

Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统 管理员指南

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: 入门指南 | 10 |
| 新用户设置 | 10 |
| Configure and provision a new storage system | 10 |
| 使用 PowerVault Manager 界面 | 11 |
| 网页浏览器要求和设置 | 11 |
| 使用 PowerVault Manager 的提示 | 12 |
| 使用表格的提示 | 12 |
| 使用帮助的提示 | 13 |
| Export data to a CSV file | 13 |
| 登录和登出 | 13 |
| 系统概念 | 14 |
| 关于虚拟磁盘和线性存储 | 14 |
| 关于磁盘组 | 14 |
| 关于 RAID 级别 | 15 |
| 关于 ADAPT | 17 |
| 关于 SSD | 18 |
| 关于 SSD 读取高速缓存 | 19 |
| 关于备盘 | 19 |
| 关于池 | 20 |
| 关于卷和卷组 | 20 |
| 关于卷高速缓存选项 | 21 |
| About thin provisioning | 22 |
| 关于自动分层存储 | 22 |
| 关于启动器、主机和主机组 | 23 |
| 关于卷映射 | 24 |
| 关于使用单个控制器的操作 | 24 |
| 关于快照 | 24 |
| 关于复制卷 | 25 |
| 关于重建 | 25 |
| 关于快速重建 | 26 |
| 关于性能统计信息 | 26 |
| 关于固件更新 | 26 |
| 关于受管日志 | 27 |
| 关于 SupportAssist | 27 |
| 关于 CloudIQ | 28 |
| 关于配置 DNS 设置 | 28 |
| 关于复制虚拟卷 | 29 |
| 关于全磁盘加密功能 | 29 |
| 关于使用单个控制器的数据保护 | 29 |
| 章 2: 使用“主页”主题 | 30 |
| 指导式设置 | 30 |
| 配置磁盘组和池 | 31 |
| Select the storage type | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 创建磁盘组和池..... | 31 |
| Open the guided disk group and pool creation wizard..... | 32 |
| Attaching hosts and volumes in the Host Setup wizard..... | 32 |
| Verify prerequisites in the Host Setup wizard..... | 32 |
| Select a host in the Host Setup wizard..... | 32 |
| Group hosts in the Host Setup wizard..... | 32 |
| Add and manage volumes in the Host Setup wizard..... | 32 |
| 配置摘要..... | 33 |
| Overall system status..... | 33 |
| 主机信息..... | 33 |
| 端口信息..... | 33 |
| 容量信息..... | 34 |
| 存储信息..... | 34 |
| System health information..... | 35 |
| Spares information..... | 35 |
| 解决插入外部磁盘组导致的池冲突..... | 35 |
| 配置系统设置..... | 36 |
| Set the system date and time..... | 36 |
| 管理用户..... | 37 |
| 在控制器模块上配置网络端口..... | 39 |
| 配置 DNS 设置..... | 41 |
| 启用或禁用系统管理设置..... | 41 |
| 更改系统信息设置..... | 42 |
| 设置系统通知设置..... | 42 |
| 配置 SupportAssist..... | 46 |
| 更改主机端口设置..... | 48 |
| 管理计划任务..... | 50 |
| 从“主页”主题修改计划..... | 50 |
| Delete a schedule from the Home topic..... | 51 |
| 章 3: 使用系统主题..... | 52 |
| Viewing system components..... | 52 |
| 正面视图..... | 52 |
| 背面视图..... | 53 |
| 表视图..... | 53 |
| Systems Settings panel..... | 55 |
| 重设主机端口..... | 55 |
| 重新扫描磁盘通道..... | 55 |
| 清除磁盘元数据..... | 55 |
| Clear metadata from leftover disks..... | 56 |
| 更新固件..... | 56 |
| 固件更新的妥善做法..... | 56 |
| 更新控制器模块固件..... | 56 |
| 更新扩展模块固件..... | 57 |
| 更新磁盘固件..... | 58 |
| 使用活动进度界面..... | 58 |
| Changing FDE settings..... | 59 |
| 更改 FDE 常规配置..... | 60 |
| 重新调整系统用途..... | 61 |
| 重新调整磁盘用途..... | 61 |

| | |
|---|-----------|
| Configuring advanced settings..... | 61 |
| Changing disk settings..... | 62 |
| 更改系统高速缓存设置..... | 63 |
| 配置配对固件更新..... | 65 |
| Configuring system utilities..... | 65 |
| 使用维护模式..... | 66 |
| 启用维护模式..... | 66 |
| 禁用维护模式..... | 67 |
| 重新启动或关闭控制器..... | 67 |
| 重新启动控制器..... | 67 |
| 关闭控制器..... | 68 |
| 章 4: Working in the Hosts topic..... | 69 |
| Viewing hosts..... | 69 |
| Hosts table..... | 69 |
| 相关映射表..... | 69 |
| Create an initiator..... | 70 |
| Modify an initiator..... | 70 |
| 删除启动器..... | 70 |
| Add initiators to a host..... | 70 |
| Remove initiators from hosts..... | 71 |
| Remove hosts..... | 71 |
| Rename a host..... | 71 |
| 将主机添加至主机组..... | 71 |
| Remove hosts from a host group..... | 71 |
| Rename a host group..... | 72 |
| Remove host groups..... | 72 |
| 配置 CHAP..... | 72 |
| Add or modify a CHAP record..... | 72 |
| Delete a CHAP record..... | 73 |
| 章 5: Working in the Pools topic..... | 74 |
| Viewing pools..... | 74 |
| 池表..... | 74 |
| Related Disk Groups table..... | 74 |
| 相关磁盘表..... | 76 |
| 添加磁盘组..... | 77 |
| “添加磁盘组” 面板概览..... | 77 |
| 添加虚拟磁盘组..... | 77 |
| 添加线性磁盘组..... | 78 |
| 读取高速缓存磁盘组..... | 78 |
| Disk group options..... | 78 |
| 修改磁盘组..... | 79 |
| Renaming virtual disk groups..... | 79 |
| 修改驱动器停止旋转功能..... | 80 |
| Removing disk groups..... | 80 |
| Remove a disk group..... | 81 |
| 扩展磁盘组..... | 81 |
| Expand a disk group..... | 82 |

| | |
|----------------------|----|
| Managing spares..... | 82 |
| Global spares..... | 82 |
| 专用备盘..... | 83 |
| 创建卷..... | 83 |
| 更改池设置..... | 84 |
| 验证和清理磁盘组..... | 84 |
| 验证磁盘组..... | 84 |
| 清理磁盘组..... | 85 |
| 从隔离中移除磁盘组..... | 86 |
| 从隔离中移除磁盘组..... | 87 |

章 6: Working in the Volumes topic..... 88

| | |
|--|-----|
| Viewing volumes..... | 88 |
| Volumes table in the Volumes topic..... | 88 |
| Snapshots table in the Volumes topic..... | 89 |
| Maps table in the Volumes topic..... | 89 |
| Replication Sets table in the Volumes topic | 90 |
| Schedules table in the Volumes topic..... | 90 |
| Creating a virtual volume..... | 91 |
| 创建虚拟卷..... | 91 |
| Creating a linear volume..... | 92 |
| 创建线性卷..... | 92 |
| Modifying a volume..... | 92 |
| 修改卷..... | 93 |
| 克隆卷或快照..... | 93 |
| 复制虚拟卷或快照..... | 93 |
| Abort a volume copy..... | 94 |
| 将卷添加至卷组..... | 94 |
| 向卷组中添加卷..... | 94 |
| Removing volumes from a volume group..... | 94 |
| Remove volumes from a volume group..... | 94 |
| Renaming a volume group..... | 94 |
| Rename a volume group..... | 95 |
| Remove volume groups..... | 95 |
| Remove volume groups only..... | 95 |
| Remove volume groups and their volumes..... | 95 |
| 回滚虚拟卷..... | 95 |
| 回滚卷..... | 96 |
| 删除卷和快照..... | 96 |
| Delete volumes and snapshots..... | 96 |
| 创建快照..... | 96 |
| Create virtual snapshots..... | 96 |
| 重置快照..... | 97 |
| 重置快照..... | 97 |
| Creating a replication set from the Volumes topic..... | 98 |
| 主要卷和卷组..... | 98 |
| 次要卷和卷组..... | 98 |
| Queuing replications..... | 98 |
| Maintaining replication snapshot history from the Volumes topic..... | 99 |
| Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic..... | 100 |

| | |
|---|------------|
| Manually initiate replication from the Volumes topic..... | 100 |
| Schedule a replication from the Volumes topic..... | 101 |
| 从“卷”主题中管理复制计划..... | 101 |
| 从“卷”主题中修改计划的复制任务..... | 101 |
| 从“卷”主题删除计划..... | 102 |
| 章 7: Working in the Mappings topic..... | 103 |
| 查看映射..... | 103 |
| Mapping initiators and volumes..... | 103 |
| 映射启动器和卷..... | 104 |
| Remove mappings..... | 105 |
| Removing all mappings..... | 106 |
| View map details..... | 106 |
| 章 8: 使用复制主题..... | 107 |
| About replicating virtual volumes in the Replications topic..... | 107 |
| Replication prerequisites..... | 107 |
| Replication process..... | 108 |
| 为复制创建虚拟池..... | 111 |
| Setting up snapshot space management in the context of replication..... | 111 |
| 复制和闲置分配页面..... | 111 |
| 灾难恢复..... | 111 |
| 访问数据，同时保持复制集完整..... | 111 |
| 从备份系统（视为主要系统）访问数据..... | 112 |
| 灾难恢复步骤..... | 112 |
| 查看复制..... | 113 |
| Peer Connections table..... | 113 |
| 复制集表..... | 113 |
| Replication Snapshot History table..... | 114 |
| 查询对等连接..... | 114 |
| Query a peer connection..... | 114 |
| 创建对等连接..... | 114 |
| To create a peer connection..... | 115 |
| CHAP 和复制..... | 115 |
| 修改对等连接..... | 116 |
| Modify a peer connection..... | 116 |
| 删除对等连接..... | 116 |
| Delete a peer connection..... | 116 |
| Creating a replication set from the Replications topic..... | 116 |
| 主要卷和卷组..... | 117 |
| 次要卷和卷组..... | 117 |
| Queuing replications..... | 117 |
| Maintaining replication snapshot history from the Replications topic..... | 117 |
| 修改复制集..... | 119 |
| Modify a replication set..... | 119 |
| 删除复制集..... | 119 |
| Delete a replication set..... | 119 |
| Initiating or scheduling a replication from the Replications topic..... | 120 |
| Manually initiate replication from the Replications topic..... | 120 |

| | |
|---|------------|
| 从“复制”主题中计划复制..... | 120 |
| 停止复制..... | 121 |
| Stop a replication..... | 121 |
| 暂挂复制..... | 121 |
| Suspend a replication..... | 121 |
| 恢复复制..... | 121 |
| Resume a replication..... | 122 |
| 从“复制”主题管理复制计划..... | 122 |
| 删除复制计划..... | 122 |
| 章 9: 使用性能主题..... | 123 |
| Viewing performance statistics..... | 123 |
| View performance statistics..... | 123 |
| 历史性能图表..... | 123 |
| 更新历史统计信息..... | 125 |
| Update displayed historical statistics..... | 125 |
| 导出历史性能统计信息..... | 125 |
| Export historical performance statistics..... | 125 |
| 重设性能统计信息..... | 126 |
| Reset performance statistics..... | 126 |
| 章 10: 使用横幅和页脚..... | 127 |
| 横幅和页脚概览..... | 127 |
| Viewing system information..... | 127 |
| Viewing certificate information..... | 128 |
| View certificate information..... | 128 |
| Viewing connection information..... | 128 |
| 查看系统日期和时间信息..... | 128 |
| 更改日期和时间设置..... | 129 |
| Viewing user information..... | 129 |
| Viewing health information..... | 130 |
| 将日志数据保存到一个文件..... | 130 |
| Viewing event information..... | 131 |
| Viewing the event log..... | 131 |
| 诊断和解决问题的资源..... | 132 |
| 查看容量信息..... | 132 |
| Viewing host information..... | 132 |
| Viewing tier information..... | 133 |
| Viewing recent system activity..... | 133 |
| Viewing the notification history..... | 133 |
| 附录 A: 其他管理接口..... | 134 |
| SNMP 参考..... | 134 |
| 支持的 SNMP 版本..... | 134 |
| 标准 MIB-II 行为..... | 134 |
| 企业陷阱..... | 134 |
| FA MIB 2.2 SNMP 行为..... | 135 |
| 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情..... | 138 |
| connUnitSensorTable 的外部详情..... | 139 |

| | |
|---|------------|
| connUnitPortTable 的外部详情..... | 141 |
| 在 PowerVault Manager 中配置 SNMP 事件通知..... | 141 |
| SNMP 管理..... | 141 |
| 使用 FTP 和 SFTP..... | 142 |
| 下载系统日志..... | 142 |
| 将日志数据传输到日志收集系统..... | 143 |
| 下载历史磁盘性能统计信息..... | 143 |
| 下载系统热图数据..... | 144 |
| 更新固件..... | 145 |
| 安装安全证书..... | 148 |
| 使用 SMI-S..... | 149 |
| 嵌入式 SMI-S 阵列提供程序..... | 149 |
| SMI-S 实施..... | 150 |
| SMI-S 架构..... | 150 |
| 关于 SMI-S 提供程序..... | 150 |
| SMI-S 配置文件..... | 151 |
| 数据块服务器性能子配置文件..... | 152 |
| CIM..... | 152 |
| 生命周期提示..... | 152 |
| SMI-S configuration..... | 154 |
| 侦听受管日志通知..... | 154 |
| 测试 SMI-S..... | 154 |
| 故障排除..... | 155 |
| 使用 SLP..... | 155 |
| 附录 B: 管理日志收集系统..... | 157 |
| 如何传输和识别日志文件..... | 157 |
| 日志文件详情..... | 157 |
| 存储日志文件..... | 157 |
| 附录 C: 最佳做法..... | 159 |
| 池设置..... | 159 |
| RAID 选择..... | 159 |
| 每个 RAID 级别的磁盘计数..... | 159 |
| 池中的磁盘组..... | 160 |
| 层设置..... | 160 |
| 多路径配置..... | 160 |
| 物理端口选择..... | 161 |
| 附录 D: 系统配置限制..... | 162 |
| 附录 E: 术语词汇..... | 165 |

PowerVault Manager 是一种基于 web 的界面，用于配置、监控和管理存储系统。

存储系统中的每个控制器模块包含一个 web 服务器，可在您登录 PowerVault Manager 后访问。您可以从双控制器系统中的任意控制器访问所有功能。如果一个控制器不可用，您可以从辅助控制器继续管理存储系统。

除了 PowerVault Manager，存储系统中的每个控制器模块还具有 SNMP、FTP、SFTP、SMI-S、SLP 和命令行 (CLI) 界面，有关除 CLI 以外的所有界面的更多信息，请参阅此指南。有关使用命令行界面 (CLI) 的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南*。

本文档可能包含不受 Dell EMC 控制的第三方内容。第三方内容中的语言可能与 Dell EMC 内容的当前准则不一致。Dell EMC 保留在相关第三方更新内容后更新此文档的权利。

主题：

- [新用户设置](#)
- [Configure and provision a new storage system](#)
- [使用 PowerVault Manager 界面](#)
- [系统概念](#)

新用户设置

运行固件版本 G280 或更高版本的 ME4 Series 存储系统不包含默认用户。

首次连接到未部署的存储系统时，系统会提示您设置一个新用户。

注：只有在创建新用户之前，PowerVault Manager 和 CLI 是可以访问存储系统的唯一界面。

Configure and provision a new storage system

The PowerVault Manager offers two ways for you to set up and provision your storage system:

- Guided setup and provisioning
- Manual setup and provisioning

The guided setup and provisioning process provides options for you to quickly set up your system by guiding you through the configuration and provisioning process. It provides you with limited, yet optimal storage configuration options to quickly enable I/O operations.

Manual setup and provisioning process provides more provisioning options and greater flexibility, but with the added complexity of selecting all settings and provisioning options. These include creating disk groups and pools, creating volumes, and mapping volumes to initiators.

注：If you choose to use guided setup, you can still manually provision the system after the system is set up.

To access guided setup for the first time:

1. Configure your web browser to access the PowerVault Manager as described in [网页浏览器要求和设置](#) 页面上的 11.
2. Temporarily set the management host NIC to a 10.0.0.x address or to the same IPv6 subnet to enable communication with the storage system.
3. In a supported web browser:
 - For an IPv4 network, type `https://10.0.0.2` to access controller module A.
 - For an IPv6 network, type `https://fd6e:23ce:fed3:19d1::1` to access controller module A.
4. If the storage system is running G275 firmware, sign in to the PowerVault Manager using the user name **manage** and password **manage**.

For more information about signing in, see [登录和登出](#) 页面上的 13. For more information about using these options, see [指导式设置](#) 页面上的 30.

If the storage system is running G280 firmware:

- a. Click **Get Started**.
- b. Read the Commercial Terms of Sale and End User License Agreement (EULA), and click **Accept**.
- c. Specify a new user name and password for the system, and click **Apply and Continue**.

The user name and password requirements are described in [用户选项](#) 页面上的 37.

The Welcome panel that is displayed provides options to set up and provision your system. For more information about using these options, see [指导式设置](#) 页面上的 30.

注: If you are unable to use the 10.0.0.x network to configure the system, see the **Setting network port IP addresses using the CLI port and serial cable** appendix in the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Deployment Guide*.

To manually set up and provision a storage system for the first time:

1. Configure your web browser to access the PowerVault Manager as described in [网页浏览器要求和设置](#) 页面上的 11.
2. Temporarily set the management host NIC to a 10.0.0.x address or to the same IPv6 subnet to enable communication with the storage system.
3. In a supported web browser:
 - Type `https://10.0.0.2` to access controller module A on an IPv4 network.
 - Type `https://fd6e:23ce:fed3:19d1::1` to access controller module A on an IPv6 network.
4. If the storage system is running G275 firmware, sign in to the PowerVault Manager using the user name **manage** and password **manage**.

For more information about signing in, see [登录和登出](#) 页面上的 13. For more information about using these options, see [指导式设置](#) 页面上的 30.

If the storage system is running G280 firmware:

- a. Click **Get Started**.
- b. Read the Commercial Terms of Sale and End User License Agreement (EULA), and click **Accept**.
- c. Specify a new user name and password for the system, and click **Apply and Continue**.

The user name and password requirements are described in [用户选项](#) 页面上的 37.

5. Be sure that the controller modules and expansion modules have the latest firmware as described in [更新固件](#) 页面上的 145.
6. Configure your system settings as described in [Systems Settings panel](#) 页面上的 55.
7. Create disk groups and pools, and add dedicated spares to linear disk groups, as described in [添加磁盘组](#) 页面上的 77 and [专用备盘](#) 页面上的 83.
8. Create volumes and map them to initiators, as described in [创建卷](#) 页面上的 83.
9. From hosts, verify volume mappings by mounting the volumes and performing read/write tests to the volumes.
10. Optionally, for replication of virtual volumes and snapshots, create peer connections and replication sets as described in [创建对等连接](#) 页面上的 114, [Creating a replication set from the Replications topic](#) 页面上的 116, and [Creating a replication set from the Volumes topic](#) 页面上的 98.

注: If you are unable to use the 10.0.0.x network to configure the system, see the **Setting network port IP addresses using the CLI port and serial cable** appendix in the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Deployment Guide*.

使用 PowerVault Manager 界面

网页浏览器要求和设置

- Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统使用 Mozilla Firefox 57 和更高版本、Google Chrome 57 和更高版本、Microsoft Internet Explorer 10/11, 或 Apple Safari 10.1 和更新版本。

注:



如果使用随 Windows 10 附带的 Microsoft Edge 浏览器, 则 PowerVault Manager 中的帮助内容将无法查看。

- 要查看帮助窗口, 您必须启用弹出式窗口。
- 要优化显示屏, 请使用颜色监测并将颜色质量设置为最高设置。
- 要导航出“登录”页面(使用有效的用户帐户):
 - 对于 Internet Explorer, 将本地内部网安全性选项设置为中或中低。
 - 对于 Internet Explorer, 将每个控制器的网络 IP 地址添加为可信站点。
 - 确保浏览器设置为允许 cookie (至少针对存储系统网络端口的 IP 地址)。

- 如果 PowerVault Manager 配置为使用 HTTPS，请确保将 Internet Explorer 设置为使用 TLS 1.2。

使用 PowerVault Manager 的提示

以下列表包含有关使用 PowerVault Manager 的提示：

- 请勿使用浏览器中的后退、前进、重新加载或刷新按钮。PowerVault Manager 只有一个页面，其内容随着您执行任务而更改，并且自动更新以显示最新数据。
- 红色星号 (*) 标识了所需的设置。
- 当您在操作面板中设置选项时，PowerVault Manager 会通知您值无效或未设置所需的选项。如果设置所有所需选项后，**应用或正常**按钮保持非活动状态，请按 **tab** 键或在面板的空白区域中单击以激活按钮。
- 如果操作面板有“应用”按钮和**确定**按钮，请单击**应用**以应用所有更改并将其保持打开状态，然后单击**确定**以应用所有更改并关闭面板。单击**应用**后，您可以单击**关闭**以关闭面板，而不会丢失已应用的更改。
- 您可以通过拖动操作面板的顶部边框来移动该面板。
- 如果您已登录 PowerVault Manager，并且您正在访问的控制器离线，系统会通知您系统不可用或通信已丢失。控制器恢复联机状态后，关闭并重新打开浏览器并启动新的 PowerVault Manager 会话。
- 如果会话处于非活动状态很长时间，您将自动注销。在执行每个操作后，此计时器将会重置。在自动注销前一分钟，系统会提示您继续使用 PowerVault Manager。
- 如果开始在面板中执行操作（如将新条目添加到表中），然后选择中断操作的项目或按钮，则确认面板会询问您是否要离开并丢失所做的任何更改。如果您想要继续执行原始操作，请单击**否**。如果要停止执行原始操作，请单击**是**。
- 在横幅或页脚中，或指示某个面板有菜单。单击面板中的任意位置可显示菜单。
- 右键单击主题表中的行可显示操作菜单。此操作可以为更有经验的用户提供更快的方法来访问菜单项。将鼠标悬停在禁用的菜单项上会显示一个工具提示，指示项目被禁用的原因。



使用表格的提示

在表中列出了启动器、主机、卷和映射等项目。请单独或一起使用以下方法来快速找到您想要使用的项目。

选择项目

- 要选择某个项目，请在其所在的行中单击。
- 要选择相邻项目的范围，请单击范围中的第一个项目，然后按 **Shift+单击** 该范围中的最后一个项目。
- 要选择或取消选择一个或多个项目，请按 **Ctrl+单击** 每个项目。

项目排序

要按特定列对项目进行排序，请单击列标题以将项目从低到高重新排序（）。再次单击可将项目从“高”重新排序为“低”（）。


按多个列对项目进行排序


1. 在第一列中，单击“标题”一次或两次以重新排序项目。
2. 在第二列中，按住 **Shift** 键并单击其标题一次或两次，以对项目进行重新排序。如果您第三次按住 **Shift** 键，则会取消选择此列。
3. 对于每个附加列，继续进行排序。

使用筛选器查找包含指定文本的项目

要筛选多列表，请在表上方的“筛选器”字段中，输入要查找的文本。键入时，只有包含指定文本的项目才会显示出来。筛选器不区分大小写。

使用列筛选器


1. 在列标题中，单击筛选器图标（）。此时将显示筛选器菜单。
2. 请执行以下操作之一：

- 在“筛选器”字段中，输入要查找的文本。键入时，只有包含指定文本的项目才会显示出来。由于筛选器处于活动状态，因此图标将更改（）。此字段下面列出了以前的搜索词。与显示的值匹配的先前搜索词以粗体显示。
- 如果筛选器列表包含要查找的文本的条目，请选择该条目。
- 要显示列中的所有项目，请单击筛选器图标，然后选择**全部**。


要清除所有筛选器并显示所有项目，请单击**清除筛选器**。


限制显示的项目数

要在多列表中一次显示特定数量的项目，请从“显示”菜单中选择一个值。如果存在更多项目，您可以使用以下按钮对其进行分页：

 显示下一组项目。


 已到达列表末尾。

 显示上一组项目。

 已达到列表开始。




使用帮助的提示

以下列表包含有关使用 PowerVault Manager 中的帮助的提示：

- 要显示主题窗格中的内容的帮助，请单击横幅中的帮助图标 。

注：

如果使用随 Windows 10 附带的 Microsoft Edge 浏览器，则 PowerVault Manager 中的帮助内容将无法查看。

- 在“帮助”窗口中，单击“目录”图标表中的目录 ，以显示或隐藏“内容”窗格。
- 随着主面板中的上下文更改，相应的帮助主题会显示在帮助窗口中。要防止此自动上下文切换，请单击固定图标 。当“帮助”窗口固定时，您仍可浏览到窗口中的其他主题，您可以打开一个新窗口。您不能取消固定帮助窗口。您只能将其关闭。
- 如果您已查看多个帮助主题，则可单击箭头图标以显示上一个或下一个主题。
- 要关闭帮助窗口，请单击关闭图标 。

Export data to a CSV file

You can export initiator, host, volume, mapping, and replication data that is displayed in tables to a downloadable Comma Separated Values (CSV) file that can be viewed in a spreadsheet for further analysis. Data can be exported for the entire table or for one or more selected rows, and it can be displayed in row format or column format. The exported CSV file contains all of the data in the table including information that is displayed in the hover panels.

1. Select one or more rows of data to export from a table that has an Export to CSV button.
2. Click **Export to CSV**. The Export Data to CSV panel opens.
3. Click **All** to export all of the data within the selected table, or click **Selected** to export only selected files.
4. Click **Rows** to export the data in row format, or **Columns** to export the data in column format.
5. Click **OK**. The data is exported to a CSV file.

登录和登出

多个用户可以同时登录每个控制器。

对于每个活动状态的 PowerVault Manager 会话，标识符将存储在浏览器中。根据您的浏览器如何对待此会话标识符，您可能能够同时运行多个独立会话。例如，Internet Explorer 的每个实例可以运行单独的 PowerVault Manager 会话，但 Firefox、Chrome 和 Safari 的所有实例共享相同的会话。

-  **注：** 为了获得最佳安全性，当您准备结束会话时，请**登出**。请勿关闭浏览器窗口，除非您确定它是唯一的浏览器实例。

登录

1. 在网页浏览器地址字段中，键入 `https://<IP address of a controller network port>`，然后按 **Enter** 键。此时会打开登录页面。如果未显示登录页面，请验证是否已键入正确的 IP 地址。
注： HTTPS 默认已启用。要启用 HTTP，请参阅 [启用或禁用系统管理设置](#)。
2. 在**用户名**字段中键入 PowerVault Manager 用户的用户名。
3. 在**密码**字段中键入 PowerVault Manager 用户的密码。
4. 要以不同于用户配置的语言显示界面，请从语言下拉菜单中选择语言。可为系统和单个用户配置语言首选项。默认语言为英语。
5. 单击**登录**。
此时将显示主页或欢迎面板。

登出

1. 单击 PowerVault Manager 窗口右上角的**登出**。
2. 在确认面板中，单击**登出**。

系统概念

关于虚拟磁盘和线性存储

本产品使用两种不同的存储技术，它们共享一个通用的用户界面。一种使用虚拟方法，另一种使用线性方法。

虚拟存储是将逻辑存储请求映射到物理存储（磁盘）的方法。它插入虚拟层，以便将逻辑主机 I/O 请求映射到存储页面。然后，每页映射到物理存储。在每页中，映射采用线性，但在邻近逻辑页面及其物理存储之间没有直接关系。

页面是磁盘组中一系列连续的逻辑块地址（LBA），是组合到池中的多达 16 个 RAID 组之一。因此，主机可见的虚拟卷代表池中存储的一部分。在池中可以创建多个虚拟卷，以共享资源。这允许更高级别的灵活性并且高效地使用可用的物理资源。

使用虚拟存储某些优势是：

- 它允许通过在池中增加磁盘数量来提高性能。
- 它对物理存储进行虚拟化，以允许卷通过高效的方式共享可用资源。
- 它允许卷中包含超过 16 个磁盘。

虚拟存储可为数据管理功能奠定基础，例如[精简配置](#)、[自动分层存储](#)、[SSD 读取高速缓存](#)以及[快速重建](#)功能。

线性方法将逻辑主机请求直接映射到物理存储。在某些情况下，映射为一对一，而在大多数情况下，映射跨物理存储设备或存储片进行。此线性映射方法十分高效。线性映射的负面影响是缺少灵活性，因此在建立后难以更改物理布局。

关于磁盘组

磁盘组是相同类型的磁盘集合，使用作为池组件的特定 RAID 级别来存储卷数据。磁盘组用于虚拟和线性存储环境。您可以在池中添加虚拟、线性或读取高速缓存磁盘组。

注： 在使用一种存储类型创建磁盘组之后，系统将对其他磁盘组使用该存储类型。要切换到其他存储类型，必须先卸下所有磁盘组。有关更多信息，请参阅 [Removing disk groups](#) 页面上的 80。

磁盘组中的所有磁盘必须为同一类型的 SSD：企业级 SAS 或中型 SAS，例如，磁盘组可以包含不同的磁盘型号，以及具有不同容量和扇区格式的磁盘。如果您混合使用不同容量的磁盘，最小的磁盘容量将决定磁盘组中除 ADAPT 以外的所有 RAID 级别的所有其他磁盘的逻辑容量。例如，包含一个 500 GB 磁盘和一个 750 GB 磁盘的磁盘组的容量相当于包含两个 500 GB 磁盘的磁盘组。要最大化容量，请使用大小相似的磁盘。

扇区格式

系统支持 512 字节本机扇区大小的磁盘、512 字节模拟扇区大小的磁盘或混合这些扇区格式。系统可以识别磁盘、磁盘组或池使用的扇区格式，如下所示：

- 512n - 所有磁盘使用 512 字节的本机扇区大小。每个逻辑块和物理块为 512 字节。
- 512e - 所有磁盘使用 512 字节的模拟扇区大小。每个逻辑块为 512 字节，每个物理块为 4096 字节。八个逻辑块将按顺序存储在每个物理块中。逻辑块可能或不可能在物理块边界对齐。
- 混合 - 磁盘组包含混合的 512n 和 512e 磁盘。为获得一致的可预测性能，请勿混用具有不同扇区大小类型（512n 和 512e）的磁盘。

您可以通过将磁盘组添加到池来配置存储。然后，可以在池中创建卷。

虚拟磁盘组

虚拟磁盘组需要一组磁盘、RAID 级别、磁盘组类型、池目标（A 或 B）和名称的规格。如果在添加磁盘组时虚拟池不存在，则系统将自动创建虚拟池。在一个虚拟池中可以添加多个磁盘组（多达 16 个）。

注：为实现最佳性能，同一层中的所有虚拟磁盘组应具有相同的 RAID 级别、磁盘容量和磁盘的物理数量。

移除包含活动卷数据的虚拟磁盘组时，卷数据将耗尽或移动到池中的其他磁盘组成员（如果有）。只有当所有卷数据可以从磁盘组完全耗尽时，才应移除磁盘组。当移除最后一个磁盘组时，池将不会存在并从系统中自动删除。

注：如果最后一个磁盘组包含数据，则会显示警告消息，提示您确认移除磁盘组。

虚拟磁盘组的 RAID 级别必须为容错。虚拟磁盘组支持的 RAID 级别是：RAID 1、RAID 5、RAID 6、RAID 10 和 ADAPT。如果已指定 RAID 10，则磁盘组必须至少具有两个子组。

线性磁盘组

线性磁盘组需要一组磁盘、RAID 级别、磁盘组类型和名称的规格。无论何时系统创建线性磁盘组，它还会同时创建名称相同的线性池。没有任何未来的磁盘组可以添加到线性池。

为了实现出色性能，线性磁盘组中的所有磁盘必须共享相同类别，这取决于磁盘类型、大小和速度。这可以为该磁盘组上正在访问的数据提供一致的性能。要取消线性磁盘组，请删除磁盘组，并且其中包含的卷将自动删除。然后，该线性磁盘组中的磁盘可用于其他用途。

通过 PowerVault Manager 创建的线性磁盘组的 RAID 级别必须容错。在界面中该线性磁盘组支持的 RAID 级别是：RAID 1、RAID 5、RAID 6、RAID 10、RAID 50 和 ADAPT。RAID 10 和 RAID 50 仅在系统的磁盘配置支持它们的情况下才会显示在界面中。如果已指定 RAID 10，则磁盘组具有最少两个子组。如果已选择 RAID 50，则根据选定磁盘的数量将决定可以创建的子组数量。此外，您可以通过 CLI 创建容错 RAID-3 或非容错 RAID 或 RAID-0 磁盘组。

注：对于线性池，分层、快照和复制不可用。

读取高速缓存磁盘组

读取高速缓存磁盘组是特殊类型的虚拟磁盘组，可用于高速缓存虚拟页面，以提高读取性能。读取高速缓存不会增添到所添加到的池的总容量。您可以从池中添加或移除读取高速缓存，但不会对卷及其池数据造成任何负面影响。更不会影响读取访问性能。

如果系统使用 SSD，您可以在用于包含 SSD 的池的任何虚拟磁盘组的情况下，为虚拟池创建读取高速缓存磁盘组。虚拟池中不能包含读取高速缓存或性能层。

池中只能存在一个读取高速缓存磁盘池组。增加池中的读取高速缓存大小需要用户移除读取高速缓存磁盘组，然后重新添加更大的读取高速缓存磁盘组。读取高速缓存磁盘组中可以包含带非容错 RAID 级别 1 的一个或多个磁盘。有关读取高速缓存的更多信息，请参阅[关于 SSD 读取高速缓存](#)。

关于 RAID 级别

RAID 控制器支持您设置和管理磁盘组，存储可以跨多个磁盘分布。这可以通过驻留在 RAID 控制器中的固件完成。RAID 指磁盘组中的部分存储容量可以用于通过存储冗余数据来实现容错。如果磁盘组中的磁盘出现故障，冗余数据支持系统重建数据。

有关 ADAPT 数据保护级别的说明，请参阅[关于 ADAPT](#)。

i 注：为您的应用程序选择正确的 RAID 级别可提高性能。

下表：

- 提供适用于不同应用程序的相应 RAID 级别的示例。
- 比较不同 RAID 级别的功能。
- 介绍不同 RAID 级别的扩展功能（线性磁盘组）。
- 建议为不同 RAID 级别选择的磁盘数量（虚拟组）。
- 介绍不同 RAID 级别的扩展功能。

i 注：要创建 NRAID、RAID-0 或 RAID-3（仅线性）磁盘组，您必须使用 CLI `add disk-group` 命令。有关此命令的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*（*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南*）。

i 注：您只能创建 RAID-1、RAID-5、RAID-6 和 RAID-10 以及 ADAPT 虚拟磁盘组。

表. 1: 应用程序和 RAID 级别的示例

| 应用程序 | RAID 级别 |
|----------------------------|---------|
| 测试多个操作系统或软件部署（冗余性不是问题） | NRAID |
| 快速临时存储或暂存磁盘，用于显卡、页面布局和图像渲染 | 0 |
| 工作组服务器 | 1 或 10 |
| 视频编辑和生产 | 3 |
| 网络操作系统、数据库、高可用性应用程序、工作组服务器 | 5 |
| 极大型数据库、Web 服务器、按需视频 | 50 |
| 需要高可用性和使用较大的顺序工作负载的任务关键型环境 | 6 |
| 需要灵活存储和快速重建的环境 | ADAPT |

表. 2: RAID 级别比较

| RAID 级别 | 最低磁盘 | 说明 | 优势 | 劣势 |
|---------|------|--------------------|--|---|
| NRAID | 1 | 非 RAID 非条带化映射到单个磁盘 | 能够使用单一磁盘以存储额外的数据 | 不受保护，性能较低（未条带化） |
| 0 | 2 | 数据条带化，无冗余 | 最高性能 | 无数据保护：如果一个磁盘发生故障，则所有数据都会丢失 |
| 1 | 2 | 磁盘镜像 | 极高的性能和数据保护；最低的写入性能惩罚；防止单个磁盘故障 | 高冗余成本额外开销：因为所有数据都是重复，是所需的存储容量的两倍 |
| 3 | 3 | 具有专用奇偶校验的磁盘块级数据条带化 | 针对大型顺序数据请求的出色性能（快速读取）；防止单个磁盘故障 | 不适合以事务为中心的网络应用程序；写入性能在短写时较低（不到 1 个条带） |
| 5 | 3 | 带有分布式奇偶校验的块级数据条带化 | 以事务为导向的网络的最佳性价比；极高的性能和数据保护；支持多个同步读取和写入；还可以针对大型顺序请求进行优化；防止单磁盘故障 | 写入性能比 RAID 0 或 RAID 1 低 |
| 6 | 4 | 带有双分布式奇偶校验的块级数据条带化 | 非常适合大型顺序工作负载；非顺序读取和顺序读/写性能堪比 RAID 5；防止双磁盘故障 | 冗余成本高于 RAID 5，因为奇偶校验额外开销是 RAID 5 的两倍；不适合以事务为中心的网络 |

表. 2: RAID 级别比较 (续)

| RAID 级别 | 最低磁盘 | 说明 | 优势 | 劣势 |
|-------------|------|----------------------|---|--|
| | | | | 应用程序; 非顺序写入性能速度低于 RAID 5 |
| 10 (1+0) | 4 | 跨多个 RAID-1 子组执行数据条带化 | 最高性能和数据保护 (防止多个磁盘故障) | 高冗余成本额外开销: 因为所有数据都是重复, 是所需的存储容量的两倍; 需要至少四个磁盘 |
| 50 (5+0) | 6 | 跨多个 RAID-5 子组执行数据条带化 | 随机读取和写入性能以及数据保护优于 RAID 5; 支持比 RAID 5 更多的磁盘; 防止多磁盘故障 | 存储容量低于 RAID 5 |
| ADAPT | 12 | 分布式擦除编码, 防止双磁盘故障 | 极速重建、无备盘 (内置备盘容量)、大型存储池、简化的初始部署和扩展 | 需要至少 12 个磁盘 |

表. 3: 每个 RAID 级别的磁盘数以优化虚拟磁盘组的性能

| RAID 级别 | 磁盘数量 (数据和奇偶校验) |
|---------|---|
| 1 | 总共 2 个 (无奇偶校验) |
| 5 | 总共 3 个 (2 个数据磁盘、1 个奇偶校验磁盘); 总共 5 个 (4 个数据磁盘、1 个奇偶校验磁盘); 总共 9 个 (8 个数据磁盘、1 个奇偶校验磁盘) |
| 6 | 总共 4 个 (2 个数据磁盘、2 个奇偶校验磁盘); 总共 6 个 (4 个数据磁盘、2 个奇偶校验磁盘); 总共 10 个 (8 个数据磁盘、2 个奇偶校验磁盘) |
| 10 | 总共 4-16 个 |
| ADAPT | 总共 12-128 个 |

表. 4: 按 RAID 级别扩展线性磁盘组

| RAID 级别 | 扩展功能 | 最大磁盘数量 |
|---------|--|--------|
| NRAID | 无法扩展。 | 1 |
| 0、3、5、6 | 您可以一次添加 1 到 4 个磁盘。 | 16 |
| 1 | 无法扩展。 | 2 |
| 10 | 您可以一次添加 2 或 4 个磁盘。 | 16 |
| 50 | 您可以一次添加一个子组。添加的子组必须包含相同数量的磁盘作为每个现有的子组。 | 32 |
| ADAPT | 您可以一次添加多达 68 个磁盘。 | 128 |

关于 ADAPT

ADAPT 是基于 RAID 的数据保护级别, 可更大限度地提高灵活性, 能够提供内置备盘容量并允许快速重建、大型存储池和简化的扩展。ADAPT 磁盘组中的所有磁盘必须具有相同类型 (例如, 企业级 SAS) 并且在同一层中, 但可以具有不同容量。ADAPT 在管理界面中显示为 RAID 级别。

ADAPT 磁盘组使用所有可用空间来保持容错性, 并且数据跨所有磁盘均匀分布。当添加新数据、新磁盘或系统将该数据识别为在磁盘间分布不平衡时, 它会移动数据以在磁盘组中保持平衡。

为 ADAPT 磁盘组保留备盘容量将自动进行，因为专用于备盘的磁盘空间跨系统中的所有磁盘自动分布。在出现磁盘故障的情况下，数据将移动到磁盘组中的许多磁盘，从而允许快速重建并尽量降低对 I/O 的影响。

系统将自动默认为目标备盘容量，即磁盘组中最大的两个磁盘的总和，此容量足以在磁盘组中丢失任何两个磁盘后完全恢复容错。实际的备盘容量值会根据磁盘组中当前可用的实际备盘容量发生变化。备盘容量由系统根据添加到磁盘组的磁盘确定，或根据磁盘组创建、扩展或重新平衡情况确定。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide* (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南) 中关于 `add disk-group` 命令的主题。

ADAPT 磁盘组可以扩展，以补充当前的目标备盘容量或增加可用容量。有关更多信息，请参阅 [扩展磁盘组](#) 页面上的 81。

使用 ADAPT 磁盘组的系统无法降级到不支持 ADAPT 的系统。

关于 SSD

使用 SSD (固态硬盘) 大幅增强系统性能。由于 SSD 没有移动部件，性质上随机的数据可以更快地进行访问。您可以为虚拟磁盘组使用 SSD。与包含其他类别的磁盘的虚拟磁盘组结合使用时，可通过自动分层存储改进读写性能。或者，对于不带性能层的池，您也可以使用读取高速缓存磁盘组中的一个或两个 SSD 提高读取性能。系统的应用程序工作负载决定 SSD 占实现最佳性能所需的磁盘总容量的百分比。

有关自动分层存储的更多信息，请参阅 [关于自动分层存储](#) 页面上的 22。有关读取高速缓存磁盘组的更多信息，请参阅 [读取高速缓存磁盘组](#) 页面上的 15。有关在所有磁盘组中使用 SSD 的信息，请参阅 [全闪存阵列](#) 页面上的 18。

Gauging the percentage of life remaining for SSDs

An SSD can be written and erased a limited number of times. Through the SSD Life Left disk property, you can gauge the percentage of disk life remaining. This value is polled every 5 minutes. When the value decreases to 20%, an event is logged with Informational severity. This event is logged again with Warning severity when the value decreases to 5%, 2% or 1%, and 0%. If a disk crosses more than one percentage threshold during a polling period, only the lowest percentage will be reported. When the value decreases to 0%, the integrity of the data is not guaranteed. To prevent data integrity issues, replace the SSD when the value decreases to 5% of life remaining.

You can view the value of the SSD Life Left property through the Disk Information panel. In the front view of the enclosure in the System topic, hover the cursor over any disk to view its properties. You can also view the Disk Information panel through the Pools topic. Select the pool for the disk group in the pools table, select the disk group in the Related Disk Groups table, and then hover the cursor over the disk in the Related Disks table.

全闪存阵列

全闪存阵列功能 (默认已启用) 允许系统专门通过包含 SSD 的磁盘组运行，从而能够获得仅同类 SSD 的配置。使用全闪存阵列的系统有一个层，其中只包含 SSD。如果系统包括带旋转磁盘的磁盘组，则必须先卸下磁盘组，然后才可以全闪存阵列功能。

如果您使用 SSD 和旋转磁盘，并且已为第一个磁盘组配置旋转磁盘，则可以将系统配置为在虚拟磁盘组中使用旋转磁盘以及在虚拟磁盘组或读取高速缓存中使用 SSD。

内部磁盘管理

SSD 使用多种算法来管理 SSD 耐用性功能，包括损耗均衡，支持 `Unmap` 命令以及过度配置以最小化写入放大。

损耗均衡

损耗均衡技术可延长某些可擦除计算机存储介质 (例如，SSD 中使用的闪存) 的服务寿命。它会尝试确保写入所有闪存单元格或尽可能均匀执行，以避免任何热点 (在该位置中一些单元格会比在其他位置更快用尽)。闪存系统中使用若干不同的损耗均衡机制，每种机制都具有不同的成功级别。

供应商具有不同的算法，以实现最佳损耗均衡。损耗均衡管理在 SSD 内部进行管理。SSD 会自动管理损耗均衡，不需要任何用户交互。

过度配置

SSD 的写入放大系数定义为 SSD 实际写入的数据量与请求写入的主机或用户数据量之间的比例。这用于解释损耗均衡等用户数据和活动。这会影响损耗均衡计算，并且受写入到 SSD 和从 SSD 读取的数据特性影响。写入顺序 LBA（以 4K 限制保持一致）中的数据会导致最佳写入放大系数。在传输大小少于 4KB 的随机写入 LBA 上以及源自非 4KB 限制的 LBA 上会出现最差写入放大系数。请尝试将数据以 4KB 限制保持一致。

TRIM 和 UNMAP 命令

名称（又称 ATA 命令集中的 TRIM 和 SCSI 命令集中的 UNMAP）允许操作系统通知 SSD 有关不再考虑使用的数据块并且可以内部擦除的数据块。

数据保留

数据保留是所有 SSD 算法在运行运行都会考虑的 SSD 的另一个主要特性。在接通电源时，如果单元级别衰退到非预期级别，SSD 单元的数据保留将受到监控并重新写入。驱动器关闭时的数据保留受程序和擦除 (PE) 周期以及存储时的驱动器温度影响。

每天的驱动器写入

DWD 或 DWPD 指每天的驱动器写入。磁盘供应商根据 SSD 整个生命周期可以写入的次数来评价 SSD 耐用性。随着每天支持的驱动器写入次数较少的低成本 SSD 面市，使用哪种 SSD 的成本优势分析直接取决于您的应用程序和 I/O 工作负载，即 SSD 与传统驱动器的比例。在某些环境中，10% SSD 与 90% 传统驱动器的比例，结合 Dell EMC 实时分层，可以显著提升性能。

因为数据以每五秒为特点并移动至相应的存储设备，所以没有固定规则用于确定使用的 SSD。因此，建议您使用具有相同 DWPD 值的 SSD。

关于 SSD 读取高速缓存

在分层中特定数据块的单一副本驻留在旋转磁盘或 SSD 中，读取闪存高速缓存 (RFC) 功能有所不同，其使用每个池中的一个 SSD 读取高速缓存磁盘组，仅作为频繁访问数据的读取高速缓存。每个读取高速缓存磁盘组中都包含一个或两个 SSD，最大可用容量为 4 TB。数据的单独副本也保留在旋转磁盘中。当控制器重新启动或故障转移时，读取高速缓存内容丢失。所有这些属性具有以下优势：

- 将数据移动到读取高速缓存的性能成本低于数据从较低层完全迁移到更高层。
- 读取高速缓存不需要以容错，可能降低系统的成本。
- 控制器读取高速缓存有效地扩展了两个数量级或更多。

当读取高速缓存组包含一个 SSD 时，它会自动使用 RAID。当读取高速缓存组包含两个固态驱动器 SSD 时，它会自动使用 RAID 0。

有关 SSD 的更多信息，请参阅 [关于 SSD](#) 页面上的 18。

关于备盘

备盘是系统中未使用的磁盘，您指定这些磁盘自动替换发生故障的磁盘、还原系统中磁盘组的容错功能。备盘类型包括：

- 专用备盘。为特定线性磁盘组保留使用，以替换故障磁盘。为磁盘组提供备盘是最安全方法，但为每个磁盘组保留备盘十分昂贵。
- 全局备盘。为任何容错磁盘组保留使用，以替换故障磁盘。
- 动态备盘。可用的兼容磁盘将自动分配以替换容错磁盘组中的故障磁盘。

注：您不能为 ADAPT 磁盘组指定备盘。有关 ADAPT 磁盘组如何管理备盘的信息，请参阅 [关于 RAID 级别](#)。

当一个或多个磁盘出现故障并且兼容的备盘可用时，控制器将自动重新构建容错磁盘组 (RAID 1、3、5、6、10、50)。如果磁盘具有足够的容量替换故障磁盘并且具有相同的速度和类型（例如，企业级 SAS），则磁盘兼容。不建议在单个磁盘组中混合使用 10K 和 15K 磁盘。如果系统中的磁盘支持 FDE 功能并且系统安全，则备份也支持 FDE 功能。

一个磁盘发生故障时，系统会首先查找专用备盘。如果未找到专用备盘，它会查找全局备盘。如果未找到兼容的全局备盘并且动态备盘选项已启用，它会使用任何可用的兼容磁盘。如果无兼容的磁盘可用，则重新构建无法启动。

注: 妥善做法是指定在磁盘故障时使用的备盘。磁盘组的专用备盘是最安全的方案，但为每个磁盘组保留备盘也最昂贵。或者，您也可以启用动态备盘或分配全局备盘。

关于池

池是一个或多个磁盘组的聚合，用作卷的容器。虚拟和线性存储系统都使用池。磁盘组是相同类型的磁盘组，使用特定 RAID 级别的磁盘组整合为池的一个组件，用于存储卷数据。对于虚拟池，将卷添加到池时，数据跨池的磁盘组分布。对于线性池，每个池只能有一个磁盘组，卷也会添加到池中，其中包含卷数据。

在虚拟磁盘和线性存储中，如果所属控制器发生故障，则配对控制器将临时承担故障控制器拥有的池和资源的所有权。如果带有相应映射的容错布线配置用于将控制器连接到主机，两个控制器的 LUN 都可以通过配对控制器进行访问，以便卷的 I/O 可以继续，而无需中断。

您可以配置磁盘组中的磁盘。关于如何配置磁盘的工作原理的信息，请参阅[添加磁盘组](#)。

虚拟池和磁盘组

虚拟池中的卷会以虚拟方式进行分配，并划分到固定大小的页面中，且每个页面从池中的某处随机分配。虚拟池中的卷也是精简资源调配的卷，这意味着这些卷最初作为实体存在，但未分配到物理存储。精简资源调配的卷会在数据写入页面时按需分配。

如果想要在每个控制器上创建容量大于 512 TB 的虚拟池，您可以通过使用 `large-pools` 参数（在 `set advanced-settings` CLI 命令中）来启用大型池功能。当大型池功能已禁用（默认设置）时，虚拟池的最大大小是 512 TB，而每个快照树的最大卷数量是 255（基础卷和 254 个快照）。启用大型池功能会将虚拟池的最大大小增加到 1024 TB (1 PB)，并将每个快照树的最大卷数减少到 9（基础卷和 8 个快照）。如果为快照树中的卷定义超过 3 个复制集，每个快照的最大卷数将减少到不足 9 个。有关 `large-pools` 参数（在 `set advanced-settings` CLI 命令中）的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南*。

注: 虚拟池的物理容量限制为 512 TB。过量使用已启用时，逻辑容量限制为 1 PB。

- 禁用过量使用功能时，当池达到或超出高阈值时，主机不会失去对池卷的读取或写入访问权限。
- 启用过量使用功能时，存储系统会在池达到或超出高阈值时将数据保护感知密钥 `Add, Sense: Space allocation failed write protect` 发送到主机。如果在池达到或超出高阈值后重新启动主机，则主机将失去对池卷的读取和写入访问权限，并且重新获得对池卷的读取和写入访问权限的唯一方法是将更多存储添加到池。

如果其余磁盘组中有足够的可用空间以包含数据，您可以从虚拟池移除一个或多个磁盘组（但不是全部）而不丢失数据。移除最后一个磁盘组时，池停止存在并从系统中自动删除。或者，可以删除整个池，这会删除所有卷和该池上驻留的磁盘组。

如果某个系统具有至少一个 SSD，每个虚拟池也可以具有读取高速缓存磁盘组。与其他磁盘组类型不同，读取高速缓存磁盘组由系统内部使用，以改善读取性能，但不会增加池的可用容量。

线性池和磁盘组

每次系统添加线性磁盘组时，它还会为磁盘组创建相应的池。线性磁盘组和池存在后，卷可以添加到池中。线性池中的卷以线性方式分配，以便磁盘块按顺序存储在磁盘池中。

线性存储将逻辑主机请求直接映射到物理存储。在某些情况下，映射一对一进行，而在大多数情况下，映射跨物理存储设备组或其存储片进行。

关于卷和卷组

卷是虚拟池或线性池的逻辑分支，可以映射到基于主机的应用程序。映射的卷为主机提供可寻址存储（例如，您通过操作系统或第三方工具创建的文件系统分区）。有关映射的更多信息，请参阅[关于卷映射](#)。

虚拟卷

虚拟卷使用在虚拟化页面中存储用户数据的方法。这些页面采用随机方式在整个基础物理存储中分布，并按需分配。因此，虚拟化存储在逻辑和物理数据块之间具有动态映射。


由于卷和快照共享同一基础结构，它可能会创建其他快照的快照，而不只是卷，从而可以创建快照树。

每个系统可存在最多 1024 个虚拟卷。

卷组

您可以将最多 1024 个卷（标准卷和/或快照）分组到一个卷组中。这样，您就可以一次对组中的所有卷执行映射操作，而不是单独为每个卷执行映射操作。

卷可以是来自一个组的成员。卷组不得与其他卷组重名，但可以与任何卷具有相同名称。每个系统中最多可以由 256 个卷组。如果复制卷组，组中可以存在的卷的最大数量是 16。

 **注：**卷组仅适用于虚拟卷。您不能将线性卷添加到卷组。

线性卷

线性卷使用在完全分配的顺序物理块中存储用户数据的方法。在主机可见的逻辑数据与数据所存储的物理位置之间进行映射的方式是固定的，或者是静态的。

关于卷高速缓存选项

您可以设置为每个卷执行的优化读取和写入选项。建议您使用默认设置。

使用回写或直写高速缓存


 **小心：**如果您完全了解主机操作系统、应用程序和适配器如何移动数据，则仅禁用回写高速缓存。如果使用不正确，回写高速缓存会阻碍系统性能。

修改卷时，您可以更改其回写高速缓存设置。回写是一种高速缓存写入策略，在该策略中控制器接收到要写入磁盘的数据、将其存储在内存缓冲区并立即向主机操作系统发送信号称写入操作完成，无需等待数据实际写入磁盘。回写高速缓存将所有数据从一个控制器模块高速缓存镜像到其他高速缓存。回写高速缓存可以提高写入操作的性能和控制器的吞吐量。

已禁用回写高速缓存时，直写将成为高速缓存写入策略。使用直写高速缓存，控制器将数据写入后，再向主机操作系统发送信号称该过程完成。直写高速缓存的写入吞吐量性能低于回写高速缓存，但它是更安全的策略，在出现电源故障的情况下数据丢失的风险最低。但是，直写高速缓存不会镜像写入数据，因为在数据写入磁盘后发布完成命令，因此不需要镜像。您可以设置导致控制器从回写高速缓存更改为直写高速缓存的条件。有关更多信息，请参阅[更改系统高速缓存设置](#)。

在两种高速缓存策略种，控制器的活动-活动故障转移已启用。

您可以启用和禁用每个卷的回写高速缓存。默认情况下，卷回写高速缓存已启用。由于控制器高速缓存采用超级电容器技术，如果系统发生断电情况，数据将不会丢失。对于大多数应用程序，这是首选设置。

 **注：**容错配置的妥善做法是使用回写高速缓存。


高速缓存优化模式

 **小心：**在 I/O 处于活动状态时更改高速缓存优化设置会导致数据损坏或丢失。更改此设置之前，请从所有启动器暂停 I/O。

您也可以更改优化模式。

- 标准。此操作的控制器高速缓存模式针对顺序和随机 I/O 进行优化，并且是适合大多数工作负载的优化选择。在此模式下，高速缓存与配对控制器保持一致。此模式可提供高性能和高冗余性。这是默认设置。
- 无镜像。在此操作模式下，除了高速缓存元数据不会镜像到配对控制器之外，控制器高速缓存执行与标准模式相同的操作。这可以提高写入 I/O 的响应时间，但会牺牲冗余性。如果使用此选项，用户可以预计更高的写入性能，但在控制器出现故障时将面临数据丢失风险。

Optimizing read-ahead caching

 **注：**Only change read-ahead cache settings if you fully understand how the host operating system, application, and adapter move data so that you can adjust the settings accordingly.

You can optimize a volume for sequential reads or streaming data by changing its read-ahead cache settings.

You can change the amount of data read in advance. Increasing the read-ahead cache size can greatly improve performance for multiple sequential read streams.

- The **Adaptive** option works well for most applications: it enables adaptive read-ahead, which allows the controller to dynamically calculate the optimum read-ahead size for the current workload.
- The **Stripe** option sets the read-ahead size to one stripe. The controllers treat RAID and RAID-1 disk groups internally as if they have a stripe size of 512 KB, even though they are not striped.
- Specific size options let you select an amount of data for all accesses.
- The **Disabled** option turns off read-ahead cache. This is useful if the host is triggering read ahead for what are random accesses. This can happen if the host breaks up the random I/O into two smaller reads, triggering read ahead.

About thin provisioning

Thin provisioning is a virtual storage feature that allows a system administrator to overcommit physical storage resources. This allows the host system to operate as though it has more storage available than is actually allocated to it. When physical resources fill up, the administrator can add physical storage by adding additional disk groups on demand.

Paging is required to eliminate the lack of flexibility associated with linear mapping. Linear mapping limits the ability to easily expand the physical storage behind the thin-provisioned volume. Paged mapping allows physical resources to be disparate and noncontiguous, making it much easier to add storage on the fly.

For example, contrast the methods for creating a volume for Microsoft Exchange Server data:

- Typically, administrators create a storage-side volume for Exchange and map that volume with an assigned Logical Unit Number (LUN) to hosts, and then create a Microsoft Windows volume for that LUN. Each volume has a fixed size. There are ways to increase the size of a storage-side volume and its associated Windows volume, but they are often cumbersome. The administrator must make a trade-off between initial disk costs and a volume size that provides capacity for future growth.
- With thin provisioning, the administrator can create a very large volume, up to the maximum size allowed by Windows. The administrator can begin with only a small number of disks, and add more as physical storage needs grow. The process of expanding the Windows volume is eliminated.

注: For a thin-provisioned volume mapped to a host, when data is deleted from the volume not all of the pages, or space associated with that data will be deallocated, or released. This is especially true for smaller files. To deallocate the pages in Windows, select the mapped volume and do either of the following:

- Perform a quick format.
- View its properties, select the Tools tab, and under **Defragmentation**, click **Optimize**.

池过量使用行为

精简资源调配的标准行为取决于池过量使用功能是处于禁用状态还是启用状态。

- 禁用过量使用功能时，当池达到或超出高阈值时，主机不会失去对池卷的读取或写入访问权限。
- 启用过量使用功能时，存储系统会在池达到或超出高阈值时将数据保护感知密钥 `Add, Sense: Space allocation failed write protect` 发送到主机。如果在池达到或超出高阈值后重新启动主机，则主机将失去对池卷的读取和写入访问权限，并且重新获得对池卷的读取和写入访问权限的唯一方法是将更多存储添加到池。

关于自动分层存储

自动分层存储是一种虚拟存储功能，它根据数据访问模式自动将驻留在某一类磁盘中的数据移动到更合适的磁盘类，而不需要手动配置。

- 频繁访问的数据可以移动到具有更高性能的磁盘。
- 不常访问的数据可以移动到性能较低和成本较低的磁盘。

每个虚拟磁盘组将根据其使用的磁盘类型自动分配到以下层之一：

- 性能 — 此最高层使用 SSD，提供最佳性能，但成本也最高。有关 SSD 的更多信息，请参阅[关于 SSD](#) 页面上的 18。
- 标准 — 此中间层使用企业级旋转 SAS 磁盘，以中等成本和容量提供良好的性能。
- 归档 — 此最低层使用中线旋转 SAS 磁盘，以最低的成本和最高的容量提供最低的性能。

当性能层中磁盘组的状态将变为严重 (CRIT) 时，系统将自动将该磁盘组中的数据释放到其他层中使用旋转磁盘的磁盘组，前提是它们包含降级磁盘组上的数据。因为 SSD 上可能会出现类似的损耗时会出现此情况，一你才会出现更多故障。

如果系统只有一个磁盘类别，则不会分层。但是，在不同层中添加或移除磁盘组时发生自动分层存储重新平衡。

注: 层是在单个虚拟池中自动设置的，而不跨虚拟池。

卷层关联

卷层关联是一项设置，使存储管理员能够定义存储环境中的卷的 QoS（服务质量）首选项。

三个卷层关联设置包括：

- 无关联 — 此设置优先使用可用的最高性能层，并仅在其他层中的空间耗尽的情况下使用存档层。卷数据将基于访问频率和层空间的可用性移动到更高性能的层。
- 性能 — 此设置会将卷数据优先划分到性能更高的服务层。如果没有可用空间，则使用性能较低的层。卷数据将基于访问频率和层中的可用空间移动到性能更高的层。

注: 性能关联设置不需要 SSD 层并使用更高性能的可用层。

- 存档 — 此设置会将卷数据优先划分到性能最低的服务层。卷数据可以基于访问频率和层中的可用空间移动到更高性能的层。

注: 卷层关联不是固定的，并且不会将数据限制到给定层和容量。当数据按需进入主机应用程序时，具有存档关联的卷上的数据仍可升级到性能层。

卷层关联策略

卷层关联用于指导在系统中将给定卷的数据放置在可用层中。

标准策略针对新的顺序写入首选最高旋转磁盘层，而针对新的随机写入首选最高的可用层（包括 SSD）。当主机应用程序访问数据时，它将根据需要移至最合适的层。频繁访问的数据将提升至最高性能层，而不经常访问的数据将降级为基于磁盘的较低速度的层。遵循标准策略，将卷上的数据设置为 No Affinity。

对于设置为性能关联的卷上的数据，所有新的写入操作均遵循标准策略。但是，对该数据的后续访问将具有向上提升的较低阈值。较低的阈值使数据能够在更高性能层上可用。在 SSD 层上具有性能关联的频繁访问的数据将获得优先处理。存档或不关联的数据将从 SSD 层降级，以腾出空间来处理性能关联的数据。对于您希望确保在最高性能层中进行提升和保留的优先级处理，性能关联非常有用。

对于设置为存档关联的卷，所有新的写入最初都会置于存档层中。如果存档层中没有可用空间，则会将新的写入置于可用的下一个更高层上。随着该数据被更频繁地访问，对其后续访问允许提升到性能层。但是，数据的降级阈值较低。需要将频繁访问的数据从较低层提升时，会将该数据移出最高性能的 SSD 层。

关于启动器、主机和主机组

启动器表示外部端口连接的存储系统。外部端口可能是 I/O 适配器中的某个端口，例如服务器中的 FC HBA。

控制器可自动查找已向存储系统发送 `inquiry` 命令或 `report luns` 命令的启动器，这通常在主机引导后重新扫描设备时发生。收到命令时，系统将保存启动器 ID。您也可以为启动器手动创建条目。例如，在通过切换到主机物理连接控制器端口之前，您可能想要定义启动器。

您可以为启动器分配昵称，以易于识别卷映射。对于已命名的启动器，您也可以为该启动器选择特定于操作系统的配置文件。最多可以分配 512 个名称。

为了便于管理，您可以将 1 到 128 个代表服务器的启动器分组到主机中。将来，您可以将 1 到 256 个主机分组到主机组。此事实可以让您为组中的所有启动器和主机执行映射操作，而不是单独映射每个启动器或主机。必须将启动器的昵称添加到主机，并且启动器可以是仅一个主机的成员。一个主机不得具有与另一个主机相同的名称，但可以与任何启动器的名称相同。一个主机组不得具有与另一个主机组相同的名称，但可以与任何主机的名称相同。最多可以存在 32 个主机组。

通过启用质询握手身份验证协议 (CHAP)，带有 iSCSI 端口的存储系统可以防止通过 iSCSI 执行的未经授权访问。主机尝试登录系统期间会发生 CHAP 身份验证。此身份验证需要主机和系统之间主机和共享机密的标识符。（可选）还需要存储系统对主机进行自身身份验证。这称为双方 CHAP。启用 CHAP 的步骤包括：

- 决定主机节点名称（标识符）和机密。主机节点名称是其 iSCSI 限定名 (IQN)。机密必须具有 12-16 个字符。
- 在存储系统中定义 CHAP 条目。
- 在存储系统上启用 CHAP。请注意，这适用于所有 iSCSI 主机，以避免安全风险。当 CHAP 已启用且需要使用 CHAP 登录重新建立 CHAP 后，任何当前的主机连接都将终止
- 在主机 iSCSI 启动器中定义 CHAP 机密。
- 使用 CHAP 建立到存储系统的新连接。主机应该可以通过系统及其连接的端口显示。

如果必须在启用 CHAP 后添加更多主机，则可以添加额外的 CHAP 节点名称和机密。如果主机尝试登录存储系统，它将对系统可见，即使完整登录因不兼容的 CHAP 定义导致不成功。在为新主机配置 CHAP 条目时此信息非常有用。当建立 iSCSI 发现会话时，因此系统不需要验证查找会话，所以此信息将可见。CHAP 身份验证必须成功，正常会话才能移动到完整功能阶段。

关于卷映射

在卷与一个或多个启动器、主机或主机组主机之间映射让主机能够查看和访问卷。可以创建两种类型的映射：默认映射和显式映射。默认映射支持所有主机使用特定的 LUN 和访问权限查看卷。默认映射适用于任何未使用不同设置进行显式映射的主机。显式映射会覆盖特定主机的卷的默认映射。

默认映射的优势在于，所有连接的主机都可以查找卷，无需管理员执行其他工作。缺点在于，所有连接的主机都可以查找卷，不受限制。因此，不建议为需要受限访问的专用卷使用此过程。

如果有多个主机装载卷但未合作管理，则卷数据会面临损坏的风险。要控制特定主机的访问权限，您可以创建显式映射。显式映射可以使用不同的访问模式、LUN 和端口设置，以允许或阻止主机访问卷。如果存在默认映射，在显式映射会覆盖它。

在创建卷时，其默认未映射。您可以为其创建默认映射或显式映射。您可以更改卷的默认映射，以及创建、修改或删除显式映射。映射可以指定读写、只读，或无法通过通过一个或多个控制器主机端口访问卷。当映射指定无访问时，卷将被屏蔽。

例如，工资单卷可通过人机资源主机的读写访问权限映射并屏蔽所有其他主机。工程设计卷可通过工程设计主机的读写访问权限以及其他部门主机的只读访问权限映射。

LUN 可识别到映射主机的卷。两个控制器共享一组 LUN，任何未使用的 LUN 都分配给映射。但是，每个 LUN 是一般来说仅使用一次，作为默认的 LUN。例如，如果 LUN 5 是 Volume1 的默认值，则存储系统中的任何其他卷都无法使用同一端口上的 LUN5 作为其默认 LUN。对于显式映射，规则会有所不同：用于不同映射中的 LUN 可以在其他卷和其他主机的显式映射中重复使用。

注：显式映射被删除时，卷的默认映射才会生效。虽然默认映射可以用于特定的安装，建议在大多数安装中使用主机和主机组的显式映射。

存储系统使用统一 LUN 演示 (ULP)，可以通过两个控制器上的所有主机端口呈现所有 LUN。互联的信息在控制器固件中受管。ULP 在主机中显示为活动-活动存储系统，其中，主机可以选择任何可用的路径以访问 LUN，无论是哪种磁盘组所有权。当 ULP 已在使用中时，控制器的操作冗余模式显示为活动-活动 ULP。ULP 使用 INCITS 不对称逻辑单元访问 (ALUA) 的 T10 技术委员会指令 (SPC-3 中)，以协调感知主机系统的路径。非感知主机系统可以同等查看所有路径。

关于使用单个控制器的操作

如果您购买了带单控制器模块的 2U 控制器机柜，请注意，它不提供冗余配置，并且在出现控制器故障的情况下，系统将面临数据不可用的风险。有关更多信息，请参阅[关于带单个控制器的数据保护](#)

注：如果您是操作带有单一控制器的系统，文档中介绍的一些功能可能不可用或不适用于您的系统。例如，只可存在一个存储池并且与有控制器故障转移和恢复相关的文本不适用。

关于快照

系统可以创建的虚拟卷快照的最大数量是系统支持的最大数量。快照支持您在创建快照时创建并保存源卷数据状态，从而提供数据保护。快照可以手动创建或者计划快照创建。创建快照后，源卷无法进行扩展。

当达到系统的最大快照数量时，在创建新快照之前，必须删除现有快照。要查看系统的最大快照数量，请参阅 PowerVault Manager 帮助中的[系统配置限制](#)主题。

系统平等看待快照与任何其他卷。快照可以提供过只读访问权限、读写访问权限或无访问权限映射到主机，具体取决于快照的用途。

快照使用回滚功能，使用从源卷或虚拟快照创建的快照数据替换源卷或虚拟快照的数据。

快照还使用重置快照功能，使您能够将快照中的数据替换为源卷中的当前数据。重置快照时，快照名称和映射不会更改。

set snapshot-space CLI 命令使您能够设置可用于快照（快照空间）的池的百分比。（可选）您可以指定在快照空间达到百分比时要触发的限制策略。您可以设置以下策略：通过事件日志通知您已达到百分比（在这种情况下系统继续使用通用池空间创建快照），或者通知您需要触发快照自动删除。如果触发自动删除，快照将根据配置保留优先级进行删除。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)*。

快照创建和级别

创建快照是一个快速高效的过程，只是包含指向源卷或快照点的相同数据。由于快照引用卷，因此它们不占用任何空间，除非已修改源卷或源快照。

由于池中的所有空间都可用，因此不必为快照保留空间。拍摄快照非常简单，并且其使用方式与使用任何卷的方式相同。由于快照具有与卷相同的结构，因此系统以相同方式处理它们。

因为快照可以是其他快照的源，单个虚拟卷可以是许多其他级别的快照的源。从初始的基础卷开始，快照级别可以创建快照树，其中包括多达 254 个快照，每个快照还可以看做树的分支。当快照所在的树是其他快照的源时，它们会创建新的快照树分支并且视作为子快照的父快照，也成为分支的分支。

树中可以包含与卷相同的快照或者在后期已修改的内容。一旦达到 254 个快照的限制，您将无法创建树中任何项目的额外快照，直到从树中手动删除现有快照。您只能删除没有任何子快照的快照。

您不能扩展快照树中的基础卷或树中的任何快照。

回滚和重设快照功能

使用回滚功能时，如果所选快照的内容自创建后未更改，则修改的内容将覆盖回滚期间的源卷或快照。由于虚拟快照是时间点副本，因此修改的快照无法恢复。如果您想要虚拟快照能够将源卷或快照中的内容“恢复”到快照创建后，则针对此用途创建快照并存档，以便不会更改内容。

对于快照，重设快照功能受树层级中的所有快照支持。但是，快照只可以重设为直接父卷或创建该虚拟快照的源快照。

关于复制卷

对于虚拟存储，此功能可让您将虚拟基础卷或快照复制到新的虚拟卷。

卷复制功能使您能够将快照的基本卷复制到新卷。此功能可创建存储系统内基础卷或虚拟快照的完整“物理”副本。这是源的精确副本，因为它在启动复制操作时已存在，并且占用与源相同的空间量，独立于 I/O 角度。相对来说，快照功能可以创建卷的时间点逻辑副本，独立于源卷。

卷复制功能提供以下优势：

- 额外的数据保护：卷的独立副本可以提供额外的数据保护，以防全面的源卷故障。如果源卷发生故障，副本可以用于将卷还原到创建备份的时间点。
- 无中断使用生产数据：通过卷的独立副本，资源争用和对生产卷的潜在影响将会缓解。源卷和复制的卷之间的数据块相互独立，而不是与快照共享，因此 I/O 相对于各组数据块。当访问相同数据块时，应用程序 I/O 事务将不会相互竞争。

有关为虚拟基础卷或快照创建副本的更多信息，请参阅[复制卷或快照](#)。

关于重建

如果磁盘组中的一个或多个磁盘出现故障并且有合适大小（相同或更大）和类型（与故障磁盘的类型相同）的备盘可用，则存储系统将自动使用备盘来重建磁盘组。磁盘组重建不需要停止 I/O，因此在重建进行时卷可以继续使用。

如果没有可用的备盘，重建不会自动开始。当更换故障磁盘时，热备份将开始。如果已通过 CLI 配置动态备盘功能，重建将自动针对磁盘组开始。在已启用动态备盘的情况下，如果磁盘发生故障并且您已更换为兼容的磁盘，则存储系统将重新扫描总线、找到新磁盘、自动为其分配备盘并开始重建磁盘组。请参阅[关于备盘](#)。

对于虚拟存储，重建所有磁盘组需要使用一个快速重建功能。有关重建的更多信息，请参阅[关于快速重建](#)。

一个磁盘发生故障时，其容错 LED 指示灯将呈琥珀色亮起。将备盘用作重建目标时，其活动 LED 呈绿色亮起。在重建过程中，磁盘组中所有磁盘的故障 LED 和活动 LED 闪烁。有关 LED 状态的说明，请参阅“部署指南”。

注：重建过程需要数小时或数天才能完成，具体取决于磁盘组 RAID 级别和大小、磁盘速度、实用程序优先级、主机 I/O 活动和存储系统上运行的其他进程。

磁盘出现故障后，您可以随时移除故障磁盘并使用同一插槽中相同类型的新磁盘替换。

以下步骤介绍了磁盘组中的驱动器出现故障时发生的驱动器故障过程：

1. 驱动器故障。
2. 可用的兼容备用驱动器加入磁盘组。
3. 重建开始，磁盘组状态为 VRSC/RCON。
4. 故障驱动器更换为新驱动器。
5. 从备用驱动器到新驱动器的热备份操作开始。磁盘组的状态为 CPYBK。
6. 热备份操作完成后，原始备用驱动器将退出磁盘组，并且再次成为备用驱动器。

由于意外卸下或总线/插槽问题，驱动器可能会从插槽中丢失，因此无法检测到。以下步骤介绍了驱动器从插槽中丢失时出现的驱动器故障过程：

1. 驱动器从插槽中丢失。

2. 可用的兼容备用驱动器加入磁盘组。
3. 重建开始，磁盘组状态为 `VRSC/RCON`。
4. 缺失的驱动器放回其插槽中，或检测到并显示缺失的驱动器。驱动器的状态为 `LEFTOVER`。
5. `LEFTOVER` 驱动器的元数据将被清除，并且驱动器加入磁盘组。
注：如果磁盘组中有多个驱动器的状态为 `LEFTOVER`，请联系技术支持，然后再继续执行任何操作。
6. 从备用驱动器到加入磁盘组的驱动器的热备份操作便会开始。磁盘组的状态为 `CPYBK`。
7. 热备份操作完成后，原始备用驱动器将退出磁盘组，并且再次成为备用驱动器。

关于快速重建

快速重建是用更短时间重建虚拟磁盘组的一种方法，当磁盘出现故障后不再需要容错。此方法利用写入用户数据时的虚拟存储知识，仅重建包含用户数据的数据条带。

通常情况下，存储仅部分分配到卷，因此快速重建过程能够比标准 RAID 重建更快地完成。尚未分配给用户数据的数据条带将使用轻量级过程在后台清理，以允许更高效地分配未来的数据。

快速重建后，清理将在几分钟内在磁盘组上启动。

关于性能统计信息

您可以查看存储系统组件的当前或历史性能统计信息。

磁盘、磁盘组、池、层、主机端口、控制器和卷的当前性能统计信息以表格格式显示。当前统计信息显示当前的性能，并根据要求立即进行采样。

磁盘、池和层的历史性能统计信息以图表形式显示以便于分析。历史统计信息重点关注磁盘工作负载。您可以查看历史统计信息，以确定池之间的 I/O 是否平衡并且识别遇到错误或性能较差的磁盘。

系统每隔 15 分钟对磁盘历史统计信息进行采样，并将这些采样保留 6 个月。它每隔 5 分钟对池和层的统计信息进行采样，并将此数据保留一周时间，但在执行故障切换或重启时不会继续保留。默认情况下，图表中将显示最新的 100 个数据样本，但您可以指定要显示的样本的时间范围或者要显示的样本计数。图表最多可以显示 100 个样本。

如果您指定要显示的样本的时间范围，则系统将决定该时间范围的样本数量是否超出可以显示的样本数量 (100)，这需要进行汇总。为了确定这一点，系统会将指定时间范围内的样本数量除以 100，得出商数和余数。如果商数为 1，则会显示 100 个最新样本。如果商数大于 1，则最新样本的每个商数将汇总成一个样本进行显示。余数是排除在显示范围之外的最旧样本的数量。

- 示例 1: 1 小时的范围包括 4 个样本。4 小于 100，因此全部 4 个样本都会显示。
- 示例 2: 30 小时的范围包括 120 个样本。120 除以 100 得出商数 1 和余数 20。因此，将会显示最新的 100 个样本，并且排除最旧的 20 个样本。
- 示例 3: 60 小时的范围包括 240 个样本。240 除以 100 得出商数 2 和余数 40。因此，每两个最新的样本将汇总成一个样本进行显示，并且排除最旧的 40 个样本。

如果需要汇总，系统将计划汇总样本的值。对于计数统计信息（传输的数据总数、读取的数据、写入的数据、总 I/O、读取数量、写入数量），会将样本的值相加以得出汇总样本的值。对于速率统计信息（总数据吞吐量、读取吞吐量、写入吞吐量、总 IOPS、读取 IOPS、写入 IOPS），会将样本的值相加，然后除以合并的间隔。数据吞吐量的基本单位是字节/秒。

- 示例 1: 两个样本的读取次数值必须汇总成一个样本。如果样本 1 的值为 1060，样本 2 的值为 2000，那么汇总样本的值为 3060。
- 示例 2: 从示例 1 继续，每个样本的间隔是 900 秒，因此它们的合并间隔是 1800 秒。它们的汇总读取 IOPS 值为汇总读取数量 (3060) 除以合并间隔 (1800 秒)，得出为 1.7。

您能够以 CSV 格式将历史性能统计信息导出到网络上的文件，以导入到电子表格或其他应用程序。您也可以重设当前或历史统计信息，以清除保留的数据并继续收集新样本。

有关性能统计信息的更多信息，请参阅[查看性能统计信息](#)、[更新历史统计信息](#)、[导出历史性能统计信息](#)以及[重设性能统计信息](#)。

关于固件更新

控制器模块、扩展模块和磁盘驱动器包含运它们的固件。新的固件版本推出后，它们可能会在工厂或客户维修点进行安装或由存储系统管理员在客户站点安装。对于双控制器系统，支持以下固件更新方案：

- 管理员可在一个控制器中安装新的固件版本，并需要将该版本传输到配对控制器。
- 在具有特定固件版本的系统中，管理员将更换一个控制器模块并且需要将剩余控制器中的固件版本转储到新控制器（可能包含旧或新固件）。

在工厂中将控制器模块安装到机柜时，在控制器闪存中将记录每个固件组件的机柜中板序列号和固件更新时间戳，并且在配置更改或重设为默认值时都不会被擦除。这两条数据在非工厂安装且用作更换件的控制器模块中不存在。

在启用配对固件更新 (PFU) 选项的情况下更新控制器固件将确保在两个控制器模块中安装相同的固件版本。PFU 使用以下算法确定哪个控制器模块将更新其配对：

- 如果两个控制器都运行相同的固件版本，则不作任何更改。
- 如果只有一个控制器中的固件具有正确的中板序列号，那么该控制器的固件、中板序列号和属性将传输到配对控制器。然后，两个控制器的固件更新行为将取决于系统设置。
- 如果两个控制器中的固件具有正确的中板序列号，则具有最新固件更新时间戳的固件将传输到配对控制器。
- 如果两个控制器中的固件具有正确的中板序列号，则控制器 A 中的固件版本将传输到控制器 B。

注： Dell EMC 建议始终在已启用 PFU 选项的情况下更新控制器固件，除非技术支持另有指示。

有关更新控制器模块、扩展模块和磁盘驱动器中的固件的步骤的信息，请参阅[更新固件](#) 页面上的 56。该主题还介绍了如何使用活动进度界面查看关于固件更新操作进度的详细信息。

关于受管日志

当存储系统运行时，它会通过若干日志文件类型记录诊断数据。任何日志文件的大小都有限，因此在高活动期间及之后，这些日志可以填充并开始覆盖最旧的数据。受管日志功能允许日志数据传输到日志收集系统，并存储供日后在任何数据丢失前检索。**日志收集系统**是指定为接收从存储系统检出的日志数据的主机计算机。传输不会从存储系统的日志中移除任何数据。此功能默认显示。

受管日志功能可配置为在**推送模式**或**提取模式**下运行：

- 在推送模式中，当日志数据累积到较大的大小时，存储系统会通过电子邮件将通知和日志文件附件发送到日志收集系统。通知将指定存储系统名称、位置、联系人和 IP 地址，并且在压缩的 zip 文件中包含单一日志片段。日志片段将唯一命名，以指示日志文件类型、创建的日期和事件以及存储系统。此信息还将显示在电子邮件主题行。文件名称格式是 `logtype_yyyy_mm_dd_hh_mm_ss.zip`。
- 在提取模式中，当日志数据累积到较大的大小时，系统会通过电子邮件、SMI-S 或 SNMP 将通知发送到日志收集系统，然后使用 FTP 或 SFTP 从存储系统传输合适的日志。通知将指定存储系统名称、位置、联系人和 IP 地址以及日志文件类型，或者需要传输的区域。

受管日志功能可监控以下控制器特定的日志文件：

- 扩展器控制器 (EC) 日志，包括 EC 纠错数据、EC 版本和 PHY 统计信息
- 存储控制器 (SC) 调试日志和控制器事件日志
- SC 崩溃日志，其中包括 SC 引导日志
- 管理控制器 (MC) 日志

每个日志文件还包含系统配置信息。每个日志文件的容量状态以及已传输数据的状态将进行维护。针对每种日志文件将定义三种容量状态级别：

- 需要传输 — 日志文件已填写到阈值，在该阈值需要传输内容。此阈值因不同的日志文件而异。当达到此级别时：
 - 在推送模式中，通知事件 400 和所有未传输的数据将发送到日志收集系统。
 - 在提取模式中，通知事件 400 将发送到日志收集系统，然后请求未传输的日志数据。日志收集系统可以按控制器单独提取日志文件。
- 警告 — 日志文件接近全部填充未传输数据。达到此级别时，警告事件 401 将发送到日志收集系统。
- 隐藏 — 日志文件中已填写未传输的数据并开始覆盖最旧的数据。达到此级别时，通知事件 402 将发送到日志收集系统。

在推送或提取模式下传输日志数据后，日志的容量状态将重设为零，以指示没有未传输的数据。

注： 在推送模式下，如果一个控制器处于脱机状态，其配对将从两个控制器发送日志。

获取日志数据的备用方法是使用 PowerVault Manager 中的保存日志操作或在 FTP 或 SFTP 界面中使用 `get logs` 命令。这些方法将传输整个日志文件的内容，无需更改容量状态级别。使用选择日志或 `get logs` 预计为向技术支持请求提供信息的一部分。有关使用保存日志操作的更多信息，请参阅[将日志数据保存到文件](#)。有关使用 FTP 或 SFTP 界面的信息，请参阅[使用 FTP 和 SFTP](#)。

关于 SupportAssist

SupportAssist 通过定期将配置和诊断信息发送给技术支持，为 ME4 Series 存储系统提供增强的支持体验。

技术支持人员分析此数据并自动执行运行状况检查。如果检测到需要引起注意的问题，将自动创建支持案例、立即启动进程以排除故障并解决问题。此过程通常会在存储管理员发现问题存在之前发生。

如果您需要帮助解决问题或者需要致电技术支持，他们将需要访问由 SupportAssist 发送的关于您的存储系统的信息。此功能允许技术支持立即开始为您提供帮助，而不必等待将配置和诊断数据收集并发送到技术支持。

SupportAssist 数据

SupportAssist 发送的数据不会向 Dell EMC 提供连接到 ME4 Series 阵列所需的信息，因为密码未传输。

SupportAssist 发送的配置和诊断信息包括：

- ME4 Series 功能
- ME4 Series 日志
- 硬件清单，包括型号和固件版本
- 服务器、控制器和机柜端口的连接状态
- ME4 Series 卷属性，例如名称、代销、卷文件夹、存储配置文件、快照配置文件和服务器映射
- 控制器网络配置
- I/O、存储和复制使用情况的信息

安全数据传输和存储

SupportAssist 使用安全链接来传输数据。数据使用 2048 位 RSA 密钥使用安全套接字层 (HTTPS) 会话通过超文本传输协议发送。

数据根据 Dell EMC 隐私策略以安全方式存储在 SupportAssist 数据库中。Dell EMC 隐私策略在 <http://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/policies-privacy?c=us&l=en&s=corp> 中提供。

启用 SupportAssist 不能为技术支持提供访问阵列以检索信息的能力。数据始终是推送给技术支持，而不是被提取。可以随时禁用 SupportAssist，让客户完全控制 SupportAssist 数据的传输。

关于 CloudIQ


CloudIQ 可提供存储监控和主动式服务、为您提供根据您的需求定制的信息、访问近实时分析，以及随时随地监控存储系统。

CloudIQ 通过提供以下内容简化存储监控和服务：

- 主动式服务可在问题影响您的环境之前通知您。
- 通过使用汇总系统运行状况分数、性能指标及当前容量和趋势等关键信息的仪表板，在您的环境中进行集中式监视。

CloudIQ 需要以下各项：

- ME4 Series 存储系统必须运行固件版本 G280 或更高版本。
- 必须在 ME4 Series 存储系统上启用 SupportAssist。
- 必须选中 **SupportAssist - CloudIQ 设置** 选项卡中的 **启用 CloudIQ** 复选框。

 **注：**有关 CloudIQ 的详细信息，请联系技术支持或访问 [CloudIQ 产品页](#)。

关于配置 DNS 设置

通过在域名服务 (DNS) 选项中卡中配置设置，您可以为每个控制器模块设置域主机名称以识别进行管理。DNS 服务器名称支持 IPv4 和 IPv6 格式，并且系统的每个控制器支持最多三个 DNS 服务器。将存储系统配置为与网络中的 DNS 服务器通信将允许网络更改，例如，DHCP 环境中频繁的 IP 地址更改，但不会中断系统向用户发送的通知。

控制器将向 DNS 服务器宣告域主机名称，并且 DNS 服务器将创建全限定域名 (FQDN) 并向控制器宣告，方法是：将域主机名称附加到可识别控制器的 DNS 域字符串。

每个控制器的主机名称必须不同，该名称不区分大小写，并且可以有 1-63 个字节。该名称必须从字母开始，并且以字母或数字结束，可以包括字母、数字或连字符，但不包括句点。

在系统上配置可达 DNS 服务器后，您可以使用 `mysmtpserver.example.com` 等名称配置 SMTP 服务器。此外，您可以配置搜索域 `example.com` 和 SMTP 服务器 `mysmtpserver`，并达到相同目标。

在需要 DNS 解析服务器名称的任何环境中配置电子邮件参数之前，您必须使用此功能配置 DNS 参数。如果网络参数设置为 DHCP 模式，系统不支持自动配置 DNS 参数，因此，必须手动配置 DNS，无论 DHCP 设置如何。有关配置 DNS 设置的更多信息，请参阅 [配置 DNS 设置](#) 页面上的 41。

如果 DNS 服务器功能正常运行并且可通过控制器的 nslookup 服务实现，还会显示每个控制器的 FQDN。如果 nslookup 输出不可用，则域名将显示 “-”。

 **注：**DNS 设置仅限于 SMTP 服务器配置进行电子邮件通知。

关于复制虚拟卷

复制虚拟存储可通过定期将远程拷贝更新为包含源卷的时间点一致映像，提供远程系统上的卷、卷组或快照的远程拷贝。有关虚拟存储的复制的信息，请参阅[使用复制主题](#)。

关于全磁盘加密功能

全磁盘加密 (FDE) 方法可保护磁盘上驻留的数据。它使用自加密驱动器 (SED, 也称支持 FDE 的磁盘)。当受到保护并从受保护的系统中移除时，支持 FDE 的磁盘无法被其他系统读取。

保护磁盘和系统的功能依靠密码和锁密钥。密码是用户创建的密码，允许用户管理锁密钥。锁密钥由系统生成，并且管理磁盘上数据的加密和解密。锁密钥长期位于存储系统中，并且在存储系统外不可用。

系统和系统中支持 FDE 的磁盘最初不受保护，但在任何时间点实施保护。支持 FDE 功能的磁盘与不支持 FDE 的磁盘功能相同，直到系统受到保护。

启用 FDE 保护包括设置密码和保护系统。受到保护之前系统上存在数据可通过未受保护时相同的方式访问。但是，如果磁盘转移到未受保护的系统或具有不同密码的系统，则数据将不可访问。

受到保护的磁盘和系统可重新调整用途。重新调整用途的磁盘会更改磁盘上的加密密钥，有效擦除磁盘上的所有数据并取消保护系统和磁盘。只有当您不需要磁盘上的数据时，才重新调整磁盘的用途。

FDE 按每个系统为基础运行，而不是按磁盘组为基础。要使用 FDE，系统中的所有磁盘必须支持 FDE。有关设置 FDE 和修改 FDE 选项的信息，请参阅[更改 FDE 设置](#)。

 **注：** 如果将 FDE 磁盘插入受保护的系统并且磁盘未进入预期状态，则执行手动重新扫描。请参阅[重新扫描磁盘通道](#)。

关于使用单个控制器的数据保护

如果合作伙伴脱机或移除，系统可以通过一个控制器运行。因为单控制器操作不是冗余配置，所以此部分介绍与数据保护相关的一些注意事项。

卷的默认高速缓存模式为回写式，而不是直写式。在回写式模式下，当控制器高速缓存中存在数据时，主机将被告知控制器已收到写入。在直写式模式中，当数据写入磁盘时，主机将被告知控制器已收到写入。因此，在回写式模式下，数据保留在控制器高速缓存中，直至将其写入磁盘。

如果在回写式模式下，控制器出现故障，则很可能存在未写入高速缓存的数据。如果控制器机柜或目标卷的机柜未通过正确的关闭方式关机，会出现同样的情况。数据保留在控制器高速缓存中，并且关联的卷将丢失磁盘上的数据。

如果控制器已返回在线状态足够的时间以执行正确的关闭，并且磁盘组在线，则控制器应该能够将高速缓存写入至磁盘，而不会导致数据丢失。

如果控制器无法返回在线状态足够的时间来将高速缓存数据写入到磁盘，请联系技术支持。

为了帮助避免在控制器出现故障的情况下可能会发生的数据丢失，您可以将卷的高速缓存模式更改为直写式。虽然这种情况会导致性能显著降低，但此配置可以防止数据丢失。回写式模式速度更快，但此模式无法在控制器发生故障的情况下防止数据丢失。如果数据保护更重要，请使用直写高速缓存。如果性能更重要，请使用回写式高速缓存。

有关卷高速缓存选项的更多信息，请参阅[关于卷高速缓存选项](#)。有关更改卷的高速缓存设置的更多信息，请参阅[修改卷](#)。有关更改系统高速缓存设置的更多信息，请参阅[更改系统高速缓存设置](#)。

使用“主页”主题

“主页”主题提供了设置和配置系统和管理任务的选项，并显示系统管理的存储的概览。显示的内容取决于“欢迎”面板中的所有所需操作的完成情况。在完成所有必需的操作之前，“欢迎”面板将隐藏标准主页主题。

主题：

- [指导式设置](#)
- [配置磁盘组和池](#)
- [Attaching hosts and volumes in the Host Setup wizard](#)
- [Overall system status](#)
- [配置系统设置](#)
- [管理计划任务](#)

指导式设置

“欢迎”面板中提供的选项，可以指导您完成配置和调配流程，以便快速设置您的系统。

利用指导式设置，您必须先访问“系统设置”面板并完成所有必要的选项，以配置系统设置。这些选项完成后，您可以访问“存储设置”面板和“主机设置”面板并完成向导，以配置系统。

注：具有 `manage` 角色的用户必须完成指导式设置过程。

“欢迎”面板还显示系统的运行状况。如果系统的运行状况已降级或出现故障，您可以单击**系统信息**访问系统主题。在这里，您可以查看每个机柜的相关信息，包括其物理组件的正面、背面和表格视图。有关详细信息，请参阅[“使用系统”主题](#)。如果系统检测到只有一个控制器，则其运行状况会显示为降级。如果使用单个控制器运行系统，请在面板中确认此操作。如果系统有两个控制器，请单击**系统信息**以诊断问题。

如果系统运行状况已降级，您仍可配置和调配系统。但是，建议您先解决所有运行状况问题，然后再继续操作。如果系统运行状况不正确，则在解决问题之前，您将无法配置和调配系统。

在以下情况下会显示“欢迎”面板：

- 您有新系统（存储未配置、所有磁盘闲置且可用、未选择设置）。
- 您未输入所有所需的系统设置和/或该系统没有池。

注：在您输入所有所需的系统设置后，您可以关闭对“欢迎”面板的访问，并通过单击“跳过欢迎”屏幕来手动配置和调配系统。此时将显示一个确认窗口，提示您确认选择。有关手动配置的信息，请参阅[Configure and provision a new storage system](#) 页面上的 10。

要使用指导式设置：

1. 从“欢迎”面板中，单击**系统设置**。
2. 选择选项以配置系统。有关特定选项的信息，请参阅[配置系统设置](#)。

注：在旁边带红色星号的选项卡为必填项。

3. 保存设置并退出系统设置以返回“欢迎”面板。
4. 单击**存储设置**以访问存储设置向导并根据提示进行操作以开始通过创建磁盘组和池来预配置系统。关于使用存储设置向导的更多信息，请参阅[配置磁盘组和池](#)。
5. 保存设置并退出存储设置以返回“欢迎”面板。
6. 单击**主机设置**以访问主机设置向导并根据提示进行操作以通过连接主机继续配置系统。有关更多信息，请参阅[连接主机和卷](#)。

配置磁盘组和池

“存储设置”向导将指导您完成创建磁盘组和池的流的每个步骤以准备连接主机和卷。

注: 您可以随时取消该向导，但完成步骤中所做的更改将被保存。

从“欢迎”面板访问存储设置向导，或者选择**操作 > 存储设置**。当您访问向导时，您必须选择环境的存储类型。在选择存储类型后，系统将指导您完成创建磁盘组和池的步骤。屏幕上将显示面板，其中的选项取决于以下因素：

- 选择虚拟服务器还是线性存储类型
- 是否是新系统（所有磁盘闲置插槽且可用并且未创建任何池）
- 系统是否有任何池
- 您是否有存储配置经验并且想要通过某些方式设置磁盘组

屏幕上的说明将指导您完成预配置过程。如果在任何时间点您决定要手动配置系统，则取消该向导即可。有关手动配置的更多信息，请参阅[配置新的存储系统](#)。

注: 您可以结合使用存储设置向导和手动配置。存储设置向导根据系统中的磁盘类型为您提供最佳存储配置以快速启用 I/O 操作。手动配置可提供更多选项和更高灵活性，但会增添复杂性。如果您选择使用向导，仍然可以在将来手动配置系统。

Select the storage type

When you first access the wizard, you are prompted to select the type of storage to use for your environment. Read through the options and make your selection, then click **Next** to proceed.

注: After you create a disk group using one storage type, the system will use that storage type for additional disk groups. To switch to the other storage type, you must first remove all disk groups. For more information, see [Removing disk groups](#).

创建磁盘组和池

创建磁盘组和池时显示的面板取决于您是否在虚拟存储环境或线性操作存储环境中执行操作。

Virtual storage environments

If you are operating in a virtual storage environment, the system scans all available disks, recommends one optimal storage configuration, and displays the suggested disk group layout within the panel. Disk groups are automatically grouped together by pool and tier and include a description of the total size and number of disks that will be provisioned (including the configuration of spares and unused disks).

If the system is unable to determine a valid storage configuration, the wizard lists the reasons why and provides directions on how to achieve a proper configuration. If the system is unhealthy, an error is displayed along with a description of how to fix it. Follow the recommendations in the wizard to correct the errors, then click **Rescan** to view the optimized configuration.

For a system with no pools provisioned, if you are satisfied with the recommended configuration, click **Create Pools** to provision the system as displayed in the panel and move on to attaching hosts. For a system that contains a pool, if you are satisfied with the recommended configuration, click **Expand Pools** to provision the system as displayed in the panel.

If your environment requires a unique setup, click **Go To Advanced Configuration** to access the Create Advanced Pools panel. Select Add Disk Group and follow the instructions to manually create disk groups one disk at a time. Select Manage Spares and follow the instructions to manually select global spares.

Linear storage environments

If you are operating in a linear storage environment, the Create Advanced Pools panel opens. Select **Add Disk Groups** and follow the instructions to manually create disk groups one at a time. Select **Manage Spares** and follow the instructions to manually select global spares. Click the icon for more information about options presented.

Open the guided disk group and pool creation wizard

1. Access Storage Setup by doing one of the following:
 - From the Welcome panel, click **Storage Setup**.
 - From the Home topic, click **Action > Storage Setup**.
2. Follow the on-screen directions to provision your system.


Attaching hosts and volumes in the Host Setup wizard

The Host Setup wizard guides you through each step in the process of selecting initiators and creating a host, grouping hosts, and attaching the host or host group to volumes within the system. As you complete each step, it is highlighted and marked with a check. If at any point you decide that you want to attach hosts at a later time, cancel the wizard.

Access the Host Setup wizard from the Welcome panel or by choosing **Action > Host Setup**. You are guided through the following sequential steps:

- [Verify prerequisites in the Host Setup wizard](#)
- [Select a host in the Host Setup wizard](#)
- [Group hosts in the Host Setup wizard](#)
- [Add and manage volumes in the Host Setup wizard](#)
- [Configuration summary](#)

You must navigate through the wizard each time you want to attach a host. At the end of each complete pass through the wizard, a single host or host group is configured to the system and you are prompted to configure another host. Choosing No exits the wizard and completes the system configuration.

 **注:** You can provision your system using the Storage Setup wizard in combination with manual provisioning. The Storage Setup wizard provides you with an optimal storage configuration based on the type of disks in the system. Manual provisioning offers more options and greater flexibility, but with added complexity. If you choose to use the wizard you can still manually provision the system at a later time.

Verify prerequisites in the Host Setup wizard

When you first access the wizard, introductory content is based on the host ports discovered on your system. Read the material and verify that all prerequisites have been satisfied to enable the wizard to successfully guide you through the process. When you are ready to attach hosts, click **Next**.

Select a host in the Host Setup wizard

The Select Host section of the wizard provides you with options to group initiators as a host and give that host a name. The system lists all initiators logged into the system that are not already mapped to volumes and assigns an editable nickname to each one that you select. When you are ready to move to the next step, click **Next**.

Group hosts in the Host Setup wizard

The Group Host section of the wizard lets you group hosts together with other hosts to facilitate clustering. You can select from a host group that has already been defined, or create a new host group starting with the current host. Follow the on-screen instructions for more information. Once you are ready to move to the next step, click **Next**.

Add and manage volumes in the Host Setup wizard

The Volumes section of the wizard provides options for you to add and manage volumes. By default, the system presents one volume on each pool, with each volume size defaulting to 100GB. The wizard lets you change the volume name and size and select the pool where the volume will reside. Follow the instructions in the wizard to create the volumes shown in the table. Be sure to balance volume ownership between controllers. Once you are ready to move to the next step, click **Next**.

配置摘要

摘要显示您在向导中定义的主机配置。如果对配置满意，则通过选择配置主机来完成流程。创建的卷将过读/写访问权限映射到主机，并且在所有四个端口上都可见，同时可以自动分配 LUN。


Overall system status

The Home topic provides an overview of the storage managed by the system. This storage could be virtual or linear. Information is shown about hosts, host ports, storage capacity and usage, global spares, and logical storage components (like volumes, virtual snapshots, disk groups, and pools).

- [主机信息](#) 页面上的 33
- [Port information](#)
- [Capacity information](#)
- [Storage information](#)
- [System health information](#)
- [Spares information](#)

主机信息

主机块显示系统中定义的主机组、主机和启动器数量。启动器可识别存储系统连接的外部端口。此外部端口可能服务器中 I/O 适配器的某个端口或网络交换机中的某个端口。主机是可代表服务器的用户定义的启动器集。主机组是用户定义的主机集，以便于管理。

 **注：**如果外部端口是交换机，并且交换机到 I/O 适配器没有连接，那么将会显示主机信息。

端口信息

端口 A 块显示控制器 A 中每个主机端口的名称和协议类型。端口图标指示端口是活动还是非活动：

端口 B 块显示控制器 B 的类似信息。

将光标悬停在端口上以在 Port Information（端口信息）面板中查看以下信息。如果运行状况不佳，则会显示运行状况原因和建议的操作，以帮助解决问题。

表. 5: 端口信息

| 端口类型 | 针对端口类型显示的信息 |
|---------------|--|
| FC 端口 | 名称、类型、ID (WWN)、状态、配置速度、实际速度、拓扑、主要环路 ID、支持的速度、SFP 状态、端口编号、运行状况 |
| iSCSI IPv4 端口 | 名称、类型、ID (IQN)、状态、配置的速度、实际速度、IP 版本、MAC 地址、IP 地址、网关、网络掩码、SFP 状态、部件编号、10G 兼容、线缆长度、线缆技术、以太网兼容、运行状况 |
| iSCSI IPv6 端口 | 名称、类型、ID (IQN)、状态、配置速度、实际速度、IP 版本、MAC 地址、IP 地址、SFP 状态、部件号、10G 兼容性、电缆长度、电缆技术、以太网兼容性、默认路由器、链路本地地址和运行状况 |
| SAS 端口 | 名称、类型、ID (WWN)、状态、实际速度、拓扑、预期通路、有效通路、禁用的通路、电缆类型和运行状况 |

数据块之间的区域显示以下统计信息，显示从主机到系统的当前性能：

- 所有端口的当前 IOPS 自上次请求或重设的这些统计信息后按间隔计算 - 每隔 30 秒，除非多个 PowerVault Manager 会话处于活动状态或 CLI 命令显示已发出 `show host-port-statistics` 问题。
- 所有端口的当前数据吞吐量 (MB/s) 自上次请求或重设这些统计信息后按间隔计算。

容量信息

容量数据块显示两个颜色编码条。底部的条代表系统的物理容量，它显示磁盘组的容量、备盘和未使用的磁盘空间。顶部的条可识别如何分配和使用容量。

顶部的条显示已保留、已分配和未分配的系统空间。已保留空间指主机无法使用的空间。它包含内部管理数据结构所需的 RAID 奇偶校验和元数据。术语已分配空间和未分配空间具有以下含义：

对于虚拟存储：

- 已分配空间是写入到池需要的数据的空间量。
- 未分配空间指已为池分配但尚未被该池中的卷分配的空间。
- 不受约束空间指总空间减去已分配空间和未分配空间。

对于线性存储：

- 分配空间是为所有卷分配的空间。创建线性卷时，将为其保留与卷大小相同的空间。这不适用于虚拟卷。
- 未分配空间是整体空间与已分配空间之差。

如果虚拟存储**过量使用**，这意味着分配为供卷使用的存储容量超出了存储系统的物理容量，这样右上方的条将长于底部的条。

将光标悬停在条的分段上可以查看该分段代表的存储大小。指向此数据块的任何位置可以在“容量利用率”面板中查看有关存储容量利用率的以下信息：

- **总磁盘容量**：系统的总物理容量。
- **未使用**：系统的未使用磁盘总容量。
- **总备盘**：系统的总备盘容量
- **虚拟/线性磁盘组**：磁盘组的容量，包括总容量和按池的容量。
- **已保留**：磁盘组的保留空间，包括总容量和按池的容量。
- **已分配**：为磁盘组分配的空间，包括总容量和按池的容量。
- **未分配**：磁盘组的未分配空间，包括总容量和按池的容量。
- **未提交**：每个池中的未提交空间（总空间减去已分配和未分配的空间）和未提交空间总数。

存储信息

存储 A 和存储 B 数据块可提供关于系统的逻辑存储的更多详细信息。存储 A 数据块显示关于控制器 A 拥有的虚拟池 A 的信息。对于线性存储，它显示控制器 A 拥有的所有线性池的大多数相同信息。存储 B 数据块显示关于控制器 B 拥有的虚拟池 B 或线性池的相同信息类型。在单控制器系统中，仅显示与该控制器相关的存储数据块（例如，如果控制器 A 是单独的操作控制器，则只显示存储 A 数据块）。

每个存储块包含用于虚拟和线性存储的彩色编码图形。

对于虚拟存储，数据块中包含池容量图表、磁盘组利用率图表和高速缓存利用率图表（如果已配置读取高速缓存）。池容量图表中包含两个水平条。顶部的条代表分配和未分配的池存储，其信息与容量顶部条图表相同，但这针对池而不是系统。底部水平条代表池的大小。

磁盘组利用率图表包含带垂直测量值的图形。虚拟池中每个磁盘组的大小按比例通过图表的水平部分表示。每个磁盘组的垂直阴影部分代表在该磁盘组中分配的相对空间。每个部分的工具提示显示磁盘组名称、大小和未分配空间的数量。每个磁盘组的颜色代表其所属的层。

高速缓存利用率图表还包含带垂直测量值的图形。但是，由于读取高速缓存不缓存池的容量，因此将单独表示。

对于线性存储，池容量图表中包含单一的水平条，以显示控制器拥有的总池存储。与虚拟存储不同，没有底部水平条。磁盘组利用率图表与虚拟存储图表类似。存储数据块中每个线性磁盘组的大小按比例通过图表的水平部分显示。每个磁盘组的垂直阴影部分代表在该磁盘组中分配的相对空间。每个部分的工具提示显示磁盘组名称、大小和未分配空间的数量。这些部分的颜色全部相同，因为线性磁盘组不分层。

控制器拥有的池的卷和虚拟快照数量显示在虚拟和线性存储的顶部水平条上方。

将光标悬停在存储数据块中的任何位置以显示 Storage Information（存储信息）面板。Storage Information（存储信息）面板中仅包含正在使用的存储类型的信息。

表. 6: 存储信息

| 存储类型 | 针对存储类型显示的信息 |
|------|---|
| 虚拟池 | <ul style="list-style-type: none">• 所有者、存储类型、总大小、分配的大小、快照大小、可用大小、分配比例和未分配比例 |

表. 6: 存储信息 (续)

| 存储类型 | 针对存储类型显示的信息 |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> 对于每个层: 池百分比、磁盘数目、总大小、分配的大小、未分配大小、回收数量页面和运行状况 如果池的运行状况不佳, 将提供解决组件运行状况欠佳问题的说明和建议。如果总体存储运行状况欠佳, 则显示运行状况原因、建议的操作和运行状况欠佳的子组件, 以帮助您解决问题。 |
| 线性池 | <ul style="list-style-type: none"> 拥有者、存储类型、总大小、分配的大小和可用大小 如果池的运行状况不佳, 将提供解决组件运行状况欠佳问题的说明和建议。如果总体存储运行状况欠佳, 则显示运行状况原因、建议的操作和运行状况欠佳的子组件, 以帮助您解决问题。 |

System health information

The health icon between the storage blocks indicates the health of the system. Hover the cursor over this icon to display the System Health panel, which shows more information about the health state. If the system health is not OK, the System Health panel also shows information about resolving problems with unhealthy components.

Spares information

The Spares block between the storage blocks and below the event icon shows the number of disks that are designated as global spares to automatically replace a failed disk in the system. Hover the cursor over the Spares block to see the disk types of the available global spares in the Global Spares Information panel.

解决插入外部磁盘组导致的池冲突

如果您将虚拟磁盘组从旧系统插入新系统, 新系统将尝试为该磁盘组创建虚拟池。如果该系统已包含具有相同名称的虚拟池, 则插入的磁盘组的池将处于脱机状态。例如, 如果新系统包含池 A 并且您插入旧系统上来自池 A 的磁盘组, 则从旧系统导入的池将处于脱机状态。

这种类型的操作并不常见, 您应谨慎地考虑冲突解决选项。要解决此冲突, 请执行以下操作之一:

- 如果池冲突是预期的 — 例如, 您想要从旧系统的池 A 访问磁盘组上的数据, 请执行以下操作:
 - 从访问新系统上的卷的任何主机中卸载并取消映射 LUN。
 - 停止来自主机的从访问新系统上的卷的 I/O, 并关闭新系统的电源。
 - 以物理方式删除新系统的原始池 A 的所有磁盘。
 - 插入旧系统的池 A 的磁盘。
 - 恢复新系统的电源。现在可以访问来自旧系统的池 A 上的磁盘组中的数据。
 - 将数据复制到新系统上的池 B。
 - 在将数据复制到新系统后, 从旧系统中卸下磁盘并重新插入新系统中的磁盘。
 - 重新映射 LUN, 并将其重新装载到需要访问新系统的池 A 上的卷的任何主机。

小心: 此类操作必须离线执行。在系统处于联机状态时删除虚拟磁盘组或池可能会导致损坏和可能的数据丢失。在卸下任何磁盘之前, 必须关闭系统电源。
- 如果池冲突是意外的 — 例如, 您未意识到旧系统的磁盘上存在以前的池, 并且磁盘上包含的数据不再需要, 请执行以下操作:
 - 从新系统中移除旧系统中的磁盘。
 - 将磁盘放回旧系统。
 - 从旧系统中, 删除磁盘上的池。

小心: 删除池会删除其中包含的所有数据。

 - 将池重新插入新系统。

来自旧系统的磁盘现在显示为可用, 并且可添加到新系统上的现有池。

如果您找不到具有重复名称的池, 或者无法确定如何安全地继续, 请从系统下载日志, 并联系技术支持部门寻求帮助。

配置系统设置

通过执行以下操作之一访问 System Settings 面板：

- 在 Home 主题中，选择 **Action > System Settings**。
- 在 System 主题中，选择 **Action > System Settings**。
- 在 Welcome 面板中，选择 **System Settings**。

System Settings 面板提供了选项以用于快速轻松地配置系统，包括：

- [设置系统日期和时间](#)
- [管理用户](#)
- [配置控制器网络端口](#)
- [启用或禁用管理界面服务](#)
- [更改系统信息设置](#)
- [设置系统通知设置](#)
- [启用 SupportAssist 页面上的 46](#)
- [更改主机端口设置 \(如果适用\)](#)

通过单击面板左侧的选项卡浏览选项。在旁边带有红色星号的选项卡为必填。要应用和保存更改，单击 **Apply**。要应用更改并关闭面板，单击 **Apply and Close**。

Set the system date and time

Use the Date and Time panel to change the storage system date and time that appears in the banner. It is important to set the date and time so that entries in system logs and notifications have correct time stamps.

You can set the date and time manually or configure the system to use NTP to obtain them from an available network-attached server. Using NTP allows multiple storage devices, hosts, log files, and so forth to be synchronized. The NTP value can be an IPv4 address, IPv6 address, or FQDN. If NTP is enabled but no NTP server is present, the date and time are maintained as if NTP was not enabled.

NTP server time is provided in the UTC time scale, which provides several options:

- To synchronize the times and logs between storage devices installed in multiple time zones, set all the storage devices to use UTC.
- To use the local time for a storage device, set its time zone offset.
- If a time server can provide local time rather than UTC, configure the storage devices to use that time server, with no further time adjustment.

Whether NTP is enabled or disabled, the storage system does not automatically make time adjustments for Daylight Saving Time. You must make such adjustments manually.

Enter date and time settings manually

1. Perform one of the following to access the Date and Time options:
 - In the Home topic, select **Action > System Settings**.
 - In the System topic, select **Action > System Settings**.
 - In the banner, click the **System Date/Time Bar** panel and select **Set Date and Time**.
 - In the Welcome panel, select **System Settings > Date and Time**.
2. If checked, clear the **Network Time Protocol (NTP)** check box.
3. To set the Date value, enter the current date in the format YYYY-MM-DD.
4. To set the Time value, enter two-digit values for the hour and minutes and select either AM, PM, or 24H (24-hour clock).
5. Perform one of the following:
 - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
 - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

A confirmation panel appears.
6. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**.

Obtain the date and time from an NTP server

1. Perform one of the following to access the Date and Time options:
 - In the Home topic, select **Action > System Settings**.
 - In the System topic, select **Action > System Settings**.
 - In the banner, click the **System Date/Time Bar** panel and select **Set Date and Time**.
 - In the Welcome panel, select **System Settings > Date and Time**.
2. Select the **Network Time Protocol (NTP)** check box.
3. Perform one of the following:
 - To have the system retrieve time values from a specific NTP server, enter its IP address in the NTP Server Address field.
 - To have the system listen for time messages sent by an NTP server in broadcast mode, clear the NTP Server Address field.
4. In the NTP Time Zone Offset field, enter the time zone as an offset in hours, and optionally minutes, from UTC. For example: the Pacific Time Zone offset is -8 during Pacific Standard Time or -7 during Pacific Daylight Time and the offset for Bangalore, India is +5:30.
5. Perform one of the following:
 - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
 - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**.

A confirmation panel appears.
6. Click **OK** to save your changes. Otherwise, click **Cancel**.

管理用户

系统提供三个默认用户。您可以创建九个额外的用户。

默认用户是“标准用户”，可以访问以下一个或多个管理界面：PowerVault Manager、CLI、SMI-S 或 FTP 和 SFTP。您还可以创建 SNMPv3 用户，以访问管理信息库 (MIB) 或接收陷阱通知。SNMPv3 用户支持 SNMPv3 安全功能，例如身份验证和加密。有关配置陷阱通知的信息，请参阅[设置系统通知设置](#)。有关 MIB 的信息，请参阅[SNMP 参考](#)。

对于具有 `manage` 角色的用户，您可以修改或删除当前用户以外的任何用户。具有 `monitor` 角色的用户可以更改自己用户的所有设置（用户类型和角色除外）。但是，具有 `monitor` 角色的用户但只可以查看其他用户的设置。

用户选项

以下选项适用于标准和 SNMPv3 用户：

- 用户名 — 用户名区分大小写，最多可以有 29 个字节。它不能已经存在于系统中，也不得包括空格或以下字符：" , < \
- 密码 — 密码区分大小写，并且可包含 8 到 32 个字符。如果密码仅包含可打印的 ASCII 字符，则必须至少包含一个大写字符、一个小写字符、一个数字字符和一个非字母数字字符。密码可以包含可打印的 UTF-8 字符，但空格或以下字符除外：" ' , < > \
- 确认密码 — 重新输入新密码。
- 用户类型 — 创建新用户时，选择**标准**以显示标准用户的选项，或选择 **SNMPv3** 以显示 SNMPv3 用户的选项。

以下选项仅适用于标准用户：

- 角色 — 选择以下一个或多个角色：
 - **监控** — 允许用户查看但不能更改系统状态和设置。默认情况下，此功能处于启用状态，并且不能将其禁用。
 - **管理** — 允许用户更改系统设置。
- 接口 — 选择以下一个或多个接口：
 - **WBI** — 允许访问 PowerVault Manager。
 - **CLI** — 允许访问命令行界面。
 - **SMI-S** — 允许访问 SMI-S 接口，用于通过网络远程管理系统。
 - **FTP** — 允许访问 FTP 接口或 SFTP 接口，而不是 PowerVault Manager，可用于安装固件更新和下载日志。
- 基本首选项 — 选择用于输入和显示存储空间大小的基本大小：
 - **以 2 为底** — 大小显示为 2 的幂，其中使用 1024 作为每个数量级的除数 (MiB、GiB、TiB)。
 - **以 10 为底** — 大小显示为 10 的幂，其中使用 1000 作为每个数量级的除数 (MB、GB、TB)。
- 精度首选项 — 选择要用于显示存储空间大小的小数位数 (1 至 10)。
- 单位首选项 — 选择以下选项之一以显示存储空间大小：
 - **自动** — 允许系统确定适合大小的单位。根据精度设置，如果选定的单位太大而无法有意义地显示大小，系统会对该大小使用较小的单位。例如，如果将单位设置为 TB，精度设置为 1，则大小 0.11709 TB 显示为 117.1 GB。

- **TB** — 以 TiB 或 TB 显示所有大小。
- **GB** — 以 GiB 或 GB 显示所有大小。
- **MB** — 以 MiB 或 MB 显示所有大小。
- **温度首选项** — 选择是使用摄氏度还是华氏度来显示温度。
- **超时** — 选择用户会话在自动注销前可处于空闲状态的时间量 (2-720 分钟)。
- **区域设置** — 为用户选择显示语言。安装的语言集包括简体中文、英语、法语、德语、日语、韩语和西班牙语。区域设置决定用于十进制 (基数) 点的字符。

以下选项仅适用于 SNMPv3 用户：

- **SNMPv3 帐户类型** — 选择以下类型之一：
 - **用户访问权限** — 允许用户查看 SNMP MIB。
 - **陷阱目标** — 允许用户接收 SNMP 陷阱通知。
- **SNMPv3 验证类型** — 选择是使用 MD5 还是 SHA (SHA-1) 验证，或者不进行验证。如果启用验证，在“密码”字段和“确认密码”字段中设置的密码必须至少包含 8 个字符，并遵循其他 SNMPv3 隐私密码规则。
- **SNMPv3 隐私类型** — 选择是使用 DES 还是 AES 加密，或不加密。要使用加密，您还必须设置隐私密码并启用验证。
- **SNMPv3 隐私密码** — 如果将隐私类型设置为使用加密，请指定加密密码。此密码区分大小写，并且可包含 8 到 32 个字符。如果密码仅包含可打印的 ASCII 字符，则必须至少包含一个大写字符、一个小写字符和一个非字母字符。密码可以包含可打印的 UTF-8 字符，但空格或以下字符除外：" ' , < > \
- **陷阱主机地址** — 如果帐户类型为**陷阱目标**，请指定将接收 SNMP 陷阱的主机系统的网络地址。该值可以是 IPv4 地址、IPv6 地址或 FQDN。

添加、修改和删除用户

添加用户

1. 以管理角色的用户身份登录，并执行以下操作之一：
 - 在 Home 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Managing Users** 选项卡。
 - 在 System 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Manage Users** 选项卡。
 - 在横幅中，单击用户面板并选择 **Manage Users**。
 - 在 Welcome 面板中，选择 **System Settings > Manage Users**。Manage Users 选项卡显示现有用户和设置选项表。
2. 在表下方，单击 **New**。
3. 设置选项。
4. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击 **Apply (应用)**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击 **Apply and Close (应用并关闭)**。
 随即出现确认面板。
5. 单击 **OK (确定)** 保存所做的更改。否则，单击 **Cancel (取消)**。

从现有用户创建用户


1. 以管理角色的用户身份登录，并执行以下操作之一：
 - 在 Home 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Managing Users** 选项卡。
 - 在 System 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Manage Users** 选项卡。
 - 在横幅中，单击用户面板并选择 **Manage Users**。
 - 在 Welcome 面板中，选择 **System Settings > Manage Users**。Manage Users 选项卡显示现有用户和设置选项表。
2. 选择要复制的用户。
3. 单击 **Copy**。名为 `copy_of_selected-user` 的用户将显示在表中。
4. 设置一个新的用户名和密码并 (可选) 更改其他设置。
5. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击 **Apply (应用)**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击 **Apply and Close (应用并关闭)**。
 随即出现确认面板。
6. 单击 **OK (确定)** 保存所做的更改。否则，单击 **Cancel (取消)**。

修改用户

1. 以管理角色的用户身份登录，并执行以下操作之一：
 - 在 Home 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Managing Users** 选项卡。
 - 在 System 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Manage Users** 选项卡。
 - 在横幅中，单击用户面板并选择 **Manage Users**。
 - 在 Welcome 面板中，选择 **System Settings > Manage Users**。Manage Users 选项卡显示现有用户和设置选项表。
2. 选择要修改的用户。
3. 更改设置。您无法更改用户名称。具有 `monitor` 角色的用户可以更改自己的设置，但角色和界面设置除外。
4. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击 **Apply (应用)**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击 **Apply and Close (应用并关闭)**。随即出现确认面板。
5. 单击 **OK (确定)** 保存所做的更改。否则，单击 **Cancel (取消)**。

删除当前用户以外的其他用户

1. 以管理角色的用户身份登录，并执行以下操作之一：
 - 在 Home 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Managing Users** 选项卡。
 - 在 System 主题中，选择 **Action > System Settings**，然后单击 **Manage Users** 选项卡。
 - 在横幅中，单击用户面板并选择 **Manage Users**。
 - 在 Welcome 面板中，选择 **System Settings > Manage Users**。Manage Users 选项卡显示现有用户和设置选项表。
2. 选择要删除的用户。
3. 单击 **Delete**。随即出现确认面板。
4. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击 **Apply (应用)**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击 **Apply and Close (应用并关闭)**。随即出现确认面板。
5. 单击 **OK** 保存所作的更改。否则，单击 **Cancel**。如果单击 **OK**，用户将被移除、表进行更新，并且与该用户名称关联的任何会话将终止。

 **注：**系统需要至少一个用户具有管理角色才能存在。

在控制器模块上配置网络端口

如果您已使用默认的 10.0.0.2/10.0.0.3 IPv4 地址来访问指导式设置，Dell EMC 建议更改这些 IPv4 地址，以避免 IP 冲突（如果您的网络上有多个 ME4 Series 存储系统）。

您可以手动设置控制器模块上网络端口的静态 IP 地址。或者，指定使用 DHCP for IPv4 或 Auto for IPv6 自动设置 IP 地址，后者使用 DHCPv6 和/或 SLAAC。设置 IP 值时，您可以为每个控制器选择 IPv4 或 IPv6 格式。此外，您还可以分别为每个控制器模块设置寻址模式和 IP 版本并且并行使用。例如，您可以在控制器 A 上将 IPv4 设置为“手动”，并且在控制器 B 上将 IPv6 设置为“自动”。

使用 DHCP 模式时，系统将获得网络端口 IP 地址、子网掩码和来自 DHCP 服务器（如果有）的网关的值。如果 DHCP 不可用，则当前寻址不会更改。您必须使用一些方法来确定已分配的地址，例如 DHCP 服务器上的绑定列表。当使用自动模式时，地址将从 DHCP 和无状态地址自动配置 (SLAAC) 接收。DNS 设置还可从网络自动接收。

每个控制器均具有以下出厂默认 IP 设置：

- IP 地址源：手动
- 控制器 A IP 地址：10.0.0.2
- 控制器 B IP 地址：10.0.0.3
- IP 子网掩码：255.255.255.0
- 网关 IP 地址：10.0.0.1

当启用 DHCP 时，将设置以下初始值并保持设置，直到系统可以联系 DHCP 服务器获取新地址：

- 控制器 IP 地址：169.254.x.x（其中 x.x 的值是最小的控制器序列号 16 位）
- IP 子网掩码：255.255.0.0
- 网关 IP 地址：10.0.0.0


169.254.x.x 地址 (包括网关 169.254.0.1) 不是为未配置的系统保留的专用子网并且地址不可路由。使用这些地址可以避免 DHCP 服务器重新分配地址并可能导致具有相同 IP 地址的两个控制器冲突。请尽快将这些 IP 值更改为适用于您的网络的正确值。

对于 IPv6, 当启用手动模式时, 您可以为每个控制器输入多达四个静态 IP 地址。当启用自动模式时, 将设置以下初始值并保持设置, 直到系统可以联系 DHCPv6 和/或 SLAAC 服务器获取新地址:

- 控制器 A IP 地址: fd6e:23ce:fed3:19d1::1
- 控制器 B IP 地址: fd6e:23ce:fed3:19d1::2
- 网关 IP 地址: fd6e:23ce:fed3:19d1::3

 **小心:** 在确认步骤应用更改后, 更改 IP 设置可能会导致管理主机无法访问存储系统。


设置要使用的控制器网络端口类型后, 您可以使用域名服务 (DNS) 配置域名。DNS 接受 IPv4 和 IPv6 地址格式。有关 DNS 功能的更多信息, 请参阅[关于配置 DNS 设置](#)。

 **注:** 当使用 DHCP (对于 IPv4) 和 Auto (对于 IPv6) 时, DNS 设置会自动应用。

设置网络端口的 IPv4 值

请执行以下步骤来设置网络端口的 IPv4 地址:

1. 执行以下操作之一以访问网络选项:
 - 在“主页”主题中, 选择**操作 > 系统设置**, 然后单击**网络**选项卡。
 - 在“系统”主题中, 选择**操作 > 系统设置**, 然后单击**网络**选项卡。
2. 选择 **IPv4** 选项卡。
IPv4 使用 32 位地址。
3. 从**源**下拉菜单中选择要用于每个控制器的 IP 地址设置类型:
 - 选择**手动**以指定静态 IP 地址。
 - 选择**DHCP**以允许系统自动从 DHCP 服务器获取 IP 地址。
4. 如果选择了**手动**, 请执行以下步骤, 然后
 - a. 键入每个控制器的 IP 地址、IP 掩码和网关地址。
 - b. 记录 IP 地址。

 **注:** 以下 IP 地址保留用于存储系统内部使用: 169.254.255.1、169.254.255.2、169.254.255.3、169.254.255.4 和 127.0.0.1。因为这些地址可路由, 请勿在您的网络中的任意位置使用它们。
5. 如果您选择了 **DHCP**, 请完成其余步骤以允许控制器从 DHCP 服务器获取 IP 地址。
6. 单击**应用**。
随即出现确认面板。
7. 单击**确定**。
如果您选择 **DHCP** 并且控制器已从 DHCP 服务器成功获取 IP 地址, 则显示新的 IP 地址。记录新地址并登出, 以使用新的 IP 地址访问 PowerVault Manager。

为网络端口设置 IPv6 值

请执行以下步骤来设置网络端口的 IPv6 地址:

1. 执行以下操作之一以访问网络选项:
 - 在“主页”主题中, 选择**操作 > 系统设置**, 然后单击**网络**选项卡。
 - 在“系统”主题中, 选择**操作 > 系统设置**, 然后单击**网络**选项卡。
2. 选择 **IPv6** 选项卡。
IPv6 使用 128 位地址。
3. 从**源**下拉菜单中选择要用于每个控制器的 IP 地址设置类型:
 - 选择**手动**为每个控制器指定最多四个静态 IP 地址。
 - 选择**自动**以允许系统自动获取 IP 地址。
4. 如果选择了**手动**, 请针对每个控制器执行以下步骤:
 - a. 单击**添加地址**。
 - b. 在 **IP 地址**字段中键入 IPv6 地址。
 - c. 在**地址标签**字段中键入 IP 地址的标签。
 - d. 单击**添加**。

e. 记录 IPv6 地址。

注：以下 IP 地址保留用于存储系统内部使用：169.254.255.1、169.254.255.2、169.254.255.3、169.254.255.4 和 127.0.0.1。因为这些地址可路由，请勿在您的网络中的任意位置使用它们。

5. 如果选择了**自动**，则完成其余步骤以允许控制器获取 IP 地址。
6. 单击**应用**。
随即出现确认面板。
7. 单击**确定**。
8. 登出并使用新的 IP 地址以访问 PowerVault Manager。

配置 DNS 设置

执行以下步骤以配置 DNS 设置：

1. 执行以下操作之一以访问网络选项：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**网络**选项卡。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**网络**选项卡。
2. 选择**DNS**选项卡。
3. 在**主机名**文本框中输入主机名，以为每个控制器模块设置域主机名。请使用以下命名约定：
 - 每个控制器的名称必须不同。
 - 该名称可包含 1 个字节至 63 个字节。
 - 名称不区分大小写。
 - 名称必须以字母开头，以字母或数字结尾。
 - 名称可以包含字母、数字或连字符；不得包含句点。
4. 在 DNS 服务器字段中为每个控制器输入最多三个网络地址。
解析器将按照所列的顺序查询网络，直到达到有效的目标地址。任何有效的设置都将视为为系统启用 DNS 解析。
5. 当解析在存储系统中配置的主机名称时，在**搜索域**字段中为每个控制器指定多达三个域名称。
解析器将会按照列出的顺序查询网络，直到查找匹配项。

注：要将主机名称重设为默认设置，则选择每个控制器的**重设**按钮。要清除已配置的 DNS 服务器和搜索域，为每个控制器清除**DNS 设置**按钮。
6. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
随即出现确认面板。
7. 单击**是**保存所做的更改。否则，单击**否**。

启用或禁用系统管理设置

您可以启用或禁用管理服务以限制用户以及基于主机的管理应用程序访问存储系统的方式。网络管理服务在数据路径以外运行，并且不会影响到系统的主机 I/O。带内服务在数据路径中运行，会显著降低 I/O 性能。

要允许特定用户访问 PowerVault Manager、CLI 或其他界面，请参阅[添加、修改和删除用户](#)。

1. 执行以下操作之一以访问服务选项：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**服务**选项卡。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**服务**选项卡。
 - 在横幅中，单击用户面板并选择**设置系统服务**。
 - 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**服务**选项卡。
2. 启用您要使用的服务以管理存储系统，然后禁用其他服务。
 - 网页浏览器界面 (WBI)。此 web 应用程序是管理系统的主要界面。您可以使用 HTTP 和/或 HTTPS 以提高安全性。如果禁用它们，您将丢失对此界面的访问。
 - 命令行界面 (CLI)。高级用户界面可用于管理系统并用于写入脚本。SSH (安全 shell) 默认已启用。SSH 的默认端口编号是 22。Telnet 默认已禁用，但您可以在 CLI 中启用它。
 - 存储管理计划规范 (SMI-S)。用于通过网络远程管理系统。您可以使用安全 (加密) 或不安全 (未加密) 的 SMI-S：
 - **启用**。选择此复选框可在 SMI-S 客户端和每个控制器模块中的嵌入式 SMI-S 提供程序之间通过 HTTP 端口 5988 启用加密。清除此复选框可禁用活动端口或使用 SMI-S。

- **已加密。**选择此复选框可启用加密通信，即禁用 HTTP 端口 5988，而启用 HTTPS 端口 5989。清除此复选框可禁用端口 5989 并启用端口 5988。这是默认值。

i 注: SMI-S 不受带 5U84 机柜的系统支持。

- 服务定位协议 (SLP)。启用或禁用服务定位协议 (SLP) 界面。SLP 是发现协议，支持计算机和其他设备在 LAN 中查找服务，无需提前配置。此系统使用 SLP v2。
- 文件传输协议 (FTP)。用于安装固件更新和下载日志的第二个界面。
- SSH 文件传输协议 (SFTP)。用于安装固件更新、下载日志以及安装安全证书和密钥的第二个安全界面，在客户端和服务端之间发送的所有数据都将加密。SFTP 默认已启用。如果已选择，则指定要使用的端口号。默认值是 1022。
- 简单网络管理协议 (SNMP)。用于通过网络远程监控系统。
- 服务调试。仅用于技术支持。启用或禁用调试功能，包括 Telnet 调式端口以及特权诊断用户 ID。

i 注: 通过使用 CLI 命令集协议调试禁用功能，可以正确关闭调试控制台。请勿只是直接关闭控制台或使用 CLI 命令 `exit`。

- 活动进度报告。通过 HTTP 端口 8081 提供对活动进度界面的访问。此机制将报告固件更新或合作伙伴固件更新操作是否处于活动状态，并且在每个操作步骤的过程中显示进度。更新操作完成时，状态显示指示成功完成或错误提示（如果操作失败）。
- 带内 SES 功能。用于根据 SCSI 机柜服务 (SES) 数据带内监控系统状态。此服务在数据路径内运行，会显著降低 I/O 性能。SES 默认已禁用。

3. 请执行以下操作之一：

- 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
- 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。

随即出现确认面板。

4. 单击**确定**。

更改系统信息设置

执行以下步骤以更改系统信息设置：

1. 执行以下操作之一以访问服务选项：

- 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**系统信息**选项卡。
- 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**系统信息**选项卡。
- 在横幅中，单击用户面板并选择**设置系统信息**。
- 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**系统信息**选项卡。

2. 设置系统名称、联系人、位置和信息或说明值。该名称显示在浏览器标题栏或选项卡中。名称、位置和联系人包括在事件通知中。所有四个至都记录在系统除错日志中，供服务人员参考。每个值可以包括最多 79 个字节，可使用除以下字节以外的所有字节： " < > \

3. 请执行以下操作之一：

- 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
- 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。

随即出现确认面板。

4. 单击**确定**。

设置系统通知设置

“通知”选项卡提供了用于设置和测试多种类型的系统通知的选项。

- 配置 SNMP 设置。
- 系统中发生事件时，向电子邮件地址发送通知。
- 将通知发送到 SNMP 陷阱主机。
- 启用受管日志设置，以将日志数据传输到收集日志的系统。有关受管日志功能的更多信息，请参阅[关于受管日志](#)。
- 设置远程系统日志通知，以允许由指定主计算机的系统日志记录事件。系统日志是用于通过 IP 网络向记录服务器发送事件消息的协议。此功能支持用户数据报协议 (UDP)，但未传输控制协议 (TCP)。
- 测试通知。

i 注: 启用至少一个通知服务以监控系统。

配置 SNMP 设置

执行以下步骤以配置 SMTP 设置：

1. 执行以下操作之一以访问“通知”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在页脚中，单击事件面板并选择设置通知。
 - 在“欢迎”面板中，选择系统设置，然后单击通知选项卡。
2. 如果邮件服务器不在本地网络上，确保已在配置控制控制器网络端口中设置网关 IP 地址。
3. 选择电子邮件选项卡。
4. 在 SMTP 服务器地址字段中，输入 SMTP 邮件服务器的网络地址以用于电子邮件消息。
5. 在发件人域字段中，输入域名称，再加上 @ 符号和发件人名称以形成远程通知的“发件人”地址。域名最多可以有 255 个字节。因为，此名称将用作电子邮件地址的一部分，不得包括空格或以下内容：\ " : ; < > ()
如果域名无效，一些电子邮件服务器将无法处理电子邮件。
6. 在发件人名称字段中，输入发件人名称，再加上 @ 符号和域名以形成远程通知的“发件人”地址。此名称可提供识别发送通知的系统的方法。发件人名称最多可以有 64 个字节。因为，此名称将用作电子邮件地址的一部分，不得包括空格或以下内容：\ " : ; < > () []
7. 在端口文本框中，输入与 SMTP 服务器通信时使用的端口。
将端口设置为 Default 可通知系统使用与安全协议关联的默认端口。
8. 设置与 SMTP 服务器通信时要使用的安全协议：
 - 无。不使用安全协议。标准 SMTP 端口是 25，并且是系统默认值。
 - TLS。启用传输层安全 (TLS) 身份验证。标准端口是 25 或 587。系统默认值是 587。
 - SSL。启用安全套接字层 (TLS) 身份验证。标准端口是 465，即系统默认值。
9. 如果您选择了 TLS 或 SSL，在发件人名称和确认密码字段中键入发件人的密码。
密码区分大小写，并且可包含 8 到 32 个字符。如果密码仅包含可打印的 ASCII 字符，则必须至少包含一个大写字符、一个小写字符、一个数字字符和一个非字母数字字符。密码可以包含可打印的 UTF-8 字符，但空格或以下字符除外：" ' , < > \
10. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击应用。
 - 要保存设置并关闭面板，单击应用并关闭。
随即出现确认面板。
11. 单击确定。

发送电子邮件通知

执行以下步骤以发送电子邮件通知：

1. 执行以下操作之一以访问“通知”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在页脚中，单击事件面板并选择设置通知。
 - 在“欢迎”面板中，选择系统设置，然后单击通知选项卡。
2. 选择电子邮件选项卡并确保 SMTP 服务器和 SMTP 域选项已设置，如配置 SNMP 设置页面上的 43 中所述。
3. 设置电子邮件通知：
 - 要启用电子邮件通知，选择启用电子邮件通知复选框。这样可以启用通知级别和电子邮件地址字段。
 - 要禁用电子邮件通知，清除启用电子邮件通知复选框。这样可以禁用通知级别和电子邮件地址字段。
4. 如果电子邮件通知已启用，请选择系统应发送电子邮件通知的最低严重性：
 - 严重
 - 严重、错误
 - 严重、错误、警告
 - 严重、错误、警告、已解决
 - 严重、错误、警告、已解决、通知
5. 如果电子邮件通知已启用，则在一个或多个电子邮件地址字段中输入系统应发送通知的电子邮件地址。每个电子邮件地址必须使用格式 user-name@domain-name。每个电子邮件地址最多可以有 320 个字节。例如：Admin@mydomain.com 或 IT-team@mydomain.com。

6. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。随即出现确认面板。
7. 单击**确定**。

测试电子邮件通知设置

执行以下步骤以测试电子邮件通知设置：

1. 配置您的系统以发送电子邮件通知。
 2. 单击**测试电子邮件**。测试通知将发送到通知电子邮件地址。
 3. 验证测试通知是否已达到所需的收件人。
 4. 单击**确定**。
- 如果在发送测试通知时出现错误，确认中将出现事件 611。

将通知发送到 SNMP 陷阱主机

执行以下步骤，以将通知发送到 SNMP 陷阱主机：

1. 执行以下操作之一以访问“通知”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**通知**。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击**通知**。
 - 在页脚中，单击事件面板并选择**设置通知**。
 - 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击**通知**选项卡。
2. 选择 **SNMP** 选项卡。如果面板顶部附近显示一条消息通知您 SNMP 服务被禁用，请启用服务。
3. 选择系统应发送电子邮件通知的最低通知级别服务严重性：**严重**（唯一）；**错误**（和严重）；**警告**（和错误和严重）；**通知/已解决**（全部）；或**无**。
4. 在**读取社区**字段中，输入适用于您的网络的 SNMP 读取密码。此密码包含在发送的陷阱中。此字符串必须与写入社区字符串区分。该值区分大小写，最多可以有 31 个字节。它可以包含除以下字符以外的任何字符：" < >
默认为“公开”。
5. 在**写入社区**字段中，输入您网络的 SNMP 写入密码。此字符串必须与读取团体字符串不同。该值区分大小写，最多可包含 31 个字节。它可以包含除以下字符以外的任何字符：" < >
默认值为“私有”。
6. 在**陷阱主机地址**字段中，输入配置为接收 SNMP 陷阱的主机的网络地址。值可以是 IPv4 地址、IPv6 地址或 FQDN。
7. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。随即出现确认面板。
8. 单击**确定**。

测试 SNMP 通知设置

执行以下步骤以测试 SNMP 通知设置：

1. 配置三个 SNMP 陷阱主机以接收系统事件通知。
 2. 单击**测试 SNMP**。测试通知将发送至每个已配置的陷阱主机。
 3. 验证测试通知是否已到达所需的位置。
 4. 单击**确定**。
- 如果在发送测试通知时出现错误，确认中将出现事件 611。

配置受管日志设置

执行以下步骤，以配置受管日志设置：

1. 执行以下操作之一以访问“通知”选项卡中的选项：

- 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在页脚中，单击事件面板并选择设置通知。
 - 在“欢迎”面板中，选择系统设置，然后单击通知选项卡。
2. 选择**电子邮件**选项卡并确保 SMTP Server 和 SMTP Domain 选项已设置。请参阅 [配置 SNMP 设置](#) 页面上的 43。
 3. 选择**受管日志**选项卡。
 4. 设置受管日志选项：
 - 要启用受管日志，选择**启用受管日志**复选框。
 - 要禁用受管日志，清除**启用受管日志**复选框。
 5. 如果启用了受管日志选项，请在**电子邮件目标地址**字段中键入日志收集系统的电子邮件地址。
电子邮件地址必须使用格式 `user-name@domain-name`，并且最大可为 320 字节。例如：**LogCollector@mydomain.com**。
 6. 选择下列选项之一：
 - 要使用可自动将系统日志文件随附到发送至日志收集系统的受管日志电子邮件通知的推入模式，选择**将日志作为电子邮件附件包括在内**复选框。
 - 如果不使用推入模式，清除**将日志作为电子邮件附件包括在内**复选框。
 7. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
 随即出现确认面板。
 8. 单击**确定**。

测试托管日志通知设置

执行以下步骤来测试托管日志通知设置：

1. 配置您的系统以在将托管日志发送到日志收集系统时发送通知。
2. 单击**测试托管日志**。测试事件将发送到日志收集系统。
3. 验证测试通知是否已到达所需的位置。
4. 单击**确定**。
如果在发送测试通知时出现错误，确认中将出现事件 611。

设置远程系统日志通知

执行以下步骤以配置远程系统日志通知：

1. 执行以下操作之一以访问“通知”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击通知。
 - 在页脚中，单击事件面板并选择设置通知。
 - 在“欢迎”面板中，选择系统设置，然后单击通知选项卡。
2. 选择**系统日志**选项卡。
3. 配置系统日志选项：
 - **通知级别**：为系统选择应发送电子邮件通知的最小严重性：**严重**（唯一）；**错误**（和严重）；**警告**（和错误和严重）；**已解决**（和错误、严重和警告）；**通知**（全部）；或**无**（已禁用），可禁用系统日志通知。
 - **系统日志服务器**：系统日志主机系统的网络地址。该值可以是 IPv4 地址、IPv6 地址或 FQDN。如果**通知级别**不是**无**（已禁用），您必须指定**系统日志服务器 IP 地址**。
 - **系统日志服务器端口号**：系统日志主机系统的端口号。
4. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
 随即出现确认面板。
5. 单击**确定**。

测试远程系统日志通知设置

执行以下步骤以测试远程系统日志通知设置：

1. 配置您的系统以在将事件发送到远程系统日志服务器时发送通知。
2. 单击**测试系统日志**。测试事件将发送到系统日志服务器。
3. 验证测试通知是否已到达所需的位置。
4. 单击**确定**。

如果在发送测试通知时出现错误，确认中将出现事件 611。

配置 SupportAssist

SupportAssist 将 ME4 Series 存储系统的配置和诊断信息发送至技术支持。

启用时，您同意允许该功能远程监控存储系统、收集诊断信息并将数据传输到远程支持服务器。每次 SupportAssist 运行时，都会发送一份服务编号，其中包含您的系统的唯一标识符。如果您的系统需要修复，可使用此标识符与您联系。

发送到远程服务器的事件信息包括错误和严重事件消息、事件 ID、事件代码、时间戳和组件标识符。日志数据信息包括：


- 存储系统的当前配置状态
- 存储系统的 XML API 转储
- 事件日志
- 完整调试日志

在双控制器系统中，控制器 A 负责向 SupportAssist 服务器发送数据。如果控制器 A 关闭，控制器 B 会将数据发送到支持服务器。

启用 SupportAssist

执行以下步骤以在 ME4 Series 存储系统上启用 SupportAssist：

如果您的 ME4 Series 存储系统不能直接访问互联网，请配置一个 Web 代理。请参阅 [配置 SupportAssist 以使用 web 代理](#) 页面上的 47。

1. 要访问 SupportAssist 选项，请执行以下操作之一：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
2. 选择 **SupportAssist** 复选框。
此时会显示 SupportAssist 协议。
3. 阅读协议，然后单击**接受**确认。
系统将尝试与远程支持服务器建立连接。建立连接后，系统将收集初始的完整调试日志转储并将其发送到 SupportAssist 服务器。
 **注：**如果系统无法联系远程支持服务器，则会显示一条错误消息，其中包含有关连接故障的详细信息，并提供建议的操作。
4. 在**联系信息**选项卡中，键入主要联系人信息，然后选择首选联系设置。
要在出现存储系统问题时接收电子邮件消息，选择**是，我想要在出现问题时接收 SupportAssist 电子邮件，包括硬件故障通知**复选框。
5. 单击**应用**或**应用并关闭**，然后在确认面板上单击**确定**。
要禁用 SupportAssist：
 - a. 清除 **SupportAssist** 复选框。
此时将显示 SupportAssist 退出确认面板。
 - b. 单击**是**。
 - c. 单击**应用**或**应用并关闭**。
此时将显示 SupportAssist 更改确认面板。
 - d. 单击**确定**。

控制 SupportAssist

执行以下步骤以在 ME4 Series 存储系统上查看和控制 SupportAssist 设置：

1. 要访问 SupportAssist 选项，请执行以下操作之一：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。

- 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡

SupportAssist 选项卡显示以下信息：

- **状态** – ME4 Series 存储系统上 SupportAssist 的操作状态。
- **操作模式** – ME4 Series 存储系统上 SupportAssist 的操作模式。
- **上次日志发送状态** – 上次尝试将 ME4 Series 存储系统日志发送到 SupportAssist 的状态。
- **上次日志发送时间** – 上次尝试将 ME4 Series 存储系统日志发送到 SupportAssist 的日期和时间。
- **上次事件发送状态** – 上次尝试将 ME4 Series 存储系统事件发送到 SupportAssist 的状态。
- **上次事件发送时间** – 上次尝试将 ME4 Series 存储系统事件发送到 SupportAssist 的日期和时间。

2. 通过执行以下操作，可以禁用或启用 SupportAssist 功能：

- 要禁用 SupportAssist，请清除 **SupportAssist** 复选框、单击确认面板上的**是**、单击**应用或应用并关闭**，然后单击确认面板上的**确定**。
- 要启用 SupportAssist，请选择 **SupportAssist** 复选框、单击确认面板上的**接受**、单击**应用或应用并关闭**，然后单击确认面板上的**确定**。

3. 可在 SupportAssist 选项卡上执行以下操作：

- 要暂停向 SupportAssist 发送存储系统信息，请单击**暂停**，然后单击确认面板上的**是**。
- 要恢复将存储系统信息安装发送至 SupportAssist，请单击**恢复**，然后单击确认面板上的**是**。
- 要手动将系统置于维护模式，单击**启用维护**。将系统置于维护模式后，会通知 SupportAssist 不要在计划的系统停机期间创建支持票证。
- 要手动从维护模式中删除系统，单击**禁用维护**。
- 要将存储系统日志手动发送至 SupportAssist，请单击**发送日志**，然后单击确认面板上的**是**。
- 要检查与 SupportAssist 基础架构之间的网络连接，请单击**检查连接**，然后单击确认面板上的**是**。
- 要清除 SupportAssist 代理设置，请单击**清除网络代理**，然后单击确认面板上的**是**。

配置 SupportAssist 以使用 web 代理

如果存储阵列不能直接访问互联网，SupportAssist 可以使用 web 代理将数据发送给技术支持。

注：必须在每个控制器上配置 DNS，以允许 SupportAssist 使用 web 代理。要配置 DNS，请参阅 [配置 DNS 设置](#) 页面上的 41。

1. 要访问 SupportAssist 选项，请执行以下操作之一：

- 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
- 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
- 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡

2. 在**网络代理设置**选项卡上：

- a. 选中**网络代理**复选框。
- b. 在**主机**字段中键入代理服务器的主机名 IP 地址。
- c. 在**端口**字段中键入代理服务器的端口号。
- d. 如果代理服务器要求身份验证，请在**用户名**和**密码**字段中键入凭据。

3. 单击**应用或应用并关闭**，然后在确认面板上单击**确定**。

Enable or disable CloudIQ

The CloudIQ feature is enabled by default on ME4 Series storage systems. To send data to CloudIQ, the ME4 Series storage system must be onboarded to CloudIQ and SupportAssist must be enabled on the storage system.

To stop sending data to CloudIQ, without removing the storage system from CloudIQ, clear the **Enable CloudIQ** checkbox.

1. Perform one of the following actions to access the SupportAssist options:

- In the Home topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
- In the System topic, select **Action > System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.
- In the Welcome panel, select **System Settings**, then click the **SupportAssist** tab.

2. On the **CloudIQ Settings** tab, select or clear the **Enable CloudIQ** checkbox.

3. Click **Apply** or **Apply and Close**, and click **OK** on the confirmation panel.

注：It may take several hours for changes to the CloudIQ setting to take effect.

更改主机端口设置

您可以为端口配置控制器主机接口设置，带有 4 端口 SAS 控制器模块的系统除外。要启用系统以与主机进行通信，您必须配置系统的主机接口选项。

注：如果当前设置正确，端口配置为可选。

对于配有 2 端口 SAS 控制器模块的系统，主机端口可以配置为使用标准线缆。标准线缆可将 SAS 主机上的一个端口连接到一个控制器端口，每个端口使用四个 PHY 通道。默认情况下启用了风扇输出线缆。为 2 端口 SAS 控制器模块配置主机接口设置时，主机端口设置面板将显示以下信息：

- 当前链路速度
- 线缆类型
- SAS 端口预期的 PHY 通道数
- 每个 SAS 端口处于活动状态的 PHY 通道的数量

显示的端口数取决于系统的配置。

CNC 主机端口可以配置为所有 FC 或所有 iSCSI 端口或者两者的组合。FC 端口支持使用合格的 8 Gb/s 或 16 Gb/s SFP。您可以将 FC 端口设置为自动协商链路速度或使用特定的链路速度。iSCSI 端口支持使用合格的 1 Gb/s、10 Gb/s SFP 或合格的 10 Gb/s 直连铜质 (DAC) 线缆。iSCSI 端口速度自动协商。

注：有关设置 FC 端口拓扑等主机参数以及主机端口的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide* (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)。

配置 FC 端口

执行以下步骤以配置 FC 端口：

1. 执行以下操作之一以访问“端口”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口。
2. 从“端口设置”选项卡中，设置端口特定的选项：
 - 将**速度**选项设置为合适的值，以与主机通信，或者自动协调正确的链路速度。因为速度不匹配会阻止端口和主机之间的通信，所以仅在您需要强制端口使用已知速度时设置速度。
 - 将**连接模式**设置为点对点或自动：
 - **point-to-point**：光纤通道点对点。
 - **自动**：根据检测的连接类型自动设置模式。
3. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。随即出现确认面板。
4. 单击**确定**。


配置 iSCSI 端口

执行以下步骤以配置 iSCSI 端口：

1. 执行以下操作之一以访问“端口”选项卡中的选项：
 - 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口。
 - 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口。
2. 从**端口设置**选项卡中，为 iSCSI 端口设置参数：
 - **IP 地址**：对于 IPv4 或 IPv6，是端口 IP 地址。对于每个控制器中相应的端口，将一个端口分配给一个子网，将另一个端口连接至第二个子网。确存储系统中的每个 iSCSI 主机端口被分配一个不同的 IP 地址。例如，在使用 IPv4 的系统中：
 - 控制器 A 端口 2：10.10.10.100
 - 控制器 A 端口 3：10.11.10.120
 - 控制器 B 端口 2：10.10.10.110
 - 控制器 B 端口 3：10.11.10.130
 - **子网**：对于 IPv4，是分配的端口 IP 地址的子网掩码。
 - **网关**：对于 IPv4，是分配的端口 IP 地址的网关 IP 地址。
 - **默认路由器**：对于 IPv6，是分配的端口 IP 地址的默认路由器。

3. 在面板的“高级设置”部分，设置应用到所有 iSCSI 端口的选项：


- **启用身份验证 (CHAP)：** 启用或禁用使用质询握手身份验证协议 (CHAP)。在此面板中启用或禁用 CHAP 将更新“配置 CHAP”面板中的设置（在“主机”主题中选择操作 > 配置 CHAP。CHAP 默认已禁用。

 **注：** 如果 CHAP 已启用，必须定义用于 iSCSI 登录验证的 CHAP 记录。要创建 CHAP 记录，请参阅[配置 CHAP](#)。

- **链路速度：**

- 自动 - 自动协商正常速度。
- 1 Gb/s — 将速度强制为 1 Gb/秒，代替在使用 1 Gb/秒 HBA 自动协商期间会发生的降速。此设置不适用于 10 Gb/秒 HBA。

- **启用巨型帧：** 启用或禁用巨型帧支持。允许 100 字节的额外开销，正常帧可以包含 1400 字节的有效负载，而巨型帧可以包含大型数据传输的最大 8900 字节的有效负载。

 **注：** 仅当数据路径中的所有网络组件上都启用巨型帧支持时，使用巨型帧才可以成功。

- **iSCSI IP 版本：** 指定 IP 值是否使用 Internet 协议版本 4 (IPv4) 或版本 6 (IPv6) 格式。IPv4 使用 32 位地址。IPv6 使用 128 位地址。
- **启用 iSNS：** 启用或禁用通过指定的 Internet 存储名称服务服务器注册，其中提供了名称到 IP 地址映射。
- **iSNS 地址：** 指定 iSNS 服务器的 IP 地址。
- **备用 iSNS 地址：** 指定备用 iSNS 服务器的 IP 地址，这可以位于不同子网上。

 **小心：** 更改 IP 设置或修改未使用的端口可能会导致主机失去对存储系统的访问权限。

4. 请执行以下操作之一：

- 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
- 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。

随即出现确认面板。

5. 单击**确定**。


针对每个控制器将两个端口配置为 FC 并将两个端口配置为 iSCSI

执行以下步骤，以将两个端口配置为 FC，并将两个端口配置为 iSCSI：

1. 执行以下操作之一以访问“端口”选项卡中的选项：

- 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口选项卡。
- 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口选项卡。

2. 从**主机开机自测模式**下拉列表中，选择 **FC 和 iSCSI**。

 **注：** 端口 0 和 1 是 FC 端口。端口 2 和 3 是 iSCSI 端口。

3. 单击**应用并关闭**。

随即出现确认面板。

4. 单击**确定**。

控制器模块将重新启动。

5. 执行以下操作之一以访问“端口”选项卡中的选项：

- 在“主页”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口选项卡。
- 在“系统”主题中，选择操作 > 系统设置，然后单击端口选项卡。

6. 从“端口设置”选项卡中，设置 FC 端口特定的选项：

- 将**速度**选项设置为合适的值，以与主机通信，或者自动协调正确的链路速度。因为速度不匹配会阻止端口和主机之间的通信，所以仅在您需要强制端口使用已知速度时设置速度。
- 将**连接模式**设置为点对点或自动：
 - **点对点：** 光纤通道点对点。
 - **自动：** 根据检测的连接类型自动设置模式。

7. 设置 iSCSI 端口的参数：

- **IP 地址：** 对于 IPv4 或 IPv6，是端口 IP 地址。对于每个控制器中相应的端口，将一个端口分配给一个子网，将另一个端口连接至第二个子网。确存储系统中的每个 iSCSI 主机端口被分配一个不同的 IP 地址。例如，在使用 IPv4 的系统中：
 - 控制器 A 端口 2：10.10.10.100
 - 控制器 A 端口 3：10.11.10.120
 - 控制器 B 端口 2：10.10.10.110
 - 控制器 B 端口 3：10.11.10.130
- **子网：** 对于 IPv4，是分配的端口 IP 地址的子网掩码。
- **网关：** 对于 IPv4，是分配的端口 IP 地址的网关 IP 地址。

- **默认路由器**：对于 IPv6，是分配的端口 IP 地址的默认路由器。
8. 在面板的“高级设置”部分，设置应用到所有 iSCSI 端口的选项：
- **启用身份验证 (CHAP)**：启用或禁用使用质询握手身份验证协议 (CHAP)。在此面板中启用或禁用 CHAP 将更新“配置 CHAP”面板中的设置（在“主机”主题中选择**操作 > 配置 CHAP**。CHAP 默认已禁用。
 - ① **注**：如果 CHAP 已启用，必须定义用于 iSCSI 登录验证的 CHAP 记录。要创建 CHAP 记录，请参阅[配置 CHAP](#)。
 - **链路速度**：
 - 自动 - 自动协商正常速度。
 - 1 Gb/秒 — 将速度强制为 1 Gb/秒，代替在使用 1 Gb/秒 HBA 自动协商期间会发生的降速。此设置不适用于 10 Gb/秒 HBA。
 - **启用巨型帧**：启用或禁用巨型帧支持。允许 100 字节的额外开销，正常帧可以包含 1400 字节的有效负载，而巨型帧可以包含大型数据传输的最大 8900 字节的有效负载。
 - ① **注**：仅当数据路径中的所有网络组件上都启用巨型帧支持时，使用巨型帧才可以成功。
 - **iSCSI IP 版本**：指定 IP 值是否使用 Internet 协议版本 4 (IPv4) 或版本 6 (IPv6) 格式。IPv4 使用 32 位地址。IPv6 使用 128 位地址。
 - **启用 iSNS**：启用或禁用通过指定的 Internet 存储名称服务服务器注册，其中提供了名称到 IP 地址映射。
 - **iSNS 地址**：指定 iSNS 服务器的 IP 地址。
 - **备用 iSNS 地址**：指定备用 iSNS 服务器的 IP 地址，这可以位于不同子网上。
 - ⚠ **小心**：更改 IP 设置或修改未使用的端口可能会导致主机失去对存储系统的访问权限。
9. 请执行以下操作之一：
- 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。
- 随即出现确认面板。
10. 单击**确定**。

管理计划任务

当存在至少一个计划任务时，将启用“管理计划”操作。

当访问时，您可以修改或删除计划的任务以：

- 创建虚拟快照
- 重设虚拟快照
- 为非使线性磁盘组启用或禁用驱动器停止旋转 (DSD)
- 运行虚拟复制

① **注**：您仅可以通过 CLI 创建任务和计划以启用或禁用 DSD，即使您可以通过 PowerVault Manager 修改计划。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)*。

从“主页”主题修改计划

执行以下步骤以修改计划：

1. 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**。
2. 选择要修改的计划。计划的设置显示在面板的底部。
3. 如果您想要复制主要卷中最后一个快照，则选择**最后一个快照**复选框。复制时快照必须存在。此快照可能是手动创建的，也可能是通过计划快照创建的。
 - ① **注**：复制卷组时，此选项不可用。
4. 指定将来的日期和时间，以指定何时运行计划的任务。此日期和时间也是任何指定的周期的起始点。
 - 要设置**日期值**，以格式 YYYY-MM-DD 输入当前日期。
 - 要设置**时间值**，为小时和分钟输入两位数的值，然后选择 **AM**、**PM** 或 **24 小时制时钟**。
5. 如果您希望任务多次运行，选择“重复”复选框。
 - 指定任务应重复执行的频率。输入数字并选择相应的时间单位。复制的重复间隔不少于 30 分钟。
 - 要允许计划在没有结束日期的情况下运行，请清除**结束**复选框。要指定计划何时停止运行，请选中**结束**复选框。
 - 要允许计划在任何时间运行，请清除**时间限制**复选框。要指定计划可运行的时间范围，请选中**时间限制**复选框。
 - 要允许计划在任何日期运行，请清除**日期限制**复选框。要指定计划可运行的天数，请选中**日期限制**复选框。

6. 单击**确定**。
该计划将被修改。
7. 单击**确定**。

Delete a schedule from the Home topic

1. In the Home topic, select **Action > Manage Schedules**. The Manage Schedules panel opens.
2. Select the schedule to delete.
3. Click **Delete Schedule**. A confirmation panel appears.
4. Click **OK** to continue. Otherwise, click **Cancel**. If you clicked OK, the schedule was deleted.
5. Click **OK**

使用系统主题

主题:

- Viewing system components
- Systems Settings panel
- 重设主机端口
- 重新扫描磁盘通道
- 清除磁盘元数据
- 更新固件
- Changing FDE settings
- Configuring advanced settings
- 使用维护模式
- 重新启动或关闭控制器

Viewing system components

The System topic enables you to see information about each enclosure and its physical components in front, rear, and tabular views. Components vary by enclosure model.

i **注:** If an attached enclosure or component is unsupported, the system health shows as Degraded and the unsupported component's health shows as Fault. Hover the cursor over the faulty component to see why it is unsupported and the recommended action to take. For more information, review the event log.

正面视图

“正面”选项卡以图形视图显示所有机柜的正面。

对于每个机柜，前视图显示机柜 ID 和其他信息。对于每个盘位，前视图显示盘位 ID 和其他信息。要查看有关机柜、盘位或磁盘的详细信息，请将光标悬停在机柜双柜、盘位或磁盘上。要使机柜或磁盘的定位器 LED 亮起，请选择一个或多个组件，然后单击**打开 LED 指示灯**。要关闭单个定位器 LED，请选择组件并单击**关闭 LED**。要关闭所有定位器 LED，请确保未选中任何组件并单击**关闭 LED**。

表. 7: 机柜信息和磁盘信息面板

| 面板 | 显示的信息 |
|------|---|
| 机柜信息 | ID、状态、vendor 型号、磁盘计数、WWN、中板序列号、版本、部件编号、制造日期、制造地址、EMP A 版本、EMP B 版本、EMP A 总线 ID、EMP B 总线 ID、EMP A 目标 ID、EMP B 目标 ID、中板类型、机柜功率 (W)、PCIe 2 支持、运行状况 |
| 磁盘信息 | 位置、序列号、利用率、说明、大小、状态、RPM (仅旋转磁盘)、SSD 剩余寿命、制造商、型号、版本、开机时间、FDE 转固态、FDE 锁定密钥、正在运行的作业、扇区格式、传输速度、SMART、驱动器停止旋转计数、运行状况 |
| 盘位信息 | 常规: 名称、盘位位置、磁盘数量、ID、状态、WWN、运行状况 左侧侧面板: 名称、状态、路径 ID、扩展器、每个扩展器的名称和状态 右侧侧面板: 名称、状态、路径 ID、扩展器、每个扩展器的名称和状态 |

如果组件的运行状况不正常，则会显示运行状况原因、建议的操作以及运行状况不佳的子组件，以帮助您解决问题。

以下是一些磁盘信息面板项目的说明:

- **开机小时数** – 自磁盘制造后的开机总时数。此值以 30 分钟增量更新。

- **FDE 状态** – 磁盘的 FDE 状态。有关 FDE 状态的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)*。
- **FDE 锁定密钥** – FDE 锁定密钥从 FDE 密码中生成，可管理锁定和解锁系统中支持 FDE 的磁盘。清除锁密钥后重启系统将拒绝访问磁盘中的数据。

背面视图

“背面”选项卡以图形视图显示所有机柜的背面。

背面视图显示机柜 ID 以及是否存在电源装置、控制器模块和扩展模块。它还会显示控制器模块 ID、主机端口类型和名称、网络端口 IP 地址和扩展端口名称。

要查看更多信息，请将光标悬停在机柜吊耳或组件上。要使任何组件的定位器 LED 亮起，请选择一个或多个组件，然后单击**打开 LED 指示灯**。要关闭单个定位器 LED，请选择组件并单击**关闭 LED**。要关闭所有定位器 LED，请确保未选中任何组件并单击**关闭 LED**。对于 5U84 机柜，只能选择机柜、I/O 模块和磁盘。


 **注：**仅针对使用这些协议的主机端口显示协议特定的属性。

表. 8: 有关机柜背面视图的其他信息面板

| 面板 | 显示的信息 |
|--------------|--|
| 机柜信息 | ID、状态、供应商、型号、磁盘计数、WWN、中板序列号、版本、部件编号、制造日期、制造地址、EMP A 版本、EMP B 版本、EMP A 总线 ID、EMP B 总线 ID、EMP A 目标 ID、EMP B 目标 ID、中板类型、机柜功率 (W)、PCIe 2 支持、运行状况 |
| 电源装置信息 | 状态、供应商、型号、序列号、版本、位置、部件编号、制造日期、制造地址、运行状况 |
| 控制器信息 | ID、IP 地址、说明、状态、型号、序列号、硬件版本、系统高速缓存内存 (MB)、版本、CPLD 版本、存储控制器代码版本、存储控制器 CPU 类型、部件编号、位置、硬件版本、制造日期、制造地址、运行状况 |
| 端口信息 (FC) | 名称、类型、ID (WWN)、状态、配置速度、实际速度、拓扑、主要环路 ID、支持的速度、SFP 状态、端口编号、运行状况 |
| 端口信息 (iSCSI) | 名称、类型、ID (IQN)、状态、配置的速度、实际速度、IP 版本、MAC 地址、地址、网关、网络掩码、SFP 状态、部件编号、10G 兼容、线缆长度、线缆技术、以太网兼容、运行状况 |
| 端口信息 (SAS) | 名称、类型、ID (WWN)、状态、实际速度、拓扑、预期通路、有效通路、禁用的通路、运行状况 |
| 网络信息 | 名称、模式、IP 地址、网络掩码、网关、MAC 地址、运行状况 |
| 扩展端口信息 | 机柜 ID、控制器 ID、名称、状态、运行状况 |
| 扩展模块信息 (IOM) | ID、说明、序列号、版本、运行状况 |

如果组件的运行状况不正常，则会显示运行状况原因、建议的操作以及运行状况不佳的子组件，以帮助您解决问题。

表视图

“表格”选项卡以表格视图显示有关系统中的物理组件的信息。默认情况下，该表一次显示 20 个条目。

对于每个组件，在表中显示以下信息：

表. 9: 表格视图信息

| 字段 | 说明 |
|------|---|
| 运行状况 | 显示组件的运行状况：良好、降级、故障、不适用或未知。 |
| 类型 | 显示组件类型：机柜、磁盘、电源、控制器模块、网络端口、主机端口、扩展端口、CompactFlash 卡或 I/O 模块（扩展模块）。 |
| 机柜 | 显示机柜 ID。 |
| 位置 | 显示组件的位置。 <ul style="list-style-type: none"> ● 机柜位置的显示格式是 <i>Rack rack-ID.shelf-ID</i>。您可以通过 CLI <code>set enclosure</code> 命令设置位置。 |

表. 9: 表格视图信息 (续)

| 字段 | 说明 |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 磁盘位置的显示格式是 <i>enclosure-ID.disk-slot</i>。 ● 对于电源或 I/O 模块, 位置“左侧”、“左中”、“中间”、“右中”和“右侧”从机柜背面查看。 ● 对于主机端口, 位置显示为控制器 ID 和端口数量。 |
| 信息 | <p>显示特定于组件的额外信息:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 对于机柜: 其 FRU 说明和当前的磁盘计数。 ● 对于磁盘: 说明、容量和使用情况。 ● 键入如下所示: <ul style="list-style-type: none"> ○ SAS – 企业级 SAS 旋转磁盘。 ○ SAS MDL – 中级 SAS 旋转磁盘。 ○ SSD SAS – SAS 固态硬盘。 ● 使用情况如下所示: <ul style="list-style-type: none"> ○ 可用 – 磁盘可用。 ○ 全局 SP – 磁盘配置为备用。 ○ 专用 SP – 磁盘配置为专用备盘。 ○ pool-ID:tier name 用于属于虚拟池的磁盘组, pool-ID: Linear 用于属于线性池的磁盘组。磁盘属于磁盘组。 ○ 失败 – 该磁盘无法使用且必须更换。此状态的原因包括: 大量介质错误、SMART 错误、磁盘硬件故障或不支持的磁盘。 ○ 剩余 – 磁盘属于在系统中找不到的磁盘组。 ○ 无法使用 – 磁盘无法用于磁盘组。可能的原因包括: <ul style="list-style-type: none"> ■ 系统受到保护, 并且磁盘数据已通过不同的密码锁定。 ■ 系统受到保护/锁定 (没有可用密码) 并且磁盘数据/锁定。 ■ 系统受到保护并且磁盘不支持 FDE 功能。 ● 对于电源装置: 其 FRU 说明。 ● 对于风扇: 其旋转速度单位是 r/分钟 (每分钟转数)。 ● 对于控制器模块: 其 ID。 ● 对于网络端口: 其 IP 地址。 ● 对于主机端口: 以下值之一: <ul style="list-style-type: none"> ○ FC(L) – 光纤通道仲裁环 (公有或私有) ○ FC(P) – 光纤通道点对点 ○ FC(-) – 光纤通道断开连接 ○ SAS – 串行连接 SCSI ○ iSCSI – 互联网 SCSI ● 对于扩展端口: 可以是输出端口或输入端口。 ● 对于输入/输出模块: 为其 ID。 |
| 状态 | <p>显示组件的状态:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 对于机柜: 正常运行。 ● 对于磁盘: <ul style="list-style-type: none"> ○ 正常运行 - 磁盘存在, 并且与扩充器正确通信。 ○ 停转 - 磁盘存在, 并且已通过 DSD 功能停转。 ○ 警告 - 磁盘存在, 但系统具有与磁盘 LED 处理器的通信问题。对于磁盘和中板类型, 此处理器还控制磁盘供电, 开机故障将导致错误状态。 ○ 错误 - 磁盘存在, 但扩充器未检测到。 ○ 未知 - 第一次检测到磁盘或开机时的初始状态。 ○ 不存在 - 磁盘插槽表示不存在磁盘。 ○ 无法恢复 - 磁盘存在, 但具有无法恢复的错误。 ○ 不可用 - 磁盘存在, 但无法与扩充器通信。 ○ 不支持 - 磁盘存在, 但是不受支持的类型。 ● 对于电源装置: 正常运行、警告、错误、不存在或未知。 ● 对于风扇: 正常运行、错误、关闭或缺少。 ● 对于控制器模块或 I/O 模块: 运行、停用、未安装或未知。 ● 对于网络端口: 不适用。 ● 对于主机端口: |

表. 9: 表格视图信息 (续)

| 字段 | 说明 |
|----|---|
| | <ul style="list-style-type: none">○ 正常运行 – 端口已连接线缆并且具有 I/O 链路。○ 警告 – 端口 PHY 未全部运行。○ 错误 – 端口报告错误情况。○ 不存在 – 控制器模块未安装或已停止运行。○ 已断开连接 – 没有检测到 I/O 链路或端口未连接线缆。● 对于扩展端口: 正常运行、已断开连接或未知。● 对于 CompactFlash 卡: 已安装、未安装或未知。 |

Systems Settings panel

The System Settings panel provides options for you to quickly and easily configure your system. Access the panel by doing one of the following:

- In the Home topic, select **Action > System Settings**.
- In the System topic, select **Action > System Settings**.
- In the Welcome panel, select **System Settings**.

For more information on configuring system setting options, see [Configuring system settings](#).

重设主机端口

在主机上执行配置或布线更改可能导致存储系统停止接受来自主机的 I/O 请求。例如，将主机电缆从一个 HBA 移动到主机上的另一个 HBA 时会发生此问题。要修复此类问题，您可能需要重设控制器主机端口或通道。

对于 FC，您可以重设单个端口。对于配置为使用 FC-AL 或环形拓扑的 FC 主机端口，重设将发出原始环形初始化 (LIP)。

对于 iSCSI，您可以重设端口对，包括第一个和第二个端口或第三个和第四个端口。

对于 SAS，您可以重设端口对。重设 SAS 主机端口将发出 COMINT/COMRESET 顺序并且可能重设其他端口。

重新扫描磁盘通道


重新扫描将强制重新发现存储系统中的磁盘和机柜。如果两个存储控制器都在线并且可以与每个已连接机柜中的扩展模块通信，则重新扫描还会重新分配机柜 ID，以符合控制器 A 的机柜布线顺序。有关未来的布线信息，请参阅产品的部署指南。

您可能需要在系统开机后重新扫描磁盘通道，以按照正确的顺序显示机柜。重新扫描会临时暂停所有 I/O 进程，然后继续正常操作。更正机柜 ID 需要最多两分钟。

插入或移除非 FDE 磁盘后，您不必执行手动重新扫描。控制器会自动检测这些更改。当插入磁盘时，它们将会在短暂延迟后检测，以允许磁盘提高转速。

清除磁盘元数据

您可以从剩余的磁盘中清除元数据，使其可用。

 **小心:** 仅当所有磁盘组均处于联机状态且剩余磁盘存在时才使用此命令。此命令使用不正确可能导致数据丢失。当某个磁盘组处于脱机状态或存在一个或多个剩余磁盘时，请勿使用此命令。如果您不确定是否要使用此命令，请联系技术支持以获取帮助。

磁盘组中的每个磁盘都有元数据，用于标识其所属磁盘组、该磁盘组中的其他磁盘以及上次数据写入虚拟池或线性磁盘组的时间。以下情况下会导致磁盘成为**剩余磁盘**：

- 磁盘的时间戳不匹配，因此，系统将具有较早时间戳的成员指定为剩余磁盘。
- 重新扫描期间未检测到的磁盘随后被检测到。
- 另一个系统中属于磁盘组成员的磁盘移动到此系统，但其所属组的其他成员未移动。

当磁盘成为剩余磁盘时，将发生以下变化：

- 磁盘的运行状况变为降级，其利用率值变为 LEFTOVR（剩余）。
- 磁盘自动从磁盘组排除，导致磁盘组的运行状况变为降级或故障，具体取决于 RAID 级别。
- 磁盘的故障 LED 呈琥珀色亮起。

如果备盘可用，则磁盘组的运行状况为降级或严重，并且磁盘组使用它们来开始重建。当重建完成时，您可以清除剩余磁盘的元数据。清除元数据会将磁盘的运行状况更改为 OK（良好），并且其利用率值更改为 AVAIL（可用）。磁盘将变为可用，可在新磁盘组中使用。

注：如果备盘不可用于开始重建或重建操作未完成，则保留剩余磁盘，以便您有机会恢复其数据。

此命令仅用于清除剩余磁盘的元数据。如果您指定非剩余磁盘，磁盘不会更改。

Clear metadata from leftover disks

1. In the System topic, select **Action > Clear Metadata**. The Clear Metadata panel opens.
2. Select the leftover disks from which to clear metadata.
3. Click **OK**.
4. Click **Yes** to continue. Otherwise, click **No**. If you clicked Yes, the metadata is cleared.
5. Click **OK**.

更新固件

更新固件对话框显示控制器模块、扩展模块和磁盘驱动器上的当前固件版本。

如果在 ME4 Series 存储系统上启用了 SupportAssist，存储系统会定期检查是否有固件更新可用。如果固件更新可用，则会将有关固件更新的消息添加到存储系统事件日志中。

有关固件更新支持的版本的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System Release Notes (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统发行说明)*。有关哪个控制器模块在更换另一个控制器模块时对其进行更新的信息，请参阅[关于固件更新](#)。

要使用活动进度界面监控固件更新的进度，请参阅[使用活动进度界面](#)。

固件更新的妥善做法

- 在页脚的运行状况面板中，验证系统运行状况状态为 OK。如果系统运行状况不上 OK，则查看页脚中运行状况面板的 Health Reason 值并解决所有问题，然后再更新固件。有关运行状况面板的信息，请参阅[查看运行状况信息](#)。
- 运行 `check firmware-upgrade-health` CLI 命令，然后再升级固件。此命令会执行一系列运行状况检查，以确定是否存在需要在升级固件之前解决的任何条件。检测到的任何条件都会列出潜在风险。有关此命令的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*。
- 如果存在任何未写入高速缓存的数据，固件更新将无法继续。在更新固件之前，必须从高速缓存中移除未写入的数据。有关 `clear cache` 命令的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*。
- 如果一个磁盘组被隔离，请联系技术支持帮助解决导致该组件被隔离的问题，然后再更新固件。
- 为了确保成功在线更新，请选择低 I/O 活动的时间段。这有助于尽快完成更新并避免主机和应用程序因超时而中断。尝试更新正在处理大型 I/O 密集型批处理作业的存储系统可能会导致主机丢失与存储系统的连接性。

更新控制器模块固件

在双控制器系统中，两个控制器模块应运行相同的固件版本。复制集中的存储系统应运行相同或兼容的固件版本。通过加载从机柜供应商那里获得的固件文件，您可以更新每个控制器模块中的固件。

准备更新控制器模块固件

执行以下步骤以准备更新控制器模块上的固件：

1. 请遵循[固件更新的妥善实践](#)中的妥善实践。
2. 将相应的固件 .zip 文件下载到您的计算机或网络。
3. 从 .zip 文件中解压固件 .bin 文件。

注 一些解压缩工具会自动解压缩 .bin 文件的内容。但是，.bin 文件的内容不能用于执行固件更新。

4. 如果存储系统只有一个控制器，则停止存储系统的 I/O，然后再开始固件更新。

更新控制器模块固件

执行以下步骤以更新控制器模块上的固件：

1. 以具有 manage 角色的用户身份执行以下操作之一：
 - 在横幅中，单击系统面板并选择**更新固件**。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 更新固件**。

更新固件面板将会打开。**更新控制器模块**选项卡将显示每个控制器中组件的当前安装的固件版本。

2. 单击**浏览**并选择要安装的固件文件。
3. (可选) 选中或清除伙伴固件更新 (PFU) 复选框以启用或禁用 PFU，并确认该操作。

注 有关在更换控制器模块时哪个控制器模块将更新其他控制器模块的信息，请参阅[关于固件更新](#)。

4. 单击**确定**。
固件更新进度面板显示固件更新进度。

该过程将通过验证固件文件开始：

- 如果文件无效，则验证您指定了正确的固件文件。如果如此，则尝试从源位置再次下载。
- 如果文件有效，该过程将继续。

小心 请勿在固件更新过程中重启系统或重新启动控制器。如果更新被中断或发生电源故障，该模块可能无法运行。如果发生这种问题，请联系技术支持部门。模块可能需要返回到工厂重新编程。

对于具有最新 CPLD 固件的控制器来说固件更新通常需要 10 分钟，对于具有降级 CPLD 固件的控制器来说为 20 分钟。如果控制器机柜已连接机柜，则允许额外的时间，以便更新每个扩展模块的机柜管理处理器 (EMP)。对于控制器机柜中的每个 EMP，此任务通常需要 2.5 分钟。

如果存储控制器无法更新，则更新操作将取消。验证您指定了正确的固件文件并重复执行更新。如果此问题仍然存在，请联系技术支持部门。

本地控制器上的固件更新完成后，用户将自动登出并且 MC 重新启动。直到重新启动完成后，登录页面称系统当前不可用。清除此消息时，您可以再次登录。

如果启用了 PFU，则允许额外 10 至 20 分钟以更新伙伴控制器。

5. 清除网页浏览器高速缓存，然后登录 PowerVault Manager。如果 PFU 正在您已登录的控制器上运行，则面板将显示 PFU 进度并阻止您执行其他任务，直到完成 PFU。

注 如果已为系统启用 PFU，则在两个控制器上完成固件更新后，检查系统运行状况。如果系统运行状况降级并且运行状况原因指示固件版本不正确，则验证指定了正确的固件文件并重复执行更新。如果此问题仍然存在，请联系技术支持。

更新扩展模块固件

扩展机柜可以包含一个或两个扩展模块。每个扩展模块包含机柜管理处理器 (EMP)。当您更新控制器模块固件时，所有扩展模块会自动更新到兼容的固件版本。

Prepare to update expansion module firmware

1. Follow the best practices in [Best practices for firmware update](#).
2. Obtain the appropriate firmware file and download it to your computer or network.
3. If the storage system has a single controller, stop I/O to the storage system before starting the firmware update.


Update expansion module firmware

1. Perform one of the following:
 - In the banner, click the system panel and select **Update Firmware**.

- In the System topic, select **Action > Update Firmware**.

The Update Firmware panel opens.

2. Select the Update Expansion Modules tab. This tab shows information about each expansion module in the system.
3. Select the expansion modules to update.
4. Click **File** and select the firmware file to install.
5. Click **OK**. Messages show firmware update progress.

 **小心: Do not perform a power cycle or controller restart during the firmware update. If the update is interrupted or there is a power failure, the module might become inoperative. If this occurs, contact technical support. The module might need to be returned to the factory for reprogramming.**

It typically takes 3 minutes to update each EMP in an expansion enclosure. Wait for a message that the code load has completed.

6. Verify that each updated expansion module has the new firmware version.

更新磁盘固件

您可以通过加载从经销商处获得的固件文件来更新磁盘固件。

可从任一控制器更新磁盘。

 **注:** 存储系统中相同型号的磁盘必须具有相同的固件版本。


您可以指定更新所有磁盘或仅更新特定磁盘。如果您指定更新所有磁盘并且系统包含多种类型的磁盘，则将在系统中的所有磁盘上尝试进行更新。只有类型与文件匹配的磁盘才会更新更新，其他类型的磁盘将会失败。

Prepare to update disk-drive firmware

1. Follow the best practices in [Best practices for firmware update](#).
2. Obtain the appropriate firmware file and download it to your computer or network.
3. Stop I/O to the storage system. During the update all volumes will be temporarily inaccessible to hosts. If I/O is not stopped, mapped hosts will report I/O errors. Volume access is restored after the update completes.

Update disk-drive firmware

1. Perform one of the following:
 - In the banner, click the system panel and select **Update Firmware**.
 - In the System topic, select **Action > Update Firmware**.The Update Firmware panel opens.
2. Select the Update Disk Drives tab. This tab shows information about each disk drive in the system.
3. Select the disk drives to update.
4. Click **File** and select the firmware file to install.
5. Click **OK**.

 **小心: Do not power cycle enclosures or restart a controller during the firmware update. If the update is interrupted or there is a power failure, the disk drive might become inoperative. If this occurs, contact technical support.**

It typically takes several minutes for the firmware to load. Wait for a message that the update has completed.

6. Verify that each disk drive has the new firmware revision.

使用活动进度界面

活动进度界面将报告固件更新或配对固件更新操作处于活动状态，并且在每个操作步骤的过程中显示进度。此外，更新操作完成时，状态显示指示成功完成或错误提示（如果操作失败）。

Use the activity progress interface

1. Enable the Activity Progress Monitor service. See [Enable or disable system-management settings](#).
2. In a new tab in your web browser, enter the URL for the form: `http://controller-address:8081/cgi-bin/content.cgi?mc=MC-identifier&refresh=true` where:
 - **controller-address** – Required parameter that specifies the IP address of a controller network port.
 - **mc=MC-identifier** – Optional parameter that specifies the controller for which to report progress/status:
 - **mc=A** – Shows output for controller A only.
 - **mc=B** – Shows output for controller B only.
 - **mc=both** – Shows output for both controllers.
 - **mc=self** – Shows output for the controller whose IP address is specified.
 - **refresh=true** – Optional parameter that causes automatic refresh of the displayed output every second. This will continue until either:
 - The parameter is removed.
 - The controller whose IP address is specified is restarted and communication is lost.

When activity is in progress, the interface will display an MC-specific Activity Progress table with the following properties and values.

表. 10: Activity progress properties and values

| Property | Value |
|-----------|--|
| Time | The date and time of the latest status update. |
| Seconds | The number of seconds this component has been active. |
| Component | The name of the object being processed. |
| Status | The status of the component representing its progress/completion state. <ul style="list-style-type: none"> ○ ACTIVE – The operation for this component is currently active and in progress. ○ OK – The operation for this component completed successfully and is now inactive. ○ N/A – The operation for this component was not completed because it was not applicable. ○ ERROR – The operation for this component failed with an error (see code and message). |
| Code | A numeric code indicating the status. <ul style="list-style-type: none"> ○ 0 – The operation for this component completed with a “completed successfully” status. ○ 1 – The operation for this component was not attempted because it is not applicable (the component doesn’t exist or doesn’t need updating). ○ 2 – The operation is in progress. The other properties will indicate the progress item (message, current, total, percent). ○ 10 or higher – The operation for this component completed with a failure. The code and message indicate the reason for the error. |
| Message | A textual message indicating the progress status or error condition. |

Changing FDE settings

In the Full Disk Encryption panel, you can change settings for these options:


- FDE general configuration
 - Set the passphrase
 - Clear lock keys
 - Secure the system
 - Repurpose the system
- Repurpose disks
- Set import lock key IDs

更改 FDE 常规配置

 **小心:** 运行 I/O 时请勿更改 FDE 配置设置。否则，可能导致临时数据不可用。此外，所需的配置更改可能不起作用。

设置密码

您可以设置 FDE 密码，供系统用于写入支持 FDE 的磁盘或从中进行读取。从密码中，系统会生成锁密钥 ID，用于保护支持 FDE 的磁盘。如果系统的密码与磁盘关联的密码不同，则系统无法访问磁盘上的数据。

 **注:** 确保记录密码，因为它在丢失后无法恢复。

设置或更改密码

要设置密码，请执行以下步骤：


1. 在“系统”主题中，选择**操作 > 完整磁盘加密**。
“完整磁盘加密”面板将打开，其中 **FDE 通用配置** 选项卡已选择。
2. 在“设置/创建密码”部分的**密码**字段中键入密码。密码区分大小写，可以包括 8–32 个可打印的 UTF-8 字符，但不得包括以下内容：, < > \
3. 在**重新输入密码**字段中重新键入密码。
4. 请执行以下操作之一：
 - 要立即保护系统，请单击**安全**，然后单击**设置**。此时将出现一个对话框，确认已成功更改密码。
 - 要保存密码但不保护系统，单击**设置**。屏幕上将显示对话框，确认密码已成功更改。要在日后保护系统，请参阅**保护系统**。

清除锁定密钥

锁定密钥从密码中生成，可管理锁定和解锁系统中支持 FDE 的磁盘。清除锁定密钥后重启系统将拒绝访问磁盘中的数据。当系统不受您实际控制时可使用此流程。

如果在系统受到保护时清除锁定密钥，系统将进入 FDE 锁定就绪状态，以使系统准备好关闭和传输。

系统传输和通电后，系统和磁盘进入安全的锁定状态，并且卷变得无法访问。要恢复对数据的访问，请使用 CLI 命令 `set fde-lock-key` 重新键入原始密码。

 **注:** FDE 卡舌采用动态方式，并且**清除所有 FDE 密钥**选项不可用，直到在**当前密码**字段中输入当前密码。（如果您没有密码，则**清除所有 FDE 密钥**选项将不会显示。如果您有密码但尚未输入，您可以查看此选项，但无法访问。）如果没有密码，则使用**设置密码**中的步骤设置密码。

清除锁定密钥

执行以下步骤以清除锁定密钥：

1. 在“系统”主题中，选择**操作 > 完整磁盘加密**。
“完整磁盘加密”面板将打开，其中“FDE 通用配置”选项卡已选择。
2. 在**当前密码**字段中输入密码。
3. 在“保护系统”部分，单击**保护**按钮。
4. 单击**清除**。
此时会显示一个对话框。
5. 请执行以下操作之一：
 - 要清除系统的锁定密钥，请单击**确定**。
 - 要取消请求，单击**取消**。

保护系统

支持 FDE 的系统必须受到保护才能启用 FDE 保护。

FDE 选项卡采用动态方式，并且“保护”选项不可用，直到在“当前密码”字段中输入当前密码。（如果您没有密码，则“保护”选项将不会显示。如果您有密码但尚未输入，您可以查看此选项，但不能访问。）如果没有密码，则使用[设置密码](#)中的步骤设置密码。

执行以下步骤以保护系统：

1. 在“系统”主题中，选择操作 > **完整磁盘加密**。
“完整磁盘加密”面板将打开，其中 **FDE 通用配置** 选项卡已选择。
2. 在**当前密码** 字段中键入密码。
3. 单击**保护**。
此时将显示一条消息，确认系统处于安全状态。

重新调整系统用途

您可以重新调整系统用途以擦除系统上的所有数据，并将 FDE 状态返回为未加密。

 **小心：**重新调整系统用途可擦除系统中的所有磁盘并将 FDE 状态返回为不安全。

重新调整磁盘用途

您可以重新调整不再属于磁盘组一部分的磁盘的用途。

重新调整磁盘用户将重置磁盘上的加密密钥，从而删除磁盘上的所有数据。正在受保护系统中重新调整磁盘用途后，磁盘将使用系统锁定 ID 和磁盘上的新加密密钥进行保护，从而使磁盘对系统可用。

重新调整不受保护的系统中的磁盘用途会移除所有关联的锁定密钥，并使该磁盘对任何系统可用。

 **小心：**重新调整用途的磁盘会更改磁盘上的加密密钥并删除磁盘上的所有数据。只有当您不需要磁盘上的数据时，才重新调整磁盘的用途。

设置导入锁密钥 ID

您可以设置与导入锁密钥关联的密码，以解锁从另一个安全系统插入到系统中且受 FDE 保护的磁盘。如果未输入正确的密码，系统将无法访问磁盘上的数据。

将磁盘导入系统后，磁盘现在与系统锁密钥 ID 关联，并且无法再使用导入锁密钥访问数据。这样能够有效地将安全性转移到本地系统密码。

Set or change the import passphrase

1. In the System topic, select **Action > Full Disk Encryption**.
The Full Disk Encryption panel opens with the FDE General Configuration tab selected.
2. Select the Set Import Lock Key ID tab.
3. In the **Passphrase** field, enter the passphrase associated with the displayed lock key.
4. Re-enter the passphrase.
5. Click **Set**. A dialog box will confirm the passphrase was changed successfully.

Configuring advanced settings

Use the Advanced Settings panel to change disk settings, cache settings, partner firmware update settings, and system utility settings.

Changing disk settings

The Disk tab provides options to change disk settings, including SMART configuration, EMP polling rate, dynamic spares, and drive spin down options.

配置 SMART

自监控分析和报告技术 (SMART) 可提供数据, 支持您监控磁盘和分析磁盘故障原因。已启用 SMART 时, 系统将在重新启动后一分钟以及之后每隔五分钟检查 SMART 事件。SMART 事件将记录在事件日志中。

Change the SMART setting

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Disk**.
2. Set the SMART Configuration option to one of the following:
 - **Don't Modify**. Allows current disks to retain their individual SMART settings and does not change the setting for new disks added to the system.
 - **Enabled**. Enables SMART for all current disks after the next rescan and automatically enables SMART for new disks added to the system. This option is the default.
 - **Disabled**. Disables SMART for all current disks after the next rescan and automatically disables SMART for new disks added to the system.
3. Click **Apply**. If you chose to disable SMART, a confirmation panel appears. Click **Apply** to accept the changes or click **Cancel**.

配置 EMP 轮询速率

您可以更改存储系统轮询每个连接的机柜管理处理器 (EMP) 的频率间隔, 以了解温度、电源和风扇状态的变化以及磁盘是否存在。通常, 您可以使用默认设置。

- 增加间隔可以略微提高处理效率, 但有关设备状态更改的通知频率会降低。例如, 这会延长 LED 更新以反应状态更改的时间。
- 减少间隔会略微降低处理效率, 但是会更加频繁地通知设备状态方面的更改。例如, 这会缩短 LED 更新以反应状态更改的时间。

Change the EMP polling rate

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Disk**.
2. Set the EMP Polling Rate interval. The options are 5, 10, or 30 seconds; or 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45, or 60 minutes. The default is 5 seconds.
3. Click **Apply**.

配置动态备盘

动态备盘功能让您可以使用容错磁盘组中的所有磁盘, 无需将磁盘指定为备盘。在已启用动态备盘时, 如果磁盘发生故障并且您已更换为兼容的磁盘, 则存储系统将重新扫描总线、查找新磁盘、自动将其指定为备盘, 并开始重建磁盘组。兼容的磁盘具有足够容量来更换故障磁盘, 并且具有相同类型: SATA SSD、SAS SSD、企业级 SAS 或中级 SAS。如果备盘或可用的兼容磁盘已存在, 则动态备盘功能使用该磁盘开始重建, 并且更换的磁盘可用于其他用途。

Change the dynamic spares setting

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Disk**.
2. Either select enable, or clear to disable the **Dynamic Spare Capability** option. The dynamic spares setting is enabled by default.
3. Click **Apply**. If you chose to disable dynamic spares, a confirmation panel appears. Click **Apply** to accept the changes or click **Cancel**.

为可用磁盘和全局备盘配置驱动器降速

对于正在旋转的磁盘，驱动器降速 (DSD) 功能可监控系统机柜内的磁盘活动，然后使非活动磁盘降速以节约能源。您可以为非 ADAPT 线性磁盘组中可用的旋转磁盘、不在虚拟池中的旋转磁盘以及全局备盘启用或禁用 DSD。您还可以设置可用磁盘和全局备盘自动降速的非活动时段。

要配置暂挂和恢复所有磁盘的 DSD，请参阅[为可用磁盘和全局备盘计划驱动器降速](#)。

DSD 会影响磁盘操作，如下所示：

- 降速的磁盘将不会轮询 SMART 事件。
- 当磁盘重新开始旋转时，需要访问磁盘的操作可能会延迟。

Configure DSD for available disks and global spares

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Disk**.
2. Set the options:
 - Either select to enable, or clear to disable the **Available and Spare Drive Spin Down Capability** option. If you are enabling DSD, a warning prompt appears. To use DSD, click **Yes**. To leave DSD disabled, click **No**.
 - Set the **Drive Spin Down Delay (minutes)** option, which is the period of inactivity after which available disks and global spares automatically spin down, from 1 through 360 minutes. The default is 15 minutes.
3. Click **Apply**. When processing is complete a success dialog appears.
4. Click **OK**.

为可用磁盘和全局备盘计划驱动器降速

对于所有已配置为使用驱动器降速 (DSD) 的旋转磁盘，您可以配置暂停和恢复 DSD 的时间段，以便磁盘在频繁活动期间保持快速旋转。

要为可用磁盘和全局备盘配置 DSD，请参阅[为可用磁盘和全局备盘计划驱动器降速](#)。

DSD 会影响磁盘操作，如下所示：

- 降速的磁盘将不会轮询 SMART 事件。
- 当磁盘重新开始旋转时，需要访问磁盘的操作可能会延迟。
- 如果已配置暂停时段，并且该时段在磁盘开始降速时启动，则磁盘将再次快速旋转。

Schedule DSD for all spinning disks

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Disk**.
2. Set the options:
 - Select the Drive Spin Down Suspend Period option.
 - Set the Time to Suspend and Time to Resume options. For each, enter hour and minutes values and select either AM, PM, or 24H (24-hour clock).
 - If you want the schedule to apply only Monday through Friday, select the Exclude Weekend Days from Suspend Period option.
3. Click **Apply**. When processing is complete a success dialog appears.
4. Click **OK**.

更改系统高速缓存设置

“高速缓存”选项卡提供选项以更改同步高速缓存模式、缺失的 LUN 响应、主机控制的回写式高速缓存设置、高速缓存冗余模式以及自动直写高速缓存触发器和行为。

更改同步高速缓存模式

您可以控制存储系统如何处理 SCSI SYNCHRONIZE CACHE 命令。通常，您可以使用默认设置。但是，如果系统具有性能问题或者与写入数据库或其他应用程序相关的问题，请联系技术支持以确定您是否应更改此选项。

Change the synchronize-cache mode

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Cache**.
2. Set the Sync Cache Mode option to either:
 - **Immediate**. Good status is returned immediately and cache content is unchanged. This is the default.
 - **Flush to Disk**. Good status is returned only after all write-back data for the specified volume is flushed to disk.
3. Click **Apply**.

更改缺失 LUN 响应

有些操作系统在找不到 LUN 0 时不会查找 LUN 0 以外的值，或者无法处理不相邻的 LUN。缺失 LUN 响应选项可以通过以下方法处理这些情况：启用主机驱动程序来继续探测 LUN，直到它达到拥有访问权限的 LUN。

此选项可以控制为无法访问的卷返回的 SCSI 感知数据，因为它们不存在或已通过卷映射隐藏（这并不适用于脱机磁盘组的卷）。

Change the missing LUN response

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Cache**.
2. Set the Missing LUN Response option to either:
 - **Not Ready**. Sends a reply that there is a LUN where a gap has been created but that it's "not ready." Sense data returned is a Sense Key of 2h and an ASC/ASCQ of 04/03.
 - **Illegal Request**. Sends a reply that there is a LUN but that the request is "illegal." Sense data returned is a Sense Key of 5h and an ASC/ASCQ of 25/00. If the system is used in a VMware environment, use this option. This is the default.
3. Click **Apply**.

控制主机对回写高速缓存设置的访问权限

您可以禁止主机使用 `SCSI MODE SELECT` 命令更改系统的回写高速缓存设置。

某些操作系统禁用写入高速缓存。回写高速缓存的主机控制默认情况下处于禁用状态，这会阻止主机修改高速缓存设置。

在主机禁用回写高速缓存的某些环境中，启用回写高速缓存选项的主机控制非常有用。但是，启用此选项可能会导致性能下降。

Change host access to the write-back cache setting

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Cache**.
2. Either select to enable or clear to disable the **Host Control of Write-Back Cache** option.
3. Click **Apply**.

更改自动直写式高速缓存触发器和行为

您可以设置触发控制器将高速缓存模式从回写式更改为直写式的条件，详情参见[关于卷高速缓存选项](#)。您还可以指定触发直写式高速缓存时系统要采取的操作。

更改自动直写高速缓存触发器和行为

1. 在“系统”主题中，选择**操作 > 高级设置 > 高速缓存**。
2. 在“自动直写高速缓存触发器条件”部分中，选择启用或清除禁用以下选项：

| | |
|--------|---|
| 控制器故障 | 如果控制器出现故障，则更改为直写式。在双控制器系统中，此选项默认已禁用。在单一控制器模式中，此选项呈灰显。 |
| 高速缓存电源 | 如果高速缓存备份电源未充满电或出现故障，则更改为直式。默认已启用。 |

| | |
|--------------|--|
| CompactFlash | 如果在 POST 过程中未检测到 CompactFlash 内存、POST 期间出现故障或者在控制器运行的情况下出现故障，则更改为直式。默认已启用。 |
| 电源设备故障 | 如果一个电源装置出现故障，则更改为直写式。默认已禁用。 |
| 风扇故障 | 如果冷却风扇出现故障，则更改为直写式。默认已禁用。 |
| 温度过高故障 | 如果检测到温度超过系统阈值限制，则强制关闭控制器。默认已禁用。 |

3. 在“自动直写高速缓存行为”部分中，选择启用或清除禁用以下选项：

| | |
|------------|---|
| 触发器条件清除时恢复 | 启用后，高速缓存策略将在清除触发条件后更改回写高速缓存。禁用时，在清除触发条件后，高速缓存策略将保持直写缓存。默认情况下已启用。 |
| 通知其他控制器 | 通知配对控制器发生了触发器条件。启用此选项后，配对控制器也可以更改为回写式模式，以改进系统保护。禁用此选项将允许配对控制器继续使用当前的高速缓存模式，以改进性能。在双控制器系统中，此选项默认已禁用。在单控制器模式中，此选项呈灰色。 |

4. 单击**应用**。如果您已禁用高速缓存电源或 CompactFlash，此时会显示确认提示。选择**应用**接受更改，或选择“取消”放弃更改。

配置配对固件更新

在已启用配对固件更新（默认值）的双控制器系统中，在一个控制器上更新固件时，系统将自动更新配对控制器。只有在维修技术人员要求的情况下才禁用配对固件更新。

Change the partner firmware update setting

1. In the System topic, select **Action > Advanced Settings > Firmware**.
2. Either select (enable) or clear (disable) the **Partner Firmware Update** option.
3. Click **Apply**.

Configuring system utilities


The System Utilities tab lets you configure background scrub for disk groups and individual disks, set utility priority, and enable or disable managed logs.

Configuring background scrub for disk groups

You can enable or disable whether the system continuously analyzes disks in disk groups to find and fix disk errors. This command will fix parity mismatches for RAID 5 and 6; find but not fix mirror mismatches for RAID 1 and 10. It will not fix media errors.

You can use a disk group while it is being scrubbed. Background disk group scrub runs at background utility priority, which reduces to no activity if processor usage is above a certain percentage or if I/O is occurring on the disk group being scrubbed. A disk group scrub may be in process on multiple disk groups at once. A new disk group will first be scrubbed 20 minutes after creation. After a disk group is scrubbed, scrub will start again after the interval specified by the **Disk Group Scrub Interval hours** option.

When a scrub is complete, event 207 is logged and specifies whether errors were found and whether user action is required. Enabling background disk group scrub is recommended.

 **注：** If you choose to disable background disk group scrub, you can still scrub a selected disk group by using **Action > Disk Group Utilities**.

Configure background scrub for disk groups

1. In the System topic, choose **Action > Advanced Settings > System Utilities**.
2. Set the options:

- Either select to enable, or clear to disable the **Disk Group Scrub** option. This option is enabled by default.
- Set the **Disk Group Scrub Interval (hours)** option, which is the interval between background disk group scrub finishing and starting again, from 0 through 360 hours. The default is 24 hours.

3. Click **Apply**.

为不在磁盘组中的磁盘配置后台清理

您可以启用或禁用系统是否持续分析磁盘组以外的磁盘以查找和修复磁盘错误。后台磁盘清理再次完成和开始的间隔是 72 小时。第一次启用此选项时，后台磁盘清理将以最低的延迟开始。如果禁用后再重新启用此选项，后台磁盘清理将在最后一次后台磁盘清理完成后 72 小时后开始。

建议为 SAS 磁盘启用后台磁盘清理。

Configure background scrub for disks not in disk groups

1. In the System topic, choose **Action > Advanced Settings > System Utilities**.
2. Either select to enable, or clear to disable the **Disk Scrub** option. This option is disabled by default.
3. Click **Apply**.

配置实用程序优先级

当活动 I/O 操作与系统控制器出现争用情况时，您可以更改验证、重建、扩展和初始化实用程序运行的优先级。

Change the utility priority

1. In the System panel, choose **Action > Advanced Settings > System Utilities**.
2. Set the Utility Priority option to either:
 - **High**. Use when your highest priority is to get the system back to a fully fault-tolerant state. This causes heavy I/O with the host to be slower than normal. This value is the default.
 - **Medium**. Use when you want to balance data streaming with data redundancy.
 - **Low**. Use when streaming data without interruption, such as for a web server, is more important than data redundancy. This enables a utility such as Reconstruct to run at a slower rate with minimal effect on host I/O.
3. Click **Apply**.


启用或禁用受管日志

您可以启用或禁用受管日志功能，以允许将日志文件从存储系统传输到日志收集系统，从而避免丢失诊断数据。有关受管日志功能的概览，包括如何配置和测试，请参阅[关于受管日志](#)。

使用维护模式

启用维护模式可防止 SupportAssist 在计划的系统停机期间创建支持票证。

在用户发起的控制器重新启动或固件更新期间，ME4 Series 存储系统会自动进入维护模式。当控制器重新启动或固件更新完成时，ME4 Series 存储系统将自动退出维护模式。

 **注：**还可以在 ME4 Series 存储系统上手动启用或禁用维护模式。

启用维护模式

执行以下步骤以在 ME4 Series 存储系统上启用维护模式：

1. 要访问 SupportAssist 选项，请执行以下操作之一：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。

- 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
 - 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡
2. 单击**启用维护**，然后单击确认面板上的是。
ME4 Series 存储系统进入维护模式。

禁用维护模式

执行以下步骤以在 ME4 Series 存储系统上手动禁用维护模式：

1. 要访问 SupportAssist 选项，请执行以下操作之一：
 - 在“主页”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡。
 - 在“欢迎”面板中，选择**系统设置**，然后单击 **SupportAssist** 选项卡
2. 单击**禁用维护**，然后单击确认面板上的是。
ME4 Series 存储系统退出维护模式。

重新启动或关闭控制器

每个控制器模块包含一个管理控制器处理器和一个存储控制器处理器。如有必要，您可以重新启动或关闭一个控制器或两个控制器的这些处理器。


重新启动控制器

当 PowerVault Manager 通知称您已更改配置设置且需要重新启动或者控制器工作不正常时，执行重新启动。

当您重新启动管理控制器时，与其之间的通信丢失，直至其成功重新启动。如果重新启动失败，在双控制器系统中的配对控制器模块内的管理控制器保持活动状态，并且带有完整的操作所有权和配置信息。

当您重新启动存储控制器时，它将尝试通过正常故障转移顺序关闭。这个顺序包括停止所有 I/O 操作和刷新到磁盘的写入高速缓存。在最后，控制器将重新启动。重新启动存储控制器将可以重新启动相应的管理控制器。

 **小心:** 如果您重新启动双控制器系统中的两个控制器模块，则所有用户将丢失对系统及其数据的访问权限，直至完成重新启动。

 **注:** 存储控制器重新启动后，当前记录的性能统计信息将重设为零，但历史性能统计信息不受影响。在双控制器系统中，磁盘统计信息可能会降低，但未重设为零，因为磁盘统计信息在两个控制器之间共享。有关更多信息，请参阅[查看性能统计信息](#)。

执行重新启动

执行以下步骤重新启用控制器：

1. 请执行以下操作之一：
 - 在横幅中，单击系统面板并选择**重新启动系统**。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 重新启动系统**。
“控制器重新启动和关闭”面板将会打开。
2. 选择**重新启动**操作。
3. 选择要重新启动的控制器类型：**管理或存储**。
4. 选择要重新启动的控制器模块：**控制器 A、控制器 B** 或两者。
5. 单击**确定**。
随即出现确认面板
6. 单击**确定**。
将显示一条消息，说明重新启动活动。

关闭控制器

在从机柜移除控制器模块或关闭机柜进行维护、维修或移动之前，先执行关机。关闭存储控制器模块中的存储控制器可确保使用正确的故障切换顺序，包括停止所有 I/O 操作以及将回写式高速缓存中的任何数据写入到磁盘。如果您关闭两个控制器模块中的存储控制器，主机将无法访问系统数据。

 **小心:** 任一存储控制器或两者关闭时，您可以继续使用 CLI，但某些信息可能不可用。

执行关闭

要关闭控制器，请执行以下步骤：

1. 请执行以下操作之一：
 - 在横幅中，单击系统面板并选择**重新启动系统**。
 - 在“系统”主题中，选择**操作 > 重新启动系统**。
“控制器重新启动和关闭”面板将会打开。
2. 选择**关闭**操作，其中会自动选择存储控制器类型。
3. 选择要关闭的控制器模块：**控制器 A**、**控制器 B** 或两者。
4. 单击**确定**。
随即出现确认面板。
5. 单击**确定**。
将显示一条消息，说明关闭活动。

Working in the Hosts topic

主题:


- Viewing hosts
- Create an initiator
- Modify an initiator
- 删除启动器
- Add initiators to a host
- Remove initiators from hosts
- Remove hosts
- Rename a host
- 将主机添加至主机组
- Remove hosts from a host group
- Rename a host group
- Remove host groups
- 配置 CHAP

Viewing hosts

The Hosts topic shows a tabular view of information about initiators, hosts, and host groups that are defined in the system. For more information about hosts, see [About initiators, hosts, and host groups](#). The Hosts topic also enables users to [map initiators](#) and [view map details](#).

Hosts table

The hosts table shows the following information:

 **注:** The table shows 10 entries at a time by default.

- Group. Shows the group name if the initiator is grouped into a host group; otherwise, --.
- Host. Shows the hostname if the initiator is grouped into a host; otherwise, --.
- Nickname. Shows the nickname that is assigned to the initiator.
- ID. Shows the initiator ID, which is the WWN of an FC or SAS initiator or the IQN of an iSCSI initiator.
- Profile. Shows `Standard`, which is the default profile setting.
- Discovered. Shows `Yes` for a discovered initiator. Shows `Yes` for an initiator that is currently not logged into the system.
- Mapped. Shows `Yes` for an initiator that is mapped to volumes, or `No` for an initiator that is not mapped.
- Host Type. Shows the host interface protocol.

相关映射表

对于选定的启动器，相关映射表显示以下信息。默认情况下，该表一次显示 20 个条目。

- 组。主机。昵称。标识映射应用到的启动器：
 - `initiator-name`— 映射仅应用到此启动器。
 - `initiator-ID`— 映射仅应用到此启动器，并且启动器无昵称。
 - `host-name.*`— 映射应用到此主机中的所有启动器。
 - `host-group-name.*.*`— 映射应用到此组中的所有主机。
- 卷。标识映射应用到的卷：
 - `volume-name`— 映射仅应用到此卷。
 - `volume-group-name.*`— 映射应用到此卷组中的所有卷。

- 访问。显示分配给该映射的访问类型：
 - read-write- 映射允许读取和写入访问权限。
 - read-only- 映射允许读取访问权限。
 - no-access- 映射会阻止访问。
- LUN。显示映射是否使用单一 LUN 或一系列 LUN（通过 * 表示）。
- 端口。列出了映射应用到控制器主机端口。每个数字表示两个控制器上的相应端口。

要显示关于映射的更多信息，请参阅[查看映射详细信息](#)。

Create an initiator

You can manually create initiators. For example, you might want to define an initiator before a controller port is physically connected through a switch to a host.

1. Determine the FC or SAS WWN or iSCSI IQN to use for the initiator.
2. In the Hosts topic, select **Action > Create Initiator**. The Create Initiator panel opens.
3. In the Initiator **ID** field, enter the WWN or IQN. A WWN value can include a colon between each pair of digits but the colons will be discarded.
4. In the **Initiator Name** field, enter a nickname that helps you easily identify the initiator. For example, you could use `MailServer_FCp1`. An initiator name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: `" , . < \`
If the name is used by another initiator, you are prompted to enter a different name.
5. In the Profile list, select **Standard**.
6. Click **OK**. The initiator is created and the hosts table is updated.

Modify an initiator

1. In the Hosts topic, select one initiator to modify.
2. Select **Action > Modify Initiator**. The Modify Initiator panel opens.
3. In the **Initiator Name** field, enter a new nickname to help you identify the initiator. For example, you could use `MailServer_FCp2`. An initiator name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: `" , . < \`
If the name is used by another initiator, you are prompted to enter a different name.
4. In the Profile list, select **Standard**.
5. Click **OK**. The hosts table is updated.

删除启动器

您可以删除未分组或未映射的手动创建的启动器。您不能删除映射的手动创建的启动器。您也不能删除查找到的启动器，但您可以通过删除操作移除其昵称。

1. 在“主机”主题中，选择 1 到 1024 个未分组、未查找到的启动器以删除。
2. 选择**操作 > 删除启动器**。“删除启动器”面板将打开，并列出了要删除的启动器。
3. 单击**确定**。
 - 如果您尝试删除的启动器当前未查找到，则更改将处理并且主机表将更新。
 - 如果您尝试删除的启动器当前未查找到，则会显示确认面板。单击**是**以保存更改；更改将处理并且主机表将更新。否则，单击**否**。

Add initiators to a host

You can add existing named initiators to an existing host or to a new host. To add an initiator to a host, the initiator must be mapped with the same access, port, and LUN settings to the same volumes or volume groups as every other initiator in the host.

1. In the Hosts topic, select 1 through 128 named initiators to add to a host.

2. Select **Action > Add to Host**. The Add to Host panel opens.
3. Perform one of the following:
 - To use an existing host, select its name in the Host Select list.
 - To create a host, enter a name for the host in the Host Select field. A host name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , . < \
4. Click **OK**. For the selected initiators, the Host value changes from -- to the specified host name.

Remove initiators from hosts

You can remove all except the last initiator from a host. Removing an initiator from a host will ungroup the initiator but will not delete it. To remove all initiators, remove the host.

1. In the Hosts topic, select 1 through 1024 initiators to remove from their hosts.
2. Select **Action > Remove from Host**. The Remove from Host panel opens and lists the initiators to be removed.
3. Click **OK**. For the selected initiators, the Host value changes to --.

Remove hosts

You can remove hosts that are not grouped. Removing a host will ungroup its initiators but will not delete them.

1. In the Hosts topic, select 1 through 512 ungrouped hosts to remove.
2. Select **Action > Remove Host**. The Remove Host panel opens and lists the hosts to be removed.
3. Click **OK**. For initiators that were in the selected hosts, the Host value changes to --.

Rename a host

You can rename a host.

1. In the Hosts topic, select an initiator that belongs to the host that you want to rename.
2. Select **Action > Rename Host**. The Rename Host panel opens.
3. In the **New Host Name** field, enter a new name for the host. A host name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , . < \
- If the name is used by another host, you are prompted to enter a different name.
4. Click **OK**. The hosts table is updated.

将主机添加至主机组

您可以将现有的主机添加到现有的主机组或新的主机组。

必须使用与主机组中的每个其他启动器相同的访问、端口和 LUN 设置将主机映射到相同的卷或卷组。

1. 在“主机”主题中，选择属于要添加到主机组的主机的 1 到 256 个启动器。
2. 选择**操作 > 添加到主机组**。“添加到主机组”面板将会打开。
3. 请执行以下操作之一：
 - 要使用现有的主机组，在“主机组选择”列表中选择其名称。
 - 要创建主机，在“主机组选择”字段中为主机组输入名称。主机组名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它在系统中不存在，也不得包括以下内容："、<、\
4. 单击**确定**。

Remove hosts from a host group

You can remove all except the last host from a host group. Removing a host from a host group will ungroup the host but will not delete it.

1. In the Hosts topic, select 1 through 256 hosts to remove from their host group.
2. Select **Action > Remove from Host Group**. The Remove from Host Group panel opens and lists the hosts to be removed.

3. Click **OK**. For the selected hosts, the Group value changes to --.

Rename a host group

You can rename a host group.

1. In the Hosts topic, select a host group to rename.
2. Select **Action > Rename Host Group**. The Rename Host Group panel opens.
3. In the **New Host Group Name** field, enter a new name for the host group. A host group name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , . < \ . If the name is used by another host group, you are prompted to enter a different name.
4. Click **OK**. The hosts table is updated.

Remove host groups

You can remove host groups. Removing a host group will ungroup its hosts but will not delete them.

1. In the Hosts topic, select 1 through 32 host groups to remove.
2. Select **Action > Remove Host Group**. The Remove Host Group panel opens and lists the host groups to be removed.
3. Click **OK**. For hosts that were in the selected host groups, the Group value changes to --.

配置 CHAP


对于 iSCSI，您可以使用质询握手身份验证协议 (CHAP)，在启动器和登录请求目标之间执行验证。要执行此识别，启动器和目标上必须存在 CHAP 记录的数据库。每个 CHAP 记录可以指定一个名称密码对以仅验证启动器（单向 CHAP），或者指定两对以验证启动器和目标（手动 CHAP）。对于从 iSCSI 主机到控制器 iSCSI 端口的登录请求，主机是启动器，而控制器端口是目标。

当 CHAP 已启用并且存储系统是来自己知发起方（启动器）的登录请求的接收方时，系统将请求已知密码。如果发起方提供密码，则允许连接。

要启用或禁用所有 iSCSI 节点的 CHAP，请参阅 [更改主机端口设置](#) 页面上的 48。

在具有对等连接（用于复制）的系统中使用 CHAP 时有特殊的注意事项。在对等连接中，存储系统可用作登录请求的发起方或接收方。作为发起方，通过有效的 CHAP 记录，可以验证事件 CHAP（即使 CHAP 已禁用）。这是因为系统将提供其对等请求的 CHAP 密码并且连接将允许。有关设置 CHAP 以在对等连接中使用以及 CHAP 与复制交互方式的信息，请参阅 [创建对等连接](#) 页面上的 114。



Add or modify a CHAP record

1. If you intend to use mutual CHAP and need to determine the IQN of a controller iSCSI port, perform the following:
 - Select the **System** topic.
 - Select the **Rear** view.
 - Hover the cursor over the iSCSI host port that you intend to use. In the Port Information panel that appears, note the IQN in the ID field value.
2. In the Hosts topic, select **Action > Configure CHAP**. The Configure CHAP panel opens with existing CHAP records listed.
3. Select the Enable Authentication (CHAP) checkbox to enable use of CHAP for all iSCSI nodes, then confirm the operation.
 **注:** Enabling or disabling CHAP here will update its setting in the Advanced Settings tab in the Host Ports Settings panel.
4. Perform one of the following:
 - To modify an existing record, select it. The record values appear in the fields below the CHAP records list for editing. You cannot edit the IQN.
 - To add a new record, click **New**.
5. For a new record, in the Node Name (IQN) field, enter the IQN of the initiator. The value is case sensitive and can include a maximum of 223 bytes, including 0–9, lowercase a–z, hyphen, colon, and period.
6. In the **Secret** field, enter a secret for the target to use to authenticate the initiator. The secret is case sensitive and can include 12–16 bytes. The value can include spaces and printable UTF-8 characters except for the following: " <

7. To use mutual CHAP:
 - Select the **Mutual CHAP** check box.
 - In the **Mutual CHAP Name** field, enter the IQN obtained in step 1. The value is case sensitive and can include a maximum of 223 bytes and the following: 0–9, lowercase a–z, hyphen, colon, and period.
 - In the **Mutual CHAP Secret** field, enter a secret for the initiator to use to authenticate the target. The secret is case sensitive, can include 12–16 bytes, and must differ from the initiator secret. The value can include spaces and printable UTF-8 characters except for the following: " <

A storage system secret is shared by both controllers.
8. Click **Apply** or **OK**. The CHAP records table is updated.

Delete a CHAP record

1.  **注:** Deleting CHAP records may make volumes inaccessible and the data in those volumes unavailable.
In the Hosts topic, select **Action > Configure CHAP**. The Configure CHAP panel opens with existing CHAP records listed.
2. Select the record to delete.
3. Click **Delete**. A confirmation panel appears.
4.  **注:**
Click **Remove** to continue. Otherwise, click **Cancel**. If you clicked Remove, the CHAP record is deleted.

Working in the Pools topic

主题:

- [Viewing pools](#)
- [添加磁盘组](#)
- [修改磁盘组](#)
- [Removing disk groups](#)
- [扩展磁盘组](#)
- [Managing spares](#)
- [创建卷](#)
- [更改池设置](#)
- [验证和清理磁盘组](#)
- [从隔离中移除磁盘组](#)

Viewing pools

The Pools topic shows a tabular view of information about the pools and disk groups that are defined in the system, as well as information for the disks that each disk group contains. Corresponding to the two storage methods, there are both virtual and linear pools and disk groups. There is another type of disk group, the read-cache disk group, which is also related to virtual storage. Read-cache disk groups consist of SSDs. If your system does not use SSDs, you will not be able to create read-cache disk groups.

For more information about pools, see [关于池](#) 页面上的 20. For more information about disk groups, see [关于磁盘组](#) 页面上的 14.

池表

池表显示以下信息。系统限制为两个虚拟池，它们名为 A 和 B。当您创建线性磁盘组时，系统会自动创建线性池，其名称与您为磁盘组指定的名称相同。系统最多可支持 64 个线性池和磁盘组。

- **名称** – 显示池的名称。
- **运行状况** – 显示池的运行状况：良好、降级、故障、不适用或未知。
- **大小** – 显示创建池时定义的存储容量。
- **类别** – 显示池中的存储类型：虚拟或线性。
- **可用** – 显示池中当前可用的存储容量。
- **卷数** – 显示为池的磁盘组定义的卷数。
- **磁盘组** – 显示池中磁盘组的数量。

要查看有关池的更多信息，将光标悬停在表中的池上。“池信息”面板将显示并且包含以下信息：

表. 11: 池信息面板

| 面板 | 显示的信息 |
|-----|---|
| 池信息 | 虚拟：名称、序列号、大小、可用、过量使用、池过量使用、低阈值、中阈值、高阈值、分配的页面、快照页面、可用页面、扇区格式、运行状况 线性：名称、序列号、大小、可用、所有者、扇区格式、运行状况 |

有关如何管理上述过量使用、低阈值、中阈值和高阈值设置的信息以及更多相关信息，请参阅[更改池设置](#)。

Related Disk Groups table

When you select a pool in the pools table, the disk groups for it appear in the Related Disk Groups table.

For selected pools, the Related Disk Groups table shows the following information:

表. 12: Disk Groups table

| Field | Description |
|------------------|--|
| Name | Shows the name of the disk group. |
| Health | Shows the health of the disk group: OK, Degraded, Fault, N/A, or Unknown. |
| Pool | Shows the name of the pool to which the disk group belongs. |
| RAID | Shows the RAID level for the disk group. |
| Class | Shows the storage type for the disk group: <ul style="list-style-type: none"> ● Virtual (includes read-cache disk groups) ● Linear |
| Disk Description | Shows the disk type. For virtual disk groups, the disk group's tier appears in parentheses after its disk type. For read-cache disk groups, <code>Read Cache</code> appears in parentheses after the disk type. |
| Size | Shows the storage capacity defined for the disk group when it was created. |
| Free | Shows the available storage capacity for the disk group. |
| Current Job | Shows the following current system operations for the disk group, if any are occurring: <ul style="list-style-type: none"> ● DRSC – A disk is being scrubbed. ● EXPD – The linear disk group is being expanded. ● INIT – The disk group is being initialized. ● RBAL – The ADAPT disk group is being rebalanced. ● RCON – At least one disk in the disk group is being reconstructed. ● VDRAIN – The disk group is being removed and its data is being drained to another disk group. ● VPREP – The virtual disk group is being prepared for use in a virtual pool. ● VRECV – The virtual disk group is being recovered to restore its membership in the virtual pool. ● VREMV – The virtual disk group and its data are being removed. ● VERFY – The disk group is being verified. ● VRSC – The disk group is being scrubbed. |
| Status | Shows the status for the disk group: <ul style="list-style-type: none"> ● CRIT – Critical. The disk group is online but isn't fault tolerant because some of its disks are down. ● DMGD – Damaged. The disk group is online and fault tolerant, but some of its disks are damaged. ● FTDN – Fault tolerant with a down disk. The disk group is online and fault tolerant, but some of its disks are down. ● FTOL – Fault tolerant and online. The disk group is online and fault tolerant. ● MSNG – Missing. The disk group is online and fault tolerant, but some of its disks are missing. ● OFFL – Offline. Either the disk group is using offline initialization, or its disks are down and data may be lost. ● QTCR – Quarantined critical. The disk group is critical with at least one inaccessible disk. For example, two disks are inaccessible in a RAID-6 disk group or one disk is inaccessible for other fault-tolerant RAID levels. If the inaccessible disks come online or if after 60 seconds from being quarantined the disk group is QTCR or QTDN, the disk group is automatically dequarantined. ● QTDN – Quarantined with a down disk. For example, the RAID-6 disk group has one inaccessible disk. The disk group is fault tolerant but degraded. If the inaccessible disks come online or if after 60 seconds from being quarantined the disk group is QTCR or QTDN, the disk group is automatically dequarantined. ● QTOF – Quarantined offline. The disk group is offline with multiple inaccessible disks causing user data to be incomplete, or is an NRAID or RAID-0 disk group. ● STOP – The disk group is stopped. ● UNKN – Unknown. ● UP – Up. The disk group is online and does not have fault-tolerant attributes. |
| Disks | Shows the number of disks in the disk group. |

To see more information about a disk group, select the pool for the disk group in the pools table, then hover the cursor over the disk group in the Related Disk Groups table. The Disk Group Information panel opens and displays detailed information about the disk group.

表. 13: Disk Group Information panel

| Panel | Information displayed |
|------------------------|---|
| Disk Group Information | Virtual: Name, serial number, pool, tier, % of pool, allocated pages, available pages, ADAPT target spare capacity, ADAPT actual spare capacity, chunk size, sector format, creation date, minimum disk size, active drive spin down enable, size, free, RAID, disks, status, current job, health Linear: Name, serial number, pool, owner, chunk size, spares, sector format, creation date, minimum disk size, active drive spin down enable, size, free, RAID, disks, status, current job, health Read cache: Name, serial number, pool, tier, allocated pages, available pages, sector format, health |

相关磁盘表

当您选择相关磁盘组表中的磁盘组时，其磁盘将显示在相关磁盘表中。

对于选定的磁盘，相关磁盘表显示以下信息：

表. 14: 相关磁盘表

| 字段 | 说明 |
|------|--|
| 位置 | 显示磁盘的位置。 |
| 运行状况 | 显示磁盘的运行状况：良好、降级、故障、不适用或未知。 |
| 说明 | 显示磁盘类型： <ul style="list-style-type: none"> ● SAS – 企业级 SAS 旋转磁盘。 ● SAS MDL – 中级 SAS 旋转磁盘。 ● SSD SAS – SAS 固态硬盘。 |
| 尺寸 | 显示磁盘的存储容量。 |
| 使用情况 | 显示磁盘正在使用的方式： <ul style="list-style-type: none"> ● 线性池 – 磁盘是线性池的一部分。 ● 专用 SP – 该磁盘是线性磁盘组的专用备盘。 ● 虚拟池 – 磁盘是虚拟池的一部分。 ● 剩余 – 该磁盘是剩余磁盘。 ● 失败 – 该磁盘无法使用且必须更换。此状态的原因包括：大量介质错误、SMART 错误、磁盘硬件故障或不支持的磁盘。 |
| 磁盘组 | 显示包含磁盘的磁盘组。 |
| 状态 | 显示磁盘的状态： <ul style="list-style-type: none"> ● 正常运行 – 磁盘存在，并且与扩充器正确通信。 ● 停转 – 磁盘存在，并且已通过 DSD 功能停转。 ● 警告 – 磁盘存在，但系统具有与磁盘 LED 处理器的通信问题。对于磁盘和中板类型，此处理器还控制磁盘供电，开机故障将导致错误状态。 ● 无法恢复 – 磁盘存在，但具有无法恢复的错误。 |

要查看有关磁盘组中磁盘的更多信息，在池表中为磁盘组选择池、在相关磁盘组表中选择磁盘组，然后将光标悬停在相关磁盘表的磁盘上。屏幕上打开“磁盘信息”面板以显示关于磁盘的详细信息。

表. 15: 磁盘信息面板

| 面板 | 显示的信息 |
|------|--|
| 磁盘信息 | 位置、序列号、利用率、说明、大小、状态、每分钟专数（仅旋转磁盘）、SSD 剩余寿命、制造商、型号、固件版本、开机时间、作业状态、FDE 状态、FDE 锁定密钥、正在运行的作业、扇区格式、传输速度、SMART、驱动器停止旋转计数、运行状况 |

以下是一些磁盘信息面板项目的说明：

- **开机小时数** – 自磁盘制造后的开机总时数。此值以 30 分钟增量更新。

- **FDE 状态** – 磁盘的 FDE 状态。有关 FDE 状态的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)*。
- **FDE 锁定密钥** – FDE 锁定密钥从 FDE 密码中生成，可管理锁定和解锁系统中支持 FDE 的磁盘。清除锁密钥后重启系统将拒绝访问磁盘中的数据。

添加磁盘组

您可以通过“添加磁盘组”面板，使用指定的磁盘创建虚拟或线性磁盘组。您还可以通过此面板创建读取高速缓存磁盘组。创建磁盘组时，您需要明确选择 RAID 级别和各个磁盘并将它们合并到池中。磁盘组中的所有磁盘必须具有相同类型（例如，企业级 SAS）。磁盘组支持混合 512n 和 512e 磁盘。但是，为了实现一致的可预测性能，请勿混合不同旋转速度或扇区大小类型（512n、512e）的磁盘。有关磁盘组的更多信息，请参阅[关于磁盘组](#)。

注：使用一种存储类型创建磁盘组后，系统将针对额外的磁盘组使用该存储类型。要切换到其他存储类型，必须先卸下所有磁盘组。有关更多信息，请参阅[移除磁盘组](#)。

“添加磁盘组”面板概览

“添加磁盘组”面板根据您要创建的磁盘组类型和所选的数据保护级别显示不同的选项。面板中有三个部分。

顶部部分提供选项以命名和定义磁盘组类型，选择它所在的池，以及选择其数据保护 (RAID) 级别。

中间部分包含“磁盘选择组”摘要，其中显示为磁盘组选择的磁盘的累积数据。此部分显示有关为磁盘组选择的数据保护和磁盘类型的信息，以及所选磁盘的总数、指定的数据保护级别所允许的最小和最大磁盘数、磁盘组的大小（所有选定驱动器的总容量）以及**完整**复选框。**完整**复选框指示了配置磁盘组所需的最小磁盘数是否已选择，并自动从 更改为 。对于专用的备盘，它始终是 ，因为选择其他备盘是可选的。

当您选择要添加到磁盘组的驱动器时，彩色编码条形图会显示以下信息：

- 磁盘组可用容量
- 专用的开销容量（适用于数据保护和阵列元数据）
- 浪费的容量

底部部分列出了系统中的每个机柜内的磁盘及其详细信息。通过执行以下操作之一，将磁盘添加到磁盘组：

- 在**输入磁盘范围**文本框中输入包含机柜编号和磁盘范围的逗号分隔列表，以选择机柜内的磁盘范围。使用格式 `enclosure-number.disk-range,enclosure-number.disk-range`。

例如，要选择存储模块 1 中的磁盘 3-12 和机柜 2 中的磁盘 5-23，请输入 `1.3-12,2.5-23`。

- 通过选中**全选**复选框选择所有磁盘。
- 在文本框中输入适用的搜索条件，按照磁盘类型、机柜 ID、插槽位置、磁盘大小或运行状况来筛选列表中的磁盘。单击**清除筛选器**按钮可清除筛选器。
- 单击表中的各个磁盘以选择并将它们添加到磁盘组中。

添加虚拟磁盘组

系统支持最多两个池，每个控制器模块一个：A 和 B。您可以为每个虚拟池添加多达 16 个虚拟磁盘组。如果虚拟池不存在，系统将在创建磁盘组时自动添加。如果存在虚拟池和磁盘组，则卷可以添加到池。添加虚拟磁盘组后，将无法修改。如果贵公司需要进行更改，您可以通过添加新的虚拟磁盘组或删除现有的虚拟磁盘组来修改存储容量。

根据所选的磁盘类型，虚拟磁盘组属于以下各层之一：

- 企业级 SAS 磁盘：标准层。
- 中型 SAS 磁盘：归档层。
- SSD：性能层。

注：虚拟池的同一层中的所有虚拟组应具有相同级别的数据保护，以跨层提供一致的性能。

注：如果虚拟池包含单一的虚拟磁盘组并且已隔离，您不能将新的虚拟磁盘组添加到该池，直到从隔离移除现有的磁盘组。有关从隔离移除磁盘组的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*。

添加线性磁盘组

系统支持最多 64 个池和磁盘组。每当您添加线性磁盘组时，也会自动添加新的线性池。您不能进一步将磁盘组添加到线性池。但是，您可以通过在现有线性磁盘组添加磁盘和专用盘来扩展存储。

线性磁盘组中的所有磁盘必须共享相同类别，这取决于磁盘类型、大小和速度。这可以为该磁盘组上正在访问的数据提供一致的性能。当您删除线性磁盘组时，其中包含的卷将自动删除。然后，该线性磁盘组中的磁盘可用于其他用途。

读取高速缓存磁盘组

如果您的系统具有 SSD，还可以添加读取高速缓存磁盘组。读取高速缓存是一种特殊类型的虚拟磁盘组，只能添加到虚拟池。它用于缓存虚拟页面，以提高读取性能。虚拟池只能包含一个读取高速缓存磁盘组。虚拟池不能同时包含读取高速缓存和性能层。必须至少存在一个虚拟磁盘组，然后才能添加读取高速缓存磁盘组。NRAID 将自动用于具有单个磁盘的读取高速缓存磁盘组。RAID 0 自动用于最多包含两个磁盘的读取高速缓存磁盘组。当您创建读取高速缓存磁盘组时，系统会自动创建一个读取高速缓存层（如果尚不存在）。与其他层不同，不会在数据分层迁移中使用。

Disk group options

The following options appear in the top section of the Add Disk Group panel:

表. 16: Disk group options

| Option | Description |
|--|--|
| Name | A disk group name is case-sensitive and can have a maximum of 32 bytes. The name cannot already exist in the system or include the following: " , < \ |
| Type | When creating a disk group, select one following: <ul style="list-style-type: none"> ● Virtual: Shows options for a virtual disk group ● Linear: Shows options for a linear disk group ● Read Cache: Shows options for a read cache disk group |
| Pool (only appears for virtual and read-cache disk groups) | Select the name of the virtual pool (A or B) to contain the group. |
| Assign to (optional, only appears for linear disk groups) | For a system operating in Active-Active ULP mode, this option specifies the controller module to own the group. To let the system automatically load-balance groups between controller modules, select the Auto setting instead of Controller A or Controller B. |
| RAID Level | Select one of the following RAID levels when creating a virtual or linear disk group: <ul style="list-style-type: none"> ● RAID 1 – Requires 2 disks. ● RAID 5 – Requires 3-16 disks. ● RAID 6 – Requires 4-16 disks. ● RAID 10 – Requires 4-16 disks, with a minimum of two RAID-1 subgroups, each having two disks. ● RAID 50 – (only appears for linear disk groups). Requires 6-32 disks, with a minimum of two RAID-5 subgroups, each having three disks. ● ADAPT – Requires 12-128 disks. <p>To create an NRAID, RAID-0, or RAID-3 (linear-only) disk group, you must use the CLI <code>add disk-group</code> command. For more information on this command, see the <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide</i>.</p> |
| Number of Sub-groups (options only appear when RAID-10 or RAID-50 is selected) | Changes the number of sub-groups that the disk group should contain. |
| Chunk size (optional, only for linear non-ADAPT disk groups) | Specifies the amount of contiguous data, in KB, that is written to a group member before moving to the next member of the group. For NRAID and RAID 1, chunk-size has no meaning and is therefore not applicable. For RAID 50, this option sets the chunk size of each RAID-5 subgroup. The following chunk size options are available when creating a linear disk group: |

表. 16: Disk group options (续)

| Option | Description |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • 64k • 128k • 256k • 512k <p>For a virtual group, the system uses one of the following chunk sizes, which cannot be changed:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ RAID 1: Not applicable ○ RAID 5 and RAID 6: <ul style="list-style-type: none"> ▪ With 2, 4, or 8 non-parity disks: 512k. For example, a RAID-5 group with 3, 5, or 9 total disks or a RAID-6 group with 4, 6, or 10 total disks. ▪ Other configurations: 64k ○ RAID 10: 512k |
| Online Initialization (only appears for linear disk groups) | <p>Specifies whether the group is initialized online or offline.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Online. When the Online Initialization check box is selected, you can use the group immediately after creating it while it is initializing. Because online uses the verify method to create the group, it takes longer to complete initializing than offline. Online initialization is fault-tolerant. • Offline. When the Online Initialization check box is cleared, you must wait for the group initialization process to finish before using the group. However, offline takes less time to complete initializing than online. |

添加磁盘组

执行以下步骤以添加磁盘组：

1. 在“池”主题中，选择操作 > 添加磁盘组。“添加磁盘组”面板将会打开。
2. 设置选项。有关详细信息，请参阅[磁盘组选项](#)。
3. 如果您要创建线性磁盘组，请选择 **RAID number** 或**备用**选项，以确定您是要为 RAID 配置选择磁盘，还是要为磁盘组选择专用备盘。

i 注：ADAPT RAID 级别不具有专用备盘选项。

4. 从表中选择想要添加到磁盘组的磁盘。

i 注：表中未填充已使用或不可用的磁盘。

5. 单击**添加**。

如果磁盘组同时包含 512n 和 512e 磁盘，则会显示一个对话框。执行以下操作之一：

- 要创建磁盘组，单击**是**。
- 要取消请求，单击**否**。

如果任务成功，则新磁盘组将显示在“池”主题的“相关磁盘组”表中。

修改磁盘组

您可以重命名任何虚拟和读取高速缓存磁盘组。对于线性磁盘组，您也可以为非使线性磁盘组分配不同的控制器、扩展容量、启用驱动器旋转减速 (DSD) 功能并设置 (DSD) 延迟。

Renaming virtual disk groups

When you rename a virtual disk group, the Modify Disk Group panel is a simplified version of the one that appears when modifying linear disk groups.

修改驱动器停止旋转功能

DSD 功能可监控系统机柜内的磁盘活动，并减慢处于不活动状态的旋转磁盘的转速，以节约能源。您可以为非 ADAPT 线性磁盘组启用或禁用 DSD，并设置在处于不活动状态多长时间后磁盘组中的磁盘和专用备盘自动停止旋转。

1. 在“池”主题中，选择要修改的磁盘组的“池”表中的池。

i 注: 要了解关于池的更多信息，请将光标悬停在表中的池上。请参阅[查看池](#)，了解关于“池信息”面板的更多详细信息。

2. 在“相关磁盘组”表中选择磁盘组。

3. 选择操作 > 修改磁盘组。

此时，“修改磁盘组”面板会打开。

4. 要更改磁盘组名称，请在**新名称**字段中键入新名称。

磁盘组名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它不能已经存在于系统中，也不得包括以下字符：" , < \

5. 要将控制器分配到磁盘组（在双控制器系统中），从“所有者”列表中选择控制器。

i 注: 如果您只想修改磁盘组的名称和/或控制器，则可以单击“确定”，而不转到下一步。

6. 要为磁盘组启用驱动器停止旋转，选择**启用驱动器停止旋转**复选框。

7. 要设置在非活动时间段后磁盘组的可用磁盘和全局备盘自动停止旋转，在**驱动器停止旋转延迟**字段中键入分钟数。最大值为 360 分钟。默认值为 15 分钟。

8. 单击**修改**。

磁盘组修改开始。

9. 当磁盘组修改完成时，单击**确定**。

Removing disk groups

You can delete a single disk group or select multiple disk groups and delete them in a single operation. By removing disk groups, you can also remove pools. Removing all disk groups within a pool will also trigger the automatic removal of the associated pool.

If all disk groups for a pool have volumes assigned and are selected for removal, a confirmation panel will warn the user that the pool and all its volumes will be removed. For linear disk groups, this is always the case since linear pools can only have one disk group per pool.

Unless a virtual pool consists exclusively of SSDs, if a virtual pool has more than one disk group and at least one volume that contains data, the system attempts to drain the disk group to be deleted by moving the volume data that it contains to other disk groups in the pool. When removing one or more, but not all, disk groups from a virtual pool, the following possible results can occur:

- If the other disk groups do not have room for the data of the selected disk group, the delete operation will fail immediately and a message will be displayed.
- If there is room to drain the volume data to other disk groups, a message will appear that draining has commenced and an event will be generated upon completion (progress will also be shown in the Current Job column of the Related Disk Groups table).
 - When the disk group draining completes, an event will be generated, the disk group disappears, and the drives for it becomes available.
 - If a host writes during the disk group draining, which results in there not being enough room to finish the draining, an event will be generated, the draining terminates, and the disk group will remain in the pool.

i 注: Disk group removal (draining) can take a very long time depending on a number of factors in the system, including but not limited to: large pool configuration; the amount of I/O traffic to the system (e.g., active I/O pages to the draining disk group); the type of the disk group page migration (enterprise SAS, midline SAS, SSD); the size of the draining disk group(s) in the system; and the number of disk groups draining at the same time.

If you remove the last disk group in a virtual pool, the system will prompt you to confirm removing the pool, too. If you choose yes, the pool will be removed. If you choose no, the disk group and the pool will remain.

i 注: If the disk group is the last disk group for a pool that is used in a peer connection or it contains a volume that is used in a replication set, the Remove Disk Groups menu option will be unavailable.

Remove a disk group

1. In the Pools topic, select the pool for the disk groups that you are deleting in the pools table. Then, select the disk groups in the Related Disk Groups table.

注: To see more information about a pool, hover the cursor over the pool in the table. [Viewing pools](#) contains more details about the Pool Information panel that appears.

2. Select **Action > Remove Disk Groups**. The Remove Disk Groups panel opens.
3. Click **OK**.
4. Click **Yes** to continue. Otherwise, click **No**. If you clicked Yes, the disk groups and their volumes are deleted, the pool for the disk groups might be deleted, the disks for the disk groups become available, and the Related Disk Groups table is updated.

扩展磁盘组

您可以扩展线性磁盘组或将 RAID 级别设置为 ADAPT 的虚拟磁盘组的容量，最高可以达到存储系统支持的磁盘数量。当扩展进行时，磁盘组的主机 I/O 可以继续。然后，您可以创建或扩展卷以使用在扩展完成后的新的可用空间。如[关于 RAID 级别](#)中所述，RAID 级别可确定磁盘组是否已扩展以及磁盘组可以具备的最大磁盘数量。此任务在 NRAID 或 RAID-1 磁盘组上无法执行。

下表总结了可以进行扩展的磁盘组类型。

表. 17: 磁盘组扩展

| 磁盘组类型 | 扩展可用 | 注意 |
|-------------|------|--------------------|
| 线性 | 是 | NRAID 和 RAID 1 除外。 |
| 虚拟 | 否 | 在虚拟池中添加一个新的磁盘组。 |
| ADAPT 虚拟或线性 | 是 | |

当扩展磁盘组时，磁盘组中的所有磁盘必须具有相同类型（例如，企业级 SAS）。磁盘组支持混合 512n 和 512e 磁盘。但是，为了实现最佳性能，所有磁盘应使用相同扇区格式。有关磁盘组的更多信息，请参阅[关于磁盘组](#)。

扩展非 ADAPT 磁盘组之前，请备份磁盘组的数据，以便在您需要停止扩展并删除磁盘组时，可以将数据移动到新的更大磁盘组。

注: 扩展需要数小时或数天才能完成，具体取决于磁盘组的 RAID 级别和大小、磁盘速度、实用程序优先级以及其他存储系统上正在运行的进程。您只有删除磁盘组，才能停止扩展。对于 ADAPT 磁盘组，在不需重新平衡时，扩展速度极快并且扩展容量将立即可用。如果需要重新平衡，额外的容量将不可用，直到重新平衡完成。

当磁盘添加到 ADAPT 磁盘组时，系统将首先补充完全容错所需的任何备盘空间，然后再使用用于扩展用户数据容量的剩余容量。当设置为默认备盘容量时，系统将尝试补充备盘容量，达到组中最大的两个磁盘的总和。

- 当默认备盘容量被覆盖时，系统将尝试补充备盘容量已满足配置的目标 GiB。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (系列存储系统 CLI 指南)* 中关于 `add disk-group` 命令的主题。
- 如果实际备盘容量符合目标备盘容量，则为用户数据分配新磁盘容量。有关 ADAPT 磁盘组如何管理备盘的信息，请参阅[关于 RAID 级别](#)。

“扩展磁盘组”面板包含三个部分。顶部显示关于磁盘组的信息，包括其名称、类型、所有者（控制器）和数据保护 (RAID) 级别。该信息基于正在扩展的磁盘组的类型。

中部包含磁盘选择设置摘要和磁盘表，其中显示了现有磁盘和磁盘组中专用备盘以及用于选定磁盘的累积数据。磁盘空间的容量使用颜色编码显示总数、可用、专用备盘和额外的磁盘空间容量。

磁盘表中列出了关于磁盘和磁盘组中的专用备盘的信息，该信息随着您选择磁盘以扩展磁盘组不断更新，以显示选定的磁盘总数以及磁盘组的总大小。

底部列出了系统中的每个机柜内的磁盘及其详细信息。通过执行以下操作之一，可用选择您想要添加到当前磁盘组的磁盘：

- 在**输入磁盘范围**文本框中输入包含机柜编号和磁盘范围的逗号分隔列表，以选择机柜中的一系列磁盘。使用格式 `enclosure-number.disk-range,enclosure-number.disk-range`。例如，要选择机柜 1 中的磁盘 3-12 以及机柜 2 中的 5-23，输入 `1.3-12,2.5-23`。
- 通过勾选**全选**复选框选择所有磁盘。
- 在文本框中输入适用的搜索条件，按照磁盘说明、机柜 ID、插槽位置或磁盘大小来筛选列表中的磁盘。单击**清除筛选器**按钮可清除筛选器。
- 单击表中的各个磁盘以选择并将它们添加到磁盘组中。

用蓝色高亮度显示所选磁盘。要从组中移除磁盘，单击磁盘进行取消选择。

Expand a disk group

1. In the Pools topic, select the pool for the disk group that you are expanding. Then select the disk group in the Expand Disk Group table.
注: To see more information about a pool, hover the cursor over the pool in the table. [Viewing pools](#) contains more details about the Pool Information panel that appears.
2. Select **Action > Expand Disk Group**. The Expand Disk Group panel opens displaying disk group information and disk tables.
3. For disk groups with RAID-10 or RAID-50 configurations, choose the number of new sub-groups in the Additional Sub-groups list.
4. Select additional disks that you want to add to the disk group from the table in the bottom section.
5. Click **Modify**. A confirmation panel appears.
6. Click **Yes** to continue. Otherwise click **No**. If you clicked Yes, the disk group expansion starts.
7. To close the confirmation panel, click **OK**.

Managing spares

The Manage Spares panel displays a list of current spares and lets you add and remove global spares for virtual and linear disk groups, and dedicated spares for linear disk groups. The options in the panel are dependent on the type of disk group selected.

Global spares

In the PowerVault Manager, you can designate a maximum of 64 global spares for disk groups that do not use the ADAPT RAID level. If a disk in any fault-tolerant virtual or linear disk group fails, a global spare—which must be the same size or larger and the same type as the failed disk—is automatically used to reconstruct the disk group. This is true of RAID 1, 5, 6, 10 for virtual disk groups and RAID 1, 3, 5, 6, 10, 50 for linear ones. At least one disk group must exist before you can add a global spare. A spare must have sufficient capacity to replace the smallest disk in an existing disk group.

The disk group will remain in critical status until the parity or mirror data is completely written to the spare, at which time the disk group will return to fault-tolerant status. For RAID-50 linear disk groups, if more than one subgroup becomes critical, reconstruction and use of spares occur in the order subgroups are numbered.

The Change Global Spares panel consists of two sections. The top section contains the disk sets summary and Disks table which presents cumulative data for existing global spares for the disk group as well as for selected disks. The Disks table lists information about the global spares in the disk group, updating as you select disks to add to show the total number of disks selected as global spares and the total size of the global spares.

The bottom section lists the disks located within each enclosure in your system that can be designated as global spares along with their details. Disks that are designated as global spares, as well as disks you select to designate as global spares, are highlighted in blue. Select disks by doing one of the following:

- Select a range of disks within an enclosure by entering a comma-separated list that contains the enclosure number and disk range in the **Enter Range of Disks** text box. Use the format `enclosure-number.disk-range, enclosure-number.disk-range`. For example, to select disks 3-12 in enclosure 1 and 5-23 in enclosure 2, enter `1.3-12, 2.5-23`.
- Select all disks by checking the **Select All** checkbox.
- Filter the disks in the list per disk type, enclosure ID, slot location, or disk size by entering applicable search criteria in the text box. Clear the filter by selecting the **Clear Filters** button.
- Click on individual disks within the table to select them and add them to the disk group.

Remove global spares by clicking on current global spares to deselect them. [Viewing pools](#) contains more details about the Disk Information panel.

注: Disk groups support a mix of 512n and 512e disks. For consistent and predictable performance, do not mix disks of different rotational speed or sector size types (512n, 512e). If a global spare has a different sector format than the disks in a disk group, an event will appear when the system chooses the spare after a disk in the disk group fails. For more information about disk groups, see [About disk groups](#).

关于全局备盘

1. 在 Pools (池) 主题中, 选择 **Action (操作) > Manage Spare (管理备盘)**。Manage Spare (管理备盘) 面板将会打开。
2. 要添加全局备盘, 单击可用磁盘以高亮度显示它们。
3. 单击 **Add Spares (添加备盘)**。系统将更新全局备盘并打开确认面板。
4. 要关闭确认面板, 单击 **OK (确定)**。

移除全局备盘

1. 在 Pools (池) 主题中, 选择 **Action (操作) > Manage Spare (管理备盘)**。Manage Spare (管理备盘) 面板将会打开。
2. 要移除全局备盘, 请单击当前的备盘要取消选中它们。
3. 单击 **Remove (移除)**。系统将更新全局备盘并打开确认面板。
4. 要关闭确认面板, 单击 **OK (确定)**。

专用备盘

“管理备盘”面板包含两个部分。顶部部分列出了系统中的当前备盘, 并且包括每个部分的相关信息。底部部分列出了可以指定为备盘的所有可用磁盘, 并且包括每个磁盘的详细信息。如果您选择线性磁盘组, 此部分将显示可用作选定磁盘组的专用备盘。

单击表中的各个磁盘以选择它们。在文本框中输入适用的搜索条件, 按照磁盘说明、位置或磁盘大小来筛选磁盘。单击“清除筛选器”按钮可清除筛选器。

磁盘组支持混合 512n 和 512e 磁盘。但是, 如需一致的可预测性能, 请勿混合不同旋转速度或扇区扇区大小类型 (512n、512e) 的磁盘。有关磁盘组的更多信息, 请参阅[关于磁盘组](#)。


Add dedicated spares

1. In the Pools topic, select the linear pool for the disk group that you are modifying in the pools table. Then, select the disk group in the Related Disk Groups table.
2. Select **Action > Manage Spares**. The Manage Spares panel opens.
3. Check the **Assign dedicated spares to the disk group** box, then select the disk group in which you want the dedicated spare to reside.
4. In the Add New Spares section, click on available disks to select them.
5. Click **Add Spares**. The system updates the dedicated spares and a confirmation panel appears.
6. To close the confirmation panel, click **OK**.

创建卷

您可以将卷添加到虚拟池和线性磁盘组。使用“创建虚拟卷”面板或“创建线性卷”面板可创建卷。您可以从“池”和“卷”主题访问面板。

1. 在“池”主题中, 选择池表中的池。

 **注:** 要了解关于池的更多信息, 请将光标悬停在表中的池上。请参阅[查看池](#), 了解关于“池信息”面板的更多详细信息。

2. 在“相关磁盘组”表中选择一个磁盘组。
3. 选择**操作 > 创建卷**。

“创建虚拟卷”或“创建线性卷”面板会打开, 具体取决于您选择的磁盘组类型。

有关创建虚拟卷的更多信息, 请参阅[创建虚拟卷](#)。有关创建线性卷的更多信息, 请参阅[创建线性卷](#)。

更改池设置

每个虚拟池有三个阈值供页面分配，以池容量的百分比形式表示。您可以设置低和中间阈值。高阈值根据池的可用容量减去 200 GB 保留空间自动计算。

注：如果池大小为 500 GB 或更小或中间阈值相对较高或存在这两种情况，则高阈值可能无法保证池中有 200 GB 保留空间。在此类情况下，控制器将不会自动调整低和中间阈值。

您可以查看和更改监管每个虚拟池的操作的设置：

- **低阈值：**已使用此虚拟池容量的百分比时，将生成信息事件 462 以通知管理员。此值必须低于中间阈值。默认情况下为 50%。
- **中间阈值：**已使用此虚拟池容量的百分比时，将生成事件 462 以通知管理员在池中添加容量。此值必须介于低阈值和高阈值之间。默认值为 75%。如果池未过量使用，事件将具有通知严重性。如果池过量使用，事件将具有警告严重性。
- **高阈值：**已使用此虚拟池容量的百分比时，将生成事件 462 以提醒管理员在池中添加容量。此值将根据池的可用容量减去 200 GB 保留空间自动计算。如果池未过量使用，事件将具有通知严重性。如果池过量使用，事件将具有警告严重性并且系统将使用直写式高速缓存模式，直到虚拟池利用率低于此阈值。
- **是否启用池的过量使用？**：此复选框控制卷的已分配大小是否可超过池的物理容量。

注：以上池设置仅适用于虚拟池。

- 禁用过量使用功能时，当池达到或超出高阈值时，主机不会失去对池卷的读取或写入访问权限。
- 启用过量使用功能时，存储系统会在池达到或超出高阈值时将数据保护感知密钥 Add, Sense: Space allocation failed write protect 发送到主机。如果在池达到或超出高阈值后重新启动主机，则主机将失去对池卷的读取和写入访问权限，并且重新获得对池卷的读取和写入访问权限的唯一方法是将更多存储添加到池。

要检查是否过量使用池，请将光标悬停“池”表中的池上，以显示“池信息”面板。如果“池已过量使用”值为 True，则池为过量使用。如果“池已过量使用”值为 False，则池未过量使用。如果您尝试禁用过量使用，并且分配给精简调配卷的总空间超出其池的物理容量，则会显示一条错误消息，指出没有足够的可用磁盘空间来完成操作，并且过量使用保持启用状态。

注：如果您的系统具有复制集，则该池可能会因复制集的内部快照的大小而被意外过量使用。如果池为过量使用且已超出其高阈值，则其运行状况在“池”主题中显示为降级。如果池为过量使用且已超出其高阈值，则其运行状况在“池”主题中显示为降级。

验证和清理磁盘组

验证磁盘组

如果您怀疑容错、镜像或奇偶校验磁盘组出现问题，可以运行 Verify 实用程序以检查磁盘组的完整性。例如，如果您近期末检查系统的奇偶校验一致性并且担心磁盘的运行状况，则可验证其磁盘组。Verify 实用程序可以分析选定的磁盘组，以查找和修复冗余数据与用户数据之间的不一致问题。此实用程序可修复 RAID 3、5、6 和 50 的奇偶校验不匹配情况，查找但不修复 RAID 1 和 10 的镜像不匹配情况。此任务仅可以在状态为容错和在线 (FTOL) 的磁盘组上执行。它无法在 RAID 0 读取高速缓存磁盘组上执行。

验证过程可持续一小时，具体取决于磁盘组大小、实用程序奇偶校验以及 I/O 活动量。在验证过程中，您仍然可以使用磁盘组。当验证完成时，系统将记录事件 21 并指定发现的非一致数量。这种不一致可能表明磁盘组中的磁盘出现损坏。有关识别故障磁盘的信息，请使用 SMART 选项。有关更多信息，请参阅[配置 SMART](#)。

如果由于正在运行的实用程序太多导致验证无法开始，则等待这些实用程序完成后再重试，或者中止实用程序以释放系统资源。如果您中止验证，则无法再继续。您必须再次重新开始验证过程。

验证磁盘组

1. 在“池”主题中，为您打算在池表中验证的磁盘组选择池。

注：要了解关于池的更多信息，请将光标悬停在表中的池上。请参阅[查看池](#)，了解关于“池信息”面板的更多详细信息。

2. 在“相关磁盘组”表中选择磁盘组。
3. 选择操作 > 磁盘组实用程序。
“磁盘组实用程序”面板将会打开，显示当前的工作状态。
4. 单击验证磁盘组。

将显示一条消息，确认证验已开始。

5. 单击**确定**。
该面板将显示磁盘组验证的进度。

中止磁盘组验证

请执行以下步骤以中止磁盘组验证：

1. 在“池”主题中，为您正在池表中验证的磁盘组选择池。
2. 在“相关磁盘组”表中选择磁盘组。
3. 选择**操作 > 磁盘组实用程序**。
“磁盘组实用程序”面板将会打开，显示当前的工作状态。
4. 单击**中止验证**。
将显示一条消息，确认证验已中止。
5. 单击**确定**。

清理磁盘组


系统级磁盘组清理选项可自动检查所有磁盘组以了解磁盘缺陷。如果此选项已禁用，您仍然可以在选定的磁盘组上执行清理。清理会分析选定的磁盘组，以查找和修复磁盘错误。清理还可以修复 RAID 3、5、6 和 ADAPT 的奇偶校验不匹配情况，以及 RAID 1 和 10 的镜像不匹配情况。

清理持续时间可能超过一小时，具体取决于磁盘组的大小、实用程序的优先级以及 I/O 活动量。但是，手动清理通常比后台清理速度快。在清理时，您可以使用磁盘组。当清理完成时，将记录事件 207 并指定是否发现错误以及是否需要用户操作。

清理磁盘组


1. 在“池”主题中，为您正在扩展的磁盘组选择池。然后在“扩展磁盘组”表中选择磁盘组。
2. 在“相关磁盘组”表中选择磁盘组。
3. 选择**操作 > 磁盘组实用程序**。“磁盘组实用程序”将会打开，显示当前的工作状态。
4. 单击**清理磁盘组**。屏幕上将显示一条消息，确认清理已开始。
5. 单击**确定**。该面板将显示清理的进度。

中止磁盘组清理

1. 在“池”主题中，为正在池表中验证的磁盘组选择池。然后，在相关磁盘组表中选择磁盘组。
 **注：**如果正在清理磁盘但“中止清理”按钮呈灰显，则后台清理正在进行。要停止后台清理，请禁用“磁盘组清理”选项，如[配置系统实用程序](#)中所述。
2. 选择**操作 > 磁盘组实用程序**。“磁盘组实用程序”将会打开，显示当前的工作状态。
3. 单击**中止清理**。此时将显示一条消息，确认清理已中止。
4. 单击**确定**。

中止磁盘组清理

执行以下步骤以中止磁盘组清理：


1. 在“池”主题中，在“池”表中选择要清理的磁盘组的池。
2. 在“相关磁盘组”表中选择磁盘组。
3. 选择**操作 > 磁盘组实用程序**。
“磁盘组实用程序”面板将会打开，显示当前的工作状态。
 **注：**如果磁盘组正在清理，但“中止清理”按钮呈灰显，则后台清理正在进行。要停止后台清理，请禁用“磁盘组清理”选项，如[Configuring system utilities](#) 页面上的 65 中所述。
4. 单击**中止清理**。
将显示一条消息，确认清理已中止。

5. 单击**确定**。

从隔离中移除磁盘组

请联系技术支持获得帮助，以确定使用“取消隔离磁盘组”面板和 `trust` 命令的恢复步骤是否适用于您的情况和帮助执行。

 **小心:** 仔细阅读此主题，确定是否使用“取消隔离磁盘组”面板从隔离中手动移除磁盘组。

 **注:** 有关状态说明，请参阅[相关磁盘组表](#)。

- “取消隔离磁盘组”面板应尽可能用作尝试恢复数据的紧急步骤的一部分，并且通常要使用 CLI `trust` 命令。如果手动取消隔离磁盘组并且没有足够的磁盘来继续操作，其状态将更改为离线 (OFFL) 并且其数据可能无法通过使用 `trust` 命令恢复。
- 请参阅帮助了解 `trust` 命令。
- 要继续操作，即不进入隔离状态，则 RAID-3 或 RAID-5 磁盘组可以只有一个无法访问的磁盘；RAID-6 磁盘组只能有一个或两个无法访问的磁盘；RAID-10 或 RAID-50 磁盘组的每个子磁盘组可以只有一个无法访问的磁盘。例如，16 个磁盘的 RAID-10 磁盘组可以保持在线（关键）并包含 8 个无法访问的磁盘（如果每个镜像一个磁盘无法访问）。
- 如果一个或多个磁盘变得无法访问，系统将自动隔离具有容错 RAID 级别的磁盘组，或者防止控制器中的无效数据或陈旧数据写入磁盘组。如果已知故障的磁盘变得无法访问或者磁盘在故障切换或恢复后变得无法访问，则不会执行隔离。系统将自动隔离 NRAID 或 RAID-0 磁盘组，以防将无效数据写入磁盘组。如果由于无法访问的磁盘执行隔离，则会记录事件 172。如果隔离是为了防止写入无效数据，则会记录事件 485。

可以执行隔离的情况如下：

- 当系统开机时，磁盘组中的在线磁盘比上次开机时少。由于磁盘旋转缓慢或机柜未开机，可能会发生此情况。如果无法访问的磁盘重新在线，磁盘组将自动取消隔离，并且磁盘组状态将变为 FTOL，或者在 60 秒后磁盘组状态为 QTCR 或 QTDN。
- 在系统运行过程中，磁盘组将丢失冗余和额外一个磁盘。例如，在 RAID-6 磁盘组中三个磁盘无法访问或者在其他容错 RAID 级别中两个磁盘无法访问。如果在 60 秒后磁盘组状态是 FTOL、FTDN 或 CRIT，磁盘组将自动取消隔离。

隔离会将磁盘组从主机访问隔离，并阻止系统将磁盘组更状态改为 OFFL。无法访问的磁盘数量将决定隔离状态，从最严重到最轻微：

- QTDN（隔离停机的磁盘）：RAID-6 磁盘组具有一个无法访问的磁盘。磁盘组容错，但已降级。如果无法访问的磁盘重新在线或在隔离后 60 秒之后磁盘组是 QTCR 或 QTDN，则磁盘组将自动取消隔离。
- QTDN（隔离关键）：磁盘组非常关键且具有至少一个无法访问的磁盘。例如，RAID-6 磁盘组中的两个磁盘无法访问或者在其他容错 RAID 级别中一个磁盘无法访问。如果无法访问的磁盘重新在线或在隔离后 60 秒之后磁盘组是 QTCR 或 QTDN，则磁盘组将自动取消隔离。
- QTOF（隔离离线）：磁盘组离线并且具有多个无法访问的磁盘会导致用户数据不完整，或者成为 NRAID 或 RAID-0 磁盘组。

当磁盘组隔离时，其磁盘将变为写锁定、其卷变为无法访问并且对主机不可用，直到取消隔离。如果在隔离的磁盘组的卷与其他磁盘组中的卷之间存在相互依赖，则隔离可能会暂时影响这些其他卷的运行。根据运行情况、中断长度以及与运行关联的设置，当磁盘组取消隔离或者可能需要手动干预时，操作可能会自动恢复。磁盘组会无限隔离，不会造成数据丢失风险。


磁盘组重新在线时取消隔离的三种方式如下：

- 如果无法访问的磁盘重新在线，则会使磁盘组变为 FTOL，磁盘组将自动取消隔离。
- 如果在磁盘组隔离后 60 秒之后磁盘组是 QTCR 或 QTDN，则磁盘组将自动取消隔离。无法访问的磁盘将标记为故障并且磁盘组状态将更改为关键 (CRIT) 或容错以及停机磁盘 (FTDN)，如果无法访问的磁盘之后重新在线，则它们将标记为剩余 (LEFTOVR)。
- `dequarantine` 命令用于手动从隔离移除磁盘组。如果无法访问的磁盘日后重新在线，它们将标记为剩余 (LEFTOVR)。如果记录事件 485，则只有在建议操作文本指定时使用 `dequarantine` 命令，以帮助避免数据损坏或丢失。

如果无法访问的磁盘已还原，则隔离的磁盘组可以完全恢复。确保所有磁盘正确就位，没有磁盘被意外移除，并且已插入线缆。有时，并非磁盘组中的所有磁盘都已开机。检查在电源故障后所有机柜都已重新启动。如果发现这些问题后修复，则磁盘组会恢复并且没有数据丢失。

无法访问的磁盘无法还原（例如，他们出现故障），并且磁盘组的状态是 FTDN 或 CRIT，同时兼容的备盘可用，则重建将自动开始。

如果更换磁盘（重建目标）在开机时无法访问，则磁盘组将被隔离。当发现磁盘时，磁盘组将取消隔离并且重建开始。如果重建已在进行，它会从中断的位置继续。

 **注:** 隔离的磁盘组允许执行的唯一任务是取消隔离磁盘组和移除磁盘组。如果删除隔离的磁盘组并且其无法访问的磁盘组日后重新在线，则磁盘组将以隔离或离线状态重新显示，并且您必须再次将其删除以清除这些磁盘。

从隔离中移除磁盘组

如果建议操作中为事件 172 或 485 指定，您可以将磁盘组从隔离中移除。

 **小心:** 为帮助避免数据丢失，请在从隔离中移除磁盘组之前联系技术支持。

1. 在“池”主题中，选择隔离的磁盘组。

2. 选择操作 > **取消隔离磁盘组**。

此时，“取消隔离磁盘组”面板会打开。

3. 单击**确定**。

根据磁盘组中处于活动状态的磁盘数量，其运行状况可能会更改为降级（仅 RAID 6）并且其状态更改为 FTOL、CRIT 或 FTDN。请参阅[相关磁盘组表](#)。

Working in the Volumes topic

主题:

- Viewing volumes
- Creating a virtual volume
- Creating a linear volume
- Modifying a volume
- 克隆卷或快照
- Abort a volume copy
- 将卷添加至卷组
- Removing volumes from a volume group
- Renaming a volume group
- Remove volume groups
- 回滚虚拟卷
- 删除卷和快照
- 创建快照
- 重置快照
- Creating a replication set from the Volumes topic
- Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic
- 从“卷”主题中管理复制计划


Viewing volumes

The Volumes topic shows a tabular view of information about volumes, replication sets, and virtual snapshots that are defined in the system. For more information about volumes, see [About volumes and volume groups](#). For more information about replication, see [About replicating virtual volumes](#). For more information about snapshots, see [About snapshots](#).

Volumes table in the Volumes topic

The volumes table shows the following information. By default, the table shows 10 entries at a time.


- **Group** – Shows the group name if the volume is grouped into a volume group; otherwise, --.
- **Name** – Shows the name of the volume.
- **Pool** – Shows whether the volume is in pool A or B for virtual pools or pool-name for linear pools.
- **Type** – Shows whether the volume is a base volume (virtual), standard volume (linear), or a snapshot (virtual).
- **Size** – Shows the storage capacity defined for the volume when it was created, minus 60 KB for internal use.
- **Allocated** – Shows the storage capacity allocated to the volume for written data.

 **注:** When selecting one or more volumes or snapshots in the volumes table, the Snapshots, Maps, Replication Sets, and Schedules tabs are enabled if they have associated information for the selected items.

To see more information about a volume or snapshot, hover the cursor over the volume in the table. The Volume Information panel opens and displays detailed information about the volume or snapshot.

表. 18: Volume Information panel

| Panel | Information displayed |
|--------------------|---|
| Volume Information | Name, type, pool, group, class, size, allocated size, owner, serial number, volume copy job, write policy, optimization, read-ahead size, tier affinity, health |

 **注:** For more information about write policy and read-ahead size, see [Modifying a volume](#).

Snapshots table in the Volumes topic

To see more information about a snapshot and any child snapshots taken of it, select the snapshot or volume that is associated with it in the volumes table. If it is not already selected, click the **Snapshots** tab. The snapshots and all related snapshots appear in the Snapshots table.


The Snapshots table shows the following snapshot information. By default, the table shows 10 entries at a time.

- **Name** – Shows the name of the snapshot.
- **Base Volume** – Shows the name of the virtual volume from which the snapshot was created. All virtual volumes are base volumes when created and are volumes from which virtual snapshots can be created.
- **Parent Volume** – Shows the name of the volume from which the snapshot was created.
- **Creation Date/Time** – Shows the date and time when the snapshot was created.
- **Status** – Shows whether the snapshot is available or unavailable. A snapshot can be unavailable for one of the following reasons:
 - The source volume is not accessible or is not found.
 - The snapshot is pending.
 - A rollback with modified data is in progress.
- **Snapshot Data** – Shows the total amount of data associated with the specific snapshot (data copied from a source volume to a snapshot and data written directly to a snapshot).

To see more information about a snapshot, hover the cursor over the snapshot in the table. The Snapshot Information panel opens and displays detailed information about the snapshot.

表. 19: Snapshots Information panel

| Panel | Information displayed |
|----------------------|---|
| Snapshot Information | Name, serial number, status, status reason, retention priority, snapshot data, unique data, shared data, pool, class, number of snaps, number of snapshots in tree, source volume, total size, creation date/time, type, parent volume, base volume, health |

 **注:** Class refers to the storage type: virtual or linear.

Maps table in the Volumes topic

To see information about the maps for a snapshot or volume, select the snapshot or volume in the volumes table. Then, select the Map tab. The maps appear in the Maps table.

The Maps table shows the following mapping information. By default, the table shows 10 entries at a time.



- Group.Host.Nickname. Identifies the initiators to which the mapping applies:
 - `initiator-name`—The mapping applies to this initiator only.
 - `initiator-ID`—The mapping applies to this initiator only, and the initiator has no nickname.
 - `host-name.*`—The mapping applies to all initiators in this host.
 - `host-group-name.*.*`—The mapping applies to all hosts in this group.
- Volume. Identifies the volumes to which the mapping applies:
 - `volume-name`—The mapping applies to this volume only.
 - `volume-group-name.*`—The mapping applies to all volumes in this volume group.
- Access. Shows the type of access assigned to the mapping:
 - `read-write`—The mapping permits read and write access.
 - `read-only`—The mapping permits read access.
 - `no-access`—The mapping prevents access.
- LUN. Shows the LUN number or '*' if the map is to a volume group.
- Ports. Lists the controller host ports to which the mapping applies. Each number represents corresponding ports on both controllers.


To display more information about a mapping, see [Viewing map details](#).

Replication Sets table in the Volumes topic

To see information about the replication set for a volume or volume group, select a volume in the volumes table. If it is not already selected, select the Replication Sets tab. The replication appears in the Replication Sets table.

The Replication Sets table shows the following information. By default, the table shows 10 entries at a time.

- **Name** – Shows the replication set name.
- **Primary Volume** – Shows the primary volume name. For replication sets that use volume groups, the primary volume name is `volume-group-name.*`, where `.*` signifies that the replication set contains more than one volume. If the volume is on the local system, the  icon appears.
- **Secondary Volume** – Shows the secondary volume name. For replication sets that use volume groups, the secondary volume name is `volume-group-name.*`, where `.*` signifies that the replication set contains more than one volume. If the volume is on the local system, the  icon appears.
- **Status** – Shows the status of the replication set:
 - `Not Ready` – The replication set is not ready for replications because the system is still preparing the replication set.
 - `Unsynchronized` – The primary and secondary volumes are unsynchronized because the system has prepared the replication set, but the initial replication has not run.
 - `Running` – A replication is in progress.
 - `Ready` – The replication set is ready for a replication.
 - `Suspended` – Replications have been suspended.
 - `Unknown` – This system cannot communicate with the primary system and thus cannot be sure of the current state of the replication set. Check the state of the primary system.
- **Last Successful Run** – Shows the date and time of the last successful replication.
- **Estimated Completion Time** – Shows the estimated date and time for the replication in progress to complete.

 **注:** If you change the time zone of the secondary system in a replication set whose primary and secondary systems are in different time zones, you must restart the system to enable management interfaces to show proper time values for replication operations.

To see more information about a replication set, hover the cursor over the replication set in the table. The Replication Set Information panel opens and displays detailed information about the replication set.

表. 20: Replication Sets panel

| Panel | Information displayed |
|-----------------------------|---|
| Replication Set Information | Name, serial number, status, primary volume group, primary volume group serial, secondary volume group, secondary volume group serial, peer connection, queue policy, queue count, secondary volume snapshot history, primary volume snapshot history, retention count, retention priority, snapshot basename, associated schedule name, current run progress, current run start time, current run estimated time to completion, current run transferred date, last successful run, last run start time, last run end time, last run transferred date, last run status, last run error status |

Schedules table in the Volumes topic

For information about the schedules for a snapshot, select the snapshot in the volumes table. For information about the schedules for copy operations for a volume, select the volume in the volumes table. For information about the schedules for a replication set, select a volume for the replication set in the volumes table. If it is not already selected, select the Schedules tab. The schedules appear in the Schedules table.

The Schedules table shows the following schedule information. By default, the table shows 10 entries at a time.

- **Schedule Name** – Shows the name of the schedule.
- **Schedule Specification** – Shows the schedule settings for running the associated task.
- **Status** – Shows the status for the schedule:
 - `Uninitialized` – The schedule is not yet ready to run.
 - `Ready` – The schedule is ready to run at the next scheduled time.
 - `Suspended` – The schedule had an error and is holding in its current state.
 - `Expired` – The schedule exceeded a constraint and will not run again.
 - `Invalid` – The schedule is invalid.
 - `Deleted` – The schedule has been deleted.
- **Task Type** – Shows the type of schedule:

- TakeSnapshot – The schedule creates a snapshot of a source volume.
- ResetSnapshot – The schedule deletes the data in the snapshot and resets it to the current data in the volume from which the snapshot was created. The snapshot's name and other volume characteristics are not changed.
- VolumeCopy – The schedule copies a source volume to a new volume. It creates the destination volume you specify, which must be in a disk group owned by the same controller as the source volume. The source volume can be a base volume, standard volume, or a snapshot.
- Replicate – The schedule replicates a virtual replication set to a remote system.

To see more information about a schedule, hover the cursor over the schedule in the table. The Schedule Information panel opens and displays detailed information about the schedule.

表. 21: Schedule Information panel

| Panel | Information displayed |
|----------------------|---|
| Schedule Information | Name, schedule specification, schedule status, next time, task name, task type, task status, task state, error message. Additional schedule information per task type: <ul style="list-style-type: none"> ● Replication set - source volume, source volume serial ● Reset snapshot - snapshot name, snapshot serial ● Take snapshot - source volume, source volume serial, prefix, count, last created |

Creating a virtual volume

You can add volumes to a virtual pool. You can create an individual virtual volume, multiple virtual volumes with different settings, or multiple virtual volumes with the same settings. In the latter case, the volumes will have the same base name with a numeric suffix (starting at 0000) to make each name unique and they will be placed in the same pool. You can also select a volume tier affinity setting to specify a tier for the volume data.

The Create Virtual Volumes panel contains a graphical representation of storage capacity for pools A and B. Each graph provides the number of existing volumes, free space, allocated and unallocated space, and committed and overcommitted space for pool A or B. The graph for the specified pool of the prospective new virtual volume also shows the impact of storage space and the prospective new volume on the pool.

The volumes table in the Volumes topic lists all volumes, volume groups, and snapshots. To see more information about a virtual volume, hover the cursor over the volume in the table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears.

创建虚拟卷

执行以下步骤以创建虚拟卷：

1. 请执行以下操作之一：

- 在“池”主题中，选择池表中的虚拟池并选择操作 > 创建卷。
- 在“卷”主题中，选择操作 > 创建虚拟卷。

随即会打开“创建虚拟卷”面板，并显示每个池的当前容量的使用情况。

i 注：如果虚拟池不存在，则创建虚拟卷的选项将不可用。

2. 可选：更改卷名称。默认值是 `Voln`，其中 `n` 从 0001 开始并且具有默认名称的每个卷以一增量。卷名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它在系统中不存在，也不得包括以下内容："，< \

如果名称被另一个卷使用，则名称将自动更改为唯一。例如，`MyVolume` 将更改为 `MyVolume0001`，或者 `Volume2` 将更改为 `Volume3`。

3. 可选：更改卷大小，包括测量单位。您可以使用以下任何单位：MiB、GiB、TiB、MB、GB、TB。默认大小是 100 GB。请参阅 PowerVault Manager 帮助中的 [系统配置限制](#) 主题，了解系统支持的最大卷大小。

卷大小以 4.2 MB (4 MiB) 限制保持一致。当创建或扩展卷时，如果生成的大小少于 4.2 MB，则会增加到 4.2 MB。大于 4.2 MB 的值将下降到最接近 4.2 MB 限制。

4. 可选：更改要创建的卷数。请参阅 PowerVault Manager 帮助中的 [系统配置限制](#) 主题，了解每个池支持的最大卷数。

5. 可选：指定卷层关联设置以自动将卷数据与指定层关联，从而随时将所有卷数据移动到该层。默认值是 **无关联**。有关卷层关联特性的更多信息，请参阅 [关于自动化分层存储](#)。

6. 可选：选择要在其中创建卷的池。系统将在负载池之间均衡分配卷，因此，默认值可能是 A 或 B，以两者中包含较少的卷为准。

7. 可选：要创建具有不同设置的其他卷，单击 **添加行**，然后更改设置。要移除光标所在的行，单击 **移除行**。

8. 单击**确定**。

如果创建卷将过量使用池空间，则系统会提示您在池用尽物理存储之前将事件通知配置为警告。

9. 如果虚拟卷超出容量：

- 单击**确定**继续。否则，请单击**取消**。如果单击**确定**，将创建卷并更新卷表。
- 要关闭确认面板，单击**确定**。

Creating a linear volume

You can add volumes to a linear pool through the Pools and Volumes topics. You can create an individual linear volume or multiple copies of a linear volume with the same settings. In the latter case, the copies will have the same base name with a numeric suffix (starting at 0001) to make each name unique.

To see more information about a volume, hover the cursor over the volume in the volumes table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears.

创建线性卷

执行以下步骤以创建线性卷：


1. 请执行以下操作之一：

- 在“池”主题中，选择池表中的线性池以及**操作 > 创建卷**。
- 在“卷”主题中，选择**操作 > 创建线性卷**。

此时将打开“创建线性卷”面板。

2. 可选：如果您通过“卷”主题开始创建卷，您可以更改卷的线性池。

3. 可选：通过修改默认值 1 来更改要创建的副本数。有关每个控制器的最大卷数量，请参阅 PowerVault Manager 帮助中的[系统配置限制](#)主题。


 **注：**选择多个副本后，下次您将光标放在另一个字段上时，“创建线性卷”面板将会折叠，以便快照选项不再显示。

4. 可选：更改卷名称。默认值是 `pool-name_vn`，其中 n 从 0001 开始。卷名称区分大小写，，最多可以有 32 个字节。它在系统中不存在，也不得包括以下内容： " * , . < > \

如果名称被另一个卷使用，则名称将自动更改为唯一。例如，MyVolume 将更改为 MyVolume0001，或者 Volume2 将更改为 Volume3。

5. 更改卷大小，包括测量单位。您可以使用以下任何单位：MiB、GiB、TiB、MB、GB、TB。最大大小取决于卷池中未使用的容量。请参阅 PowerVault Manager 帮助中的[系统配置限制](#)主题，了解系统支持的最大卷大小。

卷大小以 4.2 MB (4 MiB) 限制保持一致。当创建或扩展卷时，如果生成的大小少于 4.2 MB，则会增加到 4.2 MB。大于 4.2 MB 的值将下降到最接近 4.2 MB 限制。


 **注：**磁盘组空间以 8 GiB 内存块进行分配。磁盘组中必须至少有 8 GiB 剩余空间，并且您应预计磁盘组空间将以 8 GiB 的倍数使用，无论请求的卷大小是多少。

6. 单击**确定**。卷将会创建，并且卷表将会更新。

Modifying a volume

You can change the name and cache settings for a volume. You can also expand a volume. If a virtual volume is not a secondary volume involved in replication, you can expand the size of the volume but not make it smaller. If a linear volume is neither the parent of a snapshot nor a primary or secondary volume, you can expand the size of the volume but not make it smaller. Because volume expansion does not require I/O to be stopped, the volume can continue to be used during expansion.

The volume cache settings consist of the write policy, cache optimization mode, and read-ahead size. For more information on volume cache settings, see [About volume cache options](#).

 **小心：**Only change the volume cache settings if you fully understand how the host operating system, application, and adapter move data so that you can adjust the settings accordingly.

The volume tier affinity settings are No Affinity, Archive, and Performance. For more information about these settings, see [Volume tier affinity features](#).

To see more information about a volume, hover the cursor over the volume in the table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears.

修改卷

执行以下步骤以修改卷：

1. 从“卷”主题中，选择卷表中的卷。
2. 选择操作 > 修改卷。
此时，“修改卷”面板会打开。
3. 可选：在**新名称**字段中，为卷输入新名称。卷名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它在系统中不存在，也不得包括以下内容："、<、\
卷大小以 4.2 MB (4 MiB) 限制保持一致。当创建或扩展卷时，如果生成的大小少于 4.2 MB，则会增加到 4.2 MB。大于 4.2 MB 的值将下降到最接近 4.2 MB 限制。
4. 可选：在**扩展依据**字段中，键入扩展卷的大小。如果不允许过量使用系统的物理容量，则值不得超过存储池中可用空间的量。您可以使用以下任何单位：MiB、GiB、TiB、MB、GB、TB。
5. 可选：在写入策略列表中，选择**回写**或**直写**。
6. 可选：在写入优化列表中，选择**标准**或**无镜像**。
7. 可选：在预读列表中，选择**适应**、**禁用**、**条带化**或指定的大小（512 KB；1、2、4、8、16 或 32 MB）。
8. 可选：在“层关联”字段中，选择**无关联**、**存档**或**性能**。默认值是**无关联**。
9. 单击**确定**。
如果对卷大小的更改将过量使用池容量，系统将提示您配置要在池耗尽物理存储之前需要警告的事件通知。
10. 如果虚拟卷超出容量：
 - a. 单击**确定**继续。否则，单击**取消**。如果单击**确定**，将更新卷表。
 - b. 要关闭确认面板，单击**确定**。

克隆卷或快照

您可以将线性卷、虚拟卷或虚拟快照拷贝到一个新的虚拟卷。

使用线性卷作为源时，拷贝操作会创建一个临时快照、从该快照拷贝数据并且在拷贝完成时删除快照。如果源是快照，则直接从源执行执行拷贝操作；如果拷贝中包含已修改的数据并且快照已装载并正在使用，则此源数据可能会更改。

为确保拷贝的完整性，请卸载源或至少在主机上执行系统高速缓存刷新，并避免写入源。由于并非在所有操作系统上都本机支持系统高速缓存刷新，因此建议临时卸载。拷贝将包含请求时磁盘上的所有数据，因此如果 OS 高速缓存中存在数据，则该数据将不会拷贝。卸载源将强制从主机 OS 执行高速缓存刷新。拷贝开始后，可以安全地重新装载源和继续 I/O。

为确保包含修改数据的虚拟快照拷贝的完整性，请卸载快照或执行系统高速缓存刷新。快照将不可用于读取或写入访问，直到拷贝完成，此时您可以重新装载快照。如果拷贝中不包含修改的写入数据，则您可以安全地保留快照装载。在使用快照修改的数据拷贝期间，系统将离线创建快照。

复制虚拟卷或快照

执行以下步骤以复制虚拟卷或快照：

1. 在“卷”主题中，选择虚拟卷或快照。
2. 选择操作 > 复制卷。
此时将打开“复制卷”面板。
3. 可选：在**新卷**字段中，更改新卷的名称。默认值为 `volume-namecn`，其中 n 从 01 开始。
卷名区分大小写，最多可以有 32 个字节。它不能已经存在于系统中，也不得包括以下符号："、<、\
如果名称被另一个启动器使用，系统会提示您键入一个不同的名称。
4. 在**驻留在池上**字段中，选择要创建副本的池。选择**自动**可将目标卷复制到源卷所在的相同池。
5. 单击**确定**。
随即出现确认面板。
6. 单击**确定**。

Abort a volume copy

You can abort a volume copy operation. When the operation is complete, the destination volume is deleted.

1. In the Volumes topic, select a volume that is currently being copied.
2. Select **Menu > Abort Volume Copy**.
3. Click **Yes** to abort the operation.

将卷添加至卷组

您可以将虚拟卷添加到新的或现有的虚拟卷组。卷组中的所有卷必须位于同一个池中。

要将卷添加到卷组，该卷必须具有与所有其他组成员相同的映射。这意味着，卷必须通过相同的访问权限映射并且端口设置为相同的启动器、主机或主机组。

如果卷组是复制集的一部分，则无法在其中添加或删除卷。如果正在复制卷组，则组中可以存在卷的最大数量是 16。

注：您无法为 SAS 启动器映射 LUN 0。您可以创建最多 1024 个卷，但由于受支持的 LUN 范围是 1 到 1023，只有 1023 个卷可以使用默认映射进行映射。使用显式映射时，所有卷都可以映射。

向卷组中添加卷

执行以下步骤以将卷添加到卷组：

1. 在“卷”主题中，选择多达 20 个卷以添加到卷组。
2. 选择**操作 > 添加到卷组**。
此时将显示“添加组”对话框。
3. 请执行以下操作之一：
 - 要使用现有卷组，请从**卷组**字段中进行选择。
 - 要创建卷组，在**卷组**字段中为卷组输入名称。卷组名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它不得包括以下内容："、<、\、
4. 单击**确定**。

Removing volumes from a volume group

You can remove volumes from a volume group. You cannot remove all volumes from a group. At least one volume must remain. Removing a volume from a volume group will ungroup the volumes but will not delete them. To remove all volumes from a volume group, see [Removing volume groups](#).

To see more information about a volume, hover the cursor over the volume in the table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears.

Remove volumes from a volume group

1. In the Volumes topic, select the volumes to remove from a volume group.
2. Select **Action > Remove from Volume Group**. The Remove from Volume Group panel opens and lists the volumes to be removed.
3. Click **OK**. For the selected volumes, the Group value changes to --.

Renaming a volume group

You can rename a volume group unless it is part of a replication set. To see more information about a volume, hover the cursor over the volume in the table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears, including how to view volumes and volume groups that are part of a replications set.

Rename a volume group

1. In the Volumes topic, select a volume that belongs to the volume group that you want to rename.
2. Select **Action > Rename Volume Group**. The Rename Volume Group panel opens.
3. In the **New Group Name** field, enter a new name for the volume group. A volume group name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot include the following: " , < \
- If the name is used by another volume group, you are prompted to enter a different name.
4. Click **OK**. The volumes table is updated.

Remove volume groups

You can remove volume groups. When you remove a volume group, you can optionally delete its volumes. Otherwise, removing a volume group will ungroup its volumes but will not delete them.

 **小心:** Deleting a volume removes its mappings and schedules and deletes its data.

To see more information about a volume, hover the cursor over the volume in the table. [Viewing volumes](#) contains more details about the Volume Information panel that appears.

Remove volume groups only


1. In the Volumes topic, select a volume that belongs to each volume group that you want to remove. You can remove 1 through 100 volume groups at a time.
2. Select **Action > Remove Volume Group**. The Remove Volume Group panel opens and lists the volume groups to be removed.
3. Click **OK**. For volumes that were in the selected volume groups, the Volume Groups value changes to --.

Remove volume groups and their volumes

1. Verify that hosts are not accessing the volumes that you want to delete.
2. In the Volumes topic, select a volume that belongs to each volume group that you want to remove. You can remove 1 through 100 volume groups at a time.
3. Select **Action > Remove Volume Group**. The Remove Volume Group panel opens and lists the volume groups to be removed.
4. Select the **Delete Volumes** check box.
5. Click **OK**. A confirmation panel appears.
6. Click **Yes** to continue. Otherwise, click **No**.
If you clicked Yes, the volume groups and their volumes are deleted and the volumes table is updated.

回滚虚拟卷

您可以使用从源卷或虚拟快照创建的快照数据替换源卷或虚拟快照的数据。

 **小心:** 当您执行回滚时，卷上存在的数据被替换为快照数据。自创建快照后写入卷上的所有数据都会丢失。作为预防措施，开始回滚之前创建卷的快照。

一次只允许在同一卷上执行一个回滚。其他回滚将排在队列中，直到当前回滚完成。但是，请求回滚后，卷在回滚已完成时才可使用。

对于卷和快照，如果所选快照的内容自创建后未更改，则修改的内容将覆盖回滚期间的源卷或快照。由于虚拟快照是时间点副本，它们无法恢复。如果您想要快照能够将源卷或快照中的内容“恢复”到快照创建后，则针对此用途创建快照并存档，以便不会更改内容。

要了解关于卷的更多信息，请将光标悬停在表中的卷上。请参阅[查看卷](#)，了解关于“卷信息”面板的详细信息。

回滚卷


要回滚卷，请执行以下步骤：

1. 从主机中卸载该卷。
2. 在“卷”主题中，选择要回滚的卷。
3. 选择**操作 > 回滚卷**。此时，“回滚卷”面板会打开并列出卷的快照。
4. 选择要回滚到的快照。
5. 单击**确定**。
随即出现确认面板。
6. 单击**确定**。
您可以在回滚完成后重新装载卷。

删除卷和快照

您可以删除卷和快照。您可以删除没有子快照的卷。您不能删除属于复制集的卷。

 **小心：**删除卷或快照将移除其映射和计划并删除其数据。

 **注：**要删除具有一个或多个快照的卷或者具有子快照的快照，您必须先删除快照或子快照。

要了解关于卷或快照的更多信息，请将光标悬停在卷表中的项目上。

通过将光标悬停在“相关快照”表中的快照上，您可以查看其他快照信息。“[查看卷](#)”中包含有关卷的信息的更多详情，并且“快照信息”面板将会显示。

Delete volumes and snapshots

1. Verify that hosts are not accessing the volumes and snapshots that you want to delete.
2. In the Volumes topic, select 1 through 100 items (volumes, snapshots, or both) to delete.
3. Select **Action > Delete Volumes**. The Delete Volumes panel opens with a list of the items to be deleted.
4. Click **Delete**. The items are deleted and the volumes table is updated.

创建快照

您可以创建所选的虚拟卷或虚拟快照的快照。您可以立即创建快照，或计划快照创建。


如果大型池功能已启用，则通过使用 `large-pools` 参数（设置 `advanced-settings` CLI 命令），快照树中最大的卷数限制为 9，即基础卷加 8 个快照。如果为快照树中的卷定义了超过 3 个复制集，则每个快照的最大卷数将减少为不到 9 个。如果创建快照将会超出限制，则您无法创建快照，除非先删除快照。

要了解关于卷、仅快照池线性存储或快照的更多信息，请将光标悬停在卷表中的项目上。

通过将光标悬停在快照表中的快照上，您可以查看其他快照信息。[查看卷](#)中包含有关卷的信息的更多详情，并且“快照信息”面板将会显示。

Create virtual snapshots

1. In the Volumes topic, select from 1 to 16 virtual volumes or snapshots.


 **注：** You can also select a combination of virtual volumes and snapshots.

2. Select **Action > Create Snapshot**.
The Create Snapshots panel opens.

3. Optional: In the **Snapshot Name** field, change the name for the snapshot. The default is `volume-name_sn`, where `n` starts at 0001. A snapshot name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: `"`, `<`, `\`
If the name is used by another snapshot, you are prompted to enter a different name.
4. Optional: If you want to schedule a create-snapshot task, perform the following:
 - Select the **Scheduled** check box.
 - Optional: Change the default prefix to identify snapshots created by this task. The default is `volumesn`, where `n` starts at 01. The prefix is case sensitive and can have a maximum of 26 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: `"`, `<`, `\`
Scheduled snapshots are named `prefix_sn`, where `n` starts at 0001.
 - Optional: Select the number of snapshots to retain from either 1 through 8 if the large pools feature is enabled, or 1 through 32 if the large pools feature is disabled. The default is 1. When the task runs, the retention count is compared with the number of existing snapshots:
 - If the retention count has not been reached, the snapshot is created.
 - If the retention count has been reached, the oldest snapshot for the volume is unmapped, reset, and renamed to the next name in the sequence.
 - Specify a date and a time at least five minutes in the future to run the task. The date must use the format `yyyy-mm-dd`. The time must use the format `hh:mm` followed by either AM, PM, or 24H (24-hour clock). For example, 13:00 24H is the same as 1:00 PM.
 - Optional: If you want the task to run more than once, perform the following:
 - Select the **Repeat** check box and specify how often the task should run.
 - Optional: Select the **End** check box to specify when the task should stop running.
 - Optional: Select the **Time Constraint** check box to specify a time range within which the task should run.
 - Optional: Select the **Date Constraint** check box to specify days when the task should run. Ensure that this constraint includes the start date.
5. Click **OK**.
 - If **Scheduled** is not selected, the snapshot is created.
 - If **Scheduled** is selected, the schedule is created and can be viewed in the Manage Schedules panel. For information on modifying or deleting schedules through this panel, see [Managing scheduled tasks](#).

重置快照

作为为卷创建新快照的备选方法，您可以使用源卷中的当前数据替换标准快照中的数据。快照名称和映射不会更改。此功能受树层级中的所有快照支持。但是，虚拟快照只可以重置为父卷或创建该虚拟快照的源快照。

 **小心:** 为了避免数据损坏，先从主机卸载快照，然后再重置快照。

您可以立即重置快照。您也可选择计划重置快照任务的选项。

要查看有关快照的更多信息，将光标悬停在卷表中的项目上。通过将光标悬停在快照表中的快照上，您可以查看不同的快照信息。请参阅[查看卷](#)，了解关于显示的“卷信息”和“快照信息”面板的更多详情。

重置快照

执行以下步骤以重置快照：

1. 从主机中卸载快照。
2. 在“卷”主题中，选择一个快照。
3. 选择**操作 > 重置快照**。
此时将打开“重置快照”面板。
4. 可选：要计划重置任务，请执行以下步骤：
 - 选择**计划**复选框。
 - 指定将来至少五分钟后的日期和时间以运行任务。日期必须使用格式 `yyyy-mm-dd`。时间必须使用格式 `hh:mm`，并且包括 **AM**、**PM** 或 **24H**（24 小时制时钟）。例如，13:00 24H 与 1:00 PM 相同。
 - 可选：如果您希望任务多次运行：
 - 选择**重复**复选框，然后指定任务应该运行的频率。
 - 可选：指定任务应停止运行的时间。
 - 可选：指定任务应停止运行的时间范围。
 - 可选：指定任务应运行的天数。确保此限制包括开始日期。

5. 单击**确定**。

- 如果未选中**计划**复选框，则会显示**确认操作**对话框。

单击**确定**以重置快照。

i **注**: 您可以在重置后重新装载快照。

- 如果选中**计划**复选框，则会创建重置快照计划并显示**成功**对话框。

单击**确定**以关闭**成功**对话框。可以在“管理计划”面板中查看该计划，如**管理计划任务**中所述。

i **注**: 请记住，在计划的运行之前卸载快照。

Creating a replication set from the Volumes topic

You can create a replication set, which specifies the components of a replication. The Create Replication Set panel enables you to create replication sets. You can access this panel from both the Replications and Volumes topics.

Performing this action creates the replication set and the infrastructure for the replication set. For a selected volume, snapshot, or volume group, the action creates a secondary volume or volume group and the internal snapshots required to support replications. By default, the secondary volume or volume group and infrastructure are created in the pool corresponding to the one for the primary volume or volume group (A or B). Optionally, you can select the other pool.

A peer connection must be defined to create and use a replication set. A replication set can specify only one peer connection and pool. When creating a replication set, communication between the peer connection systems must be operational during the entire process.

If a volume group is part of a replication set, volumes cannot be added to or deleted from the volume group.

If a replication set is deleted, the internal snapshots created by the system for replication are also deleted. After the replication set is deleted, the primary and secondary volumes can be used like any other base volumes or volume groups.

主要卷和卷组

复制的卷、卷组或快照称为**主要卷**或**卷组**。它只能属于一个复制集。如果复制集中已存在卷组，单独的复制集中可能不存在各个卷。相反，如果卷是复制集中已有卷组的成员，其卷组不能包含在一个单独的复制集内。

可以复制的各个卷和快照的最大总数是 32。如果正在复制的卷组，组中可以存在的最大卷数量是 16。

使用复制集的卷组可确保同时同步多个卷的目录。复制卷组时，所有卷的快照将同时创建。这样一来，它可以用作一致性组，以确保组卷一致副本。然后，快照将作为组进行复制。即便快照的大小可能不同，卷组的复制都不会完成，直到复制所有快照。

次要卷和卷组

通过 CLI 或 PowerVault Manager 创建复制集时 — 次要卷和卷组将自动创建。次要卷和卷组无法映射、移动、扩展、删除或参与回滚操作。创建次要卷或卷组的快照并使用该卷进行映射和访问数据。

Queuing replications

You can specify the action to take when a replication is running and a new replication is requested.

- Discard. Discard the new replication request.
- Queue Latest. Take a snapshot of the primary volume and queue the new replication request. If the queue contained an older replication request, discard that older request. A maximum of one replication can be queued. This is the default.

i **注**: If the queue policy is set to `Queue Latest` and a replication is running and another is queued, you cannot change the queue policy to `discard`. You must manually remove the queued replication before you can change the policy.

Maintaining replication snapshot history from the Volumes topic

A replication set can be configured to maintain a replication snapshot history. As part of handling a replication, the replication set will automatically take a snapshot of the primary or secondary volumes, or both, thereby creating a history of data that has been replicated over time. This feature can be enabled for a secondary volume or for a primary volume and its secondary volume, but not for a volume group.

When this feature is enabled:

- For a primary volume, when a replication starts it will create a snapshot of the data image being replicated.
- For a secondary volume, when a replication successfully completes it will create a snapshot of the data image just transferred to the secondary volume. (This is in contrast to the primary volume snapshot, which is created before the sync.) If replication does not complete, a snapshot will not be created.
- You can set the number of snapshots to retain from 1 through 16, referred to as the snapshot retention count. This setting applies to management of snapshots for both the primary and secondary volume and can be changed at any time. Its value must be greater than the number of existing snapshots in the replication set, regardless of whether snapshot history is enabled. If you select a snapshot retention count value that is less than the current number of snapshots, an error message is displayed. Thus, you must manually delete the excess snapshots before reducing the snapshot count setting. When the snapshot count is exceeded, the oldest unmapped snapshot will be discarded automatically.
- The snapshots are named `basename_nnnn` where `_nnnn` starts at 0000 and increments for each subsequent snapshot. If primary volume snapshots are enabled, snapshots with the same name will exist on the primary and secondary systems. The snapshot number is incremented each time a replication is requested, whether or not the replication completes — for example, if the replication was queued and subsequently removed from the queue.
- If the replication set is deleted, any existing snapshots automatically created by snapshot history rules will not be deleted. You will be able to manage those snapshots like any other snapshots.
- Manually creating a snapshot will not increase the snapshot count associated with the snapshot history. Manually created snapshots are not managed by the snapshot history feature. The snapshot history feature generates a new name for the snapshot that it intends to create. If a volume of that name already exists, the snapshot history feature will not overwrite that existing volume. Snapshot numbering will continue to increment, so the next time the snapshot history feature runs, the new snapshot name will not conflict with that existing volume name.
- A snapshot created by this feature is counted against the system-wide maximum snapshots limit, with the following result:
 - If the snapshot count is reached before the system limit then the snapshot history is unchanged.
 - If the system limit is reached before the snapshot count then the snapshot history stops adding or updating snapshots.
- A mapped snapshot history snapshot will not be deleted until after it is unmapped.
- The snapshot basename and snapshot retention count settings only take effect when snapshot history is set to secondary or both, although these settings can be changed at any time.
- You can set the retention priority for snapshots to the following. In a snapshot tree, only leaf snapshots can be deleted automatically.

表. 22: Snapshot retention priority

| Retention priority | Description |
|--------------------|---|
| never-delete | Snapshots will never be deleted automatically to make space. The oldest snapshot in the snapshot history will be deleted once the snapshot count has been exceeded. This is the default. |
| high | Snapshots can be deleted after all eligible medium-priority snapshots have been deleted. |
| medium | Snapshots can be deleted after all eligible low-priority snapshots have been deleted. |
| low | Snapshots can be deleted. This parameter is unrelated to snapshot history, and because the default is never delete, snapshot history snapshots will normally not be affected in a low virtual memory situation. |

When this option is disabled, snapshot history will not be kept. If this option is disabled after a replication set has been established, any existing snapshots will be kept, but not updated.

Create a replication set from the Volumes topic

1. In the volumes table, select a volume or snapshot to use as the primary volume.
2. Select **Action > Create Replication Set**. The Create Replication Set panel appears.
3. If the selected volume is in a volume group, source options appear.
 - To replicate the selected volume only, select **Single Volume**. This option is the default.

- To replicate all volumes in the volume group, select **Volume Group**.
4. Enter a name for the replication set. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system, include leading or trailing spaces, or include the following characters: " , < \
 5. Optional: Select a peer system to use as the secondary system for the replication set.
 6. Optional: Select a pool on the secondary system. By default, the pool that corresponds with the pool in which the primary volume resides is selected. The selected pool must exist on the remote system.
 7. Optional: If **Single Volume** is selected, enter a name for the secondary volume. The default name is the name of the primary volume. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist on the secondary system or include the following: " , < \
 8. Optional: Specify the **Queue Policy** action to take when a replication is running and a new replication is requested.
 9. Optional: Select the **Secondary Volume Snapshot History** check box to keep a snapshot history on the secondary system for the secondary volume.
 - Set the **Retention Count** to specify the number of snapshots to retain.
 - Modify the **Snapshot Basename** to change the snapshot name. The name is case sensitive and can have a maximum of 26 bytes. It cannot already exist in the system or include the following characters: " , < \
 - Set the **Retention Priority** to specify the snapshot retention priority.
 - Optional: Select the **Primary Volume Snapshot History** check box to keep a snapshot history for the primary volume on the primary system
 10. Optional: Select the **Scheduled** check box to schedule recurring replications.
 11. Click **OK**.
 12. In the success dialog box:
 - If you selected the Scheduled check box, click **OK**. The Schedule Replications panel opens and you can set the options to create a schedule for replications. For more information on scheduling replications, see [Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic](#).
 - Otherwise, you have the option to perform the first replication. Click **Yes** to begin the first replication, or click **No** to initiate the first replication later.

Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic

After you have created a replication set, you can copy the selected volume or volume group on the primary system to the secondary system by initiating replication. The first time that you initiate replication, a full copy of the allocated pages for the volume or volume group is made to the secondary system. Thereafter, the primary system only sends the contents that have changed since the last replication.

You can manually initiate replication or create a scheduled task to initiate it automatically from both the Replications and Volumes topics. You can initiate replications only from a replication set's primary system. For information on modifying or deleting a replication schedule, see [Managing replication schedules from the Volumes topic](#).

注: If you change the time zone of the secondary system in a replication set whose primary and secondary systems are in different time zones, you must restart the system to enable management interfaces to show proper time values for replication operations.

If a replication fails, the system suspends the replication set. The replication operation will attempt to resume if it has been more than 10 minutes since the replication set was suspended. If the operation has not succeeded after six attempts using the 10-minute interval, it will switch to trying to resume if it has been over an hour and the peer connection is healthy.

注: Host port evaluation is done at the start or resumption of each replication operation. At most, two ports will be used. Ports with optimized paths will be used first. Ports with unoptimized paths will be used if no optimized path exists. If only one port has an optimized path, then only that port will be used. The replication will not use another available port until all currently used ports become unavailable.

注: If a single host port loses connectivity, event 112 will be logged. Because a peer connection is likely to be associated with multiple host ports, the loss of a single host port may degrade performance but usually will not cause the peer connection to be inaccessible.

Manually initiate replication from the Volumes topic

注: If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Volumes topic, select a replication set in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Replicate**.
The Replicate panel opens.
3. Click **OK**.
 - If a replication is not in progress, the local system begins replicating the contents of the replication set volume to the remote system and the status of the replication set changes to **Running**.
 - If a replication is already in progress, then the outcome of this replication request depends upon the Queue Policy setting specified in the Create Replication Set panel. For more information on setting the queue policy, see [Queuing replications](#).


Schedule a replication from the Volumes topic

1. In the Volumes topic, select a replication set in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Replicate**. The Replicate panel opens.
3. Select the **Schedule** check box.
4. Enter a name for the replication schedule task. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , < \
5. Optional: If you want to create a replication of the last snapshot in the primary volume, select the **Last Snapshot** check box.
6. Specify a date and a time in the future to be the first instance when the scheduled task will run, and to be the starting point for any specified recurrence.
 - To set the **Date** value, enter the current date in the format *YYYY-MM-DD*.
 - To set the **Time** value, enter two-digit values for the hour and minutes and select either **AM**, **PM**, or **24H** (24-hour clock). The minimum interval is one hour.
7. Optional: If you want the task to run more than once, select the **Repeat** check box.
 - Specify how often the task should repeat. Enter a number and select the appropriate time unit. Replications can recur no less than 30 minutes apart.
 - Either make sure the **End** check box is cleared, which allows the schedule to run indefinitely, or select the check box to specify when the schedule ends. To then specify an end date and time, select the **On** option, and specify when the schedule should stop running, or select the **After** option, and specify the number of replications that can occur before the schedule stops running.
 - Either make sure the **Time Constraint** check box is cleared, which allows the schedule to run at any time, or select the check box to specify a time range within which the schedule should run.
 - Either make sure the **Date Constraint** check box is cleared, which allows the schedule to run on any day, or select the check box to specify the days when the schedule should run.
8. Click **OK**. The schedule is created.

从“卷”主题中管理复制计划

您可以修改或删除主系统上的计划复制任务。

从“卷”主题中修改计划的复制任务

1. 从主系统上的复制集表中，选择一个具有关联计划的复制集。
2. 选择**操作 > 管理计划**。此时将打开“管理计划”面板。
3. 选择要修改的计划。
计划设置显示在面板的底部。
4. 如果您想要创建主要卷中最后一个快照的复制，则选择**最后一个快照**复选框。
复制时，快照必须存在。此快照可能是手动创建的，也可能是通过计划快照创建的。
 **注：**复制卷组时，此选项不可用。
5. 指定将来的日期和时间，以指定何时运行计划的任務。此日期和时间也是任何指定的周期的起始点。
 - 要设置**日期**值，以格式 *YYYY-MM-DD* 输入当前日期。
 - 要设置**时间**值，为小时和分钟输入两位数的值，然后选择 **AM**、**PM** 或 **24 小时制时钟**。
6. 如果您希望任务多次运行，选择**重复**复选框。
 - 指定任务应重复执行的频率。输入数字并选择相应的时间单位。复制的重复间隔不少于 30 分钟。
 - 要允许计划在没有结束日期的情况下运行，请清除**结束**复选框。要指定计划何时停止运行，请选中**结束**复选框。

- 要允许计划在任何时间运行，请清除**时间限制**复选框。要指定计划可运行的时间范围，请选中**时间限制**复选框。
- 要允许计划在任何日期运行，请清除**日期限制**复选框。要指定计划可运行的天数，请选中**日期限制**复选框。

7. 单击**应用**。
随即出现确认面板。
8. 单击**确定**。

从“卷”主题删除计划

要从“卷”主题删除计划，请执行以下步骤：

1. 选择**操作 > 管理计划**。
此时将打开“管理计划”面板。
2. 选择要删除的计划。
3. 单击**删除计划**。
随即出现确认面板。
4. 单击**确定**。

Working in the Mappings topic

主题:

- [查看映射](#)
- [Mapping initiators and volumes](#)
- [View map details](#)

查看映射

Mapping（映射）主题显示关于系统中定义的映射的表格视图信息。默认情况下，表中一次显示 20 个条目，并且先按照主机排序，然后按照卷排序。

映射表显示以下信息:

- **组。主机。昵称。标识映射应用到的启动器:**
 - 所有其他启动器。映射通过不同设置应用到所有未显式映射的启动器。
 - `initiator-name`- 映射仅应用到启动器。
 - `initiator-ID`- 映射仅应用到此启动器，并且启动器无昵称。
 - `host-name*`— 映射应用到此主机中的所有启动器。
 - `host-group-name.*.*`— 映射应用到此组中的所有主机。
- **卷。标识映射应用到的卷:**
 - `volume-name`- 映射仅应用到卷。
 - `volume-group-name.*`— 映射应用到此卷组中的所有卷。
- **访问。显示分配给该映射的访问类型:**
 - `read-write`- 映射允许到卷的读取和写入访问权限。
 - `read-only`- 映射允许到卷的读取访问权限。
 - `no-access`- 映射允许到卷的写入访问权限。
- **LUN。显示映射是否使用单一 LUN 或一系列 LUN（通过 * 表示）。**
- **端口。列出了映射应用到控制器主机端口。每个数字表示两个控制器上的相应端口。**

要显示关于映射的更多信息，请参阅 [View map details](#) 页面上的 106。

Mapping initiators and volumes

You can map initiators and volumes to control host access to volumes unless the volume is the secondary volume of a replication set. Mapping applies to hosts and host groups as well as initiators, and to virtual snapshots and volume groups as well as volumes. For the purposes of brevity, the terms *initiator* and *volumes* will stand in for all possibilities, unless otherwise stated. By default, volumes are not mapped.

If a volume is mapped to ID All Other Initiators, this is its default mapping. The *default mapping* enables all connected initiators to see the volume using the specified access mode, LUN, and port settings. The advantage of a default mapping is that all connected initiators can discover the volume with no additional work by the administrator. The disadvantage is that all connected initiators can discover the volume with no restrictions. Therefore, this process is not recommended for specialized volumes that require restricted access. Also, to avoid multiple hosts mounting the volume and causing corruption, the hosts must be cooperatively managed, such as by using cluster software.

If multiple hosts mount a volume without being cooperatively managed, volume data is at risk for corruption. To control access by specific hosts, you can create an *explicit mapping*. An explicit mapping can use different access mode, LUN, and port settings to allow or prevent access by a host to a volume, overriding the default mapping. When an explicit mapping is deleted, the volume's default mapping takes effect.

The storage system uses Unified LUN Presentation (ULP), which can expose all LUNs through all host ports on both controllers. The interconnect information is managed in the controller firmware. ULP appears to the host as an active-active storage system where the host can choose any available path to access a LUN regardless of disk group ownership. When ULP is in use, the controllers' operating/

redundancy mode is shown as Active-Active ULP. ULP uses the T10 Technical Committee of INCITS Asymmetric Logical Unit Access (ALUA) extensions, in SPC-3, to negotiate paths with aware host systems. Unaware host systems see all paths as being equal.

If a host group or host is mapped to a volume or volume group, all of the initiators within that group will have an individual map to each volume that makes up the request. As long as the group entity is mapped consistently, that set of individual maps will be represented as a grouped mapping. If any individual map within that group is modified, the grouped mapping will no longer be consistent, and it will no longer appear in the PowerVault Manager. It will be replaced in the PowerVault Manager with all of the individual maps.

小心: Volume mapping changes take effect immediately. Make changes that limit access to volumes when the volumes are not in use. Before changing a LUN, be sure to unmount the volume.

注: The secondary volume of a replication set cannot be mapped. Create a snapshot of the secondary volume or volume group and use the snapshot for mapping and accessing data.

映射启动器和卷

1. 请执行以下操作之一：

- 在 Hosts (主机) 主题中, 选择要映射的启动器, 然后选择 **Action (操作) > Map Initiators (映射启动器)**。
- 在 Volumes (卷) 主题中, 选择要映射的卷, 然后选择 **Action (操作) > Map Volumes (映射卷)**。
- 在 Mapping (映射) 主题中, 选择 **Map (映射)** 以创建新映射。
- 在 Mapping (映射) 主题中, 选择要修改或删除的一个或多个映射, 然后选择 **Action (操作) > Map (映射)**。您也可以选择创建新映射。

Map (映射) 面板将会打开并且并列显示两个表, 列出可用的启动器和卷。您可以使用这些表来创建映射。在主机和卷表下方还有一个表, 其中列出了映射。创建映射后并且在保存之前, 映射将显示在映射表中, 并且您可以修改其设置或删除。

Available Host Groups, Hosts, and Initiators (可用的主机组、主机和启动器) 表显示了一个或多个以下行:

表. 23: 可用的主机组、主机和启动器

| 行说明 | 群组 | 主机 | 昵称 | ID |
|--|------------------|-------------|-----------------------|---------|
| 包含这些值的行始终会出现。选择此行以将映射设置应用到所有启动器并创建默认映射。 | - | - | (空白) | 所有其他启动器 |
| 具有这些值的行将针对分组到主机的启动器显示。选择此行可将映射设置应用到此主机中的所有启动器。 | - | 主机名 | * | * |
| 具有这些值的行将针对分组到主机组的启动器显示。选择此行可将映射设置应用到此主机组中的所有启动器。 | 主机组名称 | * | * | * |
| 具有这些值的行将针对每个启动器显示。选择此行可将映射设置应用到此启动器。 | - 或主机 - 主机组名称 | - 或者 主机名 | (空白) 或 发起者缺口 名称 | 引发剂-ID |

可用的卷组和卷表显示了以下一行或多行:

表. 24: 可用的卷组和卷

| 行说明 | 群组 | 名称 | 类型 |
|--|-------|----|----|
| 具有这些值的行将针对分组到卷组的卷/快照显示。选择此行可将映射设置应用到此卷组中的所有卷/快照。 | 主机组名称 | * | 群组 |

表. 24: 可用的卷组和卷 (续)

| 行说明 | 群组 | 名称 | 类型 |
|--|----|----|-----|
| 具有这些值的行将针对每个卷/快照显示。选择此行可将映射设置应用到此卷/快照。 | - | 卷名 | 体积型 |

- 当您在主机主题中选择一个或多个主机组、主机或启动器时，项目将显示在可用的主机组、主机和启动器表中，而所有可用的卷、卷组和快照都将显示在可用的卷组和卷表中。
- 当您选择可用的卷组和卷表中的一个或多个卷、卷组或快照时，会话为真。
- 当您通过映射主题打开 Map (映射) 面板但未选择映射时，两个表将全部填充所有可用的项目。
- 当您选择映射表中的映射时，它将显示在两个表上方或下方的映射列表中。同样，两个表都将全部填充。

2. 请执行以下操作之一：

- 如果未预选内容，则选择要映射的一个或更多映射器以及一个或更多卷，然后单击 **Map (映射)** 按钮。
- 如果已预选启动器，则选择要映射到这些启动器的卷，然后单击 **Map (映射)** 按钮。
- 如果已预选卷，则选择要映射到这些卷的启动器，然后单击 **Map (映射)** 按钮。
- 如果已预选映射，它们将显示在映射表中并且将显示 **Map (映射)** 按钮。

对于每对选定的启动器和卷，面板底部的映射表中将显示一行。此时，无法再进一步将映射添加到列表中。表中的映射可以修改，包括映射模式、LUN 或端口，或者可以删除。

注： 使用 **Map (映射)** 按钮在启动器和卷之间定义一组映射后，按钮将从 Map (映射) 更改为 Reset (重设)。如果已预选映射，则会显示 Reset (重设) 按钮，而不是 **Map (映射)** 按钮。

3. 执行以下操作：

- 要立即从表中删除一行，在 Action (操作) 列中，选择 **Remove Row (移除行)**。
- 要删除现有的映射，在 Action (操作) 列中，选择 **Delete (删除)**。
- 要编辑映射，设置以下选项：
 - **Mode (模式)**。访问模式可以指定到卷的读写访问权限、只读访问权限或无访问权限。默认值为读写。当映射指定无访问权限时，卷将被隐藏，这表示其对关联的启动器不可见。隐藏对于覆盖允许开放访问权限的现有默认映射非常有用，以便可以针对指定的启动器拒绝访问权限。要允许访问指定的主机并拒绝访问所有其他主机，则创建到这些主机的显式映射。例如，工程设计卷可以使用读写访问权限映射到工程设计服务器，并且使用只读访问权限映射到其他部门使用的服务器。
 - **LUN**。LUN 可识别到主机的卷。默认值是最低的可用 LUN。两个控制器共享一组 LUN，任何未使用的 LUN 都分配给映射。但是，每个 LUN 一般来说仅使用一次，作为默认的 LUN。例如，如果 LUN 5 是 Volume1 的默认值，则存储系统中的任何其他卷都无法使用同一端口上的 LUN5 作为其默认 LUN。对于显式映射，规则会有所不同：用于不同映射中的 LUN 可以在其他卷和其他主机的显式映射中重复使用。
- **注：** 当卷映射到带 Linux ext3 文件系统的主机时，则指定读写访问权限。否则，文件系统将无法装载卷并且报告错误“未知的分区表”。
- **Ports (端口)**。端口选项指定启动器通过哪些控制器主机端口允许访问或拒绝访问卷。自动选择一个端口编号可以选择每个控制器中对应的端口。
- 要保存新映射或编辑现有映射，在 Action (操作) 列中，选择 **Save (保存)**。
- 要清除映射表和放弃任何更改，单击 **Reset (重置)**。

4. 一旦列表正确，要应用更改，单击 **Apply (应用)** 或 **OK (确定)**。

随即出现确认面板。

要放弃而不是应用它们所做的更改，单击 **Reset (重置)**。

5. 单击 **Yes (是)** 以继续。否则，单击 **No (否)**。如果单击 Yes (是)，映射更改将继续。

6. 要关闭面板，单击 **Cancel (取消)**。

Remove mappings

You can remove one or more selected mappings between initiators and volumes.

1. Perform one of the following:
 - In the Mapping topic, select one or more mappings from the table.
 - In the Volumes topic, select at least one mapping in the Related Maps table.
2. Select **Action > Remove Mappings**. The Remove Mappings panel shows the selected mappings.
3. Click **OK**. The selected mappings are removed.

Removing all mappings

You can remove all mappings between initiators and volumes from the system.

1. In the Mapping topic, select one or more mappings from the table.
2. Select **Action > Remove All Mappings**. The Remove All Mappings panel opens.
3. Click **OK**. The mappings are removed from the system.

View map details

In the Hosts, Volumes, and Mapping topics, you can see basic information about mappings between hosts and volumes.

1. Perform one of the following:
 - In the Hosts or Volumes topic, in the Related Maps table, select at least one mapping.
 - In the Mapping topic, in the mapping table, select at least one mapping.
2. Select **Action > View Map Details**. The Map Details panel opens and shows the following information.
 - Host Group. Identifies the host group to which the mapping applies:
 - -. The mapping does not apply to a host group.
 - `host-group-name`. The mapping applies to all hosts in this host group.
 - Host. Identifies the host to which the mapping applies:
 - -. The mapping does not apply to a host.
 - `host-name`. The mapping applies to all initiators in this host.
 - Nickname. Shows the nickname of the initiator, if a nickname is assigned. Otherwise, this field is blank.
 - Initiator ID. Shows the WWN of an FC or SAS initiator or the IQN of an iSCSI initiator.
 - Volume Group. Identifies the volumes to which the mapping applies:
 - -. The mapping does not apply to a volume group.
 - `volume-group-name`. The mapping applies to all volumes in this volume group.
 - Volume. Identifies the volume to which the mapping applies.
 - Access. Shows the type of access assigned to the mapping:
 - `read-write`—The mapping permits read and write access to volumes.
 - `read-only`—The mapping permits read access to volumes.
 - `no-access`—The mapping prevents access to volumes.
 - LUN. Shows whether the mapping uses a single LUN or a range of LUNs (indicated by *). By default, the table is sorted by this column.
 - Ports. Lists the controller host ports to which the mapping applies. Each number represents corresponding ports on both controllers.
3. Click **OK**.

使用复制主题

主题:

- [About replicating virtual volumes in the Replications topic](#)
- [查看复制](#)
- [查询对等连接](#)
- [创建对等连接](#)
- [修改对等连接](#)
- [删除对等连接](#)
- [Creating a replication set from the Replications topic](#)
- [修改复制集](#)
- [删除复制集](#)
- [Initiating or scheduling a replication from the Replications topic](#)
- [停止复制](#)
- [暂挂复制](#)
- [恢复复制](#)
- [从“复制”主题管理复制计划](#)

About replicating virtual volumes in the Replications topic

Replication for virtual storage provides a remote copy of a volume, volume group, or snapshot—thereafter known as *volume*—on a remote system by periodically updating the remote copy to contain a point-in-time consistent image of a source volume. After an initial image has been replicated, subsequent replications only send changed data to the remote system. All replications, including the initial one, only replicate data that has been written as opposed to using all pages of data from the source. This feature can be used for disaster recovery, to preserve data, and to back data up to off-site locations. It can also be used to distribute data.

Replication prerequisites

To replicate a volume, you must first create a peer connection and replication set. A peer connection establishes bi-directional communication between a local and remote system, both of which must have FC or iSCSI ports and a virtual pool. The system establishes a peer connection by connecting a host port on the local system with a user-specified host port on the remote system, then exchanging information and setting up a long term communication path in-band. Because the communication path establishes a peer connection between the two systems, replications can occur in either direction.

To verify that a host port address is available before creating a peer connection, use the `query peer-connection` CLI command. This command provides information about the remote system, such as inter-connectivity between the two systems, licensing, and pool configuration. For more information on this command, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*. For more information on peer connections, see [Creating a peer connection](#), [Deleting a peer connection](#), and [Modifying a peer connection](#).

After you create a peer connection, you can create a replication set. A replication set specifies a volume, snapshot, or multiple volumes in a volume group (hereafter known as *volume*) on one system of the peer connection, known as the primary system in the context of replication, to replicate across the peer connection. When you create a replication set, a corresponding volume is automatically created on the other system of the peer connection, known as the secondary system, along with the infrastructure needed for replication. The infrastructure consists of internal snapshots used for replication operations:

- A replication set for a volume consumes two internal snapshots each for the primary volume and the secondary volume if the queue policy is set to `Discard`, or three each if the queue policy is set to `Queue Latest`.
- A replication set for a volume group consumes two internal volume groups if the queue policy is set to `Discard`, or three if the queue policy is set to `Queue Latest`. Each internal volume group contains a number of volumes equal to the number of volumes in the base volume group.

Internal snapshots and internal volume groups count against system limits, but do not display.

Using a volume group for a replication set enables you to make sure that multiple volumes are synchronized at the same time. When a volume group is replicated, snapshots of all of the volumes are created simultaneously. In doing so, it functions as a consistency group, ensuring consistent copies of a group of volumes. The snapshots are then replicated as a group. Even though the snapshots may differ in size, replication is not complete until all of the snapshots are replicated.

For a replication set, the term `primary` refers to the source volume and the system in which it resides, and the term `secondary` is used for the remote copy and the system in which it resides. The secondary volume is meant to be an exact copy of the primary volume from the last time that replication occurred. To guarantee that the contents from that point in time match, the secondary volume cannot be mapped, rolled back, or modified except through replication.

While you cannot modify the secondary volume, you can create a snapshot of the secondary volume that you can map, roll back, and otherwise treat like any volume or snapshot. You can regularly take snapshots to maintain a history of the replications for backup or archiving, or enable snapshot history for the replication set. These snapshots also can be used in disaster recovery. For more information on replication sets, see [“Creating a replication set from the Replications topic, Creating a replication set from the Volumes topic, Modifying a replication set, and Deleting a replication set.](#)

Replication process

After you create a peer connection and replication set, you can then replicate volumes between the systems. The initial replication differs slightly from all subsequent replications in that it copies all of the allocated pages of the primary volume to the secondary volume. Depending on how large your source volume is and the speed of the network connection, this initial replication may take some time.

Subsequent replications are completed by resetting one of the hidden snapshots to contain the contents last replicated and then resetting the other hidden snapshot to the current primary volume contents and comparing the changes. The system writes any changes it finds on the hidden primary snapshot to the hidden secondary snapshot, after which the secondary volume is updated to contain the contents of the secondary volume.

The progress and status of the initial and subsequent replications are tracked and displayed. The timestamps for replication reflect the time zones of the respective systems. When viewed on a secondary system in a different time zone, for example, replication information will reflect the time zone of the secondary system. For more information on replicating, see [Stopping a replication, Initiating or scheduling a replication from the Replications topic, Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic, Resuming a replication, and Suspending a replication.](#)

You can initiate a replication manually or by using a schedule. When creating a schedule for a replication set, you cannot specify for replication to occur more frequently than once an hour. For more information on scheduling a replication set, see [Initiating or scheduling a replication from the Replications topic and Initiating or scheduling a replication from the Volumes topic.](#)

初始复制

下图显示了在初始复制单个卷期间的内部流程。

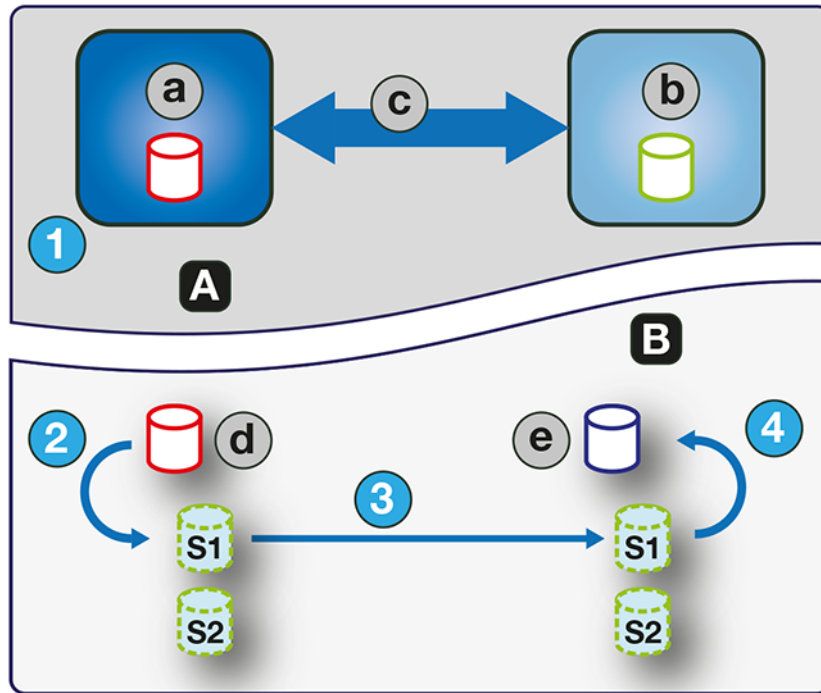


图 1: 初始复制过程

| | | | |
|---|------|---|---------------------------------------|
| A | 用户视图 | 1 | 步骤 1: 用户第一次发起复制。 |
| B | 内部视图 | 2 | 步骤 2: 当前的主要卷内容替代 S1 内容。 |
| a | 主系统 | 3 | 步骤 3: S1 内容从对等连接完全复制到同等 S1 以替换 S1 内容。 |
| b | 次要系统 | 第 | 步骤 4: S1 内容替代次要卷内容。 |
| c | 对等连接 | | |
| d | 主要卷 | | |
| e | 次要卷 | | |

主要卷和次要卷上每个卷的两个内部快照都具有独立的角色。对于两个系统，它们通过上下两个数字标记为 S1（快照 1）和 S2（快照 2）。当创建复制集时，主要卷及其内部快照都包含相同的数据。次要卷及其内部快照不包含任何数据。在复制集创建时间和初始复制时间期间，主机已将额外的数据写入主要卷。

在初始复制期间，按以下顺序执行操作。用户在主要系统上发起复制（第 1 步）。当前的主要卷内容可能与复制集创建时不同，其将替代主要系统上 S1 的内容（第 2 步）。与该主要卷匹配的 S1 数据将全部复制到次要系统上的 S1 同等位置，并替代次要系统 S1 中包含的数据（第 3 步）。次要系统上的 S1 内容将替代次要卷上的内容（第 4 步）。主要卷和次要卷的内容现在开始同步。

后续复制

下图说明了在初始复制单个卷后复制中的内部流程。

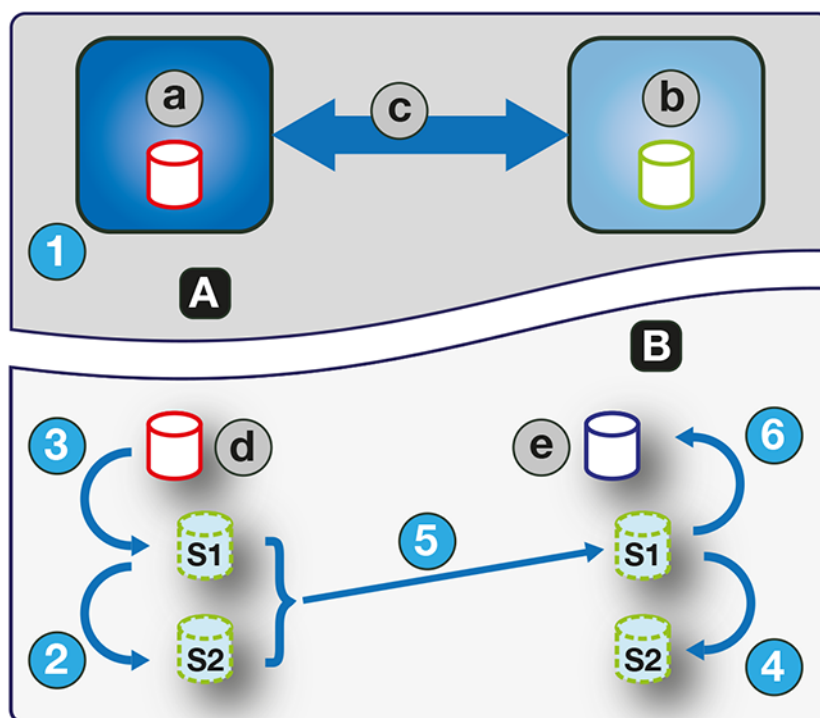


图 2: 后续复制流程

| | | | |
|---|------|---|--|
| A | 用户视图 | 1 | 步骤 1: 第一次复制完成后用户发起复制。 |
| B | 内部视图 | 2 | 步骤 2: S1 内容替代 S2 内容。 |
| a | 主系统 | 3 | 步骤 3: 当前的主要卷内容替代 S1 内容。 |
| b | 次要系统 | 4 | 步骤 4: S1 内容替代次要卷内容。 |
| c | 对等连接 | 5 | 步骤 5: 确定 S1 和 S2 之间的差异 (增量) 部分并通过平等连接复制到副本 S1。 |
| d | 主要卷 | 6 | 步骤 6: S1 内容替代次要卷内容。 |
| e | 次要卷 | | |

在初始复制期间，主要卷的全部内容复制到次要卷。在后续复制期间，只复制自上次复制操作后新的或修改的数据。这通过比较来自上次复制的主要卷数据的快照与主要卷的当前快照来完成。除了这种比较之外，初始复制和后续复制的流程类似。

在初始复制后的复制期间，将按以下顺序执行步骤。用户启动主要系统上的复制（第 1 步）。在主要系统上，S1 内容替代 S2 内容（第 2 步）。（然后，S2 内容可用于第 5 步期间的比较。）当前的主要卷内容替代主要系统上 S1 的内容（第 3 步）。在次要系统上，S1 内容替代 S2 内容（第 4 步）。主要系统上的 S1 内容与启动复制时的主要卷匹配，其将与主要系统上的 S2 内容比较。只有 S1 和 S2 之间的增量数据会复制到次要系统上的 S1 副本，并且将使用增量数据更新。数据比较和复制一起进行（第 5 步）。次要系统上的 S1 内容替代次要卷的内容（第 6 步）。主要卷和次要卷的内容现在将同步。

内部快照

首次从主要卷创建时，内部快照占用很少空间，但是会随着数据写入到卷中而增长。与使用任何虚拟快照一样，内部快照使用的磁盘空间容量取决于其本身和卷之间共享和唯一页面数量的差异。快照不会超过主卷所使用的磁盘空间容量。每个卷的两个内部快照总共占用的磁盘空间容量最多是从中捕获它们的主卷的磁盘空间容量的两倍。

尽管内部快照对用户隐藏，但它们会占用虚拟池中的快照空间（以及池空间）。如果卷是快照树的基础卷，则快照树中的最大快照计数可能包括其内部快照，即使它们未列出。内部快照和内部卷组计数计入系统限制，但不显示。

为复制创建虚拟池

当您创建虚拟池时，指定有三倍的主要卷预计大小的充足空间，以容纳主要卷和每个内部快照（共两个）的相同空间容量。这是复制所需的最大空间容量。此外，对于主要系统上的池，请允许额外的空间以用于池的其他用途。

Setting up snapshot space management in the context of replication

The snapshot space management feature, accessible only through the CLI, enables users to monitor and control the amount of space that snapshots can consume in a pool. In addition to configuring a snapshot space limit, you can also specify a limit policy to enact when the snapshot space reaches the configured limit. The policy will either notify you via the event log that the percentage has been reached (in which case the system continues to take snapshots, using the general pool space), or notify you and trigger automatic deletion of snapshots. If automatic deletion is triggered, snapshots are deleted according to their configured retention priority. For more information on setting snapshot retention priority, see [Maintaining replication snapshot history from the Replications topic](#).

When you create virtual volumes through the `create volume` and `create volume-set` CLI commands, you can set the retention priority for snapshots of the volume. If automatic deletion of snapshots is enabled, the system uses the retention priority of snapshots to determine which, if any, snapshots to delete. Snapshots are considered to be eligible for deletion if they have any retention priority other than `never-delete`. Snapshots are configured to be eligible for deletion by priority and age. The oldest, lowest priority snapshots are deleted first. Internal replication snapshots and snapshots that are mapped or are not leaves of a volume's snapshot tree are ineligible for deletion. For more information on the `create volume` and `create volume-set` CLI commands, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*.

If you are using the replication feature and snapshot space management, there are specific factors to consider when managing snapshot space for the primary and secondary systems, especially when setting up the snapshot space and policies for the pool:

- Make sure that there is enough snapshot space to accommodate the maximum anticipated size of the two internal snapshots, which cannot be deleted, and any other snapshots that you would like to retain.
- To adjust the snapshot space of the pool, increase the value of the limit parameter of the `set snapshot-space` CLI command. For more information on the `set snapshot-space` CLI command, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*.
- You can later create more snapshot space by adding disks to the pool to increase its size.

If the internal snapshots are larger than anticipated and take up a lot of snapshot space, you can adjust the snapshot space thresholds or increase the snapshot space to prevent unintentional automatic deletion of snapshots that you want to retain. To monitor the snapshot space for virtual pools, use the `show snapshot-space` CLI command. To monitor the size of the internal snapshots, use the `show snapshots` CLI command with its `type` parameter set to `replication`. For more information on the `show snapshots` CLI command, see the *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*.

复制和闲置分配页面

从卷删除数据会导致取消分配该卷上的页面。在初始复制之前取消分配的页面将不会拷贝到次要卷。在上次复制取消分配的页面将导致在复制期间将包含零的页面写入次要卷。这会导致主要卷和次要卷之间分配页面数量的差异。虚拟存储后台任务将自动回收利用包含所有零的页面，最终释放这些回收利用的页面占用的次要卷快照空间。释放此空间不会立即发生，需要一段时间。

灾难恢复

复制功能仅支持手动灾难恢复。它无法与第三方灾难恢复软件集成。由于虚拟卷的复制集无法逆转复制的方向，因此请仔细考虑在发生灾难时如何在辅助备份站点访问复制的数据。

注：使用复制集中的卷组可确保卷组中卷的一致同步副本。这意味着当发生灾难时，可以知道所有复制卷的状态，因为卷是同步到同一时间点。

访问数据，同时保持复制集完整

如果想要继续从主要数据中心系统复制更改的数据，您需要保留复制集数据完整。当数据中心系统停机时，您可以通过创建次要卷的快照或使用快照历史记录快照来访问次要备份系统中的数据。快照可以通过只读或读写权限映射（但您无法使用现有的复制集将写入的更改复制回数据中心系统）。

注: 如果系统发生停机但恢复，则数据、对等连接和复制集应保持完整，并可以正常继续复制。

在临时备份站点访问数据

1. 创建次要卷的快照或使用快照历史记录快照。
2. 将快照映射到主机。
3. 数据中心系统是否已恢复时，删除该快照。

从备份系统（视为主要系统）访问数据

如果您不认为数据中心系统可以及时或完全恢复，那么您可能想要从备份系统（视为主要系统）临时访问数据。您可以再次创建次要卷的快照并将其映射到主机，或者删除复制集以允许将次要卷直接映射到主机。删除复制集意味着次要卷将成为基础卷并且不再是复制的目标。如果主要卷可用并且您想要将其用于准备其他灾难，则必须创建新复制集和新次要卷。删除复制集还会清理复制集的任何剩余人工产品。

在紧急情况下，如果对等系统没有连接可用并且您无法重新连接主要系统和次要系统，则使用两个系统上 `delete replication-set` 和 `delete peer-connection` CLI 命令的仅本地参数，以删除复制集和对等连接。请勿在正常操作模式中使用此参数。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide* (*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南*)。删除复制集和对等连接的其他方法在此情况下可能不起作用。

注: 虽然删除复制集的对等连接对于使次要卷可映像作用甚微，但如果您认为其未来不再可操作，则可以在删除复制集时将其删除。

灾难恢复步骤

在灾难恢复的情况下，您通常可以按以下顺序执行任务：

1. 将操作从数据中心系统传输到操作系统（故障转移）。
2. 当可用时，将操作还原到数据中心系统（故障恢复）。
3. 准备次要系统用于灾难恢复。

手动将操作从数据中心系统传输到备份系统

1. 创建次要卷的快照、使用快照历史记录快照，或删除复制集。
2. 将快照或次要卷映射到主机，具体取决于您在步骤 1 中选择的选项。

将操作还原数据中心系统

1. 如果数据中心系统上仍然存在旧的主要卷，则将其删除。卷不能用作目标 — 将创建新的“次要”卷，将其删除可将释放可用空间。
2. 在备份系统和数据中心系统之间创建对等连接（如果有必要）。
3. 使用备份系统的卷或快照集为主要卷并将数据中心系统作为次要系统来创建复制集。
4. 将卷从备份系统复制到数据中心系统。

复制完成后使备份系统做好灾难恢复准备




1. 删除复制集。
2. 删除备份系统上的卷。卷不能用作复制目标，将其删除可释放空间。
3. 使用数据中心系统的卷为主要卷并将备份系统作为次要系统来创建复制集。
4. 手动将卷从数据中心系统复制到备份系统。

查看复制

Replications (复制) 主题可显示关于对等连接、复制集以及与选定复制集关联的本地快照的快照历史记录表格视图信息。有关复制的更多信息，请参阅 [关于复制虚拟卷](#) 页面上的 29。

Peer Connections table

The Peer Connections table shows the following information. By default, the table shows 10 entries at a time.

- Name. Shows the specified peer connection name.
- Status. Shows the status of the peer connection:
 - Online—The systems have a valid connection.
 - Offline—No connection is available to the remote system.
- Health. Shows the health of the component:  OK,  Fault, or  Unknown.
- Type. Shows the type of host ports being used for the peer connection: FC or iSCSI.
- Local Ports. Shows the IDs of host ports in the local system.
- Remote Ports. Shows the IDs of host ports in the remote system.

To see more information about a peer connection, hover the cursor over the peer connection in the table. The **Peer Connections** panel that appears contains the following information:


 **注:** If the health is not OK, the health reason and recommended action are shown to help you resolve problems.



表. 25: Peer Connections

| Panel | Information displayed |
|------------------|--|
| Peer Connections | Name, serial number, connection type, connection status, local host port name and IP address, remote host port name and IP address, health |

复制集表

复制集表显示以下信息。默认情况下，该表一次显示 10 个条目。

 **注:** 如果在主要系统和次要系统位于不同时区的复制集中更改次要系统的时区，则必须重新启动系统，以使管理界面能够显示复制操作的正确时间值。

- 名称。显示复制集名称。
- 主要卷。显示主要卷名称。对于使用卷组的复制集，主要卷名称是 `volume-group-name.*`，其中 `.*` 表示复制集中包含多个卷。如果该卷位于本地系统，则显示  图标。
- 次要卷。显示次要卷名称。对于使用卷组的复制集，次要卷名称是 `volume-group-name.*`，其中 `.*` 表示复制集中包含多个卷。如果该卷位于本地系统，则显示  图标。
- “状态”。显示复制集的状态。
 - Not Ready – 复制集未准备好进行复制，因为系统仍然在准备复制集。
 - Unsynchronized – 主要卷和次要卷未同步，因为系统已准备好复制集，但初始复制未运行。
 - Running – 复制正在进行中。
 - Ready – 复制集已准备好进行复制。
 - Suspended – 复制已暂停。
 - Unknown – 此系统无法与主要系统通信，因此无法确定复制集的当前状态。检查主要系统的状态。
- 上次成功运行。显示上次成功复制的日期和时间。
- 估计完成时间。显示正在进行复制的估计完成日期和时间。

要查看有关复制集的更多信息，将光标悬停在复制集表中的复制集上。“复制集”面板将显示并且包含以下信息。

表. 26: 复制集

| 面板 | 显示的信息 |
|-------|---|
| 复制集信息 | 复制集名称和序列号; 状态; 主要卷或卷组名称以及序列号; 次要卷或卷组名称和序列号; 对等连接名称; 队列策略、队列计数、次要卷快照历史记录、主要卷快照历史记录、保留计数、保留优先级、快照基础名称、关联的计划名称、当前的运行进度、当前的运行开始时间、当前的运行预计完成时间、当前运行的传输数据、上次成功运行、上次运行开始时间、上次运行结束事件、上次运行的传输数据以及上次运行的错误状态 |

Replication Snapshot History table

The Replication Snapshot History table shows the following information. By default, the table shows 10 entries at a time.

- Local Snapshot Name. Shows the local snapshot name.
- Creation Date/Time. Shows the date and time of the last successful snapshot created.
- Snap Data. Shows the total amount of write data associated with the snapshot.
- Unique Data. Shows the amount of write data that is unique to the snapshot.

To see more information about a snapshot history, hover the cursor over a snapshot set in the Replication Snapshot History table. The Snapshot Information hover panel that appears contains the following information:

表. 27: Replication Snapshot History

| Panel | Information displayed |
|----------------------|---|
| Snapshot information | Name, serial number, status, status reason, retention priority, snapshot data, unique data, shared data, pool, class, number of snaps, number of snapshots in tree, source volume, total size, creation date/time, type, parent volume, base volume, health |

查询对等连接

在创建对等连接之前，您可以查看您可能在对等连接中使用的系统的信息。或者，在修改对等连接之前，您可以查看对等连接中当前的系统的信息。

Query a peer connection

1. In the Replications topic, do one of the following to display the Query Peer Connection panel:
 - Select the peer connection to query in the Peer Connections table, then select **Action > Query Peer Connection**. The remote host port address field is pre-populated with the selected peer's remote port address.
 - Select **Action > Query Peer Connection**.
2. If you did not select a peer connection from the Peer Connections table, enter the remote host port address to query in the text box.
3. Click **OK**. A processing dialog box appears while the remote port address is queried. If successful, detailed information about the remote system and controllers is displayed. An error message appears if the operation is unsuccessful.

创建对等连接

对等连接在本地系统和远程系统之间建立双向通信，以在两个系统之间传输数据。创建对等连接需要对等连接的名称以及远程系统上单个可用 iSCSI 主机端口的任一 IP 地址，或远程系统上单个可用 FC 主机端口的 WWN。只有 iSCSI 和 FC 主机端口用于对等连接。

对等连接由连接两个对等系统的端口以及对等连接的名称定义。本地系统使用远程地址以在内部运行 `query peer-connection` CLI 命令。查询的结果用于配置对等连接。

创建对等连接的前提条件是：

- 两个系统必须具有 iSCSI 或 FC 主机端口。连接两端的端口必须使用相同的协议。
- 两个系统必须连接到同一结构或网络。对于 FC，两个系统之间需要至少一个 FC 交换机（非直连）。
- 这两个系统中的所有主机端口地址必须是唯一的，即使端口未使用。

- 每个系统必须具有虚拟池。
- 如果为对等连接配置 iSCSI CHAP，身份验证必须有效。
- 您必须以远程系统上管理角色指定用户的用户名称和密码。

您可以为每个存储系统创建最多四个对等连接。但是，每个特定的远程系统只允许一个对等连接。尝试为同一系统创建第二个对等连接将会失败。

创建对等连接时，本地系统会接收关于远程系统上所有主机端口和 IP 的信息以及远程系统的许可和主机端口运行状况。它还将本地系统上选定主机端口类型的主机端口连接到远程系统上这些端口，以便该类型的所有端口都可作为对等连接的一部分。一旦创建，本地系统和远程系统上都将存在对等连接。

交换信息和传输复制的数据时，复制在系统之间使用双向通信路径。创建对等连接后，您可以在创建任何复制集时使用。因为对等连接是双向的，所以可以从任一系统创建复制集并且复制可以从任一方向发生。

注：您可以使用 `query peer-connection` CLI 命令确定远程系统是否与您的系统兼容。此命令提供关于远程系统的信息，例如主机端口、许可和池。您可以在创建对等连接之前运行该命令，以确定是否需要先配置任一系统。如果创建对等连接失败，您也可以运行该命令以诊断问题。

To create a peer connection

1. In the Replications topic, select **Action > Create Peer Connection**. The Create Peer Connection panel opens.
2. Enter a name for the peer connection. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , < \
3. Enter the destination port address for the remote system.
4. Enter the name and password of a user with the manage role on the remote system.
5. Click **OK**.
6. If the task succeeds, click **OK** in the confirmation dialog. The peer connection is created and the Peer Connections table is updated. If the task does not succeed, the Create Peer Connection panel appears with errors in red text. Correct the errors, then click **OK**.

CHAP 和复制

如果您想要为对等系统之间的 iSCSI 连接使用质询握手身份验证协议 (CHAP)，请参阅以下步骤以设置 CHAP。确保用这种方法配置两个系统。在对等连接中，两个系统将可选作为登录请求的发起方（启动器）和接收方（目标）。对等连接仅支持单向 CHAP。

如果只有一个系统已启用 CHAP 并且两个系统都没有对方的 CHAP 记录，或者 CHAP 记录具有不同的密码，则已启用 CHAP 的系统将能够修改对等连接。但是，它将无法执行任何其他复制操作，例如创建复制集、启动复制或暂停复制操作。未启用 CHAP 的系统将无法执行任何复制操作，包括修改和删除对等连接。对于两个系统的完整复制功能，请为对等连接设置 CHAP（参阅以下步骤）。

如果两个系统具有相互的 CHAP 记录且密码相同，则它们可以执行所有复制操作，无论系统上是否已启用 CHAP。也就是说，即使两个系统上都没有启用 CHAP、仅一个系统上启用 CHAP、或者两个系统上都已启用 CHAP，则任一系统都可以使用对等连接、复制集和复制。

如果您想要为对等系统之间的 iSCSI 连接使用质询握手身份验证协议 (CHAP)，请参阅以下步骤以设置 CHAP。在对等连接中，两个系统将可选作为登录请求的启动器和目标。对等连接仅支持单向 CHAP。

使用 CLI 设置对等连接的 CHAP

1. 如果您尚未配置 CHAP，从本地系统或远程系统运行 `query peer-connection` 以确保它们具有连接。
 2. 如果您有现有的对等连接，则停止其 I/O。
 3. 在本地系统上，使用 `create chap-record` 命令针对单向 CHAP 创建 CHAP 记录以允许远程系统访问。
 4. 在远程系统上，使用 `create chap-record` 命令针对本地系统上的单向 CHAP 创建 CHAP 记录。请注意，从本地系统使用的相同 CHAP 记录也会在此处使用，但配置仍然是单向 CHAP。
 5. 在每个系统中，通过运行 `set iscsi-parameters chap on` 启用 CHAP
- 小心：**启用或禁用 CHAP 将导致系统中的所有 iSCSI 主机端口进行重设和重新启动。如果 CHAP 设置不正确，这可能会阻止 iSCSI 主机重新连接。
6. 等待一分钟以便命令完成，然后再尝试使用对等连接。
 7. 从本地系统和远程系统依次运行 `query peer-connection`，以确保可以从任一系统启动通信。

- 如果两个都成功，您可以创建、设置或执行该对等连接上的复制。
- 如果任一发生故障，您必须修复 CHAP 配置问题，然后根据需要重复执行这些步骤。如果您需要修改 CHAP 记录，请使用 `set chap-record` 命令。

修改对等连接

您可以从本地系统或远程系统更改当前对等连接或远程系统端口地址的名称，而不更改对等连接的配置。例如，您可以配置对等连接，然后将对等移动到另一个网络。

更改对等连接名称并不会影响网络连接，因此，任何正在运行的复制将不会被中断。

- 注：**更改远程端口地址将修改网络连接，这仅当复制正在运行并且新复制被阻止情况下允许。对于对等连接，停止任何正在运行的复制以及暂挂复制设置集或确保网络连接处于脱机状态。修改对等连接后，您可以恢复复制集。如果在对等连接上的一个系统中启用了 CHAP，确保已在相应的对等系统上正确配置 CHAP，然后再开始此操作。有关配置 CHAP 的更多信息，请参阅 [CHAP 和复制](#)。

Modify a peer connection

1. In the Replications topic, select the peer connection to be modified in the Peer Connections table.
2. Select **Action > Modify Peer Connection**. The Modify Peer Connection panel appears.
3. Change one of the following. You cannot change both:
 - Select **New Name**, then enter a new name for the peer connection. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system or include the following: " , < \
 - Select **New Remote Address** (FC-WWN or iSCSI-IP), then enter a new address for the remote system.

注： You can change protocols used in the peer connection between FC and iSCSI by modifying the peer connection to use the remote port address of the new protocol.
4. Enter the name and password of a user assigned a manage role on the remote system.
5. Click **OK**. The peer connection is modified and the Peer Connections table is updated.

删除对等连接

如果没有复制集属于对等连接，您可以删除对等连接。如果存在属于对等连接的复制集，您必须先删除它们，然后再删除对等连接。有关更多信息，请参阅 [删除对等集](#)。

- 注：** 如果对等连接关闭并且在主要和次要系统之间没有通信，则使用 `local-only` 参数（在 `delete replication-set` CLI 命令中）以删除复制集。
- 注：** 如果在对等连接中的一个系统上已启用 CHAP，请确保在相应对等系统已正确配置 CHAP，然后再启动此操作。有关配置 CHAP 的更多信息，请参阅 [CHAP 和复制](#)。

Delete a peer connection

1. In the Replications topic, select the peer connection to be deleted in the Peer Connections table.
2. Select **Action > Delete Peer Connection**.
3. Click **OK**. The peer connection is deleted and the Peer Connections table is updated.

Creating a replication set from the Replications topic

You can create a replication set, which specifies the components of a replication. The Create Replication Set panel enables you to create replication sets. You can access this panel from both the Replications and Volumes topics.

Performing this action creates the replication set and the infrastructure for the replication set. For a selected volume, snapshot, or volume group, the action creates a secondary volume or volume group and the internal snapshots required to support replications. By default, the secondary volume or volume group and infrastructure are created in the pool corresponding to the one for the primary volume or volume group (A or B). Optionally, you can select the other pool.

A peer connection must be defined to create and use a replication set. A replication set can specify only one peer connection and pool. When creating a replication set, communication between the peer connection systems must be operational during the entire process.

If a volume group is part of a replication set, volumes cannot be added to or deleted from the volume group.

If a replication set is deleted, the internal snapshots created by the system for replication are also deleted. After the replication set is deleted, the primary and secondary volumes can be used like any other base volumes or volume groups.

主要卷和卷组

复制的卷、卷组或快照称为**主要卷或卷组**。它只能属于一个复制集。如果复制集中已存在卷组，单独的复制集中可能不存在各个卷。相反，如果卷是复制集中已有卷组的成员，其卷组不能包含在一个单独的复制集内。

可以复制的各个卷和快照的最大总数是 32。如果正在复制的卷组，组中可以存在的最大卷数量是 16。

使用复制集的卷组可确保同时同步多个卷的目录。复制卷组时，所有卷的快照将同时创建。这样一来，它可以用作一致性组，以确保组卷一致副本。然后，快照将作为组进行复制。即便快照的大小可能不同，卷组的复制都不会完成，直到复制所有快照。


次要卷和卷组

通过 CLI 或 PowerVault Manager 创建复制集时，次要卷和卷组将自动创建。次要卷和卷组无法映射、移动、扩展、删除或参与回滚操作。创建次要卷或卷组的快照并使用该卷进行映射和访问数据。

Queuing replications

You can specify the action to take when a replication is running and a new replication is requested.

- **Discard.** Discard the new replication request.
- **Queue Latest.** Take a snapshot of the primary volume and queue the new replication request. If the queue contained an older replication request, discard that older request. A maximum of one replication can be queued. This is the default.

 **注:** If the queue policy is set to `Queue Latest` and a replication is running and another is queued, you cannot change the queue policy to `discard`. You must manually remove the queued replication before you can change the policy.

Maintaining replication snapshot history from the Replications topic


A replication set can be configured to maintain a replication snapshot history. As part of handling a replication, the replication set will automatically take a snapshot of the primary and/or secondary volume(s), thereby creating a history of data that has been replicated over time. This feature can be enabled for a secondary volume or for a primary volume and its secondary volume, but not for a volume group. When this feature is enabled:

- For a primary volume, when a replication starts it will create a snapshot of the data image being replicated.
- For a secondary volume, when a replication successfully completes it will create a snapshot of the data image just transferred to the secondary volume. (This is in contrast to the primary volume snapshot, which is created before the sync.) If replication does not complete, a snapshot will not be created.
- You can set the number of snapshots to retain from 1 through 16, referred to as the snapshot retention count. This setting applies to management of snapshots for both the primary and secondary volume and can be changed at any time. Its value must be greater than the number of existing snapshots in the replication set, regardless of whether snapshot history is enabled. If you select a snapshot retention count value that is less than the current number of snapshots, an error message appears. Thus, you must manually delete the excess snapshots before reducing the snapshot count setting. When the snapshot count is exceeded, the oldest unmapped snapshot will be discarded automatically.
- The snapshots are named `basename_nnnn` where `_nnnn` starts at 0000 and increments for each subsequent snapshot. If primary volume snapshots are enabled, snapshots with the same name will exist on the primary and secondary systems. The snapshot number is incremented each time a replication is requested, whether or not the replication completes — for example, if the replication was queued and subsequently removed from the queue.

- If the replication set is deleted, any existing snapshots automatically created by snapshot history rules will not be deleted. You will be able to manage those snapshots like any other snapshots.
- Manually creating a snapshot will not increase the snapshot count associated with the snapshot history. Manually created snapshots are not managed by the snapshot history feature. The snapshot history feature generates a new name for the snapshot that it intends to create. If a volume of that name already exists, the snapshot history feature will not overwrite that existing volume. Snapshot numbering will continue to increment, so the next time the snapshot history feature runs, the new snapshot name will not conflict with that existing volume name.
- The snapshot basename and snapshot retention count settings only take effect when snapshot history is set to secondary or both, although these settings can be changed at any time.
- A mapped snapshot history snapshot will not be deleted until after it is unmapped.
- A snapshot created by this feature is counted against the system-wide maximum snapshots limit, with the following result:
 - If the snapshot count is reached before the system limit then the snapshot history is unchanged.
 - If the system limit is reached before the snapshot count then the snapshot history stops adding or updating snapshots.
- You can set the retention priority for snapshots to the following. In a snapshot tree, only leaf snapshots can be deleted automatically.
 - **never-delete**. Snapshots will never be deleted automatically to make space. The oldest snapshot in the snapshot history will be deleted once the snapshot count has been exceeded. This is the default.
 - **high**. Snapshots can be deleted after all eligible medium-priority snapshots have been deleted.
 - **medium**. Snapshots can be deleted after all eligible low-priority snapshots have been deleted.
 - **low**. Snapshots can be deleted. This parameter is unrelated to snapshot history, and because the default is never delete, snapshot history snapshots will normally not be affected in a low virtual memory situation.

When this option is disabled, snapshot history will not be kept. If this option is disabled after a replication set has been established, any existing snapshots will be kept, but not updated.

Create a replication set from the Replications topic

 **注:** If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Peer Connections table, select the peer connection to use for the replication set.
2. Select **Action > Create Replication Set**. The Create Replication Set panel appears.
3. Enter a name for the replication set. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system, include leading or trailing spaces, or include the following characters: " , < \
4. Select whether you want to use a single volume or a volume group, which will filter the entries in the adjacent table.
5. In the table, select the volume or volume group to replicate. This will be the primary volume or volume group.
6. Optional: If **Single Volume** is selected, enter a name for the secondary volume. The default name is the name of the primary volume. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist on the secondary system or include the following: " , < \
7. Optional: Select a pool on the secondary system. By default, the pool that corresponds with the pool in which the primary volume resides is selected. The selected pool must exist on the remote system.
8. Optional: Specify the Queue Policy action to take when a replication is running and a new replication is requested.
9. Optional: Select the **Secondary Volume Snapshot History** check box to keep a snapshot history on the secondary system for the secondary volume.
 - Set the Retention Count to specify the number of snapshots to retain.
 - Modify the Snapshot Basename to change the snapshot name. The name is case sensitive and can have a maximum of 26 bytes. It cannot already exist in the system or include the following characters: " , < \
 - Set the Retention Priority to specify the snapshot retention priority.
 - Optional: Check **Primary Volume Snapshot History** to keep a snapshot history for the primary volume on the primary system.
10. Optional: Select the **Scheduled** check box to schedule recurring replications.
11. Click **OK**.
12. In the success dialog box:
 - If you selected the **Scheduled** check box, click **OK**. The Schedule Replications panel opens and you can set the options to create a schedule for replications. For more information on scheduling replications, see [Initiating or scheduling a replication from the Replications topic](#).
 - Otherwise, you have the option to perform the first replication. Click **Yes** to begin the first replication, or click **No** to initiate the first replication later.

修改复制集

您可以更改复制集的名称、队列策略和快照历史记录设置。在复制集的使用寿命内，复制的卷成员身份无法更改。

注: 如果在对等连接中的一个系统上已启用 CHAP，请确保在相应对等系统已正确配置 CHAP，然后再启动此操作。有关配置 CHAP 的更多信息，请参阅 [CHAP 和复制](#)。

Modify a replication set

1. In the Replications topic, select the replication set in the Replications Sets table that you want to modify.
2. Select **Action > Modify Replication Set**. The Modify Replication Set panel opens.
3. Enter a new name for the replication set. The name is case sensitive and can have a maximum of 32 bytes. It cannot already exist in the system, include leading or trailing spaces, or include the following: " , < \
4. Specify the Queue Policy action to take when a replication is running and a new replication is requested.
 - **Discard**. Discard the new replication request.
 - **Queue Latest**. Take a snapshot of the primary volume and queue the new replication request. If the queue contained an older replication request, discard that older request. A maximum of one replication can be queued. If the queue policy is set to `Queue Latest` and a replication is running and another is queued, you cannot change the queue policy to Discard. You must manually remove the queued replication before you can change the policy.
5. Optional: Select the **Secondary Volume Snapshot History** check box to keep a snapshot history on the secondary system for the secondary volume.
 - Set the Retention Count to modify the number of snapshots to retain. Its value must be greater than the number of existing snapshots in the replication set, regardless of whether snapshot history is enabled.
 - 注:** If you reduce the snapshot count setting to a value less than the current number of snapshots, the operation will fail. Thus, you must manually delete the excess snapshots before reducing the snapshot count setting. If you change this parameter while a replication is running, for the current replication it will affect only the secondary system. In this case the value can only be increased, so you might have one less expected snapshot on the primary system than on the secondary system.
 - Set the Snapshot Basename to modify the snapshot name. The name is case sensitive and can have a maximum of 26 bytes. It cannot already exist in the system or include the following characters: " , < \
 - 注:** If you change the Snapshot Basename while a replication is running, for the current replication it will affect the name of the snapshot on the secondary system. For that replication only, the names of the snapshots on the primary and secondary systems will differ.
 - Set the Retention Priority to specify the snapshot retention priority.
 - Optional: Check **Primary Volume Snapshot History** to keep a snapshot history for the primary volume on the primary system.
6. Click **OK**. The name of the replication set is updated in the Replications Sets table.

删除复制集

您可以删除复制集。删除复制集时，系统创建的所有基础架构（需要内部快照以支持复制）也将删除。主要卷和次要卷和卷组不再有限制并且与所有其他基础卷、卷组以及快照的功能一样。

如果您想要删除正在执行复制的复制设置，则必须先暂挂，然后停止复制该复制集。有关更多信息，请参阅[停止复制或暂挂复制](#)。当删除复制集时，从快照历史记录功能创建的快照将不会删除。您将能够像任何其他快照一样管理这些快照。有关更多信息，请参阅[“从复制维护复制快照历史记录”主题](#)。

注: 如果对等连接失败并且在主要和次要系统之间没有通信，则在两个系统上使用 `local-only` 参数（在 `delete replication-set` CLI 命令中）以删除复制集。有关更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*（*Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南*）。

Delete a replication set

1. In the Replications topic, select the replication set to be deleted in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Delete Replication Set**.

3. Click **OK**. The replication set is deleted and the Replication Sets table is updated.

Initiating or scheduling a replication from the Replications topic

After you have created a replication set, you can copy the selected volume or volume group on the primary system to the secondary system by initiating replication. The first time that you initiate replication, a full copy of the allocated pages for the volume or volume group is made to the secondary system. Thereafter, the primary system only sends the contents that have changed since the last replication.

You can manually initiate replication or create a scheduled task to initiate it automatically from both the Replications and Volumes topics. You can initiate replications only from a replication set's primary system.

注: If you change the time zone of the secondary system in a replication set whose primary and secondary systems are in different time zones, you must restart the system to enable management interfaces to show proper time values for replication operations.

If a replication fails, the system suspends the replication set. The replication operation will attempt to resume if it has been more than 10 minutes since the replication set was suspended. If the operation has not succeeded after six attempts using the 10-minute interval, it will switch to trying to resume if it has been over an hour and the peer connection is healthy.

注: Host port evaluation is done at the start or resumption of each replication operation.

- At most, two ports will be used.
- Ports with optimized paths will be used first. Ports with unoptimized paths will be used if no optimized path exists. If only one port has an optimized path, then only that port will be used.
- The replication will not use another available port until all currently used ports become unavailable.

注: If a single host port loses connectivity, event 112 will be logged. Because a peer connection is likely to be associated with multiple host ports, the loss of a single host port may degrade performance but usually will not cause the peer connection to be inaccessible.

Manually initiate replication from the Replications topic

If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Replications topic, select a replication set in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Replicate**. The Replicate panel opens.
3. Click **OK**.
 - If a replication is not in progress, the local system begins replicating the contents of the replication set volume to the remote system and the status of the replication set changes to `Running`.
 - If a replication is already in progress, then the outcome of this replication request depends upon the Queue Policy setting specified in the Create Replication Set panel. For more information on setting the queue policy, see [Queuing replications](#).

从“复制”主题中计划复制

1. 从“复制”主题中，选择“复制集”表中的复制集。
2. 选择**操作 > 复制**。
此时，“复制”面板会打开。
3. 选择**计划复选框**。
4. 键入复制计划任务的名称。名称区分大小写，最多可以有 32 个字节。它在系统中不存在，也不得包括以下内容："、<、\
5. 如果您想要创建主要卷中最后一个快照的复制，则选择**最后一个快照复选框**。
复制时，快照必须存在。此快照可能是手动创建的，也可能是通过计划快照创建的。如果在计划的复制开始时卷不存在快照，则会记录事件 362，并且复制会失败。
注: 复制卷组时，此选项不可用。
6. 在计划的任务运行时，指定未来的日期和时间成为第一个实例以及任何指定的复现的起点。
 - 要设置**日期值**，以格式 `YYYY-MM-DD` 输入当前日期。

- 要设置“时间”值，为小时和分钟输入两位数的值，然后选择 **AM**、**PM (AM、PM)** 或 **24H** (24 小时制时钟)。最小间隔为一小时。
7. 如果您希望任务多次运行，选择**重复**复选框。
 - 指定任务应重复执行的频率。输入数字并选择相应的时间单位。复制的重复间隔不少于 30 分钟。
 - 确保**结束**复选框已清除以允许计划无限运行，或选择复选框以指定计划结束时间。然后，指定结束日期和时间，选择**开始**选项并指定计划停止运行时间，或选择**之后**选项并指定在计划停止运行之前可以执行的复制数。
 - 确保**时间限制**复选框已清除以允许计划随时运行，或选择该复选框以指定计划运行的时间范围。
 - 确保**日期限制**复选框已清除以允许计划在任何日期运行，或选择该复选框以指定计划运行的日期。
 8. 单击**确定**。计划将创建。

停止复制

您可以停止复制集的主系统上的复制。要使停止成功，复制集状态必须为 **Ready** 或 **Suspended**。尝试为处于 **Ready** 或 **Unsyncronized** 状态的复制集停止复制失败，并显示一条错误消息。

- 注:** 如果停止正在运行的复制，复制集将恢复到复制开始之前的状态：**Ready** 或 **Unsyncronized**。如果停止挂起的复制，复制的状态将保持 **Suspended**。
- 注:** 如果您停止复制集的初始复制，在主要池和次要池中为该复制分配的快照空间将不会释放。要释放该空间，可以重新运行初始复制或删除复制集。

Stop a replication

- 注:** If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Replications topic, select a replication set that is currently being replicated in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Abort Replication**.
3. Click **OK**. The replication is terminated.

暂挂复制

您可以从主要系统针对指定的复制集暂挂复制操作。您可以仅从复制集的主要系统暂挂复制。

暂挂复制集时，正在进行的所有复制都会暂停并且不允许新的复制。您可以中止暂挂的复制，暂挂复制后，您必须恢复以允许复制集恢复之前正在进行的复制并允许复制。有关更多信息，请参阅[停止复制](#)或[恢复复制](#)。

如果在暂挂期间尝试复制（包括计划的复制），则复制操作将会失败。

Suspend a replication

- 注:** If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Replications topic, select a replication set that is currently being replicated in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Suspend Replication**.
3. Click **OK**. The replications on the replication set are suspended and the status of the replication set changes to **Suspended**.

恢复复制

您可以从指定的暂挂复制集恢复操作。您可以仅从复制集的主要系统恢复复制。

暂挂复制集时，正在进行的所有复制都会暂停，并且不允许新的复制。当您恢复复制时，所有已暂停的复制都会恢复，并且允许新的复制。如果在已暂挂复制集的情况下停止复制，则停止的复制不会恢复。

Resume a replication

注: If CHAP is enabled on one system within a peer connection, be sure that CHAP is configured properly on the corresponding peer system before initiating this operation. For more information about configuring CHAP, see [CHAP and replication](#).

1. In the Replications topic, select a replication set for which replications were suspended in the Replication Sets table.
2. Select **Action > Resume Replication**.
3. Click **OK**. Replications on the replication set are resumed and the status of the replication set changes to Running.

从“复制”主题管理复制计划

您可以修改或删除主系统上的计划复制任务。

1. 在“复制”主题中，从“复制集”表中选择具有关联计划的主系统上复制集。
2. 选择**操作 > 管理计划**。
此时将打开**管理计划**面板。
3. 选择要修改的计划。其设置显示在面板的底部。
4. 如果您想要创建主要卷中最后一个快照的复制，则选择**最后一个快照**复选框。

注: 复制卷组时，此选项不可用。

5. 在计划的任务运行时，指定未来的日期和时间成为第一个实例以及任何指定的复现的起点。
 - 要设置**日期**值，以格式 YYYY-MM-DD 输入当前日期。
 - 要设置**时间**值，为小时和分钟输入两位数的值，然后选择 **AM**、**PM** 或 **24 小时制时钟**。
6. 如果您希望任务多次运行，选择**重复**复选框。
 - 指定任务应重复执行的频率。输入数字并选择相应的时间单位。复制的重复间隔不少于 30 分钟。
 - 清除**结束**复选框以允许计划的运行没有结束日期，或选择该复选框并指定计划应停止运行的日期。
 - 清除**时间限制**复选框以允许计划随时运行，或选择该复选框以指定计划运行的时间范围。
 - 清除**日期限制**复选框以允许计划随时运行，或选择该复选框以指定计划应运行的时间范围。
7. 单击**应用**。
随即出现确认面板。
8. 单击**确定**。

删除复制计划

执行以下步骤以删除复制计划：

1. 从主系统上的复制集表中，选择一个具有关联计划的复制集。
2. 选择**操作 > 管理计划**。此时将打开**管理计划**面板。
3. 选择要删除的计划。
4. 单击**删除计划**。
随即出现确认面板。
5. 单击**确定**。

使用性能主题

主题:

- Viewing performance statistics
- 更新历史统计信息
- 导出历史性能统计信息
- 重设性能统计信息

Viewing performance statistics

The Performance topic shows performance statistics for the following types of components: disks, disk groups, virtual pools, virtual tiers, host ports, controllers, and volumes. For more information about performance statistics, see [About performance statistics](#).

You can view current statistics in tabular format for all component types, and historical statistics in graphical format for disks, disk groups, and virtual pools and tiers.

View performance statistics

1. In the Performance topic, select a component type from the Show list. The components table shows information about each component of that type in the system.
2. Select one or more components in the list.
3. Click **Show Data**. The Current Data area shows the sample time, which is the date and time when the data sample was collected. It also shows the total duration of all data samples, which is the time period between collection and display of the current sample, the previous sample, if any, and a table of current performance statistics for each selected component.
4. To view graphs of historical data for the selected disks, disk groups, virtual pools, or virtual tiers, select the **Historical Data** check box. The Historical Data area shows the time range of samples whose data is represented by the graphs, and the Total IOPS graph by default.
5. To specify either a time range or a count of historical statistics samples to display, perform the following:
 - Click **Set time** range. The Update Historical Statistics panel opens and shows the default count value of 100.
 - To specify a count, in the Count field, enter a value in the range of 5–100 and click **OK**.
 - To specify a time range, perform the following:
 - Select the **Time Range** check box.
 - Set date/time values for the starting and ending samples. The values must be between the current date/time and 6 months in the past. The ending values must be more recent than the starting values.
 - **注:** If you specify a time range, it is recommended to specify a range of 24 hours or less.
 - Click **OK**. In the Historical Data area, the Time Range values are updated to show the times of the oldest and newest samples displayed, and the graph for the selected components is updated.
6. To view different historical statistics, select a graph from the Statistics list. For a description of each graph, see [历史性能图表](#) 页面上的 123.
7. To hide the legend in the upper right corner of a historical statistics graph, clear the **Show Legend** check box.

历史性能图表

下表介绍了每个组件类型可用的历史统计信息图表。在这些图表中，测量单位会自动进行缩放，从而以最有效的方式表示页面空间内的示例数据。

表. 28: 历史性能

| 系统组件 | 图表 | 说明 |
|----------|-------------|--|
| 磁盘、组、池、层 | 总 IOPS | 自上次采样时间以来的每秒读取和写入操作的总数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 读取 IOPS | 自上次采样时间以来的每秒读取操作数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 写入 IOPS | 自上次采样时间以来的每秒写入操作数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 数据吞吐量 | 自上次采样时间以来读取和写入数据的整体速率。 |
| 磁盘、组、池、层 | 读取吞吐量 | 自上次采样时间以来读取数据的速率。 |
| 磁盘、组、池、层 | 写入吞吐量 | 自上次采样时间以来写入数据的速率。 |
| 磁盘、组、池、层 | I/O 总数 | 自上次采样时间以来的读取和写入操作数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 读取数 | 自上次采样时间以来的读取操作数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 写入数 | 自上次采样时间以来的写入操作数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 传输的数据 | 自上次采样时间以来的读取和写入总数。 |
| 磁盘、组、池、层 | 读取的数据 | 自上次采样时间以来的读取数据量。 |
| 磁盘、组、池、层 | 写入的数据 | 自上次采样时间以来的写入数据量。 |
| 磁盘、组 | 平均响应时间 | 自上次采样时间以来读取和写入的平均响应时间。 |
| 磁盘、组 | 平均读取响应时间 | 自上次采样时间以来读取的平均响应时间。 |
| 磁盘、组 | 平均写入响应时间 | 自上次采样时间以来写入的平均响应时间。 |
| 磁盘、组 | 平均 I/O 大小 | 自上次采样时间以来读取和写入的平均大小。 |
| 磁盘、组 | 平均读取 I/O 大小 | 自上次采样时间以来读取的平均大小。 |
| 磁盘、组 | 平均写入 I/O 大小 | 自上次采样时间以来写入的平均大小。 |
| 磁盘、组 | 磁盘错误数 | 自上次采样时间以来的磁盘错误数。 |
| 磁盘、组 | 队列深度 | 自上次采样时间以来正在服务的挂起 I/O 操作的平均数。此值仅表示活动阶段，不包括非活动阶段。 |
| 池、层 | 已分配页数 | 分配到卷的 4-MB 页数（基于到这些卷的写入数）。创建卷不会导致任何分配。页在输入写入时分配。 |
| 层 | 移入页数 | 从其他层移入此层的页数。 |
| 层 | 移出页数 | 从此层移出到其他层的页数。 |
| 层 | 重新平衡的页数 | 此层中在磁盘组之间移动以自动平衡负载的页数。 |
| 层 | 初始分配数 | 主机写入后分配的页数。此数量不包括后台分层页移动后分配的页数。（分层将页从一个层移动到另一个层，因此一个层将看到页分配，而另一个层将显示分配的页；这些后天移动不会被视为“初始分配”。） |
| 层 | 取消映射数 | 4-MB 页数将自动合理回收并重新分配，因为它们空的（它们仅包含零数据）。 |

表. 28: 历史性能 (续)

| 系统组件 | 图表 | 说明 |
|------|-----------|--|
| 层 | RFC 副本数 | 从旋转磁盘拷贝到 SSD 读取高速缓存的 4-MB 页数 (读取刷新高速缓存)。 |
| 层 | 重新回收的零页数量 | 在此示例阶段重新回收的空 (零填充) 页数。 |

更新历史统计信息

Performance (性能) 主题可以针对以下组件类型显示历史性能统计信息: 磁盘、磁盘组以及虚拟池和层。默认情况下, 将显示最新的 100 个示例。有关性能统计信息的更多信息, 请参阅[关于性能统计信息](#)。

Update displayed historical statistics

1. Display a historical statistics graph as described in [Viewing performance statistics](#).
2. Select **Action > Update Historical Statistics**.
The Update Historical Statistics panel opens and shows the default count value of 100.
3. To specify a count, in the **Count** field enter a value in the range of 5 to 100 and click **OK**.
4. To specify a time range, perform the following:
 - Select the **Time Range** check box.
 - Set date/time values for the starting and ending samples. The values must be between the current date/time and 6 months in the past. The ending values must be more recent than the starting values.
注: If you specify a time range, it is recommended to specify a range of 24 hours or less.
 - Click **OK**.

In the Historical Data area of the Performance topic, the Time Range values are updated to show the times of the oldest and newest samples displayed. The graph for the selected components is updated.

导出历史性能统计信息


您可以 CSV 格式将历史性能统计信息导出到网络上的文件。然后, 您可以将数据导入电子表格或其他第三方应用程序。

下载的数据示例数量固定为 100, 以限制要生成和传输的数据文件的大小。默认情况下将检索长达六个月的所有可用数据聚合为 100 个示例。您可以指定开始时间和结束时间以指定不同的时间范围。如果指定的时间范围跨超过 100 个 15 分钟示例, 数据将聚合为 100 个示例。

结果文件将包含一行属性名称和一行每个数据示例。

Export historical performance statistics

1. In the Performance topic, from the Show list, select **Disks, Disk Groups, Virtual Pools, or Virtual Tiers**.
2. Select at least one component.
注: Statistics are exported for all disks, regardless of which components are selected.
3. Select **Action > Export Historical Statistics**.
The Export Historical Statistics panel opens.
4. To specify a time range, perform the following:
 - Select the **Time Range** check box.
 - Set date/time values for the starting and ending samples. The values must be between the current date/time and 6 months in the past. The ending values must be more recent than the starting values.
注: If you specify a time range, it is recommended to specify a range of 24 hours or less.
5. Click **OK**.

 **注:** In Microsoft Internet Explorer, if the download is blocked by a security bar, select its Download File option. If the download does not succeed the first time, return to the Export Historical Statistics panel and retry the export operation.

- When prompted to open or save the file, click **Save**.
 - If you are using Firefox or Chrome and have a download directory set, the file `Disk_Performance.csv` is saved there.
 - Otherwise, you are prompted to specify the file location and name. The default file name is `Disk_Performance.csv`. Change the name to identify the system, controller, and date.
- Click **OK**.

重设性能统计信息

您可以重设（清除）所有组件的当前或历史的性能统计数据。当您重设统计信息时，系统将记录事件并继续每隔五分钟存储新的数据示例。

Reset performance statistics

- In the Performance topic, select **Action > Reset All Statistics**.
The Reset All Statistics panel opens.
- Perform one of the following:
 - To reset current statistics, select **Current Data**.
 - To reset historical statistics, select **Historical Data**.
- Click **OK**.
A confirmation panel appears.
- Click **Yes** to continue. Otherwise, click **No**. If you clicked Yes, the statistics are cleared.

使用横幅和页脚

主题:

- 横幅和页脚概览
- Viewing system information
- Viewing certificate information
- Viewing connection information
- 查看系统日期和时间信息
- Viewing user information
- Viewing health information
- Viewing event information
- 查看容量信息
- Viewing host information
- Viewing tier information
- Viewing recent system activity



横幅和页脚概览

PowerVault Manager 界面的横幅包括并行排列的四个面板:

- 系统面板显示系统和固件的信息。
- 连接信息面板显示有关 PowerVault Manager 和存储系统之间的链路的信息。
- 系统日期/时间面板显示系统日期和时间的信息。
- 用户信息面板显示登录用户的名称。

PowerVault Manager 界面的页脚包括并行排列的六个面板:

- 系统运行状况面板显示系统和每个控制器的当前运行状况。
- 事件面板显示系统最后记录的 1,000 个或更少的事件 (按事件类型排列)。
- 容量利用率面板显示一对颜色编码条, 表示系统的物理容量以及如何分配和使用容量。
- 主机 I/O 面板显示具有活动 I/O 的每个控制器的一对颜色编码条, 表示所有端口的当前 IOPS 和所有端口的当前数据吞吐量 (MB/s)。
- 层 I/O 面板显示具有活动 I/O 的每个虚拟池 (A、B 或两者) 的颜色编码条。
- 活动面板显示最近的系统活动的通知。

如果您将光标悬停在除活动面板以外的任何面板上, 将会显示具有详细信息的额外面板。其中一些面板中包含菜单, 支持您执行相关任务。具有菜单的面板有两种图标:  横幅和  页脚。单击面板中的任意位置可以显示菜单。

Viewing system information

The system panel in the banner shows the system name and the firmware bundle version installed for the controller that you are accessing.

Hover the cursor over this panel to display the System Information panel, which shows the system name, vendor, location, contact, and information. It also shows the firmware bundle version for each controller (A and B) and the service tag identifier.

The icon indicates that the panel has a menu. Click anywhere in the panel to display a menu to [change system information settings](#) and [system services settings](#), [update firmware](#), restart or shut down controllers (page 83) and view [SSL certificate information](#).

Viewing certificate information

By default, the system generates a unique SSL certificate for each controller. For the strongest security, you can replace the default system-generated certificate with a certificate issued from a trusted certificate authority.

The Certificate Information panel shows information for the active SSL certificates that are stored on the system for each controller. Tabs A and B contain unformatted certificate text for each of the corresponding controllers. The panel also shows one of the following status values as well as the creation date for each certificate:

- Customer-supplied. Indicates that the controller is using a certificate that you have uploaded.
- System-generated. Indicates that the controller is using an active certificate and key that were created by the controller.
- Unknown status. Indicates that the controller's certificate cannot be read. This most often occurs when a controller is restarting, the certificate replacement process is still in process, or you have selected the tab for a partner controller in a single-controller system.

You can use your own certificates by uploading them through FTP or SFTP or by using the `contents` parameter of the `create certificate` CLI command to create certificates with your own unique certificate content. For a new certificate to take effect, you must first restart the controller for it. For information on how to restart a controller, see [Restarting or shutting down controllers](#).

To verify that the certificate replacement was successful and the controller is using the certificate that you have supplied, make sure the certificate status is `customer-supplied`, the creation date is correct, and the certificate content is the expected text.




View certificate information

1. In the banner, click the system panel and select **Show Certificate Info**. The Certificate Information panel opens.
2. After you have finished viewing certificate information, click **Close**.

Viewing connection information

The icon in the connection panel in the banner shows the current state of the management link between the PowerVault Manager and the storage system. The connection information table shows the icon that appears for each state.

表. 29: Connection information

| Icon | Meaning |
|---|--|
|  | The management link is connected and the system is up. Animation shows when data is being transferred. |
|  | The management link is connected but the system is down. |
|  | The management link is not connected. |

Hover the cursor over this panel to display the Connection Information panel, which shows the connection and system states.

查看系统日期和时间信息

横幅中的日期/时间面板以下面的格式显示系统日期和时间:

YYYY-MM-DD

HH:MM:SS

📅图标表示该面板有菜单。单击面板中的任意位置可显示一个菜单，用于更改日期和时间设置。

更改日期和时间设置

您可以更改横幅上的日期/时间面板中显示的存储系统日期和时间。设置日期和时间非常重要，以便系统日志和通知中的条目具有正确的时间戳。

您可以手动设置日期和日志，或者将系统配置为使用 NTP 来从网络连接服务器获取。当 NTP 已启用时，如果 NTP 服务器可用，则可以从 NTP 服务器获取系统时间和日期。这允许同步多个存储设备、主机、日志文件等。如果 NTP 已启用但不存在 NTP 服务器，则会按照未启用 NTP 的方式维护日期和时间。

NTP 服务器时间以 UTC 时标提供，可提供若干选项：

- 要在使用多个时区安装的存储系统之间同步时间和日志，将所有存储设备设置为使用 UTC。
- 要为存储设备使用本地时间，则设置其时区偏移。
- 如果时间服务器可以提供本地时间，而不是 UTC，则将存储设备配置为使用该时间服务器，无需进一步调节时间。

无论 NTP 已启用还是已禁用，存储系统都不会自动针对夏令时调节时间。您必须手动调节。

注：如果在主要系统和次要系统位于不同时区的复制集中更改次要系统的时区，则必须重新启动系统，以使管理界面能够显示复制操作的正确时间值。

使用手动日期和时间设置

要手动设置日期和时间设置，请执行以下步骤：

1. 在横幅中，单击日期/时间面板，然后选择**设置日期和时间**。此时会打开“日期和时间”面板。
2. 清除**网络时间协议 (NTP)** 复选框。
3. 要设置日期值，请以格式 `YYYY-MM-DD` 键入当前日期。
4. 要设置时间值，请以格式 `HH:MM` 键入当前时间。

注：系统时间使用 24 小时制。

5. 请执行以下操作之一：
 - 要保存设置并继续配置系统，单击**应用**。
 - 要保存设置并关闭面板，单击**应用并关闭**。随即出现确认面板。
6. 单击**确定**。


Obtain the date and time from an NTP server

1. In the banner, click the date/time panel and select Set **Date and Time**. The Set Date and Time panel opens.
2. Select the **Network Time Protocol (NTP)** check box.
3. Perform one of the following:
 - To have the system retrieve time values from a specific NTP server, enter its IP address in the NTP Server Address field.
 - To have the system listen for time messages sent by an NTP server in broadcast mode, clear the NTP Server Address field.
4. In the NTP Time Zone Offset field, enter the time zone as an offset in hours, and optionally, minutes, from UTC. For example, the Pacific Time Zone offset is -8 during Pacific Standard Time or -7 during Pacific Daylight Time. The offset for Bangalore, India is +5:30.
5. Perform one of the following:
 - To save your settings and continue configuring your system, click **Apply**.
 - To save your settings and close the panel, click **Apply and Close**. A confirmation panel appears.
6. Click **Yes** to save your changes. Otherwise, click **No**.

Viewing user information

The user panel in the banner shows the name of the signed-in user.


Hover the cursor over this panel to display the User Information panel, which shows the roles, accessible interfaces, and session timeout for this user.

The  icon indicates that the panel has a menu. Click anywhere in the panel to change settings for the signed-in user (monitor role) or to manage all users (manage role). For more information on user roles and settings, see [Managing users](#).

Viewing health information

The health panel in the footer shows the current health of the system and each controller.


Hover the cursor over this panel to display the System Health panel, which shows the health state. If the system health is not OK, the System Health panel also shows information about resolving problems with unhealthy components.

The  icon indicates that the panel has a menu. Click anywhere in the panel to display a menu to [change notification settings](#), [save log data](#), and [view system information](#).

将日志数据保存到一个文件


为了帮助服务人员诊断系统问题，您可能会要求提供系统日志数据。使用 PowerVault Manager，您可以将以下日志数据保存到压缩的 zip 文件：

- 设备状态摘要，其中包括系统的基本状态和配置数据
- 来自每个控制器的事件日志
- 来自每个控制器的调试日志
- 引导日志，其中显示来自每个控制器的启动顺序
- 来自每个控制器的严重错误转储，如果发生了严重错误
- 来自每个控制器的 CAPI 跟踪


 **注：**控制器共享一个内存缓冲区以收集日志数据和加载固件，请勿尝试执行同时多个日志保存操作，或者在执行日志保存操作时执行固件更新操作。

Save log data from the storage system to a network location

1. In the footer, click the health panel and select **Save Logs**. The Save Logs panel opens.
2. Enter your name, email address, and phone number so support personnel will know who provided the data.
The contact name value can include a maximum of 100 bytes, using all characters except the following: " ' ` &
The email address can include a maximum of 100 characters., except the following: " < > \
The phone number value can include only digits and no other characters.
3. Enter comments describing the problem and specifying the date and time when the problem occurred. This information helps service personnel when they analyze the log data. Comment text can include a maximum of 500 bytes.
4. Click **OK**. Log data is collected, which takes several minutes.

 **注：** In Microsoft Internet Explorer, if the download is blocked by a security bar, select its Download File option. If the download does not succeed the first time, return to the Save Logs panel and retry the save operation.

5. When prompted to open or save the file, click **Save**.
 - If you are using Chrome, `store.zip` is saved to the downloads folder.
 - If you are using Firefox and have a download folder set, `store.zip` is saved to that folder.
 - Otherwise, you are prompted to specify the file location and name. The default file name is `store.zip`. Change the name to identify the system, controller, and date.

 **注：** The file must be uncompressed before the files it contains can be examined. The first file to examine for diagnostic data is `store_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.logs`.

Viewing event information

If you are having a problem with the system, review the event log before calling technical support. Information shown in the event log might enable you to resolve the problem.

To view the event log, in the footer, click the events panel and select **Show Event List**. The Event Log Viewer panel opens. The panel shows a tabular view of the 1000 most recent events logged by either controller. All events are logged, regardless of notification settings. For information about notification settings, see [设置系统通知设置 页面上的 42](#).

The event panel in the footer shows the numbers of the following types of events that the system has logged:

- Sev. One of the following severity icons:
 - **Critical**. A failure occurred that may cause a controller to shut down. Correct the problem *immediately*.
 - **Error**. A failure occurred that may affect data integrity or system stability. Correct the problem as soon as possible.
 - **Warning**. A problem occurred that may affect system stability but not data integrity. Evaluate the problem and correct it if necessary.
 - **Informational**. A configuration or state change occurred, or a problem occurred that the system corrected. No action is required.
 - **Resolved**. A condition that caused an event to be logged has been resolved. No action is required.
- Date/Time. The date and time when the event occurred, shown in the format *year-month-day hour:minutes:seconds*. Time stamps have one-second granularity.
- ID. The event ID. The prefix A or B identifies the controller that logged the event.
- Code. An event code that helps you and support personnel diagnose problems.
- Message. Brief information about the event. Click the message to show or hide additional information and recommended actions.
- Ctrl. The ID of the controller that logged the event.

Hover the cursor over the left side of this area to display the Critical & Error Event Information panel, which shows:

- The number of events with Critical and Error severity that have occurred in the past 24 hours or in the last 1000 events
- The date and time when the last most-severe event occurred

The icon indicates that the panel has a menu. Click anywhere in the panel to display a menu to view the most recent 1000 events on [Viewing the event log 页面上的 131](#) and set up system notification settings on [设置系统通知设置 页面上的 42](#).

When reviewing the event log, look for recent Critical, Error, or Warning events. For each, click the message to view additional information and recommended actions. Follow the recommended actions to resolve the problems.

Viewing the event log

If you are having a problem with the system, review the event log before calling technical support. Information shown in the event log might enable you to resolve the problem.

To view the event log, in the footer, click the events panel and select **Show Event List**. The Event Log Viewer panel opens. The panel shows a tabular view of the 1000 most recent events logged by either controller. All events are logged, regardless of notification settings. For information about notification settings, see [设置系统通知设置 页面上的 42](#).

For each event, the panel shows the following information:

- Sev. One of the following severity icons:
 - **Critical**. A failure occurred that may cause a controller to shut down. Correct the problem *immediately*.
 - **Error**. A failure occurred that may affect data integrity or system stability. Correct the problem as soon as possible.
 - **Warning**. A problem occurred that may affect system stability but not data integrity. Evaluate the problem and correct it if necessary.
 - **Informational**. A configuration or state change occurred, or a problem occurred that the system corrected. No action is required.
 - **Resolved**. A condition that caused an event to be logged has been resolved. No action is required.
- Date/Time. The date and time when the event occurred, shown in the format *year-month-day hour:minutes:seconds*. Time stamps have one-second granularity.
- ID. The event ID. The prefix A or B identifies the controller that logged the event.
- Code. An event code that helps you and support personnel diagnose problems.
- Message. Brief information about the event. Click the message to show or hide additional information and recommended actions.
- Ctrl. The ID of the controller that logged the event.

When reviewing the event log, look for recent Critical, Error, or Warning events. For each, click the message to view additional information and recommended actions. Follow the recommended actions to resolve the problems.

诊断和解决问题的资源

- 故障排除章节和 LED 说明附录位于产品的部署指南中
- 关于验证组件故障的主题位于产品的 FRU 安装和更换指南中
- 事件代码、说明和建议操作的完整列表位于产品的事件文档中

查看容量信息

页脚中的容量面板显示一对颜色编码条。下方的条表示系统的物理容量，上方的条可识别如何分配和使用容量。

将光标悬停在分段上可以查看该分段代表的存储类型和大小。例如，在使用存储的系统中，底部的条带有颜色编码分段，可显示未使用的总磁盘空间以及磁盘组使用的空间。这些分段的总量等同于系统的总磁盘容量。

将光标悬停在分段上可以查看该分段代表的存储类型和大小。例如，在使用虚拟和线性存储的系统中，底部的条带有颜色编码分段，可显示为虚拟和线性磁盘组分配的未使用总磁盘空间以及磁盘组使用的空间。这些分段的总量等同于系统的总磁盘容量。

在相同系统中，顶部的条带有颜色编码分段用于磁盘组的已保留、已分配和未分配空间。如果对于任何这些类别使用极小的磁盘组空间，则不可见。

在相同系统中，顶部的条带有颜色编码分段用于虚拟和线性磁盘组的已保留、已分配和未分配空间。如果对于任何这些类别使用极小的磁盘组空间，则不可见。

已保留空间指无法供主机使用的空间。其中包含内部管理数据结构所需的 RAID 奇偶校验和元数据。术语已分配空间和未分配空间针对虚拟和线性存储技术具有不同的含义。对于虚拟存储，已分配空间指写入池的数据占用的空间量。未分配空间指为所有卷分配的空间与已分配空间之差。

已保留空间指无法供主机使用的空间。其中包含内部管理数据结构所需的 RAID 奇偶校验和元数据。术语已分配空间和未分配空间针对虚拟和线性存储技术具有不同的含义。对于虚拟存储，已分配空间指写入池的数据占用的空间量。未分配空间指为所有卷分配的空间与已分配空间之差。

对于线性存储，已分配空间是为所有卷分配的空间。（创建线性卷时，将为其保留与卷大小相同的空间。这不适用于虚拟卷。）未分配空间是总空间与已分配空间之差。

将光标悬停在条的分段上可以查看该分段代表的存储大小。指向此面板的任意位置可以在“容量利用率”面板中查看有关存储容量利用率的以下信息：

- **总磁盘容量**：系统的总物理容量
- **未使用**：系统的未使用磁盘总容量
- **全局备盘**：系统的总全局备用容量
- **虚拟/线性磁盘组**：磁盘组的容量，包括总容量和按池的容量。
- **保留**：磁盘组的保留空间，包括总容量和按池的容量
- **已分配**：为磁盘组分配的空间，包括总容量和按池的容量
- **未分配**：磁盘组的未分配空间，包括总容量和按池的容量
- **未提交**：对于虚拟磁盘组，每个池中的未提交空间（总空间减去已分配和未分配的空间）和未提交总空间

Viewing host information

The host I/O panel in the footer shows a pair of color-coded bars for each controller that has active I/O. In each pair, the upper bar represents the current IOPS for all ports, which is calculated over the interval since these statistics were last requested or reset, and the lower bar represents the current data throughput (MB/s) for all ports, which is calculated over the interval since these statistics were last requested or reset. The pairs of bars are sized to represent the relative values for each controller.

Hover the cursor over a bar to see the value represented by that bar.

Hover the cursor anywhere in the panel to display the Host I/O Information panel, which shows the current port IOPS and data throughput (MB/s) values for each controller.

Viewing tier information

The tier I/O panel in the footer shows a color-coded bar for each virtual pool (A, B, or both) that has active I/O. The bars are sized to represent the relative IOPS for each pool. Each bar contains a segment for each tier that has active I/O. The segments are sized to represent the relative IOPS for each tier.

Hover the cursor over a segment to see the value represented by that segment.

Hover the cursor anywhere in this panel to display the Tier I/O Information panel, which shows the following details for each tier in each virtual pool:

- Current IOPS for the pool, calculated over the interval since these statistics were last requested or reset.
- Current data throughput (MB/s) for the pool, calculated over the interval since these statistics were last requested or reset.

The panel also contains combined total percentages of IOPS and current data throughput (MB/s) for both pools.

Viewing recent system activity

The activity panel in the footer shows notifications of recent system activities, such as the loading of configuration data upon sign-in, events with the Resolved status, and scheduled tasks.


To view past notifications for this PowerVault Manager session, click the activity panel in the footer and select Notification History. For more information, see [Viewing the notification history](#).

Viewing the notification history

The Notification History panel shows past activity notifications for this PowerVault Manager session. You can page through listed items by using the following buttons:

 Show next set of items

 Reached end of list

 Show previous set of items

 Reached start of list

When you sign out, the list is cleared.

View notification history

1. Click the activity panel in the footer and select **Notification History**. The Notification History panel opens.
2. View activity notifications, using the navigation buttons.
3. Click **Close** when you are finished.

其他管理接口

主题:

- [SNMP 参考](#)
- [使用 FTP 和 SFTP](#)
- [使用 SMI-S](#)
- [使用 SLP](#)

SNMP 参考

此附录介绍 Dell EMC 存储系统支持的简单网络管理协议 (SNMP) 功能。这包括标准 MIB-II、FibreAlliance SNMP 管理信息库 (MIB) 版本 2.2 对象以及企业陷阱。

存储系统可以通过 SNMP 报告状态。SNMP 使用 MIB-II 提供基础发现，通过 FA MIB 2.2 提供更多详细状态，并且使用企业陷阱提供异步通知。

SNMP 是广泛使用网络监控和控制协议。它是应用程序层协议，便于在网络设备之间交换管理信息。它属于传输控制协议/Internet 协议 (TCP/IP) 套件。

SNMP 使网络管理员能够管理网络性能、找到和解决网络问题，以及计划网络发展。数据从报告每个网络设备上的活动的 SNMP 代理传递到用于监管网络的工作站控制台。代理返回管理信息库 (MIB) 中包含的数据，该数据结构可定义可从设备获得的内容以及可以控制的内容 (打开、关闭等)。

支持的 SNMP 版本

存储系统允许使用 SNMPv2c 或 SNMPv3。SNMPv2c 使用基于社区的安全体制。为了改进安全性，SNMPv3 将验证访问存储系统的网络管理系统，并且加密在存储系统和网络管理系统之间传输的信息。

当 SNMPv3 已禁用时，SNMPv2c 将处于活动状态。当 SNMPv3 已启用时，SNMPv2c 将尽可能访问 MIB-II 通用系统信息。这允许设备发现。

无论您使用 SNMPv2c 或 v3，请注意，SNMP 可写入的信息只包括系统联系人、名称和位置。系统数据、配置和状态无法通过 SNMP 更改。

标准 MIB-II 行为

实施 MIB-II 可支持基本查找和状态。

SNMP 对象标识符 (OID) 是分配到网络中的设备的数字，可用于进行识别。OID 编号分层。使用包含数字和点的 IETF 符号类似于很长的 IP 地址，各种注册表 (例如 ANSI) 可将高级编号分配到供应商和组织。反之，它们将数字附加到数字以识别各个设备或软件进程。

Dell EMC 存储系统的系统对象标识符 (sysObjectID) 为 1.3.6.1.4.1.674。系统正常运行时间是第一次读取此对象时的偏移量。

在系统组中，所有对象都可读取。联系人、名称和位置对象可以设置。

在接口组中，内部 PPP 接口将记录，但从外部设备无法访问。

地址转换 (at) 和外部网关协议 (egp) 组不受支持。

企业陷阱

作为对存储系统中发生的事件的响应会生成陷阱。这些事件可以按严重性或哥哥事件类型进行选择。每个 IP 地址可以配置最多三个 SNMP 陷阱目标。

企业事件严重性包括通知、微小、重要和严重。每种严重性都具有不同的陷阱类型。陷阱格式通过企业陷阱 MIB 显示。包括的信息是事件 ID、事件代码类型以及从内部事件收集的文本说明。使用电子邮件或弹出式警告也可以向登录到 PowerVault Manager 的用户发送同类信息。

FA MIB 2.2 SNMP 行为

FA MIB 2.2 对象符合 FibreAlliance MIB v2.2 规范 (FA MIB2.2 Spec)。

FA MIB 2.2 从未正式采用为标准，但它广泛实施并且包含许多对存储产品有用的元素。此 MIB 通常不会引用和集成其他标准 SNMP 信息。它在实验子树下实施。

设备内的重要状态包括：作为温度和电力传感器的此类元素、虚拟磁盘等存储元素的运行状况，以及任何冗余组件（包括 I/O 控制器）的故障。单独查询传感器时，为有利于网络管理系统，所有上述元素都将组合为“总体状态”传感器。这以单位状态提供（connUnitStatus 用于唯一单位）。

设备中各组件的版本可以通过 SNMP 请求。

端口部分仅与带光纤通道主机端口的产品相关。

事件表允许请求 400 个近期生成的事件。通知、轻微、重要或严重事件类型可选。无论选择哪种类型，都会捕获其类型以及更严重事件。此机制独立于要在陷阱中生成的事件分配。

陷阱部分不受支持。它已被使用 CLI 或 PowerVault Manager 配置陷阱目标的功能取代。统计信息部分未实施。

下表列出了 MIB 对象、说明和在 ME4 Series 存储系统中设置的值。除非另行指定，否则对象不可设置。

表. 30: FA MIB 2.2 对象、说明和值

| 对象 | 说明 | 值 |
|-------------------------|--|---|
| RevisionNumber | 此 MIB 的版本号 | 220 |
| UNumber | 此设备的顶级 URL，例如，http://10.1.2.3。如果设备上不存在 web 服务器，根据 FA MIB2.2 Spec 此字符串为空。 | 默认值：http://10.0.0.1 |
| StatusChangeTime | 不支持 | 0 |
| ConfigurationChangeTime | 不支持 | 0 |
| ConnUnitTableChangeTime | 不支持 | 0 |
| connUnitTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 指定的以下对象： | |
| connUnitId | 此连接单位的唯一标识 | 总共 16 个字节，包含 8 个字节的节点 WWN 或基于类似序列号的标识符（例如，1000005013b05211）以及后面等于零的 8 个字节 |
| connUnitGlobalId | 与 connUnitId 相同 | 与 connUnitId 相同 |
| connUnitType | 连接设备的类型 | 存储子系统 (11) |
| connUnitNumports | 连接单位中主机端口的数量 | 主机端口的数量 |
| connUnitState | 连接单位的总体状态 | 在线 (2) 或未知 (1)，如适用 |
| connUnitStatus | 连接单位的总体状态 | 正常 (3)、警告 (4)、故障 (5)、或未知 (1)，如适用 |
| connUnitProduct | 连接单位供应商的产品型号名称 | 型号字符串 |
| connUnitSn | 此连接单位的序列号 | 序列号字符串 |
| connUnitUpTime | 自上次设备初始化后的厘秒数 | 0 表示启动时 |
| connUnitUrl | 与 systemURL 相同 | 与 systemURL 相同 |
| connUnitDomainId | 未使用；根据 FA MIB2.2 Spec 全部设置为 1s | 0xFFFF |
| connUnitProxyMaster | 独立单位为此对象返回是 | 是 (3)，因为这是独立单位 |

表. 30: FA MIB 2.2 对象、说明和值 (续)

| 对象 | 说明 | 值 |
|--------------------------|---|--|
| connUnitPrincipal | 无论此连接单位在结构元素组中是否是主要单位。如果此值不适用, 则返回未知。 | 未知 (1) |
| connUnitNumSensors | connUnitSensorTable 中的传感器数量 | 33 |
| connUnitStatusChangeTime | 与 statusChangeTime 相同 | 与 statusChangeTime 相同 |
| connUnitNumRevs | connUnitRevsTable 中的版本数量 | 16 |
| connUnitNumZones | 不支持 | 0 |
| connUnitModuleId | 不支持 | 0s 的 16 个字节 |
| connUnitName | 可设置: 显示包含此连接单位的名称的字符串 | 默认值: 未初始化的名称 |
| connUnitInfo | 可设置: 显示包含关于此连接单位的信息的字符串 | 默认: 未初始化的信息 |
| connUnitControl | 不支持 | 对于 SNMP GET 操作无效 (2), 并且无法通过 SNMP SET 操作设置。 |
| connUnitContact | 可设置: 此连接单位的联系人信息 | 默认: 未初始化的联系人 |
| connUnitLocation | 可设置: 此连接单位的位置信息 | 默认: 未初始化的位置 |
| connUnitEventFilter | 定义此连接单位记录的事件的严重性。仅可通过 PowerVault Manager 设置。 | 默认: 信息 (8) |
| connUnitNumEvents | connUnitEventTable 中当前的事件数量 | 因事件表而异 |
| connUnitMaxEvents | connUnitEventTable 中定义的最大事件数 | 400 |
| connUnitEventCurrID | 不支持 | 0 |
| connUnitRevsTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 指定的以下对象: | |
| connUnitRevsUnitId | 包含此版本表的连接单位的 connUnitId | 与 connUnitId 相同 |
| connUnitRevsIndex | 每个 connUnitRevsEntry 的唯一值, 介于 1 和 connUnitNumRevs 之间 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitRevsRevId | 供应商特定的字符串, 可识别 connUnit 的组件版本 | 指定代码版本的字符串。报告“未安装或离线”(如果模块信息不可用)。 |
| connUnitRevsDescription | 显示包含对应于该版本的组件说明的字符串 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitSensorTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 指定的以下对象: | |
| connUnitSensorUnitId | 包含此传感器表的连接单位的 connUnitId | 与 connUnitId 相同 |
| connUnitSensorIndex | 每个 connUnitSensorEntry 的唯一值, 介于 1 和 connUnitNumSensors 之间 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitSensorName | 显示包含传感器的文本识别 (主要用于操作符) 的字符串 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitSensorStatus | 传感器指示的状态。 | 根据已存在的 FRU 为正常 (3)、警告 (4) 或故障 (5), 或其他 (2) - 如果 FRU 不存在。 |
| connUnitSensorInfo | 不支持 | 空字符串 |

表. 30: FA MIB 2.2 对象、说明和值 (续)

| 对象 | 说明 | 值 |
|------------------------------|---|--|
| connUnitSensorMessage | 以一条消息说明传感器状态为 | connUnitSensorName 后面跟相应的传感器读数。温度以摄氏度和华氏度显示。例如, CPU 问题 (控制器模块 A) : 48C 118F。如果数据不可用, 报告“未安装”或“离线”。 |
| connUnitSensorType | 此传感器正在监控的组件的类型 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitSensorCharacteristic | 此传感器正在监控的特点 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitPortTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 指定的以下对象: | |
| connUnitPortUnitId | connUnitId - 属于包含此端口的连接单位 | 与 connUnitId 相同 |
| connUnitPortIndex | 每个 connUnitPortEntry 的唯一值, 介于 1 和 connUnitNumPorts 之间 | 每个端口的唯一值, 介于 1 和端口数之间 |
| connUnitPortType | 端口类型 | 不存在 (3)、或点对点拓扑的 n 个端口 (5), 或 1 个端口 (6) |
| connUnitPortFCClassCap | 指定服务此端口的功能类别的位掩码。如果它不适用, 将所有位的设置返回为零。 | 光纤通道端口针对类别树返回 8 |
| connUnitPortFCClassOp | 指定当前运行的服务类别的位掩码。如果它不适用, 将所有位的设置返回为零。 | 光纤通道端口针对类别树返回 8 |
| connUnitPortState | 端口硬件的状态 | 未知 (1)、在线 (2)、离线 (3)、绕过 (4) |
| connUnitPortStatus | 端口的整体协议状态 | 未知 (1)、未使用 (2)、正常 (3)、警告 (4)、故障 (5)、未参与 (6)、初始化 (7)、绕过 (8) |
| connUnitPortTransmitterType | 端口收发器技术 | 未知光纤通道端口 (1) |
| connUnitPortModuleType | 端口连接器的模块类型 | 未知 (1) |
| connUnitPortWwn | 光纤通道万维网名称 (WWN) 端口 (如果适用) | 端口的 WWN 八位字节, 或空字符串 (如果端口不存在) |
| connUnitPortFCId | 分配给此端口的光纤通道 ID | 光纤通道端口的 ID。所有位设置为 1 (如果未分配光纤通道 ID 或端口不存在) |
| connUnitPortSn | 设备的序列号 (例如, 对于 GBIC)。如果这不适用, 将返回空字符串。 | 空字符串 |
| connUnitPortRevision | 端口版本 (例如, 对于 GBIC) | 空字符串 |
| connUnitPortVendor | 端口供应商 (例如, 对于 GBIC) | 空字符串 |
| connUnitPortSpeed | 以 KByte/秒为单位的端口速度 (1 KByte = 1000 字节) | 以 KByte/秒为单位的端口速度, 或 0 (如果端口不存在) |
| connUnitPortControl | 不支持 | 对于 SNMP GET 操作无效 (2), 并且无法通过 SNMP SET 操作设置 |
| connUnitPortName | 描述寻址端口的字符串 | 请参阅 某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情 |
| connUnitPortPhysicalNumber | 硬件上表示的端口编号 | 硬件上表示的端口编号 |
| connUnitPortStatObject | 不支持 | 0 (无可用统计信息) |
| connUnitEventTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 指定的以下对象: | |
| connUnitEventUnitId | connUnitId - 属于包含此端口的连接单位 | 与 connUnitId 相同 |
| connUnitEventIndex | 索引到连接单位的事件缓冲区, 针对每个事件增量 | 每次重设表或单位事件表达达到最大索引值时从 1 开始 |

表. 30: FA MIB 2.2 对象、说明和值 (续)

| 对象 | 说明 | 值 |
|-----------------------------|---|--|
| connUnitEventId | 内部事件 ID, 针对每个事件增量, 范围介于 0 和 connUnitMaxEvents 之间 | 每次重设表或达到 connUnitMaxEvents 时从 0 开始 |
| connUnitREventTime | 事件发生的实时时间, 格式如下: DDMMYYYY HHMMSS | 0 表示记录的事件发生在启动时或之前 |
| connUnitSEventTime | sysuptime 时间戳 - 事件发生时 | 0 表示启动时 |
| connUnitEventSeverity | 事件严重级别 | 错误 (5)、警告 (6) 或通知 (8) |
| connUnitEventType | 此事件的类型 | 如 CAPI 中所定义 |
| connUnitEventObject | 未使用 | 0 |
| connUnitEventDescr | 此事件的文本说明 | 格式化的事件, 包括相关参数或值 |
| connUnitLinkTable | 不支持 | 不适用 |
| connUnitPortStatFabricTable | 不支持 | 不适用 |
| connUnitPortStatSCSITable | 不支持 | 不适用 |
| connUnitPortStatLANTable | 不支持 | 不适用 |
| SNMP 陷阱 | 支持下列 SNMP 陷阱: | |
| trapMaxClients | 陷阱客户端的最大数量 | 3 |
| trapClientCount | 当前已启用的陷阱客户端数量 | 1 (如果陷阱已启用) ; 0 (如果陷阱未启用) |
| connUnitEventTrap | 每次发生传递 connUnitEventFilter 和 trapRegFilter 的事件时生成此陷阱 | 不适用 |
| trapRegTable | 包括 FA MIB2.2 Spec 规定的以下对象: | |
| trapRegIpAddress | 注册陷阱的客户端的 IP 地址 | 由用户设置的 IP 地址 |
| trapRegPort | 用户数据报协议 (UDP) 端口以将陷阱发送到此主机 | 162 |
| trapRegFilter | Settable: 定义此陷阱主机的陷阱严重性筛选器。connUnit 将陷阱发送到其严重性级别等于或低于此值的主机。 | 默认情况下: 警告 (6) |
| trapRegRowState | 指定行的状态 | READ: rowActive (3) (如果陷阱已启用)。否则, 是 rowInactive(2) WRITE: 不支持 |

某些 FA MIB 2.2 对象的外部详情

本节中的表格针对下表中所述的某些对象指定值。

表. 31: connUnitRevsTable 索引和说明值

| connUnitRevsIndex | connUnitRevsDescription |
|-------------------|-------------------------|
| 1 | 存储控制器 (控制器 A) 的 CPU 类型 |
| 2 | 控制器 (控制器 A) 的套件版本 |
| 3 | 存储控制器 (控制器 A) 的版本日期 |
| 4 | 存储控制器 (控制器 A) 的代码版本 |
| 5 | 存储控制器 (控制器 A) 的代码基本等级 |

表. 31: connUnitRevsTable 索引和说明值 (续)

| connUnitRevsIndex | connUnitRevsDescription |
|-------------------|---------------------------|
| 6 | 内存控制器 (控制器 A) 的 FPGA 代码版本 |
| 7 | 存储控制器 (控制器 A) 的加载程序代码版本 |
| 8 | CAPI 版本 (控制器 A) |
| 9 | 管理控制器 (控制器 A) 的代码版本 |
| 10 | 管理控制器 (控制器 A) 的加载程序代码版本 |
| 11 | 扩展器控制器 (控制器 A) 的代码版本 |
| 12 | CPLD 代码版本 (控制器 A) |
| 13 | 硬件版本 (控制器 A) |
| 14 | 主机接口模块版本 (控制器 A) |
| 15 | HIM 版本 (控制器 A) |
| 16 | 背板类型 (控制器 A) |
| 17 | 主机接口硬件 (芯片) 版本 (控制器 A) |
| 18 | 磁盘接口硬件 (芯片) 版本 (控制器 A) |
| 19 | 存储控制器 (控制器 B) 的 CPU 类型 |
| 20 | 控制器 (控制器 B) 的套件版本 |
| 21 | 存储控制器 (控制器 B) 的版本日期 |
| 22 | 存储控制器 (控制器 B) 的代码版本 |
| 23 | 存储控制器 (控制器 B) 的代码基本等级 |
| 24 | 内存控制器 (控制器 B) 的 FPGA 代码版本 |
| 25 | 存储控制器 (控制器 B) 的加载程序代码版本 |
| 26 | CAPI 版本 (控制器 B) |
| 27 | 管理控制器 (控制器 B) 的代码版本 |
| 28 | 管理控制器 (控制器 B) 的加载程序代码版本 |
| 29 | 扩展器控制器 (控制器 B) 的代码版本 |
| 30 | CPLD 代码版本 (控制器 B) |
| 31 | 硬件版本 (控制器 B) |
| 32 | 主机接口模块版本 (控制器 B) |
| 33 | HIM 版本 (控制器 B) |
| 34 | 背板类型 (控制器 B) |
| 35 | 主机接口硬件 (芯片) 版本 (控制器 B) |
| 36 | 磁盘接口硬件 (芯片) 版本 (控制器 B) |

connUnitSensorTable 的外部详情

表. 32: connUnitSensorTable 索引、名称、类型和特性值

| connUnitSensorIndex | connUnitSensorName | connUnitSensorType | connUnitSensor 特性 |
|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 机载温度 1 (控制器 A) | 板 (8) | 温度 (3) |

表. 32: connUnitSensorTable 索引、名称、类型和特性值 (续)

| connUnitSensorIndex | connUnitSensorName | connUnitSensorType | connUnitSensor 特性 |
|---------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 2 | 机载温度 1 (控制器 B) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 3 | 机载温度 2 (控制器 A) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 4 | 机载温度 2 (控制器 B) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 5 | 机载温度 3 (控制器 A) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 6 | 机载温度 3 (控制器 B) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 7 | 磁盘控制器温度 (控制器 A) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 8 | 磁盘控制器温度 (控制器 B) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 9 | 内存控制器温度 (控制器 A) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 10 | 内存控制器温度 (控制器 B) | 板 (8) | 温度 (3) |
| 11 | 电容器组电压 (控制器 A) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 12 | 电容器组电压 (控制器 B) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 13 | 电容器电池 1 电压 (控制器 A) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 14 | 电容器电池 1 电压 (控制器 B) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 15 | 电容器电池 2 电压 (控制器 A) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 16 | 电容器电池 2 电压 (控制器 B) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 17 | 电容器电池 3 电压 (控制器 A) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 18 | 电容器电池 3 电压 (控制器 B) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 19 | 电容器电池 4 电压 (控制器 A) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 20 | 电容器电池 4 电压 (控制器 B) | 板 (8) | 电源 (9) |
| 21 | 电容器充电百分比 (控制器 A) | 板 (8) | 其他 (2) |
| 22 | 电容器充电百分比 (控制器 B) | 板 (8) | 其他 (2) |
| 23 | 总体状态 | 机柜 (7) | 其他 (2) |
| 24 | 顶部 IOM 温度 (控制器 A) | 机柜 (7) | 温度 (3) |
| 25 | 底部 IOM 温度 (控制器 B) | 机柜 (7) | 温度 (3) |
| 26 | 电源设备 1 (左侧) 温度 | 电源设备 (5) | 温度 (3) |
| 27 | 电源设备 2 (右侧) 温度 | 电源设备 (5) | 温度 (3) |
| 28 | 顶部 IOM 电压, 12V (控制器 A) | 机柜 (7) | 电源 (9) |
| 29 | 顶部 IOM 电压, 5V (控制器 A) | 机柜 (7) | 电源 (9) |
| 30 | 底部 IOM 电压, 12V (控制器 B) | 机柜 (7) | 电源 (9) |

表. 32: connUnitSensorTable 索引、名称、类型和特性值 (续)

| connUnitSensorIndex | connUnitSensorName | connUnitSensorType | connUnitSensor 特性 |
|---------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 31 | 底部 IOM 电压, 5V (控制器 B) | 机柜 (7) | 电源 (9) |
| 32 | 电源设备 1 (左侧) 电压, 12V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 33 | 电源设备 1 (左侧) 电压, 5V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 34 | 电源设备 1 (左侧) 电压, 3.3V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 35 | 电源设备 2 (右侧) 电压, 12V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 36 | 电源设备 2 (右侧) 电压, 5V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 37 | 电源设备 2 (右侧) 电压, 3.3V | 电源设备 (5) | 电源 (9) |
| 38 | 顶部 IOM 电压, 12V (控制器 A) | 机柜 (7) | 当前值 (6) |
| 39 | 底部 IOM 电压, 12V (控制器 B) | 机柜 (7) | 当前值 (6) |
| 40 | 电源设备 1 (左侧) 电流, 12V | 电源设备 (5) | 当前值 (6) |
| 41 | 电源设备 1 (左侧) 电流, 5V | 电源设备 (5) | 当前值 (6) |
| 42 | 电源设备 2 (右侧) 电流, 12V | 电源设备 (5) | 当前值 (6) |
| 43 | 电源设备 2 (右侧) 电流, 5V | 电源设备 (5) | 当前值 (6) |

connUnitPortTable 的外部详情

表. 33: connUnitPortTable 索引和名称值

| connUnitPortIndex | connUnitPortName |
|-------------------|------------------|
| 0 | 主机端口 0 (控制器 A) |
| 1 | 主机端口 1 (控制器 B) |
| 2 | 主机端口 2 (控制器 B) |
| 3 | 主机端口 3 (控制器 B) |

在 PowerVault Manager 中配置 SNMP 事件通知

1. 验证存储系统的 SNMP 服务已启用。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
2. 配置并启用 SNMP 陷阱。请参阅[设置系统通知设置](#)。
3. (可选) 配置用户帐户以接收 SNMP 陷阱。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。

SNMP 管理

要查看和设置系统组对象, 必须在存储系统中启用 SNMP。请参阅 [启用或禁用系统管理设置](#) 页面上的 41。要使用 SNMPv3, 必须在存储系统以及用于访问存储系统或接收陷阱的网络管理系统中都进行配置。在存储系统中, SNMPv3 通过创建和使用 SNMP 用户帐户进行控制, 如 [添加、修改和删除用户](#) 页面上的 38 中所述。在网络管理系统中必须配置相同的用户、安全协议和密码。

要获得 MIB, 请参阅 www.dell.com/support。

使用 FTP 和 SFTP

尽管 PowerVault Manager 是下载日志数据和历史磁盘性能统计信息以及更新固件的首选界面，您也可以使用 FTP 和 SFTP 来执行这些任务，并且安装安全证书和密钥。

注： SFTP 默认已启用，并且 FTP 默认已禁用。

注： 请勿尝试同时执行此附录中的多个操作。它们会相互影响，并且操作可能失败。具体来说，请勿同时执行多个固件更新，或在固件更新时尝试下载系统日志。

下载系统日志

为了帮助维修人员诊断系统问题，可能会要求您提供系统日志数据。您可以通过访问系统的 FTP 或 SFTP 界面并运行 `get logs` 命令来下载此数据。当两个控制器都在线时，无论是哪种操作模式，`get logs` 都将下载一个统一的压缩 zip 文件，其中包括：

- 设备状态摘要，其中包括系统的基本状态和配置数据
- 每个控制器的 MC 日志
- 每个控制器的事件日志
- 每个控制器的调试日志
- 每个控制器的引导日志，其中显示了启动顺序
- 来自每个控制器的严重错误转储，如果发生了严重错误
- 来自每个控制器的 CAPI 跟踪

使用基于命令行的 FTP/SFTP 客户端。基于 UI 的 FTP/SFTP 客户端可能无法运行。

下载系统日志

要下载系统日志，请执行以下步骤：

1. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您将登录的用户是否拥有使用 FTP 界面的权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。

2. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，然后转至日志文件的目标目录。

3. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或
```

```
ftp controller-network-address
```

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或
```

```
ftp 10.1.0.9
```

4. 以有权使用 FTP/SFTP 界面的用户身份登录。

5. 类型：

```
get logs filename.zip
```

其中 `filename` 是包含日志的文件。Dell EMC 建议使用标识系统、控制器和日期的文件名。

```
get logs Storage2_A_20120126.zip
```

在 FTP 中，等待显示消息 `Operation Complete`。SFTP 中未显示任何消息；相反，在 `get` 日志收集完成后，该命令将返回。

6. 退出 FTP/SFTP 会话。

注： 必须从 .zip 文件中提取日志文件，才能进行查看。要检查诊断数据，请先查看 `store_yyyy_mm_dd__hh_mm_ss.logs` 文件。

将日志数据传输到日志收集系统

如果已在提取模式中配置日志管理功能，则日志收集系统可以访问存储系统的 FTP 或 SFTP 界面并使用 `get managed-logs` 命令从系统日志文件检索未传输的数据。此命令可从日志收集系统上指定的日志到压缩的 ZIP 文件中检索未传输的数据。在传输日志数据后，日志的容量状态将重设为零，以指示未传输数据。日志数据特定于控制器。

有关日志管理功能的概览，请参阅[关于受管日志](#)。

使用基于命令行的 FTP/SFTP 客户端。基于 UI 的 FTP 客户端可能无法运行。

将日志数据传输到日志收集系统

执行以下步骤以将日志数据传输到日志收集系统：

1. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您将登录的用户是否拥有使用 FTP/SFTP 界面的权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
2. 在日志收集系统上，打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，然后转至日志文件的目标目录。
3. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

4. 以有权使用 FTP/SFTP 界面的用户身份登录。

5. 类型：

```
get managed-logs:log-type filename.zip
```

其中：

- `log-type` 指定要传输的日志数据类型：
 - `crash1`, `crash2`, `crash3`, 或 `crash4`: 存储控制器的四个崩溃日志之一。
 - `ecdebug`: 扩充器控制器日志。
 - `mc`: 管理控制器日志。
 - `scdebug`: 存储控制器日志。
- `filename` 是包含传输的数据的文件。Dell EMC 建议选择可以识别系统、控制器和日期的文件名。

```
get managed-logs:scdebug Storage2-A_scdebug_2011_08_22.zip
```

在 FTP 中，等待屏幕上显示消息 `Operation Complete`。SFTP 中不会显示消息，`get` 命令将在数据传输完成后返回。

6. 退出 FTP/SFTP 会话。

 **注：**必须从 `.zip` 文件中提取日志文件，才能进行查看。

下载历史磁盘性能统计信息

您可以访问存储系统的 FTP/SFTP 接口并使用 `get perf` 命令来下载存储系统中所有磁盘的历史磁盘性能统计信息。此命令可以 CSV 格式将数据下载到文件，以导入电子表格或其他第三方应用程序。

下载的数据示例数量固定为 100，以限制要生成和传输的数据文件的大小。默认情况下将检索长达六个月的所有可用数据聚合为 100 个示例。您可以指定开始时间和结束时间以指定不同的时间范围。如果指定的时间范围跨超过 100 个 15 分钟示例，数据将聚合为 100 个示例。

生成的文件将包含一行属性名称和一行每个数据示例，如以下示例所示。有关属性说明，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide (Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南)* 中关于 `disk-hist-statistics` 基础类型的主题。

```
"sample-time","durable-id","serial-number","number-of-ios", ...  
"2012-01-26 01:00:00","disk_1.1","PLV2W1XE","2467917", ...
```

```
"2012-01-26 01:15:00","disk_1.1","PLV2W1XE","2360042", ...  
...
```

使用基于命令行的 FTP/SFTP 客户端。基于 UI 的 FTP/SFTP 客户端可能无法运行。

检索历史磁盘性能统计信息

要检索历史磁盘性能统计信息，请执行以下步骤：

1. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上的 FTP/SFTP 服务已启用，请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您计划使用的用户是否具有 FTP/SFTP 接口权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
2. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，然后转至日志文件的目标目录。
3. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

例如：

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

4. 以有权使用 FTP/SFTP 界面的用户身份登录。

5. 类型：

```
get perf:date/time-range filename.csv
```

其中：

- *日期/时间范围* 可选，可指定以 *start.yyyy-mm-dd.hh:mm.[AM/PM].end.yyyy-mm-dd.hh:mm.[AM/PM]* 格式传输数据的时间范围。字符串中不得包含空格。
- *filename.csv* 是包含数据的文件。Dell EMC 建议选择可以识别系统、控制器和日期的文件名。

```
get perf:start.2019-01-26.12:00.PM.end.2019-01-26.23:00.PM Storage2_A_20120126.csv
```

在 FTP 中，等待屏幕上显示消息 Operation Complete。SFTP 中不会显示消息，get 命令将在下载完成后返回。

6. 退出 FTP/SFTP 会话。

下载系统热图数据

如果支持工程师请求执行分析，您可以从系统下载累积 I/O 密度数据（又称热图数据）。要收集此数据，请访问存储系统的 FTP/SFTP 界面并使用日志命令和热图选项以 CSV 格式下载日志文件。文件中包含两个控制器中过去七天的数据。

1. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您计划使用的用户是否具有 FTP/SFTP 接口权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
2. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，并浏览到日志文件的目标目录。
3. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

例如：

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

4. 以有权使用 FTP/SFTP 界面的用户身份登录。

5. 类型：

```
get logs:heatmap filename.csv
```

其中：*filename.csv* 是包含数据的文件。

例如：

```
get logs:heatmap IO_density.csv
```

在 FTP 中，等待屏幕上显示消息 Operation Complete。SFTP 中不会显示消息，get 命令将在下载完成后返回。

6. 退出 FTP/SFTP 会话。

更新固件

您可以更新控制器模块中的固件版本、驱动器机柜中的扩展模块以及磁盘。

如果您使用双控制器系统并且伙伴固件更新 (PFU) 选项已启用，则当您在一个控制器上更新固件时，会导致系统自动更新伙伴控制器。如果 PFU 已禁用，则在一个控制器上更新固件后，您必须登录伙伴控制器的 IP 地址并在该控制器上也执行此固件更新。

- 在开始固件更新之前，请确存储系统处于正常运行状态。如果系统运行状况为故障，则固件更新无法继续。在更新固件之前，您必须解决“系统概览”面板上的“运行状况”值所指定的问题。
- 如果存在任何未写入高速缓存的数据，固件更新将无法继续。在更新固件之前，必须从高速缓存中移除未写入的数据。有关 clear cache 命令的更多信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide*。
- 如果一个磁盘组被隔离，请联系技术支持帮助解决导致该组件被隔离的问题，然后再更新固件。
- 为了确保成功在线更新，请选择低 I/O 活动的时间段。这有助于尽快完成更新并避免主机和应用程序因超时而中断。尝试更新正在处理大型 I/O 密集型批处理作业的存储系统可能会导致主机丢失与存储系统的连接。

更新控制器模块固件

在双控制器系统中，两个控制器模块应运行相同的固件版本。复制集中的存储系统应运行相同或兼容的固件版本。通过加载从机柜供应商那里获得的固件文件，您可以更新每个控制器模块中的固件。

更新控制器模块固件

执行以下步骤以更新控制器模块固件：

1. 获取相应的固件文件并将其下载到计算机或网络。
2. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您计划使用的用户是否具有“管理角色”权限和“FTP/SFTP 接口”权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
3. 如果存储系统只有一个控制器，则停止磁盘组的 I/O，然后再开始固件更新。
4. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，并转到包含要下载的固件文件的目录。
5. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

例如：

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

6. 以具有管理角色权限和 FTP/SFTP 接口权限的用户身份登录。
7. 类型：

```
put firmware-file flash
```

小心：请勿在固件更新过程中重启系统或重新启动控制器。如果更新被中断或发生电源故障，该模块可能无法运行。如果发生这种问题，请联系技术支持部门。模块可能需要返回到工厂重新编程。

注：如果您尝试加载不兼容的固件版本，则会显示消息 *** Code Load Fail. Bad format image. ***，并且在几秒后会再次显示 FTP/SFTP 提示。代码将不再加载。

对于具有最新 CPLD 固件的控制器来说固件更新通常需要 10 分钟，对于具有降级 CPLD 固件的控制器来说为 20 分钟。如果控制器机柜已连接机柜，则允许额外的时间，以便更新每个扩展模块中的机柜管理处理器 (EMP)。对于控制器机柜中的每个 EMP，这通常需要 2.5 分钟。

注: 如果您使用 Windows FTP/SFTP 客户端, 则在固件更新期间, 客户端 FTP/SFTP 应用程序问题或超时设置可能导致 FTP/SFTP 会话中止。如果此问题仍然存在, 则尝试使用 PowerVault Manager 来执行更新、使用其他客户端或使用其他 FTP/SFTP 应用程序。

如果存储控制器无法更新, 则更新操作将取消。如果 FTP/SFTP 提示未返回, 则退出 FTP/SFTP 会话并再次登录。验证您指定了正确的固件文件并重复执行更新。如果此问题仍然存在, 请联系技术支持部门。

本地控制器上的固件更新完成后, FTP 会话将返回 `sftp>` 提示, 并且到本地 MC 的 FTP/SFTP 会话将关闭。使用管理界面监控系统, 以确定更新何时完成。

如果启用了伙伴固件更新 (PFU) 功能, 则允许额外的 5 至 20 分钟以更新控制器。

- 退出 FTP/SFTP 会话。
- 清除您的网页浏览器缓存, 然后登录到 PowerVault Manager。

如果 PFU 正在您已登录的控制器上运行, 则对话框将显示 PFU 进度并阻止您执行其他任务, 直到完成 PFU。

注: 如果已为系统启用 PFU, 则在两个控制器上完成固件更新后, 检查系统运行状况。如果系统运行状况降级并且运行状况原因指示固件版本不正确, 则验证指定了正确的固件文件。如果此问题仍然存在, 请联系技术支持。

更新扩展模块固件

扩展机柜可以包含一个或两个扩展模块。每个扩展模块包含机柜管理处理器 (EMP)。当您更新控制器模块固件时, 所有扩展模块会自动更新到兼容的固件版本。

更新扩展模块和盘位固件

执行以下步骤以更新扩展模块和盘位固件:

- 获取相应的固件文件并将其下载到计算机或网络。
- 在 PowerVault Manager 中, 准备使用 FTP:
 - 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - 验证是否已在系统上启用 FTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - 验证您计划使用的用户是否具有“管理角色”权限和“FTP 接口”权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
- 如果您要更新所有扩展模块, 则继续后续步骤。否则, 在 PowerVault Manager 中, 确定要更新的每个扩展模块的地址:
 - 在“配置视图”面板中, 选择驱动器机柜。
 - 在机柜属性表中, 记下每个 EMP 总线 ID 和目标 ID 值。例如, 0 和 63, 以及 1 和 63。总线 0 是指定控制器的本地总线, 而总线 1 是伙伴控制器的备用路径。Dell EMC 建议在一个控制器中执行一致的更新任务以避免冲突。
- 如果系统只有一个控制器, 则停止磁盘组的 I/O, 然后再开始固件更新。
- 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX), 并转到包含要下载的固件文件的目录。
- 类型:

```
ftp controller-network-address
```

例如:

```
ftp 10.1.0.9
```

- 以具有管理角色权限和 FTP/SFTP 接口权限的 FTP 用户身份登录。

- 执行以下任务之一:

- 要更新所有扩展模块, 键入:

```
put firmware-file encl
```

- 要更新特定的扩展模块, 输入:

```
put firmware-file encl:EMP-bus-ID:EMP-target-ID
```

小心: 请勿在固件更新过程中重启系统或重新启动控制器。如果更新被中断或发生电源故障, 该模块可能无法运行。如果发生这种问题, 请联系技术支持部门。模块可能需要返回到工厂重新编程。

它通常需要 2.5 分钟的时间来更新驱动器机柜中的每个 EMP。请等待代码加载已完成的消息。

注: 如果更新失败, 请验证您指定了正确的固件文件并再次尝试更新。如果再次失败, 请联系技术支持部门。

9. 如果您正在更新特定的扩展模块，请为需要更新的每个剩余扩展模块重复执行步骤 8。
10. 退出 FTP 会话。
11. 验证每个更新的扩展模块具有正确的固件版本。

更新磁盘固件

您可以通过加载从经销商处获得的固件文件来更新磁盘固件。

可从任一控制器更新磁盘。

注：存储系统中相同型号的磁盘必须具有相同的固件版本。

您可以指定更新所有磁盘或仅更新特定磁盘。如果您指定更新所有磁盘并且系统包含多种类型的磁盘，则将在系统中的所有磁盘上尝试进行更新。只有类型与文件匹配的磁盘才会更新更新，其他类型的磁盘将会失败。

准备更新

1. 获取相应的固件文件并将其下载到计算机或网络。
2. 查看磁盘制造商的文档，以确定是否必须在固件更新后关闭再打开磁盘电源。
3. 如果要更新固件所适用的类型的所有磁盘，请继续执行下一步。
否则，在 PowerVault Manager 中确定要更新的每个磁盘的机柜编号和插槽编号。
4. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。
 - b. 验证系统的 FTP/SFTP 服务是否已启用。
 - c. 验证您将登录的用户是否拥有使用 FTP 接口的权限。同一设置允许用户使用 FTP 和 SFTP 传输文件。
5. 停止到存储系统的 I/O。在更新过程中，所有卷将暂时无法供主机访问。如果未停止 I/O，则映射的主机将报告 I/O 错误。更新完成后，将恢复卷访问。

更新磁盘固件

执行以下步骤以更新磁盘固件：

1. 获取相应的固件文件并将其下载到计算机或网络。
2. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您计划使用的用户是否具有“管理角色”权限和“FTP/SFTP 接口”权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
3. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，并转到包含要下载的固件文件的目录。
4. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

例如：

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

5. 以具有管理角色权限和 FTP/SFTP 接口权限的用户身份登录。
6. 执行以下任务之一：
 - 要更新固件所应用于的所有类型的磁盘，键入：

```
put firmware-file disk
```

例如：

```
put AS10.bin disk
```

- 要更新特定磁盘，键入：

```
put firmware-file disk:enclosure-ID:slot-number
```

例如：

```
put AS10.bin disk:1:11
```

小心： 固件更新过程中，请勿重启机柜或重新启动控制器。如果更新中断或发生电源故障，磁盘可能无法运行。如果发生这种问题，请联系技术支持。

它通常需要几分钟才能加载固件。在 FTP 中，等待显示消息 Operation Complete。在 SFTP 中不会显示消息。

注： 如果更新失败，请验证您指定了正确的固件文件并再次尝试更新。如果再次失败，请联系技术支持部门。

7. 如果您正在更新特定的磁盘，请为要更新的每个剩余磁盘重复执行步骤 4。
8. 退出 FTP/SFTP 会话。
9. 如果必须重启更新的磁盘：
 - a. 使用 PowerVault Manager 关闭两个控制器。
 - b. 按照 *Dell EMC PowerVault ME4 Series 存储系统部署指南* 中所述，关闭并重新打开所有机柜的电源。
10. 验证每个磁盘具有正确的固件版本。

安装安全证书

存储系统支持使用唯一证书进行安全的数据通信，以认证正在管理的预期存储系统。认证证书的使用遵守 HTTPS 协议，该协议由每个控制器模块中的 web 服务器使用。

作为使用 CLI 在存储系统上创建安全证书的备用方法，您可以使用 FTP/SFTP 在系统上安装自定义证书。证书中包含证书文件以及关联的密钥文件。证书可通过使用 OpenSSL 等创建，并且预计有效。如果更换已安装自定义证书的控制器模块，则配对控制器将为更换控制器模块自动安装证书文件。

安装安全证书

执行以下步骤以安装安全证书：

1. 在 PowerVault Manager 中，准备使用 FTP/SFTP：
 - a. 确定系统控制器的网络端口 IP 地址。请参阅[配置控制器网络端口](#)。
 - b. 验证系统上是否已启用 FTP/SFTP 服务。请参阅[启用或禁用系统管理设置](#)。
 - c. 验证您计划使用的用户是否具有“管理角色”权限和“FTP/SFTP 接口”权限。请参阅[添加、修改和删除用户](#)。
2. 打开命令提示符 (Windows) 或终端窗口 (UNIX)，并转到包含证书文件的目录。
3. 类型：

```
sftp -P port controller-network-address 或  
ftp controller-network-address
```

例如：

```
sftp -P 1022 10.235.216.152 或  
ftp 10.1.0.9
```

4. 以具有管理角色权限和 FTP/SFTP 接口权限的用户身份登录。

5. 类型：

```
put certificate-file-name cert-file
```

其中，*证书文件名称* 是您的特定系统的证书文件的名称。

6. 类型：

```
put key-file-name cert-key-file
```

其中，*key-file-name* 是您的特定系统的安全密钥文件的名称。

7. 重新启动两个管理控制器，以使新安全证书生效。

使用 SMI-S

此附录为从存储管理应用程序通过存储管理技术规范 (SMI-S) 管理存储系统的网络管理员提供信息。SMI-S 是存储网络行业协议 (SNIA) 标准，支持存储网络和存储设备的互操作管理。

注: SMI-S 不受带 5U84 机柜的系统支持。

SMI-S 替代了多个分散的受管对象模型、协议，并且通过以对象为中心的单一模型为存储网络中的每种组件传输数据。该规范由 SNIA 创建，可实现存储管理解决方案标准化。SMI-S 让管理应用程序能够快速可靠地支持来自多个供应商的存储设备，因为它们不再专有。SMI-S 可以按类型（而不是供应商）检测和管理存储元素。

主要 SMI-S 组件是：

- 基于 Web 的企业管理 (WBEM)。开发了一系列管理和互联网标准技术，以统一管理企业计算环境。WBEM 包括以下规范：
 - CIM XML：定义 XML 元素以符合 DTD，可用于表示 CIM 类别和实例
 - 采用 HTTP/HTTPS 的 CIMxml Operations：定义 CIM 操作到 HTTP/HTTPS 的映射；用作传输机制
- 通用信息模型 (CIM)。WBEM 的数据模型。提供管理信息的通用定义，适用于系统、网络、应用程序和服务，并且允许供应商扩展名。SMI-S 是 CIM 对存储的解释。它使用以对象为中心的技术提供一致的数据定义和结构。用于定义 CIM 元素的标准语言是 MOF。
- 服务定位协议 (SLP)。支持计算机和其他设备查找本地区域网络中的服务，无需提前配置。SLP 已指定为小型的受管网络扩展到大型的企业级网络。

嵌入式 SMI-S 阵列提供程序

嵌入式 SMI-S 阵列提供程序可使用 `cim-xml` 通过 HTTP/HTTPS 实施 SMI-S 1.5。提供程序支持阵列和服务器配置文件以及额外的（或支持）子配置文件。服务器配置文件提供机制来告知客户端如何连接和使用嵌入式提供程序。阵列配置文件具有以下支持配置文件和子配置文件：

- 阵列配置文件
- 数据块服务软件包
- 物理包软件包
- 运行状况软件包
- 多计算机系统子配置文件
- 掩蔽和映射配置文件
- SAS 启动器端口配置文件
- SAS 启动器端口配置文件
- iSCSI 启动器端口配置文件
- 磁盘驱动器精简配置文件
- 扩展构成子配置文件
- 存储机柜配置文件
- 风扇配置文件
- 电源配置文件
- 传感器配置文件
- 访问点子配置文件
- 位置子配置文件
- 软件资源清册子配置文件
- 数据块服务器性能子配置文件
- 拷贝服务子配置文件
- 作业控制子配置文件
- 存储机柜子配置文件（如果扩展机柜已连接）
- 备盘子配置文件
- 对象管理器适配器子配置文件
- 精简配置子配置文件
- 来自卷的池配置文件

嵌入式 SMI-S 提供程序支持：

- HTTPS 在默认端口 5989 上使用 SSL 加密，或者在默认端口 5988 上使用标准 HTTP。两个端口无法同时启用。
- SLPv2
- CIM 警报和生命周期指示

- Microsoft Windows Server 2012 Server Manager 和 System Center Virtual Machine Manager

SMI-S 实施

SMI-S 通过以下组件实施：

- CIM 服务器（称为 CIM 对象管理器或 CIMOM），可从 CIM 客户端侦听 WBEM 请求（HTTP/HTTPS 上的 CIM 操作）并作出响应。
- CIM 提供程序可与特定受管资源类型（例如，存储系统）通信，并为 CIMOM 提供关于它们的信息。理论上来说，可以将适用于多个设备类型（例如，存储系统和 Brocade 交换机）的提供程序插入同一 CIMOM。但是，实际上，所有存储供应商都提供 CIMOM 和单一提供程序，并且没有与来自其他供应商的解决方案共同存在。

这些组件可能以几种不同的方法提供：

- 嵌入式代理：硬件设备有一个嵌入式 SMI-S 代理程序。启用设备管理无需安装其他软件。
- SMI 解决方案：硬件或软件出厂时在主机上已安装代理。代理程序需要连接到设备并获取唯一识别信息。

SMI-S 架构

嵌入式 SMI-S 阵列提供程序的架构要求包括在管理控制器 (MC) 架构内运行，使用有限的磁盘空间、使用有限的内存资源，并且与服务器上运行的代理提供程序一样快。所使用的 CIMOM 是开源 SFCB CIMOM。

SFCB 是轻量级 CIM 守护程序，可响应 CIM 客户端请求并通过 http/https 协议支持标准 CIM XML。该提供程序是通用管理协议接口 (CMPI) 提供程序，并且可使用此接口。为了减少内存占用空间，将使用称为 CIMPLE 的第三方软件包。有关 SFCB 的更多信息，请转至 <http://sourceforge.net/projects/sblim/files/sblim-sfcb>。

关于 SMI-S 提供程序

注： SMI-S 不受带 5U84 机柜的系统支持。

提供程序是 SMI-S 1.5 提供程序，可以通过 CTP 1.5 测试。支持完全配置。

SMI-S 提供程序是固件中实施的完全嵌入式提供程序。它可以提供基于行业标准 WBEM 的管理框架。SMI-S 客户端可以与此嵌入式提供程序直接交互，无需中间代理提供程序。提供程序支持主动管理功能，例如 RAID 配置。

CNC 和 SAS 系统受支持。Dell EMC 的类别是 SMI_XXX。Dell EMC 的设备命名空间是 /root/smis。

嵌入式 CIMOM 可以配置为在端口 5989 上侦听来自客户端的安全 SMI-S 查询并且需要为所有查询提供凭据，或者配置为在端口 5988 上侦听来自客户端的不安全 SMI-S 查询。此提供程序实施符合 SNIA SMI-S 规范版本 1.5.0。

注： 无法同时启用端口 5989 和端口 5988。

命名空间的详情如下。

- 实施命名空间 — root/smis
- 互操作命名空间 — root/interop

嵌入式提供程序集包括以下提供程序：

- 实例提供程序
- 关联提供程序
- 方法提供程序
- 提示提供程序

嵌入式提供程序支持以下 CIM 操作：

- getClass
- enumerateClasses
- enumerateClassNames
- getInstance
- enumerateInstances
- enumerateInstaneceNames
- associators
- associatorNames
- references

- referenceNames
- invokeMethod

SMI-S 配置文件

SMI-S 是有序的配置文件，其中介绍了与存储子系统类别相关的对象。SMI-S 中包括的配置文件适用于阵列、FC HBA、FC 交换机以及磁带库。配置文件将注册到 CIM 服务器，并且使用 SLP 发布到客户端。

表. 34: 支持的 SMI-S 配置文件

| 配置文件/子配置文件/软件包 | 说明 |
|------------------|--|
| 阵列配置文件 | 介绍 RAID 阵列系统。它提供阵列系统的高级概览。 |
| 数据块服务软件包 | 定义现有存储容量的标准表达式、为存储池分配容量，以及分配容量供外部设备或应用程序使用。 |
| 物理包软件包 | 关于存储系统的物理包和内部子软件包（可选）的型号信息。 |
| 运行状况软件包 | 定义表达 SMI-S 中运行状况时使用的一般机制。 |
| 服务器配置文件 | 根据支持的通信机制，定义 CIM 对象管理器的功能。 |
| FC 启动器端口配置文件 | 创建目标存储系统的光纤通道特定方面的模型。 |
| SAS 启动器端口子配置文件 | 创建目标存储系统的 SAS 特定方面的模型。 |
| iSCSI 启动器端口子配置文件 | 创建目标存储系统的 iSCSI 特定方面的模型。 |
| 访问点子配置文件 | 提供管理服务的远程访问点的地址。 |
| 风扇配置文件 | 通过添加标志来特殊化 DMTF 风扇配置文件。 |
| 电源配置文件 | 通过添加标志来特殊化 DMTF 电源配置文件。 |
| 配置文件注册配置文件 | 在对象管理器以及配置文件中实施的注册类别和域类别之间的关联中注册的配置文件的模型。 |
| 软件子文件 | 在系统上安装的软件或固件模型。 |
| 掩蔽和映射配置文件 | 创建 SCSI 系统的设备映射和屏蔽功能的模型。 |
| 磁盘驱动器精简配置文件 | 磁盘驱动器设备的模型。 |
| 盘区构成 | 提供如何从基础的原生存储池中虚拟化可暴露数据块存储元素的抽象化说明。 |
| 位置子配置文件 | 产品和其子组件的位置详细信息的模型。 |
| 传感器配置文件 | 专用于 DMTF 传感器配置文件。 |
| 软件资源清册配置文件 | 已安装和可用软件和固件的模型。 |
| 存储机柜配置文件 | 介绍了机柜，包含存储元素（例如，磁盘或磁带机）和机柜元素（例如，风扇和电源）。 |
| 多计算机系统子配置文件 | 创建多个系统的模型，这些系统合作以呈现具有附加功能或冗余性的“虚拟”计算机系统。 |
| 拷贝服务子配置文件 | 提供功能以创建和删除本地快照或本地卷拷贝（克隆），以及在快照及其源卷之间重设同步状态。 |
| 作业控制子配置文件 | 提供功能以监控配置操作，例如创建卷和快照以及将卷映射到主机。 |
| 备盘子配置文件 | 提供功能以介绍当前的备盘配置、分配/取消分配备盘以及清除不可用磁盘驱动器的状态。 |
| 对象管理器适配器子配置文件 | 允许客户端管理 SMI 代理的对象管理器适配器。特别是，可以用于打开或关闭指示服务。 |
| 精简配置子配置文件 | 特殊化数据块服务软件包以添加对精简配置卷的支持。SMI-S 不支持创建虚拟池。但是客户端可以创建虚拟卷。 |
| 来自卷的池配置文件 | 从其他卷中创建的池的模型。此配置文件与精简配置配置文件配合使用，以创建虚拟存储池模型。 |

数据块服务器性能子配置文件

实施数据块服务器性能子配置文件允许使用 CIM_BlockStorageStatisticalData 类别及其关联, 以及 GetStatisticsCollection, CreateManifestCollection、AddOrModifyManifest 和 RemoveManifest 方法。

数据块服务器性能子配置文件可在 60 秒的时间间隔内收集统计信息更新。

CIM

支持的 CIM 操作

SFCB 可提供一组完整的 CIM 操作集, 包括 GetClass, ModifyClass, CreateClass, DeleteClass, EnumerateClasses, EnumerateClassNames, GetInstance, DeleteInstance, CreateInstance, ModifyInstance, EnumerateInstances, EnumerateInstanceNames, InvokeMethod (MethodCall), ExecQuery, Associators, AssociatorNames, References, ReferenceNames, GetQualifier, SetQualifier, DeleteQualifier, EnumerateQualifiers, GetProperty and SetProperty。

CIM 警报

实施警报指示将允许订阅 CIM 客户端以接收事件, 例如 FC 电缆连接、电源事件、风扇事件、温度传感器事件以及磁盘驱动器事件。

如果存储系统的 SMI-S 接口已启用, 则系统会将事件作为指示发送到 SMI-S 客户端, 以便 SMI-S 客户端可以监控系统性能。有关启用 SMI-S 接口的信息, 请参阅 [SMI-S 配置](#)。

在双控制器配置中, 控制器 A 和 B 通过控制器 A 的 SMI-S 提供程序发送警报事件。

下表中的事件类别与 FRU 部件和特定 FRU 组件相关。

表. 35: CIM 警报指示事件

| FRU/事件类别 | 相应的 SMI-S 类别 | 将触发警报条件的运行状态值 |
|----------|-----------------------|------------------------|
| 控制器 | SMI_Controller | 停止运行、未安装、正常 |
| 硬盘驱动器 | SMI_DiskDrive | 未知、缺失、错误、降级、正常 |
| 风扇 | SMI_PSUFan | 错误、已停止、正常 |
| 电源设备 | SMI_PSU | 未知、错误、其他、压力、降级、正常 |
| 温度传感器 | SMI_OverallTempSensor | 未知、错误、其他、不可恢复的错误、降级、正常 |
| 电池/超级电容 | SMI_SuperCap | 未知、错误、正常 |
| FC 端口 | SMI_FCPort | 已停止、正常 |
| SAS 端口 | SMI_SASTargetPort | 已停止、正常 |
| iSCSI 端口 | SMI_ISCSIEthernetPort | 已停止、正常 |

生命周期提示

SMI-S 界面可针对存储系统中物理和逻辑设备方面的更改提供 CIM 生命周期说明。SMI-S 提供程序支持 SNIA SMI-S 规范版本 1.5.0 中的所有强制元素和特定的可选元素。CIM 查询语言 (CQL) 和 Windows 管理工具查询语言 (WQL) 均受支持, 但对 CQL 提示筛选器有一些限制。提供程序支持 Windows Server 2012 操作系统需要的额外生命周期提示。

表. 36: 生命周期提示

| 配置文件或子配置文件 | 元素提示和名称 | WQL 或 CQL |
|------------|--|-----------|
| 阻塞服务 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_StoragePool 创建或删除磁盘组时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 阻塞服务 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_StorageVolume 创建或删除卷时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 阻塞服务 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_LogicalDevice 磁盘驱动器（或任何逻辑设备）状态更改时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 复制服务 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_StorageSynchronized AND SourceInstance.SyncState <> PreviousInstance.SyncState 快照同步状态更改时发送生命周期提示。 | CQL |
| 精简磁盘驱动器 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_DiskDrive 磁盘驱动器已插入或移除时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 作业控制 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_ConcreteJob AND SourceInstance.OperationalStatus=17 AND SourceInstance.OperationalStatus=2 卷、LUN 或快照的创建或删除操作完成时发送生命周期指示。 | WQL |
| 掩蔽和映射 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_AuthorizedSubject 创建或删除主机权限时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 掩蔽和映射 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_ProtocolController 创建/删除存储硬件 ID（添加/移除主机）时发送生命周期指示。 | 两者 |
| 掩蔽和映射 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_ProtocolControllerForUnit 创建、删除或修改 LUN 时发送生命周期指示。 | 两者 |
| 多计算机系统 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_ComputerSystem 启动或关闭控制器时发送生命周期指示。 | 两者 |
| 多计算机系统 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_ComputerSystem AND SourceInstance.OperationalStatus <> PreviousInstance.OperationalStatus 逻辑组件降级或升级系统时发送生命周期指示。 | WQL |
| 多计算机系统 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_RedundancySet AND SourceInstance.RedundancyStatus <> PreviousInstance.RedundancyStatus 控制器主动-主动配置更改时发送生命周期提示。 | WQL |
| 目标端口 | SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance IS A CIM_FCPort 创建或删除目标端口时发送生命周期提示。 | 两者 |
| 目标端口 | SELECT * FROM CIM_InstModification WHERE SourceInstance IS A CIM_FCPort AND SourceInstance.OperationalStatus <> PreviousInstance.OperationalStatus | WQL |

表. 36: 生命周期提示 (续)

| 配置文件或子配置文件 | 元素提示和名称 | WQL 或 CQL |
|------------|---------------------|-----------|
| | 目标端口的状态更改时发送生命周期提示。 | |

SMI-S configuration

In the default SMI-S configuration, the secure SMI-S protocol is enabled. The secure SMI-S protocol is the recommended protocol for SMI-S.

表. 37: CLI commands for SMI-S protocol configuration

| Action | CLI command |
|---|------------------------------|
| Enable secure SMI-S port 5989 (and disable port 5988) | set protocols smis enabled |
| Disable secure SMI-S port 5989 | set protocols smis disabled |
| Enable unsecure SMI-S port 5988 (and disable port 5989) | set protocols usmis disabled |
| Enable unsecure SMI-S port 5988 | set protocol usmis enabled |
| See the current status | show protocols |
| Reset all configurations | reset smis-configurations |

为其他用户配置到 SMI-S 界面的访问权限

1. 以具有管理角色且可以访问 SMI-S 界面的用户身份登录。
2. 如果用户不存在，则使用以下命令创建用户：

```
create user interfaces wbi,cli,smis,ftp roles manage username
```

3. 键入以下命令，为其他用户配置对 SMI-S 界面的访问权限：

```
set user username2 interfaces wbi,cli,smis,ftp
```

侦听受管日志通知

要使用存储系统的受管日志功能，SMI-S 提供程序可以设置为侦听日志文件的填充点是准备传输到日志收集系统的通知。

1. 在 CLI 中输入命令：set advanced-settings managed-logs enabled。
2. 在 SMI-S 客户端中：
 - a. 订阅使用 SELECT * FROM CIM_InstCreation WHERE SourceInstance ISA CIM_LogicalFile 筛选器。
 - b. 订阅使用 SELECT * FROM CIM_InstDeletion WHERE SourceInstance ISA CIM_LogicalFile 筛选器。

有关受管日志功能的更多信息，请参阅[关于受管日志](#)。

测试 SMI-S

对于 SMI-S 1.5，使用 SMI-S 认证的客户端。常用客户端包括 Microsoft System Center、IBM Tivoli、EMC CommandCenter 和 CA Unicenter。常用 WBEM CLI 客户端包括 Pegasus cimcli 和 Sblim 的 wbemcli。

要认证该阵列提供程序兼容 SMI-S 1.5，SNIA 需要提供程序通过 Conformance Test Program (CTP) 测试。

reset smis-configuration 命令可恢复原始 SMI-S 配置。

故障排除

表. 38: 故障排除

| 问题 | 原因 | 解决方案 |
|--------------------------------|-------------------------|---|
| 无法连接到嵌入式 SMI-S 阵列提供程序。 | SMI-S 协议未启用。 | 以管理员身份登录到该阵列并键入: <code>set protocolsmis enabled</code> |
| HTTP 错误 (无效的用户名/密码或 401 未经授权)。 | 用户首选项可为存储系统上的每个用户配置。 | 检查该用户可访问 smis 界面并将用户首选项设置为支持 smis 界面 (如有必要)。请参阅 添加、修改和删除用户 , 了解关于如何添加用户的说明。此外, 验证提供的凭据。 |
| 想要以用户名 my_xxxx 安全连接 | 需要添加用户。 | 以管理员身份登录到该阵列。键入: <code>create user level manage my_xxxuser</code> , 然后键入 <code>set user my_xxxuser interfaces wbi,cli,smis</code> |
| 无法通过 SLP 查找。 | SLP 多播具有有限的范围 (已知作为跳数)。 | 将客户端向靠近阵列的方向移动, 或设置 SLP DA 服务器或使用单播请求。 |
| 无法确定 SMI-S 是否正在运行。 | 初始故障排除。 | 使用通用信息模型 (CIM) 客户端工具 (例如 <code>wbemcli</code>) 进行故障排除。 |
| SMI-S 不响应客户端请求。 | SMI-S 配置可能已损坏。 | 使用 CLI 命令 <code>reset smis-configuration</code> 。有关更多信息, 请参阅 <i>Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide</i> (<i>Dell EMC PowerVault ME4 系列存储系统 CLI 指南</i>)。 |

使用 SLP

ME4 Series 存储系统支持服务定位协议 (SLP, `srvloc`) , 该服务发现协议允许计算机和其他设备在 LAN 中查找服务, 无需提前配置。SLP 是开放的, 可在所有操作系统上使用, 并且不需要正式许可。

SLP 基于用户数据报协议 (UDP), 并且可以按需使用传输控制协议 (TCP)。SLP 侦听端口 427。当客户端或用户代理 (UA) 连接网络时, 客户端查询网络上的 Directory Agents (DA)。如果没有 DA 响应, 则客户端假设无 DA 网络, 并且发送多播 UDP 查询。包含查询匹配项的所有服务代理 (SA) 将 UDP 应答发送至客户端。如果应答消息太大, 则客户端可以使用 TCP 重复查询。

在带 DA 的网络中, 每个 SA 必须向 DA 注册所有服务。当客户端查询 DA 时, DA 将使用缓存的 SA 信息响应查询。

通过使用 DA, SLP 还可以从局域网扩展到大型企业, 导致企业 IT 问题。请参阅 IETF RFC2165。

当 SLP 已启用时, 存储系统将通告在 [SLP 通告的接口](#) 页面上的 155 中显示的接口, 并且填充在 [针对存储系统显示的 SLP 属性](#) 页面上的 155 中显示的配置属性。

您可以在 PowerVault Manager 中启用或禁用 SLP 服务 (如 [启用或禁用系统管理设置](#) 页面上的 41 中所述), 或者通过使用 CLI `set protocols` 命令启用或禁用 SLP 服务 (如 *《Dell EMC PowerVault ME4 Series Storage System CLI Guide》* 中所述)。

如果已启用 SLP 服务, 您可以通过使用开源工具 (例如 www.openslp.org 上的 `slptool`) 对其进行测试。

表. 39: SLP 通告的接口

| 接口 (协议) 说明 | 通告字符串 |
|-----------------|---|
| HTTP | <code>service:api:http</code> |
| HTTPS | <code>service:api:https</code> |
| Telnet | <code>service:ui:telnet</code> |
| SSH | <code>service:ui:ssh</code> |
| FTP/SFTP (固件升级) | <code>service:firmware-update:ftp/sftp</code> |
| SNMP | <code>service:api:snmp</code> |

表. 40: 针对存储系统显示的 SLP 属性

| SLP 属性 | XML API 模式下 CLI <code>show systemdetail</code> 命令显示的相应属性 |
|----------------------------|--|
| <code>x-system-name</code> | <code>system-name</code> |

表. 40: 针对存储系统显示的 SLP 属性 (续)

| SLP 属性 | XML API 模式下 CLI show systemdetail 命令显示的相应属性 |
|------------------------------------|---|
| x-system-contact | system-contact |
| x-system-location | system-location |
| x-system-information | system-information |
| x-midplane-serial-number | midplane-serial-number |
| x-vendor-name | vendor-name |
| x-product-id | product-id |
| x-product-brand | product-brand |
| x-wwn | current-node-wwn |
| x-platform-type | platform-type |
| x-bundle-version | 无相应属性 |
| x-build-date | 无相应属性 |
| x-mac-address | 无相应属性 |
| x-top-level-assembly-part-number | 无相应属性 |
| x-top-level-assembly-serial-number | 无相应属性 |

管理日志收集系统

日志收集系统接收从已启用受管日志功能的存储系统增量传输的日志数据，并且用于集成显示和分析的数据。有关受管日志功能的信息，请参阅[关于受管日志](#)。

一段时间后，日志收集系统可以从一个或多个存储系统接收许多日志文件。管理员可以在日志收集系统上整理和存储这些文件。然后，如果存储系统遇到问题需要分析，则可以收集该系统的当前日志数据并且与存储的历史日志数据相结合，以提供系统操作的长期视图供分析。

受管日志功能可监控以下控制器特定的日志文件：

- 扩展器控制器 (EC) 日志，包括 EC 除错数据、EC 版本和 PHY 统计信息
- 存储控制器 (SC) 调试日志和控制器事件日志
- SC 崩溃日志，其中包括 SC 引导日志
- 管理控制器 (MC) 日志

每个日志文件类型还包含系统配置信息。

主题：

- [如何传输和识别日志文件](#)
- [日志文件详情](#)
- [存储日志文件](#)

如何传输和识别日志文件

日志文件可以通过两种方式传输到日志收集系统，具体取决于是否已将受管日志功能配置为在 `push mode` 或推送模式中运行：

- 在推送模式中，当日志数据累积到较大的大小时，存储系统会通过电子邮件将通知事件和日志文件附件发送到日志收集系统。通知将指定存储系统名称、位置、联系人和 IP 地址，并且在压缩的 zip 文件中包含单一日志片段。日志片段将唯一命名，以指示日志文件类型、创建的日期和事件以及存储系统。此信息还将显示在电子邮件主题行。文件名称格式是 `logtype_yyyy_mm_dd_hh_mm_ss.zip`。
- 在推送模式中，当日志数据累积到一个较大的大小时，系统会通过电子邮件、SMI-S 或 SNMP 将通知事件发送到日志收集系统。通知将指定要传输的存储系统名称、位置、联系人、IP 地址和日志文件类型（区域）。存储系统中的 FTP/SFTP 可用于将合适的日志传输到日志收集系统，如[将日志数据传输到日志收集系统](#)中所述。

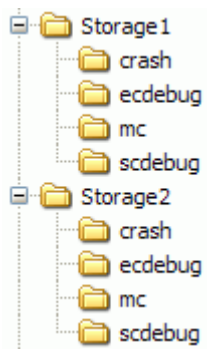
日志文件详情

- SC 调试日志记录中包含 `mm/dd hh:mm:ss` 格式的日期/时间戳。
- 如果故障崩溃，将生成 SC 崩溃日志（诊断转储）。重新启动时，此类日志将可用，并且还会包括重新启动引导日志。存储系统中包括四个最新的崩溃日志。
- 获取 EC 调试日志时，还提供了 EC 版本数据和 SAS PHY 统计信息。
- 通过受管日志功能传输的 MC 调试日志适用于五个内部组件：`appsv`，`mccli`，`logc`，`web`，and `snmpd`。其中包含的文件是这些内部组件的日志文件分段，并且按顺序编号。

存储日志文件

建议按存储系统名称、日志文件类型以及日期/时间来分层级存储日志文件。然后在需要历史分析时，可以轻松找到正确的日志文件分段并且可以连缀为完整的记录。

例如，假设日志收集系统的管理员为来自两个存储系统（名为 `Storage1` 和 `Storage2`）的日志创建了以下层级：



在推送模式中，当管理员收到电子邮件以及来自 Storage1 的 ecdebug 文件附件时，管理员可以打开附件并将其解压缩到 ecdebug 子目录（属于 Storage1 目录）。

在提取模式中，当管理员收到通知称需要从 Storage2 传输 SC 调试日志时，管理员可以使用存储系统的 FTP/SFTP 界面来获取日志，并将其保存到 Storage2 目录的 scdebug 子目录。

最佳做法

本附录介绍用于配置存储系统的妥善做法。

主题：

- 池设置
- RAID 选择
- 每个 RAID 级别的磁盘计数
- 池中的磁盘组
- 层设置
- 多路径配置
- 物理端口选择

池设置

在带两个控制器模块的存储系统中，尝试平衡控制器的工作负载。每个控制器可以拥有一个虚拟池。在每个池中具有相同数量的磁盘组和卷将帮助平衡工作负载，从而提高性能。

RAID 选择

通过向其添加磁盘组来创建池。磁盘组基于 RAID 技术。

下表介绍了每个 RAID 级别的特征和使用情形：

| RAID 级别 | 保护 | 性能 | 容量 | 应用程序使用案例 | 建议的磁盘速度 |
|----------------|---------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|----------------|
| RAID 1/RAID 10 | 防止每个镜像集最多一个磁盘故障 | 出色的随机 I/O 性能 | 不良：50% 容错容量丢失 | 数据库、OLTP、Exchange Server | 10K、15K、7K |
| RAID 5 | 防止每个 RAID 集最多一个磁盘故障 | 良好的顺序 I/O 性能、中等随机 I/O 性能 | 良好：一个磁盘容错容量丢失 | 大数据、媒体和娱乐（吸收、广播和既有产量） | 10K、15K、低容量 7K |
| RAID 6 | 防止每个 RAID 集最多两个磁盘故障 | 中等顺序 I/O 性能、不良随机 I/O 性能 | 中等：两个磁盘容错容量丢失 | 存档、并行分布式文件系统 | 高容量 7K |

每个 RAID 级别的磁盘计数

控制器将虚拟卷划分为 4-MB 页，这是内存中引用的页表。4-MB 页是分配的固定单位。因此，4-MB 单位的数据将推送到磁盘组。当磁盘组的条带大小不是 4-MB 页的倍数时，写入性能惩罚会引入 RAID-5 或 RAID-6 磁盘组。

- 示例 1：考虑带五个磁盘的 RAID-5 磁盘组。同等的四个磁盘可以提供可用容量，同等的一个磁盘可用于奇偶校验。奇偶校验跨磁盘均匀分布。提供可用容量的四个磁盘是数据磁盘，提供奇偶校验的一个磁盘是奇偶校验磁盘。实际上，奇偶校验跨所有磁盘平均分布，但用这种方式构思对示例有帮助。

请记住，数据磁盘的数量是 2 的幂数（2、4、8）。当数据磁盘是 2 的幂数时，控制器将使用 512-KB 条带单位大小。这会导致 4-MB 页在两个条带上均匀分布。这对于性能是理想情况。

- 示例 2：考虑带六个磁盘的 RAID-5 磁盘组。同等的五个磁盘现在提供可用容量。假设控制器再次使用 512-KB 的条带单位。当 4-MB 页推送到磁盘组时，一个条带将包含整个页，但控制器必须从两个磁盘读取旧数据和旧奇偶校验以及新数据，以便计算新奇偶校验。这称为读-修改-写，在使用顺序工作负载时将显著降低性能。本质上，推送到磁盘组的每页都会导致读-修改-写。

为了缓解此问题，在没有使用 2 的幂数数据磁盘创建 RAID-5 或 RAID-6 磁盘组时，控制器使用 64-KB 条带单位。这会导致更多的完全条带写入，但需要每个磁盘的更多 I/O 事务来推送相同 4-MB 页。

下表显示了为 RAID-6 和 RAID-5 磁盘组建议的磁盘计数。每个条目可指定磁盘总数以及磁盘组中同等数量的数据和奇偶校验磁盘。请注意，奇偶校验实际跨所有磁盘分布。

表. 41: 建议的磁盘组大小

| RAID 级别 | 总磁盘 | 数据磁盘 (同等) | 奇偶校验磁盘 (同等) |
|---------|-----|-----------|-------------|
| RAID 6 | 4 | 2 | 2 |
| | 6 | 4 | 2 |
| | 10 | 8 | 2 |
| RAID 5 | 3 | 2 | 1 |
| | 5 | 4 | 1 |
| | 9 | 8 | 1 |

为了确保使用顺序工作负载以及 RAID-5 和 RAID-6 磁盘组时的最佳性能，使用二的幂数数据磁盘。

池中的磁盘组

为了提高效率和性能，请在池中使用类似的磁盘组。

- 磁盘计数平衡：例如，带有 20 个磁盘，最好是有两个 8+2 RAID-6 磁盘组，而不是一个 10+2 RAID-6 磁盘组和一个 6+2 RAID-6 磁盘组。
- RAID 平衡：最好是有两个 RAID-5 磁盘组，而不是一个 RAID-5 磁盘组和一个 RAID-6 磁盘组。
- 在写入速度方面，由于宽条带化，层和池的速度与最慢磁盘的速度一样。
- 一个层中的所有磁盘应具有相同类型。例如，在标准层中全部使用 10K 磁盘或 15K 磁盘。

创建更多较小的磁盘组，而不是更少的较大磁盘组。

- 每个磁盘组具有 100 写入队列深度限制。这意味着，在写密集型应用程序中，此架构将在延迟要求内承受更大的队列深度。
- 使用较小的磁盘组将占用更多原始容量。对于低性能敏感的应用程序（如存档），则更大的磁盘组是理想选择。

层设置

通常，最佳设置是有两个层，而不是三个层。最高层接近填满时才可以使最低层。最高层必须接近 95% 填满，然后控制器才会将冷页移动到较低的层，以为写入数据释放空间。

一般情况下，您应当使用带 SSD 和 10K/15K 磁盘的层，或者使用带 SSD 和 7K 磁盘的层。例外情况是，如果您需要使用 SSD 和更快的旋转磁盘来获得出色性价比，但没有 7K 磁盘您将无法满足容量需求；这种情况极为罕见。

多路径配置

ME4 Series 存储系统符合非对称逻辑单元访问 (ALUA) 的 SCSI-3 标准。

ALUA 兼容存储系统将在设备查找过程中为主机提供最佳和非最佳路径信息，但操作系统必须定向到使用 ALUA。您可以使用以下步骤来指导 Windows 和 Linux 系统使用 ALUA。

使用以下程序之一以启用 MPIO。

启用 Windows 上的 MPIO

1. 启动服务器管理器（如果尚未运行）。
2. 在“管理”菜单中，选择**添加角色和功能**。
3. 在“添加角色和功能”向导中，选择**基于角色或基于功能安装**。
4. 单击**下一步**。

5. 从池中选择服务器，然后单击**下一步**。
6. 再次单击**下一步**以转到功能选择窗口。
7. 选择**多路径 IO** 复选框，然后单击**下一步**。
8. 单击**安装**。
9. 出现提示时，重新引导系统。

重新引导完成后，MPIO 将可供使用。

启用 Linux 上的 MPIO

1. 运行以下命令，以确保已安装多路径守护程序并将其设置为运行时启动：

```
chkconfig multipathd on
```

2. 确保每个 OSS/MDS 主机上的 /etc/multipath.conf 文件中存在正确的条目。为 ME4 Series 存储系统创建单独的设备条目。下表指定了应设置的四个属性。运行以下命令以获取准确的供应商和产品 ID 值：

```
multipath -v3
```

| 属性 | 值 |
|------|-------|
| prio | alua |
| 故障恢复 | 即时 |
| 供应商 | 供应商名称 |
| 产品 | 产品 ID |

3. 运行以下命令以重新加载 multipath.conf 文件：

```
service multipathd reload
```

4. 运行以下命令以确定多路径守护程序是否使用了 ALUA 获取最佳/非最佳路径：

```
multipath -v3 | grep alua
```

您应看到输出，表明使用了 ALUA 来配置路径优先级。例如：

```
Oct 01 14:28:43 | sdb: prio = alua (controller setting) Oct 01 14:28:43 | sdb: alua prio = 130
```

物理端口选择

在配置为使用所有 FC 或所有 iSCSI 端口的系统中，按以下顺序使用端口：

1. A0、B0
2. A2、B2
3. A1、B1
4. A3、B3

这样做的原因是每对端口 (A0、A1 或 A2、A3) 连接到专用 CNC 芯片。如果您无法在控制器上使用所有四个端口，最好使用每对 (A0、A2) 中的一个端口，以确保前端的最佳 I/O 平衡。

系统配置限制

下表列出了 ME4 Series 存储系统的系统配置限制：

表. 42: ME4 Series 系统配置限制

| 功能部件 | 值 |
|--------------------|--|
| 机柜和磁盘 | |
| 每个系统 2U12 的最大机柜和磁盘 | 支持的配置： <ul style="list-style-type: none"> • 2U12 控制器机柜 + 九个 2U12 扩展机柜 = 120 • 2U12 控制器机柜 + 九个 2U24 扩展机柜 = 228 • 2U12 控制器机柜 + 三个 5U84 扩展机柜 = 264 • 2U24 控制器机柜 + 九个 2U12 扩展机柜 = 132 • 2U24 控制器机柜 + 九个 2U24 扩展机柜 = 240 • 2U24 控制器机柜 + 三个 5U84 扩展机柜 = 276 • 5U84 控制器机柜 + 三个 5U84 扩展机柜 = 336 |
| 磁盘组和池 | |
| 每个控制器模块的最大虚拟池 | 1 |
| 每个控制器模块的最大可用虚拟池大小 | 512 TiB (在 CLI 中已禁用大型池功能) ; 1 PB (在 CLI 中已启用大型池功能) |
| 最大磁盘组大小 | 无限制 (非 ADAPT) ; 1 PB (ADAPT) |
| 每个池的最大磁盘组 | 16 |
| 每个控制器模块的最大虚拟磁盘组 | 16 |
| 每个控制器模块的最大线性磁盘组 | 32 |
| 每个虚拟磁盘组的最小/最大磁盘 | <ul style="list-style-type: none"> • NRAID (非 RAID) : 1/1 (仅限读取高速缓存) • RAID 0: 2/2 (仅限读取高速缓存) • RAID 1: 2/2 • RAID 3: 不支持 • RAID 5: 3/16 • RAID 6: 4/16 • RAID 10: 4/16 • RAID 50: 不支持 • ADAPT: 12/128 |
| 每个线性磁盘组的最小/最大磁盘 | <ul style="list-style-type: none"> • NRAID (非 RAID) : 1/1 • RAID 0: 2/16 • RAID 1: 2/2 • RAID 3: 3/16 • RAID 5: 3/16 • RAID 6: 4/16 • RAID 10: 4/16 • RAID 50: 6/32 • ADAPT: 12/128 |
| 每个线性磁盘组的最大专用备盘 | 4 |
| 每个系统的最大全局备盘 | 64 |
| 每个控制器模块的最大 ADAPT 组 | 4 |

表. 42: ME4 Series 系统配置限制 (续)

| 功能部件 | 值 |
|-------------------------------|---|
| 最大 ADAPT 单个磁盘大小 | 64 TB |
| 最大 ADAPT 磁盘组大小 | 1 PiB |
| ADAPT 条带宽度 | 8+2 |
| 卷、启动器、主机和映射 | |
| 每个系统的最大虚拟卷数 | 1024 |
| 每个系统的最大线性卷数 | 512 (推荐) |
| 虚拟卷的最大卷大小 | 128 TiB (大约 140 TB) |
| 线性卷的最大卷大小 | 等于磁盘组的最大大小限制 |
| 每个磁盘组的最大可映射卷数 (LUN) | 128 |
| 每个池的最大可映射虚拟卷数 (LUN) | 512 |
| 每个池的最大可映射线性卷数 (LUN) | 128 |
| 每个控制器模块的最大可映射卷数 (LUN) | 512 |
| 每个池的最大虚拟卷数 | 1024 (512 个基础卷和 512 个快照) |
| 每个池的最大线性卷数 | 1024 |
| 每个卷组的最大虚拟卷数 | 1024 |
| 每个控制器模块的最大卷组数 | 256 |
| 每个复制卷组的最大卷数 | 16 |
| 每个主机端口的最大卷数 | 1024 (Microsoft Windows 将访问限制为 256) |
| 每个卷的最大启动器 | 128 |
| 每个主机端口的最大启动器数 | 1024 |
| 每个控制器模块的最大启动器数 | 4096 |
| 每个主机的最大启动器数 | 128 |
| 每个主机组的最大主机数 | 256 |
| 每个系统的最大主机组数 | 32 |
| 每个 LUN 的最大命令数 (首选路径) | 4096 |
| 每个主机端口的最大队列深度 | 1024 |
| 最大主机端口链路速度 | <ul style="list-style-type: none"> • 16 Gb FC, 使用符合条件的 SFP+ 收发器 • 10 GbE iSCSI, 使用符合条件的 SFP+ 收发器 (仅 CNC) • 12 Gb SAS |
| 支持 FC/iSCSI 模块主机端口配置, 每个控制器模块 | <ul style="list-style-type: none"> • 4 端口 FC • 4 端口 iSCSI • 2 端口 FC 和 2 端口 iSCSI |
| 虚拟卷快照 | |
| 每个池的最大快照数 | 512 |
| 每个系统的最大基础卷数 | 1024 |
| 每个可交换卷的最大基础快照数 | <ul style="list-style-type: none"> • 卷快照树中 254 个 (在 CLI 中已禁用大型池功能) • 卷快照树中 8 个 (在 CLI 中已启用大型池功能) |
| 每个系统的最大可映射快照 | 1024 |
| 虚拟卷复制 | |

表. 42: ME4 Series 系统配置限制 (续)

| 功能部件 | 值 |
|---|--|
| 每个系统的最大对等连接数 | 4 |
| 每个系统的最大复制卷数 | 32 |
| 卷中的最大复制集数 | 1 |
| 复制卷组中的最大卷数 | 16, 如果没有其他卷属于复制集 |
| 可计划的最小复制频率 | 1 |
| 嵌入式 SMI-S 提供程序 | |
| 最大映射路径 (其中一个路径是通过主机端口将卷呈现给启动器) 注: SMI-S 不受带 5U84 机柜的系统支持。 | 250 |
| 其他 | |
| 最大 SCSI 预留数 | <ul style="list-style-type: none"> 每个控制器模块: 1024 每个 LUN: 1 |
| 虚拟存储的最大 SCSI 注册数 | <ul style="list-style-type: none"> 每个系统: 32768 每个 LUN: 4096 |
| 线性存储的最大 SCSI 注册数 | <ul style="list-style-type: none"> 每个系统: 32768 每个 FC LUN: 128 每个 iSCSI LUN: 85-128, 具体取决于 IQN 长度 每个 SAS LUN: 128 |

下表列出了 ME4 Series 出版物中使用的术语定义：

表. 43: ME4 Series 术语词汇表

| 术语 | 定义 |
|-------------------|---|
| 2U12 | 高度为两个机架单位的机柜可以包含 12 个磁盘。 |
| 2U24 | 高度为两个机架单位的机柜可以包含 24 个磁盘。 |
| 5U84 | 高度为五个机架单位的机柜可以包含 84 个磁盘。 |
| AES | 高级加密标准。 |
| AFA | 全闪存阵列。存储系统仅使用 SSD，但不分层。 |
| 全闪存阵列 | 另请参阅 AFA。 |
| 已分配页面 | 虚拟池空间页面已分配给卷以存储数据。 |
| 分配率 | 分配率（单位：每分钟页面）指虚拟池为卷分配页面的速度，因为它们需要更多的空间来存储数据。 |
| ALUA | 非对称逻辑单元访问。 |
| 阵列 | 请参阅存储系统。 |
| ASC/ASCQ | 其他传感代码/其他传感代码修饰语。有关 SCSI 设备返回的传感数据的信息。 |
| 自动化分层存储 | 虚拟存储功能自动使用合适的磁盘层来根据访问数据的频率存储数据。它仅将成本更高、速度更快的磁盘用于频繁需要的数据，而不常需要的数据将驻留在成本较低、速度较慢的磁盘中。 |
| 自动直写 | 请参阅 AWT |
| 可用的磁盘 | 不属于磁盘组成员的磁盘未配置为热备盘，并且未处于剩余状态。它可以配置为磁盘组的一部分或者热备盘。另请参阅兼容的磁盘、专用的热备盘、动态热备盘、全局热备盘。 |
| AWT | 自动直写。设置指定 RAID 控制器高速缓存模式何时从回写自动更改为直写 |
| 基本卷 | 虚拟卷不是任何其他卷的快照，也不是快照树的根目录。请参阅 IOM。 |
| CAPI | 配置应用程序编程接口。用于控制器模块中存储控制器与管理控制器之间通信的专有协议。CAPI 始终已启用。 |
| CHAP | 质询握手身份验证协议。 |
| 机箱 | 机柜的金属外壳。 |
| 子卷 | 快照树中父卷的快照。请参阅父卷。 |
| 块大小 | 在移至下一个磁盘组成员之前写入到一个磁盘组成员的连续数据量。 |
| CIM 公用信息模型 | 适用于 WBEM 的数据模型。可提供适用于系统、网络、应用程序和服务管理信息的公用信息，并且允许供应商扩展。 |
| CIMOM 公用信息模型对象管理器 | CIM 中的某一组件，可用于处理管理应用程序和提供程序之间的交互。 |
| CNC 聚合网络控制器 | 使用合格的 SFP 和线缆选项，控制器模块的主机端口可设置为在 FC 或 iSCSI 模式下运行。更改主机端口模式也被称为更改端口的个人设置。 |
| 兼容的磁盘 | 该磁盘可用于更换磁盘组的故障成员磁盘，因为它至少具有与故障磁盘相同的容量并且属于相同的类型（例如，企业级 SAS）。另请参阅可用的磁盘、专用备盘、动态备盘、全局备盘。 |
| 控制器 A（或 B） | 指代控制器 A（或 B）的简短方式。控制器机柜指包含一个或两个控制器模块的机柜。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|-------------|--|
| 控制器模块 | FRU 包含以下子系统和设备: 存储控制器处理器; 管理控制器处理器; SAS 扩展器和扩展器控制器处理器; 管理接口; 受超级电容器包保护的高速缓存和闪存; 主机、扩展、网络和服务端口; 以及中板连接。 |
| CPLD | 复杂可编程逻辑设备。 |
| CQL | CIM 查询语言。 |
| CRC | 循环冗余检查。 |
| CRU 客户可更换单元 | 可作为 SKU 订购的产品模块, 由客户或合格的服务人员在机柜中更换, 而不必将机柜发送到维修工厂。另请参阅 FRU。 |
| CSV 逗号分隔值 | 该格式可以明文形式存储表格数据。 |
| DAS 直连存储 | 专用的存储设备, 可以直接连接至主机, 而不必使用交换机。 |
| 取消分配率 | 取消分配率 (单位: 每分钟页面) 指虚拟池从卷取消分配页面的速度, 因为它们不再需要该空间来存储数据。 |
| 专用备盘 | 保留磁盘以供特定的线性磁盘组使用, 以更换故障磁盘。另请参阅可用的磁盘、兼容的磁盘、动态备盘和全局备盘。 |
| 默认映射 | 该主机访问设置可应用到未使用不同设置专门映射到该卷的所有启动器。另请参阅专门映射、掩蔽。 |
| DES | 数据加密标准。 |
| DHCP | 动态主机配置协议。该网络配置协议适用于 IP 网络上的主机。 |
| 磁盘组 | 配置为使用特定 RAID 级别的磁盘组, 为池提供存储容量。另请参阅线性磁盘组、虚拟磁盘组、读取高速缓存。 |
| 释放 | 将活动卷数据从虚拟磁盘组自动移动到相同池内的其他磁盘组成员。 |
| 盘位 | 在 5U84 机柜中, 两个 FRU 各自容纳 42 个磁盘。请参阅扩展机柜。另请参阅 EBOD、JBOD。 |
| 驱动器停止旋转 | 请参阅 DSD。 |
| DSD | 驱动器停止旋转。这是一项省电功能, 可用于非 ADAPT 线性磁盘组, 这些磁盘组监控存储系统中磁盘活动并根据用户可选择的策略停止旋转不活动的旋转磁盘。驱动器停止旋转不适用于虚拟池中的磁盘。 |
| DSP | 数字信号处理器。 |
| 双端口磁盘 | 连接到两个控制器的磁盘, 使其具有两条数据路径, 从而实现容错能力。 |
| 动态备盘 | 如果启用了动态备盘选项, 则会自动分配的可用兼容磁盘, 以使用容错 RAID 级别替换磁盘组中出现故障的磁盘。另请参阅可用磁盘、兼容磁盘、专用备盘、全局备盘。 |
| EBOD | 扩展的磁盘组。连接到控制器机柜的扩展机柜。 |
| EC | 扩展器控制器。该处理器 (位于每个控制器模块和扩展模块中的 SAS 扩展器中) 可以控制 SAS 扩展器并提供 SES 功能。另请参阅 EMP。 |
| EEPROM | 电子可擦除可编程 ROM。 |
| EMP | 机柜管理处理器。扩展器控制器子系统可提供 SES 数据, 例如温度、电源装置和风扇状态, 以及磁盘是否存在。 |
| 机柜 | 包含 I/O 模块、磁盘驱动器和其他 FRU 的一种物理存储设备。另请参阅控制器机柜、扩展机柜。 |
| 机柜管理处理器 | 请参阅 EMP。 |
| ESD | 静电释放。 |
| ESM | 环境服务模块。请参阅 IOM。 |
| 扩展器控制器 | 请参阅 EC。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|---------|---|
| 扩展机柜 | 包含一个或两个扩展模块的机柜。这些扩展机柜可以连接到控制器机柜以提供附加的存储容量。另请参阅 EBOD、JBOD。 |
| 扩展模块 | 包含以下子系统和设备的 FRU：SAS 扩展器和扩展器控制器处理器；主机、扩展的和服务端口；以及中板连接。 |
| 显式映射 | 用于启动器访问卷以覆盖卷的默认映射的访问设置。另请参阅默认映射、掩码。 |
| 故障恢复 | 请参阅恢复。 |
| 故障切换 | 在活动-活动配置中，故障切换是暂时将控制器资源的所有权从脱机控制器转移到合作伙伴控制器的行为，目的是为了保持正常运行。这些资源包括池、卷、高速缓存数据、主机 ID 信息以及 LUN 和 WWN。另请参阅恢复。 |
| 风扇模块 | 5U84 机柜中使用的风扇 FRU。每个机柜中五个，独立于 PSU。FC 光纤通道。 |
| FC-AL | 光纤通道仲裁环路。在 FC 拓扑中设备采用单向环路连接。 |
| FDE | 全磁盘加密。该功能可保护存储系统上的所有用户数据。另请参阅锁定密钥、密码、调整用途、SED。 |
| FPGA | 现场可编程门阵列。一个集成的电路旨在能够在生产后进行配置。 |
| FRU | 现场可更换单元。仅可由合格的维修人员更换到机柜中的产品模块，而不必将机柜发送到维修工厂。使用术语“FRU”的产品接口可以指 FRU 和 CRU。请参阅 CRU。 |
| 全磁盘加密 | 请参阅 FDE。 |
| GEM | 常规机柜管理。负责管理机柜电子设备和环境参数的固件。GEM 由扩展器控制器使用。 |
| 全局备盘 | 兼容的磁盘以供具有冗余 RAID 级别的任何磁盘组使用，以更换故障磁盘。另请参阅可用的磁盘、兼容的磁盘、动态备盘和全局备盘。 |
| HBA | 主机总线适配器。该设备有助于主机和存储系统之间的 I/O 处理和物理连接。 |
| 主机 | 启动器的用户定义组，可表示服务器。 |
| 主机组 | 用户定义的主机组以便于管理，例如用于映射操作。主机端口指直接或通过网络交换机连接到主计算机的控制器模块上的某一端口。 |
| 启动程序 | 存储系统连接的外部端口。外部端口可能是服务器中 I/O 适配器中的某个端口，例如网络交换机中的端口。 |
| I/O 管理器 | 用于控制器模块的 SNMP MIB 术语。 |
| I/O 模块 | 请参阅 IOM |
| IOM | 输入/输出模块或 I/O 模块。IOM 可以是控制器模块或扩展模块。 |
| IOPS | 每秒的 I/O 操作。 |
| IQN | 合格的 iSCSI 名称。 |
| iSCSI | 互联网 SCSI。 |
| iSNS | 互联网存储名称服务。 |
| JBOD | “简单磁盘组”。请参阅扩展机柜。 |
| LBA | 逻辑块地址。该地址用于指定数据块的位置。 |
| 剩余 | 指从磁盘组排除的系统的磁盘状态，因为磁盘元数据中的时间戳早于磁盘组中其他磁盘的时间戳，或者因为在重新扫描期间未检测到磁盘。剩余的磁盘无法用于其他磁盘组，直到磁盘的元数据被清除。有关具体操作的信息和注意事项，请参阅关于清除磁盘元数据的说明文件主题。 |
| LFF | 较大的外形规格。 |
| 线性 | 用于逻辑组件的存储类别名称，例如不使用分页存储技术对数据存储进行虚拟化的卷。该线性方法使用在呈现到主机的逻辑数据和存储所在的物理存储之间的固定（静态）映射，将用户数据存储在完全分配到顺序物理块中。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|----------|--|
| 线性磁盘 | 组。对于线性存储，该磁盘组配置为使用特定的 RAID 级别。线性磁盘组可以包含的磁盘数量取决于其 RAID 级别。可以使用任何支持的 RAID 级别。线性磁盘组创建后，具有相同名称的线性池也会创建，以表示磁盘组的卷容量属性。另请参阅线性池。 |
| 线性池 | 对于线性存储，包含一个线性磁盘组的卷容器。 |
| LIP | 环路初始化基本指令。FC 基本指令用来确定控制器的环路 ID。锁定密钥 A 系统生成的值可以管理支持 FDE 的磁盘上数据的加密和解密。另请参阅 FDE、密码短语。 |
| 环路 | 请参阅 FC-AL。 |
| LUN | 逻辑单元编号。该编号可识别到主机系统的映射卷。 |
| MAC 地址 | 介质访问控制地址。分配给网络接口的唯一标识符，用于网络通信。 |
| 管理控制器 | 请参阅 MC。 |
| 映射/正在映射 | 指定卷是否对主机系统呈现为存储设备以及主机系统如何访问卷的设置。映射设置包括访问类型（读写、只读或无访问权限）、启动器可以通过哪些控制器主机端口访问卷，以及为主机系统识别卷的 LUN。另请参阅默认映射、专用映射、掩蔽。 |
| 掩蔽 | 该卷-映射设置指定主机对该卷无访问权限。另请参阅默认映射、显式映射。 |
| MC | 管理控制器。处理器（位于控制器模块中）负责人机接口（例如 PowerVault Manager）和计算机-计算机接口（例如 SNMP），以及与存储控制器之间的交互。另请参阅 EC、SC。 |
| 元数据 | 磁盘第一个扇区中的数据，用于存储特定于磁盘、磁盘组和卷的信息，包括磁盘组成员关系或备盘标识、磁盘组所有权、磁盘组中的卷和快照、卷的主机映射以及上次介质清理的结果。 |
| MIB | 管理信息库。用于管理 SNMP 中实体的数据库。中板指连接到机柜中部组件的印刷电路板。装载旨在实现从主机操作系统到卷的访问。另请参阅主机、映射/映射、卷。 |
| 中板 | 印刷电路板连接到的机柜中部组件。 |
| 装载 | 旨在实现从主机操作系统到卷的访问。另请参阅主机、映射/映射、卷。 |
| 网络端口 | 用于将管理控制器连接到网络控制器模块上的以太网端口。 |
| NTP | 网络时间协议。 |
| NV 设备 | 非易失性设备。控制器模块中的 CompactFlash 内存卡。OID 对象标识符。在 SNMP 中，是 MIB 中的对象的标识符。 |
| 孤立数据 | 请参阅不可写高速缓存数据。 |
| 过量使用 | 控制是否允许虚拟池中包含其总大小超出池的物理容量的卷的设置。 |
| 已过量使用 | 分配给虚拟卷的存储容量超出存储系统的物理容量。 |
| 页面 | 虚拟磁盘组中一系列相邻的 LBA。 |
| 分页存储 | 将逻辑主机请求映射到物理存储的方法，即将请求映射到存储的虚拟化“页面”后再映射到物理存储。与将请求直接映射到存储设备的传统线性方法相比，这可提供更高的灵活性以扩展容量并自动移动数据。分页存储也称为虚拟存储。 |
| 父卷 | 具有快照的虚拟卷（可以是基础卷或基础快照卷）。快照的父级是快照树中的直接祖先。 |
| 合作伙伴固件更新 | 请参阅 PFU。 |
| 密码短语 | 允许用户在支持 FDE 的系统中管理锁定密钥的用户创建密码。另请参阅 FDE、锁定密钥。 |
| PCB | 印刷电路板。 |
| PCBA | 印刷电路板部件。 |
| PCM | 电源和冷却模块 FRU。电源装置模块，包括集成风扇。另请参阅 PSU。 |
| PDU | 配电装置。PCM 或 PSU 连接的机架配电电源。对等连接。该可配置系统定义两个系统之间的对等关系，以建立异步复制关系。另请参阅对等系统。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|----------|--|
| 对等系统 | 可由本地系统访问的远程存储系统，并且是异步复制的候选。对等连接中的两种系统都被视为对方的对等系统，并且它们相互维持对等连接。卷的异步复制可以在对等连接中配置的对等系统之间以任意方向实现。另请参阅对等连接。 |
| PFU | 合作伙伴固件更新。当用户更新一个控制器上的固件时，则自动更新合作伙伴控制器。 |
| PGR | 永久组保留。 |
| PHY | 在 SAS 网络中的设备之间建立物理链接（以传输数据）的两个硬件组件之一。 |
| 点对点 | 直接连接的两个端口的光纤通道点对点拓扑。池。请参阅线性池、虚拟池。 |
| POST | 开机自检。设备开机后立即运行的检测。 |
| 主系统 | 包含复制集的主要卷的存储系统。另请参阅辅助系统的复制集。 |
| 主要卷 | 复制集中的数据源的卷，可以映射到主机。主要存储系统中主要（线性存储）或池（虚拟存储）中存在的主要卷。 |
| PSU | 电源装置 |
| 快速重建 | 此项虚拟存储功能可以缩短磁盘组中的磁盘故障后完全容错用户数据所需的时间。快速重建流程仅重建包含用户数据的数据条带。未分配到用户数据的数据条带将在后台重建。 |
| RAID 标头 | 请参阅控制器机柜。 |
| RBOD | “RAID 磁盘组”。请参阅控制器机柜。 |
| 读取高速缓存 | 包含 SSD 的特殊磁盘组，可以添加到虚拟池以加快对存储在池中其他旋转磁盘上的数据的访问速度。读取高速缓存也称为读取闪存。 |
| 读取闪存 | 请查阅读取高速缓存。 |
| 恢复 | 在活动-活动配置中，恢复行为是将控制器资源的所有权从其合作伙伴控制器返回到控制器（离线）。这些资源包括卷、高速缓存数据、主机 ID 信息以及 LUN 和 WWN。另请参阅读取高速缓存。 |
| 远程系统日志支持 | 请参阅系统日志。 |
| 复制 | 通过创建主要卷的内部快照并通过光纤通道或 iSCSI 链路将快照数据复制到辅助系统，将块级数据从主要系统中的卷异步复制到辅助系统中的卷。 |
| 复制集 | 对于虚拟复制，在容纳基础架构的容器上执行复制，它定义主要卷和辅助卷之间的关系，以维持对等系统上主要卷的远程拷贝。请参阅主要卷、辅助卷。 |
| 复制快照历史记录 | 作为处理复制的一部分，复制集将自动拍摄主要卷或次要卷或者两者的快照，从而可以创建随时间推移复制的数据历史记录。此功能可针对次要卷或主要卷启用，但不适用于卷组。 |
| 调整用途 | 通过该方法可在支持 FDE 的系统中擦除系统或磁盘中的所有数据。调整用途不会加密系统和磁盘，不需要正确的密码。另请参阅 FDE、密码。 |
| RFC | 读取闪存。请参阅读取高速缓存。 |
| SAS | 串行连接的 SCSI。 |
| SBB | 存储桥接托架。该规范可标准化存储机柜设计的标准化物理、电子和机柜管理方面。 |
| SC | 存储控制器。处理器（在控制器模块上）负责 RAID 控制器功能。SC 也称为 RAID 控制器。另请参阅 EC、MC。 |
| 辅助系统 | 包含复制集的辅助卷的存储系统。另请参阅复制集、主要系统。 |
| 辅助卷 | 该卷是复制集中数据的目标，且主机不可访问。辅助卷存在于辅助存储系统中的辅助（线性存储）或池（虚拟存储）。 |
| 机密 | 与 CHAP 一起使用，在启动器和目标之间共享密码以启用身份验证。 |
| SED | 自加密驱动器。该磁盘驱动器可提供基于硬件的数据加密，并支持使用存储系统的全磁盘加密功能。另请参阅 FDE。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|---------|---|
| SEEPROM | 串行电子可擦除可编程 ROM。用作 FRU ID 设备的非易失 (如果电源已移除则是永久) 类型计算机内存。 |
| SES | SCSI 机柜服务。该协议允许启动器使用 SCSI 命令在机柜之间进行通信。 |
| SFCB | 小型 CIM 代理程序。 |
| SFF | 小型机。 |
| SFTP | SSH 文件传输协议。用于安装固件更新、下载日志、安装安全证书和密钥的安全辅助接口。在客户端和服务器之间发送的所有数据都将加密。 |
| SHA | 安全哈希算法。 |
| 盘架 | 请参阅机柜。 |
| 侧板 | 在机柜中纵向连接组件的印刷电路板。 |
| SLP | 服务位置协议。允许计算机及其他设备查找局域网中的服务，无需预先配置。 |
| SMART | 自我监测分析和报告技术。该监测系统可供磁盘驱动器监测可靠性指示灯，以预测磁盘故障并报告这些潜在故障。 |
| SMC | 存储管理控制台。Web 应用程序嵌入在每个控制器模块中，并且是用于存储系统的主要管理接口。 |
| SMI-S | 存储管理计划 - 规范。SNIA 标准支持存储网络和存储设备的互操作管理。 用于存储的 CIM 解释。它使用面向对象的技术提供一致的数据定义和结构。 SMI-S 不受带 5U84 机柜的系统支持。 |
| 快照 | 源卷中数据的时间点副本，当创建快照时可保留数据存在时的状态。与快照关联的数据记录在源卷及其关联的快照池中。快照可被映射和写入。映射到主机的快照数量基于快照限制，其中临时快照和不可映射的快照除外。 |
| 快照树 | 由于创建快照而相互关联的虚拟卷组。因为可以通过现有的快照来创建快照，因此卷相互关系可视为卷“树”。树可以是 254 级深。另请参阅基础卷、子卷、父卷、源卷。 |
| SNIA | 存储网络行业协会。有关存储联网技术和应用程序的协会。 |
| 源卷 | 拥有快照的卷。用作父卷的同义词。SSD 固态硬盘。 |
| SSH | 安全外。用于安全数据通信的网络协议。 |
| SSL | 安全套接字层。在互联网上提供安全保护的加密协议。 |
| 标准卷 | 卷可以映射到启动器，并对主机系统呈现为存储设备，但未对快照启用。 |
| 存储控制器 | 请参阅 SC。 |
| 存储系统 | 具有至少一个已连接的扩展机柜的控制器机柜。产品说明文件和界面使用的术语存储系统和系统可相互交换。 |
| 系统日志 | 用于跨 IP 网络将事件消息发送到日志记录服务器的协议。此功能支持用户数据报协议 (UDP)，而非传输控制协议 (TCP)。 |
| 精简配置 | 该虚拟存储功能允许实际存储，以将虚拟卷作为数据写入，而不是针对卷的最终大小立即分配存储。这允许存储管理员过量使用超出时间分配大小的物理存储。当物理资源填满时，存储管理员可以按需添加存储容量。 |
| 层 | 同类磁盘组，通常是相同的容量和性能级别，包括相同池中的一个或多个虚拟磁盘组。层的区别在于性能、容量和成本特点，这用于选择在层中放置哪些数据。预定义的层是： <ul style="list-style-type: none"> 性能，使用 SSD (高速) 标准，使用企业级旋转 SAS 磁盘 (10K/15K RPM，容量更高) 归档，使用中型旋转 SAS 磁盘 (<10k RPM，高容量)。 |
| 层迁移 | 根据针对该卷上的数据检测到的访问模式，在层之间自动移动与单个虚拟卷关联的数据块。 |
| 托盘 | 请参阅机柜。 |

表. 43: ME4 Series 术语词汇表 (续)

| 术语 | 定义 |
|-------------|---|
| ULP | 统一 LUN 演示。RAID 控制器功能支持主机系统通过任何控制器主机端口访问映射的卷。ULP 包括 ALUA 扩展。 |
| 使用不足 | 分配给卷的存储容量低于存储系统的物理容量。 |
| 取消装载 | 从主机操作系统移除卷的访问权限。 |
| 不可写入的高速缓存数据 | 未写入磁盘的高速缓存数据并且与不再存在或其磁盘已离线的卷关联。如果需要数据，卷的磁盘必须在线。如果不需要数据，则可以予以清除，在这种情况下，数据将丢失并且在主机系统和磁盘之间的数据将有所不同。不可写入的高速缓存数据也成为孤立数据。 |
| UPS | 不间断电源。 |
| UTC | 协调通用时间。 |
| UTF-8 | UCS 转换格式 - 8 位。宽度可变的编码，可代表使用 Unicode 字符集，用于 CLI 和 PowerVault Manager 界面。 |
| vdisk | 请参阅线性磁盘组。 |
| 虚拟 | 用于卷等本地组件的存储类别名称，可使用分页存储技术来对数据存储进行虚拟化，请参阅分页存储。 |
| 虚拟磁盘组 | 配置为使用特定 RAID 级别的磁盘组。虚拟磁盘组可以包含的磁盘数量取决于其 RAID 级别。虚拟磁盘组可以添加到新的或现有的虚拟池。另请参阅虚拟池。 |
| 虚拟池 | 用于包括一个或多个虚拟磁盘组的卷的容器。 |
| 音量 | 逻辑表示提供给主机系统的固定大小、连续跨度的存储，用于存储数据。 |
| 卷复制 | 线性卷中的数据的独立复制。复制卷的功能可利用快照功能。 |
| 卷组 | 卷的用户定义组以便于管理，例如映射操作。 |
| VPD | 重要产品数据。保留在机柜中的 EEPROM 上或由 GEM 使用的 FRU 上的数据，可识别和控制组件。 |
| WBEM | 基于 Web 的企业级管理。 |
| WBI | 网页浏览器界面，称为 PowerVault Manager。该主要界面用于管理存储系统。用户可以使用 HTTP、HTTPS 以提高安全性。 |
| WWN | 全球通用名称。全球唯一的 64 位编号，可识别存储技术中使用的设备。 |
| WWNN | 全球节点名称。全球唯一的 64 位编号，可识别设备。 |
| WWPN | 全球端口名称。全球唯一的 64 位编号，可识别端口。 |