



将存储热添加到 **MetroCluster FC** 配置

ONTAP MetroCluster

NetApp
February 13, 2026

目录

将存储热添加到 MetroCluster FC 配置	1
使用 SAS 光缆在直连 MetroCluster FC 配置中热添加 SAS 磁盘架	1
将 SAS 存储热添加到网桥连接的 MetroCluster FC 配置	1
将 SAS 磁盘架堆栈热添加到一对现有的光纤桥 7600N 或 7500 N 网桥	1
将 SAS 磁盘架和网桥堆栈热添加到 MetroCluster 系统	5
将 SAS 磁盘架热添加到 SAS 磁盘架堆栈中	16

将存储热添加到 MetroCluster FC 配置

使用 SAS 光缆在直连 MetroCluster FC 配置中热添加 SAS 磁盘架

您可以使用 SAS 光缆将 SAS 磁盘架热添加到直连 MetroCluster FC 配置中的现有 SAS 磁盘架堆栈，或者将其作为新堆栈添加到控制器上的 SAS HBA 或板载 SAS 端口。

- 此操作步骤不会造成系统中断，大约需要两小时才能完成。
- 您需要管理员密码以及对 FTP 或 SCP 服务器的访问权限。

此任务将对一种 MetroCluster FC 配置进行适用场景处理，在此配置中，存储将使用 SAS 缆线直接连接到存储控制器。它不适用于使用 FC-SAS 网桥或 FC 交换机网络结构的 MetroCluster FC 配置。

步骤

1. 按照适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 中有关热添加 SAS 磁盘架的说明执行以下任务以热添加磁盘架：
 - a. 安装用于热添加的磁盘架。
 - b. 打开电源并设置用于热添加的磁盘架 ID 。
 - c. 为热添加的磁盘架布线。
 - d. 验证 SAS 连接。

将 SAS 存储热添加到网桥连接的 MetroCluster FC 配置

将 SAS 磁盘架堆栈热添加到一对现有的光纤桥 7600N 或 7500 N 网桥

您可以将 SAS 磁盘架堆栈热添加到具有可用端口的一对现有的光纤桥 7600N 或 7500 N 网桥中。

开始之前

- 您必须已下载最新的磁盘和磁盘架固件。
- MetroCluster 配置中的所有磁盘架（现有磁盘架）必须运行相同版本的固件。如果一个或多个磁盘或磁盘架未运行最新固件版本，请在连接新磁盘或磁盘架之前更新固件。

["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

["NetApp 下载：磁盘架固件"](#)

- 必须已连接此光纤桥接器 7600N 或 7500 N 网桥、并且此网桥必须具有可用的 SAS 端口。

关于此任务

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

您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO

QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。

如果需要，您可以使用其他管理界面。这些选项包括使用串行端口或 Telnet 配置和管理网桥，配置以太网管理 1 端口，以及使用 FTP 更新网桥固件。如果您选择其中任何一个管理界面，则必须满足中的适用要求 ["其他网桥管理接口"](#)。



如果将 SAS 缆线插入错误的端口，则在从 SAS 端口拔下缆线时，必须至少等待 120 秒，然后再将缆线插入其他 SAS 端口。如果您未能执行此操作，系统将无法识别此缆线已移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器的控制台中，验证您的系统是否已启用磁盘自动分配：

```
s存储磁盘选项 show
```

自动分配列指示是否已启用磁盘自动分配。

Node	BKg. FW. Upd.	Auto Copy	Auto Assign	Auto Assign Policy
node_A_1	on	on	on	default
node_A_2	on	on	on	default

2 entries were displayed.

3. 在对中的每个网桥上，启用要连接到新堆栈的 SAS 端口：

```
sasportEnable port-letter
```

两个网桥上必须使用相同的 SAS 端口（B，C 或 D）。

4. 保存配置并重新启动每个网桥：

```
saveConfiguration Restart
```

5. 使用缆线将磁盘架连接到网桥：

- a. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架。

适用于您的磁盘架型号的《安装和服务指南》提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

- b. 对于每个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A，然后使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A

["光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"](#)

["延伸型 MetroCluster 安装和配置"](#)

每个网桥都有一条路径通往其磁盘架堆栈；网桥 A 通过第一个磁盘架连接到堆栈的 A 侧，网桥 B 通过最后一个磁盘架连接到堆栈的 B 侧。



网桥 SAS 端口 B 已禁用。

6. 验证每个网桥是否可以检测到网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 ...	那么 ...
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	<p>a. 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。</p> <p>此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。</p> <p>b. 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。</p> <p>此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。</p> <p>c. 单击菜单中的 * 高级 *。</p> <p>d. 查看已连接的设备：</p> <p> s星网</p> <p>e. 单击 * 提交 *。</p>
串行端口连接	<p>查看已连接的设备：</p> <p> s星网</p>

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。



如果输出开头显示文本 `reonse truncated`，则可以使用 Telnet 连接到网桥，然后使用 `sasargets` 命令查看所有输出。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```

Tgt VendorID ProductID      Type      SerialNumber
0 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1CLE300009940UHJV
1 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1ELF600009940V1BV
2 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1G3EW00009940U2M0
3 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1EWMP00009940U1X5
4 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FZLE00009940G8YU
5 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FZLF00009940TZKZ
6 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1CEB400009939MGXL
7 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1G7A900009939FNNT
8 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FY0T00009940G8PA
9 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FXW600009940VERQ

```

7. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 ...	那么 ...
正确	对其余每个网桥重复上述步骤。
不正确	a. 重复此步骤，使用缆线将磁盘架连接到网桥，以检查 SAS 缆线是否松动或更正 SAS 布线。 b. 对其余每个网桥重复上述步骤。

8. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：

```
disk_FW_update
```

您必须在两个控制器上运行此命令。

["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

9. 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

您可以从任一控制器的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

["NetApp 下载：磁盘架固件"](#)

10. 如果您的系统未启用磁盘自动分配，请分配磁盘驱动器所有权。

["磁盘和聚合管理"](#)



如果要在多个控制器之间拆分一个磁盘架堆栈的所有权，则必须在分配磁盘所有权之前禁用磁盘自动分配（`s` 存储磁盘选项 `modify -autodassign off *` from both nodes in the cluster）；否则，在分配任何一个磁盘驱动器时，其余磁盘驱动器可能会自动分配给同一个控制器和池。



在更新磁盘驱动器固件和磁盘架固件并完成此任务中的验证步骤之前，不得向聚合或卷添加磁盘驱动器。

11. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

- a. 检查系统是否为多路径：

```
node run -node node-name sysconfig -a
```

- b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：

`s` 系统运行状况警报显示

- c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：

```
MetroCluster show
```

- d. 执行 MetroCluster 检查：

```
MetroCluster check run
```

- e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

```
MetroCluster check show`
```

- f. 添加新堆栈后、检查网桥上是否存在任何运行状况警报：

```
storage bridge show
```

- g. 运行 Config Advisor 。

["NetApp 下载： Config Advisor"](#)

- h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

12. 如果适用，请对配对站点重复此操作步骤。

将 SAS 磁盘架和网桥堆栈热添加到 MetroCluster 系统

您可以将整个堆栈（包括网桥）热添加（无中断添加）到 MetroCluster 系统中。FC 交换机上必须有可用端口，您必须更新交换机分区以反映所做的更改。

关于此任务

- 此操作步骤可用于添加使用光纤桥接7600N或7500 N网桥的堆栈。
- 编写此操作步骤时假定您使用的是建议的网桥管理界面： ATTO ExpressNAV 图形用户界面和 ATTO QuickNAV 实用程序。
 - 您可以使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面配置和管理网桥，以及更新网桥固件。您可以使用 ATTO QuickNAV 实用程序配置网桥以太网管理 1 端口。
 - 如果需要，您可以使用其他管理界面。这些选项包括使用串行端口或 Telnet 配置和管理网桥，配置以太网管理 1 端口以及使用 FTP 更新网桥固件。如果您选择其中任何一个管理界面，则您的系统必须满足中的适用要求 ["其他网桥管理接口"](#)

准备热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈

要准备热添加 SAS 磁盘架堆栈和一对网桥，需要下载文档以及磁盘驱动器和磁盘架固件。

开始之前

- 您的系统必须是受支持的配置，并且必须运行受支持的 ONTAP 版本。

["NetApp 互操作性表工具"](#)

- 系统中的所有磁盘驱动器和磁盘架都必须运行最新版本的固件。

您可能希望在添加磁盘架之前更新整个 MetroCluster 配置中的磁盘和磁盘架固件。

["升级，还原或降级"](#)

- 每个 FC 交换机必须有一个 FC 端口可用于连接一个网桥。



根据 FC 交换机兼容性，您可能需要升级 FC 交换机。

- 用于设置网桥的计算机必须运行支持 ATTO 的 Web 浏览器才能使用 ATTO ExpressNAV 图形用户界面：Internet Explorer 8 或 9 或 Mozilla Firefox 3。

[_ATTO 产品发行说明_](#) 提供了最新的受支持 Web 浏览器列表。您可以使用步骤中的信息访问本文档。

步骤

1. 从 NetApp 支持站点下载或查看以下文档：
 - ["NetApp 互操作性表工具"](#)
 - 适用于您的磁盘架型号的安装和服务指南 [_](#)。
2. 从 ATTO 网站和 NetApp 网站下载内容：
 - a. 转到 ATTO FibreBridge 问题描述页面。
 - b. 使用 ATTO FibreBridge 问题描述页面上的链接访问 ATTO 网站并下载以下内容：
 - [_ATTO FibreBridge 安装和操作手册_](#) 适用于您的网桥型号。
 - ATTO QuickNAV 实用程序（用于安装的计算机）。
 - c. 单击 ATTO FibreBridge 问题描述页面末尾的 * 继续 *，转到 ATTO FibreBridge 固件下载页面，然后执行以下操作：
 - 按照下载页面上的说明下载网桥固件文件。

在此步骤中，您只能完成链接中提供的说明的下载部分。您可以稍后根据中的指示更新每个网桥上的固件 ["热添加磁盘架堆栈"](#) 部分。

- 为 ATTO FibreBridge 固件下载页面和发行说明创建一份副本，以供日后参考。

3. 下载最新的磁盘和磁盘架固件，并为说明中的安装部分创建一份副本，以供日后参考。

MetroCluster 配置中的所有磁盘架（新磁盘架和现有磁盘架）都必须运行相同版本的固件。



在此步骤中，您只能完成链接中提供的说明的下载部分，并创建安装说明的副本。您可以稍后根据中的指示更新每个磁盘和磁盘架上的固件 ["热添加磁盘架堆栈"](#) 部分。

- a. 下载磁盘固件并为磁盘固件说明创建一份副本，以供日后参考。

["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

- b. 下载磁盘架固件并为磁盘架固件说明创建一份副本，以供日后参考。

["NetApp 下载：磁盘架固件"](#)

4. 收集使用建议的网桥管理界面所需的硬件和信息— ATTO ExpressNAV GUI 和 ATTO QuickNAV 实用程序：
 - a. 获取标准以太网缆线，以便从网桥以太网管理 1 端口连接到您的网络。
 - b. 确定用于访问网桥的非默认用户名和密码。

建议您更改默认用户名和密码。

- c. 获取每个网桥上以太网管理 1 端口的 IP 地址，子网掩码和网关信息。
- d. 在要用于设置的计算机上禁用 VPN 客户端。

活动 VPN 客户端对网桥故障进行发生原因 QuickNAV 扫描。

- 5. 为每个网桥购买四个螺钉，以便将网桥 "L" 支架安全地嵌装到机架前部。

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

- 6. 如有必要，请更新 FC 交换机分区，以容纳要添加到配置中的新网桥。

如果您使用的是 NetApp 提供的参考配置文件，则已为所有端口创建分区，因此您无需进行任何分区更新。连接到网桥 FC 端口的每个交换机端口都必须有一个存储分区。

热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈

您可以热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈以增加网桥的容量。

系统必须满足热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈的所有要求。

"准备热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈"

- 如果满足所有互操作性要求，则热添加 SAS 磁盘架和网桥堆栈是一种无中断操作步骤。

"NetApp 互操作性表工具"

"使用互操作性表工具查找 MetroCluster 信息"

- 对于使用网桥的 MetroCluster 系统，多路径 HA 是唯一受支持的配置。

两个控制器模块都必须能够通过网桥访问每个堆栈中的磁盘架。

- 您应在每个站点热添加相同数量的磁盘架。
- 如果要使用网桥的带内管理而不是 IP 管理，则可以跳过配置以太网端口和 IP 设置的步骤，如相关步骤中所述。



从 ONTAP 9.8 开始，`storage bridge` 命令将替换为 `ssystem bridge`。以下步骤显示了 `storage bridge` 命令，但如果您运行的是 ONTAP 9.8 或更高版本，则首选使用 `ssystem bridge` 命令。



如果将 SAS 缆线插入错误的端口，则在从 SAS 端口拔下缆线时，必须至少等待 120 秒，然后再将缆线插入其他 SAS 端口。如果您未能执行此操作，系统将无法识别此缆线已移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器模块的控制台中，检查您的系统是否已启用磁盘自动分配：

s 存储磁盘选项 `show`

自动分配列指示是否已启用磁盘自动分配。

Node	BKg. FW. Upd.	Auto Copy	Auto Assign	Auto Assign Policy
node_A_1	on	on	on	default
node_A_2	on	on	on	default
2 entries were displayed.				

- 禁用新堆栈的交换机端口。
- 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。

- 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。

- 配置网桥。

如果您从旧网桥中检索到配置信息，请使用此信息配置新网桥。

请务必记下您指定的用户名和密码。

适用于您的网桥型号的 *_ATTO FibreBridge 安装和操作手册_* 提供了有关可用命令及其使用方法的最新信息。



请勿在 ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 上配置时间同步。在 ONTAP 发现网桥后，ATTO FibreBridge 7600N 或 7500N 的时间同步设置为集群时间。它还会每天定期同步一次。使用的时区为 GMT，不可更改。

- 如果要配置 IP 管理，请配置网桥的 IP 设置。

要在不使用 QuickNAV 实用程序的情况下设置 IP 地址，您需要与 FibreBridge 建立串行连接。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set ipaddress MP1 ip-address  
  
set ipsubnetmask MP1 subnet-mask  
  
set ipgateway MP1 x.x.x.x  
  
set ipdhcp MP1 disabled
```

s 设定网络速度 MP1 1000

b. 配置网桥名称。

在 MetroCluster 配置中，每个网桥都应具有唯一的名称。

每个站点上一个堆栈组的网桥名称示例：

- bridge_A_1a
- bridge_A_1b
- bridge_B_1a
- bridge_B_1b 如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set bridgename bridgenename
```

c. 如果运行的是 ONTAP 9.4 或更早版本，请在网桥上启用 SNMP：+set snmp enabled

在运行 ONTAP 9.5 或更高版本的系统中，可以使用带内管理通过 FC 端口而非以太网端口访问网桥。从 ONTAP 9.8 开始，仅支持带内管理，而 SNMP 管理已弃用。

7. 配置网桥 FC 端口。

a. 配置网桥 FC 端口的数据速率 / 速度。

支持的 FC 数据速率取决于您的网桥型号。

- 此光纤桥接器7600N最多支持32、16或8 Gbps。
- 此光纤桥接器的速率高达16、8或4 Gbps。



您选择的 FCDataRate 速度限制为网桥和网桥端口所连接的交换机均支持的最大速度。布线距离不得超过 SFP 和其他硬件的限制。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
set FCDataRate port-number port-speed
```

b. 如果要配置一个光纤桥接器、请将端口使用的连接模式配置为"ptp-"。



配置 FibreBridge 7600N 网桥时，不需要 FCConnMode 设置。

如果使用命令行界面，则必须运行以下命令：

```
s 设置 FCConnMode port-number ptp
```

a. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，则必须配置或禁用 FC2 端口。

- 如果使用的是第二个端口，则必须对 FC2 端口重复上述子步骤。
- 如果不使用第二个端口，则必须禁用端口：+FCPortDisable *port-number*

b. 如果要配置 FibreBridge 7600N 或 7500N 网桥，请禁用未使用的 SAS 端口：+SAsportDisable



默认情况下，SAS 端口 A 到 D 处于启用状态。您必须禁用未使用的 SAS 端口。如果仅使用 SAS 端口 A，则必须禁用 SAS 端口 B，C 和 D。

8. 安全访问网桥并保存网桥的配置。

- a. 在控制器提示符处，检查网桥的状态：

```
storage bridge show
```

输出将显示哪个网桥未受保护。

- b. 检查不安全网桥端口的状态：+ info

输出将显示以太网端口 MP1 和 MP2 的状态。

- c. 如果已启用以太网端口 MP1，请运行以下命令：+ set EthernetPort MP1 disabled



如果以太网端口 MP2 也已启用，请对端口 MP2 重复上述子步骤。

- d. 保存网桥的配置。

您必须运行以下命令：

```
saveConfiguration
```

```
FirmwareRestart
```

系统将提示您重新启动网桥。

9. 更新每个网桥上的 FibreBridge 固件。

如果新网桥与配对网桥的类型相同，请升级到与配对网桥相同的固件。如果新网桥与配对网桥的类型不同，请升级到该网桥支持的最新固件以及 ONTAP 版本。请参见 *_FibreBridge MetroCluster 维护_* 中的 "更新 FibreBridge 网桥上的固件" 一节。

10. 【第 10 步 - 缆线架 - 网桥】将磁盘架连接到网桥：

- a. 以菊花链方式连接每个堆栈中的磁盘架。

适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

- b. 对于每个磁盘架堆栈，使用缆线将第一个磁盘架的 IOM A 连接到 FibreBridge A 上的 SAS 端口 A，然后使用缆线将最后一个磁盘架的 IOM B 连接到 FibreBridge B 上的 SAS 端口 A

["光纤连接的 MetroCluster 安装和配置"](#)

["延伸型 MetroCluster 安装和配置"](#)

每个网桥都有一条路径通往其磁盘架堆栈；网桥 A 通过第一个磁盘架连接到堆栈的 A 侧，网桥 B 通过最后一个磁盘架连接到堆栈的 B 侧。



网桥 SAS 端口 B 已禁用。

11. 【第 11 步— verify-ean-bridge-detect】验证每个网桥是否可以检测到网桥所连接的所有磁盘驱动器和磁盘架。

如果您使用的是 ...	那么 ...
ATTO ExpressNAV 图形用户界面	<ol style="list-style-type: none"> 在支持的 Web 浏览器中，在浏览器框中输入网桥的 IP 地址。 此时将转到 ATTO FibreBridge 主页，其中包含一个链接。 单击此链接，然后输入您的用户名以及在配置网桥时指定的密码。 此时将显示 ATTO FibreBridge 状态页面，左侧有一个菜单。 单击菜单中的 * 高级 *。 查看已连接的设备： + sastargets 单击 * 提交 *。
串行端口连接	查看已连接的设备： s星网

输出将显示网桥所连接的设备（磁盘和磁盘架）。输出行按顺序编号，以便您可以快速统计设备数量。



如果输出开头显示文本 response truncated，则可以使用 Telnet 连接到网桥，然后使用 sasargets 命令查看所有输出。

以下输出显示已连接 10 个磁盘：

```

Tgt VendorID ProductID      Type      SerialNumber
  0 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1CLE300009940UHJV
  1 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1ELF600009940V1BV
  2 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1G3EW00009940U2M0
  3 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1EWMP00009940U1X5
  4 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FZLE00009940G8YU
  5 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FZLF00009940TZKZ
  6 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1CEB400009939MGXL
  7 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1G7A900009939FNNTT
  8 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FY0T00009940G8PA
  9 NETAPP    X410_S15K6288A15 DISK      3QP1FXW600009940VERQ

```

12. 验证命令输出是否显示网桥已连接到堆栈中所有适当的磁盘和磁盘架。

如果输出为 ...	那么 ...
-----------	--------

正确	重复 第 11 步 其余每个网桥。
不正确	<ul style="list-style-type: none"> a. 重复检查 SAS 缆线是否松动或更正 SAS 布线 第 10 步。 b. 重复 第 11 步。

13. 如果要配置光纤连接的 MetroCluster 配置，请按照适用于您的配置，交换机型号和 FC-SAS 网桥型号的表中所示的布线方式，使用缆线将每个网桥连接到本地 FC 交换机：



Brocade 和 Cisco 交换机使用不同的端口编号，如下表所示。

- 在 Brocade 交换机上，第一个端口编号为 "0"。
- 在 Cisco 交换机上，第一个端口编号为 "1"。

使用两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 的配置

DR 组 1

			Brocade 6505		Brocade 6510 ， Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520		Brocade G620 ， Brocade G620-1 ， Brocade G630 ， Brocade G630-1		Brocade G720	
组件		端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2
堆栈 1	bridge _x_1a	FC1	8.		8.		8.		8.		10	
FC2	-	8.	-	8.	-	8.	-	8.	-	10	bridge _x_1B	FC1
9	-	9	-	9	-	9	-	11.	-	FC2	-	9
-	9	-	9	-	9	-	11.	堆栈 2	bridge _x_2a	FC1	10	-
10	-	10	-	10	-	14	-	FC2	-	10	-	10
-	10	-	10	-	14	bridge _x_2B	FC1	11.	-	11.	-	11.
-	11.	-	17	-	FC2	-	11.	-	11.	-	11.	-
11.	-	17	堆栈 3	bridge _x_3a	FC1	12	-	12	-	12	-	12

-	18	-	FC2	-	12	-	12	-	12	-	12	-
18	bridge_x_3B	FC1	13	-	13	-	13	-	13	-	19	-
FC2	-	13	-	13	-	13	-	13	-	19	堆栈 y	bridge_x_ya
FC1	14	-	14	-	14	-	14	-	20	-	FC2	-
14	-	14	-	14	-	14	-	20	bridge_x_Y B	FC1	15	-
15	-	15	-	15	-	21	-	FC2		15		15

使用两个 FC 端口（FC1 和 FC2）的 FibreBridge 7500N 或 7600N 的配置

DR 组 2

		Brocade G620 , Brocade G620-1 , Brocade G630 , Brocade G630-1		Brocade 6510 , Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520		Brocade G720		
组件	端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	
堆栈 1	bridge_x_51a	FC1	26	-	32	-	56	-	32	-
FC2	-	26	-	32	-	56	-	32	bridge_x_51b	FC1
27	-	33	-	57	-	33	-	FC2	-	27
-	33	-	57	-	33	堆栈 2	bridge_x_52a	FC1	30 个	-
34	-	58	-	34	-	FC2	-	30 个	-	34
-	58	-	34	bridge_x_52b	FC1	31	-	35	-	59
-	35	-	FC2	-	31	-	35	-	59	-

35	堆栈 3	bridge_x_53a	FC1	32	-	36	-	60	-	36
-	FC2	-	32	-	36	-	60	-	36	bridge_x_53B
FC1	33	-	37	-	61.	-	37	-	FC2	-
33	-	37	-	61.	-	37	堆栈 y	bridge_x_5ya	FC1	34
-	38	-	62.	-	38	-	FC2	-	34	-
38	-	62.	-	38	bridge_x_5yb.	FC1	35	-	39	-
63.	-	39	-	FC2	-	35	-	39	-	63.

仅使用一个FC端口(FC1或FC2)的光纤网桥7500N或7600N的配置

DR 组 1

		Brocade 6505		Brocade 6510 , Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520		Brocade G620 , Brocade G620-1, Brocade G630 , Brocade G630-1		Brocade G720	
组件	端口	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2	交换机 1	交换机 2
堆栈 1	bridge_x_1a	8.		8.		8.		8.		10	
bridge_x_1b	-	8.	-	8.	-	8.	-	8.	-	10	堆栈 2
bridge_x_2a	9	-	9	-	9	-	9	-	11.	-	bridge_x_2b
-	9	-	9	-	9	-	9	-	11.	堆栈 3	bridge_x_3a
10	-	10	-	10	-	10	-	14	-	bridge_x_4b	-
10	-	10	-	10	-	10	-	14	堆栈 y	bridge_x_4a	11.

-	11.	-	11.	-	11.	-	15	-	bridge_x_YB	-	11.
---	-----	---	-----	---	-----	---	----	---	-------------	---	-----

仅使用一个FC端口(FC1或FC2)的光纤网桥7500N或7600N的配置

DR 组 2

		Brocade G720		Brocade G620 , Brocade G620-1 , Brocade G630 , Brocade G630-1		Brocade 6510 , Brocade DCX 8510-8		Brocade 6520	
堆栈 1	bridge_x_51a	32	-	26	-	32	-	56	-
bridge_x_51b	-	32	-	26	-	32	-	56	堆栈 2
bridge_x_52a	33	-	27	-	33	-	57	-	bridge_x_52b
-	33	-	27	-	33	-	57	堆栈 3	bridge_x_53a
34	-	30 个	-	34	-	58	-	bridge_x_54b	-
34	-	30 个	-	34	-	58	堆栈 y	bridge_x_ya	35
-	31	-	35	-	59	-	bridge_x_YB	-	35

14. 如果要配置网桥连接的 MetroCluster 系统，请使用缆线将每个网桥连接到控制器模块：
 - a. 使用缆线将网桥的 FC 端口 1 连接到 cluster_A 中控制器模块上的 16 GB 或 8 GB FC 端口
 - b. 使用缆线将网桥的 FC 端口 2 连接到 cluster_A 中控制器模块的相同速度 FC 端口
 - c. 对其他后续网桥重复这些子步骤，直到所有网桥都已连接好。

15. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：

```
disk_FW_update
```

您必须在两个控制器模块上运行此命令。

["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

16. 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

您可以从任一控制器模块的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

"NetApp 下载：磁盘架固件"

17. 如果您的系统未启用磁盘自动分配，请分配磁盘驱动器所有权。

"磁盘和聚合管理"



如果要在多个控制器模块之间拆分一个磁盘架堆栈的所有权，则在分配磁盘所有权之前，必须在集群中的两个节点上禁用磁盘自动分配（`storage disk option modify -autosign off *`）；否则，在分配任何一个磁盘驱动器时，其余磁盘驱动器可能会自动分配到同一个控制器模块和池。



在更新磁盘驱动器固件和磁盘架固件并完成此任务中的验证步骤之前，不得向聚合或卷添加磁盘驱动器。

18. 为新堆栈启用交换机端口。
19. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：
 - a. 检查系统是否为多路径：`+node run -node node-name sysconfig -a`
 - b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：`+ssystem health alert show`
 - c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：`+ MetroCluster show``
 - d. 执行 MetroCluster check：`+ MetroCluster check run``
 - e. 显示 MetroCluster 检查的结果：`+MetroCluster check show`
 - f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：`+storage switch show`
 - g. 运行 Config Advisor。

"NetApp 下载： Config Advisor"

- h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。
20. 如果适用，请对配对站点重复此操作步骤。

相关信息

"FC-SAS 网桥的带内管理"

将 SAS 磁盘架热添加到 SAS 磁盘架堆栈中

如果要在不降低性能的情况下增加存储，可以热添加磁盘架。

第1步：准备热添加SAS磁盘架

要准备热添加SAS磁盘架、您需要下载文档以及磁盘驱动器和磁盘架固件。

开始之前

- 确认您的系统配置受支持、并且运行的是受支持的ONTAP版本。
- 验证系统中的所有磁盘驱动器和磁盘架是否都运行最新版本的固件。

在添加磁盘架之前、您可能需要更新整个MetroCluster配置中的磁盘和磁盘架固件。

"升级，还原或降级"

步骤

1. 从 NetApp 支持站点下载或查看以下文档：
 - ["互操作性表工具"](#)
 - 适用于您的磁盘架型号的安装指南 _。
2. 验证您要热添加的磁盘架是否受支持。

"互操作性表工具"

3. 下载最新的磁盘和磁盘架固件：



在此步骤中、您只需完成说明的下载部分。您需要按照中的步骤[热添加磁盘架](#)安装磁盘架。

- a. 下载磁盘固件并为磁盘固件说明创建一份副本，以供日后参考。

["NetApp 下载：磁盘驱动器固件"](#)

- b. 下载磁盘架固件并为磁盘架固件说明创建一份副本，以供日后参考。

["NetApp 下载：磁盘架固件"](#)

第2步：热添加磁盘架

使用以下过程将磁盘架热添加到堆栈中。

开始之前

- 验证系统是否满足中的所有要求[准备热添加SAS磁盘架](#)。
- 在热添加磁盘架之前、请验证您的环境是否满足以下情形之一：
 - 您已将两个 FibreBridge 7500N 网桥连接到一个 SAS 磁盘架堆栈。
 - 您有两个连接到SAS磁盘架堆栈的光纤桥接7600N。
 - 您有一个连接到SAS磁盘架堆栈的光纤桥接器7500N网桥和一个光纤桥7600N网桥。

关于此任务

- 此操作步骤用于将磁盘架热添加到堆栈中的最后一个磁盘架。

编写此操作步骤时，假设堆栈中的最后一个磁盘架是从 IOM A 连接到网桥 A 以及从 IOM B 连接到网桥 B 的

- 这是一个无中断操作步骤。
- 您应在每个站点热添加相同数量的磁盘架。
- 如果要热添加多个磁盘架，则必须一次热添加一个磁盘架。

每对 FibreBridge 7500N 或 7600N 网桥最多可支持四个堆栈。



热添加磁盘架要求您在高级模式下运行 `storage disk firmware update` 命令，以更新热添加磁盘架上的磁盘驱动器固件。如果系统中现有磁盘驱动器上的固件版本较旧，则运行此命令可能会造成中断。

如果将SAS缆线插入错误的端口、则在从SAS端口拔下缆线后、必须等待至少120秒、然后才能将缆线插入其他SAS端口。如果您未能这样做、系统将无法识别您已将缆线移至其他端口。

步骤

1. 正确接地。
2. 从任一控制器的系统控制台验证磁盘架连接：

```
ssysconfig -v
```

输出类似于以下内容：

- 每个网桥都位于一条单独的行上，并位于其可见的每个 FC 端口下；例如，将磁盘架热添加到一组 FibreBridge 7500N 网桥会生成以下输出：

```
FC-to-SAS Bridge:
cisco_A_1-1:9.126L0: ATTO  FibreBridge7500N 2.10  FB7500N100189
cisco_A_1-2:1.126L0: ATTO  FibreBridge7500N 2.10  FB7500N100162
```

- 每个磁盘架在其可见的每个 FC 端口下的单独行上：

```
Shelf    0: IOM6  Firmware rev. IOM6 A: 0173 IOM6 B: 0173
Shelf    1: IOM6  Firmware rev. IOM6 A: 0173 IOM6 B: 0173
```

- 每个磁盘驱动器在其可见的每个 FC 端口下的单独行上：

```
cisco_A_1-1:9.126L1    : NETAPP    X421_HCOBD450A10 NA01 418.0GB
(879097968 520B/sect)
cisco_A_1-1:9.126L2    : NETAPP    X421_HCOBD450A10 NA01 418.0GB
(879097968 520B/sect)
```

3. 从任一控制器的控制台检查您的系统是否已启用磁盘自动分配：

```
s存储磁盘选项 show
```

自动分配策略将显示在自动分配列中。

Node	BKg. FW. Upd.	Auto Copy	Auto Assign	Auto Assign Policy
node_A_1	on	on	on	default
node_A_2	on	on	on	default

2 entries were displayed.

- 如果您的系统未启用磁盘自动分配、或者如果同一堆栈中的磁盘驱动器由两个控制器所有、请将磁盘驱动器分配给相应的池。

"磁盘和聚合管理"



- 如果要在两个控制器之间拆分单个磁盘架堆栈、则在分配磁盘所有权之前必须禁用磁盘自动分配；否则、在分配任一磁盘驱动器时、其余磁盘驱动器可能会自动分配给同一控制器和池。

此 ``storage disk option modify -node <node-name> -autoassign off`` 命令将禁用磁盘自动分配。

- 只有在更新磁盘驱动器和磁盘架固件之后、才能向聚合或卷添加驱动器。

- 按照所下载固件的说明将磁盘架固件更新为最新版本。

您可以从任一控制器的系统控制台中运行操作步骤中的命令。

"NetApp 下载：磁盘架固件"

- 安装磁盘架并为其布线：



请勿强制将连接器插入端口。迷你 SAS 缆线具有方向性；正确连接到 SAS 端口时，SAS 缆线会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝上（位于连接器的顶部）。

- 安装磁盘架，打开其电源并设置磁盘架 ID 。

适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关安装磁盘架的详细信息。



您必须重新启动磁盘架，并保持整个存储系统中每个 SAS 磁盘架的磁盘架 ID 唯一。

- 断开 SAS 缆线与堆栈中最后一个磁盘架的 IOM B 端口的连接，然后将其重新连接到新磁盘架中的同一端口。

此缆线的另一端仍连接到网桥 B

- 通过将新磁盘架 IOM 端口（IOM A 和 IOM B）连接到最后一个磁盘架 IOM 端口（IOM A 和 IOM B），以菊花链方式连接新磁盘架。

适用于您的磁盘架型号的 *Installation Guide* 提供了有关以菊花链方式连接磁盘架的详细信息。

- 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本。

"NetApp 下载：磁盘驱动器固件"

- a. 更改为高级权限级别：`+ set -privilege advanced`

当系统提示您继续进入高级模式并显示高级模式提示符（*>）时，您需要使用`*y*`进行响应。

- b. 从系统控制台将磁盘驱动器固件更新为最新版本：`+ storage disk firmware update`
- c. 返回到管理权限级别：`+ set -privilege admin`
- d. 对另一个控制器重复上述子步骤。

8. 在 ONTAP 中验证 MetroCluster 配置的运行情况：

- a. 检查系统是否为多路径：

```
node run -node <node-name> sysconfig -a
```

- b. 检查两个集群上是否存在任何运行状况警报：`+ ssystem health alert show`
- c. 确认 MetroCluster 配置以及操作模式是否正常：`+ MetroCluster show``
- d. 执行 MetroCluster check：`+ MetroCluster check run``
- e. 显示 MetroCluster 检查的结果：

```
MetroCluster check show`
```

- f. 检查交换机上是否存在任何运行状况警报（如果存在）：

```
s存储开关显示
```

- g. 运行 Active IQ Config Advisor。

"NetApp 下载： Config Advisor"

- h. 运行 Config Advisor 后，查看该工具的输出并按照输出中的建议解决发现的任何问题。

9. 如果要热添加多个磁盘架、请对要热添加的每个磁盘架重复上述步骤。

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。