



准备 **MetroCluster** 安装

ONTAP MetroCluster

NetApp
February 13, 2026

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/zh-cn/ontap-metrocluster/install-fc/concept_considerations_differences.html on February 13, 2026. Always check docs.netapp.com for the latest.

目录

准备 MetroCluster 安装	1
ONTAP MetroCluster 配置之间的差异	1
支持 MetroCluster 配置中的所有 SAN 阵列系统	2
集群对等	2
集群对等的前提条件	2
使用专用端口时的注意事项	3
共享数据端口时的注意事项	4
ISL 注意事项	4
ISL 共享注意事项（ONTAP 9.2）	4
平台特定的 ISL 注意事项	5
在光纤连接 MetroCluster 配置中使用 TDM/WDM 设备的注意事项	5
何时使用 IOD	6
何时使用 OOD	6
使用加密设备	6
使用 Brocade DCX 8510-8 交换机的要求	7
使用未镜像聚合时的注意事项	7
使用未镜像聚合时的注意事项	7
执行需要关闭电源的维护时的未镜像聚合注意事项	8
未镜像聚合和分层命名空间的注意事项	8
未镜像聚合和 CRS 元数据卷以及数据 SVM 根卷的注意事项	8
未镜像聚合和 SVM 的注意事项	8
未镜像聚合和 SAN 的注意事项	8
MetroCluster 站点上的防火墙使用情况	8
MetroCluster 站点上使用防火墙的注意事项	8

准备 MetroCluster 安装

ONTAP MetroCluster 配置之间的差异

各种 MetroCluster 配置在所需组件方面存在主要差异。

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

功能	IP 配置	光纤连接配置		延伸型配置	
		* 四节点或八节点 *	* 双节点 *	* 双节点网桥连接 *	* 双节点直连 *
控制器数量	四个或八个 ¹	四个或八个	两个	两个	两个
使用 FC 交换机存储网络结构	否	是的。	是的。	否	否
使用 IP 交换机存储网络结构	是的。	否	否	否	否
使用 FC-SAS 网桥	否	是的。	是的。	是的。	否
使用直连 SAS 存储	是（仅限本地连接）	否	否	否	是的。
支持 ADP	是（从 ONTAP 9.4 开始）	否	否	否	否
支持本地 HA	是的。	是的。	否	否	否
支持ONTAP 自动计划外切换(AUSO)	否	是的。	是的。	是的。	是的。
支持未镜像聚合	是（从 ONTAP 9.8 开始）	是的。	是的。	是的。	是的。
支持 ONTAP 调解器	是（从 ONTAP 9.7 开始）	否	否	否	否
支持 MetroCluster Tiebreaker	是（不与 ONTAP 调解器结合使用）	是的。	是的。	是的。	是的。

支持 所有 SAN 阵列	是的。	是的。	是的。	是的。	是的。
------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

• 注释 *

1. 查看八节点MetroCluster IP配置的以下注意事项：

- 从 ONTAP 9.1.1 开始，支持八节点配置。
- 仅支持经过 NetApp 验证的 MetroCluster 交换机（从 NetApp 订购）。
- 不支持使用 IP 路由（第 3 层）后端连接的配置。

支持 MetroCluster 配置中的所有 SAN 阵列系统

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

中列出了支持的平台配置 ["NetApp Hardware Universe"](#)。

集群对等

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

相关信息

["集群和 SVM 对等快速配置"](#)

集群对等的前提条件

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

连接要求

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

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

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

例如，在四节点集群中，用于集群间通信的子网必须具有四个可用 IP 地址。

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

集群间 LIF 可以具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。



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

端口要求

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

- 用于与给定远程集群通信的所有端口必须位于同一 IP 空间中。

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

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

添加到广播域的端口可以是物理网络端口，VLAN 或接口组（ifgrp）。

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

防火墙要求

防火墙和集群间防火墙策略必须支持以下协议：

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

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

使用专用端口时的注意事项

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

请考虑网络的以下方面，以确定使用专用端口是否是最佳集群间网络解决方案：

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

端口的带宽在所有 VLAN 和基础端口之间共享。

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

共享数据端口时的注意事项

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

请考虑网络的以下方面，以确定共享数据端口是否是最佳的集群间连接解决方案：

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

在许多情况下，可用的 WAN 带宽远低于 10 GbE LAN 带宽。

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

ISL 注意事项

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

ISL 共享注意事项（ONTAP 9.2）

从 ONTAP 9.2 开始，您可以在以下情况下使用 ISL 共享：

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

共享交换机之间所需的 ISL 数量取决于连接到共享交换机的平台型号的带宽。

在确定需要多少 ISL 时，请考虑以下配置因素。

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

- 您应验证是否支持所有硬件和软件版本。

"NetApp Hardware Universe"

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

平台特定的 ISL 注意事项

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

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

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

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

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

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

例如，TDM/WDM 设备必须支持具有路由策略的链路聚合（中继）功能。帧的交付顺序（IOD 或 OOD）在交

交换机中保持不变，并由有效的路由策略确定。

"NetApp Hardware Universe"

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

交换机	为 IOD 配置 MetroCluster 配置	为 OOD 配置 MetroCluster 配置
Brocade	<ul style="list-style-type: none">• AptPolicy 必须设置为 1• DLS 必须设置为 off• IOD 必须设置为 on	<ul style="list-style-type: none">• AptPolicy 必须设置为 3• DLS 必须设置为 on• IOD 必须设置为 off
Cisco	<p>FCVI 指定的 VSAN 的策略：</p> <ul style="list-style-type: none">• 负载均衡策略： srcid 和 dstid• IOD 必须设置为 on <p>存储指定的 VSAN 的策略：</p> <ul style="list-style-type: none">• 负载均衡策略： srcid ， dstid 和 oxid• vSAN 不能设置 in-order-guarantee 选项	不适用

何时使用 IOD

如果链接支持 IOD ，则最好使用它。以下配置支持 IOD ：

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

何时使用 OOD

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

使用加密设备

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

- 外部加密设备或 WDM 设备已由供应商自行通过相关 FC 交换机的认证。
自认证应涵盖操作模式（例如中继和加密）。
- 由于加密而增加的延迟不应超过 10 微秒。

使用 Brocade DCX 8510-8 交换机的要求

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

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

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

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



此交换机没有可用的 RCF 文件。

以下是使用两台 Brocade DCX 8510-8 交换机的要求：

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

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

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

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

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



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

使用未镜像聚合时的注意事项

使用未镜像聚合时的注意事项

如果您的配置包含未镜像聚合，则必须注意切换操作后可能出现的访问问题。

执行需要关闭电源的维护时的未镜像聚合注意事项

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

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

未镜像聚合和分层命名空间的注意事项

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

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

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

未镜像聚合和 **SVM** 的注意事项

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

未镜像聚合和 **SAN** 的注意事项

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

MetroCluster 站点上的防火墙使用情况

MetroCluster 站点上使用防火墙的注意事项

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

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

流量类型	端口 / 服务
集群对等	11104/TCP
	11105/TCP
ONTAP 系统管理器	443/ TCP
MetroCluster IP 集群间 LIF	65200/ TCP
	10006/TCP 和 UDP

硬件辅助	44444/TCP
------	-----------

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，本文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。