

PS SERIES 存储阵列

硬件维护

PS5000 存储阵列



Copyright 2008 Dell, Inc. 版权所有，翻印必究。

EqualLogic 是注册商标。

Dell 是 Dell, Inc. 的商标

本文所涉及的所有商标和注册商标均为其各自所有者的财产。

本说明文件中的信息如有更改，恕不另行通知。

未经书面许可，严禁以任何形式进行复制。

2008 年 2 月

部件号：M742G Rev. A00

目录

前言	v
目标读者	v
组织	v
惯例	vi
说明文件	vi
技术支持和客户服务	vii
保修信息	viii
1 基本存储阵列信息	1-1
阵列前面板和背面板	1-1
解释操作面板 LED	1-2
使用防静电腕带	1-4
关闭和重新启动阵列	1-4
2 维护磁盘	2-1
解释磁盘 LED	2-1
磁盘操作要求	2-2
识别发生故障的磁盘	2-3
卸下磁盘	2-3
安装磁盘	2-5
3 维护控制模块	3-1
支持的控制模块	3-1
解释控制模块 LED	3-2
控制模块操作要求	3-3
识别控制模块故障	3-3
了解故障转移行为	3-3
维护控制模块固件	3-4
网络配置建议	3-5
连接网络电缆	3-6
卸下控制模块	3-8
安装控制模块	3-10
更换紧密闪存卡	3-12

4 维护电源设备和冷却模块	4-1
解释电源设备和冷却模块 LED	4-1
识别电源设备和冷却模块故障	4-2
卸下电源设备和冷却模块	4-2
安装电源设备和冷却模块	4-4
A 环境、电源和其它规格	A-1
索引	索引 -1

前言

本手册介绍如何维护 PS5000 存储阵列的硬件。每个阵列均包含热交换电源设备和冷却模块、八个或十六个 RAID 保护的磁盘以及单热交换控制模块或双热交换控制模块。

通过使用一个或多个 PS Series 阵列，可创建一个 PS Series 组—该组是自管理的 iSCSI 存储区域网络 (SAN)，不论规模大小，均价格合理并且简单易用。

目标读者

本手册旨在针对负责维护 PS5000 硬件的管理员。管理员不需要具有丰富的网络或存储系统经验。不过，了解以下内容将非常有用：

- 基本网络概念
- 当前网络环境
- 用户磁盘存储要求
- RAID 配置
- 磁盘存储管理

注：尽管本手册提供在一些常见网络配置中使用 PS Series 阵列的示例，但不包括设置网络的详细信息。



组织

本手册组织结构如下：

- 第 1 章，基本存储阵列信息，介绍阵列前面板和背面板、如何解释 LED、如何使用防静电腕带以及如何关闭和重新启动阵列。
- 第 2 章，维护磁盘，介绍如何安装和卸下磁盘。
- 第 3 章，维护控制模块，介绍如何安装和维护控制模块以及更换压缩闪存卡。本章还介绍了将网络电缆连接至控制模块以获得高性能和可用性的最佳方法。
- 第 4 章，维护电源设备和冷却模块，介绍如何安装和卸下其中一个模块，该模块提供电源和冷却功能。
- 附录 A，环境、电源和其它规格，介绍 PS5000 阵列的规格。

惯例

本手册中使用的惯例如下表所示。

惯例	使用
	当显示此标志时，表示您必须在手腕上配戴防静电腕带并连接接地设备以避免静电释放。
	当显示此标志时，表示可能出现人身伤害的危险。

说明文件

有关 PS Series 阵列、组以及卷的详细信息，请参阅以下说明文件：

- 《版本注释》。提供关于 PS Series 阵列的最新信息。
- 《快速入门》。介绍如何设置阵列硬件和创建 PS Series 组。确保使用针对您阵列型号的手册。
- 《组管理》。介绍如何使用 Group Manager 图形用户界面 (GUI) 管理 PS Series 组。本手册提供关于产品概念和过程的全面信息。
- 《CLI 参考》。介绍如何使用 Group Manager 命令行界面 (CLI) 管理 PS Series 组和单独的阵列。
- 《硬件维护》。提供关于维护阵列硬件的信息。确保使用针对您阵列型号的手册。
- 联机帮助。在 Group Manager GUI 中，展开最左侧面板中的 Tools (工具)，然后单击 Online Help (联机帮助)，即可获得关于 GUI 和 CLI 的帮助。

《快速入门》和《硬件维护》手册以及《版本注释》均已印刷并随产品附带。还可在随产品附带的 PS Series documentation CD-ROM 上找到这些说明文件，以及《组管理》和《CLI 参考》手册和 Group Manager 联机帮助。

用于 Microsoft® Windows® 系统的主机集成工具的说明文件可在随产品附带的 Host Integration Tools CD-ROM 中找到。

本地化的说明文件在特定国家 / 地区随产品附带的本地化 CD-ROM 中提供。

技术支持和客户服务

Dell 的支持服务部门可以回答有关 PS Series 阵列的问题。如果您有快速服务代码，致电时请准备好该代码。此代码可以帮助 Dell 的自动支持电话系统快速转接您的电话。

与 Dell 联络

Dell 提供了几种联机以及电话支持和服务选项。可用性会因所在国家和地区以及产品的不同而有所差异，您所在的地区可能不提供某些服务。

对于美国的客户，请致电 800-945-3355。

注：如果您无法连接网络，则可以在您的购买发票、装箱单、单据或 Dell 产品目录中找到联络信息。

有关销售、技术支持或客户服务问题，请与 Dell 联络：

1. 请访问 support.dell.com。
2. 在页面底部的 Choose A Country/Region（选择国家 / 地区）下拉式菜单中，确认您所在的国家或地区。
3. 单击窗口左侧的 Contact Us（与我们联系）。
4. 根据您的需要选择适当的服务或支持链接。
5. 选择便于您与 Dell 联络的方式。

在线服务

您可从以下网站了解 Dell 产品和服务：

- www.dell.com/
- www.dell.com/ap/（仅限于亚太国家和地区）
- www.dell.com/jp（仅限于日本）
- www.euro.dell.com（仅限于欧洲）
- www.dell.com/la（仅限于拉丁美洲国家和地区）
- www.dell.ca（仅限于加拿大）

可通过以下网站获得 Dell 支持：

- support.dell.com
- support.dell.com/EqualLogic
- support.jp.dell.com（仅限于日本）
- support.euro.dell.com（仅限于欧洲）

保修信息

PS5000 阵列保修随包装箱附带。有关注册保修的信息，请访问 support.dell.com/EqualLogic。

1 基本存储阵列信息

本章提供 PS5000 存储阵列的基本信息：

- 第 1-1 页上的“阵列前面板和背面板”
- 第 1-2 页上的“解释操作面板 LED”
- 第 1-4 页上的“使用防静电腕带”
- 第 1-4 页上的“关闭和重新启动阵列”

阵列前面板和背面板

PS5000 阵列的前面板和背面板如下所示。

图 1-1:PS5000 前面板

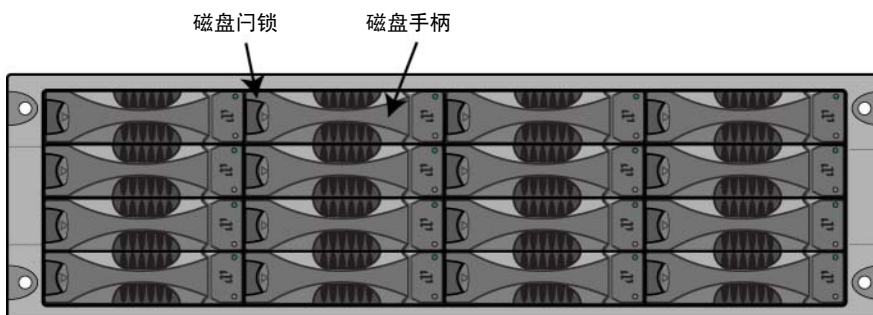
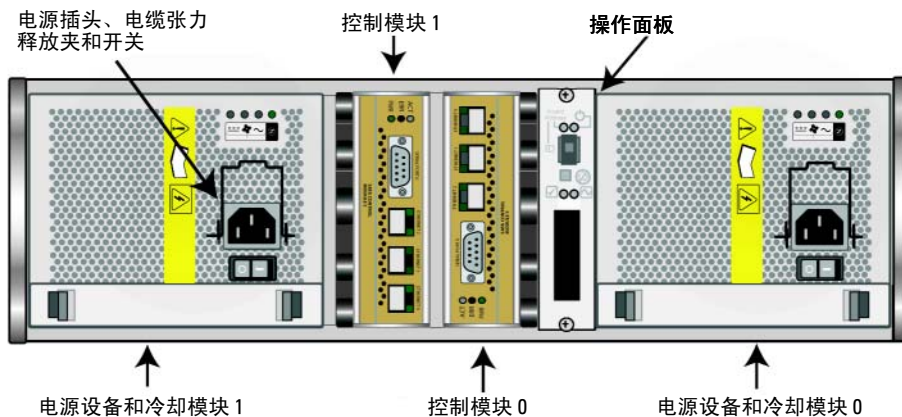


图 1-2:PS5000 背面板



解释操作面板 LED

PS5000 操作面板监测阵列硬件组件。该面板并非冗余，但如果其发生故障，阵列仍可继续运行。请咨询阵列支持提供商以了解关于维修操作面板的信息。

图 1-3 所示为操作面板 LED，可对需要您注意的错误和状态发出警报。表 1-1 说明了 LED。严重问题应向阵列支持提供商报告。

有关其它阵列 LED 的信息，请参阅第 2-1 页上的“解释磁盘 LED”、第 3-2 页上的“解释控制模块 LED”和第 4-1 页上的“解释电源设备和冷却模块 LED”。

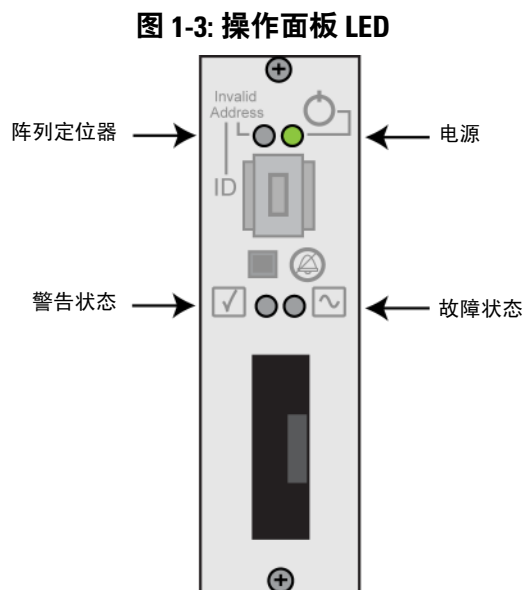


表 1-1: 操作面板 LED 说明

操作 LED	颜色	说明
电源（右上角）	不亮	未通电。
	绿色	通电。
阵列定位器（左上角）	不亮	未通电或正常状态。
	橙色闪烁	管理员已启用阵列定位器功能。

表 1-1: 操作面板 LED 说明 (续)

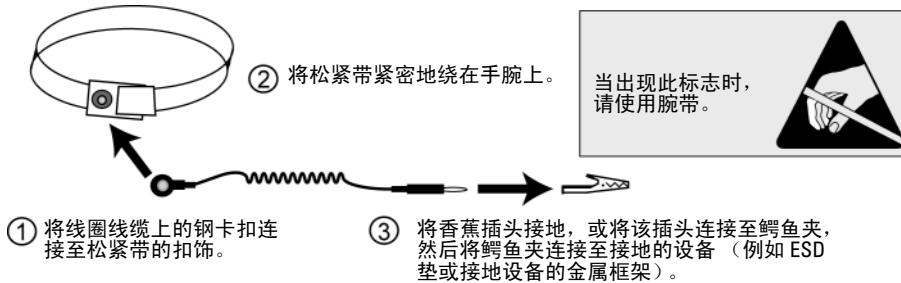
操作 LED	颜色	说明
警告状态 (左下角)	不亮	未通电或正常状态。
	橙色闪烁	出现以下一种或多种情况： <ul style="list-style-type: none"> • RAID 集合已降级但仍可工作。 • RAID 集合 (卷级别) 丢失数据块。 • 组件温度接近限制。 • 风扇发生故障或风扇 RPM 超出限制。 • 没有安装电源设备或未通电。 • 只安装了一个控制模块或控制模块发生故障转移。 • 控制模块的 RAM 不足。 • 同步活动的与备用的控制模块。 • 控制模块之间无法进行通信。 • 安装的备用磁盘没有足够的容量以代替 RAID 集合中的磁盘。 • 不重要的硬件组件发生故障。 • 实时时钟电池电量过低。
故障状态 (右下角)	不亮	未通电或正常状态。
	橙色闪烁	出现以下一种或多种情况： <ul style="list-style-type: none"> • RAID 未正常工作。 • 丢失数据块表格已满。 • 温度超过上限或下限。 • 控制模块高速缓存丢失数据。 • 未安装冷却模块。 • 风扇和冷却模块均发生故障。 • 高速缓存电池充电少于 72 小时或温度过高无法对电池进行充电。 • NVRAM 币形电池发生故障。 • 高速缓存包含不属于任何已安装磁盘的数据。 • 阵列中存在多个有效的 RAID 集合。 • 控制模块型号不同。 • 重要的硬件组件发生故障。 • 操作面板发生故障或尚未安装。 • 监测阵列组件的存储硬盘柜处理器发生故障。

使用防静电腕带

当拆装阵列机箱、磁盘或控制模块时，必须使用静电保护设备以避免静电释放。

随包装箱附带了一个防静电腕带。

图 1-4: 使用防静电腕带



关闭和重新启动阵列

PS5000 阵列包括冗余、热交换的磁盘、电源设备以及控制模块（如果是双控制模块阵列）。如果有正常工作的组件可用，则可卸下冗余的组件而不会影响操作。否则，建议您在卸下组件之前正常关闭阵列并关闭电源。

注：阵列关闭时，阵列上任何带有数据的卷均将设为脱机状态，直到该阵列成功重新启动。这可能会影响连接至这些卷的启动程序。

要关闭阵列，请遵循以下步骤进行操作：

1. 执行以下其中一个步骤：

- 使用 telnet 或 SSH 连接至分配给阵列上网络接口的正常运行的 IP 地址。请勿连接至组 IP 地址。
- 使用随阵列附带的虚拟调制解调器电缆将活动控制模块（ACT LED 为绿色）上的串行端口 0 连接至运行终端仿真程序的控制台或计算机。

串行线特征如下所示：

- 9600 波特
- 1 个停止位
- 无奇偶校验
- 8 个数据位
- 无硬件流控制

2. 使用具有读写访问权限的帐户（例如 `grpadmin` 帐户）登录。
3. 输入 `shutdown` 命令，如下所示。

```
Login: grpadmin
Password: xxxxxxx

                Welcome to Group Manager
                Copyright 2001 - 2007 EqualLogic, Inc.
> shutdown
```

如果您使用串行连接关闭阵列，则当出现 `press any key`（按任意键）信息时即可安全关闭电源。（按任意键将会重新启动两个控制模块。）

如果您使用网络连接，则会话将在阵列完全关闭之前断开连接。关闭阵列电源之前，确认每个控制模块上的 `ACT LED` 均已熄灭（不亮）。

执行阵列维护后，可接通阵列的电源。当阵列重新启动完成后，成员和卷将设置为联机。

2 维护磁盘

一个 PS5000 阵列最多可包括 16 个热交换磁盘，即串行连接 SCSI (SAS) 磁盘或串行 ATA (SATA) 磁盘，具体视控制模块的类型而定。

磁盘维护包括以下主题：

- 第 2-1 页上的“解释磁盘 LED”
- 第 2-2 页上的“磁盘操作要求”
- 第 2-3 页上的“识别发生故障的磁盘”
- 第 2-3 页上的“卸下磁盘”
- 第 2-5 页上的“安装磁盘”

磁盘维护主题适用于 SAS 和 SATA 磁盘。

解释磁盘 LED

图 2-1 所示为磁盘在 PS5000 阵列中的编号方式。

图 2-1:PS5000 磁盘编号

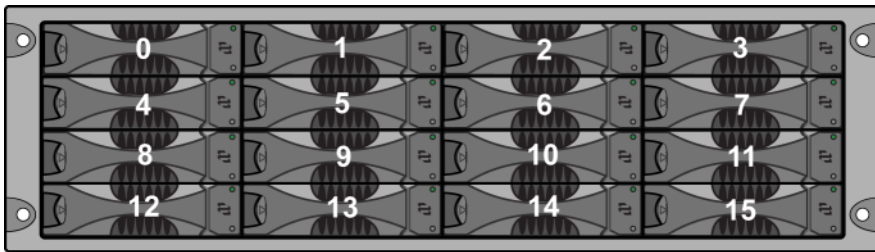


图 2-2 所示为如何识别磁盘的类型（SAS 或 SATA）并显示磁盘 LED。表 2-1 说明了 LED。

图 2-2: 磁盘 LED



表 2-1: 磁盘 LED 说明

磁盘 LED	颜色	说明
顶部	不亮	未通电或故障状态。
	绿色	通电。
	绿色闪烁	磁盘活动
底部	不亮	未通电或正常状态。
	红色	故障状态。

磁盘操作要求

必须遵从以下磁盘操作要求：

- 仅安装与控制模块兼容的磁盘。SAS 磁盘要求第 4 类控制模块。SATA 磁盘要求第 5 类控制模块。
- 正确存放磁盘。使用随更换磁盘附带的包装保存这些磁盘。请勿堆叠磁盘或将任何物品置于磁盘之上。
- 防止磁盘静电释放。当操作磁盘时配戴防静电腕带，除非磁盘已进行静电释放防护。
- 小心操作磁盘。仅握住磁盘托盘或手柄的塑料部分。请勿跌落或摇晃磁盘，或者将磁盘强行插入磁盘插槽。
- 安装前，使更换磁盘温度达到室温。例如，在将磁盘安装到阵列之前，将其置于室内过夜。
- 请勿将磁盘插槽留空。阵列中的每个磁盘插槽必须包含一个磁盘驱动器部件或空白托盘。对带有空磁盘插槽的阵列进行操作将导致您的保修和支持合约失效。
- 请勿将磁盘从其托盘中卸下。此操作将导致您的保修和支持合约失效。
- 请保留包装材料。将发生故障的磁盘放入随更换磁盘附带的包装中，返回给至阵列支持提供商。以未经授权的包装运输磁盘可能会导致您的保修失效。

识别发生故障的磁盘

PS5000 阵列中的磁盘编号为从 0 到 15（顺序为自左至右，从上到下）。以下症状表示磁盘故障：

- 磁盘的错误 LED（底部）为红色，而电源 LED（顶部）不亮。请参阅第 2-1 页上的“解释磁盘 LED”。
- 控制台、事件日志或 Group Manager GUI Alarms（警报）面板中出现说明磁盘故障的信息。
- GUI Member Disks（成员磁盘）窗口或 CLI `member select show disks` 命令显示磁盘故障。

处理发生故障的磁盘

阵列对磁盘故障的处理方式具体视备用磁盘是否可用以及 RAIDset 所包含发生故障的磁盘性能是否降级而定。例如：

- 如果备用磁盘可用，则会更换发生故障的磁盘。重建完成后性能即恢复正常。
- 如果备用磁盘不可用，并且发生故障的磁盘所在的 RAIDset 以前没有磁盘故障，则 RAIDset 性能会降级。性能可能会受损。
- 如果备用磁盘不可用，并且发生故障的磁盘所在的 RAIDset 性能已经降级，则可能会丢失数据并且必须从备份进行恢复。

卸下磁盘

在从阵列卸下磁盘或空白托盘之前，请连接静电保护设备，如第 1-4 页上的“使用防静电腕带”中所述。

注：尽快更换发生故障的磁盘以确保最高的可用性。

请勿将磁盘从插槽中卸下，除非您已有其它磁盘或空白托盘用于更换。每个插槽必须包含一个磁盘或空托盘。

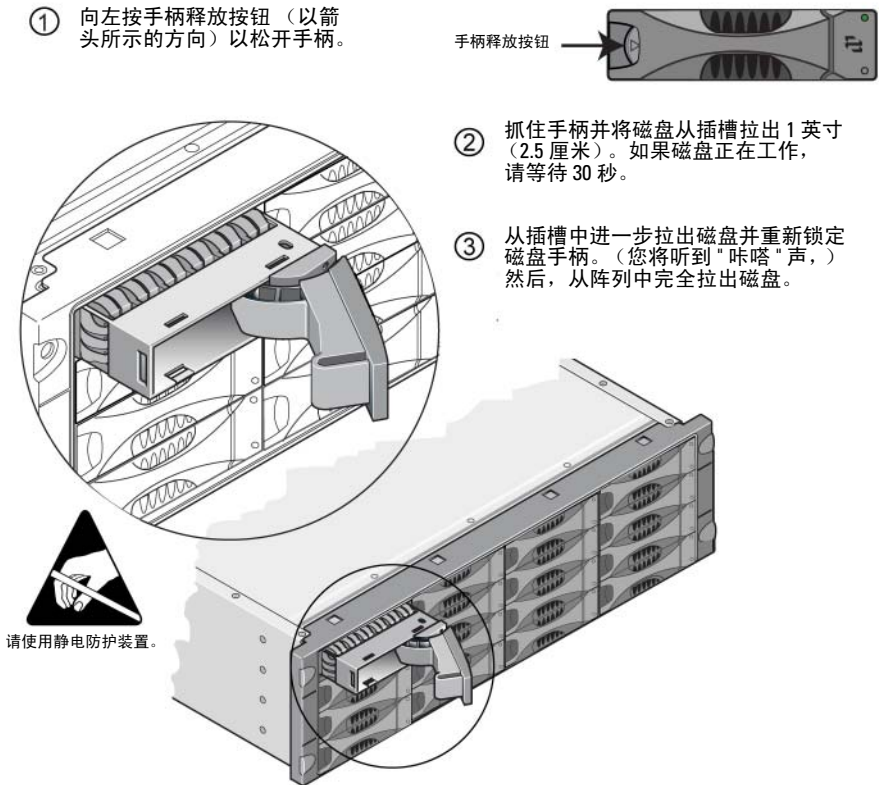
请不要从阵列中卸下正常工作的磁盘，除非该磁盘为备用；否则，RAIDset 的性能可能会降级。如果卸下备用磁盘，请尽快更换磁盘。

在从阵列中完全卸下正常工作的磁盘之前，请等待 30 秒以让磁盘停止旋转并且磁头就位。

使用随更换磁盘附带的包装保存这些磁盘。

图 2-3 所示为如何从 PS5000 阵列卸下磁盘。卸下空白托盘的说明类似，除了您不需要等待 30 秒。

图 2-3: 卸下磁盘



安装磁盘

在 PS5000 阵列中安装磁盘或空白托盘之前，请连接静电保护设备，如第 1-4 页上的“使用防静电腕带”中所述。

注：只能在阵列中安装相同类型、速度和转速的磁盘。手柄释放按钮的颜色指示磁盘类型（黑色表示 SAS；灰色表示 SATA）。

SAS 磁盘要求第 4 类控制模块。SATA 磁盘要求第 5 类控制模块。

可在阵列中使用不同容量的磁盘。不过，阵列中最小磁盘的容量将决定每个磁盘上可使用的空间。例如，如果最小磁盘的容量为 400GB，则每个磁盘上将只有 400GB 的空间可供使用。

确保将磁盘完全插入机箱后再推入手柄。正确安装时，磁盘托盘应不会从机箱突出。安装后，请确保磁盘电源 LED（顶部）为绿色或闪烁绿色。

从您插入磁盘到磁盘自动配置到 RAIDset 中，可能会有两分钟的延迟。此时间间隔可允许在阵列中同时配置多个磁盘，这样比安装单个磁盘、进行配置然后重复该过程更有效率。例如，当您安装磁盘时，计时器即开始计时。如果未安装其它磁盘，则磁盘在两分钟的延迟后进行配置。如果您在两分钟之内安装了其它磁盘，则计时器会重新开始计时。

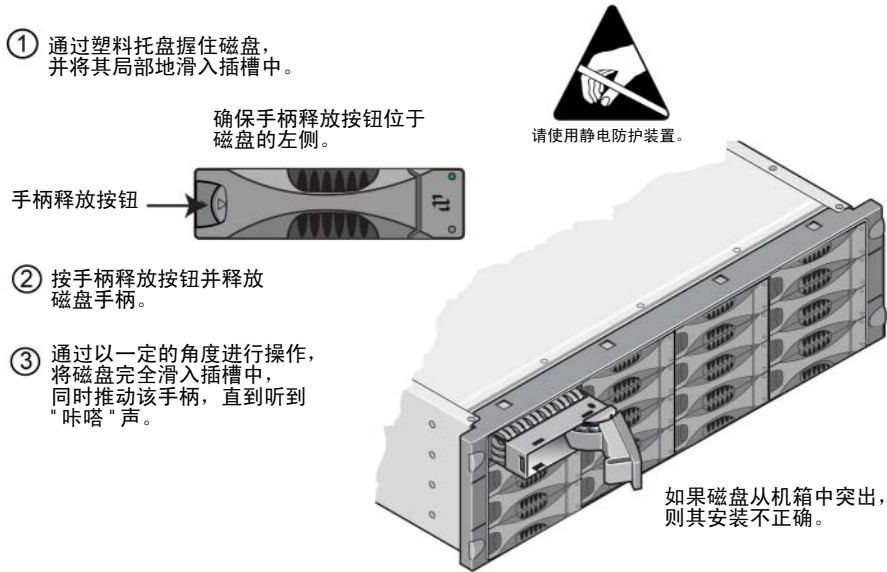
如果您在 RAID 重建或验证期间安装磁盘，则新磁盘将直到该操作完成后才进行配置。

确保磁盘的方向如下面的位置所示，手柄释放按钮位于左侧。

正确安装时，磁盘将与阵列的前面平齐。如果磁盘从阵列中突出，请重新安装磁盘。

图 2-4 所示为如何在阵列中安装磁盘。使用相同的说明安装空白托盘。

图 2-4: 安装磁盘



通过检查前面板上的 LED，确认新磁盘正常工作，如第 2-1 页上的“解释磁盘 LED”中所述。顶部的 LED 应为绿色或闪烁绿色，而底部的 LED 应不亮。

此外，GUI Member Disks（成员磁盘）窗口和 CLI `member select show disks` 命令输出应显示新磁盘正常工作。

3 维护控制模块

PS5000 阵列包括一个或两个热交换控制模块。每个控制模块包括一个运行 PS Series 固件的紧密闪存卡。控制模块维护包括以下主题：

- 第 3-1 页上的 “支持的控制模块 ”
- 第 3-3 页上的 “控制模块操作要求 ”
- 第 3-3 页上的 “识别控制模块故障 ”
- 第 3-3 页上的 “了解故障转移行为 ”
- 第 3-5 页上的 “网络配置建议 ”
- 第 3-4 页上的 “维护控制模块固件 ”
- 第 3-6 页上的 “连接网络电缆 ”
- 第 3-8 页上的 “卸下控制模块 ”
- 第 3-10 页上的 “安装控制模块 ”
- 第 3-12 页上的 “更换紧密闪存卡 ”

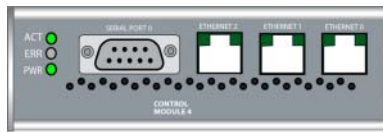
有关更换电池的信息，请联系阵列支持提供商。

支持的控制模块

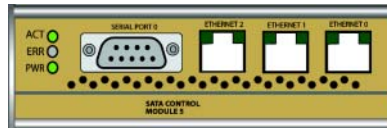
PS5000 支持两种控制模块，每种模块用于一种磁盘类型：

- 第 4 类控制模块与 SAS 磁盘配合使用（黑色的磁盘释放按钮）。
- 第 5 类控制模块与 SATA 磁盘配合使用（灰色的磁盘释放按钮）。

第 4 类控制模块



第 5 类控制模块



请勿在阵列中混合控制模块类型。此外，请确保控制模块类型与磁盘类型兼容。

注： 本手册所示为安装了第 5 类控制模块的 PS5000 阵列。这些信息也适用于带有第 4 类控制模块的阵列。请参阅 *PS Series Release Notes*（PS Series 版本注释）以了解最新的支持控制模块。

解释控制模块 LED

控制模块具有可让您确定其状态（active [活动] 或 secondary [备用]）并识别问题的 LED。此外，控制模块上的每个网络接口也具有 LED。

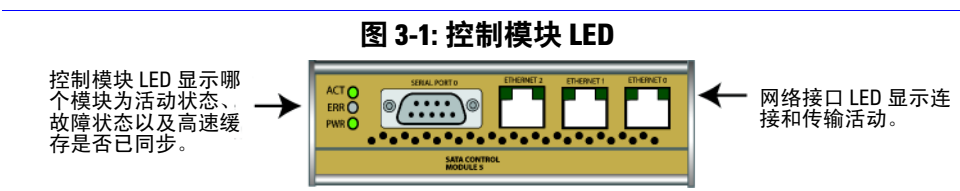


表 3-1: 控制模块 LED 说明

控制模块 LED	颜色	说明
ACT	不亮	未通电、备用控制模块与活动控制模块不同步或故障状态。
	绿色	活动控制模块（为网络 I/O 提供服务）。
	橙色	备用控制模块；高速缓存与活动控制模块同步。
ERR	不亮	未通电或无故障状态。
	红色	阵列启动或故障状态。
PWR	不亮	未通电。
	绿色	通电。

表 3-2: 网络接口 LED 说明

网络接口 LED	颜色	说明
左侧 (如图 3-1 中所示)	不亮	未通电或未连接至网络。
	绿色	已连接至网络。
右侧 (如图 3-1 中所示)	不亮	未通电或未传输。
	绿色	正在传输。

控制模块操作要求

必须遵从以下控制模块操作要求：

- 防止控制模块静电释放。当操作控制模块时，请始终配戴防静电腕带，如第 1-4 页上的“使用防静电腕带”中所述。如果尚未安装，请将控制模块存放在防静电包内或将其置于防止静电释放的表面上。
- 请勿在控制模块同步时将其从阵列中卸下。同步完成后，将会出现一条控制台信息。此外，备用控制模块上的 ACT LED 将为橙色。
- 请勿将控制模块插槽留空。在任何带有一个控制模块的阵列中，请始终将空白面板插入空控制模块插槽中。

识别控制模块故障

控制模块中的故障通过以下症状指示：

- 控制模块的 ERR LED 为红色或 PWR LED 不亮，但阵列仍通电。请参阅第 3-2 页上的“解释控制模块 LED”。
- 一个控制模块上的 ACT LED 为绿色，但另一个控制模块上的 ACT LED 不亮或为橙色。
- 控制台、事件日志或 Group Manager GUI Alarms（警报）面板中出现说明控制模块故障的信息。
- GUI Member Controllers（成员控制器）窗口或 CLI `member select show controllers` 命令显示控制模块尚未安装。

CM0 是指右侧的控制模块（当查看阵列背面板时）。CM1 是指左侧的控制模块。

了解故障转移行为

一个 PS5000 阵列可以有一到三个活动的网络连接。在双控制模块阵列中，一段时间内只有一个控制模块是活动的（提供网络通信服务）。每个模块包括一个由电池供电的写入高速缓存，用于存储最近使用的数据。出于冗余目的，备用控制模块上的高速缓存会镜像存储在活动控制模块上高速缓存中的数据。

每个控制模块均有三个端口：Ethernet 0、Ethernet 1 和 Ethernet 2。仅当有电缆连接至活动控制模块上的端口时，活动控制模块才能使用网络接口。因此，您应将电缆连接至各控制模块上的网络接口端口，从而确保两个控制模块均可访问接口。

PS5000 阵列提供两种类型的网络故障保护：

- 网络连接故障转移。如果配置了多个网络接口而其中一个发生故障，则连接至发生故障接口的 iSCSI 启动程序可自动重新连接至组 IP 地址并重定向到正常工作的接口。例如，在单控制模块阵列中，如果 Ethernet 0 和 Ethernet 1 均连接至网络，而 Ethernet 0 发生故障，则连接至 Ethernet 0 的启动程序可重定向至 Ethernet 1。
- 控制模块故障转移。在双控制模块阵列中，如果活动控制模块发生故障，则备用模块会自动接管并成为活动模块。如果电缆连接至新活动控制模块上的端口，则网络 I/O 可通过该接口继续。控制模块故障转移对应用程序是透明的，但 iSCSI 启动程序必须重新连接至组 IP 地址。

维护控制模块固件

一个 PS5000 阵列包含一个或两个控制模块，每个模块均附带一个运行阵列固件的紧密闪存卡。应运行最新的固件版本以利用新的产品功能和增强功能。

警告： 在双控制模块阵列中，两个控制模块必须运行相同的固件版本，否则将只有一个模块正常工作。当您使用 `update` 命令程序时，两个控制模块均更新为相同的固件版本。

组成员应运行相同的固件版本；否则，组中将只提供所有版本通用的功能。请参阅 *PS Series Release Notes*（PS Series 版本注释）以了解关于混合固件组的信息。

如果您升级到双控制模块阵列或更换发生故障的紧密闪存卡，请确保订购正确的 PS Series 固件版本。如果您更换发生故障的控制模块，请从发生故障的控制模块上卸下紧密闪存卡，然后将其安装在更换控制模块上。这将确保您保留正确的固件。

新紧密闪存卡将在标签上显示固件版本。要显示阵列上运行的固件版本，请检查 GUI Member Controllers（成员控制器）窗口或使用 CLI `member select show controllers` 命令。如果紧密闪存卡上的固件与运行在阵列上的固件不匹配，则请勿进行安装。此时应联系阵列支持提供商。

网络配置建议

建议您遵循下表中所示的原则。此外，所有正确网络配置的通用规则均适用于组成员。一般网络配置并非本手册涵盖的范围。

表 3-3: 网络建议

建议	说明
交换的千兆位以太网	将阵列和主机连接至交换网络，并确保主机和阵列之间的所有连接均为千兆位以太网。阵列可在 10 和 100 兆位运行，但性能将显著降级。
多个网络连接	为增加带宽和提高可用性，请将多个网络接口连接至网络（如果可能，请使用不同的交换机）。按以下顺序连接接口：Ethernet 0、Ethernet 1 和 Ethernet 2。 初始设置后，使用 Group Manager GUI 或 CLI 为每个附加的接口分配 IP 地址和网络掩码。
访问组 IP 地址	在多子网组中，每个配置的网络接口应有权访问其组 IP 地址所在的子网。
冗余网络路径	使用多路径解决方案有助于确保主机和阵列之间不会存在单点故障。
用于复制的可靠、带宽充足的网络链接	为获得有效和可预测的复制，请确保源数据组和复制目标组之间的网络链接可靠并提供足够的带宽用于复制数据。
连接端节点的交换机端口上无 STP 功能	请勿在连接端节点（iSCSI 启动程序或存储阵列网络接口）的交换机端口上使用生成树 (STP)。 不过，如果您想要使用 STP 或 RSTP（建议使用 STP），则应启用某些交换机上提供的端口设置，以便一旦链接后端口迅速转换为 STP 传输状态。此功能可减少设备重新启动时的网络中断，并且应仅在连接端节点的交换机端口上启用。 注： 建议您对交换机之间的单电缆连接使用生成树，就如在交换机之间使用多电缆连接的主干一样。
在交换机和 NIC 上启用流控制	在每个交换机端口和处理 iSCSI 通信的 NIC 上启用流控制。PS Series 阵列将正确响应流控制。
在交换机上禁用单点传送风暴控制	如果交换机提供此功能，请在处理 iSCSI 通信的每台交换机上禁用单点传送风暴控制。不过，建议您在交换机上使用广播和多点传送风暴控制。
在交换机和 NIC 上启用超长帧	在处理 iSCSI 通信的每台交换机上启用巨帧以获得所有性能优点并确保一致的行为。
VLAN	将交换机配置为使用 VLAN 以便将 iSCSI SAN 通信与其它网络通信分开。

连接网络电缆

一个 PS5000 阵列必须至少有一个活动的网络连接并且最多同时可有三个网络连接。建议使用多个网络连接以获得更好的性能和可用性。

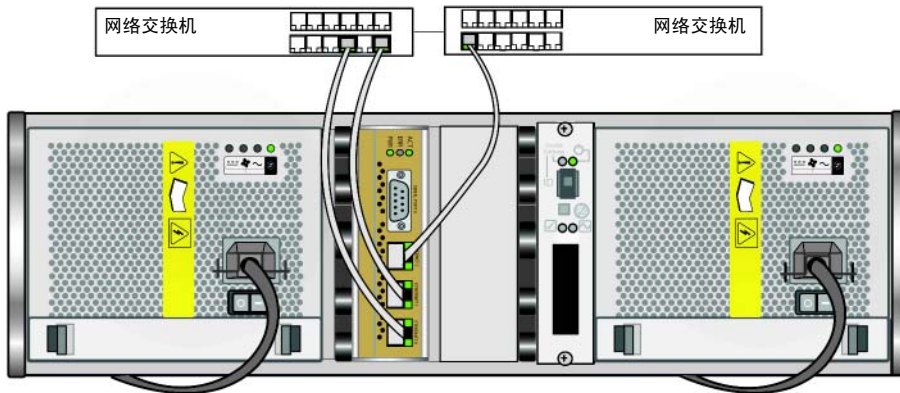
如下所示，将电缆连接至网络接口：

- 对于基于铜缆的网络，请使用 5E 类或 6 类电缆及 RJ45 连接器。也可以使用符合 TIA/EIA TSB95 标准的 5 类电缆。
- 按以下顺序连接接口：Ethernet 0、Ethernet 1 和 Ethernet 2。
- 将接口连接至不同的网络交换机。
- 在双控制模块阵列中，为确保控制模块发生故障时的连接，请将电缆连接至每个控制模块的接口端口。例如，将电缆连接至 CM0 上的 Ethernet 0 和 CMI 上的 Ethernet 0。

对于单控制模块阵列，最低网络配置为到 Ethernet 0 的一个网络连接。不过，单一网络连接可能会出现故障点并限制带宽。因此，建议您将多个网络接口连接至不同的网络交换机。

例如，如果您如图 3-2 中所示连接电缆，则 Ethernet 0 发生故障时，启动程序可重定向至另一个正常工作的接口。此配置可提供最大网络带宽。

图 3-2: 建议的单控制模块配置



对于双控制模块阵列，最低网络配置为两个控制模块上均有一个到 Ethernet 0 的网络连接。尽管此配置保护控制模块免于故障转移，但其仍可能出现故障点（例如，如果连接至活动控制模块的网络电缆断开连接）。因此，建议您将多个网络接口连接至不同的交换机。

图 3-3 所示为双控制模块 PS5000 阵列的最低网络配置。电缆连接至两个控制模块上的 Ethernet 0。

图 3-3: 最低双控制模块配置

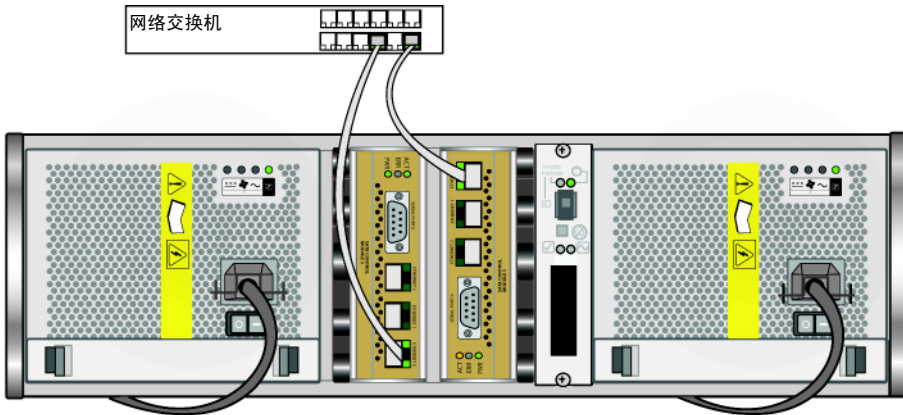
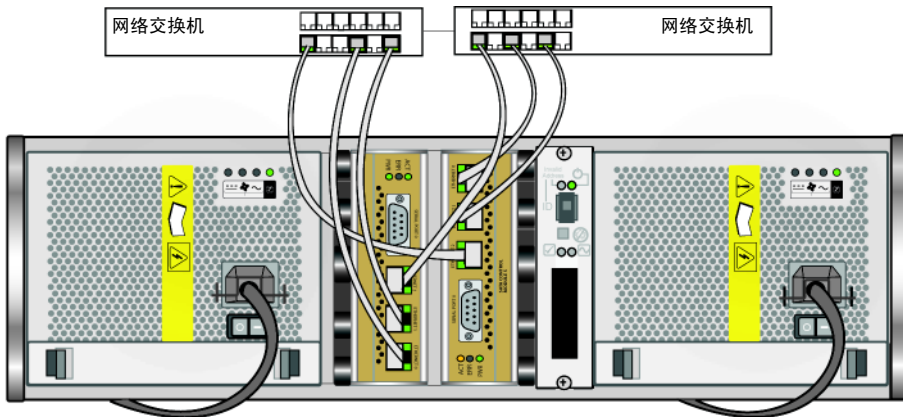


图 3-4 所示为双控制模块 PS5000 阵列的建议网络配置。此配置提供了最高的网络可用性和最大的网络带宽。

图 3-4: 建议的双控制模块配置



卸下控制模块

如果控制模块发生故障，则您应卸下该模块并将其更换为正常工作的控制模块。您可能需要临时卸下控制模块以更换紧密闪存卡。

在双控制模块 PS5000 阵列中，可卸下控制模块而不必关闭阵列，只要剩下的控制模块具有至少一个已连接并且正常工作的网络接口即可。不过，如果您卸下活动的控制模块（标记为 ACT 的 LED 将为绿色），则故障转移至备用控制模块时将会出现短暂的中断。

警告： 请勿在控制模块仍在同步时将其从阵列中卸下。当同步完成后，将在控制台上出现一条信息。当同步完成后，备用控制模块上的 ACT LED 将为橙色。

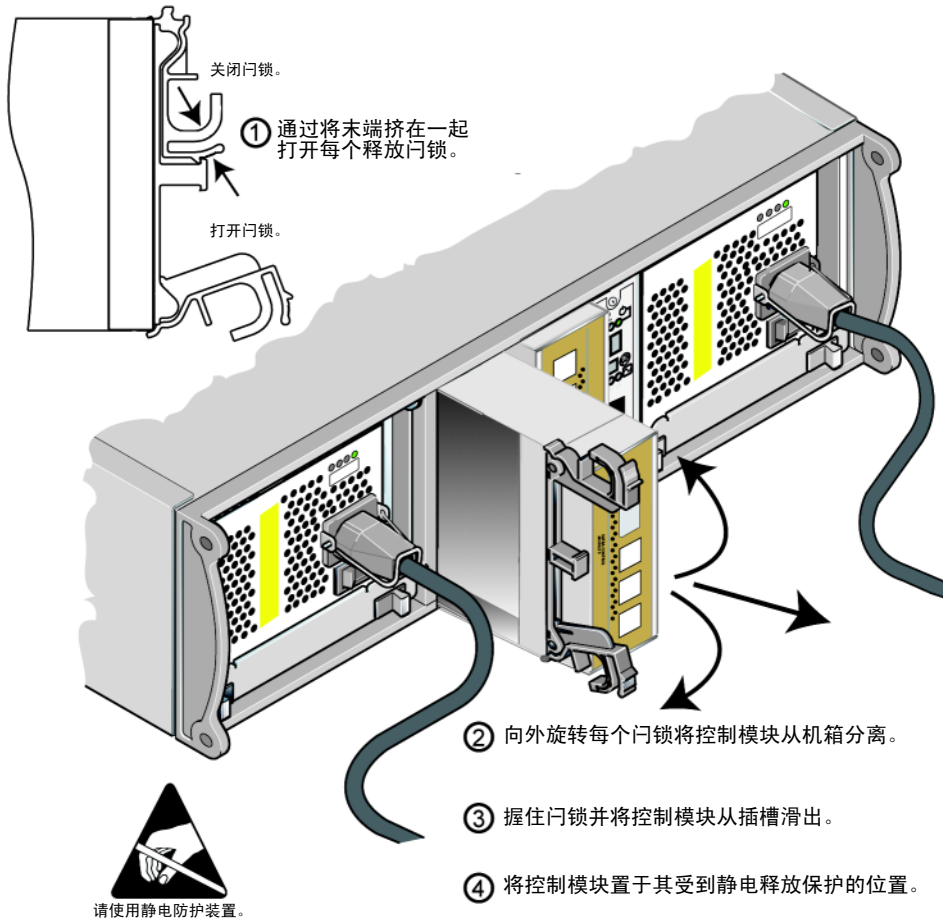
卸下控制模块之前：

- 如果您有单控制模块阵列，请尽可能正常关闭阵列后再卸下该控制模块，以免丢失高速缓存数据。请参阅第 1-4 页上的“关闭和重新启动阵列”。
- 配戴防静电腕带，如第 1-4 页上的“使用防静电腕带”中所述。
- 断开连接至控制模块的任何串行或网络电缆的连接。如果有双控制模块阵列，则您可能想要将网络电缆重新连接至正常工作的控制模块以确保无中断的数据访问。

要卸下控制模块，请遵循图 3-5 中的指导进行操作。

注： 如果卸下发生故障的控制模块，则必须从发生故障的控制模块上卸下紧密闪存卡，如第 3-12 页上的“更换紧密闪存卡”中所述。接下来，将该卡安装在更换控制模块中。这将确保新的控制模块运行正确的固件。

图 3-5: 卸下控制模块



一旦您卸下控制模块后，请将其置于防止静电释放的表面上。

如果阵列将永久性地只使用一个控制模块运行，则必须在空插槽中安装一个空白控制模块。可从阵列支持提供商处订购空白模块。为正确进行冷却，请勿将控制模块插槽留空。

安装控制模块

作为从单控制模块阵列升级到双控制模块阵列或控制模块维护（例如，更换发生故障的控制模块）的一部分，您可能需要安装控制模块。

注：您可以升级到双控制模块阵列而不必关闭阵列。

只能在 PS5000 阵列中安装相同类型的控制模块（第 4 类或第 5 类）。请勿在阵列中混合控制模块类型。

请确保控制模块类型与磁盘类型兼容。第 4 类控制模块只能与 SAS 磁盘（黑色的磁盘释放按钮）配合使用。第 5 类控制模块只能与 SATA 磁盘（灰色的磁盘释放按钮）配合使用。

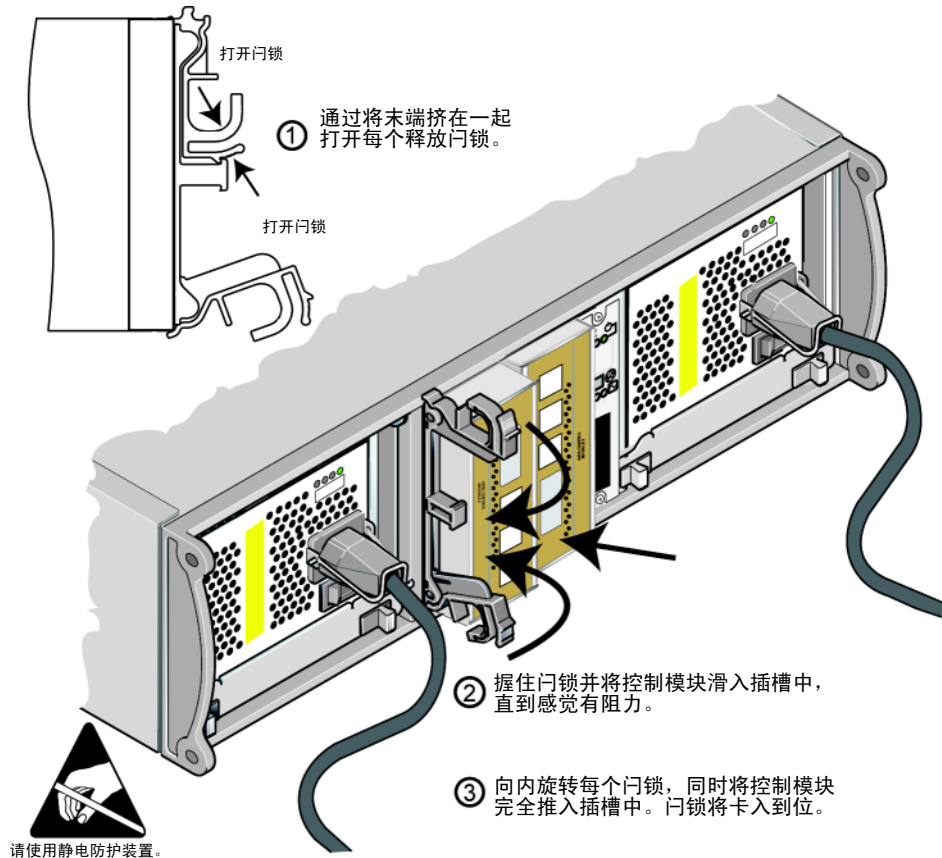
控制模块在 PS5000 阵列中垂直安装，并带有面向邻近的电源设备和冷却模块的闩锁机件。

卸下控制模块之前：

- 确保控制模块的紧密闪存卡上的固件与已安装的控制模块上运行的固件相匹配。请参阅第 3-4 页上的“维护控制模块固件”。
- 如果您更换发生故障的控制模块，请确保从发生故障的控制模块上卸下紧密闪存卡，然后将其安装在更换控制模块上。这将确保新的控制模块运行正确的固件。
- 如果您升级到双控制模块阵列，请从插槽卸下空白控制模块。请参阅图 3-5 中的指导以打开闩锁。
- 配戴防静电腕带（请参阅第 1-4 页上的“使用防静电腕带”）。

要安装控制模块，请参阅图 3-6 中的指导。

图 3-6: 安装控制模块



安装控制模块后，将网络代理连接至控制模块，如第 3-6 页上的“连接网络电缆”中所述。接下来，如果阵列已关闭，则接通阵列电源。

检查 LED，如第 3-2 页上的“解释控制模块 LED”中所述。此外，请检查 GUI Member Controllers（成员控制器）窗口或调用 CLI `member select show controllers` 命令。控制模块状态将为 `active`（活动）（如果只有一个控制模块）或 `secondary`（备用）。

如果安装了两个控制模块但 GUI 或 CLI 中只显示了一个，则控制模块可能安装不正确。重新安装该控制模块。如果仍然没有在 GUI 或 CLI 中显示两个控制模块，则可能其并非运行相同的固件，此时应联系您的阵列支持提供商。

注：一旦连接后，控制模块高速缓存电池即可开始充电。如果您有双控制模块阵列并且启用了电池低电量安全高速缓存策略（默认值），则阵列将以直写式模式运行，直到高速缓存电池完全充电。

不过，如果您在电池完全充电之前需要最佳性能，则一旦电池状态为 `good/charging`（良好 / 正在充电）时，即可临时禁用电池低电量安全策略并强制阵列在回写式模式下运行。请确保当电池完全充电后重新启用电池低电量安全策略。请参阅 *PS Series Group Administration*（PS Series 组管理）手册以了解关于高速缓存策略的信息。

更换紧密闪存卡

每个控制模块均包含一个运行 PS Series 阵列固件的紧密闪存卡。以下情况下，您可能需要更换紧密闪存卡：

- 控制模块上的紧密闪存卡发生故障（其它功能均正常）。请确保订购与发生故障的卡相同固件版本的更换卡。请参阅第 3-4 页上的“维护控制模块固件”以了解关于识别固件的信息。
- 控制模块发生故障，但紧密闪存卡仍正常工作。如果出现这种情况，请从发生故障的控制模块卸下紧密闪存卡，然后将其安装在更换控制模块上。这将确保新的控制模块运行正确的固件。

要获取紧密闪存卡，可卸下双控制模块中的控制模块而不必关闭阵列，只要剩下的控制模块具有至少一个已连接并且正常工作的网络接口即可。如果您卸下活动的控制模块（标记为 ACT 的 LED 将为绿色），则故障转移至备用控制模块时将会出现短暂的中断。

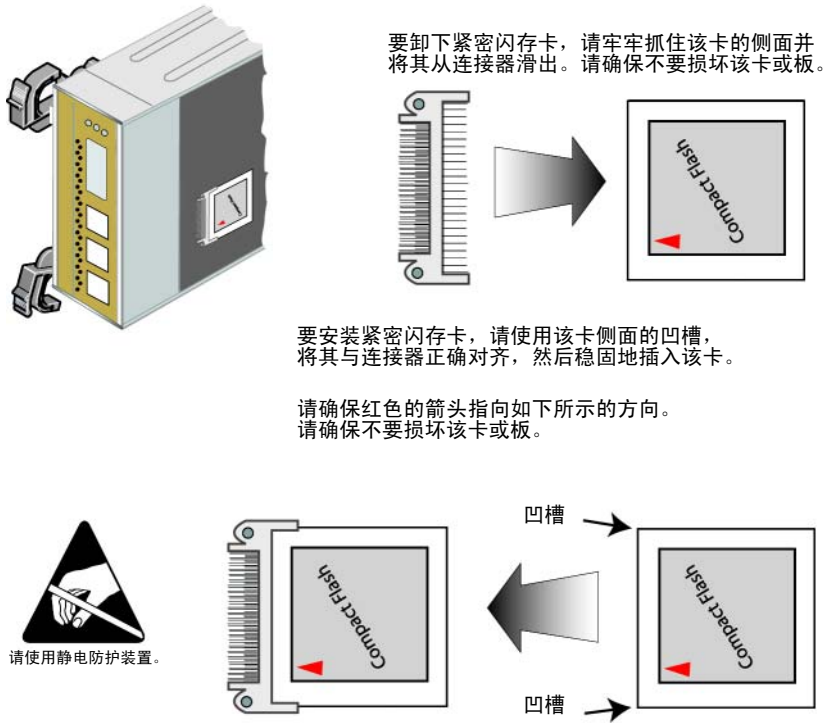
更换紧密闪存卡之前：

- 如果您有单控制模块阵列，请尽可能正常关闭阵列后再卸下该控制模块。请参阅第 1-4 页上的“关闭和重新启动阵列”。
- 配戴防静电腕带，如第 1-4 页上的“使用防静电腕带”中所述。
- 请参阅第 3-8 页上的“卸下控制模块”以了解有关卸下控制模块的指导。
- 可通过从插槽局部地滑动控制模块以获得紧密闪存卡。如果您完全卸下控制模块，请将其置于防止静电释放的表面上。

第 3-13 页上的图 3-7 所示为如何从控制模块卸下紧密闪存卡以及如何装回该卡。

更换紧密闪存卡后，请参阅第 3-10 页上的“安装控制模块”以了解有关安装控制模块的指导。

图 3-7: 卸下和安装紧密闪存卡



安装控制模块后，如果阵列已关闭，请重新接通电源。

要确保控制模块正常工作，请检查 LED，如第 3-2 页上的“解释控制模块 LED”中所述。此外，请检查 GUI Member Controllers（成员控制器）窗口或调用 CLI `member select show controllers` 命令。控制模块状态将为 `active`（活动）或 `secondary`（备用）。

4 维护电源设备和冷却模块

PS5000 阵列包括两个热交换的组合电源设备和冷却模块。

维护主题包括：

- 第 4-1 页上的 “解释电源设备和冷却模块 LED ”
- 第 4-2 页上的 “识别电源设备和冷却模块故障 ”
- 第 4-2 页上的 “卸下电源设备和冷却模块 ”
- 第 4-4 页上的 “安装电源设备和冷却模块 ”

解释电源设备和冷却模块 LED

使用电源设备和冷却模块 LED （如图 4-1 中所示和表 4-1 中所述）可确定模块状态并识别问题。

图 4-1: 电源设备和冷却模块 LED

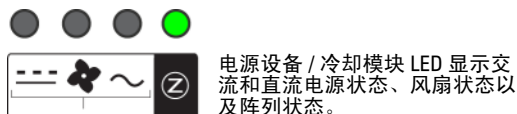


表 4-1: 电源设备和冷却模块 LED 说明

电源模块和冷却模块 LED	颜色	说明
---	不亮	未通电或正常状态。
	橙色	直流电源故障。
🌀	不亮	未通电或正常状态。
	橙色	风扇故障。
~	不亮	未通电或正常状态。
	橙色	交流电源故障。
Ⓩ	不亮	未通电。
	绿色	正常阵列操作。

识别电源设备和冷却模块故障

电源设备和冷却模块故障通过以下症状指示：

- 电源设备和冷却模块 LED 为橙色。请参阅第 4-1 页上的“解释电源设备和冷却模块 LED”。
- 控制台、事件日志或 Group Manager GUI Alarms（警报）面板中出现说明电源设备和冷却模块故障的信息。
- GUI Member Enclosure（成员附件）窗口或 CLI `member select show enclosure` 命令显示电源设备和冷却模块故障。

电源设备和冷却模块 0 是指阵列背面板右侧（当面对阵列背面时）的模块。电源设备和冷却模块 1 是指左侧的模块。有关详情，请参阅第 1-1 页上的图 1-2。

卸下电源设备和冷却模块

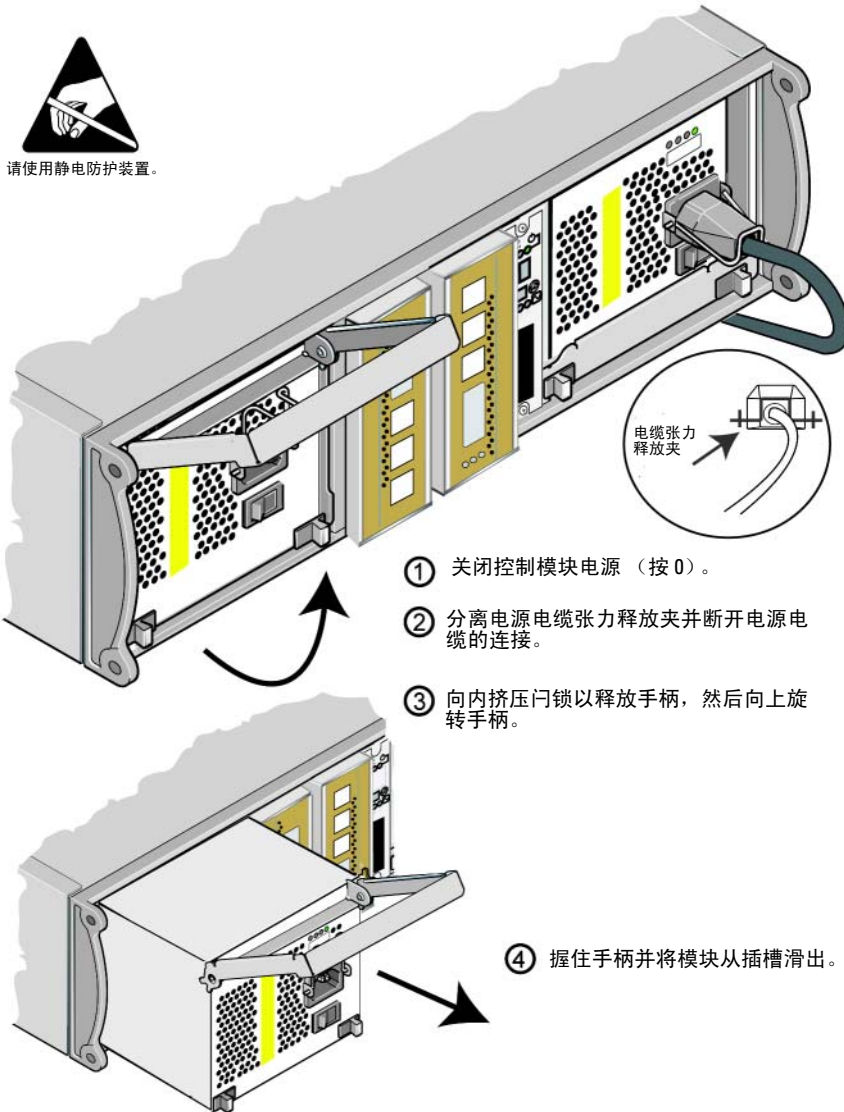
如果电源设备和冷却模块发生故障，则必须尽快更换该模块，尽管阵列能够在只有一个工作模块的情况下运行。为确保正确的冷却，请勿卸下发生故障的模块，直到准备好进行更换。

如果已安装备用模块并且其正常工作，则可以从阵列中卸下电源设备和冷却模块而不必影响阵列操作。否则，如果可能，请在卸下组件之前正常关闭阵列，如第 1-4 页上的“关闭和重新启动阵列”中所述。

警告： 安装电源设备和冷却模块后，等待直到新模块初始化后再卸下另一个模块。新模块初始化可能需要一到十秒。电源 LED 显示为绿色以及事件日志信息表明风扇恢复正常速度即表示初始化完成。

图 4-2 所示为如何从阵列中卸下电源设备和冷却模块。

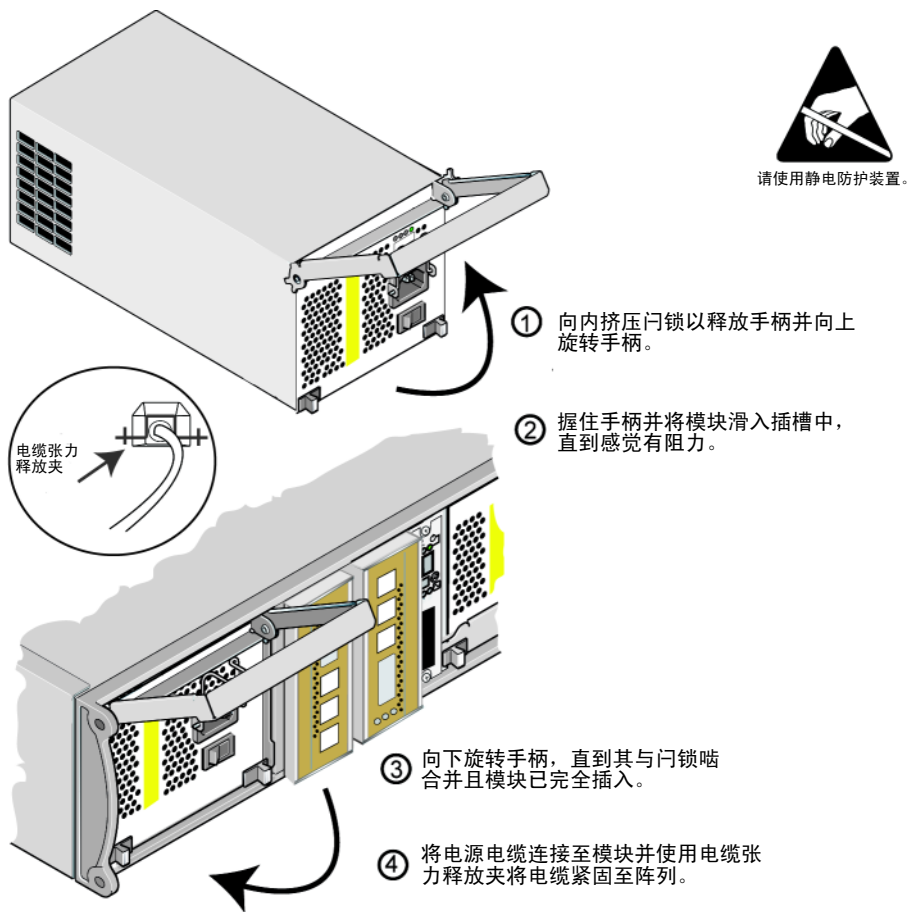
图 4-2: 卸下电源设备和冷却模块



安装电源设备和冷却模块

要在阵列中安装电源设备和冷却模块，请参阅图 4-3。

图 4-3: 安装电源设备和冷却模块

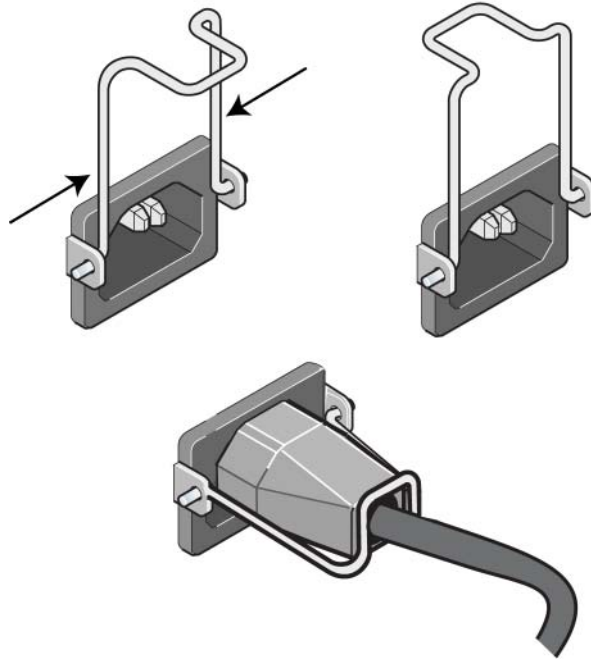


如果您的 PS Series 阵列附带了电源电缆，请使用此电缆以达到安全要求。

请确保使用电缆张力释放夹将电源电缆固定至阵列，如图 4-4 中所示。

图 4-4: 使用电缆张力释放夹

如果需要取下电缆张力释放夹中的电线进行电源电缆配置，请按所有电线的末端以将电线从电源插座拔出。拔出电线，然后将其重新连接至插座。



关闭电源设备和冷却模块的电源（按 -）。初始化通常可能需要一到十秒。电源 LED 显示为绿色以及事件日志信息表明风扇恢复正常速度即表示初始化完成。

为确保新模块正常工作，请检查是否有红色的 LED。此外，请检查 GUI Member Enclosure（成员附件）窗口或调用 CLI `member select show enclosure` 命令。

A 环境、电源和其它规格

表 A-1 介绍了 PS5000 阵列的环境、电源和物理规格。

表 A-1PS5000 阵列规格

组件	要求
满负载阵列的重量	77.6 磅或 35 千克
操作温度	41 到 95 华氏度 / 5 到 35 摄氏度
存储温度	-22 到 140 华氏度 / -30 到 60 摄氏度
最高操作海拔高度	10,000 英尺 (3048 米)
操作相对湿度	20 至 80% 非冷凝
热量输出 (满负载阵列)	1700 BTU/ 小时 (SAS 磁盘) 1550 BTU/ 小时 (SATA 磁盘)
操作撞击	10 毫秒 5 G, 1/2 sin
操作振动	随机, 5 - 500 Hz 时 0.21grms
输入电压	100 至 240 VAC (自动感应)
输入频率	48 - 62 Hz
系统输入功率	530 VA (最大值)
电源设备	双 450 瓦直流输出 最大输入功率: 0.7 KVA 输入电流: 7 - 3.5A
高度 / 宽度 / 厚度	5.12" x 19" x 21.7" (13 x 48.26 x 55.1 厘米)

索引

C

操作面板

LED 1-2

维修 1-2

超长帧建议 3-5

成员

多路径 I/O 建议 3-5

网络连接原则 3-5

增加带宽 3-5

子网访问建议 3-5

串行连接，进行 1-4

磁盘

保护 2-2

操作要求 2-2

从阵列中卸下 2-3

定位 2-3

故障行为 2-3

故障指示 2-3

控制模块支持 2-1

LED 2-1

类型 2-1

SAS 2-1

SATA 2-1

验证运行状态 2-6

在阵列中安装 2-5

识别类型 2-1

D

单点传送风暴控制建议 3-5

电池

充电 3-12

维修 3-1

电缆张力释放夹，使用 4-5

电缆（串行），连接 1-4

电缆（电源），连接 4-4

电缆（网络），连接 3-6

电源电缆

使用张力释放夹 4-4

限制 4-4

电源设备

初始化 4-2

从阵列中删除模块 4-2

电缆张力释放夹 4-5

定位模块 4-2

LED 4-1

维护 4-1

验证运行状态 4-5

在阵列中安装模块 4-4

指示故障 4-2

F

风扇

初始化 4-2

从阵列中删除模块 4-2

定位模块 4-2

故障指示 4-2

LED 4-1

维护 4-1

验证运行状态 4-5

在阵列中安装模块 4-4

G

固件

要求 3-4, 3-12

识别 3-4

故障指示

磁盘 2-3

电源 4-2

控制模块 3-3

冷却 4-2

阵列 1-2

故障转移

控制模块 3-3, 3-4

网络连接 3-4

关闭阵列 1-4
规格, 阵列 A-1

H

环境要求 A-1

J

交换机, 建议
 超长帧 3-5
 单点传送风暴控制 3-5
 流控制 3-5
 生成树 3-5
 VLAN 3-5

紧密闪存卡
 更换 3-4, 3-12
 固件要求 3-4
 移动 3-8, 3-10, 3-12
 识别固件 3-4

静电保护, 使用 1-4

K

控制模块
 操作要求 3-3
 磁盘支持 3-1
 从阵列中卸下 3-8
 电池 3-1
 定位 3-3
 对高速缓存电池进行充电 3-12
 固件要求 3-4, 3-10, 3-12
 固件识别 3-4
 故障指示 3-3
 故障转移操作 3-3
 混合限制 3-1, 3-10
 检查正常安装 3-11
 紧密闪存卡更换 3-4, 3-12
 紧密闪存卡移动 3-8, 3-10, 3-12
 LED 3-2
 类型 3-1, 3-10
 同步 3-3
 验证运行状态 3-11

在阵列中安装 3-10
支持的磁盘类型 3-10

L

LED
 操作面板 1-2
 磁盘 2-1
 电源设备 4-1
 控制模块 3-2
 冷却模块 4-1
 网络接口 3-2

冷却

 初始化 4-2
 从阵列中删除模块 4-2
 定位模块 4-2
 LED 4-1
 验证运行状态 4-5
 在阵列中安装模块 4-4
 指示故障 4-2

流控制建议 3-5

Q

千兆位以太网建议 3-5

S

SAS 磁盘
 控制模块限制 2-2, 2-5
 识别 2-1
 支持的控制模块 3-1

SATA 磁盘
 控制模块限制 2-2, 2-5
 识别 2-1
 支持的控制模块 3-1

生成树建议 3-5

升级到双控制模块 3-4

V

VLAN 建议 3-5

W

网络

- 电缆连接 3-6
- 故障保护 3-4
- 建议 3-5
- 连接原则 3-5
- 提高性能 3-5, 3-6
- 增加可用性 3-6
- 最大带宽 3-6, 3-7
- 最大可用性 3-7
- 最低配置 3-6

网络接口

- LED 3-2
- 连接 3-6
- 配置 3-5

物理要求 A-1

Y

要求

- 磁盘 2-2
- 电源 4-2
- 电源电缆 4-4
- 固件 3-4
- 环境 A-1
- 控制模块 3-3
- 冷却 4-2
- 网络 3-6

物理 A-1

阵列操作 1-4

Z

阵列

- 背面板 1-1
- 磁盘 2-1
- 磁盘类型 2-1
- 电池 3-1
- 电源设备 4-1
- 防止静电释放 1-4
- 风扇 4-1
- 固件 3-4
- 故障指示 1-2
- 关闭程序 1-4
- 规格 A-1
- 环境要求 A-1
- 控制模块 3-1
- 控制模块限制 3-10
- LED 1-2, 2-1, 3-2, 4-1
- 冷却 4-1
- 前面板 1-1
- 网络连接原则 3-5
- 最大网络带宽 3-6, 3-7
- 最大网络可用性 3-7
- 最低网络配置 3-6

主机

- 超长帧建议 3-5

