

# Dell EMC PowerVault MD3860f 系列存储阵列 部署指南

## 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。


<b>章 1: 简介</b> .....	<b>5</b>
系统要求.....	5
存储阵列简介.....	5
相关说明文件.....	6
<b>章 2: 硬件安装</b> .....	<b>7</b>
规划存储配置.....	7
连接存储阵列.....	7
配置 Dell EMC MD 系列存储阵列的光纤通道.....	8
在 SAN 连接的存储阵列上配置光纤通道.....	8
您可能需要的其他信息.....	8
安装支持的光纤通道 HBA.....	8
在主机服务器上安装光纤通道 HBA.....	8
使用光纤通道交换机分区.....	9
全局通用名称分区.....	10
交换机分区准则.....	10
在光纤通道交换机硬件上设置分区.....	10
存储阵列布线.....	10
冗余和非冗余布线.....	10
SAN 连接布线.....	10
SAN 连接布线示例.....	11
远程复制布线示例.....	12
混合环境.....	13
PowerVault MD3060e 扩展柜布线.....	14
使用新的 PowerVault Md3060e 扩展柜进行扩展.....	16
<b>章 3: 安装 MD Storage Manager</b> .....	<b>18</b>
安装主机总线适配器和驱动程序.....	18
图形化安装 (推荐).....	19
控制台安装.....	19
无提示安装.....	19
在 Windows 中进行无提示安装.....	19
在 Linux 中进行无提示安装.....	20
启用高级功能 (可选).....	20
升级 PowerVault MD Storage Manager.....	20
<b>章 4: 安装后任务</b> .....	<b>21</b>
验证存储阵列查找.....	21
初始设置任务.....	21
<b>章 5: 卸载 MD Storage Manager</b> .....	<b>23</b>
从 Windows 中卸载 MD Storage Manager.....	23
从 Windows Server GUI 版本卸载 MD Storage Manager.....	23

从 Windows Server Core 版本卸载 MD Storage Manager.....	23
从 Linux 中卸载 MD Storage Manager.....	24
<b>章 6: Load balancing ( 负载均衡 ) .....</b>	<b>25</b>
负载均衡策略.....	25
带子集的轮询.....	25
最少队列深度.....	25
最少路径权重.....	25
在 Linux 中设置负载均衡策略.....	25
在 VMware 中设置负载均衡策略.....	26
<b>章 7: 附录 — 使用 SFP 模块和光纤电缆.....</b>	<b>27</b>
SFP 模块使用指南.....	27
安装 SFP 模块.....	27
卸下 SFP 模块.....	28
光纤电缆使用指南.....	28
安装光纤通道电缆.....	28
卸下光纤通道电缆.....	29
<b>章 8: 附录 — 硬件布线妥善做法.....</b>	<b>30</b>
处理静电敏感组件.....	30
远程复制的主机布线.....	30
布线以提高性能.....	30
给电缆贴标签.....	30
<b>章 9: 获得帮助.....</b>	<b>31</b>
联系戴尔.....	31
找到 Dell EMC 系统服务标签.....	31

本指南提供关于部署 Dell EMC PowerVault MD3860f 存储阵列的信息。部署过程包括：

- 硬件安装
- Modular Disk Storage Manager (MD Storage Manager) 安装
- 初始系统配置

提供的其他信息包括系统要求、存储阵列组织和公用程序。

 **注：**有关产品说明文件的更多信息，请参阅[相关说明文件](#)。

MD Storage Manager 可让管理员配置和监控存储阵列以获得最佳可用性。PowerVault MD Series 资源介质随附的 MD Storage Manager 版本可用于管理 PowerVault MD3860f Series 以及其他 PowerVault MD Series 存储阵列。MD Storage Manager 兼容 Microsoft Windows 和 Linux 操作系统。

**主题：**

- [系统要求](#)
- [存储阵列简介](#)
- [相关说明文件](#)

## 系统要求

安装和配置 PowerVault MD3860f 系列硬件和软件之前，请确保已安装支持的操作系统且满足最低系统要求。有关更多信息，请参阅支持值表，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

## 管理站要求

管理站使用 MDSM 来配置和管理跨网络的存储阵列。有关管理站的要求，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) 上的 *Dell PowerVault MD34xx/38xx Series Support Matrix* (Dell PowerVault MD34xx/38xx 系列支持值表)。

## 存储阵列简介

包含通过 RAID 控制器模块访问的物理磁盘的机柜称为存储阵列。存储阵列包括硬盘柜内容纳的各种硬件组件，例如物理硬盘、RAID 控制器模块、风扇以及电源设备。

连接至存储阵列的一台或多台主机服务器可访问存储阵列上的数据。您还可以在一台或多台主机和存储阵列之间建立多条物理路径，以便当任意单一路径丢失时（例如，由于主机服务器端口故障）仍可访问存储阵列中的数据。

存储阵列由运行在以下对象上的 MD Storage Manager 管理：

- 主机服务器 — 在主机服务器系统上，MD Storage Manager 与存储阵列使用带内或带外连接传递管理请求和事件信息。
- 管理站 — 在管理站上，MD Storage Manager 通过存储阵列管理端口的以太网连接，或通过主机服务器的以太网连接与存储阵列进行通信。以太网连接可在管理站和使用阵列连接的存储阵列间传递管理信息。


使用 MD Storage Manager，可将存储阵列中的物理磁盘配置成称为磁盘组和动态磁盘池 (DDP) 的逻辑组件，然后将磁盘组分成虚拟磁盘。磁盘组将采用存储阵列的未配置容量进行创建。虚拟磁盘则会采用磁盘组的可用容量进行创建。


未配置的容量包括尚未分配给磁盘组或 DDP 的物理磁盘。当使用未配置的容量创建虚拟磁盘时，会自动创建一个磁盘组。如果删除了磁盘组中唯一的虚拟磁盘，则也会删除该磁盘组。可用容量是指磁盘组中尚未分配给任何虚拟磁盘的空间。

数据使用 RAID 技术写入到存储阵列中的物理磁盘。RAID 级别定义了数据写入到物理磁盘的方式。不同的 RAID 级别提供不同的可访问性、一致性和容量级别。可以为存储阵列上的每个磁盘组和虚拟磁盘设置一个指定的 RAID 级别。有关使用您的存储解决方案中的 RAID 和管理数据的更多信息，请参阅 *Dell PowerVault MD Series Storage Arrays Administrator's Guide* (Dell PowerVault MD 系列存储阵列管理员指南)，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

# 相关说明文件

 **注:** 有关所有 PowerVault 说明文件，请访问 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)，然后输入系统服务标签以获取您的系统说明文件。

 **注:** 有关所有 Dell EMC OpenManage 说明文件，请访问 [Dell.com/openmanagemanuals](http://Dell.com/openmanagemanuals)。

 **注:** 有关所有存储控制器说明文件，请访问 [Dell.com/storagecontrollermanuals](http://Dell.com/storagecontrollermanuals)。

您的产品说明文件包括：

- *Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f Storage Arrays Getting Started Guide (Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f 存储阵列使用入门指南)* — 提供系统功能，设置系统和技术规范的概述。您的系统也随附有此说明文件。
- *Dell PowerVault MD3860f Storage Arrays Owner's Manual (Dell PowerVault MD3860f 存储阵列用户手册)* — 介绍有关系统功能的信息，并说明了如何排除系统故障，以及如何安装或更换系统组件。
- *Rack Installation Instructions (机架安装说明)* — 介绍如何将系统安装到机架中。此说明文件也将随附在机架解决方案中。
- *Dell PowerVault MD Series Storage Arrays Administrator's Guide (Dell PowerVault MD 系列存储阵列管理员指南)* — 提供有关使用 MDSM GUI 配置和管理系统的信息。
- *Dell PowerVault MD 34XX/38XX Series Storage Arrays CLI Guide (Dell PowerVault MD 34XX/38XX 系列存储阵列 CLI 指南)* — 介绍有关使用 MDSM CLI 配置和管理系统的信息。
- *Dell EMC PowerVault MD3860f Storage Arrays Deployment Guide (Dell EMC PowerVault MD3860f 存储阵列部署指南)* — 介绍有关在 SAN 架构中部署存储系统的信息。
- *Dell PowerVault MD Series Support Matrix (Dell PowerVault MD 系列支持值表)* — 提供有关存储阵列软件和硬件兼容性值表的信息。

## 硬件安装

使用本指南之前，请确保查阅以下指南中的说明：

- *Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f Storage Arrays Getting Started Guide (Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f 存储阵列使用入门指南)* — 存储阵列随附的 Getting Started Guide (使用入门指南) 提供配置系统初始设置的信息。
- *Dell PowerVault MD Series Storage Arrays Administrator's Guide (Dell PowerVault MD 系列存储阵列管理员指南)* — 此管理员指南提供有关设置存储解决方案之前必须了解的重要概念的信息。有关更多信息，请参阅 [dell.com/powervaultmanuals](http://dell.com/powervaultmanuals)。
- Rack Installation instructions (机架安装说明) — 提供有关如何对系统使用机架的信息。此说明文件将随附在系统中。

**主题：**

- [规划存储配置](#)
- [连接存储阵列](#)
- [配置 Dell EMC MD 系列存储阵列的光纤通道](#)
- [在 SAN 连接的存储阵列上配置光纤通道](#)
- [您可能需要的其他信息](#)
- [安装支持的光纤通道 HBA](#)
- [使用光纤通道交换机分区](#)
- [存储阵列布线](#)
- [SAN 连接布线](#)
- [PowerVault MD3060e 扩展柜布线](#)

## 规划存储配置

安装存储阵列之前，请考虑以下各项：

- 评估数据存储需要和管理要求。
- 计算可用性要求。
- 确定备份的频率和级别，例如每周进行完整备份以及每天进行部分备份。
- 考虑存储阵列选项，例如密码保护和对错误情况发送电子邮件警报通知。
- 根据数据组织规划，设计虚拟磁盘、磁盘组和 DDP 的配置。例如，一个虚拟磁盘用于存储资源清单，第二个虚拟磁盘存储财务和税务信息，而第三个存储客户信息。
- 确定是否为热备份留出空间，热备份将自动替换发生故障的物理磁盘。

## 连接存储阵列

存储阵列使用两个可热插拔的 RAID 控制器模块连接至主机。这些 RAID 控制器模块标识为 RAID 控制器模块 0 和 RAID 控制器模块 1。下面列出了 RAID 控制器模块上的端口及其功能：

- 16 Gbps 光纤信道主机端口 (4 个) – 提供连接至主机或节点的 FC 连接。
  - ① **注：** 将主机服务器连接至存储阵列 FC IN 端口连接器时，可使用服务器的主机总线适配器 (HBA) 的任一 OUT (输出) 端口连接器。
- 1 Gbps 以太网管理 (MGMT) 端口 (1 个) – 管理端口用于存储阵列的带外管理。
- 保留的以太网端口 (1 个) – 保留的端口。
- 12 Gbps SAS 输出端口 (2 个) – 附加的 SAS 主机端口。
- SAS 主机扩展端口 (2 个) – 可让您将存储阵列连接至可选的 PowerVault MD3060e 扩展柜以获得更多存储容量。一次只能使用一个 SAS 输出扩展端口，建议的扩展端口为 0。

# 配置 Dell EMC MD 系列存储阵列的光纤通道

本节介绍了配置主机服务器与存储阵列之间的光纤通道通信的信息。有关机架安装、电源布线和建议的处理步骤等基本设置信息，请参阅适用于您的存储阵列的入门指南，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

## 在 SAN 连接的存储阵列上配置光纤通道

您必须使用支持的光纤信道交换机通过直连连接或存储区域网络 (SAN) 将主机服务器连接至存储阵列。

**注：**有关支持的光纤信道硬件的详细信息，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) 上的“支持值表”。

以下步骤显示连接到 SAN 的配置顺序。这些步骤假设您是初次设置光纤通道存储。

**注：**如果您正在添加附加的光纤通道存储阵列或者您的主机服务器已经为了访问光纤通道存储而进行了配置，其中的一些步骤可能不适用。在继续之前，请参阅 *Dell PowerVault MD 系列支持值表*，以确认您现有的硬件组件和主机总线适配器 (HBA) 固件以及 BIOS 级别是受支持的。

## 配置光纤信道

配置光纤信道以连接至 SAN：

1. 在主机服务器上安装支持的 HBA。
2. 用电缆将主机服务器连接到光纤信道交换机。  
有关更多信息，请参阅 [SAN 连接布线示例](#)和[远程复制布线示例](#)。
3. 安装 *Dell PowerVault MD Series Support Matrix (Dell PowerVault MD 系列支持值表)* 中列出的所需的 HBA 驱动程序和固件版本，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。
4. 在主机服务器上安装并配置 MD Storage Manager 软件（随存储阵列附带）。
5. 用电缆将存储阵列连接到光纤信道交换机。
6. 在所有光纤信道交换机上配置分区。  
有关更多信息，请参阅[交换机分区指南](#)。
7. 使用 MDSM，配置主机服务器、存储阵列和虚拟磁盘。
8. 激活并配置高级功能（如果适用）。

**注：**连接到交换机的所有设备必须开机后才能建立分区。有关其他交换机硬件要求，请参阅制造商的说明文件。

## 您可能需要的其他信息

除了本文档外，请参阅随 HBA 和光纤信道交换机硬件附带的说明文件，以了解在存储阵列上完成光纤信道设置所需的供应商特定信息。

## 安装支持的光纤通道 HBA

存储阵列支持一组特定的光纤通道 HBA，每个 HBA 需要特定的驱动程序和固件版本级别。要了解支持的 HBA 列表，请参阅 *Dell EMC PowerVault MD Series Support Matrix (Dell EMC PowerVault MD 系列支持值表)*，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

如果主机服务器上已安装 HBA，请验证其是否在 *Dell EMC PowerVault MD Series Support Matrix (Dell EMC PowerVault MD 系列支持值表)* 中受支持。如果没有列出该 HBA，则不应将其用于连接存储阵列。

**小心：**将存储阵列连接到不受支持的主机服务器 HBA，或者安装不合格的 HBA 驱动程序或固件可导致系统不稳定或数据无法被访问。

## 在主机服务器上安装光纤通道 HBA

有关在主机服务器中实际安装 HBA 以及加载支持的驱动程序和固件的说明，请参阅随 HBA 硬件附带的说明文件。

**注:** 在安装过程中，必须输入制造商特定的超时和/或节点时间值。有关特定 HBA 的信息，请参阅 *Dell EMC PowerVault MD Series Support Matrix (Dell EMC PowerVault MD 系列支持值表)*，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

## 使用光纤通道交换机分区

光纤信道交换机使您能够将多个设备连接到 SAN 而不损失带宽或数据吞吐量。使用制造商的嵌入式工具在每个光纤信道交换机硬件组件上实施交换机分区，使您能够在主机服务器和存储阵列之间分配端口流量，以便维持最高的冗余水平。

下图显示了到路由至 SAN 上单独的逻辑分区的一个或多个主机服务器的连接。两个物理交换机提供了一个到存储阵列的备用（冗余）数据路径。如果一个单独的 HBA、交换机或 RAID 控制器出现故障，主机服务器仍然能够通过交换机提供的备用路径之一访问存储阵列上的数据。

**注:** 有关支持的光纤通道交换机的列表，请参阅 *Dell EMC PowerVault MD Series Support Matrix (Dell EMC PowerVault MD 系列支持值表)*，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

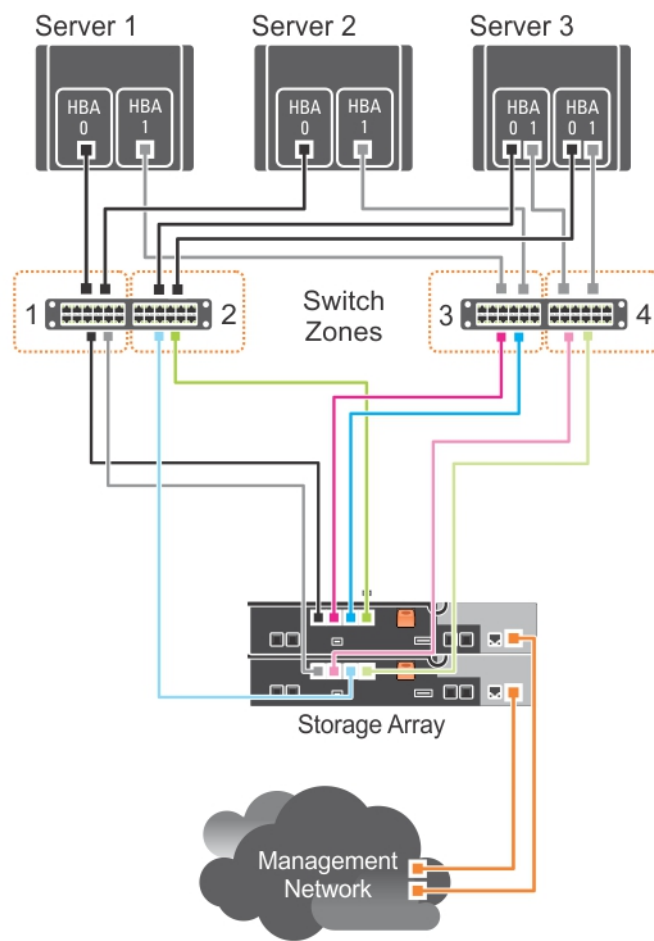


图 1: Md38xxf 系列光纤通道存储阵列上的 SAN 的交换机分区示例

## 全局通用名称分区

在各种 SAN 之间使用几种不同的交换机分区技术。当配置存储阵列分区的时候，我们推荐使用 64 位全局通用名称 (WWN) 来唯一识别您的光纤信道交换机结构中的每个组件。使用 WWN 端口分区（也称作软分区）的一个好处是：它让您能够在不重新配置现有分区逻辑的情况下移除和/或更换与结构之间的布线。

当在光纤信道交换机上实施的时候，每次主机服务器访问交换机结构时，端口 WWN 分区都会促使主机服务器询问所有已连接的物理磁盘和/或扩展柜的全局通用标识符 (WWID) 名称。通过将主机服务器、交换机和存储阵列上的特定端口划分到同一个分区，交换机让主机服务器仅看到该分区包含的设备，这减少了主机服务器询问已连接的但却不在分区内的设备原本所要花费的时间。

## 交换机分区准则

在设定光纤信道交换机分区时，存储阵列有以下必须遵守的特定要求：

- 如果光纤通道交换机被用于连接主机服务器和存储阵列，必须对其进行分区。无法使用未分区交换机或者开放式交换机。
  - 建议采用 WWN 端口分区。尽管也支持硬分区，LUN 掩蔽使用 WWN 标识符。您可以在同一个分区混用 WWN 和硬分区端口。
  - 支持多端口 HBA。多端口 HBA 中的每个端口都代表一个启动器。每个启动器都必须连接到一个逻辑交换机分区。
  - 从一个物理主机服务器到一个 RAID 控制器最多只能建立四条路径（端口到端口分段）。
  - 分区可以包含多个目标并跨越多个存储阵列（单独的启动器可以指向多个目标）。
- 注：**要简化故障排除，您可以将一个启动器和一个目标分配到一个分区。
- 如果激活了远程复制高级功能，则需要为每个复制端口提供一个单独的分区。只有与远程复制相关的数据流量才能通过该分区。有关远程复制的详细信息和要求，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) 上的 *Dell EMC PowerVault MD Series Storage Arrays Administrator's Guide*（Dell EMC PowerVault MD 系列存储阵列管理员指南）。

## 在光纤通道交换机硬件上设置分区

在不同的制造商之间，在光纤信道交换机上设置分区的方法差别很大。有关如何在交换机上设置分区的详细信息，请参阅制造商的产品文档或浏览其技术支持网站。

## 存储阵列布线

存储阵列布线取决于许多因素，例如：

- 所需的冗余或吞吐量级别
- 连接到存储阵列的主机服务器数
- 一个或多个主机服务器中使用的 HBA 类型（双端口或单端口）
- 远程复制高级功能（如果适用）

## 冗余和非冗余布线

非冗余布线配置提供了一条从主机服务器到存储阵列的单一数据路径。这种配置类型仅建议用于非关键数据存储。由于线缆出现故障或被移除、HBA 故障、或者 RAID 控制器模块的故障或移除而引起的路径故障会导致主机无法访问存储阵列。

冗余配置在主机服务器和存储阵列之间建立单独的数据路径。每个路径都与存储阵列中单独的 RAID 控制器模块连接。因为两个 RAID 控制器模块都能够独立访问存储阵列中所有的物理磁盘，所以万一发生路径故障，冗余会防止主机服务器无法访问数据。

## SAN 连接布线

SAN 连接的布线配置提供最高等级的冗余和主机服务器与存储阵列之间的备用路径连接性。使用与光纤信道兼容的交换机结构的 SAN 配置让您能够建立读取存储阵列上的数据的多个冗余路径。

- 注：**如果激活存储阵列上的远程复制高级功能，则需要使用支持的光纤信道交换机硬件的 SAN 配置。有关远程复制的特定布线要求，请参阅远程复制布线示例。

## SAN 连接布线示例

下图显示了一种混合 HBA 布线的三服务器配置，在该配置中，使用了两个单独的交换机结构来建立多条连接存储阵列的路径。文本框中详细说明了每个交换机结构或分区内的端口到端口连接。

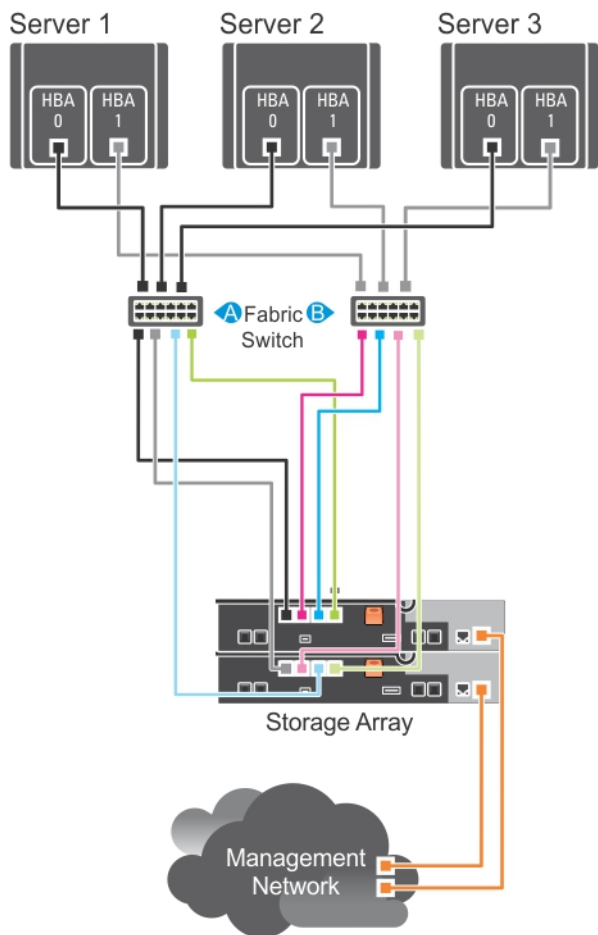


图 2: 采用多路径连接到存储阵列的三台 SAN 连接主机服务器

表. 1: 采用多路径连接到存储阵列的三台 SAN 连接主机服务器

交换机结构 A	交换机结构 B
<b>Zone1_Server1_HBA_0</b>	<b>Zone4_Server1_HBA_1</b>
Server1_HBA_0	Server1_HBA_1
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-0-3	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-1-1
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-3
<b>Zone2_Server2_HBA_0</b>	<b>Zone5_Server2_HBA_1</b>
Server2_HBA_0	Server2_HBA_1

表. 1: 采用多路径连接到存储阵列的三台 SAN 连接主机服务器（续）

交换机结构 A	交换机结构 B
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-0-3	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-1-1
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-3
<b>Zone3_Server3_HBA_0</b>	<b>Zone6_Server3_HBA_1</b>
Server3_HBA_0	Server3_HBA_1
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-0-3	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-1-1
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-3

### 远程复制布线示例

远程复制是一种存储阵列高级功能，它在存储阵列之间提供联机、实时的数据复制。当该功能被激活的时候，每个 RAID 控制器上的一个专用端口（端口 3）都被留给远程复制流量专用。直到远程复制功能被停用，不允许在该端口上有任何其他数据。也要求在每个光纤信道交换机上有一个专用分区。

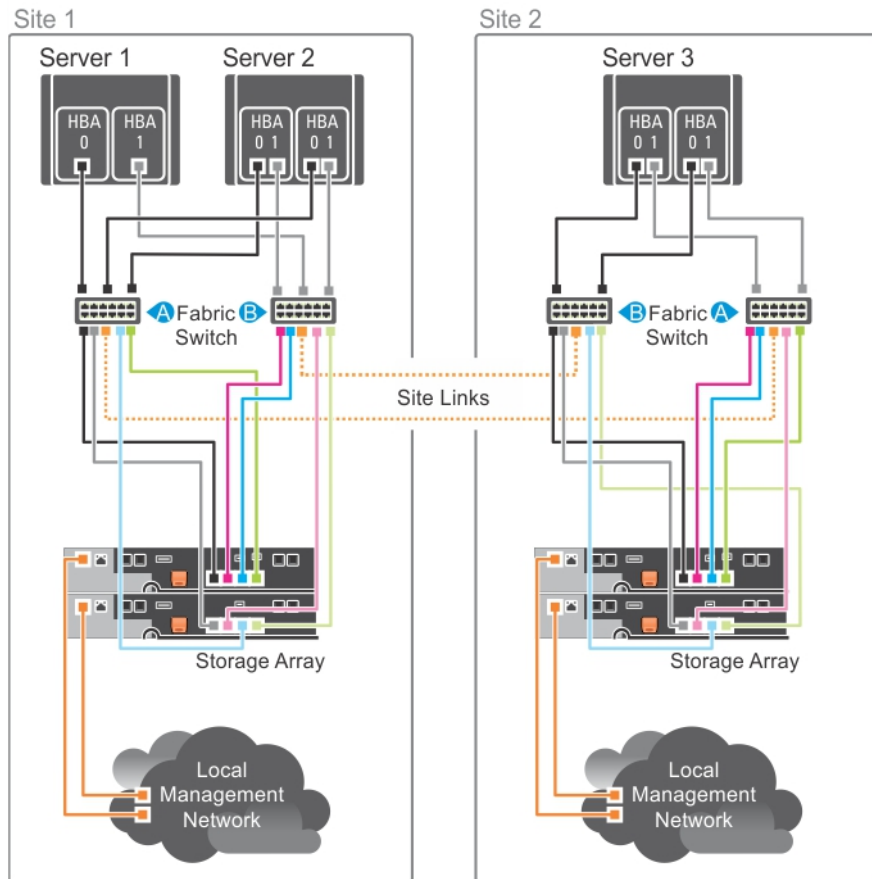


图 3: 远程复制布线

表. 2: 远程复制布线

交换机结构 A	交换机结构 B
<b>Zone1_Server1_HBA_0</b>	<b>Zone6_Server1_HBA_1</b>
Server1_HBA_0	Server1_HBA_1
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-1
<b>Zone2_Server2_HBA_0_0</b>	<b>Zone7_Server2_HBA_0_1</b>
Server2_HBA_0_0	Server2_HBA_0_1
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-1
<b>Zone3_Server2_HBA_1_0</b>	<b>Zone8_Server2_HBA_1_1</b>
Server2_HBA_1_0	Server2_HBA_1_1
Array1_Ctrl-0-0	Array1_Ctrl-0-1
Array1_Ctrl-1-0	Array1_Ctrl-0-2
Array1_Ctrl-1-2	Array1_Ctrl-1-1
<b>Zone4_Server3_HBA_0_1</b>	<b>Zone9_Server3_HBA_0_0</b>
Server3_HBA_0_1	Server3_HBA_0_0
Array2_Ctrl-0-1	Array2_Ctrl-0-0
Array2_Ctrl-0-2	Array2_Ctrl-1-0
Array2_Ctrl-1-1	Array2_Ctrl-1-2
<b>Zone5_Server3_HBA_1_1</b>	<b>Zone10_Server3_HBA_1_0</b>
Server3_HBA_1_1	Server3_HBA_1_0
Array2_Ctrl-0-1	Array2_Ctrl-0-0
Array2_Ctrl-0-2	Array2_Ctrl-1-0
Array2_Ctrl-1-1	Array2_Ctrl-1-2
<b>Replication_Zone_1</b>	<b>Replication_Zone_2</b>
Array1_Ctrl-0-3	Array1_Ctrl-1-3
Array2_Ctrl-0-3	Array2_Ctrl-1-3

## 混合环境

下图显示了一种混合配置，在该配置中，SAS 直接连接，主机通过 SAN（即 FC 或以太网交换机）连接。

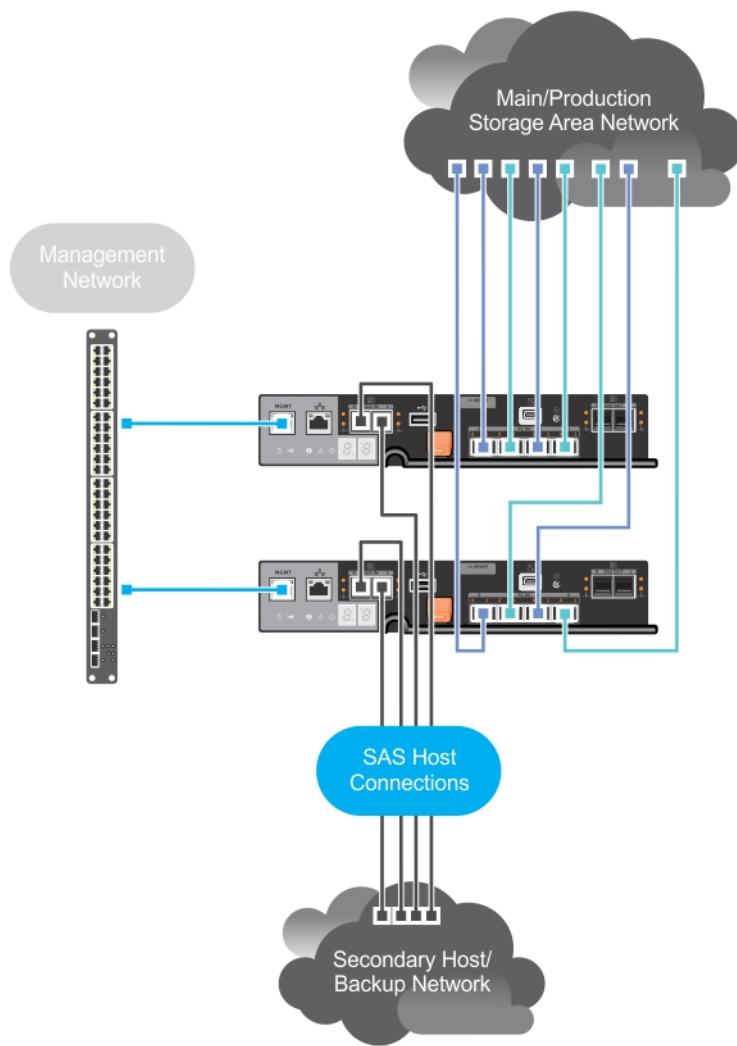


图 4: 混合环境

**注:** 建议将 PowerVault MD3860f 存储阵列中的 SAS 主机端口连接至次要主机或备份网络。

## PowerVault MD3060e 扩展柜布线

您可以通过添加 PowerVault MD3060e 扩展柜来扩展 PowerVault MD3860f 系列存储阵列的容量。使用最多两个扩展柜，便可将物理磁盘驱动器池扩展到最多 120 个物理磁盘驱动器（如果启用了使用高级功能激活，则可扩展到 180 个）。

要将 MD3060e 扩展柜连接至 MD Series Dense RAID 存储阵列，请参阅下图。

## MD3060e 扩展布线图

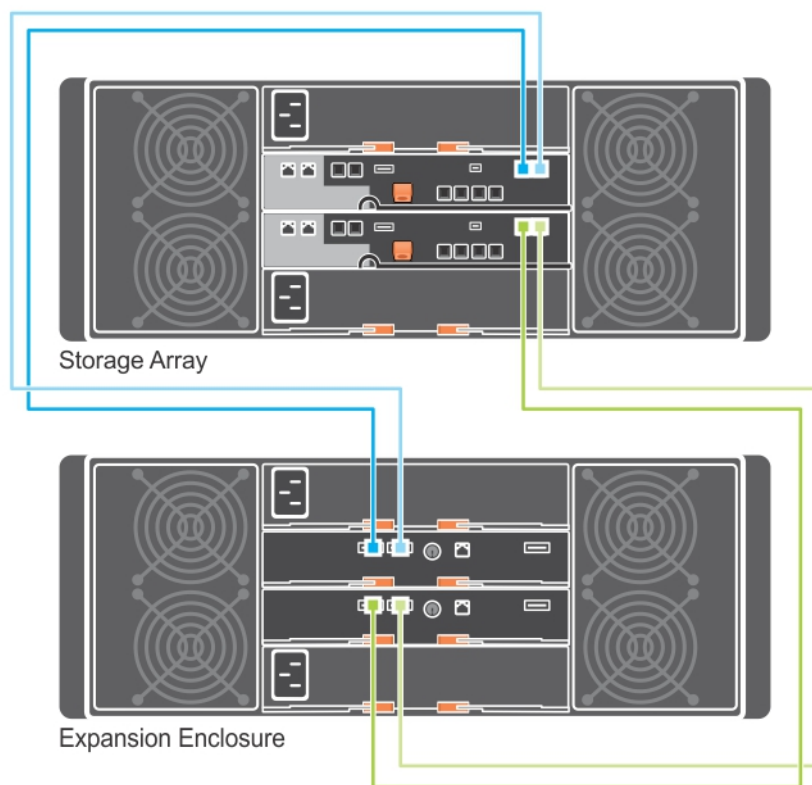


图 5: 单扩展图

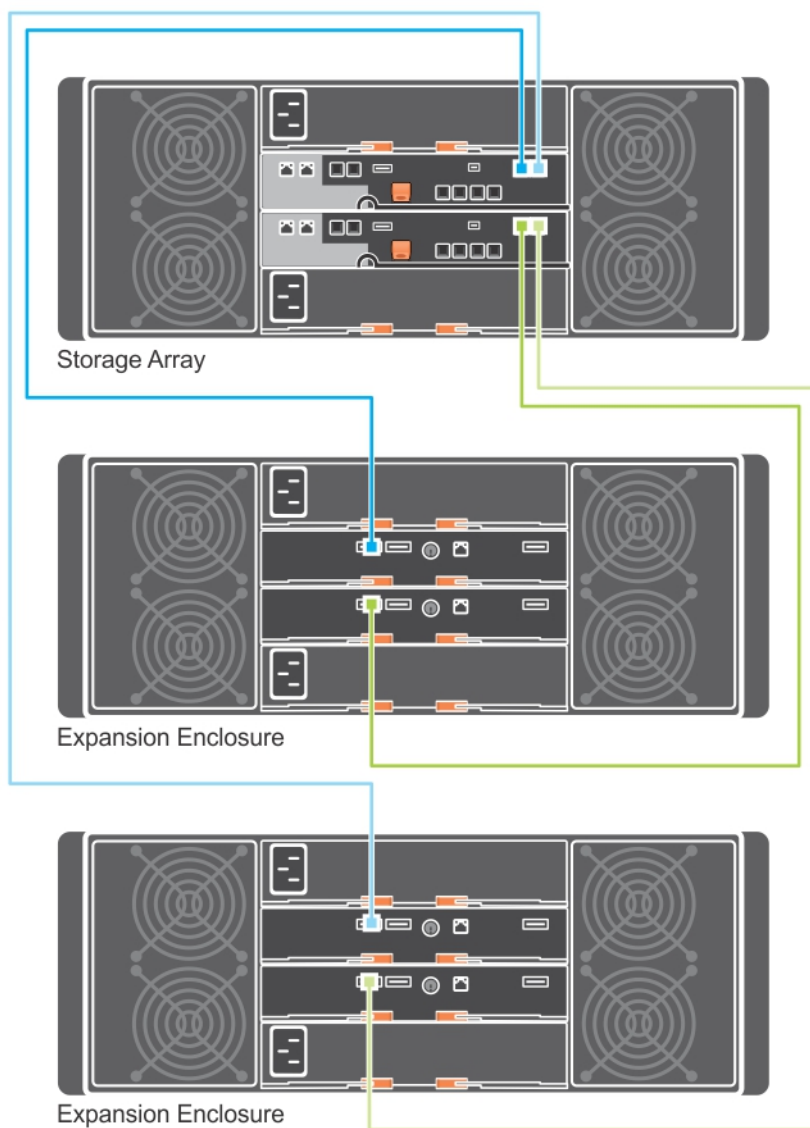


图 6: 双扩展图

## 使用新的 PowerVault Md3060e 扩展柜进行扩展

**注:** 不建议对 MD3060e 扩展柜实施热插拔。开启所有 MD3060e 扩展柜的电源，然后再开启阵列机柜的电源。有关 PowerVault MD 系列的帮助视频和其他资源，请参阅 [dell.com/PVresources](http://dell.com/PVresources)。

执行以下步骤将新的 PowerVault MD3060e 扩展柜连接到 PowerVault MD3860f 系列存储阵列：

1. 在添加扩展柜之前，请确保已安装存储阵列软件且软件版本为最新。  
有关更多信息，请参阅 [dell.com/powervaultmanuals](http://dell.com/powervaultmanuals) 上的 Support Matrix（支持值表）。
2. 安装 PowerVault MD Series 资源介质中包含的软件和驱动程序软件包。  
有关安装软件的信息，请参阅[安装 MD Storage Manager](#)。
3. 通过使用 **MD Storage Manager**，将 RAID 控制器模块固件和 NVSRAM 更新到 [dell.com/support](http://dell.com/support) 上提供的最新版本。
4. 选择要更新的阵列机柜，然后从 **Enterprise Management Window (EMW)** 中单击**工具 > 升级 RAID 控制器模块固件**。
5. 停止对存储阵列执行的所有 I/O 操作，然后关闭连接到存储阵列的受影响的主机系统。
6. 关闭存储阵列。
7. 关闭受影响系统中的扩展柜。
8. 将一个或多个扩展柜连接到存储阵列。有关正确布线图，请参阅此指南中前面的“PowerVault MD3060e 扩展柜布线”一节。
9. 打开扩展柜并等待机柜状态 LED 指示灯变为蓝色。

10. 打开存储阵列并等待状态 LED 指示灯指示设备已就绪：
  - 打开电源时，通电指示灯将呈绿色常亮。
  - 如果所需服务操作指示灯亮起琥珀色，则可以使用 PowerVault Modular Disk Storage Manager [查看错误](#)。
11. 存储阵列联机并准备就绪后，开启所有已连接的主机系统。
12. 使用 **PowerVault MD Storage Manager** 更新所有连接的扩展柜固件（如果已过期）。
13. 从 EMW 中选择要更新的机柜并启动**阵列管理窗口** (AMW)。
14. 从**阵列管理窗口**中，选择**升级 > EMM 固件**。
15. 选择**全选**同时更新所有连接的扩展柜。
16. 单击 **Start (开始)**。

# 安装 MD Storage Manager

PowerVault MD Series 资源介质包括适用于 Linux 和 Microsoft Windows 操作系统的软件和驱动程序。

介质根目录包含一个 **readme.txt** 文件，该文件介绍适用于 Linux 和 Windows 操作系统的软件更改、更新、修补、增补软件以及其他重要数据。该 **readme.txt** 文件还指定了访问说明文件的要求、有关介质上的软件版本的信息以及运行该软件的系统要求。

**小心:** 不要在由 MD Storage Manager 主动管理的虚拟磁盘上独占安装 MD Storage Manager。而是要在运行 SMagent 和 SMmonitor 的本地磁盘上安装至少一个 MD Storage Manager 实例。只在虚拟磁盘上安装管理软件可能会在多个物理磁盘或机柜故障时无法访问恢复信息。

有关 Dell PowerVault 系统支持的软件和硬件的更多信息，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) 上的 Support Matrix（支持值表）。

**注:** 在执行管理阵列的第一步时，务必使用 MD Storage Resource DVD 介质来更新和安装 MD Storage Manager。有关最新的更新和支持值表，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

PowerVault MD3860f 系列存储固件安装程序提供的功能包括核心软件和提供程序。核心软件功能包括基于主机的存储代理、多路径驱动程序以及 MD Storage Manager 应用程序，这些功能用于配置、管理和监测存储阵列解决方案。提供程序功能包括用于 Microsoft 虚拟磁盘服务 (VDS) 和 Microsoft 卷影复制服务 (VSS) 框架的提供程序。

**注:** Dell 停止支持 VSS 和 VDS 硬件提供程序。有关停止支持的详细信息，请参阅 *Dell MD Series Storage Arrays Information Update (Dell MD 系列存储阵列信息更新)* 了解停用详情。有关支持的软件，请参阅 *Dell PowerVault MD Series Support Matrix (Dell PowerVault MD 系列支持值表)* 的 *Supported Management Software (支持的管理软件)* 部分，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

**注:** 要在 Windows 或 Linux 系统上安装本软件，必须拥有管理权限或超级用户权限。

**注:** 如果没有使用动态主机配置协议 (DHCP)，则管理站的初始配置必须在与存储阵列相同的物理子网上执行。此外，在初始配置过程中，必须在与存储阵列的默认管理端口相同的 IP 子网 (RAID 控制器 0 MGMT (端口 0) : 192.168.128.101 或 RAID 控制器 1 MGMT (端口 0) : 192.168.128.102) 上配置至少一个网络适配器。初始配置后，可以使用 MD Storage Manager 配置管理端口，并且管理站的 IP 地址可改回其之前的设置。

**注:** 每个阵列仅支持两个管理端口 (端口 0)。每个 RAID 控制器上的第二个端口予以保留。

PowerVault MD Series 资源介质提供以下安装方法：

- 图形化安装 (推荐) — 这是推荐的安装过程。安装程序显示图形化向导驱动的界面，该界面允许定制安装的组件。
- 控制台安装 — 此安装方法对于不想在其支持的 Linux 平台上安装 X-Window 环境的 Linux 用户非常有用。
- 无提示安装 — 此安装过程对于喜欢创建脚本安装的用户非常有用。

**主题：**

- [安装主机总线适配器和驱动程序](#)
- [图形化安装 \(推荐\)](#)
- [控制台安装](#)
- [无提示安装](#)
- [启用高级功能 \(可选\)](#)
- [升级 PowerVault MD Storage Manager](#)

## 安装主机总线适配器和驱动程序

1. 安装主机总线适配器 (HBA)。
2. 连接电缆。
3. 安装 HBA 驱动程序和操作系统 HBA 增补软件/热补丁。
4. 确保应用推荐的 HBA 设置。

## 图形化安装（推荐）

MD Storage Manager 配置、管理并监测存储阵列。要安装 MD Storage Manager，请执行以下操作：

1. 插入 PowerVault MD Series 资源介质。

安装程序可能会自动启动，具体取决于您的操作系统。如果安装程序未自动启动，请导航至安装介质（或下载的安装程序映像）的根目录，并运行 `md_launcher.exe` 文件。对于基于 Linux 的系统，请导航至资源介质的根目录并运行 `autorun` 文件。

**注：**在默认情况下，Red Hat Enterprise Linux 会通过 `-noexec` 加载选项加载资源介质，该选项不允许您运行可执行文件。要更改此设置，请参阅安装介质根目录中的 **自述文件**。

2. 选择 **安装 MD 存储软件**。

3. 阅读并接受许可协议。

4. 从 **安装设置** 菜单中选择以下一个安装选项：

- **完整（推荐的）** — 安装 MD Storage Manager（客户端）软件、基于主机的存储代理程序、多路径驱动程序及硬件提供程序。
- **仅限主机** — 安装基于主机的存储代理程序和多路径驱动程序。请参阅安装 MD Storage Manager。
- **管理** — 安装管理软件和硬件提供程序。
- **自定义** — 允许选择特定组件。

**注：**如果您要在未连接到网络或服务器的管理站上安装 MD Storage Manager，则只能使用 **管理站** 选项。

5. 选择在主机服务器重新引导时是手动还是自动启动事件监测服务。

**注：**此选项只适用于 Windows 客户端软件安装。

6. 确认安装位置并单击 **安装**。

7. 如果出现提示，请在安装完成后重新引导主机服务器。

8. 启动 **MD Storage Manager** 并查找阵列。

**注：**如果连接 PowerVault MD 存储阵列管理端口的网络中没有使用动态主机配置协议 (DHCP)，则建议在管理站上启用 IPv6 以便查找存储阵列。

**注：**如果执行自动查找后未找到新阵列，请使用手动选项并提供默认管理端口 IP 地址 RAID 控制器 0 MGMT（端口 0）：192.168.128.101 或 RAID 控制器 1 MGMT（端口 0）：192.168.128.102（二者具有与 MD Storage Manager 管理站相同的子网或相同的 VLAN）。

9. 如果适用，激活随存储阵列购买的任何高级功能。如果购买了高级功能，请参阅存储阵列附带的印刷激活卡。

**注：**MD Storage Manager 安装程序会自动安装所需的驱动程序、固件和操作系统修补程序/热补丁，以操作存储阵列。这些驱动程序和固件也可从 [dell.com/support](http://dell.com/support) 上获取。另外，请参阅 [dell.com/powervaultmanuals](http://dell.com/powervaultmanuals) 上的 Support Matrix（支持值表），了解特定存储阵列所需的任何附加设置和/或软件。

## 控制台安装

**注：**控制台安装仅适用于没有运行图形化环境的 Linux 系统。

资源介质根目录中的自动运行脚本会检测到没有运行图形化环境，并自动启动基于文本模式的安装程序。此模式提供与图形化安装相同的选项。

## 无提示安装

### 在 Windows 中进行无提示安装

要在 Windows 系统中运行无提示安装，请执行以下操作：

1. 将安装介质或映像中 `/windows` 文件夹内的 `custom_silent.properties` 文件复制到主机服务器上的可写位置。
2. 修改 `custom_silent.properties` 文件，以符合要使用的功能、模型和安装选项。然后保存该文件。

3. 在修改 `custom_silent.properties` 文件来符合特定安装之后，请运行以下命令开始无提示安装：  
`mdss_install.exe -f <host_server_path>\ custom_silent.properties`

## 在 Linux 中进行无提示安装

要在 Linux 系统中运行无提示安装，请执行以下操作：

**注：**在 Red Hat Enterprise Linux 6 操作系统下，从根目录运行以下脚本来安装必备的软件包：

```
# md_prereq_install.sh
```

1. 将安装介质或映像的 `/linux` 目录中的 `custom_silent.properties` 文件复制到主机服务器上的可写位置。
2. 修改 `custom_silent.properties` 文件，以符合要使用的功能、模型和安装选项。然后保存该文件。
3. 在修改 `custom_silent.properties` 文件之后，请运行以下命令开始安装：

```
./mdss_install.bin -f <host_server_path>/custom_silent.properties
```

## 启用高级功能（可选）

如果您订购了高级功能，请遵循高级功能卡上的说明安装附加功能。

## 升级 PowerVault MD Storage Manager

要从之前版本的 PowerVault MD Storage Manager 升级，请卸载之前版本（请参阅[从 Windows 中卸载 MD Storage Manager](#)），然后按照[安装 MD Storage Manager](#) 中的说明安装新版本。

## 安装后任务

首次使用 Dell PowerVault 存储阵列之前，请按所示顺序逐一完成这些初始配置任务。这些任务将通过 MD Storage Manager 执行。

1. 对于带外管理，必须为每个 RAID 控制器模块设置网络配置，包括其互联网协议 (IP) 地址、子网掩码和网关。

**注：**可使用 DHCP 服务器设置网络配置。

2. 启动 MD Storage Manager。

- 在 Microsoft Windows 操作系统中单击**开始** > **所有程序** > **Dell** > **MD Storage Manager** > **Modular Disk Storage Manager Client**。
- 在 Linux 操作系统中单击 **PowerVault MD Storage Manager** 桌面图标。
- 还可以通过在命令提示符下输入以下命令在 Linux 中启动 **PowerVault MD Storage Manager**：

```
cd /opt/dell/mdstoragesoftware/mdstoragemanager/client./SMclient
```

3. 在 **Enterprise Management Window (EMW)** 中，转至**设置** > **添加存储阵列**并启动系统的自动查找。

**注：**仅检测使用与管理站相同子网中的 IP 地址所配置的存储阵列。

**注：**查找过程可能需要几分钟时间才能完成。在此之前关闭 **自动查找状态**窗口会停止查找过程。

查找完成后，将显示确认屏幕。

4. 单击**关闭**。

**主题：**

- [验证存储阵列查找](#)
- [初始设置任务](#)

## 验证存储阵列查找

**自动查找**选项会自动查找带内和带外的阵列，并将存储阵列添加至管理域。如果“摘要”页面中显示的带外或带内连接不准确，请完成以下步骤。有关更多信息，请参阅联机帮助。

1. 检查可能的硬件和连接问题。

有关排除接口问题的具体步骤，请参阅 *Dell EMC PowerVault MD Series Storage Arrays Owner's Manual (系列存储阵列用户手册)*，网址：[Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals)。

2. 验证该阵列是否位于本地子网中。如果不在其中，请使用 MD Storage Manager 将存储阵列手动添加到该子网中。
3. 验证各存储阵列的状态是否为**最佳**。
4. 如果阵列显示**非响应**状态，则完成以下步骤之一：

- 要从管理域中移除阵列，可选择该阵列，单击鼠标右键，然后单击 **Remove (移除)** > **Storage Array (存储阵列)**。
- 要添加阵列，请在 EMW 中选择**自动查找**。

**注：**您也可以使用已知的管理端口的 IP 地址在 EMW 中添加阵列。

## 初始设置任务

1. EMW 中的**设备**选项卡中会显示第一个找到的存储阵列的名称。  
要查看在本地网络中找到的所有存储阵列的列表，请在 EMW 的**设备**选项卡中展开**已搜索到的存储阵列**。
2. 新安装的 PowerVault MD3860f 系列存储阵列的默认名称为 *Unnamed (未命名)*。MD Storage Manager 中显示另外一个名称，请单击该名称旁边的向下箭头，然后单击下拉列表中的 **Unnamed (未命名)** 并重命名此阵列。

3. 双击已搜索到的阵列以启动阵列管理窗口，然后更改阵列的配置。
  4. 单击 **Perform Initial Setup Tasks (执行初始设置任务)** 以查看简介和其余安装后任务的链接。  
 此时便已准备好配置阵列。有关每个任务以及执行必要配置步骤的信息，请参阅 [Dell.com/powervaultma](http://Dell.com/powervaultma) 上的 Administrator's Guide (管理员指南)。下表列出了可以在 MD Storage Manager 中完成的推荐配置步骤。
- i 注:** 配置存储阵列之前，请检查设备窗格上的状态图标以确保存储阵列中的机柜处于最佳状态。有关状态图标的更多信息，请参阅 [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) 上的 Owner's Manual (用户手册)。

**表. 3: 初始设置任务**

任务	用途
重命名存储阵列	为阵列设置一个更有意义的名称，而不是使用软件指定的未命名标签。
设置存储阵列密码	为限制未授权的访问，MD Storage Manager 会在更改配置或执行破坏性操作之前询问密码。
设置警报通知 设置电子邮件警报 设置 SNMP 警报	当存储阵列组件降级或发生故障时，或出现不利环境条件时，通知个人（通过电子邮件）和/或存储企业管理控制台，诸如 Dell EMC Management Console，（通过 SNMP）。
配置存储阵列	以便创建虚拟磁盘并将其映射到主机。

# 卸载 MD Storage Manager

## 主题：

- 从 Windows 中卸载 MD Storage Manager
- 从 Windows Server GUI 版本卸载 MD Storage Manager
- 从 Windows Server Core 版本卸载 MD Storage Manager
- 从 Linux 中卸载 MD Storage Manager

## 从 Windows 中卸载 MD Storage Manager

从 Microsoft Windows Server 卸载 Modular Disk Storage Manager：

1. 在控制面板中双击**添加或删除程序**。
2. 从程序列表中选择 **Dell MD 存储软件**。
3. 单击**更改/删除**。  
屏幕上会显示**卸载完成**窗口。
4. 按屏幕上的说明进行操作。
5. 选择**是**以重新启动系统，然后单击**完成**。

## 从 Windows Server GUI 版本卸载 MD Storage Manager

从 Windows Server GUI 版本卸载 Modular Disk Storage Manager：

1. 在**控制面板**中双击**程序 > 程序和功能**。  
此时将显示**卸载或更改程序**窗口。
2. 从程序列表中选择 **MD 存储软件**，然后右键单击。
3. 请单击**卸载/更改**。  
屏幕上会显示**卸载完成**窗口。
4. 按屏幕上的说明进行操作。
5. 选择**是**重新启动系统，然后单击**完成**。

## 从 Windows Server Core 版本卸载 MD Storage Manager

在 Windows Server Core 版本中卸载 PowerVault Modular Disk Storage Manager：

1. 浏览至 Dell\MD Storage Software\Uninstall Dell MD Storage Software 目录。

 **注：**默认情况下，MD Storage Manager 安装在 \Program Files(x86)\Dell\MD Storage Software 目录下。如果在安装过程中使用另一个目录，则应在开始卸载过程之前浏览至该目录。

2. 在安装目录下，键入以下命令，然后按 <Enter> 键：  
Uninstall Modular Disk Storage
3. 从**卸载**窗口中，单击**下一步**，然后按照屏幕上的说明进行操作。
4. 选择**是**重新启动系统，然后单击**完成**。

# 从 Linux 中卸载 MD Storage Manager

默认情况下，PowerVault MD Storage Manager 安装在 `/opt/dell/mdstoragemanager` 目录下。如果在安装过程中使用另一个目录，则应在执行卸载过程之前浏览至该目录。

1. 从安装目录中，打开 `Uninstall Dell MD Storage Software` 目录。
2. 运行文件 `Uninstall Dell MD Storage Software.exe`。
3. 从**卸载**窗口中，单击**下一步**，然后按照屏幕上的说明进行操作。  
当卸载软件时，屏幕上会显示**卸载**窗口。卸载过程完成后，屏幕会显示**卸载完成**窗口。
4. 单击**完成**。


# Load balancing ( 负载均衡 )

主题：

- [负载均衡策略](#)
- [在 Linux 中设置负载均衡策略](#)
- [在 VMware 中设置负载均衡策略](#)

## 负载均衡策略

多路径驱动程序用于选择经由特定 RAID 控制器模块到虚拟磁盘的 I/O 路径。当多路径驱动程序接收到新的待处理 I/O 时，该驱动程序会尝试查找指向拥有虚拟磁盘的当前 RAID 控制器模块的路径。如果没有找到此路径，多路径驱动程序会将相关虚拟磁盘的所有权迁移至第二个 RAID 控制器模块。当存在多条路径指向拥有相关虚拟磁盘的 RAID 控制器模块时，您可以选择某种负载均衡策略以确定使用哪条路径处理 I/O。如果配置了混合主机接口，设置负载均衡策略的多个选项可让您优化 I/O 性能。

 **注：**有关 Load Balance Policy 负载均衡策略的详细信息，请参阅您的操作系统手册和更新。

您可以选择以下负载均衡策略之一以优化 I/O 性能：

- 轮询
- 最少队列深度
- 最少路径权重 ( 仅限 Microsoft Windows 操作系统 )

## 带子集的轮询

带子集的轮询 I/O 负载均衡策略会将 I/O 请求轮流路由到每条可用的数据路径，这些路径指向拥有相关虚拟磁盘的 RAID 控制器模块。对于 I/O 活动，此策略平等对待指向拥有相关虚拟磁盘的 RAID 控制器模块的所有路径。指向第二个 RAID 控制器模块的路径将被忽略，直到所有权更改。轮询策略的基本假设是数据路径都是等同的。如果支持混合主机，则数据路径可能具有不同的带宽或数据传输速度。

## 最少队列深度

最少队列深度策略又称为最少 I/O 或最少请求策略。此策略可将下一个 I/O 请求路由到排队的 I/O 请求最少的数据路径。对于此策略，I/O 请求只是队列中的命令。不考虑命令类型或与命令相关的块的数量。

最少队列深度策略平等对待大块请求和小块请求。所选数据路径是拥有相关虚拟磁盘的 RAID 控制器模块的路径组中的路径之一。

## 最少路径权重

最少路径权重策略用于向某虚拟磁盘的每个数据路径分配权重系数。此策略可将 I/O 请求路由到权重值最低的路径，此路径指向拥有此虚拟磁盘的 RAID 控制器模块。如果指向此虚拟磁盘的多个数据路径具有相同的权重值，则使用带子集的轮询路径选择策略路由权重值相同的路径之间的 I/O 请求。Linux 操作系统不支持最少路径权重负载均衡策略。

## 在 Linux 中设置负载均衡策略

Linux 仅支持轮询负载均衡策略，有关更多信息，请参阅[带子集的轮询](#) 页面上的 25。

## 在 VMware 中设置负载均衡策略

VMware 支持 Asymmetric Logical Unit Access ( ALUA )。有关 Most Recently Used (MRU)、Round Robin (RR) 负载均衡策略，请参阅 VMware 文档。

## 附录 — 使用 SFP 模块和光纤电缆

每个存储控制器都可以包含最多四个 FC 主机端口。小型可插拔式 (SFP) 模块用于将主机端口连接到主机或交换机。将 SFP 模块插入端口，然后将光纤电缆插入 SFP 模块。光纤电缆的另一端连接到主机或交换机上的 FC HBA 的光接口连接器。SFP 模块是激光产品。

**注：**数据处理环境可包括链接工作在超过 1 级能源级别的激光模块的系统上的设备传输。请勿直视光纤电缆的端点或打开的插座。

### 主题：

- [SFP 模块使用指南](#)
- [光纤电缆使用指南](#)

## SFP 模块使用指南

存储阵列需要 SFP 模块。SFP 模块将电子信号转换为发向和发自 RAID 控制器模块的 FC 传输所需的光学信号。安装 SFP 模块后，光纤电缆可用于将存储阵列连接到其他 FC 设备。在安装 SFP 模块和光纤电缆之前，请阅读以下信息：

- 请只使用 Dell EMC 支持的 SFP 用于 Dell PowerVault MD3860f 系列存储阵列。其他通用 SFP 不受支持且可能无法与该存储阵列一同使用。
- SFP 模块外壳有一个集成的导向标识，旨在确保您正确地插入 SFP 模块。
  - △ **小心：**将 SFP 模块插入 FC 端口时，请勿过度用力。将 SFP 模块强行插入端口可能损坏 SFP 模块或端口。
- 可以在端口电源接通时安装或卸下 SFP 模块。
- 必须在连接光纤电缆之前将 SFP 模块安装到端口中。
- 必须在从端口取出 SFP 模块之前从 SFP 模块取出光纤电缆。

△ **小心：**当处理静电敏感设备时，请采取预防措施避免静电损坏产品。

## 安装 SFP 模块

要安装 SFP 模块，请执行以下操作：

1. 如果所有 FC IN 端口都已安装 SFP 模块，则转到步骤 5。
2. 从静电防护包中取出 SFP 模块。
3. 从 SFP 模块和 SFP 端口卸下防护盖。

**注：**保存好防护盖以便以后使用。

4. 将 SFP 模块插入主机端口直到卡入到位。
5. 连接 FC 电缆。请参阅 [安装光纤信道电缆](#)。

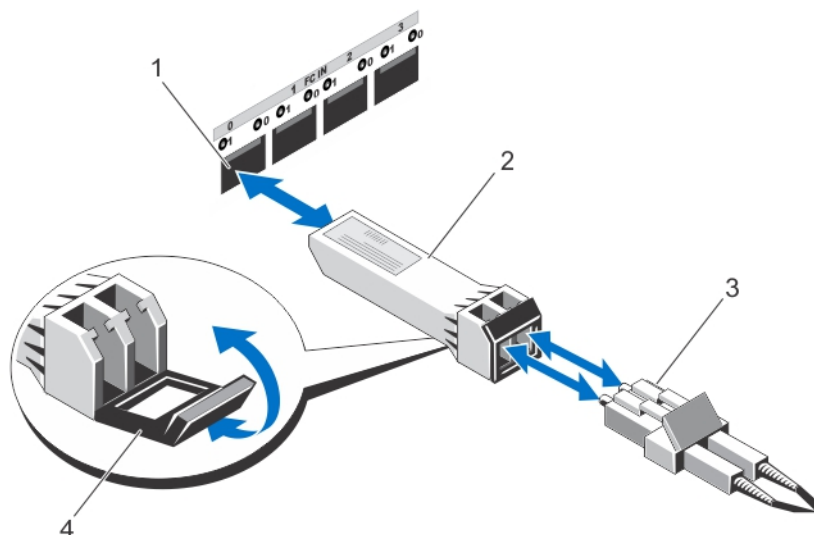


图 7: 安装和卸下 SFP 模块

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. FC IN 插槽 (4 个) | 2. SFP+ 收发器 |
| 3. 光纤电缆           | 4. 关口       |

## 卸下 SFP 模块

要卸下 SFP 模块，请执行以下操作：

- 从 SFP 模块卸下 FC 电缆。请参阅 [卸下光纤信道电缆](#)。
  - 注：**为避免损坏电缆或 SFP 模块，请在卸下 SFP 模块之前断开 FC 电缆连接。
- 解锁 SFP 模块门锁。对于包含线夹的 SFP 模块，通过将线门向外拉解锁 SFP 模块门锁。
- 在 SFP 模块门锁处于解锁位置时，卸下 SFP 模块。对于包含线夹的 SFP 模块，握紧线门并将 SFP 模块拉出端口。
- 装回在 SFP 模块和主机端口上的防护盖。
- 将 SFP 模块放入静电防护包。

## 光纤电缆使用指南

- 请勿沿折叠式理线架布线。
- 为导轨上的设备留下足够长的电缆，这样当电缆被拉伸或在缩回时，弯曲的电缆直径不会小于 76 毫米（3 英寸）或半径不会小于 38 毫米（1.5 英寸）。
- 布线时远离可能会被机架柜中其他设备损坏的位置。
- 请不要使用塑料电缆夹代替随产品提供的电缆夹。
- 电缆夹不要过紧，或者弯曲电缆时其直径不能小于 76 毫米（3 英寸）或半径不能小于 38 毫米（1.5 英寸）。
- 请不要在电缆的连接点上放置过重的物品。请确保电缆得到充分地固定。

## 安装光纤通道电缆

**注：**数据处理环境可包括链接工作在超过 1 级能源级别的激光模块的系统上的设备传输。请勿直视光纤电缆的端点或打开的插座。

在安装 FC 电缆之前，请参阅[光纤电缆使用指南](#)。

要安装 FC 电缆，请执行以下操作：

- 如果适用，请从 SFP 模块中卸下防护盖并将其保管好，以供以后使用。

2. 从电缆一端卸下两个防护盖并将其保管好，以供以后使用。
3. 将电缆插入安装在存储阵列中的 SFP 模块。电缆接头有用于正确安装的标识。握住接头，然后推入电缆直到卡入到位。
4. 从电缆的另一端卸下两个防护盖并将其保管好，以供以后使用。
5. 将电缆的这一端连接到以下某个设备：
  - 安装在 FC 交换机端口中的 SFP 模块
  - FC HBA 端口

## 卸下光纤通道电缆

要卸下 FC 电缆，请执行以下操作：

1. 从 SFP 模块卸下电缆之前，请先按住拉杆以松开门锁。确保在卸下电缆时拉杆处于松开位置。卸下电缆时切勿抓住 SFP 模块的塑料卡舌。
2. 在连接到 SFP 模块或 HBA 的电缆端，按下并握住拉杆以松开门锁。
3. 按下电缆拉杆时，拉动接头以便将电缆从 SFP 模块中卸下。
4. 装回电缆两端的防护盖。
5. 装回 SFP 模块上的防护盖。

## 附录 — 硬件布线妥善做法

主题：

- 处理静电敏感组件
- 远程复制的主机布线
- 布线以提高性能
- 给电缆贴标签

### 处理静电敏感组件

静电会损坏内存模块、系统主板和其他静电敏感组件。为避免损坏系统，请采取以下预防措施：

- 在静电防护包中移动和存储所有组件。
- 从静电防护包卸下组件之前，请将组件放置在接地的表面上。
- 接地表面包括静电消散垫或接地工作站。
- 在接触静电敏感组件时应适当接地。要使自身处于接地状态，请佩戴特制的手环或靴带。
- 通过它的边缘处理组件。不要触摸焊接接头、插针或印刷电路。
- 使用导电带服务工具。

### 远程复制的主机布线

远程复制高级功能提供存储阵列间远距离的在线实时数据复制。如果一个存储阵列发生严重故障，将有第二个存储阵列替代它进行计算服务。远程复制高级功能需要一个专用的主机端口来复制存储阵列之间的数据。远程复制高级功能激活以后，每个 RAID 控制器模块上都有一个主机 I/O 端口专门用于复制操作。

- ① **注：**如果远程复制已启动，每个 RAID 控制器模块的主机端口 3 将用于处理发生在两个存储阵列之间的通信（主次虚拟磁盘）。如果未使用远程复制高级功能，这些主机端口可供一般主机连接使用。

### 布线以提高性能

增大频带宽度可以在更多的信道上处理更多的 I/O 任务，以此提高数据传输性能。因此，如果一项配置可以最大化处理 I/O 的主机信道数量和驱动信道数量，那么该配置就能提高数据性能。更快的处理速度也能提高性能。

除计划一个可以提供最佳性能的拓扑结构外，选择一个适合已计划应用程序的 RAID 级别。

### 给电缆贴标签

布线对于构建强健可靠的存储阵列十分重要。给电缆贴标签有助于识别系统组件和驱动器信道。正确标识电缆可为系统维护带来方便。请在每根电缆的两端都贴上标签。可使用粘性办公标签在每根电缆的两端对折粘贴。请将电缆所连接的端口标识标注在标签上。通过使用不同颜色表示的电缆夹（带）将与特定组件或驱动器信道关联的所有电缆分组，这样做还可以提供附加信息。

如果某个组件出现故障，必须将电缆断开连接，更换出现故障的组件，然后重新连接电缆。给电缆贴上详细的标签可以简化组件更换过程。

要给已存在的配置添加新的扩展柜，给电缆贴上正确的标签有助于分辨连接新机柜的地点。

**主题：**

- [联系戴尔](#)
- [找到 Dell EMC 系统服务标签](#)

## 联系戴尔

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

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

## 找到 Dell EMC 系统服务标签

您的硬件通过唯一的快速服务代码和服务标签号进行标识。快速服务代码和服务标签位于系统正面，可通过拔出信息标签进行查看。

或者，可通过系统机箱上的不干胶标签查看该信息。Dell EMC 使用该信息将支持通话转接给相应人员。