

# Veritas™ Dynamic Multi-Pathing for Windows 管理指南

**Windows Server 2008 (x64)、  
Windows Server 2008 R2 (x64)**

**6.0**

# Veritas™ Dynamic Multi-Pathing for Windows 管理指南

本手册所述软件是根据许可协议而提供，仅可按该协议的条款使用。

产品版本：6.0

文档版本：6.0.0

## 法律声明

Copyright © 2012 Symantec Corporation. © 2012 Symantec Corporation 版权所有。All rights reserved. 保留所有权利。

Symantec、Symantec 徽标、Veritas、Veritas Storage Foundation、CommandCentral、NetBackup、Enterprise Vault 和 LiveUpdate 是 Symantec Corporation 或其附属公司在美国和其他国家/地区的商标或注册商标。“Symantec”和“赛门铁克”是 Symantec Corporation 在中国的注册商标。其他名称可能为其各自所有者的商标，特此声明。

本 Symantec 产品可能包括 Symantec 必须向第三方支付许可费的第三方软件（“第三方程序”）。部分第三方程序是以开放源或免费软件许可方式获得的。本软件附带的许可协议不会改变您通过这些开放源代码或免费软件许可证获得的任何权利或应履行的任何义务。请参见本产品的“第三方法律声明”文档，该文档可在线获取，也可从基本发行介质中找到。

本文档中介绍的产品根据限制其使用、复制、分发和反编译/逆向工程的授权许可协议分发。未经 Symantec Corporation（赛门铁克公司）及其特许人（如果存在）事先书面授权，不得以任何方式任何形式复制本文档的任何部分。

本文档按“现状”提供，对于所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何适销性、针对特定用途的适用性或无侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。Symantec Corporation（赛门铁克公司）不对任何与提供、执行或使用本文档相关的伴随或后果性损害负责。本文档所含信息如有更改，恕不另行通知。

根据 FAR 12.212 中的定义，授权许可的软件和文档被视为“商业计算机软件”，受 FAR 第 52.227-19 节“Commercial Computer Software - Restricted Rights”（商业计算机软件受限权利）和 DFARS 第 227.7202 节“Rights in Commercial Computer Software or Commercial Computer Software Documentation”（商业计算机软件或商业计算机软件文档权利）中的适用规定，以及所有后续法规中规定的权利的制约。美国政府仅可根据本协议的条款对授权许可的软件和文档进行使用、修改、发布复制、执行、显示或披露。

Symantec Corporation  
350 Ellis Street  
Mountain View, CA 94043  
<http://www.symantec.com>

# 技术支持

Symantec 技术支持具有全球性支持中心。技术支持的主要任务是响应有关产品特性和功能的特定查询。技术支持小组还负责编写我们的联机知识库文章。技术支持小组与 Symantec 内的其他职能部门相互协作，及时解答您的问题。例如，技术支持小组与产品工程和 Symantec 安全响应中心协作，提供警报服务和病毒定义更新服务。

Symantec 提供的维护服务包括：

- 一系列支持服务，使您能为任何规模的单位选择适用的支持服务
- 通过电话和 Web 支持快速响应并提供最新信息
- 升级保证可保证软件顺利升级
- 全天候提供全球支持
- 高级功能，包括“客户管理服务”

有关 Symantec 维护计划的更多信息，请访问我们的网站：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

## 与技术支持联系

具有有效维护协议的客户可以通过以下网址访问技术支持信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

在联系技术支持之前，请确保您的计算机符合产品文档中所列的系统要求。而且您应当坐在发生问题的计算机旁边，以便需要时重现问题。

联系技术支持时，请准备好以下信息：

- 产品版本信息
- 硬件信息
- 可用内存、磁盘空间和 NIC 网卡信息
- 操作系统
- 版本和补丁程序级别
- 网络结构
- 路由器、网关和 IP 地址信息
- 问题说明：
  - 错误消息和日志文件
  - 联系 Symantec 之前执行过的故障排除操作

- 最近所做的软件配置更改和网络更改

## 授权许可与产品注册

如果您的 Symantec 产品需要注册或许可证密钥，请访问我们的技术支持网页：

<https://licensing.symantec.com/>

## 客户服务

可从以下网站获得客户服务信息：

<http://www.symantec.com/zh/cn/support/index.jsp>

客户服务可帮助您解决一些非技术性问题，例如以下几类问题：

- 有关产品许可或序列号的问题
- 产品注册更新（例如，更改地址或名称）
- 一般产品信息（功能、可用的语言、当地经销商）
- 有关产品更新和升级的最新信息
- 有关升级保障和维护合同的信息
- Symantec 采购计划的相关信息
- 有关 Symantec 技术支持选项的建议
- 非技术性的售前问题
- 与光盘或手册相关的问题

## 维护协议资源

如果想就现有维护协议事宜联络 Symantec，请通过以下方式联络您所在地区的维护协议管理部门：

国家/地区	销售热线	电子邮件
中国大陆	800 810 8826	<a href="mailto:China-Sales@symantec.com">China-Sales@symantec.com</a>
中国台湾	0080 1611 391	<a href="mailto:Taiwan-Sales@symantec.com">Taiwan-Sales@symantec.com</a>
中国香港特别行政区	800 963 421	<a href="mailto:HongKong-Sales@symantec.com">HongKong-Sales@symantec.com</a>

## 文档

您对产品文档的反馈对我们来说非常重要。请将您的改进建议或者发现的错误或疏漏报告发给我们。请注明标题和文档版本（位于第二页），以及所报告的文本内容的章节标题。将反馈发送至：

[docs@symantec.com](mailto:docs@symantec.com)

## 关于 Symantec Connect

Symantec Connect 是为 Symantec 企业客户提供的点对点技术社区网站。参与者可以与其他产品用户联络并共享信息，包括创建论坛帖子、文章、视频、下载、博客和提出建议，并可与 Symantec 产品团队和技术支持进行交流。内容会由社区进行评分，成员可凭其贡献获得奖励积分。

<http://www.symantec.com/connect/storage-management>

## 其他企业服务

Symantec 全面提供各种服务以使您能够充分利用您对 Symantec 产品的投资，并拓展您的知识、技能和全球视野，让您在管理企业安全风险方面占据主动。

现有下列企业服务：

安全托管服务	托管服务消除了管理和监控安全设备和事件的负担，确保能够对实际威胁快速响应。
咨询服务	Symantec 咨询服务由 Symantec 及其可信赖的合作伙伴提供现场专业技术指导。Symantec 咨询服务提供各种预先包装和可自定义的服务选项，其中包括评估、设计、实施、监控和管理功能。每种功能都注重于建立和维护您的 IT 资源的完整性和可用性。
教育服务	教育服务提供全面的技术培训、安全教育、安全认证和安全意识交流计划。

要访问有关企业服务的更多信息，请通过以下 URL 访问我们的网站：

<http://www.symantec.com/zh/cn>

# 目录

技术支持 .....	4
<b>第 1 章</b>	<b>了解 DMPW</b> ..... 11
	DMP 概述 ..... 11
	动态多径处理的主要功能 ..... 12
	DMPW 的工作方式 ..... 13
	DMPW 如何监视路径上的 I/O ..... 16
	负载均衡 ..... 17
	集群环境中的 DMPW ..... 17
	磁盘阵列的多条路径 ..... 18
	设备发现 ..... 18
<b>第 2 章</b>	<b>设置 DMPW</b> ..... 19
	“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”设置 ..... 19
	群集环境中的“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被 动)”设置 ..... 22
	DMP DSM ..... 22
	SCSI-3 PGR 技术 ..... 22
	启用 SCSI-3 PGR ..... 23
	添加和删除路径 ..... 23
	添加路径 ..... 23
	删除路径 ..... 24
	指定负载均衡设置和主路径 ..... 24
	为阵列指定负载均衡设置 ..... 25
	为磁盘指定负载均衡设置 ..... 27
	为阵列或磁盘指定主路径 ..... 29
	在没有存储连接的情况下配置 DSM ..... 31
	在没有存储连接的情况下指定 DSM 设置 ..... 31
<b>第 3 章</b>	<b>管理 DMPW</b> ..... 33
	关于管理 DMPW ..... 33
	DMP DSM 菜单 ..... 33
	显示阵列菜单 ..... 34
	用于阵列的命令 ..... 34

Array Settings (阵列设置) .....	34
Properties (属性) .....	35
显示磁盘的菜单 .....	35
用于磁盘的路径的命令 .....	35
Statistics monitoring (统计信息监视) .....	36
Clear performance statistics (清除性能统计信息) .....	36
Device settings (设备设置) .....	36
Set Primary Path (设置主路径) .....	37
Properties (属性) .....	37
查看阵列、磁盘和路径状态 .....	37
阵列状态 .....	38
设备状态 .....	39
路径状态 .....	40
vxdmpadm .....	41
vxdmpadm dsminfo .....	42
vxdmpadm arrayinfo .....	43
vxdmpadm deviceinfo .....	43
vxdmpadm pathinfo .....	43
vxdmpadm arrayperf .....	43
vxdmpadm deviceperf .....	44
vxdmpadm pathperf .....	44
vxdmpadm allperf .....	45
vxdmpadm iostat .....	46
vxdmpadm cleardeviceperf .....	47
vxdmpadm cleararrayperf .....	47
vxdmpadm clearallperf .....	47
vxdmpadm setdsm SCSI3 .....	47
vxdmpadm setarrayscsi3 .....	48
vxdmpadm setattr dsm .....	48
vxdmpadm setattr array .....	50
vxdmpadm setattr device .....	51
vxdmpadm setattr path .....	53
vxdmpadm set isislog .....	54
vxdmpadm rescan .....	54
vxdmpadm disk list .....	54
vxdmpadm getdsmattrib .....	55
vxdmpadm getmpioparam .....	55
vxdmpadm setmpioparam .....	55
<b>第 4 章</b> <b>性能优化</b> .....	<b>57</b>
为阵列指定控制计时器设置 .....	57

<b>第 5 章</b>	<b>故障排除</b> .....	59
	解决 DMPW 问题 .....	59
	当 DMPW 许可证不再有效时 .....	59
	当 DMPW 环境中显示未知磁盘组时 .....	59
	使用状态信息 .....	60
	路径状态 .....	60
	路径状态 .....	60
<b>第 6 章</b>	<b>术语表</b> .....	61
	Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 术语表 .....	61
<b>索引</b> .....		65



# 了解 DMPW

本章节包括下列主题：

- [DMP 概述](#)
- [动态多径处理的主要功能](#)
- [DMPW 的工作方式](#)
- [磁盘阵列的多条路径](#)
- [设备发现](#)

## DMP 概述

Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows (DMPW) 可通过利用服务器或主机与存储阵列中的磁盘之间的多条路径，为磁盘存储添加容错。在早期版本中，DMPW 仅作为 Veritas Storage Foundation for Windows 的一项功能提供。

路径是服务器或主机与存储阵列的磁盘之间的连接，它包括主机适配器和与一个或多个 SCSI 磁盘的 SCSI 总线连接，或与集线器、交换机或阵列连接的光纤通道。因此，可以通过使用 SCSI 或光纤电缆将两个或更多主机总线适配器连接到存储阵列来创建多条路径。DMPW 管理多条路径，使主机计算机能够访问阵列中每个磁盘上的数据。如果通往某个磁盘的一条路径发生故障，DMPW 将自动通过备用路径将数据传入和传出该磁盘。

阵列上的路径可以设置为按以下两种方式工作 - “Active/Active (主动/主动)” 模式，该模式可在多条路径之间实现数据负载均衡；“Active/Passive (主动/被动)” 模式，该模式中只有一条路径是活动路径，其余所有路径都是备用路径。

Dynamic Multi-Pathing 功能作为 DMP DSM（设备特定模块）提供。

---

**注意：**Windows Management Instrumentation (WMI) 是 MPIO 功能正常工作所需的必要服务。如果没有此服务，MPIO 提供程序将无法加载，MPIO 对象也不会显示在 VEA 控制台或 CLI 命令输出中。如果没有 WMI 服务，MPIO 操作也无法执行。

---

DMP DSM 旨在支持使用 Microsoft 多路径 I/O (MPIO) 解决方案设置的多路径磁盘存储环境。DMP DSM 可以有效地与 Windows 一起使用，实现具有容错能力的多路径磁盘存储环境。DMP DSM 具有以下优点：

- 支持光纤通道 StorPort Miniport HBA 驱动程序
- 支持 iSCSI HBA
- 支持 Microsoft iSCSI Software Initiator
- 支持从 SAN 引导
- 支持“Active/Active (主动/主动)” Dynamic Multi-Pathing 与集群
- 支持 DMP DSM 负载平衡

负载平衡支持包括：

- 支持轮循负载平衡 (Active/Active (主动/主动))
- 仅故障转移 (Active/Passive (主动/被动))
- 支持动态最小队列深度负载平衡
- 支持轮循使用子集负载平衡
- 支持最少块负载平衡
- 支持加权路径负载平衡
- 支持平衡路径负载平衡

如果按照 Microsoft 的建议从 SAN 引导，则在非集群服务器的相同总线/HBA 上将支持 DMP DSM、引导和数据卷。光纤通道端口驱动程序、光纤通道 SCSI Miniport 驱动程序或相同总线/HBA 上的引导/集群磁盘不支持 DMP DSM。

## 动态多径处理的主要功能

本节介绍了动态多径处理的主要功能。

包括以下各项：

- 容错  
通过对每个磁盘使用多个路径为磁盘系统提供容错。如果主路径失败（卡级别或卡与磁盘间的连线），会自动使用辅助路径。
- 主动/主动配置中的负载平衡

将系统配置为主动/主动时，动态多径处理可使用磁盘的所有路径来传输往返于磁盘的 I/O。

- 多路径支持

通过 DMP DSM，每个阵列 LUN 可以有最多 16 个 I/O 路径。

- 动态恢复

如果磁盘的一个活动路径失败，动态多径处理会自动标记该失败的路径并不再尝试通过它传输数据。动态多径处理将监视该失败的路径，并在检测到该路径正常后恢复使用该路径。当路径失败或恢复使用时，动态多径处理会在用户屏幕上自动更新路径状态。

- 动态路径识别

如果向动态多径处理配置中添加新的路径，则在运行重新扫描或重新启动系统后，动态多径处理会检测到此新路径并显示其状态。如果失败或禁用的路径恢复使用，则动态多径处理会自动检测该状态更改并更新屏幕显示。

## DMPW 的工作方式

DMPW 通过使用路径故障转移和负载平衡，提供了更高的可用性、可靠性和性能。此功能可用于各种供应商提供的多端口磁盘阵列。

多端口磁盘阵列可通过多条路径连接到主机系统。为检测磁盘的各种路径，DMPW 使用了一种特定于每个受支持阵列的机制。此外，DMPW 还可以区分受支持阵列的、连接到同一主机系统的不同磁盘阵列。

请参见第 18 页的“[磁盘阵列的多条路径](#)”。

请参见第 18 页的“[设备发现](#)”。

DMPW 所使用的多径处理策略因磁盘阵列的特性而异。

DMPW 支持下列标准阵列类型：

主动/主动 (A/A)

允许同时对 I/O 使用多条路径。此类阵列使 DMPW 可以在 LUN 的多条路径之间均匀平衡 I/O 负载，从而提供更大的吞吐量。在一条路径发生故障的情况下，DMPW 会自动将 I/O 路由到其他可用路径。

非对称主动/主动 (A/A-A)

此类阵列上的所有控制器都处于联机状态并且都可以接受 I/O，但有一个控制器将分配为 LUN 的首选（特有）控制器。特有控制器可以直接向 LUN 发出 I/O 命令。非特有控制器可以接受 I/O 命令，但不能与 LUN 进行通信。如果 I/O 请求通过非特有控制器到达阵列，则将转发给 LUN 的特有控制器。A/A-A（即非对称主动/主动阵列）可通过辅助存储路径进行访问，而且几乎不会降低性能。A/A-A 阵列的行为通常类似于 A/P 阵列而不是 A/A 阵列。但是，在故障转移期间，A/A-A 阵列的行为类似于 A/A 阵列。A/A-A 阵列使用非对称 LUN 访问 (ALUA) 协议，其具体说明详见 SCSI 协议规范中的说明。

主动/被动 (A/P)

在正常操作期间，允许单个控制器（也称为访问端口或存储处理器）上的主（主动）路径访问其 LUN（逻辑单元；使用硬件创建的实际磁盘或虚拟磁盘）。

在隐式故障转移模式（即 autotrespass 模式）下，如果主路径发生故障，则 A/P 阵列会通过将 I/O 调度到单独控制器上的辅助（被动）路径，自动进行故障转移。直到主动端口发生故障时，此被动端口才会用于 I/O。在 A/P 阵列中，如果在主路径上发生 I/O 故障，则可以对单个 LUN 执行路径故障转移。

此策略具有控制器的多个主路径，从而支持并行 I/O 和负载平衡。此功能由具有多个端口的控制器提供，或者通过在阵列和控制器之间插入 SAN 交换机来提供。仅当所有主动主路径发生故障时，才会故障转移到辅助（被动）路径。

显式故障转移模式（即非 autotrespass 模式）下的主动/被动 (A/P-F)

要使 LUN 故障转移到辅助路径，必须向阵列发出适当的命令。

此策略具有控制器的多个主路径，从而支持并行 I/O 和负载平衡。此功能由具有多个端口的控制器提供，或者通过在阵列和控制器之间插入 SAN 交换机来提供。仅当所有主动主路径都发生故障时，才会故障转移到辅助（被动）路径。

使用 LUN 组故障转移的主动/被动 (A/P-G)

对于使用 LUN 组故障转移的主动/被动阵列 (A/PG 阵列)，将通过一个控制器 (被视为单个故障转移实体) 连接 LUN 组。与 A/P 阵列不同，故障转移是在控制器级别而不是对各 LUN 执行。主控制器和辅助控制器分别连接到不同的 LUN 组。如果主控制器的 LUN 组中的单个 LUN 发生故障，则该组中的所有 LUN 都会故障转移到辅助控制器。

此策略具有控制器的多个主路径，从而支持并行 I/O 和负载平衡。此功能由具有多个端口的控制器提供，或者通过在阵列和控制器之间插入 SAN 交换机来提供。仅当所有主动主路径发生故障时，才会故障转移到辅助 (被动) 路径。

图 1-1 显示了 DMPW 如何为受支持磁盘阵列中的磁盘设置节点。

图 1-1 DMPW 如何将磁盘的多个物理路径表示为一个节点

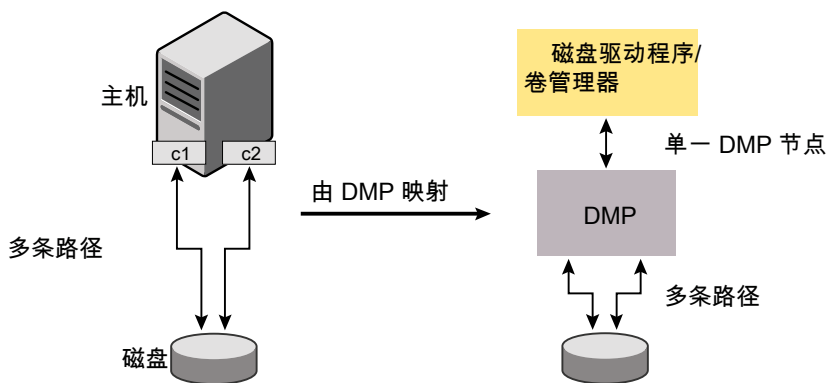
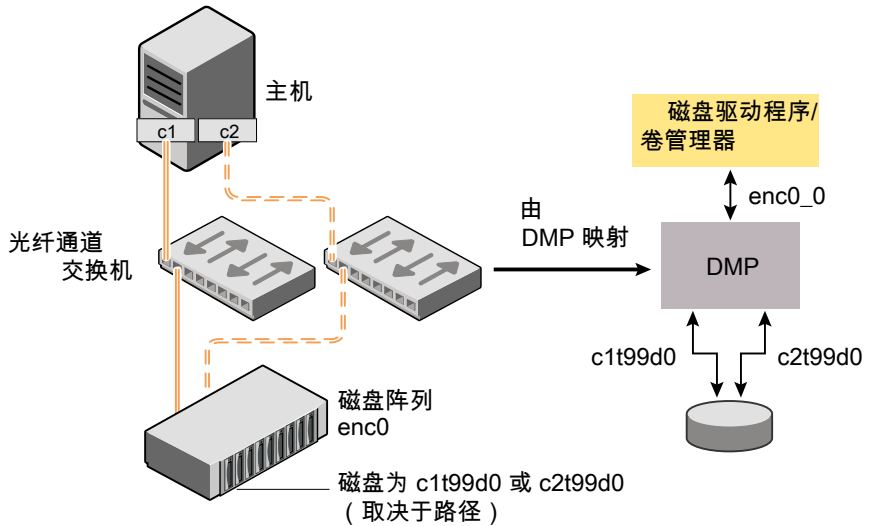


图 1-2 显示了一个示例，其中磁盘阵列中的一个磁盘有两条路径 c1t99d0 和 c2t99d0，但使用一个 DMPW 节点 enc0\_0 访问该磁盘。

图 1-2 SAN 环境中磁盘阵列的多径处理示例



## DMPW 如何监视路径上的 I/O

在参与 I/O 处理和监视期间，DMPW 与 Windows MPIO 框架紧密协作。DMPW 可执行各种操作，如错误处理、路径验证/故障转移、SCSI 保留/释放以及统计数据收集。

如果路径上发生 I/O 错误，DMPW 会确定是在经过特定的间隔后在同一路径上重试 I/O 还是应验证该路径以进一步执行 I/O 处理。这样，在先前路径发生致命错误的情况下，它会确定应选取哪一备用路径来执行 I/O。

DMPW 每隔 30 秒（默认值）对所有路径执行一次路径验证，以便确定这些路径的 I/O 处理运行状况并在还原的路径上恢复 I/O。在路径报告间歇性故障的情况下，路径验证可帮助选择正常运行的路径。

DMPW 会在每条路径上收集 I/O 统计信息。vxdmadm iostat 命令可用于为单个磁盘或阵列中的所有磁盘提供有关 I/O 统计数据的信息。可在指定秒数后按指定的次数显示这些统计数据。或者，VEA GUI 也可以显示通过路径执行的读取/写入操作数。

## 路径的故障转移机制

在用于多端口磁盘阵列时，DMPW 可提高系统可靠性。在磁盘阵列的某一路径丢失的情况下，DMPW 会自动为 I/O 请求选择下一个可用的路径，而无需管理员的干预。在修复或还原连接时，或者在完全启动系统后添加或删除设备时（假定操作系统能够正确识别设备），DMPW 也会得到通知。可以将 DMPW 配置成满足以下条

件后就停止 I/O 请求：给定时间后没有后续请求或者在路径上尝试给定次数后都告失败。

## 负载平衡

DMPW 还提供 I/O 负载流量平衡，从而提高系统和应用程序性能。负载平衡可通过使用所有可用路径的总带宽，最大限度地提高 I/O 吞吐量。根据不同的负载平衡策略，将选择适当的路径将 I/O 向下发送到 LUN。

有关主动/主动配置下可用负载平衡策略的信息：

请参见第 19 页的“[Active/Active \(主动/主动\)](#)”和“[Active/Passive \(主动/被动\)](#)”设置”。

有关为阵列中的路径以及为各磁盘指定负载平衡设置的信息：

请参见第 24 页的“[指定负载平衡设置和主路径](#)”。

对于主动/被动磁盘路径，会将 I/O 向下发送到主路径。如果主路径发生故障，则将 I/O 切换到其他可用主路径或辅助路径。在不同的控制器之间连续转交 LUN 的所有权时，将会导致 I/O 运行速度严重减慢；对于主动/被动磁盘阵列，将不在路径之间执行负载平衡，除非此类阵列支持并行 I/O。在控制器之间进行镜像时，主动/被动磁盘阵列的两条路径将不会被视为不同的控制器。对于 A/P、A/PF 和 A/PG 阵列，将在所有当前主动路径之间执行负载平衡，这与主动/主动阵列的作用一样。可以使用 `vxdmpadm` 命令或 VEA GUI 为磁盘阵列的路径更改 I/O 策略。

## 集群环境中的 DMPW

在集群环境中，如果主动/被动类型的磁盘阵列由多个主机共享，则集群中的所有节点必须通过同一物理存储控制器端口访问该磁盘。如果同时通过多条路径访问一个磁盘，可能会严重降低 I/O 性能（有时称为乒乓效应）。

此外，还将在集群中协调单个集群节点上的路径故障转移，使所有节点都可以继续共享同一物理路径。DMPW 和集群功能可以在还原路径时处理 A/P 阵列中的自动故障回退，并为显式故障转移模式阵列提供故障回退支持。这是由主节点进行协调的、集群范围的自动操作。此外，还将通过发出适当的低级命令，处理显式故障转移模式阵列中的自动故障回退。对于主动/主动类型的磁盘阵列，任何磁盘都可以通过其所有可用的物理路径同时进行访问。

在集群环境中，节点无需都通过同一物理路径访问磁盘。在集群环境中，在存储路径发生故障的情况下，DMPW 会选择一条备用路径，而无需客户端应用程序重新连接。在服务器发生故障的情况下，应用程序将故障转移到其他节点，这需要客户端重新连接。在正常操作期间，可采用多条数据路径，从而提供更大的聚集吞吐量，而这无法由一条路径提供。

## 磁盘阵列的多条路径

有些磁盘阵列提供了多个端口来访问其磁盘设备。这些端口以及主机总线适配器 (HBA) 控制器和任何数据总线或阵列的本地 I/O 处理器构成了可访问磁盘设备的多个硬件路径。此类磁盘阵列称为多径处理磁盘阵列。可通过许多不同的配置（如多个端口连接到单个主机上的不同控制器，多个端口通过主机上的单个控制器链接在一起，或多个端口同时连接到不同的主机）将这种类型的磁盘阵列连接到主机系统。

## 设备发现

“设置发现”这一术语用于描述发现挂接到主机上的磁盘的过程。此功能是一项重要功能，因为 DMPW 需要支持许多供应商提供的数量不断增加的磁盘阵列。通过发现挂接到主机上的磁盘的功能，设备发现服务可以动态添加对新磁盘阵列的支持。此操作（使用一种称为设备发现层 (DDL) 的工具）是使用 Windows PnP（即插即用）通知实现的，无需任何命令或用户干预。

# 设置 DMPW

本章节包括下列主题：

- “Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”设置
- 群集环境中的“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”设置
- 添加和删除路径
- 指定负载平衡设置和主路径
- 在没有存储连接的情况下配置 DSM

## “Active/Active (主动/主动)” 和 “Active/Passive (主动/被动)” 设置

对于阵列的路径，Dynamic Multi-Pathing 提供两种操作模式：“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”。

这些模式也适用于阵列的磁盘，其定义如下：

- Active/Active (主动/主动)

在此模式下，Dynamic Multi-Pathing 会在所有可能的路径中分配数据传输，从而实现理想的负载平衡功能。使用此模式时，Dynamic Multi-Pathing 将实施轮循算法，针对与磁盘之间相互进行的每次连续数据传输，按顺序选择每条路径。例如，如果有两条主动路径，分别是 A 和 B，那么，第一次磁盘传输发生在路径 A 上，第二次发生在路径 B 上，第三次又发生在路径 A 上。

除了轮循算法外，DMP DSM 还提供下列负载平衡选项：

- Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)  
选择队列中 I/O 请求数最少的路径用于下一次数据传输。

例如，如果有两条活动路径，分别是 A 和 B，路径 A 有一个 I/O 请求，路径 B 没有请求，那么，DMP DSM 将选择队列中 I/O 请求数最少的那条路径，即路径 B，用于下一次数据传输。

#### ■ Balanced Path (平衡路径)

该策略可以优化磁盘驱动器和 RAID 控制器中缓存的使用。缓存大小取决于特定硬件的特性。一般而言，磁盘和 LUN 已按逻辑方式分割成了许多的区域或分区。与指定区域之间发生的 I/O 只通过其中一条活动路径进行发送。有利的做法是调整区域大小使之与缓存大小相符，以便传往该区域的 I/O 的所有连续块都使用相同的主动路径。通过调整可调参数 **Block Shift** 的值可以更改分区大小的值。

**Block Shift** 表示切换到下一个可用路径之前，沿着某一条路径发送到

“Active/Active (主动/主动)”阵列的连续 I/O 块的数目。**Block Shift** 值表示 2 的整数次幂。例如，如果 **Block Shift** 值为 11，则表示 2 的 11 次方（即 2048）个连续 I/O 块。

如果该值设置为大于缓存大小，则该策略不具有优势。当主动路径存在故障时，该策略也不具有优势。在此情况下，会在剩余的路径之间自动重新分布 I/O。

**Block Shift** 参数的默认值设置为 11，这样，在通过某一条路径发送连续 I/O 的 2048 个块 (1MB) 之后，再切换到另一条路径。根据您的硬件调整此参数可能会带来更好的 I/O 吞吐量。有关更多信息，请参考硬件文档。

---

**注意：** **Block Shift** 只影响平衡路径策略的行为。使用值 0 时，除非已使用 `vxdmpadm` 命令为阵列指定了不同的分区大小，否则将针对该策略禁用多径处理功能。

---

#### ■ Weighted Paths (加权路径)

使用数字权重最小的路径。用户会为每条路径分配一个权重，以指定优先选择哪条路径用于数据传输。如果有两条或多条路径的权重相同，并且在所有路径中权重最小，那么，将会以轮循的方式，轮流使用这些权重最小的路径来进行数据传输。

例如，如果有三条主动路径，分别是 A、B 和 C，路径 A 和 B 的权重都是 0，路径 C 的权重是 9，那么，DMP DSM 将使用路径 A 进行一次数据传输，再使用路径 B 进行下一次数据传输。路径 C 将处于备用模式，在路径 A 和 B 出现故障时使用。

#### ■ Round Robin with Subset (轮循使用子集)

以轮循方式轮流使用路径子集。用户将会指定构成该子集的路径，用于数据传输。余下的路径处于备用模式。

例如，如果有三条主动路径，分别是 A、B 和 C，而您指定子集包含路径 A 和 B，那么，DMP DSM 将使用路径 A 进行一次数据传输，再使用路径 B 进

行下一次数据传输。路径 C 将处于备用模式，在路径 A 和 B 出现故障时使用。

#### ■ Least Blocks (最少块)

选择队列中 I/O 块数最少的路径用于下一次数据传输。

例如，如果有两条活动路径，分别是 A 和 B，路径 A 有一个 I/O 块，路径 B 没有块，那么，DMP DSM 将选择队列中 I/O 块数最少的那条路径，即路径 B，用于下一次数据传输。

#### ■ Active/Passive (主动/被动)

在此模式下，指定为 Preferred Path (首选路径) 或 Primary Path (主路径) 的路径始终是主动的，其他一条或多条路径充当后备（备用）路径，仅在当前工作路径出现故障时才投入使用。

操作模式“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”显示为本程序“Array Settings (阵列设置)”和“Device Settings (设备设置)”窗口中“Load Balancing (负载平衡)”区段的选项。“Active/Active (主动/主动)”模式启用了负载平衡，而“Active/Passive (主动/被动)”模式不提供负载平衡（“Fail Over Only (仅限故障转移)”负载平衡策略除外）。

---

**注意：**如果存储阵列无法使用其中一条路径配置传输数据，则屏幕上的“Load Balancing (负载平衡)”选项将会灰显，您也无法访问这些设置。

---

可以通过“Array Settings (阵列设置)”屏幕在阵列级别配置路径的负载平衡设置，或者接受默认设置。默认设置取决于特定的阵列。请查阅存储阵列的相关文档，以确定阵列的默认设置及其支持的任何其他设置。

完成相应的阵列设置后，阵列中的所有磁盘将与该阵列使用相同的负载平衡设置。如果阵列设置为“Active/Active (主动/主动)”，您可以使用“Device Settings (设备设置)”屏幕更改单个磁盘上的设置，使它与阵列使用不同的负载平衡设置。如果阵列设置为“Active/Passive (主动/被动)”，则不会启用负载平衡，数据传输仅限于一条首选路径或主路径。

对于受 DMP DSM 控制的所有“Active/Active (主动/主动)”阵列：

- 指向磁盘的所有路径都是当前的主动 I/O 路径。在 VEA GUI 中，每条主动路径以带有绿色圆圈的路径图标表示。
- 对于“Active/Passive (主动/被动)”负载平衡设置，在 GUI 中，主路径以包含复选标记的绿色圆圈路径图标表示。
- DMP DSM 无法指示每条路径连接到的阵列控制器。

对于受 DMP DSM 控制的所有主动/被动并行 (A/PC) 阵列和非对称逻辑单元访问 (ALUA) 阵列，负载均衡设置仅应用到当前的主动 I/O 路径。如果所有的主动 I/O 路径发生更改或出现故障，负载均衡设置将自动应用到阵列新的当前主动 I/O 路径。

此外，对于 A/PC 阵列和 ALUA 阵列：

- 在 VEA GUI 中，当前主动路径以带有绿色圆圈的路径图标表示。
- 对于“Active/Passive (主动/被动)”负载均衡设置，在 VEA GUI 中，主路径以包含复选标记的绿色圆圈路径图标表示。
- DMP 自动选择主路径用于“Active/Passive (主动/被动)”负载均衡。
- “Round Robin with Subset (轮循使用子集)”和“Weighted Paths (加权路径)”负载均衡设置只能在设备级别使用，而不能在阵列级别使用。
- 主动路径将连接到相同的阵列控制器。

## 群集环境中的“Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”设置

本节提供有关 DMP DSM 设置的信息，以及有关启用或禁用 SCSI-3 PGR 的信息。

### DMP DSM

对于群集环境中的 DMP DSM，可以使用“Active/Active (主动/主动)”或“Active/Passive (主动/被动)”负载均衡设置。对于拥有 SCSI-2 保留的磁盘，DMP DSM 自动将负载均衡设置为“Active/Passive (主动/被动)”。对于群集环境中的“Active/Active (主动/主动)”负载均衡，阵列必须支持 SCSI-3 持久性组保留 (SCSI-3 PGR)。

存储阵列可能需要执行其他配置步骤或更新，才能配合 Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 和 MPIO 使用。请与存储阵列制造商联系，以了解详细信息。

### SCSI-3 PGR 技术

SCSI-3 PGR 支持多个节点同时访问同一个设备并同时阻止访问其他节点。SCSI-3 PGR 支持主机与磁盘间存在多个路径且 SCSI-3 PGR 保留在 SCSI 总线重置后不变。

相反，SCSI-2 保留只能由一台主机使用，只能有一个路径。这意味着，如果出于数据完整性考虑而需要阻止访问，则只有一台主机和一个路径处于活动状态。这样会限制仅通过一个路径访问设备，并阻止使用多个路径，即使它们都可用。

SCSI-3 PGR 使用注册和保留的概念。访问设备的系统会向 SCSI-3 设备注册一个密钥。每个系统都注册它自己的密钥。注册密钥的多个系统形成一个成员集。之后，注册的系统可建立保留。保留类型设置为“Exclusive Access - Registrants Only (独占访问 - 仅注册者)”。这意味着仅允许某些命令，并且只有一个持久性保留持有者。使用 SCSI-3 PGR 技术，可通过从设备删除注册信息来阻止写访问。

在 DMPW 实现中，节点为所有设备路径注册同一密钥。

对于 DMP DSM，通过将 SCSI reserve/release 命令转换为 SCSI-3 PGR 命令来实现主动/主动设置。

## 启用 SCSI-3 PGR

使用 DMP DSM 的“Active/Active(主动/主动)”设置之前，必须启用 SCSI-3 支持。（默认情况下，SCSI-3 支持处于禁用状态。）

---

**注意：**在启用 SCSI-3 PGR 支持之前，应将所有集群磁盘组移动到另一个节点或移出集群磁盘组。

---

可以通过使用 `vxdmpadm` CLI 命令启用 SCSI-3 PGR 对 DMP DSM 的支持。

请参见第 41 页的“[vxdmpadm](#)”。

---

**注意：**使用 DMP DSM 的“Active/Active(主动/主动)”设置之前，必须确保您的存储阵列支持 SCSI-3 PGR。另外，请检查以确定阵列制造商是否要求进行任何特殊设置才能为 SCSI-3 PGR 启用 LUN。

---

## 添加和删除路径

本节介绍如何添加和删除路径。

在使用 DMP DSM 一段时间之后，如果要向阵列中添加更多磁盘，或者想通过拥有另一条路径来为阵列提供额外的容错能力，则可能需要向阵列中添加路径。此外，如果要重新配置系统，则可能需要删除路径。

本节包括下列主题：

[添加路径](#)

[删除路径](#)

### 添加路径

当向阵列添加多个磁盘或增加阵列的容错能力时，可能希望添加路径。

### 将路径添加到阵列

- 1 通过物理连接新的电缆来添加路径。
- 2 要查看其他路径导致的屏幕更改，请在树状视图中打开 **Disks** 文件夹并选择一个磁盘。然后在右侧窗格中选择 **DMP DSM** 选项卡。
- 3 从 VEA 中选择 **“Actions (操作)” > “Rescan (重新扫描)”**。

DMP DSM 将扫描路径并更新屏幕，以反映在物理安装中进行的所有更改。

---

**注意：**如果某磁盘与另一个磁盘共享一个路径，则它必须与另一个磁盘共享所有相同的路径。如果阵列中的一个磁盘不与该阵列中的任何其他磁盘共享一个路径，则该磁盘不能与该阵列中的任何其他磁盘共享其所有路径。

---

## 删除路径

通过物理断开与电缆的连接删除路径。系统会监视现有路径并检测到已断开连接的路径不再正常运行。该屏幕会更新以指示此更改，数据传输会按顺序故障转移至下一个路径。

---

**注意：**从受 DMP DSM 控制的某阵列中删除一个路径后，需要执行重新扫描来更新屏幕。从 VEA 中选择 **“Actions (操作)” > “Rescan (重新扫描)”** 以显示对配置进行的更改。

---

## 指定负载均衡设置和主路径

本节提供为阵列中的路径及各个磁盘指定负载均衡设置的分步指导。

提供了这些负载均衡设置的一般论述。

请参见第 19 页的[“Active/Active \(主动/主动\)”](#)和[“Active/Passive \(主动/被动\)”](#)设置”。

仅当为阵列或磁盘选择 **“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”** 负载均衡设置时，**“Primary Path (主路径)”** 设置才可用。

首次在 DMP DSM 下设置阵列时，必须确保对阵列中的路径拥有所需的负载均衡设置。完成此操作之后，默认情况下阵列中的所有磁盘都会具有相同的负载均衡设置。然后，可以根据需要为各个磁盘更改此设置。负载均衡设置位于 **“Array Settings (阵列设置)”** 向导和 **“Device Settings (设备设置)”** 屏幕的 **“Load Balance Policy (负载均衡策略)”** 部分。

除 **“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”** 之外的所有负载均衡设置都会在活动路径之间启用负载均衡。**“Fail Over Only (Active/Passive) (仅**

故障转移(主动/被动))”设置不提供负载均衡，原因是仅会在一个活动路径“Primary Path (主路径)”上进行数据传输。

---

**注意：**阵列或磁盘的类型决定哪些负载均衡设置可用。不支持的负载均衡设置在 VEA GUI 中显示为灰色。有关支持的负载均衡设置的详细信息，请参考阵列或磁盘的文档。

---

本节包括下列主题：

[为阵列指定负载均衡设置](#)

[为磁盘指定负载均衡设置](#)

[为阵列或磁盘指定主路径](#)

## 为阵列指定负载均衡设置

接下来将介绍使用“Array Settings (阵列设置)”向导指定负载均衡设置的方法。

### 为阵列指定负载均衡设置

- 1 要启动“Array Settings (阵列设置)”向导，请在树视图中打开 DMP DSMs 文件夹。
- 2 右键单击感兴趣的阵列，将显示阵列上下文菜单。
- 3 在上下文菜单中选择“**Array Settings (阵列设置)**”。
- 4 将出现“Array Settings (阵列设置)”欢迎使用屏幕。单击“**Next(下一步)**”继续。
- 5 将出现“Select Array Settings parameters (选择阵列设置参数)”屏幕。

通过单击相应的单选按钮选择负载均衡选项。

除“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移(主动/被动))”外，所有的负载均衡设置都需要 SCSI-3 保留支持。选择其中任何负载均衡设置之前，请参考阵列文档以确定阵列是否支持 SCSI-3 保留。

■ **Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))**

此选项确保将负载均衡用于与阵列往来的数据传输。通过使用此设置，DMP DSM 可将阵列中的所有路径都配置为主动路径，且会以循环的方式依次在每条路径上进行 I/O 传输。

■ **Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)**

此选项确保将负载均衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择其队列中具有最少 I/O 请求数量的路径进行数据传输。

■ **Balanced Path (平衡路径)**

该策略可以优化磁盘驱动器和 RAID 控制器中缓存的使用。缓存大小取决于特定硬件的特性。一般而言，磁盘和 LUN 已按逻辑方式分割成了许多的区域或分区。与指定区域之间发生的 I/O 只通过其中一条活动路径进行发送。有利的做法是调整区域大小使之与缓存大小相符，以便传往该区域的 I/O 的所有连续块都使用相同的主动路径。通过调整可调参数 Block Shift 的值可以更改分区大小的值。

提供了关于此选项的更多详细信息。

请参见第 19 页的“[“Active/Active \(主动/主动\)”和“Active/Passive \(主动/被动\)”设置](#)”。

■ **Weighted Paths (加权路径)**

此选项确保将负载平衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择具有最低权重的路径进行数据传输。权重由用户分配，用于指定优先使用哪条路径。如果有两条或多条路径的权重相同，并且在所有路径中权重最小，那么，将会以轮循的方式，轮流使用这些权重最小的路径来进行数据传输。

---

**注意：**此设置仅在设备级别上对 A/PC 和 ALUA 阵列可用。它在阵列级别上不可用。

---

■ **Round Robin with Subset (轮循使用子集)**

此选项确保将负载平衡用于与阵列往来的数据传输。通过使用此设置，DMP DSM 可将阵列的所有路径都配置为主动路径，并使用路径子集。会以循环方式依次使用其中每条路径进行数据传输。路径子集由用户指定。余下的路径处于备用模式。

---

**注意：**此设置仅在设备级别上对 A/PC 和 ALUA 阵列可用。它在阵列级别上不可用。

---

■ **Least Blocks (最少块)**

此选项确保将负载平衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择其队列中具有最少 I/O 块数量的路径进行数据传输。

■ **Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))**

此选项有一个主路径，其余的一个或多条路径为备用（备份）路径，供主路径出现故障时使用。主路径是用于传输数据的唯一路径。此选项不提供路径之间的负载平衡。DMP DSM 会将某条路径设置为主路径。但您可以选择某个特定路径作为主路径。

请参见第 29 页的“[为阵列或磁盘指定主路径](#)”。

如果要将选定的负载均衡设置用作此特定 DMP DSM 驱动程序所控制的所有阵列的设置，请选中“**All arrays under the DSM (DSM 下的所有阵列)**”的复选框。此选项意味着会将该阵列的当前负载均衡设置及其他设置应用于此特定 DMP DSM 驱动程序所控制的所有阵列。

存在可以与特定硬件阵列系列配合使用的特定 DMP DSM。如果您的环境中包含不止一个在 DMP DSM 控制之下的硬件阵列系列，则每个硬件阵列系列都将与特定 DMP DSM 配合使用。如果选择将所有设置应用于在 DSM 控制之下的所有阵列选项，则会将这些设置仅应用于可以与该特定 DMP DSM 配合使用的那些阵列。

有关特定 DMP DSM 支持的硬件阵列的更多信息，请访问 Symantec 网站。

<http://www.symantec.com/docs/TECH138719>

阵列的默认负载均衡设置取决于特定的阵列。请参考有关存储阵列的文档，确定默认设置及其支持的其他任何设置。

在如下所示的示例屏幕中，选中了“Round Robin (Active/Active) (轮循(主动/主动))”设置。

单击“**Next (下一步)**”继续。

- 6 将出现“Array Settings summary (阵列设置摘要)”屏幕，显示阵列的设置。查看这些设置，然后单击“**Finish (完成)**”应用这些设置并退出向导。

对于某些负载均衡策略，如“Round Robin with Subset (轮循使用子集)”，需要附加的规定。“Array Settings (阵列设置)”向导会在摘要屏幕之前显示一个屏幕以收集这些规定。设置这些规定之后，单击“**Next (下一步)**”继续转到摘要屏幕。

## 为磁盘指定负载均衡设置

如果尚未为单个磁盘指定设置，则该磁盘会采用与阵列所用的设置相同的负载均衡设置。但是，可以通过使用“Device Settings (设备设置)”屏幕为单个磁盘更改负载均衡选项，使其不同于阵列的设置。

对于 SCSI-2 保留下的磁盘，DMP DSM 会自动将负载均衡设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移(主动/被动))”。SCSI-2 保留下的磁盘上会始终使用“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移(主动/被动))”设置，系统会忽略可能设置的其他负载均衡设置。

SCSI-2 保留下的磁盘有：

可能处于集群环境下的磁盘。

具有“Private Disk Group Protection (专用磁盘组保护)”的磁盘。

### 为磁盘指定负载平衡设置

- 1 在 VEA 控制台的树视图中打开 DMP DSMs 文件夹。
- 2 选择要更改其负载平衡设置的磁盘。  
请注意，打开“Disks(磁盘)”文件夹并单击处于 DMP DSM 控制之下的磁盘是选择磁盘的另一种方法。
- 3 确保在右窗格中选中 DMP DSMs 选项卡，右键单击其中一个显示的路径，然后从路径上下文菜单中选择“**Device Settings (设备设置)**”。
- 4 将出现“Device Settings (设备设置)”欢迎使用屏幕。单击“**Next (下一步)**”继续。
- 5 随即便会显示“Select Device Settings parameters (选择设备设置参数)”屏幕。

选择以下负载平衡选项之一：

- **Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))**  
此选项确保将负载平衡用于与磁盘往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将磁盘的所有路径配置为主动的，并以循环方式依次启用每条路径以进行数据传输。
- **Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)**  
此选项确保将负载平衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择其队列中具有最少 I/O 请求数量的路径进行数据传输。
- **Balanced Path (平衡路径)**  
该策略可以优化磁盘驱动器和 RAID 控制器中缓存的使用。缓存大小取决于特定硬件的特性。一般而言，磁盘和 LUN 已按逻辑方式分割成了许多的区域或分区。与指定区域之间发生的 I/O 只通过其中一条活动路径进行发送。有利的做法是调整区域大小使之与缓存大小相符，以便传往该区域的 I/O 的所有连续块都使用相同的主动路径。通过调整可调参数 Block Shift 的值可以更改分区大小的值。  
提供了关于此选项的更多详细信息。  
请参见第 19 页的“**Active/Active (主动/主动)**”和“**Active/Passive (主动/被动)**”设置”。
- **Weighted Paths (加权路径)**  
此选项确保将负载平衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择具有最低权重的路径进行数据传输。权重由用户分配，用于指定优先使用哪条路径。如果有两条或多条路径的权重相同，并且在所有路径中权重最小，那么，将会以轮循的方式，轮流使用这些权重最小的路径来进行数据传输。
- **Round Robin with Subset (轮循使用子集)**

此选项确保将负载均衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并以循环方式依次使用路径子集中的每条路径进行数据传输。路径子集由用户指定。余下的路径处于备用模式。

■ **Least Blocks (最少块)**

此选项确保将负载均衡用于与阵列往来的数据传输。使用此设置，DMP DSM 将阵列的所有路径配置为主动的，并选择其队列中具有最少 I/O 块数量的路径进行数据传输。

■ **Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))**

此选项有一个主路径，其余的一个或多条路径为备用（备份），供当前主路径出现故障时使用。主路径是用于传输数据的唯一路径。此选项不提供路径之间的负载均衡。DMP DSM 选择某条路径作为主路径。但您可以选择某个特定路径作为主路径。

请参见第 29 页的“[为阵列或磁盘指定主路径](#)”。

单击“**Next (下一步)**”继续。

- 6 随即便会出现“**Device Settings summary (设备设置摘要)**”屏幕，显示阵列的设置。查看这些设置，然后单击“**Finish (完成)**”应用这些设置并退出向导。

对于某些负载均衡策略，如“**Round Robin with Subset (轮循使用子集)**”，需要附加的规定。“**Array Settings (阵列设置)**”向导会在摘要屏幕之前显示一个屏幕以收集这些规定。设置这些规定之后，单击“**Next (下一步)**”继续转到摘要屏幕。

## 为阵列或磁盘指定主路径

如果为“**Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))**”操作配置了一个阵列，则可以指定用于进行数据传输的路径。指定的路径称为“**Primary Path (主路径)**”，是用于进行数据传输的唯一路径。

### 为阵列或磁盘指定主路径

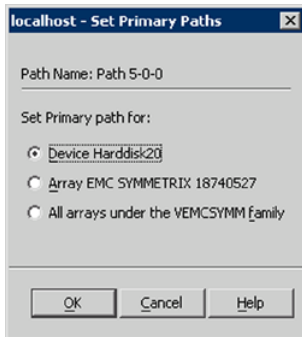
- 1 通过执行以下操作显示“**Set Primary Path (设置主路径)**”屏幕：

■ 确保在右窗格中选中 DMP DSMs 选项卡。

要显示 DMP DSMs 选项卡，请使用左窗格中的树视图选择 DMP DSMs 文件夹下的磁盘，或者选择 Disks 文件夹下已启用 DMP DSM 的磁盘，然后单击右窗格中显示的 DMP DSMs 选项卡。

■ 在 DMP DSMs 选项卡中，右键单击需要成为阵列主路径的路径，然后从路径上下文菜单中选择“**Set Primary Path (设置主路径)**”。

将出现“**Set Primary Path (设置主路径)**”屏幕。



2 选择要为设备还是阵列设置主路径，如下所示：

■ **Primary Path for device** (为设备设置主路径)

只有将磁盘路径的操作模式指定为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”且当前选定路径不是主路径时，“Primary Path for device (为设备设置主路径)”才可用。主路径是用于传输与磁盘往来的数据的唯一路径。单击此菜单选择项可使选定路径成为磁盘的主路径。磁盘的其他路径被置于备用状态，可供进行故障转移。

■ **Primary Path for array** (为阵列设置主路径)

该选项使您能够将当前选定路径指定为阵列的主路径。主路径是用于传输与阵列往来的数据的唯一路径。

无论阵列的当前负载均衡设置如何，都可以设置阵列的主路径。这意味着如果阵列的负载均衡设置被设置为“Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))”或其他主动/主动负载均衡设置，则不会使用阵列的“Primary Path (主路径)”设置。但是，如果阵列中的磁盘被设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”，则阵列的主路径会成为磁盘的主路径。

例如，如果阵列具有“Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))”负载均衡设置且阵列的主路径被设置为路径 2-1-1，则阵列中所有具有“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”负载均衡设置的磁盘的主路径都会设置为路径 2-1-1。

3 单击“**OK (确定)**”保存设置并退出屏幕。

主路径用一个蓝色的复选标记图标进行标识。

## 在没有存储连接的情况下配置 DSM

在 Windows Server 2008 R2 中，DMP DSM 支持在没有存储连接的情况下配置部分 DSM 设置。存储阵列稍后将连接到 MPIO 管理下的主机，已连接的存储阵列将继承先前已在 DSM 中设置的策略。

支持在没有存储连接的情况下配置 DSM 设置，这适用于没有掌握存储设备的 DMP 路径特定信息的一般存储设备操作。

以下是您可以在没有存储连接的情况下为 DSM 配置的设置：

- **负载均衡：**在没有选择主路径、“Least Block(最少块)”、“Balanced Path(平衡路径)”和“Least Queue(最小队列)”的情况下，配置“Active/Active(主动/主动)”、“Active/Passive(主动/被动)”设置。在没有存储连接的情况下，无法为“Round Robin with Subset(轮循使用子集)”或“Weighted Path(加权路径)”负载均衡配置特定设置，因为这些设置需要掌握某个尚不存在的磁盘 DMP 路径的特定信息。
- **SCSI-3：**启用或禁用 SCSI-3 支持的设置。

“VEA DSM Configuration (VEA DSM 配置)”命令支持查看系统上已安装的 DSM 列表，并支持将负载均衡设置和 SCSI-3 支持设置应用于所选的 DSM。这些功能也可以通过命令行界面 (CLI) 中的 `vxdmpadm` 实用程序调用。另外，您也可以使用 CLI `vxdmpadm getdsmattrib` 命令查看已安装的 DSM 的现有设置。

## 在没有存储连接的情况下指定 DSM 设置

在 Windows Server 2008 R2 上，可以在没有存储连接的情况下为 DMP DSM 指定 SCSI-3 支持和一些负载均衡选项。

请参见第 31 页的[“在没有存储连接的情况下配置 DSM”](#)。

使用 VEA “DSM Configuration (DSM 配置)”命令可以查看已安装的 DSM 列表并从中进行选择，还可以应用所选设置。

---

**注意：**VEA 不会显示现有或默认设置。要查看现有设置，可以使用 CLI `vxdmpadm getdsmattrib` 命令。

---

### 在没有存储连接的情况下指定 DSM 设置

- 1 在 VEA 的树中，右键单击 DMP DSM，然后选择“**DSM Configuration (DSM 配置)**”。

此时 VEA 会显示一个对话框，其中包含已安装 Symantec DSM 的列表。

- 2 要选择 DSM，请使用按钮将其从“**Available DSM (可用 DSM)**”列表移到“**Selected DSM (所选 DSM)**”列表。您所选择的选项将应用于所有选定的 DSM。

- 3 选择要应用于所选 DSM 的选项：

- “Load Balance Policy (负载均衡策略)”： “Fail Over Only (Active/Passive) (仅限故障转移 (主动/被动))”、“Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))”、“Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)”、“Least Blocks (最少块)”和“Balanced Path (平衡路径)”

- 如果选择了“Balanced Path (平衡路径)”，则可以指定“Data Length Block (数据长度块)”

- 在“SCSI Settings (SCSI 设置)”下，可以指定 SCSI-3 支持。

负载均衡设置中提供了详细信息：

请参见第 19 页的“[“Active/Active \(主动/主动\)”和“Active/Passive \(主动/被动\)”设置](#)”。

SCSI-3 支持中提供了详细信息。

请参见第 22 页的“[群集环境中的“Active/Active \(主动/主动\)”和“Active/Passive \(主动/被动\)”设置](#)”。

# 管理 DMPW

本章节包括下列主题：

- [关于管理 DMPW](#)
- [DMP DSM 菜单](#)
- [查看阵列、磁盘和路径状态](#)
- [vxdumpadm](#)

## 关于管理 DMPW

您可以使用 GUI 以及命令行界面管理 Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows (DMPW)。

Veritas DMP DSM 提供了对 Microsoft Multipath I/O 解决方案 (Microsoft MPIO) 的支持：

请参见第 33 页的“[DMP DSM 菜单](#)”。

DMP DSM 提供阵列、磁盘和磁盘路径的状态信息：

请参见第 37 页的“[查看阵列、磁盘和路径状态](#)”。

可以使用 `vxdumpadm` 命令从 CLI 管理 DMPW：

请参见第 41 页的“[vxdumpadm](#)”。

## DMP DSM 菜单

本节介绍了 DMP DSM 菜单。

包括以下各项：

- 请参见第 34 页的“[显示阵列菜单](#)”。

- 请参见第 34 页的“用于阵列的命令”。
- 请参见第 35 页的“显示磁盘的菜单”。
- 请参见第 35 页的“用于磁盘的路径的命令”。

## 显示阵列菜单

此处提供受 DMP DSM 控制的阵列的上下文菜单，通过该菜单可以访问阵列的设置和属性。该菜单在您在 VEA GUI 中选择阵列时可用。

### 显示阵列菜单

- 1 在 VEA GUI 中，打开 DMP DSMs 文件夹。
- 2 选择您感兴趣的阵列，随后将出现该阵列的上下文菜单。

## 用于阵列的命令

本节介绍 DMP DSM 菜单命令。

菜单命令包括：

[Array Settings \(阵列设置\)](#)

[Properties \(属性\)](#)

## Array Settings (阵列设置)

执行“Array Settings (阵列设置)”命令将启动“Array Settings (阵列设置)”向导。

通过该向导，可为“Load Balance Policy (负载均衡策略)”区段中的阵列路径选择操作模式设置。“Control Timer Settings (控制计时器设置)”区段中包含用于测试路径状态或运行状况的可调参数。

在屏幕底部有一个选项，用于将所有设置应用于受 DMP DSM 控制的所有阵列。该选项可以将所有设置应用于受特定 DMP DSM 驱动程序控制的所有阵列。选择该选项后，该阵列的当前设置将应用于受此特定 DMP DSM 驱动程序控制的所有阵列。

---

**注意：**存在可以与特定硬件阵列系列配合使用的特定 DMP DSM。如果您的环境中包含不止一个在 DMP DSM 控制之下的硬件阵列系列，则每个硬件阵列系列都将与特定 DMP DSM 配合使用。如果选择将所有设置应用于在 DSM 控制之下的所有阵列选项，则会将这些设置仅应用于可以与该特定 DMP DSM 配合使用的那些阵列。

---

有关特定 DMP DSM 支持的硬件阵列的更多信息，请访问 Symantec 网站。

此外还提供有关阵列设置的其他信息。

请参见第 38 页的“阵列状态”。

---

**注意：**如果选择了“Fail Over Only (Active/Passive) (仅限故障转移 (主动/被动))”阵列负载均衡设置，DMP DSM 将设置主路径。通常，DMP DSM 会将主路径设置为第一条能够传输数据的路径。可以使用“Set Primary Path (设置主路径)”命令手动设置主路径。

---

## Properties (属性)

“Properties (属性)”命令可打开“Properties (属性)”屏幕，其中显示有关选定阵列的信息，包括阵列名称、阵列类型、负载均衡策略和该阵列中包含的设备列表。

我们还提供了有关阵列、磁盘和路径设置的其他信息。

请参见第 37 页的“[查看阵列、磁盘和路径状态](#)”。

## 显示磁盘的菜单

突出显示连接到磁盘的路径时，可以使用磁盘的上下文菜单。该菜单要求 DMP DSMs 选项卡处于活动状态。

### 显示磁盘上下文菜单

1 在树视图中打开 DMP DSMs 文件夹。

2 选择感兴趣的磁盘。

请注意，打开“Disks (磁盘)”文件夹并单击处于 DMP DSM 控制之下的磁盘是选择磁盘的另一种方法。

3 在右窗格中选择 DMP DSMs 选项卡。此选项卡显示指向选定磁盘的路径。

将显示每条路径及其属性。“Port (端口)”、“Channel (通道)”、“Target ID (目标 ID)”、“LUN”和“Load Balance Policy (负载均衡策略)”是其中一些显示的属性。

路径的名称源自路径属性的某个组合。例如，如果路径具有以下属性：Port Number (端口号) = 2，Channel (通道) = 1，且 Target ID (目标 ID) = 1，则路径名称为 2-1-1。

4 右键单击路径，将显示上下文菜单。

## 用于磁盘的路径的命令

本节介绍 DMP DSM 菜单命令。

菜单命令包括：

[Statistics monitoring \(统计信息监视\)](#)

[Clear performance statistics \(清除性能统计信息\)](#)

[Device settings \(设备设置\)](#)

[Set Primary Path \(设置主路径\)](#)

[Properties \(属性\)](#)

## Statistics monitoring (统计信息监视)

“Statistics monitoring (统计信息监视)” 命令可打开 “Path Statistics (路径统计信息)” 屏幕，其中显示选定路径的 I/O 统计信息。

以下是选定路径的 I/O 统计信息：

- Number of read operations per second (每秒读取操作数)
- Number of write operations per second (每秒写入操作数)
- Number of bytes read per second (每秒读取的字节数)
- Number of bytes written per second (每秒写入的字节数)

统计信息会在指定的轮询时间间隔更新并显示。轮询时间间隔的范围是 2 到 900 秒。可通过在 “Polling Interval (轮询时间间隔)” 字段中输入秒数，然后单击 “Set Polling Interval (设置轮询时间间隔)” 来设置轮询时间间隔。

## Clear performance statistics (清除性能统计信息)

“Clear performance statistics (清除性能统计信息)” 命令可打开 “Clear Performance Statistics (清除性能统计信息)” 屏幕，通过该屏幕可清除正针对单个设备、一个阵列或受 DMP DSM 控制的所有阵列监视的性能统计信息。选择要清除的性能统计信息后，单击 “OK (确定)” 完成此操作。

## Device settings (设备设置)

“Device settings (设备设置)” 命令可打开 “Device Settings (设备设置)” 屏幕，其中显示在 DMP DSM 选项卡上选择了其路径的磁盘的 DMP DSM 特征。该屏幕有一个 “Load Balance Policy (负载平衡策略)” 部分，用于设置应用于选定磁盘的运行模式。

请参见第 39 页的“设备状态”。

---

**注意：**如果选择了 “Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))” 设备负载平衡设置，但未设置主路径，DMP DSM 会设置主路径。通常，DMP DSM 将主路径设置为能够传输数据的第一个路径。可以使用 “Set Primary Path (设置主路径)” 命令手动设置主路径。

---

## Set Primary Path (设置主路径)

使用 DMP DSMs 菜单上的“Set Primary Path (设置主路径)”命令，可以将当前选定的路径指定为磁盘或阵列的主路径。

可以使用下列选项：

### ■ Set Primary Path for device (为设备设置主路径)

仅当磁盘路径的操作模式指定为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”并且当前选定的路径不是主路径时，该菜单选项才可用。主路径是用于传输与磁盘往来的数据的唯一路径。单击此菜单选择项可使选定路径成为磁盘的主路径。

请参见第 29 页的“[为阵列或磁盘指定主路径](#)”。

### ■ Set Primary Path for array (为阵列设置主路径)

该选项使您能够将当前选定路径指定为阵列的主路径。主路径是用于传输与阵列往来的数据的唯一路径。

无论阵列的当前负载平衡设置如何，都可以设置阵列的主路径。也就是说，如果阵列中某个磁盘设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”，则该阵列的主路径将成为该磁盘的主路径。如果该设置已设置为任何其他负载平衡选项，则不使用阵列的“Primary Path (主路径)”设置。但是，如果阵列中的磁盘被设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”，则阵列的主路径会成为磁盘的主路径。

例如，如果阵列具有“Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))”负载平衡设置且阵列的主路径被设置为路径 2-1-1，则阵列中所有具有“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”负载平衡设置的磁盘的主路径都会设置为路径 2-1-1。

请参见第 29 页的“[为阵列或磁盘指定主路径](#)”。

## Properties (属性)

“Properties (属性)”命令可打开“Properties (属性)”屏幕，其中显示有关选定路径的信息，包括路径名称、状态和 SCSI 地址。

请参见第 40 页的“[路径状态](#)”。

## 查看阵列、磁盘和路径状态

DMP DSM 提供阵列、磁盘以及磁盘路径的状态信息。可以通过路径上下文菜单访问状态显示。

本节包括下列主题：

[阵列状态](#)

设备状态

路径状态

## 阵列状态

要使用“Array Properties (阵列属性)”查看阵列状态，请执行下列步骤：

### 查看阵列状态

- 1 在树视图中打开 DMP DSMs 文件夹。
- 2 右键单击感兴趣的阵列，将显示阵列上下文菜单。
- 3 从上下文菜单中选择“**Properties (属性)**”。
- 4 此时出现“Properties (属性)”屏幕。

“Properties (属性)”屏幕包含以下内容：

**Array Name (阵列名称)** 显示阵列的名称。该名称由阵列确定，不能由用户定义。

**Array Type (阵列类型)** 显示对阵列有效的负载平衡策略类型。

**Control Timer Settings (控件计时器设置)** 包括下面的一组可调参数，它们影响对路径状态或运行状况的测试。

- **Test Path Retry Count (测试路径重试计数)** - DMP DSM 测试路径以确定路径是否已从错误情况恢复的次数。默认值为 0。最大值为 50。
- **SCSI Command Timeout (SCSI 命令超时)** - SCSI 命令等待设备对其做出响应的的时间。默认值为 30 秒。最大值为 120 秒。
- **Kernel Sleep Time (内核休眠时间)** - DMP DSM 内核在两次尝试从错误情况恢复路径之间等待的时间间隔。默认值为 200 毫秒。最大值为 10 秒。
- **Failover Retry Count (故障转移重试计数)** - 当前路径出现故障时，DMP DSM 尝试故障转移到另一条路径的次数。默认值为 0。最大值为 50。单击“OK (确定)”退出。

Load Balance Policy (负载均衡策略)	显示有效的负载均衡设置。“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))” 选项不提供负载均衡。所有其他选项都提供负载均衡。 提供了选项说明。 请参见第 19 页的““Active/Active (主动/主动)”和“Active/Passive (主动/被动)”设置”。 此外，还介绍了用于指定设置的过程。 请参见第 25 页的“为阵列指定负载均衡设置”。
Devices in the Array (阵列中的设备)	显示阵列中磁盘的数量，并按名称列出它们。

## 设备状态

查看设备状态的方法如下所示。

### 查看设备状态

- 1 在树视图的 DMP DSMs 文件夹下，选择要查看其状态的磁盘。
- 2 在右窗格中，单击该磁盘的 DMP DSMs 选项卡。
- 3 右键单击路径，然后从出现的路径上下文菜单中选择“**Device Settings (设备设置)**”。

- 4 将出现“Device Settings (设备设置)”欢迎使用屏幕。单击“**Next (下一步)**”继续。

将出现“Device Settings (设备设置)”屏幕。

“Device Settings (设备设置)”屏幕包含磁盘的“**Load Balance Policy (负载均衡策略)**”设置。

**Load Balance Policy (负载均衡策略)** - 指示对单个磁盘有效的设置。“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”选项不提供负载均衡。其他选项提供负载均衡。

提供了选项说明。

请参见第 19 页的“**Active/Active (主动/主动)**”和“**Active/Passive (主动/被动)**”设置”。

还介绍了指定设置的过程。

请参见第 27 页的“**为磁盘指定负载均衡设置**”。

- 5 单击“**Cancel (取消)**”退出。

## 路径状态

查看路径状态的方法如下所示。

### 查看路径状态

- 1 确保要查看状态的路径显示在 VEA 控制台右窗格中的 DMP DSMs 选项卡中。  
如果未显示 DMP DSMs 选项卡，请在树视图的“Disks (磁盘)”文件夹下选择使用该路径的磁盘。然后在右窗格中单击该磁盘的 DMP DSMs 选项卡。
- 2 在 DMP DSMs 选项卡中选择该路径。

从出现的路径上下文菜单中选择“**Properties (属性)**”。

随即便会显示“**Path Properties (路径属性)**”屏幕。

该屏幕显示选定路径的以下信息：

Name (名称)	选定路径的名称。
Status (状态)	DMP DSM 有两个路径状态指示器： <ul style="list-style-type: none"><li>■ Healthy (运行良好) - 路径正常运行。</li><li>■ Unhealthy (运行不良) - 路径无法运行。</li></ul>
Primary (主路径)	路径是否为主路径。

Port Number (端口号)	选定路径连接到的存储阵列上的物理端口的编号。
Channel (通道)	与路径关联的通道。
Target ID (目标 ID)	该编号与 LUN 相结合，可唯一地标识端口上的磁盘。
LUN	逻辑单元号，该编号与“Target ID (目标 ID)”相结合，可唯一地标识端口上的磁盘。
Load Balancing Policy (负载均衡策略)	当前有效的负载平衡策略。

- 3 单击“**OK (确定)**”关闭该屏幕。

## vxddmpadm

vxddmpadm 实用程序提供了用于 Dynamic Multi-Pathing (DMP DSM) 的命令。

dsminfo	显示有关 DSM 的信息。
arrayinfo	显示有关阵列的信息。
deviceinfo	显示有关设备（即阵列中的硬盘）的信息。
pathinfo	提供有关路径的信息。
arrayperf	显示有关阵列的性能统计数据。
deviceperf	显示有关设备的性能统计数据。
pathperf	显示有关连接到设备的路径的性能统计数据。
allperf	显示有关所有设备的所有路径的性能统计数据。
iostat	显示单个磁盘、阵列中所有磁盘或主机中所有阵列的所有磁盘的 I/O 统计数据。
cleardeviceperf	重置设备的性能 I/O 统计数据。
cleararrayperf	重置包含指定磁盘的阵列的性能 I/O 统计数据。
clearallperf	重置处于指定磁盘所属的 DMP DSM 控制下的所有阵列的性能 I/O 统计数据。

<code>setdsmscsi3</code>	启用或禁用对控制指定磁盘的 DMP DSM 的 SCSI3 支持。在 Windows Server 2008 R2 系统中，可以针对已安装但未连接存储的 Symantec DSM 启用或禁用 SCSI3 支持。
<code>setarrayscsi3</code>	在包含指定磁盘的阵列的注册表中启用或禁用 SCSI3 支持。
<code>setattr dsm</code>	设置 DSM 属性。
<code>setattr array</code>	设置阵列属性。
<code>setattr device</code>	设置设备属性。
<code>setattr path</code>	设置路径属性。
<code>set isislog</code>	动态更改 VEA/ISIS 日志的跟踪级别。
<code>rescan</code>	重新扫描计算机上的所有存储系统对象。
<code>disk list</code>	列出托管服务器上所有磁盘的详细信息。
<code>getdsmattrib</code>	显示已安装但没有存储连接的 Symantec DSM 的信息（仅限于 Windows Server 2008 R2）
<code>getmpioparam</code>	显示已安装的 Symantec DSM 的 MPIO 参数
<code>setmpioparam</code>	设置已安装的 Symantec DSM 的 MPIO 参数

提供了有关 DMP DSM 软件和命令的完整说明。

请参见第 11 页的“DMP 概述”。

每个关键字的后面为卷名或驱动器盘符。针对每个关键字键入以下序列将显示其语法说明：

```
vxdmpadm<Keyword> -?
```

## vxdmpadm dsminfo

```
vxdmpadm dsminfo <DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令可显示 DSM 名称、DSM 中的阵列以及阵列负载平衡策略。*DiskName* 参数可由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。p#c#t#l# 参数中的 # 分别对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

示例

```
vxdmpadm dsminfo Harddisk5
```

显示 `Harddisk5` 加入的 DSM 的信息。

## vxdmpadm arrayinfo

```
vxdmpadm arrayinfo <DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令显示阵列名称、阵列中的设备和阵列负载均衡策略。它还显示影响路径测试和故障转移的可调参数（控制计时器设置）。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。p#c#t#l# 参数中的 # 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

示例

```
vxdmpadm arrayinfo Harddisk5
```

显示 `Harddisk5` 所在阵列的阵列信息。

## vxdmpadm deviceinfo

```
vxdmpadm deviceinfo <DiskName> | p#c#t#l#>...
```

此命令显示设备名称、内部磁盘名称、路径数、状态和负载均衡策略。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。p#c#t#l# 参数对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

示例

```
vxdmpadm deviceinfo Harddisk5 Harddisk6
```

显示 `Harddisk5` 和 `Harddisk6` 的 DMP DSM 相关信息。

## vxdmpadm pathinfo

```
vxdmpadm pathinfo <DiskName> | p#c#t#l#>...
```

此命令显示路径状态、负载均衡策略、端口、目标和 LUN，以及设备名称、内部磁盘名称和路径数。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。p#c#t#l# 参数对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

示例

```
vxdmpadm pathinfo Harddisk5 Harddisk6
```

显示 `Hardisk5` 和 `Harddisk6` 的路径信息。

## vxdmpadm arrayperf

```
vxdmpadm arrayperf <DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令显示阵列中所有设备的性能统计信息、性能统计信息的日期和时间、阵列名称、阵列中的所有设备以及每个设备的路径。统计信息将按照连接到设备的每条路

径进行分组。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。`p#c#t#l#` 参数中的 # 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

性能统计信息表示阵列的聚合工作量。

它包括下列项目的数目：

- 读取
- 写入
- 读取字节
- 写入字节

示例

```
vxdmpadm arrayperf Harddisk5
```

显示 `Harddisk5` 所在阵列中的设备的性能统计信息。

## vxdmpadm deviceperf

```
vxdmpadm deviceperf <DiskName> | p#c#t#l#>...
```

此命令显示设备的性能统计信息、性能统计信息的日期和时间、设备名称和设备路径。统计信息将按照连接到设备的每条路径进行分组。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。`p#c#t#l#` 参数对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

性能统计信息表示设备的聚合工作量。

它包括下列项目的数目：

- 读取
- 写入
- 读取字节
- 写入字节

示例

```
vxdmpadm deviceperf Harddisk6
```

显示 `Harddisk6` 的性能统计信息。

## vxdmpadm pathperf

```
vxdmpadm pathperf <DiskName> | p#c#t#l#>...
```

此命令显示设备的性能统计信息、性能统计信息的日期和时间以及设备名称。统计信息将按照连接到设备的每条路径进行分组。*DiskName* 参数可以由设备名称（如 *Harddisk2*）指定。*p#c#t#l#* 参数对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

性能统计信息表示连接到该设备的路径的工作量。

它包括下列项目的数目：

- 读取
- 写入
- 读取字节
- 写入字节

示例

```
vxdmpadm pathperf Harddisk6
```

显示 *Harddisk6* 的性能统计信息。

## vxdmpadm allperf

```
vxdmpadm allperf
```

此命令显示所有设备的路径的性能信息。

对于设备，显示的信息包括：

- 计数器名称
- 路径名称
- 设备名称
- 阵列名称
- 计数器值

对于路径摘要，显示的信息包括：

- 计数器名称
- 路径名称
- 阵列名称
- 计数器值

## vxdmpadm iostat

此命令显示单个磁盘、阵列中所有磁盘或主机中所有阵列的所有磁盘的 I/O 统计数据。统计数据可按设备或阵列分组。如果未指定 `groupby`，则显示所有路径的统计数据。通过此 CLI 选项可以将统计数据设置为在指定秒数后按指定的次数显示。

```
vxdmpadm iostat vxdmpadm [-g<DynamicDiskGroupName>] iostat
[showdevice|showarray] [interval=#] [count=#] <DiskName> | p#c#t#l#>
vxdmpadm [-g<DynamicDiskGroupName>] iostat [showdevice | showarray
| showall] [groupby=<device | array>] [-u <KB | MB | GB>]
[interval=seconds] [count=N] [<diskname | p#c#t#l#>]
```

可应用以下属性：

`showdevice|showarray` 显示 I/O 统计数据：

- `showdevice` 指定磁盘的路径。（默认值为 `showdevice`。）
- `showarray` 指定包含磁盘的阵列的所有路径。

`showall` 显示连接到主机的所有阵列的所有路径的 I/O 统计数据。不应使用此选项指定 `Diskname`。

`groupby=device` I/O 统计数据按设备显示。  
如果未指定 `groupby`，则显示所有设备的统计数据。

`groupby=array` I/O 统计数据按阵列显示

`KB` 读取或写入的数据以 KB/秒为单位显示

`MB` 读取或写入的数据以 MB/秒为单位显示

`GB` 读取或写入的数据以 GB/秒为单位显示

`interval=#` # 指定显示 I/O 统计数据的间隔时间量（秒）。  
（显示 I/O 统计数据的间隔时间量的默认值为 5 秒。）

`count=#` # 指定显示 I/O 统计数据的次数。  
（默认为显示无限次。）

`<DiskName>` 指定的磁盘，可通过设备名称（例如 `Harddisk2`）或内部磁盘名称（例如 `Disk2`）来指定。内部磁盘名称前必须附加 `-g` 选项（例如 `-gDG2 Disk1`）。

指定的磁盘，可由设备名称（如 `Harddisk2`）指定。

`p#c#t#l#` # 分别对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

## vxdmpadm cleardeviceperf

```
vxdmpadm cleardeviceperf
```

```
<DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令可重置设备的性能 I/O 统计信息。

可应用以下属性：

<DiskName> 指定的磁盘，可以由设备名称（如 Harddisk2）指定。

p#c#t#l# # 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

## vxdmpadm cleararrayperf

```
vxdmpadm cleararrayperf<DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令可重置包含指定磁盘的阵列的性能 I/O 统计信息。

可应用以下属性：

<DiskName> 指定的磁盘，可以由设备名称（如 Harddisk2）指定。

p#c#t#l# # 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

## vxdmpadm clearallperf

```
vxdmpadm clearallperf<DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令重置受指定磁盘所属的 DMP DSM 控制的所有阵列的性能 I/O 统计信息。

可应用以下属性：

<DiskName> 指定的磁盘，可以由设备名称（如 Harddisk2）指定。

p#c#t#l# # 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

## vxdmpadm setdsmcsi3

```
vxdmpadm setdsmcsi3 scsi3support=0|1 <DiskName> | p#c#t#l#> |  
[dsmName=ALL | <DsmFileName>]
```

此命令可在控制指定磁盘的 DMP DSM 的注册表中启用或禁用 SCSI3 支持。

可应用以下属性：

scsi3support=0 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 可禁用 DMP DSM 中的 SCSI3 支持</li> <li>■ 1 可启用 DMP DSM 中的 SCSI3 支持</li> </ul>
<DiskName>	指定的磁盘，可由设备名称（如 Harddisk2）指定。
p#c#t#l#	# 分别对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。
dsmName=ALL   <DsmFileName>	此属性仅在 Windows Server 2008 R2 中提供。它在配置连接之前对已安装的 DSM 应用 scsi3support=0 1 选择以启用或禁用 SCSI3。可以应用于所有已安装的 DSM，也可以应用于根据文件名指定的特定 DSM。使用 vxmpadm getdsmattrib 命令可获得 DSM 文件名的列表。

## vxmpadm setarrayscsi3

```
vxmpadm setarrayscsi3 scsi3support=0|1 <DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令可在包含指定磁盘的阵列的注册表中启用或禁用 SCSI3 支持。

可应用以下属性：

scsi3support=0 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 指定 0 将在 DMP DSM 中禁用 SCSI3 支持</li> <li>■ 指定 1 将在 DMP DSM 中启用 SCSI3 支持</li> </ul>
<DiskName>	指定的磁盘，可以由设备名称（如 Harddisk2）指定。
p#c#t#l#	# 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

## vxmpadm setattr dsm

```
vxmpadm setattr dsm [loadbalancepolicy=FO|RR|LQ|LB|BP [blockshift=#]]  
[primarypath=#] [testpathretrycount=# scsicmdtimeout=#  
kernalsleeptime=# failoverretrycount=#] <DiskName> | p#c#t#l#>  
[dsmName=ALL | <DsmFileName>]
```

此命令可设置指定磁盘所属的 DSM 的负载平衡策略和主路径，还可以用来设置影响路径测试和路径故障转移的可调参数（控制计时器设置）。可应用以下属性：

loadbalancepolicy=	为 DSM 指定负载均衡策略，其中：
FO RR LQ	■ FO 指定“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”
LB BP	■ RR 指定“Round Robin (Active/Active) (轮循 (主动/主动))”
	■ LQ 指定“Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)”
	■ LB 指定“Least Blocks (最少块)”
	■ BP 指定“Balanced Path (平衡路径)”
blockshift=#	# 指定在切换到下一个可用路径之前沿着到主动/主动阵列的路径发送的连续 I/O 块数。 (默认值为 2048 块。)
primarypath=#	# 指定 DSM 的主路径。例如，primarypath=1-1-1 可将路径 1-1-1 设置为 DSM 的主路径。
testpathretrycount=#	范围：0 ~ 50 次。默认值：0。
scsicmdtimeout=#	# 指定 SCSI 命令等待设备响应 SCSI 命令的时间量。默认值为 30 秒。最大值为 120 秒。
kernalsleeptime=#	# 指定 DMP DSM 内核在从错误状态进行恢复的尝试之间等待的时间间隔。默认值为 200 毫秒。最大值为 10000 毫秒。
failoverretrycount=#	# 指定在当前路径发生故障时 DMP DSM 尝试故障转移到其他路径的次数。默认值为 0。最大值为 50 次。 <b>注意：</b> 对于 DMP DSM，故障转移重试计数不会应用到 EMC Symmetrix 阵列。
<DiskName>	指定的磁盘，可由设备名称（如 Harddisk2）指定。
p#c#t#l#	# 分别对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。
dsmName = ALL  <DsmFileName>	仅限于 Windows Server 2008 R2。指定要将设置应用于所有已安装的 DSM 还是仅应用于根据文件名指定的 DSM。仅应用负载均衡策略设置。如果指定了其他设置，命令将返回错误。 <b>注意：</b> 无论是否具有存储连接，都可以应用此参数。如果阵列先前未配置负载均衡设置，它将在连接后继承为 DSM 指定的负载均衡设置。但是，如果阵列先前已连接并已在注册表中配置负载均衡设置，则在重新连接阵列时，将保留先前的设置。

## 示例

```
vxdmpadm setattr dsm loadbalancepolicy=FO
primarypath=1-1-0 scsicmdtimeout=34 Harddisk6
```

将 DSM 的负载均衡策略设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”，将主路径设置为路径 1-1-0，将 scsicmdtimeout 设置为 34 秒。

## vxdmpadm setattr array

```
vxdmpadm setattr array [loadbalancepolicy=FO|RR|RS [path#=state#]
|LQ|WP [path#=weight#]|LB|BP [blockshift=#]] [primarypath=#]
[testpathretrycount=# scsicmdtimeout=# kernalsleeptime=#
failoverretrycount=# ]<DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令设置指定磁盘所属的阵列的负载均衡策略和主路径。它还可以设置影响路径测试和故障转移的可调参数（控制计时器设置）。可应用以下属性：

loadbalancepolicy=	为阵列指定负载均衡策略，其中：
FO RR RS	■ FO 指定“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”
LQ WP	■ RR 指定“Round Robin (Active/Active) (循环 (主动/主动))”
LB BP	■ RS 指定“Round Robin with Subset (子集循环法)”
	■ LQ 指定“Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)”
	■ WP 指定“Weighted Paths (加权路径)”
	■ LB 指定“Least Blocks (最少块数)”
	■ BP 指定“Balanced Path (平衡路径)”

**注意：**“Round Robin with Subset (子集循环法)”和“Weighted Paths (加权路径)”仅适用于设备级别的 A/PC 和 ALUA 阵列。在阵列级别上不可用。

path#=state#	state# 指定特定 path# 的备用 (0) 状态或活动 (1) 状态。例如，1-1-1=0 表示路径 1-1-1 分配了备用状态。 (路径的默认状态为活动 (1)。)
path#=weight#	weight# 指定分配给特定 path# 的权重。例如，1-1-1=10 表示路径 1-1-1 分配了权重 10。具有最低权重的路径表示 I/O 的最佳路径。 (weight# 值的范围：0 - 255。)

blockshift=#	#指定在切换到另一个可用路径之前，沿某条路径发送到主动/主动阵列的连续 I/O 块数。 (默认值为 2048 个块。)
primarypath=#	#指定阵列的主路径。例如，primarypath=1-1-1 将路径 1-1-1 设置为阵列的主路径。
testpathretrycount=#	#指定 testpath 例程重试测试路径运行状况的次数。 范围：0 - 50 次。默认值：0。
scsicmdtimeout=#	#指定 SCSI 命令等待设备对它做出响应的的时间。范围：30 ~ 120 秒。默认值为 30 秒。
kernalsleeptime=#	#指定 DMP DSM 核心下一次尝试恢复处于错误状态的路径之前等待的时间间隔。范围：200 ~ 10000 毫秒。默认值为 200 毫秒。
failoverretrycount=#	#指定故障转移例程重试故障转移路径的次数。范围：0 - 50 次。默认值：0。 <b>注意：</b> 对于 DMP DSM，“Failover Retry Count (故障转移重试计数)”不适用于 EMC Symmetrix 阵列。
<DiskName>	指定的磁盘，可以由设备名称（如 Harddisk2）指定。
p#c#t#l#	#对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

例如

```
vxdmpadm setattr array loadbalancepolicy=FO primarypath=2-1-0  
testpathretrycount=4 Harddisk6
```

将阵列的负载平衡策略设置为“Fail Over Only (Active/Passive)(仅故障转移(主动/被动))”，将主路径设置为路径 2-1-0，将 testpathretrycount 设置为 4 次。

```
vxdmpadm setattr array loadbalancepolicy=RR Harddisk6
```

将阵列的负载平衡策略设置为“Round Robin (Active/Active)(循环(主动/主动))”。

## vxdmpadm setattr device

```
vxdmpadm setattr device [loadbalancepolicy=FO|RR|RS [path#=state#]  
|LQ|WP [path#=weight#]|LB|BP [blockshift=#]] [primarypath=#]  
<DiskName> | p#c#t#l#>
```

此命令设置指定磁盘所属的设备的负载平衡策略和主路径。可应用以下属性：

loadbalancepolicy=	为设备指定负载均衡策略，其中：
FO RR RS	■ FO 指定“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”
LQ WP LB	■ RR 指定“Round Robin (Active/Active) (循环 (主动/主动))”
	■ RS 指定“Round Robin with Subset (子集循环法)”
	■ LQ 指定“Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)”
	■ WP 指定“Weighted Paths (加权路径)”
	■ LB 指定“Least Blocks (最少块数)”
	■ BP 指定“Balanced Path (平衡路径)”
path#=state#	state# 指定特定 path# 的备用 (0) 状态或活动 (1) 状态。例如，1-1-1=0 表示路径 1-1-1 分配了备用状态。 (路径的默认状态为活动 (1)。)
path#=weight#	weight# 指定分配给特定 path# 的权重。例如，1-1-1=10 表示路径 1-1-1 分配了权重 10。具有最低权重的路径表示 I/O 的最佳路径。 (weight# 值的范围：0 - 255。)
blockshift=#	# 指定在切换到另一个可用路径之前，沿某条路径发送到主动/主动阵列的连续 I/O 块数。 (默认值为 2048 个块。)
primarypath=#	# 指定设备的主路径。例如，primarypath=1-1-1 将路径 1-1-1 设置为设备的主路径。
<DiskName>	指定的磁盘，可以由设备名称 (如 Harddisk2) 指定。
p#c#t#l#	# 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

### 示例

```
vxdmpadm setattr device loadbalancepolicy=FO primarypath=1-1-0
Harddisk6
```

将设备的负载均衡策略设置为“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”，将 Harddisk6 的主路径设置为路径 1-1-0。

## vxdmpadm setattr path

```
vxdmpadm setattr path [loadbalancepolicy=FO|RR|RS [path#=state#]
|LQ|WP [path#=weight#]|LB|BP [blockshift=#]] [primarypath=#]
<DiskName> | p#c#t#l#>...
```

此命令设置指定磁盘的负载平衡策略和主路径。可应用以下属性：

loadbalancepolicy=	为设备指定负载平衡策略，其中：
FO RR RS	■ FO 指定“Fail Over Only (Active/Passive) (仅故障转移 (主动/被动))”
LQ WP LB	■ RR 指定“Round Robin (Active/Active) (循环 (主动/主动))”
	■ RS 指定“Round Robin with Subset (子集循环法)”
	■ LQ 指定“Dynamic Least Queue Depth (动态最小队列深度)”
	■ WP 指定“Weighted Paths (加权路径)”
	■ LB 指定“Least Blocks (最少块数)”
	■ BP 指定“Balanced Path (平衡路径)”
path#=state#	state# 指定特定 path# 的备用 (0) 状态或活动 (1) 状态。例如，1-1-1=0 表示路径 1-1-1 分配了备用状态。 (路径的默认状态为活动 (1)。)
path#=weight#	weight# 指定分配给特定 path# 的权重。例如，1-1-1=10 表示路径 1-1-1 分配了权重 10。具有最低权重的路径表示 I/O 的最佳路径。 (weight# 值的范围：0 - 255。)
blockshift=#	# 指定在切换到另一个可用路径之前，沿某条路径发送到主动/主动阵列的连续 I/O 块数。 (默认值为 2048 个块。)
primarypath=#	# 指定设备的主路径。例如，primarypath=1-1-1 将路径 1-1-1 设置为设备的主路径。
<DiskName>	指定的磁盘，可以由设备名称 (如 Harddisk2) 指定。
p#c#t#l#	# 对应于磁盘的端口、通道、目标和 LUN。

### 示例

```
vxdmpadm setattr path loadbalancepolicy=FOprimarypath=1-1-0
Harddisk6
```

将设备的负载平衡策略设置为“Fail Over Only (Active/Passive)(仅故障转移(主动/被动))”，将 Harddisk6 的主路径设置为路径 1-1-0。

## vxdmpadm set isislog

```
vxdmpadm set isislog level=<#|default> [reg=<y|n>]
```

此命令动态地改变 VEA/ISIS 日志的跟踪级别。可应用以下属性：

level=#	指定将设置为当前跟踪级别的跟踪级别，其中 #can 是： <ul style="list-style-type: none"><li>■ 1 指定跟踪级别“Info1 (提示性 1)”</li><li>■ 2 指定跟踪级别“Info2 (提示性 2)”</li><li>■ 3 指定跟踪级别“Info3 (提示性 3)”</li><li>■ 4 指定跟踪级别“Info (提示性)”</li><li>■ 5 指定跟踪级别“Warning (警告)”</li><li>■ 6 指定跟踪级别“Error (错误)”（默认）</li></ul>
reg=y n	指定是否在注册表中更新跟踪级别。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ 指定 reg=y 在注册表中更新跟踪级别。</li><li>■ 指定 reg=n 不在注册表中更新跟踪级别。</li></ul> 默认情况下，如果没有指定该属性，则注册表中不更新跟踪级别。

### 示例

```
vxdmpadm set isislog level=default
```

将跟踪级别设置为“Error (错误)” (6)，不会在注册表中更新跟踪级别。

```
vxdmpadm set isislog level=4 reg=y
```

将跟踪级别设置为“Info (提示性)” (4)，在注册表中更新跟踪级别。

## vxdmpadm rescan

```
vxdmpadm [-b] rescan
```

重新扫描计算机上的所有存储系统对象，包括磁盘、卷和文件系统。-b 选项在后台运行该命令。

## vxdmpadm disk list

```
vxdmpadm disk list
```

列出托管服务器上所有磁盘的设备名称和 PCTL（端口、通道、目标、LUN）信息。

## vxdmpadm getdsmattrib

```
vxdmpadm getdsmattrib [dsmName=ALL | <DsmFileName>]
```

此命令仅适用于 Windows Server 2008 R2。

ALL 是默认值；获取所有已安装 Symantec DSM 的信息。

<DsmFileName>：仅获取具有该文件名的 DSM 的信息。

此命令显示系统中已安装的 Symantec DSM 的信息，不需要存储连接，这些信息如下所示：

- Symantec DSM 文件名
- 已注册到 MPIO 中的 Symantec DSM 全名
- Symantec DSM 的当前负载平衡
- Symantec DSM 的 SCSI3 支持设置

## vxdmpadm getmpioparam

```
vxdmpadm getmpioparam [dsmName=ALL | <DsmFileName>]
```

如果指定了 DSM 文件名，该命令将显示指定 DSM 的 MPIO 参数设置。否则，该命令将显示系统上已安装的所有 Symantec DSM 的 MPIO 参数。

## vxdmpadm setmpioparam

```
vxdmpadm setmpioparam [default] |[PathVerifyEnabled=0|1]  
[PathVerificationPeriod=#][PDORemovePeriod=#] [RetryCount=#]  
[RetryInterval=#] [dsmName=ALL | <DsmFileName>]
```

此命令用于更改 MPIO 计时器参数或还原默认 MPIO 计时器参数。

---

**警告：** Symantec DSM 始终使用默认 MPIO 计时器参数。因此，除非在需要调试时 Microsoft 建议客户更改这些设置，否则不应使用此命令。尝试更改这些 MPIO 参数将会影响 DSM 针对 I/O 错误、路径故障转移的行为，还会影响 DSM 性能。

---

默认

还原这些 MPIO 参数的默认设置

PathVerifyEnabled=0 1	默认值：0（不启用） 如果启用（值为1），MPIO 将每隔 <i>N</i> 秒执行一次路径验证，其中 <i>N</i> 是在 PathVerificationPeriod 中设置的值。
PathVerificationPeriod=#	如果启用路径验证，则 # 指定 MPIO 执行路径验证的时间量。默认值：30 秒。最大值：MAXULONG。
PDORemovePeriod=#	# 指定在从系统删除所有磁盘路径后 MPIO 伪 LUN（表示受 MPIO 控制的磁盘）停留在内存中的时间量。此外，它还指定从磁盘中删除所有路径之后暂停 I/O 故障应持续多长时间。默认值：20 秒。最大值：MAXULONG。
RetryCount=#	# 指定在出现 I/O 错误时 DSM 要求 MPIO 重试 I/O 的次数。默认值：3。没有最大值。
RetryInterval=#	# 指定 MPIO 应重试失败 I/O 的时间量。默认值：1 秒。
dsmName = ALL  <DsmFileName>	指定是将这些设置应用于所有已安装的 DSM 还是仅应用于根据文件名指定的 DSM。 <b>注意：</b> 如果要查找已安装 DSM 的文件名，可以使用 vxmpadm getdsmattrib 命令。

# 性能优化

本章节包括下列主题：

- [为阵列指定控制计时器设置](#)

## 为阵列指定控制计时器设置

阵列的控制计时器设置是一组可调参数，这些参数会影响对路径状态或运行状况的测试。

### 指定阵列的控制计时器设置

- 1 要启动“Array Settings (阵列设置)”向导，请在树视图中打开 DMP DSMs 文件夹。
- 2 右键单击感兴趣的阵列，将显示阵列上下文菜单。
- 3 从路径上下文菜单中选择“**Array Settings (阵列设置)**”。
- 4 将出现“Array Settings (阵列设置)”欢迎使用屏幕。单击“**Next(下一步)**”继续。

- 5 将出现“Select Array Settings parameters (选择阵列设置参数)”屏幕。

编辑参数值。

单击“**Next (下一步)**”继续。

控制计时器设置的参数如下：

**Test Path Retry Count** (测试路径重试计数) DMP DSM 测试某条路径以确定它是否已从错误状态中恢复的次数。默认值为 0。最大值为 50。

**SCSI Command Timeout** (SCSI 命令超时) SCSI 命令等待设备响应的时间长度。默认值为 30 秒。最大值为 120 秒。

**Kernel Sleep Time** (内核休眠时间) DMP DSM 内核在两次尝试从错误状态中恢复路径之间等待的时间间隔。默认值为 200 毫秒。最大值为 10000 毫秒。

**Failover Retry Count** (故障转移重试计数) 当前路径出现故障时，DMP DSM 尝试故障转移到另一条路径的次数。默认值为 0。最大值为 50。

- 6 将出现“Array Settings summary (阵列设置摘要)”屏幕，显示阵列的设置。查看这些设置，然后单击“**Finish (完成)**”应用这些设置并退出向导。

对于某些负载平衡策略，如“Round Robin with Subset (轮循使用子集)”，需要附加的规定。“Array Settings (阵列设置)”向导会在摘要屏幕之前显示一个屏幕以收集这些规定。设置这些规定之后，单击“**Next (下一步)**”继续转到摘要屏幕。

# 故障排除

本章节包括下列主题：

- [解决 DMPW 问题](#)
- [使用状态信息](#)

## 解决 DMPW 问题

有关此版本中的已知问题，请参考《Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 版本说明》。

有关已通过 DMPW 使用测试的设备列表，请参考 Symantec 支持网站上的硬件兼容性列表：

<http://www.symantec.com/docs/TECH152806>

## 当 DMPW 许可证不再有效时

如果您具有演示版许可证并已在阵列上安装 DMPW，但演示版许可证过期或者您将演示版许可证密钥替换为不包含 DMPW 的永久许可证密钥，则该程序不会允许您对设置进行更改。但当前的所有设置将仍然有效。您需要购买允许 DMPW 对您的设置进行其他任何更改的许可证。

## 当 DMPW 环境中显示未知磁盘组时

如果 DMPW 环境中显示未知磁盘组，则可能是存储阵列的路径存在问题，或者未将存储阵列置于 DMPW 的控制范围中。请确保所有路径均正常并重新扫描所有磁盘，重新检查磁盘组的状态。

## 使用状态信息

如果磁盘或路径出现故障，应尽快修复磁盘或路径以避免数据丢失，这非常重要。由于时间紧迫，可以使用 Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows (DMPW) 快速方便地找出问题。在 **DMPDSMs** 选项卡下的“**Status(状态)**”列中，可以查看路径的状态。

### 路径状态

以下路径状态说明之一将始终显示在控制台窗口右窗格中路径的“**Status (状态)**”列中。

表 5-1 列出了路径状态说明、路径状态含义以及各条路径状态所需的用户操作。请参见第 37 页的“[查看阵列、磁盘和路径状态](#)”。

表 5-1 路径状态说明

状态	含义	所需操作
<b>Healthy(运行良好)</b>	路径正常运行，没有已知问题。	不需要用户执行任何操作。
<b>Unhealthy(运行不良)</b>	路径无法运行。	不需要用户执行任何操作。DMPW 将从视图中删除运行不良的路径。

### 路径状态

以下路径状态图标之一将始终显示在控制台窗口右窗格中路径的“**Name (名称)**”列中。

表 5-2 列出了用于路径状态的符号及其含义。

表 5-2 DMPW 路径状态

符号	含义
	路径是主动的并指定为主路径。
	路径是主动的。
	路径是被动的。

# 术语表

本章节包括下列主题：

- [Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 术语表](#)

## Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 术语表

<b>Active/Active disk arrays (主动/主动磁盘阵列)</b>	利用此类型的多径处理磁盘阵列，您可以通过磁盘的所有路径同时访问磁盘阵列中的一个磁盘，而且完全不会降低性能。
<b>Active/Passive disk arrays (主动/被动磁盘阵列)</b>	利用此类型的多径处理磁盘阵列，您可以将磁盘的一条路径指定为主路径，该路径可用于随时访问该磁盘。如果使用指定的主动路径以外的路径，则在某些磁盘阵列中会导致性能严重降低。
<b>ALUA</b>	全称是 <b>Asymmetric Logical Unit Access</b> （非对称逻辑单元访问）。SCSI-3 标准中指定的一项协议，供非对称主动/主动 (A/A-A) 阵列使用。
<b>block (块)</b>	在磁盘或阵列之间传输的数据的最小单位。
<b>cluster (集群)</b>	共享一组磁盘的一组主机（每个主机称为一个节点）。
<b>device name (设备名称)</b>	<p>用于访问物理磁盘的设备名或地址，例如 <code>hdisk3</code> 表示整个磁盘 3。</p> <p>用于访问物理磁盘的设备名或地址，例如 <code>c0t0d0.c#t#d#</code> 语法标识控制器、目标地址和磁盘。</p> <p>用于访问物理磁盘的设备名或地址，例如 <code>sda</code> 或 <code>sda3</code>，其中 <code>sda</code> 表示整个设备，<code>sda3</code> 指 <code>sda</code> 上的第三个分区。</p> <p>用于访问物理磁盘的设备名或地址，例如 <code>c0t0d0s2.c#t#d#s#</code> 语法标识控制器、目标地址、磁盘和盘片（即分区）。</p> <p>在 SAN 环境中，使用基于磁盘阵列的命名比较方便，该命名方式将磁盘阵列名称（例如 <code>enc0</code>）与磁盘阵列中的磁盘号连接起来，中间用下划线分隔（例如 <code>enc0_2</code>），以此组成设备名。术语“磁盘访问名”也可用于代指设备名。</p>

<b>disabled path (禁用的路径)</b>	无法用于 I/O 操作的磁盘路径。路径会被禁用的原因包括实际硬件故障或用户在该控制器上使用了 <code>vxdmpadm disable</code> 命令。
<b>disk (磁盘)</b>	可快速访问的带索引的写入/读取数据块集合。每个磁盘都有一个通用唯一标识符。
<b>disk access name (磁盘访问名称)</b>	设备名称的另一种表述。
<b>disk array (磁盘阵列)</b>	以逻辑方式排列为一个对象的磁盘集合。阵列通常提供了诸如数据冗余和提高性能等优点。
<b>disk array serial number (磁盘阵列序列号)</b>	这是磁盘阵列的序列号。它通常印在磁盘阵列柜上，也可以通过向磁盘阵列中的磁盘发出供应商特定的 SCSI 命令来获取。DMP 子系统使用此编号来唯一标识磁盘阵列。
<b>disk controller (磁盘控制器)</b>	在多径处理子系统中，指连接到主机的控制器（主机总线适配器，即 HBA）或磁盘阵列。
<b>disk enclosure (磁盘阵列)</b>	一种智能磁盘阵列，其背板装有内置光纤通道回路，可实现磁盘热交换。
<b>disk ID (磁盘 ID)</b>	为每个磁盘指定的通用唯一标识符，可用于标识该磁盘，即使该磁盘已移走也是如此。
<b>disk media name (磁盘介质名)</b>	磁盘名称的另一种表述。
<b>disk name (磁盘名称)</b>	为受 DMP DSM 控制的磁盘所选择的逻辑或管理名称，例如 <code>disk03</code> 。术语“磁盘介质名”也用来代指磁盘名称。
<b>DMP DSM</b>	全称是 DMP Device Specific Modules（DMP 设备特定的模块）。DMP DSM 旨在支持使用 Microsoft 多路径 I/O (MPIO) 解决方案设置的多路径磁盘存储环境。DMP DSM 可以有效地与 Windows 一起使用，实现具有容错能力的多路径磁盘存储环境。DMP DSM 还提供 Windows Storport 驱动程序支持。
<b>DMPW</b>	Veritas Dynamic Multi-Pathing for Windows 产品的简称。
<b>enabled path (启用的路径)</b>	可用于 I/O 的磁盘路径。
<b>enclosure (磁盘阵列)</b>	请参见“disk enclosure (磁盘阵列)”。
<b>enclosure-based naming (基于磁盘阵列的命名)</b>	请参见“device name (设备名)”。
<b>failover (故障转移)</b>	在当前数据路径发生故障时自动激活存储阵列上数据的备用路径的过程。
<b>fault tolerance (容错)</b>	在出现硬件故障时确保数据完整性的特性。
<b>Fibre Channel (光纤通道)</b>	光纤技术的统称，常用于建立存储区域网络 (SAN)。
<b>JBOD (just a bunch of disks) (JBOD (仅一组磁盘))</b>	可能支持也可能不支持磁盘热交换的非智能磁盘阵列的统称。

<b>load balancing (负载均衡)</b>	平衡磁盘之间的数据负载以便在 I/O 子系统资源之间尽可能均匀分布 I/O 需求的过程。使用 DMP 时，可以通过在磁盘之间移动子磁盘来实现负载均衡，还可以使用具有 DMP 的主动/主动路径配置在多个磁盘之间分布数据负载以实现负载均衡。
<b>LUN</b>	逻辑单元号。该编号与目标 ID 结合可唯一标识端口上的磁盘。
<b>MPIO</b>	Microsoft 多路径 I/O。与 DMP DSM 交互的基于 Windows 的多径处理框架。
<b>multi-pathing (多径处理)</b>	在连接到系统的某一磁盘有多个物理访问路径的情况下，该磁盘称为多径处理磁盘。如果位于主机上的任何软件（例如，DMP 驱动程序）向用户隐瞒了这一事实，则将该软件视为提供多径处理功能。
<b>node (节点)</b>	集群中的主机之一。
<b>path (路径)</b>	当磁盘连接到主机时，该磁盘的路径由主机上的 HBA（主机总线适配器）、SCSI 或光纤电缆连接器及磁盘或磁盘阵列上的控制器组成。这些组件构成了磁盘的一条路径。如果其中任意组件发生故障，则会导致 DMP 尝试将该磁盘的所有 I/O 转移到其余（备用）路径。
<b>primary path (主路径)</b>	在主动/被动磁盘阵列中，磁盘可绑定到磁盘阵列上的某一特定控制器，也可由某个控制器拥有。然后，便可使用通过该特定控制器的路径来访问此磁盘。
<b>RAID (redundant array of independent disks) (RAID (独立磁盘冗余阵列))</b>	一种使用组合存储容量的一部分设置的磁盘阵列，用于存储有关该阵列中所存储数据的重复信息。此功能可在发生磁盘故障时重新生成数据。
<b>secondary path (辅助路径)</b>	在主动/被动磁盘阵列中，主路径以外的磁盘路径称为辅助路径。磁盘只能通过主路径访问，直到主路径发生故障，在此之后会将该磁盘的所有权转到某一辅助路径。
<b>SAN (storage area network) (SAN (存储区域网络))</b>	一种网络范例，在任意计算机子集、磁盘存储和互连硬件（例如，交换机、集线器和网桥）之间提供可轻松重新配置的连接。
<b>target ID (目标 ID)</b>	该编号与 LUN 相结合，可唯一地标识端口上的磁盘。



# 索引

## A

- A/A 磁盘阵列 13
- A/A-A 磁盘阵列 14
- A/P 磁盘阵列 14
- A/P-C 磁盘阵列 14
- A/PF 磁盘阵列 14
- A/PG 磁盘阵列 15
- Active/Active (主动/主动) (Dynamic Multi-Pathing) 19
- Active/Passive (主动/被动) (Dynamic Multi-Pathing) 19
- ALUA 14
- autotranspass 模式 14

## C

- 查看
  - 阵列磁盘和路径状态 (MPIO) 37
- 磁盘阵列
  - A/A 13
  - A/A-A 14
  - A/P 14
  - A/PF 14
  - A/PG 15
  - 非对称主动/主动 14
  - 主动/被动 14
  - 主动/主动 13
- 存储处理器 14

## D

- DMP
  - I/O 路径监视 16
  - 负载均衡 17
  - 路径故障转移机制 17
  - 请参见 Dynamic Multi-Pathing 11
  - 在集群环境中 17
- DMP 中的路径故障转移 17
- DMPW 的工作方式 13
- Dynamic Multi-Pathing
  - Active/Active (主动/主动) 19
  - Active/Passive (主动/被动) 19
  - 概述 11

主要主题 11

- 动态多径处理
  - 容错 12

## F

- 访问端口 14
- 非 autotranspass 模式 14
- 非对称主动/主动磁盘阵列 14
- 辅助路径 14
- 负载均衡 13
  - Dynamic Multi-Pathing 19

## G

- 故障排除
  - DMP 路径状态 60
  - DMP 问题 59
  - 路径状态 60
  - 使用状态信息 60
- 故障转移模式 14

## I

- I/O 路径监视 16

## J

- 集群
  - 使用 DMP 17
  - 解决 DMP 问题 59

## L

- LUN 14
- LUN 组故障转移 15
- 路径 (MPIO)
  - 配置 24
  - 删除 24
  - 添加 23
  - 状态 40
- 路径状态说明 60
- 逻辑单元 14

**P**

乒乓效应 17

主路径 (MPIO) 29, 37

**R**

容错 12

**S**

删除

    路径 (MPIO) 24

设备发现 18

设备设置 (MPIO) 35–36, 39

属性

    与 MPIO 相关的路径 35, 37, 40

**T**

添加

    路径 (MPIO) 23

**V**

vxmpadm getdsmattrib 41

vxmpadm 命令 41

    allperf 41

    arrayinfo 41

    deviceinfo 41

    disk list 41

    pathinfo 41

    rescan 41

    set isislog 41

    setattr array 41

    setattr device 41

    setattr path 41

**X**

显式故障转移模式 14

性能

    DMP 中的负载平衡 17

**Y**

隐式故障转移模式 14

**Z**

阵列设置 (MPIO) 34, 36, 38

阵列主路径 (MPIO) 29, 37

主动/被动磁盘阵列 14

主动/主动磁盘阵列 13

主路径 14