

# Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统 部署指南

## 注意、小心和警告

 **注:** “注意” 表示帮助您更好地使用该产品的重要信息。

 **小心:** “小心” 表示可能会损坏硬件或导致数据丢失，并告诉您如何避免此类问题。

 **警告:** “警告” 表示可能会导致财产损失、人身伤害甚至死亡。

<b>章 1: 开始之前</b> .....	<b>6</b>
打开机柜的包装.....	6
安全守则.....	7
安全处理.....	7
安全操作.....	8
电器安全.....	8
机架系统安全预防措施.....	8
安装核对表.....	9
计划安装.....	9
准备安装.....	10
准备站点和主机服务器.....	10
必需工具.....	10
机架式安装要求.....	10
磁盘驱动器模块.....	11
2U 机箱中的驱动器托架模块.....	11
驱动器状态指示灯.....	12
空白驱动器托架模块.....	12
5U 机柜中的 DDIC.....	12
使用 DDIC 填充盘位.....	13
<b>章 2: 将机柜安装到机架中</b> .....	<b>15</b>
机架式导轨套件.....	15
安装 2U 机柜.....	15
安装 2U 机柜前挡板.....	16
安装 5U84 机柜.....	16
连接可选的扩展机柜.....	17
扩展机柜的电缆要求.....	18
<b>章 3: 连接管理网络</b> .....	<b>20</b>
<b>章 4: 通过线缆将主机服务器连接到存储系统</b> .....	<b>21</b>
布线注意事项.....	21
将机柜连接到主机.....	21
CNC 技术.....	21
光纤通道协议.....	22
iSCSI 协议.....	22
SAS 协议.....	23
主机连接.....	24
16 Gb 光纤通道主机连接.....	24
10 GbE iSCSI 主机连接.....	24
10Gbase-T 主机连接.....	24
12 Gb HD mini-SAS 主机连接.....	24
连接直连配置.....	24
单控制器模块配置.....	25

双控制器模块配置.....	25
<b>章 5: 连接电源电缆并启动存储系统.....</b>	<b>29</b>
电源电缆连接.....	29
<b>章 6: 执行系统和存储设置.....</b>	<b>31</b>
记录存储系统信息.....	31
使用指导式设置.....	31
Web 浏览器要求和设置.....	31
访问 PowerVault Manager.....	31
Update firmware (更新固件) .....	32
使用 PowerVault Manager Welcome 面板中的指导式设置.....	32
<b>章 7: 执行主机设置.....</b>	<b>40</b>
主机系统要求.....	40
关于多路径配置.....	40
Windows 主机.....	40
配置具有 FC HBA 的 Windows 主机.....	40
配置具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机.....	42
配置具有 SAS HBA 的 Windows 主机.....	45
Linux 主机.....	47
配置具有 FC HBA 的 Linux 主机.....	47
配置具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机.....	48
适用于 Linux 的 SAS 主机服务器配置.....	51
VMware ESXi 主机.....	53
适用于 VMware ESXi 的光纤通道主机服务器配置.....	53
适用于 VMware ESXi 的 iSCSI 主机服务器配置.....	55
适用于 VMware ESXi 的 SAS 主机服务器配置.....	57
Citrix XenServer 主机.....	59
适用于 Citrix XenServer 的光纤通道主机服务器配置.....	59
适用于 Citrix XenServer 的 iSCSI 主机服务器配置.....	61
适用于 Citrix XenServer 的 SAS 主机服务器配置.....	64
<b>章 8: 故障排除和解决问题.....</b>	<b>66</b>
找到服务标签.....	66
操作员 (Ops) 面板 LED.....	66
2U 机柜 Ops 面板.....	66
5U 机柜 Ops 面板.....	67
初始启动问题.....	68
2U 机柜 LED.....	70
5U 机柜 LED.....	72
模块 LED.....	74
2U 机柜故障排除.....	75
5U 机柜故障排除.....	77
故障隔离方法.....	77
执行基本步骤的可用选项.....	78
执行基本步骤.....	78
如果机柜未初始化.....	79
更正机柜 ID.....	79

主机 I/O.....	80
处理硬件故障.....	80
<b>附录 A: 复制布线.....</b>	<b>83</b>
将两个存储系统连接到复制卷.....	83
主机端口和复制.....	83
复制布线示例.....	84
用于复制的单控制器模块配置.....	84
配置双控制器模块以用于复制.....	84
隔离复制故障.....	87
复制设置的诊断步骤.....	88
<b>附录 B: 用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器.....</b>	<b>90</b>
<b>附录 C: 系统信息工作表.....</b>	<b>92</b>
<b>附录 D: 使用 CLI 端口和串行线缆设置网络端口 IP 地址.....</b>	<b>95</b>
Mini-USB 设备连接.....	97
Microsoft Windows 驱动程序.....	98
Linux 驱动程序.....	99

# 开始之前

本文档介绍 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统的初始硬件设置。

本文档可能包含不受 Dell EMC 控制的第三方内容。第三方内容中的语言可能与 Dell EMC 内容的当前准则不一致。Dell EMC 保留在相关第三方更新内容后更新此文档的权利。

## 主题：

- [打开机柜的包装](#)
- [安全守则](#)
- [安装核对表](#)
- [计划安装](#)
- [准备安装](#)
- [磁盘驱动器模块](#)
- [使用 DDIC 填充盘位](#)

## 打开机柜的包装

检查包装是否有碎裂、切口、水浸或运输过程中处理不当的任何其他情况。如果您怀疑有任何损坏情况，请先给包装拍照，然后再打开，以便今后参考。请保留原始包装材料供退回使用。

- 打开 2U 存储系统的包装，确认发运的物品。

**注：**与机柜配合使用的线缆未显示在 [打开 2U12 和 2U24 机柜包装](#) 页面上的 6 中。导轨套件和配件包装位于 2U 机柜包装箱盖下方。

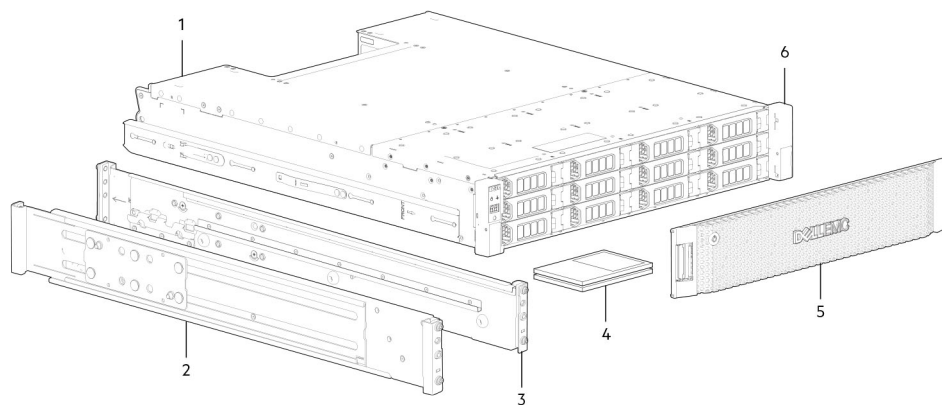


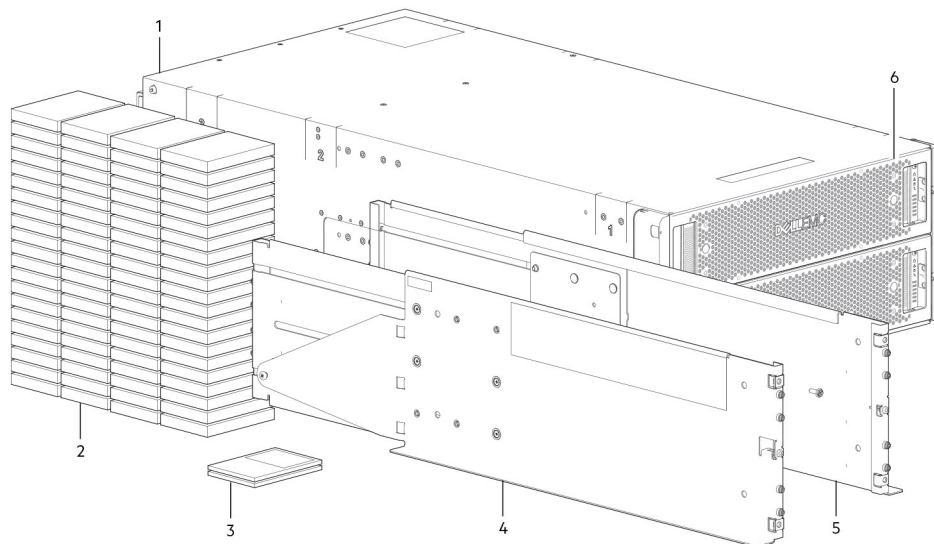
图 1: 打开 2U12 和 2U24 机柜包装

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 存储系统机柜       | 2. 机架式左侧导轨 (2U) |
| 3. 机架式右侧导轨 (2U) | 4. 说明文件         |
| 5. 机柜前面板挡板选项    | 6. 机架安装吊耳       |

- 2U 机柜附带已安装的控制器模块或输入/输出模块 (IOM)。空驱动器托架模块必须安装在未使用的驱动器插槽中。
- 对于配置了 CNC 控制器模块的机柜，找到随附套件中的 SFP+ 收发器。请参阅 [用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器](#) 页面上的 90。

- 打开 5U84 存储系统的包装，确认发运的物品。

**注：**与机柜配合使用的线缆未显示在 [打开 5U84 机柜包装](#) 页面上的 7 中。导轨套件和配件包装位于 5U84 机柜包装箱盖下方。



**图 2: 打开 5U84 机柜包装**

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1. 存储系统机柜         | 2. DDIC (驱动器托架内磁盘驱动器) |
| 3. 说明文件           | 4. 机架式左侧导轨 (5U84)     |
| 5. 机架式右侧导轨 (5U84) | 6. 盘位                 |

- DDIC 通过单独的容器发货，并且必须在生产安装过程中安装到机柜盘位。对于机架式安装，DDIC 在将机柜装载到机架后进行安装。请参阅 [使用 DDIC 填充盘位](#) 页面上的 13。
- 对于配置了 CNC 控制器模块的机柜，找到随附套件中的 SFP+ 收发器。请参阅 [用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器](#) 页面上的 90。

**小心:** 5U 机柜未安装 DDIC，但安装了背面板控制器模块或 IOM。此部分填充的机柜的重量约为 64 千克 (142 磅)。您需要至少两个人来从包装中取出机柜。

## 安全守则

请始终遵循这些安全预防措施，以避免伤害和损坏 ME4 Series 组件。

如果未按 Dell EMC 指定的方式使用此设备，则随设备提供的保护可能会受到影响。为了您的安全和作为预防措施，请遵守以下部分所述规则：

**注:** 请参阅 Dell EMC PowerVault ME4 Series [存储系统入门指南](#)，了解产品安全和法规信息。保修信息通过单独的文档提供。

## 安全处理

Dell EMC 建议只由拥有机架安装经验的人员将机柜安装到机架中。

**小心:** 按照 Dell EMC 指定的方式使用此设备。否则，可能会取消设备提供的保护。

- 拔下机柜电源，然后再移动它，否则会导致设备损坏。
- 安全提起高度为 20U。
- 始终卸下电源冷却模块 (PCM) 以最大限度地减少重量，然后再移动机柜。
- 请勿通过双手持拿 PCM 的方式提起机柜 — PCM 无法承受此重量。

**小心:** 请勿试图一个人抬起机柜：

- 完全配置的 2U12 机柜重达 32 千克 (71 磅)
- 完全配置的 2U24 机柜重达 30 千克 (66 磅)
- 完全配置的 5U84 机柜重达 135 千克 (298 磅)。未填充的机柜重量为 46 千克 (101 磅)。
- 由最少两个人从运输箱中抬起 5U84 机柜，并将它安装在机架中。

提起机柜之前：

- 避免通过双手持拿 CRU 的方式提起机柜 — CRU 无法承受此重量。
- 请勿提起机柜高于 20U。超过此重量时，使用机械帮助。
- 遵守存储机柜粘附的提起危险标签。

## 安全操作

操作模块缺失的机柜会中断气流并防止机柜获得充足的冷却。

**注:** 对于 2U 机柜，必须填充所有 IOM 和 PCM 插槽。此外，2U 机柜中的空驱动器插槽（托架）必须持有挡片驱动器托架模块。对于 5U 机柜，必须填充所有控制器模块、IOM、FCM 和 PSU 插槽。

- 按照要更换的模块粘附的模块托架注意事项标签说明执行操作。
- 在 24 小时内使用正常运行的 PCM 更换缺陷 PCM。请勿卸下缺陷 PCM，除非您有正确类型的更换型号可用于插入。
- 卸下/更换 PCM 或 PSU 之前，断开电源与要更换的模块的连接。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)*。
- 按照电源冷却模块的危险电压警告标签说明执行操作。

**小心:** 仅 5U84 机柜

- 为了防止机架倾翻，盘位互锁将阻止用户同时打开盘位。当机柜中的其他盘位已打开时，请勿尝试强制打开盘位。在包含多个 5U84 机柜的机架中，请勿一次打开一个机架的多个盘位。
- 阅读盘位上粘附的热表面标签。机柜盘位内的操作温度可达 60°C (140°F)。打开盘位和卸下 DDIC 时请小心操作。
- 受产品音效影响，吊耳保护在产品操作期间长期暴露应当会磨损。
- 请遵循盘位警告标签。请勿使用打开盘位来支持任何其他物品或设备。

## 电器安全

- 2U 机柜必须在 100–240 VAC 50/60Hz 的电源输入电压范围内操作。
- 5U 机柜必须在 200–240 VAC 50/60Hz 的电源输入电压范围内操作。
- 提供电源和电子过载保护，以符合技术规格要求。
- 电源线必须具有安全电源接地连接。检查机柜的接地连接，然后再切换电源。

**注:** 机柜必须接地，然后再打开电源。

- 电源线的插头用作主要断电设备。请确保插座靠近设备，并且可使用。
- 2U 机柜旨在通过两个 PCM 运行。
- 5U84 机柜旨在通过两个 PSU 运行。
- 按照电源冷却模块的断电警告标签说明执行操作。

**小心:** 请勿从机柜中卸下护盖或任何模块 - 内部有触电危险。

## 机架系统安全预防措施

将机柜安装在机架中时，必须考虑下列安全要求：

- 机架结构必须能够支撑所安装机箱的总重量。其设计应具备稳定功能，以防止机架在安装过程中或在正常使用时倾翻或被推倒。
- 使用机柜加载机架时，应从底部向上填充机架，而卸下时则从顶部向下开始。
- 将机柜加载到机架之前，始终移除所有电源模块以最小化重量。
- 请勿试图一个人抬起机柜。

**小心:** 为避免机架倾翻的危险，切勿一次将多个机柜移出柜子。


- 必须以低压后排气安装来运行系统。[机架门和障碍物产生的背压不超过 5 帕斯卡 (0.5 毫米水柱压力)。
- 机架设计应考虑该机柜的最大操作环境温度。最大操作环境温度对于控制器是 35 °C (95 °F)，扩展机柜是 40 °C (104 °F)。
- 机架应具有安全配电系统。它必须为装置提供过电流保护。确保机架中安装的机柜总数未超载。应当考虑铭牌上显示的耗电量额定值。
- 配电系统必须为机架中的每个机柜提供可靠连接。
- 每个机柜中的 PSU 或 PCM 具有 1.0 mA 接地漏电流。电气配电系统的设计必须考虑所有机柜中所有 PSU/PCM 的总体接地漏电流。机架需要贴有标签“高漏电流。连接电源前必须确保接地连接”。

# 安装核对表

此部分显示如何计划以及成功将机柜系统安装到行业标准 19 英寸机架柜。

 **小心:** 请仅使用在安装存储系统时提供的电源线缆。

下表概括了安装机柜所需的步骤，以及存储系统的初始配置和调配：

 **注:** 为确保安装成功，请按所示顺序执行任务。

**表. 1: 安装核对表**

步骤	任务	查找过程的位置
1	打开机柜的包装。	请参阅 <a href="#">打开机柜的包装</a> 页面上的 6。
2	在机架中安装控制器机柜和可选的扩展机柜。 <sup>1</sup>	请参阅 <a href="#">必需工具</a> 页面上的 10。 请参阅 <a href="#">机架式安装要求</a> 页面上的 10。 请参阅 <a href="#">安装 2U 机柜</a> 页面上的 15。 请参阅 <a href="#">安装 5U84 机柜</a> 页面上的 16。
3	在 5U84 机柜中使用磁盘 (DDIC) 来填充盘位；2U 机柜附带已安装的磁盘。	请参阅 <a href="#">使用 DDIC 填充盘位</a> 页面上的 13。
4	为可选的扩展机柜布置线缆。	请参阅 <a href="#">连接可选的扩展机柜</a> 页面上的 17。
5	连接管理端口。	请参阅 <a href="#">连接管理网络</a> 页面上的 20。
6	为控制器主机端口布置线缆。 <sup>2</sup>	请参阅 <a href="#">将机柜连接到主机</a> 页面上的 21。
7	连接电源线并启动系统。	请参阅 <a href="#">电源电缆连接</a> 页面上的 29。
8	执行系统和存储设置。	请参阅 <a href="#">使用指导式设置</a> 页面上的 31。
9	执行主机设置： <ul style="list-style-type: none"><li>• 连接主机服务器。</li><li>• 安装所需的主机软件。</li></ul>	请参阅 <a href="#">主机系统要求</a> 页面上的 40。 请参阅 <a href="#">Windows 主机</a> 页面上的 40。 请参阅 <a href="#">Linux 主机</a> 页面上的 47。 请参阅 <a href="#">VMware ESXi 主机</a> 页面上的 53。 请参阅 <a href="#">Citrix XenServer 主机</a> 页面上的 59。
10	执行初始配置任务。 <sup>3</sup>	请参阅 <a href="#">使用指导式设置</a> 页面上的 31。

<sup>1</sup> 机柜所在的环境必需无尘，以确保充足的通风。

<sup>2</sup> 有关主机的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC ME4 系列存储系统管理员指南)* 中的“关于主机”主题。

<sup>3</sup> PowerVault Manager 在 [使用指导式设置](#) 页面上的 31 中进行了介绍。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC ME4 系列存储系统管理员指南)* 或在线帮助了解其他信息

## 计划安装

在开始安装机柜之前，请先熟悉系统配置要求。

**表. 2: System configuration (系统配置)**

模块类型	位置	说明
驱动器托架模块	2U 前面板	所有驱动器插槽必须容纳一个驱动器托架或驱动器托架模块挡片。不允许空置插槽。必须安装至少一个磁盘。
DDIC	5U 前面板盘位	最多安装 84 个磁盘 (每个盘位 42 个磁盘)。最少需要 28 个磁盘。遵循 <a href="#">使用 DDIC 填充盘位</a> 页面上的 13 中的盘位填充规则。

表. 2: System configuration (系统配置) (续)

模块类型	位置	说明
电源冷却模块	2U 后面板	两个 PCM 提供完全电源冗余, 以在更换故障 PCM 时允许系统继续运行。
电源设备模块	5U 后面板	两个 PSU 提供完全电源冗余, 以在更换故障 PSU 时允许系统继续运行。
风扇冷却模块	5U 后面板	五个 FCM 可提供气流循环利用, 保持所有系统组件低于允许的最大温度。
控制器模块和 IOM	后面板	<ul style="list-style-type: none"><li>• 可以在 2U12 和 2U24 机柜中安装一个或两个控制器模块。</li><li>• 两个控制器模块必须安装在 5U84 机柜中。</li><li>• 必须在 2U12、2U24 和 5U84 机柜中安装两个 IOM。</li></ul>

## 准备安装

### 注: 机柜配置:

- 2U 机柜随附 CRU 并且已安装所有驱动器托架模块。
- 5U84 机柜已安装 CRU; 但是, 必须在系统设置期间安装 DDIC。
- 5U84 机柜需要 200–240VAC 才能运行。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)* 中的“环境要求”主题以了解详细信息。

### 小心: 提起机柜:

- 2U 机柜 (包括其所有组件部件) 太重, 一人无法将其提起和安装到机架柜中。需要两个人才能安全移动 2U 机柜。
- 5U 机柜 (发货时未安装 DDIC) 需要两个人才能将其提出包装。还需要升降机来吊起机柜以放置到机架中。

接触模块和组件时, 确保佩戴有效的防静电腕带或踝带并遵守传统 ESD 预防措施。请勿触摸中板、主板或模块连接器。请参阅 [安全守则](#) 页面上的 7, 了解重要的预防措施要求以及在产品安装过程中使用的持拿流程。

## 准备站点和主机服务器

开始机柜安装前, 验证打算安装存储系统的站点满足以下要求:

- 每个冗余电源模块需要来自独立源或带不间断电源 (UPS) 的机架配电板的电力。2U 机柜使用标准 AC 电源, 5U84 机柜需要高压线路 (高电压) AC 电源。
- 主机计算机配置了合适的软件、BIOS 和驱动器。请联系您的供应商了解正确的软件配置。

安装机柜之前, 验证是否存在以下选项:

- 根据控制器模块: SAS、光纤通道 (FC) 或 iSCSI HBA 以及相应的交换机 (如果使用)
- 用于主机连接的合格电缆选项
- 每个 PCM 或 PSU 一个电源线
- 导轨套件 (用于机架安装)

联系供应商, 了解可与机柜配合使用的合格配件列表。配件箱中包含电源线和其他配件。

## 必需工具

安装 ME4 Series 机柜需要以下工具:

- 梅花槽螺丝刀
- Torx T20 位可用于锁定和选择 CRU 更换件

## 机架式安装要求

您可以将机柜安装到支持 2U 外形规格的行业标准 19 英寸柜。

### 注: 请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列用户手册)*, 了解前面板和后面板产品视图。

- 最小深度: 707 毫米 (27.83") - 从机架柱到忌嘴最边缘 (包括后面板电缆和电缆弯曲半径)。

- 重量
  - 每个 2U 机柜高达 32 千克 (71 磅)，具体取决于配置。
  - 每个 5U 机柜高达 128 千克 (282 磅)，具体取决于配置。
- 机架应该会导致最大 5 帕斯卡 (0.5 毫米水柱压力) 背压。
- 在开始之前，确保您在机架前方留出足够的空间以安装导轨。

## 磁盘驱动器模块

ME4 Series 存储系统支持不同的磁盘驱动器模块，以用于 2U 和 5U84 机柜。

- 2U 机柜中使用的磁盘驱动器模块称为驱动器托架模块。
- 在 5U84 机柜中使用的磁盘驱动器模块称为托架内磁盘驱动器 (DDIC) 模块。

### 2U 机箱中的驱动器托架模块

驱动器托架模块包含托架模块中安装的磁盘驱动器。

- 每个 2U12 驱动器插槽可在托架中容纳单个薄型 1.0 英寸高 3.5 英寸外形规格磁盘驱动器。磁盘驱动器水平放置。2.5"-3.5" 托架适配器可用于容纳 2.5" 磁盘驱动器。
- 每个 2U24 驱动器插槽可在托架中容纳单个薄型 5/8 英寸高 2.5 英寸外形规格磁盘驱动器。磁盘驱动器垂直放置。

托架中的安装位置用于：

- 直接坞站 SAS 驱动器。

钢板托架可容纳每个驱动器，并提供热传导、无线射频和电磁波感应保护以及物理保护驱动器。

前盖还具有人类工程学手柄，能够提供以下功能：

- 从安全的位置将托架滑入和滑出驱动器插槽。
- 从安全的位置将托架滑入和滑出驱动器插槽。

托架可以使用此界面：

- 双路径直接坞站串行连接 SCSI。

下图显示了支持的驱动器托架模块：

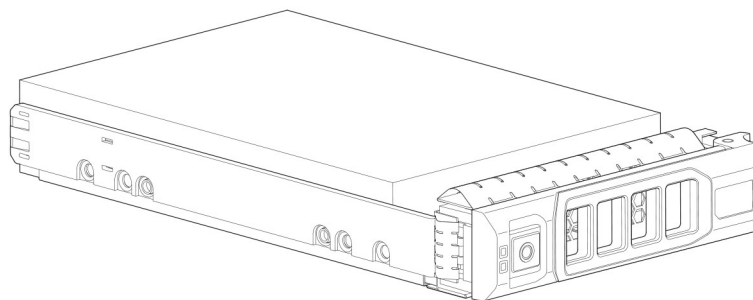


图 3: 双路径 LFF 3.5" 驱动器托架模块

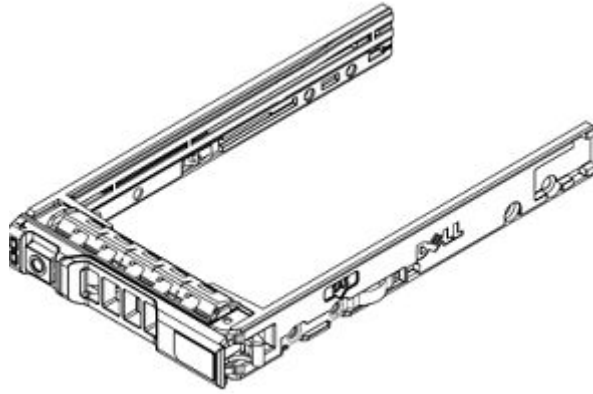


图 4: 双路径 SFF 2.5" 驱动器托架模块

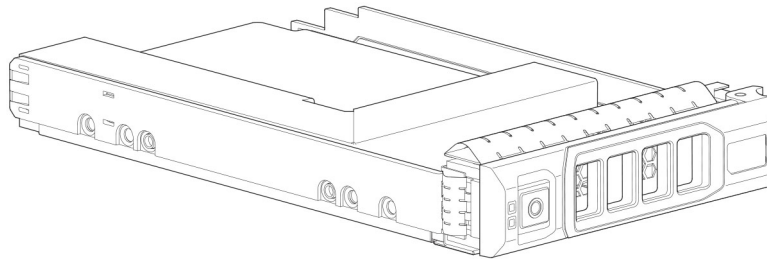


图 5: 2.5" 至 3.5" 混合驱动器托架适配器

## 驱动器状态指示灯

每个驱动器托架正面的绿色和琥珀色 LED 表示磁盘驱动器状态的模块。

## 空白驱动器托架模块

空白驱动器托架模块（另称驱动器挡板）提供 3.5" (2U12) 和 2.5" (2U24) 外形规格。它们必须安装到空磁盘插槽中，以形成平衡的空气流通。

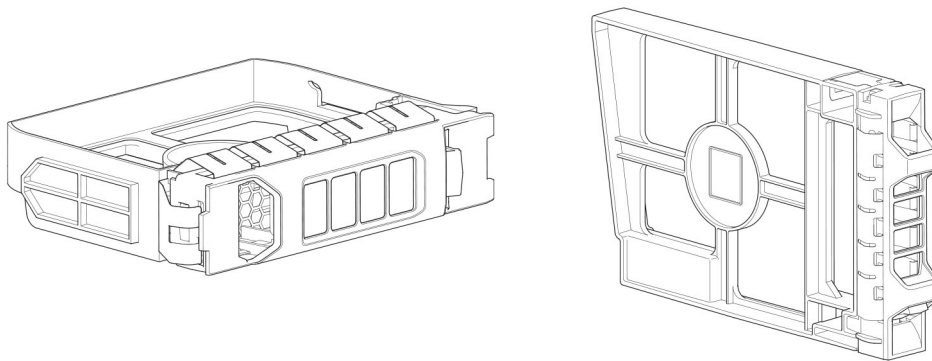


图 6: 空白驱动器托架模块：3.5" 驱动器插槽（左）；2.5" 驱动器插槽（右）

## 5U 机柜中的 DDIC

每个磁盘驱动器安装在 DDIC 中，以支持将磁盘驱动器安全地插入带合适的 SAS 托架转换卡的盘位。

DDIC 采用带方向箭头的滑动门锁按钮。滑动门锁允许您将 DDIC 安装和固定到盘位内的磁盘插槽中。滑动门锁还允许您从插槽中释放 DDIC，并将其从盘位中卸下。DDIC 具有单个驱动器故障 LED，当磁盘驱动器故障时将会呈琥珀色亮起。

下图显示了带 3.5" 磁盘驱动器的 DDIC：

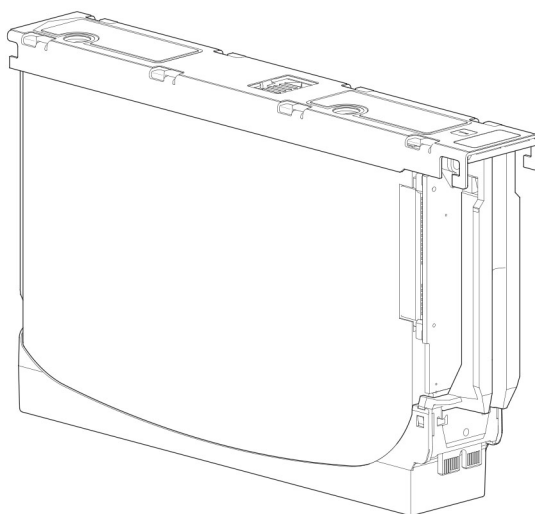


图 7: DDIC 中的 3.5" 磁盘驱动器

下图显示带混合驱动器托架适配器和一个 2.5" 磁盘驱动器的 DDIC:

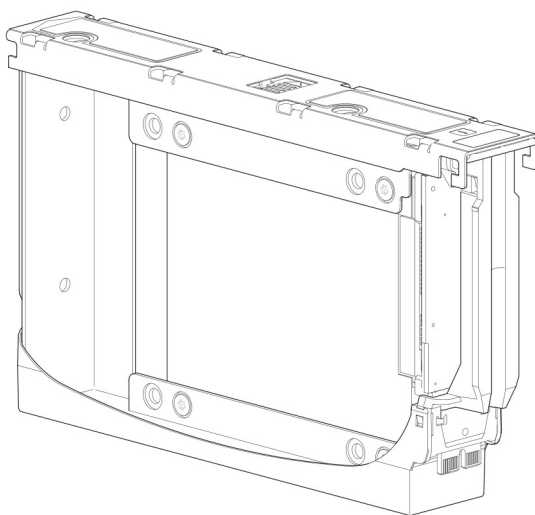


图 8: 带混合驱动器托架适配器的 3.5" DDIC 中的 2.5" 驱动器

## 使用 DDIC 填充盘位

5U84 机柜发货时未安装 DDIC。使用 DDIC 填充盘位之前，确保符合以下原则：

- 机柜支持的最低磁盘数量是 28 个，每个盘位中 14 个。
- 必须将 DDIC 添加到整行的磁盘插槽（一次 14 个磁盘）。
- 从每个盘位的正面开始，按编号连续安装 DDIC，在顶部盘位和底部盘位之间交替安装。也就是说，首先在顶部盘位的插槽 0-13 安装，然后在底部盘位的插槽 42-55 安装。之后，安装插槽 14-27，以此类推。
- 顶部盘位和底部盘位中填充的行编号差不能大于 1。
- 硬盘 (HDD) 和固态硬盘 (SSD) 可以混合安装到同一盘位中。
- 安装在同一行的硬盘驱动器应具有相同的旋转速度。
- 尽管容纳 3.5" 磁盘的 DDIC 可以与容纳 2.5" 磁盘的 DDIC 在机柜中混合使用，但每行应填充具有相同外形规格的磁盘（全部为 3.5" 磁盘或 2.5" 磁盘）。

下图显示完全填充 DDIC 的盘位：

- 请参阅 [DDIC 中的 3.5" 磁盘驱动器](#) 页面上的 13，了解容纳 3.5" 磁盘的 DDIC
- 请参阅 [带混合驱动器托架适配器的 3.5" DDIC 中的 2.5" 驱动器](#) 页面上的 13，了解容纳 2.5" 磁盘和 3.5" 适配器的 DDIC

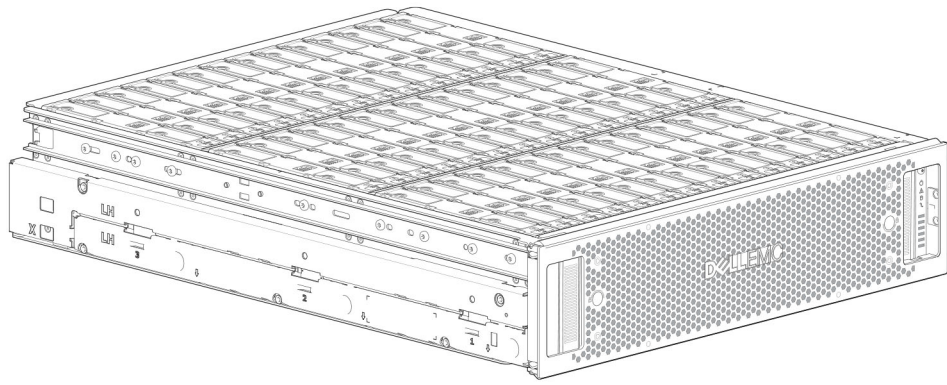


图 9: 完全填充 DDIC 的 5U84 机柜盘位

## 将机柜安装到机架中

本节介绍如何打开 ME4 Series 存储系统设备的包装、准备安装以及将机柜安全装载到机架中。

### 主题：

- 机架式导轨套件
- 安装 2U 机柜
- 安装 5U84 机柜
- 连接可选的扩展机柜

## 机架式导轨套件

机架安装导轨可在 19 英寸机架机柜中使用。

这些导轨针对最大机柜重量进行设计和测试，确保可以在机架中安装多个机柜，而不浪费空间。使用其他安装硬件可能导致浪费部分机架空间。请联系 Dell EMC 确保可用于您打算使用的机架的合适安装导轨。

## 安装 2U 机柜

2U 机柜发货时已安装磁盘。

1. 从配件箱中取出导轨套件，然后检查是否损坏。
2. 确保预先组装的导轨的长度适合机架。
3. 使用以下步骤在机架中安装导轨：
  - a. 拧松导轨上的位置锁定螺钉。
  - b. 确定机架孔，以便在机架中安装导轨，然后将导轨销插入后机架柱。
  - c. 将导轨伸出，使其适合前后机架支柱，然后将导轨销插入前机架柱。
  - 注：** 确保导轨销完全插入前后机架柱中的机架孔。
  - d. 使用固定螺钉将导轨固定到机架柱上，然后拧紧导轨上的位置锁定螺钉。

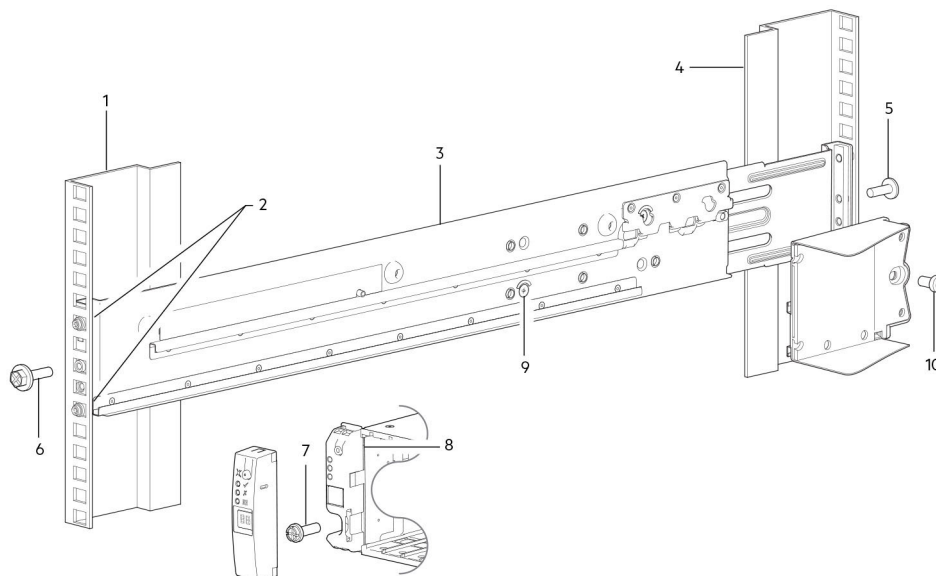


图 10: 将导轨安装到机架中 (2U 机柜显示的是左侧导轨)

表. 3: 将导轨安装到机架中

项目	说明	项目	说明
1	前机架柱 (方孔)	6	固定螺钉
2	导轨销 (每个导轨两个)	7	机柜紧固螺钉
3	左侧导轨	8	2U 操作面板安装详情 (分解图)
4	后机架柱 (方孔)	9	位置锁定螺钉
5	固定螺钉	10	机柜紧固螺钉

- e. 重复上述步骤以在机架中安装另一个导轨。
4. 将机柜安装到机架中:
  - a. 提起机柜, 并将其与安装的机架导轨对齐。
    - ① **注:** 在机架中安装机柜时, 确保机柜保持水平。
  - b. 小心地将机柜每侧的滑轨插入机架导轨。
  - c. 将机柜完全推入机架中。
  - d. 使用机柜紧固螺钉将机柜固定到机架上。

## 安装 2U 机柜前挡板

安装挡板 (如果它包含在机柜中)。

使用双手握住挡板时, 请面向 2U12 或 2U24 机柜的前面板。

1. 将挡板的右端勾在存储系统的右侧吊耳护盖上。

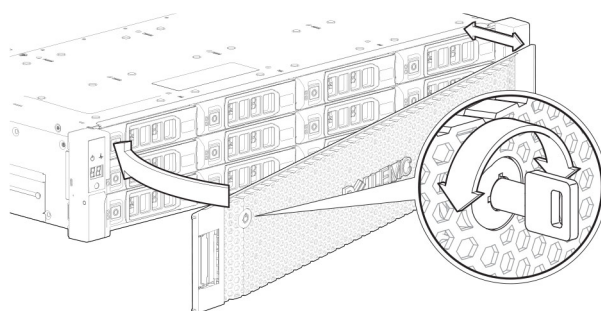


图 11: 将挡板连接到 2U 机柜的正面

2. 将挡板左端插入固定插槽, 直至释放门锁卡入到位。
3. 使用锁扣固定挡板, 如 [将挡板连接到 2U 机柜的正面](#) 页面上的 16 中所详细叙述。
- ① **注:** 要从 2U 机柜前挡板卸下挡板, 请按上述步骤的相反顺序执行操作。

## 安装 5U84 机柜

5U84 机柜 在发货时未安装磁盘。

- ① **注:** 由于机柜的重量, 将其安装到未安装 DDIC 的机架中, 然后卸下后面板 CRU 以减轻机柜重量。

导轨套件的调整范围从前支柱到后支柱为 660 毫米–840 毫米。此范围适合机架规格 IEC 60297 内的一米深机架。

1. 从配件箱中取出导轨套件, 然后检查是否损坏。
2. 确保预先组装的导轨的长度适合机架。
3. 使用以下步骤在机架中安装导轨:
  - a. 拧松导轨上的位置锁定螺钉。
  - b. 确定机架孔, 以便在机架中安装导轨, 然后将导轨销插入后机架柱。
  - c. 将导轨伸出, 使其适合前后机架支柱, 然后将导轨销插入前机架柱。
    - ① **注:** 确保导轨销完全插入前后机架柱中的机架孔。
  - d. 使用固定螺钉将导轨固定到机架柱上, 然后拧紧导轨上的位置锁定螺钉。

e. 确保四个背面隔片固定夹（未显示）固定到机架柱的边缘。

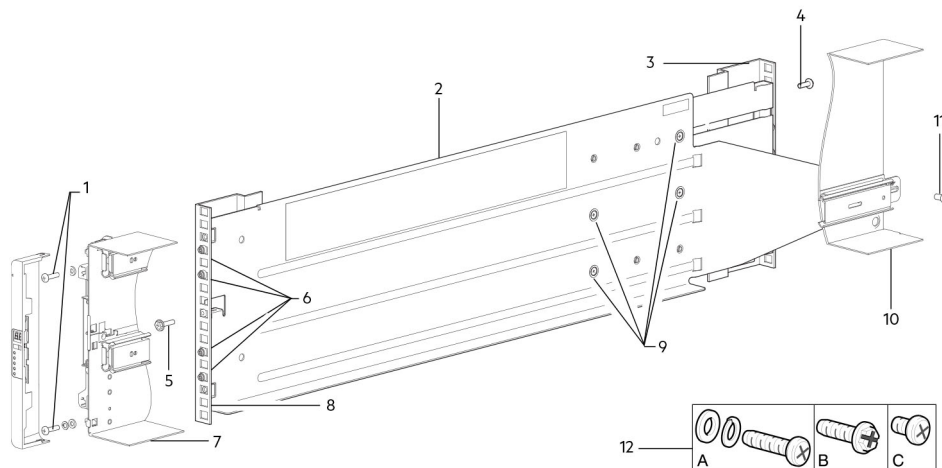


图 12: 将导轨安装到机架中 (5U 机柜显示的是左侧导轨)

表. 4: 将导轨安装到机架中

项目	说明	项目	说明
1	机柜紧固螺钉 (A)	7	所示为 5U84 机箱部分供参考
2	左侧导轨	8	前机架柱 (方孔)
3	后机架柱 (方孔)	9	位置锁定螺钉
4	固定螺钉 (B)	10	所示为 5U84 机箱部分供参考
5	固定螺钉 (B)	11	机柜紧固螺钉 (C)
6	导轨插针 (每个导轨 4 个)	12	机架式安装中使用的导轨套件扣件 (A = 紧固; B = 固定; C = 紧固)

f. 重复上述步骤以在机架中安装另一个导轨。

4. 将机柜安装到机架中:

a. 提起机柜, 并将其与安装的机架导轨对齐。

**小心:** 需要机械升降机才能安全地提起机柜以便在机架中定位。

b. 将机架滑到导轨上, 直至其完全到位。

c. 使用紧固螺钉将机柜前部固定到机架上。

d. 使用背面机柜紧固螺钉, 将机柜的背面固定到导轨支架。

重新插入背面板模块并将 DDIC 安装到盘位中。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册* 中的说明。

- 安装控制器模块
- 安装 IOM
- 安装风扇冷却模块
- 安装 PSU
- 安装 DDIC

## 连接可选的扩展机柜

ME4 Series 控制器机柜支持 2U12、2U24 和 5U84 扩展机柜。2U12 和 2U24 扩展机柜可交互, 但 2U 扩展机柜不得与同一存储系统内的 5U84 扩展机柜交互。

**注:** 要将扩展柜添加到现有的存储系统, 请在连接扩展机柜之前先关闭控制器机柜电源。

- ME4 Series 2U 控制器机柜支持多达十个 2U 机柜 (包括控制器机柜) 或最多 240 个磁盘驱动器。
- ME4 Series 5U 控制器机柜支持多达四个 5U 机柜 (包括控制器机柜) 或最多 336 个磁盘驱动器。
- ME4 Series 扩展机柜配备双 IOM。这些扩展机柜无法通过电缆连接到配备单个 IOM 的控制器机柜。

- 机柜支持反向 SAS 布线以添加扩展机柜。维护对其他机柜的访问时，反向布线允许任何扩展机柜故障或卸下。布线时，容错和性能要求将决定是否优化配置以实现高性能或高可用性。

## 扩展机柜的电缆要求

ME4 Series 支持 2U12、2U24 和 5U84 外形规格，各自配置为控制器机柜或扩展机柜。主要机柜特性包括：

**注：**要将扩展柜添加到现有的存储系统，请在连接扩展机柜之前先关闭控制器机柜电源。

- 将 SAS 线缆连接到 IOM 时，仅使用受支持的 HD mini-SAS x4 线缆。
- 合格的 HD mini-SAS 转 HD mini-SAS 0.5 米 (1.64 英尺) 线缆可用于连接机架中的级联机柜。
- 任何配置中允许的最大机柜线缆长度为 2 米 (6.56 英尺)。
- 添加两个以上的扩展机柜时，您可能需要购买额外的电缆，具体取决于机柜数量和使用的布线方法。
- 反向布置容错配置时，您可能需要订购额外或更长的电缆。

按照电缆线路图中的公共约定，控制器机柜显示在连接的扩展机柜堆栈的上方。但实际上，您可以颠倒堆栈顺序，以实现机架中的最佳重量和放置稳定性。布线的图示保持不变。请参阅 [将机柜安装到机架中](#) 页面上的 15 了解详情。

将多个扩展机柜连接到扩展机柜时，请使用反向布线以确保最高级别的容错能力。

ME4 Series 按机柜 ID 和 IOM ID 识别控制器模块和 IOM。在下图中，控制器模块标识为 0A 和 0B，第一个扩展柜中的 IOM 标识为 1A 和 1B，依此类推。控制器模块 0A 连接到 IOM 1A，并且通过链式连接向下级联（蓝色）。控制器模块 0B 连接到最后一个扩展柜的底部 IOM (9B)，其中连接以相反的方向（绿色）移动。反向布线允许任何扩展机柜发生故障或被移除，同时保持对其他机柜的访问。

**注：**布线图仅显示相关的详细信息，例如模块表面板布局 and 扩展端口。

[2U 控制器机柜与 2U 扩展机柜之间的反向布线连接](#) 页面上的 18 显示了带有 2U 扩展机柜的 2U 控制器机柜的最大布线配置。

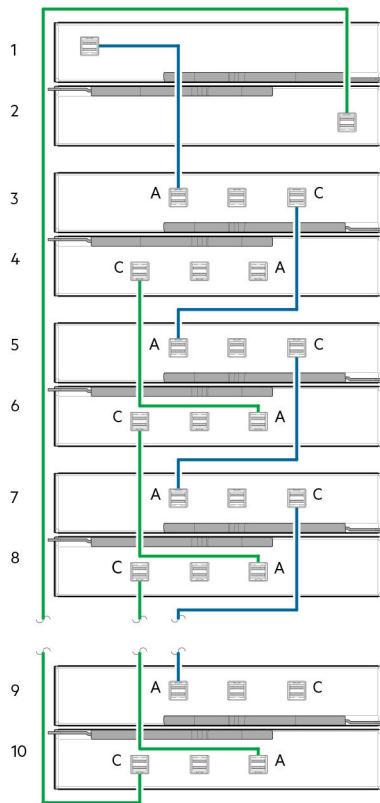


图 13: 2U 控制器机柜与 2U 扩展机柜之间的反向布线连接

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 控制器模块 A (0A) | 2. 控制器模块 B (0B) |
| 3. IOM (1A)     | 4. IOM (1B)     |
| 5. IOM (2A)     | 6. IOM (2B)     |
| 7. IOM (3A)     | 8. IOM (3B)     |
| 9. IOM (9A)     | 10. IOM (9B)    |

5U 控制器机柜与 5U 扩展机柜之间的布线连接 页面上的 19 显示了带有 5U84 扩展柜的 5U84 控制器机柜的最大布线配置（包括控制器机柜的四个机柜）。

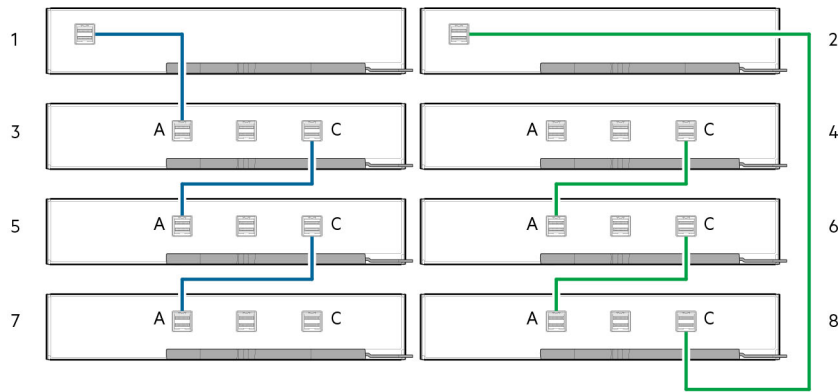


图 14: 5U 控制器机柜与 5U 扩展机柜之间的布线连接

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 控制器模块 A (0A) | 2. 控制器模块 B (0B) |
| 3. IOM (1A)     | 4. IOM (1B)     |
| 5. IOM (2A)     | 6. IOM (2B)     |
| 7. IOM (3A)     | 8. IOM (3B)     |

2U 控制器机柜与 5U84 扩展机柜之间的布线连接 页面上的 19 显示了带有 5U84 扩展机柜的 2U 控制器机柜的最大布线配置（包括控制器机柜的四个机柜）。

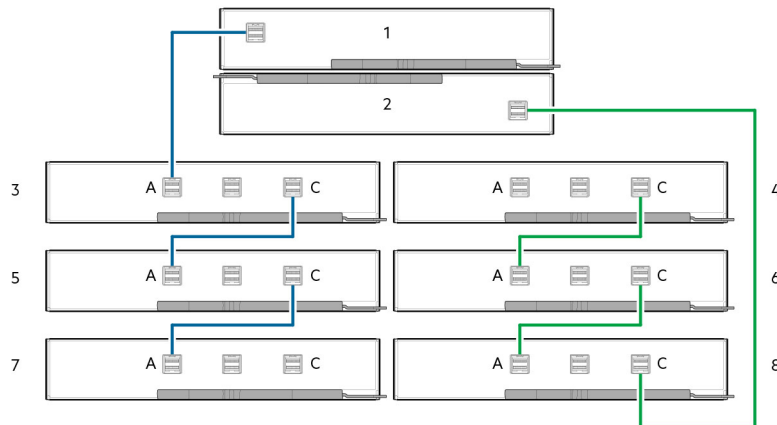


图 15: 2U 控制器机柜与 5U84 扩展机柜之间的布线连接

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 控制器模块 A (0A) | 2. 控制器模块 B (0B) |
| 3. IOM (1A)     | 4. IOM (1B)     |
| 5. IOM (2A)     | 6. IOM (2B)     |
| 7. IOM (3A)     | 8. IOM (3B)     |

## 为后端电缆贴上标签

确保为连接控制器机柜和扩展机柜的后端 SAS 线缆贴上标签。

## 连接管理网络

执行以下步骤以将控制器机柜连接到管理网络：

1. 将以太网线缆连接至每个控制器模块上的网络端口。
2. 将每个以太网电缆的另一端连接到管理主机可以访问的网络（最好是同一子网）。

**注：**如果将 iSCSI 和管理端口连接到同一物理交换机，Dell EMC 建议使用单独的 VLAN。

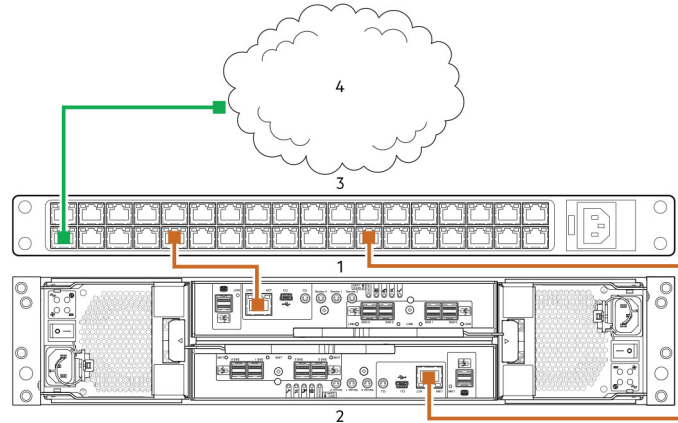


图 16: 将 2U 控制器机柜连接到管理网络

1. 插槽 A 中的控制器模块
2. 插槽 B 中的控制器模块
3. Switch (交换机)
4. SAN

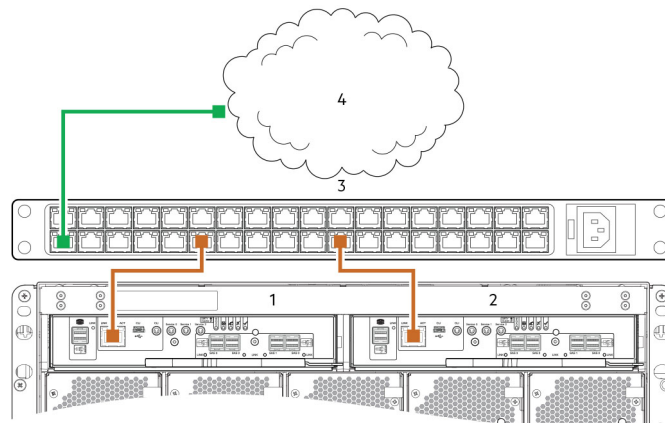


图 17: 将 5U 控制器机柜连接到管理网络

1. 插槽 A 中的控制器模块
2. 插槽 B 中的控制器模块
3. Switch (交换机)
4. SAN

**注：**请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide* (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南) 中关于配置控制器模块上的网络端口的主题。

# 通过线缆将主机服务器连接到存储系统

本部分介绍将主机服务器连接到存储系统的各种方式。

**主题：**

- [布线注意事项](#)
- [将机柜连接到主机](#)
- [主机连接](#)

## 布线注意事项

ME4 Series 控制器机柜上的主机接口端口可以使用直接连接或交换机连接方法连接到相应的主机。

另一个重要的线缆连接注意事项是连接控制器机柜以启用复制功能。FC 和 iSCSI 产品型号支持复制，但 SAS 产品型号不支持复制。请参见 [复制布线](#) 页面上的 83。

仅使用 Dell EMC 线缆用于主机连接：

- 合格的 16 Gb FC SFP+ 收发器和线缆选项
- 合格的 10 GbE iSCSI SFP+ 收发器和线缆选项
- 合格的 10Gbase-T 电缆选项
- 合格的 12 Gb mini-SAS HD 线缆选项

## 将机柜连接到主机

主机可识别存储系统连接的外部端口。外部端口可能是服务器中 I/O 适配器（例如 FC HBA）中的端口（such as an FC HBA）。电缆连接因配置而异。此部分介绍 ME4 Series 控制器机柜支持的主机界面协议，同时显示集中常见的布线方式。ME4 Series 控制器使用 Unified LUN Presentation (ULP)，支持主机通过任何控制器主机端口访问映射的卷。

ULP 可以通过两个控制器上的所有主机端口显示所有 LUN，并且互连系统由控制器固件管理。ULP 作为主动-主动存储系统显示到主机，允许主机显示任何可用的路径来访问 LUN，如论磁盘组所有权如何。

## CNC 技术

ME4 Series FC/iSCSI 型号使用聚合网络控制器 (CNC) 技术。

CNC 技术使您能够选择要在存储系统上使用的主机接口协议。CNC 端口中使用的小型可插拔 (SFP+) 连接器将在以下部分进一步说明。

**注：**

- 预装的 SFP+ 收发器并非总是随附控制器模块。您可能需要在控制器模块中安装 SFP 收发器。在您的产品套件中，找到合格的 SFP+ 收发器并将其安装到 CNC 端口中。请参阅 [用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器](#) 页面上的 90。
- 使用 PowerVault Manager 可以使用合格的 SFP+ 收发器为 CNC 端口设置主机接口协议。ME4 Series 型号随附已针对 FC 配置的 CNC 端口。将 CNC 端口连接到 iSCSI 主机时，您必须指定哪些端口将使用 iSCSI。

## 用于主机连接的 CNC 端口

基于 ME4 Series SFP+ 的控制器附带为 FC 配置的 CNC 端口。

如果您必须更改 CNC 端口模式，您可以使用 PowerVault Manager 进行此操作。

或者，ME4 Series 允许您设置 CNC 端口以使用 FC 和 iSCSI 协议组合。当配置主机接口协议组合时，主机端口 0 和 1 必须针对 FC 进行配置，而主机端口 2 和 3 必须针对 iSCSI 进行配置。CNC 端口必须使用合格的 SFP+ 连接器和线缆以支持选定的主机接口协议。有关更多信息，请参阅 [用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器](#) 页面上的 90。

## 光纤通道协议

ME4 Series 控制器机柜支持使用 CNC 主机接口端口的控制器模块。

使用合格的 FC SFP+ 收发器/电缆选项，这些 CNC 端口可以配置为在四或二 CNC 端口中支持光纤通道协议。受支持的数据速率为 8 Gb/s 或 16 Gb/s。

控制器支持光纤通道环路（公共或专用）或点到点拓扑。环路协议可用于物理环路或两个设备之间的直接连接。点到点协议用于连接到结构交换机。点到点协议也可用于直接连接，并且它是唯一支持 16 Gb/s 的直接连接选项。

光纤通道端口用于：

- 直接连接到 FC 主机，或者通过适用于 FC 流量的交换机。
- 通过交换机连接两个存储系统以进行复制。请参阅 [复制布线](#) 页面上的 83。

第一个选项要求主机计算机必须支持 FC 以及可选的多路径 I/O。

使用 PowerVault Manager 设置 FC 端口速度和选项。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南*) 中有关配置主机端口的主题。您也可以使用 CLI 命令来执行以下操作：

- 使用 `set host-parameters` CLI 命令设置 FC 端口选项。
- 使用 `show ports` CLI 命令以查看关于主机端口的信息。

## iSCSI 协议

ME4 Series 控制器机柜支持使用 CNC 主机接口端口的控制器模块。

CNC 端口可以配置为在四个或两个 CNC 端口中支持 iSCSI 协议。CNC 端口支持 10 GbE，但不支持 1 GbE。

10 GbE iSCSI 端口用于：

- 直接连接到 10 GbE iSCSI 主机，或者通过用于 10 GbE iSCSI 流量的交换机。
- 通过交换机连接两个存储系统以进行复制。

第一个选项需要主机计算机支持以太网、iSCSI 以及可选的多路径 I/O。

请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南*) 中关于配置 CHAP 的主题。

使用 PowerVault Manager 设置 iSCSI 端口选项。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南*) 中有关配置主机端口的主题。您也可以使用 CLI 命令来执行以下操作：

- 使用 `set host-parameters` CLI 命令以设置 iSCSI 端口选项。
- 使用 `show ports` CLI 命令以查看关于主机端口的信息。


## iSCSI 设置

主机应通过线缆连接到两个不同的以太网交换机，以实现冗余。

如果您使用的交换机采用混合流量 (LAN/iSCSI)，则应创建 VLAN 以将 iSCSI 流量与其余交换机流量隔离。

## iSCSI 端口地址分配示例

下图和支持表格提供了采用两个冗余交换机和两个 IPv4 子网的 iSCSI 端口地址分配示例：

 **注：**对于每个标注编号，请跨表行读取数据路径中的地址。

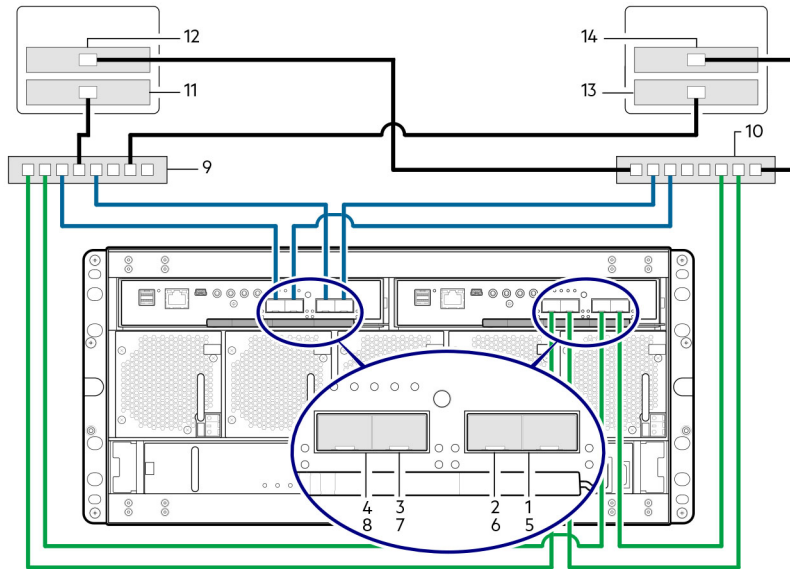


图 18: 两个子网交换机示例 (IPv4)

表 5: 两个子网交换机示例

没有。	设备	IP 地址	子网
1	A0	192.68.10.200	10
2	A1	192.68.11.210	11
3	A2	192.68.10.220	10
4	A3	192.68.11.230	11
5	B0	192.68.10.205	10
第	B1	192.68.11.215	11
7	B2	192.68.10.225	10
8	B3	192.68.11.235	11
9	交换机 A	不适用	不适用
10	交换机 B	不适用	不适用
11	主机服务器 1, 端口 0	192.68.10.20	10
12	主机服务器 1, 端口 1	192.68.11.20	11
13	主机服务器 2, 端口 0	192.68.10.21	10
14	主机服务器 2, 端口 1	192.68.11.21	11

要启用 CHAP，请参阅 Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南) 中关于配置 CHAP 的主题。

## SAS 协议

ME4 Series SAS 型号使用 12 Gb/s 主机界面协议以及合格的电缆选项用于主机连接。

### 12 Gb HD mini-SAS 主机端口

ME4 Series 12 Gb SAS 控制器机柜支持两个控制器模块。12 Gb/s SAS 控制器模块可提供四个 SFF-8644 HD mini-SAS 主机端口。这些主机端口支持的数据速率高达 12 Gb/s。HD mini-SAS 主机端口用于直接连接到 SAS 主机。主机计算机必须支持 SAS 和可选的多路径 I/O。连接到主机时使用合格的电缆选项。

# 主机连接

ME4 Series 控制器机柜支持多达 8 个直连服务器连接，每个控制器模块四个。  
将相应的线缆从服务器 HBA 连接至控制器模块主机端口，如以下部分中所述。

## 16 Gb 光纤通道主机连接

要使用控制器的 CNC 端口将支持 FC 主机界面端口的控制器模块连接到服务器 HBA 或交换机，选择合格的 FC SFP+ 收发器。有关配置 HBA 的信息，请参阅 [执行主机设置](#) 页面上的 40 下的光纤通道主题。

使用线缆线路图，将主机服务器连接到交换机。请参阅 [Dell EMC Storage 支持矩阵了解受支持的光纤通道 HBA](#)。

- 为连接到两个控制器上的主机端口的交换机安装和连接每个 FC HBA，如 [连接主机：ME4 Series 2U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机](#) 页面上的 27 和 [连接主机：ME4 Series 5U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机](#) 页面上的 28 中所示。
- 在混合示例中，一个服务器和交换机管理 FC 流量，而另一个服务器和交换机管理 iSCSI 流量。
- 对于 FC，必须仅使用一个或多个主机端口为每个发起程序分区（一个发起程序、同种类型的多个目标）。

此外，还支持将主机服务器直接连接至存储系统。

合格选项支持线缆长度 1 米 (3.28')、2 米 (6.56')、5 米 (16.40')、15 米 (49.21')、30 米 (98.43') 和 50 米 (164.04')，分别对应 OM4 多模式光纤线缆和 OM3 多模式 FC 线缆。0.5 米 (1.64') 线缆长度也受 OM3 支持。除了提供主机连接，这些线缆还用于通过交换机连接两个存储系统，以便于使用光纤复制功能。

## 10 GbE iSCSI 主机连接

要使用控制器 CNC 端口将支持 10 GbE iSCSI 主机界面端口的控制器模块连接到服务器 HBA 或交换机，选择合格的 10 GbE SFP+ 收发器。有关配置 iSCSI 发起程序/HBA 的信息，请参阅 [执行主机设置](#) 页面上的 40 下的 iSCSI 主题。

使用线缆线路图，将主机服务器连接到交换机。

- 安装每个以太网 NIC 并连接到已连接两个控制器上的主机端口的交换机，如 [连接主机：ME4 Series 2U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机](#) 页面上的 27 和 [连接主机：ME4 Series 5U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机](#) 页面上的 28 中所示。
- 在混合示例中，一个服务器和交换机管理 iSCSI 流量，而另一个服务器和交换机管理 FC 流量。

此外，还支持将主机服务器直接连接至存储系统。

## 10Gbase-T 主机连接

要将带 10Gbase-t iSCSI 主机接口端口的控制器模块连接到服务器 HBA 或交换机，请选择合格的 10Gbase-T 线缆选项。

有关配置网络适配器和 iSCSI HBA 的信息，请参阅 [执行主机设置](#) 页面上的 40 下的 iSCSI 主题。另请参见 [10 GbE iSCSI 主机连接](#) 页面上的 24 中的线缆连接说明。

## 12 Gb HD mini-SAS 主机连接

要使用控制器上的 SFF-8644 双 HD mini-SAS 主机端口将支持 HD mini-SAS 主机接口端口的控制器模块连接到服务器 HBA，选择合格的 HD mini-SAS 线缆选项。有关配置 SAS HBA 的信息，请参阅 [执行主机设置](#) 页面上的 40 下的 SAS 主题。

合格的 SFF-8644 至 SFF-8644 线缆选项用于连接到支持 12 Gb/s 的主机。合格的 SFF-8644 至 SFF-8644 选项支持 0.5 米 (1.64 英寸)、1 米 (3.28 英寸)、2 米 (6.56 英寸) 和 4 米 (13.12 英寸) 的线缆长度。

## 连接直连配置

双控制器配置可提高应用程序的可用性。如果控制器发生故障，受影响的控制将故障切换到正常的伙伴控制器，并且几乎不会中断数据流。

无需关闭存储系统，即可更换故障控制器。

**注：**在下面的示例中，一个图显示用于 ME4 Series 控制器机柜的 CNC、SAS 和 10Gbase-T 主机连接。主机端口的位和大小非常相似。蓝色线缆显示控制器 A 路径，绿色线缆显示用于主机连接的控制器 B 路径。

## 单控制器模块配置

如果控制器模块出现故障，则单控制器模块配置不会提供冗余。

此配置仅适用于不需要高可用性的环境。如果控制器模块出现故障，主机将失去对存储数据的访问权限，直至故障恢复操作完成。

**注:** 在单控制器模块配置中不支持扩展机柜。

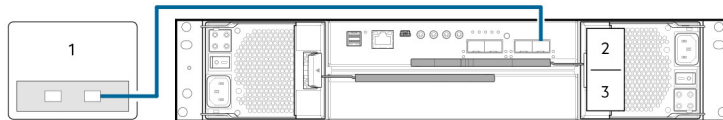


图 19: 连接主机: ME4 Series 2U 直接连接 – 一个服务器、一个 HBA、单路径

1. 服务器
2. 插槽 A 中的控制器模块
3. 插槽 B 中的控制器模块挡片

**注:** 如果 ME4 Series 2U 控制器机柜配置了单控制器模块，则控制器模块必须安装到顶部插槽。控制器模块挡片必须安装到底部插槽中。需要此配置来允许操作期间整个机柜的充足通风。

## 双控制器模块配置

双控制器模块配置可提高应用程序的可用性。

如果控制器模块发生故障，受影响的控制器模块将故障切换到伙伴控制器模块，并且几乎不会中断数据流。无需关闭存储系统即可更换故障控制器模块。

在双控制器模块系统中，主机使用 LUN 从两个控制器模块识别信息，以确定数据路径是否可用于卷。假设安装了 MPIO 软件，主机可以使用任何可用的数据路径访问由任一控制器模块所有的卷。提供最佳性能的路径通过拥有卷的控制器模块上的主机端口。两个控制器模块共享一组 1024 LUN (0-1,023)，以用于将卷映射到主机。

### 双控制器模块配置 – 直接连接

在下图中，蓝色线缆显示控制器模块的路径，而绿色线缆显示主机连接的控制器模块 B 路径：

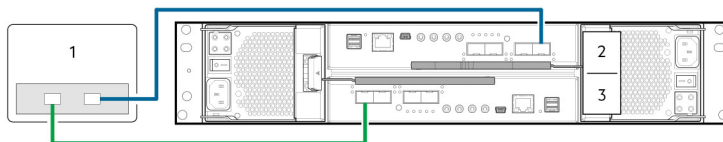


图 20: 连接主机: ME4 Series 2U 直接连接 – 一个服务器、一个 HBA、双路径

1. 服务器
2. 插槽 A 中的控制器模块
3. 插槽 B 中的控制器模块

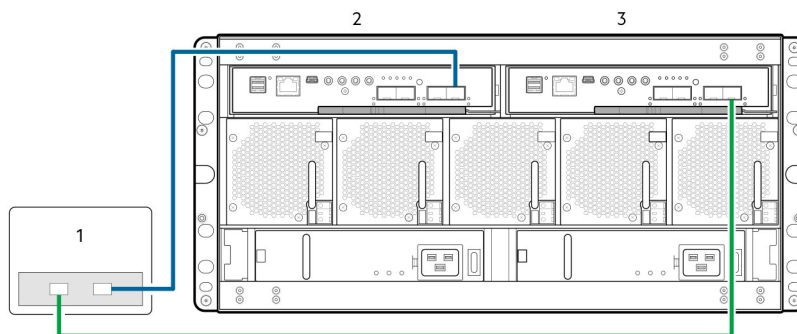


图 21: 连接主机: ME4 Series 5U 直接连接 – 一个服务器、一个 HBA、双路径

1. 服务器
2. 插槽 A 中的控制器模块

3. 插槽 B 中的控制器模块

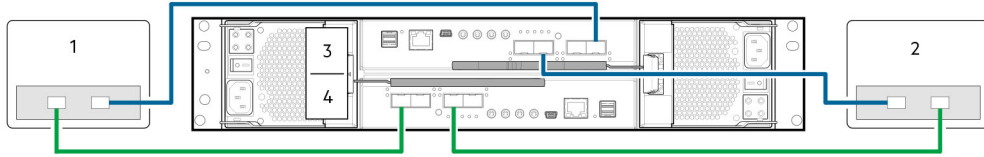


图 22: 连接主机: ME4 Series 2U 直接连接 – 两个服务器、每个服务器一个 HBA、双路径

- 1. 服务器 1
- 2. 服务器 2
- 3. 插槽 A 中的控制器模块
- 4. 插槽 B 中的控制器模块

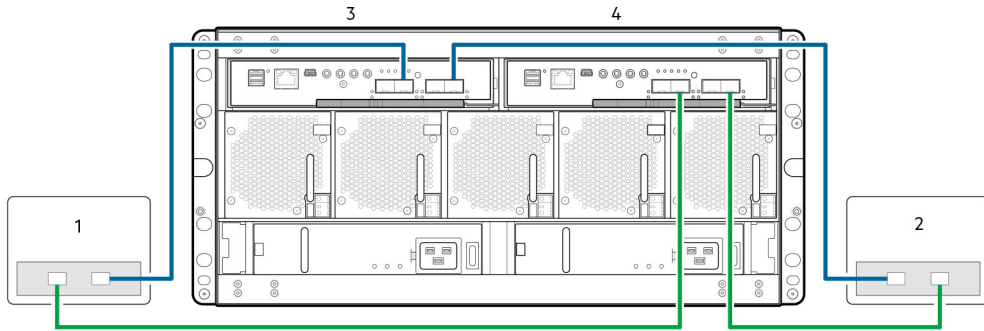


图 23: 连接主机: ME4 Series 5U 直接连接 – 两个服务器、每个服务器一个 HBA、双路径

- 1. 服务器 1
- 2. 服务器 2
- 3. 插槽 A 中的控制器模块
- 4. 插槽 B 中的控制器模块

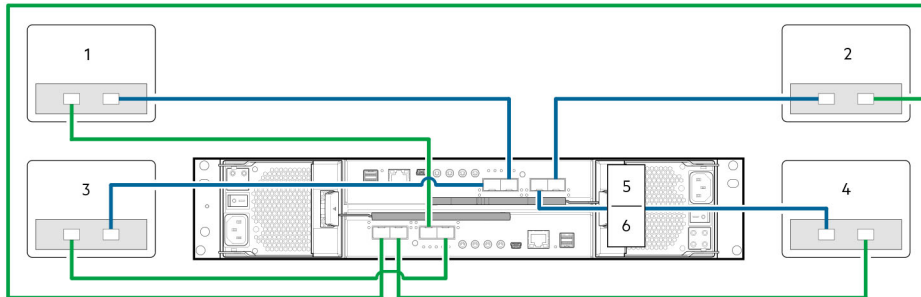


图 24: 连接主机: ME4 Series 2U 直接连接 – 四个服务器、每个服务器一个 HBA、双路径

- 1. 服务器 1
- 2. 服务器 2
- 3. 服务器 3
- 4. 服务器 4
- 5. 控制器模块 A
- 6. 控制器模块 B

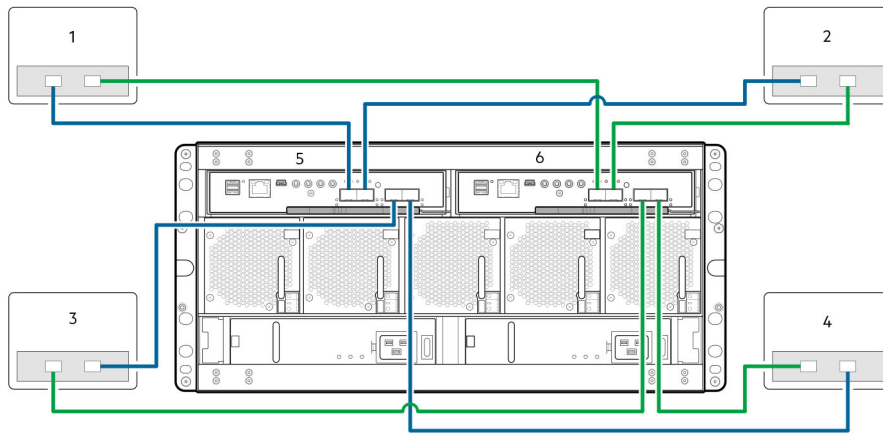


图 25: 连接主机: ME4 Series 5U 直接连接 – 四个服务器、每个服务器一个 HBA、双路径

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 服务器 1   | 2. 服务器 2   |
| 3. 服务器 3   | 4. 服务器 4   |
| 5. 控制器模块 A | 6. 控制器模块 B |

## 双控制器模块配置 – 交换机连接

交换机连接解决方案 (SAN) 将交换机放在服务器与存储系统内的控制器机柜之间。使用交换机时, SAN 在多个服务器之间共享存储系统, 以便减少特定环境所需的存储系统数量。使用交换机可以增加能够连接到存储系统的服务器数量。

**注:** 关于交换机连接配置:

- 请参阅控制器机柜提供的 *Setting Up Your Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System (设置 Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统)* 文档中建议的用于主机连接的交换机连接示例。
- 请参阅 [两个子网交换机示例 \(IPv4\)](#) 页面上的 23, 了解显示 IPv4 网络上主机端口和控制器端口寻址的示例。

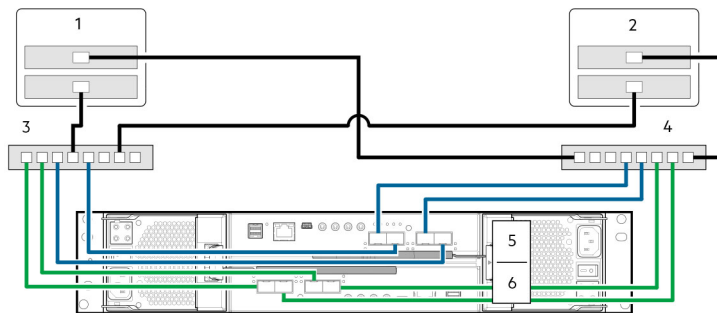
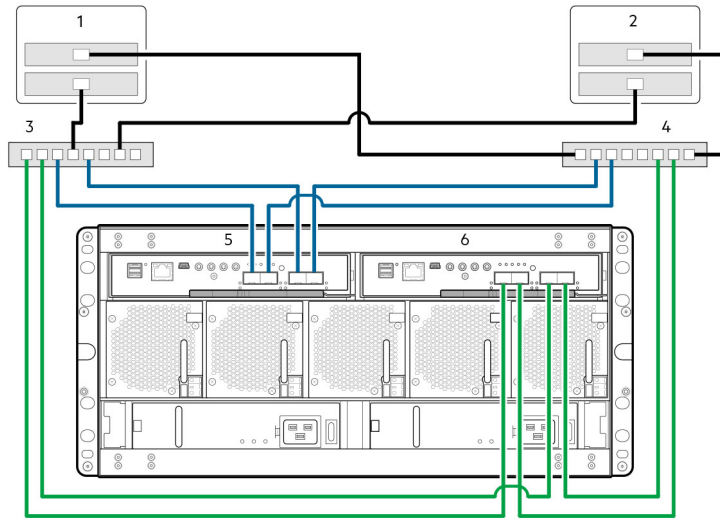


图 26: 连接主机: ME4 Series 2U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 服务器 1   | 2. 服务器 2   |
| 3. 交换机 A   | 4. 交换机 B   |
| 5. 控制器模块 A | 6. 控制器模块 B |



**图 27: 连接主机: ME4 Series 5U 交换机连接 – 两个服务器、两个交换机**

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 服务器 1   | 2. 服务器 2   |
| 3. 交换机 A   | 4. 交换机 B   |
| 5. 控制器模块 A | 6. 控制器模块 B |

### 为前端电缆贴上标签

确保为前端线缆贴上标签，以识别控制器模块和每个线缆连接的主机界面端口。

# 连接电源电缆并启动存储系统

接通机柜系统电源之前，确保所有模块已在其正确的插槽中稳固就位。

验证您是否已成功完成顺序 [安装核对表](#) 页面上的 9 说明。完成步骤 1-7 后，您可以使用 web 浏览器访问管理界面以完成系统设置。

**主题：**

- 电源电缆连接

## 电源电缆连接

将电源线缆从机柜背面板上的每个 PCM 或 PSU 连接到 PDU（配电装置），如下图所示：

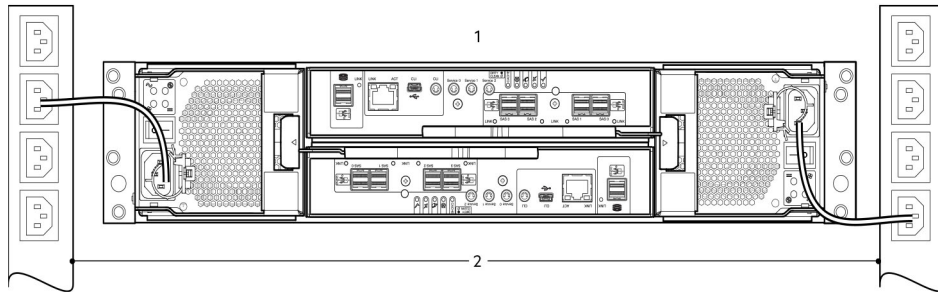


图 28: 从 PDU 到 PCM 的典型交流电源电缆连接 (2U)

1. 带冗余 PCM 的控制器机柜
2. 冗余 PCM 到 PDU (显示 AC UPS) 连接

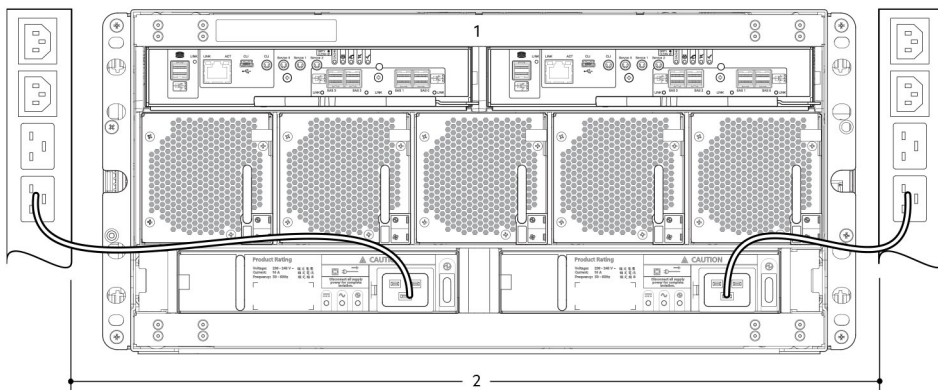


图 29: 从 PDU 到 PSU 的典型交流电源电缆连接 (5U)

1. 带冗余 PSU 的控制器机柜
2. 冗余 PSU 到 PDU (显示 AC UPS) 连接

**注：** 电源线缆必须连接到至少两个单独的电源，以确保冗余。当存储系统准备好运行时，确保每个 PCM 或 PSU 电源开关设置在 On (开) 的位置。另请参阅 [开机](#) 页面上的 30。

**小心：** 始终移除电源连接，然后再从机柜卸下 PCM (2U) 或 PSU (5U84)。

## 测试机柜连接

请参阅 [开机](#) 页面上的 30。开机顺序成功后，存储系统即可连接，如 [将机柜连接到主机](#) 页面上的 21 中所述。

## 接地检查

机柜系统必须连接到有安全电源接地连接的电源。

**小心:** 如果机架中有多个机柜，则机架接地连接更加重要，因为机架将会有更大的接地漏电电流（触摸电流）。检查到机架的接地连接，然后再开机。必须由符合适用的本地和国家标准的电气工程师才能执行检查。

## 开机

**小心:** 请勿操作机柜系统，直到环境温度达到指定的操作范围，如 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)* 的系统规格部分所述。如果近期已安装驱动器模块，则确保它们已调整环境状况，然后再与生产数据一起用于 I/O。

- 使用 2U 机柜时，通过将电源线缆从 PCM 连接到 PDU 并将每个 PCM 的电源开关切换到 On（开）的位置，打开存储系统。请参阅 [从 PDU 到 PCM 的典型交流电源电缆连接 \(2U\)](#) 页面上的 29。  
当机柜电源已激活时，2U Ops 面板上的系统电源 LED 应呈绿色亮起。
- 使用 5U84 机柜时，通过将电源线缆从 PSU 连接到 PDU 并将每个 PSU 的电源开关切换到 On（开）的位置，打开存储系统。请参阅 [从 PDU 到 PSU 的典型交流电源电缆连接 \(5U\)](#) 页面上的 29。  
当机柜电源已激活时，5U84 Ops 面板上的开机/待机 LED 应呈绿色亮起。
- 开机时，确保按以下顺序启动机柜和关联的数据主机：
  - 首先是驱动器机柜 — 确保驱动器机柜中的磁盘有充足的时间完成旋转加速，然后再由控制器机柜中的控制器模块扫描对其进行扫描。当机柜开机时，LED 将闪烁。LED 停止闪烁后 — 如果机柜前后的 LED 未呈琥珀色，则开机顺序完成，并且未检测到故障。
  - 然后是控制器机柜 — 根据系统中磁盘的数量和类型，可能需要几分钟系统才能就绪。
  - 最后是数据主机（如果已关机，则进行维护）。

当关机时，按开机的相反步骤执行操作。

**注:** 如果由于任何原因而失去主电源，则在电源恢复时系统将自动重新启动。

## 机柜操作面

- 请参阅 [2U 机柜 Ops 面板](#) 页面上的 66，了解与 2U Ops 面板 LED 和相关故障情况的详情。
- 请参阅 [5U 机柜 Ops 面板](#) 页面上的 67，了解与 5U84 Ops 面板 LED 和相关故障情况的详情。

## 打开和关闭机柜时的原则

- 移除交流电源线，然后再插入或卸下 PCM (2U) 或 PSU (5U84)。
- 将 PCM 或 PSU 开关切换到 Off（关）位置，然后再连接或断开连接 AC 电源电缆。
- 在关闭和打开 PCM 或 PSU 之间允许 15 秒。
- 在打开系统中的一个 PSU 或 PCM 前等待 15 秒，然后再关闭另一个电源 PCM 或 PSU。
- 当辅助 PCM 或 PSU 上的任何 LED 呈琥珀色亮起时，切勿关闭 PCM 或 PSU。
- 5U84 机柜必须处于开机状态 30 秒，然后再从待机状态恢复，之后才可以让机柜再次即进入待机状态。
- 尽管机柜支持待机，但扩展模块在待机期间完全关闭，并且无法接收再次开机的用户命令。交流电源线是将 5U84 从待机状态返回到完全开机状态的唯一方法。

# 执行系统和存储设置

以下部分介绍了如何设置 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统：

## 主题：

- 记录存储系统信息
- 使用指导式设置

## 记录存储系统信息

使用 [系统信息工作表](#) 页面上的 92 记录安装 ME4 Series 存储系统所需的信息。

## 使用指导式设置

在完成硬件安装后，使用 PowerVault Manager 配置、调配、监测和管理存储系统。

首次访问 PowerVault Manager 时，请在配置系统之前执行固件更新。固件更新完成后，使用指导式设置来验证 web 浏览器要求，然后访问 PowerVault Manager。

## Web 浏览器要求和设置

PowerVault Manager web 界面需要 Mozilla Firefox 57 或更高版本、Google Chrome 57 或更高版本、Microsoft Internet Explorer 10 或 11，或者 Apple Safari 10.1 或更高版本。

**注：**如果您使用随 Windows 10 附带的 Microsoft Edge 浏览器，则无法查看 PowerVault Manager 帮助内容。

- 要查看帮助窗口，您必须启用弹出式窗口。
- 要优化显示屏，请使用颜色监测并将颜色质量设置为最高设置。
- 请勿使用浏览器中的后退、前进、重新加载或刷新按钮。PowerVault Manager 只有一个页面，其内容随着您执行任务而更改，并且自动更新以显示最新数据。
- 要导航到 Sign In 页面（使用有效的用户帐户）：
  - 验证每个控制器网络端口的 IP 地址都允许 Cookie。
  - 对于 Internet Explorer，将浏览器上的本地内部网安全性选项设置为中或中低。
  - 对于 Internet Explorer，将每个控制器的每个网络 IP 地址添加为可信站点。
  - 对于 HTTPS，确保 Internet Explorer 设置为使用 TLS 1.2。

## 访问 PowerVault Manager

请勿同时打开多个未配置的控制器的机柜以避免 IP 冲突。

1. 临时将管理主机 NIC 设置为 10.0.0.x 地址或相同 IPv6 子网，以支持与存储系统通信。
2. 在支持的网页浏览器中：
  - 键入 `https://10.0.0.2` 以访问 IPv4 网络上的控制器模块 A。
  - 键入 `https://fd6e:23ce:fed3:19d1::1` 以访问 IPv6 网络上的控制器模块 A。
3. 如果存储系统运行 G275 固件：
  - a. 使用以下用户名和密码登录到 PowerVault Manager：
    - 用户名：**manage**
    - 密码：**!manage**
  - b. 阅读商业销售条款和最终用户许可协议，然后单击**接受**。

存储系统将显示“欢迎”面板。“欢迎”面板提供设置和配置存储系统的选项。

4. 如果存储系统运行 G280 固件:

- a. 单击**开始**。
- b. 阅读商业销售条款和最终用户许可协议, 然后单击**接受**。
- c. 在**用户名**字段中键入存储系统的新用户名。

*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南*中介绍了用户名要求。

- d. 在**密码**和**确认密码**字段中键入新用户名的密码。

*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南*中介绍了密码要求。

- e. 单击**应用并继续**。

存储系统将创建用户并显示“欢迎”面板。“欢迎”面板提供设置和配置存储系统的选项。

**注:** 如果您无法使用 10.0.0.x 网络来配置存储系统, 请参阅 [使用 CLI 端口和串行线缆设置网络端口 IP 地址](#) 页面上的 95。

## Update firmware (更新固件)

第一次启动存储系统后, 验证控制器模块、扩展模块和磁盘驱动器使用的是最新固件版本。

**注:** 扩展模块固件将通过控制器模块更新自动更新。

1. 使用 PowerVault Manager, 选择 System 主题中的 **Action > Update Firmware**。

**Update Firmware** 面板将会打开。Update Controller Modules 选项卡将显示每个控制器模块中安装的固件组件版本。

2. 找到 [www.dell.com/support](http://www.dell.com/support) 上的固件更新。如果有较新版本的固件可用, 则下载捆绑文件或相关的固件组件文件。
3. 单击 **Browse (浏览)**, 选择要安装的固件套件文件或组件文件, 然后单击 **OK (确定)**。

完成更新后, 系统将重新启动。

## 使用 PowerVault Manager Welcome 面板中的指导式设置

Welcome 面板中提供的选项, 可以指导您完成配置和调配流程, 以便快速设置您的系统。

利用指导式设置, 您必须先访问 System Settings 面板并完成所有必要的选项, 以配置系统设置。这些选项完成后, 您可以访问 Storage Setup 面板和 Host Setup 面板并完成向导, 以配置系统。

Welcome 面板还显示系统的运行状况。如果系统的运行状况已降级或出现故障, 您可以单击 **System Information** 以访问 System 主题。在 System 主题中, 您可以查看每个机柜的相关信息, 包括其物理组件的正面、背面和表格视图。

如果系统检测到只有一个控制器, 则其运行状况会显示为降级。如果您使用单个控制器操作系统, 请在面板中确认此消息。

如果安装了两个控制器, 请单击 **System Information** 以诊断问题。如果系统运行状况已降级, 您仍然可以配置和调配系统。但是, 如果系统运行状况良好, 则在解决影响系统运行状况的问题之前, 无法配置和调配系统。

要使用指导式设置:

1. 从 Welcome (欢迎) 面板中, 单击 **System Setup (系统设置)**。
2. 选择选项以配置系统。

**注:** 在旁边带红色星号的选项卡包含所需的设置。

3. 保存设置并退出系统设置以返回 Welcome (欢迎) 面板。
4. 单击 **Storage Setup (存储设置)** 以访问存储设置向导并根据提示进行操作以开始通过创建磁盘组和池来配置系统。关于使用存储设置向导的更多信息, 请参阅 [配置存储设置](#) 页面上的 38。
5. 保存设置并退出存储设置以返回 Welcome (欢迎) 面板。
6. 单击 **Host Setup (主机设置)** 以访问主机设置向导并根据提示进行操作以通过连接主机继续配置系统。有关详情, 请参阅 [主机系统要求](#) 页面上的 40。

## 配置系统设置

System Settings 面板提供了选项以用于快速配置系统。


通过单击面板左侧的选项卡浏览选项。在旁边带有红色星号的选项卡为必填。要应用和保存更改，单击**应用**。要应用更改并关闭面板，单击**应用并关闭**。

Dell EMC 建议您至少更改以下操作：

- [配置控制器网络端口](#) 页面上的 33
- [设置系统通知](#) 页面上的 34
- [设置 SupportAssist 和 CloudIQ](#) 页面上的 35
- [更改主机端口设置](#) 页面上的 35

## 配置控制器网络端口

您可以手动设置网络端口的静态 IP 地址参数，也可以指定自动设置 IP 地址。IP 地址可以使用 DHCP IPv4 或 Auto for IPv6（使用 DHCPv6 和/或 SLAAC）自动设置。

 **注：**如果您已使用 10.0.0.2/10.0.0.3 地址来访问指导式设置，请考虑更改这些 IPv4 地址，以避免 IP 冲突（如果您的网络上有多个 ME4 Series 阵列）

设置 IP 值时，您可以为每个控制器选择 IPv4 或 IPv6 格式。您还可以为每个控制器分别设置寻址模式和 IP 版本，并同时使用它们。例如，您可以将控制器 A 上的 IPv4 设置为“Manual”以启用静态 IP 地址，并将控制器 B 上 IPv6 设置为“Auto”以启用自动 IP 地址。

使用 DHCP 模式时，系统将获得网络端口 IP 地址、子网掩码和来自 DHCP 服务器（如果有）的网关的值。如果 DHCP 不可用，则当前寻址不会更改。您必须使用一些方法来确定已分配的地址，例如 DHCP 服务器上的绑定列表。当使用自动模式时，地址将从 DHCP 和无状态地址自动配置（SLAAC）接收。DNS 设置还可从网络自动接收。

每个控制器均具有以下出厂默认 IP 设置：

- IP 地址源：手动
- 控制器 A IP 地址：10.0.0.2
- 控制器 B IP 地址：10.0.0.3
- 子网掩码：255.255.255.0
- 网关 IP 地址：10.0.0.1

当在存储系统中启用 DHCP 时，将设置以下初始值并保持设置，直到系统可以联系 DHCP 服务器获取新地址：

- 控制器 IP 地址：169.254.x.x（其中 x.x 的值是最小的控制器序列号 16 位）
- 子网掩码：255.255.0.0
- 网关 IP 地址：10.0.0.0

169.254.x.x 地址（包括网关 169.254.0.1）不是为未配置的系统保留的专用子网并且地址不可路由。这样可以避免 DHCP 服务器重新分配地址并可能导致具有相同 IP 地址的两个控制器冲突。请尽快将这些 IP 值更改为适用于您的网络的正确值。

对于 IPv6，当启用手动模式时，您可以为每个控制器输入多达四个静态 IP 地址。当启用自动模式时，将设置以下初始值并保持设置，直到系统可以联系 DHCPv6 和/或 SLAAC 服务器获取新地址：

- 控制器 A IP 地址：fd6e:23ce:fed3:19d1::1
- 控制器 B IP 地址：fd6e:23ce:fed3:19d1::2
- 网关 IP 地址：fd6e:23ce:fed3:19d1::3

 **小心：**在确认步骤应用更改后，更改 IP 设置可能会导致管理主机无法访问存储系统。

## 设置网络端口的 IPv4 值

请执行以下步骤来设置网络端口的 IPv4 地址：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**网络**选项卡。
2. 选择**IPv4**选项卡。  
IPv4 使用 32 位地址。
3. 从**源**下拉菜单中选择要用于每个控制器的 IP 地址设置类型：
  - 选择**手动**以指定静态 IP 地址。
  - 选择**DHCP**以允许系统自动从 DHCP 服务器获取 IP 地址。
4. 如果选择了**手动**，请执行以下步骤，然后
  - a. 键入每个控制器的 IP 地址、IP 掩码和网关地址。
  - b. 记录 IP 地址。

**注:** 以下 IP 地址保留用于存储系统内部使用：169.254.255.1、169.254.255.2、169.254.255.3、169.254.255.4 和 127.0.0.1。因为这些地址可路由，请勿在您的网络中的任意位置使用它们。

5. 如果您选择了 **DHCP**，请完成其余步骤以允许控制器从 DHCP 服务器获取 IP 地址。
6. 单击**应用**。  
随即出现确认面板。
7. 单击**确定**。  
如果您已选择 **DHCP** 并且控制器从 DHCP 服务器成功获得了 IP 地址，则会显示新的 IP 地址。
8. 登出以使用新的 IP 地址以访问 PowerVault Manager。

## 为网络端口设置 IPv6 值

请执行以下步骤来设置网络端口的 IPv6 地址：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**网络**选项卡。
2. 选择 **IPv6** 选项卡。  
IPv6 使用 128 位地址。
3. 从**源**下拉菜单中选择要用于每个控制器的 IP 地址设置类型：
  - 选择**手动**为每个控制器指定最多四个静态 IP 地址。
  - 选择**自动**以允许系统自动获取 IP 地址。
4. 如果选择了**手动**，请针对每个控制器执行以下步骤：
  - a. 单击**添加地址**。
  - b. 在 **IP 地址**字段中键入 IPv6 地址。
  - c. 在**地址标签**字段中键入 IP 地址的标签。
  - d. 单击**添加**。
  - e. 记录 IPv6 地址。

**注:** 以下 IP 地址保留用于存储系统内部使用：169.254.255.1、169.254.255.2、169.254.255.3、169.254.255.4 和 127.0.0.1。因为这些地址可路由，请勿在您的网络中的任意位置使用它们。

5. 如果选择了**自动**，则完成其余步骤以允许控制器获取 IP 地址。
6. 单击**应用**。  
随即出现确认面板。
7. 单击**确定**。
8. 登出并使用新的 IP 地址以访问 PowerVault Manager。

## 设置系统通知

Dell EMC 建议启用至少一项通知服务来监控系统。

### 启用电子邮件通知

执行以下步骤启用电子邮件通知：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**通知**选项卡。
2. 选择 **Email** 选项卡并确保 **SMTP Server** 和 **SMTP Domain** 选项已设置。
3. 设置电子邮件通知：
  - 要启用电子邮件通知，选择**启用电子邮件通知**复选框。
  - 要禁用电子邮件通知，请清除**启用电子邮件通知**复选框。
4. 如果电子邮件通知已启用，则为系统选择应发送电子邮件通知的最小严重性：**严重**（唯一）；**错误**（和“严重”）；**警告**（以及“错误”和“严重”）；**已解决**（和“错误”、“关键”和“警告”）；“**信息**”（全部）。
5. 如果电子邮件通知已启用，则在一个或多个电子邮件地址字段中输入系统应发送通知的电子邮件地址。每个电子邮件地址必须使用格式 `user-name@domain-name`。每个电子邮件地址最多可以有 320 个字节。例如：**Admin@mydomain.com** 或 **IT-team@mydomain.com**。
6. 请执行以下操作之一：
  - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。

- 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。  
此时将显示确认面板。

7. 单击**确定**保存所做的更改。否则，单击**取消**。

## 测试通知设置

执行以下步骤以测试通知：

1. 配置您的系统以接收陷阱和电子邮件通知。
2. 单击 **Send Test Event**。测试通知将发送到每个已配置的陷阱主机和电子邮件地址。
3. 验证测试通知已达到每个配置的电子邮件地址。

**i** | **注**：如果在发送测试通知时出现错误，确认中将出现事件 611。

## 设置 SupportAssist 和 CloudIQ

SupportAssist 通过定期将配置和诊断信息发送给技术支持，为 ME4 系列存储系统提供增强的支持体验。CloudIQ 提供存储监控和主动式服务，可根据您的需求提供定制信息、允许访问近实时分析，并且提供随时监控存储系统的功能。

执行以下步骤以设置 SupportAssist 并启用 CloudIQ：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
2. 选择 **SupportAssist** 复选框以为存储系统启用 SupportAssist。  
此时会显示 SupportAssist 协议。
3. 阅读协议，然后单击**接受**确认。

系统将尝试与远程支持服务器建立连接。建立连接后，系统将收集初始的完整调试日志转储并将其发送到 SupportAssist 服务器。

**i** | **注**：如果系统无法联系远程支持服务器，则会显示一条错误消息，其中包含有关连接故障的详细信息，并提供建议的操作。

4. 在**联系信息**选项卡中，键入主要联系人信息，然后选择首选联系设置。  
要在出现存储系统问题时接收电子邮件消息，选择**是，我想要在出现问题时接收 SupportAssist 电子邮件，包括硬件故障通知**复选框。
5. 如果存储阵列不能直接访问互联网，您可以使用 web 代理服务器将 SupportAssist 数据发送给技术支持。  
要使用 web 代理，请单击 **Web 代理**选项卡，选择 **web 代理**复选框，然后在相应的字段中键入 web 代理服务器设置。
6. 要启用 CloudIQ，请单击 **CloudIQ 设置**选项卡，然后选择**启用 CloudIQ** 复选框。

**i** | **注**：有关 CloudIQ 的详细信息，请联系技术支持或转至 [CloudIQ](#) 产品页。

7. 单击**应用**或**应用并关闭**，然后在确认面板上单击**确定**。

## 更改主机端口设置

您可以配置端口的控制器主机接口设置（带 4 端口 SAS 控制器模块或 10Gbase-t iSCSI 控制器模块的系统除外）。

要使系统能够与主机通信，您必须在系统上配置主机接口选项。

对于带 4 端口 SAS 控制器模块或 10Gbase-T iSCSI 控制器模块的系统，没有主机接口选项。

对于带 4 端口 SFP+ 控制器模块 (CNC) 的系统，所有主机端口在出厂时都处于光纤通道 (FC) 模式。但是，端口可以配置为 FC 或 iSCSI 端口组合。FC 端口支持使用合格的 16 Gb/s SFP 收发器。您可以将 FC 端口设置为自动协商链路速度或使用特定的链路速度。iSCSI 端口支持使用合格的 10 Gb/s SFP 收发器。

有关设置 FC 端口拓扑等主机参数以及主机端口的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Reference Guide* (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 参考指南)。

**i** | **注**：如果当前设置正确，端口配置为可选。

## 配置 FC 端口

执行以下步骤以配置 FC 端口：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**端口**选项卡



- 从**端口设置**选项卡中，设置端口特定的选项：
  - 将**速度**选项设置为合适的值，以与主机通信，或者自动协调正确的链路速度。因为速度不匹配会阻止端口和主机之间的通信，所以仅在您需要强制端口使用已知速度时设置速度。
  - 将**连接模式**设置为点对点或自动：
    - 点对点** - 光纤通道点对点。
    - 自动** - 根据检测的连接类型自动设置模式。
- 请执行以下操作之一：
  - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
  - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
 随即出现确认面板。
- 单击**确定**。

## 配置 iSCSI 端口

执行以下步骤以配置 iSCSI 端口：

- 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**端口**选项卡
- 从**端口设置**选项卡中，设置端口特定的选项：
  - IP 地址：对于 Ipv4 或 IPv6，是端口 IP 地址。对于每个控制器中相应的端口，将一个端口分配给一个子网，将另一个端口连接至第二个子网。确保存储系统中的每个 iSCSI 主机端口被分配一个不同的 IP 地址。例如，在使用 Ipv4 的系统中：
    - 控制器 A 端口 0: 10.10.10.100
    - 控制器 A 端口 1: 10.11.10.120
    - 控制器 B 端口 0: 10.10.10.110
    - 控制器 B 端口 1: 10.11.10.130
    - 控制器 A 端口 2: 10.10.10.200
    - 控制器 A 端口 3: 10.11.10.220
    - 控制器 B 端口 2: 10.10.10.210
    - 控制器 B 端口 3: 10.11.10.230
  - 子网：对于 Ipv4，是分配的端口 IP 地址的子网掩码。
  - 网关：对于 Ipv4，是分配的端口 IP 地址的网关 IP 地址。
  - 默认路由器：对于 IPv6，是分配的端口 IP 地址的默认路由器。
- 在面板的“高级设置”部分，设置应用到所有 iSCSI 端口的选项：

**表. 6: iSCSI 端口选项**

启用验证 (CHAP)	启用或禁用使用质询握手身份验证协议。在此面板中启用或禁用 CHAP 将更新“配置 CHAP”面板中的设置（在“主机”主题中选择 <b>操作 &gt; 配置 CHAP</b> 。CHAP 默认已禁用。
链路速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>自动 - 自动协商正常速度。</li> <li>1 Gb/s — 将速度强制为 1 Gb/秒，代替在使用 1 Gb/秒 HBA 自动协商期间会发生的降速。此设置不适用于 10 Gb/s SFP。</li> </ul>
启用巨帧	启用或禁用巨型帧支持。允许 100 字节的额外开销，正常帧可以包含 1400 字节的有效负载，而巨型帧可以包含大型数据传输的最大 8900 字节的有效负载。  <b>注:</b> 仅当数据路径中的所有网络组件上都启用巨型帧支持时，使用巨型帧才可以成功。
iSCSI IP 版本	指定 IP 值是否使用 Internet 协议版本 4 (IPv4) 或版本 6 (IPv6) 格式。IPv4 使用 32 位地址。IPv6 使用 128 位地址。
启用 iSNS	启用或禁用通过指定的 Internet 存储名称服务服务器注册，其中提供了名称到 IP 地址映射。
iSNS 地址	指定 iSNS 服务器的 IP 地址。
备用 iSNS 地址	指定备用 iSNS 服务器的 IP 地址，这可以位于不同子网上。  <b>小心:</b> 更改 IP 设置可导致数据的主机无法访问存储系统。

- 请执行以下操作之一：
  - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
  - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
 此时将显示确认面板。

5. 单击**是**保存所做的更改。否则，单击**否**。

## 针对每个控制器将两个端口配置为 FC 并将两个端口配置为 iSCSI

在每个控制器上执行以下步骤，以将两个端口配置为 FC，将两个端口配置为 iSCSI：

1. 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**端口**选项卡
2. 从主机开机自测模式列表中，选择**FC 和 iSCSI**。  
**注**：端口 0 和 1 是 FC 端口。端口 2 和 3 是 iSCSI 端口。
3. 设置 FC 端口特定的选项：
  - 将**速度**选项设置为合适的值，以与主机通信，或者自动协调正确的链路速度。因为速度不匹配会阻止端口和主机之间的通信，所以仅在您需要强制端口使用已知速度时设置速度。
  - 将**FC 连接模式**设置为点对点或自动：
    - **点对点**：光纤通道点对点。
    - **自动**：根据检测的连接类型自动设置模式。
4. 设置 iSCSI 端口特定的选项：

表. 7: iSCSI 端口特定的选项

IP 地址	对于 Ipv4 或 IPv6，是端口 IP 地址。对于每个控制器中相应的端口，将一个端口分配给一个子网，将另一个端口连接至第二个子网。确存储系统中的每个 iSCSI 主机端口被分配一个不同的 IP 地址。例如，在使用 Ipv4 的系统中： <ul style="list-style-type: none"><li>• 控制器 A 端口 2: 10.10.10.100</li><li>• 控制器 A 端口 3: 10.11.10.120</li><li>• 控制器 B 端口 2: 10.10.10.110</li><li>• 控制器 B 端口 3: 10.11.10.130</li></ul>
子网掩码	对于 Ipv4，是分配的端口 IP 地址的子网掩码。
网关	对于 Ipv4，是分配的端口 IP 地址的网关 IP 地址。
默认路由器	对于 IPv6，是分配的端口 IP 地址的默认路由器。

5. 在面板的“高级设置”部分，设置应用到所有 iSCSI 端口的选项：
  - 启用身份验证 (CHAP)。启用或禁用使用质询握手身份验证协议。在此面板中启用或禁用 CHAP 将更新配置 CHAP 面板中的设置（在“主机”主题中选择**操作 > 配置 CHAP**。CHAP 默认已禁用。
  - 链路速度。
    - 自动 - 自动协商正常速度。
    - 1 Gb/s — 此设置不适用于 10 Gb/s HBA。
  - 启用巨型帧：启用或禁用巨型帧支持。允许 100 字节的额外开销，正常帧可以包含 1400 字节的有效负载，而巨型帧可以包含大型数据传输的最大 8900 字节的有效负载。  
**注**：仅当数据路径中的所有网络组件上都启用巨型帧支持时，使用巨型帧才可以成功。
  - iSCSI IP 版本：指定 IP 值是否使用 Internet 协议版本 4 (IPv4) 或版本 6 (IPv6) 格式。IPv4 使用 32 位地址。IPv6 使用 128 位地址。
  - 启用 iSNS：启用或禁用通过指定的 Internet 存储名称服务服务器注册，其中提供了名称到 IP 地址映射。
  - iSNS 地址：指定 iSNS 服务器的 IP 地址。
  - 备用 iSNS 地址：指定备用 iSNS 服务器的 IP 地址，这可以位于不同子网上。  
**小心**：更改 IP 设置可导致数据的主机无法访问存储系统。
6. 请执行以下操作之一：
  - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
  - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。此时将显示确认面板。
7. 单击**确定**保存所做的更改。否则，单击**是**。

## 配置存储设置

Storage Setup 向导将指导您完成创建磁盘组和池的每个步骤以准备连接主机和卷。

**i** 注: 您可以随时取消该向导, 但完成步骤中所做的更改将被保存。

从 Welcome 面板访问存储设置向导, 或者选择 **Action > Storage Setup**。当您访问向导时, 您必须选择环境的存储类型。在选择存储类型后, 系统将指导您完成创建磁盘组和池的步骤。屏幕上将显示面板, 其中的选项取决于以下因素:

- 选择虚拟服务器还是线性存储类型
- 是否是新系统 (所有磁盘闲置插槽且可用并且未创建任何池)
- 系统是否有任何池
- 您是否有存储配置经验并且想要通过某些方式设置磁盘组

屏幕上的说明将指导您完成整个配置过程。

## 选择存储类型

首次访问该向导时, 系统将提示您选择要用于您的环境的存储类型。

阅读选项并进行选择, 然后单击**下一步**继续。

- 虚拟存储支持以下功能:
  - 层级
  - 快照
  - 复制
  - 精简配置
  - 每个已安装的 RAID 控制器一个池, 每个池最多 16 个磁盘组
  - 启用大型池功能时, 每个池的最大可用容量为 1 PB
  - RAID 级别 1、5、6、10 和 ADAPT
  - 单独添加磁盘来增加 RAID 容量的功能仅受 ADAPT 磁盘组支持。
  - 通过添加额外的 RAID 磁盘组可以增加容量
  - 页面大小为静态 (4 MB)
  - SSD 读取高速缓存
  - 全局和/或动态热备盘
- 线性存储支持以下功能:
  - 每个已安装的 RAID 控制器最多 32 个池, 每个池一个磁盘组
  - RAID 级别 0、1、3、5、6、10、50、ADAPT 和 RAID
  - 单独添加磁盘来增加 RAID 容量的功能仅支持 RAID 0、3、5、6、10、50 和 ADAPT 磁盘组
  - 每个磁盘组的可配置区块大小
  - 全局、专用和/或动态热备盘

**i** 注: Dell EMC 建议使用虚拟存储。

**i** 注: 使用一种存储类型创建磁盘组后, 系统将针对额外的磁盘组使用该存储类型。要切换到其他存储类型, 必须先卸下所有磁盘组。

## 创建磁盘组和池

创建磁盘组和池时显示的面板取决于您是否在虚拟存储环境或线性操作存储环境中执行操作。

### 虚拟存储环境

如果在虚拟存储环境中运行, 系统会扫描所有可用磁盘、建议一个最佳存储配置, 并在面板中显示建议的磁盘组布局。

在虚拟存储环境中, 存储系统会按池和层自动对磁盘组进行分组。磁盘组还包括要调配的磁盘的总大小和数量的说明, 包括备盘和未使用磁盘的配置。

如果系统无法确定有效的存储配置, 向导将列出原因并提供有关如何实现正确配置的说明。如果系统不正常, 将会显示错误及其如何修复错误的说明。按照向导中的建议更正错误, 然后单击 **Rescan** 以查看优化的配置。

对于未配置池的系统, 如果您满意建议的配置, 单击 **Create Pools** 以按照面板中的显示配置系统, 然后继续连接主机。对于包含池的系统, 如果您满意建议的配置, 单击 **Expand Pools** 以按照面板中显示的内容配置系统。

如果您的环境需要唯一的设置，单击 **Go To Advanced Configuration** 以访问 Create Advanced Pools 面板。选择 Add Disk Group 并按照说明手动创建磁盘组 - 一次一个磁盘。选择 Manage Spares 并按照说明执行操作以手动选择全局备盘。

### 线性存储环境

如果在线性存储环境中操作，将打开 Create Advanced Pools 面板。

选择 **Add Disk Groups** 并遵循说明一次手动创建一个磁盘组。选择 **Manage Spares** 并遵循说明手动选择全局备盘。单击图标了解关于所显示选项的更多信息。

## 打开指导式磁盘组和池创建向导

执行以下步骤以打开磁盘组和池创建向导：

1. 通过执行以下操作之一访问存储设置：
  - 从 Welcome 面板中，单击 **Storage Setup**。
  - 从 Home 主题中，单击 **Action > Storage Setup**。
2. 按照屏幕上的说明配置系统。

# 执行主机设置

此部分介绍了如何为 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统执行主机设置。

Dell EMC 建议一次仅在一个主机上执行主机设置。

有关支持的 HBA 或 iSCSI 网络适配器的列表，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统支持矩阵*。

有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator 's Guide* (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南) 中有关发起程序、主机和主机组以及连接主机和卷的主题。

## 主题：

- [主机系统要求](#)
- [Windows 主机](#)
- [Linux 主机](#)
- [VMware ESXi 主机](#)
- [Citrix XenServer 主机](#)

## 主机系统要求

连接到 ME4 Series 控制器机柜的主机必须符合以下要求：

根据系统配置，主机操作系统可能需要多路径支持。

如果需要容错功能，可能需要多路径软件。当主机和任何存储卷之间的两个逻辑路径可能同时存在时，应在任何配置中使用基于主机的多路径软件。这包括主机有多个连接或在交换机和存储之间有多个连接的大多数配置。

## 关于多路径配置

ME4 Series 存储系统符合非对称逻辑单元访问 (ALUA) 的 SCSI-3 标准。

符合 ALUA 的存储系统可提供设备发现期间到主机的最佳和非最佳路径信息。要实施 ALUA，您必须将服务器配置为使用多路径 I/O (MPIO)。

## Windows 主机

确保系统中安装了 HBA 或网络适配器、安装驱动程序，然后确保已安装最新的受支持的 BIOS 和固件。

## 配置具有 FC HBA 的 Windows 主机

以下各节介绍如何配置具有光纤通道 (FC) HBA 的 Windows 主机：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。

## 将具有 FC HBA 的 Windows 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有光纤通道 (FC) HBA 的 Windows 主机连接到存储系统:

1. 确保所有 HBA 均具有受支持的最新固件和驱动程序, 如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 中所述。对于受支持的 FC HBA 的列表, 请参阅 *Dell EMC ME4 系列存储系统支持值表*, 网址: [Dell.com/support](http://Dell.com/support)。
2. 通过使用交换机或直接将主机连接到存储系统, 使用 FC 线缆线路图通过线缆将主机连接存储系统。
3. 在 FC 主机上安装 MPIO:
  - a. 打开 Server Manager。
  - b. 单击**添加角色和功能**, 然后单击**下一步**, 直到显示功能页面。
  - c. 选择**多路径 IO**。
  - d. 单击**下一步**, 单击**安装**, 单击**关闭**, 然后重新引导主机服务器。
4. 识别并记录 FC HBA WWN:
  - a. 打开 Windows PowerShell 控制台。
  - b. 键入 **Get-InitiatorPort** 并按 Enter 键。
  - c. 找到并记录 FC HBA WWN。WWN 需要这些内容以将卷映射到主机。
5. 如果使用 FC 交换机将主机连接到存储系统, 则实施分区以隔离每个 HBA 的流量:
  - a. 使用 FC 交换机管理界面为每个服务器 HBA 创建分区。每个分区必须仅包含一个 HBA WWN 和所有存储端口 WWN。
  - b. 对每个 FC 交换机重复执行操作。

**注:** 如果主机直接连接到存储系统, 请跳过此步骤。

**注:** ME4 Series 存储系统支持单个启动器/多个目标分区。

## 注册具有 FC HBA 的 Windows 主机并创建卷

执行以下步骤以注册具有光纤通道 (FC) HBA 的 Windows 主机, 并使用 PowerVault Manager 创建卷:

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导:
  - 从“欢迎”屏幕中, 单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中, 单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认您已满足列出的前提条件, 然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 **将具有 FC HBA 的 Windows 主机连接到存储系统** 页面上的 41 第 4 步中记录的信息以识别正确的发起程序, 为正在配置的主机选择 FC 发起程序, 然后单击**下一步**。
6. 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置, 将主机组合在一起, 以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机, 选择**创建新的主机组**, 键入主机组的名称, 然后单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组, 则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组, 然后单击**下一步**。
  - 注:** 必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机, 选择**请勿为此主机分组**选项, 然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上, 指定每个卷的名称、大小和池, 然后单击**下一步**。  
要添加卷, 请单击**添加行**。要删除卷, 请单击**删除**。  
**注:** Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称, 以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上, 查看主机配置更改, 然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机, 则会显示**成功**对话框
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面, 或者单击**否**以关闭向导。

## 为 Windows 主机上的卷启用 MPIO

执行以下步骤以为 Windows 主机上的卷启用 MPIO:

1. 打开 Server Manager。
2. 选择**工具 > MPIO**。
3. 单击**查找多路径**选项卡。
4. 在**设备硬件 ID**列表中选择 **DellEMC ME4**。  
如果**设备硬件 ID**列表中未列出 **DellEMC ME4**，请执行以下操作：
  - a. 确保对于多路径有到卷的多个连接。
  - b. 确保 **MPIO 设备**选项卡上的**设备**列表中尚未列出 **Dell EMC ME4**。
5. 单击**添加**，然后单击**是**以重新引导 Windows Server。

## 格式化 Windows 主机上的卷

请执行以下步骤来格式化 Windows 主机上的卷:

1. 打开服务器管理器。
2. 选择**工具 > 计算机管理**。
3. 右键单击**磁盘管理**，然后选择**重新扫描磁盘**。
4. 右键单击新磁盘并选择**联机**。
5. 再次右键单击新磁盘，然后选择**初始化磁盘**。  
系统将打开**初始化磁盘**对话框。
6. 选择磁盘的分区样式并单击**确定**。
7. 右键单击未分配的空间、选择要创建的卷类型，并按照向导中的步骤创建卷。

## 配置具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机

这些说明记录 IPv4 配置和双交换机子网，以实现网络冗余和故障切换。这些说明中不包含 IPv6 配置:

### 前提条件


- 完成 PowerVault Manager 向导式设置流程和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 通过要使用的 iSCSI 网络 IP 地址完成计划工作表，遵循下表中的示例:

表. 8: 带双端口 iSCSI NIC 的主机服务器的工作表示例

管理	IP
服务器管理	10.10.96.46
ME4024 控制器 A 管理	10.10.96.128
ME4024 控制器 B 管理	10.10.96.129
<b>子网 1</b>	
服务器 iSCSI NIC 1	172.1.96.46
ME4024 控制器 A 端口 0	172.1.100.128
ME4024 控制器 B 端口 0	172.1.200.129
ME4024 控制器 A 端口 2	172.1.102.128
ME4024 控制器 B 端口 2	172.1.202.129
子网掩码	255.255.0.0
<b>子网 2</b>	


表. 8: 带双端口 iSCSI NIC 的主机服务器的工作表示例 (续)

管理	IP
服务器 iSCSI NIC 1	172.2.96.46
ME4024 控制器 A 端口 1	172.2.101.128
ME4024 控制器 B 端口 1	172.2.201.129
ME4024 控制器 A 端口 3	172.2.103.128
ME4024 控制器 B 端口 3	172.2.203.129
子网掩码	255.255.0.0

 **注:** 以下说明记录 IPv4 配置和双交换机子网, 以实现网络冗余和故障切换。其中不包含 IPv6 配置。

## 将具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机连接到存储系统


执行以下步骤以将具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机连接到存储系统:

1. 确保所有网络适配器具有最新的受支持固件和驱动程序, 如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 上所述。
  -  **注:** Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统仅支持软件 iSCSI 适配器。
2. 通过使用交换机或直接将主机连接到存储系统, 使用 iSCSI 线缆线路图将主机连接存储系统。
3. 在 iSCSI 主机上安装 MPIO:
  - a. 打开服务器管理器。
  - b. 单击**管理** > **添加角色和功能**。
  - c. 单击**下一步**, 直到进入“功能”页面。
  - d. 选择**多路径 IO**。
  - e. 单击**下一步**, 单击**安装**, 然后单击**关闭**。
  - f. 重新引导 Windows Server。

## 为连接到 iSCSI 网络的每个网络适配器分配 IP 地址

执行以下步骤, 为连接到 iSCSI 网络的网络适配器分配 IP 地址:

 **小心:** IP 地址必须与每个网络的子网相匹配。确保您将正确的 IP 地址分配到 NIC。分配 IP 地址到错误的端口可能会导致连接问题。

 **注:** 如果您使用巨型帧, 则必须在数据路径中的所有设备、适配器端口、交换机和存储系统上启用并配置它们。

1. 在“网络和共享中心”, 单击**更改适配器设置**。
2. 右键单击所需的网络适配器, 然后选择**属性**。
3. 单击**Internet 协议版本 4**, 然后单击**属性**。
4. 选择使用**下面的 IP 地址**单选按钮, 然后根据您创建的计划工作表填写相应的 IP, 如“前提条件”部分所示(例如: 172.1.96.46)。
5. 设置子网掩码。
6. 配置网关(如适用)。
7. 单击**确定**和**关闭**。设置将应用于选定的适配器。
8. 为每个所需的 iSCSI 界面重复步骤 1-7 (带双端口 iSCSI NIC 的主机服务器的工作表示例 页面上的 42 中的 NIC 1 和 NIC 2)。
9. 从命令提示符, ping 每个控制器 IP 地址以验证主机连接, 然后再继续。如果 ping 不成功, 则验证连接以及界面之间的合适 IP/子网协议。

## 在 Windows 主机上配置 iSCSI 发起程序

请执行以下步骤以在 Windows 主机上配置 iSCSI 发起程序:

1. 打开 Server Manager。
2. 选择**工具** > **iSCSI 发起程序**。此时将打开 iSCSI 发起程序属性对话框。

如果您是第一次运行 iSCSI 发起程序，当服务器重新引导时，系统会提示您单击**是**。

- 单击**查找**选项卡，然后单击**查找门户**。此时会打开**查找目标协议**对话框。
- 使用您在“前提条件”部分创建的计划工作表，键入第一个子网上控制器 A 上其中一个端口的 IP 地址，然后单击**确定**。
- 重复步骤 3-4，以添加第二个子网上控制器 B 上其中一个端口的 IP 地址。
- 单击**目标**选项卡，然后单击发现的**目标**并单击**连接**。
- 选中**启用多路径**复选框，然后单击**高级**。此时会打开**高级设置**对话框。
  - 通过**本地适配器**下拉式菜单选择 **Microsoft iSCSI 发起程序**。
  - 从**发起程序 IP** 下拉菜单中选择 NIC 1 的 IP 地址。
  - 从**目标门户 IP** 下拉菜单中选择同一子网中列出的第一个 IP。
  - 单击**确定**两次，以返回到 **iSCSI 发起程序属性**对话框。
- 为 NIC 重复步骤 6-7 以连接到子网上的每个端口。
  - 注**：多路径配置需要执行步骤 10。
- 对 NIC 2 重复步骤 3-8，以将其连接到第二个子网上的目标。
  - 注**：所有连接都完成后，您可以单击**收藏的目标**选项卡查看每个路径。如果单击**详细信息**，您可以查看关于每个路径的特定信息。
- 单击**配置**选项卡，然后在**发起程序名称**字段中记录发起程序名称。需要发起程序名称以将卷映射到主机。
- 单击**确定**以关闭 **iSCSI 发起程序属性**对话框。

## 注册具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机并创建卷

执行以下步骤以注册具有 iSCSI 网络适配器的 Windows 主机，并使用 PowerVault Manager 创建卷：

- 登录 PowerVault Manager。
- 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题，选择**操作 > 主机设置**。
- 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
- 在**主机名称**字段中键入主机名称。
- 使用**配置 iSCSI 发起程序**的步骤 10 中的信息，为正在配置的主机选择 iSCSI 发起程序，然后单击**下一步**。
- 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
  - 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，键入主机组的名称，然后单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。
      - 注**：必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
- 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。

要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。

  - 注**：Dell EMC 建议您将卷名称更新为主机名称，以便更好地识别卷。
- 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。

如果已成功配置主机，将会显示**成功**对话框。
- 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 为 Windows 主机上的卷启用 MPIO

执行以下步骤以为 Windows 主机上的卷启用 MPIO：

- 打开服务器管理器。
- 选择**工具 > MPIO**。
- 单击**查找多路径**选项卡。
- 在**设备硬件 ID**列表中选择 **DellEMC ME4**。

如果**设备硬件 ID**列表中未列出 **DellEMC ME4**，请执行以下操作：

  - 确保对于多路径有到卷的多个连接。
  - 确保 **MPIO 设备**选项卡上的**设备**列表中尚未列出 **Dell EMC ME4**。

5. 单击**添加**，然后单击**是**以重新引导 Windows Server。

## 在 Windows 主机上更新 iSCSI 发起程序

执行以下步骤以在 Windows 主机上更新 iSCSI 发起程序：

1. 打开服务器管理器。
2. 单击**工具 > iSCSI 发起程序**。
3. 单击**卷和设备**选项卡。
4. 单击**自动配置**。
5. 单击**确定**以关闭 **iSCSI 发起程序属性**窗口。

## 格式化 Windows 主机上的卷

请执行以下步骤来格式化 Windows 主机上的卷：

1. 打开服务器管理器。
2. 选择**工具 > 计算机管理**。
3. 右键单击**磁盘管理**，然后选择**重新扫描磁盘**。
4. 右键单击新磁盘并选择**联机**。
5. 再次右键单击新磁盘，然后选择**初始化磁盘**。系统将打开**初始化磁盘**对话框。
6. 选择磁盘的分区样式并单击**确定**。
7. 右键单击未分配的空间、选择要创建的卷类型，并按照向导中的步骤创建卷。

## 配置具有 SAS HBA 的 Windows 主机

以下各节介绍如何配置具有 SAS HBA 的 Windows 主机：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。

## 将具有 SAS HBA 的 Windows 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有 SAS HBA 的 Windows 主机连接到存储系统：

1. 确保所有 HBA 均具有受支持的最新固件和驱动程序，如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 中所述。对于受支持的 SAS HBA 的列表，请参阅 *Dell EMC ME4 系列存储系统支持矩阵*，网址：[Dell.com/support](http://Dell.com/support)。
2. 使用 SAS 线缆线路图，通过线缆将主机直接连接到存储系统。
3. 在 SAS 主机上安装 MPIO：
  - a. i. 打开服务器管理器。
  - ii. 单击**管理 > 添加角色和功能**。
  - iii. 单击**下一步**，直到进入“功能”页面。
  - iv. 选择**多路径 I/O**。
  - v. 单击**下一步**，单击**安装**，然后单击**关闭**。
  - vi. 重新引导 Windows Server。
4. 识别并记录 SAS HBA WWN：
  - a. 打开 Windows PowerShell 控制台。
  - b. 键入 **Get-InitiatorPort** 并按 Enter 键。
  - c. 找到并记录 SAS HBA WWN。需要这些内容以将卷映射到服务器。

## 注册具有 SAS HBA 的 Windows 主机并创建卷

执行以下步骤以注册具有 SAS HBA 的 Windows 主机，并使用 PowerVault Manager 创建卷：

1. 登录 PowerVault Manager。
  2. 访问主机设置向导：
    - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
    - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
  3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
  4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
  5. 使用**将 SAS 主机连接到存储系统**第 4 步中记录的信息，为正在配置的主机选择 SAS 发起程序，然后单击**下一步**。
  6. 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
    - 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
      - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，键入主机组的名称，然后单击**下一步**。
      - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

**i 注：**必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。

    - 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
  7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。
- i 注：**Dell EMC 建议您将卷名称更新为主机名称，以便更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，将会显示**成功**对话框。
  9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 为 Windows 主机上的卷启用 MPIO

执行以下步骤以为 Windows 主机上的卷启用 MPIO：

1. 打开服务器管理器。
2. 选择**工具 > MPIO**。
3. 单击**查找多路径**选项卡。
4. 在**设备硬件 ID**列表中选择 **DellEMC ME4**。  
如果**设备硬件 ID**列表中未列出 **DellEMC ME4**，请执行以下操作：
  - a. 确保对于多路径有到卷的多个连接。
  - b. 确保 **MPIO 设备**选项卡上的**设备**列表中尚未列出 **Dell EMC ME4**。
5. 单击**添加**，然后单击**是**以重新引导 Windows Server。

## 格式化 Windows 主机上的卷

请执行以下步骤来格式化 Windows 主机上的卷：

1. 打开服务器管理器。
2. 选择**工具 > 计算机管理**。
3. 右键单击**磁盘管理**，然后选择**重新扫描磁盘**。
4. 右键单击新磁盘并选择**联机**。
5. 再次右键单击新磁盘，然后选择**初始化磁盘**。系统将打开**初始化磁盘**对话框。
6. 选择磁盘的分区样式并单击**确定**。
7. 右键单击未分配的空间、选择要创建的卷类型，并按照向导中的步骤创建卷。

# Linux 主机

确保系统中已安装 HBA 或网络适配器、已安装驱动程序，然后确保已安装最新的受支持的 BIOS。

## 配置具有 FC HBA 的 Linux 主机

以下各节介绍如何配置具有光纤通道 (FC) HBA 的 Linux 主机：


### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 需要管理员或特权用户权限才可以执行系统级更改。这些步骤假设根级访问权限以及已安装所有所需的软件包（例如 DM Multipath）。

## 将具有 FC HBA 的 Linux 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有光纤通道 (FC) HBA 的 Linux 主机连接到存储系统：


1. 确保所有 HBA 具有新的受支持固件和驱动程序，如戴尔支持门户上所述。有关受支持的标准 FC HBA 的列表，请参阅[戴尔网站上的 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储值表](#)。对于 OEM，请联系您的硬件提供商。
2. 通过使用交换机或直接将其连接到存储系统，使用 FC 电缆线路图为主机服务器布置电缆。
3. 识别光纤通道 WWN 以通过执行以下操作连接存储系统：
  - a. 请打开一个终端会话。
  - b. 运行 `ls -l /sys/class/fc_host` 命令。
  - c. 运行 `more /sys/class/fc_host/host?/port_name` 命令，然后使用数据输出中提供的主机数字替换 ?。
  - d. 记录 WWN 数字名称。
4. 如果主机通过 FC 交换机连接到存储系统，则实施分区以隔离每个 HBA 的流量。如果主机直接连接到存储系统，则跳过此步骤。
  - a. 使用 FC 交换机管理界面为每个服务器 HBA 创建分区。每个分区必须仅包含一个 HBA WWN 和所有存储端口 WWN。
  - b. 对每个 FC 交换机重复执行操作。

 **注：** ME4 Series 存储系统支持单个启动器/多个目标分区。

## 注册具有 FC HBA 的 Linux 主机并创建和映射卷

执行以下步骤以注册具有光纤通道 (FC) HBA 的 Linux 主机、创建卷和映射卷：

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 [将具有 FC HBA 的 Linux 主机连接到存储系统](#) 页面上的 47 第 3 步中的信息以识别正确的发起程序，为正在配置的主机选择 FC 发起程序，然后单击**下一步**。
6. 将主机与其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

 **注：** 必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
- b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。

要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。

**注:** Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。

- 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框
- 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在 Linux 主机上启用和配置 DM 多路径

执行以下步骤以在 Linux 主机上启用和配置 DM 多路径：

**注:** 从多路径配置文件中保护和剔除内部服务器磁盘驱动器。这些步骤可作为基本设置，以启用存储系统的 DM 多路径。假设 DM 多路径软件包已安装。

- 运行 `multipath -t` 命令以列出 DM 多路径状态。
- 如果尚未配置，则使用运行步骤 1 中的命令列出的信息，将默认模板复制到目录 `/etc`。
- 如果 DM 多路径内核驱动程序未加载：
  - 运行 `systemctl enable multipathd` 命令以支持服务自动运行。
  - 运行 `systemctl start multipathd` 命令以启动服务。
- 运行 `multipath` 命令以结合配置文件加载存储设备。
- 运行 `multipath -l` 命令以根据 DM 多路径下的配置列出 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储设备。

## 在卷上创建 Linux 文件系统

执行以下步骤以创建和装载 XFS 文件系统：

- 在 `multipath -l` 命令输出中，在创建文件系统时确定目标的设备多路径。  
在此示例中，首次配置多路径时，第一个设备是 `/dev/mapper/mpatha`，它与 `sg` 块设备 `/dev/sdb` 和 `/dev/sdd` 相对应。  
**注:** 运行 `lsscsi` 命令以从 `Controller/Target/Bus/LUN map` 列出所有 SCSI 设备。此命令还会识别每个控制器的数据块设备。
- 运行 `mkfs.xfs /dev/mapper/mpatha` 命令以创建一个 `xfs` 类型文件系统。
- 运行 `mkdir /mnt/VolA` 命令以为此文件系统创建装载点，带引用名称，例如 `VolA`。
- 运行 `mount /dev/mapper/mpatha /mnt/VolA` 命令以装载文件系统。
- 开始使用文件系统作为任何其他目录以托管应用程序或文件服务。
- 针对 PowerVault Manager 中的每个调配卷重复步骤 1-5。例如，设备 `/dev/mapper/mpathb` 与 `sg` 块设备 `/dev/sdc` 和 `/dev/sde` 相对应。

## 配置具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机

以下各节介绍如何配置具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机：

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 需要管理员或特权用户权限才可以执行系统级更改。以下部分假设根级访问权限以及已安装所有所需的软件包（例如 iSCSI 发起程序和 DM 多路径）。
- 通过要使用的 iSCSI 网络 IP 地址完成计划工作表，遵循下表中的示例。

表 9: 带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例

管理	IP
服务器管理	10.10.96.46
ME4024 控制器 A 管理	10.10.96.128
ME4024 控制器 B 管理	10.10.96.129

表. 9: 带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例 (续)

管理	IP
<b>子网 1</b>	
服务器 iSCSI NIC 1	172.1.96.46
ME4024 控制器 A 端口 0	172.1.100.128
ME4024 控制器 B 端口 0	172.1.200.129
ME4024 控制器 A 端口 2	172.1.102.128
ME4024 控制器 B 端口 2	172.1.202.129
子网掩码	255.255.0.0
<b>子网 2</b>	
服务器 iSCSI NIC 1	172.2.96.46
ME4024 控制器 A 端口 1	172.2.101.128
ME4024 控制器 B 端口 1	172.2.201.129
ME4024 控制器 A 端口 3	172.2.103.128
ME4024 控制器 B 端口 3	172.2.203.129
子网掩码	255.255.0.0


以下说明记录 IPv4 配置和双交换机子网，以实现网络冗余和故障切换。其中不包含 IPv6 配置。

## 将具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机连接到存储系统

1. 确保所有网络适配器具有最新的受支持固件和驱动程序，如戴尔支持门户所述。
2. 使用 iSCSI 线缆线路图，通过线缆将主机服务器/交换机直接连接的存储系统。

## 为连接到 iSCSI 网络的每个网络适配器分配 IP 地址

 **小心:** IP 地址必须与每个网络的子网相匹配。确保您将正确的 IP 地址分配到网络适配器。分配 IP 地址到错误的端口可能会导致连接问题。

 **注:** 如果您使用巨型帧，则必须在数据路径中的所有设备、适配器端口、交换机和存储系统上启用并配置它们。

### 对于 RHEL 7

1. 从服务器终端或控制台，运行 `nmtui` 命令以访问 NIC 配置工具 (NetworkManager TUI)。
2. 选择**编辑连接**，以显示已安装的以太网接口的列表。
3. 选择您想要为其分配 IP 地址的 iSCSI NIC。
4. 将 IPv4 配置选项更改为**手动**。
5. 使用您在“前提条件”部分中创建的规划工作表，通过使用 `x.x.x.x/16` 格式输入 NIC 的 IP 地址提供子网掩码。例如：  
172.1.96.46/16
6. 配置网关（如适用）。
7. 为 IPv6 配置选择**忽略**。
8. 勾选**自动连接**以在系统引导时启动 NIC。
9. 选择**确定**以退出连接。
10. 选择**返回**以返回主菜单。
11. 选择**退出**以退出 NetworkManager TUI。
12. 为新的网络接口和关联的存储主机端口执行 `ping` 命令，以确保 IP 连接。

13. 针对为其分配 IP 地址的每个 NIC 重复步骤 1-12。

## 对于 SLES 12

1. 从服务器终端或控制台，运行 `yast` 命令以访问 Yast 控制中心。
2. 选择**系统 > 网络设置**。
3. 选择您想要为其分配 IP 地址的 iSCSI NIC，然后选择**编辑**。
4. 选择**静态分配的 IP 地址**。
5. 使用您在“前提条件”部分中创建的规划工作表，输入 NIC 的 IP 地址。例如：172.1.96.46
6. 使用您在“前提条件”部分中创建的规划工作表，输入 NIC 的子网掩码地址。例如：255.255.0.0
7. 选择“下一步”。
8. 为新的网络接口和关联的存储主机端口执行 `ping` 命令，以确保 IP 连接。
9. 针对您为其分配 IP 地址的每个 NIC 执行步骤 1-8（您在“前提条件”部分中创建的规划工作表中的 NIC1 和 NIC2）。
10. 选择**确定**以退出网络设置。
11. 选择**确定**以退出 YaST。

## 配置 iSCSI 发起程序以连接到存储系统

### 对于 RHEL 7

1. 从服务器终端或控制台，运行以下 `iscsiadm` 命令以查找目标（端口 A0）：  
**`iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p <IP>`**  
其中 `<IP>` 是 IP 地址。例如：  
**`iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 172.1.100.128`**
2. 使用查找输出，通过运行 `iscsiadm` 命令登录到每个门户：
  - a. 运行 **`iscsiadm -m node -T <full IQN > -p <IP>`**  
其中 `<full IQN >` 是步骤 1 中输出的完整 IQN 列表，`<IP>` 是 IP 地址。例如：  
**`iscsiadm -m node -T iqn.1988-11.com.abcc:01.array.bc305bb0b841-p 172.1.100.128`**
  - b. 使用步骤 1 中的查找命令输出，为每个控制器主机端口重复登录。
  - c. 重新引导主机，以确保所有目标会自动连接。

### 对于 SLES 12

1. 从服务器终端或控制台，使用 `yast` 命令以访问 Yast 控制中心。
2. 选择**网络服务 > iSCSI 发起程序**。
3. 在“服务”选项卡上，选择**引导时**。
4. 选择**连接的目标**选项卡。
5. 选择**添加**。“iSCSI 发起程序查找”屏幕将会显示。
6. 使用您之前创建的**带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例**，在“IP 地址”字段输入端口 A0 的 IP 地址，然后单击**下一步**。例如：172.1.100.128。
7. 选择**连接**。
8. 在“iSCSI 发起程序查找”屏幕中，选择下一个适配器，然后选择**连接**。
9. 在系统提示时，选择**继续**绕过警告消息“TargetName 的警告目标已连接”。
10. 选择**自动启动**，然后单击**下一步**。
11. 为所有剩余适配器重复步骤 2-10。
12. 一旦所有目标连接，单击**下一步 > 退出**以退出 YaST。
13. 重新引导主机，以确保所有目标会自动连接。

## 注册具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机并创建卷

1. 登录 PowerVault Manager。

2. 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用**配置 iSCSI 发起程序以连接到存储系统** 页面上的 50 中的信息，为正在配置的主机选择 iSCSI 发起程序，然后单击**下一步**。
6. 将主机与其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

**i** 注：必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。  
**i** 注：Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 iSCSI 网络适配器的 Linux 主机上启用和配置 DM 多路径

**i** 注：从多路径配置文件中保护和剔除内部服务器磁盘驱动器。这些步骤可作为基本设置，以启用存储系统的 DM 多路径。假设 DM 多路径软件包已安装。

1. 运行 `multipath -t` 命令以列出 DM 多路径状态。
2. 如果当前没有配置，则使用步骤 1 中显示的命令信息，将默认模板复制到目录 `/etc`。
3. 如果 DM 多路径内核驱动程序未加载：
  - a. 运行 `systemctl enable multipathd` 命令以支持服务自动运行。
  - b. 运行 `systemctl start multipathd` 命令以启动服务。
4. 运行 `multipath` 命令以结合配置文件加载存储设备。
5. 运行 `multipath -l` 命令以根据 DM 多路径下的配置列出 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储设备。

## 在卷上创建 Linux 文件系统

执行以下步骤以创建和装载 XFS 文件系统：

1. 从上面的 `multipath -l` 命令输出中，确定要创建文件系统的目标设备多路径。  
在此示例中，首次配置多路径时，第一个设备将是 `/dev/mapper/mpatha`，与 `sg` 块设备 `/dev/sdb` 和 `/dev/sdd` 相对应。  
**i** 注：运行 `lsscsi` 命令以从 Controller/Target/Bus/LUN map 列出所有 SCSI 设备。这还会识别每个控制器的数据块设备。
2. 运行 `mkfs.xfs/dev/mapper/mpatha` 命令以创建一个 `xfs` 类型文件系统。
3. 运行 `mkdir/mnt/VolA` 命令以为此文件系统创建新装载点，带引用名称，例如 `VolA`。
4. 运行 `mount /dev/mapper/mpatha /mnt/VolA` 命令以装载文件系统。
5. 开始使用文件系统作为任何其他目录以托管应用程序或文件服务。
6. 针对 PowerVault Manager 中的其他调配卷重复步骤 1-5。例如，`/dev/mapper/mpathb` 与 `sg` 块设备 `/dev/sdc` 和 `/dev/sde` 相对应。

## 适用于 Linux 的 SAS 主机服务器配置

以下部分介绍了如何配置运行 Linux 的 SAS 主机服务器：

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。

- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的电缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 需要管理员或特权用户权限才可以执行系统级更改。这些步骤假设根级访问权限以及已安装所有所需的软件包（例如 DM Multipath）。

## 将具有 SAS HBA 的 Linux 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有 SAS HBA 的 Linux 主机连接到存储系统：

1. 确保所有 HBA 均具有受支持的固件和驱动程序，如戴尔支持网站中所述。对于受支持的 SAS HBA 的列表，请参阅戴尔支持网站上的 [Dell EMC ME4 系列存储系统支持矩阵](#)。
2. 使用 SAS 线缆线路图，通过线缆将主机服务器直接连接的存储系统。
3. 识别 SAS HBA 发起程序以通过执行以下操作连接存储系统：
  - a. 请打开一个终端会话。
  - b. 运行 `dmesg|grep scsi|grep slot` 命令。
  - c. 记录 WWN 数字名称。

## 注册主机并创建和映射卷

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 [将具有 SAS HBA 的 Linux 主机连接到存储系统](#) 页面上的 52 第 3 步中记录的信息，为正在配置的主机选择 SAS 发起程序，然后单击**下一步**。
6. 将主机与其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

**i 注：**必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。
- i 注：**Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，将会显示**成功**对话框。
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 启用和配置 DM 多路径

**i 注：**从多路径配置文件中保护和阻拦内部服务器磁盘驱动器。这些步骤可作为基本设置，以启用存储系统的 DM 多路径。假设 DM 多路径软件包已安装。

1. 运行 `multipath -t` 命令以列出 DM 多路径状态。
2. 如果尚无配置，则使用步骤 1 中的列出的命令信息，将默认模板复制到目录 `/etc`。
3. 如果 DM 多路径内核驱动程序未加载：
  - a. 运行 `systemctl enable multipathd` 命令以支持服务自动运行。
  - b. 运行 `systemctl start multipathd` 命令以启动服务。
4. 运行 `multipath` 命令以结合配置文件加载存储设备。
5. 运行 `multipath -l` 命令以根据 DM 多路径下的配置列出 ME4 Series 存储设备。

## 在卷上创建 Linux 文件系统

执行以下步骤以创建和装载 XFS 文件系统：

1. 在 `multipath -l` 命令输出中，确定要创建文件系统的目标的设备多路径。

在此示例中，首次配置多路径时，第一个设备是 `/dev/mapper/mpatha`，与 `sg` 块设备 `/dev/sdb` 和 `/dev/sdd` 相对应。

**注：**运行 `lsscsi` 命令以从 Controller/Target/Bus/LUN map 列出所有 SCSI 设备。此命令还会识别每个控制器的数据块设备。

2. 运行 `mkfs.xfs/dev/mapper/mpatha` 命令以创建一个 `xfs` 类型文件系统。
3. 运行 `mkdir/mnt/VolA` 命令以为此文件系统创建装载点，带引用名称，例如 `VolA`。
4. 运行 `mount /dev/mapper/mpatha /mnt/VolA` 命令以装载文件系统。
5. 开始使用文件系统作为任何其他目录以托管应用程序或文件服务。
6. 针对 PowerVault Manager 中的其他调配卷重复步骤 1-5。例如，`/dev/mapper/mpathb` 与 `sg` 块设备 `/dev/sdc` 和 `/dev/sde` 相对应。

## VMware ESXi 主机

确保已安装 HBA 或网络适配器，然后确保已安装最新的受支持的 BIOS。

## 适用于 VMware ESXi 的光纤通道主机服务器配置

以下各节介绍了如何配置运行 VMware ESXi 的光纤通道主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 安装 VMware ESXi 操作系统所需的版本并在主机上配置。

### 将具有 FC HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有光纤通道 (FC) HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统：

1. 确保所有 HBA 具有新的受支持固件和驱动程序，如戴尔支持门户上所述。有关受支持的标准 FC HBA 的列表，请参阅 [戴尔网站上的 Dell EMC ME4 存储值表](#)。对于 OEM，请联系您的硬件提供商。
2. 通过使用交换机或直接将其连接到存储系统，使用 FC 电缆线路图为主机服务器布置电缆。
3. 登录到 VMware vCenter Server 并将新配置的 ESXi 主机添加到相应的数据中心。
4. 在配置选项卡上，选择 **存储 > 存储适配器**。
5. 验证所需的 FC 存储适配器已列出，然后记录属性中所列的 HBA WWN。
6. 如果主机通过 FC 交换机连接到存储系统，则通过执行以下操作实施分区以隔离每个 HBA 的流量（如果主机直接连接到存储系统，则跳过此步骤）：
  - a. 使用 FC 交换机管理界面为每个服务器 HBA 创建分区。每个分区必须仅包含一个 HBA WWN 和所有存储端口 WWN。
  - b. 为每个 FC 交换机重复子步骤 a。

**注：**Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统支持单个发起程序/多个目标分区。

### 注册具有 FC HBA 的 ESXi 主机并创建和映射卷

执行以下步骤以注册具有光纤通道 (FC) HBA 的 ESXi 主机、创建卷和映射卷存储系统：

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击 **主机设置**。
  - 从“主页”主题中，单击 **操作 > 主机设置**。

3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 [将具有 FC HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统](#) 页面上的 53 第 5 步中的信息，为正在配置的主机选择 FC 发起程序，然后单击**下一步**。
6. 将主机与其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

**注：**必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。
- 注：** Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 FC 卷的 ESXi 主机上启用多路径

执行以下步骤以在具有光纤通道 (FC) 卷的 ESXi 主机上启用多路径：

1. 登录到 VMware vCenter Server，然后单击添加的 ESXi 主机。
2. 在配置选项卡上，选择**存储设备**。
3. 执行存储设备重新扫描。
4. 选择在 [注册具有 FC HBA 的 ESXi 主机并创建和映射卷](#) 页面上的 53 流程中创建的 FC 磁盘（Dell EMC 光纤通道磁盘），然后选择屏幕下方的**属性**选项卡。
5. 单击**编辑多路径**，然后从下拉列表中选择**轮询 (VMware)**。
6. 单击**确定**。
7. 针对从 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统呈现到 ESXi 主机的所有卷执行步骤 4-6。

## FC 主机服务器的卷重新扫描和数据存储库创建

执行以下步骤以重新扫描存储并创建数据存储库：

1. 登录到 VMware vCenter Server，然后单击在 [将具有 FC HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统](#) 页面上的 53 的步骤 5 中配置的 ESXi 主机。
2. 在配置选项卡上，选择**存储适配器**。
3. 选择 FC 软件适配器，然后单击**重新扫描存储**。  
此时将打开**重新扫描存储**对话框。
4. 单击**确定**。  
成功重新扫描后，在 [注册具有 FC HBA 的 ESXi 主机并创建和映射卷](#) 页面上的 53 部分中显示的卷将可见。
5. 在 ME4 Series 卷上创建 VMware 数据存储库文件系统。
  - a. 在配置选项卡上，选择**数据存储库 > 添加存储**。
  - b. 在新数据库屏幕上选择 **VMFS** 作为类型，然后单击**下一步**。
  - c. 输入数据存储库的名称，选择**相应的卷/LUN**，然后单击**下一步**。
  - d. 选择 **VMFS6** 作为数据存储库的 VMFS 版本，然后单击**确定**。
  - e. 在分区配置页面上，选择显示的默认值，然后单击**下一步**。
  - f. 单击**完成**以完成新的数据存储库创建。

## 适用于 VMware ESXi 的 iSCSI 主机服务器配置

以下各节介绍了如何配置运行 VMware ESXi 的 iSCSI 主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 安装 VMware ESXi 操作系统所需的版本并在主机上配置。
- 通过要使用的 iSCSI 网络 IP 地址完成计划工作表，遵循下表中的示例。

表. 10: 带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例

管理	IP
服务器管理	10.10.96.46
ME4024 控制器 A 管理	10.10.96.128
ME4024 控制器 B 管理	10.10.96.129
<b>子网 1</b>	
服务器 iSCSI NIC 1	172.1.96.46
ME4024 控制器 A 端口 0	172.1.100.128
ME4024 控制器 B 端口 0	172.1.200.129
ME4024 控制器 A 端口 2	172.1.102.128
ME4024 控制器 B 端口 2	172.1.202.129
子网掩码	255.255.0.0
<b>子网 2</b>	
服务器 iSCSI NIC 1	172.2.96.46
ME4024 控制器 A 端口 1	172.2.101.128
ME4024 控制器 B 端口 1	172.2.201.129
ME4024 控制器 A 端口 3	172.2.103.128
ME4024 控制器 B 端口 3	172.2.203.129
子网掩码	255.255.0.0

### 将具有网络适配器的 ESXi 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有网络适配器的 ESXi 主机连接到存储系统：

1. 确保所有网络适配器具有最新的受支持固件和驱动程序，如戴尔支持门户所述。

**注：** Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统仅支持软件 iSCSI 适配器。

2. 通过使用交换机或直接将其连接到存储系统（通过一对一模式），使用 FC 线缆线路图为主机服务器布置线缆。为每个存储系统控制器记录两种不同的 IP 地址范围。例如，172.2.15.x、172.3.20.x。
3. 如果通过 iSCSI 交换机将主机服务器连接至存储系统，请将交换机配置为使用两个不同的 IP 地址范围/子网。使用两个不同的 IP 地址范围/子网来配置交换机可实现高可用性。

## 配置 VMware ESXi VMkernel

执行以下步骤以配置 VMware ESXi VMkernel:

1. 从 VMware vSphere Web 客户端中, 单击 **Configure > Networking > Physical adapters**。
2. 找到并记录用于 iSCSI 流量的 NIC 的设备名称。
3. 单击 VMkernel 适配器, 然后单击加号 (+) 图标以创建一个 VMkernel 适配器。
4. 在 Select Connection Type 页面上, 选择 **VMkernel Network Adapter > Next**。
5. 在 Select Target Device 页面上, 选择 **New standard switch > Next**。
6. 在 Create Standard Switch 页面上, 单击加号 (+) 图标, 然后选择 **vmnic > OK** 以连接到 “将主机连接到存储系统” 流程的步骤 4 中定义的子网。
7. 单击 **Next (下一步)**。
8. 提供网络标签, 然后更新端口属性。
9. 在 IPv4 Settings 页面中, 选择 **Static IP**, 然后使用您的规划工作表分配 IP。
10. 单击 **Next (下一步)**。
11. 在 Ready to complete 页面上, 查看设置并单击 **Finish**。
12. 为要用于 iSCSI 流量的每个 NIC 重复步骤 1-11。

**注:** 如果您使用巨型帧, 则必须在数据路径中的所有设备、适配器端口、交换机和存储系统上启用并配置它们。

## 在 ESXi 主机上配置软件 iSCSI 适配器

要在 ESXi 主机上配置软件 iSCSI 适配器, 请执行以下步骤:

**注:** 如果您打算使用带 10GBase-T 控制器的 VMware ESXi, 您必须执行以下任务之一:

- 将控制器固件更新到 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 上发布的新版本, 然后再将 ESXi 主机连接到 ME4 Series 存储系统。

或者

- 在每个 ESXi 主机上运行以下 ESX CLI 命令, 然后再将其连接至 ME4 Series 存储系统。

```
esxcli system settings advanced set --int-value 0 -option /VMFS3 /HardwareAcceleratedLocking
```

1. 登录到 VMware vCenter Server。
2. 在配置选项卡上, 选择**从存储 > 存储适配器**。
3. 单击加号 (+) 图标, 然后选择**软件 iSCSI 适配器 > 确定**。适配器将添加到可用存储适配器列表中。
4. 选择新添加的 iSCSI 适配器, 然后单击**目标 > 添加**。
5. 输入分配到存储控制器 A 的 iSCSI 主机端口的 iSCSI IP 地址, 然后单击**确定**。
6. 为存储控制器 iSCSI 主机端口 B 重复步骤 4-5。
7. 如果在同一子网上使用多个 VMkernel, 则配置网络端口绑定:
  - a. 在软件 iSCSI 适配器上, 单击**网络端口绑定**选项卡, 然后单击加号 (+) 图标以添加要与 iSCSI 适配器绑定的虚拟网络端口。

**注:** 需要执行此步骤, 才能在 iSCSI 适配器与在配置 VMware ESXi VMkernel 过程中创建的适配器之间建立链接。  
如果用于 iSCSI 的每个 VMkernel 位于独立的子网上, 则跳过此步骤。
  - b. 选择在配置 VMware ESXi VMkernel 过程中创建的 VMkernel 适配器, 然后单击**确定**。
  - c. 选择**重新扫描存储适配器**。

## 注册具有配置的软件 iSCSI 适配器的 ESXi 主机并创建和映射卷

执行以下步骤以注册具有软件 iSCSI 适配器的 ESXi 主机, 然后创建卷和映射卷:

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导:
  - 从 “欢迎” 屏幕中, 单击**主机设置**。
  - 从 “主页” 主题中, 单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认您已满足列出的前提条件, 然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用在 **ESXi 主机上配置软件 iSCSI 适配器** 页面上的 56 中的信息, 为正在配置的主机选择 iSCSI 发起程序, 然后**下一步**。

6. 将主机与其他主机分组在一起。
    - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
      - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
      - 如果此主机是已存在的主机组的一部分，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。

**i** 注：必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
    - b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
  7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。
- i** 注：Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框
  9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 iSCSI 卷的 ESXi 主机上启用多路径

执行以下步骤以在具有 iSCSI 卷的 ESXi 主机上启用多路径：

1. 登录到 VMware vCenter Server，然后单击添加的 ESXi 主机。
2. 在配置选项卡上，选择**存储设备**。
3. 执行存储设备重新扫描。
4. 选择在 **注册具有配置的软件 iSCSI 适配器的 ESXi 主机并创建和映射卷** 页面上的 56 流程中创建的 iSCSI 磁盘（Dell EMC iSCSI 磁盘），然后选择屏幕下方的**属性**选项卡。
5. 单击**编辑多路径**，然后从下拉列表中选择**轮询 (VMware)**。
6. 单击**确定**。
7. 针对从 Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统呈现到 ESXi 主机的所有卷重复步骤 4-6。

## 具有 iSCSI 网络适配器的 ESXi 主机的卷重新扫描和数据存储库创建

执行以下步骤以重新扫描存储并在 ESXi 主机上创建数据存储库：

1. 登录到 VMware vCenter Server，然后单击在 **将具有网络适配器的 ESXi 主机连接到存储系统** 页面上的 55 的步骤 5 中配置的 ESXi 主机。
2. 在配置选项卡上，选择**存储适配器**。
3. 选择 iSCSI 软件适配器，然后单击**重新扫描存储**。  
此时将打开**重新扫描存储**对话框。
4. 单击**确定**。  
成功重新扫描后，在 **注册具有配置的软件 iSCSI 适配器的 ESXi 主机并创建和映射卷** 页面上的 56 部分中显示的卷将可见。
5. 在 ME4 Series 卷上创建 VMware 数据存储库文件系统。
  - a. 在“配置”选项卡上，选择**数据存储库 > 添加存储**。
  - b. 在新数据库屏幕上选择 **VMFS** 作为类型，然后单击**下一步**。
  - c. 输入数据存储库的名称，选择**相应的卷/LUN**，然后单击**下一步**。
  - d. 选择 **VMFS6** 作为数据存储库的 VMFS 版本，然后单击 **OK**。
  - e. 在分区配置页面上，选择显示的默认值，然后单击**下一步**。
  - f. 单击**完成**以完成新的数据存储库创建。

## 适用于 VMware ESXi 的 SAS 主机服务器配置

以下部分介绍了如何配置运行 VMware ESXi 的 SAS 主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。

- 安装所需的 ESXi 操作系统版本并在主机上配置。

## 将具有 SAS HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有 SAS HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统：

1. 确保所有 HBA 具有最新的受支持固件和驱动程序，如戴尔支持门户上所述。有关受支持的标准 SAS HBA 的列表，请参阅戴尔网站上的 *Dell EMC ME4 支持值表*。对于 OEM，请联系您的硬件提供商。
2. 通过使用交换机或直接将其连接到存储系统，使用 SAS 线缆线路图为主机服务器布置线缆。
3. 登录到 VMware vCenter Server 并将新配置的 ESXi 主机添加到数据中心。
4. 在配置选项卡上，选择**存储存储适配器**。
5. 验证所需的 SAS 存储适配器已列出，然后记录 Properties 下所列的 HBA WWN。

**注：** SAS HBA 带有两个端口。端口 0 的全球通用端口名称以 0 结尾，端口 1 的 WWPN 以 1 结尾。

## 注册具有 SAS HBA 的 Linux 主机并创建和映射卷

执行以下步骤以注册具有 SAS HBA 的 Linux 主机、创建卷和映射卷：

1. 登录 PowerVault Manager。
  2. 通过执行以下任一操作访问主机设置向导：
    - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
    - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
  3. 确认您已满足列出的前提条件，然后单击**下一步**。
  4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
  5. 使用 **将具有 SAS HBA 的 Linux 主机连接到存储系统** 页面上的 52 第 5 步中的信息，为正在配置的主机选择 SAS 发起程序，然后单击**下一步**。
  6. 将主机与其他主机分组在一起。
    - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
      - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，然后提供名称并单击**下一步**。
      - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。
- 注：** 必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
- b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。
- 注：** Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框
  9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 SAS 卷的 ESXi 主机上启用多路径

执行以下步骤以在具有 SAS 卷的 ESXi 主机上启用多路径：

1. 登录到 VMware vCenter Server，然后单击 ESXi 主机。
2. 在配置选项卡上，选择**存储 > 存储适配器**。
3. 选择 SAS HBA，然后单击**重新扫描存储**。  
此时将打开**重新扫描存储**对话框。
4. 单击**确定**。
5. 选择在 **注册具有 SAS HBA 的 Linux 主机并创建和映射卷** 页面上的 58 中已添加到 ESXi 主机的 Dell EMC 磁盘。
6. 单击位于所选磁盘下的**属性**选项卡。

- 单击**编辑多路径**。  
此时将打开**编辑多路径策略**对话框。
- 从**路径选择策略**下拉列表中选择卷的多路径策略，然后单击**确定**。  
**注：**VMware 的多路径策略默认为**最近最频繁使用 (VMware)**。为具有一个 SAS HBA 并且通过单一路径连接两个控制器的主机使用此默认值。如果主机有两个 SAS HBA（例如，主机具有两个路径连接到每个控制器），Dell EMC 建议将多路径策略更改为 **Round Robin (VMware)**。
- 为连接到 ESXi 主机的每个 SAS 卷重复步骤 5 到 8。

## SAS 主机服务器的卷重新扫描和数据存储库创建

请执行以下步骤以重新扫描存储并创建数据存储库：

- 登录到 VMware vCenter Server，然后单击在 **将具有 SAS HBA 的 ESXi 主机连接到存储系统** 页面上的 58 的步骤 5 中配置的 ESXi 主机。
- 在配置选项卡上，选择**存储适配器**。
- 选择 SAS 软件适配器，然后单击**重新扫描存储**。  
此时将打开**重新扫描存储**对话框。
- 单击**确定**。  
成功重新扫描后，在 **注册具有 SAS HBA 的 Linux 主机并创建和映射卷** 页面上的 58 部分中显示的卷将可见。
- 在 ME4 Series 卷上创建 VMware 数据存储库文件系统。
  - 在配置选项卡上，选择**数据存储库 > 添加存储**。
  - 在新数据库屏幕上选择 **VMFS** 作为类型，然后单击**下一步**。
  - 输入数据存储库的名称，选择**相应的卷/LUN**，然后单击**下一步**。
  - 选择 **VMFS6** 作为数据存储库的 VMFS 版本，然后单击**确定**。
  - 在分区配置页面上，选择显示的默认值，然后单击**下一步**。
  - 单击**完成**以完成新的数据存储库创建。

## Citrix XenServer 主机

确保已安装 HBA 或网络适配器，然后确保已安装最新的受支持的 BIOS。

## 适用于 Citrix XenServer 的光纤通道主机服务器配置

以下部分介绍了如何配置运行 Citrix XenServer 的光纤通道主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前，请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 在主机上安装所需的 XenServer 操作系统版本并进行配置。
- 在 Windows 计算机上安装 XenCenter，并将其连接至 XenServer 主机。
- 将 XenServer 主机配置到池中。

## 将具有 FC HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有光纤通道 (FC) HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统：

- 确保所有 HBA 均具有受支持的最新固件和驱动程序，如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 中所述。有关受支持的 FC HBA 的列表，请参阅 *Dell EMC ME4 系列存储系统支持矩阵*。
- 通过使用交换机或直接将主机连接到存储系统，使用 FC 线缆线路图通过线缆将主机连接存储系统。
- 使用 SSH 或 XenCenter 登录每个 XenServer 主机的控制台。

4. 使用以下命令显示并记录连接到存储系统的 HBA 端口的 WWN:

```
sysstool -c fc_host -v | grep port_name
```

5. 如果使用 FC 交换机将主机连接到存储系统, 则实施分区以隔离每个 HBA 的流量。

**i**注: 如果主机直接连接到存储系统, 请跳过此步骤。

- a. 使用 FC 交换机管理界面为每个服务器 HBA 创建分区。每个分区必须仅包含一个 HBA WWN 和所有存储端口 WWN。
- b. 对每个 FC 交换机重复执行上一步骤。

**i**注: Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统支持单个发起程序/多个目标分区。

## 在 XenServer 主机上启用多路径

执行以下步骤以在 XenServer 主机上使用 XenCenter 启用多路径:

1. 登录到 XenCenter, 然后选择 XenServer 主机。
2. 右键单击主机, 然后选择**进入维护模式**。
3. 在“常规”选项卡中, 单击**属性**。  
即会显示**属性**窗口。
4. 单击**多路径**选项卡, 然后选择**在此服务器上启用多路径**复选框。
5. 单击**确定**。
6. 右键单击主机, 然后选择**退出维护模式**。

对池中的所有主机重复上述步骤。

## 注册具有 FC HBA 的 XenServer 主机并创建卷

执行以下步骤以注册具有光纤通道 (FC) HBA 的 XenServer 主机, 并使用 PowerVault Manager 创建卷:

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导:
  - 从“欢迎”屏幕中, 单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中, 单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认已满足所有光纤通道前提条件, 然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 **将具有 FC HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统** 页面上的 59 第 4 步中的信息, 为正在配置的主机选择光纤通道发起程序, 然后单击**下一步**。
6. 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置, 将主机组合在一起, 以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机, 选择**创建新的主机组**, 键入主机组的名称, 然后单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组, 则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组, 然后单击**下一步**。  
**i**注: 必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机, 选择**请勿为此主机分组**选项, 然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上, 指定每个卷的名称、大小和池, 然后单击**下一步**。  
要添加卷, 请单击**添加行**。要删除卷, 请单击**删除**。  
**i**注: Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称, 以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上, 查看主机配置更改, 然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机, 则会显示**成功**对话框
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面, 或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 FC HBA 的 XenServer 主机上为卷创建存储库

执行以下步骤以在具有光纤通道 (FC) HBA 的 XenServer 主机上为卷创建存储库 (SR)

1. 登录到 XenCenter，然后选择 XenServer 主机。
2. 在“资源”窗格中选择池。
3. 单击**新存储**。  
此时将打开**新存储库**向导。
4. 选择**硬件 HBA** 作为存储类型，然后单击**下一步**。
5. 在**名称**字段中键入新 SR 的名称。
6. 单击**下一步**。  
向导将扫描可用的 LUN，然后显示一个页面，其中会列出找到的所有 LUN。
7. 从查找到的 LUN 列表中选择要用于新 SR 的 LUN。  
**注：**必须配置存储目标，以使池中的每个 XenServer 主机均可访问一个或多个 LUN。
8. 单击**创建**。  
此时将打开**新存储库**对话框。  
**注：**如果所选 LUN 上存在现有 SR，则会显示一条警告消息。查看详细信息，并执行以下操作之一：
  - 单击**重新连接**以使用现有 SR。
  - 单击**格式化**以删除现有 SR 并创建 SR。
  - 如果您想要选择不同的 LUN，请单击**取消**，然后从列表中选择不同的 LUN。
9. 单击**完成**。  
新的 SR 将显示在“资源”窗格中的池级别。

## 适用于 Citrix XenServer 的 iSCSI 主机服务器配置

以下部分介绍了如何配置运行 Citrix XenServer 的 iSCSI 主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式设置流程和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前，请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 在主机上安装所需的 XenServer 操作系统版本并进行配置。
- 在 Windows 计算机上安装 XenCenter，并将其连接至 XenServer 主机。
- 将 XenServer 主机配置到池中。
- 通过要使用的 iSCSI 网络 IP 地址完成计划工作表，遵循下表中的示例：

表. 11: 带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例

管理	IP
服务器管理	10.10.96.46
ME4024 控制器 A 管理	10.10.96.128
ME4024 控制器 B 管理	10.10.96.129
<b>子网 1</b>	
服务器 iSCSI 网络适配器 1	172.1.96.46
ME4024 控制器 A 端口 0	172.1.100.128
ME4024 控制器 B 端口 0	172.1.200.129
ME4024 控制器 A 端口 2	172.1.102.128
ME4024 控制器 B 端口 2	172.1.202.129
子网掩码	255.255.0.0

表. 11: 带双端口 iSCSI NIC 的单主机服务器的工作表示例 (续)

管理	IP
<b>子网 2</b>	
服务器 iSCSI 网络适配器 1	172.2.96.46
ME4024 控制器 A 端口 1	172.2.101.128
ME4024 控制器 B 端口 1	172.2.201.129
ME4024 控制器 A 端口 3	172.2.103.128
ME4024 控制器 B 端口 3	172.2.203.129
子网掩码	255.255.0.0

## 将具有网络适配器的 XenServer 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将 XenServer 主机连接到存储系统的网络适配器:

1. 确保所有网络适配器具有最新的受支持固件和驱动程序, 如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 上所述。

**注:** Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统仅支持软件 iSCSI 适配器。

2. 通过使用交换机或直接将其连接到存储系统 (通过一对一模式), 使用 FC 线缆线路图为主机服务器布置线缆。为每个存储系统控制器记录两种不同的 IP 地址范围。例如, 172.2.15.x、172.3.20.x。
3. 如果通过 iSCSI 交换机将主机服务器连接至存储系统, 请将交换机配置为使用两个不同的 IP 地址范围/子网。

**注:** 使用两个不同的 IP 地址范围/子网来配置交换机可实现高可用性。

## 在 XenServer 主机上配置软件 iSCSI 适配器

请执行以下步骤, 在 XenServer 主机上配置软件 iSCSI 适配器:

1. 登录到 XenCenter, 然后选择 XenServer 主机。
2. 在资源窗格中选择池, 然后单击网络选项卡。
3. 识别并记录用于 iSCSI 流量的网络名称。
4. 单击配置。  
此时屏幕上显示配置 IP 地址对话框。
5. 在左侧窗格中选择添加 IP 地址。
  - a. 在名称字段中键入接口的名称。
  - b. 从网络下拉菜单中选择在步骤 3 中标识的网络。
  - c. 使用您的规划工作表为接口分配 IP 地址。
  - d. 单击确定。
6. 为要用于 iSCSI 流量的每个网络重复之前的步骤。

**注:** 如果您使用巨型帧, 则必须在数据路径中的所有设备、适配器端口、交换机和存储系统上启用并配置它们。

## 在 XenServer 主机上配置 iSCSI IQN

执行以下步骤以在 XenServer 主机上配置 iSCSI IQN:

1. 登录到 XenCenter, 然后选择 XenServer 主机。
2. 在资源窗格中选择池, 然后单击常规选项卡。
3. 单击属性。  
此时屏幕上显示系统属性对话框。
4. 在 iSCSI IQN 字段中键入新值。
5. 单击确定。
6. 对池中的所有主机重复上述步骤。

## 在 XenServer 主机上启用多路径

执行以下步骤以在 XenServer 主机上使用 XenCenter 启用多路径：

1. 登录到 XenCenter，然后选择 XenServer 主机。
  2. 右键单击主机，然后选择**进入维护模式**。
  3. 在“常规”选项卡中，单击**属性**。  
即会显示**属性**窗口。
  4. 单击**多路径**选项卡，然后选择在此服务器上启用多路径复选框。
  5. 单击**确定**。
  6. 右键单击主机，然后选择**退出维护模式**。
- 对池中的所有主机重复上述步骤。

## 注册具有软件 iSCSI 适配器的 XenServer 主机并创建卷

执行以下步骤以使用软件 iSCSI 适配器注册 XenServer 主机，并使用 PowerVault Manager 创建卷：

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 为 XenServer 主机创建发起程序。
  - a. 在“主机”主题中，选择**操作 > 创建发起程序**
  - b. 键入在 [在 XenServer 主机上配置 iSCSI IQN](#) 页面上的 62 中为 XenServer 主机指定的 iSCSI IQN。
  - c. 在**发起程序名称**字段中键入发起程序的名称。
3. 选择发起程序。
4. 选择**操作 > 添加到主机**。  
此时将显示**添加到主机**对话框。
5. 键入主机名称或从**主机选择**字段中选择主机，然后单击**确定**。
6. 为所有 XenServer 主机 iSCSI IQN 重复上述步骤。
7. 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
  - a. 选择要添加到主机组的主机。
  - b. 选择**操作 > 添加到主机组**。  
此时将显示**添加到主机组**对话框。
  - c. 键入主机组名称或从**主机组选择**字段中选择主机组，然后单击**确定**。
8. 将卷映射到主机组。
  - a. 单击“卷”主题，选择要映射的卷。  
如果某个卷不存在，请创建一个卷。
  - b. 选择**操作 > 映射卷**。  
此时将显示**映射**对话框。
  - c. 从**可用的主机组、主机和发起程序**区域中选择主机组。
  - d. 如果尚未选择，则从**可用的卷组和卷**区域中选择卷。
  - e. 单击**映射**。
  - f. 单击**确定**。

## 在具有软件 iSCSI 适配器的 XenServer 主机上为卷创建存储库

执行以下步骤以在具有软件 iSCSI 适配器的 XenServer 主机上为卷创建存储库 (SR)：

1. 登录到 XenCenter，然后选择 XenServer 主机。
2. 在“资源”窗格中选择池。
3. 单击**新存储**。  
此时将打开**新存储库**向导。
4. 选择**软件 iSCSI**作为存储类型，然后单击**下一步**。
5. 在**名称**字段中键入新 SR 的名称。
6. 在**目标主机**字段中键入 iSCSI 目标的 IP 地址或主机名称。

**注：**必须配置 iSCSI 存储目标，以允许池中的每个 XenServer 主机访问一个或多个 LUN。

7. 如果您已将 iSCSI 目标配置为使用 CHAP 身份验证：

- 选中**使用 CHAP** 复选框。
- 在**用户**字段中键入 CHAP 用户名。
- 在**密码**字段中键入 CHAP 用户名的密码。

8. 单击**查找 IQN**，然后从**目标 IQN** 下拉菜单中选择 iSCSI 目标 IQN。

**小心：**池中的 iSCSI 目标和所有服务器都必须具有唯一的 IQN。

9. 单击**查找 LUN**，然后从**目标 LUN** 下拉菜单中选择要创建 SR 的 LUN。

**小心：**每个单独 iSCSI 存储库必须完全包含在单个 LUN 上，并且不能跨越多个 LUN。所选 LUN 上存在的任何数据都将被销毁。

10. 单击**完成**。

11. 请单击**是**以格式化该磁盘。  
新的 SR 将显示在“资源”窗格中的池级别。

## 适用于 Citrix XenServer 的 SAS 主机服务器配置

以下部分介绍了如何配置运行 Citrix XenServer 的 SAS 主机服务器：

### 前提条件

- 完成 PowerVault Manager 向导式系统和存储设置流程。
- 将主机连接到存储系统前，请参阅本指南中的线缆线路图；仔细计划将确保成功部署。
- 在主机上安装所需的 XenServer 操作系统版本并进行配置。
- 在 Windows 计算机上安装 XenCenter 并将其连接至 XenServer 主机。
- 将 XenServer 主机配置到池中。

### 将具有 SAS HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统

执行以下步骤以将具有 SAS HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统：

- 确保所有 HBA 均具有受支持的最新固件和驱动程序，如 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 中所述。有关受支持的 SAS HBA 的列表，请参阅 *Dell EMC ME4 系列存储系统支持矩阵*。
- 通过使用交换机或直接将主机连接到存储系统，使用 SAS 线缆线路图通过线缆将主机连接存储系统。
- 使用 SSH 或 XenCenter 登录每个 XenServer 主机的控制台。
- 使用以下命令显示并记录连接到存储机柜的 HBA 端口发起程序 ID：

```
systemctl -c sas_device -v | grep enclosure_identifier
```

**注：**SAS HBA 带有两个端口。端口 0 的全球通用端口名称以 0 结尾，端口 1 的 WWPN 以 1 结尾。

### 在 XenServer 主机上启用多路径

执行以下步骤以在 XenServer 主机上使用 XenCenter 启用多路径：

- 登录到 XenCenter，然后选择 XenServer 主机。
- 右键单击主机，然后选择**进入维护模式**。
- 在“常规”选项卡中，单击**属性**。  
即会显示**属性**窗口。
- 单击**多路径**选项卡，然后选择**在此服务器上启用多路径**复选框。
- 单击**确定**。
- 右键单击主机，然后选择**退出维护模式**。

对池中的所有主机重复上述步骤。

## 注册具有 SAS HBA 的 XenServer 主机并创建卷

执行以下步骤以注册具有 SAS HBA 的 XenServer 主机，并使用 PowerVault Manager 创建卷：

1. 登录 PowerVault Manager。
2. 访问主机设置向导：
  - 从“欢迎”屏幕中，单击**主机设置**。
  - 从“主页”主题中，单击**操作 > 主机设置**。
3. 确认已满足所有 SAS 前提条件，然后单击**下一步**。
4. 在**主机名称**字段中键入主机名称。
5. 使用 **将具有 SAS HBA 的 XenServer 主机连接到存储系统** 页面上的 64 第 4 步中的信息，为正在配置的主机选择 SAS 发起程序，然后单击**下一步**。
6. 将主机与群集中的其他主机分组在一起。
  - a. 对于群集配置，将主机组合在一起，以便组内的所有主机共享相同的存储。
    - 如果此主机是群集中的第一个主机，选择**创建新的主机组**，键入主机组的名称，然后单击**下一步**。
    - 如果此主机要添加到已存在的主机组，则选择**添加到现有主机组**。从下拉列表中选择组，然后单击**下一步**。  
**注：**必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。
  - b. 对于独立的主机，选择**请勿为此主机分组**选项，然后单击**下一步**。
7. 在连接卷页面上，指定每个卷的名称、大小和池，然后单击**下一步**。  
要添加卷，请单击**添加行**。要删除卷，请单击**删除**。  
**注：**Dell EMC 建议您将名称更新为主机名称，以更好地识别卷。
8. 在“摘要”页面上，查看主机配置更改，然后单击**配置主机**。  
如果已成功配置主机，则会显示**成功**对话框。
9. 单击**是**以返回到向导的“简介”页面，或者单击**否**以关闭向导。

## 在具有 SAS HBA 的 XenServer 主机上为卷创建存储库

执行以下步骤以在具有 SAS HBA 的 XenServer 主机上为卷创建存储库 (SR)：

1. 登录到 XenCenter，然后选择 XenServer 主机。
2. 在“资源”窗格中选择池。
3. 单击**新存储**。  
此时将打开**新存储库**向导。
4. 选择**硬件 HBA**作为存储类型，然后单击**下一步**。
5. 在**名称**字段中键入新 SR 的名称。
6. 单击**下一步**。  
向导将扫描可用的 LUN，然后显示一个页面，其中会列出找到的所有 LUN。
7. 从查找到的 LUN 列表中选择要用于新 SR 的 LUN。  
**注：**必须配置存储目标，以使池中的每个 XenServer 主机均可访问一个或多个 LUN。
8. 单击**创建**。  
此时将打开**新存储库**对话框。  
**注：**如果所选 LUN 上存在现有 SR，则会显示一条警告消息。查看详细信息，并执行以下操作之一：
  - 单击**重新连接**以使用现有 SR。
  - 单击**格式化**以删除现有 SR 并创建 SR。
  - 如果您想要选择不同的 LUN，请单击**取消**，然后从列表中选择不同的 LUN。
9. 单击**完成**。  
新的 SR 将显示在“资源”窗格中的池级别。

## 故障排除和解决问题

这些步骤仅在初始配置期间使用，用于验证硬件设置成功。它们不用于使用生产数据和 I/O 配置的系统的故障排除。

**注：** 为了帮助在设置后和存在数据时进行进一步故障排除，请参阅 [Dell.com/support](http://Dell.com/support)。

### 主题：

- 找到服务标签
- 操作员 (Ops) 面板 LED
- 初始启动问题

## 找到服务标签

ME4 Series 存储系统通过唯一的服务编号和快速服务代码来识别。

通过拉出信息标签，可找到位于系统正面的快速服务代码和服务编号。另外，该信息也可能位于存储系统机箱背面的不干胶标签上。此信息用于将支持电话转接到相应的人员。

## 操作员 (Ops) 面板 LED

每个 ME4 Series 机柜在机箱左侧吊耳凸缘配备操作员 (Ops) 面板。此部分介绍了 2U 和 5U 机柜的 Ops 面板。

### 2U 机柜 Ops 面板

在机柜正面，2U 机箱的左侧吊耳凸缘上有一个操作面板。

操作面板是机柜机箱的一部分，但不能现场更换。

操作面板提供了下图所示的功能并在 [操作面板功能 - 2U 机柜前面板](#) 页面上的 66 中列出。

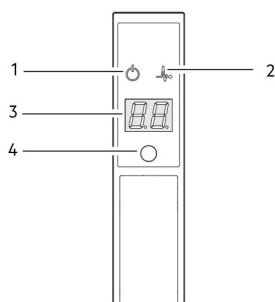


图 30: 操作面板 LED - 2U 机柜前面板

表. 12: 操作面板功能 - 2U 机柜前面板

没有。	指示灯	状态
1	系统电源	呈绿色稳定亮起：至少有一个 PCM 供电 熄灭：系统未运行（无论是否存在交流电）
2	状态/运行状况	呈蓝色稳定亮起：系统开机并且控制器就绪 呈蓝色闪烁 (2 Hz)：机柜管理正忙

表. 12: 操作面板功能 - 2U 机柜前面板 (续)

没有。	指示灯	状态
		呈琥珀色稳定亮起: 存在模块故障 呈琥珀色闪烁: 逻辑故障 (2 秒亮, 1 秒灭)
3	设备识别显示屏	绿色 (七段显示屏: 机柜顺序)
4	识别	呈蓝色闪烁 (0.25 Hz): 系统 ID 定位器已激活 熄灭: 正常状态

## 系统电源 LED (绿色)

系统电源可用时, LED 显示屏呈绿色亮起。系统未运行时, LED 熄灭。

## 状态/运行状况 LED (蓝色/琥珀色)

当系统开机并正常运行时, LED 呈蓝色稳定亮起。当机柜管理繁忙 (例如, 正在引导或执行固件更新) 时, LED 呈蓝色闪烁。LED 可帮助识别导致故障的组件。遇到系统硬件故障 (可能与控制器模块、PCM 或 IOM 上的故障 LED 相关) 时, LED 呈琥珀色稳定亮起。遇到逻辑故障时, LED 呈琥珀色闪烁。

## 设备识别显示屏 (绿色)

UID 是双七段显示屏, 可按照布线顺序显示机柜的数字位置。UID 也称为机柜 ID。

**注:** 控制器机柜 ID 是 0。

## 识别 LED (蓝色)

激活时, 识别 LED 以 1 秒开 1 秒关的速度闪烁, 以找到数据中心内的机箱。查找功能可通过 SES 启用或禁用。按按钮可更改 LED 的状态。

**注:** 无法使用 Identity 按钮设置机柜 ID。

## 5U 机柜 Ops 面板

在机柜正面, 5U 机箱的左侧吊耳凸缘上有一个操作面板。

操作面板是机柜机箱的一部分, 但不能现场更换。

操作面板提供了下图所示的功能并在 [操作面板功能 - 5U 机柜前面板](#) 页面上的 68 中列出。

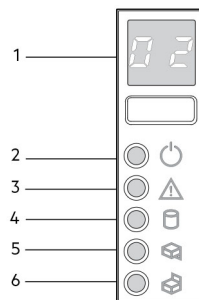



图 31: 操作面板 LED - 5U 机柜前面板

表. 13: 操作面板功能 - 5U 机柜前面板

没有。	指示灯	状态
1	设备识别显示屏 (UID)	绿色 (七段显示屏: 机柜顺序)
2	系统开机/待机	呈绿色稳定亮起: 正向指示 呈琥珀色稳定亮起: 系统待机 (未运行)
3	模块故障	呈琥珀色稳定亮起或闪烁: 存在故障
4	逻辑状态	呈琥珀色稳定亮起或闪烁: 存在故障
5	顶部盘位故障	呈琥珀色稳定亮起或闪烁: 驱动器、电缆或侧面板中存在故障
6	底部盘位故障	呈琥珀色稳定亮起或闪烁: 驱动器、电缆或侧面板中存在故障

## 设备识别显示屏

UID 是双七段显示屏, 可按照布线顺序显示机柜的数字位置。UID 也称为机柜 ID。

 注: 控制器机柜 ID 是 0。

## 系统电源/待机 LED (绿色/琥珀色)

只有备用电源可用 (未运行) 时, LED 呈琥珀色。当系统电源可用 (运行) 时, LED 呈绿色。

## 模块故障 LED (琥珀色)

遇到系统硬件故障时, LED 呈琥珀色。模块故障 LED 可帮助您识别导致故障的组件。模块故障 LED 可以与控制器模块、IOM、PSU、FCM、DDIC 或盘位上的故障 LED 关联。

## 逻辑状态 LED (琥珀色)

此 LED 可指示除机柜管理系统以外的状态更改或故障。这可能来自控制器模块或外部 HBA。逻辑状态 LED 指示通常与盘位中每个磁盘位置的 DDIC 和 LED 关联, 可帮助识别受影响的 DDIC。

## 盘位故障 LED (琥珀色)

此 LED 表示磁盘、电缆或盘位中的侧面板故障, 可指示: 顶部 (盘位 0) 或底部 (盘位 1)。

# 初始启动问题

以下各节介绍了如何对初始启动问题进行故障排除:

## LED 颜色

LED 颜色在整个机柜及其组件之间一致使用, 以指示状态:

- 绿色: 良好或正极端指示
- 绿色/琥珀色闪烁: 不严重状况
- 琥珀色: 严重故障

## 使用 10Gbase-t 或 SAS 主机端口的本机端连接故障处理

以下步骤适用于在主机接口端口中采用外部连接器的 ME4 Series 控制器机柜：

1. 暂停到存储系统的所有 I/O。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册* 中的“停止 I/O”。
2. 查看主机活动 LED。

如果存在活动，停止正在访问存储系统的所有应用程序。

3. 检查高速缓存状态 LED，以验证控制器高速缓存数据刷新到磁盘驱动器。

- 稳定亮起 — 高速缓存包含要写入磁盘的数据。
- 闪烁 — 正在将高速缓存数据写入 CompactFlash。
- 闪烁：在 1/10 秒亮和 9/10 秒灭 — 高速缓存正在被超级电容器刷新。
- 不亮 — 高速缓存干净（无未写入的数据）。

4. 重置主机电缆并检查是否有损坏。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 — 监控状态以确保不存在间歇性错误。如果故障反复发生，则清除连接以确保不洁连接器未干扰数据路径。
- 否 — 继续到下一个步骤。

5. 将主机电缆移动到已知正常的链路状态的端口。

此步骤会将问题隔离至外部数据路径（主机电缆和主机端设备）或控制器模块端口。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 — 您现在知道，主机电缆和主机端设备运行正常。将电缆返回到初始端口，如果链路状态 LED 保持不亮，您已将故障隔离到控制器模块的端口。更换控制器模块。
- 否 — 继续到下一个步骤。

6. 验证交换机（如果有）是否可以正常运行。如果可能，测试另一个端口。

7. 验证 HBA 完全就位，并且 PCI 插槽已通电并且可以运行。

8. 装回运行正常的 HBA，或者将主机端电缆移动到已知良好的 HBA。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 — 您已将故障隔离到 HBA。更换 HBA。
- 否 — 可能需要更换控制器模块。

9. 将主机电缆移动到原来的端口。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 否 — 控制器模块端口出现故障。装回控制器模块。
- 是 — 监控连接。这可能是间歇性问题，可能与受损的电缆和 HBA 有关。

## 隔离控制器模块扩展端口连接故障

正常操作期间，当控制器模块扩展端口连接至驱动器机柜时，扩展端口状态 LED 为绿色。如果扩展端口 LED 熄灭，则链路已关闭。使用下面的过程可隔离故障：

**注：**请勿一次执行多个步骤。一次更改多个变量会导致故障排除过程复杂化。

1. 暂停到存储系统的所有 I/O。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册* 中的“停止 I/O”。
2. 查看主机活动 LED。

如果存在活动，停止正在访问存储系统的所有应用程序。

3. 检查高速缓存状态 LED，以验证控制器高速缓存数据刷新到磁盘驱动器。

- 稳定亮起 — 高速缓存包含要写入磁盘的数据。
- 闪烁 — 正在将高速缓存数据写入 CompactFlash。
- 闪烁：在 1/10 秒亮和 9/10 秒灭 — 高速缓存正在被超级电容器刷新。
- 不亮 — 高速缓存干净（无未写入的数据）。

4. 重置扩展电缆并检查是否有损坏。

扩展端口状态 LED 是否亮起？

- 是 — 监控状态以确保不存在间歇性错误。如果故障反复发生，则清除连接以确保不洁连接器未干扰数据路径。
- 否 — 继续到下一个步骤。

5. 将扩展电缆移动到已知正常的链路状态的控制器机柜。

此步骤会将隔离问题至扩展电缆或控制器模块的扩展端口。

扩展端口状态 LED 是否亮起？

是 - 您现在知道，扩展电缆运行正常。将电缆返回到初始端口，如果扩展端口状态 LED 保持不亮，您已将故障隔离到控制器模块的扩展端口。更换控制器模块。

否 - 继续到下一个步骤。

6. 将扩展电缆移动到控制器机柜上的原始端口。

7. 将驱动器机柜上的扩展电缆移动至驱动器机柜上已知正常的扩展端口。

扩展端口状态 LED 是否亮起？

- 是 - 您已将问题隔离到扩展机柜上的端口。装回扩展模块。
- 否 - 继续到下一个步骤。

8. 更换已知工作正常的线缆，确保线缆已连接至原始端口。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 - 装回原来的电缆。故障已隔离。
- 否 - 可能必须更换控制器模块。

## 2U 机柜 LED

使用 2U 机柜上的 LED 帮助解决初始启动问题。

### 2U PCM LED (580 W)

在正常情况下，PCM OK LED 将呈绿色稳定亮起。

**表. 14: PCM LED 状态**

PCM OK (绿色)	风扇故障 (琥珀色)	AC 故障 (琥珀色)	DC 故障 (琥珀色)	状态
熄灭	熄灭	熄灭	熄灭	PCM 上没有交流电
熄灭	熄灭	开启	开启	仅此 PCM 上没有交流电
开启	熄灭	熄灭	熄灭	存在 AC; PCM 正常工作
开启	熄灭	熄灭	开启	PCM 风扇速度超出可接受的限制
熄灭	开启	熄灭	熄灭	PCM 风扇故障
熄灭	开启	开启	开启	PCM 故障 (超出温度、超出电压、超出电流)
熄灭	闪烁	闪烁	闪烁	PCM 固件下载正在进行

## 2U 操作面板 LED

操作面板将显示所有模块的聚合状态。另请参阅 [2U 机柜 Ops 面板](#) 页面上的 66。

**表. 15: 操作面板 LED 状态**

系统电源 (绿色/琥珀色)	模块故障 (琥珀色)	标识 (蓝色)	LED 显示	关联的 LED/警报	状态
开启	熄灭	熄灭	X		存在 5 V 待机电源、整体电源故障或交换机关闭
开启	开启	开启	开启		操作面板开机 (5s) 测试状态
开启	熄灭	熄灭	X		开机、所有功能良好

表. 15: 操作面板 LED 状态 (续)

系统电源 (绿色/琥珀色)	模块故障 (琥珀色)	标识 (蓝色)	LED 显示	关联的 LED/警报	状态
开启	开启	X	X	PCM 故障 LED、风扇故障 LED	任何 PCM 故障、风扇故障、温度过高或过低
开启	开启	X	X	SBB 模块 LED	任何 SBB 模块故障
开启	开启	X	X	无模块 LED	机柜逻辑故障
开启	闪烁	X	X	SBB 模块上的模块状态 LED	安装了未知 (无效或混合) SBB 模块类型、I <sup>2</sup> C 总线故障 (SBB 间通信)。EBOD VPD 配置错误
开启	闪烁	X	X	PCM 故障 LED、风扇故障 LED	安装了未知 (无效或混合) PCM 类型或 I <sup>2</sup> C 总线故障 (PCM 通信)
		X	闪烁		机柜识别或选择了无效 ID

X= 忽略

**措施:**

- 如果 Ops 面板模块故障 LED 亮起, 则检查机柜背面板上的模块 LED, 以缩小 CRU 故障、连接或两者的范围。
- 检查与故障有关的特定信息的事件日志, 并遵循建议的任何操作。
- 如果安装控制器模块或 IOM CRU:
  - 按照 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册*, 卸下并重新安装控制器模块或 IOM。
  - 检查事件日志中的错误。
- 如果 CRU 故障 LED 亮起, 则检测到故障情况。
  - 使用 PowerVault Manager 或 CLI 从辅助控制器重新启动此控制器。
  - 如果重新启动无法解决故障, 请卸下控制器模块或 IOM 并重新插入。
- 如果上述操作无法解决该故障, 请联系 Dell EMC 以寻求帮助。

## 2U 磁盘驱动器托架模块 LED

每个驱动器托架模块正面的绿色和琥珀色 LED 显示磁盘驱动器状态。

- 在正常运行过程中, 绿色 LED 亮起并闪烁指示驱动器运行。
- 在正常运行过程中, 琥珀色 LED 将:
  - 熄灭 - 如果没有驱动器存在。
  - 熄灭 - 当驱动器运行时。
  - 熄灭 - 如果存在驱动器故障。

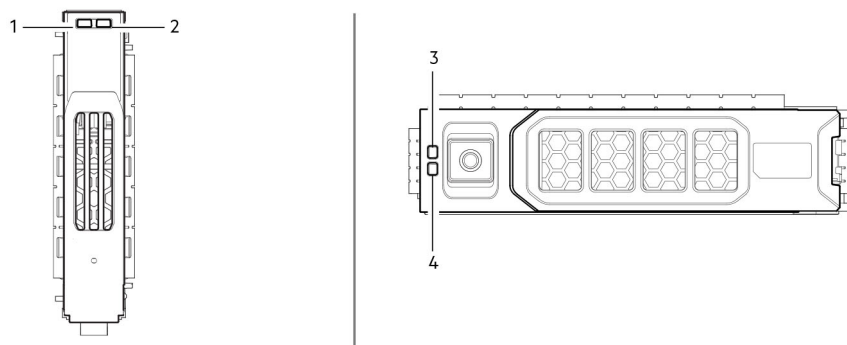


图 32: LED: 2U 机柜中使用的驱动器托架 LED (SFF 和 LFF 模块)

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1. 磁盘活动 LED | 2. 磁盘故障 LED |
| 3. 磁盘故障 LED | 4. 磁盘活动 LED |

## 5U 机柜 LED

使用 5U 机柜上的 LED 可帮助解决初始启动问题。

**注：**当 5U84 机柜开机时，所有 LED 都会短暂亮起，以确保它们正在运行。此行为不会指示故障，除非在数秒后 LED 保持亮起。

## 5U PSU LED

下表介绍了 PSU 的 LED 状态：

表. 16: PSU LED 状态

CRU 故障 (琥珀色)	AC 缺失 (琥珀色)	电源 (绿色)	状态
开启	熄灭	熄灭	PSU 上没有 AC 电源
开启	开启	熄灭	PSU 存在，但未供电或 PSU 警报状态。（通常是由于严重温度）
熄灭	熄灭	开启	主 AC 存在，启动。此 PSU 正在供电。
熄灭	熄灭	闪烁	AC 电源存在，PSU 处于待机状态（其他 PSU 正在提供电源）。
闪烁	闪烁	熄灭	PSU 固件下载正在进行
熄灭	开启	熄灭	AC 电源缺失，PSU 处于待机状态（其他 PSU 正在提供电源）。
开启	开启	开启	固件与 PSU 模块间的通信已中断。
开启	--	熄灭	PSU 出现故障。按照 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual</i> 中的“装回 PSU”的步骤执行操作。

## 5U FCM LED

下表介绍了风扇冷却模块 (FCM) 面板上的 LED 指示灯：

表. 17: FCM LED 说明

LED	状态/说明
模块正常	持续绿色指示 FCM 工作正常。熄灭指示风扇模块出现故障。按照 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册</i> 中的“装回 FCM”执行操作。
风扇故障	呈琥珀色指示风扇模块出现故障。按照 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册</i> 中的“装回 FCM”的步骤执行操作。

## 5U 操作面板 LED

Ops 面板将显示所有模块的聚合状态。

表. 18: Ops 面板 LED 说明

LED	状态/说明
设备 ID 显示屏	通常显示机柜的 ID 号，但可用于其他目的，例如，闪烁以找到机柜。
开机/待机	如果系统处于待机状态则呈琥珀色。如果系统具有完整电源则呈绿色亮起。
模块故障	琥珀色表示控制器模块、PSU 或 FCM 中出现故障。检查盘位 LED 是否指示磁盘故障。另请参阅 <a href="#">盘位故障 LED (琥珀色)</a> 页面上的 68。
逻辑状态	呈琥珀色闪烁表示固件以外的组件故障（通常是磁盘、HBA 或内部/外部 RAID 控制器）。检查盘位 LED 是否指示磁盘故障。另请参阅 <a href="#">5U 盘位 LED</a> 页面上的 73。

表. 18: Ops 面板 LED 说明 (续)

LED	状态/说明
盘位 0 故障	呈琥珀色指示在盘位 0 中出现磁盘、线缆或侧面板故障。打开盘位并检查 DDIC 故障。
盘位 1 故障	呈琥珀色指示在盘位 1 中出现磁盘、线缆或侧面板故障。打开盘位并检查 DDIC 故障。

## 5U 盘位 LED

下表介绍了盘位的 LED:

表. 19: 盘位 LED 说明

LED	状态/说明
侧面板正常/电源良好	如果侧面板卡正在工作且不存在电源问题, 则呈绿色。
盘位故障	如果盘位组件发生故障则呈琥珀色。如果出现故障的组件是磁盘, 则故障 DDIC 上的 LED 将呈琥珀色亮起。请按照 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册</i> 中的“装回 DDIC”的步骤执行操作。如果磁盘正常, 请联系您的服务提供商以识别故障原因并解决问题。
逻辑故障	呈琥珀色 (稳定) 指示磁盘故障。呈琥珀色 (闪烁) 指示一个或多个存储系统处于受影响的状态。
线缆故障	琥珀色指示盘位与机柜背面之间的布线出现故障。请联系您的服务提供商以解决此问题。
活动条形图	显示从 0 分段亮起 (无 I/O) 到所有六个分段亮起 (最大 I/O) 的数据 I/O 量。

## 5U DDIC LED

DDIC 支持 LFF 3.5 英寸和 SFF 2.5 英寸磁盘, 如 [DDIC 中的 3.5" 磁盘驱动器](#) 页面上的 13 和 [带混合驱动器托架适配器的 3.5" DDIC 中的 2.5" 驱动器](#) 页面上的 13 中所示。下图显示磁盘对齐以插入盘位插槽时的 DDIC 顶部面板视图。

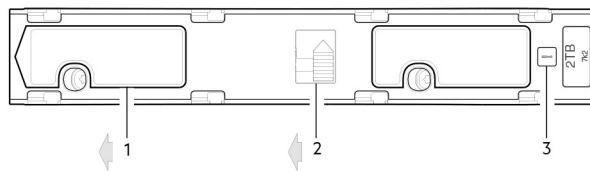


图 33: LED: DDIC – 盘位中的 5U 机柜磁盘插槽

1. 滑动门锁 (向左滑)
2. 门锁按钮 (锁定位置所示)
3. 驱动器故障 LED

表. 20: DDIC LED 说明

故障 LED (琥珀色)	状态/说明*
熄灭	熄灭 (磁盘模块/机柜)
熄灭	不存在
闪烁: 1 秒亮/1 秒灭	识别
任何链接停止: 亮	驱动器链路 (PHY 通路) 停止
开启	故障 (残留/故障/锁定)
熄灭	可用
熄灭	存储系统: 初始化
熄灭	存储系统: 容错
熄灭	存储系统: 降级 (不严重)
闪烁: 3 秒亮/1 秒灭	存储系统: 降级 (严重)

**表. 20: DDIC LED 说明 (续)**

故障 LED (琥珀色)	状态/说明*
熄灭	存储系统: 隔离
闪烁: 3 秒亮/1 秒灭	存储系统: 离线 (取消隔离)
熄灭	存储系统: 重新构建
熄灭	处理 I/O (无论是从主机还是内部活动)

\*如果同时发生多个条件, 则 LED 状态会像上表中所示那样工作。

每个 DDIC 有单个驱动器故障 LED。如果驱动器故障 LED 呈琥珀色亮起, 则指示磁盘故障。在发生磁盘故障的情况下, 请按照 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统用户手册* 中的“装回 DDIC”的步骤执行操作。

## 5U 控制器模块或 IOM LED

- 有关控制器模块 LED 指示灯的信息, 请参阅 [控制器模块 LED](#) 页面上的 74。
- 有关扩展模块 LED 的信息, 请参阅 [IOM LED](#) 页面上的 75。

## 5U 温度传感器

整个机柜及其组件的温度传感器可监控存储系统的散热运行状况。超出关键值的限制将导致通知。

## 模块 LED

模块 LED 属于控制器模块和 IOM。

## 控制器模块 LED

使用面板上的控制器模块 LED 监控控制器模块的状态。

**表. 21: 控制器模块 LED 状态**

CRU OK (绿色)	CRU 故障 (琥珀色)	外部主机端口活动 (绿色)	状态
开启	Off (关)		控制器模块正常
Off (关)	开启		控制器模块故障 - 请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)</i> 中的“装回控制器模块”
		Off (关)	没有外部主机端口连接
		开启	外部主机端口连接 — 无活动
		闪烁	外部主机端口连接 - 活动
闪烁			系统正在引导

### 措施:

- 如果 CRU OK LED 闪烁, 等待系统引导。
- 如果 CRU OK LED 不亮, 则控制器模块已开机并且模块发生故障。
  - 检查控制器模块已完全插入并锁定到位, 并且机柜已开机。
  - 检查事件日志中与故障相关的特定信息。
- 如果 CRU 故障 LED 亮起, 则检测到故障情况。
  - 使用 PowerVault Manager 或 CLI 从辅助控制器模块重新启动此控制器模块。
  - 如果重新启动无法解决故障, 请卸下控制器模块并重新插入。
- 如果上述操作无法解决故障, 请联系您的供应商以获得帮助。可能必须更换控制器模块。

## IOM LED

使用面板上的 IOM LED 监控 IOM 的状态。

**表. 22: IOM LED 状态**

CRU OK (绿色)	CRU 故障 (琥珀色)	外部主机端口活动 (绿色)	状态
开启	Off (关)		控制器模块正常
Off (关)	开启		IOM 模块故障 – 请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)</i> 中的“装回 IOM”
		Off (关)	没有外部主机端口连接
		开启	HD mini-SAS 端口连接 – 无活动
		闪烁	HD mini-SAS 端口连接 – 活动
闪烁			EBOD VPD 错误


### 措施:

- 如果 CRU OK LED 不亮，则 IOM 开机并且模块发生故障。
  - 检查 IOM 已完全插入并锁定到位，并且机柜已开机。
  - 检查事件日志中与故障相关的特定信息。
- 如果 CRU 故障 LED 亮起，则检测到故障情况。
  - 使用 PowerVault Manager 或 CLI 重新启动此 IOM。
  - 如果重新启动无法解决故障，请卸下 IOM 并重新插入。
- 如果上述操作无法解决故障，请联系您的供应商以获得帮助。可能必须更换 IOM。

## 2U 机柜故障排除

2U 机柜系统可能发生的常见问题。

操作面板上的模块故障 LED (如 [操作面板 LED - 2U 机柜前面板](#) 页面上的 66 中所述) 呈琥珀色亮起，以指示下表中列出的问题的故障:

 **注:** 所有警报还通过 SE 报告。

**表. 23: 2U 警报条件故障处理**

状态	严重性	警报
PCM 警报 — 单个 PCM 中的 DC 电源丢失	故障 — 冗余丢失	S1
PCM 风扇故障	故障 — 冗余丢失	S1
SBB 模块检测到 PCM 故障	故障	S1
PCM 已移除	配置错误	无
机柜配置错误 (VPD)	故障 — 严重	S1
警告温度过低警报	警告	S1
警告温度过高警报	警告	S1
温度过高警报	故障 — 严重	S4
I <sup>2</sup> C 总线故障	故障 — 冗余丢失	S1
Ops 面板通信错误 (I <sup>2</sup> C)	故障 — 严重	S1
RAID 错误	故障 — 严重	S1
SBB 接口模块故障	故障 — 严重	S1

**表. 23: 2U 警报条件故障处理 (续)**

状态	严重性	警报
SBB 接口模块已卸下	警告	无
驱动器电源控制故障	警告 — 磁盘电力未丢失	S1
驱动器电源控制故障	故障 - 严重 — 磁盘电力丢失	S1
驱动器已移除	警告	无
没有足够的电力可用	警告	无

有关更换模块的详细信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)*。

**注**：使用 PowerVault Manager，监控存储系统事件日志，了解关于机柜相关事件的信息并确定任何必要的建议操作。

**表. 24: PCM 故障处理**

症状	原因	建议操作
Ops 面板模块故障 LED 呈琥珀色 <sup>1</sup>	任何电源故障	验证到 PCM 的 AC 主连接正在进行
PCM 上风扇故障 LED 亮起 <sup>2</sup>	风扇故障	装回 PCM

1. 请参阅 **2U 机柜 Ops 面板** 页面上的 66，查看 Ops 面板 LED 的可视化参考。
2. 请参阅 **2U PCM LED (580 W)** 页面上的 70，查看 PCM LED 的可视化参考。

存储机柜使用广泛的散热监控，并需要执行一系列操作以确保组件温度保持较低状态，并且尽量降低噪音。通风从机柜正面到背面进行。

**表. 25: 散热监控和控制故障处理**

症状	原因	建议操作
如果环境温度低于 25°C (77°F)，并且风扇提速，则通风的某些限制可能导致内部温度提升。 <b>注</b> ：此症状不是故障情况。	散热控制流程的第一个阶段是在达到散热阈值时风扇自动提速。此条件可能因本地环境中的更高环境温度导致，并且可能是正常条件。 <b>注</b> ：根据磁盘数量和配备的电源设备，此阈值会更改。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查安装情况以了解机柜正面或背面的任何通风限制。建议正面留有最低 25 毫米 (1") 空隙，背面留有最低 50 毫米 (2")。</li> <li>2. 检查由于灰尘积累导致的限制。根据需要清理灰尘。</li> <li>3. 检查从背面到正面额外的热风循环。不建议在完全能封闭的机架内使用机柜。</li> <li>4. 验证所有挡片模块到位。</li> <li>5. 降低环境温度。</li> </ol>

**表. 26: 散热警报故障处理**

症状	原因	建议操作
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ops 面板模块故障 LED 呈琥珀色。</li> <li>2. 在一个或多个 PCM 上风扇故障 LED 亮起。</li> </ol>	内部温度超出机柜的预置阈值。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 验证本地环境温度在可接受范围内。另请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)</i> 中的“技术规格”。</li> <li>2. 检查安装情况以了解机柜正面或背面的任何通风限制。建议正面留有最低 25 毫米 (1") 空隙，背面留有最低 50 毫米 (2")。</li> <li>3. 检查由于灰尘积累导致的限制。根据需要清理灰尘。</li> <li>4. 检查从背面到正面额外的热风循环。不建议在完全能封闭的机架内使用机柜。</li> <li>5. 如果可能，关闭机柜并调查问题，然后再继续。</li> </ol>

## 5U 机柜故障排除

5U 机柜系统可能发生的常见问题。

操作面板上的模块故障 LED（如 [操作面板 LED - 5U 机柜前面板](#) 页面上的 67 中所述）呈琥珀色亮起，以指示下表中列出的问题的故障：

**注：**所有警报还通过 SE 报告。

**表. 27: 5U 警报条件**

状态	严重性
PSU 警报 — 从单个 PSU 的 DC 电源丢失	故障 — 冗余丢失
冷却模块风扇故障	故障 — 冗余丢失
SBB I/O 模块检测到 PSU 故障	故障
PSU 已移除	配置错误
机柜配置错误 (VPD)	故障 — 严重
低温警告	警告
高温警告。	警告
温度过高警报	故障 — 严重
低于温度警报	故障 — 严重
I <sup>2</sup> C 总线故障	故障 — 冗余丢失
Ops 面板通信错误 (I <sup>2</sup> C)	故障 — 严重
RAID 错误	故障 — 严重
SBB I/O 模块故障	故障 — 严重
SBB I/O 模块已卸下	警告
驱动器电源控制故障	警告 — 驱动器电力未丢失
驱动器电源控制故障	故障 - 严重 — 驱动器电力丢失
没有足够的电力可用	警告

有关更换模块的详细信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)*。

**注：**使用 PowerVault Manager，监控存储系统事件日志，了解关于机柜相关事件的信息并确定任何必要的建议操作。

## 散热注意事项

**注：**5U84 机柜及其组件中的散热传感器可监控存储系统的散热运行状况。

- 超过严重值的限制将激活温度过高警报。
- 有关 5U84 机柜警报通知的信息，请参阅 [5U 警报条件](#) 页面上的 77。

## 故障隔离方法

ME4 Series 存储系统可提供多种方式隔离故障。此部分显示一些基本的方法，用于查找存储系统中的故障并识别受影响的相关 CRU。

如 [使用指导式设置](#) 页面上的 31 中所述，使用 PowerVault Manager 在完成硬件安装时配置和调配系统。配置和启用事件通知，以便在出现处于已配置的严重级别或更高级别的问题时获得通知。有关详细信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC PowerVault 系列存储系统管理员指南)*。

当您收到事件通知时，请按照通知消息中的建议操作来解决问题。

## 故障隔离方法基本步骤

- 收集故障信息，包括使用系统 LED，如 [收集故障信息](#) 页面上的 78 中所述。
- 确定系统中的故障位置，如 [确定故障位置](#) 页面上的 79 中所述。
- 查看事件日志，如 [查看事件日志](#) 页面上的 79 中所述。
- 如果需要，隔离数据路径组件或配置故障，如 [隔离故障](#) 页面上的 79 中所述。

为系统布置电缆支持使用复制功能来复制卷，这是与初始系统安装相关的另一重要故障隔离注意事项。请参阅 [主机端口和复制](#) 页面上的 83 和 [隔离复制故障](#) 页面上的 87，了解关于初始设置期间故障排除的更多信息。

## 执行基本步骤的可用选项

在执行故障隔离和故障排除步骤时，请选择适合您的站点环境的选项。

使用任何选项都不会与其他选项互斥。您可以使用 PowerVault Manager 来检查系统的运行状况图标/值，或者查看问题组件。如果您发现问题，则 PowerVault Manager 或 CLI 可在线提供建议的操作。用于执行基本步骤的选项根据使用频率列出：

- 使用 PowerVault Manager
- 使用 CLI
- 监控事件通知
- 查看机柜 LED

## 使用 PowerVault Manager

PowerVault Manager 使用运行状况图标来显示系统及其组件的正常、降级、故障或未知状态。PowerVault Manager 允许您监控系统及其组件的运行状况。如果任何组件出现问题，系统运行状况将为降级、故障或未知状态。使用 PowerVault Manager 可查找出现问题的每个组件。遵循组件 Recommendation 字段中的操作以解决问题。

## 使用 CLI

作为使用 PowerVault Manager 的备用方法，您可以运行 show system CLI 命令，以查看系统及其组件的运行状况。如果任何组件出现问题，系统运行状况将是降级、故障或未知状态，并且这些组件将列为运行不正常的组件。遵循组件 Health Recommendation（运行状况建议）字段中的建议操作以解决问题。

## 监控事件通知

配置和启用事件通知后，您可以查看事件日志以监控系统及其组件的运行状况。如果消息告知您检查是否已记录事件或者查看关于事件的信息，请使用 PowerVault Manager 或 CLI 执行操作。使用 PowerVault Manager，可以查看事件日志，然后单击事件日志以查看事件详情。使用 CLI 运行 show events detail 命令可查看事件详情。

## 查看机柜 LED

您可以查看硬件上的 LED 以识别组件状态。如果问题导致无法访问 PowerVault Manager 或 CLI，查看机柜 LED 是唯一可用的选项。但是，监控/管理通常使用存储管理界面在管理控制台完成，而不是依靠可机架安装的硬件组件的 LED 视距。

## 执行基本步骤

您可以使用上文中所述的任何可用选项执行包含故障隔离方法的基本步骤。

## 收集故障信息

故障发生时，收集尽可能多的信息。这将帮助您确定解决故障所需的正确操作。

通过查看报告的故障开始：

- 故障与内部数据路径还是外部数据路径相关？
- 故障与硬件组件（例如磁盘驱动器模块、控制器模块或电源装置）相关吗？

通过将故障隔离到存储系统中的一个组件，您将能够更快速地确定必要的更正措施。

## 确定故障位置

发生故障时，模块故障 LED 将亮起。检查机柜背面的 LED 可将故障范围缩小到 CRU、连接或两者。LED 还可以帮助您识别报告故障的 CRU 的位置。

查看 LED 时，使用 PowerVault Manager 可验证发现的任何故障。如果由于系统位置导致无法查看 LED，PowerVault Manager 还适用于确定故障位置。此 web 应用程序可提供系统及其故障位置的可视化视图。PowerVault Manager 还提供关于 CRU、数据和故障的更多信息。

## 查看事件日志

事件日志将记录所有系统事件。每个事件具有数字代码，可识别发生的事件类型，以及以下严重级别之一：

- 严重 - 发生的故障可能导致控制器关机。立即更正问题。
- 错误 - 发生的故障可能影响数据完整性或系统稳定性。尽快更正问题。
- 警告 - 发生的问题可能影响系统稳定性，而不是数据完整性。评估问题并根据需要更正。
- 通知 - 发生配置或状态更改，或发生的问题已被系统更正。无需立即操作。

事件日志记录所有系统事件。请查看日志以识别故障和故障原因。例如，如果用户更改通道设置但没有考虑所分配的存储资源，主机可能丢失到磁盘组的连接。此外，故障类型可以帮助将问题隔离到硬件或软件。

## 隔离故障

有时，可能必须隔离故障。尤其是与数据路径相关时，因为组件数量会影响数据路径。例如，如果发生主机端数据错误，它可能由于数据路径中的任何组件导致：控制器模块、线缆或数据主机。

## 如果机柜未初始化

要初始化所有机柜，可能最多需要两分钟。

如果机柜未初始化：

- 执行重新扫描
- 系统关机后再开机
- 确保电源线正确连接，并检查已连接的电源
- 检查事件日志中的错误

## 更正机柜 ID

安装已连接扩展柜的系统时，机柜 ID 可能不符合物理布线顺序。如果控制器先前已连接到不同配置中的机柜，并且控制器尝试保留以前的机柜 ID，则会出现此问题。

要更正此情况，确保两个控制器都处于正常运行状态，并使用 PowerVault Manager 或 CLI 执行重新扫描。重新扫描会重新排序机柜，但可能需要两分钟时间来更正机柜 ID。

**注：**重新排序扩展机柜 ID 操作仅适用于双控制器模式。如果只有一个控制器可用，则由于控制器故障，手动重新扫描可能无法重新排序驱动器机柜 ID。

- 要使用 PowerVault Manager 执行重新扫描：
  1. 验证两个控制器正常运行。
  2. 在 System 选项卡中，单击 **Action**，然后选择 **Rescan Disk Channels**。
- 要使用 CLI 执行重新扫描，键入以下命令：

```
rescan
```

## 主机 I/O

在对磁盘驱动器和连接故障进行故障排除时，请停止从所有主机到受影响的磁盘组的 I/O，以作为一种数据保护预防措施。

作为额外的数据保护预防措施，对数据进行定期计划备份将很有帮助。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册*) 中的“停止 I/O”。

## 处理硬件故障

确保您已获得相同类型的更换模块，然后再卸下任何故障模块，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册*) 中的“模块卸下和装回”。

- ① **注:** 如果机柜系统开机并且您已卸下任何模块，则立即装回。如果在任何模块缺失的情况下使用系统数秒，则机柜将过热，导致电源故障或潜在的数据丢失。此类操作会导致产品保修失效。
- ① **注:** 当持拿模块和组件时，查看适用/传统的 ESD 预防措施，如 [电器安全](#) 页面上的 8 中所述。避免接触中板组件、模块连接器、引线、插针和裸露的电路。

## 隔离主机端连接故障

正常操作期间，当控制器模块主机端口连接到数据主机时，端口的主机链路状态/链路活动 LED 呈绿色亮起。如果有 I/O 活动，则主机活动 LED 呈绿色闪烁。如果数据主机无法访问存储系统并且您无法找到特定故障或无法访问事件日志，请使用以下过程。此过程需要计划停机时间。

- ① **注:** 请勿一次执行多个步骤。一次更改多个变量会导致故障排除过程复杂化。

## 采用 CNC 端口的主机端连接故障排除

以下步骤适用于具有小型可插拔 (SFP+) 收发器连接器的控制器机柜 (8/16 Gb/s FC 或 10 GbE iSCSI 主机接口端口)。

在此过程中，SFP+ transceiver and host cable 用于指代支持用于 I/O 或复制的 CNC 端口的任何合格的 SFP+ 收发器。

- ① **注:** 无法诊断性能问题时，考虑一次更换一个 SFP+ 收发器，以查看性能是否改进。

1. 暂停到存储系统的所有 I/O。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册*) 中的“停止 I/O”。
2. 查看主机链路状态/链路活动 LED。  
如果存在活动，停止正在访问存储系统的所有应用程序。
3. 检查高速缓存状态 LED，以验证控制器高速缓存数据刷新到磁盘驱动器。
  - 稳定亮起 — 高速缓存包含要写入磁盘的数据。
  - 闪烁 — 高速缓存数据写入控制器模块中的 CompactFlash。
  - 闪烁：在 1/10 秒亮和 9/10 秒灭 — 高速缓存正在被超级电容器刷新。
  - 不亮 — 高速缓存干净（无未写入的数据）。
4. 卸下 SFP+ 收发器和主机线缆并检查是否有损坏。
5. 重置 SFP+ 收发器和主机线缆。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起？
  - 是 — 监控状态以确保不存在间歇性错误。如果故障反复发生，则清除连接以确保不洁连接器未干扰数据路径。
  - 否 — 继续到下一个步骤。
6. 使用已知正常的链路状态将 SFP+ 收发器和主机线缆移动到某一端口。  
此步骤会将问题隔离至外部数据路径 (SFP+ 收发器、主机线缆和主机端设备) 或控制器模块端口。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起？
  - 是 — 您现在知道，SFP+ 收发器、主机线缆和主机端设备运行正常。将电缆返回到初始端口，如果链路状态 LED 保持不亮，您已将故障隔离到控制器模块的端口。更换控制器模块。
  - 否 — 继续到下一个步骤。
7. 更换运行正常的 SFP+ 收发器。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起？

- 是 - 您已将故障隔离到 SFP+ 收发器。更换 SFP+ 收发器。
  - 否 - 继续到下一个步骤。
8. 重新插入原始 SFP+ 收发器并更换工作正常的线缆。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起?
- 是 - 您已将故障隔离到电缆。更换电缆。
  - 否 - 继续到下一个步骤。
9. 验证交换机 (如果有) 是否可以正常运行。如果可能, 测试另一个端口。
10. 验证 HBA 完全就位, 并且 PCI 插槽已通电并且可以运行。
11. 装回运行正常的 HBA, 或者将主机端线缆和 SFP+ 收发器移动到已知良好的 HBA。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起?
- 是 - 您已将故障隔离到 HBA。更换 HBA。
  - 否 - 可能需要更换控制器模块。
12. 将线缆和 SFP+ 收发器移动到原来的端口。  
主机链路状态/链路活动 LED 是否亮起?
- 是 - 监控一段时间的连接。这可能是间歇性问题, 可能与受损的 SFP+ 收发器、线缆和 HBA 有关。
  - 否 - 控制器模块端口出现故障。装回控制器模块。

## 配备 10Gbase-T 和 SAS 主机端口的本机侧连接故障排除

以下步骤适用于在主机接口端口中采用外部连接器的 ME4 Series 控制器机柜。

外部连接器包含 iSCSI 主机端口中的 10Gbase-T 连接器和 HD mini-SAS 主机端口中的 12 Gb SFF-8644 连接器。

1. 暂停到存储系统的所有 I/O。请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Value Array 存储系统用户手册)* 中的“停止 I/O”。
2. 查看主机活动 LED。  
如果存在活动, 停止正在访问存储系统的所有应用程序。
3. 检查高速缓存状态 LED, 以验证控制器高速缓存数据刷新到磁盘驱动器。
  - 稳定亮起 - 高速缓存包含要写入磁盘的数据。
  - 闪烁 - 高速缓存数据写入控制器模块中的 CompactFlash。
  - 闪烁: 在 1/10 秒亮和 9/10 秒灭 - 高速缓存正在被超级电容器刷新。
  - 不亮 - 高速缓存干净 (无未写入的数据)。
4. 拔下主机线缆并检查是否有损坏。
5. 重置主机线缆。  
主机链路状态 LED 是否亮起?
  - 是 - 监控状态以确保不存在间歇性错误。如果故障反复发生, 则清除连接以确保不洁连接器未干扰数据路径。
  - 否 - 继续到下一个步骤。
6. 将主机电缆移动到已知正常的链路状态的端口。  
此步骤会将问题隔离至外部数据路径 (主机电缆和主机端设备) 或控制器模块端口。  
主机链路状态 LED 是否亮起?
  - 是 - 您现在知道, 主机电缆和主机端设备运行正常。将电缆返回到初始端口, 如果链路状态 LED 保持不亮, 您已将故障隔离到控制器模块的端口。更换控制器模块。
  - 否 - 继续到下一个步骤。
7. 验证交换机 (如果有) 是否可以正常运行。如果可能, 测试另一个端口。
8. 验证 HBA 完全就位, 并且 PCI 插槽已通电并且可以运行。
9. 装回运行正常的 HBA, 或者将主机端电缆移动到已知良好的 HBA。  
主机链路状态 LED 是否亮起?
  - 是 - 您已将故障隔离到 HBA。更换 HBA。
  - 否 - 可能需要更换控制器模块。
10. 将主机电缆移动到原来的端口。  
主机链路状态 LED 是否亮起?
  - 是 - 监控一段时间的连接。这可能是间歇性问题, 可能与受损的电缆和 HBA 有关。

- 否 — 控制器模块端口出现故障。装回控制器模块。

## 隔离控制器模块扩展端口连接故障

正常操作期间，当控制器模块扩展端口连接至扩展机柜时，扩展端口状态 LED 为绿色。如果扩展端口 LED 熄灭，则链路已关闭。

使用下面的过程可隔离故障。此过程需要计划的宕机时间。

**注：**请勿一次执行多个步骤。一次更改多个变量会导致故障排除过程复杂化。

1. 暂停到存储系统的所有 I/O。另请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Owner's Manual (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统用户手册)* 中的“停止 I/O”。

2. 查看主机活动 LED。

如果存在活动，停止正在访问存储系统的所有应用程序。

3. 检查高速缓存状态 LED，以验证控制器高速缓存数据刷新到磁盘驱动器。

- 稳定亮起 — 高速缓存包含要写入磁盘的数据。
- 闪烁 — 高速缓存数据写入控制器模块中的 CompactFlash。
- 闪烁：在 1/10 秒亮和 9/10 秒灭 — 高速缓存正在被超级电容器刷新。
- 不亮 — 高速缓存干净（无未写入的数据）。

4. 卸下扩展机柜并检查是否有损坏。

5. 重置扩展线缆。

扩展端口状态 LED 是否亮起？

- 是 — 监控状态以确保不存在间歇性错误。如果故障反复发生，则清除连接以确保不洁连接器未干扰数据路径。
- 否 — 继续到下一个步骤。

6. 将扩展电缆移动到已知正常的链路状态的控制器机柜。

此步骤会将隔离问题至扩展电缆或控制器模块的扩展端口。

扩展端口状态 LED 是否亮起？

- 是 — 您现在知道，扩展电缆运行正常。将电缆返回到初始端口，如果扩展端口状态 LED 保持不亮，您已将故障隔离到控制器模块的扩展端口。更换控制器模块。
- 否 — 继续到下一个步骤。

7. 将扩展电缆移动到控制器机柜上的原始端口。

8. 将扩展机柜上的扩展线缆移动至扩展机柜上已知正常的端口。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 — 您已将问题隔离到扩展机柜上的端口。将 IOM 装回到扩展机柜中。
- 否 — 继续到下一个步骤。

9. 更换已知正常的电缆，确保电缆已连接至以前的电缆使用的原始端口。

主机链路状态 LED 是否亮起？

- 是 — 装回原来的电缆。故障已隔离。
- 否 — 可能必须更换控制器模块。

# 复制布线

以下部分介绍了如何布置存储系统线缆用于复制：

## 主题：

- 将两个存储系统连接到复制卷
- 主机端口和复制
- 复制布线示例
- 隔离复制故障

## 将两个存储系统连接到复制卷

复制功能可从主系统中的卷到次要系统中的卷执行块级数据的异步复制。

复制将创建主要卷的内部快照，并将自上次复制以来对数据的更改复制到使用 FC 或 iSCSI 链路的辅助系统。

两个关联的标准卷可形成一个复制集，并且只可以映射主要卷（数据源）以供服务器访问。两个系统都必须通过交换机连接到同一结构或网络（无直接连接）。访问复制集的服务器将连接到主要系统。如果主要系统脱机，则连接的服务器可以从次要系统访问复制的数据。

系统可以通过线缆连接，以支持在同一网络或不同网络上使用基于 CNC 和 10Gbase-t 系统进行复制。

**注：** SAS 系统不支持复制。

在考虑系统的物理连接时，请记住几个要点：

- 确保控制器在系统之间具有连接，无论目标系统在本地还是远程。
- Qualified Converged Network Controller 选项可用于主机 I/O 或复制，或两者。
- 存储系统不提供特定的端口分配方法用于复制。但是，使用适用于 iSCSI 的虚拟 LAN 以及适用于 FC 的分区，或者通过使用物理分离的基础架构，可实现此配置。
- 对于远程复制，请确保分配用于复制的所有端口均可使用查询对等连接 CLI 命令与复制系统进行通信。有关详细信息，请参阅 *ME4 Series Storage System CLI Reference Guide (ME4 系列存储系统 CLI 参考指南)*。
- 允许充足数量的端口来执行复制，以便系统在 I/O 需求或高或低时平衡这些端口的负载。如果复制的某些卷为控制器 A 所拥有，而其他为控制器 B 拥有，则允许每个控制器模块上的至少一个端口用于复制。您可能需要启用每个控制器模块的多个端口，具体取决于复制流量负载。
- 为了系统安全，请勿将控制器模块网络端口用于外部网络连接。

下面提供了概念布线示例，以解决同一网络上的布线以及与不同网络相关的布线。

**注：** 控制器模块固件必须与用于复制的所有系统兼容。

## 主机端口和复制

ME4 Series 存储系统控制器模块可以使用合格的 10Gbase-T 连接器或基于 CNC 的端口进行复制。

CNC 端口必须使用具有相同类型的合格 SFP+ 收发器，也可以使用支持不同接口协议的合格 SFP+ 收发器的组合。要使用不同协议的组合，请将主机端口 0 和 1 配置为使用 FC，并配置端口 2 和 3 以使用 iSCSI。FC 和 iSCSI 端口可用于执行主机 I/O 或复制。

**注：** ME4 Series 5U84 机柜仅支持双控制器配置。ME4 Series 2U 控制器机柜支持单控制器和双控制器配置。

- 如果合作伙伴控制器模块出现故障，存储系统将进行故障切换并运行一个控制器模块，直到恢复冗余。
- 在双控制器模块配置中，控制器模块必须安装在每个插槽中，以确保操作期间机柜中充足的通风。在单控制器模块配置中，控制器模块必须安装在插槽 A 中，并且控制器模块挡片必须安装在插槽 B 中。

## 复制布线示例

控制器机柜的简化版本可在布线图中使用，以显示用于 I/O 或复制的主机端口。

- 复制支持 FC 和 iSCSI 主机界面协议。
- 2U 机柜后面板展示 ME4 Series FC 和 iSCSI 主机界面端口。
- 5U84 机柜后面板展示 ME4 Series FC 和 iSCSI 主机界面端口。
- 用于复制的主机端口必须使用相同的协议（FC 或 iSCSI）。
- 蓝色电缆显示 I/O 通信，绿色电缆显示复制流量。

为基于 CNC 的系统或 10Gbase-T 系统物理布线时，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide* 或关于配置和使用复制功能的联机帮助信息。

## 用于复制的单控制器模块配置

使用线缆连接配备单个控制器模块的两个 ME4 Series 控制器机柜以用于复制。

### 多个服务器、多个交换机、一个网络

下图显示了在同一网络上执行 I/O 和复制的两个控制器机柜的后面板：

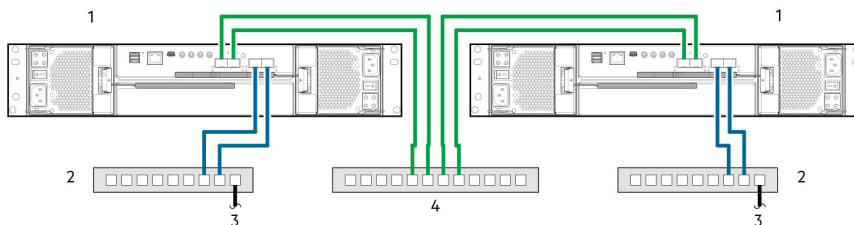


图 34: 连接两个存储系统以用于复制 - 多个服务器、多个交换机、一个网络

1. 2U 控制器机柜
2. 两台交换机 (I/O)
3. 连接到主机服务器
4. 交换机 (复制)

为获得最佳保护，请使用多个交换机用于主机 I/O 和复制。

- 将两个端口从左侧存储机柜中的控制器模块连接到左侧交换机。
- 将两个端口从右侧存储机柜中的控制器模块连接到右侧交换机。
- 将两个端口从每个存储模块中的控制器模块连接到中间交换机。

使用多个交换机来避免固有的单点故障，以使用单个交换机并且从 I/O 流量物理隔离复制流量。

## 配置双控制器模块以用于复制

使用线缆连接配备双控制器模块的两个 ME4 Series 控制器机柜以用于复制。

### 多个服务器、一个交换机、一个网络

连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、一个交换机和一个网络 页面上的 85 显示在同一网络上执行 I/O 和复制的两个 2U 机柜的后面板。连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、一个交换机和一个网络 页面上的 85 显示在同一网络上执行 I/O 和复制的两个 5U84 机柜的后面板。

在该配置中，可以利用虚拟局域网 (VLAN) 和分区来分别为 iSCSI 和 FC 提供单独的网络。为 I/O 和 VLAN 创建 VLAN 或分区，或者为复制创建分区，以隔离 I/O 流量和复制流量。每种配置都将物理显示为单一网络，而逻辑上来说，每种配置都可以作为多个网络。

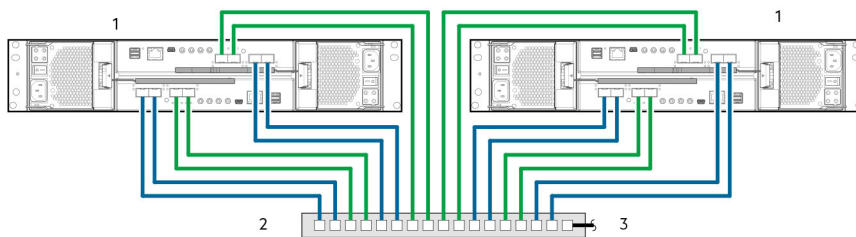


图 35: 连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、一个交换机和一个网络

1. 2U 控制器机柜
2. 交换机 (I/O、复制)
3. 连接到主机服务器

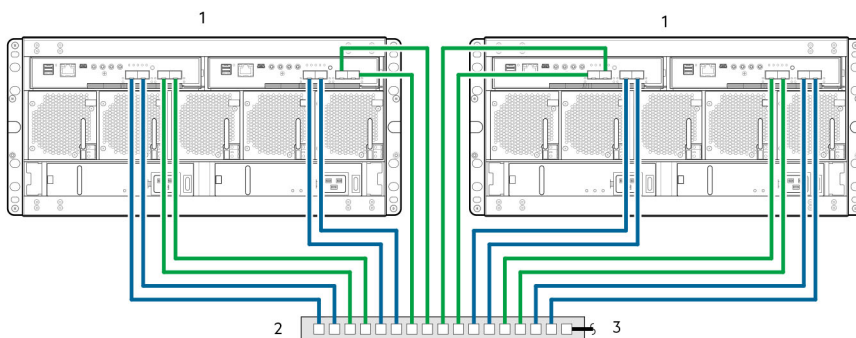


图 36: 连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、一个交换机和一个网络

1. 5U 控制器机柜
2. 交换机 (I/O、复制)
3. 连接到主机服务器

## 多台服务器、多台交换机和一个网络

连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、一个网络 页面上的 85 显示在同一网络上执行 I/O 和复制的两个 2U 机柜的后面板。连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、一个网络 页面上的 86 显示在同一网络上执行 I/O 和复制的两个 5U 机柜的后面板。

为获得最佳保护，请使用多个交换机用于主机 I/O 和复制。

- 将两个端口从左侧存储机柜中的每个控制器模块连接到左侧交换机。
- 将两个端口从右侧存储机柜中的每个控制器模块连接到右侧交换机。
- 将两个端口从每个存储模块中的控制器模块连接到中间交换机。

使用多个交换机来避免固有的单点故障，以使用单个交换机并且从 I/O 流量物理隔离复制流量。

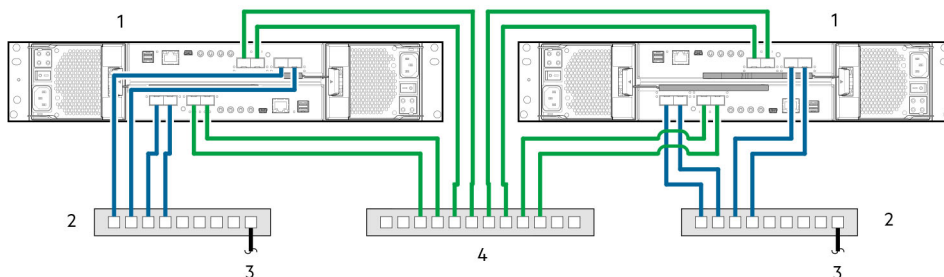
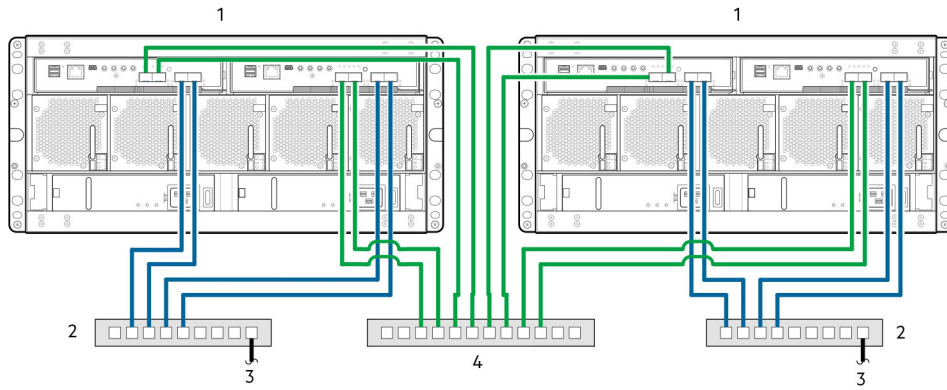


图 37: 连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、一个网络

1. 2U 控制器机柜
2. 两台交换机 (I/O)
3. 连接到主机服务器
4. 交换机 (复制)



**图 38: 连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、一个网络**

1. 5U 控制器机柜
2. 两台交换机 (I/O)
3. 连接到主机服务器
4. 交换机 (复制)

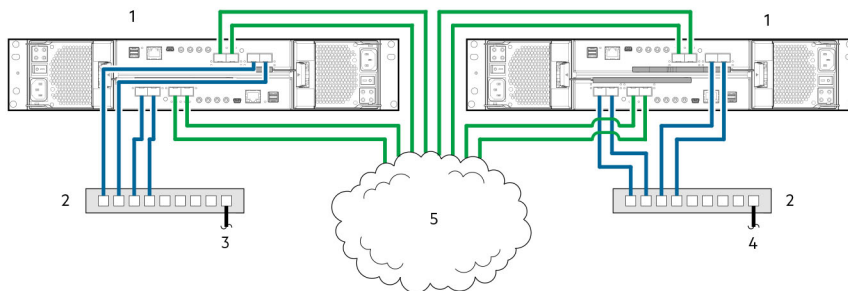
## 多台服务器、多台交换机和两个网络

连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、两个网络 页面上的 86 显示在不同网络上执行 I/O 和复制的两个 2U 机柜的后面板。连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多台服务器、多台交换机、两个网络 页面上的 87 显示在不同网络上执行 I/O 和复制的两个 5U 机柜的后面板。

- 左侧的交换机支持到本地网络 A 的 I/O 流量。
- 右侧的交换机支持到远程网络 B 的 I/O 流量。
- 中间的以太网 WAN 支持复制流量。

如果本地网络或远程网络发生故障，则可以故障切换到可用网络。

下图所示为两个分支办公室的布线以用于灾难恢复和备份：



**图 39: 连接两个 ME4 Series 2U 存储系统以用于复制 — 多个服务器、多个交换机、两个网络**

1. 2U 控制器机柜
2. 两台交换机 (I/O)
3. 连接主机服务器 (网络 A)
4. 连接主机服务器 (网络 B)
5. 以太网 WAN

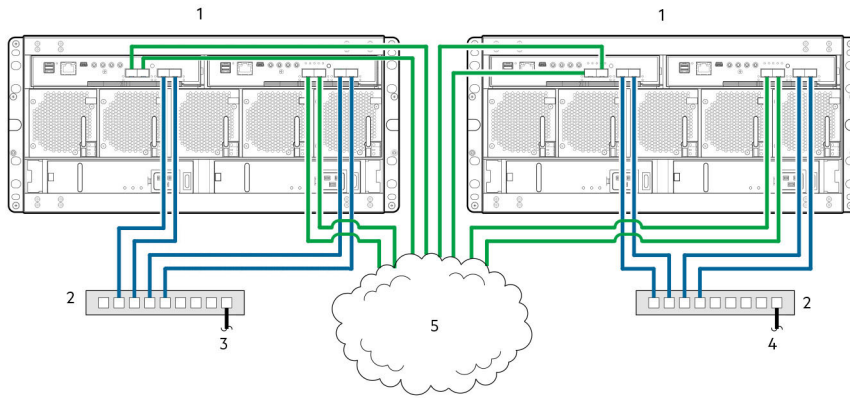


图 40: 连接两个 ME4 Series 5U 存储系统以用于复制 — 多台服务器、多台交换机、两个网络

1. 5U 控制器机柜
2. 两台交换机 (I/O)
3. 连接主机服务器 (网络 A)
4. 连接主机服务器 (网络 B)
5. 以太网 WAN

## 隔离复制故障

复制是灾难恢复功能，可将块级数据从主存储系统中的卷异步复制到次要存储系统中的卷。

复制功能可创建主要卷的内部快照，并使用 FC 或 iSCSI 连接将自上次复制的数据更改复制到次要系统。主要卷位于主要存储系统中的主要池上。复制可使用 PowerVault Manager 或 CLI 完成。

## 复制设置和验证

存储系统针对复制布线后，您可以使用 PowerVault Manager 来准备使用复制功能。或者，您可以使用 SSH 或 telnet 来访问控制器模块的 IP 地址以及使用使用 CLI 访问复制功能。

用于针对复制启用 ME4 Series 存储系统控制器机柜的基本信息可与后续的故障排除步骤互为补充。

- 请熟悉 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Series Storage System Administrator's Guide* 中提供的复制内容。
  - 对于虚拟复制，执行以下步骤以将现有的卷复制到主要系统或次要系统中的池：
    1. 找到次要系统上的端口地址：
 

使用 CLI，在次要系统上运行 `show ports` 命令。
    2. 验证是否可以使用以下方法从主要系统到达次要系统上的端口：
      - 使用从 `show ports` 命令的输出中获得的端口地址，在主要系统上运行 `query peer-connection` CLI 命令。
      - 在 PowerVault Manager **Replications (复制)** 主题中，选择 **Action (操作) > Query Peer Connection (查询对等连接)**。
    3. 创建对等连接。
 

要创建对等连接，使用 `create peer-connection` CLI 命令，或者在 PowerVault Manager **Replications** 主题中，选择 **Action (操作) > Create Peer Connection (创建对等连接)**。
    4. 创建虚拟复制集。
 

要创建复制集，使用 `create replication-set` CLI 命令，或者在 PowerVault Manager **Replications** 主题中，选择 **Action (操作) > Create Replication Set (创建复制集)**。
    5. 复制。
 

要启动复制，使用 `replicate` CLI 命令，或者在 PowerVault Manager **Replications** 主题中，选择 **Action (操作) > Replicate (复制)**。
  - 使用 PowerVault Manager，监控存储系统事件日志，了解关于机柜相关事件的信息并确定任何必要的建议操作。
- 注:** 这些步骤是复制集的一般概述。请参阅以下手册，了解有关复制集的更多信息：
- 请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南)*，了解设置和管理复制的步骤。
  - 请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Series Storage System CLI Guide*，了解复制命令和句法。

**注:** 控制器模块固件必须与用于复制的所有系统兼容。

## 复制设置的诊断步骤

以下部分中的表格显示使用 PowerVault Manager 执行虚拟复制的菜单导航。

**注:** SAS 控制器机柜不支持复制。

### 您能否成功使用复制功能?

表. 28: 用于复制设置的诊断: 使用复制功能

回答	可能的原因	操作
是	系统正常运行	无需任何操作。
否	支持复制功能的兼容固件版本未在用于复制的每个系统上运行。	在用于虚拟复制的每个系统上执行以下操作: <ul style="list-style-type: none"> <li>在“系统”主题中, 选择<b>操作 &gt; 更新固件</b>。<b>更新固件</b>面板将会打开。“更新控制器模块”选项卡显示每个控制器中安装的固件版本。</li> <li>如有必要, 更新控制器模块固件, 以确保与其他系统的兼容性。</li> <li>有关兼容固件的更多信息, 请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南)</i> 中关于更新固件的主题。</li> </ul>
否	布线连接无效。(如果使用多个机柜, 请检查每个系统的布线。)	验证控制器机柜布线: <ul style="list-style-type: none"> <li>验证是否使用正确的线缆。</li> <li>验证主机连接的布线路径是否正确。</li> <li>验证复制端口和交换机之间的布线路径是否相互可见。</li> <li>验证线缆连接是否稳固。</li> <li>检查线缆是否有损坏, 然后装回(如有必要)。</li> </ul>
否	系统未配置池。	为每个系统配置存储池。

### 您是否可以创建复制集?

在线缆连接有效和网络可用之后, 通过从 **Replications** 主题选择**操作 > 创建复制集**来创建复制集。

表. 29: 用于复制设置的诊断 - 创建复制集

回答	可能的原因	操作
是	系统正常运行。	无需任何操作。
否	在配备 iSCSI 主机界面端口的控制器机柜上, 由于使用 CHAP 导致复制集创建失败。	如果使用, 请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南)</i> 中关于配置 CHAP 和使用复制的主题。
否	无法创建次要卷(将数据从主要卷复制到池上的目标卷)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看事件日志, 以了解复制数据路径组件中特定故障的指示灯。请遵循任何建议的操作。</li> <li>根据以下任一条件, 验证次要卷的有效规范:               <ul style="list-style-type: none"> <li>冲突卷不存在。</li> <li>池中的可用空间。</li> </ul> </li> </ul>
否	通信链路已关闭。	查看事件日志, 以了解特定主机或复制数据路径组件中的故障指示灯。

## 您是否可以复制卷？

表. 30: 用于复制设置的诊断 – 复制卷

回答	可能的原因	操作
是	系统正常运行。	无需任何操作。
否	不存在。	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定是否存在主要或次要卷。</li> <li>如果尚未成功创建某个复制集，则选择“复制”主题中的<b>操作 &gt; 创建复制集</b>以创建复制。</li> <li>查看事件日志（在页尾，单击事件面板并选择<b>显示事件列表</b>），了解复制数据路径组件中特定故障的指示灯。遵循任何建议的操作。</li> </ul>
否	在复制进行过程中发生网络错误。	<ul style="list-style-type: none"> <li>查看事件日志，以了解复制数据路径组件中特定故障的指示灯。请遵循任何建议的操作。</li> <li>单击“卷”主题，然后单击卷列表中的卷名称。单击<b>复制集</b>选项卡以显示复制和关联的元数据。</li> <li>进入暂挂状态的复制可手动恢复（请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide</i>，了解其他信息）。</li> </ul>
否	通信链路已关闭。	查看事件日志，以了解特定主机或复制数据路径组件中的故障指示灯。

## 已成功运行复制吗？

表. 31: 用于复制设置的诊断：检查成功复制

回答	可能的原因	操作
是	系统正常运行	无需任何操作。
否	上次成功运行显示 N/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>在“卷”主题中，单击属于复制集成员的卷。 <ul style="list-style-type: none"> <li>选择<b>复制集表</b>。</li> <li>检查“上次成功运行”信息。</li> </ul> </li> <li>如果复制没有成功运行，使用 PowerVault Manager 进行复制，如 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Administrator's Guide</i>（<i>Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统管理员指南</i>）中关于执行复制的主题所述。</li> </ul>
否	通信链路已停止	查看事件日志，以了解特定主机或复制数据路径组件中的故障指示灯。

## 用于 FC/iSCSI 端口的 SFP+ 收发器

本部分介绍了如何安装随 ME4 Series FC/iSCSI 控制器模块订购的小型可插拔 (SFP+) 收发器。

### 找到 SFP+ 收发器

找到控制器机柜随附的 SFP+ 收发器，类似于下图所示的通用 SFP+ 收发器：

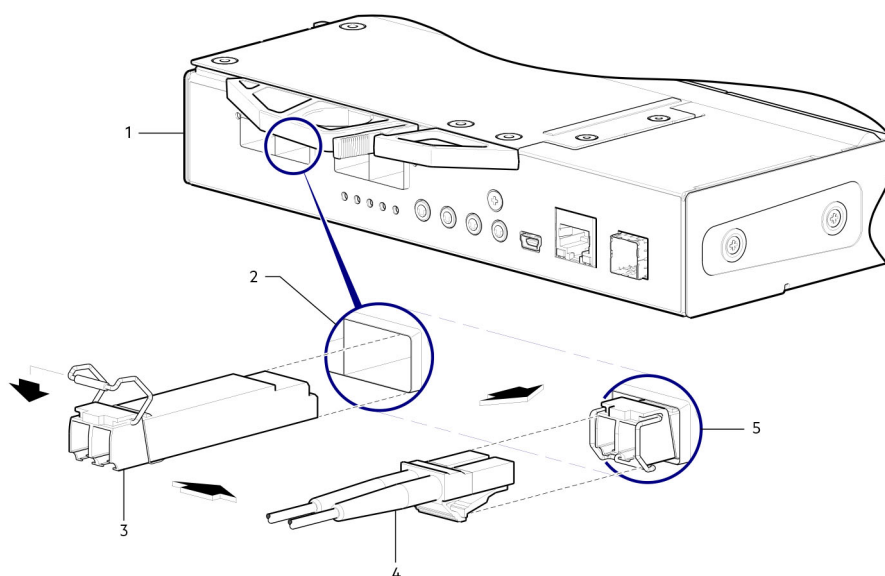


图 41: 将 SFP+ 收发器安装到 ME4 Series FC/iSCSI 控制器模块中

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| 1. 基于 CNC 的控制器模块表面  | 2. CNC 端口 |
| 3. SFP+ 收发器 (已对齐)   | 4. 光纤线缆   |
| 5. SFP+ 收发器模块 (已安装) |           |

**注:** 请参阅 SFP+ 收发器上的标签，以确定其是否支持 FC 或 iSCSI 协议。

### 安装 SFP+ 收发器

执行以下步骤以安装 SFP+ 收发器：

**注:** 安装 SFP+ 收发器时遵循 [电器安全](#) 页面上的 8 中提供的原则。

1. 针对端口位置调整 SFP+ 收发器，然后对齐以插入。

对于 2U 控制器机柜，根据安装到控制器模块 A 还是 B 中，将收发器右侧或倒置安装。

2. 如果 SFP+ 收发器包含插头，则在安装收发器之前卸下。保留插头。
3. 翻转打开传动臂。


**注:** SFP+ 收发器上的制动器可能看起来不同于 [将 SFP+ 收发器安装到 ME4 Series FC/iSCSI 控制器模块中](#) 页面上的 90

4. 将 SFP+ 收发器滑入端口，直至其稳固锁入到位。
5. 翻转关闭传动臂。
6. 将合格的光纤接口线缆连接至 SFP+ 收发器的双工插孔中。

如果您不打算立即使用 SFP+ 收发器，请将插头重新插入 SFP+ 收发器的双工插孔，使其无灰尘。

## 验证组件操作

查看控制器模块上的端口链路状态/链路活动 LED 面板。绿色 LED 表示端口已连接并且链路已接通。

 **注:** 要移除 SFP+ 收发器，以相反的顺序执行安装步骤，如 [安装 SFP+ 收发器](#) 页面上的 90 中所述。

# 系统信息工作表

使用系统信息工作表记录安装 ME4 Series 存储系统所需的信息。

## ME4 Series 存储系统信息

收集并记录以下有关 ME4 Series 存储系统网络和管理员用户的信息。

**表. 32: ME4 Series 存储系统网络**

项目	信息
服务标签	
管理 IPv4 地址 (ME4 Series 存储系统管理地址)	----- . ----- . ----- . -----
顶部控制器模块 IPv4 地址 (控制器 A MGMT 端口)	----- . ----- . ----- . -----
底部控制器模块 IPv4 地址 (控制器 B MGMT 端口)	----- . ----- . ----- . -----
子网掩码	----- . ----- . ----- . -----
网关 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
网关 IPv6 地址	----- : ----- : ----- : ----- ::-----
Domain name (域名)	
DNS 服务器地址	----- . ----- . ----- . -----
次要 DNS 服务器地址	----- . ----- . ----- . -----

**表. 33: ME4 Series 存储系统管理员**

项目	信息
默认 ME4 Series 存储系统管理员用户的密码	
默认 ME4 Series 存储系统管理员用户的电子邮件地址	

## iSCSI 网络信息

对于带有 iSCSI 前端端口的存储系统，计划和记录 iSCSI 网络的网络信息。

**注:** 对于部署了两台以太网交换机的存储系统，Dell EMC 建议设置单独的子网。

**表. 34: iSCSI 子网 1**

项目	信息
子网掩码	----- . ----- . ----- . -----
网关 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 A 的 IPv4 地址: 端口 0	----- . ----- . ----- . -----

**表. 34: iSCSI 子网 1 (续)**

项目	信息
存储控制器模块 B 的 IPv4 地址: 端口 0	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 A 的 IPv4 地址: 端口 2	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 B 的 IPv4 地址: 端口 2	----- . ----- . ----- . -----

**表. 35: iSCSI 子网 2**

项目	信息
子网掩码	----- . ----- . ----- . -----
网关 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 A 的 IPv4 地址: 端口 1	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 B 的 IPv4 地址: 端口 1	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 A 的 IPv4 地址: 端口 3	----- . ----- . ----- . -----
存储控制器模块 B 的 IPv4 地址: 端口 3	----- . ----- . ----- . -----
网关 IPv6 地址	----- : ----- : ----- : ----- :-----

## 其他 ME4 Series 存储系统信息

网络时间协议 (NTP) 和简单邮件传输协议 (SMTP) 服务器的信息可选。代理服务器信息也可选，但在完成“查找和配置未初始化的 text TBD”向导时可能需要提供此信息。

**表. 36: NTP、SMTP 和代理服务器**

项目	信息
NTP 服务器 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
SMTP 服务器 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
备份 NTP 服务器 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----
SMTP 服务器登录 ID	
SMTP 服务器密码	
代理服务器 IPv4 地址	----- . ----- . ----- . -----

## 光纤通道分区信息

对于带有光纤通道前端端口的存储系统，记下结构 1 和结构 2 中光纤通道端口的物理和虚拟 WWN。此信息会显示在查找和配置未初始化向导的“Review Front-End”（查看前端）页面上。使用此信息可以在每个光纤通道交换机上配置分区。

**表. 37: 结构 1 中的 WWN**

项目	FC 交换机端口	信息
存储控制器 A 的 WWN: 端口 0		
存储控制器 B 的 WWN: 端口 0		

**表. 37: 结构 1 中的 WWN (续)**

项目	FC 交换机端口	信息
存储控制器 A 的 WWN: 端口 2		
存储控制器 B 的 WWN: 端口 2		
服务器 HBA 的 WWN:		

**表. 38: 结构 2 中的 WWN**

项目	FC 交换机端口	信息
存储控制器 A 的 WWN: 端口 1		
存储控制器 B 的 WWN: 端口 1		
存储控制器 A 的 WWN: 端口 3		
存储控制器 B 的 WWN: 端口 3		

# 使用 CLI 端口和串行线缆设置网络端口 IP 地址

您可以手动设置每个控制器模块的默认静态 IP 地址，或者您可以制定应通过与动态主机配置协议 (DHCP) 服务器进行通信为两个控制器自动设置的 IP 值。

在 DHCP 模式下，网络端口 IP 地址、子网掩码和网关是从 DHCP 服务器获得的。如果 DHCP 服务器不可用，则当前的网络地址不会更改。要确定分配给控制器模块的地址，请使用 DHCP 服务器上的绑定列表。

如果您未使用 DHCP 来设置网络端口 IP 地址，您可以使用 CLI 端口和串行线缆手动设置它们。您可以使用 3.5 毫米立体声插头 CLI 端口和提供的 3.5 毫米/DB9 串行线缆连接到控制器模块。此外，您还可以使用通用小型 USB 线缆（未包含）和 USB CLI 端口。如果您计划使用小型 USB 线缆，则必须启用 USB CLI 端口进行通信。

网络控制器模块 A 和控制器模块 B 上的网络端口已配置了以下默认值：

- **网络端口 IP 地址：** 10.0.0.2（控制器 A）、10.0.0.3（控制器 B）
- **IP 子网掩码：** 255.255.255.0
- **网关 IP 地址：** 10.0.0.1

如果默认 IP 地址与您的网络不兼容，您必须使用 CLI 设置每个网络端口的 IP 地址。

**注：** 如果您使用的是 Mini-USB CLI 端口和线缆，请参阅 [Mini-USB 设备连接](#) 页面上的 97。

- 如果您使用的是运行 Windows 的主机计算机，请下载并安装 CLI 端口的 USB 设备驱动程序（如 [获取 USB 驱动程序](#) 页面上的 98 中所述）。如果您正在使用运行 Windows 10 或 Windows Server 2016 及更高版本的主机计算机，请跳过此任务。
- 如果您使用的是运行 Linux 的主机计算机，请准备 USB 端口，如 [Linux 驱动程序](#) 页面上的 99 中所述。

使用以下步骤中所述的 CLI 命令来设置每个控制器模块上的网络端口的 IP 地址：

**注：** 设置新 IP 地址后，您可以根据需要使用 PowerVault Manager 进行更改。请确保在更改网络配置之前更改 IP 地址。

1. 从您的网络管理员那里，获取用于控制器 A 以及用于控制器 B 的 IP 地址、子网掩码和网关地址。
2. 将提供的 3.5 毫米/DB9 串行线缆从带有串行端口的主机计算机连接到控制器 A 上的 3.5 毫米立体声插头 CLI 端口。或者，将通用 mini-USB 线缆从主机计算机连接至控制器 A 上的 USB CLI 端口。

mini-USB 连接器将插入 USB CLI 端口，如下图所示：

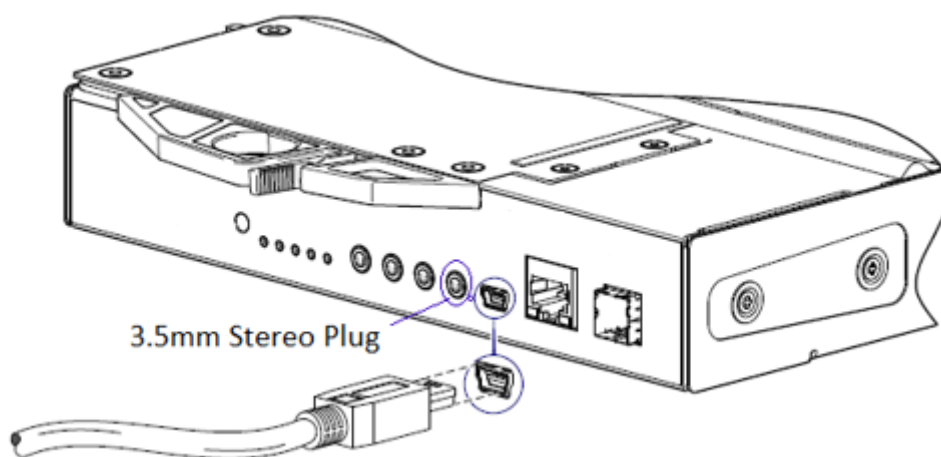


图 42: 将 USB 线缆连接到 CLI 端口

3. 启动终端仿真程序并将其配置为使用 [终端仿真程序显示设置](#) 页面上的 96 中的显示设置和 [终端仿真程序连接设置](#) 页面上的 96 中的连接设置。

**表. 39: 终端仿真程序显示设置**

参数	值
终端仿真模式	VT-100 或 ANSI (用于颜色支持)
字体	终端
转换	无
列	80

**表. 40: 终端仿真程序连接设置**

参数	值
接口	COM3 (示例) <sup>1,2</sup>
波特率	115,200
数据位	8
奇偶校验	无
停止位	1
流控制	无

<sup>1</sup> 您的主机计算机配置可决定磁盘阵列 USB 端口所使用的 COM 端口。

<sup>2</sup> 验证配合 CLI 使用的相应 COM 端口。

4. 按 Enter 键可在必要时显示登录提示。  
CLI 可显示系统版本、管理控制器版本和登录提示。
5. 如果您要使用尚未部署的 G275 固件连接到存储系统，请执行以下操作：
  - a. 在登录提示符处键入 `manage`，然后按 Enter 键。
  - b. 在密码提示符处键入 `!manage`，然后按 Enter 键。
 如果您要使用已部署的 G275 固件连接到存储系统，请执行以下操作：
  - a. 在登录提示符处键入具有管理角色的用户的用户名，然后按 Enter 键。
  - b. 在提示输入密码时键入用户的密码，然后按 Enter 键。
6. 如果您要使用尚未部署的 G280 固件连接到存储系统，请执行以下操作：
  - a. 在登录提示符处键入 `setup`，然后按 Enter 键。
  - b. 在提示输入密码时不要执行任何键入操作，然后按 Enter 键。
 如果您要使用已部署的 G280 固件连接到存储系统，请执行以下操作：
  - a. 在登录提示符处键入具有管理角色的用户的用户名，然后按 Enter 键。
  - b. 在提示输入密码时键入用户的密码，然后按 Enter 键。
7. 要使用 DHCP 设置网络端口的 IP 地址，请在出现提示时键入以下命令：

```
set network-parameters dhcp
```

要使用自定义静态 IP 地址，键入以下 CLI 命令来设置您在步骤 1 中获得的值：

**注：** 先为控制器模块 A 运行命令，然后为控制器模块 B 运行命令。

```
set network-parameters ip address netmask netmask gateway gateway controller a|b
```

其中：

- `address` 是控制器模块的 IP 地址
- `netmask` 是子网掩码
- `gateway` 是子网路由器的 IP 地址
- `a|b` 指定您设置其网络参数的控制器

例如：

```
set network-parameters ip 192.168.0.10 netmask 255.255.255.0 gateway 192.168.0.1
controller a
set network-parameters ip 192.168.0.11 netmask 255.255.255.0 gateway 192.168.0.1
controller b
```

8. 键入以下 CLI 命令以验证新的 IP 地址：

```
show network-parameters
```

为每个控制器模块显示网络参数，包括 IP 地址、子网掩码和网关地址。

9. 使用 CLI ping 命令验证与网关地址的连接。

例如：

```
ping 192.168.0.1
```

10. 打开主机计算机的命令窗口，键入以下命令以验证到控制器 A 和控制器 B 的连接：

```
ping controller-IP-address
```

如果您不能在更改 IP 地址后三分钟内访问您的存储系统，您可能需要使用串行 CLI 重新启动控制器。

**注：**重新启动管理控制器时，与之进行的通信将暂时丢失，直至成功重新启动。

键入以下 CLI 命令以重新启动两个控制器中的管理控制器：

```
restart mc both
```

**小心：**当配置使用光纤通道和 iSCSI SFP 组合的 iSCSI 存储系统或存储系统时，请勿重新启动管理控制器或退出终端仿真程序会话，直至根据说明配置 CNC 端口 [更改主机端口设置](#) 页面上的 35

11. 在使用 PowerVault Manager 连接到存储系统时，记录要使用的控制器模块的 IP 地址。

12. 使用 CLI 完成后，关闭终端仿真程序。

**主题：**

- [Mini-USB 设备连接](#)

## Mini-USB 设备连接

以下部分介绍了到 mini-USB 端口的连接：

### 枚举串行端口

当使用 mini-USB 串行线缆将计算机连接到控制器模块时，控制器将向计算机提供模拟的串行端口。模拟串行端口的名称将使用 *客户供应商 ID* 和 *产品 ID* 进行显示。串行端口配置不是必须的。

**注：**某些操作系统需要设备驱动程序或特殊操作模式以支持 USB CLI 端口正常工作。另请参阅 [设备驱动程序/特殊操作模式](#) 页面上的 98。

### 支持的主机应用程序

以下终端仿真器应用程序可用于与 ME4 Series 控制器模块通信：

**表. 41: 支持的终端仿真器应用程序**

应用程序	操作系统
PuTTY	Microsoft Windows (所有版本)
Minicom	Linux (所有版本)

## 命令行界面

当计算机检测到与仿真串行端口的连接时，控制器将使用命令行界面等待从计算机中输入字符。要查看 CLI 提示，必须按 Enter 键。

**注：**直接布线到 mini-USB 端口被视为带外连接。与 mini-USB 端口的连接超出控制器机柜的正常数据路径。

## 设备驱动程序/特殊操作模式

某些操作系统需要设备驱动程序或特殊操作模式。下表显示了某些操作系统所需的产品和供应商标识信息：

表. 42: USB 标识代码

USB 标识代码类型	代码
USB 供应商 ID	0x210c
USB 产品 ID	0xa4a7

## Microsoft Windows 驱动程序

Dell EMC 提供 ME4 Series USB 驱动程序，以便在 Windows 环境中使用。

### 获取 USB 驱动程序

**注：**如果使用 Windows 10 或 Windows Server 2016，则操作系统可以提供本地 USB 串行驱动程序，以支持 mini-USB 端口。但是，如果使用较旧的 Windows 版本，您应使用下面的步骤下载并安装 USB 驱动程序。

1. 转至 [Dell.com/support](http://Dell.com/support) 并搜索 ME4 Series USB driver。
2. 从 Dell EMC 支持站点下载 ME4 Series Storage Array USB Utility 文件。
3. 按照下载页面上的说明安装 ME4 Series USB 驱动程序。

## 在 Microsoft Windows 上使用 CLI 端口和 mini-USB 线缆的已知问题

使用 CLI 端口和线缆设置网络端口 IP 地址时，请注意 Windows 平台上的以下已知问题：

### 问题

计算机可能会遇到在控制器模块重新启动或者拔下并重新连接 USB 线缆后阻止终端仿真器软件重新连接的问题。

### 解决方法

要恢复在重新启动控制器模块时停止响应的连接，请执行以下操作：

1. 如果到 mini-USB 端口的连接停止响应，请断开连接并退出终端仿真程序。
  - a. 使用设备管理器，找到分配给 mini-USB 端口的 COM $n$  端口。
  - b. 右键单击**磁盘阵列 USB 端口 (COM $n$ )** 端口，然后选择**禁用设备**。
2. 右键单击**磁盘阵列 USB 端口 (COM $n$ )** 端口，然后选择**启用设备**。
3. 启动终端仿真器软件，然后连接到 COM 端口。


**注：**在 Windows 10 或 Windows Server 2016 上，必须禁用终端仿真器软件中的 XON/XOFF 设置，才能使用 COM 端口。

## Linux 驱动程序

虽然 Linux 操作系统不需要安装 ME4 Series USB 驱动程序，但在驱动程序加载过程中必须提供某些参数以识别 ME4 Series 控制器模块上的 mini-USB 端口。

- 键入以下命令以加载 Linux 设备驱动程序以及识别 mini-USB 端口所需的参数：

```
# modprobe usbserial vendor=0x210c product=0xa4a7 use_acm=1
```

 **注：**（可选）此信息可以整合到 `/etc/modules.conf` 文件中。