

Lenovo

# DM120S、DM240S 和 DM600S 安装和布线指南



机器类型： 7Y58, 7Y59, 7Y43, 7D7Y, 7D7X, 7D7Z

**第二版 (2021 年 9 月)**

**© Copyright Lenovo 2018, 2021.**

有限权利声明：如果数据或软件依照 GSA（美国总务署）合同提供，其使用、复制或公开受编号为 GS-35F-05925 的合同条款的约束。

# 目录

目录 . . . . .	i	第 6 章 带两个四端口 SAS HBA 的 四路径 HA 配置的控制器至堆栈布 线工作表和布线示例 . . . . .	29
<b>第 1 章 在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线 . . .</b>	<b>1</b>	<b>第 7 章 SAS 布线规则 . . . . .</b>	<b>31</b>
在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘 架并为其布线的要求 . . . . .	1	配置规则 . . . . .	31
在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘 架并为其布线的注意事项 . . . . .	1	控制器插槽编号规则 . . . . .	31
在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘 架 . . . . .	2	存储架至存储架连接规则 . . . . .	32
为新的系统安装对带 IOM12 模块的磁盘架布 线 . . . . .	4	控制器至堆栈连接规则 . . . . .	34
<b>第 2 章 热添加带 IOM12 模块的磁 盘架 . . . . .</b>	<b>9</b>	<b>第 8 章 多路径连接的控制器至堆 栈布线工作表模板 . . . . .</b>	<b>39</b>
热添加带 IOM12 模块的磁盘架的要求 . . . . .	9	<b>第 9 章 如何读取工作表以便为多路 径连接的控制器至堆栈连接布线 . .</b>	<b>41</b>
热添加带 IOM12 模块的磁盘架的注意事项 . . . . .	9	<b>第 10 章 四路径连接的控制器至堆 栈布线工作表模板 . . . . .</b>	<b>43</b>
安装要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架 . . . . .	10	<b>第 11 章 如何读取工作表以便为 四路径连接的控制器至堆栈连接布 线 . . . . .</b>	<b>45</b>
为要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架布线 . . . . .	13	<b>第 12 章 建议的交流电源线大小 . .</b>	<b>49</b>
<b>第 3 章 更改磁盘架 ID . . . . .</b>	<b>17</b>	<b>附录 A 联系支持机构 . . . . .</b>	<b>51</b>
<b>第 4 章 常见多路径 HA 配置的控 制器至堆栈布线工作表和布线示例 . .</b>	<b>19</b>	<b>附录 B 声明 . . . . .</b>	<b>53</b>
带四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置的控 制器至堆栈布线工作表和布线示例 . . . . .	19	商标 . . . . .	53
带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA 配置的控 制器至堆栈布线工作表和布线示例 . . . . .	22	<b>索引 . . . . .</b>	<b>55</b>
<b>第 5 章 常见 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置的控制器至堆栈 布线工作表和布线示例 . . . . .</b>	<b>27</b>		



---

## 第 1 章 在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线

如果您的新系统并未安装在机柜中，您必须将磁盘架安装在机架中并为其布线。

---

### 在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线的要求

必须满足某些要求才能安装磁盘架并为其布线。

- 此时不得启动磁盘架和控制器。
- 必须具有新系统附带的《安装和设置说明》（ISI）。ISI 介绍了新系统的系统设置和配置。将 ISI 与此过程结合使用来安装磁盘架并为其布线。  
此外，Lenovo 支持网站上也提供了 ISI。

[Lenovo 数据中心支持](#)

---

### 在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线的注意事项

在安装磁盘架并为其布线之前，您应熟悉有关此过程的各个方面和最佳实践。

#### 一般注意事项

- 带 IOM12 模块的磁盘架在发运时的存储架 ID 已预设为 **00**。  
**注：**如果有一个至少带两个堆栈的 HA 对，则第二个堆栈的包含根聚合的磁盘架的存储架 ID 预设为 **10**。  
必须设置存储架 ID，以便它们在 HA 对配置内是唯一的。您可以在维护模式下手动设置存储架 ID 或在 HA 对配置中使用命令为所有磁盘架自动分配存储架 ID。提供了这两种方法的说明。
- 包含根聚合的磁盘架可在磁盘架箱和磁盘架机箱上用标签进行标识。标签显示堆栈编号；例如，“循环或堆栈编号：1”和“循环或堆栈编号：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时，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。
- 将自动启用带内备用控制路径（ACP）。

## 最佳实践注意事项

- 最佳实践是安装最新版本的磁盘资格包（DQP）。安装最新版本的 DQP 可让您的系统识别和利用最新的合格硬盘；因此，避免出现有关具有非最新硬盘信息的系统事件消息。还可避免可能防止因无法识别硬盘而导致的磁盘分区。DQP 还会告知您非最新的硬盘固件。

[Lenovo 数据中心支持](#)

## SAS 线缆处理注意事项

- 插入 SAS 端口之前，目测检查 SAS 端口以验证此接口的正确方向。SAS 线缆接口是键控的。当正确地定位到 SAS 端口时，此接口将卡入到位，如果此时磁盘架电源已打开，则磁盘架 SAS 端口 LNK LED 将呈绿色亮起。对于磁盘架，请保持拉片（位于接口的下侧）向下，并插入 SAS 线缆接口。  
对于控制器，SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，SAS 线缆接口的正确方向是变化的。
- 为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。线缆的弯曲半径最小。线缆制造商规格定义最小弯曲半径；但是，最小弯曲半径的一般准则为线缆直径的 10 倍。
- 使用尼龙搭扣带代替束带捆绑和固定系统线缆，从而使线缆调整更轻松。

---

## 在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架

使用磁盘架随附的机架安装套件将磁盘架安装到机架中。

### 关于本任务

对于 DM120S 和 DM240S，该任务的视频可在以下位置获得：

- Youtube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLYV5R7hVcs-BI5q5uqIV0US3rLklB5GOP>
- Youku: [https://list.youku.com/albumlist/show/id\\_51948223](https://list.youku.com/albumlist/show/id_51948223)

对于 DM600S，该任务的视频可在以下位置获得：

- Youtube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLYV5R7hVcs-BDPWjJVZFuHRfNWPEOhFWJ>
- Youku: [https://list.youku.com/albumlist/show/id\\_51950116](https://list.youku.com/albumlist/show/id_51950116)

步骤 1. 按机架安装套件随附的安装说明单安装磁盘架随附的套件（适用于双柱或四柱机架安装）。

**注意：**如果要安装多个磁盘架，则应从机架的底部到上部进行安装，以实现最佳稳定性。

请勿将磁盘架凸缘安装在 Telco 型机架中；磁盘架的重量在自重作用下可能会导致其在机架中折叠。

步骤 2. 使用该套件随附的安装说明单将磁盘架安装并固定在支架和机架上。

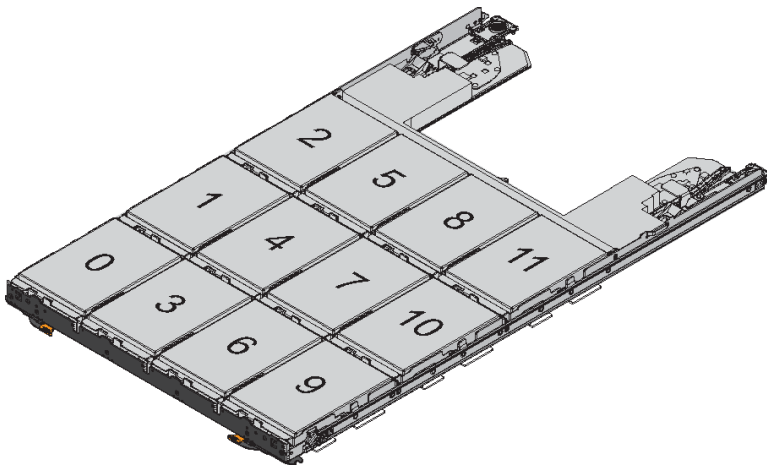
在安装 DM600S 磁盘架时，卸下电源模块和 I/O 模块（IOM），以使磁盘架更轻且更易于移动。

步骤 3. 如果要安装 DM600S 磁盘架，将组件装入架装的磁盘架中；否则，请转至下一步。

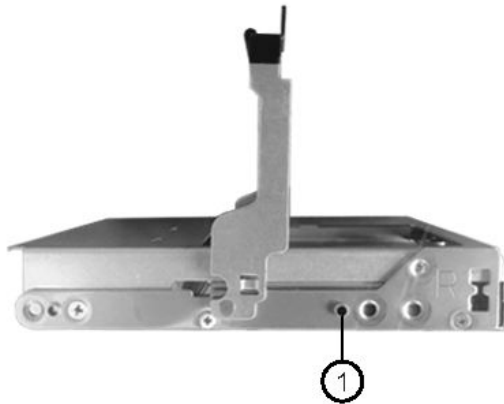
如果您购买了一个部分装有设备的磁盘架（其中每个驱动器插槽中没有驱动器），则必须确保：

- 每个抽屉中占用了前 4 个插槽（0、3、6 和 9）。这可确保磁盘架中的空气正常流通。
- 在一个装有 30 个驱动器的存储架中，剩余 10 个驱动器将平均分布在每个抽屉的插槽 1 和 10 中的存储架中。

下图显示了如何在存储架内的每个驱动器抽屉中对驱动器从 0 到 11 地进行编号。在一个包含 30 个驱动器的存储架中，插槽 0、1、3、6、9 和 10 必须包含驱动器。

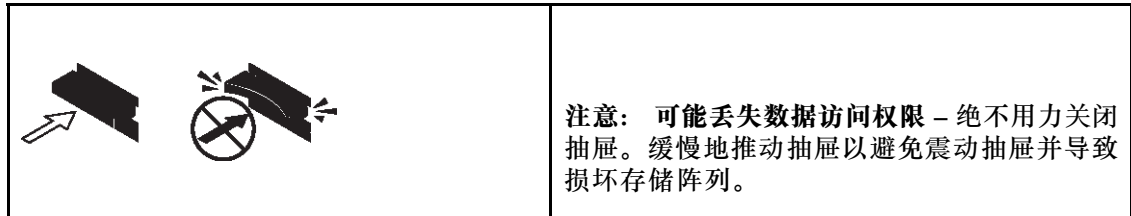


- 请在将磁盘架装入机架之前装回卸下的任何电源模块和 IOM。
- 打开存储架的顶部抽屉。
- 将驱动器上的凸轮手柄提升至垂直。
- 将驱动器支架每侧上的两个凸起的按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。



1	驱动器支架右侧上凸起的按钮
---	---------------

- e. 笔直降低驱动器，然后向下旋转凸轮手柄，直至驱动器咔嗒一声在橙色松开滑锁下方固定到位。
- f. 对抽屉中的每个驱动器重复执行先前的子步骤。  
您必须确保每个抽屉中的插槽 **0**、**3**、**6** 和 **9** 包含驱动器。
- g. 小心地将驱动器抽屉推入机柜中。



- h. 通过向中心推动两根拉杆来合上驱动器抽屉。
- i. 对磁盘架中的每个抽屉重复执行这些步骤。

**步骤 4.** 如果要添加多个磁盘架，请对要安装的每个磁盘架重复此过程。

**注：** 此时请勿打开磁盘架电源。

---

## 为新的系统安装对带 IOM12 模块的磁盘架布线

通过线缆建立磁盘架 SAS 连接（磁盘架至磁盘架（如适用）和控制器至磁盘架），以为系统建立存储连接。

### 开始之前

您肯定已经满足了“为新的系统安装而安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线的要求”部分中的要求，并将磁盘架安装在了机架中。

### 关于本任务

对磁盘架进行布线后，打开电源、设置磁盘架 ID 并完成系统设置和配置。

**步骤 1.** 在每个堆栈内对存储架至存储架连接进行布线。如果系统中有多个堆栈，请为第二个堆栈重复此步骤。否则，请转至下一步。

有关存储架至存储架“标准”布线和存储架至存储架“双宽度”布线的详细说明和示例，请参阅“存储架至存储架连接规则”部分。



如果...	则...
您正在对多路径 HA、多路径、单路径 HA 或单路径配置进行布线	<p>将存储架至存储架连接布线为“标准”连接（使用 IOM 端口 3 和 1）：</p> <p>a. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 1，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</p> <p>b. 为 IOM B 重复子步骤 a。</p> <p>c. 为每个堆栈重复子步骤 a 和 b。</p>
您正在对四路径 HA 或四路径配置进行布线	<p>将存储架至存储架连接布线为“双宽度”连接：</p> <p>使用 IOM 端口 3 和 1 为标准连接布线，然后使用 IOM 端口 4 和 2 为双宽度连接布线。</p> <p>a. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 1，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</p> <p>b. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 4 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 2，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</p> <p>c. 为 IOM B 重复子步骤 a 和 b。</p> <p>d. 为每个堆栈重复子步骤 a 至 c。</p>

步骤 2. 确定可用于为控制器至堆栈连接进行布线的控制器 SAS 端口对。

- a. 查看控制器至堆栈布线工作表部分和布线示例部分，以了解您的配置是否有完成的工作表。
- b. 下一步取决于您的配置是否有完成的工作表：

如果...	则...
您的配置有完成的工作表	<p>请转至下一步。</p> <p>使用现有的完成的工作表。</p>
您的配置没有完成的工作表	<p>填写控制器至堆栈布线工作表模板。</p> <p>可以在本指南的后面找到工作表模板。</p>

步骤 3. 使用完成的工作表对控制器至堆栈连接进行布线。

可在本指南的后面找到有关如何读取工作表以建立控制器至堆栈连接的说明。

步骤 4. 连接每个磁盘架的电源模块：

- 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实现恢复能力。
- b. 打开每个磁盘架的电源模块，然后等待硬盘自旋向上。

步骤 5. 设置存储架 ID 并完成系统设置：

设置的磁盘架 ID 在 HA 对配置（包括 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 中的内部磁盘架）中必须唯一。

如果...	则...
<p>您正在手动设置存储架 ID</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. 访问左端盖后面的存储架标识按钮。</li> <li>b. 将存储架 ID 更改为 Unique ID（00 至 99）。</li> <li>c. 关闭再打开磁盘架电源，使磁盘架 ID 生效。请等待至少 10 秒，然后再打开电源以完成关闭再打开电源操作。在关闭再打开磁盘架电源之前，磁盘架标识会闪烁且操作员显示面板琥珀色 LED 也会闪烁。</li> <li>d. 打开控制器电源并按照系统附带的“安装和设置说明”中的说明完成系统设置和配置。</li> </ol>
<p>您正在 HA 对配置中自动分配所有存储架 ID</p> <p>注：存储架 ID 按顺序从 00-99 分配。如果您有 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x，将从内部磁盘架开始分配磁盘架 ID。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. 打开控制器电源。</li> <li>b. 在控制器开始引导时，请在看到消息 Starting AUTOBOOT press Ctrl-C to abort. 时按 Ctrl-C 中止自动引导过程。</li> </ol> <p>注：如果您错过了此提示且控制器引导至 ONTAP，则中止这两个控制器，然后再在其装入程序提示时输入 boot_ontap menu 将这两个控制器引导至菜单。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>c. 将一个控制器引导至维护模式： boot_ontap menu 您只需对一个控制器分配存储架 ID。</li> <li>d. 从菜单中选择选项 5 维护模式。</li> </ol>

如果...	则...
	<p>e. 自动分配存储架 ID: sasadmin expander_set_shelf_id -a</p> <p>f. 退出维护模式: halt</p> <p>g. 在两个控制器的装入程序提示时输入以下命令打开系统: boot_ontap 磁盘架 ID 显示在磁盘架数字显示屏窗口。</p> <p>注: 引导系统之前, 最佳实践是利用此次机会验证布线是否正确无误及是否存在根聚合, 并运行系统级别诊断程序以识别任何有故障的组件。</p> <p>h. 按照系统附带的“安装和设置说明”中的说明完成系统设置和配置。</p>

步骤 6. 如果在系统设置和配置过程中, 您未启用自动磁盘所有权分配, 则请手动分配磁盘所有权, 否则, 请转至下一步:

a. 显示所有无主磁盘:

```
storage disk show -container-type unassigned
```

b. 分配每个磁盘:

```
storage disk assign -disk disk_name -owner owner_name \
```

您可以使用通配符一次分配多个磁盘。

步骤 7. 请验证是否已自动启用带内 ACP。

```
storage shelf acp show
```

在输出中, 对于每个节点, “带内”列出为“活动”。



---

## 第 2 章 热添加带 IOM12 模块的磁盘架

可以将带 IOM12 模块的一个或多个磁盘架热添加到现有的带 IOM12 模块的磁盘架堆栈，或者将带 IOM12 模块的一个或多个磁盘架堆栈热添加到控制器上的 SAS HBA 或板载 SAS 端口。

---

### 热添加带 IOM12 模块的磁盘架的要求

在热添加带 IOM12 模块的磁盘架之前，系统必须满足特定要求。

#### 系统状态

- 您的系统和 ONTAP 版本必须支持要热添加的磁盘架，包括 IOM、硬盘和 SAS 线缆。

#### Lenovo Press

- 系统的硬盘数必须少于支持的最大硬盘数，至少为计划热添加的磁盘架的数量。

在热添加磁盘架之后，您不得超出系统支持的最大硬盘数。

#### Lenovo Press

- 如果要将一个或多个磁盘架的堆栈直接热添加到平台控制器，则每个控制器必须具有足够可用的 PCI SAS HBA 或板载 SAS 端口或二者的组合。

如果要使用 SAS HBA，最佳实践是使用 12Gb SAS HBA，以在 12Gbs 时保持控制器至堆栈连接，从而实现最大性能。

- 系统不能有任何 SAS 布线错误消息。必须使用由错误消息提供的纠正操作来纠正任何布线错误。

---

### 热添加带 IOM12 模块的磁盘架的注意事项

在热添加磁盘架之前，您应该熟悉有关此过程的各个方面和最佳实践。

#### 一般注意事项

- 如果将带 IOM12 模块的磁盘架热添加到现有堆栈（带 IOM12 模块的磁盘架所在的位置），则可将磁盘架热添加到堆栈的任一端，即第一个磁盘架或最后一个磁盘架（按逻辑顺序）。
- 系统可以包含带 IOM12 模块的磁盘架的多路径和四路径堆栈。如果您具有 HA 对，则 ONTAP 会将系统配置显示为“多路径 HA”。如果您具有单控制器配置，则 ONTAP 会将系统配置显示为“多路径”。
- 此过程假定您的配置使用带内 ACP。对于已启用带内 ACP 的配置，将在热添加的磁盘架上自动启用带内 ACP。对于未启用带内 ACP 的配置，热添加的磁盘架将在没有任何 ACP 功能的情况下运行。
- 不支持不受干扰的堆栈合并。当系统已接通电源并提供数据（I/O 正在进行中）时，无法使用此过程热添加已从同一系统的另一个堆栈中拆下的磁盘架。

## 最佳实践注意事项

- 最佳实践是在热添加磁盘架之前安装当前版本的磁盘资格包 (DQP)。安装最新版本的 DQP 可让您的系统识别和利用最新的合格硬盘；因此，避免出现有关具有非最新硬盘信息的系统事件消息。还可避免可能防止因无法识别硬盘而导致的磁盘分区。DQP 还会告知您非最新的硬盘固件。

[Lenovo 数据中心支持](#)

- 在添加新的磁盘架、磁盘架 FRU 组件或 SAS 线缆之前，最佳实践是在系统上安装最新版本的磁盘架 (IOM) 固件和硬盘固件。可以在 [Lenovo 支持网站](#) 上找到固件的最新版本。

[Lenovo 数据中心支持](#)

## SAS 线缆处理注意事项

- 插入 SAS 端口之前，目测检查 SAS 端口以验证此接口的正确方向。SAS 线缆接口是键控的。当正确地定位到 SAS 端口时，此接口将卡入到位，如果此时磁盘架电源已打开，则磁盘架 SAS 端口 LNK LED 将呈绿色亮起。对于磁盘架，请保持拉片（位于接口的下侧）向下，并插入 SAS 线缆接口。

对于控制器，SAS 端口的方向可能因平台型号而异；因此，SAS 线缆接口的正确方向是变化的。

- 为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。线缆的弯曲半径最小。线缆制造商规格定义最小弯曲半径；但是，最小弯曲半径的一般准则为线缆直径的 10 倍。
- 使用尼龙搭扣带代替束带捆绑和固定系统线缆，从而使线缆调整更轻松。

---

## 安装要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架

对于热添加的每个磁盘架，将磁盘架安装到机架，连接电源线，启动磁盘架并设置磁盘架 ID，然后再为 SAS 连接布线。

### 关于本任务

对于 DM120S 和 DM240S，该任务的视频可在以下位置获得：

- Youtube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLYV5R7hVcs-BI5q5uqIV0US3rLk1B5GOP>
- Youku: [https://list.youku.com/albumlist/show/id\\_51948223](https://list.youku.com/albumlist/show/id_51948223)

对于 DM600S，该任务的视频可在以下位置获得：

- Youtube: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLYV5R7hVcs-BDPWjJVZFuHRfNWPEOhFWJ>
- Youku: [https://list.youku.com/albumlist/show/id\\_51950116](https://list.youku.com/albumlist/show/id_51950116)

步骤 1. 按机架安装套件随附的安装说明单安装磁盘架随附的套件（适用于双柱或四柱机架安装）。

**注意：**如果要安装多个磁盘架，则应从机架的底部到上部进行安装，以实现最佳稳定性。

请勿将磁盘架凸缘安装在 Telco 型机架中；磁盘架的重量在自重作用下可能会导致其在机架中折叠。

**步骤 2.** 使用该套件随附的安装说明单将磁盘架安装并固定在支架和机架上。

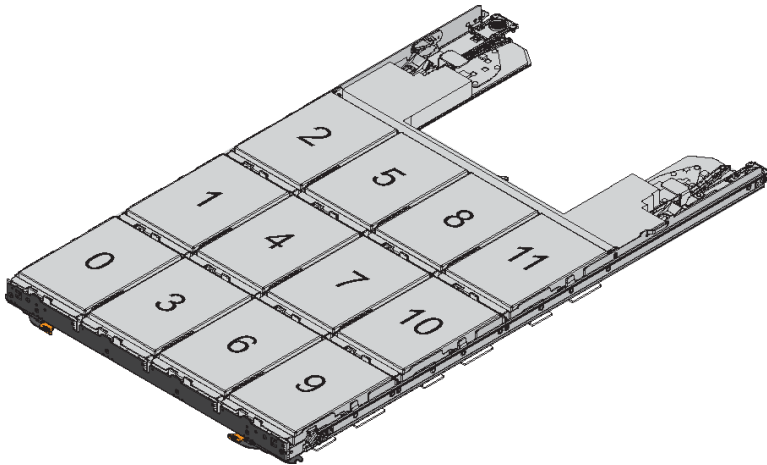
在安装 DM600S 磁盘架时，卸下电源模块和 I/O 模块（IOM），以使磁盘架更轻且更易于移动。

**步骤 3.** 如果要安装 DM600S 磁盘架，将组件装入架装的磁盘架中；否则，请转至下一步。

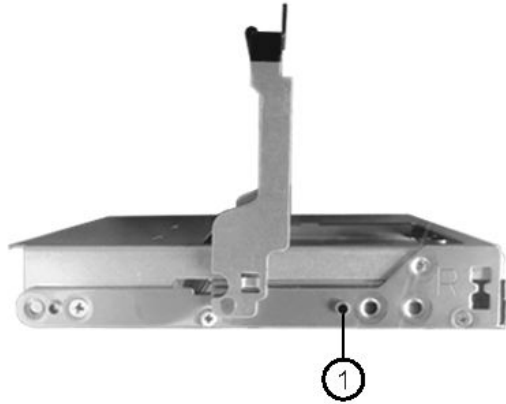
如果您购买了一个部分装有设备的磁盘架（其中每个驱动器插槽中没有驱动器），则必须确保：

- 每个抽屉中占用了前 4 个插槽（0、3、6 和 9）。这可确保磁盘架中的空气正常流通。
- 在一个装有 30 个驱动器的存储架中，剩余 10 个驱动器将平均分布在每个抽屉的插槽 1 和 10 中的存储架中。

下图显示了如何在存储架内的每个驱动器抽屉中对驱动器从 0 到 11 地进行编号。在一个包含 30 个驱动器的存储架中，插槽 0、1、3、6、9 和 10 必须包含驱动器。



- a. 请在将磁盘架装入机架之前装回卸下的任何电源模块和 IOM。
- b. 打开存储架的顶部抽屉。
- c. 将驱动器上的凸轮手柄提升至垂直。
- d. 将驱动器支架每侧上的两个凸起的按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。



<b>1</b>	驱动器支架右侧上凸起的按钮
----------	---------------

- e. 笔直降低驱动器，然后向下旋转凸轮手柄，直至驱动器咔嚓一声在橙色松开滑锁下方固定到位。
- f. 对抽屉中的每个驱动器重复执行先前的子步骤。  
您必须确保每个抽屉中的插槽 **0**、**3**、**6** 和 **9** 包含驱动器。
- g. 小心地将驱动器抽屉推入机柜中。

	<b>注意：</b> 可能丢失数据访问权限 – 绝不用力关闭抽屉。缓慢地推动抽屉以避免震动抽屉并导致损坏存储阵列。
--	---

- h. 通过向中心推动两根拉杆来合上驱动器抽屉。
- i. 对磁盘架中的每个抽屉重复执行这些步骤。

**步骤 4.** 如果要添加多个磁盘架，请对要安装的每个磁盘架重复之前的步骤。

**步骤 5.** 连接每个磁盘架的电源模块：

- 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实现恢复能力。
- b. 打开每个磁盘架的电源模块，然后等待硬盘自旋向上。

**步骤 6.** 将热添加的每个磁盘架的 ID 设置为 HA 对或单控制器配置中的唯一 ID。

如果您具有 **DM3000x**、**DM5000x** 或 **DM7000x** 配置，则磁盘架 ID 在内部磁盘架和外部连接的磁盘架中必须是唯一的。

可使用以下子步骤更改磁盘架 ID，有关更详细的说明，请使用“更改磁盘架 ID”部分中的过程。



- a. 如果需要，可运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令以查看系统中已使用的存储架 ID（和重复项（如果有））的列表。
- b. 访问左端盖后面的存储架标识按钮。
- c. 将存储架 ID 更改为有效的 ID（00 至 99）。
- d. 关闭再打开磁盘架的电源以使磁盘架 ID 生效。  
等待至少 10 秒，然后再打开电源以完成关闭再打开电源操作。

在关闭再打开磁盘架电源之前，磁盘架标识会闪烁且操作员显示面板琥珀色 LED 也会闪烁。

- e. 对于热添加的每个磁盘架，重复子步骤 a 至 d。

---

## 为要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架布线

您可以根据热添加的磁盘架通过线缆建立 SAS 连接（存储架至存储架和控制器至堆栈），使其能够与系统连接。

### 开始之前

您必须满足“带 IOM12 模块的热添加磁盘架的要求”部分中的要求，并按照“为热添加安装带 IOM12 模块的磁盘架”部分中的说明操作，来安装和启动磁盘架并设置每个磁盘架的 ID。

### 关于本任务

- 有关存储架至存储架“标准”布线和存储架至存储架“双宽度”布线的说明和示例，请参阅“存储架至存储架 SAS 连接规则”部分。
- 可在本指南的后面找到有关如何读取工作表以建立控制器至堆栈连接的说明。
- 在为热添加的磁盘架布线后，ONTAP 将识别它们：分配磁盘所有权（如果已启用磁盘所有权自动分配）；如果需要，将自动更新磁盘架（IOM）固件和硬盘固件；如果在您的配置中启用带内 ACP，则它将自动在热添加的磁盘架上启用。

注：固件更新最多需要花费 30 分钟。

- 步骤 1. 如果您想要手动为热添加的磁盘架分配磁盘所有权，您需要禁用磁盘所有权自动分配（如果它已启用）；否则，请转至下一步。  
如果堆栈中的磁盘由 HA 对中的两个控制器同时拥有，则您需要手动分配磁盘所有权。

在为热添加的磁盘架布线之前，禁用磁盘所有权自动分配，然后在步骤 7 中，在为热添加的磁盘架布线之后重新启用磁盘所有权自动分配。

- 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输入该命令。

如果启用了磁盘所有权自动分配，输出将在“自动分配”列中显示“打开”（适用于每个控制器）。

- b. 如果已启用磁盘所有权自动分配，则您需要将其禁用：  
`storage disk option modify -node node_name -autoassign off`  
 您需要在 HA 对的两个控制器上禁用磁盘所有权自动分配。

步骤 2. 如果将磁盘架堆栈直接热添加到控制器，请完成以下子步骤；否则，请转至步骤 3。

- a. 如果热添加的堆栈具有多个磁盘架，则建立磁盘架至磁盘架连接；否则，请转至子步骤 b。

如果...	则...
您为具有与控制器的多路径 HA、多路径、单路径 HA 或单路径连接的堆栈布线	<p>将存储架至存储架连接布线为“标准”连接（使用 IOM 端口 3 和 1）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 1，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</li> <li>ii. 为 IOM B 重复子步骤 i。</li> </ul>
您为具有与控制器的四路径 HA 或四路径连接的堆栈布线	<p>将存储架至存储架连接布线为“双宽度”连接：</p> <p>使用 IOM 端口 3 和 1 为标准连接布线，然后使用 IOM 端口 4 和 2 为双宽度连接布线。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 1，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</li> <li>ii. 从堆栈中的第一个存储架（按逻辑顺序）开始，将 IOM A 端口 4 连接到下一个存储架的 IOM A 端口 2，直至连接堆栈中的每个 IOM A。</li> <li>iii. 为 IOM B 重复子步骤 i 和 ii。</li> </ul>

- b. 查看控制器至堆栈布线工作表部分和布线示例部分，以了解您的配置是否有完成的工作表。
- c. 如果您的配置有完成的工作表，则使用完成的工作表为控制器至堆栈连接布线；否则，请转到下一个子步骤。
- d. 如果您的配置没有完成的工作表，请填写工作表模板，然后使用完成的工作表为控制器至堆栈连接布线。  
可以在本指南的后面找到工作表模板。
- e. 确认所有线缆已牢牢固定。

步骤 3. 如果您将一个或多个磁盘架热添加到现有堆栈的一端（第一个磁盘架或最后一个磁盘架，按逻辑顺序），则为配置完成适用的子步骤；否则，请转至下一步。

如果...	则...
<p>将磁盘架热添加到具有与控制器的多路径 HA、多路径、四路径 HA 或四路径连接的堆栈的一端</p>	<p>a. 断开已连接到任何控制器的线缆与堆栈末端的磁盘架的 IOM A 的连接；否则，请转到子步骤 e。 将这些线缆的另一端继续连接到控制器上，或者在需要时将这些线缆替换为更长的线缆。</p> <p>b. 为堆栈末端的磁盘架的 IOM A 和热添加的磁盘架的 IOM A 之间的磁盘架至磁盘架连接布线。</p> <p>c. 将子步骤 a 中移除的任何线缆重新连接到热添加的磁盘架上的 IOM A 的同一端口；否则，请转至下一个子步骤。</p> <p>d. 确认所有线缆已牢牢固定。</p> <p>e. 为 IOM B 重复子步骤 a 至 d；否则，请转至步骤 4。</p>
<p>将磁盘架热添加到 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 单路径 HA 或单路径配置中的堆栈的末端</p> <p>这些说明适用于针对不具有控制器至堆栈连接的堆栈末端的热添加。</p>	<p>a. 为堆栈中的磁盘架的 IOM A 和热添加的磁盘架的 IOM A 之间的磁盘架至磁盘架连接布线。</p> <p>b. 确认线缆已牢牢固定。</p> <p>c. 为 IOM B 重复相应子步骤。</p>

步骤 4. 验证每个热添加的磁盘架的 SAS 连接：

```
storage shelf show -shelf shelf_name -connectivity
```

您必须为热添加的每个磁盘架运行此命令。

例如，以下输出表明热添加的磁盘架 2.5 已连接到每个控制器（在具有一个四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置中）上的启动器端口 1a 和 0d（端口对 1a/0d）：

```
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: DM240S
Shelf Vendor: Lenovo

```

Disk Count: 24  
Connection Type: SAS  
Shelf State: Online  
Status: Normal

Paths:

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

Errors:

--  
-

**步骤 5.** 如果在步骤 1 中禁用了磁盘所有权自动分配，请手动分配磁盘所有权，然后在需要时重新启用磁盘所有权自动分配：

a. 显示所有无主磁盘：

```
storage disk show -container-type unassigned
```

b. 分配每个磁盘：

```
storage disk 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，重新启用磁盘所有权自动分配：

```
storage disk option modify -node node_name -autoassign on
```

您需要在 HA 对的两个控制器上重新启用磁盘所有权自动分配。

**步骤 6.** 如果您的配置正在带内 ACP 中运行，请验证是否已在热添加的磁盘架上自动启用带内

**ACP:** `storage shelf acp show`

在输出中，对于每个节点，“带内”列出为“活动”。

---

## 第 3 章 更改磁盘架 ID

### 开始之前

- 确保磁盘架是无活动聚合的新磁盘架。更改磁盘架 ID 将破坏现有磁盘架。
- 可通过运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令来验证系统中已使用的磁盘架 ID。

### 关于本任务

- 有效磁盘架 ID 为 **00** 到 **99**。
- 磁盘架 ID 在 HA 对内必须唯一。如果您具有带内部存储的平台，则磁盘架 ID 在内部磁盘架和任何外部连接磁盘架中必须是唯一的。
- 为了使更改后的磁盘架 ID 生效，必须对磁盘架执行关闭再打开电源操作。

步骤 1. 打开磁盘架的电源（如果尚未打开）。

步骤 2. 卸下左端盖以找到磁盘架 LED 灯旁的按钮。

步骤 3. 按住橙色按钮直至数字显示屏上的第一个数字闪烁，在最多三秒后，磁盘架 ID 的第一个数字将发生更改。

注：如果 ID 在三秒以上的时间后才闪烁，请再次按此按钮以确保完全按下它。

这将激活磁盘架 ID 编程模式。

步骤 4. 按此按钮以使该数字增加，直至获得所需数字（从 **0** 到 **9**）。  
第一个数字继续闪烁。

步骤 5. 按住此按钮直至数字显示屏上的第二个数字闪烁，在最多三秒后，磁盘架 ID 的第二个数字将发生更改。  
数字显示屏上的第一个数字将停止闪烁。

步骤 6. 按此按钮以使该数字增加，直至获得所需数字（从 **1** 到 **9**）。  
第二个数字继续闪烁。

步骤 7. 按住此按钮直至数字显示屏上的第二个数字停止闪烁，在最多三秒后，将锁定在所需数字并退出编程模式。  
数字显示屏上的这两个数字将开始闪烁，并且操作员显示面板上的琥珀色 LED 灯将在 5 秒后亮起，提醒您挂起的磁盘架 ID 尚未生效。

步骤 8. 关闭再打开磁盘架的电源以使磁盘架 ID 生效。

注：

- 如果 ONTAP 尚未运行，则等待至少 **10** 秒，然后再打开电源以完成关闭再打开电源操作。
- 如果 ONTAP 正在运行（控制器可用于提供数据），则必须等待至少 **70** 秒，然后再打开电源以完成关闭再打开电源操作。在此时间内，ONTAP 可正确删除旧的磁盘架地址并更新新磁盘架地址的副本。

步骤 9. 更换左端盖。

**步骤 10.** 对于所有其他磁盘架，重复步骤 1 到 9。

**步骤 11.** 如果手动分配了磁盘架 ID，请确认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，则系统将为重复的磁盘架分配大于或等于 100 的软 ID 编号。必须更改软 ID（重复）编号。

- a. 运行 `storage shelf show -fields shelf-id` 命令以查看使用中的磁盘架 ID（包括任何重复 ID）的列表。
- b. 如果系统具有重复磁盘架 ID，则重复此过程来更改重复磁盘架 ID。





## 第 4 章 常见多路径 HA 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例

您可以使用控制器至堆栈布线工作表和布线示例将 HA 对作为多路径 HA 配置进行布线。

- 如果需要，可以参考“SAS 布线规则”部分中有关支持的配置、控制器插槽编号约定、磁盘架至磁盘架连接以及控制器至磁盘架连接（包括端口对的使用）的信息。
- 如果需要，您可以参考“如何读取工作表以便为多路径连接的控制器至堆栈连接布线”部分。
- 布线示例将控制器至堆栈线缆显示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。

控制器至堆栈线缆类型说明	
线缆类型	描述
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 将控制器 A 和 C 端口连接到堆栈中逻辑上的第一个磁盘架</li><li>▪ 控制器至堆栈的主路径</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 将控制器 B 和 D 端口连接到堆栈中逻辑上的最后一个磁盘架</li><li>▪ 控制器至堆栈的辅助路径</li></ul>

- 已对布线示例及其在工作表中的相应端口对中的线缆进行颜色编码以区分与 HA 对中的每个堆栈的连接。

控制器至堆栈线缆颜色说明			
线缆颜色		连接到...	从...
	深蓝	堆栈 1	由唯一端口对标识的每个控制器
	橙色	堆栈 2	
	绿色	堆栈 3	
	淡蓝色	堆栈 4	

- 工作表和布线示例按照布线端口对在工作表中的列出顺序显示它们。

## 带四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例

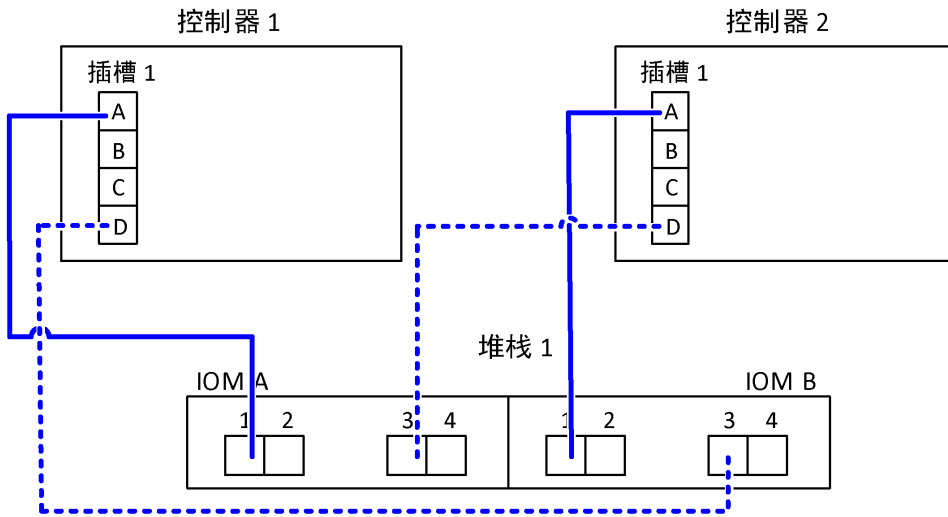
可以使用已完成的控制器至堆栈布线工作表和布线示例为具有四端口 SAS HBA 的常见多路径 HA 配置布线。这些控制器不具有板载 SAS 端口。

带 1 个四端口 SAS HBA 和 1 个单磁盘架堆栈的多路径 HA

以下工作表和布线示例使用端口对 **1a/1d**：

多路径连接的控制器至堆栈布线工作表										
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
					1	2	3	4	5	6
		隔板	IOM	端口	端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	1c				
	2	第一个	B	1						
B 和 D					<del>1b</del>	<del>1d</del>				
	1	最后一个	B	3	1d	1b				
2	最后一个	A	3							

### 多路径 HA 配置

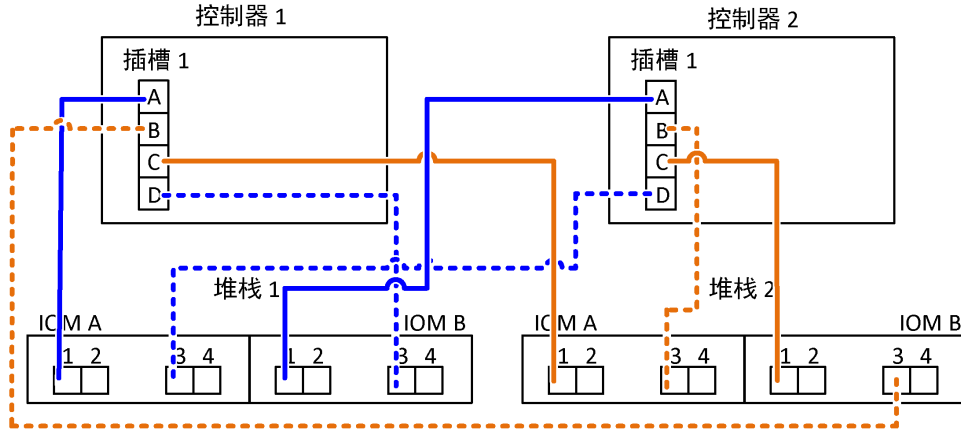


带 1 个四端口 SAS HBA 和 2 个单磁盘架堆栈的多路径 HA  
以下工作表和布线示例使用端口对 **1a/1d** 和 **1c/1b**：

多路径连接的控制器至堆栈布线工作表										
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
					1	2	3	4	5	6
		隔板	IOM	端口	端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	1c				
	2	第一个	B	1						
B 和 D					<del>1b</del>	<del>1d</del>				
	1	最后一个	B	3	1d	1b				
2	最后一个	A	3							



## 多路径 HA 配置



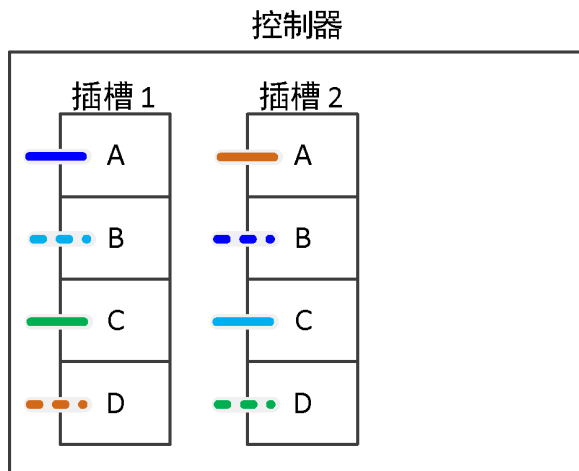
带 2 个四端口 SAS HBA 和 2 个多磁盘架堆栈的多路径 HA

4 个端口对可用于此配置：**1a/2b**、**2a/1d**、**1c/2d** 和 **2c/1b**。可以按识别（工作表中列出）端口对的顺序为它们布线，也可以为所有其他端口对（跳过端口对）布线。

注：如果现有的端口对数超出为系统中的堆栈布线所需的端口对数，则最佳实践是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，将优化系统性能。

以下工作表和布线示例指明将按端口对在工作表中的列出顺序使用它们：**1a/2b**、**2a/1d**、**1c/2d** 和 **2c/1b**。

控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
		隔板	IOM	端口	1	2	3	4	5	6
					端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	第一个	B	1						
B 和 D	1	最后一个	B	3	1b	2b	1d	2d		
	2	最后一个	A	3	2b	1d	2d	1b		

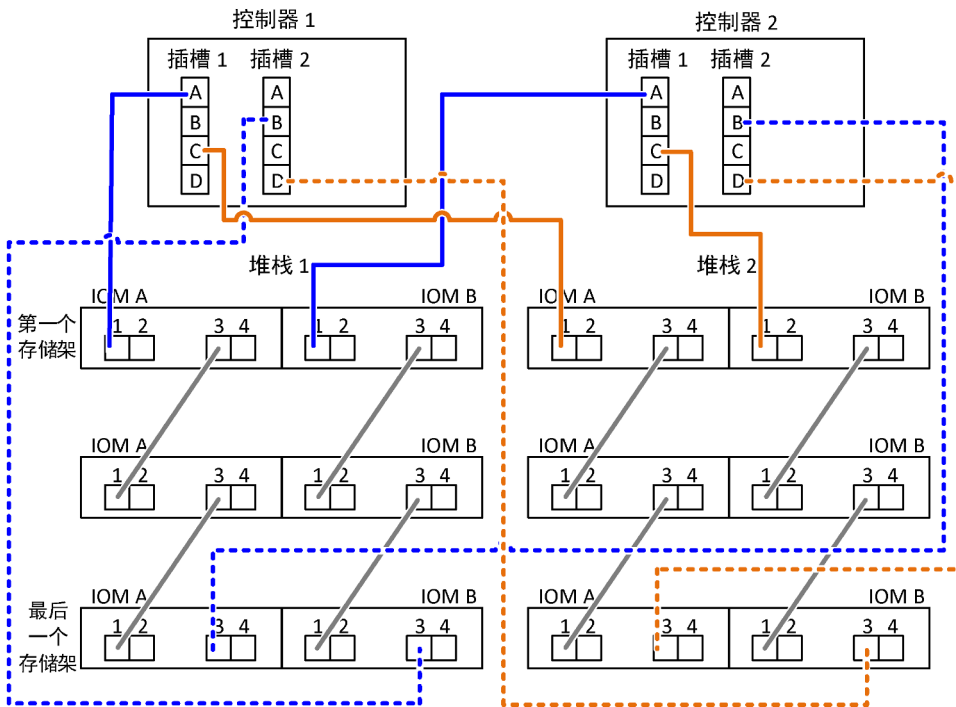


以下工作表和布线示例指明将跳过以端口对以使用列表中的其他端口对：**1a/2b** 和 **1c/2d**。

注：如果稍后添加第三个堆栈，则使用跳过的端口对。

多路径连接的控制器至堆栈布线工作表										
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
		隔板	IOM	端口	1	3 2	2 3	4	5	6
					端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	2a	1c	2c		
	2	第一个	B	1						
B 和 D	1	最后一个	B	3	1b	2b	1d	2d		
	2	最后一个	A	3	2b	1d	2d	1b		

多路径 HA 配置



## 带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例

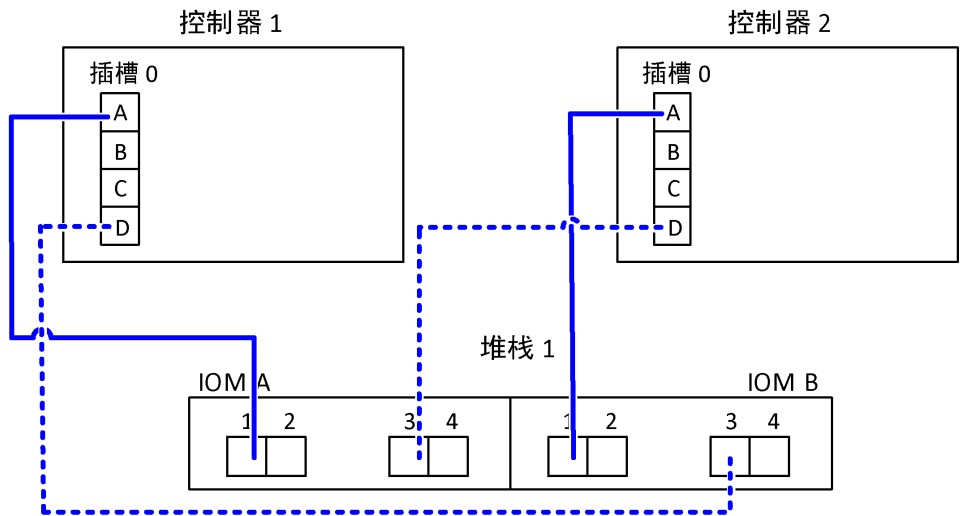
可以使用已完成的控制器至堆栈布线工作表和布线示例为具有 4 个板载 SAS 端口的常见多路径 HA 配置布线。

带 4 个板载 SAS 端口和 1 个单磁盘架堆栈的多路径 HA

以下工作表和布线示例使用端口对 **0a/0d**：

控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
					1	2	3	4	5	6	
		隔板	IOM	端口	端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	0a	0c					
	2	第一个	B	1							
B 和 D					0b	0d					
	1	最后一个	B	3	0d	0b					
2	最后一个	A	3								

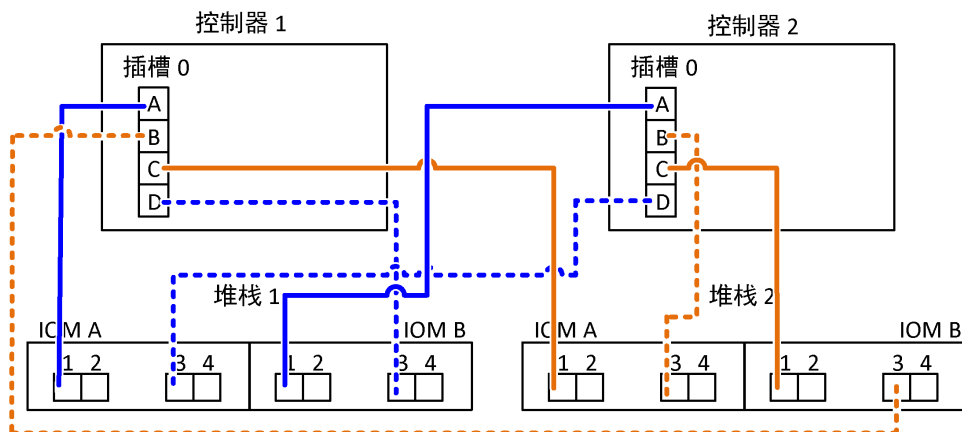
### 多路径 HA 配置



带 4 个板载 SAS 端口和 2 个单磁盘架堆栈的多路径 HA  
以下工作表和布线示例使用端口对 **0a/0d** 和 **0c/0b**：

控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
					1	2	3	4	5	6	
		隔板	IOM	端口	端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	0a	0c					
	2	第一个	B	1							
B 和 D					0b	0d					
	1	最后一个	B	3	0d	0b					
2	最后一个	A	3								

## 多路径 HA 配置



带 4 个板载 SAS 端口、1 个四端口 SAS HBA 和 2 个多磁盘架堆栈的多路径 HA

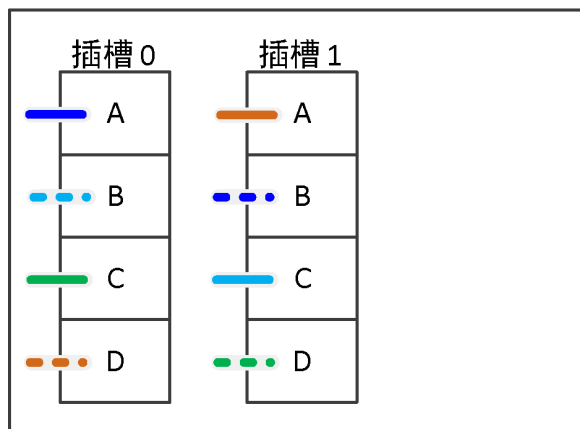
4 个端口对可用于此配置：**0a/1b**、**1a/0d**、**0c/1d** 和 **1c/0b**。可以按识别（工作表中列出）端口对的顺序为它们布线，也可以为所有其他端口对（跳过端口对）布线。

注：如果现有的端口对数超出为系统中的堆栈布线所需的端口对数，则最佳实践是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，将优化系统性能。

以下工作表和布线示例指明将按端口对在工作表中的列出顺序使用它们：**0a/1b**、**1a/0d**、**0c/1d** 和 **1c/0b**。

控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
		隔板	IOM	端口	1	2	3	4	5	6
					端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1	0a	1a	0c	1c		
	2	第一个	B	1						
B 和 D	1	最后一个	B	3	0b	1b	0d	1d		
	2	最后一个	A	3	1b	0d	1d	0b		

### 控制器

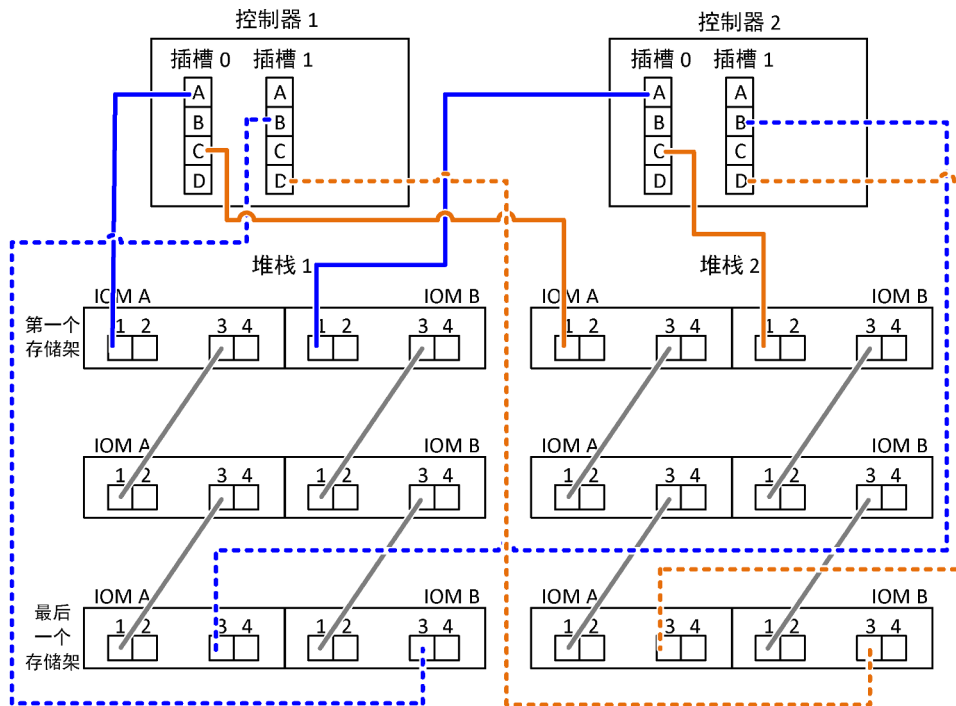


以下工作表和布线示例指明将跳过以端口对以使用列表中的其他端口对：**0a/1b** 和 **0c/1d**。

注：如果稍后添加第三个堆栈，则使用跳过的端口对。

多路径连接的控制器至堆栈布线工作表											
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
		隔板	IOM	端口	1	3 2	2 3	4	5	6	
					端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	0a	1a	0c	1c			
	2	第一个	B	1							
B 和 D	1	最后一个	B	3	0b	1b	0d	1d			
	2	最后一个	A	3	1b	0d	1d	0b			

### 多路径 HA 配置







## 第 5 章 常见 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例

您可以使用完成的控制器至堆栈布线工作表和布线示例为常见 **DM3000x**、**DM5000x** 或 **DM7000x** 配置布线。

- 如果需要，您可以参考“SAS 布线规则”部分以了解有关支持的配置、存储架至存储架连接和控制器至存储架连接（包括 **DM3000x**、**DM5000x** 或 **DM7000x** 端口 **0b** 相同域连接）。
- 布线示例将控制器至堆栈线缆显示为实线或虚线以区分控制器 **0b** 端口连接和控制器 **0a** 端口连接。

控制器至堆栈线缆类型说明	
线缆类型	描述
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将控制器 0b 端口连接到堆栈中逻辑上的最后一个磁盘架</li> <li>▪ 控制器至堆栈的主路径 内部存储连接</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将控制器 0a 端口连接到堆栈中逻辑上的第一个磁盘架</li> <li>▪ 控制器至堆栈的辅助路径 内部 HBA 连接</li> </ul>

- 布线示例用两种不同的颜色显示控制器至堆栈连接和存储架至存储架连接，以区分 **IOM A**（域 A）和 **IOM B**（域 B）的连接。

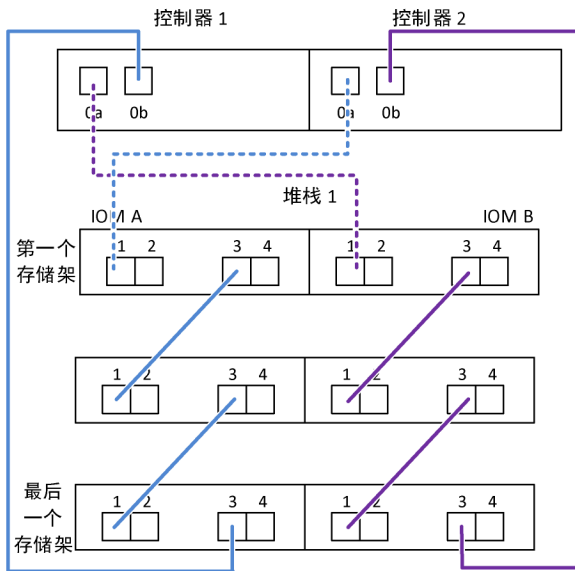
系列线缆颜色说明		
线缆颜色		连接...
	淡蓝色	IOMA (域 A)
	紫色	IOMB (域 B)

带一个多架堆栈的 **DM3000x**、**DM5000x** 或 **DM7000x** 多路径 HA 配置

以下工作表和布线示例使用端口对 **0a/0b**：

控制器至堆栈布线工作表										
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
		隔板	IOM	端口	1	2	3	4	5	6
					端口对					
A 和 C	1	第一个	B	1	0a					
	2	第一个	A	1						
B 和 D	1	最后一个	A	3	0b					
	2	最后一个	B	3						

多路径 HA 配置









## 第 6 章 带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例

可以使用已完成的控制器至堆栈布线工作表和布线示例为带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置布线。

- 如果需要，可以参考“SAS 布线规则”部分中有关支持的配置、控制器插槽编号约定、磁盘架至磁盘架连接以及控制器至磁盘架连接（包括端口对的使用）的信息。
- 如果需要，可以参考“如何读取工作表以便为四路径连接的控制器至堆栈连接布线”部分。
- 布线示例将控制器至堆栈布线显示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。

控制器至堆栈线缆类型说明	
线缆类型	描述
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将控制器 A 和 C 端口连接到堆栈中逻辑上的第一个磁盘架</li> <li>▪ 控制器至堆栈的主路径</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 将控制器 B 和 D 端口连接到堆栈中逻辑上的最后一个磁盘架</li> <li>▪ 控制器至堆栈的辅助路径</li> </ul>

- 已为布线示例中的线缆及其在工作表中对应的端口对进行颜色编码以区分至 HA 对中每个堆栈的连接。

控制器至堆栈线缆颜色说明			
线缆颜色		连接到...	从...
	深蓝	堆栈 1	由唯一端口对标识的每个控制器
	橙色	堆栈 2	

- 布线示例直观区分在 HA 对配置中实现每个控制器至每个堆栈的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“多路径”。第二组多路径布线称为“四路径”。第二组布线称为“四路径”的原因是，完成此组布线将为您提供四路径连接。

控制器至堆栈四路径连接说明			
四路径连接，包含两组布线		按照控制器和 IOM 上的颜色编码的端口显示	描述
第 1 组	多路径	无颜色	显示了通过多路径连接布线的端口（位于控制器和 IOM 上），不带颜色。
第 2 组	无颜色	与适用堆栈关联的线缆颜色	通过四路径连接布线的端口（位于控制器和 IOM 上）与连接堆栈的线缆同色，如“控制器至堆栈线缆颜色说明”中所示。

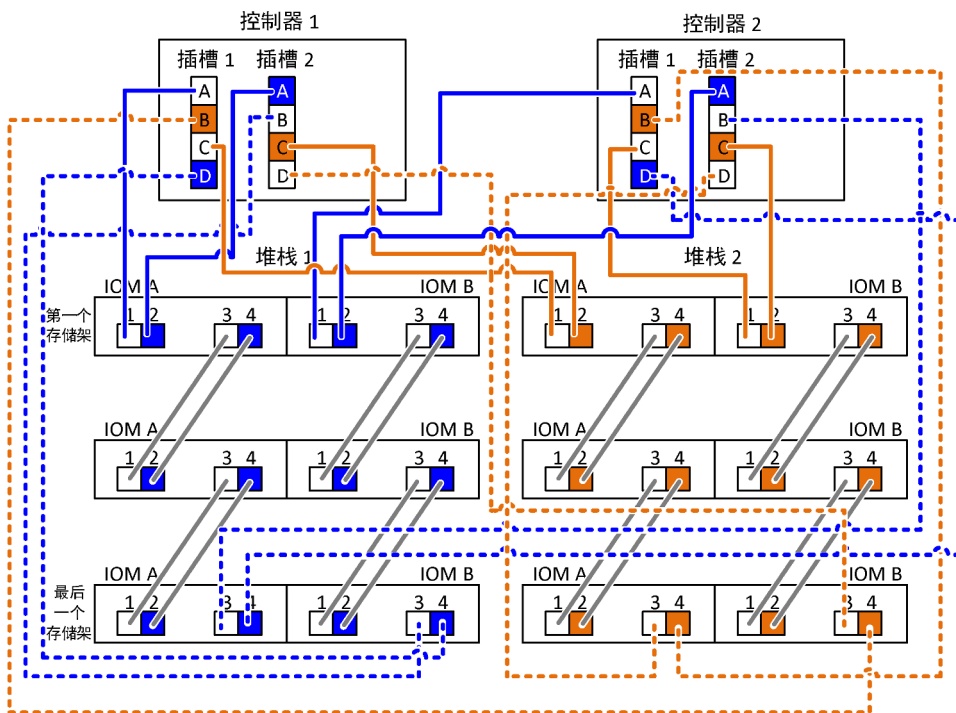
- 工作表示例显示为至适用堆栈的多路径布线或四路径布线指定的端口对。为多路径布线指定的每个端口对由其颜色与端口对布线到的堆栈关联的椭圆圈住。为四路径布线指定的每个端口对由其颜色与端口对布线到的堆栈关联的矩形圈住。

带两个四端口 SAS HBA 和两个多磁盘架堆栈的四路径 HA

下面的工作表和布线示例对堆栈 1 使用端口对 1a/2b（多路径）和 2a/1d（四路径），对堆栈 2 使用端口对 1c/2d（多路径）和 2c/1b（四路径）。

四路径连接的控制器的至堆栈布线工作表							
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆				堆栈	
		隔板	IOM	端口		1	2
				四路径	四路径	端口对	
A 和 C	1	第一个	A	1	2	1a	2a
	2	第一个	B	1	2	1c	2c
B 和 D	1	最后一个	B	3	4	1b	2b
	2	最后一个	A	3	4	2b	1d
						1d	2d
						2d	1b

四路径 HA 配置



---

## 第 7 章 SAS 布线规则

可通过应用 SAS 布线规则在 HA 对配置中为带 IOM12 模块的磁盘架布线：配置规则、控制器插槽编号规则、存储架至存储架连接规则 and 控制器至堆栈连接规则。

注：本指南中所述的有关控制器插槽编号规则、存储架至存储架连接规则和控制器至堆栈连接规则的 SAS 布线规则同样适用于所有 SAS 磁盘架，无论它们具有的是 IOM12、IOM6 还是 IOM3 模块。不过，本指南中的信息特定于带 IOM12 模块的磁盘架的独特特征及其在支持的配置中的使用。本指南中所述的有关配置规则的 SAS 布线规则特定于带 IOM12 模块的磁盘架。

本指南中所述的 SAS 布线规则均衡了板载 SAS 端口与主机总线适配器 SAS 端口之间的 SAS 布线，从而提供了高度可用的存储控制器配置并实现了以下目标：

- 提供了适用于所有 SAS 产品和配置的单个易于理解的通用算法
- 在工厂以及现场生成物料清单（BOM）时形成相同的物理布线
- 可通过配置检查软件和工具进行验证
- 提供可能的最大恢复能力以维护可用性，并最大程度地减少对控制器接管的依赖性

您应该避免偏离这些规则；如果偏离，则可能会降低可靠性、通用性和共同性。

---

### 配置规则

特定类型的 HA 对配置中支持带 IOM12 模块的磁盘架。

HA 对配置必须作为多路径 HA 或四路径 HA 配置布线，但以下情况除外：

- DM3000x、DM5000x 或 DM7000x HA 对配置（具有外部磁盘架）可作为单路径 HA 配置布线，以支持至外部 SAS 磁带备份设备的连接。
- DM3000x、DM5000x 或 DM7000x HA 对配置不支持四路径 HA 连接。

---

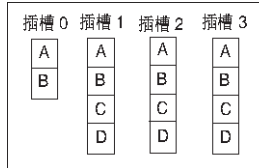
### 控制器插槽编号规则

为了在所有支持的 HA 对配置中应用布线规则，将使用控制器插槽编号约定。

- 对于所有 HA 对配置，以下内容将适用：
  - 物理 PCI 中的 SAS HBA 定义为占用 PCI 插槽 1、2、3 等，无论控制器上的插槽的物理标签如何。例如，如果 SAS HBA 占用了物理 PCI 插槽 3、5 和 7，它们将指定为插槽 1、2 和 3 以应用 SAS 布线规则。

- 板载 SAS HBA 定义为占用 PCI 插槽 0，就像它在控制器上被标记一样。
- 每个插槽中的每个端口定义时就像它在控制器上被标记一样。

例如，带两个端口的插槽 0 被称为 0a 和 0b。带四个端口的插槽 1 被称为 1a、1b、1c 和 1d。在本文档中，插槽和插槽端口的描述如下所示：




---

## 存储架至存储架连接规则

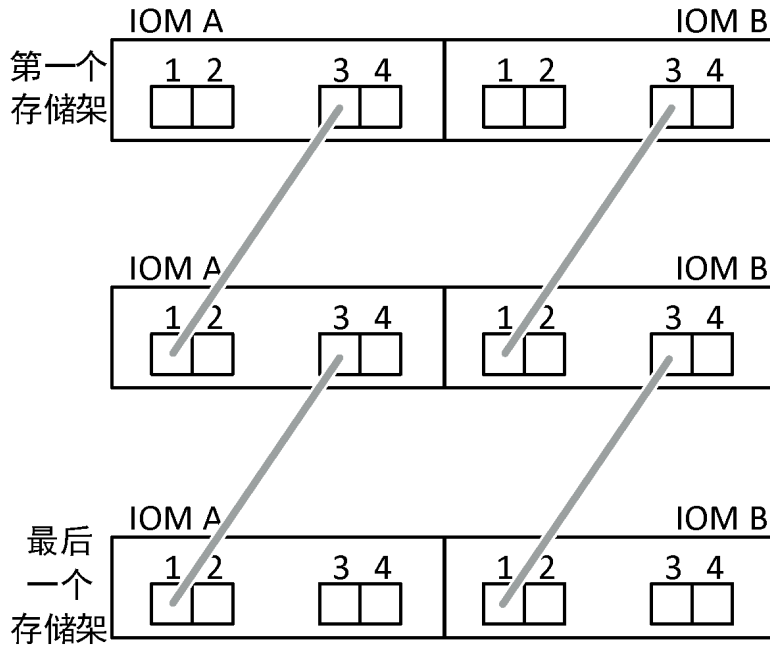
如果一个磁盘架堆栈内有多个磁盘架，这些磁盘架可使用相应的“标准”或“双宽度”磁盘架至磁盘架布线通过每个 SAS 域（IOM A 和 IOM B）相互连接。选择使用“标准”还是“双宽度”存储架至存储架布线取决于您具有的配置类型。

### 标准存储架至存储架连接

- 标准存储架至存储架连接用于多路径 HA、多路径、单路径 HA 和单路径配置。
- 现有带 IOM3 和 IOM6 模块的 SAS 存储配置中使用的就是标准存储架至存储架连接：每个域—域 A（IOM A）和域 B（IOM B）—中的存储架之间需要进行一次线缆连接。
- 最佳实践是使用 IOM 端口 3 和 1 进行标准存储架至存储架连接。从堆栈中的第一个到最后一个存储架（按逻辑顺序），在域 A 中将 IOM 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM 端口 1，然后在域 B 中进行同样的连接。

## 标准存储架至存储架连接

### 堆栈 1

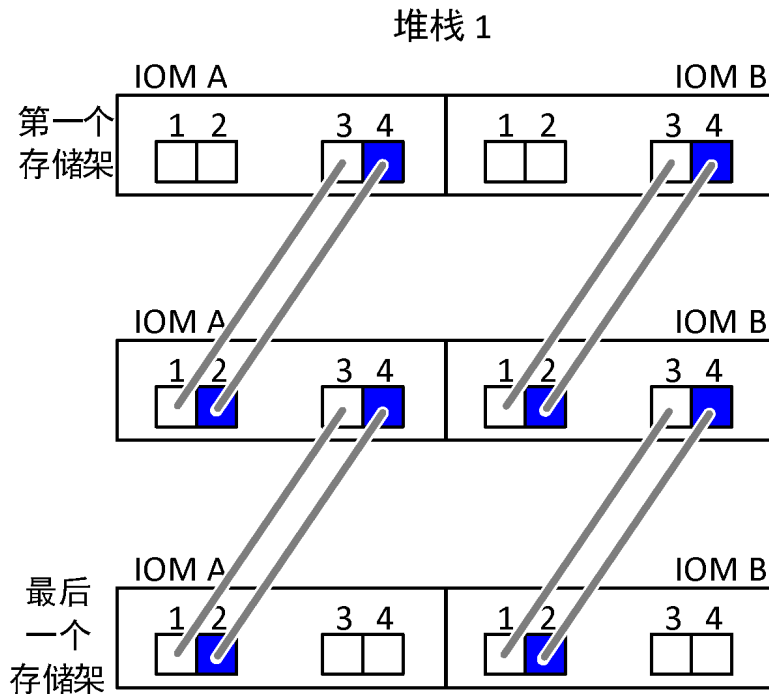


### 双宽度存储架至存储架连接

- 双宽度存储架至存储架连接用于四路径（四路径 HA 和四路径）配置。
- 对于双宽度磁盘架至磁盘架连接，每个域—域 A（IOM A）和域 B（IOM B）—中的磁盘架之间需要进行两次线缆连接。第一次线缆连接按标准存储架至存储架连接（使用 IOM 端口 3 和 1）布线；第二次线缆连接按双宽度存储架至存储架连接（使用 IOM 端口 4 和 2）布线。

从堆栈中的第一个到最后一个存储架（按逻辑顺序），在域 A 中将 IOM 端口 3 连接到下一个存储架的 IOM 端口 1，然后在域 B 中进行同样的连接。从堆栈中的第一个到最后一个存储架（按逻辑顺序），在域 A 中将 IOM 端口 4 连接到下一个存储架的 IOM 端口 2，然后在域 B 中进行同样的连接。（IOM 端口按双宽度连接布线，如蓝色部分所示。）

## 双宽度存储架至存储架连接



### 控制器至堆栈连接规则

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 连接到堆栈的方式、控制器端口 A/C 和 B/D 组合成端口对的方式以及 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 端口 0b 和 0a 连接到堆栈的方式，您可以正确地在 HA 对配置中为每个控制器到每个堆栈的 SAS 连接布线。

#### SAS 磁盘架基于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）。这表示磁盘所有权存储在硬盘上，而不是由存储系统物理连接的拓扑决定（就像基于硬件的磁盘所有权一样）。具体而言，磁盘所有权是由 ONTAP（自动或通过 CLI 命令）分配的，而不是由为控制器至堆栈连接布线的方式分配的。

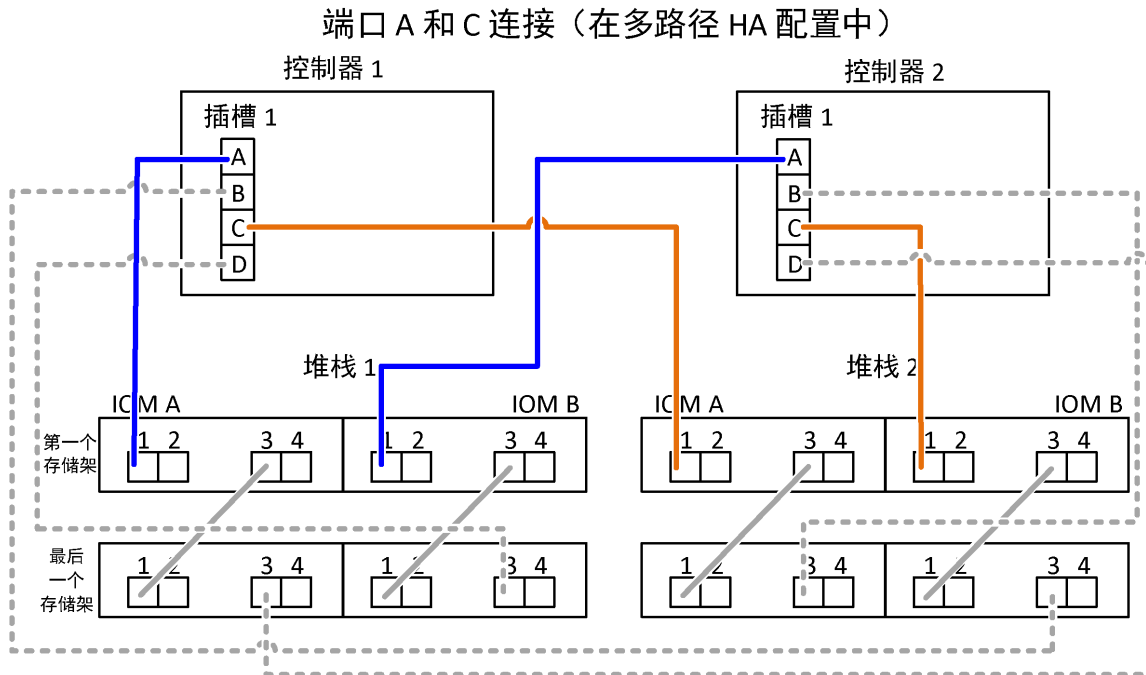
绝不应使用基于硬件的磁盘所有权方案为 SAS 磁盘架布线。

#### 控制器 A 和 C 端口连接规则（适用于非 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置）

- A 和 C 端口始终为堆栈的主路径。
- A 和 C 端口始终连接到堆栈中逻辑上的第一个磁盘架。

- 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）。

下图重点介绍控制器端口 A 和 C 如何使用磁盘架的一个四端口 HBA 和两个堆栈在多路径 HA 配置中进行连接。堆栈 1 的连接显示为蓝色。堆栈 2 的连接显示为橙色。

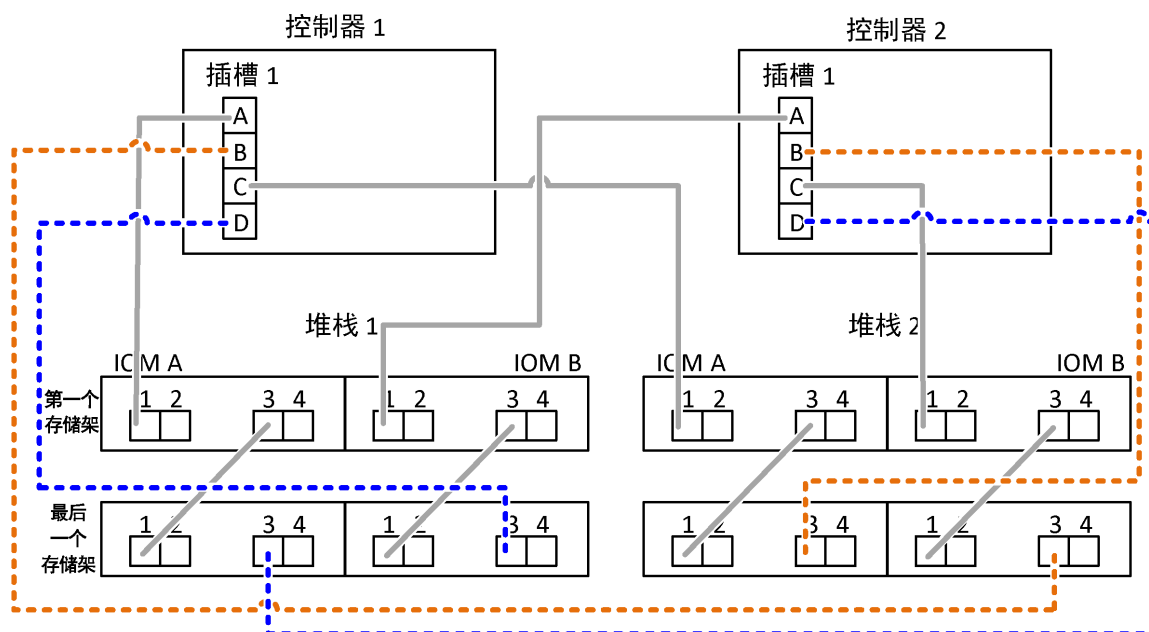


控制器 B 和 D 端口连接规则（适用于非 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置）

- B 和 D 端口始终为堆栈的辅助路径。
- B 和 D 端口始终连接到堆栈中逻辑上的最后一个磁盘架。
- 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 插槽的顺序抵消一个来连接到堆栈，以便第一个插槽上的第一个端口最后通过线缆连接。

下图重点介绍控制器端口 B 和 D 如何使用磁盘架的一个四端口 HBA 和两个堆栈在多路径 HA 配置中进行连接。堆栈 1 的连接显示为蓝色。堆栈 2 的连接显示为橙色。

## 端口 B 和 D 连接（在多路径 HA 配置中）



### 端口对连接规则（适用于非 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置）

使用利用所有 SAS 端口的方法将控制器 SAS 端口 A、B、C 和 D 组合成端口对，以在 HA 对配置中为控制器至堆栈连接布线时实现系统恢复能力和一致性。

- 端口对包括一个控制器 A 或 C SAS 端口和一个控制器 B 或 D SAS 端口。A 和 C SAS 端口连接到堆栈中逻辑上的第一个存储架。B 和 D SAS 端口连接到堆栈中逻辑上的最后一个存储架。
- 端口对使用系统中的每个控制器上的所有 SAS 端口。您可以通过将所有 SAS 端口（在物理 PCI 插槽 [插槽 1-N] 和板载控制器 [插槽 0] 中的 HBA 上）插入端口对中来提高系统恢复能力。请勿排除任何 SAS 端口。
- 按如下所示标识和组合端口对：

1. 按插槽的顺序（0、1、2、3，依此类推）列出 A 端口，然后列出 C 端口。

例如：1a、2a、3a、1c、2c、3c

2. 按插槽的顺序（0、1、2、3，依此类推）列出 B 端口，然后列出 D 端口。

例如：1b、2b、3b、1d、2d、3d

3. 重写 D 和 B 端口列表，以便列表中的第一个端口移至列表的结尾。

例如：~~2b, 3b, 1d, 2d, 3d, 1b~~  
 1b, 2b, 3b, 1d, 2d, 3d

通过将插槽顺序抵消 1，可在 SAS 端口的多个插槽可用时使用多个插槽（物理 PCI 插槽和板载插槽）中的端口对达到平衡；因此，阻止使用线缆将堆栈连接到单个 SAS HBA。

4. 按端口的列出顺序将 A 和 C 端口（步骤 1 中列出的）与 D 和 B 端口（步骤 2 中列出的）配对。

例如：1a/2b、2a/3b、3a/1d、1c/2d、2c/3d、3c/1b。



注：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。

- 在为系统布线时，您可以按端口对的标识顺序使用它们，也可以跳过端口对：
  - 在需要所有端口对以便为系统中的堆栈布线时，按端口对的标识（列出）顺序使用它们。例如，如果您为系统标识了 6 个端口对，并且有 6 个堆栈要作为多路径布线，则按端口对的列出顺序为它们布线：  
**1a/2b、2a/3b、3a/1d、1c/2d、2c/3d、3c/1b**
  - 在无需所有端口对即可为系统中的堆栈布线时，跳过端口对（使用所有其他端口对）。例如，如果您为系统标识了 6 个端口对，并且有 3 个堆栈要作为多路径布线，则为列表中的所有其他端口对布线：**1a/2b, ~~2a/3b~~, 3a/1d, ~~1c/2d~~, 2c/3d, ~~3c/1b~~**

注：如果现有的端口对数超出为系统中的堆栈布线所需的端口对数，则最佳实践是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，将优化系统性能。

控制器至堆栈布线工作表是用于标识和整理端口对的方便工具，可让您为 HA 对配置的控制器至堆栈连接布线。

[第 39 页第 8 章 “多路径连接的控制器至堆栈布线工作表模板”](#)

[第 43 页第 10 章 “四路径连接的控制器至堆栈布线工作表模板”](#)

DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 控制器 0b 和 0a 端口至外部磁盘架的连接规则

DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 有一组独特的连接规则，因为每个控制器都必须在内部存储（端口 0b）和堆栈之间保持相同的域连接。这意味着，当控制器位于机箱的插槽 A（控制器 1）时，它位于域 A（IOM A），因此端口 0b 必须连接到堆栈中的 IOM A。当控制器位于机箱的插槽 B（控制器 2）时，它位于域 B（IOM B），因此端口 0b 必须连接到堆栈中的 IOM B。

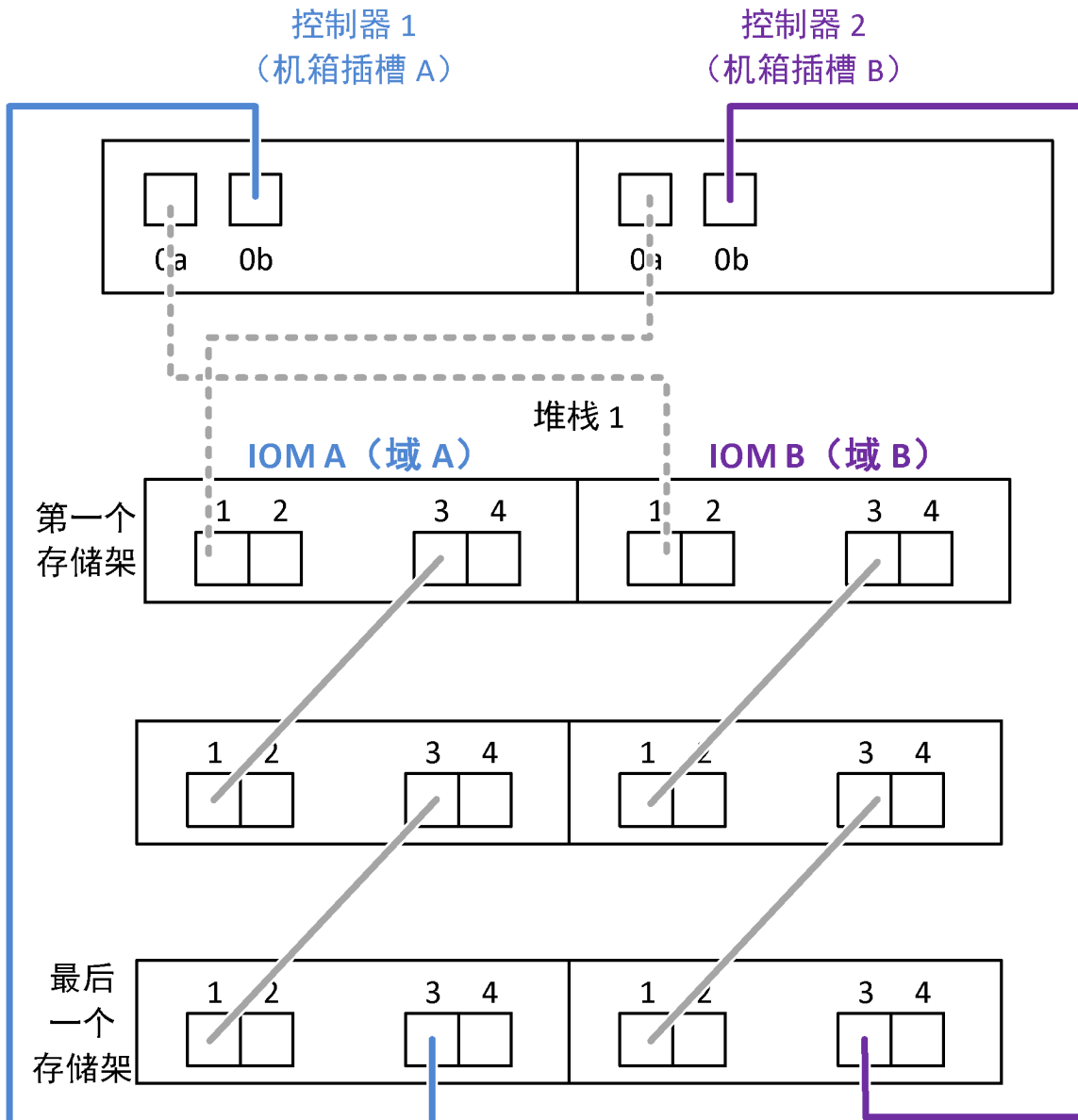
注：如果未将 0b 端口连接到正确的域（交叉连接域），则您的系统会遇到恢复问题，从而阻止您安全地执行无干扰过程。

- 控制器 0b 端口（内部存储端口）：
  - 控制器 1 0b 端口始终连接到 IOM A（域 A）。
  - 控制器 2 0b 端口始终连接到 IOM B（域 B）。
  - 端口 0b 始终为主路径。
  - 端口 0b 始终连接到堆栈中逻辑上的最后一个磁盘架。
  - 端口 0b 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 始终为辅助路径。
- 端口 0a 始终连接到堆栈中逻辑上的第一个磁盘架。
- 端口 0a 始终连接到磁盘架 IOM 端口 1。

下图重点介绍了 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 多路径 HA 配置的内部存储端口（0b）域连接：

## 内部存储端口（0b）域连接



## 第 8 章 多路径连接的控制器至堆栈布线工作表模板

完成工作表模板之后，可定义控制器 SAS 端口对，这些端口对可用于为控制器至具有 IOM12 模块的磁盘架堆栈布线，从而在 HA 对配置中实现多路径连接。也可以使用完成的工作表自行演练为配置的多路径连接布线的过程。

### 开始之前

您的 HA 对配置不得为 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置。DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置使用唯一的工作表；请参阅“常见 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例”部分。

### 关于本任务

- 此过程和工作表模板适用于为具有一个或多个堆栈的多路径 HA 或多路径配置的多路径连接布线。为多路径 HA 和多路径配置提供了已完成工作表的示例。  
具有两个四端口 SAS HBA 和两个带 IOM12 模块的磁盘架堆栈的配置用于工作表示例。
- 工作表模板允许多达 6 个堆栈；如果需要，可以添加更多列。
- 如果需要，可以参考“SAS 布线规则”部分中有关支持的配置、控制器插槽编号约定、磁盘架至磁盘架连接以及控制器至磁盘架连接（包括端口对的使用）的信息。
- 如果需要，在完成工作表之后，可以参考“如何读取工作表以便为多路径连接的控制器至堆栈连接布线”部分。

控制器至堆栈布线工作表多路径连接										
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈					
		隔板	IOM	端口	1	2	3	4	5	6
					端口对					
A 和 C	1	第一个	A	1						
	2	第一个	B	1						
B 和 D	1	最后一个	B	3						
	2	最后一个	A	3						

**步骤 1.** 在灰色框上方的框中，列出了系统上的所有 SAS A 端口，然后按插槽顺序（0、1、2、3，依此类推）列出了系统上的所有 SAS C 端口。

#### 示例

例如：1a、2a、1c、2c

**步骤 2.** 在灰色框中，列出了系统上的所有 SAS B 端口，然后按插槽顺序（0、1、2、3，依此类推）列出了系统上的所有 SAS D 端口。

#### 示例

例如：1b、2b、1d、2d

步骤 3. 在灰色框下方的框中，重写 D 和 B 端口列表，以便列表中的第一个端口移至列表的结尾。

**示例**

例如：2b、1d、2d、1b

步骤 4. 为每个堆栈圈出（指定）一个端口对。

在使用所有端口对为系统中的堆栈布线时，按端口对在工作表中定义（列出）的顺序圈出它们。

例如，在带 8 个 SAS 端口和 4 个堆栈的多路径 HA 配置中，用线缆将端口对 1a/2b 连接到堆栈 1，用线缆将端口对 2a/1d 连接到堆栈 2，用线缆将端口对 1c/2d 连接到堆栈 3，用线缆将端口对 2c/1b 连接到堆栈 4。

多路径连接的控制器至堆栈布线工作表											
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
					1	2	3	4	5	6	
		隔板	IOM	端口	端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	2a	1c	2c			
	2	第一个	B	1							
B 和 D					1b	2b	1d	2d			
	1	最后一个	B	3	2b	1d	2d	1b			
	2	最后一个	A	3							

在无需所有端口对即可为系统中的堆栈布线时，请跳过端口对（使用所有其他端口对）。

例如，在带 8 个 SAS 端口和 2 个堆栈的多路径 HA 配置中，用线缆将端口对 1a/2b 连接到堆栈 1，用线缆将端口对 1c/2d 连接到堆栈 2。如果之后热添加了两个额外的堆栈，用线缆将端口对 2a/1d 连接到堆栈 3，用线缆将端口对 1c/2d 连接到堆栈 4。

注：如果现有的端口对数超出为系统中的堆栈布线所需的端口对数，则最佳实践是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，将优化系统性能。

控制器至堆栈布线工作表多路径连接											
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
					1	3 2	2 3	4	5	6	
		隔板	IOM	端口	端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	2a	1c	2c			
	2	第一个	B	1							
B 和 D					1b	2b	1d	2d			
	1	最后一个	B	3	2b	1d	2d	1b			
	2	最后一个	A	3							

可使用完成的工作表为系统布线。

## 第 9 章 如何读取工作表以便为多路径连接的控制器至堆栈连接布线

您可使用本示例来指导您完成如何读取并应用已完成的工作表，为带 IOM12 模块的磁盘架的控制器至堆栈连接布线，从而实现多路径连接。

### 开始之前

您的 HA 对配置不得为 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 是配置。DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置使用唯一的工作表；请参阅“常见 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例”部分。

### 关于本任务

- 本过程引用了以下工作表和布线示例，说明如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线。本示例中使用的配置是在每个控制器上带两个四端口 SAS HBA（8 个 SAS 端口）和两个带 IOM12 模块的磁盘架堆栈的多路径 HA 配置。通过跳过工作表中的所有其他端口对来为端口对布线。

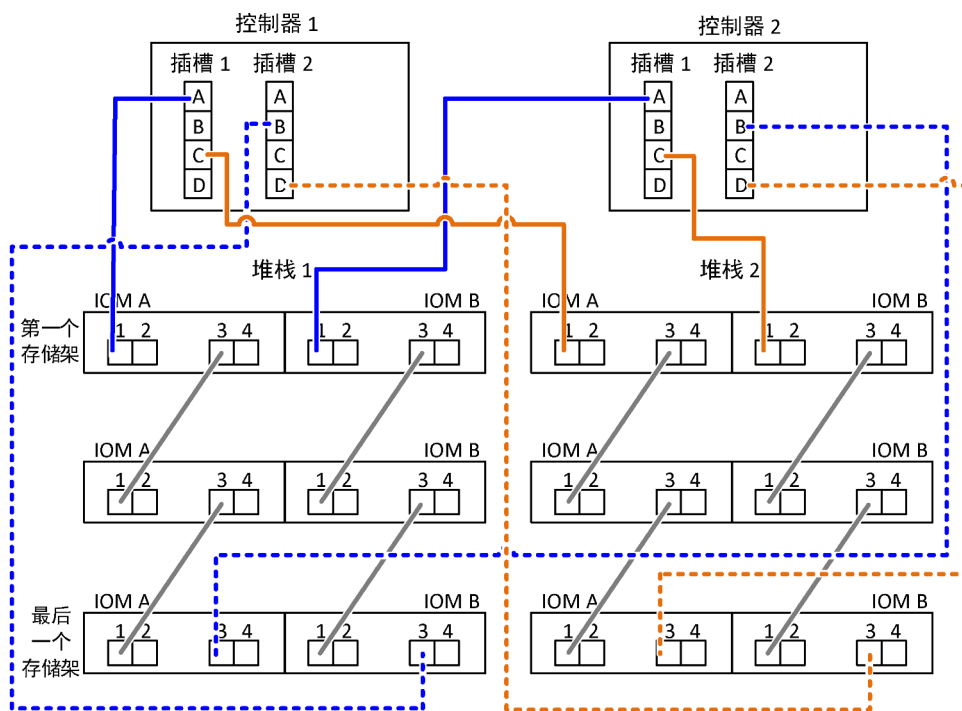
**注：**如果现有的端口对数超出为系统中的堆栈布线所需的端口对数，则最佳实践是跳过端口对以优化系统上的 SAS 端口。通过优化 SAS 端口，将优化系统性能。

- 如有必要，可以参考“SAS 布线规则”部分以了解有关控制器插槽编号约定、存储架至存储架连接以及控制器至存储架连接（包括端口对的使用）的信息。

使用工作表中的所有其他端口对来为端口对布线：**1a/2b** 和 **1c/2d**。为使用列表中的所有其他端口对而跳过的端口对：**1a/2b** 和 **1c/2d**。

控制器至堆栈布线工作表多路径连接											
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆			堆栈						
					1	3	2	4	5	6	
		隔板	IOM	端口	端口对						
A 和 C	1	第一个	A	1	1a	2a	1c	2c			
	2	第一个	B	1							
B 和 D	1	最后一个	B	3	1b	2b	1d	2d			
	2	最后一个	A	3	2b	1d	2d	1b			

## 多路径 HA 配置



**步骤 1.** 用线缆将每个控制器上的端口对 1a/2b 连接到堆栈 1:

- a. 用线缆将控制器 1 端口 1a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM A 端口 1。
- b. 用线缆将控制器 2 端口 1a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM B 端口 1。
- c. 用线缆将控制器 1 端口 2b 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM B 端口 3。
- d. 用线缆将控制器 2 端口 2b 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM A 端口 3。

**步骤 2.** 用线缆将每个控制器上的端口对 1c/2d 连接到堆栈 2:

- a. 用线缆将控制器 1 端口 1c 连接到堆栈 2, 第一个存储架 IOM A 端口 1。
- b. 用线缆将控制器 2 端口 1c 连接到堆栈 2, 第一个存储架 IOM B 端口 1。
- c. 用线缆将控制器 1 端口 2d 连接到堆栈 2, 最后一个存储架 IOM B 端口 3。
- d. 用线缆将控制器 2 端口 2d 连接到堆栈 2, 最后一个存储架 IOM A 端口 3。

## 第 10 章 四路径连接的控制器至堆栈布线工作表模板

完成工作表模板之后，可定义控制器 SAS 端口对，这些端口对可用于为控制器至具有 IOM12 模块的磁盘架堆栈布线，从而在 HA 对配置中实现四路径连接。也可以使用完成的工作表自行演练为配置的四路径连接布线的过程。

### 关于本任务

- 此过程和工作表模板适用于为具有一个或多个堆栈的四路径 HA 或四路径配置的四路径连接布线。已完成工作表的示例是为四路径 HA 和四路径配置提供的。  
具有两个四端口 SAS HBA 和两个带 IOM12 模块的磁盘架堆栈的配置用于工作表示例。
- 工作表模板允许多达两个堆栈；如果需要，可以添加更多列。
- 控制器至堆栈连接的四路径连接包含两组多路径布线：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”的原因是，完成此组布线将在 HA 对配置中提供控制器至堆栈的四路径连接。
- 如工作表列标题所指定，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。
- 在工作表示例中，为至适用堆栈的多路径布线或四路径布线指定了端口对。为多路径布线指定的每个端口对由其颜色与端口对布线到的堆栈关联的椭圆圈住。为四路径布线指定的每个端口对由其颜色与端口对布线到的堆栈关联的矩形圈住。堆栈 1 与蓝色关联；堆栈 2 与橙色关联。
- 如有必要，可以参考“SAS 布线规则”部分以了解有关控制器插槽编号约定、存储架至存储架连接以及控制器至存储架连接（包括端口对的使用）的信息。
- 如果需要，在完成工作表之后，可以参考“如何读取工作表以便为四路径连接的控制器至堆栈连接布线”部分。

四路径连接的控制器至堆栈布线工作表							
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆				堆栈	
		隔板	IOM	端口		1	2
				四路径	四路径		
A 和 C	1	第一个	A	1	2		
	2	第一个	B	1	2		
B 和 D							
	1	最后一个	B	3	4		
	2	最后一个	A	3	4		

步骤 1. 在灰色框上方的框中，列出了系统上的所有 SAS A 端口，然后按插槽顺序（0、1、2、3，依此类推）列出了系统上的所有 SAS C 端口。

### 示例

例如：1a、2a、1c、2c



步骤 2. 在灰色框中，列出了系统上的所有 SAS B 端口，然后按插槽顺序（0、1、2、3，依此类推）列出了系统上的所有 SAS D 端口。

**示例**

例如：1b、2b、1d、2d

步骤 3. 在灰色框下方的框中，重写 D 和 B 端口列表，以便列表中的第一个端口移至列表的结尾。

**示例**

例如：2b、1d、2d、1b

步骤 4. 标识要连接到堆栈 1 的两组端口对的方式如下：在第一组端口对周围绘制一个椭圆，在第二组端口对周围绘制一个矩形。

要在 HA 对配置中实现每个控制器至堆栈 1 的四路径连接，则需要这两组布线。以下示例将端口对 1a/2b 用于至堆栈 1 的多路径布线，将端口对 2a/1d 用于至堆栈 1 的四路径布线。

四路径连接的控制器至堆栈布线工作表									
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆				堆栈			
		隔板	IOM	端口		1	2	端口对	
				四路径	四路径				
A 和 C	1	第一个	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	第一个	B	1	2				
B 和 D						1b	2b	1d	2d
	1	最后一个	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	2	最后一个	A	3	4				

步骤 5. 标识要连接到堆栈 2 的两组端口对的方式如下：在第一组端口对周围绘制一个椭圆，在第二组端口对周围绘制一个矩形。

要在 HA 对配置中实现每个控制器至堆栈 1 的四路径连接，则需要这两组布线。以下示例将端口对 1c/2d 用于至堆栈 2 的多路径布线，将端口对 2c/1b 用于至堆栈 2 的四路径布线。

四路径连接的控制器至堆栈布线工作表									
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆				堆栈			
		隔板	IOM	端口		1	2	端口对	
				四路径	四路径				
A 和 C	1	第一个	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	第一个	B	1	2				
B 和 D						1b	2b	1d	2d
	1	最后一个	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	2	最后一个	A	3	4				



## 第 11 章 如何读取工作表以便为四路径连接的控制器至堆栈连接布线

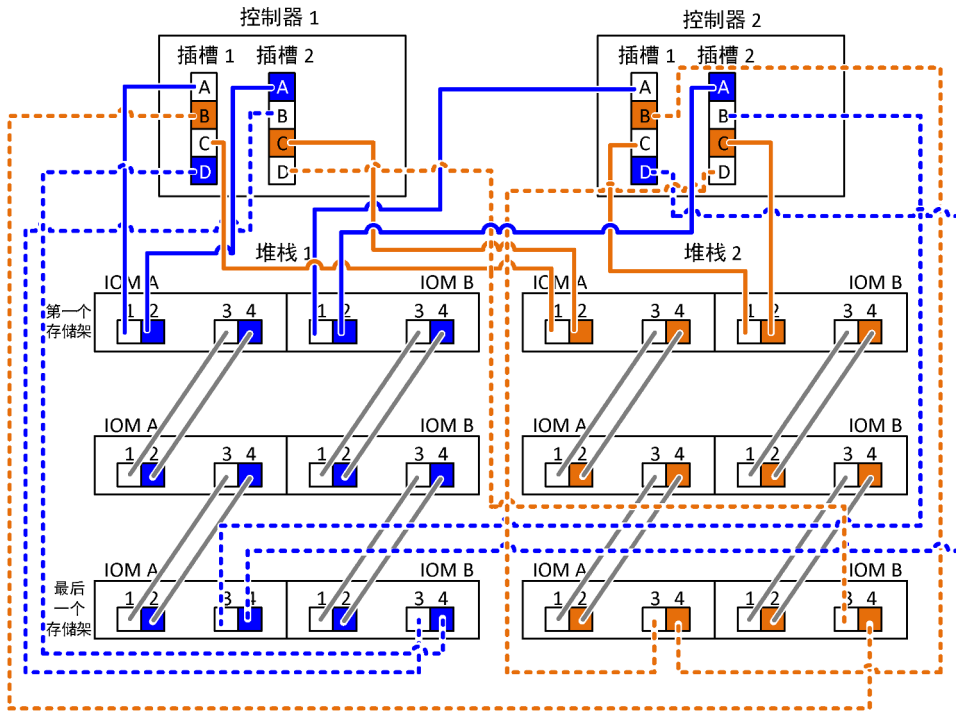
您可使用本示例来指导您完成如何读取并应用完整的工作表，以为带 IOM12 模块的磁盘架用线缆进行堆栈连接，从而实现四路径连接。

### 关于本任务

- 本过程引用了以下工作表和布线示例，说明如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线。本示例中使用的配置是在每个控制器上带两个四端口 SAS HBA 和两个带 IOM12 模块的磁盘架堆栈的四路径 HA 配置。
- 如有必要，可以参考“SAS 布线规则”部分以了解有关控制器插槽编号约定、存储架至存储架连接以及控制器至存储架连接（包括端口对的使用）的信息。

四路径连接的控制器至堆栈布线工作表									
控制器 SAS 端口	控制器	至磁盘架 IOM 的线缆				堆栈			
		隔板	IOM	端口		1	2		
				四路径	四路径	端口对			
A 和 C	1	第一个	A	1	2	1a	2a	1c	2c
	2	第一个	B	1	2	1b	2b	1d	2d
B 和 D	1	最后一个	B	3	4	2b	1d	2d	1b
	2	最后一个	A	3	4	1a	2a	1c	2c

## 四路径 HA 配置



### 步骤 1. 用线缆将每个控制器上的端口对 1a/2b 连接到堆栈 1:

这是对堆栈 1 的多路径布线。

- 用线缆将控制器 1 端口 1a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM A 端口 1。
- 用线缆将控制器 2 端口 1a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM B 端口 1。
- 用线缆将控制器 1 端口 2b 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM B 端口 3。
- 用线缆将控制器 2 端口 2b 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM A 端口 3。

### 步骤 2. 将每个控制器上的端口对 2a/1d 用线缆连接到堆栈 1:

这是堆栈 1 的四路径布线。完成后, 堆栈 1 将与每个控制器实现四路径连接。

- 用线缆将控制器 1 端口 2a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM A 端口 2。
- 用线缆将控制器 2 端口 2a 连接到堆栈 1, 第一个存储架 IOM B 端口 2。
- 用线缆将控制器 1 端口 1d 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM B 端口 4。
- 用线缆将控制器 2 端口 1d 连接到堆栈 1, 最后一个存储架 IOM A 端口 4。

### 步骤 3. 用线缆将每个控制器上的端口对 1c/2d 连接到堆栈 2:

这是对堆栈 2 的多路径布线。

- 用线缆将控制器 1 端口 1c 连接到堆栈 2, 第一个存储架 IOM A 端口 1。
- 用线缆将控制器 2 端口 1c 连接到堆栈 2, 第一个存储架 IOM B 端口 1。
- 用线缆将控制器 1 端口 2d 连接到堆栈 2, 最后一个存储架 IOM B 端口 3。
- 用线缆将控制器 2 端口 2d 连接到堆栈 2, 最后一个存储架 IOM A 端口 3。

**步骤 4.** 将每个控制器上的端口对 **2c/1b** 用线缆连接到堆栈 2:

这是堆栈 2 的四路径布线。完成后，堆栈 2 将与每个控制器实现四路径连接。

- a. 用线缆将控制器 1 端口 **2c** 连接到堆栈 2，第一个存储架 **IOM A** 端口 **2**。
- b. 用线缆将控制器 2 端口 **2c** 连接到堆栈 2，第一个存储架 **IOM B** 端口 **2**。
- c. 用线缆将控制器 1 端口 **1b** 连接到堆栈 2，最后一个存储架 **IOM B** 端口 **4**。
- d. 用线缆将控制器 2 端口 **1b** 连接到堆栈 2，最后一个存储架 **IOM A** 端口 **4**。



## 第 12 章 建议的交流电源线大小

安装存储系统时，必须确定从存储系统到电源的交流电源线长度。

通过合理地设计较长的交流输入源，可保持设备的输入电压水平。较长的输入源—从断路器面板到电源板的接线（向存储系统和磁盘架供电）—通常超过 50 英尺。

注：交流电线总长度 = 断路器到墙上或天花板上的插座 + 延长线缆或天花板吊顶高度。

以下表格列出了针对特定距离（以英尺为单位）2% 的压降建议使用的导线大小。以下表格中的电路以美国线规（AWG）为计量单位：

110 伏，单相	20 安电路	30 安电路	40 安电路	50 安电路
25 英尺	12 AWG	10 AWG	8 AWG	8 AWG
50 英尺	8 AWG	6 AWG	6 AWG	4 AWG
75 英尺	6 AWG	4 AWG	4 AWG	2 AWG

220 伏，单相	20 安电路	30 安电路	40 安电路	50 安电路
25 英尺	14 AWG	12 AWG	12 AWG	10 AWG
50 英尺	12 AWG	10 AWG	8 AWG	8 AWG
75 英尺	10 AWG	8 AWG	6 AWG	6 AWG

以下表格列出了近似等效线规（AWG 至协调式系统）。

AWG	8	10	12
协调，mm-mm mm-mm = 平方毫米	4.0	2.5	1.5



---

## 附录 A 联系支持机构

可联系支持以获取问题帮助。

可通过 **Lenovo** 授权服务提供商获取硬件服务。要查找 **Lenovo** 授权提供保修服务的服务提供商，请访问 <http://support.lenovo.com.cn/lenovo/wsi/station/servicestation/default.aspx>，然后使用筛选功能搜索不同国家/地区的支持信息。关于 **Lenovo** 支持电话号码，请参阅 <http://support.lenovo.com.cn/lenovo/wsi/es/ThinkSystem.html> 了解所在区域的详细支持信息。





---

## 附录 B 声明

Lenovo 可能不会在全部国家/地区都提供本文档中讨论的产品、服务或功能特性。有关您当前所在区域的产品和服务的信息，请向您当地的 Lenovo 代表咨询。

任何对 Lenovo 产品、程序或服务的引用并非意在明示或暗示只能使用该 Lenovo 产品、程序或服务。只要不侵犯 Lenovo 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 Lenovo 产品、程序或服务。但是，用户需自行负责评估和验证任何其他产品、程序或服务的运行。

Lenovo 公司可能已拥有或正在申请与本文档中所描述内容有关的各项专利。提供本文档并非要约，因此本文档不提供任何专利或专利申请下的许可证。您可以用书面方式将查询寄往以下地址：

*Lenovo (United States), Inc.  
8001 Development Drive  
Morrisville, NC 27560  
U.S.A.  
Attention: Lenovo Director of Licensing*

Lenovo “按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的有关非侵权、适销和适用于某种特定用途的保证。某些管辖区域在某些交易中不允许免除明示或暗含的保修，因此本条款可能不适用于您。

本信息中可能包含技术方面不够准确的地方或印刷错误。此处的信息将定期更改；这些更改将编入本资料的新版本中。Lenovo 可以随时对本出版物中描述的产品和/或程序进行改进和/或更改，而不另行通知。

本文档中描述的产品不应该用于移植或其他生命支持应用（其中的故障可能导致人身伤害或死亡）。本文档中包含的信息不影响或更改 Lenovo 产品规格或保修。根据 Lenovo 或第三方的知识产权，本文档中的任何内容都不能充当明示或暗含的许可或保障。本文档中所含的全部信息均在特定环境中获得，并且作为演示提供。在其他操作环境中获得的结果可能不同。

Lenovo 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

在本出版物中对非 Lenovo 网站的任何引用都只是为了方便起见才提供的，不以任何方式充当对那些网站的保修。那些网站中的资料不是此 Lenovo 产品资料的一部分，使用那些网站带来的风险将由您自行承担。

此处包含的任何性能数据都是在受控环境下测得的。因此，在其他操作环境中获得的数据可能会有明显的不同。有些测量可能是在开发级系统上进行的，因此不保证与一般可用系统上进行的测量结果相同。此外，有些测量可能是通过推算估计出的。实际结果可能会有差异。本文档的用户应验证其特定环境的适用数据。

---

## 商标

LENOVO、LENOVO 徽标和 THINKSYSTEM 是 Lenovo 的商标。所有其他商标均是其各自所有者的财产。© 2018 Lenovo.



# 索引

## d

- DM3000x 或 DM5000x 配置
  - 常见配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例 27
- DM3000x 或 DM5000x 配置
  - 支持的具有带 IOM12 模块的磁盘架的配置 31
- DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 配置
  - 端口 0b 和 0a 端口连接 34

## h

- HA 对
  - 控制器插槽编号约定 31
  - 支持的具有带 IOM12 模块的磁盘架的配置 31

## i

- IOM12 41, 45

## s

- SAS 布线规则
  - 比较带 IOM12 模块的磁盘架与带 IOM6 或 IOM3 模块的磁盘架 31
  - 用途 31
- SAS 磁盘架基于软件的磁盘所有权
  - 规则 34
- SAS 端口对
  - 四路径 HA
    - 和四路径配置的控制器至堆栈布线工作表模板 43
  - 多路径 HA
    - 和多路径配置的控制器至堆栈布线工作表模板 39
  - 连接规则 34

## 一

- 交流电源模块
  - 建议使用的电源线大小 49

## 又

- 双宽度存储架至存储架布线
  - 连接规则 32

## 口

- 启动磁盘架
  - 为新的系统安装 4
  - 针对热添加 10
- 商标 53

## 口

- 四路径 HA
  - 带两个四端口 SAS HBA
    - 的配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例 29
- 四路径 HA 配置
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 45
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 43
- 四路径连接
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 45
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 43
- 四路径配置
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 45
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 43

## 土

- 域
  - 存储架至存储架连接 32
  - 适用于 DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 连接 34
- 基于软件的磁盘所有权
  - 规则 34

## 士

- 声明 53

## 夕

- 多路径 HA 配置
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 41
  - 带 4 个板载 SAS
    - 端口的配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例 22
  - 带四端口 SAS HBA
    - 的配置的控制器至堆栈布线工作表和布线示例 19
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 39
- 多路径连接
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 41
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 39
- 多路径配置
  - 如何读取工作表以便为控制器至堆栈连接布线 41
  - 控制器至堆栈布线工作表模板 39

## 子

- 存储架至存储架布线
  - 新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架 4
  - 要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架 13
  - 规则 32
- 存储架至存储架连接

规则	32
安装	
在新的系统安装中将带 IOM12 模块的磁盘架安装到机架中	2
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	10
安装注意事项	
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	1
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	9
安装要求	
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	1
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	9
工	
工作表	
四路径 HA 和四路径配置的控制至堆栈布线模板	43
多路径 HA 和多路径配置的控制至堆栈布线模板	39
如何读取以针对四路径 HA 和四路径配置用线缆进行控制至堆栈连接	45
如何读取工作表以便为多路径 HA 和多路径配置的控制至堆栈连接	41
工作表, 已完成的	
带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA 配置的控制器至堆栈布线	22
带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置的控制器至堆栈布线	29
带四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置的控制器至堆栈布线	19
常见 DM3000x 或 DM5000x 配置的控制器至堆栈布线	27
工作表示例, 已完成的	
带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA 配置	22
带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置	29
带四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置	19
常见 DM3000x 或 DM5000x 配置	27
巾	
布线	
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	4
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	13
布线注意事项	
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	1
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	9
布线示例, DM3000x 或 DM5000x	
常见配置	27
控制器至堆栈线缆说明	27
线缆颜色说明	27
布线示例, 四路径 HA	
带两个四端口 SAS HBA	29
控制器至堆栈四路径连接说明	29
控制器至堆栈线缆类型说明	29
控制器至堆栈线缆颜色说明	29

布线示例, 多路径 HA	
带 4 个板载 SAS 端口	22
带四端口 SAS HBA	19
控制器至堆栈线缆类型说明	19
控制器至堆栈线缆颜色说明	19
布线要求	
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	1
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	9
布线规则, SAS	
比较带 IOM12 模块的磁盘架与带 IOM6 或 IOM3 模块的磁盘架	31
用途	31

## 手

控制器	
A 和 C 端口连接规则	34
B 和 D 端口连接规则	34
控制器插槽编号	
规则	31
控制器至堆栈布线	
四路径 HA 和四路径配置的工作表模板	43
多路径 HA 和多路径配置的工作表模板	39
如何读取四路径 HA 和四路径配置的工作表	45
如何读取多路径 HA 和多路径配置的工作表	41
新的系统安装中带 IOM12 模块的磁盘架	4
要热添加的带 IOM12 模块的磁盘架	13
规则	34
控制器至堆栈布线, 示例	
带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA 配置	22
带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA 配置	29
带四端口 SAS HBA 的多路径 HA 配置	19
常见 DM3000x 或 DM5000x 配置	27
控制器至堆栈连接	
规则	34

## 斤

新的 HA 对	
安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线	1
新的系统安装	
为带 IOM12 模块的磁盘架布线	4
启动磁盘架	4
安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线	1
安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线的注意事项	1
安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线的要求	1
将带 IOM12 模块的磁盘架安装到机架中	2
手动分配磁盘所有权	4
设置存储架 ID	4

## 日

最佳实践	
在新的系统安装中安装带 IOM12 模块的磁盘架并为其布线	1
热添加带 IOM12 模块的磁盘架	9

## 月

### 服务与支持

硬件 51

软件 51

## 木

### 标准存储架至存储架布线

连接规则 32

### 模板, 工作表

四路径 HA 和四路径配置 43

多路径 HA 和多路径配置 39

## 水

### 注意事项

在新的系统安装中安装带 IOM12

模块的磁盘架并为其布线 1

热添加带 IOM12 模块的磁盘架 9

## 火

### 热添加

为带 IOM12 模块的磁盘架布线 13

启动磁盘架 10

安装带 IOM12 模块的磁盘架 10

将带 IOM12

模块的一个或多个磁盘架堆栈直接热添加到控制器上的

SAS HBA 或板载 SAS 端口 9

将带 IOM12

模块的一个或多个磁盘架热添加到现有带

IOM12 模块的磁盘架堆栈 9

带 IOM12 模块的磁盘架的注意事项 9

带 IOM12 模块的磁盘架的要求 9

手动分配磁盘所有权 13

设置存储架 ID 10

## 田

电话号码 51

## 石

硬件服务和支持电话号码 51

### 磁盘架 ID

为新的系统安装在带 IOM12

模块的磁盘架上进行更改 4

为热添加而对带 IOM12 模块的磁盘架所做的更改 10

在具有 IOM12 模块的磁盘架上进行的更改 17

有效磁盘架 ID 17

## 示

示例

带 4 个板载 SAS 端口的多路径 HA

配置的控制器至堆栈布线工作表和布线 22

带两个四端口 SAS HBA 的四路径 HA

配置的控制器至堆栈布线工作表和布线 29

带四端口 SAS HBA 的多路径 HA

配置的控制器至堆栈布线工作表和布线 19

常见 DM3000x 或 DM5000x

配置的控制器至堆栈布线工作表和布线 27

常见多路径 HA

配置的控制器至堆栈布线工作表和布线 19

## 立

### 端口对

四路径 HA

和四路径配置的控制器至堆栈布线工作表模板 43

多路径 HA

和多路径配置的控制器至堆栈布线工作表模板 39

连接规则 34

## 西

### 要求

在新的系统安装中安装带 IOM12

模块的磁盘架并为其布线 1

热添加带 IOM12 模块的磁盘架 9

## 见

### 规则

DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 0b 和 0a

端口连接 34

HA 对配置 31

SAS 磁盘架基于软件的磁盘所有权 34

存储架至存储架连接 32

将控制器端口 A/C 和 B/D 组合成端口对 34

控制器 A 和 C 端口连接 34

控制器 B 和 D 端口连接 34

控制器至堆栈连接 34

插槽编号约定 31

## 车

软件服务和支持电话号码 51

## 乚

### 连接规则, SAS

DM3000x、DM5000x 或 DM7000x 端口 0b 和 0a 34

双宽度存储架至存储架 32

基于软件的磁盘所有权 34

存储架至存储架 32

将控制器端口 A/C 和 B/D 组合成端口对 34

控制器端口 A/C 和 B/D 34

控制器至堆栈 34

标准存储架至存储架	32
<b>酉</b>	
配置规则	
具有带 IOM12 模块的磁盘架的 HA 对配置	31

<b>页</b>	
频带内 ACP	
为新安装的系统进行验证	4
针对热添加进行验证	13



**Lenovo**