



# **SAS**磁盘架

## Install and maintain

NetApp  
February 13, 2026

# 目录

- SAS磁盘架 ..... 1
  - 安装并布线 ..... 1
    - 安装和连接搁架 - DS212C、DS224C 或 DS460C ..... 1
    - 热添加架子 - DS212C、DS224C 或 DS460C ..... 9
    - 更改机架 ID - DS212C、DS224C 或 DS460C ..... 19
    - SAS 布线规则，工作表和示例 ..... 21
  - 维护 ..... 60
    - 热插拔磁盘驱动器 - DS212C、DS224C ..... 60
    - 热插拔磁盘驱动器 - DS460C ..... 64
    - 更换驱动器抽屉 - DS460C ..... 70
    - 驱动器架 ..... 90
    - 更换风扇模块 - DS460C ..... 105
    - 热插拔或更换 IOM 模块 - DS212C、DS224C 或 DS460C ..... 108
    - 热插拔电源 - DS212C、DS224C 或 DS460C ..... 112

# SAS磁盘架

## 安装并布线

### 安装和连接搁架 - DS212C、DS224C 或 DS460C

如果新系统 HA 对或单控制器配置未安装在机柜中，则可以在机架中安装磁盘架并为其布线。

关于此任务

- 带有IOM12/IOM12B模块的磁盘架在出厂时已将磁盘架ID预设为00。



如果 HA 对至少包含两个堆栈，则包含第二个堆栈根聚合的磁盘架的磁盘架 ID 将预设为 10。

您必须设置磁盘架 ID，使其在 HA 对或单控制器配置中是唯一的。您可以在维护模式下使用命令手动设置 HA 对或单控制器配置中的所有磁盘架的磁盘架 ID 或自动为其分配磁盘架 ID。本节将介绍这两种方法。

- 您可以通过磁盘架盒和磁盘架底盘上的标签识别包含根聚合的磁盘架。

标签显示堆栈编号；例如、环路或堆栈编号：**1\***和\*环路或堆栈编号：**2**。不包含根聚合的磁盘架仅在标签上显示磁盘架序列号。

- 如果在系统设置和配置过程中，您未将系统配置为使用自动磁盘所有权分配，则需要手动分配磁盘所有权。
- 系统会自动启用带内备用控制路径(IBACP)。

单路径HA或单路径配置不支持IBACP。

开始之前

在安装和连接磁盘架之前，您必须满足某些要求并熟悉此过程的最佳实践和注意事项。

- 获取适合您的平台型号的安装和设置说明。

安装和设置说明涵盖了系统安装、设置和配置的完整过程。如果您需要有关安装或将磁盘架布线到存储系统的详细信息，则仅应将此过程与平台安装和设置说明结合使用。

您可以通过导航到您的平台来找到安装和设置说明"[AFF 和 FAS 系统文档](#)"。

- 此时不能打开磁盘架和控制器的电源。
- 最佳实践：确保您的系统能够识别并使用新合格的磁盘驱动器 "[下载当前版本的磁盘认证包 \(DQP\)](#)"。

这样可以避免出现有关磁盘驱动器信息非最新系统事件消息。此外，还可以避免因无法识别磁盘驱动器而导致磁盘分区受阻的情况。DQP会通知您磁盘驱动器固件非最新。

- 最佳实践：验证 SAS 连接是否正确，以及机架 IDS 在 HA 对或单控制器配置中是否唯一，方法是 "[下载并运行Config Advisor](#)"新系统安装后。

如果生成任何 SAS 布线错误或重复的磁盘架 ID 错误，请按照提供的更正操作进行操作。

要下载 Config Advisor，您需要网络访问权限。

- 熟悉正确处理 SAS 电缆的注意事项：

- 如果您使用的是迷你 SAS HD SAS 光缆，则必须符合中的规则 "[迷你 SAS HD SAS 光缆规则](#)"。
- 在将 SAS 端口插入之前，请目视检查该端口以验证其方向是否正确。

SAS 缆线连接器具有键控。正确连接到 SAS 端口后，连接器会卡入到位，如果此时磁盘架电源已打开，则磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

对于控制器，SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，正确的 SAS 缆线连接器方向会有所不同。

- 为防止性能下降，请勿扭曲，折叠，挤压或踩踏缆线。

缆线具有最小弯曲半径。电缆制造商规格定义了最小弯曲半径；但是，最小弯曲半径的一般准则是电缆直径的 10 倍。

- 最佳实践：使用 Velcro 绑带而不是扎带来捆绑和固定系统电缆，以便更轻松地调整电缆。

- 熟悉正确处理 DS460C 驱动器的注意事项：

- 这些驱动器与磁盘架机箱单独包装。

您应清点收到的驱动器以及其余系统设备。

- 拆开驱动器包装后、应保存包装材料以供将来使用。



\*可能丢失数据访问：\*如果将来将磁盘架移动到数据中心的其他部分或将磁盘架传输到其他位置、则需要从驱动器抽盒中卸下驱动器、以避免可能损坏驱动器抽盒和驱动器。



请将磁盘驱动器放在ESD袋中、直到准备好安装为止。

- 处理驱动器时、请始终佩戴ESD腕带、该腕带接地到存储机箱机箱上未上漆的表面、以防止静电释放。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

## 步骤 1：为新系统安装安装磁盘架

您可以使用磁盘架随附的机架安装套件在机架中安装磁盘架。

1. 使用磁盘架随附的安装宣传单安装磁盘架随附的机架安装套件（适用于两柱或四柱机架安装）。



如果要安装多个磁盘架，则应从机架的底部到顶部安装这些磁盘架，以获得最佳稳定性。



请勿通过法兰将磁盘架安装到电信型机架中；磁盘架的重量可以发生原因使其在机架中自行折叠。

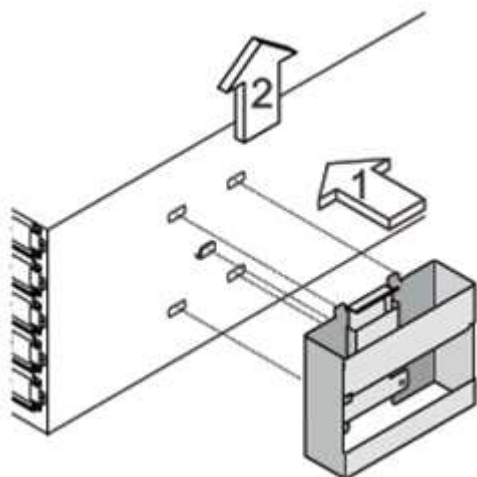
2. 使用套件随附的安装宣传单将磁盘架安装并固定到支架和机架上。

为了减轻磁盘架重量并便于操作，请卸下电源和 I/O 模块（IOM）。



虽然 DS460C 磁盘架中的驱动器单独包装，减轻了磁盘架的重量，但空的 DS460C 磁盘架仍重约 132 磅（60 公斤）。建议使用机械升降机或由四个人使用升降手柄来安全地移动空的 DS460C 磁盘架。

您的 DS460C 随附四个可拆卸的升降手柄（每侧两个）。要使用升降手柄，请先将手柄的卡舌插入磁盘架侧面的插槽中，然后向上推直至其卡入到位。然后，在将磁盘架滑入导轨时，使用拇指锁门一次卸下一组手柄。下图显示了如何安装升降手柄。



3. 重新安装在将磁盘架安装到机架之前卸下的所有电源和 IOM 。
4. 如果您要安装 DS460C 磁盘架，请将驱动器安装到驱动器抽屉中。否则，请转至下一步。



请始终佩戴ESD腕带、该腕带接地至存储机箱上未上漆的表面、以防止静电放电。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

如果您购买了部分填充的架子，即架子支持的驱动器少于 60 个，请按如下方式在每个抽屉中安装驱动器：

- 将前四个驱动器安装到正面插槽(0、3、6和9)中。



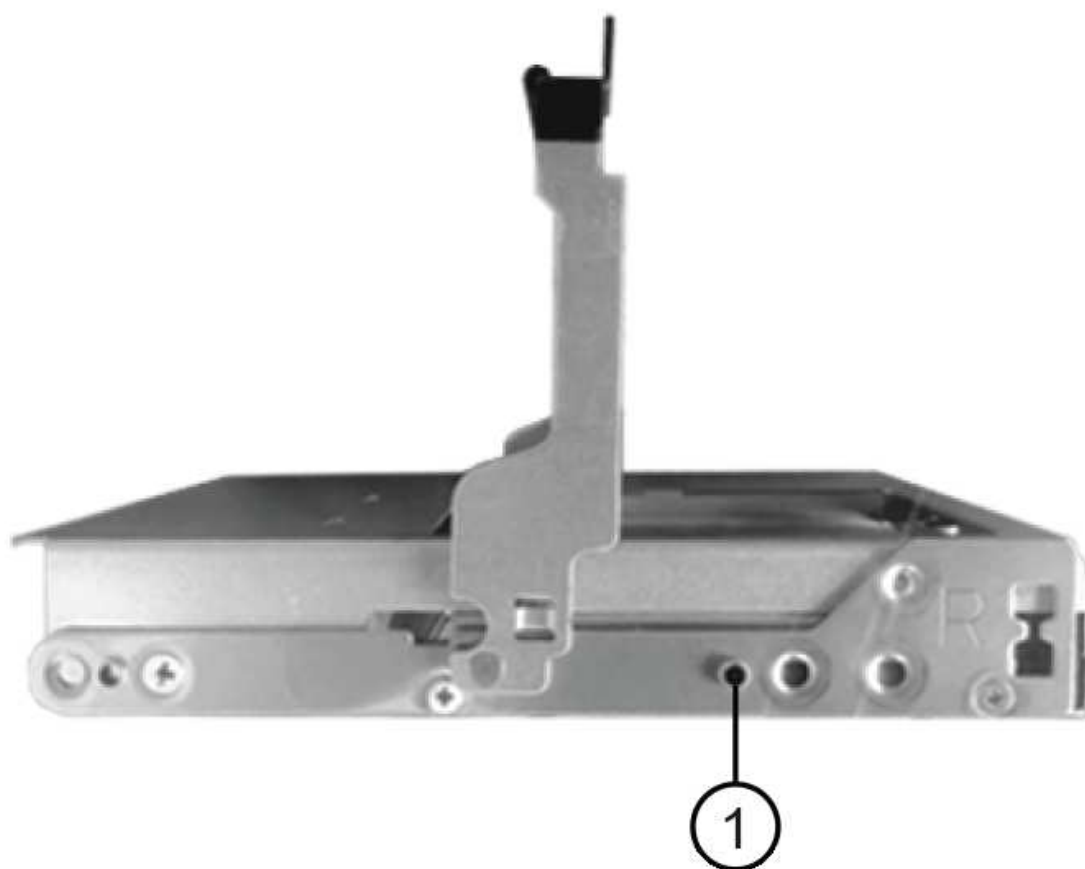
**\*设备故障风险：**\*为了确保气流正常并防止过热、请始终将前四个驱动器安装到前面的插槽(0、3、6和9)中。

- 对于其余驱动器、请将其均匀分布在每个抽盒中。

下图显示了如何在磁盘架中的每个驱动器抽盒中将驱动器编号为 0 到 11 。



- i. 打开磁盘架的顶部抽盒。
- ii. 从ESD袋中取出驱动器。
- iii. 将驱动器上的凸轮把手提起至垂直位置。
- iv. 将驱动器托架两侧的两个凸起按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。



1	驱动器托架右侧的凸起按钮
---	--------------

- i. 竖直向下放下驱动器，然后向下旋转凸轮把手，直到驱动器在橙色释放门锁下卡入到位。
- ii. 对抽盒中的每个驱动器重复上述子步骤。

您必须确保每个抽盒中的插槽 0，3，6 和 9 包含驱动器。

- iii. 小心地将驱动器抽盒推回机箱。



\* 可能丢失数据访问：\* 切勿关闭抽盒。缓慢推入抽盒，以避免抽盒震动并损坏存储阵列。

- i. 将两个拉杆推向中央，关闭驱动器抽屉。
  - ii. 对磁盘架中的每个抽盒重复上述步骤。
  - iii. 连接前挡板。
5. 如果要添加多个磁盘架，请对要安装的每个磁盘架重复此操作步骤。



此时请勿打开磁盘架的电源。

## 步骤 2：为新系统安装布线磁盘架

使用缆线连接磁盘架 SAS 连接（磁盘架到磁盘架（如果适用）和控制器到磁盘架），以便为系统建立存储连接。

### 关于此任务

在为磁盘架布线后，您可以打开其电源，设置磁盘架 ID 并完成系统设置和配置。

### 开始之前

您必须满足以下要求并在机架中安装磁盘架。

- 您必须了解适用于您的平台型号的安装和设置说明。

安装和设置说明涵盖了系统安装、设置和配置的完整过程。如果您需要有关安装或将磁盘架布线到存储系统的详细信息，则仅应将此过程与平台安装和设置说明结合使用。

您可以通过导航到您的平台来找到安装和设置说明"[AFF 和 FAS 系统文档](#)"。

- 此时不能打开磁盘架和控制器的电源。
- 如果您使用的是迷你 SAS HD SAS 光缆，则必须符合中的规则 ["迷你 SAS HD SAS 光缆规则"](#)。

## 步骤

1. 如果每个堆栈包含多个磁盘架，请使用缆线连接每个堆栈中的磁盘架到磁盘架连接；否则，请转至下一步：

有关磁盘架到磁盘架 "standard" 布线和磁盘架到磁盘架 "d两宽" 布线的详细说明和示例，请参见 ["磁盘架到磁盘架连接规则"](#)。

条件	那么 ...
您要为多路径HA、三路径HA、多路径、单路径HA或单路径配置布线	<p>使用缆线将磁盘架到磁盘架的连接设置为 standard 连接（使用 IOM 端口 3 和 1）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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的 IOM A 端口 1，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>b. 对 IOM B 重复子步骤 a</li> <li>c. 对每个堆栈重复子步骤 a 和 b。</li> </ol>
您正在为四路径 HA 或四路径配置布线	<p>将磁盘架到磁盘架的连接布线为 d两宽 连接：您可以使用 IOM 端口 3 和 1 连接标准连接，然后使用 IOM 端口 4 和 2 连接双宽连接。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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的 IOM A 端口 1，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>b. 从堆栈中的第一个逻辑磁盘架开始，将 IOM A 端口 4 连接到下一个磁盘架的 IOM A 端口 2，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>c. 对 IOM B 重复子步骤 a 和 b</li> <li>d. 对每个堆栈重复子步骤 a 到 c。</li> </ol>

2. 确定可用于为控制器到堆栈连接布线的控制器 SAS 端口对。
  - a. 查看控制器到堆栈的布线工作表和布线示例，了解是否存在适用于您的配置的完整工作表。

["使用内部存储的平台控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

["多路径HA配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

["具有两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

- a. 下一步取决于您的配置是否存在已完成的工作表：



条件	那么 ...
您的配置有一个完整的工作表	转至下一步。  您可以使用已完成的现有工作表。
您的配置没有完整的工作表	填写相应的控制器到堆栈布线工作表模板：  "用于多路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"  "用于四路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"

### 3. 使用已完成的工作表为控制器到堆栈的连接布线。

如果需要，可提供有关如何阅读工作表以连接控制器到堆栈连接的说明：

"如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现多路径连接的工作表"

"如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现四路径连接的工作表"

### 4. 连接每个磁盘架的电源：

- 首先将电源线连接到磁盘架，使用电源线固定器将其固定到位，然后将电源线连接到不同的电源以提高故障恢复能力。
- 打开每个磁盘架的电源，等待磁盘驱动器旋转。

### 5. 设置磁盘架 ID 并完成系统设置：

您必须设置磁盘架 ID，使其在 HA 对或单控制器配置中是唯一的，包括适用系统中的内部磁盘架。

条件	那么 ...
您正在手动设置磁盘架 ID	<ol style="list-style-type: none"> <li>访问左端盖后面的磁盘架 ID 按钮。</li> <li>将磁盘架 ID 更改为唯一 ID （00 到 99）。</li> <li>重新启动磁盘架以使磁盘架 ID 生效。  请至少等待 10 秒，然后再重新启动以完成重新启动。磁盘架 ID 将闪烁，操作员显示面板琥珀色 LED 将闪烁，直到重新启动磁盘架。</li> <li>按照适用于您的平台型号的安装和设置说明，打开控制器电源并完成系统设置和配置。</li> </ol>

条件	那么 ...
<p>您正在自动分配 HA 对或单控制器配置中的所有磁盘架 ID</p> <div>  <p>磁盘架 ID 从 00-99 按顺序分配。对于具有内部磁盘架的系统，磁盘架 ID 分配从内部磁盘架开始。</p> </div>	<ol style="list-style-type: none"> <li>打开控制器的电源。</li> <li>在控制器开始启动时，如果您看到消息 <code>Starboot Press Ctrl-C to abort</code>，请按 <code>Ctrl-C</code> 中止自动启动过程。</li> </ol> <div>  <p>如果您错过了此提示，并且控制器启动到 ONTAP，请暂停两个控制器，然后在其 LOADER 提示符处输入 <code>boot_ontap menu</code>，将两个控制器启动到启动菜单。</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>将一个控制器启动至维护模式：<code>boot_ontap menu</code></li> </ol> <p>您只需要在一个控制器上分配磁盘架 ID。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>从启动菜单中，选择维护模式选项 5。</li> <li>自动分配磁盘架 ID：<code>sasadmin expander_set_shelf_id -a</code></li> <li>退出维护模式：<code>halt</code></li> <li>在两个控制器的 LOADER 提示符处输入以下命令以启动系统：<code>boot_ontap</code></li> </ol> <p>磁盘架 ID 显示在磁盘架数字显示窗口中。</p> <div>  <p>在启动系统之前、最佳实践是借此机会验证布线是否正确以及是否存在根聚合。</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>按照适用于您的平台型号的安装和设置说明中的说明完成系统设置和配置。</li> </ol>

6. 如果在系统设置和配置过程中未启用磁盘所有权自动分配，请手动分配磁盘所有权；否则，请转至下一步：

- 显示所有未分配的磁盘：`storage disk show -container-type unassigned`
- 分配每个磁盘：`s存储磁盘 assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以使用通配符一次分配多个磁盘。

7. 验证 SAS 连接是否正确，以及系统中没有重复的磁盘架 ID，方法是 ["下载并运行Config Advisor"](#)按照您的平台型号的安装和设置说明进行操作。

如果生成任何 SAS 布线错误或重复的磁盘架 ID 错误，请按照提供的更正操作进行操作。

您也可以运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令来查看系统中已在使用的磁盘架 ID 列表（如果存在重复项）。

## 8. 验证是否已自动启用带内 ACP。s 存储架 ACP 显示

在输出中，每个节点的 "带内" 列为 "活动"。

### (可选) 步骤 3: 移动或运输 DS460C 架子

如果将来您将 DS460C 机架移动到数据中心的不同部分或将机架运输到其他位置，则需要从驱动器抽屉中取出驱动器，以避免对驱动器抽屉和驱动器造成损坏。

- 如果您在安装 DS460C 架作为新系统安装的一部分时保存了驱动器包装材料，请在移动驱动器之前使用这些材料重新包装驱动器。

如果未保存包装材料，则应将驱动器放在缓冲表面上或使用备用缓冲包装。切勿将驱动器堆栈在彼此之上。

- 在处理驱动器之前，请佩戴ESD腕带、该腕带接地到存储机箱上未上漆的表面。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理驱动器。

- 您应采取措施小心处理驱动器：

- 在拆卸、安装或搬运驱动器以支撑其重量时，请始终用双手。



请勿将手放在驱动器托架下侧暴露的驱动器板上。

- 请注意、不要将驱动器撞到其他表面。
- 驱动器应远离磁性设备。



磁场可能会破坏驱动器上的所有数据、并且发生原因 会对驱动器电路造成不可修复的损坏。

## 热添加架子 - DS212C、DS224C 或 DS460C

您可以将一个或多个具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架热添加到具有IOM12/IOM12B模块的现有磁盘架堆栈中、或者将一个或多个具有IOM12B模块的磁盘架堆栈直接热添加到控制器上的SAS HBA或板载SAS端口中。

### 开始之前

在热添加磁盘架之前，您必须满足某些要求并熟悉此过程的最佳实践和注意事项。

- 在热添加带有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架之前，请确保您的系统满足某些要求：
  - 您的系统和ONTAP版本必须支持要热添加的磁盘架，包括 IOM、磁盘驱动器和 SAS 线缆。ONTAP可以在 ["NetApp Hardware Universe"](#)。
  - 您的系统必须小于支持的最大磁盘驱动器数，至少等于您计划热添加的磁盘架数。

热添加磁盘架后，您的系统支持的磁盘驱动器数量不得超过上限。您可以在 ["NetApp Hardware Universe"](#)

- 如果要热添加一个或多个磁盘架的堆栈（直接添加到平台控制器），则系统必须具有足够的可用 PCI

SAS HBA 或板载 SAS 端口，或者同时具有这两者的组合。



如果您需要安装额外的 PCI SAS HBA，最佳实践是使用 12 Gb SAS HBA 将控制器到堆栈的连接保持在 12 Gbs，以实现最高性能。

支持使用 6 Gb SAS HBA 或 6 Gb SAS HBA 和 12 Gb SAS HBA 的组合；但是，与 6 Gb SAS HBA 的 IOM12 模块连接协商为 6 Gb，从而降低性能。

- 您的系统不能显示任何 SAS 布线错误消息。

验证 SAS 连接是否正确 "[下载并运行Config Advisor](#)"。

您必须使用错误消息提供的更正操作更正任何布线错误。

- 熟悉使用 mini-SAS HD SAS 光缆的要求和注意事项：

- 如果在磁盘架堆栈中使用迷你 SAS HD SAS 光缆或混合使用迷你 SAS HD SAS 光缆和 SAS 铜缆，则必须符合中的规则 "[迷你 SAS HD SAS 光缆规则](#)"。
- 如果要将使用迷你 SAS HD SAS 光缆的磁盘架热添加到使用 SAS 铜缆连接的磁盘架堆栈中，则可以临时在堆栈中同时使用这两种电缆类型。

热添加磁盘架后，您必须更换堆栈中其余磁盘架到磁盘架连接以及控制器到堆栈连接的 SAS 铜缆，以使堆栈满足中的规则 "[迷你 SAS HD SAS 光缆规则](#)"。这意味着您必须已订购适当数量的迷你 SAS HD SAS 光缆。

- 熟悉完成此过程的一般注意事项：

- 如果要将具有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架热添加到现有堆栈(包含 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架)、则可以将磁盘架热添加到堆栈的任一端、即第一个或最后一个逻辑磁盘架。

对于适用于 AFF A200，AFF A220，FAS2600 系列和 FAS2700 系统的单路径 HA 和单路径配置，您可以将磁盘架热添加到堆栈的末尾，而该堆栈没有控制器连接。

- 带有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架必须位于其自己独特的堆栈中。
- 此操作步骤假定您的配置使用带内 ACP。

对于启用了带内 ACP 的配置，会在热添加磁盘架上自动启用带内 ACP。对于未启用带内 ACP 的配置，热添加磁盘架在运行时不会使用任何 ACP 功能。

- 不支持无中断堆栈整合。

在系统启动并提供数据（I/O 正在进行）时，您不能使用此操作步骤热添加从同一系统中的另一个堆栈热移除的磁盘架。

- 最佳实践：确保您的系统能够识别并使用新合格的磁盘驱动器 "[下载当前版本的磁盘认证包 \(DQP\)](#)"。

这样可以避免出现有关磁盘驱动器信息非最新系统事件消息。此外，还可以避免因无法识别磁盘驱动器而导致磁盘分区受阻的情况。DQP 会通知您磁盘驱动器固件非最新。

- 最佳实践：验证磁盘架 (IOM) 固件版本、系统已使用的磁盘架 ID，并通过以下方式获取 SAS 连接的快照 "[下载并运行Config Advisor](#)" 在热添加磁盘架之前。您还必须通过在热添加磁盘架后运行 Config Advisor 来验证 SAS 连接是否正确，以及磁盘架 ID 在 HA 对或单控制器配置中是否唯一。

如果生成任何 SAS 布线错误或重复的磁盘架 ID 错误，请按照提供的更正操作进行操作。

要下载 Config Advisor，您需要网络访问权限。

- 最佳实践：在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前，请确保您的系统已安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和磁盘驱动器固件。您可以访问NetApp支持网站 "[下载磁盘架固件](#)"和 "[下载磁盘驱动器固件](#)"。
- 熟悉正确处理 SAS 电缆的注意事项：

- 在将 SAS 端口插入之前，请目视检查该端口以验证其方向是否正确。

SAS 缆线连接器具有键控。正确连接到 SAS 端口后，连接器会卡入到位，如果此时磁盘架电源已打开，则磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

对于控制器，SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，正确的 SAS 缆线连接器方向会有所不同。

- 为防止性能下降，请勿扭曲，折叠，挤压或踩踏缆线。

缆线具有最小弯曲半径。电缆制造商规格定义了最小弯曲半径；但是，最小弯曲半径的一般准则是电缆直径的 10 倍。

- 使用 Velcro 缆线束而不是捆扎带捆绑和固定系统缆线，可以更轻松地调整缆线。

- 熟悉正确处理 DS460C 驱动器的注意事项：

- 这些驱动器与磁盘架机箱单独包装。

您应清点驱动器。

- 拆开驱动器包装后、应保存包装材料以供将来使用。



\*可能丢失数据访问：\*如果将来将磁盘架移动到数据中心的其他部分或将磁盘架传输到其他位置、则需要从驱动器抽盒中卸下驱动器、以避免可能损坏驱动器抽盒和驱动器。



请将磁盘驱动器放在ESD袋中、直到准备好安装为止。

- 处理驱动器时、请始终佩戴ESD腕带、该腕带接地到存储机箱机箱上未上漆的表面、以防止静电释放。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

## 步骤 1：安装用于热添加的磁盘架

对于要热添加的每个磁盘架，您可以在为 SAS 连接布线之前将磁盘架安装到机架中，连接电源线，打开磁盘架电源并设置磁盘架 ID。

### 步骤

1. 使用磁盘架随附的安装宣传单安装磁盘架随附的机架安装套件（适用于两柱或四柱机架安装）。



如果要安装多个磁盘架，则应从机架的底部到顶部安装这些磁盘架，以获得最佳稳定性。



请勿通过法兰将磁盘架安装到电信型机架中；磁盘架的重量可以发生原因使其在机架中自行折叠。

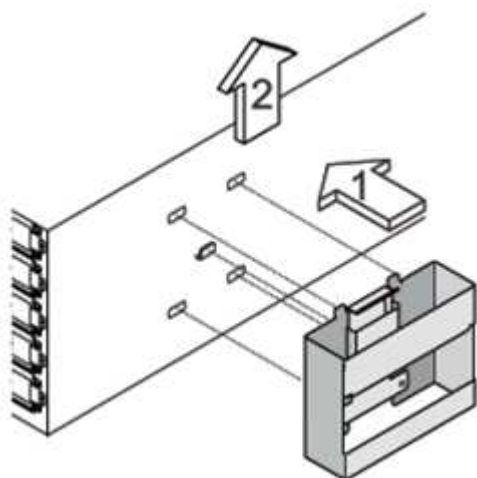
## 2. 使用套件随附的安装宣传单将磁盘架安装并固定到支架和机架上。

为了减轻磁盘架重量并便于操作，请卸下电源和 I/O 模块（IOM）。



虽然 DS460C 磁盘架中的驱动器单独包装，减轻了磁盘架的重量，但空的 DS460C 磁盘架仍重约 132 磅（60 公斤）。建议使用机械升降机或由四个人使用升降手柄来安全地移动空的 DS460C 磁盘架。

您的 DS460C 发货时附带四个可拆卸的升降手柄（每侧两个）。要使用升降手柄，请先将手柄的卡舌插入磁盘架侧面的插槽中，然后向上推直至其卡入到位。然后，在将磁盘架滑入导轨时，使用拇指锁销一次卸下一组手柄。下图显示了如何安装升降手柄。



## 3. 重新安装在将磁盘架安装到机架之前卸下的所有电源和 IOM 。

## 4. 如果您要安装 DS460C 磁盘架，请将驱动器安装到驱动器抽屉中。否则，请转至下一步。



请始终佩戴ESD腕带、该腕带接地至存储机箱上未上漆的表面、以防止静电放电。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

如果您购买了部分填充的架子，即架子支持的驱动器少于 60 个，请按如下方式在每个抽屉中安装驱动器：

- 将前四个驱动器安装到正面插槽(0、3、6和9)中。



**\*设备故障风险：**\*为了确保气流正常并防止过热、请始终将前四个驱动器安装到前面的插槽(0、3、6和9)中。

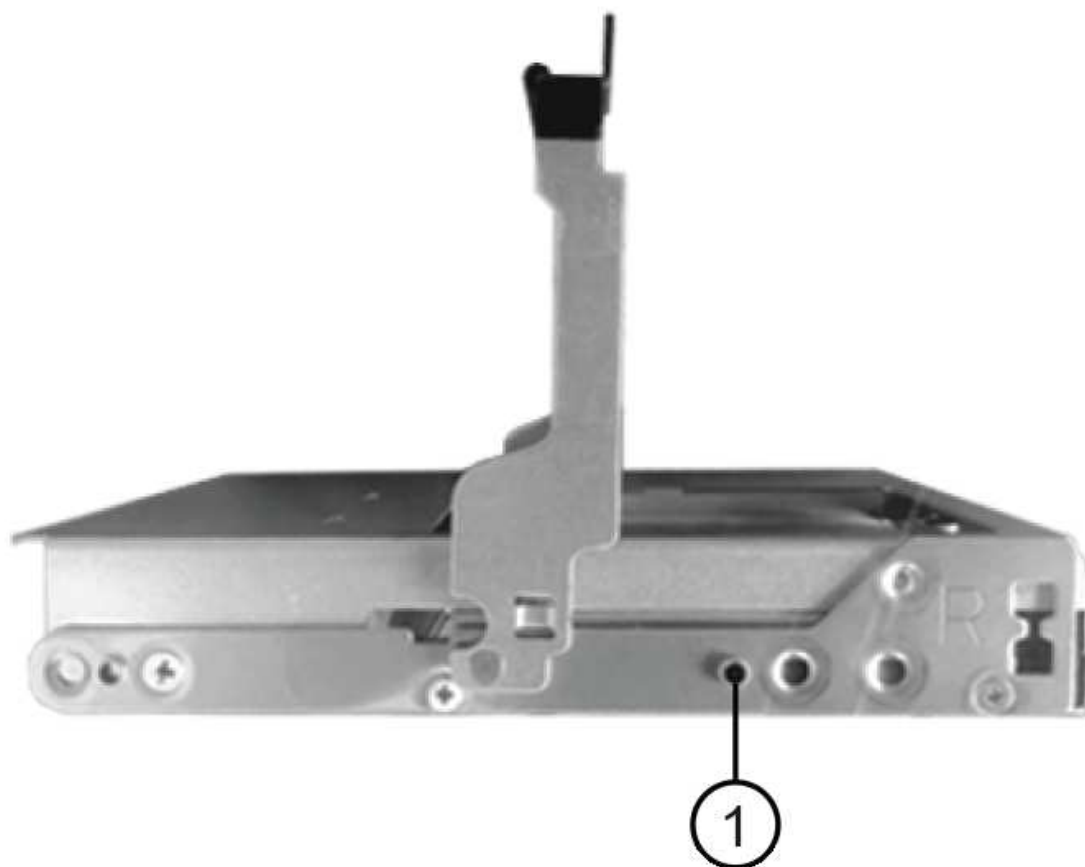
- 对于其余驱动器、请将其均匀分布在每个抽盒中。

下图显示了如何在磁盘架中的每个驱动器抽盒中将驱动器编号为 0 到 11 。





- i. 打开磁盘架的顶部抽盒。
- ii. 从ESD袋中取出驱动器。
- iii. 将驱动器上的凸轮把手提起至垂直位置。
- iv. 将驱动器托架两侧的两个凸起按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。



1

## 驱动器托架右侧的凸起按钮

- i. 竖直向下放下驱动器，然后向下旋转凸轮把手，直到驱动器在橙色释放门锁下卡入到位。
- ii. 对抽盒中的每个驱动器重复上述子步骤。

您必须确保每个抽盒中的插槽 0，3，6 和 9 包含驱动器。

- iii. 小心地将驱动器抽屉推回机柜中。+s



\* 可能丢失数据访问：\* 切勿关闭抽盒。缓慢推入抽盒，以避免抽盒震动并损坏存储阵列。

- iv. 将两个拉杆推向中央，关闭驱动器抽屉。
  - v. 对磁盘架中的每个抽盒重复上述步骤。
  - vi. 连接前挡板。
5. 如果要添加多个磁盘架，请对要安装的每个磁盘架重复上述步骤。
  6. 连接每个磁盘架的电源：
    - a. 首先将电源线连接到磁盘架，使用电源线固定器将其固定到位，然后将电源线连接到不同的电源以提高故障恢复能力。
    - b. 打开每个磁盘架的电源，等待磁盘驱动器旋转。
  7. 将要热添加的每个磁盘架的磁盘架 ID 设置为 HA 对或单控制器配置中唯一的 ID。

如果您的平台型号具有内部磁盘架、则磁盘架ID必须在内部磁盘架和外部连接的磁盘架之间是唯一的。

您可以使用以下子步骤更改货架 ID。有关更详细的说明，请使用["更改磁盘架 ID"](#)。

- a. 如果需要，请运行 Config Advisor 来验证已在使用的磁盘架 ID。

您也可以运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令来查看系统中已在使用的磁盘架 ID 列表（如果存在重复项）。

- b. 访问左端盖后面的磁盘架 ID 按钮。
- c. 将磁盘架 ID 更改为有效 ID（00 到 99）。
- d. 重新启动磁盘架以使磁盘架 ID 生效。



请至少等待 10 秒，然后再重新启动以完成重新启动。

磁盘架 ID 将闪烁，操作员显示面板琥珀色 LED 将闪烁，直到重新启动磁盘架。

- a. 对要热添加的每个磁盘架重复子步骤 a 到 d。

## 步骤 2：为热添加磁盘架布线

您可以根据需要为热添加磁盘架的 SAS 连接(磁盘架到磁盘架和控制器到堆栈)布线、以便它们可以连接到系统。

### 关于此任务

- 有关磁盘架到磁盘架的 standard 布线和磁盘架到磁盘架的 d 外宽 布线的说明和示例，请参见 ["磁盘架到磁盘架 SAS 连接规则"](#)。
- 有关如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接的工作表的说明，请参见 ["如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现多路径连接的工作表"](#) 或 ["如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现四路径连接的工作表"](#)。
- 为热添加的磁盘架布线后，ONTAP 会识别它们：如果启用了磁盘所有权自动分配，则会分配磁盘所有权；如果需要，磁盘架（IOM）固件和磁盘驱动器固件应自动更新；如果您的配置启用了带内 ACP，则会在热添加的磁盘架上自动启用它。



固件更新可能需要长达 30 分钟。

### 开始之前

- 您必须满足完成此过程的要求，并按照[安装具有 IOM12 模块的磁盘架以进行热添加](#)。

### 步骤

1. 如果要为要热添加的磁盘架手动分配磁盘所有权，则需要在启用磁盘所有权自动分配时将其禁用；否则，请转至下一步。

如果堆栈中的磁盘属于 HA 对中的两个控制器，则需要手动分配磁盘所有权。

在为热添加磁盘柜连接线缆之前，您需要禁用磁盘所有权自动分配；而在为热添加磁盘柜连接线缆之后，您还需要重新启用该功能。

- a. 验证是否已启用磁盘所有权自动分配：`storage disk option show`

如果您有 HA 对，则可以在任一控制器的控制台中输入命令。

如果启用了磁盘所有权自动分配，则输出会在 "`Auto Assign`" 列中显示 "`on`"（对于每个控制器）。

- a. 如果启用了磁盘所有权自动分配，则需要将其禁用：`storage disk option modify -node _node_Nam_e -autodassign off`

您需要在 HA 对中的两个控制器上禁用磁盘所有权自动分配。

2. 如果您要将一叠磁盘柜直接热添加到控制器，请完成以下子步骤；否则，请转到下一步。

- a. 如果要热添加的堆栈具有多个磁盘架，请使用缆线连接磁盘架到磁盘架的连接；否则，请转至子步骤 b

条件	那么 ...
您正在使用缆线将具有多路径HA、三路径HA、多路径、单路径HA或单路径连接的堆栈连接到控制器	<p>使用缆线将磁盘架到磁盘架的连接设置为 standard 连接（使用 IOM 端口 3 和 1）：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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的 IOM A 端口 1，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>对 IOM B 重复子步骤 I</li> </ol>
您正在为具有四路径 HA 或四路径连接的堆栈连接到控制器	<p>将磁盘架到磁盘架的连接布线为 <b>双宽</b> 连接：您可以使用 IOM 端口 3 和 1 连接标准连接，然后使用 IOM 端口 4 和 2 连接双宽连接。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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的 IOM A 端口 1，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>从堆栈中的第一个逻辑磁盘架开始，将 IOM A 端口 4 连接到下一个磁盘架的 IOM A 端口 2，直到堆栈中的每个 IOM A 均已连接。</li> <li>对 IOM B 重复子步骤 I 和 ii</li> </ol>

- b. 查看控制器到堆栈的布线工作表和布线示例，了解是否存在适用于您的配置的完整工作表。

["使用内部存储的平台的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

["多路径HA配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

["具有两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

- c. 如果您的配置工作表已完成，请使用已完成的工作表为控制器到堆栈的连接布线；否则，请转至下一子步骤。
- d. 如果您的配置没有已完成的工作表，请填写相应的工作表模板，然后使用已完成的工作表为控制器到堆栈的连接布线。

["用于多路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"](#)

["用于四路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"](#)

- a. 确认所有缆线均已牢固固定。
3. 如果要将一个或多个磁盘架热添加到现有堆栈的一端(逻辑第一个或最后一个磁盘架)、请完成适用于您的配置子步骤；否则、请转至下一步。



请确保在断开缆线连接并重新连接缆线之间至少等待70秒、如果要将缆线更换为较长的缆线、请务必等待。

如果您 ...	那么 ...
将磁盘架热添加到与控制器具有多路径HA、三路径HA、多路径、四路径HA或四路径连接的堆栈末端	<div>a. 断开与任何控制器相连的堆栈末端磁盘架 IOM A 的所有缆线；否则，请转至子步骤 E</div> <div>保持这些缆线的另一端连接到控制器，或者根据需要使用较长的缆线更换缆线。</div> <div>b. 使用缆线将磁盘架的 IOM A 连接到堆栈末端的磁盘架与要热添加的磁盘架的 IOM A。</div> <div>c. Reconnect any cables that you removed in substep a to the same port(s) on IOM A of the disk shelf you are hot-adding; otherwise, go to the next substep.</div> <div>d. 确认所有缆线均已牢固固定。</div> <div>e. 对 IOM B 重复子步骤 a 到 d ； 否则，转至步骤 4 。</div>
<div>在单路径 HA 或单路径配置中将磁盘架热添加到堆栈的一端，适用于 AFF A200 ， AFF A220 ， FAS2600 系列和 FAS2700 系统。</div> <div>以下说明用于将未建立控制器到堆栈连接的堆栈的末端热添加到该堆栈的末尾。</div>	<div>a. 使用缆线将堆栈中磁盘架的 IOM A 与要热添加的磁盘架的 IOM A 之间的磁盘架到磁盘架连接。</div> <div>b. 确认缆线已牢固固定。</div> <div>c. 对 IOM B 重复适用的子步骤</div>

4. 如果您使用迷你 SAS HD SAS 光缆将磁盘架热添加到使用 SAS 铜缆连接的磁盘架堆栈中，请更换 SAS 铜缆；否则，请转至下一步。

一次更换一根缆线、并确保在断开缆线与连接新缆线之间至少等待70秒。

5. 验证 SAS 连接是否正确 ["下载并运行Config Advisor"](#) 。

如果生成任何 SAS 布线错误，请按照提供的更正操作进行操作。

6. 验证每个热添加磁盘架的 SAS 连接：`storage shelf show -shelf shelf_name -connectivity`

您必须对热添加的每个磁盘架运行此命令。

例如，以下输出显示热添加的磁盘架 2.5 连接到每个控制器上的启动程序端口 1a 和 0d （端口对 1a/0d ） （在具有一个四端口 SAS HBA 的 FAS8080 多路径 HA 配置中）：

```
cluster1::> storage shelf show -shelf 2.5 -connectivity
```

```
Shelf Name: 2.5
Stack ID: 2
Shelf ID: 5
Shelf UID: 40:0a:09:70:02:2a:2b
Serial Number: 101033373
Module Type: IOM12
Model: DS224C
Shelf Vendor: NETAPP
Disk Count: 24
Connection Type: SAS
Shelf State: Online
Status: Normal
```

Paths:

Controller Switch Port	Initiator Target Port	Initiator Side TPGN	Switch Port	Target Side
stor-8080-1	1a	-	-	-
-	-	-	-	-
stor-8080-1	0d	-	-	-
-	-	-	-	-
stor-8080-2	1a	-	-	-
-	-	-	-	-
stor-8080-2	0d	-	-	-
-	-	-	-	-

Errors:

```
-----
-
```

7. 如果您在步骤 1 中禁用了磁盘所有权自动分配，请手动分配磁盘所有权，然后根据需要重新启用磁盘所有权自动分配：

a. 显示所有未分配的磁盘： `storage disk show -container-type unassigned`

b. 分配每个磁盘： `s存储磁盘 assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以使用通配符一次分配多个磁盘。

c. 如果需要，请重新启用磁盘所有权自动分配： `storage disk option modify -node node_name -autodassign on`

您需要在 HA 对中的两个控制器上重新启用磁盘所有权自动分配。

8. 如果您的配置运行带内 ACP，请验证是否已在热添加磁盘架上自动启用带内 ACP：`storage shelf ACP show`

在输出中，每个节点的“带内”列为“活动”。

### (可选) 步骤 3：移动或运输 DS460C 架子

如果将来您将 DS460C 机架移动到数据中心的的不同部分或将机架运输到其他位置，则需要从驱动器抽屉中取出驱动器，以避免对驱动器抽屉和驱动器造成损坏。

- 如果您在安装 DS460C 机架作为机架热添加的一部分时保存了驱动器包装材料，请在移动驱动器之前使用这些材料重新包装驱动器。

如果未保存包装材料、则应将驱动器放在缓冲表面上或使用备用缓冲包装。切勿将驱动器堆栈在彼此之上。

- 在处理驱动器之前、请佩戴ESD腕带、该腕带接地到存储机箱上未上漆的表面。

如果没有腕带、请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面、然后再处理驱动器。

- 您应采取措施小心处理驱动器：

- 在拆卸、安装或搬运驱动器以支撑其重量时、请始终用双手。



请勿将手放在驱动器托架下侧暴露的驱动器板上。

- 请注意、不要将驱动器撞到其他表面。
- 驱动器应远离磁性设备。



磁场可能会破坏驱动器上的所有数据、并且发生原因 会对驱动器电路造成不可修复的损坏。

## 更改机架 ID - DS212C、DS224C 或 DS460C

在配备 IOM12/IOM12B 模块的系统中，您可以在ONTAP尚未运行或在将磁盘架连接到系统之前进行热添加时更改磁盘架 ID。您还可以在ONTAP已启动并运行（控制器模块可用于提供数据）且磁盘架中的所有驱动器均为无主驱动器、备用驱动器或属于已脱机聚合体时更改磁盘架 ID。

### 关于此任务

- 有效磁盘架 ID 为 00 到 99。
- 在 HA 对或单控制器配置中，磁盘架 ID 必须是唯一的。

如果您的平台具有内部存储，则磁盘架 ID 必须在内部磁盘架和任何外部连接的磁盘架之间是唯一的。

- 您必须重新启动磁盘架才能使磁盘架 ID 生效。

重新打开电源之前等待的时间取决于 ONTAP 的状态，如本操作步骤后面所述。

## 开始之前

- 如果 ONTAP 已启动且正在运行（控制器模块可用于提供数据），则必须已验证磁盘架中的所有驱动器是否为无主聚合，备用聚合或脱机聚合的一部分。

您可以使用 `storage disk show -shelf shelf_number` 命令验证驱动器的状态。如果驱动器发生故障，则 Container Type 列中的输出应显示 spare 或 broken。此外，Container Name 和 owner 列应包含一个短划线。

- 您可以通过运行 Active IQ Config Advisor 或使用 ``storage shelf show -fields shelf-id`` 命令。您可以 ["下载并访问 Active IQ Config Advisor"](#) 在 NetApp 支持站点上。

## 步骤

1. 如果磁盘架尚未打开，请打开其电源。
2. 取下左端盖，找到靠近磁盘架 LED 的按钮。
3. 按住橙色按钮，直到数字显示屏上的第一个数字闪烁，这可能需要长达三秒钟的时间，从而更改磁盘架 ID 的第一个数字。



如果此 ID 闪烁所需时间超过三秒，请再次按此按钮，确保一直按此按钮。

此操作将激活磁盘架 ID 编程模式。

4. 按按钮将此数字向前移动，直到达到所需数字 0 到 9。

第一个数字将继续闪烁。

5. 按住此按钮，直到数字显示屏上的第二个数字闪烁，这可能需要长达三秒的时间，从而更改磁盘架 ID 的第二个数字。

数字显示屏上的第一个数字停止闪烁。

6. 按按钮将此数字向前移动，直到达到所需数字 1 到 9。

第二个数字将继续闪烁。

7. 锁定所需的数字，然后按住按钮退出编程模式，直到第二个数字停止闪烁，这可能需要长达三秒钟的时间。

数字显示屏上的两个数字开始闪烁，操作员显示屏面板上的琥珀色 LED 在大约 5 秒钟后亮起，提醒您待定磁盘架 ID 尚未生效。

8. 重新启动磁盘架以使磁盘架 ID 生效。

您必须关闭两个电源开关，等待适当的时间，然后重新打开它们，才能完成重新启动。

- 如果 ONTAP 尚未运行或您要热添加磁盘架（尚未通过缆线连接到系统），请至少等待 10 秒钟。
- 如果 ONTAP 正在运行（控制器可用于提供数据），并且机架中的所有磁盘驱动器均为无人拥有、备用或脱机聚合的一部分，则等待至少 120 秒。

此时，ONTAP 可以正确删除旧磁盘架地址并更新新磁盘架地址的副本。

9. 更换左端盖。

10. 对每个额外的磁盘架重复上述步骤。
11. 验证您的系统没有重复的磁盘架 ID 。

如果两个或更多磁盘架具有相同的 ID ，系统会为重复的磁盘架分配一个等于或大于 100 的软 ID 编号。您必须更改软 ID （重复）编号。

- a. 运行 Active IQ Config Advisor 检查是否存在重复的磁盘架 ID 警报，或者运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令查看已在使用的磁盘架 ID 列表，包括任何重复的 ID 。
- b. 如果您的系统具有任何重复的磁盘架 ID ，请重复执行此操作步骤以更改重复的磁盘架 ID 。

## SAS 布线规则，工作表和示例

### 布线规则概述 - DS212C、DS224C 或 DS460C

为了帮助您将带有 IOM12/IOM12B 模块的 SAS 驱动器架连接到存储系统、您可以根据需要使用任何可用的 SAS 布线规则、工作表和示例内容。

### SAS 布线规则和概念

- ["配置"](#)
- ["控制器插槽编号"](#)
- ["磁盘架到磁盘架连接"](#)
- ["控制器到堆栈连接"](#)
- ["迷你 SAS HD SAS 光缆"](#)
- ["三路径 HA 连接"](#)
- 布线工作表和示例 \*
- ["多路径 HA 配置"](#)
- ["具有内部存储的平台"](#)
- ["四路径 HA 配置"](#)
- 布线工作表模板 \*
- ["多路径连接"](#)
- ["四路径连接"](#)
- ["如何阅读多路径连接工作表"](#)
- ["如何阅读四路径连接工作表"](#)

### SAS 布线规则和概念 - DS212C、DS224C 或 DS460C

使用 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架可以在 HA 对和单控制器配置中进行布线(适用于受支持的平台)、方法是应用 SAS 布线规则：配置规则、控制器插槽编号规则、磁盘架到磁盘架连接规则、控制器到堆栈连接规则以及迷你 SAS HD SAS 光缆规则(如果适用)。





本指南中所述的 SAS 布线规则（包括控制器插槽编号规则、磁盘架间连接规则以及控制器与堆栈间的连接规则）适用于所有 SAS 磁盘架，无论其配备的是 IOM12 还是 IOM12B 模块。但是，本指南中的信息仅适用于配备 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架的独特特性及其在受支持配置中的使用。

本指南中介绍的有关配置规则和迷你SAS HD SAS光缆规则的SAS布线规则专用于具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架。

本指南中介绍的 SAS 布线规则可平衡板载 SAS 端口与主机总线适配器 SAS 端口之间的 SAS 布线，以提供高可用性存储控制器配置并满足以下目标：

- 为所有 SAS 产品和配置提供一个易于理解的通用算法
- 生成材料清单（BOM）时，产生相同的物理布线，然后在工厂和现场进行布线
- 可通过配置检查软件和工具进行验证
- 提供尽可能高的弹性，以保持可用性并最大限度地减少对控制器接管的依赖

您应避免偏离规则；偏差可能会降低可靠性，通用性和通用性。

#### 配置规则

特定类型的HA对和单控制器配置支持具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架。



有关您的平台型号支持的布线配置的最新信息、请参见Hardware Universe。

["NetApp Hardware Universe"](#)

- HA 对配置必须采用多路径 HA 或四路径 HA 配置的形式进行布线，但以下情况除外：
  - 具有内部存储的平台不支持四路径HA连接。
  - FAS2820 HA对可以采用三路径HA的形式进行布线。

有关FAS2820连接的信息、请参见[三路径HA连接](#)一节。

- 具有内部存储的平台可以采用单路径HA配置进行布线(从端口0b/0b1到外部磁盘架)、以支持连接到外部SAS磁带备份设备(从端口0a)。



对于FAS2820 HA对、尽管使用缆线连接到外部磁盘架是单路径HA、但由于每个控制器将端口0b内部连接到其本地扩展器(IOM12G)、并将端口0c连接到其配对系统的扩展器、因此HA对配置为多路径HA。

- 单控制器配置必须采用多路径或四路径配置的形式进行布线，但以下情况除外：
  - FAS2600系列单控制器配置可以采用单路径配置的形式进行布线。

由于内部存储使用单路径连接，因此 ONTAP 偶尔会发出警告，指出检测到混合路径。为了避免这些警告，您可以使用单路径连接到外部磁盘架。此外，在使用外部 SAS 磁带备份设备时，您可以使用单路径连接。

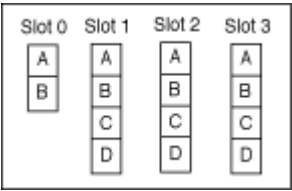
- FAS2600 系列单控制器配置不支持四路径连接。



为了在所有受支持的 HA 对和单控制器配置中应用布线规则，我们会使用控制器插槽编号约定。

- 对于所有 HA 对和单控制器配置，以下情况适用：
  - 物理 PCI 插槽中的 SAS HBA 定义为占用 PCI 插槽 1，2，3 等，而不管控制器上插槽的物理标签如何。
- 例如，如果 SAS HBA 占用物理 PCI 插槽 3，5 和 7，则为了应用 SAS 布线规则，它们将被指定为插槽 1，2 和 3。
- 板载 SAS HBA 定义为占用 PCI 插槽 0，就像在控制器上标记一样。
- 每个插槽中的每个端口都按照控制器上的标签进行定义。例如，具有两个端口的插槽 0 称为 0a 和 0b。具有四个端口的插槽 1 称为 1a，1b，1c 和 1d。

在本文档中，插槽和插槽端口如下所示：



磁盘架到磁盘架连接规则

如果一个磁盘架堆栈中有多个磁盘架，则这些磁盘架会使用适用的 standard 或 double-wide 磁盘架到磁盘架布线通过每个 SAS 域（IOM A 和 IOM B）彼此连接。使用 standard 或 double-wide 磁盘架到磁盘架布线取决于您的配置。

标准磁盘架到磁盘架连接

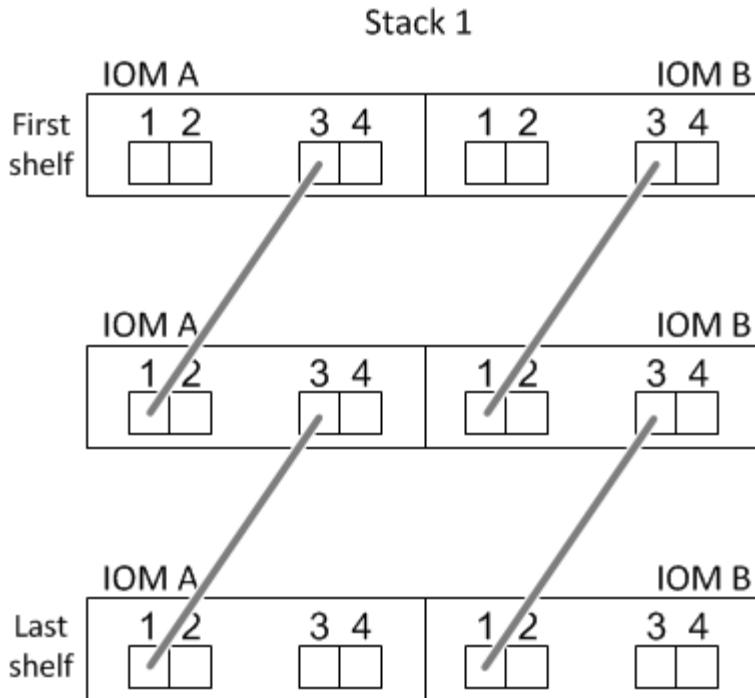
- 包含多个磁盘架的任何磁盘架堆栈均会使用标准磁盘架到磁盘架连接。

在每个域中的磁盘架-域A (IOM A)和域B (IOM B)之间需要一个缆线连接。

- 最佳实践是使用 IOM 端口 3 和 1 实现标准磁盘架到磁盘架连接。

从堆栈中的第一个逻辑磁盘架到最后一个逻辑磁盘架，您需要将 IOM 端口 3 连接到域 A 和域 B 中下一个磁盘架的 IOM 端口 1

## Standard shelf-to-shelf connectivity



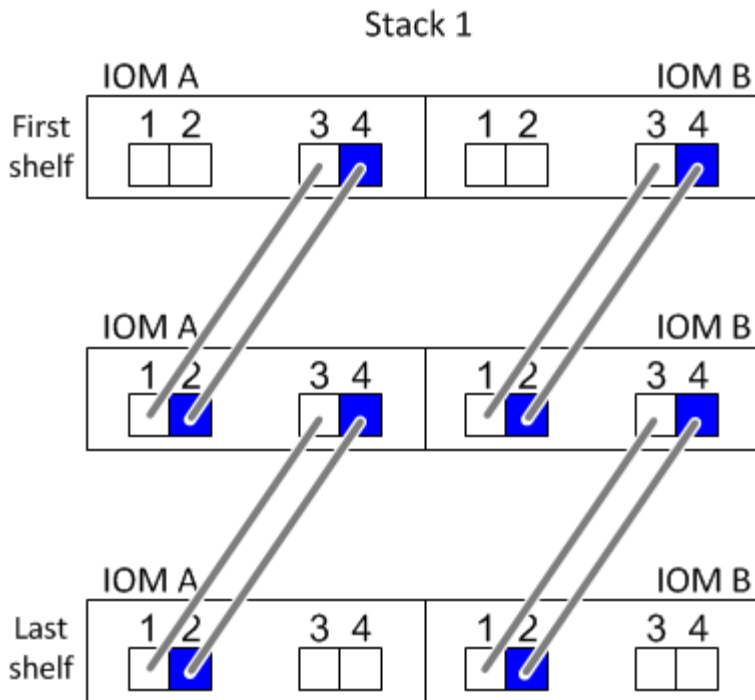
### 双宽磁盘架到磁盘架连接

- 在四路径（四路径 HA 和四路径）配置中使用双宽磁盘架到磁盘架连接。
- 双宽磁盘架到磁盘架连接要求每个域 A（IOM A）和域 B（IOM B）中的磁盘架之间有两个缆线连接。

第一个缆线连接作为标准磁盘架到磁盘架连接进行布线（使用 IOM 端口 3 和 1）；第二个缆线连接作为双宽磁盘架到磁盘架连接进行布线（使用 IOM 端口 4 和 2）。

从堆栈中的第一个逻辑磁盘架到最后一个逻辑磁盘架，您需要将 IOM 端口 3 连接到域 A 和域 B 中下一个磁盘架的 IOM 端口 1 从堆栈中的第一个逻辑磁盘架到最后一个逻辑磁盘架，您需要将 IOM 端口 4 连接到域 A 和域 B 中下一个磁盘架的 IOM 端口 2（以双宽连接方式连接的 IOM 端口显示为蓝色。）

## Double-wide shelf-to-shelf connectivity



### 控制器到堆栈的连接规则

您可以通过了解SAS磁盘架使用基于软件的磁盘所有权、控制器端口A/C和B/D如何连接到堆栈来正确地将SAS连接从HA对或单控制器配置中的每个控制器连接到每个堆栈。如何将控制器端口A/C和B/D组织成端口对、以及具有内部存储的平台如何将其控制器端口连接到堆栈。

### 基于 **SAS** 磁盘架软件的磁盘所有权规则

SAS 磁盘架使用基于软件的磁盘所有权（而不是基于硬件的磁盘所有权）。这意味着磁盘驱动器所有权存储在磁盘驱动器上，而不是由存储系统物理连接的拓扑来确定（就基于硬件的磁盘所有权而言）。具体而言，磁盘驱动器所有权由 ONTAP（自动或 CLI 命令）分配，而不是通过控制器到堆栈连接的布线方式分配。

切勿使用基于硬件的磁盘所有权方案为 SAS 磁盘架布线。

### 控制器**A**和**C**端口连接规则(适用于没有内部存储的平台)

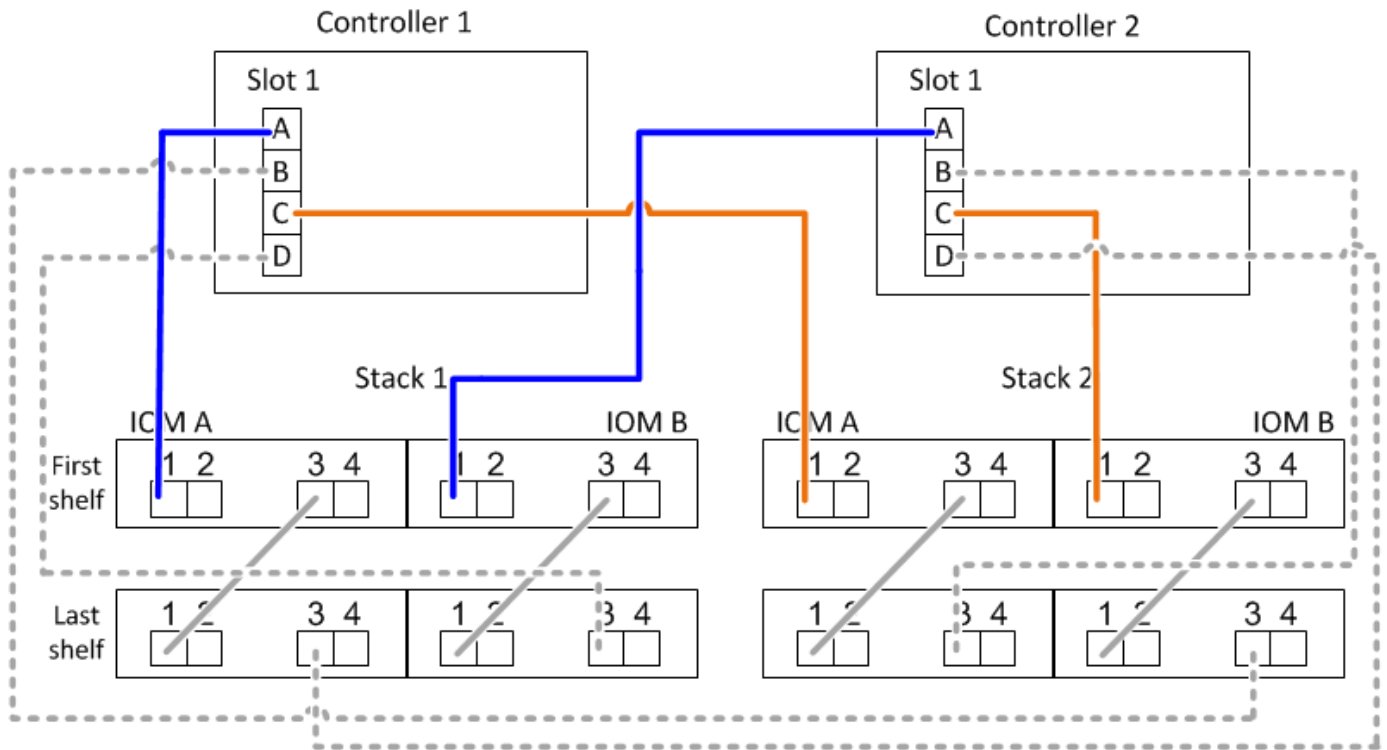
- A 和 C 端口始终是堆栈的主路径。
- A 和 C 端口始终连接到堆栈中第一个逻辑磁盘架。
- A 和 C 端口始终连接到磁盘架 IOM 端口 1 和 2。

IOM 端口 2 仅用于四路径 HA 和四路径配置。

- 控制器 1 A 和 C 端口始终连接到 IOM A（域 A）。
- 控制器 2 A 和 C 端口始终连接到 IOM B（域 B）。

下图突出显示了控制器端口 A 和 C 如何在具有一个四端口 HBA 和两个磁盘架堆栈的多路径 HA 配置中进行连接。与堆栈 1 的连接显示为蓝色。与堆栈 2 的连接以橙色显示。

## Port A and C connections (in a multipath HA configuration)



控制器B和D端口连接规则(适用于没有内部存储的平台)

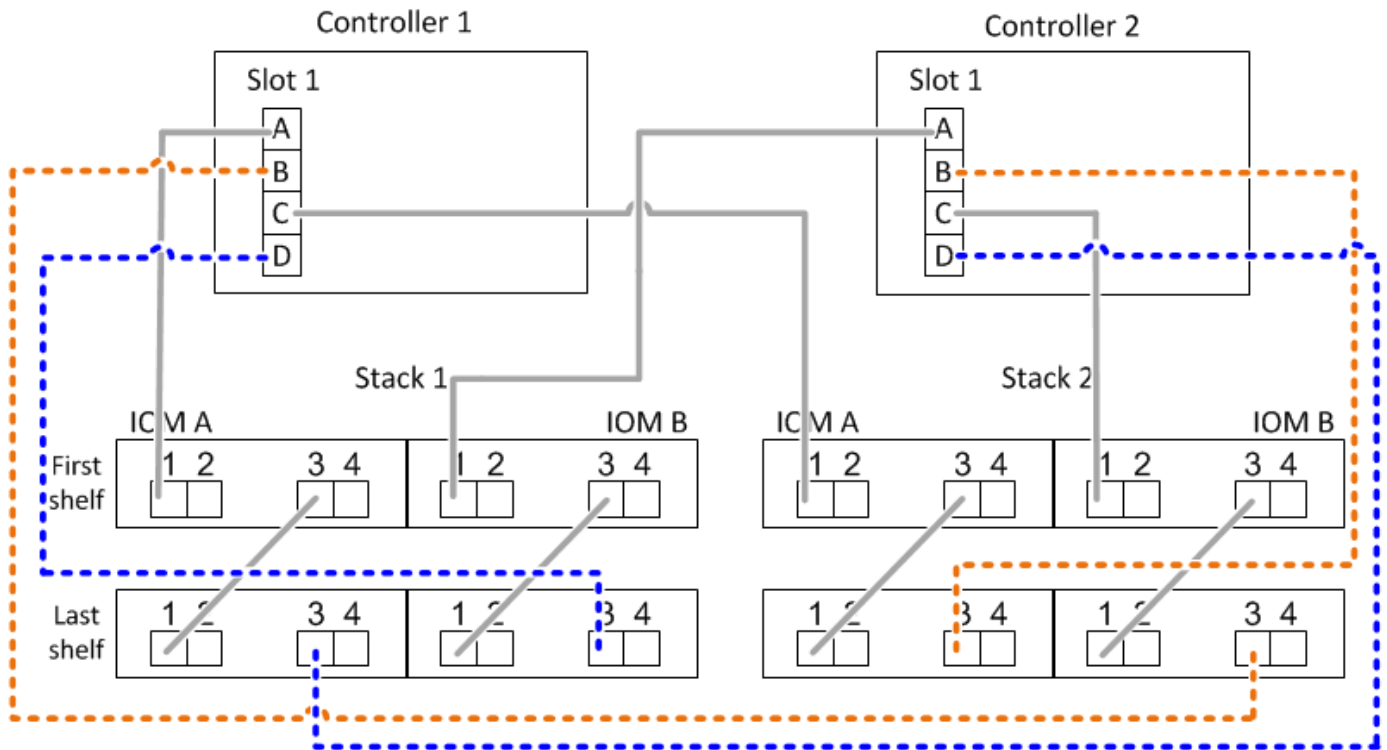
- B 和 D 端口始终是堆栈的二级路径。
- B 和 D 端口始终连接到堆栈中最后一个逻辑磁盘架。
- B 和 D 端口始终连接到磁盘架 IOM 端口 3 和 4。

IOM 端口 4 仅用于四路径 HA 和四路径配置。

- 控制器 1 B 和 D 端口始终连接到 IOM B (域 B)。
- 控制器 2 B 和 D 端口始终连接到 IOM A (域 A)。
- B 和 D 端口通过将 PCI 插槽的顺序偏移 1 来连接到堆栈，以便第一个插槽上的第一个端口最后进行布线。

下图突出显示了控制器端口 B 和 D 如何在具有一个四端口 HBA 和两个磁盘架堆栈的多路径 HA 配置中进行连接。与堆栈 1 的连接显示为蓝色。与堆栈 2 的连接以橙色显示。

## Port B and D connections (in a multipath HA configuration)



端口对连接规则(适用于没有内部存储的平台)

控制器 SAS 端口 A，B，C 和 D 按端口对进行组织，在 HA 对和单控制器配置中使用缆线连接控制器到堆栈连接时，可以利用所有 SAS 端口来提高系统故障恢复能力和一致性。

- 端口对由控制器 A 或 C SAS 端口以及控制器 B 或 D SAS 端口组成。

A 和 C SAS 端口连接到堆栈中第一个逻辑磁盘架。B 和 D SAS 端口连接到堆栈中最后一个逻辑磁盘架。

- 端口对使用系统中每个控制器上的所有 SAS 端口。

您可以通过将所有 SAS 端口（位于物理 PCI 插槽中的 HBA 上，插槽 1-N 和板载控制器上的所有 SAS 端口）整合到端口对中来提高系统故障恢复能力。请勿排除任何 SAS 端口。

- 端口对的标识和组织方式如下：

- 按插槽（0，1，2，3 等）顺序列出 A 端口和 C 端口。

例如：1A，2a，3a，1c，2c，3c

- 依次列出 B 端口和 D 端口（0，1，2，3 等）。

例如：1B，2b，3b，1D，2D，3D

- 重新写入 D 和 B 端口列表，以便将列表中的第一个端口移至列表末尾。

例如：~~1A，2a，3a，1c，2c，3c~~ 2b, 3b, 1d, 2d, 3d, 1b

如果有多个 SAS 端口插槽可用，则通过一个将插槽顺序偏移来平衡多个插槽（物理 PCI 插槽和板载插槽）之间的端口对；因此，可以防止将堆栈连接到一个 SAS HBA。

- d. 按照列出的顺序将 A 和 C 端口（在步骤 1 中列出）与 D 和 B 端口（在步骤 2 中列出）配对。

例如：1A/2b，2a/3b，3a/1D，1c/2D，2c/3D，3c/1b。



对于 HA 对，您为第一个控制器标识的端口对列表也适用于第二个控制器。

- 为系统布线时，您可以按标识的顺序使用端口对，也可以跳过端口对：
  - 如果需要使用所有端口对来为系统中的堆栈布线，请按照您确定（列出）的顺序使用端口对。

例如，如果您为系统确定了六个端口对，并且要使用六个堆栈作为多路径进行布线，则应按列出的顺序对这些端口对进行布线：

1A/2b，2a/3b，3a/1D，1c/2D，2c/3D，3c/1b

- 如果系统中的堆栈并非所有端口对都需要布线，请跳过端口对（使用其他每一个端口对）。

例如，如果您为系统确定了六个端口对，并且要使用三个堆栈作为多路径进行布线，则可以为列表中的其他每个端口对布线：

1a/2b, 2a/3b, 3a/1d, 1c/2d, 2c/3d, 3c/1b



如果您的端口对数量超过了为系统中的堆栈布线所需的数量，则最佳做法是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，您可以优化系统的性能。

控制器到堆栈布线工作表是识别和组织端口对的便捷工具，您可以为 HA 对或单控制器配置使用缆线连接控制器到堆栈连接。

["用于多路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"](#)

["用于四路径连接的控制器到堆栈布线工作表模板"](#)

具有内部存储的平台控制器**0b/0b1**和**0a**端口连接规则

具有内部存储的平台具有一组唯一的连接规则、因为每个控制器必须在内部存储(端口0b/0b1)和堆栈之间保持相同的域连接。这意味着、如果控制器位于机箱的插槽A中(控制器1)、则它位于域A (IOM A)中、因此端口0b/0b1必须连接到堆栈中的IOM A。如果某个控制器位于机箱的插槽B (控制器2)中、则该控制器位于域B (IOM B)中、因此端口0b/0b1必须连接到堆栈中的IOM B。



此内容不会介绍FAS25XX平台。



如果未将0b/0b1端口连接到正确的域(交叉连接域)、则会使系统面临故障恢复能力问题、从而使您无法安全地执行无中断过程。

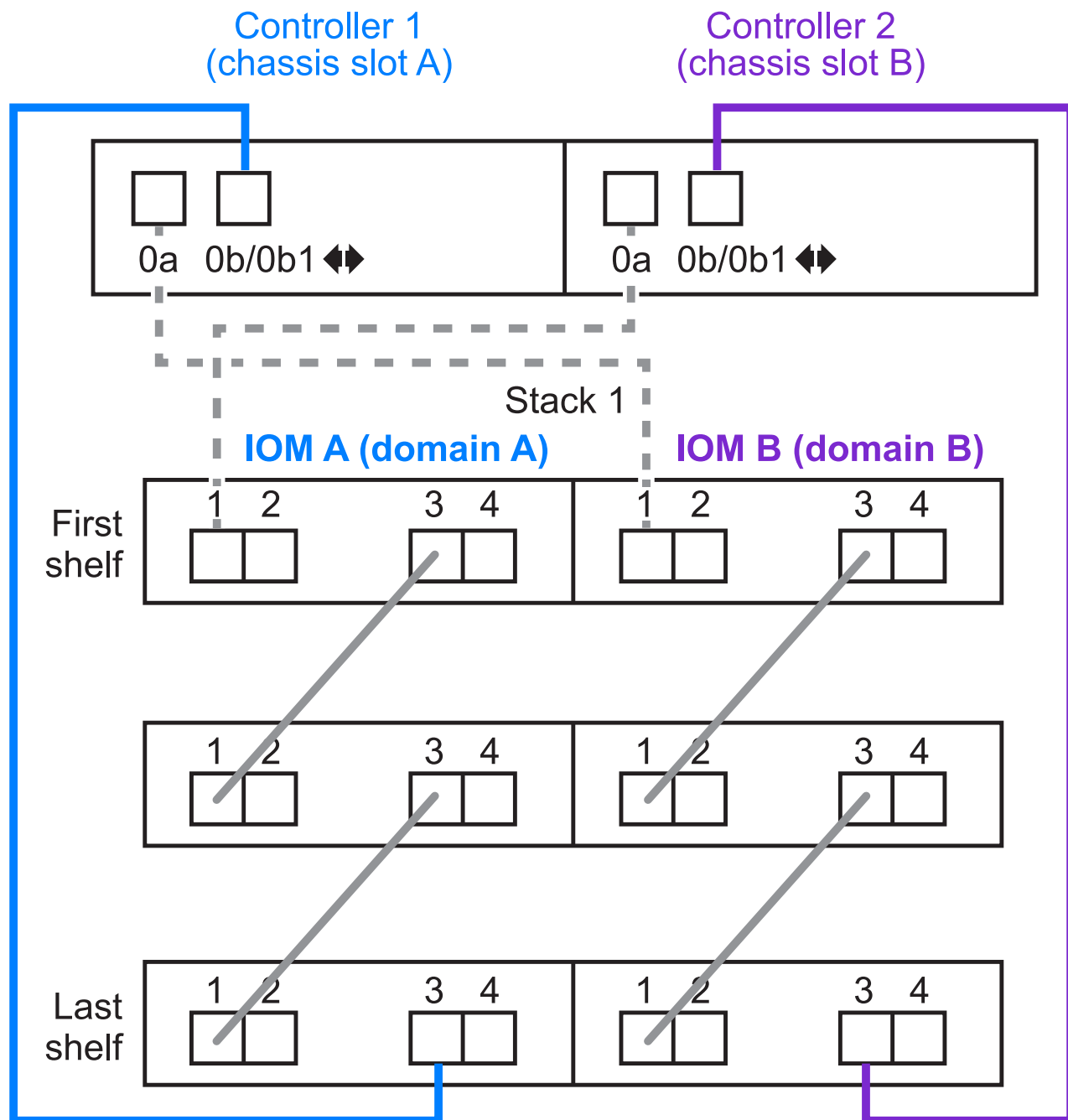
- 控制器0b/0b1端口(内部存储端口)：
  - 控制器1 0b/0b1端口始终连接到IOM A (域A)。

- 控制器2 0b/0b1端口始终连接到IOM B (域B)。
- 端口0b/0b1始终为主路径。
- 端口0b/0b1始终连接到堆栈中的最后一个逻辑磁盘架。
- 端口0b/0b1始终连接到磁盘架IOM端口3。
- 控制器 0a 端口（内部 HBA 端口）：
  - 控制器 1 0a 端口始终连接到 IOM B （域 B ）。
  - 控制器 2 0a 端口始终连接到 IOM A （域 A ）。
  - 端口 0a 始终是二级路径。
  - 端口 0a 始终连接到堆栈中第一个逻辑磁盘架。
  - 端口 0a 始终连接到磁盘架 IOM 端口 1 。

下图突出显示了内部存储端口(0b/0b1)与外部磁盘架堆栈的域连接：

## Platforms with internal storage

### Internal storage port (0b/0b1) domain connectivity



#### 三路径HA连接

FAS2820 HA对支持三路径HA连接。三路径HA连接在每个控制器与内部(IOM12G)和外部磁盘架之间具有三条路径：

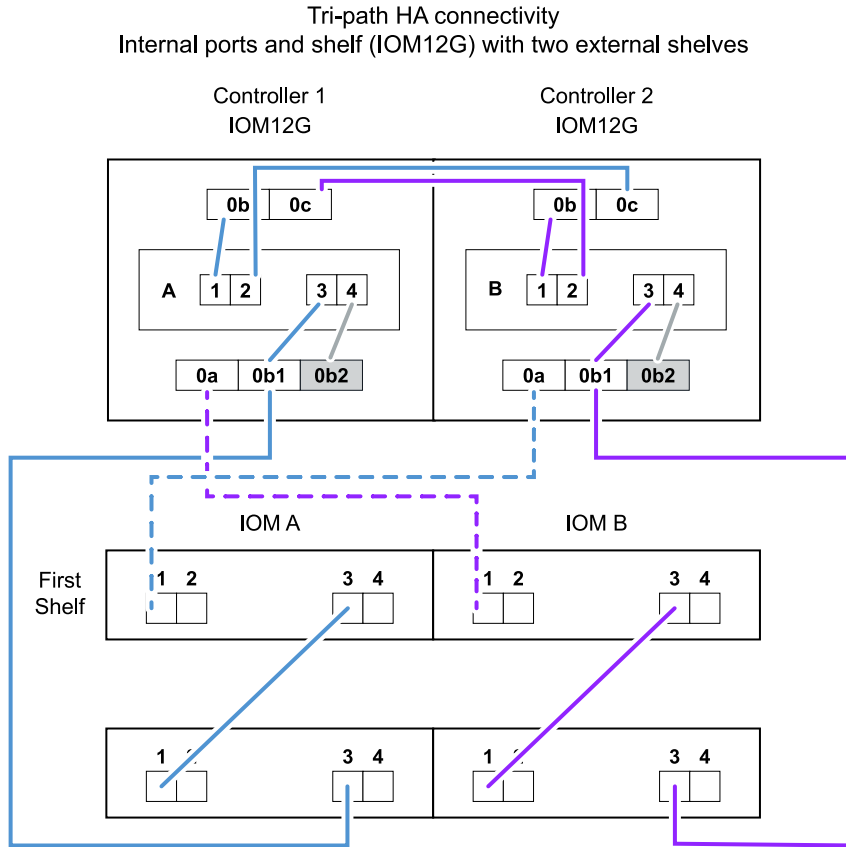
- 每个控制器将端口0b内部连接到其本地IOM12G并将端口0c内部连接到其配对节点的IOM12G、可提供HA对多路径HA连接。



- 通过为每个控制器的外部存储端口0A和0b1布线、可以建立HA对三路径HA连接。

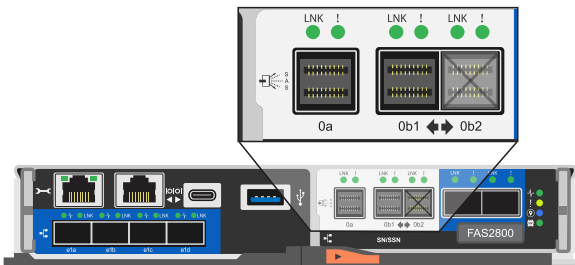
如果没有外部磁盘架、则使用缆线将端口0A和0b1连接到两个控制器、或者使用缆线将其连接到外部磁盘架以实现三路径HA连接。

下面显示了实现三路径HA连接的控制器内部连接和外部布线：



FAS2820外部SAS端口：

- 0a端口来自内部HBA (与具有内部磁盘架的其他平台一样)。
- 0b1端口来自内部磁盘架(与具有内部磁盘架的其他平台上的0b端口类似)。
- 未使用0b2端口。已禁用。如果连接了电缆、则会生成错误消息。



有关FAS2820 HA对布线示例、请参见["使用内部存储的平台到堆栈布线工作表和布线示例"](#)一节。

您可以使用迷你 SAS HD SAS 光缆—带有迷你 SAS HD 到迷你 SAS HD 连接器的多模式有源光缆（AOC）缆线和带有迷你 SAS HD 到 LC 连接器的多模式（OM4）分支缆线—为某些配置（其中磁盘架带有 IOM12 模块）实现远程 SAS 连接。

- 您的 ONTAP 平台和版本必须支持使用迷你 SAS HD SAS 光缆：带迷你 SAS HD 到迷你 SAS HD 连接器的多模式活动光缆（AOC）缆线和带迷你 SAS HD 到 LC 连接器的多模式（OM4）分支缆线。

#### "NetApp Hardware Universe"

- 带有迷你 SAS HD 到迷你 SAS HD 连接器的 SAS 多模式光纤 AOC 电缆可用于控制器到堆栈和磁盘架到磁盘架连接，其长度可达 50 米。
- 如果您使用 SAS 光纤多模式（OM4）分支缆线与迷你 SAS HD 到 LC 连接器（适用于配线板），则需遵循以下规则：
  - 您可以使用这些缆线进行控制器到堆栈和磁盘架到磁盘架的连接。

如果使用多模式分支缆线进行磁盘架到磁盘架连接，则只能在磁盘架堆栈中使用一次。您必须使用多模式 AOC 缆线连接其余磁盘架到磁盘架连接。

对于四路径 HA 和四路径配置，如果在两个磁盘架之间使用多模式分支缆线进行磁盘架到磁盘架双宽连接，则最佳做法是使用相同配对的分支缆线。

- 您必须将所有八个（四对）LC 分支连接器连接到配线板。
- 您需要提供配线板和面板间缆线。

面板间电缆必须与分支电缆处于相同模式：OM4 多模式。

- 一个路径最多可使用一对配线板。
- 任何多模式缆线的点对点（mini-SAS HD 到 mini-SAS HD）路径均不能超过 100 米。

该路径包括分支缆线，配线板和面板间缆线。

- 端到端总路径（从控制器到最后一个磁盘架的点对点路径之和）不能超过 300 米。

总路径包括分支缆线，配线板和面板间缆线。

- SAS 缆线可以是 SAS 铜缆，SAS 光缆或两者的组合。

如果混合使用 SAS 铜缆和 SAS 光缆，则需遵循以下规则：

- 堆栈中的磁盘架到磁盘架连接必须全部为 SAS 铜缆或全部为 SAS 光缆。
- 如果磁盘架到磁盘架的连接是 SAS 光缆，则与该堆栈的控制器到堆栈连接也必须是 SAS 光缆。
- 如果磁盘架到磁盘架的连接是 SAS 铜缆，则该堆栈的控制器到堆栈连接可以是 SAS 光缆或 SAS 铜缆。



#### 多路径 HA 配置的布线工作表 - DS212C、DS224C 或 DS460C

您可以使用控制器到堆栈布线工作表和布线示例，将 HA 对布线为多路径 HA 配置。这适用于带有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架。







此信息指的是没有内部存储的适用场景平台。

- If needed, you can refer to ["SAS布线规则和概念"](#) for information about supported configurations, the controller slot numbering convention, shelf-to-shelf connectivity, and controller-to-shelf connectivity (including the use of port pairs).
- 如果需要，可以参考 ["如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现多路径连接的工作表"](#)。
- 布线示例将控制器到堆栈的缆线显示为实心或虚线，以区分控制器 A 和 C 端口连接与控制器 B 和 D 端口连接。

Controller-to-Stack Cable Type Key	
Cable Type	Description
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Connects controller <b>A</b> and <b>C</b> ports to the logical <b>first</b> disk shelf in a stack</li><li>▪ The <b>primary</b> path from a controller to a stack</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Connects controller <b>B</b> and <b>D</b> ports to the logical <b>last</b> disk shelf in a stack</li><li>▪ The <b>secondary</b> path from a controller to a stack</li></ul>

- 布线示例中的缆线及其工作表中对应的端口对采用颜色编码，以区分与 HA 对中每个堆栈的连接。

Controller-to-Stack Cable Color Key			
Cable Color		Connects to...	From...
	Dark blue	Stack 1	Each controller by a unique port pair
	Orange	Stack 2	
	Green	Stack 3	
	Light blue	Stack 4	

- 工作表和布线示例按工作表中列出的顺序显示了端口对的布线。

使用四端口 **SAS HBA** 的多路径 **HA** 配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例

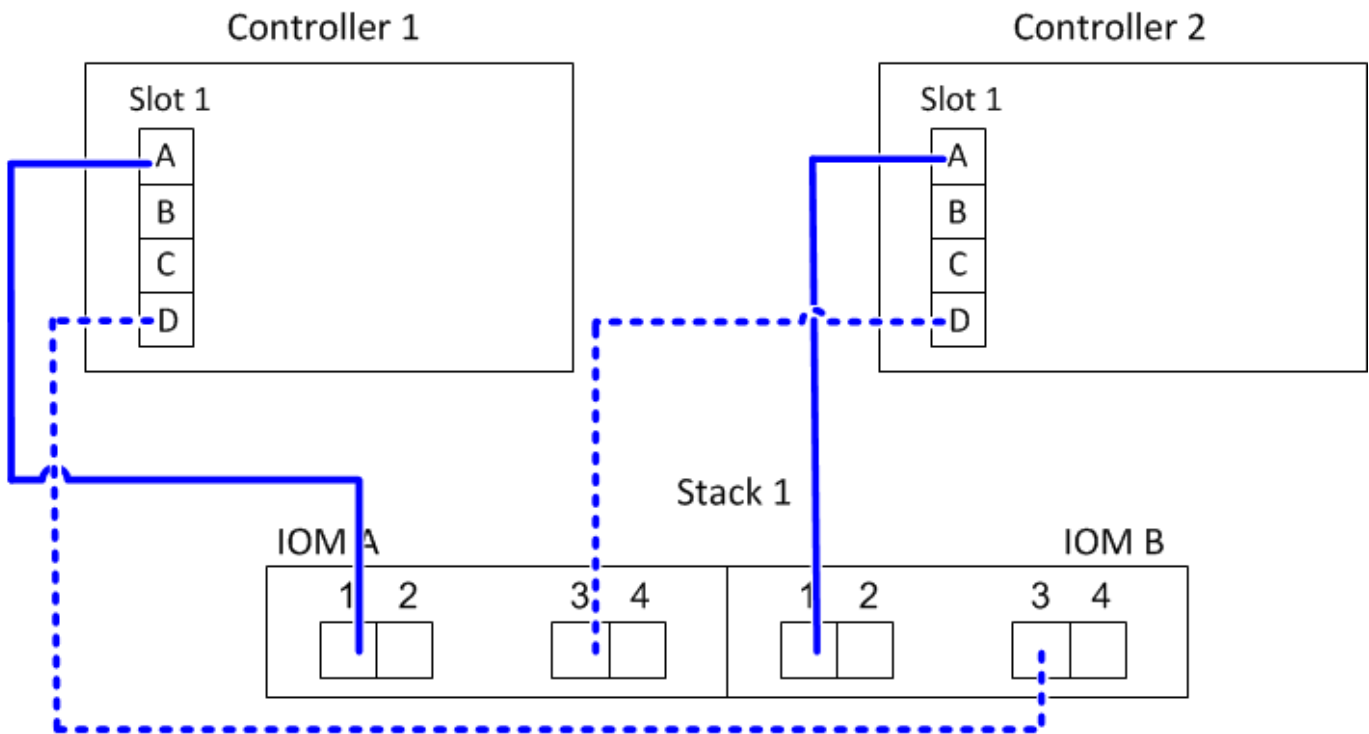
您可以使用完整的控制器到堆栈布线工作表和布线示例为具有四端口 **SAS HBA** 的常见多路径 **HA** 配置布线。这些控制器没有板载 **SAS** 端口。

多路径高可用性，一个四端口 **SAS HBA** 和一个单架堆栈

以下工作表和布线示例使用端口对 1a/1D：

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	1c				
	2	First	B	1						
B and D					1b	1d				
	1	Last	B	3	1d	1b				
	2	Last	A	3						

## Multipath HA configuration

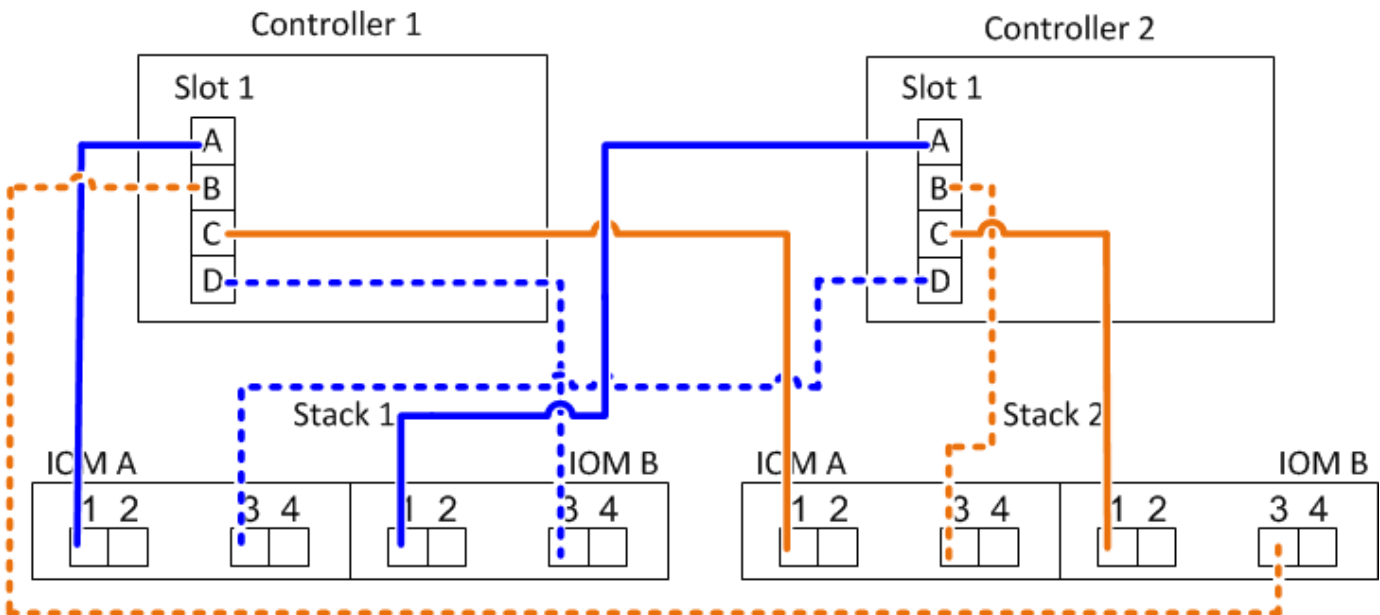


多路径高可用性，一个四端口 **SAS HBA** 和两个单架堆栈

以下工作表和布线示例使用端口对 1a/1D 和 1C/1b：

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	1c				
	2	First	B	1						
B and D					1b	1d				
	1	Last	B	3	1d	1b				
	2	Last	A	3						

### Multipath HA configuration



具有两个四端口 **SAS HBA** 和两个多架堆栈的多路径 **HA**

此配置可使用四个端口对：1A/2b，2a/1D，1c/2D 和 2c/1b。您可以按端口对的标识顺序（在工作表中列出）为其布线，也可以为其他端口对布线（跳过端口对）。

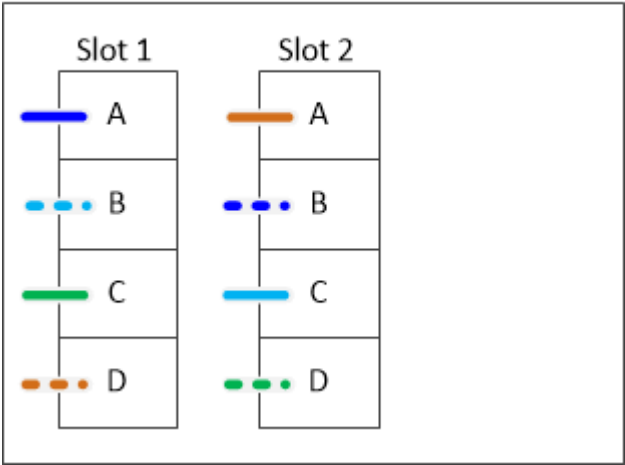


如果您的端口对数量超过了为系统中的堆栈布线所需的数量，则最佳做法是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，您可以优化系统的性能。

以下工作表和布线示例显示了按工作表中所列顺序使用的端口对：1A/2b，2a/1D，1c/2D 和 2c/1b。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

Controller



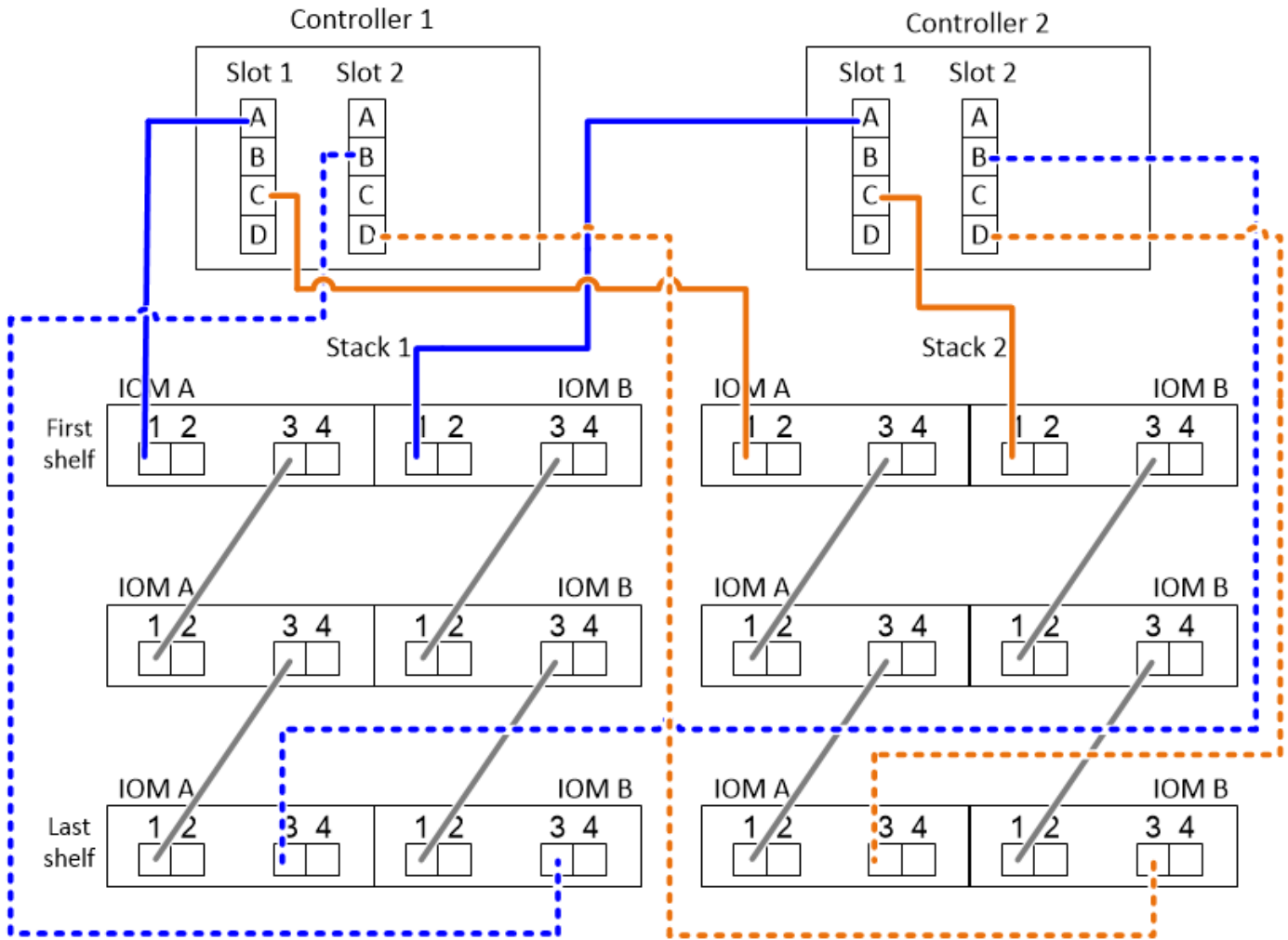
以下工作表和布线示例显示了跳过端口对以使用列表中的其他端口对： 1A/2b 和 11/2D 。



如果稍后添加第三个堆栈，则使用已跳过的端口对。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	3 2	2 3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

## Multipath HA configuration



具有四个板载 **SAS** 端口的多路径 **HA** 配置的控制器到堆栈布线工作表和布线示例

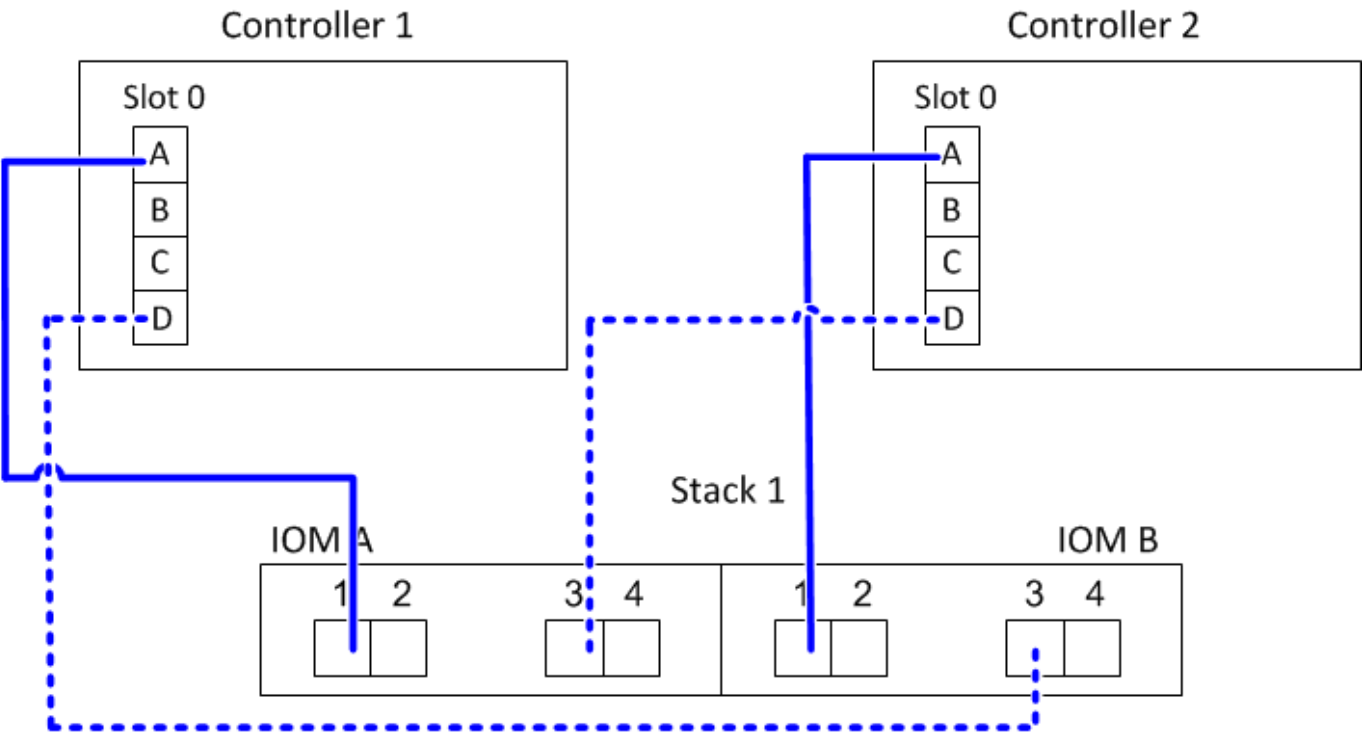
您可以使用完整的控制器到堆栈布线工作表和布线示例为具有四个板载 SAS 端口的常见多路径 HA 配置布线。

多路径高可用性，具有四个板载 **SAS** 端口和一个单架堆栈

以下工作表和布线示例使用端口对 0A/0d：

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	0a	0c				
	2	First	B	1						
B and D					0b	0d				
	1	Last	B	3	0d	0b				
	2	Last	A	3						

### Multipath HA configuration



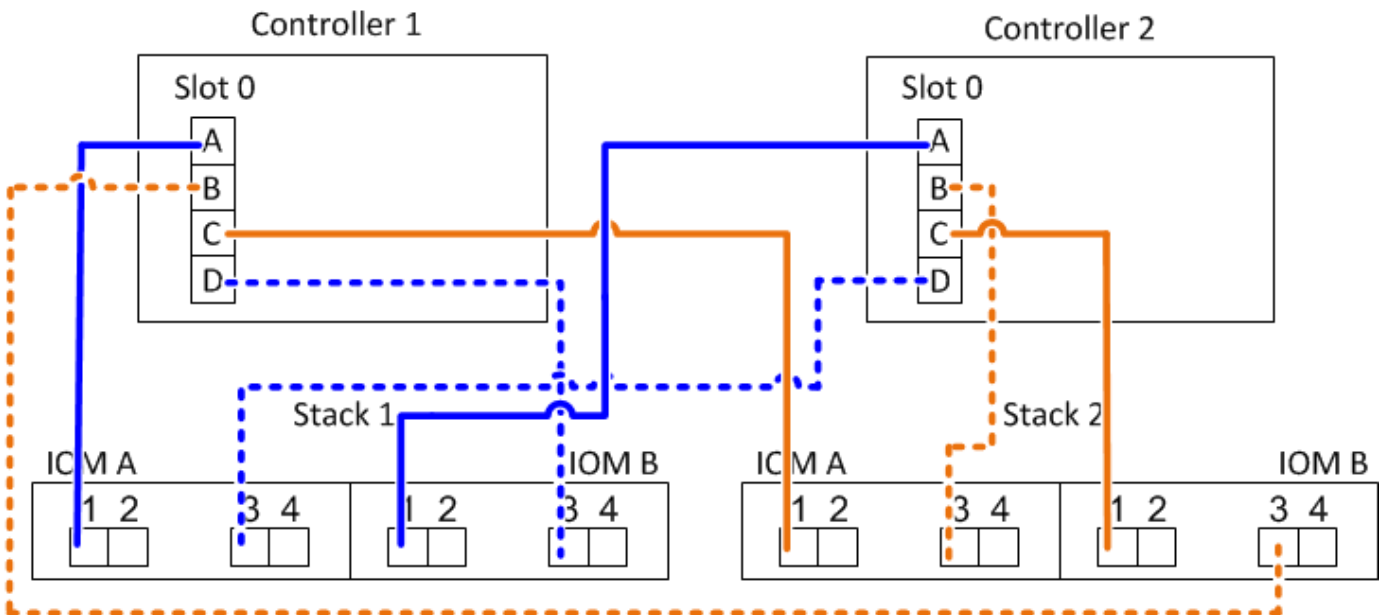
多路径高可用性，具有四个板载 **SAS** 端口和两个单架堆栈

以下工作表和布线示例使用端口对 0a/0d 和 0c/0b：



Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	0a	0c				
	2	First	B	1						
B and D					0b	0d				
	1	Last	B	3	0d	0b				
	2	Last	A	3						

### Multipath HA configuration



多路径高可用性，具有四个板载 **SAS** 端口，一个四端口 **SAS HBA** 和两个多架堆栈

此配置可使用四个端口对：0a/1b，1a/0d，0c/1D 和 1c/0b。您可以按端口对的标识顺序（在工作表中列出）为其布线，也可以为其他端口对布线（跳过端口对）。

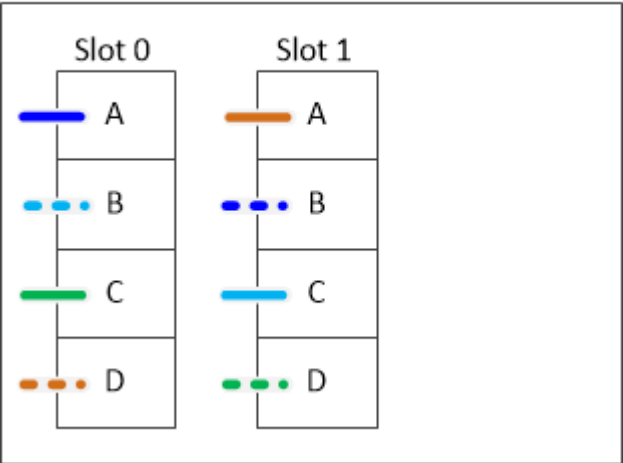


如果您的端口对数量超过了为系统中的堆栈布线所需的数量，则最佳做法是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，您可以优化系统的性能。

以下工作表和布线示例显示了按工作表中所列顺序使用的端口对：0a/1b，1a/0d，0c/1D 和 1c/0b。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	0a	1a	0c	1c		
	2	First	B	1						
B and D					<del>0b</del>	<del>1b</del>	<del>0d</del>	<del>1d</del>		
	1	Last	B	3	1b	0d	1d	0b		
	2	Last	A	3						

Controller



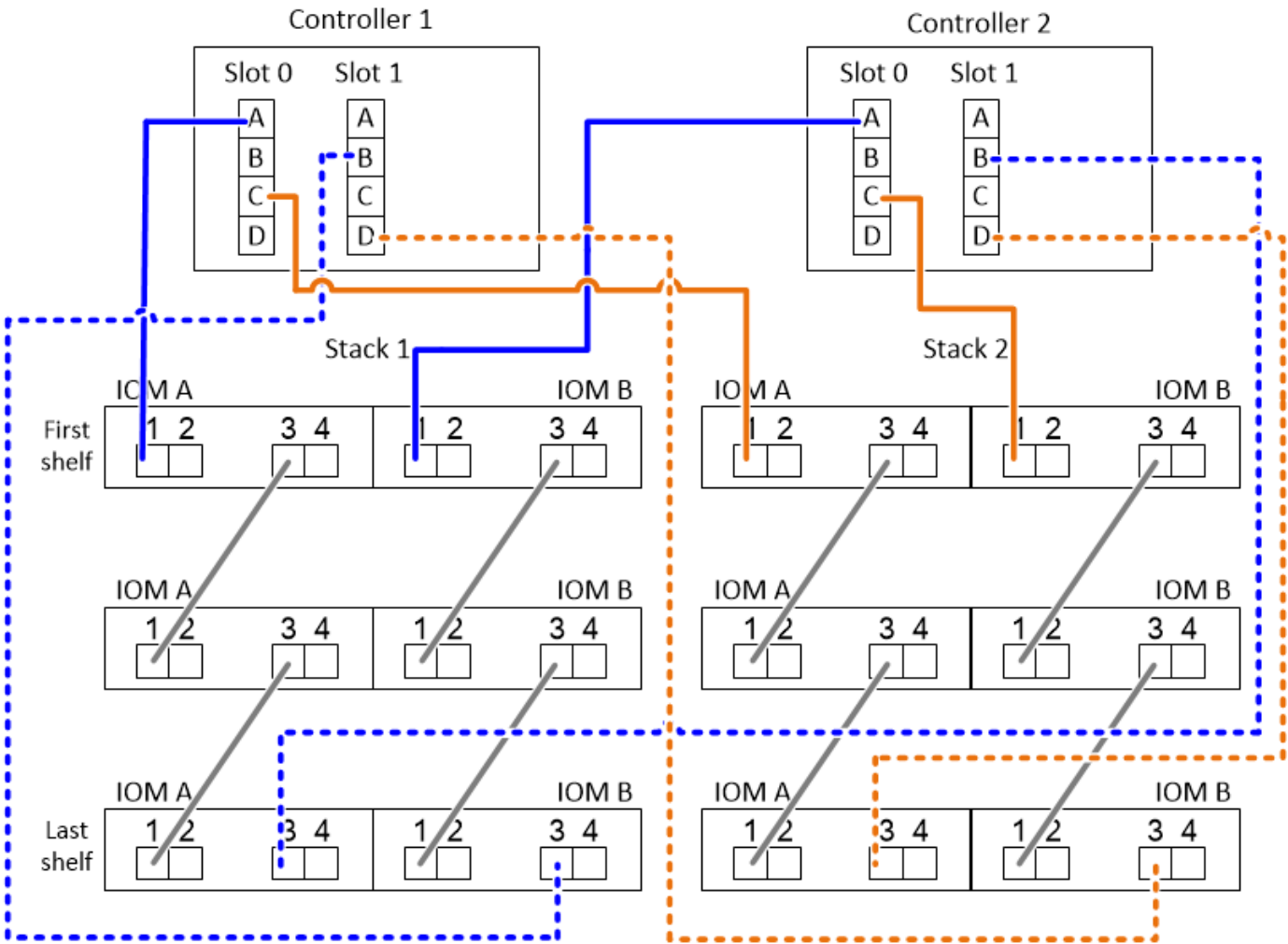
以下工作表和布线示例显示了跳过端口对以使用列表中的其他端口对：0a/1b 和 0c/1d。



如果稍后添加第三个堆栈，则使用已跳过的端口对。


Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	3 2	2 3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	0a	1a	0c	1c		
	2	First	B	1						
B and D					0b	1b	0d	1d		
	1	Last	B	3	1b	0d	1d	0b		
	2	Last	A	3						

# Multipath HA configuration





内部存储布线工作表 - DS212C、DS224C 或 DS460C



您可以使用已完成的控制器到堆栈布线工作表和布线示例来连接带有内部存储的平台。这适用于带有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架。

 此信息不适用于 FAS25XX 平台。

- If needed, you can refer to "[SAS 布线规则和概念](#)" 有关支持的配置，磁盘架到磁盘架连接以及控制器到磁盘架连接的信息。
- 布线示例显示控制器到堆栈的缆线为实线或虚线、用于区分控制器0b/0b1端口连接与控制器0a端口连接。

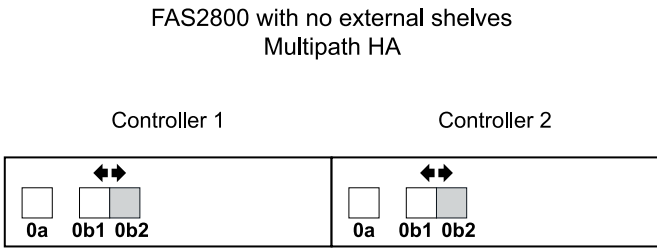
Controller-to-stack cable type key: AFF and FAS platforms with onboard storage (except FAS25XX)	
Cable Type	Description
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Connects controller <b>0b</b> or <b>0b1</b> port to the logical <b>last</b> disk shelf in the stack</li><li>• The <b>primary</b> path from a controller to the stack</li></ul> The internal storage connection
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Connects controller <b>0a</b> port to the logical <b>first</b> disk shelf in the stack</li><li>• The <b>secondary</b> path from a controller to the stack</li></ul> The internal HBA connection

- 布线示例显示了控制器到堆栈连接以及磁盘架到磁盘架连接的两种不同颜色，用于区分通过 IOM A（域 A）和 IOM B（域 B）进行的连接。

Cable color key: AFF and FAS platforms with onboard storage (except FAS25XX)		
Cable Color		Connects...
	Light blue	IOM A (domain A)
	Purple	IOM B (domain B)

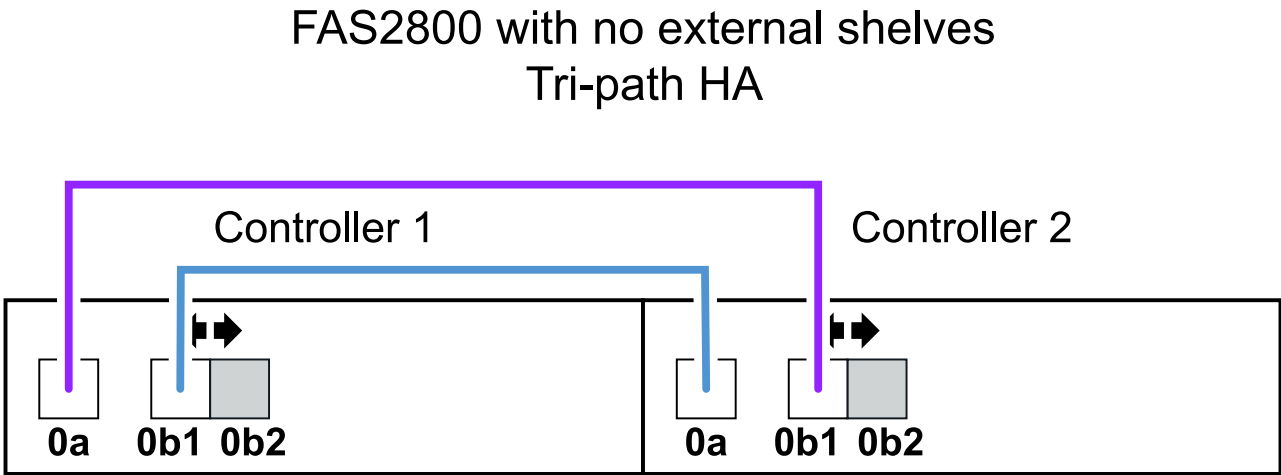
采用多路径HA配置且无外部磁盘架的FAS2820平台

以下示例显示、不需要布线即可实现多路径HA连接：



采用三路径HA配置且无外部磁盘架的FAS2820平台

以下布线示例显示了两个控制器之间实现三路径连接所需的布线：

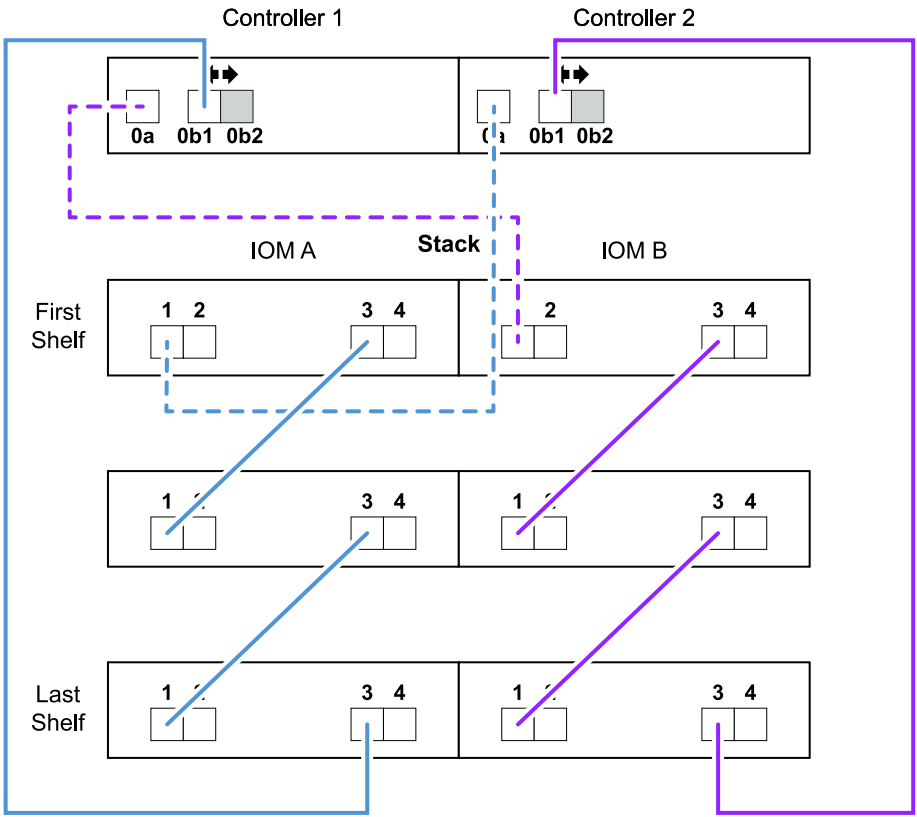


采用三路径HA配置并具有一个多磁盘架堆栈的FAS2820平台

以下工作表和布线示例使用端口对0a/0b1：

Controller-to-stack cabling worksheet: FAS2800 platform										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
		Shelf	IOM	Port	1	2	3	4	5	6
					Port pairs					
A and C	1	First	B	1	0a					
	2	First	A	1						
B and D	1	Last	A	3	0b1					
	2	Last	B	3						

FAS2800 platform  
Tri-path HA configuration



采用多路径HA配置且具有一个多架堆栈的内部存储平台

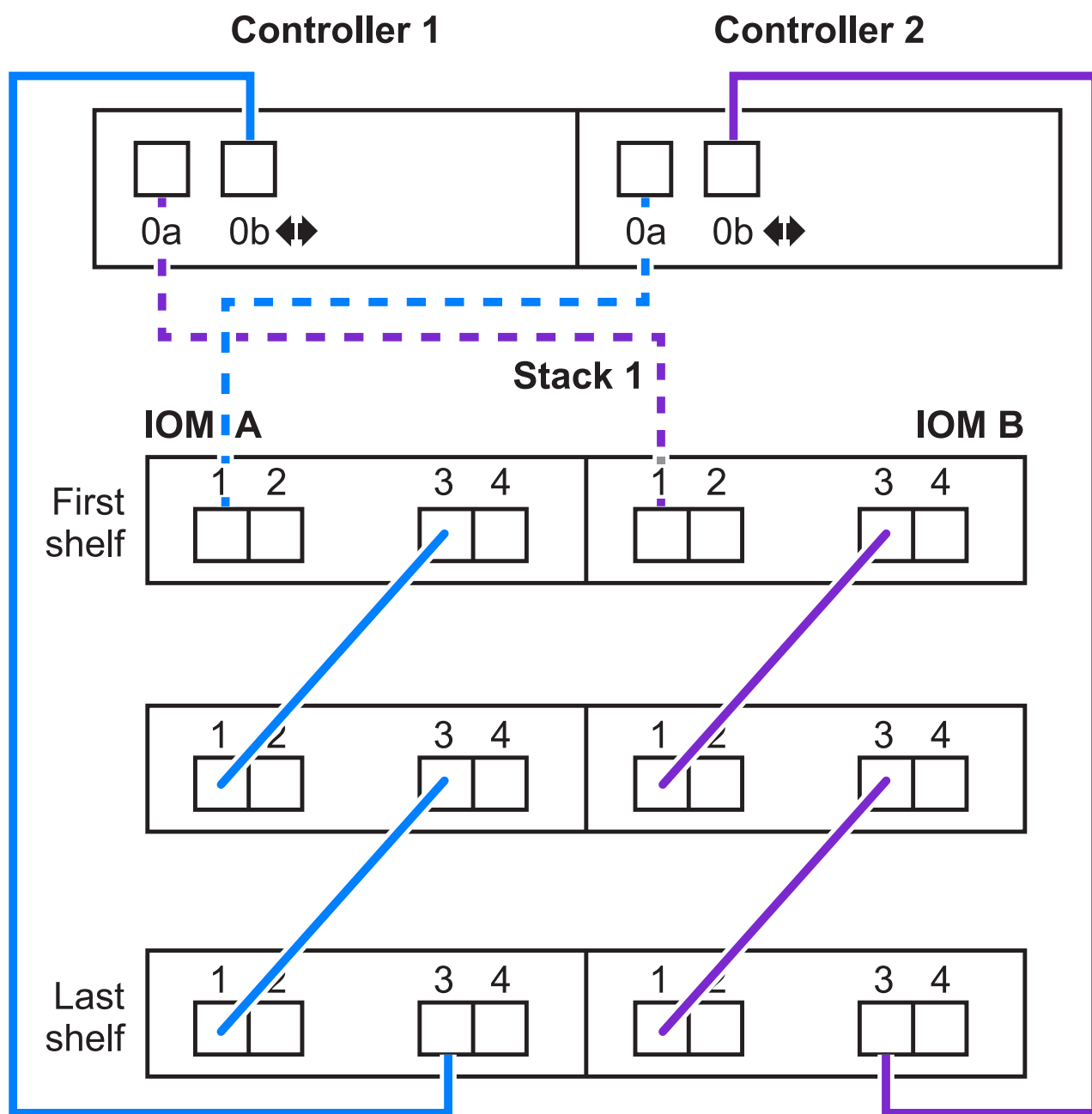
以下工作表和布线示例使用端口对 0A/0b：



本节不适用于FAS2820或FAS25XX系统。

Controller-to-stack cabling worksheet: AFF and FAS platforms with onboard storage										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port		Port pairs				
A and C	1	First	B	1	0a					
	2	First	A	1						
B and D	1	Last	A	3	0b					
	2	Last	B	3						

# AFF and FAS platforms with onboard storage Multitpath HA Configuration



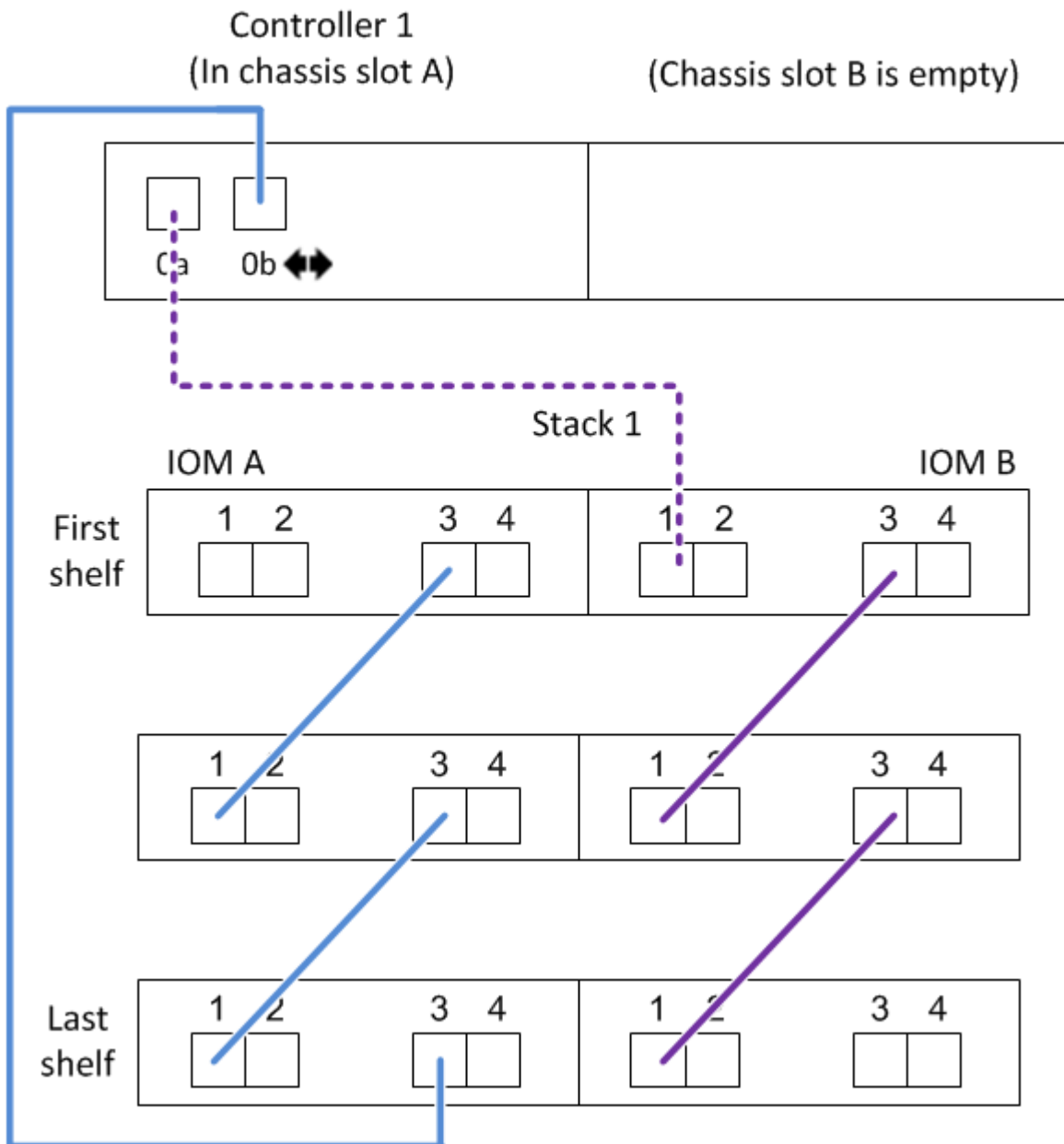
FAS2600 系列多路径配置，具有一个多架堆栈

以下工作表和布线示例使用端口对 0A/0b。

在此示例中，控制器安装在机箱的插槽 A 中。如果控制器位于机箱的插槽 A 中，则其内部存储端口（0b）位于域 A（IOM A）中；因此，端口 0b 必须连接到堆栈中的域 A（IOM A）。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet (FAS2600 series)										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	B	1	0a					
	<del>2</del>	<del>First</del>	<del>A</del>	<del>1</del>						
B and D	1	Last	A	3	0b					
	<del>2</del>	<del>Last</del>	<del>B</del>	<del>3</del>						

## FAS2600 series multipath configuration

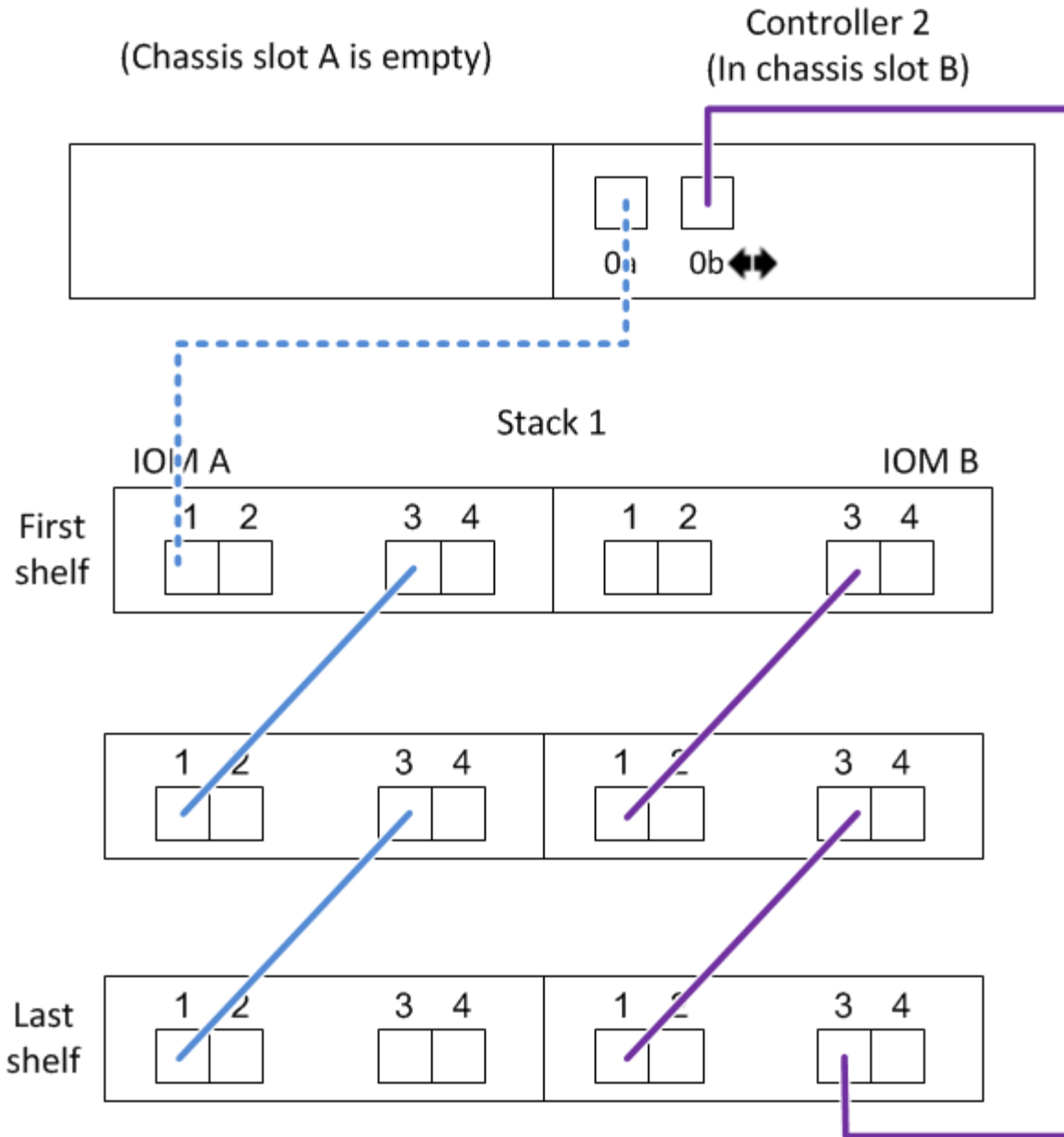




在此示例中，控制器安装在机箱的插槽 B 中。如果控制器位于机箱的插槽 B 中，则其内部存储端口（0b）位于域 B（IOM B）中；因此，端口 0b 必须连接到堆栈中的域 B（IOM B）。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet (FAS2600 series)										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	B	1	0a					
	<del>2</del>	<del>First</del>	<del>A</del>	<del>1</del>						
B and D	1	Last	A	3	0b					
	<del>2</del>	<del>Last</del>	<del>B</del>	<del>3</del>						



## FAS2600 series multipath configuration





具有两个四端口 **SAS HBA**（**DS212C**、**DS224C** 或 **DS460C**）的四路径 **HA** 配置的布线工作表

您可以使用已完成的控制器到堆栈布线工作表和布线示例，为具有两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置布线。这适用于带有 IOM12/IOM12B 模块的磁盘架。

- 如果需要，可以参考 ["SAS 布线规则"](#) 有关支持的配置，控制器插槽编号约定，磁盘架到磁盘架连接以及控制器到磁盘架连接（包括端口对的使用）的信息。
- 如果需要，可以参考 ["如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现四路径连接的工作表"](#)。
- 布线示例显示控制器到堆栈的缆线为实线或虚线，以区分控制器 A 和 C 端口连接与控制器 B 和 D 端口连接。

Controller-to-Stack Cable Type Key	
Cable Type	Description
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connects controller <b>A</b> and <b>C</b> ports to the logical <b>first</b> disk shelf in a stack</li> <li>The <b>primary</b> path from a controller to a stack</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connects controller <b>B</b> and <b>D</b> ports to the logical <b>last</b> disk shelf in a stack</li> <li>The <b>secondary</b> path from a controller to a stack</li> </ul>

- 布线示例中的缆线及其工作表中对应的端口对采用颜色编码，以区分与 HA 对中每个堆栈的连接。

Controller-to-Stack Cable Color Key			
Cable Color		Connects to...	From...
	Dark blue	Stack 1	Each controller by a unique port pair
	Orange	Stack 2	

- 布线示例直观地区分了为每个控制器与 HA 对或单控制器配置中的每个堆栈实现四路径连接所需的两组多路径布线。

第一组多路径布线称为 "m多路径"。第二组多路径布线称为 "quad pathed"。第二组布线称为 "四路径"，因为完成这组布线将为您提供四路径连接。

Controller-to-Stack Quad-Pathed Connectivity Key			
Quad-pathed connectivity consists of two sets of cabling		Shown by color-coded ports on controllers and IOMs	Description
Set 1	Multipathed	No color	Ports (on controllers and IOMs) cabled with multipathed connectivity are shown without a color.
Set 2	Quad-pathed	The cable color associated with the applicable stack	Ports (on controllers and IOMs) cabled with quad-pathed connectivity are the same color as the cables connecting the stack, as shown in the "Controller-to-Stack Cable Color Key".

- 此工作表示例显示了指定用于在适用堆栈中进行多路径布线或四路径布线的端口对。

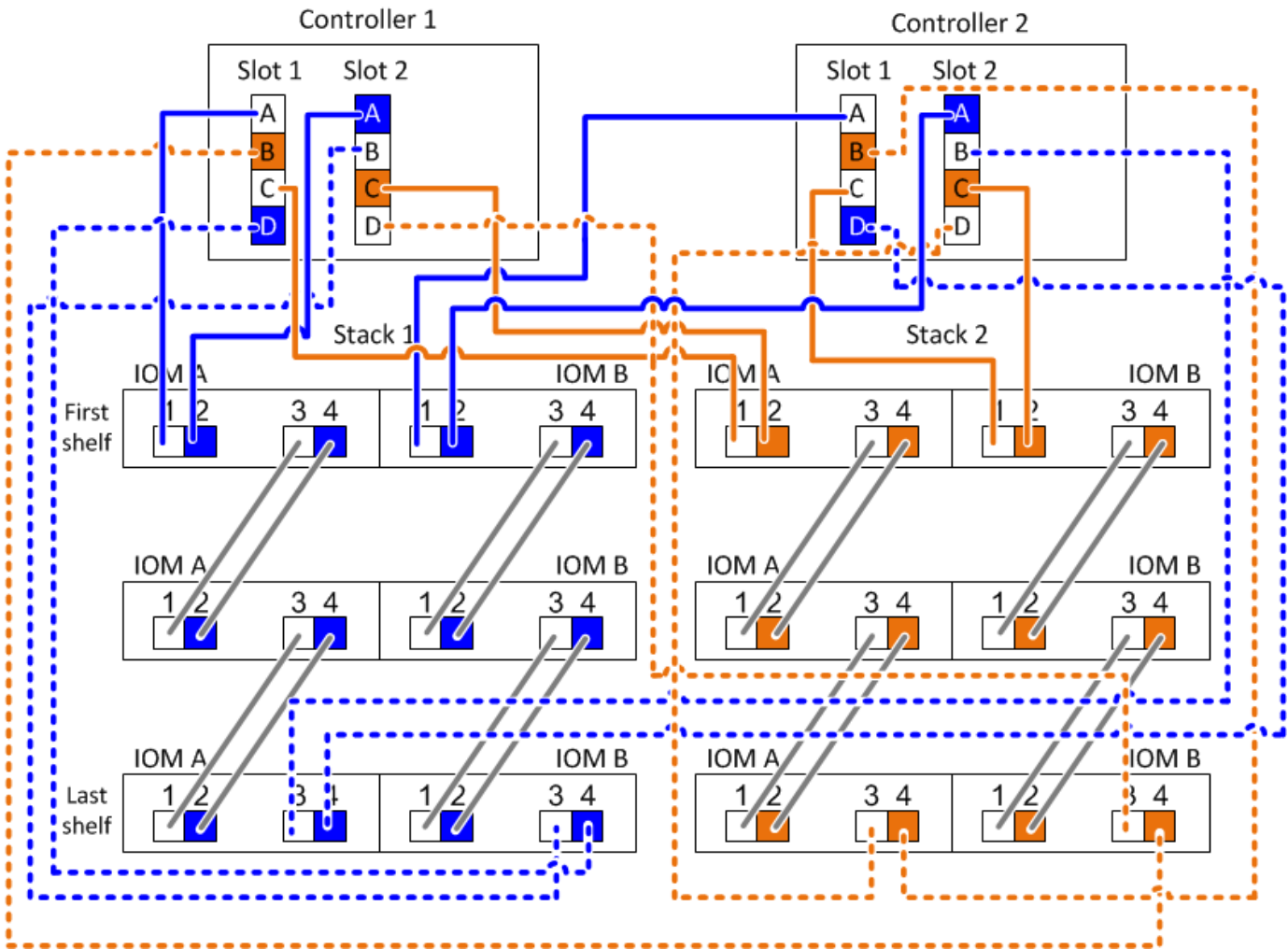
为多路径布线指定的每个端口对都由一个与所连接的堆栈关联的椭圆所环绕。为四路径布线指定的每个端口对都由一个与所连接的堆栈相关的颜色的方框所环绕。

具有两个四端口 **SAS HBA** 和两个多架堆栈的四路径 **HA**

以下工作表和布线示例对堆栈 1 使用端口对 11/2b（多路径）和 2a/1D（四路径），对 stack2 使用端口对 1c/2D（多路径）和 2c/1b（四路径）。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2		
				Multipathed	Quad-pathed	Port pairs			
A and C	1	First	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	First	B	1	2				
B and D						1b	2b	1d	2d
	1	Last	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	2	Last	A	3	4				

Quad-path HA configuration



多路径连接布线工作表 - DS212C、DS224C 或 DS460C

通过填写工作表模板、您可以定义控制器SAS端口对、以便使用缆线将控制器连接到具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架堆栈、从而在HA对或单控制器配置中实现多路径连接。 You can also use the completed worksheet to walk yourself through cabling the multipathed connections for your configuration.

开始之前

如果您的平台具有内部存储、请使用以下工作表：

"使用内部存储的平台的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"

关于此任务

- 此操作步骤和工作表模板适用于为包含一个或多个堆栈的多路径 HA 或多路径配置布线多路径连接。

本文档提供了多路径 HA 和多路径配置的完整工作表示例。

工作表示例使用了一种配置、其中包含两个四端口SAS HBA和两个磁盘架堆栈以及IOM12B模块。

- 此工作表模板最多支持六个堆栈；如果需要，您需要添加更多列。
- If needed, you can refer to the "SAS布线规则和概念" for information about supported configurations, the controller slot numbering convention, shelf-to-shelf connectivity, and controller-to-shelf connectivity (including use of port pairs).
- 如果需要，请在完成工作表后参考 "如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现多路径连接的工作表"

Controller-to-Stack Cabling Worksheet Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1						
	2	First	B	1						
B and D										
	1	Last	B	3						
	2	Last	A	3						

步骤

- 在灰色框上方的框中、列出系统上的所有SAS A端口、然后按插槽(0、1、2、3等)顺序列出系统上的所有SAS C端口。  
  
例如： 1A ， 2a ， 1c ， 2c
- 在灰色框中、列出系统上的所有SAS B端口、然后按插槽(0、1、2、3等)顺序列出系统上的所有SAS D端口。

例如： 1B ， 2b ， 1D ， 2D

3. 在灰色框下方的框中，重新写入 D 和 B 端口列表，以便将列表中的第一个端口移至列表末尾。

例如： 2B ， 1D ， 2D ， 1b

4. 圈出（指定）每个堆栈的端口对。

在使用所有端口对为系统中的堆栈布线时，请按照工作表中定义（列出）的顺序圈出端口对。

例如，在具有八个 SAS 端口和四个堆栈的多路径 HA 配置中，端口对 11/2b 连接到堆栈 1 ， 端口对 2a/1D 连接到堆栈 2 ， 端口对 1c/2D 连接到堆栈 3 ， 端口对 2c/1b 连接到堆栈 4 。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Multipath Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

如果系统中的堆栈并非都需要使用所有端口对进行布线，请跳过端口对（使用其他每个端口对）。

例如，在具有八个 SAS 端口和两个堆栈的多路径 HA 配置中，端口对 11/2b 通过缆线连接到堆栈 1 ， 而端口对 1c/2D 通过缆线连接到堆栈 2 。如果稍后热添加两个额外的堆栈，则端口对 2a/1D 会连接到堆栈 3 ， 而端口对 2c/1b 会连接到堆栈 4 。



如果您的端口对数量超过了为系统中的堆栈布线所需的数量，则最佳做法是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，您可以优化系统的性能。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	3 2	2 3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

您可以使用已完成的工作表为系统布线。

5. 如果您使用的是单控制器（多路径）配置，请交叉显示控制器 2 的信息。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	2	3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

您可以使用已完成的工作表为系统布线。

四路径连接布线工作表 - DS212C、DS224C 或 DS460C

完成工作表模板后、您可以定义控制器SAS端口对、使用这些端口对将控制器连接到具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架堆栈、以便在HA对或单控制器配置中实现四路径连接。You can also use the completed worksheet to walk yourself through cabling the quad-pathed connections for your configuration.

关于此任务

- 此操作步骤和工作表模板适用于为包含一个或多个堆栈的四路径 HA 或四路径配置布线四路径连接。
- 本文档提供了四路径 HA 和四路径配置的完整工作表示例。
- 工作表示例使用了一种配置、其中包含两个四端口SAS HBA和两个磁盘架堆栈以及IOM12B模块。
- 此工作表模板最多支持两个堆栈；如果需要，您需要添加更多列。
- 控制器到堆栈连接的四路径连接由两组多路径布线组成：第一组布线称为 "多路径"；第二组布线称为 "四路径"。
- 第二组布线称为 "四路径"，因为完成这组布线后，您可以通过四路径连接从一个控制器连接到一个 HA 对或单控制器配置中的一个堆栈。
- 磁盘架 IOM 端口 1 和 3 始终用于多路径布线，IOM 端口 2 和 4 始终用于四路径布线，如工作表列标题所示。
- 在工作表示例中，指定端口对用于在适用的堆栈中进行多路径布线或四路径布线。

为多路径布线指定的每个端口对都由一个与所连接的堆栈关联的椭圆所环绕。为四路径布线指定的每个端口对都由一个与所连接的堆栈相关的颜色的方框所环绕。堆栈 1 与蓝色关联；堆栈 2 与橙色关联。

- If needed, you can refer to ["SAS布线规则和概念"](#) for information about the controller slot numbering convention, shelf-to-shelf connectivity, and controller-to-shelf connectivity (including the use of port pairs).
- 如果需要，请在完成工作表后参考 ["如何阅读使用缆线连接控制器到堆栈连接以实现四路径连接的工作表"](#)。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2		
				Multipathed	Quad-pathed	Port pairs			
A and C	1	First	A	1	2				
	2	First	B	1	2				
B and D									
	1	Last	B	3	4				
	2	Last	A	3	4				

#### 步骤

1. 在灰色框上方的框中、列出系统上的所有SAS A端口、然后按插槽(0、1、2、3等)顺序列出系统上的所有SAS C端口。

例如： 1A ， 2a ， 1c ， 2c

2. 在灰色框中、列出系统上的所有SAS B端口、然后按插槽(0、1、2、3等)顺序列出系统上的所有SAS D端口。

例如： 1B ， 2b ， 1D ， 2D

3. 在灰色框下方的框中，重新写入 D 和 B 端口列表，以便将列表中的第一个端口移至列表末尾。

例如： 2B ， 1D ， 2D ， 1b

4. 通过围绕第一组端口对绘制一个椭圆并围绕第二组端口对绘制一个方框，确定要连接到堆栈 1 的两组端口对。

要实现从每个控制器到 HA 对或单控制器配置中的堆栈 1 的四路径连接，需要使用这两组布线。

以下示例使用端口对 1a/2b 进行多路径布线，使用端口对 2a/1d 进行四路径布线到堆栈 1 。



Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2	1c	2c
				Multipathed	Quad-pathed				
A and C	1	First	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	First	B	1	2				
B and D						1b	2b	1d	2d
	1	Last	B	3	4				
	2	Last	A	3	4	2b	1d	2d	1b

5. 通过围绕第一组端口对绘制一个椭圆并围绕第二组端口对绘制一个方框，确定要连接到堆栈 2 的两组端口对。

要实现从每个控制器到 HA 对或单控制器配置中的堆栈 1 的四路径连接，需要使用这两组布线。

以下示例将端口对 1c/2D 用于多路径布线，并将端口对 2c/1b 用于到堆栈 2 的四路径布线。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2	1c	2c
				Multipathed	Quad-pathed				
A and C	1	First	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	First	B	1	2				
B and D						1b	2b	1d	2d
	1	Last	B	3	4				
	2	Last	A	3	4	2b	1d	2d	1b

6. 如果您使用的是四路径（单控制器）配置，请交叉显示控制器 2 的信息；您只需要控制器 1 信息即可为控制器到堆栈的连接布线。

以下示例显示控制器 2 的信息已被划掉。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2		
				Multipathed	Quad-pathed	Port pairs			
A and C	1	First	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	<del>2</del>	<del>First</del>	<del>B</del>	<del>1</del>	<del>2</del>				
B and D						1b	2b	1d	2d
	1	Last	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	<del>2</del>	<del>Last</del>	<del>A</del>	<del>3</del>	<del>4</del>				

如何阅读工作表以连接多路径连接的控制器到堆栈连接 - **DS212C**、**DS224C** 或 **DS460C**

您可以使用此示例来指导您完成如何读取和应用已完成的工作表、以便为具有IOM12/IOM12B模块的磁盘架使用缆线连接控制器到堆栈连接、从而实现多路径连接。

开始之前

如果您的平台具有内部存储、请使用以下工作表：

["使用内部存储的平台的控制器到堆栈布线工作表和布线示例"](#)

关于此任务

- 此操作步骤引用以下工作表和布线示例，用于演示如何阅读工作表，以便为控制器到堆栈连接布线。

本示例中使用的配置是多路径HA配置、其中每个控制器上有两个四端口SAS HBA (八个SAS端口)、并有两个磁盘架堆栈和IOM12B模块。Port pairs are cabled by skipping every other port pair in the worksheet.



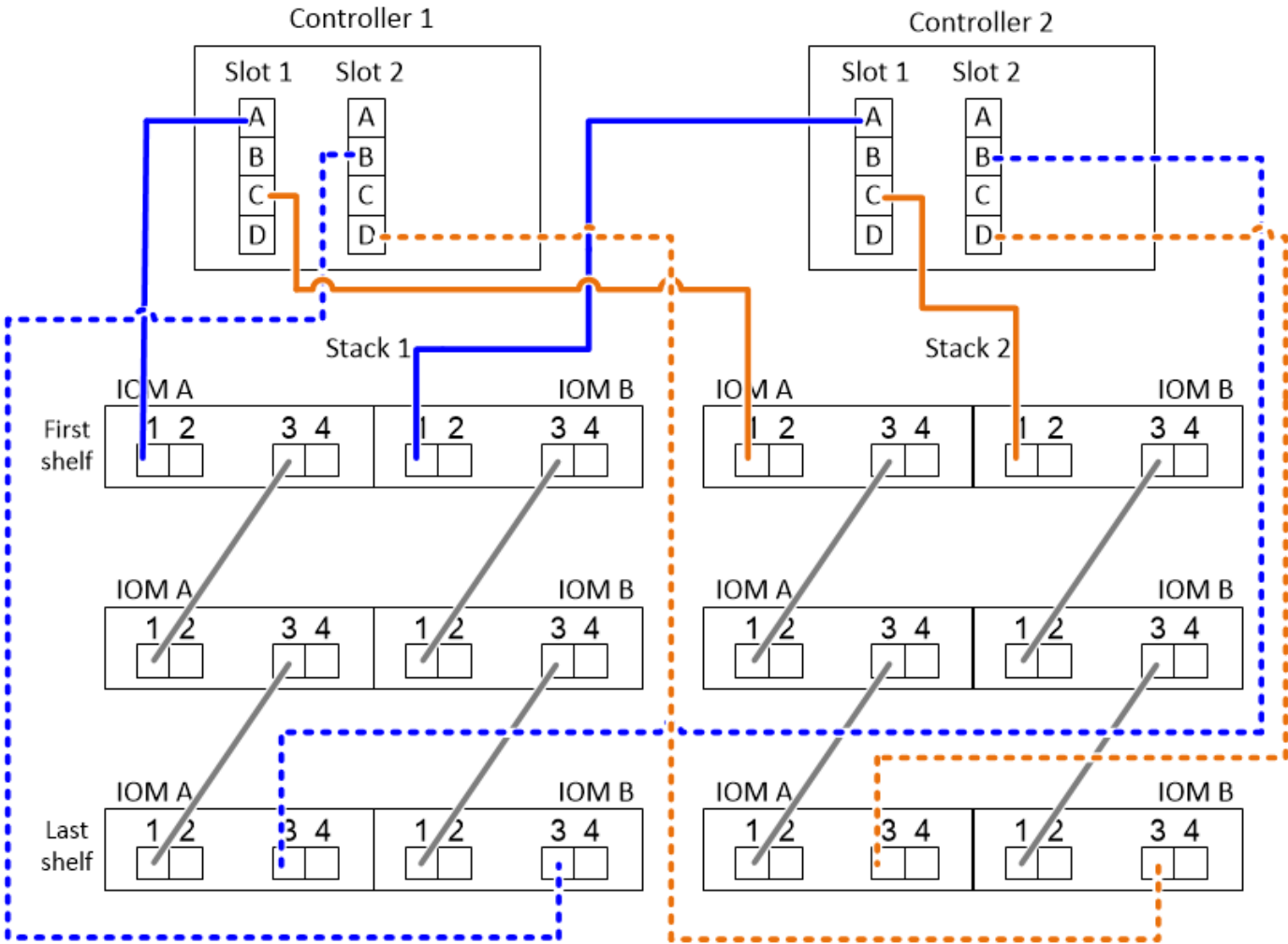
如果您的端口对数量超过了为系统中的堆栈布线所需的数量，则最佳做法是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，您可以优化系统的性能。

- 如果您使用的是单控制器配置，请跳过子步骤 b 和 d，以便通过缆线连接到另一个控制器。
- If needed, you can refer to ["SAS布线规则和概念"](#) for information about the controller slot numbering convention, shelf-to-shelf connectivity, and controller-to-shelf connectivity (including the use of port pairs).

这些端口对使用工作表中的每一个其他端口对进行布线： 1A/2b 和 11/2D 。

Controller-to-Stack Cabling Worksheet Multipathed Connectivity										
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs			Stacks					
					1	3 2	2 3	4	5	6
		Shelf	IOM	Port	Port pairs					
A and C	1	First	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	First	B	1						
B and D					1b	2b	1d	2d		
	1	Last	B	3	2b	1d	2d	1b		
	2	Last	A	3						

### Multipath HA configuration



#### 步骤

- 使用缆线将每个控制器上的端口对 11/2b 连接到堆栈 1：
  - 使用缆线将控制器 1 端口 1a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM A 端口 1。
  - 使用缆线将控制器 2 端口 1a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM B 端口 1。

- c. 使用缆线将控制器 1 端口 2b 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM B 端口 3。
  - d. 使用缆线将控制器 2 端口 2b 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM A 端口 3。
2. 使用缆线将每个控制器上的端口对 1c/2D 连接到堆栈 2：
- a. 使用缆线将控制器 1 端口 1c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM A 端口 1。
  - b. 使用缆线将控制器 2 端口 1c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM B 端口 1。
  - c. 使用缆线将控制器 1 端口 2D 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM B 端口 3。
  - d. 使用缆线将控制器 2 端口 2D 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM A 端口 3。

如何阅读工作表以连接控制器到堆栈的四路径连接（**DS212C**、**DS224C** 或 **DS460C**）

您可以使用此示例指导您完成如何读取已完成的工作表并将其应用于使用 IOM12/IOM12B 模块对磁盘架堆栈进行缆线连接、以实现四路径连接。

关于此任务

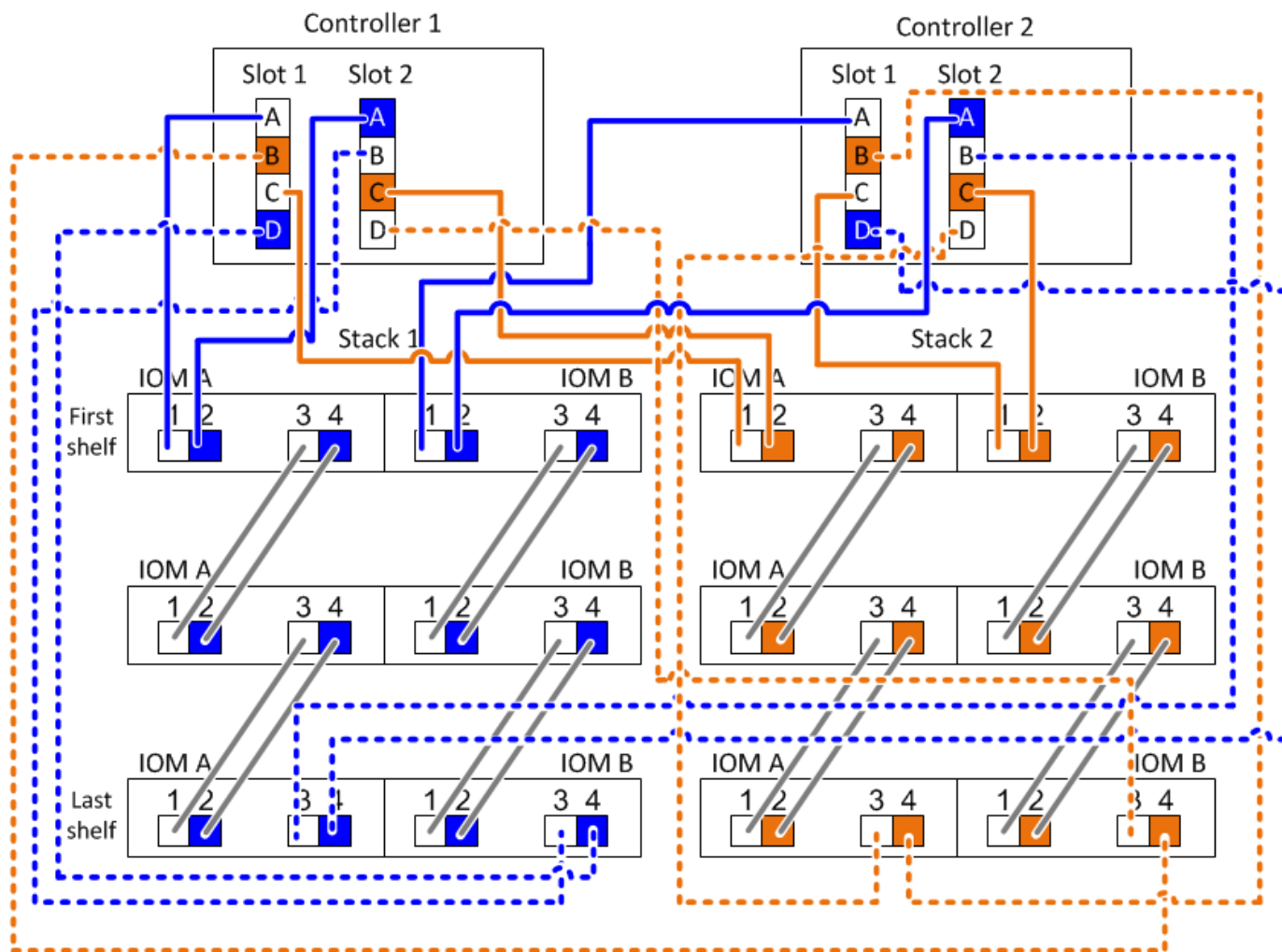
- 此操作步骤引用以下工作表和布线示例，用于演示如何阅读工作表，以便为控制器到堆栈连接布线。

本示例中使用的配置是四路径 HA 配置，其中每个控制器上有两个四端口 SAS HBA，并有两个磁盘架堆栈和 IOM12 模块。

- 如果您使用的是单控制器配置，请跳过子步骤 b 和 d，以便通过缆线连接到另一个控制器。
- If needed, you can refer to "[SAS 布线规则和概念](#)" for information about the controller slot numbering convention, shelf-to-shelf connectivity, and controller-to-shelf connectivity (including the use of port pairs).

Controller-to-Stack Cabling Worksheet for Quad-Pathed Connectivity									
Controller SAS ports	Controllers	Cable to disk shelf IOMs				Stacks			
		Shelf	IOM	Port		1	2		
				Multipathed	Quad-pathed	Port pairs			
A and C	1	First	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	First	B	1	2				
B and D						1b	2b	1d	2d
	1	Last	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	2	Last	A	3	4				

## Quad-path HA configuration



### 步骤

1. 使用缆线将每个控制器上的端口对 11/2b 连接到堆栈 1：

这是堆栈 1 的多路径布线。

- a. 使用缆线将控制器 1 端口 1a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM A 端口 1。
- b. 使用缆线将控制器 2 端口 1a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM B 端口 1。
- c. 使用缆线将控制器 1 端口 2b 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM B 端口 3。
- d. 使用缆线将控制器 2 端口 2b 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM A 端口 3。

2. 使用缆线将每个控制器上的端口对 2a/1D 连接到堆栈 1：

这是堆栈 1 的四路径布线。完成后，堆栈 1 会通过四路径连接到每个控制器。

- a. 使用缆线将控制器 1 端口 2a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM A 端口 2。
- b. 使用缆线将控制器 2 端口 2a 连接到堆栈 1，第一个磁盘架 IOM B 端口 2。
- c. 使用缆线将控制器 1 端口 1D 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM B 端口 4。
- d. 使用缆线将控制器 2 端口 1D 连接到堆栈 1，最后一个磁盘架 IOM A 端口 4。

3. 使用缆线将每个控制器上的端口对 1c/2D 连接到堆栈 2：

这是堆栈 2 的多路径布线。

- a. 使用缆线将控制器 1 端口 1c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM A 端口 1。
- b. 使用缆线将控制器 2 端口 1c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM B 端口 1。
- c. 使用缆线将控制器 1 端口 2D 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM B 端口 3。
- d. 使用缆线将控制器 2 端口 2D 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM A 端口 3。

4. 使用缆线将每个控制器上的端口对 2c/1b 连接到堆栈 2：

这是堆栈 2 的四路径布线。完成后，堆栈 2 会通过四路径连接到每个控制器。

- a. 使用缆线将控制器 1 端口 2c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM A 端口 2。
- b. 使用缆线将控制器 2 端口 2c 连接到堆栈 2，第一个磁盘架 IOM B 端口 2。
- c. 使用缆线将控制器 1 端口 1b 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM B 端口 4。
- d. 使用缆线将控制器 2 端口 1b 连接到堆栈 2，最后一个磁盘架 IOM A 端口 4。

## 维护

### 热插拔磁盘驱动器 - DS212C、DS224C

您可以使用 IOM12、IOM12B 模块热插拔 DS224C 或 DS212C 磁盘架中的故障磁盘驱动器。

关于此任务

- 使用非最新固件版本的新磁盘驱动器上的磁盘驱动器固件会自动更新（无中断）。



磁盘驱动器固件每两分钟检查一次。

- 如果需要，您可以打开磁盘架的位置（蓝色）LED，以帮助以物理方式定位受影响的磁盘架：`storage shelf location-led modify -shelf-name shelf_name -led-status on`

一个磁盘架具有三个位置LED：一个位于操作员显示面板上、一个位于每个磁盘架IOM上。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes. You can turn them off by entering the same command, but using the off option.

- 如果需要，您可以参阅 " 监控磁盘架 LED " 一节，了解有关操作员显示面板和 FRU 组件上磁盘架 LED 的含义和位置的信息。

开始之前

- 您正在安装的磁盘驱动器必须受 DS224C 或 DS212C 磁盘架支持。您可以在 "[NetApp Hardware Universe](#)" 。
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，请联系技术支持。
- 要删除的磁盘驱动器必须出现故障。

您可以运行 `storage disk show -broken` 命令来验证磁盘驱动器是否出现故障。故障磁盘驱动器将显示在故障磁盘驱动器列表中。否则，您应等待并再次运行命令。



根据磁盘驱动器类型和容量，磁盘驱动器可能需要长达数小时才能显示在故障磁盘驱动器列表中。

- 如果要更换自加密磁盘（SED），则必须按照适用于您的 ONTAP 版本的 ONTAP 文档中有关更换 SED 的说明进行操作。

说明 "使用命令行界面概述 NetApp 加密" 文档描述了更换 SED 之前和之后必须执行的额外步骤。

- 最佳实践：确保您的系统能够识别并使用新合格的磁盘驱动器 "下载当前版本的磁盘认证包 (DQP)" 在热插拔驱动器之前。

这样可以避免出现有关磁盘驱动器信息非最新系统事件消息。此外，还可以避免因无法识别磁盘驱动器而导致磁盘分区受阻的情况。DQP 会通知您磁盘驱动器固件非最新。

- 最佳实践：在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前，请确保您的系统已安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和磁盘驱动器固件。您可以访问 NetApp 支持网站 "下载磁盘架固件" 和 "下载磁盘驱动器固件"。
- 您应采取措施以避免静电放电（ESD）：
  - 请将磁盘驱动器放在 ESD 袋中，直到准备好安装为止。
  - 用手打开 ESD 袋或用剪刀剪掉顶部。



请勿将金属工具或刀片插入 ESD 袋中。

- 请始终佩戴 ESD 腕带，该腕带接地至存储机箱上未上漆的表面。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

- 您应采取措施小心处理磁盘驱动器：
  - 在拆卸，安装或搬运磁盘驱动器时，请始终用双手支撑其重量。



请勿将手放在磁盘驱动器托架下侧暴露的磁盘驱动器板上。

- 您应将磁盘驱动器放置在缓冲表面上，切勿将磁盘驱动器堆栈在彼此之上。
- 请注意，不要将磁盘驱动器撞到其他表面。

- 磁盘驱动器应远离磁性设备。



磁场可能会破坏磁盘驱动器上的所有数据，并且发生原因会对磁盘驱动器电路造成不可修复的损坏。

## 步骤

1. 如果要手动为替换磁盘驱动器分配磁盘所有权，则需要禁用自动驱动器分配（如果已启用）；否则，请转至下一步。





如果堆栈中的磁盘驱动器属于 HA 对中的两个控制器，则需要手动分配磁盘所有权。



您可以手动分配磁盘所有权，然后在此操作步骤中稍后重新启用自动驱动器分配。

- a. 验证是否已启用自动驱动器分配：`storage disk option show`

如果您有 HA 对，则可以在任一控制器的控制台中输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 "on"（对于每个控制器）。

- a. 如果启用了自动驱动器分配，则需要将其禁用：`storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您需要在 HA 对中的两个控制器上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。
3. 拆开新磁盘驱动器的包装，将其放在磁盘架附近的水平表面上。

保存所有包装材料，以便在退回故障磁盘驱动器时使用。



NetApp 要求所有退回的磁盘驱动器均采用 ESD 防护袋装。

4. 通过系统控制台警告消息和磁盘驱动器上亮起的警示（琥珀色）LED 以物理方式识别故障磁盘驱动器。



故障磁盘驱动器上的活动（绿色）LED 可能会亮起（稳定亮起），表示磁盘驱动器已通电，但不应闪烁，这表示 I/O 活动。发生故障的磁盘驱动器没有 I/O 活动。

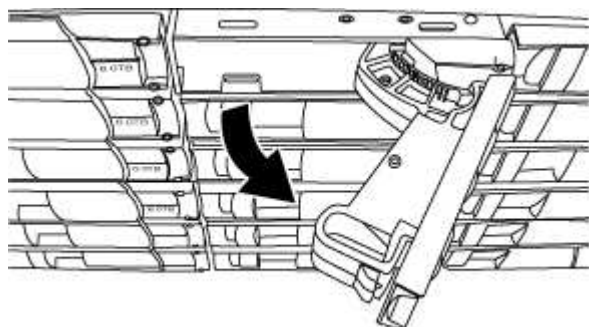
5. 按下磁盘驱动器表面上的释放按钮，然后将凸轮把手拉至完全打开位置，以将磁盘驱动器从中板释放。

按下释放按钮时，磁盘驱动器上的凸轮把手会部分打开。



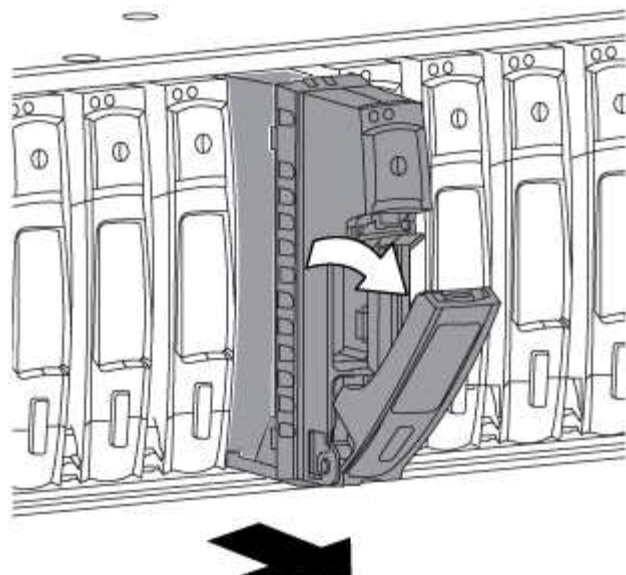
DS212C 磁盘架中的磁盘驱动器通过位于磁盘驱动器正面左侧的释放按钮水平排列。DS224C 磁盘架中的磁盘驱动器垂直排列，释放按钮位于磁盘驱动器正面的顶部。

下面显示了 DS212C 磁盘架中的磁盘驱动器：




以下显示了 DS224C 磁盘架中的磁盘驱动器：







6. 将磁盘驱动器轻轻滑出以使磁盘安全地旋转，然后从磁盘架中取出磁盘驱动器。

HDD 可能需要长达一分钟的时间才能安全地停转。

 处理磁盘驱动器时，请始终用双手支撑其重量。

7. 用两只手将凸轮把手放在打开位置，将更换用的磁盘驱动器插入磁盘架，用力推动，直到磁盘驱动器停止。

 请至少等待 10 秒，然后再插入新磁盘驱动器。这样，系统就可以识别磁盘驱动器已被删除。

 请勿将手放在磁盘托架下侧暴露的磁盘驱动器板上。

8. 合上凸轮把手，使磁盘驱动器完全固定在中间板中，并且把手卡入到位。

请务必缓慢地关闭凸轮把手，使其与磁盘驱动器的正面正确对齐。

9. 如果要更换另一个磁盘驱动器，请重复步骤 3 到 8。

10. 验证磁盘驱动器的活动（绿色）LED 是否亮起。

如果磁盘驱动器的活动 LED 呈稳定绿色，则表示磁盘驱动器已通电。当磁盘驱动器的活动 LED 闪烁时，表示磁盘驱动器已通电且 I/O 正在进行中。如果磁盘驱动器固件正在自动更新，则 LED 将闪烁。

11. 如果您在步骤 1 中禁用了自动驱动器分配，请手动分配磁盘所有权，然后根据需要重新启用自动驱动器分配：

a. 显示所有未分配的磁盘：`storage disk show -container-type unassigned`

b. 分配每个磁盘：`s存储磁盘 assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以使用通配符一次分配多个磁盘。

c. 如果需要，请重新启用自动驱动器分配：`storage disk option modify -node node_name -autodassign on`

您需要在 HA 对中的两个控制器上重新启用自动驱动器分配。

## 12. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)", 888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助）。

## 热插拔磁盘驱动器 - DS460C

您可以使用 IOM12 或 IOM12B 模块热插拔 DS460C 磁盘架中发生故障的磁盘驱动器。

### 开始之前

- DS460C 磁盘架必须支持替换磁盘驱动器。您可以在 "[NetApp Hardware Universe](#)"。
- 系统中的所有其他组件必须正常运行；否则，请联系技术支持。
- 要删除的磁盘驱动器必须出现故障。

您可以运行 `storage disk show -broken` 命令来验证磁盘驱动器是否出现故障。故障磁盘驱动器将显示在故障磁盘驱动器列表中。否则，您应等待并再次运行命令。



根据磁盘驱动器类型和容量，磁盘驱动器可能需要长达数小时才能显示在故障磁盘驱动器列表中。

- 如果要更换自加密磁盘（SED），则必须按照适用于您的 ONTAP 版本的 ONTAP 文档中有关更换 SED 的说明进行操作。

说明 "[使用命令行界面概述 NetApp 加密](#)" 文档描述了更换 SED 之前和之后必须执行的额外步骤。

### 关于此任务

- 您应采取措施以避免静电放电（ESD）：
  - 请将磁盘驱动器放在 ESD 袋中，直到准备好安装为止。
  - 用手打开 ESD 袋或用剪刀剪掉顶部。



请勿将金属工具或刀片插入 ESD 袋中。

- 请始终佩戴 ESD 腕带，该腕带接地至存储机箱上未上漆的表面。

如果没有腕带，请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面，然后再处理磁盘驱动器。

- 您应采取措施小心处理磁盘驱动器：
  - 在拆卸，安装或搬运磁盘驱动器时，请始终用双手支撑其重量。



请勿将手放在磁盘驱动器托架下侧暴露的磁盘驱动器板上。

- 您应将磁盘驱动器放置在缓冲表面上，切勿将磁盘驱动器堆栈在彼此之上。
- 请注意，不要将磁盘驱动器撞到其他表面。

- 磁盘驱动器应远离磁性设备。



磁场可能会破坏磁盘驱动器上的所有数据，并且发生原因会对磁盘驱动器电路造成不可修复的损坏。

- 最佳实践：确保您的系统能够识别并使用新合格的磁盘驱动器 ["下载当前版本的磁盘认证包 \(DQP\)"](#)在热插拔磁盘驱动器之前。

安装最新版本的 DQP 可让您的系统识别并使用新认证的磁盘驱动器；从而避免出现有关磁盘驱动器信息非最新状态的系统事件消息。您还可以避免因无法识别磁盘驱动器而导致磁盘分区受阻的情况。DQP会通知您磁盘驱动器固件非最新状态。

- 最佳实践：在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前，请确保您的系统已安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和磁盘驱动器固件。您可以访问NetApp支持网站 ["下载磁盘架固件"](#)和 ["下载磁盘驱动器固件"](#)。
- 使用非最新固件版本的新磁盘驱动器上的磁盘驱动器固件会自动更新（无中断）。

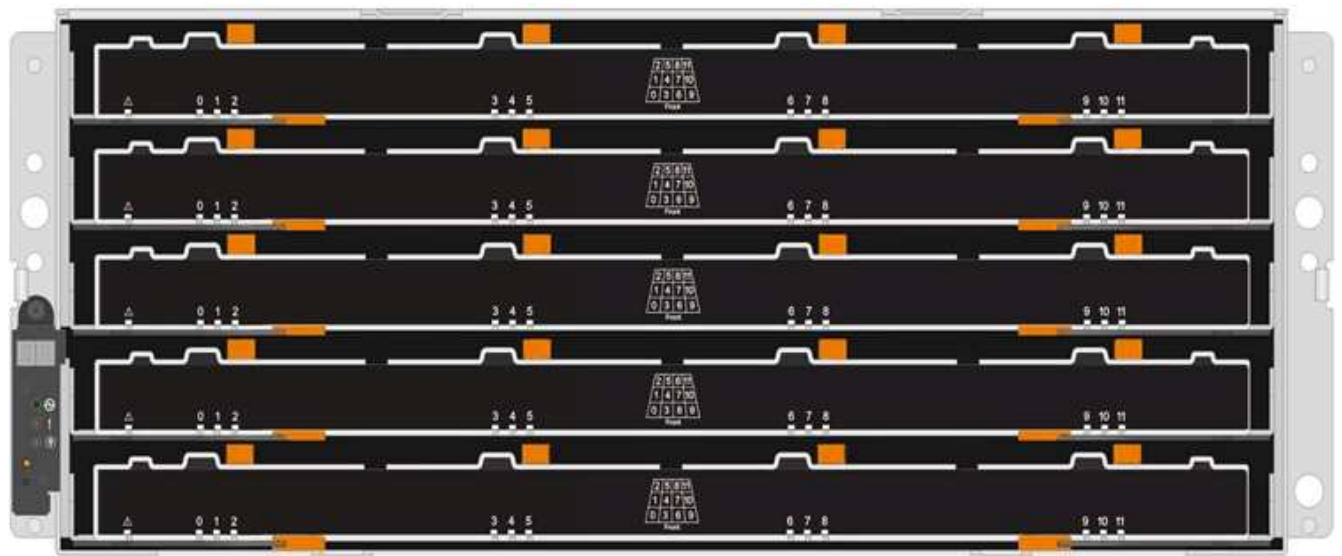


磁盘驱动器固件每两分钟检查一次。

- 如果需要，您可以打开磁盘架的位置（蓝色）LED，以帮助以物理方式定位受影响的磁盘架：`storage shelf location-led modify -shelf-name shelf_name -led-status on`

一个磁盘架具有三个位置LED：一个位于操作员显示面板上、一个位于每个磁盘架IOM上。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes.You can turn them off by entering the same command, but using the off option.

- 如果需要，您可以参阅 " 监控磁盘架 LED " 一节，了解有关操作员显示面板和 FRU 组件上磁盘架 LED 的含义和位置的信息。
- DS460C 驱动器架包含五个驱动器抽盒（驱动器抽盒 1 位于顶部，驱动器抽盒 5 位于底部），每个抽盒包含 12 个驱动器插槽。



- 下图显示了如何在磁盘架中的每个驱动器抽盒中将驱动器编号为 0 到 11。



## 步骤

1. 如果要手动为替换磁盘驱动器分配磁盘所有权，则需要禁用自动驱动器分配（如果已启用）；否则，请转至下一步。



如果堆栈中的磁盘驱动器属于 HA 对中的两个控制器，则需要手动分配磁盘所有权。



您可以手动分配磁盘所有权，然后在此操作步骤中稍后重新启用自动驱动器分配。

- a. 验证是否已启用自动驱动器分配：`storage disk option show`

如果您有 HA 对，则可以在任一控制器的控制台中输入命令。

如果启用了自动驱动器分配，则输出会在 "Auto Assign" 列中显示 "on"（对于每个控制器）。

- a. 如果启用了自动驱动器分配，则需要将其禁用：`storage disk option modify -node node_name -autodassign off`

您需要在 HA 对中的两个控制器上禁用自动驱动器分配。

2. 正确接地。
3. 拆开新磁盘驱动器的包装，将其放在磁盘架附近的水平表面上。

保存所有包装材料，以便在退回故障磁盘驱动器时使用。



NetApp 要求所有退回的磁盘驱动器均采用 ESD 防护袋装。

4. 通过系统控制台警告消息以及驱动器抽屉上亮起的琥珀色警示 LED 来识别故障磁盘驱动器。

2.5 英寸和 3.5 英寸 SAS 驱动器托架不包含 LED。而是必须查看驱动器抽屉上的警示 LED，以确定哪个驱动器出现故障。

驱动器抽盒的警示 LED（琥珀色）将闪烁，以便您可以打开正确的驱动器抽盒以确定要更换的驱动器。

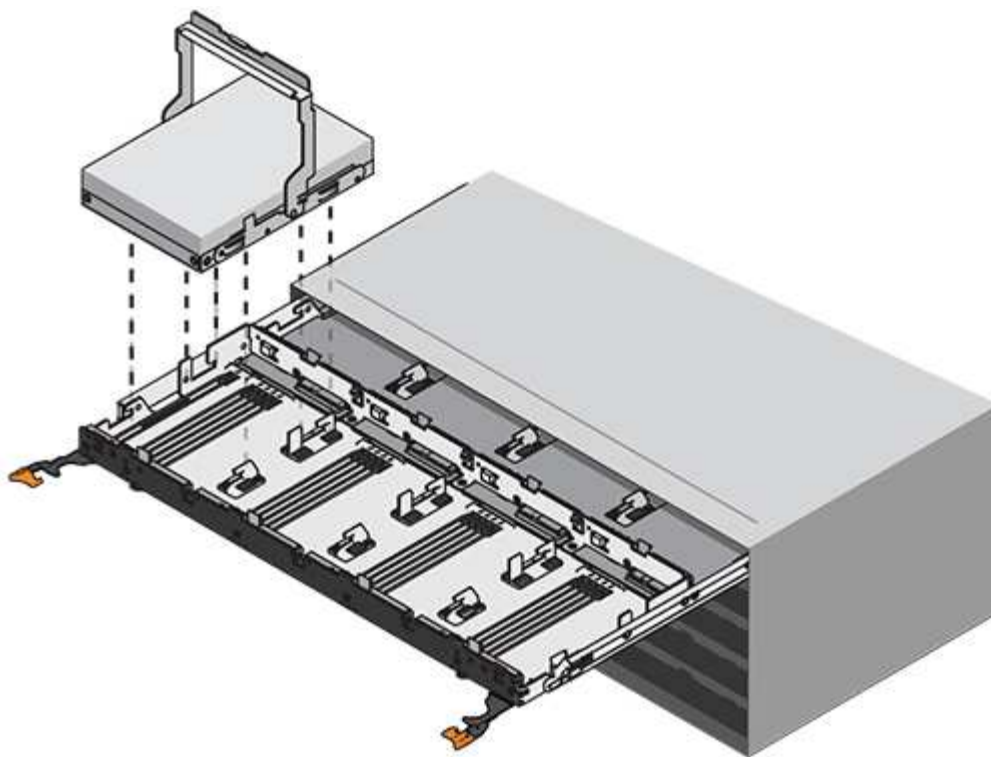
驱动器抽屉的警示 LED 位于每个驱动器前面的左前侧，驱动器把手上的 LED 正后面有一个警告符号。

5. 打开包含故障驱动器的抽盒：
  - a. 拉动两个拉杆以解锁驱动器抽屉。
  - b. 使用扩展拉杆小心地拉出驱动器抽盒，直到其停止。
  - c. 查看驱动器抽屉的顶部，找到位于每个驱动器前面的驱动器抽屉上的警示 LED 。
6. 从打开的抽盒中取出故障驱动器：
  - a. 轻轻向后拉要卸下的驱动器前面的橙色释放门锁。



1	橙色释放门锁
---	--------

- a. 打开凸轮把手，然后轻轻提起驱动器。
- b. 等待 30 秒。
- c. 使用凸轮把手将驱动器从磁盘架中提出。



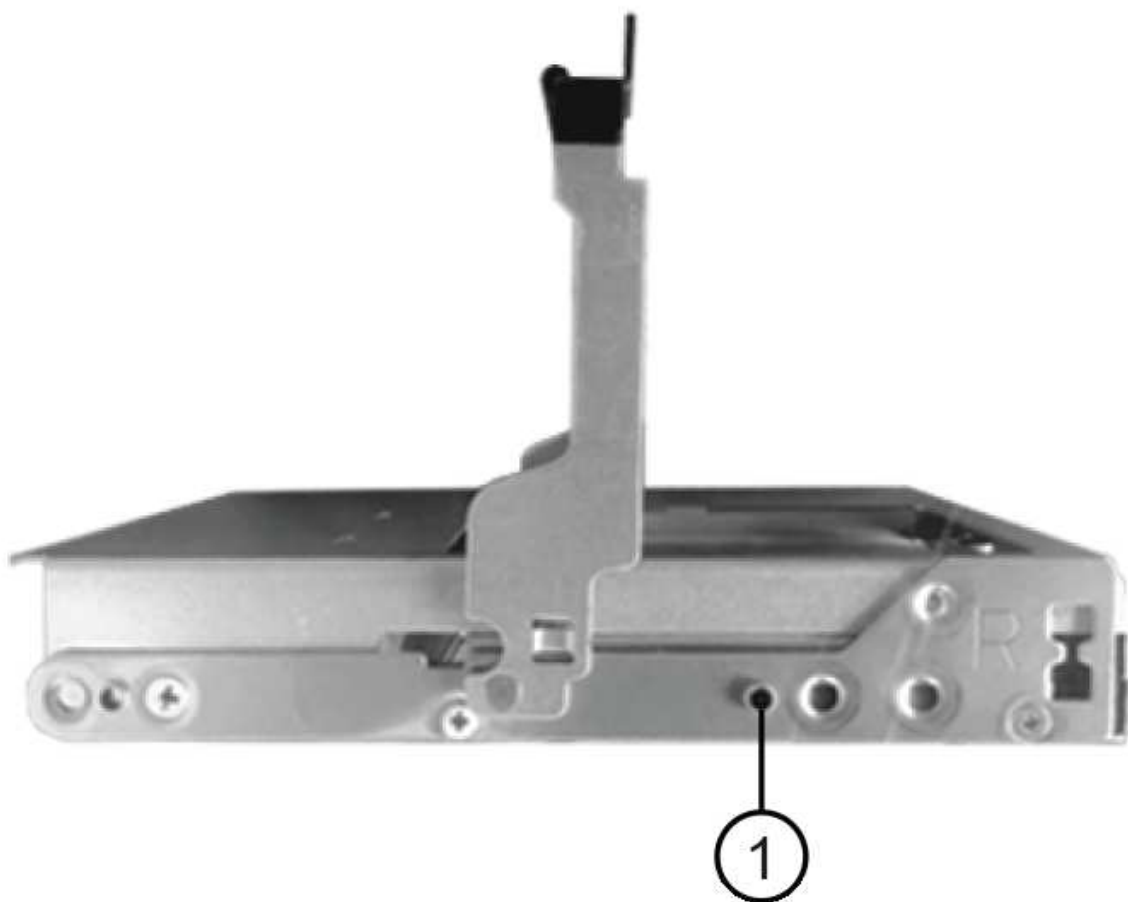
d. 将驱动器放在防静电的缓冲表面上，使其远离磁场。

7. 将替代驱动器插入抽盒：

a. 将新驱动器上的凸轮把手提起至垂直位置。

b. 将驱动器托架两侧的两个凸起按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。





1	驱动器托架右侧的凸起按钮
---	--------------

- c. 竖直向下放下驱动器，然后向下旋转凸轮把手，直到驱动器在橙色释放门锁下卡入到位。
- d. 小心地将驱动器抽盒推回机箱。



\* 可能丢失数据访问：\* 切勿关闭抽盒。缓慢推入抽盒，以避免抽盒震动并损坏存储阵列。

- a. 将两个拉杆推向中央，关闭驱动器抽屉。

正确插入驱动器后，驱动器抽屉正面已更换驱动器的绿色活动 LED 将亮起。

8. 如果要更换另一个磁盘驱动器，请重复步骤 4 到 7。
9. 检查您更换的驱动器上的活动 LED 和警示 LED。

LED status	Description
活动 LED 亮起或闪烁，警示 LED 熄灭	新驱动器工作正常。
活动 LED 熄灭	驱动器可能安装不正确。取出驱动器，等待 30 秒，然后重新安装。
警示 LED 亮起	<div><div></div><div>新驱动器可能存在故障。请将其更换为另一个新驱动器。  首次插入驱动器时，其警示 LED 可能会亮起。但是，LED 应在一分钟内熄灭。</div></div>

10. 如果您在步骤 1 中禁用了磁盘所有权自动分配，请手动分配磁盘所有权，然后根据需要重新启用磁盘所有权自动分配：

- a. 显示所有未分配的磁盘：`storage disk show -container-type unassigned`
- b. 分配每个磁盘：`s存储磁盘 assign -disk disk_name -owner owner_name`

您可以使用通配符一次分配多个磁盘。

- c. 如果需要，请重新启用磁盘所有权自动分配：`storage disk option modify -node node_name -autodassign on`

您需要在 HA 对中的两个控制器上重新启用磁盘所有权自动分配。

11. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"，888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助）。

## 更换驱动器抽屉 - DS460C

要更换磁盘架中的驱动器抽屉，您可以暂停整个存储系统（HA 对），这样可以保留磁盘架上的数据聚合。或者，您可以保持 HA 对正常运行，但这需要您将数据聚合中的所有数据移至磁盘架的磁盘驱动器上，然后使其脱机并删除这些数据聚合。如果磁盘架包含根聚合，则必须暂停 HA 对。

此过程适用于带有 IOM12 或 IOM12B 模块的架子。

开始之前

此操作步骤需要以下项目：

- 防静电保护





\* 可能的硬件损坏：\* 为了防止静电释放损坏驱动器架，在处理驱动器架组件时，请使用适当的防静电保护。

- 更换驱动器抽屉
- 更换左侧和右侧缆线链
- 手电筒

#### 关于此任务

- 此程序适用于具有 DCM 驱动器抽屉和/或 DCM2 或 DCM3 驱动器抽屉的机架。（机架还将配备两个 IOM12 模块或两个 IOM12B 模块。）

当 DCM、DCM2 或 DCM3 驱动器抽屉出现故障时，您会收到一个 DCM、DCM2 或 DCM3 驱动器抽屉来更换它。

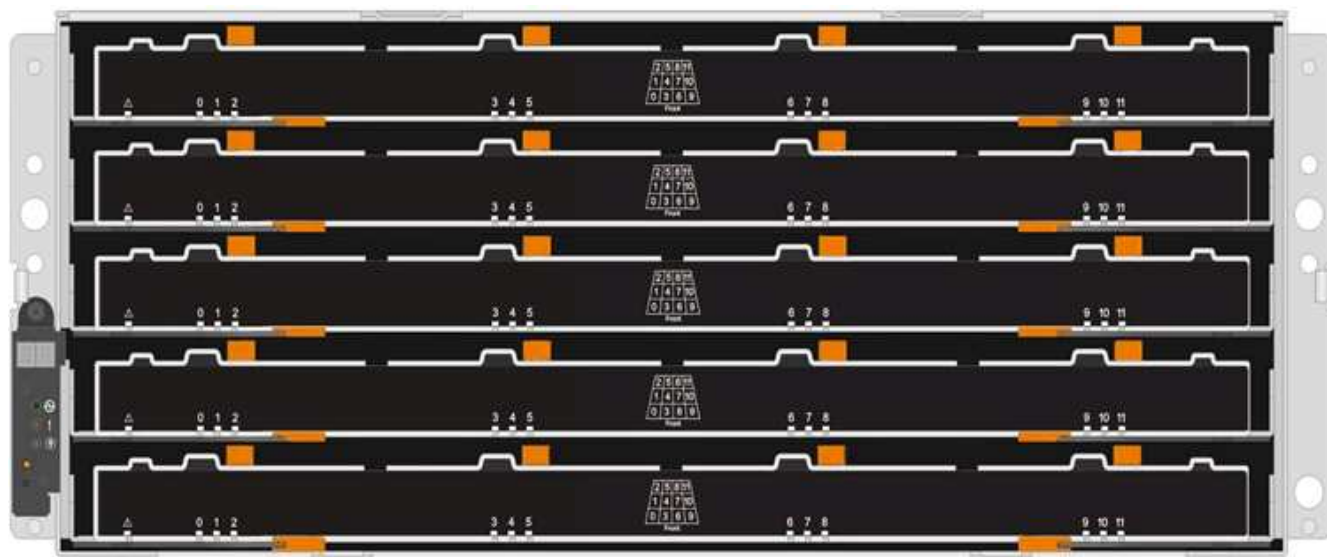


当您使用较新的 DCM2 或 DCM3 驱动器抽屉更换故障驱动器抽屉时，请确保ONTAP软件和 IOM12 或 IOM12B 模块固件运行的是支持 DCM2 或 DCM3 抽屉所需的最低版本。

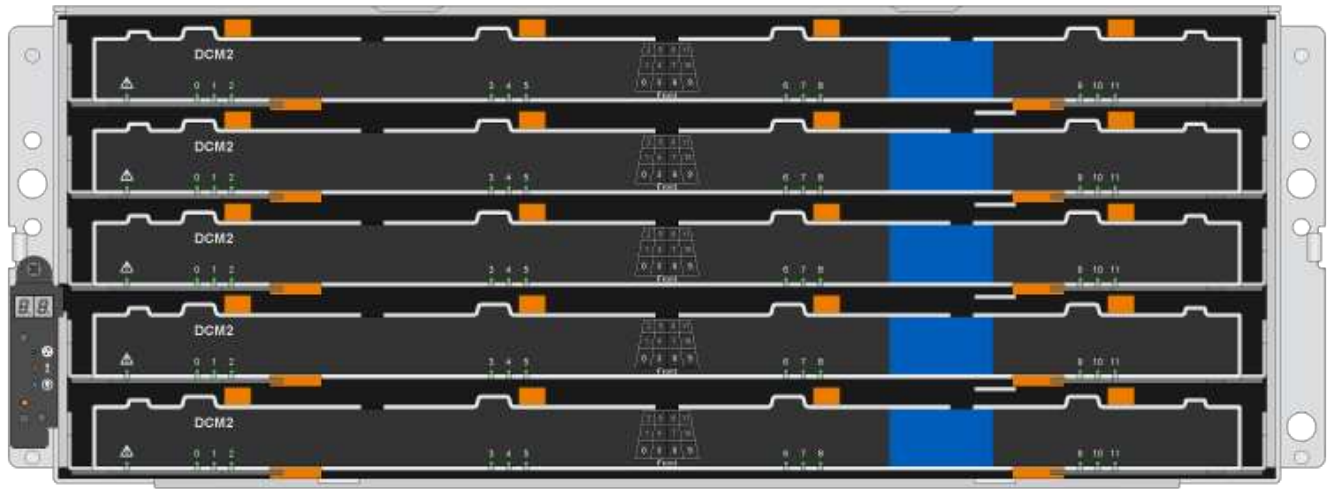
可以在更换驱动器抽盒之前或之后完成IOM12固件升级。在准备更换抽盒操作步骤 时、您可以使用此操作步骤 升级固件。

- DCM、DCM2 和 DCM3 驱动器抽屉可以通过外观进行区分：

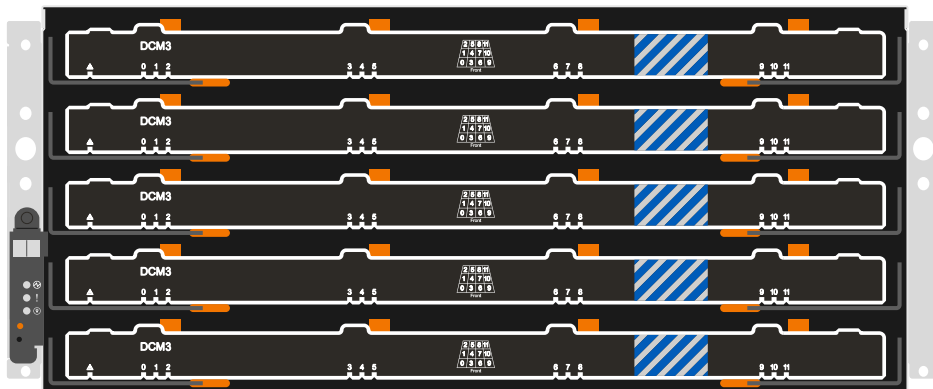
dcm驱动器抽盒如下所示：



DCM2驱动器抽盒采用蓝色条带和"DCM2"标签来区分：



DCM3 驱动器抽屉以蓝色和灰色条纹以及“DCM3”标签来区分：



### 步骤 1：准备更换驱动器抽屉

在更换驱动器抽屉之前，您必须确保根据需要更新 IOM FW 和ONTAP，并暂停 HA 对（这允许您将数据聚合保留在磁盘架上），或者保持 HA 对正常运行（这需要您将所有数据从驻留在磁盘驱动器上的数据聚合中移出）。然后，您必须脱机并删除数据聚合。但是，如果磁盘架包含根聚合，则必须暂停 HA 对。最后，您必须关闭磁盘架的电源。

#### 步骤

1. 确定在更换发生故障的驱动器抽盒时、是否会使磁盘架同时具有IOM12模块和任意数量的DCM2驱动器抽盒。
2. 确定是否需要升级 IOM 固件：
  - 如果磁盘架将包含IOM12模块和任意数量的DCM2驱动器抽盒、则必须将IOM12固件升级到0300或更高版本；否则、请转至下一步。
  - 如果机架将有 IOM12 模块和任意数量的 DCM3 驱动器抽屉组合，则必须将 IOM12 FW 升级到版本 0401 或更高版本。
  - 如果机架将有 IOM12B 模块和任意数量的 DCM3 驱动器抽屉组合，则必须将 IOM12B FW 升级到版本 0202 或更高版本。

如果需要，您可以访问NetApp支持站点 ["下载磁盘架固件的当前版本"](#)。否则，转到下一步。

3. 如果您的机架将有 IOM12 或 IOM12B 模块与任意数量的 DCM3 驱动器抽屉的组合，则您的系统必须运行以下最低版本的ONTAP：
  - ONTAP 9.17.1RC1
  - ONTAP 9.16.1P3
  - ONTAP 9.15.1P11
  - ONTAP 9.14.1P13
  - ONTAP 9.13.1P16
  - ONTAP 9.12.1P18
4. 如果磁盘架包含来自HA对中任一控制器的根聚合、或者您选择暂停HA对(而不是保持HA对正常运行)、请完成以下子步骤；否则、请转至下一步。



暂停HA对时、数据聚合可以保留在磁盘架上。

- a. 暂停HA对中的两个控制器。
  - b. 通过检查存储系统控制台验证HA对是否已暂停。
  - c. 关闭磁盘架。
  - d. 转到该部分，[拆下缆线链](#)。
5. 如果您选择保持HA对正常运行、请完成以下子步骤：



如果您尝试将某个抽盒更换为磁盘架上的聚合发生原因、则可能会出现多磁盘崩溃、从而造成系统中断。

- a. 将所有数据从位于机架上所有磁盘驱动器上的数据聚合中移动。

数据包括但不限于卷和LUN。

- b. 脱机并删除聚合以使磁盘驱动器成为备用磁盘：

可以从任一控制器的clustershell输入命令。

```
s存储聚合脱机-aggregate aggregate_name
```

```
storage aggregate delete -aggregate aggregate_name
```

- c. 验证磁盘驱动器是否没有聚合(备用)：

- i. 在任一控制器的 clustershell 中输入以下命令：`storage disk show -shelf shelf_number`
- ii. 检查输出以验证磁盘驱动器是否为备用驱动器。

备用磁盘驱动器在`Container Type`列中显示`spare`。



如果磁盘架中的磁盘驱动器出现故障、则`Broken`会显示在`Container Type`列中。

- a. 关闭磁盘架。

## 第 2 步：拆除电缆链

DS460C 驱动器架中每个驱动器抽盒的左右缆线链允许抽盒滑入和滑出。在卸下驱动器抽盒之前，必须同时卸下两个缆线链。

### 关于此任务

每个驱动器抽屉都有左右缆线链。缆线链上的金属端滑入机箱内相应的垂直和水平支架，如下所示：

- 左右垂直支架将缆线链连接到机箱的中板。
- 左右水平支架将缆线链连接到各个抽盒。

### 开始之前

- 您已完成[准备更换驱动器抽盒](#)步骤，以便您的 HA 对停止或您已从驻留在磁盘驱动器上的数据聚合中移动所有数据，并且脱机并删除数据聚合以允许磁盘驱动器成为备用驱动器。
- 您已关闭磁盘架。
- 您已获取以下项：
  - 防静电保护



\* 可能的硬件损坏：\* 为了防止静电释放损坏磁盘架，请在处理磁盘架组件时使用适当的防静电保护。

- 手电筒

### 步骤

1. 启用防静电保护。
2. 从驱动器架后部，按如下所示卸下右侧风扇模块：
  - a. 按下橙色卡舌以释放风扇模块手柄。

此图显示了从左侧橙色卡舌中伸出并释放的风扇模块的手柄。



1

风扇模块手柄

a. 使用把手将风扇模块从驱动器架中拉出，并放在一旁。

3. 手动确定要断开的五个缆线链中的哪一个。

此图显示了已卸下风扇模块的驱动器架右侧。卸下风扇模块后，您可以看到五个缆线链以及每个抽盒的垂直和水平连接器。提供了驱动器抽盒 1 的标注。

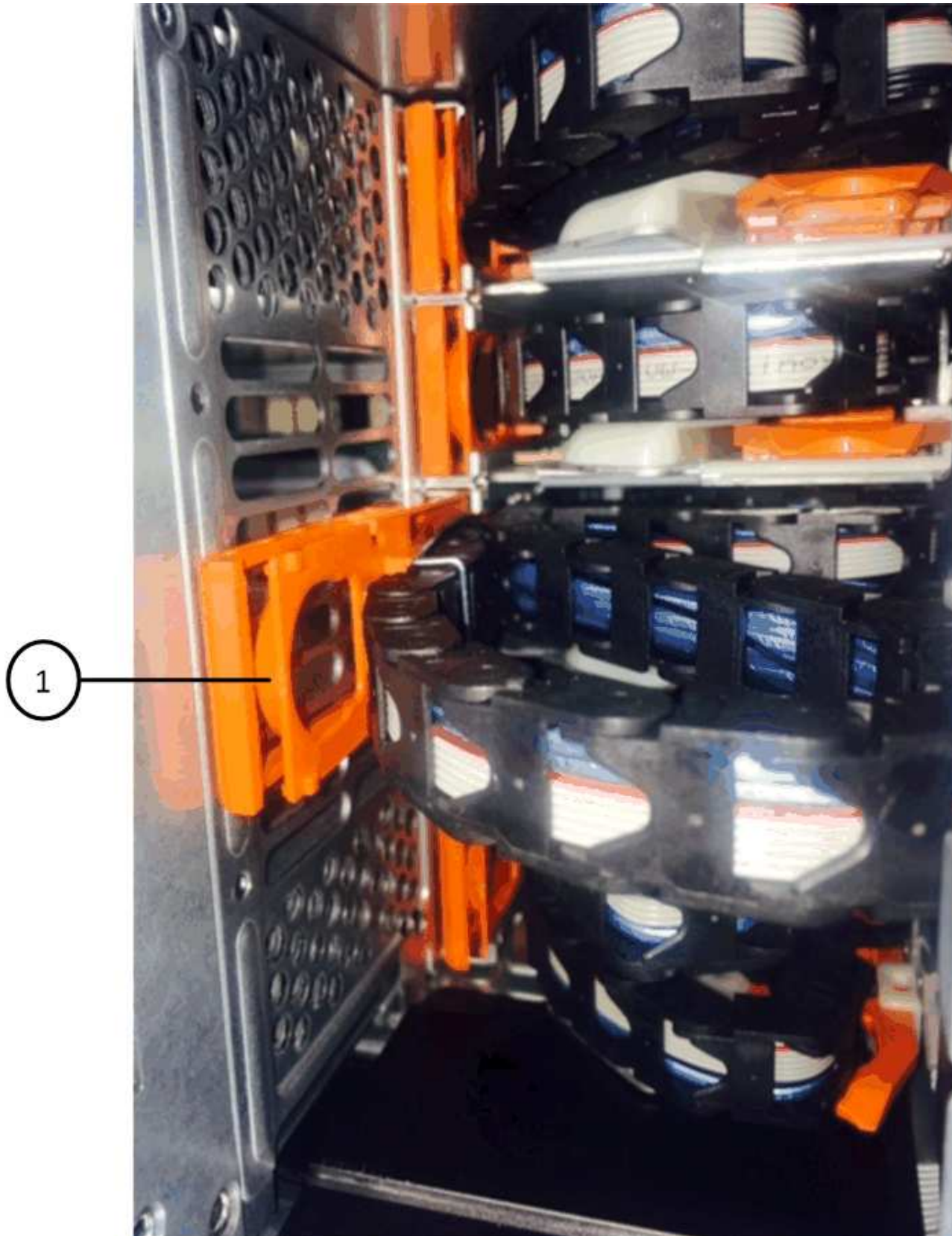




1	缆线链
2	垂直连接器（连接到中板）
3	水平连接器（连接到驱动器抽盒）

顶部缆线链连接到驱动器抽盒 1。底部缆线链连接到驱动器抽盒 5。

4. 用手将右侧的缆线链移至左侧。
5. 按照以下步骤，从相应的垂直支架上断开任何右侧缆线链。
  - a. 使用手电筒找到连接到机箱中垂直支架的缆线链末端的橙色环。



1

垂直支架上的橙色环

- a. 轻按橙色环的中心并将缆线的左侧拉出机箱，以断开垂直连接器（连接到中板）。



- b. 要拔下缆线链，请小心地将手指朝您的方向拉大约 1 英寸（2.5 厘米），但将缆线链连接器留在垂直支架中。
- 6. 按照以下步骤断开缆线链的另一端：
  - a. 使用手电筒找到连接到机箱中水平支架的缆线链末端的橙色环。

此图显示了右侧的水平连接器，左侧的缆线链已断开并部分拉出。



1	水平支架上的橙色环
2	缆线链

- a. 将您的手指轻轻插入橙色环。

此图显示了向下推水平支架上的橙色环，以便将缆线链的其余部分拉出机箱。

- b. 向您的方向拉手以拔下缆线链。
7. 小心地将整个缆线链拉出驱动器架。
8. 从驱动器架背面，卸下左侧风扇模块。
9. 按照以下步骤从垂直支架断开左侧缆线链：
  - a. 使用手电筒找到连接到垂直支架的缆线链末端的橙色环。
  - b. 将您的手指插入橙色环。
  - c. 要拔下缆线链，请将您的手指朝您的方向拉大约 1 英寸（2.5 厘米），但将缆线链连接器保留在垂直支架中。
10. 断开左侧缆线链与水平支架的连接，然后将整个缆线链从驱动器架中拉出。

### 步骤 3：移除驱动器抽屉

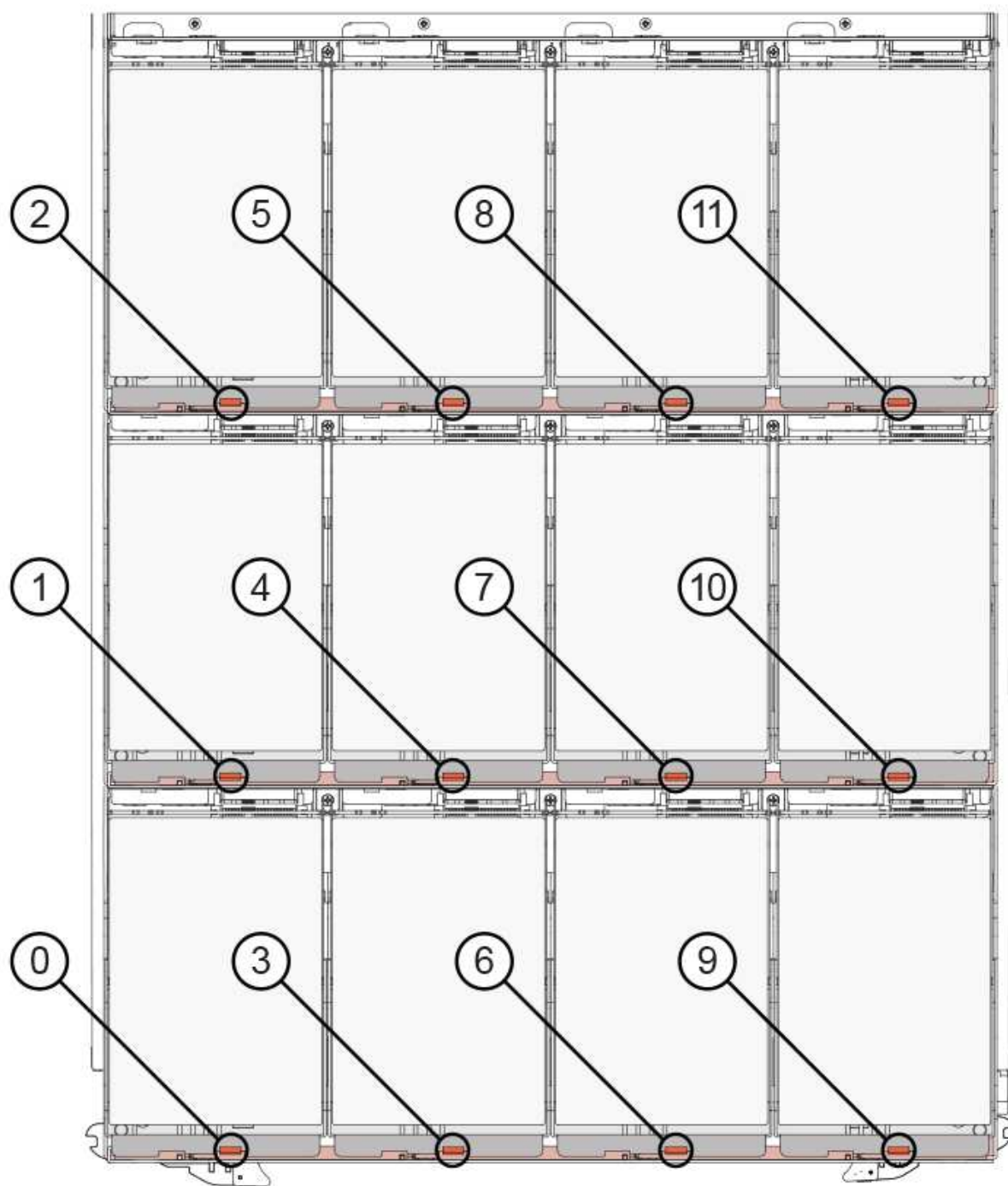
After removing the right and left cable chains, you can remove the drive drawer from the drive shelf.卸下驱动器抽盒需要将抽盒部分滑出、卸下驱动器并卸下驱动器抽盒。

#### 开始之前

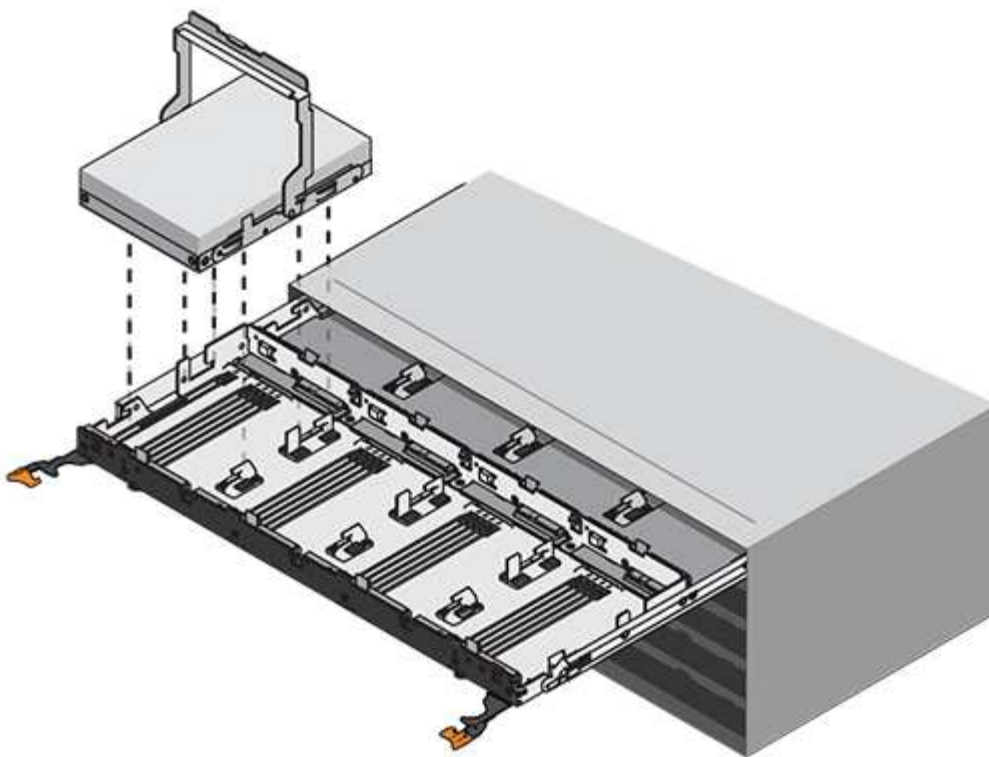
- 您已卸下驱动器抽盒的左右缆线链。
- 您已更换左右风扇模块。

#### 步骤

1. 从驱动器架正面卸下挡板。
2. 拉出两个拉杆，以解锁驱动器抽屉。
3. 使用扩展拉杆小心地拉出驱动器抽盒，直到其停止。请勿从驱动器架中完全卸下驱动器抽盒。
4. 从驱动器抽盒中取出驱动器：
  - a. 轻轻向后拉每个驱动器前部中央可见的橙色释放闩锁。下图显示了每个驱动器的橙色释放闩锁。



- b. 将驱动器把手提起至垂直位置。
- c. 使用手柄将驱动器从驱动器抽屉中提起。



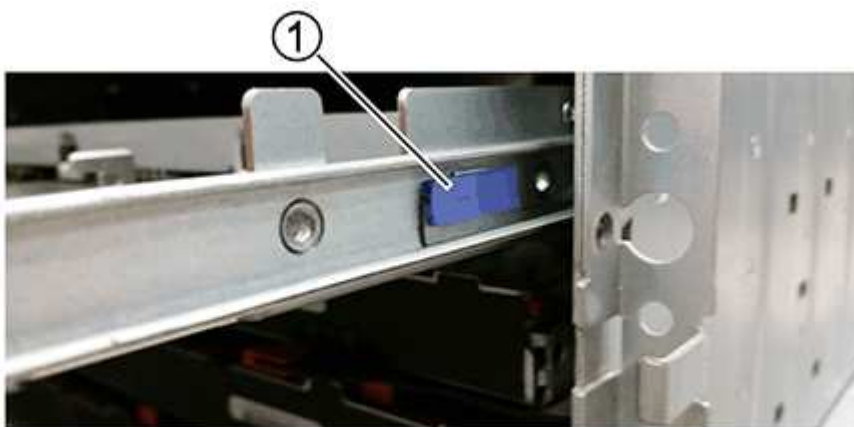
d. 将驱动器放在无静电的平面上，远离磁性设备。



\* 可能的数据访问丢失：\* 磁场会破坏驱动器上的所有数据，并且发生原因会对驱动器电路造成无法弥补的损坏。为了避免丢失数据访问并损坏驱动器，请始终使驱动器远离磁性设备。

5. 请按照以下步骤卸下驱动器抽盒：

a. 找到驱动器抽盒两侧的塑料释放杆。



1

驱动器抽盒释放拉杆

a. 向您的方向拉动门锁以打开两个释放拉杆。

- b. 握住两个释放拉杆，向您的方向拉动驱动器抽盒。
- c. 从驱动器架中卸下驱动器抽屉。

#### 步骤 4：安装驱动器抽屉

在驱动器架中安装驱动器抽盒需要将抽盒滑入空插槽，安装驱动器并更换前挡板。

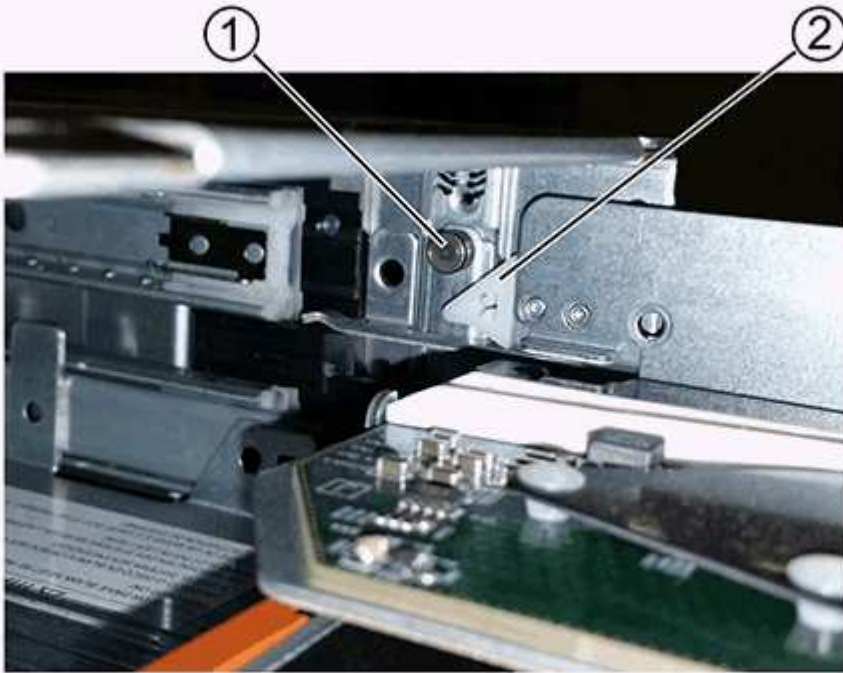
开始之前

- 您已获取以下项：
  - 更换驱动器抽屉
  - 手电筒

步骤

1. 从驱动器架前部，将手电筒放在空抽盒插槽中，然后找到该插槽的锁定滚轮。

锁定式转储器组件是一项安全功能，可防止您一次打开多个驱动器抽盒。



1	锁定更好
2	抽盒指南

2. 将替代驱动器抽盒放在空插槽前面，并略微位于中心右侧。

将抽盒略微置于中心右侧有助于确保锁定转盘器和抽盒导板正确接合。



3. 将驱动器抽盒滑入插槽中，并确保抽盒导轨滑入锁定转储器下方。



\* 设备损坏风险：\* 如果抽盒导轨未滑入锁定转滚器下方，则会发生损坏。

4. 小心地将驱动器抽盒完全推入，直到门锁完全啮合。

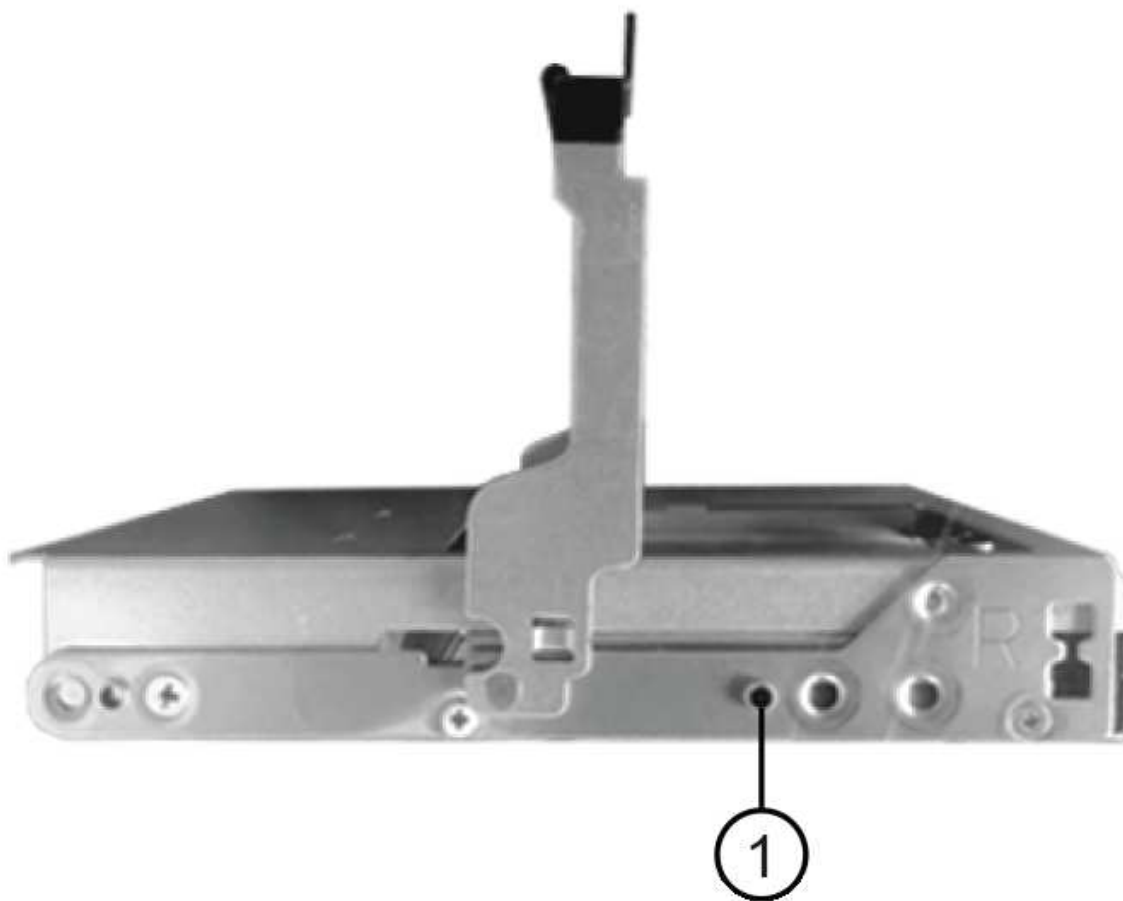


\* 设备损坏风险：\* 如果您感觉阻力过大或绑定过大，请停止推驱动器抽盒。使用抽盒正面的释放杆将抽盒滑回。然后，将抽盒重新插入插槽，并确保其可以自由滑入和滑出。

5. 按照以下步骤在驱动器抽屉中重新安装驱动器：

- a. 拉出驱动器抽盒正面的两个拉杆，以解锁驱动器抽盒。
- b. 使用扩展拉杆小心地拉出驱动器抽盒，直到其停止。请勿从驱动器架中完全卸下驱动器抽盒。
- c. 在要安装的驱动器上、将手柄提起至垂直位置。
- d. 将驱动器两侧的两个凸起按钮与抽盒上的缺口对齐。

此图显示了驱动器的右侧视图，其中显示了凸起按钮的位置。



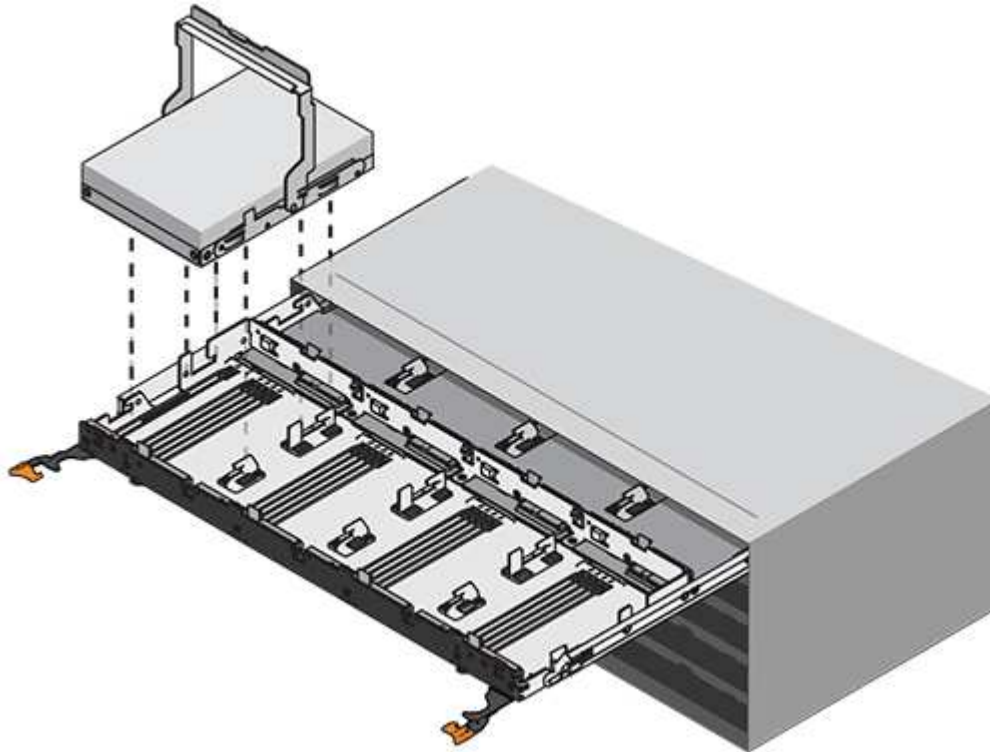
1	驱动器右侧的凸起按钮。
---	-------------

- e. 竖直向下放下驱动器，然后向下旋转驱动器把手，直到驱动器卡入到位。

如果磁盘架已部分填充、这意味着要重新安装驱动器的抽盒所支持的驱动器少于12个、请将前四个驱动器安装到正面插槽(0、3、6和9)中。



\*设备故障风险：\*为了确保气流正常并防止过热、请始终将前四个驱动器安装到前面的插槽(0、3、6和9)中。



- a. 重复这些子步骤以重新安装所有驱动器。

6. 将抽盒从中间推回驱动器架，然后合上两个拉杆，将其滑回驱动器架。



\* 设备故障的风险：\* 请确保通过推动两个控制杆完全关闭驱动器抽屉。您必须完全关闭驱动器抽盒，以确保通风良好并防止过热。

7. 将挡板连接到驱动器架的正面。

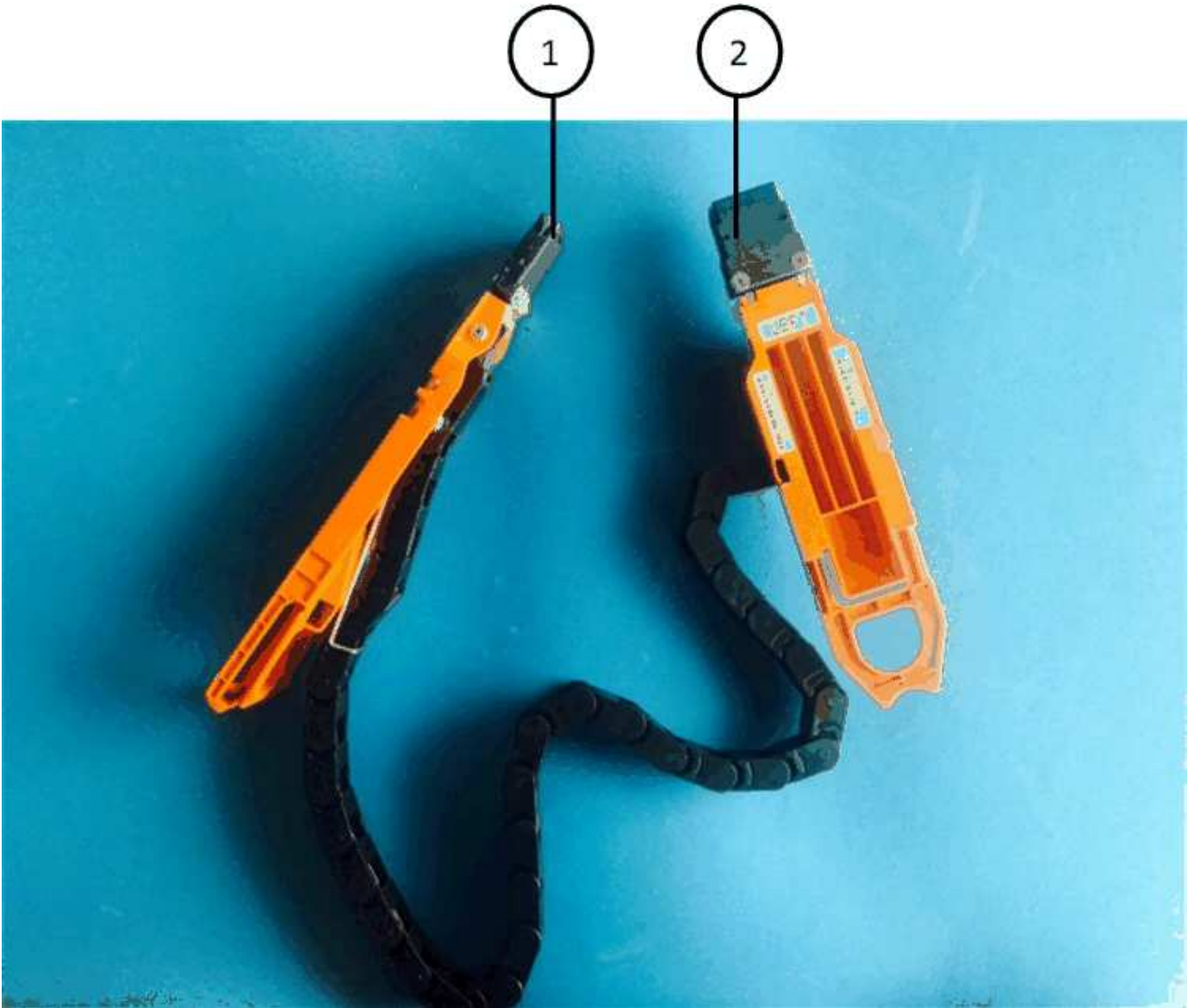
## 步骤 5：连接电缆链

安装驱动器抽盒的最后一步是将更换用的左右缆线链连接到驱动器架。When attaching a cable chain, reverse the order you used when disconnecting the cable chain. You must insert the chain's horizontal connector into the horizontal bracket in the enclosure before inserting the chain's vertical connector into the vertical bracket in the enclosure.

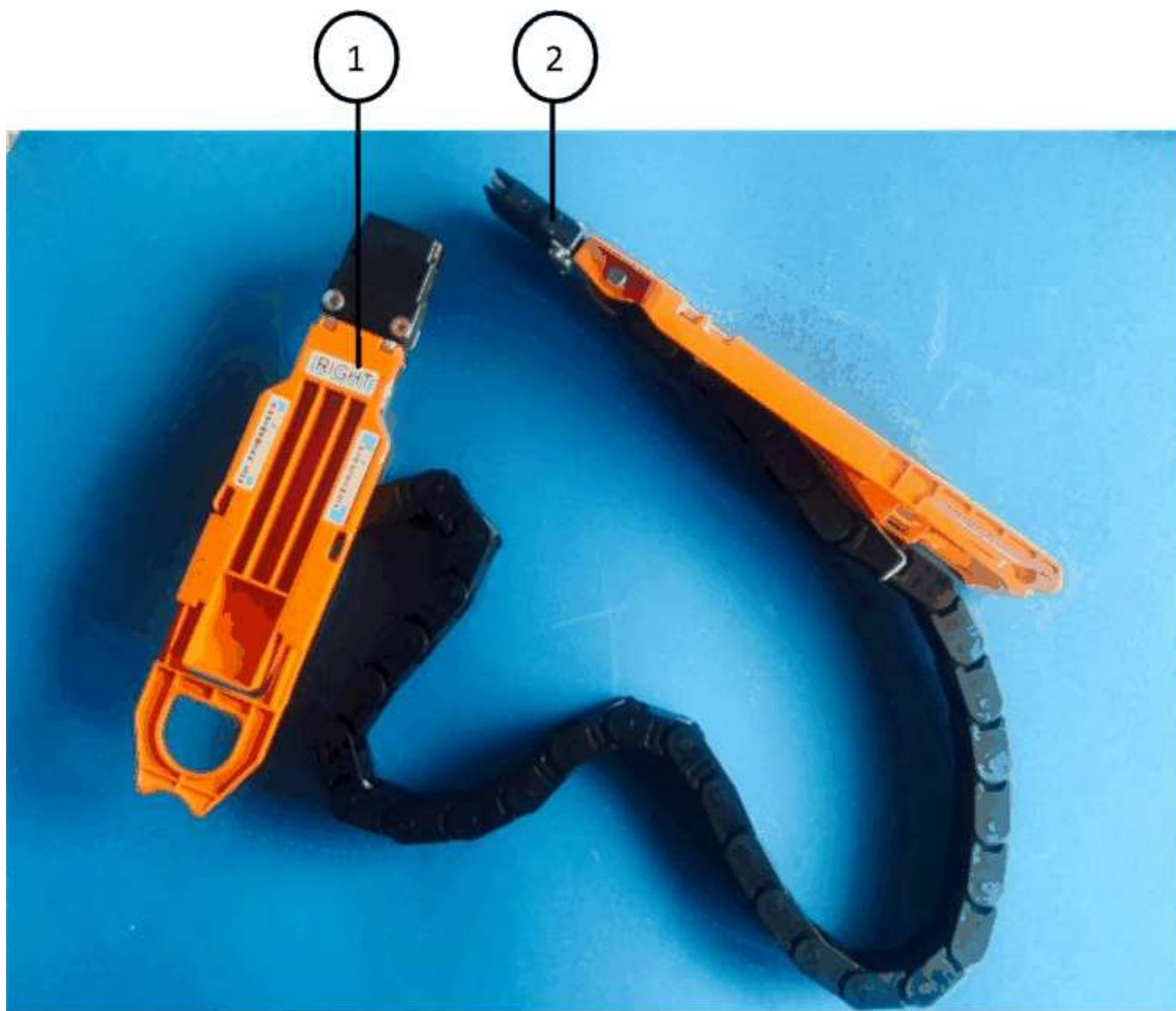
开始之前



- 已更换驱动器抽盒和所有驱动器。
- 您有两个替代缆线链，分别标记为左侧和右侧（位于驱动器抽盒旁边的水平连接器上）。



标注	缆线链	连接器	连接到
1	左侧	垂直	中板
2	左侧	水平	驱动器抽屉



标注	缆线链	连接器	连接到
①	对	水平	驱动器抽屉
②	对	垂直	中板

#### 步骤

1. 按照以下步骤连接左侧缆线链：

- 找到左侧缆线链上的水平和垂直连接器以及机箱内相应的水平和垂直支架。
- 将两个缆线链连接器与其对应的支架对齐。
- 将缆线链的水平连接器滑入水平支架上的导轨下方，并尽可能将其推入。

此图显示了机箱中第二个驱动器抽盒的左侧导轨。



1

1	导轨
---	----

+



- 设备故障的风险：\* 请务必滑动支架上导轨下方的连接器。如果连接器位于导轨顶部，则在系统运行时可能会出现问题。

- 将左侧缆线链上的垂直连接器滑入垂直支架。
- 重新连接缆线链的两端后，请小心拉动缆线链，以验证两个连接器是否均已锁紧。



- 设备故障风险：\* 如果连接器未锁定，则在抽盒操作期间，缆线链可能会松动。

- 重新安装左侧风扇模块。
- 按照以下步骤重新连接正确的缆线链：
  - 找到缆线链上的水平和垂直连接器以及机箱内相应的水平和垂直支架。
  - 将两个缆线链连接器与其对应的支架对齐。
  - 将缆线链的水平连接器滑入水平支架上的导轨下方，并将其推入尽可能远的位置。



- 设备故障的风险：\* 请务必滑动支架上导轨下方的连接器。如果连接器位于导轨顶部，则在系统运行时可能会出现问题。

- 将右侧缆线链上的垂直连接器滑入垂直支架。
- 重新连接缆线链的两端后，小心拉动缆线链，以验证两个连接器是否均已锁紧。



- 设备故障风险：\* 如果连接器未锁定，则在抽盒操作期间，缆线链可能会松动。

- 重新安装右侧风扇模块。
- 重新接通电源：
  - 打开驱动器架上的两个电源开关。
  - 确认两个风扇均已打开，并且风扇背面的琥珀色 LED 熄灭。
- 如果已暂停HA对、请在两个控制器上启动ONTAP；否则、请转至下一步。
- 如果您已将数据移出磁盘架并删除了数据聚合，现在可以使用磁盘架中的备用磁盘来创建或扩展聚合。要了解有关这些过程的更多信息，请参阅 ["聚合创建工作流"](#)和 ["聚合扩展工作流"](#)。

## 驱动器架

### 机架维护概述 - DS212C、DS224C 或 DS460C

您可以执行以下操作来维护SAS磁盘架：

- ["热添加驱动器"](#)
- ["冷更换磁盘架"](#)
- ["热移除磁盘架"](#)
- ["监控磁盘架LED"](#)



## 冷更换架子 - DS212C、DS224C 和 DS460C

在生产系统中更换正在使用磁盘的驱动器架时，需要执行冷更换操作。对于带有 IOM12 或 IOM12B 模块的驱动器架，此操作会造成中断。您需要暂停 HA 对中的控制器。

使用NetApp知识库文章 ["如何使用冷磁盘架拆卸操作步骤更换磁盘架机箱"](#)。

## 热添加驱动器 - DS212C、DS224C 或 DS460C

即使在I/O操作期间、您也可以无中断地向已启动磁盘架添加新驱动器。

使用NetApp知识库文章 ["向现有磁盘架或集群添加磁盘的最佳实践"](#)。

## 热移除架子 - DS212C、DS224C 和 DS460C

当您需要移动或更换磁盘架时，可以热移除带有 IOM12 或 IOM12B 模块的磁盘架（即在系统已通电且 I/O 正在进行的情况下，以无中断方式移除磁盘架）。您可以从磁盘架堆栈中的任何位置热移除一个或多个磁盘架，也可以移除一叠磁盘架。

### 关于此任务

- 如果要从堆栈热移除磁盘架（但保留堆栈），则一次可重新布线并验证一个路径（路径 A，路径 B），以绕过要移除的磁盘架，从而始终保持控制器与堆栈的单路径连接。



如果在为堆栈重新布线以绕过要移除的磁盘架时，不保持从控制器到堆栈的单路径连接，则可能会导致系统出现多磁盘崩溃。

- \*可能的磁盘架损坏：\*如果要移除DS460C磁盘架、并将其移至数据中心的其他部分或传输到其他位置、请参见本操作步骤末尾的"移动或传输DS460C磁盘架"一节。

### 开始之前

- 最佳实践：从要移除的磁盘架中的磁盘驱动器中移除聚合后，移除磁盘驱动器所有权。

通过从备用磁盘驱动器中删除所有权信息，可以根据需要将该磁盘驱动器正确集成到另一个节点中。



您必须先禁用磁盘所有权自动分配，然后才能移除磁盘驱动器的所有权。完成此过程后，您可以重新启用此功能。要了解有关磁盘聚合的更多信息，请参阅 ["磁盘和聚合概述"](#)。

- 系统必须采用多路径HA、三路径HA、多路径、四路径HA或四路径配置。

对于具有内部存储的平台、外部存储必须采用多路径HA、三路径HA或多路径的形式进行布线。



对于使用多路径连接对外部存储进行布线的 FAS2600 系列单控制器系统，该系统为混合路径配置，因为内部存储使用单路径连接。

- 您的系统不能显示任何 SAS 布线错误消息。

要查看任何 SAS 电缆错误消息以及应采取的纠正措施，请下载并运行 ["Active IQ Config Advisor"](#)。

- HA 对配置不能处于接管状态。
- 您必须已从要移除的磁盘架中的磁盘驱动器（磁盘驱动器必须为备用磁盘）中删除所有聚合。



如果尝试使用要删除的磁盘架上的聚合执行此操作步骤，则可能会使系统出现故障，并出现多磁盘崩溃。

您可以使用 `storage aggregate offline -aggregate aggregate_name` 命令，然后使用 `storage aggregate delete -aggregate aggregate_name` 命令。

- 如果要从堆栈中移除一个或多个磁盘架，则必须考虑距离因素，以绕过要移除的磁盘架；因此，如果当前缆线不够长，则需要提供更长的缆线。
- 最佳实践：对于大于两个节点的集群ONTAP系统，将 `epsilon` 重新分配给正在进行计划维护的 HA 对以外的 HA 对。

Reassigning `epsilon` minimizes the risk of unforeseen errors impacting all nodes in a clustered ONTAP system. 您可以使用以下步骤确定持有 `epsilon` 的节点，并根据需要重新分配 `epsilon`：

a. 将权限级别设置为 `advanced`： `set -privilege advanced`

b. 确定哪个节点持有 `epsilon`： `cluster show`

持有 `epsilon` 的节点在 `epsilon` 列中显示 `true`。（不持有 `epsilon` 的节点会显示 `false`。）

c. 如果 HA 对中正在进行维护的节点显示 `true`（持有 `epsilon`），则从节点中删除 `epsilon`： `cluster modify -node node_name -epsilon false`

d. 将 `epsilon` 分配给另一个 HA 对中的节点： `cluster modify -node node_name -epsilon true`

e. 返回到管理权限级别： `set -privilege admin`

## 步骤

1. 验证您的系统配置是否为 Multi-Path HA, tri-path HA, Multi-Path, Quad-path HA 或 `Quad-path 通过运行 `sysconfig` 命令。

系统可能需要长达一分钟才能完成发现。

此配置将在 `SSystem Storage Configuration` 字段中列出。



对于使用多路径连接连接外部存储的 FAS2600 系列单控制器系统，输出将显示为 `mied-path`，因为内部存储使用单路径连接。

2. 验证要删除的磁盘架中的磁盘驱动器没有聚合（备用），并且所有权已删除：

a. 在任一控制器的 `clustershell` 中输入以下命令： `storage disk show -shelf shelf_number`

b. 检查输出以确认待移除磁盘架中的磁盘驱动器上没有聚合。

没有聚合的磁盘驱动器在 `Container Name` 列中有一个短划线。

c. 检查输出以验证是否已从要移除的磁盘架上的磁盘驱动器中删除所有权。

无所有权的磁盘驱动器在 owner 列中有一个短划线。



如果要移除的磁盘架中有故障磁盘驱动器，则这些驱动器已在 Container Type 列中损坏。（故障磁盘驱动器没有所有权。）

以下输出显示了要移除的磁盘架（磁盘架 3）上的磁盘驱动器处于正确状态，可用于移除磁盘架。所有磁盘驱动器上的聚合都会被删除；因此，每个磁盘驱动器的 Container Name 列会显示一个短划线。所有磁盘驱动器上的所有权也会被删除；因此，每个磁盘驱动器的 owner 列会显示一个短划线。

```
cluster::> storage disk show -shelf 3
```

Disk	Usable Size	Shelf	Bay	Disk Type	Container Type	Container Name	Owner
...							
1.3.4	-	3	4	SAS	spare	-	-
1.3.5	-	3	5	SAS	spare	-	-
1.3.6	-	3	6	SAS	broken	-	-
1.3.7	-	3	7	SAS	spare	-	-
...							

### 3. 以物理方式找到要移除的磁盘架。

如果需要，您可以打开磁盘架的位置（蓝色）LED，以帮助以物理方式定位受影响的磁盘架：`storage shelf location-led modify -shelf-name shelf_name -led-status on`



磁盘架具有三个位置 LED：一个位于操作员显示面板上，一个位于每个 IOM12 模块上。定位 LED 保持亮起 30 分钟。您可以通过输入相同的命令并使用 off 选项来将其关闭。

### 4. 如果要删除整个磁盘架堆栈，请完成以下子步骤；否则，请转至下一步：

- 拔下路径 A（IOM A）和路径 B（IOM B）上的所有 SAS 缆线。

这包括用于待移除堆栈中所有磁盘架的控制器到磁盘架缆线和磁盘架到磁盘架缆线。

- 如果需要，请跳至重新启用自动分配部分（以下几个步骤）。

### 5. 如果要从堆栈中删除一个或多个磁盘架（但要保留堆栈），请通过完成一组适用的子步骤对路径 A（IOM A）堆栈连接进行重新布线，以绕过要删除的磁盘架：

如果要在堆栈中删除多个磁盘架，请一次完成一个磁盘架的一组适用子步骤。



请至少等待 10 秒，然后再连接端口。SAS 缆线连接器具有方向性；正确连接到 SAS 端口时，连接器会卡入到位，磁盘架 SAS 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。对于磁盘架，您可以插入 SAS 缆线连接器，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

如果要删除 ...	那么 ...
堆栈任一端的磁盘架（逻辑第一个或最后一个磁盘架）	<p>a. 从要移除的磁盘架上的 IOM A 端口中移除所有磁盘架到磁盘架的布线，并将其放在一旁。</p> <p>b. 拔下连接到待移除磁盘架上的 IOM A 端口的所有控制器到堆栈布线，并将其插入堆栈中下一个磁盘架上的相同 IOM A 端口。</p> <p>"`next` " 磁盘架可以位于要移除的磁盘架上方或下方，具体取决于要从中移除磁盘架的堆栈的一端。</p>
堆栈中间的磁盘架堆栈中间的磁盘架只连接到其他磁盘架，而不连接到任何控制器。	<p>a. 从要移除的磁盘架上的 IOM A 端口 1 和 2 或端口 3 和 4 以及下一个磁盘架的 IOM A 中移除所有磁盘架到磁盘架的布线，然后将其放在一旁。</p> <p>b. 拔下连接到待移除磁盘架上的 IOM A 端口的其余磁盘架到磁盘架布线，然后将其插入堆栈中下一个磁盘架上的相同 IOM A 端口。"`next` " 磁盘架可以位于要移除的磁盘架上方或下方，具体取决于您从中移除布线的 IOM A 端口（1 和 2 或 3 和 4）。</p>

从堆栈的一端或中间卸下磁盘架时，可以参考以下布线示例。请注意以下布线示例：

- IOM12/IOM12B模块与DS224C或DS212C磁盘架中的模块并排排列；如果您使用的是DS460C、则IOM12/IOM12B模块将按一个位置排列。
- 每个示例中的堆栈都使用标准的磁盘架到磁盘架布线进行布线、这种布线方式适用于使用多路径HA、三路径HA或多路径连接进行布线的堆栈。

如果堆栈使用四路径 HA 或四路径连接进行布线，则可以推断重新布线，这种连接使用双宽磁盘架到磁盘架的布线。

- 布线示例显示了如何为路径 A （ IOM A ）重新布线。

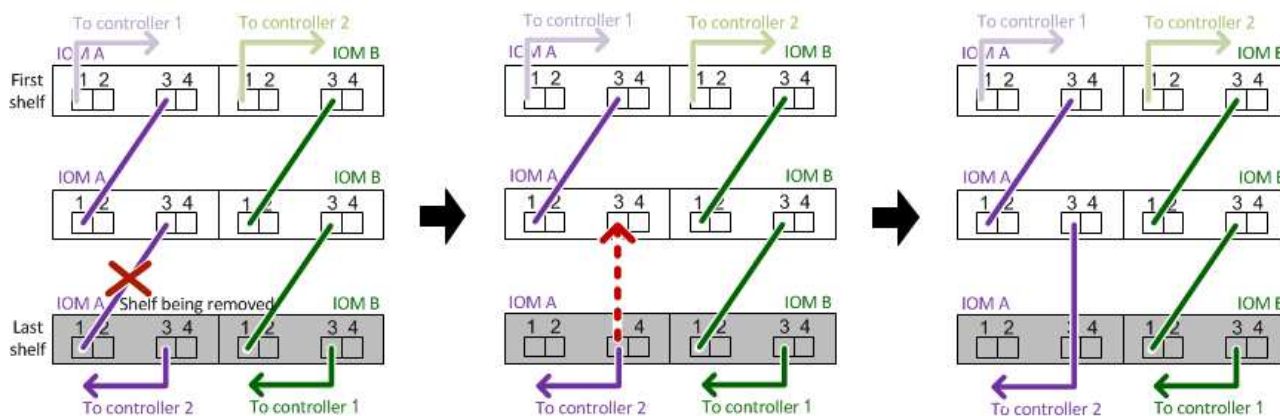
对路径 B （ IOM B ）重复重新布线。

- 从堆栈末端删除磁盘架的布线示例显示了如何删除使用多路径HA或三路径HA连接进行布线的堆栈中的最后一个逻辑磁盘架。

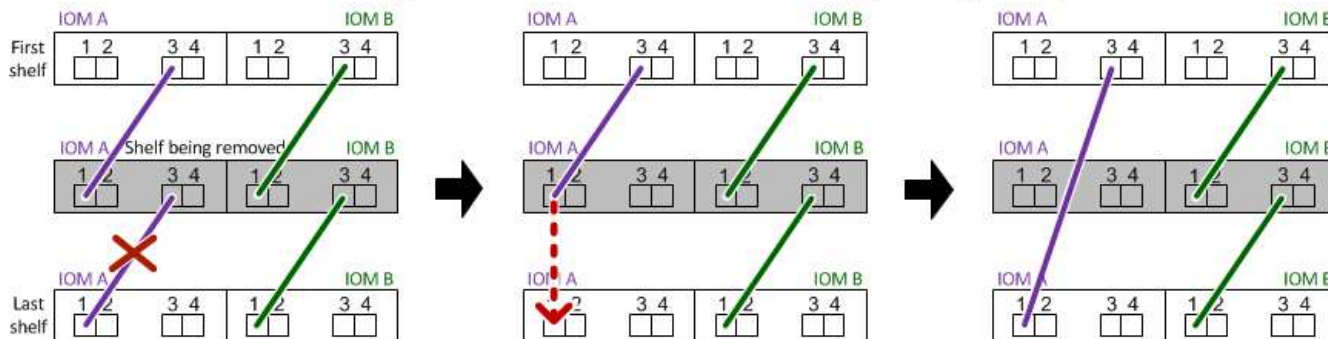
如果要移除堆栈中第一个逻辑磁盘架，或者堆栈具有多路径连接，则可以推断重新布线。



### Removing the logical last shelf in a stack: recabling path A (IOM A)



### Removing a middle shelf in a stack: recabling path A (IOM A)



6. 确认您绕过了要移除的磁盘架，并正确重新建立路径 A（IOM A）堆栈连接：storage disk show -port

对于 HA 对配置，您可以从任一控制器的 clustershell 运行此命令。系统可能需要长达一分钟才能完成发现。

输出的前两行显示通过路径 A 和路径 B 连接的磁盘驱动器最后两行输出显示了通过单路径路径 B 进行连接的磁盘驱动器

```
cluster::> storage show disk -port
```

PRIMARY	PORT	SECONDARY	PORT	TYPE	SHELF	BAY
1.20.0	A	node1:6a.20.0	B	SAS	20	0
1.20.1	A	node1:6a.20.1	B	SAS	20	1
1.21.0	B	-	-	SAS	21	0
1.21.1	B	-	-	SAS	21	1
...						

7. 下一步取决于 storage disk show -port 命令输出：

如果输出显示 ...	那么 ...
堆栈中的所有磁盘驱动器均通过路径 A 和路径 B 连接，但您断开连接的磁盘架中的磁盘驱动器除外，这些磁盘驱动器仅通过路径 B 连接	转至下一步。  您已成功绕过要移除的磁盘架，并在堆栈中的其余磁盘驱动器上重新建立路径 A。
除上述内容外的任何其他内容	重复步骤 5 和步骤 6。  您必须更正布线。

8. 对要移除的磁盘架（在堆栈中）完成以下子步骤：

- a. 对路径 B 重复步骤 5 到步骤 7



重复步骤 7，如果已正确重新为堆栈布线，则只能看到通过路径 A 和路径 B 连接的所有剩余磁盘驱动器

- b. 重复步骤 1，确认您的系统配置与从堆栈中删除一个或多个磁盘架之前的配置相同。

- c. 转至下一步。

9. 如果在准备此操作步骤时从磁盘驱动器中删除了所有权，但禁用了磁盘所有权自动分配，请输入以下命令重新启用此功能；否则，请转至下一步：`storage disk option modify -autodassign on`

对于 HA 对配置，您可以从两个控制器的 `clustershell` 运行命令。

10. 关闭已断开连接的磁盘架，并从磁盘架拔下电源线。

11. 从机架或机柜中卸下磁盘架。

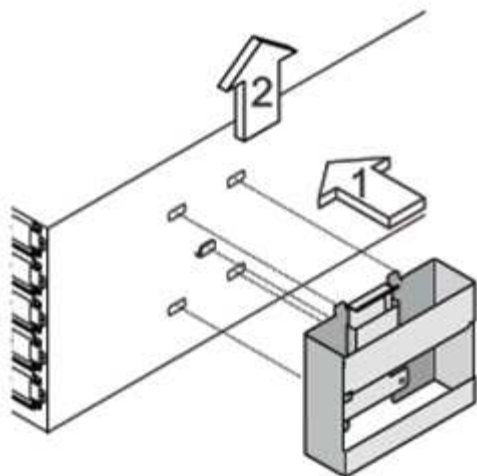
为了减轻磁盘架重量并便于操作，请卸下电源和 I/O 模块（IOM）。

对于 DS460C 磁盘架、满载的磁盘架的重量约为 247 磅 (112 千克)；因此、从机架或机柜中卸下磁盘架时、请务必小心谨慎。



建议您使用一个机械升降机或四个人使用升降机把手来安全移动 DS460C 磁盘架。

您的 DS460C 发货随附了四个可拆卸的升降把手(每侧两个)。要使用提升把手、请将把手的卡舌插入磁盘架侧面的插槽并向上推、直到其卡入到位、以安装提升把手。然后、在将磁盘架滑入导轨时、一次使用拇指门锁断开一组手柄。下图显示了如何连接提升把手。



如果要将DS460C磁盘架移动到数据中心的其他部分或将其传输到其他位置、请参见"移动或传输DS460C磁盘架"一节。

#### 移动或传输DS460C磁盘架

如果将DS460C磁盘架移动到数据中心的其他部分或将磁盘架传输到其他位置、则需要从驱动器抽盒中卸下驱动器、以避免可能损坏驱动器抽盒和驱动器。

- 如果您在新系统安装或磁盘架热添加过程中安装了DS460C磁盘架、则保存了驱动器包装材料、请在移动驱动器之前使用这些材料重新打包驱动器。

如果未保存包装材料、则应将驱动器放在缓冲表面上或使用备用缓冲包装。切勿将驱动器堆栈在彼此之上。

- 在处理驱动器之前、请佩戴ESD腕带、该腕带接地到存储机箱上未上漆的表面。

如果没有腕带、请先触摸存储机箱机箱上未上漆的表面、然后再处理驱动器。

- 您应采取措施小心处理驱动器：

- 在拆卸、安装或搬运驱动器以支撑其重量时、请始终用双手。



请勿将手放在驱动器托架下侧暴露的驱动器板上。

- 请注意、不要将驱动器撞到其他表面。
- 驱动器应远离磁性设备。



磁场可能会破坏驱动器上的所有数据、并且发生原因 会对驱动器电路造成不可修复的损坏。

#### 显示器搁架 LED - DS212C、DS224C 或 DS460C

您可以通过了解磁盘架组件上 LED 的位置和状态条件来监控磁盘架的运行状况。

操作员显示面板 LED

磁盘架前操作员显示面板上的 LED 指示磁盘架运行正常还是硬件出现问题。

下表介绍了 DS460C ， DS224C 和 DS212C 磁盘架中使用的操作员显示面板上的三个 LED ：

LED 图标	LED name	State	Description
	电源	呈绿色稳定亮起	一个或多个电源为磁盘架供电。
	注意	稳定琥珀色	多个CRU之一的功能出现错误：磁盘架、磁盘驱动器、IOM12/IOM12B模块或电源。  检查事件消息以确定要采取的更正操作。
		呈琥珀色闪烁	磁盘架 ID 处于待定状态。  重新启动磁盘架，以使磁盘架 ID 生效。
	位置	呈蓝色稳定亮起	系统管理员已激活此 LED 功能，以帮助以物理方式查找需要维修的磁盘架。  激活此LED功能后、操作员显示面板和两个IOM12/IOM12B模块上的位置LED将亮起。Location LEDs automatically turn off after 30 minutes.

根据您的磁盘架型号，操作员显示面板看起来不同；但是，三个 LED 的排列方式相同。

下图显示了一个端盖位于上的 DS224C 磁盘架操作员显示面板：



**IOM12/IOM12B模块LED**

IOM12/IOM12B模块上的LED指示该模块是否正常运行、是否已准备好处理I/O流量以及硬件是否存在任何问题。

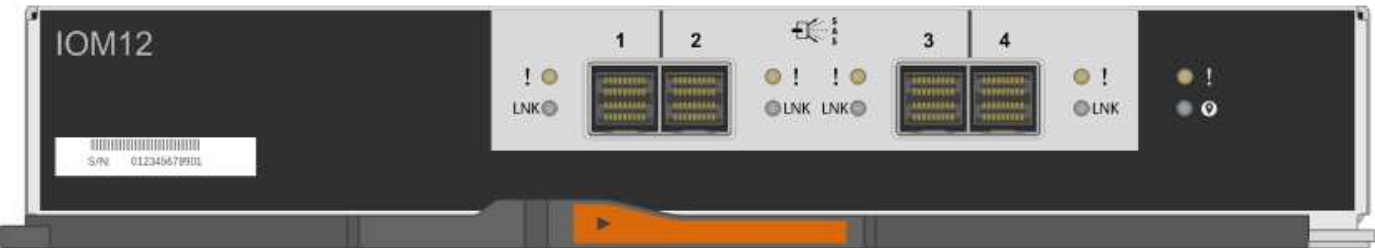
下表介绍了与模块的功能以及模块上每个SAS端口的功能相关的IOM12/IOM12B模块LED。

IOM12/IOM12B模块用于DS460C、DS224C和DS212C磁盘架。

LED 图标	LED name	State	Description
!	注意	稳定琥珀色	<p>IOM12/IOM12B模块功能：IOM12/IOM12B模块的功能发生错误。</p> <p>SAS 端口功能：少于所有四个 SAS 通道建立链路（与适配器或其他磁盘架）的数量。</p> <p>检查事件消息以确定要采取的更正操作。</p>
LNK	端口链路	呈绿色稳定亮起	四个 SAS 通道中的一个或多个用于建立链路（与适配器或另一个磁盘架）。

LED 图标	LED name	State	Description
	位置	呈蓝色稳定亮起	<p>系统管理员激活了此LED功能、以帮助您以物理方式定位发生故障的IOM12/IOM12B模块所在的磁盘架。</p> <p>激活此LED功能后、操作员显示面板和两个IOM12/IOM12B模块上的位置LED将亮起。Location LEDs automatically turn off after 30 minutes.</p>

下图适用于IOM12模块：



IOM12B模块通过蓝色条带和"IOM12B"标签来区分：



电源 LED

电源上的 LED 指示电源运行正常还是存在硬件问题。

下表介绍了 DS460C ， DS224C 和 DS212C 磁盘架中使用的电源上的两个 LED ：

LED 图标	LED name	State	Description
	电源	呈绿色稳定亮起	电源运行正常。
		关闭	电源出现故障，交流开关关闭，交流电源线安装不正确或电源供电不正确。  检查事件消息以确定要采取的更正操作。
	注意	稳定琥珀色	电源功能出现错误。  检查事件消息以确定要采取的更正操作。

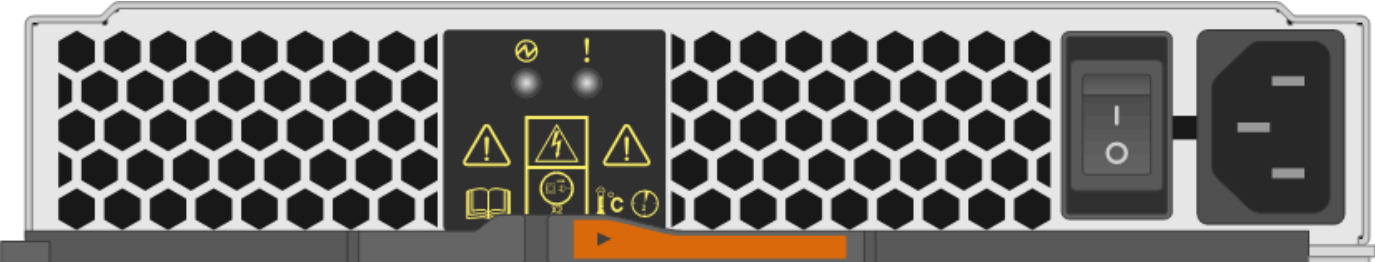
根据您的磁盘架型号，电源可能会有所不同，这会规定两个 LED 的位置。

下图显示了 DS460C 磁盘架中使用的电源。

两个 LED 图标充当标签和 LED ，这意味着图标本身会亮起，没有相邻的 LED 。



下图显示了 DS224C 或 DS212C 磁盘架中使用的电源：

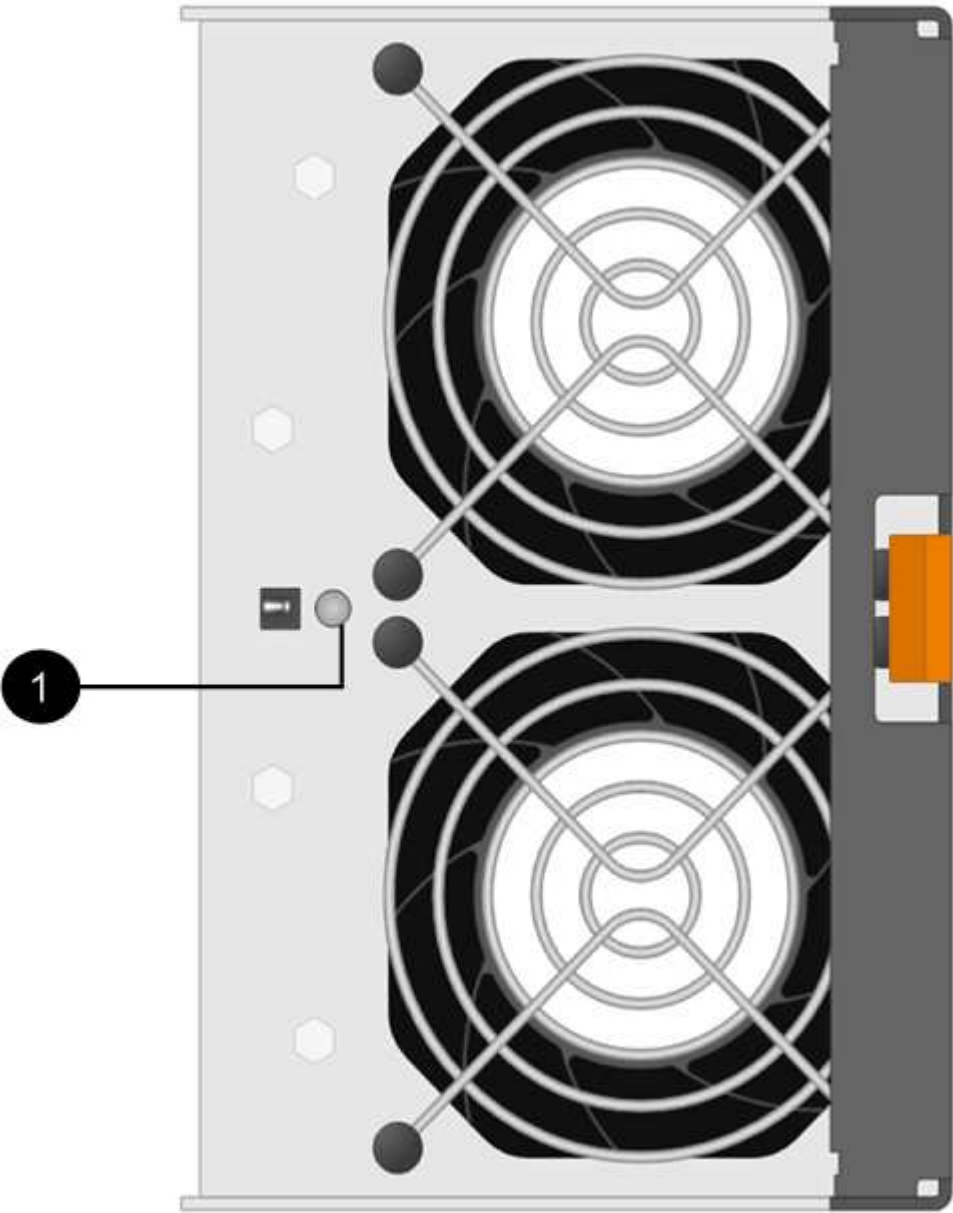


**DS460C 磁盘架上的风扇 LED**

DS460C 风扇上的 LED 指示风扇是运行正常还是存在硬件问题。

下表介绍了 DS460C 磁盘架中使用的风扇上的 LED ：

项目	LED name	State	Description
1	注意	稳定琥珀色	风扇功能出现错误。  检查事件消息以确定要采取的更正操作。



磁盘驱动器 LED

磁盘驱动器上的 LED 指示其运行正常还是硬件出现问题。

DS224C 和 DS212C 磁盘架的磁盘驱动器 LED

下表介绍了 DS224C 和 DS212C 磁盘架中使用的磁盘驱动器上的两个 LED：



标注	LED name	State	Description
1	活动	呈绿色稳定亮起	磁盘驱动器已通电。
		呈绿色闪烁	磁盘驱动器已通电，并且正在执行 I/O 操作。
2	注意	稳定琥珀色	磁盘驱动器的功能发生错误。  检查事件消息以确定要采取的更正操作。

根据您的磁盘架型号，磁盘驱动器会在磁盘架中垂直或水平排列，从而指定两个 LED 的位置。

下图显示了 DS224C 磁盘架中使用的磁盘驱动器。

DS224C 磁盘架使用垂直放置在磁盘架中的 2.5 英寸磁盘驱动器。



下图显示了 DS212C 磁盘架中使用的磁盘驱动器。

DS212C 磁盘架在磁盘架中水平排列的托架中使用 3.5 英寸磁盘驱动器或 2.5 英寸磁盘驱动器。



**DS460C 磁盘架的磁盘驱动器 LED**

下图和表介绍了驱动器抽盒上的驱动器活动 LED 及其运行状态：



位置	LED	状态指示符	Description
1.	注意：每个抽盒的抽盒注意事项	稳定琥珀色	驱动器抽盒中的组件需要操作员注意。
		关闭	抽盒中的任何驱动器或其他组件都不需要引起注意，并且抽盒中的任何驱动器都没有活动的定位操作。
		呈琥珀色闪烁	对于抽盒中的任何驱动器，定位驱动器操作均处于活动状态。
2-13	活动：驱动器抽盒中驱动器 0 到 11 的驱动器活动	绿色	电源已打开，驱动器运行正常。
		呈绿色闪烁	驱动器已通电，并且正在执行 I/O 操作。
		关闭	电源已关闭。

打开驱动器抽盒后，每个驱动器前面都会显示警示 LED 。



1

警示 LED 亮起

## 更换风扇模块 - DS460C

每个 DS460C 驱动器架都包含两个风扇模块。如果某个风扇模块发生故障，您必须尽快更换该模块，以确保磁盘架具有足够的散热效果。卸下发生故障的风扇模块后，您无需关闭磁盘架的电源。

此过程适用于带有 IOM12 或 IOM12B 模块的架子。

开始之前

您必须确保在 30 分钟内卸下并更换风扇模块，以防止系统过热。

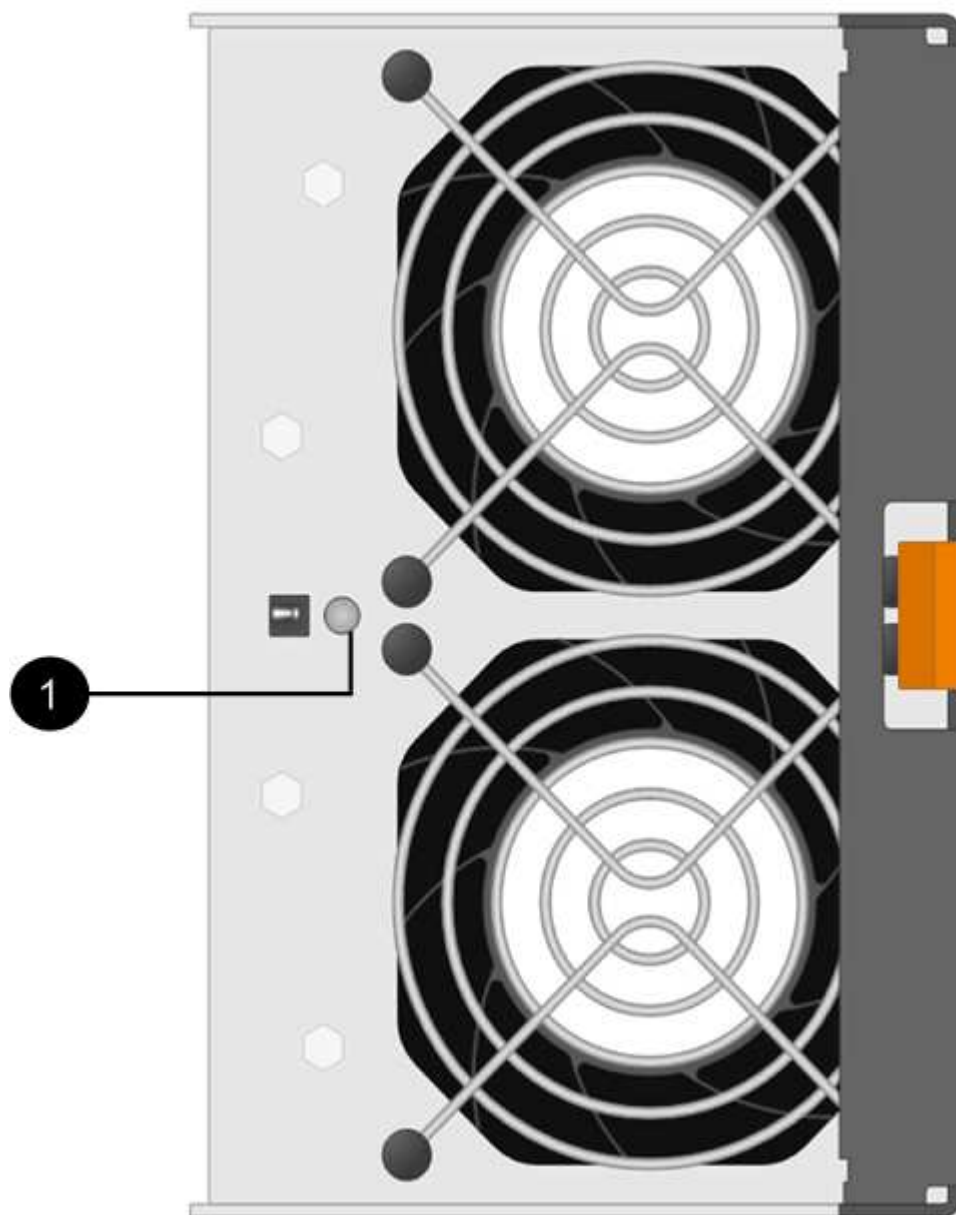
步骤

1. 启用防静电保护。
2. 拆开新风扇模块的包装，并将其放在磁盘架附近的水平表面上。

请保存所有包装材料，以便在退回故障风扇时使用。

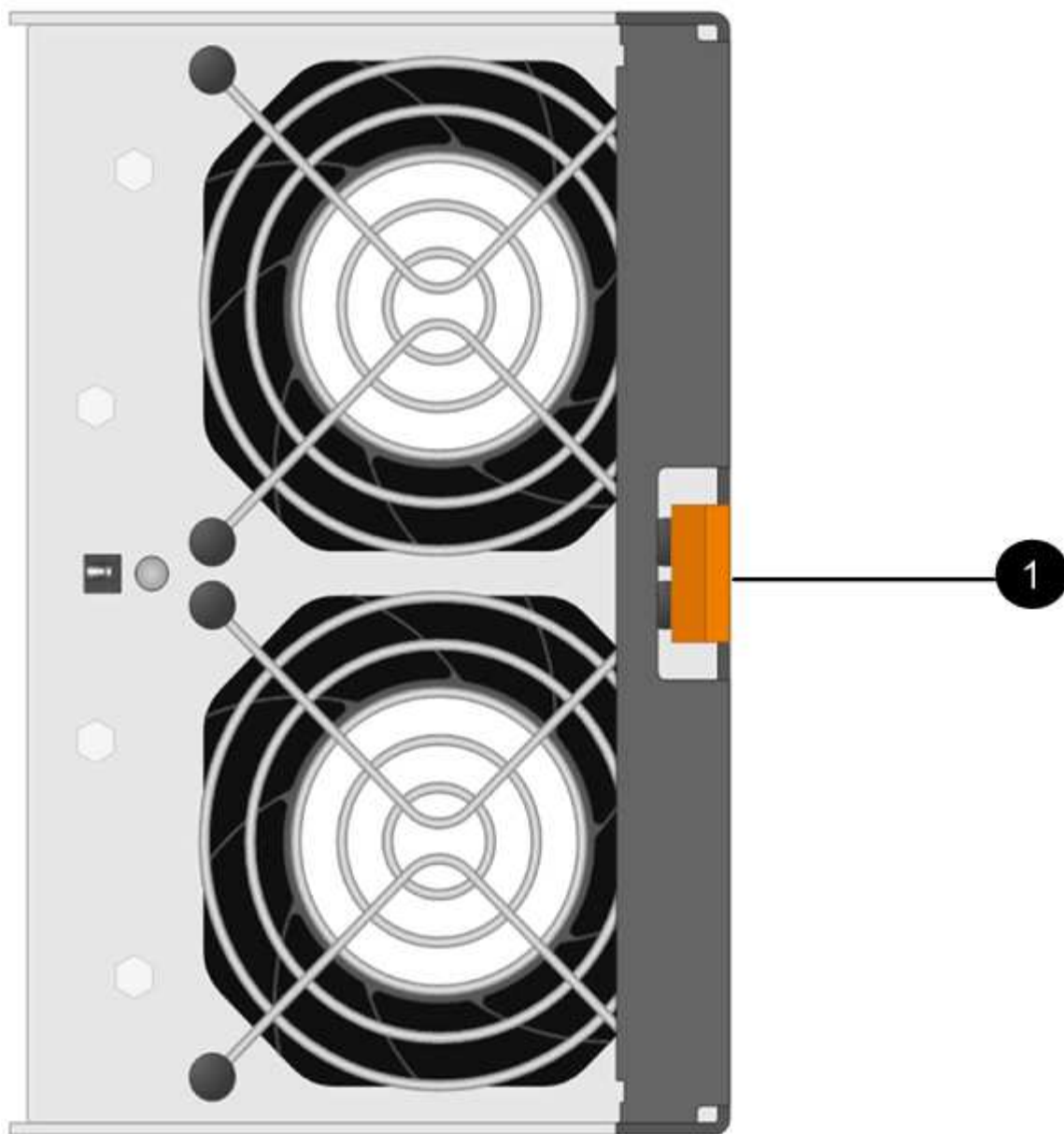
3. 从磁盘架背面，查看警示 LED 以找到需要卸下的风扇模块。

您必须更换警示 LED 亮起的风扇模块。



项目	LED name	State	Description
1	注意	稳定琥珀色	风扇出现故障

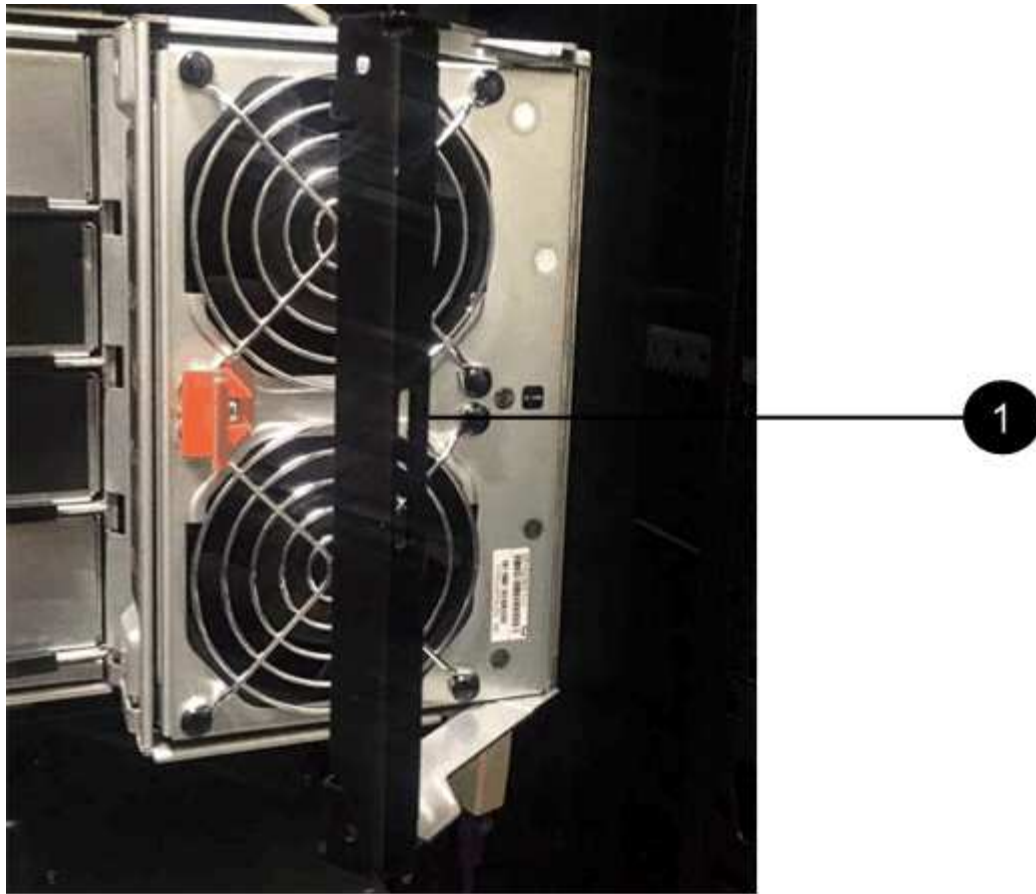
4. 按下橙色卡舌以释放风扇模块手柄。



1

风扇模块释放卡舌

5. 使用风扇模块把手将风扇模块拉出磁盘架。



1

将风扇模块拉出的手柄

6. 将更换用的风扇模块完全滑入磁盘架中，将风扇模块手柄移至侧面，直到其与橙色卡舌锁定为止。
7. 检查新风扇模块上的琥珀色警示 LED 。



更换风扇模块后，警示 LED 将保持亮起（稳定琥珀色），而固件将检查风扇模块是否安装正确。此过程完成后，此 LED 将熄灭。

8. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"，888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果需要 RMA 编号）。

## 热插拔或更换 IOM 模块 - DS212C、DS224C 或 DS460C

您的系统配置决定了当 IOM12 或 IOM12B 机架 IOM 出现故障时，您是否可以执行无中断机架 IOM 热插拔或中断机架 IOM 更换。

关于此任务

- 此程序适用于具有 IOM12 或 IOM12B 模块的架子。



此程序适用于同类 IOM 机架热插拔或更换。这意味着您只能将一个 IOM12 模块更换为另一个 IOM12 模块，或将一个 IOM12B 模块更换为另一个 IOM12B 模块。

- IOM12 或 IOM12B 模块可以通过外观来区分：

IOM12模块通过"IOM12"标签来区分：



IOM12B模块通过蓝色条带和"IOM12B"标签来区分：



- 对于多路径(多路径HA或多路径)、三路径HA和四路径(四路径HA或四路径)配置、您可以热插拔磁盘架IOM (无中断更换已启动且正在提供数据的系统中的磁盘架IOM—正在执行I/O操作)。
- 对于FAS2600系列和FAS2700系列单路径HA配置、您必须执行接管和交还操作、以更换已启动并正在提供数据的系统中的磁盘架IOM。
- 对于FAS2600系列单路径配置、您必须暂停系统以更换磁盘架IOM。



如果您尝试使用单路径连接热插拔磁盘架上的磁盘架IOM、则将无法访问磁盘架中的磁盘驱动器以及下面的任何磁盘架。You could also bring down your entire system.

- 在使用非最新固件版本的新磁盘架IOM上、磁盘架(IOM)固件会自动更新(无中断)。

磁盘架IOM固件每10分钟检查一次。An IOM firmware update can take up to 30 minutes.

- 如果需要，您可以打开磁盘架的位置（蓝色）LED，以帮助以物理方式定位受影响的磁盘架： `storage shelf location-led modify -shelf-name shelf_name -led-status on`

一个磁盘架具有三个位置LED：一个位于操作员显示面板上、一个位于每个磁盘架IOM上。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes. You can turn them off by entering the same command, but using the off option.

- 如果需要的话，你可以参考["监控磁盘架 LED"](#)指南，了解有关操作员显示面板和 FRU 组件上的磁盘架 LED 的含义和位置的信息。

#### 开始之前

- 系统中的所有其他组件(包括其他IOM12/IOM12B模块)必须正常运行。



- 最佳实践：在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前，请确保您的系统已安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和磁盘驱动器固件。您可以访问NetApp支持网站 "[下载磁盘架固件](#)"和 "[下载磁盘驱动器固件](#)"。

步骤

- 正确接地。
- 拆开新磁盘架IOM的包装、将其放置在磁盘架附近的水平表面上。

保存所有包装材料、以便在退回故障磁盘架IOM时使用。

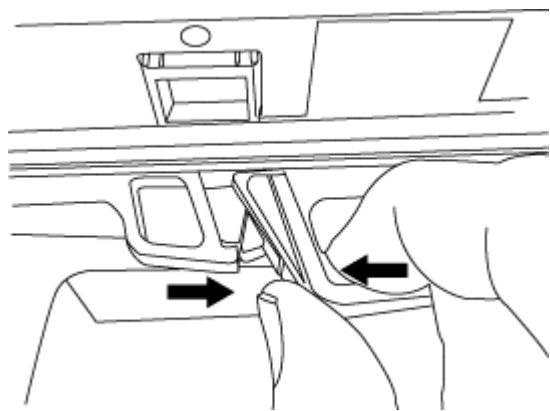
- 通过系统控制台警告消息和故障磁盘架IOM上亮起的警示(琥珀色) LED以物理方式识别故障磁盘架IOM。
- 根据您的配置类型执行以下操作之一：

如果您有 ...	那么 ...
多路径HA、三路径HA、多路径、四路径HA或四路径配置	转至下一步。
FAS2600系列和FAS2700系列单路径HA配置	<div>a. 确定目标节点(故障磁盘架IOM所属的节点)。  IOM A 属于控制器 1 。 IOM B 属于控制器 2 。</div> <div>b. 接管目标节点：<code>storage failover takeover -bynode partner HA nod</code></div>
FAS2600 系列单路径配置	<div>a. 从系统控制台关闭系统：<code>halt</code></div> <div>b. 通过检查存储系统控制台验证系统是否已暂停。</div>

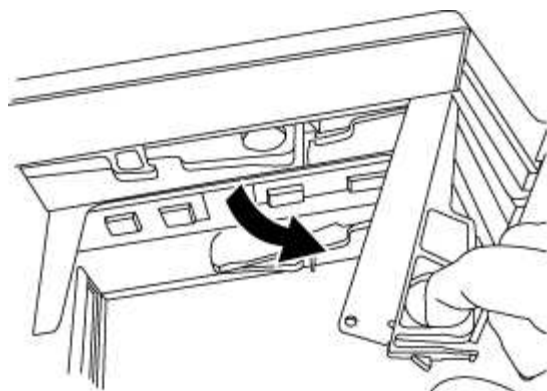
- 从要移除的磁盘架IOM断开布线。

记下每个缆线连接到的磁盘架IOM端口。

- 按下磁盘架IOM凸轮把手上的橙色门锁、直到其释放为止、然后完全打开凸轮把手、以从中间板释放磁盘架IOM。







7. 使用凸轮把手将磁盘架IOM滑出磁盘架。

处理磁盘架IOM时、请始终用双手支撑其重量。

8. 卸下磁盘架IOM后、请至少等待70秒、然后再安装新的磁盘架IOM。

等待至少 70 秒可使驱动程序正确注册磁盘架 ID 。

9. 用两只手将新磁盘架IOM的凸轮把手置于打开位置、支撑新磁盘架IOM的边缘并将其与磁盘架中的开口对齐、然后用力推动新磁盘架IOM、直到它与中板相吻合。



将磁盘架IOM滑入磁盘架时、请勿用力过大；否则可能会损坏连接器。

10. 合上凸轮把手、使门锁卡入到锁定位置、并且磁盘架IOM完全就位。

11. 重新连接布线。

SAS 缆线连接器具有方向性；正确连接到 IOM 端口时，连接器会卡入到位， IOM 端口 LNK LED 会呈绿色亮起。将 SAS 缆线连接器插入 IOM 端口，拉片朝下（位于连接器的下侧）。

12. 根据您的配置类型执行以下操作之一：

如果您有 ...	那么 ...
多路径HA、三路径HA、多路径、四路径HA或四路径配置	转至下一步。
FAS2600系列和FAS2700系列单路径HA配置	交还目标节点： <code>storage failover giveback -fromnode partner_ha_node</code>
FAS2600 系列单路径配置	重新启动系统。

13. 验证是否已建立磁盘架IOM端口链路。

对于已布线的每个模块端口，如果四个 SAS 通道中的一个或多个与适配器或另一个磁盘架建立了链路，则 LNK（绿色）LED 将亮起。

14. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)", 888-463-8277 (北美), 00-800-44-638277 (欧洲) 或 +800-800-80-800 (亚太地区) (如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助)。

## 热插拔电源 - DS212C、DS224C 或 DS460C

您可以热插拔 DS460C, DS224C 或 DS212C 磁盘架中的故障电源。

此过程适用于带有 IOM12 或 IOM12B 模块的架子。

### 开始之前

- 系统中的所有其他组件 (包括其他电源) 必须正常运行。
- 如果要更换多个电源, 则必须一次更换一个, 以便磁盘架保持供电。
- 您必须在卸下电源后两分钟内更换电源, 以最大限度地减少对磁盘架通风的影响。
- 在拆卸, 安装或搬运电源以支撑其重量时, 请始终用双手。
- 最佳实践: 在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前, 请确保您的系统已安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和磁盘驱动器固件。您可以访问 NetApp 支持网站 "[下载磁盘架固件](#)" 和 "[下载磁盘驱动器固件](#)"。
- 如果需要, 您可以打开磁盘架的位置 (蓝色) LED, 以帮助以物理方式定位受影响的磁盘架: `storage shelf location-led modify -shelf-name shelf_name -led-status on`

一个磁盘架具有三个位置 LED: 一个位于操作员显示面板上、一个位于每个磁盘架 IOM 上。Location LEDs remain illuminated for 30 minutes. You can turn them off by entering the same command, but using the off option.

- 如果需要的话, 你可以参考 "[监控磁盘架 LED](#)" 指南, 了解有关操作员显示面板和 FRU 组件上的磁盘架 LED 的含义和位置的信息。

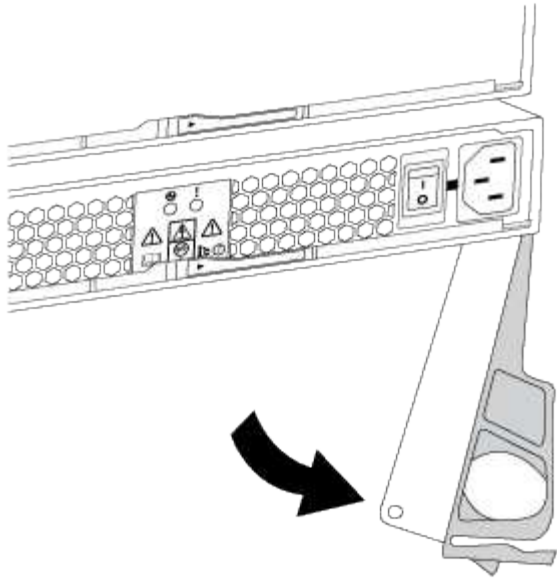
### 步骤

1. 正确接地。
2. 拆开新电源的包装, 将其放在磁盘架附近的水平表面上。

请保存所有包装材料, 以便在退回故障电源时使用。

3. 通过系统控制台警告消息以物理方式识别故障电源以及电源上亮起的警示 (琥珀色) LED。
4. 关闭故障电源并断开电源线:
  - a. 关闭电源上的电源开关。
  - b. 打开电源线固定器, 然后从电源拔下电源线。
  - c. 从电源拔下电源线。
5. 按下电源凸轮把手上的橙色门锁, 直到其释放为止, 然后打开凸轮把手, 从中板完全释放电源。

下图显示了 DS224C 或 DS212C 磁盘架中使用的电源; 但是, 对于 DS460C 磁盘架中使用的电源, 门锁的运行方式相同。



6. 使用凸轮把手将电源滑出磁盘架。

如果您使用的是 DS224C 或 DS212C 磁盘架，则在移除电源时，挡板会摆动到位以挡住空置的磁盘架。这有助于保持空气流通和冷却。



处理电源时，请始终用双手支撑其重量。

7. 确保新电源的开关处于 OFF 位置。
8. 将新电源的凸轮手柄置于打开位置，用双手支撑新电源，并将其边缘与磁盘架上的开口对齐。然后用力推动新电源，直至其与中间板接触。



将电源滑入磁盘架时，请勿用力过大；否则可能会损坏连接器。

9. 合上凸轮把手，使门锁卡入到锁定位置，并且电源完全就位。
10. 重新连接电源线并打开新电源：
  - a. 将电源线重新连接到电源。
  - b. 将电源线重新连接到电源，并使用电源线固定器固定电源线。
  - c. 打开电源开关。

电源的电源（绿色）LED 指示灯和警示（琥珀色）LED 指示灯亮起。40秒内，警示（琥珀色）LED 指示灯熄灭。

11. 按照套件随附的 RMA 说明将故障部件退回 NetApp 。

请通过联系技术支持 "[NetApp 支持](#)"，888-463-8277（北美），00-800-44-638277（欧洲）或 +800-800-80-800（亚太地区）（如果您需要 RMA 编号或有关更换操作步骤的其他帮助）。

## 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。