAS电缆是否松动或更正SAS布线第 18 步。 b. 重复。第19步

21. 如果网桥采用光纤连接的 MetroCluster 配置，请重新启用在此操作步骤开头禁用的 FC 交换机端口。

    此端口应为连接到网桥的端口。

22. 从这两个控制器模块的系统控制台中，验证所有控制器模块是否均可通过新网桥访问磁盘架（即系统已通过缆线连接到多路径 HA ）：

    运行本地 `sysconfig`

    系统可能需要长达一分钟才能完成发现。

    如果输出未指示多路径 HA ，则必须更正 SAS 和 FC 布线，因为并非所有磁盘驱动器都可通过新网桥进行访问。

    以下输出指出系统已为多路径 HA 布线：

```
NetApp Release 8.3.2: Tue Jan 26 01:41:49 PDT 2016
System ID: 1231231231 (node_A_1); partner ID: 4564564564 (node_A_2)
System Serial Number: 700000123123 (node_A_1); partner Serial Number:
700000456456 (node_A_2)
System Rev: B0
System Storage Configuration: Multi-Path HA
System ACP Connectivity: NA
```

    如果系统未以多路径 HA 的形式进行布线，则重新启动网桥可能发生原因会导致无法访问磁盘驱动器，并导致多磁盘崩溃。

23. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请验证是否已为网桥配置 SNMP 。

    如果您使用的是网桥命令行界面，请运行以下命令：

```
get snmp
```

24. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

    a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令
9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*

9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

b. 验证是否已添加此网桥并已正确配置：

`storage bridge show`

由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 " S状态 " 列中的值为 "`ok` " ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge               Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                 Bridge WWN
------------------  ------------ ------------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

25. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

a. 检查系统是否为多路径： + `node run -node` *`node-name`* `sysconfig -a`

b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + `ssystem health alert show`

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`

d. 执行 MetroCluster check ： + MetroCluster check run`

e. 显示 MetroCluster 检查的结果： + `MetroCluster check show`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）： + `storage switch show`

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

相关信息

"FC-SAS 网桥的带内管理"

热插拔 FibreBridge 7500N 和 7600N 网桥

您可以将 FibreBridge 7500N 网桥热插拔为 7600N 网桥。

关于此任务

如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 如果网桥采用光纤连接 MetroCluster 配置，请禁用连接到网桥 FC 端口的所有交换机端口。
2. 从 ONTAP 集群提示符处，从运行状况监控中删除正在维护的网桥：
   a. 删除网桥： + `storage bridge remove -name bridge-name`
   b. 查看受监控网桥的列表并确认已删除的网桥不存在： + `storage bridge show`
3. 正确接地。
4. 拔下连接到网桥的电源线以关闭网桥的电源。
5. 断开连接到旧网桥的缆线。

   您应记下每条缆线连接到的端口。
6. 从机架中卸下旧网桥。
7. 将新网桥安装到机架中。
8. 重新连接电源线和屏蔽以太网缆线。

   > 此时不能重新连接 SAS 或 FC 缆线。
9. 将网桥连接到电源，然后打开。

   网桥就绪 LED 可能需要长达 30 秒才能亮起，表示网桥已完成其开机自检序列。
10. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

    串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。
11. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

    串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。
12. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操

作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

13. 配置网桥。

请务必记下您指定的用户名和密码。

适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关可用命令及其使用方法的最新信息。

> 请勿在 FibreBridge 7600N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现 FibreBridge 7600N 网桥后，该网桥的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set ipaddress MP1 ip-address

set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

set ipgateway MP1 x.x.x.x

set ipdhcp MP1 disabled

s设定网络速度 MP1 1000
```

b. 配置网桥名称。

在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename bridgenename
```

a. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP： + `set snmp enabled`

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

14. 配置网桥 FC 端口。

    a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

    支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

    - 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
    - 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。

    > 您选择的 FCDataRate 速度仅限于网桥以及网桥端口所连接的控制器模块或交换机的 FC 端口所支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

    如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

    ```
    set FCDataRate port-number port-speed
    ```

    b. 您必须配置或禁用 FC2 端口。

    - 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
    - 如果不使用第二个端口，则必须禁用未使用的端口：

      ```
      FCPortDisable port-number
      ```

      以下示例显示了如何禁用 FC 端口 2 ：

    ```
    FCPortDisable 2

    Fibre Channel Port 2 has been disabled.
    ```

    c. 禁用未使用的 SAS 端口：

    ```
    sasportDisable SAS-port
    ```

    > 默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。

    如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。以下示例显示了禁用 SAS 端口 B您必须同样禁用 SAS 端口 C 和 D ：

    ```
    SASPortDisable b

    SAS Port B has been disabled.
    ```

15. 安全访问网桥并保存网桥的配置。

a. 在控制器提示符处，检查网桥的状态：

```
storage bridge show
```

输出将显示哪个网桥未受保护。

b. 检查不安全网桥端口的状态：

信息

输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。

c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行以下命令：

```
sET EthernetPort MP1 disabled
```

如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。

d. 保存网桥的配置。

您必须运行以下命令： +

```
saveConfiguration
```

```
FirmwareRestart
```

系统将提示您重新启动网桥。

16. 将FC缆线连接到新网桥上的相同端口。
17. 更新每个网桥上的 FibreBridge 固件。

"更新 FibreBridge 网桥上的固件"

18. [[步骤18-reConnect—缆线]]将SAS缆线重新连接到新网桥上的相同端口。

请至少等待 10 秒，然后再连接端口。SAS 缆线连接器具有方向性；正确连接到 SAS 端口时，连接器会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。对于控制器， SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，正确的 SAS 缆线连接器方向会有所不同。

19. 验证每个网桥是否均可识别网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架：

s星网

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

20. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 ...	那么 ...
正确	对其余每个网桥重复上述步骤。
不正确	a. 重复检查SAS电缆是否松动或更正SAS布线第 18 步。 b. 重复上一步。

21. 如果网桥采用光纤连接的 MetroCluster 配置，请重新启用在此操作步骤开头禁用的 FC 交换机端口。

    此端口应为连接到网桥的端口。

22. 从这两个控制器模块的系统控制台中，验证所有控制器模块是否均可通过新网桥访问磁盘架（即系统已通过缆线连接到多路径 HA ）：

    运行本地 `sysconfig`

    系统可能需要长达一分钟才能完成发现。

    如果输出未指示多路径 HA ，则必须更正 SAS 和 FC 布线，因为并非所有磁盘驱动器都可通过新网桥进行访问。

    以下输出指出系统已为多路径 HA 布线：

```
NetApp Release 8.3.2: Tue Jan 26 01:41:49 PDT 2016
System ID: 1231231231 (node_A_1); partner ID: 4564564564 (node_A_2)
System Serial Number: 700000123123 (node_A_1); partner Serial Number:
700000456456 (node_A_2)
System Rev: B0
System Storage Configuration: Multi-Path HA
System ACP Connectivity: NA
```

如果系统未以多路径 HA 的形式进行布线，则重新启动网桥可能发生原因会导致无法访问磁盘驱动器，并导致多磁盘崩溃。

23. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请验证是否已为网桥配置 SNMP 。

    如果您使用的是网桥命令行界面，请运行以下命令：

    获取 `SNMP`

24. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

    a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令
9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*
9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

    b. 验证是否已添加此网桥并已正确配置：

    ```
    storage bridge show
    ```

    由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 " S状态 " 列中的值为 "`ok` " ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

    以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge                Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                  Bridge WWN
------------------  ------------ -----------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

25. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
    a. 检查系统是否为多路径： + `node run -node node-name sysconfig -a`
    b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + `ssystem health alert show`
    c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`
    d. 执行 MetroCluster check ： + MetroCluster check run`
    e. 显示 MetroCluster 检查的结果： +

       MetroCluster check show`

    f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）： + `storage switch show`
    g. 运行 Config Advisor 。

       "NetApp 下载： Config Advisor"

    h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

相关信息

"FC-SAS 网桥的带内管理"

热插拔 **FibreBridge 6500N** 网桥和 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥

您可以将 FibreBridge 6500N 网桥热插拔为 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，以更换发生故障的网桥，或者在光纤连接或网桥连接的 MetroCluster 配置中升级网桥。

关于此任务

- 此操作步骤用于热插拔一个 FibreBridge 6500N 网桥和一个 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥。

- 在热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥时，您只能使用 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的一个 FC 端口和一个 SAS 端口。
- 如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

如果要热插拔一对中的两个 FibreBridge 6500N 网桥，则必须使用 "整合多个存储堆栈" 操作步骤中的分区说明。通过更换网桥上的两个 FibreBridge 6500N 网桥，您可以利用 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的其他端口。

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 执行以下操作之一：
   - 如果发生故障的网桥采用光纤连接的 MetroCluster 配置，请禁用连接到网桥 FC 端口的交换机端口。
   - 如果故障网桥采用延伸型 MetroCluster 配置，请使用任一可用 FC 端口。
2. 从 ONTAP 集群提示符处，从运行状况监控中删除正在维护的网桥：
   a. 删除网桥：

      `storage bridge remove -name` *`bridge-name`*

   b. 查看受监控网桥的列表，并确认已删除的网桥不存在：

      `storage bridge show`

3. 正确接地。
4. 关闭网桥的电源开关。
5. 断开从磁盘架连接到 FibreBridge 6500N 网桥端口的缆线以及电源线。

   您应记下每个缆线连接到的端口。

6. 从机架中卸下需要更换的 FibreBridge 6500N 网桥。
7. 将新的 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥安装到机架中。
8. 重新连接电源线以及屏蔽以太网缆线（如有必要）。

   此时请勿重新连接 SAS 或 FC 缆线。

9. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

   串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。

10. 如果配置 IP 管理，请使用以太网缆线将每个网桥上的以太网管理 1 端口连接到您的网络。

    在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从

ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

通过以太网管理 1 端口，您可以快速下载网桥固件（使用 ATTO ExpressNAV 或 FTP 管理界面），并检索核心文件和提取日志。

11. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

    在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

    在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

12. 配置网桥。

    如果您从旧网桥中检索到配置信息，请使用此信息配置新网桥。

    请务必记下您指定的用户名和密码。

    适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关可用命令及其使用方法的最新信息。

    > 请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

    a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

       要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

       如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

       ```
       set ipaddress MP1 ip-address

       set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

       set ipgateway MP1 x.x.x.x

       set ipdhcp MP1 disabled

       s设定网络速度 MP1 1000
       ```

    b. 配置网桥名称。

       在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

       每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

       - bridge_A_1a
       - bridge_A_1b
       - bridge_B_1a

- bridge_B_1b

  如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename bridgenename
```

a. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP： + `set snmp enabled`

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

13. 配置网桥 FC 端口。

a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

   支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

   - 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
   - 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。
   - 此光纤桥接器6500N最多支持8、4或2 Gbps。

   > 您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥和网桥端口所连接的交换机均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

   如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate port-number port-speed
```

b. 如果要配置 FibreBridge 7500N 或 6500N 网桥，请配置端口用于 ptp 的连接模式。

   > 配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

   如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
s设置 FCConnMode port-number ptp
```

c. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。

   - 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
   - 如果不使用第二个端口，则必须禁用此端口：

     ```
     FCPortDisable port-number
     ```

d. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口：

```
sasportDisable SAS-port
```

> 默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。

14. 安全访问网桥并保存网桥的配置。

    a. 在控制器提示符处，检查网桥的状态：

    ```
    storage bridge show
    ```

    输出将显示哪个网桥未受保护。

    b. 检查不安全网桥端口的状态：

    信息

    输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。

    c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行以下命令：

    ```
    sET EthernetPort MP1 disabled
    ```

    如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。

    d. 保存网桥的配置。

    您必须运行以下命令：

    ```
    saveConfiguration

    FirmwareRestart
    ```

    系统将提示您重新启动网桥。

15. 为 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥打开运行状况监控。
16. 将FC缆线连接到新网桥上的光纤通道1端口。

    您必须使用缆线将FC端口连接到与此FBRIDBRIDBRIDCH 6500N网桥连接的同一交换机或控制器端口。

17. 更新每个网桥上的 FibreBridge 固件。

    如果新网桥与配对网桥的类型相同、请升级到与配对网桥相同的固件。如果新网桥的类型与配对网桥不同、请升级到此网桥支持的最新固件和ONTAP版本。

    "更新 FibreBridge 网桥上的固件"

18. 将SAS缆线重新连接到新网桥上的SAS A端口。

    SAS 端口必须连接到 FibreBridge 6500N 网桥所连接的同一磁盘架端口。

    请勿强制将连接器插入端口。迷你 SAS 缆线具有方向性；正确连接到 SAS 端口时， SAS 缆线会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入一个 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。对于控制器， SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此， SAS 缆线连接器的正确方向会有所不同。

19. 验证网桥是否可以检测到它所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 …	那么 …
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 c. 单击菜单中的 * 高级 * 。 d. 输入以下命令，然后单击 * 提交 * 以查看网桥可见的磁盘列表： `s星网`
串行端口连接	显示网桥可见的磁盘列表： `s星网`

输出将显示网桥连接到的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。例如，以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID        Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

如果输出的开头显示文本 `reonse truncated` ，则可以使用 Telnet 访问网桥并输入相同的命令来查看所有输出。

20. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有必要的磁盘和磁盘架。

如果输出为 …	那么 …
正确	对其余每个网桥重复上述步骤。

不正确	a. 重复检查SAS电缆是否松动或更正SAS布线第 18 步。 b. 对其余每个网桥重复上述步骤。

21. 重新启用连接到网桥的 FC 交换机端口。
22. 在两个控制器的系统控制台上，验证所有控制器是否均可通过新网桥访问磁盘架（系统已通过缆线连接到多路径 HA ）：

    运行本地 `sysconfig`

    系统可能需要长达一分钟才能完成发现。

    例如，以下输出显示系统已为多路径 HA 布线：

    ```
    NetApp Release 8.3.2: Tue Jan 26 01:23:24 PST 2016
    System ID: 1231231231 (node_A_1); partner ID: 4564564564 (node_A_2)
    System Serial Number: 700000123123 (node_A_1); partner Serial Number:
    700000456456 (node_A_2)
    System Rev: B0
    System Storage Configuration: Multi-Path HA
    System ACP Connectivity: NA
    ```

    如果命令输出指示配置为混合路径或单路径 HA ，则必须更正 SAS 和 FC 布线，因为并非所有磁盘驱动器都可通过新网桥进行访问。

    如果系统未以多路径 HA 的形式进行布线，则重新启动网桥可能发生原因会导致无法访问磁盘驱动器，并导致多磁盘崩溃。

23. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

    a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令
9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*
9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

    b. 确认已添加此网桥并已正确配置： + `storage bridge show`

    由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 " S状态 " 列中的值为 "`ok` " ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

    以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge                Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                  Bridge WWN
------------------  ------------ ------------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

24. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
    a. 检查系统是否为多路径：

       `node run -node node-name sysconfig -a`

    b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + `ssystem health alert show`
    c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

       `MetroCluster show`

    d. 执行 MetroCluster 检查：

       `MetroCluster check run`

    e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

       MetroCluster check show`

    f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

       s存储开关显示

    g. 运行 Config Advisor 。

       "NetApp 下载： Config Advisor"

    h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
25. 更换部件后，按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。请参见 "部件退回和放大器；更换" 第页

，了解更多信息。

相关信息

"FC-SAS 网桥的带内管理"

将一对 **FibreBridge 6500N** 网桥更换为 **7600N** 或 **7500N** 网桥

为了利用 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的额外 FC2 端口并降低机架利用率，您可以无中断地更换 6500N 网桥，并在一对 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥下整合多达四个存储堆栈。

开始之前

您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

关于此任务

在以下情况下，应使用此操作步骤：

- 您要将一对 FibreBridge 6500N 网桥更换为 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥。

  更换后，对中的两个网桥必须为相同型号。

- 您先前已将一个 FibreBridge 6500N 网桥更换为 7600N 或 7500N 网桥，现在正在更换此网桥对中的第二个网桥。
- 您有一对具有可用 SAS 端口的 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，并且您正在整合当前使用 FibreBridge 6500N 网桥连接的 SAS 存储堆栈。

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。

相关信息

"更换单个 FC-SAS 网桥"

验证存储连接

在更换网桥之前，您应验证网桥和存储连接。熟悉命令输出后，您可以在更改配置后确认连接。

您可以从正在维护的站点上 MetroCluster 配置中任何控制器模块的管理提示符处问题描述这些命令。

1. 在任意一个 MetroCluster 节点上输入以下命令，以确认与磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

   ```
   node_A_1> run local sysconfig -v
   NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2017
   System ID: 4068741258 (node_A_1); partner ID: 4068741260 (node_B_1)
   System Serial Number: 940001025471 (node_A_1)
   System Rev: 70
   System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
   ```

```
be multi-path HA**
.
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60130
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        UTILITIES CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0Q9R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
         ID     Vendor   Model            FW    Size
        brcd6505-fcs29:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs29:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:6.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N101167
        brcd6505-fcs42:7.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102974
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
```

.

热插拔 **FibreBridge 6500N** 网桥以创建一对 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥

要热插拔一个或两个 FibreBridge 6500N 网桥以创建使用一对 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥的配置，您必须一次更换一个网桥并按照正确的布线操作步骤进行操作。新布线与原始布线不同。

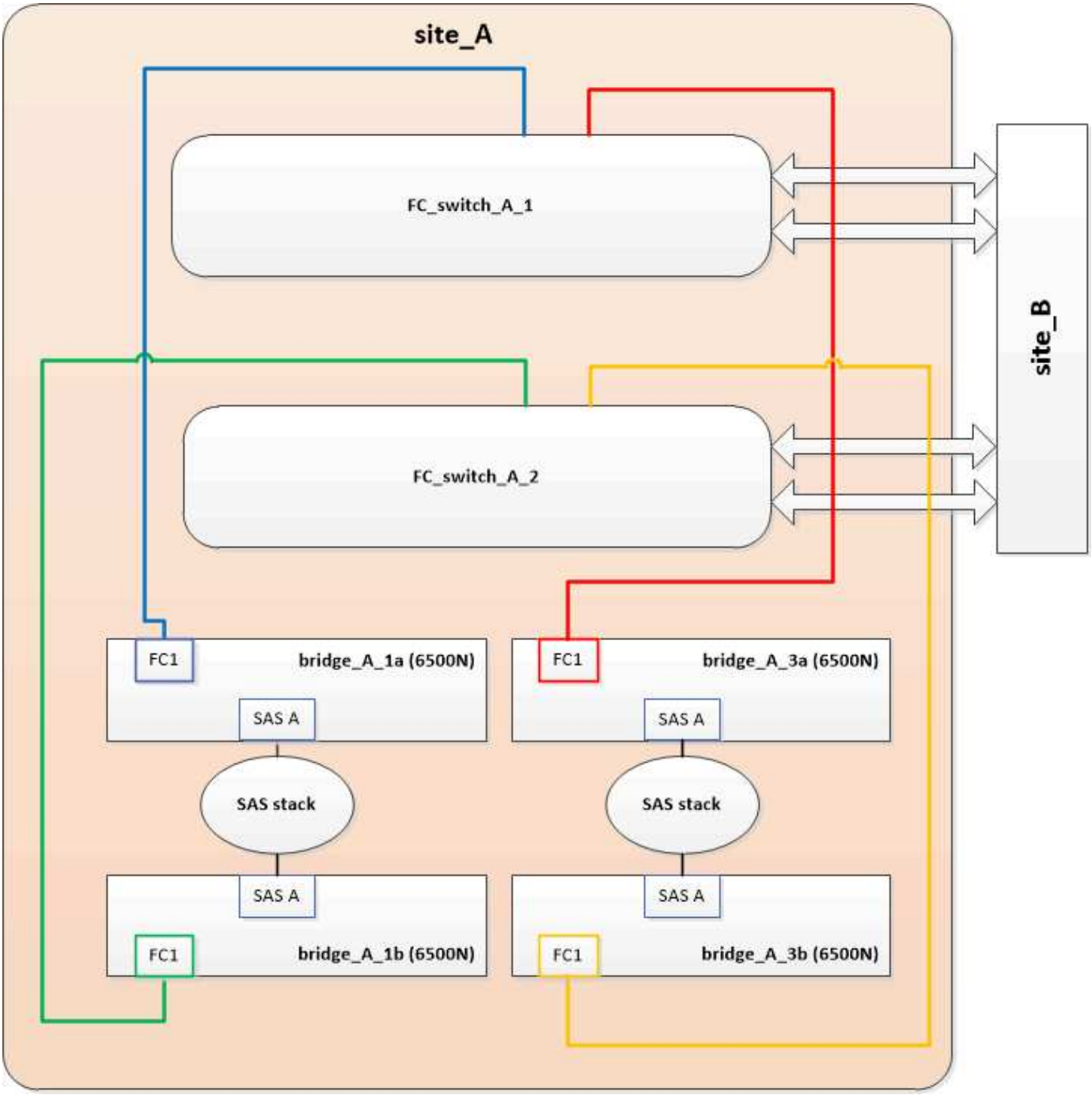
关于此任务

如果满足以下条件，也可以使用此操作步骤：

- 您要更换一对连接到同一 SAS 存储堆栈的 FibreBridge 6500N 网桥。
- 您先前已更换此网桥对中的一个 FibreBridge 6500N 网桥，而您的存储堆栈配置了一个 FibreBridge 6500N 网桥和一个 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥。

  在这种情况下、您应从以下步骤开始、将底部的光纤桥接器(即、底部的光纤桥接器)热插拔为一个光纤桥接器(即、7600N或7500N)。

下图显示了一个初始配置示例，其中四个 FibreBridge 6500N 网桥连接两个 SAS 存储堆栈：



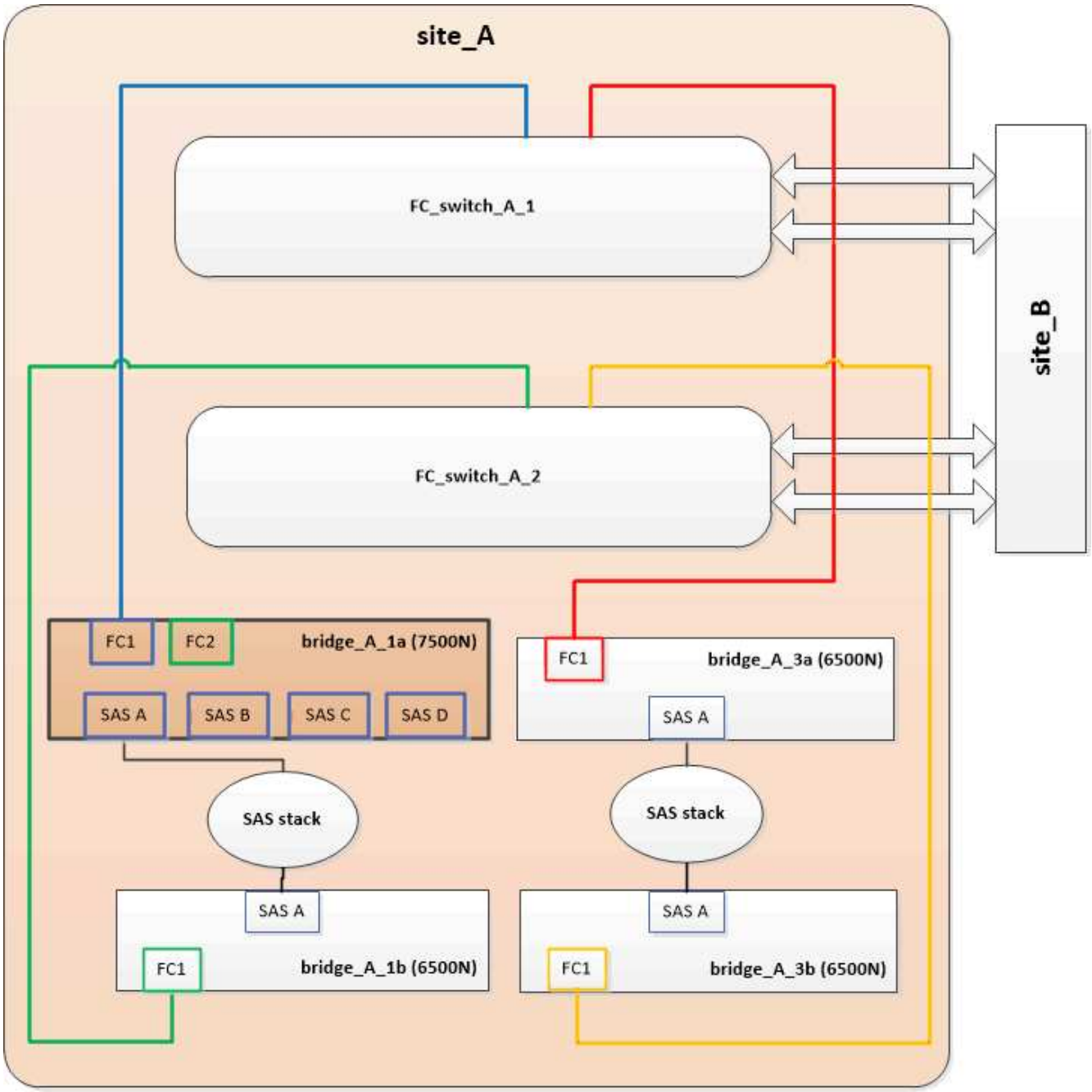
步骤

1. 按照以下准则、使用中的操作步骤热插拔顶部的FBRIDBRIDge 6500N网桥以更换为FBRIDBRIDge 7600N或7500N网桥 "热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"：

   - 将 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥 FC1 端口连接到交换机或控制器。

     此连接与 FibreBridge 6500N 网桥 FC1 端口的连接相同。

   - 此时请勿连接 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥 FC2 端口。下图显示 bridge_A_1a 已被更换，现在是 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥：



2. 确认连接到网桥连接的磁盘，并且新的 FibreBridge 7500N 在配置中可见：

   运行本地 `sysconfig -v`

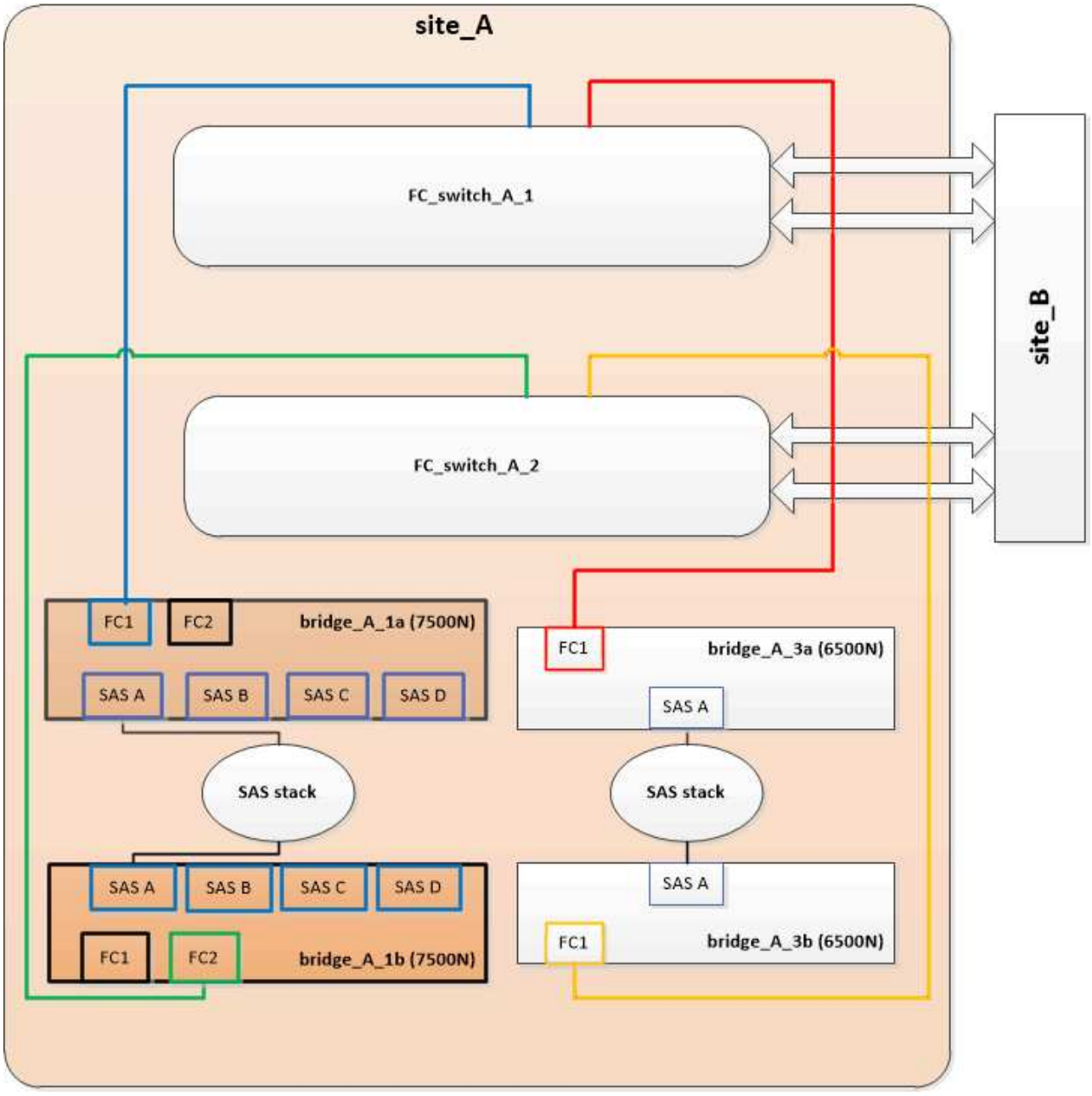
```
node_A_1> run local sysconfig -v
NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2015
System ID: 0536872165 (node_A_1); partner ID: 0536872141 (node_B_1)
System Serial Number: 940001025465 (node_A_1)
System Rev: 70
System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
be multi-path HA**
.
```

```
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60100
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        FINISAR CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0R1R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
         ID     Vendor   Model            FW    Size
        brcd6505-fcs40:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs40:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104**<===**
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:6.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N101167
        brcd6505-fcs42:7.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102974
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
        .
```

3. 按照以下准则、使用中的操作步骤热插拔底部的FBRIDGE 6500N网桥以更换为FBRIDGE 7600N或7500N网桥 "热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"：
   - 将 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥 FC2 端口连接到交换机或控制器。

     此连接与 FibreBridge 6500N 网桥 FC1 端口的连接相同。

   - 此时请勿连接 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥 FC1 端口。



4. 确认与网桥连接磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

```
node_A_1> run local sysconfig -v
```

```
NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2015
System ID: 0536872165 (node_A_1); partner ID: 0536872141 (node_B_1)
System Serial Number: 940001025465 (node_A_1)
System Rev: 70
System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
be multi-path HA**
.
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60100
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        FINISAR CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0R1R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
         ID     Vendor   Model            FW    Size
        brcd6505-fcs40:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs40:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
```

.
.

在 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥后面整合存储时，为网桥 **SAS** 端口布线

在使用可用 SAS 端口将多个 SAS 存储堆栈整合到一对 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥之后时，必须将顶部和底部 SAS 缆线移至新网桥。

关于此任务

FibreBridge 6500N 网桥 SAS 端口使用 QSFP 连接器。FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥 SAS 端口使用迷你 SAS 连接器。

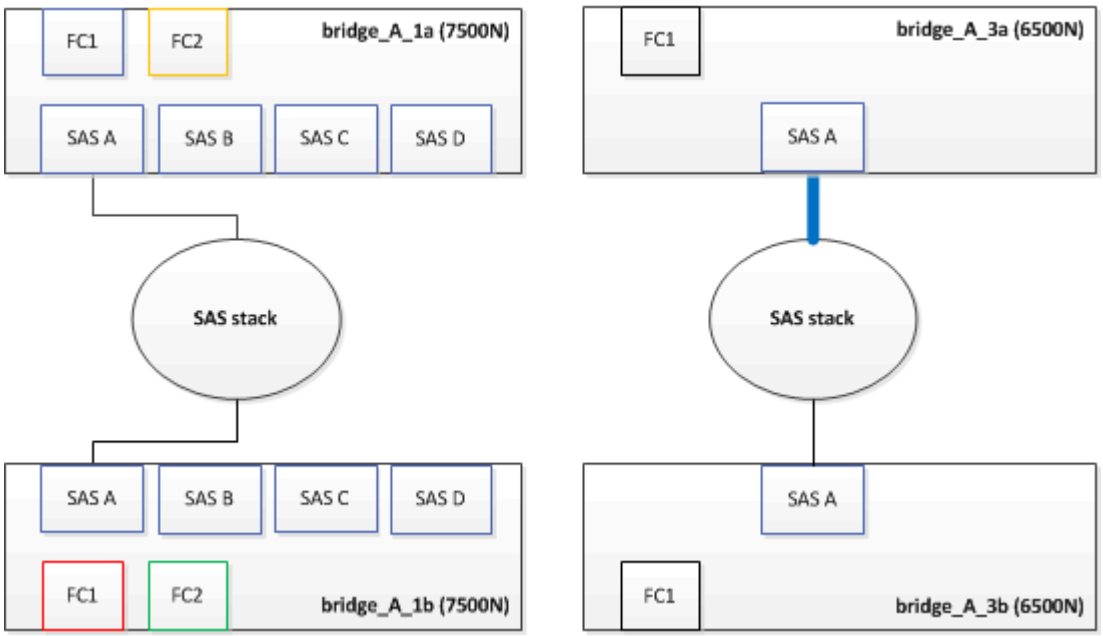
如果将 SAS 缆线插入错误的端口，则在从 SAS 端口拔下缆线时，必须至少等待 120 秒，然后再将缆线插入其他 SAS 端口。如果您未能执行此操作，系统将无法识别此缆线已移至其他端口。

请至少等待 10 秒，然后再连接端口。SAS 缆线连接器具有方向性；正确连接到 SAS 端口时，连接器会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

步骤

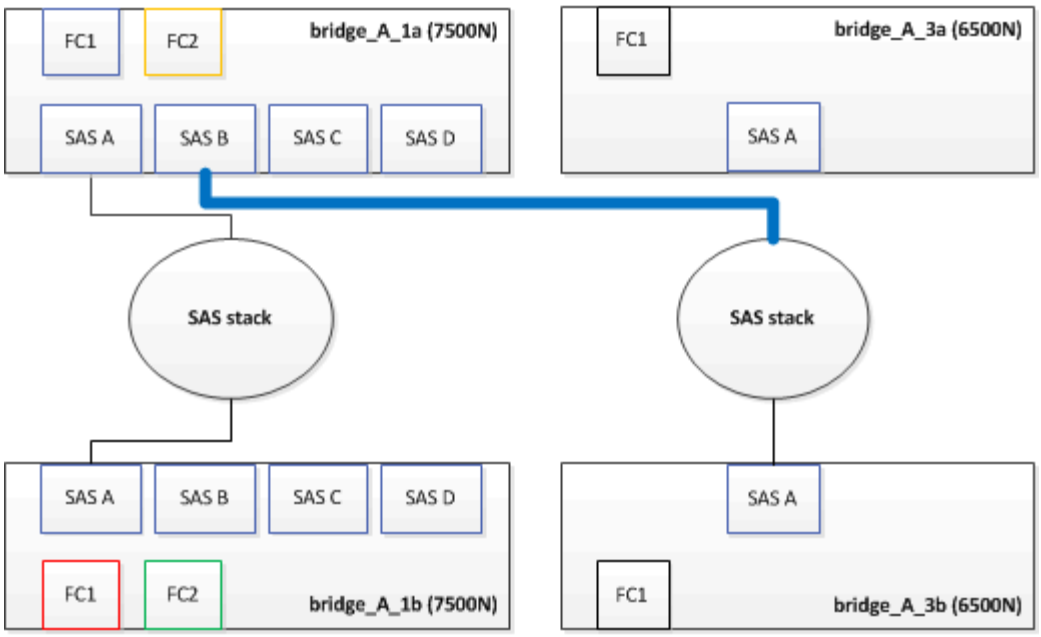
1. 拔下将顶部 FibreBridge 6500N 网桥的 SAS A 端口连接到顶部 SAS 磁盘架的缆线，请务必记下存储架上与其连接的 SAS 端口。

   在以下示例中，此缆线显示为蓝色：



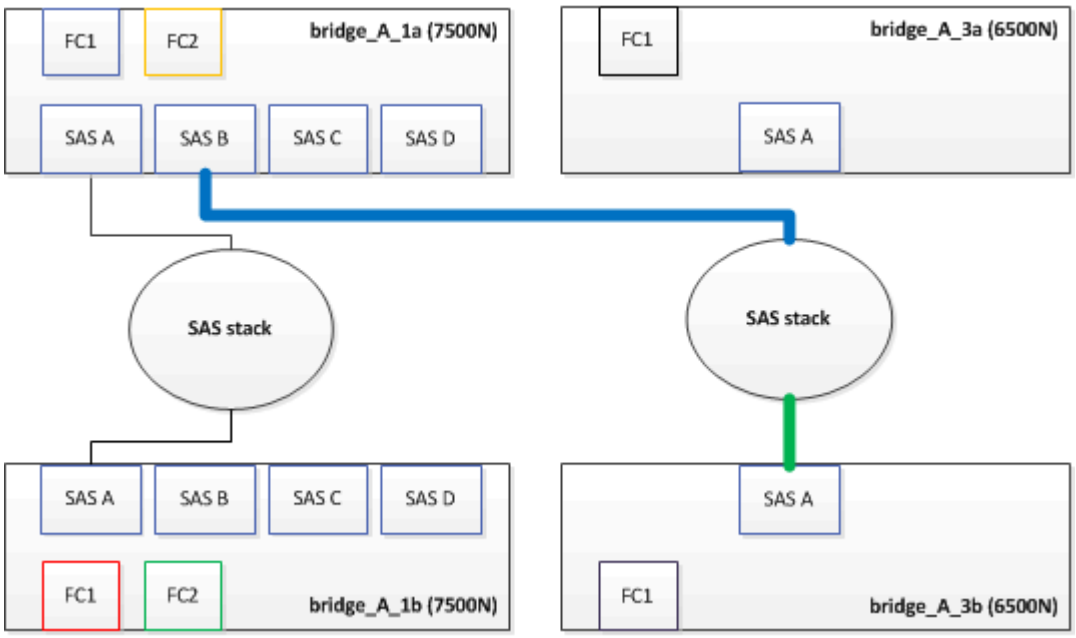
2. 使用带有迷你 SAS 连接器的缆线，将存储架上的相同 SAS 端口连接到顶部 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥的 SAS B 端口。

   在以下示例中，此缆线显示为蓝色：



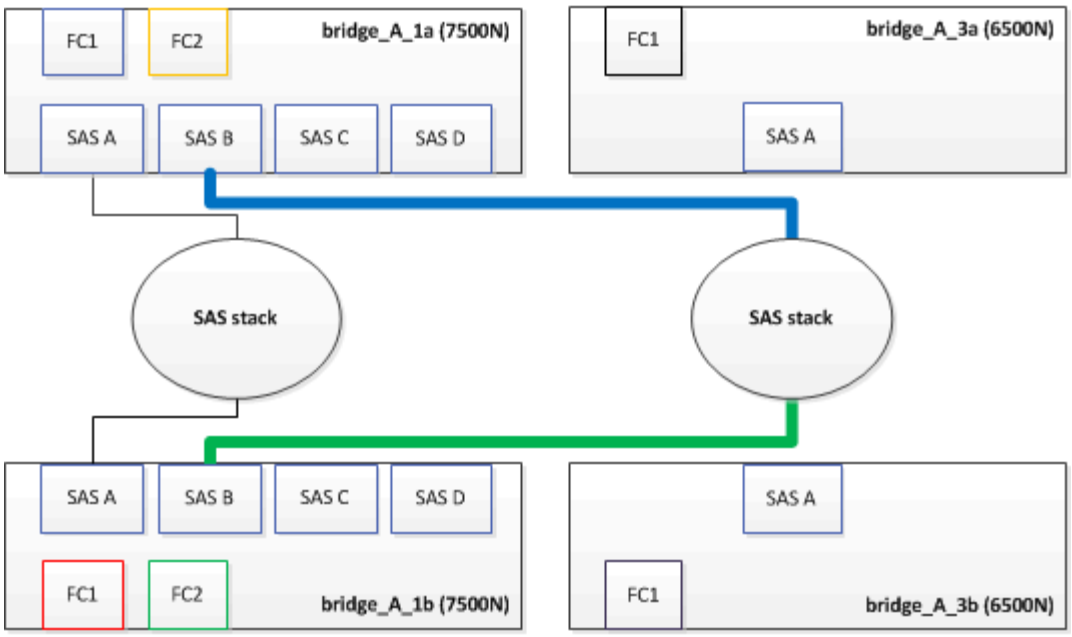
3. 拔下将底部 FibreBridge 6500N 网桥的 SAS A 端口连接到顶部 SAS 磁盘架的缆线，请务必记下存储架上与其连接的 SAS 端口。

   在以下示例中，此缆线显示为绿色：



4. 使用带有迷你 SAS 连接器的缆线，将存储架上的相同 SAS 端口连接到底部 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥的 SAS B 端口。

   在以下示例中，此缆线显示为绿色：



5. 确认与网桥连接磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

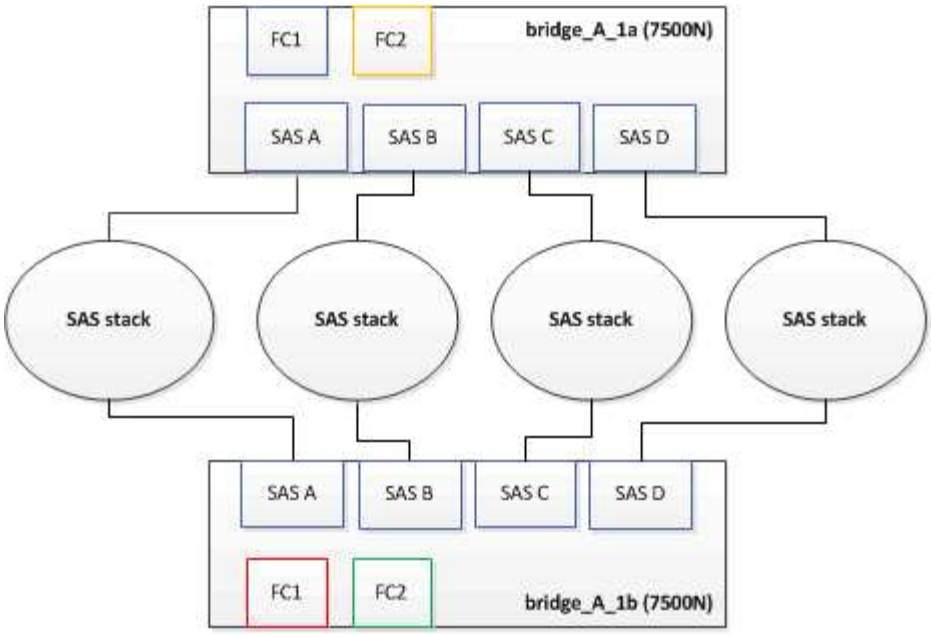
   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

```
node_A_1> run local sysconfig -v
NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2015
System ID: 0536872165 (node_A_1); partner ID: 0536872141 (node_B_1)
System Serial Number: 940001025465 (node_A_1)
System Rev: 70
System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
be multi-path HA**
.
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60100
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        FINISAR CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0R1R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
```

```
          ID     Vendor   Model             FW    Size
        brcd6505-fcs40:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs40:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
        .
```

6. 卸下不再连接到 SAS 存储的旧 FibreBridge 6500N 网桥。
7. 等待两分钟，让系统识别所做的更改。
8. 如果系统布线不正确，请拔下缆线，更正布线，然后重新连接正确的缆线。
9. 如有必要，请重复上述步骤，依次使用 SAS 端口 C 和 D ，将最多两个额外的 SAS 堆栈移至新的 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥后面

   每个 SAS 堆栈都必须连接到顶部和底部网桥上的相同 SAS 端口。例如，如果堆栈的顶部连接连接到顶部网桥 SAS B 端口，则底部连接必须连接到底部网桥的 SAS B 端口。



向配置中添加 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥时更新分区

如果要将 FibreBridge 6500N 网桥更换为 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥并使用 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的两个 FC 端口，则必须更改分区。所需的更改取决于您运行的 ONTAP 版本是否早于 9.1 或 9.1 及更高版本。

将 **FibreBridge 7500N** 网桥添加到配置时更新分区（ **ONTAP 9.1** 之前）

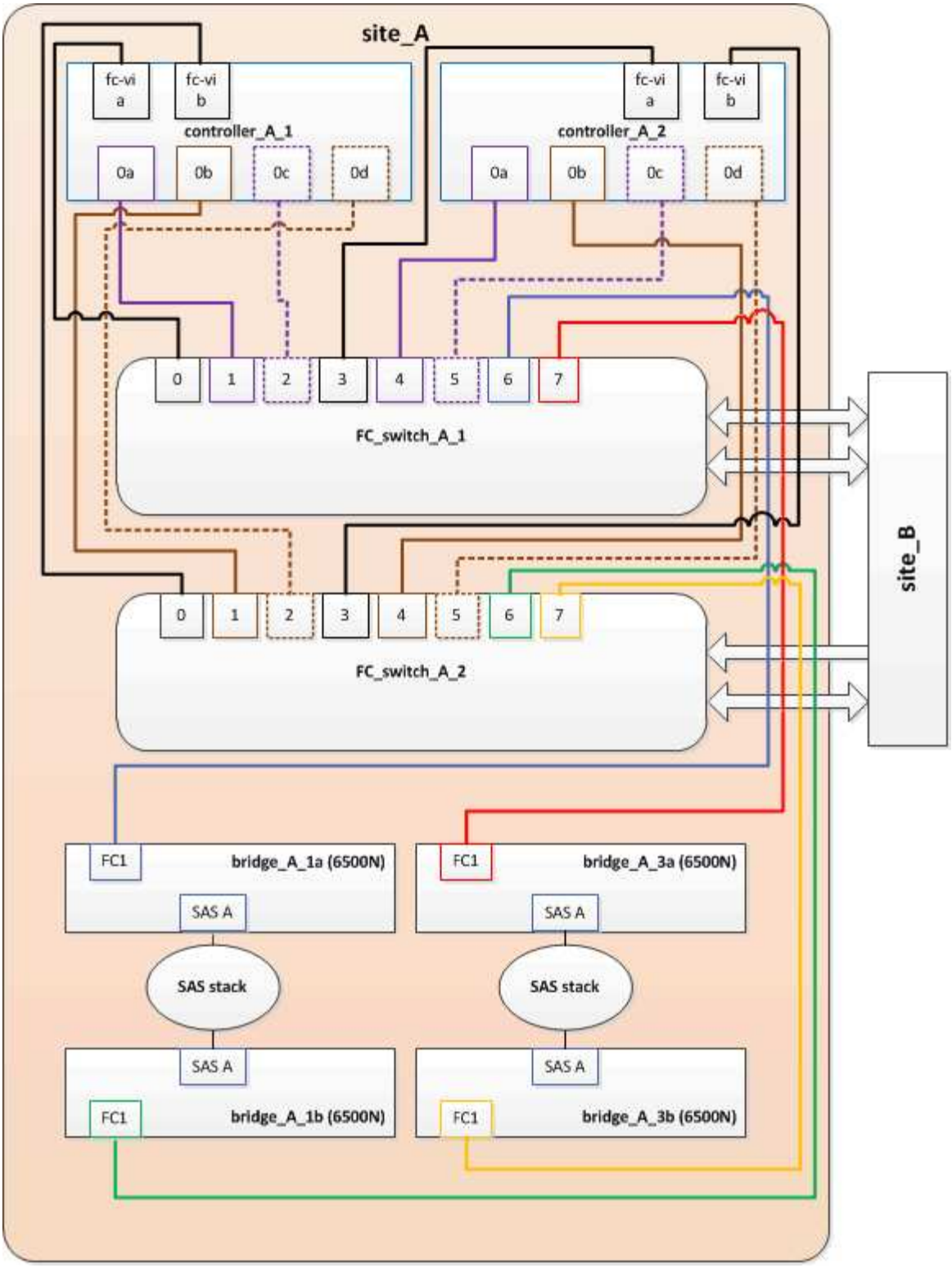
如果要将 FibreBridge 6500N 网桥更换为 FibreBridge 7500N 网桥并使用 FibreBridge 7500N 网桥上的两个 FC 端口，则必须更改分区。每个分区的启动程序端口不能超过四个。您使用的分区取决于您运行的是 9.1 或 9.1 及更高版本的 ONTAP

关于此任务

此任务中的特定分区适用于 9.1 之前的 ONTAP 版本。

为了避免 ONTAP 出现问题，需要进行分区更改，因为 要求一个磁盘的路径不能超过四个 FC 启动程序端口。重新布线以整合磁盘架后，现有分区将导致每个磁盘可通过八个 FC 端口访问。您必须更改分区，以将每个分区中的启动程序端口减少为四个。

下图显示了更改前 site_A 上的分区：



步骤

1. 通过从每个现有分区中删除一半的启动程序端口并为 FibreBridge 7500N FC2 端口创建新分区来更新 FC 交换机的存储分区。

   新 FC2 端口的分区将包含从现有分区中删除的启动程序端口。在图中，这些分区以虚线显示。

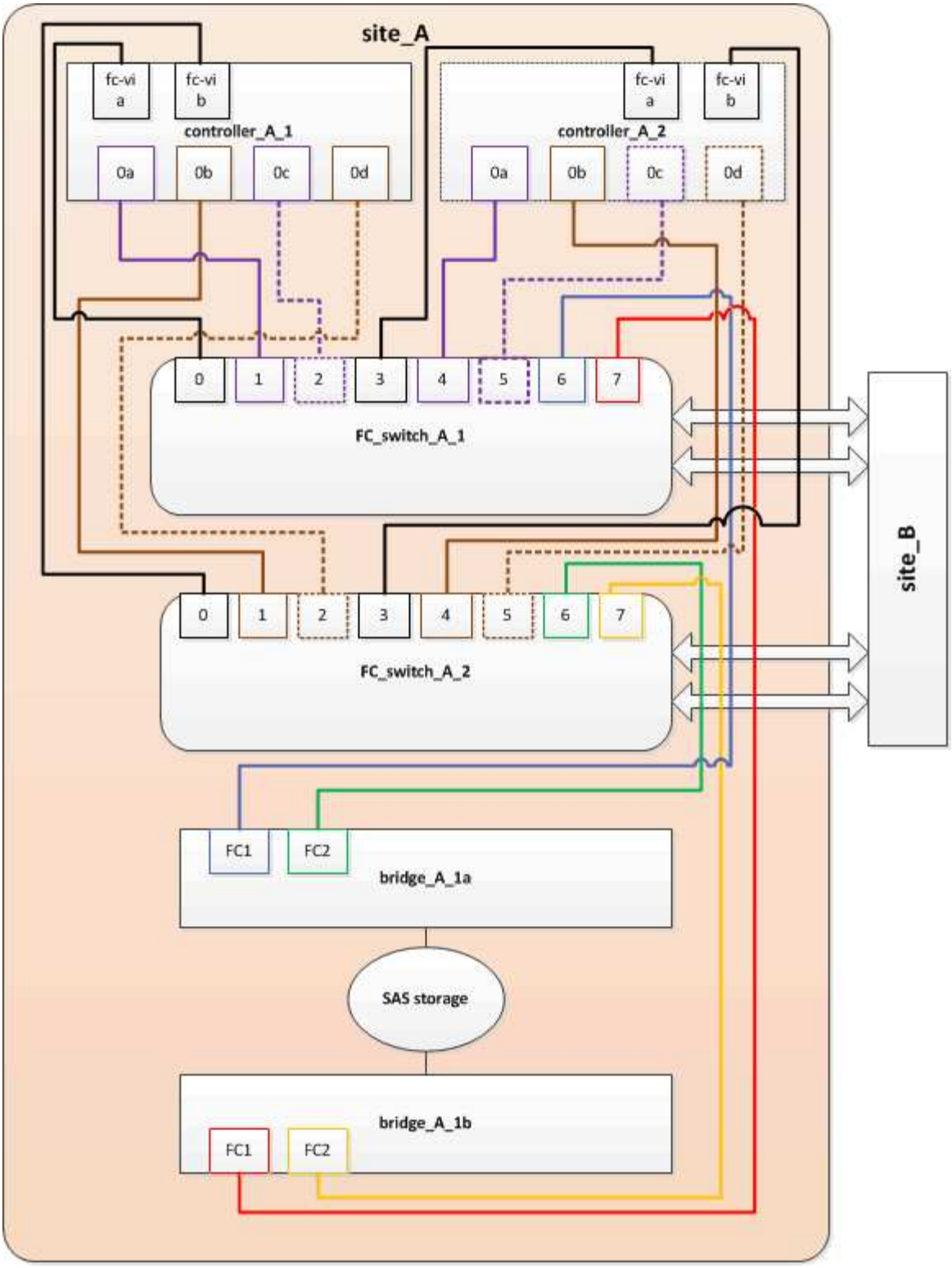
   有关分区命令的详细信息，请参见中的 FC 交换机部分 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 或 "延伸型 MetroCluster 安装和配置"。

以下示例显示了整合前后每个分区中的存储分区和端口。这些端口由 *domain* ， *port* 对标识。

- 域 5 由交换机 FC_switch_A_1 组成。
- 域 6 由交换机 FC_switch_A_2 组成。
- 域 7 由交换机 FC_switch_B_1 组成。
- 域 8 由交换机 FC_switch_B_2 组成。

整合前或整合后	分区	域和端口	图中的颜色（此图仅显示站点 A ）
整合前的分区。四个 FibreBridge 6500N 网桥上的每个 FC 端口都有一个分区。	STOR_A_1a-FC1	5 ， 1 ， 5 ， 2 ， 5 ， 4 ， 5 ， 7 ， 1 ； 7 ， 2 ； 7 ， 4 ； 7 ， 5 ； 5 ， 6	紫色 + 紫色虚线 + 蓝色
STOR_A_1b-FC1	6 ， 1 ， 6 ， 2 ， 6 ， 4 ， 6 ， 5 ， 8 ， 1 ； 8 ， 2 ， 8 ， 4 ， 8 ， 5 ， 6	棕色 + 棕色虚线 + 绿色	STOR_A_2a-FC1
5 ， 1 ， 5 ， 2 ， 5 ， 4 ， 5 ， 7 ， 1 ； 7 ， 2 ； 7 ， 4 ； 7 ， 5 ； 5 ， 7	紫色 + 紫色虚线 + 红色	STOR_A_2b-FC1	6 ， 1 ， 6 ， 2 ， 6 ， 4 ， 6 ， 5 ， 8 ， 1 ； 8 ， 2 ； 8 ， 4 ； 8 ， 5 ； 6 ， 7
棕色 + 棕色虚线 + 橙色	整合后的分区。两个 FibreBridge 7500N 网桥上的每个 FC 端口都有一个分区。	STOR_A_1a-FC1	7 ， 1 ， 7 ， 4 ， 5 ， 1 ， 5 ， 4 ， 5 ， 6
紫色 + 蓝色	STOR_A_1b-FC1	7 ， 2 ； 7 ， 5 ； 5 ， 2 ； 5 ， 5 ； 5 ， 7	紫色虚线 + 红色
STOR_A_1a-FC2	8 ， 1 ； 8 ， 4 ； 6 ， 1 ； 6 ， 4 ； 6 ， 6	棕色 + 绿色	STOR_A_1b-FC2

下图显示了整合后 site_A 的分区：



将 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥添加到配置时更新分区（ **ONTAP 9.1** 及更高版本）

如果要将 FibreBridge 6500N 网桥更换为 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥并使用 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的两个 FC 端口，则必须更改分区。每个分区的启动程序端口不能超过四个。

关于此任务

- 此任务为适用场景 ONTAP 9.1 及更高版本。

- ONTAP 9.6 及更高版本支持 FibreBridge 7600N 网桥。
- 此任务中的特定分区适用于 ONTAP 9.1 及更高版本。
- 为了避免 ONTAP 出现问题，需要进行分区更改，因为 要求一个磁盘的路径不能超过四个 FC 启动程序端口。

  重新布线以整合磁盘架后，现有分区将导致每个磁盘可通过八个 FC 端口访问。您必须更改分区，以将每个分区中的启动程序端口减少为四个。

步骤

1. 通过从每个现有分区中删除一半启动程序端口并为 FibreBridge 7600N 或 7500N FC2 端口创建新分区来更新 FC 交换机的存储分区。

   新 FC2 端口的分区将包含从现有分区中删除的启动程序端口。

   请参阅的 FC 交换机部分 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 有关分区命令的详细信息。

将 **FibreBridge 7600N** 或 **7500N** 网桥添加到配置时，为第二个网桥 **FC** 端口布线

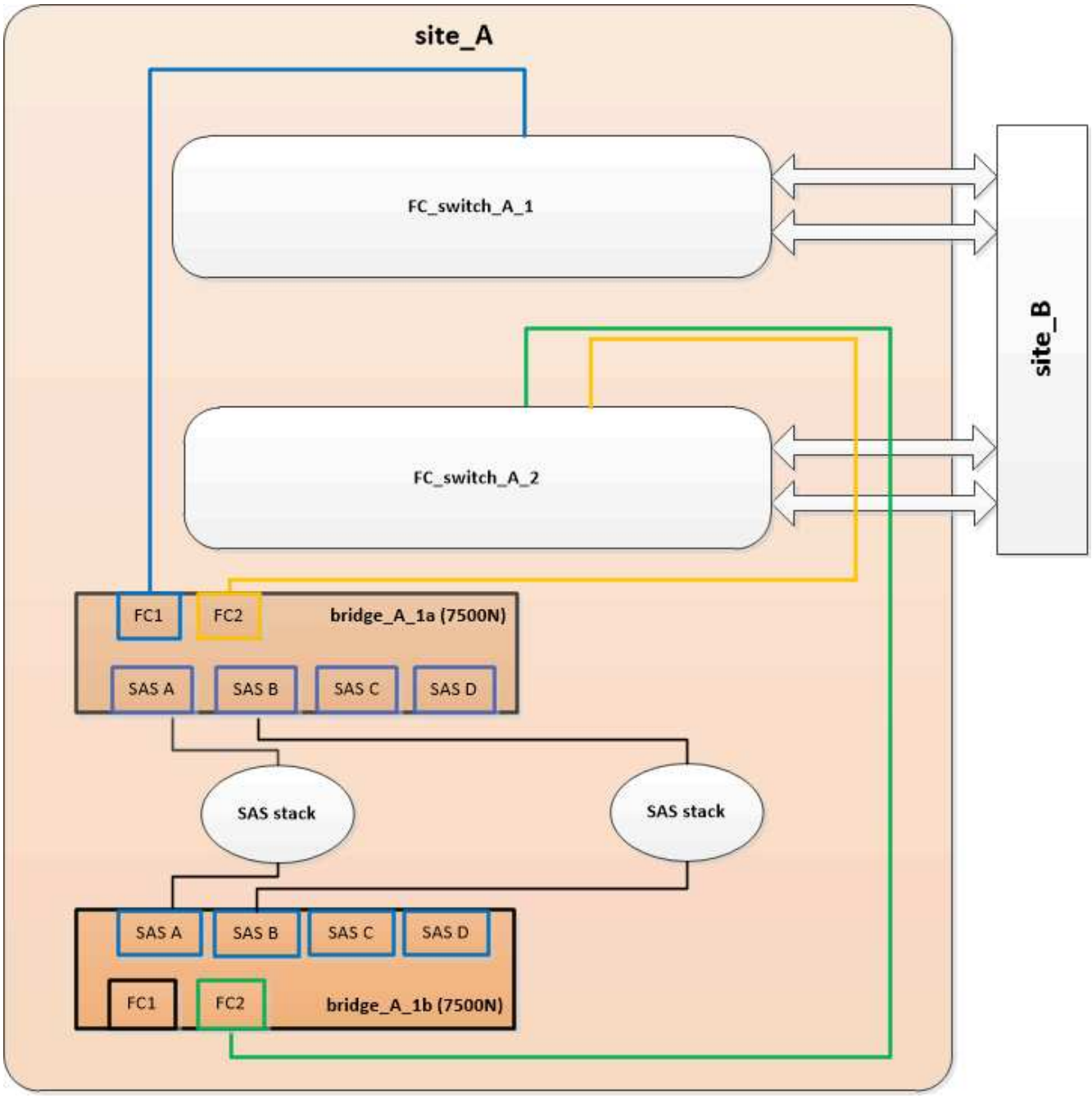
要为存储堆栈提供多条路径，您可以在将 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥添加到配置中后为每个 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥上的第二个 FC 端口布线。

开始之前

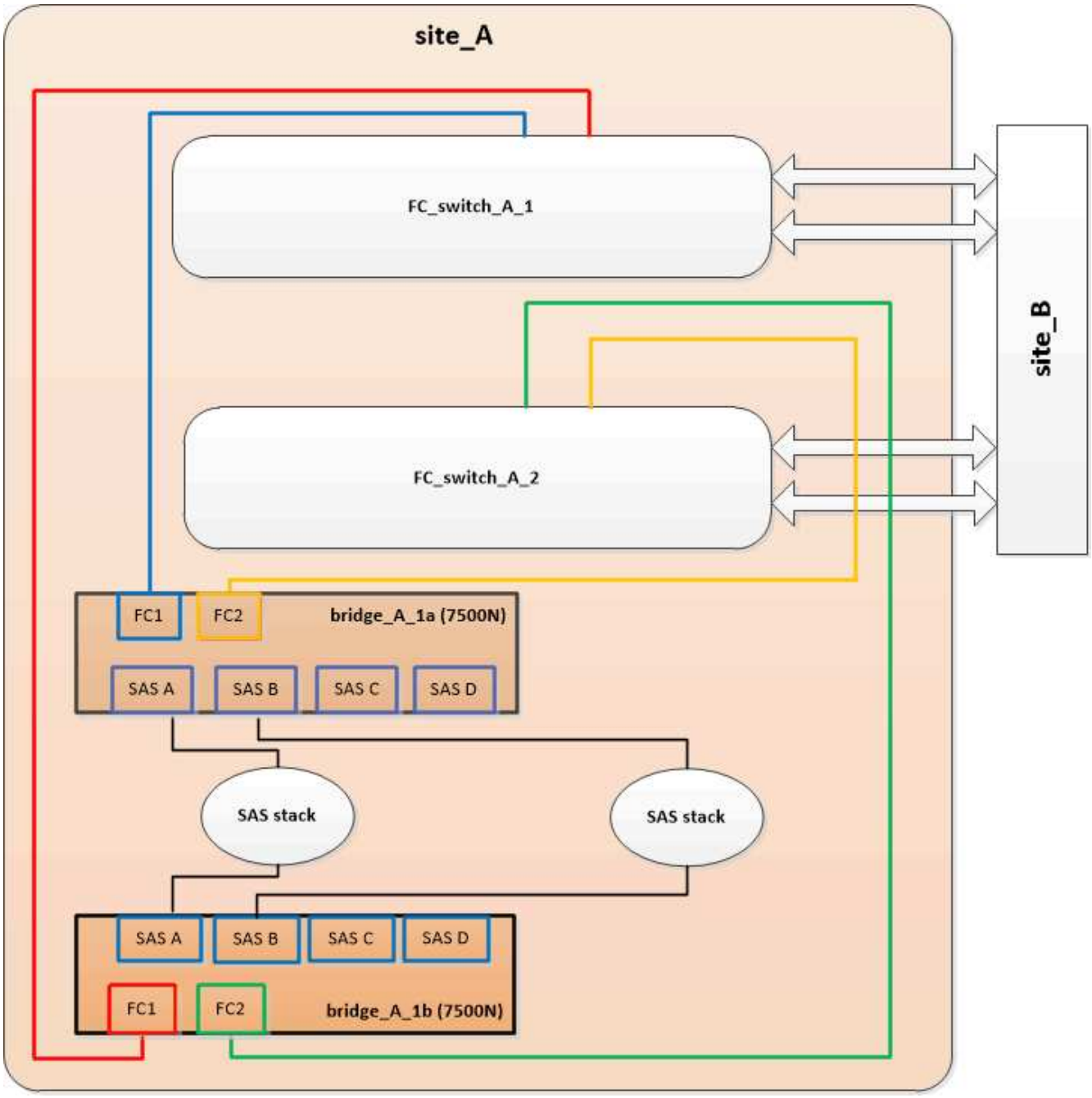
分区必须已进行调整，以便为第二个 FC 端口提供分区。

步骤

1. 使用缆线将顶部网桥的 FC2 端口连接到 FC_switch_A_2 上的正确端口。



2. 使用缆线将底部网桥的 FC1 端口连接到 FC_switch_A_1 上的正确端口。



3. 确认与网桥连接磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

```
node_A_1> run local sysconfig -v
NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2015
System ID: 0536872165 (node_A_1); partner ID: 0536872141 (node_B_1)
System Serial Number: 940001025465 (node_A_1)
System Rev: 70
System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
be multi-path HA**
```

```
.
.
.
slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
Initiator port**
        Firmware rev:      7.5.0
        Flash rev:         0.0.0
        Host Port Id:      0x60100
        FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
        FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
        SFP Vendor:        FINISAR CORP.
        SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
        SFP Serial Number: URQ0R1R
        SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
        Link Data Rate:    16 Gbit
        Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
  **<List of disks visible to port\>**
         ID     Vendor   Model            FW    Size
        brcd6505-fcs40:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        brcd6505-fcs40:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
847.5GB (1953525168 512B/sect)
        .
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge7500N A30H
FB7500N100104
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
        .
```

禁用 FC-SAS 网桥上未使用的 SAS 端口

更改网桥的布线后，您应禁用 FC-SAS 网桥上任何未使用的 SAS 端口，以避免出现与未使用的端口相关的运行状况监控器警报。

步骤

1. 禁用顶部 FC-SAS 网桥上未使用的 SAS 端口：

   a. 登录到网桥命令行界面。

   b. 禁用所有未使用的端口。

   > 如果已配置 ATTO 7500N 网桥，则默认情况下会启用所有 SAS 端口（A 到 D），并且必须禁用未使用的 SAS 端口：
   >
   > `sasportDisable` *`SAS port`*

   如果使用 SAS 端口 A 和 B ，则必须禁用 SAS 端口 C 和 D 。在以下示例中，禁用了未使用的 SAS 端口 C 和 D：

   ```
   Ready. *
   SASPortDisable C

   SAS Port C has been disabled.

   Ready. *
   SASPortDisable D

   SAS Port D has been disabled.

   Ready. *
   ```

   c. 保存网桥配置： + `SaveConfiguration`

   以下示例显示已禁用 SAS 端口 C 和 D 。请注意，不再显示星号，表示配置已保存。

   ```
   Ready. *
   SaveConfiguration

   Ready.
   ```

2. 对底部 FC-SAS 网桥重复上述步骤。

使用其他接口配置和管理 FibreBridge 网桥的要求

您可以组合使用串行端口， Telnet 和 FTP 来管理 FibreBridge 网桥，而不是使用建议的管理接口。在安装网桥之前，您的系统必须满足相应接口的要求。

您可以使用串行端口或 Telnet 来配置网桥和以太网管理 1 端口，并管理网桥。您可以使用 FTP 更新网桥固件。

适用于您的型号网桥的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关管理接口的详细信息。

您可以使用 ATTO FibreBridge 说明页面上提供的链接在 ATTO 网站上访问此文档。

串行端口

使用串行端口配置和管理网桥以及配置以太网管理 1 端口时，系统必须满足以下要求：

- 串行缆线（用于从网桥串行端口连接到要用于设置的计算机上的串行（ COM ）端口）

  网桥串行端口为 RJ-45 ，与控制器具有相同的引脚输出。

- 用于访问控制台的终端模拟程序，例如 Hyperterminal ， Teraterm 或 PuTTY

  终端程序应能够将屏幕输出记录到文件中。

Telnet

使用 Telnet 配置和管理网桥时，系统必须满足以下要求：

- 串行缆线（用于从网桥串行端口连接到要用于设置的计算机上的串行（ COM ）端口）

  网桥串行端口为 RJ-45 ，与控制器具有相同的引脚输出。

- （建议）非默认用户名和密码（用于访问网桥）
- 用于访问控制台的终端模拟程序，例如 Hyperterminal ， Teraterm 或 PuTTY

  终端程序应能够将屏幕输出记录到文件中。

- 每个网桥上以太网管理 1 端口的 IP 地址，子网掩码和网关信息

FTP

使用 FTP 更新网桥固件时，您的系统必须满足以下要求：

- 标准以太网缆线（用于从网桥以太网管理 1 端口连接到您的网络）
- （建议）非默认用户名和密码（用于访问网桥）

热更换发生故障的电源模块

如果网桥的电源模块状态发生变化，您可以卸下并安装此电源模块。

您可以通过网桥上的 LED 查看电源模块状态的变化。您还可以通过 ExpressNAV 图形用户界面和网桥命令行界面，串行端口或 Telnet 查看电源模块的状态。

- 此操作步骤无中断运行，大约需要 15 分钟才能完成。
- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

适用于您的型号网桥的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关管理接口的详细信息。

您可以使用 ATTO FibreBridge 说明页面上提供的链接访问此内容以及 ATTO 网站上的其他内容。

FC-SAS 网桥的带内管理

从使用 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥的 ONTAP 9.5 开始，支持使用网桥的带内管理作为网桥 IP 管理的替代方案。从 ONTAP 9.8 开始，已弃用带外管理。

关于此任务

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

使用带内管理时，可以通过 ONTAP 命令行界面通过与网桥的 FC 连接来管理和监控网桥。无需通过网桥以太网端口对网桥进行物理访问，从而减少网桥的安全漏洞。

网桥的带内管理是否可用取决于 ONTAP 的版本：

- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下，网桥通过带内连接进行管理，而不再使用通过 SNMP 对网桥进行带外管理。
- ONTAP 9.5 至 9.7 ： 支持带内管理或带外 SNMP 管理。
- 在 ONTAP 9.5 之前的版本中，仅支持带外 SNMP 管理。

可以从 ONTAP 界面上的 ONTAP interface `storage bridge run-cli -name` *`bridge-name`* `-command` *`bridge-command-name`* 命令发出网桥命令行界面命令。

建议在禁用 IP 访问的情况下使用带内管理，以通过限制网桥的物理连接来提高安全性。

相关信息

"将网桥热插拔为同一型号的替代网桥"

"热插拔 FibreBridge 7500N 和 7600N 网桥"

"热插拔 FibreBridge 6500N 网桥和 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥"

"热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈"

从 ONTAP 管理 FibreBridge 网桥

从 ONTAP 9.5 开始，您可以使用 ONTAP 命令行界面将 FibreBridge 命令传递到网桥并显示这些命令的结果。

关于此任务

从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在 `storage bridge run-cli` 命令中运行适用的 FibreBridge 命令：

   `storage bridge run-cli -name bridge-name -command "command-text"`

   以下命令从 ONTAP 提示符处运行 FibreBridge `SasportDisable` 命令，以禁用网桥上的 SAS 端口 b：

   ```
   cluster_A::> storage bridge run-cli -name "SASPortDisable b"

   SAS Port B has been disabled.
   Ready
   cluster_A::>
   ```

固定或取消固定 **FibreBridge** 网桥

要轻松禁用网桥上可能不安全的以太网协议，从 ONTAP 9.5 开始，您可以保护网桥。此操作将禁用网桥的以太网端口。您还可以重新启用以太网访问。

- 保护网桥将禁用网桥上的 telnet 以及其他 IP 端口协议和服务（ FTP ， ExpressNAV ， ICMP 或 QuickNAV ）。
- 此操作步骤使用 ONTAP 提示符进行带外管理，此提示符从 ONTAP 9.5 开始提供。

  如果不使用带外管理，则可以从网桥命令行界面对命令进行问题描述。

- 可以使用 ` * unsecurebridge*` 命令重新启用以太网端口。
- 在 ONTAP 9.7 及更早版本中，在 ATTO FibreBridge 上运行 ` * securebridge*` 命令可能无法正确更新配对集群上的网桥状态。如果发生这种情况，请从配对集群运行 ` * securebridge*` 命令。

> 从 ONTAP 9.8 开始， ` * storage bridge*` 命令将替换为 ` * system bridge*` 。以下步骤显示了 ` * storage bridge*` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 ` * system bridge*` 命令。

步骤

1. 在包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保护或取消安全网桥。

   以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
   securebridge
   ```

   以下命令将取消 bridge_A_1 的安全保护：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
   unsecurebridge
   ```

2. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，保存网桥配置：

   ` * 存储网桥 run-cli -bridge *bridge-name* -command saveconfigur*`

   以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
   saveconfiguration
   ```

3. 从包含网桥的集群的 ONTAP 提示符处，重新启动网桥的固件：

   ` * 存储网桥 run-cli -bridge *bridge-name* -command firmwarerestart*`

   以下命令可保护 bridge_A_1 的安全：

   ```
   cluster_A> storage bridge run-cli -bridge bridge_A_1 -command
   firmwarerestart
   ```

FC 交换机维护和更换

升级或降级 **Brocade FC** 交换机上的固件

要升级或降级 Brocade FC 交换机上的固件，必须使用 Brocade 专用命令禁用交换机，执行并验证固件更改，然后重新启动并重新启用交换机。

关于此任务

确认您已为您的配置检查并执行以下任务：

- 验证您的新固件版本是否与您的解决方案兼容。有关详细信息，请参见 "Hardware Universe"。
- 您已有固件文件。
- 系统布线正确。
- 存储架的所有路径均可用。
- 磁盘架堆栈保持稳定。
- FC交换机网络结构运行状况良好。
- 系统中没有出现故障的组件。
- 系统运行正常。
- 您具有管理员密码并可访问FTP或SCP服务器。
- 已启用控制台日志记录。

  "启用控制台日志记录"

在固件升级或降级期间，交换机网络结构将被禁用， MetroCluster 配置将依靠第二个网络结构继续运行。

从Fabric OS 9.0.0开始、Brocade交换机不支持SNMPv2。如果升级到Fabric OS 9.0.1或更高版本、则必须使用SNMPv3进行运行状况监控。有关详细信息，请参见 "在 MetroCluster 配置中配置 SNMPv3"。

如果要升级到Fabric OS v9.2.x或更高版本、则必须安装Brocade TruFOS证书、有关详细信息、请参见。"Brocade光纤操作系统软件升级指南、9.2.x"

必须连续对每个交换机网络结构执行此任务，以使所有交换机运行相同版本的固件。

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要一小时才能完成。

步骤

1. 登录到网络结构中的每个交换机。

   以下步骤中的示例使用交换机 `FC_switch_A_1` 。

2. 禁用网络结构中的每个交换机：

   ` * switchCfgPersistentDisable*`

   如果此命令不可用，请运行 `sswitch- Disable` 命令。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchCfgPersistentDisable
   ```

3. 下载所需的固件版本：

   ` * firmwaredownload*`

   当系统提示您输入文件名时，您必须指定固件文件的子目录或相对路径。

   您可以在两台交换机上同时运行 `firmwaredownload` 命令，但必须先允许固件正确下载并提交，然后再继续下一步。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> firmwaredownload
   Server Name or IP Address: 10.64.203.188
   User Name: test
   File Name: v7.3.1b
   Network Protocol(1-auto-select, 2-FTP, 3-SCP, 4-SFTP, 5-HTTP) [1]: 2
   Password:
   Server IP: 10.64.203.188, Protocol IPv4
   Checking system settings for firmwaredownload...
   System settings check passed.
   ```

4. 验证固件是否已下载并提交到两个分区：

   ` * 固件 *`

   以下示例显示固件下载已完成，因为两个映像均已更新：

```
FC_switch_A_1:admin> firmwareShow
Appl     Primary/Secondary Versions

------------------------------------------

FOS      v7.3.1b

         v7.3.1b
```

5. 重新启动交换机：

   ` * 重新启动 *`

   某些固件版本会在固件下载完成后自动执行 haReboot 操作。即使执行了 haReboot ，也需要在此步骤中重新启动。

```
FC_switch_A_1:admin> reboot
```

6. 检查新固件是适用于中间固件级别还是适用于最终指定版本。

   如果下载适用于中间固件级别，请执行上述两个步骤，直到安装指定版本为止。

7. 启用交换机：

   ` * switchCfgPersistentEnable*`

   如果此命令不可用，则在执行 `reboot` 命令后，交换机应处于 `enabled` 状态。

```
FC_switch_A_1:admin> switchCfgPersistentEnable
```

8. 验证交换机是否联机以及所有设备是否均已正确登录：

   ` * switchshow*`

```
FC_switch_A_1:admin> switchShow
```

9. 验证交换机中某个端口组或所有端口组的缓冲区使用情况信息是否显示正确：

   ` * portbuffershow*`

```
FC_switch_A_1:admin> portbuffershow
```

10. 验证是否正确显示端口的当前配置：

` * portcfgshow*`

```
FC_switch_A_1:admin> portcfgshow
```

验证端口设置，例如速度，模式，中继，加密， 和数据压缩，在交换机间链路（ ISL ）输出中。验证端口设置是否不受固件下载的影响。

11. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
    a. 检查系统是否为多路径： + ` * node run -node *node-name* sysconfig -A*`
    b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + ` * system health alert show*`
    c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + ` * MetroCluster show*`
    d. 执行 MetroCluster 检查： + ` * MetroCluster check run*`
    e. 显示 MetroCluster 检查的结果： + ` * MetroCluster check show*`
    f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）： + ` * storage switch show*`
    g. 运行 Config Advisor 。

       "NetApp 下载： Config Advisor"

    h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
12. 等待 15 分钟，然后对第二个交换机网络结构重复此操作步骤。

升级或降级 **Cisco FC** 交换机上的固件

要升级或降级 Cisco FC 交换机上的固件，必须使用 Cisco 专用的命令禁用交换机，执行并验证升级，然后重新启动并重新启用交换机。

关于此任务

确认您已为您的配置检查并执行以下任务：

- 系统布线正确。
- 存储架的所有路径均可用。
- 磁盘架堆栈保持稳定。
- FC交换机网络结构运行状况良好。
- 系统中的所有组件运行状况良好。
- 系统运行正常。
- 您具有管理员密码并可访问FTP或SCP服务器。
- 已启用控制台日志记录。

  "启用控制台日志记录"

在固件升级或降级期间，交换机网络结构将被禁用， MetroCluster 配置将依靠第二个网络结构继续运行。

您必须连续对每个交换机网络结构重复此任务，以确保所有交换机都运行相同版本的固件。

您必须具有固件文件。

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要一小时才能完成。

步骤

1. 登录到网络结构中的每个交换机。

   在示例中，这些交换机称为 FC_switch_A_1 和 FC_switch_B_1 。

2. 确定每个交换机上的 bootflash 目录是否有足够的空间：

   ` * 目录 bootflash*`

   如果不是，请使用 `delete bootflash ： file_name` 命令删除不需要的固件文件。

3. 将 kickstart 和系统文件复制到交换机：

   ` * copy *source_filetarget_file**`

   在以下示例中， kickstart 文件（ `m 9200-s2ek9-kickstart-mz.5.2.1.bin` ）和系统文件（ `m 9200-s2ek9-mz.5.2.1.bin` ）位于 FTP 服务器 10.10.10.55 上的 ` firmware/` 路径中。

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 发出的命令：

   ```
   FC_switch_A_1# copy ftp://10.10.10.55/firmware/m9200-s2ek9-kickstart-
   mz.5.2.1.bin bootflash:m9200-s2ek9-kickstart-mz.5.2.1.bin
   FC_switch_A_1# copy ftp://10.10.10.55/firmware/m9200-s2ek9-mz.5.2.1.bin
   bootflash:m9200-s2ek9-mz.5.2.1.bin
   ```

4. 禁用此网络结构中两个交换机上的所有VSAN。

   使用以下操作步骤 禁用VSAN：

   a. 打开配置终端：

      配置t

   b. 输入：`* vsan database*`

   c. 检查VSAN的状态：

      显示VSA

      所有VSAN都必须处于活动状态。

   d. 暂停VSAN：

      `* vsan *vsan-num* suspend*`

示例：`vsan 10 suspend`

e. 再次检查VSAN的状态：

显示**VSAN**+必须暂停所有VSAN。

f. 退出配置终端：

结束

g. 保存配置。

` * 复制 running-config startup-config *`

以下示例显示了FC_switch_A_1的输出：

```
FC_switch_A_1# config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# show vsan
vsan 1 information
         name:VSAN0001  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 30 information
         name:MC1_FCVI_2_30  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:up

vsan 40 information
         name:MC1_STOR_2_40  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 70 information
         name:MC2_FCVI_2_70  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:up

vsan 80 information
         name:MC2_STOR_2_80  state:active
         interoperability mode:default
```

```
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 4079:evfp_isolated_vsan

vsan 4094:isolated_vsan

FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 1 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 30 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 40 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 70 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 80 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1#
FC_switch_A_1# show vsan
vsan 1 information
         name:VSAN0001  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 30 information
         name:MC1_FCVI_2_30  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:down

vsan 40 information
         name:MC1_STOR_2_40  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 70 information
         name:MC2_FCVI_2_70  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:down

vsan 80 information
         name:MC2_STOR_2_80  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 4079:evfp_isolated_vsan
```

```
vsan 4094:isolated_vsan
```

5. 在交换机上安装所需的固件：

   ` * 安装所有系统 bootflash： _systemfile_name *kickstart bootflash*： _kickstartfile_name*`

   以下示例显示了对 FC_switch_A_1 发出的命令：

```
FC_switch_A_1# install all system bootflash:m9200-s2ek9-mz.5.2.1.bin
kickstart bootflash:m9200-s2ek9-kickstart-mz.5.2.1.bin
Enter Yes to confirm the installation.
```

6. 检查每个交换机上的固件版本，以确保安装的版本正确：

   ` * 显示版本 *`

7. 在此网络结构中的两个交换机上启用所有VSAN。

   使用以下操作步骤 启用VSAN：

   a. 打开配置终端：

      配置t

   b. 输入：`* vsan database*`

   c. 检查VSAN的状态：

      显示VSA

      必须暂停VSAN。

   d. 激活VSAN：

      无vsan *vsan-num* suspend

      示例：**无**`vSAN 10`**暂停**

   e. 再次检查VSAN的状态：

      显示VSA

      所有VSAN都必须处于活动状态。

   f. 退出配置终端：

      结束

   g. 保存配置：

`* 复制 running-config startup-config *`

以下示例显示了FC_switch_A_1的输出：

```
FC_switch_A_1# config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
FC_switch_A_1(config)# vsan database
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# show vsan
vsan 1 information
         name:VSAN0001  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 30 information
         name:MC1_FCVI_2_30  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:down

vsan 40 information
         name:MC1_STOR_2_40  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 70 information
         name:MC2_FCVI_2_70  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:down

vsan 80 information
         name:MC2_STOR_2_80  state:suspended
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:down

vsan 4079:evfp_isolated_vsan

vsan 4094:isolated_vsan

FC_switch_A_1(config-vsan-db)# no vsan 1 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# no vsan 30 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# no vsan 40 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# no vsan 70 suspend
```

```
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# no vsan 80 suspend
FC_switch_A_1(config-vsan-db)#
FC_switch_A_1(config-vsan-db)# show vsan
vsan 1 information
         name:VSAN0001  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 30 information
         name:MC1_FCVI_2_30  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:up

vsan 40 information
         name:MC1_STOR_2_40  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 70 information
         name:MC2_FCVI_2_70  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id
         operational state:up

vsan 80 information
         name:MC2_STOR_2_80  state:active
         interoperability mode:default
         loadbalancing:src-id/dst-id/oxid
         operational state:up

vsan 4079:evfp_isolated_vsan

vsan 4094:isolated_vsan

FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_A_1#
```

8. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      `* 节点 run -node *node-name* sysconfig -A*`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

`* 系统运行状况警报 show*`

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

`* MetroCluster show*`

d. 执行 MetroCluster 检查：

`* MetroCluster check run*`

e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

`* MetroCluster check show*`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

`* 存储交换机显示 *`

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

9. 对第二个交换机网络结构重复此操作步骤。

升级到新的 **Brocade FC** 交换机

如果要升级到新的 Brocade FC 交换机，则必须更换第一个网络结构中的交换机，验证 MetroCluster 配置是否完全正常运行，然后更换第二个网络结构中的交换机。

- MetroCluster 配置必须运行正常。
- MetroCluster 交换机网络结构由四个 Brocade 交换机组成。

  以下步骤中的图显示了当前交换机。

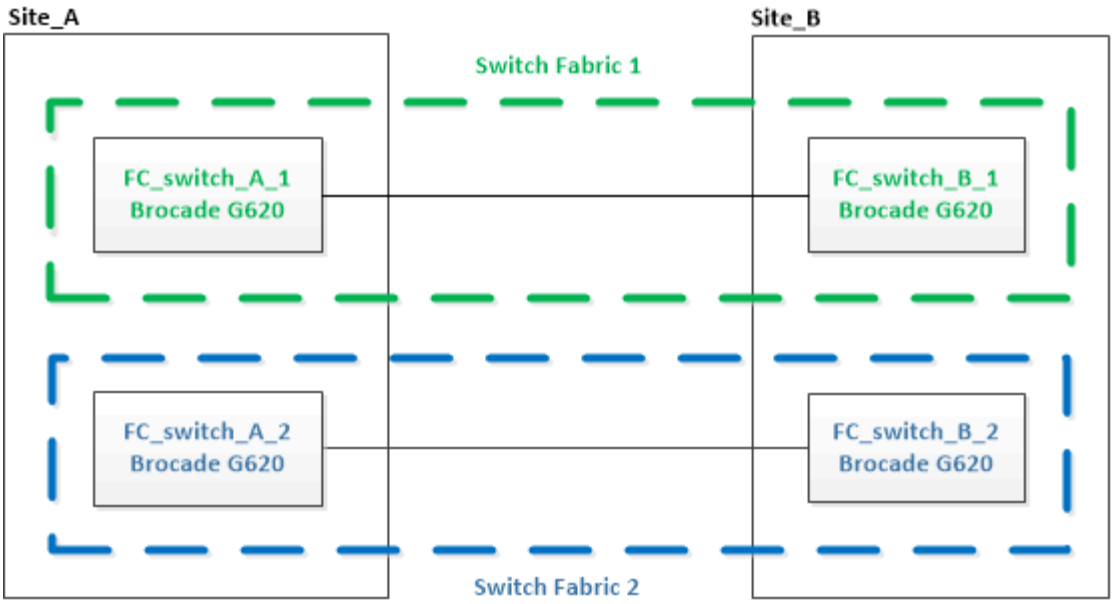
- 交换机必须运行最新支持的固件。

  "NetApp 互操作性表工具"

- 此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。
- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

交换机网络结构一次升级一个。

此操作步骤结束时，所有四个交换机都将升级到新交换机。

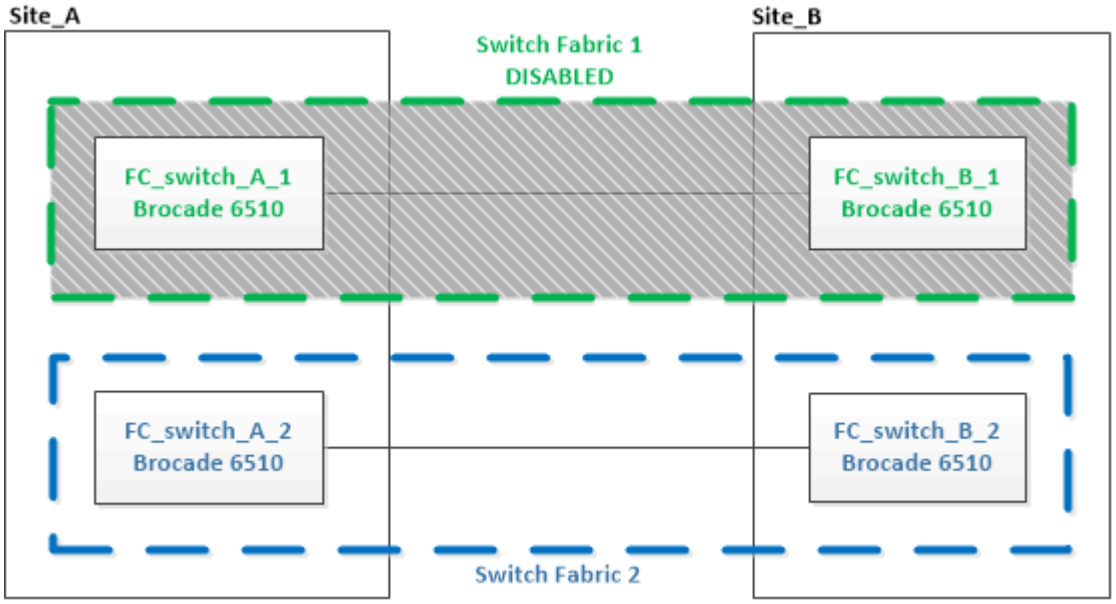


步骤

1. 禁用第一个交换机网络结构：

   `* FC_switch_A_1： admin> switchCfgPersistentDisable*`

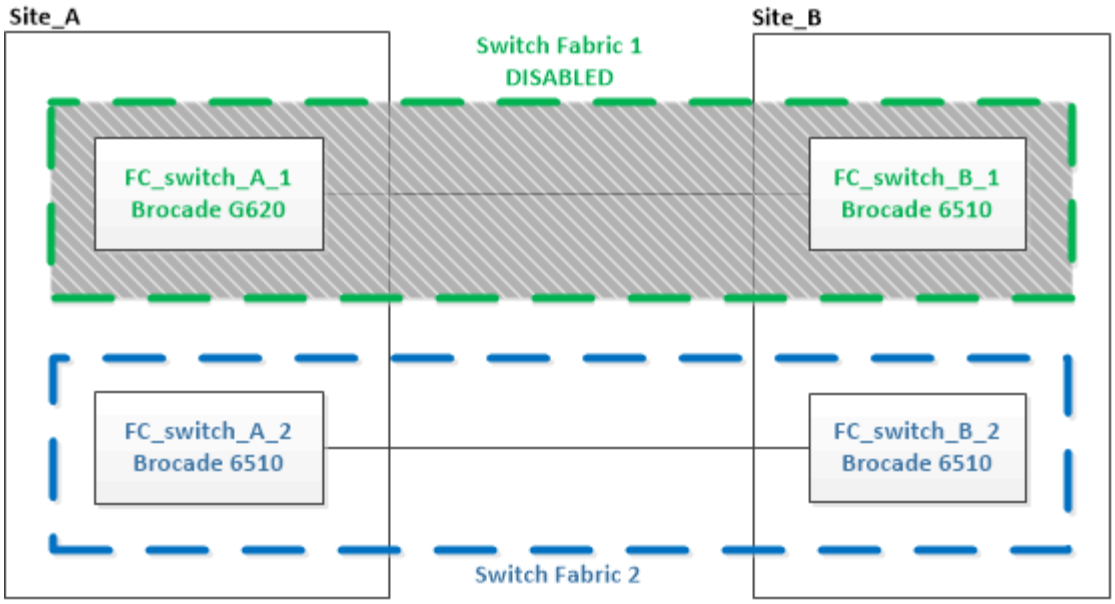
```
FC_switch_A_1:admin> switchCfgPersistentDisable
```



2. 更换一个 MetroCluster 站点上的旧交换机。

   a. 拔下已禁用交换机的缆线并将其卸下。

   b. 在机架中安装新交换机。



c. 通过在两个交换机上运行以下命令来禁用新交换机：

`sswitchcfgpersistentdisable`

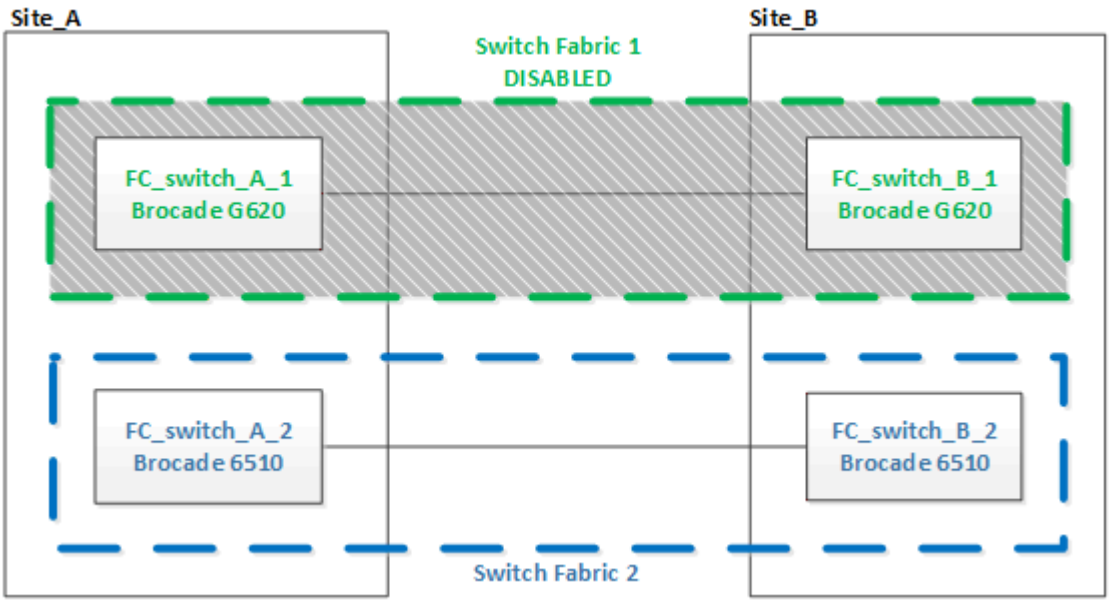
```
FC_switch_A_1:admin> switchCfgPersistentDisable
```

d. 使用建议的端口分配为新交换机布线。

"FC 交换机的端口分配"

e. 在配对 MetroCluster 站点上重复这些子步骤，以更换第一个交换机网络结构中的第二个交换机。

已更换网络结构 1 中的两个交换机。



3. 启动新交换机并让其启动。

4. 使用以下过程之一配置Brocade FC交换机：

   "使用 RCF 文件配置 Brocade FC 交换机"

   "手动配置 Brocade FC 交换机"

5. 保存交换机配置：

   ```
   cfgsave
   ```

6. 等待 10 分钟，使配置保持稳定。
7. 在任意一个 MetroCluster 节点上输入以下命令，以确认与磁盘的连接：

   运行本地 `sysconfig -v`

   输出显示了连接到控制器上启动程序端口的磁盘，并标识了连接到 FC-SAS 网桥的磁盘架：

   ```
   node_A_1> run local sysconfig -v
   NetApp Release 9.3.2X18: Sun Dec 13 01:23:24 PST 2017
   System ID: 4068741258 (node_A_1); partner ID: 4068741260 (node_B_1)
   System Serial Number: 940001025471 (node_A_1)
   System Rev: 70
   System Storage Configuration: Multi-Path HA**<=== Configuration should
   be multi-path HA**
   .
   .
   .
   slot 0: FC Host Adapter 0g (QLogic 8324 rev. 2, N-port, <UP>)**<===
   Initiator port**
           Firmware rev:      7.5.0
           Flash rev:         0.0.0
           Host Port Id:      0x60130
           FC Node Name:      5:00a:098201:bae312
           FC Port Name:      5:00a:098201:bae312
           SFP Vendor:        UTILITIES CORP.
           SFP Part Number:   FTLF8529P3BCVAN1
           SFP Serial Number: URQ0Q9R
           SFP Capabilities:  4, 8 or 16 Gbit
           Link Data Rate:    16 Gbit
           Switch Port:       brcd6505-fcs40:1
     **<List of disks visible to port\>**
            ID     Vendor   Model            FW    Size
           brcd6505-fcs29:12.126L1527     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSM NA04
   847.5GB (1953525168 512B/sect)
           brcd6505-fcs29:12.126L1528     : NETAPP   X302_HJUPI01TSSA NA02
   847.5GB (1953525168 512B/sect)
           .
   ```

```
        .
        .
        **<List of FC-to-SAS bridges visible to port\>**
        FC-to-SAS Bridge:
        brcd6505-fcs40:12.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:13.126L0        : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102980
        brcd6505-fcs42:6.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N101167
        brcd6505-fcs42:7.126L0         : ATTO     FibreBridge6500N 1.61
FB6500N102974
        .
        .
        .
  **<List of storage shelves visible to port\>**
        brcd6505-fcs40:12.shelf6: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        brcd6505-fcs40:12.shelf8: DS4243  Firmware rev. IOM3 A: 0200
IOM3 B: 0200
        .
        .
        .
```

8. 返回到交换机提示符，验证交换机固件版本：

   固件

   交换机必须运行最新支持的固件。

   "NetApp 互操作性表工具"

9. 模拟切换操作：

   a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： + `set -privilege advanced`

      在系统提示您继续进入高级模式并查看高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 "`y` " 进行响应。

   b. 使用 ` -simulate` 参数执行切换操作：

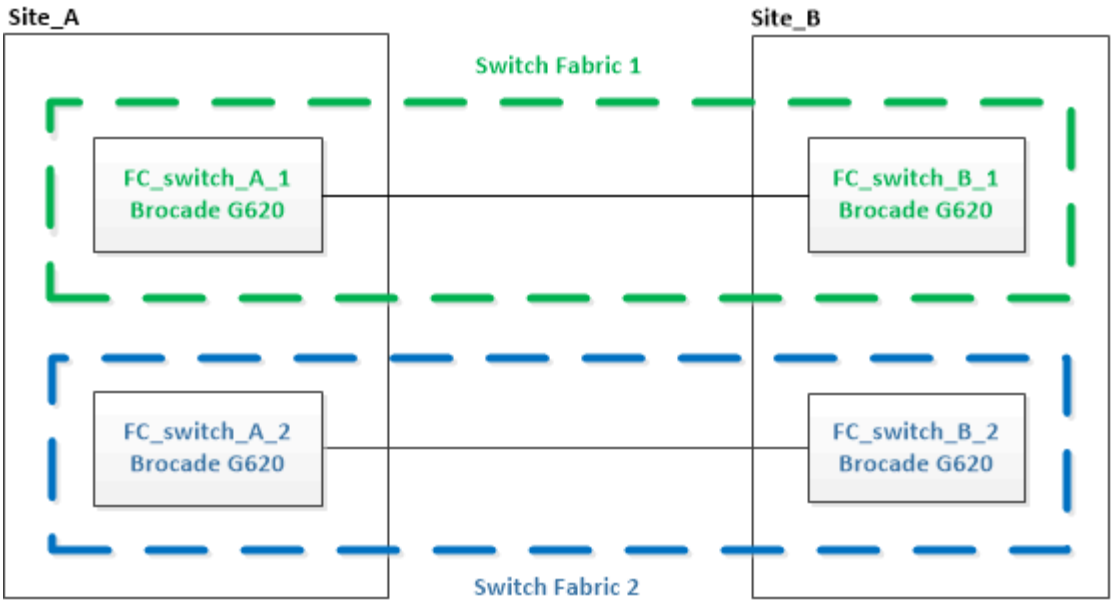
      ```
      MetroCluster switchover -simulate
      ```

   c. 返回到管理权限级别：

      ```
      set -privilege admin
      ```

10. 对第二个交换机网络结构重复上述步骤。

重复执行这些步骤后，所有四个交换机均已升级，并且 MetroCluster 配置运行正常。



更换 **Brocade FC** 交换机

您必须使用此 Brocade 专用操作步骤来更换发生故障的交换机。

关于此任务

您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

在以下示例中， FC_switch_A_1 是运行正常的交换机， FC_switch_B_1 是受损的交换机。下表显示了示例中的交换机端口使用情况：

端口连接	端口
FC-VI 连接	0 ， 3.
HBA 连接	1 ， 2 ， 4 ， 5
FC-SAS 网桥连接	6 ， 7.
ISL 连接	10 ， 11

这些示例显示了两个 FC-SAS 网桥。如果您拥有更多端口，则必须禁用并随后启用其他端口。

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。

您的交换机端口使用情况应遵循建议的分配。

- "FC 交换机的端口分配"

步骤

1. 通过禁用网络结构中运行正常的交换机上的 ISL 端口以及受损交换机上的 FC-VI 和 HBA 端口来隔离正在更换的交换机（如果受损交换机仍在运行）：

   a. 禁用运行正常的交换机上每个端口的 ISL 端口：

      `portcfgpersistentdisable port-number`

      ```
      FC_switch_A_1:admin> portcfgpersistentdisable 10
      FC_switch_A_1:admin> portcfgpersistentdisable 11
      ```

   b. 如果受损交换机仍在运行，请禁用该交换机上每个端口的 FC-VI 和 HBA 端口：

      `portcfgpersistentdisable port-number`

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 1
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 2
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 3
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 4
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 5
```

2. 如果受损交换机仍在运行，请收集 `sswitchshow` 命令的输出。

```
FC_switch_B_1:admin> switchshow
    switchName: FC_switch_B_1
    switchType: 71.2
    switchState:Online
    switchMode: Native
    switchRole: Subordinate
    switchDomain:       2
    switchId:   fffc01
    switchWwn:  10:00:00:05:33:86:89:cb
    zoning:             OFF
    switchBeacon:       OFF
```

3. 在物理安装新交换机之前，启动并预配置此交换机：

   a. 启动新交换机并让其启动。

   b. 检查交换机上的固件版本以确认其与其他 FC 交换机的版本匹配：

      固件

   c. 按照中的Brocade过程配置新交换机"配置 FC 交换机"。

此时，新交换机未连接到 MetroCluster 配置。

d. 禁用新交换机上的 FC-VI ， HBA 和存储端口以及连接到 FC-SAS 网桥的端口。

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 1
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 2
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 3
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 4
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 5

FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 6
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 7
```

4. 物理更换交换机：
   a. 关闭受损 FC 交换机的电源。
   b. 关闭替代 FC 交换机的电源。
   c. 拔下受损交换机的缆线并将其卸下，仔细记下连接到哪些端口的缆线。
   d. 在机架中安装替代交换机。
   e. 完全按照旧交换机的布线方式为替代交换机布线。
   f. 打开新 FC 交换机的电源。
5. 要启用 ISL 加密，请参阅"手动配置 Brocade FC 交换机" 。

   如果要启用 ISL 加密，则需要完成以下任务：

   - 禁用虚拟网络结构
   - 设置有效负载
   - 设置身份验证策略
   - 在 Brocade 交换机上启用 ISL 加密
6. 完成新交换机的配置：
   a. 启用 ISL ：

   ```
   portcfgpersistentenable port-number
   ```

   ```
   FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 10
   FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 11
   ```

   b. 验证分区配置：

   ```
   cfg show
   ```

c. 在替代交换机（示例中为 FC_switch_B_1 ）上，验证 ISL 是否联机：

`sswitchshow`

```
FC_switch_B_1:admin> switchshow
switchName: FC_switch_B_1
switchType: 71.2
switchState:Online
switchMode: Native
switchRole: Principal
switchDomain:       4
switchId:   fffc03
switchWwn:  10:00:00:05:33:8c:2e:9a
zoning:             OFF
switchBeacon:       OFF

Index Port Address Media Speed State  Proto
==============================================
...
10   10    030A00 id   16G     Online  FC E-Port
10:00:00:05:33:86:89:cb "FC_switch_A_1"
11   11    030B00 id   16G     Online  FC E-Port
10:00:00:05:33:86:89:cb "FC_switch_A_1" (downstream)
...
```

d. 启用连接到 FC 网桥的存储端口。

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 6
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 7
```

e. 启用存储， HBA 和 FC-VI 端口。

以下示例显示了用于启用连接 HBA 适配器的端口的命令：

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 1
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 2
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 4
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 5
```

以下示例显示了用于启用连接 FC-VI 适配器的端口的命令：

```
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 0
FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 3
```

7. 验证端口是否联机：

   `sswitchshow`

8. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      `node run -node node-name sysconfig -a`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

   d. 执行 MetroCluster 检查：

      `MetroCluster check run`

   e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

   f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

      s存储开关显示

   g. 运行 "Config Advisor"。
   h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

重命名 **Brocade FC** 交换机

您可能需要重命名 Brocade FC 交换机，以确保在整个配置中的命名一致。

关于此任务

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

步骤

1. 持久禁用一个网络结构中的一个或多个交换机：

   ` * switchcfgpersistentdisable*`

   以下示例显示了 ` * switchcfgpersistentdisable*` 命令的输出：

```
7840_FCIP_2:admin> switchcfgpersistentdisable
Switch's persistent state set to 'disabled'
2018/03/09-07:41:06, [ESM-2105], 146080, FID 128, INFO, 7840_FCIP_2, VE
Tunnel 24 is DEGRADED.
2018/03/09-07:41:06, [ESM-2104], 146081, FID 128, INFO, 7840_FCIP_2, VE
Tunnel 24 is OFFLINE.

7840_FCIP_2:admin>
```

2. 重命名交换机：

   `* 交换机名称 *new-switch-name**`

   如果要重命名网络结构中的两个交换机，请对每个交换机使用相同的命令。

   以下示例显示了 `* switchname *new-switch-name**` 命令的输出：

```
7840_FCIP_2:admin> switchname FC_switch_1_B
Committing configuration...
Done.
Switch name has been changed.Please re-login into the switch for the
change to be applied.
2018/03/09-07:41:20, [IPAD-1002], 146082, FID 128, INFO, FC_switch_1_B,
Switch name has been successfully changed to FC_switch_1_B.
7840_FCIP_2:admin>
```

3. 重新启动交换机：

   `* 重新启动 *`

   如果要重命名网络结构中的两个交换机，请重新启动这两个交换机。重新启动完成后，交换机将在所有位置进行重命名。

   以下示例显示了 `* reboot**` 命令的输出：

```
7840_FCIP_2:admin> reboot
Warning: This command would cause the switch to reboot
and result in traffic disruption.
Are you sure you want to reboot the switch [y/n]?y
2018/03/09-07:42:08, [RAS-1007], 146083, CHASSIS, INFO, Brocade7840,
System is about to reload.
Rebooting! Fri Mar  9 07:42:11 CET 2018

Broadcast message from root (ttyS0) Fri Mar  9 07:42:11 2018...

The system is going down for reboot NOW !!
INIT: Switching to runlevel: 6
INIT:
2018/03/09-07:50:48, [ESM-1013], 146104, FID 128, INFO, FC_switch_1_B,
DP0 Configuration replay has completed.
2018/03/09-07:50:48, [ESM-1011], 146105, FID 128, INFO, FC_switch_1_B,
DP0 is ONLINE.

*** CORE FILES WARNING (03/09/18 - 08:00:00 ) ***
10248 KBytes in 1 file(s)
use "supportsave" command to upload


*** FFDC FILES WARNING (03/09/18 - 08:00:00 ) ***
520 KBytes in 1 file(s)
```

4. 持久启用交换机：`* switchcfgpersistentenable*`

   以下示例显示了`* switchcfgpersistentenable*`命令的输出：

```
FC_switch_1_B:admin> switchcfgpersistentenable
Switch's persistent state set to 'enabled'
FC_switch_1_B:admin>
FC_switch_1_B:admin>
FC_switch_1_B:admin> 2018/03/09-08:07:07, [ESM-2105], 146106, FID 128,
INFO, FC_switch_1_B, VE Tunnel 24 is DEGRADED.
2018/03/09-08:07:10, [ESM-2106], 146107, FID 128, INFO, FC_switch_1_B,
VE Tunnel 24 is ONLINE.

FC_switch_1_B:admin>


FC_switch_1_B:admin> switchshow
switchName:     FC_switch_1_B
switchType:     148.0
switchState:    Online
switchMode:     Native
switchRole:     Subordinate
switchDomain:   6
switchId:       fffc06
switchWwn:      10:00:50:eb:1a:9a:a5:79
zoning:         ON (CFG_FAB_2_RCF_9_3)
switchBeacon:   OFF
FC Router:      OFF
FC Router BB Fabric ID: 128
Address Mode:   0
HIF Mode:       OFF

Index Port Address  Media Speed   State       Proto
==================================================
   0   0   060000   id    16G     Online      FC  F-Port
50:0a:09:81:06:a5:5a:08
   1   1   060100   id    16G     Online      FC  F-Port
50:0a:09:83:06:a5:5a:08
```

5. 验证是否可从 ONTAP 集群提示符处看到交换机名称更改：

   ` * 存储交换机显示 *`

   以下示例显示了 ` * storage switch show*` 命令的输出：

```
cluster_A::*> storage switch show
  (storage switch show)
                      Symbolic                                    Is
Monitor
Switch                Name     Vendor  Model Switch WWN       Monitored
Status
--------------------- -------- ------- ----- ---------------- ---------
-------
Brocade_172.20.7.90
                      RTP-FC01-510Q40
                               Brocade Brocade7840
                                            1000c4f57c904bc8 true
ok
Brocade_172.20.7.91
                      RTP-FC02-510Q40
                               Brocade Brocade7840
                                            100050eb1a9aa579 true
ok
Brocade_172.20.7.92
```

在 **Brocade FC** 交换机上禁用加密

您可能需要在 Brocade FC 交换机上禁用加密。

步骤

1. 从两个站点发送一条 AutoSupport 消息，指示开始维护。

```
cluster_A::> autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=4h
```

```
cluster_B::> autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=4h
```

2. 从集群 A 验证 MetroCluster 配置的运行情况
   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + ` * MetroCluster show*`

```
cluster_A::> metrocluster show
```

   b. 执行 MetroCluster 检查： + ` * MetroCluster check run*`

```
cluster_A::> metrocluster check run
```

c. 显示 MetroCluster 检查的结果： + ` * MetroCluster check show*`

```
cluster_A::> metrocluster check show
```

3. 检查两个交换机的状态：

` * 网络结构显示 *`

```
switch_A_1:admin> fabric show
```

```
switch_B_1:admin> fabric show
```

4. 禁用两个交换机：

` * 交换机禁用 *`

```
switch_A_1:admin> switchdisable
```

```
switch_B_1:admin> switchdisable
```

5. 检查每个集群上节点的可用路径：

` * sysconfig*`

```
cluster_A::> system node run -node node-name -command sysconfig -a
```

```
cluster_B::> system node run -node node-name -command sysconfig -a
```

由于交换机网络结构现在已禁用，因此系统存储配置应为单路径 HA 。

6. 检查两个集群的聚合状态。

```
cluster_A::> aggr status
```

```
cluster_B::> aggr status
```

系统输出应显示两个集群的聚合均已镜像且正常：

```
mirrored,normal
```

7. 在两台交换机上的管理提示符处重复以下子步骤。

   a. 显示哪些端口已加密： + ` * portenccompshow*`

   ```
   switch_A_1:admin> portenccompshow
   ```

   b. 在加密端口上禁用加密： + ` * portcfgencrypt – disable *port-number*`

   ```
   switch_A_1:admin> portcfgencrypt --disable 40
   switch_A_1:admin> portcfgencrypt --disable 41
   switch_A_1:admin> portcfgencrypt --disable 42
   switch_A_1:admin> portcfgencrypt --disable 43
   ```

   c. 将身份验证类型设置为 all：

   ` * authUtil -set -a all*`

```
switch_A_1:admin> authUtil --set -a all
```

   a. 在交换机上设置身份验证策略。to off： + ` * authutil -policy -sw off*`

   ```
   switch_A_1:admin> authutil --policy -sw off
   ```

   b. 将身份验证 Diffie-hellman 组设置为 +： + ` * authutil -set -g`

   ```
   switch_A_1:admin> authUtil --set -g *
   ```

   c. 删除密钥数据库： + ` * secAuthSecret -remove -all*`

   ```
   switch_A_1:admin> secAuthSecret --remove -all
   ```

   d. 确认已在以下端口上禁用加密： + ` * portenccompshow*`

   ```
   switch_A_1:admin> portenccompshow
   ```

   e. 启用交换机： + ` * switchenable*`

```
switch_A_1:admin> switchenable
```

f. 确认 ISL 的状态： + ` * islshow*`

```
switch_A_1:admin> islshow
```

8. 检查每个集群上节点的可用路径：

` * sysconfig*`

```
cluster_A::> system node run -node * -command sysconfig -a
```

```
cluster_B::> system node run -node * -command sysconfig -a
```

系统输出应指示系统存储配置已改回四路径 HA 。

9. 检查两个集群的聚合状态。

```
cluster_A::> aggr status
```

```
cluster_B::> aggr status
```

系统应显示两个集群的聚合均已镜像且正常运行，如以下系统输出所示：

```
mirrored,normal
```

10. 从集群 A 验证 MetroCluster 配置的运行情况

a. 执行 MetroCluster 检查： + ` * MetroCluster check run*`

```
cluster_A::> metrocluster check run
```

b. 显示 MetroCluster 检查的结果： + ` * MetroCluster check show*`

```
cluster_A::> metrocluster check show
```

11. 从两个站点发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束。

```
cluster_A::> autosupport invoke -node node-name -type all -message
MAINT=END
```

```
cluster_B::> autosupport invoke -node node-name -type all -message
MAINT=END
```

更改Brocade交换机上的ISL属性、ISL端口或IOD/OD配置

如果要添加或升级硬件，例如其他或更快的控制器或交换机，则可能需要向交换机添加 ISL 。

开始之前

确保系统已正确配置，所有网络结构交换机均正常运行，并且不存在任何错误。

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

如果 ISL 链路上的设备发生变化，而新的链路配置不再支持当前配置—中继和有序交付—则需要根据正确的路由策略重新配置网络结构：按顺序交付（ IOD ）或无序交付（ OOD ）。

要从ONTAP软件更改ood、请使用以下步骤： "在 ONTAP 软件上配置帧的按顺序交付或无序交付"

步骤

1. 禁用 FCVI 和存储 HBA 端口：

   `portcfgpersistentdisable` *`port number`*

   默认情况下，前 8 个端口（端口 0 到 7 ）用于 FCVI 和存储 HBA 。必须持久禁用这些端口，以便在交换机重新启动时，这些端口仍保持禁用状态。

   以下示例显示了两台交换机上的 ISL 端口 0-7 均已禁用：

   ```
   Switch_A_1:admin> portcfgpersistentdisable 0-7
   Switch_B_1:admin> portcfgpersistentdisable 0-7
   ```

2. 根据需要更改 ISL 端口。

选项	步骤

要更改 ISL 端口的速度 …	在网络结构上的两台交换机上使用 `portcfgspeed` *`port number port speed`* 命令。 在以下示例中，将 ISL 端口速度从 40 Gbps 更改为 16 Gbps ： `Brocade_switch_A_1 ： admin> portcfgspeed 40 16` 您可以使用 `sswitchshow` 命令验证速度是否已更改： `Brocade_switch_A_1 ： admin> switchshow` 您应看到以下输出： `. . .` `40 40 062800 id 16G No_Sync FC Disabled` `. . .`
更改 ISL 端口的距离	对网络结构中的两台交换机使用 `portcfglongdistance` *`port number port distance`* 命令。
要删除 ISL …	断开链路。
要添加 ISL …	将 SFP 插入要添加为 ISL 端口的端口。确保中列出了这些端口 "安装光纤连接的 MetroCluster" 用于要添加它们的交换机。
重新定位 ISL	重新定位 ISL 与删除然后添加 ISL 相同。首先，断开链路以删除 ISL ，然后将 SFP 插入要添加为 ISL 端口的端口。

更改ISL端口时、您可能还需要应用WDM供应商建议的其他设置。有关指导、请参见WDM供应商文档。

3. 重新配置无序交付（ OOD ）或按顺序交付（ IOD ）。

如果路由策略保持不变，则无需重新配置，可以忽略此步骤。ONTAP 配置需要与网络结构配置匹配。如果为网络结构配置了 OOD ，则还必须为 ONTAP 配置 OOD 。IOD 也是如此。

应在以下情况下执行此步骤：

- 更改前，多个 ISL 构成一个中继，但更改后，不再支持中继。在这种情况下，您必须为 OOD 配置网络结构。
- 更改前有一个 ISL ，更改后有多个 ISL 。
- 如果多个 ISL 构成一个中继，请为 IOD 配置网络结构。如果多个 ISL * 无法 * 构成一个中继，请为网络结构配置 OOD 。
- 使用 `sswitchcfgpersistentdisable` 命令持久禁用交换机，如以下示例所示：

```
Switch_A_1:admin> switchcfgpersistentdisable
Switch_B_1:admin> switchcfgpersistentdisable
```

i. 为每个 ISL `portcfgtrunkport port number` 配置中继模式，如下表所示：

场景	步骤
为 ISL 配置中继 \ （ IOD\ ）	将 `portcfgtrunkport port number` 设置为 1 ： `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 20 1` `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 21 1` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 20 1` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 21 1`
为 ISL 配置中继 \ （ OOD \ ）	将 `portcfgtrunkport port number` 设置为 0 ： `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 20 0` `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 21 0` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 20 0` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 21 0`

ii. 根据需要为网络结构配置 IOD 或 OOD 。

场景	步骤
为 IOD 配置网络结构	使用 `iodset` ， `aptpolicypolicy` 和 `dlsreset` 命令设置 IOD ， APT 和 DLS 的三个设置，如以下示例所示： `Switch_A_1:admin> iodset` `Switch_A_1:admin> aptpolicy 1` `Policy updated successfully.` `Switch_A_1:admin> dlsreset` `FC_switch_A_1:admin>portcfgtrunkport 40 1` `FC_switch_A_1:admin>portcfgtrunkport 41 1` `Switch_B_1:admin> iodset` `Switch_B_1:admin> aptpolicy 1` `Policy updated successfully.` `Switch_B_1:admin> dlsreset` `FC_switch_B_1:admin>portcfgtrunkport 20 1` `FC_switch_B_1:admin>portcfgtrunkport 21 1`

为网络结构配置 OOD	使用 `iodreset` ， `aptpolicy_policy_` 和 `dlsset` 命令设置 IOD ， APT 和 DLS 的三个设置，如以下示例所示： `Switch_A_1:admin> iodreset` `Switch_A_1:admin> aptpolicy 3` `Policy updated successfully.` `Switch_A_1:admin> dlsset` `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 40 0` `FC_switch_A_1:admin> portcfgtrunkport 41 0` `Switch_B_1:admin> iodreset` `Switch_B_1:admin> aptpolicy 3` `Policy updated successfully.` `Switch_B_1:admin> dlsset` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 40 0` `FC_switch_B_1:admin> portcfgtrunkport 41 0`

iii. 持久启用交换机：

`sswitchcfgpersistentenable`

```
switch_A_1:admin>switchcfgpersistentenable
switch_B_1:admin>switchcfgpersistentenable
```

+
如果此命令不存在，请使用 `sswitchm enable` 命令，如以下示例所示：

```
brocade_switch_A_1:admin>
switchenable
```

i. 使用 `iodshow` ， `aptpolicy` 和 `dlsshow` 命令验证 OOD 设置，如以下示例所示：

```
switch_A_1:admin> iodshow
IOD is not set

switch_A_1:admin> aptpolicy

       Current Policy: 3 0(ap)

       3 0(ap) : Default Policy
       1: Port Based Routing Policy
       3: Exchange Based Routing Policy
       0: AP Shared Link Policy
       1: AP Dedicated Link Policy
       command aptpolicy completed

switch_A_1:admin> dlsshow
DLS is set by default with current routing policy
```

您必须在两台交换机上运行这些命令。

ii. 使用 `iodshow` ， `aptpolicy` 和 `dlsshow` 命令验证 IOD 设置，如以下示例所示：

```
switch_A_1:admin> iodshow
IOD is set

switch_A_1:admin> aptpolicy
       Current Policy: 1 0(ap)

       3 0(ap) : Default Policy
       1: Port Based Routing Policy
       3: Exchange Based Routing Policy
       0: AP Shared Link Policy
       1: AP Dedicated Link Policy
       command aptpolicy completed

switch_A_1:admin> dlsshow
DLS is not set
```

您必须在两台交换机上运行这些命令。

4. 使用 `islshow` 和 `trunkshow` 命令验证 ISL 是否联机并已中继（如果链路设备支持中继）。

如果启用了 FEC ，则中继组的最后一个联机端口的 deskew 值可能会显示多达 36 的差异，尽管所有缆线的长度都相同。

ISL 是否已中继?	您将看到以下系统输出 …
是的。	如果 ISL 已中继，则 `islshow` 命令的输出中仅显示一个 ISL 。根据中继主端口的类型，可以显示端口 40 或 41 。`trunkshow` 的输出应包含一个 ID 为 "`1` " 的中继，其中列出了端口 40 和 41 上的两个物理 ISL 。在以下示例中，端口 40 和 41 配置为用作 ISL： `switch_A_1:admin> islshow 1:` `40-> 40 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 switch_B_1 sp: 16.000G bw: 32.000G TRUNK CR_RECOV FEC` `switch_A_1:admin> trunkshow` `1: 40-> 40 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 deskew 51 MASTER` `41-> 41 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 deskew 15`
否	如果 ISL 未中继，则两个 ISL 会分别显示在 `islshow` 和 `trunkshow` 的输出中。这两个命令都会列出 ID 为 "`1` " 和 "`2` " 的 ISL 。在以下示例中，将端口 "`40` " 和 "`41` " 配置为用作 ISL： `switch_A_1:admin> islshow` `1: 40-> 40 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 switch_B_1 sp: 16.000G bw: 16.000G TRUNK CR_RECOV FEC` `2: 41-> 41 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 switch_B_1 sp: 16.000G bw: 16.000G TRUNK CR_RECOV FEC` `switch_A_1:admin> trunkshow` `1: 40-> 40 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 deskew 51 MASTER` `2: 41-> 41 10:00:00:05:33:88:9c:68 2 deskew 48 MASTER`

5. 在两个交换机上运行 `spinfoab` 命令，以验证 ISL 是否运行正常：

```
switch_A_1:admin> spinfab -ports 0/40 - 0/41
```

6. 启用步骤 1 中禁用的端口：

   `portEnable` *`port number`*

   以下示例显示 ISL 端口 "`0` " 到 "`7` " 已启用：

```
brocade_switch_A_1:admin> portenable 0-7
```

更换 **Cisco FC** 交换机

您必须使用 Cisco 专用的步骤更换发生故障的 Cisco FC 交换机。

开始之前

您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

关于此任务

此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。

在此操作步骤的示例中， FC_switch_A_1 是运行正常的交换机， FC_switch_B_1 是受损的交换机。下表显示了示例中的交换机端口使用情况：

角色	端口
FC-VI 连接	1 ， 4
HBA 连接	2 ， 3 ， 5 ， 6
FC-SAS 网桥连接	7 ， 8.
ISL 连接	36 ， 40

这些示例显示了两个 FC-SAS 网桥。如果您拥有更多端口，则必须禁用并随后启用其他端口。

您的交换机端口使用情况应遵循建议的分配。

- "FC 交换机的端口分配"

步骤

1. 禁用运行正常的交换机上的 ISL 端口，以隔离受损的交换机。

   这些步骤在运行正常的交换机上执行。

   a. 进入配置模式： + `conf t`

   b. 使用 `interface` 和 `shut` 命令禁用运行正常的交换机上的 ISL 端口。

   ```
   FC_switch_A_1# conf t
   FC_switch_A_1(config)# interface fc1/36
   FC_switch_A_1(config)# shut
   FC_switch_A_1(config)# interface fc1/40
   FC_switch_A_1(config)# shut
   ```

   c. 退出配置模式并将配置复制到启动配置。

```
FC_switch_A_1(config)# end
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
FC_switch_A_1#
```

2. 隔离受损交换机上的 FC-VI 和 HBA 端口（如果此交换机仍在运行）。

   这些步骤将在受损交换机上执行。

   a. 进入配置模式：

      配置

   b. 如果受损交换机仍在运行，请使用 interface 和 shut 命令禁用受损交换机上的 FC-VI 和 HBA 端口。

```
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/1
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/4
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/2-3
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/5-6
FC_switch_B_1(config)# shut
```

   c. 退出配置模式并将配置复制到启动配置。

```
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
FC_switch_B_1#
```

3. 如果受损交换机仍在运行，请确定此交换机的 WWN：

   `sWWN` 如何切换

```
FC_switch_B_1# show wwn switch
Switch WWN is 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
FC_switch_B_1#
```

4. 启动并预配置替代交换机，然后再进行物理安装。

   此时，替代交换机未连接到 MetroCluster 配置。配对交换机上的 ISL 端口已禁用（处于关闭模式）并脱机。

   a. 打开替代交换机的电源并让其启动。

   b. 检查替代交换机上的固件版本，以确认其与其他 FC 交换机的版本匹配：

s如何使用版本

c. 按照 _Cisco MetroCluster 安装和配置指南 _ 中所述配置替代交换机，跳过 "`在 FC 交换机上配置分区` " 一节。

"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

稍后将在此操作步骤中配置分区。

a. 禁用替代交换机上的 FC-VI ， HBA 和存储端口。

```
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/1
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/4
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/2-3
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/5-6
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/7-8
FC_switch_B_1(config)# shut
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
FC_switch_B_1#
```

5. 物理更换受损交换机：
   a. 关闭受损交换机的电源。
   b. 关闭替代交换机的电源。
   c. 拔下受损交换机的缆线并将其卸下，仔细记下连接到哪些端口的缆线。
   d. 在机架中安装替代交换机。
   e. 完全按照受损交换机的布线方式为替代交换机布线。
   f. 打开替代交换机的电源。
6. 启用替代交换机上的 ISL 端口。

```
FC_switch_B_1# conf t
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/36
FC_switch_B_1(config)# no shut
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
FC_switch_B_1(config)# interface fc1/40
FC_switch_B_1(config)# no shut
FC_switch_B_1(config)# end
FC_switch_B_1#
```

7. 验证替代交换机上的 ISL 端口是否已启动：

   s如何使用接口简介

8. 调整替代交换机上的分区，使其与 MetroCluster 配置匹配：

   a. 从运行正常的网络结构分发分区信息。

      在此示例中， FC_switch_B_1 已被替换，分区信息从 FC_switch_A_1 中检索：

      ```
      FC_switch_A_1(config-zone)# zoneset distribute full vsan 10
      FC_switch_A_1(config-zone)# zoneset distribute full vsan 20
      FC_switch_A_1(config-zone)# end
      ```

   b. 在替代交换机上，验证是否已从运行状况良好的交换机正确检索到分区信息：

      s如何分区

      ```
      FC_switch_B_1# show zone
      zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
        interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/4 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/4 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

      zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
        interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/3 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/6 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/3 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/6 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

      zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
        interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/3 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/6 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
        interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/3 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
        interface fc1/6 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
      FC_switch_B_1#
      ```

c. 查找交换机的 WWN 。

在此示例中，两个交换机 WWN 如下所示：

- FC_switch_A_1： 20： 00： 54： 7f： ee： B8： 24： c0
- FC_switch_B_1： 20： 00： 54： 7f： ee： c6： 80： 78

```
FC_switch_B_1# show wwn switch
Switch WWN is 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
FC_switch_B_1#

FC_switch_A_1# show wwn switch
Switch WWN is 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
FC_switch_A_1#
```

d. 删除不属于这两台交换机的交换机 WWN 的分区成员。

在此示例中，输出中的 "`no member interface` " 显示以下成员不与网络结构中任一交换机的交换机 WWN 关联，必须将其删除：

- 分区名称 FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
  - 接口 fc1/1 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/2 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
- 分区名称 STOR_Zone_1_20_25 a vsan 20
  - 接口 fc1/5 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/8 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/9 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/10 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/11 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
- 分区名称 STOR_Zone_1_20_25B vSAN 20
  - 接口 fc1/8 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/9 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/10 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
  - 接口 fc1/11 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50 以下示例显示了这些接口的删除：

```
 FC_switch_B_1# conf t
 FC_switch_B_1(config)# zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/1 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/2 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan
20
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/5 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan
20
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# save running-config startup-config
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# end
 FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

e. 将替代交换机的端口添加到分区中。

更换用的交换机上的所有布线必须与受损交换机上的布线相同：

```
 FC_switch_B_1# conf t
 FC_switch_B_1(config)# zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/1 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/2 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/5 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# save running-config startup-config
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# end
 FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

f. 验证分区配置是否正确：

s如何分区

以下示例输出显示了三个分区：

```
FC_switch_B_1# show zone
  zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
    interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

  zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
    interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

  zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
FC_switch_B_1#
```

g. 启用与存储和控制器的连接。

以下示例显示了端口使用情况：

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/1
FC_switch_A_1(config)# no shut
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/4
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/2-3
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/5-6
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/7-8
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
FC_switch_A_1#
```

9. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      `node run -node node-name sysconfig -a`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

   d. 执行 MetroCluster 检查：

      `MetroCluster check run`

   e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

   f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

      s存储开关显示

   g. 运行 Config Advisor 。

      "NetApp 下载： Config Advisor"

   h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

更改**Cisco FC**交换机上的**ISL**属性和**IOD/ood**配置

您可以在Cisco FC交换机上添加交换机间链路(ISL)、更改ISL速度以及重新配置按顺序交

付(IOD)或无序交付(OD)设置。

将Cisco添加到集群模式FC交换机

如果您要添加或升级硬件、例如添加或升级到速度更快的控制器或交换机、则可能需要向交换机添加ISL。

关于此任务

对网络结构中的两台交换机执行以下步骤、以验证ISL连接。

步骤

1. 禁用要在网络结构中的两个交换机上添加的 ISL 端口：

   ```
   FC_switch_A_1#config t
   ```

   输入以下配置命令、每行一个。输入所有配置命令后、输入CTRL-Z。

   ```
   FC_switch_A_1(config)# interface fc1/36
   FC_switch_A_1(config-if)# shut
   FC_switch_A_1(config)# end
   ```

2. 将SFP插入要添加为ISL端口的端口，并按照进行布线"为光纤连接的 MetroCluster 配置布线"。

   验证这些端口是否已在要添加到的交换机型号的布线文档中列出。

3. 按照中的步骤配置ISL端口"为 MetroCluster 站点之间的 ISL 布线"。
4. 在网络结构中的两个交换机上启用所有 ISL 端口（如果未启用）：

   ```
   FC_switch_A_1# config t
   ```

   输入以下配置命令、每行一个。输入完所有配置命令后，以 CTRL-Z 结尾。

   ```
   FC_switch_A_1# interface fc1/36
      FC_switch_A_1(config-if)# no shut
      FC_switch_A_1(config)# end
   ```

5. 验证是否已在两个交换机之间建立 ISL ：

   ```
   show topology isl
   ```

6. 对第二个网络结构重复此操作步骤：

```
--------------------------------------------------------------------------------
--------
    ___________Local_________ _________Remote_________ VSAN Cost I/F  PC
I/F  Band
     PC Domain SwName   Port  Port   SwName Domain PC          Stat Stat
Speed width

--------------------------------------------------------------------------------
--------
      1   0x11 cisco9 fc1/36  fc1/36 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/40  fc1/40 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/44  fc1/44 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/48  fc1/48 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
```

更改Cisco FC交换机上的ISL端口速度

您可以更改交换机上ISL端口的速度以提高ISL的质量、例如、降低传输距离较远的ISL的速度。

关于此任务

对网络结构中的两台交换机执行以下步骤、以验证ISL连接。

步骤

1. 禁用网络结构中两个交换机上要更改速度的ISL的ISL端口：

   ```
   FC_switch_A_1# config t
   ```

   输入以下配置命令、每行一个。输入完所有配置命令后，以 CTRL-Z 结尾。

   ```
   FC_switch_A_1(config)# interface fc1/36
      FC_switch_A_1(config-if)# shut
      FC_switch_A_1(config)# end
   ```

2. 更改网络结构中两个交换机上 ISL 端口的速度：

   ```
   FC_switch_A_1# config t
   ```

   输入以下配置命令、每行一个。输入完所有配置命令后，以 CTRL-Z 结尾。

   ```
   FC_switch_A_1(config)# interface fc1/36
      FC_switch_A_1(config-if)# switchport speed 16000
   ```

端口的速度为16 = 16、000 Gbps、8 = 8、000 Gbps和4 = 4、000 Gbps。

验证交换机的ISL端口是否已在中列出"安装光纤连接的MetroCluster配置"。

3. 在网络结构中的两个交换机上启用所有 ISL 端口（如果未启用）：

   `FC_switch_A_1# config t`

   输入以下配置命令、每行一个。输入完所有配置命令后，以 CTRL-Z 结尾。

```
FC_switch_A_1(config)# interface fc1/36
   FC_switch_A_1(config-if)# no shut
   FC_switch_A_1(config)# end
```

4. 验证是否已在两个交换机之间建立 ISL：

   `show topology isl`

```
------------------------------------------------------------------------
--------
    ___________Local_________ _________Remote_________ VSAN Cost I/F  PC
I/F  Band
     PC Domain SwName   Port  Port   SwName Domain PC          Stat Stat
Speed width

------------------------------------------------------------------------
--------
      1   0x11 cisco9 fc1/36  fc1/36 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/40  fc1/40 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/44  fc1/44 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
      1   0x11 cisco9 fc1/48  fc1/48 cisco9 0xbc    1    1   15 up   up
16g   64g
```

5. 对第二个交换机网络结构重复操作步骤。

重新配置VSAN以保证帧的IOD或OD

建议使用标准 IOD 设置。您只应在必要时重新配置ood。

重新配置IOD

执行以下步骤以重新配置帧的IOD。

步骤

1. 进入配置模式：

   配置

2. 为 VSAN 启用按顺序交换保证：

   ```
   in-order-guarantee vsan <vsan-ID>
   ```

   对于 FC-VI VSAN （ FCVI_1_10 和 FCVI_2_30 ），只能在 VSAN 10 上启用帧和交换的按顺序保证。

   a. 为 VSAN 启用负载平衡：

      ```
      vsan <vsan-ID> loadbalancing src-dst-id
      ```

   b. 退出配置模式：

      结束

   c. 将 running-config 复制到 startup-config ：

      ```
      copy running-config startup-config
      ```

      用于在FC_switch_A_1上为帧配置IOD的命令如下：

      ```
      FC_switch_A_1# config t
      FC_switch_A_1(config)# in-order-guarantee vsan 10
      FC_switch_A_1(config)# vsan database
      FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
      FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
      FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
      ```

      用于在FC_switch_B_1上为帧配置IOD的命令如下：

```
FC_switch_B_1# config t
FC_switch_B_1(config)# in-order-guarantee vsan 10
FC_switch_B_1(config)# vsan database
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
FC_switch_B_1(config-vsan-db)# end
FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

重新配置**ood**

执行以下步骤重新配置帧的ood。

步骤

1. 进入配置模式：

   配置

2. 禁用 VSAN 的按顺序交换保证：

   ```
   no in-order-guarantee vsan <vsan-ID>
   ```

3. 为 VSAN 启用负载平衡：

   ```
   vsan <vsan-ID> loadbalancing src-dst-id
   ```

4. 退出配置模式：

   结束

5. 将 running-config 复制到 startup-config ：

   ```
   copy running-config startup-config
   ```

   用于在FC_switch_A_1上配置帧的ood的命令如下：

   ```
   FC_switch_A_1# config t
   FC_switch_A_1(config)# no in-order-guarantee vsan 10
   FC_switch_A_1(config)# vsan database
   FC_switch_A_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
   FC_switch_A_1(config-vsan-db)# end
   FC_switch_A_1# copy running-config startup-config
   ```

   用于在FC_switch_B_1上配置帧的ood的命令如下：

   ```
   FC_switch_B_1# config t
   FC_switch_B_1(config)# no in-order-guarantee vsan 10
   FC_switch_B_1(config)# vsan database
   FC_switch_B_1(config-vsan-db)# vsan 10 loadbalancing src-dst-id
   FC_switch_B_1(config-vsan-db)# end
   FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
   ```

   > 在控制器模块上配置 ONTAP 时，必须在 MetroCluster 配置中的每个控制器模块上明确配置 OOD 。

   "了解如何在ONTAP软件上配置帧的IOD或OD"(英文)

更改**FC**交换机的供应商或型号

您可能需要将FC交换机的供应商从Cisco更改为Brocade、反之亦然、更改交换机型号或同

时更改这两者。

关于此任务

- 如果您使用的是经过NetApp验证的交换机、则此操作步骤适用。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。
- 对于配置中的两个网络结构、您必须一次对一个网络结构执行此操作步骤中的步骤。

步骤

1. 检查配置的运行状况。

   a. 检查是否已在每个集群上配置 MetroCluster 并使其处于正常模式：`* MetroCluster show*`

```
cluster_A::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
```

   b. 检查是否已在每个节点上启用镜像：`* MetroCluster node show*`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   normal
2 entries were displayed.
```

   c. 检查 MetroCluster 组件是否运行正常：`* MetroCluster check run*`

```
cluster_A::> metrocluster check run

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
4 entries were displayed.

Command completed. Use the "metrocluster check show -instance"
command or sub-commands in "metrocluster check" directory for
detailed results.
To check if the nodes are ready to do a switchover or switchback
operation, run "metrocluster switchover -simulate" or "metrocluster
switchback -simulate", respectively.
```

d. 检查是否没有运行状况警报： `* system health alert show*`

2. 在安装之前配置新交换机。

   按照中的步骤进行 "配置 FC 交换机"操作。

3. 通过按以下顺序删除连接、从旧交换机断开连接：
   a. 断开MetroCluster FC和FFC-VI接口的连接。
   b. 断开ATto光纤桥接器的连接。
   c. 断开MetroCluster的连接。
4. 关闭旧交换机、拔下缆线、然后用新交换机物理更换旧交换机。
5. 按以下顺序为交换机布线：

   必须按照中的步骤 "为光纤连接的 MetroCluster 配置布线"进行操作。

   a. 使用缆线将此ISL连接到远程站点。
   b. 为ATto光纤桥接器布线。
   c. 为MetroCluster FC和FFC-VI接口布线。
6. 打开交换机电源。
7. 重复执行、以验证MetroCluster 配置是否运行正常 [第 1 步]。
8. 对配置中的第二个网络结构重复步骤1至步骤7。

在光纤连接 **MetroCluster** 配置中无中断更换磁盘架

您可能需要了解如何在光纤连接的 MetroCluster 配置中无中断更换磁盘架。

此操作步骤仅适用于光纤连接的 MetroCluster 配置。

禁用对磁盘架的访问

在更换磁盘架模块之前，您必须禁用对磁盘架的访问。

检查配置的整体运行状况。如果系统运行状况不正常，请先解决问题描述地址，然后再继续。

步骤

1. 在两个集群中，使受影响磁盘架堆栈上的所有磁盘丛脱机：

   `aggr offline plex_name`

   此示例显示了用于使运行ONTAP的控制器的plexes脱机的命令。

   ```
   cluster_A_1::> storage aggregate plex offline -aggr aggrA_1_0 -plex
   plex0
   cluster_A_1::> storage aggregate plex offline -aggr dataA_1_data -plex
   plex0
   cluster_A_2::> storage aggregate plex offline -aggr aggrA_2_0 -plex
   plex0
   cluster_A_2::> storage aggregate plex offline -aggr dataA_2_data -plex
   plex0
   ```

2. 验证丛是否已脱机：

   `aggr status -raggr_name`

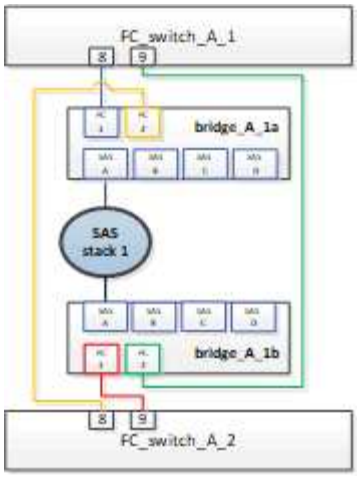
   此示例显示了用于验证运行 cMode 的控制器的聚合是否脱机的命令。

   ```
   Cluster_A_1::> storage aggregate show -aggr aggrA_1_0
   Cluster_A_1::> storage aggregate show -aggr dataA_1_data
   Cluster_A_2::> storage aggregate show -aggr aggrA_2_0
   Cluster_A_2::> storage aggregate show -aggr dataA_2_data
   ```

3. 根据连接目标磁盘架的网桥是连接一个 SAS 堆栈还是两个或更多 SAS 堆栈，禁用 SAS 端口或交换机端口：

   - 如果网桥连接的是一个 SAS 堆栈，请使用适用于您的交换机的命令禁用网桥连接到的交换机端口。

     以下示例显示了一对连接单个 SAS 堆栈的网桥，该堆栈包含目标磁盘架：



每个交换机上的交换机端口 8 和 9 将网桥连接到网络。

以下示例显示了 Brocade 交换机上禁用的端口 8 和 9 。

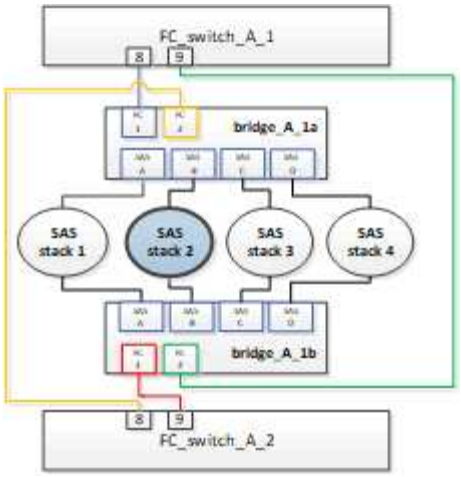
```
FC_switch_A_1:admin> portDisable 8
FC_switch_A_1:admin> portDisable 9

FC_switch_A_2:admin> portDisable 8
FC_switch_A_2:admin> portDisable 9
```

以下示例显示了在 Cisco 交换机上禁用端口 8 和 9 。

```
FC_switch_A_1# conf t
FC_switch_A_1(config)# int fc1/8
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1(config)# int fc1/9
FC_switch_A_1(config)# shut
FC_switch_A_1(config)# end

FC_switch_A_2# conf t
FC_switch_A_2(config)# int fc1/8
FC_switch_A_2(config)# shut
FC_switch_A_2(config)# int fc1/9
FC_switch_A_2(config)# shut
FC_switch_A_2(config)# end
```

- 如果网桥连接两个或更多 SAS 堆栈，请禁用将网桥连接到目标磁盘架的 SAS 端口： + `SASportDisable` *`port number`*

以下示例显示了连接四个 SAS 堆栈的一对网桥。SAS 堆栈 2 包含目标磁盘架：



SAS 端口 B 将网桥连接到目标磁盘架。通过仅禁用两个磁盘架上的 SAS 端口 B ，其他 SAS 堆栈可以在更换操作步骤期间继续提供数据。

在这种情况下，请禁用将网桥连接到目标磁盘架的 SAS 端口：

`sASportDisable` *`port number`*

以下示例显示 SAS 端口 B 已从网桥中禁用，并验证它是否已禁用。您必须对两个网桥重复此命令。

```
Ready. *
SASPortDisable B

SAS Port B has been disabled.
```

4. 如果您先前已禁用交换机端口，请验证它们是否已禁用：

   `sswitchshow`

   此示例显示 Brocade 交换机上的交换机端口已禁用。

   ```
   FC_switch_A_1:admin> switchShow
   FC_switch_A_2:admin> switchShow
   ```

   此示例显示 Cisco 交换机上的交换机端口已禁用。

   ```
   FC_switch_A_1# show interface fc1/6
   FC_switch_A_2# show interface fc1/6
   ```

5. 等待 ONTAP 发现磁盘缺失。
6. 关闭要更换的磁盘架。

更换磁盘架

在插入新磁盘架和磁盘架模块并为其布线之前，您必须物理移除所有缆线和磁盘架。

步骤

1. 卸下所有磁盘，并断开要更换的磁盘架上的所有缆线。
2. 卸下磁盘架模块。
3. 插入新磁盘架。
4. 将新磁盘插入新磁盘架。
5. 插入磁盘架模块。
6. 为磁盘架布线（ SAS 或电源）。
7. 打开磁盘架电源。

重新启用访问并验证操作

更换磁盘架后，您需要重新启用访问并验证新磁盘架是否正常运行。

步骤

1. 确认磁盘架电源正常且 IOM 模块上存在链路。
2. 根据以下场景启用交换机端口或 SAS 端口：

选项	步骤

• 如果先前已禁用交换机端口 *	a. 启用交换机端口： `portEnable port number` 此示例显示了 Brocade 交换机上正在启用的交换机端口。 ``` Switch_A_1:admin> portEnable 6 Switch_A_2:admin> portEnable 6 ``` 此示例显示了 Cisco 交换机上正在启用的交换机端口。 ``` Switch_A_1# conf t Switch_A_1(config)# int fc1/6 Switch_A_1(config)# no shut Switch_A_1(config)# end Switch_A_2# conf t Switch_A_2(config)# int fc1/6 Switch_A_2(config)# no shut Switch_A_2(config)# end ```
• 如果先前已禁用 SAS 端口 *	a. 启用将堆栈连接到磁盘架位置的 SAS 端口： `sASportEnable port number` 此示例显示正在从网桥启用 SAS 端口 A ，并验证它是否已启用。 ``` Ready. * SASPortEnable A SAS Port A has been enabled. ```

3. 如果您之前禁用了交换机端口，请验证这些端口是否已启用并联机，以及所有设备是否已正确登录：

   `sswitchshow`

   此示例显示了用于验证 Brocade 交换机是否联机的 `sswitchShow` 命令。

```
Switch_A_1:admin> SwitchShow
Switch_A_2:admin> SwitchShow
```

此示例显示了用于验证 Cisco 交换机是否联机的 `sswitchShow` 命令。

```
Switch_A_1# show interface fc1/6
Switch_A_2# show interface fc1/6
```

几分钟后， ONTAP 会检测到新磁盘已插入，并为每个新磁盘显示一条消息。

4. 验证 ONTAP 是否已检测到磁盘：

   `ssysconfig -a`

5. 使先前脱机的丛联机：

   `aggr online__plex_name_`

   此示例显示了在运行 cMode 恢复联机的控制器上放置丛的命令。

```
Cluster_A_1::> storage aggregate plex online -aggr aggr1 -plex plex2
Cluster_A_1::> storage aggregate plex online -aggr aggr2 -plex plex6
Cluster_A_1::> storage aggregate plex online -aggr aggr3 -plex plex1
```

   丛开始重新同步。

   您可以使用 `aggr status -raggr_name` 命令监控重新同步的进度。

将存储热添加到 **MetroCluster FC** 配置

使用 **SAS** 光缆在直连 **MetroCluster FC** 配置中热添加 **SAS** 磁盘架

您可以使用 SAS 光缆将 SAS 磁盘架热添加到直连 MetroCluster FC 配置中的现有 SAS 磁盘架堆栈，或者将其作为新堆栈添加到控制器上的 SAS HBA 或板载 SAS 端口。

- 此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。
- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

此任务将对一种 MetroCluster FC 配置进行适用场景处理，在此配置中，存储将使用 SAS 缆线直接连接到存储控制器。它不适用于使用 FC-SAS 网桥或 FC 交换机网络结构的 MetroCluster FC 配置。

步骤

1. 按照适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 中有关热添加 SAS 磁盘架的说明执行以下任务以热添加磁盘架：
   a. 安装用于热添加的磁盘架。
   b. 打开电源并设置用于热添加的磁盘架 ID 。
   c. 为热添加的磁盘架布线。

d. 验证 SAS 连接。

将 SAS 存储热添加到网桥连接的 MetroCluster FC 配置

将SAS磁盘架堆栈热添加到一对现有的光纤桥7600N或7500 N网桥

您可以将SAS磁盘架堆栈热添加到具有可用端口的一对现有的光纤桥7600N或7500 N网桥中。

开始之前

- 您必须已下载最新的磁盘和磁盘架固件。
- MetroCluster 配置中的所有磁盘架（现有磁盘架）必须运行相同版本的固件。如果一个或多个磁盘或磁盘架未运行最新固件版本，请在连接新磁盘或磁盘架之前更新固件。

  "NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

  "NetApp 下载：磁盘架固件"

- 必须已连接此光纤桥接器7600N或7500 N网桥、并且此网桥必须具有可用的SAS端口。

关于此任务

编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。

您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。

如果需要，您可以使用其他管理界面。这些选项包括使用串行端口或 Telnet 配置和管理网桥，配置以太网管理 1 端口，以及使用 FTP 更新网桥固件。如果您选择其中任何一个管理界面，则必须满足中的适用要求 "其他网桥管理接口"。

> 如果将 SAS 缆线插入错误的端口，则在从 SAS 端口拔下缆线时，必须至少等待 120 秒，然后再将缆线插入其他 SAS 端口。如果您未能执行此操作，系统将无法识别此缆线已移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器的控制台中，验证您的系统是否已启用磁盘自动分配：

   s存储磁盘选项 `show`

   自动分配列指示是否已启用磁盘自动分配。

```
Node         BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
----------   -------------  ----------  -----------  ------------------
node_A_1             on           on           on           default
node_A_2             on           on           on           default
2 entries were displayed.
```

3. 在对中的每个网桥上，启用要连接到新堆栈的 SAS 端口：

   `sasportEnable port-letter`

   两个网桥上必须使用相同的 SAS 端口（ B ， C 或 D ）。

4. 保存配置并重新启动每个网桥：

   `saveConfiguration Restart`

5. 使用缆线将磁盘架连接到网桥：

   a. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架。

      适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

   b. 对于每个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A ，然后使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A

      "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

      "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

      每个网桥都有一条路径通往其磁盘架堆栈；网桥 A 通过第一个磁盘架连接到堆栈的 A 侧，网桥 B 通过最后一个磁盘架连接到堆栈的 B 侧。

      网桥 SAS 端口 B 已禁用。

6. 验证每个网桥是否可以检测到网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 …	那么 …
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 c. 单击菜单中的 * 高级 * 。 d. 查看已连接的设备： sa星网 e. 单击 * 提交 * 。
串行端口连接	查看已连接的设备： sa星网

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。

> 如果输出开头显示文本 `reonse truncated` ，则可以使用 Telnet 连接到网桥，然后使用 `sasargets` 命令查看所有输出。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

7. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 ...	那么 ...
正确	对其余每个网桥重复上述步骤。
不正确	a. 重复此步骤，使用缆线将磁盘架连接到网桥，以检查 SAS 缆线是否松动或更正 SAS 布线。 b. 对其余每个网桥重复上述步骤。

8. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：

   `disk_FW_update`

   您必须在两个控制器上运行此命令。

   "NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

9. 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

   您可以从任一控制器的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

   "NetApp 下载：磁盘架固件"

10. 如果您的系统未启用磁盘自动分配，请分配磁盘驱动器所有权。

    "磁盘和聚合管理"

如果要在多个控制器之间拆分一个磁盘架堆栈的所有权，则必须在分配磁盘所有权之前禁用磁盘自动分配（ s存储磁盘选项 `modify -autodassign off *` from both nodes in the cluster ）； 否则，在分配任何一个磁盘驱动器时，其余磁盘驱动器可能会自动分配给同一个控制器和池。

在更新磁盘驱动器固件和磁盘架固件并完成此任务中的验证步骤之前，不得向聚合或卷添加磁盘驱动器。

11. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
    a. 检查系统是否为多路径：

       `node run -node node-name sysconfig -a`

    b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

       s系统运行状况警报显示

    c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

       `MetroCluster show`

    d. 执行 MetroCluster 检查：

       `MetroCluster check run`

    e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

       MetroCluster check show`

    f. 添加新堆栈后、检查网桥上是否存在任何运行状况警报：

       `storage bridge show`

    g. 运行 Config Advisor 。

       "NetApp 下载： Config Advisor"

    h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
12. 如果适用，请对配对站点重复此操作步骤。

将 **SAS** 磁盘架和网桥堆栈热添加到 **MetroCluster** 系统

您可以将整个堆栈（包括网桥）热添加（无中断添加）到 MetroCluster 系统中。FC 交换机上必须有可用端口，您必须更新交换机分区以反映所做的更改。

关于此任务

- 此操作步骤可用于添加使用光纤桥接7600N或7500 N网桥的堆栈。
- 编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。

- 您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。
- 如果需要，您可以使用其他管理界面。这些选项包括使用串行端口或 Telnet 配置和管理网桥，配置以太网管理 1 端口以及使用 FTP 更新网桥固件。如果您选择其中任何一个管理界面，则您的系统必须满足中的适用要求 "其他网桥管理接口"

准备热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈

要准备热添加 SAS 磁盘架堆栈和一对网桥，需要下载文档以及磁盘驱动器和磁盘架固件。

开始之前

- 您的系统必须是受支持的配置，并且必须运行受支持的 ONTAP 版本。

  "NetApp 互操作性表工具"

- 系统中的所有磁盘驱动器和磁盘架都必须运行最新版本的固件。

  您可能希望在添加磁盘架之前更新整个 MetroCluster 配置中的磁盘和磁盘架固件。

  "升级，还原或降级"

- 每个 FC 交换机必须有一个 FC 端口可用于连接一个网桥。

  根据 FC 交换机兼容性，您可能需要升级 FC 交换机。

- 用于设置网桥的计算机必须运行支持 ATTO 的 Web 浏览器才能使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面：Internet Explorer 8 或 9 或 Mozilla Firefox 3 。

  _ATTO 产品发行说明 _ 提供了最新的受支持 Web 浏览器列表。您可以使用步骤中的信息访问本文档。

步骤

1. 从 NetApp 支持站点下载或查看以下文档：
   - "NetApp 互操作性表工具"
   - 适用于您的磁盘架型号的安装和服务指南 _ 。
2. 从 ATTO 网站和 NetApp 网站下载内容：
   a. 转到 ATTO FibreBridge 问题描述页面。
   b. 使用 ATTO FibreBridge 问题描述页面上的链接访问 ATTO 网站并下载以下内容：
      - _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 适用于您的网桥型号。
      - ATTO QuickNAV 实用程序（用于安装的计算机）。
   c. 单击 ATTO FibreBridge 问题描述页面末尾的 * 继续 * ，转到 ATTO FibreBridge 固件下载页面，然后执行以下操作：
      - 按照下载页面上的说明下载网桥固件文件。

        在此步骤中，您只能完成链接中提供的说明的下载部分。您可以稍后根据中的指示更新每个网桥上的固件 "热添加磁盘架堆栈" 部分。

- 为 ATTO FibreBridge 固件下载页面和发行说明创建一份副本，以供日后参考。

3. 下载最新的磁盘和磁盘架固件，并为说明中的安装部分创建一份副本，以供日后参考。

   MetroCluster 配置中的所有磁盘架（新磁盘架和现有磁盘架）都必须运行相同版本的固件。

   在此步骤中，您只能完成链接中提供的说明的下载部分，并创建安装说明的副本。您可以稍后根据中的指示更新每个磁盘和磁盘架上的固件 "热添加磁盘架堆栈" 部分。

   a. 下载磁盘固件并为磁盘固件说明创建一份副本，以供日后参考。

      "NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

   b. 下载磁盘架固件并为磁盘架固件说明创建一份副本，以供日后参考。

      "NetApp 下载：磁盘架固件"

4. 收集使用建议的网桥管理界面所需的硬件和信息— ATTO ExpressNAV GUI 和 ATTO QuickNAV 实用程序：
   a. 获取标准以太网缆线，以便从网桥以太网管理 1 端口连接到您的网络。
   b. 确定用于访问网桥的非默认用户名和密码。

      建议您更改默认用户名和密码。

   c. 获取每个网桥上以太网管理 1 端口的 IP 地址，子网掩码和网关信息。
   d. 在要用于设置的计算机上禁用 VPN 客户端。

      活动 VPN 客户端对网桥故障进行发生原因 QuickNAV 扫描。

5. 为每个网桥购买四个螺钉，以便将网桥 "`L` " 支架安全地嵌装到机架前部。

   网桥 "`L` " 支架上的开口符合 19 英寸（ 482.6 毫米）机架的机架标准 ETA-310-X 。

6. 如有必要，请更新 FC 交换机分区，以容纳要添加到配置中的新网桥。

   如果您使用的是 NetApp 提供的参考配置文件，则已为所有端口创建分区，因此您无需进行任何分区更新。连接到网桥 FC 端口的每个交换机端口都必须有一个存储分区。

热添加 **SAS** 磁盘架和网桥堆栈

您可以热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈以增加网桥的容量。

系统必须满足热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈的所有要求。

"准备热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈"

- 如果满足所有互操作性要求，则热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈是一种无中断操作步骤。

  "NetApp 互操作性表工具"

  "使用互操作性表工具查找 MetroCluster 信息"

- 对于使用网桥的 MetroCluster 系统，多路径 HA 是唯一受支持的配置。

  两个控制器模块都必须能够通过网桥访问每个堆栈中的磁盘架。

- 您应在每个站点热添加相同数量的磁盘架。
- 如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

> 如果将 SAS 缆线插入错误的端口，则在从 SAS 端口拔下缆线时，必须至少等待 120 秒，然后再将缆线插入其他 SAS 端口。如果您未能执行此操作，系统将无法识别此缆线已移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器模块的控制台中，检查您的系统是否已启用磁盘自动分配：

   s存储磁盘选项 `show`

   自动分配列指示是否已启用磁盘自动分配。

```
Node         BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
----------   -------------  ----------  -----------  ------------------
node_A_1              on           on           on            default
node_A_2              on           on           on            default
2 entries were displayed.
```

3. 禁用新堆栈的交换机端口。
4. 如果配置为带内管理，请使用缆线从 FibreBridge RS -232 串行端口连接到个人计算机上的串行（ COM ）端口。

   串行连接将用于初始配置，然后通过 ONTAP 进行带内管理， FC 端口可用于监控和管理网桥。

5. 如果要配置 IP 管理，请按照适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 第 2.0 节中的操作步骤配置每个网桥的以太网管理 1 端口。

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

   在运行 QuickNAV 配置以太网管理端口时，仅会配置通过以太网缆线连接的以太网管理端口。例如，如果您还希望配置以太网管理 2 端口，则需要将以太网缆线连接到端口 2 并运行 QuickNAV 。

6. 配置网桥。

   如果您从旧网桥中检索到配置信息，请使用此信息配置新网桥。

请务必记下您指定的用户名和密码。

适用于您的网桥型号的 _ATTO FibreBridge 安装和操作手册 _ 提供了有关可用命令及其使用方法的最新信息。

> 请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT ，不可更改。

a. 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

   要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

   如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

   ```
   set ipaddress MP1 ip-address

   set ipsubnetmask MP1 subnet-mask

   set ipgateway MP1 x.x.x.x

   set ipdhcp MP1 disabled

   s设定网络速度 MP1 1000
   ```

b. 配置网桥名称。

   在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

   每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

   - bridge_A_1a
   - bridge_A_1b
   - bridge_B_1a
   - bridge_B_1b 如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

     ```
     set bridgename bridgenename
     ```

c. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP： + `set snmp enabled`

   在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

7. 配置网桥 FC 端口。

   a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

      支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

      - 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。

- 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。

> 您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥和网桥端口所连接的交换机均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate port-number port-speed
```

b. 如果要配置一个光纤桥接器、请将端口使用的连接模式配置为"ptp-"。

> 配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
s设置 FCConnMode port-number ptp
```

a. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。
   - 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
   - 如果不使用第二个端口，则必须禁用端口： + `FCPortDisable port-number`
b. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口： + `SAsportDisable SAS-port`

> 默认情况下， SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。如果仅使用 SAS 端口 A ，则必须禁用 SAS 端口 B ， C 和 D 。

8. 安全访问网桥并保存网桥的配置。
   a. 在控制器提示符处，检查网桥的状态：

   ```
   storage bridge show
   ```

   输出将显示哪个网桥未受保护。

   b. 检查不安全网桥端口的状态： + `info`

   输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。

   c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行以下命令： + `set EthernetPort MP1 disabled`

   > 如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。

   d. 保存网桥的配置。

   您必须运行以下命令：

   ```
   saveConfiguration
   ```

```
FirmwareRestart
```

系统将提示您重新启动网桥。

9. 更新每个网桥上的 FibreBridge 固件。

   如果新网桥与配对网桥的类型相同，请升级到与配对网桥相同的固件。如果新网桥与配对网桥的类型不同，请升级到该网桥支持的最新固件以及 ONTAP 版本。请参见 _FibreBridge MetroCluster 维护 _ 中的 " 更新 FibreBridge 网桥上的固件 " 一节。

10. 【第 10 步 - 缆线架 - 网桥]] 将磁盘架连接到网桥：

    a. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架。

       适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

    b. 对于每个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A ，然后使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A

       "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

       "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

       每个网桥都有一条路径通往其磁盘架堆栈；网桥 A 通过第一个磁盘架连接到堆栈的 A 侧，网桥 B 通过最后一个磁盘架连接到堆栈的 B 侧。

       网桥 SAS 端口 B 已禁用。

11. 【第 11 步— verify-ean-bridge-detect]] 验证每个网桥是否可以检测到网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 …	那么 …
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 c. 单击菜单中的 * 高级 * 。 d. 查看已连接的设备： `+ sastargets` e. 单击 * 提交 * 。
串行端口连接	查看已连接的设备： `s星网`

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。

如果输出开头显示文本 response truncated ，则可以使用 Telnet 连接到网桥，然后使用 `sasargets` 命令查看所有输出。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```
Tgt VendorID ProductID         Type        SerialNumber
  0 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1G7A900009939FNTT
  8 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP   X410_S15K6288A15 DISK        3QP1FXW600009940VERQ
```

12. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 …	那么 …
正确	重复 第 11 步 其余每个网桥。
不正确	a. 重复检查 SAS 缆线是否松动或更正 SAS 布线 第 10 步。 b. 重复 第 11 步。

13. 如果要配置光纤连接的 MetroCluster 配置，请按照适用于您的配置，交换机型号和 FC-SAS 网桥型号的表中所示的布线方式，使用缆线将每个网桥连接到本地 FC 交换机：

Brocade 和 Cisco 交换机使用不同的端口编号，如下表所示。

- 在 Brocade 交换机上，第一个端口编号为 "`0` " 。
- 在 Cisco 交换机上，第一个端口编号为 "`1` " 。

使用两个 FC 端口（ FC1 和 FC2 ）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 的配置											
DR 组 1											
		Brocade 6505		Brocade 6510 ， Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520		Brocade G620 ， Brocade G620-1 ， Brocade G630 ， Brocade G630-1		Brocade G720	
组件	端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2

堆栈 1	bridge_x_1a	FC1	8.		8.		8.		8.		10	
FC2	-	8.	-	8.	-	8.	-	8.	-	10	bridge_x_1B	FC1
9	-	9	-	9	-	9	-	11.	-	FC2	-	9
-	9	-	9	-	9	-	11.	堆栈 2	bridge_x_2a	FC1	10	-
10	-	10	-	10	-	14	-	FC2	-	10	-	10
-	10	-	10	-	14	bridge_x_2B	FC1	11.	-	11.	-	11.
-	11.	-	17	-	FC2	-	11.	-	11.	-	11.	-
11.	-	17	堆栈 3	bridge_x_3a	FC1	12	-	12	-	12	-	12
-	18	-	FC2	-	12	-	12	-	12	-	12	-
18	bridge_x_3B	FC1	13	-	13	-	13	-	13	-	19	-
FC2	-	13	-	13	-	13	-	13	-	19	堆栈 y	bridge_x_ya
FC1	14	-	14	-	14	-	14	-	20	-	FC2	-
14	-	14	-	14	-	14	-	20	bridge_x_YB	FC1	15	-
15	-	15	-	15	-	21	-	FC2		15		15

使用两个 FC 端口（ FC1 和 FC2 ）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 的配置				
DR 组 2				
	Brocade G620 ， Brocade G620-1 ， Brocade G630 ， Brocade G630-1	Brocade 6510 ， Brocade DCX 8510-8	Brocade 6520	Brocade G720

组件		端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2
堆栈 1	bridge_x_51a	FC1	26	-	32	-	56	-	32	-
FC2	-	26	-	32	-	56	-	32	bridge_x_51b	FC1
27	-	33	-	57	-	33	-	FC2	-	27
-	33	-	57	-	33	堆栈 2	bridge_x_52a	FC1	30 个	-
34	-	58	-	34	-	FC2	-	30 个	-	34
-	58	-	34	bridge_x_52b	FC1	31	-	35	-	59
-	35	-	FC2	-	31	-	35	-	59	-
35	堆栈 3	bridge_x_53a	FC1	32	-	36	-	60	-	36
-	FC2	-	32	-	36	-	60	-	36	bridge_x_53B
FC1	33	-	37	-	61.	-	37	-	FC2	-
33	-	37	-	61.	-	37	堆栈 y	bridge_x_5ya	FC1	34
-	38	-	62.	-	38	-	FC2	-	34	-
38	-	62.	-	38	bridge_x_5yb.	FC1	35	-	39	-
63.	-	39	-	FC2	-	35	-	39	-	63.

仅使用一个FC端口(FC1或FC2)的光纤网桥7500N或7600N的配置
DR 组 1

		Brocade 6505		Brocade 6510，Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520		Brocade G620，Brocade G620-1，Brocade G630，Brocade G630-1		Brocade G720	
组件	端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2
堆栈 1	bridge_x_1a	8.		8.		8.		8.		10	
bridge_x_1b	-	8.	-	8.	-	8.	-	8.	-	10	堆栈 2
bridge_x_2a	9	-	9	-	9	-	9	-	11.	-	bridge_x_2b
-	9	-	9	-	9	-	9	-	11.	堆栈 3	bridge_x_3a
10	-	10	-	10	-	10	-	14	-	bridge_x_4b	-
10	-	10	-	10	-	10	-	14	堆栈 y	bridge_x_ya	11.
-	11.	-	11.	-	11.	-	15	-	bridge_x_YB	-	11.

仅使用一个FC端口(FC1或FC2)的光纤网桥7500N或7600N的配置									
DR 组 2									
		Brocade G720		Brocade G620，Brocade G620-1，Brocade G630，Brocade G630-1		Brocade 6510，Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520	
堆栈 1	bridge_x_51a	32	-	26	-	32	-	56	-
bridge_x_51b	-	32	-	26	-	32	-	56	堆栈 2
bridge_x_52a	33	-	27	-	33	-	57	-	bridge_x_52b

-	33	-	27	-	33	-	57	堆栈 3	bridge_x_53a
34	-	30 个	-	34	-	58	-	bridge_x_54b	-
34	-	30 个	-	34	-	58	堆栈 y	bridge_x_ya	35
-	31	-	35	-	59	-	bridge_x_YB	-	35

14. 如果要配置网桥连接的 MetroCluster 系统，请使用缆线将每个网桥连接到控制器模块：
    a. 使用缆线将网桥的 FC 端口 1 连接到 cluster_A 中控制器模块上的 16 GB 或 8 GB FC 端口
    b. 使用缆线将网桥的 FC 端口 2 连接到 cluster_A 中控制器模块的相同速度 FC 端口
    c. 对其他后续网桥重复这些子步骤，直到所有网桥都已连接好。
15. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：

    `disk_FW_update`

    您必须在两个控制器模块上运行此命令。

    "NetApp 下载：磁盘驱动器固件"
16. 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

    您可以从任一控制器模块的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

    "NetApp 下载：磁盘架固件"
17. 如果您的系统未启用磁盘自动分配，请分配磁盘驱动器所有权。

    "磁盘和聚合管理"

    如果要在多个控制器模块之间拆分一个磁盘架堆栈的所有权，则在分配磁盘所有权之前，必须在集群中的两个节点上禁用磁盘自动分配（`storage disk option modify -autosign off *`）；否则，在分配任何一个磁盘驱动器时，其余磁盘驱动器可能会自动分配到同一个控制器模块和池。

    在更新磁盘驱动器固件和磁盘架固件并完成此任务中的验证步骤之前，不得向聚合或卷添加磁盘驱动器。
18. 为新堆栈启用交换机端口。
19. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
    a. 检查系统是否为多路径： + `node run -node` *`node-name`* `sysconfig -a`

b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + `ssystem health alert show`

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`

d. 执行 MetroCluster check ： + MetroCluster check run`

e. 显示 MetroCluster 检查的结果： + `MetroCluster check show`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）： + `storage switch show`

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

20. 如果适用，请对配对站点重复此操作步骤。

相关信息

"FC-SAS 网桥的带内管理"

将 **SAS** 磁盘架热添加到 **SAS** 磁盘架堆栈中

如果要在不降低性能的情况下增加存储，可以热添加磁盘架。

第1步：准备热添加SAS磁盘架

要准备热添加SAS磁盘架、您需要下载文档以及磁盘驱动器和磁盘架固件。

开始之前

- 确认您的系统配置受支持、并且运行的是受支持的ONTAP版本。
- 验证系统中的所有磁盘驱动器和磁盘架是否都运行最新版本的固件。

  在添加磁盘架之前、您可能需要更新整个MetroCluster配置中的磁盘和磁盘架固件。

  "升级，还原或降级"

步骤

1. 从 NetApp 支持站点下载或查看以下文档：
   - "互操作性表工具"
   - 适用于您的磁盘架型号的安装指南 _ 。
2. 验证您要热添加的磁盘架是否受支持。

   "互操作性表工具"

3. 下载最新的磁盘和磁盘架固件：

   在此步骤中、您只需完成说明的下载部分。您需要按照中的步骤热添加磁盘架安装磁盘架。

   a. 下载磁盘固件并为磁盘固件说明创建一份副本，以供日后参考。

"NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

b. 下载磁盘架固件并为磁盘架固件说明创建一份副本，以供日后参考。

"NetApp 下载：磁盘架固件"

第2步：热添加磁盘架

使用以下过程将磁盘架热添加到堆栈中。

开始之前

- 验证系统是否满足中的所有要求准备热添加SAS磁盘架。
- 在热添加磁盘架之前、请验证您的环境是否满足以下情形之一：
  - 您已将两个 FibreBridge 7500N 网桥连接到一个 SAS 磁盘架堆栈。
  - 您有两个连接到SAS磁盘架堆栈的光纤桥接7600N。
  - 您有一个连接到SAS磁盘架堆栈的光纤桥接器7500N网桥和一个光纤桥7600N网桥。

关于此任务

- 此操作步骤用于将磁盘架热添加到堆栈中的最后一个磁盘架。

  编写此操作步骤时，假设堆栈中的最后一个磁盘架是从 IOM A 连接到网桥 A 以及从 IOM B 连接到网桥 B 的

- 这是一个无中断操作步骤。
- 您应在每个站点热添加相同数量的磁盘架。
- 如果要热添加多个磁盘架，则必须一次热添加一个磁盘架。

  每对 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥最多可支持四个堆栈。

> 热添加磁盘架要求您在高级模式下运行 `storage disk firmware update` 命令，以更新热添加磁盘架上的磁盘驱动器固件。如果系统中现有磁盘驱动器上的固件版本较旧，则运行此命令可能会造成中断。
>
> 如果将SAS缆线插入错误的端口、则在从SAS端口拔下缆线后、必须等待至少120秒、然后才能将缆线插入其他SAS端口。如果您未能这样做、系统将无法识别您已将缆线移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器的系统控制台验证磁盘架连接：

   ```
   ssysconfig -v
   ```

   输出类似于以下内容：

   - 每个网桥都位于一条单独的行上，并位于其可见的每个 FC 端口下；例如，将磁盘架热添加到一组 FibreBridge 7500N 网桥会生成以下输出：

```
FC-to-SAS Bridge:
cisco_A_1-1:9.126L0: ATTO  FibreBridge7500N 2.10  FB7500N100189
cisco_A_1-2:1.126L0: ATTO  FibreBridge7500N 2.10  FB7500N100162
```

- 每个磁盘架在其可见的每个 FC 端口下的单独行上：

```
Shelf   0: IOM6  Firmware rev. IOM6 A: 0173 IOM6 B: 0173
Shelf   1: IOM6  Firmware rev. IOM6 A: 0173 IOM6 B: 0173
```

- 每个磁盘驱动器在其可见的每个 FC 端口下的单独行上：

```
cisco_A_1-1:9.126L1   : NETAPP   X421_HCOBD450A10 NA01 418.0GB
(879097968 520B/sect)
cisco_A_1-1:9.126L2   : NETAPP   X421_HCOBD450A10 NA01 418.0GB
(879097968 520B/sect)
```

3. 从任一控制器的控制台检查您的系统是否已启用磁盘自动分配：

   s存储磁盘选项 `show`

   自动分配策略将显示在自动分配列中。

```
Node         BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
----------   -------------  ----------  -----------  ------------------
node_A_1             on           on           on           default
node_A_2             on           on           on           default
2 entries were displayed.
```

4. 如果您的系统未启用磁盘自动分配、或者如果同一堆栈中的磁盘驱动器由两个控制器所有、请将磁盘驱动器分配给相应的池。

   "磁盘和聚合管理"

   - 如果要在两个控制器之间拆分单个磁盘架堆栈、则在分配磁盘所有权之前必须禁用磁盘自动分配；否则、在分配任一磁盘驱动器时、其余磁盘驱动器可能会自动分配给同一控制器和池。

     此 `storage disk option modify -node <node-name> -autoassign off`命令将禁用磁盘自动分配。

   - 只有在更新磁盘驱动器和磁盘架固件之后、才能向聚合或卷添加驱动器。

5. 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

您可以从任一控制器的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

"NetApp 下载：磁盘架固件"

6. 安装磁盘架并为其布线：

   请勿强制将连接器插入端口。迷你 SAS 缆线具有方向性；正确连接到 SAS 端口时， SAS 缆线会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝上（位于连接器的顶部）。

   a. 安装磁盘架，打开其电源并设置磁盘架 ID 。

      适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关安装磁盘架的详细信息。

      您必须重新启动磁盘架，并保持整个存储系统中每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 唯一。

   b. 断开 SAS 缆线与堆栈中最后一个磁盘架的 IOM B 端口的连接，然后将其重新连接到新磁盘架中的同一端口。

      此缆线的另一端仍连接到网桥 B

   c. 通过将新磁盘架 IOM 端口（ IOM A 和 IOM B ）连接到最后一个磁盘架 IOM 端口（ IOM A 和 IOM B ），以菊花链方式连接新磁盘架。

   适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

7. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本。

   "NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

   a. 更改为高级权限级别：+
      `set -privilege advanced`

      当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 ` * y*` 进行响应。

   b. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：+
      `storage disk firmware update`

   c. 返回到管理权限级别： + `set -privilege admin`

   d. 对另一个控制器重复上述子步骤。

8. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查系统是否为多路径：

      `node run -node <node-name> sysconfig -a`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： + `ssystem health alert show`

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`

   d. 执行 MetroCluster check ： + MetroCluster check run`

   e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

s存储开关显示

g. 运行Active IQ Config Advisor。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

9. 如果要热添加多个磁盘架、请对要热添加的每个磁盘架重复上述步骤。

从 MetroCluster FC 配置中热删除存储

您可以从已启动并提供数据的 MetroCluster FC 配置中热移除驱动器架，即物理移除已从驱动器中删除聚合的磁盘架。您可以从磁盘架堆栈中的任意位置热删除一个或多个磁盘架，也可以删除磁盘架堆栈。

- 您的系统必须采用多路径 HA ，多路径，四路径 HA 或四路径配置。
- 在四节点 MetroCluster FC 配置中，本地 HA 对不能处于接管状态。
- 您必须已从要移除的磁盘架中的驱动器中删除所有聚合。

> 如果在要删除的磁盘架上包含聚合的非 MetroCluster FC 配置上尝试使用此操作步骤，则可能会对系统执行发生原因操作，使其出现故障，并出现多驱动器崩溃。

删除聚合涉及拆分要删除的磁盘架上的镜像聚合，然后使用另一组驱动器重新创建镜像聚合。

"磁盘和聚合管理"

- 从要移除的磁盘架中的驱动器中删除聚合后，您必须已删除驱动器所有权。

"磁盘和聚合管理"

- 如果要从堆栈中移除一个或多个磁盘架，则必须考虑距离因素，以绕过要移除的磁盘架。

如果当前缆线不够长，则需要提供更长的缆线。

此任务将适用场景以下 MetroCluster FC 配置：

- 直连 MetroCluster FC 配置，其中存储架通过 SAS 缆线直接连接到存储控制器
- 光纤连接或网桥连接的 MetroCluster FC 配置，其中存储架使用 FC-SAS 网桥进行连接

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径： + ` * node run -node *node-name* sysconfig -A*`
   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

` * 系统运行状况警报 show*`

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + ` * MetroCluster show*`

d. 执行 MetroCluster 检查：

` * MetroCluster check run*`

e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

` * MetroCluster check show*`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

` * 存储交换机显示 *`

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

2. 将权限级别设置为高级：

` * 设置 -privilege advanced*`

3. 确认磁盘架上没有邮箱驱动器： ` * storage failover mailbox-disk show*`

4. 根据相关场景中的步骤移除磁盘架。

场景	步骤
在存储架包含未镜像聚合，镜像聚合或这两种类型的聚合时删除聚合 …	a. 使用 `storage aggregate delete -aggregate` *`aggregate name`* 命令删除聚合。 b. 使用标准操作步骤删除该磁盘架中所有驱动器的所有权，然后物理移除该磁盘架。 按照适用于您的磁盘架型号的 _SAS 磁盘架服务指南 _ 中的说明热移除磁盘架。

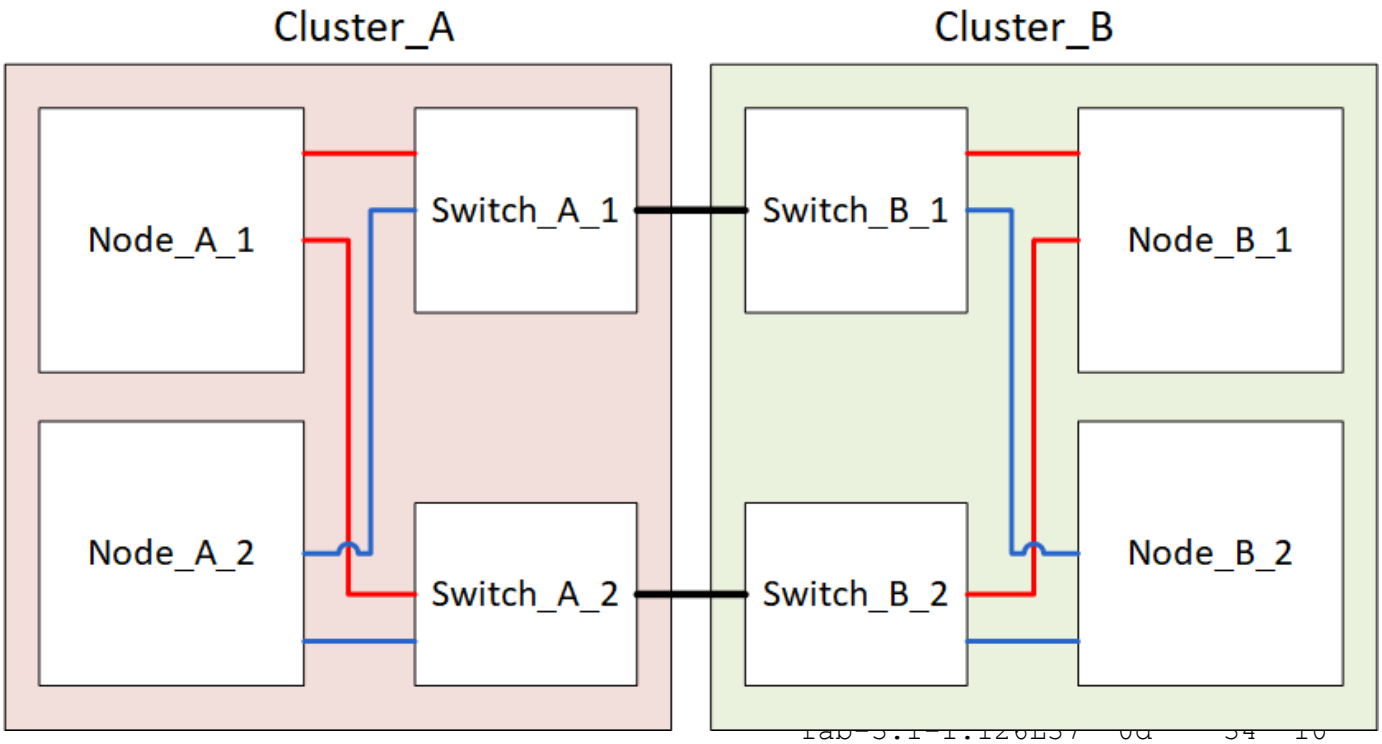
要从镜像聚合中删除丛，需要取消聚合镜像。	a. 使用 `run -node local sysconfig -r` 命令确定要删除的丛。 在以下示例中，您可以从行 `Plex /dpg_mcc_8020_13_a1_aggr1/plex0` 中确定丛。在这种情况下，要指定的丛为 "`plex0` "。 `dpgmcc_8020_13_a1a2::storage aggregate> run -node local sysconfig -r` `*** This system has taken over dpg-mcc-8020-13-a1` `Aggregate dpg_mcc_8020_13_a1_aggr1 (online, raid_dp, mirrored) (block checksums)` `  Plex /dpg_mcc_8020_13_a1_aggr1/plex0 (online, normal, active, pool0)` `    RAID group /dpg_mcc_8020_13_a1_aggr1/plex0/rg0 (normal, block checksums)` `      RAID Disk Device HA  SHELF BAY CHAN Pool Type RPM  Used (MB/blks)    Phys (MB/blks)` `      --------- ------ ------------- ---- ---- ---- ----- -------------- --------------` `      dparity   mcc-cisco-8Gb-fab-2:1-1.126L16  0c    32  15 FC:B   0   SAS 15000 272000/557056000 274845/562884296` `      parity    mcc-cisco-8Gb-fab-2:1-1.126L18  0c    32  17 FC:B   0   SAS 15000 272000/557056000 274845/562884296` `      data      mcc-cisco-8Gb-fab-2:1-1.126L19  0c    32  18 FC:B   0   SAS 15000 272000/557056000 274845/562884296` `      data      mcc-cisco-8Gb-fab-2:1-1.126L21  0c    32  20`

关闭和启动MetroCluster FC配置中的单个站点

如果您需要在MetroCluster FC配置中执行站点维护或重新定位单个站点、则必须了解如何关闭和启动该站点。

如果需要重新定位和重新配置站点(例如、如果需要从四节点集群扩展为八节点集群)、则无法同时完成这些任务。此操作步骤仅介绍在不更改站点配置的情况下执行站点维护或重新定位站点所需的步骤。

下图显示了 MetroCluster 配置。cluster_B已关闭以进行维护。



关闭MetroCluster站点

必须先关闭站点和所有设备，然后才能开始站点维护或重新定位。

关于此任务

以下步骤中的所有命令都是从仍保持通电的站点发出的。

步骤

1. 开始之前，请检查站点上的任何非镜像聚合是否已脱机。
2. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      `node run -node node-name sysconfig -a`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

```
FC:B   0   SAS 15000
272000/557056000
274845/562884296
      data      mcc-cisco-8Gb-
fab-2:1-1.126L22  0c    32  21
FC:B   0   SAS 15000
272000/557056000
274845/562884296
FC:A   1   SAS 15000
272000/557056000
280104/573653840
      parity    mcc-cisco-8Gb-
fab-3:1-1.126L14  0d    33  13
FC:A   1   SAS 15000
272000/557056000
280104/573653840
      data      mcc-cisco-8Gb-
fab-3:1-1.126L41  0d    34  14
FC:A   1   SAS 15000
272000/557056000
280104/573653840
      data      mcc-cisco-8Gb-
fab-3:1-1.126L15  0d    33  14
FC:A   1   SAS 15000
272000/557056000
280104/573653840
      data      mcc-cisco-8Gb-
fab-3:1-1.126L45  0d    34  18
FC:A   1   SAS 15000
```

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

   `MetroCluster show`

d. 执行 MetroCluster check： + MetroCluster check run`

e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

   MetroCluster check show`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

   s存储开关显示

g. 运行 Config Advisor 。

   "NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

3. 从要保持正常运行的站点实施切换：

   `MetroCluster switchover`

```
cluster_A::*> metrocluster switchover
```

   此操作可能需要几分钟才能完成。

   只有在聚合中的远程磁盘可访问的情况下、未镜像聚合才会在切换后联机。如果这些ISL发生故障、则本地节点可能无法访问未镜像远程磁盘中的数据。聚合故障可能会导致本地节点重新启动。

4. 监控并验证切换的完成情况：

   `MetroCluster 操作显示`

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
State: in-progress
   End time: -
     Errors:

cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: successful
   End time: 10/4/2012 19:04:22
     Errors: -
```

```
272000/557056000
280104/573653840
```

b. 使用 `storage aggregate plex delete -aggregate aggr_name -plex plex_name` 命令删除丛。

   丛定义丛名称，例如 "`plex3` " 或 "`plex6` " 。

c. 使用标准操作步骤删除该磁盘架中所有驱动器的所有权，然后物理移除该磁盘架。

   按照适用于您的磁盘架型号的 _SAS 磁盘架服务指南 _ 中的说明热移除磁盘架。

5. 将属于未镜像聚合的所有卷和LUN脱机移动。

   a. 使卷脱机。

   ```
   cluster_A::* volume offline <volume name>
   ```

   b. 将LUN置于脱机状态。

   ```
   cluster_A::* lun offline lun_path <lun_path>
   ```

6. 将未镜像聚合移至脱机状态：s将聚合存储到脱机状态

   ```
   cluster_A*::> storage aggregate offline -aggregate <aggregate-name>
   ```

7. 根据您的配置和 ONTAP 版本，确定位于灾难站点（ Cluster_B ）的受影响丛并将其脱机。

   您应将以下丛移至脱机状态：

   ◦ 位于灾难站点磁盘上的非镜像丛。

   如果不将灾难站点上的非镜像丛脱机、则在灾难站点稍后关闭时可能会发生中断。

   ◦ 位于灾难站点上的磁盘上的镜像丛，用于聚合镜像。脱机后，丛将无法访问。

   a. 确定受影响的丛。

   正常运行的站点上的节点所拥有的丛由 Pool1 磁盘组成。灾难站点上的节点所拥有的丛由 Pool0 磁盘组成。

```
Cluster_A::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
Node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_B_1_aggr0 plex1 normal,active true     1

Node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_B_2_aggr0 plex5 normal,active true     1

Node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_B_1_aggr1 plex3 normal,active true     1

Node_B_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_B_2_aggr1 plex1 normal,active true     1

Node_A_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_A_1_aggr0 plex4 normal,active true     1

Node_A_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_A_1_aggr1 plex1 normal,active true     1

Node_A_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_A_2_aggr0 plex4 normal,active true     1

Node_A_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_A_2_aggr1 plex1 normal,active true     1
14 entries were displayed.

Cluster_A::>
```

受影响的丛是集群 A 的远程丛下表显示了磁盘是位于集群 A 的本地磁盘还是远程磁盘：

节点	池中的磁盘	磁盘是否应设置为脱机?	要脱机的丛示例
节点 _A_1 和节点 _A_2	池 0 中的磁盘	否磁盘是集群 A 的本地磁盘	-
池 1 中的磁盘	是的。磁盘对集群 A 来说是远程的	node_A_1_aggr0/plex4. node_A_1_aggr1/plex1 node_A_2_aggr0/plex4. node_A_2_aggr1/plex1	节点 _B_1 和节点 _B_2

池 0 中的磁盘	是的。磁盘对集群 A 来说是远程的	node_B_1_aggr1/plex0 node_B_1_aggr0/plex0 node_B_2_aggr0/plex0 node_B_2_aggr1/plex0	池 1 中的磁盘

b. 使受影响的丛脱机：

s存储聚合丛脱机

```
storage aggregate plex offline -aggregate Node_B_1_aggr0 -plex plex0
```

+

对包含集群A远程磁盘的所有丛执行此步骤

8. 根据交换机类型使ISL交换机端口持久脱机。

交换机类型	操作

对于Brocade FC交换机...	a. 使用 `portcfgpersistentdisable <port>` 命令以持久禁用端口、如以下示例所示。必须在运行正常的站点的两个交换机上执行此操作。 `Switch_A_1:admin> portcfgpersistentdisable 14` `Switch_A_1:admin> portcfgpersistentdisable 15` `Switch_A_1:admin>` b. 使用以下示例中所示的 `sswitchshow` 命令验证端口是否已禁用： `Switch_A_1:admin> switchshow` `switchName: Switch_A_1` `switchType: 109.1` `switchState: Online` `switchMode: Native` `switchRole: Principal` `switchDomain: 2` `switchId: fffc02` `switchWwn: 10:00:00:05:33:88:9c:68` `zoning: ON (T5_T6)` `switchBeacon: OFF` `FC Router: OFF` `FC Router BB Fabric ID: 128` `Address Mode: 0` `Index Port Address Media Speed State Proto` `==========` `...` `14 14 020e00 id 16G No_Light FC` `Disabled (Persistent)` `15 15 020f00 id 16G No_Light FC` `Disabled (Persistent)` `...` `Switch_A_1:admin>`

对于Cisco FC交换机…	a. 使用 `interface` 命令持久禁用端口。以下示例显示端口 14 和 15 将被禁用： `Switch_A_1# conf t` `Switch_A_1(config)# interface fc1/14-15` `Switch_A_1(config)# shut` `Switch_A_1(config-if)# end` `Switch_A_1# copy running-config startup-config` b. 使用 `show interface brief` 命令验证是否已禁用交换机端口，如以下示例所示： `Switch_A_1# show interface brief` `Switch_A_1`

9. 关闭灾难站点上的设备。

   必须按所示顺序关闭以下设备：

   - 存储控制器—存储控制器当前应位于 `LOADER` 提示时、您必须将其完全关闭。
   - MetroCluster FC 交换机
   - ATto Fibre Bridge (如果有)
   - 存储架

重新定位 **MetroCluster** 的已关闭站点

关闭站点后，您可以开始维护工作。无论 MetroCluster 组件是在同一数据中心内重新定位还是重新定位到不同数据中心，操作步骤都是相同的。

- 硬件的布线方式应与上一站点相同。
- 如果交换机间链路（ ISL ）的速度，长度或数量发生变化，则需要重新配置它们。

步骤

1. 验证是否已仔细记录所有组件的布线、以便可以在新位置正确重新连接。
2. 物理重新定位所有硬件、存储控制器、FC交换机、Fibre Bridge和存储架。
3. 配置 ISL 端口并验证站点间连接。

   a. 打开FC交换机的电源。

      请勿 * 打开 * 任何其他设备的电源。

b. 启用端口。

根据下表中正确的交换机类型启用端口：

交换机类型	命令

对于Brocade FC交换机…	i. 使用 `portcfgpersistentenable <port number>` 命令以持久启用端口。必须在运行正常的站点的两个交换机上执行此操作。 以下示例显示 Switch_A_1 上的端口 14 和 15 处于启用状态。 `switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 14` `switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 15` `switch_A_1:admin>` ii. 验证交换机端口是否已启用： `sswitchshow` 以下示例显示端口 14 和 15 已启用： `switch_A_1:admin> switchshow` `switchName: Switch_A_1` `switchType: 109.1` `switchState: Online` `switchMode: Native` `switchRole: Principal` `switchDomain: 2` `switchId: fffc02` `switchWwn: 10:00:00:05:33:88:9c:68` `zoning: ON (T5_T6)` `switchBeacon: OFF` `FC Router: OFF` `FC Router BB Fabric ID: 128` `Address Mode: 0` `Index Port Address Media Speed State Proto` `==========` `...` `14 14 020e00 id 16G Online FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb "Switch_A_1"` `15 15 020f00 id 16G Online FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb "Switch_A_1" (downstream)` `...` `switch_A_1:admin>`

对于Cisco FC交换机…	i. 输入 `interface` 命令以启用此端口。 以下示例显示 Switch_A_1 上的端口 14 和 15 处于启用状态。 `switch_A_1# conf t` `switch_A_1(config)# interface fc1/14-15` `switch_A_1(config)# no shut` `switch_A_1(config-if)# end` `switch_A_1# copy running-config startup-config` ii. 验证交换机端口是否已启用： `sHow interface brief` `switch_A_1# show interface brief` `switch_A_1#`

4. 使用交换机上的工具（如果有）验证站点间连接。

   只有在链路配置正确且稳定时、才应继续。

5. 如果发现链路处于稳定状态，请再次禁用这些链路。

   根据您使用的是 Brocade 还是 Cisco 交换机禁用端口，如下表所示：

交换机类型	命令

对于Brocade FC交换机...	a. 输入 `portcfgpersistentdisable <port_number>` 命令以持久禁用端口。 必须在运行正常的站点的两个交换机上执行此操作。以下示例显示 Switch_A_1 上的端口 14 和 15 将被禁用： `switch_A_1:admin> portpersistentdisable 14` `switch_A_1:admin> portpersistentdisable 15` `switch_A_1:admin>` b. 验证交换机端口是否已禁用： `sswitchshow` 以下示例显示端口 14 和 15 已禁用： `switch_A_1:admin> switchshow` `switchName: Switch_A_1` `switchType: 109.1` `switchState: Online` `switchMode: Native` `switchRole: Principal` `switchDomain: 2` `switchId: fffc02` `switchWwn: 10:00:00:05:33:88:9c:68` `zoning: ON (T5_T6)` `switchBeacon: OFF` `FC Router: OFF` `FC Router BB Fabric ID: 128` `Address Mode: 0` `Index Port Address Media Speed State Proto` `==========` `...` `14 14 020e00 id 16G No_Light FC Disabled (Persistent)` `15 15 020f00 id 16G No_Light FC Disabled (Persistent)` `...` `switch_A_1:admin>`

对于Cisco FC交换机…	a. 使用 `interface` 命令禁用端口。 以下示例显示交换机 A_1 上的端口 fc1/14 和 fc1/15 将被禁用： ``` switch_A_1# conf t switch_A_1(config)# interface fc1/14-15 switch_A_1(config)# shut switch_A_1(config-if)# end switch_A_1# copy running-config startup- config ``` b. 使用 `show interface brief` 命令验证是否已禁用交换机端口。 ``` switch_A_1# show interface brief switch_A_1# ```

启动 **MetroCluster** 配置并恢复正常运行

完成维护或移动站点后，您必须启动站点并重新建立 MetroCluster 配置。

关于此任务

以下步骤中的所有命令都是从您启动的站点发出的。

步骤

1. 打开交换机的电源。

   您应首先打开交换机的电源。如果站点已重新定位，则它们可能已在上一步中启动。

   a. 如果需要或在重新定位过程中未完成此操作，请重新配置交换机间链路（ ISL ）。
   b. 如果隔离已完成，请启用 ISL 。
   c. 验证 ISL 。
2. 禁用FC交换机上的ISL。
3. 打开磁盘架的电源，并留出足够的时间使其完全启动。
4. 打开 FibreBridge 网桥的电源。
   a. 在 FC 交换机上，验证连接网桥的端口是否已联机。

      您可以对 Brocade 交换机使用 `sswitchshow` 和 `show interface brief` 等命令。

   b. 验证网桥上的磁盘架和磁盘是否清晰可见。

您可以使用等命令 `sastargets` 在ATto命令行界面上。

5. 在 FC 交换机上启用 ISL 。

根据您使用的是 Brocade 还是 Cisco 交换机启用端口，如下表所示：

交换机类型	命令
对于Brocade FC交换机...	a. 输入 `portcfgpersistentenable <port>` 命令以持久启用端口。必须在运行正常的站点的两个交换机上执行此操作。 以下示例显示 Switch_A_1 上的端口 14 和 15 处于启用状态： `Switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 14` `Switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 15` `Switch_A_1:admin>` b. 使用 + `sswitchshow` 命令验证是否已启用交换机端口： `switch_A_1:admin> switchshow` `switchName: Switch_A_1` `switchType: 109.1` `switchState: Online` `switchMode: Native` `switchRole: Principal` `switchDomain: 2` `switchId: fffc02` `switchWwn: 10:00:00:05:33:88:9c:68` `zoning: ON (T5_T6)` `switchBeacon: OFF` `FC Router: OFF` `FC Router BB Fabric ID: 128` `Address Mode: 0` `Index Port Address Media Speed State Proto` `==========` `...` `14 14 020e00 id 16G Online FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb "Switch_A_1"` `15 15 020f00 id 16G Online FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb "Switch_A_1" (downstream)` `...` `switch_A_1:admin>`

对于Cisco FC交换机…	a. 使用 `interface` 命令启用端口。 以下示例显示了交换机 A_1 上的端口 fc1/14 和 fc1/15 已启用： ``` switch_A_1# conf t switch_A_1(config)# interface fc1/14-15 switch_A_1(config)# no shut switch_A_1(config-if)# end switch_A_1# copy running-config startup-config ``` b. 验证交换机端口是否已禁用： ``` switch_A_1# show interface brief switch_A_1# ```

6. 验证存储是否可见。
   a. 验证此存储是否可从正常运行的站点中看到。使脱机从重新联机以重新启动重新同步操作并重新建立SyncMirror。
   b. 验证在维护模式下是否可从节点看到本地存储：

      ```
      disk show -v
      ```

7. 重新建立 MetroCluster 配置。

   按照中的说明进行操作 "验证您的系统是否已做好切回准备" 根据 MetroCluster 配置执行修复和切回操作。

关闭整个 **MetroCluster FC** 配置

您必须先关闭整个 MetroCluster FC 配置以及所有设备，然后才能开始站点维护或重新定位。

关于此任务

您必须同时从两个站点执行此操作步骤中的步骤。

> 从 ONTAP 9.8 开始，` * storage switch*` 命令将替换为 ` * system switch*` 。以下步骤显示了 ` * storage switch*` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 ` * system switch*` 命令。

步骤

1. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。
   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常。+ ` * MetroCluster show*`
   b. 在任意一个 MetroCluster 节点上输入以下命令，以确认与磁盘的连接： + ` * 运行本地 sysconfig -v*`

c. 运行以下命令： + ` * storage bridge show*`

d. 运行以下命令： + ` * storage port show*`

e. 运行以下命令： + ` * storage switch show*`

f. 运行以下命令： + ` * network port show*`

g. 执行 MetroCluster 检查： + ` * MetroCluster check run*`

h. 显示 MetroCluster 检查的结果： + ` * MetroCluster check show*`

2. 通过将 AUSO 故障域修改为来禁用 AUSO

` * auso-disabled"`

```
cluster_A_site_A::*>metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain
auso-disabled
```

3. 使用命令验证更改

` * MetroCluster operation show*`

```
    cluster_A_site_A::*> metrocluster operation show
       Operation: modify
           State: successful
      Start Time: 4/25/2020 20:20:36
        End Time: 4/25/2020 20:20:36
          Errors: -
```

4. 使用以下命令暂停节点：`* halt*`

   - 对于四节点或八节点MetroCluster配置、请使用 **`inhibit-takeover`** 和 **`skip-lif-migration-before-shutdown`** 参数：

     ```
     system node halt -node node1_SiteA -inhibit-takeover true -ignore
     -quorum-warnings true -skip-lif-migration-before-shutdown true
     ```

   - 对于双节点 MetroCluster 配置，请使用命令：

     ```
     system node halt -node node1_SiteA -ignore-quorum-warnings true
     ```

5. 关闭站点上的以下设备：

   - 存储控制器
   - MetroCluster FC交换机(如果正在使用且配置不是双节点延伸型配置)
   - ATTO FibreBridge

- 存储架

6. 等待30分钟、然后启动站点上的以下设备：
   - 存储架
   - ATTO FibreBridge
   - MetroCluster FC 交换机
   - 存储控制器
7. 打开控制器电源后，从两个站点验证 MetroCluster 配置。

   要验证配置，请重复步骤 1 。

8. 执行重新启动检查。
   a. 确认所有 sync-source SVM 均已联机： + ` * vserver show*`
   b. 启动任何未联机的 sync-source SVM ： + ` * vserver start*`

MetroCluster IP配置的维护过程

IP 交换机维护和更换

更换**IP**交换机或更改现有**MetroCluster IP**交换机的使用

您可能需要更换发生故障的交换机、升级或降级交换机或更改现有MetroCluster IP交换机的使用。

关于此任务

使用经过 NetApp 验证的交换机时，此操作步骤 适用。如果您使用的是符合 MetroCluster 的交换机，请咨询交换机供应商。

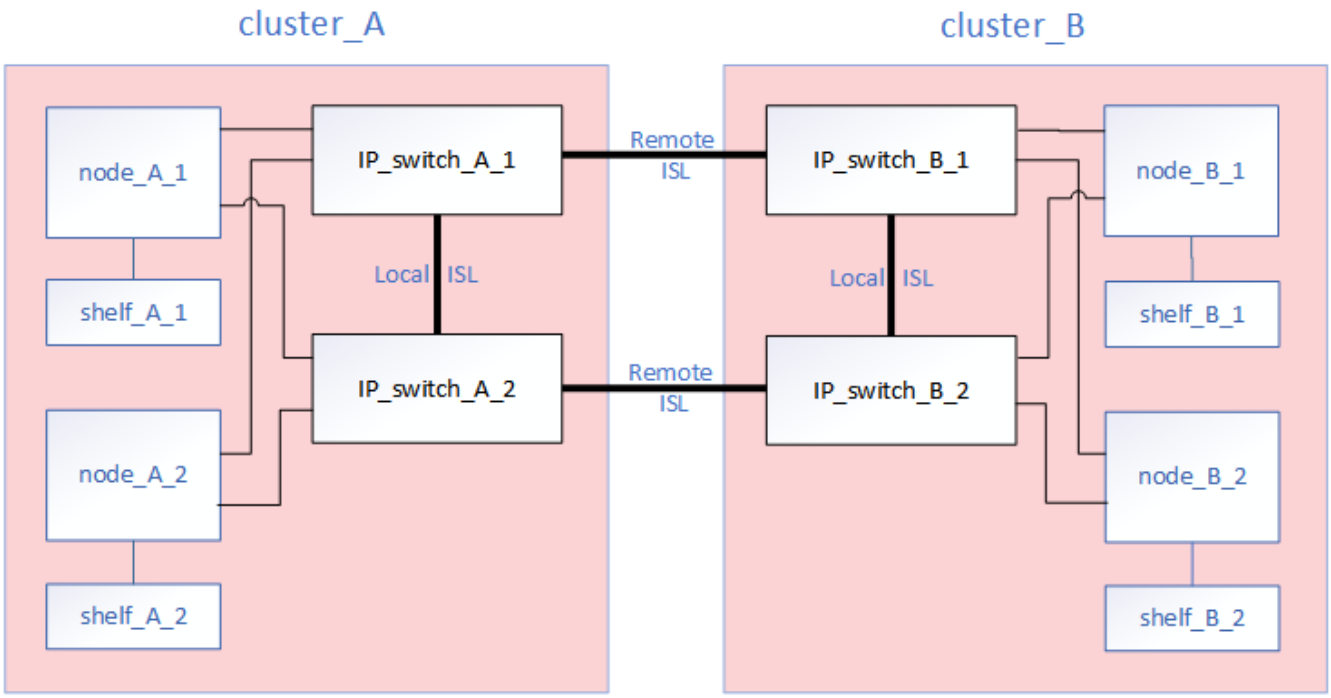
"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

此操作步骤 支持以下转换：

- 更改交换机供应商、类型或两者。当交换机发生故障时，新交换机可以与旧交换机相同，也可以更改交换机类型（升级或降级交换机）。

  例如、要将MetroCluster IP配置从使用AFF A400控制器和BES-53248交换机的单个四节点配置扩展为使用AFF A400控制器的八节点配置、您必须将交换机更改为配置支持的类型、因为新配置不支持BES-53248交换机。

  如果您要将发生故障的交换机更换为相同类型的交换机、则只需更换发生故障的交换机即可。如果要升级或降级交换机、必须调整同一网络中的两个交换机。如果两个交换机通过交换机间链路(ISL)连接、并且不位于同一站点、则这两个交换机位于同一网络中。例如、网络1包括IP_switch_A_1和IP_switch_B_1、网络2包括IP_switch_A_2和IP_switch_B_1、如下图所示：



如果您更换了交换机或升级到不同的交换机、则可以通过安装交换机固件和RCF文件来预配置交换机。

- 使用共享存储MetroCluster 交换机将MetroCluster IP配置转换为MetroCluster IP配置。

  例如、如果您有一个使用AFF A700控制器的常规MetroCluster IP配置、而您希望重新配置MetroCluster 以将NS224磁盘架连接到相同的交换机。

  - 如果要在使用共享存储MetroCluster IP交换机的MetroCluster IP配置中添加或删除磁盘架、请按照中的步骤进行操作 "使用共享存储MetroCluster 交换机向MetroCluster IP添加磁盘架"
  - 您的MetroCluster IP配置可能已直接连接到NS224磁盘架或专用存储交换机。

端口使用情况工作表

以下示例工作表用于将MetroCluster IP配置转换为使用现有交换机连接两个NS224磁盘架的共享存储配置。

工作表定义：

- 现有配置：现有MetroCluster 配置的布线。
- 使用NS224磁盘架的新配置：存储与MetroCluster 之间共享交换机的目标配置。

此工作表中突出显示的字段表示以下内容：

- 绿色：不需要更改布线。
- 黄色：您必须移动具有相同或不同配置的端口。
- 蓝色：新连接的端口。

PORT USAGE OVERVIEW Example of expanding an existing 4Node MetroCluster with 2x NS224 shelves and changing the ISL's from 10G to 40/100G							
Switch port	Existing configuration				New configuration with NS224 shelves		
	Port use	IP_switch_x_1	IP_switch_x_2		Port use	IP_switch_x_1	IP_switch_x_2
1	MetroCluster 1, Local Cluster Interface	Cluster Port 'A'	Cluster Port 'B'		MetroCluster 1, Local Cluster Interface	Cluster Port 'A'	Cluster Port 'B'
2		Cluster Port 'A'	Cluster Port 'B'			Cluster Port 'A'	Cluster Port 'B'
3							
4							
5					Storage shelf 1 (9)	NSM-A, e0a	NSM-A, e0b
6						NSM-B, e0a	NSM-B, e0b
7	ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster			ISL, Local Cluster native speed / 100G	ISL, Local Cluster	
8							
9	MetroCluster 1, MetroCluster interface	Port 'A'	Port 'B'		MetroCluster 1, MetroCluster interface	Port 'A'	Port 'B'
10		Port 'A'	Port 'B'			Port 'A'	Port 'B'
11							
12							
13					ISL, MetroCluster, native speed 40G / 100G breakout mode 10G	Remote ISL, 2x 40/100G	Remote ISL, 2x 40/100G
14							
15							
16							
17					MetroCluster 1, Storage Interface	Storage Port 'A'	Storage Port 'B'
18						Storage Port 'A'	Storage Port 'B'
19							
20							
21	ISL, MetroCluster breakout mode 10G	Remote ISL, 10G	Remote ISL, 10G		Storage shelf 2 (8)	NSM-A, e0a	NSM-A, e0b
22						NSM-B, e0a	NSM-B, e0b
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							

步骤

1. 检查配置的运行状况。

   a. 检查是否已在每个集群上配置 MetroCluster 并使其处于正常模式：`* MetroCluster show*`

```
cluster_A::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
```

   b. 检查是否已在每个节点上启用镜像：`* MetroCluster node show*`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   normal
2 entries were displayed.
```

   c. 检查 MetroCluster 组件是否运行正常：`* MetroCluster check run*`

```
cluster_A::> metrocluster check run

Last Checked On: 10/1/2014 16:03:37

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
4 entries were displayed.

Command completed. Use the "metrocluster check show -instance"
command or sub-commands in "metrocluster check" directory for
detailed results.
To check if the nodes are ready to do a switchover or switchback
operation, run "metrocluster switchover -simulate" or "metrocluster
switchback -simulate", respectively.
```

d. 检查是否没有运行状况警报： `* system health alert show*`

2. 在安装之前配置新交换机。

   如果要重复使用现有交换机、请转至 第 4 步。

   > 如果要升级或降级交换机，则必须配置网络中的所有交换机。

   按照中 *Configuring the IP switches* 一节中的步骤进行操作 "MetroCluster IP 安装和配置。"

   确保为交换机 _A_1 ， _A_2 ， _B_1 或 _B_2 应用正确的 RCF 文件。如果新交换机与旧交换机相同，则需要应用相同的 RCF 文件。

   如果要升级或降级交换机，请为新交换机应用支持的最新 RCF 文件。

3. 运行 port show 命令查看有关网络端口的信息：

   `* 网络端口显示 *`

   a. 修改所有集群的Sifs以禁用自动还原：

   ```
   network interface modify -vserver <vserver_name> -lif <lif_name>
   -auto-revert false
   ```

4. 断开与旧交换机的连接。

您只能断开在旧配置和新配置中使用不同端口的连接。如果您使用的是新交换机、则必须断开所有连接。

按以下顺序删除连接：

a. 断开本地集群接口的连接

b. 断开本地集群ISO的连接

c. 断开MetroCluster IP接口

d. 断开MetroCluster 的连接

在示例中 [port_usage_worksheet]，交换机不会发生变化。MetroCluster 的CRL已重新定位、必须断开连接。您无需断开工作表上标记为绿色的连接。

5. 如果您使用的是新交换机、请关闭旧交换机、拔下缆线、然后物理卸下旧交换机。

如果要重复使用现有交换机、请转至 第 6 步。

除管理接口(如果使用)外、请勿*使用缆线连接新交换机。

6. 配置现有交换机。

如果您已经预先配置了交换机、则可以跳过此步骤。

要配置现有交换机、请按照以下步骤安装和升级固件和RC框架 文件：

- "升级 MetroCluster IP 交换机上的固件"
- "升级 MetroCluster IP 交换机上的 RCF 文件"

7. 为交换机布线。

您可以按照中的_"Ciping the IP switchs_(为IP交换机布线)"部分中的步骤进行操作 "MetroCluster IP 安装和配置"。

按以下顺序为交换机布线(如果需要)：

a. 使用缆线将此ISL连接到远程站点。

b. 为MetroCluster IP接口布线。

c. 为本地集群接口布线。

- 如果交换机类型不同，则已用端口可能与旧交换机上的端口不同。如果要升级或降级交换机，请勿 * 使用 * 不 * 缆线连接本地 ISL 。只有在要升级或降级第二个网络中的交换机且一个站点中的两个交换机类型和布线相同时、才需要为本地ISO布线。
- 如果要升级交换机A1和交换机B1、则必须对交换机交换机A2和交换机B2执行步骤1至6。

8. 完成本地集群布线。

a. 如果本地集群接口连接到交换机：

i. 使用缆线连接本地集群ISO。

b. 如果本地集群接口*未*连接到交换机：

i. 使用 "迁移到交换式 NetApp 集群环境" 操作步骤 、用于将无交换机集群转换为有交换机集群。使用中指示的端口 "MetroCluster IP 安装和配置" 或RC框架 布线文件以连接本地集群接口。

9. 打开交换机的电源。

如果新交换机相同，请启动新交换机。如果要升级或降级交换机，请同时启动两个交换机。在更新第二个网络之前，此配置可以在每个站点使用两个不同的交换机运行。

10. 重复执行、以验证MetroCluster 配置是否运行正常 第 1 步。

如果要升级或降级第一个网络中的交换机，您可能会看到一些与本地集群相关的警报。

如果要升级或降级网络，请对第二个网络重复所有步骤。

11. 修改所有集群的Sifs以重新启用自动还原：

```
network interface modify -vserver <vserver_name> -lif <lif_name> -auto
-revert true
```

12. 将所有当前不在原端口上的集群 LIF 恢复到其原端口：

```
network interface revert -vserver * -lif *
```

13. (可选)移动NS224磁盘架。

如果要重新配置的MetroCluster IP配置未将NS224磁盘架连接到MetroCluster IP交换机、请使用相应的操作步骤 添加或移动NS224磁盘架：

- "使用共享存储MetroCluster 交换机向MetroCluster IP添加磁盘架"
- "从具有直连存储的无交换机集群迁移"
- "通过重复使用存储交换机，从具有交换机连接存储的无交换机配置进行迁移"

联机或脱机**MetroCluster IP**接口端口

执行维护任务时、可能需要使MetroCluster IP接口端口脱机或联机。

关于此任务

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

步骤

您可以使用以下步骤使MetroCluster IP接口端口联机或脱机。

1. 将权限级别设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

示例输出

```
Cluster A_1::> set -privilege advanced
Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them
only when
         directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

2. 使MetroCluster IP接口端口脱机。

```
system ha interconnect link off -node <node_name> -link <link_num, 0 or
1>
```

示例输出

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect link off -node node-a1 -link 0
```

a. 验证MetroCluster IP接口是否脱机。

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect port show
```

示例输出

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect port show
                                Physical  Link
                 Link           Layer     Layer      Physical   Physical
Active
Node             Monitor  Port  State     State       Link Up  Link Down
Link
---------------  -------  ----  --------  ---------  --------  ---------
------
node-a1        off
                              0  disabled  down              4          3
false
                              1  linkup    active            4          2
true
node-a2        off
                              0  linkup    active            4          2
true
                              1  linkup    active            4          2
true
2 entries were displayed.
```

3. 使MetroCluster IP接口端口联机。

```
system ha interconnect link on -node <node_name> -link <link_num, 0 or
1>
```

示例输出

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect link on -node node-a1 -link 0
```

a. 验证MetroCluster IP接口端口是否联机。

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect port show
```

示例输出

```
Cluster_A1::*> system ha interconnect port show
                                Physical  Link
                 Link           Layer     Layer      Physical   Physical
Active
Node             Monitor  Port  State     State       Link Up  Link Down
Link
--------------  -------  ----  --------  ---------  --------  ---------
------
node-a1        off
                              0  linkup    active            5          3
true
                              1  linkup    active            4          2
true
node-a2        off
                              0  linkup    active            4          2
true
                              1  linkup    active            4          2
true
2 entries were displayed.
```

升级 **MetroCluster IP** 交换机上的固件

您可能需要升级 MetroCluster IP 交换机上的固件。

验证**RC**框架 是否受支持

更改ONTAP版本或交换机固件版本时、您应验证是否具有该版本支持的参考配置文件(Reference Configuration File、RCF)。如果使用"RcfFileGenerator"工具、则会为您的配置生成正确的RCIF。

步骤

1. 从交换机使用以下命令验证RC框架 的版本：

从此交换机 …	问题描述此命令 …
Broadcom交换机	`（ IP_switch_A_1 ） # show clibanner`
Cisco 交换机	`IP_switch_A_1# show banner motd`
NVIDIA SN2100交换机	`cumulus@mcc1:mgmt:~$ nv config find message`

在命令输出中找到指示RCF版本的行。例如、Cisco交换机的以下输出指示RCF版本为"`v1. 0"`。

```
Filename : NX3232_v1.80_Switch-A2.txt
```

2. 要检查特定ONTAP版本、交换机和平台支持哪些文件，请使用"适用于 MetroCluster IP 的 RcfFileGenerator"。如果您可以为已有或要升级到的配置生成RCN、则它受支持。
3. 要验证是否支持交换机固件，请参阅以下内容：
   - "Hardware Universe"
   - "NetApp 互操作性表"

升级交换机固件

关于此任务

您必须连续对每个交换机重复此任务。

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

步骤

1. 检查配置的运行状况。
   a. 检查每个集群上是否已配置 MetroCluster 并处于正常模式：

      ```
      MetroCluster show
      ```

      ```
      cluster_A::> metrocluster show
      Cluster                   Entry Name          State
      ------------------------- ------------------- -----------
       Local: cluster_A         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      Remote: cluster_B         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      ```

   b. 检查是否已在每个节点上启用镜像：

      ```
      MetroCluster node show
      ```

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   normal
2 entries were displayed.
```

c. 检查 MetroCluster 组件是否运行正常：

`MetroCluster check run`

```
cluster_A::*> metrocluster check run
```

此操作将在后台运行。

d. 在之后 `metrocluster check run` 操作完成、运行：

MetroCluster check show`

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查是否没有运行状况警报：

s系统运行状况警报显示

2. 在第一台交换机上安装软件。

您必须按以下顺序在交换机上安装交换机软件： switch_A_1 ， switch_B_1 ， switch_A_2 ， switch_B_2 。

根据交换机类型是Broadcom、Cisco还是NVIDIA、按照相关主题中的步骤安装交换机软件：

- "下载并安装Broadcom交换机EFOS软件"
- "下载并安装Cisco交换机NX-OS软件"
- "下载并安装NVIDIA SN2100交换机Cumulus软件"

3. 对每个交换机重复上述步骤。
4. 重复 第 1 步 以检查配置的运行状况。

升级 **MetroCluster IP** 交换机上的 **RCF** 文件

您可能需要升级MetroCluster IP交换机上的参考配置文件(Reference Configuration File 、RCF)文件。例如、如果ONTAP版本和/或交换机固件版本不支持在交换机上运行的RCIF版本。

开始之前

- 如果要安装新的交换机固件，则必须先安装交换机固件，然后再升级 RCF 文件。
- 在升级RC框架 之前，"验证RC框架 是否受支持"。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

关于此任务

- 此操作步骤会中断升级 RCF 文件的交换机上的流量。应用新RCF文件后、流量将恢复。
- 按以下顺序逐个交换机执行这些步骤：Switch_A_1、Switch_B_1、Switch_A_2、Switch_B_2。

步骤

1. 验证配置的运行状况。

   a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

      `MetroCluster check run`

      ```
      cluster_A::*> metrocluster check run
      ```

      此操作将在后台运行。

   b. 在 `MetroCluster check run` 操作完成后，运行 `MetroCluster check show` 以查看结果。

      大约五分钟后，将显示以下结果：

```
-----------
::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

   MetroCluster 操作历史记录显示 -job-id 38`

b. 验证是否没有运行状况警报：

   s系统运行状况警报显示

2. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

   按照适用于您的交换机供应商的步骤进行操作：

   - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
   - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
   - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

3. 根据交换机供应商的不同、下载并安装IP RCF文件。
   - "下载并安装Broadcom IP RC框架 文件"
   - "下载并安装Cisco IP RCC文件"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCP文件"

   > 如果您使用的是L2共享或L3网络配置、则可能需要调整中间/客户交换机上的ISL端口。交换机端口模式可能会从"访问"模式更改为"中继"模式。只有在交换机A_1和B_1之间的网络连接完全正常且网络运行状况良好的情况下、才能继续升级第二个交换机对(A_2、B_2)。

使用**CleanUpFiles**升级**Cisco IP**交换机上的**RCF**文件

您可能需要升级Cisco IP交换机上的RCF文件。例如， ONTAP 升级或交换机固件升级都需要新的 RCF 文件。

关于此任务

- 从RcfFileGenerator 1.4a版开始、有一个新选项可用于更改(升级、降级或更换) Cisco IP交换机上的交换机配置、而无需执行"写入擦除"。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。
- Cisco 9338C－拧动交换机具有两种不同的交换机存储类型，这些存储类型在RC框架 中命名不同。使用下表确定适用于您的配置的正确Cisco 9334c-打 保证存储类型：

连接以下存储时	选择**Cisco 9334c-**打的存储类型…	示例**RCF**文件**Banner /MOTD**
• 直接连接的SAS磁盘架 • 直接连接的NVMe磁盘架 • 连接到专用存储交换机的NVMe磁盘架	9339S-966–仅限直接存储	`* Switch : NX9336C (direct storage, L2 Networks, direct ISL)`
• 直接连接的SAS磁盘架 • 连接到MetroCluster IP交换机的NVMe磁盘架 至少需要一个以太网连接NVMe磁盘架	9338F-966–SAS和以太网存储	`* Switch : NX9336C (SAS and Ethernet storage, L2 Networks, direct ISL)`

开始之前

如果您的配置满足以下要求、则可以使用此方法：

- 此时将应用标准RCF配置。
- 。 "RcfFileGenerator" 必须能够使用相同的版本和配置(平台、VLAN)创建应用的相同RCF文件。
- 对于特殊配置、NetApp未提供应用的RCF文件。
- 在应用RCF文件之前、此文件未进行更改。
- 在应用当前RCF文件之前、已按照以下步骤将交换机重置为出厂默认值。
- 应用RCF后、未对交换机(端口)配置进行任何更改。

如果不满足这些要求、则无法使用在生成RCF文件时创建的CleanUpFiles。但是、您可以利用函数创建通用CleanUpFiles—使用此方法进行清理是从`show running-config`的输出派生的、也是最佳实践。

您必须按以下顺序更新交换机：switch_A_1、Switch_B_1、Switch_A_2、Switch_B_2。或者、您也可以同时更新交换机Switch_A_1和Switch_B_1、然后更新交换机Switch_A_2和Switch_B_2。

步骤

1. 确定当前RCF文件版本以及使用的端口和VLAN：`IP_switch_A_1# show banner motd`

您需要从所有四个交换机获取此信息并填写以下信息表。

```
* NetApp Reference Configuration File (RCF)
*
* Switch : NX9336C (SAS storage, L2 Networks, direct ISL)
* Filename : NX9336_v1.81_Switch-A1.txt
* Date : Generator version: v1.3c_2022-02-24_001, file creation time:
2021-05-11, 18:20:50
*
* Platforms : MetroCluster 1 : FAS8300, AFF-A400, FAS8700
*              MetroCluster 2 : AFF-A320, FAS9000, AFF-A700, AFF-A800
* Port Usage:
* Ports 1- 2: Intra-Cluster Node Ports, Cluster: MetroCluster 1, VLAN
111
* Ports 3- 4: Intra-Cluster Node Ports, Cluster: MetroCluster 2, VLAN
151
* Ports 5- 6: Ports not used
* Ports 7- 8: Intra-Cluster ISL Ports, local cluster, VLAN 111, 151
* Ports 9-10: MetroCluster 1, Node Ports, VLAN 119
* Ports 11-12: MetroCluster 2, Node Ports, VLAN 159
* Ports 13-14: Ports not used
* Ports 15-20: MetroCluster-IP ISL Ports, VLAN 119, 159, Port Channel 10
* Ports 21-24: MetroCluster-IP ISL Ports, VLAN 119, 159, Port Channel
11, breakout mode 10gx4
* Ports 25-30: Ports not used
* Ports 31-36: Ports not used
*

#
IP_switch_A_1#
```

在此输出中、您必须收集以下两个表中显示的信息。

通用信息	MetroCluster	数据
RCF 文件版本		1.81.
交换机类型		NX9336
网络类型		L2网络、直接ISL
Storage type		SAS存储
平台	1.	AFF A400
	2.	FAS9000

VLAN信息	网络	**MetroCluster** 配置	交换机端口	站点 **A**	站点 **B**
VLAN本地集群	网络1	1.	1、2	111.	222.
		2.	3、4	151.	251
	网络2	1.	1、2	111.	222.
		2.	3、4	151.	251
VLAN MetroCluster	网络1	1.	9、10	119	119
		2.	11、12	159.	159.
	网络2	1.	9、10	219.	219.
		2.	11、12	259.	259.

2. 【创建-RCF文件和CleanUpFile-or-create-generic-CleanUpFiles]]创建RCF文件和CleanUpFiles、或者为当前配置创建通用CleanUpFiles。

   如果您的配置满足前提条件中所述的要求、请选择*选项1*。如果您的配置*不*满足前提条件中所述的要求、请选择*选项2*。

选项**1**：创建**RCF**文件和**CleanUpFiles**

如果配置满足要求、请使用此操作步骤。

步骤

a. 使用RcfFileGenerator 1.4a (或更高版本)使用步骤1中检索到的信息创建RCF文件。新版RcfFileGenerator可创建一组额外的CleanUpFiles、您可以使用这些文件还原某些配置、并使交换机做好准备以应用新的RCF配置。

b. 将横幅motd与当前应用的RCF文件进行比较。平台类型、交换机类型、端口和VLAN使用情况必须相同。

> 您必须使用与RCF文件版本相同的CleanUpFiles、并且使用的配置必须完全相同。使用任何CleanUpFile将不起作用、可能需要对交换机进行完全重置。

> 为其创建RCF文件的ONTAP 版本不相关。只有RCF文件版本很重要。

> RCF文件(即使是同一版本)可能列出的平台数可能会减少或增加。确保您的平台已列出。

选项**2**：创建通用**CleanUpFiles**

如果配置*不*满足所有要求、请使用此操作步骤。

步骤

a. 从每个交换机检索`show running-config`的输出。

b. 打开RcfFileGenerator工具、然后单击窗口底部的"创建通用CleanUpFiles"

c. 将步骤1中检索到的输出从"one"开关复制到上部窗口。您可以删除或保留默认输出。

d. 单击"创建CUF文件"。

e. 将输出从下部窗口复制到文本文件(此文件为CleanUpFile)。

f. 对配置中的所有交换机重复步骤c、d和e。

此操作步骤 的末尾应包含四个文本文件、每个交换机一个。您可以按照与使用选项1创建的CleanUpFiles相同的方式使用这些文件。

3. 【创建新的RCF文件针对新配置】为新配置创建新的RCF文件。创建这些文件的方式与上一步创建文件的方式相同、但选择相应的ONTAP 和RCF文件版本除外。

完成此步骤后、您应该有两组RCF文件、每组包含12个文件。

4. 将文件下载到bootflash。

a. 下载在中创建的CleanUpFiles 创建RCF文件和CleanUpFiles、或者为当前配置创建通用CleanUpFiles

> 此CleanUpFile用于当前应用的RCF文件、而*不*用于要升级到的新RCF。

Switch-A1的CleanUpFile示例：`Cleanup_NX9336_v1.81_Switch-A1.txt`

b. 下载您在中创建的"新"RCF文件 为新配置创建"新"RCF文件。

Switch-A1的RCF文件示例：`NX9336_v1.90_Switch-A1.txt`

c. 下载在中创建的CleanUpFiles 为新配置创建"新"RCF文件。 此步骤为可选步骤—您可以在将来使用此文件更新交换机配置。它与当前应用的配置匹配。

Switch-A1的CleanUpFile示例：`Cleanup_NX9336_v1.90_Switch-A1.txt`

> 您必须使用CleanUpFile获取正确(匹配)的RCF版本。如果您对其他RCF版本或其他配置使用CleanUpFile、则清理配置可能无法正常运行。

以下示例将这三个文件复制到bootflash：

```
IP_switch_A_1# copy sftp://user@50.50.50.50/RcfFiles/NX9336-direct-
SAS_v1.81_MetroCluster-
IP_L2Direct_A400FAS8700_xxx_xxx_xxx_xxx/Cleanup_NX9336_v1.81_Switch-
A1.txt bootflash:
IP_switch_A_1# copy sftp://user@50.50.50.50/RcfFiles/NX9336-direct-
SAS_v1.90_MetroCluster-
IP_L2Direct_A400FAS8700A900FAS9500_xxx_xxx_xxx_xxxNX9336_v1.90//NX9336_v
1.90_Switch-A1.txt bootflash:
IP_switch_A_1# copy sftp://user@50.50.50.50/RcfFiles/NX9336-direct-
SAS_v1.90_MetroCluster-
IP_L2Direct_A400FAS8700A900FAS9500_xxx_xxx_xxx_xxxNX9336_v1.90//Cleanup_
NX9336_v1.90_Switch-A1.txt bootflash:
```

+

> 系统将提示您指定虚拟路由和转发(VRF)。

5. 应用CleanUpFile或通用CleanUpFile。

某些配置已还原、并且交换机端口会"脱机"。

a. 确认没有待定的启动配置更改：`show running-config diff`

```
IP_switch_A_1# show running-config diff
IP_switch_A_1#
```

6. 如果看到系统输出、请将运行配置保存到启动配置：`copy running-config startup-config`

> 系统输出指示启动配置和运行配置不同、并且待定更改。如果不保存待定更改、则无法通过重新加载交换机进行回滚。

a. 应用CleanUpFile：

```
IP_switch_A_1# copy bootflash:Cleanup_NX9336_v1.81_Switch-A1.txt
running-config

IP_switch_A_1#
```

此脚本可能需要一段时间才能返回到交换机提示符。不需要输出。

7. 查看正在运行的配置以验证是否已清除此配置：`show running-config`

当前配置应显示：

- 未配置任何类映射和IP访问列表
- 未配置任何策略映射
- 未配置任何服务策略
- 未配置端口配置文件
- 所有以太网接口(mgmt0除外、mgmt0不应显示任何配置、只应配置VLAN 1)。

如果发现已配置上述任何项、则可能无法应用新的RCF文件配置。但是、您可以通过重新加载交换机*而不*将正在运行的配置保存到启动配置来还原到先前的配置。交换机将显示先前的配置。

8. 应用RCF文件并验证端口是否联机。

a. 应用RCF文件。

```
IP_switch_A_1# copy bootflash:NX9336_v1.90-X2_Switch-A1.txt running-
config
```

应用配置时会显示一些警告消息。通常不会出现错误消息。但是、如果使用SSH登录、则可能会收到以下错误： `Error: Can't disable/re-enable ssh:Current user is logged in through ssh`

b. 应用配置后、使用以下命令之一验证集群和MetroCluster 端口是否联机：`show interface brief`、`show cdp neighbors`或`show LLDP neighbors`

如果您更改了本地集群的VLAN并升级了站点上的第一个交换机、则集群运行状况监控可能不会将此状态报告为"运行状况良好"、因为旧配置和新配置中的VLAN不匹配。更新第二个交换机后、此状态应恢复为运行状况良好。

如果未正确应用配置、或者您不希望保留配置、则可以通过重新加载交换机*而不将正在运行的配置保存到启动配置来还原到先前的配置。交换机将显示先前的配置。

9. 保存配置并重新加载交换机。

```
IP_switch_A_1# copy running-config startup-config

IP_switch_A_1# reload
```

重命名 **Cisco IP** 交换机

您可能需要重命名 Cisco IP 交换机，以便在整个配置中提供一致的命名。

关于此任务

- 在此任务的示例中，交换机名称将从 `myswitch` 更改为 `IP_switch_A_1` 。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

步骤

1. 进入全局配置模式：

   ` * 配置终端 *`

   以下示例显示了配置模式提示符。两个提示符均显示交换机名称 `myswitch` 。

   ```
   myswitch# configure terminal
   myswitch(config)#
   ```

2. 重命名交换机：

   ` * 交换机名称 new-switch-name*`

   如果要重命名网络中的两个交换机，请在每个交换机上使用相同的命令。

   此时， CLI 提示符将发生变化，以反映新名称：

   ```
   myswitch(config)# switchname IP_switch_A_1
   IP_switch_A_1(config)#
   ```

3. 退出配置模式：

   ` * 退出 *`

   此时将显示顶级交换机提示符：

   ```
   IP_switch_A_1(config)# exit
   IP_switch_A_1#
   ```

4. 将当前运行的配置复制到启动配置文件：

` * 复制 running-config startup-config *`

5. 验证交换机名称更改是否可从 ONTAP 集群提示符处看到。

   请注意，此时将显示新交换机名称，而不会显示旧交换机名称（ `myswitch` ）。

   a. 进入高级权限模式，出现提示时按 ` * y*` ： + ` * set -privilege advanced*`
   b. 显示连接的设备： + ` * network device-discovery show*`
   c. 返回到管理权限模式： + ` * 设置 -privilege admin*`

      以下示例显示了交换机以新名称 `ip_switch_A_1` 显示：

```
cluster_A::storage show> set advanced

Warning: These advanced commands are potentially dangerous; use them
only when directed to do so by NetApp personnel.
Do you want to continue? {y|n}: y

cluster_A::storage show*> network device-discovery show
Node/       Local  Discovered
Protocol    Port   Device                    Interface         Platform
----------- ------ ------------------------- ----------------
----------------
node_A_2/cdp
            e0M    LF01-410J53.mycompany.com(SAL18516DZY)
                                             Ethernet125/1/28  N9K-
C9372PX
            e1a    IP_switch_A_1(FOC21211RBU)
                                             Ethernet1/2       N3K-
C3232C
            e1b    IP_switch_A_1(FOC21211RBU)
                                             Ethernet1/10      N3K-
C3232C
.
.
.                                             Ethernet1/18      N9K-
C9372PX
node_A_1/cdp
            e0M    LF01-410J53.mycompany.com(SAL18516DZY)
                                             Ethernet125/1/26  N9K-
C9372PX
            e0a    IP_switch_A_2(FOC21211RB5)
                                             Ethernet1/1       N3K-
C3232C
            e0b    IP_switch_A_2(FOC21211RB5)
                                             Ethernet1/9       N3K-
C3232C
            e1a    IP_switch_A_1(FOC21211RBU)
.
.
.
16 entries were displayed.
```

无干扰地添加、删除或更改**Cisco IP**交换机上的**ISL**端口

您可能需要添加、删除或更改Cisco IP交换机上的ISL端口。您可以将专用ISL端口转换为

共享ISL端口、或者更改Cisco IP交换机上ISL端口的速度。

关于此任务

如果要将专用 ISL 端口转换为共享 ISL 端口，请确保新端口满足要求 "共享 ISL 端口的要求"。

您必须在两台交换机上完成所有步骤，以确保 ISL 连接。

以下操作步骤假定您要将在交换机端口 Eth1/24/1 上连接的一个 10-Gb ISL 替换为连接到交换机端口 17 和 18 的两个 100-Gb ISL 。

> 如果您在连接NS224磁盘架的共享配置中使用Cisco 9336C -拧动交换机、则更改ISO可能需要一个新的RCF文件。如果当前和新的ISL速度分别为40 Gbps和100 Gbps、则不需要新的RCF文件。对ISL速度进行的所有其他更改都需要一个新的RCF文件。例如、将ISL速度从40 Gbps更改为100 Gbps不需要新的RCF文件、但将ISL速度从10 Gbps更改为40 Gbps需要新的RCF文件。

开始之前

请参阅的*开关*部分 "NetApp Hardware Universe" 以验证受支持的收发器。

"启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

步骤

1. 在网络结构中要更改的两个交换机上禁用 ISL 的 ISL 端口。

   > 只有在将当前 ISL 端口移动到其他端口或 ISL 速度发生变化时，才需要禁用这些端口。如果要添加速度与现有 ISL 相同的 ISL 端口，请转至步骤 3 。

   每行只能输入一个配置命令，并在输入完所有命令后按 Ctrl-Z ，如以下示例所示：

   ```
   switch_A_1# conf t
   switch_A_1(config)# int eth1/24/1
   switch_A_1(config-if)# shut
   switch_A_1(config-if)#
   switch_A_1#

   switch_B_1# conf t
   switch_B_1(config)# int eth1/24/1
   switch_B_1(config-if)# shut
   switch_B_1(config-if)#
   switch_B_1#
   ```

2. 拆下现有缆线和收发器。
3. 根据需要更改 ISL 端口。

   > 如果您要在连接NS224磁盘架的共享配置中使用Cisco 9336C -算 机、并且需要升级RCF文件并为新ISL端口应用新配置、请按照步骤到 "升级MetroCluster IP交换机上的RCP文件。"

选项	步骤
要更改 ISL 端口的速度 …	根据速度将新 ISL 连接到指定端口。您必须确保您的交换机的这些 ISL 端口已在 _ISL MetroCluster IP 安装和配置 _ 中列出。
要添加 ISL …	将 QMSP 插入要添加为 ISL 端口的端口。确保它们列在 _IP MetroCluster 安装和配置 _ 中，并进行相应的布线。

4. 从以下命令开始，在网络结构中的两个交换机上启用所有 ISL 端口（如果未启用）：

   ```
   sswitch_A_1# conf t
   ```

   每行只能输入一个配置命令，输入完所有命令后按 Ctrl-Z：

   ```
   switch_A_1# conf t
   switch_A_1(config)# int eth1/17
   switch_A_1(config-if)# no shut
   switch_A_1(config-if)# int eth1/18
   switch_A_1(config-if)# no shut
   switch_A_1(config-if)#
   switch_A_1#
   switch_A_1# copy running-config startup-config

   switch_B_1# conf t
   switch_B_1(config)# int eth1/17
   switch_B_1(config-if)# no shut
   switch_B_1(config-if)# int eth1/18
   switch_B_1(config-if)# no shut
   switch_B_1(config-if)#
   switch_B_1#
   switch_B_1# copy running-config startup-config
   ```

5. 验证是否已在这两台交换机之间建立了此两个交换机的ISL和端口通道：

   ```
   switch_A_1# show int brief
   ```

   您应在命令输出中看到 ISL 接口，如以下示例所示：

```
Switch_A_1# show interface brief
--------------------------------------------------------------------------------
--------
Ethernet        VLAN    Type Mode   Status  Reason                   Speed
Port
Interface
Ch #
--------------------------------------------------------------------------------
--------
Eth1/17         1       eth  access down    XCVR not inserted
auto(D) --
Eth1/18         1       eth  access down    XCVR not inserted
auto(D) --

--------------------------------------------------------------------------------
------------------
Port-channel VLAN    Type Mode   Status  Reason
Speed   Protocol
Interface
--------------------------------------------------------------------------------
------------------
Po10         1       eth  trunk  up      none
a-100G(D)  lacp
Po11         1       eth  trunk  up      none
a-100G(D)  lacp
```

6. 对网络结构 2 重复操作步骤。

确定 **MetroCluster IP** 配置中的存储

如果需要更换驱动器或磁盘架模块，则首先需要确定位置。

标识本地和远程磁盘架

从 MetroCluster 站点查看磁盘架信息时，所有远程驱动器均位于 0m 上，即虚拟 iSCSI 主机适配器。这意味着驱动器可通过 MetroCluster IP 接口进行访问。所有其他驱动器均为本地驱动器。

确定磁盘架是否为远程（位于 0m 上）后，您可以按序列号进一步标识驱动器或磁盘架，也可以根据配置中的磁盘架 ID 分配情况，按磁盘架 ID 进一步标识驱动器或磁盘架。

> 在运行 ONTAP 9.4 的 MetroCluster IP 配置中，磁盘架 ID 不需要在 MetroCluster 站点之间是唯一的。这包括内部磁盘架（ 0 ）和外部磁盘架。从任一 MetroCluster 站点上的任何节点查看此序列号时，此序列号都是一致的。

除内部磁盘架之外，灾难恢复（ DR ）组中的磁盘架 ID 应是唯一的。

确定驱动器或磁盘架模块后，您可以使用相应的操作步骤更换组件。

"维护 DS460C DS224C 和 DS212C 磁盘架"

sysconfig -a 输出示例

以下示例使用 `ssysconfig -a` 命令显示 MetroCluster IP 配置中某个节点上的设备。此节点连接了以下磁盘架和设备：

- 插槽 0： 内部驱动器（本地驱动器）
- 插槽 3： 外部磁盘架 ID 75 和 76 （本地驱动器）
- 插槽 0： 虚拟 iSCSI 主机适配器 0m （远程驱动器）

```
node_A_1> run local sysconfig -a

NetApp Release R9.4:  Sun Mar 18 04:14:58 PDT 2018
System ID: 1111111111 (node_A_1); partner ID: 2222222222 (node_A_2)
System Serial Number: serial-number (node_A_1)
.
.
.
slot 0: NVMe Disks
                0    : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500528)
                1    : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500735)
                2    : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J501165)
.
.
.
slot 3: SAS Host Adapter 3a (PMC-Sierra PM8072 rev. C, SAS, <UP>)
MFG Part Number:    Microsemi Corp. 110-03801 rev. A0
Part number:        111-03801+A0
Serial number:      7A1063AF14B
Date Code:          20170320
Firmware rev:       03.08.09.00
Base WWN:           5:0000d1:702e69e:80
Phy State:          [12] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [13] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [14] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [15] Enabled, 12.0 Gb/s
Mini-SAS HD Vendor:        Molex Inc.
Mini-SAS HD Part Number:   112-00436+A0
Mini-SAS HD Type:          Passive Copper (unequalized) 0.5m ID:00
Mini-SAS HD Serial Number: 614130640
```

```
                75.0 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG501805)
                75.1 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG502050)
                75.2 : NETAPP   X438_PHM2400MCTO NA04 381.3GB 520B/sect
(25M0A03WT2KA)
                75.3 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG501793)
                75.4 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG502158)
.
.
.

Shelf 75: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220
Shelf 76: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220

slot 3: SAS Host Adapter 3c (PMC-Sierra PM8072 rev. C, SAS, <UP>)
MFG Part Number:    Microsemi Corp. 110-03801 rev. A0
Part number:        111-03801+A0
Serial number:      7A1063AF14B
Date Code:          20170320
Firmware rev:       03.08.09.00
Base WWN:           5:0000d1:702e69e:88
Phy State:          [0] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [1] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [2] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [3] Enabled, 12.0 Gb/s
Mini-SAS HD Vendor:        Molex Inc.
Mini-SAS HD Part Number:   112-00436+A0
Mini-SAS HD Type:          Passive Copper (unequalized) 0.5m ID:00
Mini-SAS HD Serial Number: 614130691
                75.0 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG501805)
                75.1 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG502050)
                75.2 : NETAPP   X438_PHM2400MCTO NA04 381.3GB 520B/sect
(25M0A03WT2KA)
                75.3 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG501793)
.
.
.
Shelf 75: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220
Shelf 76: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220
```

```
slot 3: SAS Host Adapter 3d (PMC-Sierra PM8072 rev. C, SAS, <UP>)
MFG Part Number:    Microsemi Corp. 110-03801 rev. A0
Part number:        111-03801+A0
Serial number:      7A1063AF14B
Date Code:          20170320
Firmware rev:       03.08.09.00
Base WWN:           5:0000d1:702e69e:8c
Phy State:          [4] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [5] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [6] Enabled, 12.0 Gb/s
                    [7] Enabled, 12.0 Gb/s
Mini-SAS HD Vendor:        Molex Inc.
Mini-SAS HD Part Number:   112-00436+A0
Mini-SAS HD Type:          Passive Copper (unequalized) 0.5m ID:01
Mini-SAS HD Serial Number: 614130690
                75.0 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG501805)
                75.1 : NETAPP   X438_S1633400AMD NA04 381.3GB 520B/sect
(S20KNYAG502050)
                75.2 : NETAPP   X438_PHM2400MCTO NA04 381.3GB 520B/sect
(25M0A03WT2KA)
.
.
.
Shelf 75: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220
Shelf 76: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220

slot 4: Quad 10 Gigabit Ethernet Controller X710 SFP+
.
.
.
slot 0: Virtual iSCSI Host Adapter 0m
                0.0  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500690)
                0.1  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500571)
                0.2  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500323)
                0.3  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500724)
                0.4  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500734)
                0.5  : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500598)
                0.12 : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J501094)
```

```
                  0.13 : NETAPP   X4001S172A1T9NTE NA01 1831.1GB 4160B/sect
(S3NBNX0J500519)
.
.
.
Shelf 0: FS4483PSM3E  Firmware rev. PSM3E A: 0103  PSM3E B: 0103
Shelf 35: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220
Shelf 36: DS224-12  Firmware rev. IOM12 A: 0220  IOM12 B: 0220

node_A_1::>
```

使用共享 **Storage MetroCluster** 交换机向 **MetroCluster IP** 添加磁盘架

您可能需要使用共享 Storage MetroCluster 交换机将 NS224 磁盘架添加到 MetroCluster 中。

从 ONTAP 9.10.1 开始，您可以使用共享存储 /NS224 MetroCluster 交换机从 MetroCluster 添加 NS224 磁盘架。您可以一次添加多个磁盘架。

开始之前

- 节点必须运行 ONTAP 9.9.1 或更高版本。
- 当前连接的所有 NS224 磁盘架都必须与 MetroCluster （共享存储 /NS224 MetroCluster 交换机配置）连接到相同的交换机。
- 不能使用此操作步骤将直接连接的 NS224 磁盘架或 NS224 磁盘架连接到专用以太网交换机的配置转换为使用共享存储 /NS224 MetroCluster 交换机的配置。
- "启用控制台日志记录" 执行此任务之前。

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示升级正在进行中。

   a. 问题描述以下命令：

      ```
      ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message "MAIN=10h Adding
      or Removing NS224 SHELVES"_
      ```

      此示例指定了一个 10 小时的维护时段。根据您的计划，您可能需要留出更多时间。

      如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

a. 在配对集群上重复此命令。

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况

在执行过渡之前，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      ```
      node run -node node-name sysconfig -a
      ```

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      ```
      MetroCluster show
      ```

   d. 执行 MetroCluster 检查：

      ```
      MetroCluster check run
      ```

   e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

   f. 运行 Config Advisor 。

      "NetApp 下载： Config Advisor"

   g. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
2. 验证集群是否运行正常：

   ```
   cluster show -vserver cluster
   ```

   ```
   cluster_A::> cluster show -vserver Cluster
   Node            Health  Eligibility   Epsilon
   --------------- ------  -----------   -------
   node_A_1    true    true          false
   node_A_2    true    true          false

   cluster_A::>
   ```

3. 验证所有集群端口是否均已启动：

```
network port show -ipspace cluster
```

```
cluster_A::> network port show -ipspace cluster

Node: node_A_1-old

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: node_A_2-old

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 验证所有集群 LIF 是否均已启动且正常运行：

   ```
   network interface show -vserver cluster
   ```

   每个集群 LIF 应为 "Is Home" 显示 true ，并且状态为 "Admin/Oper" 为 "up/up"

```
cluster_A::> network interface show -vserver cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            node_A_1-old_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  node_A_1   e0a
true
            node_A_1-old_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  node_A_1   e0b
true
            node_A_2-old_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  node_A_2   e0a
true
            node_A_2-old_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  node_A_2   e0b
true

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

5. 验证是否已在所有集群 LIF 上启用自动还原：

   `network interface show - vserver cluster -fields auto-revert`

```
cluster_A::> network interface show -vserver Cluster -fields auto-revert

          Logical
Vserver   Interface     Auto-revert
--------- ------------- ------------
Cluster
           node_A_1-old_clus1
                        true
           node_A_1-old_clus2
                        true
           node_A_2-old_clus1
                        true
           node_A_2-old_clus2
                        true

    4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

将新的 **RCF** 文件应用于交换机

如果您的交换机配置正确，您可以跳过下面这些部分并直接转到 在 Cisco 9336C 交换机上配置 MACsec 加密，如果适用或 连接新的 NS224 磁盘架。

- 要添加磁盘架，必须更改交换机配置。
- 您应在查看布线详细信息 "平台端口分配"。
- 您必须使用 "**RcfFileGenerator！ " 工具为您的配置创建 RCF 文件。。 "RcfFileGenerator" 此外，还提供了每个交换机的每端口布线概览。请确保选择正确数量的磁盘架。此外，还会创建一些其他文件以及 RCF 文件，这些文件可提供与您的特定选项匹配的详细布线布局。在为新磁盘架布线时，请使用此布线概述来验证布线情况。

升级 **MetroCluster IP** 交换机上的 **RCF** 文件

如果要安装新的交换机固件，则必须先安装交换机固件，然后再升级 RCF 文件。

此操作步骤会中断升级 RCF 文件的交换机上的流量。应用新 RCF 文件后，流量将恢复。

步骤

1. 验证配置的运行状况。

   a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

      ` * MetroCluster check run*`

      ```
      cluster_A::*> metrocluster check run
      ```

此操作将在后台运行。

b. 在 `MetroCluster check run` 操作完成后，运行 `MetroCluster check show` 以查看结果。

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
-----------
::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         not-applicable
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 要检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态，请使用以下命令： + ` * MetroCluster operation history show -job-id 38*`

b. 验证是否没有运行状况警报： + ` * system health alert show*`

2. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

将 **Cisco IP** 交换机重置为出厂默认值

在安装新软件版本和 RCF 之前，必须擦除 Cisco 交换机配置并执行基本配置。

您必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复这些步骤。

1. 将交换机重置为出厂默认设置：

a. 擦除现有配置： `write erase`

b. 重新加载交换机软件： `reload`

系统将重新启动并进入配置向导。在启动期间，如果您收到提示 Abort Auto Provisioning and continue with normal setup ？（ yes/no ） [n] ，则应回答 `yes` 以继续。

c. 在配置向导中，输入基本交换机设置：

- 管理员密码
- 交换机名称
- 带外管理配置
- 默认网关
- SSH 服务（ RSA ）完成配置向导后，交换机将重新启动。

d. 出现提示时，输入用户名和密码以登录到交换机。

以下示例显示了配置交换机时的提示和系统响应。尖括号（` <<<` ）显示信息的输入位置。

```
---- System Admin Account Setup ----
Do you want to enforce secure password standard (yes/no) [y]:y
**<<<**

Enter the password for "admin": password
Confirm the password for "admin": password
---- Basic System Configuration Dialog VDC: 1 ----

This setup utility will guide you through the basic configuration of
the system. Setup configures only enough connectivity for management
of the system.

Please register Cisco Nexus3000 Family devices promptly with your
supplier. Failure to register may affect response times for initial
service calls. Nexus3000 devices must be registered to receive
entitled support services.

Press Enter at anytime to skip a dialog. Use ctrl-c at anytime to
skip the remaining dialogs.
```

您可以在下一组提示中输入基本信息，包括交换机名称，管理地址和网关，然后选择 SSH with RSA 。

```
Would you like to enter the basic configuration dialog (yes/no): yes
  Create another login account (yes/no) [n]:
  Configure read-only SNMP community string (yes/no) [n]:
  Configure read-write SNMP community string (yes/no) [n]:
  Enter the switch name : switch-name **<<<**
  Continue with Out-of-band (mgmt0) management configuration?
(yes/no) [y]:
    Mgmt0 IPv4 address : management-IP-address  **<<<**
   Mgmt0 IPv4 netmask : management-IP-netmask  **<<<**
  Configure the default gateway? (yes/no) [y]: y **<<<**
    IPv4 address of the default gateway : gateway-IP-address  **<<<**
  Configure advanced IP options? (yes/no) [n]:
  Enable the telnet service? (yes/no) [n]:
  Enable the ssh service? (yes/no) [y]: y  **<<<**
    Type of ssh key you would like to generate (dsa/rsa) [rsa]: rsa
**<<<**
   Number of rsa key bits <1024-2048> [1024]:
 Configure the ntp server? (yes/no) [n]:
  Configure default interface layer (L3/L2) [L2]:
 Configure default switchport interface state (shut/noshut) [noshut]:
shut **<<<**
  Configure CoPP system profile (strict/moderate/lenient/dense)
[strict]:
```

最后一组提示将完成配置：

```
The following configuration will be applied:
 password strength-check
  switchname IP_switch_A_1
vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.10.99.1
exit
 no feature telnet
  ssh key rsa 1024 force
  feature ssh
  system default switchport
  system default switchport shutdown
  copp profile strict
interface mgmt0
ip address 10.10.99.10 255.255.255.0
no shutdown

Would you like to edit the configuration? (yes/no) [n]:

Use this configuration and save it? (yes/no) [y]:
2017 Jun 13 21:24:43 A1 %$ VDC-1 %$ %COPP-2-COPP_POLICY: Control-Plane
is protected with policy copp-system-p-policy-strict.

[########################################] 100%
Copy complete.

User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
.
.
.
IP_switch_A_1#
```

2. 保存配置：

```
IP_switch-A-1# copy running-config startup-config
```

3. 重新启动交换机并等待交换机重新加载：

```
IP_switch-A-1# reload
```

4. 对 MetroCluster IP 配置中的其他三台交换机重复上述步骤。

您必须将交换机操作系统文件和 RCF 文件下载到 MetroCluster IP 配置中的每个交换机。

此任务需要使用文件传输软件，例如 FTP ， TFTP ， SFTP 或 SCP ， 将文件复制到交换机。

必须对 MetroCluster IP 配置中的每个 IP 交换机重复执行这些步骤。

您必须使用支持的交换机软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

1. 下载支持的 NX-OS 软件文件。

   "Cisco 软件下载"

2. 将交换机软件复制到交换机： ` copy sftp： //root@server-IP-address/tftpboot/NX-OS-file-name bootflash ： vRF management`

   在此示例中， nxos.7.0.3.I4.6.bin 文件将从 SFTP 服务器 10.10.99.99 复制到本地 bootflash ：

```
IP_switch_A_1# copy sftp://root@10.10.99.99/tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
bootflash: vrf management
root@10.10.99.99's password: password
sftp> progress
Progress meter enabled
sftp> get   /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin
/bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
Fetching /tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin to /bootflash/nxos.7.0.3.I4.6.bin
/tftpboot/nxos.7.0.3.I4.6.bin                 100%  666MB   7.2MB/s
01:32
sftp> exit
Copy complete, now saving to disk (please wait)...
```

3. 在每个交换机上验证交换机 NX-OS 文件是否位于每个交换机的 bootflash 目录中： `dir bootflash` ：

   以下示例显示文件位于 ip_switch_A_1 上：

```
IP_switch_A_1# dir bootflash:
                  .
                  .
                  .
  698629632    Jun 13 21:37:44 2017  nxos.7.0.3.I4.6.bin
                  .
                  .
                  .

Usage for bootflash://sup-local
 1779363840 bytes used
13238841344 bytes free
15018205184 bytes total
IP_switch_A_1#
```

4. 安装交换机软件： `install all nxos bootflash ： nxos.version-number.bin`

   安装交换机软件后，交换机将自动重新加载（重新启动）。

   以下示例显示了 IP_switch_A_1 上的软件安装：

```
IP_switch_A_1# install all nxos bootflash:nxos.7.0.3.I4.6.bin
Installer will perform compatibility check first. Please wait.
Installer is forced disruptive

Verifying image bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin for boot variable "nxos".
[####################] 100% -- SUCCESS

Verifying image type.
[####################] 100% -- SUCCESS

Preparing "nxos" version info using image
bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS

Preparing "bios" version info using image
bootflash:/nxos.7.0.3.I4.6.bin.
[####################] 100% -- SUCCESS       [####################] 100%
-- SUCCESS

Performing module support checks.            [####################] 100%
-- SUCCESS

Notifying services about system upgrade.     [####################] 100%
-- SUCCESS
```

```
Compatibility check is done:
Module  bootable          Impact  Install-type  Reason
------  --------  --------------  ------------  ------
     1       yes      disruptive         reset  default upgrade is not
hitless



Images will be upgraded according to following table:
Module       Image   Running-Version(pri:alt)         New-Version   Upg-
Required
------  ----------   ------------------------  ------------------
------------
     1        nxos                7.0(3)I4(1)         7.0(3)I4(6)   yes
     1        bios         v04.24(04/21/2016)  v04.24(04/21/2016)   no


Switch will be reloaded for disruptive upgrade.
Do you want to continue with the installation (y/n)?  [n] y


Install is in progress, please wait.

Performing runtime checks.         [####################] 100%    --
SUCCESS

Setting boot variables.
[####################] 100% -- SUCCESS

Performing configuration copy.
[####################] 100% -- SUCCESS

Module 1: Refreshing compact flash and upgrading bios/loader/bootrom.
Warning: please do not remove or power off the module at this time.
[####################] 100% -- SUCCESS


Finishing the upgrade, switch will reboot in 10 seconds.
IP_switch_A_1#
```

5. 等待交换机重新加载，然后登录到交换机。

   交换机重新启动后，将显示登录提示：

```
User Access Verification
IP_switch_A_1 login: admin
Password:
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.
MDP database restore in progress.
IP_switch_A_1#

The switch software is now installed.
```

6. 验证是否已安装交换机软件： `show version`

   以下示例显示了输出：

```
IP_switch_A_1# show version
Cisco Nexus Operating System (NX-OS) Software
TAC support: http://www.cisco.com/tac
Copyright (C) 2002-2017, Cisco and/or its affiliates.
All rights reserved.
.
.
.

Software
  BIOS: version 04.24
  NXOS: version 7.0(3)I4(6)   **<<< switch software version**
  BIOS compile time:  04/21/2016
  NXOS image file is: bootflash:///nxos.7.0.3.I4.6.bin
  NXOS compile time:  3/9/2017 22:00:00 [03/10/2017 07:05:18]


Hardware
  cisco Nexus 3132QV Chassis
  Intel(R) Core(TM) i3- CPU @ 2.50GHz with 16401416 kB of memory.
  Processor Board ID FOC20123GPS

  Device name: A1
  bootflash:   14900224 kB
  usb1:               0 kB (expansion flash)

Kernel uptime is 0 day(s), 0 hour(s), 1 minute(s), 49 second(s)

Last reset at 403451 usecs after  Mon Jun 10 21:43:52 2017

  Reason: Reset due to upgrade
  System version: 7.0(3)I4(1)
  Service:

plugin
  Core Plugin, Ethernet Plugin
IP_switch_A_1#
```

7. 对 MetroCluster IP 配置中的其余三个 IP 交换机重复上述步骤。

在 **Cisco 9336C** 交换机上配置 **MACsec** 加密

如果需要，您可以在站点之间运行的 WAN ISL 端口上配置 MACsec 加密。在应用正确的 RCF 文件后，您必须配置 MACsec 。

MACsec 加密只能应用于 WAN ISL 端口。

MAC 的许可要求

MACsec 需要安全许可证。有关 Cisco NX-OS 许可方案以及如何获取和申请许可证的完整说明，请参见 "《Cisco NX-OS 许可指南》"

在 MetroCluster IP 配置中启用 Cisco MACsec 加密 WAN ISL

您可以在 MetroCluster IP 配置中为 WAN ISL 上的 Cisco 9336C 交换机启用 MACsec 加密。

1. 进入全局配置模式： `configure terminal`

```
IP_switch_A_1# configure terminal
IP_switch_A_1(config)#
```

2. 在设备上启用 MACsec 和 MKA： `feature MACsec`

```
IP_switch_A_1(config)# feature macsec
```

3. 将运行配置复制到启动配置： `copy running-config startup-config`

```
IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
```

禁用 Cisco MAC 秒加密

在 MetroCluster IP 配置中，您可能需要对 WAN ISL 上的 Cisco 9336C 交换机禁用 MACsec 加密。

如果禁用加密，则还必须删除密钥。

1. 进入全局配置模式： `configure terminal`

```
IP_switch_A_1# configure terminal
IP_switch_A_1(config)#
```

2. 在设备上禁用 MACsec 配置： `mAcSEC shutdown`

```
IP_switch_A_1(config)# macsec shutdown
```

选择 no 选项将还原 MACsec 功能。

3. 选择已配置 MAC 的接口。

   您可以指定接口类型和标识。对于以太网端口，请使用以太网插槽 / 端口。

   ```
   IP_switch_A_1(config)# interface ethernet 1/15
   switch(config-if)#
   ```

4. 删除接口上配置的密钥链，策略和回退密钥链以删除 MACsec 配置： `no MACsec keychain keychain-name policy policy-name backfally-keychain keychain-name`

   ```
   IP_switch_A_1(config-if)# no macsec keychain kc2 policy abc fallback-
   keychain fb_kc2
   ```

5. 对配置了 MACsec 的所有接口重复步骤 3 和 4 。
6. 将运行配置复制到启动配置： `copy running-config startup-config`

   ```
   IP_switch_A_1(config)# copy running-config startup-config
   ```

配置 **MACsec** 密钥链和密钥

有关配置 MACsec 密钥链的详细信息，请参见适用于您的交换机的 Cisco 文档。

连接新的 **NS224** 磁盘架

步骤

1. Install the rail mount kit that came with your shelf by using the installation flyer that came in the kit box.
2. Install and secure the shelf onto the support brackets and rack or cabinet by using the installation flyer.
3. Connect the power cords to the shelf, secure them in with the power cord retainer, and then connect the power cords to different power sources for resiliency.

   A shelf powers up when connected to a power source; it does not have power switches.When functioning correctly, a power supply’s bicolored LED illuminates green.

4. 将磁盘架 ID 设置为在 HA 对中以及在整个配置中唯一的数字。
5. 按以下顺序连接磁盘架端口：
   a. 将 NSM-A ， e0a 连接到交换机（ Switch-A1 或 Switch-B1 ）
   b. 将 NSM-B ， e0a 连接到交换机（ Switch-A2 或 Switch-B2 ）
   c. 将 NSM-A ， e0b 连接到交换机（ Switch-A1 或 Switch-B1 ）
   d. 将 NSM-B ， e0b 连接到交换机（ Switch-A2 或 Switch-B2 ）
6. 使用从 "**RcfFileGenerate" 工具生成的布线布局将磁盘架连接到相应的端口。

   正确连接新磁盘架后， ONTAP 会自动在网络上检测到该磁盘架。

在MetroCluster IP配置中配置端到端加密

从ONTAP 9.15.1 开始，您可以在支持的系统上配置端到端加密，以加密MetroCluster IP配置中的站点之间的后端流量，例如 NVlog 和存储复制数据。

关于此任务

- 您必须是集群管理员才能执行此任务。
- 在配置端到端加密之前、您必须先配置 "配置外部密钥管理"。
- 查看在MetroCluster IP配置中配置端到端加密所需的受支持系统和最低ONTAP版本：

最低**ONTAP**版本	支持的系统
ONTAP 9.17.1	• AFF A800和AFF C800 • AFF A20、 AFF A30、 AFF C30、 AFF A50、 AFF C60 • AFF A70、 AFF A90、 AFF A1K、 AFF C80 • FAS50、FAS70、FAS90
ONTAP 9.15.1.	• AFF A400 • AFF C400 • FAS8300 • FAS8700

启用端到端加密

执行以下步骤以启用端到端加密。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行状况。

   a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

   ```
   metrocluster check run
   ```

   ```
   cluster_A::*> metrocluster check run
   ```

   此操作将在后台运行。

   b. 在之后 `metrocluster check run` 操作完成、运行：

   ```
   metrocluster check show
   ```

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

```
metrocluster operation history show -job-id <id>
```

b. 验证是否没有运行状况警报：

```
system health alert show
```

2. 验证是否已在两个集群上配置外部密钥管理：

```
security key-manager external show-status
```

3. 为每个DR组启用端到端加密：

```
metrocluster modify -is-encryption-enabled true -dr-group-id
<dr_group_id>
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster modify -is-encryption-enabled true -dr-group
-id 1
Warning: Enabling encryption for a DR Group will secure NVLog and
Storage
         replication data sent between MetroCluster nodes and have an
impact on
         performance. Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 244] Job succeeded: Modify is successful.
```

+
对配置中的每个DR组重复此步骤。

4. 验证是否已启用端到端加密：

```
metrocluster node show -fields is-encryption-enabled
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster node show -fields is-encryption-enabled

dr-group-id cluster    node      configuration-state is-encryption-
enabled
----------- ---------- --------  ------------------- -----------------
1           cluster_A  node_A_1  configured          true
1           cluster_A  node_A_2  configured          true
1           cluster_B  node_B_1  configured          true
1           cluster_B  node_B_2  configured          true
4 entries were displayed.
```

禁用端到端加密

执行以下步骤以禁用端到端加密。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行状况。

a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

```
metrocluster check run
```

```
cluster_A::*> metrocluster check run
```

此操作将在后台运行。

b. 在之后 `metrocluster check run` 操作完成、运行：

```
metrocluster check show
```

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

```
metrocluster operation history show -job-id <id>
```

b. 验证是否没有运行状况警报：

```
system health alert show
```

2. 验证是否已在两个集群上配置外部密钥管理：

```
security key-manager external show-status
```

3. 在每个DR组上禁用端到端加密：

```
metrocluster modify -is-encryption-enabled false -dr-group-id
<dr_group_id>
```

◦ 示例 *

```
cluster_A::*> metrocluster modify -is-encryption-enabled false -dr-group
-id 1
[Job 244] Job succeeded: Modify is successful.
```

+
对配置中的每个DR组重复此步骤。

4. 验证是否已禁用端到端加密：

```
metrocluster node show -fields is-encryption-enabled
```

◦ 示例 *

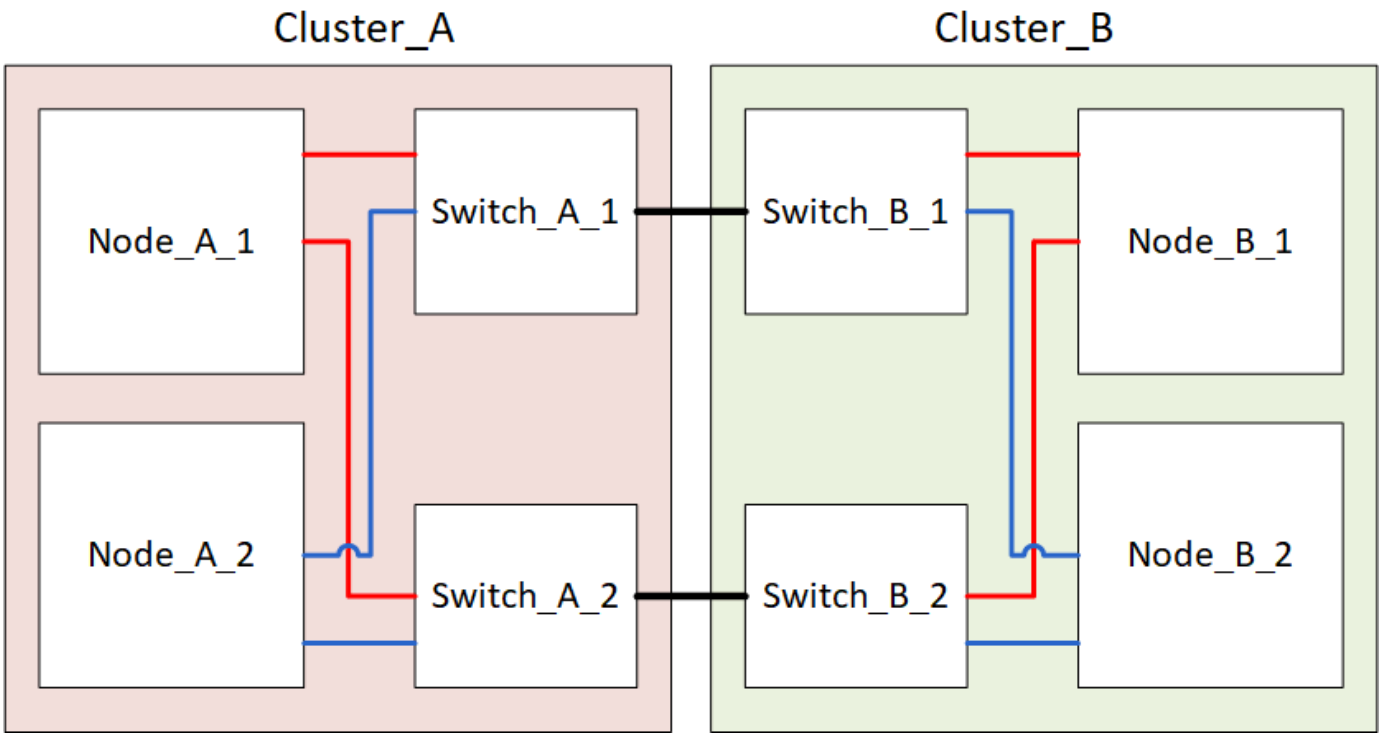
```
cluster_A::*> metrocluster node show -fields is-encryption-enabled

dr-group-id cluster    node      configuration-state is-encryption-
enabled
----------- ---------- --------  ------------------- -----------------
1           cluster_A  node_A_1  configured          false
1           cluster_A  node_A_2  configured          false
1           cluster_B  node_B_1  configured          false
1           cluster_B  node_B_2  configured          false
4 entries were displayed.
```

关闭和启动**MetroCluster IP**配置中的单个站点

如果您需要在MetroCluster IP配置中执行站点维护或重新定位单个站点、则必须了解如何关闭和启动该站点。

如果需要重新定位和重新配置站点(例如、如果需要从四节点集群扩展为八节点集群)、则无法同时完成这些任务。此操作步骤仅介绍在不更改站点配置的情况下执行站点维护或重新定位站点所需的步骤。

下图显示了 MetroCluster 配置。cluster_B已关闭以进行维护。



关闭**MetroCluster**站点

必须先关闭站点和所有设备，然后才能开始站点维护或重新定位。

关于此任务

以下步骤中的所有命令都是从仍保持通电的站点发出的。

步骤

1. 开始之前，请检查站点上的任何非镜像聚合是否已脱机。
2. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      `node run -node node-name sysconfig -a`

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      `s`系统运行状况警报显示

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

   d. 执行 MetroCluster check： + MetroCluster check run`
   e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

   f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

s存储开关显示

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

3. 从要保持正常运行的站点实施切换：

`MetroCluster switchover`

```
cluster_A::*> metrocluster switchover
```

此操作可能需要几分钟才能完成。

4. 监控并验证切换的完成情况：

`MetroCluster` 操作显示

```
cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
State: in-progress
   End time: -
     Errors:

cluster_A::*> metrocluster operation show
  Operation: Switchover
 Start time: 10/4/2012 19:04:13
      State: successful
   End time: 10/4/2012 19:04:22
     Errors: -
```

5. 如果您的 MetroCluster IP 配置运行的是 ONTAP 9.6 或更高版本，请等待灾难站点从联机并自动完成修复操作。

在运行ONTAP 9.5或更早版本的MetroCluster IP配置中、灾难站点节点不会自动启动到ONTAP、从会保持脱机状态。

6. 将属于未镜像聚合的所有卷和LUN脱机移动。

a. 使卷脱机。

```
cluster_A::* volume offline <volume name>
```

b. 将LUN置于脱机状态。

```
cluster_A::* lun offline lun_path <lun_path>
```

7. 将未镜像聚合移至脱机状态：s将聚合存储到脱机状态

```
cluster_A*::> storage aggregate offline -aggregate <aggregate-name>
```

8. 根据您的配置和 ONTAP 版本，确定位于灾难站点（ Cluster_B ）的受影响丛并将其脱机。

   您应将以下丛移至脱机状态：

   - 位于灾难站点磁盘上的非镜像丛。

     如果不将灾难站点上的非镜像丛脱机、则在灾难站点稍后关闭时可能会发生中断。

   - 位于灾难站点上的磁盘上的镜像丛，用于聚合镜像。脱机后，丛将无法访问。

   a. 确定受影响的丛。

      正常运行的站点上的节点所拥有的丛由 Pool1 磁盘组成。灾难站点上的节点所拥有的丛由 Pool0 磁盘组成。

```
Cluster_A::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
Node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_B_1_aggr0 plex1 normal,active true     1

Node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_B_2_aggr0 plex5 normal,active true     1

Node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_B_1_aggr1 plex3 normal,active true     1

Node_B_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_B_2_aggr1 plex1 normal,active true     1

Node_A_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_A_1_aggr0 plex4 normal,active true     1

Node_A_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_A_1_aggr1 plex1 normal,active true     1

Node_A_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
Node_A_2_aggr0 plex4 normal,active true     1

Node_A_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
Node_A_2_aggr1 plex1 normal,active true     1
14 entries were displayed.

Cluster_A::>
```

受影响的丛是集群 A 的远程丛下表显示了磁盘是位于集群 A 的本地磁盘还是远程磁盘：

节点	池中的磁盘	磁盘是否应设置为脱机?	要脱机的丛示例
节点 _A_1 和节点 _A_2	池 0 中的磁盘	否磁盘是集群 A 的本地磁盘	-
池 1 中的磁盘	是的。磁盘对集群 A 来说是远程的	node_A_1_aggr0/plex4. node_A_1_aggr1/plex1 node_A_2_aggr0/plex4. node_A_2_aggr1/plex1	节点 _B_1 和节点 _B_2

池 0 中的磁盘	是的。磁盘对集群 A 来说是远程的	node_B_1_aggr1/plex0 node_B_1_aggr0/plex0 node_B_2_aggr0/plex0 node_B_2_aggr1/plex0	池 1 中的磁盘

b. 使受影响的丛脱机：

s存储聚合丛脱机

```
storage aggregate plex offline -aggregate Node_B_1_aggr0 -plex plex0
```

+

对包含集群A远程磁盘的所有丛执行此步骤

9. 根据交换机类型使ISL交换机端口持久脱机。
10. 在每个节点上运行以下命令、以暂停节点：

```
node halt -inhibit-takeover true -skip-lif-migration true -node <node-name>
```

11. 关闭灾难站点上的设备。

您必须按所示顺序关闭以下设备：

- 存储控制器—存储控制器当前应位于 `LOADER` 提示时、您必须将其完全关闭。
- MetroCluster IP 交换机
- 存储架

重新定位 **MetroCluster** 的已关闭站点

关闭站点后，您可以开始维护工作。无论 MetroCluster 组件是在同一数据中心内重新定位还是重新定位到不同数据中心，操作步骤都是相同的。

- 硬件的布线方式应与上一站点相同。
- 如果交换机间链路（ ISL ）的速度，长度或数量发生变化，则需要重新配置它们。

步骤

1. 验证是否已仔细记录所有组件的布线、以便可以在新位置正确重新连接。
2. 物理重新定位所有硬件、存储控制器、IP 交换机和存储架。
3. 配置 ISL 端口并验证站点间连接。

a. 打开IP交换机的电源。

请勿 * 打开 * 任何其他设备的电源。

4. 使用交换机上的工具（如果有）验证站点间连接。

只有在链路配置正确且稳定时、才应继续。

5. 如果发现链路处于稳定状态，请再次禁用这些链路。

启动 MetroCluster 配置并恢复正常运行

完成维护或移动站点后，您必须启动站点并重新建立 MetroCluster 配置。

关于此任务

以下步骤中的所有命令都是从您启动的站点发出的。

步骤

1. 打开交换机的电源。

   您应首先打开交换机的电源。如果站点已重新定位，则它们可能已在上一步中启动。

   a. 如果需要或在重新定位过程中未完成此操作，请重新配置交换机间链路（ ISL ）。
   b. 如果隔离已完成，请启用 ISL 。
   c. 验证 ISL 。

2. 打开存储控制器的电源、然后等待直至看到 `LOADER` 提示符。控制器不能完全启动。

   如果启用了自动启动、请按 `Ctrl+C` 停止控制器自动启动。

在启动控制器之前、请勿打开磁盘架电源。这样可以防止控制器意外启动到ONTAP。

3. 打开磁盘架电源、留出足够的时间让其完全启动。
4. 验证存储在维护模式下是否可见。

   a. 启动进入维护模式：

   ```
   boot_ontap maint
   ```

   b. 验证此存储是否可从正常运行的站点中看到。
   c. 验证本地和远程存储在维护模式下是否从节点可见：

   ```
   disk show -v
   ```

5. 暂停节点：

   ```
   halt
   ```

6. 重新建立 MetroCluster 配置。

   按照中的说明进行操作 "验证您的系统是否已做好切回准备" 根据 MetroCluster 配置执行修复和切回操作。

关闭整个 **MetroCluster IP** 配置

您必须先关闭整个 MetroCluster IP 配置以及所有设备，然后才能开始维护或重新定位。

从 ONTAP 9.8 开始，` * storage switch*` 命令将替换为 ` * system switch*` 。以下步骤显示了 ` * storage switch*` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 ` * system switch*` 命令。

1. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。
   a. 确认 MetroCluster 配置和操作模式正常。+ ` * MetroCluster show*`
   b. 运行以下命令： + ` * MetroCluster interconnect show*`
   c. 在任意一个 MetroCluster 节点上输入以下命令，以确认与磁盘的连接： + ` * 运行本地 sysconfig -v*`
   d. 运行以下命令： + ` * storage port show*`
   e. 运行以下命令： + ` * storage switch show*`
   f. 运行以下命令： + ` * network interface show*`
   g. 运行以下命令： + ` * network port show*`
   h. 运行以下命令： + ` * network device-discovery show*`
   i. 执行 MetroCluster 检查： + ` * MetroCluster check run*`
   j. 显示 MetroCluster 检查的结果： + ` * MetroCluster check show*`
   k. 运行以下命令： + ` * MetroCluster configuration-settings interface show*`
2. 如有必要，请将 AUSO 故障域修改为以禁用 AUSO

   ` * auso-disabled"`

```
cluster_A_site_A::*>metrocluster modify -auto-switchover-failure-domain
auso-disabled
```

   在 MetroCluster IP 配置中， AUSO 故障域已设置为 "auso-disabled" ，除非此配置已配置 ONTAP 调解器。

3. 使用命令验证更改

   ` * MetroCluster operation show*`

```
    cluster_A_site_A::*> metrocluster operation show
       Operation: modify
           State: successful
      Start Time: 4/25/2020 20:20:36
        End Time: 4/25/2020 20:20:36
          Errors: -
```

4. 暂停节点：

   `* 暂停 *`

   ```
   system node halt -node node1_SiteA -inhibit-takeover true -ignore-quorum
   -warnings true
   ```

5. 关闭站点上的以下设备：
   - 存储控制器
   - MetroCluster IP 交换机
   - 存储架
6. 等待30分钟、然后启动所有存储架、MetroCluster IP交换机和存储控制器。
7. 打开控制器电源后，从两个站点验证 MetroCluster 配置。

   要验证配置，请重复步骤 1 。

8. 执行重新启动检查。
   a. 确认所有 sync-source SVM 均已联机： + `* vserver show*`
   b. 启动任何未联机的 sync-source SVM ： + `* vserver start*`

所有MetroCluster配置的维护过程

在延伸型 MetroCluster 配置中无中断更换磁盘架

在使用已完全填充的磁盘架或磁盘架机箱的延伸型 MetroCluster 配置中，您可以更换磁盘架而不会造成中断，并可从要移除的磁盘架传输组件。

要安装的磁盘架型号必须满足中指定的存储系统要求 "Hardware Universe"，其中包括支持的磁盘架型号，支持的磁盘驱动器类型，堆栈中的最大磁盘架数量以及支持的 ONTAP 版本。

步骤

1. 正确接地。
2. 确定包含要更换的磁盘架的环路中的磁盘的所有聚合和卷，并记下受影响的丛名称。

   任一节点都可能包含受影响磁盘架环路中的磁盘以及主机聚合或主机卷。

3. 根据您计划的更换情形，选择以下两个选项之一。
   - 如果要更换完整的磁盘架，包括磁盘架机箱，磁盘和 I/O 模块（ IOM ），请按照下表所述执行相应的操作：

场景	操作

受影响丛包含的磁盘数较少。	使用另一个磁盘架中的备用磁盘逐个更换受影响磁盘架上的磁盘。 完成磁盘更换后，您可以使丛脱机。
受影响丛包含的磁盘数超过受影响磁盘架中的磁盘数。	将丛移至脱机状态，然后删除该丛。
受影响的丛具有受影响磁盘架中的任何磁盘。	使丛脱机，但不要将其删除。

- 如果您仅更换磁盘架机箱，而不更换其他组件，请执行以下步骤：
  i. 使受影响的丛与托管它们的控制器脱机：

     聚合脱机

  ii. 验证丛是否已脱机：

     聚合状态 `-r`

4. 确定受影响磁盘架环路所连接的控制器 SAS 端口，并禁用两个站点控制器上的 SAS 端口：

   `storage port disable -node` *`node_name`* `-port` *`sas_port`*

   受影响的磁盘架环路连接到两个站点。

5. 等待 ONTAP 识别磁盘缺失。
   a. 验证磁盘是否缺失：

      `ssysconfig -a` 或 `ssysconfig -r`

6. 关闭磁盘架上的电源开关。
7. 从磁盘架拔下所有电源线。
8. 记录拔下缆线的端口，以便以相同方式为新磁盘架布线。
9. 拔下并拔下将磁盘架连接到其他磁盘架或存储系统的缆线。
10. 从机架中卸下磁盘架。

    为了减轻磁盘架重量并便于操作，请卸下电源和 IOM 。如果要安装磁盘架机箱，请同时卸下磁盘驱动器或托架。否则，请尽可能避免移除磁盘驱动器或托架，因为过度处理可能会导致发生原因内部驱动器损坏。

11. 将替代磁盘架安装并固定到支架和机架上。
12. 如果您安装了磁盘架机箱，请重新安装电源和 IOM 。
13. 完全按照您卸下的磁盘架上的配置，将所有缆线连接到更换用的磁盘架端口，以重新配置磁盘架堆栈。
14. 打开备用磁盘架的电源，等待磁盘驱动器旋转。
15. 将磁盘架 ID 更改为从 0 到 98 的唯一 ID 。

16. 启用先前已禁用的任何 SAS 端口。
    a. 等待 ONTAP 识别磁盘已插入。
    b. 验证磁盘是否已插入：

       `ssysconfig -a` 或 `ssysconfig -r`

17. 如果要更换整个磁盘架（磁盘架机箱，磁盘， IOM ），请执行以下步骤：

    ⓘ 如果您仅更换磁盘架机箱，而不更换其他组件，请转至步骤 19 。

    a. 确定磁盘自动分配是否已启用（启用）。

       s存储磁盘选项 `modify -autodassign`

    磁盘分配将自动进行。

    a. 如果未启用磁盘自动分配，请手动分配磁盘所有权。

18. 将丛重新联机：

    聚合 `online` *`plex name`*

19. 重新创建通过镜像聚合删除的任何丛。
20. 在丛开始重新同步时监控它们：

    `aggregate status -r <` 聚合名称 `>`

21. 验证存储系统是否按预期运行：

    s系统运行状况警报显示

何时将根卷迁移到新目标

您可能需要将根卷移动到双节点或四节点 MetroCluster 配置中的另一个根聚合。

在双节点 **MetroCluster** 配置中迁移根卷

要在双节点 MetroCluster 配置中将根卷迁移到新的根聚合，应参见 "如何通过切换将 mroot 移动到双节点集群模式 MetroCluster 中的新根聚合"。此操作步骤介绍了如何在 MetroCluster 切换操作期间无中断迁移根卷。此操作步骤与四节点配置中使用的操作步骤略有不同。

在四节点 **MetroCluster** 配置中迁移根卷

要将根卷迁移到四节点 MetroCluster 配置中的新根聚合，您可以使用 "系统节点 migrate-root" 命令，同时满足以下要求。

- 您可以使用 system node migrate-root 在四节点 MetroCluster 配置中移动根聚合。
- 必须镜像所有根聚合。

- 您可以在两个站点上添加驱动器较小的新磁盘架来托管根聚合。
- 在连接新驱动器之前，必须检查平台支持的驱动器限制。

  "NetApp Hardware Universe"

- 如果将根聚合移动到较小的驱动器，则需要满足平台的最小根卷大小要求，以确保保存所有核心文件。

四节点操作步骤也可以应用于八节点配置。

在 **MetroCluster** 配置中移动元数据卷

您可以将元数据卷从 MetroCluster 配置中的一个聚合移动到另一个聚合。如果源聚合已停用或未镜像，或者由于其他原因使聚合不符合条件，您可能需要移动元数据卷。

- 要执行此任务，您必须具有集群管理员权限。
- 目标聚合必须已镜像，并且不应处于已降级状态。
- 目标聚合中的可用空间必须大于要移动的元数据卷。

步骤

1. 将权限级别设置为高级：

   ` * 设置 -privilege advanced*`

2. 确定应移动的元数据卷：

   ` * volume show mDV_CRS*`

```
Cluster_A::*> volume show MDV_CRS*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
Cluster_A
          MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1_A
                       Node_A_1_aggr1
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
Cluster_A
          MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1_B
                       Node_A_2_aggr1
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
Cluster_A
          MDV_CRS_15035e66c9f311e7902700a098439625_A
                       Node_B_1_aggr1
                                    -          RW             -
-     -
Cluster_A
          MDV_CRS_15035e66c9f311e7902700a098439625_B
                       Node_B_2_aggr1
                                    -          RW             -
-     -
4 entries were displayed.

Cluster_A::>
```

3. 确定符合条件的目标聚合：

` * MetroCluster check config-replication show-aggregate-eligibility*`

以下命令标识 cluster_A 中符合托管元数据卷条件的聚合：

```
Cluster_A::*> metrocluster check config-replication show-aggregate-
eligibility

Aggregate Hosted Config Replication Vols Host Addl Vols Comments
------------ ------------------------------------------ --------------
--------
Node_A_1_aggr0 - false Root Aggregate
Node_A_2_aggr0 - false Root Aggregate
Node_A_1_aggr1 MDV_CRS_1bc7134a5ddf11e3b63f123478563412_A true -
Node_A_2_aggr1 MDV_CRS_1bc7134a5ddf11e3b63f123478563412_B true -
Node_A_1_aggr2 - true
Node_A_2_aggr2 - true
Node_A_1_Aggr3 - false Unable to determine available space of aggregate
Node_A_1_aggr5 - false Unable to determine mirror configuration
Node_A_2_aggr6 - false Mirror configuration does not match requirement
Node_B_1_aggr4 - false NonLocal Aggregate
```

在上一示例中， Node_A_1_aggr2 和 Node_A_2_aggr2 均符合条件。

4. 启动卷移动操作：

` * 卷移动开始 -vserver *svm_name* -volume *metadata_volume_name* -destination-aggregate *destination_aggregate_name**`

以下命令将元数据卷 `MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1` 从 `aggregate Node_A_1_aggr1` 移动到 `aggregate Node_A_1_aggr2`：

```
Cluster_A::*> volume move start -vserver svm_cluster_A -volume
MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1
-destination-aggregate aggr_cluster_A_02_01

Warning: You are about to modify the system volume
         "MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A".  This may cause
severe
         performance or stability problems.  Do not proceed unless
directed to
         do so by support.  Do you want to proceed? {y|n}: y
[Job 109] Job is queued: Move
"MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A" in Vserver
"svm_cluster_A" to aggregate "aggr_cluster_A_02_01".
Use the "volume move show -vserver svm_cluster_A -volume
MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A" command to view the status
of this operation.
```

5. 验证卷移动操作的状态：

   ` * volume move show -volume vol_constituent_name*`

6. 返回到管理权限级别：

   ` * 设置 -privilege admin*`

在 MetroCluster 配置中重命名集群

重命名 MetroCluster 配置中的集群涉及进行更改，然后在本地和远程集群上验证更改是否已正确生效。

步骤

1. 使用查看集群名称

   ` * MetroCluster node show*`

   命令：

```
cluster_1::*> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_1
              node_A_1           configured     enabled   normal
              node_A_2           configured     enabled   normal
      cluster_2
              node_B_1           configured     enabled   normal
              node_B_2           configured     enabled   normal
4 entries were displayed.
```

2. 重命名集群：

   ` * 集群标识修改 -name *new_name**`

   在以下示例中， `cluster_1` cluster 已重命名为 `cluster_A`：

```
cluster_1::*> cluster identity modify -name cluster_A
```

3. 在本地集群上验证已重命名的集群是否运行正常：

   ` * MetroCluster node show*`

   在以下示例中，新重命名的 `cluster_A` 运行正常：

```
cluster_A::*> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1           configured     enabled   normal
              node_A_2           configured     enabled   normal
      cluster_2
              node_B_1           configured     enabled   normal
              node_B_2           configured     enabled   normal
4 entries were displayed.
```

4. 重命名远程集群：

   ` * cluster peer modify-local-name -name *cluster_2* -new-name *cluster_B*`

   在以下示例中， `cluster_2` 已重命名为 `cluster_B` ：

```
cluster_A::> cluster peer modify-local-name -name cluster_2 -new-name
cluster_B
```

5. 在远程集群上验证本地集群是否已重命名并正常运行：

   ` MetroCluster node show_`

   在以下示例中，新重命名的 `cluster_B` 运行正常：

```
cluster_B::*> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_B
              node_B_1           configured     enabled   normal
              node_B_2           configured     enabled   normal
      cluster_A
              node_A_1           configured     enabled   normal
              node_A_2           configured     enabled   normal
4 entries were displayed.
```

6. 对要重命名的每个集群重复上述步骤。

验证**MetroCluster**配置的运行状况

了解如何验证MetroCluster组件是否运行正常。

关于此任务

- 在MetroCluster IP和FC配置中、您可以使用命令行界面运行运行状况检查命令并验证MetroCluster组件的状态。
- 在运行ONTAP 9™8或更高版本的MetroCluster IP配置中，您还可以使用ONTAP系统管理器来监控运行状况检查警报并对其进行故障排除。

步骤

根据您使用的是命令行界面还是System Manager、验证MetroCluster配置的运行状况。

命令行界面

按照以下步骤使用命令行界面检查MetroCluster配置的运行状况。

步骤

1. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

```
metrocluster check run
```

```
cluster_A::*> metrocluster check run
```

此操作将在后台运行。

2. 操作完成后 `metrocluster check run`、显示结果：

```
metrocluster check show
```

大约五分钟后，将显示以下结果：

```
cluster_A:::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

3. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

```
metrocluster operation history show -job-id <id>
```

4. 验证是否没有运行状况警报：

```
system health alert show
```

ONTAP系统管理器(仅限MetroCluster IP)

从ONTAP 9．8开始，System Manager可以监控MetroCluster IP配置的运行状况，并帮助您识别和更正可能出现的问题。

System Manager会定期检查MetroCluster IP配置的运行状况。在信息板中查看 MetroCluster 部分时，通常会显示消息 MetroCluster systems are healthy 。

但是，发生问题时，此消息将显示事件数量。您可以单击此消息并查看以下组件的运行状况检查结果：

- 节点
- 网络接口
- 层（存储）
- 集群
- 连接
- 卷
- 配置复制

"* 状态 * " 列用于标识存在问题的组件， "* 详细信息 * " 列用于建议如何更正问题。

步骤

1. 在 System Manager 中，选择 * 信息板 * 。
2. 在*Windows* MetroCluster部分中查看消息：
   a. 如果此消息指示您的 MetroCluster 配置运行状况良好，并且集群与 ONTAP 调解器之间的连接运行状况良好（显示时带有复选标记），则表示您没有问题需要更正。
   b. 如果消息列出了事件数量，或者连接已断开（显示为 "X" ），则继续执行下一步。
3. 单击显示事件数量的消息。

   此时将显示 MetroCluster 运行状况报告。
4. 使用 * 详细信息 * 列中的建议对报告中显示的问题进行故障排除。
5. 更正完所有问题后，单击 * 检查 MetroCluster 运行状况 * 。

   在运行检查之前、您应执行所有故障排除任务、因为MetroCluster运行状况检查会占用大量资源。

   MetroCluster 运行状况检查在后台运行。您可以在等待其他任务完成的同时处理这些任务。

从何处查找追加信息

您可以在 NetApp 丰富的文档中了解有关配置，操作和监控 MetroCluster 配置的更多信息。

信息	主题

"MetroCluster 文档"	• 所有 MetroCluster 信息
"NetApp MetroCluster 解决方案架构和设计"	• MetroCluster 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster 配置最佳实践。
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster IP 安装和配置"	• MetroCluster IP 架构 • 为 MetroCluster IP 配置布线 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"NetApp 文档：产品指南和资源"	• 监控 MetroCluster 配置和性能
"MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统

从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP

选择过渡操作步骤

过渡到 MetroCluster IP 配置时，您必须同时拥有受支持的平台型号。

此外、您还应确保MetroCluster IP平台的大小适合要从MetroCluster FC配置过渡到MetroCluster IP配置的负载。

支持的平台组合

- 除非注释中另有说明或各个平台需要、否则过渡过程都需要使用ONTAP 9.8或更高版本。
- MetroCluster配置中的所有节点都必须运行相同版本的ONTAP。例如、如果您使用的是八节点配置、则所有八个节点都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。

- 请勿超过平台组合中"较低"的任何对象限制。应用这两个平台的下限对象。
- 如果目标平台限制低于MetroCluster 限制、则必须先将MetroCluster 重新配置为等于或低于目标平台限制、然后才能添加新节点。
- 请参见 "Hardware Universe" 平台限制。

支持的**AFF**和**FAS**过渡组合

下表显示了支持的平台组合。您可以从第一列中的平台过渡到右侧列中列为受支持的平台、如彩色表格单元格所示。

例如，支持从包含 AFF8060 控制器模块的 MetroCluster FC 配置过渡到包含 AFF A400 控制器模块的 IP 配置。

这些表分为两组：

- *组1*显示了过渡到AFF A150、AFF A20、FAS2750、FAS8300、FAS500f、AFF C250、AFF A250、FAS50、AFF C30、AFF A30、FAS8200、AFF C400、AFF A400、AFF A220、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的组合。
- *组2*显示了过渡到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF C800、AFF、AFF A90、AFF A900、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

以下注意事项同时适用于这两组：

- 注1：此平台组合需要ONTAP 9.11.1或更高版本。
- 注2：FC节点上的本地集群接口必须具有40GbE接口。
- 注3：FC节点上的本地集群接口必须具有100GbE接口。

AFF和FAS组合组1

查看过渡到AFF A150、AFF A20、FAS2750、AFF A220、FAS500f、AFF C250、FAS8200、FAS50、AFF C30、AFF A30、AFF A250、AFF C400、AFF A400、FAS8300、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统时支持的组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform									
		AFF A150	AFF A20	FAS2750 AFF A220	FAS500f AFF C250 AFF A250	FAS50	AFF C30 AFF A30	FAS8200 AFF A300	AFF A320	FAS8300 AFF C400 AFF A400	FAS8700
Source MetroCluster FC platform	FAS8020 AFF8020 FAS8040 AFF8040										
	FAS8060 AFF8060 FAS8080 AFF8080										
	FAS8200 AFF A300				Note 1						
	FAS8300 AFF A400										
	FAS9000 AFF A700										
	FAS9500 AFF A900										

AFF和FAS组合组2

查看支持过渡到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF A900、AFF、AFF A90、AFF C800、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform								
		AFF C60	AFF A50	FAS70	FAS9000 AFF A700	AFF A70	AFF C800 AFF A800	FAS9500 AFF A900	AFF C80	FAS90 AFF A90	AFF A1K
Source MetroCluster FC platform	FAS8020 AFF8020 FAS8040 AFF8040										
	FAS8060 AFF8060 FAS8080 AFF8080										
	FAS8200 AFF A300										
	FAS8300 AFF A400										
	FAS9000 AFF A700			Note 2	Note 2	Note 2	Note 2	Note 2	Note 2	Note 2	Note 2
	FAS9500 AFF A900							Note 3	Note 3	Note 3	Note 3

支持的**ASA**过渡平台组合

下表显示了ASA系统支持的平台组合。

源**MetroCluster FC**平台	目标**MetroCluster IP**平台	**supported**
ASA A400	ASA A400	是的。
	ASA A900	否

源MetroCluster FC平台	目标MetroCluster IP平台	supported
ASA A900	ASA A400	否
	ASA A900	是的。

选择过渡操作步骤

您必须根据现有 MetroCluster FC 配置选择过渡操作步骤。

过渡操作步骤将后端 FC 交换机网络结构或 FC-VI 连接替换为 IP 交换机网络。确切的操作步骤取决于您的初始配置。

在过渡操作步骤结束时，原始平台和 FC 交换机（如果存在）将停用。

正在启动配置	无中断或无中断	要求	操作步骤
四节点或八节点	无中断	新平台上需要新的储物架。过渡完成后，旧的控制器、机架和磁盘将从集群中移除。	"指向操作步骤 的链接" *注意：*此流程支持以下 FC 到 IP 的转换： • 从四节点MetroCluster FC 配置到四节点MetroCluster IP 配置 • 从八节点MetroCluster FC 配置到八节点MetroCluster IP 配置
双节点	造成中断	原始平台和新平台均支持新存储架。	"指向操作步骤 的链接"
双节点	造成中断	原始平台和新平台均支持新存储架。必须弃用旧存储架。	"指向操作步骤 的链接"
双节点	造成中断	新平台不支持旧存储架。必须弃用旧存储架。	"指向操作步骤 的链接"

无中断地从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置（ONTAP 9.8 及更高版本）

无中断地从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置（ONTAP 9.8 及更高版本）

您可以将工作负载和数据从现有MetroCluster FC配置无中断过渡到新的MetroCluster IP配置。

从ONTAP 9.13.1开始、MetroCluster IP配置支持此操作步骤、其中MetroCluster和驱动器架连接到相同的IP交换机(共享存储交换机配置)。

从ONTAP 9.13.1 开始，您可以将工作负载和数据从现有的八节点MetroCluster FC 配置无中断地迁移到新的八节点MetroCluster IP 配置。您可以使用此过程转换一个四节点 FC DR 组，删除空的 FC DR 组，然后对第二个 FC DR 组重复此过程。

从ONTAP 9.8 开始，您可以将工作负载和数据从现有的四节点MetroCluster FC 配置无中断地迁移到新的四节点MetroCluster IP 配置。完成过渡后，如果需要，您可以扩展到八节点MetroCluster IP 配置。看"扩展MetroCluster IP配置"。

- 此操作步骤无中断。

  在此操作期间， MetroCluster 配置可以继续提供数据。

- 此操作步骤 仅适用于四节点和八节点MetroCluster FC配置。

  如果您使用的是双节点 MetroCluster FC 配置，请参见 "选择过渡操作步骤"。

- 本操作步骤 介绍了过渡一个四节点FC DR组所需的步骤。如果您使用的是八节点配置(两个FC DR组)、则必须对每个FC DR组重复整个操作步骤。

  当您按照此流程添加或删除 DR 组时，必须先验证 DR 组的添加或删除是否成功，然后再添加或删除另一个 DR 组。

- 您必须满足所有要求并按照操作步骤中的所有步骤进行操作。

如果您要添加较旧的平台模型，则需要注意以下重要信息

以下指导针对一种不常见的情况，即您需要将较旧的平台模型（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）添加到包含较新平台模型（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台）的现有MetroCluster配置中。对于八节点 FC 到 IP 的过渡，如果您已将第一个 FC DR 组过渡到ONTAP 9.15.1 或更高版本中引入的平台模型，并计划将第二个 DR 组过渡到ONTAP 9.15.1 之前引入的平台，则本指南适用。

如果您现有的MetroCluster配置包含使用 共享集群/**HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台），则如果不将配置中的所有节点升级到ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本，则无法添加使用共享**MetroCluster/HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）。

将使用 共享/ **MetroCluster HA** 端口 的旧平台模型添加到包含使用 共享集群/**HA** 端口 的新平台模型的MetroCluster是一种不常见的情况，大多数组合不会受到影响。

使用下表来验证您的组合是否受到影响。如果第一列列出了您现有的平台，而第二列列出了要添加到配置中的平台，则配置中的所有节点都必须运行ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本才能添加新的 DR 组。

如果您现有的 **MetroCluster** 包含…		您要添加的平台是…		那么 …
使用*共享集群/HA 端口*的 AFF 系统： • AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	使用*共享集群/HA 端口*的 FAS 系统： • FAS50 • FAS70 • FAS90	使用*共享 MetroCluster/HA 端口*的 AFF 系统： • AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250 、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400 、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800 、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	使用*共享 MetroCluster/HA 端口*的 FAS 系统： • FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500	在将新平台添加到现有 MetroCluster 配置之前，请将现有配置和新配置中的所有节点升级到 ONTAP 9.15.1P11 或 ONTAP 9.16.1P4 或更高版本。

准备从 **MetroCluster FC** 过渡到 **MetroCluster IP** 配置

启用控制台日志记录

在执行此任务之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

无中断 **FC-IP** 过渡的要求

在开始过渡过程之前、请确认配置满足要求。

如果您的配置满足以下要求、则可以执行无中断FC-IP过渡：

- 如果您使用的是八节点配置、则所有节点都运行9.13.1 9.13.1.或更高版本。
- 如果您使用的是四节点配置、则所有节点均运行ONTAP 9.8或更高版本。
- 现有平台和新平台是支持过渡的组合。

  "支持无中断过渡的平台"

- 您的配置支持有交换机集群配置。

  "Hardware Universe"

> 如果您使用的是共享存储MetroCluster交换机、则只能过渡到四节点MetroCluster IP配置。不支持过渡到使用共享存储MetroCluster交换机的八节点MetroCluster IP配置。过渡到四节点MetroCluster IP配置后，您可以"扩展为八节点MetroCluster IP配置"。

- 您的配置符合所有要求、并按照以下_ MetroCluster安装和配置_过程中所述进行布线。

  "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

  "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

过渡如何影响 **MetroCluster** 硬件组件

完成过渡操作步骤后，已更换或重新配置现有 MetroCluster 配置的关键组件。

- * 控制器模块 *

  现有控制器模块将替换为新的控制器模块。现有控制器模块将在过渡过程结束时停用。

- * 存储架 *

  数据将从旧磁盘架移动到新磁盘架。在过渡过程结束时，旧磁盘架将停用。

- * MetroCluster （后端）和集群交换机 *

  后端交换机功能由 IP 交换机网络结构取代。如果 MetroCluster FC 配置包含 FC 交换机和 FC-SAS 网桥，则这些交换机将在此操作步骤末尾停用。

  如果 MetroCluster FC 配置使用集群交换机进行集群互连，则在某些情况下，可以重复使用这些交换机来提供后端 IP 交换机网络结构。重复使用的集群交换机必须使用平台和交换机专用的 RCF 进行重新配置。过程。

  如果 MetroCluster FC 配置不使用集群交换机，则会添加新的 IP 交换机以提供后端交换机网络结构。

  "IP 交换机注意事项"

- * 集群对等网络 *

  客户提供的现有集群对等网络可用于新的 MetroCluster IP 配置。集群对等是在过渡操作步骤中的 MetroCluster IP 节点上配置的。

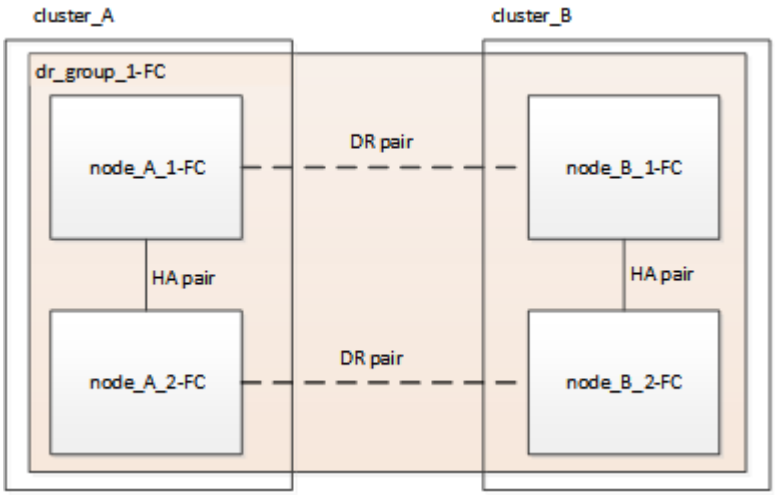
无中断 **MetroCluster** 过渡的工作流

您必须遵循特定工作流，以确保成功实现无中断过渡。为您的配置选择工作流：

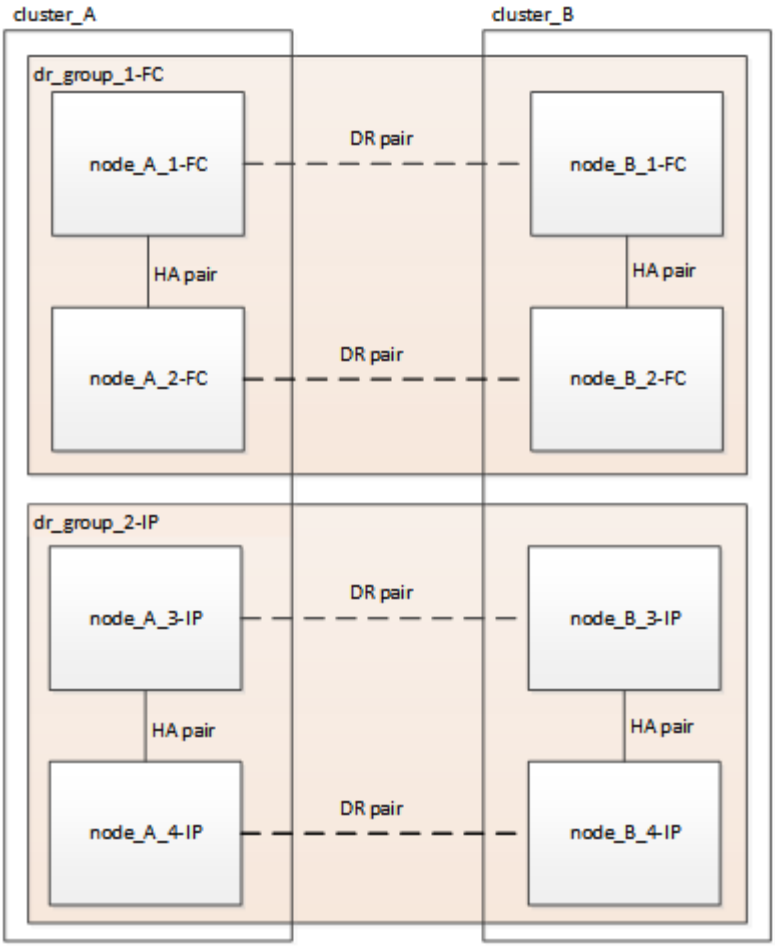
- 四节点FC配置过渡工作流
- 八节点FC配置过渡工作流

四节点**FC**配置过渡工作流

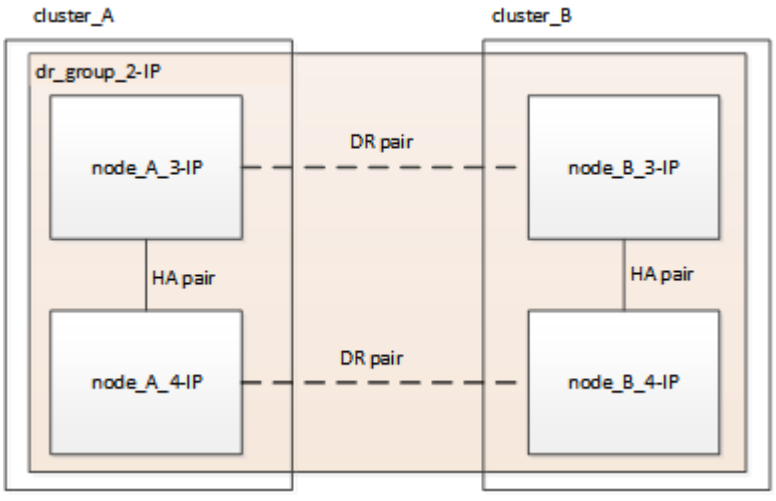
过渡过程从运行正常的四节点 MetroCluster FC 配置开始。



新的 MetroCluster IP 节点将作为第二个 DR 组添加。

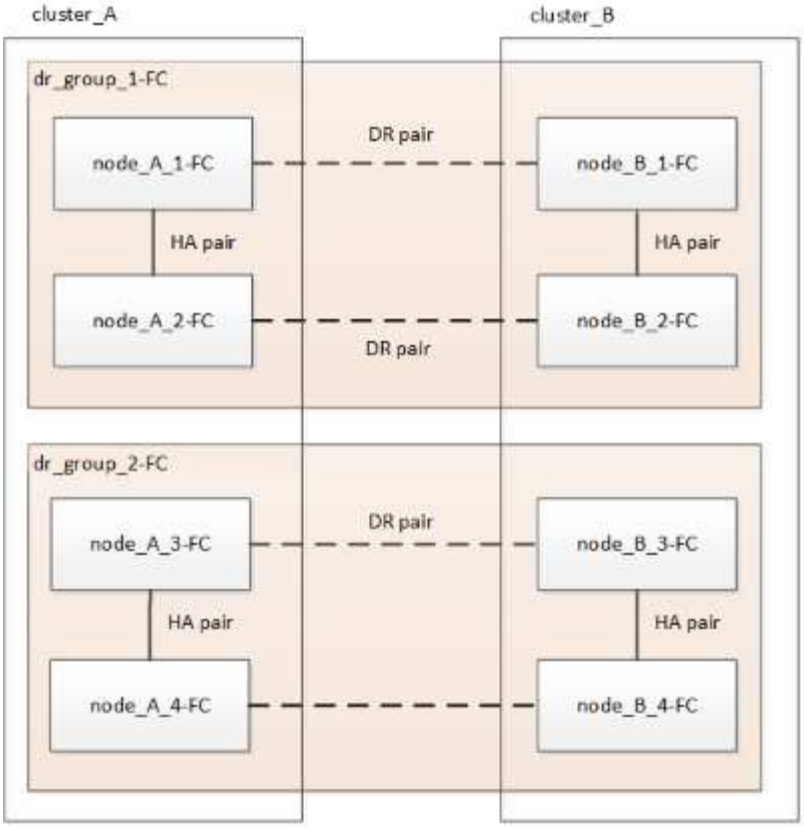


数据将从旧 DR 组传输到新 DR 组，然后从配置中删除旧节点及其存储并停用。此过程以四节点 MetroCluster IP 配置结束。

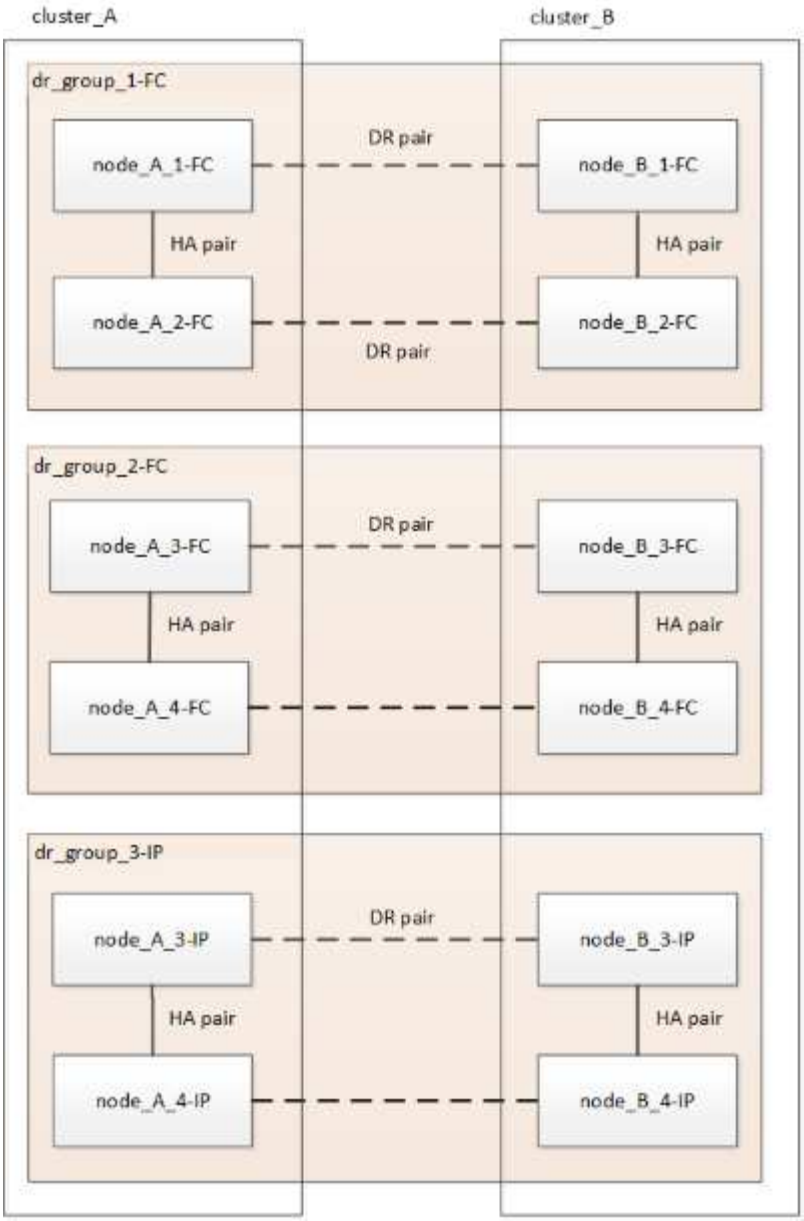


八节点**FC**配置过渡工作流

过渡过程从运行正常的八节点MetroCluster FC配置开始。

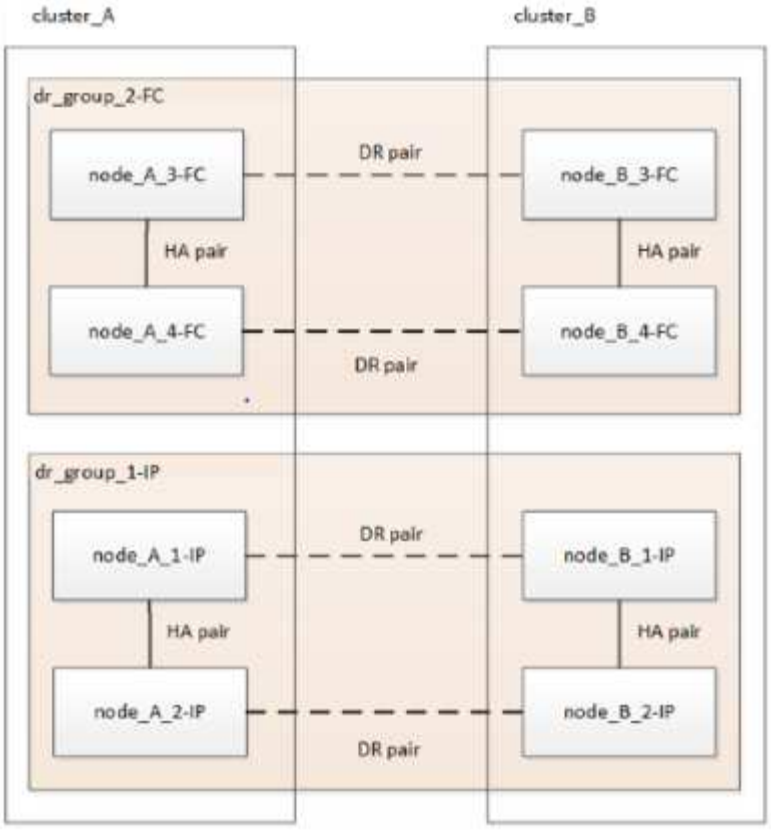


新的MetroCluster IP节点将作为第三个DR组添加。

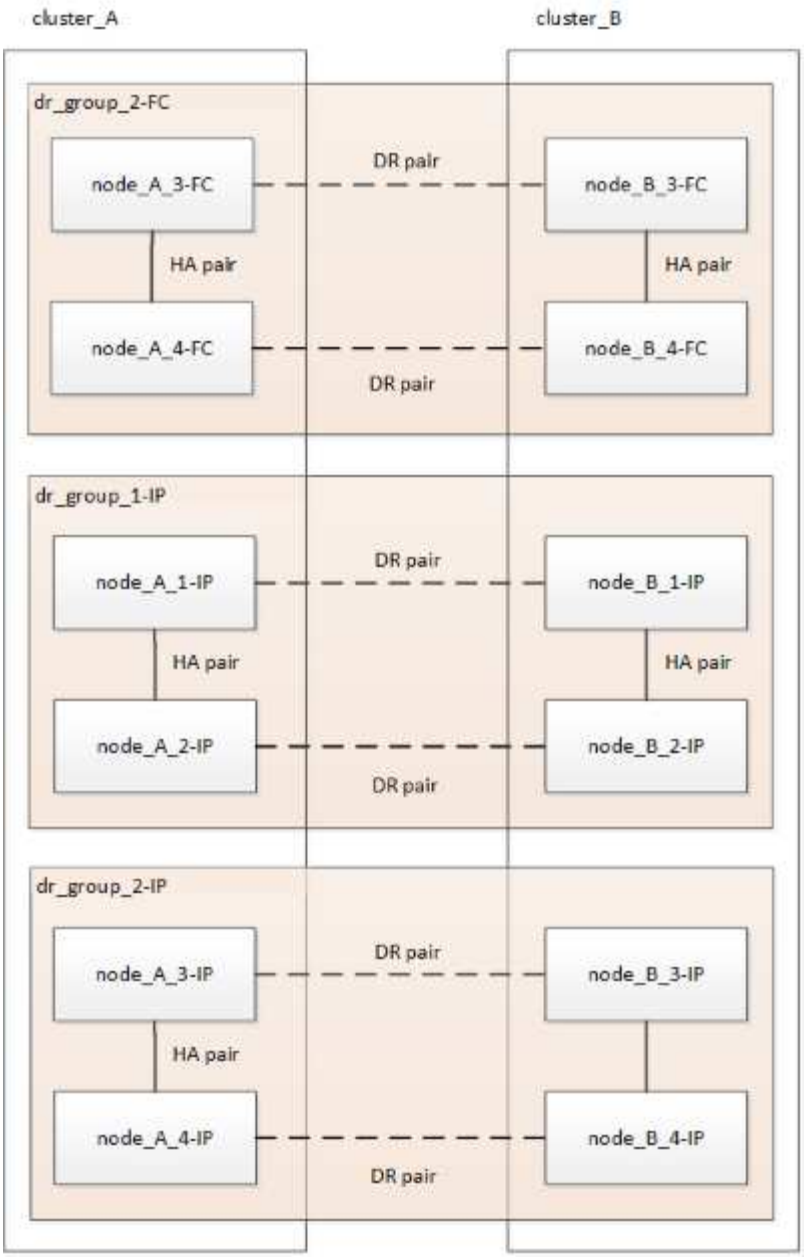


数据会从DR_group_1-FC传输到DR_group_1-IP、然后从配置中删除旧节点及其存储并将其停用。

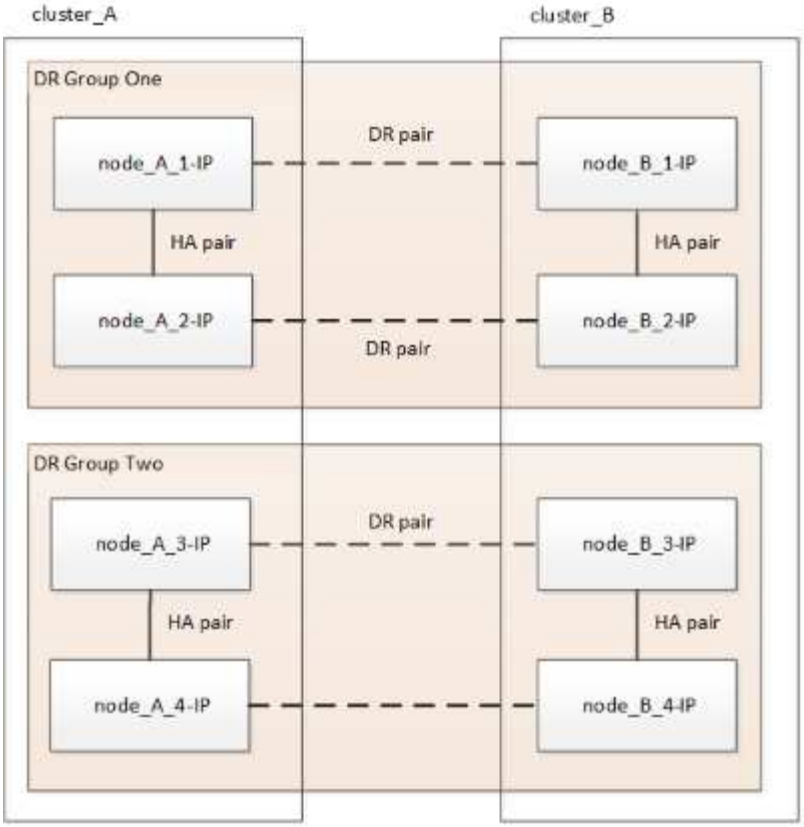
如果要从八节点FC配置过渡到四节点IP配置、则必须将DR_group_1-FC和DR_group_2-FC中的所有数据过渡到新的IP DR组(DR_group_1-IP)。然后、您可以停用这两个FC DR组。删除FC DR组后、此过程将以四节点MetroCluster IP配置结束。



将其余MetroCluster IP节点添加到现有MetroCluster 配置中。重复此过程、将数据从DR_group_2-FC节点传输到DR_group_2-IP节点。

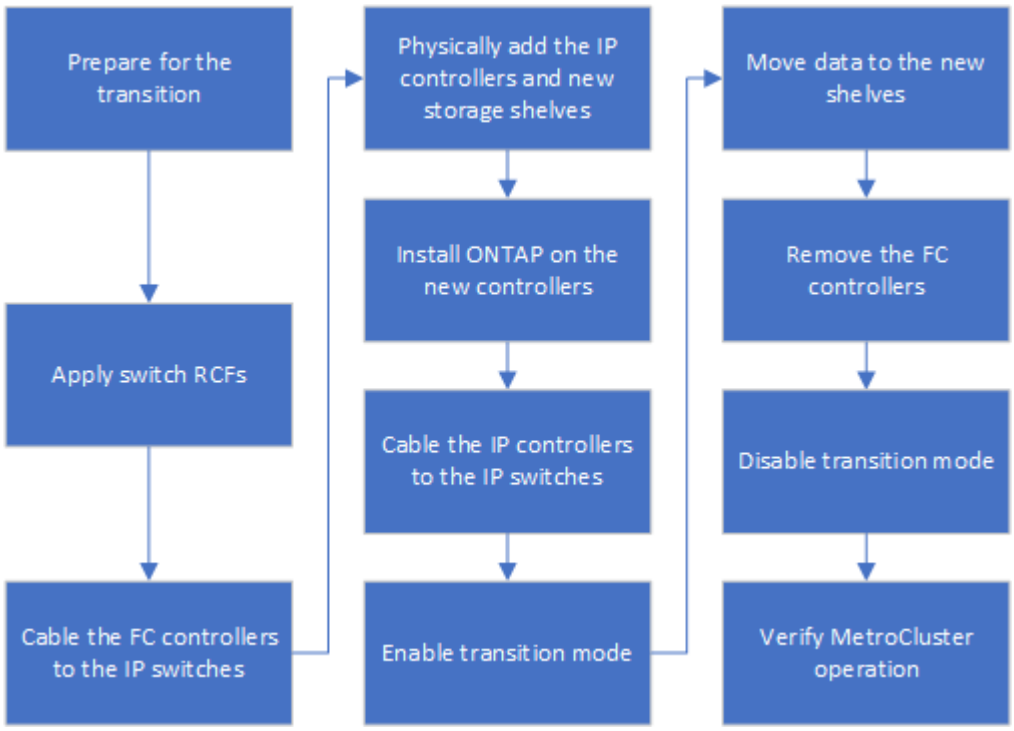


删除DR_group_2-FC后、此过程将以八节点MetroCluster IP配置结束。



过渡流程工作流

您将使用以下工作流过渡 MetroCluster 配置。



IP 交换机注意事项

您必须确保 IP 交换机受支持。如果原始 MetroCluster FC 配置和新的 MetroCluster IP 配

置都支持现有交换机型号，则可以重复使用现有交换机。

支持的交换机

您必须使用 NetApp 提供的交换机。

- 过渡时不支持使用符合 MetroCluster 要求的交换机（未经过 NetApp 验证和提供的交换机）。
- MetroCluster FC 配置和 MetroCluster IP 配置都必须支持这些 IP 交换机作为集群交换机。
- 如果 MetroCluster FC 是交换集群，并且 IP 集群交换机受 MetroCluster IP 配置支持，则可以在新的 MetroCluster IP 配置中重复使用这些 IP 交换机。
- 在以下情况下，通常会使用新的 IP 交换机：
  - MetroCluster FC 是一个无交换机集群，因此需要新的交换机。
  - MetroCluster FC 是一个交换集群，但 MetroCluster IP 配置不支持现有 IP 交换机。
  - 您希望在 MetroCluster IP 配置中使用不同的交换机。

如果您使用的是共享存储MetroCluster交换机、则只能过渡到四节点MetroCluster IP配置。不支持过渡到使用共享存储MetroCluster交换机的八节点MetroCluster IP配置。过渡到四节点MetroCluster IP配置后，您可以"扩展为八节点MetroCluster IP配置"。

有关平台型号和交换机支持的信息、请参见 "Hardware Universe"。

在无中断过渡期间执行切换，修复和切回操作

根据过渡过程的阶段， MetroCluster 切换，修复和切回操作会使用 MetroCluster FC 或 MetroCluster IP 工作流。

下表显示了在过渡过程的不同阶段使用的工作流。在某些阶段，不支持切换和切回。

- 在 MetroCluster FC 工作流中，切换，修复和切回步骤是 MetroCluster FC 配置所使用的步骤。
- 在 MetroCluster IP 工作流中，切换，修复和切回步骤是 MetroCluster IP 配置所使用的步骤。
- 在统一工作流中，如果同时配置了 FC 和 IP 节点，则步骤取决于是执行 NSO 还是 USO 。详细信息显示在表中。

有关用于切换，修复和切回的 MetroCluster FC 和 IP 工作流的信息，请参见 "了解 MetroCluster 数据保护和灾难恢复"。

在过渡过程中，自动计划外切换不可用。

过渡阶段	协商切换使用此工作流 …	计划外切换使用此工作流 …
MetroCluster IP 节点加入集群之前	MetroCluster FC	MetroCluster FC

MetroCluster IP 节点加入集群后，执行 `MetroCluster configure` 命令之前	不支持	MetroCluster FC
发出 `MetroCluster configure` 命令后。卷移动可能正在进行中。	统一：所有远程站点节点均保持正常运行，并自动完成修复	统一： • 如果可以访问存储，则会镜像 MetroCluster FC 节点拥有的镜像聚合，而所有其他聚合都会在切换后降级。 • 所有远程站点节点均可启动。 • 必须手动运行 `heal aggregate` 和 `heal root` 命令。
已取消配置 MetroCluster FC 节点。	不支持	MetroCluster IP
已在 MetroCluster FC 节点上执行 `cluster unjoin` 命令。	MetroCluster IP	MetroCluster IP

过渡期间的警报消息和工具支持

过渡期间，您可能会注意到警报消息。可以安全地忽略这些警报。此外，某些工具在过渡期间不可用。

- ARS 可能会在过渡期间发出警报。

  可以忽略这些警报，这些警报应在过渡完成后消失。

- OnCommand Unified Manager 可能会在过渡期间发出警报。

  可以忽略这些警报，这些警报应在过渡完成后消失。

- 过渡期间不支持 Config Advisor 。
- 过渡期间不支持 System Manager 。

此操作步骤中的命名示例

此操作步骤会在整个过程中使用示例名称来标识涉及的 DR 组，节点和交换机。

DR 组	cluster_A 位于 site_A	site_B 上的 cluster_B
dr_group_1-fc	• node_A_1-FC • node_A_2-FC	• node_B_1-FC • node_B_2-FC
dr_group_2-ip	• node_A_3-IP • node_A_4-ip	• node_B_3-ip • node_B_4-ip

交换机	初始交换机（如果采用光纤连接配置：） • switch_A_1-FC • switch_A_2-FC MetroCluster IP 交换机： • switch_A_1-IP • switch_A_2-IP	初始交换机（如果采用光纤连接配置）： • switch_B_1-FC • switch_B_2-FC MetroCluster IP 交换机： • switch_B_1-IP • switch_B_2-IP

从 **MetroCluster FC** 过渡到 **MetroCluster IP** 配置

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况

在执行过渡之前，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：`node run -node node-name sysconfig -a`
   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报： `ssystem health alert show`
   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： `MetroCluster show`
   d. 执行 MetroCluster 检查： `MetroCluster check run`
   e. 显示 MetroCluster 检查的结果： `MetroCluster check show`
   f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）： `storage switch show`
   g. 运行 Config Advisor 。

      "NetApp 下载： Config Advisor"

   h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
2. 验证集群是否运行正常： `cluster show`

```
cluster_A::> cluster show
Node            Health  Eligibility   Epsilon
--------------- ------  -----------   -------
node_A_1_FC     true    true          false
node_A_2_FC     true    true          false

cluster_A::>
```

3. 验证所有集群端口是否均已启动： `network port show -ipspace cluster`

```
cluster_A::> network port show -ipspace cluster

Node: node_A_1_FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: node_A_2_FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 确认所有集群 LIF 均已启动且正常运行： `network interface show -vserver cluster`

   对于 "Is Home" ，每个集群 LIF 都应显示 "true" ；对于 "Status Admin/Oper" ，每个集群 LIF 都应显示 "up/up" 。

```
cluster_A::> network interface show -vserver cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            node_A-1_FC_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  node_A-1_FC   e0a
true
            node_A_1_FC_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  node_A_1_FC   e0b
true
            node_A_2_FC_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  node_A_2_FC   e0a
true
            node_A_2_FC_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  node_A_2_FC   e0b
true

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

5. 验证是否已在所有集群 LIF 上启用自动还原： `network interface show -vserver cluster -fields auto-revert`

```
cluster_A::> network interface show -vserver Cluster -fields auto-revert

          Logical
Vserver   Interface     Auto-revert
--------- ------------- ------------
Cluster
           node_A_1_FC_clus1
                        true
           node_A_1_FC_clus2
                        true
           node_A_2_FC_clus1
                        true
           node_A_2_FC_clus2
                        true

    4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

从 **Tiebreaker** 或其他监控软件中删除现有配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或可启动切换的其他第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则必须在过渡之前从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

1. 从 Tiebreaker 软件中删除现有 MetroCluster 配置。

   "删除 MetroCluster 配置"

2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

生成 **RCF** 并将其应用于新的 **IP** 交换机

如果要在 MetroCluster IP 配置中使用新的 IP 交换机，则必须使用自定义 RCF 文件配置这些交换机。

如果使用的是新交换机，则需要执行此任务。

如果您使用的是现有交换机，请继续执行 "移动本地集群连接"。

1. 安装新 IP 交换机并将其装入机架。
2. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

- "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
- "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
- "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

3. 如有必要，将交换机上的固件更新为支持的版本。
4. 使用 RCF 生成器工具根据交换机供应商和平台型号创建 RCF 文件，然后使用该文件更新交换机。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom IP RC框架 文件"
   - "下载并安装Cisco IP RCC文件"
   - "下载并安装NVIDIA RCF文件"

移动本地集群连接

将 MetroCluster FC 配置的集群接口移动到 IP 交换机。

步骤 **1**：移动 **MetroCluster FC** 节点上的集群连接

将 MetroCluster FC 节点上的集群连接移至 IP 交换机。您遵循的步骤取决于您使用的是现有 IP 交换机还是新的 IP 交换机。

关于此任务

- 您在两个 MetroCluster 站点上执行此任务。

要移动哪些连接

以下任务假设控制器模块使用两个端口进行集群连接。某些控制器模块型号使用四个或更多端口进行集群连接。在本例中，端口被分为两组，并在两组之间交替使用端口。

下表显示了此任务中使用的示例端口。

控制器模块上的集群连接数	组 A 端口	组 B 端口
两个	e0a	e0b
四个	e0a ， e0c	e0b ， e0d

- 组 A 端口连接到本地交换机 switch_x_1-IP 。
- 组 B 端口连接到本地交换机 switch_x_2-IP 。

下表显示了 FC 节点连接到的交换机端口。对于 Broadcom BES-53248 交换机，端口使用情况取决于 MetroCluster IP 节点的型号。

交换机型号	MetroCluster IP 节点型号	交换机端口	连接到
Cisco 3132Q-V	任意	5、6	FC节点上的本地集群接口

思科 9336C-FX2（12 端口）	任意	3、4 或 11、12 *注意：*要使用交换机端口 11 和 12，您必须选择两种速度模式。	FC节点上的本地集群接口
Cisco 3232C 或 9336C-FX2（36 端口）	任意	5、6 或 13、14 *注意：*要使用交换机端口 13 和 14，您必须选择两种速度模式。	FC节点上的本地集群接口
Cisco 9336C-FX2共享（36端口）	任意	3、4 或 11、12 *注意：*要使用交换机端口 11 和 12，您必须选择两种速度模式。	FC节点上的本地集群接口
Broadcom BES-53248	FAS500f/A250	1 - 6	FC节点上的本地集群接口
	FAS8200/A300	3、4、9、10、11、 12	FC节点上的本地集群接口
	FAS8300/A400/FAS8700	1 - 6	FC节点上的本地集群接口
NVIDIA SN2100	任意	5、6或11、12 *注意：*要使用交换机端口 11 和 12，您必须选择两种速度模式。	FC节点上的本地集群接口

使用新的 **IP** 交换机时移动本地集群连接

如果您使用新的 IP 交换机，则可以将现有 MetroCluster FC 节点的集群连接物理移动到新的交换机。

步骤

1. 将 MetroCluster FC 节点组 A 集群连接移动到新的 IP 交换机。

   使用中所述的端口 [要移动哪些连接]。

   a. 断开所有组 A 端口与交换机的连接，或者，如果 MetroCluster FC 配置为无交换机集群，则断开它们与配对节点的连接。
   b. 断开组 A 端口与 node_A_1-FC 和 node_A_2-FC 的连接。
   c. 将 node_A_1-FC 的组 A 端口连接到 switch_A_1-IP 上 FC 节点的交换机端口
   d. 将 node_A_2-FC 的组 A 端口连接到 switch_A_1-IP 上 FC 节点的交换机端口
2. 验证所有集群端口是否均已启动：

network port show -ipspace cluster

```
cluster_A::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node_A_1-FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: node_A_2-FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

cluster_A::*>
```

3. 验证站点间交换机间链路(ISL)是否已启动且端口通道是否正常运行：

   s如何使用接口简介

   在以下示例中、对于远程站点链路、ISL端口"Eth1/15"到"Eth1/20"配置为"Po10"、而对于本地集群ISL、"Eth1/7"到"Eth1/8"的配置为"PO1"。"Eth1/15"到"Eth1/20"、"Eth1/7"到"Eth1/8"、"Po10"和"PO1"的状态应为"up"。

```
IP_switch_A_1# show interface brief

--------------------------------------------------------------------
Port   VRF          Status   IP Address        Speed      MTU
--------------------------------------------------------------------
mgmt0  --            up        100.10.200.20    1000      1500
--------------------------------------------------------------------------------
--------
Ethernet     VLAN   Type Mode    Status     Reason              Speed
Port
Interface                                    Ch #
--------------------------------------------------------------------------------
--------
```

```
...

Eth1/7        1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
1
Eth1/8        1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
1

...

Eth1/15       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10
Eth1/16       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10
Eth1/17       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10
Eth1/18       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10
Eth1/19       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10
Eth1/20       1     eth  trunk    up        none                 100G(D)
10

--------------------------------------------------------------------------
--------
Port-channel VLAN  Type Mode   Status   Reason         Speed    Protocol
Interface
--------------------------------------------------------------------------
--------
Po1          1     eth  trunk   up      none            a-100G(D) lacp
Po10         1     eth  trunk   up      none            a-100G(D) lacp
Po11         1     eth  trunk   down    No operational  auto(D)   lacp
                                        members
IP_switch_A_1#
```

4. 验证所有接口在 "`is Home` " 列中是否均显示 true：

   `network interface show -vserver cluster`

   完成此操作可能需要几分钟时间。

```
cluster_A::*> network interface show -vserver cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            node_A_1_FC_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  node_A_1_FC   e0a
true
            node_A_1-FC_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  node_A_1-FC   e0b
true
            node_A_2-FC_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  node_A_2-FC   e0a
true
            node_A_2-FC_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  node_A_2-FC   e0b
true

4 entries were displayed.

cluster_A::*>
```

5. 在两个节点（ node_A_1-FC 和 node_A_2-FC ）上执行上述步骤，以移动集群接口的组 B 端口。
6. 对配对集群 "`cluster_B` " 重复上述步骤。

重复使用现有 IP 交换机时移动本地集群连接

如果您要重复使用现有的 IP 交换机，则需要更新固件，使用正确的参考配置文件 (RCF) 重新配置交换机，然后逐个交换机地将连接移动到正确的端口。

关于此任务

只有当 FC 节点已连接到现有 IP 交换机且您要重复使用这些交换机时，才需要执行此任务。

步骤

1. 断开连接到 switch_A_1_IP 的本地集群连接
   a. 断开组 A 端口与现有 IP 交换机的连接。
   b. 断开 switch_A_1_IP 上的 ISL 端口。

      您可以查看平台的安装和设置说明，以查看集群端口使用情况。

      "AFF A320 系统：安装和设置"

"《 AFF A220/FAS2700 系统安装和设置说明》"

"《 AFF A800 系统安装和设置说明》"

"《 AFF A300 系统安装和设置说明》"

"《 FAS8200 系统安装和设置说明》"

2. 使用为您的平台组合和过渡生成的 RCF 文件重新配置 switch_A_1_IP 。

   按照 _MetroCluster IP 安装和配置 _ 中适用于您的交换机供应商的操作步骤中的步骤进行操作：

   "MetroCluster IP 安装和配置"

   a. 如果需要，请下载并安装新的交换机固件。

      您应使用 MetroCluster IP 节点支持的最新固件。

      - "下载并安装Broadcom交换机EFOS软件"
      - "下载并安装Cisco交换机NX-OS软件"
      - "下载并安装 NVIDIA Cumulus 软件"

   b. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

      - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
      - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
      - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

   c. 根据交换机供应商的不同，下载并安装 IP RCF 文件。

      - "下载并安装 Broadcom IP RCF 文件"
      - "下载并安装 Cisco IP RCF 文件"
      - "下载并安装NVIDIA RCF文件"

3. 将组 A 的端口重新连接到 switch_A_1_IP 。

   使用中所述的端口 [要移动哪些连接]。

4. 验证所有集群端口是否均已启动：

   ```
   network port show -ipspace cluster
   ```

```
Cluster-A::*> network port show -ipspace cluster

Node: node_A_1_FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: node_A_2_FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

Cluster-A::*>
```

5. 验证所有接口是否均位于其主端口上：

   `network interface show -vserver cluster`

```
Cluster-A::*> network interface show -vserver Cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            node_A_1_FC_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  node_A_1_FC   e0a
true
            node_A_1_FC_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  node_A_1_FC   e0b
true
            node_A_2_FC_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  node_A_2_FC   e0a
true
            node_A_2_FC_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  node_A_2_FC   e0b
true

4 entries were displayed.

Cluster-A::*>
```

6. 对 switch_A_2_IP 重复上述所有步骤。
7. 重新连接本地集群 ISL 端口。
8. 在 site_B 上对交换机 B_1_IP 和交换机 B_2_IP 重复上述步骤。
9. 在站点之间连接远程 ISL 。

步骤 **2**：验证集群连接是否已移动且集群是否健康

为了确保连接正确且配置已准备好继续过渡过程，请验证集群连接是否正确移动、集群交换机是否被识别以及集群是否健康。

步骤

1. 验证所有集群端口是否均已启动且正在运行：

   ```
   network port show -ipspace cluster
   ```

```
Cluster-A::*> network port show -ipspace Cluster

Node: Node-A-1-FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: Node-A-2-FC

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

Cluster-A::*>
```

2. 验证所有接口是否均位于其主端口上：

   `network interface show -vserver cluster`

   完成此操作可能需要几分钟时间。

   以下示例显示所有接口在 "`is Home` " 列中均显示 true 。

```
Cluster-A::*> network interface show -vserver Cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            Node-A-1_FC_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  Node-A-1_FC   e0a
true
            Node-A-1-FC_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  Node-A-1-FC   e0b
true
            Node-A-2-FC_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  Node-A-2-FC   e0a
true
            Node-A-2-FC_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  Node-A-2-FC   e0b
true

4 entries were displayed.

Cluster-A::*>
```

3. 验证节点是否已发现两个本地 IP 交换机：

   ```
   network device-discovery show -protocol cdp
   ```

```
Cluster-A::*> network device-discovery show -protocol cdp

Node/       Local  Discovered
Protocol    Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface         Platform
----------- ------ ------------------------- ----------------
----------------
Node-A-1-FC
           /cdp
            e0a    Switch-A-3-IP             1/5/1             N3K-
C3232C
            e0b    Switch-A-4-IP             0/5/1             N3K-
C3232C
Node-A-2-FC
           /cdp
            e0a    Switch-A-3-IP             1/6/1             N3K-
C3232C
            e0b    Switch-A-4-IP             0/6/1             N3K-
C3232C

4 entries were displayed.

Cluster-A::*>
```

4. 在 IP 交换机上，验证两个本地 IP 交换机是否均已发现 MetroCluster IP 节点：

   s如何使用 `cdp` 邻居

   您必须对每个交换机执行此步骤。

   此示例显示了如何验证是否已在 Switch-A-3-IP 上发现节点。

```
(Switch-A-3-IP)# show cdp neighbors

Capability Codes: R - Router, T - Trans-Bridge, B - Source-Route-Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater,
                  V - VoIP-Phone, D - Remotely-Managed-Device,
                  s - Supports-STP-Dispute

Device-ID          Local Intrfce  Hldtme Capability  Platform      Port
ID
Node-A-1-FC         Eth1/5/1       133    H         FAS8200       e0a
Node-A-2-FC         Eth1/6/1       133    H         FAS8200       e0a
Switch-A-4-IP(FDO220329A4)
                    Eth1/7         175    R S I s   N3K-C3232C    Eth1/7
Switch-A-4-IP(FDO220329A4)
                    Eth1/8         175    R S I s   N3K-C3232C    Eth1/8
Switch-B-3-IP(FDO220329B3)
                    Eth1/20        173    R S I s   N3K-C3232C
Eth1/20
Switch-B-3-IP(FDO220329B3)
                    Eth1/21        173    R S I s   N3K-C3232C
Eth1/21

Total entries displayed: 4

(Switch-A-3-IP)#
```

此示例显示了如何验证是否已在 Switch-A-4-IP 上发现节点。

```
(Switch-A-4-IP)# show cdp neighbors

Capability Codes: R - Router, T - Trans-Bridge, B - Source-Route-Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater,
                  V - VoIP-Phone, D - Remotely-Managed-Device,
                  s - Supports-STP-Dispute

Device-ID          Local Intrfce  Hldtme Capability  Platform      Port
ID
Node-A-1-FC         Eth1/5/1       133    H         FAS8200       e0b
Node-A-2-FC         Eth1/6/1       133    H         FAS8200       e0b
Switch-A-3-IP(FDO220329A3)
                    Eth1/7         175    R S I s   N3K-C3232C    Eth1/7
Switch-A-3-IP(FDO220329A3)
                    Eth1/8         175    R S I s   N3K-C3232C    Eth1/8
Switch-B-4-IP(FDO220329B4)
                    Eth1/20        169    R S I s   N3K-C3232C
Eth1/20
Switch-B-4-IP(FDO220329B4)
                    Eth1/21        169    R S I s   N3K-C3232C
Eth1/21

Total entries displayed: 4

(Switch-A-4-IP)#
```

准备 **MetroCluster IP** 控制器

您必须准备四个新的 MetroCluster IP 节点并安装正确的 ONTAP 版本。

必须对每个新节点执行此任务：

- node_A_1-IP
- node_A_2-IP
- node_B_1-ip
- node_B_2-ip

在这些步骤中，您可以清除节点上的配置并清除新驱动器上的邮箱区域。

1. 为 MetroCluster IP 配置将新控制器装入机架。

   此时， MetroCluster FC 节点（ node_A_x-FC 和 node_B_x-FC ）仍保持布线状态。

2. 使用缆线将 MetroCluster IP 节点连接到 IP 交换机，如所示 "为 IP 交换机布线"。
3. 使用以下部分配置 MetroCluster IP 节点：

a. "收集所需信息"

b. "还原控制器模块上的系统默认值"

c. "验证组件的 ha-config 状态"

d. "手动为池0分配驱动器(ONTAP 9.4及更高版本)"

4. 在维护模式下，问题描述 halt 命令退出维护模式，然后问题描述 boot_ontap 命令启动系统并进入集群设置。

   此时请勿完成集群向导或节点向导。

5. 在其他 MetroCluster IP 节点上重复上述步骤。

配置 **MetroCluster** 以进行过渡

要为过渡准备配置，请将新节点添加到现有 MetroCluster 配置中，然后将数据移动到新节点。

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示正在进行维护：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=maintenance-window-in-hours
   ```

   " `maintenance-window-in-hours` " 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
   ```

2. 在配对集群上重复此命令。

启用过渡模式并禁用集群 **HA**

您必须启用 MetroCluster 过渡模式，以允许旧节点和新节点在 MetroCluster 配置中同时运行，并禁用集群 HA 。

1. 启用过渡：

   a. 更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. 启用过渡模式：

```
MetroCluster transition enable -transition-mode non-disruptive
```

仅在一个集群上运行此命令。

```
cluster_A::*> metrocluster transition enable -transition-mode non-
disruptive

Warning: This command enables the start of a "non-disruptive"
MetroCluster
         FC-to-IP transition. It allows the addition of hardware for
another DR
         group that uses IP fabrics, and the removal of a DR group that
uses FC
         fabrics. Clients will continue to access their data during a
         non-disruptive transition.

         Automatic unplanned switchover will also be disabled by this
command.
Do you want to continue? {y|n}: y

cluster_A::*>
```

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

2. 验证是否已在两个集群上启用过渡。

```
cluster_A::> metrocluster transition show-mode
Transition Mode

non-disruptive

cluster_A::*>


cluster_B::*> metrocluster transition show-mode
Transition Mode

non-disruptive

Cluster_B::>
```

3. 禁用集群 HA 。

您必须在两个集群上运行此命令。

```
cluster_A::*> cluster ha modify -configured false

Warning: This operation will unconfigure cluster HA. Cluster HA must be
configured on a two-node cluster to ensure data access availability in
the event of storage failover.
Do you want to continue? {y|n}: y
Notice: HA is disabled.

cluster_A::*>


cluster_B::*> cluster ha modify -configured false

Warning: This operation will unconfigure cluster HA. Cluster HA must be
configured on a two-node cluster to ensure data access availability in
the event of storage failover.
Do you want to continue? {y|n}: y
Notice: HA is disabled.

cluster_B::*>
```

4. 验证是否已禁用集群 HA 。

您必须在两个集群上运行此命令。

```
cluster_A::> cluster ha show

High Availability Configured: false
Warning: Cluster HA has not been configured. Cluster HA must be
configured
on a two-node cluster to ensure data access availability in the
event of storage failover. Use the "cluster ha modify -configured
true" command to configure cluster HA.

cluster_A::>

cluster_B::> cluster ha show

High Availability Configured: false
Warning: Cluster HA has not been configured. Cluster HA must be
configured
on a two-node cluster to ensure data access availability in the
event of storage failover. Use the "cluster ha modify -configured
true" command to configure cluster HA.

cluster_B::>
```

将 **MetroCluster IP** 节点加入集群

您必须将四个新的 MetroCluster IP 节点添加到现有 MetroCluster 配置中。

关于此任务

您必须在两个集群上执行此任务。

步骤

1. 将 MetroCluster IP 节点添加到现有 MetroCluster 配置中。
   a. 将第一个MetroCluster IP节点(node_A_3-IP)加入现有MetroCluster FC配置。

```
Welcome to the cluster setup wizard.

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
     Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster
setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.
```

```
This system will send event messages and periodic reports to NetApp
Technical
Support. To disable this feature, enter autosupport modify -support
disable
within 24 hours.

Enabling AutoSupport can significantly speed problem determination
and
resolution, should a problem occur on your system.
For further information on AutoSupport, see:
http://support.netapp.com/autosupport/

Type yes to confirm and continue {yes}: yes

Enter the node management interface port [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 172.17.8.93
Enter the node management interface netmask: 255.255.254.0
Enter the node management interface default gateway: 172.17.8.1
A node management interface on port e0M with IP address 172.17.8.93
has been created.

Use your web browser to complete cluster setup by accessing
https://172.17.8.93

Otherwise, press Enter to complete cluster setup using the command
line
interface:

Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
join


Existing cluster interface configuration found:

Port    MTU     IP              Netmask
e0c     9000    169.254.148.217 255.255.0.0
e0d     9000    169.254.144.238 255.255.0.0

Do you want to use this configuration? {yes, no} [yes]: yes
.
.
.
```

b. 将第二个MetroCluster IP节点(node_A_4-IP)加入现有MetroCluster FC配置。

2. 重复上述步骤、将node_B_3-IP和node_B_4-IP加入cluster_B
3. 如果您使用的是板载密钥管理器，请在添加了新节点的集群中执行以下步骤：
   a. 同步密钥管理器配置：

      `sSecurity key-manager` **板载同步**

   b. 出现提示时，请输入机载密钥管理器密码。

配置集群间 **LIF** ，创建 **MetroCluster** 接口以及镜像根聚合

您必须创建集群对等 LIF ，并在新的 MetroCluster IP 节点上创建 MetroCluster 接口。

关于此任务

示例中使用的主端口是特定于平台的。您应使用特定于 MetroCluster IP 节点平台的相应主端口。

步骤

1. 在新的 MetroCluster IP 节点上， "配置集群间 LIF"。
2. 在每个站点上，验证是否已配置集群对等：

   `cluster peer show`

   以下示例显示了 cluster_A 上的集群对等配置：

   ```
   cluster_A:> cluster peer show
   Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
   Authentication
   ------------------------- --------------------- --------------
   --------------
   cluster_B                 1-80-000011           Available      ok
   ```

   以下示例显示了 cluster_B 上的集群对等配置：

   ```
   cluster_B:> cluster peer show
   Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
   Authentication
   ------------------------- --------------------- --------------
   --------------
   cluster_A 1-80-000011 Available ok
   ```

3. 为 MetroCluster IP 节点配置 DR 组：

   MetroCluster configuration-settings dr-group create -partner-cluster`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings dr-group create
-partner-cluster
cluster_B -local-node node_A_3-IP -remote-node node_B_3-IP
[Job 259] Job succeeded: DR Group Create is successful.
cluster_A::>
```

4. 验证是否已创建灾难恢复组。

`MetroCluster configuration-settings dr-group show`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings dr-group show

DR Group ID Cluster                    Node               DR Partner
Node
----------- -------------------------- ------------------
------------------
2           cluster_A
                                       node_A_3-IP        node_B_3-IP
                                       node_A_4-IP        node_B_4-IP
            cluster_B
                                       node_B_3-IP        node_A_3-IP
                                       node_B_4-IP        node_A_4-IP

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

您会注意到，在运行 `MetroCluster configuration-settings dr-group show` 命令时，旧 MetroCluster FC 节点（ DR 组 1 ）的 DR 组未列出。

您可以在两个站点上使用 `MetroCluster node show` 命令列出所有节点。

```
cluster_A::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1-FC         configured     enabled   normal
              node_A_2-FC         configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1-FC         configured     enabled   normal
              node_B_2-FC         configured     enabled   normal
2     cluster_A
              node_A_3-IP      ready to configure
                                                 -         -
              node_A_4-IP      ready to configure
                                                 -         -

cluster_B::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_B
              node_B_1-FC         configured     enabled   normal
              node_B_2-FC         configured     enabled   normal
      cluster_A
              node_A_1-FC         configured     enabled   normal
              node_A_2-FC         configured     enabled   normal
2     cluster_B
              node_B_3-IP      ready to configure
                                                 -         -
              node_B_4-IP      ready to configure
                                                 -         -
```

5. 为新加入的 MetroCluster IP 节点配置 MetroCluster IP 接口：

> 创建MetroCluster IP接口时、请勿使用169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、以避免与系统自动生成的同一范围内的接口IP地址冲突。

MetroCluster configuration-settings interface create -cluster-name`

请参见 "配置和连接 MetroCluster IP 接口" 配置 IP 接口时的注意事项。

您可以从任一集群配置 MetroCluster IP 接口。

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_3-IP -home-port e1a -address
172.17.26.10 -netmask 255.255.255.0
[Job 260] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_3-IP -home-port e1b -address
172.17.27.10 -netmask 255.255.255.0
[Job 261] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_4-IP -home-port e1a -address
172.17.26.11 -netmask 255.255.255.0
[Job 262] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> :metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_4-IP -home-port e1b -address
172.17.27.11 -netmask 255.255.255.0
[Job 263] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_3-IP -home-port e1a -address
172.17.26.12 -netmask 255.255.255.0
[Job 264] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_3-IP -home-port e1b -address
172.17.27.12 -netmask 255.255.255.0
[Job 265] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_4-IP -home-port e1a -address
172.17.26.13 -netmask 255.255.255.0
[Job 266] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_4-IP -home-port e1b -address
172.17.27.13 -netmask 255.255.255.0
[Job 267] Job succeeded: Interface Create is successful.
```

6. 验证是否已创建 MetroCluster IP 接口：

```
MetroCluster configuration-settings interface show
```

```
cluster_A::>metrocluster configuration-settings interface show

DR
Config
Group Cluster Node    Network Address Netmask         Gateway
State
----- ------- ------- --------------- --------------- ---------------
---------
2     cluster_A
             node_A_3-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    255.255.255.0   -
completed
              node_A_4-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    255.255.255.0   -
completed
      cluster_B
             node_B_3-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.13    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.13    255.255.255.0   -
completed
              node_B_3-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.12    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.12    255.255.255.0   -
completed
8 entries were displayed.

cluster_A>
```

7. 连接 MetroCluster IP 接口：

```
MetroCluster configuration-settings connection connect
```

此命令可能需要几分钟才能完成。

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings connection connect

cluster_A::>
```

8. 验证是否已正确建立连接：

`MetroCluster configuration-settings connection show`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings connection show

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
2     cluster_A
              node_A_3-IP**
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.13    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.13    DR Auxiliary
completed
              node_A_4-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.13    DR Partner
completed
```

```
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.12    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.13    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.12    DR Auxiliary
completed

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
2     cluster_B
              node_B_4-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.13    172.17.26.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.13    172.17.26.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.13    172.17.26.10    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.13    172.17.27.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.13    172.17.27.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.13    172.17.27.10    DR Auxiliary
completed
              node_B_3-IP
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.12    172.17.26.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.12    172.17.26.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
```

```
                      172.17.26.12    172.17.26.11    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.12    172.17.27.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.12    172.17.27.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.12    172.17.27.11    DR Auxiliary
completed
24 entries were displayed.

cluster_A::>
```

9. 验证磁盘自动分配和分区：

   ```
   disk show -pool Pool1
   ```

```
cluster_A::> disk show -pool Pool1
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
1.10.4                    -    10   4 SAS     remote      -
node_B_2
1.10.13                   -    10  13 SAS     remote      -
node_B_2
1.10.14                   -    10  14 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.15                   -    10  15 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.16                   -    10  16 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.18                   -    10  18 SAS     remote      -
node_B_2
...
2.20.0                546.9GB    20   0 SAS     aggregate   aggr0_rha1_a1
node_a_1
2.20.3                546.9GB    20   3 SAS     aggregate   aggr0_rha1_a2
node_a_2
2.20.5                546.9GB    20   5 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
2.20.6                546.9GB    20   6 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
2.20.7                546.9GB    20   7 SAS     aggregate   rha1_a2_aggr1
node_a_2
2.20.10               546.9GB    20  10 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
...
43 entries were displayed.
cluster_A::>
```

在配置了高级驱动器分区(ADP)的系统上、容器类型为"共享"、而不是"远程"、如示例输出所示。

10. 镜像根聚合：

```
storage aggregate mirror -aggregate aggr0_node_A_3_IP
```

您必须在每个 MetroCluster IP 节点上完成此步骤。

```
cluster_A::> aggr mirror -aggregate aggr0_node_A_3_IP

Info: Disks would be added to aggregate "aggr0_node_A_3_IP"on node
"node_A_3-IP"
      in the following manner:

      Second Plex

        RAID Group rg0, 3 disks (block checksum, raid_dp)
                                                                  Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    4.20.0                    SAS               -
-
          parity     4.20.3                    SAS               -
-
          data       4.20.1                    SAS         546.9GB
558.9GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 467.6GB.

Do you want to continue? {y|n}: y

cluster_A::>
```

11. 验证根聚合是否已镜像：

    s存储聚合显示

```
cluster_A::> aggr show

Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_node_A_1_FC
           349.0GB   16.84GB   95% online       1 node_A_1-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
```

```
aggr0_node_A_2_FC
           349.0GB   16.84GB   95% online       1 node_A_2-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_3_IP
           467.6GB   22.63GB   95% online       1 node_A_3-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_4_IP
           467.6GB   22.62GB   95% online       1 node_A_4-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a1
            1.02TB    1.01TB    1% online       1 node_A_1-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a2
            1.02TB    1.01TB    1% online       1 node_A_2-FC
raid_dp,

mirrored,
```

完成 **MetroCluster IP** 节点的添加

您必须将新的 DR 组加入 MetroCluster 配置，并在新节点上创建镜像数据聚合。

步骤

1. 根据两个集群上是否有单个或多个数据聚合来配置 MetroCluster：

如果您的 MetroCluster 配置 …	然后执行此操作 …

两个集群上的多个数据聚合	从任何节点的提示符处，配置 MetroCluster ： `metrocluster configure <node-name>` 您必须运行 `MetroCluster configure` 和 * 不 * `MetroCluster configure -refresh true`
两个集群上的单个镜像数据聚合	a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： `set -privilege advanced` 您必须回答 `y` 当系统提示您继续进入高级模式时、您会看到高级模式提示符(*)。 b. 使用 ` -allow-with-one-aggregate true` 参数配置 MetroCluster ： `metrocluster configure -allow-with -one-aggregate true -node-name <node-name>` c. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

最佳做法是、具有多个镜像数据聚合。如果只有一个镜像聚合、则保护程度较低、因为元数据卷位于同一个聚合上、而不是位于不同的聚合上。

2. 重新启动每个新节点：

   `node reboot -node <node_name> -inhibit-takeover true`

   您无需按特定顺序重新启动节点、但应等待一个节点完全启动并建立所有连接后、再重新启动下一个节点。

3. 验证节点是否已添加到其 DR 组：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node-A-1-FC        configured     enabled   normal
              node-A-2-FC        configured     enabled   normal
      Cluster-B
              node-B-1-FC        configured     enabled   normal
              node-B-2-FC        configured     enabled   normal
2     cluster_A
              node-A-3-IP        configured     enabled   normal
              node-A-4-IP        configured     enabled   normal
      Cluster-B
              node-B-3-IP        configured     enabled   normal
              node-B-4-IP        configured     enabled   normal
8 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 在每个新 MetroCluster 节点上创建镜像数据聚合：

```
storage aggregate create -aggregate aggregate-name -node node-name -diskcount
no-of-disks -mirror true
```

> 每个站点必须至少创建一个镜像数据聚合。建议在 MetroCluster IP 节点上为每个站点配置两个镜像数据聚合以托管 MDV 卷，但支持每个站点一个聚合（但不建议这样做）。MetroCluster的一个站点具有一个镜像数据聚合、而另一个站点具有多个镜像数据聚合、这是可以接受的。

以下示例显示了如何在node_A_3-IP上创建聚合。

```
cluster_A::> storage aggregate create -aggregate data_a3 -node node_A_3-
IP -diskcount 10 -mirror t

Info: The layout for aggregate "data_a3" on node "node_A_3-IP" would be:

      First Plex

        RAID Group rg0, 5 disks (block checksum, raid_dp)
                                                            Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
```

```
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    5.10.15                   SAS                -
-
          parity     5.10.16                   SAS                -
-
          data       5.10.17                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       5.10.18                   SAS         546.9GB
558.9GB
          data       5.10.19                   SAS         546.9GB
558.9GB

      Second Plex

        RAID Group rg0, 5 disks (block checksum, raid_dp)
                                                            Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    4.20.17                   SAS                -
-
          parity     4.20.14                   SAS                -
-
          data       4.20.18                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       4.20.19                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       4.20.16                   SAS         546.9GB
547.1GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 1.37TB.

Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 440] Job succeeded: DONE

cluster_A::>
```

5. 验证集群中的所有节点是否运行正常：

   `cluster show`

   输出应显示 `true` 。 `health` 字段。

6. 在两个集群上运行以下命令、以确认可以接管并且节点已连接：

   s存储故障转移显示

```
cluster_A::> storage failover show
                                    Takeover
Node           Partner              Possible    State Description
-------------- -------------------- ---------   ------------------
Node_FC_1      Node_FC_2              true      Connected to Node_FC_2
Node_FC_2      Node_FC_1              true      Connected to Node_FC_1
Node_IP_1      Node_IP_2              true      Connected to Node_IP_2
Node_IP_2      Node_IP_1              true      Connected to Node_IP_1
```

7. 确认连接到新加入的MetroCluster IP节点的所有磁盘均存在：

   d展示

8. 运行以下命令、验证MetroCluster配置的运行状况：

   a. MetroCluster check run
   b. MetroCluster check show`
   c. MetroCluster 互连镜像显示
   d. MetroCluster 互连适配器 show

9. 以高级权限将 MDV_CRS 卷从旧节点移动到新节点。

   a. 显示卷以标识 MDV 卷：

      如果每个站点有一个镜像数据聚合，则将两个 MDV 卷移动到此一个聚合。如果您有两个或更多镜像数据聚合，请将每个 MDV 卷移动到其他聚合。

      以下示例显示了 volume show 输出中的 MDV 卷：

```
cluster_A::> volume show
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
...

cluster_A   MDV_CRS_2c78e009ff5611e9b0f300a0985ef8c4_A
                       aggr_b1      -          RW            -
-     -
cluster_A   MDV_CRS_2c78e009ff5611e9b0f300a0985ef8c4_B
                       aggr_b2      -          RW            -
-     -
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A
                       aggr_a1      online     RW         10GB
9.50GB    0%
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
                       aggr_a2      online     RW         10GB
9.50GB    0%
...
11 entries were displayed.mple
```

b. 设置高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

c. 一次移动一个 MDV 卷：

```
volume move start -volume mDV-volume -destination-aggregate aggr-on-new-node
-vserver vserver-name
```

以下示例显示了将 MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A 移动到 node_A_3 上聚合 data_A3 的命令和输出。

```
cluster_A::*> vol move start -volume
MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A -destination-aggregate
data_a3 -vserver cluster_A

Warning: You are about to modify the system volume
         "MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A". This might
cause severe
         performance or stability problems. Do not proceed unless
directed to
         do so by support. Do you want to proceed? {y|n}: y
[Job 494] Job is queued: Move
"MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A" in Vserver "cluster_A"
to aggregate "data_a3". Use the "volume move show -vserver cluster_A
-volume MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A" command to view
the status of this operation.
```

d. 使用 volume show 命令检查是否已成功移动 MDV 卷：

```
volume show mDV-name
```

以下输出显示 MDV 卷已成功移动。

```
cluster_A::*> vol show MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
Vserver     Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
---------   ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
                       aggr_a2      online     RW         10GB
9.50GB    0%
```

a. 返回到管理模式：

```
set -privilege admin
```

将数据移动到新驱动器架

过渡期间，您会将数据从 MetroCluster FC 配置中的驱动器架移动到新的 MetroCluster IP 配置。

开始之前

在将卷移动到新聚合之前、您应在目标或IP节点上创建新的SAN LIF并连接主机。

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。

a. 问题描述以下命令： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

b. 在配对集群上重复此命令。

2. 将数据卷移动到新控制器上的聚合，一次移动一个卷。

   使用中的操作步骤 "创建聚合并将卷移动到新节点"。

3. 在最近添加的节点上创建 SAN LIF 。

   使用中的以下操作步骤 "更新新节点的 LUN 路径"。

4. 检查 FC 节点上是否存在任何节点锁定许可证，如果存在，则需要将这些许可证添加到新添加的节点中。

   使用中的以下操作步骤 "添加节点锁定许可证"。

5. 迁移数据 LIF 。

   使用中的操作步骤 "将非 SAN 数据 LIF 和集群管理 LIF 移动到新节点" 但请勿 * 不 * 执行最后两个步骤来迁移集群管理 LIF 。

- 您不能使用 VMware vStorage APIs for Array Integration （ VAAI ）迁移用于副本卸载操作的 LIF 。
- 完成MetroCluster 节点从FC到IP的过渡后、您可能需要将iSCSI主机连接移动到新节点、请参见 "将Linux iSCSI主机从MetroCluster FC移动到MetroCluster IP节点。"

删除 **MetroCluster FC** 控制器

您必须执行清理任务，并从 MetroCluster 配置中删除旧控制器模块。

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示正在进行维护。

   a. 问题描述以下命令： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours`

      maintenance-window-in-hours 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

   b. 在配对集群上重复此命令。

2. 确定 MetroCluster FC 配置上托管的需要删除的聚合。

   在此示例中，以下数据聚合由 MetroCluster FC cluster_B 托管，需要删除： aggr_data_A1 和 aggr_data_A2 。

   您需要执行这些步骤来确定，脱机和删除两个集群上的数据聚合。此示例仅适用于一个集群。

```
cluster_B::> aggr show
```

```
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_node_A_1-FC
           349.0GB   16.83GB   95% online       1 node_A_1-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_2-FC
           349.0GB   16.83GB   95% online       1 node_A_2-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_3-IP
           467.6GB   22.63GB   95% online       1 node_A_3-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_3-IP
           467.6GB   22.62GB   95% online       1 node_A_4-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a1
            1.02TB    1.02TB    0% online       0 node_A_1-FC
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a2
            1.02TB    1.02TB    0% online       0 node_A_2-FC
raid_dp,

mirrored,
```

```
normal
aggr_data_a3
            1.37TB    1.35TB    1% online       3 node_A_3-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a4
            1.25TB    1.24TB    1% online       2 node_A_4-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
8 entries were displayed.

cluster_B::>
```

3. 检查 FC 节点上的数据聚合是否包含任何 MDV_aud 卷，并在删除这些聚合之前将其删除。

   您必须删除 MDV_aud 卷，因为它们无法移动。

4. 使每个数据聚合脱机、然后将其删除：

   a. 使聚合脱机： `storage aggregate offline -aggregate aggregate-name`

      以下示例显示了要脱机的聚合aggr_data_A1：

      ```
      cluster_B::> storage aggregate offline -aggregate aggr_data_a1

      Aggregate offline successful on aggregate: aggr_data_a1
      ```

   b. 删除聚合： `storage aggregate delete -aggregate aggregate-name`

      出现提示时，您可以销毁丛。

      以下示例显示了要删除的聚合aggr_data_A1。

```
cluster_B::> storage aggregate delete -aggregate aggr_data_a1
Warning: Are you sure you want to destroy aggregate "aggr_data_a1"?
{y|n}: y
[Job 123] Job succeeded: DONE

cluster_B::>
```

5. 确定需要删除的 MetroCluster FC DR 组。

   在以下示例中， MetroCluster FC 节点位于 DR 组 "1" 中，这是需要删除的 DR 组。

```
cluster_B::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1-FC        configured     enabled   normal
              node_A_2-FC        configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1-FC        configured     enabled   normal
              node_B_2-FC        configured     enabled   normal
2     cluster_A
              node_A_3-IP        configured     enabled   normal
              node_A_4-IP        configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_3-IP        configured     enabled   normal
              node_B_3-IP        configured     enabled   normal
8 entries were displayed.

cluster_B::>
```

6. 将集群管理 LIF 从 MetroCluster FC 节点移动到 MetroCluster IP 节点： `cluster_B ：： > network interface migrate -vserver svm-name -lif cluster_mgmt -destination-node node-in-metrocluster-IP-dr-group -destination-port available-port`
7. 更改集群管理 LIF 的主节点和主端口： `cluster_B ：：： > network interface modify -vserver svm-name -lif cluster_mgmt -service-policy default-management -home -node node-in-metrocluster-IP-dr-group -home-port lif-port`
8. 将 epsilon 从 MetroCluster FC 节点移动到 MetroCluster IP 节点：
   a. 确定哪个节点当前具有 epsilon： `cluster show -fields epsilon`

```
cluster_B::> cluster show -fields epsilon
node             epsilon
---------------- -------
node_A_1-FC      true
node_A_2-FC      false
node_A_1-IP      false
node_A_2-IP      false
4 entries were displayed.
```

b. 在 MetroCluster FC 节点（ node_A_1-FC ）上将 epsilon 设置为 false： `cluster modify -node fc-node -epsilon false`

c. 在 MetroCluster IP 节点（ node_A_1-IP ）上将 epsilon 设置为 true： `cluster modify -node IP-node -epsilon true`

d. 验证 epsilon 是否已移至正确的节点： `cluster show -fields epsilon`

```
cluster_B::> cluster show -fields epsilon
node             epsilon
---------------- -------
node_A_1-FC      false
node_A_2-FC      false
node_A_1-IP      true
node_A_2-IP      false
4 entries were displayed.
```

9. 修改每个集群中已转移IP节点的集群对等方的IP地址：

a. 使用确定cluster-A对等方 `cluster peer show` 命令：

```
cluster_A::> cluster peer show
Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
Authentication
------------------------- --------------------- --------------
--------------
cluster_B         1-80-000011           Unavailable    absent
```

i. 修改cluster A对等IP地址：

```
cluster peer modify -cluster cluster_A -peer-addrs node_A_3_IP -address
-family ipv4
```

b. 使用确定cluster-B对等方 `cluster peer show` 命令：

```
cluster_B::> cluster peer show
Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
Authentication
------------------------- --------------------- --------------
--------------
cluster_A         1-80-000011           Unavailable    absent
```

i. 修改cluster B对等IP地址：

```
cluster peer modify -cluster cluster_B -peer-addrs node_B_3_IP -address
-family ipv4
```

c. 验证是否已更新每个集群的集群对等IP地址：

i. 使用验证是否已更新每个集群的IP地址 `cluster peer show -instance` 命令：

- `Remote Intercluster Addresses` 字段显示更新后的IP地址。

cluster A的示例：

```
cluster_A::> cluster peer show -instance

Peer Cluster Name: cluster_B
           Remote Intercluster Addresses: 172.21.178.204,
172.21.178.212
      Availability of the Remote Cluster: Available
                     Remote Cluster Name: cluster_B
                     Active IP Addresses: 172.21.178.212,
172.21.178.204
                   Cluster Serial Number: 1-80-000011
                    Remote Cluster Nodes: node_B_3-IP,
                                          node_B_4-IP
                  Remote Cluster Health: true
                Unreachable Local Nodes: -
          Address Family of Relationship: ipv4
    Authentication Status Administrative: use-authentication
       Authentication Status Operational: ok
                         Last Update Time: 4/20/2023 18:23:53
            IPspace for the Relationship: Default
Proposed Setting for Encryption of Inter-Cluster Communication: -
Encryption Protocol For Inter-Cluster Communication: tls-psk
  Algorithm By Which the PSK Was Derived: jpake

cluster_A::>
```

+
cluster B的示例

```
cluster_B::> cluster peer show -instance

                          Peer Cluster Name: cluster_A
              Remote Intercluster Addresses: 172.21.178.188, 172.21.178.196
<<<<<<<< Should reflect the modified address
      Availability of the Remote Cluster: Available
                     Remote Cluster Name: cluster_A
                     Active IP Addresses: 172.21.178.196, 172.21.178.188
                   Cluster Serial Number: 1-80-000011
                    Remote Cluster Nodes: node_A_3-IP,
                                          node_A_4-IP
                   Remote Cluster Health: true
                 Unreachable Local Nodes: -
          Address Family of Relationship: ipv4
    Authentication Status Administrative: use-authentication
       Authentication Status Operational: ok
                         Last Update Time: 4/20/2023 18:23:53
            IPspace for the Relationship: Default
Proposed Setting for Encryption of Inter-Cluster Communication: -
Encryption Protocol For Inter-Cluster Communication: tls-psk
  Algorithm By Which the PSK Was Derived: jpake

cluster_B::>
```

10. 在每个集群上，从 MetroCluster FC 配置中删除包含旧节点的 DR 组。

    您必须在两个集群上执行此步骤，一次一个。

```
cluster_B::> metrocluster remove-dr-group -dr-group-id 1

Warning: Nodes in the DR group that are removed from the MetroCluster
         configuration will lose their disaster recovery protection.

         Local nodes "node_A_1-FC, node_A_2-FC" will be removed from the
         MetroCluster configuration. You must repeat the operation on
the
         partner cluster "cluster_B" to remove the remote nodes in the
DR group.
Do you want to continue? {y|n}: y

Info: The following preparation steps must be completed on the local and
partner
      clusters before removing a DR group.

      1. Move all data volumes to another DR group.
      2. Move all MDV_CRS metadata volumes to another DR group.
      3. Delete all MDV_aud metadata volumes that may exist in the DR
group to
      be removed.
      4. Delete all data aggregates in the DR group to be removed. Root
      aggregates are not deleted.
      5. Migrate all data LIFs to home nodes in another DR group.
      6. Migrate the cluster management LIF to a home node in another DR
group.
      Node management and inter-cluster LIFs are not migrated.
      7. Transfer epsilon to a node in another DR group.

      The command is vetoed ifthe preparation steps are not completed on
the
      local and partner clusters.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 513] Job succeeded: Remove DR Group is successful.

cluster_B::>
```

11. 验证节点是否已准备好从集群中删除。

    您必须在两个集群上执行此步骤。

    此时， `MetroCluster node show` 命令仅显示本地 MetroCluster FC 节点，而不再显示属于配对集群的节点。

```
cluster_B::> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1-FC        ready to configure
                                                -         -
              node_A_2-FC        ready to configure
                                                -         -
2     cluster_A
              node_A_3-IP        configured     enabled   normal
              node_A_4-IP        configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_3-IP        configured     enabled   normal
              node_B_4-IP        configured     enabled   normal
6 entries were displayed.

cluster_B::>
```

12. 为 MetroCluster FC 节点禁用存储故障转移。

    您必须在每个节点上执行此步骤。

```
cluster_A::> storage failover modify -node node_A_1-FC -enabled false
cluster_A::> storage failover modify -node node_A_2-FC -enabled false
cluster_A::>
```

13. 从集群中取消加入 MetroCluster FC 节点： `cluster unjoin -node node-name`

    您必须在每个节点上执行此步骤。

```
cluster_A::> cluster unjoin -node node_A_1-FC

Warning: This command will remove node "node_A_1-FC"from the cluster.
You must
         remove the failover partner as well. After the node is removed,
erase
         its configuration and initialize all disks by usingthe "Clean
         configuration and initialize all disks (4)" option from the
boot menu.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 553] Job is queued: Cluster remove-node of Node:node_A_1-FC with
UUID:6c87de7e-ff54-11e9-8371
[Job 553] Checking prerequisites
[Job 553] Cleaning cluster database
[Job 553] Job succeeded: Node remove succeeded
If applicable, also remove the node's HA partner, and then clean its
configuration and initialize all disks with the boot menu.
Run "debug vreport show" to address remaining aggregate or volume
issues.

cluster_B::>
```

14. 如果此配置使用 FC-SAS 网桥或 FC 后端交换机，请断开连接并将其卸下。

删除**FC-SAS**网桥

a. 确定网桥：

```
system bridge show
```

b. 卸下网桥：

```
system bridge remove -name <bridge_name>
```

c. 确认网桥已删除：

```
system bridge show
```

以下示例显示网桥已删除：

示例

```
cluster1::> system bridge remove -name ATTO_10.226.197.16
cluster1::> system bridge show

Is        Monitor
    Bridge     Symbolic Name Vendor  Model     Bridge WWN
Monitored Status
    ---------- ------------- ------- --------- ----------------
--------- -------
    ATTO_FibreBridge6500N_1
               Bridge Number 16
                             Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086603824
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_2
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                20000010866037e8
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_3
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086609e0e
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_4
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086609c06
false     -
    4 entries were displayed.
```

删除**FC**交换机

a. 识别交换机：

```
system switch fibre-channel show
```

b. 卸下交换机：

```
system switch fibre-channel remove -switch-name <switch_name>
```

c. 确认交换机已删除：

```
system switch fibre-channel show
```

示例

```
cluster1::> system switch fibre-channel show
                Symbolic                                        Is
Monitor
    Switch      Name     Vendor  Model      Switch WWN
Monitored Status
    ----------- -------- ------- ---------- ----------------
--------- -------
    Cisco_10.226.197.34
                mcc-cisco-8Gb-fab-4
                         Cisco   DS-C9148-16P-K9
                                             2000547fee78f088
true      ok
    mcc-cisco-8Gb-fab-1
                mcc-cisco-8Gb-fab-1
                         Cisco   -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-2
                mcc-cisco-8Gb-fab-2
                         Cisco   -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-3
                mcc-cisco-8Gb-fab-3
                         Cisco   -          -
false     -
    4 entries were displayed.
cluster1::> system switch fibre-channel remove -switch-name
Cisco_10.226.197.34
cluster1::> system switch fibre-channel show
                Symbolic                                        Is
Monitor
    Switch      Name     Vendor  Model      Switch WWN
Monitored Status
    ----------- -------- ------- ---------- ----------------
--------- -------
    mcc-cisco-8Gb-fab-4
                mcc-cisco-8Gb-fab-4
                         Cisco
                                 -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-1
                mcc-cisco-8Gb-fab-1
                         Cisco   -          -
false     -
```

```
    mcc-cisco-8Gb-fab-2
                mcc-cisco-8Gb-fab-2
                         Cisco   -           -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-3
                mcc-cisco-8Gb-fab-3
                         Cisco   -           -
false     -
    4 entries were displayed
cluster1::>
```

15. 关闭 MetroCluster FC 控制器模块和存储架。
16. 断开并卸下 MetroCluster FC 控制器模块和存储架。

完成过渡

要完成过渡，您必须验证新 MetroCluster IP 配置的运行情况。

1. 验证 MetroCluster IP 配置。

   您必须在高级权限模式下在每个集群上执行此步骤。

   以下示例显示了 cluster_A 的输出

```
cluster_A::> cluster show
Node                 Health  Eligibility   Epsilon
-------------------- ------- ------------  ------------
node_A_1-IP          true    true          false
node_A_2-IP          true    true          false
2 entries were displayed.

cluster_A::>
```

   以下示例显示了 cluster_B 的输出

```
cluster_B::> cluster show
Node                 Health  Eligibility   Epsilon
-------------------- ------- ------------  ------------
node_B_1-IP          true    true          false
node_B_2-IP          true    true          false
2 entries were displayed.

cluster_B::>
```

2. 启用集群 HA 和存储故障转移。

   您必须在每个集群上执行此步骤。

3. 验证是否已启用集群 HA 功能。

```
cluster_A::> cluster ha show
High Availability Configured: true

cluster_A::>


cluster_A::> storage  failover show
                              Takeover
Node           Partner        Possible State Description
-------------- -------------- --------
-------------------------------------
node_A_1-IP    node_A_2-IP    true     Connected to node_A_2-IP
node_A_2-IP    node_A_1-IP    true     Connected to node_A_1-IP
2 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 禁用 MetroCluster 过渡模式。

   a. 更改为高级权限级别： `set -privilege advanced`

   b. 禁用过渡模式：`metrocluster transition disable`

   c. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

```
cluster_A::*> metrocluster transition disable

cluster_A::*>
```

5. 验证是否已禁用过渡：`metrocluster transition show-mode`

您必须在两个集群上执行这些步骤。

```
cluster_A::> metrocluster transition show-mode
Transition Mode
--------------------------
not-enabled

cluster_A::>
```

```
cluster_B::> metrocluster transition show-mode
Transition Mode
--------------------------
not-enabled

cluster_B::>
```

6. 如果您使用的是八节点配置、则必须从开始重复整个操作步骤 "准备从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP 配置" 适用于每个FC DR组。

维护后发送自定义 **AutoSupport** 消息

完成过渡后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。
   a. 问题描述以下命令： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`
   b. 在配对集群上重复此命令。

还原 **Tiebreaker** 或调解器监控

完成 MetroCluster 配置的过渡后，您可以使用 Tiebreaker 或调解器实用程序恢复监控。

1. 使用适用于您的配置的操作步骤。

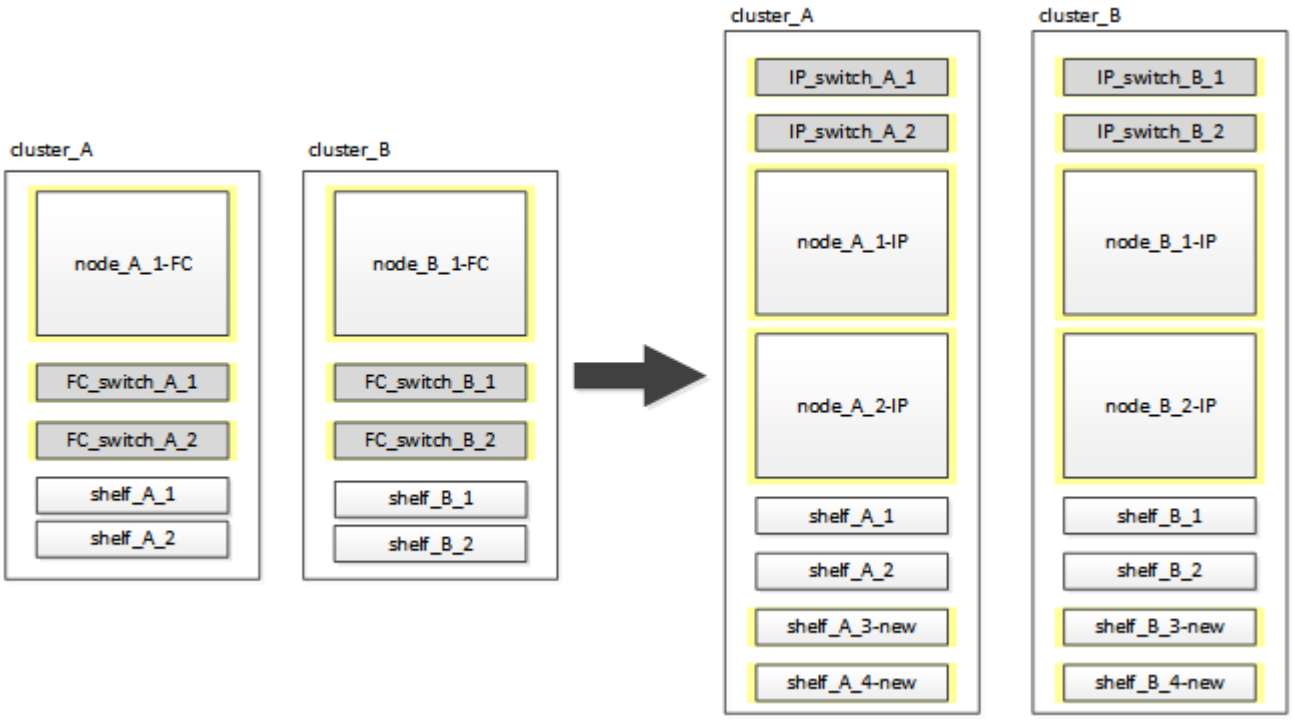
如果您使用的是 …	使用此操作步骤
Tiebreaker	"正在添加 MetroCluster 配置"
调解器	"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器"

从双节点 MetroCluster FC 中断过渡到四节点 MetroCluster IP 配置（ ONTAP 9.8 及更高版本）

从双节点 MetroCluster FC 中断过渡到四节点 MetroCluster IP 配置（ ONTAP 9.8 及更高版本）

从 ONTAP 9.8 开始，您可以将工作负载和数据从现有双节点 MetroCluster FC 配置过渡到新的四节点 MetroCluster IP 配置。将 MetroCluster FC 节点中的磁盘架移动到 IP 节点。

下图提供了此过渡操作步骤前后配置的简化视图。



- 运行 ONTAP 9.8 及更高版本的系统支持此操作步骤。
- 此操作步骤会造成系统中断。
- 此操作步骤仅适用于双节点 MetroCluster FC 配置。

  如果您使用的是四节点 MetroCluster FC 配置，请参见 "选择过渡操作步骤"。

- 此操作步骤创建的四节点 MetroCluster IP 配置不支持 ADP 。
- 您必须满足所有要求并按照操作步骤中的所有步骤进行操作。
- 现有存储架将移至新的 MetroCluster IP 节点。
- 如有必要，可以向配置中添加更多存储架。

  请参见 "驱动器架重复使用和驱动器要求，实现有中断的 FC-IP 过渡"。

此操作步骤中的命名示例

此操作步骤会在整个过程中使用示例名称来标识涉及的 DR 组，节点和交换机。

原始配置中的节点具有后缀 -FC ，表示它们采用光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置。

组件	cluster_A 位于 site_A	site_B 上的 cluster_B
dr_group_1-fc	• node_A_1-FC • shelf_A_1 • shelf_A_2	• node_B_1-FC • shelf_B_1 • 磁盘架 _B_2
dr_group_2-ip	• node_A_1-IP • node_A_2-IP • shelf_A_1 • shelf_A_2 • shelf_A_3-new • shelf_A_4-new	• node_B_1-ip • node_B_2-ip • shelf_B_1 • 磁盘架 _B_2 • shelf_B_3-new • shelf_B_4-new
交换机	• switch_A_1-FC • switch_A_2-FC • switch_A_1-IP • switch_A_2-IP	• switch_B_1-FC • switch_B_2-FC • switch_B_1-IP • switch_B_2-IP

为中断 **FC-IP** 过渡做准备

在开始过渡过程之前，您必须确保配置满足要求。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

中断 **FC-IP** 过渡的一般要求

现有 MetroCluster FC 配置必须满足以下要求：

- 此配置必须为双节点配置，并且所有节点都必须运行 ONTAP 9.8 或更高版本。

它可以是双节点光纤连接的 MetroCluster ，也可以是延伸型 。

- 它必须满足 _SCSI MetroCluster 安装和配置 _ 过程中所述的所有要求和布线。

  "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

  "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

- 无法使用 NetApp 存储加密（ NSE ）对其进行配置。
- 无法对 MDV 卷进行加密。

您必须能够从 MetroCluster 站点对所有六个节点进行远程控制台访问，或者根据操作步骤的要求计划在站点之间进行传输。

驱动器架重复使用和驱动器要求，实现有中断的 **FC-IP** 过渡

您必须确保存储架上具有足够的备用驱动器和根聚合空间。

重复使用现有存储架

使用此操作步骤时，现有存储架会保留以供新配置使用。删除 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 后，现有驱动器架将连接到 cluster_A 上的 node_A_1-IP 和 node_A_2-IP ，以及 cluster_B 上的 node_B_1-IP 和 node_B_2-IP

- 新平台型号必须支持现有存储架（连接到 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 的存储架）。

  如果新平台型号不支持现有磁盘架，请参见 "在新控制器不支持现有磁盘架时进行中断过渡（ ONTAP 9.8 及更高版本）"。

- 您必须确保不超过驱动器等的平台限制

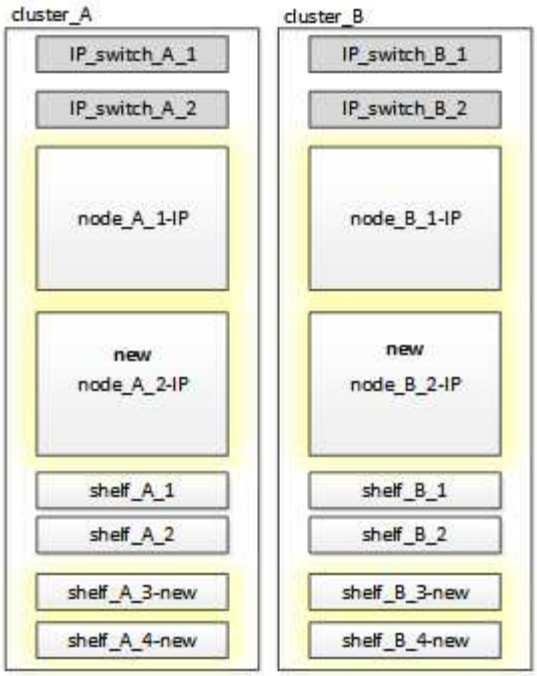
  "NetApp Hardware Universe"

附加控制器的存储要求

如果需要，必须添加额外的存储以容纳两个额外的控制器（ node_A_2-IP 和 node_B_2-IP ），因为配置正在从双节点配置更改为四节点配置。

- 根据现有磁盘架中可用的备用驱动器，必须添加更多驱动器以容纳配置中的其他控制器。

  这可能需要额外的存储架，如下图所示。



第三个和第四个控制器（ node_A_2-IP 和 node_B_2-IP ）需要另外配置 14 - 18 个驱动器：

- 三个 pool0 驱动器
- 三个 pool1 驱动器
- 两个备用驱动器
- 系统卷需要六到十个驱动器

- 您必须确保配置（包括新节点）不超过配置的平台限制，包括驱动器数，根聚合大小容量等

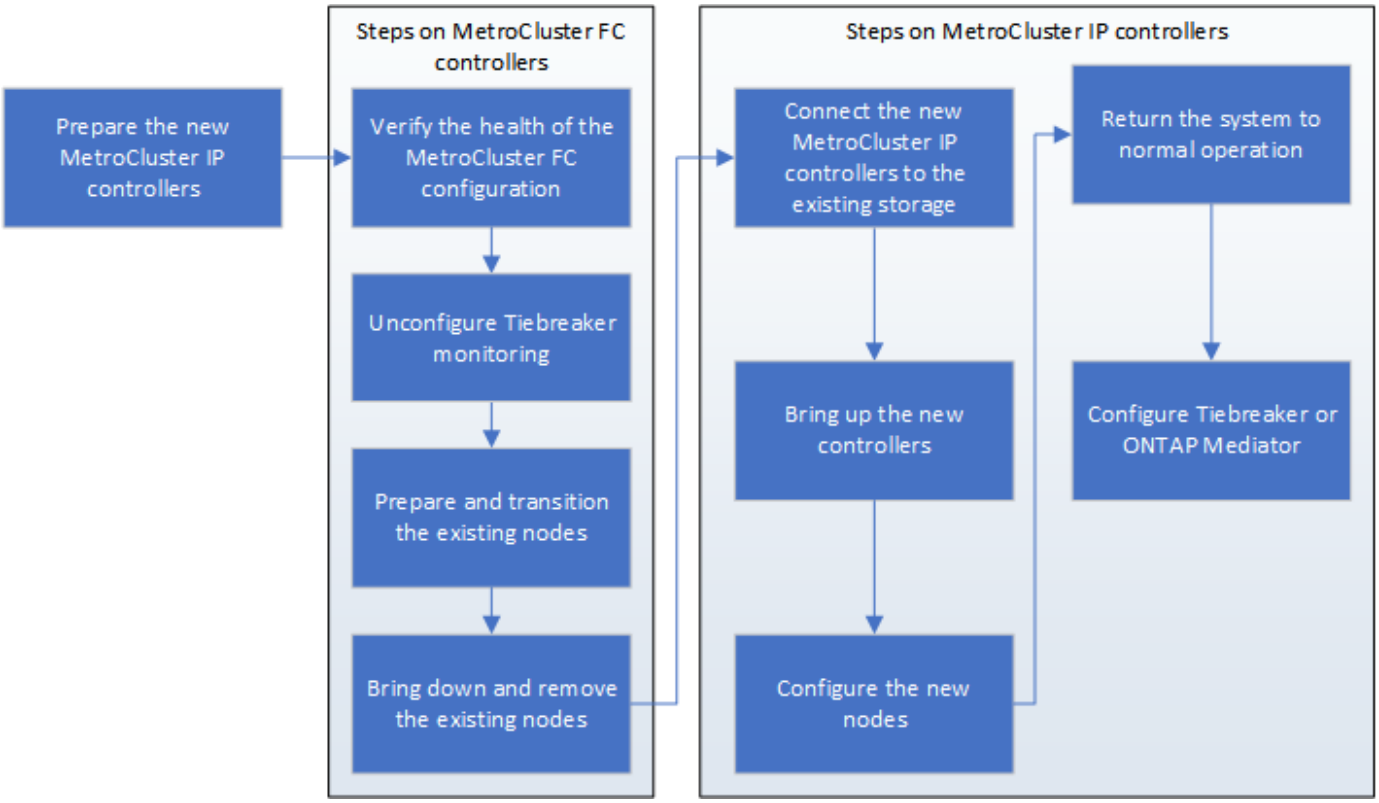
  有关每个平台型号的信息，请访问 _NetApp Hardware Universe 。

  "NetApp Hardware Universe"

用于中断过渡的工作流

您必须遵循特定工作流以确保成功过渡。

在准备过渡时，请规划站点之间的差旅。请注意，在对远程节点进行机架安装和布线后，您需要对这些节点进行串行终端访问。只有在配置节点后，才能访问服务处理器。



将端口从 **MetroCluster FC** 节点映射到 **MetroCluster IP** 节点

您必须调整 MetroCluster FC 节点的端口和 LIF 配置，使其与要替换它的 MetroCluster IP 节点的端口和 LIF 配置兼容。

关于此任务

在升级过程中首次启动新节点时，每个节点都会使用要替换的节点的最新配置。启动 node_A_1-IP 时， ONTAP 会尝试在 node_A_1-FC 上使用的相同端口上托管 LIF 。

在过渡操作步骤期间，您将对新旧节点执行步骤，以确保正确配置集群，管理和数据 LIF 。

步骤

1. 确定新节点上现有 MetroCluster FC 端口使用情况与 MetroCluster IP 接口的端口使用情况之间的任何冲突。

   您必须使用下表确定新 MetroCluster IP 控制器上的 MetroCluster IP 端口。然后，检查并记录 MetroCluster FC 节点上的这些端口上是否存在任何数据 LIF 或集群 LIF 。

   MetroCluster FC 节点上这些冲突的数据 LIF 或集群 LIF 将在过渡操作步骤中的相应步骤进行移动。

   下表按平台型号显示了 MetroCluster IP 端口。您可以忽略 VLAN ID 列。

平台型号	MetroCluster IP 端口	VLAN ID	

AFF A800	e0b	未使用	
	e1b		
AFF A700 和 FAS9000	e5a		
	e5b		
AFF A320	e0g		
	e0h		
AFF A300 和 FAS8200	e1a		
	e1b		
FAS8300/A400/FAS8700	e1a	10	
	e1b	20	
AFF A250 和 FAS500f	e0c	10	
	e0b	20	

您可以填写下表，稍后在 Transition 操作步骤中进行参考。

端口	对应的 MetroCluster IP 接口端口（上表）	MetroCluster FC 节点上这些端口上的 LIF 发生冲突
node_A_1-FC 上的第一个 MetroCluster IP 端口		
node_A_1-FC 上的第二个 MetroCluster IP 端口		
node_B_1-FC 上的第一个 MetroCluster IP 端口		
node_B_1-FC 上的第二个 MetroCluster IP 端口		

2. 确定新控制器上可用的物理端口以及端口上可以托管的 LIF 。

   控制器的端口使用情况取决于要在 MetroCluster IP 配置中使用的平台型号和 IP 交换机型号。您可以从 _NetApp Hardware Universe _ 收集新平台的端口使用情况。

"NetApp Hardware Universe"

3. 如果需要，请记录 node_A_1-FC 和 node_A_1-IP 的端口信息。

   在执行过渡操作步骤时，您将参考下表。

   在 node_A_1-IP 列中，为新控制器模块添加物理端口，并为新节点规划 IP 空间和广播域。

	node_A_1-FC			node_A_1-IP		
LIF	端口	IP 空间	广播域	端口	IP 空间	广播域
集群 1						
集群 2.						
集群 3.						
集群 4.						
节点管理						
集群管理						
数据 1.						
数据 2.						
数据 3.						
数据 4.						
SAN						
集群间端口						

4. 如果需要，请记录 node_B_1-FC 的所有端口信息。

   在执行升级操作步骤时，您将参考下表。

   在 node_B_1-ip 列中，为新控制器模块添加物理端口，并规划新节点的 LIF 端口使用情况， IP 空间和广播域。

	node_B_1-FC			node_B_1-ip		
LIF	物理端口	IP 空间	广播域	物理端口	IP 空间	广播域
集群 1						

集群 2.						
集群 3.						
集群 4.						
节点管理						
集群管理						
数据 1.						
数据 2.						
数据 3.						
数据 4.						
SAN						
集群间端口						

准备 **MetroCluster IP** 控制器

您必须准备四个新的 MetroCluster IP 节点并安装正确的 ONTAP 版本。

关于此任务

必须对每个新节点执行此任务：

- node_A_1-IP
- node_A_2-IP
- node_B_1-ip
- node_B_2-ip

节点应连接到任何 * 新 * 存储架。它们必须 * 不 * 连接到包含数据的现有存储架。

现在可以执行这些步骤，或者稍后在将控制器和磁盘架装入机架后在操作步骤中执行这些步骤。在任何情况下，您都必须确保清除配置并准备节点 * 在将其连接到现有存储架之前 * 以及 * 在 * 之前 * 对 MetroCluster FC 节点进行任何配置更改。

请勿在 MetroCluster IP 控制器连接到已连接到 MetroCluster FC 控制器的现有存储架的情况下执行这些步骤。

在这些步骤中，您可以清除节点上的配置并清除新驱动器上的邮箱区域。

步骤

1. 将控制器模块连接到新存储架。
2. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 `mCCIP` 。

3. 如果显示的控制器或机箱系统状态不正确，请设置 HA 状态：

   `ha-config modify controller mccip``ha-config modify chassis mccip`

4. 退出维护模式：

   `halt`

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

5. 对所有四个节点重复以下子步骤以清除配置：

   a. 将环境变量设置为默认值：

      `set-defaults`

   b. 保存环境：

      `saveenv`

   再见

6. 重复以下子步骤，使用启动菜单上的 9a 选项启动所有四个节点。

   a. 在 LOADER 提示符处，启动启动菜单：

      `boot_ontap` 菜单

   b. 在启动菜单中，选择选项 "`9a` " 以重新启动控制器。

7. 使用启动菜单上的选项 "`5` " 将四个节点中的每个节点启动至维护模式。
8. 记录四个节点中每个节点的系统 ID 和：

   `ssysconfig`

9. 对 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 重复以下步骤。

   a. 为每个站点分配本地所有磁盘的所有权：

      `dassign adapter.xx.*`

   b. 对 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 上连接有驱动器架的每个 HBA 重复上述步骤。

10. 对 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 重复以下步骤，以清除每个本地磁盘上的邮箱区域。

a. 销毁每个磁盘上的邮箱区域：

```
mailbox destroy local``mailbox destroy partner
```

11. 暂停所有四个控制器：

```
halt
```

12. 在每个控制器上，显示启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

13. 在四个控制器中的每个控制器上，清除配置：

```
wipeconfig
```

wipeconfig 操作完成后，节点将自动返回到启动菜单。

14. 重复以下子步骤，使用启动菜单上的 9a 选项重新启动所有四个节点。

a. 在 LOADER 提示符处，启动启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

b. 在启动菜单中，选择选项 "`9a` " 以重新启动控制器。

c. 在移至下一个控制器模块之前，让控制器模块完成启动。

在 "`9a` " 完成后，节点将自动返回到启动菜单。

15. 关闭控制器。

验证 **MetroCluster FC** 配置的运行状况

在执行过渡之前，您必须验证 MetroCluster FC 配置的运行状况和连接

此任务在 MetroCluster FC 配置上执行。

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

a. 检查系统是否为多路径：

```
node run -node node-name sysconfig -a
```

b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

```
s系统运行状况警报显示
```

c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

```
MetroCluster show
```

d. 执行 MetroCluster 检查：

```
MetroCluster check run
```

e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

s存储开关显示

g. 运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

2. 验证节点是否处于非 HA 模式：

s存储故障转移显示

从 **Tiebreaker** 或其他监控软件中删除现有配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或可启动切换的其他第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则必须在过渡之前从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. 从 Tiebreaker 软件中删除现有 MetroCluster 配置。

"删除 MetroCluster 配置"

2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

请参见该应用程序的文档。

过渡 **MetroCluster FC** 节点

您必须从现有 MetroCluster FC 节点收集信息，发送 AutoSupport 消息以宣布开始维护以及过渡节点。

过渡前从现有控制器模块收集信息

过渡之前，您必须收集每个节点的信息。

此任务将在现有节点上执行：

- node_A_1-FC
- node_B_1-FC

a. 收集下表中命令的输出。

类别	命令	注释：
许可证	system license show	
每个磁盘架中的磁盘架和磁盘数量以及闪存存储详细信息以及内存和 NVRAM 以及网卡	system node run -node node_name sysconfig	
集群网络和节点管理 LIF	system node run -node node_name sysconfig network interface show -role "cluster， node-mgmt，data"	
SVM 信息	vserver show	
协议信息	nfs show iscsi show cifs show	
物理端口	network port show -node node_name -type physical network port show	
故障转移组	network interface failover-groups show -vserver vserver_name	记录集群范围之外的故障转移组的名称和端口。
VLAN 配置	网络端口 vlan show -node node_name	记录每个网络端口和 VLAN ID 配对。
接口组配置	network port ifgrp show -node node_name -instance	记录接口组的名称以及分配给这些接口组的端口。
广播域	network port broadcast-domain show	
IP 空间	network ipspace show	
卷信息	volume show 和 volume show -fields encrypt	
聚合信息	storage aggregate show 和 storage aggr encryption show 和 storage aggregate object-store show	
磁盘所有权信息	storage aggregate show 和 storage aggr encryption show 和 storage aggregate object-store show	
加密	storage failover mailbox-disk show 和 security key-manager backup show	同时，保留用于启用密钥管理器的密码短语。对于外部密钥管理器，您需要客户端和服务器的身份验证信息。
加密	security key-manager show	
加密	security key-manager external show	
加密	systemshell local kenv kmip.init.ipaddr IP 地址	
加密	systemshell local kenv kmip.init.netmask 网络掩码	

类别	命令	注释：
加密	systemshell 本地 kenv kmip.init.gateway 网关	
加密	systemshell local kenv kmip.init.interface 接口	

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。这样，他们就无法在假定已发生中断的情况下创建案例。

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示正在进行维护。
   a. 问题描述以下命令： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours`

      maintenance-window-in-hours 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：`ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

   b. 在配对集群上重复此命令。

过渡，关闭和删除 **MetroCluster FC** 节点

除了在 MetroCluster FC 节点上发出命令之外，此任务还包括物理断开和删除每个站点的控制器模块。

必须对每个旧节点执行此任务：

- node_A_1-FC
- node_B_1-FC

步骤

1. 停止所有客户端流量。
2. 在任一 MetroCluster FC 节点上，例如 node_A_1-FC 上，启用过渡。
   a. 设置高级权限级别： `set -priv advanced`
   b. 启用过渡： `MetroCluster transition enable -transition-mode disruptive`
   c. 返回到管理模式： `set -priv admin`
3. 通过删除根聚合的远程丛来取消镜像根聚合。
   a. 确定根聚合： `storage aggregate show -root true`
   b. 显示 pool1 聚合： `storage aggregate plex show -pool 1`
   c. 使根聚合的远程丛脱机并删除：+
   `aggr plex offline <root-aggregate> -plex <remote-plex-for-root-aggregate>`

   `aggr plex delete <root-aggregate> -plex <remote-plex-for-root-aggregate>`

例如：

```
# aggr plex offline aggr0_node_A_1-FC_01 -plex remoteplex4
```

+

```
# aggr plex delete aggr0_node_A_1-FC_01 -plex remoteplex4
```

4. 在每个控制器上继续使用以下命令之前，请确认邮箱计数，磁盘自动分配和过渡模式：
   a. 设置高级权限级别： `set -priv advanced`
   b. 确认每个控制器模块仅显示三个邮箱驱动器： `storage failover mailbox-disk show`
   c. 返回到管理模式： `set -priv admin`
   d. 确认过渡模式具有中断性： MetroCluster transition show
5. 检查是否有任何损坏的磁盘： `disk show -broken`
6. 卸下或更换任何损坏的磁盘
7. 在NODE_A_1-FC和NODE_B_1-FC上使用以下命令确认聚合运行状况良好：

   s存储聚合显示

   `storage aggregate plex show`

   storage aggregate show 命令指示根聚合已取消镜像。

8. 检查是否存在任何VLAN或接口组：

   `network port ifgrp show`

   `network port vlan show`

   如果不存在，请跳过以下两个步骤。

9. 显示使用VLAN或ifgrp的LUN列表：

   `network interface show -fields home-port ， curr-port`

   `network port show -type if-group | vlan`

10. 删除所有 VLAN 和接口组。

    您必须对所有 SVM 中的所有 LIF 执行这些步骤，包括后缀为 -mc 的 SVM 。

    a. 使用 VLAN 或接口组将任何 LIF 移动到可用端口： `network interface modify -vserver vserver-name -lif lif_name -home-port port`
    b. 显示不在其主端口上的 LIF ： `network interface show -is-home false`

c. 将所有 LIF 还原到其各自的主端口： `network interface revert -vserver vserver_name -lif lif_name`

d. 验证所有 LIF 是否位于其主端口上： `network interface show -is-home false`

输出中不应显示任何 LIF 。

e. 从广播域中删除VLAN和ifgrp端口： `network port broadcast-domain remove-ports -ipspace ipspace -broadcast-domain broadcast-domain-name -ports nodename:portname,nodename:portname,..`

f. 确认所有 VLAN 和 ifgrp 端口均未分配给广播域： `network port show -type if-group | vlan`

g. 删除所有 VLAN ： `network port vlan delete -node nodename -vlan-name vlan-name`

h. 删除接口组： `network port ifgrp delete -node nodename -ifgrp ifgrp-name`

11. 根据需要移动任何 LIF 以解决与 MetroCluster IP 接口端口的冲突。

您必须移动第 1 步中标识的 LIF "将端口从 MetroCluster FC 节点映射到 MetroCluster IP 节点"。

a. 将所需端口上托管的任何 LIF 移动到另一个端口： `network interface modify -lif lifname -vserver vserver-name -home-port new-homport``network interface revert -lif lifname -vserver vservername`

b. 如有必要，请将目标端口移动到适当的 IP 空间和广播域。`network port broadcast-domain remove-ports -ipspace current-ipspace -broadcast-domain current-broadcast-domain -ports controller-name ： current-port``network port broadcast-domain add-ports -ipspace new-ipspace -broadcast-domain new-broadcast-domain -ports controller-name ： new-port`

12. 暂停 MetroCluster FC 控制器（ node_A_1-FC 和 node_B_1-FC ）： `ssystem node halt`

13. 在 LOADER 提示符处，同步 FC 和 IP 控制器模块之间的硬件时钟。

a. 在旧的 MetroCluster FC 节点（ node_A_1-FC ）上，显示日期： `show date`

b. 在新的 MetroCluster IP 控制器（ node_A_1-IP 和 node_B_1-IP ）上，设置原始控制器上显示的日期： `set date MM/dd/yy`

c. 在新的 MetroCluster IP 控制器（ node_A_1-IP 和 node_B_1-IP ）上，验证日期： `show date`

14. 暂停并关闭 MetroCluster FC 控制器模块（ node_A_1-FC 和 node_B_1-FC ）， FC-SAS 网桥（如果存在），FC 交换机（如果存在）以及连接到这些节点的每个存储架。

15. 断开磁盘架与 MetroCluster FC 控制器的连接，并记录每个集群的本地存储空间。

16. 如果此配置使用 FC-SAS 网桥或 FC 后端交换机，请断开连接并将其卸下。

删除**FC-SAS**网桥

a. 确定网桥：

```
system bridge show
```

b. 卸下网桥：

```
system bridge remove -name <bridge_name>
```

c. 确认网桥已删除：

```
system bridge show
```

以下示例显示网桥已删除：

示例

```
cluster1::> system bridge remove -name ATTO_10.226.197.16
cluster1::> system bridge show

Is        Monitor
    Bridge     Symbolic Name Vendor  Model     Bridge WWN
Monitored Status
    ---------- ------------- ------- --------- ----------------
--------- -------
    ATTO_FibreBridge6500N_1
               Bridge Number 16
                             Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086603824
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_2
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                20000010866037e8
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_3
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086609e0e
false     -
    ATTO_FibreBridge6500N_4
               Not Set       Atto    FibreBridge 6500N
                                                2000001086609c06
false     -
    4 entries were displayed.
```

删除**FC**交换机

a. 识别交换机：

```
system switch fibre-channel show
```

b. 卸下交换机：

```
system switch fibre-channel remove -switch-name <switch_name>
```

c. 确认交换机已删除：

```
system switch fibre-channel show
```

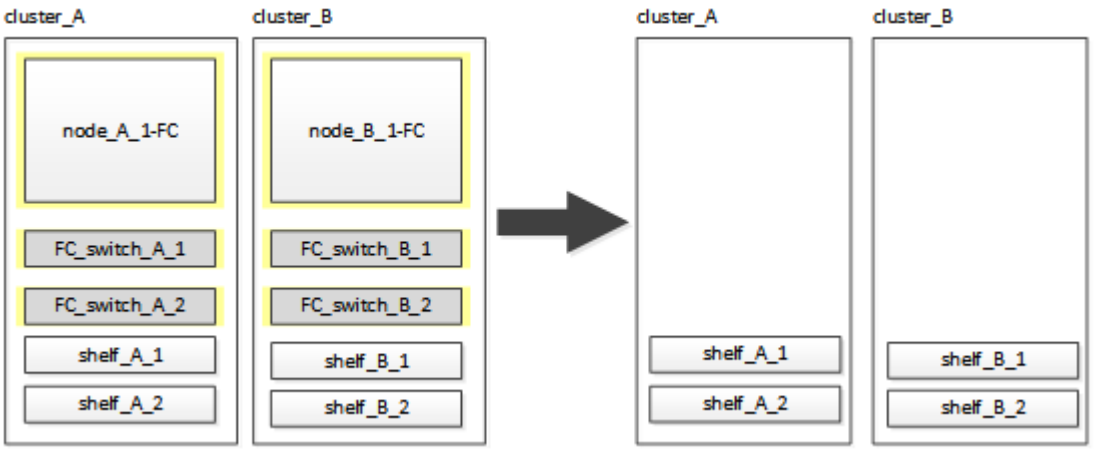
示例

```
cluster1::> system switch fibre-channel show
                Symbolic                                        Is
Monitor
    Switch      Name     Vendor  Model      Switch WWN
Monitored Status
    ----------- -------- ------- ---------- ----------------
--------- -------
    Cisco_10.226.197.34
                mcc-cisco-8Gb-fab-4
                         Cisco   DS-C9148-16P-K9
                                             2000547fee78f088
true      ok
    mcc-cisco-8Gb-fab-1
                mcc-cisco-8Gb-fab-1
                         Cisco   -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-2
                mcc-cisco-8Gb-fab-2
                         Cisco   -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-3
                mcc-cisco-8Gb-fab-3
                         Cisco   -          -
false     -
    4 entries were displayed.
cluster1::> system switch fibre-channel remove -switch-name
Cisco_10.226.197.34
cluster1::> system switch fibre-channel show
                Symbolic                                        Is
Monitor
    Switch      Name     Vendor  Model      Switch WWN
Monitored Status
    ----------- -------- ------- ---------- ----------------
--------- -------
    mcc-cisco-8Gb-fab-4
                mcc-cisco-8Gb-fab-4
                         Cisco
                                 -          -
false     -
    mcc-cisco-8Gb-fab-1
                mcc-cisco-8Gb-fab-1
                         Cisco   -          -
false     -
```

```
    mcc-cisco-8Gb-fab-2
                mcc-cisco-8Gb-fab-2
                         Cisco    -           -
false      -
    mcc-cisco-8Gb-fab-3
                mcc-cisco-8Gb-fab-3
                         Cisco    -           -
false      -
    4 entries were displayed
cluster1::>
```

17. 在 MetroCluster FC 节点（ node_A_1-FC 和 node_B_1-FC ）的维护模式下，确认未连接磁盘： `disk show -v`
18. 关闭并删除 MetroCluster FC 节点。

此时， MetroCluster FC 控制器已被移除，磁盘架已与所有控制器断开连接。



连接 **MetroCluster IP** 控制器模块

您必须将四个新控制器模块以及任何其他存储架添加到配置中。新控制器模块一次添加两个。

设置新控制器

您必须将新的 MetroCluster IP 控制器安装到先前连接到 MetroCluster FC 控制器的存储架上并使用缆线连接。

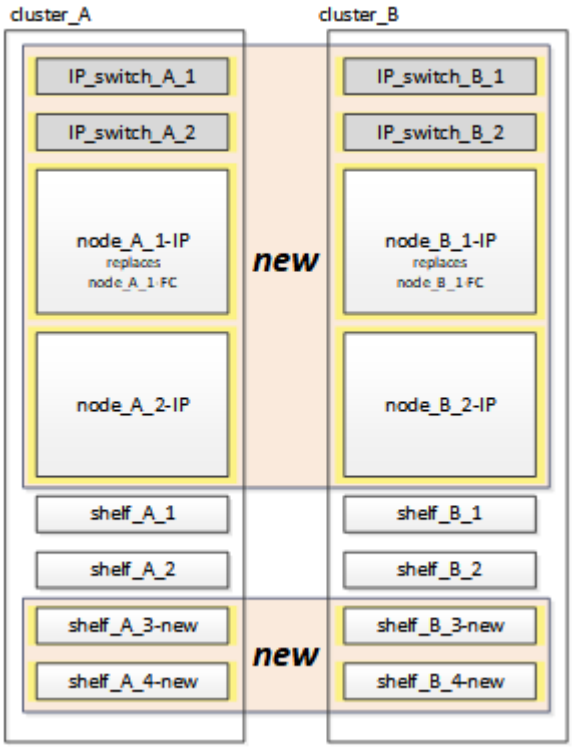
关于此任务

必须对每个 MetroCluster IP 节点执行这些步骤。

- node_A_1-IP
- node_A_2-IP
- node_B_1-ip

- node_B_2-ip

在以下示例中，每个站点额外添加了两个存储架，用于提供存储以容纳新控制器模块。



步骤

1. 根据需要规划新控制器模块和存储架的位置。

   机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的存储架数量。

2. 正确接地。
3. 将新设备（控制器，存储架和 IP 交换机）装入机架。

   此时请勿为存储架或 IP 交换机布线。

4. 将电源线和管理控制台连接连接到控制器。
5. 验证所有存储架是否均已关闭。
6. 通过在所有四个节点上执行以下步骤，验证是否未连接任何驱动器：

   a. 在 LOADER 提示符处，启动启动菜单：

      ```
      boot_ontap maint
      ```

   b. 验证是否未连接任何驱动器：

      ```
      disk show -v
      ```

   输出应显示无驱动器。

   a. 暂停节点：

```
halt
```

7. 使用启动菜单上的 9a 选项启动所有四个节点。

   a. 在 LOADER 提示符处，启动启动菜单：

      `boot_ontap 菜单`

   b. 在启动菜单中，选择选项 "`9a` " 以重新启动控制器。

   c. 在移至下一个控制器模块之前，让控制器模块完成启动。

   在 "`9a` " 完成后，节点将自动返回到启动菜单。

8. 为存储架布线。

   有关布线信息，请参见适用于您的型号的控制器安装和设置过程。

   "ONTAP硬件系统文档"

9. 按照中所述，使用缆线将控制器连接到 IP 交换机 "为 IP 交换机布线"。

10. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

    按照适用于您的交换机供应商的步骤进行操作：

    - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
    - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
    - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

11. 下载并安装 RCF 文件。

    按照适用于您的交换机供应商的步骤进行操作：

    - "下载并安装Broadcom IP RC框架 文件"
    - "下载并安装Cisco IP RCC文件"
    - "下载并安装NVIDIA RCF文件"]

12. 打开第一个新控制器（ node_A_1-IP ）的电源，然后按 Ctrl-C 中断启动过程并显示 LOADER 提示符。

13. 将控制器启动至维护模式：

    ```
    boot_ontap_maint
    ```

14. 显示控制器的系统 ID ：

    ```
    ssysconfig -v
    ```

15. 确认现有配置中的磁盘架可从新的 MetroCluster IP 节点中查看：

    s存储显示磁盘架``disk show -v

16. 暂停节点：

```
halt
```

17. 在配对站点（ site_B ）的另一个节点上重复上述步骤。

连接并启动 **node_A_1-IP** 和 **node_B_1-IP**

连接 MetroCluster IP 控制器和 IP 交换机后，您可以过渡并启动 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 。

正在启动 **node_A_1-IP**

您必须使用正确的过渡选项启动节点。

步骤

1. 将 node_A_1-IP 启动到启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

2. 在启动菜单提示符处输入以下命令以启动过渡：问题描述

   `boot_after_mcc_transition`

   - 此命令会将 node_A_1-FC 拥有的所有磁盘重新分配给 node_A_1-IP 。
     - node_A_1-FC 磁盘将分配给 node_A_1-IP
     - node_B_1-FC 磁盘将分配给 node_B_1-IP
   - 此命令还会自动重新分配其他所需的系统 ID ，以便 MetroCluster IP 节点可以启动到 ONTAP 提示符。
   - 如果 boot_after_mcc_transition 命令因任何原因失败，则应从启动菜单重新运行该命令。

   - 如果显示以下提示，请输入 Ctrl-C 继续。正在检查 MCC DR 状态 … [输入 Ctrl-C （ resume ）， S （ status ）， L （ link ）]_
   - 如果根卷已加密，则节点将暂停，并显示以下消息。暂停系统，因为根卷已加密（ NetApp 卷加密），并且密钥导入失败。如果此集群配置了外部（ KMIP ）密钥管理器，请检查密钥服务器的运行状况。

```
Please choose one of the following:
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-9)?
`boot_after_mcc_transition`
This will replace all flash-based configuration with the last backup
to disks. Are you sure you want to continue?: yes

MetroCluster Transition: Name of the MetroCluster FC node: `node_A_1-
FC`
MetroCluster Transition: Please confirm if this is the correct value
[yes|no]:? y
MetroCluster Transition: Disaster Recovery partner sysid of
MetroCluster FC node node_A_1-FC: `systemID-of-node_B_1-FC`
MetroCluster Transition: Please confirm if this is the correct value
[yes|no]:? y
MetroCluster Transition: Disaster Recovery partner sysid of local
MetroCluster IP node: `systemID-of-node_B_1-IP`
MetroCluster Transition: Please confirm if this is the correct value
[yes|no]:? y
```

3. 如果数据卷已加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 ...	使用此命令 ...
• 板载密钥管理 *	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
• 外部密钥管理 *	`sSecurity key-manager key query -node node-name` 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

4. 如果根卷已加密，请使用中的操作步骤 "如果根卷已加密，则恢复密钥管理"。

如果根卷已加密，则恢复密钥管理

如果根卷已加密，则必须使用特殊的启动命令来还原密钥管理。

开始之前

您必须事先收集密码短语。

步骤

1. 如果使用板载密钥管理，请执行以下子步骤以还原配置。

   a. 在 LOADER 提示符处，显示启动菜单：

      `boot_ontap` 菜单

   b. 从启动菜单中选择选项 "` （ 10 ） set on板 载密钥管理恢复密码` " 。

      根据需要响应提示：

      ```
      This option must be used only in disaster recovery procedures. Are
      you sure? (y or n): y
      Enter the passphrase for onboard key management: passphrase
      Enter the passphrase again to confirm: passphrase

      Enter the backup data: backup-key
      ```

      系统将启动至启动菜单。

   c. 在启动菜单中输入选项 "`6` " 。

      根据需要响应提示：

      ```
      This will replace all flash-based configuration with the last backup
      to
      disks. Are you sure you want to continue?: y

      Following this, the system will reboot a few times and the following
      prompt will be available continue by saying y

      WARNING: System ID mismatch. This usually occurs when replacing a
      boot device or NVRAM cards!
      Override system ID? {y|n} y
      ```

      重新启动后，系统将显示 LOADER 提示符。

   d. 在 LOADER 提示符处，显示启动菜单：

      `boot_ontap` 菜单

   e. 再次从启动菜单中选择选项 "` （ 10 ） set on板 载密钥管理恢复密码` " 。

      根据需要响应提示：

```
This option must be used only in disaster recovery procedures. Are
you sure? (y or n): `y`
Enter the passphrase for onboard key management: `passphrase`
Enter the passphrase again to confirm:`passphrase`

Enter the backup data:`backup-key`
```

系统将启动至启动菜单。

f. 在启动菜单中输入选项 "`1`" 。

如果显示以下提示，则可以按 Ctrl+C 继续此过程。

```
Checking MCC DR state... [enter Ctrl-C(resume), S(status), L(link)]
```

系统将启动到 ONTAP 提示符。

g. 还原板载密钥管理：

`sSecurity key-manager` 板载同步

使用您先前收集的密码短语，根据需要对提示做出响应：

```
cluster_A::> security key-manager onboard sync
Enter the cluster-wide passphrase for onboard key management in Vserver
"cluster_A":: passphrase
```

2. 如果使用外部密钥管理，请执行以下子步骤以还原配置。

a. 设置所需的 bootargs ：

`setenv bootarg.kmip.init.ipaddr ip-address`

`setenv bootarg.kmip.init.netmask netmask`

`setenv bootarg.kmip.init.gateway gateway-address`

`setenv bootarg.kmip.init.interface interface-id`

b. 在 LOADER 提示符处，显示启动菜单：

`boot_ontap` 菜单

c. 从启动菜单中选择选项 "`（ 11 ） Configure node for external key management`" 。

系统将启动至启动菜单。

d. 在启动菜单中输入选项 "`6` " 。

   系统启动多次。系统提示您继续启动过程时，您可以肯定地回答。

   重新启动后，系统将显示 LOADER 提示符。

e. 设置所需的 bootargs ：

```
setenv bootarg.kmip.init.ipaddr ip-address

setenv bootarg.kmip.init.netmask netmask

setenv bootarg.kmip.init.gateway gateway-address
```

```
setenv bootarg.kmip.init.interface interface-id
```

a. 在 LOADER 提示符处，显示启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

b. 再次从启动菜单中选择选项 "` （ 11 ） Configure node for external key management` " ，并根据需要响应提示。

   系统将启动至启动菜单。

c. 还原外部密钥管理：

```
s安全密钥管理器外部还原
```

正在创建网络配置

您必须在 FC 节点上创建与配置匹配的网络配置。这是因为 MetroCluster IP 节点在启动时会重放相同的配置，这意味着在 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 启动时， ONTAP 将尝试在 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 上使用的相同端口上托管 LIF 。

关于此任务

创建网络配置时，请使用中制定的计划 "将端口从 MetroCluster FC 节点映射到 MetroCluster IP 节点" 为您提供帮助。

配置 MetroCluster IP 节点后，可能需要进行其他配置才能启动数据 LIF 。

步骤

1. 验证所有集群端口是否都位于相应的广播域中：

   要创建集群 LIF ，需要集群 IP 空间和集群广播域

   a. 查看 IP 空间：

```
network IPspace show
```

   b. 创建 IP 空间并根据需要分配集群端口。

"配置 IP 空间（仅限集群管理员）"

c. 查看广播域：

```
network port broadcast-domain show
```

d. 根据需要将任何集群端口添加到广播域。

"从广播域添加或删除端口"

e. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

"创建 VLAN"

"组合物理端口以创建接口组"

2. 验证端口和广播域的 MTU 设置是否正确，并使用以下命令进行更改：

```
network port broadcast-domain show

network port broadcast-domain modify -broadcast-domain bcastdomainname -mtu
_mtu 值 _
```

设置集群端口和集群 LIF

您必须设置集群端口和 LIF 。需要在使用根聚合启动的站点 A 节点上执行以下步骤。

步骤

1. 使用所需的集群端口确定 LIF 列表：

```
network interface show -curr-port portname

network interface show -home-port portname
```

2. 对于每个集群端口，将该端口上任意 LIF 的主端口更改为其他端口，

a. 进入高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 "`y` "：

```
set priv advanced
```

b. 如果要修改的 LIF 是数据 LIF：

```
vserver config override -command "network interface modify -lif lifname
-vserver vservername -home-port new-datahomeport"
```

c. 如果 LIF 不是数据 LIF：

```
network interface modify -lif lifname -vserver vservername -home-port new-
datahomeport
```

d. 将修改后的 LIF 还原到其主端口：

```
network interface revert * -vserver vserver_name
```

e. 验证集群端口上是否没有 LIF ：

```
network interface show -curr-port portname
```

```
network interface show -home-port portname
```

a. 从当前广播域中删除端口：

```
network port broadcast-domain remove-ports -ipspace ipspacename -broadcast
-domain bcastdomainname -ports node_name ： port_name
```

b. 将端口添加到集群 IP 空间和广播域：

```
network port broadcast-domain add-ports -ipspace cluster -broadcast-domain
cluster -ports node_name ： port_name
```

c. 验证端口的角色是否已更改： `network port show`

d. 对每个集群端口重复这些子步骤。

e. 返回到管理模式：

```
set priv admin
```

3. 在新集群端口上创建集群 LIF ：

a. 要使用集群 LIF 的链路本地地址进行自动配置，请使用以下命令：

```
network interface create -vserver cluster -lif cluster_lifname -service
-policy default-cluster -home-node a1name -home-port clusterport -auto true
```

b. 要为集群 LIF 分配静态 IP 地址，请使用以下命令：

```
network interface create -vserver cluster -lif cluster_lifname -service
-policy default-cluster -home-node a1name -home-port clusterport -address
ip-address -netmask netmask -status-admin up
```

验证 LIF 配置

从旧控制器移动存储后，节点管理 LIF ，集群管理 LIF 和集群间 LIF 仍将存在。如有必要，您必须将 LIF 移动到相应的端口。

步骤

1. 验证管理 LIF 和集群管理 LIF 是否已位于所需端口上：

```
network interface show -service-policy default-management

network interface show -service-policy default-intercluster
```

如果 LIF 位于所需端口上，您可以跳过此任务中的其余步骤，然后继续执行下一任务。

2. 对于不在所需端口上的每个节点，集群管理或集群间 LIF ，请将该端口上任何 LIF 的主端口更改为其他端口。
   a. 通过将所需端口上托管的任何 LIF 移动到另一个端口来重新利用所需端口：

      ```
      vserver config override -command "network interface modify -lif lifname
      -vserver vservername -home-port new-datahomeport"
      ```

   b. 将修改后的 LIF 还原到其新的主端口：

      ```
      vserver config override -command "network interface revert -lif lifname
      -vserver _vservername"
      ```

   c. 如果所需端口不在正确的 IP 空间和广播域中，请从当前 IP 空间和广播域中删除此端口：

      ```
      network port broadcast-domain remove-ports -ipspace current-ipspace
      -broadcast-domain current-broadcast-domain -ports controller-name ：
      current-port
      ```

   d. 将所需端口移动到正确的 IP 空间和广播域：

      ```
      network port broadcast-domain add-ports -ipspace new-ipspace -broadcast
      -domain new-broadcast-domain -ports controller-name ： new-port
      ```

   e. 验证端口的角色是否已更改：

      ```
      network port show
      ```

   f. 对每个端口重复这些子步骤。
3. 将节点，集群管理 LIF 和集群间 LIF 移动到所需端口：
   a. 更改 LIF 的主端口：

      ```
      network interface modify -vserver vserver-lif node_mgmt-home-port port -home
      -node homenode
      ```

   b. 将 LIF 还原到其新主端口：

      ```
      network interface revert -lif node_mgmt-vserver vservername
      ```

   c. 更改集群管理 LIF 的主端口：

      ```
      network interface modify -vserver vserver -lif cluster-mgmt-LIF-name -home
      -port port -home-node homenode
      ```

   d. 将集群管理 LIF 还原到其新的主端口：

      ```
      network interface revert -lif cluster-mgmt-LIF-name -vserver vservername
      ```

   e. 更改集群间 LIF 的主端口：

```
network interface modify -vserver vserver -lif intercluster-lif-name -home
-node nodename -home-port port
```

f. 将集群间 LIF 还原到其新的主端口：

```
network interface revert -lif intercluster-lif-name -vserver vservername
```

正在启动 **node_A_2-IP** 和 **node_B_2-IP**

您必须在每个站点启动并配置新的 MetroCluster IP 节点，从而在每个站点中创建一个 HA 对。

正在启动 **node_A_2-IP** 和 **node_B_2-IP**

您必须使用启动菜单中的正确选项一次启动一个新控制器模块。

关于此任务

在这些步骤中，您将启动两个全新节点，将双节点配置扩展为四节点配置。

这些步骤在以下节点上执行：

- node_A_2-IP
- node_B_2-ip

步骤

1. 使用启动选项 "`9c` " 启动新节点。

```
Please choose one of the following:
(1) Normal Boot.
(2) Boot without /etc/rc.
(3) Change password.
(4) Clean configuration and initialize all disks.
(5) Maintenance mode boot.
(6) Update flash from backup config.
(7) Install new software first.
(8) Reboot node.
(9) Configure Advanced Drive Partitioning. Selection (1-9)? 9c
```

节点将初始化并启动到节点设置向导，如下所示。

```
Welcome to node setup
You can enter the following commands at any time:
"help" or "?" - if you want to have a question clarified,
"back" - if you want to change previously answered questions, and
"exit" or "quit" - if you want to quit the setup wizard.
Any changes you made before quitting will be saved.
To accept a default or omit a question, do not enter a value. .
.
.
```

如果选项 "`9c` " 失败，请执行以下步骤以避免可能的数据丢失：

- 请勿尝试运行选项 9a 。
- 物理断开包含数据的现有磁盘架与原始 MetroCluster FC 配置（ shelf_A_1 ， shelf_A_2 ， shelf_B_1 ， shelf_B_2 ）的连接。
- 请参考知识库文章联系技术支持 "MetroCluster FC 到 IP 过渡—选项 9c 失败"。

  "NetApp 支持"

2. 按照向导提供的说明启用 AutoSupport 工具。
3. 响应提示以配置节点管理接口。

```
Enter the node management interface port: [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 10.228.160.229
Enter the node management interface netmask: 225.225.252.0
Enter the node management interface default gateway: 10.228.160.1
```

4. 验证存储故障转移模式是否设置为 HA ：

   s存储故障转移 `show -fields mode`

如果模式不是 HA ，请将其设置为：

`storage failover modify -mode ha -node *localhost*`

然后，您必须重新启动节点才能使更改生效。

5. 列出集群中的端口：

   `network port show`

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500   auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0e       Default      Default          up     1500   auto/1000
       e0f       Default      Default          up     1500   auto/1000
```

6. 退出节点设置向导：

   退出

7. 使用管理员用户名登录到管理员帐户。
8. 使用集群设置向导加入现有集群。

```
:> cluster setup
Welcome to the cluster setup wizard.
You can enter the following commands at any time:
"help" or "?" - if you want to have a question clarified,
"back" - if you want to change previously answered questions, and "exit"
or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
Any changes you made before quitting will be saved.
You can return to cluster setup at any time by typing "cluster setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.
Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
join
```

9. 完成集群设置向导并退出后，验证集群是否处于活动状态且节点是否运行正常：

   `cluster show`

10. 禁用磁盘自动分配：

    `storage disk option modify -autodassign off -node node_A_2-IP`

11. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 ...	使用此命令 ...
• 板载密钥管理 *	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
• 外部密钥管理 *	`sSecurity key-manager key query -node` *node-name* 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

12. 对第二个新控制器模块（ node_B_2-IP ）重复上述步骤。

验证 MTU 设置

验证是否已为端口和广播域正确设置 MTU 设置并进行更改。

步骤

1. 检查集群广播域中使用的 MTU 大小：

   `network port broadcast-domain show`

2. 如有必要，请根据需要更新 MTU 大小：

   `network port broadcast-domain modify -broadcast-domain` *bcast-domain-name* `-mtu` *mtu -size*

配置集群间 LIF

配置集群对等所需的集群间 LIF 。

必须对两个新节点 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 执行此任务。

步骤

1. 配置集群间 LIF 。请参见 "配置集群间 LIF"

验证集群对等关系

确认 cluster_A 和 cluster_B 已建立对等关系，并且每个集群上的节点可以彼此通信。

步骤

1. 验证集群对等关系：

   集群对等运行状况显示

```
cluster01::> cluster peer health show
Node       cluster-Name                Node-Name
             Ping-Status               RDB-Health Cluster-Health  Avail…
---------- --------------------------- ---------  ---------------
--------
node_A_1-IP
           cluster_B                   node_B_1-IP
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       node_B_2-IP
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
node_A_2-IP

image::../media/transition_2n_booting_a_2_and_b_2.png["Booting new IP
nodes during transition"]
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
                                       node_B_2-IP
             Data: interface_reachable
             ICMP: interface_reachable true       true            true
```

2. 执行 Ping 操作以检查对等地址是否可访问：

```
cluster peer ping -original-node local-nod -destination-cluster remote-
cluster-name
```

配置新节点并完成过渡

添加新节点后，您必须完成过渡步骤并配置 MetroCluster IP 节点。

配置 **MetroCluster IP** 节点并禁用过渡

您必须实施 MetroCluster IP 连接，刷新 MetroCluster 配置并禁用过渡模式。

步骤

1. 从控制器 node_A_1-IP 发出以下命令，将新节点组成 DR 组：

```
metrocluster configuration-settings dr-group create -partner-cluster
<peer_cluster_name> -local-node <local_controller_name> -remote-node
<remote_controller_name>

MetroCluster configuration-settings dr-group show
```

2. 创建 MetroCluster IP 接口（ node_A_1-IP ， node_A_2-IP ， node_B_1-IP ， node_B_2-IP ）—每个控制器需要创建两个接口；总共八个接口：

> 创建MetroCluster IP接口时、请勿使用169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、以避免与系统自动生成的同一范围内的接口IP地址冲突。

```
metrocluster configuration-settings interface create -cluster-name
<cluster_name> -home-node <controller_name> -home-port <port_name> -address
<ip_address> -netmask <netmask_address> -vlan-id <vlan_id>

MetroCluster configuration-settings interface show
```

某些平台使用 VLAN 作为 MetroCluster IP 接口。默认情况下，这两个端口中的每个端口都使用不同的 VLAN： 10 和 20 。

如果支持、您还可以使用命令中的参数指定一个高于100 (介于101和4095之间)的其他(非默认) VLAN `-vlan-id` `metrocluster configuration-settings interface create` 。

以下平台*不*支持 `-vlan-id` 参数：

- FAS8200 和 AFF A300
- AFF A320
- FAS9000和AFF A700
- AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

  所有其他平台均支持 `-vlan-id` 参数。

  默认VLAN分配和有效VLAN分配取决于平台是否支持 `-vlan-id` 以下参数：

支持**<code>－VLAN－</code>**的平台

默认VLAN：

- 如果 `-vlan-id` 未指定参数、则会使用VLAN 10为"A"端口创建接口、并使用VLAN 20为"B"端口创建接口。
- 指定的VLAN必须与在RC框架 中选择的VLAN匹配。

有效VLAN范围：

- 默认VLAN 10和20
- VLAN 101及更高版本(介于101和4095之间)

不支持**<code>－VLAN－</code>**的平台

默认VLAN：

- 不适用。此接口不需要在MetroCluster接口上指定VLAN。交换机端口用于定义所使用的VLAN。

有效VLAN范围：

- 生成RC框架 时未明确排除所有VLAN。如果VLAN无效、RCZ将向您发出警报。

3. 从控制器 node_A_1-IP 执行 MetroCluster 连接操作以连接 MetroCluster 站点 - 此操作可能需要几分钟才能完成：

   ```
   MetroCluster configuration-settings connection connect
   ```

4. 验证远程集群磁盘是否可通过 iSCSI 连接从每个控制器中看到：

   d展示

   您应看到属于配置中其他节点的远程磁盘。

5. 镜像 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 的根聚合：

   ```
   aggregate mirror -aggregate root-aggr
   ```

6. 为 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 分配磁盘。

   在启动菜单中发出 boot_after_mcc_transtion 命令时，池 1 的磁盘分配已针对 node_A_1-IP 和 node_B_1-IP 进行。

   a. 对 node_A_2-IP 执行问题描述以下命令：

      ```
      ddisk assign disk1disk2disk3 … diskn -sysid node_B_2-ip-controller-sysid
      -pool 1 -force
      ```

   b. 对 node_B_2-ip 执行问题描述以下命令：

      ```
      ddisk assign disk1disk2disk3 … diskn -sysid node_A_2-ip-controller-sysid
      ```

```
-pool 1 -force
```

7. 确认已更新远程磁盘的所有权：

   d展示

8. 如有必要，请使用以下命令刷新所有权信息：

   a. 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y：

      ```
      set priv advanced
      ```

   b. 刷新磁盘所有权：

      d磁盘刷新所有权 `controller-name`

   c. 返回到管理模式：

      ```
      set priv admin
      ```

9. 镜像 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 的根聚合：

   ```
   aggregate mirror -aggregate root-aggr
   ```

10. 验证根聚合和数据聚合的聚合重新同步是否已完成：

    ```
    aggr show``aggr plex show
    ```

    重新同步可能需要一段时间，但必须完成才能继续执行以下步骤。

11. 刷新 MetroCluster 配置以加入新节点：

    a. 转到高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 y：

       ```
       set priv advanced
       ```

    b. 刷新配置：

如果已配置 …	问题描述此命令 …
每个集群中的一个聚合：	`MetroCluster configure -refresh true -allow-with-one-aggregate true`
每个集群中有多个聚合	`MetroCluster configure -refresh true`

    c. 返回到管理模式：

       ```
       set priv admin
       ```

12. 禁用 MetroCluster 过渡模式：

    a. 进入高级权限模式，并在系统提示您继续时输入 "`y` "：

```
set priv advanced
```

b. 禁用过渡模式：

```
MetroCluster transition disable
```

c. 返回到管理模式：

```
set priv admin
```

在新节点上设置数据 **LIF**

您必须在新节点 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 上配置数据 LIF 。

如果尚未分配给广播域，则必须将新控制器上可用的任何新端口添加到广播域中。如果需要，请在新端口上创建 VLAN 或接口组。请参见 "网络管理"

1. 确定当前端口使用情况和广播域：

```
network port show``network port broadcast-domain show
```

2. 根据需要向广播域和 VLAN 添加端口。

a. 查看 IP 空间：

```
network IPspace show
```

b. 创建 IP 空间并根据需要分配数据端口。

"配置 IP 空间（仅限集群管理员）"

c. 查看广播域：

```
network port broadcast-domain show
```

d. 根据需要将任何数据端口添加到广播域。

"从广播域添加或删除端口"

e. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

"创建 VLAN"

"组合物理端口以创建接口组"

3. 根据需要验证 LIF 是否托管在 MetroCluster IP 节点（包括带有 -mc SVM 的 SVM ）上的相应节点和端口上。

请参见中收集的信息 "正在创建网络配置"。

a. 检查 LIF 的主端口：

```
network interface show -field home-port
```

b. 如有必要，请修改 LIF 配置：

```
vserver config override -command "network interface modify -vserver
<svm_name> -home-port <active_port_after_upgrade> -lif <lif_name> -home-node
<new_node_name>
```

c. 将 LIF 还原到其主端口：

```
network interface revert * -vserver <svm_name>
```

正在启动 **SVM**

由于 LIF 配置发生更改，您必须在新节点上重新启动 SVM 。

步骤

1. 检查 SVM 的状态：

```
MetroCluster SVM show
```

2. 在 cluster_A 上重新启动不具有 "` -mc` " 后缀的 SVM ：

```
vserver start -vserver <svm_name> -force true
```

3. 在配对集群上重复上述步骤。
4. 检查所有 SVM 是否均处于运行状况良好的状态：

```
MetroCluster SVM show
```

5. 验证所有数据 LIF 是否均已联机：

```
network interface show
```

将系统卷移动到新节点

要提高故障恢复能力，应将系统卷从控制器 node_A_1-IP 移至控制器 node_A_2-IP ，并将系统卷从 node_B_1-IP 移至 node_B_2-IP 。您必须在系统卷的目标节点上创建镜像聚合。

关于此任务

系统卷的名称格式为 `MDV_CRS_*_A` 或 `MDV_CRS_*_B` "` _A` " 和 "` _B` " 与本节中使用的 site_A 和 site_B 参考无关；例如， MDV_CRS_*_A 与 site_A 不相关

步骤

1. 根据需要为控制器 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 至少分配三个池 0 磁盘和三个池 1 磁盘。
2. 启用磁盘自动分配。
3. 使用 site_A 中的以下步骤将 _B 系统卷从 node_A_1-IP 移动到 node_A_2-IP

a. 在控制器 node_A_2-IP 上创建镜像聚合以存放系统卷：

```
aggr create -aggregate new_node_A_2-IP_aggr -diskcount 10 -mirror true -node
node_A_2-IP

aggr show
```

镜像聚合需要五个池 0 和五个池 1 备用磁盘，这些磁盘属于控制器 node_A_2-IP 。

高级选项 "` force-Small-aggregate true` " 可用于将磁盘使用限制为 3 个池 0 磁盘和 3 个池 1 磁盘，前提是磁盘的供应不足。

b. 列出与管理 SVM 关联的系统卷：

```
vserver show

volume show -vserver <admin_svm_name>
```

您应标识 site_A 拥有的聚合所包含的卷此外，还会显示 site_B 系统卷。

4. 将 site_A 的 MDV_CRS_*_B 系统卷移动到在控制器 node_A_2-IP 上创建的镜像聚合

a. 检查可能的目标聚合：

```
volume move target-aggr show -vserver <admin_svm_name> -volume MDV_CRS_*_B
```

应列出 node_A_2-IP 上新创建的聚合。

b. 将卷移动到 node_A_2-IP 上新创建的聚合：

```
set advanced

volume move start -vserver <admin_svm_name> -volume MDV_CRS_*_B -destination
-aggregate new_node_A_2-IP_aggr -cutover-window 40
```

c. 检查移动操作的状态：

```
volume move show -vserver <admin_svm_name> -volume MDV_CRS_*_B
```

d. 移动操作完成后，验证 node_A_2-IP 上的新聚合是否包含 MDV_CRS_*_B 系统：

```
set admin

volume show -vserver <admin_svm_name>
```

5. 对 site_B （ node_B_1-IP 和 node_B_2-IP ）重复上述步骤。

使系统恢复正常运行

您必须执行最终配置步骤并将 MetroCluster 配置恢复正常运行。

过渡后验证 **MetroCluster** 操作并分配驱动器

您必须验证 MetroCluster 是否运行正常，并将驱动器分配给第二对新节点（ node_A_2-IP 和 node_B_2-IP ）。

1. 确认 MetroCluster 配置类型为 ip-fabric： `MetroCluster show`
2. 执行 MetroCluster 检查。
   a. 问题描述以下命令： `MetroCluster check run`
   b. 显示 MetroCluster 检查的结果： `MetroCluster check show`
3. 确认已配置具有 MetroCluster IP 节点的 DR 组： `MetroCluster node show`
4. 根据需要在每个站点为控制器 node_A_2-IP 和 node_B_2-IP 创建和镜像其他数据聚合。

为新控制器模块安装许可证

您必须为需要标准（节点锁定）许可证的任何 ONTAP 服务添加新控制器模块的许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都必须具有自己的功能密钥。

有关许可的详细信息，请参见 NetApp 支持站点上的知识库文章 3013749： Data ONTAP 8.2 许可概述和参考以及 _System Administration References 。

1. 如有必要，请在 NetApp 支持站点的软件许可证下的我的支持部分中获取新节点的许可证密钥。

   有关许可证更换的详细信息、请参见知识库文章 "主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可。"

2. 使用以下命令安装每个许可证密钥： `ssystem license add -license-code license_key` 问题描述

   license_key 的长度为 28 位数。

   对所需的每个标准（节点锁定）许可证重复此步骤。

正在完成节点配置

在完成这些过程之前，可以执行其他配置步骤。其中某些步骤是可选的。

1. 配置服务处理器： `ssystem service-processor network modify`
2. 在新节点上设置 AutoSupport： `ssystem node AutoSupport modify`
3. 在过渡过程中，可以选择重命名这些控制器。以下命令用于重命名控制器： `ssystem node rename -node <old-name> -newname <new-name>`

   完成重命名操作可能需要几分钟时间。使用 system show -fields node 命令确认所有名称更改均已传播到每个节点，然后再继续执行其他步骤。

4. 根据需要配置监控服务。

   "调解器注意事项"

   "配置 ONTAP 调解器以实现计划外自动切换"

"Tiebreaker 软件安装和配置"

维护后发送自定义 **AutoSupport** 消息

完成过渡后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。
   a. 问题描述以下命令： `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`
   b. 在配对集群上重复此命令。

停用存储架时从 MetroCluster FC 中断过渡到 MetroCluster IP （ ONTAP 9.8 及更高版本）

从 ONTAP 9.8 开始，您可以在中断的情况下将双节点 MetroCluster FC 配置过渡到四节点 MetroCluster IP 配置，并停用现有存储架。操作步骤包括将数据从现有驱动器架移至新配置，然后停用旧磁盘架的步骤。

- 如果您计划停用现有存储架并将所有数据移至 MetroCluster IP 配置中的新磁盘架，则会使用此操作步骤。
- 新的 MetroCluster IP 节点必须支持现有存储架型号。
- 运行 ONTAP 9.8 及更高版本的系统支持此操作步骤。
- 此操作步骤会造成系统中断。
- 此操作步骤仅适用于双节点 MetroCluster FC 配置。

  如果您使用的是四节点 MetroCluster FC 配置，请参见 "选择过渡操作步骤"。
- 您必须满足所有要求并按照操作步骤中的所有步骤进行操作。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。
- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

停用旧磁盘架时的过渡要求

在开始过渡过程之前，您必须确保现有 MetroCluster FC 配置满足要求。

- 它必须是双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置，并且所有节点都必须运行 ONTAP 9.8 或更高版本。

新的 MetroCluster IP 控制器模块应运行相同版本的 ONTAP 9.8 。

- 现有平台和新平台必须是过渡支持的组合。

  "支持无中断过渡的平台"

- 它必须满足 _MetroCluster 安装和配置指南 _ 中所述的所有要求和布线。

  "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

新配置还必须满足以下要求：

- 新的 MetroCluster IP 平台型号必须支持旧的存储架型号。

  "NetApp Hardware Universe"

- 根据现有磁盘架中的可用备用磁盘，必须添加更多驱动器。

  这可能需要额外的驱动器架。

  每个控制器还需要额外的 14 到 18 个驱动器：

  - 三个池 0 驱动器
  - 三个池 1 驱动器
  - 两个备用驱动器
  - 系统卷需要六到十个驱动器

- 您必须确保配置（包括新节点）不超过配置的平台限制，包括驱动器数，根聚合大小容量等

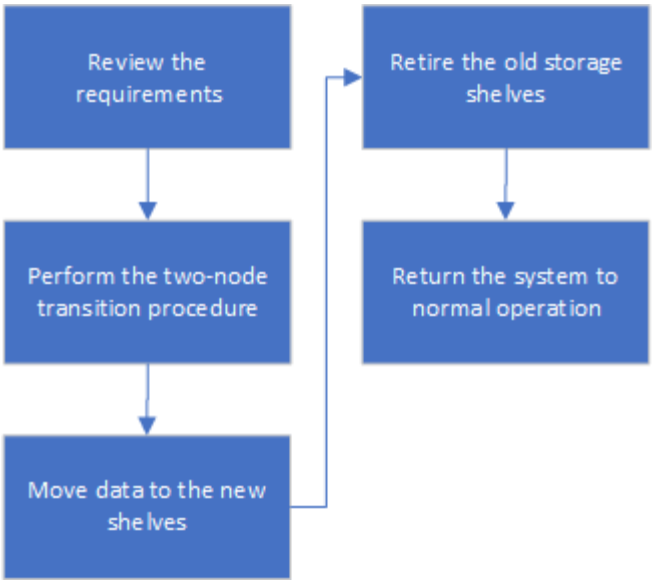
  有关每个平台型号的信息，请访问 "NetApp Hardware Universe"

您必须能够从 MetroCluster 站点对所有六个节点进行远程控制台访问，或者根据操作步骤的要求计划在站点之间进行传输。

移动数据和停用旧存储架时用于中断过渡的工作流

您必须遵循特定工作流以确保成功过渡。

在准备过渡时，请规划站点之间的差旅。请注意，在对远程节点进行机架安装和布线后，您需要对这些节点进行串行终端访问。只有在配置节点后，才能访问服务处理器。



正在过渡配置

您必须遵循详细的过渡操作步骤。

关于此任务

在以下步骤中，您将转到其他过程。您必须按给定顺序执行每个引用的操作步骤中的步骤。

步骤

1. 按照中的步骤规划端口映射 "将端口从 MetroCluster FC 节点映射到 MetroCluster IP 节点"。
2. 按照中的步骤准备 MetroCluster IP 控制器 "准备 MetroCluster IP 控制器"。
3. 验证 MetroCluster FC 配置的运行状况。

   执行中的步骤 "验证 MetroCluster FC 配置的运行状况"。

4. 从 MetroCluster FC 配置收集信息。

   执行中的步骤 "过渡前从现有控制器模块收集信息"。

5. 如有必要，请取消 Tiebreaker 监控。

   执行中的步骤 "从 Tiebreaker 或其他监控软件中删除现有配置"。

6. 准备并删除现有 MetroCluster FC 节点。

   执行中的步骤 "过渡 MetroCluster FC 节点"。

7. 连接新的 MetroCluster IP 节点。

   执行中的步骤 "连接 MetroCluster IP 控制器模块"。

8. 配置新的 MetroCluster IP 节点并完成过渡。

   执行中的步骤 "配置新节点并完成过渡"。

迁移根聚合

过渡完成后，将剩余的现有根聚合从 MetroCluster FC 配置迁移到 MetroCluster IP 配置中的新磁盘架。

关于此任务

此任务会将 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 的根聚合移至新 MetroCluster IP 控制器所拥有的磁盘架：

步骤

1. 将新本地存储架上的池 0 磁盘分配给要迁移根的控制器（例如，如果正在迁移 node_A_1-FC 的根，请将新存储架上的池 0 磁盘分配给 node_A_1-IP ）

   请注意， migration_disks 不会重新创建根镜像 _ ，因此在发出迁移命令之前，无需分配池 1 磁盘

2. 将权限模式设置为高级：

   ```
   set priv advanced
   ```

3. 迁移根聚合：

   ```
   ssystem node migrate-root -node node-name -disklist disk-id1 ， disk-id2 ，
   diskn -raid-type raid-type
   ```

   - node-name 是根聚合要迁移到的节点。
   - 磁盘 ID 用于标识新磁盘架上的池 0 磁盘。
   - RAID 类型通常与现有根聚合的 RAID 类型相同。
   - 您可以使用命令 `job show -idjob-id-instance` 检查迁移状态，其中 job-id 是在发出 migrate-root 命令时提供的值。

     例如，如果 node_A_1-FC 的根聚合包含三个具有 raid_dp 的磁盘，则可使用以下命令将根迁移到新磁盘架 11 ：

   ```
   system node migrate-root -node node_A_1-IP -disklist
   3.11.0,3.11.1,3.11.2 -raid-type raid_dp
   ```

4. 请等待迁移操作完成，然后节点自动重新启动。
5. 在直接连接到远程集群的新磁盘架上为根聚合分配池 1 磁盘。
6. 镜像迁移的根聚合。
7. 等待根聚合完成重新同步。

   您可以使用 storage aggregate show 命令检查聚合的同步状态。

8. 对另一个根聚合重复上述步骤。

迁移数据聚合

在新磁盘架上创建数据聚合，然后使用卷移动将数据卷从旧磁盘架传输到新磁盘架上的聚合。

1. 将数据卷移动到新控制器上的聚合，一次移动一个卷。

   "创建聚合并将卷移动到新节点"

停用从 node_A_1-FC 和 node_A_2-FC 移动的磁盘架

您可以从原始 MetroCluster FC 配置中停用旧存储架。这些磁盘架最初由 node_A_1-FC 和 node_A_2-FC 所有。

1. 确定 cluster_B 上旧磁盘架上需要删除的聚合。

   在此示例中，以下数据聚合由 MetroCluster FC cluster_B 托管，需要删除： aggr_data_A1 和 aggr_data_A2 。

   您需要执行这些步骤来确定磁盘架上的数据聚合，使其脱机和删除。此示例仅适用于一个集群。

```
cluster_B::> aggr show

Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_node_A_1-FC
           349.0GB   16.83GB   95% online       1 node_A_1-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_2-IP
           349.0GB   16.83GB   95% online       1 node_A_2-IP
raid_dp,

mirrored,

normal
...
8 entries were displayed.

cluster_B::>
```

2. 检查数据聚合是否包含任何 MDV_aud 卷，并在删除这些聚合之前将其删除。

   您必须删除 MDV_aud 卷，因为它们无法移动。

3. 使每个聚合脱机，然后将其删除：

a. 使聚合脱机：

```
storage aggregate offline -aggregate aggregate-name
```

以下示例显示了聚合 node_B_1_aggr0 正在脱机：

```
cluster_B::> storage aggregate offline -aggregate node_B_1_aggr0

Aggregate offline successful on aggregate: node_B_1_aggr0
```

b. 删除聚合：

```
storage aggregate delete -aggregate aggregate-name
```

出现提示时，您可以销毁丛。

以下示例显示了要删除的聚合 node_B_1_aggr0 。

```
cluster_B::> storage aggregate delete -aggregate node_B_1_aggr0
Warning: Are you sure you want to destroy aggregate "node_B_1_aggr0"?
{y|n}: y
[Job 123] Job succeeded: DONE

cluster_B::>
```

4. 删除所有聚合后，关闭电源，断开连接并卸下磁盘架。
5. 重复上述步骤以停用 cluster_A 磁盘架。

正在完成过渡

删除旧控制器模块后，您可以完成过渡过程。

步骤

1. 完成过渡过程：

   执行中的步骤 "使系统恢复正常运行"。

在新控制器不支持现有磁盘架时进行中断过渡（ ONTAP 9.8 及更高版本）

从 ONTAP 9.8 开始，您可以中断过渡双节点 MetroCluster FC 配置，并从现有驱动器架移动数据，即使新的 MetroCluster IP 节点不支持现有存储架也是如此。

- 只有在新的 MetroCluster IP 平台型号不支持现有存储架型号时，才应使用此操作步骤。

- 运行 ONTAP 9.8 及更高版本的系统支持此操作步骤。
- 此操作步骤会造成系统中断。
- 此操作步骤仅适用于双节点 MetroCluster FC 配置。

  如果您使用的是四节点 MetroCluster FC 配置，请参见 "选择过渡操作步骤"。

- 您必须满足所有要求并按照操作步骤中的所有步骤进行操作。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

新节点不支持磁盘架时的过渡要求

在开始过渡过程之前，您必须确保配置满足要求。

开始之前

- 现有配置必须为双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster 配置，并且所有节点都必须运行 ONTAP 9.8 或更高版本。

  新的 MetroCluster IP 控制器模块应运行相同版本的 ONTAP 9.8 。

- 现有平台和新平台必须是过渡支持的组合。

  "支持无中断过渡的平台"

- 它必须满足中所述的所有要求和布线 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。
- 旧控制器（ node_A_1-IP ， node_A_2-IP ， node_B_1-IP 和 node_B_2-IP ）必须支持随新控制器提供的新存储架（ node_A_1-FC 和 node_B_1-FC ）。

  "NetApp Hardware Universe"

- 新的 MetroCluster IP 平台型号 * 不 * 支持旧存储架。

  "NetApp Hardware Universe"

- 根据现有磁盘架中的可用备用磁盘，必须添加更多驱动器。

  这可能需要额外的驱动器架。

  每个控制器还需要额外的 14 到 18 个驱动器：

- 三个 pool0 驱动器
- 三个 pool1 驱动器
- 两个备用驱动器
- 系统卷需要六到十个驱动器

- 您必须确保配置（包括新节点）不超过配置的平台限制，包括驱动器数，根聚合大小容量等

  有关每个平台型号的信息，请访问 _NetApp Hardware Universe 。

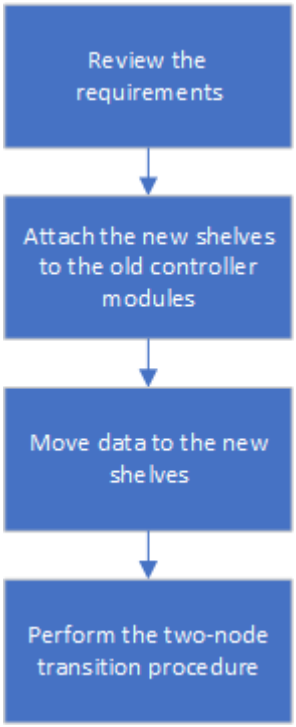
  "NetApp Hardware Universe"

- 您必须能够从 MetroCluster 站点对所有六个节点进行远程控制台访问，或者根据操作步骤的要求计划在站点之间进行传输。

当新控制器不支持磁盘架时用于中断过渡的工作流

如果新平台型号不支持现有磁盘架型号，则必须将新磁盘架连接到旧配置，将数据移动到新磁盘架上，然后过渡到新配置。

在准备过渡时，请规划站点之间的差旅。请注意，在对远程节点进行机架安装和布线后，您需要对这些节点进行串行终端访问。只有在配置节点后，才能访问服务处理器。



准备新控制器模块

您必须清除新控制器模块和新存储架上的配置和磁盘所有权。

步骤

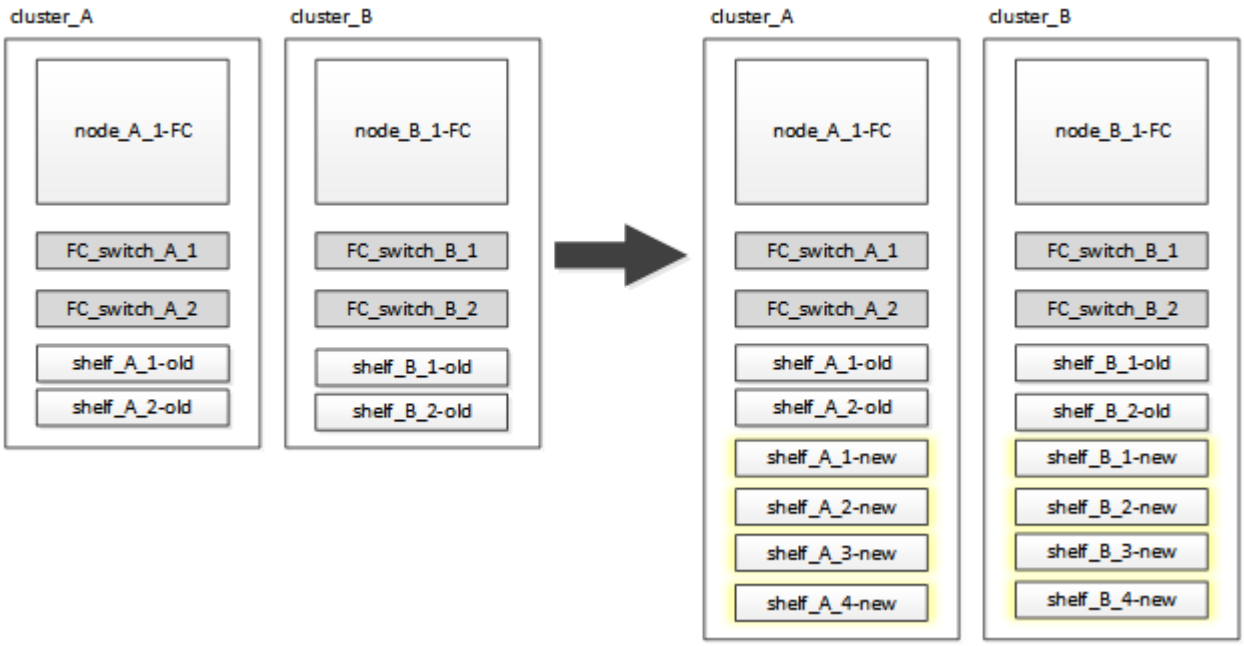
1. 将新存储架连接到新的 MetroCluster IP 控制器模块后，执行中的所有步骤 "准备 MetroCluster IP 控制器"。
2. 断开新存储架与新 MetroCluster IP 控制器模块的连接。

将新磁盘架连接到现有 MetroCluster FC 控制器

在过渡到 MetroCluster IP 配置之前，您必须将新驱动器架连接到现有控制器模块。

关于此任务

下图显示了连接到 MetroCluster FC 配置的新磁盘架。



步骤

1. 在 node_A_1-FC 和 node_A_2-FC 上禁用磁盘自动分配：

   `d` option modify -node *node-name* -autosassign off

   必须在每个节点上发出此命令。

   已禁用磁盘自动分配，以避免分配要添加到 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 的磁盘架。在过渡过程中，节点 node_A_1-IP 和 node_B_2-IP 需要磁盘，如果允许自动分配，则稍后需要删除磁盘所有权，然后才能将磁盘分配给 node_A_1-IP 和 node_B_2-IP 。

2. 如有必要，使用 FC-SAS 网桥将新磁盘架连接到现有 MetroCluster FC 节点。

   请参见中的要求和过程 "将存储热添加到 MetroCluster FC 配置"

迁移根聚合并将数据移动到新磁盘架

您必须将根聚合从旧驱动器架移至 MetroCluster IP 节点将使用的新驱动器架。

关于此任务

此任务会在现有节点（ node_A_1-FC 和 node_B_1-FC ）过渡之前执行。

步骤

1. 从控制器 node_B_1-FC 执行协商切换：

```
MetroCluster switchover
```

2. 从 node_B_1-FC 执行修复聚合并修复恢复的根步骤：

```
MetroCluster heal -phase aggregates

MetroCluster heal -phase root-aggregates
```

3. 启动控制器 node_A_1-FC ：

```
boot_ontap
```

4. 将新磁盘架上的无主磁盘分配给控制器 node_A_1-FC 的相应池：

   a. 确定磁盘架上的磁盘：

   ```
   disk show -shelf pool_0_shelf -fields container-type ， diskpathnames

   disk show -shelf pool_1_shelf -fields container-type ， diskpathnames
   ```

   b. 进入本地模式，以便在本地节点上运行命令：

   运行本地

   c. 分配磁盘：

   d磁盘分配 disk1disk2disk3disk… -p 0

d磁盘分配 disk4disk5disk6disk… -p 1

   a. 退出本地模式：

   退出

5. 创建一个新的镜像聚合，使其成为控制器 node_A_1-FC 的新根聚合：

   a. 将权限模式设置为高级：

   ```
   set priv advanced
   ```

   b. 创建聚合：

   ```
   aggregate create -aggregate new_aggr -disklist disk1 ， disk2 ， disk3 ，…
   -mirror-disklist disk4disk5 ， disk6 ，… -raidtypesame-as-existing-root
   -force-sact-Small-aggregate true aggr show -aggregate new_aggr -fields
   percent-snapshot-space
   ```

   如果 percent-snapshot-space 值小于 5% ，则必须将其增加到高于 5% 的值：

```
aggr modify new_aggr -percent-snapshot-space 5
```

   a. 将权限模式重新设置为 admin ：

```
set priv admin
```

6. 确认已正确创建新聚合：

```
node run -node local sysconfig -r
```

7. 创建节点和集群级别配置备份：

> 在切换期间创建备份时，集群可以识别恢复时的切换状态。您必须确保系统配置的备份和上传成功，因为如果没有此备份， * 无法 * 在集群之间修改 MetroCluster 配置。

a. 创建集群备份：

```
ssystem configuration backup create -node local -backup-type cluster -backup
-name cluster-backup-name
```

b. 检查集群备份创建情况

```
job show -id job-idstatus
```

c. 创建节点备份：

```
ssystem configuration backup create -node local -backup-type node -backup
-name node-backup-name
```

d. 检查集群和节点备份：

s系统配置备份显示

您可以重复此命令，直到输出中显示这两个备份为止。

8. 为备份创建副本。

这些备份必须存储在一个单独的位置，因为在启动新根卷时，它们将在本地丢失。

您可以将备份上传到 FTP 或 HTTP 服务器，也可以使用 scp 命令复制备份。

流程	步骤
• 将备份上传到 FTP 或 HTTP 服务器 *	a. 上传集群备份： `ssystem configuration backup upload -node local -backup cluster-backup-name -destination URL` b. 上传节点备份： `ssystem configuration backup upload -node local -backup node-backup-name -destination URL`

• 使用安全副本将备份复制到远程服务器 *	在远程服务器上，使用以下 scp 命令： a. 复制集群备份： `sCP diagnode-mgmt-FC ： /mroot/etc/backups/config/cluster-backup-name.7z 。` b. 复制节点备份： `scp diag@node-mgmt-FC ： /mroot/etc/backups/config/node-backup-name.7z 。`

9. halt node_A_1-FC ：

   ```
   halt -node local -ignore-quorum-warnings true
   ```

10. 将 node_A_1-FC 启动至维护模式：

    ```
    boot_ontap maint
    ```

11. 在维护模式下，进行必要的更改以将聚合设置为 root ：

    a. 将 HA 策略设置为 CFO ：

       ```
       aggr options new_aggr ha_policy CFO
       ```

       在系统提示您继续时，回答 "`yes` " 。

    ```
    Are you sure you want to proceed (y/n)?
    ```

    a. 将新聚合设置为 root ：

       ```
       aggr options new_aggr root
       ```

    b. 暂停到 LOADER 提示符：

       ```
       halt
       ```

12. 启动控制器并备份系统配置。

    检测到新根卷后，节点将在恢复模式下启动

    a. 启动控制器：

       ```
       boot_ontap
       ```

    b. 登录并备份配置。

       登录时，您将看到以下警告：

```
Warning: The correct cluster system configuration backup must be
restored. If a backup
from another cluster or another system state is used then the root
volume will need to be
recreated and NGS engaged for recovery assistance.
```

a. 进入高级权限模式：

```
set -privilege advanced
```

b. 将集群配置备份到服务器：

```
ssystem/cluster-backup-name.7z 的 system configuration backup download -node
local -source URL
```

c. 将节点配置备份到服务器：

```
ssystem configuration backup download -node local -source url of
server/node-backup-name.7z
```

d. 返回到管理模式：

```
set -privilege admin
```

13. 检查集群的运行状况：

a. 问题描述以下命令：

```
cluster show
```

b. 将权限模式设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

c. 验证集群配置详细信息：

集群环显示

d. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

14. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。

a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

```
MetroCluster show
```

b. 确认显示所有预期节点：

```
MetroCluster node show
```

c. 问题描述以下命令：

```
MetroCluster check run
```

d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

15. 从控制器 node_B_1-FC 执行切回：

```
MetroCluster 切回
```

16. 验证 MetroCluster 配置的运行情况：

a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

```
MetroCluster show
```

b. 执行 MetroCluster 检查：

```
MetroCluster check run
```

c. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

17. 将新根卷添加到卷位置数据库。

a. 将权限模式设置为高级：

```
set -privilege advanced
```

b. 将卷添加到节点：

```
volume add-other-volumes – node node_A_1-FC
```

c. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

18. 检查此卷现在是否可见且具有 mroot 。

a. 显示聚合：

s存储聚合显示

b. 验证根卷是否包含 mroot ：

```
storage aggregate show -fields has -mroot
```

c. 显示卷：

```
volume show
```

19. 创建新的安全证书以重新启用对 System Manager 的访问：

    s安全证书 `create -common-name name -type server -size 2048`

20. 重复上述步骤，迁移 node_A_1-FC 所拥有的磁盘架上的聚合。
21. 执行清理。

    要删除旧的根卷和根聚合，您必须同时对 node_A_1-FC 和 node_B_1-FC 执行以下步骤。

    a. 删除旧根卷：

       运行本地

       ```
       vol offline old_vol0
       ```

       ```
       vol destroy old_vol0
       ```

       退出

       ```
       volume remove-other-volume -vserver node_name -volume old_vol0
       ```

    b. 删除原始根聚合：

       ```
       aggr offline -aggregate old_aggr0_site
       ```

    ```
    aggr delete -aggregate old_aggr0_site
    ```

22. 将数据卷迁移到新控制器上的聚合，一次迁移一个卷。

    请参见 "创建聚合并将卷移动到新节点"

23. 执行中的所有步骤，停用旧磁盘架 "停用从 node_A_1-FC 和 node_A_2-FC 移动的磁盘架"。

正在过渡配置

您必须遵循详细的过渡操作步骤。

关于此任务

在以下步骤中，您将转到其他主题。您必须按给定顺序执行每个主题中的步骤。

步骤

1. 规划端口映射。

   执行中的所有步骤 "将端口从 MetroCluster FC 节点映射到 MetroCluster IP 节点"。

2. 准备 MetroCluster IP 控制器。

   执行中的所有步骤 "准备 MetroCluster IP 控制器"。

3. 验证 MetroCluster 配置的运行状况。

执行中的所有步骤 "验证 MetroCluster FC 配置的运行状况"。

4. 准备并删除现有 MetroCluster FC 节点。

   执行中的所有步骤 "过渡 MetroCluster FC 节点"。

5. 添加新的 MetroCluster IP 节点。

   执行中的所有步骤 "连接 MetroCluster IP 控制器模块"。

6. 完成新 MetroCluster IP 节点的过渡和初始配置。

   执行中的所有步骤 "配置新节点并完成过渡"。

将 FC SAN 工作负载从 MetroCluster FC 移动到 MetroCluster IP 节点

在从 MetroCluster FC 无中断过渡到 IP 节点时，您必须无中断地将 FC SAN 主机对象从 MetroCluster FC 移动到 IP 节点。

将 FC SAN 工作负载从 MetroCluster FC 移动到 MetroCluster IP 节点

步骤

1. 在 MetroCluster IP 节点上设置新的 FC 接口（ LIF ）：
   a. 如果需要，请在 MetroCluster IP 节点上修改 FC 端口，以便客户端连接到 FC 目标特性。

      这可能需要重新启动节点。

   b. 在IP节点上为所有SAN SVM创建FC IF/接口。(可选)验证新创建的FC SIFs中的WWPN是否已登录到FC SAN交换机
2. 更新 MetroCluster IP 节点上新添加的 FC LIF 的 SAN 分区配置。

   为了便于移动包含主动为 FC SAN 客户端提供数据的 LUN 的卷，请更新现有 FC 交换机分区，以允许 FC SAN 客户端访问 MetroCluster IP 节点上的 LUN 。

   a. 在 FC SAN 交换机（ Cisco 或 Brocade ）上，将新添加的 FC SAN LIF 的 WWPN 添加到分区中。
   b. 更新，保存并提交分区更改。
   c. 在客户端中，检查 FC 启动程序是否登录到 MetroCluster IP 节点上的新 SAN LIF： `sanlun lun show -p`

      此时，客户端应看到并登录到 MetroCluster FC 和 MetroCluster IP 节点上的 FC 接口。LUN 和卷仍以物理方式托管在 MetroCluster FC 节点上。

      由于 LUN 仅在 MetroCluster FC 节点接口上报告，因此客户端仅显示 FC 节点上的路径。可从的输出中看到此问题 `sanlun lun show -p` 和 `multipath -ll -d` 命令

```
[root@stemgr]# sanlun lun show -p
ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12
 LUN: 4
 LUN Size: 2g
 Product: cDOT
 Host Device: 3600a098038304646513f4f674e52774b
 Multipath Policy: service-time 0
 Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
host vserver
path path /dev/ host vserver
state type node adapter LIF
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
up primary sdk host3 iscsi_lf__n2_p1_
up secondary sdh host2 iscsi_lf__n1_p1_

[root@stemgr]# multipath -ll -d
3600a098038304646513f4f674e52774b dm-5 NETAPP ,LUN C-Mode
size=2.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- 3:0:0:4 sdk 8:160 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 `- 2:0:0:4 sdh 8:112 active ready running
```

3. 修改报告节点以添加 MetroCluster IP 节点

   a. 列出 SVM 上 LUN 的报告节点： `lun mapping show -vserver svm-name -fields reporting-nodes -ostype linux`

      显示的报告节点是本地节点，因为 LUN 实际位于 FC 节点 A_1 和 A_2 上。

```
cluster_A::> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux

vserver  path                          igroup         reporting-nodes
-------  ----------------------------- ------------
-------------------------------------
vsa_1    /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_3 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol2/lun_linux_4 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol3/lun_linux_7 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol4/lun_linux_8 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol4/lun_linux_9 igroup_linux   A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12 igroup_linux  A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol6/lun_linux_13 igroup_linux  A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol7/lun_linux_14 igroup_linux  A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol8/lun_linux_17 igroup_linux  A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol9/lun_linux_18 igroup_linux  A_1,A_2
vsa_1    /vol/vsa_1_vol9/lun_linux_19 igroup_linux  A_1,A_2
12 entries were displayed.
```

b. 添加报告节点以包括 MetroCluster IP 节点。

```
cluster_A::> lun mapping add-reporting-nodes -vserver vsa_1 -path
/vol/vsa_1_vol*/lun_linux_* -nodes B_1,B_2 -igroup igroup_linux

12 entries were acted on.
```

c. 列出报告节点并验证是否存在新节点：

```
cluster_A::> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux

vserver path                            igroup          reporting-nodes
------- ------------------------------  ------------
-------------------------------------------------------------------------
----------

vsa_1   /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2   igroup_linux    A_1,A_2,B_1,B_2
vsa_1   /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_3   igroup_linux    A_1,A_2,B_1,B_2
vsa_1   /vol/vsa_1_vol2/lun_linux_4   igroup_linux    A_1,A_2,B_1,B_2
vsa_1   /vol/vsa_1_vol3/lun_linux_7   igroup_linux    A_1,A_2,B_1,B_2
...

12 entries were displayed.
```

d. 验证是否已 `sg3-utils` 软件包安装在Linux主机上。这样可以避免 `rescan-scsi-bus.sh utility not found` 使用重新扫描Linux主机以查找新映射的LUN时出错 `rescan-scsi-bus` 命令：

e. 重新扫描主机上的SCSI总线以发现新添加的路径： `/usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a`

```
[root@stemgr]# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a
Scanning SCSI subsystem for new devices
Scanning host 0 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 1 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 2 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
 Scanning for device 2 0 0 0 ...
.
.
.
OLD: Host: scsi5 Channel: 00 Id: 00 Lun: 09
 Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
0 new or changed device(s) found.
0 remapped or resized device(s) found.
0 device(s) removed.
```

f. 显示新添加的路径： `sanlun lun show -p`

每个 LUN 将有四个路径。

```
[root@stemgr]# sanlun lun show -p
ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12
 LUN: 4
 LUN Size: 2g
 Product: cDOT
 Host Device: 3600a0980383046465l3f4f674e52774b
 Multipath Policy: service-time 0
 Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
host vserver
path path /dev/ host vserver
state type node adapter LIF
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
up primary sdk host3 iscsi_lf__n2_p1_
up secondary sdh host2 iscsi_lf__n1_p1_
up secondary sdag host4 iscsi_lf__n4_p1_
up secondary sdah host5 iscsi_lf__n3_p1_
```

g. 在控制器上，将包含 LUN 的卷从 MetroCluster FC 移动到 MetroCluster IP 节点。

```
cluster_A::> vol move start -vserver vsa_1 -volume vsa_1_vol1
-destination-aggregate A_1_htp_005_aggr1
[Job 1877] Job is queued: Move "vsa_1_vol1" in Vserver "vsa_1" to
aggregate "A_1_htp_005_aggr1". Use the "volume move show -vserver
vsa_1 -volume vsa_1_vol1"
command to view the status of this operation.
cluster_A::> volume move show
Vserver    Volume    State    Move Phase   Percent-Complete Time-To-
Complete
--------- ---------- -------- ----------   ----------------
----------------
vsa_1     vsa_1_vol1 healthy  initializing
 - -
```

h. 在 FC SAN 客户端上，显示 LUN 信息： `sanlun lun show -p`

LUN 现在所在的 MetroCluster IP 节点上的 FC 接口将更新为主路径。如果在卷移动后未更新主路径，请运行 /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a ，或者等待多路径重新扫描发生。

以下示例中的主路径是 MetroCluster IP 节点上的 LIF 。

```
[root@localhost ~]# sanlun lun show -p

                    ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2
                           LUN: 22
                      LUN Size: 2g
                       Product: cDOT
                   Host Device: 3600a098038302d324e5d50305063546e
              Multipath Policy: service-time 0
            Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
host      vserver
path      path       /dev/   host         vserver
state     type       node    adapter      LIF
--------- ---------- ------- ------------
----------------------------------------------
up        primary    sddv    host6        fc_5
up        primary    sdjx    host7        fc_6
up        secondary  sdgv    host6        fc_8
up        secondary  sdkr    host7        fc_8
```

a. 对属于 FC SAN 主机的所有卷， LUN 和 FC 接口重复上述步骤。

   完成后，给定 SVM 和 FC SAN 主机的所有 LUN 都应位于 MetroCluster IP 节点上。

4. 删除报告节点并从客户端重新扫描路径。

   a. 删除 Linux LUN 的远程报告节点（ MetroCluster FC 节点）： `lun mapping remove-reporting-nodes -vserver vsa_1 -path * -igroup igroup_linux -remote-nodes true`

      ```
      cluster_A::> lun mapping remove-reporting-nodes -vserver vsa_1 -path
      * -igroup igroup_linux -remote-nodes true
      12 entries were acted on.
      ```

   b. 检查 LUN 的报告节点： `lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes -ostype linux`

```
cluster_A::> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux

vserver path igroup reporting-nodes
------- --------------------------- ------------
----------------------------------------
vsa_1 /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2 igroup_linux B_1,B_2
vsa_1 /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_3 igroup_linux B_1,B_2
vsa_1 /vol/vsa_1_vol2/lun_linux_4 igroup_linux B_1,B_2
...

12 entries were displayed.
```

c. 重新扫描客户端上的SCSI总线： `/usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -r`

从 MetroCluster FC 节点删除路径：

```
[root@stemgr]# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -r
Syncing file systems
Scanning SCSI subsystem for new devices and remove devices that have
disappeared
Scanning host 0 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 1 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 2 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
sg0 changed: LU not available (PQual 1)
REM: Host: scsi2 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
DEL: Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
sg2 changed: LU not available (PQual 1)
.
.
.
OLD: Host: scsi5 Channel: 00 Id: 00 Lun: 09
 Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
0 new or changed device(s) found.
0 remapped or resized device(s) found.
24 device(s) removed.
 [2:0:0:0]
 [2:0:0:1]
...
```

a. 验证是否仅可从主机中看到 MetroCluster IP 节点的路径： `sanlun lun show -p`

b. 如果需要，请从 MetroCluster FC 节点中删除 iSCSI LIF 。

如果节点上没有映射到其他客户端的其他 LUN ，则应执行此操作。

将 Linux iSCSI 主机从 MetroCluster FC 移动到 MetroCluster IP 节点

将 MetroCluster 节点从 FC 过渡到 IP 后，您可能需要将 iSCSI 主机连接移动到新节点。

关于此任务

- IPv4接口是在设置新的iSCSI连接时创建的。
- 主机命令和示例特定于Linux操作系统。
- MetroCluster FC节点称为旧节点、MetroCluster IP节点称为新节点。

第1步：设置新的iSCSI连接

要移动iSCSI连接、请设置与新节点的新iSCSI连接。

步骤

1. 在新节点上创建iSCSI接口、并检查从iSCSI主机到新节点上新接口的ping连接。

   "创建网络接口"

   iSCSI主机应可访问SVM中的所有iSCSI接口。

2. 在iSCSI主机上、确定从主机到旧节点的现有iSCSI连接：

   ```
   iscsiadm -m session
   ```

   ```
   [root@scspr1789621001 ~]# iscsiadm -m session
   tcp: [1] 10.230.68.236:3260,1156 iqn.1992-
   08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 (non-flash)
   tcp: [2] 10.230.68.237:3260,1158 iqn.1992-
   08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 (non-flash)
   ```

3. 在新节点上、验证与新节点的连接：

   ```
   iscsi session show -vserver <svm-name>
   ```

```
node_A_1-new::*> iscsi session show -vserver vsa_1
 Tpgroup Initiator Initiator
Vserver Name TSIH Name ISID Alias
--------- ------- ---- ----------------------- ---------
--------------------
vsa_1 iscsi_lf__n1_p1_ 4 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:01
scspr1789621001.gdl.englab.netapp.com
vsa_1 iscsi_lf__n2_p1_ 4 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:02
scspr1789621001.gdl.englab.netapp.com
2 entries were displayed.
```

4. 在新节点上、在ONTAP中列出包含这些接口的SVM的iSCSI接口：

```
iscsi interface show -vserver <svm-name>
```

```
sti8200mcchtp001htp_siteA::*> iscsi interface show -vserver vsa_1
 Logical Status Curr Curr
Vserver Interface  TPGT Admin/Oper IP Address Node Port Enabled
------- ---------- ---- ---------- --------------- ----------- ----
-------
vsa_1 iscsi_lf__n1_p1_ 1156 up/up 10.230.68.236 sti8200mcc-htp-001 e0g
true
vsa_1 iscsi_lf__n1_p2_ 1157 up/up fd20:8b1e:b255:805e::78c9 sti8200mcc-
htp-001 e0h true
vsa_1 iscsi_lf__n2_p1_ 1158 up/up 10.230.68.237 sti8200mcc-htp-002 e0g
true
vsa_1 iscsi_lf__n2_p2_ 1159 up/up fd20:8b1e:b255:805e::78ca sti8200mcc-
htp-002 e0h true
vsa_1 iscsi_lf__n3_p1_ 1183 up/up 10.226.43.134 sti8200mccip-htp-005 e0c
true
vsa_1 iscsi_lf__n4_p1_ 1188 up/up 10.226.43.142 sti8200mccip-htp-006 e0c
true
6 entries were displayed.
```

5. 在iSCSI主机上、对SVM上的任一iSCSI IP地址运行发现以发现新目标：

```
iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p iscsi-ip-address
```

发现可以在 SVM 的任何 IP 地址上运行，包括非 iSCSI 接口。

```
[root@scspr1789621001 ~]# iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p
10.230.68.236:3260
10.230.68.236:3260,1156 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6
10.226.43.142:3260,1188 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6
10.226.43.134:3260,1183 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6
10.230.68.237:3260,1158 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6
```

6. 在iSCSI主机上、登录到所有已发现的地址：

```
iscsiadm -m node -L all -T node-address -p portal-address -l
```

```
[root@scspr1789621001 ~]# iscsiadm -m node -L all -T iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 -p
10.230.68.236:3260 -l
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6, portal:
10.226.43.142,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6, portal:
10.226.43.134,3260] (multiple)
Login to [iface: default, target: iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6, portal:
10.226.43.142,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6, portal:
10.226.43.134,3260] successful.
```

7. 在iSCSI主机上、验证登录和连接：

```
iscsiadm -m session
```

```
[root@scspr1789621001 ~]# iscsiadm -m session
tcp: [1] 10.230.68.236:3260,1156 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 (non-flash)
tcp: [2] 10.230.68.237:3260,1158 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 (non-flash)
tcp: [3] 10.226.43.142:3260,1188 iqn.1992-
08.com.netapp:sn.58d7f6df2cc611eaa9c500a098a71638:vs.6 (non-flash)
```

8. 在新节点上、验证与主机的登录和连接：

```
iscsi initiator show -vserver <svm-name>
```

```
sti8200mcchtp001htp_siteA::*> iscsi initiator show -vserver vsa_1
 Tpgroup Initiator
Vserver Name              TSIH Name                   ISID
Igroup Name
------- --------          ---- -------------------- -----------------
-----------------
vsa_1 iscsi_lf__n1_p1_ 4 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:01 igroup_linux
vsa_1 iscsi_lf__n2_p1_ 4 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:02 igroup_linux
vsa_1 iscsi_lf__n3_p1_ 1 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:04 igroup_linux
vsa_1 iscsi_lf__n4_p1_ 1 iqn.2020-
01.com.netapp.englab.gdl:scspr1789621001 00:02:3d:00:00:03 igroup_linux
4 entries were displayed.
```

结果

在此任务结束时、主机可以看到所有iSCSI接口(位于新旧节点上)、并登录到所有这些接口。

LUN和卷仍以物理方式托管在旧节点上。由于LUN仅在旧节点接口上报告、因此主机将仅显示旧节点上的路径。要查看此信息、请运行 `sanlun lun show -p` 和 `multipath -ll -d` 命令并检查命令输出。

```
[root@scspr1789621001 ~]# sanlun lun show -p
ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12
 LUN: 4
 LUN Size: 2g
 Product: cDOT
 Host Device: 3600a098038304646513f4f674e52774b
 Multipath Policy: service-time 0
 Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------ ------------------
host vserver
path path /dev/ host vserver
state     type       node    adapter      LIF
--------- ---------- ------- ------------ ------------------
up        primary    sdk     host3        iscsi_lf__n2_p1_
up        secondary  sdh     host2        iscsi_lf__n1_p1_
[root@scspr1789621001 ~]# multipath -ll -d
3600a098038304646513f4f674e52774b dm-5 NETAPP ,LUN C-Mode
size=2.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50
retain_attached_hw_handle' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| `- 3:0:0:4 sdk 8:160 active ready running
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
 `- 2:0:0:4 sdh 8:112 active ready running
```

第2步：将新节点添加为报告节点

设置与新节点的连接后、您可以将新节点添加为报告节点。

步骤

1. 在新节点上、列出SVM上LUN的报告节点：

   ```
   lun mapping show -vserver <svm-name> -fields reporting-nodes -ostype
   linux
   ```

   以下报告节点是本地节点、因为LUN实际位于旧节点NODE_A_1-Oold和NODE_A_2-Oold上。

```
node_A_1-new::*> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux
vserver path                          igroup       reporting-nodes
------- ----------------------------- ------------
---------------------------
vsa_1   /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2  igroup_linux node_A_1-old,node_A_2-
old
.
.
.
vsa_1   /vol/vsa_1_vol9/lun_linux_19 igroup_linux node_A_1-old,node_A_2-
old
12 entries were displayed.
```

2. 在新节点上、添加报告节点：

```
lun mapping add-reporting-nodes -vserver <svm-name> -path
/vol/vsa_1_vol*/lun_linux_* -nodes node1,node2 -igroup <igroup_name>
```

```
node_A_1-new::*> lun mapping add-reporting-nodes -vserver vsa_1 -path
/vol/vsa_1_vol*/lun_linux_* -nodes node_A_1-new,node_A_2-new
-igroup igroup_linux
12 entries were acted on.
```

3. 在新节点上、验证新添加的节点是否存在：

```
lun mapping show -vserver <svm-name> -fields reporting-nodes -ostype
linux vserver path igroup reporting-nodes
```

```
node_A_1-new::*> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux vserver path igroup reporting-nodes
------- -------------------------- ------------
-------------------------------------------------------------------------
-------
vsa_1 /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2 igroup_linux node_A_1-old,node_A_2-
old,node_A_1-new,node_A_2-new
vsa_1 /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_3 igroup_linux node_A_1-old,node_A_2-
old,node_A_1-new,node_A_2-new
.
.
.
12 entries were displayed.
```

4. 。 `sg3-utils` 软件包必须安装在Linux主机上。这样可防止出现 `rescan-scsi-bus.sh utility not found` 使用重新扫描Linux主机以查找新映射的LUN时出错 `rescan-scsi-bus` 命令：

   在主机上、验证是否已启用 `sg3-utils` 软件包已安装：

   - 对于基于Debian的发行版：

     ```
     dpkg -l | grep sg3-utils
     ```

   - 对于基于Red Hat的分发版：

     ```
     rpm -qa | grep sg3-utils
     ```

   如果需要、请安装 `sg3-utils` Linux主机上的软件包：

   ```
   sudo apt-get install sg3-utils
   ```

5. 在主机上、重新扫描主机上的SCSI总线并发现新添加的路径：

   ```
   /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a
   ```

```
[root@stemgr]# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a
Scanning SCSI subsystem for new devices
Scanning host 0 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 1 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 2 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
 Scanning for device 2 0 0 0 ...
.
.
.
OLD: Host: scsi5 Channel: 00 Id: 00 Lun: 09
 Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
0 new or changed device(s) found.
0 remapped or resized device(s) found.
0 device(s) removed.
```

6. 在iSCSI主机上、列出新添加的路径：

```
sanlun lun show -p
```

每个 LUN 显示四个路径。

```
[root@stemgr]# sanlun lun show -p
ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12
 LUN: 4
 LUN Size: 2g
 Product: cDOT
 Host Device: 3600a098038304646513f4f674e52774b
 Multipath Policy: service-time 0
 Multipath Provider: Native
------- ---------- ------- ----------- ---------------------
host vserver
path path /dev/ host vserver
state   type       node    adapter     LIF
------  ---------- ------- ----------- ---------------------
up      primary    sdk      host3      iscsi_lf__n2_p1_
up      secondary  sdh     host2       iscsi_lf__n1_p1_
up      secondary  sdag    host4       iscsi_lf__n4_p1_
up      secondary  sdah    host5       iscsi_lf__n3_p1_
```

7. 在新节点上、将包含LUN的卷从旧节点移动到新节点。

```
node_A_1-new::*> vol move start -vserver vsa_1 -volume vsa_1_vol1
-destination-aggregate sti8200mccip_htp_005_aggr1
[Job 1877] Job is queued: Move "vsa_1_vol1" in Vserver "vsa_1" to
aggregate "sti8200mccip_htp_005_aggr1". Use the "volume move show
-vserver
vsa_1 -volume vsa_1_vol1" command to view the status of this operation.
node_A_1-new::*> vol move show
Vserver  Volume      State       Move       Phase            Percent-
Complete  Time-To-Complete
-------- ----------  --------    ---------- ----------------
---------------  ----------------
vsa_1    vsa_1_vol1  healthy                initializing     -
-
```

8. 卷移至新节点后、验证卷是否已联机：

```
volume show -state
```

9. LUN现在所在的新节点上的iSCSI接口将更新为主路径。如果卷移动后主路径未更新、请运行 `/usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -a` 和 `multipath -v3` 或只是等待多路径重新扫描发生。

   在以下示例中、主路径是新节点上的LIF。

```
[root@stemgr]# sanlun lun show -p
ONTAP Path: vsa_1:/vol/vsa_1_vol6/lun_linux_12
 LUN: 4
 LUN Size: 2g
 Product: cDOT
 Host Device: 3600a098038304646513f4f674e52774b
 Multipath Policy: service-time 0
 Multipath Provider: Native
--------- ---------- ------- ------------ ----------------------
host vserver
path path /dev/ host vserver
state     type       node    adapter      LIF
--------- ---------- ------- ------------ ------------------------
up        primary    sdag    host4        iscsi_lf__n4_p1_
up        secondary  sdk     host3        iscsi_lf__n2_p1_
up        secondary  sdh     host2        iscsi_lf__n1_p1_
up        secondary  sdah    host5        iscsi_lf__n3_p1_
```

第3步：删除报告节点并重新扫描路径

您必须删除报告节点并重新扫描路径。

步骤

1. 在新节点上、删除Linux LUN的远程报告节点(新节点)：

```
lun mapping remove-reporting-nodes -vserver <svm-name> -path * -igroup
<igroup_name> -remote-nodes true
```

在这种情况下、远程节点是旧节点。

```
node_A_1-new::*> lun mapping remove-reporting-nodes -vserver vsa_1 -path
* -igroup igroup_linux -remote-nodes true
12 entries were acted on.
```

2. 在新节点上、检查报告节点中的LUN：

```
lun mapping show -vserver <svm-name> -fields reporting-nodes -ostype
linux
```

```
node_A_1-new::*> lun mapping show -vserver vsa_1 -fields reporting-nodes
-ostype linux
vserver  path                          igroup        reporting-nodes
-------  ----------------------------  ------------
-------------------------
vsa_1    /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_2  igroup_linux  node_A_1-
new,node_A_2-new
vsa_1    /vol/vsa_1_vol1/lun_linux_3  igroup_linux  node_A_1-
new,node_A_2-new
vsa_1    /vol/vsa_1_vol2/lun_linux_4  group_linux   node_A_1-
new,node_A_2-new
.
.
.
12 entries were displayed.
```

3. 。 `sg3-utils` 软件包必须安装在Linux主机上。这样可防止出现 `rescan-scsi-bus.sh utility not found` 使用重新扫描Linux主机以查找新映射的LUN时出错 `rescan-scsi-bus` 命令：

在主机上、验证是否已启用 `sg3-utils` 软件包已安装：

- 对于基于Debian的发行版：

```
dpkg -l | grep sg3-utils
```

- 对于基于Red Hat的分发版：

```
rpm -qa | grep sg3-utils
```

如果需要、请安装 `sg3-utils` Linux主机上的软件包：

```
sudo apt-get install sg3-utils
```

4. 在iSCSI主机上、重新扫描SCSI总线：

```
/usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -r
```

删除的路径是旧节点的路径。

```
[root@scspr1789621001 ~]# /usr/bin/rescan-scsi-bus.sh -r
Syncing file systems
Scanning SCSI subsystem for new devices and remove devices that have
disappeared
Scanning host 0 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 1 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
Scanning host 2 for SCSI target IDs 0 1 2 3 4 5 6 7, all LUNs
sg0 changed: LU not available (PQual 1)
REM: Host: scsi2 Channel: 00 Id: 00 Lun: 00
DEL: Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
sg2 changed: LU not available (PQual 1)
.
.
.
OLD: Host: scsi5 Channel: 00 Id: 00 Lun: 09
 Vendor: NETAPP Model: LUN C-Mode Rev: 9800
 Type: Direct-Access ANSI SCSI revision: 05
0 new or changed device(s) found.
0 remapped or resized device(s) found.
24 device(s) removed.
 [2:0:0:0]
 [2:0:0:1]
.
.
.
```

5. 在iSCSI主机上、验证是否仅显示新节点的路径：

```
sanlun lun show -p
```

```
multipath -ll -d
```

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

信息	主题

"MetroCluster IP 解决方案架构和设计， TR-4689"	• MetroCluster IP 配置和操作的技术概述。 • MetroCluster IP 配置的最佳实践。
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster 管理"	• 了解 MetroCluster 配置 • 切换，修复和切回
"灾难恢复"	• 灾难恢复 • 强制切换 • 从多控制器或存储故障中恢复
"MetroCluster 维护"	• MetroCluster FC 配置维护准则 • FC-SAS 网桥和 FC 交换机的硬件更换或升级以及固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中更换灾难站点上的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置。
"MetroCluster 升级和扩展"	• 升级或刷新 MetroCluster 配置 • 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置

"MetroCluster 过渡"	• 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置
"MetroCluster 升级，过渡和扩展"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
"ONTAP硬件系统文档" • 注： * 标准存储架维护过程可用于 MetroCluster IP 配置。	• 热添加磁盘架 • 热移除磁盘架
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统
"ONTAP 概念"	• 镜像聚合的工作原理

升级、刷新或扩展MetroCluster 配置

从此处开始—选择您的操作步骤

从此处开始：在控制器升级、系统刷新或扩展之间进行选择

根据设备升级的范围、您可以选择控制器升级操作步骤 、系统更新操作步骤 或扩展操作步骤。

- 控制器升级过程仅适用于控制器模块。这些控制器将替换为新的控制器型号。

  存储架型号未升级。

  - 在切换和切回过程中， MetroCluster 切换操作用于在升级配对集群上的控制器模块时为客户端提供无中断服务。
  - 在基于 ARL 的控制器升级操作步骤中，聚合重新定位操作用于无中断地将数据从旧配置移动到升级后的新配置。
- 更新过程适用于控制器和存储架。

  在刷新过程中，会将新控制器和磁盘架添加到 MetroCluster 配置中，从而创建第二个 DR 组，然后无中断地将数据迁移到新节点。

  然后，原始控制器将停用。
- 扩展过程会在MetroCluster 配置中添加额外的控制器和磁盘架、而无需删除任何控制器和磁盘架。

  您使用的操作步骤 取决于MetroCluster 的类型和现有控制器的数量。

如果正在进行SVM迁移、请等待所有迁移过程完成、然后再启动控制器升级或系统刷新过程。在升级或刷新过程中、不要启动新的SVM迁移操作。

升级类型	转至 …
控制器升级	"选择控制器升级操作步骤"
系统刷新	"选择系统刷新操作步骤"
扩展	• "双节点MetroCluster 到四" • "四节点MetroCluster FC到八个" • "四节点MetroCluster IP到八个"

选择控制器升级操作步骤

您使用的控制器升级操作步骤 取决于MetroCluster 配置的平台型号和类型。

在升级操作步骤 中、控制器将替换为新的控制器型号。存储架型号未升级。

- 在切换和切回过程中， MetroCluster 切换操作用于在升级配对集群上的控制器模块时为客户端提供无中断服务。
- 在基于 ARL 的控制器升级操作步骤中，聚合重新定位操作用于无中断地将数据从旧配置移动到升级后的新配置。

支持的控制器升级

了解支持的MetroCluster IP和FC控制器升级组合。

支持使用**system controller Replace**命令升级**MetroCluster IP**控制器

有关支持的平台、请参见中的表 "使用带有system controller Replace命令的切换和切回升级四节点MetroCluster IP配置中的控制器(ONTAP 9.13.1及更高版本)" 。

所有其他受支持的**MetroCluster IP**控制器升级

从本节的MetroCluster控制器升级表中查找您的*Source*平台。如果*Source*平台行与*Target*平台列的交叉点为空，则不支持升级。

- 如果未列出您的平台、则表示没有受支持的控制器升级组合。
- 执行控制器升级时，旧平台类型和新平台类型*Must*匹配：
  - 您可以将FAS系统升级到FAS系统、或者将AFF A系列升级到AFF A系列。
  - 您不能将FAS系统升级到AFF A系列、也不能将AFF A系列升级到AFF C系列。

    例如、如果要升级的平台是FAS8200、则可以升级到FAS9000。您不能将FAS8200系统升级到AFF A700系统。
- MetroCluster配置中的所有节点(旧节点和新节点)都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster IP**控制器升级

下表显示了在MetroCluster IP配置中手动升级AFF或FAS系统时支持的平台组合、这些平台组合分为两组。

- *组1*显示了升级到AFF A150、AFF A20、FAS2750、FAS8300、FAS500f、AFF C250、AFF A250、FAS50、AFF C30、AFF A30、FAS8200、AFF C400、AFF A400、AFF A220、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的组合。
- *组2*显示了升级到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF C800、AFF、AFF A90、AFF A900、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

以下注意事项同时适用于这两组：

- 注1：对于此升级、请使用过程"使用切换和切回功能将MetroCluster IP配置中的AFF A700/FAS9000控制器升级到AFF A900/FAS9500 (ONTAP 9.10.1或更高版本)"
- 注2：运行ONTAP 9.13.1或更高版本的系统支持控制器升级。
- 注3：目标平台必须在控制器升级完成后才能具有内部驱动器。您可以在升级后添加内部驱动器。
- 注 4：集成系统（同一机箱中的磁盘和控制器）的升级需要更换控制器模块，同时保留现有的机箱和磁盘。

- 注5：需要使用IOM模块将旧控制器转换为外部SAS磁盘架。有关支持的IOM模块、请参见"Hardware Universe"。

AFF和FAS组合组1

查看升级到AFF A150、AFF A20、FAS2750、AFF A220、FAS500f、AFF C250、FAS8200、FAS50、AFF C30、AFF A30、AFF A250、AFF C400、AFF A400、FAS8300、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统时支持的组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform									
		AFF A150	AFF A20	FAS2750 AFF A220	FAS500f AFF C250 AFF A250	FAS50	AFF C30 AFF A30	FAS8200 AFF A300	AFF A320	FAS8300 AFF C400 AFF A400	FAS8700
Source MetroCluster IP platform	AFF A150		Note 5								
	AFF A20										
	FAS2750 AFF A220		Note 5								
	FAS500f AFF C250 AFF A250						Note 4				
	FAS50										
	AFF C30 AFF A30										
	FAS8200 AFF A300										
	AFF A320										
	FAS8300 AFF C400 AFF A400										
	FAS8700										
	AFF C60										
	AFF A50										
	FAS70										
	FAS9000 AFF A700										
	AFF A70										
	AFF C800 AFF A800										
	FAS9500 AFF A900										
	AFF C80										
	FAS90										
	AFF A90										
	AFF A1K										

AFF和FAS组合组2

查看升级到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF A900、AFF、AFF A90、AFF C800、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统时支持的组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform										
		AFF C60	AFF A50	FAS70	FAS9000 AFF A700	AFF A70	AFF C800 AFF A800	FAS9500 AFF A900	AFF C80	FAS90	AFF A90	AFF A1K
Source MetroCluster IP platform	AFF A150											
	AFF A20											
	FAS2750 AFF A220											
	FAS500f AFF C250 AFF A250											
	FAS50											
	AFF C30 AFF A30											
	FAS8200 AFF A300					Note 3		Note 2			Note 3	
	AFF A320											
	FAS8300 AFF C400 AFF A400					Note 3		Note 2	Note 3		Note 3	
	FAS8700							Note 2				
	AFF C60											
	AFF A50											
	FAS70											
	FAS9000 AFF A700					Note 3		Note 1			Note 3	
	AFF A70										Note 4	
	AFF C800 AFF A800								Note 4		Note 4	
	FAS9500 AFF A900										Note 3	
	AFF C80											
	FAS90											
	AFF A90											
	AFF A1K											

支持的**ASA MetroCluster IP**控制器升级

下表显示了在MetroCluster IP配置中手动升级ASA系统时支持的平台组合：

ASA		Target MetroCluster IP platform							
		ASA A150	ASA C250	ASA A250	ASA C400	ASA A400	ASA C800	ASA A800	ASA A900
Source MetroCluster IP platform	ASA A150								
	ASA C250								
	ASA A250								
	ASA C400								
	ASA A400								Note 1
	ASA C800								
	ASA A800								
	ASA A900								

- 注1：运行ONTAP 9.131或更高版本的系统支持控制器升级。

支持的**MetroCluster FC**控制器升级

从本节的MetroCluster控制器升级表中查找您的*Source*平台。如果*Source*平台行与*Target*平台列的交叉点为空，则不支持升级。

- 如果未列出您的平台、则表示没有受支持的控制器升级组合。
- 执行控制器升级时，旧平台类型和新平台类型*Must*匹配：
  - 您可以将FAS系统升级到FAS系统、或者将AFF A系列升级到AFF A系列。
  - 您不能将FAS系统升级到AFF A系列、也不能将AFF A系列升级到AFF C系列。

    例如、如果要升级的平台是FAS8200、则可以升级到FAS9000。您不能将FAS8200系统升级到AFF A700系统。

- MetroCluster配置中的所有节点(旧节点和新节点)都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster FC**控制器升级

下表显示了在MetroCluster FC配置中升级AFF或FAS系统时支持的平台组合：

FAS and AFF		Target MetroCluster FC platform									
		FAS80x0	AFF80x0	FAS8200	AFF A300	FAS8300	AFF A400	FAS9000	AFF A700	FAS9500	AFF A900
Source MetroCluster FC platform	FAS8020	Note 1		Note 1		Note 1		Note 1			
	AFF8020		Note 1		Note 1		Note 1		Note 1		
	FAS8040 FAS8060 FAS8080										
	AFF8040 AFF8060 AFF8080										
	FAS8200					Note 2		Note 2		Note 4	
	AFF A300						Note 2		Note 2		Note 4
	FAS8300									Note 4	
	AFF A400										Note 4
	FAS9000									Note 3	
	AFF A700										Note 3
	FAS9500										
	AFF A900										

- 注1：如果现有FAS8020或AFF8020节点上的FCVI连接使用端口1c和1d、则要升级控制器、请参见以下内容https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Data_Protection_and_Security/MetroCluster/Upgrading_controllers_when_FCVI_connections_on_existing_FAS8020_or_AFF8020_nodes_use_ports_1c_and_1d["知识库文章"^]。
- 注2：只有以下系统才支持从使用板载端口0e和0f作为FC-VI连接的AFF A300或FAS8200平台升级控制器：
  - ONTAP 9.9.1及更早版本
  - ONTAP 9.10.1P9
  - ONTAP 9.11.1P5
  - ONTAP 9.12.1GA
  - ONTAP 9.13.1及更高版本

    有关详细信息、请查看 "公有 报告"。
- 注3：有关此升级、请参见 "使用切换和切回功能将MetroCluster FC配置中的AFF A700/FAS9000控制器升级到AFF A900/FAS9500 (ONTAP 9.10.1或更高版本)"
- 注4：运行ONTAP 9.131或更高版本的系统支持控制器升级。

支持的**ASA MetroCluster FC**控制器升级

下表显示了在MetroCluster FC配置中升级ASA系统时支持的平台组合：

源**MetroCluster FC**平台	目标**MetroCluster FC**平台	**supported**
ASA A400	ASA A400	是的。
	ASA A900	否
ASA A900	ASA A400	否
	ASA A900	是(请参见注释1)

- 注1：运行ONTAP 9.14.1或更高版本的系统支持控制器升级。

选择一个使用切换和切回过程的过程

查看支持的升级组合后、请为您的配置选择正确的控制器升级过程。

MetroCluster 类型	升级方法	ONTAP 版本	操作步骤
IP	使用"系统控制器更换"命令进行升级	9.13.1及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用"系统控制器更换"命令进行升级	9.10.1 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用命令行界面命令手动升级(仅限AFF A700/FAS9000到AFF A900/FAS9500)	9.10.1 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
IP	使用命令行界面命令手动升级(仅限AFF A700/FAS9000到AFF A900/FAS9500)	9.10.1 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用命令行界面命令手动升级	9.8 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
IP	使用命令行界面命令手动升级	9.8 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"

使用聚合重新定位选择操作步骤

在基于 ARL 的控制器升级操作步骤中，聚合重新定位操作用于无中断地将数据从旧配置移动到升级后的新配置。

MetroCluster 类型	聚合重新定位	**ONTAP** 版本	操作步骤
FC	使用system controller Replace命令升级同一机箱中的控制器型号	9.10.1 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"

MetroCluster 类型	聚合重新定位	ONTAP 版本	操作步骤
FC	使用 `ssystem controller replace` 命令	9.8 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用 `ssystem controller replace` 命令	9.5 到 9.7	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用手动 ARL 命令	9.8	"指向操作步骤 的链接"
FC	使用手动 ARL 命令	9.7 及更早版本	"指向操作步骤 的链接"

选择系统刷新方法

您使用的系统刷新操作步骤 取决于平台型号和MetroCluster 配置类型。更新过程适用于控制器和存储架。在刷新过程中，会将新控制器和磁盘架添加到 MetroCluster 配置中，从而创建第二个 DR 组，然后无中断地将数据迁移到新节点。然后，原始控制器将停用。

支持的**MetroCluster IP**技术更新组合

- 您必须先完成技术更新操作步骤 、然后才能添加新负载。
- MetroCluster配置中的所有节点都必须运行相同版本的ONTAP。例如、如果您使用的是八节点配置、则所有八个节点都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。
- 请勿超过平台组合中"较低"的任何对象限制。应用这两个平台的下限对象。
- 如果目标平台限制低于MetroCluster 限制、则必须先将MetroCluster 重新配置为等于或低于目标平台限制、然后才能添加新节点。
- 请参见 "Hardware Universe" 平台限制。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster IP**技术更新组合

下表显示了在MetroCluster IP配置中刷新AFF或FAS系统时支持的平台组合。这些表分为两组：

- *组1*显示了AFF A150、AFF A20、FAS2750、FAS8300、FAS500f、AFF C250、AFF A250、FAS50 、AFF C30、AFF A30、FAS8200、AFF C400、AFF A400、AFF A220、AFF A300、AFF A320 和FAS8700系统的组合。
- *组2*显示了AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF C800、AFF A800 、AFF A90、AFF A900、AFF C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

以下注意事项同时适用于这两组：

- 注1：此组合需要9.13.1 9.13.1.或更高版本。

AFF和FAS组合组1

查看AFF A150、AFF A20、FAS2750、AFF A220、FAS500f、AFF C250、FAS8200、FAS50、AFF C30、AFF A400 A30、AFF A250、AFF C400、AFF、FAS8300、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的系统更新组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform									
		AFF A150	AFF A20	FAS2750 AFF A220	FAS500f AFF C250 AFF A250	FAS50	AFF C30 AFF A30	FAS8200 AFF A300	AFF A320	FAS8300 AFF C400 AFF A400	FAS8700
Source MetroCluster IP platform	AFF A150	Note 1		Note 1	Note 1					Note 1	Note 1
	AFF A20										
	FAS2750 AFF A220	Note 1		Note 1	Note 1					Note 1	Note 1
	FAS500f AFF C250 AFF A250				Note 1					Note 1	Note 1
	FAS50										
	AFF C30 AFF A30										
	FAS8200 AFF A300										
	AFF A320										
	FAS8300 AFF C400 AFF A400										
	FAS8700										
	AFF C60										
	AFF A50										
	FAS70										
	FAS9000 AFF A700										
	AFF A70										
	AFF C800 AFF A800										
	FAS9500 AFF A900										
	AFF C80										
	FAS90 AFF A90										
	AFF A1K										

AFF和FAS组合组2

查看AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF A900、AFF、AFF A90、AFF C800、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的系统更新组合。

AFF and FAS		Target MetroCluster IP platform									
		AFF C60	AFF A50	FAS70	FAS9000 AFF A700	AFF A70	AFF C800 AFF A800	FAS9500 AFF A900	AFF C80	FAS90 AFF A90	AFF A1K
Source MetroCluster IP platform	AFF A150				Note 1		Note 1	Note 1			
	AFF A20										
	FAS2750 AFF A220				Note 1		Note 1	Note 1			
	FAS500f AFF C250 AFF A250				Note 1		Note 1	Note 1			
	FAS50										
	AFF C30 Aff A30										
	FAS8200 AFF A300										
	AFF A320										
	FAS8300 AFF C400 AFF A400										
	FAS8700										
	AFF C60										
	AFF A50										
	FAS70										
	FAS9000 AFF A700										
	AFF A70										
	AFF C800 AFF A800										
	FAS9500 AFF A900										
	AFF C80										
	FAS90 AFF A90										
	AFF A1K										

支持的**ASA MetroCluster IP**技术更新组合

下表显示了在MetroCluster IP配置中刷新ASA系统时支持的平台组合：

ASA		Target MetroCluster IP platform							
		ASA A150	ASA C250	ASA A250	ASA C400	ASA A400	ASA C800	ASA A800	ASA A900
Source MetroCluster IP platform	ASA A150								
	ASA C250								
	ASA A250								
	ASA C400								
	ASA A400								
	ASA C800								
	ASA A800								
	ASA A900								

支持的**MetroCluster FC**技术更新组合

- 您必须先完成技术更新操作步骤 、然后才能添加新负载。
- MetroCluster配置中的所有节点都必须运行相同版本的ONTAP。例如、如果您使用的是八节点配置、则所有八个节点都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。
- 请勿超过平台组合中"较低"的任何对象限制。应用这两个平台的下限对象。
- 如果目标平台限制低于MetroCluster 限制、则必须先将MetroCluster 重新配置为等于或低于目标平台限制、然后才能添加新节点。
- 请参见 "Hardware Universe" 平台限制。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster FC**技术更新组合

下表显示了在MetroCluster FC配置中刷新AFF或FAS系统时支持的平台组合：

FAS and AFF		Destination MetroCluster FC platform							
		FAS8200	AFF A300	FAS8300	AFF A400	FAS9000	AFF A700	FAS9500	AFF A900
Source MetroCluster FC platform	FAS8200	■	■	■	■	■	■	■	■
	AFF A300	■	■	■	■	■	■	■	■
	FAS8300			■	■	■	■	■	■
	AFF A400			■	■	■	■	■	■
	FAS9000					■	■	■	■
	AFF A700					■	■	■	■
	FAS9500							■	■
	AFF A900							■	■

支持的**ASA MetroCluster FC**技术更新组合

下表显示了在MetroCluster FC配置中刷新ASA系统时支持的平台组合：

源**MetroCluster FC**平台	目标**MetroCluster FC**平台	**supported**
ASA A400	ASA A400	是的。
	ASA A900	否
ASA A900	ASA A400	否
	ASA A900	是的。

选择刷新过程

从下表中选择适用于您的配置的刷新过程：

刷新方法	配置类型	**ONTAP** 版本	操作步骤
• 方法：展开 MetroCluster 配置，然后删除旧节点	四节点FC	9.6 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"
• 方法：展开 MetroCluster 配置，然后删除旧节点	四节点IP	9.8 及更高版本	"指向操作步骤 的链接"

选择扩展操作步骤

您使用的扩展操作步骤 取决于MetroCluster 配置的类型和ONTAP 版本。

扩展操作步骤 涉及向MetroCluster 配置添加新控制器和存储。扩展必须在每个站点上保持偶数控制器、并且您使用的操作步骤 取决于原始MetroCluster 配置中的节点数。

扩展方法	配置类型	ONTAP 版本	操作步骤
方法：将双节点MetroCluster FC扩展为四个	双节点FC	ONTAP 9及更高版本(ONTAP 9.2及更高版本必须支持平台)	"指向操作步骤 的链接"
方法：将四节点MetroCluster FC扩展为八个	四节点FC	ONTAP 9或更高版本	"指向操作步骤 的链接"
方法：将一个四节点MetroCluster IP扩展为八个	四节点IP	ONTAP 9.9.1及更高版本	"指向操作步骤 的链接"

使用"system controller Replace (system controller Replace)"命令通过切换和切回升级四节点MetroCluster IP中的控制器(ONTAP 9.13.1及更高版本)

使用system controller Replace命令升级MetroCluster IP控制器的工作流(9.13.1 9.131或更高版本)

您可以使用此引导式自动MetroCluster切换操作在运行9.13.1 9.13.1.更高版本的四节点MetroCluster IP配置上执行无中断控制器升级。无法在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

关于此工作流

您可以使用此工作流通过切换和切回命令升级运行9.13.1 9.131或更高版本的MetroCluster IP控制器 `system controller replace`。

1. "准备升级"

查看支持的升级组合和要求、并完成必要的任务、为控制器升级做好系统准备。在收集配置信息并删除任何现有监控软件之前、自动控制器升级过程将从一系列预检开始。

2. "升级控制器"

此自动化操作将启动切换操作。完成这些操作后、此操作将暂停、以便您可以准备旧控制器的网络配置、将新控制器装入机架并进行安装、重新分配根聚合磁盘以及启动新控制器。

3. "完成升级"

通过验证网络可访问性、在第二个站点上重复执行升级任务并还原监控配置来完成自动控制器升级。

准备升级

支持使用**system controller Replace**命令升级**MetroCluster IP**控制器

开始升级MetroCluster IP控制器之前、您需要验证您的升级组合是否受支持。

从本节的MetroCluster控制器升级表中查找您的*Source*平台。如果*Source*平台行与*Target*平台列的交叉点为空，则不支持升级。

开始升级之前、请查看以下注意事项、以验证您的配置是否受支持。

- 如果未列出您的平台、则表示没有受支持的控制器升级组合。
- 执行控制器升级时，旧平台类型和新平台类型*Must*匹配：
  - 您可以将FAS系统升级到FAS系统、或者将AFF A系列升级到AFF A系列。
  - 您不能将FAS系统升级到AFF A系列、也不能将AFF A系列升级到AFF C系列。

    例如、如果要升级的平台是FAS8200、则可以升级到FAS9000。您不能将FAS8200系统升级到AFF A700系统。
- MetroCluster配置中的所有节点(旧节点和新节点)都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster IP**控制器升级

下表显示了在MetroCluster IP配置中使用system controller Replace命令升级AFF或FAS系统时支持的平台组合、这些命令分为两组。

- *组1*显示了升级到AFF A150、AFF A20、FAS2750、FAS8300、FAS500f、AFF C250、AFF A250、FAS50、AFF C30、AFF A30、FAS8200、AFF C400、AFF A400、AFF A220、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的组合。
- *组2*显示了升级到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF C800、AFF、AFF A90、AFF A900、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

以下注意事项同时适用于这两组：

- 注1：运行ONTAP 9.131或更高版本的系统支持控制器升级。
- 注2：目标平台必须在控制器升级完成后才能具有内部驱动器。您可以在升级后添加内部驱动器。
- 注 3：集成系统（同一机箱中的磁盘和控制器）的升级需要更换控制器模块，同时保留现有的机箱和磁盘。
- 注 4：需要 IOM 模块将旧控制器转换为外部 SAS 架。有关支持的 IOM 模块，请参见 "Hardware Universe"。
- 注 5：需要 ONTAP 9.18.1GA 或更高版本。

AFF和FAS组合组1

查看升级到AFF A150、AFF A20、FAS2750、AFF A220、FAS500f、AFF C250、FAS8200、FAS50、AFF C30、AFF A30、AFF A250、AFF C400、AFF A400、FAS8300、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统时支持的组合。

FAS and AFF		Target MetroCluster IP platform									
		AFF A150	AFF A20	FAS2750 AFF A220	FAS500f AFF C250 AFF A250	FAS50	AFF C30 AFF A30	FAS8200 AFF A300	AFF A320	FAS8300 AFF C400 AFF A400	FAS8700
Source MetroCluster IP platform	AFF A150		Note 4								
	AFF A20										
	FAS2750 AFF A220		Note 4								
	FAS500f AFF C250 AFF A250						Note 3				
	FAS50										
	AFF C30 AFF A20										
	FAS8200 AFF A300										
	AFF A320										
	FAS8300 AFF C400 AFF A400										
	FAS8700										
	AFF C60										
	AFF A50										
	FAS70										
	FAS9000 AFF A700										
	AFF A70										
	AFF C800 AFF A800										
	FAS9500 AFF A900										
	AFF C80										
	FAS90										
	AFF A90										
	AFF A1K										

AFF和FAS组合组2

查看升级到AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF A900、AFF、AFF A90、AFF C800、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统时支持的组合。

FAS and AFF		Target MetroCluster IP platform										
		AFF C60	AFF A50	FAS70	FAS9000 AFF A700	AFF A70	AFF C800 AFF A800	FAS9500 AFF A900	AFF C80	FAS90	AFF A90	AFF A1K
Source MetroCluster IP platform	AFF A150											
	AFF A20											
	FAS2750 AFF A220											
	FAS500f AFF C250 AFF A250											
	FAS50											
	AFF C30 AFF A20											
	FAS8200 AFF A300					Note 2		Note 1			Note 2	
	AFF A320											
	FAS8300 AFF C400 AFF A400					Note 2			Note 2		Note 2	
	FAS8700											
	AFF C60											
	AFF A50											
	FAS70									Note 5		
	FAS9000 AFF A700					Note 2					Note 2	
	AFF A70										Note 3 and Note 5	
	AFF C800 AFF A800								Note 3		Note 3	
	FAS9500 AFF A900										Note 2	
	AFF C80											
	FAS90											
	AFF A90											
	AFF A1K											

支持的**ASA MetroCluster IP**控制器升级

不支持在ASA系统上使用命令升级控制器 `system controller replace` 。

有关其他步骤、请参见"选择升级或刷新方法"。

下一步是什么?

查看 "使用此升级过程的要求"。

使用此**MetroCluster IP**升级过程的要求

在执行控制器升级之前、请验证您的系统是否满足所有要求。

*每次升级控制器时，都必须按照说明执行此过程。*当新平台发布时，可能会有新的或修改后的步骤需要遵循。例如，升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本中引入的平台时，您必须 "设置所需的启动参数" 并执行其他附加步骤以确保升级成功。

- 此操作步骤只能用于控制器升级。

  无法同时升级配置中的其他组件，例如存储架或交换机。

- 升级配置中的现有控制器和新控制器必须支持MetroCluster IP交换机(交换机类型、供应商和型号)以及固件版本。

  有关支持的交换机和固件版本、请参见 "Hardware Universe" 或 "IMT" 。

- 两个站点的MetroCluster IP系统必须运行相同版本的ONTAP。

- 从插槽或端口比新系统多的系统升级时、您需要验证新系统上是否有足够的插槽和端口。

  开始升级之前、请参阅"Hardware Universe"以验证新系统上的插槽和端口数量。

- 您可以使用此操作步骤 通过基于NSO的自动切换和切回来升级四节点MetroCluster IP配置中的控制器。

  四节点MetroCluster IP配置不支持使用聚合重新定位(ARL)和"system controller Replace (系统控制器更换)"命令执行升级。

- 如果在系统上启用了此功能、则 "禁用端到端加密" 在执行升级之前执行此操作。
- 您必须使用自动化NSO控制器升级操作步骤 按顺序升级两个站点上的控制器。
- 此基于 NSO 的自动控制器升级操作步骤使您能够对 MetroCluster 灾难恢复（ DR ）站点启动控制器更换。一次只能在一个站点启动控制器更换。
- 要在站点 A 启动控制器更换，您需要从站点 B 运行 controller replacement start 命令此操作仅会指导您更换站点 A 上两个节点的控制器。要更换站点 B 的控制器，您需要从站点 A 运行 controller replacement start 命令此时将显示一条消息，指出要更换控制器的站点。

此操作步骤使用以下示例名称：

- cluster_A 位于 site_A
  - 升级前：
    - node_A_1-old
    - node_A_2-old
  - 升级后：
    - node_A_1-new
    - node_A_2-new
- site_B 上的 cluster_B
  - 升级前：
    - node_B_1-old
    - node_B_2-old
  - 升级后：
    - node_B_1-new
    - node_B_2-new

下一步是什么?

"启用控制台日志记录"(英文)

在升级**MetroCluster IP**之前启用控制台日志记录

在执行控制器升级之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。

- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

下一步是什么?

查看中的信息"设置所需的启动程序(用于升级到引入9.15.1或更高版本的系统)"、确认是否需要在现有系统上设置所需的启动程序。

设置所需的启动程序(对于在**9.15.1 9.151**或更高版本中引入的系统的**MetroCluster IP**升级)

如果要升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本中引入的系统，通常需要在旧控制器上设置 bootarg 才能开始升级。

如果您的升级组合受到影响，则需要在所有旧控制器上设置启动参数才能成功升级。仔细阅读本节中的信息，检查您的升级组合是否要求您设置启动参数，以及如何为您的组合设置正确的启动参数。

步骤 **1**：确定是否需要在旧控制器上设置 **bootarg**

在开始升级之前，请使用下列信息确定是否需要在旧控制器上设置 bootarg：

- 除非另有说明，否则您*必须*在旧控制器上设置启动参数才能支持以下系统的升级：
  - AFF A70、AFF A90、AFF A1K
  - FAS70、FAS90
  - AFF C80
  - AFF A50、AFF A20、AFF A30
  - AFF C30、AFF C60
  - FAS50
- 如果您的升级是以下组合之一，则您不需要在旧控制器上设置任何启动参数：
  - 从AFF A70系统到AFF A90系统
  - 从 FAS70 系统到 FAS90 系统

如果您的升级不需要设置任何 bootarg，则可以跳过此任务并直接转到 "准备系统以进行升级"。

步骤 **2**：确定需要在旧控制器上设置的启动参数

大多数受影响的升级需要您设置 `hw.cxgbe.toe_keepalive_disable`旧控制器上的 bootarg。但是，某些升级路径要求您设置 `bootarg.siw.interop_enabled`而是使用 bootarg。

使用下表确定您需要为特定升级组合设置的bootarg。

此升级的版本	设置了布塔格...
从AFF A250到AFF A30	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF C250到AFF C30	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF A150到AFF 2020	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF A220到AFF 2020	`bootarg.siw.interop_enabled`
对AFF A70、 AFF A90、 AFF A1K、FAS70、FAS90、 AFF C80、 AFF A50、 AFF A30、 AFF C30、 AFF C60 或 FAS50 系统的所有其他升级 *注意：*如果从AFF A70升级到AFF A90系统或从FAS70 升级到 FAS90 系统，则无需设置任何引导参数。	`hw.cxgbe.toe_keepalive_disable`

步骤 3：在旧控制器上设置所需的启动参数

确定升级组合所需的 bootarg 后，请按照步骤在旧控制器上设置 bootarg。

在开始升级之前，必须在两个站点的所有旧节点上设置 bootarg。

步骤

1. 暂停两个站点上的一个节点、并允许其HA配对节点对该节点执行存储接管：

   ```
   halt -node <node_name>
   ```

2. 为您的升级组合设置所需的bootarg。您已使用中的表确定需要设置的启动确定需要设置的布塔格程序。

   hw.cxgbe。toe_keepAlive_disable

   a. 在暂停节点的提示符处 `LOADER` 、输入以下内容：

      ```
      setenv hw.cxgbe.toe_keepalive_disable 1

      saveenv

      printenv hw.cxgbe.toe_keepalive_disable
      ```

   bootarg.siw.interop_enabled

   a. 在暂停节点的提示符处 `LOADER` 、输入以下内容：

      ```
      setenv bootarg.siw.interop_enabled 1

      saveenv

      printenv bootarg.siw.interop_enabled
      ```

3. 启动节点：

   ```
   boot_ontap
   ```

4. 当节点启动时、在提示符处对节点执行一次返回：

   ```
   storage failover giveback -ofnode <node_name>
   ```

5. 对要升级的DR组中的所有四个节点重复上述步骤。

下一步行动

"准备系统以进行升级"(英文)

准备**MetroCluster IP**系统以进行升级

要为控制器升级做准备、您可能需要根据新旧平台型号升级交换机参考配置文件(RCF)。然后、您可以执行系统预检、收集配置信息并删除现有监控软件。

在升级控制器之前更新**MetroCluster**交换机**RCF**

根据新旧平台型号、您可能需要在升级控制器之前更新MetroCluster交换机参考配置文件(RCF)。

关于此任务

在以下情况下执行此任务：

- 交换机RC框架 配置不是最低版本。
- 您需要更改后端MetroCluster连接使用的VLAN ID。

开始之前

确定是否需要在升级控制器之前更新RCF：

- 如果交换机配置未配置支持的最低RCF版本、则需要在升级控制器之前更新RCF：

交换机型号	所需的RC框架 版本
Cisco 3132Q-V	1.7 或更高版本
Cisco 3232C	1.7 或更高版本
Broadcom BES-53248	1.3 或更高版本
NVIDIA SN2100	2.0或更高版本

- 如果您的旧平台型号和新平台型号都在以下列表中、则在升级控制器之前、您不需要*更新VLAN ID：
  - FAS8200或AFF A300
  - AFF A320

- FAS9000或AFF A700
- AFF A800、AFF C800、ASA A800或ASA C800

如果您的旧平台型号或新平台型号未在上面列出、则必须确认MetroCluster接口使用的是受支持的VLAN ID。MetroCluster接口支持的VLAN ID为10、20或介于101到4096之间。

- 如果VLAN ID不是10、20或介于101到4096之间、则必须先升级交换机RCIF、然后再升级控制器。
- 本地集群连接可以使用任何VLAN、它们不需要位于给定范围内。
- 要升级到的新RC框架 必须使用VLAN 10、20或介于101到4096之间。除非需要、否则不要更改本地集群的VLAN。

步骤

1. 准备IP交换机以应用新RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   您应按以下顺序更新交换机：switch_A_1、switch_B_1、switch_A_2、switch_B_2。

   - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
   - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
   - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"
2. 下载并安装RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RCF"
   - "下载并安装Cisco IP RCF"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCF"

开始控制器更换操作

当您启动自动控制器更换操作时，该操作会发出一系列预检查，然后暂停，以便您可以手动收集与配置相关的信息。

关于此任务

在 MetroCluster 检查开始之前，如果已安装 ONTAP 调解器，系统会自动检测并移除它。要确认删除、系统会提示您输入用户名和密码。升级完成后，如果预检失败，或者您选择不继续升级，则必须手动"重新配置ONTAP调解器服务" 。

在升级期间的任何阶段，您都可以从站点 A 运行 `ssystem controller replace show` 或 `ssystem controller replace show-details` 命令来检查状态。如果这些命令返回空白输出，请等待几分钟，然后重新运行此命令。

步骤

1. 从站点 A 运行以下命令来更换站点 B 的控制器：

```
system controller replace start -nso true
```

- 如果你不使用 `-nso true`命令中的参数，控制器升级过程选择基于 NSO 的自动切换和切回作为 MetroCluster IP 系统上的默认过程。
- 如果您在一个站点上重复此过程，并且已在另一个站点上更换控制器，则会由于两个站点上的节点不匹配而出现错误。当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。

  如果仅返回不匹配错误，则可以使用 `-skip-metrocluster-check true`选项 `system controller replace start`命令跳过 MetroCluster 检查。

自动化操作执行检查。如果未发现任何问题，此操作将暂停，以便您可以手动收集与配置相关的信息。

此时将显示当前源系统和所有兼容的目标系统。如果您将源控制器替换为具有不同 ONTAP 版本或不兼容平台的控制器，则自动化操作将在新节点启动后停止并报告错误。要使集群恢复正常状态，请按照手动恢复过程操作。

`scontroller replace start` 命令可能会报告以下预检错误：

```
Cluster-A::*>system controller replace show
Node         Status          Error-Action
------------ --------------- -------------------------------------
Node-A-1     Failed          MetroCluster check failed. Reason : MCC check
showed errors in component aggregates
```

检查此错误是否是由于未镜像聚合或其他聚合问题描述而发生的。验证所有镜像聚合是否运行正常，并且未降级或镜像降级。如果此错误仅由未镜像聚合引起，则可以通过在 `ssystem controller replace start` 命令中选择 ` skip-metrocluster-check true` 选项来覆盖此错误。如果可以访问远程存储，则未镜像聚合会在切换后联机。如果远程存储链路发生故障，未镜像的聚合将无法联机。

2. `s`站点 `B` 并按照控制台消息中列出的命令在 system controller replace show `s`或 system controller replace show-details 命令下手动收集配置信息。

在升级之前收集信息

在升级之前，如果根卷已加密，则必须收集备份密钥和其他信息以使用旧的加密根卷启动新控制器。

关于此任务

此任务将对现有MetroCluster IP配置执行。

步骤

1. 为现有控制器的缆线贴上标签，以便在设置新控制器时轻松识别缆线。
2. 显示用于捕获备份密钥和其他信息的命令：

   `ssystem controller replace show`

   从配对集群运行 `show` 命令下列出的命令。

   。 `show` 命令输出显示三个表、其中包含MetroCluster 接口IP、系统ID和系统UID。稍后、要在启动新节点

时设置bootargs、需要在操作步骤 中提供此信息。

3. 收集 MetroCluster 配置中节点的系统 ID：

   `MetroCluster node show -fields node-systemID , dr-partner-systemID`

   在升级操作步骤期间、您将使用新控制器模块的系统ID替换这些旧系统ID。

   在此示例中、对于四节点MetroCluster IP配置、将检索以下旧系统ID：

   - node_A_1-old： 4068741258
   - node_A_2-old： 4068741260
   - node_B_1-old： 4068741254
   - node_B_2-old： 4068741256

```
metrocluster-siteA::> metrocluster node show -fields node-systemid,ha-
partner-systemid,dr-partner-systemid,dr-auxiliary-systemid
dr-group-id        cluster           node            node-systemid
ha-partner-systemid     dr-partner-systemid    dr-auxiliary-systemid
-----------        ---------------   ----------      -------------
-------------------     -------------------    ---------------------
1                    Cluster_A       Node_A_1-old    4068741258
4068741260              4068741256             4068741256
1                    Cluster_A       Node_A_2-old    4068741260
4068741258              4068741254             4068741254
1                    Cluster_B       Node_B_1-old    4068741254
4068741256              4068741258             4068741260
1                    Cluster_B       Node_B_2-old    4068741256
4068741254              4068741260             4068741258
4 entries were displayed.
```

   在此双节点MetroCluster IP配置示例中、检索到以下旧系统ID：

   - node_A_1： 4068741258
   - node_B_1： 4068741254

```
metrocluster node show -fields node-systemid,dr-partner-systemid

dr-group-id cluster    node          node-systemid dr-partner-systemid
----------- ---------- --------      ------------- ------------
1           Cluster_A  Node_A_1-old  4068741258    4068741254
1           Cluster_B  node_B_1-old  -             -
2 entries were displayed.
```

4. 收集每个旧节点的端口和LIF信息。

   您应收集每个节点的以下命令输出：

   - network interface show -role cluster ， node-mgmt
   - network port show -node <node-name> -type physical
   - network port vlan show -node <node-name>
   - network port ifgrp show -node <node-name> -instance
   - network port broadcast-domain show
   - 网络端口可访问性 show -detail
   - network IPspace show
   - volume show
   - s存储聚合显示
   - system node run -node <node-name> sysconfig -a
   - aggr show -r
   - d展示
   - system node run <node-name> disk show
   - vol show -fields type
   - vol show -fields type , space-guarantee
   - SVM FCP 启动程序 show
   - s存储磁盘显示
   - MetroCluster configuration-settings interface show

5. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

   您应收集以下命令的输出：

   - fcp adapter show -instance
   - fcp interface show -instance
   - iscsi interface show
   - ucadmin show

6. 如果根卷已加密，请收集并保存用于 key-manager 的密码短语：

   security key-manager backup show

7. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。

   有关更多信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器：

s安全密钥管理器板载 `show-backup`

您稍后将在升级操作步骤中需要此密码短语。

b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

```
security key-manager external show -instance
```

s安全密钥管理器密钥查询

8. 收集完配置信息后，恢复此操作：

s系统控制器更换恢复

从**Tieb**破碎 机或其他监控软件中删除现有配置

在开始升级之前、请从Tieb破碎 机或其他监控软件中删除现有配置。

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或其他可启动切换的第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则在更换旧控制器之前，必须先从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. "删除现有 MetroCluster 配置" 来自决胜软件。
2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

下一步是什么?

"准备旧控制器的网络配置"(英文)

升级控制器

准备旧**MetroCluster IP**控制器的网络配置

收集信息并恢复操作后、自动化操作将继续执行切换。

开始之前

在启动切换之前，自动化操作将暂停，以便您可以手动验证站点 B 上的所有 LIF 是否为 "`up` "如有必要，请将任何 " `down` " 移至 "`up` " ，然后使用 `ssystem controller replace resume` 命令恢复自动化操作。

此自动化操作将启动切换操作。完成这些操作后、此操作会在*暂停以供用户干预*、以便您可以将控制器装入机架并进行安装、启动配对控制器、并使用先前收集的从闪存备份将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块 `sysids`。

关于此任务

- 必须对每个旧节点执行此任务。
- 您可以使用在中收集的信息"在升级之前收集信息"。

步骤

1. 启动旧节点，然后登录到这些节点：

   ```
   boot_ontap
   ```

2. 如果要升级到的系统使用*共享集群/HA端口*，请验证MetroCluster IP接口是否使用支持的IP地址。

   使用以下信息确定新系统是否使用共享集群/HA端口：

   共享集群/HA端口

   下表中列出的系统使用共享集群/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	• FAS50 • FAS70 • FAS90

   共享的MetroCluster或HA端口

   下表中列出的系统使用共享的MetroCluster HA/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	• FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500

a. 验证旧控制器上MetroCluster接口的IP地址：

```
MetroCluster configuration-settings interface show
```

b. 如果MetroCluster接口使用的是169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、请在继续升级之前、请参见"知识库文章“How to Modify the properties of a MetroCluster IP interface (如何修改Internet IP接口的属性)""以修改接口IP地址。

> 如果MetroCluster接口配置有169.254.17.x或169.254.18.x IP地址，则不支持升级到使用*共享群集/HA端口*的任何系统。

3. 修改旧控制器上的集群间LUN、使其使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口不同的主端口。

> 要成功升级、需要执行此步骤。

旧控制器上的集群间LUN必须使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口不同的主端口。例如、在升级到AFF A90控制器时、HA互连端口为e1a和e7a、MetroCluster IP DR互连端口为e2b和e3b。如果旧控制器托管在端口e1a、e7a、e2b或e3b上、则必须移动这些控制器上的集群间LUN。

有关新节点上的端口分布和分配，请参阅 "Hardware Universe"。

a. 在旧控制器上、查看集群间的Sifs：

```
network interface show -role intercluster
```

根据旧控制器上的集群间是否使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口相同的端口、执行以下操作之一。

如果集群间的**IFS…**	转至 …
使用相同的主端口	子步骤b.
使用其他主端口	第 4 步

b. [[controller_REPLACE _UPREPREPARE NETWORM_ports_2b]]修改集群间LI以使用其他主端口：

```
network interface modify -vserver <vserver> -lif <intercluster_lif> -home
-port <port-not-used-for-ha-interconnect-or-mcc-ip-dr-interconnect-on-new-
nodes>
```

c. 验证所有集群间的SIFs是否都位于其新的主端口上：

```
network interface show -role intercluster -is-home false
```

此命令输出应为空、表示所有集群间的Rifs都位于各自的主端口上。

d. 还原不在其主端口上的任何生命周期：

```
network interface revert -lif <intercluster_lif>
```

对不在主端口上的每个集群间LIF重复此命令。

4. [[controller_Replace _upgrade prepare_network_ports_3]]将旧控制器上所有数据LI的主端口分配给新旧控制器模块上相同的通用端口。

   如果旧控制器和新控制器没有通用端口、则不需要修改数据RIF。跳过此步骤并直接转到第 5 步。

   a. 显示 LIF：

      ```
      network interface show
      ```

      包括SAN和NAS在内的所有数据`都将由管理员管理"` up `d"、在操作上为"` own "、因为这些数据在切换站点(cluster A)上处于启动状态。

   b. 查看输出以查找未用作集群端口的旧控制器和新控制器上相同的通用物理网络端口。

      例如， "`e0d` " 是旧控制器上的物理端口，也存在于新控制器上。"`e0d` " 不会用作集群端口，也不会在新控制器上使用。

      有关每个平台型号的端口使用情况、请参见"Hardware Universe"。

   c. 修改所有数据 LIF 以使用通用端口作为主端口：

      ```
      network interface modify -vserver <svm-name> -lif <data-lif> -home-port
      <port-id>
      ```

      在以下示例中，此值为 "`e0d` " 。

      例如：

      ```
      network interface modify -vserver vs0 -lif datalif1 -home-port e0d
      ```

5. [[uelds_assisted_without _匹配_ports]]修改广播域以删除需要删除的VLAN和物理端口：

   ```
   broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain <broadcast-domain-name>-ports
   <node-name:port-id>
   ```

   对所有 VLAN 和物理端口重复此步骤。

6. 删除使用集群端口作为成员端口的所有 VLAN 端口，以及使用集群端口作为成员端口的接口组。

   a. 删除 VLAN 端口：

      ```
      network port vlan delete -node <node-name> -vlan-name <portid-vlandid>
      ```

      例如：

      ```
      network port vlan delete -node node1 -vlan-name e1c-80
      ```

   b. 从接口组中删除物理端口：

```
network port ifgrp remove-port -node <node-name> -ifgrp <interface-group-
name> -port <portid>
```

例如：

```
network port ifgrp remove-port -node node1 -ifgrp a1a -port e0d
```

a. 从广播域中删除VLAN和接口组端口：

```
network port broadcast-domain remove-ports -ipspace <ipspace> -broadcast
-domain <broadcast-domain-name>-ports
<nodename:portname,nodename:portname>,..
```

b. 根据需要修改接口组端口以使用其他物理端口作为成员：

```
ifgrp add-port -node <node-name> -ifgrp <interface-group-name> -port <port-
id>
```

7. 暂停节点：

```
halt -inhibit-takeover true -node <node-name>
```

必须在两个节点上执行此步骤。

8. 验证节点是否位于提示符处 `LOADER`、然后收集并保留当前环境变量。
9. 收集 bootarg 值：

```
printenv
```

10. 关闭要升级控制器的站点上的节点和磁盘架。

下一步是什么？

"设置并通过网络启动新控制器"(英文)

设置并通过网络启动新的**MetroCluster IP**控制器

在通过网络启动控制器之前设置新控制器、以确认新节点运行的ONTAP版本与原始节点相同。

设置新控制器

您必须将新控制器装入机架并进行布线。

步骤

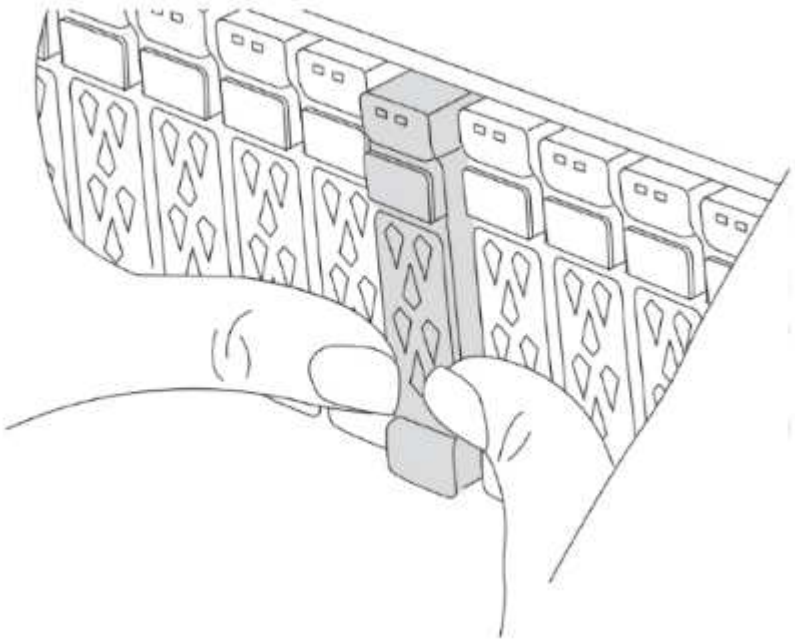
1. 根据需要规划新控制器模块和存储架的位置。

机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的存储架数量。

2. 正确接地。

3. 如果您的升级需要更换控制器模块、例如从AFF A800升级到AFF A90系统或从AFF C800升级到AFF C80系统、则在更换控制器模块时、您必须从机箱中卸下控制器模块。对于所有其他升级，请跳至 第 4 步。

   在机箱正面、用拇指用力推入每个驱动器、直到您感觉到有一定的停机。这可确认驱动器已牢固地固定在机箱中板上。



4. [[IP_U台 升级_REPLACE _4]]安装控制器模块。

   您需要执行的安装步骤取决于您的升级是否需要更换控制器模块、或者是否需要使用IOM模块将旧控制器转换为外部磁盘架。

升级条件	请按照以下步骤操作...
• AFF 2020系统的AFF A150 • AFF 2020系统的AFF A220	控制器到外部磁盘架的转换
• AFF A90系统的AFF A800 • AFF C80系统的AFF C800 • AFF A250 到 AFF A30 系统 • AFF C250 到 AFF C30 系统 • AFF A70 到 AFF A90 系统	更换控制器模块
任何其他控制器升级组合	所有其他升级

控制器到外部磁盘架的转换

如果原始MetroCluster IP控制器为AFF A150或AFF A220型号、则可以将AFF A150或AFF A220 HA对转换为DS224C驱动器架、然后将其连接到新节点。

例如、在从AFF A150或AFF A220系统升级到AFF 2020系统时、您可以通过将AFF A150或AFF A220控制器模块更换为IOM12模块来将AFF A150或AFF A220 HA对转换为DS224C磁盘架。

步骤

a. 更换要使用IOM12磁盘架模块转换的节点中的控制器模块。

   "Hardware Universe"

b. 设置驱动器架 ID 。

   每个驱动器架（包括机箱）都需要一个唯一 ID 。

c. 根据需要重置其他驱动器架 ID 。

d. 关闭磁盘架。

e. 将转换后的驱动器架连接到新系统上的 SAS 端口，如果使用带外 ACP 布线，则连接到新节点上的 ACP 端口。

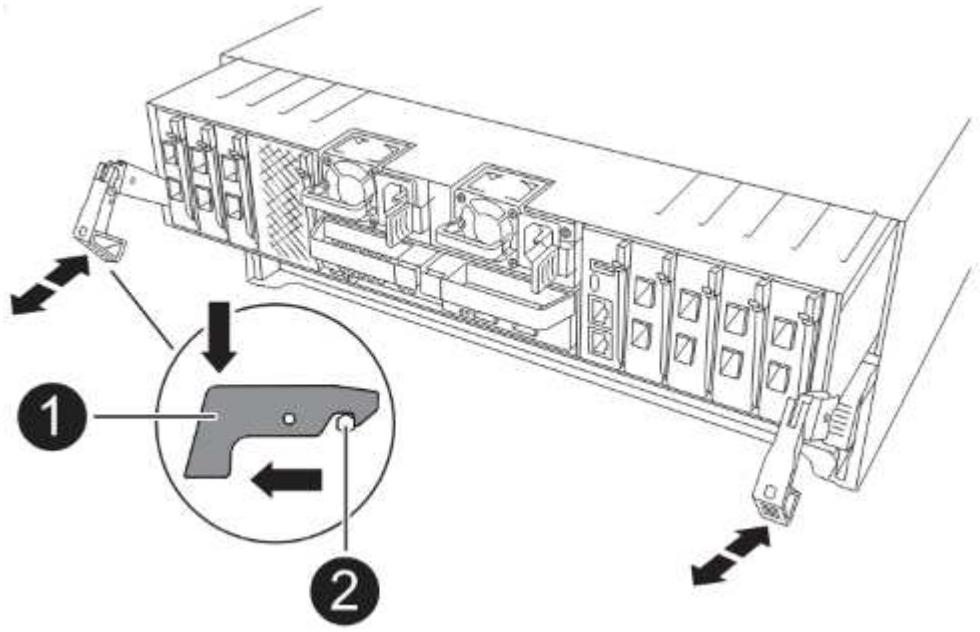
f. 打开转换后的驱动器架以及连接到新节点的任何其他驱动器架的电源。

g. 打开新节点的电源，然后按 Ctrl-C 访问启动环境提示符，以中断每个节点上的启动过程。

更换控制器模块

单独安装新控制器不适用于磁盘和控制器位于同一机箱中的集成系统的升级、例如、从AFF A800系统升级到AFF A90系统。关闭旧控制器后、您必须交换新控制器模块和I/O卡、如下图所示。

以下示例图像仅用于表示、控制器模块和I/O卡可能因系统而异。



所有其他升级

在机架或机柜中安装控制器模块。

5. 按照中所述、为控制器的电源、串行控制台和管理连接布线 "为 MetroCluster IP 交换机布线"

   此时，请勿连接与旧控制器断开连接的任何其他缆线。

   "ONTAP硬件系统文档"

6. 打开新节点的电源、并在系统提示时按Ctrl-C以显示 `LOADER` 提示符。

通过网络启动新控制器

安装新节点后，您需要通过网络启动来确保新节点运行的 ONTAP 版本与原始节点相同。术语 netboot 表示从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备网络启动时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本放在系统可以访问的 Web 服务器上。

此任务将对每个新控制器模块执行。

步骤

1. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。
2. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 `ontap-version_image.tgz` 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 转到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

   您的目录列表应包含一个包含内核文件的网络启动文件夹： `ontap-version_image.tgz`

   您不需要提取 `ontap-version_image.tgz`文件。

4. 在提示符处 `LOADER` 、为管理LIF配置网络启动连接：
   - 如果 IP 地址为 DHCP ，请配置自动连接：

     ```
     ifconfig e0M -auto
     ```

   - 如果 IP 地址是静态的，请配置手动连接：

     ```
     ifconfig e0M -addr=ip_addr -mask=netmask ` gw=gateway`
     ```

5. 执行网络启动。

   ```
   netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
   version_image.tgz
   ```

6. 从启动菜单中，选择选项 * （ 7 ） Install new software first* ，将新软件映像下载并安装到启动设备。

```
 Disregard the following message: "This procedure is not supported for
Non-Disruptive Upgrade on an HA pair". It applies to nondisruptive
upgrades of software, not to upgrades of controllers.
```

. 如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y`，然后在系统提示您输入软件包时，输入映像文件的 URL ： `\http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-version_image.tgz`

```
Enter username/password if applicable, or press Enter to continue.
```

7. 进入 n 当您看到类似以下的提示时，请跳过备份恢复：

```
Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
```

8. 当您看到类似以下内容的提示时，输入 y 以重新启动：

```
The node must be rebooted to start using the newly installed software.
Do you want to reboot now? {y|n} y
```

您必须重启节点才能使用新安装的软件。

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   ```
   halt
   ```

2. 在提示符处 LOADER、将环境变量设置为默认值：

   ```
   set-defaults
   ```

3. 保存环境：

   ```
   saveenv
   ```

4. 在提示符处 LOADER、启动启动菜单：

   ```
   boot_ontap 菜单
   ```

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

`wipeconfig`

对确认提示回答 `yes` 。

节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

对确认提示回答 `yes` 。

下一步是什么?

"还原HBA配置并设置HA状态"(英文)

还原**HBA**配置并设置**MetroCluster IP**控制器和机箱的**HA**状态

在控制器模块中配置HBA卡、并验证和设置控制器和机箱的HA状态。

还原 HBA 配置

根据控制器模块中是否存在HBA卡以及HBA卡的配置、您需要为站点正确配置HBA卡。

步骤

1. 在维护模式下、为系统中的任何HBA配置设置：

a. 检查端口的当前设置： `ucadmin show`

b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator <adapter-name>`
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna <adapter-name>`
FC 目标	`fcadmin config -t target <adapter-name>`
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator <adapter-name>`

2. 退出维护模式：

`halt`

运行命令后、请等待、直到节点停留在提示符处 `LOADER` 。

3. 将节点启动回维护模式以应用配置更改：

```
boot_ontap maint
```

4. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

在新控制器和机箱上设置 **HA** 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   ```
   ha-config show
   ```

   所有组件的 HA 状态均应为 `mCCIP` 。

2. 如果显示的控制器或机箱系统状态不正确，请设置 HA 状态：

   ```
   ha-config modify controller mccip
   ```

   ```
   ha-config modify chassis mccip
   ```

3. 验证并修改连接到NS224磁盘架或存储交换机的以太网端口。

   a. 验证连接到NS224磁盘架或存储交换机的以太网端口：

      ```
      storage port show
      ```

   b. 将连接到以太网磁盘架或存储交换机的所有以太网端口(包括用于存储和集群的共享交换机)设置为 `storage` 模式：

      ```
      storage port modify -p <port> -m storage
      ```

      示例：

      ```
      *> storage port modify -p e5b -m storage
      Changing NVMe-oF port e5b to storage mode
      ```

      要成功升级、必须在所有受影响的端口上设置此值。

      输出将报告连接到以太网端口的磁盘架中的磁盘 `sysconfig -v` 。

有关要升级到的系统的存储端口的信息、请参见 "Hardware Universe" 。

a. 验证是否 `storage` 已设置模式、并确认端口是否处于联机状态：

```
storage port show
```

4. 暂停节点： `halt`

   节点应停止在 `loader>` 提示符处。

5. 在每个节点上，检查系统日期，时间和时区： `show date`
6. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置日期： `set date <MM/dd/yyy>`
7. 在启动环境提示符处使用以下命令检查时间： `show time`
8. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置时间： `set time <hh ： mm ： ss>`
9. 保存设置： `saveenv`
10. 收集环境变量： `printenv`

从新控制器的机箱中移除内部驱动器

当您从仅有外部驱动器的系统升级到具有外部和内部驱动器（同一机箱中的磁盘和控制器）的系统时，您需要从新系统中删除或取消安装所有内部驱动器，直到升级完成。

此任务对于受影响系统上的控制器成功升级是必需的。

要确定您的升级组合是否受到影响，请参阅"支持使用system controller Replace命令升级MetroCluster IP控制器" 。如果您的升级组合标有*注释 2*，则必须从新系统中移除或移除内部驱动器。

完成此任务后，任何内部驱动器都不应可访问。您将在稍后的步骤中将这些驱动器添加到新的控制器。

下一步是什么?

"更新交换机RC框架 文件并设置MetroCluster IP启动程序值"(英文)

更新交换机**RCF**并设置**MetroCluster IP**启动程序值

更新新平台的交换机参考配置文件(RCF)、并在控制器模块上设置MetroCluster IP启动程序值。

更新交换机**RCF**以适应新平台

您必须将交换机更新为支持新平台型号的配置。

关于此任务

您可以在包含当前正在升级的控制器的站点上执行此任务。在此操作步骤中显示的示例中，我们首先升级 site_B 。

当 site_A 上的控制器升级后， site_A 上的交换机将进行升级。

步骤

1. 准备IP交换机以应用新RCF。

按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

- "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
- "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
- "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

2. 下载并安装RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RCF"
   - "下载并安装Cisco IP RCF"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCF"

设置 **MetroCluster IP bootarg** 变量

必须在新控制器模块上配置某些 MetroCluster IP bootarg 值。这些值必须与旧控制器模块上配置的值匹配。

关于此任务

- 您需要中先前升级过程中确定的UID和系统ID"在升级之前收集信息"。
- 根据您的平台型号、您可以使用参数指定VLAN ID `-vlan-id`。以下平台不支持 `-vlan-id`参数：
  - FAS8200 和 AFF A300
  - AFF A320
  - FAS9000和AFF A700
  - AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

    所有其他平台均支持 `-vlan-id` 参数。
- 您设置的MetroCluster启动程序值取决于新系统使用的是共享集群/HA端口还是共享MetroCluster或HA端口。

共享集群/HA端口

下表中列出的系统使用共享集群/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	• FAS50 • FAS70 • FAS90

共享的MetroCluster或HA端口

下表中列出的系统使用共享的MetroCluster HA/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	• FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500

步骤

1. 在 `loader>` 提示符处，在 site_B 的新节点上设置以下 bootarg ：

   您执行的步骤取决于新平台型号使用的端口。

使用共享集群/**HA**端口的系统

a. 设置以下Bootargs：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id>

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id>
```

如果接口使用的是默认VLAN ID、则 `vlan-id`不需要参数。

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_1-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_2-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,0,172.17.26.12,172.17.26.13,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,0,172.17.27.12,172.17.27.13,130
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_1-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_2-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,0,172.17.26.12,172.17.26.13
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,0,172.17.27.12,172.17.27.13
```

使用共享的**MetroCluster**或**HA**端口的系统

a. 设置以下Bootargs：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id>

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id>
```

如果接口使用的是默认VLAN ID、则 `vlan-id`不需要参数。

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_1-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_2-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,172.17.26.10,172.17.26.12,172.17.26.13,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,172.17.27.10,172.17.27.12,172.17.27.13,130
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_1-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_2-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,172.17.26.10,172.17.26.12,172.17.26.13
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,172.17.27.10,172.17.27.12,172.17.27.13
```

2. 在新节点的 LOADER 提示符处，设置 UUID：

```
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid <partner-cluster-UUID>
```

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid <local-cluster-UUID>

setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid <DR-partner-node-UUID>

setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid <DR-aux-partner-node-UUID>

setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid <local-node-UUID>
```

a. 设置 node_B_1-new 上的 UUID 。

以下示例显示了用于设置 node_B_1-new 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-
00a098ca379f
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-
00a098908039
```

b. 设置 node_B_2-new 上的 UUID：

以下示例显示了用于设置 node_B_2-new 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
```

3. 从已启动的站点运行以下命令、以确定原始系统是否配置了高级驱动器分区(ADP)：

d展示

如果配置了ADP、则输出中的"container type"列将显示"shared" `disk show` 。如果"container type"具有任何其他值、则系统上未配置ADP。以下示例输出显示了配置了ADP的系统：

```
::> disk show
                    Usable               Disk    Container   Container
Disk                Size       Shelf Bay Type    Type        Name
Owner

Info: This cluster has partitioned disks. To get a complete list of
spare disk
      capacity use "storage aggregate show-spare-disks".
----------------    ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
1.11.0              894.0GB    11    0   SSD      shared     testaggr
node_A_1
1.11.1              894.0GB    11    1   SSD      shared     testaggr
node_A_1
1.11.2              894.0GB    11    2   SSD      shared     testaggr
node_A_1
```

4. 如果原始系统配置了用于ADP的分区磁盘、请在每个替代节点的提示符处启用它 `LOADER`：

   `setenv bootarg.mcc.ADP 启用 true`

5. 设置以下变量：

   `setenv bootarg.mcc.local_config_id <original-sys-id>`

   `setenv bootarg.mcc.dr_partner <dr-partner-sys-id>`

   > 必须将 `setenv bootarg.mcc.local_config_id` 变量设置为 * 原始 * 控制器模块 node_B_1-old 的 sys-id 。

   a. 设置 node_B_1-new 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_B_1-new 上的值的命令：

      ```
      setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403322
      setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403324
      ```

   b. 设置 node_B_2-new 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_B_2-new 上的值的命令：

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403321
setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403323
```

6. 如果对外部密钥管理器使用加密，请设置所需的 boottargets ：

```
setenv bootarg.kmip.init.ipaddr

setenv bootarg.kmip.kmip.init.netmask

setenv bootarg.kmip.kmip.init.gateway

setenv bootarg.kmip.kmip.init.interface
```

下一步是什么?

"重新分配根聚合磁盘"(英文)

将根聚合磁盘重新分配给新的**MetroCluster IP**控制器模块

使用先前收集的系统ID将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块。

关于此任务

此任务在维护模式下执行。

旧系统ID在中标识 "在升级之前收集信息"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点	旧系统 ID	新系统 ID
node_B_1	4068741254	1574774970

步骤

1. 使用缆线将所有其他连接连接到新控制器模块(FC-VI、存储、集群互连等)。
2. 从 `LOADER` 提示符处暂停系统并启动到维护模式：

```
boot_ontap maint
```

3. 显示 node_B_1-old 拥有的磁盘：

`d` 展示 -A

命令输出将显示新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是，根聚合磁盘仍归旧系统 ID （ 4068741254 ）所有。此示例不会显示MetroCluster配置中其他节点拥有的驱动器。

> 在继续进行磁盘重新分配之前、请验证属于节点根聚合的pool0和pool1磁盘是否显示在输出中 `disk show`。在以下示例中、输出列出了由NODE_B_1-Oold拥有的pool0和pool1磁盘。

```
*> disk show -a
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER    HOME
DR HOME
------------   -------------              -----  -------------
-------------             -------------
...
rr18:9.126L44 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:9.126L49 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L21 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L2  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L3  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:9.126L27 node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
...
```

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   `disk reassign -s <old-sysid> -d <new-sysid>`

   > 如果您的MetroCluster IP系统配置了高级磁盘部分功能、则必须运行命令以包含DR配对系统ID `disk reassign -s old-sysid -d new-sysid -r dr-partner-sysid`。

   以下示例显示了驱动器的重新分配：

```
*> disk reassign -s 4068741254 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? Jul 14 19:23:49
[localhost:config.bridge.extra.port:error]: Both FC ports of FC-to-SAS
bridge rtp-fc02-41-rr18:9.126L0 S/N [FB7500N107692] are attached to this
controller.
y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 4068741254.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 检查是否已按预期重新分配所有磁盘：

   d展示

```
*> disk show
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------  -------------              -----  -------------
-------------             -------------
rr18:8.126L18 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L49 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L21 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L2  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L29 node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L1  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
*>
```

6. 显示聚合状态：

   聚合状态

```
*> aggr status
           Aggr             State       Status            Options
aggr0_node_b_1-root         online      raid_dp, aggr     root, nosnap=on,
                            mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                            fast zeroed
                            64-bit
```

7. 在配对节点（ node_B_2-new ）上重复上述步骤。

下一步是什么?

"启动新控制器并还原LIF配置"(英文)

启动新的**MetroCluster IP**控制器并还原**LIF**配置

启动新控制器、并验证是否已在适当的节点和端口上托管了此生命周期、然后使用命令恢复此操作 `system controller replace resume`。

启动新控制器

启动新控制器、验证bootarg变量是否正确、如果需要、请执行加密恢复步骤。

关于此任务

必须对所有新控制器执行此任务。

步骤

1. 暂停节点：

   ```
   halt
   ```

2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets ：

   ```
   setenv bootarg.kmip.init.ipaddr <ip-address>

   setenv bootarg.kmip.init.netmask <netmask>

   setenv bootarg.kmip.init.gateway <gateway-address>

   setenv bootarg.kmip.init.interface <interface-id>
   ```

3. 检查 partner-sysid 是否正确：

   ```
   printenv partner-sysid
   ```

如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

```
setenv partner-sysid <partner-sysID>
```

4. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

5. 如果使用根加密，请为密钥管理配置选择启动菜单选项。

如果您使用的是 ...	选择此启动菜单选项 ...
板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

6. 从启动菜单中，运行选项 "`6` " 。

   选项"`6`"会在该过程完成之前重新启动节点两次。

   对系统ID更改提示回答"`y`"。等待第二条重新启动消息：

```
Successfully restored env file from boot media...

Rebooting to load the restored env file...
```

   在选项"`6`"后的一次重新启动期间、将显示确认提示 `Override system ID? {y|n}` 显示。输入 ... `y`。

7. 在提示符处 `LOADER`、验证引导程序值并根据需要更新这些值。

   请按照 "设置 MetroCluster IP bootarg 变量" 中的步骤操作。

8. 验证 partner-sysid 是否正确：

```
printenv partner-sysid
```

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

```
setenv partner-sysid <partner-sysID>
```

9. 如果使用根加密，请为密钥管理配置再次选择启动菜单选项。

如果您使用的是 ...	选择此启动菜单选项 ...

板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

根据密钥管理器设置，执行恢复操作步骤的方法是在第一个启动菜单提示符处选择选项 "`10` " 或选项 "`11` "，然后选择选项 "`6` " 。要完全启动节点，您可能需要重复恢复操作步骤，然后选择 "`1` " （正常启动）。

10. 启动节点：

    ```
    boot_ontap
    ```

11. 等待更换的节点启动。

    如果任一节点处于接管模式，请使用 `storage failover giveback` 命令执行交还。

12. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

    ```
    network port broadcast-domain show
    ```

    b. 如果为新升级的控制器上的数据端口创建了新的广播域、请删除此广播域：

    > 仅删除新广播域。请勿删除在开始升级之前存在的任何广播域。

    ```
    broadcast-domain delete -broadcast-domain <broadcast_domain_name>
    ```

    c. 根据需要向广播域添加任何端口。

    "在广播域中添加或删除端口"

    d. 将用于托管集群间LIF的物理端口添加到相应的广播域中。

    e. 修改集群间 LIF 以使用新的物理端口作为主端口。

    f. 集群间 LIF 启动后，请检查集群对等状态，并根据需要重新建立集群对等。

    您可能需要重新配置集群对等关系。

    "创建集群对等关系"

    g. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

    VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

    "创建VLAN"

"将物理端口组合在一起以创建接口组"

a. 验证配对集群是否可访问、以及配置是否已在配对集群上成功重新同步：

```
metrocluster switchback -simulate true
```

13. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
外部密钥管理	`security key-manager external restore -vserver <svm-name> -node <node-name> -key-server <host_name`

14. 验证是否已正确配置MetroCluster。检查节点状态：

```
MetroCluster node show
```

验证新节点（ site_B ）是否处于 * 正在等待 site_A 的切回状态 *

验证并还原 LIF 配置

在继续执行自动切回操作之前、请验证是否已在相应节点上托管了此类文件。

关于此任务

- 此任务在 site_B 上执行

> 在执行切回之前、您必须验证新节点上的数据SIFs位置是否正确。切回配置时、ONTAP会尝试恢复由这些LUN使用的主端口上的流量。如果主端口与交换机端口和VLAN的连接不正确、则可能会发生I/O故障。

步骤

1. 在切回之前、请验证是否已在相应的节点和端口上托管了这些文件。

a. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 显示LIF、并确认每个数据LIF使用的主端口正确无误：

```
network interface show
```

c. 修改未使用正确主端口的任何SID:

```
network interface modify -vserver <svm-name> -lif <data-lif> -home-port
```

<port-id>

如果此命令返回错误、您可以覆盖端口配置：

```
vserver config override -command "network interface modify -vserver <svm-name> -home-port <active_port_after_upgrade> -lif <lif_name> -home-node <new_node_name>"
```

在 `vserver config override` 命令中输入 network interface modify 命令时，您不能使用选项卡自动完成功能。您可以使用 autoscomplete 创建网络 `interface modify` ，然后将其括在 `vserver config override` 命令中。

a. 确认现在所有数据Sifs都位于正确的主端口上：

```
network interface show
```

b. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

2. 将接口还原到其主节点：

```
network interface revert * -vserver <svm-name>
```

根据需要对所有 SVM 执行此步骤。

3. 恢复操作：

s系统控制器更换恢复

下一步是什么?

"完成控制器升级"(英文)

完成MetroCluster IP控制器升级

通过验证网络可访问性并还原任何监控配置来完成自动控制器升级过程。

验证网络可连接

此自动化操作将运行验证系统检查，然后暂停，以便您可以验证网络可访问性。验证后，将启动资源重新获取阶段，自动化操作将在站点 A 执行切回，并在升级后检查时暂停。恢复自动化操作后，它将执行升级后检查，如果未检测到错误，则会将升级标记为完成。

步骤

1. 按照控制台消息验证网络可访问性。
2. 完成验证后，恢复此操作：

s系统控制器更换恢复

3. 此时将执行自动化操作 `heal-aggregate`， `heal-root-aggregate`和站点A上的切回操作以及升级后检查。

操作暂停后，手动检查 SAN LIF 状态，并按照控制台消息验证网络配置。

4. 完成验证后，恢复此操作：

   s系统控制器更换恢复

5. 检查升级后检查状态：

   ```
   ssystem controller replace show
   ```

   如果升级后检查未报告任何错误、则表示升级已完成。

6. 完成控制器升级后，登录站点 B 并验证是否已正确配置更换的控制器。

升级**cluster-A**上的节点

要升级站点A上的cluster-A上的节点、必须重复执行升级任务

步骤

1. 重复上述步骤以升级cluster-A上的节点，从开始"准备升级。"。

   当您重复该过程时，所有对集群和节点的示例引用都将被逆转。

将内部驱动器重新添加到新控制器

如果您从仅具有外部驱动器的系统升级到具有外部和内部驱动器（磁盘和控制器位于同一机箱中）的系统，则可以添加或重新安装从新系统的内部插槽中移除或取消安装的磁盘。您可以在两个站点的升级完成且集群处于正常状态后随时执行此操作。

重新添加或重新安装驱动器后，即可根据需要在ONTAP中使用它们。

此任务仅适用于某些升级组合。有关详细信息、请参见 "从新控制器的机箱中移除内部驱动器" 。

重新配置**ONTAP** 调解器

手动配置在开始升级之前自动删除的ONTAP 调解器。

1. 使用中的步骤"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器"。

还原 **Tiebreaker** 监控

如果先前已将 MetroCluster 配置配置为由 Tiebreaker 软件监控，则可以还原 Tiebreaker 连接。

1. 使用中的步骤 "添加 MetroCluster 配置"。

配置端到端加密

如果系统支持、则可以对MetroCluster IP站点之间的后端流量(例如NVlog和存储复制数据)进行加密。请参见 "配置端到端加密" 有关详细信息 …

使用切换和切回升级MetroCluster IP中的控制器(ONTAP 9.8及更高版本)

使用切换和切回的MetroCluster IP控制器升级工作流(ONTAP 9.8及更高版本)

从 ONTAP 9.8 开始，在升级配对集群上的控制器模块时，您可以使用 MetroCluster 切换操作为客户端提供无中断服务。无法在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

关于此工作流

您可以使用此工作流在运行ONTAP 9.8或更高版本的系统上通过切换和切回来升级MetroCluster IP控制器。

1. "准备升级"

查看支持的升级组合和要求、并完成必要的任务、为控制器升级做好系统准备。

2. "升级控制器"

切换MetroCluster配置、以便从旧控制器中删除配置、将新控制器装入机架并安装、重新分配根聚合磁盘并启动新控制器、然后再执行切回。

3. "完成升级"

在第二个站点重复执行升级任务并还原任何监控配置、以完成控制器升级。

准备升级

使用此**MetroCluster IP**升级过程的要求

在执行控制器升级之前、请验证您的系统是否满足所有要求。

*每次升级控制器时，都必须按照说明执行此过程。*当新平台发布时，可能会有新的或修改后的步骤需要遵循。例如，升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本中引入的平台时，您必须 "设置所需的启动参数" 并执行其他附加步骤以确保升级成功。

此操作步骤 支持的平台

- 这些平台必须运行 ONTAP 9.8 或更高版本。
- 目标(新)平台的型号必须与原始平台不同。
- 在MetroCluster IP配置中、只能使用此操作步骤 升级特定平台型号。
  - 有关支持的平台升级组合的信息，请查看中的MetroCluster IP升级表"选择控制器升级操作步骤"。

    请参见 "选择升级或刷新方法" 以了解其他过程。

要求

- 此操作步骤适用场景控制器模块采用 MetroCluster IP 配置。
- 配置中的所有控制器都应在同一维护期间进行升级。

  在此维护活动之外，不支持使用不同类型的控制器运行 MetroCluster 配置。

- 两个站点的MetroCluster IP系统必须运行相同版本的ONTAP。
- 升级配置中的现有控制器和新控制器必须支持MetroCluster IP交换机(交换机类型、供应商和型号)和固件版本。

  有关支持的交换机和固件版本、请参见 "Hardware Universe" 或 "IMT" 。

- 从插槽或端口比新系统多的系统升级时、您需要验证新系统上是否有足够的插槽和端口。

  开始升级之前、请参阅"Hardware Universe"以验证新系统上的插槽和端口数量。

- 如果您的系统上已启用、则"禁用端到端加密"在执行升级之前。
- 如果新平台的插槽数少于原始系统，或者端口类型更少或不同，则可能需要向新系统添加适配器。
- 您可以在新平台上重复使用原始平台的IP地址、网络掩码和网关。

此操作步骤使用以下示例名称：

- cluster_A 位于 site_A
  - 升级前：
    - node_A_1-old
    - node_A_2-old
  - 升级后：
    - node_A_1-new
    - node_A_2-new
- site_B 上的 cluster_B
  - 升级前：
    - node_B_1-old
    - node_B_2-old
  - 升级后：
    - node_B_1-new
    - node_B_2-new

下一步是什么?

"启用控制台日志记录"(英文)

在升级**MetroCluster IP**控制器之前启用控制台日志记录

在执行控制器升级之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

下一步是什么？

查看中的信息"设置所需的启动程序(用于升级到引入9.15.1或更高版本的系统)"、确认是否需要在现有系统上设置所需的启动程序。

设置所需的启动程序(对于在**9.15.1 9.151**或更高版本中引入的系统的**MetroCluster IP**升级)

如果要升级到ONTAP 9.15.1 或更高版本中引入的系统，通常需要在旧控制器上设置 bootarg 才能开始升级。

如果您的升级组合受到影响，则需要在所有旧控制器上设置启动参数才能成功升级。仔细阅读本节中的信息，检查您的升级组合是否要求您设置启动参数，以及如何为您的组合设置正确的启动参数。

步骤 **1**：确定是否需要在旧控制器上设置 **bootarg**

在开始升级之前，请使用下列信息确定是否需要在旧控制器上设置 bootarg：

- 除非另有说明，否则您*必须*在旧控制器上设置启动参数才能支持以下系统的升级：
  - AFF A70、AFF A90、AFF A1K
  - FAS70、FAS90
  - AFF C80
  - AFF A50、AFF A20、AFF A30
  - AFF C30、AFF C60
  - FAS50
- 如果您的升级是以下组合之一，则您不需要在旧控制器上设置任何启动参数：
  - 从AFF A70系统到AFF A90系统
  - 从 FAS70 系统到 FAS90 系统

如果你的升级不需要设置任何启动参数，你可以跳过此任务并直接转到"准备系统以进行升级"。

步骤 **2**：确定需要在旧控制器上设置的启动参数

大多数受影响的升级需要您设置 `hw.cxgbe.toe_keepalive_disable`旧控制器上的 bootarg。但是，某些升级路径要求您设置 `bootarg.siw.interop_enabled`而是使用 bootarg。

使用下表确定您需要为特定升级组合设置的bootarg。

此升级的版本	设置了布塔格...
从AFF A250到AFF A30	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF C250到AFF C30	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF A150到AFF 2020	`bootarg.siw.interop_enabled`
从AFF A220到AFF 2020	`bootarg.siw.interop_enabled`
对AFF A70、 AFF A90、 AFF A1K、FAS70、FAS90、 AFF C80、 AFF A50、 AFF A30、 AFF C30、 AFF C60 或 FAS50 系统的所有其他升级 *注意：*如果从AFF A70升级到AFF A90系统或从FAS70 升级到 FAS90 系统，则无需设置任何引导参数。	`hw.cxgbe.toe_keepalive_disable`

步骤 3：在旧控制器上设置所需的启动参数

确定升级组合所需的 bootarg 后，请按照步骤在旧控制器上设置 bootarg。

在开始升级之前，必须在两个站点的所有旧节点上设置 bootarg。

步骤

1. 暂停两个站点上的一个节点、并允许其HA配对节点对该节点执行存储接管：

   ```
   halt -node <node_name>
   ```

2. 为您的升级组合设置所需的bootarg。您已使用中的表确定需要设置的启动确定需要设置的布塔格程序。

   hw.cxgbe。toe_keepAlive_disable

   a. 在暂停节点的提示符处 `LOADER` 、输入以下内容：

      ```
      setenv hw.cxgbe.toe_keepalive_disable 1

      saveenv

      printenv hw.cxgbe.toe_keepalive_disable
      ```

   bootarg.siw.interop_enabled

   a. 在暂停节点的提示符处 `LOADER` 、输入以下内容：

      ```
      setenv bootarg.siw.interop_enabled 1

      saveenv

      printenv bootarg.siw.interop_enabled
      ```

3. 启动节点：

   ```
   boot_ontap
   ```

4. 当节点启动时、在提示符处对节点执行一次返回：

   ```
   storage failover giveback -ofnode <node_name>
   ```

5. 对要升级的一个或多个DR组中的所有节点重复上述步骤。

下一步是什么？

"准备系统以进行升级"(英文)

准备**MetroCluster IP**系统以进行升级

在对现有MetroCluster配置进行任何更改之前、请检查配置的运行状况、准备新平台并执行其他任务。

在升级控制器之前更新**MetroCluster**交换机**RCF**

根据新旧平台型号、您可能需要在升级控制器之前更新MetroCluster交换机参考配置文件(RCF)。

关于此任务

在以下情况下执行此任务：

- 交换机RC框架 配置不是最低版本。
- 您需要更改后端MetroCluster连接使用的VLAN ID。

开始之前

确定是否需要在升级控制器之前更新RCF：

- 如果交换机配置未配置支持的最低RCF版本、则需要在升级控制器之前更新RCF：

交换机型号	所需的RC框架 版本
Cisco 3132Q-V	1.7 或更高版本
Cisco 3232C	1.7 或更高版本
Broadcom BES-53248	1.3 或更高版本
NVIDIA SN2100	2.0或更高版本

- 如果您的旧平台型号和新平台型号都在以下列表中、则在升级控制器之前、您不需要*更新VLAN ID：
  - FAS8200或AFF A300
  - AFF A320

- FAS9000或AFF A700
- AFF A800、AFF C800、ASA A800或ASA C800

如果您的旧平台型号或新平台型号未在上面列出、则必须确认MetroCluster接口使用的是受支持的VLAN ID。MetroCluster接口支持的VLAN ID为10、20或介于101到4096之间。

- 如果VLAN ID不是10、20或介于101到4096之间、则必须先升级交换机RCIF、然后再升级控制器。
- 本地集群连接可以使用任何VLAN、它们不需要位于给定范围内。
- 要升级到的新RC框架 必须使用VLAN 10、20或介于101到4096之间。除非需要、否则不要更改本地集群的VLAN。

步骤

1. 准备IP交换机以应用新RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   您应按以下顺序更新交换机：switch_A_1、switch_B_1、switch_A_2、switch_B_2。

   - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
   - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
   - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

2. 下载并安装RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RCF"
   - "下载并安装Cisco IP RCF"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCF"

将端口从旧节点映射到新节点

您必须验证NODE_A_1-Oold上的物理端口是否正确映射到NODE_A_1-NEW上的物理端口。这样、在升级后、NODE_A_1-NEW便可与集群中的其他节点以及网络进行通信。

关于此任务

当新节点在升级过程中首次启动时、它会回显要更换的旧节点的最新配置。启动 node_A_1-new 时， ONTAP 会尝试在 node_A_1-old 上使用的相同端口上托管 LIF 。这意味着、您必须在升级过程中调整端口和LIF配置、以使其与旧节点的配置兼容。在升级过程中、您可以对新旧节点执行相应步骤、以确保集群、管理和数据Cifs配置正确

下表显示了与新节点的端口要求相关的配置更改示例。

集群互连物理端口		
旧控制器	新控制器	所需操作

e0a ， e0b	e3a ， e3b	没有匹配的端口。升级后、您必须重新创建集群端口。
e0c ， e0d	e0a ， e0b ， e0c ， e0d	e0c 和 e0d 是匹配的端口。您无需更改配置、但升级后、您可以将集群的集群利器分布在可用的集群端口上。

步骤

1. 确定新控制器上可用的物理端口以及这些端口上可以托管的 LIF 。

   控制器的端口使用情况取决于平台模块以及要在 MetroCluster IP 配置中使用的交换机。您可以从收集新平台的端口使用情况"Hardware Universe"。

2. 规划端口使用情况，并填写下表，以供每个新节点参考。

   在执行升级操作步骤时，您将参考下表。

	node_A_1-old			node_A_1-new		
LIF	端口	IP 空间	广播域	端口	IP 空间	广播域
集群 1						
集群 2.						
集群 3.						
集群 4.						
节点管理						
集群管理						
数据 1.						
数据 2.						
数据 3.						
数据 4.						
SAN						
集群间端口						

安装新节点后，您需要通过网络启动来确保新节点运行的 ONTAP 版本与原始节点相同。术语 netboot 表示从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备网络启动时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本放在系统可以访问的 Web 服务器上。

步骤

1. 通过网络启动新控制器：

   a. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。

   b. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 `ontap-version_image.tgz` 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。

   c. 切换到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

      您的目录列表应包含一个包含内核文件的 netboot 文件夹：

      ` ontap-version_image.tgz`

      您不需要提取 `_ontap-version_image.tgz`文件。

   d. 在提示符处 `LOADER` 、为管理LIF配置网络启动连接：

IP 地址	那么 …
DHCP	配置自动连接： `ifconfig e0M -auto`
静态	配置手动连接： `ifconfig e0M -addr=`*`ip_addr`* `-mask=`*`netmask`* `-gw=`*`gateway`*

   e. 执行网络启动。

      `netboot http://_web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-version_image.tgz`

   f. 从启动菜单中，选择选项 "* （ 7 ） Install new software first"* ，将新软件映像下载并安装到启动设备。

      请忽略以下消息：

` " HA 对上的无中断升级不支持此操作步骤 "` 。IT 适用场景软件无中断升级，而不是控制器升级。

   a. 如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y` ，并在系统提示您输入软件包时，输入映像文件的 URL ：

      `http://`*`web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-version`*`_image.tgz`

b. 如果适用，请输入用户名和密码，或者按 Enter 继续操作。

c. 进入 `n` 当您看到类似以下的提示时，请跳过备份恢复：

```
Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
```

d. 出现类似以下内容的提示时，输入 `* y*` 以重新启动：

```
The node must be rebooted to start using the newly installed
software. Do you want to reboot now? {y|n} y
```

您必须重启节点才能使用新安装的软件。

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   ```
   halt
   ```

2. 在提示符处 `LOADER`、将环境变量设置为默认值：

   ```
   set-defaults
   ```

3. 保存环境：

   ```
   saveenv
   ```

4. 在提示符处 `LOADER`、启动启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   ```
   wipeconfig
   ```

   对确认提示回答 `yes` 。

   节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes` 。

在执行升级之前，您需要验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接性。

> 在升级第一个站点的控制器之后、升级第二个站点的控制器之前，运行 `metrocluster check run` 其次是 `metrocluster check show`返回错误 `config-replication`字段。此错误表示每个站点的节点之间的 NVRAM 大小不匹配，并且当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。您可以忽略此错误，直到灾难恢复组中的所有节点的控制器升级完成。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查节点是否为多路径：+
   `node run -node <node_name> sysconfig -a`

   对MetroCluster配置中的每个节点发出此命令。

   b. 验证配置中是否没有损坏的磁盘： + `storage disk show -broken`

   对MetroCluster配置中的每个节点发出此命令。

   c. 检查是否存在任何运行状况警报：

   s系统运行状况警报显示

   对每个集群发出此命令。

   d. 验证集群上的许可证：

   s系统许可证显示

   对每个集群发出此命令。

   e. 验证连接到节点的设备：

   `network device-discovery show`

   对每个集群发出此命令。

   f. 验证两个站点上的时区和时间设置是否正确：

   集群日期显示

   对每个集群发出此命令。您可以使用 `cluster date`命令配置时间和时区。

2. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。

   a. 确认 MetroCluster 配置，并且操作模式为 `normal`： + MetroCluster show`

   b. 确认显示所有预期节点： + MetroCluster node show`

   c. 问题描述以下命令：

```
MetroCluster check run
```

d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

3. 使用 Config Advisor 工具检查 MetroCluster 布线。

a. 下载并运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

b. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

在升级之前收集信息

在升级之前，您必须收集每个节点的信息，并在必要时调整网络广播域，删除任何 VLAN 和接口组以及收集加密信息。

步骤

1. 记录每个节点的物理布线，根据需要为缆线添加标签，以便为新节点正确布线。
2. 收集每个节点的互连、端口和LIF信息。

收集每个节点的以下命令输出：

- `MetroCluster interconnect show`
- `MetroCluster configuration-settings connection show`
- `network interface show -role cluster ， node-mgmt`
- `network port show -node <node_name> -type physical`
- `network port vlan show -node <node_name>`
- `network port ifgrp show -node <node_name> -instance`
- `network port broadcast-domain show`
- 网络端口可访问性 `show -detail`
- `network IPspace show`
- `volume show`
- s存储聚合显示
- `system node run -node <node_name> sysconfig -a`
- `aggr show -r`
- d展示
- `system node run <node-name> disk show`
- `vol show -fields type`
- `vol show -fields type , space-guarantee`
- `SVM FCP` 启动程序 `show`

- s存储磁盘显示
- `MetroCluster configuration-settings interface show`

3. 收集 site_B （当前正在升级其平台的站点）的 UUID：

   `MetroCluster node show -fields node-cluster-uuid , node-uuid`

   必须在新的 site_B 控制器模块上准确配置这些值，以确保成功升级。将值复制到文件、以便稍后在升级过程中将其复制到命令中。

   以下示例显示了具有 UUID 的命令输出：

```
cluster_B::> metrocluster node show -fields node-cluster-uuid, node-uuid
  (metrocluster node show)
dr-group-id cluster     node   node-uuid
node-cluster-uuid
----------- --------- -------- -------------------------------------
------------------------------
1           cluster_A node_A_1 f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
1           cluster_A node_A_2 aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
1           cluster_B node_B_1 f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
1           cluster_B node_B_2 bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
4 entries were displayed.
cluster_B::*
```

   NetApp建议您将这些UID记录在如下表中：

集群或节点	UUID
集群 B	07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_1	f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_2	bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
cluster_A	ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
node_A_1	f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
node_A_2	aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35

4. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

收集以下命令的输出：

- `fcp adapter show -instance`
- `fcp interface show -instance`
- `iscsi interface show`
- `ucadmin show`

5. 如果根卷已加密、请收集并保存用于密钥管理器的密码短语：

   `security key-manager backup show`

6. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。

   有关更多信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器： + `security key-manager on板 载 show-backup`

      您需要在稍后的升级过程中提供密码短语。

   b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

      `security key-manager external show -instance security key-manager key query`

7. 收集现有节点的系统 ID ：

   `MetroCluster node show -fields node-systemID , ha-partner-systemID , dr-partner-systemID , dr-auxiliary-systemID`

   以下输出显示了重新分配的驱动器。

```
::> metrocluster node show -fields node-systemid,ha-partner-systemid,dr-
partner-systemid,dr-auxiliary-systemid

dr-group-id cluster     node     node-systemid ha-partner-systemid dr-
partner-systemid dr-auxiliary-systemid
----------- ----------- -------- ------------- -------------------
------------------- ---------------------
1           cluster_A node_A_1   537403324     537403323
537403321           537403322
1           cluster_A node_A_2   537403323     537403324
537403322           537403321
1           cluster_B node_B_1   537403322     537403321
537403323           537403324
1           cluster_B node_B_2   537403321     537403322
537403324           537403323
4 entries were displayed.
```

删除调解器或 Tiebreaker 监控

升级平台之前，如果使用 Tiebreaker 或调解器实用程序监控 MetroCluster 配置，则必须删除监控。

步骤

1. 收集以下命令的输出：

   ```
   storage iscsi-initiator show
   ```

2. 从 Tiebreaker ，调解器或其他可启动切换的软件中删除现有 MetroCluster 配置。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤 …
Tiebreaker	"删除 MetroCluster 配置"
调解器	在 ONTAP 提示符处问题描述以下命令： `MetroCluster configuration-settings mediator remove`
第三方应用程序	请参见产品文档。

在维护之前发送自定义 AutoSupport 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到集群。
2. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours
   ```

   `maintenance-window-in-hours` 参数指定维护窗口的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
   ```

3. 在配对站点上重复上述步骤。

下一步是什么？

"切换 MetroCluster 配置"(英文)

升级控制器

切换MetroCluster IP配置

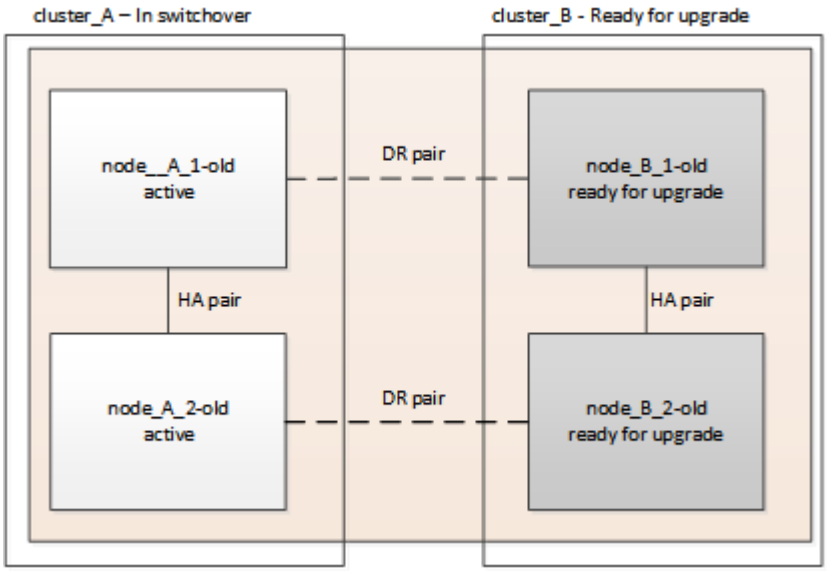
您可以将配置切换到site_A、以便可以升级site_B上的平台。

关于此任务

必须在 site_A 上执行此任务

完成此任务后：

- cluster-A处于活动状态、并为这两个站点提供数据。
- cluster-B处于非活动状态、已准备好开始升级过程。



步骤

1. 将 MetroCluster 配置切换到 site_A ，以便可升级 site_B 的节点：

   a. 对 cluster_A 执行问题描述以下命令：

      MetroCluster switchover -controller-replacement true`

      此操作可能需要几分钟才能完成。

   b. 监控切换操作：

      `MetroCluster` 操作显示

   c. 操作完成后，确认节点处于切换状态：

      `MetroCluster show`

   d. 检查 MetroCluster 节点的状态：

      `MetroCluster node show`

在控制器升级期间、协商切换后的聚合自动修复功能处于禁用状态。

下一步是什么?

"删除接口配置并卸载旧控制器"(英文)

删除接口配置并卸载旧的**MetroCluster IP**控制器

验证LIF放置是否正确。然后、删除旧控制器上的VLAN和接口组、并以物理方式卸载这些控制器。

关于此任务

- 您可以在旧控制器(NODE_B_1-Oold、NODE_B_2-Oold)上执行这些步骤。
- 您需要在此过程中使用在中收集的信息"将端口从旧节点映射到新节点"。

步骤

1. 启动旧节点并登录到节点:

   ```
   boot_ontap
   ```

2. 如果要升级到的系统使用*共享集群/HA端口*，请验证MetroCluster IP接口是否使用支持的IP地址。

   使用以下信息确定新系统是否使用共享集群/HA端口:

共享集群/HA端口

下表中列出的系统使用共享集群/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	• FAS50 • FAS70 • FAS90

共享的MetroCluster或HA端口

下表中列出的系统使用共享的MetroCluster HA/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	• FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500

a. 验证旧控制器上MetroCluster接口的IP地址：

```
MetroCluster configuration-settings interface show
```

b. 如果MetroCluster接口使用的是169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、请在继续升级之前、请参见"知识库文章“How to Modify the properties of a MetroCluster IP interface (如何修改Internet IP接口的属性)”"以修改接口IP地址。

如果MetroCluster接口配置有169.254.17.x或169.254.18.x IP地址，则不支持升级到使用*共享群集/HA端口*的任何系统。

3. 修改旧控制器上的集群间LUN、使其使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口不同的主端口。

要成功升级、需要执行此步骤。

旧控制器上的集群间LUN必须使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口不同的主端口。例如、在升级到AFF A90控制器时、HA互连端口为e1a和e7a、MetroCluster IP DR互连端口为e2b和e3b。如果旧控制器托管在端口e1a、e7a、e2b或e3b上、则必须移动这些控制器上的集群间LUN。

有关新节点上的端口分布和分配，请参阅 "Hardware Universe"。

a. 在旧控制器上、查看集群间的Sifs：

```
network interface show -role intercluster
```

根据旧控制器上的集群间是否使用与新控制器上用于HA互连或MetroCluster IP DR互连的端口相同的端口、执行以下操作之一。

如果集群间的**IFS…**	转至 …
使用相同的主端口	子步骤b.
使用其他主端口	第 4 步

b. [[controller_manual_upgrade prepare_network_ports_2b]]修改集群间Lifs以使用其他主端口：

```
network interface modify -vserver <vserver> -lif <intercluster_lif> -home
-port <port-not-used-for-ha-interconnect-or-mcc-ip-dr-interconnect-on-new-
nodes>
```

c. 验证所有集群间的SIFs是否都位于其新的主端口上：

```
network interface show -role intercluster -is-home false
```

此命令输出应为空、表示所有集群间的Rifs都位于各自的主端口上。

d. 还原不在主端口上的任何生命周期：

```
network interface revert -lif <intercluster_lif>
```

对不在主端口上的每个集群间LIF重复此命令。

4. [[controller_manual_upgrade prepare_network_ports_3]]将旧控制器上所有数据LI的主端口分配给新旧控制器模块上相同的通用端口。

如果旧控制器和新控制器没有通用端口、则不需要修改数据RIF。跳过此步骤并直接转到第 5 步。

a. 显示 LIF ：

```
network interface show
```

包括SAN和NAS在内的所有数据生命周期都由管理员启动、操作也会关闭、因为这些生命周期在切换站点(cluster A)启动。

b. 查看输出以查找未用作集群端口的旧控制器和新控制器上相同的通用物理网络端口。

例如， e0d 是旧控制器上的一个物理端口，也存在于新控制器上。e0d 不会用作集群端口，也不会在新控制器上用作其他端口。

有关平台型号的端口使用情况、请参见 "Hardware Universe"

c. 修改所有数据L以使用通用端口作为主端口：+
`network interface modify -vserver <svm-name> -lif <data-lif> -home-port <port-id>`

在以下示例中，此值为 "e0d" 。

例如：

```
network interface modify -vserver vs0 -lif datalif1 -home-port e0d
```

5. [[U台 升级_MANUAL_without _匹配_ports]]修改广播域以删除需要删除的VLAN和物理端口：

```
broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain <broadcast-domain-name> -ports <node-name:port-id>
```

对所有 VLAN 和物理端口重复此步骤。

6. 删除使用集群端口作为成员端口的所有 VLAN 端口，以及使用集群端口作为成员端口的接口组。

a. 删除VLAN端口：+
`network port vlan delete -node <node_name> -vlan-name <portid-vlandid>`

例如：

```
network port vlan delete -node node1 -vlan-name e1c-80
```

b. 从接口组中删除物理端口：

```
network port ifgrp remove-port -node <node_name> -ifgrp <interface-group-name> -port <portid>
```

例如：

```
network port ifgrp remove-port -node node1 -ifgrp a1a -port e0d
```

a. 从广播域中删除VLAN和接口组端口：

```
network port broadcast-domain remove-ports -ipspace <ipspace> -broadcast
-domain <broadcast-domain-name> -ports
<nodename:portname,nodename:portnamee>,..
```

b. 根据需要修改接口组端口以使用其他物理端口作为成员：

```
ifgrp add-port -node <node_name> -ifgrp <interface-group-name> -port <port-
id>
```

7. 暂停节点并显示 `LOADER`提示符：

```
halt -inhibit-takeover true
```

8. 连接到site_B上旧控制器(NODE_B_1-Oold和NODE_B_2-Oold)的串行控制台、并验证它是否显示`LOADER`提示符。
9. 收集 bootarg 值：

```
printenv
```

10. 断开节点B_1-old和节点B_2-old上的存储和网络连接。为缆线贴上标签、以便可以将其重新连接到新节点。
11. 断开 node_B_1-old 和 node_B_2-old 的电源线。
12. 从机架中卸下 node_B_1-old 和 node_B_2-old 控制器。

下一步是什么?

"设置新控制器"(英文)

设置新的**MetroCluster IP**控制器

将新的MetroCluster IP控制器装入机架并进行布线。

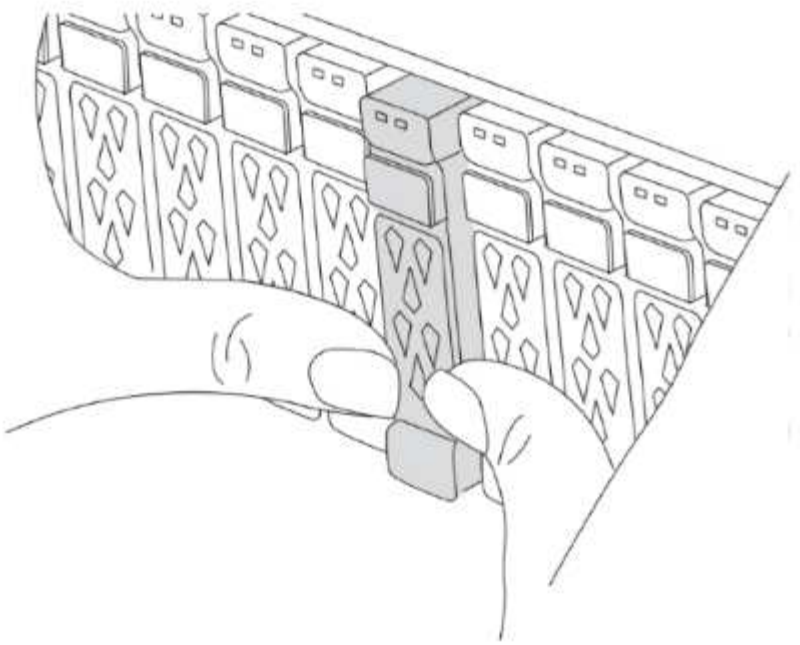
步骤

1. 根据需要规划新控制器模块和存储架的位置。

   机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的存储架数量。

2. 正确接地。
3. 如果您的升级需要更换控制器模块、例如从AFF A800升级到AFF A90系统或从AFF C800升级到AFF C80系统、则在更换控制器模块时、您必须从机箱中卸下控制器模块。对于所有其他升级，请跳至 第 4 步。

   在机箱正面、用拇指用力推入每个驱动器、直到您感觉到有一定的停机。这可确认驱动器已牢固地固定在机箱中板上。



4. [[ip_U台 升级_sO_sb_4]]安装控制器模块。

   您需要执行的安装步骤取决于您的升级是否需要更换控制器模块、或者是否需要使用IOM模块将旧控制器转换为外部磁盘架。

升级条件	请按照以下步骤操作...
• AFF 2020系统的AFF A150 • AFF 2020系统的AFF A220	控制器到外部磁盘架的转换
• AFF A90系统的AFF A800 • AFF C80系统的AFF C800 • AFF A250 到 AFF A30 系统 • AFF C250 到 AFF C30 系统 • AFF A70 到 AFF A90 系统	更换控制器模块
任何其他控制器升级组合	所有其他升级

控制器到外部磁盘架的转换

如果原始MetroCluster IP控制器为AFF A150或AFF A220型号、则可以将AFF A150或AFF A220 HA对转换为DS224C驱动器架、然后将其连接到新节点。

例如、在从AFF A150或AFF A220系统升级到AFF 2020系统时、您可以通过将AFF A150或AFF A220控制器模块更换为IOM12模块来将AFF A150或AFF A220 HA对转换为DS224C磁盘架。

步骤

a. 更换要使用IOM12磁盘架模块转换的节点中的控制器模块。

   "Hardware Universe"

b. 设置驱动器架 ID 。

   每个驱动器架（包括机箱）都需要一个唯一 ID 。

c. 根据需要重置其他驱动器架 ID 。

d. 关闭磁盘架。

e. 将转换后的驱动器架连接到新系统上的 SAS 端口，如果使用带外 ACP 布线，则连接到新节点上的 ACP 端口。

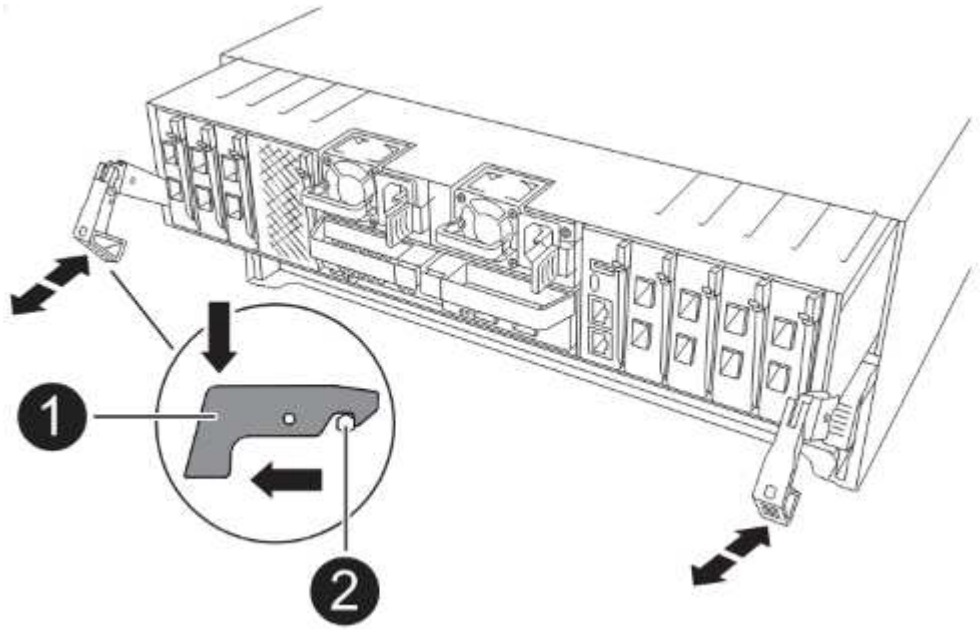
f. 打开转换后的驱动器架以及连接到新节点的任何其他驱动器架的电源。

g. 打开新节点的电源，然后按 Ctrl-C 访问启动环境提示符，以中断每个节点上的启动过程。

更换控制器模块

单独安装新控制器不适用于磁盘和控制器位于同一机箱中的集成系统的升级、例如、从AFF A800系统升级到AFF A90系统。关闭旧控制器后、您必须交换新控制器模块和I/O卡、如下图所示。

以下示例图像仅用于表示、控制器模块和I/O卡可能因系统而异。



所有其他升级

在机架或机柜中安装控制器模块。

5. 按照中所述为控制器的电源、串行控制台和管理连接布线"为 MetroCluster IP 交换机布线"。

   此时请勿连接与旧控制器断开连接的任何其他缆线。

   "ONTAP硬件系统文档"

6. 启动新节点并将其启动至维护模式。

下一步是什么?
"还原HBA配置并设置HA状态"(英文)

还原**HBA**配置并设置**MetroCluster IP**控制器和机箱的**HA**状态

在控制器模块中配置HBA卡、并验证和设置控制器和机箱的HA状态。

还原 HBA 配置

根据控制器模块中是否存在HBA卡以及HBA卡的配置、您需要为站点正确配置HBA卡。

步骤

1. 在维护模式下、为系统中的任何HBA配置设置：

   a. 检查端口的当前设置： `ucadmin show`

   b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 ...	使用此命令 ...
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator <adapter-name>`
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna <adapter-name>`
FC 目标	`fcadmin config -t target <adapter-name>`
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator <adapter-name>`

2. 退出维护模式：

   `halt`

   运行命令后、请等待、直到节点停留在提示符处 `LOADER` 。

3. 将节点启动回维护模式以应用配置更改：

```
boot_ontap maint
```

4. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

在新控制器和机箱上设置 **HA** 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   ```
   ha-config show
   ```

   所有组件的 HA 状态均应为 `mCCIP` 。

2. 如果为控制器或机箱显示的系统状态不正确、请设置HA状态：

   ```
   ha-config modify controller mccip
   ```

   ```
   ha-config modify chassis mccip
   ```

3. 验证并修改连接到NS224磁盘架或存储交换机的以太网端口。

   a. 验证连接到NS224磁盘架或存储交换机的以太网端口：

      ```
      storage port show
      ```

   b. 将连接到以太网磁盘架或存储交换机的所有以太网端口(包括用于存储和集群的共享交换机)设置为 `storage` 模式：

      ```
      storage port modify -p <port> -m storage
      ```

      示例：

      ```
      *> storage port modify -p e5b -m storage
      Changing NVMe-oF port e5b to storage mode
      ```

      要成功升级、必须在所有受影响的端口上设置此值。

      输出将报告连接到以太网端口的磁盘架中的磁盘 `sysconfig -v` 。

有关要升级到的系统的存储端口的信息、请参见 "Hardware Universe" 。

a. 验证是否 `storage` 已设置模式、并确认端口是否处于联机状态：

```
storage port show
```

4. 暂停节点： `halt`

   节点应停止在 `loader>` 提示符处。

5. 在每个节点上，检查系统日期，时间和时区： `show date`
6. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置日期： `set date <MM/dd/yyy>`
7. 在启动环境提示符处使用以下命令检查时间： `show time`
8. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置时间： `set time <hh ： mm ： ss>`
9. 保存设置： `saveenv`
10. 收集环境变量： `printenv`

从新控制器的机箱中移除内部驱动器

当您从仅有外部驱动器的系统升级到具有外部和内部驱动器（同一机箱中的磁盘和控制器）的系统时，您需要从新系统中删除或取消安装所有内部驱动器，直到升级完成。

此任务对于受影响系统上的控制器成功升级是必需的。

要确定您的升级组合是否受到影响，请参阅"支持的控制器升级" 。如果您的升级组合标有*注释 3*，则必须从新系统中移除或移除内部驱动器。

完成此任务后，任何内部驱动器都不应可访问。您将在稍后的步骤中将这些驱动器添加到新的控制器。

下一步是什么?

"更新交换机RCF并设置MetroCluster IP启动程序值"(英文)

更新交换机**RCF**并设置**MetroCluster IP**启动程序值

更新新平台的交换机参考配置文件(RCF)、并在控制器模块上设置MetroCluster IP启动程序值。

更新交换机**RCF**以适应新平台

您必须将交换机更新为支持新平台型号的配置。

关于此任务

您可以在包含当前正在升级的控制器的站点上执行此任务。在此操作步骤中显示的示例中，我们首先升级 site_B 。

当 site_A 上的控制器升级后， site_A 上的交换机将进行升级。

步骤

1. 准备IP交换机以应用新RCF。

按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

- "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
- "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
- "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

2. 下载并安装RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RCF"
   - "下载并安装Cisco IP RCF"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCF"

设置 **MetroCluster IP bootarg** 变量

您必须在新控制器模块上配置某些MetroCluster IP启动程序值。这些启动程序值必须与旧控制器模块上配置的值匹配。

关于此任务

- 您可以使用中先前升级过程中确定的UID和系统ID"在升级之前收集信息"。
- 根据您的平台型号、您可以使用参数指定VLAN ID `-vlan-id`。以下平台不支持 `-vlan-id`参数：
  - FAS8200 和 AFF A300
  - AFF A320
  - FAS9000和AFF A700
  - AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

    所有其他平台均支持 `-vlan-id` 参数。
- 您设置的MetroCluster启动程序值取决于新系统使用的是共享集群/HA端口还是共享MetroCluster或HA端口。

共享集群/HA端口

下表中列出的系统使用共享集群/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	• FAS50 • FAS70 • FAS90

共享的MetroCluster或HA端口

下表中列出的系统使用共享的MetroCluster HA/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	• FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500

步骤

1. 在 `loader>` 提示符处，在 site_B 的新节点上设置以下 bootarg ：

   您执行的步骤取决于新平台型号使用的端口。

使用共享集群/**HA**端口的系统

a. 设置以下Bootargs：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id>

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id>
```

如果接口使用的是默认VLAN ID、则 `vlan-id`不需要参数。

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_1-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_2-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,0,172.17.26.12,172.17.26.13,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,0,172.17.27.12,172.17.27.13,130
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_1-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_2-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,0,172.17.26.12,172.17.26.13
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,0,172.17.27.12,172.17.27.13
```

使用共享的**MetroCluster**或**HA**端口的系统

a. 设置以下Bootargs：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id>

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config <local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id>
```

如果接口使用的是默认VLAN ID、则 `vlan-id`不需要参数。

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_1-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例将使用VLAN 120 (第一个网络)和VLAN 130 (第二个网络)为NODE_B_2-NEW设置值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,172.17.26.10,172.17.26.12,172.17.26.13,120
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,172.17.27.10,172.17.27.12,172.17.27.13,130
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_1-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12
```

以下示例将使用默认VLAN为所有MetroCluster IP DR连接设置NODE_B_2-NEW的值：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.11/23,0,172.17.26.10,172.17.26.12,172.17.26.13
setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.11/23,0,172.17.27.10,172.17.27.12,172.17.27.13
```

2. 在新节点的 LOADER 提示符处，设置 UUID：

```
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid <partner-cluster-UUID>
```

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid <local-cluster-UUID>

setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid <DR-partner-node-UUID>

setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid <DR-aux-partner-node-UUID>

setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid <local-node-UUID>
```

a. 设置 node_B_1-new 上的 UUID：

以下示例显示了用于设置 node_B_1-new 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-
00a098ca379f
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-
00a098908039
```

b. 设置 node_B_2-new 上的 UUID：

以下示例显示了用于设置 node_B_2-new 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
```

3. 从已启动的站点运行以下命令、以确定原始系统是否配置了高级驱动器分区(ADP)：

d展示

如果配置了ADP、则输出中的"container type"列将显示"shared" `disk show` 。如果"container type"具有任何其他值、则系统上未配置ADP。以下示例输出显示了配置了ADP的系统：

```
::> disk show
                    Usable               Disk    Container   Container
Disk                Size       Shelf Bay Type    Type        Name
Owner

Info: This cluster has partitioned disks. To get a complete list of
spare disk
      capacity use "storage aggregate show-spare-disks".
----------------    ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
1.11.0              894.0GB    11    0   SSD      shared     testaggr
node_A_1
1.11.1              894.0GB    11    1   SSD      shared     testaggr
node_A_1
1.11.2              894.0GB    11    2   SSD      shared     testaggr
node_A_1
```

4. 如果原始系统配置了用于ADP的分区磁盘、请在每个替代节点的提示符处启用它 `LOADER`：

   `setenv bootarg.mcc.ADP 启用 true`

5. 设置以下变量：

   `setenv bootarg.mcc.local_config_id <original-sys-id>`

   `setenv bootarg.mcc.dr_partner <dr-partner-sys-id>`

   > 必须将 `setenv bootarg.mcc.local_config_id` 变量设置为 * 原始 * 控制器模块 node_B_1-old 的 sys-id 。

   a. 设置 node_B_1-new 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_B_1-new 上的值的命令：

      ```
      setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403322
      setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403324
      ```

   b. 设置 node_B_2-new 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_B_2-new 上的值的命令：

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403321
setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403323
```

6. 如果对外部密钥管理器使用加密，请设置所需的 boottargets：

```
setenv bootarg.kmip.init.ipaddr

setenv bootarg.kmip.kmip.init.netmask

setenv bootarg.kmip.kmip.init.gateway

setenv bootarg.kmip.kmip.init.interface
```

下一步是什么?

"重新分配根聚合磁盘"(英文)

将根聚合磁盘重新分配给新的**MetroCluster IP**控制器模块

使用先前收集的系统ID将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块。

关于此任务

旧系统ID在中标识 "在升级之前收集信息"。

您可以在维护模式下执行这些步骤。

根聚合磁盘是控制器升级过程中唯一必须重新分配的磁盘。数据聚合的磁盘所有权在切换/切回操作中进行处理。

步骤

1. 将系统启动至维护模式：

```
boot_ontap maint
```

2. 从维护模式提示符处显示 node_B_1-new 上的磁盘：

d 展示 -A

在继续进行磁盘重新分配之前、请验证属于节点根聚合的pool0和pool1磁盘是否显示在输出中 `disk show`。在以下示例中、输出列出了由NODE_B_1-Oold拥有的pool0和pool1磁盘。

命令输出将显示新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是、旧系统ID (537403322)仍拥有根聚合磁盘。此示例不会显示MetroCluster配置中其他节点拥有的驱动器。

```
*> disk show -a
Local System ID: 1574774970
DISK                  OWNER                  POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------          ---------              -----  -------------
-------------         -------------
prod3-rk18:9.126L44   node_B_1-old(537403322)  Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
prod4-rk18:9.126L49   node_B_1-old(537403322)  Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
prod4-rk18:8.126L21   node_B_1-old(537403322)  Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
prod2-rk18:8.126L2    node_B_1-old(537403322)  Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
prod2-rk18:8.126L3    node_B_1-old(537403322)  Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
prod1-rk18:9.126L27   node_B_1-old(537403322)  Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-old(537403322)  node_B_1-old(537403322)
.
.
.
```

3. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器。

如果您使用的是 ADP	然后使用此命令 ...
是的。	`disk reassign -s <old-sysid> -d <new-sysid> -r <dr-partner-sysid>`
否	`disk reassign -s <old-sysid> -d <new-sysid>`

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   `disk reassign -s <old-sysid> -d <new-sysid>`

   以下示例显示了在非 ADP 配置中重新分配驱动器的情况：

```
*> disk reassign -s 537403322 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 537403322.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 验证是否已正确重新分配根聚合的磁盘：

   d展示

   s存储聚合状态

```
*> disk show
Local System ID: 537097247

  DISK                    OWNER                    POOL   SERIAL NUMBER
HOME                    DR HOME
------------             -------------            -----  -------------
-------------           -------------
prod03-rk18:8.126L18 node_B_1-new(537097247)  Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
prod04-rk18:9.126L49 node_B_1-new(537097247)  Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
prod04-rk18:8.126L21 node_B_1-new(537097247)  Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
prod02-rk18:8.126L2  node_B_1-new(537097247)  Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
prod02-rk18:9.126L29 node_B_1-new(537097247)  Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
prod01-rk18:8.126L1  node_B_1-new(537097247)  Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-new(537097247)   node_B_1-new(537097247)
::>
::> aggr status
           Aggr          State           Status                 Options
aggr0_node_B_1           online          raid_dp, aggr          root,
nosnap=on,
                                         mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                                         fast zeroed
                                         64-bit
```

下一步是什么?

"启动新控制器并还原LIF配置"(英文)

启动新的**MetroCluster IP**控制器并还原**LIF**配置

启动新控制器、并验证是否已在适当的节点和端口上托管了此类控制器。

启动新控制器

您必须启动新控制器，并注意确保 bootarg 变量正确无误，如果需要，请执行加密恢复步骤。

步骤

1. 暂停新节点：

```
halt
```

2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets：

```
setenv bootarg.kmip.init.ipaddr <ip-address>

setenv bootarg.kmip.init.netmask <netmask>

setenv bootarg.kmip.init.gateway <gateway-addres>

setenv bootarg.kmip.init.interface <interface-id>
```

3. 检查 partner-sysid 是否为最新版本：

```
printenv partner-sysid
```

如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

```
setenv partner-sysid <partner-sysID>
```

4. 显示 ONTAP 启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

5. 如果使用根加密，请为密钥管理配置选择启动菜单选项。

如果您使用的是 ...	选择此启动菜单选项 ...
板载密钥管理	选项 10 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 11 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

6. 从启动菜单中，选择 "` （ 6 ） Update flash from backup config` " 。

> 选项6会在该过程完成之前重新启动节点两次。

对系统ID更改提示回答"`y`"。等待第二条重新启动消息：

```
Successfully restored env file from boot media...

Rebooting to load the restored env file...
```

7. 在提示符处 LOADER、验证引导程序值并根据需要更新这些值。

使用中的步骤"设置 MetroCluster IP bootarg 变量"。

8. 验证配对系统是否正确：

   `printenv partner-sysid`

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

   `setenv partner-sysid <partner-sysID>`

9. 如果使用根加密，请为密钥管理配置再次选择启动菜单选项。

如果您使用的是 ...	选择此启动菜单选项 ...
板载密钥管理	选项 `10` 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11`" 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

   根据密钥管理器设置，执行恢复操作步骤的方法是选择选项 "`10`" 或选项 "`11`"，然后在第一个启动菜单提示符处选择选项 `6`。要完全启动节点，您可能需要重复恢复操作步骤，然后选择 "`1`"（正常启动）。

10. 等待已更换的节点启动。

    如果任一节点处于接管模式，请使用 `storage failover giveback` 命令执行交还。

11. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 ...	使用此命令 ...
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
外部密钥管理	`security key-manager external restore -vserver <SVM> -node <node> -key-server <host_name`

12. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

       `network port broadcast-domain show`

    b. 如果为新升级的控制器上的数据端口创建了新的广播域、请删除此广播域：

       仅删除新广播域。请勿删除在开始升级之前存在的任何广播域。

```
broadcast-domain delete -broadcast-domain <broadcast_domain_name>
```

c. 根据需要向广播域添加端口。

"在广播域中添加或删除端口"

d. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

VLAN和接口组成员资格可能与旧节点不同。

"创建VLAN"

"用于创建接口组的Combi物理端口"

验证并还原 LIF 配置

验证 LIF 是否托管在升级操作步骤开始时映射的相应节点和端口上。

关于此任务

- 此任务在 site_B 上执行
- 请参见您在中创建的端口映射计划"将端口从旧节点映射到新节点"。

> 在执行切回之前、您必须验证新节点上的数据SIFs位置是否正确。切回配置时、ONTAP会尝试恢复由这些LUN使用的主端口上的流量。如果主端口与交换机端口和VLAN的连接不正确、则可能会发生I/O故障。

步骤

1. 在切回之前、请验证是否已在相应的节点和端口上托管了这些文件。

a. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 显示LIF、并确认每个数据LIF使用的主端口正确无误：

```
network interface show
```

c. 修改未使用正确主端口的任何SID:

```
network interface modify -vserver <svm-name> -lif <data-lif> -home-port
<port-id>
```

如果此命令返回错误、您可以覆盖端口配置：

```
vserver config override -command "network interface modify -vserver <svm-
name> -home-port <active_port_after_upgrade> -lif <lif_name> -home-node
<new_node_name>"
```

在 `vserver config override` 命令中输入 network interface modify 命令时，您不能使用选项卡自动完成功能。您可以使用 autoscomplete 创建网络 `interface modify` ，然后将其括在 `vserver config`

`override` 命令中。

a. 确认现在所有数据Sifs都位于正确的主端口上：

```
network interface show
```

b. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

2. 将接口还原到其主节点：

```
network interface revert * -vserver <svm-name>
```

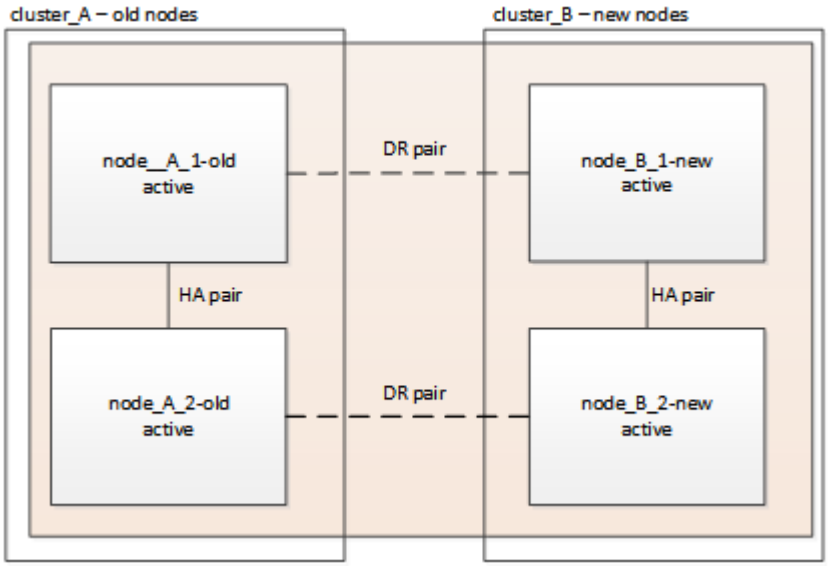
根据需要对所有 SVM 执行此步骤。

下一步是什么?

"切回MetroCluster配置"(英文)

切回**MetroCluster IP**配置

执行切回操作以使MetroCluster配置恢复正常运行。site_A 上的节点仍在等待升级。



步骤

1. 在 site_B 上执行 `MetroCluster node show` 命令并检查输出。问题描述

a. 验证新节点的表示是否正确。

b. 验证新节点是否处于 " 正在等待切回状态 " 。

2. 从活动集群（未进行升级的集群）中的任何节点运行所需的命令，以执行修复和切回。

a. 修复数据聚合： + MetroCluster heal aggregates`

b. 修复根聚合：

MetroCluster 修复根`

c. 切回集群：

`MetroCluster` 切回

3. 检查切回操作的进度：

`MetroCluster show`

当输出显示 `waiting for-switchback` 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

当输出显示正常时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。此命令处于高级权限级别。

下一步是什么？

"完成升级"(英文)

完成MetroCluster IP控制器升级

升级控制器模块后、请执行必要的任务以完成控制器升级。

检查 **MetroCluster** 配置的运行状况

升级控制器模块后，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况。

关于此任务

您可以对MetroCluster配置中的任何节点执行此任务。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`
   b. 执行 MetroCluster check： + MetroCluster check run`
   c. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`
2. 验证 MetroCluster 连接和状态。
   a. 检查 MetroCluster IP 连接：

      ```
      storage iscsi-initiator show
      ```

   b. 检查节点是否正在运行：

      ```
      MetroCluster node show
      ```

   c. 检查 MetroCluster IP 接口是否已启动：

      ```
      MetroCluster configuration-settings interface show
      ```

   d. 检查本地故障转移是否已启用：

      s存储故障转移显示

升级**cluster-A**上的节点

要升级站点A上的cluster-A上的节点、必须重复执行升级任务

步骤

1. 重复上述步骤以升级cluster-A上的节点，从开始"准备升级。"。

   当您重复该过程时，所有对集群和节点的示例引用都将被逆转。例如，如果提供了从 cluster_A 切换的示例，则您将从 cluster_B 切换

将内部驱动器重新添加到新控制器

如果您从仅具有外部驱动器的系统升级到具有外部和内部驱动器（磁盘和控制器位于同一机箱中）的系统，则可以添加或重新安装从新系统的内部插槽中移除或取消安装的磁盘。您可以在两个站点的升级完成且集群处于正常状态后随时执行此操作。

重新添加或重新安装驱动器后，即可根据需要在ONTAP中使用它们。

此任务仅适用于某些升级组合。有关详细信息、请参见 "从新控制器的机箱中移除内部驱动器" 。

还原 **Tiebreaker** 或调解器监控

完成 MetroCluster 配置升级后，您可以使用 Tiebreaker 或调解器实用程序恢复监控。

步骤

1. 根据需要使用适用于您的配置的操作步骤还原监控。

如果您使用的是 ...	使用此操作步骤
Tiebreaker	"添加 MetroCluster 配置"。
调解器	"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器"(英文)
第三方应用程序	请参见产品文档。

维护后发送自定义 **AutoSupport** 消息

完成升级后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

步骤

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。
   a. 问题描述以下命令： + `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`
   b. 在配对集群上重复此命令。

配置端到端加密

如果系统支持、则可以对MetroCluster IP站点之间的后端流量(例如NVlog和存储复制数据)进行加密。请参见 "配置端到端加密" 有关详细信息 ...

使用切换和切回功能将MetroCluster IP配置中的AFF A700/FAS9000控制器升级到AFF A900/FAS9500 (ONTAP 9.10.1或更高版本)

升级配对集群上的控制器模块时，您可以使用 MetroCluster 切换操作为客户端提供无中断服务。无法在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

关于此任务

- 要将AFF A700控制器模块升级到AFF A900、这些控制器必须运行ONTAP 9.10.1或更高版本。
- 要将FAS9000控制器模块升级到FAS9000、这些控制器必须运行ONTAP 9.10.1P3或更高版本。
- 配置中的所有控制器都应在同一维护期间进行升级。

在此维护活动之外、不支持使用AFF A700和AFF A900、FAS9000和FAS9500控制器运行MetroCluster 配置。

- IP 交换机必须运行受支持的固件版本。
- 您将在新平台上重复使用原始平台的 IP 地址，网络掩码和网关。
- 以下示例名称在此操作步骤 的示例和图形中均使用：
  - site_A
    - 升级前：
      - node_A_1-A700
      - node_A_2-A700
    - 升级后：
      - node_A_1-A900
      - node_A_2-A900
  - 站点 B
    - 升级前：
      - node_B_1-A700
      - node_B_2-A700
    - 升级后：
      - node_B_1-A900
      - node_B_2-A900

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

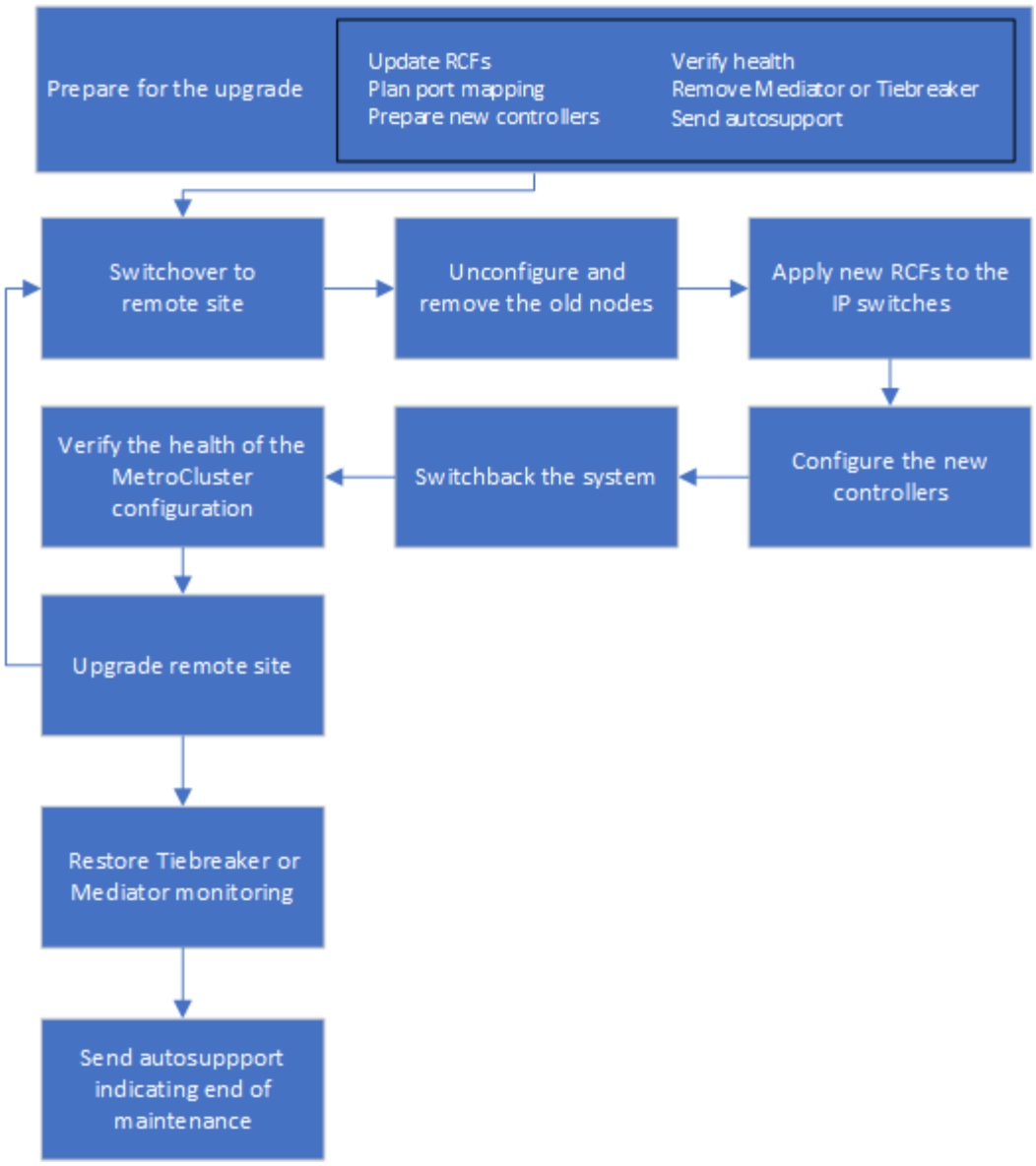
- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

用于升级 **MetroCluster IP** 配置中控制器的工作流

您可以使用工作流图帮助您规划升级任务。



准备升级。

在对现有 MetroCluster 配置进行任何更改之前，您必须检查此配置的运行状况，准备新平台并执行其他各种任务。

清除**AFF A700**或**FAS9000**控制器上的插槽**7**

AFF A900或FAS9500上的MetroCluster 配置使用插槽5和7中DR卡上的每个端口之一。开始升级之前、如果AFF A700或FAS9000上的插槽7中有卡、则必须将其移动到集群中所有节点的其他插槽中。

升级控制器之前，请更新 **MetroCluster** 交换机 **RCF** 文件

执行此升级时、您必须更新MetroCluster 交换机上的RCF文件。下表提供了AFF A900/FAS9500VLAN MetroCluster IP配置支持的VLAN范围。

平台型号	支持的 VLAN ID

• AFF A900或FAS9500	• 10 • 20 • 介于 101 到 4096 之间的任何值（含 101 到 4096 ）。

- 如果交换机未配置支持的最低 RCF 文件版本，则必须更新 RCF 文件。有关适用于您的交换机型号的正确 RCF 文件版本，请参见 "RcfFileGenerator 工具"。以下步骤适用于 RCF 文件应用程序。

步骤

1. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
   - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
   - "将NVIDIA IP交换机重置为出厂默认值"

2. 下载并安装 RCF 文件。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RC框架 文件"
   - "下载并安装Cisco IP RCC文件"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCP文件"

将端口从旧节点映射到新节点

从AFF A700升级到AFF A900或从FAS9000升级到FAS9500时、您不会更改数据网络端口、FCP SAN适配器端口以及SAS和NVMe存储端口。数据 LIF 在升级期间和升级后始终保持在原位。因此，您不需要将网络端口从旧节点映射到新节点。

在站点升级之前验证 **MetroCluster** 运行状况

在执行升级之前，您需要验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接性。

> 在升级第一个站点的控制器之后、升级第二个站点的控制器之前，运行 `metrocluster check run` 其次是 `metrocluster check show`返回错误 `config-replication`字段。此错误表示每个站点的节点之间的 NVRAM 大小不匹配，并且当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。您可以忽略此错误，直到灾难恢复组中的所有节点的控制器升级完成。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查节点是否为多路径： `+node run -node node-name sysconfig -a`

      您应对 MetroCluster 配置中的每个节点使用此命令问题描述。

b. 验证配置中是否没有损坏的磁盘： + `storage disk show -broken`

   您应在 MetroCluster 配置中的每个节点上问题描述此命令。

c. 检查是否存在任何运行状况警报：

   `s`系统运行状况警报显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。

d. 验证集群上的许可证：

   `s`系统许可证显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。

e. 验证连接到节点的设备：

   `network device-discovery show`

   您应在每个集群上问题描述此命令。

f. 验证两个站点上的时区和时间设置是否正确：

   集群日期显示

您应在每个集群上问题描述此命令。您可以使用 `cluster date` 命令配置时间和时区。

2. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。
   a. 确认 MetroCluster 配置，并且操作模式为 `normal` ： + MetroCluster show`
   b. 确认显示所有预期节点： + MetroCluster node show`
   c. 问题描述以下命令：

      `MetroCluster check run`

   d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

3. 使用 Config Advisor 工具检查 MetroCluster 布线。
   a. 下载并运行 Config Advisor 。

      "NetApp 下载： Config Advisor"

   b. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

在升级之前收集信息

在升级之前，您必须收集每个节点的信息，并在必要时调整网络广播域，删除任何 VLAN 和接口组以及收集加密信息。

步骤

1. 记录每个节点的物理布线，根据需要为缆线添加标签，以便为新节点正确布线。
2. 收集每个节点的以下命令输出：
   - `MetroCluster interconnect show`
   - `MetroCluster configuration-settings connection show`
   - `network interface show -role cluster ， node-mgmt`
   - `network port show -node node_name -type physical`
   - `network port vlan show -node node-name`
   - `network port ifgrp show -node node_name -instance`
   - `network port broadcast-domain show`
   - 网络端口可访问性 `show -detail`
   - `network IPspace show`
   - `volume show`
   - s存储聚合显示
   - `ssystem node run -node node-name sysconfig -a`
   - `SVM FCP` 启动程序 `show`
   - s存储磁盘显示
   - `MetroCluster configuration-settings interface show`
3. 收集 site_B （当前正在升级其平台的站点）的 UUID： `MetroCluster node show -fields node-cluster-uuid ， node-uuid`

   必须在新的 site_B 控制器模块上准确配置这些值，以确保成功升级。将这些值复制到文件，以便稍后在升级过程中将其复制到正确的命令中。+ 以下示例显示了包含 UUID 的命令输出：

```
cluster_B::> metrocluster node show -fields node-cluster-uuid, node-uuid
   (metrocluster node show)
dr-group-id cluster     node   node-uuid
node-cluster-uuid
----------- --------- -------- ------------------------------------
------------------------------
1           cluster_A node_A_1-A700 f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
1           cluster_A node_A_2-A700 aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
1           cluster_B node_B_1-A700 f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
1           cluster_B node_B_2-A700 bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
4 entries were displayed.
cluster_B::*
```

建议您将 UUID 记录到如下表中。

集群或节点	UUID
集群 B	07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_1-A700	f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_2-A700	bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
cluster_A	ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
node_A_1-A700	f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
node_A_2-A700	aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35

4. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

   您应收集以下命令的输出：

   - `fcp adapter show -instance`
   - `fcp interface show -instance`
   - `iscsi interface show`
   - `ucadmin show`

5. 如果根卷已加密，请收集并保存用于 key-manager 的密码短语： `security key-manager backup show`

6. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。对于追加信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器： `security key-manager on板 载 show-backup` + 您稍后将在升级操作步骤中需要密码短语。

   b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

```
security key-manager external show -instance
security key-manager key query
```

7. 收集现有节点的系统 ID： `MetroCluster node show -fields node-systemID ， ha-partner-systemID ， dr-partner-systemID ， dr-auxiliary-systemID`

   以下输出显示了重新分配的驱动器。

```
::> metrocluster node show -fields node-systemid,ha-partner-systemid,dr-
partner-systemid,dr-auxiliary-systemid

dr-group-id cluster     node     node-systemid ha-partner-systemid dr-
partner-systemid dr-auxiliary-systemid
----------- ----------- -------- ------------- -------------------
------------------- ---------------------
1           cluster_A node_A_1-A700   537403324     537403323
537403321           537403322
1           cluster_A node_A_2-A700   537403323     537403324
537403322           537403321
1           cluster_B node_B_1-A700   537403322     537403321
537403323           537403324
1           cluster_B node_B_2-A700   537403321     537403322
537403324           537403323
4 entries were displayed.
```

删除调解器或 **Tiebreaker** 监控

升级平台之前，如果使用 Tiebreaker 或调解器实用程序监控 MetroCluster 配置，则必须删除监控。

步骤

1. 收集以下命令的输出：

```
storage iscsi-initiator show
```

2. 从 Tiebreaker ，调解器或其他可启动切换的软件中删除现有 MetroCluster 配置。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤 …

Tiebreaker	"删除 MetroCluster 配置" 在_MetroCluster Tiebreaker 安装和配置内容_
调解器	在 ONTAP 提示符处问题描述以下命令： `MetroCluster configuration-settings mediator remove`
第三方应用程序	请参见产品文档。

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到集群。
2. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息：

   `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours`

   `maintenance-window-in-hours` 参数指定维护窗口的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

   `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

3. 在配对站点上重复上述步骤。

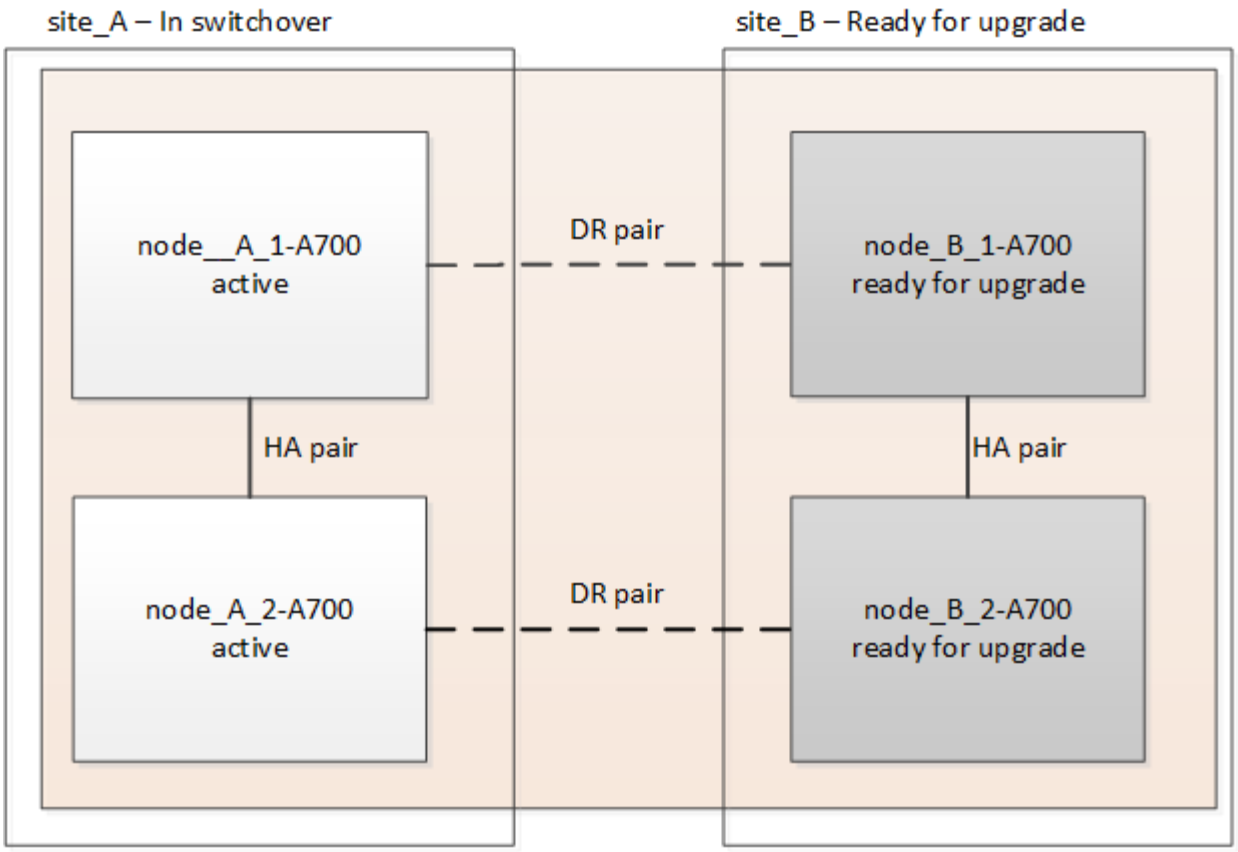
切换 MetroCluster 配置

您必须将配置切换到 site_A ，以便可以升级 site_B 上的平台。

关于此任务

必须在 site_A 上执行此任务

完成此任务后， site_A 处于活动状态，并为两个站点提供数据。site_B 处于非活动状态，并已准备好开始升级过程。



步骤

1. 将 MetroCluster 配置切换到 site_A ，以便可升级 site_B 的节点：

   a. 对 site_A 执行问题描述以下命令：

      MetroCluster switchover -controller-replacement true`

      此操作可能需要几分钟才能完成。

   b. 监控切换操作：

      `MetroCluster` 操作显示

   c. 操作完成后，确认节点处于切换状态：

      `MetroCluster show`

   d. 检查 MetroCluster 节点的状态：

      `MetroCluster node show`

在控制器升级期间禁用协商切换后自动修复聚合。site_B 上的节点会在 `LOADER` 提示符处暂停和停止。

删除**AFF A700**或**FAS9000**平台控制器模块和**NVS**

关于此任务

如果您尚未接地，请正确接地。

步骤

1. 从 site_B 的两个节点收集 bootarg 值： `printenv`
2. 关闭 site_B 上的机箱

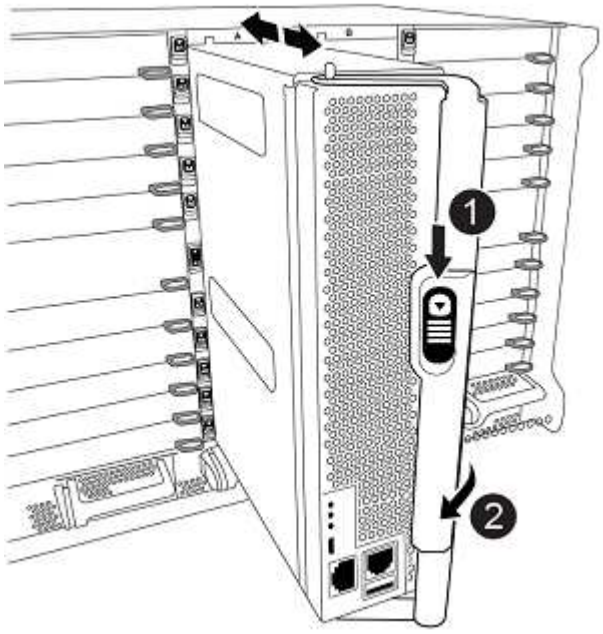
卸下**AFF A700**或**FAS9000**控制器模块

使用以下操作步骤 删除AFF A700或FAS9000控制器模块

步骤

1. 在卸下控制器模块之前，请断开控制台缆线（如果有）以及管理缆线与控制器模块的连接。
2. 解锁控制器模块并将其从机箱中卸下。

   a. Slide the orange button on the cam handle downward until it unlocks.



	Cam handle release button
	Cam handle

   a. Rotate the cam handle so that it completely disengages the controller module from the chassis, and then slide the controller module out of the chassis.Make sure that you support the bottom of the controller module as you slide it out of the chassis.

卸下**AFF A700**或**FAS9000 NVS**模块

使用以下操作步骤 删除AFF A700或FAS9000 NVS模块。

注意：NVS模块位于插槽6中、与系统中的其他模块相比、高度是其两倍。

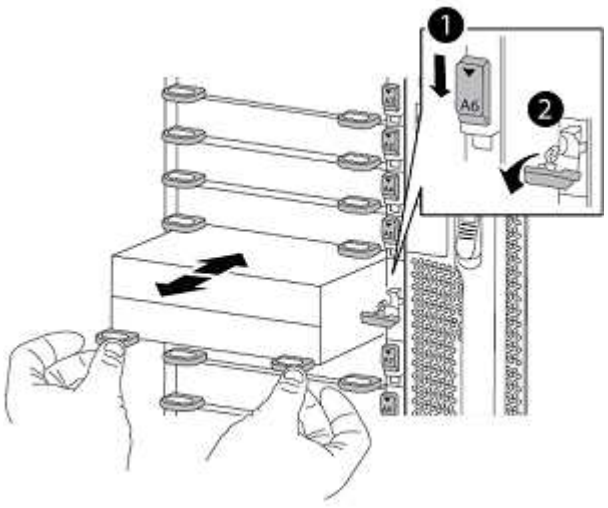
步骤

1. 从插槽 6 解锁 NVS 并将其卸下。

   a. 按下带字母和编号的 "CAB" 按钮。The cam button moves away from the chassis.

   b. Rotate the cam latch down until it is in a horizontal position.NVS 从机箱中分离并移动几英寸。

   c. 拉动模块侧面的拉片，将 NVS 从机箱中卸下。



	Lettered and numbered I/O cam latch
	I/O latch completely unlocked

2. 如果您使用的附加模块在AFF A700或FAS9000 NVS上用作核心转储设备、请勿将其传输到AFF A900或FAS9500NVS。请勿将任何部件从AFF A700或FAS9000控制器模块和NVS传输到AFF A900或FAS9500模 块。

安装AFF A900或FAS9500NVS和控制器模块

您必须在site_B的两个节点上安装升级套件中提供的AFF A900或FAS9500NVS和控制器模块请勿将核心转储设备从AFF A700或FAS9000 NVS模块移至AFF A900或FAS9500NVS模块。

关于此任务

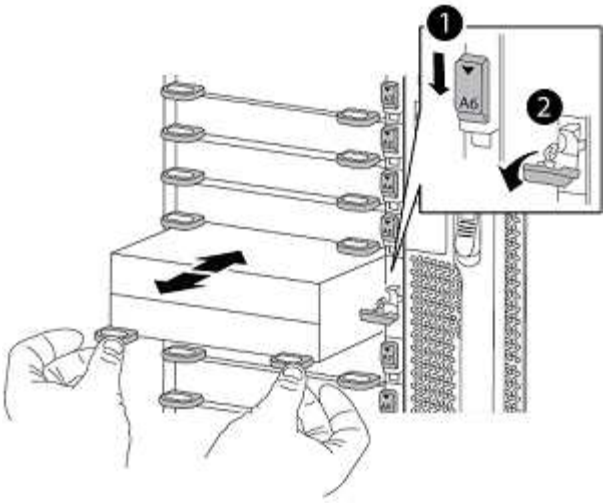
如果您尚未接地，请正确接地。

安装AFF A900或FAS9500NVS

使用以下操作步骤 在site_B的两个节点的插槽6中安装AFF A900或FAS9500NVS

步骤

1. 将 NVS 与插槽 6 中机箱开口的边缘对齐。
2. 将 NVS 轻轻滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮闩锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮闩锁一直向上推，以将 NVS 锁定到位。



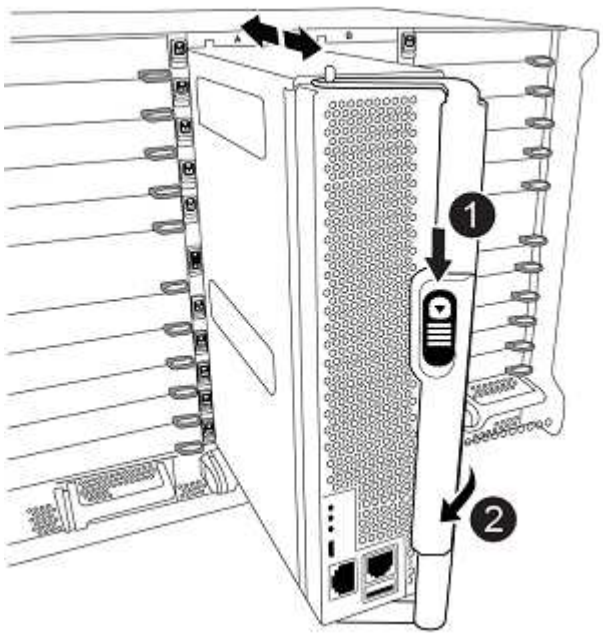
	Lettered and numbered I/O cam latch
	I/O latch completely unlocked

安装**AFF A900**或**FAS9500**控制器模块。

使用以下操作步骤 安装AFF A900或FAS9500控制 器模块。

步骤

1. Align the end of the controller module with the opening in the chassis, and then gently push the controller module halfway into the system.
2. Firmly push the controller module into the chassis until it meets the midplane and is fully seated.控制器模块完全就位后，锁定闩锁会上升。注意：为避免损坏连接器，请勿在将控制器模块滑入机箱时用力过大。
3. 使用缆线将管理和控制台端口连接到控制器模块。



	Cam handle release button
	Cam handle

4. 在每个节点的插槽 7 中安装第二个 X91146A 卡。
   a. 将 e5b 连接移动到 e7b 。
   b. 将 e5a 连接移至 e5b 。

   集群中所有节点上的插槽7均应为空、如一节所述 将端口从旧节点映射到新节点 。

5. 打开机箱电源并连接到串行控制台。
6. BIOS 初始化后，如果节点启动自动启动，请按 Ctrl-C 中断自动启动
7. 自动启动中断后，节点将在 LOADER 提示符处停止。如果您未及时中断自动启动，而 node1 开始启动，请等待提示符按 Ctrl-C 进入启动菜单。节点停留在启动菜单后，使用选项 8 重新启动节点并在重新启动期间中断自动启动。
8. 在 LOADER 提示符处，设置默认环境变量： set-defaults
9. 保存默认环境变量设置： `saveenv`

site_B 上的网络启动节点

在交换AFF A900或FAS9500控制 器模块和NVS之后、您需要通过网络启动AFF A900或FAS9500节点、并安装与集群上运行的相同ONTAP 版本和修补程序级别。术语 netboot 表示从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备网络启动时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本添加到系统可以访问的 Web 服务器上。无法检查AFF A900或FAS9500控制器模块启动介质上安装的ONTAP 版本、除非该模块安装在机箱中并已启动。AFF A900或FAS9500启动介质上的ONTAP 版本必须与要升级的AFF A700或FAS9000系统上运行的ONTAP 版本相同、并且主启动映像和备份启动映像都应匹配。您可以通过在启动菜单中依次执行 netboot 和 `wipeconfig` 命令来配置映像。如果控制器模块先前已在另一个集群中使用，则 `wipeconfig` 命令将清除启动介质上的任何剩余配置。

开始之前

- 确认您可以使用系统访问 HTTP 服务器。
- 您需要从 NetApp 支持站点下载适用于您的系统和正确版本的 ONTAP 所需的系统文件。

关于此任务

如果安装的 ONTAP 版本与原始控制器上安装的版本不同，则必须通过网络启动新控制器。安装每个新控制器后，您可以从 Web 服务器上存储的 ONTAP 9 映像启动系统。然后，您可以将正确的文件下载到启动介质设备，以供后续系统启动。

步骤

1. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。
2. 步骤 `2-download-software]]` 从 `NetApp` 支持站点的软件下载部分下载相应的 `ONTAP` 软件，并将 ontap-version_image.tgz 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 切换到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。
4. 您的目录列表应包含 <ontap_version>_image.tgz 。

5. 通过选择以下操作之一来配置网络启动连接。

   您应使用管理端口和 IP 作为网络启动连接。请勿使用数据 LIF IP ，否则在执行升级期间可能会发生数据中断。

动态主机配置协议（ DCHP ）	那么 …
正在运行	在启动环境提示符处使用以下命令自动配置连接： `ifconfig e0M -auto`
未运行	在启动环境提示符处使用以下命令手动配置连接： `ifconfig e0M -addr=<filer_addr> -mask=<netmask> -gw=< 网关 > -dns=<dns_addr> domain=<dns_domain>` ` <filer_addr>` 是存储系统的 IP 地址。` < 网络掩码 >` 是存储系统的网络掩码。` < 网关 >` 是存储系统的网关。` <dns_addr>` 是网络上名称服务器的 IP 地址。此参数是可选的。` <dns_domain>` 是域名服务（ DNS ）域名。此参数是可选的。注意：您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，请在固件提示符处输入 `help ifconfig` 。

6. 对NODE_B_1执行网络启动：
   `netboot http://<web_server_ip/path_to_web_accessible_directory>/netboot/kernel`

   ` <path_to_the_web-accessible_directory>` 应指向您在中下载 ` <ontap_version>\_image.tgz` 的位置 第 2 步。

   请勿中断启动。

7. 等待AFF A900或FAS9500控制 器模块上当前运行的node_B_1启动、并显示启动菜单选项、如下所示：

```
Please choose one of the following:

(1)  Normal Boot.
(2)  Boot without /etc/rc.
(3)  Change password.
(4)  Clean configuration and initialize all disks.
(5)  Maintenance mode boot.
(6)  Update flash from backup config.
(7)  Install new software first.
(8)  Reboot node.
(9)  Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)?
```

8. 从启动菜单中，选择选项 （ 7 ） Install new software first. 此菜单选项可下载新的 ONTAP 映像并将其安装到启动设备中。注意：请忽略以下消息： HA 对上的无中断升级不支持此操作步骤。 本说明将适用场景无中断 ONTAP 软件升级，而不是控制器升级。

   请始终使用 netboot 将新节点更新为所需映像。如果您使用其他方法在新控制器上安装映像，则可能会安装不正确的映像。此问题描述适用场景所有 ONTAP 版本。

9. 如果系统提示您继续执行操作步骤、请输入 y，当系统提示您输入软件包时，输入URL：
   `http://<web_server_ip/path_to_web-accessible_directory>/<ontap_version>\_image.tgz`
10. 完成以下子步骤以重新启动控制器模块：

    a. 进入 n 当您看到以下提示时，请跳过备份恢复：

    ```
    Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
    ```

    b. 进入 y 当看到以下提示时，请重新启动：

    ```
    The node must be rebooted to start using the newly installed
    software. Do you want to reboot now? {y|n} y
    ```

    控制器模块重新启动，但停留在启动菜单处，因为启动设备已重新格式化，并且需要还原配置数据。

    ⓘ 您必须重启节点才能使用新安装的软件。

11. 在提示符处，运行 wipeconfig 命令以清除启动介质上先前的任何配置：

    a. 当您看到以下消息时，问题解答 yes： 此操作将删除关键系统配置，包括集群成员资格。警告：不要在已被接管的 HA 节点上运行此选项。确实要继续？：

    b. 节点将重新启动以完成 wipeconfig ，然后停留在启动菜单处。

12. 从启动菜单中选择选项 5 以转到维护模式。按问题解答 yes 显示提示，直到节点在维护模式和命令提示符 * > 处停止。
13. 对 netboot node_B_2 重复上述步骤。

还原 **HBA** 配置

根据控制器模块中是否存在 HBA 卡以及 HBA 卡的配置，您需要根据站点的使用情况正确配置这些卡。

步骤

1. 在维护模式下，为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 检查端口的当前设置：

   ```
   ucadmin show
   ```

   b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator adapter-name`
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna adapter-name`
FC 目标	`fcadmin config -t target adapter-name`
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator adapter-name`

2. 退出维护模式：

   `halt`

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

3. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

   `boot_ontap maint`

4. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

在新控制器和机箱上设置 **HA** 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 `mCCIP` 。

2. 如果显示的控制器或机箱系统状态不正确，请设置 HA 状态：

   `ha-config modify controller mccip`

   `ha-config modify chassis mccip`

3. 暂停节点： `halt`

节点应停止在 `loader>` 提示符处。

4. 在每个节点上，检查系统日期，时间和时区： `show date`
5. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置日期： `set date <MM/dd/yyy>`
6. 在启动环境提示符处使用以下命令检查时间： `show time`
7. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置时间： `set time <hh ： mm ： ss>`
8. 保存设置： `saveenv`
9. 收集环境变量： `printenv`

更新交换机 RCF 文件以适应新平台

您必须将交换机更新为支持新平台型号的配置。

关于此任务

您可以在包含当前正在升级的控制器的站点上执行此任务。在此操作步骤中显示的示例中，我们首先升级 site_B 。

当 site_A 上的控制器升级后， site_A 上的交换机将进行升级。

步骤

1. 准备IP交换机以应用新RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
   - "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
   - "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

2. 下载并安装RCF。

   按照适用于您的交换机供应商的部分中的步骤进行操作：

   - "下载并安装Broadcom RCF"
   - "下载并安装Cisco IP RCF"
   - "下载并安装NVIDIA IP RCF"

配置新控制器

此时应准备好新控制器并为其布线。

设置 MetroCluster IP bootarg 变量

必须在新控制器模块上配置某些 MetroCluster IP bootarg 值。这些值必须与旧控制器模块上配置的值匹配。

关于此任务

在此任务中，您将使用中先前升级过程中确定的UID和系统ID [在升级之前收集信息]。

步骤

1. 在 `loader>` 提示符处，在 site_B 的新节点上设置以下 bootarg：

   `setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config` *local-ip-address/local-ip-mask* `,` *0* `,` *ha-partner-ip-address* `,` *DR-partner-ip-address* `,` *DR-aux-partnerip-address* `,` *vlan-id*

   `setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config` *local-ip-address/local-ip-mask* `,` *0* `,` *ha-partner-ip-address* `,` *DR-partner-ip-address* `,` *DR-aux-partnerip-address* `,` *vlan-id*

   以下示例将为 node_B_1-A900 设置值，其中第一个网络使用 VLAN 120 ，第二个网络使用 VLAN 130：

   ```
   setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
   172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12,120
   setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
   172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12,130
   ```

   以下示例将为 node_B_2-A900 设置值，其中第一个网络使用 VLAN 120 ，第二个网络使用 VLAN 130：

   ```
   setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
   172.17.26.11/23,0,172.17.26.10,172.17.26.12,172.17.26.13,120
   setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
   172.17.27.11/23,0,172.17.27.10,172.17.27.12,172.17.27.13,130
   ```

2. 在新节点的 `LOADER` 提示符处，设置 UUID：

   `setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid` *partner-cluster-UUUID*

   `setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid` *local-cluster-UUUID*

   `setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid` *DR-partner-node-UUUID*

   `setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid` *DR-aux-partner-node-UUUUID*

   `setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid` *local-node-UUUUID*

   a. 设置 node_B_1-A900 上的 UUID 。

      以下示例显示了用于设置 node_B_1-A900 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-
00a098ca379f
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-
00a098908039
```

b. 设置 node_B_2-A900 上的 UUID：

以下示例显示了用于设置 node_B_2-A900 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
```

3. 如果原始系统配置了 ADP ，请在每个替代节点的 LOADER 提示符处启用 ADP：

`setenv bootarg.mcc.ADP 启用 true`

4. 设置以下变量：

`setenv bootarg.mcc.local_config_id *original-sys-id*`

`setenv bootarg.mcc.dr_partner *dr-partner-sys-id*`

必须将 `setenv bootarg.mcc.local_config_id` 变量设置为 * 原始 * 控制器模块 node_B_1-A700 的 sys-id 。

a. 设置 node_B_1-A900 上的变量。

以下示例显示了用于设置 node_B_1-A900 上的值的命令：

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403322
setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403324
```

b. 设置 node_B_2-A900 上的变量。

以下示例显示了用于设置 node_B_2-A900 上的值的命令：

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id 537403321
setenv bootarg.mcc.dr_partner 537403323
```

5. 如果对外部密钥管理器使用加密，请设置所需的 boottargets：

   ```
   setenv bootarg.kmip.init.ipaddr

   setenv bootarg.kmip.kmip.init.netmask

   setenv bootarg.kmip.kmip.init.gateway

   setenv bootarg.kmip.kmip.init.interface
   ```

重新分配根聚合磁盘

使用先前收集的系统将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块。

关于此任务

这些步骤在维护模式下执行。

步骤

1. 将系统启动至维护模式：

   ```
   boot_ontap maint
   ```

2. 从维护模式提示符处显示 node_B_1-A900 上的磁盘：

   `d` 展示 -A

   命令输出将显示新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是，根聚合磁盘仍归旧系统 ID （ 537403322 ）所有。此示例不显示 MetroCluster 配置中其他节点拥有的驱动器。

```
*> disk show -a
Local System ID: 1574774970
DISK                  OWNER                  POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------          ---------              -----  -------------
-------------         -------------
prod3-rk18:9.126L44   node_B_1-A700(537403322)  Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-A700(537403322)  node_B_1-A700(537403322)
prod4-rk18:9.126L49  node_B_1-A700(537403322)  Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-A700(537403322)  node_B_1-700(537403322)
prod4-rk18:8.126L21   node_B_1-A700(537403322)  Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-A700(537403322)  node_B_1-A700(537403322)
prod2-rk18:8.126L2    node_B_1-A700(537403322)  Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-(537403322)  node_B_1-A700(537403322)
prod2-rk18:8.126L3    node_B_1-A700(537403322)  Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-A700(537403322)  node_B_1-A700(537403322)
prod1-rk18:9.126L27   node_B_1-A700(537403322)  Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-A700(537403322)  node_B_1-A700(537403322)
.
.
.
```

3. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器。

如果您使用的是 ADP	然后使用此命令 ...
是的。	`dreassign -s old-sysid -d new-sysid -r dr-partner-sysid`
否	`dreassign -s old-sysid -d new-sysid`

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   `dreassign -s old-sysid -d new-sysid`

   以下示例显示了在非 ADP 配置中重新分配驱动器的情况：

```
*> disk reassign -s 537403322 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 537403322.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 验证是否已正确重新分配根聚合中的磁盘 old-remove：

   d展示

   s存储聚合状态

```
*> disk show
Local System ID: 537097247

  DISK                    OWNER                    POOL   SERIAL NUMBER
HOME                    DR HOME
------------             -------------            -----  -------------
-------------           -------------
prod03-rk18:8.126L18 node_B_1-A900(537097247)  Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
prod04-rk18:9.126L49 node_B_1-A900(537097247)  Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
prod04-rk18:8.126L21 node_B_1-A900(537097247)  Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
prod02-rk18:8.126L2  node_B_1-A900(537097247)  Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
prod02-rk18:9.126L29 node_B_1-A900(537097247)  Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
prod01-rk18:8.126L1  node_B_1-A900(537097247)  Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-A900(537097247)   node_B_1-A900(537097247)
::>
::> aggr status
           Aggr          State           Status                 Options
aggr0_node_B_1           online          raid_dp, aggr          root,
nosnap=on,
                                         mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                                         fast zeroed
                                         64-bit
```

启动新控制器

您必须启动新控制器，并注意确保 bootarg 变量正确无误，如果需要，请执行加密恢复步骤。

步骤

1. 暂停新节点：

   ```
   halt
   ```

2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets：

   ```
   setenv bootarg.kmip.init.ipaddr ip-address

   setenv bootarg.kmip.init.netmask netmask

   setenv bootarg.kmip.init.gateway gateway-address
   ```

```
setenv bootarg.kmip.init.interface interface-id
```

3. 检查 partner-sysid 是否为最新版本：

   ```
   printenv partner-sysid
   ```

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

   ```
   setenv partner-sysid partner-sysID
   ```

4. 显示 ONTAP 启动菜单：

   ```
   boot_ontap 菜单
   ```

5. 如果使用根加密，请为密钥管理配置选择启动菜单选项。

如果您使用的是 ...	选择此启动菜单选项 ...
板载密钥管理	选项 10 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置
外部密钥管理	选项 11 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置

6. 从启动菜单中，选择 ` （ 6 ） Update flash from backup config` 。

   选项 6 将重新启动节点两次，然后再完成

   对系统 ID 更改提示回答 `y` 。等待第二条重新启动消息：

   ```
   Successfully restored env file from boot media...

   Rebooting to load the restored env file...
   ```

7. 中断自动启动以停止加载程序上的控制器。

   在每个节点上，检查中设置的 bootarg "设置 MetroCluster IP bootarg 变量" 并更正任何不正确的值。请仅在检查 bootarg 值后再移至下一步。

8. 仔细检查 partner-sysid 是否正确：

   ```
   printenv partner-sysid
   ```

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

   ```
   setenv partner-sysid partner-sysID
   ```

9. 如果使用根加密，请为密钥管理配置选择启动菜单选项。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 10 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置
外部密钥管理	选项 11 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置

您需要根据密钥管理器设置和启动菜单提示符处的选项 6 选择选项 10 或选项 11 来执行恢复操作步骤。要完全启动节点，您可能需要执行恢复操作步骤，然后继续执行选项 1 （正常启动）。

10. 等待新节点 node_B_1-A900 和 node_B_2-A900 启动。

    如果任一节点处于接管模式，请使用 `storage failover giveback` 命令执行交还。

11. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
外部密钥管理	`sSecurity key-manager external restore -vserver` *`svm`* `-node` *`node`*`-key-server` *`host_name_ip_address`* `:` *`port`* `-key-id key_id -key-tag key_tag` *`node-name`* 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

12. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

       `network port broadcast-domain show`

    b. 根据需要向广播域添加任何端口。

       "从广播域添加或删除端口"

    c. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

       VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

       "创建 VLAN"

"组合物理端口以创建接口组"

验证并还原 LIF 配置

验证 LIF 是否托管在升级操作步骤开始时映射的相应节点和端口上。

关于此任务

- 此任务在 site_B 上执行
- 请参见您在中创建的端口映射计划 将端口从旧节点映射到新节点

步骤

1. 在切回之前，验证 LIF 是否托管在相应的节点和端口上。

   a. 更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. 覆盖端口配置以确保 LIF 放置正确：

      ```
      vserver config override -command "network interface modify -vserver vserver_name -home-port active_port_after_upgrade-lif lif_name -home-node new_node_name"
      ```

   在 `vserver config override` 命令中输入 network interface modify 命令时，您不能使用选项卡自动完成功能。您可以使用 autoscomplete 创建网络 `interface modify` ，然后将其括在 `vserver config override` 命令中。

   a. 返回到管理权限级别：

      ```
      set -privilege admin
      ```

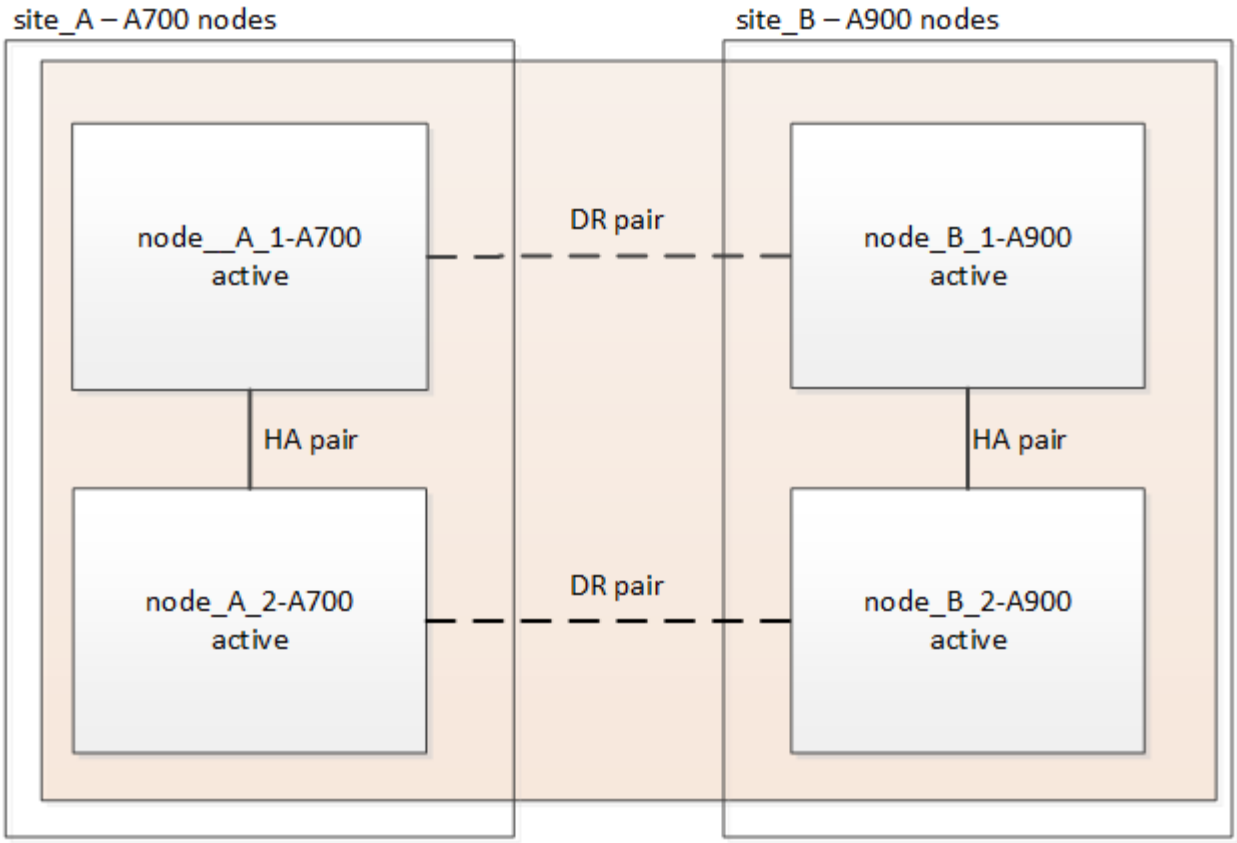
2. 将接口还原到其主节点：

   ```
   network interface revert * -vserver vserver-name
   ```

   根据需要对所有 SVM 执行此步骤。

切回 MetroCluster 配置

在此任务中，您将执行切回操作， MetroCluster 配置将恢复正常运行。site_A 上的节点仍在等待升级。



步骤

1. 从 site_B 运行 `MetroCluster node show` 命令并检查输出。问题描述
   a. 验证新节点的表示是否正确。
   b. 验证新节点是否处于 " 正在等待切回状态 " 。
2. 从活动集群（未进行升级的集群）中的任何节点运行所需的命令，以执行修复和切回。
   a. 修复数据聚合： + MetroCluster heal aggregates`
   b. 修复根聚合：

      MetroCluster 修复根`

   c. 切回集群：

      `MetroCluster` 切回
3. 检查切回操作的进度：

   `MetroCluster show`

   当输出显示 `waiting for-switchback` 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

当输出显示正常时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。此命令处于高级权限级别。

检查 **MetroCluster** 配置的运行状况

升级控制器模块后，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况。

关于此任务

此任务可在 MetroCluster 配置中的任何节点上执行。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常： + MetroCluster show`
   b. 执行 MetroCluster check： + MetroCluster check run`
   c. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`
2. 验证 MetroCluster 连接和状态。
   a. 检查 MetroCluster IP 连接：

```
storage iscsi-initiator show
```

b. 检查节点是否正在运行：

```
MetroCluster node show
```

c. 检查 MetroCluster IP 接口是否已启动：

```
MetroCluster configuration-settings interface show
```

d. 检查本地故障转移是否已启用：

s存储故障转移显示

升级 site_A 上的节点

您必须对 site_A 重复升级任务

步骤

1. 重复上述步骤以升级site_A上的节点，从开始 准备升级。。

   在执行任务时，对站点和节点的所有示例引用都将反转。例如，如果提供了从 site_A 切换的示例，则您将从 site_B 切换

还原 Tiebreaker 或调解器监控

完成 MetroCluster 配置升级后，您可以使用 Tiebreaker 或调解器实用程序恢复监控。

步骤

1. 根据需要使用适用于您的配置的操作步骤还原监控。

如果您使用的是 ...	使用此操作步骤
Tiebreaker	"正在添加 MetroCluster 配置" 在_MetroCluster Tiebreaker 安装和配置_部分。
调解器	"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器" 在“MetroCluster IP 安装和配置”部分中。
第三方应用程序	请参见产品文档。

维护后发送自定义 AutoSupport 消息

完成升级后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

步骤

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。

a. 问题描述以下命令： `+ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end`

b. 在配对集群上重复此命令。

使用切换和切回升级 MetroCluster FC 配置中的控制器

升级配对集群上的控制器模块时，您可以使用 MetroCluster 切换操作为客户端提供无中断服务。无法在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

支持的平台组合

您可以在MetroCluster FC配置中使用切换和切回操作升级某些平台。

有关支持哪些平台升级组合的信息、请查看中的MetroCluster FC升级表 "选择控制器升级操作步骤"。

请参见 "选择升级或刷新方法" 以了解其他过程。

关于此任务

- 此操作步骤只能用于控制器升级。

  无法同时升级配置中的其他组件，例如存储架或交换机。

- 您可以将此操作步骤 与某些ONTAP 版本结合使用：
  - ONTAP 9.3 及更高版本支持双节点配置。
  - ONTAP 9.8及更高版本支持四节点和八节点配置。

    请勿在运行 ONTAP 9.8 之前版本的四节点或八节点配置上使用此操作步骤。

- 您的原始平台和新平台必须兼容并受支持。

  "NetApp Hardware Universe"

  如果原始或新平台是使用FC-VI模式下端口1c和1d的FAS8020或AFF8020系统、请参见知识库文章 "如果现有FAS8020或AFF8020节点上的FCVI连接使用端口1c和1d、则升级控制器。"

- 两个站点的许可证必须匹配。您可以从获取新许可证 "NetApp 支持"。
- 此 操作步骤 适用场景 控制器模块采用MetroCluster FC配置(双节点延伸型MetroCluster 或双节点、四节点或八节点光纤连接MetroCluster 配置)。
- 同一DR组中的所有控制器都应在同一维护期间进行升级。

  在此维护活动之外、不支持在同一DR组中使用不同类型的控制器运行MetroCluster 配置。对于八节点MetroCluster 配置、DR组中的控制器必须相同、但两个DR组可以使用不同的控制器类型。

- 建议提前映射原始节点与新节点之间的存储， FC 和以太网连接。
- 如果新平台的插槽数少于原始系统，或者端口类型更少或不同，则可能需要向新系统添加适配器。

有关详细信息，请参见 "NetApp Hardware Universe"

此操作步骤使用以下示例名称：

- site_A
  - 升级前：
    - node_A_1-old
    - node_A_2-old
  - 升级后：
    - node_A_1-new
    - node_A_2-new
- 站点 B
  - 升级前：
    - node_B_1-old
    - node_B_2-old
  - 升级后：
    - node_B_1-new
    - node_B_2-new

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

准备升级。

在对现有 MetroCluster 配置进行任何更改之前，您必须检查此配置的运行状况，准备新平台并执行其他各种任务。

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况。

在执行升级之前，您需要验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接性。

在升级第一个站点的控制器之后、升级第二个站点的控制器之前，运行 `metrocluster check run` 其次是 `metrocluster check show`返回错误 `config-replication`字段。此错误表示每个站点的节点之间的 NVRAM 大小不匹配，并且当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。您可以忽略此错误，直到灾难恢复组中的所有节点的控制器升级完成。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查节点是否为多路径： + `node run -node node-name sysconfig -a`

      您应对 MetroCluster 配置中的每个节点使用此命令问题描述。

   b. 验证配置中是否没有损坏的磁盘：

      `storage disk show -broken`

      您应在 MetroCluster 配置中的每个节点上问题描述此命令。

   c. 检查是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   d. 验证集群上的许可证：

      s系统许可证显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   e. 验证连接到节点的设备：

      `network device-discovery show`

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   f. 验证两个站点上的时区和时间设置是否正确：

      集群日期显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。您可以使用 `cluster date` 命令配置时间和时区。

2. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

   s存储开关显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。

3. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。

   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

   b. 确认显示所有预期节点：

      `MetroCluster node show`

c. 问题描述以下命令：

```
MetroCluster check run
```

d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

4. 使用 Config Advisor 工具检查 MetroCluster 布线。

a. 下载并运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

b. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

将端口从旧节点映射到新节点

您必须规划旧节点上物理端口上的 LIF 到新节点上的物理端口的映射。

关于此任务

在升级过程中首次启动新节点时，它将重放要替换的旧节点的最新配置。启动 node_A_1-new 时， ONTAP 会尝试在 node_A_1-old 上使用的相同端口上托管 LIF 。因此，在升级过程中，您必须调整端口和 LIF 配置，使其与旧节点的配置兼容。在升级操作步骤期间，您将对旧节点和新节点执行步骤，以确保正确配置集群，管理和数据 LIF 。

下表显示了与新节点的端口要求相关的配置更改示例。

集群互连物理端口		
旧控制器	新控制器	所需操作
e0a ， e0b	e3a ， e3b	没有匹配的端口。升级后、重新创建集群端口。"准备现有控制器模块上的集群端口"
e0c ， e0d	e0a ， e0b ， e0c ， e0d	e0c 和 e0d 是匹配的端口。您无需更改配置，但升级后，您可以将集群 LIF 分布在可用的集群端口上。

步骤

1. 确定新控制器上可用的物理端口以及这些端口上可以托管的 LIF 。

控制器的端口使用情况取决于平台模块以及要在 MetroCluster IP 配置中使用的交换机。您可以从收集新平台的端口使用情况 "NetApp Hardware Universe"。

此外，还要确定 FC-VI 卡插槽的使用情况。

2. 规划端口使用情况，如果需要，请填写下表，以供每个新节点参考。

在执行升级操作步骤时，您将参考下表。

	node_A_1-old	node_A_1-new

LIF	端口	IP 空间	广播域	端口	IP 空间	广播域
集群 1						
集群 2.						
集群 3.						
集群 4.						
节点管理						
集群管理						
数据 1.						
数据 2.						
数据 3.						
数据 4.						
SAN						
集群间端口						

在升级之前收集信息

在升级之前、您必须收集每个旧节点的信息、并在必要时调整网络广播域、删除所有VLAN和接口组以及收集加密信息。

关于此任务

此任务将在现有 MetroCluster FC 配置上执行。

步骤

1. 为现有控制器的缆线贴上标签，以便在设置新控制器时轻松识别缆线。
2. 收集 MetroCluster 配置中节点的系统 ID：

   ```
   MetroCluster node show -fields node-systemID ， dr-partner-systemID
   ```

   在升级操作步骤期间、您将使用新控制器模块的系统ID替换这些旧系统ID。

   在此示例中，对于四节点 MetroCluster FC 配置，将检索以下旧系统 ID：

   - node_A_1-old： 4068741258

- node_A_2-old： 4068741260
- node_B_1-old： 4068741254
- node_B_2-old： 4068741256

```
metrocluster-siteA::> metrocluster node show -fields node-
systemid,ha-partner-systemid,dr-partner-systemid,dr-auxiliary-
systemid
dr-group-id   cluster                        node
node-systemid          ha-partner-systemid     dr-partner-systemid
dr-auxiliary-systemid
-----------        ------------------------- ------------------
-------------                   -------------------
--------------------              ----------------------
1                    Cluster_A                  Node_A_1-old
4068741258              4068741260                        4068741256
4068741256
1                    Cluster_A                    Node_A_2-old
4068741260              4068741258                        4068741254
4068741254
1                    Cluster_B                    Node_B_1-old
4068741254              4068741256                         4068741258
4068741260
1                    Cluster_B                    Node_B_2-old
4068741256              4068741254                        4068741260
4068741258
4 entries were displayed.
```

在此示例中，对于双节点 MetroCluster FC 配置，将检索以下旧系统 ID：

- node_A_1： 4068741258
- node_B_1： 4068741254

```
metrocluster node show -fields node-systemid,dr-partner-systemid

dr-group-id cluster    node      node-systemid dr-partner-systemid
----------- ---------- --------  ------------- ------------
1           Cluster_A  Node_A_1-old  4068741258    4068741254
1           Cluster_B  node_B_1-old  -             -
2 entries were displayed.
```

3. 收集每个旧节点的端口和LIF信息。

   您应收集每个节点的以下命令输出：

- network interface show -role cluster , node-mgmt
- network port show -node *node-name* -type physical
- network port vlan show -node *node-name*
- network port ifgrp show -node *node_name* -instance
- network port broadcast-domain show
- 网络端口可访问性 show -detail
- network IPspace show
- volume show
- s存储聚合显示
- ssystem node run -node *node-name* sysconfig -a

4. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

   您应收集以下命令的输出：

   - fcp adapter show -instance
   - fcp interface show -instance
   - iscsi interface show
   - ucadmin show

5. 如果根卷已加密，请收集并保存用于 key-manager 的密码短语：

   ```
   security key-manager backup show
   ```

6. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。

   对于追加信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器：

      s安全密钥管理器板载 show-backup

      您稍后将在升级操作步骤中需要此密码短语。

   b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

      ```
      security key-manager external show -instance
      ```

   s安全密钥管理器密钥查询

从 **Tiebreaker** 或其他监控软件中删除现有配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或可启动切换的其他第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则必须在过渡之前从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. 从 Tiebreaker 软件中删除现有 MetroCluster 配置。

   "删除 MetroCluster 配置"

2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示正在进行维护。

   a. 问题描述以下命令：

      `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=`*`maintenance-window-in-hours`*

      `maintenance-window-in-hours` 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

   a. 在配对集群上重复此命令。

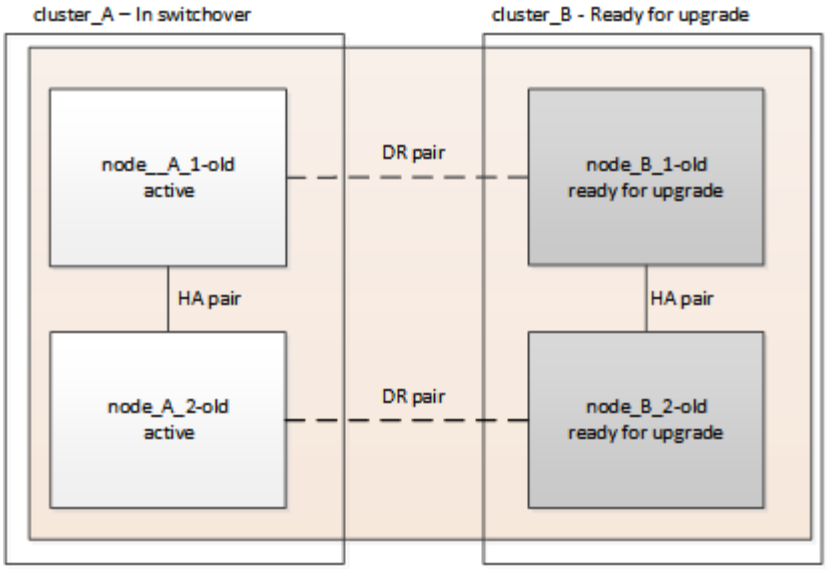
切换 **MetroCluster** 配置

您必须将配置切换到 site_A ，以便可以升级 site_B 上的平台。

关于此任务

必须在 site_A 上执行此任务

完成此任务后， cluster_A 将处于活动状态，并为两个站点提供数据。cluster_B 处于非活动状态，并已准备好开始升级过程，如下图所示。



步骤

1. 将 MetroCluster 配置切换到 site_A ，以便可升级 site_B 的节点：
   a. 选择与您的配置匹配的选项、然后在cluster_A上使用正确的问题描述 命令：

      选项**1**：运行**ONTAP 9.8**或更高版本的四节点或八节点**FC**配置
      运行命令： `metrocluster switchover -controller-replacement true`

      选项**2**：运行**ONTAP 9.3**及更高版本的双节点**FC**配置
      运行命令： `metrocluster switchover`

      此操作可能需要几分钟才能完成。

   b. 监控切换操作：

      `MetroCluster` 操作显示

   c. 操作完成后，确认节点处于切换状态：

      `MetroCluster show`

   d. 检查 MetroCluster 节点的状态：

      `MetroCluster node show`

2. 修复数据聚合。
   a. 修复数据聚合。

      `MetroCluster heal data-aggregates`

   b. 在运行正常的集群上运行 `MetroCluster operation show` 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2020 20:54:41
   End Time: 7/29/2020 20:54:42
     Errors: -
```

3. 修复根聚合。
   a. 修复数据聚合。

      MetroCluster 修复根聚合`

   b. 在运行正常的集群上运行 `MetroCluster operation show` 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-root-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2020 20:58:41
   End Time: 7/29/2020 20:59:42
     Errors: -
```

准备旧控制器的网络配置

要确保新控制器上的网络连接恢复正常，必须将 LIF 移动到一个通用端口，然后删除旧控制器的网络配置。

关于此任务

- 必须对每个旧节点执行此任务。
- 您将使用中收集的信息 "将端口从旧节点映射到新节点"。

步骤

1. 启动旧节点，然后登录到这些节点：

   `boot_ontap`

2. 将旧控制器上所有数据 LIF 的主端口分配给新旧控制器模块上相同的通用端口。
   a. 显示 LIF ：

      `network interface show`

      包括 SAN 和 NAS 在内的所有数据 LIF 都将由管理员启动并在操作上关闭，因为这些 LIF 在切换站点（ cluster_A ）上已启动。

   b. 查看输出以查找未用作集群端口的旧控制器和新控制器上相同的通用物理网络端口。

例如， e0d 是旧控制器上的一个物理端口，也存在于新控制器上。e0d 不会用作集群端口，也不会在新控制器上用作其他端口。

有关平台型号的端口使用情况，请参见 "NetApp Hardware Universe"

c. 修改所有数据 LIF 以使用通用端口作为主端口：

`network interface modify -vserver svm-name -lif data-lif -home-port port-id`

在以下示例中，此值为 "e0d" 。

例如：

```
network interface modify -vserver vs0 -lif datalif1 -home-port e0d
```

3. 修改广播域以删除需要删除的 VLAN 和物理端口：

`broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain broadcast-domain-name -ports node-name ： port-id`

对所有 VLAN 和物理端口重复此步骤。

4. 删除使用集群端口作为成员端口的所有 VLAN 端口，以及使用集群端口作为成员端口的 ifgrp 。

a. 删除 VLAN 端口：

`network port vlan delete -node node-name -vlan-name portID-vlandid`

例如：

```
network port vlan delete -node node1 -vlan-name e1c-80
```

b. 从接口组中删除物理端口：

`network port ifgrp remove-port -node node-name -ifgrp interface-group-name -port portID`

例如：

```
network port ifgrp remove-port -node node1 -ifgrp a1a -port e0d
```

a. 从广播域中删除 VLAN 和接口组端口：

`network port broadcast-domain remove-ports -ipspace ipspace -broadcast -domain broadcast-domain-name -ports nodename ： portname ， nodename ： portname ， …`

b. 根据需要修改接口组端口以使用其他物理端口作为成员。：

```
ifgrp add-port -node node-name -ifgrp interface-group-name -port port-id
```

5. 暂停节点：

   ```
   halt -inhibit-takeover true -node node-name
   ```

   必须在两个节点上执行此步骤。

移除旧平台

必须从配置中删除旧控制器。

关于此任务

此任务在 site_B 上执行

步骤

1. 连接到 site_B 上旧控制器（ node_B_1-old 和 node_B_2-old ）的串行控制台，并验证它是否显示 LOADER 提示符。
2. 断开 node_B_1-old 和 node_B_2-old 上的存储和网络连接，并为缆线贴上标签，以便可以将其重新连接到新节点。
3. 断开 node_B_1-old 和 node_B_2-old 的电源线。
4. 从机架中卸下 node_B_1-old 和 node_B_2-old 控制器。

配置新控制器

您必须将控制器装入机架并进行安装，在维护模式下执行所需的设置，然后启动控制器并验证控制器上的 LIF 配置。

设置新控制器

您必须将新控制器装入机架并进行布线。

步骤

1. 根据需要规划新控制器模块和存储架的位置。

   机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的存储架数量。

2. 正确接地。
3. 在机架或机柜中安装控制器模块。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 如果新控制器模块未附带自身的 FC-VI 卡，并且旧控制器中的 FC-VI 卡在新控制器上兼容，请交换 FC-VI 卡并将其安装在正确的插槽中。

   请参见 "NetApp Hardware Universe" 有关 FC-VI 卡的插槽信息。

5. 按照 _MetroCluster 安装和配置指南 _ 中所述，为控制器的电源，串行控制台和管理连接布线。

此时，请勿连接与旧控制器断开连接的任何其他缆线。

"ONTAP硬件系统文档"

6. 打开新节点的电源，并在系统提示显示 LOADER 提示符时按 Ctrl-C 。

通过网络启动新控制器

安装新节点后，您需要通过网络启动来确保新节点运行的 ONTAP 版本与原始节点相同。术语 netboot 表示从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备网络启动时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本放在系统可以访问的 Web 服务器上。

此任务将对每个新控制器模块执行。

步骤

1. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。
2. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 ontap-version_image.tgz 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 转到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

平台型号	那么 …
FAS/AFF8000 系列系统	将 ontap-version_image.tgzfile 的内容提取到目标目录： tar -zxvf ontap-version_image.tgz 注：如果要在 Windows 上提取内容，请使用 7-Zip 或 WinRAR 提取网络启动映像。您的目录列表应包含一个包含内核文件 netboot/kernel 的 netboot 文件夹
所有其他系统	您的目录列表应包含一个包含内核文件的 netboot 文件夹： ontap-version_image.tgz 您无需提取 ontap-version_image.tgz 文件。

4. 在 LOADER 提示符处，为管理 LIF 配置网络启动连接：
   - 如果 IP 地址为 DHCP ，请配置自动连接：

     ```
     ifconfig e0M -auto
     ```

   - 如果 IP 地址是静态的，请配置手动连接：

     ```
     ifconfig e0M -addr=ip_addr -mask=netmask ` gw=gateway`
     ```

5. 执行网络启动。
   - 如果平台是 80xx 系列系统，请使用以下命令：

     ```
     netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/netboot/kernel
     ```

   - 如果平台是任何其他系统，请使用以下命令：

     ```
     netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
     version_image.tgz
     ```

6. 从启动菜单中，选择选项 * （ 7 ） Install new software first* ，将新软件映像下载并安装到启动设备。

```
 Disregard the following message: "This procedure is not supported for
Non-Disruptive Upgrade on an HA pair". It applies to nondisruptive
upgrades of software, not to upgrades of controllers.
. 如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y`
，然后在系统提示您输入软件包时，输入映像文件的 URL ： `
\http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
version_image.tgz`
```

```
Enter username/password if applicable, or press Enter to continue.
```

7. 进入 n 当您看到类似以下的提示时，请跳过备份恢复：

```
Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
```

8. 当您看到类似以下内容的提示时，输入 y 以重新启动：

```
The node must be rebooted to start using the newly installed software.
Do you want to reboot now? {y|n} y
```

您必须重启节点才能使用新安装的软件。

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   ```
   halt
   ```

2. 在提示符处 LOADER、将环境变量设置为默认值：

   ```
   set-defaults
   ```

3. 保存环境：

   ```
   saveenv
   ```

4. 在提示符处 LOADER、启动启动菜单：

   ```
   boot_ontap 菜单
   ```

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   `wipeconfig`

   对确认提示回答 `yes` 。

   节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes` 。

还原 **HBA** 配置

根据控制器模块中是否存在 HBA 卡以及 HBA 卡的配置，您需要根据站点的使用情况正确配置这些卡。

步骤

1. 在维护模式下，为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 检查端口的当前设置： `ucadmin show`

   b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator` *`adapter-name`*
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna` *`adapter-name`*
FC 目标	`fcadmin config -t target` *`adapter-name`*
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator` *`adapter-name`*

2. 退出维护模式：

   `halt`

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

3. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

   `boot_ontap maint`

4. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`

FC	`fcadmin show`

在新控制器和机箱上设置 **HA** 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 mcc 。

如果 MetroCluster 配置 …	HA 状态应为 …
两个节点	MCC-2n
四个或八个节点	MCC

2. 如果显示的控制器系统状态不正确，请设置控制器模块和机箱的 HA 状态：

如果 MetroCluster 配置 …	问题描述这些命令 …
• 两个节点 *	`ha-config modify controller mcc-2n` `ha-config modify chassis mcc-2n`
• 四个或八个节点 *	`ha-config modify controller mcc` `ha-config modify chassis mcc`

重新分配根聚合磁盘

使用先前收集的系统将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块

关于此任务
此任务在维护模式下执行。

旧系统ID在中标识 "在升级之前收集信息"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点	旧系统 ID	新系统 ID
node_B_1	4068741254	1574774970

步骤

1. 使用缆线将所有其他连接连接到新控制器模块（ FC-VI ，存储，集群互连等）。
2. 暂停系统并从 LOADER 提示符启动到维护模式：

   ```
   boot_ontap maint
   ```

3. 显示 node_B_1-old 拥有的磁盘：

   d 展示 -A

   命令输出将显示新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是，根聚合磁盘仍归旧系统 ID （ 4068741254 ）所有。此示例不显示 MetroCluster 配置中其他节点拥有的驱动器。

   ```
   *> disk show -a
   Local System ID: 1574774970

     DISK         OWNER                     POOL   SERIAL NUMBER    HOME
   DR HOME
   ------------   -------------             -----  -------------
   -------------             -------------
   ...
   rr18:9.126L44 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHYN0MD
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   rr18:9.126L49 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PPG3J5HA
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   rr18:8.126L21 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHTDSZD
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   rr18:8.126L2  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1J2CF
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   rr18:8.126L3  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M0CQM5
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   rr18:9.126L27 node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1PSDW
   node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
   ...
   ```

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   ```
   dreassign -s old-sysid -d new-sysid
   ```

   以下示例显示了驱动器的重新分配：

```
*> disk reassign -s 4068741254 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? Jul 14 19:23:49
[localhost:config.bridge.extra.port:error]: Both FC ports of FC-to-SAS
bridge rtp-fc02-41-rr18:9.126L0 S/N [FB7500N107692] are attached to this
controller.
y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 4068741254.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 检查是否已按预期重新分配所有磁盘：

   d展示

```
*> disk show
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------  -------------              -----  -------------
-------------              -------------
rr18:8.126L18 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L49 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L21 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L2  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L29 node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L1  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
*>
```

6. 显示聚合状态：

   聚合状态

```
*> aggr status
           Aggr             State       Status            Options
aggr0_node_b_1-root    online      raid_dp, aggr    root, nosnap=on,
                           mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                           fast zeroed
                           64-bit
```

7. 在配对节点（ node_B_2-new ）上重复上述步骤。

启动新控制器

您必须从启动菜单重新启动控制器，才能更新控制器闪存映像。如果配置了加密，则需要执行其他步骤。

关于此任务

必须对所有新控制器执行此任务。

步骤

1. 暂停节点：

   ```
   halt
   ```

2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets ：

   ```
   setenv bootarg.kmip.init.ipaddr ip-address

   setenv bootarg.kmip.init.netmask netmask

   setenv bootarg.kmip.init.gateway gateway-address

   setenv bootarg.kmip.init.interface interface-id
   ```

3. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

4. 如果使用根加密，则根据您使用的 ONTAP 版本，选择启动菜单选项或问题描述启动菜单命令以用于密钥管理配置。

ONTAP 9.8及更高版本

从 ONTAP 9.8 开始，选择启动菜单选项。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

ONTAP 9.7及更早版本

对于ONTAP 9.7及更早版本、问题描述the boot menu command。

如果您使用的是 …	在启动菜单提示符处问题描述此命令 …
板载密钥管理	`re`封装板载密钥管理器
外部密钥管理	`re`封装 `_external_keymanager`

5. 如果启用了自动启动，请按 Ctrl-C 中断自动启动
6. 从启动菜单中，运行选项 "`6` " 。

   选项 "`6` " 将在完成前重新启动节点两次。

   对系统 ID 更改提示回答 "`y` " 。等待第二条重新启动消息：

   ```
   Successfully restored env file from boot media...

   Rebooting to load the restored env file...
   ```

7. 仔细检查 partner-sysid 是否正确：

   ```
   printenv partner-sysid
   ```

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

   ```
   setenv partner-sysid partner-sysID
   ```

8. 如果使用根加密，则根据您使用的 ONTAP 版本，为您的密钥管理配置选择启动菜单选项或再次选择问题描

述启动菜单命令。

ONTAP 9.8及更高版本

从 ONTAP 9.8 开始，选择启动菜单选项。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

根据密钥管理器设置，执行恢复操作步骤的方法是在第一个启动菜单提示符处选择选项 "`10` " 或选项 "`11` " ，然后选择选项 "`6` " 。要完全启动节点，您可能需要重复恢复操作步骤，然后选择 "`1` " （正常启动）。

ONTAP 9.7及更早版本

对于ONTAP 9.7及更早版本、问题描述the boot menu command。

如果您使用的是 …	在启动菜单提示符处问题描述此命令 …
板载密钥管理	`re`封装板载密钥管理器
外部密钥管理	`re`封装 `_external_keymanager`

您可能需要在启动菜单提示符处多次问题描述 `re`封装 `_xxxxxxxx_keymanager` 命令，直到节点完全启动为止。

9. 启动节点：

   ```
   boot_ontap
   ```

10. 等待更换的节点启动。

    如果任一节点处于接管模式，请执行交还：

    `s`存储故障转移交还

11. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

       ```
       network port broadcast-domain show
       ```

b. 根据需要向广播域添加任何端口。

"在广播域中添加或删除端口"

c. 将用于托管集群间 LIF 的物理端口添加到相应的广播域。

d. 修改集群间 LIF 以使用新的物理端口作为主端口。

e. 集群间 LIF 启动后，检查集群对等状态，并根据需要重新建立集群对等关系。

您可能需要重新配置集群对等关系。

"创建集群对等关系"

f. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

"创建VLAN"

"将物理端口组合在一起以创建接口组"

12. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
外部密钥管理	`sSecurity key-manager external restore -vserver` *`svm`* `-node` *`node`*`-key-server` *`host_name_ip_address`* `:` *`port`* `-key-id key_id -key-tag key_tag` *`node-name`* 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

验证 **LIF** 配置

在切回之前，验证 LIF 是否托管在相应的节点 / 端口上。需要执行以下步骤

关于此任务

此任务在 site_B 上执行，其中的节点已使用根聚合启动。

步骤

1. 在切回之前，验证 LIF 是否托管在相应的节点和端口上。

a. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 覆盖端口配置以确保 LIF 放置正确：

```
vserver config override -command "network interface modify -vserver
vserver_name -home-port active_port_after_upgrade-lif lif_name -home-node
new_node_name"
```

在 `vserver config override` 命令中输入 `network interface modify` 命令时，您不能使用选项卡自动完成功能。您可以使用 autoscomplete 创建 `network interface modify` ，然后将其括在 `vserver config override` 命令中。

a. 返回到管理权限级别： + `set -privilege admin`

2. 将接口还原到其主节点：

```
network interface revert * -vserver vserver-name
```

根据需要对所有 SVM 执行此步骤。

安装新许可证

在执行切回操作之前、您必须为新控制器安装许可证。

步骤

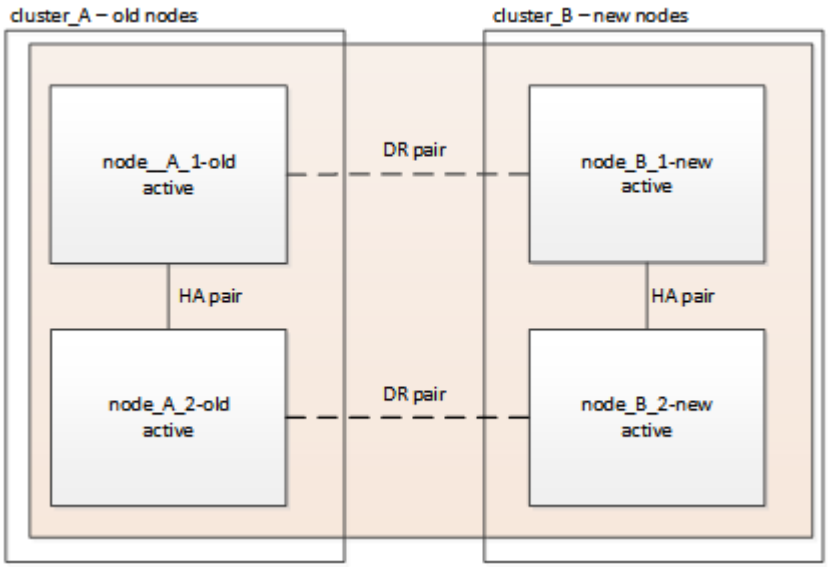
1. "为新控制器模块安装许可证"

切回 MetroCluster 配置

配置新控制器后，您可以切回 MetroCluster 配置，使配置恢复正常运行。

关于此任务

在此任务中，您将执行切回操作，使 MetroCluster 配置恢复正常运行。site_A 上的节点仍在等待升级。



步骤

1. 在 site_B 上执行 `MetroCluster node show` 命令并检查输出。问题描述
   a. 验证新节点的表示是否正确。
   b. 验证新节点是否处于 " 正在等待切回状态 " 。
2. 切回集群：

   `MetroCluster 切回`

3. 检查切回操作的进度：

   `MetroCluster show`

   当输出显示 `waiting for-switchback` 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

   当输出显示 `normal` 时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

   如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。此命令处于高级权限级别。

检查 **MetroCluster** 配置的运行状况

升级控制器模块后，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况。

关于此任务

此任务可在 MetroCluster 配置中的任何节点上执行。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      ```
      MetroCluster show
      ```

   b. 执行 MetroCluster 检查：

      ```
      MetroCluster check run
      ```

   c. 显示 MetroCluster 检查的结果：

      MetroCluster check show`

      运行`MetroCluster check run`和`MetroCluster check show`后、您会看到类似以下内容的错误消息：

   示例

   ```
   Failed to validate the node and cluster components before the switchover
   operation.
                     Cluster_A:: node_A_1 (non-overridable veto): DR
   partner NVLog mirroring is not online. Make sure that the links between
   the two sites are healthy and properly configured.
   ```

   +
   这是由于升级过程中控制器不匹配而导致的预期行为、可以安全地忽略此错误消息。

升级cluster-A上的节点

您必须对 cluster_A 重复升级任务

步骤

1. 重复上述步骤以升级cluster-A上的节点，从开始"准备升级。"。

   当您重复该过程时，所有对集群和节点的示例引用都将被逆转。例如，如果提供了从 cluster_A 切换的示例，则您将从 cluster_B 切换

维护后发送自定义 AutoSupport 消息

完成升级后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

步骤

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。

   a. 问题描述以下命令：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

b. 在配对集群上重复此命令。

还原 Tiebreaker 监控

如果先前已将 MetroCluster 配置配置为由 Tiebreaker 软件监控，则可以还原 Tiebreaker 连接。

1. 使用 "添加 MetroCluster 配置"在《MetroCluster Tiebreaker 安装和配置》中。

使用切换和切回功能将MetroCluster FC配置中的AFF A700/FAS9000控制器升级到AFF A900/FAS9500 (ONTAP 9.10.1或更高版本)

升级配对集群上的控制器模块时，您可以使用 MetroCluster 切换操作为客户端提供无中断服务。您不能在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

关于此任务

- 此操作步骤只能用于控制器升级。

  您不能同时升级配置中的其他组件，例如存储架或交换机。

- 您可以使用此操作步骤 将AFF A700升级到使用ONTAP 9.10.1及更高版本的AFF A900。
- 您可以使用此操作步骤 将FAS9000升级到使用ONTAP 9.10.1P3及更高版本的FAS9000。
  - ONTAP 9.10.1 及更高版本支持四节点和八节点配置。

    AFF A900 系统仅在 ONTAP 9.10.1 或更高版本中受支持。

  "NetApp Hardware Universe"

- 配置中的所有控制器都应在同一维护期间进行升级。

  下表显示了控制器升级支持的型号列表。

旧平台型号	新平台型号
• AFF A700	• AFF A900
• FAS9000	• FAS9500

- 在升级操作步骤期间，您需要更改 MetroCluster 网络结构，包括 RCF 和布线的物理更改。您可以在执行控制器升级之前执行 RCF 和布线更改。
- 此升级操作步骤不要求您不更改原始节点与新节点之间的存储， FC 和以太网连接。
- 在升级操作步骤 期间、您不应在AFF A700或FAS9000系统中添加或删除其他卡。有关详细信息，请参见 "NetApp Hardware Universe"

以下示例名称在此操作步骤 的示例和图形中使用：

- site_A
  - 升级前：
    - node_A_1-A700
    - node_A_2-A700
  - 升级后：
    - node_A_1-A900
    - node_A_2-A900
- 站点 B
  - 升级前：
    - node_B_1-A700
    - node_B_2-A700
  - 升级后：
    - node_B_1-A900
    - node_B_2-A900

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

准备升级。

在对现有MetroCluster 配置进行任何更改之前、您必须检查此配置的运行状况、更改RCF文件和布线、使其与AFF A900或FAS9000光纤MetroCluster 配置所需的新端口连接拓扑相匹配、并执行其他各种任务。

清除 **AFF A700** 控制器上的插槽 **7**

AFF A900或FAS9500上的MetroCluster 配置需要在插槽5和7中的FC-VI卡上使用8个FC-VI端口。开始升级之前、如果AFF A700或FAS9000上的插槽7中有卡、则必须将其移动到集群中所有节点的其他插槽中。

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况。

在更新AFF A900或FAS9500Fabric MetroCluster 配置的RCF文件和布线之前、您必须验证此配置的运行状况和连接。

在升级第一个站点的控制器之后、升级第二个站点的控制器之前，运行 `metrocluster check run` 其次是 `metrocluster check show`返回错误 `config-replication`字段。此错误表示每个站点的节点之间的 NVRAM 大小不匹配，并且当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。您可以忽略此错误，直到灾难恢复组中的所有节点的控制器升级完成。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查节点是否为多路径： + `node run -node node-name sysconfig -a`

      您应对 MetroCluster 配置中的每个节点使用此命令问题描述。

   b. 验证配置中是否没有损坏的磁盘：

      `storage disk show -broken`

      您应在 MetroCluster 配置中的每个节点上问题描述此命令。

   c. 检查是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   d. 验证集群上的许可证：

      s系统许可证显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   e. 验证连接到节点的设备：

      `network device-discovery show`

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   f. 验证两个站点上的时区和时间设置是否正确：

      集群日期显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。您可以使用 `cluster date` 命令配置时间和时区。

2. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

   s存储开关显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。

3. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。

   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

```
MetroCluster show
```

b. 确认显示所有预期节点：

```
MetroCluster node show
```

c. 问题描述以下命令：

```
MetroCluster check run
```

d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

4. 使用 Config Advisor 工具检查 MetroCluster 布线。

a. 下载并运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

b. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

更新光纤交换机 **RCF** 文件

与AFF A700所需的一个四端口FC-VI适配器相比、AFF A900或FAS9500Fabric MetroCluster 要求每个节点使用两个四端口FC-VI适配器。在开始将控制器升级到AFF A900或FAS9500控制器之前、您必须修改光纤交换机RCF文件以支持AFF A900或FAS9500连接拓扑。

1. 从 "MetroCluster RCF 文件下载页面"下、下载适用于AFF A900或FAS9500Fabric MetroCluster 以及AFF A700或FAS9000配置中使用的交换机型号的正确RCF文件。
2. 【更新 RCF 】按照中的步骤更新网络结构 A 交换机，交换机 A1 和交换机 B1 上的 RCF 文件 "配置 FC 交换机"。

> 支持AFF A900或FAS9500Fabric MetroCluster 配置的RCF文件更新不会影响用于AFF A700或FAS9000 Fabric MetroCluster 配置的端口和连接。

3. 更新网络结构 A 交换机上的 RCF 文件后，所有存储和 FC-VI 连接都应联机。检查 FC-VI 连接：

```
MetroCluster 互连镜像显示
```

a. s本地和远程站点磁盘是否列在 sysconfig 输出中。

4. 【验证运行状况】在更新阵列 A 交换机的 RCF 文件后，您必须验证 MetroCluster 是否处于运行状况良好的状态。

a. 检查城域集群连接： `MetroCluster interconnect mirror show`

b. 运行 MetroCluster check ： `MetroCluster check run`

c. 运行完成后，请查看 MetroCluster 运行结果： `MetroCluster check show`

5. 重复更新网络结构 B 交换机（交换机 2 和 4 ） 第 2 步 to 第 5 步。

在更新 **RCF** 文件后验证 **MetroCluster** 配置的运行状况

在执行升级之前，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况和连接。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 检查节点是否为多路径： + `node run -node node-name sysconfig -a`

      您应对 MetroCluster 配置中的每个节点使用此命令问题描述。

   b. 验证配置中是否没有损坏的磁盘：

      `storage disk show -broken`

      您应在 MetroCluster 配置中的每个节点上问题描述此命令。

   c. 检查是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   d. 验证集群上的许可证：

      s系统许可证显示

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   e. 验证连接到节点的设备：

      `network device-discovery show`

      您应在每个集群上问题描述此命令。

   f. 验证两个站点上的时区和时间设置是否正确：

      集群日期显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。您可以使用 `cluster date` 命令配置时间和时区。

2. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

   s存储开关显示

   您应在每个集群上问题描述此命令。

3. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。

   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

b. 确认显示所有预期节点：

```
MetroCluster node show
```

c. 问题描述以下命令：

```
MetroCluster check run
```

d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

4. 使用 Config Advisor 工具检查 MetroCluster 布线。

a. 下载并运行 Config Advisor 。

"NetApp 下载： Config Advisor"

b. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

将端口从**AFF A700**或**FAS9000**节点映射到**AFF A900**或**FAS9500**节点

在控制器升级过程中，您只能更改此操作步骤中提及的连接。

如果AFF A700或FAS9000控制器的插槽7中有一个卡、则应先将其移至另一个插槽、然后再开始控制器升级操作步骤。您必须有插槽7、才能添加第二个FC-VI适配器、该适配器是AFF A900或FAS9500控制器上光纤MetroCluster 正常运行所需的。

在升级之前收集信息

在升级之前、您必须收集每个旧节点的信息、并在必要时调整网络广播域、删除所有VLAN和接口组以及收集加密信息。

关于此任务

此任务将在现有 MetroCluster FC 配置上执行。

步骤

1. 收集 MetroCluster 配置节点系统 ID：

```
MetroCluster node show -fields node-systemID ， dr-partner-systemID
```

在升级操作步骤期间、您将使用控制器模块的系统ID替换这些旧系统ID。

在此示例中，对于四节点 MetroCluster FC 配置，将检索以下旧系统 ID：

- node_A_1-A700： 537037649
- node_A_2-A700： 537407030
- node_B_1-A700： 0537407114
- node_B_2-A700： 537035354

```
Cluster_A::*> metrocluster node show -fields node-systemid,ha-partner-
systemid,dr-partner-systemid,dr-auxiliary-systemid
dr-group-id cluster    node           node-systemid ha-partner-systemid
dr-partner-systemid dr-auxiliary-systemid
----------- ------------------------- ------------ ------------------
------------------- ---------------------
1           Cluster_A  nodeA_1-A700   537407114     537035354
537411005           537410611
1           Cluster_A  nodeA_2-A700   537035354     537407114
537410611           537411005
1           Cluster_B  nodeB_1-A700   537410611     537411005
537035354           537407114
1           Cluster_B  nodeB_2-A700   537411005

4 entries were displayed.
```

2. 收集每个旧节点的端口和LIF信息。

   您应收集每个节点的以下命令输出：

   - `network interface show -role cluster , node-mgmt`
   - `network port show -node node-name -type physical`
   - `network port vlan show -node node-name`
   - `network port ifgrp show -node node_name -instance`
   - `network port broadcast-domain show`
   - 网络端口可访问性 `show -detail`
   - `network IPspace show`
   - `volume show`
   - s存储聚合显示
   - `ssystem node run -node node-name sysconfig -a`

3. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

   您应收集以下命令的输出：

   - `fcp adapter show -instance`
   - `fcp interface show -instance`
   - `iscsi interface show`
   - `ucadmin show`

4. 如果根卷已加密，请收集并保存用于 key-manager 的密码短语：

   `security key-manager backup show`

5. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。

   对于追加信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器：

      s安全密钥管理器板载 `show-backup`

      您稍后将在升级操作步骤中需要此密码短语。

   b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

      ```
      security key-manager external show -instance
      ```

   s安全密钥管理器密钥查询

从 **Tiebreaker** 或其他监控软件中删除现有配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或可启动切换的其他第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则必须在过渡之前从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. 从 Tiebreaker 软件中删除现有 MetroCluster 配置。

   "删除 MetroCluster 配置"

2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示正在进行维护。

   a. 问题描述以下命令：

      ```
      ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours
      ```

      `maintenance-window-in-hours` 指定维护时段的长度，最长为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

a. 在配对集群上重复此命令。

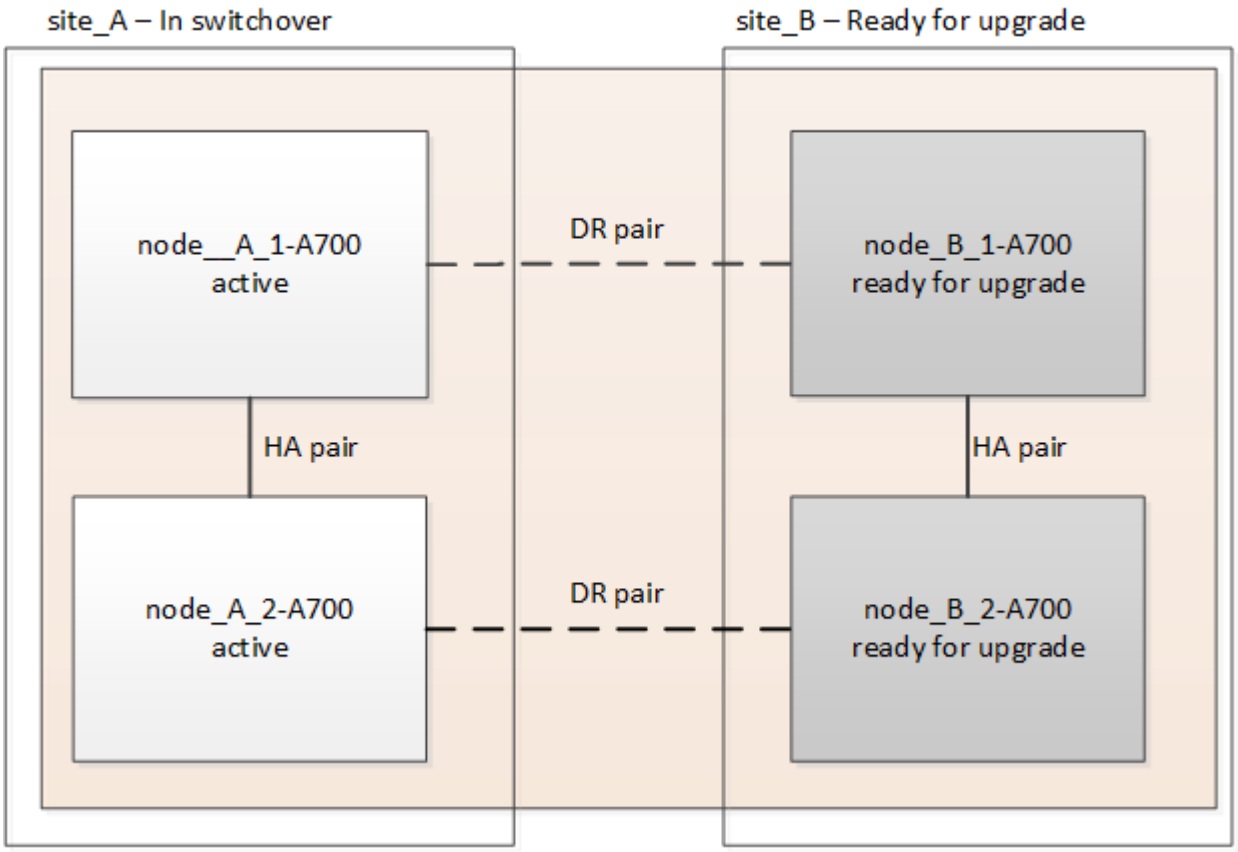
切换 MetroCluster 配置

您必须将配置切换到 site_A ，以便可以升级 site_B 上的平台。

关于此任务

必须在 site_A 上执行此任务

完成此任务后， site_A 处于活动状态，并为两个站点提供数据。site_B 处于非活动状态，并已准备好开始升级过程，如下图所示。(此图还显示了适用场景 将FAS9000升级到FAS9500控制 器。)



步骤

1. 将 MetroCluster 配置切换到 site_A ，以便可升级 site_B 的节点：

   a. 对 site_A 执行问题描述以下命令：

      MetroCluster switchover -controller-replacement true`

   此操作可能需要几分钟才能完成。

   a. 监控切换操作：

      `MetroCluster` 操作显示

   b. 操作完成后，确认节点处于切换状态：

```
MetroCluster show
```

c. 检查 MetroCluster 节点的状态：

```
MetroCluster node show
```

2. 修复数据聚合。

a. 修复数据聚合。

```
MetroCluster heal data-aggregates
```

b. 在运行正常的集群上运行 `MetroCluster operation show` 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2020 20:54:41
   End Time: 7/29/2020 20:54:42
     Errors: -
```

3. 修复根聚合。

a. 修复数据聚合。

MetroCluster 修复根聚合`

b. 在运行正常的集群上运行 `MetroCluster operation show` 命令，以确认修复操作已完成：

```
cluster_A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-root-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2020 20:58:41
   End Time: 7/29/2020 20:59:42
     Errors: -
```

删除site_B上的AFF A700或FAS9000控制器模块和NVS

您必须从配置中删除旧控制器。

您可以在 site_B 上执行此任务

开始之前

如果您尚未接地，请正确接地。

步骤

1. 连接到 site_B 上旧控制器（ node_B_1-700 和 node_B_2-700 ）的串行控制台，并验证它是否显示

LOADER 提示符。

2. 从 site_B 的两个节点收集 bootarg 值： `printenv`
3. 关闭 site_B 上的机箱

从 site_B 的两个节点中删除控制器模块和 NVS

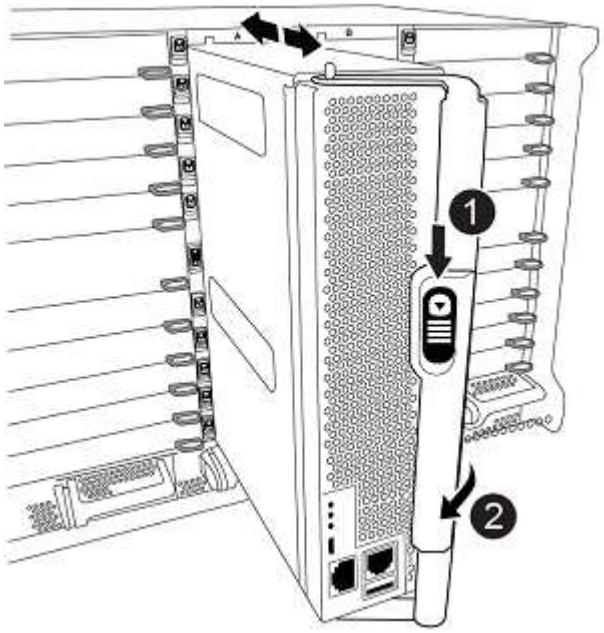
卸下AFF A700或FAS9000控制器模块

使用以下操作步骤 删除AFF A700或FAS9000控制器模块。

步骤

1. 在卸下控制器模块之前，请断开控制台缆线（如果有）以及管理缆线与控制器模块的连接。
2. 解锁控制器模块并将其从机箱中卸下。

   a. Slide the orange button on the cam handle downward until it unlocks.



	Cam handle release button
	Cam handle

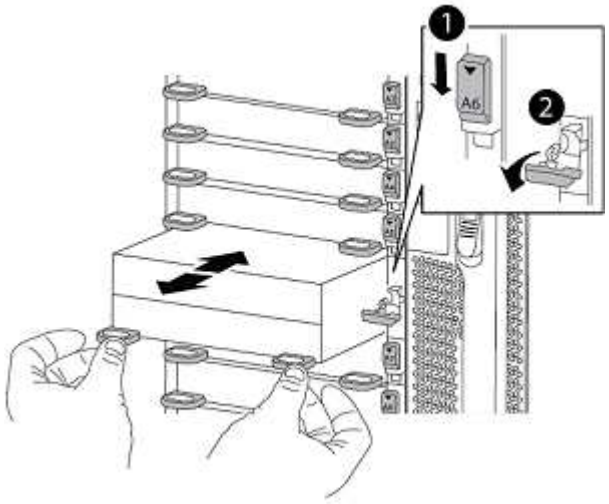
   a. Rotate the cam handle so that it completely disengages the controller module from the chassis, and then slide the controller module out of the chassis.Make sure that you support the bottom of the controller module as you slide it out of the chassis.

卸下AFF A700或FAS9000 NVS模块

使用以下操作步骤 删除AFF A700或FAS9000 NVS模块。

AFF A700或FAS9000 NVS模块位于插槽6中、与系统中的其他模块相比、其高度是原来的两倍。

1. 从插槽 6 解锁 NVS 并将其卸下。
   a. Depress the lettered and numbered cam button.The cam button moves away from the chassis.
   b. Rotate the cam latch down until it is in a horizontal position.NVS 从机箱中分离并移动几英寸。
   c. 拉动模块侧面的拉片，将 NVS 从机箱中卸下。



	Lettered and numbered I/O cam latch
	I/O latch completely unlocked

- 请勿将插槽6中AFF A700非易失性存储模块上用作核心转储设备的任何附加模块传输到AFF A900 NVS模块。请勿将任何部件从AFF A700控制器和NVS模块转移到AFF A900控制器模块。
- 对于FAS9000到FAS9500的升级、只能将FAS9000 NVS模块上的Flash Cache模块传输到FAS9500 NVS模块。请勿将任何其他部件从FAS9000控制器和NVS模块传输到FAS9500控制器模块。

安装AFF A900或FAS9500NVS和控制器模块

您必须在Site_B的两个节点上安装升级套件中的AFF A900或FAS9500NVS和控制器模块请勿将核心转储设备从AFF A700或FAS9000 NVS模块移至AFF A900或FAS9500NVS模块。

开始之前

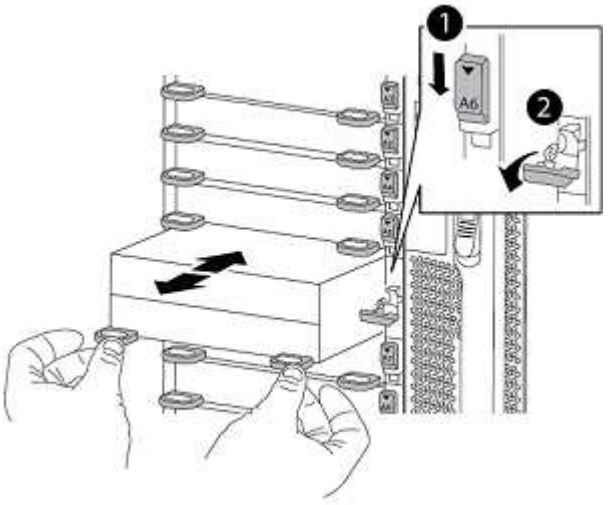
如果您尚未接地，请正确接地。

安装AFF A900或FAS9500NVS

使用以下操作步骤 在site_B的两个节点的插槽6中安装AFF A900或FAS9500NVS

步骤

1. 将 NVS 与插槽 6 中机箱开口的边缘对齐。
2. 将 NVS 轻轻滑入插槽，直到带字母和编号的 I/O 凸轮闩锁开始与 I/O 凸轮销啮合，然后将 I/O 凸轮闩锁一直向上推，以将 NVS 锁定到位。



	Lettered and numbered I/O cam latch
	I/O latch completely unlocked

安装**AFF A900**或**FAS9500**控制器模块

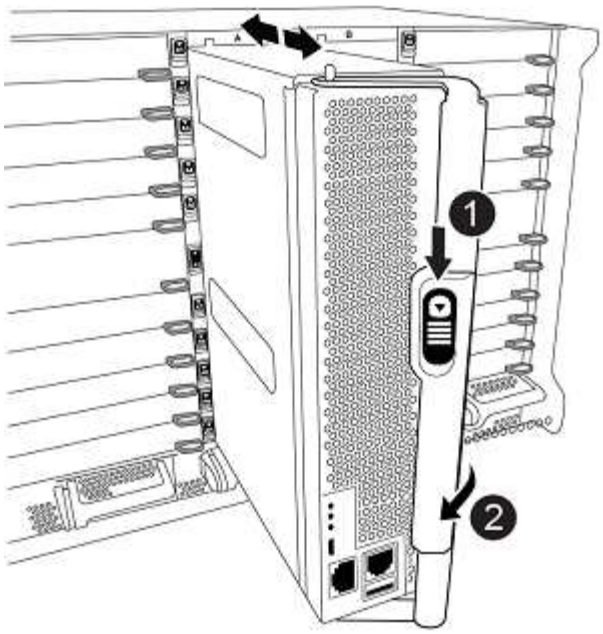
使用以下操作步骤 安装AFF A900或FAS9500控制 器模块。

步骤

1. Align the end of the controller module with the opening in the chassis, and then gently push the controller module halfway into the system.
2. Firmly push the controller module into the chassis until it meets the midplane and is fully seated.控制器模块完全就位后，锁定闩锁会上升。

> Do not use excessive force when sliding the controller module into the chassis to avoid damaging the connectors.

3. 使用缆线将管理和控制台端口连接到控制器模块。



	Cam handle release button
	Cam handle

4. 在每个节点的插槽 7 中安装第二个 X91129A 卡。
   a. 将 FC-VI 端口从插槽 7 连接到交换机。请参见 "光纤连接安装和配置" 记录并转至适用于您环境中交换机类型的AFF A900或FAS9500光纤MetroCluster 连接要求。
5. 打开机箱电源并连接到串行控制台。
6. BIOS 初始化后，如果节点开始自动启动，请按 Ctrl-C 中断自动启动
7. 中断自动启动后，节点将在 LOADER 提示符处停止。如果您未及时中断自动启动，而 node1 开始启动，请等待提示按 Ctrl-C 进入启动菜单。节点停留在启动菜单后，使用选项 8 重新启动节点并在重新启动期间中断自动启动。
8. 在 `LOADER` 提示符处，设置默认环境变量： `set-defaults`
9. 保存默认环境变量设置： `saveenv`

通过网络启动 **site_B** 上的节点

在交换AFF A900或FAS9500控制 器模块和NVS之后、您需要通过网络启动AFF A900或FAS9500节点、并安装与集群上运行的相同ONTAP 版本和修补程序级别。术语 `netboot` 表示您从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备 `netboot` 时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本添加到系统可以访问的 Web 服务器上。

无法检查AFF A900或FAS9500控制器模块的启动介质上安装的ONTAP 版本、除非该模块安装在机箱中并已启动。AFF A900或FAS9500启动介质上的ONTAP 版本必须与要升级的AFF A700或FAS9000系统上运行的ONTAP 版本相同、并且主启动映像和备份启动映像都应匹配。您可以通过在启动菜单中依次执行 `netboot` 和 `wipeconfig` 命令来配置映像。如果控制器模块先前已在另一个集群中使用，则 `wipeconfig` 命令将清除启动介质上的任何剩余配置。

开始之前

- 确认您可以使用系统访问 HTTP 服务器。
- 您需要从下载系统所需的系统文件以及正确版本的 ONTAP "NetApp 支持" 站点关于此任务，如果安装的 ONTAP 版本与原始控制器上安装的版本不同，则必须 `netboot` 新控制器。安装每个新控制器后，您可以从 Web 服务器上存储的 ONTAP 9 映像启动系统。然后，您可以将正确的文件下载到启动介质设备，以供后续系统启动。

步骤

1. 访问 "NetApp 支持" 下载执行用于执行系统网络启动的系统网络启动所需的文件。
2. ` 步骤 2-download-software]] 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将` <ontap_version>_image.tgz 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 切换到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。您的目录列表应包含 ` <ontap_version>_image.tgz` 。
4. 选择以下操作之一，配置 `netboot` 连接。注：您应使用管理端口和 IP 作为 `netboot` 连接。请勿使用数据 LIF IP ，否则在执行升级期间可能会发生数据中断。

动态主机配置协议（ DHCP ）	那么 …
正在运行	在启动环境提示符处使用以下命令自动配置连接：`ifconfig e0M -auto`
未运行	在启动环境提示符处使用以下命令手动配置连接：`ifconfig e0M -addr=<filer_addr> -mask=<netmask> -gw=<gateway> -dns=<dns_addr> domain=<dns_domain>` ` <filer_addr>` 是存储系统的 IP 地址。` < 网络掩码 >` 是存储系统的网络掩码。` < 网关 >` 是存储系统的网关。` <dns_addr>` 是网络上名称服务器的 IP 地址。此参数是可选的。` <dns_domain>` 是域名服务（ DNS ）域名。此参数是可选的。注意：您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，请在固件提示符处输入 help ifconfig 。

5. 在节点 1 上执行 <code>netboot</code> ： <code>netboot <a href="http://<web_server_ip/path_to_web_accessible_directory>/netboot/kernel</code>" class="bare">http://<web_server_ip/path_to_web_accessible_directory>/netboot/kernel</code>` <path_to_the_web-accessible_directory>` 应指向您在中下载 ` <ontap_version>_image.tgz` 的位置 第 2 步。

   请勿中断启动。

6. 等待AFF A900或FAS9500控制 器模块上运行的节点1启动、并显示启动菜单选项、如下所示：

```
Please choose one of the following:

(1)  Normal Boot.
(2)  Boot without /etc/rc.
(3)  Change password.
(4)  Clean configuration and initialize all disks.
(5)  Maintenance mode boot.
(6)  Update flash from backup config.
(7)  Install new software first.
(8)  Reboot node.
(9)  Configure Advanced Drive Partitioning.
(10) Set Onboard Key Manager recovery secrets.
(11) Configure node for external key management.
Selection (1-11)?
```

7. 从启动菜单中，选择选项 ` （ 7 ） Install new software first` 。此菜单选项可下载新的 ONTAP 映像并将其安装到启动设备中。

   请忽略以下消息： `HA` 对上的无中断升级不支持此操作步骤。 本说明将适用场景无中断 ONTAP 软件升级，而不是控制器升级。请始终使用 netboot 将新节点更新为所需映像。如果您使用其他方法在新控制器上安装映像，则可能会安装不正确的映像。此问题描述适用场景所有 ONTAP 版本。

8. 如果系统提示您继续执行操作步骤、请输入 `y`，当系统提示您输入软件包时，输入URL：

   ```
   http://<web_server_ip/path_to_web-
   accessible_directory>/<ontap_version>_image.tgz
   ```

9. 完成以下子步骤以重新启动控制器模块：

   a. 进入 `n` 当您看到以下提示时，请跳过备份恢复：

      ```
      Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
      ```

   b. 进入 `y` 当看到以下提示时，请重新启动：

      ```
      The node must be rebooted to start using the newly installed software. Do
      you want to reboot now? {y|n} y
      ```

      控制器模块重新启动，但停留在启动菜单处，因为启动设备已重新格式化，并且需要还原配置数据。

      您必须重启节点才能使用新安装的软件。

10. 在提示符处，运行 `wipeconfig` 命令以清除启动介质上先前的任何配置：

    a. 当您看到以下消息时，问题解答 `yes` ： 此操作将删除关键系统配置，包括集群成员资格。警告：不要在

已被接管的 HA 节点上运行此选项。确实要继续？：

b. 节点将重新启动以完成 `wipeconfig` ，然后停留在启动菜单处。

11. 从启动菜单中选择选项 `5` 以转到维护模式。按问题解答 `yes` 显示提示，直到节点在维护模式和命令提示符 `*>` 停止。

还原 HBA 配置

根据控制器模块中是否存在 HBA 卡以及 HBA 卡的配置，您需要根据站点的使用情况正确配置这些卡。

步骤

1. 在维护模式下，为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 检查端口的当前设置： `ucadmin show`

   b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator` *adapter-name*
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna` *adapter-name*
FC 目标	`fcadmin config -t target` *adapter-name*
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator` *adapter-name*

在新控制器和机箱上设置 HA 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 mcc 。

2. 如果显示的控制器或机箱系统状态不正确，请设置 HA 状态：

   `ha-config modify controller mcc`

   `ha-config modify chassis mcc`

3. 暂停节点： `halt` 节点应在 `loader>` 提示符处停止。

4. 在每个节点上，检查系统日期，时间和时区： `show date`

5. 如有必要，请使用 UTC 或格林威治标准时间（ GMT ）： `set date <MM/dd/yyy>` 设置日期
6. 在启动环境提示符处使用以下命令检查时间： `show time`
7. 如有必要，请以 UTC 或 GMT 格式设置时间： `set time <hh ： mm ： ss>`
8. 保存设置： `saveenv`
9. 收集环境变量： `printenv`
10. 将节点重新启动到维护模式，以使配置更改生效： `boot_ontap maint`
11. 验证所做的更改是否有效， ucadmin 是否显示 FC 启动程序端口联机。

如果您使用此类型的 HBA…	使用此命令…
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

12. 验证 ha-config 模式： `ha-config show`
    a. 验证您是否具有以下输出：

```
*> ha-config show
Chassis HA configuration: mcc
Controller HA configuration: mcc
```

在新控制器和机箱上设置 **HA** 状态

您必须验证控制器和机箱的 HA 状态，并在必要时更新此状态以匹配您的系统配置。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 mcc 。

如果 MetroCluster 配置 …	HA 状态应为 …
两个节点	MCC-2n
四个或八个节点	MCC

2. 如果显示的控制器系统状态不正确，请设置控制器模块和机箱的 HA 状态：

如果 MetroCluster 配置 …	问题描述这些命令 …

• 两个节点 *	`ha-config modify controller mcc-2n` `ha-config modify chassis mcc-2n`
• 四个或八个节点 *	`ha-config modify controller mcc` `ha-config modify chassis mcc`

重新分配根聚合磁盘

使用先前收集的系统将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块

关于此任务

此任务在维护模式下执行。

旧系统 ID 在中进行了标识 "升级前收集信息"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点	旧系统 ID	新系统 ID
node_B_1	4068741254	1574774970

步骤

1. 使用缆线将所有其他连接连接到新控制器模块（ FC-VI ，存储，集群互连等）。
2. 从 `LOADER` 提示符处暂停系统并启动到维护模式：

   `boot_ontap maint`

3. 显示 node_B_1-A700 拥有的磁盘：

   `d` 展示 -A

   示例输出显示了新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是，根聚合磁盘仍归旧系统 ID （ 4068741254 ）所有。此示例不显示 MetroCluster 配置中其他节点拥有的驱动器。

```
*> disk show -a
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER    HOME
DR HOME
------------   -------------              -----  -------------
-------------             -------------
...
rr18:9.126L44 node_B_1-A700(4068741254)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
rr18:9.126L49 node_B_1-A700(4068741254)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
rr18:8.126L21 node_B_1-A700(4068741254)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
rr18:8.126L2  node_B_1-A700(4068741254)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
rr18:8.126L3  node_B_1-A700(4068741254)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
rr18:9.126L27 node_B_1-A700(4068741254)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-A700(4068741254)  node_B_1-A700(4068741254)
...
```

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   `dreassign -s old-sysid -d new-sysid`

   以下示例显示了驱动器的重新分配：

```
*> disk reassign -s 4068741254 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? Jul 14 19:23:49
[localhost:config.bridge.extra.port:error]: Both FC ports of FC-to-SAS
bridge rtp-fc02-41-rr18:9.126L0 S/N [FB7500N107692] are attached to this
controller.
y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 4068741254.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 检查是否已按预期重新分配所有磁盘： `disk show`

```
*> disk show
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------  -------------              -----  -------------
-------------             -------------
rr18:8.126L18 node_B_1-A900(1574774970)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
rr18:9.126L49 node_B_1-A900(1574774970)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
rr18:8.126L21 node_B_1-A900(1574774970)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
rr18:8.126L2  node_B_1-A900(1574774970)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
rr18:9.126L29 node_B_1-A900(1574774970)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
rr18:8.126L1  node_B_1-A900(1574774970)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-A900(1574774970)  node_B_1-A900(1574774970)
*>
```

6. 显示聚合状态： `aggr status`

```
*> aggr status
           Aggr             State       Status            Options
aggr0_node_b_1-root    online      raid_dp, aggr    root, nosnap=on,
                                   mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                                   fast zeroed
                                   64-bit
```

7. 在配对节点（ node_B_2-A900 ）上重复上述步骤。

启动新控制器

您必须从启动菜单重新启动控制器，才能更新控制器闪存映像。如果配置了加密，则需要执行其他步骤。

关于此任务

必须对所有新控制器执行此任务。

步骤

1. 暂停节点： `halt`
2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets ：

   `setenv bootarg.kmip.init.ipaddr` *`ip-address`*

   `setenv bootarg.kmip.init.netmask` *`netmask`*

   `setenv bootarg.kmip.init.gateway` *`gateway-address`*

   `setenv bootarg.kmip.init.interface` *`interface-id`*

3. 显示启动菜单： `boot_ontap menu`
4. 如果使用根加密，请对密钥管理配置使用问题描述启动菜单命令。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 10 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置
外部密钥管理	选项 11 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置

5. 如果启用了自动启动，请按 control-C 中断自动启动
6. 从启动菜单中，运行选项（ 6 ）。

   选项 6 将重新启动节点两次，然后再完成

   对系统 ID 更改提示回答 `y` 。等待第二条重新启动消息：

```
Successfully restored env file from boot media...

Rebooting to load the restored env file...
```

7. 仔细检查 partner-sysid 是否正确： `printenv partner-sysid`

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为： `setenv partner-sysid` *`partner-sysID`*

8. 如果使用根加密，问题描述请针对您的密钥管理配置重新输入启动菜单命令。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 10 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置
外部密钥管理	选项 11 ，然后按照提示提供所需的输入以恢复或还原密钥管理器配置

   您可能需要在启动菜单提示符处多次问题描述 `re`封装 `_xxxxxxxx_keymanager` 命令，直到节点完全启动为止。

9. 启动节点： `boot_ontap`
10. 等待更换的节点启动。

    如果任一节点处于接管模式，请使用 `storage failover giveback` 命令执行交还。

11. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

       `network port broadcast-domain show`

    b. 根据需要向广播域添加任何端口。

       "在广播域中添加或删除端口"

    c. 将用于托管集群间 LIF 的物理端口添加到相应的广播域。

    d. 修改集群间 LIF 以使用新的物理端口作为主端口。

    e. 集群间 LIF 启动后，检查集群对等状态，并根据需要重新建立集群对等关系。

       您可能需要重新配置集群对等关系。

       "创建集群对等关系"

    f. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

       VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

"创建 VLAN"

"组合物理端口以创建接口组"

12. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
外部密钥管理	`sSecurity key-manager external restore -vserver` *svm* `-node` *node*`-key-server` *host_name_ip_address* `:` *port* `-key-id key_id -key-tag key_tag` *node-name* 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

验证 **LIF** 配置

在切回之前，验证 LIF 是否托管在相应的节点 / 端口上。需要执行以下步骤

关于此任务

此任务在 site_B 上执行，其中的节点已使用根聚合启动。

步骤

1. 在切回之前，验证 LIF 是否托管在相应的节点和端口上。

   a. 更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. 覆盖端口配置以确保 LIF 放置正确：

      ```
      vserver config override -command "network interface modify -vserver vserver_name -home-port active_port_after_upgrade-lif lif_name -home-node new_node_name"
      ```

   在 `vserver config override` 命令中输入 `network interface modify` 命令时，您不能使用选项卡自动完成功能。您可以使用 autoscomplete 创建 `network interface modify` ，然后将其括在 `vserver config override` 命令中。

   a. 返回到管理权限级别： + `set -privilege admin`

2. 将接口还原到其主节点：

   ```
   network interface revert * -vserver vserver-name
   ```

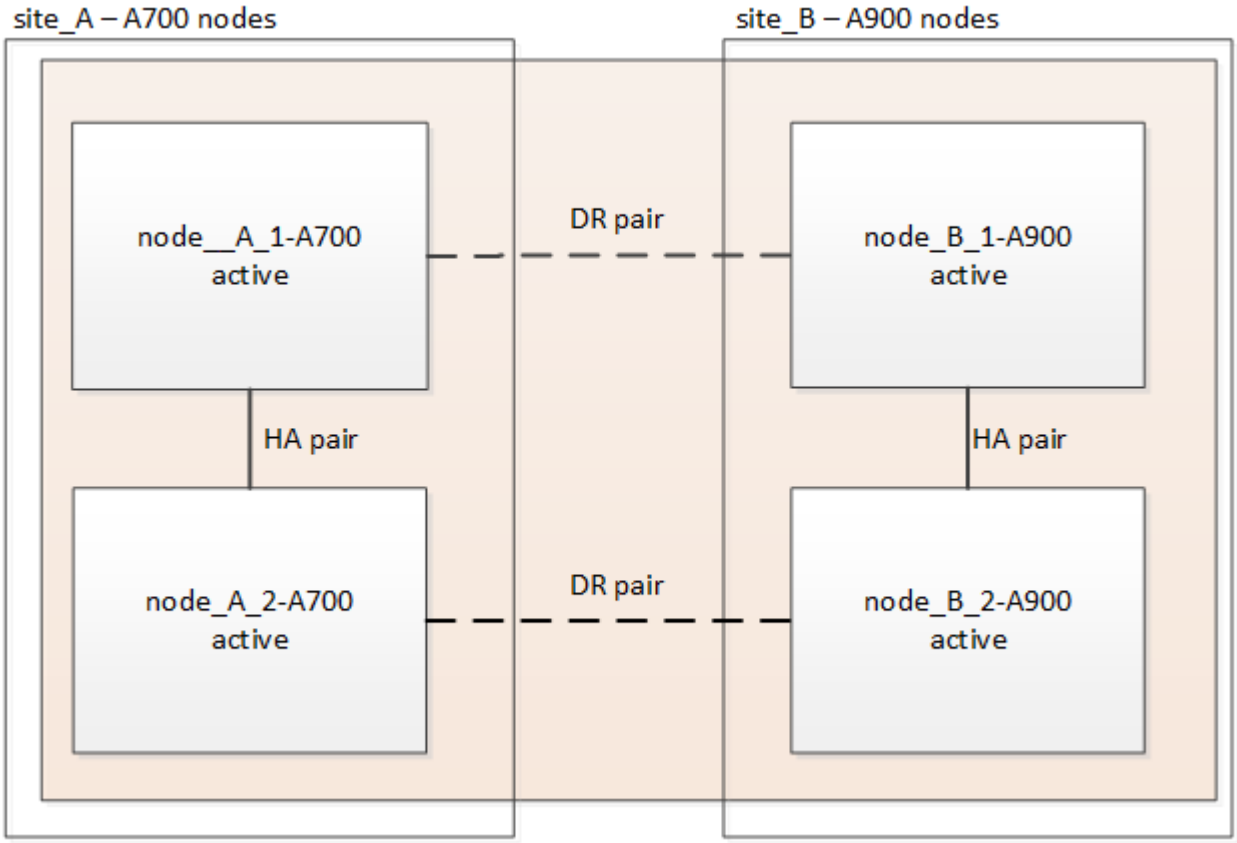
根据需要对所有 SVM 执行此步骤。

切回 MetroCluster 配置

配置新控制器后，您可以切回 MetroCluster 配置，使配置恢复正常运行。

关于此任务

在此任务中，您将执行切回操作，使 MetroCluster 配置恢复正常运行。site_A上的节点仍在等待升级、如下图所示。(此图还显示了适用场景 将FAS9000升级到FAS9500控制器)。



步骤

1. 在 site_B 上执行 `MetroCluster node show` 命令并检查输出。问题描述
   a. 验证新节点的表示是否正确。
   b. 验证新节点是否处于 " 正在等待切回状态 " 。
2. 切回集群：

   `MetroCluster 切回`
3. 检查切回操作的进度：

   `MetroCluster show`

   当输出显示 `waiting for-switchback` 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

当输出显示 `normal` 时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以使用 `MetroCluster config-replication resync-status show` 命令检查正在进行的基线的状态。此命令处于高级权限级别。

检查 **MetroCluster** 配置的运行状况

升级控制器模块后，您必须验证 MetroCluster 配置的运行状况。

关于此任务

此任务可在 MetroCluster 配置中的任何节点上执行。

步骤

1. 验证 MetroCluster 配置的运行情况：

   a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      `MetroCluster show`

   b. 执行 MetroCluster 检查：

      `MetroCluster check run`

   c. 显示 MetroCluster 检查的结果：

MetroCluster check show`

运行之后 `metrocluster check run` 和 `metrocluster check show` 命令时、您可能会看到类似于以下示例的错误：

```
Cluster_A:: node_A_1 (non-overridable veto): DR partner NVLog mirroring
is not online. Make sure that the links between the two sites are
healthy and properly configured.
```

+
之所以出现此错误、是因为升级过程中控制器不匹配。您可以安全地忽略此错误并继续升级site_A上的节点

升级 site_A 上的节点

您必须对 site_A 重复升级任务

步骤

1. 从开始，重复上述步骤升级 site_A 上的节点 "准备升级。"。

   在执行任务时，对站点和节点的所有示例引用都将反转。例如，如果提供了从 site_A 切换的示例，则您将从 Site_B 切换

维护后发送自定义 AutoSupport 消息

完成升级后，您应发送一条 AutoSupport 消息，指示维护结束，以便可以恢复自动创建案例。

步骤

1. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。
   a. 问题描述以下命令：

      ```
      ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
      ```

   b. 在配对集群上重复此命令。

还原 Tiebreaker 监控

如果先前已将 MetroCluster 配置配置为由 Tiebreaker 软件监控，则可以还原 Tiebreaker 连接。

1. 请按照以下步骤操作： "正在添加 MetroCluster 配置" 在_MetroCluster Tiebreaker 安装和配置_部分。

使用带有system controller Replace命令的切换和切回升级四节点MetroCluster FC配置中的控制器(ONTAP 9.10.1及更高版本)

您可以使用此引导式自动 MetroCluster 切换操作对四节点 MetroCluster FC 配置执行无中断控制器升级。无法在此操作步骤中升级其他组件（例如存储架或交换机）。

支持的平台组合

- 有关支持的平台升级组合的信息、请查看中的MetroCluster FC升级表 "选择控制器升级操作步骤"。

有关其他步骤、请参见"选择升级或刷新方法"。

关于此任务

- 此操作步骤只能用于控制器升级。

  无法同时升级配置中的其他组件，例如存储架或交换机。

- 此操作步骤适用场景控制器模块采用四节点 MetroCluster FC 配置。
- 这些平台必须运行 ONTAP 9.10.1 或更高版本。

  "NetApp Hardware Universe"

- 您可以使用此操作步骤通过基于 NSO 的自动切换和切回升级四节点 MetroCluster FC 配置中的控制器。如果要使用聚合重新定位（ Aggregate Relocation ， ARL ）执行控制器升级，请参见 "使用 system controller replace 命令升级运行 ONTAP 9.8 或更高版本的控制器硬件"。建议使用基于 NSO 的自动化操作步骤。
- 如果 MetroCluster 站点实际位于两个不同位置，则应使用自动化 NSO 控制器升级操作步骤按顺序升级这两个站点的控制器。
- 此基于 NSO 的自动控制器升级操作步骤使您能够对 MetroCluster 灾难恢复（ DR ）站点启动控制器更换。一次只能在一个站点启动控制器更换。
- 要在站点 A 启动控制器更换，您需要从站点 B 运行 controller replacement start 命令此操作仅会指导您更换站点 A 上两个节点的控制器。要更换站点 B 的控制器，您需要从站点 A 运行 controller replacement start 命令此时将显示一条消息，指出要更换控制器的站点。

此操作步骤使用以下示例名称：

- site_A
  - 升级前：
    - node_A_1-old
    - node_A_2-old
  - 升级后：
    - node_A_1-new
    - node_A_2-new
- 站点 B
  - 升级前：
    - node_B_1-old
    - node_B_2-old
  - 升级后：
    - node_B_1-new
    - node_B_2-new

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

准备升级。

要为控制器升级做准备，您需要执行系统预检并收集配置信息。

在升级期间的任何阶段，您都可以从站点 A 运行 `ssystem controller replace show` 或 `ssystem controller replace show-details` 命令来检查状态。如果这些命令返回空白输出，请等待几分钟，然后重新运行此命令。

步骤

1. 从站点 A 运行以下命令来更换站点 B 的控制器：

   s系统控制器更换 `start`

   - 如果您在一个站点上重复此过程，并且已在另一个站点上更换控制器，则会由于两个站点上的节点不匹配而出现错误。当两个站点上的平台型号不同时，这是预期行为。

     如果仅返回不匹配错误，则可以使用 `-skip-metrocluster-check true`选项 `system controller replace start`命令跳过 MetroCluster 检查。

   自动化操作执行检查。如果未发现任何问题，此操作将暂停，以便您可以手动收集与配置相关的信息。

   此时将显示当前源系统和所有兼容的目标系统。如果您将源控制器替换为具有不同 ONTAP 版本或不兼容平台的控制器，则自动化操作将在新节点启动后停止并报告错误。要使集群恢复正常状态，请按照手动恢复过程操作。

   `scontroller replace start` 命令可能会报告以下预检错误：

   ```
   Cluster-A::*>system controller replace show
   Node         Status          Error-Action
   ------------ --------------- -------------------------------------
   Node-A-1     Failed          MetroCluster check failed. Reason : MCC check
   showed errors in component aggregates
   ```

   检查此错误是否是由于未镜像聚合或其他聚合问题描述而发生的。验证所有镜像聚合是否运行正常，并且未降级或镜像降级。如果此错误仅由未镜像聚合引起，则可以通过在 `ssystem controller replace start` 命令中选择 ` skip-metrocluster-check true` 选项来覆盖此错误。如果可以访问远程存储，则未镜像聚

合会在切换后联机。如果远程存储链路发生故障，未镜像的聚合将无法联机。

2. s站点 B 并按照控制台消息中列出的命令在 system controller replace show s或 system controller replace show-details 命令下手动收集配置信息。

在升级之前收集信息

在升级之前，如果根卷已加密，则必须收集备份密钥和其他信息以使用旧的加密根卷启动新控制器。

关于此任务

此任务将在现有 MetroCluster FC 配置上执行。

步骤

1. 为现有控制器的缆线贴上标签，以便在设置新控制器时轻松识别缆线。
2. 显示用于捕获备份密钥和其他信息的命令：

   ssystem controller replace show

   从配对集群运行 show 命令下列出的命令。

3. 收集 MetroCluster 配置中节点的系统 ID：

   MetroCluster node show -fields node-systemID ， dr-partner-systemID

   在升级操作步骤期间、您将使用新控制器模块的系统ID替换这些旧系统ID。

   在此示例中，对于四节点 MetroCluster FC 配置，将检索以下旧系统 ID：

   - node_A_1-old： 4068741258
   - node_A_2-old： 4068741260
   - node_B_1-old： 4068741254
   - node_B_2-old： 4068741256

```
metrocluster-siteA::> metrocluster node show -fields node-systemid,ha-
partner-systemid,dr-partner-systemid,dr-auxiliary-systemid
dr-group-id        cluster           node            node-systemid
ha-partner-systemid     dr-partner-systemid    dr-auxiliary-systemid
-----------        ---------------   ----------      -------------
-------------------     -------------------    ---------------------
1                    Cluster_A       Node_A_1-old    4068741258
4068741260              4068741256             4068741256
1                    Cluster_A       Node_A_2-old    4068741260
4068741258              4068741254             4068741254
1                    Cluster_B       Node_B_1-old    4068741254
4068741256              4068741258             4068741260
1                    Cluster_B       Node_B_2-old    4068741256
4068741254              4068741260             4068741258
4 entries were displayed.
```

在此示例中，对于双节点 MetroCluster FC 配置，将检索以下旧系统 ID：

- node_A_1： 4068741258
- node_B_1： 4068741254

```
metrocluster node show -fields node-systemid,dr-partner-systemid

dr-group-id cluster    node          node-systemid dr-partner-systemid
----------- ---------- --------      ------------- ------------
1           Cluster_A  Node_A_1-old  4068741258    4068741254
1           Cluster_B  node_B_1-old  -             -
2 entries were displayed.
```

4. 收集每个旧节点的端口和LIF信息。

   您应收集每个节点的以下命令输出：

   - `network interface show -role cluster , node-mgmt`
   - `network port show -node node-name -type physical`
   - `network port vlan show -node node-name`
   - `network port ifgrp show -node node_name -instance`
   - `network port broadcast-domain show`
   - 网络端口可访问性 `show -detail`
   - `network IPspace show`
   - `volume show`

- s存储聚合显示
- `ssystem node run -node node-name sysconfig -a`

5. 如果 MetroCluster 节点采用 SAN 配置，请收集相关信息。

   您应收集以下命令的输出：

   - `fcp adapter show -instance`
   - `fcp interface show -instance`
   - `iscsi interface show`
   - `ucadmin show`

6. 如果根卷已加密，请收集并保存用于 key-manager 的密码短语：

   `security key-manager backup show`

7. 如果 MetroCluster 节点对卷或聚合使用加密，请复制有关密钥和密码短语的信息。

   对于追加信息，请参见 "手动备份板载密钥管理信息"。

   a. 如果配置了板载密钥管理器：

      s安全密钥管理器板载 `show-backup`

      您稍后将在升级操作步骤中需要此密码短语。

   b. 如果配置了企业密钥管理（ KMIP ），请问题描述执行以下命令：

      `security key-manager external show -instance`

   s安全密钥管理器密钥查询

8. 收集完配置信息后，恢复此操作：

   s系统控制器更换恢复

从 **Tiebreaker** 或其他监控软件中删除现有配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 配置或其他可启动切换的第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则在更换旧控制器之前，必须先从 Tiebreaker 或其他软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. "删除现有 MetroCluster 配置" 来自决胜软件。
2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

更换旧控制器并启动新控制器

收集信息并恢复操作后，自动化将继续执行切换操作。

关于此任务

自动化操作将启动切换、 `heal-aggregates`，和 `heal root-aggregates` 操作。完成这些操作后、此操作会在*暂停以供用户干预*、以便您可以将控制器装入机架并进行安装、启动配对控制器、以及使用从闪存备份将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块 `sysids` 已提前收集。

开始之前

在启动切换之前，自动化操作将暂停，以便您可以手动验证站点 B 上的所有 LIF 是否为 "`up` "如有必要，请将任何 " `down` " 移至 "`up` " ，然后使用 `ssystem controller replace resume` 命令恢复自动化操作。

准备旧控制器的网络配置

要确保新控制器上的网络连接恢复正常，必须将 LIF 移动到一个通用端口，然后删除旧控制器的网络配置。

关于此任务

- 必须对每个旧节点执行此任务。
- 您将使用中收集的信息 [准备升级。]。

步骤

1. 启动旧节点，然后登录到这些节点：

   ```
   boot_ontap
   ```

2. 将旧控制器上所有数据 LIF 的主端口分配给新旧控制器模块上相同的通用端口。

   a. 显示 LIF ：

      ```
      network interface show
      ```

      包括 SAN 和 NAS 在内的所有数据 LIF 都将为 admin "`up` " 和 Operationally "`down` " ，因为这些 LIF 在切换站点（ cluster_A ）上已启动。

   b. 查看输出以查找未用作集群端口的旧控制器和新控制器上相同的通用物理网络端口。

      例如， "`e0d` " 是旧控制器上的物理端口，也存在于新控制器上。"`e0d` " 不会用作集群端口，也不会在新控制器上使用。

      有关平台型号的端口使用情况，请参见 "NetApp Hardware Universe"

   c. 修改所有数据 LIF 以使用通用端口作为主端口：

      ```
      network interface modify -vserver svm-name -lif data-lif -home-port port-id
      ```

      在以下示例中，此值为 "`e0d` " 。

      例如：

```
network interface modify -vserver vs0 -lif datalif1 -home-port e0d
```

3. 修改广播域以删除需要删除的 VLAN 和物理端口：

   `broadcast-domain remove-ports -broadcast-domain` *`broadcast-domain-name`* `-ports` *`node-name`* `：` *`port-id`*

   对所有 VLAN 和物理端口重复此步骤。

4. 删除使用集群端口作为成员端口的所有 VLAN 端口，以及使用集群端口作为成员端口的接口组。

   a. 删除 VLAN 端口：

      `network port vlan delete -node` *`node-name`* `-vlan-name` *`portID-vlandid`*

      例如：

      ```
      network port vlan delete -node node1 -vlan-name e1c-80
      ```

   b. 从接口组中删除物理端口：

      `network port ifgrp remove-port -node` *`node-name`* `-ifgrp` *`interface-group-name`* `-port` *`portID`*

      例如：

```
network port ifgrp remove-port -node node1 -ifgrp a1a -port e0d
```

   a. 从广播域中删除 VLAN 和接口组端口：

      `network port broadcast-domain remove-ports -ipspace` *`ipspace`* `-broadcast -domain` *`broadcast-domain-name`* `-ports` *`nodename`* `：` *`portname`* `，` *`nodename`* `：` *`portname`* `，` *`…`*

   b. 根据需要修改接口组端口以使用其他物理端口作为成员。：

      `ifgrp add-port -node` *`node-name`* `-ifgrp` *`interface-group-name`* `-port` *`port-id`*

5. 暂停节点：

   `halt -inhibit-takeover true -node` *`node-name`*

   必须在两个节点上执行此步骤。

设置新控制器

您必须将新控制器装入机架并进行布线。

步骤

1. 根据需要规划新控制器模块和存储架的位置。

   机架空间取决于控制器模块的平台型号，交换机类型以及配置中的存储架数量。

2. 正确接地。
3. 在机架或机柜中安装控制器模块。

   "ONTAP硬件系统文档"

4. 如果新控制器模块未附带自身的 FC-VI 卡，并且旧控制器中的 FC-VI 卡在新控制器上兼容，请交换 FC-VI 卡并将其安装在正确的插槽中。

   请参见 "NetApp Hardware Universe" 有关 FC-VI 卡的插槽信息。

5. 按照 _MetroCluster 安装和配置指南 _ 中所述，为控制器的电源，串行控制台和管理连接布线。

   此时，请勿连接与旧控制器断开连接的任何其他缆线。

   "ONTAP硬件系统文档"

6. 打开新节点的电源，并在系统提示显示 LOADER 提示符时按 Ctrl-C 。

通过网络启动新控制器

安装新节点后，您需要通过网络启动来确保新节点运行的 ONTAP 版本与原始节点相同。术语 netboot 表示从远程服务器上存储的 ONTAP 映像启动。在准备网络启动时，您必须将 ONTAP 9 启动映像的副本放在系统可以访问的 Web 服务器上。

此任务将对每个新控制器模块执行。

步骤

1. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。
2. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 ontap-version_image.tgz 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 转到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

平台型号	那么 …
FAS/AFF8000 系列系统	将 ontap-version_image.tgzfile 的内容提取到目标目录： tar -zxvf ontap-version_image.tgz 注：如果要在 Windows 上提取内容，请使用 7-Zip 或 WinRAR 提取网络启动映像。您的目录列表应包含一个包含内核文件 netboot/kernel 的 netboot 文件夹
所有其他系统	您的目录列表应包含一个包含内核文件的 netboot 文件夹： ontap-version_image.tgz 您无需提取 ontap-version_image.tgz 文件。

4. 在 LOADER 提示符处，为管理 LIF 配置网络启动连接：

- 如果 IP 地址为 DHCP ，请配置自动连接：

```
ifconfig e0M -auto
```

- 如果 IP 地址是静态的，请配置手动连接：

```
ifconfig e0M -addr=ip_addr -mask=netmask `gw=gateway`
```

5. 执行网络启动。
   - 如果平台是 80xx 系列系统，请使用以下命令：

```
netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/netboot/kernel
```

   - 如果平台是任何其他系统，请使用以下命令：

```
netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
version_image.tgz
```

6. 从启动菜单中，选择选项 * （ 7 ） Install new software first* ，将新软件映像下载并安装到启动设备。

```
 Disregard the following message: "This procedure is not supported for
Non-Disruptive Upgrade on an HA pair". It applies to nondisruptive
upgrades of software, not to upgrades of controllers.
. 如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y`
，然后在系统提示您输入软件包时，输入映像文件的 URL ： `
\http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
version_image.tgz`
```

```
Enter username/password if applicable, or press Enter to continue.
```

7. 进入 `n` 当您看到类似以下的提示时，请跳过备份恢复：

```
Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
```

8. 当您看到类似以下内容的提示时，输入 `y` 以重新启动：

```
The node must be rebooted to start using the newly installed software.
Do you want to reboot now? {y|n} y
```

> 您必须重启节点才能使用新安装的软件。

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   `halt`

2. 在提示符处 `LOADER`、将环境变量设置为默认值：

   `set-defaults`

3. 保存环境：

   `saveenv`

4. 在提示符处 `LOADER`、启动启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   `wipeconfig`

   对确认提示回答 `yes` 。

   节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes` 。

还原 **HBA** 配置

根据控制器模块中是否存在 HBA 卡以及 HBA 卡的配置，您需要根据站点的使用情况正确配置这些卡。

步骤

1. 在维护模式下，为系统中的任何 HBA 配置设置：

   a. 检查端口的当前设置： `ucadmin show`

   b. 根据需要更新端口设置。

如果您具有此类型的 HBA 和所需模式 …	使用此命令 …
CNA FC	`ucadmin modify -m fc -t initiator` *`adapter-name`*
CNA 以太网	`ucadmin modify -mode cna` *`adapter-name`*

FC 目标	`fcadmin config -t target` *adapter-name*
FC 启动程序	`fcadmin config -t initiator` *adapter-name*

2. 退出维护模式：

   `halt`

   运行此命令后，请等待，直到节点停留在 LOADER 提示符处。

3. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

   `boot_ontap maint`

4. 验证所做的更改：

如果您使用的是此类型的 HBA…	使用此命令 …
CNA	`ucadmin show`
FC	`fcadmin show`

重新分配根聚合磁盘

使用先前收集的 `sysids` 将根聚合磁盘重新分配给新控制器模块

关于此任务
此任务在维护模式下执行。

旧系统ID在中标识 "在升级之前收集信息"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点	旧系统 ID	新系统 ID
node_B_1	4068741254	1574774970

步骤

1. 使用缆线将所有其他连接连接到新控制器模块（ FC-VI ，存储，集群互连等）。
2. 暂停系统并从 LOADER 提示符启动到维护模式：

   `boot_ontap maint`

3. 显示 node_B_1-old 拥有的磁盘：

   `d` 展示 -A

命令输出将显示新控制器模块（ 1574774970 ）的系统 ID 。但是，根聚合磁盘仍归旧系统 ID （ 4068741254 ）所有。此示例不显示 MetroCluster 配置中其他节点拥有的驱动器。

```
*> disk show -a
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                     POOL   SERIAL NUMBER    HOME
DR HOME
------------   -------------             -----  -------------
-------------             -------------
...
rr18:9.126L44 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:9.126L49 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L21 node_B_1-old(4068741254)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L2  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:8.126L3  node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
rr18:9.126L27 node_B_1-old(4068741254)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-old(4068741254)  node_B_1-old(4068741254)
...
```

4. 将驱动器架上的根聚合磁盘重新分配给新控制器：

   `dreassign -s old-sysid -d new-sysid`

   以下示例显示了驱动器的重新分配：

```
*> disk reassign -s 4068741254 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? Jul 14 19:23:49
[localhost:config.bridge.extra.port:error]: Both FC ports of FC-to-SAS
bridge rtp-fc02-41-rr18:9.126L0 S/N [FB7500N107692] are attached to this
controller.
y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 4068741254.
Do you want to continue (y/n)? y
```

5. 检查是否已按预期重新分配所有磁盘：

   d展示

```
*> disk show
Local System ID: 1574774970

  DISK         OWNER                      POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------  -------------              -----  -------------
-------------              -------------
rr18:8.126L18 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHYN0MD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L49 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PPG3J5HA
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L21 node_B_1-new(1574774970)   Pool1  PZHTDSZD
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L2  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1J2CF
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:9.126L29 node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M0CQM5
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
rr18:8.126L1  node_B_1-new(1574774970)   Pool0  S0M1PSDW
node_B_1-new(1574774970)  node_B_1-new(1574774970)
*>
```

6. 显示聚合状态：

   聚合状态

```
*> aggr status
           Aggr             State       Status            Options
aggr0_node_b_1-root         online      raid_dp, aggr     root, nosnap=on,
                            mirrored
mirror_resync_priority=high(fixed)
                            fast zeroed
                            64-bit
```

7. 在配对节点（ node_B_2-new ）上重复上述步骤。

启动新控制器

您必须从启动菜单重新启动控制器，才能更新控制器闪存映像。如果配置了加密，则需要执行其他步骤。

您可以重新配置 VLAN 和接口组。如果需要，请在使用 `ssystem controller replace resume` 命令恢复操作之前手动修改集群 LIF 的端口和广播域详细信息。

关于此任务

必须对所有新控制器执行此任务。

步骤

1. 暂停节点：

   `halt`

2. 如果配置了外部密钥管理器，请设置相关的 boottargets ：

   `setenv bootarg.kmip.init.ipaddr` *`ip-address`*

   `setenv bootarg.kmip.init.netmask` *`netmask`*

   `setenv bootarg.kmip.init.gateway` *`gateway-address`*

   `setenv bootarg.kmip.init.interface` *`interface-id`*

3. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

4. 如果使用根加密，请为密钥管理配置选择启动菜单选项。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …

板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

5. 如果启用了自动启动，请按 Ctrl-C 中断自动启动
6. 从启动菜单中，运行选项 "`6` " 。

   选项 "`6` " 将在完成前重新启动节点两次。

   对系统 ID 更改提示回答 "`y` " 。等待第二条重新启动消息：

   ```
   Successfully restored env file from boot media...

   Rebooting to load the restored env file...
   ```

7. 仔细检查 partner-sysid 是否正确：

   ```
   printenv partner-sysid
   ```

   如果 partner-sysid 不正确，请将其设置为：

   ```
   setenv partner-sysid partner-sysID
   ```

8. 如果使用根加密，请为密钥管理配置再次选择启动菜单选项。

如果您使用的是 …	选择此启动菜单选项 …
板载密钥管理	选项 "`10` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。
外部密钥管理	选项 "`11` " 按照提示提供恢复和还原密钥管理器配置所需的输入。

   根据密钥管理器设置，执行恢复操作步骤的方法是在第一个启动菜单提示符处选择选项 "`10` " 或选项 "`11` " ，然后选择选项 "`6` " 。要完全启动节点，您可能需要重复恢复操作步骤，然后选择 "`1` " （正常启动）。

9. 启动节点：

```
boot_ontap
```

10. 等待更换的节点启动。

    如果任一节点处于接管模式，请使用 `storage failover giveback` 命令执行交还。

11. 验证所有端口是否都位于广播域中：

    a. 查看广播域：

    ```
    network port broadcast-domain show
    ```

    b. 根据需要向广播域添加任何端口。

    "在广播域中添加或删除端口"

    c. 将用于托管集群间LIF的物理端口添加到相应的广播域中。

    d. 修改集群间 LIF 以使用新的物理端口作为主端口。

    e. 集群间 LIF 启动后，检查集群对等状态，并根据需要重新建立集群对等关系。

    您可能需要重新配置集群对等关系。

    "创建集群对等关系"

    f. 根据需要重新创建 VLAN 和接口组。

    VLAN 和接口组成员资格可能与旧节点不同。

    "创建VLAN"

    "将物理端口组合在一起以创建接口组"

    a. 验证配对集群是否可访问、以及配置是否已在配对集群上成功重新同步：

    ```
    metrocluster switchback -simulate true
    ```

12. 如果使用加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
板载密钥管理	`sSecurity key-manager` 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。

外部密钥管理	`sSecurity key-manager external restore -vserver svm -node node-key-server host_name_ip_address : port -key-id key_id -key-tag key_tag node-name` 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

13. 在恢复此操作之前，请验证是否已正确配置 MetroCluster 。检查节点状态：

    `MetroCluster node show`

    验证新节点（ site_B ）是否处于 * 正在等待 site_A 的切回状态 *

14. 恢复操作：

    `s系统控制器更换恢复`

完成升级

此自动化操作将运行验证系统检查，然后暂停，以便您可以验证网络可访问性。验证后，将启动资源重新获取阶段，自动化操作将在站点 A 执行切回，并在升级后检查时暂停。恢复自动化操作后，它将执行升级后检查，如果未检测到错误，则会将升级标记为完成。

步骤

1. 按照控制台消息验证网络可访问性。
2. 完成验证后，恢复此操作：

   `s系统控制器更换恢复`

3. 此自动化操作会在站点 A 执行切回，并执行升级后检查。操作暂停后，手动检查 SAN LIF 状态，并按照控制台消息验证网络配置。
4. 完成验证后，恢复此操作：

   `s系统控制器更换恢复`

5. 检查升级后检查状态：

   `ssystem controller replace show`

   如果升级后检查未报告任何错误，则说明升级已完成。

6. 完成控制器升级后，登录站点 B 并验证是否已正确配置更换的控制器。

升级**cluster-A**上的节点

要升级站点A上的cluster-A上的节点、必须重复执行升级任务

步骤

1. 重复上述步骤以升级cluster-A上的节点，从开始准备升级。

   当您重复该过程时，所有对集群和节点的示例引用都将被逆转。

正在还原 **Tiebreaker** 监控

如果先前已将 MetroCluster 配置配置为由 Tiebreaker 软件监控，则可以还原 Tiebreaker 连接。

1. 使用中的步骤 "添加 MetroCluster 配置"。

刷新四节点 MetroCluster FC 配置

您可以通过将四节点 MetroCluster 配置扩展为八节点配置，然后删除旧的灾难恢复（ DR ）组来升级此配置中的控制器和存储。

关于此任务

引用 " 旧节点 " 是指要替换的节点。

- 在MetroCluster FC配置中、只能使用此操作步骤 刷新特定平台型号。
  - 有关支持哪些平台升级组合的信息、请查看中的MetroCluster FC刷新表 "选择系统刷新方法"。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

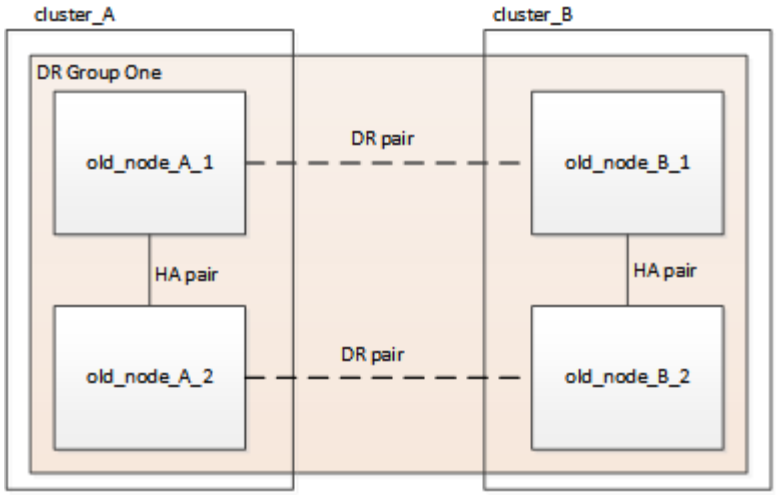
执行刷新过程

按照以下步骤刷新MetroCluster FC配置。

步骤

1. 从旧节点收集信息。

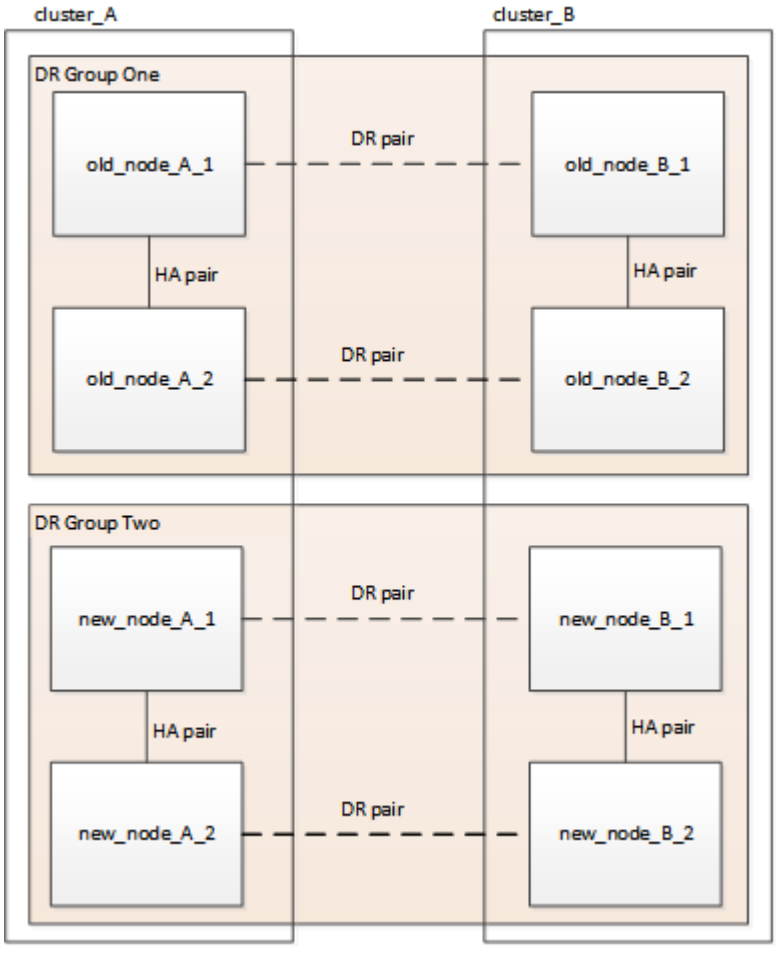
   在此阶段，四节点配置如下图所示：



2. 对您的 MetroCluster 类型执行四节点扩展操作步骤中的所有步骤。

   "将四节点 MetroCluster FC 配置扩展为八节点配置"

   扩展操作步骤完成后，此配置将如下图所示：



3. 移动 CRS 卷。

   执行中的步骤 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷"。

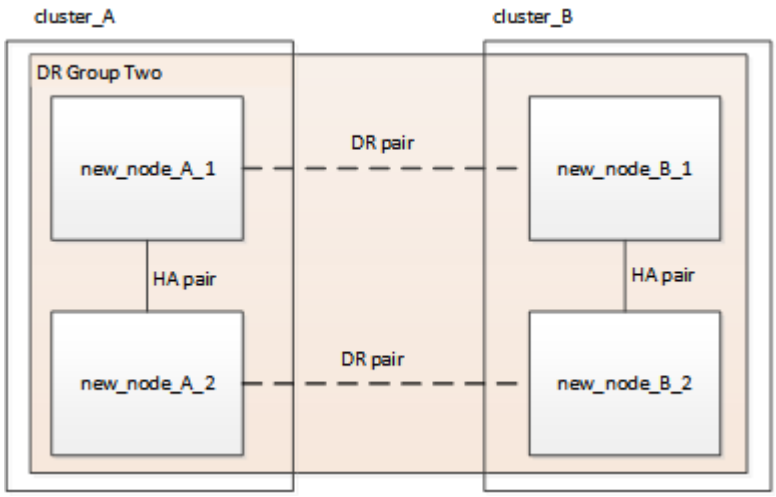
4. 按照以下步骤将数据从旧节点移动到新节点：
   a. 执行中的所有步骤 "创建聚合并将卷移至新节点"。

      您可以选择在创建聚合时或之后对其进行镜像。

   b. 执行中的所有步骤 "将非 SAN 数据 LIF 和集群管理 LIF 移动到新节点"。
   c. 执行中的所有步骤 "从原始节点中删除不再需要的 SAN LIF"。
5. 按照操作步骤中的步骤删除旧 DR 组。

   "删除灾难恢复组"

   删除旧 DR 组（ DR 组 1 ）后，此配置将显示为下图所示：



刷新四节点或八节点MetroCluster IP配置(ONTAP 9.8及更高版本)

您可以使用此操作步骤 升级四节点或八节点配置中的控制器和存储。

从ONTAP 9.13.1开始、您可以通过将八节点MetroCluster IP配置扩展为临时十二节点配置、然后删除旧的灾难恢复(DR)组来升级该配置中的控制器和存储。

从ONTAP 9.8开始、您可以通过将四节点MetroCluster IP配置扩展为临时八节点配置并删除旧DR组来升级此配置中的控制器和存储。

如果您要添加较旧的平台模型，则需要注意以下重要信息

以下指导针对一种不常见的情况，即您需要将较旧的平台模型（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）添加到包含较新平台模型（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台）的现有MetroCluster配置中。

如果您现有的MetroCluster配置包含使用 共享集群/**HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台），则如果不将配置中的所有节点升级到ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本，则无法添加使用 共享**MetroCluster/HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）。

将使用 共享/ **MetroCluster HA** 端口 的旧平台模型添加到包含使用 共享集群/**HA** 端口 的新平台模型的MetroCluster是一种不常见的情况，大多数组合不会受到影响。

使用下表来验证您的组合是否受到影响。如果第一列列出了您现有的平台，而第二列列出了要添加到配置中的平台，则配置中的所有节点都必须运行ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本才能添加新的 DR 组。

如果您现有的 **MetroCluster** 包含…		您要添加的平台是…		那么 …
使用*共享集群/HA 端口*的 AFF 系统： • AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	使用*共享集群/HA 端口*的 FAS 系统： • FAS50 • FAS70 • FAS90	使用*共享 MetroCluster/HA 端口*的 AFF 系统： • AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250 、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400 、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800 、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	使用*共享 MetroCluster/HA 端口*的 FAS 系统： • FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500	在将新平台添加到现有 MetroCluster 配置之前，请将现有配置和新配置中的所有节点升级到 ONTAP 9.15.1P11 或 ONTAP 9.16.1P4 或更高版本。

关于此任务

- 如果您使用的是八节点配置、则系统必须运行ONTAP 9.13.1或更高版本。
- 如果您使用的是四节点配置、则系统必须运行ONTAP 9.8或更高版本。
- 如果您还在升级IP交换机、则必须先升级这些交换机、然后再执行此刷新操作步骤。
- 本操作步骤 介绍了刷新一个四节点DR组所需的步骤。如果您使用的是八节点配置(两个DR组)、则可以刷新一个或两个DR组。

```
 Refresh DR groups one at a time.
* References to "old nodes" mean the nodes that you intend to replace.
* For eight-node configurations, the source and target eight-node
MetroCluster platform combination must be supported.
```

如果同时刷新两个DR组、则在刷新第一个DR组后可能不支持此平台组合。您必须刷新这两个DR组、才能实现受支持的八节点配置。

- 在MetroCluster IP配置中、只能使用此操作步骤 刷新特定平台型号。
  - 有关支持哪些平台升级组合的信息、请查看中的MetroCluster IP刷新表 "选择系统刷新方法"。
- 源平台和目标平台的下限适用。如果要过渡到更高平台、则只有在所有灾难恢复组的技术更新完成后、新平台的限制才适用。
- 如果您对限制低于源平台的平台执行技术更新、则必须在执行此操作步骤 之前将限制调整为或低于目标平台限制。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

执行刷新过程

按照以下步骤刷新MetroCluster IP配置。

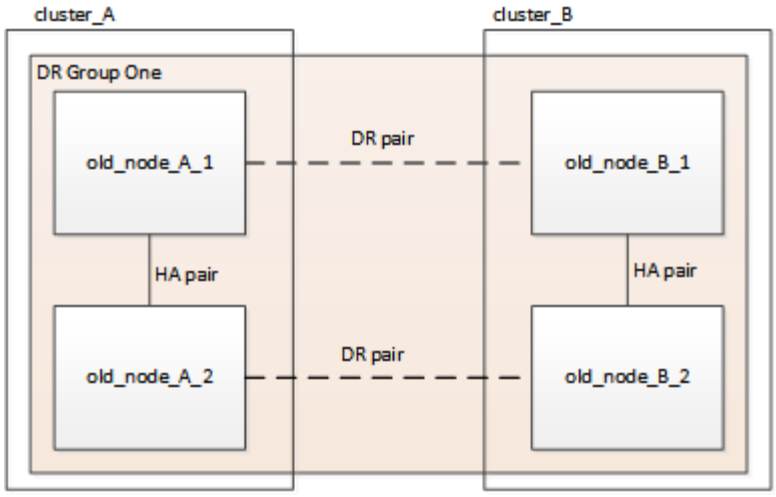
步骤

1. 验证是否已在旧节点上创建默认广播域。

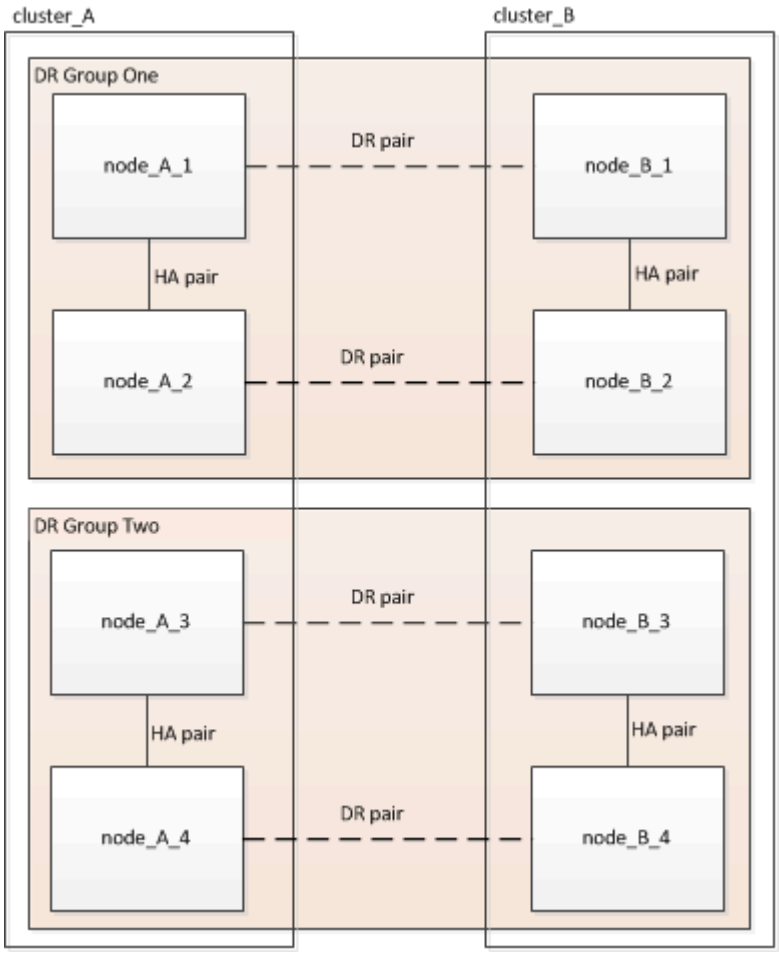
   向不具有默认广播域的现有集群添加新节点时、系统会使用通用唯一标识符(UID)(而不是预期名称)为新节点创建节点管理生命周期。有关详细信息、请参见知识库文章 "使用UUID名称生成的新添加节点上的节点管理生命周期"。

2. 从旧节点收集信息。

   在此阶段，四节点配置如下图所示：



此时将显示八节点配置、如下图所示：



3. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示升级正在进行中。

   a. 问题描述以下命令： + `ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message "MAIN=10h upgrading old-model to new-model"`

      以下示例指定了 10 小时的维护窗口。根据您的计划留出更多时间。

      如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

a. 在配对集群上重复此命令。

4. 如果启用了端到端加密、请按照步骤执行 "禁用端到端加密"。
5. 从 Tiebreaker ，调解器或其他可启动切换的软件中删除现有 MetroCluster 配置。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤 …
Tiebreaker	a. 使用 Tiebreaker CLI `monitor remove` 命令删除 MetroCluster 配置。 在以下示例中，从软件中删除了 "`cluster_A` "： `NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor remove -monitor -name cluster_A` `Successfully removed monitor from NetApp MetroCluster Tiebreaker software.` b. 使用Tieb破碎 机命令行界面确认已正确删除MetroCluster 配置 `monitor show -status` 命令： `NetApp MetroCluster Tiebreaker :> monitor show -status`
调解器	在 ONTAP 提示符处问题描述以下命令： `MetroCluster configuration-settings mediator remove`
第三方应用程序	请参见产品文档。

6. 执行中的所有步骤 "扩展MetroCluster IP配置" 将新节点和存储添加到配置中。

扩展操作步骤 完成后、将显示临时配置、如以下图像所示：

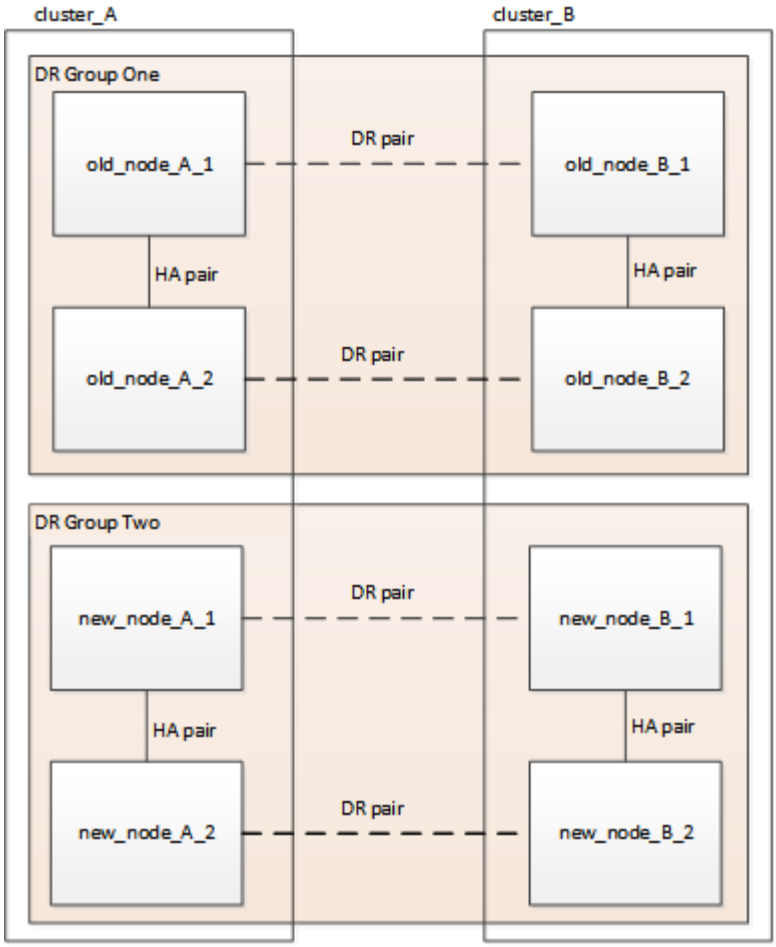

cluster_A
cluster_B
DR Group One
old_node_A_1
DR pair
old_node_B_1
HA pair
HA pair
old_node_A_2
DR pair
old_node_B_2
DR Group Two
new_node_A_1
DR pair
new_node_B_1
HA pair
HA pair
new_node_A_2
DR pair
new_node_B_2

图 **1.** 临时八节点配置

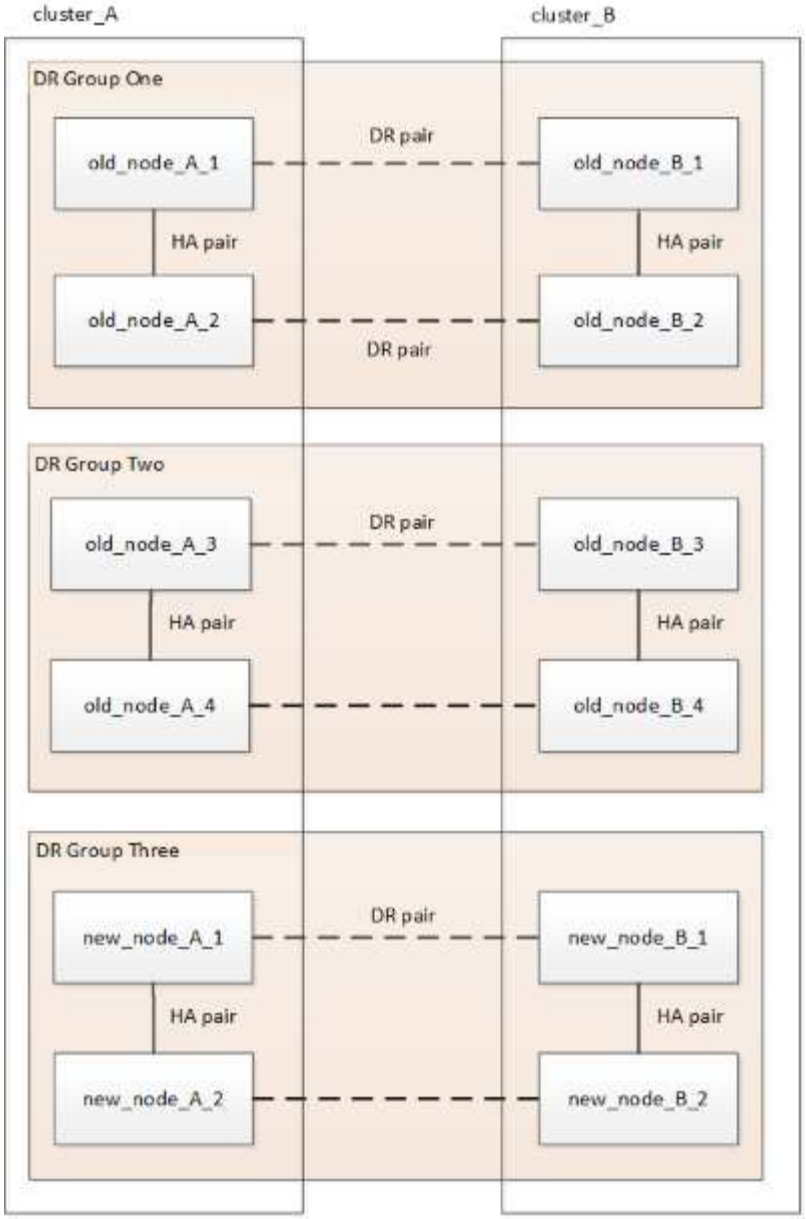


图 **2.** 临时十二节点配置

7. 在两个集群上运行以下命令、以确认可以接管并且节点已连接：

   s存储故障转移显示

```
cluster_A::> storage failover show
                                    Takeover
Node           Partner              Possible    State Description
-------------- -------------------- ---------   ------------------
Node_FC_1      Node_FC_2              true      Connected to Node_FC_2
Node_FC_2      Node_FC_1              true      Connected to Node_FC_1
Node_IP_1      Node_IP_2              true      Connected to Node_IP_2
Node_IP_2      Node_IP_1              true      Connected to Node_IP_1
```

8. 移动 CRS 卷。

   执行中的步骤 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷"。

9. 按照以下步骤将数据从旧节点移动到新节点：

   a. 执行中的所有步骤 "创建聚合并将卷移动到新节点"。

      您可以选择在创建聚合时或之后对其进行镜像。

   b. 执行中的所有步骤 "将非SAN数据LUN和集群管理LUN移动到新节点"。

10. 修改每个集群中已转移节点的集群对等方的IP地址：

    a. 使用确定cluster-A对等方 `cluster peer show` 命令：

```
cluster_A::> cluster peer show
Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
Authentication
------------------------- --------------------- --------------
--------------
cluster_B         1-80-000011           Unavailable    absent
```

       i. 修改cluster A对等IP地址：

```
cluster peer modify -cluster cluster_A -peer-addrs node_A_3_IP -address
-family ipv4
```

    b. 使用确定cluster-B对等方 `cluster peer show` 命令：

```
cluster_B::> cluster peer show
Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
Authentication
------------------------- --------------------- --------------
--------------
cluster_A         1-80-000011           Unavailable    absent
```

       i. 修改cluster B对等IP地址：

```
cluster peer modify -cluster cluster_B -peer-addrs node_B_3_IP -address
-family ipv4
```

    c. 验证是否已更新每个集群的集群对等IP地址：

       i. 使用验证是否已更新每个集群的IP地址 `cluster peer show -instance` 命令：

          。 `Remote Intercluster Addresses` 字段显示更新后的IP地址。

cluster A的示例：

```
cluster_A::> cluster peer show -instance

Peer Cluster Name: cluster_B
           Remote Intercluster Addresses: 172.21.178.204,
172.21.178.212
      Availability of the Remote Cluster: Available
                     Remote Cluster Name: cluster_B
                     Active IP Addresses: 172.21.178.212,
172.21.178.204
                   Cluster Serial Number: 1-80-000011
                    Remote Cluster Nodes: node_B_3-IP,
                                          node_B_4-IP
                   Remote Cluster Health: true
                 Unreachable Local Nodes: -
          Address Family of Relationship: ipv4
    Authentication Status Administrative: use-authentication
       Authentication Status Operational: ok
                         Last Update Time: 4/20/2023 18:23:53
            IPspace for the Relationship: Default
Proposed Setting for Encryption of Inter-Cluster Communication: -
Encryption Protocol For Inter-Cluster Communication: tls-psk
  Algorithm By Which the PSK Was Derived: jpake

cluster_A::>
```

+
cluster B的示例

```
cluster_B::> cluster peer show -instance

                        Peer Cluster Name: cluster_A
            Remote Intercluster Addresses: 172.21.178.188, 172.21.178.196
<<<<<<<< Should reflect the modified address
      Availability of the Remote Cluster: Available
                     Remote Cluster Name: cluster_A
                     Active IP Addresses: 172.21.178.196, 172.21.178.188
                   Cluster Serial Number: 1-80-000011
                    Remote Cluster Nodes: node_A_3-IP,
                                          node_A_4-IP
                   Remote Cluster Health: true
                 Unreachable Local Nodes: -
          Address Family of Relationship: ipv4
    Authentication Status Administrative: use-authentication
       Authentication Status Operational: ok
                         Last Update Time: 4/20/2023 18:23:53
             IPspace for the Relationship: Default
Proposed Setting for Encryption of Inter-Cluster Communication: -
Encryption Protocol For Inter-Cluster Communication: tls-psk
  Algorithm By Which the PSK Was Derived: jpake

cluster_B::>
```

11. 按照中的步骤进行操作 "删除灾难恢复组" 以删除旧DR组。
12. 如果需要刷新八节点配置中的两个 DR 组，请对每个 DR 组重复整个过程。

    删除旧DR组后、配置将如以下图像所示：

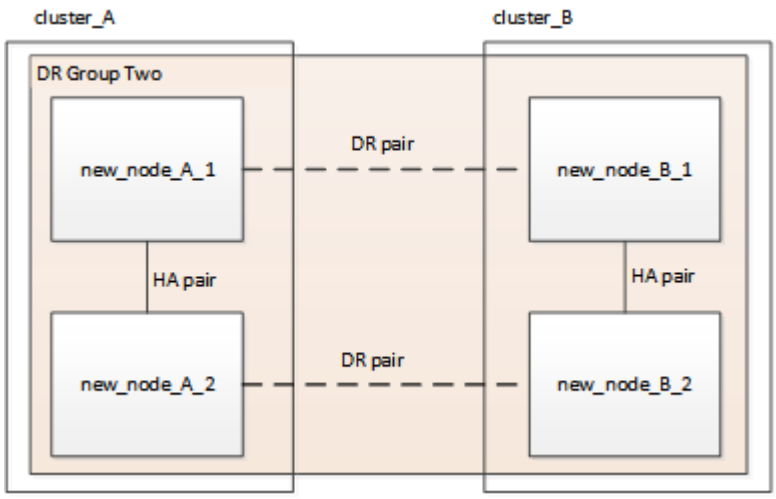


图 **3.** 四节点配置

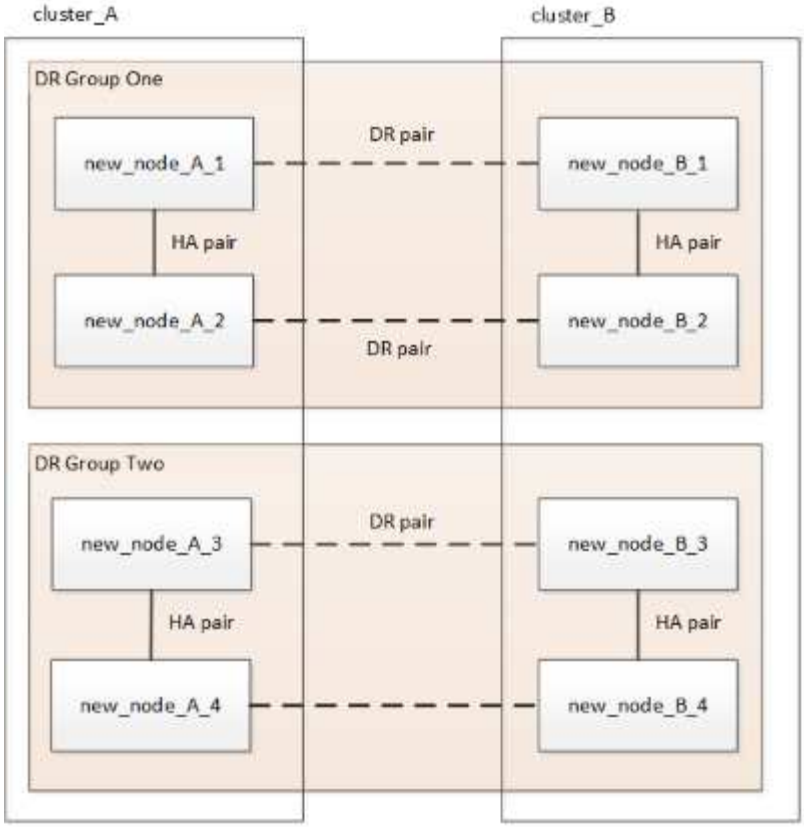


图 **4.** 八节点配置

13. 确认 MetroCluster 配置的运行模式并执行 MetroCluster 检查。
    a. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

    ```
    MetroCluster show
    ```

    b. 确认显示所有预期节点：

    ```
    MetroCluster node show
    ```

    c. 问题描述以下命令：

    ```
    MetroCluster check run
    ```

    d. 显示 MetroCluster 检查的结果：

    MetroCluster check show`

14. 如果您在添加新节点之前禁用了端到端加密、则可以按照中的步骤重新启用它 "启用端到端加密"。
15. 根据需要使用适用于您的配置的操作步骤还原监控。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤
Tiebreaker	"正在添加 MetroCluster 配置" 在_MetroCluster决胜规则安装和配置_中。

调解器	"通过 MetroCluster IP 配置来配置 ONTAP 调解器"在《MetroCluster IP 安装和配置》中。
第三方应用程序	请参见产品文档。

16. 要恢复自动生成支持案例，请发送 AutoSupport 消息以指示维护已完成。
    a. 问题描述以下命令：

    ```
    ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
    ```

    b. 在配对集群上重复此命令。

将双节点 MetroCluster FC 配置扩展为四节点配置

将双节点 MetroCluster FC 配置扩展为四节点配置

要将双节点 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster FC 配置，需要向每个集群添加一个控制器，以便在每个 MetroCluster 站点上形成一个 HA 对，然后刷新 MetroCluster FC 配置。

开始之前

- 在 MetroCluster FC 配置中，节点必须运行 ONTAP 9 或更高版本。

  早期版本的 ONTAP 或 MetroCluster IP 配置不支持此操作步骤。

- 如果双节点配置中的平台在 ONTAP 9.2 中不受支持，而您计划升级到 ONTAP 9.2 支持的平台，并扩展到四节点集群，则必须先升级双节点配置中的平台，然后再扩展 MetroCluster FC 配置。
- 现有 MetroCluster FC 配置必须运行状况良好。
- 您要添加的设备必须受支持并满足以下过程中所述的所有要求：

  "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

  "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

- 您必须具有可用的 FC 交换机端口以容纳新控制器和任何新网桥。
- 验证是否已在旧节点上创建默认广播域。

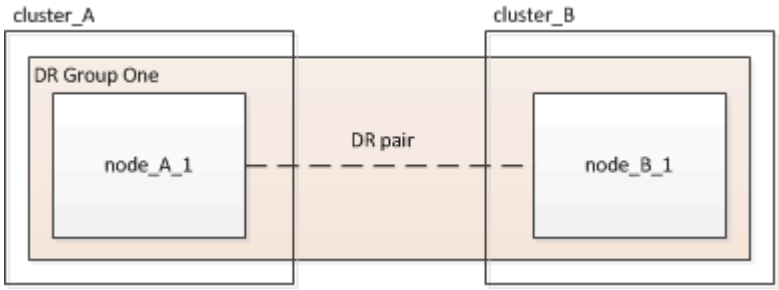
  向不具有默认广播域的现有集群添加新节点时、系统会使用通用唯一标识符(UID)(而不是预期名称)为新节点创建节点管理生命周期。有关详细信息、请参见知识库文章 "使用UUID名称生成的新添加节点上的节点管理生命周期"。

- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

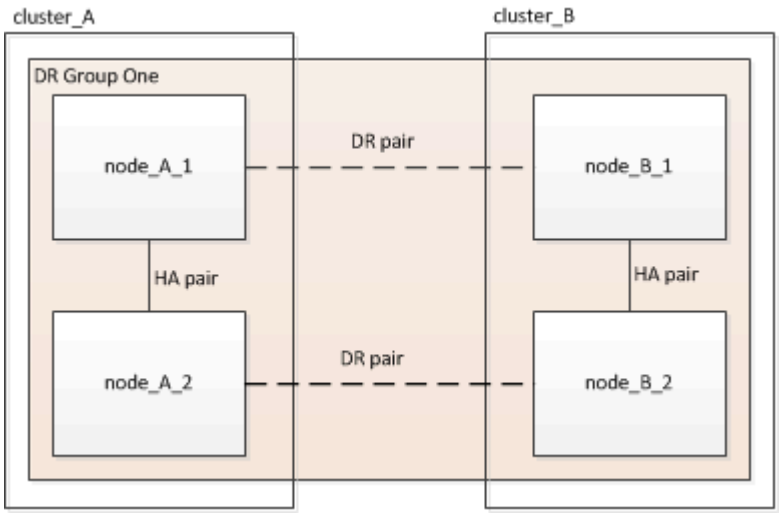
关于此任务

- 此操作步骤仅适用于 MetroCluster FC 配置。
- 此操作步骤会造成系统中断，大约需要四小时才能完成。

- 在执行此操作步骤之前， MetroCluster FC 配置包含两个单节点集群：



  完成此操作步骤后， MetroCluster FC 配置包含两个 HA 对，每个站点一个：



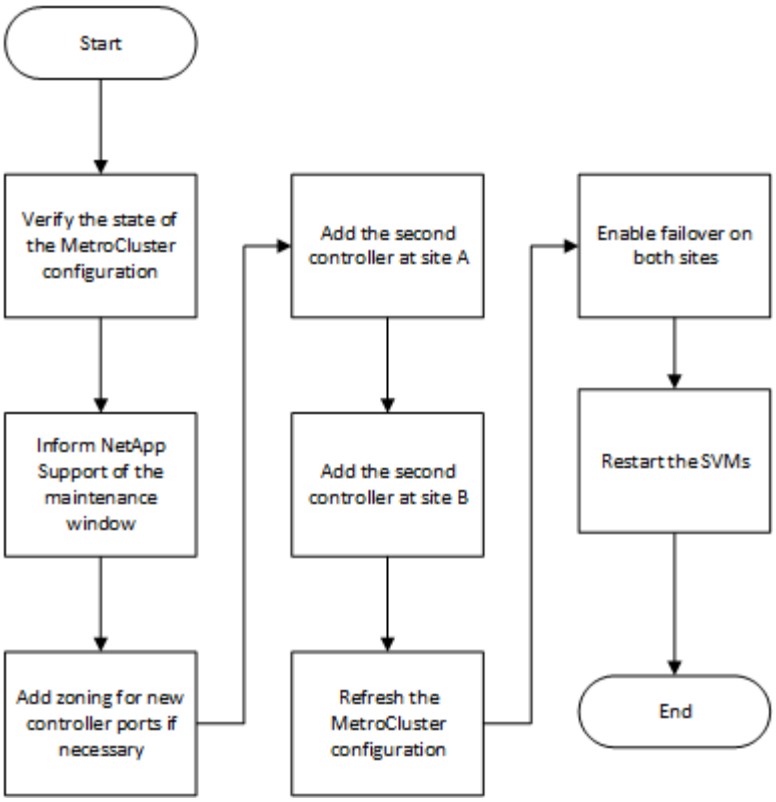
- 这两个站点必须均衡扩展。

  MetroCluster 配置不能包含数量不等的节点。

- 每个站点的此操作步骤可能需要一个多小时的时间，同时还需要更多时间来执行初始化磁盘和通过网络启动新节点等任务。

  初始化磁盘的时间取决于磁盘的大小。

- 此操作步骤使用以下工作流：



启用控制台日志记录

在执行此任务之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

验证 **MetroCluster** 配置的状态

您应确定现有控制器并确认它们之间的灾难恢复（ DR ）关系，控制器处于正常模式以及聚合已镜像。

步骤

1. 显示 MetroCluster 配置中任一节点的节点详细信息：

   MetroCluster node show -fields node ， dr-partner ， dr-partner-systemID`

   以下输出显示此 MetroCluster 配置在每个集群中有一个 DR 组和一个节点。

```
cluster_A::> metrocluster node show -fields node,dr-partner,dr-partner-
systemid

dr-group-id  cluster         node            dr-partner      dr-partner-
systemid
-----------  -------------   -------         ----------
--------------------
1            cluster_A       controller_A_1  controller_B_1  536946192
1            cluster_B       controller_B_1  controller_A_1  536946165
2 entries were displayed.
```

2. 显示 MetroCluster 配置的状态：

   `MetroCluster show`

   以下输出显示 MetroCluster 配置中的现有节点处于正常模式：

```
cluster_A::> metrocluster show

Configuration: two-node-fabric

Cluster                           Entry Name             State
----------------------------- ----------------------
---------------------
Local: cluster_A                  Configuration State    configured
                                  Mode                   normal
                                  AUSO Failure Domain    auso-on-cluster-
disaster
Remote: controller_B_1_siteB
                                  Configuration State    configured
                                  Mode                   normal
                                  AUSO Failure Domain    auso-on-cluster-
disaster
```

3. 检查 MetroCluster 配置中每个节点上聚合的状态：

   s存储聚合显示

   以下输出显示 cluster_A 上的聚合已联机并已镜像：

```
cluster_A::> storage aggregate show


Aggregate                 Size     Available Used%  State   #Vols  Nodes
RAID Status
---------                 -------- --------- -----  ------- ------
---------------- ------------
aggr0_controller_A_1_0   1.38TB   68.63GB   95%    online    1
controller_A_1   raid_dp,mirrored
controller_A_1_aggr1     4.15TB   4.14TB    0%     online    2
controller_A_1   raid_dp,mirrored
controller_A_1_aggr2     4.15TB   4.14TB    0%     online    1
controller_A_1   raid_dp,mirrored
3 entries were displayed.

cluster_A::>
```

在将节点添加到 **MetroCluster** 配置之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

您应问题描述发送 AutoSupport 消息，通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到 Site_A 上的集群
2. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours
   ```

   mmaintenance-window-in-hours 参数指定维护窗口的长度，最长可为 72 小时。如果您在该时间之前完成维护，则可以问题描述以下命令以指示维护期已结束：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
   ```

3. 在配对站点上重复此步骤。

在光纤连接 **MetroCluster** 配置中添加控制器模块时为新控制器端口进行分区

FC 交换机分区必须支持新的控制器连接。如果您使用 NetApp 提供的参考配置文件（ Reference Configuration Files ， RCF ）配置交换机，则分区是预配置的，您无需进行任何更改。

如果您手动配置了 FC 交换机，则必须确保新控制器模块的启动程序连接的分区正确无误。请参见中有关分区的章节 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。

向每个集群添加一个新控制器模块

向每个集群添加新控制器模块

您必须向每个站点添加一个新的控制器模块，以便在每个站点中创建一个 HA 对。这是一个多步骤过程，涉及硬件和软件更改，必须在每个站点上按正确顺序执行。

关于此任务

- 新控制器模块必须作为升级套件的一部分从 NetApp 收到。

  您应验证新控制器模块中的 PCIe 卡是否兼容并受新控制器模块支持。

  "NetApp Hardware Universe"

- 升级到单机箱 HA 对（两个控制器模块位于同一机箱中的 HA 对）时，系统必须为新控制器模块提供一个空插槽。

  并非所有系统都支持此配置。ONTAP 9 支持单机箱配置的平台包括 AFF A300 ， FAS8200 ， FAS8300 ， AFF A400 ， AFF80xx ， FAS8020 ， FAS8060 ， FAS8080 和 FAS9000 。

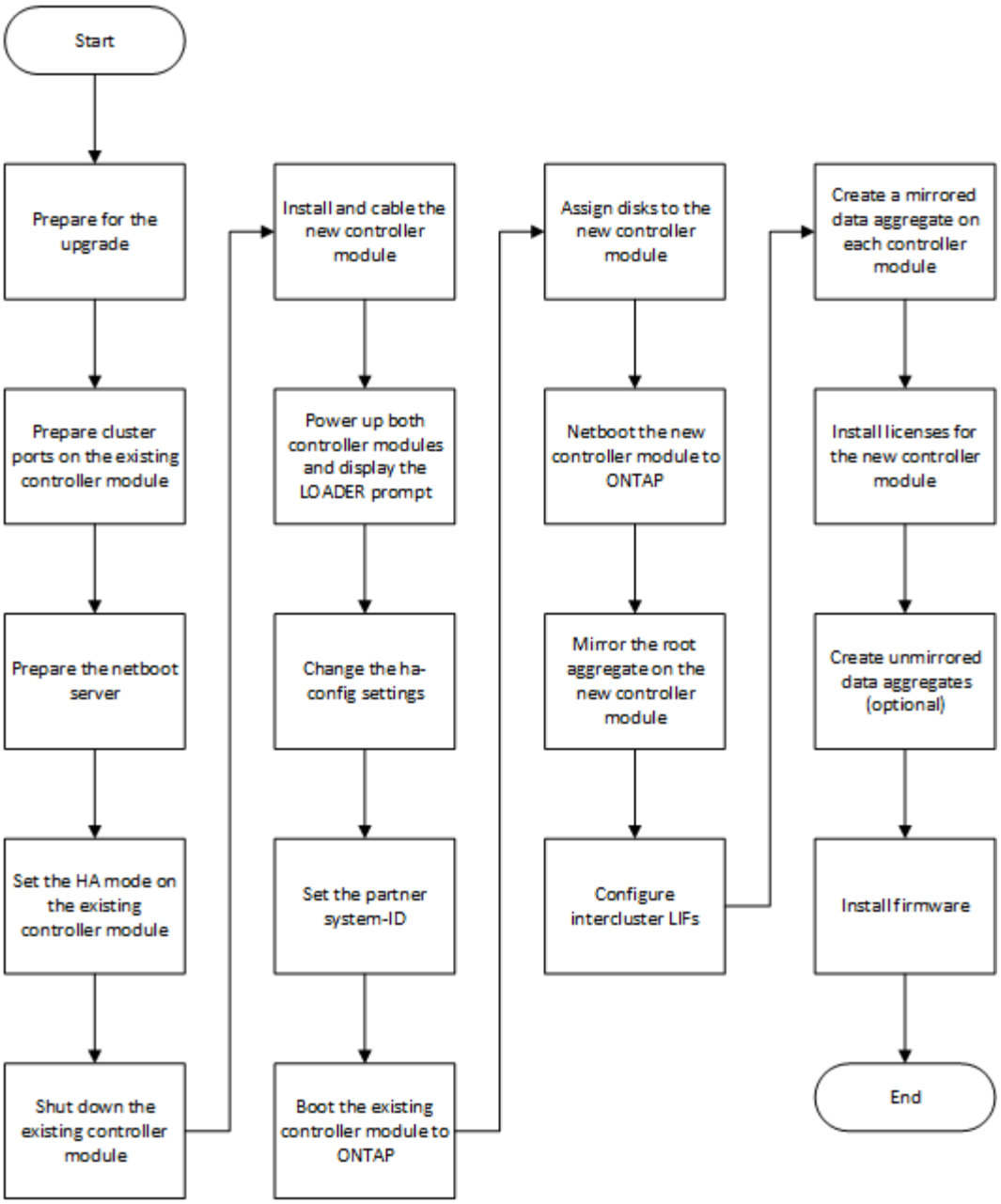
- 升级到双机箱 HA 对（即控制器模块位于不同机箱中的 HA 对）时，新控制器模块必须具有机架空间和缆线。

  并非所有系统都支持此配置。

- 您必须通过每个控制器模块的 e0a 端口将其连接到管理网络，或者，如果您的系统有一个控制器模块，则可以将其连接到 e0M 端口作为管理端口。
- 必须在每个站点上重复执行这些任务。
- 原有的控制器模块称为 *existent* 控制器模块。

  此操作步骤中的示例具有控制台提示符 `existing_ctlr>` 。

- 要添加的控制器模块称为 *new* 控制器模块；此操作步骤中的示例具有控制台提示符 `new_ctlr>` 。
- 此任务使用以下工作流：



正在准备升级

在升级到 HA 对之前，您必须验证您的系统是否满足所有要求，并且您是否拥有所有必要的信息。

步骤

1. 使用以下命令确定可分配给新控制器模块的未分配磁盘或备用磁盘：
   - `storage disk show -container-type spare`
   - `storage disk show -container-type unassigned`
2. 完成以下子步骤：
   a. 确定现有节点的聚合所在位置：

      s存储聚合显示

b. 如果磁盘所有权自动分配已启用，请将其关闭：

   s存储磁盘选项 `modify -node node_name -autosassign off`

c. 删除不包含聚合的磁盘上的所有权：

   s存储磁盘 `removeowner disk_name`

d. 对新节点中所需数量的磁盘重复上述步骤。

3. 确认已为以下连接准备好缆线：
   - 集群连接

     如果要创建双节点无交换机集群，则需要使用两根缆线连接控制器模块。否则，您至少需要四根缆线，每个控制器模块连接到集群网络交换机需要两根缆线。其他系统（如 80xx 系列）的默认集群连接数为四个或六个。

   - HA 互连连接（如果系统位于双机箱 HA 对中）
4. 验证是否有可用于控制器模块的串行端口控制台。
5. 验证您的环境是否满足站点和系统要求。

   "NetApp Hardware Universe"

6. 收集新控制器模块的所有 IP 地址和其他网络参数。

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   `halt`

2. 在提示符处 `LOADER`、将环境变量设置为默认值：

   `set-defaults`

3. 保存环境：

   `saveenv`

4. 在提示符处 `LOADER`、启动启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   `wipeconfig`

   对确认提示回答 `yes`。

节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes` 。

正在准备现有控制器模块上的集群端口

在安装新控制器模块之前，您必须在现有控制器模块上配置集群端口，以便集群端口可以提供与新控制器模块的集群通信。

关于此任务

如果要创建双节点无交换机集群（无集群网络交换机），则必须启用无交换机集群网络模式。

有关 ONTAP 中端口， LIF 和网络配置的详细信息，请参见 "网络管理"。

步骤

1. 确定应使用哪些端口作为节点的集群端口。

   有关您的平台的默认端口角色列表，请参见 "Hardware Universe"

   NetApp 支持站点上适用于您的平台的 _Installation and Setup Instructions_包含 有关用于集群网络连接的端口的信息。

2. 对于每个集群端口，确定端口角色：

   ```
   network port show
   ```

   在以下示例中，端口 "`e0a` " ， "`e0b` " ， "`e0c` " 和 "`e0d` " 必须更改为集群端口：

```
cluster_A::> network port show

Node: controller_A_1
Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link  MTU    Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ----  ----   ----------
--------
e0M       Default      mgmt_bd_1500     up    1500   auto/1000   healthy
e0a       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e0b       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e0c       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e0d       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e0i       Default      Default          down  1500   auto/10     -
e0j       Default      Default          down  1500   auto/10     -
e0k       Default      Default          down  1500   auto/10     -
e0l       Default      Default          down  1500   auto/10     -
e2a       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e2b       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e4a       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e4b       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
13 entries were displayed.
```

3. 对于使用集群端口作为主端口或当前端口的任何数据 LIF ，请修改此 LIF 以使用数据端口作为其主端口：

   `network interface modify`

   以下示例将数据 LIF 的主端口更改为数据端口：

```
cluster1::> network interface modify -lif datalif1 -vserver vs1 -home
-port e1b
```

4. 对于您修改的每个 LIF ，将此 LIF 还原到其新的主端口：

   网络接口还原

   以下示例将 LIF " `datalif1` " 还原到其新主端口 "`e1b` " ：

```
cluster1::> network interface revert -lif datalif1 -vserver vs1
```

5. 删除使用集群端口作为成员端口的所有 VLAN 端口，以及使用集群端口作为成员端口的 ifgrp 。

   a. 删除 VLAN 端口： + `network port vlan delete -node` *`node-name`* `-vlan-name` *`portID-vlandid`*

例如：

```
network port vlan delete -node node1 -vlan-name e1c-80
```

b. 从接口组中删除物理端口：

`network port ifgrp remove-port -node` *`node-name`* `-ifgrp` *`interface-group-name`* `-port` *`portID`*

例如：

```
network port ifgrp remove-port -node node1 -ifgrp a1a -port e0d
```

a. 从广播域中删除 VLAN 和接口组端口：

`network port broadcast-domain remove-ports -ipspace` *`ipspace`* `-broadcast -domain` *`broadcast-domain-name`* `-ports` *`nodename`* `：` *`portname`* `，` *`nodename`* `：` *`portname`* `，…`

b. 根据需要修改接口组端口以使用其他物理端口作为成员。： + `ifgrp add-port -node` *`node-name`* `-ifgrp` *`interface-group-name`* `-port` *`port-id`*

6. 验证端口角色是否已更改：

`network port show`

以下示例显示端口 "`e0a` "， "`e0b` "， "`e0c` " 和 "`e0d` " 现在为集群端口：

```
Node: controller_A_1
Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link  MTU    Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ----  ----   -----------
--------
e0M       Default      mgmt_bd_1500     up    1500   auto/1000   healthy
e0a       Cluster      Cluster          up    9000   auto/10000  healthy
e0b       Cluster      Cluster          up    9000   auto/10000  healthy
e0c       Cluster      Cluster          up    9000   auto/10000  healthy
e0d       Cluster      Cluster          up    9000   auto/10000  healthy
e0i       Default      Default          down  1500   auto/10 -
e0j       Default      Default          down  1500   auto/10 -
e0k       Default      Default          down  1500   auto/10 -
e0l       Default      Default          down  1500   auto/10 -
e2a       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e2b       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e4a       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
e4b       Default      Default          up    1500   auto/10000  healthy
13 entries were displayed.
```

7. 将端口添加到集群广播域：

   `broadcast-domain add-ports -ipspace cluster -broadcast-domain cluster -ports` *`port-id`* `,` *`port-id`* `,` *`port-id`* `…`

   例如：

   ```
   broadcast-domain add-ports -ipspace Cluster -broadcast-domain Cluster
   -ports cluster1-01:e0a
   ```

8. 如果您的系统属于交换集群，请在集群端口上创建集群 LIF： `network interface create`

   以下示例将在节点的一个集群端口上创建集群 LIF 。` -auto` 参数可将 LIF 配置为使用链路本地 IP 地址。

   ```
   cluster1::> network interface create -vserver Cluster -lif clus1 -role
   cluster -home-node node0 -home-port e1a -auto true
   ```

9. 如果要创建双节点无交换机集群，请启用无交换机集群网络模式：

   a. 从任一节点更改为高级权限级别：

      `set -privilege advanced`

   当系统提示您是否要继续进入高级模式时，您可以回答 `y` 。此时将显示高级模式提示符（`*>`）。

a. 启用无交换机集群网络模式：

```
network options switchless-cluster modify -enabled true
```

b. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

> 在通过对新控制器模块进行网络启动完成集群设置后，为双节点无交换机集群系统中的现有节点创建集群接口。

准备网络启动服务器以下载映像

准备好网络启动服务器后，您必须将正确的 ONTAP 网络启动映像从 NetApp 支持站点下载到网络启动服务器并记下 IP 地址。

关于此任务

- 在添加新控制器模块前后，您必须能够从系统访问 HTTP 服务器。
- 您必须有权访问 NetApp 支持站点，才能下载适用于您的平台和 ONTAP 版本的必要系统文件。

  "NetApp 支持站点"

- HA 对中的两个控制器模块必须运行相同版本的 ONTAP 。

步骤

1. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 ` <ontap_version>_image.tgz` 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。

   ` <ontap_version>_image.tgz` 文件用于对系统执行网络启动。

2. 切换到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

针对 …	那么 …
FAS2200 ， FAS2500 ， FAS3200 ， FAS6200 ， FAS/AFF8000 系列系统	将 <ontap_version>_image.tgz 文件的内容提取到目标目录： `tar -zxvf <ontap_version>_image.tgz` 如果要在 Windows 上提取内容，请使用 7-Zip 或 WinRAR 提取网络启动映像。 您的目录列表应包含一个包含内核文件的 netboot 文件夹： `netboot/kernel`

所有其他系统	您的目录列表应包含以下文件： ` <ontap_version>_image.tgz` 无需提取文件内容。

3. 确定现有控制器模块的 IP 地址。

   此地址在本操作步骤稍后部分中称为 ` *ip-address-for-existing controller*` 。

4. 对 ` *ip-address-for-existing controller*` 执行 Ping 操作，以验证 IP 地址是否可访问。

在现有控制器模块上设置 **HA** 模式

您必须使用 storage failover modify 命令在现有控制器模块上设置模式。模式值将在稍后重新启动控制器模块后启用。

步骤

1. 将模式设置为 HA：

   ```
   storage failover modify -mode ha -node existing_node_name
   ```

关闭现有控制器模块

您必须完全关闭现有控制器模块，以验证所有数据是否均已写入磁盘。此外，您还必须断开电源连接。

关于此任务

在更换系统组件之前，您必须完全关闭系统，以避免丢失 NVRAM 或 NVMEM 中未写入的数据。

步骤

1. 从现有控制器模块提示符处暂停节点：

   ```
   halt local -inhibit-takeover true
   ```

   如果系统提示您继续暂停操作步骤，请在出现提示时输入 `y` ，然后等待系统在 LOADER 提示符处停止。

   在 80xx 系统中， NVRAM LED 位于网络端口右侧的控制器模块上，并标记有电池符号。

   如果 NVRAM 中存在未写入的数据，此 LED 将闪烁。如果输入 halt 命令后此 LED 呈琥珀色闪烁，则需要重新启动系统并再次尝试暂停。

2. 如果您尚未接地，请正确接地。
3. 使用适用于您的系统和电源类型的正确方法关闭电源并断开电源连接：

如果您的系统使用 …	那么 …

交流电源	从电源拔下电源线，然后拔下电源线。
直流电源	断开直流电源的电源，然后根据需要拔下直流电源线。

安装新控制器模块并为其布线

安装新控制器模块并为其布线

您必须在机箱中物理安装新控制器模块，然后为其布线。

步骤

1. 如果您的系统中有 I/O 扩展模块（ IOXM ），并且要创建单机箱 HA 对，则必须拔下 IOXM 的缆线并将其卸下。

   然后，您可以将空托架用于新控制器模块。但是，新配置不会具有 IOXM 提供的额外 I/O 。

2. 物理安装新控制器模块，并在必要时安装其他风扇：

如果要添加控制器模块 …	然后执行以下步骤 …
用于创建单机箱 HA 对的空托架，并且系统属于以下平台之一： • FAS8200 • 80xx	a. 卸下机箱背面用于盖住要包含新控制器模块的空托架的空板。 b. 将控制器模块轻轻推入机箱的一半。 要防止控制器模块自动启动，请勿将其完全置于机箱中，直到稍后再进入此操作步骤。
如果现有配置采用控制器 -IOX 模块配置，则在与其 HA 配对节点不同的机箱中创建双机箱 HA 对。	在机架或系统机柜中安装新系统。

3. 根据需要为集群网络连接布线：

   a. 确定控制器模块上用于集群连接的端口。

      "AFF A320 系统：安装和设置"

      "《 AFF A220/FAS2700 系统安装和设置说明》"

      "《 AFF A800 系统安装和设置说明》"

      "《 AFF A300 系统安装和设置说明》"

      "《 FAS8200 系统安装和设置说明》"

b. 如果要配置有交换机的集群，请确定要在集群网络交换机上使用的端口。

请参见 "《适用于Cisco交换机的集群模式Data ONTAP交换机设置指南》"， "^《NetApp 10G集群模式交换机安装指南》" 或 "《NetApp 1G集群模式交换机安装指南》"，具体取决于您使用的交换机。

c. 将缆线连接到集群端口：

如果集群 …	那么 …
双节点无交换机集群	将现有控制器模块上的集群端口直接连接到新控制器模块上的相应集群端口。
一个有交换机的集群	将每个控制器上的集群端口连接到子步骤 b 中标识的集群网络交换机上的端口

使用缆线将新控制器模块的 **FC-VI** 和 **HBA** 端口连接到 **FC** 交换机

必须使用缆线将新控制器模块的 FC-VI 端口和 HBA （主机总线适配器）连接到站点 FC 交换机。

步骤

1. 按照您的配置和交换机型号对应的表，为 FC-VI 端口和 HBA 端口布线。
   - "FC 交换机的端口分配"
   - "使用两个启动程序端口的系统的端口分配"

为新控制器模块的集群对等连接布线

您必须使用缆线将新控制器模块连接到集群对等网络，以使其与配对站点上的集群建立连接。

关于此任务

每个控制器模块上至少应使用两个端口建立集群对等关系。

端口和网络连接的建议最小带宽为 1 GbE 。

步骤

1. 确定至少两个端口并为其布线以建立集群对等关系，然后验证它们是否与配对集群建立了网络连接。

同时启动两个控制器模块并显示 **LOADER** 提示符

启动现有控制器模块和新控制器模块以显示 LOADER 提示符。

步骤

按照适用于您的配置的步骤启动控制器模块并中断启动过程：

控制器模块	那么 …

在同一机箱中	1. 确认新控制器模块 * 未 * 完全插入托架。 现有控制器模块应完全插入托架中，因为它从未从机箱中卸下过，但新控制器模块不应完全插入。 2. 连接电源并打开电源，以便现有控制器模块接通电源。 3. 按 Ctrl-C 中断现有控制器模块的启动过程 4. 将新控制器模块平稳推入托架。 完全就位后，新控制器模块将通电并自动启动。 5. 按 Ctrl-C 中断启动过程 6. 拧紧凸轮把手上的翼形螺钉（如果有）。 7. 安装缆线管理设备（如果有）。 8. 使用钩环带将缆线绑定到缆线管理设备。
在不同的机箱中	1. 打开现有控制器模块上的电源。 2. 按 Ctrl-C 中断启动过程 3. 对新控制器模块重复上述步骤

每个控制器模块应显示 LOADER 提示符（`LOADER>` ， `LOADER-A>` 或 `LOADER-B>` ）。

如果没有LOADER提示符、请记录错误消息。如果系统显示启动菜单，请重新启动并再次尝试中断启动过程。

更改现有控制器模块和新控制器模块上的 **ha-config** 设置

扩展 MetroCluster 配置时，必须更新现有控制器模块和新控制器模块的 ha-config 设置。您还必须确定新控制器模块的系统 ID 。

关于此任务

此任务将在现有和新控制器模块的维护模式下执行。

步骤

1. 更改现有控制器模块的 ha-config 设置：

   a. 显示现有控制器模块和机箱的 ha-config 设置：

      `ha-config show`

      所有组件的 ha-config 设置均为 `mcc-2n` ，因为控制器模块采用双节点 MetroCluster 配置。

   b. 将现有控制器模块的 ha-config 设置更改为 `mcc` ： + `ha-config modify controller mcc`

   c. 将现有机箱的 ha-config 设置更改为 `mcc` ：

```
ha-config modify chassis mcc
```

d. 检索现有控制器模块的系统 ID：

```
ssysconfig
```

记下系统 ID 。在新控制器模块上设置配对 ID 时需要此 ID 。

a. 退出维护模式以返回到 LOADER 提示符：

```
halt
```

2. 更改 ha-config 设置并检索新控制器模块的系统 ID：

a. 如果新控制器模块尚未处于维护模式，请将其启动至维护模式：

```
boot_ontap maint
```

b. 将新控制器模块的 ha-config 设置更改为 `mcc`：

```
ha-config modify controller mcc
```

c. 将新机箱的 ha-config 设置更改为 mcc：

```
ha-config modify chassis mcc
```

d. 检索新控制器模块的系统 ID：

```
ssysconfig
```

记下系统 ID 。在设置配对 ID 并将磁盘分配给新控制器模块时，您需要此 ID 。

a. 退出维护模式以返回到 LOADER 提示符：

```
halt
```

设置两个控制器模块的配对系统 **ID**

您必须在两个控制器模块上设置配对系统 ID ，以便它们可以形成 HA 对。

关于此任务

此任务将在 LOADER 提示符处对两个控制器模块执行。

步骤

1. 在现有控制器模块上，将配对系统 ID 设置为新控制器模块的配对系统 ID：

```
setenv partner-sysid sysID_of_new_controller
```

2. 在新控制器模块上，将配对系统 ID 设置为现有控制器模块的配对系统 ID：

```
setenv partner-sysid sysID_of_existing_controller
```

启动现有控制器模块

您必须将现有控制器模块启动到 ONTAP 。

步骤

1. 在 LOADER 提示符处，将现有控制器模块启动到 ONTAP ：

   ```
   boot_ontap
   ```

为新控制器模块分配磁盘

在通过网络启动完成新控制器模块的配置之前，必须为其分配磁盘。

关于此任务

您必须确保现有聚合中有足够的备用磁盘，未分配磁盘或已分配磁盘。

"正在准备升级"

这些步骤将在现有控制器模块上执行。

步骤

1. 将根磁盘分配给新控制器模块：

   s存储磁盘分配 -disk *disk_name* -sysid *new_controller_sysID* -force true

   如果您的平台型号使用高级驱动器分区（ ADP ）功能，则必须包含 -root true 参数：

   s存储磁盘分配 -disk *disk_name* -root true -sysid *new_controller_sysID* -force true

2. 通过为每个磁盘输入以下命令，将其余所需磁盘分配给新控制器模块：

   s存储磁盘分配 -disk *disk_name* -sysid *new_controller_sysID* -force true

3. 验证磁盘分配是否正确：

   ```
   storage disk show -partitionownerage*
   ```

   确保已将要分配给新节点的所有磁盘分配给此节点。

在新控制器模块上通过网络启动和设置 **ONTAP**

在向现有 MetroCluster 配置添加控制器模块时，您必须执行一系列特定步骤以通过网络启动并在新控制器模块上安装 ONTAP 操作系统。

关于此任务

- 此任务将从新控制器模块的 LOADER 提示符处开始。
- 此任务包括初始化磁盘。

初始化磁盘所需的时间量取决于磁盘的大小。

- 系统会自动为新控制器模块分配两个磁盘。

  "磁盘和聚合管理"

步骤

1. 在 LOADER 提示符处，根据 DHCP 可用性配置新控制器模块的 IP 地址：

DHCP 是否为 …	然后输入以下命令 …
可用	` * ifconfig e0M -auto*`
不可用	`ifconfig e0M -addr=filer_addr -mask=netmask_ -gw=gateway -dns=dns_addr -domain=dns_domain` *`filer_addr`* 是存储系统的IP地址。 *`netmask`* 是存储系统的网络掩码。 *`gateway`* 是存储系统的网关。 *`dns_addr`* 是网络上名称服务器的IP地址。 *`dns_domain`* 是域名系统(DNS)域名。如果使用此可选参数，则无需在网络启动服务器 URL 中使用完全限定域名；您只需要服务器的主机名。 您的接口可能需要其他参数。有关详细信息，请在 LOADER 提示符处使用 `help ifconfig` 命令。

2. 在 LOADER 提示符处，通过网络启动新节点：

针对 …	问题描述此命令 …
FAS2200 ， FAS2500 ， FAS3200 ， FAS6200 ， FAS/AFF8000 系列系统	<code>网络启动 <a href="http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/netboot/kernel</code>" class="bare">http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/netboot/kernel</code>
所有其他系统	`netboot \http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/<ontap_version>_image.tgz`

` 的` path_to_the_web-accessible_directory_ ` 是下载的` <ontap_version>_image.tgz 文件的位置。

3. 从显示的菜单中选择 * 先安装新软件 * 选项。

   此菜单选项可下载新的 ONTAP 映像并将其安装到启动设备中。

- 当系统提示您在 HA 对上显示以下消息： this 操作步骤 is not supported for nondisruptive upgrade on an HA pair 时，您应输入 "`y` " 。
- 当系统出现警告，指出此过程将使用新软件替换现有 ONTAP 软件时，应输入 "`y` " 。
- 当系统提示您输入 image.tgz 文件的 URL 时，应按如下所示输入路径：

  `http://path_to_the_web-accessible_directory/image.tgz`

4. 出现有关无中断升级或更换软件的提示时，输入 "`y` " 。
5. 在系统提示您输入软件包的 URL 时，输入 image.tgz 文件的路径。

```
What is the URL for the package? `http://path_to_web-
accessible_directory/image.tgz`
```

6. 在系统提示您还原备份配置时，输入 "`n` " 跳过备份恢复。

```
*******************************************************************
*             Restore Backup Configuration                        *
*  This procedure only applies to storage controllers that        *
*  are configured as an HA pair.                                  *
*                                                                 *
*  Choose Yes to restore the "varfs" backup configuration         *
*  from the SSH server.  Refer to the Boot Device Replacement     *
*  guide for more details.                                        *
*  Choose No to skip the backup recovery and return to the        *
*  boot menu.                                                     *
*******************************************************************

Do you want to restore the backup configuration
now? {y|n} `n`
```

7. 在系统提示您立即重新启动时，输入 "`y` " 。

```
The node must be rebooted to start using the newly installed software.
Do you want to
reboot now? {y|n} `y`
```

8. 如有必要，请选择 * 清理配置并在节点启动后初始化所有磁盘 * 选项。

   由于您正在配置新控制器模块且新控制器模块的磁盘为空，因此，当系统警告您此操作将擦除所有磁盘时，您可以响应 "`y` " 。

   初始化磁盘所需的时间取决于磁盘大小和配置。

9. 初始化磁盘并启动集群设置向导后，设置节点：

   在控制台上输入节点管理 LIF 信息。

10. 登录到节点，输入 `cluster setup` ，然后在系统提示您加入集群时输入 "`join`" 。

```
Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}: `join`
```

11. 根据您所在站点的具体情况，对其余提示进行响应。

    。 "设置 ONTAP" 对于您的 ONTAP 版本，还提供了其他详细信息。

12. 如果系统采用双节点无交换机集群配置，请使用 network interface create 命令在现有节点上创建集群接口，以便在集群端口上创建集群 LIF 。

    以下是在节点的一个集群端口上创建集群 LIF 的命令示例。auto 参数用于将 LIF 配置为使用链路本地 IP 地址。

```
cluster_A::> network interface create -vserver Cluster -lif clus1 -role
cluster -home-node node_A_1 -home-port e1a -auto true
```

13. 设置完成后，验证节点是否运行正常并符合加入集群的条件：

    `cluster show`

    以下示例显示了加入第二个节点（ cluster1-02 ）后的集群：

```
cluster_A::> cluster show
Node                  Health  Eligibility
--------------------- ------- ------------
node_A_1              true    true
node_A_2              true    true
```

    您可以使用 cluster setup 命令访问集群设置向导以更改为管理 Storage Virtual Machine （ SVM ）或节点 SVM 输入的任何值。

14. 确认已将四个端口配置为集群互连：

    `network port show`

    以下示例显示了 cluster_A 中两个控制器模块的输出：

```
cluster_A::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
node_A_1
       **e0a       Cluster      Cluster          up       9000
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       9000
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
node_A_2
       **e0a       Cluster      Cluster          up       9000
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       9000
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

在新控制器上镜像根聚合

在向 MetroCluster 配置添加控制器时，您必须镜像根聚合以提供数据保护。

必须对新控制器模块执行此任务。

1. 镜像根聚合：

   s存储聚合镜像 *aggr_name*

   以下命令镜像 controller_A_1 的根聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate mirror aggr0_controller_A_1
   ```

   此操作会镜像聚合，因此它包含一个本地丛和一个位于远程 MetroCluster 站点的远程丛。

了解如何在专用端口和共享端口上配置集群间生命周期。

在专用端口上配置集群间 **LIF**

您可以在专用端口上配置集群间的Cifs、以增加可用于复制流量的带宽。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

   ```
   cluster01::> network port show
                                                                        Speed
   (Mbps)
   Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU
   Admin/Oper
   ------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
   ------------
   cluster01-01
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500
   auto/1000
   cluster01-02
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500
   auto/1000
   ```

2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

   ```
   network interface show -fields home-port ， curr-port
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示尚未为端口 e0e 和 e0f 分配 LIF：

   ```
   cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
   vserver lif                  home-port curr-port
   ------- -------------------- --------- ---------
   Cluster cluster01-01_clus1   e0a       e0a
   Cluster cluster01-01_clus2   e0b       e0b
   Cluster cluster01-02_clus1   e0a       e0a
   Cluster cluster01-02_clus2   e0b       e0b
   cluster01
           cluster_mgmt         e0c       e0c
   cluster01
           cluster01-01_mgmt1   e0c       e0c
   cluster01
           cluster01-02_mgmt1   e0c       e0c
   ```

3. 为专用端口创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups create -vserver <system_SVM> -failover
   -group <failover_group> -targets <physical_or_logical_ports>
   ```

   以下示例将端口 "e0e" 和 "e0f" 分配给系统 SVM"cluster01" 上的故障转移组 "intercluster01"：

   ```
   cluster01::> network interface failover-groups create -vserver
   cluster01 -failover-group
   intercluster01 -targets
   cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
   ```

4. 验证是否已创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface failover-groups show
                                  Failover
Vserver          Group            Targets
---------------- ----------------
--------------------------------------------
Cluster
                 Cluster
                                  cluster01-01:e0a, cluster01-
01:e0b,
                                  cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
cluster01
                 Default
                                  cluster01-01:e0c, cluster01-
01:e0d,
                                  cluster01-02:e0c, cluster01-
02:e0d,
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                 intercluster01
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

ONTAP 版本	命令
9.6 及更高版本	`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -service-policy default-intercluster -home -node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask> -failover-group <failover_group>`
9.5 及更早版本	`network interface create -vserver system_SVM -lif <LIF_name> -role intercluster -home-node <node> -home -port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask> -failover-group <failover_group>`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在故障转移组 "intercluster01" 中创建集群间 LIF "cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02"：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

6. 验证是否已创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface show -service-policy default-intercluster`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node
Port    Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01
e0e     true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02
e0f     true
```

7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *

```
network interface show -service-policy default-intercluster -failover
```

* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 SVM "e0e" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0f" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster –failover
         Logical         Home                  Failover
Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- ---------------
--------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                               cluster01-01:e0f
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                               cluster01-02:e0f
```

在共享数据端口上配置集群间 **LIF**

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间CIP、以减少集群间网络连接所需的端口数量。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU
Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500
auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500
auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500
auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500
auto/1000
```

2. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -service -policy default-intercluster -home-node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask>`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -role intercluster -home-node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask>`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间 LIF `cluster01_icl01` 和 `cluster01_icl02`：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

3. 验证是否已创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface show -service-policy default-intercluster`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node
Port    Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01
e0c     true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02
e0c     true
```

4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *

```
network interface show – service-policy default-intercluster -failover
```

* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 "e0c" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0d" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster –failover
         Logical         Home                  Failover
Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- ---------------
--------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-01:e0c,
                                              cluster01-01:e0d
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-02:e0c,
                                              cluster01-02:e0d
```

在每个 **MetroCluster FC** 节点上创建镜像数据聚合

您必须在 DR 组中的每个节点上创建镜像数据聚合。

关于此任务

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果您的系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何确保选择正确的驱动器类型。
- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。

  在使用 ADP 的系统中，聚合是使用分区创建的，其中每个驱动器都分区为 P1 ， P2 和 P3 分区。

- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。

  "磁盘和聚合管理"

- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

> 建议您为镜像聚合保留至少 20% 的可用空间，以获得最佳的存储性能和可用性。虽然对于非镜像聚合的建议为 10%，但文件系统可以使用额外的 10% 空间来吸收增量更改。由于 ONTAP 基于写时复制 Snapshot 的架构，增量更改会增加镜像聚合的空间利用率。如果不遵守这些最佳做法，可能会对性能产生负面影响。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner <node_name>
   ```

2. 创建聚合：

   ```
   storage aggregate create -mirror true
   ```

   如果您已登录到集群管理界面上的集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证聚合是否在特定节点上创建，请使用 `-node` 参数或指定该节点拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量

     > 在支持的最低配置中，可用驱动器数量有限，您必须使用 force-Small-aggregate 选项来创建三磁盘 RAID-DP 聚合。

   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

     有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

     以下命令将创建包含 10 个磁盘的镜像聚合：

```
cluster_A::> storage aggregate create aggr1_node_A_1 -diskcount 10 -node
node_A_1 -mirror true
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_node_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

   `storage aggregate show-status -aggregate <aggregate-name>`

为新控制器模块安装许可证

您必须为需要标准（节点锁定）许可证的任何 ONTAP 服务添加新控制器模块的许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都必须具有自己的功能密钥。

有关许可的详细信息，请参见 NetApp 支持站点上的知识库文章 3013749： Data ONTAP 8.2 许可概述和参考以及 _System Administration References 。

步骤

1. 如有必要，请在 NetApp 支持站点的软件许可证下的我的支持部分中获取新节点的许可证密钥。

   有关许可证更换的详细信息、请参见知识库文章 "主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可。"

2. 问题描述使用以下命令安装每个许可证密钥：

   `ssystem license add -license-code *license_key*`

   ` *license_key*` 的长度为 28 位数。

3. 对所需的每个标准（节点锁定）许可证重复此步骤。

创建未镜像的数据聚合

您可以选择为不需要 MetroCluster 配置提供的冗余镜像的数据创建未镜像数据聚合。

关于此任务

- 确认您知道新聚合中将使用哪些驱动器。
- 如果系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何验证是否选择了正确的驱动器类型。

> 在 MetroCluster IP 配置中，切换后无法访问未镜像的远程聚合

> 未镜像聚合必须位于其所属节点的本地。

- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。
- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。

- *Disks and aggregates management* 包含有关镜像聚合的详细信息。

步骤

1. 安装要包含未镜像聚合的磁盘架并为其布线。

   您可以对平台和磁盘架使用 *Installation and Setup* 文档中的过程。

   "ONTAP硬件系统文档"

2. 手动将新磁盘架上的所有磁盘分配给相应的节点：

   ```
   disk assign -disk <disk-id> -owner <owner-node-name>
   ```

3. 创建聚合：

   s存储聚合创建

   如果您已通过集群管理界面登录到集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证是否已在特定节点上创建聚合，应使用 ` -node` 参数或指定该节点所拥有的驱动器。

   确认聚合仅包含未镜像磁盘架上的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量
   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

     有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

     以下命令将创建一个包含 10 个磁盘的未镜像聚合：

   ```
   controller_A_1::> storage aggregate create aggr1_controller_A_1
   -diskcount 10 -node controller_A_1
   [Job 15] Job is queued: Create aggr1_controller_A_1.
   [Job 15] The job is starting.
   [Job 15] Job succeeded: DONE
   ```

+

> 您也可以在命令中使用 `-disklist`参数来指定要用于聚合的磁盘。

4. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

```
storage aggregate show-status -aggregate <aggregate-name>
```

相关信息

"磁盘和聚合管理"

添加控制器模块后安装固件

添加控制器模块后，您必须在新控制器模块上安装最新固件，以使控制器模块能够在 ONTAP 中正常运行。

步骤

1. 下载适用于您的系统的最新版本固件，并按照说明下载和安装新固件。

   "NetApp 下载：系统固件和诊断"

使用新控制器刷新 **MetroCluster** 配置

将 MetroCluster 配置从双节点配置扩展为四节点配置时，必须刷新该配置。

步骤

1. 刷新 MetroCluster 配置：

   a. 进入高级权限模式： + `set -privilege advanced`

   b. 刷新 MetroCluster 配置： + MetroCluster configure -refresh true -allow-with-one-aggregate true`

   以下命令将刷新包含 controller_A_1 的 DR 组中所有节点上的 MetroCluster 配置：

```
controller_A_1::*> metrocluster configure -refresh true -allow-with-one
-aggregate true

[Job 726] Job succeeded: Configure is successful.
```

   a. 返回到管理权限模式：

```
set -privilege admin
```

2. 验证站点 A 上的网络连接状态：

```
network port show
```

以下示例显示了四节点 MetroCluster 配置中的网络端口使用情况：

```
cluster_A::> network port show
                                                              Speed (Mbps)
Node   Port      IPspace   Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- --------- ---------------- ----- ------- ------------
controller_A_1
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
controller_A_2
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

3. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置。

   a. 从站点 A 验证配置：

      `MetroCluster show`

      ```
      cluster_A::> metrocluster show
      Cluster                   Entry Name          State
      ------------------------- ------------------- -----------
       Local: cluster_A         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      Remote: cluster_B         Configuration state configured
                                Mode                normal
                                AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
      disaster
      ```

   b. 从站点 B 验证配置：

      `MetroCluster show`

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-
disaster
```

c. 验证是否已正确创建灾难恢复关系：

MetroCluster node show -fields dr-cluster ， dr-auxiliary ， node-object-limit ， auto-uso ， ha-partner ， dr-partner`

```
metrocluster node show -fields dr-cluster,dr-auxiliary,node-object-
limit,automatic-uso,ha-partner,dr-partner
dr-group-id cluster     node    ha-partner dr-cluster  dr-partner   dr-
auxiliary  node-object-limit automatic-uso
----------- ---------   ----    ---------- ----------  ----------
------------  ----------------- -------------
2           cluster_A   node_A_1 node_A_2    cluster_B  node_B_1
node_B_2      on                true
2           cluster_A   node_A_2 node_A_1    cluster_B  node_B_2
node_B_1      on                true
2           cluster_B   node_B_1 node_B_2    cluster_A  node_A_1
node_A_2      on                true
2           cluster_B   node_B_2 node_B_1    cluster_A  node_A_2
node_A_1      on                true
4 entries were displayed.
```

在两个控制器模块上启用存储故障转移并启用集群 HA

向 MetroCluster 配置添加新控制器模块后，必须在两个控制器模块上启用存储故障转移并单独启用集群 HA 。

开始之前

必须事先使用 `MetroCluster configure -refresh true` 命令刷新 MetroCluster 配置。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 启用存储故障转移：

   `storage failover modify -enabled true -node existing-node-name`

   只需一个命令，即可在两个控制器模块上启用存储故障转移。

2. 验证是否已启用存储故障转移：

   s存储故障转移显示

   输出应类似于以下内容：

   ```
   Node           Partner        Possible State Description
   -------------- -------------- -------- ---------------------
   old-ctlr        new-ctlr      true      Connected to new-ctlr
   new-ctlr        old-ctlr      true      Connected to old-ctlr
   2 entries were displayed.
   ```

3. 启用集群 HA：

   `cluster ha modify -configured true`

   如果集群仅包含两个节点且与存储故障转移提供的 HA 不同，则必须在集群中配置集群高可用性（ HA ）。

重新启动 **SVM**

扩展 MetroCluster 配置后，必须重新启动 SVM 。

步骤

1. 确定需要重新启动的 SVM：

   `MetroCluster SVM show`

   此命令显示两个 MetroCluster 集群上的 SVM 。

2. 在第一个集群上重新启动 SVM：

   a. 进入高级权限模式，出现提示时按 ` * y*` ：

      `set -privilege advanced`

   b. 重新启动 SVM：

      `vserver start -vserver svm_name -force true`

   c. 返回到管理权限模式：

      `set -privilege admin`

3. 在配对集群上重复上述步骤。
4. 验证 SVM 是否处于运行状况良好的状态：

```
MetroCluster SVM show
```

将四节点 MetroCluster FC 配置扩展为八节点配置

将四节点 MetroCluster FC 配置扩展为八节点配置

要将四节点 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置，需要向每个集群添加两个控制器，以便在每个 MetroCluster 站点上形成第二个 HA 对，然后运行 MetroCluster FC 配置操作。

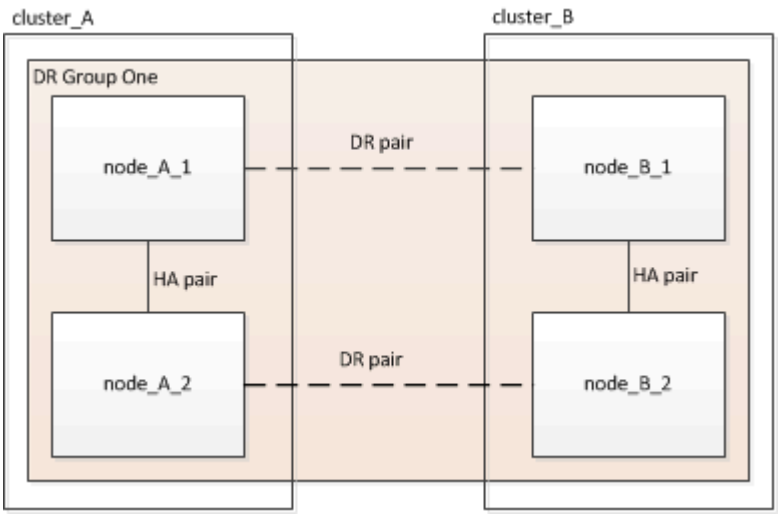
关于此任务

- 节点必须在 MetroCluster FC 配置中运行 ONTAP 9 。

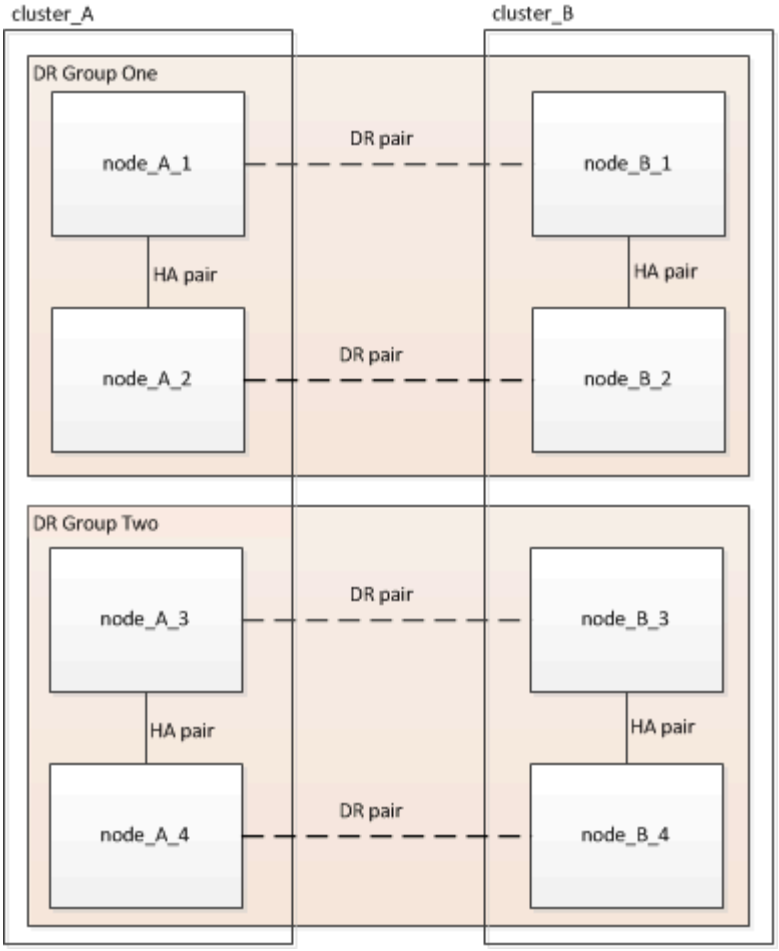
  早期版本的 ONTAP 或 MetroCluster IP 配置不支持此操作步骤。

- 现有 MetroCluster FC 配置必须运行状况良好。
- 您要添加的设备必须受支持并满足中所述的所有要求 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"
- 您必须具有可用的 FC 交换机端口以容纳新控制器和任何新网桥。
- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。
- 此操作步骤仅适用于 MetroCluster FC 配置。
- 此操作步骤不会造成系统中断，在磁盘置零后，大约需要一天时间完成（不包括机架和堆栈）。

在执行此操作步骤之前， MetroCluster FC 配置由四个节点组成，每个站点一个 HA 对：



此操作步骤结束时， MetroCluster FC 配置在每个站点上包含两个 HA 对：



这两个站点必须均衡扩展。MetroCluster FC 配置不能包含数量不均的节点。

添加第二个**DR**组时支持的平台组合

下表显示了八节点MetroCluster FC配置支持的平台组合。

- MetroCluster配置中的所有节点都必须运行相同版本的ONTAP。例如、如果您使用的是八节点配置、则所有八个节点都必须运行相同版本的ONTAP。
- 此表中的组合仅适用于常规或永久八节点配置。
- 如果使用过渡或刷新程序，则此表中的平台组合*不*适用。
- 一个灾难恢复组中的所有节点都必须具有相同的类型和配置。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster FC**扩展组合

下表显示了在MetroCluster FC配置中扩展AFF或FAS系统时支持的平台组合：

FAS and AFF		Eight-node DR group 2							
		FAS8200	AFF A300	FAS8300	AFF A400	FAS9000	AFF A700	FAS9500	AFF A900
Eight-node DR group 1	FAS8200								
	AFF A300								
	FAS8300								
	AFF A400								
	FAS9000								
	AFF A700								
	FAS9500								
	AFF A900								

支持的**ASA MetroCluster FC**扩展组合

下表显示了在MetroCluster FC配置中扩展ASA系统时支持的平台组合：

八节点**DR**组**1**	八节点**DR**组**2**	**supported**
ASA A400	ASA A400	是的。
	ASA A900	否
ASA A900	ASA A400	否
	ASA A900	是的。

启用控制台日志记录

在执行此任务之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

确定新的布线布局

您必须确定新控制器模块和任何新磁盘架到现有 FC 交换机的布线。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 使用中的操作步骤 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 要为您的交换机类型创建布线布局，请使用八节点 MetroCluster 配置的端口使用情况。

   FC 交换机端口使用情况必须与操作步骤中所述的使用情况匹配，才能使用参考配置文件（ Reference Configuration Files ， RCF ）。

如果您的环境无法使用 RCF 文件进行布线，则必须按照中的说明手动配置系统 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"。如果布线无法使用 RCF 文件，请勿使用此操作步骤。

将新设备安装在机架中

您必须为新节点安装设备机架。

步骤

1. 使用中的操作步骤 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 用于将新存储系统，磁盘架和 FC-SAS 网桥装入机架。

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况

您应检查 MetroCluster 配置的运行状况以验证是否正常运行。

步骤

1. 检查每个集群上是否已配置 MetroCluster 并处于正常模式：

   `MetroCluster show`

```
cluster_A::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
```

2. 检查是否已在每个节点上启用镜像：

   `MetroCluster node show`

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   normal
2 entries were displayed.
```

3. 检查 MetroCluster 组件是否运行正常：

   `MetroCluster check run`

```
cluster_A::> metrocluster check run

Last Checked On: 10/1/2014 16:03:37

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
4 entries were displayed.

Command completed. Use the "metrocluster check show -instance" command
or sub-commands in "metrocluster check" directory for detailed results.
To check if the nodes are ready to do a switchover or switchback
operation, run "metrocluster switchover -simulate" or "metrocluster
switchback -simulate", respectively.
```

4. 检查是否没有运行状况警报：

   `s`系统运行状况警报显示

5. 模拟切换操作：

   a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别： + `set -privilege advanced`

      当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 ` * y*` 进行响应。

   b. 使用 -simulate 参数执行切换操作： + MetroCluster switchover -simulate`

   c. 返回到管理权限级别： + `set -privilege admin`

使用 **Config Advisor** 检查 **MetroCluster** 配置错误

您可以访问 NetApp 支持站点并下载 Config Advisor 工具以检查常见配置错误。

关于此任务

Config Advisor 是一款配置验证和运行状况检查工具。您可以将其部署在安全站点和非安全站点上，以便进行数据收集和系统分析。

对 Config Advisor 的支持是有限的，并且只能联机使用。

步骤

1. 转到 Config Advisor 下载页面并下载此工具。

   "NetApp 下载： Config Advisor"

2. 运行 Config Advisor ，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

在将节点添加到 **MetroCluster** 配置之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

您应问题描述发送 AutoSupport 消息，通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到 Site_A 上的集群
2. 调用指示维护开始的 AutoSupport 消息：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAIN=maintenance-window-in-hours
   ```

   mmaintenance-window-in-hours 参数指定维护窗口的长度，最长可为 72 小时。如果在该时间过后完成维护，您可以通过问题描述执行以下命令来指示维护期已结束：

   ```
   ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
   ```

3. 在配对站点上重复此步骤。

为新节点重新配置交换机网络结构并对其进行分区

断开现有 **DR** 组与网络结构的连接

您必须从网络结构中的 FC 交换机断开现有控制器模块的连接。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 禁用将现有控制器模块连接到正在维护的交换机网络结构的 HBA 端口：

   ```
   storage port disable -node node-name -port port-number
   ```

2. 在本地 FC 交换机上，从现有控制器模块的 HBA ， FC-VI 和 ATTO 网桥的端口上拔下缆线。

   您应为这些缆线贴上标签，以便在重新布线时轻松识别它们。只有 ISL 端口应保持布线状态。

您必须应用 RCF 文件来重新配置分区以容纳新节点。

如果无法使用RCF文件配置交换机、则必须手动配置交换机。请参见

- "手动配置 Brocade FC 交换机"
- "手动配置 Cisco FC 交换机"

步骤

1. 找到适用于您的配置的 RCF 文件。

   对于八节点配置，必须使用与您的交换机型号匹配的 RCF 文件。

2. 按照下载页面上的说明应用 RCF 文件，并根据需要调整 ISL 设置。
3. 确保已保存交换机配置。
4. 重新启动 FC 交换机。
5. 使用先前创建的布线布局，使用缆线将原有的和新的 FC-SAS 网桥连接到 FC 交换机。

   FC 交换机端口使用情况必须与中所述的 MetroCluster 八节点使用情况匹配 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 以便可以使用参考配置文件（ Reference Configuration Files ， RCF ）。

6. 使用适用于您的交换机的正确命令验证端口是否联机。

交换机供应商	命令
Brocade	switchshow
Cisco	显示接口简介

7. 使用中的操作步骤 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 使用先前创建的布线布局为现有控制器和新控制器中的 FC-VI 端口布线。

   FC 交换机端口使用情况必须与中所述的 MetroCluster 八节点使用情况匹配 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" 以便可以使用参考配置文件（ Reference Configuration Files ， RCF ）。

8. 从现有节点中，验证 FC-VI 端口是否联机：

   `MetroCluster 互连适配器 show`

   `MetroCluster 互连镜像显示`

9. 为当前控制器和新控制器中的 HBA 端口布线。
10. 在现有控制器模块上，启用连接到正在维护的交换机网络结构的端口：

    `storage port enable -node node-name -port port-ID`

11. 启动新控制器并将其启动至维护模式：

```
boot_ontap maint
```

12. 验证新控制器模块是否只能看到新 DR 组要使用的存储。

    其他 DR 组使用的任何存储都不应可见。

13. 返回到此过程的开头，为第二个交换机网络结构重新布线。

在新控制器上配置 ONTAP

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   ```
   halt
   ```

2. 在提示符处 `LOADER`、将环境变量设置为默认值：

   ```
   set-defaults
   ```

3. 保存环境：

   ```
   saveenv
   ```

4. 在提示符处 `LOADER`、启动启动菜单：

   ```
   boot_ontap 菜单
   ```

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   ```
   wipeconfig
   ```

   对确认提示回答 `yes` 。

   节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes` 。

在 **AFF** 系统中分配磁盘所有权

如果在具有镜像聚合的配置中使用 AFF 系统，并且节点未正确分配磁盘（ SSD ），则应将每个磁盘架上一半的磁盘分配给一个本地节点，另一半磁盘分配给其 HA 配对节点。您应创建一种配置，使每个节点在其本地和远程磁盘池中具有相同数量的磁盘。

关于此任务

存储控制器必须处于维护模式。

这不适用于具有未镜像聚合，主动 / 被动配置或本地和远程池中磁盘数量不等的配置。

如果从工厂收到磁盘时已正确分配磁盘，则不需要执行此任务。

池 0 始终包含与拥有磁盘的存储系统位于同一站点的磁盘，而池 1 始终包含拥有这些磁盘的存储系统远程的磁盘。

步骤

1. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。
2. 将磁盘分配给位于第一个站点（站点 A ）的节点：

   您应为每个池分配相同数量的磁盘。

   a. 在第一个节点上，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 0 ，而将另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 0： + `disk assign -disk disk-name -p pool -n number-of-disks`

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf1 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf2 -p 0 -n 4

      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf1 -p 1 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf2 -p 1 -n 4
      ```

   b. 对本地站点的第二个节点重复此过程，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 1 ，另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 1： + `disk assign -disk disk-name -p pool`

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1 -n 4

      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0 -n 4
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1 -n 4
      ```

3. 将磁盘分配给位于第二个站点（站点 B ）的节点：

   您应为每个池分配相同数量的磁盘。

   a. 在远程站点的第一个节点上，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 0 ，而将另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 0： + `disk assign -disk disk-name -p pool`

      如果存储控制器 Controller_B_1 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以

下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf1 -p 0 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf2 -p 0 -n 4

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf1 -p 1 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf2 -p 1 -n 4
```

b. 对远程站点的第二个节点重复此过程，系统地将每个磁盘架上一半的磁盘分配给池 1 ，另一半磁盘分配给 HA 配对节点的池 1 ：

`dassign -disk *disk-name* -p *pool*`

如果存储控制器 Controller_B_2 有四个磁盘架，每个磁盘架具有 8 个 SSD ，则您可以问题描述执行以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf3 -p 0 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf4 -p 0 -n 4

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf3 -p 1 -n 4
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf4 -p 1 -n 4
```

4. 确认磁盘分配：

`storage show disk`

5. 退出维护模式：

`halt`

6. 显示启动菜单：

`boot_ontap` 菜单

7. 在每个节点上，选择选项 * 。 4* 以初始化所有磁盘。

在非 **AFF** 系统中分配磁盘所有权

如果 MetroCluster 节点未正确分配磁盘，或者您在配置中使用的是 DS460C 磁盘架，则必须按磁盘架为 MetroCluster 配置中的每个节点分配磁盘。您将创建一种配置，其中每个节点的本地和远程磁盘池中的磁盘数相同。

关于此任务

存储控制器必须处于维护模式。

如果您的配置不包括 DS460C 磁盘架，则在从工厂收到磁盘时，如果磁盘已正确分配，则无需执行此任务。

池 0 始终包含与拥有磁盘的存储系统位于同一站点的磁盘。

池 1 中的磁盘始终位于拥有这些磁盘的存储系统的远程位置。

如果您的配置包含 DS460C 磁盘架，则应按照以下准则为每个 12 磁盘抽盒手动分配磁盘：

在抽盒中分配这些磁盘 …	到此节点和池 …
0 - 2	本地节点的池 0
3 - 5	HA 配对节点的池 0
6 - 8.	本地节点的池 1 的 DR 配对节点
9 - 11	HA 配对节点池 1 的 DR 配对节点

此磁盘分配模式可确保在抽盒脱机时聚合受到的影响最小。

步骤

1. 如果尚未启动，请将每个系统启动至维护模式。
2. 将磁盘架分配给位于第一个站点（站点 A ）的节点：

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。

   您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

   a. 在第一个节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

      `dassign -shelf` *`local-switch-name`* `:` *`shelf-name.port`* `-p` *`pool`*

      如果存储控制器 Controller_A_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf1 -p 0
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf2 -p 0

      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf1 -p 1
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf2 -p 1
      ```

   b. 对本地站点的第二个节点重复此过程，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

      `dassign -shelf` *`local-switch-name`* `:` *`shelf-name.port`* `-p` *`pool`*

      如果存储控制器 Controller_A_2 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-4.shelf3 -p 0
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-4.shelf4 -p 1
```

3. 将磁盘架分配给位于第二个站点（站点 B ）的节点：

   与节点位于同一站点的磁盘架分配给池 0 ，而位于配对站点的磁盘架分配给池 1 。

   您应为每个池分配相同数量的磁盘架。

   a. 在远程站点的第一个节点上，系统地将本地磁盘架分配给池 0 ，并将远程磁盘架分配给池 1 ：

      `dassign -shelf local-switch-namelf-name -p pool`

      如果存储控制器 Controller_B_1 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

      ```
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf1 -p 0
      *> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf2 -p 0

      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf1 -p 1
      *> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf2 -p 1
      ```

   b. 对远程站点的第二个节点重复此过程，系统地将其本地磁盘架分配给池 0 ，并将其远程磁盘架分配给池 1 ：

      d assign -shelf *shelf-name* -p *pool*

      如果存储控制器 Controller_B_2 有四个磁盘架，则问题描述以下命令：

```
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf3 -p 0
*> disk assign -shelf FC_switch_B_1:1-5.shelf4 -p 0

*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf3 -p 1
*> disk assign -shelf FC_switch_A_1:1-5.shelf4 -p 1
```

4. 确认磁盘架分配：

   s存储显示磁盘架

5. 退出维护模式：

   `halt`

6. 显示启动菜单：

`boot_ontap` 菜单

7. 在每个节点上，选择选项 * 。 4* 以初始化所有磁盘。

验证组件的 **ha-config** 状态

在 MetroCluster 配置中，必须将控制器模块和机箱组件的 ha-config 状态设置为 * mcc* ，以便它们正确启动。

关于此任务

- 系统必须处于维护模式。
- 必须对每个新控制器模块执行此任务。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   `ha-config show`

   所有组件的 HA 状态均应为 "mcc" 。

2. 如果显示的控制器系统状态不正确，请设置控制器模块的 HA 状态：

   `ha-config modify controller mcc`

3. 如果显示的机箱系统状态不正确，请设置机箱的 HA 状态：

   `ha-config modify chassis mcc`

4. 在另一个替代节点上重复上述步骤。

启动新控制器并将其加入集群

要将新控制器加入集群，您必须启动每个新控制器模块，并使用 ONTAP 集群设置向导确定要加入的集群。

开始之前

您必须已为 MetroCluster 配置布线。

在执行此任务之前，不得配置服务处理器。

关于此任务

必须对 MetroCluster 配置中两个集群上的每个新控制器执行此任务。

步骤

1. 如果尚未启动，请启动每个节点并让其完全启动。

   如果系统处于维护模式，请问题描述 `halt` 命令退出维护模式，然后问题描述从加载程序提示符处运行以下命令：

`boot_ontap`

控制器模块进入节点设置向导。

输出应类似于以下内容：

```
Welcome to node setup

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the setup wizard.
                Any changes you made before quitting will be saved.

To accept a default or omit a question, do not enter a value.
.
.
.
```

2. 按照系统提供的说明启用 AutoSupport 工具。
3. 响应提示以配置节点管理接口。

这些提示类似于以下内容：

```
Enter the node management interface port: [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 10.228.160.229
Enter the node management interface netmask: 225.225.252.0
Enter the node management interface default gateway: 10.228.160.1
```

4. 确认节点已配置为高可用性模式：

s存储故障转移 `show -fields mode`

如果不是，则必须在每个节点上执行问题描述以下命令，然后重新启动节点：

`storage failover modify -mode ha -node localhost`

此命令可配置高可用性模式，但不会启用存储故障转移。在配置过程的稍后部分问题描述 the `MetroCluster configure` 命令时，存储故障转移会自动启用。

5. 确认已将四个端口配置为集群互连：

`network port show`

以下示例显示了 cluster_A 中两个控制器的输出如果是双节点 MetroCluster 配置，则输出仅显示一个节点。

```
cluster_A::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
node_A_1
       **e0a       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
node_A_2
       **e0a       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up       1500
auto/1000**
       e0c       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0d       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0e       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0f       Default      Default          up       1500  auto/1000
       e0g       Default      Default          up       1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

6. 由于您正在使用命令行界面设置集群，请退出节点设置向导：

   退出

7. 使用 `admin` 用户名登录到 admin 帐户。
8. 启动集群设置向导，然后加入现有集群：

   集群设置

```
::> cluster setup

Welcome to the cluster setup wizard.

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
     Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.


Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:`join`
```

9. 完成 * 集群设置 * 向导并退出后，验证集群是否处于活动状态且节点是否运行正常：

   `cluster show`

   以下示例显示了一个集群，其中第一个节点（ cluster1-01 ）运行状况良好且符合参与条件：

```
cluster_A::> cluster show
Node                 Health  Eligibility
-------------------- ------- ------------
node_A_1             true    true
node_A_2             true    true
node_A_3             true    true
```

   如果需要更改为管理 SVM 或节点 SVM 输入的任何设置，您可以使用 `cluster setup` 命令 访问 * 集群设置 * 向导。

将集群配置为 MetroCluster 配置

配置集群间 LIF

了解如何在专用端口和共享端口上配置集群间生命周期。

在专用端口上配置集群间 **LIF**

您可以在专用端口上配置集群间的Cifs、以增加可用于复制流量的带宽。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

   ```
   cluster01::> network port show
                                                                        Speed
   (Mbps)
   Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU
   Admin/Oper
   ------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
   ------------
   cluster01-01
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500
   auto/1000
   cluster01-02
          e0a       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0b       Cluster      Cluster          up     1500
   auto/1000
          e0c       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0d       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0e       Default      Default          up     1500
   auto/1000
          e0f       Default      Default          up     1500
   auto/1000
   ```

2. 确定哪些端口可专用于集群间通信：

   ```
   network interface show -fields home-port ， curr-port
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示尚未为端口 e0e 和 e0f 分配 LIF：

   ```
   cluster01::> network interface show -fields home-port,curr-port
   vserver lif                  home-port curr-port
   ------- -------------------- --------- ---------
   Cluster cluster01-01_clus1   e0a       e0a
   Cluster cluster01-01_clus2   e0b       e0b
   Cluster cluster01-02_clus1   e0a       e0a
   Cluster cluster01-02_clus2   e0b       e0b
   cluster01
           cluster_mgmt         e0c       e0c
   cluster01
           cluster01-01_mgmt1   e0c       e0c
   cluster01
           cluster01-02_mgmt1   e0c       e0c
   ```

3. 为专用端口创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups create -vserver <system_SVM> -failover
   -group <failover_group> -targets <physical_or_logical_ports>
   ```

   以下示例将端口 "e0e" 和 "e0f" 分配给系统 SVM"cluster01" 上的故障转移组 "intercluster01"：

   ```
   cluster01::> network interface failover-groups create -vserver
   cluster01 -failover-group
   intercluster01 -targets
   cluster01-01:e0e,cluster01-01:e0f,cluster01-02:e0e,cluster01-02:e0f
   ```

4. 验证是否已创建故障转移组：

   ```
   network interface failover-groups show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface failover-groups show
                                  Failover
Vserver          Group            Targets
---------------- ----------------
--------------------------------------------
Cluster
                 Cluster
                                  cluster01-01:e0a, cluster01-
01:e0b,
                                  cluster01-02:e0a, cluster01-02:e0b
cluster01
                 Default
                                  cluster01-01:e0c, cluster01-
01:e0d,
                                  cluster01-02:e0c, cluster01-
02:e0d,
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
                 intercluster01
                                  cluster01-01:e0e, cluster01-01:e0f
                                  cluster01-02:e0e, cluster01-02:e0f
```

5. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF 并将其分配给故障转移组。

ONTAP 版本	命令
9.6 及更高版本	`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -service-policy default-intercluster -home -node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask> -failover-group <failover_group>`
9.5 及更早版本	`network interface create -vserver system_SVM -lif <LIF_name> -role intercluster -home-node <node> -home -port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask> -failover-group <failover_group>`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将在故障转移组 "intercluster01" 中创建集群间 LIF "cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02"：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0e
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0e
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0 -failover-group intercluster01
```

6. 验证是否已创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface show -service-policy default-intercluster`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node
Port    Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01
e0e     true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02
e0f     true
```

7. 验证集群间 LIF 是否冗余：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *

```
network interface show -service-policy default-intercluster -failover
```

* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *

```
network interface show -role intercluster -failover
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 SVM "e0e" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0f" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster –failover
         Logical         Home                  Failover
Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- ---------------
--------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-01:e0e,
                                               cluster01-01:e0f
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0e   local-only
intercluster01
                            Failover Targets:  cluster01-02:e0e,
                                               cluster01-02:e0f
```

在共享数据端口上配置集群间 **LIF**

您可以在与数据网络共享的端口上配置集群间CIP、以减少集群间网络连接所需的端口数量。

步骤

1. 列出集群中的端口：

   ```
   network port show
   ```

   有关完整的命令语法，请参见手册页。

   以下示例显示了 cluster01 中的网络端口：

```
cluster01::> network port show
                                                                  Speed
(Mbps)
Node   Port      IPspace      Broadcast Domain Link   MTU
Admin/Oper
------ --------- ------------ ---------------- ----- -------
------------
cluster01-01
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500
auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500
auto/1000
cluster01-02
       e0a       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0b       Cluster      Cluster          up     1500
auto/1000
       e0c       Default      Default          up     1500
auto/1000
       e0d       Default      Default          up     1500
auto/1000
```

2. 在系统 SVM 上创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -service -policy default-intercluster -home-node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask>`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface create -vserver <system_SVM> -lif <LIF_name> -role intercluster -home-node <node> -home-port <port> -address <port_IP> -netmask <netmask>`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例将创建集群间 LIF `cluster01_icl01` 和 `cluster01_icl02`：

```
cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl01 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-01 -home-port e0c
-address 192.168.1.201
-netmask 255.255.255.0

cluster01::> network interface create -vserver cluster01 -lif
cluster01_icl02 -service-
policy default-intercluster -home-node cluster01-02 -home-port e0c
-address 192.168.1.202
-netmask 255.255.255.0
```

3. 验证是否已创建集群间 LIF：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *
`network interface show -service-policy default-intercluster`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface show -role intercluster`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster
            Logical    Status     Network            Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node
Port    Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- ----
cluster01
            cluster01_icl01
                       up/up      192.168.1.201/24   cluster01-01
e0c     true
            cluster01_icl02
                       up/up      192.168.1.202/24   cluster01-02
e0c     true
```

4. 验证集群间 LIF 是否冗余：

* 在 ONTAP 9.6 及更高版本中： *

`network interface show – service-policy default-intercluster -failover`
* 在 ONTAP 9.5 及更早版本中： *
`network interface show -role intercluster -failover`

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例显示 "e0c" 端口上的集群间 LIF"cluster01_icl01" 和 "cluster01_icl02" 将故障转移到 "e0d" 端口。

```
cluster01::> network interface show -service-policy default-
intercluster –failover
         Logical         Home                  Failover
Failover
Vserver  Interface       Node:Port             Policy          Group
-------- --------------- --------------------- ---------------
--------
cluster01
         cluster01_icl01 cluster01-01:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-01:e0c,
                                              cluster01-01:e0d
         cluster01_icl02 cluster01-02:e0c   local-only
192.168.1.201/24
                            Failover Targets: cluster01-02:e0c,
                                              cluster01-02:e0d
```

镜像根聚合

您必须镜像根聚合以提供数据保护。

默认情况下，根聚合创建为 RAID-DP 类型的聚合。您可以将根聚合从 RAID-DP 更改为 RAID4 类型的聚合。以下命令修改 RAID4 类型聚合的根聚合：

```
storage aggregate modify –aggregate aggr_name -raidtype raid4
```

在非 ADP 系统上，可以在镜像聚合之前或之后将聚合的 RAID 类型从默认 RAID-DP 修改为 RAID4 。

步骤

1. 镜像根聚合：

s存储聚合镜像 *aggr_name*

以下命令镜像 controller_A_1 的根聚合：

```
controller_A_1::> storage aggregate mirror aggr0_controller_A_1
```

此操作会镜像聚合，因此它包含一个本地丛和一个位于远程 MetroCluster 站点的远程丛。

2. 对 MetroCluster 配置中的每个节点重复上述步骤。

实施 **MetroCluster** 配置

您必须运行 `MetroCluster configure -refresh true` 命令在已添加到 MetroCluster 配置的节点上启动数据保护。

关于此任务

您可以在新添加的一个节点上问题描述一次 `MetroCluster configure -refresh true` 命令，以刷新 MetroCluster 配置。您无需在每个站点或节点上对命令执行问题描述。

使用 `MetroCluster configure -refresh true` 命令可自动将两个集群中每个集群中系统 ID 最低的两个节点配对为灾难恢复（ DR ）配对节点。在四节点 MetroCluster 配置中，存在两个 DR 配对节点对。第二个 DR 对是从系统 ID 较高的两个节点创建的。

步骤

1. 刷新 MetroCluster 配置：

   a. 进入高级权限模式：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. 在一个新节点上刷新 MetroCluster 配置： + MetroCluster configure -refresh true`

      以下示例显示了在两个 DR 组上刷新的 MetroCluster 配置：

```
controller_A_2::*> metrocluster configure -refresh true

[Job 726] Job succeeded: Configure is successful.
```

+

```
controller_A_4::*> metrocluster configure -refresh true

[Job 740] Job succeeded: Configure is successful.
```

   a. 返回到管理权限模式：

```
set -privilege admin
```

2. 验证站点 A 上的网络连接状态：

```
network port show
```

以下示例显示了四节点 MetroCluster 配置中的网络端口使用情况：

```
cluster_A::> network port show
                                                            Speed (Mbps)
Node   Port      IPspace   Broadcast Domain Link   MTU    Admin/Oper
------ --------- --------- ---------------- ----- ------- ------------
controller_A_1
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
controller_A_2
       e0a       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0b       Cluster   Cluster          up     9000  auto/1000
       e0c       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0d       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0e       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0f       Default   Default          up     1500  auto/1000
       e0g       Default   Default          up     1500  auto/1000
14 entries were displayed.
```

3. 从 MetroCluster 配置中的两个站点验证 MetroCluster 配置：

   a. 从站点 A 验证配置：

```
MetroCluster show
```

```
cluster_A::> metrocluster show

Configuration: IP fabric

Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
```

a. 从站点 B 验证配置： + MetroCluster show`

```
cluster_B::> metrocluster show

Configuration: IP fabric

Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
```

在每个 **MetroCluster FC** 节点上创建镜像数据聚合

您必须在 DR 组中的每个节点上创建镜像数据聚合。

关于此任务

- 您应了解新聚合将使用哪些驱动器。
- 如果您的系统中有多种驱动器类型（异构存储），则应了解如何确保选择正确的驱动器类型。
- 驱动器由特定节点拥有；创建聚合时，该聚合中的所有驱动器都必须由同一节点拥有，该节点将成为该聚合的主节点。

  在使用 ADP 的系统中，聚合是使用分区创建的，其中每个驱动器都分区为 P1 ， P2 和 P3 分区。

- 聚合名称应符合您在规划 MetroCluster 配置时确定的命名方案。

  "磁盘和聚合管理"

- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

建议您为镜像聚合保留至少 20% 的可用空间，以获得最佳的存储性能和可用性。虽然对于非镜像聚合的建议为 10%，但文件系统可以使用额外的 10% 空间来吸收增量更改。由于 ONTAP 基于写时复制 Snapshot 的架构，增量更改会增加镜像聚合的空间利用率。如果不遵守这些最佳做法，可能会对性能产生负面影响。

步骤

1. 显示可用备件列表：

   ```
   storage disk show -spare -owner <node_name>
   ```

2. 创建聚合：

   ```
   storage aggregate create -mirror true
   ```

   如果您已登录到集群管理界面上的集群，则可以在集群中的任何节点上创建聚合。要验证聚合是否在特定节点上创建，请使用 `-node` 参数或指定该节点拥有的驱动器。

   您可以指定以下选项：

   - 聚合的主节点（即在正常操作下拥有聚合的节点）
   - 要添加到聚合的特定驱动器的列表
   - 要包含的驱动器数量

     在支持的最低配置中，可用驱动器数量有限，您必须使用 force-Small-aggregate 选项来创建三磁盘 RAID-DP 聚合。

   - 要用于聚合的校验和模式
   - 要使用的驱动器类型
   - 要使用的驱动器大小
   - 要使用的驱动器速度
   - 聚合上 RAID 组的 RAID 类型
   - 可包含在 RAID 组中的最大驱动器数
   - 是否允许使用 RPM 不同的驱动器

     有关这些选项的详细信息，请参见 `storage aggregate create` 手册页。

     以下命令将创建包含 10 个磁盘的镜像聚合：

```
cluster_A::> storage aggregate create aggr1_node_A_1 -diskcount 10 -node
node_A_1 -mirror true
[Job 15] Job is queued: Create aggr1_node_A_1.
[Job 15] The job is starting.
[Job 15] Job succeeded: DONE
```

3. 验证新聚合的 RAID 组和驱动器：

```
storage aggregate show-status -aggregate <aggregate-name>
```

配置 **FC-SAS** 网桥以进行运行状况监控

了解如何配置FC-SAS网桥以进行运行状况监控。

关于此任务

- FibreBridge 网桥不支持第三方 SNMP 监控工具。
- 从 ONTAP 9.8 开始，默认情况下， FC-SAS 网桥通过带内连接进行监控，不需要进行其他配置。

> 从 ONTAP 9.8 开始， `storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge` 。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。

步骤

1. 在 ONTAP 集群提示符处，将此网桥添加到运行状况监控：

   a. 使用适用于您的 ONTAP 版本的命令添加网桥：

ONTAP 版本	命令
9.5 及更高版本	`storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name` *`bridge-name`*
9.4 及更早版本	`storage bridge add -address` *`bridge-ip-address`* `-name` *`bridge-name`*

   b. 验证是否已添加此网桥并已正确配置：

      `storage bridge show`

      由于轮询间隔，可能需要长达 15 分钟才能反映所有数据。如果 "Status" 列中的值为 "ok" ，并且显示了其他信息，例如全球通用名称（ WWN ），则 ONTAP 运行状况监控器可以联系并监控网桥。

      以下示例显示已配置 FC-SAS 网桥：

```
controller_A_1::> storage bridge show

Bridge               Symbolic Name Is Monitored  Monitor Status  Vendor
Model                 Bridge WWN
------------------  ------------ ------------  --------------  ------
-----------------    ----------
ATTO_10.10.20.10  atto01        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867038c0
ATTO_10.10.20.11  atto02        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867033c0
ATTO_10.10.20.12  atto03        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      20000010867030c0
ATTO_10.10.20.13  atto04        true          ok              Atto
FibreBridge 7500N      2000001086703b80

4 entries were displayed

 controller_A_1::>
```

在 **MetroCluster** 配置中移动元数据卷

您可以将元数据卷从 MetroCluster 配置中的一个聚合移动到另一个聚合。如果源聚合已停用或未镜像，或者由于其他原因使聚合不符合条件，您可能需要移动元数据卷。

关于此任务

- 要执行此任务，您必须具有集群管理员权限。
- 目标聚合必须已镜像，并且不应处于已降级状态。
- 目标聚合中的可用空间必须大于要移动的元数据卷。

步骤

1. 将权限级别设置为高级：

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. 确定应移动的元数据卷：

   ```
   volume show mDV_CRS*
   ```

```
Cluster_A::*> volume show MDV_CRS*
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
Cluster_A
          MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1_A
                       Node_A_1_aggr1
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
Cluster_A
          MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1_B
                       Node_A_2_aggr1
                                    online     RW         10GB
9.50GB    5%
Cluster_A
          MDV_CRS_15035e66c9f311e7902700a098439625_A
                       Node_B_1_aggr1
                                    -          RW             -
-     -
Cluster_A
          MDV_CRS_15035e66c9f311e7902700a098439625_B
                       Node_B_2_aggr1
                                    -          RW             -
-     -
4 entries were displayed.

Cluster_A::>
```

3. 确定符合条件的目标聚合：

   MetroCluster check config-replication show-aggregate-eligibility`

   以下命令标识 cluster_A 中符合托管元数据卷条件的聚合：

```
Cluster_A::*> metrocluster check config-replication show-aggregate-
eligibility

Aggregate Hosted Config Replication Vols Host Addl Vols Comments
------------ ------------------------------------------ --------------
--------
Node_A_1_aggr0 - false Root Aggregate
Node_A_2_aggr0 - false Root Aggregate
Node_A_1_aggr1 MDV_CRS_1bc7134a5ddf11e3b63f123478563412_A true -
Node_A_2_aggr1 MDV_CRS_1bc7134a5ddf11e3b63f123478563412_B true -
Node_A_1_aggr2 - true
Node_A_2_aggr2 - true
Node_A_1_Aggr3 - false Unable to determine available space of aggregate
Node_A_1_aggr5 - false Unable to determine mirror configuration
Node_A_2_aggr6 - false Mirror configuration does not match requirement
Node_B_1_aggr4 - false NonLocal Aggregate
```

在上一示例中， Node_A_1_aggr2 和 Node_A_2_aggr2 均符合条件。

4. 启动卷移动操作：

   `volume move start -vserver svm_name -volume metadata_volume_name -destination -aggregate destination_aggregate_name*`

   以下命令将元数据卷 "mdv_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1" 从 "aggregate Node_A_1_aggr1" 移动到 "aggregate Node_A_1_aggr2"：

```
Cluster_A::*> volume move start -vserver svm_cluster_A -volume
MDV_CRS_14c00d4ac9f311e7922800a0984395f1
-destination-aggregate aggr_cluster_A_02_01

Warning: You are about to modify the system volume
         "MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A".  This may cause
severe
         performance or stability problems.  Do not proceed unless
directed to
         do so by support.  Do you want to proceed? {y|n}: y
[Job 109] Job is queued: Move
"MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A" in Vserver
"svm_cluster_A" to aggregate "aggr_cluster_A_02_01".
Use the "volume move show -vserver svm_cluster_A -volume
MDV_CRS_9da04864ca6011e7b82e0050568be9fe_A" command to view the status
of this operation.
```

5. 验证卷移动操作的状态：

   ```
   volume move show -volume vol_constituent_name
   ```

6. 返回到管理权限级别：

   ```
   set -privilege admin
   ```

正在检查 **MetroCluster** 配置

您可以检查 MetroCluster 配置中的组件和关系是否工作正常。您应在初始配置后以及对 MetroCluster 配置进行任何更改后执行检查。您还应在协商（计划内）切换或切回操作之前执行检查。

关于此任务

如果在任一集群或同时在这两个集群上短时间内发出 `MetroCluster check run` 命令两次，则可能发生冲突，并且此命令可能无法收集所有数据。后续的 `MetroCluster check show` 命令不会显示预期输出。

步骤

1. 检查配置：

   ```
   MetroCluster check run
   ```

   此命令作为后台作业运行，可能无法立即完成。

   ```
   cluster_A::> metrocluster check run
   The operation has been started and is running in the background. Wait
   for
   it to complete and run "metrocluster check show" to view the results. To
   check the status of the running metrocluster check operation, use the
   command,
   "metrocluster operation history show -job-id 2245"
   ```

   ```
   cluster_A::> metrocluster check show

   Component           Result
   ------------------- ---------
   nodes               ok
   lifs                ok
   config-replication  ok
   aggregates          ok
   clusters            ok
   connections         ok
   volumes             ok
   7 entries were displayed.
   ```

2. 显示最近的 `MetroCluster check run` 命令的更详细结果：

```
MetroCluster check aggregate show

MetroCluster check cluster show

MetroCluster check config-replication show

MetroCluster check lif show

MetroCluster check node show
```

`MetroCluster check show` 命令可显示最新的 `MetroCluster check run` 命令的结果。在使用 `MetroCluster check show` 命令之前，应始终运行 `MetroCluster check run` 命令，以使显示的信息为最新信息。

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check aggregate show` 命令输出：

```
cluster_A::> metrocluster check aggregate show

Last Checked On: 8/5/2014 00:42:58

Node                  Aggregate                 Check
Result
---------------       --------------------      ---------------------
---------
controller_A_1        controller_A_1_aggr0
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr1
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
                      controller_A_1_aggr2
                                                mirroring-status
ok
                                                disk-pool-allocation
ok
                                                ownership-state
ok
```

```
controller_A_2        controller_A_2_aggr0
                                          mirroring-status
ok
                                          disk-pool-allocation
ok
                                          ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr1
                                          mirroring-status
ok
                                          disk-pool-allocation
ok
                                          ownership-state
ok
                      controller_A_2_aggr2
                                          mirroring-status
ok
                                          disk-pool-allocation
ok
                                          ownership-state
ok

18 entries were displayed.
```

以下示例显示了运行正常的四节点 MetroCluster 配置的 `MetroCluster check cluster show` 命令输出。它表示集群已准备好在必要时执行协商切换。

```
Last Checked On: 9/13/2017 20:47:04

Cluster                 Check                           Result
---------------------- ------------------------------- ---------
mccint-fas9000-0102
                        negotiated-switchover-ready     not-applicable
                        switchback-ready                not-applicable
                        job-schedules                   ok
                        licenses                        ok
                        periodic-check-enabled          ok
mccint-fas9000-0304
                        negotiated-switchover-ready     not-applicable
                        switchback-ready                not-applicable
                        job-schedules                   ok
                        licenses                        ok
                        periodic-check-enabled          ok
10 entries were displayed.
```

使用 **Config Advisor** 检查 **MetroCluster** 配置错误

您可以访问 NetApp 支持站点并下载 Config Advisor 工具以检查常见配置错误。

关于此任务

Config Advisor 是一款配置验证和运行状况检查工具。您可以将其部署在安全站点和非安全站点上，以便进行数据收集和系统分析。

对 Config Advisor 的支持是有限的，并且只能联机使用。

步骤

1. 转到 Config Advisor 下载页面并下载此工具。

   "NetApp 下载： Config Advisor"

2. 运行 Config Advisor ，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

在将节点添加到 **MetroCluster** 配置之后发送自定义 **AutoSupport** 消息

您应问题描述发送 AutoSupport 消息，以通知 NetApp 技术支持维护已完成。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 登录到 Site_A 上的集群

2. 调用指示维护结束的 AutoSupport 消息：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

3. 在配对站点上重复此步骤。

验证切换，修复和切回

您应验证 MetroCluster 配置的切换，修复和切回操作。

步骤

1. 使用中的协商切换，修复和切回过程 "MetroCluster 管理和灾难恢复"。

扩展MetroCluster IP配置

根据您的ONTAP 版本、您可以通过将四个新节点添加为新的DR组来扩展MetroCluster IP配置。

从ONTAP 9.13.1开始、您可以临时扩展八节点MetroCluster配置以刷新控制器和存储。请参见 "刷新四节点或八节点MetroCluster IP配置(ONTAP 9.8及更高版本)" 有关详细信息 …

从 ONTAP 9.1.1 开始，您可以将四个新节点作为第二个 DR 组添加到 MetroCluster IP 配置中。这将创建一个八节点 MetroCluster 配置。

如果您要添加较旧的平台模型，则需要注意以下重要信息

以下指导针对一种不常见的情况，即您需要将较旧的平台模型（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）添加到包含较新平台模型（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台）的现有MetroCluster配置中。

如果您现有的MetroCluster配置包含使用 共享集群/**HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 或更高版本中发布的平台），则如果不将配置中的所有节点升级到ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本，则无法添加使用 共享**MetroCluster/HA** 端口 的平台（ ONTAP 9.15.1 之前发布的平台）。

> 将使用 共享/ **MetroCluster HA** 端口 的旧平台模型添加到包含使用 共享集群/**HA** 端口 的新平台模型的MetroCluster是一种不常见的情况，大多数组合不会受到影响。

使用下表来验证您的组合是否受到影响。如果第一列列出了您现有的平台，而第二列列出了要添加到配置中的平台，则配置中的所有节点都必须运行ONTAP 9.15.1P11 或ONTAP 9.16.1P4 或更高版本才能添加新的 DR 组。

如果您现有的 **MetroCluster** 包含…		您要添加的平台是…		那么 …
使用*共享集群/HA端口*的 AFF 系统： • AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	使用*共享集群/HA端口*的 FAS 系统： • FAS50 • FAS70 • FAS90	使用*共享MetroCluster/HA 端口*的 AFF 系统： • AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	使用*共享MetroCluster/HA 端口*的 FAS 系统： • FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500	在将新平台添加到现有 MetroCluster 配置之前，请将现有配置和新配置中的所有节点升级到 ONTAP 9.15.1P11 或 ONTAP 9.16.1P4 或更高版本。

开始之前

- 新旧节点必须运行相同版本的 ONTAP 。
- 本操作步骤介绍了向现有MetroCluster IP配置添加一个四节点DR组所需的步骤。如果要刷新八节点配置、则必须对每个DR组重复整个操作步骤、一次添加一个。
- 验证是否支持使用新旧平台型号进行平台混合。

  "NetApp Hardware Universe"

- 确认新旧平台型号均受IP交换机支持。

  "NetApp Hardware Universe"

- 如果您是 "刷新四节点或八节点MetroCluster IP配置"新节点必须具有足够的存储空间来容纳旧节点的数据、并具有足够的磁盘来容纳根聚合和备用磁盘。
- 验证是否已在旧节点上创建默认广播域。

  向不具有默认广播域的现有集群添加新节点时、系统会使用通用唯一标识符(UID)(而不是预期名称)为新节点创建节点管理生命周期。有关详细信息、请参见知识库文章 "使用UUID名称生成的新添加节点上的节点管理

生命周期"。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

此操作步骤中的命名示例

此操作步骤会在整个过程中使用示例名称来标识涉及的 DR 组，节点和交换机。

DR 组	cluster_A 位于 site_A	site_B 上的 cluster_B
dr_group_1-old	• node_A_1-old • node_A_2-old	• node_B_1-old • node_B_2-old
dr_group_2-new	• node_A_3-new • node_A_4-new	• node_B_3-new • node_B_4-new

添加第二个**DR**组时支持的平台组合

下表显示了八节点MetroCluster IP配置支持的平台组合。

- MetroCluster配置中的所有节点都必须运行相同版本的ONTAP。例如、如果您使用的是八节点配置、则所有八个节点都必须运行相同版本的ONTAP。有关您的组合支持的最低ONTAP版本、请参见"Hardware Universe"。
- 此表中的组合仅适用于常规或永久八节点配置。
- 如果您使用的是过渡或刷新过程，*不*表中显示的平台组合将适用。
- 一个灾难恢复组中的所有节点都必须具有相同的类型和配置。

支持的**AFF**和**FAS MetroCluster IP**扩展组合

下表显示了在MetroCluster IP配置中扩展AFF或FAS系统时支持的平台组合。这些表分为两组：

- *组1*显示了AFF A150、AFF A20、FAS2750、FAS8300、FAS500f、AFF C250、AFF A250、FAS50、AFF C30、AFF A30、FAS8200、AFF C400、AFF A400、AFF A220、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的组合。
- *组2*显示了AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF C800、AFF A800、AFF A90、AFF A900、AFF C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的组合。

以下注意事项同时适用于这两组：

- 注1：这些组合需要9.9.1 9.9.1或更高版本(或平台支持的最低ONTAP版本)。
- 注2：这些组合需要9.13.1 9.13.1或更高版本(或平台支持的最低ONTAP版本)。

AFF和FAS组合组1

查看AFF A150、AFF A20、FAS2750、AFF A220、FAS500f、AFF C250、FAS8200、FAS50、AFF C30、AFF A30、AFF A250、AFF C400、AFF A400、FAS8300、AFF A300、AFF A320和FAS8700系统的扩展组合。

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">AFF and FAS</th><th colspan="10">Eight-node DR group 2</th></tr>
<tr><th>AFF A150</th><th>AFF A20</th><th>FAS2750
AFF A220</th><th>FAS500f
AFF C250
AFF A250</th><th>FAS50</th><th>AFF C30
AFF A30</th><th>FAS8200
AFF A300</th><th>AFF A320</th><th>FAS8300
AFF C400
AFF A400</th><th>FAS8700</th></tr>
<tr><td rowspan="23">Eight-node DR group 1</td><td>AFF A150</td><td colspan="6" rowspan="8">Note 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS2750
AFF A220</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS500f
AFF C250
AFF A250</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C30
AFF A30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS8200
AFF A300</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">Note 1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A320</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">Note 1</td></tr>
<tr><td>FAS8300
AFF C400
AFF A400</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Note 1</td><td colspan="2" rowspan="5">Note 1</td></tr>
<tr><td>FAS8700</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS9000
AFF A700</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C800
AFF A800</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS9500
AFF A900</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A1K</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

AFF和FAS组合组2

查看AFF C60、AFF A50、FAS70、FAS9000、AFF A700、AFF A70、AFF A900、AFF、AFF A90、AFF C800、AFF A800 C80、FAS90、FAS9500和AFF A1K系统的扩展组合。

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">AFF and FAS</th><th colspan="10">Eight-node DR group 2</th></tr>
<tr><th>AFF C60</th><th>AFF A50</th><th>FAS70</th><th>FAS9000
AFF A700</th><th>AFF A70</th><th>AFF C800
AFF A800</th><th>FAS9500
AFF A900</th><th>AFF C80</th><th>FAS90
AFF A90</th><th>AFF A1K</th></tr>
<tr><td rowspan="25">Eight-node
DR group 1</td><td>AFF A150</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS2750
AFF A220</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS500f
AFF C250
AFF A250</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C30
AFF A30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS8200
AFF A300</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A320</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS8300
AFF C400
AFF A400</td><td colspan="3" rowspan="6">Note 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS8700</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS70</td><td colspan="2">Note 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS9000
AFF A700</td><td></td><td></td><td rowspan="2">Note 1</td><td colspan="7" rowspan="11">Note 1</td></tr>
<tr><td>AFF A70</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C800
AFF A800</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS9500
AFF A900</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF C80</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>FAS90</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A90</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AFF A1K</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

支持的**ASA MetroCluster IP**扩展组合

下表显示了在MetroCluster IP配置中扩展ASA系统时支持的平台组合：

ASA		Eight-node DR group 2							
		ASA A150	ASA C250	ASA A250	ASA C400	ASA A400	ASA C800	ASA A800	ASA A900
Eight-node DR group 1	ASA A150								
	ASA C250								
	ASA A250								
	ASA C400								
	ASA A400								
	ASA C800								
	ASA A800								
	ASA A900								

在维护之前发送自定义 **AutoSupport** 消息

在执行维护问题描述之前，您应发送 AutoSupport 消息以通知 NetApp 技术支持正在进行维护。告知技术支持正在进行维护，可防止他们在假定已发生中断的情况下创建案例。

关于此任务

必须在每个 MetroCluster 站点上执行此任务。

步骤

1. 要防止自动生成支持案例，请发送一条 AutoSupport 消息以指示升级正在进行中。

a. 问题描述以下命令：

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message "MAINT=10h
Upgrading <old-model> to <new-model>
```

此示例指定了一个 10 小时的维护时段。根据您的计划，您可能需要留出更多时间。

如果在该时间过后完成维护，您可以调用一条 AutoSupport 消息，指示维护期结束：

```
ssystem node AutoSupport invoke -node * -type all -message MAINT=end
```

a. 在配对集群上重复此命令。

添加新**DR**组时**VLAN**的注意事项

- 扩展MetroCluster IP配置时、需要考虑以下VLAN注意事项：

  某些平台使用 VLAN 作为 MetroCluster IP 接口。默认情况下，这两个端口中的每个端口都使用不同的 VLAN： 10 和 20 。

  如果支持、您还可以使用命令中的参数指定一个高于100 (介于101和4095之间)的其他(非默认) VLAN `-vlan-id metrocluster configuration-settings interface create` 。

  以下平台*不*支持 `-vlan-id` 参数：

  - FAS8200 和 AFF A300
  - AFF A320
  - FAS9000和AFF A700
  - AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

    所有其他平台均支持 `-vlan-id` 参数。

    默认VLAN分配和有效VLAN分配取决于平台是否支持 `-vlan-id` 以下参数：

支持**<code>－VLAN－</code>**的平台

默认VLAN：

- 如果 `-vlan-id` 未指定参数、则会使用VLAN 10为"A"端口创建接口、并使用VLAN 20为"B"端口创建接口。
- 指定的VLAN必须与在RC框架 中选择的VLAN匹配。

有效VLAN范围：

- 默认VLAN 10和20
- VLAN 101及更高版本(介于101和4095之间)

不支持**<code>－VLAN－</code>**的平台

默认VLAN：

- 不适用。此接口不需要在MetroCluster接口上指定VLAN。交换机端口用于定义所使用的VLAN。

有效VLAN范围：

- 生成RC框架 时未明确排除所有VLAN。如果VLAN无效、RCZ将向您发出警报。

- 从四节点配置扩展为八节点MetroCluster配置时、这两个DR组使用相同的VLAN。
- 如果不能使用同一个VLAN配置两个DR组、则必须升级不支持参数的DR组 `vlan-id` 、以使用另一个DR组支持的VLAN。

验证 MetroCluster 配置的运行状况

在执行扩展之前、您必须验证MetroCluster配置的运行状况和连接性。

步骤

1. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
   a. 检查系统是否为多路径：

      ```
      node run -node <node-name> sysconfig -a
      ```

   b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

      s系统运行状况警报显示

   c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

      ```
      MetroCluster show
      ```

   d. 执行 MetroCluster 检查：

      ```
      MetroCluster check run
      ```

e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

   MetroCluster check show`

f. 运行 Config Advisor 。

   "NetApp 下载： Config Advisor"

g. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

2. 验证集群是否运行正常：

   `cluster show`

```
cluster_A::> cluster show
Node            Health  Eligibility
--------------- ------  -----------
node_A_1        true    true
node_A_2        true    true

cluster_A::>
```

3. 验证所有集群端口是否均已启动：

   `network port show -ipspace cluster`

```
cluster_A::> network port show -ipspace Cluster

Node: node_A_1-old

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

Node: node_A_2-old

                                                  Speed(Mbps) Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU  Admin/Oper  Status
--------- ------------ ---------------- ---- ---- ----------- --------
e0a       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy
e0b       Cluster      Cluster          up   9000  auto/10000 healthy

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 验证所有集群 LIF 是否均已启动且正常运行：

   `network interface show -vserver cluster`

   每个集群 LIF 应为 "Is Home" 显示 true ，并且状态为 "Admin/Oper" 为 "up/up"

```
cluster_A::> network interface show -vserver cluster

            Logical      Status     Network          Current
Current Is
Vserver     Interface  Admin/Oper Address/Mask       Node          Port
Home
----------- ---------- ---------- ------------------ -------------
------- -----
Cluster
            node_A_1-old_clus1
                       up/up      169.254.209.69/16  node_A_1   e0a
true
            node_A_1-old_clus2
                       up/up      169.254.49.125/16  node_A_1   e0b
true
            node_A_2-old_clus1
                       up/up      169.254.47.194/16  node_A_2   e0a
true
            node_A_2-old_clus2
                       up/up      169.254.19.183/16  node_A_2   e0b
true

4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

5. 验证是否已在所有集群 LIF 上启用自动还原：

   `network interface show - vserver cluster -fields auto-revert`

```
cluster_A::> network interface show -vserver Cluster -fields auto-revert

          Logical
Vserver   Interface     Auto-revert
--------- ------------- ------------
Cluster
           node_A_1-old_clus1
                        true
           node_A_1-old_clus2
                        true
           node_A_2-old_clus1
                        true
           node_A_2-old_clus2
                        true

    4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

从监控应用程序中删除配置

如果使用 MetroCluster Tiebreaker 软件， ONTAP 调解器或可启动切换的其他第三方应用程序（例如 ClusterLion ）监控现有配置，则必须在升级之前从监控软件中删除 MetroCluster 配置。

步骤

1. 从 Tiebreaker ，调解器或其他可启动切换的软件中删除现有 MetroCluster 配置。

如果您使用的是 …	使用此操作步骤 …
Tiebreaker	"删除 MetroCluster 配置"。
调解器	在 ONTAP 提示符处问题描述以下命令： `MetroCluster configuration-settings mediator remove`
第三方应用程序	请参见产品文档。

2. 从可以启动切换的任何第三方应用程序中删除现有 MetroCluster 配置。

   请参见该应用程序的文档。

准备新控制器模块

您必须准备四个新的 MetroCluster 节点并安装正确的 ONTAP 版本。

关于此任务

必须对每个新节点执行此任务：

- node_A_3-new
- node_A_4-new
- node_B_3-new
- node_B_4-new

在这些步骤中，您可以清除节点上的配置并清除新驱动器上的邮箱区域。

步骤

1. 将新控制器装入机架。
2. 将新的MetroCluster IP节点连接到IP交换机，如所示 "为IP交换机布线"。
3. 使用以下过程配置MetroCluster IP节点：
   a. "收集所需信息"
   b. "还原控制器模块上的系统默认值"
   c. "验证组件的 ha-config 状态"
   d. "手动为池0分配驱动器(ONTAP 9.4及更高版本)"
4. 在维护模式下，问题描述 halt 命令退出维护模式，然后问题描述 boot_ontap 命令启动系统并进入集群设置。

   此时请勿完成集群向导或节点向导。

升级 RCF 文件

如果要安装新的交换机固件，则必须先安装交换机固件，然后再升级 RCF 文件。

关于此任务

此操作步骤会中断升级 RCF 文件的交换机上的流量。应用新 RCF 文件后，流量将恢复。

步骤

1. 验证配置的运行状况。
   a. 验证 MetroCluster 组件是否运行正常：

      `MetroCluster check run`

      ```
      cluster_A::*> metrocluster check run
      ```

      此操作将在后台运行。

   b. 在 `MetroCluster check run` 操作完成后，运行 `MetroCluster check show` 以查看结果。

      大约五分钟后，将显示以下结果：

```
-----------
::*> metrocluster check show

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
clusters            ok
connections         ok
volumes             ok
7 entries were displayed.
```

a. 检查正在运行的 MetroCluster 检查操作的状态：

MetroCluster 操作历史记录显示 -job-id 38`

b. 验证是否没有运行状况警报：

s系统运行状况警报显示

2. 准备 IP 交换机以应用新的 RCF 文件。

按照适用于您的交换机供应商的步骤进行操作：

- "将 Broadcom IP 交换机重置为出厂默认值"
- "将Cisco IP交换机重置为出厂默认值"
- "将NVIDIA IP SN2100交换机重置为出厂默认值"

3. 根据交换机供应商的不同、下载并安装IP RCF文件。

ⓘ 按以下顺序更新交换机：switch_A_1、Switch_B_1、Switch_A_2、Switch_B_2

- "下载并安装Broadcom IP RC框架 文件"
- "下载并安装Cisco IP RCC文件"
- "下载并安装NVIDIA IP RCP文件"

ⓘ 如果您使用的是L2共享或L3网络配置、则可能需要调整中间/客户交换机上的ISL端口。交换机端口模式可能会从"访问"模式更改为"中继"模式。只有在交换机A_1和B_1之间的网络连接完全正常且网络运行状况良好的情况下、才能继续升级第二个交换机对(A_2、B_2)。

将新节点加入集群

您必须将四个新的 MetroCluster IP 节点添加到现有 MetroCluster 配置中。

关于此任务

您必须在两个集群上执行此任务。

步骤

1. 将新的 MetroCluster IP 节点添加到现有 MetroCluster 配置中。
   a. 将第一个新的 MetroCluster IP 节点（ node_A_1-new ）加入现有 MetroCluster IP 配置。

```
Welcome to the cluster setup wizard.

You can enter the following commands at any time:
  "help" or "?" - if you want to have a question clarified,
  "back" - if you want to change previously answered questions, and
  "exit" or "quit" - if you want to quit the cluster setup wizard.
     Any changes you made before quitting will be saved.

You can return to cluster setup at any time by typing "cluster
setup".
To accept a default or omit a question, do not enter a value.

This system will send event messages and periodic reports to NetApp
Technical
Support. To disable this feature, enter
autosupport modify -support disable
within 24 hours.

Enabling AutoSupport can significantly speed problem determination
and
resolution, should a problem occur on your system.
For further information on AutoSupport, see:
http://support.netapp.com/autosupport/

Type yes to confirm and continue {yes}: yes

Enter the node management interface port [e0M]: 172.17.8.93

172.17.8.93 is not a valid port.

The physical port that is connected to the node management network.
Examples of
node management ports are "e4a" or "e0M".

You can type "back", "exit", or "help" at any question.
```

```
Enter the node management interface port [e0M]:
Enter the node management interface IP address: 172.17.8.93
Enter the node management interface netmask: 255.255.254.0
Enter the node management interface default gateway: 172.17.8.1
A node management interface on port e0M with IP address 172.17.8.93
has been created.

Use your web browser to complete cluster setup by accessing
https://172.17.8.93

Otherwise, press Enter to complete cluster setup using the command
line
interface:


Do you want to create a new cluster or join an existing cluster?
{create, join}:
join


Existing cluster interface configuration found:

Port    MTU     IP              Netmask
e0c     9000    169.254.148.217 255.255.0.0
e0d     9000    169.254.144.238 255.255.0.0

Do you want to use this configuration? {yes, no} [yes]: yes
.
.
.
```

b. 将第二个新的 MetroCluster IP 节点（ node_A_2-new ）加入现有 MetroCluster IP 配置。

2. 重复上述步骤将 node_B_1-new 和 node_B_2-new 加入 cluster_B

配置集群间 LIF ，创建 MetroCluster 接口以及镜像根聚合

您必须创建集群对等 LIF ，并在新的 MetroCluster IP 节点上创建 MetroCluster 接口。

关于此任务

- 示例中使用的主端口是特定于平台的。您应使用特定于MetroCluster IP节点平台的主端口。
- 在执行此任务之前、请查看中的信息 添加新DR组时VLAN的注意事项 。

步骤

1. 在新的 MetroCluster IP 节点上，使用以下过程配置集群间 LIF：

   "在专用端口上配置集群间 LIF"

   "在共享数据端口上配置集群间 LIF"

2. 在每个站点上，验证是否已配置集群对等：

   `cluster peer show`

   以下示例显示了 cluster_A 上的集群对等配置：

   ```
   cluster_A:> cluster peer show
   Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
   Authentication
   ------------------------- --------------------- --------------
   --------------
   cluster_B                 1-80-000011           Available      ok
   ```

   以下示例显示了 cluster_B 上的集群对等配置：

   ```
   cluster_B:> cluster peer show
   Peer Cluster Name         Cluster Serial Number Availability
   Authentication
   ------------------------- --------------------- --------------
   --------------
   cluster_A                 1-80-000011           Available      ok
   cluster_B::>
   ```

3. 为 MetroCluster IP 节点创建 DR 组：

   MetroCluster configuration-settings dr-group create -partner-cluster`

   有关 MetroCluster 配置设置和连接的详细信息，请参见以下内容：

   "MetroCluster IP 配置的注意事项"

   "正在创建 DR 组"

   ```
   cluster_A::> metrocluster configuration-settings dr-group create
   -partner-cluster
   cluster_B -local-node node_A_1-new -remote-node node_B_1-new
   [Job 259] Job succeeded: DR Group Create is successful.
   cluster_A::>
   ```

4. 验证是否已创建灾难恢复组。

`MetroCluster configuration-settings dr-group show`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings dr-group show

DR Group ID Cluster                    Node               DR Partner
Node
----------- -------------------------- -----------------
------------------
1           cluster_A
                                       node_A_1-old        node_B_1-old
                                       node_A_2-old        node_B_2-old
            cluster_B
                                       node_B_1-old        node_A_1-old
                                       node_B_2-old        node_A_2-old
2           cluster_A
                                       node_A_1-new        node_B_1-new
                                       node_A_2-new        node_B_2-new
            cluster_B
                                       node_B_1-new        node_A_1-new
                                       node_B_2-new        node_A_2-new
8 entries were displayed.

cluster_A::>
```

5. 为新加入的 MetroCluster IP 节点配置 MetroCluster IP 接口：

> ◦ 创建MetroCluster IP接口时、请勿使用169.254.17.x或169.254.18.x IP地址、以避免与系统自动生成的同一范围内的接口IP地址冲突。
>
> ◦ 如果支持、您可以使用命令中的参数指定一个高于100 (介于101和4095之间)的其他(非默认) VLAN `-vlan-id metrocluster configuration-settings interface create` 。有关支持的平台信息、请参见 添加新DR组时VLAN的注意事项 。
>
> ◦ 您可以从任一集群配置 MetroCluster IP 接口。

MetroCluster configuration-settings interface create -cluster-name`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_1-new -home-port e1a -address
172.17.26.10 -netmask 255.255.255.0
[Job 260] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_1-new -home-port e1b -address
172.17.27.10 -netmask 255.255.255.0
[Job 261] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2-new -home-port e1a -address
172.17.26.11 -netmask 255.255.255.0
[Job 262] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> :metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_A -home-node node_A_2-new -home-port e1b -address
172.17.27.11 -netmask 255.255.255.0
[Job 263] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_1-new -home-port e1a -address
172.17.26.12 -netmask 255.255.255.0
[Job 264] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_1-new -home-port e1b -address
172.17.27.12 -netmask 255.255.255.0
[Job 265] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_2-new -home-port e1a -address
172.17.26.13 -netmask 255.255.255.0
[Job 266] Job succeeded: Interface Create is successful.

cluster_A::> metrocluster configuration-settings interface create
-cluster-name cluster_B -home-node node_B_2-new -home-port e1b -address
172.17.27.13 -netmask 255.255.255.0
[Job 267] Job succeeded: Interface Create is successful.
```

6. 验证是否已创建 MetroCluster IP 接口：

`MetroCluster configuration-settings interface show`

```
cluster_A::>metrocluster configuration-settings interface show
```

```
DR
Config
Group Cluster Node    Network Address Netmask         Gateway
State
----- ------- ------- --------------- --------------- ---------------
---------
1     cluster_A
             node_A_1-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    255.255.255.0   -
completed
              node_A_2-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    255.255.255.0   -
completed
      cluster_B
             node_B_1-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.13    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.13    255.255.255.0   -
completed
              node_B_1-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.12    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.12    255.255.255.0   -
completed
2     cluster_A
             node_A_3-new
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.10    255.255.255.0   -
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.10    255.255.255.0   -
completed
              node_A_3-new
```

```
                  Home Port: e1a
                       172.17.28.11    255.255.255.0   -
completed
                  Home Port: e1b
                       172.17.29.11    255.255.255.0   -
completed
      cluster_B
             node_B_3-new
                  Home Port: e1a
                       172.17.28.13    255.255.255.0   -
completed
                  Home Port: e1b
                       172.17.29.13    255.255.255.0   -
completed
              node_B_3-new
                  Home Port: e1a
                       172.17.28.12    255.255.255.0   -
completed
                  Home Port: e1b
                       172.17.29.12    255.255.255.0   -
completed
8 entries were displayed.

cluster_A>
```

7. 连接 MetroCluster IP 接口：

   `MetroCluster configuration-settings connection connect`

   此命令可能需要几分钟才能完成。

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings connection connect

cluster_A::>
```

8. 确认已正确建立连接：`MetroCluster configuration-settings connection show`

```
cluster_A::> metrocluster configuration-settings connection show

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
```

```
1     cluster_A
              node_A_1-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.10    172.17.28.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.10    172.17.28.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.10    172.17.28.13    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.10    172.17.29.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.10    172.17.29.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.10    172.17.29.13    DR Auxiliary
completed
              node_A_2-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.11    172.17.28.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.11    172.17.28.13    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.11    172.17.28.12    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.11    172.17.29.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.11    172.17.29.13    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.11    172.17.29.12    DR Auxiliary
completed

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
1     cluster_B
```

```
              node_B_2-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.13    172.17.28.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.13    172.17.28.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.13    172.17.28.10    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.13    172.17.29.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.13    172.17.29.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.13    172.17.29.10    DR Auxiliary
completed
              node_B_1-old
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.12    172.17.28.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.12    172.17.28.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.28.12    172.17.28.11    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.12    172.17.29.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.12    172.17.29.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.29.12    172.17.29.11    DR Auxiliary
completed

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
2     cluster_A
              node_A_1-new**
```

```
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.10    172.17.26.13    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.11    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.12    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.10    172.17.27.13    DR Auxiliary
completed
              node_A_2-new
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.13    DR Partner
completed
                 Home Port: e1a
                      172.17.26.11    172.17.26.12    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.10    HA Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.13    DR Partner
completed
                 Home Port: e1b
                      172.17.27.11    172.17.27.12    DR Auxiliary
completed

DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
2     cluster_B
              node_B_2-new
                 Home Port: e1a
```

```
                     172.17.26.13    172.17.26.12    HA Partner
completed
                Home Port: e1a
                     172.17.26.13    172.17.26.11    DR Partner
completed
                Home Port: e1a
                     172.17.26.13    172.17.26.10    DR Auxiliary
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.13    172.17.27.12    HA Partner
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.13    172.17.27.11    DR Partner
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.13    172.17.27.10    DR Auxiliary
completed
            node_B_1-new
                Home Port: e1a
                     172.17.26.12    172.17.26.13    HA Partner
completed
                Home Port: e1a
                     172.17.26.12    172.17.26.10    DR Partner
completed
                Home Port: e1a
                     172.17.26.12    172.17.26.11    DR Auxiliary
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.12    172.17.27.13    HA Partner
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.12    172.17.27.10    DR Partner
completed
                Home Port: e1b
                     172.17.27.12    172.17.27.11    DR Auxiliary
completed
48 entries were displayed.

cluster_A::>
```

9. 验证磁盘自动分配和分区：

```
disk show -pool Pool1
```

```
cluster_A::> disk show -pool Pool1
                     Usable           Disk    Container   Container
Disk                   Size Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
1.10.4                    -    10   4 SAS     remote      -
node_B_2
1.10.13                   -    10  13 SAS     remote      -
node_B_2
1.10.14                   -    10  14 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.15                   -    10  15 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.16                   -    10  16 SAS     remote      -
node_B_1
1.10.18                   -    10  18 SAS     remote      -
node_B_2
...
2.20.0                546.9GB    20   0 SAS     aggregate   aggr0_rha1_a1
node_a_1
2.20.3                546.9GB    20   3 SAS     aggregate   aggr0_rha1_a2
node_a_2
2.20.5                546.9GB    20   5 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
2.20.6                546.9GB    20   6 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
2.20.7                546.9GB    20   7 SAS     aggregate   rha1_a2_aggr1
node_a_2
2.20.10               546.9GB    20  10 SAS     aggregate   rha1_a1_aggr1
node_a_1
...
43 entries were displayed.

cluster_A::>
```

10. 镜像根聚合：

```
storage aggregate mirror -aggregate aggr0_node_A_1-new
```

> 您必须在每个 MetroCluster IP 节点上完成此步骤。

```
cluster_A::> aggr mirror -aggregate aggr0_node_A_1-new

Info: Disks would be added to aggregate "aggr0_node_A_1-new"on node
"node_A_1-new"
      in the following manner:

      Second Plex

        RAID Group rg0, 3 disks (block checksum, raid_dp)
                                                                  Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    4.20.0                    SAS               -
-
          parity     4.20.3                    SAS               -
-
          data       4.20.1                    SAS         546.9GB
558.9GB

      Aggregate capacity available forvolume use would be 467.6GB.

Do you want to continue? {y|n}: y

cluster_A::>
```

11. 验证根聚合是否已镜像：

    s存储聚合显示

```
cluster_A::> aggr show

Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
aggr0_node_A_1-old
           349.0GB   16.84GB   95% online       1 node_A_1-old
raid_dp,

mirrored,

normal
```

```
aggr0_node_A_2-old
           349.0GB   16.84GB   95% online       1 node_A_2-old
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_1-new
           467.6GB   22.63GB   95% online       1 node_A_1-new
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr0_node_A_2-new
           467.6GB   22.62GB   95% online       1 node_A_2-new
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a1
            1.02TB    1.01TB    1% online       1 node_A_1-old
raid_dp,

mirrored,

normal
aggr_data_a2
            1.02TB    1.01TB    1% online       1 node_A_2-old
raid_dp,

mirrored,
```

完成新节点的添加

您必须将新的 DR 组加入 MetroCluster 配置，并在新节点上创建镜像数据聚合。

步骤

1. 刷新 MetroCluster 配置：

   a. 进入高级权限模式：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   b. 刷新任何新添加的节点上的MetroCluster配置：

如果您的 MetroCluster 配置 …	然后执行此操作 …
多个数据聚合	从任何节点的提示符处、运行： `metrocluster configure <node-name>`
一个或两个站点上的一个镜像数据聚合	在任一节点的提示符处、使用 `-allow-with-one-aggregate true`参数配置MetroCluster： `metrocluster configure -allow-with-one-aggregate true <node-name>`

c. 重新启动每个新节点：

```
node reboot -node <node_name> -inhibit-takeover true
```

您无需按特定顺序重新启动节点、但应等待一个节点完全启动并建立所有连接后、再重新启动下一个节点。

a. 返回到管理权限模式：

```
set -privilege admin
```

2. 在每个新 MetroCluster 节点上创建镜像数据聚合：

```
storage aggregate create -aggregate <aggregate-name> -node <node-name>
-diskcount <no-of-disks> -mirror true
```

- 每个站点必须至少创建一个镜像数据聚合。建议在 MetroCluster IP 节点上为每个站点配置两个镜像数据聚合以托管 MDV 卷，但支持每个站点一个聚合（但不建议这样做）。MetroCluster的一个站点具有一个镜像数据聚合、而另一个站点具有多个镜像数据聚合、这是可以接受的。
- 聚合名称必须在 MetroCluster 站点中唯一。这意味着您不能在站点 A 和站点 B 上具有相同名称的两个不同聚合。

以下示例显示了如何在 node_A_1-new 上创建聚合。

```
cluster_A::> storage aggregate create -aggregate data_a3 -node node_A_1-
new -diskcount 10 -mirror t

Info: The layout for aggregate "data_a3" on node "node_A_1-new" would
be:

      First Plex

        RAID Group rg0, 5 disks (block checksum, raid_dp)
                                                          Usable
```

```
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    5.10.15                   SAS               -
-
          parity     5.10.16                   SAS               -
-
          data       5.10.17                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       5.10.18                   SAS         546.9GB
558.9GB
          data       5.10.19                   SAS         546.9GB
558.9GB

      Second Plex

        RAID Group rg0, 5 disks (block checksum, raid_dp)
                                                            Usable
Physical
          Position   Disk                      Type           Size
Size
          ---------- ------------------------- ---------- --------
--------
          dparity    4.20.17                   SAS               -
-
          parity     4.20.14                   SAS               -
-
          data       4.20.18                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       4.20.19                   SAS         546.9GB
547.1GB
          data       4.20.16                   SAS         546.9GB
547.1GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 1.37TB.

Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 440] Job succeeded: DONE

cluster_A::>
```

3. 验证节点是否已添加到其 DR 组。

```
cluster_A::*> metrocluster node show

DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1-old        configured     enabled   normal
              node_A_2-old        configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1-old        configured     enabled   normal
              node_B_2-old        configured     enabled   normal
2     cluster_A
              node_A_3-new        configured     enabled   normal
              node_A_4-new        configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_3-new        configured     enabled   normal
              node_B_4-new        configured     enabled   normal
8 entries were displayed.

cluster_A::*>
```

4. 在高级权限模式下移动MDV_CRS卷。

   a. 显示卷以标识 MDV 卷：

      如果每个站点有一个镜像数据聚合，则将两个 MDV 卷移动到此一个聚合。如果您有两个或更多镜像数据聚合，请将每个 MDV 卷移动到其他聚合。

      如果要将四节点MetroCluster配置扩展为永久八节点配置、则应将其中一个MDV卷移动到新的DR组。

      以下示例显示了 `volume show` 输出中的 MDV 卷：

```
cluster_A::> volume show
Vserver   Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
--------- ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
...

cluster_A   MDV_CRS_2c78e009ff5611e9b0f300a0985ef8c4_A
                       aggr_b1      -          RW            -
-     -
cluster_A   MDV_CRS_2c78e009ff5611e9b0f300a0985ef8c4_B
                       aggr_b2      -          RW            -
-     -
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A
                       aggr_a1      online     RW         10GB
9.50GB    0%
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
                       aggr_a2      online     RW         10GB
9.50GB    0%
...
11 entries were displayed.mple
```

b. 设置高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

c. 一次移动一个 MDV 卷：

```
volume move start -volume <mdv-volume> -destination-aggregate <aggr-on-new-
node> -vserver <svm-name>
```

以下示例显示了将 "MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_a" 移动到 "node_A_3" 上的 "data_a3" 的命令和输出。

```
cluster_A::*> vol move start -volume
MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A -destination-aggregate
data_a3 -vserver cluster_A

Warning: You are about to modify the system volume
         "MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A". This might
cause severe
         performance or stability problems. Do not proceed unless
directed to
         do so by support. Do you want to proceed? {y|n}: y
[Job 494] Job is queued: Move
"MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A" in Vserver "cluster_A"
to aggregate "data_a3". Use the "volume move show -vserver cluster_A
-volume MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_A" command to view
the status of this operation.
```

d. 使用 volume show 命令检查是否已成功移动 MDV 卷：

```
volume show <mdv-name>
```

以下输出显示 MDV 卷已成功移动。

```
cluster_A::*> vol show MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
Vserver     Volume       Aggregate    State      Type       Size
Available Used%
---------   ------------ ------------ ---------- ---- ----------
---------- -----
cluster_A   MDV_CRS_d6b0b313ff5611e9837100a098544e51_B
                       aggr_a2      online     RW         10GB
9.50GB    0%
```

5. 将 epsilon 从旧节点移动到新节点：

a. 确定哪个节点当前具有 epsilon：

```
cluster show -fields epsilon
```

```
cluster_B::*> cluster show -fields epsilon
node              epsilon
----------------- -------
node_A_1-old       true
node_A_2-old       false
node_A_3-new       false
node_A_4-new       false
4 entries were displayed.
```

b. 在旧节点（ node_A_1-old ）上将 epsilon 设置为 false：

```
cluster modify -node <old-node> -epsilon false*
```

c. 在新节点（ node_A_3-new ）上将 epsilon 设置为 true：

```
cluster modify -node <new-node> -epsilon true
```

d. 验证 epsilon 是否已移至正确的节点：

```
cluster show -fields epsilon
```

```
cluster_A::*> cluster show -fields epsilon
node              epsilon
----------------- -------
node_A_1-old       false
node_A_2-old       false
node_A_3-new       true
node_A_4-new       false
4 entries were displayed.
```

6. 如果您的系统支持端到端加密、您可以 "启用端到端加密" 在新DR组上。

从MetroCluster配置中删除 DR 组

从ONTAP 9.8 开始，您可以从八节点MetroCluster配置中删除灾难恢复 (DR) 组，以创建四节点MetroCluster配置。

您可以在过渡和系统刷新工作流程期间使用这些步骤。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。

- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

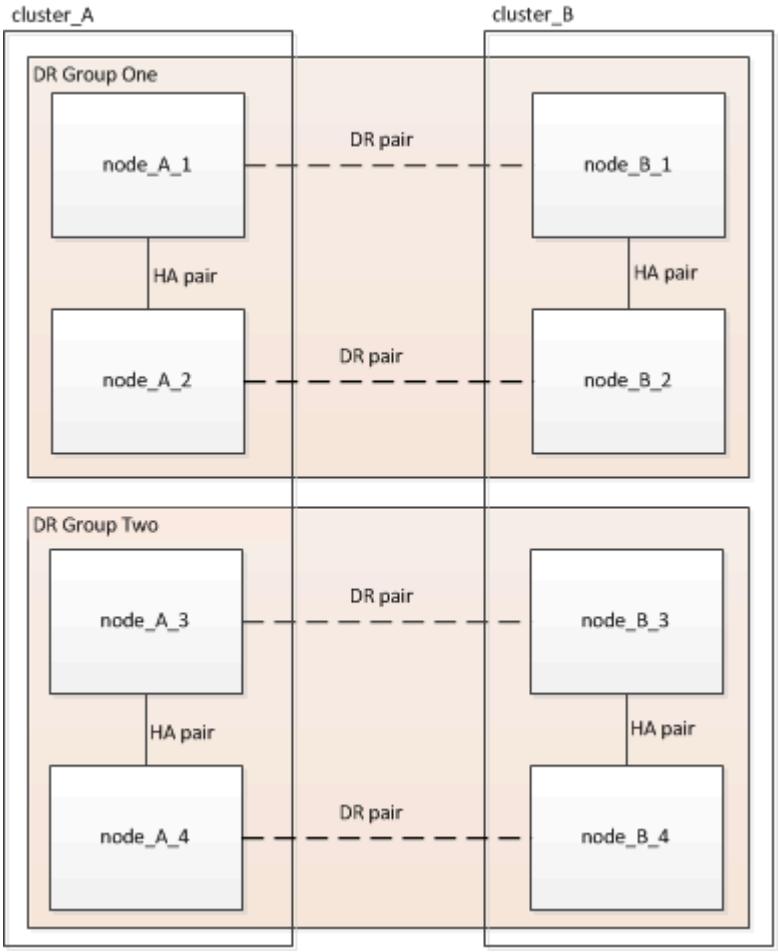
- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

从每个集群中删除 DR 组节点

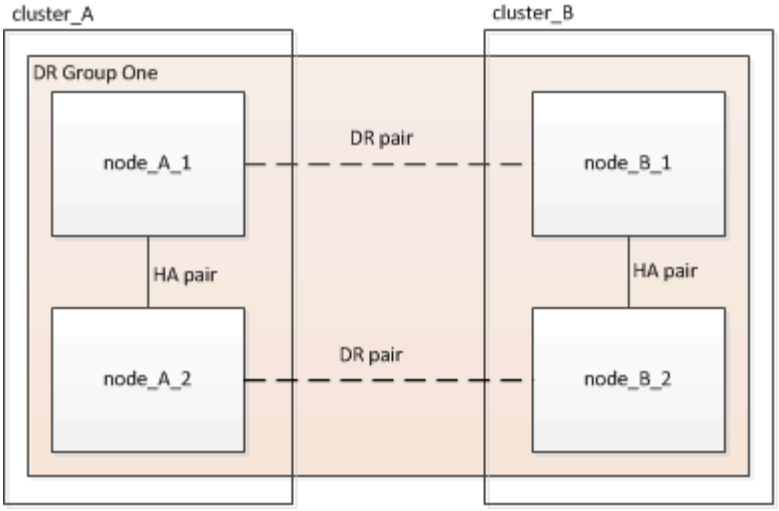
从ONTAP 9.8 开始支持此过程。对于运行ONTAP 9.7 或更早版本的系统，请参阅知识库文章：“如何从MetroCluster 配置中删除DR组" 。

关于此任务

八节点配置包括八个节点，这些节点按两个四节点 DR 组进行组织。



删除 DR 组时，配置中仍保留四个节点。



开始之前

- 您必须在两个集群上执行此步骤。
- 只有 ONTAP 9.8 及更高版本才支持 `MetroCluster remove-dr-group` 命令。

步骤

1. 如果尚未删除 DR 组，请准备删除该组。

   a. 将所有数据卷移动到另一个 DR 组。

   b. 如果要移除的 DR 组具有负载共享镜像卷，则在另一个 DR 组中重新创建所有负载共享镜像卷，并将其从要移除的 DR 组中删除。

   c. 按照将所有MV_CRS元数据卷移动到另一个DR组 "在 MetroCluster 配置中移动元数据卷" 操作步骤

   d. 删除要删除的 DR 组中可能存在的所有 MDV_aud 元数据卷。

   e. 删除要移除的 DR 组中的所有数据聚合：

   ```
   ClusterA::> storage aggregate show -node ClusterA-01, ClusterA-02
   -fields aggregate ,node
   ClusterA::> aggr delete -aggregate aggregate_name
   ClusterB::> storage aggregate show -node ClusterB-01, ClusterB-02
   -fields aggregate ,node
   ClusterB::> aggr delete -aggregate aggregate_name
   ```

   不会删除根聚合。

   f. 将用于 NFS 和 CIFS (SMB) 的所有 NAS 数据 LIF 迁移到另一个 DR 组中的主节点。+
   `network interface show -home-node <old_node>`

   `network interface migrate -vserver <svm_name> -lif <data_lif> -destination -node <new_node> -destination-port <port>`

   g. 将数据 LIF 移动到另一个 DR 组中的新主节点。
   `network interface modify -vserver <svm-name> -lif <data-lif> -home-node`

```
<new_node> -home-port <port>
```

h. 将集群管理 LIF 迁移到另一个 DR 组中的主节点。

```
network interface show -role cluster-mgmt

network interface modify -vserver <svm-name> -lif <cluster_mgmt> -home-node
<new_node> -home-port <port-id>
```

- 节点管理和集群间 LIF 不会迁移。根据需要在 DR 组的节点上创建新的节点管理和集群间 LIF。
- 您无法在节点之间迁移或移动用于块访问 (SAN) 的 FCP 接口。根据需要创建新的 FCP 接口。
- 需要先关闭 iSCSI SAN LIF，然后才能更新主节点和主端口。

a. 如果需要，将 epsilon 传输到另一个 DR 组中的节点。

```
ClusterA::> set advanced
ClusterA::*> cluster show
Move epsilon if needed
ClusterA::*> cluster modify -node nodename -epsilon false
ClusterA::*> cluster modify -node nodename -epsilon true

ClusterB::> set advanced
ClusterB::*> cluster show
ClusterB::*> cluster modify -node nodename -epsilon false
ClusterB::*> cluster modify -node nodename -epsilon true
ClusterB::*> set admin
```

2. 确定并删除 DR 组。

a. 确定要删除的正确 DR 组：

```
MetroCluster node show
```

b. 删除 DR 组节点： + MetroCluster remove-dr-group -dr-group-id 1`

以下示例显示了如何删除 cluster_A 上的 DR 组配置

示例

```
cluster_A::*>

Warning: Nodes in the DR group that are removed from the
MetroCluster
         configuration will lose their disaster recovery protection.

         Local nodes "node_A_1-FC, node_A_2-FC"will be removed from
the
         MetroCluster configuration. You must repeat the operation
on the
         partner cluster "cluster_B"to remove the remote nodes in
the DR group.
Do you want to continue? {y|n}: y

Info: The following preparation steps must be completed on the local
and partner
      clusters before removing a DR group.

      1. Move all data volumes to another DR group.
      2. Move all MDV_CRS metadata volumes to another DR group.
      3. Delete all MDV_aud metadata volumes that may exist in the
DR group to
      be removed.
      4. Delete all data aggregates in the DR group to be removed.
Root
      aggregates are not deleted.
      5. Migrate all data LIFs to home nodes in another DR group.
      6. Migrate the cluster management LIF to a home node in
another DR group.
      Node management and inter-cluster LIFs are not migrated.
      7. Transfer epsilon to a node in another DR group.

      The command is vetoed if the preparation steps are not
completed on the
      local and partner clusters.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 513] Job succeeded: Remove DR Group is successful.

cluster_A::*>
```

3. 在配对集群上重复上述步骤。
4. 在旧 DR 组的节点上禁用存储故障转移：

```
storage failover modify -node <node-name> -enable false
```

5. 如果您处于MetroCluster IP 配置中，请执行以下步骤删除根聚合的远程丛并删除旧 DR 组节点上的磁盘所有权。

   需要对每个站点的 HA 对中的两个节点执行这些步骤。

   a. 显示要删除的 DR 组中节点上的根聚合的远程丛：

      ```
      storage aggregate plex show -aggregate <root_aggr_name> -pool 1
      ```

   b. 删除远程 plex：

      ```
      storage aggregate plex delete -aggregate <root_aggr_name> -plex
      <plex_from_previous_step>
      ```

   c. 识别 DR 组中节点拥有的远程磁盘。

      您使用的命令取决于您使用的是分区/共享磁盘还是整个磁盘：

      使用逗号分隔列表 `-owner <node_names>`字段指定要删除的 DR 组中的节点名称。

      分区/共享磁盘：

      i. 将权限级别设置为高级：

         ```
         set advanced
         ```

      ii. 显示远程磁盘：

         ```
         storage disk show -pool Pool1 -owner <node_names> -partition
         -ownership
         ```

      整个磁盘：

      i. 将权限级别设置为高级：

         ```
         set advanced
         ```

      ii. 显示远程磁盘：

         ```
         storage disk show -pool Pool1 -owner <node_names>
         ```

   d. 禁用磁盘自动分配：

      ```
      disk option modify -node <node_names_in_the_DR_group_to_be_deleted>
      -autoassign off
      ```

   e. 删除每个要删除的 DR 组节点上的 pool1 磁盘的所有权。在每个要删除的节点上执行以下步骤。

      i. 转到 nodeshell：

```
run -node <node_name>
```

ii. 识别pool1磁盘：

```
aggr status -s
```

显示所有备用磁盘，包括节点拥有的pool0和pool1备用磁盘。

i. 删除每个 pool1 备用磁盘的磁盘所有权：

```
disk remove_ownership <disk_name>
```

对于分区磁盘，删除分区所有权，然后删除容器磁盘所有权。

6. 如果您处于MetroCluster IP 配置中，请删除旧 DR 组节点上的MetroCluster连接。

这些命令可以从任一集群发出，并适用于跨越两个集群的整个 DR 组。

a. 断开连接：

```
metrocluster configuration-settings connection disconnect -dr-group-id
<dr_group_id>
```

示例

```
cluster_A::*> metrocluster configuration-settings connection
disconnect -dr-group-id 1

Warning: For the nodes in the DR group 1, this command will
remove the existing connections that are used to mirror NV logs
and access remote storage.
Do you want to continue? {y|n}: y

Warning: Before proceeding with disconnect, you must verify the
following:
      1. Unmirrored aggregates do not have disks in remote
plexes.
      2. Aggregates are not mirrored.
      3. No disks are assigned in Pool1.
      4. Storage failover is not enabled.
      Follow the "MetroCluster Installation and Configuration
guide" for detailed instructions to verify this.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

b. 删除旧 DR 组节点上的 MetroCluster 接口：

必须在 DR 组的每个节点上重复此步骤。

MetroCluster configuration-settings interface delete`

a. 删除旧 DR 组的配置。+ MetroCluster configuration-settings dr-group delete`

7. 取消加入旧 DR 组中的节点。

在每个集群上执行此步骤。

a. 设置高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

b. 退出节点：+
```
cluster unjoin -node <node-name>
```

对旧 DR 组中的另一个本地节点重复此步骤。

c. 设置管理员权限级别：

```
set -privilege admin
```

8. 检查新 DR 组中是否启用了集群 HA。如果需要，重新启用集群 HA：

```
cluster ha modify -configured true
```

在每个集群上执行此步骤。

9. 暂停，关闭并卸下旧控制器模块和存储架。

从何处查找追加信息

您可以了解有关 MetroCluster 配置和操作的更多信息。

MetroCluster 和其他信息

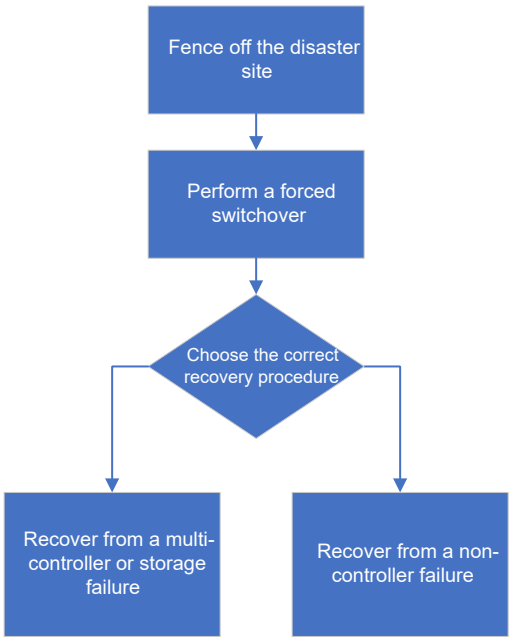
信息	主题
"MetroCluster 文档"	• 所有 MetroCluster 信息
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	• 光纤连接的 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 配置 FC 交换机 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster

"延伸型 MetroCluster 安装和配置"	• 延伸型 MetroCluster 架构 • 为配置布线 • 配置 FC-SAS 网桥 • 在 ONTAP 中配置 MetroCluster
"MetroCluster 管理和灾难恢复"	• 了解 MetroCluster 配置 • 切换，修复和切回 • 灾难恢复
"维护 MetroCluster 组件"	• MetroCluster FC 配置维护准则 • FC-SAS 网桥和 FC 交换机的硬件更换或升级以及固件升级过程 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架 • 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中更换灾难站点上的硬件 • 将双节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为四节点 MetroCluster 配置。 • 将四节点光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置扩展为八节点 MetroCluster FC 配置。
"MetroCluster 升级，过渡和扩展"	• 升级或刷新 MetroCluster 配置 • 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置 • 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置
"MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"	• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置
"ONTAP硬件系统文档" 标准存储架维护过程可用于 MetroCluster IP 配置。	• 热添加磁盘架 • 热移除磁盘架
"基于副本的过渡"	• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统
"ONTAP 概念"	• 镜像聚合的工作原理

从灾难中恢复

灾难恢复工作流

使用工作流执行灾难恢复。



在发生灾难后执行强制切换

如果发生灾难，则必须在切换后对灾难集群和正常运行的集群执行一些步骤，以确保安全，持续地提供数据服务。

确定是否发生灾难的方法是：

- 管理员
- MetroCluster Tiebreaker 软件（如果已配置）
- ONTAP 调解器软件（如果已配置）

隔离灾难站点

发生灾难后，如果必须更换灾难站点节点，则必须暂停这些节点，以防止站点恢复服务。否则，如果客户端在替换操作步骤完成之前开始访问节点，您将面临数据损坏的风险。

步骤

1. 暂停灾难站点上的节点并使其保持关闭状态或停留在 LOADER 提示符处，直到指示启动 ONTAP 为止：

   ```
   ssystem node halt -node disaster -site-node-name
   ```

如果灾难站点节点已被销毁或无法暂停，请关闭节点的电源，在恢复操作步骤中指示之前不要启动替代节点。

执行强制切换

除了在测试和维护期间提供无中断操作之外，切换过程还允许您通过一条命令从站点故障中恢复。

开始之前

- 在执行切换之前、必须至少有一个运行正常的站点节点已启动且正在运行。
- 在执行切回操作之前，必须完成所有先前的配置更改。

  这是为了避免与协商切换或切回操作产生竞争。

> 系统会自动删除 SnapMirror 和 SnapVault 配置。

关于此任务

`MetroCluster switchover` 命令可切换 MetroCluster 配置中所有 DR 组中的节点。例如，在八节点 MetroCluster 配置中，它会切换两个 DR 组中的节点。

步骤

1. 在运行正常的站点上运行以下命令、以执行切换：

   ```
   MetroCluster switchover -forced-on-disaster true
   ```

   > 此操作可能需要几分钟时间才能完成。您可以使用验证进度 `metrocluster operation show` 命令：

2. 系统提示您继续切换时，请选择问题解答 `y`。
3. 运行以验证切换是否已成功完成 `metrocluster operation show` 命令：

   ```
   mcc1A::> metrocluster operation show
     Operation: switchover
    Start time: 10/4/2012 19:04:13
         State: in-progress
     End time: -
       Errors:

   mcc1A::> metrocluster operation show
     Operation: switchover
    Start time: 10/4/2012 19:04:13
         State: successful
     End time: 10/4/2012 19:04:22
       Errors: -
   ```

   如果切换被否决，您可以使用 ` -override-vetoes` 选项重新发出 `MetroCluster switchover-forced-`

`on-disaster true` 命令。如果您使用此可选参数，则系统将覆盖阻止切换的任何软否决。

完成后

需要在切换后重新建立 SnapMirror 关系。

在 MetroCluster 切换后， storage aggregate plex show 命令的输出不确定

在 MetroCluster 切换后运行 `storage aggregate plex show` 命令时，切换后的根聚合的 plex0 状态不确定，并显示为 failed 。在此期间，切换后的根不会更新。只有在 MetroCluster 修复阶段之后才能确定此丛的实际状态。

在切换后访问处于 NVFAIL 状态的卷

切换后，您必须通过重置 `volume modify` 命令的 ` in-nvfailed-state` 参数来清除 NVFAIL 状态，以取消客户端访问数据的限制。

开始之前

数据库或文件系统不得正在运行或尝试访问受影响的卷。

关于此任务

设置 ` in-nvfailed-state` 参数需要高级权限。

步骤

1. 使用 `volume modify` 命令并将 ` in-nvfailed-state` 参数设置为 false ，以恢复卷。

完成后

有关检查数据库文件有效性的说明，请参见特定数据库软件的文档。

如果数据库使用 LUN ，请查看相关步骤，以便在 NVRAM 出现故障后使主机可以访问这些 LUN 。

相关信息

"使用 NVFAIL 监控和保护数据库有效性"

选择正确的恢复操作步骤

在 MetroCluster 配置出现故障后，您必须选择正确的恢复操作步骤。使用下表和示例选择相应的恢复操作步骤。

此表中的此信息假定安装或过渡已完成、即 `metrocluster configure` 命令已成功运行。

灾难站点的故障范围	操作步骤
• 无硬件故障（例如电源故障）	"从非控制器故障中恢复"
• 无控制器模块故障 • 其他硬件出现故障	"从非控制器故障中恢复"

• 单控制器模块故障或控制器模块中的 FRU 组件出现故障 • 驱动器未出现故障	如果故障仅限于单个控制器模块，则必须使用适用于此平台型号的控制器模块 FRU 更换操作步骤。在四节点或八节点 MetroCluster 配置中，此类故障将被隔离到本地 HA 对。 • 注： * 如果没有驱动器或其他硬件故障，则可以在双节点 MetroCluster 配置中使用控制器模块 FRU 更换操作步骤。 "ONTAP硬件系统文档"
• 单控制器模块故障或控制器模块中的 FRU 组件出现故障 • 驱动器出现故障	"从多控制器或存储故障中恢复"
• 单控制器模块故障或控制器模块中的 FRU 组件出现故障 • 驱动器未出现故障 • 控制器模块外部的其他硬件出现故障	"从多控制器或存储故障中恢复" 您应跳过驱动器分配的所有步骤。
• 一个 DR 组中的多个控制器模块出现故障（存在或不存在其他故障）	"从多控制器或存储故障中恢复"

MetroCluster 安装期间的控制器模块故障场景

在MetroCluster 配置操作步骤 期间响应控制器模块故障取决于是否 `metrocluster configure` 命令成功完成。

- 如果 `metrocluster configure` 命令尚未运行或失败、您必须从头使用替代控制器模块重新启动MetroCluster 软件配置操作步骤。

> 您必须确保执行中的步骤 "还原控制器模块上的系统默认值" 在每个控制器(包括替代控制器)上、验证先前的配置是否已删除。

- 如果 `metrocluster configure` 命令成功完成、然后控制器模块出现故障、请使用上表确定正确的恢复操作步骤。

MetroCluster FC-IP过渡期间的控制器模块故障场景

如果过渡期间发生站点故障，可以使用恢复操作步骤。但是，只有在配置为稳定的混合配置且 FC DR 组和 IP DR 组均已完全配置的情况下，才能使用此配置。`MetroCluster node show` 命令的输出应显示两个 DR 组以及全部八个节点。

> 如果在过渡期间添加或删除节点时发生故障，您必须联系技术支持。

八节点 MetroCluster 配置中的控制器模块故障情形

故障情形：

- 单个 DR 组中的单个控制器模块出现故障
- 一个 DR 组中的两个控制器模块出现故障
- 单独 DR 组中的单个控制器模块出现故障
- 三个控制器模块故障分布在 DR 组中

单个 DR 组中的单个控制器模块出现故障

在这种情况下，故障仅限于 HA 对。

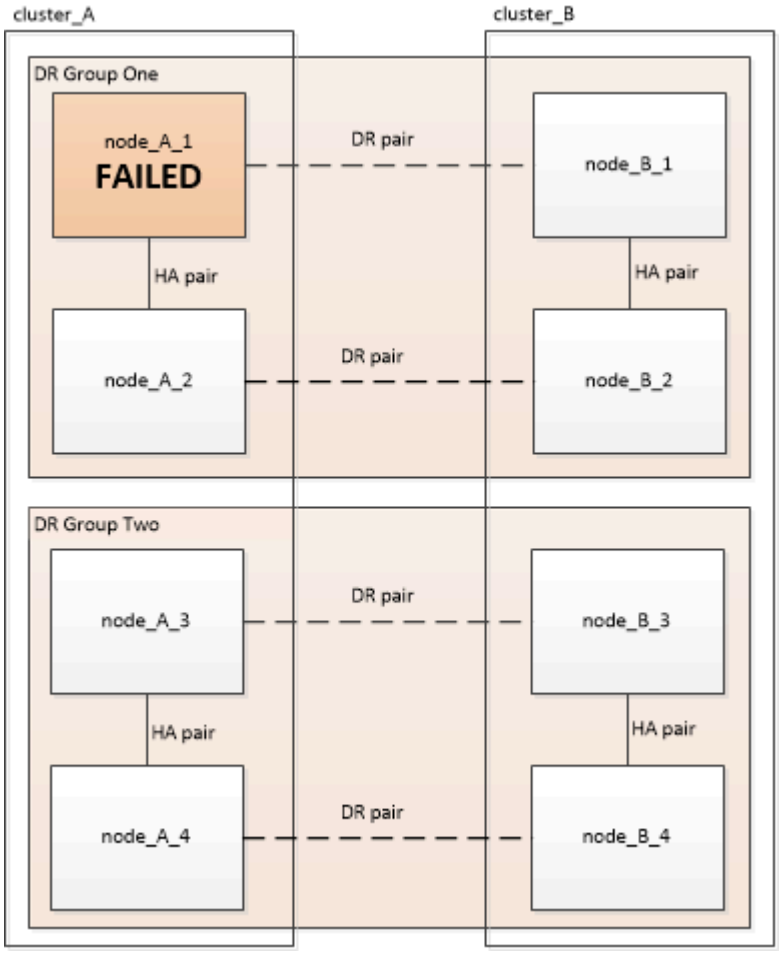
- 如果没有需要更换的存储，您可以使用适用于此平台型号的控制器模块 FRU 更换操作步骤。

  "ONTAP硬件系统文档"

- 如果存储需要更换，您可以使用多控制器模块恢复操作步骤。

  "从多控制器或存储故障中恢复"

  这种情况下，适用场景四节点 MetroCluster 配置也是如此。

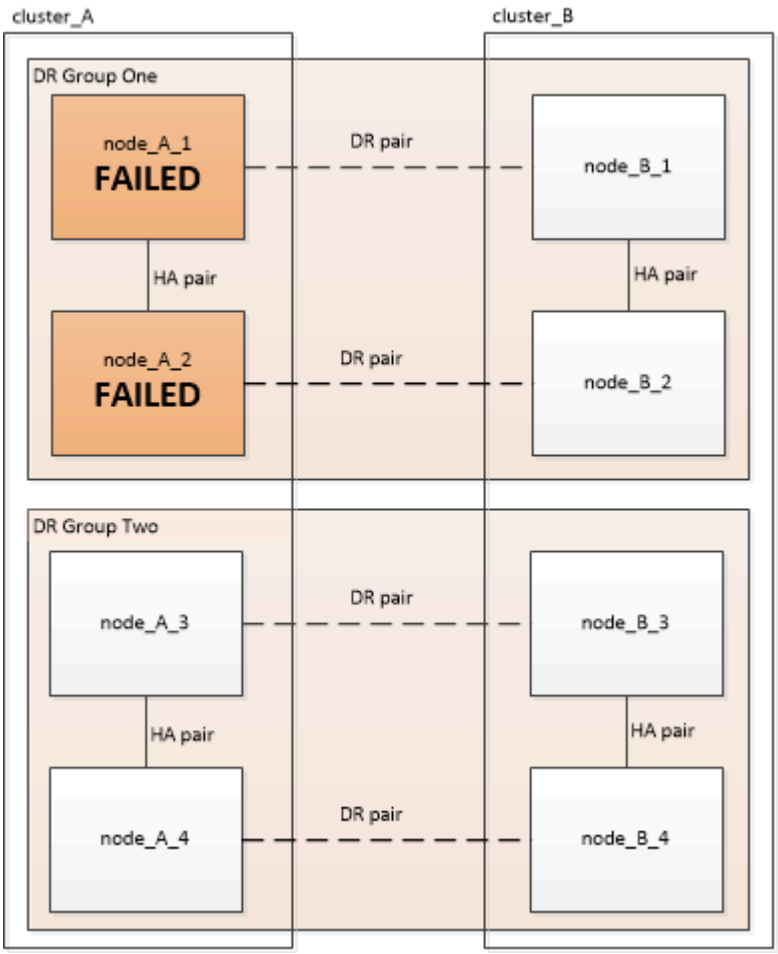


一个 **DR** 组中的两个控制器模块出现故障

在这种情况下，故障需要切换。您可以使用多控制器模块故障恢复操作步骤。

"从多控制器或存储故障中恢复"

这种情况下，适用场景四节点 MetroCluster 配置也是如此。



单独 **DR** 组中的单个控制器模块出现故障

在这种情况下，故障仅限于单独的 HA 对。

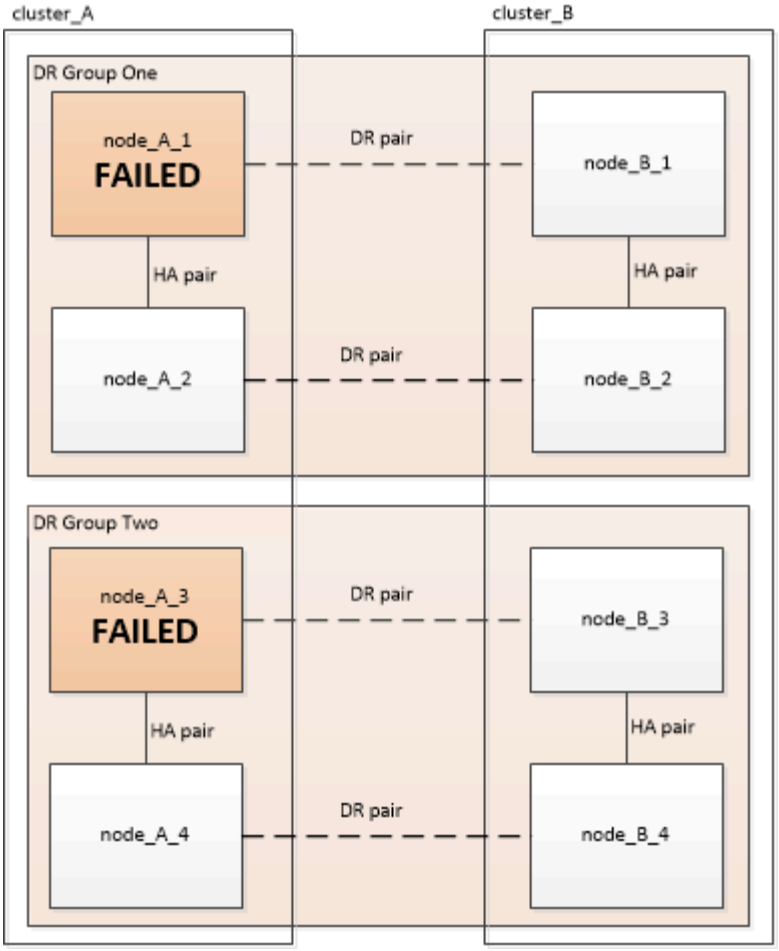
- 如果没有需要更换的存储，您可以使用适用于此平台型号的控制器模块 FRU 更换操作步骤。

  FRU 更换操作步骤会执行两次，每个故障控制器模块一次。

  "ONTAP硬件系统文档"

- 如果存储需要更换，您可以使用多控制器模块恢复操作步骤。

  "从多控制器或存储故障中恢复"



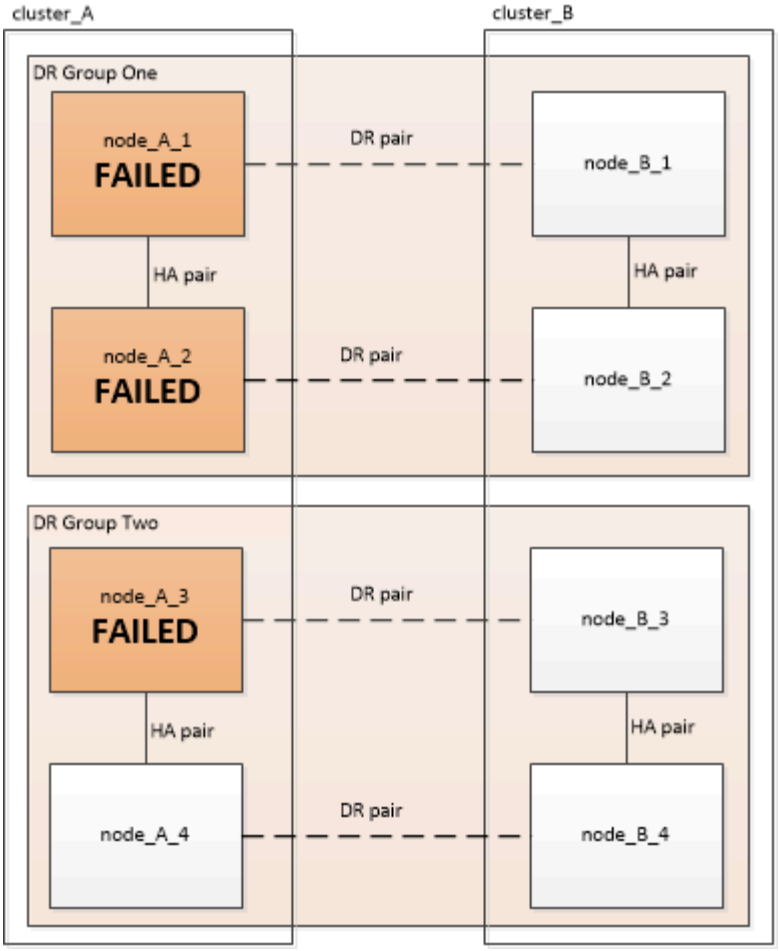
三个控制器模块故障分布在 **DR** 组中

在这种情况下，故障需要切换。您可以对 DR 组 1 使用多控制器模块故障恢复操作步骤。

"从多控制器或存储故障中恢复"

您可以对 DR 组 2 使用平台专用的控制器模块 FRU 更换操作步骤。

"ONTAP硬件系统文档"



双节点 MetroCluster 配置中的控制器模块故障情形

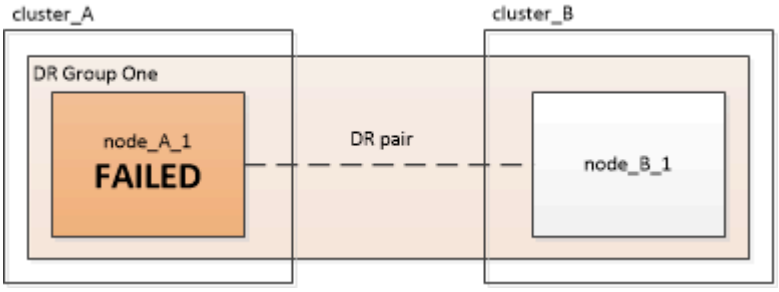
您使用的操作步骤取决于故障的程度。

- 如果没有需要更换的存储，您可以使用适用于此平台型号的控制器模块 FRU 更换操作步骤。

  "ONTAP硬件系统文档"

- 如果存储需要更换，您可以使用多控制器模块恢复操作步骤。

  "从多控制器或存储故障中恢复"



从多控制器或存储故障中恢复

从多控制器或存储故障中恢复

如果控制器故障扩展到 MetroCluster 配置中 DR 组一侧的所有控制器模块（包括双节点 MetroCluster 配置中的单个控制器），或者存储已被更换，则必须更换设备并重新分配驱动器的所有权，才能从灾难中恢复。

在使用此过程之前、请确认您已检查并执行以下任务：

- 在决定使用此过程之前、请查看可用的恢复过程。

  "选择正确的恢复操作步骤"

- 确认已在设备上启用控制台日志记录。

  "启用控制台日志记录"

- 确保灾难站点已隔离。

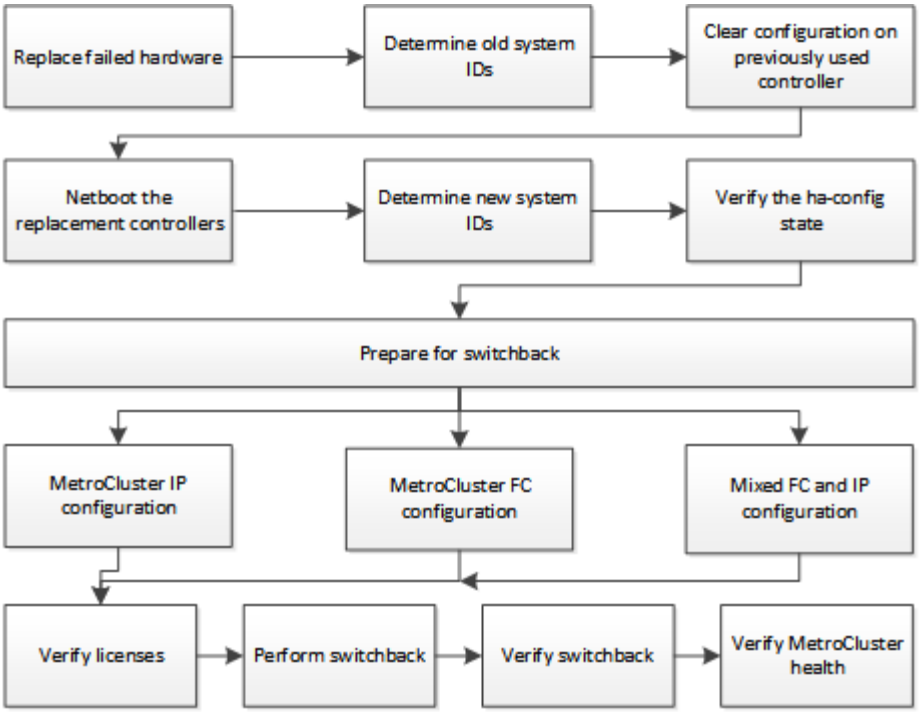
  "隔离灾难站点"。

- 验证是否已执行切换。

  "执行强制切换"。

- 确认更换的驱动器和控制器模块是新的、并且之前未向其分配所有权。
- 此操作步骤中的示例显示了两个或四节点配置。如果您使用的是八节点配置（两个 DR 组），则必须考虑所有故障，并对其他控制器模块执行所需的恢复任务。

此操作步骤使用以下工作流：



在发生故障时处于过渡中的系统上执行恢复时，可以使用此操作步骤。在这种情况下，您必须按照操作步骤中的说明在准备切回时执行相应的步骤。

启用控制台日志记录

在继续更换硬件和启动新控制器之前、请在设备上启用控制台日志记录。

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

更换硬件并启动新控制器

如果需要更换硬件组件，您必须使用其各自的硬件更换和安装指南进行更换。

更换灾难站点上的硬件

开始之前

存储控制器必须关闭电源或保持暂停状态（显示 LOADER 提示符）。

步骤

1. 根据需要更换组件。

在此步骤中，您可以完全按照发生灾难之前的布线方式更换组件并为其布线。您不能打开组件的电源。

如果要更换 …	执行以下步骤 …	使用这些指南 …
MetroCluster FC 配置中的 FC 交换机	a. 安装新交换机。 b. 为 ISL 链路布线。此时请勿打开 FC 交换机的电源。	"维护 MetroCluster 组件"
MetroCluster IP 配置中的 IP 交换机	a. 安装新交换机。 b. 为 ISL 链路布线。此时请勿打开 IP 交换机的电源。	"MetroCluster IP 安装和配置：ONTAP MetroCluster 配置之间的差异"
磁盘架	a. 安装磁盘架和磁盘。 ◦ 磁盘架堆栈的配置应与正常运行的站点上的配置相同。 ◦ 磁盘大小可以相同或更大，但类型必须相同（ SAS 或 SATA ）。 b. 使用缆线将磁盘架连接到堆栈中的相邻磁盘架以及 FC-SAS 网桥。此时请勿打开磁盘架的电源。	"ONTAP硬件系统文档"
SAS 缆线	a. 安装新缆线。此时请勿打开磁盘架的电源。	"ONTAP硬件系统文档"
MetroCluster FC 配置中的 FC-SAS 网桥	a. 安装 FC-SAS 网桥。 b. 为 FC-SAS 网桥布线。 根据您的 MetroCluster 配置类型，使用缆线将其连接到 FC 交换机或控制器模块。 此时请勿打开 FC-SAS 网桥的电源。	"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置" "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

控制器模块	a. 安装新控制器模块： ◦ 控制器模块必须与要更换的模块型号相同。 例如， 8080 控制器模块必须更换为 8080 控制器模块。 ◦ 控制器模块先前不能属于 MetroCluster 配置中的任一集群，也不能属于先前已有的任何集群配置。 如果是，则必须设置默认值并执行 "`wipeconfig` " 过程。 ◦ 确保所有网络接口卡（例如以太网或 FC ）均位于旧控制器模块上使用的相同插槽中。 b. 使用与旧控制器模块完全相同的缆线连接新控制器模块。 将控制器模块连接到存储（通过连接到 IP 或 FC 交换机，FC-SAS 网桥或直接连接）的端口应与发生灾难之前使用的端口相同。 此时请勿打开控制器模块的电源。	"ONTAP硬件系统文档"

2. 验证所有组件是否已根据您的配置正确布线。
   - "MetroCluster IP 配置"
   - "MetroCluster 光纤连接配置"

确定旧控制器模块的系统**ID**和**VLAN ID**

在更换灾难站点上的所有硬件后，您必须确定已更换的控制器模块的系统 ID 。在将磁盘重新分配给新控制器模块时，您需要旧系统 ID 。如果系统为 AFF A220 ， AFF A250 ， AFF A400 ， AFF A800 ， FAS2750 ， 对于 FAS500f ， FAS8300 或 FAS8700 型号，您还必须确定 MetroCluster IP 接口使用的 VLAN ID 。

开始之前

灾难站点上的所有设备都必须关闭。

关于此任务

本讨论提供了双节点和四节点配置的示例。对于八节点配置，您必须考虑第二个 DR 组上其他节点中的任何故障。

对于双节点 MetroCluster 配置，您可以忽略对每个站点上第二个控制器模块的引用。

此操作步骤中的示例基于以下假设：

- 站点 A 是灾难站点。
- node_A_1 出现故障，正在完全更换。
- node_A_2 出现故障，正在完全更换。

  节点 _A_2 仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

- 站点 B 是正常运行的站点。
- node_B_1 运行状况良好。
- node_B_2 运行状况良好。

  node_B_2 仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

控制器模块具有以下原始系统 ID：

MetroCluster 配置中的节点数	节点	原始系统 ID
四个	node_A_1	4068741258
node_A_2	4068741260	node_B_1
4068741254	node_B_2	4068741256
两个	node_A_1	4068741258

步骤

1. 在运行正常的站点中，显示 MetroCluster 配置中节点的系统 ID 。

MetroCluster 配置中的节点数	使用此命令 …
四个或八个	`MetroCluster node show -fields node-systemID ， ha-partner-systemID ， dr-partner-systemID ， dr-auxiliary-systemID`
两个	`MetroCluster node show -fields node-systemID ， dr-partner-systemID`

在此示例中，对于四节点 MetroCluster 配置，将检索以下旧系统 ID：

- node_A_1： 4068741258
- node_A_2： 4068741260

旧控制器模块拥有的磁盘仍归这些系统 ID 所有。

```
metrocluster node show -fields node-systemid,ha-partner-systemid,dr-
partner-systemid,dr-auxiliary-systemid

dr-group-id cluster    node      node-systemid ha-partner-systemid
dr-partner-systemid dr-auxiliary-systemid
----------- ---------- --------  ------------- ------ ------------
------ ------------ ------ --------------
1           Cluster_A  Node_A_1  4068741258    4068741260
4068741254          4068741256
1           Cluster_A  Node_A_2  4068741260    4068741258
4068741256          4068741254
1           Cluster_B  Node_B_1  -             -                    -
-
1           Cluster_B  Node_B_2  -             -                    -
-
4 entries were displayed.
```

在此示例中，对于双节点 MetroCluster 配置，将检索以下旧系统 ID：

- node_A_1： 4068741258

旧控制器模块拥有的磁盘仍归此系统 ID 所有。

```
metrocluster node show -fields node-systemid,dr-partner-systemid

dr-group-id cluster    node      node-systemid dr-partner-systemid
----------- ---------- --------  ------------- ------------
1           Cluster_A  Node_A_1  4068741258    4068741254
1           Cluster_B  Node_B_1  -             -
2 entries were displayed.
```

2. 对于使用 ONTAP 调解器的 MetroCluster IP 配置，获取 ONTAP 调解器的 IP 地址：

   ```
   storage iscsi-initiator show -node * -label mediator
   ```

3. 如果系统型号为 AFF A220 ， AFF A400 ， FAS2750 ， FAS8300 或 FAS8700 ， 确定 VLAN ID：

   ```
   MetroCluster interconnect show
   ```

   VLAN ID 包含在输出的适配器列中显示的适配器名称中。

   在此示例中， VLAN ID 为 120 和 130：

```
metrocluster interconnect show
                          Mirror   Mirror
                  Partner Admin    Oper
Node Partner Name Type    Status   Status  Adapter Type   Status
---- ------------ ------- -------- ------- ------- ------ ------
Node_A_1 Node_A_2 HA      enabled  online
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
         Node_B_1 DR      enabled  online
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
         Node_B_2 AUX     enabled  offline
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
Node_A_2 Node_A_1 HA      enabled  online
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
         Node_B_2 DR      enabled  online
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
         Node_B_1 AUX     enabled  offline
                                           e0a-120 iWARP  Up
                                           e0b-130 iWARP  Up
12 entries were displayed.
```

将替代驱动器与运行正常的站点隔离**(MetroCluster IP**配置**)**

您必须通过从运行正常的节点断开 MetroCluster iSCSI 启动程序连接来隔离任何替代驱动器。

关于此任务

只有 MetroCluster IP 配置才需要此操作步骤。

步骤

1. 在任一正常运行的节点的提示符处，更改为高级权限级别：

   `set -privilege advanced`

   当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。

2. 断开 DR 组中两个运行正常的节点上的 iSCSI 启动程序：

   `storage iscsi-initiator disconnect -node s幸存 节点 -label *`

   此命令必须发出两次，每次针对每个正常运行的节点发出一次。

   以下示例显示了用于断开站点 B 上启动程序的命令：

```
site_B::*> storage iscsi-initiator disconnect -node node_B_1 -label *
site_B::*> storage iscsi-initiator disconnect -node node_B_2 -label *
```

3. 返回到管理权限级别：

   ```
   set -privilege admin
   ```

清除控制器模块上的配置

在 MetroCluster 配置中使用新控制器模块之前，必须清除现有配置。

步骤

1. 如有必要、暂停节点以显示 `LOADER`提示符：

   ```
   halt
   ```

2. 在提示符处 `LOADER`、将环境变量设置为默认值：

   ```
   set-defaults
   ```

3. 保存环境：

   ```
   saveenv
   ```

4. 在提示符处 `LOADER`、启动启动菜单：

   ```
   boot_ontap 菜单
   ```

5. 在启动菜单提示符处，清除配置：

   ```
   wipeconfig
   ```

   对确认提示回答 `yes`。

   节点将重新启动，并再次显示启动菜单。

6. 在启动菜单中，选择选项 * 5* 将系统启动至维护模式。

   对确认提示回答 `yes`。

通过网络启动新控制器模块

如果新控制器模块的 ONTAP 版本与正常运行的控制器模块上的版本不同，则必须通过网络启动新控制器模块。

开始之前

- 您必须有权访问 HTTP 服务器。
- 您必须有权访问 NetApp 支持站点，才能下载适用于您的平台及其所运行的 ONTAP 软件版本的必要系统文件。

"NetApp 支持"

步骤

1. 访问 "NetApp 支持站点" 下载用于执行系统网络启动的文件。
2. 从 NetApp 支持站点的软件下载部分下载相应的 ONTAP 软件，并将 ontap-version_image.tgz 文件存储在可通过 Web 访问的目录中。
3. 转到可通过 Web 访问的目录，并验证所需文件是否可用。

平台型号	那么 …
FAS/AFF8000 系列系统	将 ontap-version_image.tgzfile 的内容提取到目标目录： tar -zxvf ontap-version_image.tgz 注：如果要在 Windows 上提取内容，请使用 7-Zip 或 WinRAR 提取网络启动映像。您的目录列表应包含一个包含内核文件 netboot/kernel 的 netboot 文件夹
所有其他系统	您的目录列表应包含一个包含内核文件的 netboot 文件夹： ontap-version_image.tgz 您无需提取 ontap-version_image.tgz 文件。

4. 在 LOADER 提示符处，为管理 LIF 配置网络启动连接：
   - 如果 IP 地址为 DHCP ，请配置自动连接：

     ```
     ifconfig e0M -auto
     ```

   - 如果 IP 地址是静态的，请配置手动连接：

     ```
     ifconfig e0M -addr=ip_addr -mask=netmask `gw=gateway`
     ```

5. 执行网络启动。
   - 如果平台是 80xx 系列系统，请使用以下命令：

     ```
     netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/netboot/kernel
     ```

   - 如果平台是任何其他系统，请使用以下命令：

     ```
     netboot http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-version_image.tgz
     ```

6. 从启动菜单中，选择选项 * （ 7 ） Install new software first* ，将新软件映像下载并安装到启动设备。

```
 Disregard the following message: "This procedure is not supported for
Non-Disruptive Upgrade on an HA pair". It applies to nondisruptive
upgrades of software, not to upgrades of controllers.
. 如果系统提示您继续运行操作步骤，请输入 `y`
，然后在系统提示您输入软件包时，输入映像文件的 URL ： `
\http://web_server_ip/path_to_web-accessible_directory/ontap-
version_image.tgz`
```

```
Enter username/password if applicable, or press Enter to continue.
```

7. 进入 `n` 当您看到类似以下的提示时，请跳过备份恢复：

```
Do you want to restore the backup configuration now? {y|n} n
```

8. 当您看到类似以下内容的提示时，输入 `y` 以重新启动：

```
The node must be rebooted to start using the newly installed software.
Do you want to reboot now? {y|n} y
```

您必须重启节点才能使用新安装的软件。

9. 从启动菜单中，选择 * 选项 5* 以进入维护模式。
10. 如果您使用的是四节点 MetroCluster 配置，请对另一个新控制器模块重复此操作步骤。

确定更换用的控制器模块的系统ID

更换灾难站点上的所有硬件后，您必须确定新安装的存储控制器模块的系统 ID 。

关于此任务

您必须在更换用的控制器模块处于维护模式时执行此操作步骤。

本节提供了双节点和四节点配置的示例。对于双节点配置，您可以忽略对每个站点上第二个节点的引用。对于八节点配置，您必须考虑第二个 DR 组上的其他节点。这些示例假设以下条件：

- 站点 A 是灾难站点。
- node_A_1 已更换。
- node_A_2 已更换。

  仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

- 站点 B 是正常运行的站点。
- node_B_1 运行状况良好。
- node_B_2 运行状况良好。

  仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

MetroCluster 配置中的节点数	节点	原始系统 ID	新系统 ID	将作为 DR 配对节点与此节点配对

四个	node_A_1	4068741258	1574774970	node_B_1
node_A_2	4068741260	1574774991	node_B_2	node_B_1
4068741254	未更改	node_A_1	node_B_2	4068741256
未更改	node_A_2	两个	node_A_1	4068741258
1574774970	node_B_1	node_B_1	4068741254	未更改

在四节点 MetroCluster 配置中，系统通过将 site_A 中系统 ID 最低的节点与 site_B 中系统 ID 最低的节点配对来确定 DR 配对关系由于系统 ID 会发生变化，因此在完成控制器更换后， DR 对可能会与发生灾难之前不同。

在上述示例中：

- node_A_1 （ 1574774970 ）将与 node_B_1 （ 4068741254 ）配对
- node_A_2 （ 1574774991 ）将与 node_B_2 （ 4068741256 ）配对

步骤

1. 在节点处于维护模式的情况下，显示每个节点的节点本地系统 ID： `disk show`

   在以下示例中，新的本地系统 ID 为 1574774970 ：

   ```
   *> disk show
    Local System ID: 1574774970
    ...
   ```

2. 在第二个节点上，重复上一步。

   双节点 MetroCluster 配置不需要执行此步骤。

   在以下示例中，新的本地系统 ID 为 1574774991 ：

   ```
   *> disk show
    Local System ID: 1574774991
    ...
   ```

验证组件的 **ha-config** 状态

在 MetroCluster 配置中，必须将控制器模块和机箱组件的 ha-config 状态设置为 "mcc" 或 "mcc-2n" ，以便它们可以正常启动。

开始之前

系统必须处于维护模式。

关于此任务

必须对每个新控制器模块执行此任务。

步骤

1. 在维护模式下，显示控制器模块和机箱的 HA 状态：

   ```
   ha-config show
   ```

   正确的 HA 状态取决于您的 MetroCluster 配置。

MetroCluster 配置中的控制器数量	所有组件的 HA 状态应为 …
八节点或四节点 MetroCluster FC 配置	MCC
双节点 MetroCluster FC 配置	MCC-2n
MetroCluster IP 配置	mccip

2. 如果显示的控制器系统状态不正确，请设置控制器模块的 HA 状态：

MetroCluster 配置中的控制器数量	命令
八节点或四节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify controller mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify controller mcc-2n`
MetroCluster IP 配置	`ha-config modify controller mccip`

3. 如果显示的机箱系统状态不正确，请设置机箱的 HA 状态：

MetroCluster 配置中的控制器数量	命令
八节点或四节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify chassis mcc`
双节点 MetroCluster FC 配置	`ha-config modify chassis mcc-2n`
MetroCluster IP 配置	`ha-config modify chassis mccip`

4. 在另一个替代节点上重复上述步骤。

确定原始系统上是否启用了端到端加密

您应验证原始系统是否配置了端到端加密。

步骤

1. 从运行正常的站点运行以下命令：

   ```
   metrocluster node show -fields is-encryption-enabled
   ```

   如果启用了加密、则会显示以下输出：

   ```
   1 cluster_A node_A_1 true
   1 cluster_A node_A_2 true
   1 cluster_B node_B_1 true
   1 cluster_B node_B_2 true
   4 entries were displayed.
   ```

   请参见 "配置端到端加密" 适用于受支持的系统。

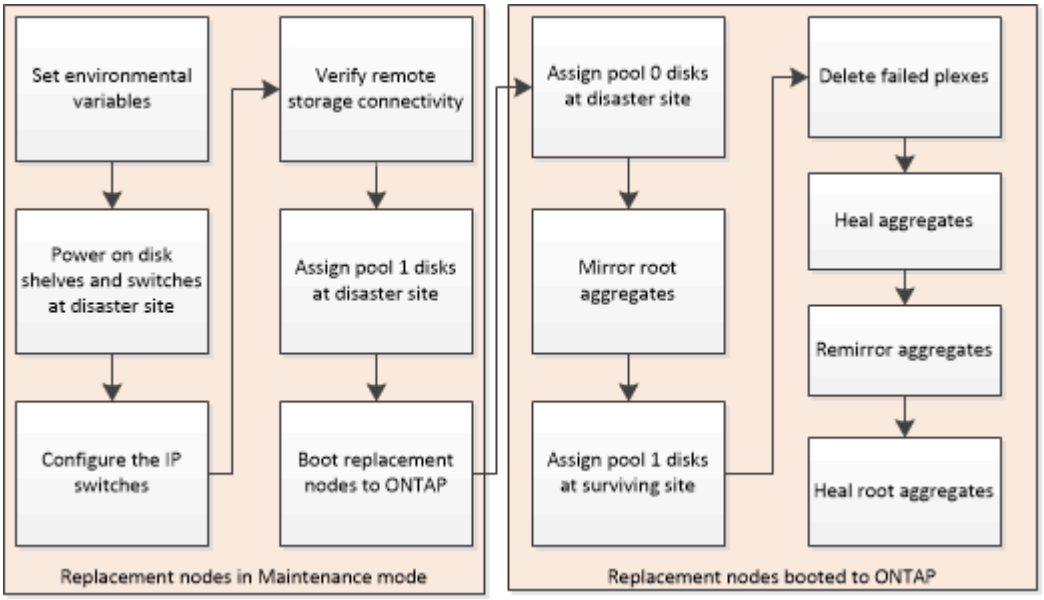
准备在 MetroCluster IP 配置中切回

准备在 **MetroCluster IP** 配置中切回

要为切回操作准备 MetroCluster IP 配置，您必须执行某些任务。

关于此任务

nbsp；



在 **MetroCluster IP** 配置中设置所需的环境变量

在 MetroCluster IP 配置中，您必须检索以太网端口上 MetroCluster 接口的 IP 地址，然后使用它们配置替代控制器模块上的接口。

关于此任务

- 只有在 MetroCluster IP 配置中才需要执行此任务。
- 此任务中的命令可从运行正常的站点的集群提示符和灾难站点节点的 LOADER 提示符执行。
- 某些平台使用 VLAN 作为 MetroCluster IP 接口。默认情况下，这两个端口中的每个端口都使用不同的 VLAN： 10 和 20 。

  如果支持、您还可以使用参数指定一个高于100 (介于101和4095之间)的其他(非默认) VLAN `vlan-id` 。

  以下平台*不*支持 `vlan-id` 参数：

  - FAS8200 和 AFF A300
  - AFF A320
  - FAS9000和AFF A700
  - AFF C800、ASA C800、AFF A800和ASA A800

    所有其他平台均支持 `vlan-id` 参数。

- 这些示例中的节点的 MetroCluster IP 连接具有以下 IP 地址：

  这些示例适用于 AFF A700 或 FAS9000 系统。接口因平台型号而异。

节点	端口	IP 地址
node_A_1	e5a	172.17.26.10
e5b	172.17.27.10	node_A_2
e5a	172.17.26.11	e5b
172.17.27.11	node_B_1	e5a
172.17.26.13	e5b	172.17.27.13
node_B_2	e5a	172.17.26.12

下表总结了节点与每个节点的 MetroCluster IP 地址之间的关系。

节点	HA 配对节点	DR 配对节点	DR 辅助配对节点
node_A_1 • e5a： 172.17.26.10 • e5b： 172.17.27.10	node_A_2 • e5a： 172.17.26.11 • e5b： 172.17.27.11	node_B_1 • e5a： 172.17.26.13 • e5b： 172.17.27.13	node_B_2 • e5a： 172.17.26.12 • e5b： 172.17.27.12

node_A_2 • e5a： 172.17.26.11 • e5b： 172.17.27.11	node_A_1 • e5a： 172.17.26.10 • e5b： 172.17.27.10	node_B_2 • e5a： 172.17.26.12 • e5b： 172.17.27.12	node_B_1 • e5a： 172.17.26.13 • e5b： 172.17.27.13
node_B_1 • e5a： 172.17.26.13 • e5b： 172.17.27.13	node_B_2 • e5a： 172.17.26.12 • e5b： 172.17.27.12	node_A_1 • e5a： 172.17.26.10 • e5b： 172.17.27.10	node_A_2 • e5a： 172.17.26.11 • e5b： 172.17.27.11
node_B_2 • e5a： 172.17.26.12 • e5b： 172.17.27.12	node_B_1 • e5a： 172.17.26.13 • e5b： 172.17.27.13	node_A_2 • e5a： 172.17.26.11 • e5b： 172.17.27.11	node_A_1 • e5a： 172.17.26.10 • e5b： 172.17.27.10

- 您设置的MetroCluster启动程序值取决于新系统使用的是共享集群/HA端口还是共享MetroCluster或HA端口。使用以下信息确定系统的端口。

共享集群/HA端口

下表中列出的系统使用共享集群/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A20 • AFF A30 • AFF C30 • AFF A50 • AFF C60 • AFF C80 • AFF A70 • AFF A90 • AFF A1K	• FAS50 • FAS70 • FAS90

共享的MetroCluster或HA端口

下表中列出的系统使用共享的MetroCluster HA/HA端口：

AFF和ASA系统	FAS 系统
• AFF A150、ASA A150 • AFF A220 • AFF C250、ASA C250 • AFF A250、ASA A250 • AFF A300 • AFF A320 • AFF C400、ASA C400 • AFF A400、ASA A400 • AFF A700 • AFF C800、ASA C800 • AFF A800、ASA A800 • AFF A900、ASA A900	• FAS2750 • FAS500f • FAS8200 • FAS8300 • FAS8700 • FAS9000 • FAS9500

步骤

1. 从正常运行的站点收集灾难站点上 MetroCluster 接口的 IP 地址：

   ```
   MetroCluster configuration-settings connection show
   ```

   所需地址为 * 目标网络地址 * 列中显示的 DR 配对节点地址。

根据您的平台型号使用的是共享集群/HA端口还是共享MetroCluster端口、命令输出会有所不同。

使用共享集群/HA端口的系统

```
cluster_B::*> metrocluster configuration-settings connection show
DR                    Source          Destination
DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
1     cluster_B
              node_B_1
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.11    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.11    DR Auxiliary
completed
              node_B_2
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.12    172.17.26.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.12    172.17.26.10    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.12    172.17.27.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.12    172.17.27.10    DR Auxiliary
completed
12 entries were displayed.
```

使用共享的MetroCluster或HA端口的系统

以下输出显示了 AFF A700 和 FAS9000 系统配置的 IP 地址，这些系统的 MetroCluster IP 接口位于端口 e5a 和 e5b 上。接口可能因平台类型而异。

```
cluster_B::*> metrocluster configuration-settings connection show
DR                    Source          Destination
```

```
DR                       Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
1     cluster_B
              node_B_1
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.11    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.11    DR Auxiliary
completed
              node_B_2
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.12    172.17.26.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.12    172.17.26.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.12    172.17.26.10    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.12    172.17.27.13    HA Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.12    172.17.27.11    DR Partner
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.12    172.17.27.10    DR Auxiliary
completed
12 entries were displayed.
```

2. 如果需要确定接口的 VLAN ID 或网关地址，请从正常运行的站点确定 VLAN ID：

   `MetroCluster configuration-settings interface show`

   - 如果平台型号支持VLAN ID (请参见)，并且不使用默认VLAN ID，则需要确定VLAN 列表ID。
   - 如果使用，则需要网关地址 "第 3 层广域网"。

     VLAN ID 包含在输出的 * 网络地址 * 列中。* 网关 * 列显示网关 IP 地址。

     在此示例中，接口为 VLAN ID 为 120 的 e0a 和 VLAN ID 为 130 的 e0b：

```
Cluster-A::*> metrocluster configuration-settings interface show
DR
Config
Group Cluster Node     Network Address Netmask         Gateway
State
----- ------- ------- --------------- --------------- ---------------
---------
1
      cluster_A
              node_A_1
                  Home Port: e0a-120
                          172.17.26.10  255.255.255.0  -
completed
                  Home Port: e0b-130
                          172.17.27.10  255.255.255.0  -
completed
```

3. 在每个灾难站点节点的提示符处 `LOADER`、根据您的平台型号是使用共享集群/HA端口还是共享MetroCluster /HA端口设置启动程序值：

   - 如果接口使用的是默认VLAN，或者平台型号不使用VLAN ID (请参见 列表)，则不需要_vla-id_。
   - 如果配置未使用 "第 3 层广域网"， *gateway-ip-address* 的值为 * 0 * （零）。

使用共享集群/HA端口的系统

设置以下布塔格：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config local-IP-address/local-IP-
mask,0,0,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-address,vlan-id
```

以下命令使用 VLAN 120 为第一个网络设置 node_A_1 的值，并使用 VLAN 130 为第二个网络设置 VLAN 130：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12,120

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例显示了不带 VLAN ID 的 node_A_1 的命令：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,0,172.17.26.13,172.17.26.12

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,0,172.17.27.13,172.17.27.12
```

使用共享的MetroCluster或HA端口的系统

设置以下布塔格：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config local-IP-address/local-IP-
mask,0,HA-partner-IP-address,DR-partner-IP-address,DR-aux-partnerIP-
address,vlan-id
```

以下命令使用 VLAN 120 为第一个网络设置 node_A_1 的值，并使用 VLAN 130 为第二个网络设置 VLAN 130：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12,120

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12,130
```

以下示例显示了不带 VLAN ID 的 node_A_1 的命令：

```
setenv bootarg.mcc.port_a_ip_config
172.17.26.10/23,0,172.17.26.11,172.17.26.13,172.17.26.12

setenv bootarg.mcc.port_b_ip_config
172.17.27.10/23,0,172.17.27.11,172.17.27.13,172.17.27.12
```

4. 从正常运行的站点收集灾难站点的 UUID：

```
MetroCluster node show -fields node-cluster-uuid ,  node-uuid
```

```
cluster_B::> metrocluster node show -fields node-cluster-uuid, node-uuid

  (metrocluster node show)
dr-group-id cluster     node     node-uuid
node-cluster-uuid
----------- ----------- -------- -------------------------------------
------------------------------
1           cluster_A   node_A_1 f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098

908039
1           cluster_A   node_A_2 aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098

908039
1           cluster_B   node_B_1 f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098

c9e55d
1           cluster_B   node_B_2 bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098

c9e55d
4 entries were displayed.
cluster_A::*>
```

节点	UUID
集群 B	07958819-9ac6-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_1	f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d
node_B_2	bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f
cluster_A	ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039
node_A_1	f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-00a098908039
node_A_2	aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35

5. 在替代节点的 LOADER 提示符处，设置 UUID：

```
setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid partner-cluster-UUID

setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid local-cluster-UUID

setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid DR-partner-node-UUID

setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid DR-aux-partner-node-UUID

setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid local-node-UUID`
```

a. 设置 node_A_1 上的 UUID 。

以下示例显示了用于设置 node_A_1 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039

setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d

setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-
00a098c9e55d

setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-
00a098ca379f

setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid f03cb63c-9a7e-11e7-b68b-
00a098908039
```

b. 设置 node_A_2 上的 UUID ：

以下示例显示了用于设置 node_A_2 上的 UUID 的命令：

```
setenv bootarg.mgwd.cluster_uuid ee7db9d5-9a82-11e7-b68b-00a098908039

setenv bootarg.mgwd.partner_cluster_uuid 07958819-9ac6-11e7-9b42-
00a098c9e55d

setenv bootarg.mcc.pri_partner_uuid bf8e3f8f-9ac4-11e7-bd4e-00a098ca379f

setenv bootarg.mcc.aux_partner_uuid f37b240b-9ac1-11e7-9b42-00a098c9e55d

setenv bootarg.mcc_iscsi.node_uuid aa9a7a7a-9a81-11e7-a4e9-00a098908c35
```

6. 如果原始系统配置了 ADP ，请在每个替代节点的 LOADER 提示符处启用 ADP ：

```
setenv bootarg.mcc.ADP 启用 true
```

7. 如果运行的是 ONTAP 9.5 ， 9.6 或 9.7 ，请在每个替代节点的 LOADER 提示符处启用以下变量：

```
setenv bootarg.mcc.lun_part true
```

   a. 设置 node_A_1 上的变量。

      以下示例显示了在运行 ONTAP 9.6 时用于设置 node_A_1 上的值的命令：

      ```
      setenv bootarg.mcc.lun_part true
      ```

   b. 设置 node_A_2 上的变量。

      以下示例显示了在运行 ONTAP 9.6 时用于设置 node_A_2 上的值的命令：

```
setenv bootarg.mcc.lun_part true
```

8. 如果原始系统已配置端到端加密、请在每个替代节点的加载程序提示符处设置以下启动程序：

```
setenv bootarg.mccip.encryption_enabled 1
```

9. 如果原始系统配置了 ADP ，请在每个替代节点的 LOADER 提示符处设置原始系统 ID （ * 不 * 替代控制器模块的系统 ID ）和节点的 DR 配对节点的系统 ID ：

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id original-sysID

setenv bootarg.mcc.dr_partner dr_partner-sysID
```

   "确定旧控制器模块的系统ID"

   a. 设置 node_A_1 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_A_1 上的系统 ID 的命令：

      - node_A_1 的旧系统 ID 为 4068741258 。
      - node_B_1 的系统 ID 为 4068741254 。

      ```
      setenv bootarg.mcc.local_config_id 4068741258
      setenv bootarg.mcc.dr_partner 4068741254
      ```

   b. 设置 node_A_2 上的变量。

      以下示例显示了用于设置 node_A_2 上的系统 ID 的命令：

      - node_A_1 的旧系统 ID 为 4068741260 。

- node_B_1 的系统 ID 为 4068741256 。

```
setenv bootarg.mcc.local_config_id 4068741260
setenv bootarg.mcc.dr_partner 4068741256
```

启动灾难站点上的设备（**MetroCluster IP** 配置）

您必须打开灾难站点上的磁盘架和 MetroCluster IP 交换机组件的电源。灾难站点上的控制器模块将保留在 LOADER 提示符处。

关于此任务

此操作步骤中的示例假设如下：

- 站点 A 是灾难站点。
- 站点 B 是正常运行的站点。

步骤

1. 打开灾难站点上的磁盘架，并确保所有磁盘都在运行。
2. 如果尚未打开 MetroCluster IP 交换机，请将其打开。

配置 **IP** 交换机（**MetroCluster IP** 配置）

您必须配置已更换的任何 IP 交换机。

关于此任务

此任务仅限适用场景 MetroCluster IP 配置。

必须在两台交换机上执行此操作。在配置第一台交换机后，验证运行正常的站点上的存储访问是否不受影响。

如果正常运行的站点上的存储访问受到影响，则不能继续使用第二个交换机。

步骤

1. 请参见 "MetroCluster IP 安装和配置： ： ONTAP MetroCluster 配置之间的差异" 有关为替代交换机布线和配置交换机的过程。

   您可以使用以下各节中的过程：

   - 为 IP 交换机布线
   - 配置 IP 交换机
2. 如果在正常运行的站点上禁用了 ISL ，请启用这些 ISL 并验证这些 ISL 是否联机。

   a. 在第一台交换机上启用 ISL 接口：

      无关闭

以下示例显示了适用于 Broadcom IP 交换机或 Cisco IP 交换机的命令。

交换机供应商	命令
Broadcom	(IP_Switch_A_1)> enable (IP_switch_A_1)# configure (IP_switch_A_1)(Config)# interface 0/13-0/16 (IP_switch_A_1)(Interface 0/13- 0/16)# no shutdown (IP_switch_A_1)(Interface 0/13- 0/16)# exit (IP_switch_A_1)(Config)# exit
Cisco	IP_switch_A_1# conf t IP_switch_A_1(config)# int eth1/15-eth1/20 IP_switch_A_1(config)# no shutdown IP_switch_A_1(config)# copy running startup IP_switch_A_1(config)# show interface brief

b. 在配对交换机上启用 ISL 接口：

无关闭

以下示例显示了适用于 Broadcom IP 交换机或 Cisco IP 交换机的命令。

交换机供应商	命令
Broadcom	(IP_Switch_A_2)> enable (IP_switch_A_2)# configure (IP_switch_A_2)(Config)# interface 0/13-0/16 (IP_switch_A_2)(Interface 0/13- 0/16)# no shutdown (IP_switch_A_2)(Interface 0/13- 0/16)# exit (IP_switch_A_2)(Config)# exit

Cisco	`IP_switch_A_2# conf t` `IP_switch_A_2(config)# int eth1/15-eth1/20` `IP_switch_A_2(config)# no shutdown` `IP_switch_A_2(config)# copy running startup` `IP_switch_A_2(config)# show interface brief`

c. 验证接口是否已启用：

s如何使用接口简介

以下示例显示了 Cisco 交换机的输出。

```
IP_switch_A_2(config)# show interface brief

--------------------------------------------------------------
Port VRF Status IP Address Speed MTU
--------------------------------------------------------------
mt0 -- up 10.10.99.10 100 1500
--------------------------------------------------------------
Ethernet    VLAN Type Mode    Status Reason Speed   Port
Interface                                         Ch
#
--------------------------------------------------------------
.
.
.
Eth1/15    10   eth   access  up     none   40G(D)  --
Eth1/16    10   eth   access  up     none   40G(D)  --
Eth1/17    10   eth   access  down   none   auto(D) --
Eth1/18    10   eth   access  down   none   auto(D) --
Eth1/19    10   eth   access  down   none   auto(D) --
Eth1/20    10   eth   access  down   none   auto(D) --
.
.
.
IP_switch_A_2#
```

验证与远程站点的存储连接（ **MetroCluster IP** 配置）

您必须确认已更换的节点已连接到运行正常的站点上的磁盘架。

关于此任务

此任务将在灾难站点的替代节点上执行。

此任务在维护模式下执行。

步骤

1. 显示原始系统 ID 所拥有的磁盘。

   ```
   disk show -s old-system-ID
   ```

   远程磁盘可由 0m 设备识别。0m 表示磁盘已通过 MetroCluster iSCSI 连接进行连接。这些磁盘稍后必须在恢复操作步骤中重新分配。

   ```
   *> disk show -s 4068741256
   Local System ID: 1574774970

     DISK     OWNER                  POOL   SERIAL NUMBER   HOME
   DR HOME
   ---------- --------------------- ----- -------------
   ---------------------- ----------------------
   0m.i0.0L11 node_A_2 (4068741256) Pool1 S396NA0HA02128  node_A_2
   (4068741256) node_A_2  (4068741256)
   0m.i0.1L38 node_A_2 (4068741256) Pool1 S396NA0J148778  node_A_2
   (4068741256) node_A_2  (4068741256)
   0m.i0.0L52 node_A_2 (4068741256) Pool1 S396NA0J148777  node_A_2
   (4068741256) node_A_2  (4068741256)
   ...
   ...
   NOTE: Currently 49 disks are unowned. Use 'disk show -n' for additional
   information.
   *>
   ```

2. 对其他替代节点重复此步骤

为灾难站点上的池 **1** 磁盘重新分配磁盘所有权（ **MetroCluster IP** 配置）

如果在灾难站点上更换了一个或两个控制器模块或 NVRAM 卡，则系统 ID 已更改，您必须将属于根聚合的磁盘重新分配给更换用的控制器模块。

关于此任务

由于节点处于切换模式，因此在此任务中仅会重新分配包含灾难站点的 pool1 根聚合的磁盘。此时，它们是唯一仍归旧系统 ID 所有的磁盘。

此任务将在灾难站点的替代节点上执行。

此任务在维护模式下执行。

这些示例假设以下条件：

- 站点 A 是灾难站点。
- node_A_1 已更换。
- node_A_2 已更换。
- 站点 B 是正常运行的站点。
- node_B_1 运行状况良好。
- node_B_2 运行状况良好。

旧的和新的系统ID在中进行了标识 "更换硬件并启动新控制器"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点	原始系统 ID	新系统 ID
node_A_1	4068741258	1574774970
node_A_2	4068741260	1574774991
node_B_1	4068741254	未更改
node_B_2	4068741256	未更改

步骤

1. 在替代节点处于维护模式的情况下，根据您的系统是否配置了 ADP 和 ONTAP 版本，使用正确的命令重新分配根聚合磁盘。

   出现提示时，您可以继续重新分配。

如果系统正在使用 ADP …	使用此命令重新分配磁盘 …
是（ ONTAP 9.8 ）	`dreassign -s old-system-ID -d new-system-ID -r dr-partner-system-ID`
是（ ONTAP 9.7.x 及更早版本）	`dreassign -s old-system-ID -d new-system-ID -p old-partner-system-ID`
否	`dreassign -s old-system-ID -d new-system-ID`

   以下示例显示了在非 ADP 系统上重新分配驱动器的情况：

```
*> disk reassign -s 4068741256 -d 1574774970
Partner node must not be in Takeover mode during disk reassignment from
maintenance mode.
Serious problems could result!!
Do not proceed with reassignment if the partner is in takeover mode.
Abort reassignment (y/n)? n

After the node becomes operational, you must perform a takeover and
giveback of the HA partner node to ensure disk reassignment is
successful.
Do you want to continue (y/n)? y
Disk ownership will be updated on all disks previously belonging to
Filer with sysid 537037643.
Do you want to continue (y/n)? y
disk reassign parameters: new_home_owner_id 537070473 ,
new_home_owner_name
Disk 0m.i0.3L14 will be reassigned.
Disk 0m.i0.1L6 will be reassigned.
Disk 0m.i0.1L8 will be reassigned.
Number of disks to be reassigned: 3
```

2. 销毁邮箱磁盘的内容：

   m邮箱销毁本地

   出现提示时，您可以继续执行销毁操作。

   以下示例显示了 mailbox destroy local 命令的输出：

```
*> mailbox destroy local
Destroying mailboxes forces a node to create new empty mailboxes,
which clears any takeover state, removes all knowledge
of out-of-date plexes of mirrored volumes, and will prevent
management services from going online in 2-node cluster
HA configurations.
Are you sure you want to destroy the local mailboxes? y
..............Mailboxes destroyed.
*>
```

3. 如果更换了磁盘，则会出现故障的本地丛，必须将其删除。

   a. 显示聚合状态：

      聚合状态

在以下示例中，丛 node_A_1_aggr0/plex0 出现故障。

```
*> aggr status
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.vol.mirror.degraded:ALERT]: Aggregate
node_A_1_aggr0 is
   mirrored and one plex has failed. It is no longer protected by
mirroring.
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.debug:info]: Mirrored aggregate
node_A_1_aggr0 has plex0
   clean(-1), online(0)
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.debug:info]: Mirrored aggregate
node_A_1_aggr0 has plex2
   clean(0), online(1)
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.mirror.vote.noRecord1Plex:error]:
WARNING: Only one plex
   in aggregate node_A_1_aggr0 is available. Aggregate might contain
stale data.
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.debug:info]:
volobj_mark_sb_recovery_aggrs: tree:
   node_A_1_aggr0 vol_state:1 mcc_dr_opstate: unknown
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.fsm.commitStateTransit:debug]:
/node_A_1_aggr0 (VOL):
   raid state change UNINITD -> NORMAL
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.fsm.commitStateTransit:debug]:
/node_A_1_aggr0 (MIRROR):
   raid state change UNINITD -> DEGRADED
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.fsm.commitStateTransit:debug]:
/node_A_1_aggr0/plex0
   (PLEX): raid state change UNINITD -> FAILED
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.fsm.commitStateTransit:debug]:
/node_A_1_aggr0/plex2
   (PLEX): raid state change UNINITD -> NORMAL
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.fsm.commitStateTransit:debug]:
/node_A_1_aggr0/plex2/rg0
   (GROUP): raid state change UNINITD -> NORMAL
Aug 18 15:00:07 [node_B_1:raid.debug:info]: Topology updated for
aggregate node_A_1_aggr0
   to plex plex2
*>
```

b. 删除故障丛：

```
aggr destroy plex-id
```

```
*> aggr destroy node_A_1_aggr0/plex0
```

4. 暂停节点以显示 LOADER 提示符：

   ```
   halt
   ```

5. 在灾难站点的另一个节点上重复上述步骤。

在 MetroCluster IP 配置中的替代控制器模块上启动到 ONTAP

您必须将灾难站点上的替代节点启动到 ONTAP 操作系统。

关于此任务

此任务从处于维护模式的灾难站点上的节点开始。

步骤

1. 在一个替代节点上，退出到 LOADER 提示符： `halt`
2. 显示启动菜单： `boot_ontap menu`
3. 从启动菜单中，选择选项 6 * 从备份配置更新闪存 * 。

   系统启动两次。系统提示您继续时，您应回答 `yes` 。在第二次启动后，当系统 ID 不匹配时，您应响应 `y` 。

   > 如果未清除已用替代控制器模块的 NVRAM 内容，则可能会看到以下崩溃消息： `panic ： NVRAM 内容无效 …` 如果发生这种情况，请将系统重新启动到 ONTAP 提示符（`boot_ontap menu` ）。然后、您需要 重置boot_recovery和rdb_Corrupt bootargs

   - 确认继续提示：

     ```
     Selection (1-9)? 6

     This will replace all flash-based configuration with the last backup
     to
     disks. Are you sure you want to continue?: yes
     ```

   - 系统 ID 不匹配提示：

     ```
     WARNING: System ID mismatch. This usually occurs when replacing a
     boot device or NVRAM cards!
     Override system ID? {y|n} y
     ```

4. 在正常运行的站点中，验证是否已将正确的配对系统 ID 应用于节点：

   ```
   MetroCluster node show -fields node-systemID ， ha-partner-systemID ， dr-
   partner-systemID ， dr-auxiliary-systemID
   ```

在此示例中，输出中应显示以下新的系统 ID：

- node_A_1： 1574774970
- node_A_2： 1574774991

"ha-partner-systemID" 列应显示新的系统 ID 。

```
metrocluster node show -fields node-systemid,ha-partner-systemid,dr-
partner-systemid,dr-auxiliary-systemid

dr-group-id cluster    node      node-systemid ha-partner-systemid dr-
partner-systemid dr-auxiliary-systemid
----------- ---------- --------  ------------- ------ ------------
------ ------------ ------ --------------
1           Cluster_A  Node_A_1  1574774970    1574774991
4068741254          4068741256
1           Cluster_A  Node_A_2  1574774991    1574774970
4068741256          4068741254
1           Cluster_B  Node_B_1  -             -                    -
-
1           Cluster_B  Node_B_2  -             -                    -
-
4 entries were displayed.
```

5. 如果未正确设置配对系统 ID ，则必须手动设置正确的值：
   a. 暂停并显示节点上的 LOADER 提示符。
   b. 验证 partner-sysID bootarg 的当前值：

      ```
      printenv
      ```

   c. 将此值设置为正确的配对系统 ID ：

      ```
      setenv partner-sysid partner-sysID
      ```

   d. 启动节点：

      ```
      boot_ontap
      ```

   e. 如有必要，在另一节点上重复这些子步骤。
6. 确认灾难站点上的替代节点已做好切回准备：

   ```
   MetroCluster node show
   ```

   替代节点应处于等待切回恢复模式。如果它们处于正常模式，则可以重新启动替代节点。启动后，节点应处于等待切回恢复模式。

   以下示例显示替代节点已做好切回准备：

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_B
              node_B_1          configured     enabled   switchover
completed
              node_B_2          configured     enabled   switchover
completed
      cluster_A
              node_A_1          configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_A_2          configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

7. 验证 MetroCluster 连接配置设置：

   `MetroCluster configuration-settings connection show`

   配置状态应指示已完成。

```
cluster_B::*> metrocluster configuration-settings connection show
DR                    Source          Destination
Group Cluster Node    Network Address Network Address Partner Type
Config State
----- ------- ------- --------------- --------------- ------------
------------
1     cluster_B
              node_B_2
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.12    HA Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.10    DR Partner
completed
                 Home Port: e5a
                      172.17.26.13    172.17.26.11    DR Auxiliary
completed
                 Home Port: e5b
                      172.17.27.13    172.17.27.12    HA Partner
completed
```

```
                Home Port: e5b
                     172.17.27.13    172.17.27.10    DR Partner
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.13    172.17.27.11    DR Auxiliary
completed
             node_B_1
                Home Port: e5a
                     172.17.26.12    172.17.26.13    HA Partner
completed
                Home Port: e5a
                     172.17.26.12    172.17.26.11    DR Partner
completed
                Home Port: e5a
                     172.17.26.12    172.17.26.10    DR Auxiliary
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.12    172.17.27.13    HA Partner
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.12    172.17.27.11    DR Partner
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.12    172.17.27.10    DR Auxiliary
completed
      cluster_A
             node_A_2
                Home Port: e5a
                     172.17.26.11    172.17.26.10    HA Partner
completed
                Home Port: e5a
                     172.17.26.11    172.17.26.12    DR Partner
completed
                Home Port: e5a
                     172.17.26.11    172.17.26.13    DR Auxiliary
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.11    172.17.27.10    HA Partner
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.11    172.17.27.12    DR Partner
completed
                Home Port: e5b
                     172.17.27.11    172.17.27.13    DR Auxiliary
completed
             node_A_1
```

```
                  Home Port: e5a
                       172.17.26.10    172.17.26.11    HA Partner
completed
                  Home Port: e5a
                       172.17.26.10    172.17.26.13    DR Partner
completed
                  Home Port: e5a
                       172.17.26.10    172.17.26.12    DR Auxiliary
completed
                  Home Port: e5b
                       172.17.27.10    172.17.27.11    HA Partner
completed
                  Home Port: e5b
                       172.17.27.10    172.17.27.13    DR Partner
completed
                  Home Port: e5b
                       172.17.27.10    172.17.27.12    DR Auxiliary
completed
24 entries were displayed.

cluster_B::*>
```

8. 在灾难站点的另一个节点上重复上述步骤。

【重置启动恢复】重置boot_recovery和rdb_Corrupt bootargs

如果需要、您可以重置boot_recovery和rdb_Corrupt_bootargs

步骤

1. 将节点暂停回LOADER提示符：

```
siteA::*> halt -node <node-name>
```

2. 检查是否已设置以下bootarg：

```
LOADER> printenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> printenv bootarg.rdb_corrupt
```

3. 如果已将任一bootarg设置为值、请取消设置并启动ONTAP：

```
LOADER> unsetenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> unsetenv bootarg.rdb_corrupt
LOADER> saveenv
LOADER> bye
```

将连接从正常运行的节点还原到灾难站点（ **MetroCluster IP** 配置）

您必须从运行正常的节点还原 MetroCluster iSCSI 启动程序连接。

关于此任务

只有 MetroCluster IP 配置才需要此操作步骤。

步骤

1. 在任一正常运行的节点的提示符处，更改为高级权限级别：

   ```
   set -privilege advanced
   ```

   当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。

2. 在 DR 组中的两个运行正常的节点上连接 iSCSI 启动程序：

   ```
   storage iscsi-initiator connect -node n幸存 节点 -label *
   ```

   以下示例显示了用于连接站点 B 上启动程序的命令：

   ```
   site_B::*> storage iscsi-initiator connect -node node_B_1 -label *
   site_B::*> storage iscsi-initiator connect -node node_B_2 -label *
   ```

3. 返回到管理权限级别：

   ```
   set -privilege admin
   ```

验证自动分配或手动分配池 **0** 驱动器

在配置了 ADP 的系统上，您必须验证是否已自动分配池 0 驱动器。在未配置 ADP 的系统上，您必须手动分配池 0 驱动器。

验证灾难站点（ **MetroCluster IP** 系统）上 **ADP** 系统上池 **0** 驱动器的驱动器分配

如果在灾难站点上更换了驱动器，并且系统配置了 ADP ，则必须确认远程驱动器对节点可见且已正确分配。

步骤

1. 验证是否自动分配池 0 驱动器：

   ```
   d展示
   ```

在以下示例中，如果 AFF A800 系统没有外部磁盘架，则会自动将四分之一（ 8 个驱动器）分配给 node_A_1 ，并将四分之一自动分配给 node_A_2 。其余驱动器将是 node_B_1 和 node_B_2 的远程（ pool1 ）驱动器。

```
cluster_A::*> disk show
                  Usable      Disk      Container           Container
Disk              Size        Shelf Bay Type    Type        Name
Owner
---------------- ---------- ----- --- ------- ----------- ---------
--------
node_A_1:0n.12    1.75TB     0     12  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.13    1.75TB     0     13  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.14    1.75TB     0     14  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.15    1.75TB     0     15  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.16    1.75TB     0     16  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.17    1.75TB     0     17  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.18    1.75TB     0     18  SSD-NVM shared      aggr0
node_A_1
node_A_1:0n.19    1.75TB     0     19  SSD-NVM shared      -
node_A_1
node_A_2:0n.0     1.75TB     0     0   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.1     1.75TB     0     1   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.2     1.75TB     0     2   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.3     1.75TB     0     3   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.4     1.75TB     0     4   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.5     1.75TB     0     5   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.6     1.75TB     0     6   SSD-NVM shared
aggr0_node_A_2_0 node_A_2
node_A_2:0n.7     1.75TB     0     7   SSD-NVM shared      -
node_A_2
node_A_2:0n.24    -          0     24  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.25    -          0     25  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.26    -          0     26  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.27    -          0     27  SSD-NVM unassigned  -         -
```

```
node_A_2:0n.28   -          0     28  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.29   -          0     29  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.30   -          0     30  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.31   -          0     31  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.36   -          0     36  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.37   -          0     37  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.38   -          0     38  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.39   -          0     39  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.40   -          0     40  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.41   -          0     41  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.42   -          0     42  SSD-NVM unassigned  -         -
node_A_2:0n.43   -          0     43  SSD-NVM unassigned  -         -
32 entries were displayed.
```

在灾难站点的非 **ADP** 系统上分配池 **0** 驱动器（ **MetroCluster IP** 配置）

如果已在灾难站点上更换驱动器，并且系统未配置 ADP ，则需要手动将新驱动器分配到池 0 。

关于此任务

对于 ADP 系统，驱动器会自动分配。

步骤

1. 在灾难站点的一个替代节点上，重新分配节点的池 0 驱动器：

   s存储磁盘 `assign -n number-of-replacement disks -p 0`

   此命令将分配灾难站点上新添加的（无所有权的）驱动器。分配的驱动器数量和大小应与发生灾难之前节点所分配的驱动器数量和大小相同（或更大）。`storage disk assign` 手册页包含有关执行更精细的驱动器分配的详细信息。

2. 对灾难站点上的另一个替代节点重复此步骤。

在运行正常的站点上分配池 **1** 驱动器（ **MetroCluster IP** 配置）

如果在灾难站点上更换了驱动器，并且系统未配置 ADP ，则在正常运行的站点上，您需要手动将位于灾难站点上的远程驱动器分配给正常运行的节点的池 1 。您必须确定要分配的驱动器数量。

关于此任务

对于 ADP 系统，驱动器会自动分配。

步骤

1. 在正常运行的站点上，分配第一个节点的池 1 （远程）驱动器： `storage disk assign -n number-of-replacement disks -p 1 0m*`

   此命令将在灾难站点上分配新添加的驱动器和未分配的驱动器。

以下命令分配 22 个驱动器：

```
cluster_B::> storage disk assign -n 22 -p 1 0m*
```

删除运行正常的站点拥有的故障丛（ **MetroCluster IP** 配置）

更换硬件并分配磁盘后，您必须删除故障远程丛，这些丛属于运行正常的站点节点，但位于灾难站点上。

关于此任务

这些步骤将在运行正常的集群上执行。

步骤

1. 确定本地聚合： `storage aggregate show -is-home true`

```
cluster_B::> storage aggregate show -is-home true

cluster_B Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_B_1_aggr0 1.49TB  74.12GB 95% online       1 node_B_1
raid4,

mirror

degraded
node_B_2_aggr0 1.49TB  74.12GB 95% online       1 node_B_2
raid4,

mirror

degraded
node_B_1_aggr1 2.99TB  2.88TB   3% online      15 node_B_1
raid_dp,

mirror

degraded
node_B_1_aggr2 2.99TB  2.91TB   3% online      14 node_B_1
raid_tec,

mirror
```

```
degraded
node_B_2_aggr1 2.95TB  2.80TB   5% online      37 node_B_2
raid_dp,

mirror

degraded
node_B_2_aggr2 2.99TB  2.87TB   4% online      35 node_B_2
raid_tec,

mirror

degraded
6 entries were displayed.

cluster_B::>
```

2. 确定发生故障的远程丛：

   `storage aggregate plex show`

   以下示例将调用处于远程状态（而不是 plex0 ）且状态为 "Failed" 的丛：

```
cluster_B::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr0 plex4 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr0 plex4 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr1 plex4 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_B_1_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr2 plex1 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_B_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr1 plex4 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_B_2_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr2 plex1 failed,inactive false  - <<<<---Plex at remote site
node_A_1_aggr1 plex0 failed,inactive false  -
node_A_1_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_1_aggr2 plex0 failed,inactive false  -
node_A_1_aggr2 plex1 normal,active true     1
node_A_2_aggr1 plex0 failed,inactive false  -
node_A_2_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_2_aggr2 plex0 failed,inactive false  -
node_A_2_aggr2 plex1 normal,active true     1
20 entries were displayed.

cluster_B::>
```

3. 使每个故障丛脱机，然后将其删除：

   a. 使故障丛脱机：

      `storage aggregate plex offline -aggregate aggregate-name -plex plex-id`

      以下示例显示了正在脱机的聚合 "node_B_2_aggr1/plex1"：

      ```
      cluster_B::> storage aggregate plex offline -aggregate node_B_1_aggr0
      -plex plex4

      Plex offline successful on plex: node_B_1_aggr0/plex4
      ```

   b. 删除故障丛：

      `storage aggregate plex delete -aggregate aggregate-name -plex plex-id`

出现提示时，您可以销毁丛。

以下示例显示了要删除的丛 node_B_2_aggr1/plex1 。

```
cluster_B::> storage aggregate plex delete -aggregate  node_B_1_aggr0
-plex plex4

Warning: Aggregate "node_B_1_aggr0" is being used for the local
management root
         volume or HA partner management root volume, or has been
marked as
         the aggregate to be used for the management root volume
after a
         reboot operation. Deleting plex "plex4" for this aggregate
could lead
         to unavailability of the root volume after a disaster
recovery
         procedure. Use the "storage aggregate show -fields
         has-mroot,has-partner-mroot,root" command to view such
aggregates.

Warning: Deleting plex "plex4" of mirrored aggregate "node_B_1_aggr0"
on node
         "node_B_1" in a MetroCluster configuration will disable its
         synchronous disaster recovery protection. Are you sure you
want to
         destroy this plex? {y|n}: y
[Job 633] Job succeeded: DONE

cluster_B::>
```

您必须对每个故障丛重复这些步骤。

4. 确认已删除丛：

   ```
   storage aggregate plex show -fields aggregate ,  status ,  is-online ,  plex ,
   pool
   ```

```
cluster_B::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_A_1_aggr1 plex0 failed,inactive false  -
node_A_1_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_1_aggr2 plex0 failed,inactive false  -
node_A_1_aggr2 plex1 normal,active true     1
node_A_2_aggr1 plex0 failed,inactive false  -
node_A_2_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_2_aggr2 plex0 failed,inactive false  -
node_A_2_aggr2 plex1 normal,active true     1
14 entries were displayed.

cluster_B::>
```

5. 确定已切换的聚合：

   `storage aggregate show -is-home false`

   您还可以使用 `storage aggregate plex show -fields aggregate ， status ， is-online ， plex ， pool` 命令来标识丛 0 已切换聚合。它们的状态将为 " 失败，非活动 " 。

   以下命令显示了四个已切换的聚合：

   - node_A_1_aggr1
   - node_A_1_aggr2
   - node_A_2_aggr1
   - node_A_2_aggr2.

```
cluster_B::> storage aggregate show -is-home false

cluster_A Switched Over Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_aggr1 2.12TB  1.88TB   11% online      91 node_B_1
raid_dp,

mirror

degraded
node_A_1_aggr2 2.89TB  2.64TB    9% online      90 node_B_1
raid_tec,

mirror

degraded
node_A_2_aggr1 2.12TB  1.86TB   12% online      91 node_B_2
raid_dp,

mirror

degraded
node_A_2_aggr2 2.89TB  2.64TB    9% online      90 node_B_2
raid_tec,

mirror

degraded
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

6. 识别已切换的丛：

   `storage aggregate plex show -fields aggregate , status , is-online , Plex , pool`

   您希望确定状态为 " 失败，非活动 " 的丛。

   以下命令显示了四个已切换的聚合：

```
cluster_B::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_A_1_aggr1 plex0 failed,inactive false  -  <<<<-- Switched over
aggr/Plex0
node_A_1_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_1_aggr2 plex0 failed,inactive false  -  <<<<-- Switched over
aggr/Plex0
node_A_1_aggr2 plex1 normal,active true     1
node_A_2_aggr1 plex0 failed,inactive false  -  <<<<-- Switched over
aggr/Plex0
node_A_2_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_2_aggr2 plex0 failed,inactive false  -  <<<<-- Switched over
aggr/Plex0
node_A_2_aggr2 plex1 normal,active true     1
14 entries were displayed.

cluster_B::>
```

7. 删除故障丛：

   ```
   storage aggregate plex delete -aggregate node_A_1_aggr1 -plex plex0
   ```

   出现提示时，您可以销毁丛。

   以下示例显示了要删除的丛 node_A_1_aggr1/plex0：

```
cluster_B::> storage aggregate plex delete -aggregate node_A_1_aggr1
-plex plex0

Warning: Aggregate "node_A_1_aggr1" hosts MetroCluster metadata volume
         "MDV_CRS_e8457659b8a711e78b3b00a0988fe74b_A". Deleting plex
"plex0"
         for this aggregate can lead to the failure of configuration
         replication across the two DR sites. Use the "volume show
-vserver
         <admin-vserver> -volume MDV_CRS*" command to verify the
location of
         such volumes.

Warning: Deleting plex "plex0" of mirrored aggregate "node_A_1_aggr1" on
node
         "node_A_1" in a MetroCluster configuration will disable its
         synchronous disaster recovery protection. Are you sure you want
to
         destroy this plex? {y|n}: y
[Job 639] Job succeeded: DONE

cluster_B::>
```

您必须对每个故障聚合重复这些步骤。

8. 验证运行正常的站点上是否没有剩余出现故障的丛。

   以下输出显示所有丛均为正常，活动和联机。

```
cluster_B::> storage aggregate plex show -fields aggregate,status,is-
online,Plex,pool
aggregate    plex  status        is-online pool
------------ ----- ------------- --------- ----
node_B_1_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr0 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_B_1_aggr1 plex0 normal,active true     0
node_B_2_aggr2 plex0 normal,active true     0
node_A_1_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_1_aggr2 plex1 normal,active true     1
node_A_2_aggr1 plex4 normal,active true     1
node_A_2_aggr2 plex1 normal,active true     1
10 entries were displayed.

cluster_B::>
```

执行聚合修复和还原镜像（ **MetroCluster IP** 配置）

更换硬件并分配磁盘后，在运行 ONTAP 9.5 或更早版本的系统中，您可以执行 MetroCluster 修复操作。然后，在所有版本的 ONTAP 中，您必须确认聚合已镜像，并在必要时重新启动镜像。

关于此任务

从 ONTAP 9.6 开始，灾难站点节点启动时会自动执行修复操作。不需要使用修复命令。

这些步骤将在运行正常的集群上执行。

步骤

1. 如果您使用的是 ONTAP 9.6 或更高版本，则必须验证自动修复是否已成功完成：

   a. 确认 heal-aggr-auto 和 heal-root-aggr-auto 操作已完成：

      `MetroCluster` 操作历史记录显示

      以下输出显示 cluster_A 上的操作已成功完成

```
cluster_B::*> metrocluster operation history show
Operation                      State          Start Time       End
Time
------------------------------ -------------- ----------------
----------------
heal-root-aggr-auto            successful      2/25/2019 06:45:58

2/25/2019 06:46:02
heal-aggr-auto                 successful     2/25/2019 06:45:48

2/25/2019 06:45:52
.
.
.
```

b. 确认灾难站点已做好切回准备：

```
MetroCluster node show
```

以下输出显示 cluster_A 上的操作已成功完成

```
cluster_B::*> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   heal roots
completed
              node_A_2       configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2       configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.
```

2. 如果您使用的是 ONTAP 9.5 或更早版本，则必须执行聚合修复：

a. 验证节点的状态：

```
MetroCluster node show
```

以下输出显示切换已完成，因此可以执行修复。

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                              Configuration  DR
Group Cluster Node              State          Mirroring Mode
----- ------- ----------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_B
              node_B_1          configured     enabled   switchover
completed
              node_B_2          configured     enabled   switchover
completed
      cluster_A
              node_A_1          configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_A_2          configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

b. 执行聚合修复阶段：

```
MetroCluster heal -phase aggregates
```

以下输出显示了一个典型的聚合修复操作。

```
cluster_B::*> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 647] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.

cluster_B::*> metrocluster operation show
  Operation: heal-aggregates
      State: successful
 Start Time: 10/26/2017 12:01:15
   End Time: 10/26/2017 12:01:17
     Errors: -

cluster_B::*>
```

c. 确认聚合修复已完成，并且灾难站点已做好切回准备：

```
MetroCluster node show
```

以下输出显示 cluster_A 上的 " 修复聚合 " 阶段已完成

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1           configured     enabled   heal
aggregates completed
              node_A_2           configured     enabled   heal
aggregates completed
      cluster_B
              node_B_1           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

3. 如果已更换磁盘，则必须镜像本地聚合和切换后的聚合：

   a. 显示聚合：

      s存储聚合显示

```
cluster_B::> storage aggregate show
cluster_B Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes
RAID Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_B_1_aggr0 1.49TB  74.12GB   95% online     1 node_B_1
raid4,

normal
node_B_2_aggr0 1.49TB  74.12GB   95% online     1 node_B_2
raid4,

normal
node_B_1_aggr1 3.14TB  3.04TB    3% online     15 node_B_1
raid_dp,

normal
node_B_1_aggr2 3.14TB  3.06TB    3% online     14 node_B_1
raid_tec,
```

```
normal
node_B_1_aggr1 3.14TB  2.99TB    5% online     37 node_B_2
raid_dp,

normal
node_B_1_aggr2 3.14TB  3.02TB    4% online     35 node_B_2
raid_tec,

normal

cluster_A Switched Over Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes
RAID Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_aggr1 2.36TB  2.12TB   10% online     91 node_B_1
raid_dp,

normal
node_A_1_aggr2 3.14TB  2.90TB    8% online     90 node_B_1
raid_tec,

normal
node_A_2_aggr1 2.36TB  2.10TB   11% online     91 node_B_2
raid_dp,

normal
node_A_2_aggr2 3.14TB  2.89TB    8% online     90 node_B_2
raid_tec,

normal
12 entries were displayed.

cluster_B::>
```

b. 镜像聚合：

```
storage aggregate mirror -aggregate aggregate-name
```

以下输出显示了典型的镜像操作。

```
cluster_B::> storage aggregate mirror -aggregate node_B_1_aggr1

Info: Disks would be added to aggregate "node_B_1_aggr1" on node
"node_B_1" in
      the following manner:

      Second Plex

        RAID Group rg0, 6 disks (block checksum, raid_dp)
          Position   Disk                      Type
Size
          ---------- ------------------------- ----------
---------------
          dparity    5.20.6                    SSD
-
          parity     5.20.14                   SSD
-
          data       5.21.1                    SSD
894.0GB
          data       5.21.3                    SSD
894.0GB
          data       5.22.3                    SSD
894.0GB
          data       5.21.13                   SSD
894.0GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 2.99TB.

Do you want to continue? {y|n}: y
```

c. 对正常运行的站点中的每个聚合重复上述步骤。

d. 等待聚合重新同步；您可以使用 `storage aggregate show` 命令检查状态。

以下输出显示许多聚合正在重新同步。

```
cluster_B::> storage aggregate show

cluster_B Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes
RAID Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_B_1_aggr0 1.49TB  74.12GB   95% online     1 node_B_1
raid4,
```

```
mirrored,

normal
node_B_2_aggr0 1.49TB  74.12GB   95% online     1 node_B_2
raid4,

mirrored,

normal
node_B_1_aggr1 2.86TB  2.76TB    4% online     15 node_B_1
raid_dp,

resyncing
node_B_1_aggr2 2.89TB  2.81TB    3% online     14 node_B_1
raid_tec,

resyncing
node_B_2_aggr1 2.73TB  2.58TB    6% online     37 node_B_2
raid_dp,

resyncing
node_B-2_aggr2 2.83TB  2.71TB    4% online     35 node_B_2
raid_tec,

resyncing

cluster_A Switched Over Aggregates:
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes
RAID Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_aggr1 1.86TB  1.62TB   13% online     91 node_B_1
raid_dp,

resyncing
node_A_1_aggr2 2.58TB  2.33TB   10% online     90 node_B_1
raid_tec,

resyncing
node_A_2_aggr1 1.79TB  1.53TB   14% online     91 node_B_2
raid_dp,

resyncing
node_A_2_aggr2 2.64TB  2.39TB    9% online     90 node_B_2
raid_tec,
```

```
resyncing
12 entries were displayed.
```

e. 确认所有聚合均已联机并已重新同步：

```
storage aggregate plex show
```

以下输出显示所有聚合均已重新同步。

```
cluster_A::> storage aggregate plex show
  ()
                    Is      Is         Resyncing
Aggregate Plex      Online  Resyncing    Percent Status
--------- --------- ------- ---------- --------- ---------------
node_B_1_aggr0 plex0 true    false              - normal,active
node_B_1_aggr0 plex8 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr0 plex0 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr0 plex8 true    false              - normal,active
node_B_1_aggr1 plex0 true    false              - normal,active
node_B_1_aggr1 plex9 true    false              - normal,active
node_B_1_aggr2 plex0 true    false              - normal,active
node_B_1_aggr2 plex5 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr1 plex0 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr1 plex9 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr2 plex0 true    false              - normal,active
node_B_2_aggr2 plex5 true    false              - normal,active
node_A_1_aggr1 plex4 true    false              - normal,active
node_A_1_aggr1 plex8 true    false              - normal,active
node_A_1_aggr2 plex1 true    false              - normal,active
node_A_1_aggr2 plex5 true    false              - normal,active
node_A_2_aggr1 plex4 true    false              - normal,active
node_A_2_aggr1 plex8 true    false              - normal,active
node_A_2_aggr2 plex1 true    false              - normal,active
node_A_2_aggr2 plex5 true    false              - normal,active
20 entries were displayed.
```

4. 在运行 ONTAP 9.5 及更早版本的系统上，执行根聚合修复阶段：

```
MetroCluster heal -phase root-aggregates
```

```
cluster_B::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 651] Job is queued: MetroCluster Heal Root Aggregates Job.Oct 26
13:05:00
[Job 651] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful.
```

5. 确认 " 修复根 " 阶段已完成，并且灾难站点已做好切回准备：

   以下输出显示 cluster_A 上的 " 修复根 " 阶段已完成

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1           configured     enabled   heal roots
completed
              node_A_2           configured     enabled   heal roots
completed
      cluster_B
              node_B_1           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

继续验证已更换节点上的许可证。

"验证已更换节点上的许可证"

准备在 MetroCluster FC 配置中切回

验证端口配置（仅限 MetroCluster FC 配置）

您必须在节点上设置环境变量，然后将其关闭，以便为 MetroCluster 配置做好准备。

关于此任务

在更换用的控制器模块处于维护模式时执行此操作步骤。

只有在启动程序模式下使用 FC 或 CNA 端口的系统上，才需要执行检查端口配置的步骤。

步骤

1. 在维护模式下，还原 FC 端口配置：

   `ucadmin modify -m fc -t initiatoradapter_name`

   如果您只想在启动程序配置中使用端口对之一，请输入精确的适配器名称。

2. 根据您的配置，执行以下操作之一：

FC 端口配置	那么 …
这两个端口相同	系统提示时出现问题解答 "`y` " ，因为修改端口对中的一个端口也会修改另一个端口。
不同	a. 系统提示时出现问题解答 "`n` " 。 b. 还原 FC 端口配置： `ucadmin modify -m fc -t initiators

3. 退出维护模式：

   `halt`

   问题描述命令后，请等待，直到系统停留在 LOADER 提示符处。

4. 将节点重新启动至维护模式，以使配置更改生效：

   `boot_ontap maint`

5. 验证变量的值：

   `ucadmin show`

6. 退出维护模式并显示 LOADER 提示符：

   `halt`

配置 **FC-SAS** 网桥（仅限 **MetroCluster FC** 配置）

如果您更换了 FC-SAS 网桥，则必须在还原 MetroCluster 配置时对其进行配置。操作步骤与 FC-SAS 网桥的初始配置相同。

步骤

1. 打开 FC-SAS 网桥的电源。
2. 使用 `set IPAddress port ipaddress` 命令设置以太网端口上的 IP 地址。
   - 端口 可以是 "MP1" 或 "MP2" 。
   - `ipaddress` 可以是 xxx.xxx.xxx.xxx 格式的 IP 地址。

在以下示例中，以太网端口 1 上的 IP 地址为 10.10.10.55：

```
Ready.
set IPAddress MP1 10.10.10.55

Ready. *
```

3. 使用 `set IPSubnetMask port mask` 命令设置以太网端口上的 IP 子网掩码。

   - 端口 可以是 "MP1" 或 "MP2" 。
   - `mAsk` 可以是 xxx.xxx.xxx.xxx 格式的子网掩码。

   在以下示例中，以太网端口 1 上的 IP 子网掩码为 255.255.255.0：

```
Ready.
set IPSubnetMask MP1 255.255.255.0

Ready. *
```

4. 使用 `set EthernetSpeed port speed` 命令设置以太网端口上的速度。

   - 端口 可以是 "MP1" 或 "MP2" 。
   - `s对等`可以是"100"或"1000"。

   在以下示例中，以太网端口 1 上的以太网速度设置为 1000 。

```
Ready.
set EthernetSpeed MP1 1000

Ready. *
```

5. 使用 `saveConfiguration` 命令保存配置，并在系统提示时重新启动网桥。

通过在配置以太网端口后保存配置，您可以使用 Telnet 继续配置网桥，并可以使用 FTP 访问网桥以执行固件更新。

以下示例显示了 `saveConfiguration` 命令以及重新启动网桥的提示。

```
Ready.
SaveConfiguration
  Restart is necessary....
  Do you wish to restart (y/n) ?
Confirm with 'y'. The bridge will save and restart with the new
settings.
```

6. 在 FC-SAS 网桥重新启动后，重新登录。
7. 使用 `set fcdatarate port speed` 命令设置 FC 端口的速度。
   - 端口 可以是 "1" 或 "2" 。
   - s对等 可以是 "2 GB" ， "4 GB" ， "8 GB" 或 "16 GB" ，具体取决于您的网桥型号。

   在以下示例中，端口 FC1 速度设置为 "8 GB" 。

```
Ready.
set fcdatarate 1 8Gb

Ready. *
```

8. 使用 `set FCConnMode port mode` 命令设置 FC 端口上的拓扑。
   - 端口 可以是 "1" 或 "2" 。
   - mode 可以是 "PTp" ， "loop " ， "PTP-loop " 或 "autode" 。

   在以下示例中，端口 FC1 拓扑设置为 "PPT" 。

```
Ready.
set FCConnMode 1 ptp

Ready. *
```

9. 使用 `saveConfiguration` 命令保存配置，并在系统提示时重新启动网桥。

以下示例显示了 `saveConfiguration` 命令以及重新启动网桥的提示。

```
 Ready.
 SaveConfiguration
    Restart is necessary....
    Do you wish to restart (y/n) ?
 Confirm with 'y'. The bridge will save and restart with the new
settings.
```

10. 在 FC-SAS 网桥重新启动后，重新登录。
11. 如果 FC-SAS 网桥运行的是固件 1.60 或更高版本，请启用 SNMP 。

```
Ready.
set snmp enabled

Ready. *
saveconfiguration

Restart is necessary....
Do you wish to restart (y/n) ?

Verify with 'y' to restart the FibreBridge.
```

12. 关闭 FC-SAS 网桥的电源。

配置 **FC** 交换机（仅限 **MetroCluster FC** 配置）

如果您更换了灾难站点中的 FC 交换机，则必须使用供应商专用的过程对其进行配置。您必须配置一个交换机，验证运行正常的站点上的存储访问不受影响，然后配置第二个交换机。

相关任务

"FC 交换机的端口分配"

在站点灾难后配置 **Brocade FC** 交换机

您必须使用此 Brocade 专用的操作步骤配置替代交换机并启用 ISL 端口。

关于此任务

此操作步骤中的示例基于以下假设：

- 站点 A 是灾难站点。
- 已更换 FC_switch_A_1 。
- 已更换 FC_switch_A_2 。
- 站点 B 是正常运行的站点。
- FC_switch_B_1 运行状况良好。
- FC_switch_B_2 运行状况良好。

在为 FC 交换机布线时，您必须验证是否正在使用指定的端口分配：

- "FC 交换机的端口分配"

这些示例显示了两个 FC-SAS 网桥。如果有更多网桥，则必须禁用并随后启用其他端口。

步骤

1. 启动并预配置新交换机：

   a. 启动新交换机并让其启动。

   b. 检查交换机上的固件版本以确认其与其他 FC 交换机的版本匹配：

      固件

   c. 按照以下主题中所述配置新交换机，跳过在交换机上配置分区的步骤。

      "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

      "延伸型 MetroCluster 安装和配置"

   d. 持久禁用交换机：

      `sswitchcfgpersistentdisable`

      重新启动或快速启动后，交换机将保持禁用状态。如果此命令不可用，则应使用 `sswitch- disable` 命令。

      以下示例显示了对 BrocadeSwitchA 执行的命令：

      ```
      BrocadeSwitchA:admin> switchcfgpersistentdisable
      ```

      以下示例显示了对 BrocadeSwitchB 执行的命令：

```
BrocadeSwitchA:admin> switchcfgpersistentdisable
```

2. 完成新交换机的配置：

   a. 在运行正常的站点上启用 ISL：

      `portcfgpersistentenable port-number`

      ```
      FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 10
      FC_switch_B_1:admin> portcfgpersistentenable 11
      ```

   b. 在替代交换机上启用 ISL：

      `portcfgpersistentenable port-number`

      ```
      FC_switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 10
      FC_switch_A_1:admin> portcfgpersistentenable 11
      ```

c. 在替代交换机（在此示例中为 FC_switch_A_1 ）上，验证 ISL 是否联机：

```
sswitchshow
```

```
FC_switch_A_1:admin> switchshow
switchName: FC_switch_A_1
switchType: 71.2
switchState:Online
switchMode: Native
switchRole: Principal
switchDomain:       4
switchId:   fffc03
switchWwn:  10:00:00:05:33:8c:2e:9a
zoning:             OFF
switchBeacon:       OFF

Index Port Address Media Speed State  Proto
==============================================
...
10   10    030A00 id   16G     Online  FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb
"FC_switch_A_1"
11   11    030B00 id   16G     Online  FC E-Port 10:00:00:05:33:86:89:cb
"FC_switch_A_1" (downstream)
...
```

3. 持久启用交换机：

```
sswitchcfgpersistentenable
```

4. 验证端口是否联机：

```
sswitchshow
```

在站点灾难后配置 **Cisco FC** 交换机

您必须使用 Cisco 专用的操作步骤配置替代交换机并启用 ISL 端口。

关于此任务

此操作步骤中的示例基于以下假设：

- 站点 A 是灾难站点。
- 已更换 FC_switch_A_1 。
- 已更换 FC_switch_A_2 。
- 站点 B 是正常运行的站点。
- FC_switch_B_1 运行状况良好。

- FC_switch_B_2 运行状况良好。

步骤

1. 配置交换机：
   a. 请参见 "光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"
   b. 按照中的步骤配置交换机 "配置 Cisco FC 交换机" 第节 " 在 Cisco FC 交换机上配置分区 " 部分的 _except _ ：

      分区将在此操作步骤中稍后进行配置。

2. 在运行正常的交换机（在此示例中为 FC_switch_B_1 ）上，启用 ISL 端口。

   以下示例显示了用于启用端口的命令：

   ```
   FC_switch_B_1# conf t
   FC_switch_B_1(config)# int fc1/14-15
   FC_switch_B_1(config)# no shut
   FC_switch_B_1(config)# end
   FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
   FC_switch_B_1#
   ```

3. 使用 show interface brief 命令验证 ISL 端口是否已启动。
4. 从网络结构中检索分区信息。

   以下示例显示了用于分发分区配置的命令：

   ```
   FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full vsan 10
   FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full vsan 20
   FC_switch_B_1(config-zone)# end
   ```

   FC_switch_B_1 将分发到 "vsan 10" 和 "vsan 20" 网络结构中的所有其他交换机，分区信息将从 FC_switch_A_1 中检索。

5. 在运行状况良好的交换机上，验证是否已从配对交换机正确检索分区信息：

   s如何分区

```
FC_switch_B_1# show zone
zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
  interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
  interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
  interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:e3:86:50
  interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
  interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
FC_switch_B_1#
```

6. 确定交换机网络结构中交换机的全球通用名称（ WWN ）。

   在此示例中，两个交换机 WWN 如下所示：

   - FC_switch_A_1： 20： 00： 54： 7f： ee： B8： 24： c0
   - FC_switch_B_1： 20： 00： 54： 7f： ee： c6： 80： 78

```
FC_switch_B_1# show wwn switch
Switch WWN is 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
FC_switch_B_1#

FC_switch_A_1# show wwn switch
Switch WWN is 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
FC_switch_A_1#
```

7. 进入分区的配置模式，然后删除不属于这两个交换机的交换机 WWN 的分区成员：

   无成员接口 `interface-ide swwn WWN`

   在此示例中，以下成员不与网络结构中任一交换机的 WWN 关联，必须将其删除：

   - 分区名称 FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
     - 接口 fc1/1 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/2 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50

     > AFF A700 和 FAS9000 系统支持四个 FC-VI 端口。您必须从 FC-VI 区域中删除所有四个端口。

   - 分区名称 STOR_Zone_1_20_25 a vsan 20
     - 接口 fc1/5 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/8 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/9 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/10 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/11 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
   - 分区名称 STOR_Zone_1_20_25B vSAN 20
     - 接口 fc1/8 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/9 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/10 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50
     - 接口 fc1/11 swwn 20： 00： 54： 7f： ee： e3： 86： 50

   以下示例显示了如何删除这些接口：

```
 FC_switch_B_1# conf t
 FC_switch_B_1(config)# zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/1 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/2 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/5 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# no member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:e3:86:50
 FC_switch_B_1(config-zone)# save running-config startup-config
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# end
 FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

8. 【第 8 步】将新交换机的端口添加到分区中。

   以下示例假设替代交换机上的布线与旧交换机上的布线相同：

```
 FC_switch_B_1# conf t
 FC_switch_B_1(config)# zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/1 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/2 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/5 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/8 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/9 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/10 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# member interface fc1/11 swwn
20:00:54:7f:ee:c6:80:78
 FC_switch_B_1(config-zone)# save running-config startup-config
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 10
 FC_switch_B_1(config-zone)# zoneset distribute full 20
 FC_switch_B_1(config-zone)# end
 FC_switch_B_1# copy running-config startup-config
```

9. 验证是否已正确配置分区： `show zone`

   以下示例输出显示了三个分区：

```
FC_switch_B_1# show zone
  zone name FC-VI_Zone_1_10 vsan 10
    interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/1 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/2 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

  zone name STOR_Zone_1_20_25A vsan 20
    interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0

  zone name STOR_Zone_1_20_25B vsan 20
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:c6:80:78
    interface fc1/5 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/8 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/9 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/10 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
    interface fc1/11 swwn 20:00:54:7f:ee:b8:24:c0
FC_switch_B_1#
```

验证存储配置

您必须确认所有存储均可从正常运行的节点中查看。

步骤

1. 确认灾难站点上的所有存储组件在正常运行的站点上的数量和类型都相同。

   正常运行的站点和灾难站点应具有相同数量的磁盘架堆栈，磁盘架和磁盘。在桥接或光纤连接的 MetroCluster 配置中，站点应具有相同数量的 FC-SAS 网桥。

2. 确认灾难站点上已更换的所有磁盘均为无主磁盘：

   运行本地磁盘 `show-n`

   磁盘应显示为未分配。

3. 如果未更换任何磁盘，请确认所有磁盘均存在：

   d展示

启动灾难站点上的设备

准备切回时，您必须打开灾难站点上的 MetroCluster 组件的电源。此外，您还必须在直连 MetroCluster 配置中重新连接 SAS 存储连接，并在光纤连接 MetroCluster 配置中启用非交换机间链路端口。

开始之前

您必须已更换 MetroCluster 组件并完全按照旧组件的方式为其布线。

"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"

"延伸型 MetroCluster 安装和配置"

关于此任务

此操作步骤中的示例假设如下：

- 站点 A 是灾难站点。
  - 已更换 FC_switch_A_1 。
  - 已更换 FC_switch_A_2 。
- 站点 B 是正常运行的站点。
  - FC_switch_B_1 运行状况良好。
  - FC_switch_B_2 运行状况良好。

FC 交换机仅存在于光纤连接的 MetroCluster 配置中。

步骤

1. 在使用 SAS 布线的延伸型 MetroCluster 配置（不使用 FC 交换机网络结构或 FC-SAS 网桥）中，跨两个站点连接所有存储，包括远程存储。

   灾难站点上的控制器必须保持关闭状态，或者在 LOADER 提示符处保持关闭状态。

2. 在运行正常的站点上，禁用磁盘自动分配：

   s存储磁盘选项 modify -autosign off *

   ```
   cluster_B::> storage disk option modify -autoassign off *
   2 entries were modified.
   ```

3. 在正常运行的站点上，确认磁盘自动分配已关闭：

   s存储磁盘选项 show

```
cluster_B::> storage disk option show
Node     BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
--------  -------------  -----------  -----------  ------------------
node_B_1       on            on          off             default
node_B_2       on            on          off             default
2 entries were displayed.

 cluster_B::>
```

4. 打开灾难站点上的磁盘架，并确保所有磁盘都在运行。
5. 在桥接或光纤连接的 MetroCluster 配置中，打开灾难站点上的所有 FC-SAS 网桥。
6. 如果更换了任何磁盘，请保持控制器关闭或处于 LOADER 提示符处。
7. 在光纤连接的 MetroCluster 配置中，启用 FC 交换机上的非 ISL 端口。

交换机供应商	然后，按照以下步骤启用端口 …

Brocade	a. 持久启用连接到 FC-SAS 网桥的端口： `portpersistentenable port-number` 在以下示例中，端口 6 和 7 已启用： `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 6` `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 7` `FC_switch_A_1:admin>` b. 持久启用连接到 HBA 和 FC-VI 适配器的端口： `portpersistentenable port-number` 在以下示例中，端口 6 和 7 已启用： `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 1` `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 2` `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 4` `FC_switch_A_1:admin>` `portpersistentenable 5` `FC_switch_A_1:admin>` 对于 AFF A700 和 FAS9000 系统，必须使用 switchcfgpersistentenable 命令持久启用所有四个 FC-VI 端口。 c. 对运行正常的站点上的第二个 FC 交换机重复子步骤 a 和 b 。

Cisco	a. 进入接口的配置模式，然后使用 no shut 命令启用端口。 在以下示例中，禁用了端口 fc1/36： `FC_switch_A_1# conf t` `FC_switch_A_1(config)#` `interface fc1/36` `FC_switch_A_1(config)# no shut` `FC_switch_A_1(config-if)# end` `FC_switch_A_1# copy running-` `config startup-config` b. 验证交换机端口是否已启用： `sHow interface brief` c. 对连接到 FC-SAS 网桥， HBA 和 FC-VI 适配器的其他端口重复子步骤 a 和 b 。 d. 对运行正常的站点上的第二个 FC 交换机重复子步骤 a ， b 和 c 。

为更换的驱动器分配所有权

如果在灾难站点还原硬件时更换了驱动器，或者必须将驱动器置零或删除所有权，则必须为受影响的驱动器分配所有权。

开始之前

灾难站点的可用驱动器数量必须至少与灾难发生前相同。

驱动器架和驱动器布局必须满足中的要求 "所需的 MetroCluster IP 组件和命名约定" 部分 "MetroCluster IP 安装和配置"。

关于此任务

这些步骤在灾难站点的集群上执行。

此操作步骤显示了所有驱动器的重新分配以及在灾难站点上创建新丛的情况。新丛是运行正常的站点的远程丛和灾难站点的本地丛。

本节提供了双节点和四节点配置的示例。对于双节点配置，您可以忽略对每个站点上第二个节点的引用。对于八节点配置，您必须考虑第二个 DR 组上的其他节点。这些示例假设以下条件：

- 站点 A 是灾难站点。
  - node_A_1 已更换。
  - node_A_2 已更换。

    仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

- 站点 B 是正常运行的站点。
  - node_B_1 运行状况良好。
  - node_B_2 运行状况良好。

    仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

控制器模块具有以下原始系统 ID：

MetroCluster 配置中的节点数	节点	原始系统 ID
四个	node_A_1	4068741258
node_A_2	4068741260	node_B_1
4068741254	node_B_2	4068741256
两个	node_A_1	4068741258

在分配驱动器时，应记住以下几点：

- 对于灾难发生前存在的每个节点， old-count-of-disks 必须至少具有相同数量的磁盘。

  如果指定的或存在的磁盘数量较少，则修复操作可能会由于空间不足而无法完成。

- 要创建的新丛是属于正常运行的站点（ node_B_x pool1 ）的远程丛和属于灾难站点的本地丛（ node_B_x pool0 ）。
- 所需驱动器总数不应包括根聚合磁盘。

  如果将 n 个磁盘分配给运行正常的站点的 pool1 ，则应将 n-3 个磁盘分配给灾难站点，并假设根聚合使用三个磁盘。

- 不能将任何磁盘分配给与同一堆栈中所有其他磁盘分配到的池不同的池。
- 属于正常运行的站点的磁盘将分配给池 1 ，属于灾难站点的磁盘将分配给池 0 。

步骤

1. 根据您使用的是四节点还是双节点 MetroCluster 配置，分配新的无主驱动器：
   - 对于四节点 MetroCluster 配置，请在替代节点上使用以下一系列命令将新的无主磁盘分配给相应的磁盘池：
     i. 系统地将每个节点的已更换磁盘分配给各自的磁盘池：

     ```
     dassign -s sysid -n old-count-of-disks -p pool
     ```

     在运行正常的站点中，您可以为每个节点问题描述一个 disk assign 命令：

```
cluster_B::> disk assign -s node_B_1-sysid -n old-count-of-disks
-p 1 **\(remote pool of surviving site\)**
cluster_B::> disk assign -s node_B_2-sysid -n old-count-of-disks
-p 1 **\(remote pool of surviving site\)**
cluster_B::> disk assign -s node_A_1-old-sysid -n old-count-of-
disks -p 0 **\(local pool of disaster site\)**
cluster_B::> disk assign -s node_A_2-old-sysid -n old-count-of-
disks -p 0 **\(local pool of disaster site\)**
```

以下示例显示了具有系统 ID 的命令：

```
cluster_B::> disk assign -s 4068741254 -n 21 -p 1
cluster_B::> disk assign -s 4068741256 -n 21 -p 1
cluster_B::> disk assign -s 4068741258 -n 21 -p 0
cluster_B::> disk assign -s 4068741260 -n 21 -p 0
```

i. 确认磁盘的所有权：

```
storage disk show -fields owner , pool
```

```
storage disk show -fields owner, pool
cluster_A::> storage disk show -fields owner, pool
disk     owner          pool
-------- ------------- -----
0c.00.1  node_A_1      Pool0
0c.00.2  node_A_1      Pool0
.
.
.
0c.00.8  node_A_1      Pool1
0c.00.9  node_A_1      Pool1
.
.
.
0c.00.15 node_A_2      Pool0
0c.00.16 node_A_2      Pool0
.
.
.
0c.00.22 node_A_2      Pool1
0c.00.23 node_A_2      Pool1
.
.
.
```

- 对于双节点 MetroCluster 配置，请在替代节点上使用以下一系列命令将新的无主磁盘分配给相应的磁盘池：

  i. 显示本地磁盘架 ID：

  运行 `local storage show shelf`

  ii. 将运行状况良好的节点的已更换磁盘分配到池 1：

  运行本地磁盘分配 `-shelf shelf-id -n old-count-of-disks -p 1 -s node_B_1-sysid -f`

  iii. 将替代节点的已更换磁盘分配到池 0：

  运行本地磁盘分配 `-shelf shelf-id -n old-count-of-disks -p 0 -s node_A_1-sysid -f`

2. 在运行正常的站点上，再次启用自动磁盘分配：

```
storage disk option modify -autosassign on *
```

```
cluster_B::> storage disk option modify -autoassign on *
2 entries were modified.
```

3. 在正常运行的站点上，确认自动磁盘分配已启用：

   s存储磁盘选项 show

```
 cluster_B::> storage disk option show
 Node     BKg. FW. Upd.  Auto Copy   Auto Assign  Auto Assign Policy
--------  -------------  -----------  -----------  ------------------
node_B_1       on             on          on              default
node_B_2       on             on          on              default
2 entries were displayed.

 cluster_B::>
```

相关信息

"磁盘和聚合管理"

"MetroCluster 配置如何使用 SyncMirror 提供数据冗余"

执行聚合修复和还原镜像（ **MetroCluster FC** 配置）

更换硬件并分配磁盘后，您可以执行 MetroCluster 修复操作。然后，您必须确认聚合已镜像，并在必要时重新启动镜像。

步骤

1. 在灾难站点上执行两个修复阶段（聚合修复和根修复）：

```
cluster_B::> metrocluster heal -phase aggregates

cluster_B::> metrocluster heal -phase root-aggregates
```

2. 监控修复过程，并验证聚合是否处于重新同步或镜像状态：

   storage aggregate show -node local

如果聚合显示此状态 …	那么 …
正在重新同步	无需执行任何操作。让聚合完成重新同步。
镜像已降级	继续执行 如果一个或多个丛保持脱机，则需要执行其他步骤来重建镜像。

已镜像，正常	无需执行任何操作。
未知，脱机	如果更换了灾难站点上的所有磁盘，则根聚合将显示此状态。

```
cluster_B::> storage aggregate show -node local

 Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes      RAID
Status
 --------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
 node_B_1_aggr1
            227.1GB   11.00GB   95% online       1 node_B_1   raid_dp,
                                                              resyncing
 NodeA_1_aggr2
            430.3GB   28.02GB   93% online       2 node_B_1   raid_dp,
                                                              mirror
                                                              degraded
 node_B_1_aggr3
            812.8GB   85.37GB   89% online       5 node_B_1   raid_dp,
                                                              mirrored,
                                                              normal
 3 entries were displayed.

cluster_B::>
```

在以下示例中，三个聚合各自处于不同的状态：

节点	状态
node_B_1_aggr1	正在重新同步
node_B_1_aggr2	镜像已降级
node_B_1_aggr3.	已镜像，正常

3. 【第 3 步 _fc_aggr_healing 】如果一个或多个丛保持脱机状态，则需要执行其他步骤来重建镜像。

   在上表中，必须重建 node_B_1_aggr2 的镜像。

   a. 查看聚合的详细信息以确定任何出现故障的丛：

      ```
      storage aggregate show -r -aggregate node_B_1_aggr2
      ```

      在以下示例中，丛 /node_B_1_aggr2/plex0 处于故障状态：

```
cluster_B::> storage aggregate show -r -aggregate node_B_1_aggr2

 Owner Node: node_B_1
  Aggregate: node_B_1_aggr2 (online, raid_dp, mirror degraded) (block
checksums)
   Plex: /node_B_1_aggr2/plex0 (offline, failed, inactive, pool0)
    RAID Group /node_B_1_aggr2/plex0/rg0 (partial)
                                                                    Usable
Physical
      Position Disk                     Pool Type     RPM     Size
Size Status
      -------- ------------------------ ---- ----- ------ --------
-------- ----------

   Plex: /node_B_1_aggr2/plex1 (online, normal, active, pool1)
    RAID Group /node_B_1_aggr2/plex1/rg0 (normal, block checksums)
                                                                    Usable
Physical
      Position Disk                     Pool Type     RPM     Size
Size Status
      -------- ------------------------ ---- ----- ------ --------
-------- ----------
      dparity  1.44.8                    1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
      parity   1.41.11                   1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
      data     1.42.8                    1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
      data     1.43.11                   1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
      data     1.44.9                    1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
      data     1.43.18                   1   SAS    15000  265.6GB
273.5GB (normal)
 6 entries were displayed.

 cluster_B::>
```

a. 删除故障丛：

   ```
   storage aggregate plex delete -aggregate aggregate-name -plex plex
   ```

b. 重新建立镜像：

   ```
   storage aggregate mirror -aggregate aggregate-name
   ```

c. 监控丛的重新同步和镜像状态，直到所有镜像均已重新建立且所有聚合均显示已镜像，正常状态：

s存储聚合显示

将根聚合的磁盘所有权重新分配给更换用的控制器模块（ **MetroCluster FC** 配置）

如果在灾难站点上更换了一个或两个控制器模块或 NVRAM 卡，则系统 ID 已更改，您必须将属于根聚合的磁盘重新分配给更换用的控制器模块。

关于此任务

由于节点处于切换模式且已完成修复，因此，本节仅会重新分配包含灾难站点的 pool1 根聚合的磁盘。此时，它们是唯一仍归旧系统 ID 所有的磁盘。

本节提供了双节点和四节点配置的示例。对于双节点配置，您可以忽略对每个站点上第二个节点的引用。对于八节点配置，您必须考虑第二个 DR 组上的其他节点。这些示例假设以下条件：

- 站点 A 是灾难站点。
  - node_A_1 已更换。
  - node_A_2 已更换。

    仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。
- 站点 B 是正常运行的站点。
  - node_B_1 运行状况良好。
  - node_B_2 运行状况良好。

    仅存在于四节点 MetroCluster 配置中。

旧的和新的系统ID在中进行了标识 "更换硬件并启动新控制器"。

此操作步骤中的示例使用具有以下系统 ID 的控制器：

节点数	节点	原始系统 ID	新系统 ID
四个	node_A_1	4068741258	1574774970
	node_A_2	4068741260	1574774991
	node_B_1	4068741254	未更改
	node_B_2	4068741256	未更改
两个	node_A_1	4068741258	1574774970

步骤

1. 在替代节点处于维护模式的情况下，重新分配根聚合磁盘：

```
dreassign -s old-system-ID -d new-system-ID
```

```
*> disk reassign -s 4068741258 -d 1574774970
```

2. 查看磁盘以确认灾难站点的 pool1 根聚合磁盘的所有权已更改为替代节点：

   d展示

   输出可能会显示更多或更少的磁盘，具体取决于根聚合中的磁盘数量以及这些磁盘中是否有任何磁盘发生故障并已更换。如果更换了磁盘，则 Pool0 磁盘将不会显示在输出中。

   现在，应将灾难站点的 pool1 根聚合磁盘分配给替代节点。

```
*> disk show
Local System ID: 1574774970

  DISK             OWNER                 POOL   SERIAL NUMBER   HOME
DR HOME
------------       -------------         -----  -------------
-------------       -------------
sw_A_1:6.126L19    node_A_1(1574774970) Pool0  serial-number
node_A_1(1574774970)
sw_A_1:6.126L3     node_A_1(1574774970) Pool0  serial-number
node_A_1(1574774970)
sw_A_1:6.126L7     node_A_1(1574774970) Pool0  serial-number
node_A_1(1574774970)
sw_B_1:6.126L8     node_A_1(1574774970) Pool1  serial-number
node_A_1(1574774970)
sw_B_1:6.126L24    node_A_1(1574774970) Pool1  serial-number
node_A_1(1574774970)
sw_B_1:6.126L2     node_A_1(1574774970) Pool1  serial-number
node_A_1(1574774970)

*> aggr status
         Aggr State           Status
 node_A_1_root online          raid_dp, aggr
                               mirror degraded
                               64-bit
*>
```

3. 查看聚合状态：

   聚合状态

   输出可能会显示更多或更少的磁盘，具体取决于根聚合中的磁盘数量以及这些磁盘中是否有任何磁盘发生故障并已更换。如果更换了磁盘，则 Pool0 磁盘将不会显示在输出中。

```
*> aggr status
          Aggr State           Status
  node_A_1_root online          raid_dp, aggr
                                mirror degraded
                                64-bit
*>
```

4. 删除邮箱磁盘的内容：

   `m`邮箱销毁本地

5. 如果聚合未联机，请将其联机：

   `aggr online aggr_name`

6. 暂停节点以显示 LOADER 提示符：

   `halt`

启动新控制器模块（ **MetroCluster FC** 配置）

数据聚合和根聚合的聚合修复完成后，您必须启动灾难站点上的一个或多个节点。

关于此任务

此任务从显示 LOADER 提示符的节点开始。

步骤

1. 显示启动菜单：

   `boot_ontap` 菜单

2. 在启动菜单中，选择选项 6 * 从备份配置更新闪存 * 。
3. 对以下提示回答 `y` ：

   此操作将使用上次备份到磁盘来替换所有基于闪存的配置。确实要继续？： `y`

   系统将启动两次，第二次加载新配置。

   > 如果未清除已用替代控制器的 NVRAM 内容，则可能会出现崩溃，并显示以下消息： `panic： NVRAM contents are invalid…` 如果发生这种情况，请重复 从启动菜单中，选择选项 6 * 从备份配置更新闪存 * 。 将系统启动至 ONTAP 提示符。然后、您需要 重置启动恢复和rdb_Corrupt bootargs

4. 在从 0 上镜像根聚合：
   a. 将三个 pool0 磁盘分配给新控制器模块。
   b. 镜像根聚合 pool1 从：

```
aggr mirror root-aggr-name
```

c. 将无主磁盘分配给本地节点上的 pool0

5. 如果您使用的是四节点配置，请在灾难站点的另一个节点上重复上述步骤。
6. 刷新 MetroCluster 配置：
   a. 进入高级权限模式：

   ```
   set -privilege advanced
   ```

   b. 刷新配置：

   ```
   MetroCluster configure -refresh true
   ```

   c. 返回到管理权限模式：

   ```
   set -privilege admin
   ```

7. 确认灾难站点上的替代节点已做好切回准备：

   ```
   MetroCluster node show
   ```

   替代节点应处于 "`Waiting for switchback recovery` " 模式。如果它们处于 "`normal` " 模式，则可以重新启动替代节点。启动后，节点应处于 "`Waiting for switchback recovery` " 模式。

   以下示例显示替代节点已做好切回准备：

```
cluster_B::> metrocluster node show
DR                    Configuration  DR
Grp Cluster Node      State          Mirroring Mode
--- ------- --------- -------------- --------- --------------------
1   cluster_B
            node_B_1  configured     enabled   switchover completed
            node_B_2  configured     enabled   switchover completed
    cluster_A
            node_A_1  configured     enabled   waiting for switchback
recovery
            node_A_2  configured     enabled   waiting for switchback
recovery
4 entries were displayed.

cluster_B::>
```

下一步操作

继续执行 "完成灾难恢复过程"。

【重置启动恢复】重置**boot_recovery**和**rdb_Corrupt bootargs**

如果需要、您可以重置boot_recovery和rdb_Corrupt_bootargs

步骤

1. 将节点暂停回LOADER提示符：

```
siteA::*> halt -node <node-name>
```

2. 检查是否已设置以下bootarg：

```
LOADER> printenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> printenv bootarg.rdb_corrupt
```

3. 如果已将任一bootarg设置为值、请取消设置并启动ONTAP ：

```
LOADER> unsetenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> unsetenv bootarg.rdb_corrupt
LOADER> saveenv
LOADER> bye
```

在混合配置中准备切回（过渡期间恢复）

您必须执行某些任务，以便为切回操作准备混合 MetroCluster IP 和 FC 配置。此操作步骤仅适用于在 MetroCluster FC 到 IP 过渡过程中遇到故障的适用场景配置。

关于此任务

只有在发生故障时处于过渡中的系统上执行恢复时，才应使用此操作步骤。

在这种情况下， MetroCluster 是一种混合配置：

- 一个 DR 组由光纤连接的 MetroCluster FC 节点组成。

  您必须对这些节点执行 MetroCluster FC 恢复步骤。

- 一个 DR 组由 MetroCluster IP 节点组成。

  您必须对这些节点执行 MetroCluster IP 恢复步骤。

步骤

按以下顺序执行步骤。

1. 通过按顺序执行以下任务，准备要切回的 FC 节点：
   a. "验证端口配置（仅限 MetroCluster FC 配置）"

b. "配置 FC-SAS 网桥（仅限 MetroCluster FC 配置）"

c. "配置 FC 交换机（仅限 MetroCluster FC 配置）"

d. "验证存储配置"（仅对 MetroCluster FC 节点上更换的驱动器执行这些步骤）

e. "启动灾难站点上的设备"（仅对 MetroCluster FC 节点上更换的驱动器执行这些步骤）

f. "为更换的驱动器分配所有权"（仅对 MetroCluster FC 节点上更换的驱动器执行这些步骤）

g. 执行中的步骤 "将根聚合的磁盘所有权重新分配给更换用的控制器模块（ MetroCluster FC 配置）"，直到并包括对 mailbox destroy 命令执行问题描述的步骤。

h. 销毁根聚合的本地丛（丛 0 ）：

```
aggr destroy plex-id
```

i. 如果根聚合未联机，请将其联机。

2. 启动 MetroCluster FC 节点。

您必须在两个 MetroCluster FC 节点上执行这些步骤。

a. 显示启动菜单：

```
boot_ontap 菜单
```

b. 从启动菜单中，选择选项 6 * 从备份配置更新闪存 * 。

c. 对以下提示回答 `y`：

此操作将使用上次备份到磁盘来替换所有基于闪存的配置。确实要继续？： `y`

系统将启动两次，第二次加载新配置。

> 如果未清除已用替代控制器的 NVRAM 内容，则可能会出现崩溃，并显示以下消息： `panic： NVRAM contents are invalid…` 如果发生这种情况，请重复这些子步骤，将系统启动到 ONTAP 提示符。然后、您需要 重置启动恢复和rdb_Corrupt bootargs

3. 在丛 0 上镜像根聚合：

您必须在两个 MetroCluster FC 节点上执行这些步骤。

a. 将三个 pool0 磁盘分配给新控制器模块。

b. 镜像根聚合 pool1 丛：

```
aggr mirror root-aggr-name
```

c. 将无主磁盘分配给本地节点上的 pool0

4. 返回维护模式。

您必须在两个 MetroCluster FC 节点上执行这些步骤。

a. 暂停节点：

```
halt
```

b. 将节点启动到维护模式：

```
boot_ontap maint
```

5. 删除邮箱磁盘的内容：

m邮箱销毁本地

您必须在两个 MetroCluster FC 节点上执行这些步骤。

6. halt the nodes： + `halt`
7. 节点启动后，验证节点的状态：

`MetroCluster node show`

```
siteA::*> metrocluster node show
DR                               Configuration  DR
Group Cluster Node               State          Mirroring Mode
----- ------- ------------------ -------------- ---------
--------------------
1     siteA
              wmc66-a1           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              wmc66-a2           configured     enabled   waiting for
switchback recovery
      siteB
              wmc66-b1           configured     enabled   switchover
completed
              wmc66-b2           configured     enabled   switchover
completed
2     siteA
              wmc55-a1           -              -         -
              wmc55-a2           unreachable    -         -
      siteB
              wmc55-b1           configured     enabled   switchover
completed
              wmc55-b2           configured
```

8. 通过执行中的任务，准备要切回的 MetroCluster IP 节点 "在 MetroCluster IP 配置中准备切回" 最高及包括 "删除运行正常的站点拥有的故障丛（ MetroCluster IP 配置）"。
9. 在 MetroCluster FC 节点上，执行中的步骤 "执行聚合修复和还原镜像（ MetroCluster FC 配置）"。
10. 在 MetroCluster IP 节点上，执行中的步骤 "执行聚合修复和还原镜像（ MetroCluster IP 配置）"。
11. 从开始，继续执行恢复过程的其余任务 "为 FabricPool 配置重新建立对象存储"。

如果需要、您可以重置boot_recovery和rdb_Corrupt_bootargs

步骤

1. 将节点暂停回LOADER提示符：

```
siteA::*> halt -node <node-name>
```

2. 检查是否已设置以下bootarg：

```
LOADER> printenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> printenv bootarg.rdb_corrupt
```

3. 如果已将任一bootarg设置为值、请取消设置并启动ONTAP：

```
LOADER> unsetenv bootarg.init.boot_recovery
LOADER> unsetenv bootarg.rdb_corrupt
LOADER> saveenv
LOADER> bye
```

正在完成恢复

执行所需任务、完成从多控制器或存储故障中恢复的过程。

为 **FabricPool** 配置重新建立对象存储

如果 FabricPool 镜像中的某个对象存储与 MetroCluster 灾难站点位于同一位置并被销毁，则必须重新建立对象存储和 FabricPool 镜像。

关于此任务

- 如果对象存储是远程的，并且 MetroCluster 站点已被销毁，则无需重建对象存储，原始对象存储配置以及冷数据内容会保留下来。
- 有关 FabricPool 配置的详细信息，请参见 "磁盘和聚合管理"。

步骤

1. 按照中的操作步骤 " 更换 MetroCluster 配置上的 FabricPool 镜像 " 进行操作 "磁盘和聚合管理"。

验证已更换节点上的许可证

如果受损节点正在使用需要标准（节点锁定）许可证的 ONTAP 功能，则必须为更换节点安装新许可证。对于具有标准许可证的功能，集群中的每个节点都应具有自己的功能密钥。

关于此任务

在安装许可证密钥之前，需要标准许可证的功能仍可供替代节点使用。但是，如果受损节点是集群中唯一具有此功能许可证的节点，则不允许更改此功能的配置。此外，在节点上使用未经许可的功能可能会使您不符合您的许可协议，因此您应尽快在替代节点上安装替代许可证密钥。

许可证密钥必须采用 28 个字符的格式。

您有 90 天的宽限期来安装许可证密钥。宽限期过后，所有旧许可证将失效。安装有效的许可证密钥后，您可以在 24 小时内安装所有密钥，直到宽限期结束。

如果已更换站点上的所有节点（对于双节点 MetroCluster 配置，为单个节点），则必须在切回之前在替代节点上安装许可证密钥。

步骤

1. 确定节点上的许可证：

   许可证显示

   以下示例显示了有关系统中许可证的信息：

```
cluster_B::>  license show
          (system license show)

Serial Number: 1-80-00050
Owner: site1-01
Package           Type       Description             Expiration
-------           -------    -------------           -----------
Base              license    Cluster Base License        -
NFS               site       NFS License                 -
CIFS              site       CIFS License                -
iSCSI             site       iSCSI License               -
FCP               site       FCP License                 -
FlexClone         site       FlexClone License           -

6 entries were displayed.
```

2. 在切回后验证这些许可证是否适用于节点：

   `MetroCluster check license show`

   以下示例显示了适用于此节点的许可证：

```
cluster_B::> metrocluster check license show

Cluster           Check                              Result
-------           -------                            -------------
Cluster_B         negotiated-switchover-ready        not-applicable
NFS               switchback-ready                   not-applicable
CIFS              job-schedules                      ok
iSCSI             licenses                           ok
FCP               periodic-check-enabled             ok
```

3. 如果您需要新的许可证密钥，请在 NetApp 支持站点的软件许可证下的我的支持部分中获取替代许可证密钥。

> 系统会自动生成所需的新许可证密钥，并将其发送到文件中的电子邮件地址。如果您未能在30天内收到包含许可证密钥的电子邮件、请参阅知识库文章中的"如果我的许可证出现问题、应联系谁？"_部分 "主板更换后流程、用于更新AFF/FAS系统上的许可。"

4. 安装每个许可证密钥：

```
ssystem license add -license-code license-key ,  license-key…+
```

5. 如果需要，删除旧许可证：
   a. 检查未使用的许可证：

```
license clean-up -unused -simulate
```

   b. 如果列表显示正确，请删除未使用的许可证：

```
license clean-up -unused
```

正在还原密钥管理

如果数据卷已加密，则必须还原密钥管理。如果根卷已加密，则必须恢复密钥管理。

步骤

1. 如果数据卷已加密，请使用适用于您的密钥管理配置的正确命令还原密钥。

如果您使用的是 …	使用此命令 …
• 板载密钥管理 *	sSecurity key-manager 板载同步 有关详细信息，请参见 "还原板载密钥管理加密密钥"。
• 外部密钥管理 *	sSecurity key-manager key query -node node-name 有关详细信息，请参见 "还原外部密钥管理加密密钥"。

2. 如果根卷已加密，请使用中的操作步骤 "如果根卷已加密，则恢复密钥管理"。

执行切回

修复 MetroCluster 配置后，您可以执行 MetroCluster 切回操作。MetroCluster 切回操作会将配置恢复到其正常运行状态，灾难站点上的 sync-source Storage Virtual Machine （ SVM ）处于活动状态，并从本地磁盘池提供数据。

开始之前

- 灾难集群必须已成功切换到正常运行的集群。
- 必须已对数据和根聚合执行修复。
- 正常运行的集群节点不能处于 HA 故障转移状态（对于每个 HA 对，所有节点都必须已启动且正在运行）。
- 灾难站点控制器模块必须完全启动，而不是处于 HA 接管模式。
- 必须镜像根聚合。
- 交换机间链路（ ISL ）必须处于联机状态。
- 必须在系统上安装所有必需的许可证。

步骤

1. 确认所有节点均处于已启用状态：

   ```
   MetroCluster node show
   ```

   以下示例显示了处于已启用状态的节点：

   ```
   cluster_B::>  metrocluster node show

   DR                        Configuration  DR
   Group Cluster Node        State          Mirroring Mode
   ----- ------- ----------- -------------- --------- --------------------
   1     cluster_A
                 node_A_1    configured     enabled   heal roots completed
                 node_A_2    configured     enabled   heal roots completed
         cluster_B
                 node_B_1    configured     enabled   waiting for
   switchback recovery
                 node_B_2    configured     enabled   waiting for
   switchback recovery
   4 entries were displayed.
   ```

2. 确认所有 SVM 上的重新同步均已完成：

   ```
   MetroCluster SVM show
   ```

3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成：

```
MetroCluster check lif show
```

4. 从运行正常的集群中的任何节点运行 `MetroCluster switchback` 命令，以执行切回。
5. 检查切回操作的进度：

   ```
   MetroCluster show
   ```

   当输出显示 "waiting for-switchback" 时，切回操作仍在进行中：

   ```
   cluster_B::> metrocluster show
   Cluster                   Entry Name          State
   ------------------------- ------------------- -----------
    Local: cluster_B         Configuration state configured
                             Mode                switchover
                             AUSO Failure Domain -
   Remote: cluster_A         Configuration state configured
                             Mode                waiting-for-switchback
                             AUSO Failure Domain -
   ```

   当输出显示 "Normal" 时，切回操作完成：

   ```
   cluster_B::> metrocluster show
   Cluster                   Entry Name          State
   ------------------------- ------------------- -----------
    Local: cluster_B         Configuration state configured
                             Mode                normal
                             AUSO Failure Domain -
   Remote: cluster_A         Configuration state configured
                             Mode                normal
                             AUSO Failure Domain -
   ```

   如果切回需要很长时间才能完成，您可以在高级权限级别使用以下命令来检查正在进行的基线的状态：

   ```
   MetroCluster config-replication resync-status show
   ```

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

   在 ONTAP 8.3 中，您需要在执行 MetroCluster 切回操作后手动重新建立丢失的 SnapMirror 配置。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，系统会自动重新建立此关系。

验证切回是否成功

执行切回后，您需要确认所有聚合和 Storage Virtual Machine （ SVM ）均已切回并联机。

步骤

1. 验证切换后的数据聚合是否已切回：

   s存储聚合显示

   在以下示例中，节点 B2 上的 aggr_b2 已切回：

```
node_B_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 node_B_2   raid_dp,

mirrored,

normal

node_A_1::> aggr show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2          -         -     - unknown      - node_A_1
```

   如果灾难站点包含未镜像聚合，而未镜像聚合不再存在，则该聚合可能会在 storage aggregate show 命令的输出中显示为 "`unknown` " 状态。要删除未镜像聚合的过期条目、请联系技术支持、请参阅知识库文章 "如何在存储丢失的灾难发生后删除MetroCluster 中陈旧的未镜像聚合条目。"

2. 验证运行正常的集群上的所有同步目标SVM是否均处于休眠状态(显示运行状态为`s已`")：

   `vserver show -subtype sync-destination`

```
node_B_1::> vserver show -subtype sync-destination
                                 Admin    Operational  Root
Vserver       Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------   ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
cluster_A-vs1a-mc data sync-destination
                               running    stopped    vs1a_vol   aggr_b2
```

   MetroCluster 配置中的 sync-destination 聚合会在其名称中自动附加后缀 "` -mc` " ，以帮助标识它们。

3. 验证灾难集群上的同步源SVM是否已启动且正在运行：

   `vserver show -subtype sync-source`

```
node_A_1::> vserver show -subtype sync-source
                                  Admin    Operational  Root
Vserver        Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------    ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
vs1a           data    sync-source
                                  running  running    vs1a_vol  aggr_b2
```

4. 使用 `MetroCluster operation show` 命令确认切回操作成功。

如果命令输出显示 …	那么 …
切回操作状态为成功。	切回过程已完成，您可以继续操作系统。
切回操作或切回 - 继续 - 代理操作已部分成功。	执行 MetroCluster operation show 命令输出中建议的修复操作。

完成后

您必须重复前面的部分，以反向执行切回。如果 site_A 已切换 site_B ，请让 site_B 切换 site_A

镜像替代节点的根聚合

如果更换了磁盘，则必须镜像灾难站点上新节点的根聚合。

步骤

1. 在灾难站点上，确定未镜像的聚合：

   s存储聚合显示

```
cluster_A::> storage aggregate show

Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
node_A_1_aggr0
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_1
raid4,

normal
node_A_2_aggr0
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_2
raid4,

normal
node_A_1_aggr1
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_1         raid
4, normal

mirrored
node_A_2_aggr1
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_2         raid
4, normal

mirrored
4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

2. 镜像其中一个根聚合：

   `storage aggregate mirror -aggregate root-aggregate`

   以下示例显示了在镜像聚合时命令如何选择磁盘并提示确认。

```
cluster_A::> storage aggregate mirror -aggregate node_A_2_aggr0

Info: Disks would be added to aggregate "node_A_2_aggr0" on node
"node_A_2" in
      the following manner:

      Second Plex

        RAID Group rg0, 3 disks (block checksum, raid4)
          Position   Disk                      Type
Size
          ---------- ------------------------- ----------
---------------
          parity     2.10.0                    SSD
-
          data       1.11.19                   SSD
894.0GB
          data       2.10.2                    SSD
894.0GB

      Aggregate capacity available for volume use would be 1.49TB.

Do you want to continue? {y|n}: y

cluster_A::>
```

3. 验证根聚合的镜像是否已完成：

   s存储聚合显示

   以下示例显示根聚合已镜像。

```
cluster_A::> storage aggregate show

Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes       RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------
------------
node_A_1_aggr0
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_1    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
node_A_2_aggr0
            2.24TB   838.5GB   63% online       1 node_A_2    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
node_A_1_aggr1
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_1    raid4,
                                                               mirrored,
                                                               normal
node_A_2_aggr1
            1.49TB   74.12GB   95% online       1 node_A_2    raid4
                                                               mirrored,
                                                               normal
4 entries were displayed.

cluster_A::>
```

4. 对其他根聚合重复上述步骤。

   任何状态不为已镜像的根聚合都必须进行镜像。

重新配置 **ONTAP** 调解器（**MetroCluster IP** 配置）

如果您具有使用 ONTAP 调解器配置的 MetroCluster IP 配置，则必须删除并重新配置与 ONTAP 调解器的关联。

开始之前

- 您必须拥有 ONTAP Mediator 的 IP 地址、用户名和密码。
- ONTAP Mediator 必须在 Linux 主机上配置并运行。

步骤

1. 删除现有 ONTAP 调解器配置：

   ```
   MetroCluster configuration-settings mediator remove
   ```

2. 重新配置 ONTAP 调解器配置：

```
MetroCluster configuration-settings mediator add -mediate-address mediate-ip-
address
```

验证 **MetroCluster** 配置的运行状况

您应检查 MetroCluster 配置的运行状况以验证是否正常运行。

步骤

1. 检查每个集群上是否已配置 MetroCluster 并处于正常模式：

```
MetroCluster show
```

```
cluster_A::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
Remote: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain auso-on-cluster-disaster
```

2. 检查是否已在每个节点上启用镜像：

```
MetroCluster node show
```

```
cluster_A::> metrocluster node show
DR                           Configuration  DR
Group Cluster Node           State          Mirroring Mode
----- ------- -------------- -------------- ---------
--------------------
1     cluster_A
              node_A_1       configured     enabled   normal
      cluster_B
              node_B_1       configured     enabled   normal
2 entries were displayed.
```

3. 检查 MetroCluster 组件是否运行正常：

```
MetroCluster check run
```

```
cluster_A::> metrocluster check run

Last Checked On: 10/1/2014 16:03:37

Component           Result
------------------- ---------
nodes               ok
lifs                ok
config-replication  ok
aggregates          ok
4 entries were displayed.

Command completed. Use the `metrocluster check show -instance` command
or sub-commands in `metrocluster check` directory for detailed results.
To check if the nodes are ready to do a switchover or switchback
operation, run `metrocluster switchover -simulate` or `metrocluster
switchback -simulate`, respectively.
```

4. 检查是否没有运行状况警报：

   s系统运行状况警报显示

5. 模拟切换操作：

   a. 在任何节点的提示符处，更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 y 进行响应。

   a. 使用 ` -simulate` 参数执行切换操作：

      ```
      MetroCluster switchover -simulate
      ```

   b. 返回到管理权限级别：

      ```
      set -privilege admin
      ```

6. 对于使用 ONTAP 调解器的 MetroCluster IP 配置，请确认 ONTAP 调解器已启动并正在运行。

   a. 检查调解器磁盘是否对系统可见：

      ```
      storage failover mailbox-disk show
      ```

      以下示例显示已识别邮箱磁盘。

```
node_A_1::*> storage failover mailbox-disk show
                 Mailbox
Node             Owner     Disk    Name        Disk UUID
-------------     ------   -----   -----        ----------------
sti113-vsim-ucs626g
.
.
     local     0m.i2.3L26
7BBA77C9:AD702D14:831B3E7E:0B0730EE:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
     local     0m.i2.3L27
928F79AE:631EA9F9:4DCB5DE6:3402AC48:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
     local     0m.i1.0L60
B7BCDB3C:297A4459:318C2748:181565A3:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
.
.
.
     partner   0m.i1.0L14
EA71F260:D4DD5F22:E3422387:61D475B2:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
     partner   0m.i2.3L64
4460F436:AAE5AB9E:D1ED414E:ABF811F7:00000000:00000000:00000000:000000
00:00000000:00000000
28 entries were displayed.
```

b. 更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

c. 检查邮箱 LUN 是否对系统可见：

```
storage iscsi-initiator show
```

输出将显示存在邮箱 LUN：

```
Node    Type        Label      Target Portal     Target Name
Admin/Op
----    ----        --------   ---------    ---------
--------------------------------       --------
.
.
.
.node_A_1
               mailbox
                     mediator 172.16.254.1    iqn.2012-
05.local:mailbox.target.db5f02d6-e3d3    up/up
.
.
.
17 entries were displayed.
```

a. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

从非控制器故障中恢复

在灾难站点上的设备进行了任何必要的维护或更换，但未更换任何控制器后，您可以开始将 MetroCluster 配置恢复为完全冗余状态的过程。其中包括修复配置（首先修复数据聚合，然后修复根聚合）以及执行切回操作。

开始之前

- 灾难集群中的所有 MetroCluster 硬件都必须正常运行。
- 整个 MetroCluster 配置必须处于切换状态。
- 在光纤连接的 MetroCluster 配置中， ISL 必须在 MetroCluster 站点之间正常运行。

启用控制台日志记录

NetApp强烈建议您在使用的设备上启用控制台日志记录、并在执行此过程时执行以下操作：

- 在维护期间保持AutoSupport处于启用状态。
- 在维护前后触发维护AutoSupport消息、以便在维护活动期间禁用案例创建。

  请参阅知识库文章 "如何在计划的维护时段禁止自动创建案例"。

- 为任何命令行界面会话启用会话日志记录。有关如何启用会话日志记录的说明，请查看知识库文章中的“日志记录会话输出”部分 "如何配置PuTTY以优化与ONTAP系统的连接"。

修复MetroCluster配置中的配置

在MetroCluster FC配置中、您可以按特定顺序执行修复操作、以便在切换后还原MetroCluster功能。

在MetroCluster IP配置中、修复操作应在切换后自动启动。否则、您可以手动执行修复操作。

开始之前

- 必须已执行切换，并且正常运行的站点必须正在提供数据。
- 灾难站点上的节点必须暂停或保持关闭状态。

  在修复过程中，不能完全启动它们。

- 灾难站点上的存储必须可访问（磁盘架已启动，正常运行且可访问）。
- 在光纤连接的 MetroCluster 配置中，交换机间链路（ ISL ）必须已启动且正在运行。
- 在四节点 MetroCluster 配置中，运行正常的站点中的节点不能处于 HA 故障转移状态（对于每个 HA 对，所有节点都必须已启动且正在运行）。

关于此任务

必须先对数据聚合执行修复操作，然后再对根聚合执行此操作。

修复数据聚合

修复并更换灾难站点上的任何硬件后，您必须修复数据聚合。此过程会重新同步数据聚合，并使（现已修复）灾难站点做好正常运行的准备。在修复根聚合之前，您必须修复数据聚合。

关于此任务

以下示例显示了强制切换，在此可以使已切换的聚合联机。远程集群中的所有配置更新均已成功复制到本地集群。您在此操作步骤中启动灾难站点上的存储，但不会也不能启动灾难站点上的控制器模块。

步骤

1. 验证切换是否已完成：

   `MetroCluster` 操作显示

   ```
   controller_A_1::> metrocluster operation show
     Operation: switchover
         State: successful
    Start Time: 7/25/2014 20:01:48
      End Time: 7/25/2014 20:02:14
        Errors: -
   ```

2. 在运行正常的集群中运行以下命令，以重新同步数据聚合：

   ```
   MetroCluster heal -phase aggregates
   ```

```
controller_A_1::> metrocluster heal -phase aggregates
[Job 130] Job succeeded: Heal Aggregates is successful.
```

如果修复被否决，您可以使用 ` -override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

3. 验证操作是否已完成：

   `MetroCluster` 操作显示

```
controller_A_1::> metrocluster operation show
    Operation: heal-aggregates
      State: successful
Start Time: 7/25/2014 18:45:55
   End Time: 7/25/2014 18:45:56
     Errors: -
```

4. 检查聚合的状态：

   `storage aggregate show` 命令。

```
controller_A_1::> storage aggregate show
Aggregate Size     Available Used% State   #Vols  Nodes        RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ------------
------------
...
aggr_b2   227.1GB  227.1GB   0%    online  0      mcc1-a2      raid_dp,
mirrored, normal...
```

5. 如果已在灾难站点上更换存储，您可能需要重新镜像聚合。

发生灾难后修复根聚合

修复数据聚合之后，您必须修复根聚合，以便为切回操作做好准备。

开始之前

MetroCluster 修复过程的数据聚合阶段必须已成功完成。

步骤

1. 切回镜像聚合：

```
MetroCluster heal -phase root-aggregates
```

```
mcc1A::> metrocluster heal -phase root-aggregates
[Job 137] Job succeeded: Heal Root Aggregates is successful
```

如果修复被否决，您可以使用 ` -override-vetoes` 参数重新发出 `MetroCluster heal` 命令。如果使用此可选参数，则系统将覆盖任何阻止修复操作的软否决。

2. 在目标集群上运行以下命令，以确保修复操作已完成：

   `MetroCluster` 操作显示

```
mcc1A::> metrocluster operation show
  Operation: heal-root-aggregates
      State: successful
 Start Time: 7/29/2014 20:54:41
   End Time: 7/29/2014 20:54:42
     Errors: -
```

验证您的系统是否已做好切回准备

如果您的系统已处于切换状态，您可以使用 ` -simulate` 选项预览切回操作的结果。

步骤

1. 启动灾难站点上的每个控制器模块。

   如果节点已关闭：

   启动节点。

   如果节点位于加载程序提示符处：

   运行命令： `boot_ontap`

2. 节点启动完成后、验证根聚合是否已镜像。

如果 **plex** 发生故障：

a. 摧毁失败的 plex：

```
storage aggregate plex delete -aggregate <aggregate_name> -plex
<plex_name>
```

b. 通过重新创建镜像来重新建立镜像关系：

```
storage aggregate mirror -aggregate <aggregate-name>
```

如果丛处于脱机状态：
在线丛：

```
storage aggregate plex online -aggregate <aggregate_name> -plex <plex_name>
```

如果两个丛都存在：
重新同步将自动启动。

3. 模拟切回操作：

a. 在任一正常运行的节点的提示符处，更改为高级权限级别：

```
set -privilege advanced
```

当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。

a. 使用 ` -simulate` 参数执行切回操作：

```
MetroCluster switchback -simulate
```

b. 返回到管理权限级别：

```
set -privilege admin
```

4. 查看返回的输出。

输出将显示切回操作是否会出错。

验证结果示例

以下示例显示了对切回操作的成功验证：

```
cluster4::*> metrocluster switchback -simulate
  (metrocluster switchback)
[Job 130] Setting up the nodes and cluster components for the switchback
operation...DBG:backup_api.c:327:backup_nso_sb_vetocheck : MetroCluster
Switch Back
[Job 130] Job succeeded: Switchback simulation is successful.

cluster4::*> metrocluster op show
  (metrocluster operation show)
  Operation: switchback-simulate
      State: successful
 Start Time: 5/15/2014 16:14:34
   End Time: 5/15/2014 16:15:04
     Errors: -

cluster4::*> job show -name Me*
                            Owning
Job ID Name                 Vserver    Node           State
------ -------------------- ---------- -------------- ----------
130    MetroCluster Switchback
                            cluster4
                                       cluster4-01
                                                      Success
       Description: MetroCluster Switchback Job - Simulation
```

执行切回

修复 MetroCluster 配置后，您可以执行 MetroCluster 切回操作。MetroCluster 切回操作会将配置恢复到其正常运行状态，灾难站点上的 sync-source Storage Virtual Machine （ SVM ）处于活动状态，并从本地磁盘池提供数据。

开始之前

- 灾难集群必须已成功切换到正常运行的集群。
- 必须已对数据和根聚合执行修复。
- 正常运行的集群节点不能处于 HA 故障转移状态（对于每个 HA 对，所有节点都必须已启动且正在运行）。
- 灾难站点控制器模块必须完全启动，而不是处于 HA 接管模式。
- 必须镜像根聚合。
- 交换机间链路（ ISL ）必须处于联机状态。
- 必须在系统上安装所有必需的许可证。

步骤

1. 确认所有节点均处于已启用状态：

```
MetroCluster node show
```

以下示例显示了处于 "enabled" 状态的节点：

```
cluster_B::>  metrocluster node show

DR                        Configuration  DR
Group Cluster Node        State          Mirroring Mode
----- ------- ----------- -------------- --------- --------------------
1     cluster_A
              node_A_1    configured     enabled   heal roots completed
              node_A_2    configured     enabled   heal roots completed
      cluster_B
              node_B_1    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
              node_B_2    configured     enabled   waiting for
switchback recovery
4 entries were displayed.
```

2. 确认所有 SVM 上的重新同步均已完成：

```
MetroCluster SVM show
```

3. 验证修复操作正在执行的任何自动 LIF 迁移是否已成功完成：

```
MetroCluster check lif show
```

4. 从运行正常的集群中的任何节点运行以下命令，以执行切回。

```
MetroCluster 切回
```

5. 检查切回操作的进度：

```
MetroCluster show
```

当输出显示 "waiting for-switchback" 时，切回操作仍在进行中：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                switchover
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                waiting-for-switchback
                          AUSO Failure Domain -
```

当输出显示 "Normal" 时，切回操作完成：

```
cluster_B::> metrocluster show
Cluster                   Entry Name          State
------------------------- ------------------- -----------
 Local: cluster_B         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
Remote: cluster_A         Configuration state configured
                          Mode                normal
                          AUSO Failure Domain -
```

如果切回需要很长时间才能完成，您可以在高级权限级别使用以下命令来检查正在进行的基线的状态。

```
MetroCluster config-replication resync-status show
```

6. 重新建立任何 SnapMirror 或 SnapVault 配置。

   在 ONTAP 8.3 中，您需要在执行 MetroCluster 切回操作后手动重新建立丢失的 SnapMirror 配置。在 ONTAP 9.0 及更高版本中，系统会自动重新建立此关系。

验证切回是否成功

执行切回后，您需要确认所有聚合和 Storage Virtual Machine （ SVM ）均已切回并联机。

步骤

1. 验证切换后的数据聚合是否已切回：

   s存储聚合显示

   在以下示例中，节点 B2 上的 aggr_b2 已切回：

```
node_B_1::> storage aggregate show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2    227.1GB   227.1GB    0% online       0 node_B_2   raid_dp,

mirrored,

normal

node_A_1::> aggr show
Aggregate     Size Available Used% State   #Vols  Nodes            RAID
Status
--------- -------- --------- ----- ------- ------ ----------------
------------
...
aggr_b2          -         -     - unknown      - node_A_1
```

如果灾难站点包含未镜像聚合且未镜像聚合不再存在，则聚合可能会在 `storage aggregate show` 命令的输出中显示为 "unknown" 状态。请联系技术支持以删除未镜像聚合的过期条目、并参考知识库文章 "如何在存储丢失的灾难发生后删除MetroCluster 中陈旧的未镜像聚合条目。"

2. 验证运行正常的集群上的所有同步目标SVM是否均处于休眠状态(显示运行状态为`s已`"):

   `vserver show -subtype sync-destination`

```
node_B_1::> vserver show -subtype sync-destination
                                 Admin    Operational  Root
Vserver       Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------   ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
cluster_A-vs1a-mc data sync-destination
                               running    stopped    vs1a_vol   aggr_b2
```

   MetroCluster 配置中的 sync-destination 聚合会在其名称中自动附加后缀 "` -mc` " ，以帮助标识它们。

3. 验证灾难集群上的同步源SVM是否已启动且正在运行：

   `vserver show -subtype sync-source`

```
node_A_1::> vserver show -subtype sync-source
                                  Admin    Operational  Root
Vserver         Type    Subtype    State    State        Volume
Aggregate
-----------     ------- ---------- -------- ----------   --------
----------
...
vs1a            data    sync-source
                                  running  running    vs1a_vol  aggr_b2
```

4. 确认切回操作成功：

   `MetroCluster` 操作显示

如果命令输出显示 ...	那么 ...
切回操作状态为成功。	切回过程已完成，您可以继续操作系统。
切回操作或 `sswitchback-continuation-agent` 操作已部分成功。	执行 `MetroCluster operation show` 命令输出中建议的修复操作。

完成后

您必须重复前面的部分，以反向执行切回。如果 site_A 已切换 site_B ，请让 site_B 切换 site_A

在切回后删除陈旧的聚合列表

在某些情况下，切回后，您可能会注意到存在 *stal* 聚合。陈旧的聚合是指已从 ONTAP 中删除但其信息仍记录在磁盘上的聚合。陈旧的聚合会使用 `nodeshell aggr status -r` 命令显示，但不会使用 `storage aggregate show` 命令显示。您可以删除这些记录，使其不再显示。

关于此任务

如果在 MetroCluster 配置处于切换状态时重新定位了聚合，则可能会发生陈旧的聚合。例如：

1. 站点 A 切换到站点 B
2. 删除聚合的镜像并将聚合从 node_B_1 重新定位到 node_B_2 以实现负载平衡。
3. 您可以执行聚合修复。

此时， node_B_1 上会显示一个陈旧的聚合，即使已从该节点中删除实际聚合也是如此。此聚合显示在 `nodeshell aggr status -r` 命令的输出中。它不会显示在 `storage aggregate show` 命令的输出中。

1. 比较以下命令的输出：

   s存储聚合显示

   `run local aggr status -r`

陈旧的聚合显示在 `run local aggr status -r` 输出中，但不显示在 `storage aggregate show` 输出中。例如，以下聚合可能显示在 `run local aggr status -r` 输出中：

```
Aggregate aggr05 (failed, raid_dp, partial) (block checksums)
Plex /aggr05/plex0 (offline, failed, inactive)
  RAID group /myaggr/plex0/rg0 (partial, block checksums)

 RAID Disk Device  HA  SHELF BAY CHAN Pool Type  RPM  Used (MB/blks)
Phys (MB/blks)
 --------- ------  ------------- ---- ---- ----  ----- --------------
--------------
 dparity   FAILED          N/A                         82/ -
 parity    0b.5    0b    -   -   SA:A   0 VMDISK  N/A 82/169472
88/182040
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 data      FAILED          N/A                         82/ -
 Raid group is missing 7 disks.
```

2. 删除陈旧的聚合：

   a. 在任一节点的提示符处，更改为高级权限级别：

      ```
      set -privilege advanced
      ```

   当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（ * > ）时，您需要使用 `y` 进行响应。

   a. 删除陈旧的聚合：

      ```
      aggregate remove-stale-record -aggregate aggregate_name
      ```

   b. 返回到管理权限级别：

      ```
      set -privilege admin
      ```

3. 确认已删除陈旧的聚合记录：

   ```
   run local aggr status -r
   ```

法律声明

法律声明提供对版权声明、商标、专利等的访问。

版权

"https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"

商标

NetApp 、 NetApp 徽标和 NetApp 商标页面上列出的标记是 NetApp 、 Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。

"https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"

专利

有关 NetApp 拥有的专利的最新列表，请访问：

https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf

隐私政策

"https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"

安全信息和法规声明

https://library.netapp.com/ecm/ecm_download_file/ECMP12475945