

The Lenovo logo is displayed in white text on a red rectangular background.

# ThinkSystem DE 系列硬件安装和维护指南 11.60.2 版



机器类型：DE2000H（7Y70、7Y71）、DE4000H（7Y74、7Y75、7Y77）、DE4000F（7Y76）、DE6000H（7Y78、7Y80）、DE6000F（7Y79）、DE120S（7Y63）、DE240S（7Y68）以及DE600S（7Y69）

注

在使用本资料及其支持的产品之前，请务必阅读并了解安全信息和安全说明，这些内容位于：  
[http://thinksystem.lenovofiles.com/help/topic/safety\\_documentation/pdf\\_files.html](http://thinksystem.lenovofiles.com/help/topic/safety_documentation/pdf_files.html)

此外，请确保您熟知适用于您服务器的 **Lenovo** 保修条款和条件，这些内容位于：  
<http://datacentersupport.lenovo.com/warrantylookup>

第四版 (2023 年 6 月)

© Copyright Lenovo 2019, 2023.

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

# 目录

目录	i
安全	iii
<b>第 1 章 简介</b>	<b>1</b>
DE 系列硬件概述	1
前视图	2
后视图	3
DE2000 系列的规格	9
DE4000 系列的规格	13
DE6000 系列的规格	19
驱动器存储架的规格	23
管理软件概述	27
<b>第 2 章 系统设置和配置</b>	<b>31</b>
初始设置	31
导轨套件安装说明	33
DM/DE 系列 2U24、3U、4U 导轨套件安装说明	33
DM/DE 系列 2U12 导轨套件安装说明	35
为存储系统布线	39
概述和要求	39
主机布线	40
驱动器存储架布线	41
电源布线	43
多机柜阵列的电源打开顺序	43
热添加驱动器存储架	43
管理工作站的以太网布线	48
主机配置	50
Windows 快速配置	51
VMware 快速配置	68
Linux 快速配置	84
<b>第 3 章 硬件更换过程</b>	<b>135</b>
电池	135
概述和要求	135
更换电池	136
控制器	145
概述和要求	145
更换控制器	146
电源/风扇节点	161
概述和要求	161
更换电源模块 (12 驱动器或 24 驱动器)	162
节点	165
概述和要求	165
更换电源节点	168
更换风扇节点	170
驱动器	174
概述和要求	174
更换驱动器 (12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器)	176
将驱动器热添加到系统	184
主机接口卡	184
概述和要求	184
添加主机接口卡	189
升级主机接口卡	198
更换主机接口卡	207
主机端口协议	217
概述和要求	217
更改主机协议	222
<b>第 4 章 系统升级</b>	<b>235</b>
升级 ThinkSystem SAN OS 软件	235
概述和升级注意事项	235
使用 SAN OS 软件升级软件和固件	240
使用 ThinkSystem SAN Manager 升级软件和固件	243
升级驱动器固件	247
其他信息	250
如何访问《最终用户许可协议》	250
<b>第 5 章 系统监控</b>	<b>253</b>
了解控制器 LED 和显示屏	253
控制器背面的 LED	254
操作员显示面板上的 LED	256
驱动器上的 LED	260
驱动器抽屉上的 LED	261
IOM 上的 LED	263
电源/风扇节点上的 LED	264
电源节点上的 LED	264
风扇节点上的 LED	265
七段显示屏概述	266
紧急事件参考	270
<b>附录 A 获取帮助和技术协助</b>	<b>367</b>
<b>附录 B 声明</b>	<b>369</b>
商标	369
重要注意事项	370
颗粒污染物	370
电信监管声明	371
电子辐射声明	371

台湾 BSMI RoHS 声明 . . . . . 372  
台湾进口和出口联系信息 . . . . . 372

**索引 . . . . . 373**

---

## 安全

**Before installing this product, read the Safety Information.**

قبل تركيب هذا المنتج، يجب قراءة الملاحظات الأمنية

Antes de instalar este produto, leia as Informações de Segurança.

在安装本产品之前，请仔细阅读 **Safety Information**（安全信息）。

安裝本產品之前，請先閱讀「安全資訊」。

Prije instalacije ovog produkta obavezno pročitajte Sigurnosne Upute.

Před instalací tohoto produktu si přečtěte příručku bezpečnostních instrukcí.

Læs sikkerhedsforskrifterne, før du installerer dette produkt.

Lees voordat u dit product installeert eerst de veiligheidsvoorschriften.

Ennen kuin asennat tämän tuotteen, lue turvaohjeet kohdasta Safety Information.

Avant d'installer ce produit, lisez les consignes de sécurité.

Vor der Installation dieses Produkts die Sicherheitshinweise lesen.

Πριν εγκαταστήσετε το προϊόν αυτό, διαβάστε τις πληροφορίες ασφαλείας (safety information).

לפני שתתקינו מוצר זה, קראו את הוראות הבטיחות.

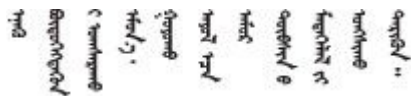
A termék telepítése előtt olvassa el a Biztonsági előírásokat!

Prima di installare questo prodotto, leggere le Informazioni sulla Sicurezza.

製品の設置の前に、安全情報をお読みください。

본 제품을 설치하기 전에 안전 정보를 읽으십시오.

Пред да се инсталира овој продукт, прочитајте информацијата за безбедност.



Les sikkerhetsinformasjonen ( Safety Information ) før du installerer dette produktet.

Przed zainstalowaniem tego produktu, należy zapoznać się z książką "Informacje dotyczące bezpieczeństwa" (Safety Information).

Antes de instalar este produto, leia as Informações sobre Segurança.

Перед установкой продукта прочтите инструкции по технике безопасности.

Pred inštaláciou tohto zariadenia si pečítajte Bezpečnostné predpisy.

Pred namestitvijo tega proizvoda preberite Varnostne informacije.

Antes de instalar este producto, lea la información de seguridad.

Läs säkerhetsinformationen innan du installerar den här produkten.

ཐོན་རྒྱུ་འདི་བདེ་སྤྱོད་མ་བྱས་གོང་། རྒྱུ་ཉི་ཡིད་གཟུགས་  
བྱ་འདྲ་མིན་ཡིད་པའི་འོད་སྤེར་བལྟ་དགོས།

Bu ürünü kurmadan önce güvenlik bilgilerini okuyun.

مەزكۇر مەھسۇلاتنى ئورنىتىشتىن بۇرۇن بىخەتەرلىك ئۇچۇرلىرىنى ئوقۇپ چىقىڭ.

Youq mwngz yungh canjbinj neix gaxgonq, itdingh aeu doeg aen  
canjbinj soengq cungj vahgangj ancien siusik.

## 第 1 章 简介

本章提供 ThinkSystem DE 系列产品的简介。ThinkSystem DE 系列专用于需要简单、快速、可靠的 SAN 存储的高带宽应用，如大数据分析、视频监控和基于磁盘的备份。

存储阵列包含存储架、控制器、驱动器、软件和固件。阵列可安装到 12、24 或 60 驱动器存储架内两个控制器配有可定制硬件的机架或机柜中。可通过多种接口类型将存储阵列连接到 SAN 和各种主机操作系统。

### DE 系列硬件概述

ThinkSystem DE 系列存储阵列有多个配置和型号。本指南提供 2U\* 和 4U\* 型号的的安装和维护信息。

表 1. DE 系列

系列	型号	机器类型	外形规格	驱动器
DE2000	DE2000H	7Y70	2U	12
	DE2000H	7Y71	2U	24
DE4000	DE4000H	7Y74	2U	12
	DE4000H	7Y75	2U	24
	DE4000F	7Y76	2U	24
	DE4000H	7Y77	4U	60
DE6000	DE6000H	7Y78	2U	24
	DE6000F	7Y79	2U	24
	DE6000H	7Y80	4U	60
驱动器存储架 (扩展存储架)	DE120S	7Y63	2U	12
	DE240S	7Y68	2U	24
	DE600S	7Y69	4U	60

注：\*U 是机架单元，定义为 44.45 毫米（1.75 英寸）高。

## 前视图

本主题提供有关 2U 和 4U 型号前视图的信息。驱动器插槽相同的型号的前视图相同。

### 2U 型号的前视图

下图显示了 DE4000H（12 个驱动器）的前视图。DE2000H（12 个驱动器）或 DE120S 的前视图相同。

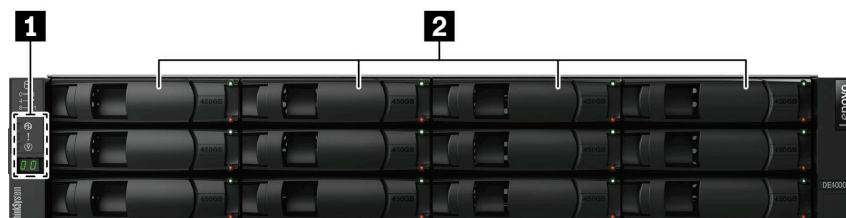


图 1. 配有 12 个驱动器插槽的型号的前视图

<b>1</b> 操作员显示面板	<b>2</b> 驱动器插槽
------------------	----------------

下图显示了 DE2000H（24 个驱动器）的前视图。DE4000H（24 个驱动器）、DE4000F（24 个驱动器）、DE6000H（24 个驱动器）、DE6000F（24 个驱动器）或 DE240S 的前视图相同。

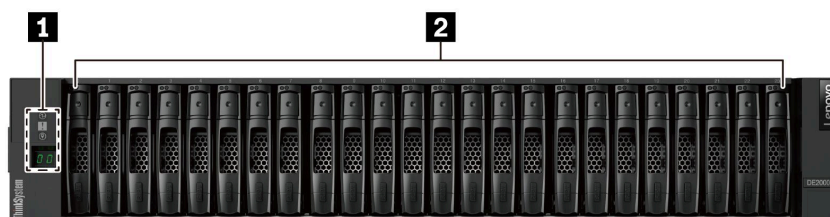


图 2. 配有 24 个驱动器插槽的型号的前视图

<b>1</b> 操作员显示面板	<b>2</b> 驱动器插槽
------------------	----------------

有关操作员显示面板上的 LED 的信息，请参阅第 256 页“[操作员显示面板上的 LED](#)”。

有关驱动器上的 LED 的信息，请参阅第 260 页“[驱动器上的 LED](#)”。

### 4U 型号的前视图

下图显示了 DE4000H（60 个驱动器）和 DE6000H（60 个驱动器）的前视图。DE4000H、DE6000H 和 DE600S（60 个驱动器）的前视图相同。



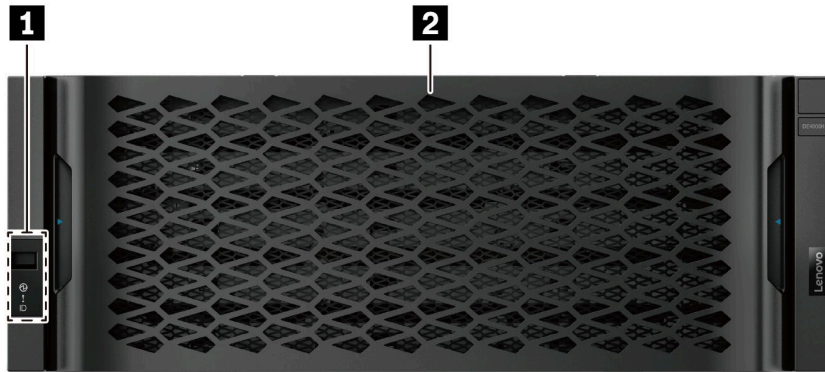


图 3. 配有 60 个驱动器的型号的前视图

<b>1</b> 操作员显示面板	<b>2</b> 驱动器插槽
------------------	----------------

有关操作员显示面板上的 LED 的信息，请参阅第 256 页“操作员显示面板上的 LED”。

有关驱动器抽屉上的 LED 的信息，请参阅第 261 页“驱动器抽屉上的 LED”。

## 后视图

通过系统背面可以接触到多个接口和组件，包括电源模块和各种接口。本主题提供有关 2U 和 4U 型号后视图的信息。

### DE2000 系列的后视图（2U）

下图显示双 DE2000 控制器存储架（其中的每个控制器都有一个双端口主机接口卡（HIC））的后视图。根据配置的不同，您的系统可能与插图略有不同。

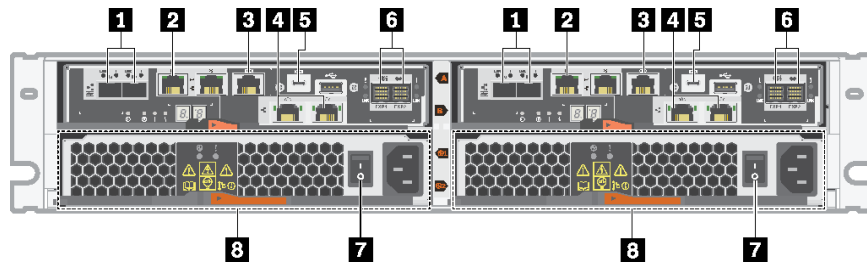


图 4. DE2000 系列的后视图（2U）

<b>1</b> 基板主机端口*	<b>2</b> 1Gb 以太网管理端口*
<b>3</b> RJ45 控制台端口	<b>4</b> HIC 主机端口*
<b>5</b> Micro-B USB 控制台端口	<b>6</b> SAS 扩展端口
<b>7</b> 电源模块开关	<b>8</b> 电源/风扇节点

注：

- **1**: 基板主机端口可以是两个 10Gb iSCSI 光学端口或 16Gb Fiber Channel (FC) 端口，具体取决于配置。
- **2**: 有两个以太网端口。P1 端口为 1Gb 以太网管理端口。P2 端口保留给 Lenovo 技术支持人员。
- **4**: 可选 HIC 主机端口可以是两个 10Gb Base-T 端口或 12Gb SAS 端口，具体取决于配置。

有关后视图上的 LED 的信息，请参阅第 254 页“控制器背面的 LED”和第 264 页“电源/风扇节点上的 LED”。

#### DE4000 系列的后视图 (2U)

下图显示双 DE4000 控制器存储架 (2U) (其中的每个控制器都有一个四端口 HIC) 的后视图。根据配置的不同，您的系统可能与插图略有不同。

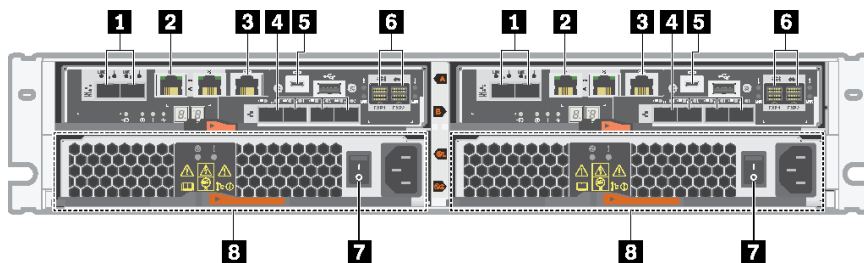


图 5. DE4000 系列的后视图 (2U)

<b>1</b> 基板主机端口*	<b>2</b> 1Gb 以太网管理端口*
<b>3</b> RJ45 控制台端口	<b>4</b> HIC 主机端口 (可选) *
<b>5</b> Micro-B USB 控制台端口	<b>6</b> SAS 扩展端口
<b>7</b> 电源模块开关	<b>8</b> 电源/风扇节点

注:

- **1**: 基板主机端口可以是两个 10Gb iSCSI 光学端口或 16Gb FC 端口，具体取决于配置。
- **2**: 有两个以太网端口。P1 端口为 1Gb 以太网管理端口。P2 端口保留给 Lenovo 技术支持人员。
- **4**: 可选 HIC 主机端口可以是两个 10 Gb Base-T 端口、四个 12 Gb SAS 端口、10 Gb iSCSI 光学端口、16 Gb FC 端口、10/25 Gb iSCSI 端口或 32 Gb FC 端口，具体取决于配置。

有关后视图上的 LED 的信息，请参阅第 254 页“控制器背面的 LED”和第 264 页“电源/风扇节点上的 LED”。

#### DE6000 系列的后视图 (2U)

下图显示双 DE6000 控制器存储架 (2U) (其中的每个控制器都有一个四端口 HIC) 的后视图。根据配置的不同，您的系统可能与插图略有不同。

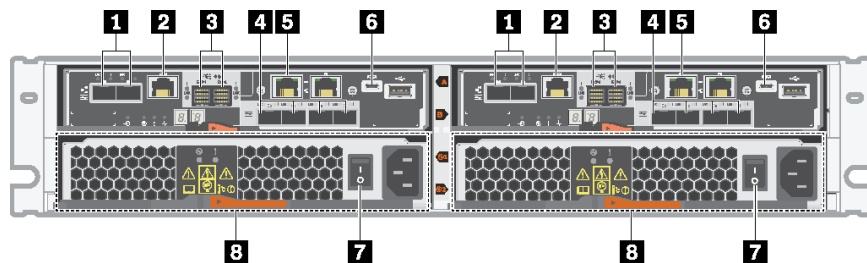


图 6. DE6000 系列的后视图 (2U)

<b>1</b> 基板主机端口*	<b>2</b> RJ45 控制台端口
<b>3</b> SAS 扩展端口	<b>4</b> HIC 主机端口 (可选) *
<b>5</b> 1Gb 以太网管理端口*	<b>6</b> Micro-B USB 控制台端口
<b>7</b> 电源模块开关	<b>8</b> 电源/风扇节点

注:

- **1**: 基板主机端口可以是两个 10Gb iSCSI 光学端口或 16Gb FC 端口, 具体取决于配置。请注意, 在为 NVMe over Fabrics (FC 或 RoCE) 配置 HIC 端口时, 将禁用基板端口。
- **2**: 有两个以太网端口。P1 端口为 1Gb 以太网管理端口。P2 端口保留给 Lenovo 技术支持人员。
- **4**: 可选 HIC 主机端口可以是两个 100 Gb NVMe-RoCE 端口、四个 12 Gb SAS 端口、10/25 Gb iSCSI 光学端口或 32 Gb FC 端口, 具体取决于配置。

有关后视图上的 LED 的信息, 请参阅第 254 页“控制器背面的 LED”和第 264 页“电源/风扇节点上的 LED”。

DE120S 和 DE240S 的后视图 (2U)

下图显示 DE120S 和 DE240S 的后视图。

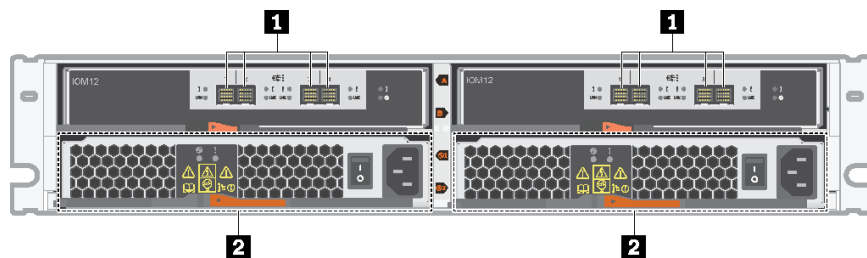


图 7. DE120S 和 DE240S 的后视图 (2U)

<b>1</b> SAS 端口	<b>2</b> 电源/风扇节点
-----------------	------------------

注: 有关后视图上的 LED 的信息, 请参阅第 263 页“IOM 上的 LED”和第 264 页“电源/风扇节点上的 LED”。

## DE4000H 的后视图（4U）

下图显示双 DE4000H 控制器存储架（4U）（其中的每个控制器都有一个四端口 HIC）的后视图。根据配置的不同，您的系统可能与插图略有不同。

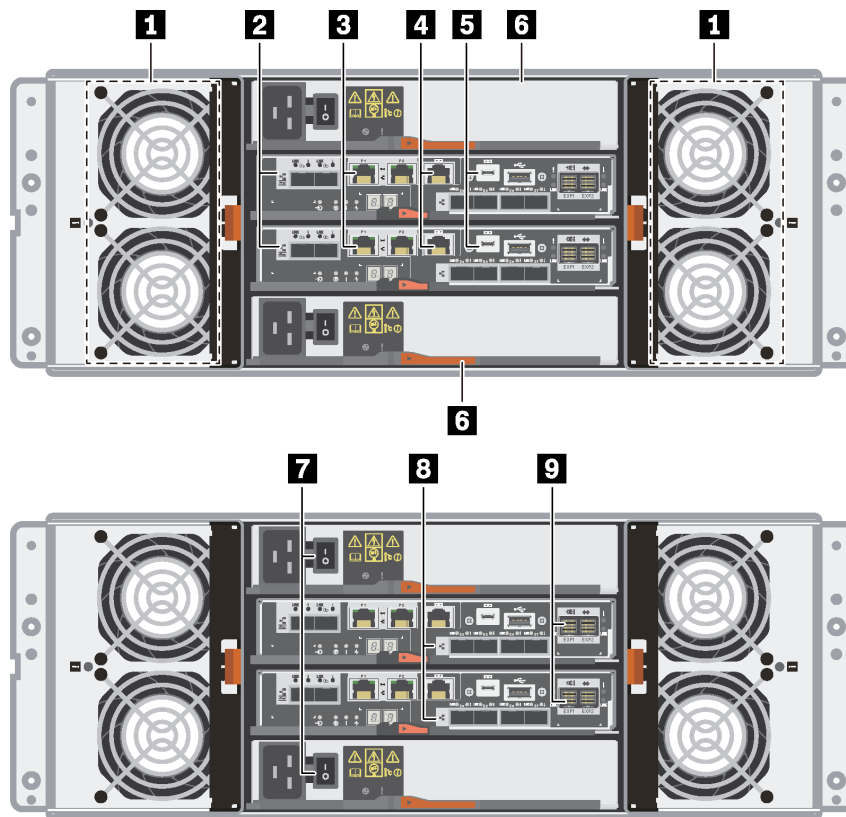


图 8. DE4000H 的后视图（4U）

<b>1</b> 风扇节点	<b>2</b> 基板主机端口*
<b>3</b> 1Gb 以太网管理端口*	<b>4</b> RJ45 控制台端口
<b>5</b> Micro-B USB 控制台端口	<b>6</b> 电源节点
<b>7</b> 电源模块开关	<b>8</b> HIC 主机端口（可选）*
<b>9</b> SAS 扩展端口	

注：

- **2**：板载主机接口端口可以是两个 10Gb iSCSI 光学端口或 16Gb FC 端口，具体取决于配置。
- **3**：有四个以太网端口。P1 端口为 1Gb 以太网管理端口。P2 端口保留给 Lenovo 技术支持人员。
- **8**：可选 HIC 端口可以是两个 10 Gb Base-T 端口、四个 10 Gb iSCSI 光学端口、12 Gb SAS 端口、16 Gb FC 端口、25 Gb iSCSI 光学端口或 32 Gb FC 端口，具体取决于配置。

有关后视图上的 LED 的信息，请参阅第 254 页“控制器背面的 LED”、第 264 页“电源节点上的 LED”和第 265 页“风扇节点上的 LED”。

## DE6000H 的后视图 (4U)

下图显示双 DE6000H 控制器存储架 (4U) (其中的每个控制器都有一个四端口 HIC) 的后视图。根据配置的不同, 您的系统可能与插图略有不同。

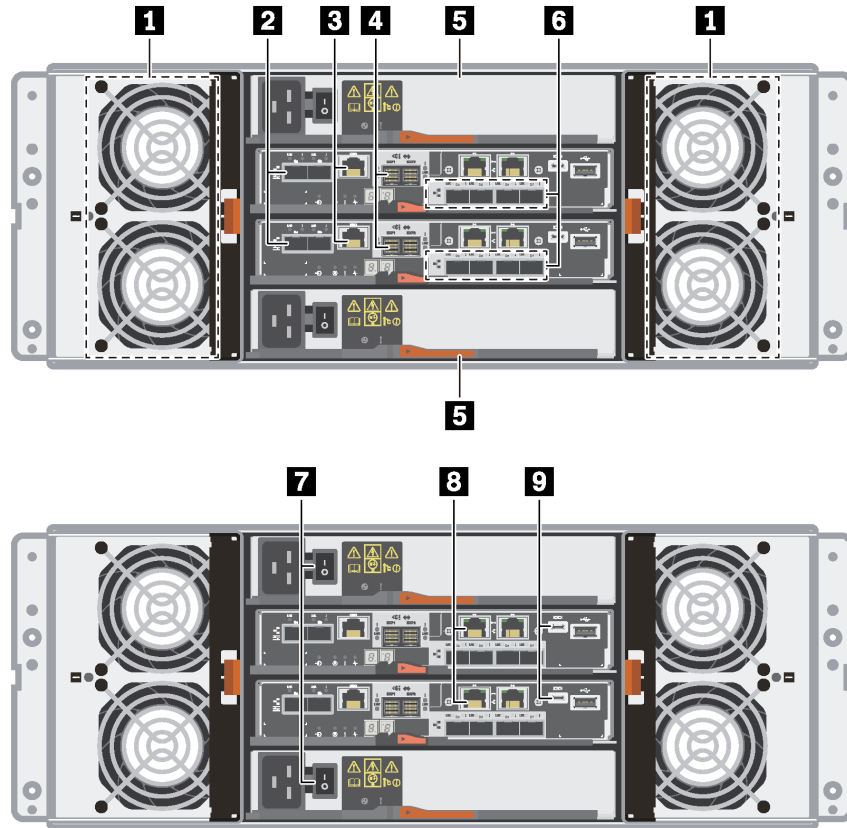


图 9. DE6000H 的后视图 (4U)

<b>1</b> 风扇节点	<b>2</b> 基板主机接口*
<b>3</b> RJ45 控制台端口	<b>4</b> SAS 扩展端口
<b>5</b> 电源节点	<b>6</b> HIC 主机接口 (可选) *
<b>7</b> 电源模块按钮	<b>8</b> 1Gb 以太网管理端口*
<b>9</b> Micro-B USB 控制台端口	

注:

- **2**: 板载主机接口端口可以是两个 10Gb iSCSI 光学端口或 16Gb FC 端口, 具体取决于配置。请注意, 在为 NVMe over Fabrics (FC 或 RoCE) 配置 HIC 端口时, 将禁用基板端口。
- **6**: 可选 HIC 端口可以是两个 100 Gb NVMe-RoCE 端口、四个 12 Gb SAS 端口、10/25 Gb iSCSI 光学端口或 32 Gb FC 端口, 具体取决于配置。
- **8**: 有四个 1Gb 以太网端口。P1 端口为 1Gb 以太网管理端口。P2 端口保留给 Lenovo 技术支持人员。

有关后视图上的 LED 的信息，请参阅第 254 页“控制器背面的 LED”、第 264 页“电源节点上的 LED”和第 265 页“风扇节点上的 LED”。

### DE600S 的后视图（4U）

下图显示 DE600S 的后视图。

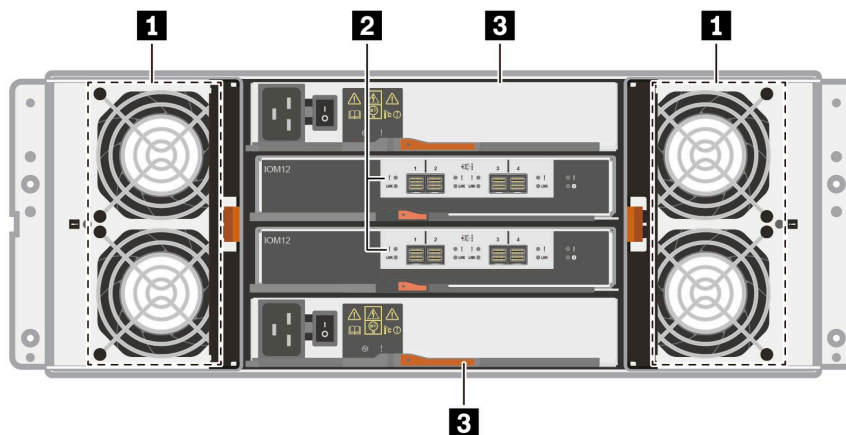


图 10. DE600S 的后视图（4U）

<b>1</b> 风扇节点	<b>2</b> SAS 扩展端口
<b>3</b> 电源节点	

注：有关后视图上的 LED 的信息，请参阅第 263 页“IOM 上的 LED”、第 264 页“电源节点上的 LED”和第 265 页“风扇节点上的 LED”

## DE2000 系列的规格

以下信息是 DE2000 系列的规格的摘要。

- 第 9 页 “DE2000H (12 个驱动器) 的规格”
- 第 11 页 “DE2000H (24 个驱动器) 的规格”

注：以下值取决于型号和配置。

### DE2000H (12 个驱动器) 的规格

规格	DE2000H (12 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"><li>• 外形规格：2U</li><li>• 高度：87 毫米 (3.43 英寸)</li><li>• 宽度：448 毫米 (17.64 英寸)</li><li>• 长度：536 毫米 (21.10 英寸)</li></ul>
重量	28.78 千克 (63.45 磅)
处理器	两个 64 位双核 Broadwell DE 2.20 GHz 处理器
系统内存	16 GB (每个控制器 8 GB)
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li><li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li></ul>
支持的扩展存储架	DE120S、DE240S
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"><li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量：1.30 PB</li><li>• 最大硬盘驱动器数：84</li><li>• 最大固态硬盘驱动器数：72</li><li>• 最大扩展数：<ul style="list-style-type: none"><li>– 最大 2U 扩展数：3</li><li>– 最大 4U 扩展数：不适用</li></ul></li><li>• 最大卷数：512</li><li>• 每个磁盘池的最大驱动器数：48</li><li>• 最大磁盘池卷数：512</li><li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB)：4096</li><li>• 最大磁盘池：20</li><li>• 最大分区数：128</li><li>• 每个分区的最大卷数：256</li><li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量：3,725.290 GiB</li><li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小：8 GB</li></ul>
接口	提供以下接口： <ul style="list-style-type: none"><li>• 16Gb Fibre Channel</li><li>• 12Gb SAS</li><li>• 10Gb iSCSI 光学</li><li>• 10Gb iSCSI BaseT (RJ-45)</li></ul>

<b>规格</b>	<b>DE2000H (12 个驱动器)</b>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：813 毫米 (32.02 英寸)</li> <li>• 背面：610 毫米 (24.02 英寸)</li> </ul>
电源输入	输入电压： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限：100 到 120 伏交流电</li> <li>• 上限：200 到 240 伏交流电</li> </ul>
噪音	声功率：最大 6.6 贝尔
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：10°C 到 40°C (50°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时：-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：20%–80%</li> <li>- 存储时：5%–95%</li> <li>- 装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：0 米到 3048 米 (0 英尺到 10000 英尺)</li> <li>- 存储时：-305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>



## DE2000H (24 个驱动器) 的规格

规格	DE2000H (24 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格: 2U</li> <li>• 高度: 85 毫米 (3.35 英寸)</li> <li>• 宽度: 448 毫米 (17.64 英寸)</li> <li>• 长度: 482.6 毫米 (19.0 英寸)</li> </ul>
重量	24.59 千克 (54.21 磅)
处理器	两个 64 位双核 Broadwell DE 2.20 GHz 处理器
系统内存	16 GB (每个控制器 8 GB)
支持的驱动器	2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器
支持的扩展存储架	DE120S、DE240S
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量: 1.47 PB</li> <li>• 最大硬盘驱动器数: 96</li> <li>• 最大固态硬盘驱动器数: 96</li> <li>• 最大扩展数: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最大 2U 扩展数: 3</li> <li>- 最大 4U 扩展数: 不适用</li> </ul> </li> <li>• 最大卷数: 512</li> <li>• 每个磁盘池的最大驱动器数: 96</li> <li>• 最大磁盘池卷数: 512</li> <li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB): 4096</li> <li>• 最大磁盘池: 20</li> <li>• 最大分区数: 128</li> <li>• 每个分区的最大卷数: 256</li> <li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量: 3,725.290 GiB</li> <li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小: 8 GB</li> </ul>
接口	提供以下接口: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16Gb Fibre Channel</li> <li>• 12Gb SAS</li> <li>• 10Gb iSCSI 光学</li> <li>• 10Gb iSCSI BaseT (RJ-45)</li> </ul>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面: 813 毫米 (32.02 英寸)</li> <li>• 背面: 610 毫米 (24.02 英寸)</li> </ul>
电源输入	输入电压: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限: 100 到 120 伏交流电</li> <li>• 上限: 200 到 240 伏交流电</li> </ul>

规格	DE2000H (24 个驱动器)
噪音	声功率: 最大 6.8 贝尔
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: 10°C 到 40°C (50°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时: -40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: 20%–80%</li> <li>- 存储时: 5%–95%</li> <li>- 装运时: 10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: 0 米到 3048 米 (0 英尺到 10000 英尺)</li> <li>- 存储时: -305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注: 如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统, 请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>

## DE4000 系列的规格

以下信息是 DE4000 系列的规格的摘要。

- 第 13 页 “DE4000H (12 个驱动器) 的规格”
- 第 15 页 “DE4000H 或 DE4000F (24 个驱动器) 的规格”
- 第 17 页 “DE4000H (60 个驱动器) 的规格”

注：以下值取决于型号和配置。

### DE4000H (12 个驱动器) 的规格

规格	DE4000H (12 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"><li>• 外形规格：2U</li><li>• 高度：87 毫米 (3.43 英寸)</li><li>• 宽度：448 毫米 (17.64 英寸)</li><li>• 长度：536 毫米 (21.1 英寸)</li></ul>
重量	28.78 千克 (63.45 磅)
处理器	两个 64 位双核 Broadwell DE 2.20 GHz 处理器
系统内存	16 GB (每个控制器 8 GB) 或 64 GB (每个控制器 32 GB)
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li><li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li></ul>
支持的扩展存储架	DE120S、DE240S、DE600S
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"><li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量：3.07 PB</li><li>• 最大硬盘驱动器数：192</li><li>• 最大固态硬盘驱动器数：120</li><li>• 最大扩展数：<ul style="list-style-type: none"><li>– 最大 2U12 扩展数：7</li><li>– 最大 2U24 扩展数：3</li><li>– 最大 4U 扩展数：3</li></ul></li><li>• 最大卷数：512</li><li>• 每个磁盘池的最大驱动器数：96</li><li>• 最大磁盘池卷数：512</li><li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB)：4096</li><li>• 最大磁盘池：20</li><li>• 最大分区数：128</li><li>• 每个分区的最大卷数：256</li><li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量：3,725.290 GiB</li><li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小：8 GB</li></ul>

<b>规格</b>	<b>DE4000H (12 个驱动器)</b>
接口	提供以下接口： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16Gb 或 32Gb Fibre Channel</li> <li>• 12Gb SAS</li> <li>• 10Gb 或 25Gb iSCSI</li> <li>• 10Gb iSCSI BaseT (RJ-45)</li> </ul>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：813 毫米 (32.02 英寸)</li> <li>• 背面：610 毫米 (24.02 英寸)</li> </ul>
电源输入	输入电压： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限：100 到 120 伏交流电</li> <li>• 上限：200 到 240 伏交流电</li> </ul>
噪音	声功率：最大 6.6 贝尔
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：10°C 到 40°C (50°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时：-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：20%–80%</li> <li>- 存储时：5%–95%</li> <li>- 装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：0 米到 3048 米 (0 英尺到 10000 英尺)</li> <li>- 存储时：-305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>

DE4000H 或 DE4000F (24 个驱动器) 的规格

规格	DE4000H 或 DE4000F (24 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格: 2U</li> <li>• 高度: 85 毫米 (3.35 英寸)</li> <li>• 宽度: 448 毫米 (17.64 英寸)</li> <li>• 长度: 482.6 毫米 (19.0 英寸)</li> </ul>
重量	24.59 千克 (54.21 磅)
处理器	两个 64 位双核 Broadwell DE 2.20 GHz 处理器
系统内存	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DE4000H: 16 GB (每个控制器 8 GB) 或 64 GB (每个控制器 32 GB)</li> <li>• DE4000F: 64 GB (每个控制器 32 GB)</li> </ul>
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DE4000H: 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li> <li>• DE4000F: 2.5 英寸 SAS 固态硬盘驱动器</li> </ul>
支持的扩展存储架	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DE4000H: DE120S、DE240S、DE600S</li> <li>• DE4000F: DE240S</li> </ul>
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量: <ul style="list-style-type: none"> <li>- DE4000H: 2.66 PB</li> <li>- DE4000F: 1.84 PB</li> </ul> </li> <li>• 最大硬盘驱动器数: <ul style="list-style-type: none"> <li>- DE4000H: 192</li> <li>- DE4000F: 不适用</li> </ul> </li> <li>• 最大固态硬盘驱动器数: 120</li> <li>• 最大扩展数: <ul style="list-style-type: none"> <li>- DE4000H: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最大 2U12 扩展数: 3</li> <li>- 最大 2U24 扩展数: 3</li> <li>- 最大 4U 扩展数: 2</li> </ul> </li> <li>- DE4000F: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最大 2U24 扩展数: 3</li> <li>- 最大 4U 扩展数: 不适用</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 最大卷数: 512</li> <li>• 每个磁盘池的最大驱动器数: 192</li> <li>• 最大磁盘池卷数: 512</li> <li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB): 4096</li> <li>• 最大磁盘池: 20</li> <li>• 最大分区数: 128</li> <li>• 每个分区的最大卷数: 256</li> <li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量: 3,725.290 GiB</li> <li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小: 8 GB</li> </ul>

<b>规格</b>	<b>DE4000H 或 DE4000F (24 个驱动器)</b>
接口	提供以下接口： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16Gb 或 32Gb Fibre Channel</li> <li>• 12Gb SAS</li> <li>• 10Gb 或 25Gb iSCSI</li> <li>• 10Gb iSCSI BaseT (RJ-45)</li> </ul>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：813 毫米 (32.02 英寸)</li> <li>• 背面：610 毫米 (24.02 英寸)</li> </ul>
电源输入	输入电压： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限：100 到 120 伏交流电</li> <li>• 上限：200 到 240 伏交流电</li> </ul>
噪音	声功率：最大 6.8 贝尔
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：10°C 到 40°C (50°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时：-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：20%–80%</li> <li>- 存储时：5%–95%</li> <li>- 装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：0 米到 3048 米 (0 英尺到 10000 英尺)</li> <li>- 存储时：-305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>

## DE4000H (60 个驱动器) 的规格

规格	DE4000H (60 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格: 4U</li> <li>• 高度: 174.5 毫米 (6.87 英寸)</li> <li>• 宽度:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 含安装凸缘: 486 毫米 (19.13 英寸)</li> <li>- 不含安装凸缘: 449 毫米 (17.68 英寸)</li> </ul> </li> <li>• 长度: 922 毫米 (36.3 英寸)</li> </ul>
重量	<b>108.07 千克 (238.25 磅)</b>
处理器	两个 64 位双核 Broadwell DE 2.20 Ghz 处理器
系统内存	<b>16 GB (每个控制器 8 GB) 或 64 GB (每个控制器 32 GB)</b>
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li> <li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li> </ul>
支持的扩展存储架	<b>DE120S、DE240S、DE600S</b>
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量: <b>3.07 PB</b></li> <li>• 最大驱动器数: <b>192</b></li> <li>• 最大固态硬盘驱动器数: <b>120</b></li> <li>• 最大扩展数:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最大 2U12 扩展数: <b>3</b></li> <li>- 最大 2U24 扩展数: <b>3</b></li> <li>- 最大 4U 扩展数: <b>2</b></li> </ul> </li> <li>• 最大卷数: <b>512</b></li> <li>• 每个磁盘池的最大驱动器数: <b>192</b></li> <li>• 最大磁盘池卷数: <b>512</b></li> <li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB): <b>4096</b></li> <li>• 最大磁盘池: <b>20</b></li> <li>• 最大分区数: <b>128</b></li> <li>• 每个分区的最大卷数: <b>256</b></li> <li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量: <b>3,725.290 GiB</b></li> <li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小: <b>8 GB</b></li> </ul>
接口	提供以下接口: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/25Gb iSCSI</li> <li>• 12Gb SAS</li> <li>• 16Gb Fibre Channel</li> <li>• 32Gb Fibre Channel</li> <li>• 10Gb iSCSI BaseT (RJ-45)</li> </ul>

规格	DE4000H (60 个驱动器)
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热：150 毫米 (5.91 英寸)</li> <li>- 维护：102 毫米 (40.03 英寸)</li> </ul> </li> <li>• 背面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热：150 毫米 (5.91 英寸)</li> <li>- 维护：510 毫米 (20.09 英寸)</li> </ul> </li> </ul>
散热	电源和散热值 (典型运行功率)： <ul style="list-style-type: none"> <li>• KVA: 1.05</li> <li>• 瓦: 1022</li> <li>• BTU/小时: 3495</li> </ul>
电源输入	输入电压：200–240 伏交流电
噪音	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 声功率：7.2 贝尔</li> <li>• 声压：72 dBA</li> </ul>
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：5°C 到 40°C (41°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时：-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：8%–85%</li> <li>- 存储或装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：-30.5 米到 3048.0 米 (-100.0 英尺到 10000.0 英尺)</li> <li>- 存储时：-30.8 米到 12192.0 米 (-101.0 英尺到 40000.0 英尺)</li> <li>- 装运时：-31.1 米到 12192.0 米 (-102.0 英尺到 39989.8 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>



## DE6000 系列的规格

以下信息是 DE6000H/F (24 和 60 个驱动器) 的规格摘要。

- 第 19 页 “DE6000H 或 DE6000F (24 个驱动器) 的规格”
- 第 21 页 “DE6000H (60 个驱动器) 的规格”

注：以下值取决于型号和配置。

### DE6000H 或 DE6000F (24 个驱动器) 的规格

规格	DE6000H 或 DE6000F (24 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"><li>• 外形规格：2U</li><li>• 高度：85 毫米 (3.35 英寸)</li><li>• 宽度：448 毫米 (17.64 英寸)</li><li>• 长度：482.6 毫米 (19.0 英寸)</li></ul>
重量	<ul style="list-style-type: none"><li>• DE6000H：25.07 千克 (55.27 磅)</li><li>• DE6000F：23.47 千克 (51.74 磅)</li></ul>
处理器	两颗 Broadwell DE 64 位 8 核 2.00 GHz 处理器
系统内存	<ul style="list-style-type: none"><li>• DE6000H：32 GB (每个控制器 16 GB) 或 128 GB (每个控制器 64 GB)</li><li>• DE6000F：128 GB (每个控制器 64 GB)</li></ul>
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"><li>• DE6000H：2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li><li>• DE6000F：2.5 英寸 SAS 固态硬盘驱动器</li></ul>
支持的扩展存储架	<ul style="list-style-type: none"><li>• DE6000H：DE120S、DE240S、DE600S</li><li>• DE6000F：DE240S</li></ul>
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"><li>• 使用 16 TB 3.5 英寸硬盘和 15.36 TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量：<ul style="list-style-type: none"><li>– DE6000H：6.13 PB</li><li>– DE6000F：1.84 PB</li></ul></li><li>• 最大硬盘驱动器数：<ul style="list-style-type: none"><li>– DE6000H：444</li><li>– DE6000F：不适用</li></ul></li><li>• 最大固态硬盘驱动器数：120</li><li>• 最大扩展数：<ul style="list-style-type: none"><li>– DE6000H：<ul style="list-style-type: none"><li>– 最大 2U 扩展数：7</li><li>– 最大 4U 扩展数：7</li></ul></li><li>– DE6000F：<ul style="list-style-type: none"><li>– 最大 2U 扩展数：4</li><li>– 最大 4U 扩展数：不适用</li></ul></li></ul></li><li>• 最大卷数：2048</li><li>• 每个磁盘池的最大驱动器数：192</li><li>• 最大磁盘池卷数：2048</li></ul>

规格	DE6000H 或 DE6000F (24 个驱动器)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB): <b>4096</b></li> <li>• 最大磁盘池: <b>20</b></li> <li>• 最大分区数: <b>512</b></li> <li>• 每个分区的最大卷数: <b>256</b></li> <li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量: <b>4,656.612 GiB</b></li> <li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小: <b>8 GB</b></li> </ul>
接口	提供以下接口: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>16Gb 或 32Gb Fibre Channel</b></li> <li>• <b>12Gb SAS</b></li> <li>• <b>10Gb 或 25Gb iSCSI</b></li> <li>• <b>16 Gb 或 32 Gb NVMe over FC</b></li> <li>• <b>100Gb NVMe over RoCE</b></li> </ul>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热: <b>813 毫米 (32.02 英寸)</b></li> <li>- 维护: <b>559 毫米 (22.02 英寸)</b></li> </ul> </li> <li>• 背面:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热所需: <b>610 毫米 (24.02 英寸)</b></li> <li>- 维护: <b>305 毫米 (12.02 英寸)</b></li> </ul> </li> </ul>
电源输入	输入电压: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限: <b>100 到 120 伏交流电</b></li> <li>• 上限: <b>200 到 240 伏交流电</b></li> </ul>
噪音	声功率: 最大 <b>6.7 贝尔</b>
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: <b>10°C 到 40°C (50°F 到 104°F)</b></li> <li>- 存储或装运时: <b>-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</b></li> </ul> </li> <li>• 相对湿度:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: <b>20%–80%</b></li> <li>- 存储时: <b>5%–95%</b></li> <li>- 装运时: <b>10%–95%</b></li> </ul> </li> <li>• 海拔范围:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时: <b>0 米到 3048 米 (0 英尺到 10000 英尺)</b></li> <li>- 存储时: <b>-305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</b></li> </ul> </li> </ul> <p>注: 如果计划在海拔高度 <b>3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米)</b> 之间运行系统, 请在海平面以上每 <b>3280 英尺 (1000 米)</b> 将环境温度降低 <b>3.1° F (1.7° C)</b>。</p>

## DE6000H (60 个驱动器) 的规格

规格	DE6000H (60 个驱动器)
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格: 4U</li> <li>• 高度: 174.5 毫米 (6.87 英寸)</li> <li>• 宽度:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 含安装凸缘: 486 毫米 (19.13 英寸)</li> <li>- 不含安装凸缘: 449 毫米 (17.68 英寸)</li> </ul> </li> <li>• 长度: 922 毫米 (36.3 英寸)</li> </ul>
重量	<b>108.49 千克 (239.18 磅)</b>
处理器	两颗 Broadwell DE 64 位 8 核 2.00 GHz 处理器
系统内存	<b>32 GB (每个控制器 16 GB) 或 128 GB (每个控制器 64 GB)</b>
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li> <li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li> </ul>
支持的扩展存储架	<b>DE120S、DE240S、DE600S</b>
系统最大值和限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用 16TB 3.5 英寸硬盘和 15.36TB 2.5 英寸固态硬盘的最大原始容量: <b>7.68 PB</b></li> <li>• 最大硬盘驱动器数: <b>480</b></li> <li>• 最大固态硬盘驱动器数: <b>120</b></li> <li>• 最大扩展数:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 最大 2U 扩展数: 7</li> <li>- 最大 4U 扩展数: 7</li> </ul> </li> <li>• 最大卷数: <b>2048</b></li> <li>• 每个磁盘池的最大驱动器数: <b>240</b></li> <li>• 最大磁盘池卷数: <b>2048</b></li> <li>• 磁盘池卷的最大卷大小 (TB): <b>4096</b></li> <li>• 最大磁盘池: <b>20</b></li> <li>• 最大分区数: <b>512</b></li> <li>• 每个分区的最大卷数: <b>256</b></li> <li>• 固态硬盘读取高速缓存 -&gt; 允许的最大系统级容量: <b>4,656.612 GiB</b></li> <li>• 最大分阶段写入高速缓存到闪存大小: <b>8 GB</b></li> </ul>
接口	提供以下接口: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16Gb 或 32Gb Fibre Channel</li> <li>• 12Gb SAS</li> <li>• 10Gb 或 25Gb iSCSI</li> <li>• 16 Gb 或 32 Gb NVMe over FC</li> <li>• 100Gb NVMe over RoCE</li> </ul>

规格	DE6000H (60 个驱动器)
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热：150 毫米 (5.91 英寸)</li> <li>- 维护：102 毫米 (40.03 英寸)</li> </ul> </li> <li>• 背面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 散热：150 毫米 (5.91 英寸)</li> <li>- 维护：510 毫米 (20.09 英寸)</li> </ul> </li> </ul>
散热	电源和散热值 (典型运行功率)： <ul style="list-style-type: none"> <li>• KVA: 1.115</li> <li>• 瓦: 1104</li> <li>• BTU/小时: 3767</li> </ul>
电源输入	输入电压：200–240 伏交流电
噪音	声功率：7.2 贝尔
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：5°C 到 40°C (41°F 到 104°F)</li> <li>- 存储或装运时：-40°C 到 70°C (-40°F 到 158°F)</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：8%–85%</li> <li>- 存储或装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运行时：-30.5 米到 3048.0 米 (-100.0 英尺到 10000.0 英尺)</li> <li>- 存储时：-30.8 米到 12192.0 米 (-101.0 英尺到 40000.0 英尺)</li> <li>- 装运时：-31.1 米到 12192.0 米 (-102.0 英尺到 39989.8 英尺)</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米) 之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺 (1000 米) 将环境温度降低 3.1° F (1.7° C)。</p>

## 驱动器存储架的规格

以下信息是 2U 和 4U DE 系列驱动器存储架（也称为扩展存储架）的规格摘要。

- 第 23 页 “DE120S 的规格”
- 第 25 页 “DE240S 的规格”
- 第 26 页 “DE600S 的规格”

注：以下值取决于型号和配置。

### DE120S 的规格

规格	DE120S
尺寸	<ul style="list-style-type: none"><li>• 外形规格：2U</li><li>• 高度：87 毫米（3.43 英寸）</li><li>• 宽度：<ul style="list-style-type: none"><li>– 含安装凸缘：480 毫米（18.9 英寸）</li><li>– 不含安装凸缘：447 毫米（17.6 英寸）</li></ul></li><li>• 长度：<ul style="list-style-type: none"><li>– 合理线臂：534 毫米（21.02 英寸）</li><li>– 不合理线臂：505 毫米（19.88 英寸）</li></ul></li></ul>
重量	16 千克（35.27 磅）
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li><li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li></ul>
系统空隙尺寸	下面是实现正常通风和散热所需空间： <ul style="list-style-type: none"><li>• 正面：<ul style="list-style-type: none"><li>– 散热所需：153 毫米（6.02 英寸）</li><li>– 维修所需：610 毫米（24.02 英寸）</li></ul></li><li>• 背面：<ul style="list-style-type: none"><li>– 散热所需：153 毫米（6.02 英寸）</li><li>– 维修所需：330 毫米（12.99 英寸）</li></ul></li></ul>
电源输入	输入电压： <ul style="list-style-type: none"><li>• 下限：100 到 120 伏交流电</li><li>• 上限：200 到 240 伏交流电</li></ul>
环境要求	<ul style="list-style-type: none"><li>• 气温：<ul style="list-style-type: none"><li>– 运行时：10°C 到 40°C（50°F 到 104°F）</li><li>– 存储或装运时：-40°C 到 70°C（-40°F 到 158°F）</li></ul></li><li>• 相对湿度：<ul style="list-style-type: none"><li>– 运行时：20%–80%</li><li>– 存储时：5%–95%</li><li>– 装运时：10%–95%</li></ul></li><li>• 海拔范围：</li></ul>

<b>规格</b>	<b>DE120S</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- 运行时：<b>0 米到 3045 米 (0 英尺到 9988 英尺)</b></li><li>- 存储时：<b>-305 米到 12 192 米 (-1000 英尺到 39990 英尺)</b></li></ul> <p><b>注：</b>如果计划在海拔高度 <b>3280 英尺到 9842 英尺 (即 1000 米到 3000 米)</b> 之间运行系统，请在海平面以上每 <b>3280 英尺 (1000 米)</b> 将环境温度降低 <b>3.1° F (1.7° C)</b>。</p>

## DE240S 的规格

规格	DE240S
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格：2U</li> <li>• 高度：85 毫米（3.35 英寸）</li> <li>• 宽度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 含安装凸缘：480 毫米（18.9 英寸）</li> <li>– 不含安装凸缘：447 毫米（17.6 英寸）</li> </ul> </li> <li>• 长度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 合理线臂：534 毫米（21.02 英寸）</li> <li>– 不合理线臂：484 毫米（19.06 英寸）</li> </ul> </li> </ul>
重量	16 千克（35.27 磅）
支持的驱动器	2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器
系统空隙尺寸	<p>下面是实现正常通风和散热所需空间：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 散热所需：813 毫米（32.01 英寸）</li> <li>– 维修所需：559 毫米（22.01 英寸）</li> </ul> </li> <li>• 背面：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 散热所需：610 毫米（24.02 英寸）</li> <li>– 维修所需：305 毫米（12.01 英寸）</li> </ul> </li> </ul>
电源输入	<p>输入电压：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下限：100 到 120 伏交流电</li> <li>• 上限：200 到 240 伏交流电</li> </ul>
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：10°C 到 40°C（50°F 到 104°F）</li> <li>– 存储或装运时：-40°C 到 70°C（-40°F 到 158°F）</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：20%–80%</li> <li>– 存储时：5%–95%</li> <li>– 装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围：               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：0 米到 3045 米（0 英尺到 9988 英尺）</li> <li>– 存储时：-305 米到 12 192 米（-1000 英尺到 39990 英尺）</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺（即 1000 米到 3000 米）之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺（1000 米）将环境温度降低 3.1° F（1.7° C）。</p>

## DE600S 的规格

规格	DE600S
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外形规格：4U</li> <li>• 高度：174.5 毫米（6.87 英寸）</li> <li>• 宽度： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 含安装凸缘：486 毫米（19.13 英寸）</li> <li>– 不含安装凸缘：449 毫米（17.68 英寸）</li> </ul> </li> <li>• 长度：922 毫米（36.3 英寸）</li> </ul>
重量	61 千克（134.48 磅）
支持的驱动器	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 英寸适配器托盘中的 2.5 英寸 SAS 固态硬盘/硬盘驱动器</li> <li>• 3.5 英寸 NL-SAS 驱动器</li> </ul>
系统空隙尺寸	<p>下面是实现正常通风和散热所需空间：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正面： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 散热：150 毫米（5.91 英寸）</li> <li>– 维护：1016 毫米（40.0 英寸）</li> </ul> </li> <li>• 背面： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 散热：150 毫米（5.91 英寸）</li> <li>– 维护：510 毫米（20.08 英寸）</li> </ul> </li> </ul>
电源输入	200 到 240 伏交流电
环境要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 气温： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：5°C 到 40°C（41°F 到 104°F）</li> <li>– 存储或装运时：-40°C 到 70°C（-40°F 到 158°F）</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：8%–85%</li> <li>– 存储或装运时：10%–95%</li> </ul> </li> <li>• 海拔范围： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 运行时：-30.5 米到 3048.0 米（-100.0 英尺到 10000.0 英尺）</li> <li>– 存储时：-30.8 米到 12192.0 米（-101.0 英尺到 40000.0 英尺）</li> <li>– 装运时：-31.1 米到 12192.0 米（-102.0 英尺到 39989.8 英尺）</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如果计划在海拔高度 3280 英尺到 9842 英尺（即 1000 米到 3000 米）之间运行系统，请在海平面以上每 3280 英尺（1000 米）将环境温度降低 3.1° F（1.7° C）。</p>



## 管理软件概述

ThinkSystem DE 系列软件捆绑包适用于 DE 系列存储管理及其他任务。此版本的《硬件安装和维护指南》介绍 11.60.2 及更高版本的 DE 系列软件和固件捆绑包。指南中还将在适当的位置注明与之前版本（11.50.3 和更早版本）的差异。

ThinkSystem DE 系列软件捆绑包包含以下管理接口：

- ThinkSystem System Manager – 基于 Web 的界面，用于管理存储阵列中的一个控制器。
- ThinkSystem SAN Manager – 基于 Web 的界面，用于查看和管理您网络中的所有存储阵列，以及跨多系统执行固件更新。
- ThinkSystem Storage Manager – 用于安装 Host Utilities，如 SMAgent、SMUtil 和 SMruntime。
- Web Services Proxy - 一种 REST API，用于查看和管理网络中的所有存储阵列。

### ThinkSystem System Manager

ThinkSystem System Manager（下文称为 System Manager）是每个控制器中嵌入的一款基于 Web 的管理软件。要访问用户界面，请将浏览器指向控制器的 IP 地址。设置向导可帮助您熟悉系统配置。有关详细信息，请参阅 [ThinkSystem System Manager 联机帮助](#)。

System Manager 提供了多种管理功能，包括：

<p>性能</p> 	<p>查看最多 30 天的性能数据，包括 I/O 延迟、IOPS、CPU 利用率和吞吐量。</p>
<p>存储</p> 	<p>使用池或卷组配置存储，以及创建应用程序工作负载。</p>
<p>数据保护</p> 	<p>使用快照、卷拷贝和远程镜像执行备份和灾难恢复。</p>
<p>硬件</p> 	<p>检查组件状态和执行一些与这些组件有关的功能，如分配热备用驱动器。</p>

<p><b>警报</b></p> 	<p>向管理员通知存储阵列中发生的重要事件。可通过电子邮件、SNMP 陷阱和 Syslog 发送警报。</p>
<p><b>访问管理</b></p> 	<p>配置要求用户使用为其分配的凭证登录系统的用户验证。</p>
<p><b>系统设置</b></p> 	<p>配置其他系统性能功能，如固态硬盘高速缓存和自动负载均衡。</p>
<p><b>支持</b></p> 	<p>查看诊断数据，管理升级和配置自动支持，后者监控存储阵列运行状况并向技术支持发送自动调度。</p>

## 安全命令行界面

作为 **System Manager** 的替代方案，还可使用命令行界面（CLI）来配置和监控存储阵列。使用 CLI，可以从操作系统提示符（例如 DOS C: 提示符）或 Linux 操作系统路径中运行命令。可通过 **System Manager** 下载 CLI：单击 **设置** → **系统**，然后找到 **加载项** 部分，在其中单击以下载 CLI。有关详细信息，请参阅 [命令行界面（CLI）参考](#)。







**注：** 11.60.2 ThinkSystem 软件捆绑包所提供的 SMcli 不支持带内管理。

## ThinkSystem SAN Manager

要查看和管理网络中的所有存储阵列，可以使用 **ThinkSystem SAN Manager**（下文称为 **SAN Manager**）。**SAN Manager** 是一款基于 Web 的软件，用于管理您的整个域。可通过中央视图查看所有较新 DE 系列阵列（如 DE2000、DE4000 和 DE6000）的状态。可对所选存储阵列执行批处理操作。

**SAN Manager** 和 **Web Services Proxy** 一起安装在管理服务器中。要访问 **SAN Manager**，请打开浏览器，然后输入指向 **Web Services Proxy** 的安装服务器的 URL。

**SAN Manager** 提供了多种管理功能，包括：

<p>发现存储阵列</p> 	<p>在组织的网络中发现并添加要管理的存储阵列。然后可通过一个页面查看所有存储阵列的状态。</p>
<p>启动</p>	<p>可打开 <b>System Manager</b> 的实例对特定存储阵列执行单独的管理操作。</p>
<p>导入设置</p> 	<p>可从一个存储阵列批量导入到多个阵列中，包括警报、自动支持和目录服务的设置。</p>
<p>管理组</p> 	<p>可将存储阵列组织为组以简化管理。</p>
<p>升级中心</p> 	<p>升级多个存储阵列中的 <b>ThinkSystem SAN OS software</b>。</p>
<p>证书</p> 	<p>为多个存储阵列创建证书签名请求 (CSR)，导入证书和管理现有证书。</p>
<p>访问管理</p> 	<p>配置需要用户使用分配的凭证登录 <b>Unified Manager</b> 才能执行的用户认证。</p>
<p>镜像</p>	<p>管理同步和异步镜像对。</p>

有关 SAN Manager 的详细信息，请转至 [ThinkSystem SAN Manager 联机帮助](#)。

## ThinkSystem Storage Manager

**ThinkSystem Storage Manager** 用于安装 Host Utilities，如 **SMAgent**、**SMUtil** 和 **SMruntime**。有关如何安装的详细信息，请按照第 51 页“**Windows 快速配置**”、第 68 页“**VMware 快速配置**”或第 84 页“**Linux 快速配置**”中适用于您的操作系统的说明进行操作。

## ThinkSystem Web Services Proxy

**Web Services Proxy** 是一款 RESTful API 服务器，用于管理成百上千款新旧 DE 系列阵列。此代理单独安装在 **Windows** 或 **Linux** 服务器上。

**Web Services** 中包含 API 文档，供您直接与 REST API 交互。要访问 **Web Services API** 文档，请打开浏览器，然后输入指向 **Web Services Proxy** 的安装服务器的 URL。

---

## 第 2 章 系统设置和配置

本章介绍如何设置和配置系统。

---

### 初始设置

要建立并运行系统，需要安装硬件组件，配置主机系统，以及配置存储。

存储阵列的部署包含以下工作流程：

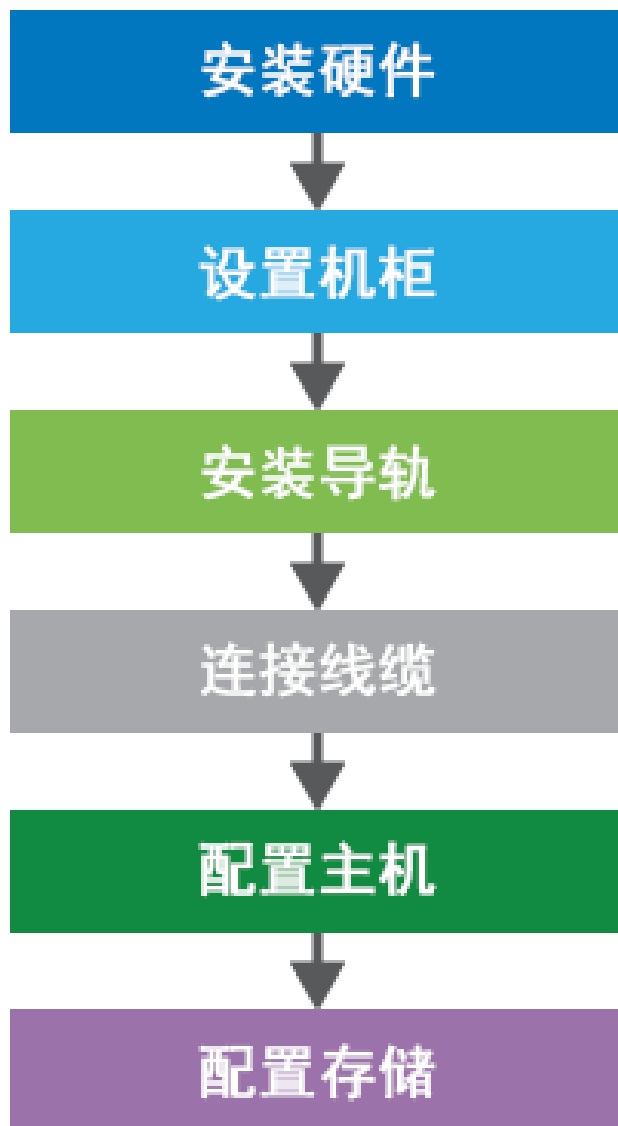


图 11. 设置工作流程

**步骤 1：安装硬件**

要安装系统硬件，请参阅系统随附的《安装和设置指南》。

**步骤 2：设置机架**

根据具体情况，将系统安装到 4 柱机架中或 Lenovo 系统机架中。如果要为存储阵列设置新机架，请按照机架随附的说明操作。

### 步骤 3: 安装导轨

每个机柜在发货时都带有导轨安装硬件。有关安装导轨的详细说明，请参阅导轨套件随附的安装手册，或者参阅第 33 页“[导轨套件安装说明](#)”。

### 步骤 4: 连接线缆

《安装和设置指南》中包含有关如何连接线缆的说明。如果需要受支持线缆和收发器的列表、布线最佳实践和有关控制器的主机端口的详细信息，请参阅第 39 页“[为存储系统布线](#)”。

### 步骤 5: 配置主机

要为主机提供存储，请参阅以下主题之一根据主机的操作系统类型配置主机：

- [第 51 页“Windows 快速配置”](#)
- [第 68 页“VMware 快速配置”](#)
- [第 84 页“Linux 快速配置”](#)

### 步骤 6: 配置存储

要配置存储，可通过将浏览器指向控制器的 IP 地址，访问基于 Web 的界面，即 **ThinkSystem System Manager**。设置向导可帮助您熟悉系统配置。也可以使用命令行界面（CLI）。选择要使用的界面：

- [ThinkSystem System Manager 联机帮助](#)
- [命令行界面（CLI）参考](#)

---

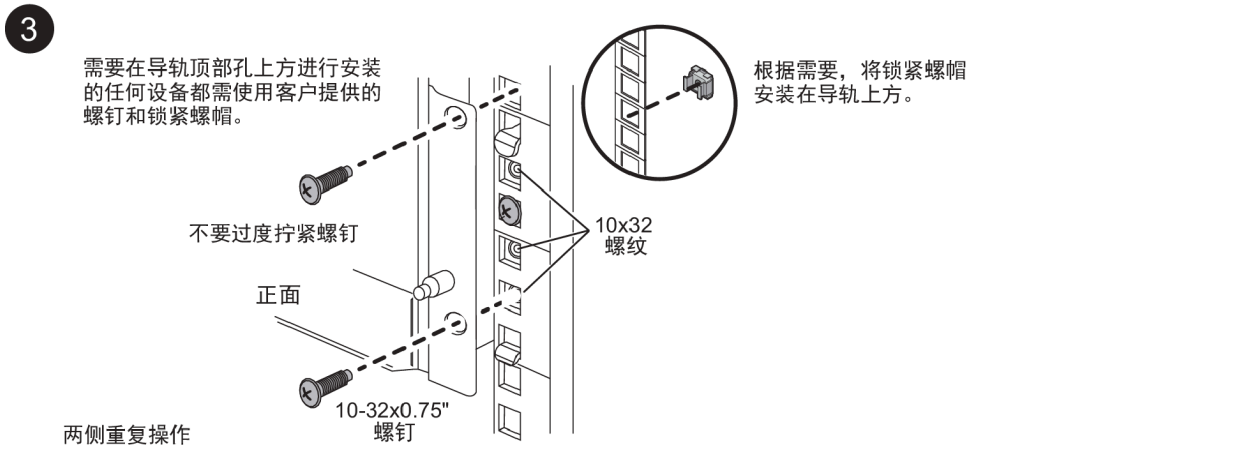
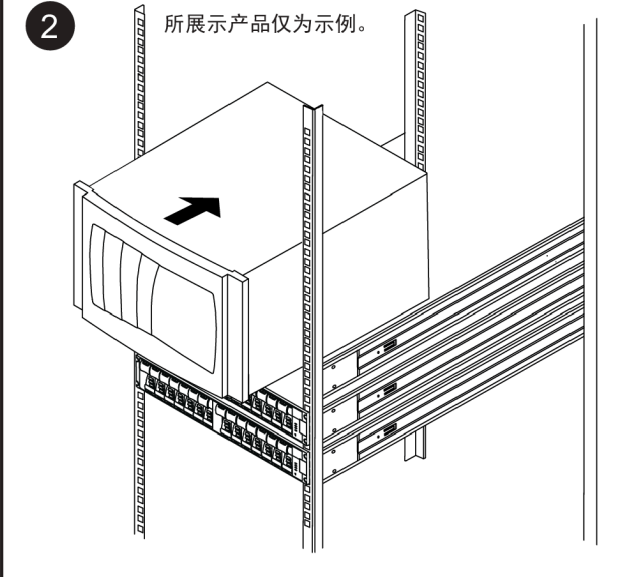
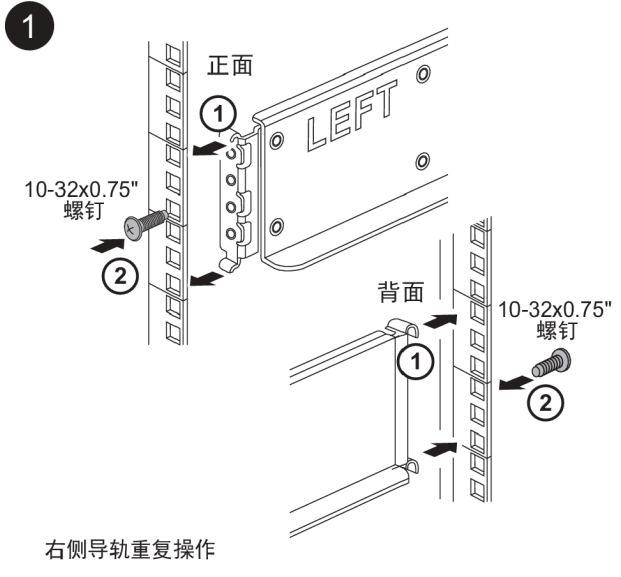
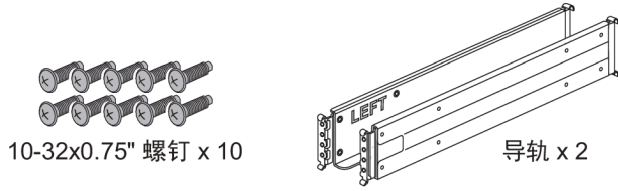
## 导轨套件安装说明

本章包含有关导轨套件安装说明的信息。

### DM/DE 系列 2U24、3U、4U 导轨套件安装说明

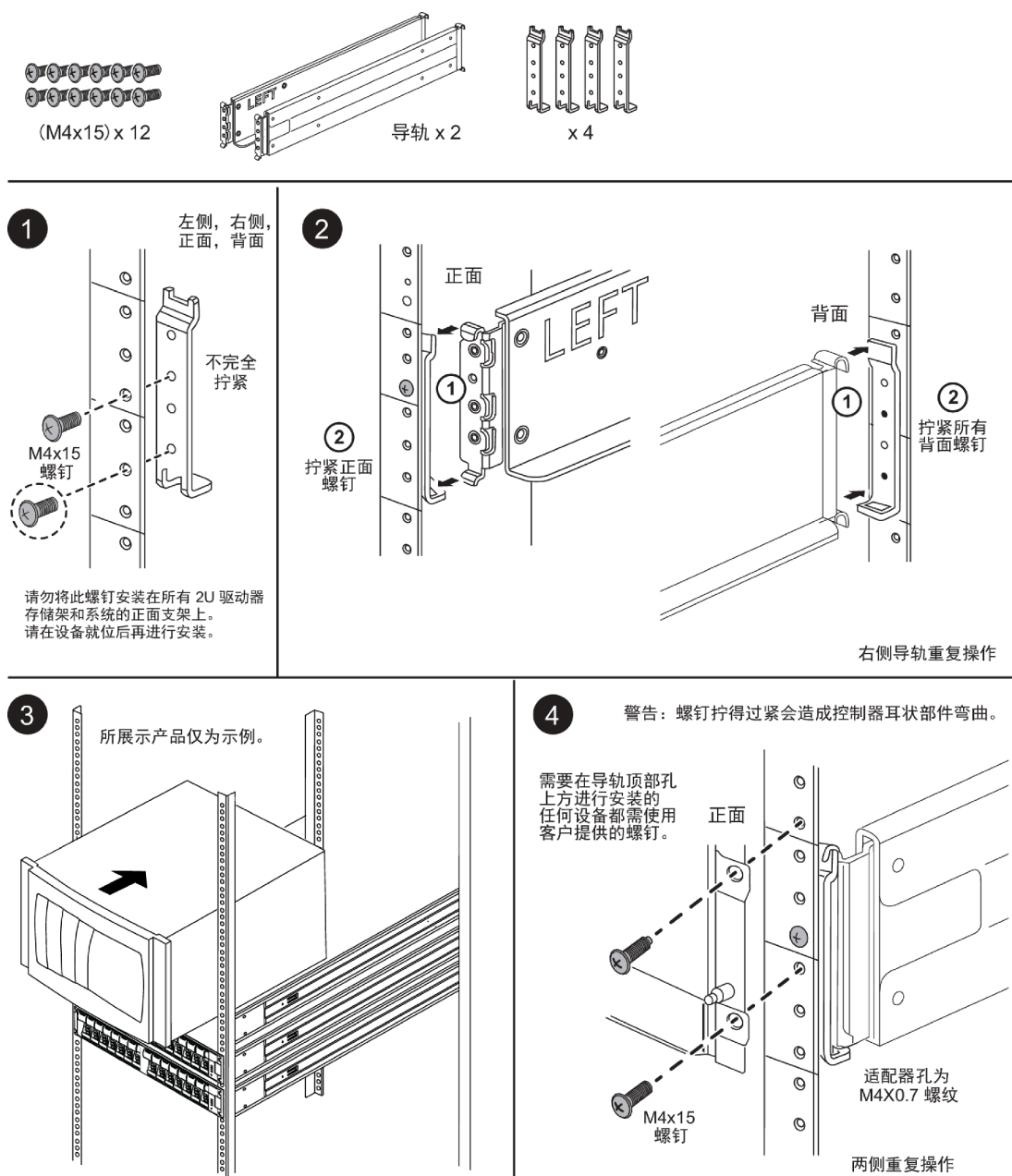
导轨可以安装在标准方孔四柱机架上或标准圆孔四柱机架（通过使用圆孔转方孔适配器支架）上。在开始之前，请检查导轨上的部件号标签（部件号：**SM17A38397**）确认具有正确的导轨类型。

# 将导轨安装到方孔四柱机架





## 将导轨安装到圆孔四柱机架



## DM/DE 系列 2U12 导轨套件安装说明

使用此导轨套件可将 2U 12 驱动器机柜安装到四柱机架中。

### 开始之前

该导轨套件含有以下各项：

- 一对用于四柱机架的滑轨，带有用于安装方孔机架的定位螺钉
- （可选）机架对齐导向工具
- 预先安装在导轨中的平头 M5 螺钉（数量 8 颗）
- 预先安装在导轨中的圆头 M5 螺钉（数量 2 颗）
- 定位螺钉

确认具有正确的导轨类型，方法是检查外包装箱上的部件号标签是否有以下信息：

- **四柱：SM17A38396**

该套件包括以下类型的螺钉：

硬件类型	描述	数量
平头 M5 螺钉；14 毫米长	应使用六颗 M5 螺钉将导轨连接到机架，并使用两颗 M5 螺钉将机柜背面的支架连接到导轨背面的支架。	8
圆头 M5 螺钉；12 毫米长	应使用这些螺钉将机柜连接到导轨。	2
用于方孔机架的定位螺钉 9.4 毫米（头）X 7.5 毫米（长）	9.4 毫米头螺钉用于将导轨定位到方孔机架中，每 4 个角各 2 颗。 注：用于方孔机架的定位螺钉会预先安装在导轨中。	8
用于圆孔机架的定位螺钉 7 毫米（头）X 7.5 毫米（长）		8

## 关于本过程

- 机柜可以安装在方孔或圆孔机架中。
- 必须仅使用套件中提供的螺钉。

**步骤 1.** 确定要将机柜安装在机架中的位置。

请使用机架对齐导向工具确保将机柜安装在机架任一支柱的同一水平线上。

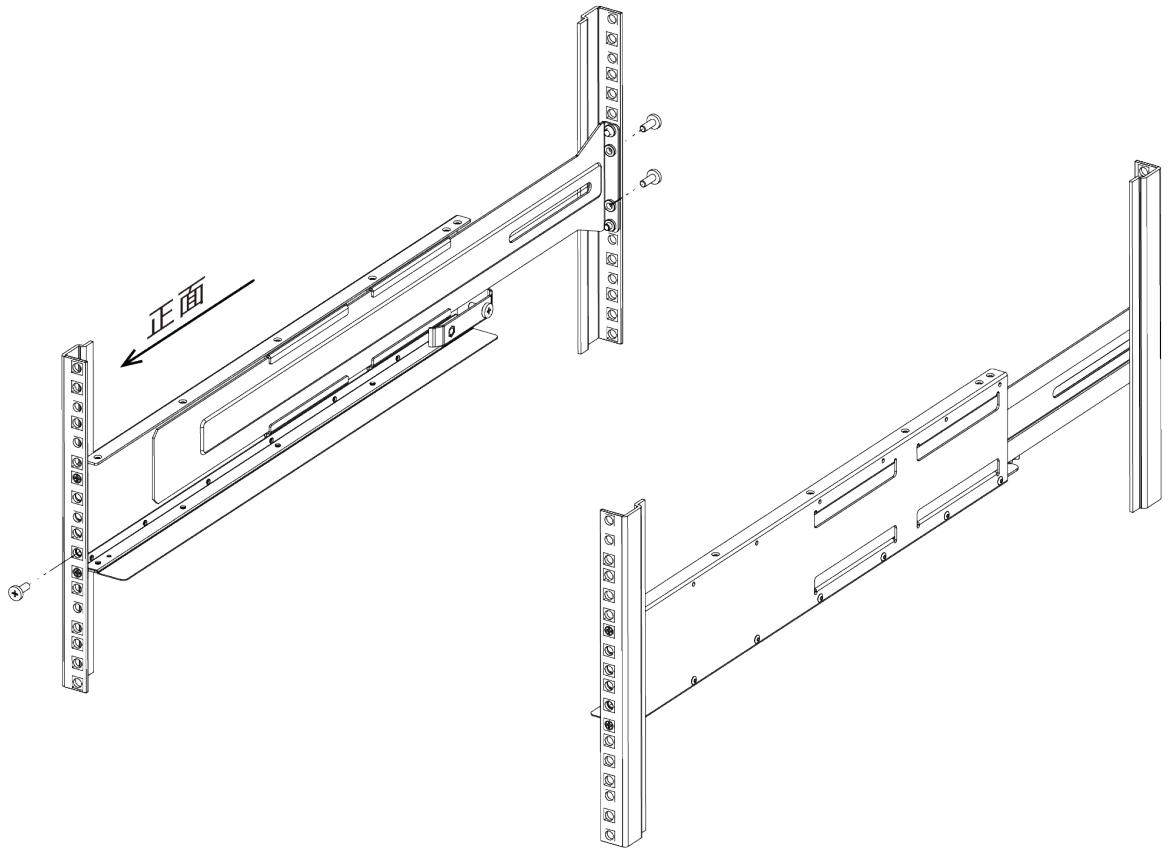
**注：**如果可能，请从机架底部自下而上开始安装机柜，以便可以使用下面的机柜作为安装下一组导轨的参考基准。

**步骤 2.** 从每个导轨末端和侧面支架上卸下 M5 螺钉，并妥善保存。确保将 8 颗外部定位螺钉（方孔机架的 9.4 毫米头螺钉）留在导轨法兰中，以便于在机架中正确定位。

- a. 如果使用的是圆孔机架，请卸下八颗预先安装的方孔机架定位螺钉，并安装八颗圆孔机架定位螺钉。

注：确保使用适合机架的螺钉。

- b. 将导轨放置在要安装机柜的机架内部位置，并将导轨上的定位螺钉与机架前柱上的孔对齐。
- c. 将导轨延伸到机架的后柱，直到导轨上的法兰接触到机架内部。
- d. 将一颗平头 M5 螺钉穿过机架正面的孔，并将两颗平头 M5 螺钉穿过机架背面的孔。



- e. 对另一导轨重复这些步骤。

步骤 3. 将机柜背面（带有接口的一端）放置在导轨上。

注意：填满的机柜的重量大约为 65 磅（29 千克）。需要两人才能安全地移动机柜。

步骤 4. 小心地将机柜完全滑入导轨。

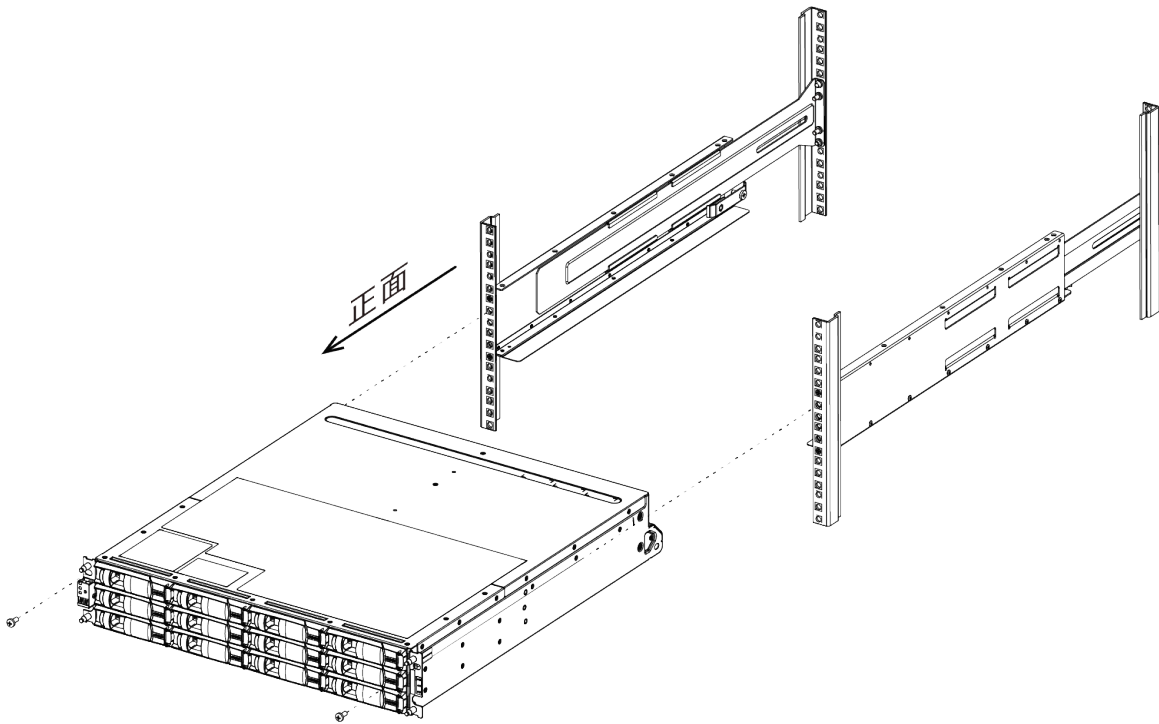
注：适用的情况下，可能需要卸下存储架端盖或系统挡板，才能将机柜固定到机架柱上；如果是这种情况，需要在完成操作后装回端盖或挡板。

**注意：**

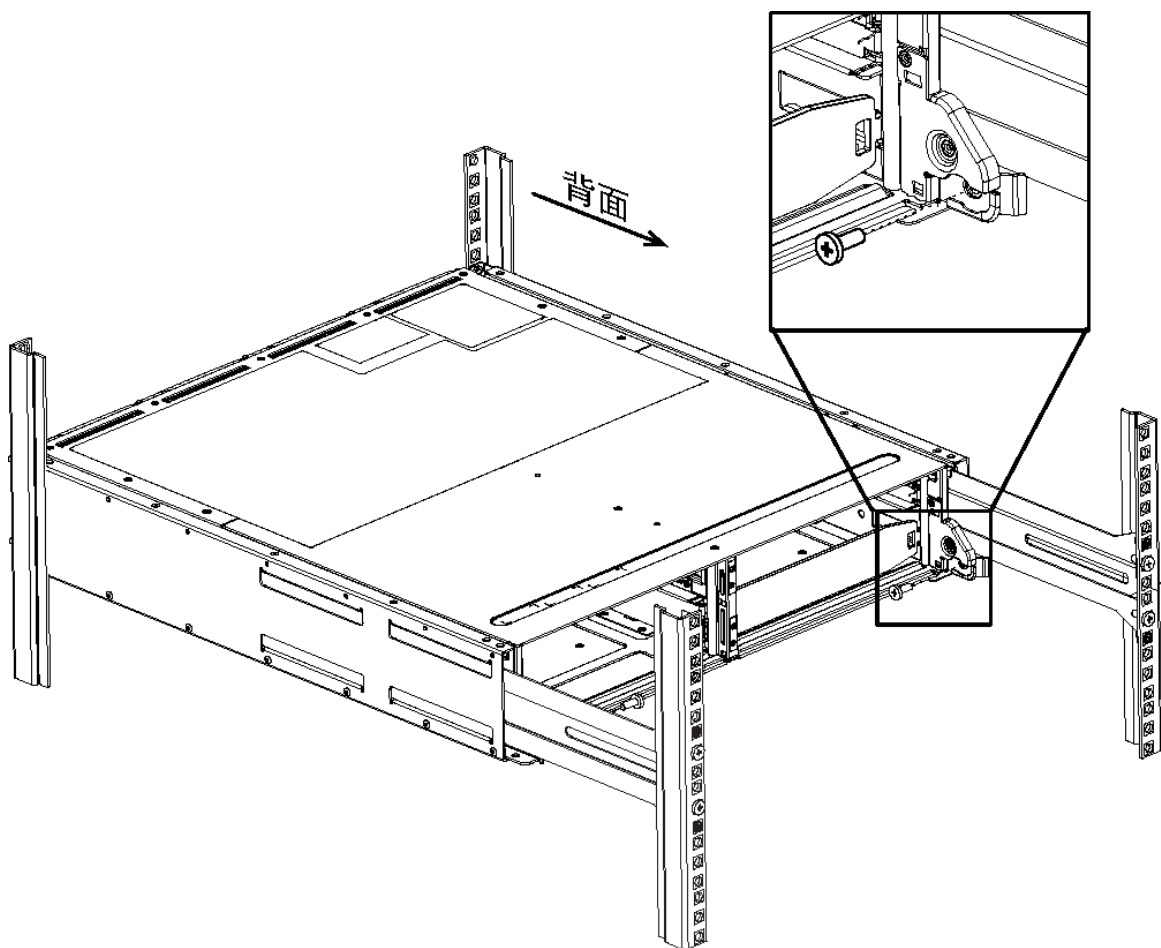
- 可能需要调整导轨才能确保机柜完全滑到导轨上。
- 应使用两颗 M5 螺钉将机柜固定到导轨背面。可能需要卸下内侧导轨上的 M5 螺钉才能确保机柜完全滑回。

**注意：**完成机柜的安装后，请勿在导轨上放置其他设备。导轨根据设计不能承受额外的重量。

**步骤 5.** 将两颗圆头 M5 螺钉穿过安装支架（预先安装在机柜正面任意一侧）、机架上的孔和导轨正面的孔，从而将机柜固定到机架和导轨的正面。



**步骤 6.** 将两颗 M5 螺钉穿过机柜上的支架和导轨套件支架，从而将机柜固定到导轨背面。



步骤 7. 适用的情况下，装回存储架端盖或系统挡板。

步骤 8. 请参阅存储架或系统的相应安装说明或升级指南以完成安装和设置任务。

可在 ThinkSystem 文档信息中心查找文档，网址为：

<http://thinksystem.lenovofiles.com/help/index.jsp>

---

## 为存储系统布线

可通过线缆将主机直接与控制器连接，或使用交换机将主机连接到控制器。如果存储系统中有一个或多个驱动器存储架，必须通过线缆将其连接到控制器存储架。可在仍在向存储系统的其他组件供电的同时添加新的驱动器存储架。此外，还可以将存储系统连接到网络以进行带外管理。

### 概述和要求

必须熟悉 DE 系列控制器存储架和支持的驱动器存储架的布线要求和注意事项。

#### 此信息的使用条件

此信息适用于要安装或扩展存储系统的硬件安装人员或系统管理员。假设您已按照适用于您的硬件的《安装和设置指南》中的说明安装了存储系统。

## 适用的硬件型号

本指南中的信息适用于以下硬件型号：

- DE2000 系列
- DE4000 系列
- DE6000 系列
- DE120S、DE240S 和 DE600S

## 所需组件

为存储系统布线时，除了控制器存储架和驱动器存储架，可能还需要以下组件中的一部分或全部：

- 线缆：SAS、Fibre Channel（FC）、以太网
- 小外形规格可插拔（SFP）
- 交换机
- 主机总线适配器（HBA）
- 网络接口卡（NIC）

## 主机布线

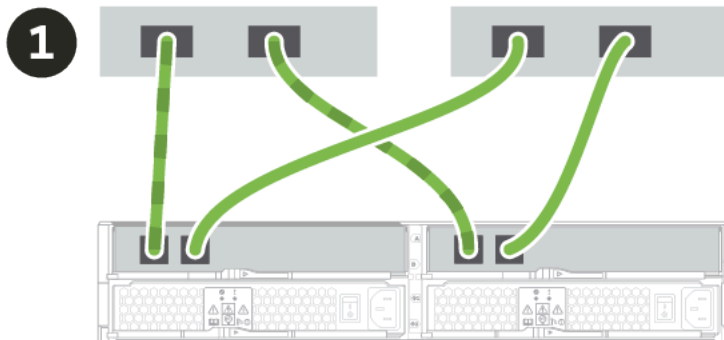
可通过线缆将主机直接与控制器连接，或使用交换机将主机连接到控制器。

### 直连拓扑的布线

拓扑将主机适配器直接连接到存储系统中的控制器。

下图显示示例连接。为了帮助确保实现最高性能，请使用所有可用的主机适配器端口。

两个主机和两个控制器



**1** 将所有主机适配器端口直接连接到控制器上的主机端口。

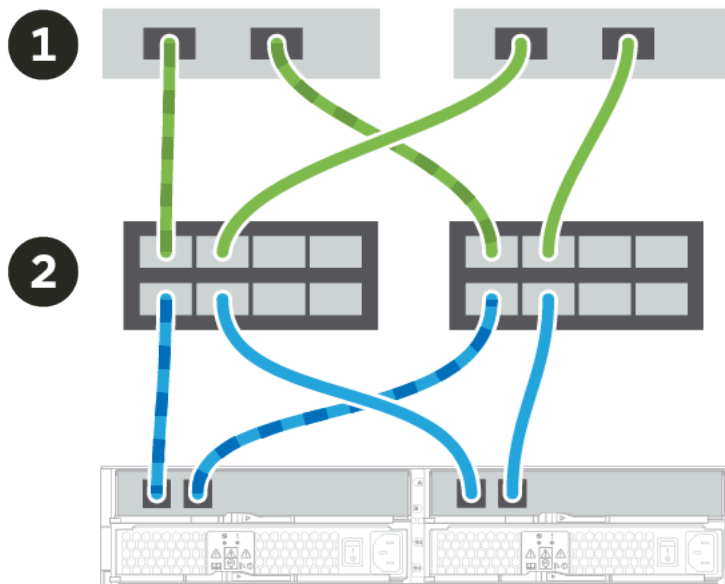
### 交换机拓扑的布线

使用交换机将主机连接到存储系统中的控制器的拓扑必须支持主机和控制器之间使用的连接类型。

下图显示示例连接。

对于提供配置功能的交换机，建议隔离每个发起方和目标对。

两个主机和两个交换机



❶ 将每个主机适配器直接连接到交换机。

❷ 将每个交换机直接连接到控制器上的主机端口。为了帮助确保实现最高性能，请使用所有可用的主机适配器端口。

## 驱动器存储架布线

必须将控制器存储架中的每个控制器连接到驱动器存储架中的输入/输出模块（IOM）。

此过程适用于向 DE2000、DE4000 或 DE6000 控制器存储架热添加 DE120S、DE240S 或 DE600S 驱动器存储架。

### 12 驱动器或 24 驱动器存储架的布线

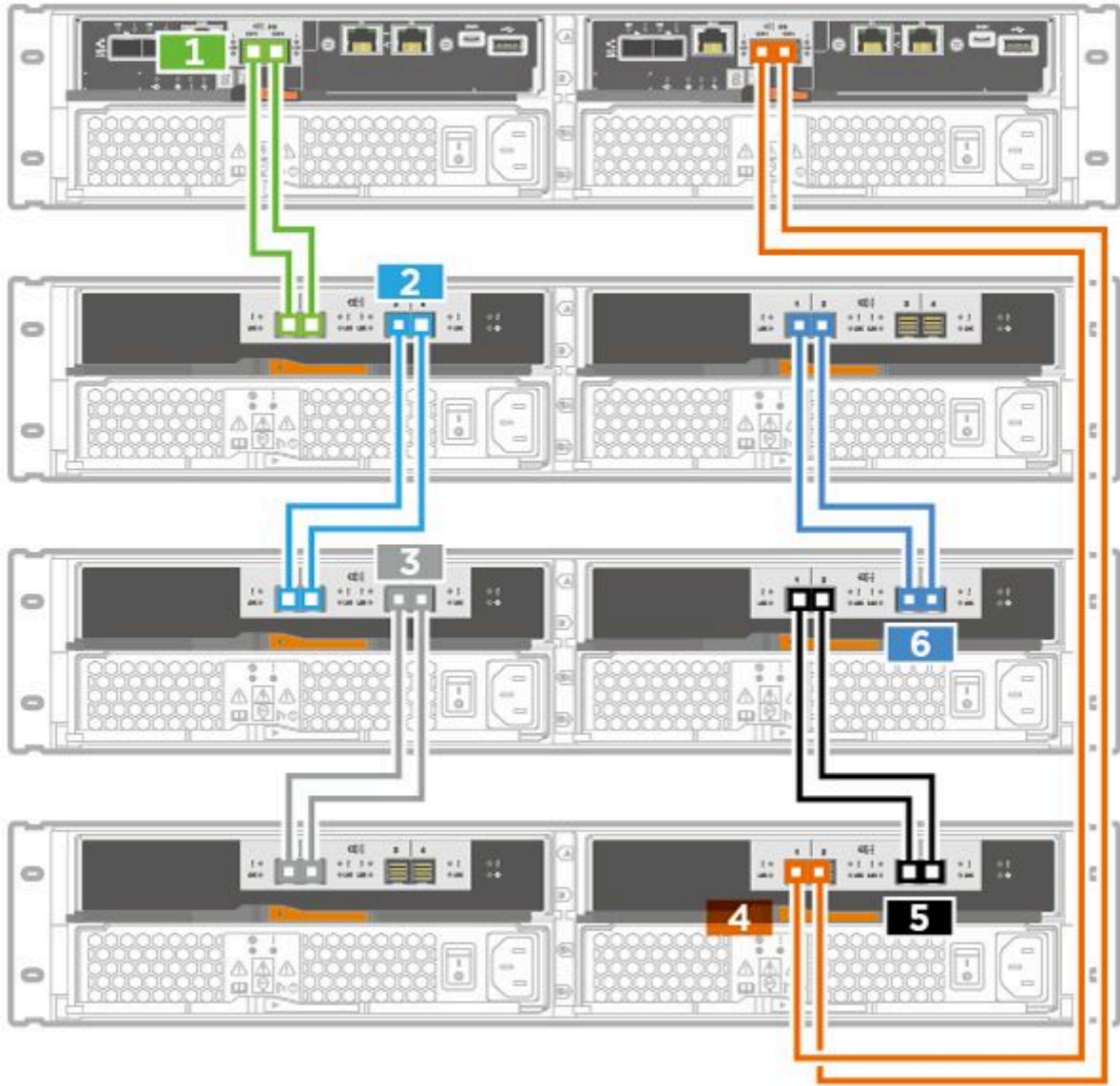
可通过线缆将控制器存储架连接到一个或多个 12 或 24 驱动器存储架。

此过程适用于将 2U 控制器存储架通过线缆连接到 DE120S 或 DE240S 驱动器存储架。

### 控制器存储架和 12 驱动器或 24 驱动器存储架

下图显示控制器存储架和驱动器存储架的表示。若要查找您的型号上的端口，请参阅 [Lenovo Press](#)。

示例 A: 在标准 SAS 配置中, 一个 DE6000H 或 DE6000F 控制器存储架与三个 DE120S/DE240S 驱动器存储架相连。

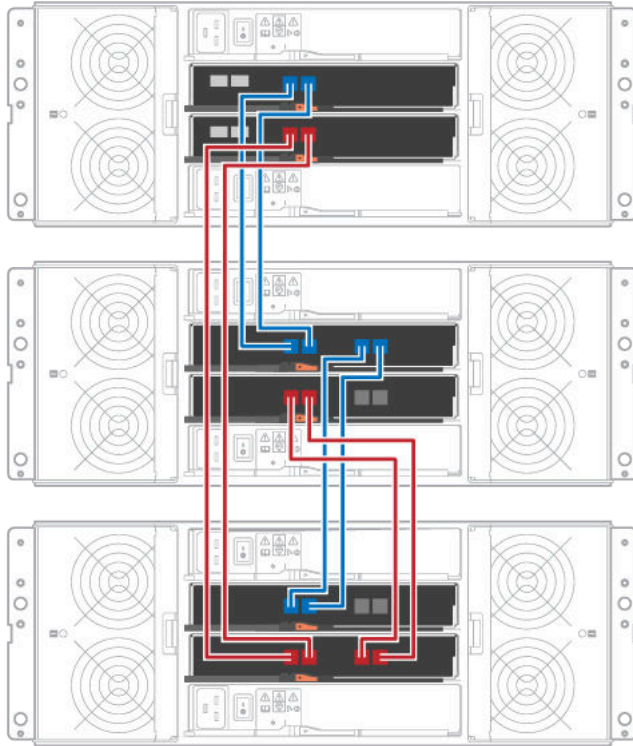


### 为 60 驱动器存储架布线

可通过线缆将控制器存储架连接到装有 SAS-3 驱动器的一个或多个 60 驱动器存储架。



## 控制器存储架和 60 驱动器存储架



### 电源布线

必须连接每个组件的电源模块以分开电路。

#### 开始之前

- 您已确认您所在位置提供必要的电源。
- 必须关闭两个存储架电源模块上的两个电源开关。

存储系统的电源必须可以满足新驱动器存储架的功率要求。

步骤 1. 将每个存储架的两根电源线分别连接到机柜或机架上的不同配电单元（PDU）。

### 多机柜阵列的电源打开顺序

为确保在多机柜阵列中正确发现，请先打开扩展存储架的电源（DE120S、DE240S、DE600S），然后再打开连接的控制器电源。等待约 2 分钟，然后打开控制器机柜电源。这样可以在控制器开始发现之前为扩展存储架中的驱动器提供足够的时间来上电，从而防止在扩展存储架上电时由于缺少元素而导致卷失败。

### 热添加驱动器存储架

可在仍在向存储系统的其他组件供电的同时添加新的驱动器存储架。可在不中断用户访问数据的同时，配置，重新配置，添加或迁移存储系统容量。

由于此过程较为复杂，建议遵循以下做法：

- 在开始该过程之前，阅读所有步骤。
- 确保需要执行的过程中包括热添加驱动器存储架。

此过程适用于向 DE2000、DE4000 或 DE6000 控制器存储架热添加 DE120S、DE240S 或 DE600S 驱动器存储架。

## 准备添加驱动器存储架

热添加驱动器存储架之前，必须检查是否存在紧急事件，并检查 IOM 的状态。

### 开始之前

- 存储系统的电源必须可以满足新驱动器存储架的功率要求。有关驱动器存储架的功率规格，请参阅第 23 页“驱动器存储架的规格”。
- 现有存储系统的布线模式必须与本指南中所示的适用方案之一匹配。

步骤 1. 在 ThinkSystem System Manager 中，选择支持 → 支持中心 → 诊断。

步骤 2. 选择收集支持数据。  
随后将显示“收集支持数据”对话框。

步骤 3. 单击收集。  
文件将以 *support-data.7z* 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。不会将数据自动发送给技术支持人员。

步骤 4. 选择支持 → 事件日志。

“事件日志”页将显示事件数据。

步骤 5. 选择优先级列的标题可将紧急事件排序为在列表顶部显示。

步骤 6. 查看系统紧急事件以了解过去两三周内发生的事件，并验证是否已解决任何最新的紧急事件，如果未解决，是否已确定了这些事件。

注：如果未解决的紧急事件是在上一个两三周内发生的，请停止此过程，然后联系技术支持人员。仅当解决了问题，才继续此过程。

步骤 7. 选择硬件。

步骤 8. 选择 IOM (ESM) 图标。



随后将显示“存储架组件设置”对话框，其中的 IOM (ESM) 选项卡已选中。

步骤 9. 确保每个 IOM/ESM 显示的状态为最佳。

步骤 10. 单击显示更多设置。

步骤 11. 确认满足以下条件：

- 检测到 ESM/IOM 数量与系统中安装的 ESM/IOM 数量和每个驱动器存储架的 ESM/IOM 数量匹配。
- ESM/IOM 都显示通信正常。
- DE120S、DE240S 和 DE600S 驱动器存储架的数据速率为 12Gb/秒。

转到第 45 页“安装驱动器存储架和加电”。

## 安装驱动器存储架和加电

可安装新驱动器存储架或以前安装的驱动器存储架，打开电源，然后检查需要注意的任何 LED。

**步骤 1.** 如果要安装先前已在存储系统中安装的驱动器存储架，请卸下驱动器。此过程中的后面必须一次一个安装这些驱动器。

如果要安装的驱动器存储架的安装历史记录未知，应假设该存储架先前已安装在存储系统中。

**步骤 2.** 将驱动器存储架安装到用于安装存储系统组件的机架中。

**注意：**请参阅适用于您的型号的完整指示信息以了解有关物理安装和电源线布线的完整过程。适用于您的型号的安装指示信息中包含必须注意才能安全安装驱动器存储架的说明和警告。

**步骤 3.** 打开新驱动器存储架的电源，然后确认驱动器存储架上没有琥珀色“注意”LED 点亮。如果可以，请先解决所有故障状况，再继续此过程。

转到第 45 页“连接驱动器存储架”。

## 连接驱动器存储架

可将驱动器存储架连接到控制器 A，确认 IOM 状态，然后将驱动器存储架连接到控制器 B。

**步骤 1.** 将驱动器存储架连接到控制器 A。

下图显示一个额外驱动器存储架与控制器 A 之间的示例连接。要查找您的型号上的端口，请参阅 [Lenovo Press](#)。

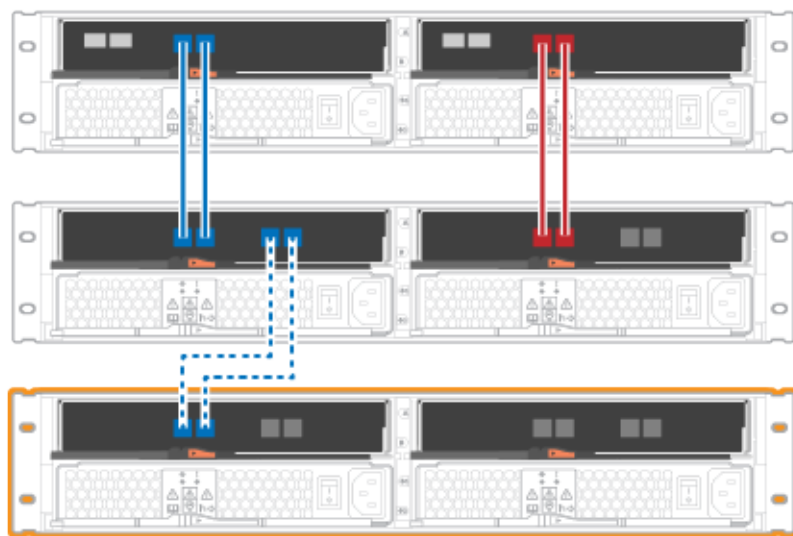


图 12. 单堆栈图 (2U 型号)

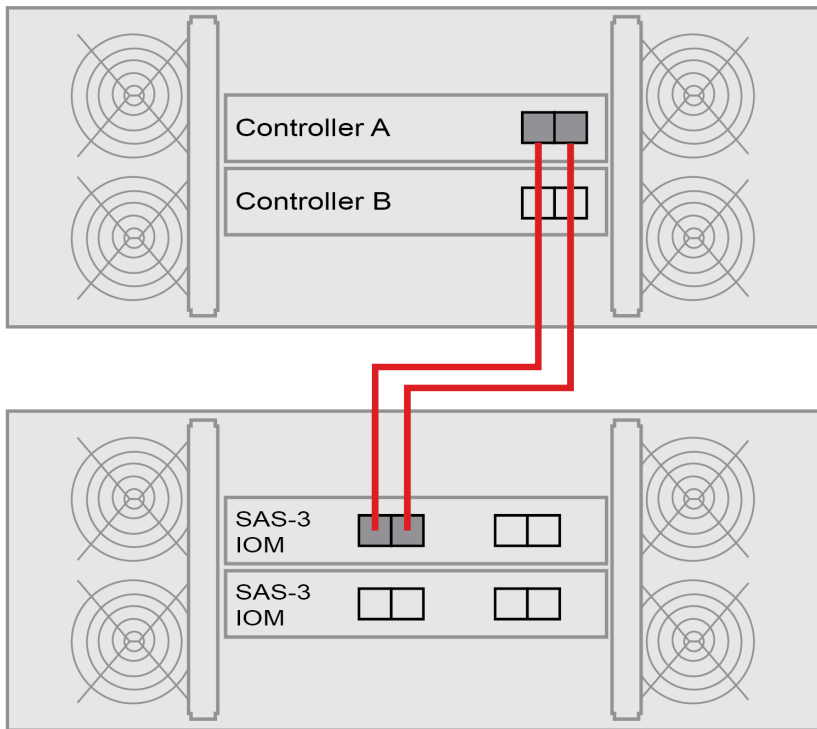


图 13. 单堆栈图 (4U 型号)

步骤 2. 在 **ThinkSystem System Manager** 中，单击**硬件**。

注：在过程中的此时，控制器存储架只有一个活动路径。

步骤 3. 必要时向下滚动，以便查看新存储系统中的所有驱动器存储架。如果不显示新驱动器存储架，请解决连接问题。

步骤 4. 选择新驱动器存储架的 **ESM/IOM** 图标。



随后将显示**存储架组件设置**对话框。

步骤 5. 在**存储架组件设置**对话框中选择 **ESM/IOM** 选项卡。

步骤 6. 选择**显示更多选项**，然后验证是否满足条件：

- 列出了 **IOM/ESM A**。
- **SAS-3** 驱动器存储架的当前数据速率为 **12 Gbps**。
- 卡通信正常。

步骤 7. 断开控制器 **B** 上的所有扩展线缆。

步骤 8. 将驱动器存储架连接到控制器 **B**。

下图显示一个额外驱动器存储架与控制器 **B** 之间的示例连接。要查找您的型号上的端口，请参阅 [Lenovo Press](#)。

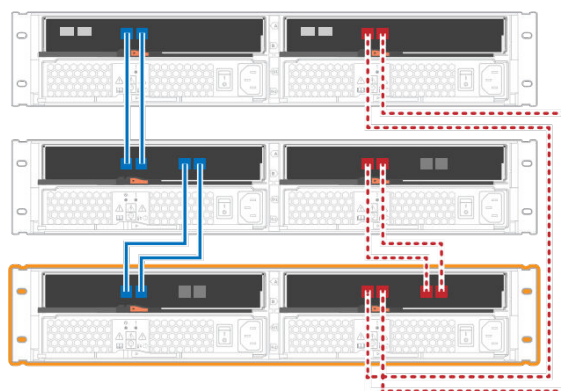


图 14. 2U 控制器 B 单堆栈图

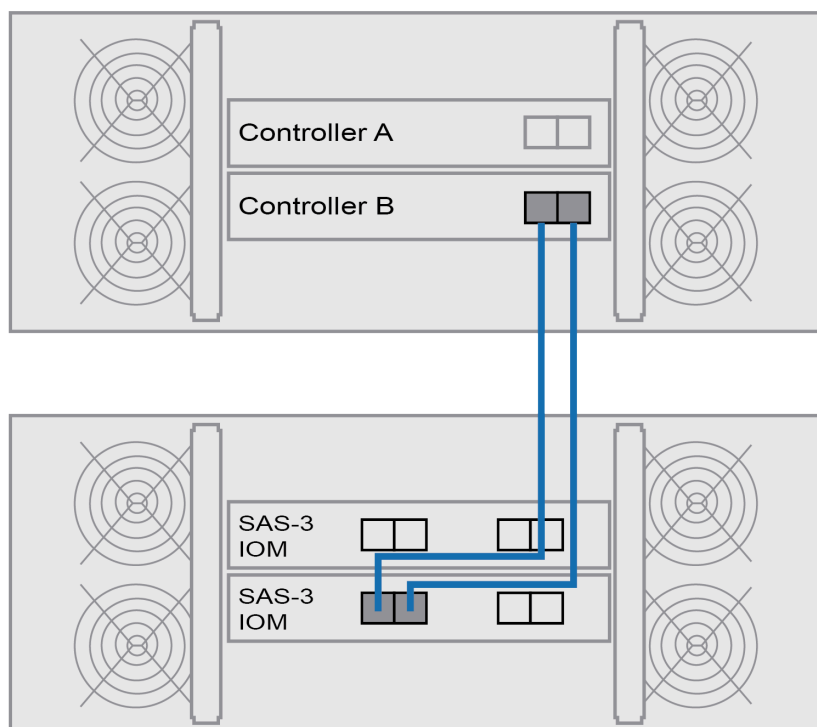


图 15. 4U 控制器 B 单堆栈图

步骤 9. 如果尚未选择存储架组件设置对话框中的 ESM/IOM 选项卡，请选择，然后选择显示更多选项。验证“卡通信”是否为是。

注：“最佳”状态指示已解决了新驱动器存储架的冗余丢失错误，存储系统现在处于稳定状态。

转到第 48 页“完成热添加”。

## 完成热添加

可通过检查是否有任何错误，并确认新添加的驱动器存储架使用的是最新固件，完成主机添加。

- 步骤 1. 在 **ThinkSystem System Manager** 中，单击主页。
- 步骤 2. 如果页面顶部中央显示带有**从问题恢复正常**标签的链接，请单击该链接，然后解决 **Recovery Guru** 中指示的所有问题。
- 步骤 3. 在 **ThinkSystem System Manager** 中，单击**硬件**，必要时向下滚动以查看新添加的驱动器存储架。
- 步骤 4. 对于曾经添加到其他存储系统中的驱动器，请将驱动器一次一个添加到新安装的驱动器存储架中。等待每个驱动器识别完毕，再插入下一个驱动器。  
驱动器被存储系统识别后，驱动器插槽将在**硬件**页面中显示为蓝色矩形。
- 步骤 5. 选择**支持** → **支持中心** → **支持资源**选项卡。
- 步骤 6. 单击**软件和固件清单**链接，然后检查新驱动器存储架上安装的是哪些 **IOM/ESM** 固件和驱动器固件版本。  
  
注：可能需要向下滚动页面才能找到此链接。
- 步骤 7. 如有必要，请升级驱动器固件。  
除非您已禁用升级功能，否则 **IOM/ESM** 固件会自动升级到最新版本。

热添加过程完毕。可恢复正常运行。

## 管理工作站的以太网布线

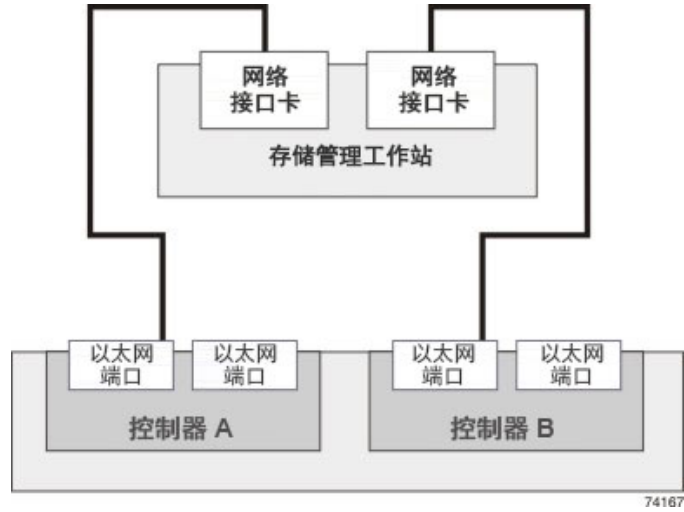
可将存储系统连接到以太网以进行存储阵列带外管理。必须对所有存储阵列管理连接使用以太网线缆。

### 直连拓扑

直连拓扑用于将控制器直接连接到以太网。

必须连接每个控制器上的管理端口 **1** 以执行带外管理，并保留端口 **2** 以供技术支持人员用于访问存储阵列。

## 存储管理直连

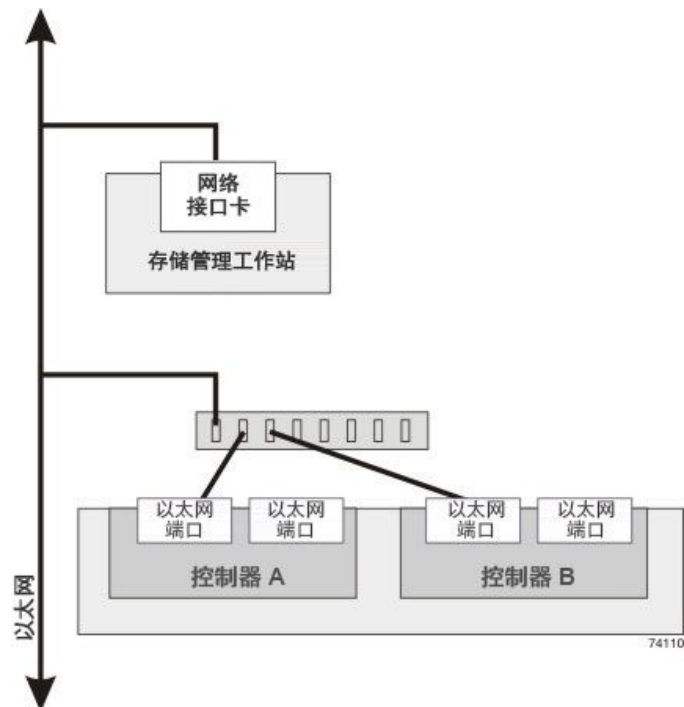


## 交换机拓扑

交换机拓扑使用交换机将控制器连接到以太网络。

注：必须连接每个控制器上的管理端口 1 以执行带外管理，并保留端口 2 以供技术支持人员用于访问存储阵列。

## 交换机存储管理连接



---

## 主机配置

以下主题介绍如何配置以下项：

- 第 51 页 “Windows 快速配置”
- 第 68 页 “VMware 快速配置”
- 第 84 页 “Linux 快速配置”



## Windows 快速配置

本章介绍如何使用快捷配置方法配置基于 Windows 的主机。

### 确定是否使用此快捷方法

安装存储阵列和访问 **ThinkSystem System Manager** 的快捷方法适合将独立 Windows 主机设置为 DE 系列系统。其设计理念是，通过将决策点数量降到最低来尽快建立和运行存储系统。

快捷方法中包含以下步骤：

1. 设置以下通信环境之一：
  - Fibre Channel (FC)
  - iSCSI
  - SAS
2. 在存储阵列中创建逻辑卷。
3. 将卷 LUN 提供给数据主机。

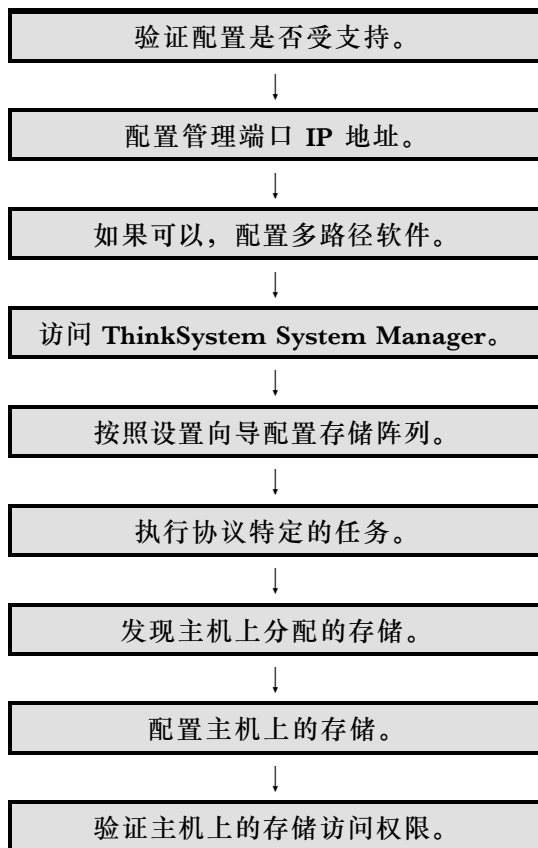
此指南基于以下假设：

组件	假设
硬件	<ul style="list-style-type: none"><li>• 您已使用控制器存储架随附的《安装和设置指南》安装了硬件。</li><li>• 您已连接了可选驱动器存储架与阵列控制器之间的线缆。</li><li>• 您已为存储阵列供电。</li><li>• 您已安装了其他所有硬件（如管理工作站、交换机）并建立了必要的连接。</li></ul>
主机	<ul style="list-style-type: none"><li>• 您已建立了存储阵列与数据主机之间的连接。</li><li>• 您已安装了主机操作系统。</li><li>• 您未在将 Windows 用作虚拟来宾系统。</li><li>• 您未将数据（涉及 I/O）主机配置为从 SAN 引导。</li></ul>
存储管理工作站	<ul style="list-style-type: none"><li>• 您在使用 1 Gbps 或更快的管理网络。</li><li>• 您在使用单独的工作站进行管理，而不是使用数据（涉及 I/O）主机。</li><li>• 您在使用带外管理，在这种管理中，存储管理工作站通过控制器的以太网连接将命令发给存储阵列。</li><li>• 您已将管理工作站连接到了与存储管理端口相同的子网。</li></ul>
IP 寻址	<ul style="list-style-type: none"><li>• 您已安装并配置了 DHCP 服务器。</li><li>• 您尚未在管理工作站与存储阵列之间建立以太网连接。</li></ul>

组件	假设
存储配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您将不使用共享卷。</li> <li>• 您将创建池，而不是卷组。</li> </ul>
协议：FC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已创建了所有主机端 FC 连接并激活了交换机分区。</li> <li>• 您在使用 <b>Lenovo</b> 支持的 FC HBA 和交换机。</li> <li>• 您在使用 <a href="#">DE 系列产品支持站点</a> 上互操作性列表中列举的 FC HBA 驱动程序版本。</li> </ul>
协议：iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用可传输 iSCSI 流量的以太网交换机。</li> <li>• 您已根据供应商对 iSCSI 的建议配置了以太网交换机。</li> </ul>
协议：SAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用 <b>Lenovo</b> 支持的 SAS HBA。</li> <li>• 您在使用 <a href="#">DE 系列产品支持站点</a> 上互操作性列表中列举的 SAS HBA 驱动程序版本。</li> </ul>

## 了解工作流程

此工作流程引导您通过快捷方法配置存储阵列和 **ThinkSystem System Manager** 以将存储提供给主机。



### 验证 Windows 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、**ThinkSystem SAN OS** 和主机多路径驱动程序。

步骤 3. 必要时，可为操作系统和协议执行表中列举的更新。

操作系统更新	协议	与协议有关的更新
您可能需要安装原装驱动程序以确保功能和支持性正确无误。  每个 HBA 供应商都有特定的引导代码和固件更新方法。请参阅供应商网站的支持部分以获取更新 HBA 引导代码和固件所需指示信息和软件。	FC	主机总线适配器 (HBA) 驱动程序、固件和引导代码
	iSCSI	网络接口卡 (NIC) 驱动程序、固件和引导代码
	SAS	主机总线适配器 (HBA) 驱动程序、固件和引导代码

## 使用 DHCP 配置端口 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议（DHCP）提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

### 开始之前

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

### 配置多路径软件

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。需要先启用 Windows 多路径功能和 ThinkSystem Windows DSM 包，才能使用多路径功能。此包中包含适用于 Windows 的多路径软件。

Windows 安装使用本机 MPIO 设备特定的模块（DSM）驱动程序进行故障转移。安装并启用 ThinkSystem Windows DSM 包时，无需执行进一步操作即可使用多路径。

#### 安装 ThinkSystem Windows DSM 包

要安装 ThinkSystem Windows DSM 包并使用适用于 Windows 的多路径包，请执行以下步骤。

### 开始之前

- 您必须具有正确的管理员权限或超级用户权限。
- 通过管理员权限在 PowerShell 下启用多路径功能，然后重新启动：

```
Add-WindowsFeature -Name 'Multipath-IO' -Restart
```

您将在管理工作站上安装 ThinkSystem Windows DSM 包。

步骤 1. 从 [DE 系列产品支持站点驱动程序和软件](#) → [软件和实用程序](#) 中下载 ThinkSystem Storage Manager 包。

步骤 2. 运行 ThinkSystem Storage Manager。双击安装包以执行。

步骤 3. 使用安装向导在管理工作站上安装该包。

## Hyper-V 访客操作系统配置

### • Hyper-V 下的 Linux 访客操作系统

\udev\ 设施是在将新磁盘添加到虚拟机以及在引导时自动配置磁盘超时的最佳方法。确定当前添加到虚拟机的任何磁盘的 VID/PID（供应商 ID/产品 ID）的一种简单方法是运行以下命令，然后查看供应商和型号信息： `cat /proc/scsi/scsi`。要进行此设置，请创建包含以下内容的文件 `/etc/udev/rules.d/99-msft-udev.rules`：

```
ACTION=="add",
SUBSYSTEMS=="scsi",
ATTRS{vendor}=="LENOVO ",
ATTRS{model}=="DE_Series",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 180 >/sys$DEVPATH/timeout'"
ACTION=="add",
SUBSYSTEMS=="scsi",
ATTRS{vendor}=="Msft ",
ATTRS{model}=="Virtual Disk ",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 180 >/sys$DEVPATH/timeout'"
```

udev rules 文件中的供应商和型号字段分别具有 8 个和 16 个字符的固定宽度。请注意上面示例中填充的额外空格。修改此文件后，您可以重新启动 udev 或重新启动虚拟机以激活更改。

### • Hyper-V 下的 Windows 访客操作系统

要配置 Windows Hyper-V 环境的磁盘 I/O 超时，必须编辑一个注册表项：

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Disk]
"TimeOutValue"=dword:000000b4
```

完成后，必须重新启动虚拟机才能使更改生效。

对于 Hyper-V 环境下的 Linux 和 Windows 访客操作系统，您需要进行额外更改。

## 安装 Host Utilities 的 ThinkSystem Storage Manager。

在管理工作站安装 ThinkSystem Storage Manager 软件时，安装主机上下文代理以帮助主机通过 I/O 路径将配置信息推送到存储阵列控制器中。在 11.60.2 版中，存储管理软件（Host Utilities）只能安装在主机服务器上。所有多系统管理功能均已移至 SAN Manager。

步骤 1. 从 [DE 系列产品支持站点驱动程序和软件](#) → [软件和实用程序](#) 中下载 ThinkSystem Storage Manager 包。

步骤 2. 运行 ThinkSystem Storage Manager。双击安装包以执行。

步骤 3. 使用安装向导在管理工作站上安装该包。

## 访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

### 开始之前

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12

浏览器	最低版本
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

如果您是 iSCSI 用户，请确保配置 iSCSI 时已关闭设置向导。

当您打开 **System Manager** 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

如果不自动显示设置向导，请联系技术支持人员。

**步骤 1.** 在浏览器中输入以下 URL：`https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 `Set Administrator Password` 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager 联机帮助**》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 `Set Administrator Password` 和 `Confirm Password` 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – **System Manager** 在存储阵列发生时接收自动通知。
- **启用自动支持** – 自动监控存储阵列运行状况并向技术支持人员发送调度。

**步骤 4.** 如果尚未创建卷，请通过转至 **存储** → **卷** → **创建** → **卷** 创建一个。

有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

## 执行 FC 特定的任务

对于 **Fibre Channel** 协议，可配置交换机和确定主机端口标识。

### 配置 FC 交换机 - Windows

通过配置 **Fibre Channel (FC)** 交换机（即为其分区），可以让主机连接到存储阵列和限制路径数量。请使用交换机的管理界面为交换机分区。

## 开始之前

- 您必须拥有交换机的管理员凭证。
- 您必须已使用 **HBA** 实用程序发现了每个主机发起方端口的 **WWPN** 和与交换机相连的每个控制器目标端口的 **WWPN**。

有关为交换机分区的详细信息，请参阅交换机供应商提供的文档。

必须按 **WWPN** 分区，不能按物理端口分区。每个发起方端口必须位于包含其所有相应目标端口的单独分区中。

**步骤 1.** 登录 **FC** 交换机管理程序，然后选择分区配置选项。

**步骤 2.** 新建一个包含第一个主机发起方端口及与发起方连接到同一个 **FC** 交换机的所有目标端口的分区。

**步骤 3.** 为交换机中的每个 **FC** 主机发起方端口创建更多分区。

**步骤 4.** 保存分区，然后激活新的分区配置。

确定主机 **WWPN** 和执行建议的设置 - **FC**、**Windows**

可安装 **FC HBA** 实用程序，以便查看各主机端口的全球端口名 (**WWPN**)。此外，还可以使用 **HBA** 实用程序更改《互操作性列表》文档中为支持的配置推荐的任何设置。

有关 **HBA** 实用程序的准则：

- 大多数 **HBA** 供应商都提供 **HBA** 实用程序。您需要适用于您的主机操作系统和 **CPU** 的正确 **HBA** 版本。下面是一些 **FC HBA** 实用程序：
  - **Emulex OneCommand Manager for Emulex HBA**
  - **QLogic QConverge Console for QLogic HBA**
- 如果装有主机上下文代理，可能会自动注册主机 **I/O** 端口。

**步骤 1.** 从 **HBA** 供应商网站下载相应的实用程序。

**步骤 2.** 安装该实用程序。

**步骤 3.** 在 **HBA** 实用程序中选择相应设置。

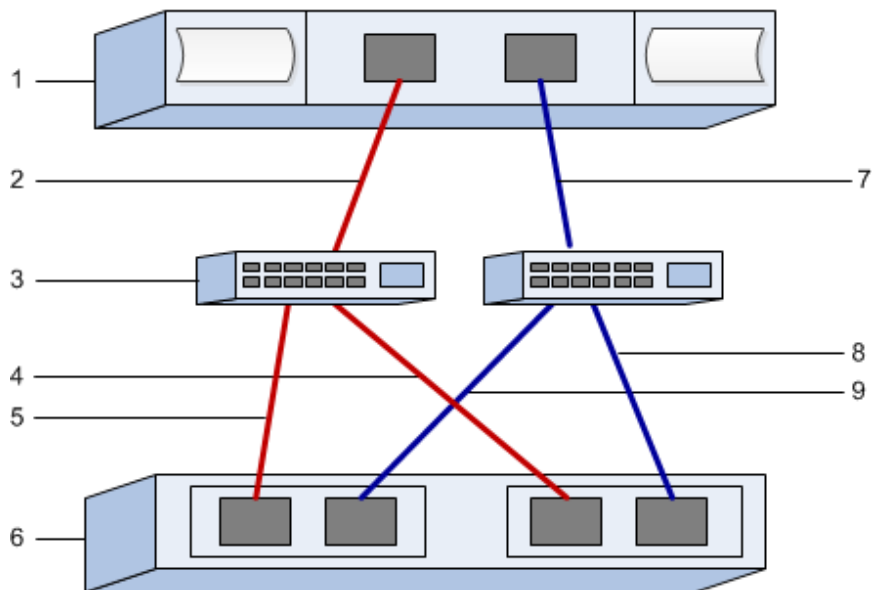
《互操作性列表》文档中列出了适合您的配置的设置。转至 [DE 系列产品支持站点](#)，单击 [知识库和指南选项卡](#)，然后查找《互操作性列表》文档。

## 适用于 Windows 的 FC 工作表

可使用此工作表记录 FC 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

### 建议的配置

下图显示两个分区中一个主机连接到一个 DE 系列的存储阵列。一个分区通过蓝线指示，另一个分区通过红线指示。任何一个端口都有两条路径通往存储（每个控制器一条）。



### 主机标识

标注号	主机（发起方）端口标识	WWPN
1	主机	不适用
2	主机端口 0 到 FC 交换机分区 0	
7	主机端口 1 到 FC 交换机分区 1	

### 目标标识

标注号	阵列控制器（目标）端口连接	WWPN
3	交换机	不适用
6	阵列控制器（目标）	不适用
5	控制器 A 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
9	控制器 A 上的端口 2 到 FC 交换机 2	
4	控制器 B 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
8	控制器 B 上的端口 2 到 FC 交换机 2	

### 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	



## 执行 iSCSI 特定的任务

对于 iSCSI 协议，请配置阵列端和主机端的交换机和网络。然后验证 IP 网络连接。

### 配置交换机 - iSCSI, Windows

可根据供应商的 iSCSI 建议配置交换机。这些建议中可能包括配置指令和代码更新。

必须确保满足以下条件：

- 您有两个单独的网络以实现高可用性。请确保隔离 iSCSI 流量以分开网段。
- 您已启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制。
- 您已禁用优先级流量控制。
- 如果适用，您已启用巨型帧。

注：

- 控制器的交换机端口上不支持端口通道/LACP。不建议使用主机端 LACP；多路径的优点相当，有时更出色。
- 必须为 25G iSCSI 网络关闭前向纠错（FEC）。

### 配置网络 - iSCSI Windows

您通过多种方法设置 iSCSI 网络，具体取决于您的数据存储需求。

有关如何选择最适合您的环境的配置的提示，请咨询网络管理员。

为 iSCSI 网络配置基本冗余的一种有效策略是，连接每个主机端口和来自每个控制器的一个端口以隔离交换机，并为使用 VLAN 的单独网段上的每组主机端口和控制器端口分区。

必须启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制。必须禁用优先级流量控制。

如果出于性能原因在 IP SAN 中使用巨型帧，请确保将阵列、交换机和主机配置为使用巨型帧。有关如何在主机上和交换机上启用巨型帧的信息，请参阅您的操作系统和交换机文档。要在阵列上启用巨型帧，请完成 *配置阵列端网络 - iSCSI* 中的步骤。

注：必须配置大量网络交换机，以便处理超过 9,000 字节的 IP 开销。有关详细信息，请参阅交换机文档。

### 配置阵列端网络 - iSCSI, Windows

可使用 ThinkSystem System Manager GUI 配置阵列端上的 iSCSI 网络。

#### 开始之前

- 您必须了解其中一个存储阵列控制器的 IP 地址或域名。
- 您或您的系统管理员必须已经为 System Manager GUI 设置了密码，或者您必须配置了基于角色的访问控制（RBAC）或 LDAP 和目录服务，以便实现对存储阵列的适当安全访问。有关访问管理的详细信息，请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》。

此任务说明如何从“硬件”页面访问 iSCSI 端口配置。也可以从系统 > 设置 > 配置 iSCSI 端口访问此配置。

步骤 1. 在浏览器中输入以下 URL: <https://<DomainNameOrIPAddress>>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 **Set Administrator Password** 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager** 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

- 步骤 2. 在 **Set Administrator Password** 和 **Confirm Password** 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。  
打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。
- 步骤 3. 关闭设置向导。  
您将使用该向导完成其他设置任务。
- 步骤 4. 选择 **硬件**。
- 步骤 5. 如果图中显示了驱动器，请单击 **显示存储架背面**。  
该图将更改为显示控制器而不是驱动器。
- 步骤 6. 单击包含要配置的 **iSCSI** 端口的控制器。  
随后将显示控制器的上下文菜单。
- 步骤 7. 选择 **配置 iSCSI 端口**。  
随后将打开“**配置 iSCSI 端口**”对话框。
- 步骤 8. 在下拉列表中选择要配置的端口，然后单击 **下一步**。
- 步骤 9. 选择配置端口设置，然后单击 **下一步**。  
要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的 **显示更多端口设置** 链接。

端口设置	描述
配置的以太网端口速度	选择所需速度。 下拉列表中显示的选项取决于您的网络可支持的最大速度（例如， <b>10 Gbps</b> ）。  注： <b>DE6000H</b> 和 <b>DE6000F</b> 控制器中的可选 <b>iSCSI</b> 主机接口卡不具备自动协商速度。必须将每个端口的速度设置为 <b>10 Gb</b> 或 <b>25 Gb</b> 。必须将所有端口设置为相同速度。
启用 <b>IPv4</b> / 启用 <b>IPv6</b>	选择这两个选项之一或全部以便实现对 <b>IPv4</b> 和 <b>IPv6</b> 网络的支持。
<b>TCP</b> 侦听端口 (可通过单击 <b>显示更多端口设置</b> 访问。)	如有必要，输入新端口号。  此侦听端口是 <b>TCP</b> 端口号，由控制器用于侦听来自主机 <b>iSCSI</b> 发起方的 <b>iSCSI</b> 登录。默认的侦听端口为 <b>3260</b> 。必须输入 <b>3260</b> 或介于 <b>49152</b> 与 <b>65535</b> 之间的值。

端口设置	描述
MTU 大小 (可通过单击 <a href="#">显示更多端口设置访问</a> 。)	如有必要，请为最大传输单元 (MTU) 输入新的大小 (以字节为单位)。  最大传输单元 (MTU) 的默认大小为每帧 <b>1500</b> 字节。必须输入 <b>1500</b> 和 <b>9000</b> 之间的值。
启用 ICMP PING 响应	要启用 Internet 控制消息协议 (ICMP)，请启用此选项。网络计算机的操作系统使用此协议发送消息。这些 ICMP 消息确定是否可访问主机以及与该主机之间收发数据包所需的时间。

如果选择了启用 IPv4，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv4 设置。如果选择了启用 IPv6，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv6 设置。如果选择这两个选项，IPv4 设置的对话框将先打开，然后当您单击下一步之后，IPv6 设置的对话框再打开。

**步骤 10.** 自动或手动配置 IPv4 和/或 IPv6 设置。要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的[显示更多设置链接](#)。

端口设置	描述
自动获取配置	要自动获取配置，请选择此选项。
手动指定静态配置	选择此选项，然后在字段中输入静态地址。对于 IPv4，请包括网络子网掩码和网关。对于 IPv6，请包括可路由的 IP 地址和路由器的 IP 地址。
启用 VLAN 支持 (可通过单击 <a href="#">显示更多设置访问</a> 。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  要启用 VLAN 并输入其标识，请选择此选项。VLAN 是一种逻辑网络，其工作方式就像与相同交换机、相同路由器 (或两者) 支持的其他物理和虚拟局域网 (LAN) 在物理上分隔开一样。
启用以太网优先级 (可通过单击 <a href="#">显示更多设置访问</a> 。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  选择此选项可启用用于确定网络访问优先级的参数。使用滑块选择介于 1 和 7 之间的优先级。  在以太网等共享局域网 (LAN) 环境中，许多站可能会竞争对网络的访问。访问采用先到先服务的原则。两个站可能尝试同时访问网络，这种情况会导致两个站都避让并等待，然后再重试。交换式以太网最大程度地简化了此过程，只有一个站会连接到交换机端口。

**步骤 11.** 单击**完成**。

**步骤 12.** 选择 **System Manager**。

#### 配置主机端网络 — iSCSI

必须在主机端配置 iSCSI 网络，Microsoft iSCSI 发起方才能与阵列建立会话。

## 开始之前

- 您已完全配置将用于承载 iSCSI 存储流量的交换机。
- 您必须已启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制，并已禁用优先级流量控制。
- 您已完成阵列端 iSCSI 配置。
- 您必须知道控制器上每个端口的 IP 地址。

以下指示信息假设将把两个 NIC 端口用于 iSCSI 流量。

步骤 1. 禁用不使用的网络适配器协议。

这些协议包括但不限于 QoS、文件和打印共享，以及 NetBIOS。

步骤 2. 在主机上通过终端窗口执行 > iscsicpl.exe，然后打开 iSCSI 发起方属性对话框。

步骤 3. 在**发现**选项卡上，选择**发现门户**，然后输入一个 iSCSI 目标端口的 IP 地址。

步骤 4. 在**目标**选项卡上，选择发现的第一个目标门户，然后选择**连接**。

步骤 5. 依次选择**启用多路径**、**将此连接添加到“收藏目标”列表中和高级**。

步骤 6. 对于**本地适配器**，选择 **Microsoft iSCSI 发起方**。

步骤 7. 对于**发起方 IP**，选择其中一个 iSCSI 目标的相同子网或 VLAN 上一个端口的 IP 地址。

步骤 8. 对于**目标 IP**，选择与上一步中选择的**发起方 IP** 相同的子网中的一个端口的 IP 地址。

步骤 9. 保留其余复选框的默认值，然后选择**确定**。

步骤 10. 回到**连接到目标**对话框后，再次选择**确定**。

步骤 11. 对要建立的存储阵列的每个发起方端口和会话（逻辑路径）重复此过程。

验证 IP 网络连接 - iSCSI, Windows

可通过使用 **ping** 测试验证 Internet 协议 (IP) 网络连接，以确保主机和阵列可通信。

步骤 1. 选择**开始** → **所有程序** → **附件** → **命令提示符**，然后使用 Windows CLI 运行以下命令之一，具体取决于是否启用了巨型帧：

如果未启用巨型帧，请运行以下命令：

```
ping -s <hostIP> <targetIP>
```

如果已启用巨型帧，请使用有效负载大小 **8,972** 字节运行 ping 命令。IP 和 ICMP 组合包头为 **28** 字节，添加到有效负载后，则等于 **9,000** 字节。**-f** 开关设置 don't fragment (DF) 位。可通过 **-l** 开关设置该大小。可通过这些选项在 iSCSI 发起方和目标之间成功传输 **9000** 字节的巨型帧。

```
ping -l 8972 -f <iSCSI_target_IP_address>
```

在本示例中，iSCSI 目标 IP 地址为 192.0.2.8。

```
C:\>ping -l 8972 -f 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

**步骤 2.** 从每个主机的发起方地址（用于 iSCSI 的主机以太网端口的 IP 地址）向每个控制器 iSCSI 端口发送一个 ping 命令。从配置中的每个主机服务器执行此操作，必要时更改 IP 地址。

**注：**如果该命令失败（例如，返回 Packet needs to be fragmented but DF set），请验证主机服务器、存储控制器和交换机端口上的以太网接口的 MTU 大小（是否支持巨型帧）。

记录适用于 Windows 的 iSCSI 特定信息

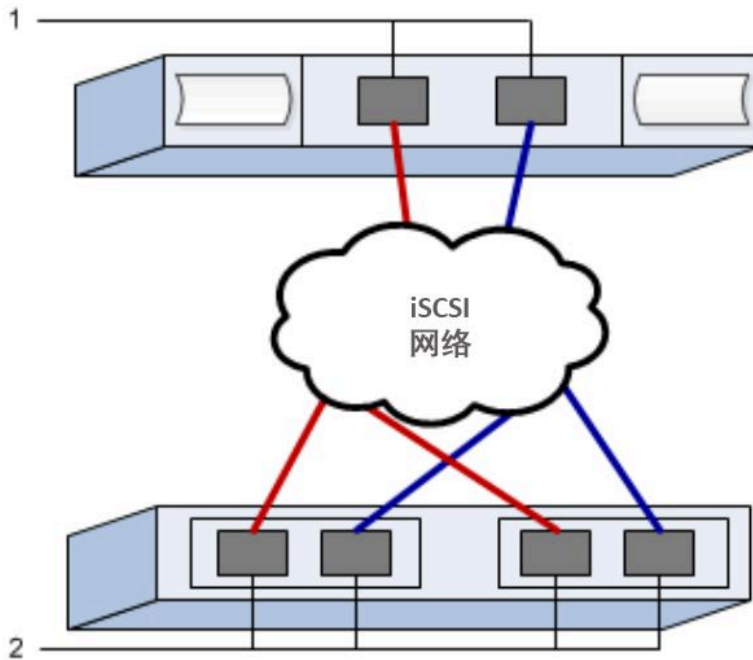
选择 iSCSI 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

#### iSCSI 工作表 - Windows

可使用此工作表记录 iSCSI 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

#### 建议的配置

建议的配置由两个发起方端口和带一个或多个 VLAN 的四个目标端口构成。



#### 目标 IQN

标注号	目标端口连接	IQN
2	目标端口	

#### 映射主机名

标注号	主机信息	名称和类型
1	映射主机名	
	主机操作系统类型	

#### 执行 SAS 特定的任务

对于 SAS 协议，可确定主机端口地址，以及创建《互操作性列表》文档中推荐的设置。

#### 确定 SAS 主机标识 - Windows

对于 SAS 协议，可使用 HBA 实用程序找到 SAS 地址，然后使用 HBA BIOS 创建相应的配置设置。

有关 HBA 实用程序的准则：

- 大多数 HBA 供应商都提供 HBA 实用程序。请根据您的主机操作系统和 CPU 使用 LSI-`sas2flash(6G)` 或 `sas3flash(12G)` 实用程序。
- 如果装有主机上下文代理，可能会自动注册主机 I/O 端口。

步骤 1. 从 HBA 供应商网站下载 LSI-`sas2flash(6G)` 或 `sas3flash(12G)` 实用程序。

步骤 2. 安装该实用程序。

步骤 3. 使用 HBA BIOS 选择适合您的配置的设置。

转至 [DE 系列产品支持站点](#)，单击 **知识库和指南** 选项卡，然后查找《互操作性列表》文档以获取建议。

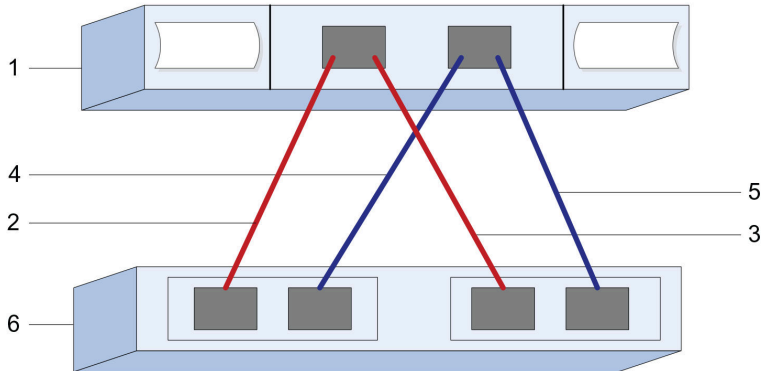
记录适用于 Windows 的 SAS 特定信息

将协议特定的存储配置信息记录到 SAS 工作表中。需要此信息才能执行配置任务。

### SAS 工作表 - Windows

可使用此工作表记录 SAS 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

### 建议的配置



### 主机标识

标注号	主机（发起方）端口标识	SAS 地址
1	主机	不适用
2	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 A 上的端口 1	
3	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 B 上的端口 1	
4	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 A 上的端口 1	
5	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 B 上的端口 1	

### 目标标识

建议的配置由两个目标端口构成。

### 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	

### 发现主机上的存储

存储系统上的 LUN 对 Windows 主机显示为磁盘。添加新 LUN 时，必须手动重新扫描关联的磁盘以发现这些磁盘。主机不会自动发现新的 LUN。

### 开始之前



您必须以管理员身份登录。

步骤 1. 要发现存储，请从 **Windows** 命令提示符处运行以下命令。

```
# echo rescan | diskpart
```

步骤 2. 要验证是否已添加新存储，请运行以下命令。

```
# echo list disk | diskpart
```

## 配置主机上的存储

新 LUN 在被 **Windows** 主机首次发现时处于脱机状态，并且没有分区和文件系统。必须在 **Windows** 中将卷联机并对其进行初始化。（可选）可以使用文件系统格式化该 LUN。

主机必须已发现该 LUN。

可将该磁盘初始化为具有 **GPT** 或 **MBR** 分区表的基本磁盘。通常情况下，请使用新技术文件系统（**NTFS**）之类文件系统格式化 LUN。

步骤 1. 在 **Windows** 命令提示符处，输入 `diskpart` 上下文。

```
> diskpart
```

步骤 2. 查看可用磁盘列表。

```
> list disk
```

步骤 3. 选择要联机的磁盘。

```
> select disk 1
```

步骤 4. 使磁盘联机。

```
> online disk
```

步骤 5. 创建分区。

```
> create partition primary
```

**注：**在 **Windows Server 2008** 和更高版本中，创建分区之后，将立即提示您格式化磁盘并为其命名。在提示中选择**取消**以继续使用这些指示信息对分区进行格式化和命名。

步骤 6. 分配盘符。

```
> assign letter=f
```

步骤 7. 格式化磁盘。

```
> format FS=NTFS LABEL="New Volume" QUICK
```

步骤 8. 退出 `diskpart` 上下文。

```
> exit
```

## 验证主机上的存储访问权限

使用卷之前，请确认主机可将数据写入 LUN 和回读。

## 开始之前

必须已初始化 LUN 并使用文件系统对其进行了格式化。

步骤 1. 在新 LUN 上创建文件和写入文件。

```
> echo test file > f:\test.txt
```

步骤 2. 读取文件和确认已写入数据。

```
> type f:\test.txt
```

步骤 3. 要验证多路径是否有效，请更改卷所有权。

a. 在 **ThinkSystem System Manager GUI** 中，转至**存储** → **卷**，然后选择**更多** → **更改所有权**。

b. 在“更改卷所有权”对话框中，使用**首选所有者**下拉菜单为列表中的一个卷选择另一个控制器，然后确认操作。

c. 验证仍可访问 LUN 中的文件。

```
> dir f:\
```

步骤 4. 找到目标标识。

注：dsmUtil 实用程序区分大小写。

```
> C:\Program Files (x86)\DSMDrivers\mppdsm\dsmUtil.exe -a
```

步骤 5. 查看 LUN 的路径，并确认您有所需数量的路径。在命令的 <target ID> 部分中，使用上一步中找到的目标标识。

```
> C:\Program Files (x86)\DSMDrivers\mppdsm\dsmUtil.exe -g <target ID>
```

## 多路径设置（适用于 Windows）

可通过多路径功能将服务器节点与存储阵列之间的多个 I/O 路径配置为一个设备。这些 I/O 路径是物理 SAN 连接，其中可包括单独的线缆、交换机和控制器。

以下说明适用于需要为 **Windows** 设置多路径的 **DE** 系列存储阵列管理员。

- 如果未安装 **MPIO**，请通过 **Server Manager** 将 **MPIO** 功能添加到 **Windows** 中，然后重新启动系统。
- 如果采用 **SAN** 引导，请使用单路径进行安装，然后在向主机提供其余路径之前安装 **Windows DSM** 包并重新启动。
- 如果不采用 **SAN** 引导，请在向主机提供 **LUN** 之前安装 **Windows DSM** 包并重新启动。

验证并发现多路径设置（适用于 Windows）

要在 **Windows** 上验证并发现存储任务，请检查并确认已安装 **Lenovo MPIO** 驱动程序。

```
> C:\Windows\system32> mpclaim -s -d
```

## VMware 快速配置

本章介绍如何使用快捷配置方法配置基于 **VMware** 的主机。

### 确定是否使用此快捷方法

安装存储阵列和访问 **ThinkSystem System Manager** 的快捷方法适合将独立 **VMware** 主机设置为 **DE** 系列存储系统。其设计理念是，通过将决策点数量降到最低来尽快建立和运行存储系统。

快捷方法中包含以下步骤：

1. 设置以下通信环境之一：
  - Fibre Channel (FC)
  - iSCSI
  - SAS
2. 在存储阵列上创建逻辑卷，并为每个卷分配逻辑单元号 (LUN)。
3. 将卷 LUN 提供给数据主机。

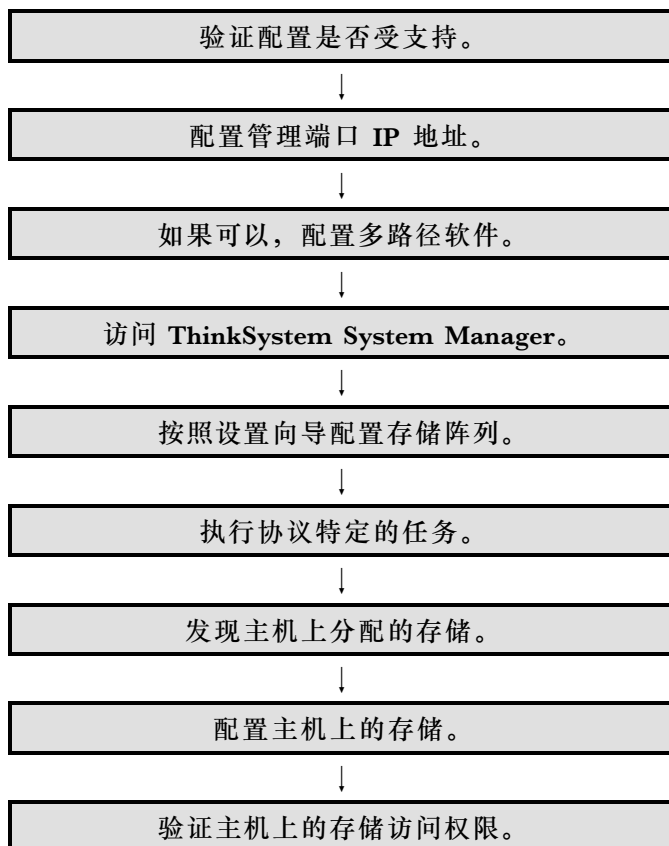
此指南基于以下假设：

组件	假设
硬件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已使用控制器存储架随附的《安装和设置指南》安装了硬件。</li> <li>• 您已连接了可选驱动器存储架与阵列控制器之间的线缆。</li> <li>• 您已为存储阵列供电。</li> <li>• 您已安装了其他所有硬件（如管理工作站、交换机）并建立了必要的连接。</li> </ul>
主机	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已建立了存储阵列与数据主机之间的连接。</li> <li>• 您已安装了主机操作系统。</li> <li>• 您未在将 <b>Windows</b> 用作虚拟来宾系统。</li> <li>• 您未将数据（涉及 I/O）主机配置为从 SAN 引导。</li> </ul>
存储管理工作站	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用 <b>1 Gbps</b> 或更快的管理网络。</li> <li>• 您在使用单独的工作站进行管理，而不是使用数据（涉及 I/O）主机。</li> <li>• 您在使用带外管理，在这种管理中，存储管理工作站通过控制器的以太网连接将命令发给存储阵列。</li> <li>• 您已将管理工作站连接到了与存储管理端口相同的子网。</li> </ul>
IP 寻址	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已安装并配置了 <b>DHCP</b> 服务器。</li> <li>• 您尚未在管理工作站与存储阵列之间建立以太网连接。</li> </ul>
存储配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您将不使用共享卷。</li> <li>• 您将创建池，而不是卷组。</li> </ul>
协议：FC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已创建了所有主机端 FC 连接并激活了交换机分区。</li> <li>• 您在使用 <b>Lenovo</b> 支持的 <b>FC HBA</b> 和交换机。</li> <li>• 您在使用 <b>DE 系列产品支持站点</b> 上 <b>互操作性列表</b> 中列举的 <b>FC HBA</b> 驱动程序版本。</li> </ul>

组件	假设
协议: iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用可传输 iSCSI 流量的以太网交换机。</li> <li>• 您已根据供应商对 iSCSI 的建议配置了以太网交换机。</li> </ul>
协议: SAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用 <b>Lenovo</b> 支持的 SAS HBA。</li> <li>• 您在使用 <a href="#">DE 系列产品支持站点</a> 上互操作性列表中列举的 SAS HBA 驱动程序版本。</li> </ul>

## 了解工作流程

此工作流程引导您通过快捷方法配置存储阵列和 **ThinkSystem System Manager** 以将存储提供给主机。



## 验证 VMware 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、**ThinkSystem SAN OS** 和主机多路径驱动程序。

步骤 3. 必要时，可为操作系统和协议执行表中列举的更新。

操作系统更新	协议	与协议有关的更新
您可能需要安装原装驱动程序以确保功能和支持性正确无误。  每个 HBA 供应商都有特定的引导代码和固件更新方法。请参阅供应商网站的支持部分以获取更新 HBA 引导代码和固件所需指示信息和软件。	FC	主机总线适配器 (HBA) 驱动程序、固件和引导代码
	iSCSI	网络接口卡 (NIC) 驱动程序、固件和引导代码
	SAS	主机总线适配器 (HBA) 驱动程序、固件和引导代码

## 使用 DHCP 配置管理端口 IP 地址

配置管理端口以在管理工作站与阵列控制器之间通信。在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议（DHCP）提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

### 开始之前

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

### 配置多路径软件

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。多路径软件为操作系统提供一个虚拟设备，后者表示存储的活动物理路径。多路径软件还管理用于更新虚拟设备的故障转移流程。对于 VMware，请使用内置的本机多路径插件（NMP）。

VMware 提供插件（称为存储阵列类型插件（SATP））来处理特定供应商存储阵列的故障转移实施。您应使用的 SATP 为 VMW\_SATP\_ALUA。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

### 开始之前

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

如果您是 iSCSI 用户，请确保配置 iSCSI 时已关闭设置向导。

当您打开 **System Manager** 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

如果不自动显示设置向导，请联系技术支持人员。

**步骤 1.** 在浏览器中输入以下 URL：https://<DomainNameOrIPAddress>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 Set Administrator Password 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager** 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 Set Administrator Password 和 Confirm Password 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择**设置密码**按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – **System Manager** 在存储阵列发生时接收自动通知。
- **启用自动支持** – 自动监控存储阵列运行状况并向技术支持人员发送调度。

**步骤 4.** 如果尚未创建卷，请通过转至**存储** → **卷** → **创建** → **卷**创建一个。

有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

## 执行 FC 特定的任务

对于 **Fibre Channel** 协议，可配置交换机和确定主机端口标识。

### 配置 FC 交换机 - VMware

通过配置 **Fibre Channel (FC)** 交换机（即为其分区），可以让主机连接到存储阵列和限制路径数量。请使用交换机的管理界面为交换机分区。

### 开始之前

- 您必须拥有交换机的管理员凭证。
- 您必须已使用 **HBA** 实用程序发现了每个主机发起方端口的 **WWPN** 和与交换机相连的每个控制器目标端口的 **WWPN**。

有关为交换机分区的详细信息，请参阅交换机供应商提供的文档。

必须按 **WWPN** 分区，不能按物理端口分区。每个发起方端口必须位于包含其所有相应目标端口的单独分区中。

- 步骤 1. 登录 **FC** 交换机管理程序，然后选择分区配置选项。
- 步骤 2. 新建一个包含第一个主机发起方端口及与发起方连接到同一个 **FC** 交换机的所有目标端口的分区。
- 步骤 3. 为交换机中的每个 **FC** 主机发起方端口创建更多分区。
- 步骤 4. 保存分区，然后激活新的分区配置。

确定主机端口的 **WWPN - FC**

要配置 **FC** 分区，必须确定每个发起方端口的全球端口名 (**WWPN**)。

步骤 1. 使用 **SSH** 或 **ESXi shell** 连接到 **ESXi** 主机。

步骤 2. 运行以下命令：

```
esxcfg-scsidevs -a
```

步骤 3. 记录发起方标识。输出类似以下示例：

```
vmhba3 lpfc link-up fc.20000090fa05e848:10000090fa05e848 (0000:03:00.0)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
vmhba4 lpfc link-up fc.20000090fa05e849:10000090fa05e849 (0000:03:00.1)
Emulex Corporation Emulex LPe16000 16Gb PCIe Fibre Channel Adapter
```

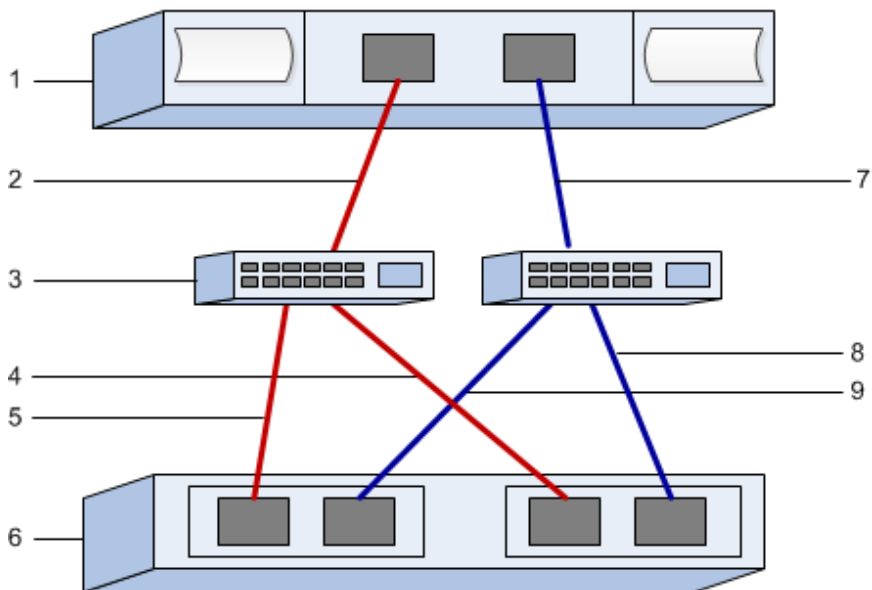


## 适用于 VMware 的 FC 工作表

可使用此工作表记录 FC 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

### 建议的配置

下图显示两个分区中一个主机连接到一个 DE 系列的存储阵列。一个分区通过蓝线指示，另一个分区通过红线指示。任何一个端口都有两条路径通往存储（每个控制器一条）。



### 主机标识

标注号	主机（发起方）端口标识	WWPN
1	主机	不适用
2	主机端口 0 到 FC 交换机分区 0	
7	主机端口 1 到 FC 交换机分区 1	

### 目标标识

标注号	阵列控制器（目标）端口连接	WWPN
3	交换机	不适用
6	阵列控制器（目标）	不适用
5	控制器 A 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
9	控制器 A 上的端口 2 到 FC 交换机 2	
4	控制器 B 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
8	控制器 B 上的端口 2 到 FC 交换机 2	

### 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	

## 执行 iSCSI 特定的任务

对于 iSCSI 协议，请配置阵列端和主机端的交换机和网络。然后验证 IP 网络连接。

### 配置交换机 - iSCSI、VMware

可根据供应商的 iSCSI 建议配置交换机。这些建议中可能包括配置指令和代码更新。

必须确保满足以下条件：

- 您有两个单独的网络以实现高可用性。请确保隔离 iSCSI 流量以分开网段。
- 您已启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制。
- 您已禁用优先级流量控制。
- 如果适用，您已启用巨型帧。

注：

- 控制器的交换机端口上不支持端口通道/LACP。不建议使用主机端 LACP；多路径的优点相当，有时更出色。
- 必须为 25G iSCSI 网络关闭前向纠错（FEC）。

### 配置网络 - iSCSI、VMware

您通过多种方法设置 iSCSI 网络，具体取决于您的数据存储需求。

有关如何选择最适合您的环境的配置的提示，请咨询网络管理员。

规划 iSCSI 网络时请记住，按照 VMware 配置最大值指南的说明，支持的 iSCSI 存储路径最大数量为 **8**。必须考虑以下要求，以免配置过多路径。

默认情况下，如果您未在使用 iSCSI 端口绑定，VMware iSCSI 软件启动器将为每个 iSCSI 目标创建一个会话。

注：VMware iSCSI 端口绑定是一种功能，用于强制所有绑定的 VMkernel 端口登录所配置网段上的所有可访问目标端口。应该将该功能与为 iSCSI 目标提供单一网络地址的阵列配合使用。Lenovo 建议不要使用 iSCSI 端口绑定。有关其他信息，请参阅 [VMware 知识库](#) 以获取有关在 ESX/ESXi 中使用 iSCSI 端口绑定的注意事项的文章。如果 ESXi 主机已连接到另一个供应商的存储，Lenovo 建议使用单独的 iSCSI vmkernel 端口，以免与端口绑定冲突。

要确保优秀的多路径配置，请为 iSCSI 网络使用多个网段。请在一个网段中至少安排一个主机端口和来自每个阵列控制器的至少一个端口，并且在另一个网段上安排完全相同的主机端口和阵列端口组合。如有可能，请使用多个以太网交换机以增加冗余。

必须启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制。必须禁用优先级流量控制。

如果出于性能原因在 IP SAN 中使用巨型帧，请确保将阵列、交换机和主机配置为使用巨型帧。有关如何在主机上和交换机上启用巨型帧的信息，请参阅您的操作系统和交换机文档。要在阵列上启用巨型帧，请完成 *配置阵列端网络 - iSCSI* 中的步骤。

注：必须配置大量网络交换机，以便处理超过 **9,000** 字节的 IP 开销。有关详细信息，请参阅交换机文档。

### 配置阵列端网络 - iSCSI、VMware

可使用 ThinkSystem System Manager GUI 配置阵列端上的 iSCSI 网络。

## 开始之前

- 您必须了解其中一个存储阵列控制器的 IP 地址或域名。
- 您或您的系统管理员必须已经为 System Manager GUI 设置了密码，或者您必须配置了基于角色的访问控制（RBAC）或 LDAP 和目录服务，以便实现对存储阵列的适当安全访问。有关访问管理的详细信息，请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》。

此任务说明如何从“硬件”页面访问 iSCSI 端口配置。也可以从系统 > 设置 > 配置 iSCSI 端口访问此配置。

步骤 1. 在浏览器中输入以下 URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 ThinkSystem System Manager 时，将显示 Set Administrator Password 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

步骤 2. 在 Set Administrator Password 和 Confirm Password 字段中输入 **admin** 角色的 System Manager 密码，然后选择设置密码按钮。

打开 System Manager 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

步骤 3. 关闭设置向导。

您将使用该向导完成其他设置任务。

步骤 4. 选择硬件。

步骤 5. 如果图中显示了驱动器，请单击显示存储架背面。

该图将更改为显示控制器而不是驱动器。

步骤 6. 单击包含要配置的 iSCSI 端口的控制器。

随后将显示控制器的上下文菜单。

步骤 7. 选择配置 iSCSI 端口。

随后将打开“配置 iSCSI 端口”对话框。

步骤 8. 在下拉列表中选择要配置的端口，然后单击下一步。

步骤 9. 选择配置端口设置，然后单击下一步。

要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的显示更多端口设置链接。

端口设置	描述
配置的以太网端口速度	选择所需速度。 下拉列表中显示的选项取决于您的网络可支持的最大速度（例如，10 Gbps）。  注：DE6000H 和 DE6000F 控制器中的可选 iSCSI 主机接口卡不具备自动协商速度。必须将每个端口的速度设置为 10 Gb 或 25 Gb。必须将所有端口设置为相同速度。
启用 IPv4 / 启用 IPv6	选择这两个选项之一或全部以便实现对 IPv4 和 IPv6 网络的支持。

端口设置	描述
TCP 侦听端口 (可通过单击显示更多端口设置访问。)	如有必要，输入新端口号。  此侦听端口是 TCP 端口号，由控制器用于侦听来自主机 iSCSI 发起方的 iSCSI 登录。默认的侦听端口为 3260。必须输入 3260 或介于 49152 与 65535 之间的值。
MTU 大小 (可通过单击显示更多端口设置访问。)	如有必要，请为最大传输单元 (MTU) 输入新的大小 (以字节为单位)。  最大传输单元 (MTU) 的默认大小为每帧 1500 字节。必须输入 1500 和 9000 之间的值。
启用 ICMP PING 响应	要启用 Internet 控制消息协议 (ICMP)，请启用此选项。网络计算机的操作系统使用此协议发送消息。这些 ICMP 消息确定是否可访问主机以及与该主机之间收发数据包所需的时间。

如果选择了启用 IPv4，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv4 设置。如果选择了启用 IPv6，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv6 设置。如果选择这两个选项，IPv4 设置的对话框将先打开，然后当您单击下一步之后，IPv6 设置的对话框再打开。

**步骤 10.** 自动或手动配置 IPv4 和/或 IPv6 设置。要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的显示更多设置链接。

端口设置	描述
自动获取配置	要自动获取配置，请选择此选项。
手动指定静态配置	选择此选项，然后在字段中输入静态地址。对于 IPv4，请包括网络子网掩码和网关。对于 IPv6，请包括可路由的 IP 地址和路由器的 IP 地址。
启用 VLAN 支持 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  要启用 VLAN 并输入其标识，请选择此选项。VLAN 是一种逻辑网络，其工作方式就像与相同交换机、相同路由器 (或两者) 支持的其他物理和虚拟局域网 (LAN) 在物理上分隔开一样。
启用以太网优先级 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  选择此选项可启用用于确定网络访问优先级的参数。使用滑块选择介于 1 和 7 之间的优先级。  在以太网等共享局域网 (LAN) 环境中，许多站可能会竞争对网络的访问。访问采用先到先服务的原则。两个站可能尝试同时访问网络，这种情况会导致两个站都避让并等待，然后再重试。交换式以太网最大程度地简化了此过程，只有一个站会连接到交换机端口。

步骤 11. 单击完成。

步骤 12. 选择 System Manager。

#### 配置主机端网络 — iSCSI

可通过在主机端配置 iSCSI 网络，让 VMware iSCSI 发起方建立与阵列之间的会话。

在这种用于在主机端配置 iSCSI 网络的快速方法中，允许 ESXi 主机通过四个冗余路径将 iSCSI 流量传输到存储。

完成此任务之后，即已为主机配置了一个包含两个 VMkernel 端口和两个 VMNIC 的 vSwitch。

有关为 VMware 配置 iSCSI 网络的更多信息，请参阅您的 vSphere 版本的 vSphere 文档中心。

步骤 1. 配置将用于承载 iSCSI 存储流量的交换机。

步骤 2. 启用端到端的发送和接收硬件流量控制。

步骤 3. 禁用优先级流量控制。

步骤 4. 完成阵列端 iSCSI 配置。

步骤 5. 将两个 NIC 端口用于 iSCSI 流量。

步骤 6. 使用 vSphere Client 或 vSphere Web Client 执行主机端配置。  
界面的功能可能不同，具体工作流程也会不同。

#### 验证 IP 网络连接 - iSCSI、VMware

可通过使用 ping 测试验证 Internet 协议 (IP) 网络连接，以确保主机和阵列可通信。

步骤 1. 在主机上，运行以下命令之一，具体取决于是否已启用巨型帧：

如果未启用巨型帧，请运行以下命令：

```
vmkping <iSCSI_target_IP_address>
```

如果已启用巨型帧，请使用有效负载大小 8,972 字节运行 ping 命令。IP 和 ICMP 组合包头为 28 字节，添加到有效负载后，则等于 9,000 字节。-s 开关设置 packet size 位。-d 开关设置 IPv4 上的 DF（不分段）位。可通过这些选项在 iSCSI 发起方和目标之间成功传输 9000 字节的巨型帧。

```
vmkping -s 8972 -d <iSCSI_target_IP_address>
```

在本示例中，iSCSI 目标 IP 地址为 192.0.2.8。

```
vmkping -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

**步骤 2.** 从每个主机的发起方地址（用于 iSCSI 的主机以太网端口的 IP 地址）向每个控制器 iSCSI 端口发送一个 `vmkping` 命令。从配置中的每个主机服务器执行此操作，必要时更改 IP 地址。

**注：**如果该命令失败并显示消息 `sendto() failed (Message too long)`，请验证主机服务器、存储控制器和交换机端口上的以太网接口的 MTU 大小（是否支持巨型帧）。

**步骤 3.** 回到 iSCSI 配置过程完成目标发现。

记录适用于 VMware 的 iSCSI 特定信息

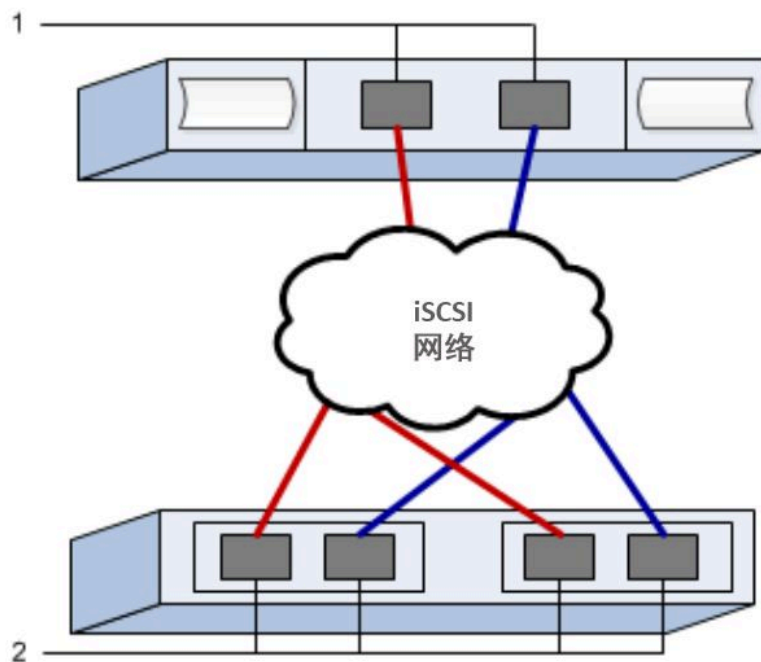
选择 iSCSI 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

#### iSCSI 工作表 - VMware

可使用此工作表记录 iSCSI 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

#### 建议的配置

建议的配置由两个发起方端口和带一个或多个 VLAN 的四个目标端口构成。



#### 目标 IQN

标注号	目标端口连接	IQN
2	目标端口	

#### 映射主机名

标注号	主机信息	名称和类型
1	映射主机名	
	主机操作系统类型	

#### 执行 SAS 特定的任务

对于 SAS 协议，可确定主机端口地址，以及创建《互操作性列表》文档中推荐的设置。

#### 确定 SAS 主机标识 - VMware

对于 SAS 协议，可使用 HBA 实用程序找到 SAS 地址，然后使用 HBA BIOS 创建相应的配置设置。

有关 HBA 实用程序的准则：

- 大多数 HBA 供应商都提供 HBA 实用程序。请根据您的主机操作系统和 CPU 使用 LSI-sas2flash(6G) 或 sas3flash(12G) 实用程序。
- 如果装有主机上下文代理，可能会自动注册主机 I/O 端口。

步骤 1. 从 HBA 供应商网站下载 LSI-sas2flash(6G) 或 sas3flash(12G) 实用程序。

步骤 2. 安装该实用程序。

步骤 3. 使用 HBA BIOS 选择适合您的配置的设置。

转至 [DE 系列产品支持站点](#)，单击[知识库和指南](#)选项卡，然后查找《互操作性列表》文档以获取建议。



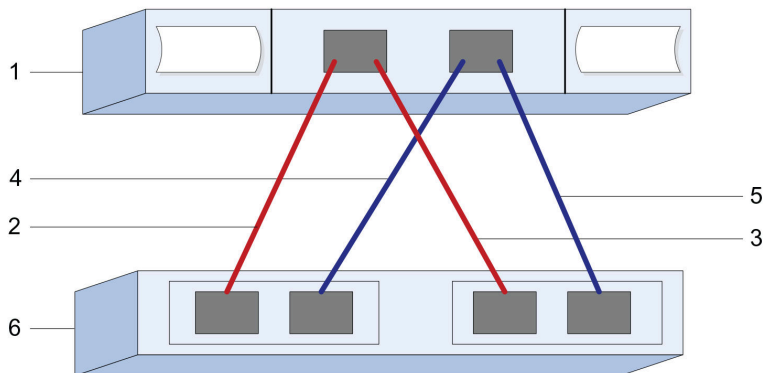
记录适用于 VMWare 的 SAS 特定信息

将协议特定的存储配置信息记录到 SAS 工作表中。需要此信息才能执行配置任务。

### SAS 工作表 - VMWare

可使用此工作表记录 SAS 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

### 建议的配置



### 主机标识

标注号	主机（发起方）端口标识	SAS 地址
1	主机	不适用
2	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 A 上的端口 1	
3	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 B 上的端口 1	
4	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 A 上的端口 1	
5	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 B 上的端口 1	

### 目标标识

建议的配置由两个目标端口构成。

### 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	

### 发现主机上的存储

为主机分配卷之后，请执行重新扫描，以便主机检测卷并为其配置多路径。

默认情况下，ESXi 主机每隔五分钟自动执行重新扫描。卷可能在您创建它和将其分配给主机之间，但执行手动重新扫描之前显示。无论如何，都可以执行手动重新扫描以确保正确配置所有卷。

- 步骤 1. 创建一个或多个卷并分配给 ESXi 主机。
- 步骤 2. 如果使用的是 vCenter Server，请将主机添加到服务器的清单中。
- 步骤 3. 使用 vSphere Client 或 vSphere Web Client 直接连接到 vCenter Server 或 ESXi 主机。
- 步骤 4. 有关如何在 ESXi 主机上执行存储重新扫描的说明，请搜索有关本主题的 VMware 知识库文章。

## 配置主机上的存储

可将为 ESXi 主机分配的存储用作虚拟卷文件系统（VMFS）数据存储或原始设备映射（RDM）。

### 开始之前

必须已正确发现了映射到 ESXi 主机的卷。

有关如何使用 vSphere Client 或 vSphere Web Client 创建 VMFS 数据存储的说明，请参阅 VMware 出版物网页（<https://www.vmware.com/support/pubs/>）以获取有关本主题的文档。

有关如何使用 vSphere Client 或 vSphere Web Client 将卷用作 RDM 的说明，请参阅 VMware 出版物网页（<https://www.vmware.com/support/pubs/>）以获取有关本主题的文档。

### 验证主机上的存储访问权限

使用卷之前，请确认主机可将数据写入卷和回读。

- 步骤 1. 确认已将卷用作虚拟机文件系统（VMFS）数据存储，或已直接映射到虚拟机以用作原始设备映射（RDM）。

### 多路径设置（适用于 VMware）

可通过多路径功能将服务器节点与存储阵列之间的多个 I/O 路径配置为一个设备。这些 I/O 路径是物理 SAN 连接，其中可包括单独的线缆、交换机和控制器。

以下说明适用于需要为 VMware 设置多路径的 DE 系列存储阵列管理员。

安装完成后，使用以下命令手动创建声明规则。然后，重新启动客户机：

```
esxcli storage nmp satp rule add -s VMW_SATP_ALUA -V LENOVO -M  
DE_Series -c tpgs_on -P VMW_PSP_RR -e "Lenovo DE-Series arrays with ALUA support"
```

对于 iSCSI SANboot，请确保参与 SANboot 的所有 VMkernel 都有一个与物理适配器匹配的 MAC 地址。默认情况下，安装过程中创建的默认适配器将匹配。

使用以下命令创建其他 VMkernel 以指定 MAC 地址：

```
esxcli network ip interface add -i [vmkernel name] -M "[MAC address]" -p "[Portgroup name]" -m [MTUSIZE]
```

## Linux 快速配置

本章介绍如何使用快捷配置方法配置基于 Linux 的主机。

### 确定是否使用此快捷方法

安装存储阵列和访问 ThinkSystem System Manager 的快捷方法适合将独立 Linux 主机设置为 DE 系列存储系统。其设计理念是，通过将决策点数量降到最低来尽快建立和运行存储系统。

快捷方法中包含以下步骤：

1. 设置以下通信环境之一：

- Fibre Channel (FC)
  - iSCSI
  - SAS
  - NVMe over RoCE
  - NVMe over Fibre Channel
2. 在存储阵列中创建逻辑卷。
  3. 将卷提供给数据主机。

此指南基于以下假设：

组件	假设
硬件	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已使用控制器存储架随附的《安装和设置指南》安装了硬件。</li> <li>• 您已连接了可选驱动器存储架与控制器之间的线缆。</li> <li>• 您已为存储系统供电。</li> <li>• 您已安装了其他所有硬件（如管理工作站、交换机）并建立了必要的连接。</li> <li>• 如果使用 NVMe over Fabrics，则每个 DE6000H 或 DE6000F 控制器中至少有 64 GB 的 RAM。</li> </ul>
主机	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已建立了系统与数据主机之间的连接。</li> <li>• 您已安装了主机操作系统。</li> <li>• 您未在将 Windows 用作虚拟来宾系统。</li> <li>• 您未将数据（涉及 I/O）主机配置为从 SAN 引导。</li> <li>• 如果使用的是 NVMe over Fabrics，则您已安装了 <a href="#">Lenovo 互操作性列表</a> 下所列的最新 Linux 兼容版本。</li> </ul>
存储管理工作站	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您在使用 1 Gbps 或更快的管理网络。</li> <li>• 您在使用单独的工作站进行管理，而不是使用数据（涉及 I/O）主机。</li> <li>• 您在使用带外管理，在这种管理中，存储管理工作站通过控制器的以太网连接将命令发给存储系统。</li> <li>• 您已将管理工作站连接到了与存储管理端口相同的子网。</li> </ul>
IP 寻址	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您已安装并配置了 DHCP 服务器。</li> <li>• 您尚未在管理工作站与存储系统之间建立以太网连接。</li> </ul>
存储配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 您将不使用共享卷。</li> <li>• 您将创建池，而不是卷组。</li> </ul>

组件	假设
协议: FC	<ul style="list-style-type: none"> <li>您已创建了所有主机端 FC 连接并激活了交换机分区。</li> <li>您在使用 Lenovo 支持的 FC HBA 和交换机。</li> <li>您在使用 <a href="#">DE 系列产品支持站点</a> 上互操作性列表中列举的 FC HBA 驱动程序版本。</li> </ul>
协议: iSCSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>您在使用可传输 iSCSI 流量的以太网交换机。</li> <li>您已根据供应商对 iSCSI 的建议配置了以太网交换机。</li> </ul>
协议: SAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>您在使用 Lenovo 支持的 SAS HBA。</li> <li>您在使用 <a href="#">DE 系列产品支持站点</a> 上互操作性列表中列举的 SAS HBA 驱动程序版本。</li> </ul>
协议: NVMe over RoCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>您收到的预配置有 NVMe over RoCE 协议的 DE6000H 和 DE6000F 存储系统中有 100G 主机接口卡。</li> </ul>
协议: NVMe over Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none"> <li>您收到的预配置有 NVMe over Fibre Channel 协议的 DE6000H 和 DE6000F 存储系统中有 32G 主机接口卡，或订购的控制器配有标准 FC 端口，需要转换为 NVMe-oF 端口。</li> </ul>

注：本指南中的说明包括 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 和 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 的示例。RHEL 的示例特定于 RHEL7。

## Fibre Channel 快速设置

验证 Linux 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、ThinkSystem SAN OS 和主机多路径驱动程序。

使用 DHCP 配置 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议 (DHCP) 提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

安装 Host Utilities 的 ThinkSystem Storage Manager。

在管理工作站安装 ThinkSystem Storage Manager 软件时，安装主机上下文代理以帮助主机通过 I/O 路径将配置信息推送到存储阵列控制器中。在 11.60.2 版中，存储管理软件（Host Utilities）只能安装在主机服务器上。所有多系统管理功能均已移至 SAN Manager。

步骤 1. 从 [DE 系列产品支持站点驱动程序和软件](#) → [软件和实用程序](#) 中下载 ThinkSystem Storage Manager 包。

步骤 2. 运行 ThinkSystem Storage Manager。双击安装包以执行。

步骤 3. 使用安装向导在管理工作站上安装该包。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

### 开始之前

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

当您打开 System Manager 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

步骤 1. 在浏览器中输入以下 URL：https://<DomainNameOrIPAddress>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 **Set Administrator Password** 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager** 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 **Set Administrator Password** 和 **Confirm Password** 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择**设置密码**按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – **System Manager** 在存储阵列发生时接收自动通知。
- **启用自动支持** – 自动监控存储阵列运行状况并向技术支持人员发送调度。

**步骤 4.** 如果尚未创建卷，请通过转至**存储** → **卷** → **创建** → **卷**创建一个。

有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

## 配置多路径软件

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。多路径软件为操作系统提供一个虚拟设备，后者表示存储的活动物理路径。多路径软件还管理用于更新虚拟设备的故障转移流程。可将设备映射器多路径（DM-MP）工具用于 **Linux** 安装。

## 开始之前

已在系统中安装了所需包。

- 对于 **Red Hat (RHEL)** 主机，通过运行 `rpm -q device-mapper-multipath` 确认已安装了这些包。
- 对于 **SLES** 主机，通过运行 `rpm -q multipath-tools` 确认已安装了这些包。

默认情况下，**RHEL** 和 **SLES** 中已禁用 **DM MP**。请完成以下步骤在主机上启用 **DM-MP** 组件。

如果尚未安装操作系统，请使用操作系统供应商提供的介质。

**步骤 1.** 如果尚未创建 `multipath.conf` 文件，请运行 `# touch /etc/multipath.conf` 命令。

**步骤 2.** 通过将 `multipath.conf` 文件保留为空，使用默认多路径设置。

**步骤 3.** 启动多路径服务。

```
# systemctl start multipathd
```

**步骤 4.** 为启动暂留配置多路径。

```
# chkconfig multipathd on
```

**步骤 5.** 通过运行 `uname -r` 命令保存内核版本。

```
# uname -r  
3.10.0-327.el7.x86_64
```

为主机分配卷时，需要使用此信息。

步骤 6. 执行以下操作之一，以便在启动时启用 `multipathd` 守护程序。

如果使用的是以下系统	执行以下操作
<b>RHEL 6.x 系统:</b>	<code>chkconfig multipathd on</code>
<b>RHEL 7.x 系统:</b>	<code>systemctl enable multipathd</code>
<b>SLES 12.x 和 15.x 系统:</b>	<code>systemctl enable multipathd</code>

步骤 7. 在 `/boot directory` 下重新构建 `initramfs` 映像或 `initrd` 映像:

如果使用的是以下系统	执行以下操作
<b>RHEL 6.x 和 7.x 系统:</b>	<code>dracut --force --add multipath</code>
<b>SLES 12.x 和 15.x 系统:</b>	<code>dracut --force --add multipath</code>

步骤 8. 确保在启动配置文件中选择新建的 `/boot/initrams-*` 映像或 `/boot/initrd-*` 映像。  
例如，对于 `grub`，为 `/boot/grub/menu.lst`，对于 `grub2`，则为 `/boot/grub2/menu.cfg`。

步骤 9. 使用联机帮助中的“手动创建主机”过程检查是否定义了主机。如果启用了自动负载均衡功能，请验证每种主机类型是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.10 或更高版本)**，如果禁用了指定负载均衡功能，则验证是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.9 或更低版本)**。如有必要，将所选主机类型更改为相应设置。

步骤 10. 重新启动主机。

设置 `multipath.conf` 文件

`multipath.conf` 文件是多路径守护程序 `multipathd` 的配置文件。`multipath.conf` 文件会覆盖 `multipathd` 的内置配置表。如果文件中任意一行的第一个非空白字符为 `#`，该行将被视为注释行。空行将被忽略。

注：对于 **ThinkSystem** 操作系统 **8.50** 及更高版本，**Lenovo** 建议使用提供的默认设置。

以下位置提供 `multipath.conf`：

- 对于 **SLES**，`/usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic`
- 对于 **RHEL**，`/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf`

配置 FC 交换机

通过配置 **Fibre Channel (FC)** 交换机（即为其分区），可以让主机连接到存储阵列和限制路径数量。请使用交换机的管理界面为交换机分区。

开始之前

- 您必须拥有交换机的管理员凭证。
- 您必须已使用 **HBA** 实用程序发现了每个主机发起方端口的 **WWPN** 和与交换机相连的每个控制器目标端口的 **WWPN**。

有关为交换机分区的详细信息，请参阅交换机供应商提供的文档。

必须按 **WWPN** 分区，不能按物理端口分区。每个发起方端口必须位于包含其所有相应目标端口的单独分区中。

步骤 1. 登录 **FC** 交换机管理程序，然后选择分区配置选项。

步骤 2. 新建一个包含第一个主机发起方端口及与发起方连接到同一个 **FC** 交换机的所有目标端口的分区。

步骤 3. 为交换机中的每个 **FC** 主机发起方端口创建更多分区。

步骤 4. 保存分区，然后激活新的分区配置。

确定主机 **WWPN** 和执行建议的设置

可安装 **FC HBA** 实用程序，以便查看各主机端口的全球端口名 (**WWPN**)。此外，还可以使用 **HBA** 实用程序更改《互操作性列表》文档中为支持的配置推荐的任何设置。

有关 **HBA** 实用程序的准则：

- 大多数 **HBA** 供应商都提供 **HBA** 实用程序。您需要适用于您的主机操作系统和 **CPU** 的正确 **HBA** 版本。下面是一些 **FC HBA** 实用程序：
  - **Emulex OneCommand Manager for Emulex HBA**
  - **QLogic QConverge Console for QLogic HBA**
- 如果装有主机上下文代理，可能会自动注册主机 **I/O** 端口。

步骤 1. 从 **HBA** 供应商网站下载相应的实用程序。

步骤 2. 安装该实用程序。

步骤 3. 在 **HBA** 实用程序中选择相应设置。

《互操作性列表》文档中列出了适合您的配置的设置。转至 [DE 系列产品支持站点](#)，单击 [知识库和指南](#) 选项卡，然后查找《互操作性列表》文档。

创建分区和文件系统

新 **LUN** 在被 **Linux** 主机首次发现时没有分区和文件系统。**LUN** 只有经过格式化才能使用。（可选）可以在该 **LUN** 上创建文件系统。

开始之前

主机必须已发现该 **LUN**。

在 `/dev/mapper` 文件夹中，已经运行了 `ls` 命令以查看可用磁盘。

可将该磁盘初始化为具有 **GUID** 分区表 (**GPT**) 或主引导记录 (**MBR**) 的基本磁盘。

使用 **ext4** 之类文件系统格式化该 **LUN**。某些应用程序不需要此步骤。

步骤 1. 通过发出 `multipath -ll` 命令检索映射的磁盘 **SCSI** 标识。

该 **SCSI** 标识为以数字 **3** 开头的 **33** 个字符的十六进制数字字符串。如果启用了易用的名称，设备映射器将报告磁盘为多路径磁盘，而不是按 **SCSI** 标识报告。

```
# multipath -ll
mpathd(360080e5000321bb8000092b1535f887a) dm-2 LENOVO ,DE_Series
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1 alua' wp=rw
```



```
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
||- 16:0:4:4 sde 69:144 active ready running
|^- 15:0:5:4 sdf 65:176 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 16:0:5:4 sdg 70:80 active ready running
`- 15:0:1:4 sdh 66:0 active ready running
```

步骤 2. 根据适合您的 **Linux** 操作系统发行版的方法创建一个新分区。  
**SCSI** 标识中通常附加有用于标识磁盘分区的字符（例如，数字 **1** 或 **p3**）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

步骤 3. 在分区上创建一个文件系统。  
创建文件系统的方法取决于所选文件系统。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

步骤 4. 创建一个文件夹以安装新分区。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

步骤 5. 安装分区。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

验证主机上的存储访问权限

使用卷之前，请确认主机可将数据写入卷和回读。

## 开始之前

必须已初始化卷并使用文件系统对其进行了格式化。

步骤 1. 在主机上，将一个或多个文件拷贝到磁盘的安装点。

步骤 2. 将这些文件拷贝回原始磁盘上的其他文件夹。

步骤 3. 运行 `diff` 命令将拷贝的文件与原始文件进行比较。

删除复制的文件和文件夹。

记录 FC 特定且适用于 Linux 的信息

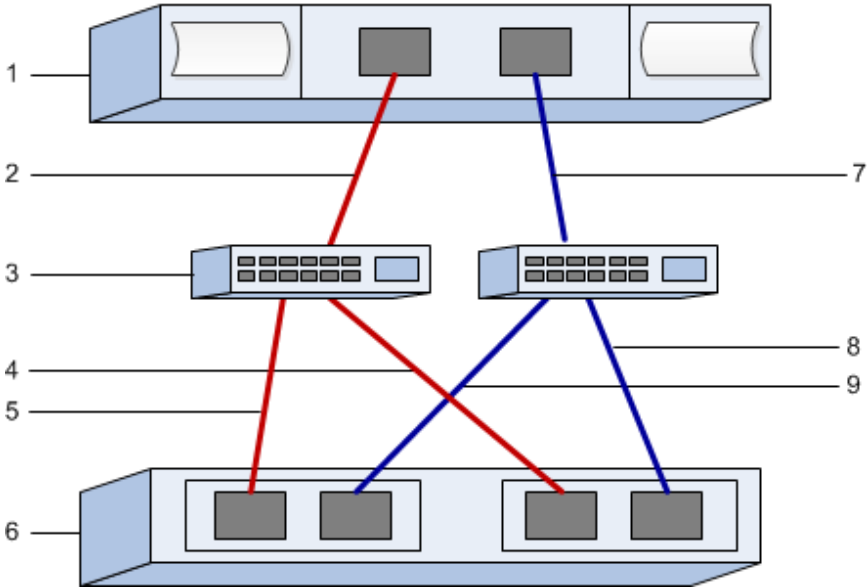
选择 FC 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

*适用于 Linux 的 FC 工作表*

可使用此工作表记录 FC 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

**建议的配置**

下图显示两个分区中一个主机连接到一个 DE 系列的存储阵列。一个分区通过蓝线指示，另一个分区通过红线指示。任何一个端口都有两条路径通往存储（每个控制器一条）。



**主机标识**

标注号	主机（发起方）端口标识	WWPN
1	主机	不适用
2	主机端口 0 到 FC 交换机分区 0	
7	主机端口 1 到 FC 交换机分区 1	

**目标标识**

标注号	阵列控制器（目标）端口连接	WWPN
3	交换机	不适用
6	阵列控制器（目标）	不适用
5	控制器 A 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
9	控制器 A 上的端口 2 到 FC 交换机 2	
4	控制器 B 上的端口 1 到 FC 交换机 1	
8	控制器 B 上的端口 2 到 FC 交换机 2	

## 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	

## SAS 快速设置

验证 Linux 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、ThinkSystem SAN OS 和主机多路径驱动程序。

使用 DHCP 配置 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议（DHCP）提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

安装 Host Utilities 的 ThinkSystem Storage Manager。

在管理工作站安装 ThinkSystem Storage Manager 软件时，安装主机上下文代理以帮助主机通过 I/O 路径将配置信息推送到存储阵列控制器中。在 11.60.2 版中，存储管理软件（Host Utilities）只能安装在主机服务器上。所有多系统管理功能均已移至 SAN Manager。

步骤 1. 从 [DE 系列产品支持站点驱动程序和软件](#) → [软件和实用程序](#) 中下载 ThinkSystem Storage Manager 包。

步骤 2. 运行 ThinkSystem Storage Manager。双击安装包以执行。

步骤 3. 使用安装向导在管理工作站上安装该包。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导  
可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

### 开始之前

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

当您打开 System Manager 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

步骤 1. 在浏览器中输入以下 URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 ThinkSystem System Manager 时，将显示 Set Administrator Password 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

步骤 2. 在 Set Administrator Password 和 Confirm Password 字段中输入 **admin** 角色的 System Manager 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。

打开 System Manager 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

步骤 3. 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – System Manager 在存储阵列发生时接收自动通知。
- **启用自动支持** – 自动监控存储阵列运行状况并向技术支持人员发送调度。

步骤 4. 如果尚未创建卷，请通过转至 **存储** → **卷** → **创建** → **卷** 创建一个。

有关详细信息，请参阅 ThinkSystem System Manager 的联机帮助。

## 配置多路径软件

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。多路径软件为操作系统提供一个虚拟设备，后者表示存储的活动物理路径。多路径软件还管理用于更新虚拟设备的故障转移流程。可将设备映射器多路径（DM-MP）工具用于 Linux 安装。

## 开始之前

已在系统中安装了所需包。

- 对于 Red Hat (RHEL) 主机，通过运行 `rpm -q device-mapper-multipath` 确认已安装了这些包。
- 对于 SLES 主机，通过运行 `rpm -q multipath-tools` 确认已安装了这些包。

默认情况下，RHEL 和 SLES 中已禁用 DM MP。请完成以下步骤在主机上启用 DM-MP 组件。

如果尚未安装操作系统，请使用操作系统供应商提供的介质。

步骤 1. 如果尚未创建 `multipath.conf` 文件，请运行 `# touch /etc/multipath.conf` 命令。

步骤 2. 通过将 `multipath.conf` 文件保留为空，使用默认多路径设置。

步骤 3. 启动多路径服务。  
`# systemctl start multipathd`

步骤 4. 为启动暂留配置多路径。  
`# chkconfig multipathd on`

步骤 5. 通过运行 `uname -r` 命令保存内核版本。  
`# uname -r`  
3.10.0-327.el7.x86\_64

为主机分配卷时，需要使用此信息。

步骤 6. 执行以下操作之一，以便在启动时启用 `multipathd` 守护程序。

如果使用的是以下系统	执行以下操作
RHEL 6.x 系统:	<code>chkconfig multipathd on</code>
RHEL 7.x 系统:	<code>systemctl enable multipathd</code>
SLES 12.x 和 15.x 系统:	<code>systemctl enable multipathd</code>

步骤 7. 在 `/boot directory` 下重新构建 `initramfs` 映像或 `initrd` 映像:

如果使用的是以下系统	执行以下操作
<b>RHEL 6.x 和 7.x 系统:</b>	<code>dracut --force --add multipath</code>
<b>SLES 12.x 和 15.x 系统:</b>	<code>dracut --force --add multipath</code>

步骤 8. 确保在启动配置文件中选择新建的 `/boot/initrams-*` 映像或 `/boot/initrd-*` 映像。例如，对于 **grub**，为 `/boot/grub/menu.lst`，对于 **grub2**，则为 `/boot/grub2/menu.cfg`。

步骤 9. 使用联机帮助中的“手动创建主机”过程检查是否定义了主机。如果启用了自动负载均衡功能，请验证每种主机类型是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.10 或更高版本)**，如果禁用了指定负载均衡功能，则验证是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.9 或更低版本)**。如有必要，将所选主机类型更改为相应设置。

步骤 10. 重新启动主机。

设置 `multipath.conf` 文件

`multipath.conf` 文件是多路径守护程序 **multipathd** 的配置文件。`multipath.conf` 文件会覆盖 **multipathd** 的内置配置表。如果文件中任意一行的第一个非空白字符为 `#`，该行将被视为注释行。空行将被忽略。

注：对于 **ThinkSystem** 操作系统 8.50 及更高版本，**Lenovo** 建议使用提供的默认设置。

以下位置提供 `multipath.conf`：

- 对于 **SLES**，`/usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic`
- 对于 **RHEL**，`/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf`

确定 SAS 主机标识 - Linux

对于 SAS 协议，可使用 **HBA** 实用程序找到 SAS 地址，然后使用 **HBA BIOS** 创建相应的配置设置。

有关 **HBA** 实用程序的准则：

- 大多数 **HBA** 供应商都提供 **HBA** 实用程序。请根据您的主机操作系统和 CPU 使用 **LSI-sas2flash(6G)** 或 **sas3flash(12G)** 实用程序。
- 如果装有主机上下文代理，可能会自动注册主机 I/O 端口。

步骤 1. 从 **HBA** 供应商网站下载 **LSI-sas2flash(6G)** 或 **sas3flash(12G)** 实用程序。

步骤 2. 安装该实用程序。

步骤 3. 使用 **HBA BIOS** 选择适合您的配置的设置。

转至 [DE 系列产品支持站点](#)，单击 **知识库和指南** 选项卡，然后查找《互操作性列表》文档以获取建议。

创建分区和文件系统

新 LUN 在被 **Linux** 主机首次发现时没有分区和文件系统。LUN 只有经过格式化才能使用。（可选）可以在该 LUN 上创建文件系统。

开始之前

主机必须已发现该 LUN。

在 `/dev/mapper` 文件夹中，已经运行了 `ls` 命令以查看可用磁盘。

可将该磁盘初始化为具有 **GUID** 分区表 (**GPT**) 或主引导记录 (**MBR**) 的基本磁盘。

使用 **ext4** 之类文件系统格式化该 **LUN**。某些应用程序不需要此步骤。

**步骤 1.** 通过发出 `multipath -ll` 命令检索映射的磁盘 **SCSI** 标识。

该 **SCSI** 标识为以数字 **3** 开头的 **33** 个字符的十六进制数字字符串。如果启用了易用的名称，设备映射器将报告磁盘为多路径磁盘，而不是按 **SCSI** 标识报告。

```
# multipath -ll
mpathd(360080e5000321bb8000092b1535f887a) dm-2 LENOVO ,DE_Series
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:4:4 sde   69:144 active ready running
| |- 15:0:5:4 sdf   65:176 active ready running
`-- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
|- 16:0:5:4 sdg   70:80 active ready running
`- 15:0:1:4 sdh   66:0 active ready running
```

**步骤 2.** 根据适合您的 **Linux** 操作系统发行版的方法创建一个新分区。

**SCSI** 标识中通常附加有用于标识磁盘分区的字符（例如，数字 **1** 或 **p3**）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

**步骤 3.** 在分区上创建一个文件系统。

创建文件系统的方法取决于所选文件系统。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

**步骤 4.** 创建一个文件夹以安装新分区。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

**步骤 5.** 安装分区。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

验证主机上的存储访问权限

使用卷之前，请确认主机可将数据写入卷和回读。

## 开始之前

必须已初始化卷并使用文件系统对其进行了格式化。

**步骤 1.** 在主机上，将一个或多个文件拷贝到磁盘的安装点。

**步骤 2.** 将这些文件拷贝回原始磁盘上的其他文件夹。

**步骤 3.** 运行 `diff` 命令将拷贝的文件与原始文件进行比较。

删除复制的文件和文件夹。

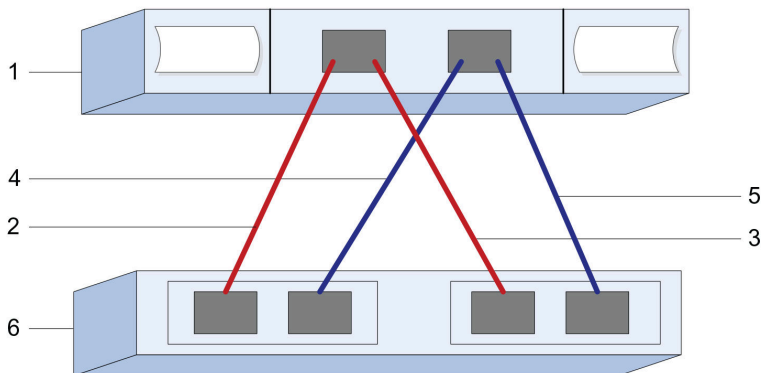
记录 SAS 特定且适用于 Linux 的信息

将协议特定的存储配置信息记录到 SAS 工作表中。需要此信息才能执行配置任务。

### SAS 工作表 - Linux

可使用此工作表记录 SAS 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

### 建议的配置



### 主机标识

标注号	主机（发起方）端口标识	SAS 地址
1	主机	不适用
2	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 A 上的端口 1	
3	主机（发起方）端口 1 连接到控制器 B 上的端口 1	
4	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 A 上的端口 1	
5	主机（发起方）端口 2 连接到控制器 B 上的端口 1	

### 目标标识

建议的配置由两个目标端口构成。

### 映射主机

映射主机名	
主机操作系统类型	

### iSCSI 快速设置

验证 Linux 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后验证整个配置是否受支持。



步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、ThinkSystem SAN OS 和主机多路径驱动程序。

#### 使用 DHCP 配置 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议（DHCP）提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

安装 Host Utilities 的 ThinkSystem Storage Manager。

在管理工作站安装 ThinkSystem Storage Manager 软件时，安装主机上下文代理以帮助主机通过 I/O 路径将配置信息推送到存储阵列控制器中。在 11.60.2 版中，存储管理软件（Host Utilities）只能安装在主机服务器上。所有多系统管理功能均已移至 SAN Manager。

步骤 1. 从 [DE 系列产品支持站点驱动程序和软件](#) → [软件和实用程序](#) 中下载 ThinkSystem Storage Manager 包。

步骤 2. 运行 ThinkSystem Storage Manager。双击安装包以执行。

步骤 3. 使用安装向导在管理工作站上安装该包。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

#### 开始之前

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11

浏览器	最低版本
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

如果您是 iSCSI 用户，请先关闭设置向导再配置 iSCSI。

当您打开 **System Manager** 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

**步骤 1.** 在浏览器中输入以下 URL：https://<DomainNameOrIPAddress>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 Set Administrator Password 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager** 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 Set Administrator Password 和 Confirm Password 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – **System Manager** 在存储阵列发生问题时接收自动通知。
- **启用自动支持** – 自动监控存储阵列运行状况并向技术支持人员发送调度。

**步骤 4.** 如果尚未创建卷，请通过转至 **存储** → **卷** → **创建** → **卷** 创建一个。

有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

#### 配置多路径软件

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。多路径软件为操作系统提供一个虚拟设备，后者表示存储的活动物理路径。多路径软件还管理用于更新虚拟设备的故障转移流程。可将设备映射器多路径（DM-MP）工具用于 Linux 安装。

#### 开始之前

已在系统中安装了所需包。

- 对于 **Red Hat (RHEL)** 主机，通过运行 `rpm -q device-mapper-multipath` 确认已安装了这些包。
- 对于 **SLES** 主机，通过运行 `rpm -q multipath-tools` 确认已安装了这些包。

默认情况下，**RHEL** 和 **SLES** 中已禁用 **DM MP**。请完成以下步骤在主机上启用 **DM-MP** 组件。

如果尚未安装操作系统，请使用操作系统供应商提供的介质。

步骤 1. 如果尚未创建 `multipath.conf` 文件，请运行 `# touch /etc/multipath.conf` 命令。

步骤 2. 通过将 `multipath.conf` 文件保留为空，使用默认多路径设置。

步骤 3. 启动多路径服务。

```
# systemctl start multipathd
```

步骤 4. 为启动暂留配置多路径。

```
# chkconfig multipathd on
```

步骤 5. 通过运行 `uname -r` 命令保存内核版本。

```
# uname -r
3.10.0-327.el7.x86_64
```

为主机分配卷时，需要使用此信息。

步骤 6. 执行以下操作之一，以便在启动时启用 `multipathd` 守护程序。

如果使用的是以下系统	执行以下操作
<b>RHEL 6.x</b> 系统:	<code>chkconfig multipathd on</code>
<b>RHEL 7.x</b> 系统:	<code>systemctl enable multipathd</code>
<b>SLES 12.x</b> 和 <b>15.x</b> 系统:	<code>systemctl enable multipathd</code>

步骤 7. 在 `/boot directory` 下重新构建 `initramfs` 映像或 `initrd` 映像:

如果使用的是以下系统	执行以下操作
<b>RHEL 6.x</b> 和 <b>7.x</b> 系统:	<code>dracut --force --add multipath</code>
<b>SLES 12.x</b> 和 <b>15.x</b> 系统:	<code>dracut --force --add multipath</code>

步骤 8. 确保在启动配置文件中选择新建的 `/boot/initrams-*` 映像或 `/boot/initrd-*` 映像。

例如，对于 **grub**，为 `/boot/grub/menu.lst`，对于 **grub2**，则为 `/boot/grub2/menu.cfg`。

步骤 9. 使用联机帮助中的“手动创建主机”过程检查是否定义了主机。如果启用了自动负载均衡功能，请验证每种主机类型是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.10 或更高版本)**，如果禁用了指定负载均衡功能，则验证是否为 **Linux DM-MP (Kernel 3.9 或更低版本)**。如有必要，将所选主机类型更改为相应设置。

步骤 10. 重新启动主机。

## 设置 multipath.conf 文件

multipath.conf 文件是多路径守护程序 **multipathd** 的配置文件。multipath.conf 文件会覆盖 **multipathd** 的内置配置表。如果文件中任意一行的第一个非空白字符为 #，该行将被视为注释行。空行将被忽略。

**注：**对于 **ThinkSystem** 操作系统 **8.50** 及更高版本，**Lenovo** 建议使用提供的默认设置。

以下位置提供 multipath.conf：

- 对于 **SLES**，`/usr/share/doc/packages/multipath-tools/multipath.conf.synthetic`
- 对于 **RHEL**，`/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf`

## 配置交换机

可根据供应商的 **iSCSI** 建议配置交换机。这些建议中可能包括配置指令和代码更新。

必须确保满足以下条件：

- 您有两个单独的网络以实现高可用性。请确保隔离 **iSCSI** 流量以分开网段。
- 必须启用**端到端**流量控制。
- 如果适用，您已启用巨型帧。

**注：**

- 控制器的交换机端口上不支持端口通道/**LACP**。不建议使用主机端 **LACP**；多路径的优点相当，有时更出色。
- 必须为 **25G iSCSI** 网络关闭前向纠错 (**FEC**)。

## 配置网络

您通过多种方法设置 **iSCSI** 网络，具体取决于您的数据存储需求。

有关如何选择最适合您的环境的配置的提示，请咨询网络管理员。

要为 **iSCSI** 网络配置基本冗余，请连接每个主机端口和来自每个控制器的一个端口以隔离交换机，并为单独网段或 **VLAN** 上的每组主机端口和控制器端口分区。

必须启用**端到端**的发送和接收硬件流量控制。必须禁用优先级流量控制。

如果出于性能原因在 **IP SAN** 中使用巨型帧，请确保将阵列、交换机和主机配置为使用巨型帧。有关如何在主机上和交换机上启用巨型帧的信息，请参阅您的操作系统和交换机文档。要在阵列上启用巨型帧，请完成 **配置阵列端网络 - iSCSI** 中的步骤。

**注：**必须配置大量网络交换机，以便处理超过 **9,000** 字节的 **IP** 开销。有关详细信息，请参阅交换机文档。

## 配置阵列端网络

可使用 **ThinkSystem System Manager GUI** 配置阵列端上的 **iSCSI** 网络。

## 开始之前

- 您必须了解其中一个存储阵列控制器的 **IP** 地址或域名。

- 您或您的系统管理员必须已经为 **System Manager GUI** 设置了密码，或者您必须配置了基于角色的访问控制（RBAC）或 LDAP 和目录服务，以便实现对存储阵列的适当安全访问。有关访问管理的详细信息，请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》。

此任务说明如何从“硬件”页面访问 iSCSI 端口配置。也可以从 **系统 > 设置 > 配置 iSCSI 端口** 访问此配置。

**步骤 1.** 在浏览器中输入以下 URL: `https://<DomainNameOrIPAddress>`

`IPAddress` 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 `Set Administrator Password` 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 `Set Administrator Password` 和 `Confirm Password` 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 关闭设置向导。

您将使用该向导完成其他设置任务。

**步骤 4.** 选择 **硬件**。

**步骤 5.** 如果图中显示了驱动器，请单击 **显示存储架背面**。

该图将更改为显示控制器而不是驱动器。

**步骤 6.** 单击包含要配置的 iSCSI 端口的控制器。

随后将显示控制器的上下文菜单。

**步骤 7.** 选择 **配置 iSCSI 端口**。

随后将打开“配置 iSCSI 端口”对话框。

**步骤 8.** 在下拉列表中选择要配置的端口，然后单击 **下一步**。

**步骤 9.** 选择配置端口设置，然后单击 **下一步**。

要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的 **显示更多端口设置** 链接。

端口设置	描述
配置的以太网端口速度	选择所需速度。 下拉列表中显示的选项取决于您的网络可支持的最大速度（例如，10 Gbps）。  <b>注：</b> DE6000H 和 DE6000F 控制器中的可选 iSCSI 主机接口卡不具备自动协商速度。必须将每个端口的速度设置为 10 Gb 或 25 Gb。必须将所有端口设置为相同速度。
启用 IPv4 / 启用 IPv6	选择这两个选项之一或全部以便实现对 IPv4 和 IPv6 网络的支持。

端口设置	描述
TCP 侦听端口 (可通过单击显示更多端口设置访问。)	如有必要，输入新端口号。  此侦听端口是 TCP 端口号，由控制器用于侦听来自主机 iSCSI 发起方的 iSCSI 登录。默认的侦听端口为 <b>3260</b> 。必须输入 <b>3260</b> 或介于 <b>49152</b> 与 <b>65535</b> 之间的值。
MTU 大小 (可通过单击显示更多端口设置访问。)	如有必要，请为最大传输单元 (MTU) 输入新的大小 (以字节为单位)。  最大传输单元 (MTU) 的默认大小为每帧 <b>1500</b> 字节。必须输入 <b>1500</b> 和 <b>9000</b> 之间的值。
启用 ICMP PING 响应	要启用 Internet 控制消息协议 (ICMP)，请启用此选项。网络计算机的操作系统使用此协议发送消息。这些 ICMP 消息确定是否可访问主机以及与该主机之间收发数据包所需的时间。

如果选择了启用 IPv4，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv4 设置。如果选择了启用 IPv6，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv6 设置。如果选择这两个选项，IPv4 设置的对话框将先打开，然后当您单击下一步之后，IPv6 设置的对话框再打开。

**步骤 10.** 自动或手动配置 IPv4 和/或 IPv6 设置。要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的显示更多设置链接。

端口设置	描述
自动获取配置	要自动获取配置，请选择此选项。
手动指定静态配置	选择此选项，然后在字段中输入静态地址。对于 IPv4，请包括网络子网掩码和网关。对于 IPv6，请包括可路由的 IP 地址和路由器的 IP 地址。
启用 VLAN 支持 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  要启用 VLAN 并输入其标识，请选择此选项。VLAN 是一种逻辑网络，其工作方式就像与相同交换机、相同路由器 (或两者) 支持的其他物理和虚拟局域网 (LAN) 在物理上分隔开一样。
启用以太网优先级 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  选择此选项可启用用于确定网络访问优先级的参数。使用滑块选择介于 <b>1</b> 和 <b>7</b> 之间的优先级。  在以太网等共享局域网 (LAN) 环境中，许多站可能会竞争对网络的访问。访问采用先到先服务的原则。两个站可能尝试同时访问网络，这种情况会导致两个站都避让并等待，然后再重试。交换式以太网最大程度地简化了此过程，只有一个站会连接到交换机端口。

步骤 11. 单击完成。

步骤 12. 选择 System Manager。

### 配置主机端网络

可通过以下方法配置主机端的 iSCSI 网络：设置每个物理路径的节点数量，开启相应 iSCSI 服务，配置 iSCSI 端口的网络，创建 iSCSI 面绑定，以及建立发起方与目标之间的 iSCSI 会话。

在大多数情况下，您可以对 iSCSI CNA/NIC 使用内置软件启动器。无需下载最新驱动程序、固件和 BIOS。请参阅《互操作性列表》文档确定代码要求。

步骤 1. 检查 `/etc/iscsi/iscsid.conf` 中的 `node.session.nr_sessions` 变量查看每个物理路径的默认会话数。如有必要，将默认会话数更改为一个会话。

```
node.session.nr_sessions = 1
```

步骤 2. 将 `/etc/iscsi/iscsid.conf` 文件中的 `node.session.timeo.replacement_timeout` 变量从默认值 120 更改为 20。

```
node.session.timeo.replacement_timeout=20
```

步骤 3. 确保 `iscsid` 和 `(open-)iscsi` 服务已打开并已针对引导启用。

**Red Hat Enterprise Linux 7 (RHEL 7) 和 Red Hat Enterprise Linux 7 和 8 (RHEL 7 和 RHEL 8)**

```
# systemctl start iscsi
# systemctl start iscsid
# systemctl enable iscsi
# systemctl enable iscsid
```

**SUSE Linux Enterprise Server 12 (SLES 12) 和 SUSE Linux Enterprise Server 12 和 15 (SLES 12 和 SLES 15)**

```
# systemctl start iscsid.service
# systemctl enable iscsid.service
```

步骤 4. 获取主机 IQN 发起方名称，用于配置阵列的主机。

```
# cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

步骤 5. 配置 iSCSI 端口的网络：

注：除了公共网络端口，iSCSI 发起方还应在单独的专用网段或 vLAN 中使用两个或更多 NIC。

a. 使用 `# ifconfig -a` 命令确定 iSCSI 端口名。

b. 设置 iSCSI 发起方端口的 IP 地址。发起方端口应该与 iSCSI 目标端口位于同一个子网中。

```
# vim /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<NIC port>Edit: BOOTPROTO=none
ONBOOT=yes
NM_CONTROLLED=no
Add: IPADDR=192.168.xxx.xxx
NETMASK=255.255.255.0
```

注：务必为两个 iSCSI 发起方端口设置地址。

c. 重新启动网络服务。

```
# systemctl restart network
```

d. 确保 Linux 服务器可 ping 所有 iSCSI 目标端口

步骤 6. 通过创建两个 iSCSI iface 绑定配置 iSCSI 接口。

```
iscsiadm -m iface -I iface0 -o new
iscsiadm -m iface -I iface0 -o update -n iface.net_ifacename -v <NIC port1>

iscsiadm -m iface -I iface1 -o new
iscsiadm -m iface -I iface1 -o update -n iface.net_ifacename -v <NIC port2>
```

**注：**要列出接口，请使用 `iscsiadm -m iface`。

步骤 7. 建立发起方与目标之间的 iSCSI 会话（总共四个）。

- a. 发现 iSCSI 目标。将 IQN（每个发现都将相同）保存到工作表中供下一步使用。  
`iscsiadm -m discovery -t sendtargets -p 192.168.0.1:3260 -I iface0 -P 1`

**注：**IQN 如下所示：

```
iqn.2002-09.lenovo:de-series.600a098000af40fe000000005b565ef8
```

- b. 使用 `iface` 创建 iSCSI 发起方与 iSCSI 目标之间的连接。  
`iscsiadm -m node -T iqn.2002-09.lenovo:de-series.600a098000af40fe000000005b565ef8 -p 192.168.0.1:3260 -I iface0 -l`
- c. 列举主机上建立的 iSCSI 会话。  
`# iscsiadm -m session`

### 验证 IP 网络连接

可通过使用 `ping` 测试验证 Internet 协议 (IP) 网络连接，以确保主机和阵列可通信。

步骤 1. 在主机上，运行以下命令之一，具体取决于是否已启用巨型帧：

如果未启用巨型帧，请运行以下命令：

```
ping -I <hostIP> <targetIP>
```

如果已启用巨型帧，请使用有效负载大小 **8,972** 字节运行 `ping` 命令。IP 和 ICMP 组合标头为 **28** 字节，添加到有效负载后，则等于 **9,000** 字节。`-s` 开关设置 packet size 位。`-d` 开关设置调试选项。可通过这些选项在 iSCSI 发起方和目标之间成功传输 **9000** 字节的巨型帧。

```
ping -I <hostIP> -s 8972 -d <targetIP>
```

在本示例中，iSCSI 目标 IP 地址为 192.0.2.8。

```
#ping -I 192.0.2.100 -s 8972 -d 192.0.2.8
Pinging 192.0.2.8 with 8972 bytes of data:
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Reply from 192.0.2.8: bytes=8972 time=2ms TTL=64
Ping statistics for 192.0.2.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

步骤 2. 从每个主机的发起方地址（用于 iSCSI 的主机以太网端口的 IP 地址）向每个控制器 iSCSI 端口发送一个 `ping` 命令。从配置中的每个主机服务器执行此操作，必要时更改 IP 地址。



注：如果该命令失败（例如，返回 Packet needs to be fragmented but DF set），请验证主机服务器、存储控制器和交换机端口上的以太网接口的 MTU 大小（是否支持巨型帧）。

### 创建分区和文件系统

新 LUN 在被 Linux 主机首次发现时没有分区和文件系统。LUN 只有经过格式化才能使用。（可选）可以在该 LUN 上创建文件系统。

### 开始之前

主机必须已发现该 LUN。

在 /dev/mapper 文件夹中，已经运行了 ls 命令以查看可用磁盘。

可将该磁盘初始化为具有 GUID 分区表（GPT）或主引导记录（MBR）的基本磁盘。

使用 ext4 之类文件系统格式化该 LUN。某些应用程序不需要此步骤。

步骤 1. 通过发出 multipath -ll 命令检索映射的磁盘 SCSI 标识。

该 SCSI 标识为以数字 3 开头的 33 个字符的十六进制数字字符串。如果启用了易用的名称，设备映射器将报告磁盘为多路径磁盘，而不是按 SCSI 标识报告。

```
# multipath -ll
mpathd(360080e5000321bb8000092b1535f887a) dm-2 LENOVO ,DE_Series
size=1.0T features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1 alua' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:4:4 sde   69:144 active ready running
|  `-- 15:0:5:4 sdf   65:176 active ready running
`--+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
   |- 16:0:5:4 sdg   70:80 active ready running
   `-- 15:0:1:4 sdh   66:0 active ready running
```

步骤 2. 根据适合您的 Linux 操作系统发行版的方法创建一个新分区。

SCSI 标识中通常附加有用于标识磁盘分区的字符（例如，数字 1 或 p3）。

```
# parted -a optimal -s -- /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a mklabel
gpt mkpart primary ext4 0% 100%
```

步骤 3. 在分区上创建一个文件系统。

创建文件系统的方法取决于所选文件系统。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1
```

步骤 4. 创建一个文件夹以安装新分区。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

步骤 5. 安装分区。

```
# mount /dev/mapper/360080e5000321bb8000092b1535f887a1 /mnt/ext4
```

### 验证主机上的存储访问权限

使用卷之前，请确认主机可将数据写入卷和回读。

### 开始之前

必须已初始化卷并使用文件系统对其进行了格式化。

步骤 1. 在主机上，将一个或多个文件拷贝到磁盘的安装点。

步骤 2. 将这些文件拷贝回原始磁盘上的其他文件夹。

步骤 3. 运行 `diff` 命令将拷贝的文件与原始文件进行比较。

删除复制的文件和文件夹。

*记录适用于 Linux 的 iSCSI 特定信息*

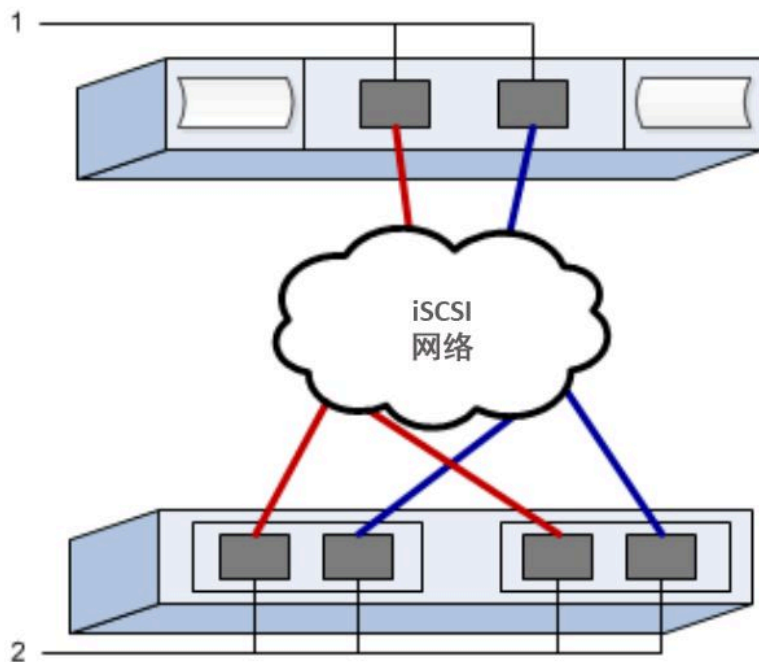
选择 iSCSI 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

*iSCSI 工作表 - Linux*

可使用此工作表记录 iSCSI 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

建议的配置

建议的配置由两个发起方端口和带一个或多个 VLAN 的四个目标端口构成。



目标 IQN

标注号	目标端口连接	IQN
2	目标端口	

映射主机名

标注号	主机信息	名称和类型
1	映射主机名	
	主机操作系统类型	

NVMe over RoCE 快速设置

可以将 NVMe 与基于融合以太网的 RDMA (RoCE) 网络协议配合使用。

验证 Linux 配置是否受支持

要确保稳定运行，可创建实施计划，然后使用 **Lenovo** 互操作性列表验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档，并单击进行下载或查看该文件。

在此文件中，可以搜索适用的产品系列，也可以搜索配置的其他条件，如操作系统、**ThinkSystem SAN OS** 和主机多路径驱动程序。

#### *NVMe over RoCE 限制*

在使用 NVMe over RoCE 之前，请查看控制器、主机和恢复限制。

#### 验证配置

可使用 [Lenovo 互操作性列表](#) 验证配置。

#### 关于硬件

可为 **DE6000H** 或 **DE6000F 64 GB** 控制器配置 NVMe over RoCE。该控制器必须具有 **100 GB** 主机端口。

#### 限制

以下限制对 **11.60.2** 版本有效。有关完整的要求列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。

#### 控制器限制

- 该协议仅适用于 **DE6000H** 或 **DE6000F** 控制器。要在 **DE6000H** 或 **DE6000F** 控制器上使用该协议，至少需具有 **64 GB** 物理内存。如果启动日操作期间未满足控制器的最低内存要求，将显示一条消息，帮助您诊断问题。

#### 交换机限制

**注意：数据丢失风险。** 必须在 NVMe over RoCE 环境中的交换机上启用优先级流量控制或全局暂停控制，以消除数据丢失风险。

#### 主机、主机协议和主机操作系统限制

- 主机必须运行 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5** 或更高版本操作系统。有关完整的要求列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。
- 有关支持的主机通道适配器列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。
- NVMe-oF 模式不支持通过 **11.50.3 SMcli** 进行的带内 CLI 管理。

#### 存储和灾难恢复限制

- 不支持异步和同步镜像。
- 不支持精简配置（即创建精简卷）。

#### 使用 DHCP 配置 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议（DHCP）提供 IP 地址。每个存储阵列都有一个控制器（单工）或两个控制器（双工），每个控制器都有两个存储管理端口。将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 **DHCP** 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要注意事项：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，建议尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

从 System Manager 下载并设置 SMcli

对于 ThinkSystem 软件捆绑包 11.60.2 及更高版本，ThinkSystem Secure CLI (SMcli) 包含在 ThinkSystem SAN OS 中，可通过 ThinkSystem System Manager 下载。有关如何通过 ThinkSystem System Manager 下载 SMcli 的更多信息，请参阅[命令行界面 \(CLI\) 参考下的下载命令行界面 \(CLI\)](#) 主题。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

当您打开 ThinkSystem System Manager 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

步骤 1. 在浏览器中输入以下 URL：https://<DomainNameOrIPAddress>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 **ThinkSystem System Manager** 时，将显示 `Set Administrator Password` 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《**ThinkSystem System Manager** 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

步骤 2. 在 `Set Administrator Password` 和 `Confirm Password` 字段中输入 **admin** 角色的 **System Manager** 密码，然后选择 **设置密码** 按钮。

打开 **System Manager** 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

步骤 3. 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。
- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – 允许 **ThinkSystem System Manager** 在存储阵列发生时接收自动通知。
- 可通过单击 **取消** 绕过设置向导；但是如果这样做，需要您使用 **ThinkSystem System Manager** 中的菜单手动配置存储。

步骤 4. 如果尚未创建卷，请通过转至 **存储** → **卷** → **创建** → **卷** 创建一个。

有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

## 配置交换机

可根据供应商的 **NVMe over RoCE** 建议配置交换机。这些建议中可能包括配置指令和代码更新。

**注意：数据丢失风险。** 必须在 **NVMe over RoCE** 环境中的交换机上启用优先级流量控制或全局暂停控制，以消除数据丢失风险。

启用 **端到端** 的以太网暂停帧流量控制，这是最佳实践配置。

有关如何选择最适合您的环境的配置的提示，请咨询网络管理员。

在主机端设置 **NVMe over RoCE**

**NVMe-RoCE** 环境中的 **NVMe** 发起方配置包括在主机上安装和配置 `rdma-core` 和 `nvme-cli` 包，配置发起方 **IP** 地址，以及设置 **NVMe-oF** 层。

- 您在运行 **SUSE Linux Enterprise Server 12 SP5** 操作系统。有关完整的最新要求列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。

步骤 1. 安装 `rdma` 和 `nvme-cli` 包：

```
# zypper install rdma-core
# zypper install nvme-cli
```

步骤 2. 在以太网端口上设置用于连接 **NVMe over RoCE** 的 **IPv4 IP** 地址。为每个网络接口创建一个包含该接口的不同变量的配置脚本。

此步骤中使用的变量基于服务器硬件和网络环境。这些变量包括 **IPADDR** 和 **GATEWAY**。下面是适用于最新 **SUSE Linux Enterprise Server 12** 服务包的示例说明：

创建示例文件 `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth4`，如下所示：

```
BOOTPROTO='static'  
BROADCAST=  
ETHTOOL_OPTIONS=  
IPADDR='192.168.1.87/24'  
GATEWAY='192.168.1.1'  
MTU=  
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'  
NETWORK=  
REMOTE_IPADDR=  
STARTMODE='auto'
```

创建第二个示例文件 `/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth5`，如下所示：

```
BOOTPROTO='static'  
BROADCAST=  
ETHTOOL_OPTIONS=  
IPADDR='192.168.2.87/24'  
GATEWAY='192.168.2.1'  
MTU=  
NAME='MT27800 Family [ConnectX-5]'  
NETWORK=  
REMOTE_IPADDR=  
STARTMODE='auto'
```

### 步骤 3. 启用网络接口：

```
# ifup eth4  
# ifup eth5
```

### 步骤 4. 设置主机上的 NVMe-oF 层。

- a. 在 `/etc/modules-load.d/` 下创建以下文件以加载 `nvme-rdma` 内核模块，并确保始终开启此内核模块，即使在重新引导后也不例外：

```
# cat /etc/modules-load.d/nvme-rdma.conf  
nvme-rdma
```

### 配置存储阵列的 NVMe over RoCE 连接

如果控制器中包含 NVMe over RoCE（基于融合以太网的 RDMA）的连接，则可从 ThinkSystem System Manager 中的“硬件”页面或“系统”页面配置 NVMe 端口设置。

- 您的控制器中必须包含 NVMe over RoCE 主机端口；否则，NVMe over RoCE 设置在 ThinkSystem System Manager 中不可用。
- 您必须知道主机连接的 IP 地址。

可以从硬件页面或设置 > 系统访问 NVMe over RoCE 配置。此任务说明如何从“硬件”页面配置此类端口。

注：仅当存储阵列的控制器中包含 NVMe over RoCE 端口，才会显示 NVMe over RoCE 设置和功能。

#### 步骤 1. 选择硬件。

#### 步骤 2. 单击包含要配置的 NVMe over RoCE 端口的控制器。

随后将显示控制器的上下文菜单。

- 步骤 3. 选择配置 NVMe over RoCE 端口。  
随后将打开“配置 NVMe over RoCE 端口”对话框。
- 步骤 4. 在下拉列表中选择要配置的端口，然后单击下一步。
- 步骤 5. 选择要使用的端口配置设置，然后单击下一步。  
要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的显示更多端口设置链接。

端口设置	描述
配置的以太网端口速度	<p>选择所需速度。 下拉列表中显示的选项取决于您的网络可支持的最大速度（例如，10 Gbps）。可能的值包括：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 自动协商</li><li>• 10 Gbps</li><li>• 25 Gbps</li><li>• 40 Gbps</li><li>• 50 Gbps</li><li>• 100 Gbps</li></ul> <p>注：配置的 NVMe over RoCE 端口速度应与所选端口上 SFP 的速度能力匹配。必须将所有端口设置为相同速度。</p>
启用 IPv4 和/或启用 IPv6	<p>选择这两个选项之一或全部以便实现对 IPv4 和 IPv6 网络的支持。</p>
MTU 大小 (可通过单击显示更多端口设置访问。)	<p>如有必要，请为最大传输单元 (MTU) 输入新的大小 (以字节为单位)。</p> <p>默认 MTU 大小为每帧 1500 字节。必须输入 1500 和 4200 之间的值。</p>

如果选择了启用 IPv4，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv4 设置。如果选择了启用 IPv6，将打开一个对话框，用于在单击下一步后选择 IPv6 设置。如果选择这两个选项，IPv4 设置的对话框将先打开，然后当您单击下一步之后，IPv6 设置的对话框再打开。

- 步骤 6. 自动或手动配置 IPv4 和/或 IPv6 设置。要查看所有端口设置，请单击对话框右侧的显示更多设置链接。

端口设置	描述
自动从 DHCP 服务器获取配置	要自动获取配置，请选择此选项。
手动指定静态配置	选择此选项，然后在字段中输入静态地址。对于 IPv4，请包括网络子网掩码和网关。对于 IPv6，请包括可路由的 IP 地址和路由器的 IP 地址。 <b>注：</b> 如果只有一个可路由的 IP 地址，则将其余地址设置为 <b>0:0:0:0:0:0:0:0</b> 。
启用 VLAN 支持 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  要启用 VLAN 并输入其标识，请选择此选项。VLAN 是一种逻辑网络，其工作方式就像与相同交换机、相同路由器（或两者）支持的其他物理和虚拟局域网（LAN）在物理上分隔开一样。
启用以太网优先级 (可通过单击显示更多设置访问。)	<b>重要：</b> 此选项只有在 iSCSI 环境中才可用。在 NVMe over RoCE 环境中则不可用。  选择此选项可启用用于确定网络访问优先级的参数。使用滑块选择介于 1 和 7 之间的优先级。  在以太网等共享局域网（LAN）环境中，许多站可能会竞争对网络的访问。访问采用先到先服务的原则。两个站可能尝试同时访问网络，这种情况会导致两个站都避让并等待，然后再重试。交换式以太网最大程度地简化了此过程，只有一个站会连接到交换机端口。

## 步骤 7. 单击完成。

发现并从主机连接到存储

必须先发现主机中的目标控制器端口，随后建立 NVMe 连接，才能定义 ThinkSystem System Manager 中的每个主机。

步骤 1. 请使用以下命令在 NVMe-oF 目标上为所有路径发现可用子系统：

```
nvme discover -t rdma -a target_ip_address
```

在此命令中，*target\_ip\_address* 是目标端口的 IP 地址。

**注：** nvme discover 命令发现子系统中的所有控制器端口，不受主机访问权限的影响。

```
# nvme discover -t rdma -a 192.168.1.77
Discovery Log Number of Records 2, Generation counter 0
====Discovery Log Entry 0====
trtype: rdma
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
```



```

treq: not specified
portid: 0
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr: 192.168.1.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms: rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000
====Discovery Log Entry 1====
trtype: rdma
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 1
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000a527a7000000005ab3af94
traddr: 192.168.2.77
rdma_prtype: roce
rdma_qptype: connected
rdma_cms: rdma-cm
rdma_pkey: 0x0000

```

步骤 2. 对其他所有连接重复步骤 1。

步骤 3. 使用以下命令连接到第一个路径中发现的子系统：`nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period`

注：重新启动后，`nvme connect -t rdma -n discovered_sub_nqn -a target_ip_address -Q queue_depth_setting -l controller_loss_timeout_period` 命令将中断。每次重新启动后，都需要执行 NVMe 连接命令以重新建立 NVMe 连接。

**重要：**不会为主机不可访问的任何已发现端口建立连接。

**重要：**如果使用此命令指定端口号，连接将失败。默认端口是为连接设置的唯一端口。

**重要：**推荐的队列深度设置为 **1024**。请使用 `-Q 1024` 命令选项将默认设置 **128** 替换为 **1024**，如以下示例中所示。

**重要：**推荐的控制器丢失超时时间段（以秒为单位）为 **60** 分钟（即 **3600** 秒）。请使用 `-l 3600` 命令选项将默认设置 **600** 替换为 **3600**，如以下示例中所示

```

# nvme connect -t rdma -a 192.168.1.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.
600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600
# nvme connect -t rdma -a 192.168.2.77 -n nqn.1992-08.com.netapp:5700.
600a098000a527a7000000005ab3af94 -Q 1024 -l 3600

```

步骤 4. 重复步骤 3 以连接到第一个路径中发现的子系统。

步骤 5. 设置系统重新启动后自动连接。

a. 如果文件不存在，则在 `/usr/lib/systemd/system` 下创建文件 `nvme-autoconnect.service`。

b. 完成以下服务内容：

```

[Unit]
Description=Connect NVMe-oF subsystems automatically during boot
ConditionPathExists=/etc/nvme/discovery.conf
After=network.target
Before=remote-fs-pre.target

```

```
[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all

[Install]
WantedBy=default.target
```

## 定义主机

可使用 **ThinkSystem System Manager** 定义向存储阵列发送数据的主机。要让存储阵列了解哪些主机与其相连，并允许对卷执行 I/O 访问，需要执行的其中一个步骤是定义主机。

在定义主机时，请牢记以下准则：

- 必须定义与主机关联的主机标识端口。
- 确保提供的名称与主机分配的系统名称相同。
- 如果选择的名称已经在使用，此操作不会成功。
- 名称的长度不能超过 30 个字符。

步骤 1. 选择**存储** → **主机**。

步骤 2. 单击**创建** → **主机**。  
随后将显示“创建主机”对话框。

步骤 3. 根据需要选择主机的设置。

## 字段详细信息

设置	描述
名称	键入新主机的名称。
主机操作系统类型	从下拉列表中选择以下选项之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ThinkSystem 11.60 及更高版本 Linux</b></li> <li>• <b>低于 ThinkSystem 11.60 的版本 Linux DM-MP (Kernel 3.10 or later)</b></li> </ul>
主机接口类型	选择要使用的主机接口类型。如果配置的阵列只有一种可用主机接口类型，可能不能选择此设置。
主机端口	请执行以下操作之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>选择 I/O 接口</b>如果主机端口已登录，则可从列表中选择主机端口标识。这是建议使用的方法。</li> <li>• <b>手动添加</b>如果主机端口尚未登录，请查看主机上的 <code>/etc/nvme/hostnqn</code> 以查找 <code>hostnqn</code> 标识，然后将其与主机定义关联。</li> </ul> 可以在 <b>主机端口</b> 字段中手动输入主机端口标识，也可以从 <code>/etc/nvme/hostnqn</code> 文件拷贝/粘贴（一次一个）。 <p>必须一次添加一个主机端口标识将其与主机关联，但是可以继续选择任意数量与主机关联的标识。每个标识都</p>

设置	描述
	会在主机端口字段中显示。如有必要，还可以通过选择标识旁边的 X 删除标识。

步骤 4. 单击**创建**。

成功创建主机之后，ThinkSystem System Manager 将对为主机配置的每个主机端口创建一个默认名称。

默认别名为 <Hostname\_Port Number>。例如，创建的第一个端口的默认别名为 host IPT is IPT\_1。

#### 分配卷

卷（名称空间）必须分配给主机或主机集群，才能用于 I/O 操作。此分配将授予主机或主机集群对存储阵列中一个或多个名称空间的访问权限。

在分配卷时，请牢记以下准则：

- 一次只能为一个主机或主机集群分配卷。
- 分配的卷在存储阵列中的控制器之间共享。
- 主机或主机集群不能两次使用同一个名称空间 ID（NSID）访问卷。必须使用唯一的 NSID。

以下情况下，分配卷会失败：

- 所有卷均已分配。
- 卷已分配给另一主机或主机集群。

以下情况下不能分配卷：

- 无有效的主机或主机集群。
- 已定义所有卷分配。

将显示所有未分配的卷，但具有数据保证（DA）功能的主机和不具有数据保证功能的主机则分别适用以下原则：

- 对于支持 DA 的主机，可以选择已启用 DA 的卷，也可以选择未启用 DA 的卷。
- 对于不支持 DA 的主机，如果选择已启用 DA 的卷，则将显示警告，说明系统必须在该卷上自动关闭 DA，才能将该卷分配给主机。

步骤 1. 选择**存储** → **主机**。

步骤 2. 选择要为其分配卷的主机或主机集群，然后单击**分配卷**。

将显示一个对话框，其中列出可分配的所有卷。可为任何列排序或在**筛选器**框中键入内容，以便更轻松找到特定卷。

步骤 3. 选中要分配的每个卷旁边的复选框，或选中表标题中的复选框以选中所有卷。

步骤 4. 单击**分配**完成操作。

成功地为主机或主机集群分配卷之后，系统将执行以下操作：

- 分配的卷收到下一个可用的 **NSID**。主机使用这个 **NSID** 访问该卷。
- 与该主机关联的卷列表中显示用户提供的卷名称。

#### 设置主机上的故障转移

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。对于 **NVMe**，当前有两种可用的多路径方法，具体使用哪种方法将取决于您正在运行的操作系统版本。对于 **SLES 12 SP5** 及更高版本，将使用设备映射器多路径（**DMMP**）。

#### 配置主机以运行故障转移

**SUSE Linux Enterprise Server** 主机要求更改其他配置才能运行故障转移。

- 已在系统中安装了所需包。
- 对于 **SLES 12 SP5** 及更高版本的主机，通过运行 `rpm -q multipath-tools` 确认已安装了这些包。

默认情况下，**RHEL** 和 **SLES** 中已禁用 **DM MP**。请完成以下步骤在主机上启用 **DM-MP** 组件。

步骤 1. 将 **NVMe DE** 系列设备条目添加到 `/etc/multipath.conf` 文件中的设备部分，如下示例中所示：

```
devices {
  device {
    vendor "NVME"
    product "NetApp E-Series"
    path_grouping_policy group_by_prio
    failback immediate
    no_path_retry 30
  }
}
```

步骤 2. 将 `multipathd` 配置为在系统启动时启动。

```
# systemctl enable multipathd
```

步骤 3. 如果 `multipathd` 当前未在运行，请将其启动。

```
# systemctl start multipathd
```

步骤 4. 验证 `multipathd` 的状态以确保其处于活动状态且正在运行：

```
# systemctl status multipathd
```

#### 访问 NVMe 卷

您可根据您的 **Linux** 版本配置定向到设备目标的 **I/O**。

#### 访问虚拟设备目标（DM-MP 设备）的 NVMe 卷

对于 **SLES 12**，**Linux** 主机将把 **I/O** 定向到虚拟设备目标。**DM-MP** 管理这些虚拟目标下的物理路径。

## 虚拟设备为 I/O 目标

请确保运行的 I/O 仅针对 DM MP 创建的虚拟设备，不针对物理设备路径。如果运行的 I/O 针对物理路径，则 DM MP 无法管理故障转移事件，因此 I/O 将失败。

可通过 dm 设备或 /dev/mapper 中的 symlink 访问这些块设备，例如：

```
/dev/dm-1  
/dev/mapper/eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462
```

## 示例

nvme list 命令的以下示例输出显示主机节点名称及其与名称空间标识的关系。

```
NODE      SN      MODEL      NAMESPACE  
  
/dev/nvme1n1 021648023072 NetApp E-Series 10  
/dev/nvme1n2 021648023072 NetApp E-Series 11  
/dev/nvme1n3 021648023072 NetApp E-Series 12  
/dev/nvme1n4 021648023072 NetApp E-Series 13  
/dev/nvme2n1 021648023151 NetApp E-Series 10  
/dev/nvme2n2 021648023151 NetApp E-Series 11  
/dev/nvme2n3 021648023151 NetApp E-Series 12  
/dev/nvme2n4 021648023151 NetApp E-Series 13
```

列	描述
Node	节点名称中包含两部分： <ul style="list-style-type: none"><li>• 表示法 nvme1 代表控制器 A，nvme2 则代表控制器 B。</li><li>• 表示法 n1、n2 等则代表来自其他角度的名称空间标识。这些标识在表中重复，控制器 A 一次，控制器 B 一次。</li></ul>
Namespace	“名称空间”列中列举名称空间标识（NSID），这是存储阵列角度的标识。

在下面的 multipath -ll 输出中，优化过的路径在显示时 prio 值为 50，而未优化的路径在显示时 prio 值为 10。

Linux 操作系统将 I/O 路由到显示为 status=active 的路径组，而列出为 status=enabled 的路径组则可用于故障转移。

```
eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series  
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw  
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active  
|`- #:#:#:# nvme1n1 259:5 active ready running  
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled  
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running  
  
eui.00001bc7593b7f5f00a0980000af4462 dm-0 NVME,NetApp E-Series  
size=15G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw  
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled  
|`- #:#:#:# nvme1n1 259:5 failed faulty running  
`-+- policy='service-time 0' prio=10 status=active  
  `- #:#:#:# nvme2n1 259:9 active ready running
```

行项目	描述
policy='service-time 0' prio=50 status=active	此行和下面的行显示 nvme1n1（这是 NSID 为 10 的名称空间）在 prio 值为 50 且 status 值为 active 的路径上已经过优化。  此名称空间属于控制器 A。
policy='service-time 0' prio=10 status=enabled	此行显示名称空间 10 的故障转移路径，其 prio 值为 10，status 值为 enabled。此时未在将 I/O 定向到该路径上的名称空间。  此名称空间属于控制器 B。
policy='service-time 0' prio=0 status=enabled	此示例显示控制器 A 重新启动期间另一个时间点的 multipath -ll 输出。名称空间 10 的路径显示为 failed faulty running，且 prio 值为 0，status 值为 enabled。
policy='service-time 0' prio=10 status=active	请注意，active 路径引用 nvme2，所以正在此路径上将 I/O 定向到控制器 B。

## 创建文件系统

在名称空间或本机 NVMe 设备上创建一个文件系统并装载该文件系统。

### 创建文件系统 (SLES 12)

对于 SLES 12，在名称空间创建一个文件系统并装载该文件系统。

**步骤 1.** 运行 `multipath -ll` 命令获取 `/dev/mapper/dm` 设备的列表。

```
# multipath -ll
```

此命令的结果显示两个设备： `dm-19` 和 `dm-16`。

```
eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 dm-19 NVME,Lenovo DE-Series
size=10G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=8 status=active
||- #:#:# nvme0n19 259:19 active ready running
|`- #:#:# nvme1n19 259:115 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=2 status=enabled
|- #:#:# nvme2n19 259:51 active ready running
`- #:#:# nvme3n19 259:83 active ready running
eui.00001fd25a94fef000a0980000af4444 dm-16 NVME,Lenovo DE-Series
size=16G features='1 queue_if_no_path' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=8 status=active
||- #:#:# nvme0n16 259:16 active ready running
|`- #:#:# nvme1n16 259:112 active ready running
`+- policy='service-time 0' prio=2 status=enabled
|- #:#:# nvme2n16 259:48 active ready running
`- #:#:# nvme3n16 259:80 active ready running
```

**步骤 2.** 在每个 `/dev/mapper/dm` 设备的分区上创建一个文件系统。

创建文件系统的方法取决于所选文件系统。在本示例中，我们将创建 `ext4` 文件系统。

```
# mkfs.ext4 /dev/mapper/dm-19
```

```
mke2fs 1.42.11 (09-Jul-2014)
Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes
Filesystem UUID: 97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

步骤 3. 创建一个文件夹以安装新设备。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

步骤 4. 安装设备。

```
# mount /dev/mapper/eui.00001ffe5a94ff8500a0980000af4444 /mnt/ext4
```

验证主机上的存储访问权限

使用名称空间之前，请确认主机可将数据写入名称空间和回读。

步骤 1. 在主机上，将一个或多个文件拷贝到磁盘的安装点。

步骤 2. 将这些文件拷贝回原始磁盘上的其他文件夹。

步骤 3. 运行 `diff` 命令将拷贝的文件与原始文件进行比较。

删除复制的文件和文件夹。

记录 NVMe over RoCE 特定且适用于 Linux 的信息

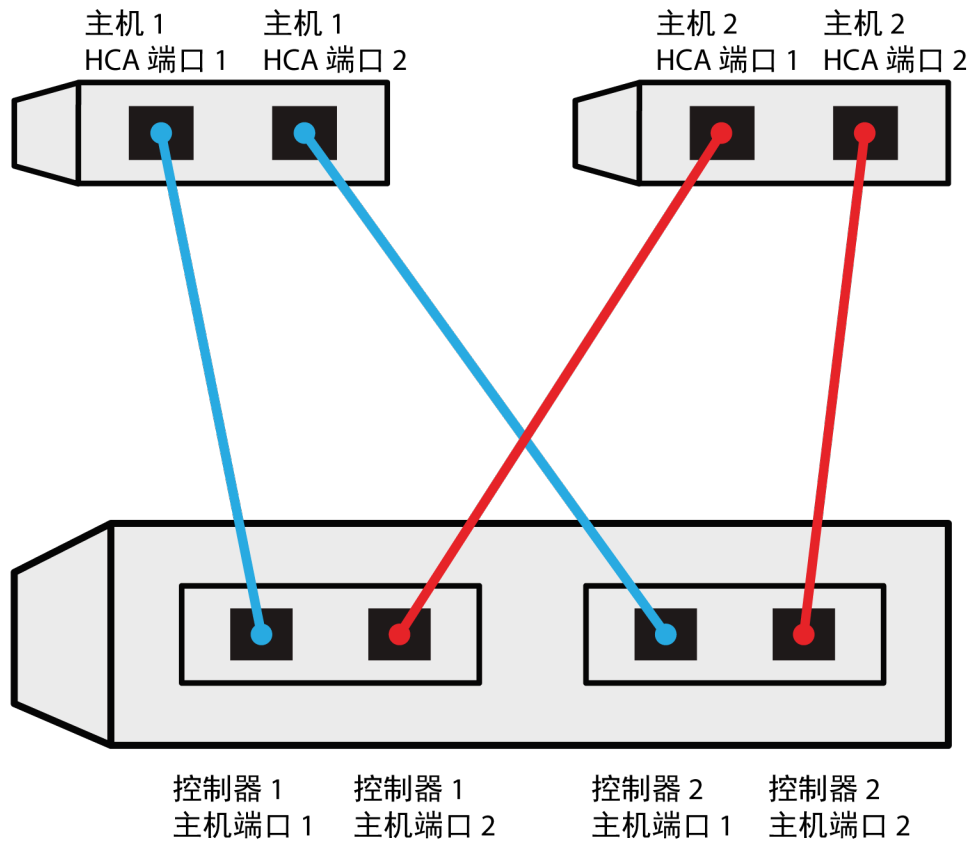
选择 NVMe over RoCE 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

*适用于 Linux 的 NVMe over RoCE 工作表*

可使用此工作表记录 NVMe over RoCE 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

直连拓扑

在直接连接拓扑中，一个或多个主机直接连接到子系统。在 **ThinkSystem SAN OS 11.60.2** 版本中，支持从每个主机到子系统控制器的单个连接，如下所示。在此配置中，每个主机上的一个 HCA（主机通道适配器）端口应该和与其相连的 DE 系列控制器端口位于同一个子网中，但是和另一个 HCA 端口位于不同子网中。



一个可以满足要求的示例配置由四个网络子网构成，如下所示：

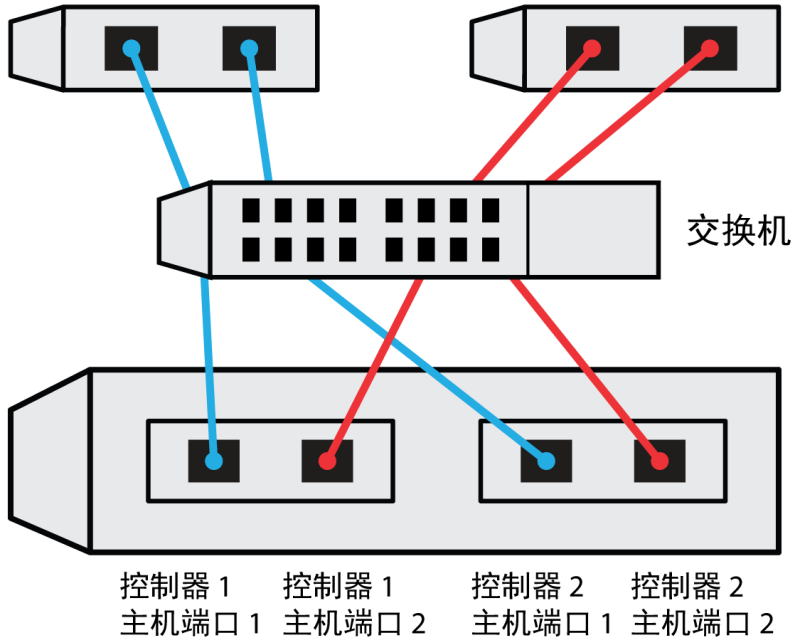
- 子网 1：主机 1 HCA 端口 1 和控制器 1 主机端口 1
- 子网 2：主机 1 HCA 端口 2 和控制器 2 主机端口 1
- 子网 3：主机 2 HCA 端口 1 和控制器 1 主机端口 2
- 子网 4：主机 2 HCA 端口 2 和控制器 2 主机端口 2

#### 交换机直连拓扑

光纤网拓扑中使用一个或多个交换机。有关支持的交换机列表，请转至 [DE 系列产品支持站点](#)，查找《互操作性列表》文档。



主机 1, HCA 端口 1    主机 1, HCA 端口 2    主机 2, HCA 端口 1    主机 2, HCA 端口 2



NVMe over RoCE: 主机标识

找到并记录来自每个主机的发起方 NQN。

主机端口连接	发起方 NQN
主机 (发起方) 1	
主机 (发起方) 2	

NVMe over RoCE: 目标 NQN

记录存储阵列的目标 NQN。

阵列名称	目标 NQN
阵列控制器 (目标)	

NVMe over RoCE: 目标 NQN

记录阵列端口要使用的 NQN。

阵列控制器 (目标) 端口连接	NQN
控制器 A, 端口 1	
控制器 B, 端口 1	
控制器 A, 端口 2	
控制器 B, 端口 2	

NVMe over RoCE: 映射主机名

注: 工作流程期间将创建映射主机名。

映射主机名	
主机操作系统类型	

### NVMe over Fibre Channel 快速设置

可以将 NVMe 与 Fibre Channel 协议配合使用。

验证 Linux 配置是否受支持

要确保稳定运行, 可创建实施计划, 然后使用 **Lenovo** 互操作性列表验证整个配置是否受支持。

步骤 1. 请访问 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 2. 查找《互操作性列表》文档, 并单击进行下载或查看该文件。  
在此文件中, 可以搜索适用的产品系列, 也可以搜索配置的其他条件, 如操作系统、**ThinkSystem SAN OS** 和主机多路径驱动程序。

步骤 3. 单击查看细化搜索条件。  
将显示**细化搜索条件**部分。在此部分中, 可以选择适用的协议, 也可以搜索配置的其他条件, 如操作系统、**Lenovo** 操作系统和主机多路径驱动程序。选择您知道您的配置需要的条件, 然后查看哪些兼容配置元素适用。必要时, 可为操作系统和协议执行工具中指示的更新。单击右页箭头, 在“查看支持的配置”页面查看所选配置的详细信息。

### *NVMe over Fibre Channel 限制*

在使用 NVMe over Fibre Channel 之前, 请查看控制器、主机和恢复限制。

### 验证配置

可使用 [Lenovo 互操作性列表](#) 验证配置。

## 关于硬件

对于 ThinkSystem SAN OS software 11.60.2 版，只能为 DE6000H 或 DE6000F 64 GB 控制器配置 NVMe over Fibre Channel。每个控制器必须已安装四路 32 Gb 主机端口 HIC。

## 限制

以下限制对 11.60.2 版本有效。有关完整的要求列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。

### 控制器限制

- 此协议只能用于至少有 64 GB 物理内存的 DE6000H 或 DE6000F 控制器。如果启动日操作期间未满足 DE6000H 控制器的最低内存要求，将显示一条消息，帮助您诊断问题。

### 主机、主机协议和主机操作系统限制

- 主机必须在运行 SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1 或更高版本操作系统。有关完整的要求列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。
- 有关支持的主机通道适配器列表，请参阅 [Lenovo 互操作性列表](#)。
- 唯一受支持的主机接口卡 (HIC) 是双 32GB Fibre Channel HIC，它也支持 NVMe over Fibre Channel。
- NVMe-oF 模式不支持通过 11.50.3 SMcli 进行的带内 CLI 管理。

### 存储和灾难恢复限制

- 不支持异步和同步镜像。
- 不支持精简配置（即创建精简卷）。

### 使用 DHCP 配置 IP 地址

在这种用于配置管理工作站与存储阵列之间通信的快捷方法中，将使用动态主机配置协议 (DHCP) 提供 IP 地址。每个控制器都有两个存储管理端口，将为每个管理端口分配一个 IP 地址。

您已在与存储管理端口相同的子网上安装并配置了 DHCP 服务器。

以下说明针对拥有两个控制器（双工配置）的存储阵列。

1. 如果尚未执行此操作，请将以太网线缆连接到管理工作站和每个控制器（A 和 B）的管理端口 1。DHCP 服务器会将 IP 地址分配给每个控制器的端口 1。

注：请勿使用任何控制器的管理端口 2。端口 2 是供 Lenovo 技术人员使用的保留端口。

**重要注意事项：**如果断开以太网线缆连接后再重新连接，或关闭再打开存储阵列电源，则 DHCP 会再次分配 IP 地址。此过程会一直持续到配置静态 IP 地址后。因此，请尽量避免断开线缆连接或关闭再打开阵列电源。

如果存储阵列在 30 秒内无法获取 DHCP 分配的 IP 地址，则会设置以下默认 IP 地址：

- 控制器 A，端口 1：169.254.128.101
  - 控制器 B，端口 1：169.254.128.102
  - 子网掩码：255.255.0.0
2. 在每个控制器背面找到 MAC 地址标签，然后向网络管理员提供每个控制器端口 1 的 MAC 地址。网络管理员需要通过 MAC 地址来确定每个控制器的 IP 地址。您需要使用该 IP 地址通过浏览器连接到存储系统。

从 System Manager 下载并设置 SMcli

对于 ThinkSystem 软件捆绑包 11.60.2 及更高版本，ThinkSystem Secure CLI (SMcli) 包含在 ThinkSystem SAN OS 中，可通过 ThinkSystem System Manager 下载。有关如何通过 ThinkSystem System Manager 下载 SMcli 的更多信息，请参阅[命令行界面 \(CLI\) 参考](#)下的[下载命令行界面 \(CLI\) 主题](#)。

访问 ThinkSystem System Manager 和使用设置向导

可使用 ThinkSystem System Manager 中的设置向导配置您的存储阵列。

- 您已确保要用于访问 ThinkSystem System Manager 的设备中已安装了以下浏览器之一：

浏览器	最低版本
Google Chrome	47
Microsoft Internet Explorer	11
Microsoft Edge	EdgeHTML 12
Mozilla Firefox	31
Safari	9

- 您在使用带外管理。

当您打开 ThinkSystem System Manager 或刷新浏览器，并且以下条件满足至少一项时，该向导将自动启动：

- 未检测到任何池和卷组。
- 未检测到任何工作负载。
- 未配置通知。

**步骤 1.** 在浏览器中输入以下 URL：https://<DomainNameOrIPAddress>

IPAddress 是其中一个存储阵列控制器的地址。

在未配置的阵列上首次打开 ThinkSystem System Manager 时，将显示 Set Administrator Password 提示。基于角色的访问管理功能配置了四个本地角色：**admin**、**support**、**security** 和 **monitor**。后三个角色具有不能猜出的随机密码。设置 **admin** 角色的密码后，可使用 **admin** 凭证更改所有密码。请参阅《ThinkSystem System Manager 联机帮助》以了解有关这四个本地用户角色的更多信息。

**步骤 2.** 在 Set Administrator Password 和 Confirm Password 字段中输入 **admin** 角色的 System Manager 密码，然后选择**设置密码**按钮。

打开 System Manager 时，如果未配置池、卷组、工作负载或通知，则将启动设置向导。

**步骤 3.** 使用设置向导执行以下任务：

- **验证硬件（控制器和硬盘）** – 验证存储阵列中的控制器和驱动器的数量。为阵列分配名称。
- **验证主机和操作系统** – 验证存储阵列可访问的主机和操作系统类型。

- **接受池** – 接受快捷安装方法的建议池配置。池是一组逻辑驱动器。
- **配置警报** – 允许 **ThinkSystem System Manager** 在存储阵列发生时接收自动通知。
- 可通过单击**取消**绕过设置向导；但是如果这样做，需要您使用 **ThinkSystem System Manager** 中的菜单手动配置存储。

步骤 4. 如果尚未创建卷，请通过转至**存储** → **卷** → **创建** → **卷**创建一个。  
有关详细信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

### 配置 FC 交换机

通过配置 **Fibre Channel (FC)** 交换机（即为其分区），可以让主机连接到存储阵列和限制路径数量。请使用交换机的管理界面为交换机分区。

- 您必须拥有交换机的管理员凭证。
- 您必须已使用 **HBA** 实用程序发现了每个主机发起方端口的 **WWPN** 和与交换机相连的每个控制器目标端口的 **WWPN**。

有关为交换机分区的详细信息，请参阅交换机供应商提供的文档。

必须按 **WWPN** 分区，不能按物理端口分区。每个发起方端口必须位于包含其所有相应目标端口的单独分区中。

步骤 1. 登录 **FC** 交换机管理程序，然后选择分区配置选项。

步骤 2. 新建一个包含第一个主机发起方端口及与发起方连接到同一个 **FC** 交换机的所有目标端口的分区。

步骤 3. 为交换机中的每个 **FC** 主机发起方端口创建更多分区。

步骤 4. 保存分区，然后激活新的分区配置。

### 在主机端设置 NVMe over Fibre Channel

**Fibre Channel** 环境中的 **NVMe** 发起方配置包括在主机上安装和配置 `nvme-cli` 包以及启用 **NVMe/FC** 发起方。

下面是适用于 **SUSE Linux Enterprise Server 15 SP1** 和 **32 Gb FC HBA** 的说明。

步骤 1. 安装 `nvme-cli` 包：

- 对于 **SLES15 SP1**：  
# zypper install nvme-cli

步骤 2. 启用并启动 `nvme-fc-boot-connections` 服务。

```
systemctl enable nvme-fc-boot-connections.service
systemctl start nvme-fc-boot-connections.service
```

步骤 3. 将 `lpfc_enable_fc4_type` 设置为 3 以启用 **SLES15 SP1** 作为 **NVMe/FC** 发起方。

```
# cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
options lpfc lpfc_enable_fc4_type=3
```

步骤 4. 重新生成 `initrd` 以获取 **Emulex** 更改和引导参数更改。

```
# dracut --force
```

步骤 5. 重新启动主机以重新配置 `lpfc` 驱动程序。

# reboot

主机重新启动，且在主机上启用了 NVMe/FC 发起方。

注：完成主机端设置后，将自动进行 NVMe over Fibre Channel 端口的配置。

### 定义主机

可使用 **ThinkSystem System Manager** 定义向存储阵列发送数据的主机。要让存储阵列了解哪些主机与其相连，并允许对卷执行 I/O 访问，需要执行的其中一个步骤是定义主机。可自动或手动定义主机。

注：如果在与存储阵列相连的每个主机上都安装了主机上下文代理，说明已定义了主机。请参阅 **选择存储 → 主机**。以查看自动定义的主机。验证 HCA 提供的信息是否正确无误（名称、主机类型、主机端口标识）。主机类型应该为 *Linux DM-MP (Kernel 3.10 or later)*。

在手动定义主机时，请牢记以下准则：

- 必须定义与主机关联的主机标识端口。
- 确保提供的名称与主机分配的系统名称相同。
- 如果选择的名称已经在使用，此操作不会成功。
- 名称的长度不能超过 30 个字符。

步骤 1. 选择 **存储 → 主机**。

步骤 2. 单击 **创建 → 主机**。  
随后将显示“创建主机”对话框。

步骤 3. 根据需要选择主机的设置。

### 字段详细信息

设置	描述
名称	键入新主机的名称。
主机操作系统类型	从下拉列表中选择 <i>Linux DM-MP (Kernel 3.10 或更高版本)</i> 。
主机接口类型	选择要使用的主机接口类型。如果配置的阵列只有一种可用主机接口类型，可能不能选择此设置。
主机端口	请执行以下操作之一： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>选择 I/O 接口</b>如果主机端口已登录，则可从列表中选择主机端口标识。这是建议使用的方法。</li><li>• <b>手动添加</b>如果主机端口尚未登录，请查看主机上的 <code>/etc/nvme/hostnqn</code> 以查找 <code>hostnqn</code> 标识，然后将其与主机定义关联。 可以在 <b>主机端口</b> 字段中手动输入主机端口标识，也可以从 <code>/etc/nvme/hostnqn</code> 文件拷贝/粘贴（一次一个）。 必须一次添加一个主机端口标识将其与主机关联，但是可以继续选择任意数量与主机关联的标识。每个标识都</li></ul>

设置	描述
	会在主机端口字段中显示。如有必要，还可以通过选择标识旁边的 X 删除标识。

#### 步骤 4. 单击**创建**。

成功创建主机之后，ThinkSystem System Manager 将对为主机配置的每个主机端口创建一个默认名称。

默认别名为 <Hostname\_Port Number>。例如，创建的第一个端口的默认别名为 host IPT is IPT\_1。

#### 分配卷

卷（名称空间）必须分配给主机或主机集群，才能用于 I/O 操作。此分配将授予主机或主机集群对存储阵列中一个或多个名称空间的访问权限。

在分配卷时，请牢记以下准则：

- 一次只能为一个主机或主机集群分配卷。
- 分配的卷在存储阵列中的控制器之间共享。
- 主机或主机集群不能两次使用同一个名称空间 ID（NSID）访问卷。必须使用唯一的 NSID。

以下情况下，分配卷会失败：

- 所有卷均已分配。
- 卷已分配给另一主机或主机集群。

以下情况下不能分配卷：

- 无有效的主机或主机集群。
- 已定义所有卷分配。

将显示所有未分配的卷，但具有数据保证（DA）功能的主机和不具有数据保证功能的主机则分别适用以下原则：

- 对于支持 DA 的主机，可以选择已启用 DA 的卷，也可以选择未启用 DA 的卷。
- 对于不支持 DA 的主机，如果选择已启用 DA 的卷，则将显示警告，说明系统必须在该卷上自动关闭 DA，才能将该卷分配给主机。

#### 步骤 1. 选择**存储** → **主机**。

#### 步骤 2. 选择要为其分配卷的主机或主机集群，然后单击**分配卷**。

将显示一个对话框，其中列出可分配的所有卷。可为任何列排序或在**筛选器**框中键入内容，以便更轻松地找到特定卷。

#### 步骤 3. 选中要分配的每个卷旁边的复选框，或选中表标题中的复选框以选中所有卷。

#### 步骤 4. 单击**分配**完成操作。

成功地为主机或主机集群分配卷之后，系统将执行以下操作：

- 分配的卷收到下一个可用的 NSID。主机使用这个 NSID 访问该卷。

- 与该主机关联的卷列表中显示用户提供的卷名称。

### 显示对主机可见的卷

SMdevices 工具是 `nvme-cli` 包的一部分，用于查看主机上当前可见的卷。此工具是 `nvme list` 命令的替代项。

**步骤 1.** 要查看有关 DE 系列卷的每个 NVMe 路径的信息，请使用 `nvme netapp smdevices [-o <format>]` 命令。<format> 的输出可以为正常（如果不使用 `-o` 则为默认值）、列或 `json`。

```
# nvme netapp smdevices
/dev/nvme1n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1
Volume ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller A, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme1n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2,
Volume ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller A, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme1n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4,
Volume ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller A, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme1n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6,
Volume ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller A, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme2n1, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe2, NSID 1,
Volume ID 000015bd5903df4a00a0980000af4462, Controller B, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme2n2, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe3, NSID 2,
Volume ID 000015c05903e24000a0980000af4462, Controller B, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme2n3, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe4, NSID 4,
Volume ID 00001bb0593a46f400a0980000af4462, Controller B, Access State unknown, 2.15GB
/dev/nvme2n4, Array Name ICTM0706SYS04, Volume Name NVMe6, NSID 6,
Volume ID 00001696593b424b00a0980000af4112, Controller B, Access State unknown, 2.15GB
```

### 设置主机上的故障转移

多路径软件提供到存储阵列的冗余路径，以防物理路径中断。多路径软件为操作系统提供一个虚拟设备，后者表示存储的活动物理路径。多路径软件还管理用于更新虚拟设备的故障转移流程。可将设备映射器多路径（DM-MP）工具用于 Linux 安装。

#### 访问物理 NVMe 设备目标的 NVMe 卷

对于 SLES 15 SP1，Linux 主机将把 I/O 定向到物理 NVMe 设备目标。本机 NVMe 多路径解决方案管理主机显示的单个表面物理设备下的物理路径。

**注：**最佳做法是使用链接 `in /dev/disk/by-id/`，而不是 `/dev/nvme0n1`，例如：

```
# ls /dev/disk/by-id/ -l lrwxrwxrwx 1 root root 13 Oct 18 15:14 nvme-
eui.0000320f5cad32cf00a0980000af4112 -> ../../nvme0n1
```

#### 物理 NVMe 设备为 I/O 目标

对物理 NVMe 设备路径运行 I/O。对于使用以下格式的每个命名空间，只能有一个此类设备：  
`/dev/nvme[subsys#]n[id#]`

所有路径均通过此设备下的本机多路径解决方案进行了虚拟化。

可通过运行以下命令查看路径：

```
# nvme list-subsys
```

### 结果

```
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000d709d6000000005e27796e
\
+- nvme0 fc traddr=nn-0x200200a098d709d6:pn-0x204200a098d709d6 host_traddr=\
nn-0x200000109b211680:pn-0x100000109b211680 live
```



```
+ - nvme1 fc traddr=nn-0x200200a098d709d6:pn-0x204300a098d709d6 host_traddr=\
nn-0x200000109b21167f:pn-0x100000109b21167f live
```

如果在使用 `nvme list-subsys` 命令时指定了名称空间设备，则会提供有关该名称空间路径的其他信息：

```
# nvme list-subsys /dev/nvme0n1
nvme-subsys0 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:5700.600a098000d709d6000000005e27796e
\
+ - nvme0 fc traddr=nn-0x200200a098d709d6:pn-0x204200a098d709d6 host_traddr=\
nn-0x200000109b211680:pn-0x100000109b211680 live
+ - nvme1 fc traddr=nn-0x200200a098d709d6:pn-0x204300a098d709d6 host_traddr=\
nn-0x200000109b21167f:pn-0x100000109b21167f live
```

多路径命令中还有一些钩子，也可通过它们来查看本机故障转移的路径信息：

```
#multipath -ll
```

**结果：**

```
eui.000007e15e903fac00a0980000d663f2 [nvme]:nvme0n1 NVMe,NetApp E-Series,98620002
size=207618048 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=n/a status=n/a\
|`- 0:10:1 nvme0c10n1 0:0 n/a n/a live
`-- policy='n/a' prio=n/a status=n/a\
  ` - 0:32778:1 nvme0c32778n1 0:0 n/a n/a live
```

### 创建文件系统

对于 **SLES 15 SP1**，在本机 **NVMe** 设备上创建一个文件系统并装载该文件系统。

**步骤 1.** 运行 `multipath -ll` 命令获取 `/dev/nvme` 设备的列表。

此命令的结果显示设备 **nvme0n1**：

```
eui.000007e15e903fac00a0980000d663f2 [nvme]:nvme0n1 NVMe,NetApp E-Series,98620002
size=207618048 features='n/a' hwhandler='ANA' wp=rw
|+- policy='n/a' prio=n/a status=n/a\
|`- 0:10:1 nvme0c10n1 0:0 n/a n/a live
`-- policy='n/a' prio=n/a status=n/a\
  ` - 0:32778:1 nvme0c32778n1 0:0 n/a n/a live
```

**步骤 2.** 在每个 `/dev/nvme0n#` 设备的分区上创建一个文件系统。创建文件系统的方法取决于所选文件系统。此示例显示如何创建 `ext4` 文件系统。

```
# mkfs.ext4 /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 mke2fs 1.42.11
(22-Oct-2019) Creating filesystem with 2620928 4k blocks and 655360 inodes Filesystem UUID:
97f987e9-47b8-47f7-b434-bf3ebbe826d0 Superblock backups stored on blocks: 32768, 98304, 163840,
229376, 294912, 819200, 884736, 1605632 Allocating group tables: done Writing inode tables:
done Creating journal (32768 blocks): done Writing superblocks and filesystem accounting information:
done
```

**步骤 3.** 创建一个文件夹以安装新设备。

```
# mkdir /mnt/ext4
```

**步骤 4.** 安装设备。

```
# mount /dev/disk/by-id/nvme-eui.000082dd5c05d39300a0980000a52225 /mnt/ext4
```

验证主机上的存储访问权限

使用名称空间之前，请确认主机可将数据写入名称空间和回读。

- 步骤 1. 在主机上，将一个或多个文件拷贝到磁盘的安装点。
- 步骤 2. 将这些文件拷贝回原始磁盘上的其他文件夹。
- 步骤 3. 运行 `diff` 命令将拷贝的文件与原始文件进行比较。

删除复制的文件和文件夹。

记录适用于 Linux 且特定于 NVMe over Fibre Channel 的信息

选择 **NVMe over Fibre Channel** 工作表以记录协议特定的存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

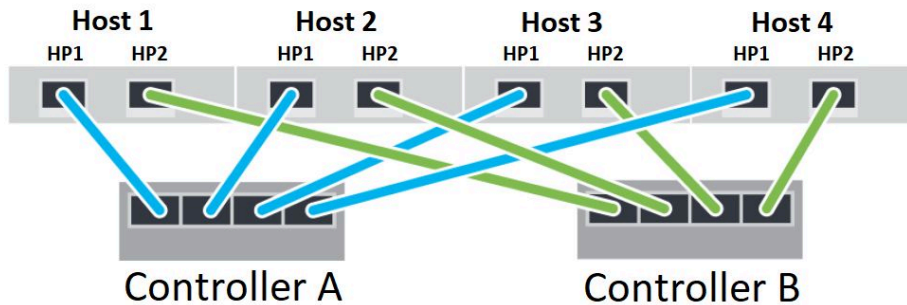
*适用于 Linux 的 NVMe over Fibre Channel 工作表*

可使用此工作表记录 **NVMe over Fibre Channel** 存储配置信息。需要此信息才能执行配置任务。

直连拓扑

在直接连接拓扑中，一个或多个主机直接连接到控制器。

## Direct Connect Topology

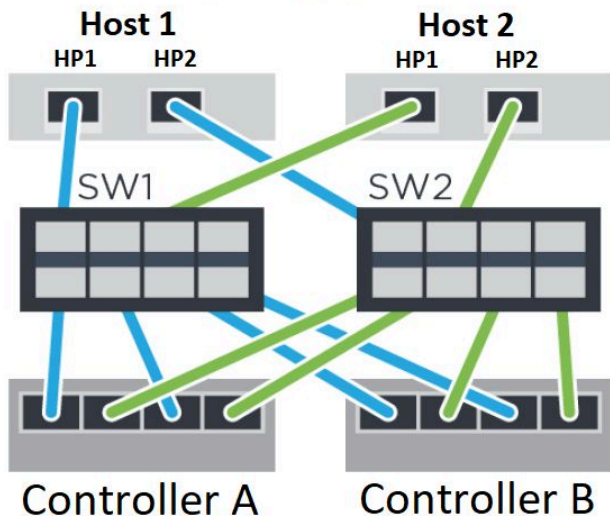


- 主机 1 HBA 端口 1 和控制器 A 主机端口 1
- 主机 1 HBA 端口 2 和控制器 B 主机端口 1
- 主机 2 HBA 端口 1 和控制器 A 主机端口 2
- 主机 2 HBA 端口 2 和控制器 B 主机端口 2
- 主机 3 HBA 端口 1 和控制器 A 主机端口 3
- 主机 3 HBA 端口 2 和控制器 B 主机端口 3
- 主机 4 HBA 端口 1 和控制器 A 主机端口 4
- 主机 4 HBA 端口 2 和控制器 B 主机端口 4

交换机直连拓扑

光纤网拓扑中使用一个或多个交换机。有关支持的交换机列表，请转至 [DE 系列产品支持站点](#)，查找《互操作性列表》文档。

## Fabric Topology



NVMe over Fibre Channel: 主机标识

找到并记录来自每个主机的发起方 NQN。

主机端口连接	软件启动器 NQN
主机 (发起方) 1	
主机 (发起方) 2	

NVMe over Fibre Channel: 目标 NQN

记录存储阵列的目标 NQN。

阵列名称	目标 NQN
阵列控制器 (目标)	

NVMe over Fibre Channel: 目标 NQN

记录阵列端口要使用的 NQN。

阵列控制器 (目标) 端口连接	NQN
控制器 A, 端口 1	
控制器 B, 端口 1	
控制器 A, 端口 2	
控制器 B, 端口 2	

NVMe over Fibre Channel: 映射主机名

注: 工作流程期间将创建映射主机名。

映射主机名	
主机操作系统类型	

## 多路径设置（适用于 Linux）

可通过多路径功能将服务器节点与存储阵列之间的多个 I/O 路径配置为一个设备。这些 I/O 路径是物理 SAN 连接，其中可包括单独的线缆、交换机和控制器。

以下说明适用于需要为 **Linux** 设置多路径的 DE 系列存储阵列管理员。

### Linux NVMe over RoCE 多路径

#### 操作之前

- 已在系统中安装了所需包。
- 对于 SLES 12 SP5 及更高版本的主机，通过运行 `rpm -q multipath-tools` 确认已安装了这些包。

默认情况下，RHEL 和 SLES 中已禁用 DM MP。请完成以下步骤在主机上启用 DM-MP 组件。

#### 步骤

1. 将 NVMe DE 系列设备条目添加到 `/etc/multipath.conf` 文件中的 `devices` 部分，如以下示例中所示：

```
devices {
    device {
        vendor "NVME"
        product "NetApp E-Series"
        path_grouping_policy group_by_prio
        failback immediate
        no_path_retry 30
    }
}
```

2. 将 `multipathd` 配置为在系统启动时启动。  
# `systemctl enable multipathd`
3. 如果 `multipathd` 当前未运行，请将其启动。  
# `systemctl start multipathd`
4. 验证 `multipathd` 的状态以确保其处于活动状态且正在运行：  
# `systemctl status multipathd`

### Linux NVMe over Fibre Channel 多路径

DE 系列 SAN OS 11.60.2 针对 Linux NVMe over Fiber Channel 多路径使用本机设置；无需再做其他修改。

**注：** NVMe over Fabrics 不支持异步和同步镜像。如果已安装了镜像功能，将导致 Recovery Guru 中显示 `out of compliance` 消息。有关如何禁用镜像的更多信息，请参阅 [ThinkSystem System Manager 联机帮助](#) 或《[命令行界面 \(CLI\) 参考](#)》下的“禁用存储阵列功能镜像命令”。

---

## 第 3 章 硬件更换过程

本节提供适用于所有可维修系统组件的安装和卸下过程。每个组件更换过程都涉及需要执行才能接触要更换的组件的所有任务。

---

### 电池

控制器节点中配有电池，用于在交流电源发生故障时保留高速缓存的数据。

#### 概述和要求

更换电池之前，需要注意特定要求和注意事项。

#### 电池概述

每个控制器节点中都有一块电池，用于在交流电源发生故障时保留高速缓存的数据。要保护数据，必须尽快更换故障电池。

#### Recovery Guru 警报

如果 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru 报告以下状态之一，您必须更换受影响的电池：

- 电池发生故障
- 需要更换电池

在 ThinkSystem System Manager 中，查看 Recovery Guru 中的详细信息以确认电池有问题，并确保没有其他问题需要先解决。

如果您有两个控制器，请执行以下步骤更换电池：

1. 使控制器脱机。
2. 卸下控制器节点。
3. 更换电池。
4. 更换控制器节点。
5. 使控制器联机。

#### 有关更换故障电池的要求

如果计划更换故障电池，请注意以下要求。

- 已在管理工作站上安装了 ThinkSystem Storage Manager，所以可以使用存储阵列的命令行界面（CLI）。如果尚未安装此软件，请按照第 51 页“Windows 快速配置”、第 68 页“VMware 快速配置”或第 84 页“Linux 快速配置”中的指示信息下载并安装。
- 必须已经准备好了更换电池。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 应该可以通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。

## 更换电池

每个控制器节点中都有一块电池，用于在交流电源发生故障时保留高速缓存的数据。如果 **ThinkSystem System Manager** 中的 **Recovery Guru** 报告“电池故障”状态或“需要更换电池”状态，则必须更换受影响的电池。

### 准备更换电池

电池更换准备步骤取决于控制器配置。下面的更换过程基于您有两个控制器的方案。更换故障电池之前，必须让受影响的控制器脱机。

#### 将控制器脱机

将控制器至于脱机状态，以便安全卸下故障电池。首先必须备份配置和收集支持数据。然后，可使受影响的控制器脱机。

### 开始之前

- 您的存储阵列必须有两个控制器。不脱机的控制器必须联机（处于最佳状态）。
- 确保没有正在使用的卷，或者在使用这些卷的所有主机上安装了多路径驱动程序。

仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

**步骤 1.** 在 **ThinkSystem System Manager** 中，查看 **Recovery Guru** 中的详细信息以确认电池有问题，并确保没有其他问题需要先解决。

**步骤 2.** 通过 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域确定要更换哪个电池。

**步骤 3.** 备份存储阵列的配置数据库。

如果卸下控制器时出现问题，可使用保存的文件恢复配置。

- a. 从 **ThinkSystem System Manager** 中下载 **SMcli**，并设置 **SMcli** 命令执行环境。
- b. 执行以下 **SMcli** 命令。

```
save storageArray dbmDatabase sourceLocation=onboard contentType=all file="filename";
```

在此命令中，*filename* 是要用于保存数据库的文件路径和文件名。请用反斜杠加双引号（\）的形式将文件名括起来。例如：

```
file="C:\Program Files\CLI\logs\dbmdata.zip"
```

此命令不会自动将文件扩展名附加到保存的文件上。必须在输入文件名时指定文件扩展名。

**注：**在 **PowerShell** 下，请用两个引号（""）将文件名括起来，例如 `file=""data.zip""`。

**注：**

- 执行环境需要设置 **JAVA\_HOME** 环境变量并需要 **JRE8** 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面（CLI）参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

**步骤 4.** 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

步骤 5. 如果控制器尚未脱机，请立即使用 **ThinkSystem System Manager** 或 **SMcli** 工具使其脱机：

- 要使用 **ThinkSystem System Manager**，请执行以下操作：
  1. 选择硬件。
  2. 如果图形显示驱动器，请选择显示存储架背面以显示控制器。
  3. 选择要脱机的控制器。
  4. 在上下文菜单中，选择**设置为脱机**，然后确认要执行操作。

注：如果正在使用要尝试脱机的控制器访问 **ThinkSystem System Manager**，将显示“**ThinkSystem System Manager 不可用**”消息。选择**连接到备用网络连接**以使用其他控制器自动访问 **ThinkSystem System Manager**。

- 要在系统终端下使用 **SMcli**：
  1. 从 **ThinkSystem System Manager** 中下载 **SMcli**，并设置 **SMcli** 命令执行环境。
  2. 执行以下 **SMcli** 命令之一：

```
For controller A: set controller [a] availability=offline;
For controller B: set controller [b] availability=offline;
```

注：

- 执行环境需要设置 **JAVA\_HOME** 环境变量并需要 **JRE8** 或更高版本。
- 请参阅**命令行界面 (CLI) 参考**，遵循此操作的完整命令语法。

系统将尝试使控制器脱机。

步骤 6. 等待 **ThinkSystem System Manager** 将控制器的状态更新为脱机。

注意：此状态更新完毕之前，请勿开始其他任何操作。

转到第 137 页“卸下故障电池”。

## 卸下故障电池

必须卸下故障电池，才能安装新的。

### 卸下控制器节点

卸下控制器节点，以便拔下所有线缆。然后，可以将控制器节点滑离控制器存储架。

- 步骤 1. 戴上防静电腕带或采取其他防静电措施。
- 步骤 2. 用标签标记与控制器节点连接的每根线缆。
- 步骤 3. 拔下控制器节点上的所有线缆。

注意：为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。

- 步骤 4. 如果控制器节点上的主机端口使用 **SFP+** 收发器，请不要将其卸下。
- 步骤 5. 确认控制器背面的“高速缓存活动”**LED** 已熄灭。
- 步骤 6. 捏住凸轮手柄上的滑锁直至松开，然后向右打开凸轮手柄让控制器节点与存储架脱离。

下面的图是 **2U** 和 **4U** 控制器存储架的示例。您的控制器存储架的外观可能与该图略有不同。

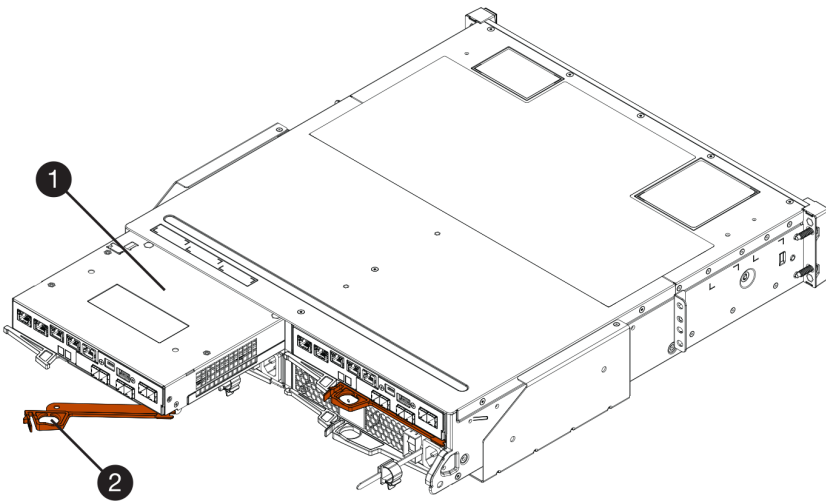


图 16. 2U 控制器存储架

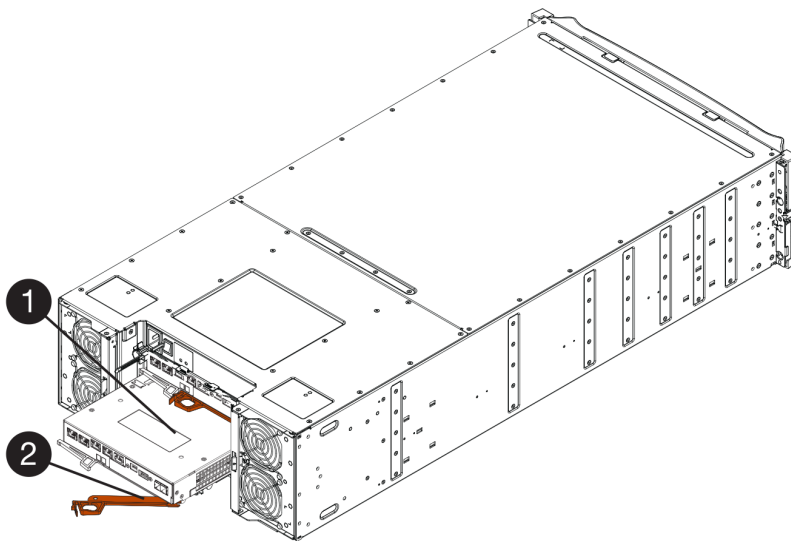


图 17. 4U 控制器存储架

❶ 控制器节点	❷ 凸轮手柄
---------	--------

步骤 7. 使用双手和凸轮手柄将控制器节点滑离存储架。

注意：请始终使用双手承受控制器节点的重量。

如果要从 2U 控制器存储架上卸下控制器节点，将会有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

步骤 8. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 9. 将控制器节点放在无静电的平面上。



转到第 139 页“卸下故障电池”。

### 卸下故障电池

通过向下按松开滑锁至与控制器节点脱离，卸下故障电池。

步骤 1. 卸下控制器节点的外盖，方法是按住按钮并滑出外盖。

步骤 2. 确认控制器内部的绿色 LED（在电池和 DIMM 的中间）已关闭。

如果这个绿色 LED 已点亮，说明控制器仍在用电池的电力。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下任何组件。

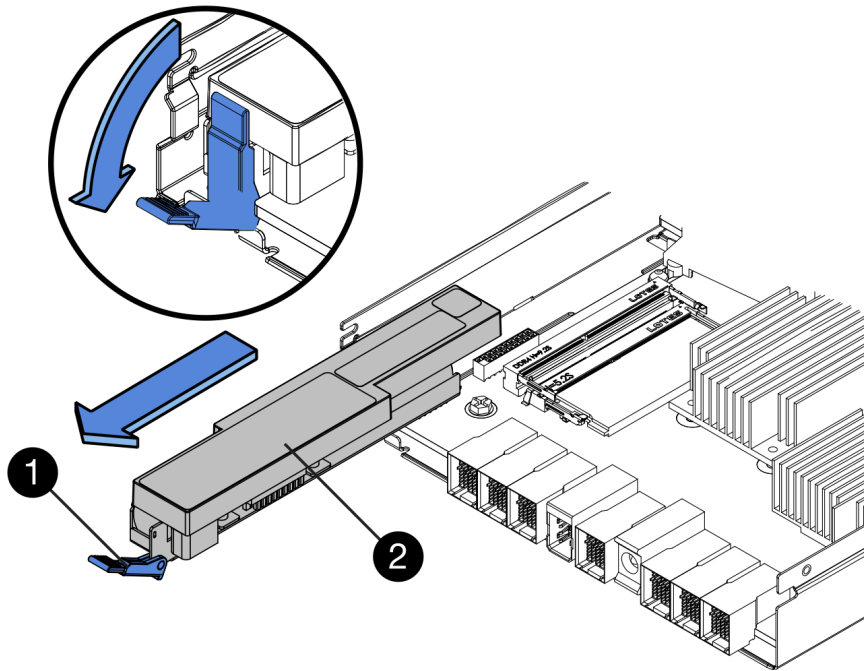


① 内部高速缓存活动 LED

② 电池

步骤 3. 找到电池的蓝色松开滑锁。

步骤 4. 通过向下按松开滑锁至与控制器节点脱离，解锁电池。



❶ 电池松开滑锁

❷ 电池

步骤 5. 向上提电池，然后将其滑出控制器节点。

步骤 6. 安装您所在位置的适宜过程回收或处置故障电池。

要遵守国际航空运输协会（IATA）的规章制度，除非已安装到控制器存储架中，否则切勿空运锂电池。

转到第 140 页“安装新电池”。

## 安装新电池

可在控制器节点中安装新电池以更换故障电池。

### 安装新电池

旧电池发生故障时安装新电池。

### 开始之前

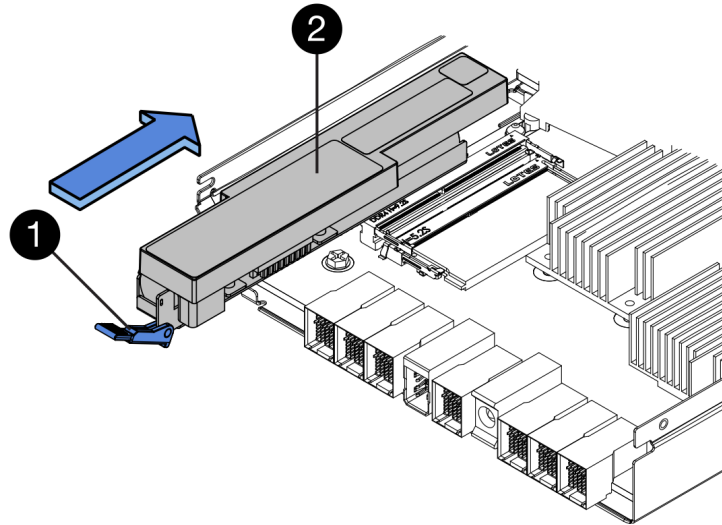
- 您有从控制器节点卸下的故障电池。
- 您已经准备好了更换电池。

步骤 1. 打开新电池的包装，然后放在无静电的平面上。

**重要：**为了满足 IATA 安全法规的要求，更换电池发货时带有 30% 或更低的荷电状态（SoC）。重新加电时，请注意，更换电池充满电并完成其初始学习周期后，才会恢复写入高速缓存。

步骤 2. 调整控制器节点方向，使电池插槽朝向您。

- 步骤 3. 以略微向下的角度将电池插入控制器节点中。  
必须将电池前部的金属凸缘插入控制器节点底部的插槽，然后在节点左侧小定位销下方滑动电池上部。
- 步骤 4. 向上移动电池滑锁固定住电池。  
滑锁卡合到位后，滑锁挂钩底部将勾住机箱上的金属插槽。



❶ 电池松开滑锁

❷ 电池

- 步骤 5. 翻转控制器节点以确认已正确安装电池。

**注意：可能损坏硬件** – 必须将电池前部的金属凸缘完全插入控制器节点上的插槽中（如第一张图中所示）。如果未正确安装电池（如第二张图中所示），金属凸缘可能接触控制器板，从而在加电时损坏控制器。

- 正确 – 电池的金属凸缘完全插入控制器上的插槽中：



- 不正确 - 电池的金属凸缘未完全插入控制器上的插槽中:



转到第 142 页 “重新安装控制器节点”。

#### 重新安装控制器节点

安装新电池之后，将控制器节点重新装回控制器存储架中。

步骤 1. 将外盖重新安装到控制器节点上，方法是将外盖从后向前滑动，直至按钮卡合到位。

步骤 2. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝下。

步骤 3. 凸轮手柄处于打开位置后，将控制器节点完全滑入控制器存储架中。

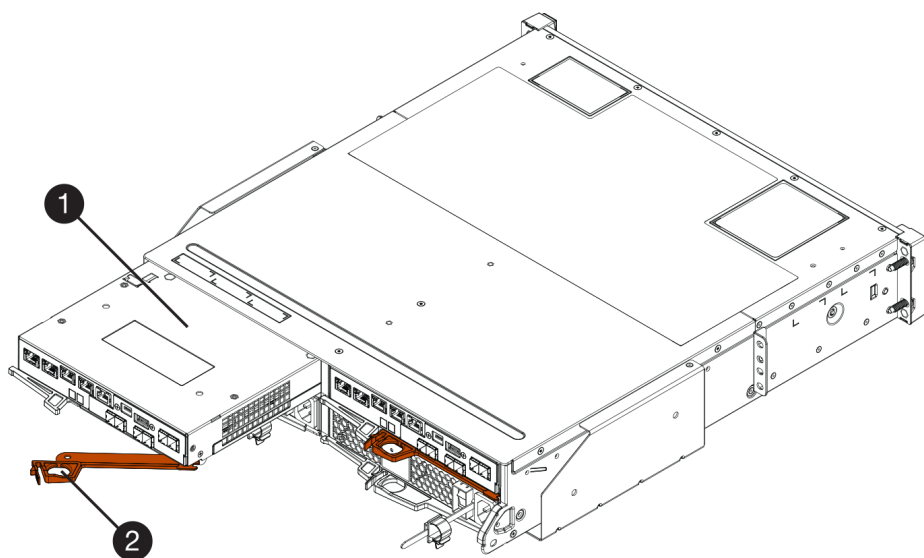


图 18. 2U 型号的示例

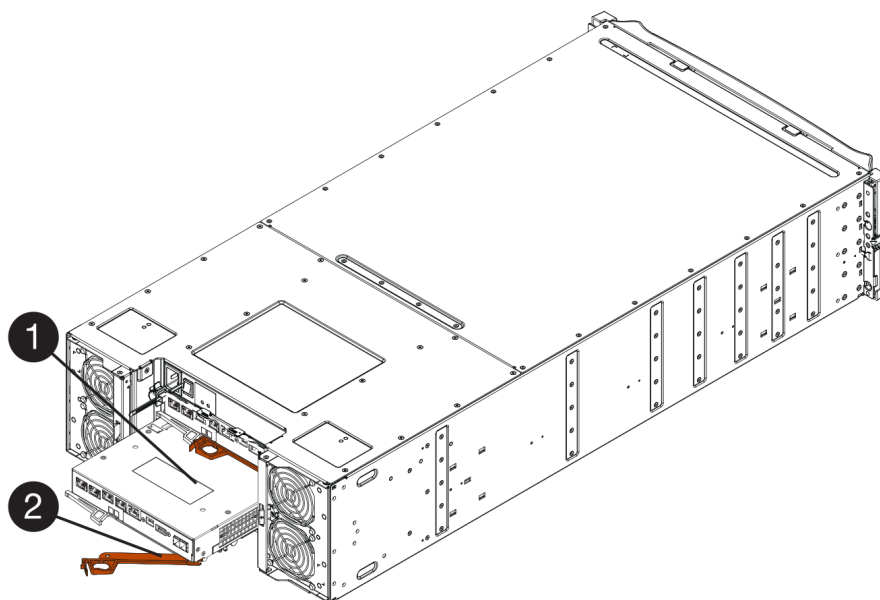


图 19. 4U 型号的示例

<b>1</b> 控制器节点	<b>2</b> 凸轮手柄
----------------	---------------

步骤 4. 将凸轮手柄向左移动以将控制器节点锁定到位。

步骤 5. 重新连接所有线缆。

转到第 144 页“完成电池更换”。

## 完成电池更换

如果采用双控制器配置，可让受影响的控制器联机，并确认所有组件均可正常运行。然后，可收集支持数据并恢复运行。

### 将控制器联机

将控制器至于联机状态以确认存储阵列可以正常运行。然后，可收集支持数据并恢复运行。

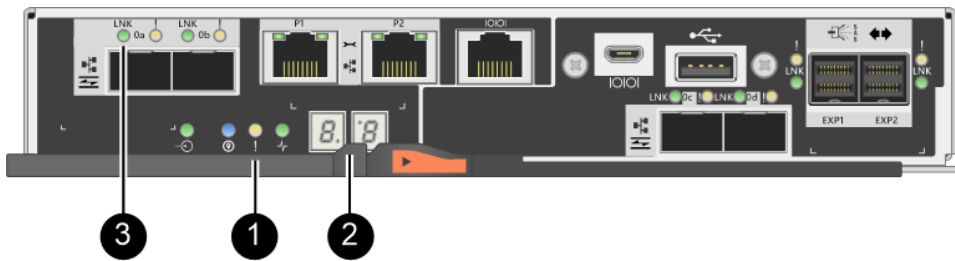
仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

步骤 1. 控制器启动时，检查控制器 LED 和七段显示屏。

注：下图显示示例控制器节点。您的控制器的主机端口数量和类型可能有所不同。

重新建立与另一控制器的通信时：

- 七段显示屏显示重复序列 OS、OL、空白，以指示控制器已脱机。
- 琥珀色的“注意”LED 继续点亮。
- “主机链路”LED 可能点亮、闪烁或关闭，具体取决于主机接口。



① “注意”LED（琥珀色）	② 七段显示屏
③ 主机链路 LED	

步骤 2. 使用 ThinkSystem System Manager 或 SMcli 工具使控制器联机。

- 要使用 ThinkSystem System Manager，请执行以下操作：

1. 选择硬件。
2. 如果图中显示了驱动器，请选择显示存储架背面。
3. 选择要联机的控制器。
4. 在上下文菜单中，选择**设为联机**，然后确认要执行操作。

系统将使控制器联机。

- 要使用 SMcli 工具：

1. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
2. 执行以下 SMcli 命令之一：

```
For controller A: set controller [a] availability=online;
```

```
For controller B: set controller [b] availability=online;
```

注：

- 执行环境需要设置 `JAVA_HOME` 环境变量并需要 `JRE8` 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

系统将使控制器联机。

步骤 3. 控制器重新联机时，确认其状态为“最佳”，然后检查控制器存储架的“注意”LED。

如果状态不是“最佳”或任何“注意”LED 点亮，请确认所有线缆均正确安装到位，并检查电池和控制器节点是否安装正确。如有必要，卸下控制器节点和电池再重新安装。

注：如果无法解决该问题，请联系技术支持人员。

步骤 4. 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 `support-data.7z` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

电池更换完毕。可恢复正常运行。

---

## 控制器

控制器包含板、固件和软件。它负责控制驱动器和实现 **System Manager** 功能。本节介绍如何更换采用双控制器配置的控制器存储架中的控制器。

### 概述和要求

更换控制器之前，需要注意特定要求和注意事项。

#### 控制器概述

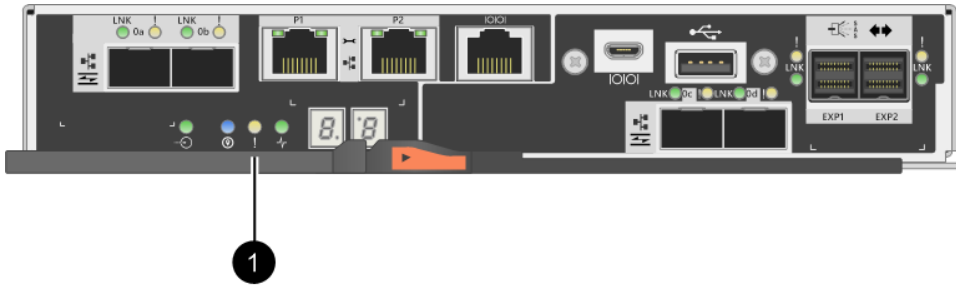
每个控制器节点中都有一个控制器卡、一块电池和一个可选主机接口卡（HIC）。可更换故障控制器。

#### 更换控制器

更换故障控制器节点时，必须从原始控制器节点中卸下电池和 HIC（如果装有），然后将其安装到更换控制器节点中。

可通过两种方法确定是否有故障控制器节点：

- **ThinkSystem System Manager** 中的 **Recovery Guru** 将指示您更换控制器节点。
- 控制器节点上琥珀色的“注意”LED 已点亮，指示控制器已发生故障。



## ❶ “注意” LED

注：下图显示一个示例控制器节点；您的控制器节点中的主机端口可能有所不同。

### 有关更换控制器的要求

如果计划更换控制器，请注意以下要求。

- 必须有部件号与要更换的控制器节点相同的更换控制器节点。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 必须通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。
- 必须已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 已在管理工作站上安装了 **ThinkSystem Storage Manager**，所以可以使用存储阵列的命令行界面（CLI）。如果尚未安装此软件，请按照第 51 页“**Windows 快速配置**”、第 68 页“**VMware 快速配置**”或第 84 页“**Linux 快速配置**”中的指示信息下载并安装。

### 双控制器配置

如果控制器存储架有两个控制器，只要满足以下条件，即可在存储阵列电源已打开且正在执行主机 I/O 操作时更换控制器节点：

- 存储架中第二个控制器节点的状态为“最佳”。
- **ThinkSystem System Manager** 中 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中的**可以删除字段**显示是，指示可以安全地卸下该组件。

## 更换控制器

下面的更换过程基于存储阵列为双控制器配置的方案。每个控制器节点中都有一个控制器卡、一块电池和一个可选主机接口卡（HIC）。更换控制器节点时，必须从原始控制器节点中卸下电池和 HIC（如果装有），然后将其安装到更换控制器节点中。

### 准备更换控制器

可通过验证更换控制器节点的 **FRU** 部件号正确无误，备份配置并收集支持数据，准备更换控制器节点。如果控制器仍处于联机状态，必须使其脱机。

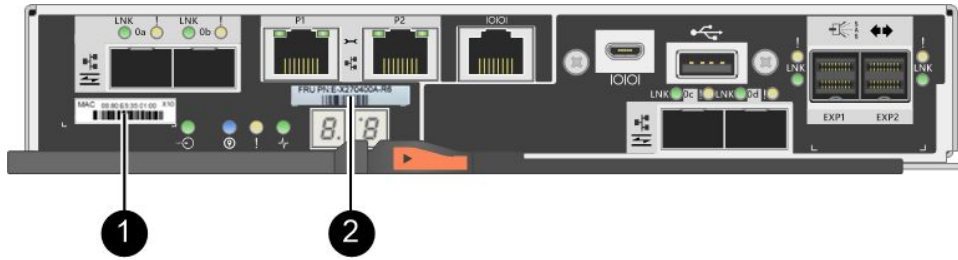
此任务介绍如何准备更换配有双控制器的控制器存储架中的控制器节点。

仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

- 步骤 1. 打开新控制器节点的包装，然后放在无静电的平面上。  
妥善保存包装材料，以便在装运故障控制器节点时使用。




步骤 2. 在控制器节点背部找到 MAC 地址和 FRU 部件号标签。



❶ MAC 地址：管理端口 1（“P1”）的 MAC 地址。如果曾使用 DHCP 获取原始控制器的 IP 地址，需要此地址才能连接到新控制器。

❷ FRU 部件号：此编号必须与当前安装的控制器的更换部件号匹配。

步骤 3. 在 ThinkSystem System Manager 中找到要更换的控制器节点的更换部件号。控制器已发生故障，需要更换时，Recovery Guru 的“详细信息”区域中将显示更换部件号。如果需要手动查找此编号，请执行以下步骤：

- a. 选择硬件。
- b. 找到带有控制器图标  标记的控制器存储架。
- c. 单击控制器图标。
- d. 选择控制器，然后单击下一步。
- e. 在基础信息选项卡上，记下控制器的更换部件号。

步骤 4. 确认故障控制器的更换部件号与更换控制器的 FRU 部件号相同。

**注意：**可能丢失数据访问权限 – 如果这两个部件号不同，请勿尝试此过程。此外，如果故障控制器节点中有主机接口卡（HIC），则必须将该 HIC 安装到新控制器节点中。如果控制器或 HIC 不匹配，将导致新控制器在联机时锁定。

步骤 5. 备份存储阵列的配置数据库。

如果卸下控制器时出现问题，可使用保存的文件恢复配置。

- a. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
- b. 执行以下 SMcli 命令。

```
save storageArray dbmDatabase sourceLocation=onboard contentType=all file="filename";
```

在此命令中，*filename* 是要用于保存数据库的文件路径和文件名。请用反斜杠加双引号（\\" data-bbox="210 740 510 754" data-label="Text">

```
file="C:\Program Files\CLI\logs\dbmdata.zip"
```

此命令不会自动将文件扩展名附加到保存的文件上。必须在输入文件名时指定文件扩展名。

**注：**在 PowerShell 下，请用两个引号（""）将文件名括起来，例如 `file=\\\"data.zip\\\"`。

**注：**

- 执行环境需要设置 JAVA\_HOME 环境变量并需要 JRE8 或更高版本。

- 请参阅[命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

步骤 6. 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

步骤 7. 如果控制器尚未脱机，请立即使用 ThinkSystem System Manager 或 SMcli 工具使其脱机：

- 要使用 ThinkSystem System Manager，请执行以下操作：
  1. 选择硬件。
  2. 如果图形显示驱动器，请选择显示存储架背面以显示控制器。
  3. 选择要脱机的控制器。
  4. 在上下文菜单中，选择**设置为脱机**，然后确认要执行操作。

注：如果正在使用要尝试脱机的控制器访问 ThinkSystem System Manager，将显示“ThinkSystem System Manager 不可用”消息。选择**连接到备用网络连接**以使用其他控制器自动访问 ThinkSystem System Manager。

- 要在系统终端下使用 SMcli：
  1. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
  2. 执行以下 SMcli 命令之一：  
For controller A: set controller [a] availability=offline;  
For controller B: set controller [b] availability=offline;

注：

- 执行环境需要设置 JAVA\_HOME 环境变量并需要 JRE8 或更高版本。
- 请参阅[命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

系统将尝试使控制器脱机。

步骤 8. 等待 ThinkSystem System Manager 将控制器的状态更新为脱机。

注意：此状态更新完毕之前，请勿开始其他任何操作。

步骤 9. 在 Recovery Guru 中选择**再次检查**，然后确认“详细信息”区域中的**可以删除**字段显示是，指示可以安全地卸下该组件。

转到第 148 页“卸下故障控制器”。

## 卸下故障控制器

可卸下控制器节点，以便将故障节点换成新的。仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

卸下控制器节点

卸下故障控制器节点，以便换成新的。

### 开始之前

- 必须通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。

- 必须已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

步骤 1. 戴上防静电腕带或采取其他防静电措施。

步骤 2. 用标签标记与控制器节点连接的每根线缆。

步骤 3. 拔下控制器节点上的所有线缆。

**注意：**为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。

步骤 4. 如果控制器节点有使用 SFP+ 收发器的 HIC，请卸下这些 SFP。

因为必须从故障控制器节点上卸下 HIC，所以必须从 HIC 端口卸下所有 SFP。但是，可保留基板主机端口中安装的任何 SFP。重新连接线缆时，可将这些 SFP 移至新控制器节点。

步骤 5. 确认控制器背面的“高速缓存活动”LED 已熄灭。

步骤 6. 捏住凸轮手柄上的滑锁直至松开，然后向右打开凸轮手柄让控制器节点与存储架脱离。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

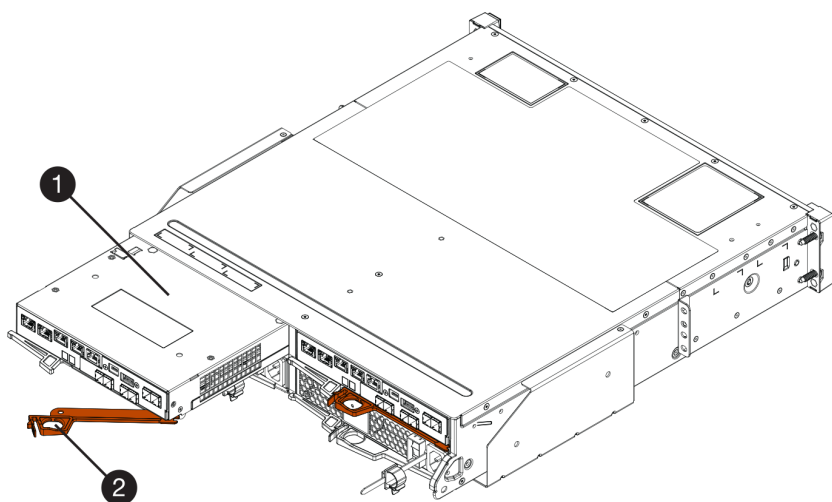


图 20. 2U 控制器存储架

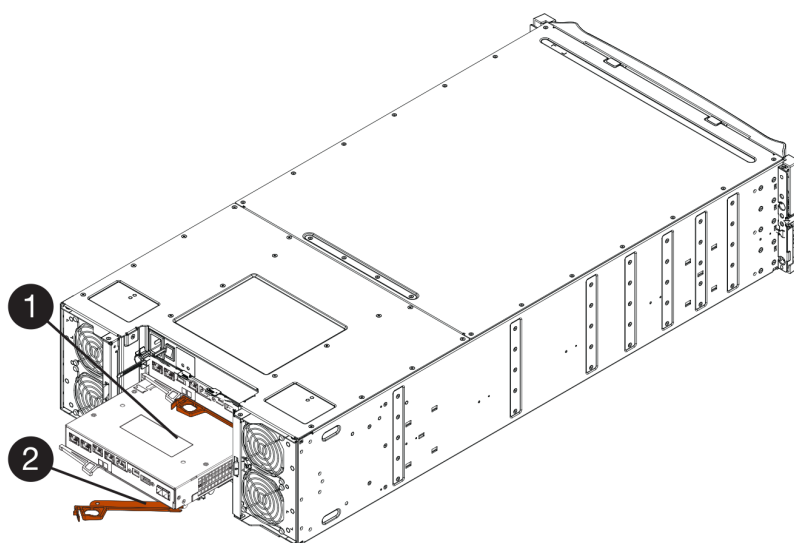


图 21. 4U 控制器存储架

<b>1</b> 控制器节点	<b>2</b> 凸轮手柄
----------------	---------------

步骤 7. 使用双手和凸轮手柄将控制器节点滑离存储架。

**注意：**请始终使用双手承受控制器节点的重量。

如果要从 2U 控制器存储架上卸下控制器节点，将会有有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

步骤 8. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 9. 将控制器节点放在无静电的平面上。

转到第 151 页“卸下电池”。

卸下电池

卸下电池，以便安装新控制器。

步骤 1. 卸下控制器节点的外盖，方法是按住按钮并滑出外盖。

步骤 2. 确认控制器内部的绿色 LED（在电池和 DIMM 的中间）已关闭。

如果这个绿色 LED 已点亮，说明控制器仍在使用电池的电力。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下任何组

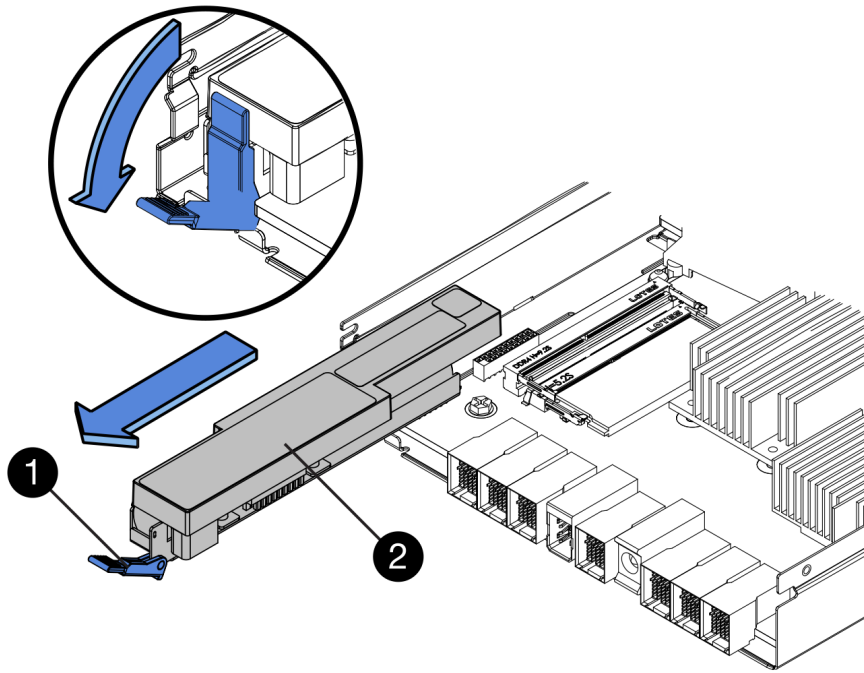


件。

① 内部高速缓存活动 LED	② 电池
----------------	------

步骤 3. 找到电池的蓝色松开滑锁。

步骤 4. 通过向下按松开滑锁至与控制器节点脱离，解锁电池。



❶ 电池松开滑锁

❷ 电池

步骤 5. 向上提电池，然后将其滑出控制器节点。

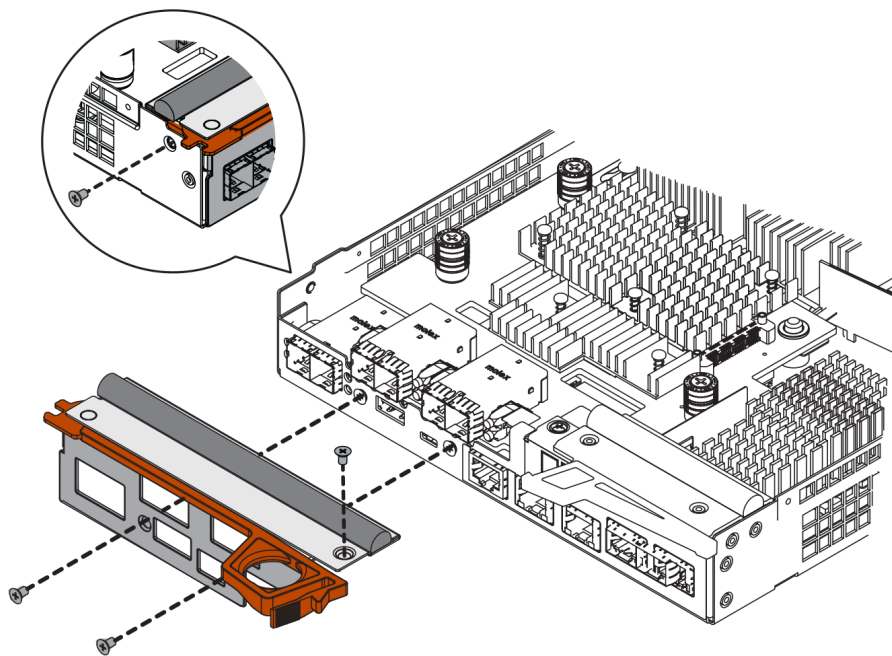
转到第 152 页“卸下主机接口卡”。

卸下主机接口卡

如果控制器节点中有一个主机接口卡（HIC），必须卸下原始控制器节点中的 HIC，才能在新控制器节点中重复利用。

- 必须有部件号与要更换的控制器节点相同的更换控制器节点。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 必须通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。
- 必须已准备好 1 号十字螺丝刀。

步骤 1. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将 HIC 面板连接到控制器节点上的螺钉。有四颗螺钉：顶部一颗、侧面一颗，前部两颗。

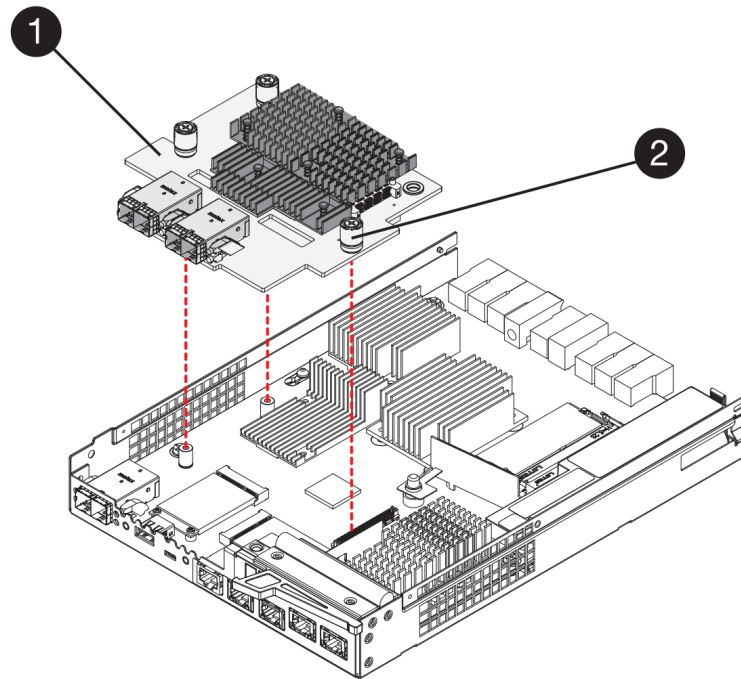


步骤 2. 卸下 HIC 面板。

步骤 3. 用手指或十字螺丝刀拧松用于将 HIC 固定到控制器卡上的三颗螺钉。

步骤 4. 小心地提起控制器卡并向后滑动，让 HIC 与卡脱离。

**注意：**请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。



❶ 主机接口卡 (HIC)

❷ 指旋螺钉

步骤 5. 将 HIC 放在无静电的平面上。

转到第 154 页 “安装新控制器”。

### 安装新控制器

可安装新控制器节点以更换故障控制器节点。仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

#### 安装电池

必须将电池装入替换控制器节点中。可安装从原始控制器节点中取下的电池，也可以安装订购的新电池。

#### 开始之前

- 您有原始控制器节点的电池。
- 您有替换控制器节点。

步骤 1. 翻转替换控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 2. 向下按外盖按钮，然后滑出外盖。

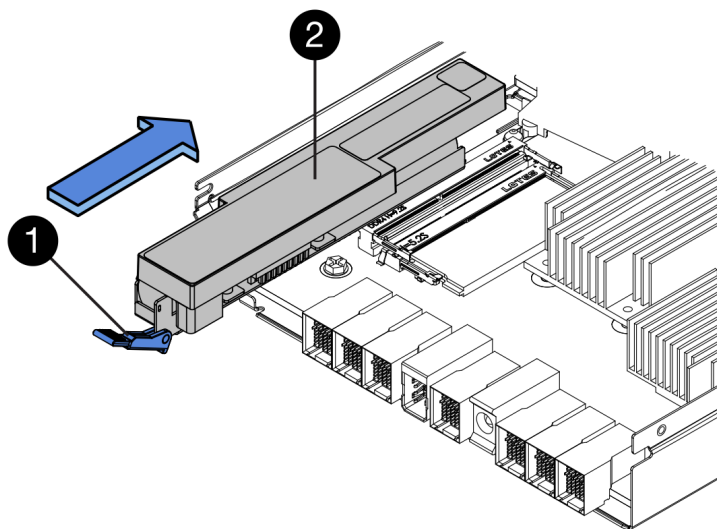
步骤 3. 调整控制器节点方向，使电池插槽朝向您。

步骤 4. 以略微向下的角度将电池插入控制器节点中。

必须将电池前部的金属凸缘插入控制器节点底部的插槽，然后在节点左侧小定位销下方滑动电池上部。



步骤 5. 向上移动电池滑锁固定住电池。  
滑锁卡合到位后，滑锁挂钩底部将勾住机箱上的金属插槽。



❶ 电池松开滑锁

❷ 电池

步骤 6. 翻转控制器节点以确认已正确安装电池。

**注意：可能损坏硬件** – 必须将电池前部的金属凸缘完全插入控制器节点上的插槽中（如第一张图中所示）。如果未正确安装电池（如第二张图中所示），金属凸缘可能接触控制器板，从而在加电时损坏控制器。

- **正确** – 电池的金属凸缘完全插入控制器上的插槽中：



- **不正确** – 电池的金属凸缘未完全插入控制器上的插槽中：



转到第 156 页 “安装主机接口卡”。

安装主机接口卡

如果已从原始控制器节点上卸下 HIC，则必须将该 HIC 安装到新控制器节点中。

开始之前

- 必须有部件号与要更换的控制器节点相同的更换控制器节点。
- 必须已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

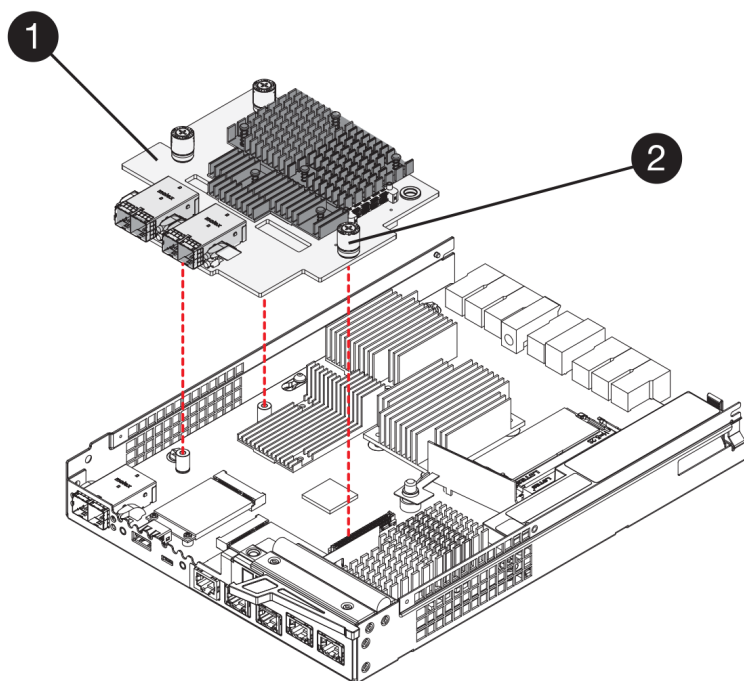
步骤 1. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将空面板连接到更换控制器节点的四颗螺钉，然后卸下面板。

步骤 2. 将 HIC 上的三颗螺钉与控制器上的相应孔对齐，然后将 HIC 底部的接头与控制器卡上的 HIC 接口对齐。

请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。

步骤 3. 小心地将 HIC 向下放入到位，然后轻轻按住 HIC 让 HIC 接口就位。

**注意：可能损坏设备 – 请务必小心谨慎，不要捏住 HIC 与指旋螺钉之间控制器 LED 的金质带状接头。**

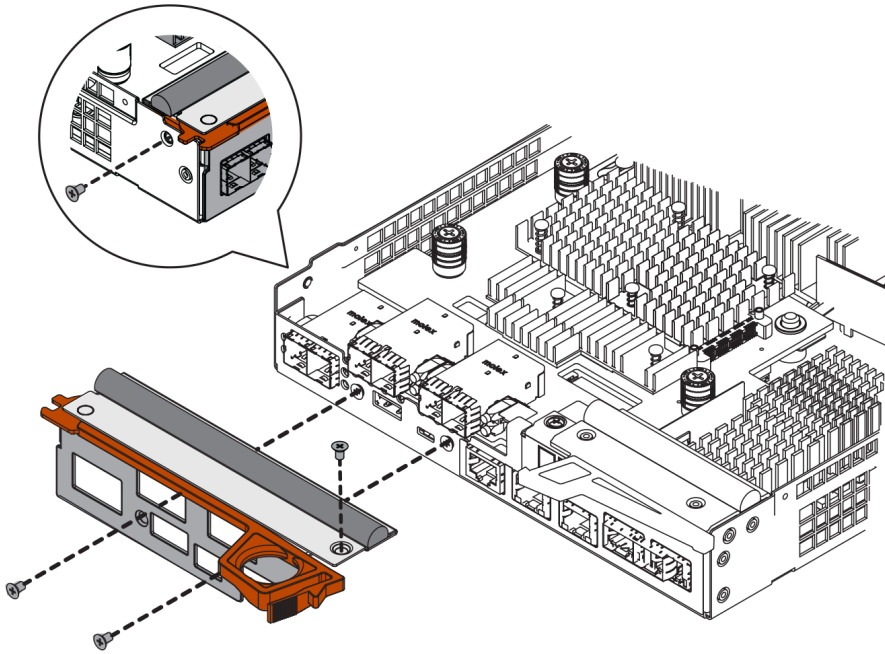


❶ 主机接口卡 (HIC)

❷ 指旋螺钉

步骤 4. 用手拧紧 HIC 指旋螺钉。  
请勿使用螺丝刀，否则可能把螺钉拧得过紧。

步骤 5. 使用 1 号十字螺丝刀和四颗螺钉将从原始控制器节点上卸下的 HIC 面板连接到控制器节点上。



转到第 158 页 “安装新控制器节点”。

#### 安装新控制器节点

安装电池和主机接口卡（HIC）之后，如果最初曾经安装过控制器节点，可以在控制器存储架中安装新的控制器节点。

步骤 1. 将外盖重新安装到控制器节点上，方法是将外盖从后向前滑动，直至按钮卡合到位。

步骤 2. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝下。

步骤 3. 凸轮手柄处于打开位置后，将控制器节点完全滑入控制器存储架中。

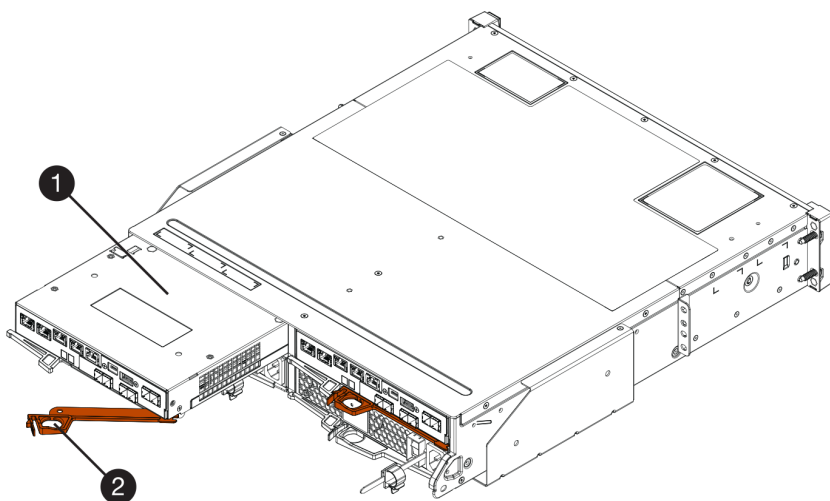


图 22. 2U 控制器存储架

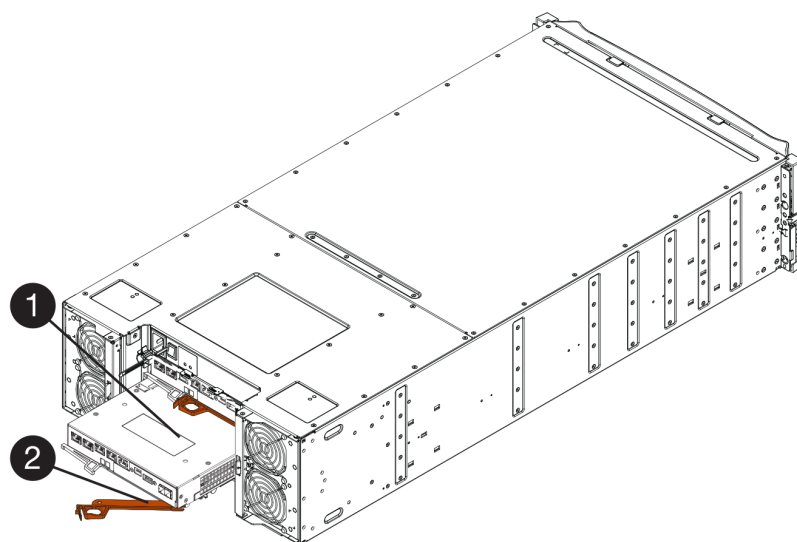


图 23. 4U 控制器存储架

❶ 控制器节点	❷ 凸轮手柄
---------	--------

- 步骤 4. 将凸轮手柄向左移动以将控制器节点锁定到位。
- 步骤 5. 将原始控制器的 SFP 安装到新控制器上的主机端口中，然后重新连接所有线缆。  
如果使用多个主机协议，请务必将 SFP 安装到正确的主机端口中。
- 步骤 6. 如果原始控制器使用的是 DHCP IP 地址，请找到更换控制器背部标签上的 MAC 地址。  
请网络管理员将您卸下的控制器的 DNS/网络和 IP 地址与更换控制器的 MAC 地址关联。

注：如果原始控制器的 IP 地址不使用 DHCP，则新控制器将采用您卸下的控制器的 IP 地址。

转到第 160 页“完成控制器更换”。

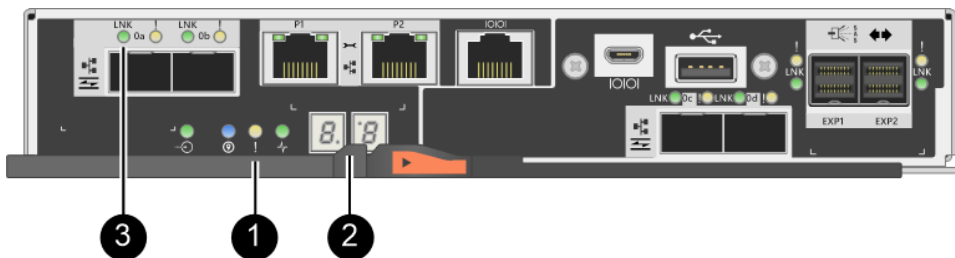
## 完成控制器更换

可通过使控制器联机并确认存储阵列工作正常，完成控制器更换。然后，可收集支持数据并恢复运行。

步骤 1. 控制器启动时，检查控制器 LED 和七段显示屏。

重新建立与另一控制器的通信时：

- 七段显示屏显示重复序列 **OS**、**OL**、**空白**，以指示控制器已脱机。
- 琥珀色的“注意”LED 继续点亮。
- “主机链路”LED 可能点亮、闪烁或关闭，具体取决于主机接口。



① “注意” LED (琥珀色)	② 七段显示屏
③ 主机链路 LED	

步骤 2. 控制器恢复联机时，检查其七段显示屏上的代码。如果显示屏显示以下重复序列中的一个，请立即卸下控制器。

- **OE**、**L0**、**空白**（控制器不匹配）
- **OE**、**L6**、**空白**（HIC 不受支持）

**注意：可能丢失数据访问权限** – 如果刚安装的控制器显示这些代码中的一个，而出于任何原因重置了另一个控制器，第二个控制器也可能锁定。

步骤 3. 控制器重新联机时，确认其状态为“最佳”，然后检查控制器存储架的“注意”LED。如果状态不是“最佳”或任何“注意”LED 点亮，请确认所有线缆均正确安装到位，并且控制器节点是否安装正确。如有必要，卸下控制器节点再重新安装。

注：如果无法解决该问题，请联系技术支持人员。

步骤 4. 如果需要，将所有卷重新分发回其首选的所有者。

- a. 选择**存储** → **卷**。
- b. 选择**更多** → **重新分发卷**。

步骤 5. 单击**硬件** → **支持** → **升级中心**以确保已安装最新版本的 **ThinkSystem SAN OS software**（控制器固件）。  
如果需要，安装最新版本。

步骤 6. 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择**支持** → **支持中心** → **诊断**。
2. 选择**收集支持数据**。
3. 单击**收集**。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

控制器更换完毕。可恢复正常运行。

---

## 电源/风扇节点

每个 12 驱动器或 24 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个带集成风扇的电源模块。这些在 **ThinkSystem System Manager** 中称为 **电源/风扇节点**。

### 概述和要求

更换电源/风扇节点（电源模块）之前，需要注意特定要求和注意事项。

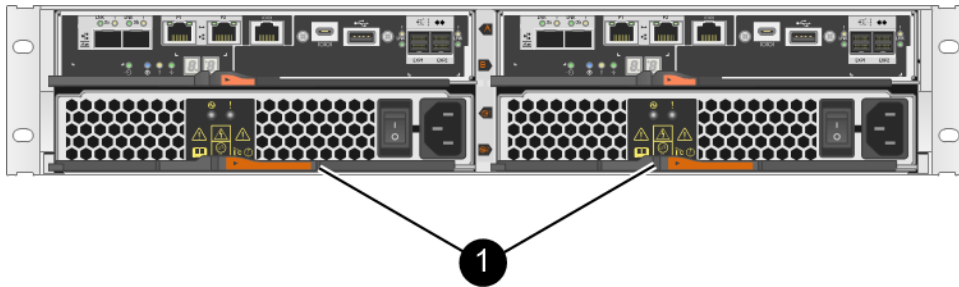
#### 电源模块概述

每个 12 驱动器或 24 驱动器控制器存储架或驱动器存储架都有两个电源/风扇节点，用于为冗余电源模块加电和正常散热。

以下存储架中有两个电源模块（风扇/电源节点）：

- **DE2000** 控制器存储架
- **DE4000** 控制器存储架（2U）
- **DE6000** 控制器存储架（2U）
- **DE120S** 驱动器存储架
- **DE240S** 驱动器存储架

下图显示带两个电源模块（风扇/电源节点）的示例 2U 控制器存储架。**DE120S** 和 **DE240S** 驱动器存储架完全相同，但其中安装的是 **I/O** 模块，而不是控制器节点。



❶ 控制器节点下有两个电源模块（电源/风扇节点）的控制器存储架。

#### 有关更换电源模块的要求

如果计划更换电源模块，请注意以下要求。

- 您必须准备好了您的控制器存储架或驱动器存储架型号支持的更换电源模块（电源/风扇节点）。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 只要满足以下条件，即可在存储阵列电源已打开且正在执行主机 **I/O** 操作时更换电源模块（电源/风扇节点）：
  - 存储架中的第二个电源模块（风扇/电源节点）的状态为“最佳”。

- ThinkSystem System Manager 中 Recovery Guru 的“详细信息”区域中的可以删除字段显示是，指示可以安全地卸下该组件。

**注意：**如果存储架中的第二个电源模块（电源/风扇节点）的状态不是“最佳”，或者如果 Recovery Guru 指示不可以卸下电源/风扇节点，请联系技术支持人员。

## 更换电源模块（12 驱动器或 24 驱动器）

每个 12 驱动器或 24 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个带集成风扇的电源模块。这些在 ThinkSystem System Manager 中称为 **电源/风扇节点**。如果风扇/风扇节点发生故障，必须尽快更换以确保存储架配有冗余电源和可以充分散热。

### 准备更换电源模块

可通过收集有关存储阵列的支持数据和找到故障组件，为更换 12 驱动器或 24 驱动器控制器存储架中的电源模块做好准备。电源模块在 ThinkSystem System Manager 中称为电源/风扇节点。

### 开始之前

- 您已检查了 Recovery Guru 中的详细信息，确认电源模块有问题。在 Recovery Guru 中选择 **再次检查** 以确保没有其他问题必须先解决。
- 您已检查并发现电源模块上琥珀色的“注意”LED 已点亮，指示电源模块或其集成风扇已发生故障。如果存储架中两个电源模块的琥珀色“注意”LED 均已点亮，请联系技术支持人员。

此任务介绍如何为更换以下控制器存储架的电源模块做准备：

- DE2000 控制器存储架
- DE4000 控制器存储架（2U）
- DE6000 控制器存储架（2U）
- DE120S 驱动器存储架
- DE240S 驱动器存储架

只要存储架中的第二个电源模块的状态为“最佳”，并且 ThinkSystem System Manager 中 Recovery Guru 的“详细信息”区域内 **可以删除字段显示是**，就可以在存储阵列电源已开启并正在执行主机 I/O 操作的同时更换电源模块。



**步骤 1.** 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择 **支持** → **支持中心** → **诊断**。
2. 选择 **收集支持数据**。
3. 单击 **收集**。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

**步骤 2.** 通过 ThinkSystem System Manager 确定哪个电源模块发生了故障。

可在 Recovery Guru 的“详细信息”区域找到此信息，也可以查看为存储架显示的信息。

- a. 选择 **硬件**。
- b. 查看 **存储架** 下拉列表右侧的电源  和风扇  图标以确定哪个存储架的电源模块发生了故障。  
如果组件已发生故障，这两个图标之一或全部都将显示为红色。
- c. 找到带有红色图标的存储架后，选择 **显示存储架背面**。



- d. 选择其中一个电源模块。
- e. 在**电源模块和风扇**选项卡上，查看电源/风扇节点、电源模块和风扇的状态以确定必须更换哪个电源模块。  
必须更换故障状态的组件。

**注意：**如果存储架中的第二个电源模块节点的状态不是**最佳**，请勿尝试热插拔故障电源模块。而是应该与技术支持人员联系以获取帮助。

**步骤 3.** 从存储阵列背部查看“注意”LED 以查找需要卸下的电源模块。

必须更换其“注意”LED 已点亮的电源模块。



**① 电源 LED：**如果为**绿色长亮**，说明电源模块工作正常。如果为**熄灭**，则说明电源模块发生了故障，交流开关已关闭，交流电源线安装不正确或交流电源线的输入电压超过了额定范围（交流电源线的源端出现了问题）。

**② “注意” LED：**如果为**琥珀色长亮**，说明电源模块或其集成风扇发生了故障。

转到第 163 页“卸下故障电源模块”。

## 卸下故障电源模块

可卸下故障电源模块，以便换成新的。卸下电源模块（在 **ThinkSystem System Manager** 中称为**电源/风扇节点**）时，请关闭电源，拔下电源线，然后将部件滑离存储架。

### 开始之前

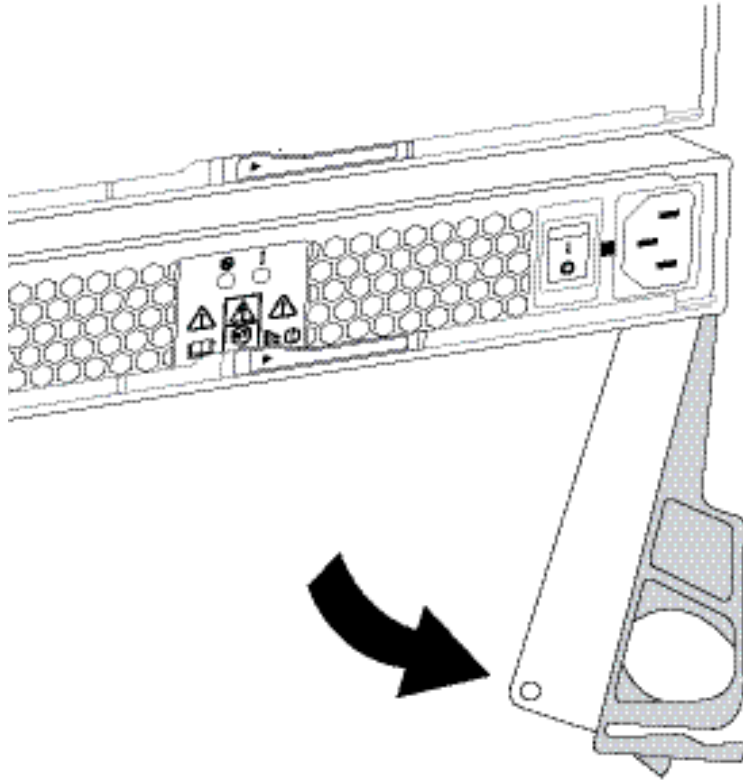
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

**步骤 1.** 拆开新电源模块的包装，然后将其置于靠近驱动器存储架的水平表面上。  
请妥善保存所有包装材料以便在退回故障电源模块时使用。

**步骤 2.** 关闭电源模块并拔下电源线：

- a. 关闭电源模块上的电源开关。
- b. 打开电源线固定器，然后从电源模块上拔下电源线。
- c. 从电源上拔下电源线。

**步骤 3.** 捏住电源模块凸轮手柄上的滑锁，然后打开凸轮手柄以将电源模块与中面板完全脱离。



步骤 4. 使用凸轮手柄将电源模块滑出系统。

**注意：**在卸下电源模块时，请始终使用双手来支撑其重量。

在卸下电源模块时，将会有有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

转到第 164 页“安装新电源模块”。

### 安装新电源模块

可安装新电源模块以更换故障电源模块。安装电源模块（在 **ThinkSystem System Manager** 中称为 **电源/风扇节点**）时，请将部件滑入存储架，观赏凸轮手柄，重新连接电源线，然后重新加电。

### 开始之前

- 您已经准备好了您的控制器存储架或驱动器存储架型号支持的更换电源模块。
- 您已打开更换电源模块的包装。

步骤 1. 确保新电源模块的开关处于关位置。

步骤 2. 用双手握住电源模块边缘并与系统机箱中的开口对齐，然后通过凸轮手柄将电源模块轻轻推入机箱中。

电源模块有槽口，只能通过一种方法安装。

**注意：**将电源模块滑入系统时请勿过分用力，否则，可能会损坏接口。

步骤 3. 合上凸轮手柄以使滑锁卡入锁定位置，且电源模块完全就位。

步骤 4. 重新连接电源模块线缆：

- a. 将电源线重新连接到电源模块和电源。
- b. 使用电源线固定器将电源线固定到电源模块上。

步骤 5. 为新电源模块节点开启电源。

转到第 165 页“完成电源模块更换”。

## 完成电源模块更换

可通过确认新电源模块（在 ThinkSystem System Manager 中称为 *电源/风扇节点*）可以正常工作，完成电源模块更换过程然后，可收集支持数据并恢复正常操作。

- 步骤 1. 在新电源模块上，检查绿色电源 LED 是否已点亮，并且琥珀色“注意”LED 已关闭。
- 步骤 2. 从 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru，选择再次检查以确保已解决了问题。
- 步骤 3. 如果仍然报告电源模块故障，请重复第 163 页“卸下故障电源模块”和第 164 页“安装新电源模块”中的步骤。如果问题仍然出现，请联系技术支持人员。
- 步骤 4. 去除防静电保护。
- 步骤 5. 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。
  1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
  2. 选择收集支持数据。
  3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

- 步骤 6. 如果要求您退回故障部件，请按照所有包装指示信息进行操作，并使用提供的所有包装材料。

电源模块更换完毕。可恢复正常运行。

---

## 节点

每个 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都配有两个电源节点，用于实现电源冗余，两个风扇节点，用于为控制器存储架或驱动器存储架散热。

## 概述和要求

更换节点之前，需要注意特定要求和注意事项。

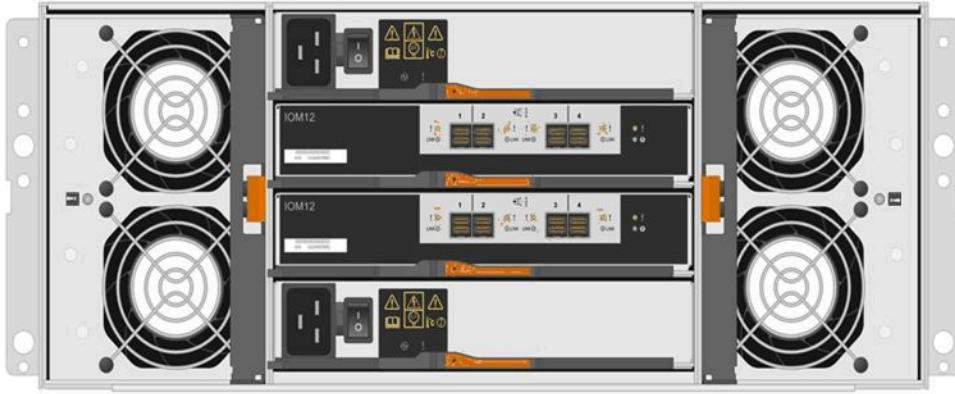
### 电源节点概述

每个 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个电源节点，用于实现电源冗余。

以下存储架中有两个电源节点：

- DE4000H 控制器存储架（4U）
- DE6000H 控制器存储架（4U）
- DE600S 驱动器存储架

下图显示配有两个电源节点的 DE600S 驱动器存储架的背面：



下图显示一个电源节点：



### 风扇节点概述

每个 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个风扇节点。

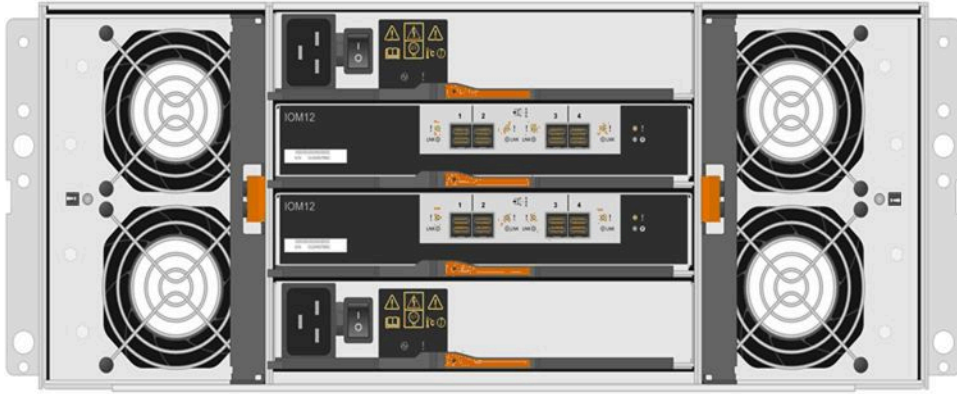
可以更换下列 4U 存储架中的风扇节点：

- DE4000H 控制器存储架
- DE6000H 控制器存储架
- DE600S 驱动器存储架

下图显示一个风扇节点：



下图显示配有两个风扇节点的 DE600S 存储架的背面：



**注意：**可能损坏设备 — 如果在已开启电源的情况下更换节点，必须在 **30** 分钟内完成更换过程，以防设备过热。

### 有关更换电源节点的要求

如果计划更换电源模块，请注意以下要求。

- 您已经准备好了您的控制器存储架或驱动器存储架型号支持的更换电源节点。
- 您已安装并正在运行一个电源节点。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 只要满足以下条件，即可在存储阵列电源已打开且正在执行主机 I/O 操作时更换电源节点：
  - 存储架中另一个电源节点的状态为“最佳”。

**注：**执行此过程时，另一个电源节点同时为两个风扇供电，以确保设备不会过热。

- **ThinkSystem System Manager** 中 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中的**可以删除**字段显示是，指示可以安全地卸下该组件。

**注意：**如果存储架中的第二个电源节点的状态不是“最佳”，或者如果 **Recovery Guru** 指示不可以卸下电源节点，请联系技术支持人员。

### 有关更换风扇节点的要求

如果计划更换风扇节点，请注意以下要求。

- 您已经准备好了您的控制器存储架或驱动器存储架型号支持的更换风扇节点（风扇）。
- 您已安装并正在运行一个风扇节点。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 如果在已开启电源的情况下执行此过程，必须在 **30** 分钟内完成，以防设备过热。
- 只要满足以下条件，即可在存储阵列电源已打开且正在执行主机 I/O 操作时更换风扇节点：
  - 存储架中第二个风扇节点的状态为“最佳”。

- **ThinkSystem System Manager** 中 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中的**可以删除**字段显示是，指示可以安全地卸下该组件。

**注意：**如果存储架中的第二个风扇节点的状态不是“最佳”，或者如果 **Recovery Guru** 指示不可以卸下风扇节点，请联系技术支持人员。

## 更换电源节点

每个 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个电源节点，用于实现电源冗余。如果风扇节点发生故障，必须尽快更换以确保存储架配有冗余电源。

### 准备更换电源节点

可通过收集有关存储阵列的支持数据和找到故障组件，为更换 60 驱动器控制器存储架中的电源节点做好准备。

- 在 **ThinkSystem System Manager** 中，查看 **Recovery Guru** 中的详细信息以确认电源节点有问题，然后在 **Recovery Guru** 中选择**重新检查**以确保没有其他问题需要先解决。
- 检查电源节点上琥珀色的“注意”LED 已点亮，指示该节点已发生故障。如果存储架中两个电源节点的琥珀色“注意”LED 均已点亮，请联系技术支持人员。

此任务介绍如何为更换以下控制器存储架的电源节点做准备：

- DE4000H 控制器存储架 (4U)
- DE6000H 控制器存储架 (4U)
- DE600S 驱动器存储架

只要存储架中的第二个电源节点的状态为“最佳”，并且 **ThinkSystem System Manager** 中 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域内**可以删除**字段显示是，就可以在存储阵列电源已开启并正在执行主机 I/O 操作的同时更换电源模块。


执行此任务时，另一个电源节点同时为两个风扇供电，以确保设备不会过热。

**步骤 1.** 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择**支持** → **支持中心** → **诊断**。
2. 选择**收集支持数据**。
3. 单击**收集**。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

**步骤 2.** 在 **ThinkSystem System Manager** 中确定哪个电源节点发生了故障。

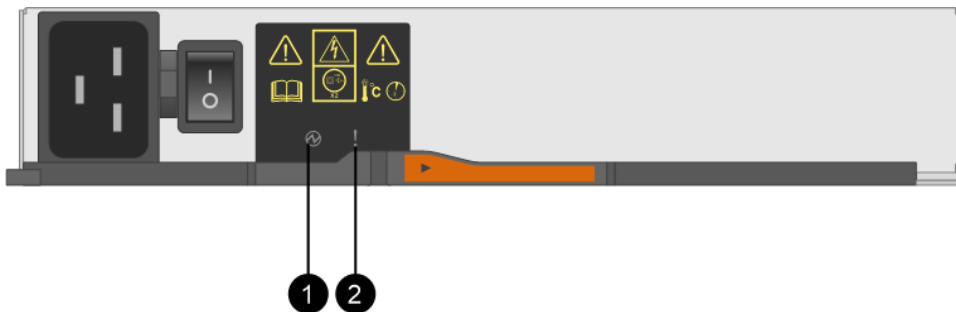
- a. 选择**硬件**。
- b. 查看**存储架**下拉列表右侧的电源  图标以确定哪个存储架的电源节点发生了故障。如果组件发生了故障，此图标为红色。
- c. 找到带有红色图标的存储架后，选择**显示存储架背面**。
- d. 选择电源节点或红色的电源图标。
- e. 在**电源模块**选项卡上，查看电源节点的状态以确定必须更换哪个电源节点。必须更换**故障**状态的组件。

**注意：**如果存储架中的第二个电源节点的状态不是**最佳**，请勿尝试热插拔故障电源节点。而是应该与技术支持人员联系以获取帮助。

**注：**还可以在 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中找到有关故障电源节点的信息，可以查看为存储架显示的信息，或者可以查看“支持”下的“事件日志”并按“主机类型”筛选。

步骤 3. 从存储阵列背部查看“注意”LED 以查找需要卸下的电源节点。

必须更换其“注意”LED 已点亮的电源节点。



❶ 电源 LED。如果为绿色长亮，说明电源节点工作正常。如果为关闭、则说明电源节点发生了故障，交流开关已关闭，交流电源线安装不正确或交流电源线的输入电压超过了额定范围（交流电源线的源端出现了问题）。

❷ “注意”LED。如果为琥珀色长亮，说明该电源节点发生了故障或无输入电源，但另一个电源节点正在运行。

转到第 163 页“卸下故障电源模块”。

### 卸下故障电源节点

可卸下故障电源节点，以便换成新的。卸下电源节点时，请关闭电源，拔下电源线，然后将组件滑离存储架。

- 您已安装并正在运行一个电源节点。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

步骤 1. 采取静电防护措施。

步骤 2. 拆开新电源节点的包装，然后将其置于靠近存储架的水平表面上。  
请妥善保存所有包装材料以便在退回故障电源节点时使用。

步骤 3. 关闭需要卸下的电源节点上的电源开关。

步骤 4. 打开需要卸下的电源节点的电源线固定器，然后从电源节点上拔下电源线。

步骤 5. 按住电源节点凸轮手柄上的橙色滑锁，然后打开凸轮手柄以将电源节点与中面板完全脱离。

步骤 6. 使用凸轮手柄将电源节点滑出存储架。

注意：在卸下电源节点时，请始终使用双手来支撑其重量。

转到第 164 页“安装新电源模块”。

### 安装新电源节点

可安装新电源节点以更换故障电源节点。安装电源节点时，请将组件滑入存储架，合上凸轮手柄，重新连接电源线，然后重新加电。

- 您已经准备好了您的控制器存储架或驱动器存储架型号支持的更换电源节点。

- 已检查了新电源节点的开关处于关位置。

步骤 1. 用双手握住电源节点边缘并与系统机箱中的开口对齐，然后使用凸轮手柄将电源节点轻轻推入机箱中，直至其锁定到位。

**注意：**将电源节点滑入系统时请勿过分用力，否则，可能会损坏接口。

步骤 2. 合上凸轮手柄以使滑锁卡入锁定位置，且电源节点完全就位。

步骤 3. 将电源线接回电源节点，并使用电源线固定器将电源线固定到电源节点。

步骤 4. 为新电源节点开启电源。

转到第 170 页“完成电源节点更换”。

## 完成电源节点更换

可通过确认新电源节点可以正常工作，完成电源节点更换过程。然后，可收集支持数据并恢复正常操作。

步骤 1. 在新电源节点上，检查绿色电源 LED 是否已点亮，并且琥珀色“注意”LED 已关闭。

步骤 2. 从 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru，选择再次检查以确保已解决了问题。

步骤 3. 如果仍然报告电源节点故障，请重复第 169 页“卸下故障电源节点”和第 169 页“安装新电源节点”中的步骤。如果问题仍然出现，请联系技术支持人员。

步骤 4. 去除防静电保护。

步骤 5. 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

步骤 6. 如果要求您退回故障部件，请按照所有包装指示信息进行操作，并使用提供的所有包装材料。

电源节点更换完毕。可恢复正常运行。

## 更换风扇节点

每个 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中都有两个风扇节点。如果风扇节点发生故障，必须尽快更换以确保存储架的正常散热。

### 准备更换风扇节点

可通过收集有关存储阵列的支持数据和找到故障组件，为更换 60 驱动器控制器存储架中的风扇节点做好准备。

- 在 ThinkSystem System Manager 中，查看 Recovery Guru 中的详细信息以确认风扇节点有问题，然后在 Recovery Guru 中选择重新检查以确保没有其他问题需要先解决。
- 检查风扇节点上琥珀色的“注意”LED 已点亮，指示风扇已发生故障。如果存储架中两个风扇节点的琥珀色“注意”LED 均已点亮，请联系技术支持人员。



此任务介绍如何为更换以下控制器存储架的风扇节点做准备：

- DE4000H 控制器存储架 (4U)
- DE6000H 控制器存储架 (4U)
- DE600S 驱动器存储架


**注意：**可能损坏设备 — 如果在已开启电源的情况下执行此过程，必须在 **30** 分钟内完成，以防设备过热。

步骤 1. 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

步骤 2. 在 **ThinkSystem System Manager** 中确定哪个风扇节点发生了故障。

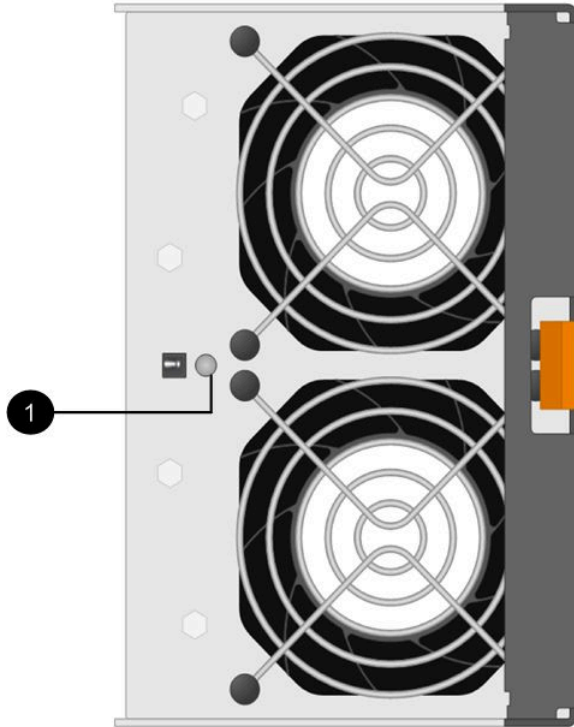
- a. 选择**硬件**。
- b. 查看**存储架**下拉列表右侧的风扇  图标以确定哪个存储架的风扇节点发生了故障。如果组件发生了故障，此图标为红色。
- c. 找到带有红色图标的存储架后，选择**显示存储架背面**。
- d. 选择风扇节点或红色的风扇图标。
- e. 在**风扇**选项卡上，查看风扇节点的状态以确定必须更换哪个风扇节点。  
必须更换**故障**状态的组件。

**注意：**如果存储架中的第二个风扇节点的状态不是**最佳**，请勿尝试热插拔故障风扇节点。而是应该与技术支持人员联系以获取帮助。

还可以在 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中找到有关故障风扇节点的信息，或者可以查看“支持”下的“事件日志”并按“主机类型”筛选。

步骤 3. 从存储阵列背部查看“注意”LED 以查找需要卸下的风扇节点。

必须更换“注意”LED 已点亮的风扇节点。



❶ “注意” LED。如果此 LED 琥珀色长亮，说明风扇有故障。

转到第 172 页“卸下故障风扇节点并安装新风扇节点”。

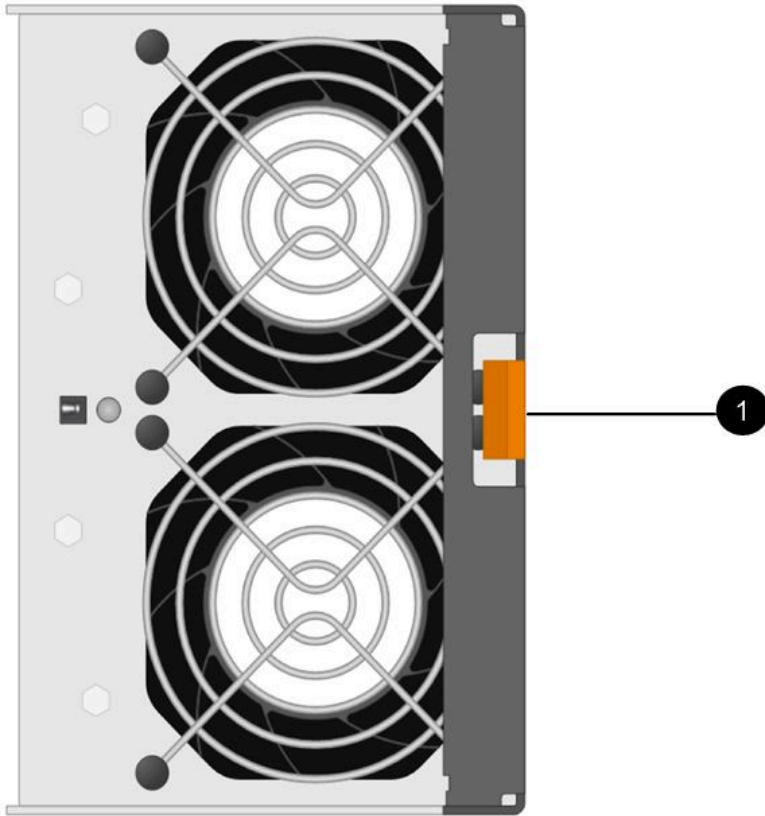
### 卸下故障风扇节点并安装新风扇节点

请卸下故障风扇节点，以便换成新的。

- 如果不关闭存储阵列的电源，请确保在 30 分钟内卸下并更换风扇节点，以防系统过热。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

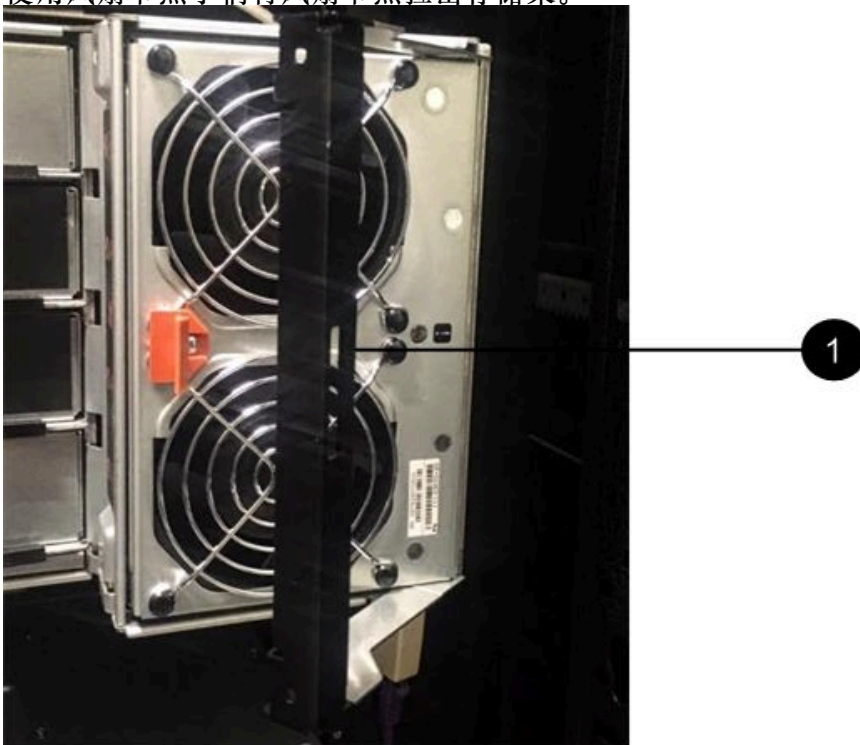
步骤 1. 拆开新风扇节点的包装，然后将其置于靠近存储架的水平表面上。  
请妥善保存所有包装材料以便在退回故障风扇时使用。

步骤 2. 按下橙色卡扣，以松开风扇节点手柄。



❶ 按下以松开风扇节点手柄的卡扣。

步骤 3. 使用风扇节点手柄将风扇节点拉出存储架。



❶ 用于拉出风扇节点的手柄。

步骤 4. 将替换风扇节点完全滑入存储架，然后移动风扇节点手柄，直至其与橙色卡扣锁合为止。

转到第 174 页“完成风扇节点更换”。

## 完成风扇节点更换

可通过确认新风扇节点可以正常工作，完成风扇节点更换过程。然后，可收集支持数据并恢复正常操作。

步骤 1. 检查新风扇节点上琥珀色的“注意”LED。

注：更换风扇节点后，固件检查风扇是否正确安装时，“注意”LED 仍然点亮（琥珀色常亮）。此过程完成后，LED 将熄灭。

步骤 2. 从 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru，选择再次检查以确保已解决了问题。

步骤 3. 如果仍然报告风扇节点故障，请重复第 172 页“卸下故障风扇节点并安装新风扇节点”中的步骤。如果问题仍然存在，请联系技术支持人员。

步骤 4. 去除防静电保护。

步骤 5. 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

步骤 6. 如果要求您退回故障部件，请按照所有包装指示信息进行操作，并使用提供的所有包装材料。

风扇节点更换完毕。可恢复正常运行。

---

## 驱动器

驱动器是一种为数据提供物理存储介质的电磁机械设备。

### 概述和要求

更换驱动器之前，需要注意特定要求和注意事项。

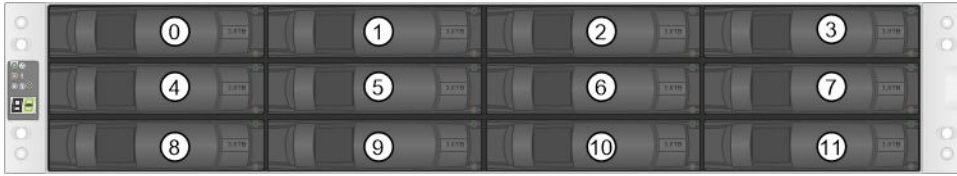
#### 驱动器概述

可更换 12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中的驱动器。

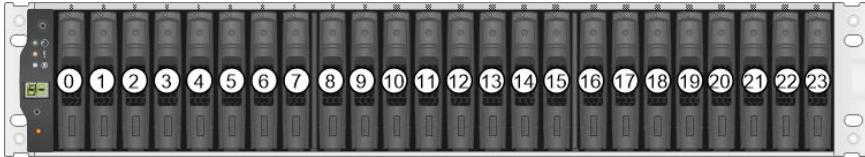
#### 12 驱动器或 24 驱动器存储架

下图显示各种存储架中的驱动器如何编号（已卸下了存储架的前挡板或端盖）。您的系统可能与下图略有不同。

#### 12 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中的驱动器编号

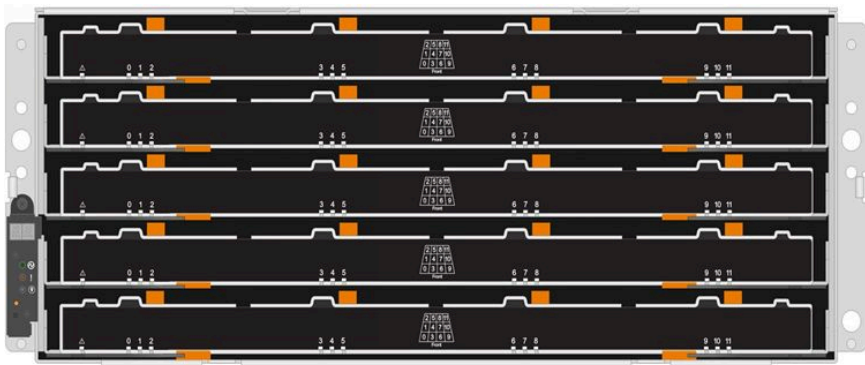


## 24 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中的驱动器编号



## 60 驱动器存储架

下图显示各种存储架中的驱动器如何编号（已卸下了存储架的前挡板或端盖）。



对于 DE4000H/DE6000H 控制器存储架抽屉和 DE600S 驱动器存储架抽屉，每个驱动器抽屉中的驱动器编号为从 0 到 11。



## 有关搬运驱动器的要求

存储阵列中的驱动器非常脆弱。如果驱动器搬运不当，将导致驱动器故障。

请遵循以下规则，以免损坏存储阵列中的驱动器：

- 防静电（ESD）：
  - 在准备好安装之前，始终将驱动器放在 ESD 包中。
  - 请勿将金属工具或刀插入 ESD 包中。用手打开 ESD 包或用剪刀将顶部剪开。
  - 保留 ESD 包和所有包装材料，以防以后必须退回驱动器。
  - 将存储机柜机箱上未上漆的表面接地时，始终佩戴 ESD 腕带。如果腕带不可用，请在搬运驱动器之前触摸存储机柜机箱上未上漆的表面。
- 小心搬运驱动器：
  - 请始终使用双手来卸下、安装或搬运驱动器。
  - 切勿将驱动器强行插入存储架中，力度应轻柔，稳定，以便与驱动器滑锁完全啮合。
  - 请将驱动器置于加衬垫的表面上，切勿将驱动器堆在一起。
  - 切勿让驱动器与其他表面碰撞。
  - 从存储架上卸下驱动器之前，请松开手柄，然后等待 30 秒，让驱动器向下旋转。
  - 在装运驱动器时，请始终使用核准的包装。
- 避免磁场：
  - 请让驱动器远离磁性设备。磁场会损坏驱动器上的所有数据，并对驱动器电路造成不可修复的损坏。

## 更换驱动器（12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器）

ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru 用于监控存储阵列中的驱动器，并且可以通知您即将发生的驱动器故障或真实存在的驱动器故障。驱动器发生故障后、其琥珀色的“注意”LED 将亮起。可在存储阵列接收 I/O 期间热插拔故障驱动器。

### 准备更换驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）

可通过查看 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru 和完成所有先决步骤。然后，可找到故障组件。

步骤 1. 如果 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru 已通知您即将发生驱动器故障，但是驱动器尚未发生故障，请按照 Recovery Guru 中的指示信息将驱动器设为故障状态。

步骤 2. 如有必要，请使用 ThinkSystem System Manager 以确认您有适合的替换驱动器。

- a. 选择硬件。
- b. 在存储架图中选择故障驱动器。
- c. 单击该控制器以显示其上下文菜单，然后选择查看设置。
- d. 确认替换驱动器的容量等于或大于要更换的故障驱动器，并且具有您需要的功能。例如，请勿尝试将更换硬盘（HDD）更换为固态硬盘（SSD）。同样，如果要更换支持安全功能的驱动器，请确保替换驱动器页支持安全功能。

步骤 3. 如有必要，请使用 ThinkSystem System Manager 在存储阵列中查找驱动器：在驱动器的上下文菜单中，选择打开定位灯。

驱动器的“注意”LED（琥珀色）将闪烁，这样您就可以识别要更换的驱动器。

注：如果要更换的驱动器所在存储架有挡板，必须卸下挡板才能看到驱动器 LED。

转到第 177 页“卸下故障驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）”。

## 卸下故障驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）

可卸下故障驱动器以将其换成新的。

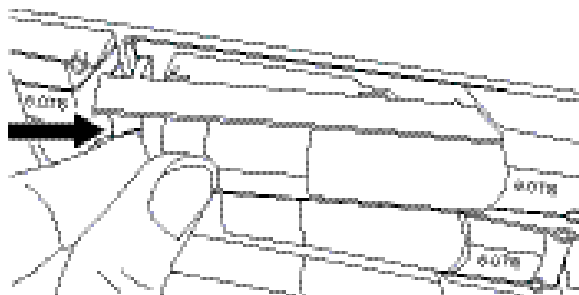
### 开始之前

- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 您已经阅读了第 175 页“有关搬运驱动器的要求”主题。

卸下驱动器时，必须将驱动器部分滑离存储架，然后等待驱动器转速降低。然后，可完全卸下驱动器。

若要卸下故障驱动器（12 驱动器或 24 驱动器），请执行以下操作：

- 步骤 1. 拆开更换驱动器的包装，然后将其置于靠近存储架的无静电水平表面上。保留所有包装材料。
- 步骤 2. 按故障驱动器上的松开按钮。



- 12 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中的驱动器的松开按钮位于驱动器左侧。
- 24 驱动器控制器存储架或驱动器存储架中的驱动器的松开按钮位于驱动器顶部。

驱动器弹簧上的凸轮手柄将部分打开，而驱动器将与中面板脱离。

- 步骤 3. 打开凸轮手柄，然后略微滑出驱动器。
- 步骤 4. 等待 30 秒。
- 步骤 5. 用双手从存储架上卸下驱动器。
- 步骤 6. 将驱动器放置在不带电、加衬垫的表面上，远离磁场。
- 步骤 7. 等待 30 秒，以便软件发现已移除该驱动器。

**注：**如果意外卸下了活动驱动器，请等待至少 30 秒再装回去。有关恢复过程，请参阅存储管理软件。

转到第 177 页“安装新驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）”。

## 安装新驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）

可安装新驱动器以更换故障驱动器。卸下故障驱动器之后，请尽快安装更换驱动器。否则，设备存在可能过热的风险。

### 开始之前

- 您为您的控制器存储架或驱动器存储架已经准备好了 **Lenovo** 支持的更换驱动器。

步骤 1. 打开凸轮手柄。

步骤 2. 使用双手将更换驱动器插入打开的插槽中，用力推，直至驱动器停住。

步骤 3. 慢慢合上凸轮手柄，直到驱动器在中面板中完全就位，且手柄咔嗒一声锁定到位。

正确插入驱动器后，驱动器上的绿色 **LED** 将亮起。

**注：**驱动器可能自动将数据重建到新驱动器，具体取决于配置。如果存储架使用热备用驱动器，控制器可能需要先在热备用驱动器上执行完全重建，才能将数据拷贝到更换后的驱动器上。此重建过程会增加完成此过程所需的时间。

转到第 **183** 页“完成驱动器更换（**12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器**）”。

### 准备更换驱动器（60 驱动器）

可通过查看 **ThinkSystem System Manager** 中的 **Recovery Guru** 和完成所有先决步骤。然后，可找到故障组件。

步骤 1. 如果 **ThinkSystem System Manager** 中的 **Recovery Guru** 已通知您 *即将发生驱动器故障*，但是驱动器尚未发生故障，请按照 **Recovery Guru** 中的指示信息将驱动器设为故障状态。

步骤 2. 如有必要，请使用 **ThinkSystem System Manager** 以确认您有适合的替换驱动器。

a. 选择**硬件**。

b. 在存储架图中选择故障驱动器。

c. 单击该控制器以显示其上下文菜单，然后选择**查看设置**。

d. 确认替换驱动器的容量等于或大于要更换的故障驱动器，并且具有您需要的功能。

例如，请勿尝试将更换硬盘（**HDD**）更换为固态硬盘（**SSD**）。同样，如果要更换支持安全功能的驱动器，请确保替换驱动器页支持安全功能。

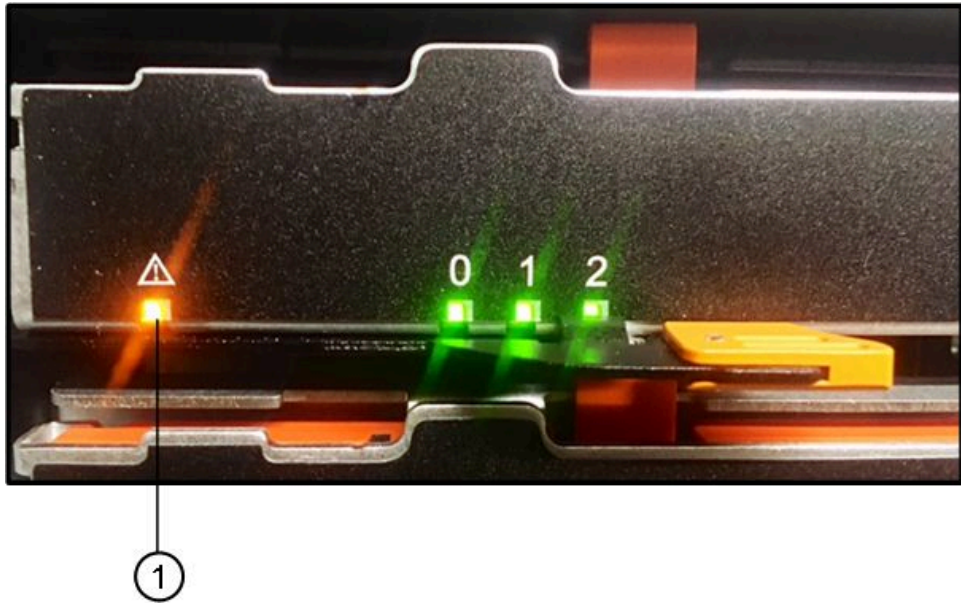
步骤 3. 如果需要，使用 **ThinkSystem System Manager** 在存储阵列内找到驱动器。

a. 如果存储架有挡板，请卸下，这样才能看到 **LED**。

b. 在驱动器的上下文菜单中，选择**开启定位灯**。

驱动器抽屉“**注意**”**LED**（琥珀色）闪烁，所以您可以打开正确的驱动器抽屉找出要更换的驱动器。

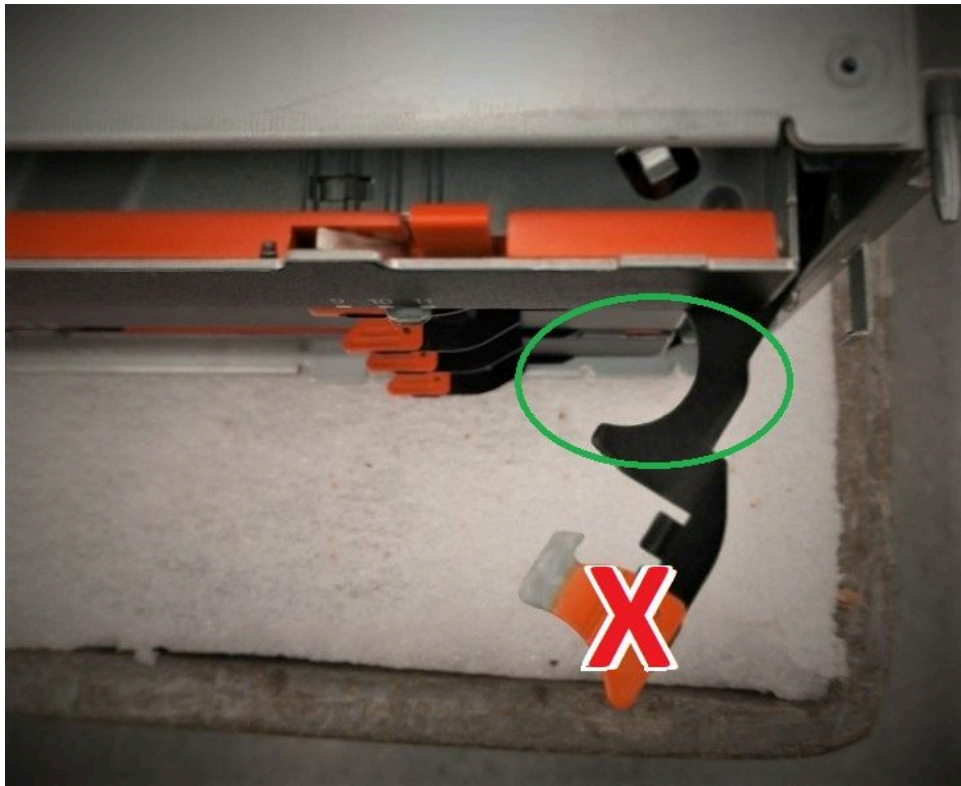




❶ “注意” LED

- c. 松开抽屉两侧的两个橙色拉杆，拉出驱动器托盘抽屉。

注：请勿使用橙色手柄拉出抽屉，它们仅用于松开抽屉手柄。



- d. 释放橙色滑锁后，抓住所示位置的手柄并拉出抽屉。  
e. 使用抽屉手柄的黑色部分小心地将驱动器抽屉拉出，直到其停住为止。  
f. 查看驱动器抽屉的顶部，找到每个驱动器前面的“注意”LED。



❶ 右上侧的驱动器“注意”LED 灯已点亮

驱动器抽屉“注意”LED 位于每个驱动器正面左侧，在 LED 正后方的驱动器手柄上有一个注意图标。



❶ “注意”图标 ❷ “注意”LED

转到第 181 页“卸下故障驱动器（60 驱动器）”。

### 卸下故障驱动器（60 驱动器）

可卸下故障驱动器以将其换成新的。

- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 您已经阅读了第 175 页“有关搬运驱动器的要求”主题。

卸下驱动器时，必须将驱动器部分从抽屉中提出来，然后等待驱动器转速降低。然后，可完全卸下驱动器。

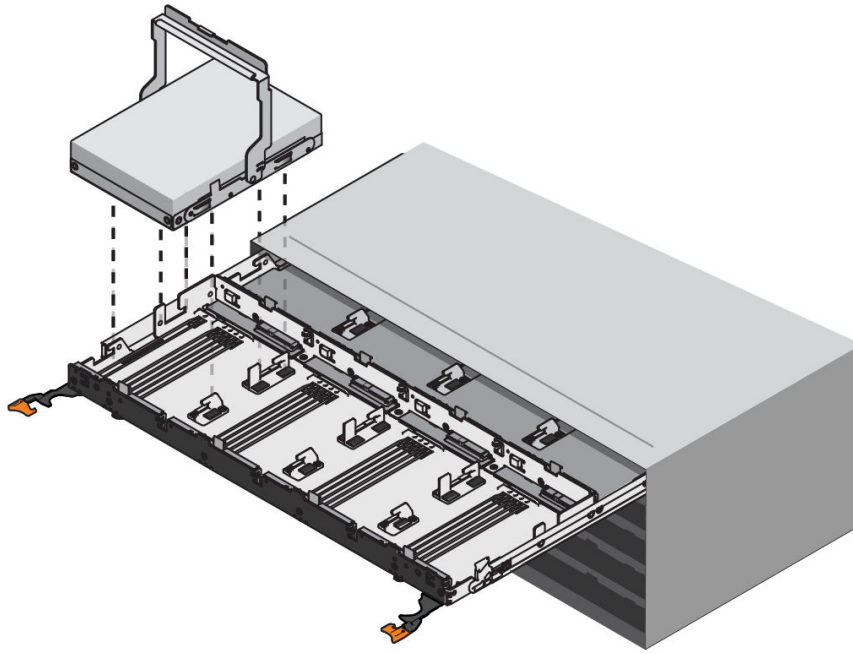
- 步骤 1. 拆开更换驱动器的包装，然后将其置于靠近存储架的无静电水平表面上。保存所有包装材料供下次需要返回驱动器时使用。
- 步骤 2. 通过将两端向驱动器两侧拉，使驱动器抽屉拉杆脱离相应驱动器抽屉。
- 步骤 3. 小心地将伸出的抽屉拉杆从驱动器抽屉中向外拉到完全展开，但不从机柜中取出。
- 步骤 4. 轻轻地拉回要卸下的驱动器前面的橙色松开滑锁。

驱动器弹簧上的凸轮手柄将部分打开，而驱动器将与抽屉脱离。



#### ① 橙色松开滑锁

- 步骤 5. 打开凸轮手柄，然后略微取出驱动器。
- 步骤 6. 等待 30 秒。
- 步骤 7. 使用凸轮手柄从存储架中提升驱动器。



步骤 8. 将驱动器放置在不带电、加衬垫的表面上，远离磁场。

步骤 9. 等待 30 秒，以便软件发现已移除该驱动器。

注：如果意外卸下了活动驱动器，请等待至少 30 秒再装回去。有关恢复过程，请参阅存储管理软件。

转到第 182 页“安装新驱动器（60 驱动器）”。

### 安装新驱动器（60 驱动器）

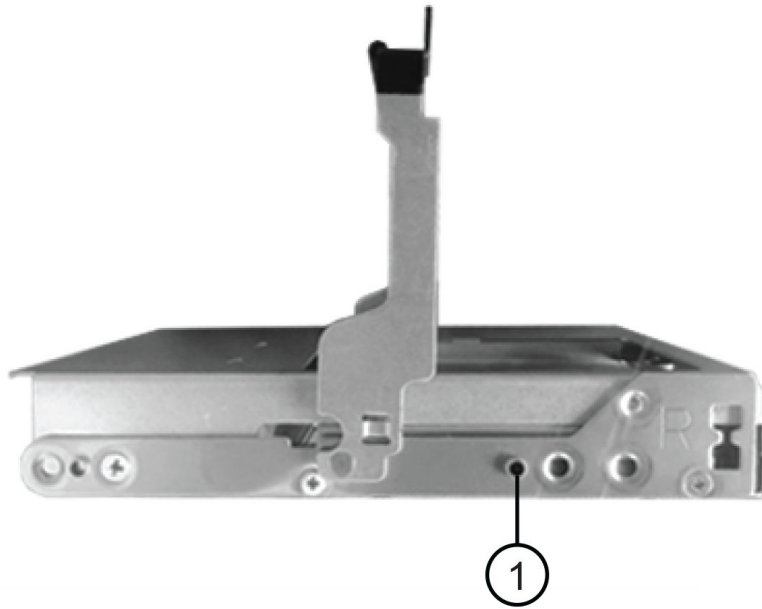
可安装新驱动器以更换故障驱动器。卸下故障驱动器之后，请尽快安装更换驱动器。否则，设备存在可能过热的风险。

- 您为您的控制器存储架或驱动器存储架已经准备好了 Lenovo 支持的更换驱动器。

**注意：可能丢失数据访问权限** – 将驱动器抽屉推回到机柜中时，切勿快速合上抽屉。缓慢地推动抽屉以避免震动抽屉并导致损坏存储阵列。

步骤 1. 将新驱动器上的凸轮手柄提升至垂直。

步骤 2. 将驱动器支架每侧上的两个凸起的按钮与驱动器抽屉上驱动器通道中的匹配间隙对齐。



❶ 驱动器支架右侧上凸起的按钮

- 步骤 3. 笔直降低驱动器，然后向下旋转凸轮手柄，直至驱动器咔嗒一声在橙色松开滑锁下方固定到位。
- 步骤 4. 小心地将驱动器抽屉推入机柜中。缓慢地推动抽屉以避免震动抽屉并导致损坏存储阵列。
- 步骤 5. 通过向中心推动两根拉杆来合上驱动器抽屉。

如果驱动器插入正确，驱动器抽屉正面已更换的驱动器上的绿色“活动”LED 将点亮。

驱动器可能自动将数据重建到新驱动器，具体取决于配置。如果存储架使用热备用驱动器，控制器可能需要先在热备用驱动器上执行完全重建，才能将数据拷贝到更换后的驱动器上。此重建过程会增加完成此过程所需的时间。

转到第 183 页“完成驱动器更换（12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器）”。

### 完成驱动器更换（12 驱动器、24 驱动器或 60 驱动器）

可完成驱动器更换以确认新驱动器运行正常。

- 步骤 1. 检查已更换的驱动器上的电源 LED 和“注意”LED。（第一次插入驱动器时，其“注意”LED 可能已亮起。但是，该 LED 应该在一分钟内熄灭。）
- 电源 LED 已亮起或正在闪烁，而“注意”LED 已熄灭：指示新驱动器工作正常。
  - 电源 LED 已熄灭：指示驱动器可能未正确安装。卸下驱动器，等待 30 秒，然后再装回。
  - “注意”LED 已点亮：指示新驱动器可能有问题。更换为另一个新驱动器。
- 步骤 2. 如果 ThinkSystem System Manager 中的 Recovery Guru 仍然显示问题，请选择再次检查以确保已解决了问题。
- 步骤 3. 如果 Recovery Guru 指示未自动开始重建驱动器，请手动开始重建，如下所示：

注：仅当技术支持或 **Recovery Guru** 指示执行此操作时才执行此操作。

- a. 选择**硬件**。
- b. 单击更换的驱动器。
- c. 从驱动器的上下文菜单中选择**重建**。
- d. 确认要执行此操作。  
驱动器重建完毕后，卷组处于“最佳”状态。

步骤 4. 如果需要，重新安装挡板。

步骤 5. 如果要求您退回故障部件，请按照所有包装指示信息进行操作，并使用提供的所有包装材料。

驱动器更换完毕。可恢复正常运行。

## 将驱动器热添加到系统

您将包含先前配置信息的驱动器热添加到系统中。

注：

- 确保插入的驱动器可用。
- 将驱动器热添加到现有系统时，请勿关闭系统电源。
- 一次将一个驱动器添加到系统中。留出足够时间以供系统识别驱动器。

步骤 1. 根据您的系统执行以下操作之一：

将驱动器热添加到 **60** 驱动器系统中，请参阅第 **182** 页“[安装新驱动器（60 驱动器）](#)”。

将驱动器热添加到 **12** 驱动器或 **24** 驱动器系统中，请参阅第 **177** 页“[安装新驱动器（12 驱动器或 24 驱动器）](#)”。

每次插入驱动器后，请检查 **MEL** 以确保驱动器已添加。如果在添加驱动器时出现任何错误，请检查 **Recovery Guru** 并按照 **Recovery Guru** 过程修复所有问题，然后再添加其他驱动器。

---

## 主机接口卡

可选择性地将主机接口卡（**HIC**）安装在控制器节点中。此控制器包含控制器卡本身的内置主机端口以及可选 **HIC** 上的主机端口。内置于控制器的主机端口称为基板主机端口。内置于 **HIC** 的主机端口称为 **HIC** 端口。

## 概述和要求

添加、升级或更换主机接口卡之前，需要注意特定要求和注意事项。

### 主机接口卡概述

可在以下控制器存储架中添加、升级或更换主机接口卡（**HIC**）：

您的控制器配有两个每秒 **16 Gb** 的 **FC** 或每秒 **10 Gb** 的 **iSCSI** 基板主机端口。每个控制器型号中配有下列类型的 **HIC**，具体取决于控制器型号：

控制器型号	支持的 HIC
DE2000	Lenovo ThinkSystem DE2000 HIC, 10Gb Base-T, 两端口
	Lenovo ThinkSystem DE2000 HIC, 12Gb SAS, 两端口
DE4000	Lenovo ThinkSystem DE2000/DE4000 HIC, 10Gb Base-T, 两端口
	Lenovo ThinkSystem DE4000 HIC, 10/25GbE iSCSI, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE4000 HIC, 12Gb SAS, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE4000 HIC, 16Gb FC/10GbE iSCSI, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE4000 HIC, 32Gb FC, 四端口
DE6000	Lenovo ThinkSystem DE6000 HIC, 10/25GbE iSCSI, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE6000 HIC, 12Gb SAS, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE6000 HIC, 32Gb FC, 四端口
	Lenovo ThinkSystem DE6000 HIC, 100 Gb NVMe-RoCE, 两端口

**重要：**如果控制器配有 SFP+（光学）基板端口，而您添加了一个 SFP+（光学）HIC，则新 HIC 端口通常默认充当基板主机端口使用的主机协议。例如，如果将一个四端口 SFP+ HIC 添加到具有 FC 基板端口的控制器，则新的 HIC 端口在默认情况下为 FC。但是，在将新 HIC SFP+ 端口连接到数据主机之前，必须确认这些端口的协议。在某些情况下，可能需要应用功能包，以将 HIC 端口从 iSCSI 转换为 FC，或从 FC 转换为 iSCSI。

### 添加 HIC

可向只有基板主机端口的控制器存储架添加主机接口卡（HIC）。通过添加 HIC，可增加存储阵列中的主机端口数量，并提供更多主机协议。以下各图显示配有两个控制器节点的 2U 和 4U 控制器存储架在各控制器中添加 HIC 之前和之后的情况。



图 24. 无 HIC (2U)



图 25. 无 HIC (4U)

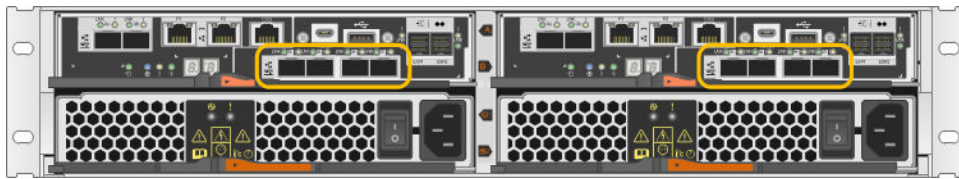


图 26. 有 HIC (2U)



图 27. 有 HIC (4U)

注：这些图显示带示例 HIC 的示例控制器节点。您的基板端口和 HIC 端口的类型和数量可能不同。

### 升级 HIC

可通过使用其他类型的 HIC 升级控制器节点中当前安装的 HIC 来更改主机协议。以下各图显示升级 HIC 前后的 2U 和 4U 双控制器存储架。第一张图中的两个 HIC 有四个 SFP+（光学）主机端口，而第二张图中的两个 HIC 则有四个 SAS 端口。



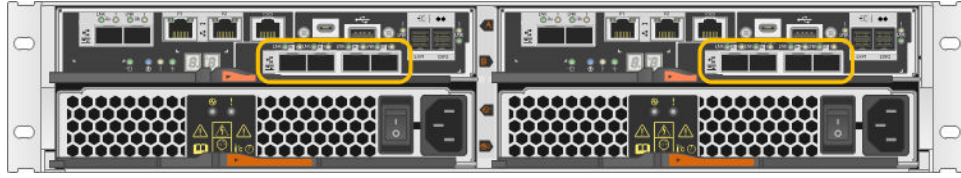


图 28. 有两个四端口 SFP+ (光学) HIC (2U)



图 29. 有两个四端口 SFP+ (光学) HIC (4U)

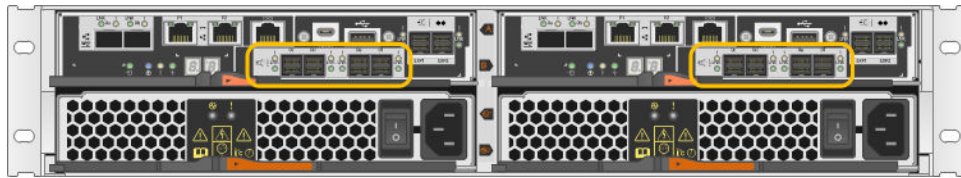


图 30. 有两个四端口 SAS HIC (2U)



图 31. 有两个四端口 SAS HIC (4U)

注：这些图显示带示例 HIC 的示例控制器节点。您的基板端口和 HIC 端口的类型和数量可能不同。

## 更换 HIC

更换控制器存储架中的故障主机接口卡（HIC）时，必须卸下控制器节点，更换 HIC，然后重新安装控制器节点。下图显示了包含两个控制器节点（各有一个 HIC）的 2U 和 4U 控制器存储架。

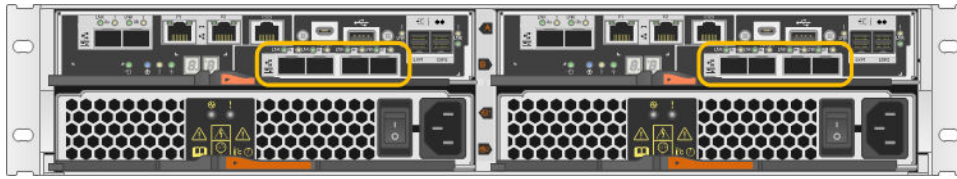


图 32. HIC (2U)



图 33. HIC (4U)

注：这些图显示带示例 HIC 的示例控制器节点。您的基板端口和 HIC 端口的类型和数量可能不同。

### 有关添加、升级或更换 HIC 的要求

如果计划添加、升级或更换主机接口卡（HIC），请牢记以下要求。

- 已经为该过程安排了停机维护时段。安装 HIC 时，一定已经关闭了电源，所以成功完成此过程之前，不能访问存储阵列上的数据。（在双控制器配置中，这是因为两个控制器在电源开启后 HIC 配置相同。）
- 这些 HIC 必须与控制器兼容。两个控制器节点中安装的 HIC 必须完全相同。如果 HIC 不匹配，将导致装有更换 HIC 的控制器联机时锁定。
- 必须准备好连接新主机端口所需的所有线缆、收发器、交换机和主机总线适配器（HBA）。有关兼容的硬件的信息，请参阅 [DE 系列产品支持站点](#) 或 [Lenovo ServerProven 网站](#)。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您已准备好用于标识与控制器节点相连的每根线缆的标签。
- 已在管理工作站上安装了 **ThinkSystem Storage Manager**，所以可以使用存储阵列的命令界面（CLI）。如果尚未安装此软件，请按照第 51 页“[Windows 快速配置](#)”、第 68 页“[VMware 快速配置](#)”或第 84 页“[Linux 快速配置](#)”中的指示信息下载并安装。

## 添加主机接口卡

可添加主机接口卡（HIC）以增加存储阵列中的主机端口数量，以及提供更多主机协议。添加 HIC 时，必须关闭存储阵列电源，安装 HIC，然后重新打开电源。只能向有基板主机端口的控制器节点添加 HIC。

### 准备添加主机接口卡

可通过备份存储阵列的配置数据，收集支持数据和停止主机 I/O 操作，准备添加主机接口卡。然后，可关闭控制器存储架电源。

### 开始之前

- 已经为该过程安排了停机维护时段。安装 HIC 时，一定已经关闭了电源，所以成功完成此过程之前，不能访问存储阵列上的数据。（在双控制器配置中，这是因为两个控制器在电源开启后 HIC 配置相同。）

**步骤 1.** 在 ThinkSystem System Manager 的主页中，确保存储阵列的状态为“最佳”。

如果状态不是“最佳”，请使用 **Recovery Guru** 或联系技术支持以解决问题。请勿继续执行此过程。

**步骤 2.** 备份存储阵列的配置数据库。

如果卸下控制器时出现问题，可使用保存的文件恢复配置。

- a. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
- b. 执行以下 SMcli 命令。

```
save storageArray dbmDatabase sourceLocation=onboard contentType=all file="filename";
```

在此命令中，*filename* 是要用于保存数据库的文件路径和文件名。请用反斜杠加双引号（\"）的形式将文件名括起来。例如：

```
file="C:\Program Files\CLI\logs\dbmdata.zip"
```

此命令不会自动将文件扩展名附加到保存的文件上。必须在输入文件名时指定文件扩展名。

**注：**在 PowerShell 下，请用两个引号（\"）将文件名括起来，例如 `file=\"\"data.zip\"\"`。

**注：**

- 执行环境需要设置 JAVA\_HOME 环境变量并需要 JRE8 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面（CLI）参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

**步骤 3.** 使用 ThinkSystem System Manager 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 support-data.7z 文件名保存在浏览器的 Downloads 文件夹中。

**步骤 4.** 确保存储阵列与所有相连主机之间未在进行任何 I/O 操作。例如，可执行以下步骤：

- 停止所有涉及从存储映射到主机的 LUN 的过程。

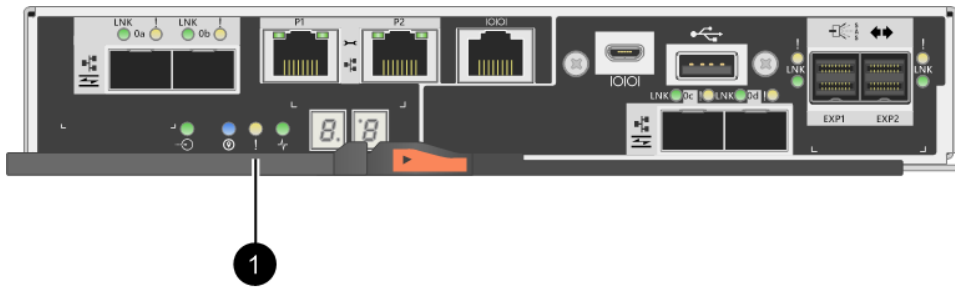
- 确保没有应用程序在将数据写入从存储映射到主机的任何 LUN。
- 卸载与阵列上的卷关联的所有文件系统。

**注：**停止主机 I/O 操作的确切步骤取决于主机操作系统和配置，这已经超出了这些指示信息的范围。如果不确定在您的环境中如何停止主机 I/O 操作，请考虑关闭主机。

**注意：可能数据丢失** – 如果在进行 I/O 操作期间继续执行此过程，主机应用程序可能无法访问数据，因为存储不可访问。

步骤 5. 如果镜像关系中涉及该存储阵列，请停止辅助存储阵列上的所有主机 I/O 操作。

步骤 6. 等待高速缓存存储器中的所有数据均已写入驱动器中。  
如果需要将高速缓存的数据写入驱动器中，则每个控制器背部绿色的“高速缓存活动”LED 将点亮。必须等待此 LED 熄灭。



### ① “高速缓存活动” LED

步骤 7. 在 **ThinkSystem System Manager** 的主页中，选择查看正在进行的操作。等待所有操作完成，再继续执行下一步。

- 步骤 8. 关闭控制器存储架电源。
- a. 关闭控制器存储架上的两个电源开关。
  - b. 等待控制器存储架上的所有 LED 熄灭。

转到第 190 页“添加主机接口卡”。

## 添加主机接口卡

可添加主机接口卡（HIC）以增加存储阵列中的主机端口数量。如果要向双控制器配置添加 HIC，请重复所有步骤卸下第二个控制器节点，安装第二个 HIC，然后重新安装第二个控制器节点。

### 卸下控制器节点

卸下控制器节点，以便添加新主机接口卡。

### 开始之前

- 必须通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

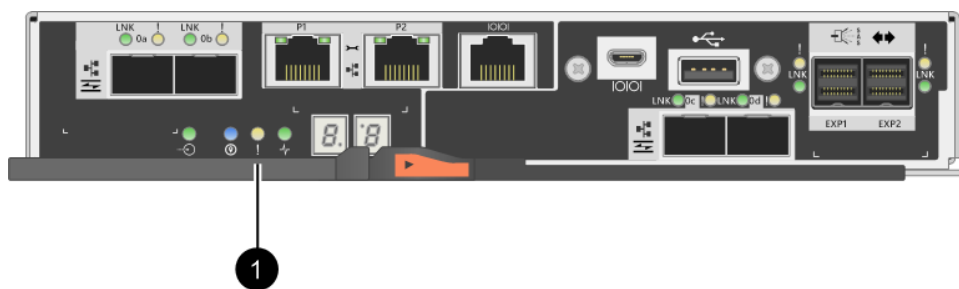
步骤 1. 用标签标记与控制器节点连接的每根线缆。

步骤 2. 拔下控制器节点上的所有线缆。

**注意：**为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。

步骤 3. 确认控制器背面的“高速缓存活动”LED 已熄灭。

如果要将高速缓存的数据写入驱动器中，则控制器背部绿色的“高速缓存活动”LED将点亮。必须等待此LED熄灭，然后再卸下控制器节点。



#### ❶ “高速缓存活动”LED

步骤 4. 捏住凸轮手柄上的滑锁直至松开，然后向右打开凸轮手柄让控制器节点与存储架脱离。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

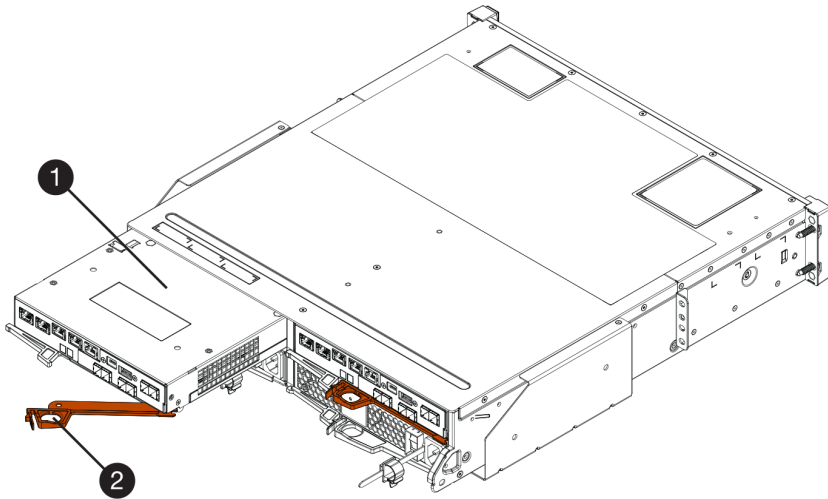


图 34. 2U 控制器存储架

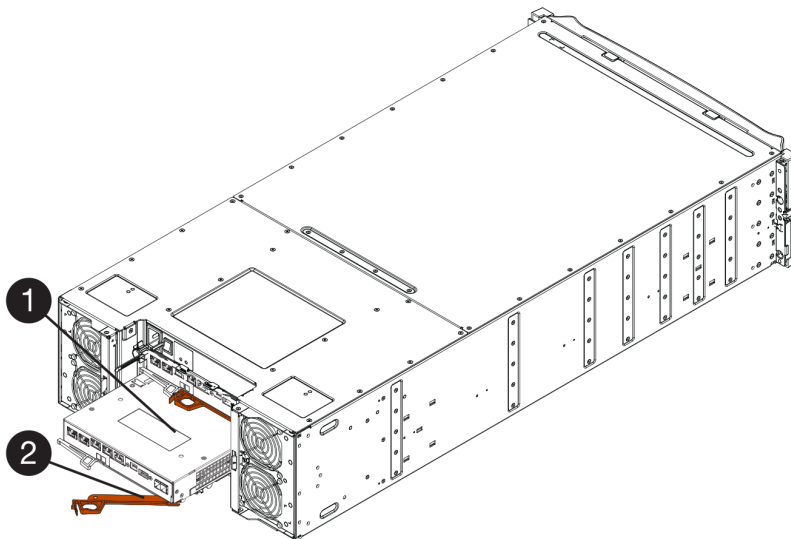


图 35. 4U 控制器存储架

① 控制器节点	② 凸轮手柄
---------	--------

步骤 5. 使用双手和凸轮手柄将控制器节点滑离存储架。

**注意：**请始终使用双手承受控制器节点的重量。

如果要从 2U 控制器存储架上卸下控制器节点，将会有有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

步骤 6. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 7. 将控制器节点放在无静电的平面上。

转到第 193 页“安装主机接口卡”。

## 安装主机接口卡

安装 HIC 以增加存储阵列中的主机端口数量。

### 开始之前

- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您有一个或两个 HIC，具体取决于您的存储阵列中有一个还是两个控制器。这些 HIC 必须与控制器兼容。

**注意：可能丢失数据访问权限 - 切勿将其他 DE 系列控制器设计的 HIC 安装到控制器节点中。**在双控制器配置中，两个控制器和两个 HIC 必须分别完全相同。如果 HIC 不兼容或不匹配，将导致加电时控制器锁定。

步骤 1. 拆开新 HIC 和新 HIC 面板的包装。

步骤 2. 按住控制器节点外盖上的按钮，滑出外盖。

步骤 3. 确认控制器内部的绿色 LED（在 DIMM 旁边）已关闭。

如果这个绿色 LED 已点亮，说明控制器仍在使用电池的电力。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下任何组件。



① 内部高速缓存活动 LED

② 电池

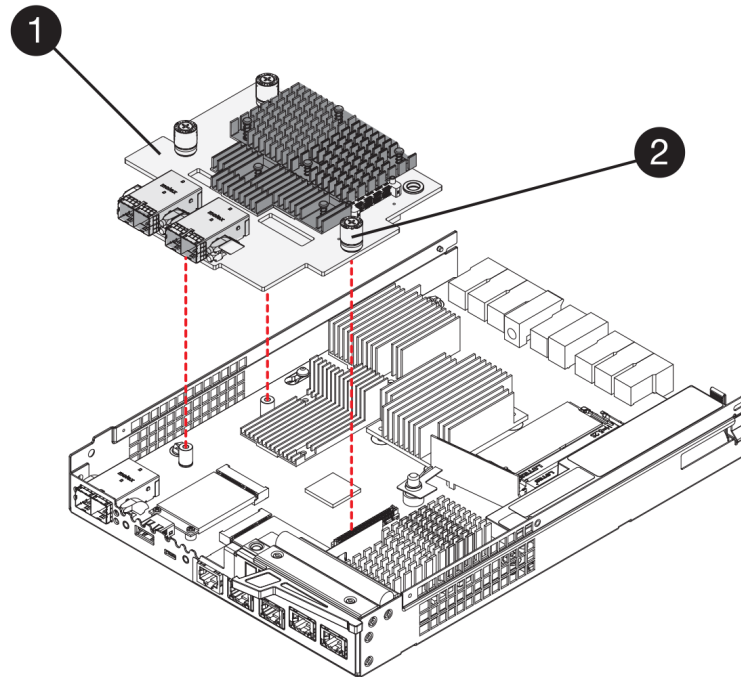
步骤 4. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将空面板连接到控制器节点的四颗螺钉，然后卸下面板。

步骤 5. 将 HIC 上的三颗螺钉与控制器上的相应孔对齐，然后将 HIC 底部的接头与控制器卡上的 HIC 接口对齐。

请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。

步骤 6. 小心地将 HIC 向下放入到位，然后轻轻按住 HIC 让 HIC 接口就位。

**注意：可能损坏设备 – 请务必小心谨慎，不要捏住 HIC 与指旋螺钉之间控制器 LED 的金质带状接头。**



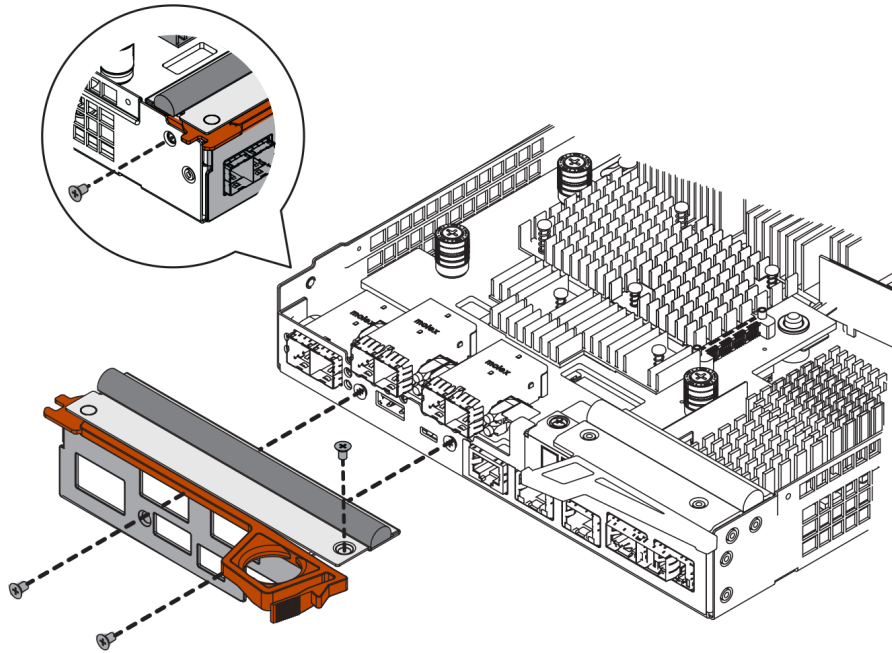
❶ 主机接口卡 (HIC)

❷ 指旋螺钉

步骤 7. 用手拧紧 HIC 指旋螺钉。  
请勿使用螺丝刀，否则可能把螺钉拧得过紧。

步骤 8. 使用 1 号十字螺丝刀和之前卸下的四颗螺钉将 HIC 面板连接到控制器节点上。





转至第 195 页 “重新安装控制器节点”。

#### 重新安装控制器节点

安装新 HIC 之后，将控制器节点重新装回控制器存储架中。

步骤 1. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝下。

步骤 2. 凸轮手柄处于打开位置后，将控制器节点完全滑入控制器存储架中。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

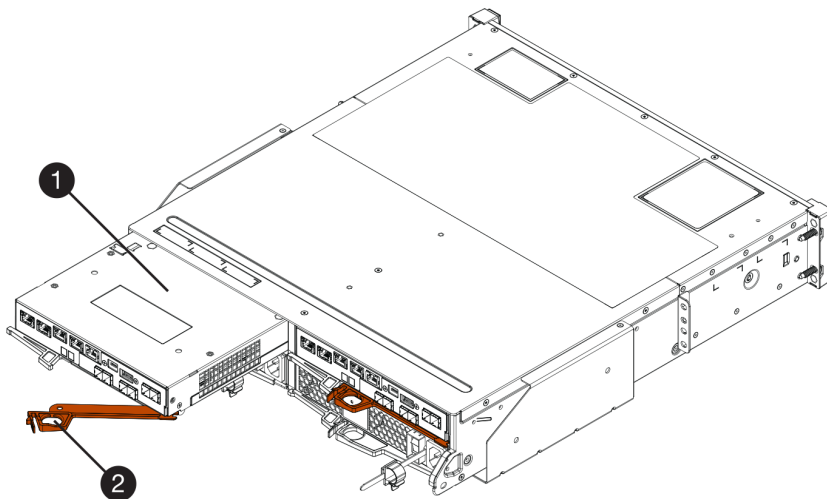


图 36. 2U 控制器存储架

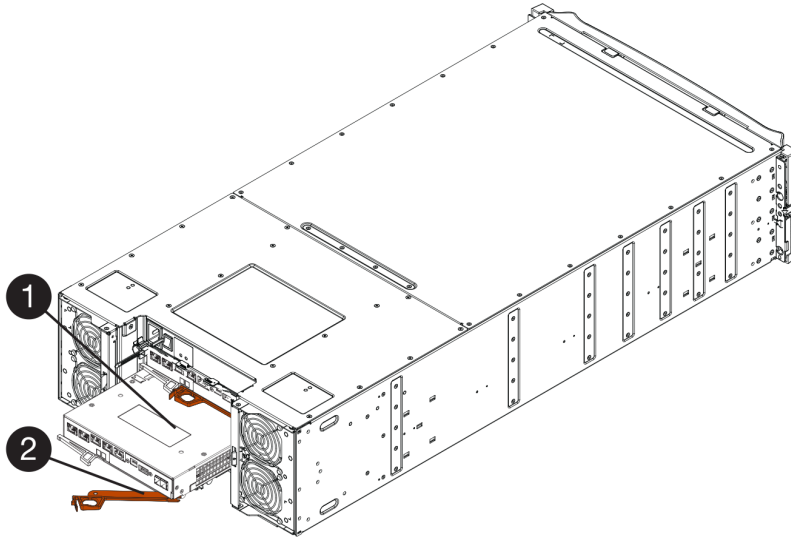


图 37. 4U 控制器存储架

❶ 控制器节点	❷ 凸轮手柄
---------	--------

步骤 3. 将凸轮手柄向左移动以将控制器节点锁定到位。

步骤 4. 重新连接拔下的所有线缆。

**注意：**此时请勿将数据线缆连接到新 HIC 端口。

步骤 5. (可选) 如果要向第二个控制器添加 HIC，请重复所有步骤卸下第二个控制器节点，安装第二个 HIC，然后重新安装第二个控制器节点。

转到第 196 页“完成主机接口卡添加”。

### 完成主机接口卡添加

可通过检查控制器 LED 和七段显示屏，然后确认控制器的状态为“最佳”，完成主机接口卡 (HIC) 添加过程。

### 开始之前

- 您已安装了新主机端口所需的任何新主机硬件，如交换机或主机总线适配器 (HBA)。
- 必须准备好连接新主机端口所需的所有线缆、收发器、交换机和主机总线适配器 (HBA)。有关兼容的硬件的信息，请参阅 [DE 系列产品支持站点](#) 或 [Lenovo ServerProven 网站](#)。
- 已在管理工作站上安装了 **ThinkSystem Storage Manager**，所以可以使用存储阵列的命令行界面 (CLI)。如果尚未安装此软件，请按照第 51 页“[Windows 快速配置](#)”、第 68 页“[VMware 快速配置](#)”或第 84 页“[Linux 快速配置](#)”中的指示信息下载并安装。

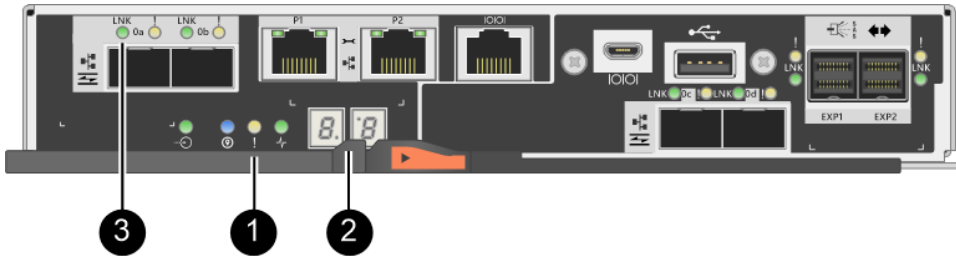
步骤 1. 打开控制器存储架背部的两个电源开关。

- 加电过程中，切勿关闭这些电源开关；加电过程通常需要 **90 秒**或更少时间才能完成。
- 首次启动时，每个存储架中的风扇都会发出很大的声音。启动过程中发出很大声音是正常现象。

步骤 2. 控制器启动时，检查控制器 LED 和七段显示屏。

- 七段显示屏显示重复序列 **OS**、**Sd**、**空白**，以指示控制器正在执行启动日（SOD）处理。控制器已成功启动后，其七段显示屏应显示托盘标识。
- 除非出错，否则控制器上的琥珀色“注意”LED 将点亮再熄灭。
- 绿色”主机链路“LED 将保持熄灭状态，直到您连接主机线缆。

注：下图显示示例控制器节点。您的控制器的主机端口数量和类型可能有所不同。



① “注意” LED（琥珀色）	② 七段显示屏
③ 主机链路 LED	

步骤 3. 在 ThinkSystem System Manager 中，确认控制器的状态为“最佳”。

如果状态不是“最佳”或任何“注意”LED 点亮，请确认所有线缆均正确安装到位，并检查 HIC 和控制器节点是否安装正确。如有必要，卸下控制器节点和 HIC 再重新安装。

注：如果无法解决该问题，请联系技术支持人员。

步骤 4. 如果新 HIC 端口需要 SFP+ 收发器，请安装这些 SFP。

步骤 5. 如果安装了带 SFP+（光学）端口的 HIC，请确认新端口采用了您需要的主机协议。

- 在 ThinkSystem System Manager 中，选择硬件。
- 如果图中显示了驱动器，请单击显示存储架背面。
- 选择控制器 A 或 B 的图。
- 从上下文菜单中选择查看设置。
- 选择主机接口选项卡。
- 单击显示更多设置。
- 查看为 HIC 端口（HIC 位置插槽 1 中带有 e0x 或 0x 标签的端口）显示的详细信息，以确定是否已准备好将主机端口连接到数据主机：

如果新 HIC 端口有您需要的协议：

说明您已准备好将新 HIC 端口连接到数据主机；请转至下一步。

如果新 HIC 端口没有您需要的协议：

您必须先应用软件功能包，才能将新 HIC 端口连接到数据主机。请参阅 *转换主机端口的协议*。然后，按照该文档中的指示信息将主机端口连接到数据主机和恢复运行。

步骤 6. 将线缆从控制器的主机端口连接到正确的交换机或数据主机。

恢复正常操作之前，确保已完成了下列步骤：

- 对于 iSCSI HIC 添加或更换：
  1. 确保安装了 iSCSI SFP 或双协议 SFP。
  2. 将线缆连接到 SFP，然后确认已连接到正确的 iSCSI 交换机或主机。
  3. 打开主机电源。
  4. 配置 iSCSI 主机。
  5. 编辑主机分区以更新 iSCSI 主机端口标识。
  6. 新 iSCSI 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。
- 对于 FC HIC 添加或更换。
  1. 确保安装了 FC SFP 或双协议 SFP。
  2. 将线缆连接到 SFP，然后确认已连接到正确的 FC 交换机或主机。
  3. 打开主机电源。
  4. 配置 FC 主机。
  5. 编辑主机分区以更新 FC 主机端口标识。
  6. 新 FC 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。存储管理软件随附了两个实用程序（hot\_add 和 SMdevices），具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
  7. 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。

## 升级主机接口卡

可升级主机接口卡（HIC）以增加主机端口的数量或更改主机协议。升级 HIC 时，必须关闭存储阵列的电源，卸下每个控制器中的现有 HIC，安装新 HIC，然后重新打开电源。

### 准备升级主机接口卡

可通过备份存储阵列的配置数据，收集支持数据和停止主机 I/O 操作，准备升级主机接口卡（HIC）。然后，可关闭控制器存储架电源。

### 开始之前

- 已经为该过程安排了停机维护时段。安装 HIC 时，一定已经关闭了电源，所以成功完成此过程之前，不能访问存储阵列上的数据。（在双控制器配置中，这是因为两个控制器在电源开启后 HIC 配置相同。）
- 已在管理工作站上安装了 ThinkSystem Storage Manager，所以可以使用存储阵列的命令行界面（CLI）。

**步骤 1.** 在 ThinkSystem System Manager 的主页中，确保存储阵列的状态为“最佳”。

如果状态不是“最佳”，请使用 Recovery Guru 或联系技术支持以解决问题。请勿继续执行此过程。

**步骤 2.** 备份存储阵列的配置数据库。

如果卸下控制器时出现问题，可使用保存的文件恢复配置。

- a. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
- b. 执行以下 SMcli 命令。

```
save storageArray dbmDatabase sourceLocation=onboard contentType=all file="filename";
```

在此命令中，*filename* 是要用于保存数据库的文件路径和文件名。请用反斜杠加双引号 (\") 的形式将文件名括起来。例如：

```
file="C:\Program Files\CLI\logs\dbmdata.zip"
```

此命令不会自动将文件扩展名附加到保存的文件上。必须在输入文件名时指定文件扩展名。

**注：**在 PowerShell 下，请用两个引号 ("" ) 将文件名括起来，例如 `file=""data.zip""`。

**注：**

- 执行环境需要设置 `JAVA_HOME` 环境变量并需要 `JRE8` 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

**步骤 3.** 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择 **支持** → **支持中心** → **诊断**。
2. 选择 **收集支持数据**。
3. 单击 **收集**。

文件将以 `support-data.7z` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

**步骤 4.** 确保存储阵列与所有相连主机之间未在进行任何 I/O 操作。例如，可执行以下步骤：

- 停止所有涉及从存储映射到主机的 LUN 的过程。
- 确保没有应用程序在将数据写入从存储映射到主机的任何 LUN。
- 卸载与阵列上的卷关联的所有文件系统。

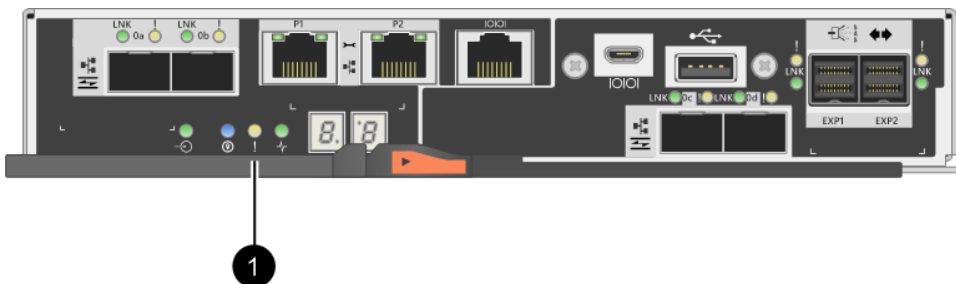
**注：**停止主机 I/O 操作的确切步骤取决于主机操作系统和配置，这已经超出了这些指示信息的范围。如果不确定在您的环境中如何停止主机 I/O 操作，请考虑关闭主机。

**注意：可能数据丢失** – 如果在进行 I/O 操作期间继续执行此过程，主机应用程序可能无法访问数据，因为存储不可访问。

**步骤 5.** 如果镜像关系中涉及该存储阵列，请停止辅助存储阵列上的所有主机 I/O 操作。

**步骤 6.** 等待高速缓存存储器中的所有数据均已写入驱动器中。

如果需要将高速缓存的数据写入驱动器中，则每个控制器背部绿色的“高速缓存活动”LED 将点亮。必须等待此 LED 熄灭。



步骤 7. 在 **ThinkSystem System Manager** 的主页中，选择查看正在进行的操作。等待所有操作完成，再继续执行下一步。

步骤 8. 关闭控制器存储架电源。

- a. 关闭控制器存储架上的两个电源开关。
- b. 等待控制器存储架上的所有 LED 熄灭。

转到第 200 页 “升级主机接口卡”。

## 升级主机接口卡

可升级主机接口卡（HIC）以增加主机端口的数量或更改主机协议。如果要升级双控制器配置中的 HIC，请重复所有步骤卸下另一个控制器节点，卸下 HIC，安装新 HIC，然后更换第二个控制器节点。

### 卸下控制器节点

卸下控制器节点，以便升级新主机接口卡。卸下控制器节点时，必须拔下所有线缆。然后，可以将控制器节点滑离控制器存储架。

### 开始之前

- 您已准备好用于标识与控制器节点相连的每根线缆的标签。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

步骤 1. 用标签标记与控制器节点连接的每根线缆。

步骤 2. 拔下控制器节点上的所有线缆。

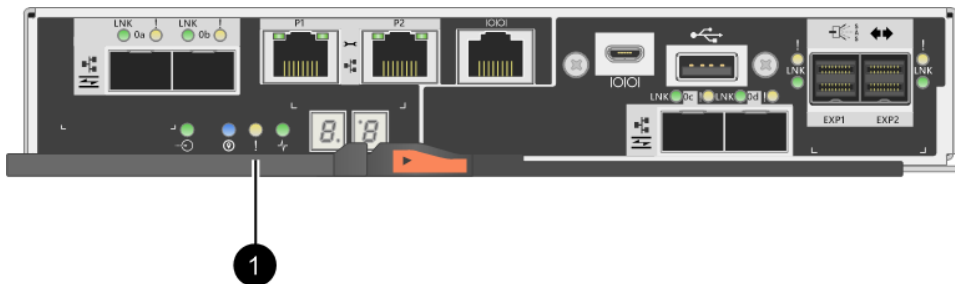
**注意：**为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。

步骤 3. 如果 HIC 端口使用 SFP+ 收发器，请将其卸下。

可能可以重复利用这些 SFP，具体取决于您要升级到的 HIC 类型。

步骤 4. 确认控制器背面的“高速缓存活动” LED 已熄灭。

如果需要将高速缓存的数据写入驱动器中，则控制器背部绿色的“高速缓存活动” LED 将点亮。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下控制器节点。



**①****“高速缓存活动” LED**

步骤 5. 捏住凸轮手柄上的滑锁直至松开，然后向右打开凸轮手柄让控制器节点与存储架脱离。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

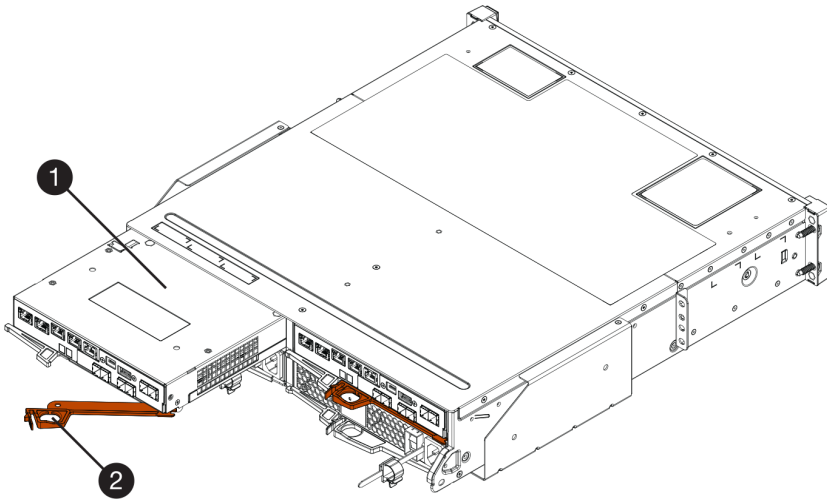


图 38. 2U 控制器存储架

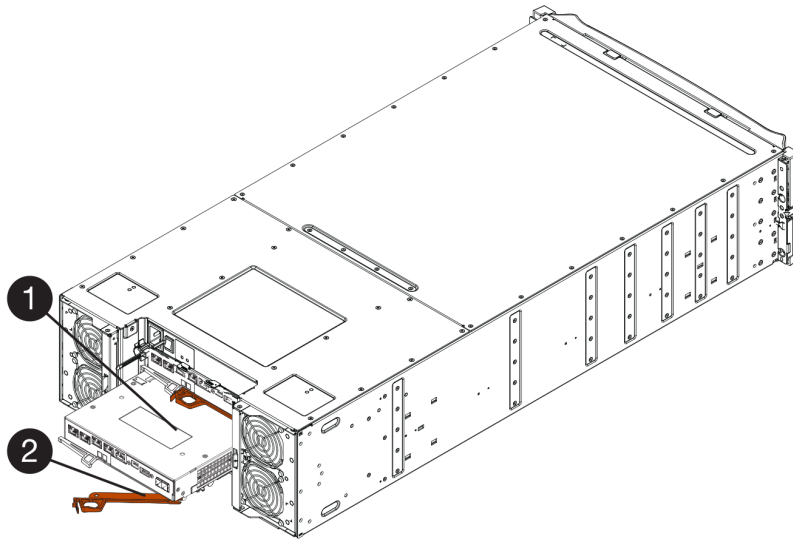


图 39. 4U 控制器存储架

**① 控制器节点****② 凸轮手柄**

步骤 6. 使用双手和凸轮手柄将控制器节点滑离存储架。

**注意：**请始终使用双手承受控制器节点的重量。

如果要从 2U 控制器存储架上卸下控制器节点，将会有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

步骤 7. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 8. 将控制器节点放在无静电的平面上。

转到第 202 页“卸下主机接口卡”。

卸下主机接口卡

卸下原始主机接口卡，以便替换为升级后的主机接口卡。

### 开始之前

- 已准备好 1 号十字螺丝刀。

步骤 1. 卸下控制器节点的外盖，方法是按住按钮并滑出外盖。

步骤 2. 确认控制器内部的绿色 LED（在电池和 DIMM 的中间）已关闭。  
如果这个绿色 LED 已点亮，说明控制器仍在使用电池的电力。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下任何组件。

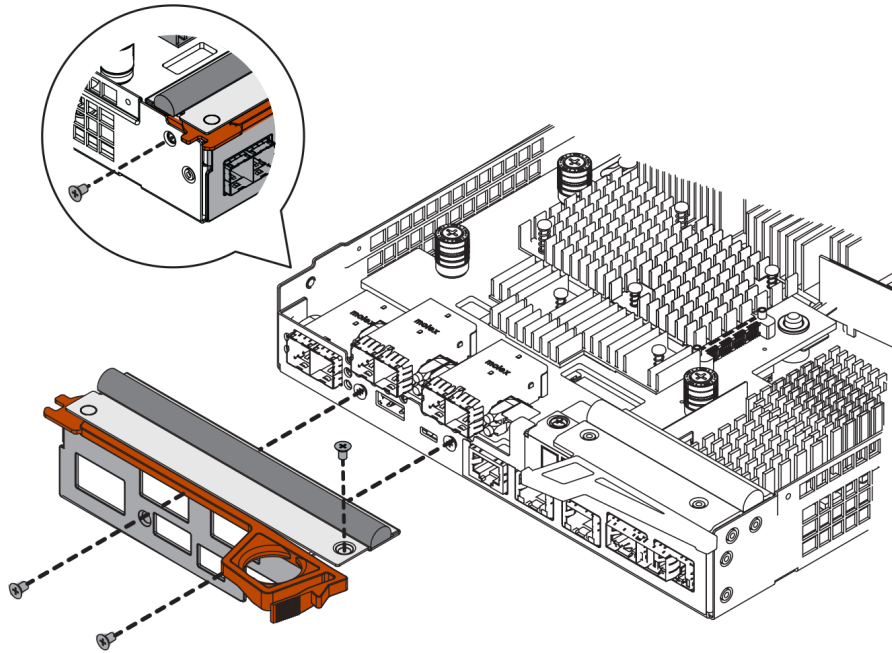


① 内部高速缓存活动 LED

② 电池

步骤 3. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将 HIC 面板连接到控制器节点上的螺钉。  
有四颗螺钉：顶部一颗、侧面一颗，前部两颗。



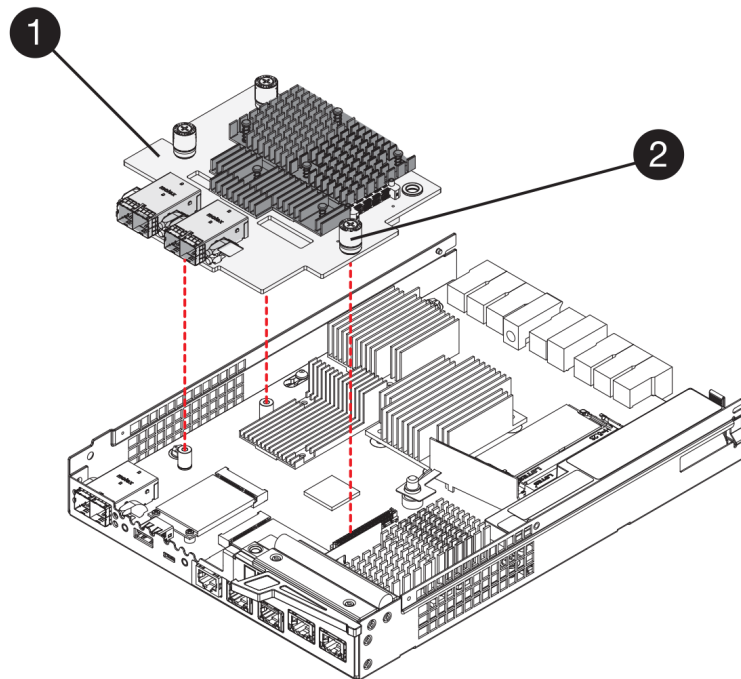


步骤 4. 卸下 HIC 面板。

步骤 5. 用手指或十字螺丝刀拧松用于将 HIC 固定到控制器卡上的三颗螺钉。

步骤 6. 小心地提起控制器卡并向后滑动，让 HIC 与卡脱离。

注意：请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。



**① 主机接口卡 (HIC)****② 指旋螺钉**

步骤 7. 将 HIC 放在无静电的平面上。

转到第 204 页“安装主机接口卡”。

安装主机接口卡

安装新 HIC 以增加存储阵列中的主机端口数量。

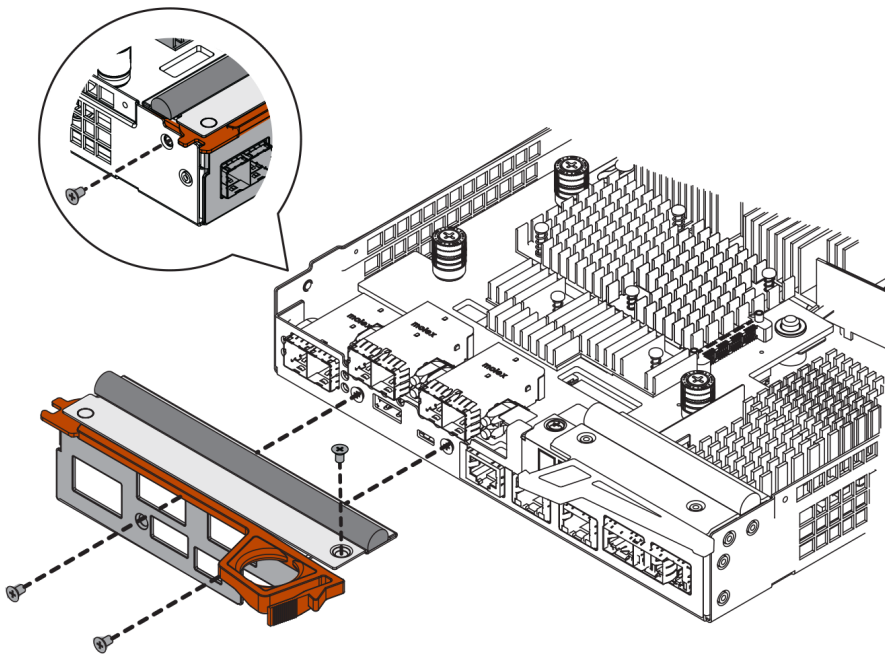
**开始之前**

- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您有一个或两个 HIC，具体取决于您的存储阵列中有一个还是两个控制器。这些 HIC 必须与控制器兼容。

**注意：可能丢失数据访问权限 - 切勿将为其他 DE 系列控制器设计的 HIC 安装到控制器节点中。在双控制器配置中，两个控制器和两个 HIC 必须分别完全相同。如果 HIC 不兼容或不匹配，将导致加电时控制器锁定。**

步骤 1. 拆开新 HIC 和新 HIC 面板的包装。

步骤 2. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将 HIC 面板连接到控制器节点的四颗螺钉，然后卸下面板。

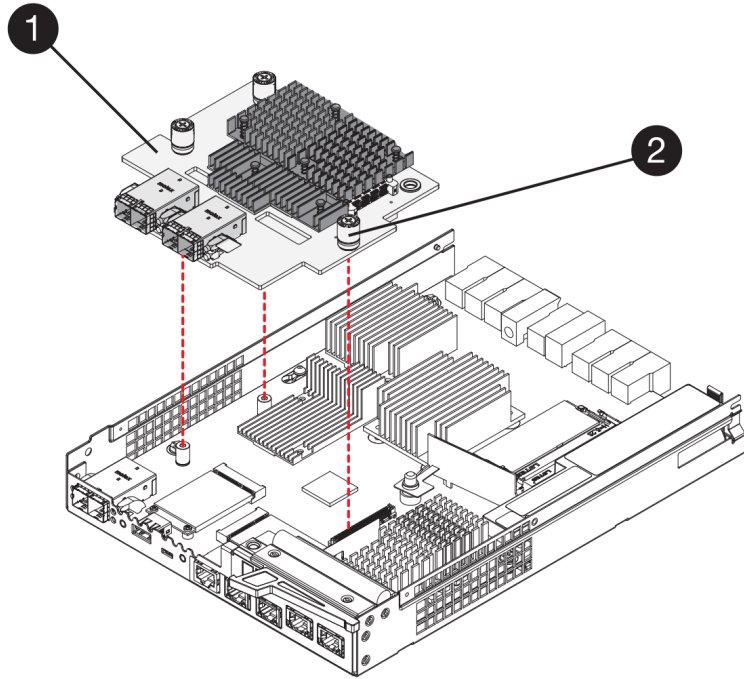


步骤 3. 将 HIC 上的三颗螺钉与控制器上的相应孔对齐，然后将 HIC 底部的接头与控制器卡上的 HIC 接口对齐。

请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。

步骤 4. 小心地将 HIC 向下放入到位，然后轻轻按住 HIC 让 HIC 接口就位。

**注意：可能损坏设备** – 请务必小心谨慎，不要捏住 HIC 与指旋螺钉之间控制器 LED 的金质带状接头。



步骤 5. 用手拧紧 HIC 指旋螺钉。

请勿使用螺丝刀，否则可能把螺钉拧得过紧。

步骤 6. 使用 1 号十字螺丝刀和之前卸下的四颗螺钉将 HIC 面板连接到控制器节点上。

转到第 205 页“重新安装控制器节点”。

#### 重新安装控制器节点

将控制器节点装回控制器节点中。

步骤 1. 将外盖重新安装到控制器节点上，方法是将外盖从后向前滑动，直至按钮卡合到位。

步骤 2. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝下。

步骤 3. 凸轮手柄处于打开位置后，将控制器节点完全滑入控制器存储架中。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

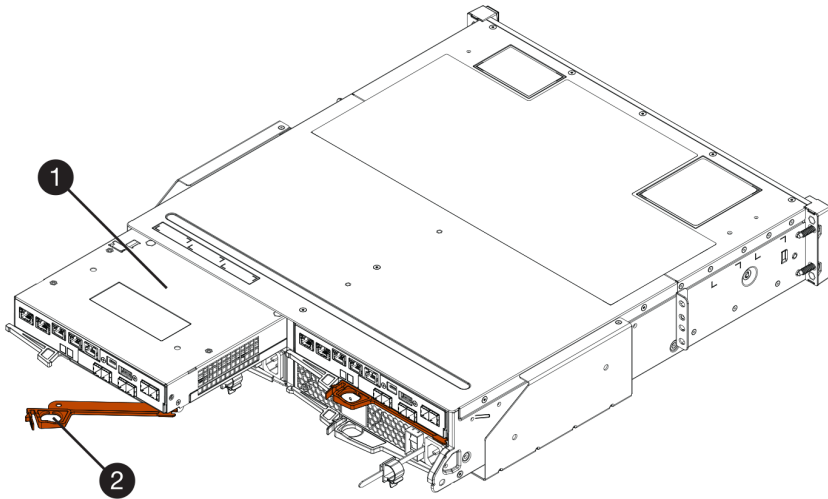


图 40. 2U 控制器存储架

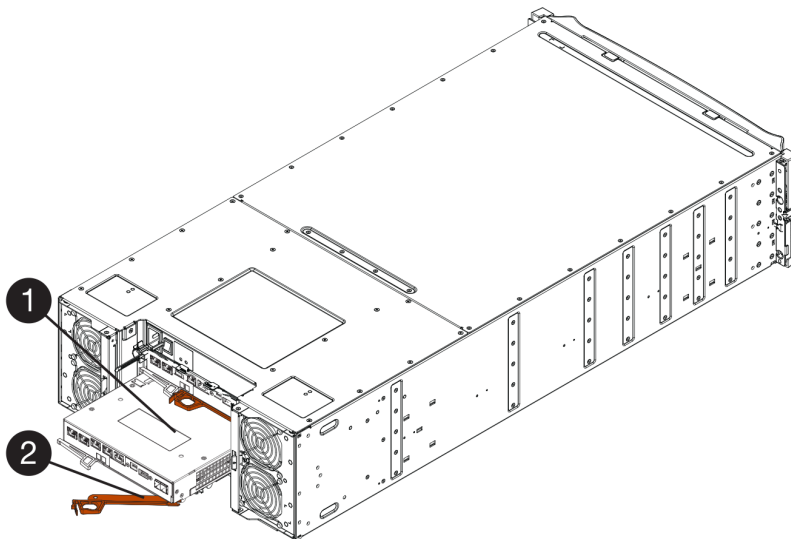


图 41. 4U 控制器存储架

① 控制器节点	② 凸轮手柄
---------	--------

步骤 4. 将凸轮手柄向左移动以将控制器节点锁定到位。

步骤 5. 重新连接拔下的所有线缆。

**注意：**此时请勿将数据线缆连接到新 HIC 端口。

步骤 6. (可选) 如果要升级双控制器配置中的 HIC，请重复所有步骤卸下另一个控制器节点，卸下 HIC，安装新 HIC，然后更换第二个控制器节点。

转到第 207 页“完成主机接口卡升级”。

## 完成主机接口卡升级

可通过检查控制器 LED 和七段显示屏并确认控制器的状态为“最佳”，完成主机接口卡升级过程。

### 开始之前

- 您已安装了新主机端口所需的任何新主机硬件，如交换机或主机总线适配器（HBA）。
- 必须准备好连接新主机端口所需的所有线缆、收发器、交换机和主机总线适配器（HBA）。有关兼容的硬件的信息，请参阅 [DE 系列产品支持站点](#) 或 [Lenovo ServerProven 网站](#)。

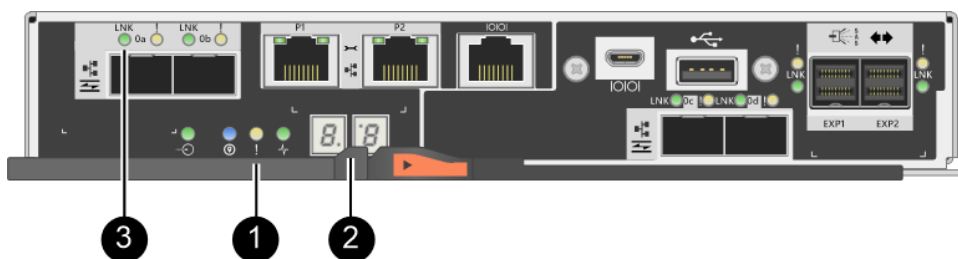
步骤 1. 打开控制器存储架背部的两个电源开关。

- 加电过程中，切勿关闭这些电源开关；加电过程通常需要 **90 秒** 或更少时间才能完成。
- 首次启动时，每个存储架中的风扇都会发出很大的声音。启动过程中发出很大声音是正常现象。

步骤 2. 控制器启动时，检查控制器 LED 和七段显示屏。

- 七段显示屏显示重复序列 **OS**、**Sd**、**空白**，以指示控制器正在执行启动日（SOD）处理。控制器已成功启动后，其七段显示屏应显示托盘标识。
- 除非出错，否则控制器上的琥珀色“注意”LED 将点亮再熄灭。
- 绿色”主机链路“LED 将保持熄灭状态，直到您连接主机线缆。

注：下图显示示例控制器节点。您的控制器的主机端口数量和类型可能有所不同。



① “注意” LED（琥珀色） ② 七段显示屏 ③ 主机链路 LED

步骤 3. 在 ThinkSystem System Manager 中，确认控制器的状态为“最佳”。

如果状态不是“最佳”或任何“注意”LED 点亮，请确认所有线缆均正确安装到位，并检查 HIC 和控制器节点是否安装正确。如有必要，卸下控制器节点和 HIC 再重新安装。

注：如果无法解决该问题，请联系技术支持人员。

步骤 4. 如果新 HIC 端口需要 SFP+ 收发器，请安装这些 SFP。

步骤 5. 将线缆从控制器的主机端口连接到数据主机。

存储阵列中的主机接口卡的升级过程完毕。可恢复正常运行。

## 更换主机接口卡

更换故障主机接口卡（HIC）。如果有两个控制器，则每个控制器的 HIC 必须完全相同。

### 准备更换主机接口卡

在双控制器配置中，更换主机接口卡（HIC）之前，必须让受影响的控制器脱机。

## 将控制器脱机

如果有双控制器配置，必须使受影响的控制器脱机，才能安全卸下故障 HIC。首先必须备份配置和收集支持数据。然后，可使受影响的控制器脱机。

### 开始之前

- 您的存储阵列必须有两个控制器。不脱机的控制器必须联机（处于最佳状态）。
- 确保没有正在使用的卷，或者在使用这些卷的所有主机上安装了多路径驱动程序。
- 在 **ThinkSystem System Manager** 中的 **Recovery Guru** 内，检查详细信息以确认有故障 HIC，并确认卸下和更换该 HIC 之前没有其他问题必须先解决。

仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

**步骤 1.** 在 **Recovery Guru** 的“详细信息”区域中，确定哪个控制器节点有故障 HIC。

**步骤 2.** 备份存储阵列的配置数据库。

如果卸下控制器时出现问题，可使用保存的文件恢复配置。

- a. 从 **ThinkSystem System Manager** 中下载 **SMcli**，并设置 **SMcli** 命令执行环境。
- b. 执行以下 **SMcli** 命令。

```
save storageArray dbmDatabase sourceLocation=onboard contentType=all file="filename";
```

在此命令中，*filename* 是要用于保存数据库的文件路径和文件名。请用反斜杠加双引号（\"）的形式将文件名括起来。例如：

```
file="C:\Program Files\CLI\logs\dbmdata.zip"
```

此命令不会自动将文件扩展名附加到保存的文件上。必须在输入文件名时指定文件扩展名。

**注：**在 **PowerShell** 下，请用两个引号（\"\"）将文件名括起来，例如 `file=\"\"data.zip\"\"`。

**注：**

- 执行环境需要设置 **JAVA\_HOME** 环境变量并需要 **JRE8** 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

**步骤 3.** 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择 **支持** → **支持中心** → **诊断**。
2. 选择 **收集支持数据**。
3. 单击 **收集**。

文件将以 `support-data.7z` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

**步骤 4.** 如果控制器尚未脱机，请立即使用 **ThinkSystem System Manager** 或 **SMcli** 工具使其脱机：

- 要使用 **ThinkSystem System Manager**，请执行以下操作：
  1. 选择 **硬件**。
  2. 如果图形显示驱动器，请选择 **显示存储架背面** 以显示控制器。
  3. 选择要脱机的控制器。

4. 在上下文菜单中，选择**设置为脱机**，然后确认要执行操作。

**注：**如果正在使用要尝试脱机的控制器访问 **ThinkSystem System Manager**，将显示“**ThinkSystem System Manager 不可用**”消息。选择**连接到备用网络连接**以使用其他控制器自动访问 **ThinkSystem System Manager**。

- 要在系统终端下使用 **SMcli**：

1. 从 **ThinkSystem System Manager** 中下载 **SMcli**，并设置 **SMcli** 命令执行环境。

2. 执行以下 **SMcli** 命令之一：

```
For controller A: set controller [a] availability=offline;  
For controller B: set controller [b] availability=offline;
```

**注：**

- 执行环境需要设置 **JAVA\_HOME** 环境变量并需要 **JRE8** 或更高版本。
- 请参阅**命令行界面 (CLI) 参考**，遵循此操作的完整命令语法。

系统将尝试使控制器脱机。

步骤 5. 等待 **ThinkSystem System Manager** 将控制器的状态更新为脱机。

**注意：**此状态更新完毕之前，请勿开始其他任何操作。

转到第 209 页“**更换主机接口卡**”。

## 更换主机接口卡

可更换主机接口卡 (**HIC**)，以便将故障 **HIC** 更换为新的。如果要在双控制器配置中更换 **HIC**，请重复所有步骤卸下第二个控制器节点，安装第二个 **HIC**，然后重新安装第二个控制器节点。

### 卸下控制器节点

可卸下控制器节点，以便添加新主机接口卡 (**HIC**)。卸下控制器节点时，必须拔下所有线缆。然后，可以将控制器节点滑离控制器存储架。

### 开始之前

- 已经为该过程安排了停机维护时段。安装 **HIC** 时，一定已经关闭了电源，所以成功完成此过程之前，不能访问存储阵列上的数据。（在双控制器配置中，这是因为两个控制器在电源开启后 **HIC** 配置相同。）
- 必须通过标签识别与控制器节点相连的每根线缆。
- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。

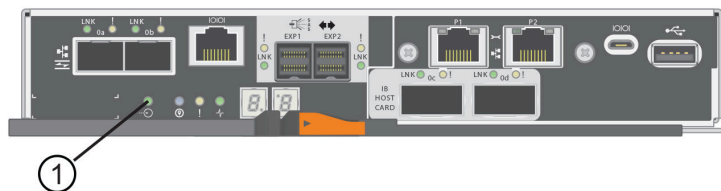
步骤 1. 用标签标记与控制器节点连接的每根线缆。

步骤 2. 拔下控制器节点上的所有线缆。

**注意：**为了防止性能下降，请勿扭曲、折叠、夹紧或踩在线缆上。

步骤 3. 确认控制器背面的“高速缓存活动”**LED** 已熄灭。

如果需要将高速缓存的数据写入驱动器中，则控制器背部绿色的“高速缓存活动”LED 将点亮。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下控制器节



点。

①

### 高速缓存活动 LED

步骤 4. 捏住凸轮手柄上的滑锁直至松开，然后向右打开凸轮手柄让控制器节点与存储架脱离。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

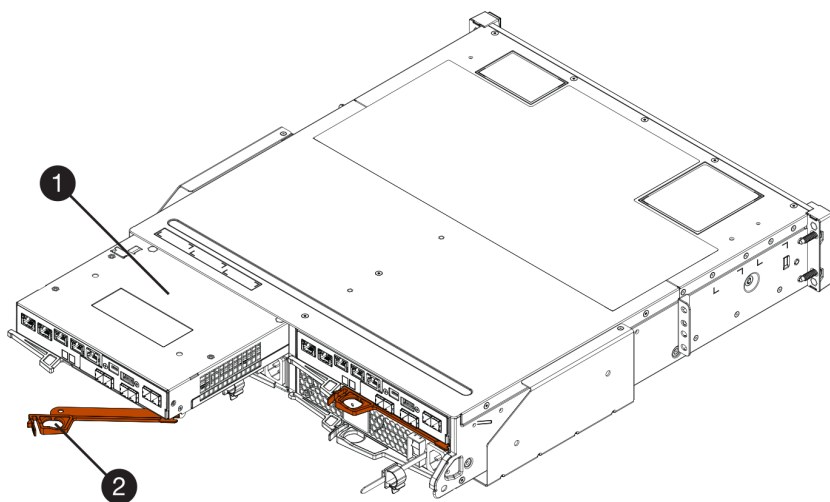


图 42. 2U 控制器存储架



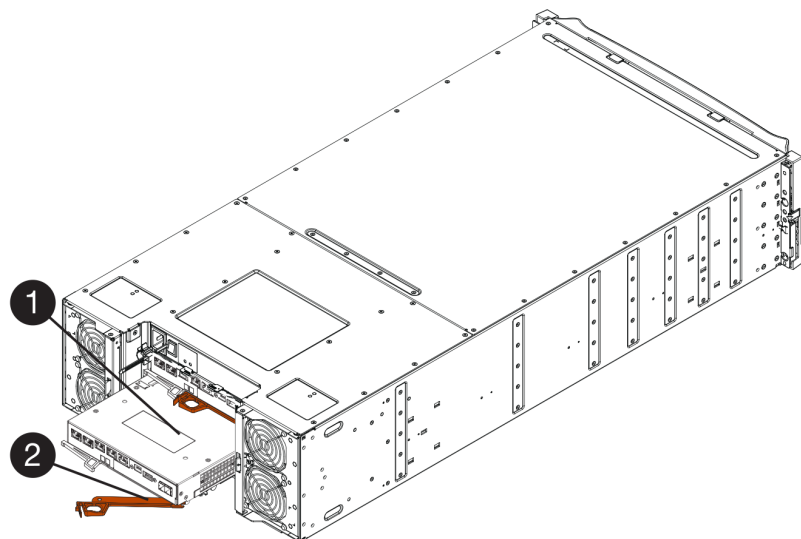


图 43. 4U 控制器存储架

❶ 控制器节点	❷ 凸轮手柄
---------	--------

步骤 5. 使用双手和凸轮手柄将控制器节点滑离存储架。

**注意：**请始终使用双手承受控制器节点的重量。

如果要从 2U 控制器存储架上卸下控制器节点，将会有有一个叶片摆动就位以挡住空插槽，以保持空气流通和散热。

步骤 6. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝上。

步骤 7. 将控制器节点放在无静电的平面上。

转到第 211 页“安装主机接口卡”。

#### 安装主机接口卡

可安装主机接口卡（HIC），以便将故障 HIC 更换为新的。

#### 开始之前

- 您有防静电腕带或采取了其他防静电措施。
- 已准备好 1 号十字螺丝刀。
- 您有一个或两个 HIC，具体取决于您的存储阵列中有一个还是两个控制器。这些 HIC 必须与控制器兼容。

**注意：**可能丢失数据访问权限 - 切勿将为其他 DE 系列控制器设计的 HIC 安装到控制器节点中。在双控制器配置中，两个控制器和两个 HIC 必须分别完全相同。如果 HIC 不兼容或不匹配，将导致加电时控制器锁定。

步骤 1. 拆开新 HIC 和新 HIC 面板的包装。

步骤 2. 按住控制器节点外盖上的按钮，滑出外盖。

步骤 3. 确认控制器内部的绿色 LED（在 DIMM 旁边）已关闭。

如果这个绿色 LED 已点亮，说明控制器仍在使用电池的电力。必须等待此 LED 熄灭，然后再卸下任何组件。

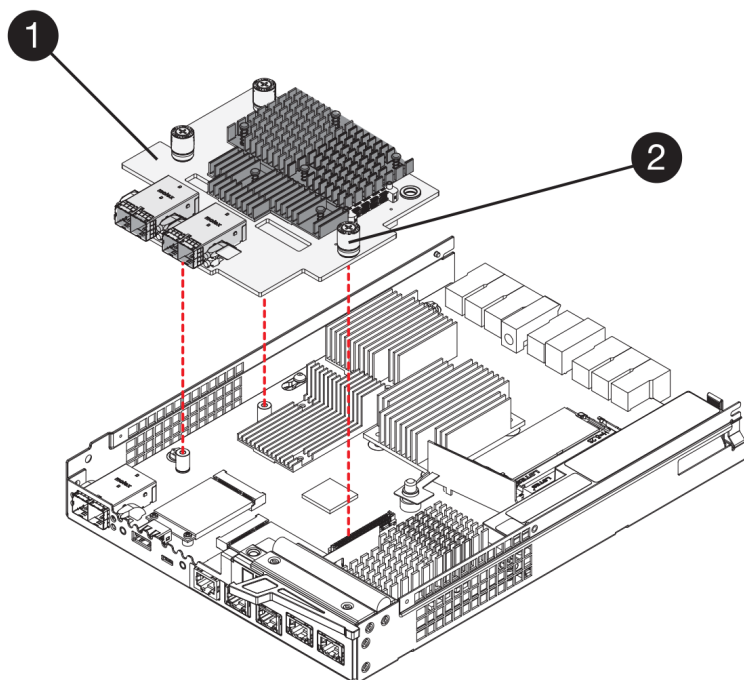


① 内部高速缓存活动 LED

② 电池

- 步骤 4. 使用 1 号十字螺丝刀卸下用于将空面板连接到控制器节点的四颗螺钉，然后卸下面板。
- 步骤 5. 将 HIC 上的三颗螺钉与控制器的相应孔对齐，然后将 HIC 底部的接头与控制器卡上的 HIC 接口对齐。  
请小心谨慎，不要刮擦或碰撞 HIC 底部或控制器卡顶部的组件。
- 步骤 6. 小心地将 HIC 向下放入到位，然后轻轻按住 HIC 让 HIC 接口就位。

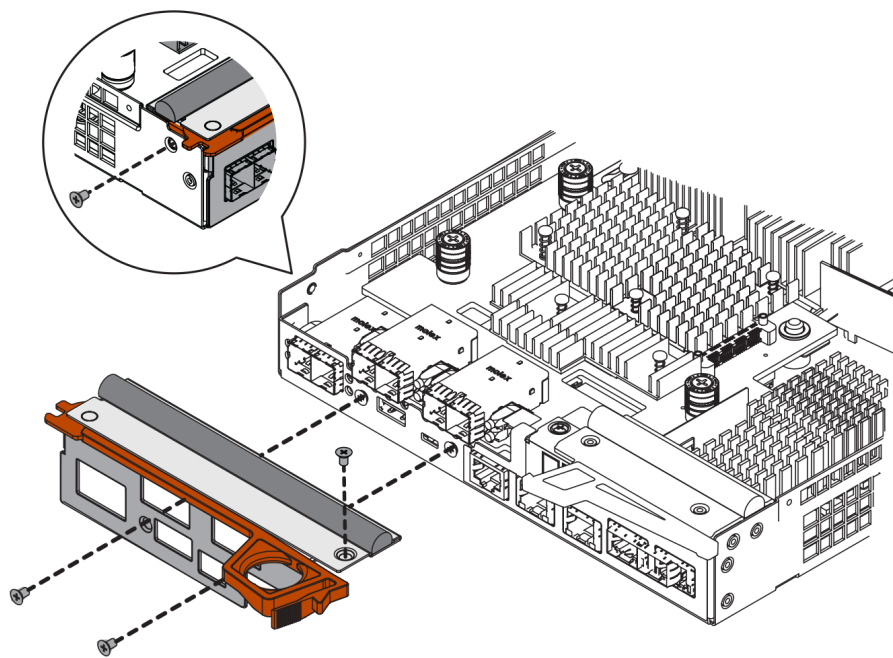
**注意：可能损坏设备 – 请务必小心谨慎，不要捏住 HIC 与指旋螺钉之间控制器 LED 的金质带状接头。**



❶ 主机接口卡 (HIC)	❷ 指旋螺钉
---------------	--------

步骤 7. 用手拧紧 HIC 指旋螺钉。  
请勿使用螺丝刀，否则可能把螺钉拧得过紧。

步骤 8. 使用 1 号十字螺丝刀和之前卸下的四颗螺钉将 HIC 面板连接到控制器节点上。



转到第 214 页 “重新安装控制器节点”

## 重新安装控制器节点

安装主机接口卡（HIC）之后，将控制器节点重新装回控制器存储架中。

步骤 1. 翻转控制器节点，使可拆卸外盖朝下。

步骤 2. 凸轮手柄处于打开位置后，将控制器节点完全滑入控制器存储架中。

下面的图是 2U 和 4U 控制器存储架的示例：

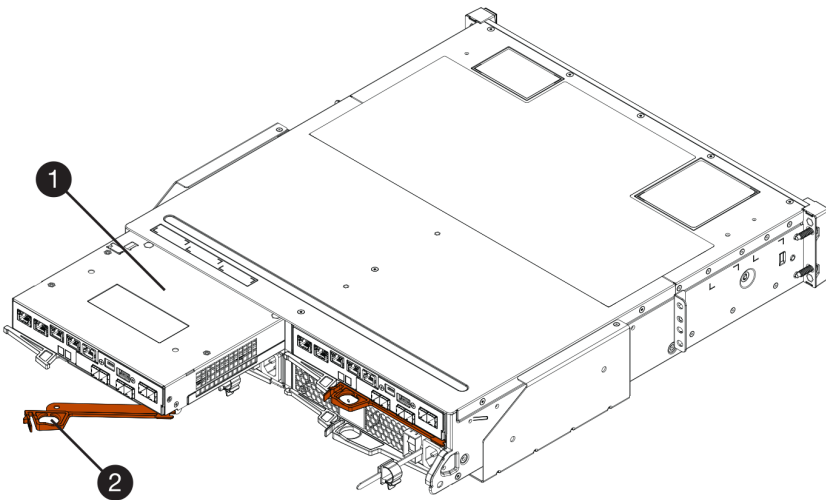


图 44. 2U 控制器存储架

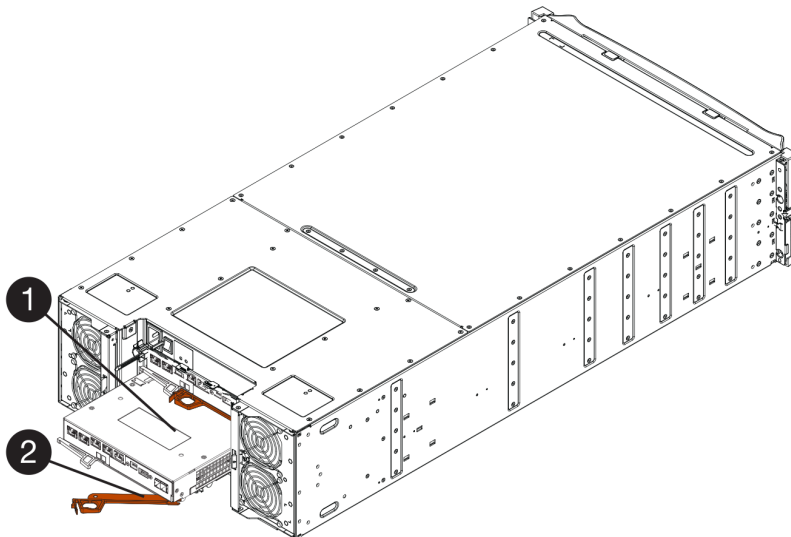


图 45. 4U 控制器存储架

① 控制器节点	② 凸轮手柄
---------	--------

步骤 3. 将凸轮手柄向左移动以将控制器节点锁定到位。

步骤 4. 重新连接拔下的所有线缆。

**注意：**此时请勿将数据线缆连接到新 HIC 端口。

步骤 5. (可选) 如果要向双控制器配置添加 HIC，请重复所有步骤卸下第二个控制器节点，安装第二个 HIC，然后重新安装第二个控制器节点。

转到第 215 页“完成主机接口卡更换”。

### 完成主机接口卡更换

在双控制器配置中，可让受影响的控制器联机，并确认所有组件均可正常运行。然后，可收集支持数据并恢复运行。

#### 将控制器联机

可让控制器联机以确认存储阵列可以正常运行。然后，可收集支持数据并恢复运行。

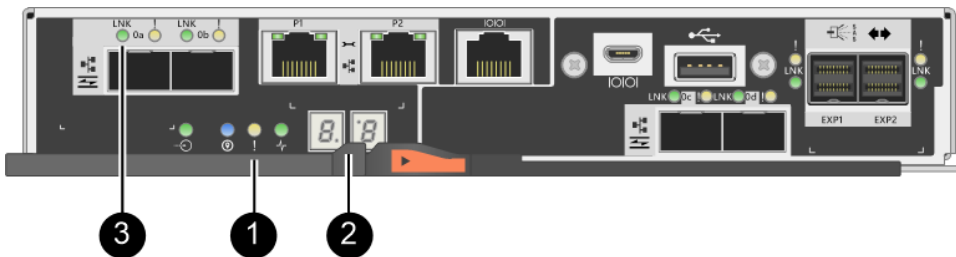
仅当存储阵列有两个控制器，才执行此任务。

步骤 1. 控制器启动时，检查控制器 LED 和七段显示屏。

**注：**下图显示示例控制器节点。您的控制器的主机端口数量和类型可能有所不同。

重新建立与另一控制器的通信时：

- 七段显示屏显示重复序列 OS、OL、空白，以指示控制器已脱机。
- 琥珀色的“注意”LED 继续点亮。
- “主机链路”LED 可能点亮、闪烁或关闭，具体取决于主机接口。



① “注意”LED (琥珀色)	② 七段显示屏
③ 主机链路 LED	

步骤 2. 使用 ThinkSystem System Manager 或 SMcli 工具使控制器联机。

- 要使用 ThinkSystem System Manager，请执行以下操作：
  1. 选择**硬件**。
  2. 如果图中显示了驱动器，请选择**显示存储架背面**。
  3. 选择要联机的控制器。
  4. 在上下文菜单中，选择**设为联机**，然后确认要执行操作。

系统将使控制器联机。

- 要使用 SMcli 工具：

1. 从 ThinkSystem System Manager 中下载 SMcli，并设置 SMcli 命令执行环境。
2. 执行以下 SMcli 命令之一：  
For controller A: set controller [a] availability=online;

```
For controller B: set controller [b] availability=online;
```

**注：**

- 执行环境需要设置 `JAVA_HOME` 环境变量并需要 `JRE8` 或更高版本。
- 请参阅 [命令行界面 \(CLI\) 参考](#)，遵循此操作的完整命令语法。

系统将使控制器联机。

**步骤 3.** 控制器恢复联机时，检查其七段显示屏上的代码。如果显示屏显示以下重复序列中的一个，请立即卸下控制器。

- **OE、L0、空白**（控制器不匹配）
- **OE、L6、空白**（HIC 不受支持）

**注意：可能丢失数据访问权限** – 如果刚安装的控制器显示这些代码中的一个，而由于任何原因重置了另一个控制器，第二个控制器也可能锁定。

**步骤 4.** 控制器重新联机时，确认其状态为“最佳”，然后检查控制器存储架的“注意”LED。

如果状态不是“最佳”或任何“注意”LED 点亮，请确认所有线缆均正确安装到位，并检查 HIC 和控制器节点是否安装正确。如有必要，卸下控制器节点和 HIC 再重新安装。

**注：** 如果无法解决该问题，请联系技术支持人员。

**步骤 5.** 使用 **ThinkSystem System Manager** 收集存储阵列的支持数据。

1. 选择支持 → 支持中心 → 诊断。
2. 选择收集支持数据。
3. 单击收集。

文件将以 `support-data.7z` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

**步骤 6.** 如果要求您退回故障部件，请按照所有包装指示信息进行操作，并使用提供的所有包装材料。

恢复正常操作之前，确保已完成了下列步骤：

- 对于 **iSCSI HIC** 添加或更换：
  1. 确保安装了 **iSCSI SFP** 或双协议 **SFP**。
  2. 将线缆连接到 **SFP**，然后确认已连接到正确的 **iSCSI** 交换机或主机。
  3. 打开主机电源。
  4. 配置 **iSCSI** 主机。
  5. 编辑主机分区以更新 **iSCSI** 主机端口标识。
  6. 新 **iSCSI** 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。
- 对于 **FC HIC** 添加或更换。
  1. 确保安装了 **FC SFP** 或双协议 **SFP**。
  2. 将线缆连接到 **SFP**，然后确认已连接到正确的 **FC** 交换机或主机。
  3. 打开主机电源。
  4. 配置 **FC** 主机。

5. 编辑主机分区以更新 FC 主机端口标识。
6. 新 FC 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。存储管理软件随附了两个实用程序（`hot_add` 和 `SMdevices`），具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
7. 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。

## 主机端口协议

可将主机的协议转换为其他协议，以便实现兼容性和建立通信。

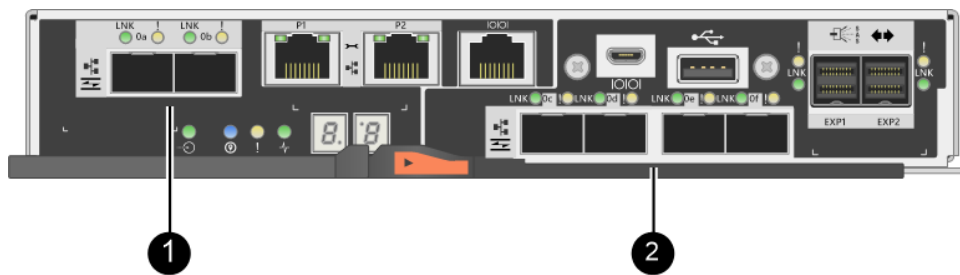
### 概述和要求

转换主机协议之前，请了解需要了解的基板主机端口和要求。

#### 主机协议概述

可转换控制器存储架中基板主机端口的主机端口协议。

下图显示配有两个 SFP+（光学）基板主机端口 ❶ 和四个 SFP+（光学）HIC 端口 ❷ 的 2U/4U 控制器的背面。



注：还有两个端口 HIC。

#### 可以更改哪些主机端口

您的存储阵列中的控制器的基板主机端口类型和 HIC 端口类型可能不同。下表显示可通过功能包更改哪些主机端口。

如果满足以下条件		可更改
以下基板主机端口	和以下 HIC 端口	
两个 SFP+（光学）端口	无	仅基板主机端口
	两个或四个 SAS 端口	仅基板主机端口
	两个 RJ-45（base-T）端口	仅基板主机端口
	四个 32Gb FC 端口	仅基板主机端口
	四个 10Gb 或 25Gb iSCSI 端口	仅基板主机端口
	四个 10Gb iSCSI 或 16Gb FC 端口	所有端口（仅限 DE4000）

如果满足以下条件		可更改
以下基板主机端口	和以下 HIC 端口	
	两个 100 Gb NVMe-RoCE 端口	已禁用基板端口（仅限 DE6000）。 注：基板端口 LED 将会点亮。
	四个 32 Gb FC 端口配置为 NVMe-FC	已禁用基板端口（仅限 DE6000）。 注：基板端口 LED 将会点亮。

基板主机端口和 HIC 端口可使用相同的主机协议或不同的主机协议。

### 有关更改主机协议的要求

请了解更改主机端口协议时需要牢记的要求。

- 已经为该过程安排了停机维护时段。
- 执行转换时，必须停止主机 I/O 操作，并且不能访问存储阵列上的数据，直到成功完成了转换。
- 您在使用带外管理。（不能使用带内管理完成此过程。）
- 您已获得转换必需的硬件。您的 Lenovo 销售代表可以帮助您确定需要哪些硬件，还可以帮助您订购正确的部件。
- 如果要尝试更改存储阵列的基板主机端口，而它正在使用您从 Lenovo 购买的双协议（也称为统一）SFP 收发器，则无需更改您的 SFP 收发器。
- 双协议 SFP 收发器同时支持 FC（传输速率为 4 Gbps、8 Gbps、16 Gbps）和 iSCSI（传输速率为 10 Gbps），但是不支持 1 Gbps iSCSI。请参阅第 222 页“确定是否有双协议 SFP”以确定安装的 SFP 收发器类型。

### 有关更改主机协议的注意事项

有关更改主机协议的注意事项取决于基板主机端口和 HIC 端口的起始协议和结束协议。

如果使用镜像功能或数据保证（DA）功能，您必须了解更改主机端口协议对这些功能的影响。

注：仅当转换已在使用的存储阵列时，以下注意事项才适用。如果转换尚未为其定义主机和卷的新存储阵列，则这些注意事项不适用。

#### 从 FC 转换为 iSCSI

- 如果配置中包含与 FC 基板端口相连的 SAN Boot 主机，请确保 iSCSI 支持该配置。否则不能将该主机端口转换为 iSCSI。
- iSCSI 不支持 DA 功能。
  - 如果当前正在使用 DA，并且希望将 FC 主机端口转换为 iSCSI，则必须在所有卷上禁用 DA。
  - 如果在转换为 iSCSI 之前不停用 DA，转换后存储阵列将不合规。
- iSCSI 不支持同步镜像功能。
  - 如果当前正在使用同步镜像关系，并且希望将 FC 主机端口转换为 iSCSI，则必须停用同步镜像。
  - 请参阅 ThinkSystem System Manager 的联机帮助删除所有同步镜像对、这样就会删除本地存储阵列上和远程存储阵列上的镜像关系。此外，还需要按照联机帮助中的指示信息停用同步镜像。



**注意：**如果在转换为 iSCSI 之前不停用同步镜像关系，系统将不能访问数据，并且可能会发生数据丢失。

- 异步镜像要求本地存储阵列和远程存储阵列使用相同的协议。
  - 如果当前正在使用异步镜像关系，并且希望将所有主机端口从 FC 转换为 iSCSI，则必须在应用功能包之前停用异步镜像。
  - 请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助从本地存储阵列和远程存储阵列中删除所有镜像一致性组和所有镜像对。此外，还需要按照联机帮助中的指示信息停用异步镜像。

#### 从 iSCSI 转换为 FC

- 异步镜像要求本地存储阵列和远程存储阵列使用相同的协议。如果当前正在通过基板端口使用异步镜像，更改协议之前，必须先停用异步镜像。
- 请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助从本地存储阵列和远程存储阵列中删除所有镜像一致性组和所有镜像对。此外，还需要按照联机帮助中的指示信息停用异步镜像。

#### 从 FC 转换为 FC/iSCSI

##### 镜像注意事项

- 如果当前用于镜像的存储阵列只有 FC 端口，而您希望将其中的一部分转换为 iSCSI，则必须确定哪些端口用于镜像。
- 只要转换后本地存储阵列和远程存储阵列都至少有一个活动的 FC 端口，则不需要将这两个存储阵列上的端口转换使用相同的协议。
- 如果计划转换正在用于镜像关系的端口，则必须在应用功能包之前先停用所有同步或异步镜像关系。iSCSI 不支持同步镜像。
- 如果要转换未在用于镜像的端口，则不会影响异步镜像操作。
- 应用功能包之前，应确认已同步所有镜像一致性组。应用功能包之后，应测试本地存储阵列和远程存储阵列之间的通信。

##### 数据保证注意事项

- iSCSI 不支持数据保证 (DA) 功能。要确保数据访问不中断，可能需要在应用功能包之前重新映射 DA 卷或从主机集群中删除 DA 卷。

如果满足以下条件	则必须采取以下措施
DA 卷在默认集群中	重新映射默认集群中的 DA 卷。 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果不希望主机之间共享 DA 卷，请执行以下步骤：               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 为每组 FC 主机端口创建一个主机分区（除非已经完成了此操作）。</li> <li>2. 将 DA 卷重新映射到相应的主机端口。</li> </ol> </li> <li>- 如果希望主机之间共享 DA 卷，请执行以下步骤：               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 为每组 FC 主机端口创建一个主机分区（除非已经完成了此操作）。</li> <li>2. 创建包含相应主机端口的主机集群。</li> <li>3. 将 DA 卷重新映射到新主机集群。</li> </ol> </li> </ul>

如果满足以下条件	则必须采取以下措施
	注：这种方法可以让卷不能访问默认集群中的任何残留卷。
DA 卷在包含仅 FC 的主机的主机集群中，而您希望添加仅 iSCSI 的主机。	<p>使用以下选项之一删除属于该集群的所有 DA 卷。</p> <p>注：在这种情况下，不能共享 DA 卷。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果不希望主机之间共享 DA 卷，请将所有 DA 卷重新映射到集群中的单个 FC 主机。</li> <li>- 将仅 iSCSI 的主机单独设置为自己的主机集群，并让 FC 主机集群保留原样（包含共享 DA 卷）。</li> <li>- 将 FC HBA 添加到仅 iSCSI 的主机，以便允许共享 DA 卷和非 DA 卷。</li> </ul>
DA 卷在包含仅 FC 的主机的主机集群中，或者 DA 卷映射到了单个 FC 主机分区	应用功能包之前，不需要执行任何操作。DA 卷将继续映射到各自的 FC 主机。
未定义分区	应用功能包之前不需要执行任何操作，因为当前未映射任何卷。转换主机协议之后，请按照正确的过程创建主机分区，如果需要，也创建主机集群。

#### 从 iSCSI 转换为 FC/iSCSI

- 如果计划转换正在用于镜像的端口，则必须将镜像关系移到转换后将保留 iSCSI 的端口。否则，转换后通信链路可能关闭，因为本地阵列上的新 FC 端口与远程阵列上的现有 iSCSI 端口之间协议不匹配。
- 如果要转换未在用于镜像的端口，则不会影响异步镜像操作。应用功能包之前，应确认已同步所有镜像一致性组。应用功能包之后，应测试本地存储阵列和远程存储阵列之间的通信。

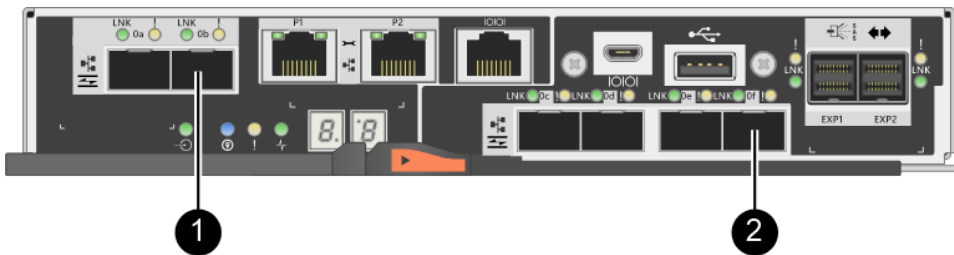
#### 从 FC/iSCSI 转换为 FC

- 将所有主机端口转换为 FC 时，请牢记必须在编号最大的 FC 端口上执行通过 FC 的异步镜像。
- 如果计划转换正在用于镜像关系的端口，则必须在应用功能包之前先停用这些关系。

**注意：可能数据丢失** - 如果不删除在将端口转换为 FC 之前通过 iSCSI 进行的异步镜像关系，控制器可能会锁定，并且可能丢失数据。

- 如果存储阵列当前具有 iSCSI 基板端口和 FC HIC 端口，则不会影响异步镜像操作。转换前后都会在编号最大的 FC 端口上进行镜像，这将保留图中标注为 2 的 HIC 端口。应用功能包之前，应确认已同步所有镜像一致性组。应用功能包之后，应测试本地存储阵列和远程存储阵列之间的通信。

- 如果存储阵列当前具有 FC 基板端口和 iSCSI HIC 端口，则必须在应用功能包之前删除通过 FC 进行的任何镜像关系。应用功能包时，镜像支持将从编号最大的基板主机端口（图中标注为 1）移到编号最大的 HIC 端口（图中标注为 2）。



转换前			转换后			所需步骤
基板端口	HIC 端口	用于镜像的端口	基板端口	HIC 端口	用于镜像的端口	
iSCSI	FC	②	FC	FC	②	之前同步镜像一致性组，之后测试通信
FC	iSCSI	①	FC	FC	②	之前删除镜像关系，之后重新建立镜像

#### 从 FC/iSCSI 转换为 iSCSI

- iSCSI 不支持同步镜像。
- 如果计划转换正在用于镜像关系的端口，则必须在应用功能包之前先停用镜像关系。

**注意：可能数据丢失** - 如果不删除在将端口转换为 iSCSI 之前通过 FC 进行的镜像关系，控制器可能会锁定，并且可能丢失数据。

- 如果不打算转换正在用于镜像的端口，则不会影响镜像操作。
- 应用功能包之前，应确认已同步所有镜像一致性组。
- 应用功能包之后，应测试本地存储阵列和远程存储阵列之间的通信。

#### 从 FC 或 iSCSI 转换为 NVMe-oF

- NVMe-RoCE 不支持异步和同步镜像。
- 安装 100 Gb NVMe-RoCE HIC 后或在 NVMe-FC 模式下使用 32 Gb FC HIC 时，将禁用基板主机端口。

#### 相同主机协议和镜像操作

如果正在用于镜像的主机端口在您应用功能包之后保留相同的协议，则不会影响镜像操作。

即使这样，应用功能包之前，应确认已同步所有镜像一致性组。

应用功能包之后，应测试本地存储阵列和远程存储阵列之间的通信。如果对操作方法有疑问，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

**注：NVMe over Fabrics 不支持异步和同步镜像。要禁用异步和同步镜像，必须通过命令行界面运行 `disable storageArray feature=asyncMirror` 或 `disable storageArray feature=syncMirror`。有关如何禁用镜像的更多信息，请参阅 CLI 命令参考联机帮助下的[禁用存储阵列功能镜像命令](#)。**

## 更改主机协议

如果您的 DE 系列存储阵列配有 SFP+（光学）主机端口，则可将主机端口协议从 **Fibre Channel**（FC）更改为 **iSCSI**，或从 **iSCSI** 更改为 **FC**。可更改内置于控制器的主机端口（**基板主机端口**）使用的协议、主机接口卡上的主机端口（**HIC 端口**）使用的协议或所有主机端口的协议。

### 确定是否有双协议 SFP

可使用 **ThinkSystem System Manager** 确定您的 SFP 收发器的类型。由于这些 SFP 可以同时与 FC 和 iSCSI 协议一起使用，所以称为 **双协议** 或 **统一 SFP**。

- 步骤 1. 在 **ThinkSystem System Manager** 中选择支持。
- 步骤 2. 选择支持中心磁贴。
- 步骤 3. 在“支持资源”选项卡上，找到并选择**存储阵列概要文件**链接。
- 步骤 4. 在文本框中输入 **SFP**，然后单击**查找**。
- 步骤 5. 为“存储阵列概要文件”中列举的每个 SFP 找到支持的数据速率条目。

```

SFP status:           Optimal
Attached to:          Host-side of controller B
Location:             Unknown
Supported data rate(s): 16 Gbps, 10 Gbps, 8 Gbps, 4 Gbps
Link length:         Short
Connector:           LC
Transmitter type:    Shortwave Laser w/o OFC
Transmission media:  TM Multi-mode 62.5m(M6)
IEEE company ID:     00 17 6a
Revision:            Not Available
Part number:         AFBR-57F5UMZ
Serial number:       AA1317J14X7
Vendor:              AVAGO
Date of manufacture: 4/28/13
  
```

步骤 6. 请参阅表以确定是否可重复使用这些 SFP，如下所示：

支持的数据速率	SFP 类型	支持的协议
16 Gbps、10 Gbps、8 Gbps、4 Gbps	双协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FC: 16 Gbps、8 Gbps、4 GBps</li> <li>• iSCSI: 10 GBps</li> </ul>
25 Gbps、10 Gbps	25 Gbps、10 Gbps	仅限 iSCSI
32 Gbps、16 Gbps、8 Gbps、4 Gbps	32 Gbps、16 Gbps	仅限 FC
100 Gbps、50 Gbps、40 Gbps、25 Gbps、10 Gbps	100 Gbps	仅限 NVMe-RoCE

如果有双协议 SFP，则可在转换协议后继续使用。

**注：**双协议 SFP 不支持 1 Gb iSCSI。如果要将主机端口转换为 iSCSI，请注意，双协议 SFP 仅支持与相连端口之间的 10 Gb 链路。

如果您有 16 Gbps SFP，并且要将主机端口转换为 iSCSI，则必须卸下这些 SFP，在转换协议后更换为双协议 SFP 或 10 Gbps SFP。也可以根据需要使用 10 Gbps iSCSI 协议，方法是为 SFP 使用特殊的屏蔽双线馈线线缆。

如果您有 10 Gbps SFP，并且要将主机端口转换为 FC，则必须从这些端口卸下 SFP，在转换协议后更换为双协议 SFP 或 16 Gbps SFP。

转到第 223 页“获取功能包”。

## 获取功能包

要获取功能包，需要控制器存储架上的序列号、功能代码和存储阵列的功能启用标识。

步骤 1. 找到序列号。

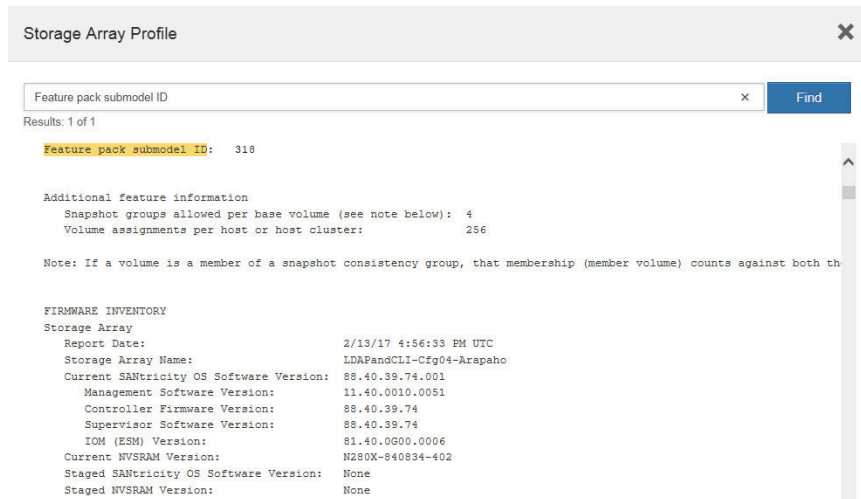
- a. 在 ThinkSystem System Manager 中，选择支持 → 支持中心。
- b. 选择支持资源后，滚动至查看顶部存储阵列属性部分。
- c. 找到机箱序列号，将该值拷贝到文本文件。

### View top storage array properties

Storage array world-wide identifier (ID):	600A0980006CEF9B00000000574DB18C
<b>Chassis serial number:</b>	<b>1142FG00061</b>
Number of shelves:	2
Number of drives:	41
Drive media types:	HDD
Number of controllers:	2
Controller board ID:	2806

步骤 2. 找到功能包子型号标识。

- a. 在 ThinkSystem System Manager 中选择支持。
- b. 选择支持中心磁贴。
- c. 在“支持资源”选项卡上，找到并选择存储阵列概要文件链接。
- d. 在文本框中键入功能包子型号标识，然后单击查找。
- e. 找到起始配置的功能包子型号标识。



步骤 3. 使用功能包子型号标识在下表中找到起始配置的相应控制器子型号标识，然后找到所需结束配置的功能代码。然后，将功能代码拷贝到文本文件。

注：在 HIC 上运行 NVMe 协议时已禁用基板端口。

起始配置		结束配置		功能代码
控制器子型号标识	基板端口	控制器子型号标识	基板端口	
<b>DE2000H</b>				
422	FC	423	iSCSI	B4DH
423	iSCSI	422	FC	B4XC

起始配置			结束配置			功能代码
控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口*	控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口*	
<b>DE4000H</b>						
424	FC	FC	425	iSCSI	FC	B4XH
424	FC	FC	427	iSCSI	iSCSI	B4E1
424	FC	FC	426	FC	iSCSI	B4XK
425	iSCSI	FC	424	FC	FC	B4XJ
425	iSCSI	FC	426	FC	iSCSI	B4XM
425	iSCSI	FC	427	iSCSI	iSCSI	B4XP
426	FC	iSCSI	424	FC	FC	B4XL
426	FC	iSCSI	425	iSCSI	FC	B4XN
426	FC	iSCSI	427	iSCSI	iSCSI	B4XR
427	iSCSI	iSCSI	424	FC	FC	B4XG
427	iSCSI	iSCSI	425	iSCSI	FC	B4XQ
427	iSCSI	iSCSI	426	FC	iSCSI	B4XS

起始配置			结束配置			功能代码
控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口*	控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口*	
<b>DE4000F</b>						
428	FC	FC	429	iSCSI	FC	B4DK
428	FC	FC	430	FC	iSCSI	B4XU
428	FC	FC	431	iSCSI	iSCSI	B4G7
429	iSCSI	FC	428	FC	FC	B4DL
429	iSCSI	FC	430	FC	iSCSI	B4XW
429	iSCSI	FC	431	iSCSI	iSCSI	B4XY
430	FC	iSCSI	428	FC	FC	B4XV
430	FC	iSCSI	429	iSCSI	FC	B4XX
430	FC	iSCSI	431	iSCSI	iSCSI	B4Y0
431	iSCSI	iSCSI	428	FC	FC	B4XT
431	iSCSI	iSCSI	429	iSCSI	FC	B4XZ
431	iSCSI	iSCSI	430	FC	iSCSI	B4LZ

注：HIC 端口协议设置仅适用于可配置的 Lenovo ThinkSystem DE4000 HIC（16 Gb FC/10 GbE，四端口，选件部件号 4C57A14366）。

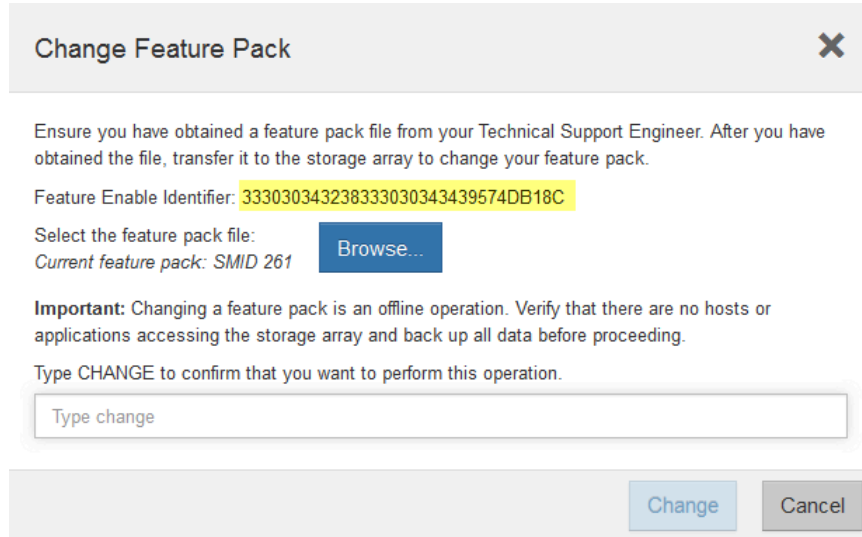
起始配置			结束配置			功能代码
控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口	控制器子型号标识	基板端口	HIC 端口	
<b>DE6000H</b>						
432	FC	每个 HIC	433	iSCSI	每个 HIC	B4JM
433	iSCSI	每个 HIC	432	FC	每个 HIC	B4XD
441	禁用	NVMe-oF	433	iSCSI	每个 HIC	B6Z0
433	iSCSI	每个 HIC	441	禁用	NVMe-oF	B6Z1
441	禁用	NVMe-oF	432	FC	每个 HIC	B6Z2
432	FC	每个 HIC	441	禁用	NVMe-oF	B6Z3
<b>DE6000F</b>						
434	FC	每个 HIC	435	iSCSI	每个 HIC	B4JK
435	iSCSI	每个 HIC	434	FC	每个 HIC	B4XE
442	已禁用	NVMe-oF	435	iSCSI	每个 HIC	B6Z4
435	iSCSI	每个 HIC	442	已禁用	NVMe-oF	B6Z5
442	已禁用	NVMe-oF	434	FC	每个 HIC	B6Z6
434	FC	每个 HIC	442	已禁用	NVMe-oF	B6Z7

注：

- 根据已安装的 HIC，NVMe-oF 包括 NVMe over RoCE 和 NVMe over Fibre Channel。
- 如果未列出您的控制器子型号标识，请联系 [DE 系列产品支持站点](#)。

步骤 4. 在 **System Manager** 中，找到功能启用标识。

- 转至 **设置** → **系统**。
- 向下滚动至 **加载项**。
- 在 **更改功能包**，找到 **功能启用标识**。
- 拷贝这个 32 位数字并粘贴到文本文件中。



步骤 5. 转到 [Lenovo Features on Demand](#)，单击 **存储主机协议更改**，然后输入获取功能包所需信息。

- 功能代码
- 机器类型
- 机箱序列号
- 功能启用标识（UID）

步骤 6. 选择要通过电子邮件接收功能包的密钥文件还是直接从网站下载。

转到 [第 226 页](#) “**停止主机 I/O**”。

### 停止主机 I/O

转换主机端口的协议之前，必须停止来自主机的所有 I/O 操作。成功完成转换之前，不能访问存储阵列上的数据。

步骤 1. 确存储阵列与所有相连主机之间未在进行任何 I/O 操作。例如，可执行以下步骤：

- 停止所有涉及从存储映射到主机的 LUN 的过程。
- 确保没有应用程序在将数据写入从存储映射到主机的任何 LUN。
- 卸载与阵列上的卷关联的所有文件系统。



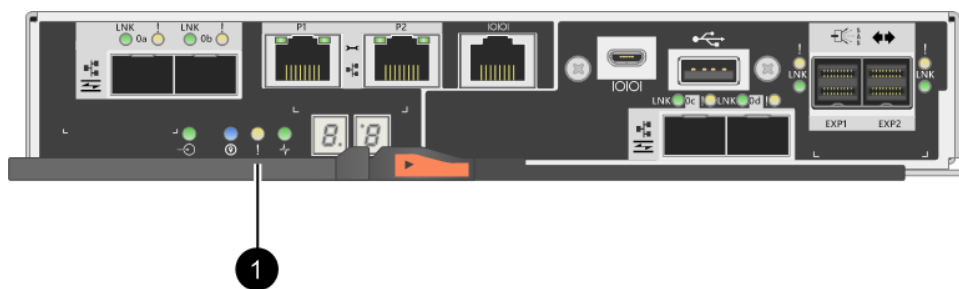
**注：**停止主机 I/O 操作的确切步骤取决于主机操作系统和配置，这已经超出了这些指示信息的范围。如果不确定在您的环境中如何停止主机 I/O 操作，请考虑关闭主机。

**注意：可能数据丢失** – 如果在进行 I/O 操作期间继续执行此过程，主机应用程序可能无法访问数据，因为存储不可访问。

步骤 2. 如果镜像关系中涉及该存储阵列，请停止辅助存储阵列上的所有主机 I/O 操作。

步骤 3. 等待高速缓存存储器中的所有数据均已写入驱动器中。

如果需要将高速缓存的数据写入驱动器中，则每个控制器背部绿色的“高速缓存活动”LED 将点亮。必须等待此 LED 熄灭。



标注	主机端口类型
①	“高速缓存活动”LED

步骤 4. 在 ThinkSystem System Manager 的主页中，选择查看正在进行的操作。

步骤 5. 等待所有操作完成，再继续执行下一步。

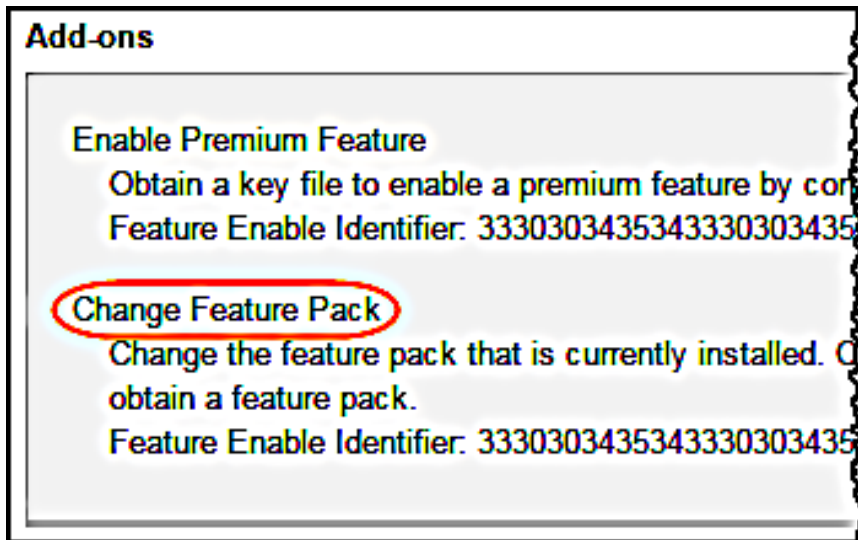
转到第 227 页“更改功能包”

### 更改功能包

可更改功能包，以便转换 DE4000 16G FC 或 10GbE iSCSI HIC 上的基板主机端口和主机端口的主机协议。

步骤 1. 在 ThinkSystem System Manager 中，选择设置 → 系统。

步骤 2. 在加载项下，选择更改功能包。



步骤 3. 单击**浏览**，然后选择要应用的功能包。

步骤 4. 在资源中键入**更改**。

步骤 5. 单击**更改**。

将开始迁移功能包。两个控制器都将自动启动两次，以使新功能包生效。重新启动完毕后，存储阵列将恢复为响应状态。

步骤 6. 确认主机端口有您需要的协议。

- a. 在 **ThinkSystem System Manager** 中，选择**硬件**。
- b. 单击**显示存储架背面**。
- c. 选择控制器 **A** 或 **B** 的图。
- d. 从上下文菜单中选择**查看设置**。
- e. 选择**主机接口**选项卡。
- f. 单击**显示更多设置**。
- g. 查看为基板端口和 **HIC** 端口（带有“插槽 1”标签）显示的详细信息，并确认每种端口都有您需要的协议。

转到第 228 页“完成主机协议转换”。

## 完成主机协议转换

转换主机端口的协议之后，需要再执行一些步骤，才能使用新协议。可能需要完成的步骤取决于基板主机端口和 **HIC** 端口的起始协议和结束协议。

### 完成 FC 到 iSCSI 的转换

如果已将所有主机端口从 **FC** 转换为 **iSCSI**，则必须配置 **iSCSI** 网络。

步骤 1. 配置交换机。

应根据供应商针对 **iSCSI** 的建议配置用于传输 **iSCSI** 流量的交换机。这些建议中可能包括配置指令和代码更新。

步骤 2. 从 **ThinkSystem System Manager** 选择**硬件** → **配置 iSCSI 端口**。

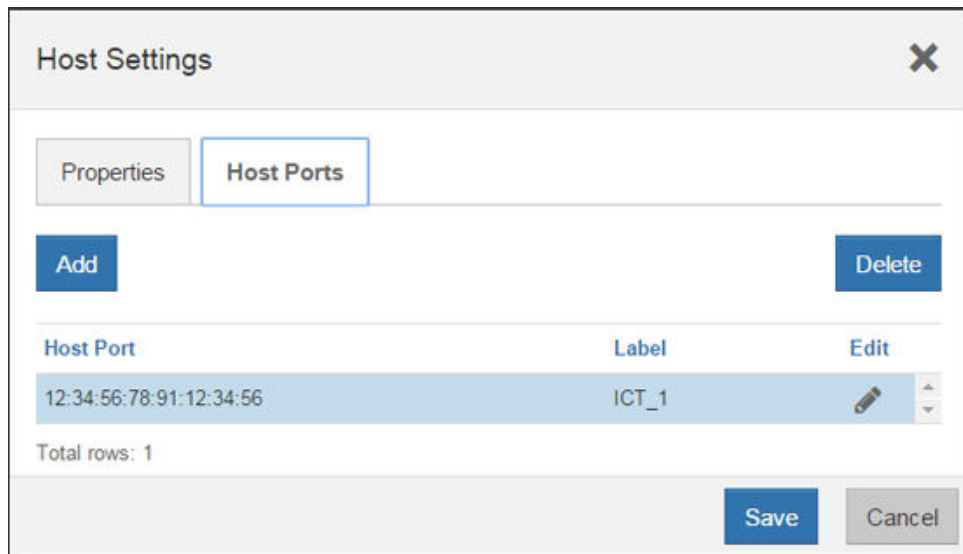
步骤 3. 选择端口设置。

可通过多种方法设置 iSCSI 网络。有关如何选择最适合您的环境的配置的提示，请咨询网络管理员。

**步骤 4. 更新 ThinkSystem System Manager 中的主机定义。**

**注：**如果需要有关添加主机或主机集群的指示信息，请参阅 **ThinkSystem System Manager** 的联机帮助。

- a. 选择**存储** → **主机**。
- b. 选择端口将要关联到的主机，然后单击**查看/编辑设置**。  
随后将显示“主机设置”对话框。
- c. 单击**主机端口**选项卡。



- d. 单击**添加**，然后使用**添加主机端口**对话框将新主机端口标识与主机关联。  
主机端口标识名称的长度取决于主机接口技术。**FC** 主机端口标识名称必须具有 **16** 个字符。**iSCSI** 主机端口标识名称的最大长度为 **223** 个字符。端口必须唯一。不允许使用已配置的端口号。
- e. 单击**删除**，然后使用**删除主机端口**对话框删除（取消关联）主机端口标识。  
**删除**选项不会实际移除主机端口。此选项会删除主机端口与主机之间的关联。除非移除主机总线适配器或 **iSCSI** 发起方，否则控制器仍然识别该主机端口。
- f. 单击**保存**将更改应用于主机端口标识设置。
- g. 重复这些步骤添加和删除其他任何主机端口标识。

**步骤 5. 重新启动主机或执行重新扫描，以便主机可以正确发现 LUN。**

**步骤 6. 重新安装卷或开始使用块卷。**

完成 iSCSI 到 FC 的转换

如果已将所有主机端口从 **iSCSI** 转换为 **FC**，则必须配置 **FC** 网络。

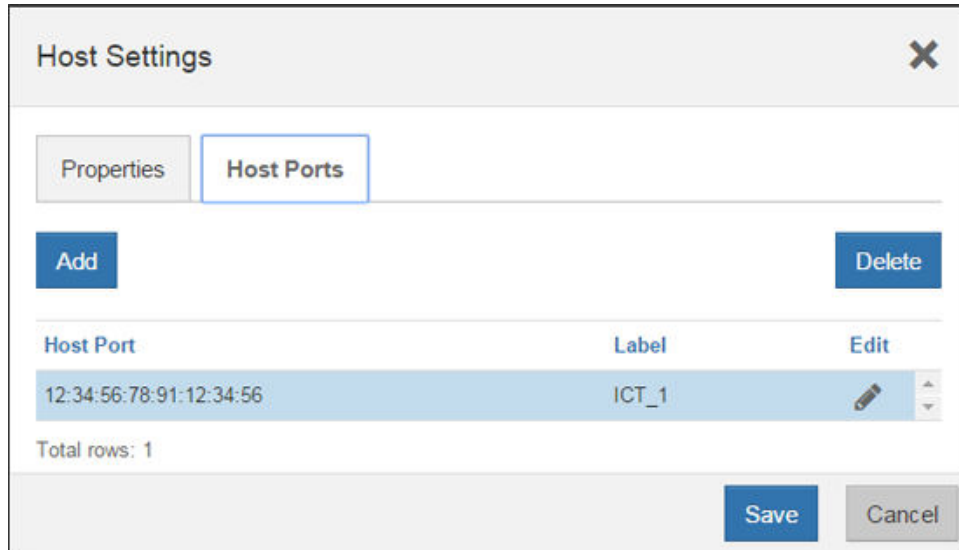
**步骤 1. 安装 HBA 实用程序并确定发起方 WWPN。**

**步骤 2. 为交换机分区。**

通过为交换机分区，可以让主机连接到存储和限制路径数量。请使用交换机的管理界面为交换机分区。

步骤 3. 更新 ThinkSystem System Manager 中的主机定义。

- a. 选择**存储** → **主机**。
- b. 选择端口将要关联到的主机，然后单击**查看/编辑设置**。  
随后将显示“主机设置”对话框。
- c. 单击**主机端口**选项卡。



- d. 单击**添加**，然后使用**添加主机端口**对话框将新主机端口标识与主机关联。  
主机端口标识名称的长度取决于主机接口技术。**FC** 主机端口标识名称必须具有 **16** 个字符。**iSCSI** 主机端口标识名称的最大长度为 **223** 个字符。端口必须唯一。不允许使用已配置的端口号。
- e. 单击**删除**，然后使用**删除主机端口**对话框删除（取消关联）主机端口标识。  
**删除**选项不会实际移除主机端口。此选项会删除主机端口与主机之间的关联。除非移除主机总线适配器或 **iSCSI** 发起方，否则控制器仍然识别该主机端口。
- f. 单击**保存**将更改应用于主机端口标识设置。
- g. 重复这些步骤添加和删除其他任何主机端口标识。

步骤 4. 重新启动主机或执行重新扫描，以便主机可以正确发现映射的存储。

步骤 5. 重新安装卷或开始使用块卷。

完成 FC 到 FC/iSCSI 的转换

如果以前拥有的全部是 **FC** 主机端口，并且已经将其中的一部分转换为 **iSCSI**，可能需要修改现有配置才能支持 **iSCSI**。

可使用以下选项之一使用新的 **iSCSI** 端口。确切步骤取决于您的当前和规划的网络拓扑。

选项 1 假设您要向阵列连接新 **iSCSI** 主机。方法 2 假设您要将与转换后的端口相连的主机从 **FC** 转换为 **iSCSI**。

*方法 1: 移动 FC 主机并添加新 iSCSI 主机*

- 步骤 1. 将所有 **FC** 主机从新的 **iSCSI** 端口移到继续使用 **FC** 的端口。
- 步骤 2. 如果尚未在使用双协议 **SFP**，请删除所有 **FC SFP**。
- 步骤 3. 直接或使用交换机将新 **iSCSI** 主机连接到这些端口。

步骤 4. 为新主机和端口配置 iSCSI 网络连接。

*方法 2: 将 FC 主机转换为 iSCSI*

步骤 1. 关闭与转换后的端口相连的 FC 主机。

步骤 2. 为转换后的端口提供一个 iSCSI 拓扑。例如，将所有交换机从 FC 转换为 iSCSI。

步骤 3. 如果尚未使用双协议 SFP，请从转换后的端口中卸下 FC SFP，并将其替换为 iSCSI SFP 或双协议 SFP。

步骤 4. 将线缆连接到转换后的端口中的 SFP，然后确认已连接到正确的 iSCSI 交换机或主机。

步骤 5. 打开主机电源。

步骤 6. 配置 iSCSI 主机。

步骤 7. 编辑主机分区以添加 iSCSI 主机端口标识和删除 FC 主机端口标识。

步骤 8. iSCSI 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。

- 存储管理软件随附了两个实用程序 (`hot_add` 和 `smdevices`)，具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
- 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。

完成 iSCSI 到 FC/iSCSI 的转换

如果以前拥有的全部是 iSCSI 主机端口，并且已经将其中的一部分转换为 FC，可能需要修改现有配置才能支持 FC。

可使用以下选项之一使用新的 FC 端口。确切步骤取决于您的当前和规划的网络拓扑。

选项 1 假设您要向阵列连接新 FC 主机。方法 2 假设您要将与转换后的端口相连的主机从 iSCSI 转换为 FC。

*方法 1: 移动 iSCSI 主机并添加新 FC 主机*

步骤 1. 将所有 iSCSI 主机从新的 FC 端口移到继续使用 iSCSI 的端口。

步骤 2. 如果尚未在使用双协议 SFP，请删除所有 FC SFP。

步骤 3. 直接或使用交换机将新 FC 主机连接到这些端口。

步骤 4. 为新主机和端口配置 FC 网络连接。

*方法 2: 将 iSCSI 主机转换为 FC*

步骤 1. 关闭与转换后的端口相连的 iSCSI 主机。

步骤 2. 为转换后的端口提供一个 FC 拓扑。例如，将所有交换机从 iSCSI 转换为 FC。

步骤 3. 如果尚未使用双协议 SFP，请从转换后的端口中卸下 iSCSI SFP，并将其替换为 FC SFP 或双协议 SFP。

步骤 4. 将线缆连接到转换后的端口中的 SFP，然后确认已连接到正确的 FC 交换机或主机。

步骤 5. 打开主机电源。

步骤 6. 配置 FC 主机。

步骤 7. 编辑主机分区以添加 FC 主机端口标识和删除 iSCSI 主机端口标识。

步骤 8. 新 FC 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。

- 存储管理软件随附了两个实用程序 (`hot_add` 和 `SMdevices`)，具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
- 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。

#### 完成 FC/iSCSI 到 FC 的转换

如果以前有 FC 主机端口和 iSCSI 主机端口的组合，并且已经将所有端口转换为 FC，可能需要修改现有配置才能使用新的 FC 端口。

可使用以下选项之一使用新的 FC 端口。确切步骤取决于您的当前和规划的网络拓扑。

选项 1 假设您要向阵列连接新 FC 主机。方法 2 假设您要将与端口 1 和 2 相连的主机从 iSCSI 转换为 FC。

##### *方法 1: 卸下 iSCSI 主机，添加 FC 主机*

- 步骤 1. 如果尚未使用双协议 SFP，请删除所有 iSCSI SFP，并将其替换为 FC SFP 或双协议 SFP。
- 步骤 2. 如果尚未在使用双协议 SFP，请删除所有 FC SFP。
- 步骤 3. 直接或使用交换机将新 FC 主机连接到这些端口
- 步骤 4. 为新主机和端口配置 FC 网络连接。

##### *方法 2: 将 iSCSI 主机转换为 FC*

- 步骤 1. 关闭与要转换的端口相连的 iSCSI 主机。
- 步骤 2. 为这些端口提供一个 FC 拓扑。例如，将与这些主机相连的所有交换机从 iSCSI 转换为 FC。
- 步骤 3. 如果尚未使用双协议 SFP，请从端口中卸下 iSCSI SFP，并将其替换为 FC SFP 或双协议 SFP。
- 步骤 4. 将线缆连接到 SFP，然后确认已连接到正确的 FC 交换机或主机。
- 步骤 5. 打开主机电源。
- 步骤 6. 配置 FC 主机。
- 步骤 7. 编辑主机分区以添加 FC 主机端口标识和删除 iSCSI 主机端口标识。
- 步骤 8. 新 FC 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。
  - 存储管理软件随附了两个实用程序 (`hot_add` 和 `SMdevices`)，具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
  - 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。

#### 完成 FC/iSCSI 到 FC 的转换

如果以前有 FC 主机端口和 iSCSI 主机端口的组合，并且已经将所有端口转换为 iSCSI，可能需要修改现有配置才能使用新的 iSCSI 端口。

可使用以下选项之一使用新的 iSCSI 端口。确切步骤取决于您的当前和规划的网络拓扑。

选项 1 假设您要向阵列连接新 iSCSI 主机。选项 2 假设您要将主机从 FC 转换为 iSCSI。

##### *方法 1: 卸下 FC 主机，添加 iSCSI 主机*

- 步骤 1. 如果尚未使用双协议 SFP，请卸下任何 FC SFP，并将其更换为 iSCSI SFP 或双协议 SFP。

步骤 2. 直接或使用交换机将新 iSCSI 主机连接到这些端口。

步骤 3. 为新主机和端口配置 iSCSI 网络连接。

*方法 2: 将 FC 主机转换为 iSCSI*

步骤 1. 关闭与要转换的端口相连的 FC 主机。

步骤 2. 为这些端口提供一个 iSCSI 拓扑。例如，将与这些主机相连的所有交换机从 FC 转换为 iSCSI。

步骤 3. 如果尚未使用双协议 SFP，请从端口中卸下 FC SFP，并将其替换为 iSCSI SFP 或双协议 SFP。

步骤 4. 将线缆连接到 SFP，然后确认已连接到正确的 iSCSI 交换机或主机。

步骤 5. 打开主机电源。

步骤 6. 配置 iSCSI 主机。

步骤 7. 编辑主机分区以添加 iSCSI 主机端口标识和删除 FC 主机端口标识。

步骤 8. 新 iSCSI 主机重新启动后，对这些主机使用适当的过程注册卷和将其提供给您的操作系统。

- 存储管理软件随附了两个实用程序 (`hot_add` 和 `SMdevices`)，具体取决于您的操作系统。这些实用程序可帮助在主机中注册卷，并显示卷的适用设备名称。
- 您可能需要使用操作系统随附的特定工具和选项使卷可用（即分配盘符，创建安装点等）。有关详细信息，请参阅您的主机操作系统文档。





## 第 4 章 系统升级

本章介绍如何升级控制器和 ThinkSystem SAN OS software。

### 升级 ThinkSystem SAN OS 软件

#### 概述和升级注意事项

了解升级存储阵列的 ThinkSystem SAN OS 控制器软件和固件及其驱动器固件之前需要知道的信息。

有关使用 SAN OS 软件升级软件和固件的注意事项

要确保升级成功，请在规划时牢记一些重要的关键注意事项。

下表介绍升级过程中自动更新的存储阵列组件和必须单独升级的存储阵列组件。

升级中包括的组件	必须单独升级的组件
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>管理软件</b> – System Manager 是管理存储阵列的软件。</li><li>• <b>控制器固件</b> – 控制器固件管理主机与卷之间的 I/O。</li><li>• <b>控制器 NVSRAM</b> – 控制器 NVSRAM 是用于指定控制器默认设置的控制器文件。</li><li>• <b>IOM 固件</b> – I/O 模块 (IOM) 固件管理控制器与驱动器存储架之间的连接。它还监控组件的状态。</li><li>• <b>主管软件</b> – 主管软件是运行软件的控制器上的虚拟机。</li></ul>	<p>在某些配置中，ThinkSystem System Manager 可能在使用必须单独升级的 ThinkSystem Storage Manager 组件的存储系统上使用。请检查是否满足以下任何条件：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 如果使用命令行界面 (CLI) 或依赖 CLI 的脚本管理您的存储系统，请升级 ThinkSystem Storage Manager。</li><li>• 在升级过程中，主机的多路径/故障转移驱动程序和/或 HBA 驱动程序可能也需要升级，这样才能让主机与控制器正确交互。如果运行非 Microsoft Windows 操作系统的主机与您的存储系统之间存在 I/O 连接，请升级这些主机的多路径驱动程序。请参阅适用于您的操作系统的快捷配置中的过程。</li></ul>

可在“软件和固件清单”对话框中查看当前软件和固件版本。转至支持 → 升级中心，然后单击软件和固件清单的链接。

#### 何时应停止 I/O

如果存储阵列中包含两个控制器，而您已安装了多路径驱动程序，则升级期间，存储阵列可以继续处理 I/O。升级期间，控制器 A 将其所有 LUN 故障转移到控制器 B，升级，收回其 LUN 和控制器 B 的所有 LUN，然后升级控制器 B。升级完成后，您可能需要在控制器之间手动重新分发卷以返回到正确的拥有控制器。

## 升级前运行状况检查

升级过程中会运行升级前运行状况检查。升级前运行状况检查评估所有存储阵列组件，以确保可继续升级。以下情况可能会阻止升级：

- 分配的驱动器发生故障
- 正在使用热备用驱动器
- 不完整的卷组
- 正在运行独占操作
- 缺少卷
- 控制器的状态为“非最佳”
- 事件日志事件的数量超量
- 配置数据库验证失败
- 驱动器的 DACstore 版本较低

也可以在不执行升级的情况下单独运行升级前运行状况检查。

## 有关使用 ThinkSystem SAN Manager 升级软件和固件的注意事项

使用 ThinkSystem SAN Manager 升级多个存储阵列之前，请在规划期间检查重要的注意事项。

### 当前版本

可在 SAN Manager 的“管理”页面中查看每个发现的存储阵列的当前 ThinkSystem SAN OS 软件版本。将在 ThinkSystem SAN OS 的“软件”列中显示版本。单击各行中的 ThinkSystem SAN OS 版本时，将会在弹出对话框中显示控制器固件和 NVSRAM 信息。

### 其他需要升级的组件

在升级过程中，可能还需要升级主机多路径/故障转移驱动程序或 HBA 驱动程序，这样主机才能与控制器进行正确交互。

有关兼容性信息，请参阅《[Lenovo 互操作性列表](#)》。另请参阅适用于您的操作系统的快捷指南中的过程。

## 双控制器

如果存储阵列中包含两个控制器，而且已安装了多路径驱动程序，则在升级期间，存储阵列可以继续处理 I/O。升级过程中将发生以下进程：

1. 控制器 A 将其所有 LUN 故障转移到控制器 B。
2. 在控制器 A 上执行升级。
3. 控制器 A 取回自己的 LUN 和控制器 B 的所有 LUN。
4. 在控制器 B 上执行升级。

升级完成后，可能需要手动在控制器之间重新分发卷，以确保卷返回到正确的所属控制器。

### 立即升级或暂存式升级

可以立即激活升级，也可以暂存到以后再激活。您可以出于以下原因选择以后再激活：

- **时间** - 激活软件可能需要很长时间，因此可以等到 I/O 负载减轻后再进行。控制器会在激活期间重新启动并进行故障转移，因此在升级完成之前性能可能会低于平常水平。
- **包类型** - 您可能希望在一个存储阵列上测试新软件和固件，然后再升级其他存储阵列上的文件。

要激活暂存的软件，请转至**升级中心** → **激活暂存的操作系统软件**。

### 运行状况检查

升级过程中会执行运行状况检查，但也可以在开始升级之前单独执行运行状况检查（请转至**升级中心** → **升级前运行状况检查**）。

运行状况检查会评估所有存储系统组件，以确保可继续进行升级。以下情况可能会阻止升级：

- 分配的驱动器发生故障
- 正在使用热备用驱动器
- 不完整的卷组
- 正在运行独占操作
- 缺少卷
- 控制器的状态为“非最佳”
- 事件日志事件的数量超量
- 配置数据库验证失败
- 硬盘的 DACstore 版本较低

### 有关升级驱动器固件的注意事项

升级驱动器固件之前，请注意一些关键的注意事项。

#### 驱动器兼容性

每个驱动器固件文件中都包含有关运行固件的驱动器的类型信息。只能将指定的固件文件下载到兼容的驱动器。升级过程中，**System Manager** 将自动检查兼容性。

#### 驱动器升级方法

驱动器固件升级方法有两种：联机或脱机。

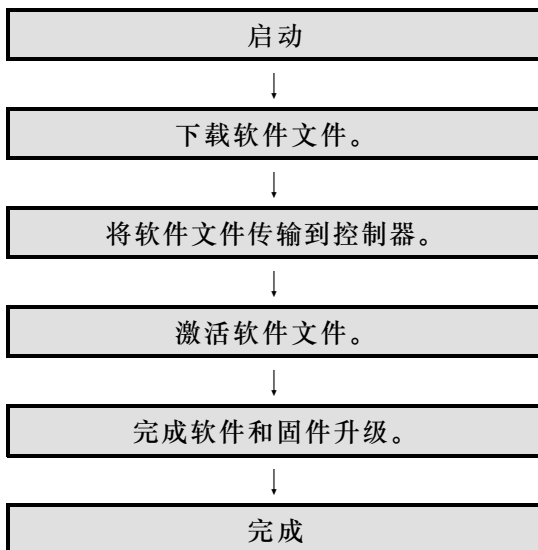
联机升级	脱机升级
<p>在联机升级过程中，驱动器按顺序升级，一次一个。执行升级时，存储阵列将继续处理 I/O。无需停止 I/O。如果驱动器可执行联机升级，会自动使用联机方法。</p> <p>可执行联机升级的驱动器包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最佳池中的驱动器</li> <li>• 最佳冗余卷组（RAID 1、RAID 5 和 RAID 6）中的驱动器</li> <li>• 未分配的驱动器</li> <li>• 备用热备用驱动器</li> </ul>	<p>在脱机升级过程中，将同时升级同一种驱动器类型的所有驱动器。这种方法需要停止与所选驱动器关联的卷的 I/O 活动。由于可以同时（并行）升级多个驱动器，所以将显著缩短整个停机时间。如果驱动器只能执行脱机升级，会自动使用脱机方法。</p> <p>以下驱动器必须使用脱机方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非冗余卷组（RAID 0）中的驱动器</li> <li>• 非最佳池或卷组中的驱动器</li> </ul>

联机升级	脱机升级
<p>执行驱动器固件联机升级可能耗时数小时，因此存储阵列可能发生卷故障。在以下情况下，可能出现卷故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在 <b>RAID 1</b> 或 <b>RAID 5</b> 卷组中，正在升级卷组中的一个驱动器时，另一个驱动器发生故障。</li> <li>• 在 <b>RAID 6</b> 池或卷组中，正在升级池或卷组中的一个驱动器时，另外两个驱动器发生故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 固态硬盘高速缓存中的驱动器</li> </ul>

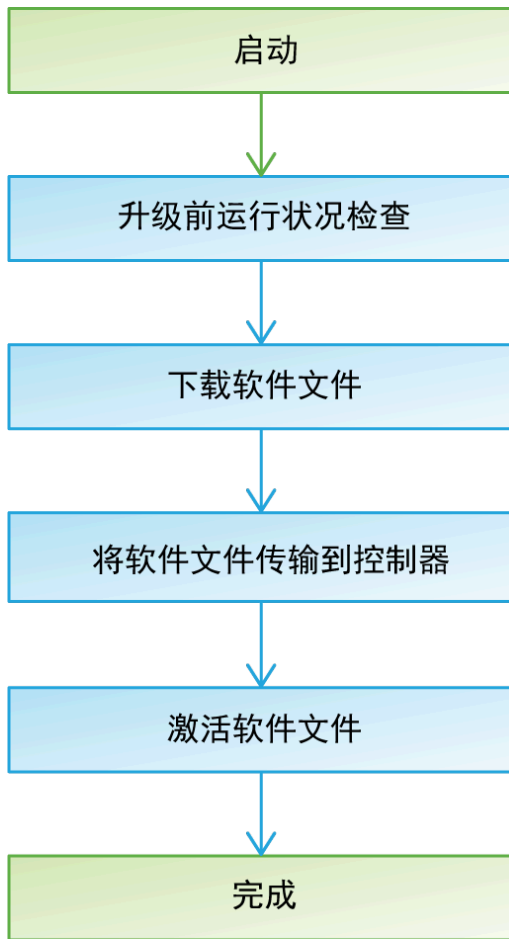
### 用于升级软件和固件的工作流程

以下工作流程提供有关升级多个控制器和驱动器固件的软件和固件的概述。

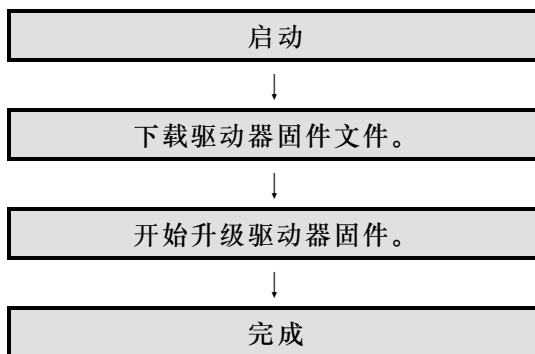
使用 SAN OS 软件升级软件和固件的工作流程



## 使用 ThinkSystem SAN Manager 升级软件和固件的工作流程



### 驱动器固件升级工作流程



## 使用 SAN OS 软件升级软件和固件

您可以升级存储阵列的软件，也可以选择升级 IOM 固件和非易失性静态随机存取存储器 (NVS RAM)，以确保拥有所有最新功能和缺陷修复。

### 从支持站点下载软件文件

可从 **Lenovo** 支持网站将新的可下载包 (DLP) 软件文件下载到管理客户端。

升级所需时间取决于您的存储阵列配置和所升级的组件。

- 步骤 1. 如果存储阵列仅包含一个活动控制器，或者未安装多路径驱动程序，请停止存储阵列的 I/O 活动以防止应用程序错误。如果存储阵列有两个活动控制器，并且已安装多路径驱动程序，则不需要停止 I/O 活动。
- 步骤 2. 在查找产品字段中输入有效的 DE 系列控制器机器类型。例如，7Y70、7Y71、7Y74、7Y75、7Y76、7Y77、7Y78、7Y79 或 7Y80。
- 步骤 3. 选择驱动程序和软件。
- 步骤 4. 选择产品固件。
- 步骤 5. 选择相应的控制器固件更新捆绑包。
- 步骤 6. 按照其余指示操作。

要下载的文件的文件名类似 `lnvgy_fw_storage_11.50.0_anyos_noarch`，扩展名为 `.zip` 或 `.tar.gz`。

- 步骤 7. 如果此时“不”希望升级 IOM 固件，请单击暂挂 IOM 自动同步。

如果存储阵列只有一个控制器，则不升级 IOM 固件。

转至第 240 页“将软件文件传输到控制器”。

### 将软件文件传输到控制器

可将软件文件传输到控制器，以便开始执行升级过程。将组件从管理客户端拷贝到控制器，并放置在闪存中的暂存区域。

**注意：数据丢失风险或存储阵列损坏风险** - 正在进行升级时，请勿对存储阵列执行更改。继续为存储阵列供电。

- 步骤 1. 在“ThinkSystem SAN OS 软件升级”下，单击**开始升级**。  
随后将显示“升级 ThinkSystem SAN OS 软件”对话框。
- 步骤 2. 选择一个或多个文件以开始升级过程：
  - a. 选择 ThinkSystem SAN OS 软件文件，方法是单击**浏览**，然后导航到从“支持”网站下载的操作系统软件文件。
  - b. 选择控制器 NVS RAM 文件，方法是单击**浏览**，然后导航到从“支持”网站下载的 NVS RAM 文件。控制器 NVS RAM 文件的文件名类似 `N2800-830000-000.dlp`。

将执行以下操作：

- 默认情况下，将仅显示与当前存储阵列配置兼容的文件。
- 选择要升级的文件后，将显示该文件的名称和大小。

- 步骤 3. (可选) 如果选择了要升级 ThinkSystem SAN OS 软件文件, 可通过选中**现在传输文件, 但不升级 (稍后激活升级)** 复选框在不激活这些文件的情况下将其传输到控制器。
- 步骤 4. 单击**开始**, 然后确认要执行操作。

您可以在升级前运行状况检查期间取消此操作, 但在传输或激活期间则不能取消。

- 步骤 5. (可选) 要查看已升级内容的列表, 请单击**保存日志**。  
文件将以 latest-upgrade-log-timestamp.txt 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

如果已经激活了软件文件, 请转至第 241 页 [“完成软件和固件升级”](#); 否则转至第 241 页 [“激活软件文件”](#)。

### 激活软件文件

仅当软件或固件已传输但未激活, 才可以激活软件文件。执行激活操作时, 当前的软件和固件将替换为新的软件和固件。激活过程开始后就不能停止。

软件或固件已传输但未激活时, System Manager “主页” 的 “通知” 区域中和 “升级中心” 页面上将显示通知。

步骤 1. 选择**支持 → 升级中心**。

步骤 2. 在标有 “ThinkSystem SAN OS 控制器软件升级” 的区域中, 单击**激活**, 然后确认要执行操作。

- 步骤 3. (可选) 要查看已升级内容的列表, 请单击**保存日志**。  
文件将以 latest-upgrade-log-timestamp.txt 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

转至第 241 页 [“完成软件和固件升级”](#)。

### 完成软件和固件升级

可通过验证 ThinkSystem System Manager 的 “软件和固件清单” 对话框中的版本, 完成软件和固件升级。

#### 开始之前

- 必须已激活软件或固件。

步骤 1. 确认所有组件都显示在 “硬件” 页面上。

步骤 2. 通过检查 “软件和固件清单” 对话框验证新的软件和固件版本 (转到**支持 → 升级中心**, 然后单击**软件和固件清单**的链接)。

步骤 3. 如果升级了控制器 NVSRAM, 则在激活过程中会丢失已应用于现有 NVSRAM 的任何自定义设置。激活过程完成后, 需要再次将自定义设置应用于 NVSRAM。

步骤 4. 如果升级过程中发生下面的任何错误, 请执行相应的建议操作。

遇到的固件下载错误	要执行的操作
分配的驱动器发生故障	<p>其中一个失败原因可能是该驱动器没有正确的签名。确保受影响的驱动器是已授权的驱动器。有关详细信息，请联系技术支持人员。</p> <p>更换驱动器时，请确保替换驱动器的容量等于或大于要更换的故障驱动器。</p> <p>可在存储阵列接收 I/O 期间更换故障驱动器。</p>
检查存储阵列	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保已为每个控制器分配了 IP 地址。</li> <li>• 确保与控制器相连的所有线缆未损坏。</li> <li>• 确保所有线缆连接牢固。</li> </ul>
集成的热备用驱动器	必须先解决此错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
不完整的卷组	如果一个或多个卷组或磁盘池不完整，必须先解决此错误，然后才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
正在对任何卷组执行独占操作（非后台介质/部分扫描）	如果正在执行一个或多个独占操作，必须先完成这些操作，才能升级固件。可使用 <b>System Manager</b> 监控操作的进度。
缺少卷	必须先解决缺少卷错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
其中一个控制器的状态不是“最佳”	需要注意其中一个存储阵列控制器。必须先解决此错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
控制器对象图之间存储分区信息不匹配	验证控制器上的数据时出错。请联系技术支持人员解决此问题。
SPM 验证数据库控制器检查失败	控制器上发生了存储分区映射数据库错误。请联系技术支持人员解决此问题。



遇到的固件下载错误	要执行的操作
配置数据库验证（如果存储阵列的控制器版本支持）	控制器上发生了配置数据库错误。请联系技术支持人员解决此问题。
MEL 相关检查	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 10 个 DDE 参考事件或紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 2 页 2C 紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 2 个驱动器通道降级紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内有超过 4 个紧急 MEL 条目	请联系技术支持人员解决此问题。

控制器软件升级完毕。可恢复正常运行。

## 使用 ThinkSystem SAN Manager 升级软件和固件

可使用 ThinkSystem SAN Manager 将多个相同类型存储阵列上的 ThinkSystem SAN OS 软件升级到更高版本。

### 执行升级前运行状况检查

升级过程中会执行运行状况检查，但也可以在开始升级之前单独执行运行状况检查。运行状况检查会评估存储阵列组件，以确保可继续升级。

步骤 1. 从主视图中，选择**管理**，然后选择**升级中心** → **升级前运行状况检查**。

“升级前运行状况检查”对话框将会打开并列出所有已发现的存储系统。

步骤 2. 如有必要，对列表中的存储系统进行筛选或排序，以便查看所有当前未处于最佳状态的系统。

步骤 3. 选中要对其执行运行状况检查的存储系统的复选框。

步骤 4. 单击**开始**。  
执行运行状况检查时，将会在对话框中显示进度。

步骤 5. 运行状况检查完成后，可单击每行右侧的省略号以查看更多信息和执行其他任务。

转到第 243 页“从支持站点下载软件文件”

### 从支持站点下载软件文件

可从 Lenovo 支持站点将 ThinkSystem SAN OS 软件包下载到管理主机系统。

- 最新的 ThinkSystem SAN OS 文件保存在运行 ThinkSystem Web Services Proxy 和 ThinkSystem SAN Manager 的主机系统上。

- 您知道自己是要立即激活软件升级还是以后激活。您可以出于以下原因选择以后再激活：
  - **时间** - 激活软件可能需要很长时间，因此可以等到 I/O 负载减轻后再进行。控制器在激活期间进行故障迁移，因此在升级完成之前性能可能会低于平常水平。
  - **包类型** - 您可能希望在一个存储阵列上测试新操作系统软件，然后再升级其他存储阵列上的文件。

**重要：**数据丢失风险或存储阵列损坏风险 - 正在进行升级时，请勿对存储阵列执行更改。继续为存储阵列供电。

**步骤 1.** 如果存储阵列仅包含一个控制器，或者未安装多路径驱动程序，请停止存储阵列的 I/O 活动以防止应用程序错误。如果存储阵列有两个控制器，并且已安装多路径驱动程序，则不需要停止 I/O 活动。

**步骤 2.** 从主视图中，选择**管理**，然后选择要升级的一个或多个存储阵列。

**步骤 3.** 选择**升级中心** → **升级 ThinkSystem 操作系统软件**。

随后将显示“升级 ThinkSystem 操作系统软件”页面。

**步骤 4.** 从支持站点下载最新的 ThinkSystem 操作系统软件包到本地机器。

- a. 单击**添加新文件到软件存储库**。
- b. 单击用于查找最新 ThinkSystem 操作系统下载的连接。
- c. 单击**下载最新版本**链接。
- d. 按照其余说明将 ThinkSystem 操作系统文件和 NVSRAM 文件下载到本地机器中。

**注：**8.42 及更高版本中需要数字签名的固件。如果尝试下载未签名的固件，将显示一条错误，而下载将终止。

转到第 244 页“[将软件文件传输到控制器](#)”。

### 将软件文件传输到控制器

将 ThinkSystem SAN OS 软件文件和 NVSRAM 文件加载到存储库中（Web Services Proxy 服务器的文件存储位置）。

**重要：**数据丢失风险或存储阵列损坏风险 - 正在进行升级时，请勿对存储阵列执行更改。继续为存储阵列供电。

**步骤 1.** 从主视图中，选择**管理**，然后选择要升级的一个或多个存储阵列。

**步骤 2.** 选择**升级中心** → **升级 ThinkSystem 操作系统软件**。

随后将显示“升级 ThinkSystem 操作系统软件”页面。

步骤 3. 从支持站点下载最新的 ThinkSystem 操作系统软件包到本地机器。

- a. 单击**添加新文件到软件存储库**。
- b. 单击用于查找最新 ThinkSystem 操作系统下载的连接。
- c. 单击**下载最新版本**链接。
- d. 按照其余说明将 ThinkSystem 操作系统文件和 NVSRAM 文件下载到本地机器中。

**注：**8.42 及更高版本中需要数字签名的固件。如果尝试下载未签名的固件，将显示一条错误，而下载将终止。

步骤 4. 选择要用于升级控制器的操作系统软件文件和 NVSRAM 文件：

- a. 从**选择 ThinkSystem 操作系统软件文件**下拉列表中，选择已下载到本地机器的操作系统文件。

如果有多个可用文件，这些文件按照从最近日期到最早日期排序。

**注：**软件存储库列出了与 **Web Services Proxy** 关联的所有软件文件。如果看不到想要使用的文件，可以单击链接**添加新文件到软件存储库**，浏览到想要添加的操作系统文件的所在位置。

- b. 从**选择 NVSRAM 文件**下拉菜单中，选择想要使用的控制器文件。

如果有多个文件，这些文件按照从最近日期到最早日期排序。

步骤 5. 在“兼容的存储阵列”表中，查看与您选择的操作系统软件文件兼容的存储阵列，然后选择要升级的阵列。

- 默认情况下，会在“兼容的存储阵列”表中选中您在“管理”视图中选择的存储阵列以及与选定固件文件兼容的存储阵列。
- 无法使用选定固件文件更新的存储阵列在“兼容的存储阵列”表中无法选择，其状态显示为**不兼容**。

步骤 6. （可选）要将软件文件传输到存储阵列但不激活它们，请选中**传输操作系统软件到存储阵列**，将其标记为**暂存**并在以后**激活**复选框。

步骤 7. 单击**开始**。

步骤 8. 根据您的选择立即激活还是以后激活，执行以下操作之一：

输入 **TRANSFER** 以确认要将建议的操作系统软件版本传输到选中升级的阵列上，然后单击**传输**。

要激活传输的软件，选择**升级中心** → **激活暂存的操作系统软件**。

输入 **UPGRADE** 以确认要将建议的操作系统软件版本传输到选中升级的阵列上并激活它们，然后单击**升级**。

系统将会把软件文件传输到选中升级的每个存储阵列，然后通过重新启动激活该文件。

在升级期间，将执行以下操作：

- 升级过程中会运行升级前运行状况检查。升级前运行状况检查会评估所有存储阵列组件，以确保可继续升级。
- 如果存储阵列的任何运行状况检查失败，则升级会停止。可单击省略号 (...)，然后选择**保存日志**以查看错误。也可以选择覆盖运行状况检查错误，然后单击**继续**以继续执行升级。
- 您可以在升级前运行状况检查完成后取消升级操作。

**步骤 9.** (可选) 升级完成后，如需查看特定存储阵列的升级内容列表，可单击省略号 (...)，然后选择**保存日志**。

文件将以 `upgrade_log-<date>.json` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

如果已经激活了软件文件，说明已完成控制器软件升级；否则转至第 246 页“[激活暂存的软件文件 \(可选\)](#)”。

### 激活暂存的软件文件 (可选)

您可以选择立即激活升级文件，也可以等到更方便的时候再激活。此过程假设您选择在以后激活软件文件。

- **时间** - 激活软件可能需要很长时间，因此可以等到 I/O 负载减轻后再进行。控制器会在激活期间重新启动并进行故障转移，因此在升级完成之前性能可能会低于平常水平。
- **包类型** - 您可能希望在一个存储阵列上测试新软件和固件，然后再升级其他存储阵列上的文件。

**注意：** 激活过程开始后就不能停止。

**步骤 1.** 从主视图中，选择**管理**。如有必要，单击“状态”列进行排序，在页面顶部，所有存储阵列的状态为“**操作系统升级 (等待激活)**”。

步骤 2. 选择要为其激活软件的一个或多个存储阵列，然后选择**升级中心** → **激活暂存的操作系统软件**。

在升级期间，将执行以下操作：

- 升级过程中会运行升级前运行状况检查。升级前运行状况检查会评估所有存储阵列组件，以确保可继续升级。
- 如果存储阵列的任何运行状况检查失败，则升级会停止。可单击省略号（…），然后选择**保存日志**以查看错误。也可以选择覆盖运行状况检查错误，然后单击**继续**以继续执行升级。
- 您可以在升级前运行状况检查完成后取消升级操作。

升级前运行状况检查成功完成后，将进行激活。激活所需时间取决于您的存储阵列配置和所激活的组件。

步骤 3. （可选）升级完成后，如需查看特定存储阵列的升级内容列表，可单击省略号（…），然后选择**保存日志**。

文件将以 `activate_log-<date>.json` 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

控制器软件升级完毕。可恢复正常运行。

## 升级驱动器固件

可升级驱动器固件，以确保拥有所有最新功能和缺陷修复。

### 从支持站点下载驱动器固件

可从 **Lenovo** 支持网站将驱动器固件文件下载到管理客户端。

步骤 1. 在**查找产品**字段中输入有效的 **DE** 系列控制器机器类型。例如，**7Y70**、**7Y71**、**7Y74**、**7Y75**、**7Y76**、**7Y77**、**7Y78**、**7Y79** 或 **7Y80**。

步骤 2. 选择**驱动程序和软件**。

步骤 3. 选择**软件和实用程序**。

步骤 4. 选择**硬盘驱动器固件更新**。

步骤 5. 按照其余指示操作。

转到第 [247](#) 页“**开始升级驱动器固件**”。

### 开始升级驱动器固件

可升级驱动器固件，以确保拥有所有最新功能和缺陷修复。

#### 开始之前

- 您已使用磁盘到磁盘备份、卷拷贝（到不受计划的固件更新影响的卷组）或远程镜像来备份数据。
- 存储阵列的状态为“最佳”。

- 所有驱动器的状态均为“最佳”。
- 未在对存储阵列运行任何配置更改。
- 如果驱动器只能执行脱机升级，将停止与驱动器关联的所有卷的 I/O 活动。

步骤 1. 在“驱动器固件升级”下，单击**开始升级**。

随后将显示一个对话框，其中列出当前正在使用的驱动器固件文件。

步骤 2. 解压缩从支持站点下载的文件。

步骤 3. 单击**浏览**，然后选择从支持站点下载的新驱动器固件文件。

驱动器固件文件的文件名类似 D\_ST1800MM0068\_30602828\_NE01\_5600\_001（具体取决于供应商），扩展名为 .dlp。

最多可选择四个驱动器固件文件，一次一个。如果多个驱动器固件文件与同一个驱动器兼容，则会显示文件冲突错误。请确定要升级哪个驱动器固件文件，然后删除其他文件。

步骤 4. 单击**下一步**。

随后将显示**选择驱动器**对话框，其中列出可使用所选文件升级的驱动器。

将仅显示兼容的驱动器。

将在**建议的固件**信息区域中显示为驱动器选择的固件。如果必须更改此固件，请单击**后退**返回到上一个对话框。

步骤 5. 选择要执行的升级类型：

- **联机（默认值）** - 显示在存储阵列处理 I/O 时可支持下载固件的驱动器。如果选择这种升级方法，无需停止对使用这些驱动器的关联卷的 I/O。存储阵列处理对这些驱动器的 I/O 时，将一次一个升级这些驱动器。
- **脱机（并行）** - 仅当任何使用驱动器的卷上已停止了所有 I/O 活动，才显示可支持下载固件的驱动器。如果选择这种升级方法，则必须停止任何使用要升级的驱动器的卷的所有 I/O 操作。不具有冗余性的驱动器必须作为脱机操作处理。此要求包括与固态硬盘高速缓存关联的所有驱动器、RAID 0 卷组或已降级的所有池或卷组。

步骤 6. 在表的第一列中，选择要升级的驱动器。

步骤 7. 单击**开始**，然后确认要执行操作。

如果需要停止升级，请单击**停止**。将完成正在执行的所有固件下载。将取消尚未开始的所有固件下载。

**注意：**停止驱动器固件升级可能导致数据丢失或驱动器不可用。

步骤 8. （可选）要查看已升级内容的列表，请单击**保存日志**。

文件将以 latest-upgrade-log-timestamp.txt 文件名保存在浏览器的 **Downloads** 文件夹中。

步骤 9. 如果升级过程中发生下面的任何错误，请执行相应的建议操作。

遇到的固件下载错误	要执行的操作
分配的驱动器发生故障	<p>其中一个失败原因可能是该驱动器没有正确的签名。确保受影响的驱动器是已授权的驱动器。有关详细信息，请联系技术支持人员。</p> <p>更换驱动器时，请确保替换驱动器的容量等于或大于要更换的故障驱动器。</p> <p>可在存储阵列接收 I/O 期间更换故障驱动器。</p>
检查存储阵列	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保已为每个控制器分配了 IP 地址。</li> <li>• 确保与控制器相连的所有线缆未损坏。</li> <li>• 确保所有线缆连接牢固。</li> </ul>
集成的热备用驱动器	必须先解决此错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
不完整的卷组	如果一个或多个卷组或磁盘池不完整，必须先解决此错误，然后才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
正在对任何卷组执行独占操作（非后台介质/部分扫描）	如果正在执行一个或多个独占操作，必须先完成这些操作，才能升级固件。可使用 <b>System Manager</b> 监控操作的进度。
缺少卷	必须先解决缺少卷错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
其中一个控制器的状态不是“最佳”	需要注意其中一个存储阵列控制器。必须先解决此错误，才可以升级固件。启动 <b>System Manager</b> ，然后使用 <b>Recovery Guru</b> 解决问题。
控制器对象图之间存储分区信息不匹配	验证控制器上的数据时出错。请联系技术支持人员解决此问题。
SPM 验证数据库控制器检查失败	控制器上发生了存储分区映射数据库错误。请联系技术支持人员解决此问题。

遇到的固件下载错误	要执行的操作
配置数据库验证（如果存储阵列的控制器版本支持）	控制器上发生了配置数据库错误。请联系技术支持人员解决此问题。
MEL 相关检查	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 10 个 DDE 参考事件或紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 2 页 2C 紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内报告了超过 2 个驱动器通道降级紧急 MEL 事件	请联系技术支持人员解决此问题。
过去 7 天内有超过 4 个紧急 MEL 条目	请联系技术支持人员解决此问题。

驱动器固件升级完毕。可恢复正常运行。

---

## 其他信息

本主题提供有关 DE 系列存储产品的其他信息。

### 如何访问《最终用户许可协议》

安装 SAN Manager 和存储管理软件时，将显示《最终用户许可协议》。请阅读并接受许可协议条款，然后单击下一步继续进行安装。



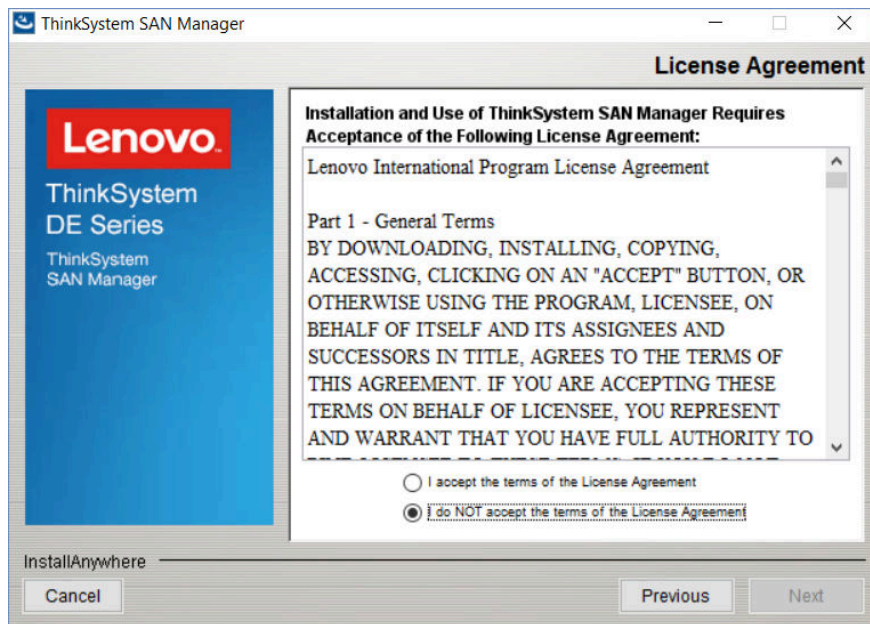
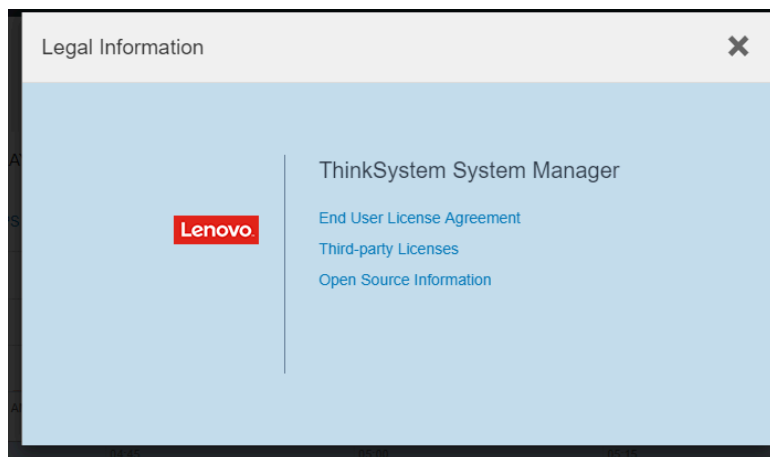


图 46. 最终用户许可协议

若要在完成软件安装之后查看 EULA，可单击帮助 → 法律信息 → 最终用户许可协议（Acrobat PDF 格式）。

### 法律信息

若要查看 Lenovo 有关 Linux 开源许可的公开信息，可单击帮助 → 法律信息。然后将显示以下屏幕：



单击第三方许可证可查看 DE 系列产品支持站点 Lenovo DE 系列支持页面上的开源声明文件，单击开源信息则可查看 Acrobat PDF 格式的 Lenovo 书面要约。



---

## 第 5 章 系统监控

本章中包含 DE 系列存储阵列组件的 LED 指示灯列表和说明，以及有助于诊断和解决问题的紧急事件参考。

---

### 了解控制器 LED 和显示屏

可使用硬件上的 LED 和显示屏以及 System Manager 中的 Recovery Guru 监控硬件的状态。可通过事件日志跟踪与存储阵列的运行有关的事件。

对于 2U 型号，可在以下组件上找到 LED：

- DE2000/DE4000/DE6000 控制器
- 操作员显示面板
- I/O 模块 (IOM)
- 驱动器
- 电源/风扇节点

对于 4U 型号，可在以下组件上找到 LED：

- DE4000H/DE6000H 控制器
- 操作员显示面板
- I/O 模块 (IOM)
- 驱动器
- 驱动器抽屉
- 风扇节点
- 电源节点

除了 LED，每个控制器都有一个七段显示屏，用于指示控制器的运行状态。

## 控制器背面的 LED

DE2000/DE4000/DE6000 控制器背面有 LED，用于指示控制器处于活动状态，需要注意控制器，存在以太网活动等。

以下示例显示带主机接口卡（HIC）的各种可用 DE2000/DE4000/DE6000 控制器上的 LED。

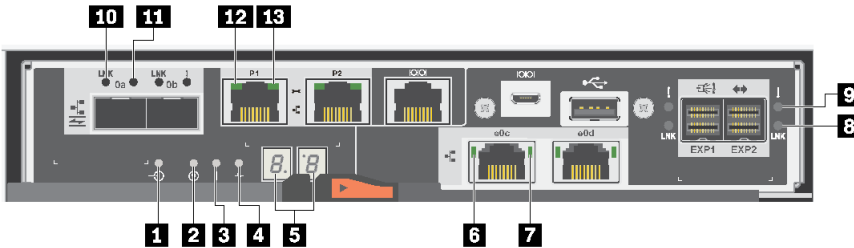


图 47. 带双端口 HIC 的 DE2000 控制器

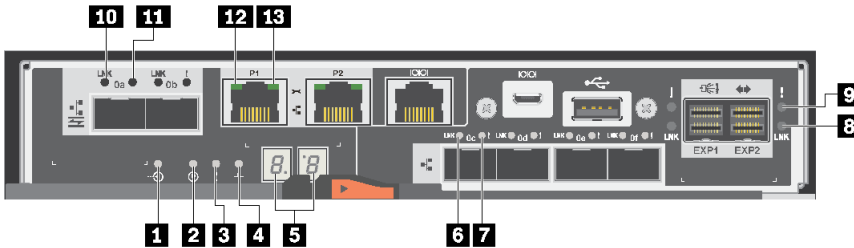


图 48. 带四端口 HIC 的 DE4000 控制器

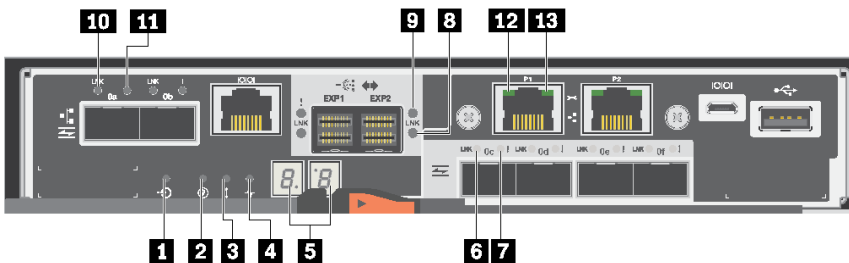


图 49. 带四端口 HIC 的 DE6000 控制器

<b>1</b> 高速缓存活动	<b>2</b> 定位
<b>3</b> 注意	<b>4</b> 活动
<b>5</b> 七段显示屏	<b>6</b> HIC 主机端口链路状态
<b>7</b> 注意 HIC 主机端口	<b>8</b> SAS 扩展端口链路状态
<b>9</b> 注意 SAS 扩展端口	<b>10</b> 基板主机端口链路状态
<b>11</b> 注意基板主机端口	<b>12</b> 以太网状态
<b>13</b> 以太网活动	

下表介绍控制器 LED 及其运行状态：

LED	状态指示灯	描述
高速缓存活动	绿色	高速缓存中包含尚未写入磁盘的数据。
	熄灭	高速缓存处于非活动状态，或已将来自高速缓存的所有数据保留到非易失性存储器中。
定位	蓝色	正在要求以物理方式找到控制器存储架。
	熄灭	未在要求找到控制器存储架。
注意	琥珀色	控制器发生故障了，需要操作员注意，而故障组件可维修。
	熄灭	控制器正在正常运行。
活动	绿色闪烁	控制器处于活动状态。
以太网活动（正常）	绿色	管理端口及其相连的设备（如以太网交换机）之间的链路已开启。
	熄灭	控制器与相连以太网端口之间不存在链路。
	绿色闪烁	存在以太网活动。
以太网链路状态（左侧）	绿色	已建立链路。
	熄灭	未建立链路。
SAS 扩展端口链路	绿色	已建立链路。
	熄灭	未建立链路。
SAS 扩展端口链路故障	琥珀色	端口已降级（该端口中一个或多个物理层已关闭）。
	熄灭	端口处于最佳状态（如果未连接任何线缆，则 LED 熄灭后端口中的所有物理层已打开或端口中的所有物理层已关闭）。
主机端口链路状态（SFP 主机端口、FC 或 iSCSI）	绿色	链路已开启（Fibre Channel）。  如果 LED 长亮，说明链路已开启，但不存在活动（iSCSI）。  如果 LED 闪烁，说明链路已开启，并且存在活动（iSCSI）。  如果 LED 已熄灭，说明链路已关闭。
主机端口注意（SFP 主机端口、FC 或 iSCSI）	琥珀色	端口需要操作员注意。

## 操作员显示面板上的 LED

每个控制器存储架或驱动器存储架的操作员显示面板（ODP）上都有 LED。可透过控制器存储架或驱动器存储架的左端盖看到该 ODP。

### 2U 型号操作员显示面板上的 LED

以下示例显示 DE4000H（12 驱动器）控制器存储架的 ODP 上的 LED。ODP 上的 LED 也适用于 DE2000H（12 或 24 个驱动器）、DE4000H（24 个驱动器）、DE4000F、DE6000H（24 个驱动器）和 DE6000F 控制器存储架。ODP 上的 LED 也适用于 DE120S 和 DE240S 驱动器存储架。

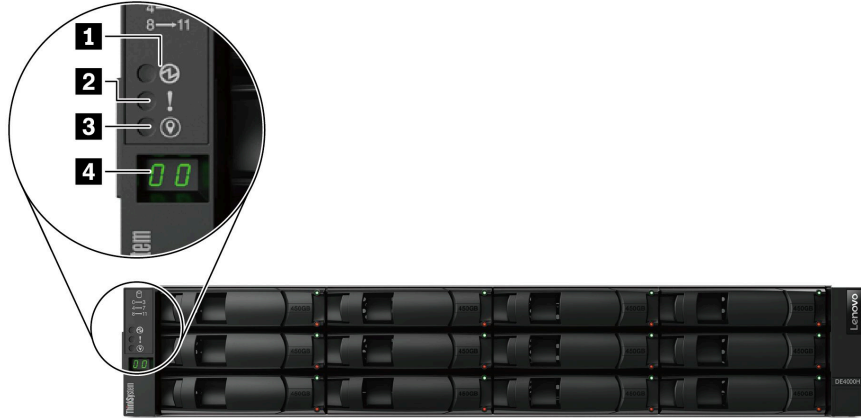


图 50. 操作员显示面板上的 LED

组件	状态	描述
1 电源 LED	绿色常亮	一个或多个电源模块正在为存储架供电。
	熄灭	没有电源模块在为存储架供电。
2 “注意” LED（正面）	琥珀色长亮	下面的一项或多项的功能出错：存储架、驱动器、IOM、电源模块或风扇。
	熄灭	系统正在正常运行。
3 定位 LED（正面）	蓝色长亮或闪烁	已手动激活存储架定位 LED，以便帮助找到存储架。 注：定位 LED 将在 30 分钟后自动熄灭。
	熄灭	未激活定位 LED。
4 存储架标识数字显示屏	显示的数字	显示存储架的数字标识。

### 4U 型号操作员显示面板上的 LED

以下示例显示 DE4000H 和 DE6000H 控制器存储架的 ODP 上的 LED。ODP 上的 LED 也适用于 DE600S 驱动器存储架。

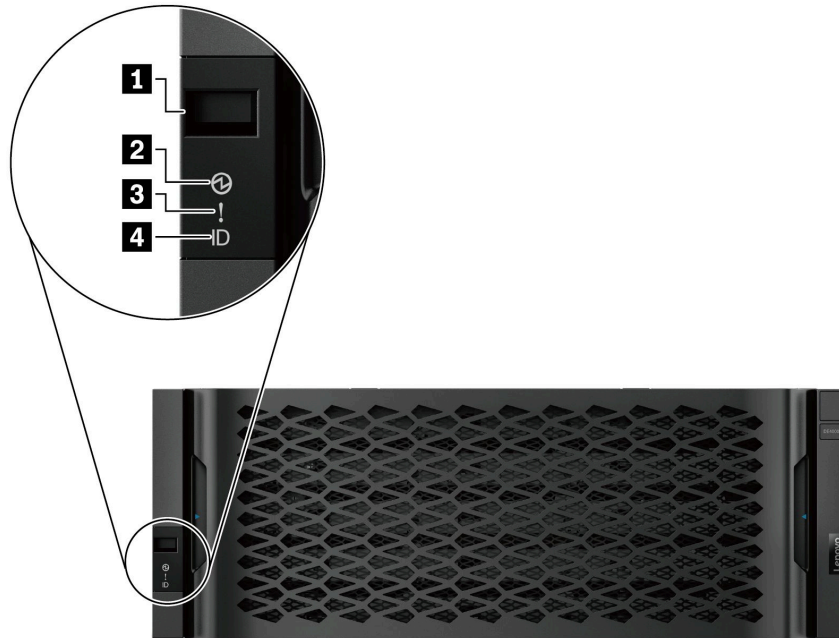


图 51. 操作员显示面板上的 LED

组件	状态	描述
<b>1</b> 存储架标识数字显示屏	显示的数字	显示存储架的数字标识。
<b>2</b> 电源 LED	绿色常亮	一个或多个电源模块正在为存储架供电。
	熄灭	没有电源模块在为存储架供电。
<b>3</b> “注意” LED（正面）	琥珀色长亮	下面的一项或多项的功能出错：存储架、驱动器、IOM、电源模块或风扇。
	熄灭	系统正在正常运行。
<b>4</b> 定位 LED（正面）	蓝色长亮或闪烁	已手动激活存储架定位 LED，以便帮助找到存储架。 注：定位 LED 将在 30 分钟后自动熄灭。
	熄灭	未激活定位 LED。

## 使用 ODP 按钮设置存储架标识

可使用 ODP 按钮设置或更改控制器存储架或驱动器存储架的存储架标识。

### 开始之前

每个控制器存储架或驱动器存储架的操作员显示面板（ODP）上都有 LED。可能需要卸下左端盖才能看到 ODP 按钮。开始执行此任务之前，必须打开控制器存储架或驱动器存储架的电源。

下图显示带 12 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮。



图 52. 带 12 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮

下图显示带 24 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮。

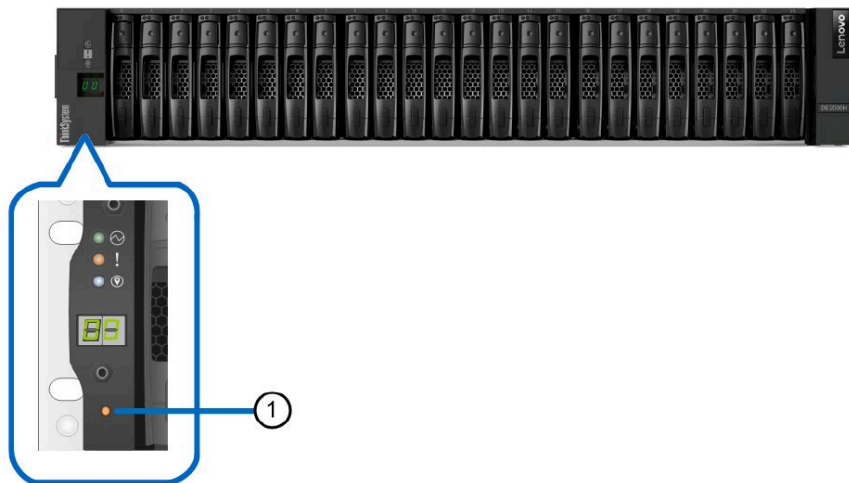


图 53. 带 24 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮

1	ODP 按钮
---	--------

下图显示带 60 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮。



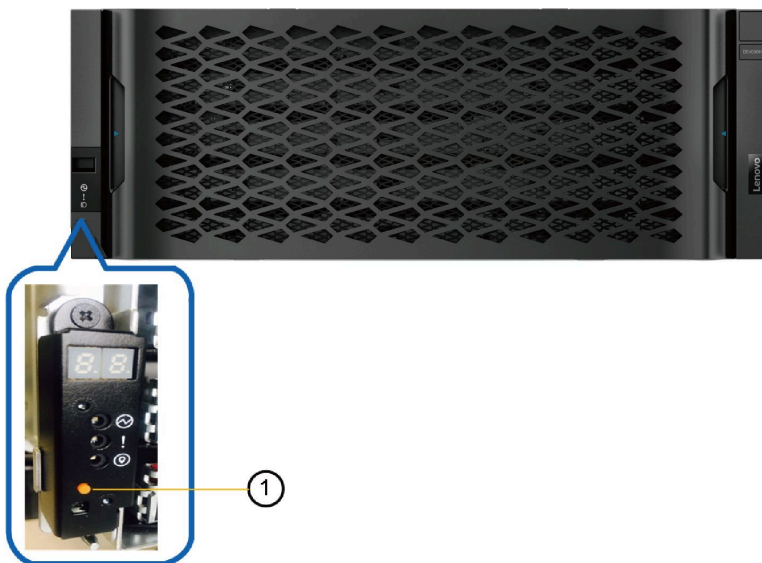


图 54. 带 60 个驱动器的控制器存储架和驱动器存储架上的 ODP 按钮

1	ODP 按钮
---	--------

- 步骤 1. 按住按钮，直到七段显示屏上的第一个数字开始闪烁。  
这个数字可能需要三秒钟才会闪烁。如果这个数字在此时不闪烁，请松开按钮，然后再按。务必一直按住按钮。
- 步骤 2. 更改存储架标识的第一个数字，方法是重复按该按钮以使数字增加，直至获得所需数字（从 0 到 9）。  
第一个数字继续闪烁。
- 步骤 3. 按住按钮，直到数字显示屏上的第二个数字开始闪烁。  
第二个数字可能需要三秒钟才会闪烁。七段显示屏上的第一个数字将停止闪烁。
- 步骤 4. 更改存储架标识的第二个数字，方法是重复按该按钮以使数字增加，直至获得所需数字（从 0 到 9）。  
第二个数字继续闪烁。
- 步骤 5. 按住此按钮直至数字显示屏上的第二个数字停止闪烁，将锁定在所需数字并退出编程模式。  
第二个数字可能需要三秒钟才会停止闪烁。

## 驱动器上的 LED

控制器存储架或驱动器存储架上安装的驱动器中有一个“活动”LED 和一个“注意”LED。

下图显示了 2.5 英寸驱动器上的 LED。



图 55. 2.5 英寸驱动器上的 LED

下图显示了 3.5 英寸驱动器上的 LED。

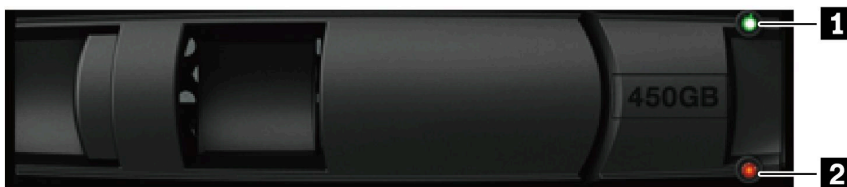


图 56. 3.5 英寸驱动器上的 LED

LED	状态	描述
<b>1</b> 活动	绿色	驱动器已通电。
	绿色闪烁	驱动器已通电，且正在进行 I/O。
<b>2</b> 注意	琥珀色	驱动器运行时出错。

## 驱动器抽屉上的 LED

DE4000H/DE6000H 控制器存储架或 DE600S 驱动器存储架中的五个驱动器抽屉每个都有一个“注意”/“定位”LED（用于存储架）和 12 个“活动”LED（用于驱动器）。

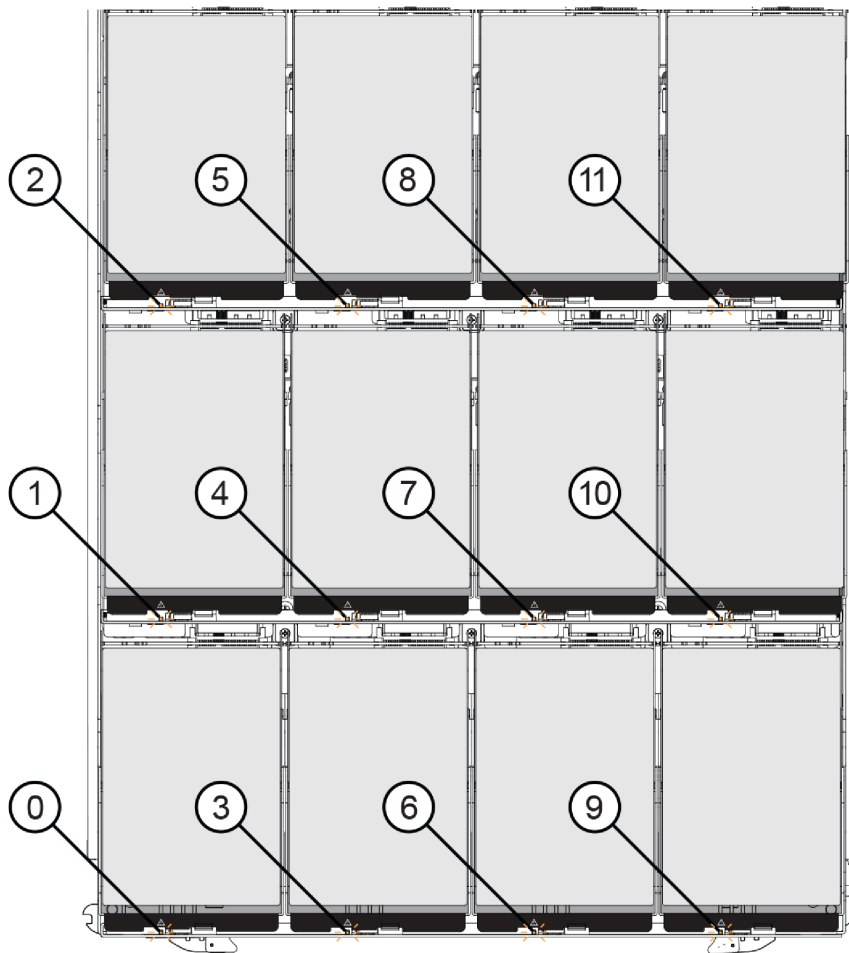
下图显示了驱动器抽屉正面的 LED。



下表介绍控制器抽屉 LED 及其运行状态：

LED	状态指示灯	描述
<b>1</b> “注意” / “定位”	琥珀色	抽屉或抽屉中的驱动器需要操作员注意。
	熄灭	抽屉和抽屉中的所有驱动器运行正常。
	闪烁	正在对抽屉中的一个驱动器执行定位操作。
<b>2—13</b> 活动：驱动器抽屉中驱动器 <b>0</b> 至 <b>11</b> 的驱动器活动	绿色	电源已开启且驱动器正常运行。
	熄灭	电源已关闭。
	闪烁	正在执行驱动器 I/O 活动。

一个驱动器抽屉内有 12 个驱动器插槽，编号为 0 到 11。每个驱动器使用一个琥珀色的“注意”LED，后者会在驱动器需要操作员注意时亮起。



位置	LED	状态指示灯和描述
0	“注意” / “定位” 驱动器 LED 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>琥珀色：抽屉或抽屉中的驱动器需要操作员注意。</li> <li>熄灭：抽屉中的驱动器正常运行。</li> <li>闪烁：正在对驱动器执行定位操作。</li> </ul>
1	“注意” / “定位” 驱动器 LED 1	
2	“注意” / “定位” 驱动器 LED 2	
3	“注意” / “定位” 驱动器 LED 3	
4	“注意” / “定位” 驱动器 LED 4	
5	“注意” / “定位” 驱动器 LED 5	
6	“注意” / “定位” 驱动器 LED 6	
7	“注意” / “定位” 驱动器 LED 7	
8	“注意” / “定位” 驱动器 LED 8	
9	“注意” / “定位” 驱动器 LED 9	
10	“注意” / “定位” 驱动器 LED 10	
11	“注意” / “定位” 驱动器 LED 11	

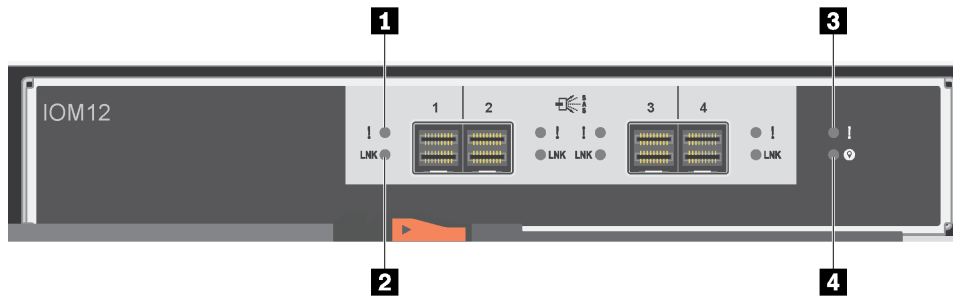
## IOM 上的 LED

在双工阵列中，所有 DE120S、DE240S 和 DE600S 驱动器存储架都有两个 I/O 模块（IOM）。

- 每个 IOM 都有一个“注意”LED 和一个“定位”LED。
- 每个 IOM 都有四个 SAS 端口，而每个端口则有一个“端口链路”LED 和一个“注意端口”LED。

下图显示 IOM LED。

图 57. IOM LED



LED	状态	描述
1 注意 SAS 端口	琥珀色	端口中的一个或多个链路工作不正常。
	熄灭	端口状态为最佳，并且未发生链路错误。
2 SAS 端口链路	绿色	SAS 端口已建立了（与控制器或另一个驱动器存储架之间的）链路。
	熄灭	未建立与另一个 SAS 端口之间的链路。
3 注意 IOM	琥珀色	IOM 不能正常运行。
	熄灭	IOM 正常运行。
4 定位	蓝色	正在要求以物理方式找到驱动器存储架。  注：激活此 LED 时，也将激活驱动器存储架左端盖上的“定位”LED。“定位”LED 在 30 分钟后会自动熄灭。
	熄灭	未在要求找到驱动器存储架。

## 电源/风扇节点上的 LED

电源/风扇节点配有 LED 及自己的电源开关和电源插座。每个 12 驱动器或 24 驱动器存储架配有二个这种节点。

下图显示了电源/风扇节点上的 LED。

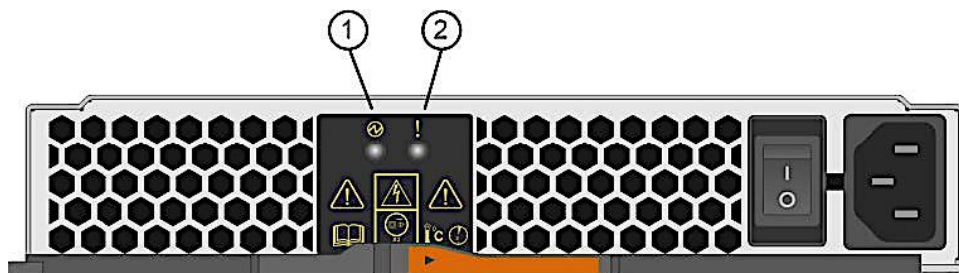


图 58. 电源/风扇节点上的 LED

LED	状态	描述
1 电源 LED	绿色	电源模块正常运行。
	熄灭	电源模块发生了故障，交流开关已关闭，交流电源线安装不正确或交流电源线的输入电压超过了额定范围（交流电源线的源端出现了问题）。
2 “注意” LED	琥珀色	电源模块已发生故障，或该电源节点无输入电源，但另一个电源节点正在运行。

## 电源节点上的 LED

电源节点配有 LED 及自己的电源开关和电源插座。每个 DE4000H/DE6000H 控制器存储架和 DE600S 驱动器存储架中都配有二个电源节点。

下图显示了电源节点上的 LED。

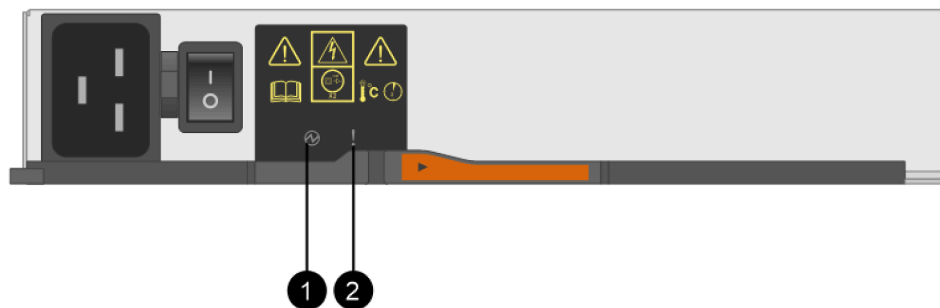


图 59. 电源节点上的 LED

LED	状态	描述
<b>1</b> 电源 LED	绿色	电源模块正常运行。
	熄灭	电源模块发生了故障，交流开关已关闭，交流电源线安装不正确或交流电源线的输入电压超过了额定范围（交流电源线的源端出现了问题）。
<b>2</b> “注意” LED	琥珀色	电源模块已发生故障，或该电源节点无输入电源，但另一个电源节点正在运行。

## 风扇节点上的 LED

风扇节点配有“注意”LED，可通过节点中央的斜向感叹号识别。每个 60 驱动器存储架中都有两个风扇节点，机柜两侧一边一个。

下图显示了风扇节点上的 LED。

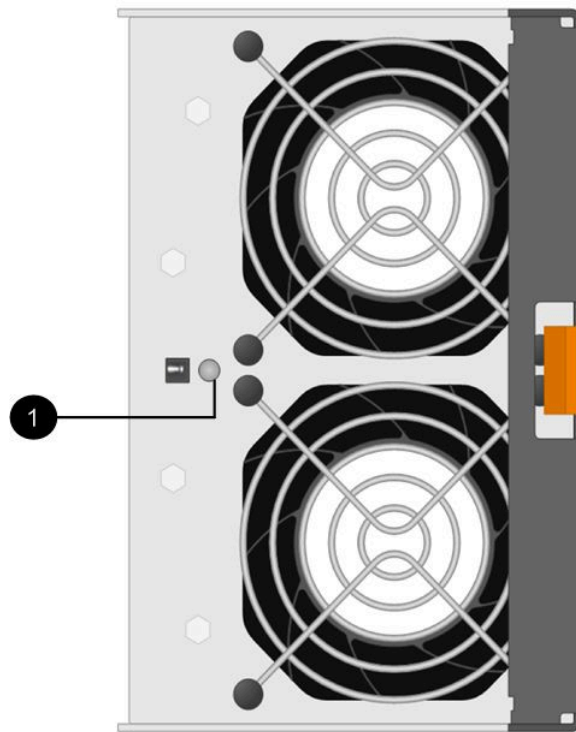


图 60. 风扇节点上的 LED

LED	状态	描述
<b>1</b> “注意” LED	琥珀色	风扇发生故障。

## 七段显示屏概述

DE2000/DE4000/DE6000 控制器配有一块两位数的七段显示屏，其中显示以下信息。

控制器状态	七段显示屏
正常运行	托盘标识
不能正常运行	用于帮助识别错误的诊断代码

下图显示 DE2000 控制器存储架、DE4000 控制器存储架和 DE6000 控制器存储架的七段显示屏。

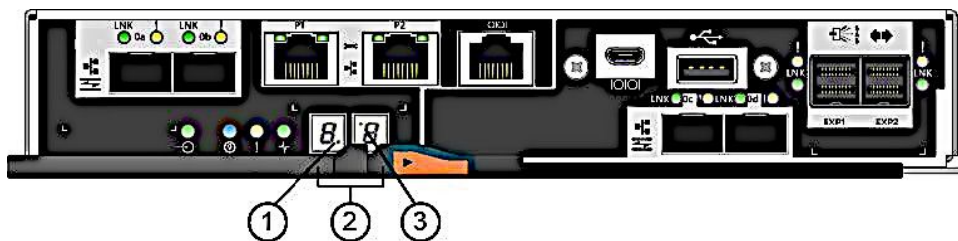


图 61. 七段显示屏

注：您的控制器型号可能与此图中的稍微不同。

下表介绍七段显示屏及其运行状态。

LED	状态	描述
<b>1</b> 脉动信号（右下角的点）	绿色闪烁	这指示正常活动。
<b>2</b> 托盘标识	绿色	这显示控制器正常运行时控制器存储架的标识。如果控制器运行不正常，并且“诊断”LED 已点亮，则改为显示诊断代码。
<b>3</b> 诊断（左上角的点）	绿色	七段显示屏显示诊断代码。
	熄灭	七段显示屏显示托盘标识。

### 七段显示屏序列代码

可通过七段显示屏序列了解存储阵列中的各种组件的错误和运行状态。每个序列显示一个两位类别代码，后跟一个两位详细信息代码。类别代码在序列的开头显示，而详细信息代码紧随其后，但是包含有关错误的更具体信息。显示完每个类别代码之后，LED 将不显示任何内容。然后，详细信息代码将显示再消失，随后重复整个序列。例如，如果启动期间发生了加电验证错误，将看到七段显示屏上显示以下代码：SE，然后是 S<sub>x</sub>，SE 是类别代码，而 S<sub>x</sub> 则是详细信息代码。

七段显示屏序列开始后，“诊断”LED 将亮起（显示为绿色）。

下表中包含七段显示屏序列代码和描述：



类别	类别代码	详细信息代码
启动错误	SE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>88</b>: 加电失败</li> <li>• <b>dF</b>: 加电诊断失败</li> <li>• <b>Sx</b>: 加电验证错误</li> </ul>
运行错误	OE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lx</b>: 锁定代码 请参阅第 269 页 “七段显示屏锁定代码”。</li> </ul>
运行状态	操作系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OL</b>: 脱机</li> <li>• <b>bb</b>: 电池备用 (正在使用电池运行)</li> <li>• <b>OH</b>: CPU 温度超出了警告级别</li> <li>• <b>CF</b>: 组件故障</li> </ul>
组件故障	CF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dx</b>: 处理器或高速缓存 DIMM</li> <li>• <b>Cx</b>: 高速缓存 DIMM</li> <li>• <b>Px</b>: 处理器 DIMM</li> <li>• <b>Hx</b>: 主机接口卡</li> <li>• <b>Fx</b>: 闪存驱动器</li> <li>• <b>bl</b>: 基本控制器卡</li> </ul>
故障失败	dE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lx</b>: 锁定代码 请参阅第 269 页 “七段显示屏锁定代码”。</li> </ul>
类别定界符	-- 如果序列中有多个类别-详细信息代码对, 则将双连字符 (--) 用作代码对之间的分隔符。	
序列结束定界符	空白; 序列结束后显示屏关闭。	

### 控制器开启时的七段显示屏代码

下表介绍控制器开始时显示的七段代码。

代码	描述
<b>0xEA</b>	DDR4 训练失败
<b>0xE8</b>	未安装内存
<b>0x22</b>	未在任何引导设备上找到主引导记录
<b>0x23</b>	未安装 SATA 驱动器
<b>0xAE</b>	引导操作系统
<b>0xAB</b>	备用引导代码
<b>0x40</b>	DIMM 无效
<b>0x41</b>	DIMM 无效
<b>0x42</b>	内存测试失败

代码	描述
0x2A、0x2B	卡阻塞，无法读取 DIMM SPD 数据
0x51	DIMM SPD 读取失败
0xA0、0xA1、0xA2 和 0xA3	SATA 驱动器初始化
0x92 - 0x96	PCI 总线初始化

## 七段显示屏用例

下表显示七段显示屏用例和各用例中显示的序列：

用例	显示屏序列
<b>控制器加电</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>插入正常加电控制器</li> <li>保持重置时插入了控制器</li> </ul>	SE 88 blank
<b>运行状态</b>	
正常运行	xy (静态控制器托盘标识)
启动日 (SOD) 处理	OS Sd blank
显示托盘标识期间控制器被至于重置状态	OS OL blank
控制器正在使用电池运行 (高速缓存备用)	OS bb blank
CPU 温度已超出了警告级别	OS OH blank
<b>控制器运行期间发生了组件故障</b>	
主机接口卡 (HIC) 发生了故障	OS CF HX blank
闪存驱动器发生了故障	OS CF Fx blank
<b>加电诊断失败</b>	
非现场可更换单元组件发生了故障	SE dF blank-
处理器 DIMM 发生了故障	SE dF -- CF Px blank-
高速缓存内存 DIMM 发生了故障	SE dF -- CF Cx blank-
处理器 DIMM 或高速缓存内存 DIMM 发生了故障	SE dF -- CF dx blank-
主机接口卡发生了故障	SE dF -- CF Hx blank-
高速缓存备用设备数量不正确	SE LC -- CF Fx blank-
<b>控制器已暂挂，并且没有报告其他错误</b>	
全部锁定情况	OH Lx blank-
<b>组件错误导致控制器已暂挂</b>	
持久性处理器 DIMM 纠错码 (ECC) 错误	OE L2 -- CF Px blank-
持久性高速缓存 DIMM ECC 错误	OE L2 -- CF Cx blank-
持久性处理器或高速缓存 DIMM ECC 错误	OE L2 -- CF dx blank-

用例	显示屏序列
<b>持久性高速缓存备用配置错误导致控制器挂起</b>	
高速缓存恢复过程中设置了写保护开关	0E LC blank-
由于闪存驱动器中有脏数据，内存大小已更改	0E L2 -- CF dx blank-
<b>诊断错误导致控制器挂起</b>	
高速缓存内存诊断失败	dE L2 -- CF Cx blank-
基本控制器诊断失败	dE L3 -- CF b1 blank-
基本控制器 I/O 控制器芯片 (IOC) 诊断失败	dE L3 -- CF b2 blank-

### 七段显示屏锁定代码

配置问题或硬件故障导致控制器无法运行时，将显示诊断锁定代码。锁定代码显示为七段显示屏序列的一部分。

下表中包含锁定代码，并介绍了导致控制器进入暂挂状态的情况：

锁定代码	描述
L0	双控制器配置中的控制器类型不匹配。
L1	缺少互连节点。
L2	发生了持久性内存错误。
L3	发生了持久性硬件错误。
L4	发生了持久性数据保护错误。
L5	检测到了自动代码同步 (ACS) 失败。
L6	检测到了不受支持的 HIC。
L7	子型号标识未设置或不匹配。
L8	发生了内存配置错误。
L9	在 I/O 模块 (IOM) 或电源模块中检测到了链路速度不匹配情况。
Lb	检测到了 HIC 配置错误。
LC	检测到了持久性高速缓存备用配置错误。
Ld	检测到了混合高速缓存内存 DIMM 情况。
LE	检测到了未经认证的高速缓存内存 DIMM 大小。
LF	由于 SYMbol 支持受限，控制器已锁定并进入了暂挂状态。
LH	单工模式的控制器安装在了不正确的插槽中。
LJ	控制器内存不足，无法支持配置。
LL	控制器无法访问任何一个中面板 SBB EEPROM。
Ln	模块对控制器无效。
LP	未检测到驱动器端口映射表。
Lr	更换了非现场可更换单元 (FRU) 组件。

锁定代码	描述
Lt	检测到了配置数据库损坏。
LU	已超过了 SOD 重新启动限制。

在某些情况下，控制器在启动过程中检测到错误。下表介绍导致控制器进入暂挂状态的七段启动错误和情况：

启动错误代码	描述
S1	控制器检测到 EEPROM 中校验和失败。
S2	SBB 签名/修订无效。
S3	在存储阵列中检测到不受支持的机柜。
S4	电源模块不能为控制器供电。
S5	SBB 配对失败。

## 紧急事件参考

DE 系列阵列的紧急事件在警报和 SNMP 陷阱消息中显示定义的特定字段。

### Recovery Guru

可使用 Recovery Guru 在 ThinkSystem System Manager 中诊断问题并进行恢复。

Recovery Guru 窗口分为三个窗格：

- **摘要** - 列出了存储阵列问题。
- **详细信息** - 在“摘要”窗格中显示有关所选问题的信息。
- **恢复过程** - 在“摘要”窗格中列出了解决所选问题的相应步骤。

注：有关详细操作信息，请参阅 [ThinkSystem System Manager 联机帮助](#) 中的“使用 Recovery Guru 从问题恢复正常”部分。

### 存储阵列警报陷阱

如果生成了紧急重大事件日志（MEL），嵌入式 SNMP 代理将向配置的所有陷阱目标发送存储阵列警报陷阱。此消息中包含以下数据：

MIB 变量字段	描述
存储阵列名称	存储阵列用户标签。如果标签中包含非 ASCII 字符，将使用固定字符串“NonASCII Name”填充生成的变量绑定。如果标签为空，将使用固定字符串“Unnamed”填充变量绑定。
事件类型	用于提示存在陷阱的特定 MEL 事件的事件代码（四位十六进制代码）
事件时间	MM/DD/YYYY HH:MM:SS（24 小时制）格式的时间戳。请注意，该值始终为控制器/GMT 时间。
事件描述	用于提示存在陷阱的特定 MEL 事件的描述。

MIB 变量字段	描述
事件组件类型	用于提示存在陷阱的特定 MEL 事件的组件类型的字符串表示形式。如果无法识别组件类型，默认为“Not Available”。
事件组件位置	目前控制器上运行的嵌入式 SNMP 代理不填充此数据。
事件严重性	用于提示存在陷阱的 MEL 事件的严重性的字符串表示形式。如果无法识别严重性，默认为“Unknown”。
事件优先级	用于提示存在陷阱的 MEL 事件的优先级的字符串表示形式。如果无法识别优先级，默认为“Unknown”。
存储阵列 WWID	存储阵列的 16 字节全球通用名称的 32 字符可打印 ASCII 表示形式。
机箱序列号	存储阵列的 16 字节全球通用名称的 32 字符可打印 ASCII 表示形式。

### 紧急事件数据

下面显示 DE 系列阵列的紧急事件数据：

MEL\_EV\_DRIVE\_PFA - 0x1010

以下情况下发生此事件：记录的设备导致了 PFA 情况。

事件名称 - 驱动器 PFA

事件描述：驱动器检测到即将发生的驱动器故障

事件组 - 目标驱动器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRIVE\_CDB

RecoveryFailureType - REC\_IMPENDING\_DRIVE\_FAILURE\_RISK\_HIGH  
 ( impendingDriveFailureHigh.html ) 、 REC\_IMPENDING\_DRIVE\_FAILURE\_RISK\_MED  
 ( impendingDriveFailureMed.html )

MEL\_EV\_SYNTH\_DRIVE\_PFA - 0x101E

以下情况下发生此事件：控制器已检测到即将发生驱动器故障。

事件名称 - 综合驱动器 PFA

事件描述: 控制器检测到即将发生的驱动器故障

事件组 - 目标驱动器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRIVE\_SPFA\_STATS

RecoveryFailureType - REC\_IMPENDING\_DRIVE\_FAILURE\_RISK\_LOW (impendingDriveFailureLow.html)

MEL\_EV\_PI\_DRIVE\_LOCKED\_OUT - 0x1020

以下情况下发生此事件: 已发现了保护信息不兼容的驱动器。

事件名称 - PI 驱动器已锁定

事件描述: 数据保证驱动器已被锁定

事件组 - 目标驱动器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

时间类别 - 状态 (0x5)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_PI\_TYPE (driveIncompatiblePIType.html)

MEL\_EV\_FC\_LINK\_ERROR\_THRESHOLD\_CRITICAL - 0x1207

以下情况下发生此事件: 链路错误计数首次超过了阈值。

事件名称 - 链路错误 - 阈值临界

事件描述: Fibre Channel 链路错误 - 已超出阈值

事件组 - Fibre Channel 源驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_FC\_SPEED\_NEG\_FAILURE - 0x1208

以下情况下发生此事件：数据速率协商失败。

事件名称 - FC 速度协商失败

事件描述：数据速率协商失败

事件组 - Fibre Channel 源驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DEGRADE\_CHANNEL - 0x1209

以下情况下发生此事件：驱动器通道设置为已降级

事件名称 - 降级通道

事件描述：驱动器通道设置为已降级

事件组 - Fibre Channel 源驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DDS\_RECORD

**RecoveryFailureType - REC\_CHANNEL\_DEGRADED (degradedDriveChannel.html)**

MEL\_EV\_FC\_SFP\_FAILED - 0x120A

以下情况下发生此事件：**XBB** 类控制器上的 **SFP** 发生了故障。

事件名称 - **SFP** 故障

事件描述：**SFP** 发生了故障

事件组 - **Fibre Channel** 源驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 **SFP** (**0x2**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_FC\_HOST\_SFP\_FAILED - 0x120D

以下情况下发生此事件：**XBB** 类控制器上的主机端 **SFP** 发生了故障。

事件名称 - 主机端 **SFP** 故障

事件描述：主机端 **SFP** 故障

事件组 - **Fibre Channel** 源驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 **SFP** (**0x2**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_EXCESSIVE\_REBOOTS\_DETECTED - 0x1403

以下情况下发生此事件：特定时段内控制器的重新启动次数达到特定阈值时记录此事件。



事件名称 - 检测到了过多重新启动次数

事件描述: 控制器上发生过多的重新启动 (异常)

事件组 - 系统

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_EXCESSIVE\_REBOOTS\_DETECTED**

MEL\_EV\_DFC\_ALT\_LOOP\_DIAG\_FAIL - 0x150E

以下情况下发生此事件: 环路或迷你集线器诊断检测到控制器是环路中的问题设备。

事件名称 - 环路诊断失败

事件描述: 控制器环路诊断失败

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DFC\_CHANNEL\_MISWIRE - 0x150F

以下情况下发生此事件: 两个通道之间使用一个或多个 ESM 连接。

事件名称 - 通道接线错误

事件描述 - 通道接线错误

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DFC\_ESM\_MISWIRE - 0x1510

以下情况下发生此事件：在同一个通道中发现了同一个托盘的两个 IOM (ESM)。

事件名称 - ESM 接线错误

事件描述 - IOM (ESM) 接线错误

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_ESM\_MISWIRE (esmMiswire.html)**

MEL\_EV\_DFC\_CHANNEL\_FAILOVER - 0x1513

以下情况下发生此事件：驱动器发生故障。

事件名称 - 通道故障转移

事件描述：单个驱动器 - 路径已降级

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_CHANNEL\_LOCATION

**RecoveryFailureType - REC\_PATH\_DEGRADED (degradedDrivePath.html)**

MEL\_EV\_DFC\_HW\_FAILED\_CHANNEL - 0x1515

以下情况下发生此事件：驱动器通道硬件发生故障。

事件名称 - 驱动器通道硬件故障

事件描述 - 驱动器通道硬件发生了故障

事件组 - **Fibre Channel** 特定的目标驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DDS\_RECORD

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DFC\_LSD\_FAILURE - 0x151A

以下情况下发生此事件：为与通道端口相连的驱动器机柜设置的链路速度不受该 **SFP** 支持，因此导致绕过了端口。也可能是存在有问题的 **SFP**、线缆或 **ESM**。

事件名称 - 链路速度检测失败

事件描述：光缆链路速度检测失败

事件组 - **Fibre Channel** 特定的目标驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_LINK\_SPEED\_DETECTION\_MISMATCH**  
(dataRateMismatch.html)

## MEL\_EV\_DFC\_CTL\_MISWIRE - 0x151E

以下情况下发生此事件：仅为带有集成驱动器通道端口的控制器记录此错误。当同一个驱动器托盘中两个 **ESM** 连接到同一个控制器中的不同通道时。将同时为接线错误涉及的通道端口报告此错误。

事件名称 - 控制器接线错误

事件描述：驱动器通道发生了控制器接线错误

事件组 - **Fibre Channel** 特定的目标驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 通道端口 (**0x2**、**0x3**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

## MEL\_EV\_DFC\_MIXED\_LOOP\_TECHNOLOGY\_MISWIRE - 0x1522

以下情况下发生此事件：无可用信息。

事件名称 - 驱动器机柜类型接线错误

事件描述：驱动器机柜类型接线错误

事件组 - **Fibre Channel** 特定的目标驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType** - **REC\_MIXED\_DRIVE\_ENCLOSURE\_MISWIRE**  
(**mixedDriveTrayMiswire.html**)

## MEL\_EV\_DFC\_TRUNK\_INCOMPATIBLE\_ESM - 0x1524

以下情况下发生此事件：驱动器通道支持聚合，但确定 **IOM (ESM)** 不兼容聚合。将为不兼容聚合的每个 **IOM (ESM)** 记录此事件。

事件名称 - ESM 不兼容聚合

事件描述: IOM (ESM) 不兼容聚合

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

RecoveryFailureType - REC\_FIBRE\_TRUNK\_INCOMPATIBLE\_ESM  
(fcTrunkingIncompatibleEsm.html)

MEL\_EV\_DFC\_FIBRE\_TRUNK\_MISWIRE - 0x1525

以下情况下发生此事件: 驱动器机柜支持聚合, 但未针对聚合正确布线, 或者缺少线缆本身。无论接线错误的设备有多少, 都应该记录一个 MEL 事件。

事件名称 - Fibre 聚合接线错误

事件描述: Fibre 聚合接线错误

事件组 - Fibre Channel 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_FIBRE\_TRUNK\_MISWIRE (fcTrunkingMiswire.html)

MEL\_EV\_SAS\_FRNT\_END\_MISWIRE - 0x1650

以下情况下发生此事件: 同一个托盘中的两个 ESM 或控制器通过线缆连接在一起。

事件名称 - SAS 前端接线错误

事件描述: 检测到了 SAS 主机通道接线错误

事件组 - SAS 特定的源驱动程序及其他

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_MISWIRED (SASMiswire.html)**

**MEL\_EV\_SAS\_PARTNER\_INITIATOR\_OVERFLOW - 0x1652**

以下情况下发生此事件：**SAS** 源驱动程序检测到发起方溢出情况导致伙伴控制器无法与 **SAS** 后端元素通信。仅在 **SAS-1** 控制器 (**Mary Jane** 和 **Winterpark**) 上记录此事件。

事件名称 - 发起方溢出

事件描述：**SAS** 源驱动程序伙伴发起方溢出

事件组 - **SAS** 特定的源驱动程序及其他

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DEVICE\_NAME

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_SAS\_HOST\_WIDE\_PORT\_DEGRADED - 0x1654**

以下情况下发生此事件：其中一个最佳状态的主机端口物理设备关闭。

事件名称 - 主机宽端口降级

事件描述 - 主机宽端口降级

事件组 - **SAS** 特定的源驱动程序及其他

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

时间类别 - 状态 (**0x5**)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_SAS\_BACKEND\_DISCOVERY\_ERROR - 0x165A**

以下情况下发生此事件：**SAS** 后端发现处理期间检测到连接错误时记录此事件。此错误意味着与托盘和/或驱动器之间的连接失去了冗余。

事件名称 - **SAS** 后端发现错误

事件描述：在 **SAS** 后端发现处理期间检测到错误

事件组 - **SAS** 特定的源驱动程序及其他

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_DSAS\_TOPOLOGY\_MISWIRE - 0x1700**

以下情况下发生此事件：**RAID** 控制器检测到无效的 **SAS** 拓扑，如具有表路由属性的扩展器物理层连接到具有表路由属性、**SAS** 环路或 **SAS** 地址相同的多个端口的另一个扩展器物理层。

事件名称 - **DSAS** 拓扑错误

事件描述：检测到无效的 **SAS** 拓扑

事件组 - **SAS** 特定的目标驱动程序

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (**ESM**、**GBIC/SFP**、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_MISWIRED (SASMiswire.html) 、  
REC\_SAS\_LOOP\_MISWIRE (SASLoopMiswire.html)**

MEL\_EV\_DSAS\_BK\_END\_HBA\_MISWIRE - 0x1702

以下情况下发生此事件：RAID 控制器检测到 SAS 适配器接线错误。

事件名称 - DSAS 前端 HBA 接线错误

事件描述：检测到了 SAS 主机适配器接线错误

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_MISWIRED (SASMiswire.html) 、  
REC\_SAS\_HOST\_MISWIRE (SASHostMiswire.html)

MEL\_EV\_DSAS\_ESM\_MISWIRE - 0x1704

以下情况下发生此事件：RAID 控制器检测到 SAS IOM (ESM) 接线错误。

事件名称 - DSAS ESM 接线错误

事件描述：检测到了 SAS IOM (ESM) 接线错误

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_MISWIRED (SASMiswire.html) 、  
REC\_SAS\_CROSS\_MISWIRE (SASChannelMiswire.html)

MEL\_EV\_DSAS\_WPORT\_OPT\_TO\_DEG - 0x1706

以下情况下发生此事件：确定至少一个包含端口的物理层连接到一个相连设备，但是其余端口物理层无法连接到相连设备或无法与相连设备通信。

事件名称 - 最佳宽端口降级



事件描述 - 最佳宽端口降级

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_DEGRADED (failedSASPort.html)**

MEL\_EV\_DSAS\_WPORT\_DEG\_TO\_FAIL - 0x1707

以下情况下发生此事件：确定有一个相连设备，但是没有任何包含与该设备相连的设备的物理层可连接到该设备或可与该设备通信。

事件名称 - 降级的宽端口发生了故障

事件描述 - 降级的宽端口发生了故障

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_FAILED (failedSASPort.html)**

MEL\_EV\_DSAS\_EXP\_PORT\_DEV\_MISWIRE - 0x170A

以下情况下发生此事件：无可用信息。

事件名称 - DSAS 扩展端口驱动器接线错误

事件描述：驱动器扩展端口接线错误

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_MISWIRED (SASMiswire.html)**

MEL\_EV\_DSAS\_WPORT\_OPT\_TO\_DEG\_CTLR - 0x170F

以下情况下发生此事件：确定至少一个包含端口的物理层连接到一个相连设备，但是其余端口物理层无法连接到相连设备或无法与相连设备通信。

事件名称 - 控制器宽端口已进入降级状态

事件描述：控制器宽端口已进入降级状态

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_DEGRADED (failedSASPort.html)**

MEL\_EV\_DSAS\_WPORT\_DEG\_TO\_FAIL\_CTLR - 0x1710

以下情况下发生此事件：确定有一个与控制器相连的设备，但是没有任何包含与该设备相连的设备的物理层可连接到该设备或可与该设备通信。

事件名称 - 控制器宽端口已进入故障状态

事件描述：控制器宽端口已进入故障状态

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PORT\_FAILED (failedSASPort.html)**

MEL\_EV\_LOSS\_EXT\_REDUNDANCY - 0x171A

以下情况下发生此事件：控制器可能已失去扩展托盘的访问权。

事件名称 - 外部冗余丢失

事件描述：控制器可能已失去扩展托盘的访问权

事件组 - SAS 特定的目标驱动程序

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 通道端口 (0x2、0x3)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_LOSS\_OF\_EXTERNAL\_REDUNDANCY  
(noExtRedundancy.html)**

MEL\_EV\_ISCSI\_FAILED\_HOST\_CARD - 0x180A

以下情况下发生此事件：固件检测到 iSCSI 接口错误。MEL 事件的可选数据字段中包含有关错误原因的信息，例如，如果为 **Andrecht**、**Snowsnake** 或 **Glencove HICS**，则包含 (1) 无法更正的 ECC 错误；(2) 固件无法成功重新启动 iSCSI 接口，或者 (3) 发生了 iSCSI 控制器 EEPROM 错误。如果为 **Zion** 或 **Samoa HICS**，则固件无法成功重新启动 iSCSI 接口。

事件名称 - iSCSI 主机卡发生故障

事件描述：I/O 主机卡发生故障；检测到 iSCSI 接口错误

事件组 - iSCSI 特定的

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 主机板 (0x2、0x5)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_HOST\_IO\_CARD (failedHostCard.html)**

MEL\_EV\_FAILED\_HOST\_INTERFACE\_CARD - 0x1904

以下情况下发生此事件：主机接口卡未通过环回诊断测试。

事件名称 - 主机接口卡发生故障

事件描述：主机接口卡发生故障

事件组 - 控制器现场可更换硬件

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 主机 I/O 卡 (**0x2**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_HOST\_BOARD\_FAULT (hostCardFault.html)**

MEL\_EV\_MISSING\_DRIVE\_LOCKDOWN - 0x1907

以下情况下发生此事件：由于检测到缺少的驱动器数量就足以导致卷发生故障，控制器已锁定。

事件名称 - 缺少驱动器导致锁定

事件描述：由于驱动器缺失过多，已将控制器锁定

事件组 - 控制器现场可更换硬件

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_MISSING\_DRIVE\_LOCKDOWN**  
**(missingDrivesLockdown.html)**

MEL\_EV\_HIC\_CONFIGURATION\_OOC - 0x1908

以下情况下发生此事件：控制器检测到主机接口卡组合不符合控制器和/或固件的限制要求。

事件名称 - **HIC 配置 OOC**

事件描述：控制器检测到主机接口卡组合不符合控制器和/或固件的限制要求。

事件组 - 控制器现场可更换硬件

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_HIC\_CONFIGURATION\_OOC**

**MEL\_EV\_DATA\_PARITY\_MISMATCH - 0x200A**

以下情况下发生此事件：数据清理期间检测到数据/奇偶校验不匹配。

事件名称 - 数据奇偶校验不匹配

事件描述：卷上数据/奇偶校验不匹配

事件组 - **VDD**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

**MEL\_DATA\_PARITY\_READ\_LBA**

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_MISCORRECTED\_DATA - 0x202E**

以下情况下发生此事件：检测到不可恢复的读错误。

事件名称 - 数据更正错误

事件描述：在中断的写操作期间发生读取驱动器错误

事件组 - **VDD**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_LBA\_INFO

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DRIVE\_FAIL\_READ\_ERROR\_SCAN\_CYCLE - 0x203B

以下情况下发生此事件：扫描周期内检测到的不可恢复读取错误导致驱动器发生故障。

事件名称 - 不可恢复的读取错误导致驱动器故障

事件描述：由于扫描期间发生无法恢复的读取错误，驱动器发生故障

事件组 - VDD

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_DRIVE (failedDrive.html)**

MEL\_EV\_REDUN\_GROUP\_NOT\_CONSISTENT - 0x2045

以下情况下发生此事件：重新重新配置时，确定冗余组不一致。重新配置操作完成后，数据将一致，但可能会损坏。

事件名称 - 重新配置期间冗余组不一致

事件描述：重新配置期间冗余组不一致

事件组 - VDD

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_PARITY\_READ\_LBA

**RecoveryFailureType**

**REC\_REDUNDANCY\_GROUP\_NOT\_CONSISTENT\_DURING\_RECONFIG**  
(RedundancyGroupInconsistency.html)

MEL\_EV\_ISOLATION\_REDUN\_MISMATCH - 0x2046

以下情况下发生此事件：在 RAID 6 环境中，启用了带冗余检查的介质扫描或启用了预读冗余检查时。当驱动器因为使用 RAID 6 的 P 和 Q 奇偶校验导致损坏而可能隔离驱动器时，将记录此事件。在此事件中，不会更改磁盘上的数据，因为尚不明确更正操作是否可能造成损坏。

事件名称 - 隔离冗余不匹配

事件描述：隔离驱动器导致冗余不匹配

事件组 - VDD

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_REDUNDANCY\_MISMATCH\_DETECTED

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DIFFERENT\_DATA\_RETURNED\_ON\_RETRY - 0x2047

以下情况下发生此事件：冗余检查导致重试读取和重试时驱动器返回不同数据。

事件描述 - 重试时返回不同数据

事件描述：重试读取时返回不同数据

事件组 - VDD

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DIFFERENT\_DATA\_RETURNED\_ON\_RETRY

**RecoveryFailureType - N/A**

## MEL\_EV\_DATA\_ALTERED\_TO\_CORRECT\_REDUN\_MISMATCH - 0x2048

以下情况下发生此事件：检测到冗余不一致导致数据改变。将具有多重冗余的冗余组（如 RAID 6）中的数据隔离、恢复和重写到了驱动器。

事件名称 - 更改了数据以更正冗余不匹配

事件描述：更改了数据以更正冗余不匹配

事件组 - VDD

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_REDUNDANCY\_MISMATCH\_DETECTED

RecoveryFailureType - N/A

## MEL\_EV\_PI\_SERVICE\_MODE\_ENTERED - 0x2069

以下情况下发生此事件：因为控制器检测到了过多数据保证错误，控制器已重新启动并进入维护模式时，记录此事件。

事件名称 - 已进入数据保证维护模式

事件描述：由于数据保证错误过多，控制器进入维护模式

事件组 - 保护信息

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_PI\_ERROR\_SERVICE\_MODE

## MEL\_EV\_PI\_ANALYSIS\_LOCKDOWN\_MODE\_ENTERED - 0x206A

以下情况下发生此事件：因为控制器检测到了过多数据保证错误，控制器已重新启动并进入分析锁定模式时，记录此事件。



事件名称 - 已进入数据保证分析锁定模式

事件描述: 由于数据保证错误过多, 控制器进入分析锁定模式

事件组 - 保护信息

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PI\_ERROR\_LOCKDOWN**

MEL\_EV\_CCM\_HW\_MISMATCH - 0x2109

以下情况下发生此事件: 子系统中控制器的高速缓存大小不同导致无法启用回写高速缓存。还将随该事件记录 ASC/ASCQ 值 0xA1/0x00。

事件名称 - CCM 硬件不匹配

事件描述: 未启用控制器高速缓存 - 高速缓存大小不匹配

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_LBA\_INFO

**RecoveryFailureType - REC\_CACHE\_MEM\_SIZE\_MISMATCH (cacheMismatch.html)**

MEL\_EV\_CACHE\_BATTERY\_FAILURE - 0x210C

以下情况下发生此事件: 高速缓存电池发生故障。还将随该事件记录 ASC/ASCQ 值 0x0C/0x00。

事件名称 - 高速缓存电池故障

事件描述: 控制器高速缓存电池发生故障

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电池包 (**0x0**、**0x9**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_BATTERY (failedBattery.html)**

MEL\_EV\_CACHE\_DATA\_LOSS - 0x210E

以下情况下发生此事件：当无法成功恢复高速缓存块时记录。与 ASC/ASCQ 状态 **0x0C/0x81** 比较。

事件名称 - 高速缓存数据丢失

事件描述：关闭再打开电源或重置后，控制器高速缓存内存恢复失败

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_LBA\_INFO

**RecoveryFailureType - REC\_CACHE\_DATA\_LOSS (cache\_failed\_data\_loss.html)**

MEL\_EV\_CACHE\_MEM\_DIAG\_FAIL - 0x2110

以下情况下发生此事件：检测到持久 RPA 内存奇偶校验错误。高速缓存内存（即控制器上的数据缓冲区）测试失败。此测试是使用 **startCacheMemoryDiagnostic\_1** SYMBoLAPI 命令启动的。发生此错误时，控制器记录此事件并锁定。

事件名称 - 高速缓存内存诊断失败

事件描述：控制器高速缓存内存初始化失败

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

MEL\_EV\_CACHE\_BATTERY\_WARN - 0x2113

以下情况下发生此事件：指定的故障周数含高速缓存电池。还将随该事件记录 ASC/ASCQ 值 0x3F/0xD9。

事件名称 - 高速缓存电池警告

事件描述：控制器高速缓存电池即将到期

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 电池包 (0x0、0x9)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType** - REC\_BATTERY\_NEAR\_EXPIRATION (batteryNearExpiration.html)

MEL\_EV\_OCB\_SETTING\_CONFLICT - 0x211B

以下情况下发生此事件：检测到 NVSRAM 设置与存在电池冲突。

事件名称 - OCB 设置冲突

事件描述：电池存在，但 NVSRAM 文件是针对无电池情形配置的

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 电池包 (0x0、0x9)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_BATTERY\_CONFIG\_MISMATCH**  
(batterySettingsMismatch.html)

MEL\_EV\_UNSUPPORTED\_CACHE\_SIZE - 0x211E

以下情况下发生此事件：为控制器配置了不受支持的高速缓存内存大小。

事件名称 - 不受支持的高速缓存大小

事件描述：当前高速缓存大小不受支持

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_UNSUPPORTED\_CACHE\_MEMORY\_SIZE**  
(unsupportedCacheMemSize.html)

MEL\_EV\_CACHE\_BACKUP\_INSUFFICIENT\_CAPACITY - 0x211F

以下情况下发生此事件：缺少高速缓存备份设备，因此剩余容量不足，无法执行完整的高速缓存备份。

事件名称 - 备份设备容量不足

事件描述 - 高速缓存备份设备容量不足

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_CACHE\_BACKUP\_DEVICE\_INSUFFICIENT\_CAPACITY**  
(cacheBackupDevInsuffCapacity.html)

MEL\_EV\_INSUFFICIENT\_MEMORY\_FOR\_CACHE\_SIZE - 0x2120

以下情况下发生此事件：控制器的处理器内存不足，无法为配置的高速缓存提供支持。

事件名称 - 用于高速缓存的处理器内存不足

事件描述：用于高速缓存的处理器内存不足

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PROC\_MEM\_TOO\_SMALL\_FOR\_CACHE**

MEL\_EV\_DEDICATED\_MIRROR\_CHANNEL\_FAILED - 0x2124

以下情况下发生此事件：无可用信息。

事件名称 - 专用镜像通道发生故障

事件描述：专用镜像通道发生故障

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_DEDICATED\_MIRROR\_CHANNEL\_FAILED**  
(failedDedicatedMirrorChannel.html)

MEL\_EV\_CACHE\_BACKUP\_PROTECTION\_ERROR - 0x2125

以下情况下发生此事件：从备份设备恢复高速缓存数据时数据完整性检查失败。

事件名称 - 高速缓存备份保护错误

事件描述：恢复高速缓存期间完整性检查失败

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_INCOMPLETE\_CACHE\_BACKUP - 0x2126**

以下情况下发生此事件：控制器断电（输入电源和电池备用电源）前，未完成高速缓存备份。

事件名称 - 高速缓存备份不完整

事件描述：将高速缓存备份到持久设备未完成

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

**MEL\_DATA\_INC\_BACKUP\_REASON**

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_WB\_CACHING\_FORCIBLY\_DISABLED - 0x212B**

以下情况下发生此事件：为使用写入高速缓存功能配置的卷的开始时间段之前强制禁用了回写高速缓存。

事件名称 - 已强制禁用回写高速缓存

事件描述：已强制禁用回写高速缓存

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_VOLUMES\_INFO

**RecoveryFailureType** - **REC\_WB\_CACHING\_FORCIBLY\_DISABLED**  
(wBcacheDisabled.html)

MEL\_EV\_RCB\_CACHE\_DATA\_LOSS - 0x212E

以下情况下发生此事件：从备份设备恢复时或因为其他某个原因，已丢失恢复控制块信息。

事件名称 - 恢复控制块高速缓存数据丢失

事件描述：高速缓存的数据可能已丢失

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_CACHE\_DATA\_LOSS** (cache\_failed\_data\_loss.html)

MEL\_EV\_CACHE\_NOT\_FLUSHED\_ON\_ONLY\_CTLR - 0x2131

以下情况下发生此事件：在可能因为驱动器脱机导致备用控制器保持为重置状态且无法清空故障卷上的脏高速缓存数据时记录。不应更换控制器，以免数据丢失。

事件名称 - 未在唯一的活动控制器上清空脏高速缓存

事件描述：未在唯一的活动控制器上清空脏高速缓存

事件组 - 高速缓存管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_CACHE\_NOT\_FLUSHED\_ON\_ONLY\_CTLR**

MEL\_EV\_DEVICE\_FAIL - 0x222D

以下情况下发生此事件：（通过 SYMBolAPI 命令）手动将设备设置为发生了故障。

事件名称 - 设备发生故障

事件描述：手动将驱动器设置为发生故障

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器（0x2）

事件类别 - 通知（0x4）

事件组件类型 - 驱动器（0x0、0x1）

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_CFG\_DRV\_TO\_SMALL - 0x2249

以下情况下发生此事件：配置管理器发布 ASC/ASCQ = 0x3F/0x8B 的 UA/AEN，表示因为驱动器容量低于最小值，控制器已将驱动器状态设置为故障。

事件名称 - CFG 驱动器过小

事件描述：物理驱动器替换件过小

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统（0x0）

事件类别 - 通知（0x4）

事件组件类型 - 驱动器（0x0、0x1）

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRV\_REPLACE

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_WRONG\_SECTOR\_SIZE - 0x224A

以下情况下发生此事件：配置管理器发布 ASC/ASCQ = 0x3F/0x8C 的 UA/AEN，表示因为驱动器的块大小不正确，控制器已将驱动器状态设置为故障。



事件名称 - 扇区大小不正确

事件描述: 驱动器的块大小不正确

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_WRONG\_SECTOR\_SIZE

**RecoveryFailureType** - **REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_SECTOR\_SIZE**  
(**sectorSizeIncompatible.html**)

MEL\_EV\_DRV\_FORMAT\_FAILED - 0x224B

以下情况下发生此事件: 配置管理器发布 **ASC/ASCQ = 0x3F/0x86** 的 UA/AEN, 表示因为驱动器格式化失败, 控制器已驱动器状态设置为故障。

事件名称 - 驱动器格式化失败

事件描述: 驱动器发生故障 - 初始化失败

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

MEL\_EV\_DRV\_NO\_RESPONSE - 0x224D

以下情况下发生此事件: 配置管理器发布 **ASC/ASCQ = 0x3F/0x85** 的 UA/AEN, 表示因为驱动器无响应, 控制器已将驱动器状态设置为故障。

事件名称 - 驱动器无响应

事件描述: 驱动器发生故障 - 在一天的开始无响应

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_DRIVE (failedDrive.html)**

**MEL\_EV\_RECON\_DRV\_FAILED - 0x224E**

以下情况下发生此事件：配置管理器发布 **ASC/ASCQ = 0x3F/0x82** 的 UA/AEN，表示因为更换驱动器后无法使驱动器可用，控制器已将驱动器状态设置为故障。

事件名称 - 重建驱动器失败

事件描述：驱动器发生故障 - 初始化/重建失败

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_LUN\_DOWN - 0x2250**

以下情况下发生此事件：配置管理器发布 **ASC/ASCQ = 0x3F/0xE0** 的 UA/AEN，表示逻辑单元故障。

事件名称 - LUN 关闭

事件描述：卷故障

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_VOLUME (failedVolume.html)**

MEL\_EV\_CFG\_READ\_FAIL - 0x2251

以下情况下发生此事件：配置管理器发布 ASC/ASCQ = 0x3F/0x8E 的 UA/AEN，表示因为 SOD 时驱动器重建失败，驱动器已发生故障。

事件名称 - CFG 读取失败

事件描述：驱动器发生故障 - 重建失败

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 状态 (0x5)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_FAIL\_VDSK\_DELAYED - 0x2252

以下情况下发生此事件：写处理中断时指定的设备发生故障。将为每个故障设备卸载 SK/ASC/ASCQ = 0x06/0x3F/0x98。

事件名称 - 故障 Vdisk 延迟

事件描述：在写操作中中断期间将驱动器标记为脱机

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_VOL\_LABEL

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_UNCERTIFIED\_DRIVE - 0x2260

以下情况下发生此事件：已在阵列中检测到未经认证的驱动器。

事件名称 - 未经认证的驱动器

事件描述：检测到未经认证的驱动器

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_UNCERTIFIED\_DRIVE (uncertifiedDrive.html)**

MEL\_EV\_CFG\_WRONG\_DRIVE\_TYPE - 0x2262

以下情况下发生此事件：分配给卷的驱动器发生故障，被卸下和更换为与故障驱动器不同的驱动器（例如，将 Fibre Channel 驱动器更换为 SATA 驱动器）。

事件名称 - 配置了不正确的驱动器类型

事件描述：将故障驱动器替换为了不正确的驱动器类型

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_REPLACED\_DRIVE\_WRONG\_TYPE (incorrectDriveType.html)**

MEL\_EV\_RECONFIGURATION\_FAILED - 0x2266

以下情况下发生此事件：重新配置操作期间驱动器发生故障，导致卷组中的所有卷发生故障。

事件名称 - 重新配置失败

事件描述: 卷修改操作失败

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷组 (0x0、0xE) , 卷池 (0x3、0x2)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_RETURNCODE

RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_MODIFYING\_VOLUME  
(failedModifyingVolume.html)

MEL\_EV\_INCOMPAT\_DRIVE\_INVALID\_CONFIG - 0x2267

以下情况下发生此事件: 无效的卷组配置导致驱动器转换为不兼容。

事件名称 - 无效配置导致不兼容的驱动器

事件描述: 由于驱动器上的配置无效而导致驱动器不兼容

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_ADOPTION\_FAILED\_RAID\_LEVEL\_UNSUPPORTED  
(sodAdoptFailUnsupportedRAID.html) 、  
REC\_DB\_ADOPTION\_HARD\_LIMIT\_EXCEEDED  
(sodAdoptFailHardLimitExceeded.html) 、  
REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_DOWNREV\_DACSTORE  
(downrevDacstoreIncomplete.html) 、 REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_SECTOR\_SIZE  
(sectorSizeIncompatible.html) 、 REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_UPREV\_DACSTORE  
(uprevDacstoreIncomplete.html) 、 REC\_FOREIGN\_DRIVE\_INCONSISTENT  
(pvgFrnDrvInconsConfig.html) 、 REC\_FOREIGN\_DRIVE\_REFERS\_TO\_NATIVE\_DRIVE  
(pvgFrnDrvRefsNatDrv.html) 、 REC\_REPLACED\_INSUFFICIENT\_DRIVE\_CAPACITY  
(replacedDriveWrongType.html) 、 REC\_INCOMPATIBLE\_FAILED\_LEGACY\_DRIVE

( pvgFailedLegacyDrive.html ) 、 REC\_MULTIPLE\_CONFIG\_DATABASES\_DETECTED  
( sodAdoptFailMultipleConfDBs.html ) 、  
REC\_NATIVE\_VG\_FOREIGN\_DRIVE\_MUTUAL\_REF  
( pvgNatVgFrnDrvMutualRef.html ) REC\_REPLACED\_DRIVE\_WRONG\_TYPE  
( incorrectDriveType.html ) 、 REC\_VG\_CLONED ( pvgVgCloned.html ) 、  
REC\_VG\_DRIVE\_PART\_OF\_MULTIPLE\_VGS ( pvgMultVgsRefFrnDrv1.html ) 、  
REC\_VG\_HAS\_DRIVE\_PART\_OF\_MULTIPLE\_VGS ( pvgMultVgsRefFrnDrv2.html ) 、  
REC\_DRIVE\_UNSUPPORTED\_PROTOCOL\_CONNECTION  
( SATA\_unsupported\_protocol.html ) 、 REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_PI\_TYPE  
( driveIncompatiblePIType.html )

MEL\_EV\_FDE\_LOCK\_KEY\_NEEDED - 0x226B

以下情况下发生此事件：需要 FDE 锁定密钥。

事件名称 - 需要 FDE 锁定密钥

事件描述：需要安全（FDE）密钥

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器（0x2）

事件类别 - 通知（0x4）

事件组件类型 - 驱动器（0x0、0x1）

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_LOCK\_KEY\_NEEDED

RecoveryFailureType - REC\_SECURITY\_GET\_KEY (securityGetKey.html)

MEL\_EV\_CFG\_DRIVE\_FAILURE - 0x226C

以下情况下发生此事件：已检测到驱动器故障。

事件名称 - 驱动器故障

事件描述：驱动器故障

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统（0x0）

事件类别 - 失败（0x2）

事件组件类型 - 驱动器（0x0、0x1）

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRIVE\_FAILED

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_DRIVE (failedDrive.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_IN\_VG\_OR\_HOT\_SPARE\_REMOVED - 0x226D

以下情况下发生此事件：已卸下了分配给卷组的驱动器或正在使用的热备用驱动器。

事件名称 - 卸下了卷组中的驱动器或正在使用的热备用驱动器

事件描述：卸下了分配的驱动器或正在使用的热备用驱动器

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_HOTSPARE\_DRIVE\_MISSING (missingHotSpare.html)**

MEL\_EV\_SSD\_AT\_END\_OF\_LIFE - 0x226E

以下情况下发生此事件：建议客户立即安排更换固态硬盘，否则驱动器可能发生故障。

事件名称 - 固态硬盘的使用寿命已尽

事件描述：固态硬盘驱动器的使用寿命已尽

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_SSD\_AT\_END\_OF\_LIFE (ssdEndOfLife.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_UNSUPPORTED\_CAPACITY - 0x2271

以下情况下发生此事件：控制器固件检测到容量不受支持的驱动器。

事件名称 - 物理驱动器的容量不受支持

事件描述: 物理驱动器的容量不受支持

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 驱动器 (**0x2**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_DRIVE\_UNSUPPORTED\_CAPACITY**  
(**driveUnsupportedDriveCap.html**)

**MEL\_EV\_HOT\_SPARE\_IN\_USE** - 0x2273

以下情况下发生此事件: 无可用信息。

事件名称 - 正在使用热备用驱动器

事件描述 - 正在使用热备用驱动器

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_VOLUME\_HOT\_SPARE\_IN\_USE** (**volumeHotSpareInUse.html**)

**MEL\_EV\_VOLUME\_GROUP\_MISSING** - 0x2274

以下情况下发生此事件: 因为已移除了卷组中的所有驱动器, 卷组已进入缺少状态。

事件名称 - 卷组缺少

事件描述: 缺少组件

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**



日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷组 (0x0、0xE)，卷池 (0x3、0x2)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_VOLUME\_GROUP\_MISSING (missingVGorDP.html)**

MEL\_EV\_VOLUME\_GROUP\_INCOMPLETE - 0x2275

以下情况下发生此事件：因为已移除了卷组中的一个或多个驱动器，卷组已不完整。

事件名称 - 卷组不完整

事件描述：组件不完整

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷组 (0x0、0xE)，卷池 (0x3、0x2)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_VOLUME\_GROUP\_INCOMPLETE (incompleteVGorDP.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_UNSUP\_INTERPOSER\_FW\_VER - 0x2276

以下情况下发生此事件：插转卡中的固件版本与插转卡后面的驱动器不兼容。需要新的插转卡固件。

事件名称 - 插转卡固件版本不受支持

事件描述：插转卡固件版本不受支持

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_DRIVE\_UNSUPPORTED\_INTERPOSER\_FW\_VERSION**  
(driveUnsupportedInterposerFWVersion.html)

MEL\_EV\_INCOMPATIBLE\_ALIGNMENT\_FOR\_EMULATION\_DRIVE - 0x2278

以下情况下发生此事件：锁定具有非零最低对齐 **LBA** 的仿真驱动器。仿真驱动器中的逻辑块大小和物理块大小不相同，因此模拟逻辑块大小。

事件名称 - 仿真驱动器的对齐不兼容

事件描述：仿真驱动器的对齐不兼容

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_NON\_ZERO\_LOWEST\_ALIGNED\_LBA

**RecoveryFailureType** -

**REC\_DRIVE\_INCOMPATIBLE\_ALIGNMENT\_FOR\_EMULATION\_DRIVE**  
(incompatibleDriveAlignment.html)

MEL\_EV\_COPY\_THEN\_FAIL\_NO\_SPARE - 0x227C

以下情况下发生此事件：控制器检测到即将发生的驱动器故障，但因为没有符合条件的拷贝目标，所以无法触发驱动器自动拷贝操作。

事件名称 - 拷贝，但因无备用而失败

事件描述：等待符合条件的拷贝目标开始驱动器拷贝

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRIVE\_COPY\_INFORMATION

**RecoveryFailureType** - **REC\_COPY\_THEN\_FAIL\_WAITING\_ON\_HOT\_SPARE**  
(**impendingDriveFailurePending.html**)

MEL\_EV\_DRIVE\_PFA2 - 0x2285

以下情况下发生此事件：当已检测到 PFA 情况，但由于配置设置或当前卷状态导致无法启动驱动器自动拷贝操作时，记录此事件。

事件名称 - 驱动器 PFA 2

事件描述：驱动器检测到即将发生的驱动器故障

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_IMPENDING\_DRIVE\_FAILURE\_RISK\_HIGH**  
( **impendingDriveFailureHigh.html** ) 、 **REC\_IMPENDING\_DRIVE\_FAILURE\_RISK\_MED**  
(**impendingDriveFailureMed.html**)

MEL\_EV\_CFG\_NTP\_RES - 0x2287

以下情况下发生此事件：控制器无法使用管理的主 DNS 或辅助 DNS 解析 NTP 服务器给定域名的 IP 地址。

事件名称 - 主/辅助 NTP 服务器域名解析失败

事件描述：NTP 服务器域名无效，或无法访问配置的主 DNS 服务器或辅助 DNS 服务器

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_NET\_NTP\_RESOLUTION\_FAIL**  
(**UnableToResolveNTPAddress.html**)

MEL\_EV\_CFG\_NTP\_UNREACH - 0x2288

以下情况下发生此事件：控制器无法访问解析或配置的 NTP 服务器 IP 地址。

事件名称 - 无法访问主/辅助 NTP 服务器

事件描述：解析或配置的 NTP 服务器 IP 地址错误，或无法通过连接的网络获得 IP 地址

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_NET\_NTP\_QUERY\_FAIL (ntpQueryFailed.html)

MEL\_EV\_CFG\_NTP\_SERVICE\_UNAVAIL - 0x2289

以下情况下发生此事件：对主 NTP 服务器和辅助 NTP 服务器的所有 SNTP 查询失败。

事件名称 - NTP 服务不可用

事件描述：此控制器上的 DNS/NTP 配置不正确，或无法通过网络访问所有 NTP 服务器

事件组 - 配置管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_NET\_NTP\_SERVICE\_UNAVAILABLE  
(ntpServiceUnavailable.html)

MEL\_EV\_SBB\_VALIDATION\_FAIL\_FOR\_POWER\_SUPPLY - 0x2302

以下情况下发生此事件：电源模块未通过存储网桥插槽的验证。

事件名称 - 电源模块的 SBB 验证失败

事件描述：电源模块的 SBB 验证失败

事件组 - SBB 验证

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 电源模块 (0x0、0x2)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

RecoveryFailureType - REC\_INVALID\_POWER\_SUPPLY (invalidPowerSupply.html)

MEL\_EV\_SBB\_MISMATCHED\_ENCL\_EEPROM\_CONTENTS - 0x2303

以下情况下发生此事件：中面板上的 EEPROM 的内容不匹配。

事件名称 - 中面板 EEPROM 内容不匹配

事件描述：中面板 EEPROM 内容不匹配

事件组 - SBB 验证

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_TRAY\_ID

RecoveryFailureType - REC\_MISMATCHED\_MIDPLANE\_EEPROMS  
(mismatched\_midplane\_eeproms.html)

MEL\_EV\_SBB\_TWO\_WIRE\_INTERFACE\_BUS\_FAILURE - 0x2304

以下情况下发生此事件：在两线接口总线上检测到故障。

事件名称 - 两线接口总线故障

事件描述：两线接口总线故障

事件组 - SBB 验证

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_TRAY\_ID

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_I2C\_BUS (failed\_i2c\_bus.html)**

MEL\_EV\_SBB\_VPD\_EEPROM\_CORRUPTION - 0x2305

以下情况下发生此事件：存储网桥插槽 EEPROM 中的 VPD 数据损坏。

事件名称 - VPD EEPROM 损坏

事件描述：VPD EEPROM 损坏

事件组 - SBB 验证

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_TRAY\_ID

**RecoveryFailureType - REC\_CORRUPT\_VPD\_EEPROM (corrupt\_vpd\_eeprom.html)**

MEL\_EV\_CONTROLLER - 0x2500

以下情况下发生此事件：从配置为使用双控制器的阵列中移除了控制器。

事件名称 - 已移除控制器

事件描述：已移除控制器

事件组 - 热插拔

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_REMOVED\_CONTROLLER (removedCtrl.html)**

MEL\_EV\_ACS\_ERROR - 0x2602

以下情况下发生此事件：代码自动同步失败。

事件名称 - ACS 错误

事件描述：控制器固件自动同步失败

事件组 - 一天的开始

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_PERSIST\_MPE - 0x2604

以下情况下发生此事件：SOD 检测到已设置了持久内存奇偶校验错误状态。RPA 内存已报告持久错误，这通常会导致锁定。

事件名称 - 持久内存奇偶校验错误

事件描述：持久控制器内存奇偶校验错误

事件组 - 一天的开始

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_SOD\_FDE\_INCONSISTENT\_ARRAY\_LOCK\_KEY - 0x2607

以下情况下发生此事件：检测到阵列锁定密钥不一致情况。

事件名称 - FDE 阵列锁定密钥不一致

事件描述: 安全 (FDE) 存储阵列锁定密钥不一致

事件组 - 一天的开始

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_SECURITY\_KEY\_INCONSISTENT**  
(**fdeInconsistentSecurityKey.html**)

MEL\_EV\_MULTIPLE\_MISMATCHED\_KEY\_IDS - 0x2705

以下情况下发生此事件: 固件检测到多个不匹配的驱动器锁密钥标识。

事件名称 - 发现多个不匹配的密钥标识

事件描述: 发现多个不匹配的密钥标识

事件组 - 一天的开始

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_MULTIPLE\_MISMATCHED\_KEY\_IDS\_FOUND**  
(**multiMismatchKeyIDs.html**)

MEL\_EV\_ON\_BATTERY - 0x2801

以下情况下发生此事件: UPS 电池开始为子系统供电。

事件名称 - 正在使用电池

事件描述: 存储阵列由 UPS 电池供电

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**



日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 电池包 (0x0、0x9)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_UPS\_ON\_BATTERY (lostACPower.html)**

MEL\_EV\_UPS\_BATTERY\_2MIN - 0x2803

以下情况下发生此事件：UPS 电池已过渡，并提供了 2 分钟警告。UPS 已发出信号，说明还剩 2 分钟就会停止供电。控制器将清除其高速缓存中的所有脏数据，然后关闭数据高速缓存。

事件名称 - UPS 电池 2 分钟警告

事件描述：UPS 电池 - 两分钟后停止供电

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 电池包 (0x0、0x9)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_LINE\_MISSING - 0x280A

以下情况下发生此事件：移除了需要的子系统行。

事件名称 - 缺少行

事件描述：已移除控制器托盘组件

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_REMOVED\_SUPPORT\_CRU (removedSupportCRU.html)**

MEL\_EV\_LINE\_FAILED - 0x280B

以下情况下发生此事件：一个子系统行已转换为故障状态。

事件名称 - 行发生故障

事件描述：控制器托盘组件发生了故障

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_ICC\_CRU ( failedInterconnectCRU.html ) 、  
REC\_SUPPORT\_CRU\_NOINPUT (supportCRUNoInput.html)**

MEL\_EV\_ENCL\_FAIL - 0x280D

以下情况下发生此事件：一个机柜已转换为故障状态。

事件名称 - 机柜发生故障

事件描述：无法移除驱动器托盘组件

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_FAN\_UNKNOWN\_STAT ( unknownCompStatus.html ) 、  
REC\_REMOVED\_ESM ( removedEsm.html ) REC\_SUPPORT\_CRU\_NOINPUT  
(supportCRUNoInput.html)**

MEL\_EV\_ENCL\_ID\_CONFLICT - 0x2816

以下情况下发生此事件：控制器在子系统中检测到重复的驱动器托盘标识。

事件名称 - 机柜标识冲突

事件描述：托盘标识冲突 - 驱动器托盘之间的标识重复

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_TRAYID\_CONFLICT (trayIdConflict.html)**

MEL\_EV\_TEMP\_SENSOR\_WARNING - 0x281B

以下情况下发生此事件：控制器检测到温度传感器已转换为警告状态。

事件名称 - 温度传感器警告

事件描述：已超出正常温度

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_NOMINAL\_TEMP\_EXCEEDED (nominalTempExceeded.html)**

MEL\_EV\_TEMP\_SENSOR\_FAIL - 0x281C

以下情况下发生此事件：控制器检测到温度传感器已转换为故障状态。

事件名称 - 温度传感器发生故障

事件描述：已超出最大温度

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_MAX\_TEMP\_EXCEEDED (maxTempExceeded.html)**

MEL\_EV\_TEMP\_SENSOR\_MISSING - 0x281D

以下情况下发生此事件：控制器检测到缺少温度传感器。如果缺少温度传感器，从而表示机柜中缺少 **SES**，则记录此事件。用户应检查机柜，以确保安装了两个 **SES** 组件。还有一种情况是有一个温度传感器，但该温度传感器发生了故障。

事件名称 - 缺少温度传感器

事件描述：卸下了温度传感器

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_REMOVED\_TEMP\_SENSOR (removedSupportCRU.html)**

MEL\_EV\_ESM\_VERSION\_MISMATCH - 0x281E

以下情况下发生此事件：控制器检测到两个 **IOM (ESM)** 运行的固件版本不相同。

事件名称 - **ESM** 版本不匹配

事件描述：**IOM (ESM)** 固件不匹配

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType** - **REC\_ESM\_CODE\_VERSION\_MISMATCH**  
(trayCodeMismatch.html)

MEL\_EV\_BYPASS\_GENERIC - 0x2823

以下情况下发生此事件：两个端口上均绕过了驱动器。

事件名称 - 一般绕过

事件描述：绕过了驱动器

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType** - **REC\_DRIVE\_BYPASSED\_CAUSE\_UNKNOWN** (bypassedDrive.html)

MEL\_EV\_CONT\_REDUNDANCY\_LOSS - 0x2829

以下情况下发生此事件：阵列确定一个控制器处于故障模式。

事件名称 - 控制器冗余丢失

事件描述：控制器冗余丢失

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_TRAY\_REDUNDANCY\_LOSS - 0x282B

以下情况下发生此事件：驱动器托盘路径发生故障。

事件名称 - 托盘冗余丢失

事件描述：驱动器托盘路径冗余丢失

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_LOST\_REDUNDANCY\_TRAY (noRedundancyTray.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_REDUNDANCY\_LOSS - 0x282D

以下情况下发生此事件：阵列确定将永久丢失驱动器路径冗余。

事件名称 - 驱动器冗余丢失

事件描述：驱动器路径冗余丢失

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 驱动器 (**0x0**、**0x1**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_DRIVE\_BYPASSED\_SINGLE\_PORT (bypassedDrive.html) 、  
REC\_LOST\_REDUNDANCY\_DRIVE (noRedundancyDrive.html)**

MEL\_EV\_UNSUPPORTED\_LHA\_SATA\_ESM - 0x282F

以下情况下发生此事件：无法将固件下载到 IOM（ESM），因为 IOM（ESM）固件与存储阵列上的控制器固件版本不兼容。

事件名称 - 检测到不受支持的 LHA SATA ESM

事件描述：检测到 IOM（ESM）固件的版本不兼容

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统（0x0）

事件类别 - 通知（0x4）

事件组件类型 - 托盘组件（ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇）（0x0、0x7）

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

RecoveryFailureType - REC\_ESM\_HARDWARE\_MISMATCH (ESMHwMismatch.html)

MEL\_EV\_MIXED\_DRIVE\_TYPES\_NOT\_ALLOWED - 0x2830

以下情况下发生此事件：因为下面的两个原因记录：(1) 不支持混合驱动器类型和 (2) 固件确定存在混合的物理驱动器类型，混合驱动器类型配置为高级功能，以及尚未启用 MDT。

事件名称 - 不允许混合驱动器类型

事件描述：混合驱动器类型不合规

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统（0x0）

事件类别 - 通知（0x4）

事件组件类型 - 驱动器（0x0、0x1）

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType -  
(mixedDrivesNotSupported.html)

REC\_MISMATCHED\_DRIVE\_TYPE

MEL\_EV\_UNCERTIFIED\_ESM - 0x2831

以下情况下发生此事件：在驱动器机柜中发现了未经认证的 IOM（ESM）。

事件名称 - 未经认证的 ESM

事件描述: 检测到未经认证的 IOM (ESM)

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_UNCERTIFIED\_ESM (uncertifiedESM.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_TRAY\_LOCKOUT - 0x2832

以下情况下发生此事件: 托盘中的两个 ESM 均未经认证, 或者托盘中只有一个 ESM, 而该 ESM 未经认证。

事件名称 - 驱动器托盘锁定

事件描述: 检测到未经认证的驱动器托盘

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_UNSUPPORTED\_TRAY (unsupportedDriveTray.html)**

MEL\_EV\_CONT\_ID\_MISMATCH - 0x2833

以下情况下发生此事件: 发现存储阵列中的主控制器和备用控制器之间基本控制器或主机接口卡不同。

事件名称 - 控制器类型不匹配

事件描述: 控制器主机接口卡标识不匹配



事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_CTL\_MISMATCH (ctrlMismatch.html)**

MEL\_EV\_DRIVE\_TRAYS\_NOT\_GROUPED\_TOGETHER - 0x2835

以下情况下发生此事件；存储阵列配置要求按顺序为驱动器托盘连线，实际情况却不然。

事件名称 - 未将驱动器类型组合到一起

事件描述：驱动器托盘布线不正确

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_DRIVE\_TRAYS\_NOT\_GROUPED\_TOGETHER  
(driveTrayCluster.html)**

MEL\_EV\_DISCRETE\_LINE\_FAIL - 0x2836

以下情况下发生此事件：因为控制器或互连模块有问题，离散行测试失败。

事件名称 - 离散行失败

事件描述：离散行诊断失败

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_I2C\_VALUE

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_DISCRETE\_LINE (discreteLineFailed.html)**

MEL\_EV\_ICC\_REMOVED - 0x2838

以下情况下发生此事件：从控制器机柜卸下了互连节点或电池节点。

事件名称 - 已卸下互连 CRU

事件描述：已卸下互连/电池节点

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 互连/电池节点包 (0x2、0x0)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_REMOVED\_ICC\_CRU (removedInterconnectCRU.html)**

MEL\_EV\_POWER\_SUPPLY\_FAIL - 0x283B

以下情况下发生此事件：电源模块发生故障。

事件名称 - 电源模块故障

事件描述：电源模块发生故障

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 电源模块 (0x0、0x2)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_POWER\_SUPPLY (failedPowerSupply.html)**

MEL\_EV\_CONT\_SUBMODEL\_MISMATCH - 0x2841

以下情况下发生此事件：因为子模型标识不受支持或不匹配，备用控制器已执行自锁定。

事件名称 - 控制器子型号不匹配

事件描述：控制器子型号不匹配

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_SUBMODEL\_MISMATCH (ctrlMismatch.html)**

MEL\_EV\_ESM\_TYPE\_MISMATCH - 0x2849

以下情况下发生此事件：控制器在存储阵列的机柜中检测到 IOM (ESM) 不匹配。

事件名称 - ESM 类型不匹配

事件描述：IOM (ESM) 硬件不匹配

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 托盘组件 (ESM、GBIC/SFP、电源模块或风扇) (0x0、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_ESM\_HARDWARE\_MISMATCH (ESMHwMismatch.html)**

MEL\_EV\_LINK\_SPEED\_SWITCH\_CHANGE - 0x284B

以下情况下发生此事件：控制器检测到已解决了 ESM 硬件不匹配情况。

事件名称 - 链路速度开关更改

事件描述：链路速度 (数据速率) 开关位置已更改

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

**MEL\_EV\_REDUNDANT\_PS\_REQUIRED** - 0x284E

以下情况下发生此事件：控制器发现机柜中一个仅含风扇的 **CRU** 出于冗余原因需要电源模块风扇/组合 **CRU**。仅当发生这种情况时才记录此事件。

事件名称 - 需要冗余电源模块

事件描述：需要冗余电源/风扇节点 - 仅检测到一个电源/风扇节点

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电源模块 (**0x0**、**0x2**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

**MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER**

**RecoveryFailureType** -  
(noRedundancyPowerFanPS.html)

**REC\_REDUNDANT\_PS\_REQUIRED**

**MEL\_EV\_INVALID\_ENCLOSURE\_SETTING** - 0x284F

以下情况下发生此事件：需要。

事件名称 - 机柜设置无效

事件描述：托盘配置不当

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_ENCLOSURE\_MISCONFIGURED (misconfiguredTray.html)**

MEL\_EV\_FACTORY\_DEFAULT\_MISMATCH - 0x2852

以下情况下发生此事件：机柜中的两个 IOM (ESM) 报告不同的出厂默认 VPD 数据，而自动更正此情况失败。

事件名称 - 出厂默认值不匹配

事件描述：IOM (ESM) 配置设置版本不匹配

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 机柜 (0x0、0xA)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_EDL\_MEL\_SWAPPED\_B

**RecoveryFailureType - REC\_ESM\_FACTORY\_DEFAULTS\_MISMATCH (esmConfigSettingsMismatch.html)**

MEL\_EV\_ESM\_DRIVE\_BYPASS - 0x2854

以下情况下发生此事件：由于已超出错误阈值，ESM 绕过了 Fibre Channel 驱动器端口。

事件名称 - 绕过 ESM 驱动器

事件描述：已绕过驱动器端口 - 超出错误阈值

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DRIVE\_FAULT

**RecoveryFailureType - REC\_DRIVE\_BYPASSED\_SINGLE\_PORT (bypassedDrive.html)**

MEL\_EV\_CONT\_ID\_READ\_FAILURE - 0x2855

以下情况下发生此事件：无法读取备用控制器板标识。

事件名称 - 无法读取备用控制器板标识

事件描述：控制器无法读取备用控制器板标识

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_ALT\_CTLR\_BOARD\_ID\_UNREADABLE (ctrlNoIdentifier.html)**

MEL\_EV\_DRAWER\_FAILED - 0x2856

以下情况下发生此事件：一个抽屉已发生故障，无法正常工作。此抽屉中的驱动器不可访问。

事件名称 - 抽屉发生故障

事件描述：抽屉发生了故障

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 抽屉 (**0x3**、**0x0**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_DRAWER\_FAILED (failedDrawer.html)**

MEL\_EV\_DRAWER\_OPEN - 0x2857

以下情况下发生此事件：一个抽屉已打开或卸下。

事件名称 - 抽屉打开或卸下

事件描述: 抽屉打开或卸下

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 抽屉 (**0x3**、**0x0**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_DRAWER\_OPENED (missingDrawer.html)**

MEL\_EV\_EXPANSION\_TRAY\_THERMAL\_SHUTDOWN - 0x285D

以下情况下发生此事件: 散热原因导致扩展托盘关闭。

事件名称 - 散热原因导致扩展托盘关闭

事件描述: 散热原因导致扩展托盘关闭

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_TRAYNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_ENCLOSURE\_THERMAL\_SHUTDOWN  
(thermal\_shutdown.html)**

MEL\_EV\_DRAWER\_DEGRADED - 0x285F

以下情况下发生此事件: 抽屉上的一个 **DCM** 发生故障, 因此抽屉标记为已降级。需要维修抽屉, 但是一个 **DCM** 仍在运行, 从而可以对抽屉上的驱动器执行连续 **IO**。如果两个 **DCM** 均发生故障, 则把抽屉标记为故障。

事件名称 - 抽屉已降级

事件描述: 托盘中的一个抽屉已变为降级状态

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 抽屉 (**0x3**、**0x0**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DCM\_DRAWER\_PATH\_FAIL

**RecoveryFailureType - REC\_DRAWER\_DEGRADED (degradedDrawer.html)**

MEL\_EV\_DRAWER\_INVALID - 0x2861

以下情况下发生此事件：已在驱动器机柜中检测到无效的抽屉。

事件名称 - 抽屉无效

事件描述：检测到无效抽屉

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 抽屉 (**0x3**、**0x0**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_DRAWER\_INVALID (invalidDrawerType.html)**

MEL\_EV\_DRAWER\_REMOVED - 0x2862

以下情况下发生此事件：一个抽屉已卸下。

事件名称 - 抽屉卸下

事件描述：抽屉已卸下

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)



事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 抽屉 (0x3、0x0)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_SLOTNUMBER

**RecoveryFailureType - REC\_DRAWER\_REMOVED (removedDrawer.html)**

MEL\_EV\_HOST\_SFP\_FAILED - 0x2863

以下情况下发生此事件：主机段 SFP 已发生故障。可能发生故障是因为正在使用的协议的类型不正确。

事件名称 - 已卸下主机 SFP

事件描述：主机端 SFP 故障

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 SFP (0x2、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_TRANSCEIVER\_MODULE (failedGbic.html)**

MEL\_EV\_HOST\_SFP\_UNSUPPORTED - 0x2864

以下情况下发生此事件：已为正在使用的协议安装了错误类型的主机端 SFP

事件名称 - 主机 SFP 不受支持

事件描述：主机端 SFP 不受支持

事件组 - 子系统监控器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 SFP (0x2、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FAILED\_TRANSCEIVER\_MODULE (failedGbic.html)**

MEL\_EV\_ICM\_ENTERING\_INVALID\_SYSTEM\_CONFIG - 0x2900

以下情况下发生此事件：如果系统保留在该状态，也会每隔 24 小时进入无效配置状态。当系统处于无效配置状态时，不允许更改配置 -- 不能新建卷，不能新建快照，不能执行任何类型的更改。仍然可以对现有用户数据执行 IO。可使用 **Recovery Guru** 更正无效配置状态。

事件名称 - 进入无效系统配置

事件描述：进入无效系统配置

事件组 - ICM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_FLASH\_CACHE\_FAILED\_CACHE\_SIZE\_MISMATCH - 0x3604

以下情况下发生此事件：两个控制器上的高速缓存大小不匹配导致固态硬盘高速缓存失败。

事件名称 - 高速缓存大小不匹配导致固态硬盘高速缓存失败

事件描述：由于两个控制器上的高速缓存大小不匹配，导致固态硬盘高速缓存失败

事件组 - Flash Cache

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 未知 (0x0)

事件组件类型 - 固态硬盘高速缓存 (0x3、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_CACHE\_MEM\_SIZE\_MISMATCH (cacheMismatch.html)**

MEL\_EV\_FLASH\_CACHE\_NON\_OPTIMAL\_DRIVES - 0x3605

以下情况下发生此事件：固态硬盘高速缓存有关联的非最佳驱动器。

事件名称 - 固态硬盘高速缓存非最佳驱动器

事件描述: 固态硬盘高速缓存有关联的非最佳驱动器

事件组 - Flash Cache

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 未知 (0x0)

事件组件类型 - 固态硬盘高速缓存 (0x3、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_FLASH\_CACHE\_NON\_OPTIMAL\_DRIVES  
(nonOptimalFCdrive.html)

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_REC\_RDRVCNT\_BEL\_THRSHLD - 0x3803

以下情况下发生此事件: 磁盘池内为重建保留的可用空间低于重建保留磁盘计数值。故障驱动器重建并使用保留空间时发生这种情况。

事件名称 - 磁盘池重建保留驱动器计数低于阈值

事件描述: 磁盘池重建保留驱动器计数低于阈值

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 磁盘池 (0x3、0x2)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_RETURNCODE

RecoveryFailureType -  
REC\_DISK\_POOL\_RECONSTRUCTION\_DRIVE\_COUNT\_BELOW\_THRESHOLD  
(reservedDriveCountBelowThreshold.html)

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_UTILIZATION\_WARNING - 0x3804

以下情况下发生此事件: 池利用率超出池利用率警告阈值。

事件名称 - 磁盘池利用率警告

事件描述: 磁盘池利用率超出警告阈值

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 磁盘池 (**0x3**、**0x2**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_RETURNCODE

**RecoveryFailureType** - **REC\_DISK\_POOL\_UTILIZATION\_WARNING**  
(**diskPoolCapacityWarning.html**)

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_UTILIZATION\_CRITICAL - 0x3805

以下情况下发生此事件：磁盘池利用率超出池利用率临界阈值。

事件名称 - 磁盘池利用率临界

事件描述：磁盘池利用率超出临界阈值

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 磁盘池 (**0x3**、**0x2**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_DISK\_POOL\_UTILIZATION\_CRITICAL**  
(**diskPoolCapacityCritical.html**)

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_CAPACITY\_DEPLETED - 0x3809

以下情况下发生此事件：磁盘池的容量已完全耗尽。这通常发生在尝试从驱动器故障恢复正常期间重建操作耗尽了所有空间时。

事件名称 - 磁盘池容量耗尽

事件描述：已使用磁盘池的所有可用容量

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 磁盘池 (0x3、0x2)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_RETURNCODE

**RecoveryFailureType - REC\_DISK\_POOL\_CAPACITY\_DEPLETED**  
**(diskPoolCapacityFull.html)**

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_INSUFFICIENT\_MEMORY - 0x380C

以下情况下发生此事件：磁盘池配置的内存不足。

事件名称 - 磁盘池内存不足

事件描述：磁盘池配置的内存不足

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_DISK\_POOL\_INSUFFICIENT\_MEMORY**  
**(diskPoolInsuffMemory.html)**

MEL\_EV\_DISK\_POOL\_CORRUPTED\_DB\_RECORD - 0x380D

以下情况下发生此事件：磁盘池损坏了数据库记录。

事件名称 - 磁盘池损坏了数据库记录

事件描述：磁盘池已损坏数据库记录

事件组 - 磁盘池

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_VOL\_XFER\_ALERT - 0x4011

以下情况下发生此事件：“卷未在首选路径上”情况的持续时间超过了警报延迟期间。有些 OEM 客户将这种情况归类为参考事件，其他客户则归类为紧急事件。

事件名称 - 卷首选警报

事件描述：由于 AVT/RDAC 故障转移，卷不在首选路径上

事件组 - RDAC，暂停和 ICON 管理器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_SYMBOL\_CONT\_FAIL - 0x5005

以下情况下发生此事件：为 setControllerToFailed\_1 输入时记录。

事件名称 - 设置控制器失败

事件描述：使控制器脱机

事件组 - SYMbol 服务器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 命令 (0x3)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_CONTROLLER\_NUMBER

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_SYMBOL\_AUTH\_FAIL\_CONT\_LOCKOUT - 0x5038

以下情况下发生此事件：已进入锁定状态。

事件名称 - SYMbol 授权失败，控制器锁定

事件描述：存储阵列锁定 10 分钟；尝试不正确密码的次数达到最大值

事件组 - SYMbol 服务器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AUTH\_DATA

RecoveryFailureType - N/A

MEL\_EV\_SYMBOL\_CONT\_SERVICE\_MODE - 0x5040

以下情况下发生此事件：控制器已进入维护模式。

事件名称 - SYMbol 控制器进入维护模式

事件描述：将控制器设置为维护模式

事件组 - SYMbol 服务器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 命令 (0x3)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SYMBOL\_DATA\_CONTROLLER\_NUMBER

RecoveryFailureType - N/A

MEL\_EV\_LOCK\_KEY\_VALID\_ATTEMPTS\_EXCEEDED - 0x506D

以下情况下发生此事件：尝试验证锁定密钥的次数已超过阈值。

事件名称 - 超过了锁定密钥验证尝试失败次数

事件描述：由于尝试次数过多，安全 (FDE) 密钥验证尝试失败

事件组 - SYMbol 服务器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 命令 (**0x3**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_SECURITY\_KEY\_VALIDATION\_LOCK**  
([securityKeyValidationLock.html](#))

**MEL\_EV\_BASE\_CONTROLLER\_DIAGNOSTIC\_FAILED** - 0x5100

以下情况下发生此事件：一项或多项诊断测试检测到基本控制器中一个或多个组件不能按照需要正常运行。

事件名称 - 基本控制器诊断失败

事件描述：基本控制器诊断失败

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

**MEL\_DATA\_CONTROLLER\_ID**

**RecoveryFailureType** - **REC\_BASE\_CONTROLLER\_DIAG\_FAILED** ([offlineCtl.html](#))

**MEL\_EV\_IOC\_CONTROLLER\_FAILURE** - 0x5101

以下情况下发生此事件：一项或多项诊断测试检测到备用控制器中一个或多个组件不能按照需要正常运行。因此，备用控制器已锁定。

事件名称 - 备用控制器上的基本控制器诊断失败

事件描述：备用控制器上的基本控制器诊断失败

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)



事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_IOC\_DIAG\_FAIL (ctrlIocDiagFailed.html)**

MEL\_EV\_IOC\_FAILURE - 0x5102

以下情况下发生此事件：IOC 诊断测试已检测到故障。因此，控制器已锁定。

事件名称 - IOC 故障诊断失败

事件描述：已检测到 IOC 故障诊断失败

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_CONTROLLER\_ID

**RecoveryFailureType - REC\_IOC\_DIAG\_FAIL (ctrlIocDiagFailed.html)**

MEL\_EV\_SAS\_PHY\_DISABLED\_BYPASSED\_PORT - 0x5103

以下情况下发生此事件：已禁用了宽端口上的一个物理层。仅在 IOC 与本地控制器或伙伴控制器的扩展器之间使用宽端口。有问题的硬件是其中一个控制器或中面板。

事件名称 - SAS 物理层禁用了绕过的端口

事件描述：SAS 物理层禁用了绕过的端口

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SASFI\_PHY\_ERROR\_BCAST

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_SAS\_PHY\_DISABLED\_BYPASSED\_DRIVE - 0x5104**

以下情况下发生此事件：已禁用与驱动器相连的物理层。可能是控制器或驱动器出错。仅当控制器禁用物理层，而不是 **ESM**，才生成此事件。最简单的更换选项是驱动器，所以将把它作为第一更换选项调出。

事件名称 - **SAS** 物理层禁用了绕过的驱动器

事件描述： **SAS** 物理层禁用了绕过的驱动器

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 驱动器 (**0x2**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SASFI\_PHY\_ERROR\_BCAST

**RecoveryFailureType - N/A**

**MEL\_EV\_SAS\_PHY\_DISABLED\_LOCAL\_WIDE\_PORT - 0x5105**

以下情况下发生此事件：有问题的 **SAS** 物理层已禁用了本地宽端口。

事件名称 - **SAS** 物理层禁用了本地宽端口

事件描述： **SAS** 物理层禁用了本地宽端口

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 通道 (**0x0**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SASFI\_PHY\_ERROR\_PHYNUM

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PHY\_DISABLED\_LOCAL\_WIDE\_PORT\_DEGRADED**  
(chanSASPhyDisabledLocalWidePortDegraded.html)

MEL\_EV\_SAS\_PHY\_DISABLED\_SHARED\_WIDE\_PORT - 0x5106

以下情况下发生此事件：有问题的 SAS 物理层已禁用了共享宽端口。

事件名称 - SAS 物理层禁用了共享宽端口

事件描述：SAS 物理层禁用了共享宽端口

事件组 - 基本控制器诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 通道 (0x0、0x6)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SASFI\_PHY\_ERROR\_PHYNUM

**RecoveryFailureType - REC\_SAS\_PHY\_DISABLED\_SHARED\_WIDE\_PORT\_DEGRADED**  
(chanSASPhyDisabledSharedWidePortDegraded.html)

MEL\_EV\_SPM\_INVALID\_HOST\_OS\_INDEX\_DETECTED - 0x5222

以下情况下发生此事件：已检测到因为 NVSRAM 设置被视为无效的主机索引。

事件名称 - 检测到无效的主机操作系统索引

事件描述：检测到无效的主机操作系统索引

事件组 - SPM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 主机 (0x2、0xF)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SPM\_DATA\_NOTIFY\_INVALID\_OSINDEX

**RecoveryFailureType - REC\_INVALID\_HOST\_TYPE\_INDEX** (invalidHostType.html)

MEL\_EV\_SPM\_INVALID\_DEFAULT\_OS\_INDEX\_DETECTED - 0x5223

以下情况下发生此事件：默认操作系统索引无效。

事件名称 - 检测到无效的默认操作系统索引

事件描述：检测到无效的默认操作系统索引

事件组 - SPM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SPM\_DATA\_NOTIFY\_INVALID\_OSINDEX

RecoveryFailureType - REC\_INVALID\_HOST\_TYPE\_INDEX (invalidHostType.html)

MEL\_EV\_INACTIVE\_HOST\_PORT\_REGISTERED - 0x5224

以下情况下发生此事件：主机上下文代理 (HCA) 尝试注册与已有存储分区映射的主机关联的主机端口。然后将主机端口标记为不活动，并可通过存储管理软件或 CLI 激活。

事件名称 - 已注册非活动主机端口

事件描述：已注册非活动主机端口

事件组 - SPM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 主机端口 (0x0、0xF)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SPM\_DATA\_HCA\_REGISTRATION

RecoveryFailureType - REC\_INACTIVE\_HOST\_PORT

MEL\_EV\_INACTIVE\_INITIATOR\_REGISTERED - 0x5225

以下情况下发生此事件：主机上下文代理 (HCA) 尝试注册与已有存储分区映射的主机关联的 iSCSI 发起方。然后将 iSCSI 发起方标记为不活动，并可通过存储管理软件激活。

事件名称 - 已注册非活动发起方

事件描述：已注册非活动发起方

事件组 - SPM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - iSCSI 发起方 (0x2、0x9)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_SPM\_DATA\_HCA\_REGISTRATION

RecoveryFailureType - REC\_INACTIVE\_INITIATOR (inactiveHostIdentifier.html)

MEL\_EV\_SAFE\_NON\_COMPLIANCE - 0x5402

以下情况下发生此事件：已启用了尚未购买的功能。

事件名称 - 不合规

事件描述：高级功能不合规

事件组 - SAFE

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

RecoveryFailureType - REC\_EXTERNAL\_KMS\_NOT\_COMPLIANT  
(extKMSNonCompliant.html)

MEL\_EV\_SAFE\_TIER\_NON\_COMPLIANCE - 0x5403

以下情况下发生此事件：已超出高级功能的限额（例如，已购买 4 个存储分区，但映射了 6 个）。

事件名称 - 层不合规

事件描述：高级功能超出限额

事件组 - SAFE

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_SNAPSHOT\_NOT\_COMPLIANT**  
(nonCompliantSnapshot.html)

**MEL\_EV\_SAFE\_MISMATCHED\_GK\_DEP** - 0x5405

以下情况下发生此事件：对中每个控制器的 NVSRAM 位的设置不同，该设置用于控制控制器是否应遵守金钥匙限制。检测到此情况时，将把两个控制器作为应遵守该限制来对待。

事件名称 - 金钥匙设置不匹配

事件描述：金钥匙 - 设置不匹配

事件组 - **SAFE**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_MISMATCHED\_GOLD\_KEY\_SETTINGS**

**MEL\_EV\_SAFE\_MISMATCHED\_MDT\_DEP** - 0x5406

以下情况下发生此事件：对中每个控制器的 NVSRAM 位的设置不同，该设置用于控制混合驱动器类型是否为高级功能。检测到此情况时，将把 MDT 作为高级功能来对待这两个控制器。

事件名称 - 混合驱动器类型设置不匹配

事件描述：混合驱动器类型 - 设置不匹配

事件组 - **SAFE**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_MISMATCHED\_MDT\_SETTINGS**

MEL\_EV\_SAFE\_EVAL\_EXPIRATION\_IMMINEENT - 0x5409

以下情况下发生此事件：一个功能许可证的试用期很快即将到期。

事件名称 - 功能评估期即将到期

事件描述：功能评估期即将到期

事件组 - SAFE

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 相对 (0x0、0x0)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_EVAL\_MEL\_DATA

**RecoveryFailureType** - REC\_EVALUATION\_LICENSE\_EXPIRATION\_IMMINEENT  
(featureTrialNearExpiration.html)

MEL\_EV\_DIAG\_READ\_FAILURE - 0x560D

以下情况下发生此事件：此控制器上的运行时诊断读取测试失败。

事件名称 - 诊断读取测试失败导致运行时诊断出错

事件描述：控制器上诊断读取测试失败

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DIAG\_TEST\_ID

**RecoveryFailureType** - N/A

MEL\_EV\_DIAG\_READ\_FAILURE\_ALT - 0x560E

以下情况下发生此事件：备用控制器上的运行时诊断读取测试失败。

事件名称 - 备用控制器上诊断读取测试失败导致运行时诊断出错

事件描述：此控制器的备用控制器未通过诊断程序读取测试

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

MEL\_EV\_DIAG\_WRITE\_FAILURE - 0x560F

以下情况下发生此事件：此控制器上的运行时诊断写入测试失败。

事件名称 - 诊断写入测试失败导致运行时诊断出错

事件描述：控制器上诊断写入测试失败

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DIAG\_TEST\_ID

**RecoveryFailureType** - N/A

MEL\_EV\_DIAG\_WRITE\_FAILURE\_ALT - 0x5610

以下情况下发生此事件：备用控制器上的运行时诊断写入测试失败。

事件名称 - 备用控制器上诊断写入测试失败导致运行时诊断出错

事件描述：此控制器的备用控制器未通过诊断程序写入测试

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)



事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DIAG\_CONFIG\_ERR - 0x5616

以下情况下发生此事件：用于运行诊断的此控制器发生了配置错误。

事件名称 - 配置错误导致运行时诊断出错

事件描述：控制器上因配置错误拒绝了诊断

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DIAG\_CONFIG\_ERR\_ALT - 0x5617

以下情况下发生此事件：用于运行诊断的备用控制器发生了配置错误。

事件名称 - 备用控制器配置错误导致运行时诊断出错

事件描述：拒绝了诊断 - 此控制器的备用控制器上配置错误

事件组 - 运行时诊断

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DIAG\_TEST\_ID

**RecoveryFailureType - N/A**

#### MEL\_EV\_DBM\_CONFIG\_DB\_FULL - 0x6101

以下情况下发生此事件：内部配置数据库已满。从未报告此错误。如果发生此错误，系统将正常运行，但是不允许执行将创建更多对象的配置更改。如果记录了此事件，客户应联系支持人员。没有客户可执行的恢复操作。

事件名称 - **DBM** 配置数据库已满

事件描述：内部配置数据库已满

事件组 - 分层配置数据库

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - N/A

#### MEL\_EV\_DBM\_HCK\_ALTCTL\_NOT\_FUNC - 0x6107

以下情况下发生此事件：控制器的备用控制器不可正常运行，并保持在重置状态。

事件名称 - 备用控制器不运行导致 **DBM Hck**

事件描述：此控制器的备用控制器不可正常运行，并保持在重置状态

事件组 - 分层配置数据库

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_OFFLINE\_CTL** ([offlineCtl.html](#))

#### MEL\_EV\_DATABASE\_RECOVERY\_MODE\_ACTIVE - 0x6109

以下情况下发生此事件：控制器在不带配置的情况下以数据库恢复模式引导。数据库备份映像已锁定且处于只读模式。存储管理员应使用数据库备份映像重新创建配置。

事件名称 - 数据库处于恢复模式

事件描述：控制器正在以数据库恢复模式引导

事件组 - 分层配置数据库

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_DATABASE\_RECOVERY\_MODE**  
(**configDbRecoveryMode.html**)

**MEL\_EV\_MIRROR\_DUAL\_PRIMARY** - 0x6400

以下情况下发生此事件：主卷中发生冲突。由于镜像对两端的主角色相同，所以两个存储阵列都将报告此 **MEL** 事件。

事件名称 - 镜像双主角色

事件描述：双主卷冲突

事件组 - 镜像

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_MIRROR\_DUAL\_PRIMARY** (**mirrorDualPrimary.html**)

**MEL\_EV\_MIRROR\_DUAL\_SECONDARY** - 0x6401

以下情况下发生此事件：辅助卷中发生冲突。由于镜像对两端的辅助角色相同，所以两个存储阵列都将报告此 **MEL** 事件。

事件名称 - 镜像双辅助角色

事件描述：双辅助卷冲突

事件组 - 镜像

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_MIRROR\_DUAL\_SECONDARY (mirrorDualSecondary.html)**

MEL\_EV\_MIRROR\_UNSYNCHRONIZED - 0x6402

以下情况下发生此事件：镜像状态从正在同步或最佳转换为未同步。

事件名称 - 镜像未同步

事件描述：未同步镜像对数据

事件组 - 镜像

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_MIRROR\_UNSYNCHRONIZED (mirrorUnsync.html)**

MEL\_EV\_RVM\_WRITE\_MODE\_INCONSISTENT - 0x6411

以下情况下发生此事件：镜像关系具有不一致的写入模式。

事件名称 - RVM 写入模式不一致

事件描述：镜像关系具有不一致的写入模式

事件组 - 镜像

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

## **RecoveryFailureType - REC\_RVM\_WRITE\_MODE\_INCONSISTENT**

MEL\_EV\_RMTVOL\_LINK\_DOWN - 0x6503

以下情况下发生此事件：链路关闭。

事件名称 - RMTVOL 链路关闭

事件描述：与远程卷的通信为关闭状态

事件组 - 远程卷

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

## **RecoveryFailureType - REC\_REMOTE\_NO\_ARRAY (remoteNoArray.html)**

MEL\_EV\_RMTVOL\_WWN\_CHANGE\_FAILED - 0x6505

以下情况下发生此事件：如果阵列在处理启动期间检测到其 WWN 已改变，则发生此错误。固件检测到此名称改变时，将尝试通知以前曾在参与镜像关系的所有远程阵列。此事件已代替为 0x6507。

事件名称 - RMTVOL 节点 WWN 更改失败

事件描述：未能传达存储阵列的全球名称

事件组 - 远程卷

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_RMTVOL\_NODE\_WWN\_CHANGED

## **RecoveryFailureType - REC\_REMOTE\_WWN\_CHANGE\_FAILED (wwnChangeFailed.html)**

MEL\_EV\_VOLCOPY\_FAILED - 0x6600

以下情况下发生此事件：以下原因之一导致卷拷贝操作失败：源卷上发生读取错误，目标卷上发生写入错误，配置更改导致功能兼容性冲突（如远程镜像的角色更改）。

事件名称 - 卷拷贝失败

事件描述: 卷拷贝操作失败

事件组 - 卷拷贝

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 失败 (**0x2**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_VOLCOPY\_FAILED (copyFailed.html)**

MEL\_EV\_USM\_BAD\_LBA\_DETECTED - 0x6700

以下情况下发生此事件: 检测到不可读扇区, 并发生数据丢失。

事件名称 - 检测到 **USM** 坏 **LBA**

事件描述: 检测到不可读扇区, 发生数据丢失

事件组 - 不可读扇区管理

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_USM\_UNREADABLE\_SECTOR

**RecoveryFailureType - REC\_USM\_UNREADABLE\_SECTORS\_EXIST**  
(UnreadableSctrs.html)

MEL\_EV\_USM\_DATABASE\_FULL - 0x6703

以下情况下发生此事件: 数据库已满。

事件名称 - **USM** 数据库已满

事件描述: 不可读扇区数据库发生溢出

事件组 - 不可读扇区管理

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_USM\_UNREADABLE\_SECTOR

**RecoveryFailureType - REC\_USM\_DATABASE\_FULL (UnreadableSctrsLogFull.html)**

MEL\_EV\_SPRI\_ACTIVATED - 0x6800

以下情况下发生此事件：已激活一个服务接口。此事件是安全措施，不会导致阵列上发生“需要注意”情况。

事件名称 - 已激活 **SPRI**

事件描述：已激活支持恢复接口 (**SPRI**)

事件组 - 支持和恢复接口

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 控制器 (**0x0**、**0x8**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_SPRI\_WRONG\_PASSWORD - 0x6801

以下情况下发生此事件：控制器检测到已输入了不正确或损坏的密码。此事件是安全措施，不会导致阵列上发生“需要注意”情况。

事件名称 - **SPRI** 密码不正确

事件描述：支持恢复接口 (**SPRI**) 密码不正确

事件组 - 支持和恢复接口

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_DDC\_AVAILABLE\_CRITICAL - 0x6900

以下情况下发生此事件：控制器上的意外事件已触发 DDC 功能，从而存储诊断数据。

事件名称 - DDC 可用

事件描述：诊断数据可用

事件组 - DDC

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_DDC\_AVAILABLE (diagnosticDataCapture.html)**

MEL\_EV\_FBM\_BUNDLE\_VIOLATION - 0x7001

以下情况下发生此事件：RAID 控制器检测到启用了—个或多个功能，而这些功能不符合当前子型号定义。

事件名称 - FBM 捆绑包违例

事件描述：需要功能包密钥文件

事件组 - 功能捆绑包管理

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

时间类别 - 错误 (0x1)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_FEATURE\_NOT\_COMPLIANT (nonCompliantFeature.html)**



MEL\_EV\_BBU\_OVERHEATED - 0x7300

以下情况下发生此事件：**BBU 过热。**

事件名称 - **BBU 过热**

事件描述：电池备用单元过热

事件组 - 电池管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电池包 (**0x0**、**0x9**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType - REC\_BATTERY\_OVERTEMP (batteryOverTemp.html)**

MEL\_EV\_INSUFFICIENT\_LEARNED\_CAPACITY - 0x7301

以下情况下发生此事件：测得的 **BBU** 容量不足，无法将高速缓存数据保存至少 **72** 小时。

事件名称 - 测得的容量不足

事件描述：测得的电池容量不足

事件组 - 电池管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电池包 (**0x0**、**0x9**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType - REC\_BATTERY\_WARN (batteryReplacementRequired.html)**

MEL\_EV\_BATTERY\_MISSING - 0x7306

以下情况下发生此事件：无可用信息。

事件名称 - 缺少电池

事件描述：缺少电池

事件组 - 电池管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电池包 (**0x0**、**0x9**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType - REC\_REMOVED\_BATTERY (batteryRemoved.html)**

MEL\_EV\_BATTERY\_EXPIRED - 0x7308

以下情况下发生此事件：无可用信息。

事件名称 - 电池到期

事件描述：电池到期

事件组 - 电池管理器

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 电池包 (**0x0**、**0x9**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_SMART\_BATTERY

**RecoveryFailureType - REC\_EXPIRED\_BATTERY (batteryExpired.html)**

MEL\_EV\_CACHE\_BACKUP\_DEVICE\_FAILED - 0x7500

以下情况下发生此事件：持久高速缓存备份设备发生故障。

事件名称 - 高速缓存备份设备发生故障

事件描述：持久高速缓存备份设备发生故障

事件组 - 持久高速缓存备份

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 控制器 (**0x1**)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 高速缓存备份设备 (0x2、0xC)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_CACHE\_BACKUP\_DEVICE\_FAILED**  
(failedCacheBackupDev.html)

MEL\_EV\_CACHE\_BACKUP\_DEV\_WRITE\_PROTECTED - 0x7501

以下情况下发生此事件：高速缓存备份设备上启用了写入保护。

事件名称 - 高速缓存备份设备写入保护

事件描述：高速缓存备份设备受写入保护

事件组 - 持久高速缓存备份

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 高速缓存备份设备 (0x2、0xC)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_CACHE\_BACKUP\_DEVICE\_WRITE\_PROTECTED**  
(cacheBackupDevWriteProtect.html)

MEL\_EV\_BACKUP\_COMPONENT\_STATUS\_UNKNOWN - 0x7506

以下情况下发生此事件：因为设备发生了通信故障，高速缓存备用设备的状态为未知。

事件名称 - 备份组件状态为未知

事件描述：备份组件状态为未知

事件组 - 持久高速缓存备份

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 控制器 (0x1)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 控制器 (0x0、0x8)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - N/A**

MEL\_EV\_PIT\_ROLLBACK\_PAUSED - 0x7800

以下情况下发生此事件：已暂停 PiT 回滚操作。

事件名称 - PiT 回滚暂停

事件描述：快照映像回滚暂停

事件组 - Pit 组支持

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - -快照映像 (0x3、0x3)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_VDD\_STATUS

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_ROLLBACK\_PAUSED (pitRollbackPaused.html)**

MEL\_EV\_PITGROUP\_REPOSITORY\_FULL - 0x7802

以下情况下发生此事件：PiT 组存储库已满 -- 已耗尽当前分配。

事件名称 - PiT 组存储库已满

事件描述：快照组存储库已满

事件组 - Pit 组支持

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)，一致性组 (0x3、0x5)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_GROUP\_REPOSITORY\_FULL  
(pgCGMemberReposFull.html)**

MEL\_EV\_PITGROUP\_FAILED - 0x7803

以下情况下发生此事件：已检测到 PiT 组故障。

事件名称 - PiT 组故障

事件描述: 快照组发生故障

事件组 - **Pit** 组支持

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**) , 一致性组 (**0x3**、**0x5**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_GROUP\_FAILED (failedPgCgMember.html)**

**MEL\_EV\_VIEW\_REPOSITORY\_FULL - 0x7805**

以下情况下发生此事件: 视图存储库已满 -- 已耗尽当前分配。

事件名称 - 视图存储库已满

事件描述: 快照卷存储库已满

事件组 - **Pit** 组支持

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 卷 (**0x0**、**0xD**) , 一致性组快照卷 (**0x3**、**0x6**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_VIEW\_REPOSITORY\_FULL**  
**(pitVolumeRepositoryFull.html)**

**MEL\_EV\_VIEW\_REPOSITORY\_FAILED - 0x7806**

以下情况下发生此事件: 已检测到视图存储库故障。

事件名称 - 视图存储库发生故障

事件描述: 快照卷存储库发生故障

事件组 - **Pit** 组支持

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)，一致性组快照卷 (0x3、0x6)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_VIEW\_FAILED (failedPiTVolume.html)**

MEL\_EV\_PIT\_PURGED - 0x7807

以下情况下发生此事件：已清除一个 PiT。

事件名称 - 已清除 PiT

事件描述：已清除快照映像

事件组 - Pit 组支持

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - -快照映像 (0x3、0x3)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_LBA\_BLOCK

**RecoveryFailureType - REC\_PIT\_PURGED (pitPurged.html)**

MEL\_EV\_TPV\_REPOSITORY\_FULL - 0x7B01

以下情况下发生此事件：TPV 存储库的可用容量不足，无法接受写入操作。

事件名称 - TPV 存储库容量已满

事件描述：精简卷存储库已满

事件组 - 精简配置卷 (TPV)

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_VOL\_LABEL

**RecoveryFailureType - REC\_TPV\_REPOSITORY\_FULL (thinVolumeRepositoryFull.html)**

MEL\_EV\_TPV\_REPOSITORY\_FAILED - 0x7B02

以下情况下发生此事件：TPV 转换为故障状态。

事件名称 - TPV 存储库发生故障

事件描述：精简卷存储库已发生故障

事件组 - 精简配置卷 (TPV)

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_VOL\_LABEL

**RecoveryFailureType - REC\_TPV\_FAILED (failedThinVolume.html)**

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_INTERNAL\_SUSPENSION - 0x7C02

以下情况下发生此事件：控制器固件内部暂挂异步镜像组同步。这通常是需要用户干预才能解决的错误情况导致的结果。

事件名称 - 异步镜像组内部暂挂

事件描述：已在内部暂挂异步镜像组

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 异步镜像组 (0x3、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_REF

**RecoveryFailureType - REC\_ARVM\_SYNC\_INTERNALLY\_SUSPENDED (syncSuspended.html)**

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_ROLE\_CONFLICT - 0x7C03

以下情况下发生此事件：控制器固件检测到异步镜像组角色冲突。

事件名称 - 异步镜像组角色冲突

事件描述: 异步镜像组存在角色 (主角色或辅助角色) 冲突

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 异步镜像组 (0x3、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_REF

**RecoveryFailureType** - **REC\_ARVM\_MIRROR\_GROUP\_ROLE\_CONFLICT**  
(**amgRoleConflict.html**)

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_RECOVERY\_POINT\_LOST - 0x7C04

以下情况下发生此事件: 异步镜像组的恢复点丢失。

事件名称 - 异步镜像组恢复点丢失

事件描述: 异步镜像组的恢复点丢失

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 异步镜像组 (0x3、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_REF

**RecoveryFailureType** - **REC\_ARVM\_MIRROR\_GROUP\_RECOVERY\_POINT\_LOST**  
(**lostRecoveryPoint.html**)

MEL\_EV\_ARMV\_MIRROR\_FAILED - 0x7C06

以下情况下发生此事件: 控制器固件检测到会导致镜像失败的错误情况。这将导致内部暂挂镜像。

事件名称 - 异步镜像组成员失败

事件描述: 异步镜像组成员已失败



事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_MEMBER\_FAIL\_STOP

RecoveryFailureType - REC\_ARVM\_FAILED\_MIRROR (failedMirror.html)

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_SEC\_MEM\_REP\_FULL - 0x7C09

以下情况下发生此事件：辅助存储库的容量利用率导致内部暂挂同步，使用户可确定如何解决此情况。

事件名称 - 异步镜像组辅助成员存储库已满

事件描述：异步镜像组辅助成员存储库已满

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 卷 (0x0、0xD)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_MEMBER\_REF

RecoveryFailureType - REC\_ARVM\_SECONDARY\_REPOSITORY\_FULL  
(mirrorReposFullSecondary.html)

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_SYNC\_PAUSED\_ALT\_STATE - 0x7C34

以下情况下发生此事件：异步镜像组的同步已暂停，因为备用状态阻止继续同步。

事件名称 - 备用状态暂停了异步镜像组同步

事件描述：异步镜像组的同步已暂停，因为备用状态阻止继续同步

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 异步镜像组 (0x3、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_REF

**RecoveryFailureType - REC\_ARVM\_SYNC\_PAUSED\_ALT\_STATE (syncPaused.html)**

MEL\_EV\_ARVM\_AMG\_ROLE\_CHANGE\_PAUSED - 0x7C37

以下情况下发生此事件：控制器固件检测到已暂停异步镜像组的角色更改。

事件名称 - 请求了异步镜像组镜像角色更改

事件描述：控制器固件检测到异步镜像组的角色更改已暂停

事件组 - ARVM

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 系统 (0x0)

事件类别 - 通知 (0x4)

事件组件类型 - 异步镜像组 (0x3、0x7)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_AMG\_REF

**RecoveryFailureType - REC\_ARVM\_ROLE\_CHANGE\_PAUSED (remoteNoArray.html)**

MEL\_EV\_SCT\_COMMAND\_UNSUPPORTED - 0x7D00

以下情况下发生此事件：由 MEL 事件 VDM 记录。

事件名称 - SCT 命令不受支持

事件描述：SMART Command Transfer (SCT) 命令不受支持

事件组 - 本机 SATA 驱动器

事件优先级 - CRITICAL\_EVENT

日志组 - 驱动器 (0x2)

事件类别 - 失败 (0x2)

事件组件类型 - 驱动器 (0x0、0x1)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_INCOMPATIBLE\_SATA\_DRIVE**  
(**incompatibleSATADrive.html**)

MEL\_EV\_HOST\_REDUNDANCY\_LOST - 0x9102

以下情况下发生此事件：控制器检测到指定主机与两个控制器之一之间的连接已断开。

事件名称 - 主机连接冗余丢失

事件描述：检测到主机端连接冗余丢失

事件组 - **AutoLoadBalancing**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 主机 (**0x2**、**0xF**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_HOST\_REDUNDANCY\_LOST**

MEL\_EV\_MULTIPATH\_CONFIG\_ERROR - 0x9103

以下情况下发生此事件：指定主机的主机多路径驱动程序表现出的行为与指定主机类型支持的驱动程序的预期不符。这通常表示主机上安装的多路径驱动程序缺失，过期或配置不当，或者在阵列配置中为该主机指定了不正确的主机类型。

事件名称 - 多路径配置错误

事件描述：检测到主机多路径驱动程序配置错误

事件组 - **AutoLoadBalancing**

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 主机 (**0x2**、**0xF**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

**RecoveryFailureType** - **REC\_MULTIPATH\_CONFIGURATION\_ERROR**

#### MEL\_EV\_SECURITY\_AUDIT\_LOG\_FULL - 0x9200

以下情况下发生此事件：安全审核日志已达到其最大容量，而审核日志已满策略设置为“手动清除”。

事件名称 - 安全审核日志已满

事件描述：安全审核日志已达到其最大容量，必须将其清除才能继续记录新的安全审核事件

事件组 - 安全事件

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

事件类别 - 通知 (**0x4**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件不随附可选数据。

#### **RecoveryFailureType - REC\_SECURITY\_AUDIT\_LOG\_FULL**

#### MEL\_EV\_DIRECTORY\_SERV\_CONFIG\_ERROR - 0x9204

以下情况下发生此事件：控制器无法与配置的目录服务服务器通信。

事件名称 - 目录服务服务器配置错误

事件描述：无法访问或未正确配置目录服务服务器

事件组 - 安全事件

事件优先级 - **CRITICAL\_EVENT**

日志组 - 系统 (**0x0**)

时间类别 - 错误 (**0x1**)

事件组件类型 - 机柜 (**0x0**、**0xA**)

事件特定的数据 - 此事件附带可选数据。

MEL\_DATA\_DIRECTORY\_SERVICES\_DOMAIN

#### **RecoveryFailureType - REC\_DIRECTORY\_SERVICES\_CONFIG\_ERROR**

---

## 附录 A 获取帮助和技术协助

如果您需要帮助、服务或技术协助，或者只是希望获取关于 **Lenovo** 产品的更多信息，那么将会发现 **Lenovo** 提供了的多种资源来协助您。

- **ThinkSystem System Manager 指南**: [ThinkSystem System Manager 联机帮助](#)  
调整最佳做法: [调整最佳做法](#)  
提供有关 SAN 配置的重要信息。
- **Lenovo 数据中心支持**: <http://datacentersupport.lenovo.com>  
提供有关 **Lenovo** 系统、可选设备、服务和支持的最新信息。
- **保修信息**: <https://support.lenovo.com/warranty>  
提供产品保修信息。
- **Features On Demand**: <https://fod.lenovo.com>  
提供 **Features On Demand (FoD)** 的许可证信息。可获取并激活 **FoD** 密钥文件。
- **支持电话列表**: <https://datacentersupport.lenovo.com/contactus>  
用于访问全球支持电话列表。
- **Lenovo 社区**: <https://community.lenovo.com>  
可浏览 **Lenovo** 社区以提出有关您的产品的问题和获取其他用户的相关反馈。



---

## 附录 B 声明

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## 商标

LENOVO、LENOVO 徽标和 THINKSYSTEM 是 Lenovo 的商标。所有其他商标均是其各自所有者的财产。© 2020 Lenovo.

---

## 重要注意事项

处理器速度指示微处理器的内部时钟速度；其他因素也会影响应用程序性能。

CD 或 DVD 光驱速度是可变读取速率。实际速度各有不同，经常小于可达到的最大值。

当指代处理器存储、真实和虚拟存储或通道容量时，KB 代表  $1024$  字节，MB 代表  $1048^2$  字节，GB 代表  $1024^3$  字节，TB 代表  $1024^4$  字节，PB 代表  $1024^5$  字节。

当指代硬盘容量或通信容量时，MB 代表 1,000,000 字节，GB 代表 1,000,000,000 字节。用户可访问的总容量可因操作环境而异。

内置硬盘的最大容量假定更换任何标准硬盘，并在所有硬盘插槽中装入可从 **Lenovo** 购得的当前支持的最大容量驱动器。

达到最大内存可能需要将标准内存更换为可选 DIMM。

每个固态存储单元的写入循环次数是单元必然会达到的一个固有、有限的数字。因此，固态设备具有一个可达到的最大写入循环次数，称为 total bytes written (TBW)。超过此限制的设备可能无法响应系统发出的命令或可能无法向其写入数据。**Lenovo** 不负责更换超出其最大担保编程/擦除循环次数（如设备的正式发表的规范所记载）的设备。

**Lenovo** 对于非 **Lenovo** 产品不作任何陈述或保证。对于非 **Lenovo** 产品的支持（如果有）由第三方提供，而非 **Lenovo**。

某些软件可能与其零售版本（如果存在）不同，并且可能不包含用户手册或所有程序功能。

---

## 颗粒污染物

**注意：**空气中悬浮的颗粒（包括金属屑或微粒）和活性气体单独发生反应或与其他环境因素（如湿度或温度）一起发生反应可能会对本文档中所述的设备造成风险。

颗粒水平过高或有害气体聚集所造成的风险包括可能导致设备故障或完全无法正常运行的损坏。本规范规定了针对颗粒和气体的限制，旨在避免此类损害。不得将这些限制视为或用作决定性的限制，因为有大量其他因素（如空气的温度或含水量）会影响微粒或环境腐蚀和气体污染转移的作用。如果不使用本文档中所规定的特定限制，您必须采取必要措施，使颗粒和气体级别保持在能够保护人员健康和安全的水平。如果 **Lenovo** 判断您所处环境中的颗粒或气体水平已对设备造成损害，则 **Lenovo** 可在实施适当的补救措施时决定维修或更换设备或部件以减轻此类环境污染。实施此类补救措施由客户负责。

表 2. 颗粒和气体的限制

颗粒和气体的限制



表 2. 颗粒和气体的限制 (续)

污染物	限制
颗粒	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据 ASHRAE Standard 52.2<sup>1</sup>, 必须持续以 40% 的大气尘比色效率 (MERV 9) 过滤室内空气。</li> <li>• 必须使用符合 MIL-STD-282 标准的高效微粒空气 (HEPA) 过滤器, 将进入数据中心的空气过滤到 99.97% 或更高的效率。</li> <li>• 颗粒污染物的潮解相对湿度必须大于 60%<sup>2</sup>。</li> <li>• 房间内不能存在导电污染物, 如锌晶须。</li> </ul>
气态	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 铜: G1 类, 按照 ANSI/ISA 71.04-1985<sup>3</sup></li> <li>• 银: 30 天内腐蚀率小于 300 Å</li> </ul>
<p><sup>1</sup> ASHRAE 52.2-2008 - 按颗粒大小测试常规通风空气净化设备除尘效率的方法。亚特兰大: 美国采暖、制冷与空调工程师学会 (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) 。</p> <p><sup>2</sup> 颗粒污染物的潮解相对湿度是指使尘埃吸收足够的水分后变湿并成为离子导电物的相对湿度。</p> <p><sup>3</sup> ANSI/ISA-71.04-1985。流程测量和控件系统的环境情况: 空气污染物。美国北卡罗莱纳州三角研究园美国仪器学会 (Instrument Society of America) 。</p>	

## 电信监管声明

本产品在你的国家/地区可能尚未通过以任何方式连接到远程通信网络的认证。在进行任何此类连接之前, 可能需要获得进一步的认证。如有任何疑问, 请联系 **Lenovo** 代表或经销商。

## 电子辐射声明

在将显示器连接到设备时, 必须使用显示器随附的专用显示器线缆和任何抑制干扰设备

有关其他电子辐射声明, 请访问:

<http://thinksystem.lenovofiles.com/help/index.jsp>

## 台灣 BSMI RoHS 聲明

單元 Unit	限用物質及其化學符號 Restricted substances and its chemical symbols					
	鉛Lead (Pb)	汞Mercury (Hg)	鎘Cadmium (Cd)	六價鉻 Hexavalent chromium (Cr <sup>+6</sup> )	多溴聯苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
機架	○	○	○	○	○	○
外部蓋板	○	○	○	○	○	○
機械組零件	-	○	○	○	○	○
空氣傳動設備	-	○	○	○	○	○
冷卻組零件	-	○	○	○	○	○
內存模組	-	○	○	○	○	○
處理器模組	-	○	○	○	○	○
電纜組零件	-	○	○	○	○	○
電源供應器	-	○	○	○	○	○
儲備設備	-	○	○	○	○	○
電路卡	-	○	○	○	○	○
光碟機	-	○	○	○	○	○
雷射器	-	○	○	○	○	○
<p>備考1. “超出0.1 wt %” 及 “超出0.01 wt %” 係指限用物質之百分比含量超出百分比含量基準值。            Note1: “exceeding 0.1wt%” and “exceeding 0.01 wt%” indicate that the percentage content of the restricted substance exceeds the reference percentage value of presence condition.</p> <p>備考2. “○” 係指該項限用物質之百分比含量未超出百分比含量基準值。            Note2: “○” indicates that the percentage content of the restricted substance does not exceed the percentage of reference value of presence.</p> <p>備考3. “-” 係指該項限用物質為排除項目。            Note3: The “-” indicates that the restricted substance corresponds to the exemption.</p>						0220

## 台灣進口和出口聯繫信息

提供台灣進口和出口聯繫信息。

**委製商/進口商名稱: 台灣聯想環球科技股份有限公司**

**進口商地址: 台北市南港區三重路 66 號 8 樓**

**進口商電話: 0800-000-702**

# 索引

- 12 或 24 驱动器存储架
  - 更换驱动器 174
  - 添加、更换或升级 HIC 184
- 2U 控制器
  - 更换风扇节点的电源模块 161
- 4U 控制器
  - 更换节点 165
- 60 驱动器存储架
  - 添加、更换或升级 HIC 184

## d

- DE2000 系列的规格 9
- DE2000/DE4000/DE6000
  - 更换电池 135
- DE4000 系列的规格 13
- DE6000 系列的规格 19

## l

- Linux 主机配置
  - 确定 FC 的 WWPN 90
  - 确定 SAS 主机标识 96
  - 设置 iSCSI 网络 102
  - 配置 FC 交换机 89
  - 配置 iSCSI 交换机 102
  - 配置主机端 iSCSI 网络 105
  - 配置多路径软件 88, 95, 100
  - 配置管理端口 99
  - 配置阵列端 iSCSI 网络 102
  - 验证 IP 网络连接 106
- Linux 快速配置 84

## n

- NVMe over RoCE
  - 配置端口 112

## s

- System Manager
  - VMware 安装期间访问 72
  - Windows 安装期间访问 55

## v

- VMware 主机配置
  - 发现存储 83
  - 工作流程 71
  - 确定 FC 的 WWPN 74
  - 确定 SAS 主机标识 64, 81

- 设置 iSCSI 网络 76
- 配置 FC 交换机 73
- 配置 iSCSI 交换机 76
- 配置主机端 iSCSI 网络 79
- 配置多路径软件 72
- 配置存储 84
- 配置管理端口 72
- 配置阵列端 iSCSI 网络 77
- 验证 IP 网络连接 79
- 验证支持 71
- VMware 快速配置 68

## w

- Windows 主机配置
  - 发现存储 66
  - 工作流程 53
  - 确定 FC 的 WWPN 57
  - 设置 iSCSI 网络 59
  - 配置 FC 交换机 56
  - 配置 iSCSI 交换机 59
  - 配置主机端 iSCSI 网络 62
  - 配置多路径软件 54
  - 配置存储 67
  - 配置管理端口 54
  - 配置阵列端 iSCSI 网络 59
  - 验证 IP 网络连接 62
  - 验证支持 53
- Windows 快速配置 51

## —

- 七段显示屏 266

## 、

- 为存储系统布线 39
- 主机
  - 分配名称空间 117, 129
- 主机接口卡
  - 升级 HIC 198
  - 安装额外的 HIC 189
  - 更换 HIC 207
  - 有关添加、升级或更换的概述 184
  - 有关添加、升级或更换的要求 188
- 主机集群
  - 分配卷 117, 129

## ↘

- 交换机拓扑的布线 40

## 人

使用 ODP 按钮设置存储架标识 258

## 门

内容

导轨套件 33

## 刀

创建个性化支持网页 367

初始设置 31

## 力

功能代码 223

功能包

获取密钥 223

功能启用标识 223

## 十

升级

主机接口卡升级过程 198

准备主机接口卡 198

控制器软件和固件 240

驱动器固件 247

升级 ThinkSystem SAN OS 软件 235

## 口

台湾 BSMI RoHS 声明 372

台湾进口和出口联系信息 372

名称空间

分配给主机 117, 129

分配给主机集群 117, 129

商标 369

## 口

固件

升级注意事项 235

固件升级

下载文件 240

工作流程 238

概述 235

驱动器固件过程 247

固件升级

控制器软件和固件过程 240

## 士

声明 369

## 夕

多路径软件

通过 Linux 配置 88, 95, 100

通过 Windows 配置 54

配置 VMware 72

## →

安全 iii

定制支持网页 367

## 寸

导轨套件安装说明 33

## 巾

布线

主机布线 40

以太网 48-49

对于带外管理 48-49

概述 39

热添加驱动器存储架 44

电源布线 43

驱动器存储架 41

帮助 367

## 广

序列号位置 223

## 手

控制器

在双工配置中更换 146

有关更换的要求 146

“注意”LED 145

控制器固件

下载文件 240

传输软件文件 240

升级工作流程 238

升级过程 240

完成软件和固件升级 241

激活软件文件 241

控制器固件

升级注意事项 235

操作员显示面板上的 LED 256

## 支

支持网页, 定制 367

## 日

更换控制器 145

## 气

气态污染物 370

## 水

- 污染物, 颗粒和气体 370
- 注意事项, 重要 370

## 田

- 电信监管声明 371

### 电池

- 准备更换电池 136
- 卸下故障电池 137
- 安装新电池 140
- 完成电池更换 144
- 更换准备 (双工) 136
- 更换故障电池 136
- 更换过程概述 135
- 有关更换的要求 135
- 电源/风扇节点上的 LED 264
- 电源模块 (风扇/电源节点)
  - 更换电源/风扇节点 (12 或 24 驱动器存储架) 162
  - 更换过程概述 161
  - 有关更换的要求 161
- 电源节点
  - 更换电源节点 168
  - 更换过程概述 165
  - 有关更换的要求 167
- 电源节点上的 LED 264

## 目

- 直连拓扑的布线 40

## 石

- 硬件更换过程 135

## 竹

- 简介 1
- 管理软件 27

## 糸

- 系统升级 235
- 系统的后视图 3
- 系统监控 253
- 系统设置和配置 31

## 网

- 网络配置
  - NVMe over RoCE 端口 112

### ++

### 节点

- 更换过程概述 165–166
- 节点 (电源/风扇节点)
  - 更换电源模块 162
  - 更换过程概述 161
  - 有关更换的要求 161
- 节点 (电源节点)
  - 更换电源节点 168
  - 有关更换的要求 167
- 节点 (风扇节点)
  - 更换风扇节点 170
  - 有关更换的要求 167
- 获取帮助 367

## 车

### 软件升级

- 工作流程 238
- 概述 235
- 过程 240

### 软件安装

- VMware 安装期间访问 System Manager 72
- Windows 安装期间访问 System Manager 55

## 里

- 重要注意事项 370

## 页

- 颗粒污染物 370

## 风

### 风扇节点

- 更换过程概述 166
  - 更换风扇节点 170
  - 有关更换的要求 167
- ### 风扇节点上的 LED
- 265

## 马

### 驱动器 (12 驱动器或 24 驱动器存储架)

- ESD 和搬运要求 176
  - 更换准备 176
  - 更换存储架中的驱动器 176
  - 驱动器更换过程概述 174
  - 驱动器的编号方案 174
- ### 驱动器 (60 驱动器存储架)
- ESD 和搬运要求 176
  - 更换准备 178
  - 更换存储架中的驱动器 176
  - 驱动器更换过程概述 174
  - 驱动器的编号方案 174

### 驱动器固件

- 下载文件 247
- 升级 247

升级工作流程 238  
升级注意事项 237

升级过程 247  
驱动器存储架的规格 23



**Lenovo**