

Dell EMC PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 用户指南

注、小心和警告

① | **注:** “注”表示帮助您更好地使用该产品的重要信息。

△ | **小心:** “小心”表示可能会损坏硬件或导致数据丢失，并说明如何避免此类问题。

⚠ | **警告:** “警告”表示可能会造成财产损失、人身伤害甚至死亡。

版权所有 © 2017 Dell Inc. 或其附属公司。保留所有权利。Dell、EMC 和其他商标均为 Dell Inc. 或其附属公司的商标。其他商标均为其各自所有者的商标。

1 概览	7
支持的操作系统.....	7
PERC 卡规格.....	7
PERC 卡管理应用程序.....	8
全面的嵌入式管理	8
Dell OpenManage Storage Management.....	9
相关说明文件.....	9
2 系统	10
3 功能	12
控制器功能部件.....	12
FastPath.....	12
磁盘漫游.....	12
1 MB IO.....	13
物理磁盘电源管理.....	13
安全固件更新.....	13
PERC H840 机柜支持.....	13
虚拟磁盘功能.....	15
虚拟磁盘写入高速缓存策略.....	15
虚拟磁盘读取高速缓存策略.....	16
虚拟磁盘迁移.....	16
虚拟磁盘初始化.....	17
重新配置虚拟磁盘.....	17
后台操作.....	19
硬盘驱动器功能.....	19
自加密磁盘.....	19
ISE.....	20
4 KB 扇区磁盘驱动器.....	20
容错.....	20
SMART 功能.....	20
巡检读取.....	21
物理磁盘故障检测.....	21
使用永久热备盘插槽.....	21
物理磁盘热插拔.....	22
使用替换成员和可恢复热备份.....	22
控制器高速缓存保留.....	22
电池的透明记忆周期.....	22
4 部署 PERC 卡	24

卸下 PERC H740P 适配器.....	24
安装 PERC H740P 适配器.....	25
卸下 PERC H740P 微型单片机.....	26
安装 PERC H740P 微型单片机.....	27
卸下 PERC H840 卡.....	27
安装 PERC H840 卡.....	28
5 驱动程序安装.....	29
创建设备驱动程序介质.....	29
从 Dell 支持网站下载驱动程序.....	29
从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 介质下载驱动程序.....	30
Windows 驱动程序安装.....	30
在 Windows Server 2012 R2 或更高版本安装期间安装驱动程序.....	30
在 Windows Server 2012 R2 及更高版本安装后安装驱动程序.....	30
为现有 Windows Server 2012 R2 及更高版本更新 PERC 10 驱动程序.....	31
安装 Linux 驱动程序.....	31
安装或更新支持 KMOD 的 RPM 驱动程序软件包.....	32
安装或更新支持 KMP 的 RPM 驱动程序软件包.....	32
在安装操作系统期间加载驱动程序.....	32
6 固件.....	33
使用 DUP 安装固件.....	33
7 HII 配置公用程序.....	34
进入 HII 配置公用程序.....	34
退出 HII 配置公用程序.....	34
导航至 Dell PERC 10 配置公用程序.....	35
HII 配置公用程序仪表盘视图选项.....	35
配置管理.....	36
创建虚拟磁盘.....	36
配置虚拟磁盘参数.....	36
创建基于配置文件的虚拟磁盘.....	37
查看磁盘组属性.....	38
删除配置.....	38
控制器管理.....	38
清除控制器事件.....	38
保存控制器事件.....	38
保存调试日志.....	38
管理链路速度.....	39
还原出厂默认设置.....	39
高级控制器属性.....	39
虚拟磁盘管理.....	42
查看虚拟磁盘属性.....	42
查看与虚拟磁盘关联的物理磁盘.....	43

配置虚拟磁盘策略.....	43
执行中断镜像操作.....	44
执行展开虚拟磁盘操作.....	44
执行一致性检查.....	45
物理磁盘管理.....	45
查看物理磁盘属性.....	45
安全擦除.....	46
加密擦除.....	47
物理磁盘擦除.....	47
分配全局热备用.....	47
分配专用热备用.....	48
硬件组件.....	48
查看电池属性.....	48
查看与机柜关联的物理磁盘.....	49
8 安全密钥和 RAID 管理.....	50
安全密钥实施.....	50
HII 配置公用程序中的安全密钥管理.....	50
本地密钥管理 (LKM).....	50
创建安全密钥.....	50
更改安全密钥.....	51
禁用安全密钥.....	51
创建安全虚拟磁盘.....	51
保护预先存在的虚拟磁盘.....	52
导入安全虚拟磁盘.....	52
9 故障排除.....	53
基本端口上的适配器无响应错误消息.....	53
BIOS 被禁用错误消息.....	53
配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息.....	54
已占用高速缓存数据错误消息.....	54
查找错误消息.....	54
驱动器配置更改错误消息.....	54
Windows 操作系统安装错误.....	55
固件故障状态错误消息.....	55
多余机柜错误消息.....	55
发现外部配置错误消息.....	55
在 HII 错误消息中未发现外部配置.....	55
虚拟磁盘的降级状态.....	56
内存错误.....	56
已保留高速缓存的状态.....	56
安全密钥错误.....	56
安全外部配置导入错误.....	56
无法选择或配置非自加密磁盘 (非 SED).....	56

无法删除安全密钥.....	57
安全擦除物理磁盘任务失败.....	57
一般问题.....	57
设备管理器中的 PERC 卡标有黄色警示符号.....	57
PERC 卡未显示在设备管理器中.....	57
物理磁盘问题.....	57
物理磁盘处于故障状态.....	57
无法重建容错虚拟磁盘.....	57
严重错误或数据损坏报告.....	58
物理磁盘显示为“已阻止”.....	58
多个磁盘无法访问.....	58
重建出现故障的物理磁盘.....	58
虚拟磁盘在使用全局热备份重建期间出现故障.....	59
虚拟磁盘在使用专用热备份重建期间出现故障.....	59
冗余虚拟磁盘上的物理磁盘在重建过程中出现故障.....	59
使用专用热备份重建虚拟磁盘出现故障.....	59
物理磁盘重建时间过长.....	59
SMART 错误.....	59
在冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	59
在非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	60
更换成员错误.....	60
更换成员操作期间源磁盘故障.....	60
目标磁盘故障.....	60
普通磁盘故障.....	60
Linux 操作系统错误.....	61
虚拟磁盘策略假定为直写错误消息.....	61
无法注册 SCSI 设备错误消息.....	61
磁盘托盘 LED 指示灯.....	62
HII 错误消息.....	62
驱动程序的不正常状态.....	63
10 附录：RAID 说明.....	64
RAID 级别摘要.....	64
RAID 术语.....	65
磁盘分拆.....	65
磁盘镜像.....	65
跨区 RAID 级别.....	66
奇偶校验数据.....	66
11 获得帮助.....	67
联系 Dell.....	67
说明文件反馈.....	67

PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡包含 H740P 和 H840 卡。PERC 10 系列存储控制器卡具有下列特性：

- 符合串行连接 SCSI (SAS) 3.0，可提供高达 12 Gb/秒的吞吐量。
- 支持获 Dell 认可的串行连接 SCSI (SAS) 硬盘驱动器、SATA 硬盘驱动器和固态硬盘 (SSD)。
 - ① 注：不支持在一个虚拟磁盘中合并 SAS 和 SATA 驱动器。此外，也不支持在一个虚拟磁盘中合并硬盘驱动器和 SSD。
 - ① 注：在保持相同驱动器类型（SAS 或 SATA）和技术（HDD 或 SSD）的情况下，支持混用具有不同速度（7,200 rpm、10,000 rpm 或 15,000 rpm）和带宽（3 Gbps 或 6 Gbps）的磁盘。
- 提供 RAID 控制功能，其中包括对 RAID 级别 0、1、5、6、10、50 和 60 的支持。
- 提供可靠性、高性能和容错磁盘子系统管理。

主题：

- [支持的操作系统](#)
- [PERC 卡规格](#)
- [PERC 卡管理应用程序](#)
- [相关说明文件](#)

支持的操作系统

PERC 10 系列卡支持以下操作系统：

- Microsoft Windows Server 2012 R2
- Microsoft Windows Server 2016
- VMware ESXi 6.5
- VMware ESXi 6.0 Update 3

① 注：针对 VMware ESXi 的 PERC 10 驱动程序已与来自 Dell 的 VMware ISO 映像绑定。有关更多信息，请参阅 Dell.com/virtualizationsolutions。

- Red Hat Enterprise Linux 版本 6.9
- Red Hat Enterprise Linux 版本 7.3
- SUSE Linux Enterprise Server 版本 12.2

① 注：有关受支持操作系统的最新列表和驱动程序安装说明，请参阅系统说明文件，网址：Dell.com/support/manuals。有关特定操作系统的软件服务包要求，请参阅“驱动程序和下载”部分，网址：Dell.com/support/manuals。

PERC 卡规格

下表列出并说明了不同的 PERC 卡（包括 PERC 10 系列）及其规格：

表. 1: PERC 插卡

功能部件	PERC H740P	PERC H840
RAID 级别	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60
每个端口的机柜数量	不适用	1
处理器	带有 LSI 3508 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3508 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID
电池备用装置	是	是
非易失性高速缓存	是	是
高速缓存存储器	8 GB DDR4 2133 Mhz 高速缓存	8 GB DDR4 2133 Mhz 高速缓存
高速缓存功能	回写、直写、不预读和预读	回写、直写、不预读和预读
虚拟磁盘最大数目	64	64
每磁盘组的最大虚拟磁盘数量	16	16
支持热插拔设备	是	是
硬件异或引擎	是	是
联机容量扩展	是	是
专用热备盘和全局热备盘	是	是
驱动器类型	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	6 Gbps SAS 和 12 Gbps SAS
PCIe 支持	第 3 代	第 3 代
非 RAID 或直通模式	否	否

PERC 卡管理应用程序

Dell OpenManage Storage Management 应用程序用于管理和配置 RAID 系统、创建并管理多个磁盘组、控制并监测多个 RAID 系统以及提供联机维护。适用于所有 PERC 卡的管理应用程序包括：

- 全面的嵌入式管理
- Dell OpenManage Storage Management
- 人机接口基础架构 (HII) 配置公用程序
- PERC CLI

① 注: BIOS 配置公用程序 <CTRL><R> 在 PERC 10 卡上不受支持。

全面的嵌入式管理

全面的嵌入式管理 (CEM) 是用于 Dell 系统的存储管理解决方案，可使用 iDRAC 高效地监测系统上安装的 RAID 和网络控制器（系统上没有安装 OS）。

使用 CEM 使您可以执行以下操作：

- 检测系统上没有安装 OS 的设备。
- 提供特定位置访问存储设备和网络卡的受监测数据。

- 允许所有 PERC 10 卡（H740P 和 H840）的控制器配置。

① **注:** 如果您将系统引导至 HII (F2) 或生命周期控制器 (F10)，然后您无法在 CEM GUI 上查看 PERC 卡。只有在系统引导完成，PERC 卡才会显示在 CEM GUI 中。

Dell OpenManage Storage Management

Dell OpenManage Storage Management 是适用于 Dell 系统的存储管理应用程序，用于提供增强功能以配置系统本地连接 RAID 磁盘存储。Dell OpenManage Storage Management 应用程序使您能够从单个图形界面或命令行界面为所有支持的 RAID 控制器和机柜执行控制器和机柜功能。图形用户界面 (GUI) 以向导方式为新用户和高级用户提供功能及详细的联机帮助。使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序，您可以通过配置数据冗余、分配热备用或重建故障物理磁盘来保护数据。在选定操作系统上提供的用于执行 RAID 管理任务的命令行界面不仅功能全面，而且可以编写脚本。

① **注:** 有关更多信息，请参阅 *Dell OpenManage Storage Management User's Guide*（Dell OpenManage Storage Management 用户指南），网址：Dell.com/openmanagemanuals。

相关说明文件

① **注:**

- 有关所有存储控制器和 PCIe SSD 说明文件，请访问 Dell.com/storagecontrollermanuals。
- 有关所有 Dell OpenManage 说明文件，请访问 Dell.com/openmanagemanuals。
- 有关所有操作系统说明文件，请转至 Dell.com/operatingsystemmanuals。
- 对于所有 PowerEdge 说明文件，请访问 Dell.com/poweredgemanuals。
- 对于所有 PowerVault 说明文件，请访问 Dell.com/powervaultmanuals。

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡包含 H740P 和 H840 卡。

- **PERC H740P:** PERC H740P 是包含 8 GB 非易失性高速缓存的高性能 RAID 解决方案卡，并且可为适配器（低剖面和高全高）和微型单片机这两种形式，适用于内部存储。

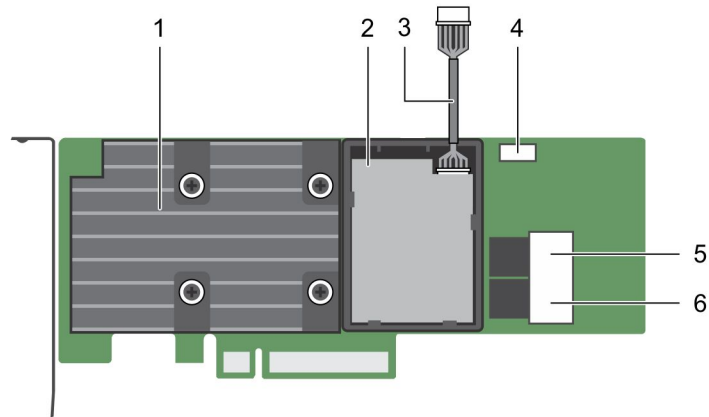


图 1: PERC H740P 适配器的功能

- | | |
|------------------|-----------|
| 1 PERC H740P 适配器 | 2 电池 |
| 3 电池电缆 | 4 电池电缆连接器 |
| 5 端口 B | 6 端口 A |

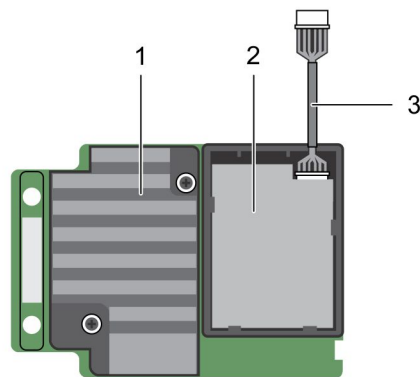


图 2: PERC H740P 微型单片机卡的功能

- | | |
|---------------------|------|
| 1 PERC H740P 微型单片机卡 | 2 电池 |
|---------------------|------|

3 电池电缆

- **PERC H840:** PERC H840 与 H740P 解决方案类似，但不同之处在于其支持外部存储。PERC H840 仅有适配器（半高和全高）形式。

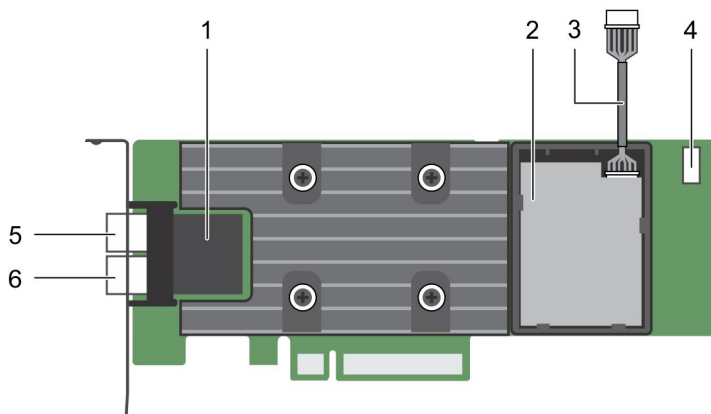


图 3: PERC H840 适配器卡的功能

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1 PERC H840 适配器 | 2 电池 |
| 3 电池电缆 | 4 电池电缆连接器 |
| 5 端口 A/O | 6 端口 B/1 |

控制器功能部件

本节详细列出了 PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 卡支持的以下控制器功能：

- FastPath
- 磁盘漫游
- 1 MB IO
- 物理磁盘电源管理
- 安全固件更新
- PERC H840 的冗余路径支持

FastPath

FastPath 功能通过为固态硬盘 (SSD) 提供较高的每秒 I/O (IOPS) 提高应用程序性能。Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列支持 FastPath。

要启用虚拟磁盘上的 FastPath 功能，Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列高速缓存策略需要设置为**直写**和**不预读**。这使 **FastPath** 能够基于命令（读/写）、IO 大小和 RAID 类型，使用正确的数据路径。

配置虚拟磁盘

配置虚拟磁盘时，您应考虑打算处理的工作负载；RAID1：适用于简单引导磁盘；RAID 5 或 6：适用于文件或 Web 服务器（顺序读取/写入文件）；RAID 10：适用于事务性数据库（小型随机读取和写入）。

硬盘驱动器上所配置的虚拟磁盘应使用控制器的默认回写和预读高速缓存设置。

SSD 上配置的虚拟磁盘可以使用与硬盘驱动器相同的控制器默认设置。大多数用户向新阵列执行操作系统文件或数据库复制。此设置提供了此配置中的最佳性能。

复制完成后，可以按现状使用阵列，具体取决于 SSD 的数量和类型。建议将控制器的写入高速缓存策略更改为直写，并且将读取高速缓存策略更改为无预读，以启用 FastPath。FastPath 的开发目的是从 SSD 实现最佳随机读/写性能。

只有 IO 区块大小小于虚拟磁盘的条带大小才可享受 FastPath。此外，虚拟磁盘上不应运行后台操作（重建、初始化）。如果有活动的后台操作，则 FastPath 功能会禁用。

① **注：RAID 50 和 RAID 60 虚拟磁盘无法使用 FastPath 功能。**

① **注：物理磁盘电源管理功能不适用于支持 FastPath 功能的虚拟磁盘。**

磁盘漫游

磁盘漫游是指在同一控制器的电缆连接或背板插槽间移动物理磁盘。控制器将自动识别重新定位的物理磁盘，并从逻辑上将其置于属于磁盘组一部分的虚拟磁盘中。仅当系统关闭时才能执行磁盘漫游。

⚠ **小心:** 请勿在 RAID 级别迁移 (RLM) 或联机容量扩展 (OCE) 过程中尝试磁盘漫游。这将导致虚拟磁盘丢失。

使用磁盘漫游

要使用磁盘漫游，请执行以下步骤：

- 1 关闭系统、物理磁盘、机柜和系统组件的电源。
- 2 从系统断开电源线。
- 3 将物理磁盘移动到背板或机柜上的所需位置。
- 4 执行安全检查。确保正确插入物理磁盘。
- 5 打开系统电源。

控制器从物理磁盘上的配置数据中检测到 RAID 配置。

1 MB IO

H740P 和 H840 控制器支持 1 MB IO 功能。如果 IO 帧的容量大于 1 MB，则 IO 帧将分为较小的块。

① **注:** 您可以使用 HII 或 PERC CLI 启用或禁用大型 IO 支持功能。默认情况下，大型 IO 支持选项以对 PERC 10 系列卡启用。

物理磁盘电源管理

物理磁盘电源管理是 PERC 10 系列卡的一种节能功能。此功能允许根据磁盘配置和 I/O 活动停转磁盘。此功能在所有旋转式 SAS 和 SATA 磁盘上受支持，包括未配置、已配置和热备用磁盘。物理磁盘电源管理功能默认为禁用。此功能可在 Dell Open Manage Storage Management 应用程序或 **人机接口基础架构 (HII) 配置** 公用程序中启用。有关更多信息，请参阅 Dell.com/openmanagemanuals 上的 Dell OpenManage 说明文件。

有四种可用的省电模式：

不省电 (默认模式)	禁用所有省电功能。
均衡省电	仅对未配置磁盘和热备份磁盘启用停转。
最大省电	对已配置磁盘、未配置磁盘和热备份磁盘均启用停转。
自定义省电	所有省电功能均可自定义。您可以指定 Quality of Service (服务质量) 窗口，在该窗口期间从停转中排除已配置磁盘。

安全固件更新

此功能提供了一种使用 RSA 加密解密算法更新固件的加密方法。

PERC 控制器仅支持 Dell 认证的固件。

PERC H840 机柜支持

H840 卡是外部卡。H840 卡支持：

- 使用多路径配置最多一个机柜。

- 使用单路径配置最多两个机柜。

要设置带有冗余路径的配置，必须使用电缆将控制器上的两个端口连接至单个机柜的端口。

① 注: 与 Dell PowerVault MD14XX 系列磁盘存储机柜配合使用时，PERC H840 卡支持冗余路径。

要在 PERC H840 卡上设置机柜：

- 要连接单个机柜，为端口连接电缆以便将机柜连接至控制器卡上的两个端口。

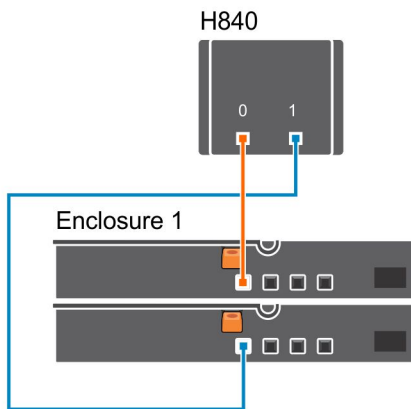


图 4: PERC H840 卡端口 — 带多路径配置的单个机柜

- 要连接多个机柜，为端口连接电缆以便第一个和第二个机柜分别连接到卡上的端口 0 和 1。

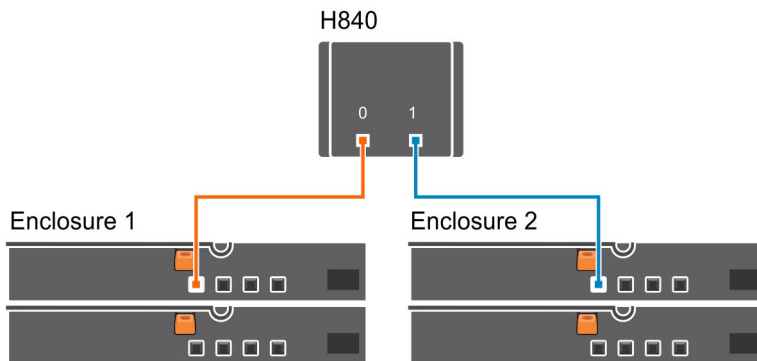


图 5: PERC H840 卡端口 — 使用单路径配置的两个机柜

PERC H840 的冗余路径支持

PERC H840 适配器可以检测并使用机柜中所包含磁盘的冗余路径。它可在控制器和机柜之间连接两条 SAS 电缆，以提供路径冗余。控制器通过利用剩余路径为电缆或存储设备管理模块 (EMM) 提供容错能力。当存在冗余路径时，控制器可以通过指向磁盘的两条路径自动平衡 I/O 负载。负载平衡可增加存储柜中虚拟磁盘的吞吐量，并在检测到冗余路径时自动启用。要将硬件设置为支持冗余路径，请参阅在 [PERC H840 适配器上设置冗余路径支持](#)。

① 注: 这仅适用于 PERC H840。

① 注: 对冗余路径的支持仅指路径冗余，而不是控制器冗余。

在 PERC H840 适配器上设置冗余路径支持

PERC H840 卡可以检测并使用机柜中所包含磁盘的冗余路径。如果具有指向同一设备的冗余路径，则在一条路径出现故障时，还可以使用另一条路径在控制器和设备之间进行通信。

要连接单个机柜，为端口连接电缆以便将机柜连接至控制器卡上的两个端口。

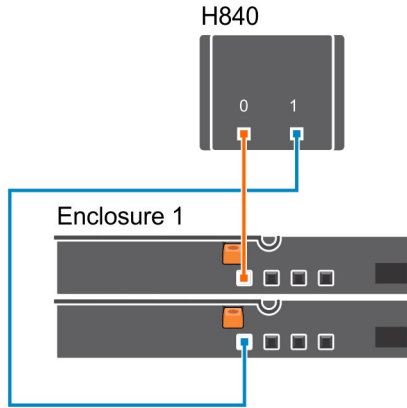


图 6: PERC H840 卡端口 — 带多路径配置的单个机柜

虚拟磁盘功能

本节详细列出了 PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 卡支持的以下虚拟磁盘功能：

- 虚拟磁盘写入高速缓存策略
- 虚拟磁盘读取高速缓存策略
- 虚拟磁盘迁移
- 虚拟磁盘初始化
- 重新配置虚拟磁盘
- 后台操作

虚拟磁盘写入高速缓存策略

虚拟磁盘的写入高速缓存策略决定控制器如何写入该虚拟磁盘。

表. 2: 写入高速缓存策略

回写式

如果控制器高速缓存已接收事务中的所有数据，控制器将向主机发送数据传输完成信号。然后控制器将高速缓存的数据写入至后台的存储设备。

① **注：**虚拟磁盘的默认高速缓存设置为回写高速缓存。回写式高速缓存也受单驱动器 RAID 0 虚拟磁盘支持。

直写

当磁盘子系统已接收事务中的所有数据时，控制器将向主机系统发送数据传输完成信号。

所有 RAID 卷对于操作系统（Windows 和 Linux）均呈直写，并不依赖于虚拟磁盘的实际写入高速缓存策略。PERC 卡独立于操作系统或任何应用程序对高速缓存中的数据进行管理。

注：对于某些数据模式和配置，采用直写高速缓存策略能够获得更好的性能。

注：使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序或 HII 配置公用程序可查看和管理虚拟磁盘高速缓存设置。

采用回写策略的情况

在有电池且电池状况良好的所有情况下，使用回写高速缓存。

采用“在无电池的情况下强制回写”的情况

小心：建议在强制回写时使用电源备用系统，以确保系统突然断电时不会丢失数据。

选择在无电池的情况下强制回写时，回写模式将可用。选择强制回写模式时，即使没有电池，虚拟磁盘也将处于回写模式。

虚拟磁盘读取高速缓存策略

虚拟磁盘的读取策略决定控制器如何读取至该虚拟磁盘。

表. 3: 读取策略

预读	允许控制器在读取所请求数据之前顺序读取附加数据，并将这些数据存储在高速缓存存储器中，预计很快会使用这些数据。这种方式可以加速对顺序数据的读取，但当访问随机数据时，改进并不明显。
不预读	禁用预读功能。

虚拟磁盘迁移

PERC 10 系列支持将虚拟磁盘从一个控制器迁移到另一个控制器，而无需使目标控制器脱机。该控制器可以导入处于最佳、降级或部分降级状态的 RAID 虚拟磁盘。您无法导入处于脱机状态的虚拟磁盘。磁盘迁移指针：

- 支持虚拟磁盘从 PERC H330、H730、H730P 和 H830 迁移至 PERC 10 系列
- 支持迁移在 PERC 10 系列中创建的卷
- 不支持从 PERC 10 系列迁移至 H310、H710、H710P 和 H810

注：在执行磁盘迁移前，源控制器必须处于脱机状态。

注：不支持将非 RAID 驱动器和跨度不均匀的 RAID 10 虚拟磁盘从 PERC 9 导入 PERC 10。

注：磁盘无法迁移至换代前的 PERC 卡。

注：如果提供或配置了相应本地密钥管理 (LKM)，则支持导入安全虚拟磁盘。

如果控制器检测到已配置的物理磁盘，则会将该物理磁盘标记为“外部”，并生成一条警报，表明检测到外部磁盘。

小心：请勿在 RLM 或联机容量扩展 (OCE) 过程中尝试磁盘迁移。这将导致虚拟磁盘丢失。

虚拟磁盘初始化

PERC 10 系列支持两种类型的虚拟磁盘初始化：

- 完全初始化
- 快速初始化

△ | 小心：初始化虚拟磁盘将擦除文件和文件系统，但不改变虚拟磁盘配置。

完全初始化

在虚拟磁盘上执行完全初始化会覆盖其中的所有块并破坏虚拟磁盘上之前存在的所有数据。完全初始化虚拟磁盘可消除对虚拟磁盘进行后台初始化的 (BGI) 的需要。创建虚拟磁盘后可以执行完全初始化。

在完全初始化过程中，主机无法访问虚拟磁盘。您可以使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序中的 **Slow Initialize**（**慢速初始化**）选项，在虚拟磁盘上启动完全初始化。有关使用 **HII 配置公用程序** 执行完全初始化的更多信息，请参阅 [配置虚拟磁盘参数](#)。

① | 注：如果系统在完全初始化过程中重新引导，则操作会中止，同时系统将开始在虚拟磁盘上执行 BGI。

快速初始化

虚拟磁盘的快速初始化将覆盖虚拟磁盘上的第一个和最后一个 8 MB 区段，清除所有引导记录或分区信息。操作仅需 2-3 秒即可完成，但它之后会执行 BGI，它需要更长的时间才能完成。要使用 **HII 配置公用程序** 执行快速初始化，请参阅 [配置虚拟磁盘参数](#)。

重新配置虚拟磁盘

可通过扩展容量和/或更改 RAID 级别的方式来重新配置联机虚拟磁盘。

① | 注：无法重新配置跨区虚拟磁盘（如 RAID 50 和 60）。

① | 注：重新配置虚拟磁盘通常会影响磁盘性能，直至重新配置操作完成。

联机容量扩展 (OCE) 可通过两种方法完成：

- 如果磁盘组中存在单个虚拟磁盘并且存在可用空间，则可在该可用空间中扩展虚拟磁盘的容量。如果有多个虚拟磁盘存在于共用磁盘组中，则无法扩展那些虚拟磁盘的容量。
- 如果已创建虚拟磁盘，但虚拟磁盘使用的空间未达到该磁盘组的最大大小，则具有可用空间。

通过 **替换成员** 功能使用较大磁盘更换磁盘组的物理磁盘后也可以获得可用空间。虚拟磁盘的容量也可通过执行 OCE 操作来添加更多物理磁盘进行扩展。

RAID 级别迁移 (RLM) 是指更改虚拟磁盘的 RAID 级别。RLM 和 OCE 可同时完成，这样虚拟磁盘即可同时更改 RAID 级别并增加容量。完成 RLM/OCE 操作后，不需要重新引导。源 RAID 级别列显示执行 RLM/OCE 操作之前的虚拟磁盘 RAID 级别，目标 RAID 级别列显示该操作完成后的 RAID 级别。

① | 注：如果控制器包含的虚拟磁盘数量已达最大值，则无法对任何虚拟磁盘进行 RAID 级别迁移或容量扩展。

① | 注：控制器将所有正在进行 RLM/OCE 操作的虚拟磁盘的写入高速缓存策略更改为直写，直到 RLM/OCE 操作完成。

请参见下表，了解查看 RLM/OCE 可行性列表。

表. 4: RAID 级别迁移

源 RAID 级别	目标 RAID 级别	物理磁盘数量 (开始)	物理磁盘数量 (结束)	容量扩展的可能性	说明
RAID 0	RAID 0	1	2 个或更多	是	通过添加磁盘来增加容量。
RAID 0	RAID 1	1	2	否	通过添加一个磁盘，将非冗余虚拟磁盘转换为镜像虚拟磁盘。
RAID 0	RAID 5	1 个或更多	3 个或更多	是	需要为分布式奇偶校验数据添加至少一个磁盘。
RAID 0	RAID 6	1 个或更多	4 个或更多	是	需要为双分布式奇偶校验数据添加至少两个磁盘。
RAID 1	RAID 0	2	2 个或更多	是	移除冗余并增加容量。
RAID 1	RAID 5	2	3 个或更多	是	保持冗余并加倍容量。
RAID 1	RAID 6	2	4 个或更多	是	需要为分布式奇偶校验数据添加两个磁盘。
RAID 5	RAID 0	3 个或更多	3 个或更多	是	转换为非冗余虚拟磁盘，并回收分布式奇偶校验数据使用的磁盘空间。
RAID 5	RAID 5	3 个或更多	4 个或更多	是	通过添加磁盘来增加容量。
RAID 5	RAID 6	3 个或更多	4 个或更多	是	需要为双分布式奇偶校验数据添加至少一个磁盘。
RAID 6	RAID 0	4 个或更多	4 个或更多	是	转换为非冗余虚拟磁盘，并回收分布式奇偶校验数据使用的磁盘空间。
RAID 6	RAID 5	4 个或更多	4 个或更多	是	移除一组奇偶校验数据，并回收其使用的磁盘空间。
RAID 6	RAID 6	4 个或更多	5 个或更多	是	通过添加磁盘来增加容量
RAID 10	RAID 10	少于 32 个	32	是	通过添加磁盘来增加容量

① 注: 磁盘组中的物理磁盘总数不能超过 32 个。在 RAID 级别 50 和 60 上不能执行 RAID 级别迁移和扩展。

后台操作

后台初始化

后台初始化 (BGI) 是将奇偶校验或镜像数据写入新创建的虚拟磁盘的自动过程。BGI 不能在 RAID 0 虚拟磁盘上运行。您可以在 Dell OpenManage Storage Management 应用程序中控制 BGI 速率。BGI 速率的任何更改在下次 BGI 运行时才会生效。

① **注:** 不能永久性禁用 BGI。如果取消 BGI，它会在五分钟内自动重新启动。

① **注:** 与虚拟磁盘的完全初始化或快速初始化不同，后台初始化不删除物理磁盘中的数据。

① **注:** 一致性检查 (CC)/BGI 通常会对性能造成一定损失，直至该操作完成。

一致性检查 (CC) 和 BGI 执行类似的功能，即它们都纠正奇偶校验错误。不过，CC 通过一个事件通知报告数据不一致，但 BGI 不是。您可以手动启动 CC，但不能手动启动 BGI。

一致性检查

一致性检查 (CC) 是后台操作，可检验和纠正容错虚拟磁盘的镜像或奇偶校验数据，建议您定期对虚拟磁盘执行一致性检查。建议您定期在虚拟磁盘上运行一致性检查。

您可以使用 **HII 配置公用程序** 或 Dell OpenManage 存储管理应用程序手动启动 CC。您可以使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序计划在虚拟磁盘上运行 CC。要使用 **HII 配置公用程序** 启动 CC，请参阅[执行一致性检查](#)。

① **注:** CC/BGI 通常会对性能造成一定损失，直至该操作完成。

一致性检查 (CC) 和 BGI 都能纠正奇偶校验错误。不过，CC 通过一个事件通知报告数据不一致，但 BGI 不是。您可以手动启动 CC，但不能手动启动 BGI。

硬盘驱动器功能

本节详细列出了 PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 卡支持的以下硬盘驱动器功能：

- 自加密硬盘 (SED)
- 即时安全擦除 (ISE)
- 4KB 区块大小的磁盘驱动器

自加密磁盘

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡支持自加密磁盘 (SED)，以防止数据丢失或 SED 被窃取。通过在驱动器上使用加密技术来实现保护。每个控制器都拥有一个安全密钥。您可以在本地密钥管理 (LKM) 下管理安全密钥。控制器使用该安全密钥来锁定或解锁对具有加密功能的物理磁盘的访问。要利用该功能，必须执行以下操作：

- 在系统中提供 SED。
- 创建安全密钥。

有关更多信息，请参阅[安全密钥](#)和[RAID 管理](#)部分。

① **注:** 不能在非最佳的虚拟磁盘上启用 SED。

ISE

ISE 驱动器使用与 SED 驱动器相同的加密技术，但不允许保护加密密钥。加密技术允许使用密码术擦除功能安全擦除驱动器并更改用途。

① **注:** ISE 驱动器不提供针对被盗的保护。

4 KB 扇区磁盘驱动器

PERC H740P 和 H840 卡支持 4 KB 区块大小的磁盘驱动器，从而使您能够高效地使用存储空间。

在 4 KB 扇区磁盘驱动器上安装 Windows 前，请参阅 [Windows 操作系统安装错误](#)。

① **注:**

- 允许在虚拟磁盘中混用 512 字节的原始驱动器和 512 字节的模拟驱动器。但是，不允许在虚拟磁盘中混用 512 字节和 4KB 本机驱动器。
- 您只能在 UEFI 模式下从 4 KB 扇区的驱动器引导。
- 4K 仅在 UEFI 模式（而非传统 BIOS）下受支持

容错

PERC 10 系列支持以下功能：

- 自我监测和报告技术 (SMART)
- 巡检读取
- 物理磁盘故障检测
- 使用热备份重建物理磁盘
- 控制器高速缓存保留
- 电池和控制器高速缓存的非易失性高速缓存备份提供数据保护
- 引导后检测低电量电池

后续章节将介绍一些实现容错的方法。

SMART 功能

SMART 功能对所有电机、磁头和物理磁盘电子元件的某些物理特性进行监测，以帮助检测可预测的物理磁盘故障。与 SMART 兼容的物理磁盘上的数据可通过监测，识别值的更改，并确定这些值是否在阈值限制范围内。许多机械和电子元件在故障前都会呈现一定程度的性能降级。

SMART 故障也称为可预测的故障。属于可预测的物理磁盘故障的因素非常多，例如轴承故障、读/写磁头损坏和转速更改。此外，还有与读/写表面故障相关的因素，例如寻道错误率和坏扇区过多。

① **注:** 有关 SCSI 接口规格的详情，请参阅 t10.org；有关 SATA 接口规格的详情，请参阅 t13.org。

自动更换具有预测故障的成员

当虚拟磁盘中的物理磁盘上报告 SMART 预测故障时，会发生 **Replace Member（替换成员）** 操作。当属于某个虚拟磁盘的物理磁盘上第一次出现 SMART 错误时，将启动自动 **Replace Member（替换成员）**。目标磁盘必须是具备重建磁盘资格的热备用。只有成功完成 **Replace Member（替换成员）** 后，才会将出现 SMART 错误的物理磁盘标记为 **failed（失败）** 这会阻止阵列达到降级状态。

如果使用最初是热备份（用于重建）的源磁盘时自动发生**更换成员**操作，并且为**更换成员**添加了新磁盘作为目标磁盘，则在成功完成**更换成员**操作后，热备份将恢复到热备份状态。

① **注**: 要启用自动 **Replace Member（替换成员）**，请使用 **Dell OpenManage Storage Management 应用程序**。

巡检读取

巡检读取功能设计为预防性措施，用于确保物理磁盘正常运行和数据完整性。**巡检读取**可以扫描并解决已配置的物理磁盘上的潜在问题。Dell OpenManage Storage Management 应用程序可用于启动**巡检读取**和更改其行为。

下面概述了**巡检读取**行为：

- 对于配置为虚拟磁盘（包括热备份）一部分的控制器，**巡检读取**可以在其所有磁盘上运行。
- **巡检读取**不能在不属于虚拟磁盘一部分的物理磁盘或处于**就绪**状态的物理磁盘上运行。
- **巡检读取**根据未完成的磁盘 I/O 调整专用于**巡检读取**操作的控制器资源量。例如，如果系统正忙于处理 I/O 操作，则**巡检读取**将使用较少的资源，以使 I/O 获得更高的优先级。
- **巡检读取**不能在参与以下任何操作的任何磁盘上运行：
 - 重建
 - 更换成员
 - 完全初始化或后台初始化
 - CC
 - RLM 或 OCE

① **注**: 默认情况下，在已配置的 SAS 和 SATA 硬盘驱动器上，**巡检读取**每七天自动运行一次。**巡检读取**不需要在 SSD 上运行，因此默认情况下处于禁用状态。

有关**巡检读取**的更多信息，请参阅 Dell OpenManage 说明文件，网址：Dell.com/support/manuals。

物理磁盘故障检测

在检测到故障物理磁盘时，重建工作将在插入到同一插槽的新磁盘上自动开始。使用热备份也能够执行自动重建。如果已配置热备份，则控制器将自动尝试使用热备份重建故障物理磁盘。

使用永久热备盘插槽

① **注**: 默认情况下，永久热备份插槽功能处于禁用状态。

PERC 10 系列可进行配置，使系统背板或存储机柜磁盘插槽专用作热备用插槽。可以使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序启用此功能。

一旦启用，自动配置热备用的任何插槽将变成永久热备用插槽。如果热备用磁盘发生故障或被移除，插入同一插槽的更换磁盘将自动变为具有与被更换磁盘相同属性的热备用。如果更换磁盘与磁盘协议和技术不匹配，则不会变为热备用。

有关永久热备份的更多信息，请参阅 Dell OpenManage 说明文件，网址：Dell.com/support/manuals。

物理磁盘热插拔

① **注：**要确定背板是否支持热插拔，请参阅系统的 **Owner's Manual**（用户手册）。

热插拔是手动替换磁盘，而 PERC 10 系列卡处于联机状态并执行正常功能。热交换物理磁盘前，必须满足以下要求：

- 系统背板或存储柜必须支持 PERC 10 系列卡热交换才能执行热交换。
- 替换磁盘必须使用相同协议和磁盘技术。例如，SAS 硬盘驱动器可以替换 SAS 硬盘驱动器，而只有 SATA SSD 可以替换 SATA SSD。

使用替换成员和可恢复热备份

使用**更换成员**功能，之前已使用的热备份可恢复为可用热备份。当虚拟磁盘中出现磁盘故障时，分配的热备份（专用或全局）将启用并开始重建，直到虚拟磁盘达到最佳状态为止。更换故障磁盘（位于同一插槽中）并完成热备份重建后，控制器将自动开始将数据从已使用的热备份复制到新插入的磁盘中。完成数据复制后，新磁盘将成为虚拟磁盘的一部分，热备份则恢复为就绪状态。这样热备份便可保持在特定的机柜插槽中。控制器恢复热备份的同时，虚拟磁盘仍然保持最佳状态。

① **注：**只有在使用新磁盘替换相同插槽中的故障磁盘后，控制器才能自动恢复热备份。如果未将新磁盘插入相同插槽中，可以使用手动替换成员操作恢复之前使用的热备份。

① **注：**替换成员操作通常会对磁盘性能造成暂时影响。一旦操作完成，性能会立即恢复正常。

控制器高速缓存保留

控制器能够在系统断电或不当关机的情况下保留高速缓存。PERC 10 系列控制器已连接至电池备用单元 (BBU)，在系统断电时可提供备用电源以便保存控制器的高速缓存数据。

使用 NVC 保留高速缓存

非易失性高速缓存 (NVC) 可使控制器高速缓存数据永久保存。在断电或系统不当关机时，如果控制器的高速缓存存储器中有数据，电池提供的少量电源可用于将高速缓存数据传输到非易失性闪存中，以便存放数据，直到电源恢复或系统引导。

恢复高速缓存数据

如果发生系统断电或不当关机，请执行以下操作：

- 1 还原系统电源。
- 2 引导系统。
- 3 要进入 **HII 配置公用程序**，请在控制器菜单中选择**管理保留的高速缓存**。有关详细信息，请参阅[进入 HII 配置公用程序](#)。如果此处未列出虚拟磁盘，则所有保留的高速缓存数据均已成功写入磁盘。

电池的透明记忆周期

透明记忆周期是一项周期性操作，可计算电池中剩余的电量以确保电量充足。此操作自动运行并且不对系统或控制器性能造成影响。

控制器每隔 90 天在电池上自动执行透明记忆周期 (TLC)，以校准和衡量其充电容量。如果需要，可手动执行此操作。

① | 注: 在透明记忆周期过程中，虚拟磁盘处于回写模式（如果已启用）。当 TLC 完成后，控制器将下次 TLC 设置为 90 天后。

TLC 时间范围

记忆周期完成的时间框架与电池充电量和所使用的充/放电电流有关。

更换电池的情况

当电池的状态或运行状况被声明为“差”时，PERC 电池被标记为**故障**。如果电池声明为故障，那么固件在随后的重新引导中运行记忆周期，直到该电池被更换。虚拟磁盘然后过渡到**回写**模式。

部署 PERC 卡

此文档提供一组用于以下 Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列的高级别安装和拆卸说明：

- 1 PERC H740P 适配器
- 2 PERC H740P 微型单片机
- 3 PERC H840 适配器

① 注：有关连接 PERC 10 卡的更多信息，请参阅 Dell.com/poweredgemanuals 上的系统说明文件。

主题：

- 卸下 PERC H740P 适配器
- 安装 PERC H740P 适配器
- 卸下 PERC H740P 微型单片机
- 安装 PERC H740P 微型单片机
- 卸下 PERC H840 卡
- 安装 PERC H840 卡

卸下 PERC H740P 适配器

△ 小心：多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

- 1 关闭系统，包括所有已连接的外围设备，并断开系统与电源插座和外围设备的连接。

① 注：拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。

- 2 打开系统。
- 3 在系统板上找到 PERC 卡。

△ 小心：为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

- 4 提起插卡，将其从系统板上的连接器中卸下。
- 5 断开连接至插卡的 SAS 电缆：
 - a 按住 SAS 电缆连接器上的金属卡舌。
 - b 从连接器中拉出 SAS 电缆。
- 6 重新安装存储控制器并连接电缆。有关安装插卡的更多信息，请参阅 [安装 PERC H740P 适配器](#)。
- 7 合上系统。
- 8 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

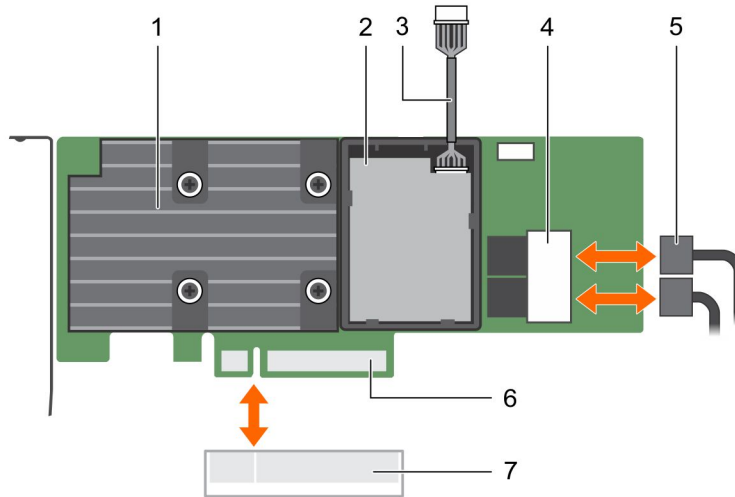


图 7: 卸下和安装 PERC H740P 适配器

- | | | | |
|---|----------------|---|-----------------|
| 1 | PERC H740P 适配器 | 2 | 电池 |
| 3 | 电池电缆 | 4 | SAS 电缆连接器 (2 个) |
| 5 | SAS 电缆 (2 根) | 6 | PERC 卡连接器 |
| 7 | 系统板上的卡连接器 | | |

安装 PERC H740P 适配器

⚠️ 小心: 多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

1 关闭系统，包括所有连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。

① 注: 拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。

2 打开系统。

3 将卡边缘连接器与系统板上连接器的对齐。
为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

4 向下按卡边缘，直至卡完全就位。

5 将 PERC 卡连接器与系统板上的卡连接器对齐，然后将 PERC 卡推向连接器以确保其稳固就位。

6 将 SAS 数据电缆连接器连接至卡。

① 注: 务必按照电缆上的连接器标签连接电缆。如果方向逆置，电缆不能正常工作。

7 通过卡上的固定夹和机箱内部的通道进行布线 SAS 数据电缆。

8 将标有“SAS A”的连接器连接至背板上的连接器 SAS A，将标有“SAS B”的连接器连接至背板上的连接器 SAS B。

9 合上系统。

10 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

卸下 PERC H740P 微型单片机

△ 小心: 多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

1 关闭系统，包括所有已连接的外围设备，并断开系统与电源插座和外围设备的连接。

① 注: 拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。

2 打开系统。

3 在系统板上找到 PERC 卡。

△ 小心: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

4 拧下将控制器电缆固定至系统板上的卡连接器的螺钉。

5 将控制器电缆提离插卡。

6 将卡的一端以一定角度提起，让卡脱离系统板上的卡固定器。

7 从系统中提起插卡。

8 合上系统。

9 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

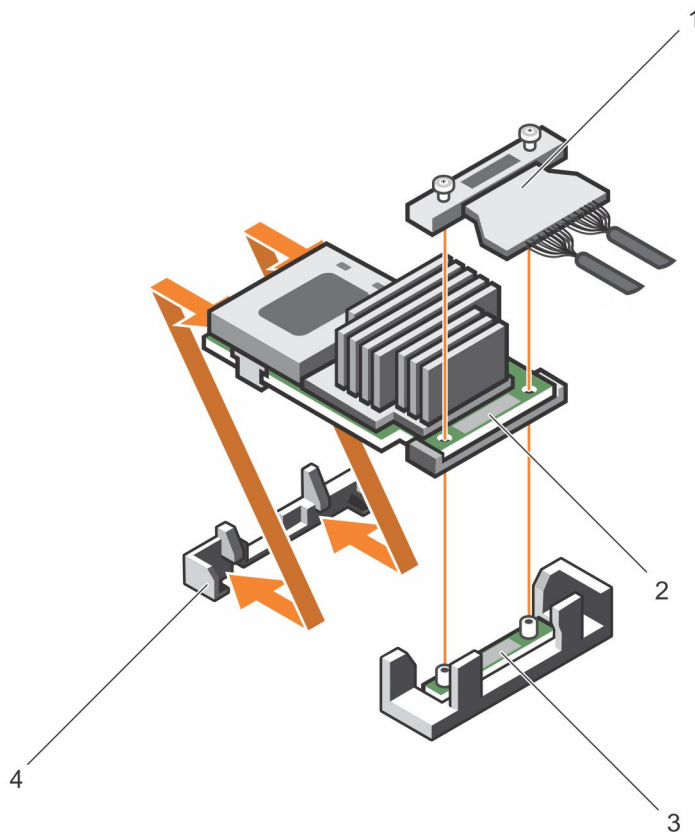


图 8: 卸除并安装 PERC H740P 微型单片机卡

1 电缆

2 PERC H740P 微型单片机卡

安装 PERC H740P 微型单片机

△ 小心: 多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

- 1 关闭系统，包括所有连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。
 - ① **注:** 拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。
- 2 打开系统。
- 3 将插卡的一端与系统板上的卡连接器对齐。
- 4 将插卡的连接器端往下放入系统板上的卡连接器。
 - ① **注:** 确保系统板上的卡舌与卡上的螺孔对齐。
- 5 将卡电缆上的螺钉与连接器上的螺孔对齐。
- 6 拧紧螺钉，以将卡电缆与系统板上的卡连接器固定在一起。
- 7 合上系统。
- 8 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

卸下 PERC H840 卡

△ 小心: 多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

- 1 关闭系统，包括所有已连接的外围设备，并断开系统与电源插座和外围设备的连接。
 - ① **注:** 拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。
- 2 打开系统。
- 3 在系统板上找到 PERC 卡。
 - △ **小心:** 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。
- 4 断开连接至插卡的 SAS 电缆：
 - a 按住 SAS 电缆连接器上的金属卡舌。
 - b 从连接器中拉出 SAS 电缆。
- 5 提起插卡，将其从系统板上的连接器中卸下。
- 6 重新安装存储控制器并连接电缆。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H840 卡](#)。
- 7 合上系统。
- 8 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

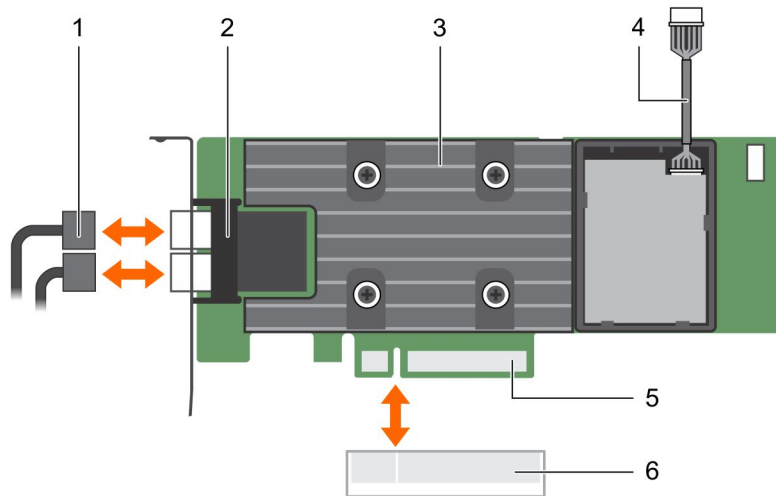


图 9: 卸下和安装 PERC H840 适配器

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1 SAS 电缆 (2 根) | 2 SAS 电缆连接器 (2 个) |
| 3 PERC H840 适配器 | 4 电池 |
| 5 PERC 卡连接器 | 6 系统板上的卡连接器 |

安装 PERC H840 卡

小心: 多数维修只能由经认证的维修技术人员进行。您只能根据产品说明文件中的授权，或者在联机或电话服务和支持团队的指导下进行故障排除和简单维修。任何未经 Dell 授权的服务所导致的损坏均不在保修范围之列。请阅读并遵循产品附带的安全说明。

- 关闭系统，包括所有连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。
 - 注:** 拆装系统内部组件时，建议始终使用防静电垫和防静电腕带。
- 打开系统。
- 将卡边缘连接器与系统板上连接器的对齐。
为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。
- 向下按卡边缘，直至卡完全就位。
- 将 PERC 卡连接器与系统板上的卡连接器对齐，然后将 PERC 卡推向连接器以确保其稳固就位。
- 将 SAS 数据电缆连接器连接至卡。
 - 注:** 务必按照电缆上的连接器标签连接电缆。如果方向逆置，电缆不能正常工作。
- 合上系统。
- 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

驱动程序安装

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡需要安装驱动程序软件才能在受支持的操作系统上使用。

本章包含为 PERC 10 卡安装驱动程序的步骤。

注: 针对 VMware ESXi 的 PERC 10 驱动程序已包含在从 Dell 下载的 VMware ESXi ISO 映像中。有关更多信息，请参阅 Dell.com/virtualizationsolutions 上的 VMware 说明文件。不建议在同一系统上安装 PERC 10 之前的控制器中的驱动程序。

本章介绍了安装驱动程序的两种方法，如下所述：

- **在安装操作系统期间安装驱动程序：**如果您正在安装新的操作系统，并且想要安装驱动程序，请使用此方法。
- **更新现有的驱动程序：**如果已安装操作系统以及 PERC 10 系列的控制器，并想要更新为最新的驱动程序，请使用此方法。

主题：

- [创建设备驱动程序介质](#)
- [Windows 驱动程序安装](#)
- [在 Windows Server 2012 R2 或更高版本安装期间安装驱动程序](#)
- [在 Windows Server 2012 R2 及更高版本安装后安装驱动程序](#)
- [为现有 Windows Server 2012 R2 及更高版本更新 PERC 10 驱动程序](#)
- [安装 Linux 驱动程序](#)

创建设备驱动程序介质

要创建设备驱动程序介质，请使用以下两种方法之一：

- [从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 介质下载驱动程序](#)
- [从 Dell 支持网站下载驱动程序](#)

从 Dell 支持网站下载驱动程序

要从 Dell 支持网站下载驱动程序，请执行以下步骤：

- 1 访问 Dell.com/support。
- 2 在 **Choose by Service Tag to get started**（按服务标签选择以开始使用）字段中输入服务标签，或选择 **Choose from a list of all Dell products**（从 Dell 产品的完整列表中选择）。
- 3 从下拉式列表中选择 **System Type**（系统类型）、**Operating System**（操作系统）和 **Category**（类别）。
随即会显示符合所选内容的驱动程序。
- 4 将驱动程序下载到 USB 驱动器、CD 或 DVD。
- 5 在操作系统安装期间，使用通过**加载驱动程序**选项创建的介质以载入大容量存储驱动程序。有关重新安装操作系统的更多信息，请参阅以下与您的操作系统相关的章节。

从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 介质下载驱动程序

要从 *Dell Systems Service and Diagnostic Tools* 介质下载驱动程序，请执行以下操作：

- 1 将 *Dell Systems Service and Diagnostics Tools* 介质放入系统。
将显示**欢迎使用 Dell 服务和诊断公用程序**屏幕。
- 2 选择您的系统型号和操作系统。
- 3 单击 **Continue**（继续）。
- 4 从显示的驱动程序列表中选择需要的驱动程序。
- 5 选择自解压 zip 文件，然后单击**运行**。
- 6 将驱动程序复制到 CD、DVD 或 USB 驱动器。
- 7 针对需要的所有驱动程序重复此步骤。

Windows 驱动程序安装

安装用于 PERC 10 的 Windows 驱动程序之前，首先必须创建设备驱动程序介质。

- 请阅读随操作系统附带的 Microsoft *Getting Started (使用入门)* 说明文件。
- 确保系统具有最新的 BIOS、固件和驱动程序更新。如果需要，从 Dell.com/support 下载最新的 BIOS、固件和驱动程序更新。
- 使用下列其中一种方法创建设备驱动程序介质：
 - USB 驱动器
 - CD
 - DVD

在 Windows Server 2012 R2 或更高版本安装期间安装驱动程序

要安装驱动程序，请执行以下操作：

- 1 使用 Windows Server 2012 R2 或更高版本引导系统。
- 2 按照屏幕上的说明进行操作，直到出现**您想将 Windows Server 2012 R2 或更高版本安装在何处**窗口，然后选择**加载驱动程序**。
- 3 系统会提示您插入介质。插入安装介质并浏览至适当位置。
- 4 从列表中选择 PERC 10 系列卡。
- 5 单击 **Next (下一步)** 并继续安装。

在 Windows Server 2012 R2 及更高版本安装后安装驱动程序

要在已安装 Windows 的系统中为 RAID 控制器配置驱动程序，请执行以下步骤：

- 1 关闭系统电源。
- 2 在系统中安装新的 RAID 控制器。
有关在系统中安装 RAID 控制器的详细说明，请参阅[部署 PERC 卡](#)。
- 3 开启系统。

已找到新硬件向导屏幕将显示检测到的硬件设备。

- 4 单击 **Next**（下一步）。
- 5 在**查找设备驱动程序**屏幕中，选择**搜索适于我的设备的驱动程序**，然后单击**下一步**。
- 6 浏览并从**查找驱动程序文件**屏幕中选择驱动程序。
- 7 单击 **Next**（下一步）。
向导将检测并安装适用于新 RAID 控制器的设备驱动程序。
- 8 单击**完成**以完成安装。
- 9 在屏幕提示时重新引导系统。

为现有 Windows Server 2012 R2 及更高版本更新 PERC 10 驱动程序

① **注:** 更新驱动程序之前，请关闭系统上的所有应用程序。

- 1 放入包含驱动程序的介质（CD、DVD 或 USB 驱动器）。
- 2 选择**开始 > 设置 > 控制面板 > 系统**。
将显示**系统属性**屏幕。

① **注:** 系统的路径可能会因操作系统系列不同而不同。

- 3 单击**硬件**选项卡。
- 4 单击**设备管理器**。
将显示**设备管理器**屏幕。

① **注:** 设备管理器的路径可能会因操作系统系列不同而不同。

- 5 通过双击条目或单击 **SCSI 和 RAID 控制器** 旁边的加号，展开 **SCSI 和 RAID 控制器**。

① **注:** 在 Windows Server 2012 R2 中，PERC 10 系列插卡列于 **Storage Controllers（存储控制器）** 下。

- 6 双击要更新驱动程序的 RAID 控制器。
- 7 单击**驱动程序**选项卡，然后单击**更新驱动程序**。
将显示更新设备驱动程序向导屏幕。
- 8 选择**从列表或指定位置安装**。
- 9 单击 **Next**（下一步）。
- 10 遵循向导中的步骤进行操作并浏览至驱动程序文件所在的位置。
- 11 从驱动程序介质（CD、DVD 或其他介质）选择 INF 文件。
- 12 单击**下一步**，继续执行向导中的安装步骤。
- 13 单击**完成**退出向导，然后重新引导系统使更改生效。

① **注:** Dell 提供了 **Dell Update Package (DUP)** 以更新运行 Windows Server 2012 R2 及更高版本操作系统的系统上的驱动程序。DUP 是一个更新特定设备驱动程序的可执行应用程序。DUP 支持命令行界面和无提示执行。有关更多信息，请访问 Dell.com/support。

安装 Linux 驱动程序

① **注:** PERC 10 系列驱动程序支持 PERC 9 系列控制器，并且不需要单独安装驱动程序。

① **注:** 只有当操作系统版本中的原生（装箱）驱动程序不足以进行安装时，才会为其创建驱动程序更新磁盘 (DUD) 映像。如果使用对应的 DUD 映像安装操作系统，请按下列说明进行操作。

① **注:** 要查看完整引导加载程序选项的列表，请参阅您的操作系统的安装指南。

安装或更新支持 KMOD 的 RPM 驱动程序软件包

① 注: 此步骤适用于 Red Hat Enterprise Linux 7.3。

要安装支持 KMOD 的 RPM 软件包, 请执行以下步骤:

- 1 解压缩用 Gzip 压缩的 tarball 驱动程序发行软件包。
- 2 使用以下命令安装驱动程序软件包: `rpm -ihv kmodmegaraid_sas-<version>.rpm`。

① 注: 升级现有软件包时, 请使用 `rpm -Uvh <package name>`。

- 3 如果正在使用先前的设备驱动程序, 则必须重新引导系统, 才能使更新的驱动程序生效。
- 4 使用以下系统命令验证是否已加载驱动程序: `modinfo megaraid_sas`。

安装或更新支持 KMP 的 RPM 驱动程序软件包

① 注: 此步骤适用于 SUSE Enterprise Linux 12.2。

要安装支持 KMP 的 RPM 软件包, 请执行以下步骤:

- 1 解压缩用 Gzip 压缩的 tarball 驱动程序发行软件包。
- 2 使用以下命令安装驱动程序软件包: `rpm -ihv kmpmegaraid_sas- <version>.rpm`。

① 注: 更新现有软件包时, 请使用 `rpm -Uvh <package name>`。

- 3 如果正在使用先前的设备驱动程序, 则必须重新引导系统, 才能使更新的驱动程序生效。
- 4 使用以下系统命令验证是否已加载驱动程序: `modinfo megaraid_sas`。

在安装操作系统期间加载驱动程序

- 1 导航到安装程序。
- 2 在安装屏幕中, 按下 E。
- 3 执行以下操作:
 - 如果是 RHEL 操作系统, CLI 将显示语法 `quiet`。输入 `inst.dd`。
例如, 系统提示命令 `linuxefi/images/pxeboot/vmlinuz inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.3\x20Server.x86_64 quiet` 时, 输入 `inst.dd`。
 - 如果操作系统是 SLES, CLI 将显示语法 `silent`。输入 `dud=1`。
例如, 系统提示命令 `linuxefi/boot/x86_64/loader/linux splash=silent dud=1` 时, 输入 `dud=1`。
- 4 连接驱动程序介质。
- 5 按 F10 键以引导至操作系统。
显示一个屏幕, 提示您选择驱动程序介质 (USB、CD、ISO 等)。
- 6 选择驱动程序。

① 注: 确保驱动程序已使用 X 选择。

- 7 按 C 加载驱动程序。
- 8 断开驱动程序介质。

① 注: 请确保您断开驱动程序介质, 以便成功加载驱动程序。

- 9 按 C 或 “Exit” (退出) 以继续进行安装。

本节提供了有关使用 Dell Update Package (DUP) 下载和安装固件的信息。

使用 DUP 安装固件

- 1 导航到 **Dell.com/support**。
- 2 找到您的控制器。
- 3 下载 DUP。
 - a 如需窗口/iDRAC 更新，下载 Windows 可执行文件。
 - b 对于 Linux 更新，下载 .bin 文件。
- 4 安装 DUP。
 - a 对于 Windows，请在 Windows 环境中运行可执行文件。
 - b 对于 Linux，请在 Linux 环境中运行 .bin 文件。
 - c 对于 iDRAC，导航至 **system iDRAC (系统 iDRAC) > Maintenance (维护) > System Update (系统更新)**，上传 Windows 可执行文件，然后再安装。

HII 配置公用程序

人机接口基础架构 (HII) 配置公用程序是集成到系统 BIOS 的存储管理应用程序 <F2>。这用于配置和管理 RAID 磁盘组、虚拟磁盘和物理磁盘。此公用程序独立于操作系统。

主题：

- 进入 HII 配置公用程序
- 退出 HII 配置公用程序
- 导航至 Dell PERC 10 配置公用程序
- HII 配置公用程序仪表盘视图选项
- 配置管理
- 控制器管理
- 虚拟磁盘管理
- 物理磁盘管理
- 硬件组件

进入 HII 配置公用程序

执行以下步骤以引导至 HII 配置公用程序：

- 1 开启系统。
- 2 在系统启动过程中，按 <F2> 键进入 **System Setup（系统设置）**。
显示在 **System Setup Main Menu（系统设置主菜单）** 屏幕的菜单列表中。
- 3 单击 **Device Settings（设备设置）**。
Device Settings（设备设置） 屏幕列出了系统中的所有 RAID 控制器。
要访问该控制器的管理菜单，请使用箭头键或鼠标。

① **注：**有关所有选项的更多详细信息，请单击浏览器屏幕右上角的“Help”（帮助）。通过向下滚动每个选项也可查看各个选项菜单的帮助信息。

① **注：**如果控制器不支持相应的功能，则 HII 配置公用程序中的某些选项不存在。如果现有配置支持某功能，选项也有可能灰显。

退出 HII 配置公用程序

要退出 HII 配置公用程序，请执行下列步骤：

- 1 单击 **System Setup Main Menu（系统设置主菜单）** 屏幕右下角的 **Finish（完成）**。
显示一条警告信息，要求您确认您的选择。
- 2 单击 **Yes（是）** 以退出 HII 配置公用程序。

导航至 Dell PERC 10 配置公用程序

- 1 进入 UEFI 配置公用程序。请参阅 [进入 HII 配置公用程序](#)。
设备设置屏幕将显示一个列表，列出 NIC 端口和 Dell PERC 10 配置公用程序。
- 2 要输入 PERC 10 配置实用程序，请单击 **Dell PERC 10 配置实用程序**。
此时将显示 **Dashboard view**（仪表板视图）屏幕。

HII 配置公用程序仪表板视图选项

当您访问 HII 配置公用程序时，显示的第一个屏幕是 **Dashboard View**（仪表板视图）屏幕。下表提供了关于 **Dashboard View**（仪表板视图）屏幕中的可用选项的详细信息。

表. 5: 仪表板视图屏幕

仪表板视图选项	说明
主菜单	显示以下配置选项： <ul style="list-style-type: none">• 配置管理• 控制器管理• 虚拟磁盘管理• 物理磁盘管理• 硬件组件
帮助	提供了上下文相关帮助消息。
属性	显示关于控制器的以下信息： <ul style="list-style-type: none">• 状态 — 显示控制器的状态。• 背板 — 显示有关连接至控制器的背板数量的信息。• BBU — 显示有关电池备用单元 (BBU) 可用性的信息。• 机柜 — 显示有关连接到控制器的机柜数量的信息。• 物理磁盘 — 显示有关连接到控制器的物理磁盘数量的信息。• 磁盘组 — 显示有关连接到控制器的磁盘组数量的信息。• 虚拟磁盘 — 显示有关连接到控制器的虚拟磁盘数量的信息。
查看服务器配置文件	显示系统支持的 HII 规格的版本，同时还会显示适用于控制器组件的以下菜单选项： <ul style="list-style-type: none">• 控制器管理• 硬件组件• 物理磁盘管理• 虚拟磁盘管理
操作	显示以下选项： <ul style="list-style-type: none">• 配置 — 显示控制器支持的配置选项。• 设置出厂默认值 — 将所有控制器属性还原到出厂默认值。
后台操作	显示虚拟磁盘或物理磁盘操作是否正在进行。

配置管理

创建虚拟磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Configuration Management (配置管理) > Create Virtual Disk (创建虚拟磁盘)**。

以下选项列表将显示供您定义虚拟磁盘参数：

- 选择 RAID 级别 — 允许您选择所选的 RAID 级别。
- 安全虚拟磁盘 — 如果您想要创建安全虚拟磁盘，选择 **Secure Virtual Disk (安全虚拟磁盘)**。

注：仅当已配置安全密钥时，**Secure Virtual Disk (安全虚拟磁盘)** 选项默认才会处于启用状态并已选中。仅会列出 SED 物理磁盘。

- 选择物理磁盘列表 — 允许您选择物理磁盘容量之一：
 - **未配置的容量：**在未配置的物理磁盘上创建虚拟磁盘。
 - **可用容量：**利用已是虚拟磁盘的一部分的未使用的物理磁盘容量。
 - 选择物理磁盘 — 如果您想要选择创建了虚拟磁盘的物理磁盘，请单击 **Select Physical Disks (选择物理磁盘)**。如果您选择 **Unconfigured Capacity (未配置的容量)** 作为物理磁盘容量，则会显示此选项。
 - 选择磁盘组 — 如果您想要选择创建了虚拟磁盘的磁盘组，请单击 **Select Disk Group (选择磁盘组)**。如果您选择 **Free Capacity (可用容量)** 作为物理磁盘容量，才显示此选项。
 - 配置虚拟磁盘参数 — 允许您在创建虚拟磁盘时设置虚拟磁盘参数。有关更多信息，请参阅[配置虚拟磁盘参数](#)。
- 3 单击**创建虚拟磁盘**。
虚拟磁盘已成功创建。

配置虚拟磁盘参数

- 1 要创建虚拟磁盘，请参阅[创建虚拟磁盘](#)。
配置虚拟磁盘参数部分将显示在 **Create Virtual Disk (创建虚拟磁盘)** 屏幕上。
- 2 在 **Configure Virtual Disk (配置虚拟磁盘参数)** 部分，您可以设置以下虚拟磁盘参数：

表. 6: 配置虚拟磁盘参数

虚拟磁盘名称	允许您输入虚拟磁盘的名称。 注： 允许的字符仅包括 A-Z、a-z、0-9、下划线 (_) 和连字符 (-)。
虚拟磁盘大小	显示虚拟磁盘可用的最大容量。
虚拟磁盘容量单位	以 MB、GB 和 TB 显示虚拟磁盘的存储空间。
磁条元素大小	允许您选择磁条元素大小。磁盘拆分包括将每个物理磁盘的存储空间划分为以下大小的磁条：64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 和 1 MB。 默认情况下，磁条元素大小设置为 256 KB。
读取策略	显示控制器读取策略。您可以将读取策略设置为： <ul style="list-style-type: none">• 不预读 — 指定控制器对当前虚拟磁盘不使用预读。

- **预读** — 指定控制器对当前虚拟磁盘使用预读。预读功能允许控制器在所请求的数据之前顺序读取数据，并将预计将很快需要的额外数据存储于高速缓存存储器中。

默认情况下，读取高速缓存策略设置为预读。

写入策略

显示控制器写入高速缓存策略。您可以将写入策略设置为：

- **直写** — 如果磁碟子系统已接收事务中的所有数据，控制器将向主机发送数据传输完成信号。
- **回写** — 如果控制器高速缓存已接收事务中的所有数据，控制器将向主机发送数据传输完成信号。

默认情况下，写入策略设置为“回写”。

磁盘高速缓存

允许您将磁盘高速缓存策略设置为 Default（默认）、Enable（启用）或 Disable（禁用）。

默认情况下，磁盘高速缓存设置为 Default（默认）。

默认的初始化

显示虚拟磁盘初始化选项。您可以将 **Default Initialization（默认的初始化）** 设置为：

- **No（否）** — 虚拟磁盘未初始化。
- **Fast（快速）** — 虚拟磁盘的前 8 MB 将被初始化。
- **Full（全部）** — 整个虚拟磁盘被初始化。

有关更多信息，请参阅[虚拟磁盘初始化](#)。

默认情况下，初始化设置为 No（否）。

创建基于配置文件的虚拟磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Configuration Management（配置管理） > Creating Profile Based Virtual Disk（创建基于配置文件的虚拟磁盘）**。
随即显示以下 RAID 模式列表：
 - 常规 RAID 0
 - 常规 RAID 1
 - 常规 RAID 5
 - 常规 RAID 6
 - 文件服务器
 - Web/Generic 服务器
 - 数据库
- 3 基于所选的 RAID 模式，将显示一个或多个物理磁盘选择标准。
- 4 从 **Physical Disk Selection Criteria（物理磁盘选择条件）** 下拉框中，根据您的要求选择条件。
此时将显示所选选项的配置文件参数。
- 5 单击**创建虚拟磁盘**。
- 6 选择**确认**，然后单击**是继续**。
虚拟磁盘会通过所选配置文件的参数进行创建。

查看磁盘组属性

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Configuration Management（配置管理） > View Disk Group Properties（查看磁盘组属性）**。
将显示磁盘组 # 属性的列表：
 - 容量分配 — 显示所有与特定的磁盘组相关联的虚拟磁盘。它还提供了有关可用空间的信息。
 - 安全保护 — 显示磁盘组是否启用安全保护。

删除配置

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Configuration Management（配置管理） > Clear Configuration（清除配置）**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 3 选择**确认**，然后单击**是继续**。
控制器上的可用虚拟磁盘和热备用磁盘都已成功删除。

控制器管理

清除控制器事件

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Management（高级控制器管理）**。
- 3 单击 **Clear Controller Events（清除控制器事件）**。
系统将显示屏幕，以指示操作已成功完成。
- 4 单击**确定**。

保存控制器事件

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Management（高级控制器管理）**。
- 3 单击 **Save Controller Events（保存控制器事件）**。
系统将显示屏幕，以指示操作已成功完成。
- 4 单击**确定**。

保存调试日志

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Management（高级控制器管理）**。
- 3 单击 **Save Debug Log（保存调试日志）**。

系统将显示屏幕，以指示操作已成功完成。

- 4 单击**确定**。

管理链路速度

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。请参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Management（高级控制器管理）**。
- 3 单击 **Manage Link Speed（管理链路速度）**。
您可以查看/更改控制器的物理磁盘设置（如果需要）。可能的选项为：
 - Auto（自动）
 - 3 Gbps
 - 6 Gbps
 - 12 Gbps
- 4 单击 **Ok（确定）** 以保存更改。

① | **注:** 要反映所做的更改，执行交流电源重启，即断开和重新连接电源。

还原出厂默认设置

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Set Factory Defaults（设置出厂默认值）**。
屏幕上将显示一条消息，要求您确认操作。
- 3 选择**确认**，然后单击**是继续**。

高级控制器属性

清除高速缓存内存

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 单击 **Cache and Memory（高速缓存和内存） > Discard Preserved Cache（丢弃保留的高速缓存）**。
保留的高速缓存已成功清除。

设置巡检读取

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 单击 **Patrol Read（巡检读取）**。
将显示以下选项：
 - **Start（启动）** — 启动选定控制器的巡检读取。
 - **Suspend（暂挂）** — 暂挂正在进行的控制器上的巡检读取操作。
 - **Resume（恢复）** — 恢复暂挂的巡检读取操作。

- **Stop（停止）** — 停止选定控制器的巡检读取。
- 4 将 **Mode（模式）** 设置为 **Auto（自动）**、**Manual（手动）** 或 **Disabled（已禁用）**。
 - 5 单击 **应用更改**。

启用物理磁盘电源管理

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 单击 **Physical Disk Power Management（物理磁盘电源管理）**。
此时会显示以下选项列表：
 - **省电模式** — 允许用户指定物理磁盘省电模式。可用选项有：
 - 无省电
 - 均衡省电
 - 最大省电
 - 自定义省电
 - **已配置的磁盘停转延迟** — 允许用户指定在已配置的磁盘停转之前经过的延迟时间。
 - **停转热备用** — 允许您启用或禁用热备用磁盘停转。
 - **停转未配置良好的磁盘** — 停转未配置的磁盘。
 - **自动磁盘省电** — 允许用户启用或禁用 Idle-C 计时器。已启用 Idle-C 时，基于省电模式，系统内的所有兼容 Idle-C 的磁盘将启用 Idle-C。
 - **QoS 窗口** — 允许用户为已配置的磁盘启用或禁用服务质量窗口。
 - **QoS 窗口开始时间** — 允许用户指定 QoS 窗口开始时间。
 - **QoS Windows 结束时间** — 允许用户指定 QoS 窗口结束时间。
- 4 选择所需的选项并单击 **Apply Changes（应用更改）**。
已成功保存所做的更改。

配置热备用

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 单击 **Spare（备用）**。
此时会显示以下选项列表：
 - **永久热备用** — 允许您启用或禁用处理器将相同的系统背板或存储机柜磁盘插槽专用作热备用插槽的功能。
 - **允许具有可恢复热备用的替换成员** — 允许您启用或禁用将热备用磁盘中的数据复制到物理磁盘的选项。
 - **发生预测的故障时自动替换成员** — 允许您启用或禁用物理磁盘上检测到预测的故障错误时启动替换成员操作的选项。
- 4 选择合适的选项并单击 **Apply Changes（应用更改）**。
已成功保存所做的更改。

设置任务速率

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 单击 **Task Rates（任务速率）**。
将显示以下选项：
 - **后台初始化 (BGI) 速率**

- 一致性检查速率
 - 重建率
 - 重建速率
- 4 您可以执行所需的更改，然后单击 **Apply Changes**（应用更改）。
任务速率操作已成功完成。

启用自动导入

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Properties**（高级控制器属性）。
- 3 在 **Controller Properties**（控制器属性）部分，将 **Auto Import Foreign Configuration**（自动导入外部配置）选项设置为 **Enabled**（已启用）。
- 4 单击**应用更改**。
自动导入已成功启用。

禁用自动导入

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Properties**（高级控制器属性）。
- 3 在 **Controller Properties**（控制器属性）部分，将 **Auto Import Foreign Configuration**（自动导入外部配置）选项设置为 **Disabled**（已禁用）。
- 4 单击**应用更改**。
自动导入已成功禁用。

选择引导模式

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
 - 2 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Properties**（高级控制器属性）。
 - 3 在 **CONTROLLER PROPERTIES**（控制器属性）部分，从 **Boot Mode**（引导模式）下拉框中选择引导模式。
随即显示以下引导模式选项列表：
 - 出错时停止
 - 出错时暂停
 - 忽略错误
 - 出错时启用安全模式
- ① | 注：默认情况下，引导模式选项设置为出错时暂停。
- 4 单击**应用更改**。
引导模式操作已成功完成。

中止一致性检查

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Properties**（高级控制器属性）。
- 3 在 **Controller Properties**（控制器属性）部分，将 **Abort Consistency Check on Error**（中止对错误的一致性检查）选项设置为 **Enabled**（已启用）。
- 4 单击**应用更改**。
如果发现数据中存在任何不一致，中止冗余虚拟磁盘上的一致性检查操作的选项已启用。

启用引导支持

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理）**。
- 3 从 **Select Boot Device（选择引导设备）** 下拉框中，选择主要可引导设备。

① **注：**您无法查看 4K 驱动器选项。4K 引导支持仅在 UEFI 模式下可用并且受引导加载程序管理。

① **注：**在 **Select Boot Device（选择引导设备）** 中，您可能无法查看您已创建的所有虚拟磁盘。要查看创建的所有虚拟磁盘，导航至 HII 中的 **Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）** 屏幕。有关更多信息，请参阅[虚拟磁盘管理](#)部分。

- 4 单击**应用更改**。
将为所选控制器启用引导支持。

启用大型 I/O 支持

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Controller Management（控制器管理） > Advanced Controller Properties（高级控制器属性）**。
- 3 在 **Controller Properties（控制器属性）** 部分，将 **Large IO Support（大型 IO 支持）** 选项设置为 **Enabled（已启用）**。
- 4 单击**应用更改**。
已成功保存所做的更改。

虚拟磁盘管理

查看虚拟磁盘属性

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。请参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
- 3 要查看属性，单击虚拟磁盘。您可以查看虚拟磁盘的以下属性：

选项	说明
操作	显示您可对选定虚拟磁盘执行的操作列表。提供的选项包括： <ul style="list-style-type: none">• 闪烁• 取消闪烁• 删除虚拟磁盘• 重新配置虚拟磁盘• 快速初始化• 慢速初始化• 安全虚拟磁盘 <p>① 注：仅当安全密钥已配置时，Secure Virtual Disk（安全虚拟磁盘） 选项才会针对 SED 物理磁盘默认处于启用状态。</p> <ul style="list-style-type: none">• 解除镜像• 扩展虚拟磁盘• 一致性检查
名称	指示虚拟磁盘的名称。

选项	说明
状态属性	指示虚拟磁盘的状态。可能的选项为： <ul style="list-style-type: none"> • 最佳 • 降级 • 离线 • 失败
RAID 级别	指示虚拟磁盘的 RAID 级别。
大小	指示虚拟磁盘的大小。

4 单击**高级...**。

您可以查看虚拟磁盘的以下其他属性：

表. 7: 虚拟磁盘的高级属性

选项	说明
逻辑扇区大小	指示此虚拟磁盘的逻辑扇区大小。
磁条元素大小	指示虚拟磁盘的磁条元素。
状态	指示虚拟磁盘的状态。
安全	指示虚拟磁盘是否安全。
坏块	指示虚拟磁盘上是否具有损坏的区块。

查看与虚拟磁盘关联的物理磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。请参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Virtual Disk Management (虚拟磁盘管理)**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
- 3 单击虚拟磁盘。
此时将会显示虚拟磁盘的属性。
- 4 单击**查看关联的物理磁盘**。
此时将会显示所有与虚拟磁盘关联的物理磁盘。
- 5 在 **Associated Physical Disks (关联的物理磁盘)** 部分中，选择物理磁盘。
- 6 单击 **View Physical Disk Properties (查看物理磁盘属性)** 以查看物理磁盘属性。

配置虚拟磁盘策略

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。请参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Virtual Disk Management (虚拟磁盘管理)**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
- 3 单击**高级...**。
您可以查看以下虚拟磁盘策略：

表. 8: 虚拟磁盘策略

选项	说明
当前写入高速缓存	指示虚拟磁盘的当前写入高速缓存策略。
默认写入高速缓存	允许您选择虚拟磁盘的写入高速缓存策略。可能的选项为： <ul style="list-style-type: none">• 直写• 回写• 强制回写
Read Cache Policy（读取高速缓存策略）	允许您选择虚拟磁盘的读取高速缓存策略。可能的选项为： <ul style="list-style-type: none">• 不预读• 预读
磁盘高速缓存	允许您选择虚拟磁盘的磁盘高速缓存策略。可能的选项为： <ul style="list-style-type: none">• 默认• 启用• Disable（禁用）

- 4 单击**应用更改**。
已成功保存所做的更改。

执行中断镜像操作

您要分割的 RAID1 虚拟磁盘必须处于最佳状态，并且不能运行任何其他后台任务。

要通过 HII 配置公用程序使用中断镜像功能，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择 RAID 1 虚拟磁盘。
① | 注：中断镜像操作只能在 RAID 1 虚拟磁盘上执行。
- 4 从 **Operations（操作）** 下拉菜单中，选择 **Break Mirror（中断镜像）**。
- 5 单击 **Go（转入）**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm（确认）** 选项。
- 7 单击**是**。
中断镜像操作已成功完成。

执行展开虚拟磁盘操作

要从 HII 配置公用程序启用展开虚拟磁盘功能，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择虚拟磁盘。

4 从 **Operations（操作）** 下拉菜单中，选择 **Expand Virtual Disk（展开虚拟磁盘）**。

① | **注:** 只有关联的磁盘组中有可用空间时，您才可以查看扩展虚拟磁盘功能。

5 单击 **Go（转入）**。

6 要展开虚拟磁盘，输入可用容量的百分比，然后单击 **OK（确定）**。

显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。

7 选择 **Confirm（确认）** 选项。

8 单击**是**。

展开虚拟磁盘操作已成功完成。

执行一致性检查

要从 HII 配置公用程序启用一致性检查，请执行以下步骤：

1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。

2 单击 **Main Menu（主菜单） > Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）**。

随即显示虚拟磁盘的列表。

3 选择虚拟磁盘。

① | **注:** 您不能在 RAID 0 虚拟磁盘上运行一致性检查。

4 从 **Operations（操作）** 下拉菜单中，选择 **Check Consistency（检查一致性）**。

5 单击 **Go（转入）**。

显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。

6 选择 **Confirm（确认）** 选项。

7 单击**是**。

一致性检查操作已成功完成。

物理磁盘管理

查看物理磁盘属性

1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。请参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。

2 单击 **Main Menu（主菜单） > Physical Disk Management（物理磁盘管理）**。

此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的物理磁盘。

3 要查看属性，单击物理磁盘。您可以查看物理磁盘的以下属性：

选项	说明
操作	显示您可对选定物理磁盘执行的操作列表。提供的选项包括： <ul style="list-style-type: none">• 闪烁• 取消闪烁• 强制脱机• 更换成员• 擦除选项• 全局和专用热备用
物理磁盘 ID	指示物理磁盘的唯一标识符。
状态	指示物理磁盘的状态。
大小	指示物理磁盘的大小。

选项	说明
类型	指示物理磁盘的类型。
型号	指示物理磁盘的型号。
部件号	指示物理磁盘的部件号。
序列号	指示物理磁盘的序列号。
Manufacturing Date（制造日期）	指示物理磁盘的制造日期
Associated Virtual Disks（关联的虚拟磁盘）	显示与物理磁盘关联的虚拟磁盘。

4 单击高级...

您可以查看物理磁盘的以下其他属性：

表. 9: 高级物理磁盘属性

选项	说明
逻辑扇区大小	指示所选物理磁盘的逻辑扇区大小。
物理扇区大小	指示所选物理磁盘的物理扇区大小。
SMART 状态	指示物理磁盘的 SMART 状态。
修订版	指示物理磁盘的固件版本。
SAS 地址	指示物理磁盘的 SAS 地址。
物理磁盘电源状态	指示物理磁盘的电源状况（打开或省电）。
磁盘高速缓存设置	指示磁盘高速缓存设置。
硬盘驱动器 RPM	指示硬盘驱动器的 RPM。
可用空间	指示物理磁盘的可用大小。
已用空间	指示物理磁盘的已配置空间。
磁盘协议	指示所用的硬盘的类型。
设备的速度	指示物理磁盘的速度。
协商的链路速度	指示设备的协商链路速率。
可加密	指示物理磁盘是否具有加密功能。
安全	指示物理磁盘是否安全。
密码擦除功能	指示物理磁盘是否支持密码擦除功能。

① 注: 当您选择 Advanced...（高级...）部分中的 Patrol Read（巡检读取）选项时，可能会显示一条错误消息。可以放心地忽略该错误消息。

安全擦除

① 注: 安全擦除功能仅在 SED 驱动器上受支持。

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅 [导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Physical Disk Management（物理磁盘管理）**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择一个虚拟磁盘。
- 4 从 **Operations（操作）** 下拉菜单中，选择 **Secure Erase（安全擦除）**。

① 注: 如果已安装的驱动器支持 SED，则仅显示“Secure Erase”（安全擦除）选项。

- 5 单击 **Go**（转入）。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm**（确认）选项。
- 7 单击**是**。
安全擦除操作已成功完成。

加密擦除

① | **注:** 加密擦除功能仅在 ISE 驱动器上受支持。

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单） > **Physical Disk Management**（物理磁盘管理）。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择一个虚拟磁盘。
- 4 从 **Operations**（操作）下拉菜单中，选择 **Cryptographic Erase**（加密擦除）。

① | **注:** 如果已安装的驱动器支持 SED，则仅显示“Cryptographic Erase”（加密擦除）选项。
- 5 单击 **Go**（转入）。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm**（确认）选项。
- 7 单击**是**。
加密擦除操作已成功完成。

物理磁盘擦除

要通过 HII 配置公用程序使用物理磁盘擦除功能，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单） > **Physical Disk Management**（物理磁盘管理）。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择一个虚拟磁盘。
- 4 从 **Operations**（操作）下拉菜单中，选择 **Physical Disk Erase**（物理磁盘擦除）。

① | **注:** 如果已安装的驱动器支持 SED 或 ISE，则仅显示“Physical Disk Erase”（物理磁盘擦除）选项。
- 5 单击 **Go**（转入）。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm**（确认）选项。
- 7 单击**是**。
物理磁盘擦除操作已成功完成。

分配全局热备用

要从 HII 配置公用程序分配全局热备用，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu**（主菜单） > **Physical Disk Management**（物理磁盘管理）。
随即显示物理磁盘的列表。

- 3 选择物理磁盘。
- 4 从 **Operations (操作)** 下拉菜单中，选择 **Assign Global Hot Spare (分配全局热备用)**。
- 5 单击 **Go (转入)**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm (确认)** 选项。
- 7 单击**是**。
全局热备用磁盘已成功创建。

分配专用热备用

要从 HII 配置公用程序分配专用热备用，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Physical Disk Management (物理磁盘管理)**。
随即显示物理磁盘的列表。
- 3 选择物理磁盘。
- 4 从 **Operations (操作)** 下拉菜单中，选择 **Assign Dedicated Hot Spare (分配专用热备用)**。
- 5 单击 **Go (转入)**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 6 选择 **Confirm (确认)** 选项。
- 7 单击**是**。
专用热备用磁盘已成功创建。

硬件组件

查看电池属性

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Hardware Components (硬件组件) > Battery Management (电池管理)**。
将显示电池和容量信息。
- 3 您可以查看电池的以下属性：

字段	说明
类型	指示可用的电池类型。
状态	指示电池的当前状态。
温度	指示电池的当前温度，同时指示电池温度为 正常 还是 过高 。
Charge (充电)	以百分比形式指示电池可用电量。

- 4 单击**高级...**。
此时将显示物理电池的额外高级属性。
- 5 您可以查看电池的以下高级属性：

字段	说明
状态	指示电池的当前状态是记忆、降级还是发生故障。
电压	指示电池的电压状态是正常还是高。
当前版本	指示电池的功耗，以毫安 (mA) 为单位。
满容量	指示电池的最大充电容量。
剩余容量	指示电池的当前充电容量。

字段	说明
预期误差幅度	指示预期误差幅度。
完整放电周期	指示完整放电周期。
记忆模式	指示电池的状态。记忆周期是一项周期性操作，该操作可计算电池中剩余的电量，以确保电量充足。

查看与机柜关联的物理磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Hardware Components（硬件组件） > Enclosure Management（机柜管理）**。
- 3 从 **Select Enclosure（选择机柜）** 字段中，选择您需要查看物理磁盘的机柜。
此时将会显示所有与虚拟磁盘关联的物理磁盘。
- 4 单击 **Attached Physical Disks（连接的物理磁盘）** 下拉框。
此时将会显示所有与选定机柜关联的物理磁盘。

安全密钥和 RAID 管理

安全密钥实施

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡支持自加密磁盘 (SED)，以防止数据丢失或 SED 被窃取。通过在驱动器上使用加密技术来实现保护。每个控制器都拥有一个安全密钥。您可以在本地密钥管理 (LKM) 下管理安全密钥。密钥可以使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序托管在文件中。控制器使用该安全密钥来锁定或解锁对具有加密功能的物理磁盘的访问。要利用该功能，必须执行以下操作：

- 1 在系统中提供 SED。
- 2 创建安全密钥。

HII 配置公用程序中的安全密钥管理

控制器的 Dell OpenManage Storage Management 应用程序和 HII 配置公用程序允许创建和管理安全密钥以及创建启用安全保护的虚拟磁盘。以下章节将介绍特定于安全密钥管理的菜单选项，并提供用于执行配置任务的详细说明。以下章节中的内容适用于 HII 配置公用程序。有关管理应用程序的更多信息，请参阅 [PERC 卡管理应用程序](#)。

- 虚拟磁盘管理屏幕 **VD Mgmt** 显示虚拟磁盘信息和操作菜单。下面是可以通过虚拟磁盘管理菜单执行的与安全保护相关的操作：
 - **安全密钥管理** - 在控制器上创建、更改或删除安全保护设置。
 - **安全磁盘组** - 保护磁盘组中的所有虚拟磁盘。
- 物理磁盘管理屏幕 **PD Mgmt** 显示物理磁盘信息和操作菜单。下面是可以通过物理磁盘管理菜单执行的与安全保护相关的操作：
 - **安全擦除** - 永久擦除具有加密功能的物理磁盘上的所有数据并重设安全保护属性。

有关“物理磁盘管理”屏幕和“虚拟磁盘管理”屏幕的更多信息，请分别参阅[物理磁盘管理](#)和[虚拟磁盘管理](#)。

本地密钥管理 (LKM)

可以使用 LKM 来生成保护虚拟磁盘所需的密钥 ID 和密码短语。可使用此安全保护模式保护虚拟磁盘、更改安全密钥，以及管理受保护的外部配置。

① **注：**使用 LKM 时，系统将在您创建密钥时提示您创建密码短语。

创建安全密钥

① **注：**创建安全密钥时并没有密码短语备份选项，您必须牢记密码短语。

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu (主菜单) > Controller Management (控制器管理) > Advanced Controller Management (高级控制器管理) > Enable Security (启用安全保护)**。
- 3 选择 **Security Key Management (安全密钥管理)** 模式为 **Local Key Management (本地密钥管理)**。
- 4 单击**确定**。
- 5 在 **Security Key Identifier (安全密钥标识符)** 字段中，输入安全密钥标识符。

① **注：**“安全密钥标识符”是用户提供的明文标签，用于将正确的安全密钥与控制器进行关联。

- 如果您想要使用控制器生成的密码短语，单击 **Suggest Passphrase**（建议密码短语）。
自动分配控制器建议的密码短语。
- 在 **Passphrase**（密码短语）字段中，输入密码短语。
① 注：密码短语区分大小写。您必须输入最小 8 或最多 32 个字符。确保字符中至少包含一个数字、一个小写字母、一个大写字母和一个非字母数字字符。
- 在 **Confirm**（确认）字段中，重新输入密码短语以确认。
① 注：如果 **Passphrase**（密码短语）中输入的密码短语与 **Confirm**（确认）字段中的密码短语不匹配，将显示一条错误消息提示您再次输入密码短语。
- 选择 **I recorded the Security Settings for Future Reference**（我记录了安全性设置以备将来参考）选项。
- 单击 **Enable Security**（启用安全性）。
安全密钥已成功已创建。

更改安全密钥

- 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Management**（高级控制器管理）> **Change Passphrase**（更改密码短语）。
- 选择 **Change Current Security Settings**（更改当前安全保护设置）选项。
- 单击**确定**。
- 选择 **Use the existing Security Key Identifier**（使用现有的安全密钥标识符）选项。
- 输入的现有的密码短语。
- 选择 **Use the existing passphrase**（使用现有的密码短语）选项。
- 输入新密码短语。
- 重新输入新密码短语进行确认。
- 选择 **I recorded the Security Settings for Future Reference**（我记录了安全性设置以备将来参考）选项。
- 单击 **Change Passphrase**（更改密码短语）。
输入的新密码短语已成功保存。

禁用安全密钥

- ① 注：**如果控制器上存在安全密钥，则“禁用安全密钥”会处于活动状态。
- ① 注：**执行了“禁用安全密钥”操作后，所有未配置的安全 SED 已安全擦除。
- 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 单击 **Main Menu**（主菜单）> **Controller Management**（控制器管理）> **Advanced Controller Management**（高级控制器管理）> **Disable Security**（禁用安全保护）。
系统会提示您确认是否继续。
- 选择 **Confirm**（确认）选项。
- 单击**是**。
安全密钥已成功已禁用。

创建安全虚拟磁盘

要创建安全虚拟磁盘，控制器必须先建立安全密钥。请参阅[创建安全密钥](#)。

- ① 注：**不支持在一个虚拟磁盘中合并 SAS 和 SATA 硬盘。此外，也不支持在一个虚拟磁盘中合并硬盘驱动器和固态硬盘 (SSD)。

建立安全密钥后，请执行以下步骤：

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Configuration Management（配置管理） > Create Virtual Disk（创建虚拟磁盘）**。
有关更多信息，请参阅[创建虚拟磁盘](#)。
- 3 选择 **Secure Virtual Disk（安全虚拟磁盘）** 选项。
- 4 单击 **Create Virtual Disk（创建虚拟磁盘）**。
安全虚拟磁盘已成功创建。

保护预先存在的虚拟磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Virtual Disk Management（虚拟磁盘管理）**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
- 3 选择一个虚拟磁盘。
- 4 从 **Operations（操作）** 下拉菜单中，选择 **Secure Virtual Disk（保护虚拟磁盘）**。

① | **注：** 仅当虚拟磁盘处于最佳状态时才可以为虚拟磁盘启用安全保护。

导入安全虚拟磁盘

① | **注：** 控制器必须具有现有的安全密钥，然后再导入启用安全保护的外部虚拟磁盘。

- 1 进入 **Dell PERC 10 配置公用程序**。参阅[导航至 Dell PERC 10 配置公用程序](#)。
- 2 单击 **Main Menu（主菜单） > Configuration Management（配置管理） > Manage Foreign Configurations（管理外部配置） > Preview Foreign Configurations（预览外部配置）**。
- 3 单击 **Import Foreign Configuration（导入外部配置）**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 4 如果导入带有不同密码短语的虚拟磁盘，则输入**密码短语**。
- 5 选择 **Confirm（确认）** 选项。
- 6 单击**是**。
外部配置已成功导入。

故障排除

要获得有关 Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 10 系列卡的帮助，请联系 Dell 技术服务代表或访问 Dell.com/support。

主题：

- 基本端口上的适配器无响应错误消息
- BIOS 被禁用错误消息
- 配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息
- 已占用高速缓存数据错误消息
- 查找错误消息
- 驱动器配置更改错误消息
- Windows 操作系统安装错误
- 固件故障状态错误消息
- 多余机柜错误消息
- 发现外部配置错误消息
- 在 HII 错误消息中未发现外部配置
- 虚拟磁盘的降级状态
- 内存错误
- 已保留高速缓存的状态
- 安全密钥错误
- 一般问题
- 物理磁盘问题
- SMART 错误
- 更换成员错误
- Linux 操作系统错误
- 磁盘托盘 LED 指示灯
- HII 错误消息

基本端口上的适配器无响应错误消息

错误消息： Adapter at Baseport xxxx is not responding, where xxxx is the baseport of the controller.

纠正措施： 请联系 Dell 技术支持部门。

BIOS 被禁用错误消息

错误消息： BIOS Disabled. No Logical Drives Handled by BIOS.

可能的原因： 在配置公用程序中禁用 **ROM** 选项后，将显示此警告消息。通过禁用 **ROM** 选项，BIOS 无法引导到 Int 13h，且无法提供从虚拟磁盘进行引导的能力。Int 13h 是一个中断信号，支持发送到 BIOS 并随后传递至物理磁盘的多条命令。这些命令包括可以对物理磁盘执行的操作，例如读取、写入和格式化。

纠正措施： 启用 ROM 选项。

配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息

错误消息： Some configured disks have been removed from your system or are no longer accessible. Check your cables and ensure all disks are present. Press any key or 'C' to continue.

可能的原因： 此消息表明已卸下某些已配置磁盘。如果未卸下磁盘，则这些磁盘不再可访问。系统的 SAS 电缆可能连接不正确。

纠正措施： 检查电缆连接并修复问题（如果有）。重新启动系统。如果电缆没有问题，请按任意键或 <C> 键继续。

已占用高速缓存数据错误消息

错误消息： The following virtual disks are missing: (x). If you proceed (or load the configuration utility), these virtual disks will be removed from your configuration. If you wish to use them at a later time, they will have to be imported. If you believe these virtual disks should be present, please power off your system and check your cables to ensure all disks are present. Press any key to continue, or 'C' to load the configuration utility. The cache contains dirty data, but some virtual disks are missing or will go offline, so the cached data cannot be written to disk. If this is an unexpected error, then please power off your system and check your cables to ensure all disks are present. If you continue, the data in cache will be permanently discarded. Press 'X' to acknowledge and permanently destroy the cached data.

可能的原因： 如果磁盘由于缺少物理磁盘而处于脱机状态或被删除，则控制器将保留虚拟磁盘中的已占用高速缓存。此消息表示某些配置的磁盘已卸下。如果没有卸下磁盘，则这些磁盘不再可访问。系统的 SAS 电缆可能连接不正确。

纠正措施： 检查电缆连接并修复任何问题。重新启动系统。使用 HII 配置公用程序导入虚拟磁盘或放弃保留的高速缓存。有关放弃保留的高速缓存的步骤，请参阅 [清除高速缓存内存](#)。

查找错误消息

错误消息： A discovery error has occurred, please power cycle the system and all the enclosures attached to this system.

可能的原因： 此消息表明未能在 120 秒内完成查找。系统的 SAS 电缆可能连接不正确。

纠正措施： 检查电缆连接并修复任何问题。重新启动系统。

驱动器配置更改错误消息

错误消息： Entering the configuration utility in this state will result in drive configuration changes. Press 'Y' to continue loading the configuration utility or please power off your system and check your cables to ensure all disks are present and reboot.

可能的原因： 另一个 HII 警告提示之前配置的磁盘存在问题并且您选择接受所有更改并继续之后，则会显示此消息。系统的 SAS 电缆可能连接不正确。

纠正措施： 检查电缆连接并修复任何问题，然后再重新启动系统。如果没有任何电缆问题，按下任意键或 <Y> 以继续。

Windows 操作系统安装错误

确保在 4 KB 扇区磁盘上安装 Windows 前执行以下步骤：

- 1 阅读并了解您已安装的 Windows 版本的更新内容。您可以在 Microsoft 帮助中查找此类信息。
- 2 请参阅 [发行说明：Windows 服务器中的重要问题](#)。

固件故障状态错误消息

错误消息： Firmware is in Fault State.

纠正措施： 请联系 Dell 技术支持部门。

多余机柜错误消息

错误消息： There are X enclosures connected to connector Y, but only maximum of 4 enclosures can be connected to a single SAS connector. Please remove the extra enclosures then restart your system.

可能的原因： 当 HII 检测到单个 SAS 连接器上连接的机柜超过四个时，会显示此消息。

纠正措施： 必须卸下所有多余的机柜并重新启动系统。

发现外部配置错误消息

错误消息： Foreign configuration(s) found on adapter. Press any key to continue, or 'C' to load the configuration utility or 'F' to import foreign configuration(s) and continue.

可能的原因： 控制器固件检测到存在外部元数据的物理磁盘时，会将该物理磁盘标记为**外部**并生成警报，表示检测到外部磁盘。

纠正措施： 出现提示时按 <F> 以导入配置（如果虚拟磁盘的所有成员磁盘都存在），但不加载 **HII 配置公用程序**。或者按 <C> 键进入 **HII 配置公用程序**，然后导入或清除外部配置。

在 HII 错误消息中未发现外部配置

错误消息： The foreign configuration message is present during POST but no foreign configurations are present in the foreign view page in HII configuration utility. All virtual disks are in an optimal state.

纠正措施： 确保所有 PD 均存在且所有 VD 均处于最佳状态。使用 **HII 配置公用程序** 或 **Dell OpenManage Server Administrator Storage Management** 清除外部配置。

 **小心：** 清除外部配置时，物理磁盘将变为“就绪”状态。

如果您插入的物理磁盘之前是系统中某虚拟磁盘的成员，并且该磁盘之前的位置已通过重建由替换磁盘所占用，则必须手动移除新插入磁盘的外部配置标记。

虚拟磁盘的降级状态

当一个或多个物理磁盘出现故障或无法访问时，冗余虚拟磁盘处于降级状态。例如，如果 RAID 1 虚拟磁盘由两个物理磁盘组成，则当其中一个物理磁盘出现故障或无法访问时，该虚拟磁盘将变成降级状态。

要从降级状态恢复虚拟磁盘，必须更换发生故障的物理磁盘并进行重建。重建过程完成之后，虚拟磁盘状态从降级更改为最佳。

内存错误

内存错误可能会损坏高速缓存的数据，因此控制器设计为可检测此类内存错误并尝试从其中恢复。单位内存错误可通过控制器处理并且不会干扰正常操作。如果单位错误数超过阈值，系统会发送通知。

多位错误更为严重，因为这会导致数据损坏和数据丢失。下面列出了在发生多位错误时将进行的操作：

- 当控制器通过已占用高速缓存启动时，如果在访问高速缓存中的数据时出现多位错误，则控制器会放弃高速缓存内容。控制器将向系统控制台生成警告消息，表明已放弃高速缓存并生成一个事件。
- 如果代码/数据中或高速缓存中在运行时出现多位错误，则控制器将停止。
- 控制器在控制器内部事件日志中记录事件，并在 POST 期间显示消息以表明已出现多位错误。

① | 注：如果出现多位错误，请联系 Dell 技术支持部门。

已保留高速缓存的状态

如果虚拟磁盘由于缺少物理磁盘而处于脱机状态或被删除，则控制器将保留虚拟磁盘中的已占用高速缓存。保留的已占用高速缓存即称为已驻留高速缓存，而且它会保留至您导入虚拟磁盘或放弃该高速缓存。

使用 **HII 配置公用程序** 选择是导入虚拟磁盘还是放弃保留的高速缓存。

安全密钥错误

安全外部配置导入错误

外部配置是已存在于替换物理磁盘（安装在系统中）的 RAID 配置。安全外部配置是使用不同安全密钥创建的 RAID 配置。

在两种情况下无法导入安全外部配置：

- **密码短语验证失败** - 如果未验证用于保护虚拟磁盘的原始密码短语，并且保护虚拟磁盘的安全密钥与当前控制器安全密钥不同，则无法将此虚拟磁盘导入。提供正确的密码短语才能导入安全外部配置。如果丢失或忘记了密码短语，安全外部磁盘将保持锁定状态（无法访问），直到您输入正确的密码短语或将其安全擦除。
- **在提供正确的密码短语后安全虚拟磁盘仍处于脱机状态** — 您必须进行检查，找出虚拟磁盘发生故障的原因并解决问题。

无法选择或配置非自加密磁盘（非 SED）

根据创建时的配置，虚拟磁盘可能已启用安全保护，也可能未启用安全保护。要创建安全虚拟磁盘，控制器必须先建立安全密钥。并且必须仅包含 SED。为了选择/配置非 SED，您必须创建一个未启用安全保护的虚拟磁盘。您可以创建一个未启用安全保护的虚拟磁盘，即使存在安全密钥。在 **Create New VD（创建新 VD）** 菜单中，选择 **Secure VD（安全 VD）** 选项为 **No（否）**。有关如何创建未启用安全保护的虚拟磁盘的步骤，请参阅 [创建虚拟磁盘](#)。

无法删除安全密钥

安全密钥用于锁定或解锁对已启用安全保护的组件的访问。该密钥不用于实际的数据加密。如果存在安全密钥，则可能同时存在安全和非安全虚拟磁盘。

要删除安全密钥，控制器上必须存在先前建立的安全密钥，且不能存在任何已配置的安全磁盘。如果存在已配置的安全磁盘，请将其移除或删除。

安全擦除物理磁盘任务失败

安全擦除是安全擦除具有加密功能的物理磁盘上的所有数据并重设安全保护属性的过程。它适用于多种情况，如在忘记或丢失密码短语的情况下删除外部配置，或解锁先前被锁定的磁盘。

只能在具有加密功能的磁盘上执行安全擦除，并且该磁盘不能是热备用且尚未进行配置（虚拟磁盘的一部分）。请确保满足这些条件并参阅[安全擦除](#)。

一般问题

设备管理器中的 PERC 卡标有黄色警示符号

问题： 设备显示在**设备管理器**中，但带有一个黄色警示符号（感叹号）。

纠正措施： 重新安装驱动程序。有关重新安装驱动程序的更多信息，请参阅[驱动程序安装](#)。

PERC 卡未显示在设备管理器中

问题： 设备未显示在**设备管理器**中。

纠正措施： 关闭系统电源并重置控制器。
有关更多信息，请参阅[部署 PERC 卡](#)。

物理磁盘问题

物理磁盘处于故障状态

问题： 磁盘阵列中的一个物理磁盘处于故障状态。

纠正措施： 将 PERC 卡更新至 Dell.com/support 上可用的最新固件并代替驱动器。

无法重建容错虚拟磁盘

问题： 无法重建容错虚拟磁盘。有关更多信息，请参阅虚拟磁盘的警报日志。

纠正措施： 替换的磁盘过小或与虚拟磁盘不兼容。请使用容量不低于故障磁盘且兼容性良好的物理磁盘替换出现故障的磁盘。

严重错误或数据损坏报告

问题： 访问虚拟磁盘时报告严重错误或数据损坏。

纠正措施： 请联系 Dell 技术支持部门。

物理磁盘显示为“已阻止”

问题： 一个或多个物理磁盘显示为已阻止且无法配置。

纠正措施： 将 PERC 卡更新至 Dell.com/support 上可用的最新固件。更新驱动器并确保未使用已阻止驱动器。

多个磁盘无法访问

问题： 多个磁盘同时无法访问后重建物理磁盘。

纠正措施： 单个阵列中的多个物理磁盘错误通常表明布线或连接出现故障并且可能涉及数据丢失。可以在多个物理磁盘同时无法访问后恢复虚拟磁盘。要恢复虚拟磁盘，请执行以下步骤：

⚠ 小心： 遵循安全预防措施进行操作以避免静电释放。

- 1 关闭系统电源，检查电缆连接，然后重置物理磁盘。
- 2 确保所有磁盘都位于机柜中。
- 3 启动系统并进入 **HII 配置公用程序**。
- 4 导入外部配置。
- 5 在屏幕提示时，按 <F> 键导入配置，或者按 <C> 键进入 **HII 配置公用程序**，然后导入或清除外部配置。

如果虚拟磁盘是冗余磁盘，并且在进入**脱机**状态之前转变到**降级**状态，则在导入配置后将自动启动重建操作。如果虚拟磁盘由于电缆拔出或出现断电的情况而直接进入**脱机**状态，则虚拟磁盘将以其**最佳**状态导入且不会重建。

① 注： 您可以使用 **HII 配置公用程序** 或 **Dell OpenManage Storage Management** 应用程序来执行多个物理磁盘的手动重建。

重建出现故障的物理磁盘

问题： 重建处于故障状态的物理磁盘。

纠正措施： 如果已配置热备用，则 PERC 卡会自动尝试使用其中一个热备用来重建处于故障状态的物理磁盘。如果热备用没有足够的容量来重建出现故障的物理磁盘，则需要手动重建。重建物理磁盘之前，必须将具有足够存储容量的物理磁盘插入到子系统中。

① 注： 您可以使用 **HII 配置公用程序** 或 **Dell OpenManage Storage Management** 应用程序来执行单个物理磁盘的手动重建。

虚拟磁盘在使用全局热备份重建期间出现故障

- 问题：** 虚拟磁盘在使用全局热备份重建期间出现故障。
- 说明：** 全局热备用将恢复为**热备用**状态，而虚拟磁盘将处于**故障**状态。

虚拟磁盘在使用专用热备份重建期间出现故障

- 问题：** 使用专用热备份时，虚拟磁盘在重建期间出现故障。
- 说明：** 您必须将新的驱动器手动重建或添加到系统中并启动重建。

冗余虚拟磁盘上的物理磁盘在重建过程中出现故障

- 问题：** 具有热备份的冗余虚拟磁盘在重建过程中出现物理磁盘故障。
- 说明：** 专用热备份将恢复为**就绪**状态，而虚拟磁盘将变为**故障**状态。

使用专用热备份重建虚拟磁盘出现故障

- 问题：** 使用专用热备份时，虚拟磁盘在重建期间出现故障。
- 说明：** 专用热备份处于**就绪**状态，而虚拟磁盘将处于**故障**状态。

物理磁盘重建时间过长

- 问题：** 物理磁盘的重建时间比预期时间长。
- 说明：** 在物理磁盘处于高压下时，该物理磁盘所需的重建时间较长。每五个主机 I/O 操作中只有一个重建 I/O 操作。
- 纠正措施：** 在可能的情况下，可减轻对该物理磁盘上的压力。

SMART 错误

SMART 监测所有电机、磁头和物理磁盘电子元件的内部性能，以检测出可预测的物理磁盘故障。

- ① **注：** 有关在何处查找可指示硬件故障的 SMART 错误报告的信息，请参阅 Dell OpenManage Storage Management 说明文件，网址：Dell.com/support/manuals。

在冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误

- 问题：** 在冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误。

纠正措施：

请执行下列步骤：

- 1 备份数据。
- 2 强制使该物理磁盘脱机。
 - ① | **注：**如果存在热备份，则强制磁盘脱机后，将使用该热备份开始重建。
- 3 使用相等或更高容量的新物理磁盘更换该物理磁盘。
- 4 执行**替换成员**操作。
 - ① | **注：**通过替换成员操作，可将数据从虚拟磁盘的源物理磁盘复制到不属于该虚拟磁盘一部分的目标物理磁盘。有关替换成员功能的更多信息，请参阅主题 [配置热备用](#)。

在非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误

问题：

在非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误。

纠正措施：

请执行下列步骤：

- 1 备份数据。
- 2 使用**替换成员**或设置全局热备份以自动更换该磁盘。
 - ① | **注：**有关替换成员功能的更多信息，请参阅主题 [配置热备用](#)。
- 3 使用容量相等或更高的新物理磁盘替换受影响的物理磁盘。
- 4 从备份进行还原。

更换成员错误

① | **注：**有关替换成员功能的更多信息，请参阅[配置热备用](#)。

更换成员操作期间源磁盘故障

问题：

替换成员操作期间源磁盘出现故障。

纠正措施：

如果可通过虚拟磁盘中的其他磁盘提供源数据，则将使用该磁盘中的数据自动在目标磁盘上开始重建。

目标磁盘故障

问题：

目标磁盘故障。

纠正措施：

如果目标磁盘故障，则**替换成员**操作将中止。

普通磁盘故障

问题：

一个普通磁盘出现故障。

纠正措施：

如果目标磁盘出现故障且**替换成员**操作中止，但源数据仍然可用，则继续执行**替换成员**操作以**替换成员**。

Linux 操作系统错误

虚拟磁盘策略假定为直写错误消息

错误: <Date:Time> <HostName> kernel: sdb: asking for cache data failed<Date:Time>
<HostName> kernel: sdb: assuming drive cache: write through

纠正措施: Linux 小型计算机系统接口 (SCSI) 中间层询问物理磁盘高速缓存设置时，将显示此错误消息。由于控制器固件以单个控制器和单个虚拟磁盘为单位来管理虚拟磁盘高速缓存设置，因此固件不对此命令做出响应。Linux SCSI 中间层会假定虚拟磁盘的高速缓存策略为**直写**。SDB 是虚拟磁盘的设备节点。该值因各个虚拟磁盘而异。

有关**直写式**高速缓存的更多信息，请参阅[虚拟磁盘写入高速缓存策略](#)。

除此消息外，此行为对正常操作没有影响。此消息不影响虚拟磁盘的高速缓存策略和 I/O 吞吐量。PERC SAS RAID 系统的高速缓存策略设置保持不变。

无法注册 SCSI 设备错误消息

错误: smartd[smartd[2338] Device: /dev/sda, Bad IEC (SMART) mode page, err=-5, skip device smartd[2338] Unable to register SCSI device /dev/sda at line 1 of file /etc/smartd.conf.

纠正措施: 这是一个已知问题。通过用户应用程序输入了不支持的命令。用户应用程序尝试将命令描述符块指向 RAID 卷。此错误消息不会对功能造成影响。控制器上的固件支持 Mode Sense/Select 命令。但是，Linux **内核守护程序**发出的命令到达虚拟磁盘，而不到达驱动程序 **IOCTL** 节点。不支持此操作。

磁盘托盘 LED 指示灯

每个硬盘驱动器托盘都有一个活动指示灯和状态指示灯。指示灯提供了有关硬盘驱动器的当前状态的信息。活动 LED 指示当前是否正在使用硬盘驱动器。状态 LED 指示硬盘驱动器的电源状况。

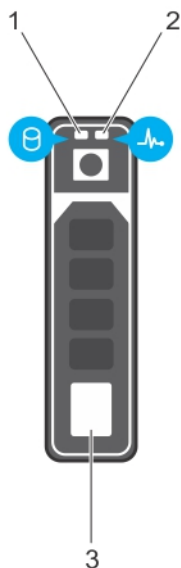


图 10: 硬盘驱动器指示灯

- 1 活动 LED
- 2 状态 LED
- 3 硬盘驱动器

① 注: 如果硬盘驱动器处于高级主机控制器接口 (AHCI) 模式, 状态指示灯 (右侧) 不会亮起。

表. 10: 硬盘驱动器指示灯代码

驱动器状态指示灯模式	状态
每秒呈绿色闪烁两次	识别驱动器或准备卸下。
Off (关闭)	准备插入或卸下驱动器。
闪烁绿色、琥珀色, 然后熄灭	预测的驱动器故障。
每秒闪烁琥珀色光四次	驱动器发生故障。
缓慢闪烁绿光	正在重建驱动器。
呈绿色稳定亮起	驱动器联机。
呈绿色闪烁三秒, 呈琥珀色闪烁三秒, 然后在六秒钟后熄灭	重建已停止。

H11 错误消息

驱动程序的不正常状态

错误: One or more boot driver(s) have reported issues. Check the Driver Health Menu in Boot Manager for details.

可能的原因: 此消息可能表明未连接电缆、磁盘可能丢失或 UEFI 驱动程序可能需要更改配置。

纠正措施:

- 1 请检查电缆是否连接正确，或更换丢失的硬盘驱动器（如果有），然后重新启动系统。
- 2 按任意键，加载驱动程序运行状况管理器以显示配置。该驱动程序运行状况管理器将显示需要进行配置的驱动程序。
- 3 另外，如果 UEFI 驱动程序需要配置，请按任意键加载配置公用程序。

附录：RAID 说明

RAID 是一组独立的物理磁盘，它通过增加用于保存和访问数据的磁盘数量来提供高性能。

△ | 小心: 如果物理磁盘出现故障，则 RAID 0 虚拟磁盘也会出现故障，从而导致数据丢失。

RAID 磁盘子系统具有以下优势：

- 提高 I/O 性能和数据可用性。
- 由于可以同时多个磁盘进行访问，因此能够提高数据吞吐量。对于主机系统，物理磁盘组将显示为单个存储单元或多个逻辑单元。
- 提高数据存储可用性和容错性。由物理磁盘故障引起的数据丢失可通过从包含数据或奇偶校验的剩余物理磁盘重建丢失的数据来恢复。

主题：

- [RAID 级别摘要](#)
- [RAID 术语](#)

RAID 级别摘要

以下是 PERC 10 系列卡所支持的 RAID 级别：

- RAID 0 采用磁盘分拆技术提供高数据吞吐量，尤其适合处理无需数据冗余环境下的大文件。
- RAID 1 使用磁盘镜像技术，因此写入一个物理磁盘的数据同时写入另一个物理磁盘。RAID 1 非常适用于小型数据库或其他需要较小容量和完整数据冗余的应用程序。
- RAID 5 采用磁盘分拆技术，并在所有物理磁盘上存储奇偶校验数据（分布式奇偶校验），从而能够提供高数据吞吐量和数据冗余，尤其适合处理小型随机访问任务。
- RAID 6 是 RAID 5 的扩展，使用附加的奇偶校验块。RAID 6 使用块级别分拆，并在所有成员磁盘上分布两个奇偶校验块。RAID 6 可以防止双磁盘故障以及重建单个磁盘时出现故障。如果您只使用一个阵列，则部署 RAID 6 比部署热备用磁盘更加有效。
- RAID 10 是 RAID 0 和 RAID 1 的组合，使用跨镜像磁盘的磁盘分拆技术。它能提供高数据吞吐和完整的数据冗余。
- RAID 50 是 RAID 0 和 RAID 5 的组合，其中，RAID 0 阵列分拆到各个 RAID 5 元素上。RAID 50 至少需要六个磁盘。
- RAID 60 是 RAID 0 和 RAID 6 的组合，其中，RAID 0 阵列分拆到各个 RAID 6 元素上。RAID 60 至少需要 8 个磁盘。

下表列出了每个 RAID 级别上支持的最小和最大磁盘数量。

表. 11: 每个 RAID 级别上支持的最小和最大磁盘数量

RAID 级别	最小磁盘数量	最大磁盘数量
0	1	32
1	2	2
5	3	32
6	4	32
10	4	64

RAID 级别	最小磁盘数量	最大磁盘数量
50	6	64
60	8	64

RAID 术语

磁盘分拆

通过磁盘分拆，可以在多个物理磁盘而不仅是一个物理磁盘上写入数据。磁盘分拆会将每个物理磁盘的存储空间划分为下列大小的磁条：64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 和 1 MB。这些磁条以重复顺序方式交错。单个物理磁盘上的磁条部分称为磁条元素。

例如，在仅使用磁盘分拆（用于 RAID 0）的四磁盘系统中，分段 1 将写入磁盘 1，分段 2 将写入磁盘 2，以此类推。由于可以同时多个物理磁盘进行访问，因此磁盘分拆能够提高性能，但不提供数据冗余。

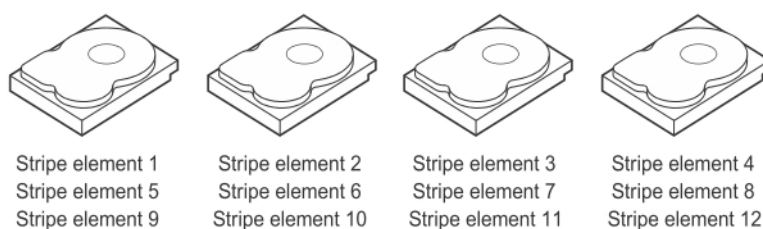


图 11: 磁盘分拆示例 (RAID 0)

磁盘镜像

通过镜像（在 RAID 1 中使用），数据在写入一个磁盘的同时也写入另一个磁盘。如果一个磁盘出现故障，可以使用另一个磁盘上的内容运行系统并重建出现故障的物理磁盘。磁盘镜像的主要优点是可以提供完整数据冗余。两个磁盘始终包含相同的数据。任一物理磁盘均可作为运行正常的物理磁盘。

磁盘镜像可提供完整冗余，但由于必须复制系统中的每个物理磁盘，因此价格昂贵。

① | 注: 镜像的物理磁盘通过读取负载平衡来提高读取性能。

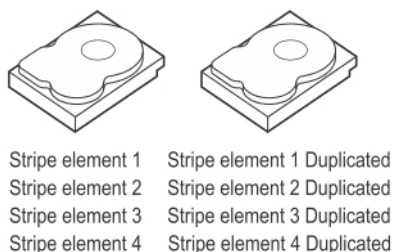


图 12: 磁盘镜像的示例 (RAID 1)

跨区 RAID 级别

跨区一词用于描述如何通过多组基本或简单的 RAID 级别构建 RAID 级别 10、50 和 60。例如，RAID 10 包含多组 RAID 1 阵列，其中每个 RAID 1 组被视为一个跨区。然后，数据在 RAID 1 跨区之间分拆 (RAID 0) 从而创建 RAID 10 虚拟磁盘。同样，RAID 50 和 RAID 60 各自分拆和结合多个 RAID 5 组和 RAID 6 组。

奇偶校验数据

奇偶校验数据是在某些 RAID 级别中为提供容错而生成的冗余数据。如果磁盘出现故障，控制器便可使用奇偶校验数据重新生成用户数据。RAID 5、6、50 和 60 具有奇偶校验数据。

奇偶校验数据分布于系统中的所有物理磁盘上。如果某个单独的物理磁盘出现故障，可通过奇偶校验和剩余物理磁盘上的数据来重建。RAID 级别 5 结合了分布式奇偶校验和磁盘条带化。奇偶校验为单个物理磁盘故障提供冗余，而无需复制整个物理磁盘上的内容。

RAID 6 将双分布式奇偶校验与磁盘分拆结合在一起。该奇偶校验级别允许两个磁盘出现故障，而无需复制整个物理磁盘的内容。

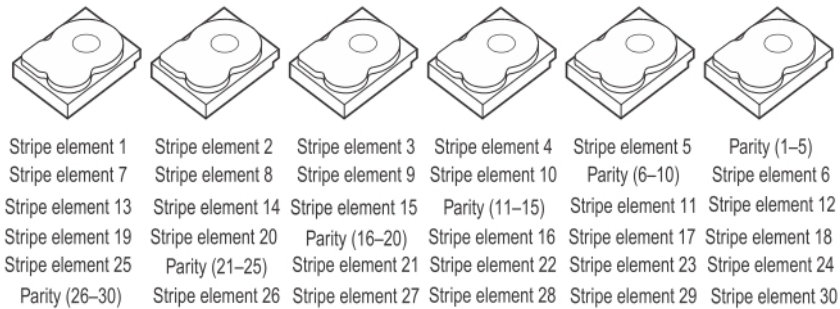


图 13: 分布式奇偶校验的示例 (RAID 5)

① 注: 奇偶校验分布在磁盘组中的多个物理磁盘上。

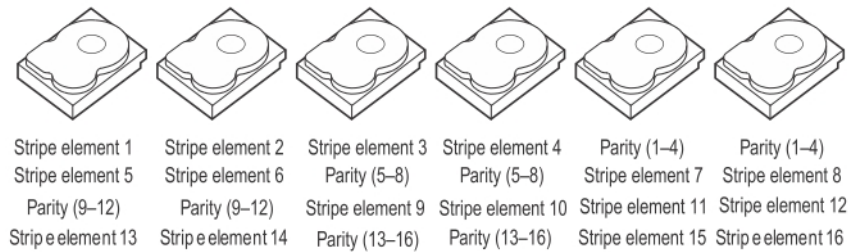


图 14: 双分布式奇偶校验的示例 (RAID 6)

① 注: 奇偶校验分布于阵列中的所有磁盘上。

获得帮助

您可以通过联系 Dell 获得 Dell 产品的帮助，或发送关于产品文档的反馈。

联系 Dell

Dell 提供了几种联机以及电话支持和服务选项。如果没有可用的互联网连接，可在购货发票、装箱单、帐单或 Dell 产品目录上查找联系信息。具体的服务随您所在国家/地区以及产品的不同而不同，某些服务在您所在的地区可能不提供。有关销售、技术支持或客户服务问题，请联系 Dell：

- 1 访问 Dell.com/support。
- 2 从页面右下角的下拉菜单中选择您所在的国家/地区。
- 3 对于定制的支持：
 - a 在**输入您的服务标签**字段中，输入您的系统服务标签。
 - b 单击**提交**。
此时将显示其中列出各种支持类别的支持页面。
- 4 对于一般支持：
 - a 选择您的产品类别。
 - b 选择您的产品分类。
 - c 选择您的产品。
将显示支持页面，其中列出各种支持类别。
- 5 有关联系 Dell 全局技术支持的详细信息：
 - a 单击 [全局技术支持](#)。
 - b **联系技术支持**页面提供有以电话、聊天或电子邮件的方式联系 Dell 全局技术支持团队的详细信息。

说明文件反馈

单击任意 Dell 说明文件页面中的**反馈**链接，填写表格，然后单击**提交**以发送您的反馈。