

Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11 用户指南

PERC H755 适配器、H755 前置 SAS、H755N 前置 NVMe、H755 MX 适配器、H750 适配器 SAS、H355 适配器 SAS、H355 前置 SAS 和 H350 适配器 SAS

注意、小心和警告

 **注:** “注意” 表示帮助您更好地使用该产品的重要信息。

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

 **警告:** “警告” 表示可能会导致财产损失、人身伤害甚至死亡。

章 1: Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11.....	8
PERC H755 适配器的功能.....	9
PERC H755 前置 SAS 的功能.....	9
PERC H755N 前置 NVMe 的功能.....	10
PERC H755 MX 适配器的功能.....	10
PERC H750 适配器 SAS 的功能.....	11
PERC H355 适配器 SAS 的功能.....	11
PERC H355 前置 SAS 的功能.....	12
PERC H350 适配器 SAS 的功能.....	12
PERC 11 卡支持的操作系统.....	12
PERC 11 卡的技术规格.....	13
章 2: PERC 11 支持的应用程序和用户界面.....	16
全面的嵌入式管理.....	16
Dell OpenManage Storage Management.....	16
人机接口基础架构 (HII) 配置公用程序.....	16
PERC 命令行界面.....	16
章 3: PowerEdge RAID 控制器 11 的功能.....	17
控制器功能部件.....	17
非易失性高速内存.....	17
Opal 安全管理.....	18
硬件的信任根.....	18
1 MB I/O.....	18
自动配置 RAID 0.....	18
磁盘漫游.....	19
FastPath.....	19
非 RAID 磁盘.....	19
物理磁盘电源管理.....	19
配置文件管理.....	20
安全固件更新.....	20
Snapdump.....	20
虚拟磁盘功能.....	20
虚拟磁盘写入高速缓存策略.....	20
虚拟磁盘读取高速缓存策略.....	21
虚拟磁盘迁移.....	21
虚拟磁盘初始化.....	22
完全初始化.....	22
快速初始化.....	22
重新配置虚拟磁盘.....	22
后台操作.....	24
后台初始化.....	24
一致性检查.....	25
硬盘功能.....	25

自加密磁盘.....	25
即时安全擦除.....	25
4 KB 扇区磁盘驱动器.....	25
容错.....	26
SMART 功能.....	26
巡检读取.....	26
物理磁盘故障检测.....	26
控制器高速缓存.....	27
电池的透明记忆周期.....	28
Linux 操作系统设备枚举.....	28
章 4: 安装和卸下 PERC 11 卡.....	30
安全说明.....	30
拆装计算机内部组件之前.....	31
拆装系统内部组件之后.....	31
卸下 PERC H755 适配器.....	31
安装 PERC H755 适配器.....	32
卸下 PERC H755 前置 SAS 卡.....	33
安装 PERC H755 前置 SAS 卡.....	34
卸下 PERC H755N 前置 NVMe 卡.....	35
安装 PERC H755N 前置 NVMe 卡.....	37
卸下 PERC H755 MX 适配器.....	38
安装 PERC H755 MX 适配器.....	39
卸下 PERC H750 适配器 SAS.....	40
安装 PERC H750 适配器 SAS.....	41
卸下 PERC H355 适配器 SAS.....	42
安装 PERC H355 适配器 SAS.....	43
卸下 PERC H355 前置 SAS.....	44
安装 PERC H355 前置 SAS 卡.....	45
卸下 PERC H350 适配器 SAS.....	46
安装 PERC H350 适配器 SAS.....	47
章 5: PERC 11 的驱动程序支持.....	49
创建设备驱动程序介质.....	49
从支持站点下载并保存 PERC 11 驱动程序.....	49
从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 下载并保存 PERC 11 驱动程序.....	49
Windows 驱动程序安装.....	50
在新安装 Windows Server 2016 和更高版本时安装 PERC 11 驱动程序.....	50
安装已在其上安装了 Windows Server 2016 及更高版本的 PERC 11 驱动程序.....	50
更新在 Windows Server 2016 和更高版本上运行的 PERC 11 驱动程序.....	51
安装 Linux 驱动程序.....	51
使用 KMOD 支持安装或更新 RPM 驱动程序软件包.....	51
使用 KMP 支持安装或更新 RPM 驱动程序软件包.....	52
在安装操作系统时加载驱动程序.....	52
章 6: 固件.....	54
无法使用 Dell Update Package (DUP) 更新固件控制器.....	54
章 7: 使用 HII 配置实用程序管理 PERC 11 控制器.....	55

进入 PERC 11 HII 配置实用程序.....	55
退出 PERC 11 HII 配置实用程序.....	55
导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序.....	56
查看 HII 配置实用程序控制面板.....	56
配置管理.....	56
自动配置 RAID 0.....	56
创建虚拟磁盘.....	57
创建基于配置文件的虚拟磁盘.....	58
查看磁盘组属性.....	58
转换为非 RAID 磁盘.....	59
删除配置.....	59
控制器管理.....	59
清除控制器事件.....	59
保存控制器事件.....	59
保存调试日志.....	60
启用安全保护.....	60
禁用安全保护.....	60
更改安全设置.....	60
还原出厂默认设置.....	61
自动配置行为.....	61
管理控制器配置文件.....	61
高级控制器属性.....	61
虚拟磁盘管理.....	64
虚拟磁盘号.....	64
配置虚拟磁盘.....	66
执行扩展虚拟磁盘操作.....	67
执行一致性检查.....	67
物理磁盘管理.....	67
查看物理磁盘属性.....	67
加密擦除.....	69
物理磁盘擦除.....	69
分配全局热备盘.....	69
分配专用热备盘.....	70
转换为非 RAID 磁盘.....	70
硬件组件.....	71
查看电池属性.....	71
查看与机柜关联的物理磁盘.....	72
HII 配置实用程序中的安全密钥管理.....	72
章 8: 安全密钥和 RAID 管理.....	73
安全密钥实施.....	73
本地密钥管理.....	73
创建安全密钥.....	73
更改安全设置.....	74
禁用安全保护密钥.....	74
创建安全虚拟磁盘.....	74
保护非 RAID 磁盘.....	75
保护预先存在的虚拟磁盘.....	75
导入安全的非 RAID 磁盘.....	75
导入安全虚拟磁盘.....	76

Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager.....	76
OpenManage Secure Enterprise Key Manager 支持的控制器.....	76
管理 Enterprise Key Manager 模式.....	76
禁用 Enterprise Key Manager 模式.....	77
在 Enterprise Key Manager 模式下管理虚拟磁盘.....	77
在 Enterprise Key Manager 模式下管理非 RAID 磁盘.....	77
驱动器从本地密钥管理过渡到企业密钥管理（使用 PERC 和 iDRAC 支持的固件）.....	77
将驱动器从本地密钥管理转换为企业密钥管理（不使用 PERC 和 iDRAC 支持的固件）.....	77
章 9: 故障处理.....	78
虚拟机管理程序配置中的单个虚拟磁盘性能或延迟.....	78
配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息.....	78
已占用高速缓存数据错误消息.....	79
查找错误消息.....	79
驱动器配置更改错误消息.....	79
Windows 操作系统安装错误.....	79
固件故障状态错误消息.....	79
发现外部配置错误消息.....	80
在 HII 错误消息中未发现外部配置.....	80
虚拟磁盘的降级状态.....	80
内存错误.....	80
已保留高速缓存的状态.....	80
安全密钥错误.....	81
安全外部配置导入错误.....	81
无法选择或配置非自加密磁盘非 SED.....	81
无法删除安全密钥.....	81
在支持加密的物理磁盘上加密擦除失败.....	81
一般问题.....	81
Windows 操作系统设备管理器中的 PERC 卡标有黄色感叹号.....	81
PERC 卡未显示在操作系统中.....	81
物理磁盘问题.....	82
物理磁盘处于故障状态.....	82
无法重建容错虚拟磁盘.....	82
严重错误或数据损坏报告.....	82
多个磁盘无法访问.....	82
为发生故障的物理磁盘重建数据.....	82
虚拟磁盘在使用全局热备盘重建期间出现故障.....	83
重建期间专用的热备盘出现故障.....	83
重建期间冗余虚拟磁盘故障.....	83
使用专用热备盘重建虚拟磁盘出现故障.....	83
物理磁盘重建时间过长.....	83
卸下并插入同一插槽中的驱动器会生成外部配置事件.....	83
SMART 错误.....	83
在非 RAID 磁盘上检测到 SMART 错误.....	84
在非冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	84
在冗余虚拟磁盘中的物理磁盘上检测到 SMART 错误.....	84
更换成员错误.....	84
更换成员操作期间源磁盘故障.....	84
更换成员操作期间目标磁盘故障.....	85
在执行替换成员操作的虚拟磁盘中报告成员磁盘故障.....	85

Linux 操作系统错误.....	85
虚拟磁盘策略假定为直写错误消息.....	85
无法注册 SCSI 设备错误消息.....	85
驱动器指示灯代码.....	86
HII 错误消息.....	86
驱动程序的不正常状态.....	86
在完全初始化过程中重建驱动器.....	87
系统报告的驱动器插槽数超过可用的驱动器插槽数.....	87
章 10: 附录 RAID 说明.....	88
RAID 级别摘要.....	88
RAID 10 配置.....	89
RAID 术语.....	90
磁盘条带化.....	90
磁盘镜像.....	90
跨区 RAID 级别.....	90
奇偶校验数据.....	90
章 11: 获得帮助.....	92
回收或停售服务信息.....	92
联系戴尔.....	92
找到快速服务代码和服务编号.....	92
通过 SupportAssist 接收自动支持.....	93
章 12: 说明文件资源.....	94

Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11

Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11 或 PERC 11 是戴尔生产的一系列适用于 PowerEdge 服务器的 RAID 磁盘阵列控制器。PERC 11 系列中包含 PERC H755 适配器、PERC H755 前置 SAS 和 PERC H755N 前置 NVMe、PERC H750 适配器 SAS、PERC H755 MX 适配器、PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 卡具有以下特点：

- 提供可靠性、高性能和容错磁盘子系统管理
 - 提供 RAID 控制功能，其中包括对 RAID 级别 0、1、5、6、10、50 和 60 的支持
 - 符合串行连接 SCSI (SAS) 3.0，可提供高达 12 Gb/秒的吞吐量
 - 支持戴尔合格的串行连接 SCSI (SAS)、SATA 硬盘、固态硬盘 (SSD) 和 PCIe SSD (NVMe)
 - NVMe 驱动器支持的驱动器速度为 8 GT/s 和 16 GT/s，最大 x2 通路宽度。
- 注：**在保持相同驱动器类型 (SAS 或 SATA) 和技术 (HDD 或 SSD) 的情况下，支持混用具有不同速度 (7,200 RPM、10,000 RPM 或 15,000 RPM) 和带宽 (3 Gbps、6 Gbps 或 12 Gbps) 的驱动器。
- 注：**不支持将 NVMe 驱动器与 SAS 和 SATA 混合使用。同时，也不支持在虚拟磁盘中混合使用 HDD 和 SSD。
- 注：**PERC H750 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS、PERC H355 适配器 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 不支持 NVMe 驱动器。
- 注：**PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 不支持 RAID 级别 5、6、50 和 60。
- 注：**有关与这些设备关联的安全、法规和人机工程学信息，以及有关 Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC) 或 Lifecycle Controller (LC) 远程管理的详细信息，请参阅平台文档。

主题：

- [PERC H755 适配器的功能](#)
- [PERC H755 前置 SAS 的功能](#)
- [PERC H755N 前置 NVMe 的功能](#)
- [PERC H755 MX 适配器的功能](#)
- [PERC H750 适配器 SAS 的功能](#)
- [PERC H355 适配器 SAS 的功能](#)
- [PERC H355 前置 SAS 的功能](#)
- [PERC H350 适配器 SAS 的功能](#)
- [PERC 11 卡支持的操作系统](#)
- [PERC 11 卡的技术规格](#)

PERC H755 适配器的功能

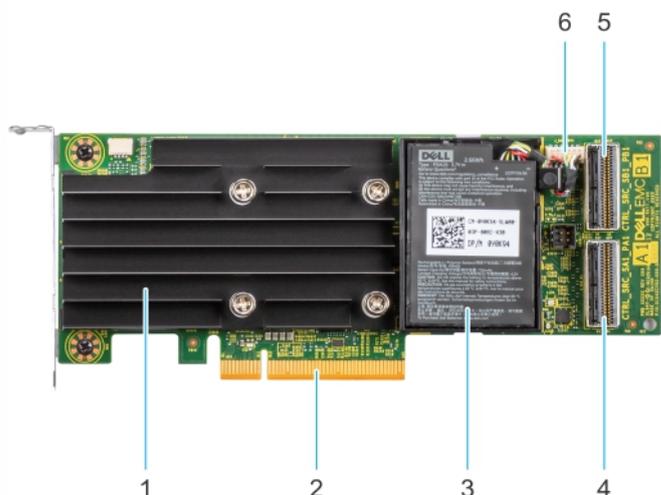


图 1: PERC H755 适配器的功能

- 1. 散热器
- 2. PCIe 连接器
- 3. 电池
- 4. 背板连接器 A
- 5. 背板连接器 B
- 6. 电池线缆连接器

PERC H755 前置 SAS 的功能

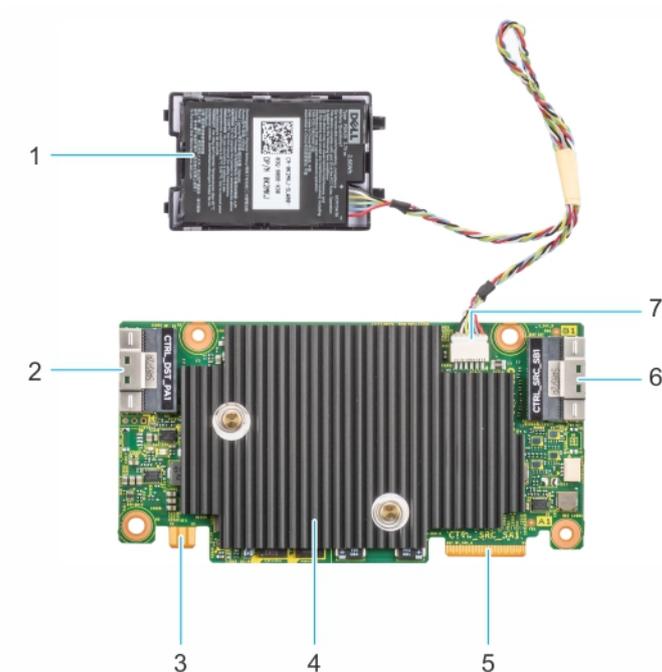


图 2: PERC H755 前置 SAS 的功能

- 1. 电池
- 2. PCIe 输入连接器
- 3. 电源卡边缘连接器
- 4. 散热器
- 5. 背板连接器 A
- 6. 背板连接器 B
- 7. 电池线缆连接器

PERC H755N 前置 NVMe 的功能

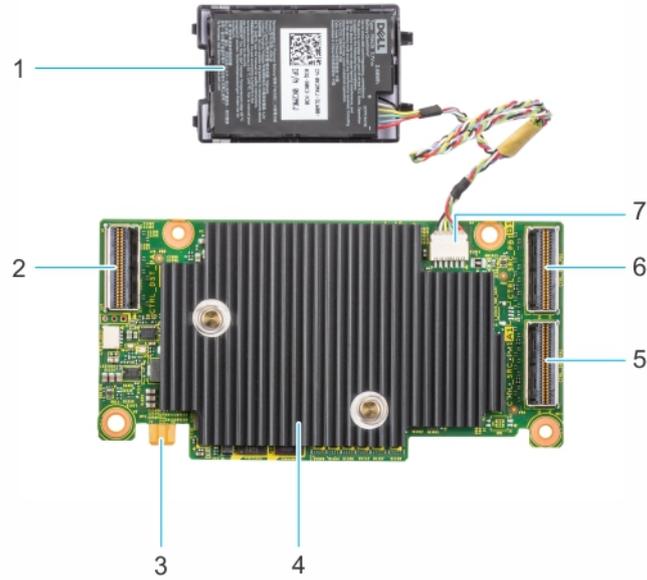


图 3: PERC H755N 前置 NVMe 的功能

- 1. 电池
- 2. PCIe 线缆连接器
- 3. 电源卡边缘连接器
- 4. 散热器
- 5. 背板连接器 A
- 6. 背板连接器 B
- 7. 电池线缆连接器

PERC H755 MX 适配器的功能

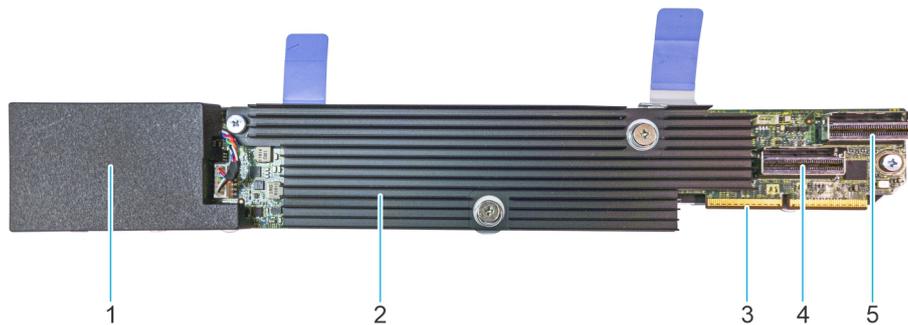


图 4: PERC H755 MX 适配器的功能

- 1. 电池位于护盖下
- 2. 散热器
- 3. PCIe 线缆连接器
- 4. 背板连接器 A
- 5. 背板连接器 B

PERC H750 适配器 SAS 的功能

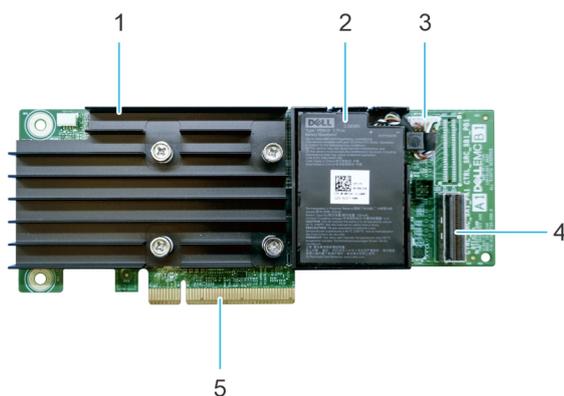


图 5: PERC H750 适配器 SAS 的功能

- 1. 散热器
- 2. 电池
- 3. 电池线缆连接器
- 4. 背板连接器 A
- 5. PCIe 连接器

PERC H355 适配器 SAS 的功能

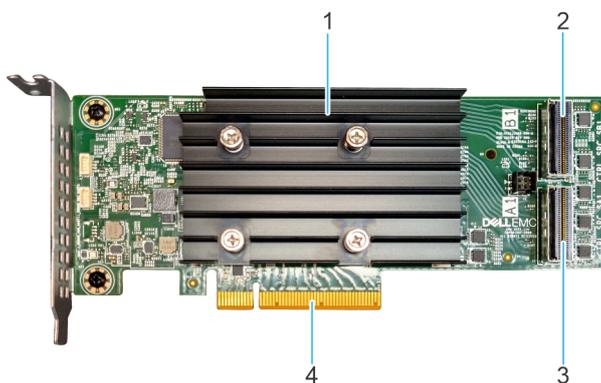


图 6: PERC H355 适配器 SAS 的功能

- 1. 散热器
- 2. 背板连接器 B
- 3. 背板连接器 A
- 4. PCIe 连接器

PERC H355 前置 SAS 的功能

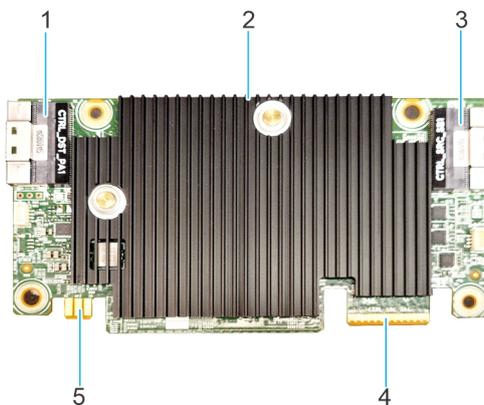


图 7: H355 前置 SAS 的功能

- 1. PCIe 输入连接器
- 2. 散热器
- 3. 背板连接器 B
- 4. 背板连接器 A
- 5. 电源卡边缘连接器

PERC H350 适配器 SAS 的功能



图 8: PERC H350 适配器 SAS

- 1. 散热器
- 2. 背板连接器 A
- 3. PCIe 连接器

PERC 11 卡支持的操作系统

有关适用于 PERC 11 卡的特定服务器支持的操作系统列表，请参阅 [Dell EMC 企业操作系统支持](#)。

注：有关受支持操作系统的最新列表和驱动程序安装说明，请参阅操作系统文档，网址：www.dell.com/operatingsystemmanuals。有关特定操作系统的服务包要求，请参阅“驱动程序和下载”部分，网址：www.dell.com/manuals。

PERC 11 卡的技术规格

下表列出了 PERC 11 卡的规格:

表. 1: PERC 11 卡的技术规格

功能部件	PERC H755 适配器	PERC H755 前置 SAS	PERC H755N 前置 NVMe	PERC H755 MX 适配器	PERC H750 适配器 SAS
RAID 级别	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
非 RAID	是	是	是	是	是
每个端口的机柜数量	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
处理器	Broadcom 片上 RAID、SAS3916 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3916 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3916 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3916 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3916 芯片组
备用电池组	是	是	是	是	是
本地密钥管理安全保护	是	是	是	是	是
控制器队列深度	5120	5120	5120	5120	5120
安全企业密钥管理器安全保护	是	是	是	否	是
非易失性高速缓存	是	是	是	是	是
高速缓存存储器	8 GB DDR4 2666 MT/s 高速缓存	8 GB DDR4 2666 MT/s 高速缓存	8 GB DDR4 2666 MT/s 高速缓存	8 GB DDR4 2666 MT/s 高速缓存	8 GB DDR4 2666 MT/s 高速缓存
高速缓存功能	回写、直写、不预读和预读	回写、直写、不预读和预读	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
RAID 模式中的最大虚拟磁盘数	240	240	240	240	240
最大磁盘组数量	240	240	240	240	240
每个磁盘组的最大虚拟磁盘数	16	16	16	16	16
支持热插拔设备	是	是	是	是	是
自动配置	是	是	是	是	是
硬件异或引擎	是	是	是	是	是
联机容量扩展	是	是	是	是	是
专用热备份和全局热备份	是	是	是	是	是
驱动器类型	3 Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS、Gen3 (8 GT/s) 和 Gen4 (16 GT/s) NVMe	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS	Gen3 (8 GT/s) 和 Gen4 (16 GT/s) NVMe	3 Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS、Gen3 (8 GT/s) 和 Gen4 (16 GT/s) NVMe	3Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS
虚拟磁盘条带大小	64 KB、128 KB、256 KB、512 KB、1 MB	64 KB、128 KB、256 KB、512 KB、1 MB	64 KB、128 KB、256 KB、512 KB、1 MB	64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 和 1 MB	64 KB、128 KB、256 KB、512 KB、1 MB
PCIe 支持	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

表 1: PERC 11 卡的技术规格 (续)

功能部件	PERC H755 适配器	PERC H755 前置 SAS	PERC H755N 前置 NVMe	PERC H755 MX 适配器	PERC H750 适配器 SAS
SAS/SATA 最大驱动器支持	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 每个控制器 16 个驱动器 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制 	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 每个控制器 16 个驱动器 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制 	不适用	受平台限制: 每个控制器 8 个驱动器	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 每个控制器 8 个驱动器 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制
NVMe 最大驱动器支持	<ul style="list-style-type: none"> 不带 PCIe 交换机扩展器: 每个控制器 8 个驱动器 带 PCIe 交换机扩展器: 受平台产品限制 	不适用	<ul style="list-style-type: none"> 不带 PCIe 交换机扩展器: 每个控制器 8 个驱动器 带 PCIe 交换机扩展器: 受平台产品限制 	受平台限制: 每个控制器 8 个驱动器	不适用

注: PERC H755 适配器和 PERC H755 MX 支持 SAS、SATA 或 NVMe 驱动器, 具体取决于背板/服务器配置。

注: PERC 控制器仅支持传统磁性录音 (CMR) 驱动器, 并且不支持叠瓦式磁性录音 (SMR) 驱动器。

注: 从固件版本 52.14.0-3901 开始, PERC H755 系列控制器当前支持 SEKM。

注: 有关每个虚拟磁盘的磁盘组中的驱动器数量的信息, 请参阅 [RAID 级别摘要](#)

注: 由于第 14 代 PowerEdge 服务器不支持第 4 代速度, PERC H750 适配器 SAS 将降低到第 3 代速度。

功能部件	PERC H355 适配器 SAS	PERC H355 前置 SAS	PERC H350 适配器 SAS
RAID 级别	0、1、10	0、1、10	0、1、10
非 RAID	是	是	是
每个端口的机柜数量	不适用	不适用	不适用
处理器	Broadcom 片上 RAID、SAS3816 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3816 芯片组	Broadcom 片上 RAID、SAS3816 芯片组
备用电池组	否	否	否
本地密钥管理安全保护	否	否	否
控制器队列深度	1536	1536	1536
安全企业密钥管理器安全保护	否	否	否
非易失性高速缓存	否	否	否
高速缓存存储器	不适用	不适用	不适用
高速缓存功能	直写, 不预读	直写, 不预读	直写, 不预读
RAID 模式中的最大虚拟磁盘数	32	32	32
最大磁盘组数量	32	32	32
每个磁盘组的最大虚拟磁盘数	16	16	16
支持热插拔设备	是	是	是
自动配置	是	是	是
硬件异或引擎	是	是	是
联机容量扩展	是	是	是
专用热备份和全局热备份	是	是	是

功能部件	PERC H355 适配器 SAS	PERC H355 前置 SAS	PERC H350 适配器 SAS
驱动器类型	3 Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS、3.0 (8 GT/s)	3 Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS、3.0 (8 GT/s)	3 Gbps SATA、6 Gbps SATA/SAS 和 12 Gbps SAS、3.0 (8 GT/s)
虚拟磁盘条带大小	64 KB	64 KB	64 KB
PCIe 支持	4.0	4.0	4.0
SAS/SATA 最大驱动器支持	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 16 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制 	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 16 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制 	<ul style="list-style-type: none"> 不带 SAS 扩展器: 每个控制器 8 个驱动器 带 SAS 扩展器: 受平台产品限制
NVMe 最大驱动器支持	不适用	不适用	不适用

 **注:** 由于第 14 代 PowerEdge 服务器不支持第 4 代速度, PERC H350 适配器 SAS 将降低到第 3 代速度。

PERC 11 支持的应用程序和用户界面

PERC 11 卡管理应用程序包括全面的嵌入式管理 (CEM)、Dell OpenManage 存储管理、人机接口基础架构 (HII) 配置实用程序，以及 PERC 命令行界面 (CLI)。它们用于管理和配置 RAID 系统、创建和管理多个磁盘组、控制和监控多个 RAID 系统以及提供联机维护。

主题：

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

全面的嵌入式管理

全面的嵌入式管理 (CEM) 是用于戴尔系统的存储管理解决方案，可使用 iDRAC 监控系统上安装的 RAID 和网络控制器（系统上没有安装操作系统）。

使用 CEM 使您可以执行以下操作：

- 监控系统上有以及没有安装操作系统的设备
- 提供特定位置访问存储设备和网络卡的受监测数据
- 为所有 PERC 11 卡允许控制器配置

注：如果您将系统引导至 HII (F2) 或生命周期控制器 (F10)，则无法查看 CEM UI 上的 PERC 卡。只有在系统引导完成后，PERC 卡才会显示在 CEM UI 上。

注：建议不要使用 CEM 同时创建超过 8 个 VD。

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本地连接 RAID 磁盘存储。Dell OpenManage Storage Management 应用程序使您能够从单个图形或命令行界面 (CLI) 为所有支持的 RAID 控制器和机柜执行控制器和机柜功能。用户界面 (UI) 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。功能齐全的 CLI（在选择操作系统上可用）使您可以直接从控制台或通过脚本执行 RAID 管理任务。

注：有关更多信息，请参阅《Dell OpenManage Storage Management User's Guide》，网址：www.dell.com/openmanagemanuals。

人机接口基础架构 (HII) 配置公用程序

人机接口基础架构 (UEFI) 配置实用程序是集成在系统 BIOS <F2> 中的存储管理应用程序。它用于配置和管理戴尔 PowerEdge RAID 控制器 (PERC) 虚拟磁盘和物理磁盘。此实用程序独立于操作系统。

注：PERC 11 卡上不支持 BIOS 配置实用程序 <Ctrl> <R>。

PERC 命令行界面

PERC 命令行界面 (CLI) 是一种存储管理应用程序。此实用程序使您可以使用命令行界面 (CLI) 设置、配置和管理戴尔 PowerEdge RAID 控制器 (PERC)。

注：有关更多信息，请参阅《Dell EMC PowerEdge RAID Controller CLI Reference Guide》，网址：www.dell.com/storagecontrollermanuals。

PowerEdge RAID 控制器 11 的功能

主题:

- 控制器功能部件
- 虚拟磁盘功能
- 虚拟磁盘初始化
- 重新配置虚拟磁盘
- 后台操作
- 硬盘功能
- 容错

控制器功能部件

本部分详细列出了 Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11 卡上支持的以下控制器功能:

- 非易失性高速内存
- Opal 安全管理
- 硬件的信任根
- 1 MB I/O
- 自动配置 RAID 0
- 磁盘漫游
- FastPath
- 非 RAID 磁盘
- 物理磁盘电源管理
- 配置文件管理
- 安全固件更新
- Snapdump

非易失性高速内存

非易失性高速内存 (NVMe) 是标准化高性能主机控制器接口, 以及用于通过外围设备组件互联高速 (PCIe) 接口标准与非易失性存储器存储设备进行通信的存储协议。PERC 11 控制器最多支持 8 个直连 NVMe 驱动器。PERC 11 控制器是到主机和 PowerEdge 服务器的 PCIe 端点, 并配置为连接到控制器的下游 PCIe NVMe 设备的 PCIe 根联合体。

注: PERC 11 控制器上的 NVMe 驱动器在操作系统中显示为 SCSI 磁盘, 而 NVMe 命令行界面对于连接的 NVMe 驱动器将不起作用。

PERC 支持 NVMe 驱动器的条件

- 对于 NVMe 设备中 ID 为 1 的命名空间标识符 (NSID), 其中必须存在 (NSID=1)。
- 在具有多个命名空间的 NVMe 设备中, 您可以使用具有 NSID = 1 的命名空间的驱动器容量。
- 具有 NSID = 1 的命名空间必须在没有保护信息的情况下进行格式化, 并且不能启用元数据。
- 对于 NVMe 设备, PERC 支持 512 字节或 4 KB 扇区磁盘驱动器。

NVMe 初始化失败的驱动器维修

如果 NVMe 驱动器初始化失败，可以在 HII 中纠正连接到 PERC 的驱动器。在 HII 中，驱动器中的 NVMe 初始化错误列为可纠正和不可纠正的错误。

维修包含可纠正 NVMe 初始化错误的驱动器

在 HII 中维修包含可纠正 NVMe 初始化错误的驱动器，以使驱动器正常工作。

关于此任务

维修可能会导致驱动器中的永久数据丢失。此外，某些类型的维修可能需要很长时间。

步骤

1. 登录 HII。
2. 单击主菜单 > 硬件组件 > 机柜管理。
将会列出包含可纠正和不可纠正错误的驱动器。
3. 选择驱动器，然后单击维修。
如果维修成功，驱动器将列在物理驱动器下，并从可纠正错误列表中删除。如果驱动器有其他可纠正错误，则会在可纠正错误列表中再次列出该驱动器。
4. 如果维修失败，请再次单击维修。

 **注:** 如果您想要停止维修，请停止正在进行的维修列表中的维修。

如果仍然未解决错误，或者驱动器包含其他不可纠正的错误，则将驱动器移动至不可纠正的错误列表。

Opal 安全管理

Opal SED 驱动器的 Opal 安全管理需要安全密钥管理支持。您可以使用应用程序软件或 Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC) 生成在 Opal 驱动器中设置的安全密钥，并将其用作锁定和解锁 Opal 驱动器的身份验证密钥。

硬件的信任根

硬件 RoT (RoT) 在其执行之前通过验证所有固件组件来建立信任链，并且仅允许经过认证的固件执行和刷新。控制器从建立了初始信任的内部引导 ROM (IBR) 启动，此过程将使用此信任根进行身份验证并建立一系列信任。

1 MB I/O

PERC 11 控制器支持 1 MB I/O 功能，如果 I/O 帧的容量大于 1 MB，则 I/O 帧将划分为较小的块。

自动配置 RAID 0

自动配置 RAID 0 功能可在每个处于就绪状态的物理磁盘上创建单驱动器 RAID 0。有关更多信息，请参阅 [自动配置 RAID 0](#)。

 **注:** PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 上不支持自动配置 RAID 0 功能。

自动配置行为

自动配置行为会在重新引导和热插入过程中自动配置未配置的驱动器。根据设置，将根据选项配置未配置的驱动器；但配置的驱动器将保持不受影响。PERC 11 支持**关闭**和**非 RAID** 设置。

表. 2: 自动配置行为设置

设置	描述
关闭	自动配置行为已关闭

表. 2: 自动配置行为设置 (续)

设置	描述
非 RAID	在引导过程中或在热插入期间将未配置的驱动器配置为非 RAID 磁盘；所有已配置的驱动器将保持不受影响
关闭转换为非 RAID 磁盘	未配置的驱动器将转换为非 RAID 磁盘；所有已配置的驱动器将保持不受影响
非 RAID 磁盘转换为关闭	未配置的驱动器保持未配置的良好状态；所有已配置的驱动器将保持不受影响

注: 仅当该特定 PERC 以前从未使用过驱动器时，PERC H355 前置 SAS、PERC H355 适配器 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 才会将未配置的良好状态的驱动器转换为非 RAID。

磁盘漫游

磁盘漫游是指在同一控制器中将物理磁盘从一个线缆连接或背板插槽间移动至另一个线缆连接或背板插槽间。控制器将自动识别重新放置的物理磁盘，并从逻辑上将其置于属于磁盘组一部分的虚拟磁盘中。如果物理磁盘配置为非 RAID 磁盘，则重新定位的物理磁盘被控制器识别为非 RAID 磁盘。

小心: 建议在系统关闭时执行磁盘漫游。

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。这会导致虚拟磁盘丢失。

使用磁盘漫游

关于此任务

要使用磁盘漫游，请执行以下步骤：

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. 开启系统。

结果

控制器从物理磁盘上的配置数据中检测到 RAID 配置。

FastPath

FastPath 是一项功能，它通过为固态硬盘 (SSD) 提供高每秒 I/O (IOPS) 来改善应用程序性能。PERC 11 系列卡支持 FastPath。

要在虚拟磁盘上启用 FastPath，必须将 RAID 控制器的高速缓存策略设置为直写和不预读。这使 FastPath 能够根据命令 (读/写)、I/O 大小和 RAID 类型，通过控制器使用适当的数据路径。为获得最佳固态硬盘性能，请创建大小为 64 KB 的块的虚拟磁盘。

非 RAID 磁盘

非 RAID 磁盘是到主机的单一磁盘，而非 RAID 卷。非 RAID 磁盘所支持的高速缓存策略仅为直写。

物理磁盘电源管理

物理磁盘电源管理是 PERC 11 系列卡的一种节能功能。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，并且包括未配置的磁盘和热备用磁盘。物理磁盘电源管理功能默认设置为已禁用。您可以在戴尔

Open Manage 存储管理应用程序或在人机接口基础架构 (HII) 配置实用程序中启用该功能。有关 HII 配置和物理磁盘电源管理的更多信息，请参阅[启用物理磁盘电源管理](#)。有关使用戴尔 OpenManage 存储管理应用程序的更多信息，请参阅戴尔 OpenManage 说明文件：www.dell.com/openmanagemanuals。

配置文件管理

PERC 11 支持 PD240 和 PD64 配置文件。它定义了控制器队列深度以及最大物理和虚拟磁盘数。

表. 3: PERC 11 上支持的配置文件

功能部件	PD240	PD64
控制器	PERC H755 前置 SAS、PERC H755 MX 适配器和 PERC H750 适配器 SAS	PERC H355 前置 SAS、PERC H355 适配器 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS
支持的最大虚拟磁盘数	240	32
控制器队列深度	5120	1536

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 控制器仅支持戴尔认证的固件。

Snapdump

Snapdump 功能为戴尔支持团队提供调试信息，可帮助找出固件故障的原因。在出现固件故障的情况下，固件会在发生故障时收集日志和信息，并将其存储在名为 snapdump 的压缩文件中。

此外，还可手动生成 snapdump，以提供更多调试信息。当生成 snapdump 时，它将存储在控制器的高速缓存存储器中。这意味着，在断电的情况下，控制器将作为其缓存保留机制的一部分删除 snapdump。默认情况下，Snapdumps 会在其被删除之前通过四次重新引导来保留。

要生成 snapdump，请更改 snapdump、删除 snapdump，并下载存储的 snapdump 设置，请参阅《*Dell EMC POWEREDGE RAID Controller CLI Reference Guide*》，网址：www.dell.com/storagecontrollermanuals。

虚拟磁盘功能

此部分详细列出了 PERC 11 卡上支持的以下虚拟磁盘功能：

- [虚拟磁盘读取高速缓存策略](#)
- [虚拟磁盘写入高速缓存策略](#)
- [虚拟磁盘迁移](#)
- [虚拟磁盘初始化](#)
- [虚拟磁盘重新配置](#)
- [后台操作](#)

虚拟磁盘写入高速缓存策略

虚拟磁盘的写入高速缓存策略决定控制器如何写入该虚拟磁盘。

表. 4: 写入高速缓存策略

功能部件	说明
回写	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。  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。

表. 4: 写入高速缓存策略 (续)

功能部件	说明
直写	当磁盘子系统已接收事务中的所有数据时，控制器将向主机系统发送数据传输完成信号。 注: 对于某些数据模式和配置，采用直写高速缓存策略能够获得更好的性能。

注: 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。

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

采用回写策略的情况

在有电池且电池状况良好的所有情况下，使用回写高速缓存。

采用“在无电池的情况下强制回写”的情况

小心: 建议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。

当您选择强制回写并使用电池时，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. 5: 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	禁用预读功能。

注: 自适应预读不再受支持。选择自适应预读相当于选择预读选项。

虚拟磁盘迁移

PERC 11 系列支持将虚拟磁盘从一个控制器迁移到另一个控制器，而无需目标控制器离线。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。您无法导入处于离线状态的虚拟磁盘。如果控制器检测到已配置的外部物理磁盘，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。

磁盘迁移指针：

- 支持虚拟磁盘从 H740P、H745、H745P MX 和 H840 迁移至除 PERC H11 系列，H345 除外。
- 支持迁移在 PERC 11 系列中创建的卷。
- 不支持从 PERC 11 系列迁移至 PERC H345、H740P、H745、H745P MX 和 H840。
- 不支持从 PERC H330、H730 和 H830 迁移至 PERC 11 系列。

注: 在执行磁盘迁移前，源控制器必须处于脱机状态。

注: 不支持将非 RAID 驱动器和不均匀的跨区 RAID 10 虚拟磁盘从 PERC 9 导入到 PERC 11。

注: 磁盘无法迁移至旧版 PERC 卡。

注: 如果提供或配置了相应本地密钥管理 (LKM)，则支持导入安全虚拟磁盘。

注: 不支持从 PERC H755 适配器、PERC H755 前置 SAS、PERC H755N 前置 NVMe、PERC H750 适配器 SAS、PERC H755 MX 适配器到 PERC H350 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H355 适配器 SAS 迁移的虚拟磁盘。

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。

虚拟磁盘初始化

PERC 11 系列控制器支持两种类型的虚拟磁盘初始化:

- 完全初始化
- 快速初始化

小心: 初始化虚拟磁盘将擦除文件和文件系统，但不改变虚拟磁盘配置。

完全初始化

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

您可以使用戴尔 OpenManage 存储管理应用程序中的 “Slow Initialize” 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 [配置虚拟磁盘参数](#)。

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 [配置虚拟磁盘参数](#)。

注: 在完全或快速初始化过程中，主机无法访问虚拟磁盘。因此，如果主机在初始化时尝试访问虚拟磁盘，则主机发送的所有 I/O 都将失败。

注: 当使用 iDRAC 创建虚拟磁盘时，驱动器会经历快速初始化。在此过程中，对驱动器的所有 I/O 请求都将使用未就绪的感知键进行响应，并且 I/O 操作将会失败。如果操作系统在发现驱动器时尝试从驱动器中读取，并且快速初始化仍在进行中，则 I/O 操作将会失败，操作系统将报告 I/O 错误。

重新配置虚拟磁盘

通过扩展容量和/或更改 RAID 级别的方式可重新配置联机虚拟磁盘。

注: 无法重新配置跨区虚拟磁盘 (如 RAID 50 和 60)。

注: 重新配置虚拟磁盘通常会影响磁盘性能，直至重新配置操作完成。

联机容量扩展 (OCE) 可通过两种方法完成:

1. 如果磁盘组中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。

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 或 OCE 操作完成时，无需重新引导。

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。

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。

请参阅下表以查看 RLM 或 OCE 选项列表：源 RAID 级别列指示执行 RLM 或 OCE 操作前的虚拟磁盘 RAID 级别，目标 RAID 级别列指示执行 RLM 或 OCE 操作后的 RAID 级别。

表. 6: 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 个或多个	2 个或多个	是	通过添加磁盘来增加容量。
RAID 0	RAID 1	1	2	是	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 个或多个	3 个或多个	是	添加分布式奇偶校验冗余，至少需要添加一个磁盘。
RAID 0	RAID 6	1 个或多个	4 个或多个	是	添加双分布式奇偶校验冗余，至少需要添加两个磁盘。
RAID 1	RAID 0	2	2 个或多个	是	移除冗余并增加容量。
RAID 1	RAID 5	2	3 个或多个	是	添加容量的同时保持冗余。
RAID 1	RAID 6	2	4 个或多个	是	添加双分布式奇偶校验冗余并添加容量。
RAID 5	RAID 0	3 个或多个	2 个或多个	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，可以移除一个磁盘。
RAID 5	RAID 5	3 个或多个	4 个或多个	是	通过添加磁盘来增加容量。
RAID 5	RAID 6	3 个或多个	4 个或多个	是	添加双分布式奇偶校验冗余，至少需要添加一个磁盘。
RAID 6	RAID 0	4 个或多个	2 个或多个	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，可以移除两个磁盘。
RAID 6	RAID 5	4 个或多个	3 个或多个	是	移除一组奇偶校验数据，并回收其使用的磁盘空间，可以移除一个磁盘。
RAID 6	RAID 6	4 个或多个	5 个或多个	是	通过添加磁盘来增加容量。
RAID 10	RAID 10	4 个或多个	6 个或多个	是	通过添加磁盘来增加容量，需要添加偶数个磁盘。

注: 您不能在 RAID 级别 50 和 60 上执行 RAID 级别迁移和扩展。

后台操作

后台初始化

后台初始化 (BGI) 是将奇偶校验或镜像数据写入新创建的虚拟磁盘的自动过程。BGI 不能在 RAID 0 虚拟磁盘上运行。您可以在 Dell OpenManage Storage Management 应用程序中控制 BGI 率。在执行下一个 BGI 之前，对 BGI 速率所作的任何更改都不会生效。

注:

- 不能永久性禁用 BGI。如果取消 BGI，它会在五分钟内自动重新启动。
- 与虚拟磁盘的完全初始化或快速初始化不同，后台初始化不删除物理磁盘中的数据。
- 一致性检查 (CC) 和 BGI 通常会对性能造成一定损失，直至该操作完成。
- PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 后台操作在操作系统启动之前不会运行。

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

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 [执行一致性检查](#)。

注：CC 或 BGI 通常会对性能造成一定损失，直至该操作完成为止。

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。

硬盘功能

本部分详细列出了 PERC 11 卡上支持的以下硬盘功能：

- 自加密磁盘 (SED)
- 即时安全擦除 (ISE)
- 4 KB 扇区磁盘驱动器

自加密磁盘

PERC 11 系列卡支持自加密磁盘 (SED)，以防 SED 数据丢失或被盗。通过在驱动器上使用加密技术实现保护。每个控制器有一个安全密钥。您可以使用本地密钥管理 (LKM) 或 OpenManage 安全企业密钥管理器 (SEKM) 来管理安全密钥。控制器使用安全密钥锁定和解锁对具有加密功能的物理磁盘的访问。为了充分利用此功能，您必须：

- 在系统中提供 SED。
- 创建安全密钥。

PERC 不能使用由非 PERC 实体保护的 SED。在连接到 PERC 之前，确保该非 PERC 实体以适用的方式重新调配 SED。

有关更多信息，请参阅“[安全密钥和 RAID 管理](#)”部分。

注：您不能在非最佳虚拟磁盘上启用安全保护。

注：PERC 11 支持受信任计算组企业 (TCG) 安全子系统类 (SSC) SAS 或 SATA SED 驱动器和 TCG Opal SSC NVMe 驱动器。

即时安全擦除

即时安全擦除 (ISE) 驱动器使用与 SED 驱动器相同的加密技术，但不允许保护加密密钥。加密技术允许驱动器重新更改用途，并使用加密擦除功能被擦除。

注：ISE 驱动器不提供被盗保护。

4 KB 扇区磁盘驱动器

PERC 11 控制器支持 4 KB 扇区磁盘驱动器，从而能够有效使用存储空间。

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

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。

注：4 K 仅在 UEFI 模式下受支持，在传统 BIOS 中不受支持。

注：4 K 设备不会显示在选择引导选择项中。有关更多信息，请参阅[启用引导支持](#)。

容错

PERC 11 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
- 控制器高速缓存
- 电池的透明记忆周期

后续章节将介绍一些实现容错的方法。

SMART 功能

SMART 功能可监控所有电机、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。与 SMART 兼容的物理磁盘上的数据可被监控，以识别值的更改并确定这些值是否在阈值限制内。许多机械和电气故障会在故障之前表现出一些性能下降。

SMART 故障也称为可预测的故障。有许多因素可预测物理磁盘故障，例如轴承损坏、读/写头损坏以及转速时间变化。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。

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

自动更换具有预测故障的成员

当虚拟磁盘中的物理磁盘上报告存在 SMART 预测故障时，可能会发生更换成员操作。当第一个 SMART 错误发生在属于虚拟磁盘一部分的物理磁盘上时，将启动自动更换成员。目标磁盘需要成为符合重建磁盘的热备盘。只有在更换的成员成功完成后，包含 SMART 错误的物理磁盘才会被标记为失败。这可防止阵列达到降级状态。

如果使用最初是热备盘（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，热备盘驱动器将恢复到热备盘状态。

i | 注: 要启用自动更换成员，请使用戴尔存储管理应用程序。

巡检读取

巡检读取功能设计为预防性措施，用于确保物理磁盘正常运行和数据完整性。巡检读取可以扫描并解决配置的物理磁盘上的潜在问题。戴尔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（包括热备盘）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。
- 专用于巡检读取操作的控制器资源量根据未完成的磁盘 I/O 操作数量进行调整。例如，如果系统正忙于处理大量 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。
- 巡检读取不能在涉及以下任何操作的磁盘上运行：
 - 重建
 - 更换成员
 - 完全初始化或后台初始化
 - CC
 - RLM 或 OCE

i | 注: 默认情况下，在已配置的 SAS 和 SATA 硬盘上，巡检读取每七天自动运行一次。

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

物理磁盘故障检测

如果某个磁盘发生故障，并且将更换为新磁盘，则该控制器将在新磁盘上自动开始重建。请参阅 [已配置的插槽行为](#)。热备盘也会发生自动重建。如果已配置热备盘，控制器将自动尝试使用它们来重建降级的虚拟磁盘。

使用永久热备盘插槽

注: 默认情况下，永久热备盘插槽功能处于禁用状态。

可以对 PERC 11 系列进行配置，以使系统背板或存储机柜磁盘插槽专用于热备盘插槽。使用戴尔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：www.dell.com/openmanagemanuals。

已配置的插槽行为

此功能与永久热备盘插槽行为类似。如果为系统配置了冗余虚拟磁盘配置并且更换了驱动器，则无论驱动器上的数据如何，所配置的插槽都将在插入的驱动器上自动重建或回写。此操作将覆盖驱动器上的数据。

表. 7: 驱动器状态/操作

驱动器状态/操作	未配置的插槽	在虚拟磁盘中配置的插槽
将未配置的驱动器插入系统	就绪	重建或回写开始
将已配置的驱动器插入系统	外来	<ul style="list-style-type: none">重建或回写开始原始驱动器数据丢失
将已配置的锁定驱动器插入系统（不可解锁）	外来	加密擦除（如果已配置的虚拟磁盘未受保护） <ul style="list-style-type: none">重建或回写开始原始驱动器数据丢失
将锁定驱动器插入系统（非不可解锁）	外部锁定	外部锁定

物理磁盘热插拔

热插拔是手动更换磁盘，而 PERC 11 系列卡处于联机状态并执行正常功能。在热插拔物理磁盘之前，必须满足以下要求：

- 系统背板或机柜必须支持热插拔 PERC 11 系列卡。
- 更换磁盘的协议和磁盘技术必须相同。例如，只有 SAS 硬盘可以更换 SAS 硬盘，并且只有 NVMe 驱动器可以更换 NVMe 驱动器。

使用替换成员和可恢复热备盘

替换成员功能允许将之前已使用的热备盘恢复为可用热备盘。当虚拟磁盘中出现磁盘故障时，分配的热备盘（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）并完成热备盘重建后，控制器将自动开始将数据从已使用的热备盘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，热备盘则恢复为就绪状态。这样热备盘便可保持在特定的机柜插槽中。控制器恢复热备盘的同时，虚拟磁盘仍然保持最佳状态。只有当使用新磁盘更换同一插槽中的故障磁盘后，控制器才能自动恢复热备盘。如果未将新磁盘放在同一个插槽中，则可使用手动替换成员操作来恢复先前的经过委托的热备盘。

注: 替换成员操作对磁盘的性能通常会产生临时影响。操作完成后，性能即恢复正常。

控制器高速缓存

PERC 11 系列卡包含控制器上的本地 DRAM。此 DRAM 可以高速缓存 I/O 操作以进行回写、预读虚拟磁盘以提高性能。

注: 使用控制器高速缓存时，由 SSD 组成的虚拟磁盘在性能上可能没有差别，并且可能通过 Fastpath 受益。

对于 HDD 速度较慢的 I/O 工作负载（例如随机 512 B 和 4 KB）可能需要一些时间来刷新缓存数据。高速缓存将定期刷新，但对于配置更改或系统关闭，必须刷新高速缓存，然后才能完成操作。对于某些工作负载，刷新高速缓存可能需要几分钟时间，具体取决于 HDD 的速度和高速缓存中的数据量。

以下操作需要完整的高速缓存刷新：

- 配置更改（添加或删除 VD、VD 高速缓存设置更改、外部配置扫描和导入）
- 系统重新引导或关机
- 导致高速缓存保留的突然断电

i 注：当存在外部磁盘时，iDRAC 或 OpenManage 会定期扫描外部配置。此操作会降低性能。如果存在外部磁盘，建议您导入、清除或移除外部磁盘，以防止影响性能。

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 11 系列控制器连接到备用电池单元 (BBU)，可在系统断电时提供备用电源以保留控制器的高速缓存数据。

使用非易失性高速缓存保留高速缓存

非易失性高速缓存 (NVC) 允许无限期存储控制器高速缓存数据。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。如果高速缓存保留过程由于开机而中断，则在引导过程中，控制器可能会请求额外的重置，以完成此过程。系统在引导过程中将显示一条消息 Dell PERC at Bus <X> Dev <Y> has requested a system reset. System will reboot in 5 seconds.

恢复高速缓存数据

关于此任务

如果发生系统断电或不当关机，请完成以下步骤。

步骤

1. 还原系统电源。
2. 引导系统。
3. 当控制器上存在保留的高速缓存时，将显示一条错误消息。有关如何恢复高速缓存的更多信息，请参阅 [已保留高速缓存的状态](#)。

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会影响系统或控制器的性能。

控制器对电池自动执行透明记忆周期 (TLC)，每隔 90 天校准和衡量一次电池的充电容量。如果需要，可以手动执行此操作。

i 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）。TLC 完成后，控制器将下一个 TLC 设置为 +90 天。

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 到 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称不良时，PERC 电池将标记为故障。如果已将电池声称故障，则处于回写模式的所有虚拟磁盘将转换为直写模式，并且在随后的重新引导期间，固件将运行记忆周期，直到更换电池为止。在更换电池时，虚拟磁盘将转换为回写模式。

Linux 操作系统设备枚举

虚拟磁盘和非 RAID 磁盘以 SCSI 设备的形式呈现给操作系统。操作系统根据 SCSI 目标设备 ID 枚举这些设备。

PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 的枚举顺序

1. 首先枚举非 RAID 磁盘。
2. 虚拟磁盘 (VD) 根据虚拟磁盘目标 ID 进行第二次枚举。

目标 ID 在创建时按升序分配给虚拟磁盘。第一个创建的虚拟磁盘分配了最低的可用目标 ID，最后创建的虚拟磁盘分配了最高的可用目标 ID。因此，操作系统首先会发现第一个创建的虚拟磁盘。

注: PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 非 RAID 磁盘可能不会显示在插槽顺序中。

PERC H755 前置 SAS、PERC H755 前置 SAS、PERC H755N 前置 NVMe、PERC H750 适配器 SAS 和 PERC H755 MX 适配器的枚举顺序

1. 首先基于插槽 ID 枚举非 RAID 磁盘。
2. 虚拟磁盘 (VD) 根据虚拟磁盘目标 ID 进行第二次枚举。

目标 ID 在创建时按降序分配给虚拟磁盘。第一个创建的虚拟磁盘分配了最高可用目标 ID，最后创建的虚拟磁盘分配了最低可用目标 ID。因此，操作系统首先会发现最后创建的虚拟磁盘。

注: 如果在操作系统运行时创建虚拟磁盘或非 RAID 磁盘，操作系统枚举可能不会按此顺序进行。操作系统可能会根据创建的顺序命名设备，从而在重新引导后更改操作系统枚举。在创建任何虚拟磁盘或非 RAID 磁盘后，建议重新引导系统以进行最终设备枚举。

安装和卸下 PERC 11 卡

主题:

- 安全说明
- 拆装计算机内部组件之前
- 拆装系统内部组件之后
- 卸下 PERC H755 适配器
- 安装 PERC H755 适配器
- 卸下 PERC H755 前置 SAS 卡
- 安装 PERC H755 前置 SAS 卡
- 卸下 PERC H755N 前置 NVMe 卡
- 安装 PERC H755N 前置 NVMe 卡
- 卸下 PERC H755 MX 适配器
- 安装 PERC H755 MX 适配器
- 卸下 PERC H750 适配器 SAS
- 安装 PERC H750 适配器 SAS
- 卸下 PERC H355 适配器 SAS
- 安装 PERC H355 适配器 SAS
- 卸下 PERC H355 前置 SAS
- 安装 PERC H355 前置 SAS 卡
- 卸下 PERC H350 适配器 SAS
- 安装 PERC H350 适配器 SAS

安全说明

 **注:** 为避免受伤，请勿自行抬起系统。请让他人协助您。

 **警告:** 系统已启动时打开或卸下系统护盖会有触电的风险。

 **小心:** 请勿在未安装护盖的情况下操作系统超过五分钟。在未安装系统护盖的情况下操作系统会导致组件损坏。

 **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。请阅读并遵循您的产品附带的安全说明。

 **小心:** 为确保正常操作和冷却，所有系统托架和风扇中必须始终填充一个组件或一块挡片。

 **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。

 **注:** 更换热插拔 PSU 后，一旦服务器执行下一次引导，新 PSU 将自动更新为与更换 PSU 相同的固件和配置。有关部件更换配置的详细信息，请参阅 *Lifecycle Controller User's Guide (Lifecycle Controller 用户指南)*，网址：<https://www.dell.com/idracmanuals>

 **注:** 使用同类插卡更换故障存储控制器/FC/NIC 卡后，一旦启动系统，新卡将自动更新为与故障插卡相同的固件和配置。有关部件更换配置的详细信息，请参阅 *Lifecycle Controller User's Guide (Lifecycle Controller 用户指南)*，网址：<https://www.dell.com/idracmanuals>

 **注:** 有关 PERC 11 卡布线的详细信息，请参阅《安装和服务手册》中特定于系统的用户手册，网址：<https://www.dell.com/poweredgemanuals>。

拆装计算机内部组件之前

步骤

1. 关闭系统和所有连接的外围设备。
2. 断开系统与电源插座和外围设备的连接。
3. 如果适用，请从机架中卸下系统。

有关更多信息，请参阅导轨解决方案相关的 *Rail Installation Guide*，网址：www.dell.com/poweredgemanuals。

4. 卸下系统护盖。

拆装系统内部组件之后

步骤

1. 装回系统护盖。
2. 如果适用，将系统安装到机架中。

有关更多信息，请参阅导轨解决方案相关的 *Rail Installation Guide*，网址：www.dell.com/poweredgemanuals。

3. 重新连接外围设备，然后将系统连接至电源插座并启动系统。

卸下 PERC H755 适配器

前提条件

⚠️ 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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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。

📌 注：正常关闭系统，以确保高速缓存中的数据都已移动到磁盘，然后再卸下控制器。

2. 打开系统。
3. 在系统板上的扩展转接卡中找到 PERC 卡。

⚠️ 小心：为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

4. 从系统板松开转接卡并提起转接卡。卸下 PERC 卡。
5. 断开与卡相连的所有线缆：
 - a. 向下按压并按住线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器拉出线缆。
6. 装回存储控制器卡，并重新连接数据线缆，然后将其放在转接卡中。有关安装卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H755 适配器](#)。
7. 在系统板上重新安装转接卡，然后固定转接卡。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

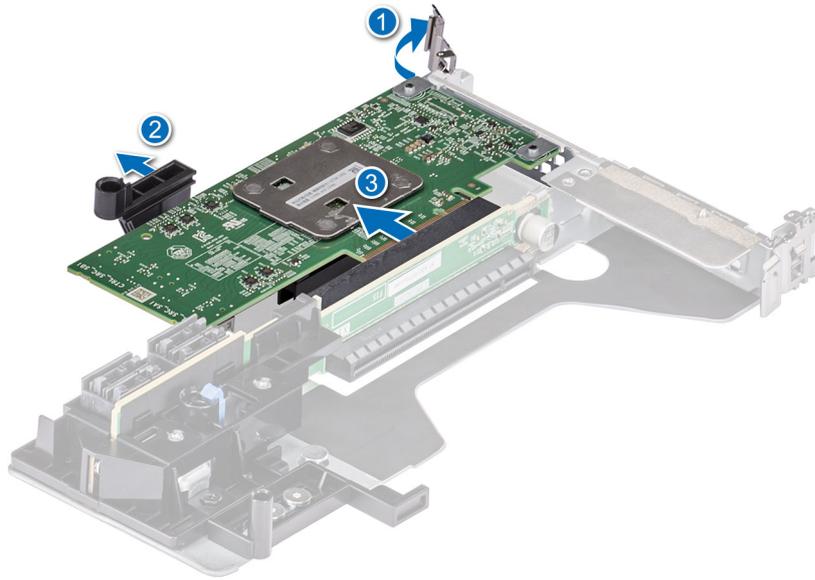


图 9: 卸下 PERC H755 适配器

安装 PERC H755 适配器

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，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主板上连接器的对齐。

小心: 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. 将数据线缆连接器连接至插卡。
6. 穿过机箱内侧的通道将数据线缆布置到背板。
7. 将连接器连接至控制器上标记的背板上的相应连接器。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

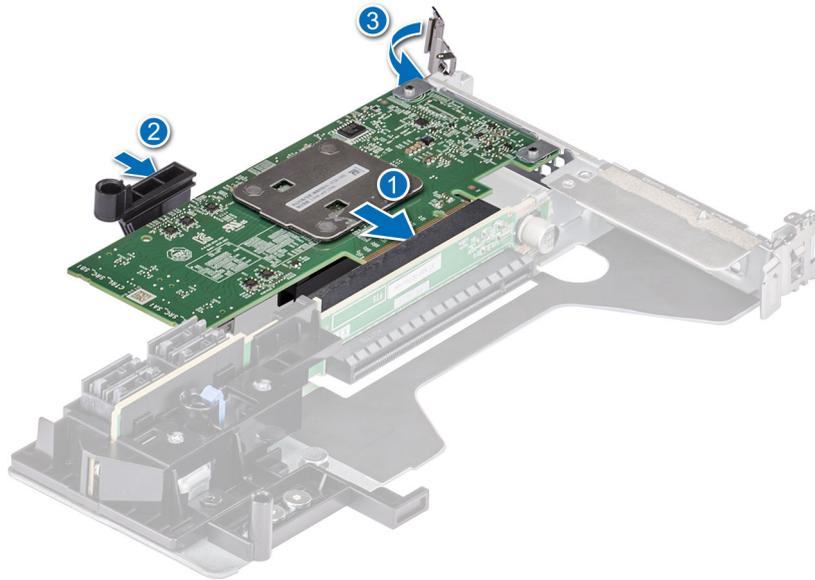


图 10: 安装 PERC H755 适配器

卸下 PERC H755 前置 SAS 卡

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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。

注: 正常关闭系统，以确保高速缓存中的数据都已移动到磁盘，然后再卸下控制器。

2. 打开系统。

3. 找到位于系统正面的控制器托架中的 PERC 卡。

小心: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

4. 拧下控制器托架上的固定夹，然后将托架滑出背板，以断开控制器与背板的连接。

如果您要以倒置方向卸下 PERC H755 前置 SAS 控制器，则必须同时卸下背板和控制器，因为可用的空间有限：

- 从背板卸下所有驱动器。
- 断开 PERC 和背板之间的所有线缆的连接。
- 从系统提起背板和 PERC。

5. 断开与卡相连的所有线缆：

- 向下按压并按住线缆连接器上的金属卡舌。
- 从连接器拉出 SAS 线缆。

6. 从控制器托架卸下 PERC 控制器。

7. 将更换控制器插入托架并使用相应的螺钉将其固定。

8. 握住更换存储控制器并重新连接线缆，然后将更换存储控制器重新连接至背板。

如果要以倒置方向卸下 PERC H755 前置 SAS 控制器的系统，将 PERC 控制器重新连接至背板，然后再将背板安装到系统中。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H755 前置 SAS 卡](#)。

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。

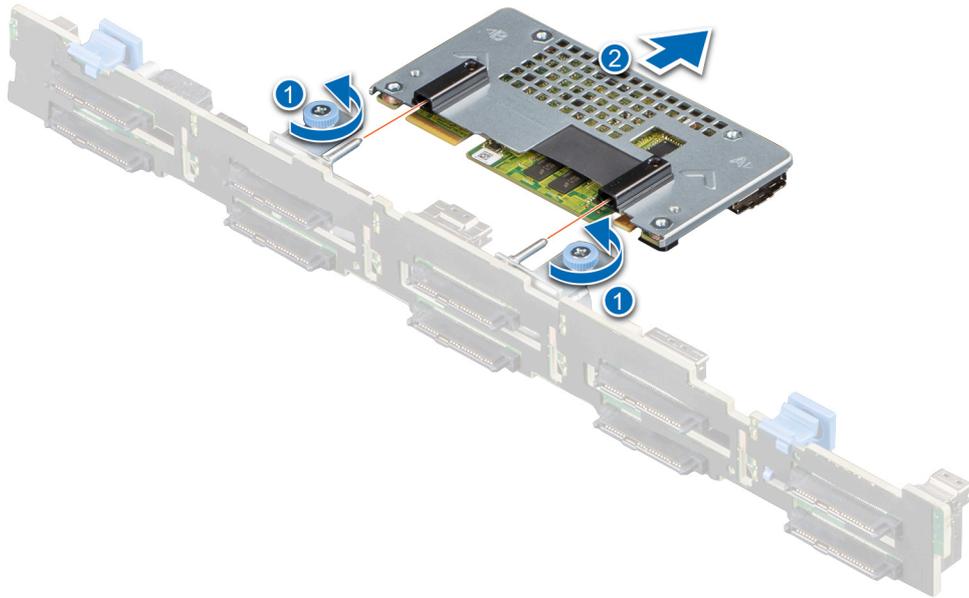


图 11: 卸下 PERC H755 前置 SAS 卡

安装 PERC H755 前置 SAS 卡

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。
注: 正常关闭底座，以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. 打开系统。
3. 将 PERC 卡连接至托架，并确保螺钉正确固定到位。
小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。
4. 将托架与导销对齐，直至控制器稳固就位。
5. 将插卡滑入连接器，直至其在连接器中完全就位。拧紧连接到机箱的托架上的螺钉以固定托架。

6. 将线缆连接器连接至卡。

注： 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。

7. 合上系统。

8. 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统，包括所有连接的外围设备。

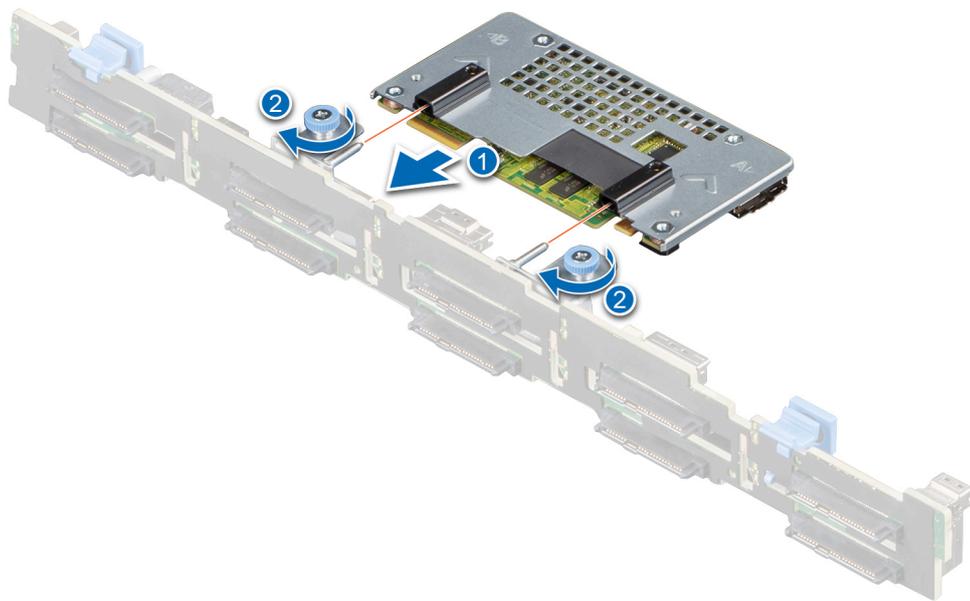


图 12: 安装 PERC H755 前置 SAS 卡

卸下 PERC H755N 前置 NVMe 卡

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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。

注： 正常关闭系统，以确保高速缓存中的数据都已移动到磁盘，然后再卸下控制器。

2. 打开系统。

3. 找到位于系统正面的控制器托架中的 PERC 卡。

 **小心:** 为防止损坏卡, 您必须仅握住该卡的边缘。

4. 拧下控制器托架上的固定夹, 然后将托架滑出背板, 以断开控制器与背板的连接。

如果您要以倒置方向卸下 PERC H755N 前置 NVMe 控制器, 则必须同时卸下背板和控制器, 因为可用的空间有限:

- a. 从背板卸下所有驱动器。
 - b. 断开 PERC 和背板之间的所有线缆的连接。
 - c. 从系统提起背板和 PERC。
5. 断开与卡相连的所有线缆:
 - a. 向下按压并按住线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器拉出线缆。
 6. 从控制器托架卸下 PERC 控制器。
 7. 将更换控制器插入托架并使用相应的螺钉将其固定。
 8. 握住更换存储控制器并重新连接线缆, 然后将更换存储控制器重新连接至背板。

如果要以倒置方向卸下 PERC H755 前置 NVMe 控制器的系统, 将 PERC 控制器重新连接至背板, 然后再将背板安装到系统中。有关安装插卡的更多信息, 请参阅[安装 PERC H755N 前置 NVMe 卡](#)。

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。

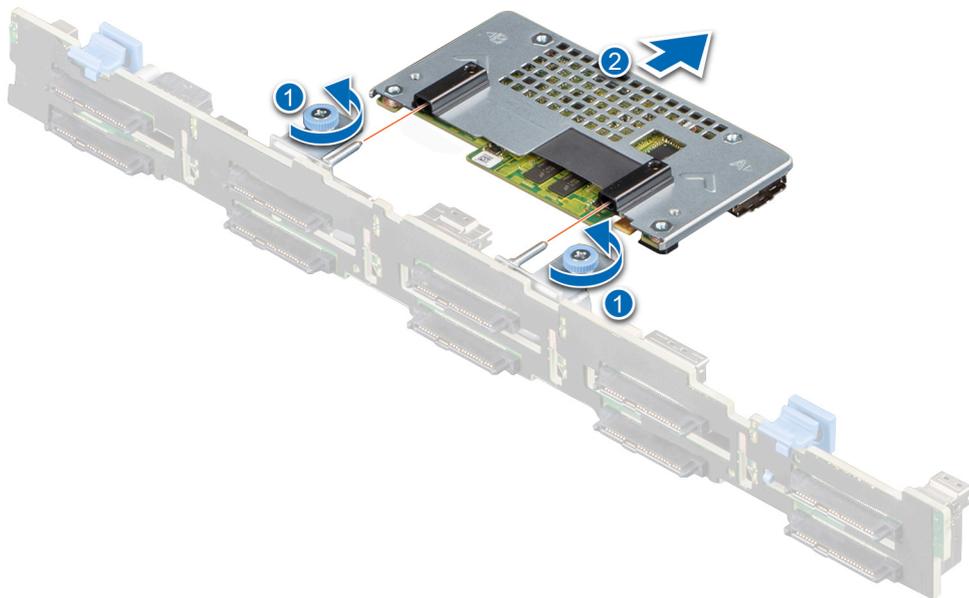


图 13: 卸下 PERC H755N 前置 NVMe 卡

安装 PERC H755N 前置 NVMe 卡

前提条件

△ 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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。

ⓘ 注: 正常关闭底座，以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. 打开系统。

3. 将 PERC 卡连接至托架，并确保螺钉正确固定到位。

△ 小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。

4. 将托架与导销对齐，直至控制器稳固就位。

5. 滑动插卡，直至其在连接器中完全就位。拧紧连接到机箱的托架上的螺钉以固定托架。

6. 将线缆连接器连接至卡。

ⓘ 注: 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。

7. 合上系统。

8. 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统，包括所有连接的外围设备。

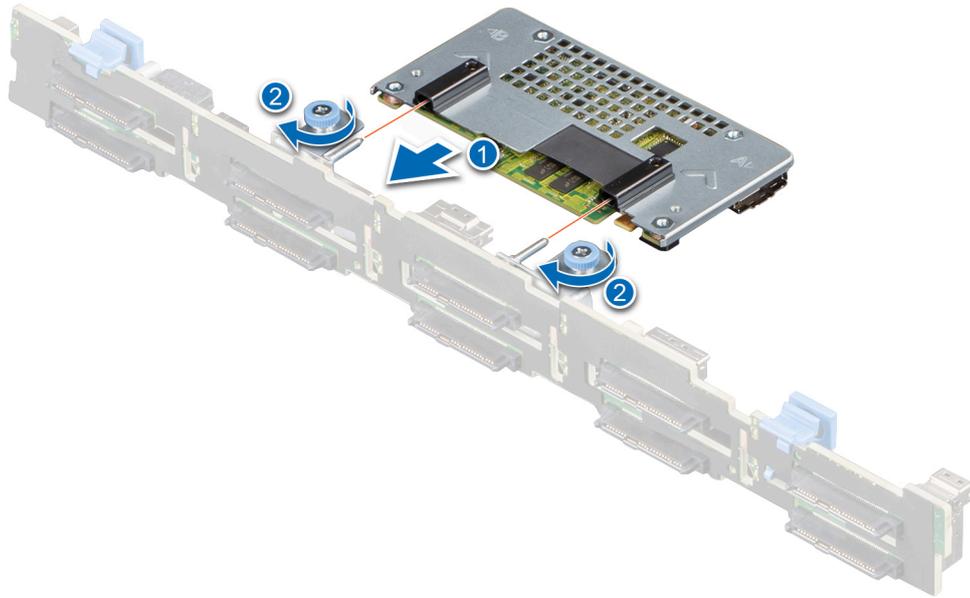


图 14: 安装 PERC H755N 前置 NVMe 卡

卸下 PERC H755 MX 适配器

前提条件

⚠️ 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。请阅读并遵循您的产品附带的安全说明。

⚠️ 小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。

📄 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。

步骤

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。

📄 注: 正常关闭系统，以确保高速缓存中的数据都已移动到磁盘，然后再卸下控制器。

2. 打开底座。

3. 在系统板上找到 PERC 卡。

⚠️ 小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。

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. 断开线缆与插卡的连接。断开线缆连接：
 - a. 按住线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器拉出线缆。
7. 从系统板上提起插卡。
8. 重新安装存储控制器并连接线缆。有关安装插卡的信息，请参阅[安装 PERC H755 MX 适配器](#)。
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。

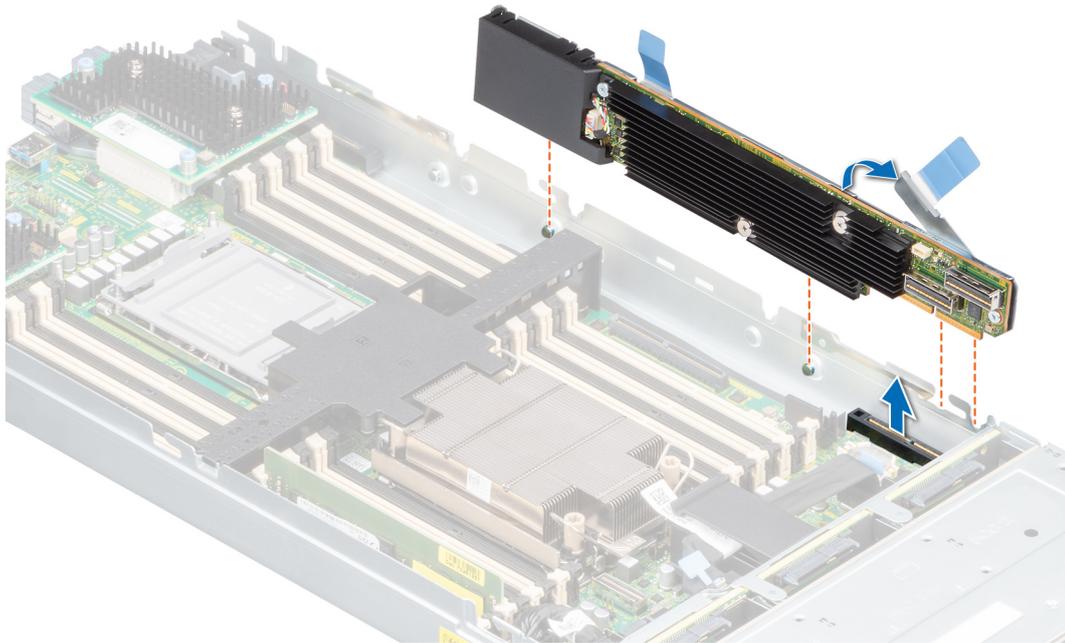


图 15: 卸下 PERC H755 MX 适配器

安装 PERC H755 MX 适配器

前提条件

⚠ 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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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. 将背板数据线缆连接器连接至插卡。

📌 注: 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。
4. 将支架槽口与底座机箱两侧的卡舌对齐，然后将 PERC 卡连接器与系统板上的连接器对齐。

⚠ 小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。

5. 按压连接器上的 PERC 卡，直至其稳固就位。
6. 按压释放拉杆，以将卡固定至底座。
注： 释放拉杆上的插针可将插卡固定至底座的机箱上。
7. 穿过插卡上的固定夹和机箱内部的通道布置 SAS 数据线缆。
8. 将连接器连接至控制器上标记的背板上的相应连接器。
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。

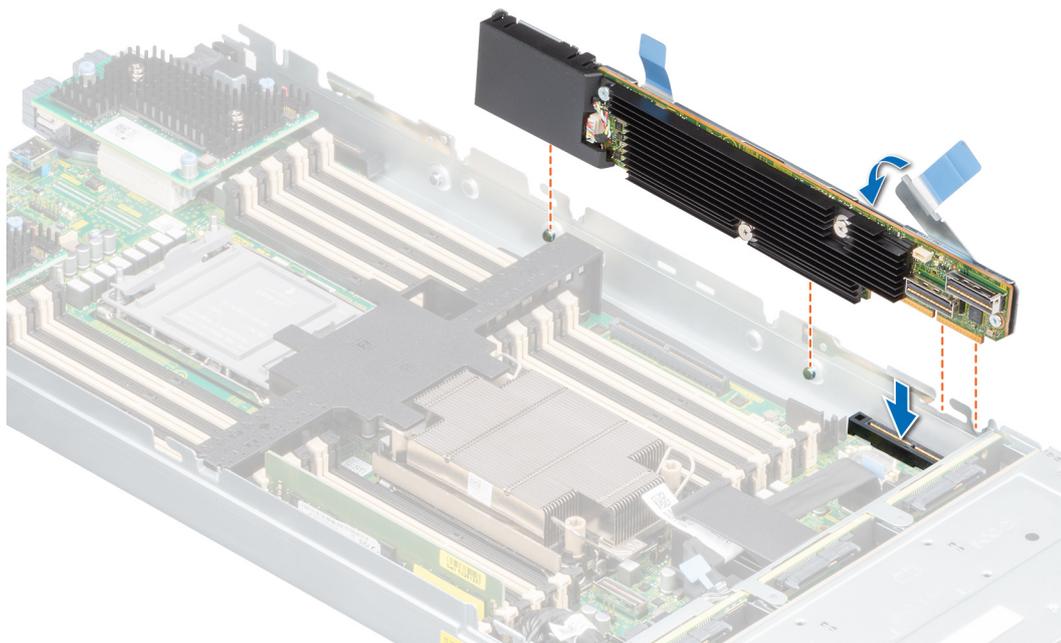


图 16: 安装 PERC H755 MX 适配器

卸下 PERC H750 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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. 在系统主板上找到 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，将其从系统主板上的连接器中卸下。
5. 断开连接至插卡的 SAS 线缆：

- a. 按住 SAS 线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器中拉出 SAS 线缆。
6. 重新安装存储控制器并连接线缆。有关安装卡的更多信息，请参阅[安装 H750 适配器 SAS](#)。
 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。

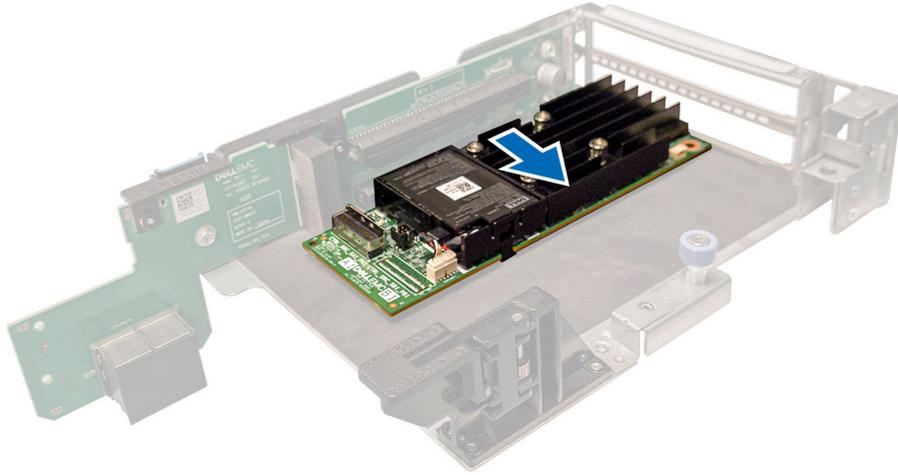


图 17: 卸下 PERC H750 适配器 SAS

安装 PERC H750 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，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主板上连接器的对齐。

小心: 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 SAS 数据线缆连接器连接至卡。

注: 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。

6. 穿过机箱内侧的通道将 SAS 数据线缆布置到背板。
7. 将标有 SAS A 的连接器连接到背板上的连接器 SAS A。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

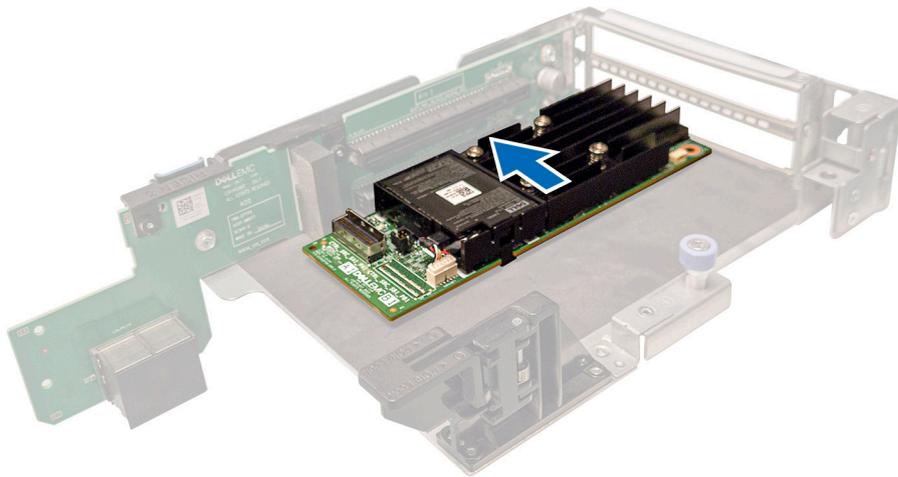


图 18: 安装 PERC H750 适配器 SAS

卸下 PERC H355 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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. 在系统主板上的扩展转接卡中找到 PERC 卡。
 - 小心:** 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。
4. 从系统主板松开转接卡并提起转接卡。卸下 PERC 卡。
5. 断开连接至插卡的 SAS 线缆：
 - a. 按住 SAS 线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器中拉出 SAS 线缆。
6. 装回存储控制器，并重新连接 SAS 线缆，然后将其放在转接卡中。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H355 适配器](#)。
7. 在系统主板上重新安装转接卡，然后固定转接卡。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

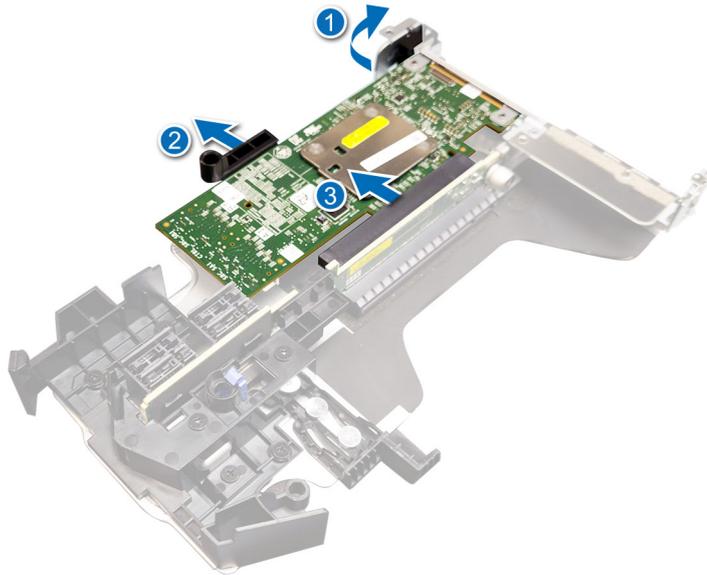


图 19: 卸下 PERC H355 适配器 SAS

安装 PERC H355 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，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主板上连接器的对齐。

小心: 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 SAS 数据线缆连接器连接至卡。

注: 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。

6. 穿过机箱内侧的通道将 SAS 数据线缆布置到背板。
7. 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。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

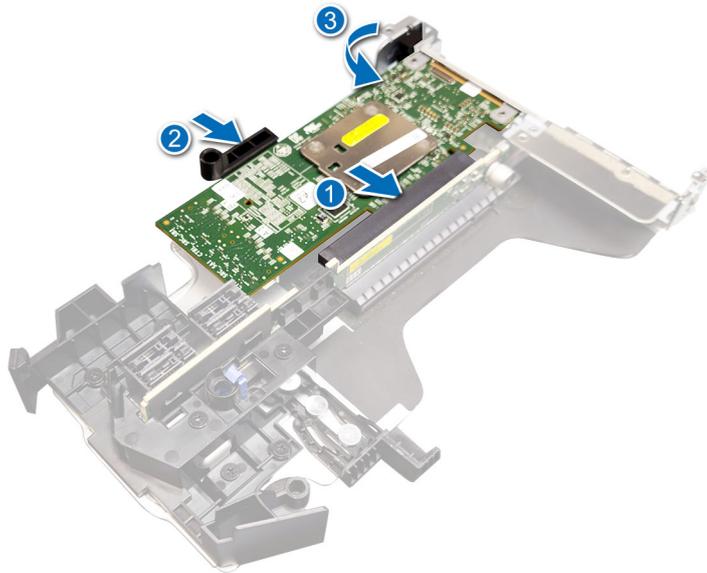


图 20: 安装 PERC H355 适配器 SAS

卸下 PERC H355 前置 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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。

注: 正常关闭系统，以确保高速缓存中的数据都已移动到磁盘，然后再卸下控制器。

2. 打开系统。

3. 找到位于系统正面的控制器托架中的 PERC 卡。

小心: 为防止损坏卡，您必须仅握住该卡的边缘。

4. 拧下控制器托架上的固定夹，然后将托架滑出背板，以断开控制器与背板的连接。

如果您要以倒置方向卸下 PERC H355 前置 SAS 控制器，则必须同时卸下背板和控制器，因为可用的空间有限：

- 从背板卸下所有驱动器。
- 断开 PERC 和背板之间的所有线缆的连接。
- 从系统提起背板和 PERC。

5. 断开与卡相连的所有线缆：

- 向下按压并按住线缆连接器上的金属卡舌。
- 从连接器拉出 SAS 线缆。

6. 从控制器托架卸下 PERC 控制器。

7. 将更换控制器插入托架并使用相应的螺钉将其固定。

8. 握住更换存储控制器并重新连接线缆，然后将更换存储控制器重新连接至背板。

如果要以倒置方向卸下 PERC H355 前置 SAS 控制器的系统，请将 PERC 控制器重新连接至背板，然后再将背板安装到系统中。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H355 前置](#)。

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。

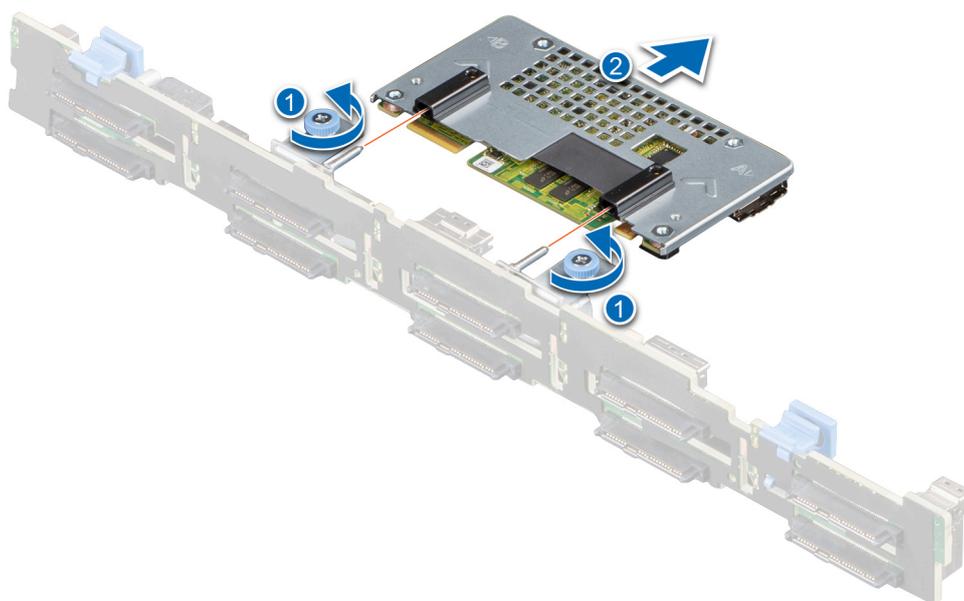


图 21: 卸下 PERC H355 前置 SAS

安装 PERC H355 前置 SAS 卡

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，并断开系统与电源插座的连接。
注: 正常关闭底座，以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. 打开系统。
3. 将 PERC 卡连接至托架，并确保螺钉正确固定到位。

小心: 为防止损坏卡，请仅握住该卡的边缘。

4. 将托架与导销对齐，直至控制器稳固就位。
5. 将插卡滑入连接器，直至其在连接器中完全就位。拧紧连接到机箱的托架上的螺钉以固定托架。
6. 将线缆连接器连接至卡。

注： 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。

7. 合上系统。
8. 将系统重新连接至其电源插座，并开启系统，包括所有连接的外围设备。

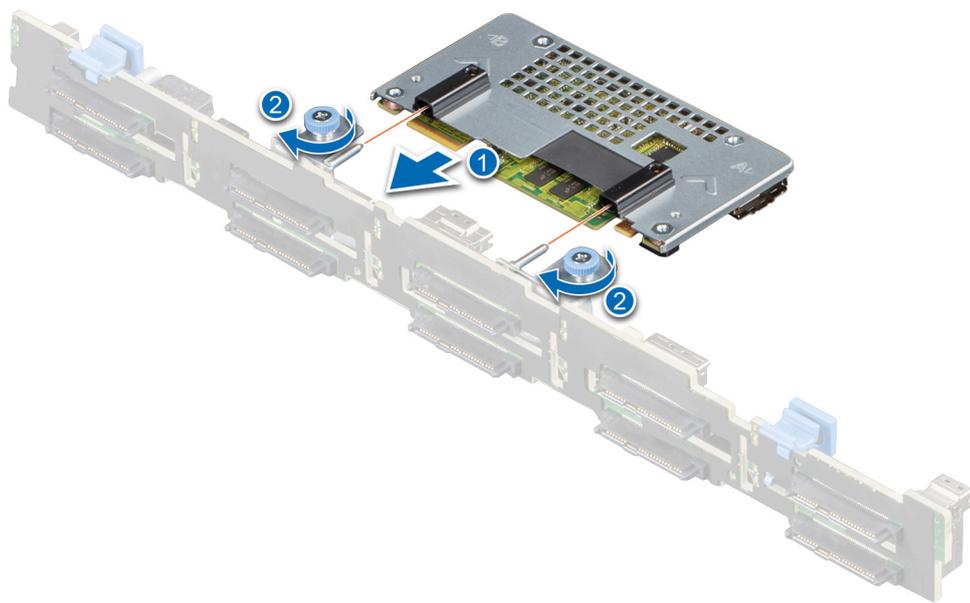


图 22: 安装 PERC H755 前置 SAS 卡

卸下 PERC H350 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

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. 在系统主板上找到 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，将其从系统主板上的连接器中卸下。
5. 断开连接至插卡的 SAS 线缆：
 - a. 按住 SAS 线缆连接器上的金属卡舌。
 - b. 从连接器中拉出 SAS 线缆。
6. 重新安装存储控制器并连接线缆。有关安装插卡的更多信息，请参阅[安装 PERC H350 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。

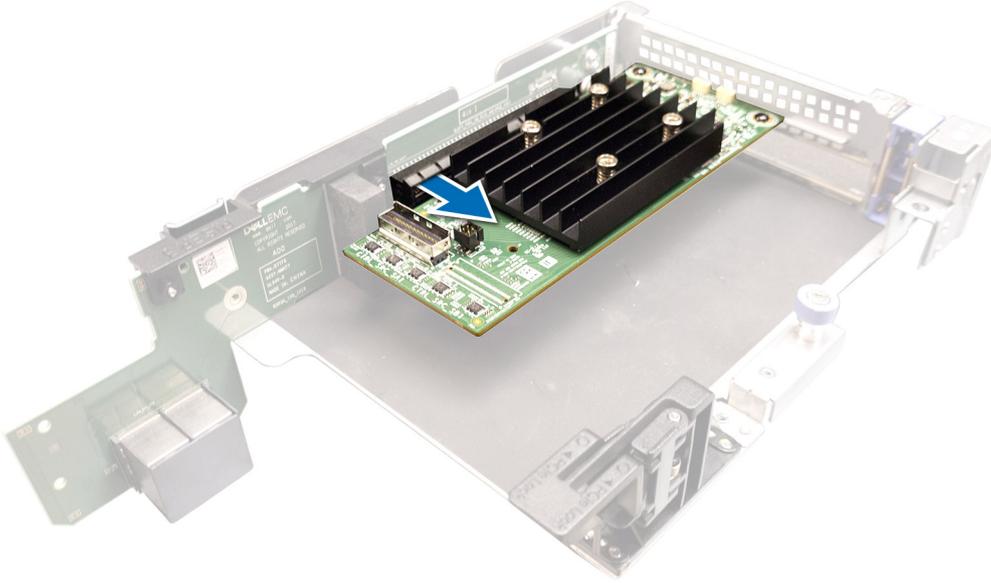


图 23: 卸下 PERC H350 适配器 SAS

安装 PERC H350 适配器 SAS

前提条件

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。请阅读并遵循您的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。

步骤

1. 关闭系统，包括任何连接的外围设备，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主板上连接器的对齐。

小心: 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 SAS 数据线缆连接器连接至卡。

注: 确保按照线缆上的连接器标签连接线缆。如果方向相反，线缆无法正确运行。
6. 穿过机箱内侧的通道将 SAS 数据线缆布置到背板。

7. 将标有 SAS A 的连接器连接到背板上的连接器 SAS A。
8. 合上系统。
9. 将系统重新连接至电源插座，并开启系统和所有已连接的外围设备的电源。

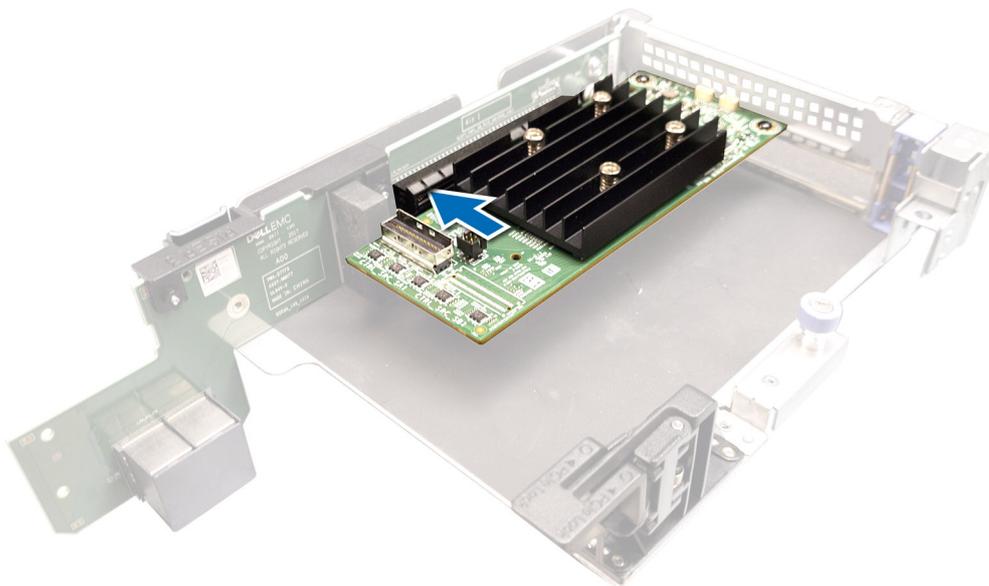


图 24: 安装 PERC H350 适配器 SAS

PERC 11 的驱动程序支持

PERC 11 系列需要软件驱动程序，才能在受支持的操作系统上运行。

本章包含为 PERC 11 卡安装驱动程序的步骤。

注：适用于 PERC 11 for VMware ESXi 的驱动程序在从戴尔下载的 VMware ESXi ISO 映像套件中提供。有关更多信息，请参阅 VMware 文档，网址：www.dell.com/virtualizationsolutions。不建议在同一系统上安装来自低于 PERC 11 的控制器的驱动程序。

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 11 系列控制器，并想要更新为最新的驱动程序，请使用此方法。

主题：

- [创建设备驱动程序介质](#)
- [Windows 驱动程序安装](#)
- [安装 Linux 驱动程序](#)
- [在安装操作系统时加载驱动程序](#)

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：

- [从戴尔支持网站下载驱动程序](#)
- [从戴尔系统服务和诊断工具介质下载驱动程序](#)

从支持站点下载并保存 PERC 11 驱动程序

关于此任务

要从戴尔支持网站下载驱动程序，请执行以下步骤：

步骤

1. 转至 www.dell.com/support/home。
2. 在**按服务编号选择以开始使用**字段中输入服务编号，或选择**从戴尔产品的完整列表中选择**。
3. 从下拉式列表中选择**系统类型、操作系统和类别**。
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，使用您创建的介质来加载驱动程序。有关重新安装操作系统的更多信息，请参阅本指南下文中适用于您的操作系统的相关章节。

从 Dell Systems Service and Diagnostic Tools 下载并保存 PERC 11 驱动程序

关于此任务

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

步骤

1. 将 Dell Systems Service and Diagnostics Tools 介质放入系统。
将显示**欢迎 Dell Service and Diagnostic Utilities** 屏幕。

2. 选择您的系统型号和操作系统。
3. 单击**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. 为您所需的所有驱动程序重复步骤 1 至 6。

Windows 驱动程序安装

安装适用于 PERC 11 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 **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 www.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 闪存盘
 - CD
 - DVD

在新安装 Windows Server 2016 和更高版本时安装 PERC 11 驱动程序

关于此任务

要安装驱动程序，请执行以下操作：

步骤

1. 使用 Windows Server 2016 或更高版本的介质引导系统。
2. 按照屏幕上的说明进行操作，直到出现**您想要安装 Windows Server 2016 或更高版本的位置**窗口，然后选择**加载驱动程序**。
3. 出现提示时，插入安装介质并浏览至相应的位置。
4. 从列表中选择 PERC 11 系列卡。
5. 单击 **Next (下一步)** 并继续安装。

安装已在其上安装了 Windows Server 2016 及更高版本的 PERC 11 驱动程序

关于此任务

要在已安装 Windows Server 2016 及更高版本的系统中为 RAID 控制器配置驱动程序，请执行以下步骤：

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[安装和卸下 PERC 11 卡](#)。
3. 开启系统。
已找到新硬件向导屏幕将显示检测到的硬件设备。
4. 单击**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。

更新在 Windows Server 2016 和更高版本上运行的 PERC 11 驱动程序

前提条件

注: 更新驱动程序之前，请关闭系统上的所有应用程序。

步骤

1. 插入包含驱动程序的介质。
2. 选择**开始 > 设置 > 控制面板 > 系统**。
将显示**系统属性**屏幕。

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。

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**存储控制器**旁边的加号，展开**存储控制器**。
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**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. 从驱动程序介质中选择 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。

注: 戴尔提供 Dell Update Package (DUP)，可在运行 Windows Server 2016 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。有关更多信息，请参阅 <https://www.dell.com/support>。

安装 Linux 驱动程序

所创建的驱动程序更新映像 (DUD) 仅适用于其中的本机 (本地) 驱动程序无法安装的操作系统版本。如果正在使用相应的 DUD 映像安装操作系统，请参阅[安装或更新支持 KMOD 的 RPM 驱动程序包](#)。如果没有，请继续使用本机设备驱动程序，然后跳至[安装或更新支持 KMP 的 RPM 驱动程序包](#)主题。

注: 所创建的驱动程序更新映像 (DUD) 仅适用于其中的本机 (本地) 驱动程序无法安装的操作系统版本。如果正在使用相应的 DUD 映像安装操作系统，请按照下面的说明进行操作。

注: 要查看引导加载程序选项的完整列表，请参阅操作系统的安装指南。

注: 如果使用现成的驱动程序和 RHEL 7 及更高版本，则会在日志中显示感染的内核消息。RedHat 不提供一种机制来签署 RHEL 的外部驱动程序。

使用 KMOD 支持安装或更新 RPM 驱动程序软件包

前提条件

注: 此步骤适用于 Red Hat Enterprise Linux 7.x 和更高版本。

关于此任务

要安装支持 KMOD 的 RPM 软件包，请执行以下步骤：

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`。
注: 在升级现有程序包时使用 `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. 通过运行以下命令, 验证已加载的驱动程序版本: `modinfo megaraid_sas`。

使用 KMP 支持安装或更新 RPM 驱动程序软件包

前提条件

注: 此步骤适用于 SUSE Enterprise Linux 15.x。

关于此任务

要安装支持 KMP 的 RPM 软件包, 请执行以下步骤:

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`。
注: 在更新现有软件包时使用 `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. 通过运行以下命令, 验证已加载的驱动程序版本: `modinfo megaraid_sas`。

升级内核

关于此任务

在升级到新内核时, 您必须重新安装已启用 DKMS 的驱动程序包。请执行以下步骤以更新或安装适用于新内核的驱动程序:

步骤

1. 在终端窗口中, 键入以下内容: `dkms build -m <module_name> - v <module version> - k <kernel version>dkms install -m <module_name> - v <module version> - k <kernel version>`
2. 要检查是否已在新内核中成功安装驱动程序, 请键入: `dkms status`。
此时会显示类似如下的消息: `<driver name>, <driver version>, <new kernel version>: installed`。
3. 如果正在使用先前的设备驱动程序, 则必须重新启动系统, 才能使更新的驱动程序生效。

在安装操作系统时加载驱动程序

步骤

1. 执行下列操作来安装驱动程序介质:
 - a. 下载 PERC linux 驱动程序 ISO, 或安装 LC 驱动程序包。
 - b. 将 ISO 安装到服务器, 将 ISO 刻录到 CD/DVD, 或将 ISO 文件复制到 USB。USB 必须与 ISO 匹配。
 - c. 对于 LC 驱动程序包, 引导生命周期控制器并完成操作系统部署向导。
2. 引导至安装程序。
3. 在安装屏幕中, 按 E。
4. 执行以下操作:
 - 如果操作系统是 Red Hat Enterprise Linux 7 或 RHEL 8, CLI 将显示语法 `vmlinux`。输入 `inst.dd`。

例如，当看到命令提示 `vmlinuz intrd=initrd.img inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20x86_64 quiet inst.dd` 时输入。

- 如果操作系统是 SLES 15，则 CLI 将显示语法 `linuxefi..` 输入 **dud=1**。

例如，当看到命令提示 `linuxefi/boot/x86_64/loader/linux splash=silent dud=1` 时输入。

注：引导参数可能因操作系统版本而异。请参阅操作系统安装手册以了解确切的引导参数语法。

5. 连接驱动程序介质 (ISO、USB)。
6. 按 F10 键引导至操作系统。
此时将显示一个屏幕，提示您选择驱动程序介质 (USB、CD、ISO 等)。
7. 出现提示时，选择驱动程序介质。
如果适用，请选择 PERC 驱动程序 `...megaraid_sas...`

注：确保已选择带有 X 符号的驱动程序。

8. 应该解压或载入驱动程序。
9. 在继续或退出驱动程序选择菜单之前，断开驱动程序介质的连接。

注：确保断开驱动程序介质的连接，以便成功加载驱动程序。如果已删除安装介质，请重新连接。

10. 按 C 或退出以转至安装。

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

主题：

- 无法使用 Dell Update Package (DUP) 更新固件控制器

无法使用 Dell Update Package (DUP) 更新固件控制器

步骤

1. 导航至 www.dell.com/support/home。
2. 找到您的控制器。
3. 下载 DUP。
 - a. 如需窗口/iDRAC 更新，下载 Windows 可执行文件。
 - b. 对于 Linux 更新，下载 **.bin** 文件。

 **注：**对于 VMware，固件应通过 iDRAC 或 PERC CLI 实用程序进行更新。
4. 安装 DUP。
 - a. 对于 Windows，请在 Windows 环境中运行可执行文件。
 - b. 对于 Linux，请在 Linux 环境中运行 **.bin** 文件。
 - c. 对于 iDRAC，导航至**系统 iDRAC > 维护 > 系统更新**，上传 Windows 可执行文件，然后再安装。

使用 HII 配置实用程序管理 PERC 11 控制器

人机接口基础架构 (UEFI) 配置实用程序是集成在系统 BIOS <F2> 中的存储管理应用程序。它用于配置和管理控制器、虚拟磁盘和物理磁盘。此实用程序独立于操作系统。

主题：

- 进入 PERC 11 HII 配置实用程序
- 退出 PERC 11 HII 配置实用程序
- 导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序
- 查看 HII 配置实用程序控制面板
- 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
- HII 配置实用程序中的安全密钥管理

进入 PERC 11 HII 配置实用程序

关于此任务

执行以下步骤以引导至 HII 配置实用程序：

步骤

1. 开启系统。
2. 在系统启动过程中，按 <F2> 键进入**系统设置**。
3. 单击**设备设置**。
设备设置屏幕列出了系统中的所有 RAID 控制器。
要访问该控制器的管理菜单，请使用箭头键或鼠标。

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

注：如果控制器不支持相应的功能，HII 配置实用程序中的某些选项则不存在。如果当前配置中不支持该功能，则相应的选项呈灰显。

退出 PERC 11 HII 配置实用程序

关于此任务

要退出 HII 配置实用程序，请执行下列步骤：

步骤

1. 单击**系统设置主菜单**屏幕右下角的**完成**。
显示一条警告信息，要求您确认您的选择。
2. 单击**是**以退出 HII 配置实用程序。

导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序

步骤

1. 进入 UEFI 配置实用程序。请参阅[进入 PERC 11 HII 配置实用程序](#)。
设备设置屏幕可显示 NIC 端口列表以及 RAID 控制器。
2. 要进入 PERC 11 配置实用程序，请单击相应的 PERC 控制器。
屏幕上将显示**控制板视图**屏幕。

查看 HII 配置实用程序控制面板

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

表. 8: 仪表板视图屏幕

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

配置管理

自动配置 RAID 0

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 自动配置 RAID 0**。
3. 选择**确认**，然后单击**是继续**。
在处于就绪状态的所有物理磁盘上创建 RAID 0 虚拟磁盘。

创建虚拟磁盘

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 创建虚拟磁盘**。
将显示以下选项列表，以便您定义虚拟磁盘参数：

选项	说明
创建虚拟磁盘	允许您通过选择 RAID 级别、物理磁盘和虚拟磁盘参数创建虚拟磁盘。
选择 RAID 级别	允许您选择所选的 RAID 级别。
加密虚拟磁盘	如果要创建安全虚拟磁盘，请选择 安全虚拟磁盘 。 注 ：仅在配置安全密钥时，“安全虚拟磁盘”选项默认已启用。仅列出 SED 物理磁盘。
选择物理磁盘的位置	允许您选择物理磁盘容量之一： <ul style="list-style-type: none">● 未配置的容量：在未配置的物理磁盘上创建虚拟磁盘。● 未使用的容量：利用已是磁盘组的一部分的未使用的物理磁盘容量。
选择物理磁盘	如果您想要选择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，将会显示此选项。
选择磁盘组	如果您想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 未使用的容量 作为物理磁盘容量，将会显示此选项。
配置虚拟磁盘参数	允许您在创建虚拟磁盘时设置虚拟磁盘参数。有关更多信息，请参阅 配置虚拟磁盘参数 。

3. 单击**创建虚拟磁盘**。
虚拟磁盘成功创建。

配置虚拟磁盘参数

步骤

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

表. 9: 配置虚拟磁盘参数

虚拟磁盘参数	说明
虚拟磁盘名称	允许输入虚拟磁盘的名称。 注 ：仅允许字符 A-Z、a-z、0-9、下划线 (_) 以及连字符 (-)。
虚拟磁盘大小	显示虚拟磁盘的最大可用容量
虚拟磁盘大小装置	以兆字节、千兆字节和兆兆字节显示虚拟磁盘的存储空间。
条带元素大小	允许您选择条带元素大小。磁盘条带化涉及将每个物理磁盘存储空间分区为以下条带大小：64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 和 1 MB。默认情况下，条带元素大小设置为 256 KB。
读取策略	显示控制器读取策略。您可以将读取策略设置为： <ul style="list-style-type: none">● 不预读 - 指定控制器对当前虚拟磁盘不使用预读。● 预读 - 指定控制器对当前虚拟磁盘使用预读。预读功能允许控制器在请求的数据之前顺序读取并将额外的数据存储于高速缓存内存中，预期将很快需要数据。 默认情况下，读取高速缓存策略设置为预读。

表. 9: 配置虚拟磁盘参数 (续)

虚拟磁盘参数	说明
写入策略	<p>显示控制器写入高速缓存策略。您可以将写入策略设置为：</p> <ul style="list-style-type: none"> 直写 - 当磁盘子系统已接收事务中的所有数据时，控制器将向主机发送数据传输完成信号。 回写 - 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。 <p>默认情况下，写入策略设置为回写。</p>
磁盘高速缓存	<p>允许您将磁盘高速缓存策略设置为默认、启用或禁用。默认情况下，磁盘高速缓存设置为默认值。</p>
默认初始化	<p>显示虚拟磁盘初始化选项。您可以将默认初始化设置为：</p> <ul style="list-style-type: none"> No — 虚拟磁盘未初始化。 Fast — 第一个 8 MB 虚拟磁盘被初始化。 Full — 整个虚拟磁盘被初始化。 <p>有关更多信息，请参阅虚拟磁盘初始化。默认初始化设置为 “No”。</p>

创建基于配置文件的虚拟磁盘

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 创建基于配置文件的虚拟磁盘**。
此时会显示以下 RAID 模式列表：
 - 常规 RAID 0
 - 常规 RAID 1
 - 常规 RAID 5
 - 常规 RAID 6
 - 文件服务器
 - web/通用服务器
 - 数据库
3. 基于所选的 RAID 模式，将显示一个或多个物理磁盘选择标准。
4. 从**物理磁盘选择标准**下拉框中，根据要求选择一个标准。
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。

查看磁盘组属性

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 查看磁盘组属性**。
此时将显示磁盘组属性列表：

属性	说明
容量分配	显示与特定磁盘组关联的所有虚拟磁盘。它还提供了有关可用空间的信息
安全	显示磁盘组是否安全。

转换为非 RAID 磁盘

前提条件

要将物理磁盘从 HII 配置实用程序转换为非 RAID 磁盘，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 转换为非 RAID 磁盘**。
此时将显示物理磁盘列表。
3. 选择物理磁盘以转换为非 RAID 磁盘。
4. 单击**确定**。
屏幕上将提示您是否确定要执行此操作。
5. 选择**确认**选项。
6. 单击**是**。
操作成功。

删除配置

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击 **主菜单 > 配置管理 > 清除配置**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
3.  **小心**: 建议您在删除虚拟驱动器之前，备份存储在虚拟磁盘上的数据和控制器上的热备用磁盘。

选择**确认**，然后单击**是**继续。
控制器上可用的虚拟磁盘和热备用磁盘已成功删除。

控制器管理

清除控制器事件

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**清除控制器事件**。
将显示屏幕，询问您是否确定要清除控制器事件。
4. 选择**确认**，然后单击**是**继续。

保存控制器事件

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**保存控制器事件**。
将会显示一个屏幕，询问您是否要替换现有文件名。
4. 选择**确认**，然后单击**是**继续。

保存调试日志

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**保存调试日志**。
屏幕上将显示该消息，指示操作成功。
4. 单击**确定**。

启用安全保护

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**启用安全性**，选择**本地密钥管理**。
4. 单击**确定**。
5. 如果您想要使用由控制器生成的密码短语，请单击**建议密码短语**并通过重新输入来**确认**密码。
操作成功。
6. 选择**我已记录安全设置以供将来参考**，单击**启用安全性**。
如果继续，将显示一个屏幕，指示将在此控制器上启用安全保护。
7. 选择**确认**，然后单击**是继续**。
操作成功，然后单击**确定**。

禁用安全保护

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**禁用安全保护**。
屏幕上将显示消息，询问您是否确定要禁用安全保护。
4. 选择**确认**，然后单击**是继续**。
操作成功，然后单击**确定**。

更改安全设置

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**更改安全设置**，然后选择**更改当前安全设置**。
4. 单击**确定**。
5. 如果您想要使用由控制器生成的密码短语，请单击**建议密码短语**并通过重新输入来**确认**密码。
操作成功。
6. 单击**保存安全设置**。
7. 选择**确认**，然后单击**是继续**。
操作成功，然后单击**确定**。

还原出厂默认设置

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 设置出厂默认值**。
屏幕上将显示一条消息，要求您确认操作。
3. 选择**确认**，然后单击**是继续**。

自动配置行为

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
 2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器管理 > 管理控制器模式**。
您可以查看当前控制器模式。
 3. 请参阅**管理控制器模式**。
如果需要，您可以查看/更改控制器的物理磁盘设置。可能的选项为：
 - 关闭和非 RAID 磁盘
 4. 单击**应用更改**以保存更改。
 5. 选择**确认**，然后单击**是继续**。
-  **注:** 此功能在 PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 上不受支持

管理控制器配置文件

关于此任务

查看配置文件的详细信息，并选择所需的配置文件（如果支持）。要查看控制器配置文件的属性，请执行以下操作：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制管理 > 管理控制器配置文件**。
屏幕上将显示当前配置文件和配置文件属性。

高级控制器属性

设置巡检读取模式

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**巡检读取**。
显示以下选项：
 - 启动 — 启动所选控制器的巡检读取。
 - 暂停 — 暂停控制器上正在进行的巡检读取操作。
 - 恢复 — 恢复暂停的巡检读取操作。
 - 停止 — 停止为所选控制器巡检读取。
4. 将**模式**设置为**自动**、**手动**或**已禁用**。
5. 单击**应用更改**。

启用物理磁盘电源管理

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**物理磁盘电源管理**。
此时会显示以下选项列表：
 - 停止旋转时间间隔 — 允许用户指定磁盘停止旋转之前的延迟时间。
 - 停止旋转热备盘 — 允许启用或禁用热备盘停止旋转。
 - 停止旋转配置不良 — 停止旋转配置不良的磁盘。
4. 选择合适的选项并单击**应用更改**。
所做的更改已成功保存。

配置热备盘驱动器

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**备盘**。
此时会显示以下选项列表：
 - 永久热备盘 — 允许您启用或禁用处理器将相同的系统背板或存储机柜磁盘插槽专用为热备盘插槽的功能。
 - 允许通过可恢复热备盘更换成员 — 允许您启用或禁用将数据从热备用磁盘复制到物理磁盘的选项。
 - 发生预测的故障时自动更换成员 - 允许您启用或禁用选项以在物理磁盘上检测到预测的故障时开始更换成员操作。
4. 选择适用的选项，然后单击**应用更改**。
所做的更改已成功保存。

设置任务速率

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**任务速率**。
显示以下选项：
 - 后台初始化 (BGI) 速率
 - 一致性检查速率
 - 重建率
 - 重构速率
4. 您可以进行必要的更改，然后单击**应用更改**。
任务速率操作已成功完成。

企业密钥管理 (EKM) 的属性

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**企业密钥管理**。
此时将显示企业密钥管理的属性。

控制器属性

自动导入外部配置

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分中，将**自动导入外部配置**选项设置为**已启用**或**已禁用**。
4. 单击**应用更改**。

禁用自动导入

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分中，将**自动导入外部配置**选项设置为**已禁用**。
4. 单击**应用更改**。
自动导入成功已禁用。

启用自动导入

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分中，将**自动导入外部配置**选项设置为**已启用**。
4. 单击**应用更改**。
自动导入将成功启用。

选择引导模式

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分，从**引导模式**下拉框选择引导模式。
将显示以下引导模式选项的列表：

表. 10: 引导模式选项

选项	说明
出错时停止	在引导过程中，系统会在发生错误时停止，这需要用户注意来纠正此问题。
出错时暂停	在引导过程中，系统将暂停以显示错误，但在超时后继续引导。只有具有无限超时的严重事件才会停止引导，并且需要用户注意以纠正问题。

注：在 UEFI BIOS 模式下，引导过程中不会显示超时错误。这些设计仅在传统 BIOS 模式下出现。

注：默认情况下，引导模式选项设置为出错时暂停。

4. 单击**应用更改**。
引导模式操作已成功完成。

中止一致性检查

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分中，将**中止一致性检查错误**选项设置为**已启用**或**已禁用**。
4. 单击**应用更改**。
如果在数据中发现任何不一致，中止冗余虚拟磁盘上的一致性检查操作的选项已启用。

预引导跟踪缓冲区

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 在**控制器属性**部分中，将**预引导跟踪缓冲区**选项设置为**已启用**或**已禁用**。
4. 单击**应用更改**。

清除高速缓存内存

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器属性**。
3. 单击**高速缓存和内存 > 丢弃保留的高速缓存**。
已成功清除保留的高速缓存。

启用引导支持

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 控制器管理**。
3. 从**选择引导设备**下拉框中，选择主要的可引导设备。

在**选择引导设备**中，您将无法查看 4 K 设备。要查看创建的所有虚拟磁盘，导航至 HII 中的**虚拟磁盘管理**屏幕。有关更多信息，请参阅[虚拟磁盘管理](#)。

如果未选择引导设备，则第一个虚拟磁盘将设置为在下次重新引导时的引导设备。如果控制器不存在任何虚拟磁盘，则将自动选择非 RAID 磁盘作为引导设备。

i **注：**选择引导设备仅在传统 BIOS 模式中适用。

i **注：**4 K 扇区驱动器引导支持仅在 UEFI 模式下提供，并由引导加载程序进行管理。

4. 单击**应用更改**。
将为所选控制器启用引导支持。

虚拟磁盘管理

虚拟磁盘号

虚拟磁盘按从最高 ID 239 开始的降序顺序进行编号。

查看虚拟磁盘属性

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
3. 要查看属性，单击虚拟磁盘。您可以查看虚拟磁盘的以下属性：

表. 11: 虚拟磁盘属性

选项	说明
操作	显示您可对选定虚拟磁盘执行的操作列表。提供的选项包括： <ul style="list-style-type: none">• 闪烁• 取消闪烁• 删除虚拟磁盘• 重新配置虚拟磁盘• 快速初始化• 慢速初始化
名称	指示虚拟磁盘的名称。
RAID 级别	指示虚拟磁盘的 RAID 级别。
状态	指示虚拟磁盘的状态。可能的选项为： <ul style="list-style-type: none">• 最佳• 降级• 脱机• 失败
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

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
3. 单击虚拟磁盘。
此时将会显示虚拟磁盘的属性。
4. 单击**查看关联的物理磁盘**。
此时将会显示所有与虚拟磁盘关联的物理磁盘。
5. 在**关联的物理磁盘**部分，选择物理磁盘。
6. 单击**查看物理磁盘属性**，可查看物理磁盘属性。

查看与虚拟磁盘关联的物理磁盘

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 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**高级...**。
您可以查看虚拟磁盘的以下额外属性：

表. 12: 虚拟磁盘的高级属性

选项	说明
逻辑扇区大小	指示此虚拟磁盘的逻辑扇区大小。
条带元素大小	指示虚拟磁盘的条带元素大小。
安全保护	指示虚拟磁盘是否安全。
坏块	指示虚拟磁盘上是否具有损坏的数据块。

配置虚拟磁盘策略

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航至戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
此时将会显示所有与该 RAID 控制器关联的虚拟磁盘。
3. 单击**高级...**。
您可以查看以下虚拟磁盘策略：

表. 13: 虚拟磁盘策略

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

4. 单击**应用更改**。
所做的更改已成功保存。

配置虚拟磁盘

配置虚拟磁盘时，应考虑工作负载；RAID 1：用于简单引导磁盘；RAID 5 或 6：对于文件或 web 服务器（文件的顺序读/写）；RAID 10：用于事务数据库（小随机读取和写入）。

硬盘上配置的虚拟磁盘应使用回写和预读的控制器的默认高速缓存设置。

在 SSD 上配置的虚拟磁盘可以使用与硬盘相同的控制器默认设置。大多数用户会对新阵列执行操作系统文件或数据库的复制。此设置可在此配置中提供最佳性能。

复制完成后，可以使用阵列，具体取决于 SSD 的数量和类型。建议通过将控制器的写入高速缓存策略更改为“直写”并将读取高速缓存策略设置为“不预读”来启用 FastPath。开发 FastPath 旨在实现 SSD 的最佳随机读/写性能。

只有 IO 区块大小小于虚拟磁盘的条带大小才可享受 FastPath。此外，虚拟磁盘上不应运行后台操作（重建、初始化）。如果存在活动后台操作，FastPath 将处于禁用状态。

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

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。

执行扩展虚拟磁盘操作

前提条件

要从 HII 配置实用程序启动扩展虚拟磁盘功能，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
3. 选择虚拟磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**扩展虚拟磁盘**。
i注：只有当关联的磁盘组中有可用空间时，您才可以查看扩展虚拟磁盘功能。
5. 单击**执行**。
6. 要展开虚拟磁盘，输入可用容量的百分比，然后单击**确定**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
7. 选择**确认**选项。
8. 单击**是**。
展开虚拟磁盘操作已成功完成。

执行一致性检查

前提条件

要从 HII 配置实用程序启动一致性检查功能，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
3. 选择虚拟磁盘。
i注：RAID 0 虚拟磁盘上无法运行一致性检查。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**检查一致性**。
5. 单击**执行**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
一致性检查操作已成功完成。

物理磁盘管理

查看物理磁盘属性

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 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。

表. 14: 物理磁盘属性

选项	描述
操作	显示您可对选定物理磁盘执行的操作列表。选项包括： <ul style="list-style-type: none"> • 闪烁 • 取消闪烁 • 分配全局热备盘 • 加密擦除 • 转换为非 RAID 磁盘
设备标识符	物理磁盘的唯一标识符。
背板 ID	物理磁盘所在的背板 ID 适用于 PERC H755 适配器、PERC H755 前置 SAS、PERC H755N 前置 NVMe、PERC H750 适配器 SAS、PERC H755 MX 适配器、PERC H355 适配器 SAS、PERC H355 前置 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS
插槽编号	物理磁盘所在的驱动器托架，与连接了控制器的背板或机柜对应。
状态	物理磁盘的状态。
大小	物理磁盘的大小。
类型	物理磁盘的类型。
型号	物理磁盘的型号。
序列号	物理磁盘的序列号。

4. 要查看物理磁盘的其他属性，请单击**高级...**。

表. 15: 高级物理磁盘属性

选项	描述
逻辑扇区大小	所选物理磁盘的逻辑扇区大小
物理扇区大小	所选物理磁盘的物理扇区大小
SMART 状态	物理磁盘的 SMART 状态
修订版	物理磁盘的固件版本
WWID	用于标识设备的唯一标识符
多路径	控制器的多路径
物理磁盘电源状态	物理磁盘的电源状态（开机或省电）
磁盘高速缓存设置	磁盘高速缓存设置  注: SATA 第 3 代驱动器的磁盘高速缓存默认已禁用。
磁盘协议	已使用的硬盘类型
设备速度	物理磁盘的速度
协商链路速度	设备的协商链路速度
PCIe 支持的链路宽度	对于 SAS/SATA 驱动器，不适用
PCIe 协商的链路宽度	对于 SAS/SATA 驱动器，不适用
加密功能	物理磁盘的加密功能
支持加密	在控制器级别启用的加密功能
安全	物理磁盘的安全保护状态
加密擦除功能	物理磁盘的加密擦除功能

加密擦除

加密擦除过程将擦除支持加密功能且未配置物理磁盘上的所有数据并重设安全保护属性。

前提条件

- 与驱动器关联的非 RAID 和虚拟磁盘将被删除。
- 磁盘不是热备盘。

关于此任务

加密擦除功能仅在即时安全擦除 (ISE) 和自加密驱动器 (SED) 驱动器上受支持。

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
随即显示物理磁盘的列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**加密擦除**。
i **注:** 如果已安装的驱动器支持 ISE 或 SED，则仅显示加密擦除选项。
5. 单击**执行**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
加密擦除操作已成功完成。

物理磁盘擦除

前提条件

要通过 HII 配置实用程序使用物理磁盘擦除功能，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
随即显示物理磁盘的列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**物理磁盘擦除**。
i **注:** 如果安装的驱动器不支持 SED 或 ISE，则只会显示物理磁盘擦除选项。
5. 单击**执行**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
物理磁盘擦除操作已成功完成。

分配全局热备盘

前提条件

要从 HII 配置实用程序分配全局热备盘，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
随即显示物理磁盘的列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**分配全局热备盘**。
5. 单击**执行**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
全局热备盘已成功创建。

分配专用热备盘

前提条件

要从 HII 配置实用程序分配专用的热备盘，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
随即显示物理磁盘的列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**分配专用热备盘**。
5. 单击**执行**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
专用热备盘成功创建。

转换为 RAID 型

前提条件

要从 HII 配置实用程序将非 RAID 磁盘转换为 RAID 功能磁盘，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
此时将显示物理磁盘列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 在**操作**下拉菜单中，选择**转换为支持 RAID**。
5. 单击**执行**。
屏幕上将提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
操作成功。

转换为非 RAID 磁盘

前提条件

要将物理磁盘从 HII 配置实用程序转换为非 RAID 磁盘，请执行以下步骤：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
此时将显示物理磁盘列表。
3. 选择物理磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**转换为非 Raid 磁盘**。
5. 单击**执行**。
屏幕上将提示您是否确定要执行此操作。
6. 选择**确认**选项。
7. 单击**是**。
操作成功。

硬件组件

查看电池属性

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 硬件组件 > 电池管理**。
将显示电池和容量信息。
3. 您可以查看电池的以下属性：

表. 16: 电池属性

字段	说明
类型	显示可用的电池类型。
状态	显示电池的当前状态。
温度	显示电池的当前温度，同时指示该温度为正常还是过高。
电量	以百分比形式显示电池可用电量。

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

表. 17: 高级电池属性

字段	说明
状态	显示电池的当前状态是否记忆、降级或发生故障。
电压	显示电池的电压状态是正常还是过高。
当前	显示电池的功耗，单位：毫安 (mA)。
最大电量	显示电池的最大充电容量。
剩余电量	显示电池的当前充电容量。
预期的错误裕度	显示预期的错误裕度。
已完成放电周期	显示已完成放电周期。
了解模式	显示电池状况。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。

查看与机柜关联的物理磁盘

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 硬件组件 > 机柜管理**。
3. 从**选择机柜**字段中，选择您需要查看物理磁盘的机柜。
此时将会显示所有与虚拟磁盘关联的物理磁盘。
4. 单击**连接的物理磁盘**下拉框。
此时将会显示所选机柜关联的物理磁盘。

HII 配置实用程序中的安全密钥管理

戴尔 OpenManage 存储管理应用程序和控制器的 **HII 配置实用程序** 允许创建和管理安全密钥，以及创建安全的虚拟磁盘。以下部分介绍了特定于安全密钥管理的菜单选项，并提供了有关执行配置任务的详细说明。以下部分中的内容适用于 **HII 配置实用程序**。有关管理应用程序的更多信息，请参阅 [PERC 11 支持的应用程序和用户界面](#)。

- **控制器管理** 屏幕显示控制器信息和操作菜单。您可以通过控制器管理菜单执行以下与安全相关的操作：
 - **安全密钥管理** — 创建或更改本地密钥管理 (LKM) 安全密钥。删除本地密钥管理 (LKM) 或 secure enterprise key manager (SEKM) 安全密钥。
- **虚拟磁盘管理** 屏幕显示物理磁盘信息和操作菜单。您可以通过虚拟磁盘管理菜单执行以下与安全相关的操作：
 - **安全磁盘组** - 保护磁盘组中的所有虚拟磁盘。
 - **创建安全虚拟磁盘** — 创建一个新虚拟磁盘以通过控制器上的安全密钥进行保护。
- **物理磁盘管理** 屏幕显示物理磁盘信息和操作菜单。您可以通过物理磁盘管理菜单执行以下与安全相关的操作：
 - **保护非 RAID 磁盘** — 使用控制器安全密钥保护非 RAID 磁盘。
 - **加密擦除** — 永久擦除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，请参阅 [物理磁盘管理](#) 和 [虚拟磁盘管理](#)。

安全密钥和 RAID 管理

主题：

- 安全密钥实施
- 本地密钥管理
- 创建安全密钥
- 更改安全设置
- 禁用安全保护密钥
- 创建安全虚拟磁盘
- 保护非 RAID 磁盘
- 保护预先存在的虚拟磁盘
- 导入安全的非 RAID 磁盘
- 导入安全虚拟磁盘
- Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager

安全密钥实施

PERC 11 系列卡支持自加密磁盘 (SED)，以防 SED 数据丢失或被盗。通过在驱动器上使用加密技术实现保护。每个控制器有一个安全密钥。您可以使用本地密钥管理 (LKM) 或 OpenManage 安全企业密钥管理器 (SEKM) 来管理安全密钥。使用 Dell OpenManage 存储管理应用程序，可以将 LKM 密钥暂存到文件中。控制器使用安全密钥锁定和解锁对具有加密功能的物理磁盘的访问。为了充分利用此功能，您必须：

1. 在系统中提供 SED。
2. 创建安全密钥。

本地密钥管理

您可以使用本地密钥管理 (LKM) 生成密钥 ID 和加密虚拟磁盘所需的密码。您可以使用此安全模式来保护虚拟磁盘、更改安全密钥，以及管理安全的外部配置。

注：使用 LKM 时，系统将在您创建密钥时提示您创建密码短语。PERC H355 适配器 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 上不支持此模式。

创建安全密钥

关于此任务

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。

步骤

1. 进入戴尔 PERC 11 配置实用程序。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器管理 > 启用安全保护。
3. 选择安全密钥管理模式作为本地密钥管理。
4. 单击确定。
5. 在安全密钥标识符字段中，输入安全密钥的标识符。

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。

6. 如果您想要使用由控制器生成的密码短语，请单击[建议密码短语](#)。

自动分配控制器建议的密码短语。

- 在**密码短语**字段中，输入密码短语。

注：密码短语区分大小写。您必须输入最少 8 个或最多 32 个字符。确保字符包含至少一个数字、一个小写字母、一个大写字母和一个非字母数字字符。

- 在**确认**字段中，重新输入密码短语以确认。

注：如果“密码短语”和“确认”字段中输入的密码短语不匹配，则系统会提示错误消息以便您再次输入密码短语。

- 选择**我记录了安全设置以供未来参考**选项。

- 单击**启用安全保护**。
安全保护密钥已成功创建。

更改安全设置

步骤

- 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
- 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器管理 > 更改安全设置**。
- 选择安全性标识：
 - 要更改**安全密钥标识符**，请在**输入新的安全密钥标识符**文本框中输入新的密钥标识符。
 - 要保留现有有密钥标识符，请选中**使用现有安全密钥标识符**复选框。
- 输入现有密码短语。
- 设置密码短语：
 - 要更改安全密码短语，请在**输入新密码短语**文本框中输入新密码短语。重新输入新密码短语以确认。
 - 要保留现有的密码短语，请选择**使用现有的密码短语**。
- 选择**我已记录安全设置以供将来参考**。
- 单击**保存安全设置**。
- 选择**确认**，然后单击**是**。
安全设置更改成功。

禁用安全保护密钥

关于此任务

注：如果控制器上存在安全保护密钥，则“禁用安全保护密钥”处于活动状态。

步骤

- 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
- 单击**主菜单 > 控制器管理 > 高级控制器管理 > 禁用安全保护**。
系统会提示您确认是否继续执行此操作。
- 选择**确认**选项。
- 单击**是**。
安全保护密钥已成功禁用。

注：必须删除或移除所有虚拟磁盘采用禁用安全保护。

警告：系统中所有未配置的安全磁盘将重新调整用途。

创建安全虚拟磁盘

关于此任务

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](#)。

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)。不支持混合使用 NVMe 驱动器。

建立安全密钥后，执行以下操作：

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 创建虚拟磁盘**。
有关更多信息，请参阅[创建虚拟磁盘](#)。
3. 选择**安全虚拟磁盘**选项。
4. 单击**创建虚拟磁盘**。
安全虚拟磁盘成功创建。

保护非 RAID 磁盘

在 HII 中，使用控制器的安全密钥来保护非 RAID 磁盘。

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 物理磁盘管理**。
此时将显示非 RAID 磁盘的列表。
3. 选择非 RAID 磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**保护非 RAID 磁盘**。

保护预先存在的虚拟磁盘

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 虚拟磁盘管理**。
随即显示虚拟磁盘的列表。
3. 选择一个虚拟磁盘。
4. 从**操作**下拉菜单中，选择**安全虚拟磁盘**。

注: 只有当虚拟磁盘处于最佳状态时，才能保护虚拟磁盘。

导入安全的非 RAID 磁盘

如果要将非 RAID 磁盘插入到具有控制器密钥（与驱动器上的安全密钥不同）的系统，则必须在 HII 中提供其最初受保护的系统的安安全密钥。

前提条件

注: 控制器必须具有现有的安全密钥，然后才能导入安全的非 RAID 磁盘。

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 管理外部配置**。
3. 单击**为锁定的磁盘输入密码短语**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
4. 如果导入具有不同密码短语的非 RAID 磁盘，则输入**密码短语**。
5. 选择**确认**选项。

6. 单击是。

注: 如果启用了非 RAID 磁盘的**自动配置**，则该磁盘将变为非 RAID 磁盘。否则，将取消配置。

导入安全虚拟磁盘

前提条件

注: 控制器必须具有现有的安全密钥，然后才能导入安全的外部虚拟磁盘。

步骤

1. 进入**戴尔 PERC 11 配置实用程序**。请参阅[导航到戴尔 PERC 11 配置实用程序](#)。
2. 单击**主菜单 > 配置管理 > 管理外部配置 > 预览外部配置**。
3. 单击**导入外部配置**。
显示屏幕，提示您是否确定要执行此操作。
4. 如果导入具有不同密码短语的虚拟磁盘，则输入**密码短语**。
5. 选择**确认**选项。
6. 单击**是**。
已成功导入外部配置。

Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager

此功能允许 PERC 从远程服务器接收安全密钥，而不是将密钥保存在本地控制器上。这将保护 PERC 的受保护磁盘上的数据（如果磁盘或整个系统被盗）。有关配置 OpenManage Secure Enterprise Key Manager 以及安全套接层 (SSL) 或安全传输层协议 (TLS) 相关信息的信息，请参阅 www.dell.com/idracmanuals 了解详情。

注: 在启用 Enterprise Key Manager 模式的情况下，将 PERC 固件降级到不支持企业密钥管理的固件将被阻止。

注: 当更换启用了企业密钥管理的控制器时，更换的生命周期控制器部件将重新配置新控制器以匹配现有控制器的配置。

注: 如果在引导过程中密钥交换失败，请查看并纠正 iDRAC 生命周期日志中标识的密钥服务器的任何连接问题。然后，可以冷引导系统。

OpenManage Secure Enterprise Key Manager 支持的控制器

在 PERC H755 适配器上支持 Enterprise key manager 模式，PERC H755 前置 SAS 和 PERC H755N 前置 NVMe，并允许创建安全虚拟磁盘和非 RAID 磁盘。有关受支持平台的更多信息，请参阅 www.dell.com/idracmanuals。

PERC H755 MX 适配器、PERC H355 前置 SAS、PERC H355 适配器 SAS 和 PERC H350 适配器 SAS 上不支持 Enterprise Key Manager 模式。

管理 Enterprise Key Manager 模式

iDRAC 管理 Enterprise Key Manager 功能。有关启用 Enterprise Key Manager 模式的说明，请参阅 www.dell.com/idracmanuals。

注: 如果存在保留的高速缓存，则控制器将不允许启用 OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM) 模式。

注: 启用 Enterprise Key Manager 模式后，控制器将等待两分钟，以便 iDRAC 发送密钥之后 PERC 将继续引导。

注: 从版本 52.16.1-4074 开始，固件支持将控制器从本地密钥管理 (LKM) 模式转换为 SEKM 模式。有关更多信息，请参阅[将驱动器从本地密钥管理转换到企业密钥（使用 PERC 和 iDRAC 支持的固件）](#)。

注: iDRAC 执行密钥轮换。不支持尝试通过不同的管理应用程序重新为控制器发送密钥。

禁用 Enterprise Key Manager 模式

Enterprise Key Manager 模式可从任何 PERC 11 卡支持的应用程序和用户界面禁用。有关更多信息，请参阅管理应用程序的用户指南或参阅“禁用安全密钥”。

在 Enterprise Key Manager 模式下管理虚拟磁盘

在 Enterprise Key Manager 模式下，虚拟磁盘的管理方式与在本地密钥管理器模式中相同。支持 SED 的虚拟磁盘可以在创建期间或之后进行保护。请参阅“创建安全虚拟磁盘”。

在 Enterprise Key Manager 模式下管理非 RAID 磁盘

在 Enterprise Key Manager 模式下，非 RAID 磁盘的管理方式与在本地密钥管理器模式中相同。支持 SED 的非 RAID 磁盘可以在创建之后进行保护。请参阅“创建安全虚拟磁盘”。

驱动器从本地密钥管理过渡到企业密钥管理（使用 PERC 和 iDRAC 支持的固件）

PERC 支持从本地密钥管理 (LKM) 模式过渡到安全企业密钥管理器 (SEKM) 模式，而无需先禁用 LKM 安全性。有关从 LKM 模式过渡到 SEKM 模式的说明，请参阅 <https://www.dell.com/idracmanuals>。

关于此任务

注：从版本 52.16.1-4074 开始，此功能在固件上受支持。

如果尝试时发生以下情况，则在控制器上从 LKM 到 SEKM 的转换将失败：

- PERC 上存在 Snapdump。
- PERC 上存在保留的高速缓存。
- PERC 上正在进行 RAID 级别迁移，
- PERC 上正在进行在线容量扩展。
- 正在对物理磁盘进行清理。
- 与 PERC 的当前密钥不匹配的 LKM 密钥。
- PERC 固件不支持转换。

将驱动器从本地密钥管理转换为企业密钥管理（不使用 PERC 和 iDRAC 支持的固件）

本地密钥管理驱动器可以转换为启用了企业密钥管理的系统，但是，如果未事先在控制器上禁用安全保护，则无法将控制器从本地密钥管理模式转换为企业密钥管理模式，反之亦然。执行以下步骤以将本地密钥管理驱动器转换为企业密钥管理：

步骤

1. 保存当前的本地密钥管理安全密钥。
2. 关闭两个系统。
3. 移除本地密钥管理驱动器，然后将其重新插入到已启用企业密钥管理的系统。
4. 打开企业密钥管理系统的电源。
5. 转至 HII 外部配置。
6. 输入这些驱动器的本地密钥管理密钥。
7. 导入外部配置。

注：本地密钥管理驱动器迁移到企业密钥管理后，无法迁移回本地密钥管理模式。必须对驱动器进行加密擦除以禁用安全保护，然后将其转换回本地密钥管理磁盘。有关执行此操作的详情，请联系 <https://www.dell.com/supportassist>。

故障处理

要获得有关 Dell Technologies PowerEdge RAID 控制器 11 系列的帮助，您可以联系戴尔技术服务代表或参阅 <https://www.dell.com/support>。

主题：

- 虚拟机管理程序配置中的单个虚拟磁盘性能或延迟
- 配置的磁盘已卸下或不可访问错误消息
- 已占用高速缓存数据错误消息
- 查找错误消息
- 驱动器配置更改错误消息
- Windows 操作系统安装错误
- 固件故障状态错误消息
- 发现外部配置错误消息
- 在 HII 错误消息中未发现外部配置
- 虚拟磁盘的降级状态
- 内存错误
- 已保留高速缓存的状态
- 安全密钥错误
- 一般问题
- 物理磁盘问题
- SMART 错误
- 更换成员错误
- Linux 操作系统错误
- 驱动器指示灯代码
- HII 错误消息
- 系统报告的驱动器插槽数超过可用的驱动器插槽数

虚拟机管理程序配置中的单个虚拟磁盘性能或延迟

将多个 I/O 工作负载运行到单个 RAID 阵列的多启动器或虚拟机管理程序配置可能会出现性能下降或延迟。上层将针对每个虚拟机将单独的 I/O 工作负载发送到存储子系统，最终成为到达基础 RAID 阵列的随机 I/O 工作负载。对于需要较低延迟限制和更高 I/O 性能的 I/O 工作负载配置，针对单个 RAID 阵列运行较少的 I/O 工作负载或为每个 I/O 工作负载使用单独的 RAID 阵列和物理磁盘可能会有好处。其他考虑事项是确保针对旋转磁盘已启用回写、预读高速缓存或使用固态硬盘 (SSD) 来提高随机 I/O 工作负载性能。

当虚拟磁盘上正在运行初始化、一致性检查或重建等后台操作时，也会观察到性能降级。有关其他配置支持，请参阅虚拟机管理程序存储妥善做法或性能妥善做法指南。

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：** 该消息指示已卸下某些已配置的磁盘。如果未移除磁盘，则无法再访问它们。从 PERC 控制器到背板的线缆可能连接不正确。
- 纠正行动：** 检查线缆连接并修复问题（如果有）。重新启动系统。如果没有线缆问题，请按任意键或 <C> 以继续。

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。此消息指示已卸下某些已配置的磁盘。如果未移除磁盘，则无法再访问它们。从 PERC 控制器到背板的线缆可能连接不正确。
- 纠正行动:** 检查线缆连接并修复任何问题。重新启动系统。使用 HII 配置实用程序以导入虚拟磁盘或丢弃保留的高速缓存。有关丢弃保留的高速缓存的步骤，请参阅 [清除高速缓存内存](#)。

查找错误消息

- 错误消息:** A discovery error has occurred, please power cycle the system and all the enclosures attached to this system.
- 可能的原因:** 此消息指示查找未在 120 秒内完成。从 PERC 控制器到背板的线缆可能连接不正确。
- 纠正行动:** 检查线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。从 PERC 控制器到背板的线缆可能连接不正确。
- 纠正行动:** 检查线缆连接并修复任何问题，然后再重新启动系统。如果没有线缆问题，请按任意键或 <Y> 以继续。

Windows 操作系统安装错误

确保在 4 KB 扇区驱动器上安装 Windows 前执行以下步骤：

1. 阅读并理解已安装 Windows 版本的更新。您可以在 Microsoft 帮助中找到此信息。有关更多信息，请参阅 [Windows 中的 4 K 扇区硬盘的 Microsoft 支持策略](#)。

固件故障状态错误消息

- 错误消息:** Firmware is in Fault State.
- 纠正行动:** 联系 [全球技术支持](#)。

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。
- 纠正行动:** 在此提示下按 <F> 以导入配置（如果虚拟磁盘的所有成员磁盘都存在），而不加载 **HII 配置实用程序**。或按 <C> 进入 **HII 配置实用程序**，然后导入或清除外部配置。

在 HII 错误消息中未发现外部配置

- 错误消息:** The foreign configuration message is present during POST but no foreign configurations are present in the foreign view page in HII configuration utility. All virtual disks are in an optimal state.
- 纠正行动:** 确保所有 PD 均存在并且所有 VD 都处于最佳状态。使用 **HII 配置实用程序**或 **Dell OpenManage Server Administrator Storage Management** 清除外部配置。
-  **小心:** 清除外部配置时，物理磁盘将变为“就绪”状态。
- 如果您插入的物理磁盘之前是系统中某虚拟磁盘的成员，并且该磁盘之前的位置已通过重建由替换磁盘所占用，则必须手动移除新插入磁盘的外部配置标记。

虚拟磁盘的降级状态

当一个或多个物理磁盘出现故障或无法访问时，冗余虚拟磁盘处于降级状态。例如，如果 RAID 1 虚拟磁盘由两个物理磁盘组成，其中一个虚拟磁盘发生故障或变得无法访问，则虚拟磁盘将降级。

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

内存错误

内存错误可能会损坏缓存的数据，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。

 **注:** 如果出现多位错误，请联系 [全球技术支持](#)。

已保留高速缓存的状态

如果虚拟磁盘脱机或由于缺少物理磁盘而被删除，则控制器将保留该虚拟磁盘的不洁缓存。不洁高速缓存（称为**固定高速缓存**）将保留，直到您导入虚拟磁盘或丢弃高速缓存。

1. 导入虚拟磁盘 — 关闭系统电源，重新插入虚拟磁盘并还原系统电源。使用 **HII 配置实用程序**以导入外部配置。
2. 丢弃保留的高速缓存 — 请参阅 [清除高速缓存内存](#)。

 **注:** 建议在使用控制器上存在的任何虚拟磁盘重新引导之前清除保留的高速缓存。

安全密钥错误

安全外部配置导入错误

外部配置是在系统中安装的替换物理磁盘上已存在的 RAID 配置。安全外部配置是在不同安全密钥下创建的 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** — 使用与当前控制器安全密钥不同的安全密钥保护的虚拟磁盘无法导入，而无需对用于保护它们的原始密码进行身份验证。提供正确的密码短语以导入安全的外部配置。如果丢失或忘记密码短语，受保护的外部磁盘将保持锁定（无法访问），直到输入相应的密码短语或将其擦除。
- **在提供正确的密码短语后安全虚拟磁盘仍处于脱机状态** — 您必须进行检查，找出虚拟磁盘发生故障的原因并解决问题。

无法选择或配置非自加密磁盘非 SED

根据创建时的配置，虚拟磁盘可能已启用或未启用安全保护。为了创建启用安全保护的虚拟磁盘，控制器必须具有安全保护密钥并且必须仅包含 SED。为了选择/配置非 SED，您必须创建未启用安全保护的虚拟磁盘。您可以创建一个未启用安全保护的虚拟磁盘，即使存在安全密钥。在**创建新的虚拟磁盘**菜单中，将**保护虚拟磁盘**选项选择为**否**。有关如何创建未加密的虚拟磁盘的步骤，请参阅[创建虚拟磁盘](#)。

无法删除安全密钥

安全密钥用于锁定或解锁对已启用安全保护的组件的访问。实际数据加密中未使用此密钥。如果存在安全密钥，则可能存在安全和不安全的虚拟磁盘。

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虚拟磁盘，请将其移除或删除。

在支持加密的物理磁盘上加密擦除失败

加密擦除过程将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，如在忘记或丢失密码的情况下删除外部配置，或解锁先前被锁定的驱动器。

您只能在没有热备盘且未配置为非 RAID 或虚拟磁盘的加密磁盘上执行加密擦除。确保满足这些条件并参阅[加密擦除](#)。

一般问题

Windows 操作系统设备管理器中的 PERC 卡标有黄色感叹号

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）。

纠正行动： 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 [PERC 11 的驱动程序支持](#)。

PERC 卡未显示在操作系统中

问题： **设备管理器**中未显示该设备。

纠正行动： 关闭系统电源并重置控制器。

有关更多信息，请参阅[安装和卸下 PERC 11 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。
- 纠正行动:** 将 PERC 卡更新至 <https://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。
- 可能的原因:** 更换的磁盘太小或与虚拟磁盘不兼容。
- 纠正行动:** 使用相等或更高容量的兼容的良好物理磁盘更换该故障磁盘。

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。
- 纠正行动:** 联系 [全球技术支持](#)。

多个磁盘无法访问

- 问题:** 多个磁盘无法同时访问。
- 可能的原因:** 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。
- 纠正行动:** 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，检查线缆连接，然后重置物理磁盘。
2. 确保所有磁盘都位于机柜中。
3. 启动系统并进入 **HII 配置实用程序**。
4. 导入外部配置。
5. 在屏幕提示时，按 <F> 键以导入配置，或者按 <C> 键进入 **HII 配置实用程序**，然后导入或清除外部配置。

如果虚拟磁盘是冗余磁盘，并且在进入**脱机**状态之前转变到**降级**状态，则在导入配置后将自动启动重建操作。如果虚拟磁盘由于线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。

 **注:** 您可以使用 **HII 配置实用程序**或 Dell OpenManage 存储管理应用程序执行多个物理磁盘的手动重建。

为发生故障的物理磁盘重建数据

- 问题:** 重建处于故障状态的物理磁盘。
- 可能的原因:** 物理磁盘发生故障或被卸下。
- 纠正行动:** 如果已配置热备盘，则 PERC 卡会自动尝试使用其中一个热备盘来重建处于故障状态的物理磁盘。如果没有足够的容量来重建出现故障的物理磁盘，则需要手动重建。在重建物理磁盘之前，必须在子系统中插入具有足够存储的物理磁盘。

 **注:** 您可以使用 **HII 配置实用程序**或 Dell OpenManage 存储管理应用程序来执行单个物理磁盘的手动重建。

虚拟磁盘在使用全局热备盘重建期间出现故障

- 问题:** 虚拟磁盘在使用全局热备盘重建期间出现故障。
- 可能的原因:** 在重建过程中，虚拟磁盘中的一个或多个磁盘发生故障或已断开连接。
- 纠正行动:** 无需任何操作。全局热备盘将恢复为**热备盘**状态，而虚拟磁盘将处于**故障**状态。

重建期间专用的热备盘出现故障

- 问题:** 使用专用的热备盘时，热备盘在重建期间出现故障。
- 可能的原因:** 在重建过程中，分配给虚拟磁盘的专用热备盘发生故障或断开连接。
- 纠正行动:** 如果有足够容量的全局热备盘，则重建将在全局热备盘上自动启动。如果没有热备盘，则必须在执行重建之前将具有足够容量的物理磁盘插入到系统中。

重建期间冗余虚拟磁盘故障

- 问题:** 具有热备盘的冗余虚拟磁盘在重建过程中出现多个磁盘故障。
- 可能的原因:** 虚拟磁盘中的多个物理磁盘发生故障或线缆已断开连接。
- 纠正行动:** 无需任何操作。重构操作所针对的物理磁盘将恢复为**就绪**状态，虚拟磁盘将变为**故障**状态。如果有任何其他虚拟磁盘可以通过热备盘的容量支持，则专用热备盘会转换为全局热备盘，如果不能将热备盘恢复为**就绪**状态。

使用专用热备盘重建虚拟磁盘出现故障

- 问题:** 使用专用热备盘时，虚拟磁盘在重建期间出现故障。
- 可能的原因:** 在重建过程中，虚拟磁盘中的一个或多个磁盘发生故障或已断开连接。
- 纠正行动:** 无需任何操作。专用热备盘处于**热备盘**状态，如果存在任何其他受支持的虚拟磁盘，则转换为全局热备盘；否则专用热备盘将恢复为**就绪**状态，并且虚拟驱动器处于**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 I/O 压力较高的情况下，物理磁盘需要较长时间重建。每五个主机 I/O 操作只有一个重建 I/O 操作。
- 纠正行动:** 如果可能，请减少物理磁盘上的 I/O 压力或增加重建速率控制器参数的值。

卸下并插入同一插槽中的驱动器会生成外部配置事件

- 问题:** 卸下属于虚拟磁盘一部分的驱动器并重新插入到相同的插槽中时，驱动器将在重建之前的短时间内经历瞬时状态。
- 说明:** 此瞬时状态可能作为管理应用程序中的事件报告，因为在 RAID 控制器上检测到外部配置为 SL x，其中 x 是 RAID 控制器的插槽。
- 纠正行动:** 驱动器的外部配置状态不需要任何操作，因为它是暂时性的，控制器会自动处理事件。

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。

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 www.dell.com/openmanagemanuals。

在非 RAID 磁盘上检测到 SMART 错误

- 问题:** 在非 RAID 磁盘上检测到 SMART 错误。
- 纠正行动:** 请执行下列步骤:
1. 备份数据。
 2. 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。
 3. 从备份进行还原。

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。
- 纠正行动:** 请执行下列步骤:
1. 备份数据。
 2. 使用**替换成员**手动更换磁盘。
注: 有关**替换成员**功能的更多信息, 请参阅 [配置热备盘驱动器](#)。
 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。

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。
- 纠正行动:** 请执行下列步骤:
1. 备份数据。
 2. 强制使该物理磁盘脱机。
注: 如果存在热备盘, 则强制磁盘脱机后, 将使用该热备盘开始重建。
 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。
注: 通过**替换成员**操作, 可将数据从虚拟磁盘的源物理磁盘复制到不属于该虚拟磁盘一部分的目标物理磁盘。有关**替换成员**功能的更多信息, 请参阅主题 [配置热备盘驱动器](#)。

更换成员错误

注: 有关**更换成员**功能的详细信息, 请参阅 [配置热备盘驱动器](#)。

更换成员操作期间源磁盘故障

- 问题:** 在**更换成员**操作期间源磁盘出现故障, 并且**替换成员**操作由于源物理磁盘错误而停止。
- 可能的原因:** 物理磁盘故障或物理磁盘已卸下或断开连接。
- 纠正行动:** 无需任何操作。如果虚拟磁盘可以容忍磁盘故障, 并且源数据从虚拟磁盘中的其他磁盘提供, 则在目标磁盘上自动开始重建 (使用其他磁盘中的数据), 如果虚拟磁盘无法承受故障, 虚拟磁盘将变为离线状态, 替换成员操作将停止。

更换成员操作期间目标磁盘故障

- 问题:** 更换成员操作期间报告的目标磁盘故障，替换成员操作将停止。
- 可能的原因:** 物理磁盘故障或物理磁盘已卸下或断开连接。
- 纠正行动:** 建议您更换或检查目标驱动器，然后重新启动更换成员操作或在不同的目标驱动器上执行操作。

在执行替换成员操作的虚拟磁盘中报告成员磁盘故障

- 问题:** 源和目标驱动器是替换成员操作的一部分，而另一个作为虚拟驱动器成员的驱动器将报告故障。
- 可能的原因:** 物理磁盘故障或物理磁盘已卸下或断开连接。
- 纠正行动:** 如果配置了任何热备盘，则开始重建，或者您可以更换故障驱动器。替换成员操作将继续进行，因为源虚拟磁盘可以容忍驱动器故障。如果源虚拟磁盘发生故障，替换成员将停止，否则虚拟磁盘将继续处于降级状态。

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`
- 纠正行动:** 当 Linux 小型计算机系统接口 (SCSI) 中间层要求物理磁盘缓存设置时，将显示错误消息。控制器固件可管理每个控制器上的虚拟磁盘高速缓存设置和每个虚拟磁盘，因此固件不会响应此命令。Linux SCSI 中间层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。每个虚拟磁盘的该值都会发生变化。
- 有关直写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，此行为在正常操作中不起作用。该消息不会影响虚拟磁盘和 I/O 吞吐量的高速缓存策略。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.`
- 纠正行动:** 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定向到 RAID 卷。该错误消息不会影响功能。控制器上的固件支持 Mode Sense/Select 命令。但是，Linux 内核守护程序将命令发送给虚拟磁盘而不是驱动程序 IOCTL 节点。不支持操作。

驱动器指示灯代码

驱动器托架上的 LED 表示每个驱动器的状态。每个驱动器托架都有两个 LED：活动 LED（绿色）和状态 LED（双色、绿色/琥珀色）。每当访问驱动器时，活动 LED 会闪烁。



图 25: 驱动器指示灯

- 1. 驱动器活动 LED 指示灯
- 2. 驱动器状态 LED 指示灯
- 3. 驱动器容量标签

如果驱动器处于高级主机控制器接口 (AHCI) 模式，则 LED 指示灯不会亮起。驱动器状态指示灯行为由存储空间的直接管理。并非所有驱动器状态指示灯可能使用。

表. 18: 驱动器指示灯代码

驱动器状态指示灯代码	状态
呈绿色每秒闪烁两次	正在识别驱动器或准备卸下
关闭	可以卸下驱动器 注: 在系统开机之后所有硬盘都初始化之前，驱动器状态指示灯会一直保持熄灭。此时，驱动器不能进行插入或卸下操作。
呈绿色闪烁、呈琥珀色闪烁，然后熄灭	存在预期的驱动器故障
每秒呈琥珀色闪烁四次	驱动器出现故障
呈绿色缓慢闪烁	正在重建驱动器
呈绿色稳定亮起	驱动器联机
呈绿色闪烁三秒，呈琥珀色闪烁三秒，然后在六秒钟后熄灭	重建已停止

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线缆、磁盘可能丢失或 UEFI 驱动程序可能需要更改配置。
- 纠正行动:**
1. 请检查线缆是否连接正确，或更换丢失的硬盘（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。驱动程序运行状况管理器显示需要配置的驱动程序。
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。

在完全初始化过程中重建驱动器

- 问题：** 在完全初始化过程中，已禁用虚拟磁盘的自动重建驱动器。
- 纠正行动：** 完全初始化后，驱动器将在其相应的虚拟磁盘上自动开始重建。

系统报告的驱动器插槽数超过可用的驱动器插槽数

在以下两种情况下，系统报告的插槽数会超过可用的插槽数：

- 系统驱动器可通过背板进行热插拔。** 当系统驱动器可热插拔时，PERC 控制器无法与背板或机柜正确通信。因此，PERC 控制器会报告具有 16 个驱动器插槽的通用机柜。在 iDRAC 的 **概览 > 机柜** 下，**机柜 ID** 显示为 **BP15G+0.0**，**固件版本** 显示为 **03**。
- 纠正行动** 关闭系统，重新拔插控制器以及控制器和背板上的所有线缆。如果问题未解决，请联系您的戴尔技术服务代表。
- 系统驱动器不能通过直接连接线缆进行热插拔。** 当系统驱动器不可热插拔时，预期会报告具有 16 个驱动器插槽的默认机柜（虽然系统不支持这么多驱动器）。

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。
- 由于多个磁盘同时访问，因此提高了数据吞吐量。物理磁盘组显示为主机系统的单个存储单元或多个逻辑单元。
- 提高了数据存储的可用性和容错能力。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 10 配置](#)
- [RAID 术语](#)

RAID 级别摘要

以下是 PERC 11 系列卡所支持的 RAID 级别的列表：

- RAID 0 采用磁盘条带化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文件。
- RAID 1 使用磁盘镜像，因此写入到一个物理磁盘的数据将同时写入另一个物理磁盘。RAID 1 适用于需要少量容量和完全数据冗余的小型数据库或其他应用程序。
- RAID 5 采用磁盘条带化技术，并在所有物理磁盘上存储奇偶校验数据（分布式奇偶校验），从而能够提供高数据吞吐量和数据冗余，尤其适合处理小型随机访问任务。
- RAID 6 是 RAID 5 的扩展，并使用附加的奇偶校验块。RAID 6 使用块级条带化，并在所有成员磁盘间分布两个奇偶校验块。在重建单个磁盘时，RAID 6 针对双磁盘故障和故障提供保护。如果仅使用一个阵列，则部署 RAID 6 比部署热备盘更有效。
- RAID 10 是 RAID 0 和 RAID 1 的组合，使用跨镜像磁盘的磁盘条带化。它可提供高数据吞吐量和完全数据冗余。
- RAID 50 是 RAID 0 和 RAID 5 的组合，其中，RAID 0 阵列条带化到各个 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 阵列条带化到各个 RAID 6 元素上。RAID 60 至少需要 8 个磁盘。

下表列出了每个 RAID 级别上支持的最小和最大磁盘数量。

表. 19: 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	240
50	6	240
60	8	240

 **注:** 由于支持的机柜配置，最大虚拟磁盘数目目前限制为 192。

RAID 10 配置

在 PERC 10 和 PERC 11 控制器中，可以配置 RAID 10，而不会跨越多达 32 个驱动器。包含超过 32 个驱动器的任何 RAID 10 卷都需要生成。每个跨区可包含多达 32 个驱动器。必须在所有跨区之间均匀分布驱动器，每个跨区包含偶数个驱动器。

注：仅当跨区为偶数时才支持 RAID 10 卷中的跨区。不能从以前的控制器代系导入非对称跨区 RAID 10。

下表显示了 RAID 10 配置。

表. 20: RAID 10 配置

磁盘或跨区数	支持 RAID 10	磁盘或跨区数	支持 RAID 10	磁盘或跨区数	支持 RAID 10	磁盘或跨区数	支持 RAID 10
4 (1)	是	64 (2)	是	124	否	184	否
6 (1)	是	66 (3)	是	126 (7)	是	186	否
8 (1)	是	68	否	128 (4)	是	188	否
10 (1)	是	70 (5)	是	130 (5)	是	190	否
12 (1)	是	72 (3)	是	132 (6)	是	192 (6)	是
14 (1)	是	74	否	134	否	194	否
16 (1)	是	76	否	136	否	196 (7)	是
18 (1)	是	78 (3)	是	138	否	198	否
20 (1)	是	80 (4)	是	140 (5)	是	200	否
22 (1)	是	82	否	142	否	202	否
24 (1)	是	84 (6)	是	144	是	204	否
26 (1)	是	86	否	146	否	206	否
28 (1)	是	88 (4)	是	148	否	208 (8)	是
30 (1)	是	90 (3)	是	150 (5)	是	210 (7)	是
32 (1)	是	92	否	152	否	212	否
34	否	94	否	154 (7)	是	214	否
36 (2)	是	96 (3)	是	156 (6)	是	216	否
38	否	98 (7)	是	158	否	218	否
40 (2)	是	100 (5)	是	160 (5)	是	220	否
42 (2)	是	102	否	162	否	222	否
44 (2)	是	104 (4)	是	164	否	224 (8)	是
46	否	106	否	166	否	226	否
48 (2)	是	108 (6)	是	168 (6)	是	228	否
50 (2)	是	110 (5)	是	170	否	230	否
52 (2)	是	112 (4)	是	172	否	232	否
54 (2)	是	114	否	174	否	234	否
56 (2)	是	116	否	176 (8)	是	236	否
58	否	118	否	178	否	238	否
60 (2)	是	120 (4)	是	180 (6)	是	240 (8)	是
62	否	122	否	182 (7)	是	-	-

RAID 术语

磁盘条带化

通过磁盘条带化，可以在多个物理磁盘（而不是仅一个物理磁盘）上写入数据。磁盘条带化涉及将每个物理磁盘存储空间分区为以下条带大小：64 KB、128 KB、256 KB、512 KB 和 1MB。条带以重复的顺序交叉存取。单个物理磁盘上的条带部分称为条带元素。

例如，在仅使用磁盘条带化（在 RAID 0 中使用）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。由于同时访问多个物理磁盘，因此磁盘条带化可提高性能，但磁盘条带化不提供数据冗余。

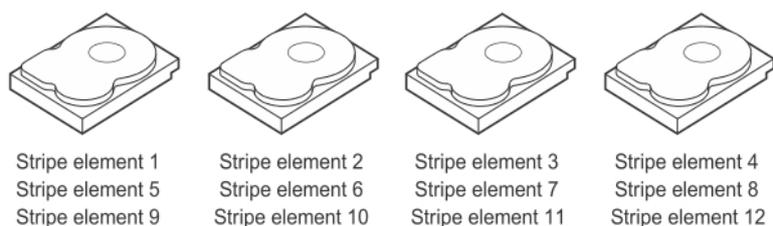


图 26: 磁盘条带化示例 (RAID 0)

磁盘镜像

通过镜像（在 RAID 1 中使用），写入到一个磁盘的数据将同时写入另一个磁盘。如果一个磁盘发生故障，另一个磁盘的内容可用于运行系统并重建出现故障的物理磁盘。磁盘镜像的主要优势在于它可提供完整的数据冗余。两个磁盘始终包含相同的数据。两个物理磁盘都可以充当操作物理磁盘。

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。

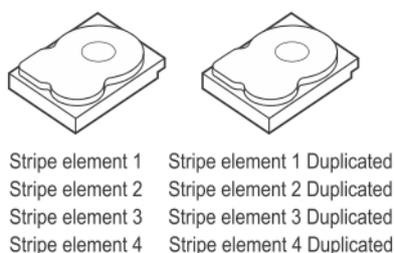


图 27: 磁盘镜像的示例 (RAID 1)

跨区 RAID 级别

跨区是一种术语，用于描述从多组基本或简单 RAID 级别构造 RAID 级别 10、50 和 60 的方式。例如，RAID 10 具有多组 RAID 1 阵列，其中每个 RAID 1 组被视为一个跨区。数据随后在 RAID 1 范围内分条 (RAID 0)，以创建 RAID 10 虚拟磁盘。同样，RAID 50 和 RAID 60 将多组 RAID 5 或 RAID 6 分别与条带化结合使用。

奇偶校验数据

奇偶校验数据是生成的冗余数据，用于在某些 RAID 级别中提供容错能力。发生磁盘故障时，控制器可使用奇偶校验数据重新生成用户数据。RAID 5、6、50 和 60 存在奇偶校验数据。

奇偶校验数据分布在系统中的所有物理磁盘上。如果单个物理磁盘发生故障，则可通过奇偶校验和剩余物理磁盘上的数据重新构建。RAID 级别 5 结合了分布式奇偶校验与磁盘条带化。奇偶校验可为一个物理磁盘故障提供冗余，而无需复制整个物理磁盘的内容。

RAID 6 结合了双分布式奇偶校验与磁盘条带化。此级别的奇偶校验允许两次磁盘故障，而不复制整个物理磁盘的内容。

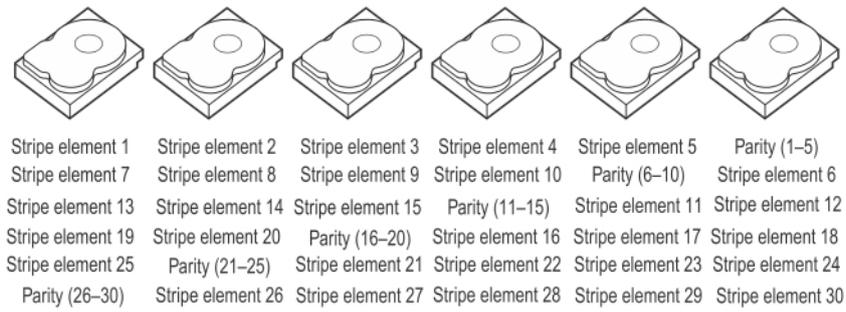


图 28: 分布式奇偶校验的示例 (RAID 5)

注: 奇偶校验分布在磁盘组中的多个物理磁盘上。

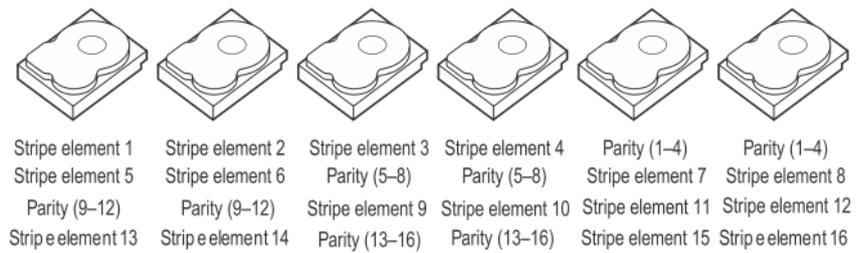


图 29: 双分布式奇偶校验的示例 (RAID 6)

注: 奇偶校验分布于阵列中的所有磁盘上。

主题:

- [回收或停售服务信息](#)
- [联系戴尔](#)
- [找到快速服务代码和服务编号](#)
- [通过 SupportAssist 接收自动支持](#)

回收或停售服务信息

回收或停售服务在某些国家和地区提供。如果您想要处理系统组件，请访问 www.dell.com/recyclingworldwide 并选择相关国家/地区。

联系戴尔

戴尔提供了在线和电话支持及服务选项。如果没有活动的互联网连接，您可以在购货发票、装箱单、帐单或戴尔产品目录上查找联系信息。服务可用性会因国家/地区以及产品而异，某些服务可能在您所在的地区不可用。有关销售、技术支持或客户服务问题，请联系戴尔：

步骤

1. 转至 www.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**输入服务编号、序列号、服务请求、型号或关键字**字段中输入系统服务编号。
 - 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. 有关联系戴尔全局技术支持的详细信息：
 - a. 单击 [全球技术支持](#)。
 - b. **联系技术支持**页面提供有以电话、聊天或电子邮件的方式联系戴尔全局技术支持团队的详细信息。

找到快速服务代码和服务编号

唯一快速服务代码和服务编号可用于识别系统。

信息编号位于系统正面 系统背面，其中包括系统信息，例如服务编号、快速服务代码、制造日期、NIC、MAC 地址、QRL 标签等。如果您已选择 iDRAC 安全默认访问，则该信息标签还包含 iDRAC 安全默认密码。如果您已选择 iDRAC Quick Sync 2，那么信息标签中还会包含 OpenManage Mobile (OMM) 标签，以便管理员用于配置、监控和诊断 PowerEdge 服务器。

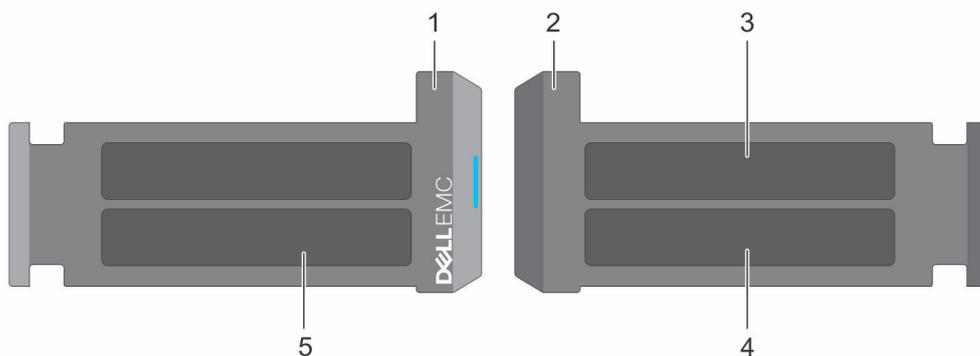


图 30: 找到快速服务代码和服务编号

1. 信息标签 (前视图)
2. 信息标签 (后视图)
3. OpenManage Mobile (OMM) 标签
4. iDRAC MAC 地址 (MAC 地址) 和 iDRAC 安全密码标签
5. 服务编号、快速服务代码、QRL 标签

小型企业服务编号 (MEST) 标签位于系统背面, 包括服务编号 (ST)、快速服务代码 (Exp Svc Code) 和制造日期 (MfgDate)。Exp Svc Code 由 Dell EMC 用于将支持呼叫转接给合适的人员。

或者, 服务编号信息位于机箱左壁上的标签上。

通过 SupportAssist 接收自动支持

Dell EMC SupportAssist 是可选的 Dell EMC Services 产品, 可自动提供适用于您的 Dell EMC 服务器、存储设备和联网设备的技术支持。通过在您的 IT 环境中安装和设置 SupportAssist 应用程序, 您可以获得以下优势:

- 自动化问题检测 — SupportAssist 会监测您的 Dell EMC 设备, 并以主动和预测方式自动检测硬件问题。
- 自动化案例创建 — 当检测到问题后, SupportAssist 会自动向 Dell EMC 技术支持创建支持案例。
- 自动收集诊断 — SupportAssist 可自动从您的设备收集系统状态信息并将其安全地上传到 Dell EMC。此信息由 Dell EMC 技术支持使用以排除问题。
- 主动联系 — 戴尔技术支持专员将就该支持案例与您联系, 帮助您有效解决问题。

可用优势取决于您为设备购买的 Dell EMC 服务权利。有关 SupportAssist 的更多信息, 请转至 www.dell.com/supportassist。

说明文件资源

本节介绍了有关系统说明文件资源的信息。

要查看文档资源表中列出的说明文件表：

- 从 Dell EMC 支持站点：
 1. 单击表中“位置”列下提供的说明文件链接。
 2. 单击所需的产品或产品版本。
 - ① **注：**要找到产品名称和型号，请参阅您的系统正面。
 3. 在“产品支持”页面上，单击**手册和文档**。
- 使用搜索引擎：
 - 在搜索框中键入文档的名称和版本。

表. 21: 系统其他说明文件资源

任务	说明文件	位置
设置系统	<p>有关将系统安装和固定到机架中的更多信息，请参阅导轨解决方案随附的《Rail Installation Guide》。</p> <p>有关设置系统的信息，请参阅随附在系统中的入门指南说明文件。</p>	www.dell.com/poweredgemanuals
配置系统	<p>有关 iDRAC 的功能、配置和登录 iDRAC，以及远程管理系统的信息，请参阅《Integrated Dell Remote Access Controller 用户指南》(Integrated Dell Remote Access Controller User's Guide)。</p> <p>要了解 Remote Access Controller Admin (RACADM) 子命令和支持的 RACADM 界面的信息，请参阅《适用于 iDRAC 的 RACADM CLI 指南》(RACADM CLI Guide for iDRAC)。</p> <p>有关 Redfish 及其协议、支持的架构以及 iDRAC 中实施的 Redfish 的信息，请参阅《Redfish API 指南》(Redfish API Guide)。</p> <p>有关 iDRAC 属性数据库组和对象说明的信息，请参阅《属性注册表指南》(Attribute Registry Guide)。</p> <p>有关英特尔 QuickAssist 技术的信息，请参阅《Integrated Dell Remote Access Controller User's Guide》(Integrated Dell Remote Access Controller 用户指南)。</p>	www.dell.com/poweredgemanuals
	<p>有关较早版本的 iDRAC 说明文件的信息。</p> <p>要识别您的系统上可用的 iDRAC 版本，在 iDRAC web 界面，单击 ? > 关于。</p>	www.dell.com/idracmanuals
	<p>有关安装该操作系统的信息，请参阅操作系统说明文件。</p>	www.dell.com/operatingsystemmanuals
	<p>有关更新驱动程序和固件的信息，请参阅本说明文件中的“下载固件和驱动程序的方法”部分。</p>	www.dell.com/support/drivers

表. 21: 系统其他说明文件资源 (续)

任务	说明文件	位置
管理系统	有关戴尔提供的系统管理软件的信息, 请参阅《Dell OpenManage Systems Management 概览指南》(Dell OpenManage Systems Management Overview Guide)。	www.dell.com/poweredgemanuals
	有关安装、使用 OpenManage 以及进行故障处理的信息, 请参阅《Dell OpenManage Server Administrator 用户指南》(Dell OpenManage Server Administrator User's Guide)。	www.dell.com/openmanagemanuals > OpenManage Server Administrator
	有关安装、使用 Dell OpenManage Enterprise 以及进行故障处理的信息, 请参阅《Dell OpenManage Essentials 用户指南》(Dell OpenManage Enterprise User's Guide)。	https://www.dell.com/openmanagemanuals
	有关安装和使用 Dell SupportAssist 的信息, 请参阅《Dell EMC SupportAssist Enterprise 用户指南》(Dell EMC SupportAssist Enterprise User's Guide)。	https://www.dell.com/serviceabilitytools
	有关合作伙伴计划企业系统管理的信息, 请参阅《OpenManage Connections Enterprise Systems Management 说明文件》(OpenManage Connections Enterprise Systems Management documents)。	www.dell.com/openmanagemanuals
了解事件和错误消息	有关系统固件和代理程序 (用于监控系统组件) 生成的事件和错误消息的信息, 请转至 qrl.dell.com > 查找 > 错误代码 , 键入错误代码, 然后单击 查找 。	www.dell.com/qrl
系统故障处理	有关发现和故障处理 PowerEdge 服务器问题的信息, 请参阅《服务器故障排除指南》(Server Troubleshooting Guide)。	www.dell.com/poweredgemanuals