



# 安装延伸型 **MetroCluster** 配置

## ONTAP MetroCluster

NetApp  
February 13, 2026

# 目录

安装延伸型 MetroCluster 配置	1
概述	1
准备 MetroCluster 安装	1
ONTAP MetroCluster 配置之间的差异	1
集群对等	2
使用未镜像聚合时的注意事项	4
MetroCluster 站点上的防火墙使用情况	5
为您的配置选择正确的安装操作步骤	5
为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线	6
为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线	6
双节点 SAS 连接延伸型 MetroCluster 配置的组成部分	6
双节点 SAS 连接延伸型配置所需的 MetroCluster 硬件组件和命名准则	7
为双节点 SAS 连接延伸型配置安装 MetroCluster 组件并为其布线	8
为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线	11
为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线	11
双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置的组成部分	11
双节点桥接延伸型配置所需的 MetroCluster 硬件组件和命名约定	12
FC-SAS 网桥的信息收集工作表	14
安装 MetroCluster 组件并为其布线	15
安装 FC-SAS 网桥和 SAS 磁盘架	17
在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件	30
站点 A 的 IP 网络信息工作表	31
站点 B 的 IP 网络信息工作表	33
标准集群和 MetroCluster 配置之间的相似之处和不同之处	35
还原系统默认值并在控制器模块上配置 HBA 类型	36
在 FAS8020 系统上的 X1132A-R6 四端口卡上配置 FC-VI 端口	38
验证双节点配置中维护模式下的磁盘分配	40
验证组件的 HA 状态	42
在双节点 MetroCluster 配置中设置 ONTAP	42
将集群配置为 MetroCluster 配置	44
使用 Config Advisor 检查 MetroCluster 配置错误	65
验证切换, 修复和切回	66
保护配置备份文件	66
在 MetroCluster 配置中使用虚拟 IP 和边界网关协议的注意事项	66
测试 MetroCluster 配置	68
验证协商的切换	68
验证修复和手动切回	70
丢失一个 FC-SAS 网桥	73
在电源线中断后验证操作	74

在丢失一个存储架后验证操作 .....	75
删除 MetroCluster 配置 .....	86
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 .....	87
使用Active IQ Unified Manager和ONTAP系统管理器进行进一步配置和监控 .....	87
使用 NTP 同步系统时间 .....	87
在 MetroCluster 配置中使用 ONTAP 时的注意事项 .....	88
许可注意事项 .....	89
SnapMirror 注意事项 .....	89
MetroCluster 配置中的 FlexCache 支持 .....	89
MetroCluster 配置中的 FabricPool 支持 .....	89
MetroCluster 配置中的 FlexGroup 支持 .....	90
MetroCluster 配置中的作业计划 .....	90
从 MetroCluster 站点与第三个集群建立集群对等关系 .....	90
MetroCluster 配置中的 LDAP 客户端配置复制 .....	90
MetroCluster 配置的网络连接和 LIF 创建准则 .....	91
MetroCluster 配置中的 SVM 灾难恢复 .....	95
双节点延伸型 MetroCluster 配置中 storage disk show 和 storage shelf show 命令的输出 .....	97
在 MetroCluster 切换后， storage aggregate plex show 命令的输出不确定 .....	97
修改卷以在发生切换时设置 NVFAIL 标志 .....	97
从延伸型 MetroCluster 配置过渡到光纤连接的 配置 .....	97
从何处查找追加信息 .....	98
MetroCluster 和其他信息 .....	98

# 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 <sup>1</sup>	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 <a href="#">所有 SAN 阵列</a>	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

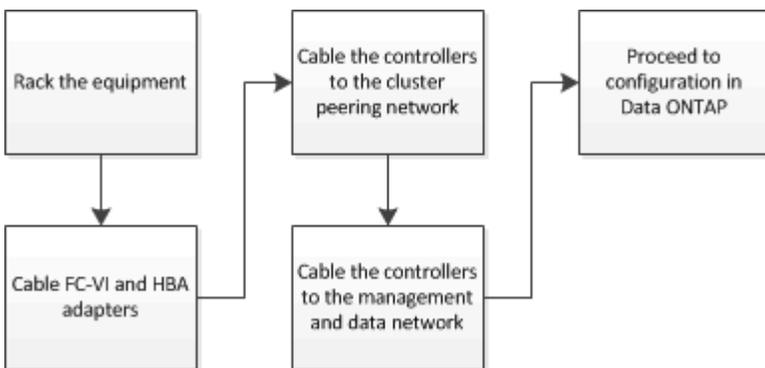
您必须根据存储控制器与存储架的连接方式选择正确的安装程序。

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "为双节点桥接延伸型 MetroCluster 配置布线"</li> <li>2. "在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件"</li> </ol>
采用直连 SAS 布线的双节点延伸型配置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "为双节点 SAS 连接的延伸型 MetroCluster 配置布线"</li> <li>2. "在 ONTAP 中配置 MetroCluster 软件"</li> </ol>

## 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。

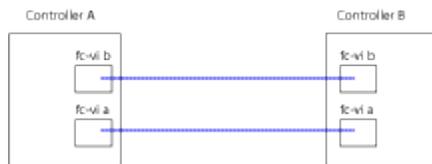
使用缆线将控制器彼此连接并连接到存储架

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。

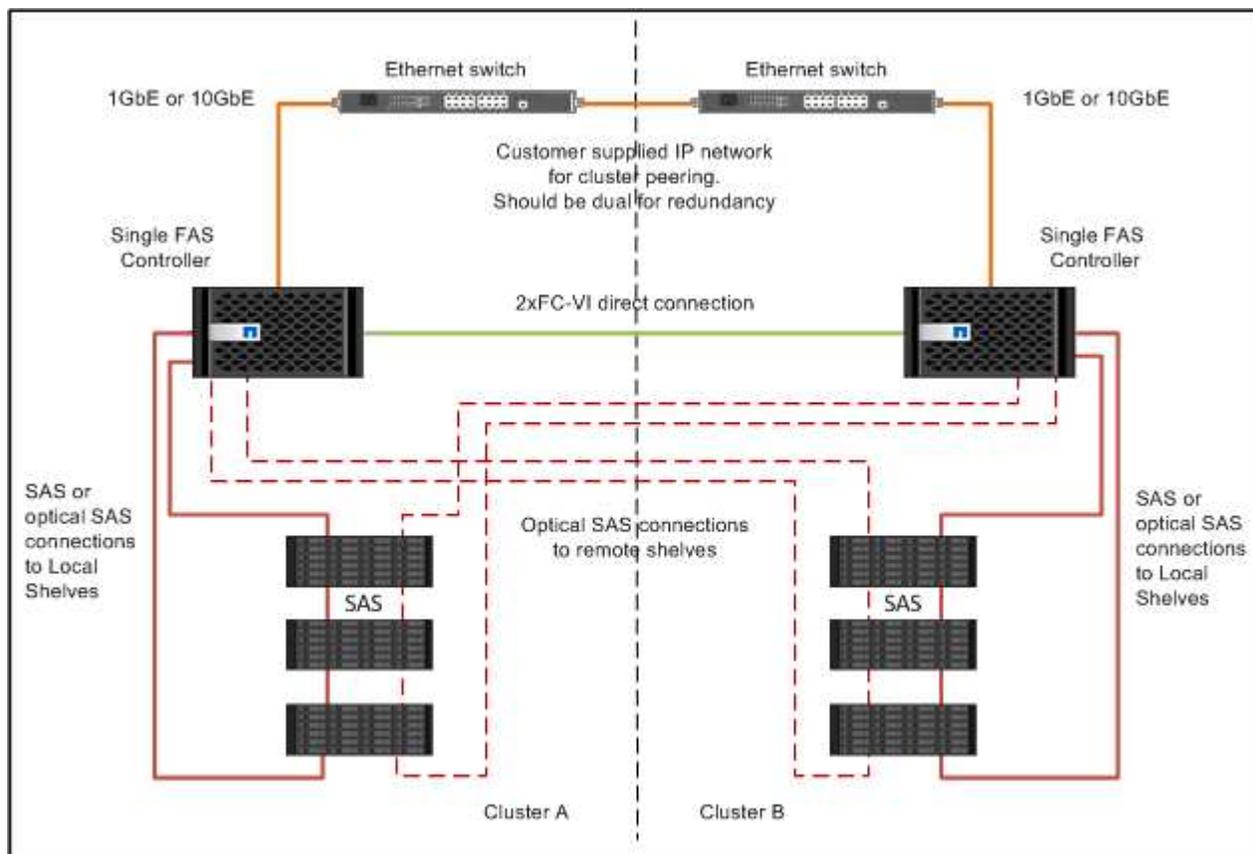


上图是典型的典型缆线连接。具体的 FC-VI 端口因控制器模块而异。

- 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。

端口和网络连接的推荐最小带宽为 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

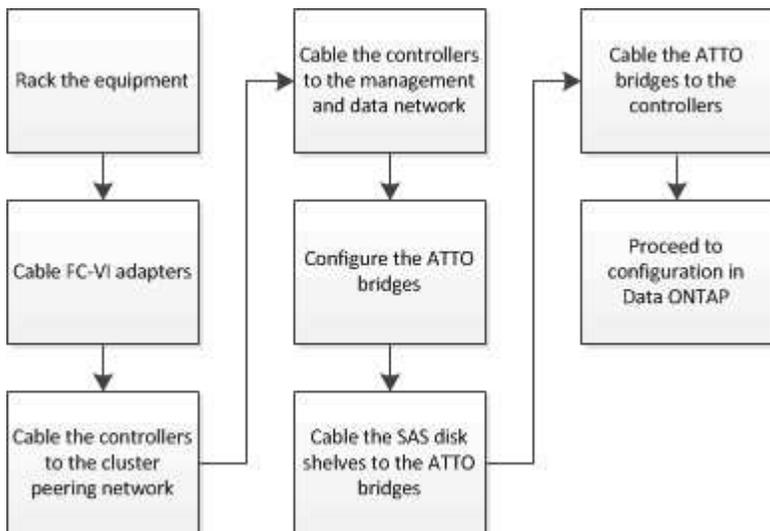
1. 使用缆线将控制器的管理和数据端口连接到本地站点的管理和数据网络。

["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

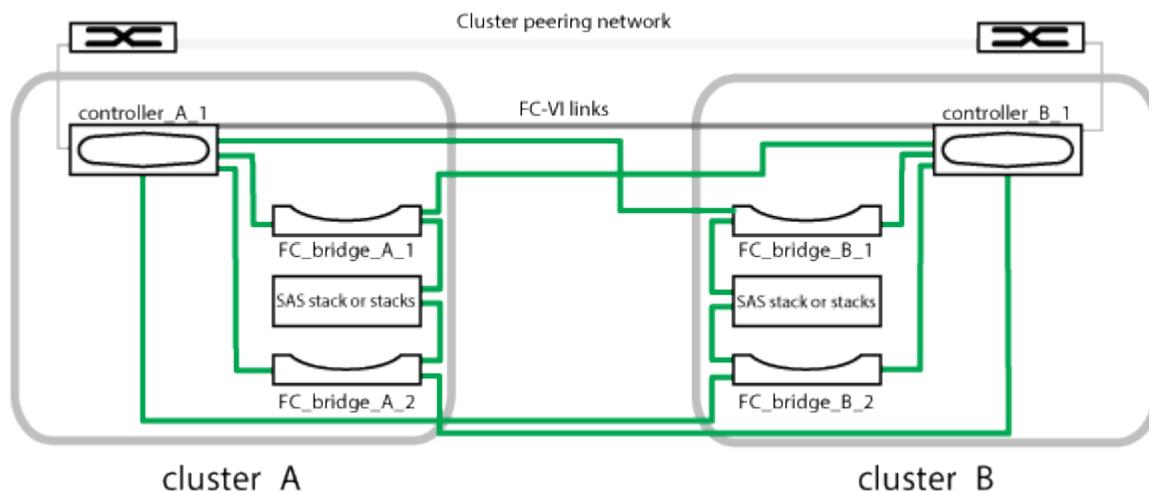
FC-SAS 网桥可将 SAS 存储堆栈连接到控制器上的 FC 启动程序端口，从而在两个协议之间提供桥接。

- 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。

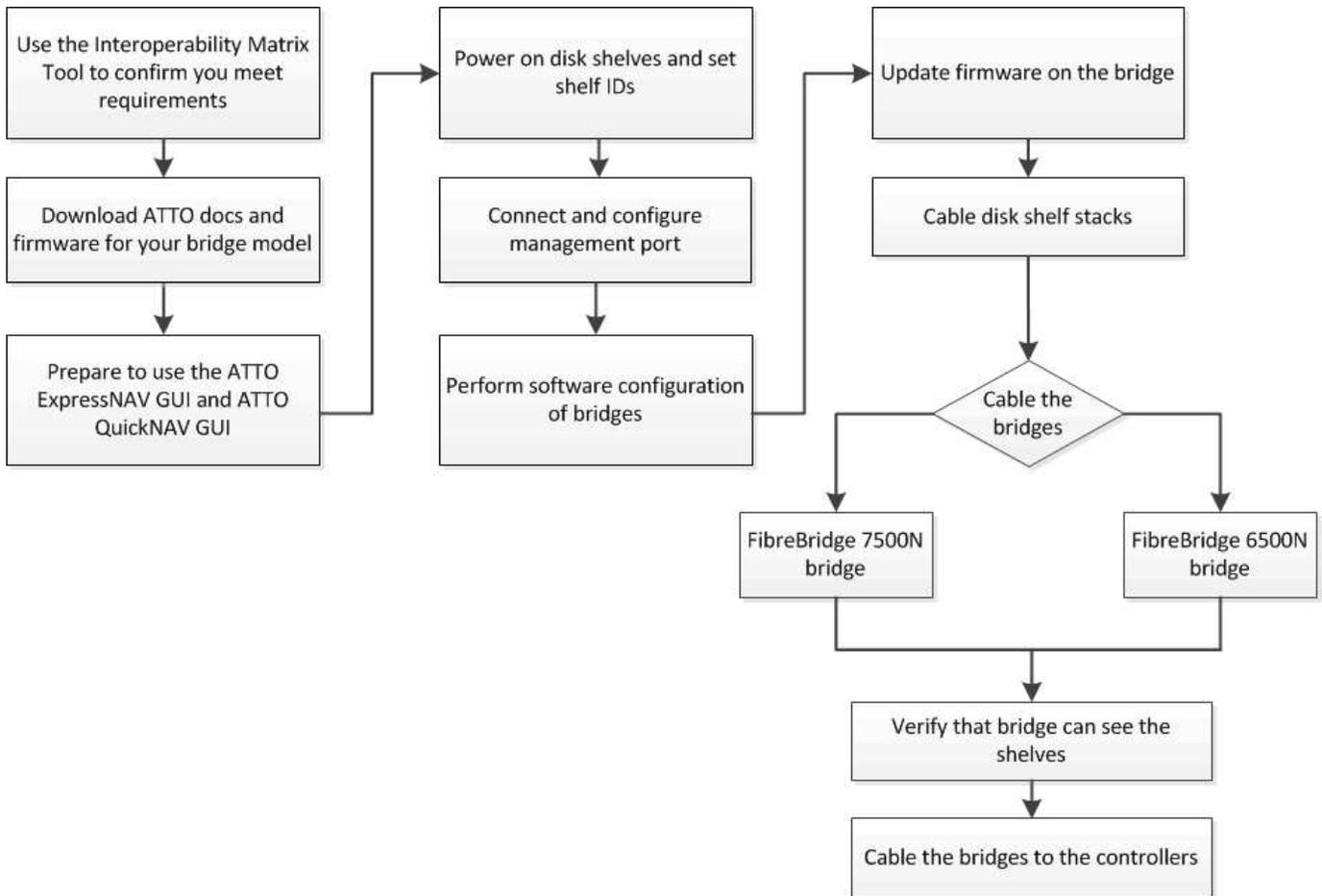
编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。

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Fibre Bridge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
<ul style="list-style-type: none"><li>• ONTAP 9.5 或更高版本 *</li></ul>	<p>a. 查看网桥的状态：</p> <pre>storage bridge show</pre> <p>输出将显示哪个网桥未受保护。</p> <p>b. 保护网桥：</p> <pre>securebridge</pre>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONTAP 9.4 或更早版本 *</li> </ul>	<p>a. 查看网桥的状态：</p> <pre>storage bridge show</pre> <p>输出将显示哪个网桥未受保护。</p> <p>b. 检查不安全网桥端口的状态：</p> <p>信息</p> <p>输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。</p> <p>c. 如果已启用以太网端口 MP1 ，请运行：</p> <pre>sET EthernetPort MP1 disabled</pre> <p>如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。</p> <p>d. 保存网桥的配置。</p> <p>您必须运行以下命令：</p> <pre>saveConfiguration</pre> <pre>FirmwareRestart</pre> <p>系统将提示您重新启动网桥。</p>
---	--

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

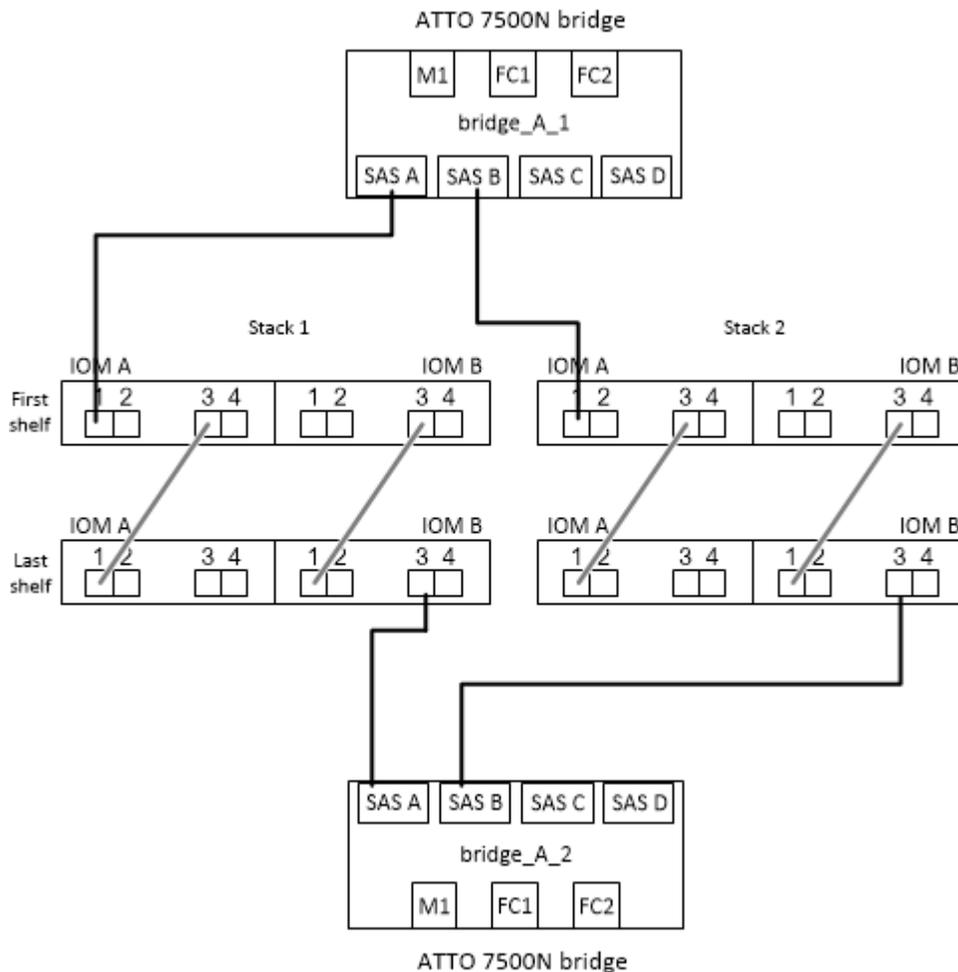
1. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架：
  - a. 从堆栈中的第一个逻辑磁盘架开始、将 IOM A 端口 3 连接到下一个磁盘架上的 IOM A 端口 1、直到堆栈中的每个 IOM A 都已连接。
  - b. 对 IOM B 重复上述子步骤
  - c. 对每个堆栈重复上述子步骤。

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	3QP1G7A900009939FNNT
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 <a href="#">第 1 步</a> 其余每个网桥。
不正确	<p>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。</p> <p><a href="#">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</a></p> <p>b. 重复 <a href="#">第 1 步</a> 其余每个网桥。</p>

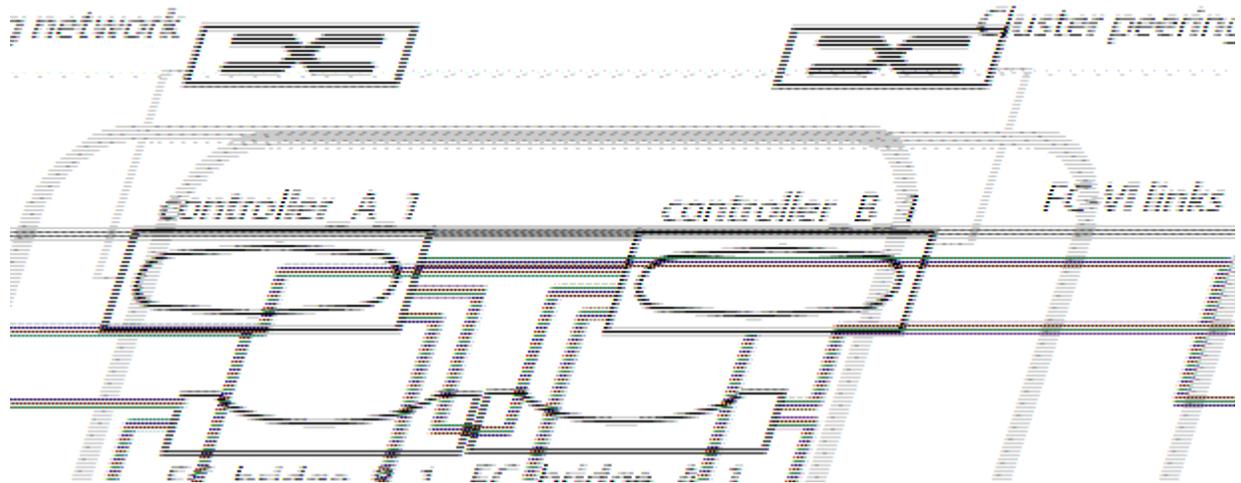
3. 使用缆线将每个网桥连接到控制器FC端口：

- 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:

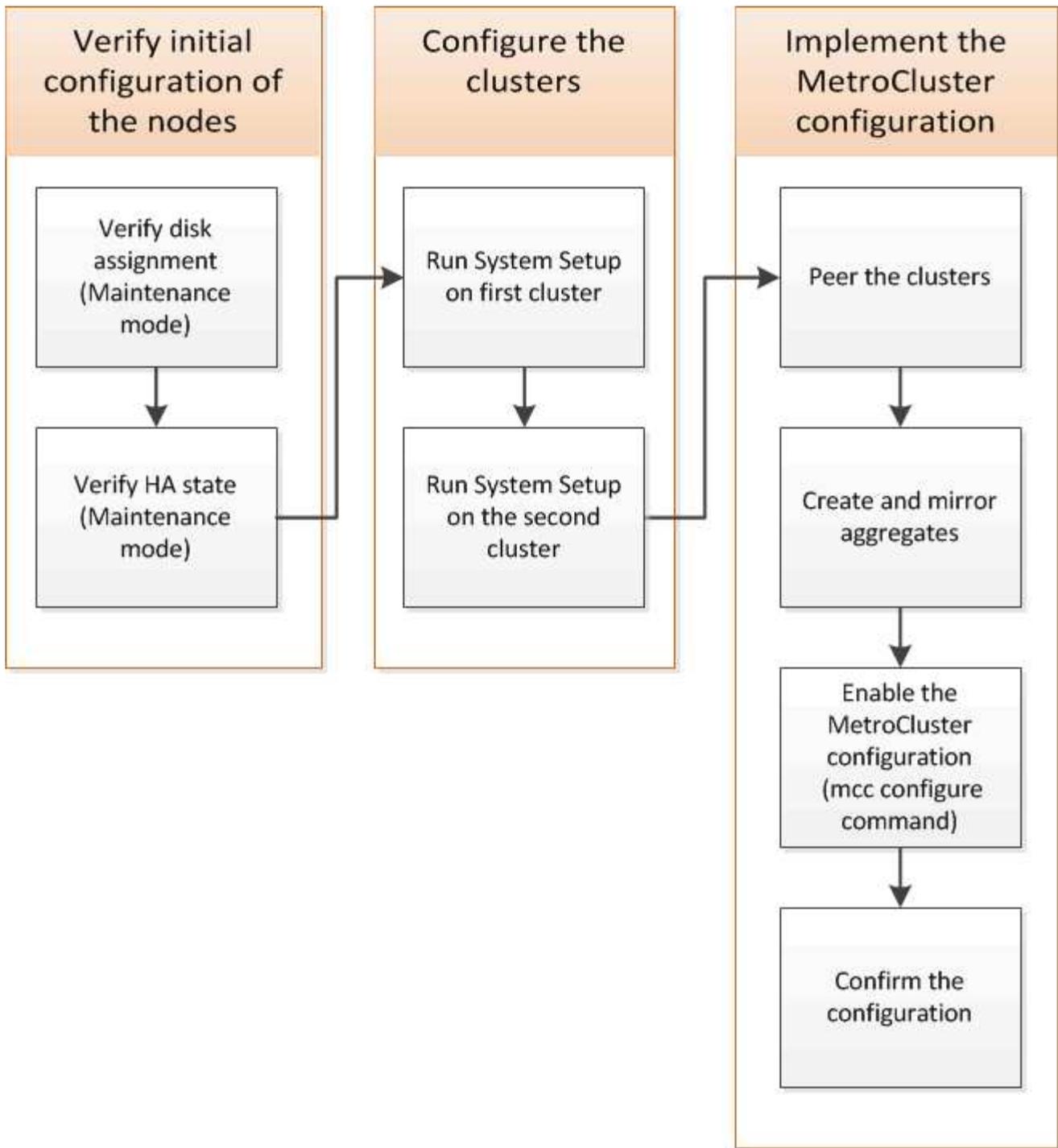
```
storage bridge run-cli -bridge <bridge-name> -command firmwarerestart
```

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： <code>site_A</code>	
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： <code>controller_A_1</code>				
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： <code>controller_A_2</code>				

## 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 的 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	<code>ucadmin modify -m fc -t initiator adapter_name</code>
CNA 以太网	<code>ucadmin modify -mode cna adapter_name</code>
FC 目标	<code>fcadmin config -t target adapter_name</code>
FC 启动程序	<code>fcadmin config -t initiator adapter_name</code>

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:fc.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1a.
Host adapter 1a disable succeeded
Jun 03 02:17:57 [controller_B_1:fc.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1a is now offline.
*> storage disable adapter 1b
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fc.adapter.offlining:info]: Offlining
Fibre Channel adapter 1b.
Host adapter 1b disable succeeded
Jun 03 02:18:43 [controller_B_1:fc.adapter.offline:info]: Fibre Channel
adapter 1b is now offline.
*>
```

#### 2. 验证端口是否已禁用：

`ucadmin show`

```
*> ucadmin show
```

Adapter	Current Mode	Current Type	Pending Mode	Pending Type	Admin 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
```

Adapter	Current Mode	Current Type	Pending Mode	Pending Type	Admin 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 ( <i>example name</i> ) ...	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
```

(Mbps)						Speed
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	<pre>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</pre>

ONTAP 9.5 及更早版本	<pre>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</pre>
-----------------	---

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	<pre>network interface show -service-policy default- intercluster</pre>
ONTAP 9.5 及更早版本	<pre>network interface show -role intercluster</pre>

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	<code>network interface show -service-policy default-intercluster -failover</code>
在 ONTAP 9.5 及更早版本中	<code>network interface show -role intercluster -failover</code>

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

(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	<pre>network interface create -vserver <i>system_svm</i> -lif <i>LIF_name</i> -service-policy default-intercluster -home -node <i>node</i> -home-port <i>port</i> -address <i>port_ip</i> -netmask <i>netmask</i></pre>
ONTAP 9.5 及更早版本	<pre>network interface create -vserver <i>system_svm</i> -lif <i>LIF_name</i> -role intercluster -home-node <i>node</i> -home-port <i>port</i> -address <i>port_ip</i> -netmask <i>netmask</i></pre>

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	<code>network interface show - service-policy default-intercluster -failover</code>
ONTAP 9.5 及更早版本	<code>network interface show -role intercluster -failover</code>

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-addr peer_LIF_IP -IPspace _IPspace _IPspace
```

如果同时指定 `generate-passphrase` 和 `-peer-addr`，则只有在 `-peer-addr` 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 `-ip-space` 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-addr peer_LIF_IPs -ip-space _ip-space_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-addr
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-addr peer_LIF_IPs -ip-space _ip-space_s
```

如果您不使用自定义 IP 空间，则可以忽略 `*-ip-space*` 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-addr 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-addr peer_LIF_IPs -ip-space _ip-space_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-addr 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 :  <code>MetroCluster configure node-name`</code>

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
```

Node	Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed (Mbps) 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	<code>storage bridge add -address 0.0.0.0 -managed-by in-band -name <i>bridge-name</i></code>
ONTAP 9.4 及更早版本	<code>storage bridge add -address <i>bridge-ip-address</i> -name <i>bridge-name</i></code>

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
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	

```

ok mirroring-status
ok disk-pool-allocation
ok ownership-state

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`

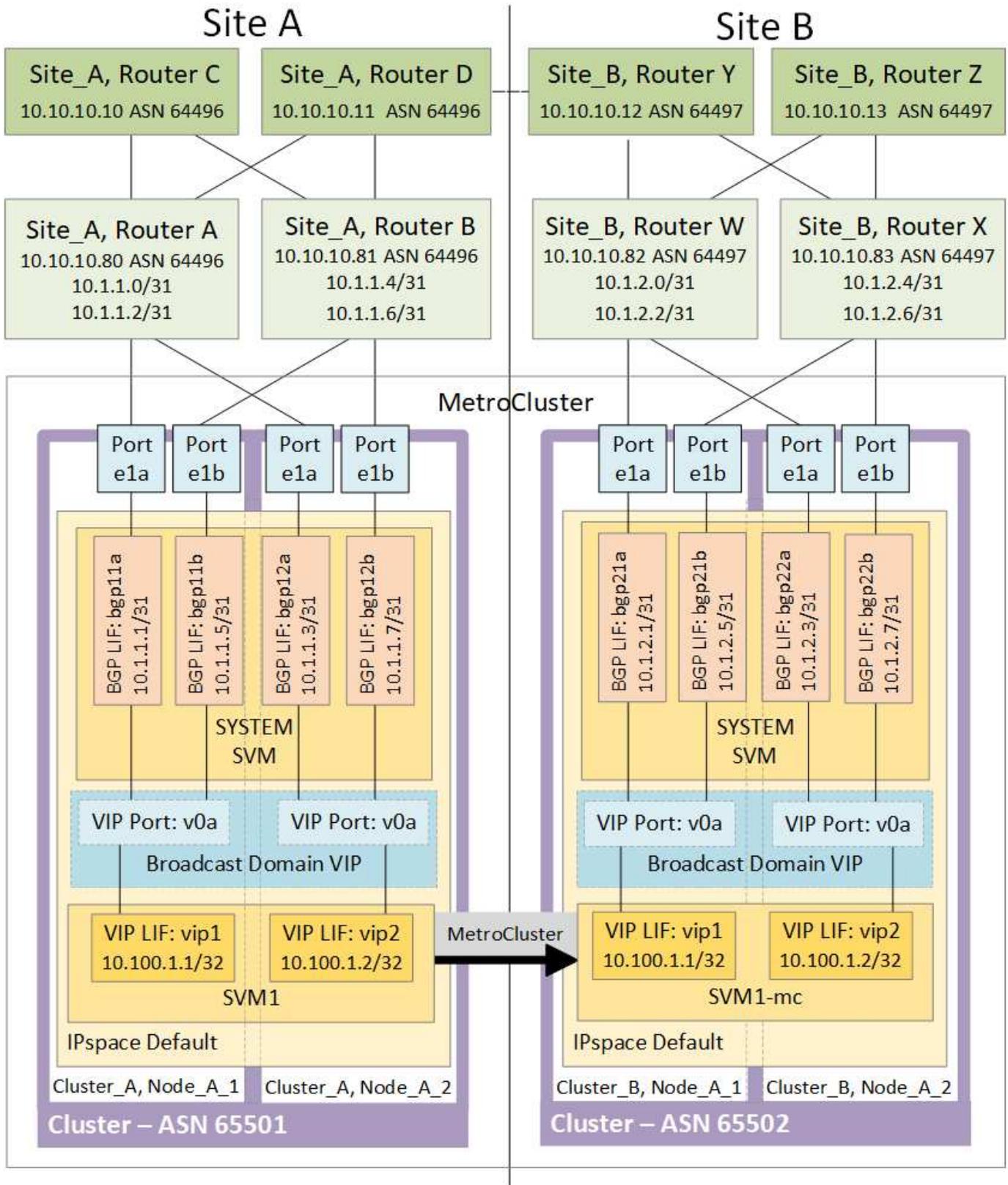
- 。 "[使用 CLI 进行集群管理](#)" 在 `_Manag管理 配置备份 _` 一节下包含追加信息。

## 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）和路由反射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

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
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::> vservers show -type data
```

```
cluster_A::> vservers show -type data
```

Vserver	Type	Subtype	Admin State	Operational State	Root 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)

Physical
Position Disk Pool Type RPM Usable
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)

Physical
Position Disk Pool Type RPM Usable
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
Name      Subnet          Broadcast
-----  -----
Domain    Gateway
-----  -----
-----
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
Name      Subnet          Broadcast
-----  -----
Domain    Gateway
-----  -----
-----
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	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>
端口标识	<p>ONTAP 标识 DR 集群上连接的 FC 目标端口。</p>	<p>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。</p> <p>如果 DR 集群中的同一 IP 空间中没有端口，则无法放置 LIF。</p> <p>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。</p>
可访问性检查	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>接收源 LIF 响应的每个端口都将标记为可能放置。</p>

端口选择	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
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。

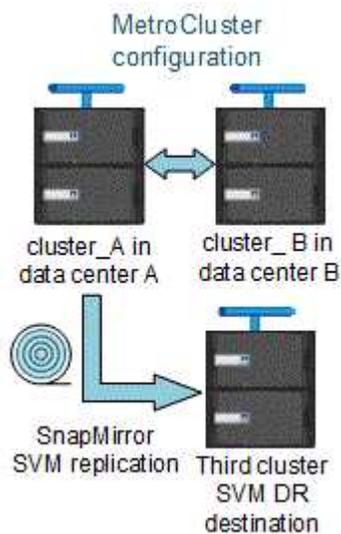
在使用 SVM 进行 SnapMirror 灾难恢复时，您应了解以下要求和限制：

- 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。

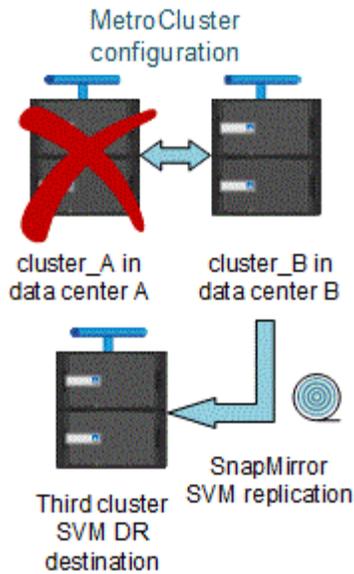
- 当 MetroCluster 配置处于稳定状态时，MetroCluster sync-destination SVM 不能作为 SVM 灾难恢复关系的源，因为卷未联机。

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。

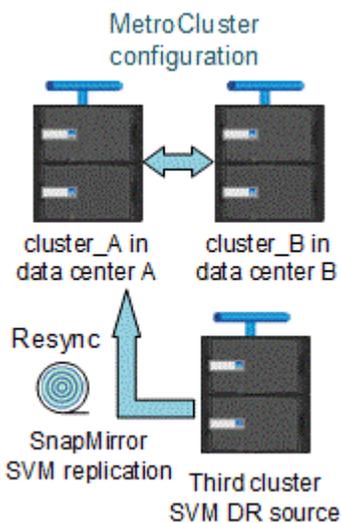
但是，切换或切回过程完成后，下一次 SVM DR 计划更新将成功。

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 vsystem-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
<a href="#">"ONTAP 9 文档"</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 所有 MetroCluster 指南</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetroCluster FC 配置和操作的技术概述。</li> <li>• MetroCluster FC 配置的最佳实践。</li> </ul>
"光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 光纤连接的 MetroCluster 架构</li> <li>• 为配置布线</li> <li>• 配置 FC-SAS 网桥</li> <li>• 配置 FC 交换机</li> <li>• 在 ONTAP 中配置 MetroCluster</li> </ul>
"MetroCluster IP 安装和配置： ONTAP MetroCluster 配置之间的差异"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetroCluster IP 架构</li> <li>• 为配置布线</li> <li>• 在 ONTAP 中配置 MetroCluster</li> </ul>
"MetroCluster 管理和灾难恢复"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 了解 MetroCluster 配置</li> <li>• 切换，修复和切回</li> <li>• 灾难恢复（DR）</li> </ul>
"维护 MetroCluster 组件"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MetroCluster FC 配置维护准则</li> <li>• 硬件更换或升级。FC-SAS 网桥和 FC 交换机的固件升级过程</li> <li>• 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热添加磁盘架</li> <li>• 在光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中热移除磁盘架</li> <li>• 更换光纤连接或延伸型 MetroCluster FC 配置中灾难恢复站点的硬件</li> <li>• 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。</li> <li>• 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。</li> </ul>
"从 MetroCluster FC 过渡到 MetroCluster IP" "《MetroCluster 升级和扩展指南》"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 升级或刷新 MetroCluster 配置</li> <li>• 从 MetroCluster FC 配置过渡到 MetroCluster IP 配置</li> <li>• 通过添加其他节点扩展 MetroCluster 配置</li> </ul>
"MetroCluster Tiebreaker 软件安装和配置"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 MetroCluster Tiebreaker 软件监控 MetroCluster 配置</li> </ul>

Active IQ Unified Manager 文档 <a href="#">"NetApp 文档：产品指南和资源"</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 监控 MetroCluster 配置和性能</li></ul>
<a href="#">"基于副本的过渡"</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 将数据从 7- 模式存储系统过渡到集群模式存储系统</li></ul>
<a href="#">"ONTAP 概念"</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 镜像聚合的工作原理</li></ul>

## 版权信息

版权所有 © 2026 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

## 商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 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。