

Dell EMC PowerEdge RAID 控制器 9 用户指南

H330、H730 和 H830

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。

1 概览	9
支持的操作系统	13
PERC 卡规格	14
PERC 卡管理应用程序	15
全面的嵌入式管理	15
Dell OpenManage Storage Management	15
相关说明文件	16
2 PERC 卡使用入门	17
在基本系统上安装操作系统以及 PERC 卡	17
在预安装操作系统的系统上安装 PERC 卡	18
在预安装 PERC 卡的系统上安装操作系统	19
设置预安装了操作系统和 PERC 卡的系统	19
配置已预装操作系统的系统上更换的 PERC 卡的设置	20
3 功能	22
增强的重建优先级	22
PERC H830 的冗余路径支持	22
在 PERC H830 适配器上设置冗余路径支持	23
从 PERC H830 冗余路径支持恢复到单路径支持	24
H830 对 240 虚拟磁盘的支持	24
PERC 9 个性化管理	24
安全固件更新	25
改进的 RAID 10 配置	25
4 KB 扇区磁盘驱动器	25
物理磁盘电源管理	25
延迟已配置的磁盘停转	26
虚拟磁盘初始化的类型	26
完全初始化	26
快速初始化	26
后台初始化	26
一致性检查	27
磁盘漫游	27
使用磁盘漫游	27
FastPath	27
配置具有 FastPath 功能的虚拟磁盘	28
虚拟磁盘迁移	28
迁移虚拟磁盘	28
虚拟磁盘写入高速缓存策略	29
采用回写策略的情况	29
采用“在无电池的情况下强制回写”的情况	29

虚拟磁盘读取高速缓存策略.....	29
重新配置虚拟磁盘.....	30
容错.....	33
SMART 功能.....	33
巡检读取.....	33
物理磁盘故障检测.....	34
使用永久热备盘插槽.....	34
物理磁盘热插拔.....	34
使用替换成员和可恢复热备份.....	34
控制器高速缓存保留.....	35
电池的透明记忆周期.....	35
非 RAID 磁盘支持.....	36
4 部署 PERC 卡.....	37
卸下 PERC H730P MX 适配器卡.....	38
安装 PERC H730P MX 适配器卡.....	39
卸下 PERC 9 适配器.....	40
安装 PERC 9 适配器.....	41
拆卸 HBA330 微型单片机控制器.....	41
装回 H730P 微型单片机卡的电池.....	42
安装 HBA330 微型单片机控制器.....	44
卸下 H730P 纤薄型卡.....	45
安装 H730P 纤薄型卡.....	47
卸下 PERC 9 微型刀片控制器.....	47
装回 PERC 9 微型刀片卡附带的电池.....	48
安装 PERC 9 微型刀片控制器.....	51
拆卸 PERC FD33xD 卡.....	52
装回 PERC FD33xD 卡的电池.....	53
安装 PERC FD33xD 卡.....	54
5 驱动程序安装.....	56
创建设备驱动程序介质.....	56
从 Dell 支持网站下载驱动程序.....	56
从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 介质下载驱动程序.....	57
Windows 驱动程序安装.....	57
在 Windows Server 2008 R2 或更高版本安装期间安装驱动程序.....	57
在 Windows Server 2008 R2 及更高版本安装后安装驱动程序.....	57
为现有 Windows Server 2008 R2 及更高版本更新 PERC 9 驱动程序.....	58
安装 Linux 驱动程序.....	58
安装或更新支持 KMOD 的 RPM 驱动程序软件包.....	59
安装或更新支持 KMP 的 RPM 驱动程序软件包.....	59
6 BIOS 配置公用程序.....	60
进入 BIOS 配置公用程序.....	60
退出配置公用程序.....	60

菜单导航控件.....	61
设置虚拟磁盘.....	62
BIOS 配置公用程序菜单选项.....	63
虚拟磁盘管理.....	63
虚拟磁盘操作.....	65
物理磁盘管理 (PD Mgmt).....	66
物理磁盘操作.....	66
重建.....	67
控制器管理 (Ctrl Mgmt).....	67
控制器管理操作.....	67
外部配置视图.....	68
虚拟磁盘管理.....	68
创建虚拟磁盘.....	68
选择虚拟磁盘参数.....	69
初始化虚拟磁盘.....	69
检查数据一致性.....	70
运行数据一致性检查.....	70
使用“虚拟磁盘管理”菜单导入或清除外部配置.....	70
使用“外部配置视图”屏幕导入或清除外部配置.....	71
解除镜像.....	72
管理保留的高速缓存.....	72
管理专用热备份.....	73
删除虚拟磁盘.....	73
删除磁盘组.....	74
清除配置.....	74
物理磁盘管理.....	74
物理磁盘擦除.....	74
将物理磁盘转换为非 RAID 或 RAID 功能.....	75
设置 LED 闪烁.....	75
创建全局热备份.....	75
移除全局热备盘或专用热备盘.....	76
更换联机的物理磁盘.....	76
限制和局限.....	76
停止后台初始化.....	76
执行单个物理磁盘的手动重建.....	77
控制器管理.....	77
启用引导支持.....	77
为启用 BIOS 的控制器启用引导支持.....	78
启用“BIOS 发生错误时停止”.....	78
禁用“BIOS 发生错误时停止”.....	78
启用自动导入.....	78
禁用自动导入.....	79
还原出厂默认设置.....	79
7 UEFI/HII RAID 配置公用程序.....	80

进入 UEFI 配置公用程序.....	80
退出 UEFI 配置公用程序.....	81
导航至 Dell PERC 9 配置公用程序.....	81
配置管理.....	81
创建虚拟磁盘.....	81
创建基于配置文件的虚拟磁盘.....	82
将物理磁盘转换为 RAID 型磁盘.....	82
将物理磁盘转换为非 RAID 磁盘.....	82
查看磁盘组属性.....	82
查看磁盘组属性.....	83
管理 RAID 控制器上的外部配置.....	83
删除 RAID 控制器上的现有配置.....	83
控制器管理.....	83
还原控制器的出厂设置.....	83
保存控制器事件.....	84
为控制器启用安全保护.....	84
保存调试日志.....	84
将控制器切换为 HBA 模式.....	84
将控制器切换至 RAID 模式.....	85
虚拟磁盘管理.....	85
查看虚拟磁盘属性.....	85
查看与虚拟磁盘关联的物理磁盘.....	86
物理磁盘管理.....	86
查看物理磁盘属性.....	86
硬件组件的管理.....	87
查看电池属性.....	87
查看与机柜关联的物理磁盘.....	87
控制器管理 (Ctrl Mgmt).....	87
控制器管理操作.....	87
已占用高速缓存数据错误消息.....	88
查找错误消息.....	88
驱动器配置更改错误消息.....	88

8 安全密钥和 RAID 管理..... 89

安全密钥实施.....	89
BIOS 配置公用程序中的安全密钥管理.....	89
专业密钥管理.....	89
创建安全密钥.....	89
更改安全密钥.....	90
删除安全密钥.....	91
创建安全虚拟磁盘.....	91
保护预先存在的虚拟磁盘.....	91
导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移.....	92
安全擦除.....	92
加密擦除.....	93

9 故障排除	94
基本端口上的适配器无响应错误消息.....	94
BIOS 被禁用错误消息.....	94
BIOS 配置公用程序错误消息.....	94
查找错误消息.....	95
多余机柜错误消息.....	95
虚拟磁盘中磁盘缺失错误消息.....	95
先前配置的磁盘已卸下错误消息.....	95
虚拟磁盘缺失错误消息.....	95
已占用高速缓存数据错误消息.....	96
BIOS 被禁用错误消息.....	96
驱动器配置更改错误消息.....	96
基本端口上的适配器无响应错误消息.....	97
具有保留高速缓存的虚拟驱动器脱机或丢失错误消息.....	97
虚拟磁盘脱机错误消息.....	97
虚拟磁盘降级错误消息.....	97
虚拟磁盘部分降级错误消息.....	98
内存或电池问题错误消息.....	98
固件故障状态错误消息.....	98
发现外部配置错误消息.....	98
在 <Ctrl> <R> 中未发现外部配置错误消息.....	99
先前的配置已清除或丢失错误消息.....	99
检测到无效 SAS 拓扑错误消息.....	99
配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息.....	99
查找错误消息.....	100
Windows 操作系统安装错误.....	100
多余机柜错误消息.....	100
虚拟磁盘的降级状态.....	100
内存错误.....	100
已保留高速缓存的状态.....	101
安全密钥错误.....	101
安全外部配置导入错误.....	101
无法选择或配置非自加密磁盘 (非 SED).....	101
无法删除安全密钥.....	101
安全擦除物理磁盘任务失败.....	101
一般问题.....	102
设备管理器中的 PERC 卡标有黄色警示符号.....	102
PERC 卡未显示在设备管理器中.....	102
物理磁盘问题.....	102
物理磁盘处于故障状态.....	102
无法重建容错虚拟磁盘.....	102
严重错误或数据损坏报告.....	102
物理磁盘显示为“已阻止”.....	102
多个磁盘无法访问.....	103

重建出现故障的物理磁盘.....	103
虚拟磁盘在使用全局热备份重建期间出现故障.....	103
虚拟磁盘在使用专用热备份重建期间出现故障.....	103
冗余虚拟磁盘上的物理磁盘在重建过程中出现故障.....	104
使用专用热备份重建虚拟磁盘出现故障.....	104
物理磁盘重建时间过长.....	104
SMART 错误.....	104
在冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	104
在非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	104
更换成员错误.....	105
更换成员操作期间源磁盘故障.....	105
目标磁盘故障.....	105
普通磁盘故障.....	105
Linux 操作系统错误.....	105
虚拟磁盘策略假定为直写错误消息.....	105
无法注册 SCSI 设备错误消息.....	106
磁盘托盘 LED 指示灯.....	106
HII 错误消息.....	106
驱动程序的不正常状态.....	106
10 附录 RAID 说明.....	108
RAID 级别摘要.....	108
RAID 术语.....	109
磁盘分拆.....	109
磁盘镜像.....	109
跨区 RAID 级别.....	110
奇偶校验数据.....	110
11 获得帮助.....	111
联系 Dell EMC.....	111
说明文件反馈.....	111
找到系统的服务标签.....	111

概览

Dell EMC PowerEdge 可扩充 RAID 控制器 (PERC) 9 系列卡包含 H330、H730、H730P、H730P MX 和 H830 卡。

- **PERC H330** : PERC H330 是通用的 RAID 解决方案卡。此卡可通过适用于内部存储和磁带设备的适配器 (半高和全高)、Mini Monolithic 以及 Mini Blade 外形规格提供。

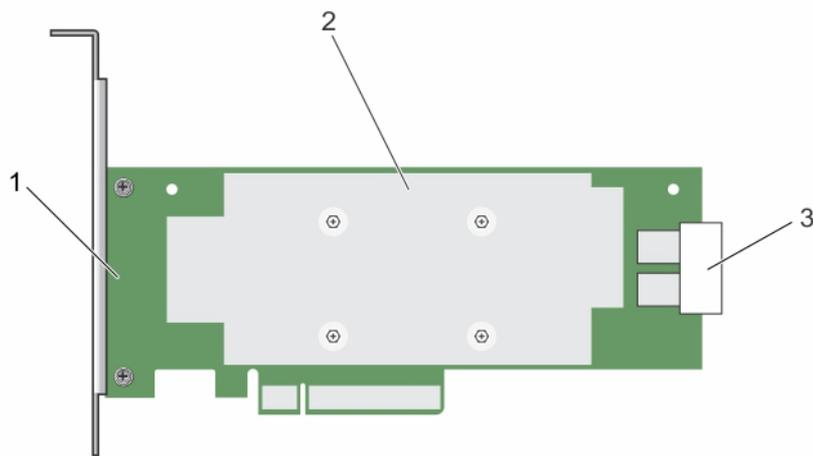


图 1: PERC H330 适配器卡的功能

- | | |
|-----------------|-------|
| 1 PERC H330 适配器 | 2 散热器 |
| 3 SAS 电缆连接器 | |

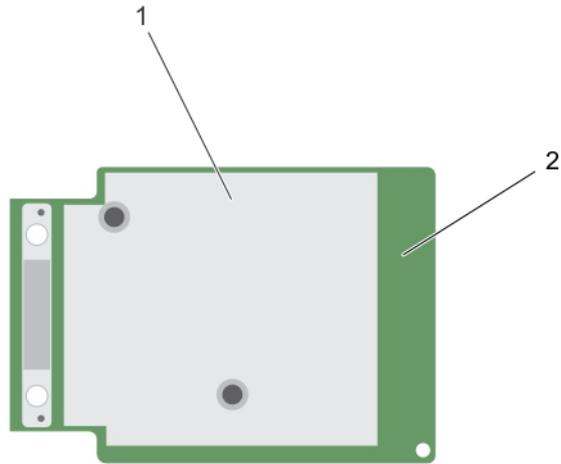


图 2: PERC H330 微型单片机卡的功能

1 散热器

2 PERC H330 微型单片机卡

- **PERC H730:** PERC H730 是包含最少 1GB 非易失性高速缓存的 RAID 解决方案卡，并且可为适配器（低剖面和高高）和微型单片机这两种形式，适用于内部存储。

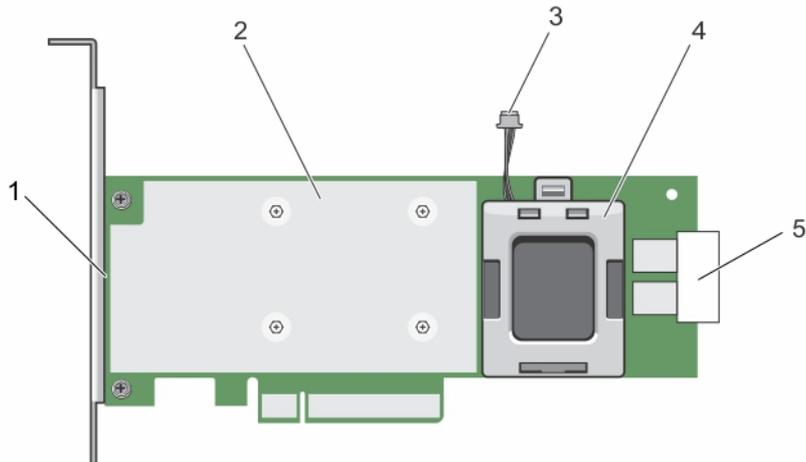


图 3: PERC H730 适配器卡的功能

1 PERC H730 卡

2 散热器

- 3 电池电缆
- 5 SAS 电缆连接器

- 4 电池托盘

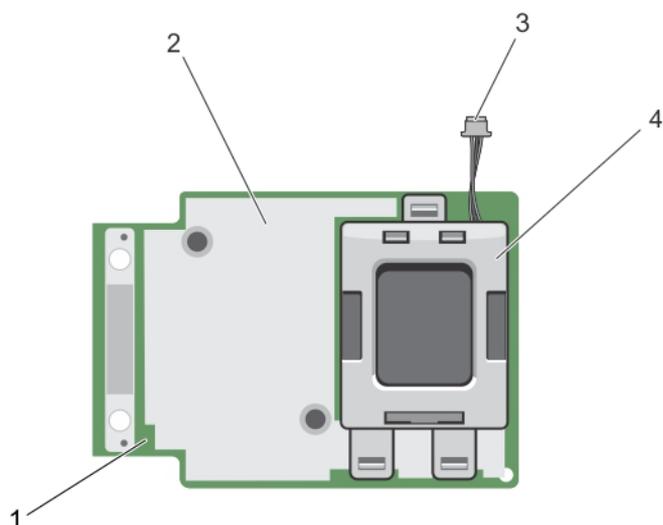


图 4: PERC H730/H730P 微型单片机卡的功能

- 1 PERC H730/H730P 卡
- 3 电池电缆

- 2 散热器
- 4 电池托盘

- **PERC H730P MX** : PERC H730P MX 是 MX7000 RAID 解决方案卡，包含 8 GB 非易失性高速缓存，可内部管理驱动器。

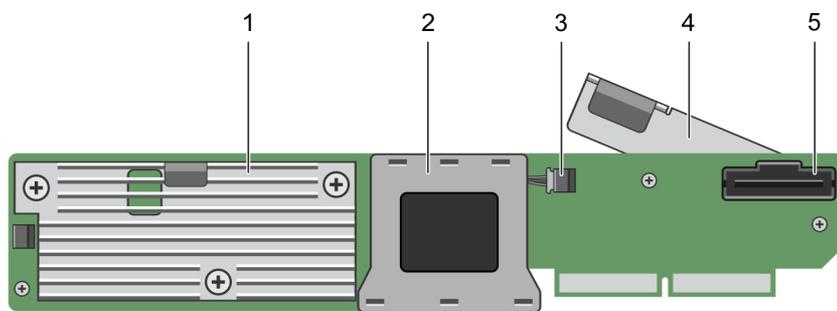


图 5: PERC H730P MX 适配器卡的功能

- 1 散热器
- 3 电池电缆连接器
- 5 SAS 电缆连接器

- 2 电池槽
- 4 释放拉杆

- **PERC H830** : PERC H830 与 H730P 解决方案类似，支持外部存储除外。PERC H830 仅提供适配器（半高和全高）外形规格。

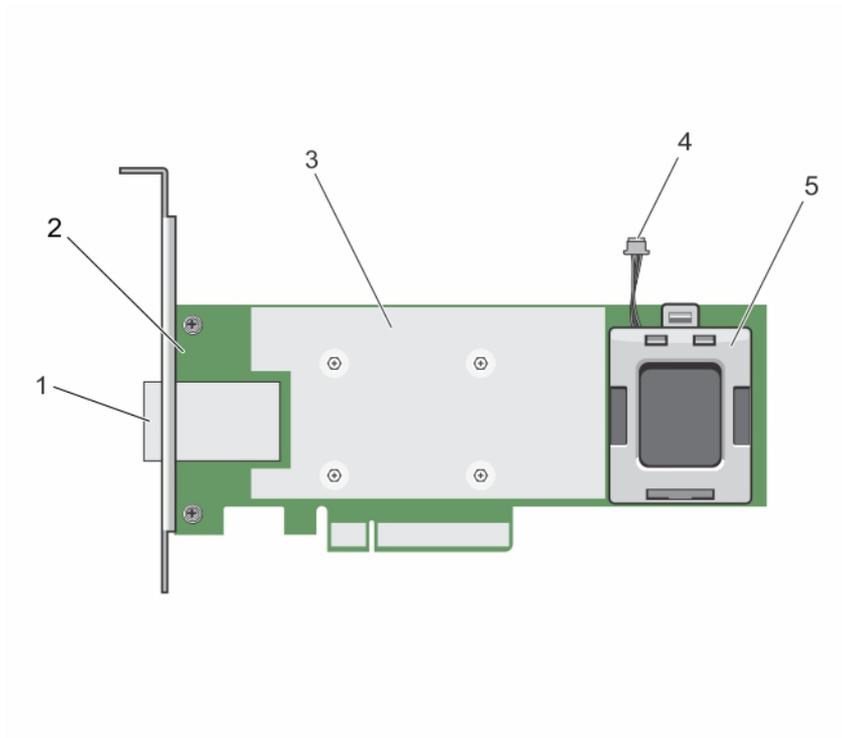


图 6: PERC H830 适配器卡的功能

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 外部 SAS 电缆连接器 | 2 PERC H830 适配器 |
| 3 散热器 | 4 电池电缆 |
| 5 电池托盘 | |

- **PERC H830** : PERC H830 与 H730P 解决方案类似，支持外部存储除外。PERC H830 仅提供适配器（半高和全高）外形规格。

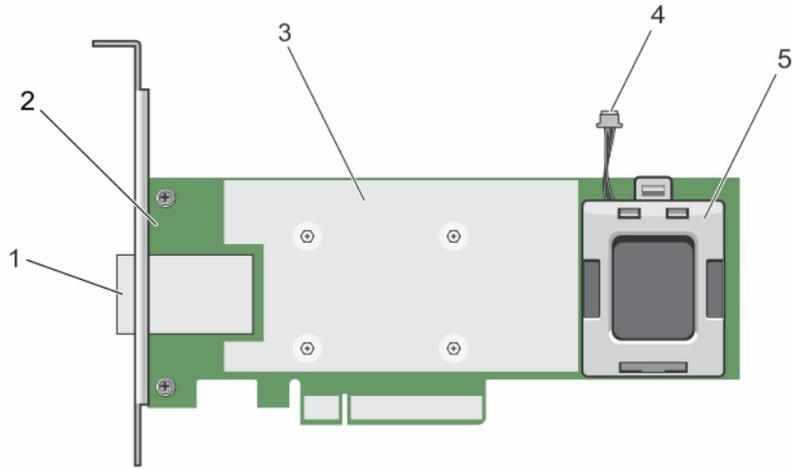


图 7: PERC H830 适配器卡的功能

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 外部 SAS 电缆连接器 | 2 PERC H830 适配器 |
| 3 散热器 | 4 电池电缆 |
| 5 电池托盘 | |

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 9 系列卡支持以下操作系统：

- Microsoft
 - Windows Server 2012
 - Windows Server 2012 R2
 - Windows Server 2016
- VMWare
 - ESXi 6
 - ESXi 5.5 Update 2

注：适用于 VMware ESXi 的 PERC 9 驱动程序已与来自戴尔的 VMware ISO 映像绑定。有关详情，请参阅 Dell.com/virtualizationsolutions。

- Linux
 - Red Hat Enterprise Linux 版本 6.5 (64 位)

- Red Hat Enterprise Linux 6.5 for HPC Compute Node
- Red Hat Enterprise Linux 版本 6.6
- Red Hat Enterprise Linux 版本 6.7
- Red Hat Enterprise Linux 版本 6.8
- Red Hat Enterprise Linux 版本 7
- Red Hat Enterprise Linux 版本 7.1
- Red Hat Enterprise Linux 版本 7.2
- SUSE Linux Enterprise Server 版本 11 SP3 (64 位)
- SUSE Linux Enterprise Server 版本 11 SP4
- SUSE Linux Enterprise Server 版本 12

PERC 卡规格

下表列出并说明了不同的 PERC 卡 (包括 PERC 9 系列) 及其规格 :

表. 1: PERC 插卡

功能部件	PERC H330	PERC H730	PERC H730P	PERC H730P MX	PERC H830	PERC FD33xD/ FD33xS
RAID 级别	0、1、5、10、50	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60	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	不适用	不适用	不适用	8 个 (每端口 4 个)	不适用
处理器	带有 LSI 3008 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3108 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3108 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3108 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3108 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID	带有 LSI 3108 芯片组的 8 端口 Dell 适配器 SAS 片上 RAID
电池备用装置	否	是	是	是	是	是
非易失性高速缓存	无	是	是	是	是	是
高速缓存策略	否	1 GB DDR3 1333 Mhz 高速缓存	2 GB DDR3 1866 Mhz 高速缓存			
① 注: H330 不支持缓存, 这会影响 RAID 5 和 RAID 50 阵列的性能。对于性能敏感的解决方案, 建议使用缓存。						
高速缓存功能	直写和不预读	回写、直写、不预读和预读	回写、直写、不预读和预读	回写、直写、不预读和预读	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	16	64	64	64	240	64
每磁盘组的最大虚拟磁盘数量	16	16	16	16	16	16
支持热插拔设备	是	是	是	是	是	是
硬件异或引擎	否	是	是	是	是	是
联机容量扩展	是	是	是	是	是	是
专用热备盘和全局热备盘	是	是	是	是	是	是

功能部件	PERC H330	PERC H730	PERC H730P	PERC H730P MX	PERC H830	PERC FD33xD/ FD33xS
驱动器类型	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	6 Gbps SAS 和 12 Gbps SAS	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS
PCIe 支持	第 3 代	第 3 代	第 3 代	第 3 代	第 3 代	第 3 代
非 RAID 或直通模式	是	是	是	是	是	是
队列深度	895	928	928	928	928	928

PERC 卡管理应用程序

Dell OpenManage Storage Management 应用程序使您可以管理和配置 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
- BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)
- 统一可扩展固件接口 (UEFI) RAID 配置公用程序

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 9 卡 (H330、H730、H730P、H730P MX 和 H830) 的控制器配置。

注：全面的嵌入式管理 (CEM) 功能在 Dell PowerEdge R920 服务器上不支持配置目的。

Dell OpenManage Storage Management

Dell OpenManage Storage Management 是适用于戴尔系统的存储管理应用程序，用于提供增强功能以配置系统的本地连接 RAID 和非 RAID 磁盘存储。Dell OpenManage Storage Management 应用程序使您能够从单个图形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，无需使用控制器 BIOS 实用程序。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、分配热备盘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。

注：有关详情，请参阅 *Dell OpenManage Storage Management User's Guide*，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，请转至 Dell.com/storagecontrollermanuals。
- 有关所有 Dell OpenManage 说明文件，请转至 Dell.com/openmanagemanuals。
- 有关所有操作系统说明文件，请转至 Dell.com/operatingsystemmanuals。
- 有关所有 PowerEdge 说明文件，请转至 Dell.com/poweredgemanuals。

PERC 卡使用入门

以下工作流程列出了 PERC 卡使用入门步骤，具体取决于您的系统配置：

- 在基本系统上安装操作系统以及 PERC 卡
- 在预安装操作系统的系统上安装 PERC 卡
- 在预安装 PERC 卡的系统上安装操作系统
- 设置预安装了操作系统和 PERC 卡的系统
- 配置已预装操作系统的系统上更换的 PERC 卡的设置

主题：

- 在基本系统上安装操作系统以及 PERC 卡
- 在预安装操作系统的系统上安装 PERC 卡
- 在预安装 PERC 卡的系统上安装操作系统
- 设置预安装了操作系统和 PERC 卡的系统
- 配置已预装操作系统的系统上更换的 PERC 卡的设置

在基本系统上安装操作系统以及 PERC 卡

- 1 将 PERC 9 卡安装到系统中。有关详情，请参阅[部署 PERC 卡](#)。
- 2 从戴尔支持站点下载 PERC 9 驱动程序。有关详情，请参阅 Dell.com/support/home。
- 3 要使用任何 PERC 管理应用程序来创建虚拟磁盘和 RAID 配置，您需要使用下列步骤：
 - a 导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移
 - b 管理物理磁盘
 - 1 创建全局热备份
 - 2 创建安全密钥
 - 3 将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - 4 将非 RAID 磁盘转换为 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - c 创建虚拟磁盘
 - d 管理虚拟磁盘
 - 1 设置虚拟磁盘
 - 2 检查数据一致性
 - 3 管理保留的高速缓存
 - 4 初始化虚拟磁盘
 - 5 执行后台初始化
 - 6 创建安全虚拟磁盘
 - 7 保护预先存在的虚拟磁盘

- e 通过 BIOS 管理控制器
 - 1 启用引导支持
 - 2 为启用 BIOS 的控制器启用引导支持
 - 3 启用“BIOS 发生错误时停止”
 - 4 启用自动导入
- 4 安装操作系统。有关详情，请参阅操作系统说明文件。
- 5 安装用于 PERC 9 的操作系统驱动程序。
 - 如果您的操作系统是 Windows，请安装 Windows 驱动程序。有关详情，请参阅 [Windows 驱动程序安装](#)。
 - 如果您的操作系统是 Linux，请安装 Linux 驱动程序。有关详情，请参阅 [Linux 驱动程序安装](#)。
- 6 此外，在安装操作系统后，您可以安装和使用 OpenManage Storage Services 来管理 PERC 卡。

在预安装操作系统的系统上安装 PERC 卡

- 1 将 PERC 9 卡安装到系统中。有关详情，请参阅[部署 PERC 卡](#)。
- 2 从戴尔支持站点下载 PERC 9 驱动程序。有关详情，请参阅 Dell.com/support/home。
- 3 安装用于 PERC 9 的操作系统驱动程序。
 - 如果您的操作系统是 Windows，请安装 Windows 驱动程序。有关详情，请参阅 [Windows 驱动程序安装](#)。
 - 如果您的操作系统是 Linux，请安装 Linux 驱动程序。有关详情，请参阅 [Linux 驱动程序安装](#)。
- 4 要使用任何 PERC 管理应用程序来创建虚拟磁盘和 RAID 配置，您需要使用下列步骤：
 - a [导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移](#)
 - b [管理物理磁盘](#)
 - 1 [创建全局热备份](#)
 - 2 [创建安全密钥](#)
 - 3 将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - 4 将非 RAID 磁盘转换为 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - c [创建虚拟磁盘](#)
 - [设置虚拟磁盘](#)
 - d [管理虚拟磁盘](#)
 - 1 [设置虚拟磁盘](#)
 - 2 [检查数据一致性](#)
 - 3 [管理保留的高速缓存](#)
 - 4 [初始化虚拟磁盘](#)
 - 5 [执行后台初始化](#)
 - 6 [创建安全虚拟磁盘](#)
 - 7 [保护预先存在的虚拟磁盘](#)
 - e 通过 BIOS 管理控制器
 - 1 启用引导支持
 - 2 为启用 BIOS 的控制器启用引导支持

- 3 启用“BIOS 发生错误时停止”
- 4 启用自动导入
- 5 此外，您可以安装和使用 OpenManage Storage Services 来管理 PERC 卡。

在预安装 PERC 卡的系统上安装操作系统

- 1 要使用任何 PERC 管理应用程序来管理系统上的虚拟磁盘和 RAID 配置，您需要使用下列步骤：
 - a 导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移
 - b 管理物理磁盘
 - 1 创建全局热备份
 - 2 创建安全密钥
 - 3 将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。有关更多信息，请参阅[控制器管理](#)。
 - 4 将非 RAID 磁盘转换为 RAID 磁盘。有关更多信息，请参阅[控制器管理](#)。
 - c 创建虚拟磁盘
 - 设置虚拟磁盘
 - d 管理虚拟磁盘
 - 1 设置虚拟磁盘
 - 2 检查数据一致性
 - 3 管理保留的高速缓存
 - 4 初始化虚拟磁盘
 - 5 执行后台初始化
 - 6 创建安全虚拟磁盘
 - 7 保护预先存在的虚拟磁盘
 - e 通过 BIOS 管理控制器
 - 1 启用引导支持
 - 2 为启用 BIOS 的控制器启用引导支持
 - 3 启用“BIOS 发生错误时停止”
 - 4 启用自动导入
- 2 安装操作系统。有关更多信息，请参阅操作系统说明文件。
- 3 安装用于 PERC 9 的操作系统驱动程序。
 - 如果您的操作系统是 Windows，请安装 Windows 驱动程序。有关更多信息，请参阅[Windows 驱动程序安装](#)。
 - 如果您的操作系统是 Linux，请安装 Linux 驱动程序。有关更多信息，请参阅[Linux 驱动程序的安装](#)。
- 4 此外，在安装操作系统后，您可以安装和使用 OpenManage Storage Services 来管理 PERC 卡。

设置预安装了操作系统和 PERC 卡的系统

- 1 要使用任何 PERC 管理应用程序来创建虚拟磁盘和 RAID 配置，您需要使用下列步骤：
 - a 导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移

- b 管理物理磁盘。
 - 1 [创建全局热备份](#)
 - 2 [创建安全密钥](#)
 - 3 将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。有关更多信息，请参阅[控制器管理](#)。
 - 4 将非 RAID 磁盘转换为 RAID 磁盘。有关更多信息，请参阅[控制器管理](#)。
 - c [创建虚拟磁盘](#)
 - [设置虚拟磁盘](#)
 - d 管理虚拟磁盘
 - 1 [设置虚拟磁盘](#)
 - 2 [检查数据一致性](#)
 - 3 [管理保留的高速缓存](#)
 - 4 [初始化虚拟磁盘](#)
 - 5 [执行后台初始化](#)
 - 6 [创建安全虚拟磁盘](#)
 - 7 [保护预先存在的虚拟磁盘](#)
 - e 通过 BIOS 管理控制器
 - 1 [启用引导支持](#)
 - 2 [为启用 BIOS 的控制器启用引导支持](#)
 - 3 [启用“BIOS 发生错误时停止”](#)
 - 4 [启用自动导入](#)
- 2 此外，您可以安装和使用 OpenManage Storage Services 来管理 PERC 卡。

配置已预装操作系统的系统上更换的 PERC 卡的设置

- 1 将现有的 PERC 卡更换为新卡，然后将 PERC 9 卡安装在系统中。有关详情，请参阅[部署 PERC 卡](#)。
- 2 从戴尔支持站点下载 PERC 9 驱动程序。有关详情，请参阅 Dell.com/support/home。
- 3 要使用任何 PERC 管理应用程序来创建虚拟磁盘和 RAID 配置，您需要使用下列步骤：
 - a [导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移](#)
 - b 管理物理磁盘
 - 1 [创建全局热备份](#)
 - 2 [创建安全密钥](#)
 - 3 将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - 4 将非 RAID 磁盘转换为 RAID 磁盘。有关详情，请参阅[控制器管理](#)。
 - c [创建虚拟磁盘](#)
 - [设置虚拟磁盘](#)
 - d 管理虚拟磁盘
 - 1 [设置虚拟磁盘](#)
 - 2 [检查数据一致性](#)

- 3 管理保留的高速缓存
 - 4 初始化虚拟磁盘
 - 5 执行后台初始化
 - 6 创建安全虚拟磁盘
 - 7 保护预先存在的虚拟磁盘
- e 通过 BIOS 管理控制器
- 1 启用引导支持
 - 2 为启用 BIOS 的控制器启用引导支持
 - 3 启用“BIOS 发生错误时停止”
 - 4 启用自动导入
- 4 此外，您可以安装和使用 OpenManage Storage Services 来管理 PERC 卡。

PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 九系列卡支持以下功能：

- 增强的重建优先级
- H830 对 240 虚拟磁盘的支持
- 个性化模式管理
- 安全固件更新
- 改进的 RAID 10 配置
- 4 KB 扇区磁盘驱动器
- 1 MB IO 支持 H730、H730P、H730P MX 和 H830 控制器

注：1 MB IO 功能必须使用 PERC CLI 命令 `perccli /cx set largeIOSupport=on` 启用。如果 IO 帧的容量大于 1 MB，则 IO 帧将划分为较小的块。

主题：

- [增强的重建优先级](#)
- [PERC H830 的冗余路径支持](#)
- [H830 对 240 虚拟磁盘的支持](#)
- [PERC 9 个性化管理](#)
- [安全固件更新](#)
- [改进的 RAID 10 配置](#)
- [4 KB 扇区磁盘驱动器](#)
- [物理磁盘电源管理](#)
- [虚拟磁盘初始化的类型](#)
- [后台初始化](#)
- [一致性检查](#)
- [磁盘漫游](#)
- [FastPath](#)
- [虚拟磁盘迁移](#)
- [虚拟磁盘写入高速缓存策略](#)
- [虚拟磁盘读取高速缓存策略](#)
- [重新配置虚拟磁盘](#)
- [容错](#)

增强的重建优先级

如果 Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 上重建率参数设置为高于 30%，则 PERC 修改命令分配策略以优化重建操作（当应用 I/O 在磁盘组上一致时）。

PERC H830 的冗余路径支持

PERC H830 适配器可检测并使用包含在机柜中的磁盘的冗余路径。这提供了在控制器和机柜之间连接两根 SAS 电缆的功能，从而实现路径冗余。通过利用剩余路径，控制器能够容忍电缆或机柜管理模块 (EMM) 的故障。如果存在冗余路径，控制器会通过通向每个

磁盘的两个路径自动平衡 I/O 负载。负载平衡增加通向存储机柜中虚拟磁盘的吞吐量并在检测到冗余路径时自动打开。可使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序禁用负载平衡 I/O 的功能。要设置您的硬件以支持冗余路径，请参见在 [PERC H830 适配器上设置冗余路径支持](#)。

① | **注:** 这仅适用于 PERC H830。

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 H830 适配器上设置冗余路径支持

PERC H830 卡可以检测并使用指向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。

要使用冗余路径设置配置，必须将控制器上的两个端口连接至单个机柜的输入端口。要添加多个机柜，第一个机柜的两个输出端口（EMM0_Out 和 EMM1_Out）都必须连接至下个机柜的输入端口（EMM3_In 和 EMM4_In）。如果控制器上输出端口和机柜上输入端口之间的连接发生故障，备选路径会通过控制器上的第二输出端口以及机柜上的第二输入端口存在。

① | **注:** 与 Dell PowerVault MD3 系列磁盘存储机柜配合使用时，PERC H830 卡支持冗余路径。

要在 PERC H830 卡上设置机柜：

- 1 将两根 SAS 电缆从 PERC H830 卡上的输出端口（EMM0_Out 和 EMM1_Out）连接至外部机柜的输入端口（EMM3_In 和 EMM4_In）。

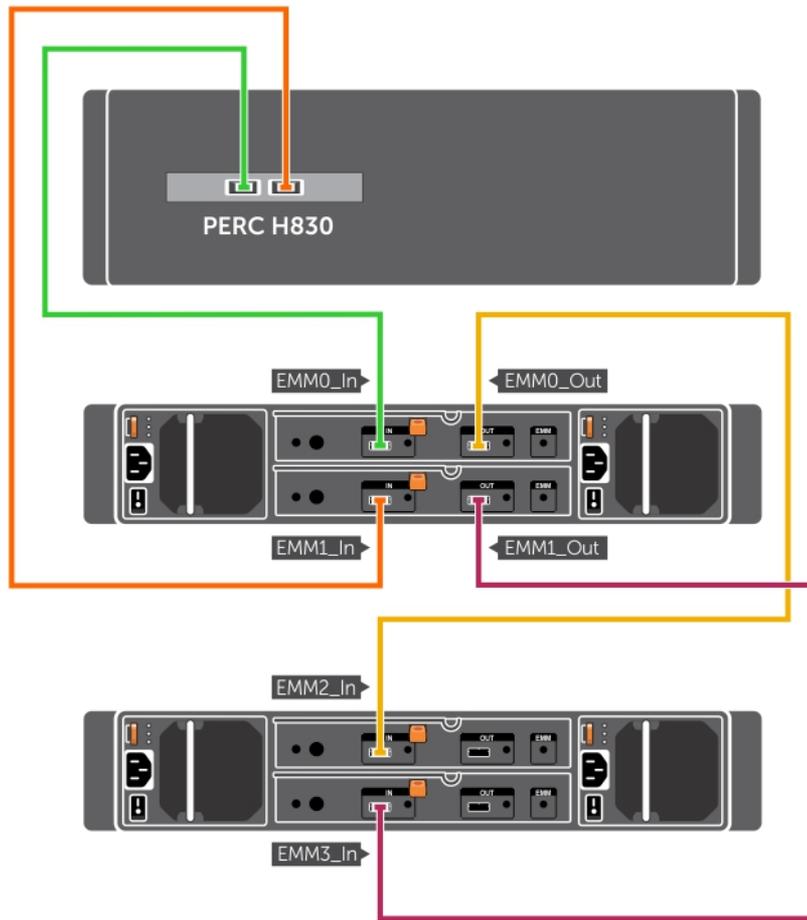


图 8: PERC H830 卡端口

有关统一模式的信息，请参阅机柜附带的机柜说明文件。

- 2 要添加多个机柜，请使用电缆将第一个机柜的两个输出端口连接至下一个机柜的两个输入端口。设置硬件后，控制器将检测到冗余路径并自动利用这些路径来平衡 I/O 负载。

从 PERC H830 冗余路径支持恢复到单路径支持

如果您需要从冗余路径支持恢复到单路径支持，可关闭系统，并拆下为了支持冗余路径支持而添加的同一根电缆，在控制器和机柜之间仅留下一个连接。在您拆下电缆并打开系统之后，确保引导期间没有警告消息，并且所有虚拟磁盘均联机并处于最佳状态。

H830 对 240 虚拟磁盘的支持

作为对使用 RAID 0 配置的每个物理驱动器的自动配置进行支持的一部分，H830 支持 240 虚拟磁盘。H730 和 H730P 上受支持的虚拟磁盘数为 64。

PERC 9 个性化管理

PERC 9 系列卡支持两个个性化模式。

- **RAID 模式：** RAID 模式被广泛使用，并且控制器大多数都已出厂设置 RAID 模式。此模式允许创建和操作 RAID 虚拟磁盘和非 RAID 磁盘。
- **HBA 模式：** 在 HBA 模式下，PERC 控制器作为主机总线适配器 (HBA) 运行。此模式不包含虚拟磁盘或创建它们的功能。所有物理磁盘在操作系统控制下用作非 RAID 磁盘。PERC 卡在主机服务器和物理磁盘之间用作复制通道。系统从主机输入和输出请求，并通过控制器传递到物理驱动器。HBA 模式是用于 Windows Storage Spaces 的方法。

① **注：** 应使用 Microsoft Storage Spaces 或 VMware Virtual SAN 为客户启用 HBA 模式。HBA 模式使操作系统可以控制受支持系统上的底板 LED 功能。

① **注：** 当控制器处于 HBA 模式时，SMART 监控已禁用。

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。

改进的 RAID 10 配置

RAID 10 配置已经过简化，使管理和部署更为轻松。磁盘以镜像对形式加以选择。

① **注：** 偶数个驱动器才能创建 RAID 10 虚拟磁盘。

4 KB 扇区磁盘驱动器

PERC H330、H730、H730P、H730P MX、H830、FD33xS 和 FD33xD 卡支持 4 KB 扇区磁盘驱动器，从而能够有效使用存储空间。在 4 KB 扇区驱动器上安装 Windows 之前，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。
- 4 KB 扇区磁盘驱动器仅在 UEFI 模式下启动。

物理磁盘电源管理

物理磁盘电源管理是 PERC 9 卡的一种节能功能。此功能可根据磁盘配置和 I/O 活动允许磁盘停止旋转。该功能在所有正在旋转的 SAS 和 SATA 磁盘上受支持，并且包括未配置、已配置和热备用的磁盘。物理磁盘电源管理功能默认设置为已禁用。该功能可在 Dell Open Manage 存储管理应用程序或 **Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) RAID Configuration** 实用程序中启用。有关详情，请参阅 Dell OpenManage 文档，网址：Dell.com/openmanagemanuals。

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。

① **注：** H330 PERC 卡不支持最大省电模式。

自定义省电 所有省电功能均可自定义。您可以指定优质服务窗口，在该窗口期间排除停转已配置磁盘。

① **注：** H330 PERC 卡不支持自定义省电模式。

延迟已配置的磁盘停转

① | 注: 延迟已配置的磁盘停转选项不适用于不省电模式。

通过使用延迟已配置的磁盘停转可为磁盘设置停转前的等待时间。定时器的最小值是 30 分钟（默认），最大值为 1 天。磁盘将自动停转，并在受到访问时起转。所有磁盘在重新引导时均起转。

① | 注: 当已配置的磁盘正在起转时，I/O 操作会有一定程度的延迟。

虚拟磁盘初始化的类型

PERC 9 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。

① | 注: 下面的初始化操作不适用于非 RAID 磁盘。

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背景初始化 (BGI) 的需要。在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 存储管理应用程序中的 **Slow Initialize（缓慢初始化）** 选项，开始在虚拟磁盘上执行完全初始化。有关使用 **HII 配置实用程序** 执行完全初始化的更多信息，请参阅[初始化虚拟磁盘](#)。

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，但在它之后执行 BGI，这需要更长的时间才能完成。要使用 **HII 配置实用程序** 执行快速初始化，请参阅[初始化虚拟磁盘](#)。

后台初始化

后台初始化 (BGI) 是在新创建的虚拟磁盘上写入奇偶校验或镜像数据的自动过程。BGI 不在 RAID 0 虚拟磁盘上运行。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: 无法永久禁用 BGI。如果取消 BGI，它会在五分钟内自动重新启动。有关停止 BGI 的信息，请参阅[停止后台初始化](#)。

① | 注: 与虚拟磁盘的完全初始化或快速初始化不同，后台初始化不清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 均执行纠正奇偶校验错误的相似功能。但是，CC 通过事件通知来报告数据不一致，而 BGI 则不同。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。建议您定期对虚拟磁盘执行一致性检查。

您可以使用 **HII 配置实用程序** 或 Dell OpenManage 存储管理应用程序手动启动 CC。您可以使用 Dell OpenManage 存储管理应用程序计划要在虚拟磁盘上运行的 CC。要使用 **HII 配置实用程序** 启动 CC，请参阅[检查数据一致性](#)。

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 均可更正奇偶校验错误。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。

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。

FastPath

FastPath 是通过为固态驱动器 (SSD) 提供高每秒输入/输出量 (IOPS) 提高应用程序性能的功能。Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 系列支持 FastPath。

要启用虚拟磁盘上的 **FastPath**，需要将 Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 系列高速缓存策略设置为**直写式**和**不预读**。这使得 **FastPath** 能够基于命令（读/写）、IO 大小和 RAID 类型使用控制器的正确数据路径。

对于较小的随机工作负载（如 OLTP），RAID 10 阵列可提供高性能，对于连续读取主导的工作负载，RAID 5 阵列可提供高性能。

① | **注:** 只有 IO 区块大小小于虚拟磁盘的条带大小才可享受 FastPath。

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。

配置具有 FastPath 功能的虚拟磁盘

通过直写写入高速缓存策略和预读读取高速缓存策略配置的所有简单虚拟磁盘均可使用 FastPath 功能。要使用 FastPath 功能，IO 块大小必须小于虚拟磁盘的磁条大小。此外，虚拟磁盘上不应运行任何后台操作（重建、初始化）。如果这些操作处于活动状态，则 FastPath 功能将不可用。

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

下表总结了在所有支持的 RAID 级别中，读取和写入 IO 的 FastPath 功能的可用性。

表. 2: 支持的 RAID 级别中的 FastPath 功能可用性

	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 6	RAID 10
读取	是	是 (最佳和降级)	是 (最佳和降级)	是 (最佳和降级)	是 (最佳)
写入	是	是	否	否	是

虚拟磁盘迁移

PERC 9 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。磁盘迁移提示：

- 支持虚拟磁盘从 PERC H310、H710、H710P 和 H810 迁移至 PERC 9 系列
- 支持迁移在 PERC 9 系列中创建的卷
- 不支持从 PERC 9 系列迁移至 H310、H710、H710P 和 H810

① **注:** 在执行磁盘迁移前，源控制器必须处于脱机状态。

① **注:** 磁盘无法迁移至换代前的 PERC 卡。

① **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。否则会导致虚拟磁盘丢失。

迁移虚拟磁盘

将虚拟磁盘从 PERC H710、H710P 或 H810 迁移至 PERC 9 系列：

- 1 关闭系统电源。
- 2 确保目标系统上都安装了适用于 PERC H330、H730、H730P、H730P MX 或 H830 卡的所有最新的固件和驱动程序（可从 Dell.com/support/home 上获取）。
有关更多信息，请参阅[驱动程序安装](#)。
- 3 将物理磁盘从 PERC H310、H710、H710P 或 H810 卡移至 PERC 9 系列。
- 4 引导系统并导出检测的外部配置。您可以执行以下操作之一：
 - 按 <F> 键自动导入外部配置。
 - 进入 BIOS 配置公用程序并导航至 外部配置视图。

① | 注: 有关访问 BIOS 配置公用程序的更多信息, 请参阅[进入 BIOS 配置公用程序](#)。

① | 注: 有关 外部配置视图的更多信息, 请参阅[外部 配置视图](#)。

5 退出 BIOS 配置公用程序并重新引导系统。

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. 3: 写入高速缓存策略

功能部件	说明
回写式	<p>当控制器高速缓存已接收事务中的所有数据时, 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。</p> <p>① 注: 虚拟磁盘的默认高速缓存设置为回写高速缓存。单驱动器 RAID 0 虚拟磁盘也支持回写式缓存。</p>
直写	<p>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。</p> <p>所有 RAID 卷对于操作系统 (Windows 和 Linux) 均呈直写, 并且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。</p> <p>① 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。</p>

① | 注: 使用 Dell OpenManage 存储管理应用程序或 HII 配置实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: 建议您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. 4: 读取策略

功能部件	说明
预读	允许控制器在请求的数据之前顺序读取并将额外的数据存储在高速缓存内存中，预期将很快需要数据。这样可加快读取连续的数据，但访问随机数据时，速度提高不明显。
不预读	禁用 Read Ahead（预读）功能。
自适应预读	自适应预读不再受支持。选择自适应预读相当于选择 Read Ahead（预读）选项。

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到磁盘性能，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：

- 1 如果磁盘组中只有一个虚拟磁盘，并且具有可用空间，则可在可用空间内扩展虚拟磁盘的容量。如果通用磁盘组中存在多个虚拟磁盘，则无法扩展这些虚拟磁盘的容量。
 - ① **注:** 在具有单个虚拟磁盘的磁盘组上允许使用从物理磁盘开始的联机扩展容量。当磁盘开头存在可用空间时，不允许这样做。
- 2 当使用**更换成员**功能将磁盘组的物理磁盘替换为较大的磁盘时，可用空间也可用。还可以通过执行 OCE 操作添加更多物理磁盘来扩展虚拟磁盘的容量。

RAID 级别迁移 (RLM) 指更改虚拟磁盘的 RAID 级别。可以同时执行 RLM 和 OCE，以便虚拟磁盘可以同时更改其 RAID 级别和增加容量。RLM/OCE 操作完成时，无需重新引导。源 RAID 级别列在 RLM/OCE 操作之前指示虚拟磁盘 RAID 级别，并且目标 RAID 级别列指示 RLM/OCE 操作后的 RAID 级别。

△ **小心:** 请勿在 RLM 或 OCE 操作期间尝试进行磁盘迁移。这会导致虚拟磁盘丢失。

① **注:** 如果 RLM 或 OCE 操作正在进行中，则在操作完成之前，自动驱动器重建或回写操作将不会启动。

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:** 控制器将所有虚拟磁盘的写入高速缓存策略更改为直写，直到 RLM 或 OCE 操作完成。

① **注:** RLM 仅在 H730 和 H830 控制器上受支持，在 H330 控制器上不受支持。

请参见下表，了解 RLM 或 OCE 可行性列表。

表. 5: 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两个磁盘。
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三个磁盘。
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。您不能在 RAID 级别 50 和 60 上执行 RAID 级别迁移和扩展。

容错

PERC 9 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

当虚拟磁盘中某个磁盘报告 SMART 预测故障时，可能发生**更换成员**操作。当属于虚拟磁盘一部分的物理磁盘上第一次出现 SMART 错误时，将启动自动**更换成员**操作。目标磁盘必须是具备重建驱动器资格的热备份。成功完成**更换成员**操作之后，仅将出现 SMART 错误的物理磁盘标记为 **failed (故障)**。这可以避免阵列进入降级状态。

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 更换成员，请使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序。有关手动 更换成员的信息，请参阅[更换联机的物理磁盘](#)。

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**可以扫描并解决配置的物理磁盘上的潜在问题。Dell OpenManage 存储管理应用程序可用于启动**巡检读取**并更改其行为。

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

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。

有关巡检读取的更多信息，请参阅 OpenManage 说明文件：Dell.com/openmanagemanuals。

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

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，以便系统底板或存储机柜磁盘插槽专用做热备盘插槽。使用 Dell OpenManage 存储管理应用程序可启用此功能。

一旦启用，自动配置热备盘的任何插槽都将变成永久热备盘插槽。如果热备盘磁盘发生故障或被移除，则插入同一插槽的更换磁盘将自动变为与被更换磁盘属性相同的热备盘。如果更换磁盘的规格与磁盘协议和技术不匹配，则不会变为热备盘。

有关永久热备盘的更多信息，请参阅 Dell OpenManage 说明文件：Dell.com/openmanagemanuals。

物理磁盘热插拔

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。

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。

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 **BIOS 配置实用程序**，请在控制器菜单中选择 **Managed Preserved Cache**。有关详情，请参阅[进入 BIOS 配置实用程序](#)。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。

透明记忆周期完成时间

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。完成透明记忆周期的典型时间是 4-8 小时。如果记忆周期是中断的中间周期，则将开始新的周期。

更换电池的情况

当电池的状态或运行状况声明发生故障时，Shared PERC 将标记为 **Failed**（故障）。如果电池声明发生故障，则固件在随后重新引导时将执行记忆周期，直到更换电池为止。更换电池后，虚拟磁盘转换为 **Write Back**（回写）模式。

非 RAID 磁盘支持

默认情况下，所有磁盘都处于 RAID 未配置状态。该用户还可以使用 BIOS 配置公用程序或 UEFI/HII RAID 配置公用程序将 RAID 磁盘转换为非 RAID 磁盘。

创建非 RAID 磁盘

若要创建非 RAID 磁盘，请在 BIOS 配置实用程序中执行以下步骤 (<Ctrl> <R >)：

- 1 在虚拟磁盘管理屏幕中，使用箭头键高亮显示 PERC 9 适配器或磁盘组编号。
- 2 按 <F2> 键。
将显示可用操作的列表。
- 3 单击转换为非 RAID 磁盘。
将显示将 RAID 型磁盘转换为非 RAID 磁盘窗口。
- 4 按向下箭头键高亮显示可用物理磁盘。
- 5 按空格键选择磁盘。

① | 注：所选物理磁盘旁边将显示一个 X。

- 6 选择 确定。

部署 PERC 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。请阅读并遵循系统附带的安全说明。

此文档提供一组用于以下 Dell EMC PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 系列的高级别安装和拆卸说明：

- 1 PERC H330 适配器
- 2 PERC H330 微型单片机
- 3 PERC H330 纤薄型卡
- 4 PERC H330 微型刀片
- 5 PERC H730 适配器
- 6 PERC H730 微型单片机
- 7 PERC H730 纤薄型卡
- 8 PERC H730 微型刀片
- 9 PERC H730P 适配器
- 10 PERC H730P 微型单片机
- 11 PERC H730P 纤薄型卡
- 12 PERC H730P 微型刀片
- 13 PERC H730P MX 适配器
- 14 PERC H830 适配器
- 15 PERC FD33xS 卡
- 16 PERC FD33xD 卡

注: 有关连接 PERC 9 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 H730P MX 适配器卡](#)
- [安装 PERC H730P MX 适配器卡](#)
- [卸下 PERC 9 适配器](#)
- [安装 PERC 9 适配器](#)
- [拆卸 HBA330 微型单片机控制器](#)
- [安装 HBA330 微型单片机控制器](#)
- [安装 H730P 纤薄型卡](#)
- [卸下 PERC 9 微型刀片控制器](#)
- [安装 PERC 9 微型刀片控制器](#)
- [拆卸 PERC FD33xD 卡](#)
- [安装 PERC FD33xD 卡](#)

卸下 PERC H730P MX 适配器卡

⚠ 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 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。

1 关闭底座（包括任何连接的外围设备），并从 MX 机箱中卸下底座。

① 注: 平稳关闭机柜之前，确保高速缓存中的任何数据都更新到磁盘，然后再卸下控制器。

2 打开底座。

3 在系统板上找到 PERC 卡。

4 使用蓝色卡舌，旋转控制器的拉杆。

5 向上拉动释放拉杆，以从连接器松开控制器。

6 断开 SAS 电缆与卡的连接。断开电缆连接：

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。

7 从系统板上提起插卡。

① 注: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

8 重新安装存储控制器并连接电缆。有关安装卡的信息，请参阅 [安装 PERC H730P MX 适配器卡](#)。

9 关闭底座。

10 将底座插入 MX 机箱，并开启系统和所有连接的 MX 机箱外围设备。

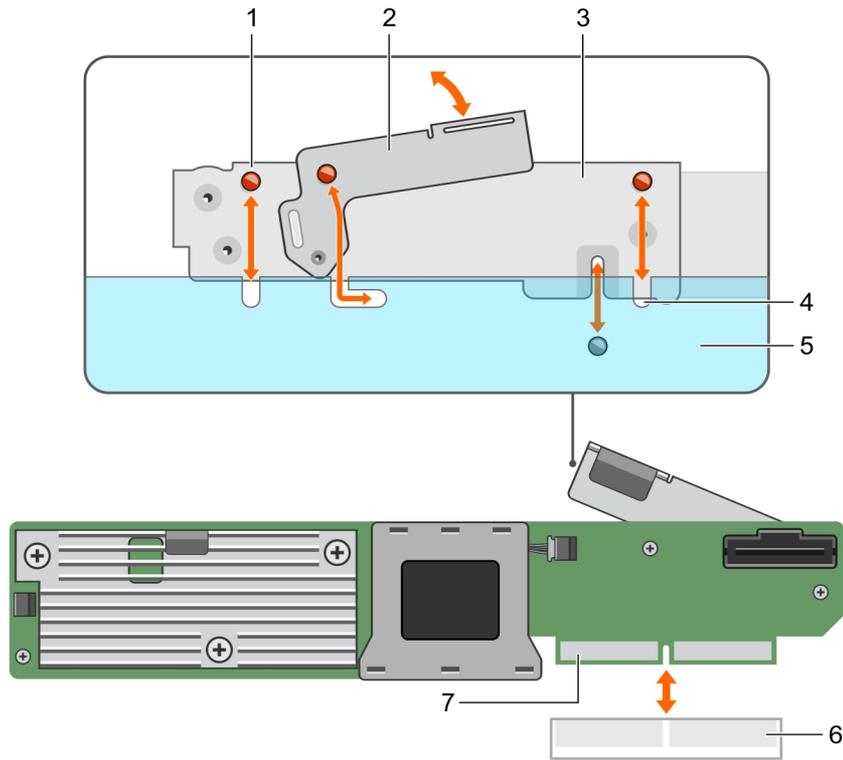


图 9: 卸下和安装 PERC H730P MX 适配器卡

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 支架槽口 (3) | 2 释放拉杆 |
| 3 插卡支架 | 4 系统上的卡舌 |
| 5 系统机箱 | 6 系统板上的卡连接器 |
| 7 PERC 卡连接器 | |

安装 PERC H730P MX 适配器卡

⚠ 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 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。

- 1 关闭底座和任何连接的外围设备，并从 MX 机箱中卸下底座。
- 2 打开底座。
- 3 将支架槽口与底座两侧的卡舌对齐，然后将 PERC 卡连接器与系统板上的连接器对齐。

① 注: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

- 4 按压连接器上的 PERC 卡，直至其稳固就位。
- 5 按压释放拉杆，以将卡固定至底座。
- 6 将 SAS 数据电缆连接器连接至卡。

① 注: 确保按照电缆上的连接器标签连接电缆。如果方向相反，电缆无法正确运行。

- 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“BP SAS”的连接器连接至底板上的连接器 SAS A，将标有“CTRL SAS”的连接器连接至底板上的 SAS 电缆连接器。

- 9 关闭底座。
- 10 将底座插入 MX 机箱，并开启系统和所有连接的 MX 机箱外围设备。

卸下 PERC 9 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。

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。

- 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。
- 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 9 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。

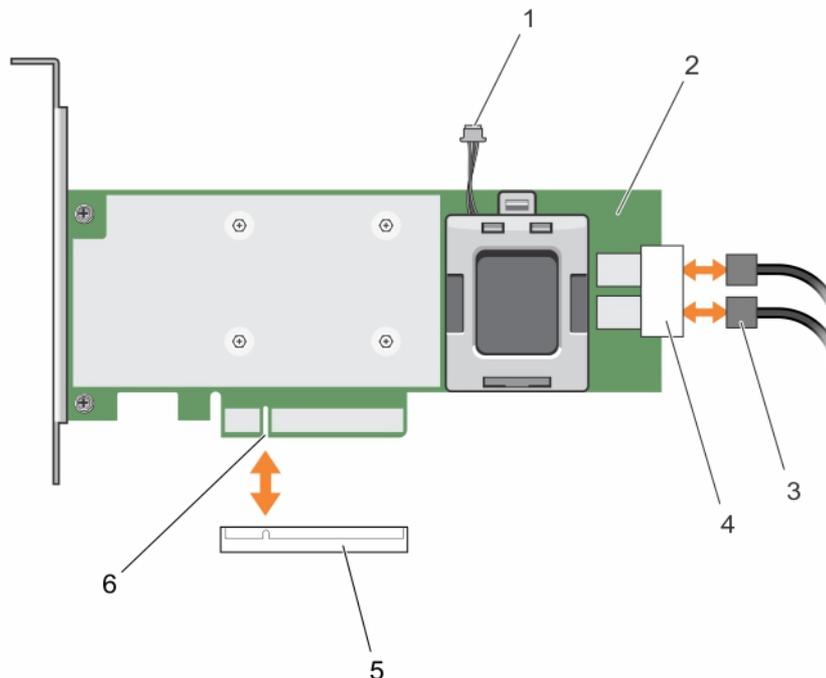


图 10: 卸下和安装 PERC 9 卡

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1 电池电缆连接器 | 2 PERC 9 卡 |
| 3 SAS 电缆 (2 根) | 4 SAS 电缆连接器 (2 个) |

安装 PERC 9 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 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。

- 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。
- 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: 确保按照电缆上的连接器标签连接电缆。如果方向相反，电缆无法正确运行。

- 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。

拆卸 HBA330 微型单片机控制器

△ 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 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。

- 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。
- 2 打开系统。
- 3 在系统板上找到 HBA 卡
- 4 断开存储控制器电缆连接：
 - a 卸下两颗将电缆固定到卡上的螺钉。
 - b 拿住电缆连接器两端的电缆，然后拉动电缆使其脱离 HBA 卡。
- 5 调整插卡的角度，使插卡另一端从系统板上的存储控制器卡固定器松脱。
- 6 如果适用，装回存储控制器卡并连接电缆。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 HBA330 mini 单片控制器](#)。
- 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。

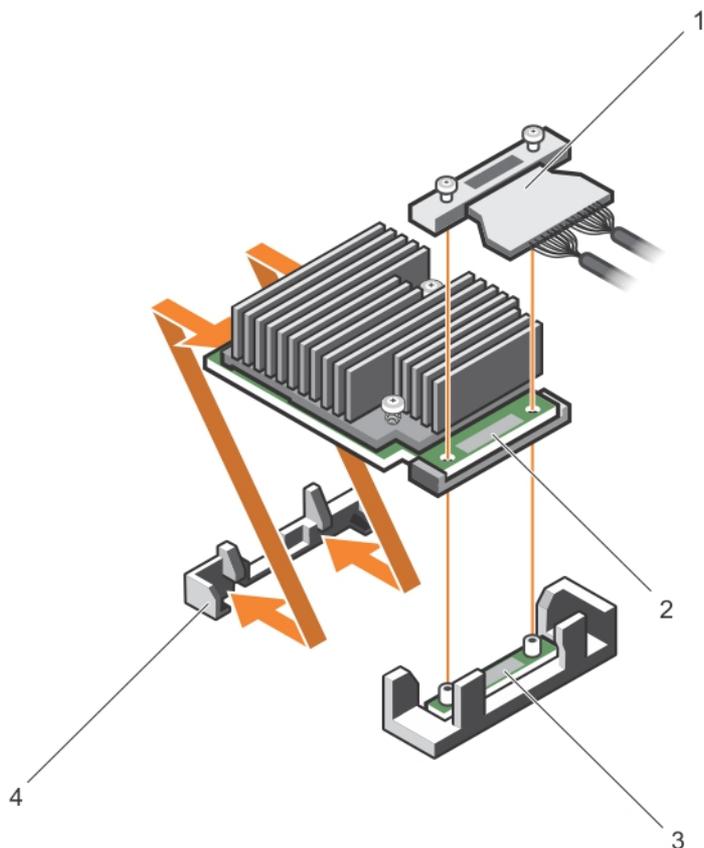


图 11: 拆卸和安装 HBA330 微型单片机卡

- | | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| 1 | 存储控制器电缆 | 2 | 存储控制器卡 |
| 3 | 存储控制器卡固定器 | 4 | 存储控制器固定挂钩 |

装回 H730P 微型单片机卡的电池

- 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 打开系统护盖。
- 3 在系统板上找到 PERC 卡。
- 4 卸下 PERC 卡。有关详细信息，请参阅[拆卸 HBA330 微型单片机控制器](#)。
- 5 断开电池电缆与 PERC 卡的连接。
- 6 拉动电池托盘，直至电池托盘上的卡舌脱离 PERC 卡。

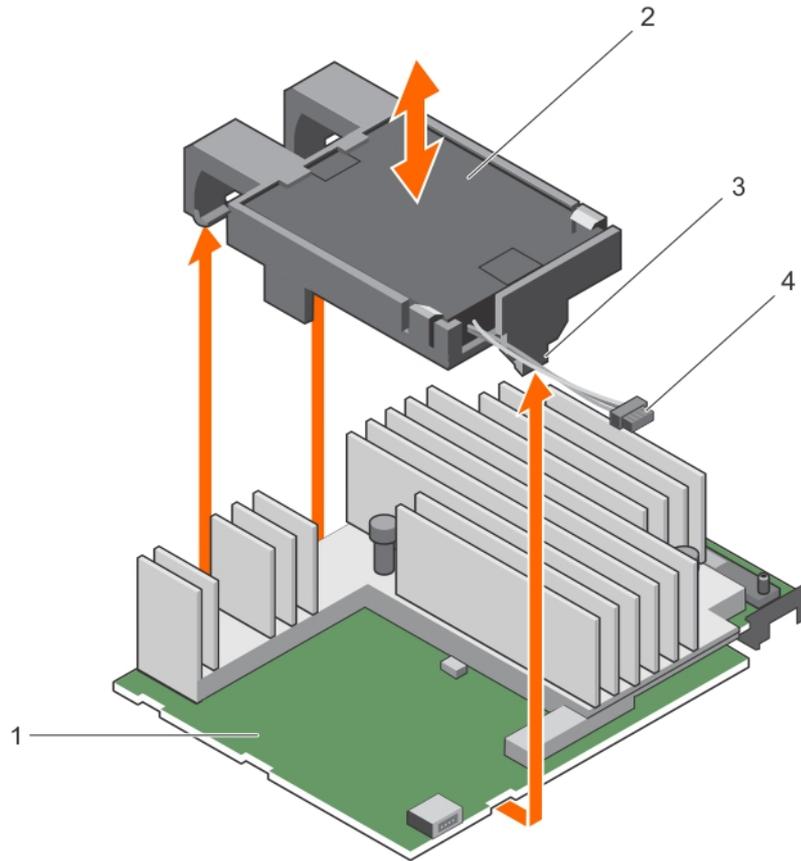


图 12: 卸下电池托盘

- | | | | |
|---|-------------------|---|------|
| 1 | PECR H730P 微型单片机卡 | 2 | 电池 |
| 3 | 电池托盘上的卡舌 (3) | 4 | 电池电缆 |
- 7 将电池从电池托盘中拉出。

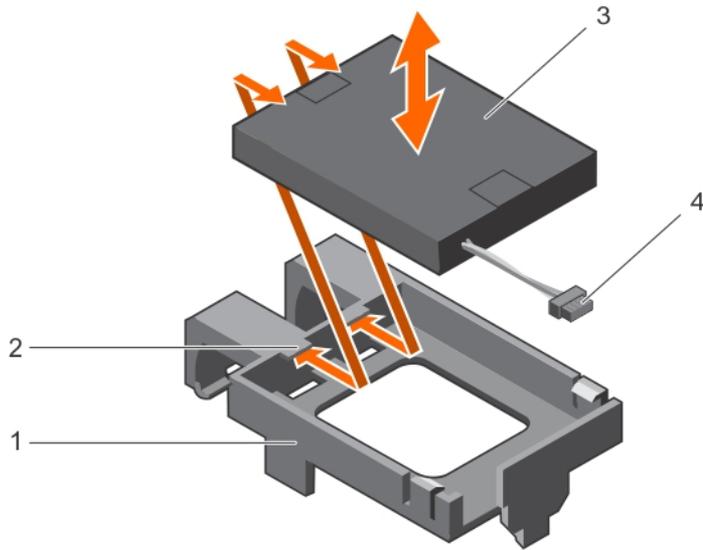


图 13: 取出电池

- | | |
|--------|-----------------|
| 1 电池托盘 | 2 电池托盘上的导向器 (2) |
| 3 电池 | 4 电池电缆 |

- 8 将更换掉的电池与电池托盘上的导向器对齐。
- 9 将电池降入托盘，直至电池卡入到位。
- 10 将电池托盘上的卡舌与 ERC9 微型单片机控制器上的插槽对齐并降低电池托盘，直到其卡入到位。
- 11 将电池电缆连接至 PERC 卡。
- 12 装回 PERC 卡。有关详细信息，请参阅[安装 HBA330 微型单片机控制器](#)。
- 13 合上系统护盖。
- 14 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

安装 HBA330 微型单片机控制器

△ 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 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。

- 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。
- 2 打开系统。
- 3 在系统板上找到存储控制器卡固定挂钩，然后将插卡的一端以一定角度滑入存储控制器固定挂钩。

△ 小心: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

- 4 放下存储控制器卡，以将卡上的螺孔与连接器上的螺孔对齐。
- 5 连接存储控制器电缆：
 - a 拿住电缆连接器两端的电缆，然后连接至 HBA 卡。
 - b 拧紧用于将缆线和卡固定至系统板的螺钉。
- 6 将 SAS 数据电缆连接器连接至卡。

① 注: 确保按照缆线上的连接器标签连接缆线。如果方向逆置，缆线不能正常工作。

- 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 H730P 纤薄型卡

- 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 打开系统护盖。
- 3 在系统板上找到 H730P 纤薄型卡的位置。
- 4 拧松 H730P 纤薄型卡电缆连接器上的两颗固定螺钉。
- 5 按住拖动标签，将 H730P 纤薄型卡电缆连接器从系统板连接器上提起。
- 6 按下机箱一侧的释放门锁至解锁位置，然后将 H730P 纤薄型卡滑向系统背面。

△ | 小心: 为防止损坏 H730P 纤薄型卡，您必须仅握住该卡的边缘。

- 7 提起 IDSDM 卡并将其从系统中提出。
- 8 装回存储控制器卡，然后连接电缆。有关安装卡的详细信息，请参阅[安装 H730P 纤薄型卡](#)。

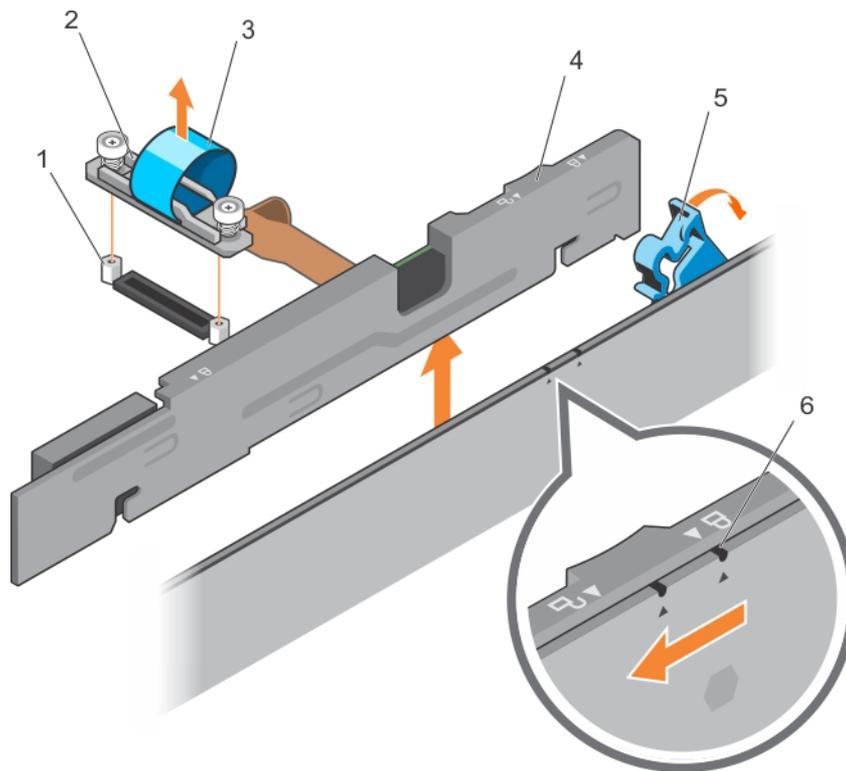


图 14: 卸下和安装 H730P 纤薄型卡

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1 定位器 (2 个) | 2 H730P 纤薄型卡电缆连接器 |
| 3 拖动标签 | 4 H730P 纤薄型卡 |
| 5 H730P 纤薄型卡释放门锁 | 6 H730P 纤薄型卡支架上的锁定和解锁图标 |

装回 H730P 纤薄型卡的电池

可更换连接至 H730P 纤薄型卡的电池。

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 打开系统护盖。

3 在系统板上找到 H730P 纤薄型卡的位置。

4 卸下 H730P 纤薄型卡。有关详细信息，请参阅[卸下 H730P 纤薄型卡](#)。

5 拧下将电池随柔性电缆定位器固定至 H730P 纤薄型卡的螺钉。

6 卸下将电池随柔性电缆定位器固定至 H730P 纤薄型卡的固定夹。

7 拉动蓝色卡舌至竖直位置，直至将电池顶部从 H730P 纤薄型卡上的电池座中拉出。

8 断开电池电缆与 H730P 纤薄型卡的连接。

9 从电池座提出电池。

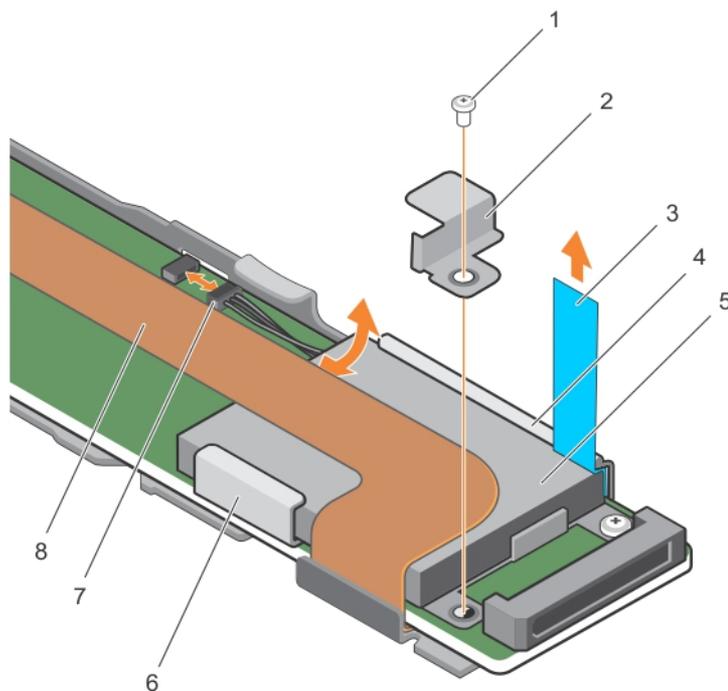


图 15: 取出电池

1 将电池固定至 H730P 纤薄型卡的螺钉

3 卡舌

5 电池

7 电池电缆

2 将电池固定至 H730P 纤薄型卡的固定夹

4 H730P 纤薄型卡

6 电池座

8 柔性电缆定位器

10 将电池插入电池座。

11 向着插入的电池推动蓝色卡舌。

12 安装将电池随柔性电缆定位器固定至 H730P 纤薄型卡的固定夹。

13 拧上将电池随柔性电缆定位器固定至 H730P 纤薄型卡的螺钉。

- 14 将电池电缆连接至 H730P 纤薄型卡。
- 15 装回 H730P 纤薄型卡。有关详细信息，请参阅[安装 H730P 纤薄型卡](#)。
- 16 合上系统护盖。
- 17 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

安装 H730P 纤薄型卡

- 1 关闭系统和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 打开系统护盖。
- 3 按下机箱一侧的释放门锁至解锁位置。
- 4 将 H730P 纤薄型卡上的插槽与机箱一侧的定位器对齐。

△ | 小心: 为了防止损坏系统内存，请确保 H730P 纤薄型卡在安装过程中不会接触内存模块

- 5 将 H730P 纤薄型卡放入机箱，直至卡上的插槽与机箱一侧的定位器接合。
- 6 按下释放门锁至锁定位置，以将卡固定到机箱上。
H730P 纤薄型卡连接到背板连接器。
- 7 按住 H730P 纤薄型卡电缆连接器上的拖动标签，并在内存模块弹出卡舌之间布线。
- 8 将 H730P 纤薄型卡电缆连接器上的固定螺钉与系统板连接器上的螺孔对准。
- 9 拧紧将 H730P 纤薄型卡电缆连接器固定在系统板上的两颗固定螺钉。

卸下 PERC 9 微型刀片控制器

- 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 打开系统护盖。
- 3 在系统板上找到 PERC 卡。
- 4 拧松硬盘驱动器/SSD 背板电缆连接器上的两颗固定螺钉，然后将其提离 PERC 9 微型刀片控制器。

△ | 小心: 为防止损坏 PERC 9 微型刀片控制器，您必须仅握住该卡的边缘。

- 5 将 PERC 9 微型刀片控制器提起，然后将其从连接器中取出。
- 6 装回存储控制器卡，然后连接电缆。有关安装卡的详细信息，请参阅[安装 PERC 9 微型刀片控制器](#)。
- 7 合上系统护盖。
- 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。

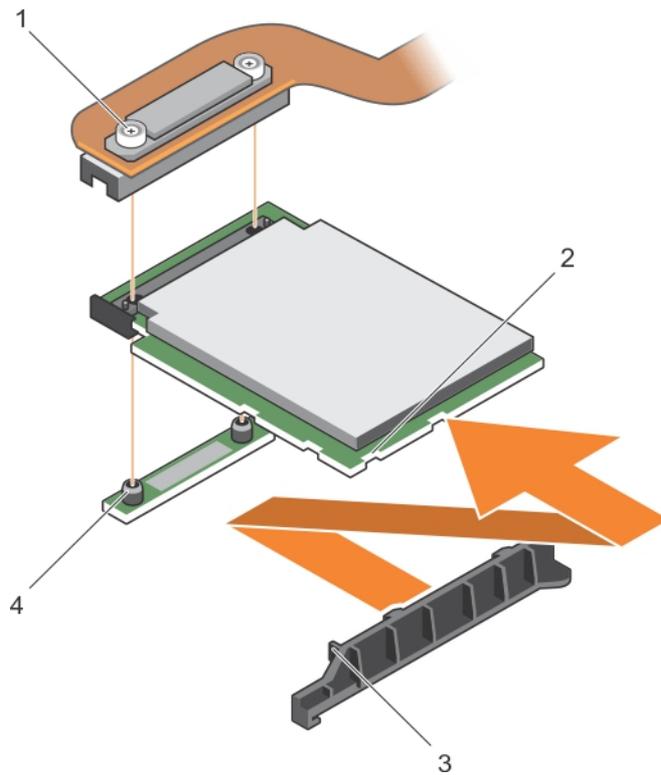


图 16: 卸下和安装 PERC 9 微型刀片控制器

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 硬盘驱动器/SSD 背板电缆连接器 | 2 PCIe 扩展卡/存储控制器卡上的插槽 |
| 3 PCIe 扩展卡/存储控制器卡支架上的卡舌 | 4 定位器 (2 个) |

装回 PERC 9 微型刀片卡附带的电池

可以更换连接到 PERC 9 微型刀片卡的附带电池。此附带的电池功能仅适用于 PowerEdge FC630 和 FC830 系统。

- 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 打开系统护盖。
- 3 在系统板上找到 PERC 卡的电池托盘。
- 4 将卡舌向着电池托盘推动，直至电池托盘与机箱的电池托盘分离。

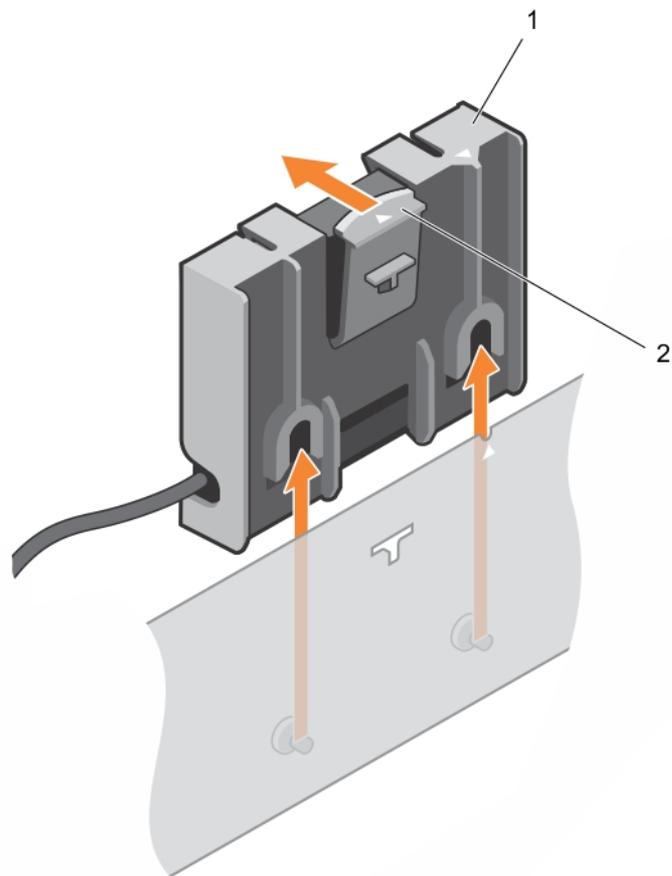


图 17: 卸下电池托盘

1 电池托盘上的卡舌

2 附带电池的电池托盘

- 5 断开电池电缆连接器与微型刀片上的连接器的连接，然后将电池托盘提离系统。
- 6 将电池从电池托盘中拉出。

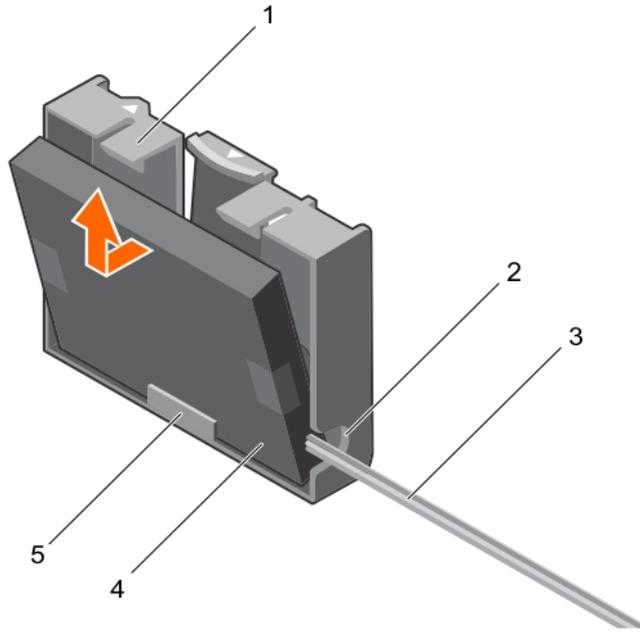


图 18: 从电池托盘中卸下电池

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 电池托盘 | 2 附带的电池托盘上的插槽 |
| 3 附带电池电缆 | 4 电池 |
| 5 电池托盘上的电池导引装置 | |

7 将备用电池的下端与电池托盘对齐，然后向着托盘推动电池，直至其卡入到位。

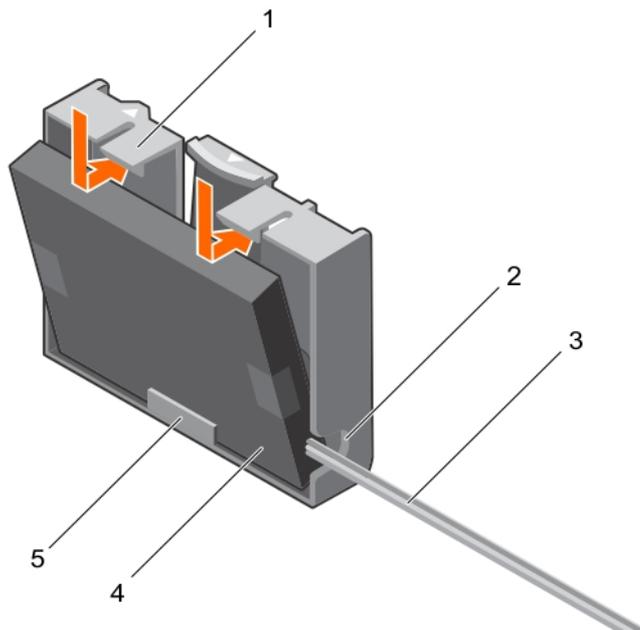


图 19: 将电池安装到电池托盘中

- | | |
|----------|--------------|
| 1 电池托盘 | 2 附带的电池托盘的插槽 |
| 3 附带电池电缆 | 4 电池 |

5 电池托盘上的电池导引装置

- 8 将电池托盘与机箱上的导向插槽对齐，然后放下电池托盘，直至将电池托盘上的导销槽与机箱上的导销结合

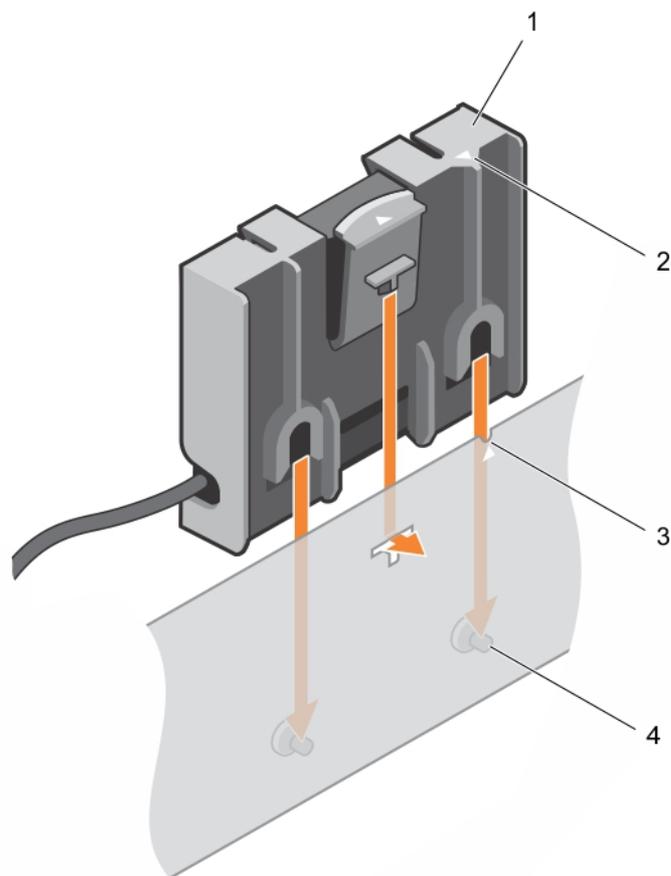


图 20: 装回电池托盘

- | | |
|------------|------------|
| 1 电池托盘 | 2 电池托盘上的卡舌 |
| 3 机箱上的导向插槽 | 4 机箱上的导销 |

- 9 将电池电缆连接至 PERC 9 微型刀片控制器。
- 10 合上系统护盖。
- 11 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

安装 PERC 9 微型刀片控制器

- 1 关闭系统和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 打开系统护盖。
- 3 卸下 NDC 提升板。
- 4 提起连接至电源设备托架的固定夹并找到系统板上的 PERC 9 卡连接器。

△ | 小心: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

- 5 将以下各项对齐：
 - a 将 PERC 9 微型刀片控制器上的螺孔与系统板连接器上的定位器对齐。
 - b 将 PERC 9 微型刀片控制器边缘上的插槽与支撑架上的卡舌对齐。

- 6 将 PERC 9 微型刀片控制器放到系统板上的连接器上。
- 7 拧紧硬盘驱动器/SSD 背板电缆连接器上的两颗固定螺钉，以将卡固定到系统板上。
- 8 安装连接电池电缆（如果适用）。
- 9 合上固定夹。
- 10 安装 NDC 提升板。
- 11 合上系统护盖。
- 12 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。

拆卸 PERC FD33xD 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 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。

① 注: PERC FD33xS 和 FD33xD 卡仅在 PowerEdge FD332 系统上受支持。卸下 PERC FD33xS 卡与卸下 PERC FD33xD 卡的步骤相同。

- 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。
- 2 打开系统。
- 3 找到 PERC 卡。
- 4 拧松将电缆固定到 PERC 卡的螺钉。
- 5 通过握住电缆触点将模块电缆提离 PERC 卡。
- 6 握住触点，使电缆能够缓慢地缩回到电缆线圈。
- 7 拧下用于将 PERC 卡固定至 PERC 卡固定器的螺钉。
- 8 握住 PERC 卡的触点，将其提离中间板接口模块上的连接器。

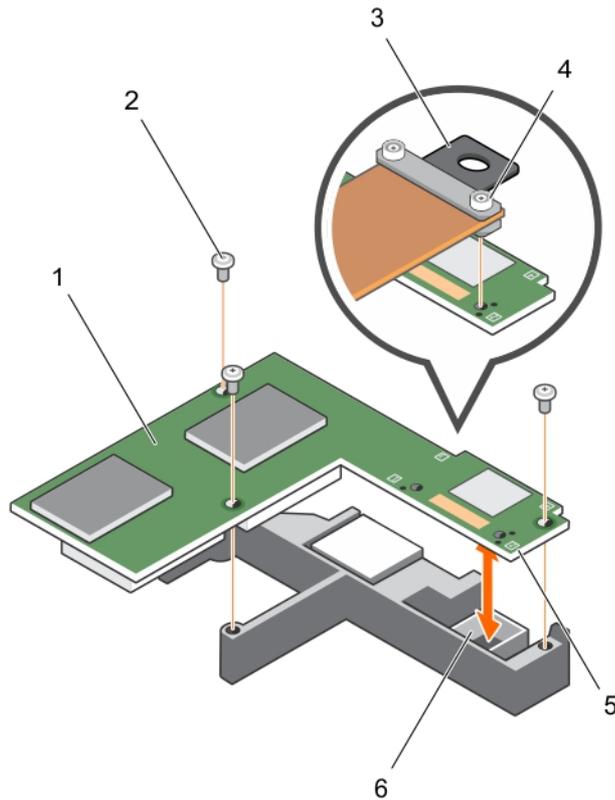


图 21: 卸下和安装 PERC FD33xD 卡

- | | | | |
|---|------------------|---|--------------|
| 1 | PERC FD33xD 卡 | 2 | 螺钉 (3 颗) |
| 3 | 电缆上的触点 | 4 | 电缆螺钉 (2) |
| 5 | PERC 卡上的触点 (4 个) | 6 | 中间板接口模块上的连接器 |

- 9 合上系统。
- 10 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

装回 PERC FD33xD 卡的电池

① | 注: 装回 PERC FD33xD 卡电池的过程与装回 PERC FD33xD 卡电池的过程相同。

- 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 打开系统护盖。
- 3 找到 PERC 卡。
- 4 卸下 PERC 卡。有关详细信息，请参阅[拆卸 PERC FD33xD 卡](#)。
- 5 断开电池电缆与 PERC 卡的连接。
- 6 按照电池托盘上印刷的箭头所示方向滑动电池托盘，然后打开电池托盘。
- 7 卸下 PERC 卡中的电池。

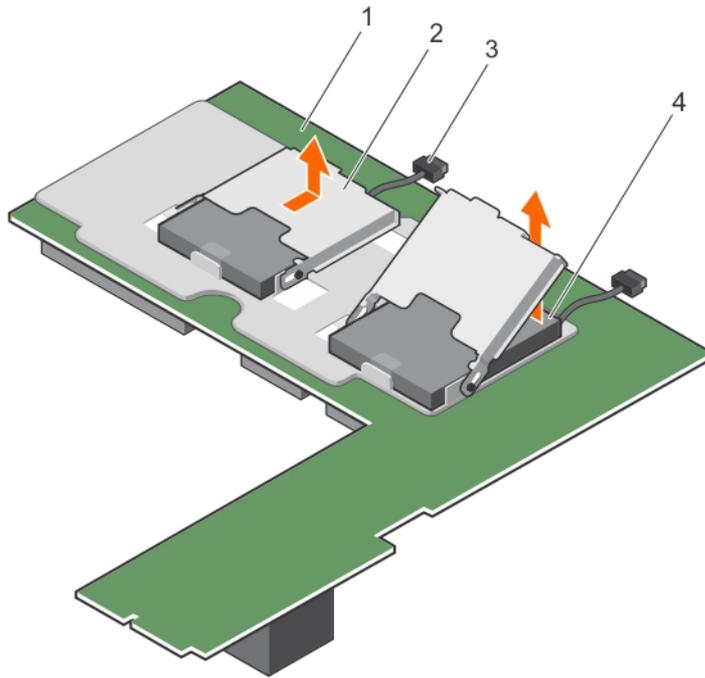


图 22: 取出电池

- | | | | |
|---|---------------|---|------|
| 1 | PERC FD33xD 卡 | 2 | 电池托盘 |
| 3 | 电池电缆 | 4 | 电池 |

- 8 在控制器上安装更换的电池。
- 9 将电池托盘向电池推动，然后滑动电池托盘，直至其卡入到位。
- 10 将电池电缆连接到 PERC 卡。
- 11 装回 PERC 卡。有关详细信息，请参阅[安装 PERC FD33xD 卡](#)。
- 12 合上系统护盖。
- 13 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

安装 PERC FD33xD 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 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。

① 注: PERC FD33xS 和 FD33xD 卡仅在 PowerEdge FD332 系统上受支持。安装 PERC FD33xS 卡与安装 PERC FD33xD 卡的步骤相同。

- 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。
- 2 打开系统。
- 3 将 PERC 可与中间板接口模块上的连接器对齐。
- 4 放下 PERC 卡，直至其在中间板接口模块的连接器上稳固就位。
- 5 拧上将 PERC 固定到中间板接口模块上 PERC 卡托架的螺钉。
- 6 握住电缆触点，将电缆导销与 PERC 卡上的孔对齐。
- 7 拧紧螺钉将电缆固定至 PERC 卡。
- 8 合上系统。

- 9 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统和所有连接的外围设备。

驱动程序安装

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 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 9 卡安装驱动程序的步骤。

① **注:** 针对 VMware ESXi 的 PERC 9 驱动程序位于 VMware ESXi ISO 映像内, 该映像可从 Dell 网站进行下载。有关更多信息, 请参阅 Dell.com/virtualizationsolutions 上的 VMware 说明文件。建议不要在同一系统中使用 PERC 9 之前控制器的驱动程序。

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 9 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。

① **注:** 建议在安装后更新现有操作系统的驱动程序。对于 Windows 2012 R2, 支持本机驱动程序。

主题:

- [创建设备驱动程序介质](#)
- [Windows 驱动程序安装](#)
- [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 支持网站下载驱动程序](#)
- [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

要从 Dell 支持网站下载驱动程序, 请执行以下步骤:

- 1 转至 Dell.com/support/home。
- 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 **Load Driver** (加载驱动程序) 选项创建的介质, 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 9 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。
- 确保您的系统具有最新的 BIOS、固件和驱动程序更新。如果需要，请从 Dell.com/support/home 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 2008 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 2008 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 2008 R2 或更高版本安装在何处**窗口，然后选择**加载驱动程序**。
- 3 系统将提示您放入介质。放入安装介质并浏览至适当位置。
- 4 从列表中选择 PERC 9 系列卡。
- 5 单击 **Next**（下一步）并继续安装。

在 Windows Server 2008 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 打开系统电源。

已找到新硬件向导屏幕将显示检测到的硬件设备。

- 4 单击下一步。
- 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 2008 R2 及更高版本更新 PERC 9 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 2008、Windows Server 2008 R2 和 Windows Server 2012 中，PERC 9 系列卡列于存储控制器下。

- 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: 戴尔提供 Dell Update Package (DUP)，可在运行 Windows Server 2008 R2 及更高版本操作系统的系统上更新驱动程序。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。有关详情，请参阅 Dell.com/support/home。

安装 Linux 驱动程序

① 注: PERC 9 系列驱动程序支持 PERC 5、PERC 6、PERC 7 和 PERC 8 系列控制器，并且不需要单独安装驱动程序。

① 注: 驱动程序更新磁盘 (DUD) 映像创建的目的只是针对那些本机（本身）驱动程序不能满足安装的操作系统的版本。如果正在操作系统上安装相应的 DUD 映像，请遵循以下说明。

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 6.5 SP2。

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 11 SP2。

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 <软件包名称>`。

- 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`。

BIOS 配置公用程序

BIOS 配置公用程序 (Ctrl R) 是嵌入在 PERC 9 卡中的存储管理应用程序，可以配置和维护 RAID 磁盘组和虚拟磁盘。Ctrl R 独立于操作系统。

① **注:** 使用 BIOS 配置公用程序 (Ctrl R) 可进行初始设置和灾难恢复。可以通过 Dell OpenManage Storage Management 应用程序和 Dell SAS RAID Storage Manager 使用高级功能。

以下章节提供了有关使用 BIOS 配置公用程序 (Ctrl R) 的信息。有关更多信息，请在 BIOS 配置公用程序 (Ctrl R) 中按 F1 键参阅联机帮助选项。

① **注:** PERC 9 卡配置公用程序每 15 秒刷新一次屏幕以显示信息更改。您也可以按 F5 键刷新屏幕。

主题：

- [进入 BIOS 配置公用程序](#)
- [退出配置公用程序](#)
- [菜单导航控件](#)
- [设置虚拟磁盘](#)
- [BIOS 配置公用程序菜单选项](#)
- [虚拟磁盘管理](#)
- [物理磁盘管理](#)
- [控制器管理](#)

进入 BIOS 配置公用程序

要在引导系统时进入 BIOS 配置公用程序 (Ctrl R)，请执行以下步骤：

- 1 打开系统电源。
BIOS 屏幕将显示有关控制器和配置的信息。
- 2 在启动过程中，请在 BIOS 屏幕提示时按 Ctrl R 组合键。
- 3 使用箭头键选择要配置的 RAID 控制器，然后按 Enter 键访问控制器的管理菜单。
如果只有一个控制器，则将显示该控制器的虚拟磁盘管理屏幕。如果有多个控制器，将显示主菜单屏幕。该屏幕将列出所有 RAID 控制器。

① **注:** 按 <F12> 键可通过 BIOS 配置公用程序 (Ctrl R) 访问多个控制器。

退出配置公用程序

要退出 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)，请执行以下操作：

- 1 在任一菜单屏幕上按 <Esc> 键。
如果只有一个控制器，则将显示确认选择对话框。
- 2 选择确定退出并按 <Enter> 键。
如果存在多个控制器，可按 <Esc> 键进入控制器选择屏幕。
- 3 再次按 <Esc> 键可进入退出屏幕。

将显示确认选择对话框。

- 4 选择**确定**退出并按 <Enter> 键。

菜单导航控件

下表显示可用于在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 的不同屏幕之间移动的菜单键。

表. 6: 菜单导航键

符号	含义和用法	示例
向右箭头键	使用向右箭头键可打开子菜单、从菜单标题移动到第一个子菜单或者移动到该子菜单的第一项。如果在菜单标题处按向右箭头键，将展开子菜单。再次按该键将转到子菜单中的第一项。向右箭头键还可用于关闭弹出式窗口中的菜单列表。支持自动换行。	开始 > 程序
向左箭头键	使用向左箭头键可关闭子菜单、从菜单项移动到该项的菜单标题或者从子菜单移动到更高级菜单。如果在菜单标题处按向左箭头键，将折叠子菜单。再按该键将转到更高级菜单。支持自动换行。	控制器 0 ← 控制器 1
向上箭头键	使用向上箭头键可移动到菜单中的上一个菜单项或更高级的菜单。还可以使用向上箭头键关闭弹出式窗口中的菜单列表（例如“磁条元素大小”菜单）。支持自动换行。	虚拟磁盘 1 ↑ 虚拟磁盘 4
向下箭头键	使用向下箭头键可移动到菜单中的下一个菜单项或更低一级的菜单。还可以使用向下箭头键打开弹出式窗口中的菜单列表（例如“磁条元素大小”菜单），然后选择一项设置。支持自动换行。	虚拟磁盘 1 ↓ 虚拟磁盘 4
<Enter> 键	高亮显示菜单项后，可以按 <Enter> 键选择该项。将打开菜单项的选项菜单。此操作仅适用于某些菜单项，例如 虚拟磁盘编号 。在该项的选项列表中（例如虚拟磁盘的写入策略），高亮显示设置（例如 直写 ），然后按 <Enter> 键选择该设置。	选择 添加新虚拟磁盘 ，然后按 <Enter> 键创建新的虚拟磁盘。
<Esc> 键	展开弹出式窗口后，按 <Esc> 键可关闭窗口。您可以继续按 <Esc> 键退出 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)。	按 <Esc> 键返回 虚拟磁盘管理 屏幕。
<Tab> 键	按 <Tab> 键可将光标移动到对话框或页面上的下一个控件上。	按 <Tab> 键可将光标移动到下一个要更改的参数。
<Shift> <Tab> 组合键	按 <Shift> <Tab> 组合键可将光标移动到对话框或页面上的上一个控件。	按 <Shift> <Tab> 组合键可将光标从 排序 移动到之前在 物理磁盘管理 屏幕中所选的物理磁盘。
<Ctrl> <N> 组合键	按 <Ctrl> <N> 组合键可移动到以下主菜单屏幕中的下一个菜单屏幕： 虚拟磁盘管理 、 物理磁盘管理 、 控制器管理 和 外部视图 。	在虚拟磁盘管理屏幕上按 <Ctrl> <N> 组合键，可移动到 物理磁盘管理 屏幕。
<Ctrl> <P> 组合键	按 <Ctrl> <P> 组合键可移动到以下主菜单屏幕中的上一个菜单屏幕： 虚拟磁盘管理 、 物理磁盘管理 、 控制器管理 和 外部视图 。	在物理磁盘管理屏幕上按 <Ctrl> <P> 组合键可移动至 虚拟磁盘管理 屏幕。
<F1> 键	按 <F1> 键可访问 帮助 信息。 帮助 屏幕显示可用于访问有关导航、RAID 级别和一般主题信息的主题词汇表。	<F1> 键
<F2>	按 <F2> 键可访问显示选项列表的上下文菜单。	<F2>
<F5> 键	按 <F5> 键可刷新屏幕上的信息。	<F5> 键

符号	含义和用法	示例
<F11>	在两台控制器间切换。	<F11>
<F12>	按 <F12> 键可显示控制器列表。	<F12>
空格键	按空格键可选择项目。	按空格键键可选择或取消选择 控制器管理视图 中的控制器设置。

设置虚拟磁盘

您可以使用本节中的步骤设置磁盘组和创建虚拟磁盘。本部分将详细介绍每个过程。要设置虚拟磁盘，请执行以下操作：

- 1 创建虚拟磁盘。请参阅 [创建虚拟磁盘](#)。
- 2 选择虚拟磁盘选项。
- 3 指定热备份（可选）。
有关更多信息，请参阅 [管理专用热备份](#)。
- 4 初始化虚拟磁盘。

① 注：当使用一个物理磁盘组创建多个虚拟磁盘时，所有虚拟磁盘必须配置为相同的 RAID 级别。

定义虚拟磁盘时，可设置以下虚拟磁盘参数：

- RAID 级别
- 磁条元素大小
- 读取策略
- 写入策略
- 初始化类型
- 热备份配置

① 注：已禁用适用于带 SAS 硬盘的虚拟磁盘的默认硬盘高速缓存策略，并且已启用适用于带 SATA 硬盘的虚拟磁盘的高速缓存策略。无法在 BIOS 配置实用程序 Ctrl R 中更改虚拟磁盘参数。使用 Dell OpenManage 存储管理应用程序进行硬盘高速缓存设置操作。

下表显示了在定义虚拟磁盘时可以配置的参数。

表. 7: 参数 — 说明

参数	说明
RAID 级别	指定虚拟磁盘是 RAID 0、1、5、6、10、50 还是 60。在选择 RAID 级别时，应考虑磁盘数量、磁盘容量、容错、性能和容量方面的要求。
磁条元素大小	指定写入到 RAID 0、1、5、6、10、50 和 60 虚拟磁盘中每个物理磁盘的分段的大小。您可以将磁条元素大小设置为 64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 或 1 MB。默认和建议磁条元素大小为 64 KB。 如果系统大多执行顺序读取，则较大的磁条元素大小能够提供更好的读取性能。
写入策略	指定控制器的写入策略。您可以将写入策略设置为回写或直写。 采用回写高速缓存时，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。 ① 注： 如果存在电池备份单元 (BBU)，则默认高速缓存设置为回写。如果不存在 BBU，则默认高速缓存策略默认设置为直写。

注: 如果已启用回写且系统关闭后再打开, 则在系统刷新高速缓存存储器时, 控制器可能会暂停。控制器的电池备份默认为回写缓存。
采用直写高速缓存时, 如果磁盘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。

读取策略

预读可为虚拟磁盘启用预读功能。您可以将参数设置为**预读**或**无预读**。默认值为**预读**。

预读指定控制器对当前虚拟磁盘不使用**预读**。**预读**功能允许控制器在请求的数据之前顺序读取并将额外的数据存储在高速缓存内存中, 预期将很快需要数据。

不预读指定控制器对当前虚拟磁盘不使用**预读**。

BIOS 配置公用程序菜单选项

访问 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 时显示的第一个菜单是主菜单屏幕。它将列出控制器、控制器编号和其他信息, 例如插槽编号。在此屏幕上, 可使用箭头键来选择要配置的 RAID 控制器。按 <Enter> 键可访问该控制器。

本节介绍 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 的每个主菜单选项:

- **虚拟磁盘管理 (VD Mgmt)** 菜单
- **物理磁盘管理 (PD Mgmt)** 菜单
- **控制器管理 (Ctrl Mgmt)** 菜单
- **外部配置视图 (外部视图)** 菜单

大多数菜单由两个面板组成:

- 左侧面板, 包含菜单选项
- 右侧面板, 包含左侧面板中所选项目的详细信息

后续章节将介绍每个主菜单的菜单和子菜单选项:

虚拟磁盘管理

从 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 的主菜单屏幕访问 RAID 控制器时, 第一个显示的屏幕是“虚拟磁盘管理” (VD Mgmt)。左侧面板显示虚拟磁盘管理的菜单, 如下所示:

控制器 - 由子菜单项**磁盘组**组成, “磁盘组”又包含以下子菜单项:

- **虚拟磁盘**
- **物理磁盘**
- **总可用容量** (虚拟磁盘大小和可用于创建虚拟磁盘的可用空间)
- **热备份** (全局和专用)

右侧面板显示所选控制器、磁盘组、虚拟磁盘、物理磁盘、总可用容量以及热备份的详情, 如下表所示:

表. 8: “虚拟磁盘管理” 屏幕上的信息

左侧面板中所选的菜单项	右侧面板中显示的信息
控制器	控制器属性:

左侧面板中所选的菜单项

右侧面板中显示的信息

磁盘组编号

磁盘组编号属性：

- 磁盘组 (DG) 数量
- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量

虚拟磁盘

磁盘组编号属性：

- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量
- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量
- 磁盘组的安全保护属性

虚拟磁盘编号

虚拟磁盘编号属性：

- RAID 级别 (0、1、5、6、10、50 或 60)
- 虚拟磁盘的 RAID 状态 (故障、降级、部分降级或最佳)
- 当前正在进行的操作

磁盘组编号属性：

- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量
- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量

物理磁盘

磁盘组编号属性：

- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量
- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量

物理磁盘编号

物理磁盘属性：

- 供应商名称
- 物理磁盘状态
- 机柜位置
- 插槽位置

磁盘组编号属性：

- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量

左侧面板中所选的菜单项

右侧面板中显示的信息

总可用容量

磁盘组编号属性：

- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量
- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量
- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量

热备份

物理磁盘属性：

- 供应商名称
- 物理磁盘状态
- 机柜位置
- 插槽位置

磁盘组编号属性：

- 虚拟磁盘 (VD) 数量
- 物理磁盘 (PD) 数量
- 物理磁盘上的可用空间
- 可用分段数量
- 专用热备份数量

虚拟磁盘操作

下表介绍了可以在虚拟磁盘上执行的操作。对于下面每个操作的详细信息，请参阅[虚拟磁盘管理](#)。

表. 9: 虚拟磁盘操作

操作	说明
创建新的虚拟磁盘	从一个或多个物理磁盘创建新的虚拟磁盘。创建虚拟磁盘时，可以配置热备份。
管理专用热备份	创建或删除专用于单个冗余虚拟磁盘的热备份。
初始化虚拟磁盘	初始化所选虚拟磁盘。必须初始化所配置的每个虚拟磁盘。可以执行快速初始化或完全初始化。
检查虚拟磁盘上的数据一致性	验证所选虚拟磁盘中冗余数据的正确性。仅在使用 RAID 级别 1、5、6、10、50 或 60 时才能使用此选项。PERC 9 系列卡能够自动纠正数据中发现的差错。
显示或更新虚拟磁盘参数	将显示所选虚拟磁盘的属性。您可以在菜单中修改高速缓存的写入策略和读取策略。
管理保留的高速缓存	如果虚拟磁盘脱机或已删除，则保留虚拟磁盘中已占用的高速缓存。已占用高速缓存将保留至导入虚拟磁盘或放弃高速缓存为止。
删除虚拟磁盘	删除虚拟磁盘并释放磁盘空间，以创建另一个虚拟磁盘。
删除磁盘组	删除磁盘组；磁盘组是由管理软件控制的一个或多个磁盘子系统组成的磁盘集合。

物理磁盘管理 (PD Mgmt)

物理磁盘管理 (PD Mgmt) 屏幕显示物理磁盘信息和操作菜单。该屏幕显示物理磁盘 ID、供应商名称、磁盘大小、类型、状态和磁盘组 (DG)。物理磁盘列表可以根据标题进行排序。可以在物理磁盘上执行多种操作，其中包括：

- 重建物理磁盘
- 执行“替换成员”操作
- 将 LED 设置为闪烁
- 使磁盘处于联机或脱机状态（不关联至磁盘组）
- 创建全局热备份
- 移除专用热备份或全局热备份

物理磁盘管理 屏幕还显示物理磁盘的若干属性，如下表所示。

表. 10: “物理磁盘管理” 屏幕上的信息

左侧面板中显示的信息	右侧面板中显示的支持信息
物理磁盘： <ul style="list-style-type: none">• 磁盘 ID• 协议类型• 容量 (GB)• 物理磁盘状态• 磁盘组• 供应商	<ul style="list-style-type: none">• 物理磁盘的安全属性• 可加密• 产品 ID• 固件版本• 磁盘写入高速缓存• S.M.A.R.T 状态• 物理磁盘操作• 最大设备链接速率• 协商链接速率• Dell 认证的磁盘（512 或 4 KB 扇区磁盘）

物理磁盘操作

下表说明了可以在物理磁盘上执行的操作。有关用于执行这些操作的步骤，请参阅[物理磁盘管理 \(PM Mgmt\)](#)。

表. 11: 物理磁盘操作

操作	说明
重建	磁盘出现故障后，在冗余虚拟磁盘（RAID 级别 1、5、6、10、50 或 60）中将所有数据重新生成到替换磁盘。磁盘重建通常不会中断受影响虚拟磁盘上的正常操作。
更换成员	用另一个可选磁盘替换虚拟磁盘中的磁盘。
LED 闪烁	表明正在使用物理磁盘创建虚拟磁盘。可以选择开始或停止 LED 闪烁。
强制联机	将所选物理磁盘的状态更改为联机。
强制脱机	更改所选物理磁盘的状态，使其不再是虚拟磁盘的一部分。
成为全局热备份	将所选物理磁盘指定为全局热备份。全局热备份是受控制器控制的所有虚拟磁盘池的一部分。
移除热备份	从磁盘组移除专用热备份或从全局热备份池中移除全局热备份。

重建

选择**重建**以重建一个或多个出现故障的物理磁盘。有关如何执行物理磁盘重建的信息，请参阅[执行单个物理磁盘的手动重建](#)。

若干项控制器配置设置和虚拟磁盘设置会影响实际重建率。这些因素包括重建率设置、虚拟磁盘磁条大小、虚拟磁盘读取策略、虚拟磁盘写入策略和存储子系统上的工作负载量。有关从 RAID 控制器获得最佳重建性能的信息，请参阅说明文件，网址：Dell.com/storagecontrollermanuals。

下表中列出的速率是没有 I/O 的单个磁盘发生故障时的速率。速率因类型、速度和阵列中硬盘驱动器数以及所用的控制器型号和机柜配置而不同。

表. 12: 估算的重建率

RAID 级别	硬盘驱动器数	7.2 K rpm 12 Gbps SAS 硬盘驱动器	15 K rpm 6 Gbps SAS 硬盘驱动器
RAID 1	2	320 GB/小时	500 GB/小时
RAID 5	6	310 GB/小时	480 GB/小时
RAID 10	6	320 GB/小时	500 GB/小时
RAID 5	24	160 GB/小时	240 GB/小时
RAID 10	24	380 GB/小时	500 GB/小时

控制器管理 (Ctrl Mgmt)

控制器管理屏幕 (**Ctrl Mgmt**) 显示产品名称、软件包、固件版本、BIOS 版本、引导块版本、控制器 ID、安全功能和安全密钥状态。使用此屏幕可以在控制器和 BIOS 上执行操作。您可以多种功能，例如执行启用或禁用控制器 BIOS、在引导过程中发生 BIOS 错误时启用或禁用 BIOS，以及启用或禁用**自动导入**选项等。此外，您还可以选择用于引导的虚拟磁盘及选择默认设置。

控制器管理操作

下表说明了可在**控制器管理**屏幕中执行的操作：

表. 13: 控制器管理选项

选项	说明
启用控制器 BIOS	选择此选项可启用控制器 BIOS。如果引导设备在 RAID 控制器上，则必须启用 BIOS。 禁用 BIOS 以使用其他引导设备。 在多控制器环境中，可以在多个控制器上启用 BIOS。但如果要从特定控制器引导，则应在该控制器上启用 BIOS 并在其他控制器上禁用 BIOS。然后便可从启用 BIOS 的控制器引导系统。
选择可引导设备	选择此选项可在控制器上将虚拟磁盘指定为引导磁盘。 如果已创建虚拟磁盘，则会显示此选项。

选项	说明
启用自动导入	无需访问 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)，便可在引导过程中尝试导入每个联机外部配置。
出厂默认设置	选择此选项可还原 设置框 中各选项的默认设置。
个性化模式	选择此选项以切换到 HBA 模式。默认模式为 RAID 模式。

外部配置视图

存在外部配置时，可以选择**外部配置视图**显示配置。如果已导入外部设置，则该屏幕可将其按照原样显示。可以在决定是否导入或删除外部配置之前，预览外部配置。

在某些情况下，无法导入外部配置。如果虚拟磁盘中的物理磁盘正在重建，则物理磁盘的状态将设置为**重建**。无法导入的虚拟磁盘不会显示虚拟磁盘目标 ID。

“使用 ‘外部配置视图’ 屏幕导入或清除外部配置” 一节提供了可用于管理外部配置的步骤。

① **注:** BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>) 将报告外部配置导入失败的错误代码。

虚拟磁盘管理

创建虚拟磁盘

① **注:**

- 不支持在一个虚拟磁盘中合并 SAS 和 SATA 磁盘驱动器。同样，也不支持在虚拟磁盘中合并磁盘驱动器和 SSD。
- 不支持在虚拟磁盘中合并 4 KB 磁盘和 512n 或 512e 磁盘。
- 要创建安全的虚拟磁盘，请参阅[安全密钥和 RAID 管理](#)。

要创建虚拟磁盘，请执行以下步骤：

- 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。
将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。如果有多个控制器，则会显示主菜单屏幕。选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 使用箭头键高亮显示 PERC 9 系列适配器，例如 **PERC H730P Adapter (PERC H730P 适配器)** 或 **Disk Group # (磁盘组编号)**。
- 按 <F2> 键。
将显示可用操作的列表。
- 选择**创建新虚拟磁盘**，然后按 <Enter> 键。
将显示**创建新虚拟磁盘**屏幕。光标位于 **RAID 级别**选项上。将虚拟磁盘添加到磁盘组时，将显示在**磁盘组中添加虚拟磁盘**屏幕。跳至步骤 11 可更改虚拟磁盘的基本设置。
- 按 <Enter> 键显示可能的 RAID 级别。
- 按向下箭头键选择 RAID 级别，然后按 <Enter> 键。
- 创建跨区式虚拟磁盘 (RAID 50、60) 时，请在**每个跨区的物理磁盘**字段中输入每个跨区的物理磁盘数目，然后按 <Enter> 键。
- 按 <Tab> 键将光标移动到物理磁盘列表。
- 使用箭头键高亮显示物理磁盘，然后按空格键、<Alt> 键或 <Enter> 键选择磁盘。
- 如果需要，可选择附加磁盘。
- 按 <Tab> 键将光标移动到**基本设置框**。

- 12 在**虚拟磁盘大小**字段中设置虚拟磁盘大小。
虚拟磁盘大小以 GB 格式显示。
- 13 按 <Tab> 键访问**虚拟磁盘名称**字段，然后键入虚拟磁盘名称。
- 14 按 <Tab> 键将光标移动到**高级设置**。
- 15 按空格键激活设置以便进行更改。
高级设置旁将显示一个 X。这些设置包括**磁条大小**、**读取策略**、**写入策略**和**磁盘高速缓存策略**。您还可以选择高级选项，例如强制将高速缓存策略设置为**回写式**、初始化虚拟磁盘和配置专用热备盘。将显示默认参数。您可以接受或更改默认值。要更改虚拟磁盘参数，请参阅**设置虚拟磁盘**中的“虚拟磁盘参数和说明”。

选择虚拟磁盘参数

要选择虚拟磁盘参数，请执行以下操作：

- 1 在**虚拟磁盘管理**屏幕中，按 <Tab> 键将光标移动到要更改的参数。
- 2 按向下箭头键展开参数并向下滑动设置列表。
- 3 要更改磁条元素大小，请按 <Tab> 键高亮显示**磁条大小**。
- 4 按 <Enter> 可显示磁条元素大小列表（64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 及 1 MB）。
默认磁条大小为 64 KB。
- 5 按向下箭头键高亮度显示所需选项，然后按 <Enter> 键。
- 6 如果需要更改读取策略，请按 <Tab> 键将光标移动到**读取策略**。
- 7 按 <Enter> 键显示选项（**No Read Ahead**（不预读）或 **Read Ahead**（预读））。
- 8 按向下箭头键高亮度显示所需选项，然后按 <Enter> 键。
- 9 如果需要更改写入策略，请按 <Tab> 键将光标移动到**写入策略**。
- 10 按 <Enter> 键可显示选项（**Write-Through**（直写式）、**Write Back**（回写式））。
- 11 按向下箭头键高亮度显示所需选项，然后按 <Enter> 键。
- 12 按 <Tab> 键将光标移动到 **Force WB with no battery**（在无电池的情况下强制使用回写式），然后按 <Enter> 键。
 - ① **注：**如果选择 **Write-Through**（直写式）作为写入策略，则选项 **Force WB with no battery**（在无电池的情况下强制使用回写式）不可用。
 - △ **小心：**当尝试重新创建现有配置时，请勿初始化虚拟磁盘。
- 13 按 <Tab> 键将光标移动到**初始化**，然后按 <Enter> 键。
 - ① **注：**在此阶段执行快速初始化。
- 14 按 <Tab> 键将光标移动到**配置热备份**并按 <Enter> 键。
 - ① **注：**此阶段创建的热备份设备为专用热备份。
- 15 如果在前面的步骤中已选择创建热备份，则将显示弹出窗口，其中显示适当大小的磁盘。按空格键选择磁盘大小。
- 16 选择磁盘大小后，单击**确定**完成选择，或者单击**取消**取消选择。
- 17 选择**确定**接受设置并按 <Enter> 键退出窗口，如果不希望更改任何虚拟磁盘参数，则选择**取消**并按 <Enter> 键退出。

初始化虚拟磁盘

△ **小心：**完全初始化会永久破坏该虚拟磁盘上的任何现有数据。

要初始化虚拟磁盘，请执行以下步骤：

- 1 在**虚拟磁盘管理**屏幕上选择**虚拟磁盘编号**，并按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 2 选择**初始化**，然后按向右箭头键显示**初始化子菜单**选项。

- 3 选择 **Start Init.** 开始常规初始化，或选择 **Fast Init.** 开始快速初始化。
将显示弹出窗口，表明虚拟磁盘已初始化。
- 4 重复执行步骤 1 至步骤 3 的过程可配置另一个虚拟磁盘。

① | 注: 屏幕上显示当前已配置的虚拟磁盘。

检查数据一致性

选择配置公用程序中的**一致性检查 (CC)** 选项，以便验证使用 RAID 级别 1、5、6、10、50 和 60 的虚拟磁盘中的冗余数据 (RAID 0 不提供数据冗余)。

如果尝试在尚未初始化的虚拟磁盘上运行**一致性检查**，则会显示以下错误消息：

```
The virtual disk has not been initialized. Running a consistency check may result in inconsistent message in the log. Are you sure you want to continue?
```

- 选择**是**以继续运行一致性检查。
- 选择**否**以终止操作。

运行数据一致性检查

要进行数据一致性检查，请执行以下操作：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**虚拟磁盘管理**菜单屏幕。
- 2 按向下箭头键高亮显示**虚拟磁盘编号**。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 按向下箭头键选择**一致性检查**。
- 5 按向右箭头键显示可用操作 (**开始**和**停止**)。
- 6 选择**开始**并按 <Enter> 键，运行**一致性检查**。
将运行**一致性检查**并检查虚拟磁盘中的冗余数据。

使用“虚拟磁盘管理”菜单导入或清除外部配置

存在外部配置时，BIOS 屏幕将显示消息 Foreign configuration(s) found on adapter。此外，外部配置将显示在**控制器管理**屏幕的右侧。

可以使用**虚拟磁盘管理**菜单将现有配置导入到 RAID 控制器，或者清除现有配置。此外，还可以从**外部视图**选项卡查看外部配置，而无需导入配置。

① | 注: 控制器不允许导入会导致超过 64 个虚拟磁盘的配置。

① | 注: 要导入安全的外部配置，请参阅[安全密钥和 RAID 管理](#)。

执行以下步骤可导入或清除外部配置：

- 1 在引导过程中，在 BIOS 屏幕提示时按 <Ctrl> <R> 组合键。
默认情况下，将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 2 在**虚拟磁盘管理**屏幕上，高亮显示**控制器编号**。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作。
- 4 导航到**外部配置**选项，然后按向右箭头键显示可用操作：
 - a **导入**
 - b **清除**

① **注:** 验证外部视图页面中没有任何物理磁盘标记为丢失，并且所有磁盘在导入之前都按预期显示，以此确保虚拟磁盘包含所有物理磁盘。

5 选择**导入**以导入外部配置或选择**清除**以删除外部配置，然后按 <Enter> 键。

如果导入配置，**虚拟磁盘管理**屏幕将显示详细的配置信息。其中包括有关磁盘组、虚拟磁盘、物理磁盘、空间分配和热备份的信息。

使用“外部配置视图”屏幕导入或清除外部配置

① **注:** 要导入安全的外部配置，请参阅[安全密钥和 RAID 管理](#)。

如果从配置中卸下一个或多个物理磁盘，RAID 控制器会将这些磁盘上的配置视为外部配置。

可以使用**外部配置**屏幕查看有关外部配置的信息，例如磁盘组、虚拟磁盘、物理磁盘、空间分配和热备份。外部配置数据采用与**虚拟磁盘管理**屏幕上的配置相同的格式显示。在导入前可以使用**虚拟磁盘管理**屏幕查看外部配置。查看外部配置后，可以清除或导入 RAID 控制器。

① **注:** 在导入外部配置前，请查看屏幕上的配置以确保配置为所需的最终结果。

在以下情况下，可以使用**外部配置**屏幕管理外部配置：

- 配置中的所有物理磁盘都已卸下并重新插入。
- 配置中的部分物理磁盘已卸下并重新插入。
- 虚拟磁盘中的所有物理磁盘在不同的时间卸下，然后重新插入。
- 非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘已卸下。

以下限制适用于待导入的物理磁盘：

- 从扫描外部配置到实际导入期间，物理磁盘的磁盘状态可能会更改。只有在处于**未配置 - 良好**状态的磁盘上才能进行外部导入。
- 无法导入出现故障或处于脱机状态的磁盘。
- 固件不允许导入超过八个的外部配置。

要管理外部配置：

1 如果配置中的全部或部分物理磁盘在卸下后重新插入，则控制器会认为该磁盘拥有外部配置。请执行以下步骤：

- a 选择 **外部配置** 以便将外部配置信息显示在 **外部配置** 屏幕上。
- b 按 <F2> 键显示选项（**导入**、**清除**）。

① **注:** 在执行导入操作前，必须将所有磁盘插入系统。

- c 选择**导入**将外部配置导入控制器，或选择**清除**删除重新插入的磁盘中的外部配置。

在**预览配置数据**窗口中，需要重建的物理磁盘的状态显示为**重建**。

① **注:** 当导入外部配置时，配置中的专用热备份将作为专用热备份导入，但要满足两个条件 - 相关虚拟磁盘已存在，或者相关虚拟磁盘已经随配置一起导入。

① **注:** 完成重建后立即开始一致性检查，以确保虚拟磁盘的数据完整性。有关检查数据一致性的更多信息，请参阅[检查数据一致性](#)。

2 如果在不同的时间卸下虚拟磁盘中的所有物理磁盘，并将其重新插入，则控制器会认为这些磁盘拥有外部配置。请执行以下步骤：

- a 选择**外部配置视图**以显示不同外部配置的完整虚拟磁盘，并允许导入外部配置。
- b 按 <F2> 键显示选项**导入**和**清除**。

① **注:** 必须将所有驱动器插入系统，才能执行导入操作。

- c 选择**导入**合并外部配置和控制器上现有的配置，或者选择**清除**删除重新插入的磁盘中的外部配置。

如果选择**导入**，所有在虚拟磁盘脱机前取出的驱动器都将导入，然后自动重建。

① **注:** 完成重建后立即开始一致性检查，以确保虚拟磁盘的数据完整性。有关检查数据一致性的更多信息，请参阅[检查数据一致性](#)。

- 3 如果将非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘卸下，则控制器会认为这些磁盘拥有外部配置。请执行以下步骤：
 - a 选择**外部配置视图**以显示完整的外部配置信息。
 - b 按 <F2> 键显示选项**导入和清除**。
 - c 选择**导入**将外部配置导入虚拟磁盘，或选择**清除**删除重新插入的磁盘中的外部配置。
因为没有可用于重建磁盘的冗余数据，所以导入操作完成后不执行重建。

解除镜像

解除镜像只能在 RAID1 阵列上执行。该操作可“分割”镜像并停转其中一个硬盘，之后可将该硬盘导入一个不同的 PERC 9 系列控制器配置中。此操作可用于：

- 创建可在不同系统上导入和引导的磁盘映像。
- 有助于软件或配置测试，在测试中会移除一半镜像以确保配置一致性。

① **注:** 解除镜像操作在已引导的操作系统环境中不可用。此操作仅在 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>) 和 UEFI RAID 配置公用程序中可用。

在 BIOS 配置公用程序中解除镜像

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 **BIOS 配置公用程序** (Ctrl R) 使用**解除镜像**功能，请执行以下步骤：

- 1 在引导过程中，在 BIOS 屏幕提示时按 Ctrl R 组合键。如果系统中有多个控制器，则选择控制器。
默认情况下，将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 2 高亮显示适当**磁盘组**
- 3 按 F2 键显示可用操作。
- 4 选择**解除镜像**并按 <Enter> 键。
将显示一个对话框说明此操作，并询问您是否确定要执行此操作。
- 5 选择**是**以继续。
导出的磁盘（导出配置）将停转，并且该硬盘驱动器的状态 LED 开始闪烁以标识必须取出的驱动器。
余下的磁盘（导出配置）将处于降级状态，直到缺失成员得到更换或重建。

如果有任何已分配的**全局或专用热备份**能满足降级的 RAID1 磁盘的重建要求，重建将自动开始。如果未分配热备份，则必须分配满足该虚拟磁盘所有要求的热备份，重建才能开始。

① **注:** 导入损坏的镜像与导入外部配置相同。请参阅[使用虚拟磁盘管理菜单导入或清除外部配置](#)。导入的虚拟磁盘处于降级状态，直到缺失成员得到重建。

管理保留的高速缓存

如果由于物理磁盘丢失而导致虚拟磁盘变为脱机或被删除，则控制器会保留虚拟磁盘的已占用高速缓存。保留的已占用高速缓存也称为保留的高速缓存，它会一直保留到导入虚拟磁盘或放弃高速缓存为止。

① **注:** 如果存在保留的高速缓存，则某些操作（例如创建新虚拟磁盘）将无法执行。必须在引导至操作系统之前进入 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>) 才能解决此问题。系统会显示消息，告知您必须进入 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)，才能放弃保留的高速缓存或者导入具有保留的高速缓存的虚拟磁盘。

△|小心: 如果存在任何外部配置, 强烈建议您在放弃保留的高速缓存之前导入外部配置。否则, 可能会丢失属于外部配置的数据。

要管理保留的高速缓存:

- 1 在**虚拟磁盘管理**屏幕上, 单击控制器图标。
- 2 按 <F2> 键显示可用操作。
- 3 选择**管理保留的高速缓存**。
将显示一条消息, 建议您导入外部配置后再放弃保留的高速缓存, 以免丢失属于外部配置的数据。确定是否要继续。**管理保留的高速缓存**屏幕将显示受影响的虚拟磁盘。
- 4 您可以在**管理保留的高速缓存**屏幕上选择放弃高速缓存。如果按**取消**, 将取消进程并显示**保留已保留的高速缓存**对话框。如果选择放弃高速缓存, 系统会提示您确认选择。如果选择保留高速缓存, 系统会显示消息, 通知您存在高速缓存时不能执行某些操作。单击**确定**继续。

管理专用热备份

专用热备份仅自动替换热备份所属的所选磁盘组中的故障物理磁盘。

专用热备份在全局热备份之前使用。您可以在**虚拟磁盘管理**屏幕上创建或删除专用热备份。

要创建或删除专用热备份, 请执行以下步骤:

- 1 在**虚拟磁盘管理**屏幕上, 选择**磁盘组编号**, 然后按 <F2> 键。
将显示可用菜单选项。
- 2 选择**管理专用热备份**, 然后按 <Enter> 键。
屏幕将显示当前专用热备份 (旁边带有一个 X) 和可用于创建专用热备份的物理磁盘的列表。
①|注: 公用程序只允许选择采用相同磁盘技术且大小相等或更大的磁盘作为专用热备份。
- 3 使用以下说明可创建或删除专用热备份:
 - 创建专用热备份
 - 1 按向下箭头键高亮显示可用物理磁盘。
 - 2 按空格键选择磁盘。
 - 3 对每个要创建的专用热备份重复步骤 1 到步骤 2。**①|注:** 所选物理磁盘旁边将显示一个 X。
 - 删除专用热备份
 - 1 使用向下箭头键高亮显示当前热备份。
 - 2 按空格键取消选择磁盘。
 - 3 对每个要删除的专用热备份重复步骤 1 到步骤 2。
- 4 按 <Enter> 键确认更改。
虚拟磁盘管理 屏幕显示热备用的更新列表。

①|注: 如果已卸下、重新插入并导入全局热备份或专用热备份, 则将恢复为热备份状态。如果在导入过程中专用热备份要保护的磁盘组不再存在, 专用热备份将变成全局热备份。

删除虚拟磁盘

- ①|注:** 不能在初始化过程中删除虚拟磁盘。
- ①|注:** 系统将显示警告消息, 说明删除虚拟磁盘的影响。单击确定两次以完成虚拟磁盘删除。

在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 中执行以下步骤，删除该虚拟磁盘：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 2 使用箭头键将光标移动到**虚拟磁盘**。
- 3 按 <F2> 键。
将显示操作菜单。
- 4 选择**删除虚拟磁盘**，然后按 <Enter> 键。
- 5 如果某个**磁盘组**具有多个虚拟磁盘，请在**虚拟磁盘管理**屏幕中为磁盘组选择**总可用容量**。
将显示**磁盘组**中可用磁盘空间的总量。

删除磁盘组

可以使用 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 删除磁盘组。删除磁盘组时，此公用程序还将移除该磁盘组中的虚拟磁盘。要删除磁盘组，请在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 中执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 2 使用箭头键将光标移动到**虚拟磁盘**。
- 3 按 <F2> 键。
将显示操作菜单。
- 4 选择**删除磁盘组**，然后按 <Enter> 键。
将删除磁盘组。

① **注：**删除磁盘组时，剩余的编号较大的磁盘组将自动重新编号。例如，如果删除磁盘组 2，则磁盘组 3 将自动重新编号为磁盘组 2。

清除配置

要清除配置，请在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 中执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 2 使用箭头键选择 **控制器**
- 3 按 <F2> 键。
将显示操作菜单。
- 4 选择**清除配置**。
将显示弹出窗口，提示您确认删除所有虚拟磁盘。
- 5 选择**是**以删除虚拟磁盘，或者选择**否**保留配置。

物理磁盘管理

物理磁盘擦除

物理磁盘擦除是永久擦除物理磁盘上的所有数据的过程。您必须在磁盘处于**就绪**状态时执行物理磁盘擦除。

① **注：**通过执行擦除物理磁盘，物理磁盘上的数据将丢失。

要执行物理磁盘擦除，请在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 中执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。

将显示物理磁盘列表。每个磁盘的状态将显示在**状态**标题下。

- 2 按向下箭头键以突出显示要擦除的物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 使用向下箭头键以突出显示**物理磁盘擦除**选项并按 <Enter>。
- 5 使用箭头键以突出显示擦除类型。
 - 简单：单次通过、一种模式写入
 - 正常：三次通过、三种模式写入
 - 全面：九次通过、重复正常写入模式三次
- 6 按 <Enter> 以擦除物理磁盘数据。

将物理磁盘转换为非 RAID 或 RAID 功能

在 BIOS 配置公用程序中执行以下步骤(<Ctrl> <R>)：

① **注：**您仅可以将处于就绪或未配置良好状态的物理磁盘转换为非 RAID 或 RAID 功能。

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。
将显示物理磁盘列表。每个磁盘的状态将显示在**状态**标题下。
- 2 按向下箭头键以突出显示要转换的物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 使用向下箭头键以突出显示**转换至非 RAID 或转换至 RAID 功能**选项。
- 5 按 <Enter> 以执行转换。

设置 LED 闪烁

“LED 闪烁”选项表明正在使用物理磁盘创建虚拟磁盘。可以选择开始或停止 LED 闪烁。遵循下面的步骤以设置 **LED 闪烁**：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。
将显示一个物理磁盘列表。每个磁盘的状态显示在**状态**标题下。
- 2 按向下箭头键高亮显示物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 按向下箭头键高亮显示 **LED 闪烁**。
- 5 按向右箭头键显示可用操作：**开始**和**停止**。
- 6 选择**开始**以开始 LED 闪烁，或选择**停止**以结束 LED 闪烁。

创建全局热备份

只要全局热备份的容量等于或大于故障物理磁盘的强制容量，就可以使用全局热备份替换任何冗余阵列中的故障物理磁盘。要创建全局热备份，请执行以下步骤：

- 1 按向下箭头键高亮显示要更改为全局热备份的物理磁盘。
- 2 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 3 按向下箭头键高亮显示**成为全局热备份**，然后按 <Enter> 键。
该物理磁盘将更改为全局热备份。作为全局热备份的物理磁盘的状态将显示在**状态**标题下。

① **注：**要替换出现故障的物理磁盘全局热备份，必须使用采用相同磁盘技术且大小相等或更大的磁盘。

① **注:** 要将其他物理磁盘更改为全局热备用, 请执行步骤 1 至步骤 4。

移除全局热备盘或专用热备盘

可以在**物理磁盘管理**屏幕中一次移除一个全局热备份或专用热备份。要移除全局热备份或专用热备份, 请执行以下步骤:

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。
将显示一个物理磁盘列表。每个磁盘的状态显示在**状态**标题下。
- 2 按向下箭头键高亮显示作为热备份的物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 按向下箭头键从操作列表中选择**移除热备份**, 然后按 <Enter> 键。
物理磁盘将更改为**就绪**状态。该物理磁盘的状态将显示在**状态**标题下。

① **注:** 尽量使用与特定虚拟磁盘容量相同的物理磁盘。如果在虚拟磁盘中使用的物理磁盘具有不同的容量, 则系统会将该虚拟磁盘中的所有物理磁盘的容量视为与其中容量最小的物理磁盘的容量相同。

① **注:** 要删除其他全局或专用热备用, 请执行步骤 1 至步骤 4。

更换联机的物理磁盘

除自动**替换成员**操作外, 还可以使用**替换成员**功能手动更换任何属于虚拟磁盘一部分的物理磁盘。要更换物理磁盘, 请执行以下步骤:

- 1 在**虚拟磁盘管理**窗口中, 选择**虚拟磁盘编号**, 并按向下箭头键高亮显示**物理磁盘**。
- 2 按向右箭头键展开属于该虚拟磁盘的物理磁盘列表。
- 3 按向下箭头键高亮显示要更换的物理磁盘。按 <F2> 键展开该磁盘上允许执行的操作列表。
- 4 选择**更换**。
- 5 选择**开始**。
- 6 按向下箭头键高亮显示更换磁盘, 然后按空格键选择该磁盘。
- 7 选择**确定**开始更换。

① **注:** 更换磁盘必须为热备份或没有外部配置的未配置磁盘。更换磁盘必须具有与待更换磁盘相等或更高的容量, 并且应属于相同类型。

限制和局限

替换成员操作具有以下限制和局限:

- **替换成员**功能限制为每个 RAID 0、RAID 1 和 RAID 5 阵列可替换一个成员, 每个 RAID 6 阵列可替换两个成员。
- 不能在 RAID 6 虚拟磁盘上同时运行**替换成员**功能和重建功能。重建操作具有更高的优先级, 一旦开始重建, **替换成员**操作将中止。

停止后台初始化

后台初始化 (BGI) 是创建和写入奇偶校验的自动操作。BGI 不能在 RAID 0 虚拟磁盘上运行。在某些情况下, 如果要停止正在运行的 BGI, **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 将显示消息。当 BGI 正在运行时, 如果执行以下任何操作, 将显示警报消息:

- 在虚拟磁盘上执行完全初始化

- 在虚拟磁盘上执行快速初始化
- 在虚拟磁盘上执行一致性检查

将显示以下警报消息：

```
The virtual disk is undergoing a background initialization process. Would you like to stop the operation and proceed with the <full initialization/quick initialization/consistency check> instead?
```

单击 **Yes（是）** 停止 BGI 并开始请求的操作，或者单击 **No（否）** 允许继续进行 BGI。

执行单个物理磁盘的手动重建

△ 小心： 如果物理磁盘属于包含多个虚拟磁盘的磁盘组，并且其中一个虚拟磁盘在正在进行重建操作时被删除，则重建操作会停止。随后可以使用存储管理应用程序手动恢复重建操作。要避免中断，请确保完成重建之前不要删除任何虚拟磁盘。

要手动重建出现故障的物理磁盘，请执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。
将显示物理磁盘列表。每个磁盘的状态将显示在**状态**标题下。
- 2 按向下箭头键高亮显示处于故障状态的物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
菜单顶部将高亮显示**重建**选项。
- 4 按向右箭头键显示重建选项并选择**开始**。
- 5 开始重建后，按 <Esc> 键显示上一个菜单。

① 注： 还可以使用虚拟磁盘管理屏幕执行手动重建。使用箭头键高亮显示物理磁盘，然后按 <F2> 键。在显示的菜单中，选择**重建**选项。

控制器管理

启用引导支持

① 注： 请参阅系统说明文件，以确保在系统 BIOS 中选择正确的引导顺序。

在多控制器环境中，可以在多个控制器上启用 BIOS。但如果要从特定控制器引导，则应在该控制器上启用 BIOS 并在其他控制器上禁用 BIOS。然后便可从启用 BIOS 的控制器引导系统。

① 注： BIOS 显示 4 KB 和 512-byte 驱动器，然而您只能使用 512-byte 驱动器引导。所有 4 KB 启动器只能从 UEFI 模式引导。

执行以下步骤启用控制器 BIOS：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**控制器管理**菜单屏幕。
- 2 按 <Tab> 键将光标移动到**设置**框中的**启用控制器 BIOS**。
- 3 按空格键选择**启用控制器 BIOS**。
启用控制器 BIOS 旁将显示 X。
- 4 按 <Tab> 键将光标移动到**应用**按钮，然后按 <Enter> 键应用选择。
将启用控制器 BIOS。
要禁用控制器 BIOS，请使用空格键取消选择**启用控制器 BIOS** 控件，然后选择**应用**并按 <Enter> 键。

为启用 BIOS 的控制器启用引导支持

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**控制器管理**菜单屏幕。
- 2 按 <Tab> 键将光标移动到**设置框**中的**选择引导设备**。
- 3 按向下箭头键显示虚拟磁盘列表。
- 4 使用向下箭头键高亮度显示虚拟磁盘。
- 5 按 <Enter> 键选择磁盘。
- 6 按 <Tab> 键将光标移动到**应用按钮**，然后按 <Enter> 键应用选择。
将为所选控制器启用引导支持。

启用“BIOS 发生错误时停止”

“BIOS 发生错误时停止”用于在 BIOS 发生错误时使系统停止引导。执行以下步骤可**启用 BIOS 发生错误时停止**。

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**控制器管理**菜单屏幕。
- 2 按 <Tab> 键将光标移动到**设置框**中的**启用“BIOS 发生错误时停止”**。
- 3 按空格键选择**启用“BIOS 发生错误时停止”**。
启用“BIOS 发生错误时停止”旁边将显示一个 X。
- 4 按 <Tab> 键将光标移动到**应用按钮**，然后按 <Enter> 键应用选择。
将启用控制器 BIOS。

禁用“BIOS 发生错误时停止”

要禁用“BIOS 在发生错误时停止”：

- 1 按空格键取消选择**启用“BIOS 发生错误时停止”**。
- 2 选择 **Apply** (应用) 并按 <Enter> 键。
BIOS 发生错误时停止已禁用。

启用自动导入

如果控制器具有原始配置，则**启用自动导入**选项将在引导过程中自动导入所有联机外部配置，而无需访问 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)。

① **注**: 如果控制器中不存在原始配置，则在没有启用该功能的情况下，控制器将自动导入所有最佳和降级外部配置。

要启用自动导入，请执行以下操作：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**控制器管理**菜单屏幕。
- 2 按 <Tab> 键将光标移动到**设置框**中的**启用自动导入**。
- 3 按空格键选择**启用自动导入**。
启用自动导入旁将显示 X。
- 4 按 <Tab> 键将光标移动到**应用按钮**，然后按 <Enter> 键应用选择。
将启用自动导入。

禁用自动导入

要禁用自动导入，请执行以下操作：

- 1 使用空格键取消选择**启用自动导入**。
- 2 选择**应用**，然后按 <Enter> 键。
自动导入已禁用。

还原出厂默认设置

可以使用**控制器管理**菜单屏幕还原**设置**框中各选项的默认设置。设置包括**启用控制器 BIOS**、**启用“BIOS 发生错误时停止”**和**启用自动导入**。

要还原默认设置，请执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**控制器管理**菜单屏幕。
- 2 按 <Tab> 键将光标移动到**设置**框。
- 3 使用空格键取消选择**设置**框中选项的设置。
- 4 按 <Tab> 键将光标移动到**工厂默认**框，然后按 <Alt>、<Enter> 或空格键。
将显示供您确认选择的对话框。
- 5 选择**确定**并按 <Enter> 键。
将自动选择控制器设置的默认值，并将其显示在**设置**中。

UEFI/HII RAID 配置公用程序

统一可扩展固件接口 (UEFI) RAID 配置公用程序是一个集成在系统 BIOS <F2> 中的存储管理应用程序，可用于配置和管理 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。

当系统处于 HII 公用环境并使用 PERC H330 控制器时，操作进程（如后台初始化 (BGI)、一致性检查 (CC) 和重建）会暂停且不会恢复。这些操作仅在 <CTRL> <R> 和 Post 环境中可进行。

① **注:** 当系统处于 HII 环境中，H330 perc 卡上的操作进程未在 TTY 日志中采集，然而可以在 <CTRL> <R> 环境的 GUI 和 TTY 日志中采集。

以下各节提供了有关使用 UEFI RAID 配置公用程序的信息。有关更多信息，请参阅 UEFI RAID 配置公用程序中的联机帮助选项。

① **注:** 使用 UEFI RAID 配置公用程序可进行初始设置和灾难恢复。此公用程序中还提供某些高级功能。

主题：

- [进入 UEFI 配置公用程序](#)
- [退出 UEFI 配置公用程序](#)
- [导航至 Dell PERC 9 配置公用程序](#)
- [配置管理](#)
- [控制器管理](#)
- [虚拟磁盘管理](#)
- [物理磁盘管理](#)
- [硬件组件的管理](#)
- [控制器管理 \(Ctrl Mgmt\)](#)
- [控制器管理操作](#)
- [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](#)

进入 UEFI 配置公用程序

执行以下步骤以引导至 UEFI 配置公用程序：

- 1 打开系统电源。
- 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） 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信息，请单击浏览器屏幕右上角的 **Help（帮助）**。每个选项菜单的帮助信息也可通过在各个选项上向下滚动进行查看。

① **注:** 如果控制器不支持某些功能，UEFI RAID 配置公用程序则不提供相应选项。如果现有配置支持某功能，相应选项也可能会显示为灰色。

退出 UEFI 配置公用程序

要退出 UEFI 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）以退出配置公用程序。

导航至 Dell PERC 9 配置公用程序

- 1 进入 UEFI 配置公用程序。请参阅[进入 UEFI 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 9 配置公用程序。
- 2 要输入 PERC 9 配置实用程序，请单击 **Dell PERC 9 配置实用程序**。
显示**配置选项**列表：
 - **控制器管理** — 允许您配置、管理和查看控制器属性。
 - **虚拟磁盘管理** — 允许您配置、管理和查看虚拟磁盘属性
 - **物理磁盘管理** — 允许您配置、管理、查看物理磁盘属性并执行各种操作。

配置管理

创建虚拟磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 创建虚拟磁盘**。
- 3 通过可用 RAID 配置旁边的单选按钮，选择 RAID 级别。
- 4 如果要创建安全虚拟磁盘，请选择**安全虚拟磁盘**。
 - ① **注：**仅当安全密钥已配置时，安全虚拟磁盘选项默认才会处于启用状态并已选中。仅 SED 物理磁盘才会列出。
- 5 选择以下某个物理磁盘容量：
 - **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。
- 6 要选择从中创建虚拟磁盘的物理磁盘，请单击**选择物理磁盘**。如果您选择**未配置的容量**作为物理磁盘容量时，此选项将会显示。
- 7 要选择从中创建虚拟磁盘的磁盘组，请单击**选择磁盘组**。如果您选择**可用容量**作为物理磁盘容量，此选项将会显示。
- 8 在**虚拟磁盘名称**字段中，指定虚拟磁盘的名称。
- 9 在**虚拟磁盘大小**字段中，指定虚拟磁盘的大小。
- 10 选择虚拟磁盘大小的单位。
- 11 指定虚拟磁盘的读取策略。用于读取策略的选项包括：
 - **不预读**
 - **预读**
- 12 指定虚拟磁盘的写入策略。用于写入策略的选项包括：
 - **回写**
 - **直写**
 - **强制回写**
- 13 选择虚拟磁盘的高速缓存设置。您可以启用或禁用虚拟磁盘的高速缓存设置。
- 14 选择虚拟磁盘初始化方法。这些选项包括：

- **否**：虚拟磁盘未初始化。
 - **快速**：第一个 8 MB 虚拟磁盘被初始化。
 - **全部**：整个虚拟磁盘被初始化。
- 15 单击**创建虚拟磁盘**，将使用指定的参数创建虚拟磁盘。

创建基于配置文件的虚拟磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 创建基于配置文件的虚拟磁盘**。
- 3 选择 RAID 类型。以下为可用的选项：
 - 常规 RAID 0
 - 常规 RAID 1
 - 常规 RAID 5
 - 常规 RAID 6
- 4 基于所选的 RAID 模式，将显示一个或多个物理磁盘选择标准。基于您的要求，选择相应标准。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。

将物理磁盘转换为 RAID 型磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**控制器管理 > 转换为 RAID 型磁盘**。
- 3 选择物理磁盘以转换为 RAID 型磁盘。
- 4 单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 5 单击 **Yes (是)** 继续。

将物理磁盘转换为非 RAID 磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 转换为非 RAID 磁盘**。
- 3 选择**将物理磁盘转换为非 RAID**。
- 4 选择物理磁盘，然后单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 5 单击 **Yes (是)** 继续。

查看磁盘组属性

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 查看全局热备盘**。
此时将会显示所有分配给 RAID 控制器的热备盘。

查看磁盘组属性

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 查看磁盘组属性**。
- 3 您可以查看磁盘组的以下属性：

选项	说明
容量分配	显示磁盘组的关联虚拟磁盘以及可用容量（如果有）。
安全	指示磁盘组是否已启用安全保护。
分配了专用热备盘	显示有关专用于磁盘组的热备盘的信息。

 **注：**单个热备盘可以分配给多个磁盘组。

管理 RAID 控制器上的外部配置

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 管理外部配置 > 预览外部配置**。
此时将会显示现有配置列表。
- 3 单击**导入外部配置**以导入所有外部配置。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 4 单击 **Yes**（是）继续。

删除 RAID 控制器上的现有配置

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**配置管理 > 清除配置**。
- 3 单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 4 单击 **Yes**（是）继续。

控制器管理

还原控制器的出厂设置

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**控制器管理 > 设置出厂默认值**。
- 3 单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 4 单击 **Yes**（是）继续。

保存控制器事件

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**控制器管理 > 保存控制器事件**。
- 3 选择文件系统。
- 4 选择日志文件目录，该日志文件包含将要保存的控制器事件。
- 5 指定控制器事件将保存到其中的日志文件的名称。
- 6 单击**保存事件**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 7 单击 **Yes** (是) 继续。

为控制器启用安全保护

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**控制器管理 > 启用安全保护**。
- 3 从**选择安全密钥管理模式**下显示的选项列表中选择安全模式。
- 4 单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 5 单击 **Yes** (是) 继续。

保存调试日志

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**控制器管理 > 保存调试日志**。
- 3 选择文件系统。
- 4 选择日志文件目录，该日志文件包含将要保存的控制器事件。
- 5 指定控制器事件将保存到其中的日志文件的名称。
- 6 单击**保存日志**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 7 单击 **Yes** (是) 继续。

将控制器切换为 HBA 模式

① **注:** 将控制器从 RAID 模式切换至 HBA 模式之前，确保查看前提条件。有关更多信息，请参阅[从 RAID 转换至 HBA 模式的前提条件](#)。

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置实用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置实用程序](#)。
- 2 单击 **Controller Management (控制器管理) > Advanced Controller Management (高级控制器管理) > Switch to HBA mode (切换至 HBA 模式)**。
控制器将切换至 HBA 模式。您必须重新引导系统以使更改生效。
- 3 单击 **OK (确定)**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
- 4 单击 **Yes** (是) 继续。

RAID 转换到 HBA 模式的前提条件

① | 注: 切换为 HBA 模式时, 控制器不报告 SMART 错误。

在从 RAID 模式切换至 HBA 模式前, 必须执行以下步骤:

- 必须移除或删除所有虚拟磁盘。
- 必须删除热备盘, 或将其用于其他用途。
- 必须清除或删除所有的外部配置。
- 必须移除所有处于故障状态的物理磁盘。
- 必须删除任何与 SED 关联的本地安全密钥。

将控制器切换至 RAID 模式

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置实用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置实用程序](#)。
- 2 单击 **Controller Management (控制器管理) > Advanced Controller Management (高级控制器管理) > Switch to RAID mode (切换至 RAID 模式)**。

控制器将切换至 RAID 模式。您必须重新引导系统以使更改生效。

① | 注: 所有物理磁盘将保留其非 RAID 状态, 直至转换为未配置 - 良好 (UG) 状态并接着成功转换为 RAID 模式为止。

- 3 单击 **OK (确定)**。
显示屏幕, 提示您是否确定要执行此操作。
- 4 单击 **Yes (是)** 继续。

虚拟磁盘管理

查看虚拟磁盘属性

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**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, 请单击该虚拟磁盘。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。这些选项包括: <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
名称	指示虚拟磁盘的名称。
RAID 级别	指示虚拟磁盘的 RAID 级别。
大小	指示虚拟磁盘的大小。

查看与虚拟磁盘关联的物理磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**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 选择物理磁盘，然后单击**查看物理磁盘属性**以查看物理磁盘属性。

物理磁盘管理

查看物理磁盘属性

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置实用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置实用程序](#)。
- 2 单击**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• 删除虚拟磁盘• 重新配置虚拟磁盘
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。
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...**。
此时将显示物理磁盘的附加高级属性。

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。此错误消息可安全忽略。

硬件组件的管理

查看电池属性

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**硬件组件 > 高级硬件组件 > 电池管理**。
此时将会显示电池的属性。
- 3 您可以查看电池的以下属性：

字段	说明
状态	指示电池的状态
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。
电量	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。

查看与机柜关联的物理磁盘

- 1 进入 **Dell PERC 9 配置公用程序**。请参阅[导航到 PERC 9 配置公用程序](#)。
- 2 单击**硬件组件 > 高级硬件组件 > 机柜管理**。
- 3 单击在虚拟磁盘上的**连接的物理磁盘**下拉框。
此时将会显示所有与虚拟磁盘关联的物理磁盘。

控制器管理 (Ctrl Mgmt)

控制器管理屏幕 (**Ctrl Mgmt**) 显示产品名称、软件包、固件版本、BIOS 版本、引导块版本、控制器 ID、安全功能和安全密钥状态。使用此屏幕可以在控制器和 BIOS 上执行操作。您可以多种功能，例如执行启用或禁用控制器 BIOS、在引导过程中发生 BIOS 错误时启用或禁用 BIOS，以及启用或禁用**自动导入**选项等。此外，您还可以选择用于引导的虚拟磁盘及选择默认设置。

控制器管理操作

下表说明了可在**控制器管理**屏幕中执行的操作：

表. 14: 控制器管理选项

选项	说明
启用控制器 BIOS	选择此选项可启用控制器 BIOS。如果引导设备在 RAID 控制器上，则必须启用 BIOS。 禁用 BIOS 以使用其他引导设备。 在多控制器环境中，可以在多个控制器上启用 BIOS。但如果要从特定控制器引导，则应在该控制器上启用 BIOS 并在其他控制器上禁用 BIOS。然后便可从启用 BIOS 的控制器引导系统。
选择可引导设备	选择此选项可在控制器上将虚拟磁盘指定为引导磁盘。

选项	说明
	如果已创建虚拟磁盘，则会显示此选项。
启用自动导入	无需访问 BIOS 配置公用程序 (<Ctrl> <R>)，便可在引导过程中尝试导入每个联机外部配置。
出厂默认设置	选择此选项可还原 设置框 中各选项的默认设置。
个性化模式	选择此选项以切换到 HBA 模式。默认模式为 RAID 模式。

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：** 如果虚拟磁盘由于缺失物理磁盘而处于脱机状态或被删除，则控制器将保留该虚拟磁盘中的已占用高速缓存。此消息表示已卸下某些已配置磁盘。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 <Ctrl> <R> 公用程序导入虚拟磁盘或者放弃已保留的高速缓存。有关管理保留的高速缓存的步骤，请参阅[管理保留的高速缓存](#)。

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 BIOS 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，然后重新启动系统。如果电缆没有问题，请按任意键或 <Y> 键继续。

安全密钥和 RAID 管理

① | 注: H330 PERC 卡不支持安全密钥和 RAID 管理功能。

主题:

- 安全密钥实施
- BIOS 配置公用程序中的安全密钥管理

安全密钥实施

Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 系列卡支持用于保护数据的自加密磁盘 (SED), 以防 SED 丢失或失窃。通过对驱动器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。可以在“本地密钥管理”(LKM) 下管理安全密钥。可使用 Dell OpenManage Storage Management 应用程序将密钥托管在文件中。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。

BIOS 配置公用程序中的安全密钥管理

Dell OpenManage Storage Management 应用程序和控制器的 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 可用于创建和管理安全密钥以及创建安全虚拟磁盘。下一节将说明专用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。下一节的内容适用于 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)。有关该管理应用程序的更多信息, 请参阅 [PERC 卡的管理应用程序](#)。

- 从 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 的主菜单屏幕访问 RAID 控制器时, 第一个显示的屏幕是虚拟磁盘管理 (VD Mgmt) 屏幕。下面列出了可在“虚拟磁盘管理”菜单中执行的安全保护操作:
 - **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** 屏幕显示物理磁盘信息和操作菜单。下面列出了可在“物理磁盘管理”菜单中执行的安全保护操作:
 - **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 \(PD Mgmt\)](#) 和[虚拟磁盘管理](#)。

专业密钥管理

您可以使用本地密钥管理 (LKM) 来生成保护虚拟磁盘所需的密钥 ID 和 密码短语。您可使用此安全保护模式来保护虚拟磁盘、更改安全密钥和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。

要在控制器上创建安全密钥，请执行以下步骤：

- 1 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。

将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。

如果有多个控制器，将显示主菜单屏幕。

- 2 选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。
将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。

- 3 按 <F2> 键显示可以执行的操作。

- 4 使用箭头键高亮显示**安全密钥管理**。

- 5 选择**创建密钥**并按 <Enter> 键。

将显示**创建安全密钥**屏幕。此时光标位于**安全密钥标识符**处。

- 6 输入安全密钥的标识符。

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。

- 7 按 <Tab> 键输入密码短语。

① **注：**密码短语区分大小写。您必须输入最小 8 个或最多 32 个字符。确保字符中至少包含一个数字字符、一个小写字母、一个大写字母和一个非字母数字字符。

△ **小心：**如果丢失或忘记密码短语，则无法访问虚拟磁盘中的数据。

- 8 按 <Tab> 键并选择**确定**，接受设置。如果不想在控制器上创建安全密钥，请选择**取消退出**。

更改安全密钥

① **注：**如果控制器上存在安全密钥，则“更改密钥”将处于活动状态。

要更改控制器上的安全密钥，请执行以下步骤：

- 1 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。

将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。

如果有多个控制器，将显示主菜单屏幕。

- 2 选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。
将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。

- 3 按 <F2> 键显示可以执行的操作。

- 4 使用箭头键高亮显示**安全密钥管理**。

- 5 选择**更改密钥**并按 <Enter> 键。

将显示**更改安全密钥**屏幕。此时光标位于**安全密钥标识符**处。

- 6 输入安全密钥的标识符。

- 7 按 <Tab> 键输入新的密码短语。

① **注：**

- 为了更改控制器上的安全保护密钥，您必须先提供当前的密码短语。
- 密码短语区分大小写。您必须输入最小八个或最多 32 个字符。确保字符中至少包含一个数字字符、一个小写字母、一个大写字母和一个非字母数字字符。

- 8 按 <Tab> 键并选择**确定**接受设置并退出窗口。如果不希望更改控制器上的安全密钥，请选择**取消**。

① **注：**如果控制器上存在现有配置，则该配置将更新为使用新的安全密钥。如果先前移除了任何受保护的磁盘，则必须提供旧密码短语才能将其导入。

删除安全密钥

- ① **注:** 如果控制器上存在安全密钥，“删除密钥”会处于活动状态。
- ① **注:** 只有不存在启用安全保护的虚拟磁盘时才可删除密钥。
- ① **注:** 执行了“删除密钥”操作后，所有未配置的安全 SED 已安全擦除。

要删除控制器上的安全密钥，请执行以下步骤：

- 1 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。
将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。如果有多个控制器，则会显示主菜单屏幕。
- 2 选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。
将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 3 按 <F2> 键显示可以执行的操作。
- 4 使用箭头键高亮显示**安全密钥管理**。
- 5 选择**删除密钥**并按 <Enter> 键。

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:** 不支持在虚拟磁盘中组合 SAS 和 SATA 硬盘。此外，也不支持在虚拟磁盘中组合硬盘和固态硬盘 (SSD)。

建立安全密钥后，执行主题 [创建虚拟磁盘](#) 中列出的步骤以创建虚拟磁盘。

要保护虚拟磁盘，请导航至[创建新虚拟磁盘](#)屏幕左下方区域中的**保护虚拟磁盘**选项。

- ① **注:** 所有已添加至安全磁盘组的虚拟磁盘将受到保护。

保护预先存在的虚拟磁盘

如果在控制器上创建了未启用安全保护的虚拟磁盘，那么只要满足以下条件，便可以保护该虚拟磁盘：

- 控制器现在拥有安全密钥。
- 该虚拟磁盘中的所有物理磁盘均为 SED。

要在启用安全保护的控制器上保护预先存在的虚拟磁盘，请执行以下步骤：

- 1 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。
将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。
如果有多个控制器，将显示主菜单屏幕。
- 2 选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。
将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。
- 3 使用箭头键高亮显示**磁盘组**编号。
- 4 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 5 高亮显示**保护磁盘组**选项，然后按 <Enter> 键。

- ① **注:** 如果选择保护某个磁盘组，则该磁盘组里的所有虚拟磁盘都将启用安全保护。

导入或清除安全外部配置和安全磁盘迁移

在 PERC 9 卡上创建的安全虚拟磁盘可迁移至另一个 PERC 9 系列卡。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。在导入使用不同安全密钥创建的安全虚拟磁盘时，**外部配置视图**屏幕将不显示安全外部配置。要导入或清除外部安全虚拟磁盘，请执行以下步骤。

① **注:** 如果要导入安全和非安全虚拟磁盘，系统将提示您先解决安全外部配置。

① **注:** PERC 9 系列卡需要拥有安全密钥才能导入安全虚拟磁盘。

① **注:** 导入的所有安全虚拟磁盘仍将不受保护。

① **注:** 如果要导入最初由本地密钥管理 (LKM) 保护的虚拟磁盘，系统将提示您输入用于保护该虚拟磁盘的密码短语。

要导入安全的外部虚拟磁盘，请执行以下步骤：

1 在主机系统的引导过程中，显示 BIOS 屏幕时按 <Ctrl> <R> 组合键。

将显示**虚拟磁盘管理**屏幕。

如果有多个控制器，将显示主菜单屏幕。

2 选择一个控制器，然后按 <Enter> 键。

将显示针对所选控制器的**虚拟磁盘管理**屏幕。

3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。

4 选择**导入**以导入外部配置或选择**清除**以删除外部配置，然后按 <Enter> 键。

① **注:** 要清除外部配置，需要安全擦除使用不同安全密钥保护的外部配置。

5 如果选择**导入**配置，将显示**保护外部导入**屏幕。

① **注:** 对于用于保护外部安全虚拟磁盘的密码短语，其密钥标识符将显示在安全驱动器选项下方。

6 输入用于保护外部配置的密码短语。

7 按 <Tab> 键并选择**确定**完成导入安全的外部配置，或选择**取消**退出此菜单。

如果您选择**取消**导入安全的外部配置，则在导入或安全擦除外部配置前，驱动器无法访问。请参阅[安全擦除](#)。

安全擦除

安全擦除过程可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。对于由于丢失或忘记密码短语而导致无法访问的 SED，需要执行**安全擦除**。

△ **小心:** 执行安全擦除后，具有加密功能的物理磁盘上的数据将丢失。

要执行安全擦除，请执行以下操作：

1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。

将显示一个物理磁盘列表。右侧的菜单上将显示物理磁盘的属性（包括有关该物理磁盘是否受保护的信息）。

2 按向下箭头键高亮显示受保护的物理磁盘。

3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。

4 在菜单底部将高亮显示**安全擦除**选项。

5 按 <Enter> 键**安全擦除**该物理磁盘，然后选择**是**。

加密擦除

加密擦除是永久擦除具备 ISE 功能物理磁盘上的所有数据的过程。您必须在具备 ISE 功能的磁盘（处于就绪或非 RAID 状态）上执行加密擦除。

① | **注:** 执行加密擦除后，具有 ISE 功能的物理磁盘上的数据将丢失。

要执行加密擦除，请在 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 中执行以下步骤：

- 1 按 <Ctrl> <N> 组合键访问**物理磁盘管理**屏幕。
将显示物理磁盘列表。每个磁盘的状态将显示在**状态**标题下。
- 2 按向下箭头键以突出显示要擦除的物理磁盘。
- 3 按 <F2> 键显示可用操作的菜单。
- 4 使用向下箭头键以突出显示**加密擦除**选项。
- 5 按 <Enter> 以在物理磁盘上执行加密擦除。

故障排除

要获得有关 Dell PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 9 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
- BIOS 配置公用程序错误消息
- 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。

BIOS 配置公用程序错误消息

控制器 BIOS 只读内存 (ROM) 为连接到该控制器的虚拟磁盘提供了 Int 13h 功能 (磁盘 I/O)。可以从物理磁盘进行引导或者访问物理磁盘，而无需使用驱动程序。

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。

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 BIOS 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。

虚拟磁盘中磁盘缺失错误消息

- 错误消息：** The following virtual disks have missing disks: (x). If you proceed (or load the configuration utility), these virtual disks will be marked OFFLINE and will be inaccessible. Please check your cables and ensure all disks are present. Press any key to continue, or 'C' to load the configuration utility.
- 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任何问题。如果电缆没有问题，请按任意键或 <C> 键继续。

先前配置的磁盘已卸下错误消息

- 错误消息：** All of the disks from your previous configuration are gone. If this is an unexpected message, then please power off your system and check your cables to ensure all disks are present. Press any key to continue, or press <C> to load the configuration utility.
- 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任何问题，然后重新启动系统。如果电缆没有问题，请按任意键或 <C> 键继续。

虚拟磁盘缺失错误消息

- 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.

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任何问题。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： 如果虚拟磁盘由于缺失物理磁盘而处于脱机状态或被删除，则控制器将保留该虚拟磁盘中的已占用高速缓存。此消息表示已卸下某些已配置磁盘。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 <Ctrl> <R> 公用程序导入虚拟磁盘或者放弃已保留的高速缓存。有关管理保留的高速缓存的步骤，请参阅[管理保留的高速缓存](#)。

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。

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 BIOS 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，然后重新启动系统。如果电缆没有问题，请按任意键或 <Y> 键继续。

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。

具有保留高速缓存的虚拟驱动器脱机或丢失错误消息

- 错误消息：** There are offline or missing virtual drives with preserved cache. Please check the cables and ensure that all drives are present. Press any key to enter the configuration utility.
- 可能的原因：** 如果虚拟磁盘由于缺失物理磁盘而处于脱机状态或被删除，则控制器将保留该虚拟磁盘中的已占用高速缓存。所保留的已占用高速缓存被称为已驻留高速缓存，并且将保留至导入虚拟磁盘或放弃该高速缓存为止。
- 纠正措施：** 使用 <Ctrl> <R> 公用程序导入虚拟磁盘或者放弃已保留的高速缓存。有关管理保留的高速缓存的步骤，请参阅[管理保留的高速缓存](#)。
- 注：** Ctrl R 不可用于设置为 UEFI 引导模式的系统。请使用 HII 菜单来管理这些情况下保留的高速缓存。

虚拟磁盘脱机错误消息

- 错误消息：** x Virtual Disk(s) Degraded, where x is the number of virtual disks degraded.
- 可能的原因：** BIOS 检测到虚拟磁盘处于降级状态时，将显示此消息。
- 纠正措施：** 采取恰当的措施使虚拟磁盘恢复最佳状态。BIOS 不采取任何措施。

虚拟磁盘降级错误消息

- 错误消息：** x Virtual Disk(s) Degraded, where x is the number of virtual disks degraded.
- 可能的原因：** BIOS 检测到虚拟磁盘处于降级状态时，将显示此消息。
- 纠正措施：** 要使虚拟磁盘恢复最佳状态，请执行以下纠正措施之一：
- 确保虚拟磁盘中的所有磁盘均存在且处于联机状态。
 - 更换阵列中可能存在的所有故障磁盘。
 - 纠正热备份磁盘，重建阵列。
- BIOS 不采取任何措施。

虚拟磁盘部分降级错误消息

- 错误消息：** x Virtual Disk(s) Partially Degraded, where x is the number of virtual disks partially degraded.
- 可能的原因：** BIOS 检测到 RAID 6 或 RAID 60 配置中的单个磁盘发生故障时，将显示此消息。
- 纠正措施：** 必须检查该成员磁盘不存在的原因从而纠正该问题。BIOS 不采取任何措施。

内存或电池问题错误消息

- 错误消息：** Memory/Battery problems were detected. The adapter has recovered, but cached data was lost. Press any key to continue.
- 可能的原因：** 此消息在下列情况下出现：
- 适配器检测到控制器高速缓存中存在尚未写入磁盘子系统的数据。
 - 控制器在初始化期间执行其高速缓存检查例行程序时，检测到错误纠正代码 (ECC) 错误。
 - 控制器由于无法保证数据完整性而放弃高速缓存，而不是将其发送到磁盘子系统。
 - 电池可能未充满电。
- 纠正措施：** 将电池充满电可解决此问题。如果问题仍然存在，则电池或控制器内存可能发生故障；请联系 Dell 技术支持部门。

固件故障状态错误消息

- 错误消息：** Firmware is in Fault State.
- 纠正措施：** 联系 [Global Technical Support](#)。

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：** 出现此提示时按 <F> 键可导入配置（如果虚拟磁盘的所有成员磁盘都存在）而无需载入 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)。或者，按 <C> 键进入 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)，然后导入或清除外部配置。

在 <Ctrl> <R> 中未发现外部配置错误消息

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

纠正措施： 确保所有物理磁盘均存在且所有虚拟磁盘均处于最佳状态。使用 <Ctrl> <R> 组合键或 **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。

先前的配置已清除或丢失错误消息

错误消息： Previous configuration(s) cleared or missing. Importing configuration created on XX/XX XX.XX. Press any key to continue, or 'C' to load the configuration utility.

可能的原因： 此消息表明控制器和物理磁盘具有不同的配置。

纠正措施： 可使用 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 清除外部配置。

检测到无效 SAS 拓扑错误消息

错误消息： Invalid SAS topology detected. Please check your cable configurations, repair the problem, and restart your system.

可能的原因： 系统的 SAS 电缆连接不正确。

纠正措施： 检查电缆连接并修复问题（如果有）。重新启动系统。

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。

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。

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](#)。

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 BIOS 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。

虚拟磁盘的降级状态

一个或多个物理磁盘出现故障或无法访问时，冗余虚拟磁盘将处于降级状态。例如，如果 RAID 1 虚拟磁盘由两个物理磁盘组成，那么其中一个物理磁盘出现故障或无法访问时，虚拟磁盘将变为降级状态。

要让虚拟磁盘从降级状态中恢复，必须更换出现故障的物理磁盘并进行重建。重建过程完成之后，虚拟磁盘的状态将从“降级”变为“最佳”。有关重建磁盘的信息，请参阅[执行单个物理磁盘的手动重建](#)。

内存错误

内存错误可能会损坏缓存的数据，因此控制器的设计目的是检测并尝试从内存错误中恢复。单位内存错误可以由控制器处理，并且不会中断正常操作。如果单位错误数超过阈值，将发送通知。

多位错误更严重，因为它们会导致数据损坏和数据丢失。以下是在多位错误情况下发生的操作：

- 如果控制器通过不洁高速缓存启动的情况下在访问高速缓存中的数据时发生多位错误，则控制器会丢弃高速缓存内容。控制器将向系统控制台生成一条警告消息，指示高速缓存被丢弃并生成一个事件。
- 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 [Global Technical Support](#)。

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，则控制器将保留该虚拟磁盘中的已占用高速缓存。所保留的已占用高速缓存被称为已驻留高速缓存，并且将保留至导入虚拟磁盘或放弃该高速缓存为止。

使用 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)，选择是否导入虚拟磁盘或放弃已保留的高速缓存。在**虚拟磁盘管理**菜单中，选择**管理保留的高速缓存**，然后按照屏幕上的步骤进行操作。

安全密钥错误

安全外部配置导入错误

外部配置是您在系统上安装的更换磁盘上已存在的 RAID 配置。启用安全保护的外部配置是使用不同安全保护密钥所创建的 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** — 如果未对用于保护虚拟磁盘的初始密码进行身份验证，则使用不同于当前控制器安全保护密钥进行安全保护的虚拟磁盘将无法导入。提供正确的密码才能导入启用安全保护的外部配置。如果您丢失或忘记了密码，则启用安全保护的外部磁盘将一直处于锁定状态（无法访问），直到输入相应的密码，否则它们都将被擦除。
- **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，虚拟磁盘可能受到保护，也可能不受保护。要创建安全虚拟磁盘，控制器必须具有安全密钥，并且只能包含 SED。为了选择/配置非 SED，必须创建一个非安全虚拟磁盘。即使存在安全密钥，也可以创建非安全虚拟磁盘。在**创建新虚拟磁盘**菜单中对**保护虚拟磁盘**选项选择否。有关如何创建非安全虚拟磁盘的步骤，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

安全擦除过程可永久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。它适用于多种情况，例如因忘记或丢失密码短语而需要删除外部配置，或需要解锁先前锁定的驱动器。

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[安装 PERC 9 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 www.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 卡的固件更新至 www.dell.com/support 上提供的最新固件。更换驱动器并确保不使用已阻止的驱动器。

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 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)。
- 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 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>)，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：** 可以使用 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 或 **Dell OpenManage Storage Management** 应用程序来执行多个物理磁盘的手动重建。有关重建单个物理磁盘的信息，请参阅[执行单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： 如果配置了热备份，则 PERC 卡会自动尝试使用其中一个热备份来重建处于故障状态的物理磁盘。如果没有具有足够容量的热备份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子系统。

① **注：** 您可以使用 **BIOS 配置公用程序** (<Ctrl> <R>) 或 **Dell OpenManage Storage Management** 应用程序来执行单个物理磁盘的手动重建。有关重建单个物理磁盘的信息，请参阅[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.com/openmanagemanuals。

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： 执行以下步骤：

- 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**的更多信息，请参阅[使用替换成员和可恢复热备份](#)。

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： 执行以下步骤：

- 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：有关更换成员功能的详情，请参阅主题[使用更换成员和可恢复热备用](#)。
- 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：有关更换成员功能的更多信息，请参阅[使用更换成员和可恢复热备用](#)。

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

物理磁盘托架上的 LED 指示每个物理磁盘的状态。机柜中的每个磁盘托架都有两个 LED：活动 LED（绿色）和状态 LED（双色、绿色/琥珀色）。每当正在访问磁盘时，活动 LED 都将处于活动状态，而状态 LED 指示灯指示磁盘正在旋转、正在重建或处于故障状态。

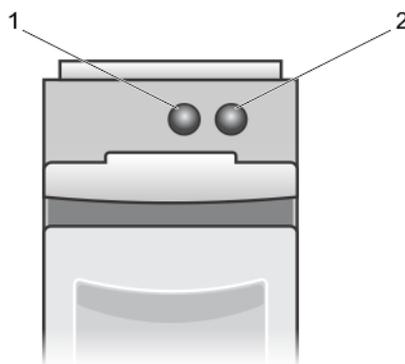


图 23: 磁盘托盘 LED 指示灯

- 1 活动 LED
- 2 状态 LED

HII 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。
- 由于可以同时访问多个磁盘，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 9 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 采用磁盘镜像技术，在向一个物理磁盘写入数据的同时，也向另一个物理磁盘写入数据。RAID 1 适用于小型数据库，或需要较小容量和完全数据冗余的其他应用程序。
- 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 是对 RAID 5 的扩展，并使用了附加的奇偶校验块。RAID 6 使用数据块级分拆技术，带有两个奇偶校验块并分布于所有成员磁盘上。RAID 6 可在两个磁盘同时出现故障，以及在重建单个磁盘失败的情况下提供保护。如果只有一个阵列，部署 RAID 6 比部署一个热备份磁盘更加有效。
- RAID 10 是 RAID 0 和 RAID 1 的组合，使用跨镜像磁盘范围的磁盘分拆技术。RAID 10 可提供高数据吞吐量和完整的数据冗余。
- 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 至少需要八个磁盘。

下表列出了每个 RAID 级别上支持的最小和最大磁盘数量。

表. 15: 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	192
50	6	192

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。

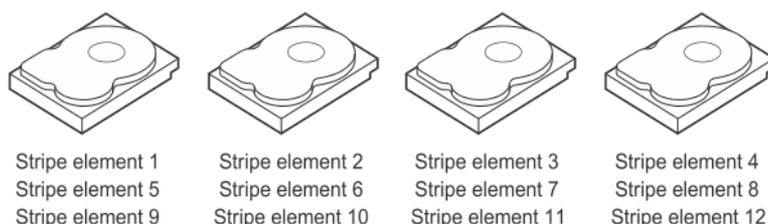


图 24: 磁盘分拆示例 (RAID 0)

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。

注： 镜像的物理磁盘通过读取负载平衡来提高读取性能。

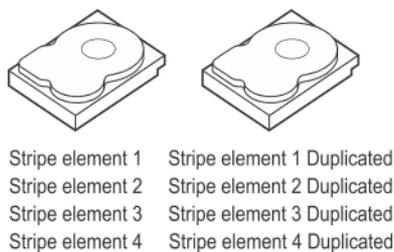


图 25: 磁盘镜像的示例 (RAID 1)

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。

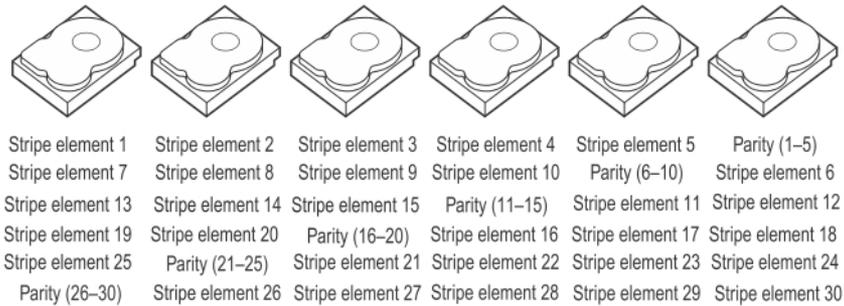


图 26: 分布式奇偶校验的示例 (RAID 5)

注: 奇偶校验分布在磁盘组中的多个物理磁盘上。

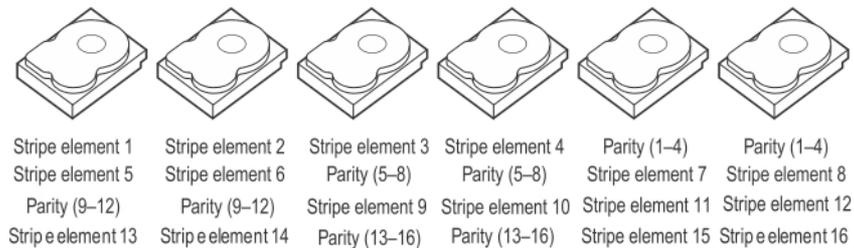


图 27: 双分布式奇偶校验的示例 (RAID 6)

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 EMC

Dell EMC 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 EMC 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。要就销售、技术帮助或客户服务问题联系 Dell EMC：

- 1 转至 Dell.com/support/home。
- 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 选择您的产品领域。
 - c 选择您的产品。
此时将显示其中列出各种支持类别的支持页面。
- 5 有关联系 Dell EMC 全球技术支持的详细信息：
 - a 单击 [Global Technical Support](#)。
 - b 联系技术支持页面显示以电话、聊天或电子邮件的方式联系 Dell EMC 全球技术支持团队的详细信息。

说明文件反馈

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

找到系统的服务标签

您的系统由唯一的快速服务代码和服务标签号码来标识。通过拉出信息标签，可找到位于系统正面的快速服务代码和服务标签。另外，该信息也可能位于系统机箱上的不干胶标签上。Dell 使用此信息将支持电话转接到相应的人员。