

HP 3PAR 命令行界面管理手册

HP 3PAR OS 3.1.3

摘要

本手册适用于所有级别的系统和存储管理员。本指南提供了关于安装 HP 3PAR CLI 以及使用该 CLI 配置和管理 HP 3PAR Storage System 的说明。



© 版权所有 2007, 2014 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

机密计算机软件。拥有、使用或复制本软件须获得 HP 颁发的有效许可证。依据 FAR 12.211 和 12.212，商业计算机软件、计算机软件文档以及商业物品的技术数据根据供应商的标准商业许可证授权于美国政府。

此处包含的信息如有更改，恕不另行通知。惠普产品与服务仅有的担保已在这类产品与服务附带的明确担保声明中阐明。此处任何信息均不构成额外的保修条款。对于本文包含的技术或编辑上的错误或遗漏，惠普概不负责。

声明

Microsoft® 和 Windows® 是 Microsoft Corporation 在美国的注册商标。

Java、Oracle 和 Oracle Solaris 是 Oracle 和/或其子公司的注册商标。

UNIX® 是 The Open Group 的注册商标。

担保

担保声明：要获取此产品的担保副本，请访问担保信息网站：

<http://www.hp.com/go/storagewarranty>

目录

1 安装 HP 3PAR 命令行界面	12
关于 HP 3PAR 命令行界面	12
受支持平台	12
系统要求	12
磁盘空间要求	12
安装说明	13
安装之前	13
在 Windows 上进行图形化安装	14
在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装	14
在 Windows 上进行无提示安装	15
在 UNIX 和 Linux 上进行无提示安装	15
在 UNIX 和 Linux 上设置 CLI 的路径	16
排除安装故障	16
删除 HP 3PAR CLI	16
在 Windows 上进行 GUI 卸载	17
在 UNIX 和 Linux 上进行命令行卸载	17
在 Windows 上进行无提示卸载	17
在 UNIX 和 Linux 上进行无提示卸载	17
脚本注意事项	17
2 SSL 证书	18
3 管理用户帐户和连接	19
了解用户帐户	19
默认用户帐户	20
对 CLI 用户进行身份验证和授权	20
查看用户角色和权限	21
创建用户	21
查看用户	22
删除用户	22
向域中添加用户	22
从域中删除用户	22
设置用户默认域	22
删除用户的默认域	23
设置用户的当前域	23
删除用户的当前域	23
查看用户连接	23
删除用户连接	23
配置 LDAP 连接	23
采用 SASL 绑定的 Active Directory LDAP 配置	24
配置连接参数	24
配置绑定参数	25
配置帐户位置参数	26
配置“组到角色”映射参数	27
采用 SSL 上简单绑定的 Active Directory LDAP 配置	29
配置连接参数	29
配置绑定参数	30
配置 CA 证书	30
配置帐户位置参数	31
配置“组到角色”映射参数	32
采用 SSL 上简单绑定的 OpenLDAP 配置	34
配置连接参数	34

配置绑定参数.....	34
配置组位置参数.....	35
配置“组到角色”映射参数.....	35
在使用域的系统上配置 LDAP 连接.....	37
4 运行 HP 3PAR 命令行界面.....	40
全局选项和环境变量.....	40
常规控制和帮助命令.....	42
具有列帮助的命令.....	42
使用 SSL.....	43
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSOCKSSL 环境变量.....	43
设置 Windows 中的 TPDSOCKSSL 环境变量.....	43
使用 -sockssl 选项.....	43
设置 TPDSYSNAME 环境变量.....	43
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSYSNAME 环境变量.....	44
设置 Windows 中的 TPDSYSNAME 环境变量.....	44
使用 -sys 选项.....	44
使用系统名称.....	44
设置用户名称和密码.....	44
使用 setpassword 命令.....	45
设置 TPDPWFILE 环境变量.....	45
使用 -pwf 选项.....	45
使用 -password 选项.....	45
为多个 HP 3PAR 存储阵列设置密码.....	45
验证 CLI 服务器证书.....	46
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCERTFILE 环境变量.....	48
设置 Windows 中的 TPDCERTFILE 环境变量.....	46
使用 -certfile 选项.....	47
将证书文件保存到某个目录.....	47
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCERTDIR 环境变量.....	48
设置 Windows 中的 TPDCERTDIR 环境变量.....	48
使用 -certdir 选项.....	49
检查主机名以验证证书.....	47
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCERTHOSTCHECK 环境变量.....	48
设置 Windows 中的 TPDCERTHOSTCHECK 环境变量.....	48
使用 -certhostcheck 选项.....	49
隐藏证书验证提示.....	48
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDNOCERTPROMPT 环境变量.....	48
设置 Windows 中的 TPDNOCERTPROMPT 环境变量.....	48
使用 -nocertprompt 选项.....	49
缓存客户端字节码.....	49
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCACHEDIR 环境变量.....	49
设置 Windows 中的 TPDCACHEDIR 环境变量.....	49
启动文件.....	49
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSTARTFILE 环境变量.....	49
设置 Windows 中的 TPDSTARTFILE 环境变量.....	49
逗号分隔值.....	50
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCSVTABLE 环境变量.....	50
设置 Windows 中的 TPDCSVTABLE 环境变量.....	50
使用 -csvtable 选项.....	50
列出域.....	50
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDLISTDOM 环境变量.....	51
设置 Windows 中的 TPDLISTDOM 环境变量.....	51
使用 -listdom 选项.....	51
表标题和总计数.....	51

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的环境变量.....	52
设置 Windows 中的环境变量.....	52
使用 -nohdot 选项.....	52
使用 -hafter 选项.....	52
强制执行命令.....	52
设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDFORCE 环境变量.....	53
设置 Windows 中的 TPDFORCE 环境变量.....	53
独立命令.....	53
SSH.....	53
使用 SSH 的优势.....	54
使用 SSH 时的 CLI 用户名限制.....	54
新用户.....	54
现有用户.....	54
使用 SSH 访问 CLI.....	55
使用 SSH 编写 CLI 脚本.....	55
5 管理 HP 3PAR 虚拟域.....	58
概述.....	58
默认域.....	58
创建域.....	58
查看域.....	58
修改域.....	59
更改域名.....	59
向域添加注解.....	59
删除域.....	59
管理域对象.....	59
将域对象移至其他域.....	59
从域对象删除域关联.....	60
管理虚拟域自治组.....	60
创建虚拟域集.....	60
将虚拟域添加至虚拟域集.....	60
修改虚拟域集.....	60
删除虚拟域集.....	61
查看虚拟域集.....	61
6 管理端口和主机.....	62
概述.....	62
修改端口参数.....	62
FC 端口设置.....	63
iSCSI 端口设置.....	63
端口目标方、发起方和对等模式.....	64
活动或非活动主机.....	64
管理主机.....	64
主机管理 CLI 命令.....	65
创建主机.....	65
创建具有光纤通道路径的主机.....	65
创建具有 iSCSI 路径的主机.....	65
创建主机但不分配路径.....	66
修改主机.....	66
更改主机名称.....	66
添加光纤通道路径 WWN.....	66
添加 iSCSI 路径 iSCSI 名称.....	66
删除光纤通道路径 WWN.....	67
删除 iSCSI 路径 iSCSI 名称.....	67
配置 iSCSI CHAP 身份验证信息.....	67
删除 iSCSI CHAP 身份验证信息.....	67

移动、删除主机和断开主机的连接.....	67
删除主机路径.....	68
管理主机自治组.....	68
创建主机集.....	69
向主机集中添加主机.....	69
修改主机集.....	69
删除主机集.....	69
管理主机角色.....	69
Host Explorer 软件代理.....	71
主机和虚拟域.....	71
创建域特有的主机.....	71
修改域特有的主机.....	71
更改主机域.....	72
使用持久端口进行非破坏性在线软件升级.....	72
7 管理 CPG 和虚拟卷.....	76
概述.....	76
通用配置组.....	76
通用配置组容量递增注意事项.....	76
创建通用配置组的系统指南.....	77
通用配置组 CLI 命令.....	77
创建通用配置组.....	77
修改通用配置组.....	78
设置快照空间使用警告.....	78
设置通用配置组的自动增长量.....	78
整合通用配置组空间.....	78
删除通用配置组.....	78
虚拟卷类型.....	79
完全配置虚拟卷.....	79
精简配置虚拟卷.....	79
虚拟卷 CLI 命令.....	79
创建虚拟卷.....	80
创建完全配置虚拟卷.....	80
创建精简配置虚拟卷.....	80
修改虚拟卷.....	81
增大虚拟卷.....	81
联机转换虚拟卷.....	81
将完全配置虚拟卷转换为精简配置虚拟卷.....	82
将精简配置虚拟卷转换为完全配置虚拟卷.....	82
使用 HP 3PAR Thin Conversion 软件减小卷的大小.....	82
手动将完全配置虚拟卷转换为精简配置虚拟卷.....	82
使用 HP 3PAR Thin Persistence 软件减小卷的大小.....	83
管理虚拟卷自治组.....	83
创建虚拟卷集.....	83
向虚拟卷集中添加虚拟卷.....	83
修改虚拟卷集.....	84
删除虚拟卷集.....	84
释放虚拟卷快照空间.....	84
设置虚拟卷的到期时间.....	84
设置虚拟卷的保留时间.....	85
删除虚拟卷.....	85
验证和修复虚拟卷.....	86
导出虚拟卷.....	86
创建 VLUN 模板.....	86
创建主机可见或主机集类型的 VLUN 模板.....	86

创建端口呈现类型的 VLUN 模板.....	86
创建匹配集类型的 VLUN 模板.....	87
取消导出虚拟卷.....	87
删除主机可见或主机集类型的 VLUN 模板.....	87
删除端口呈现类型的 VLUN 模板.....	87
删除匹配集类型的 VLUN 模板.....	88
虚拟域、CPG 和虚拟卷.....	88
在域中创建通用配置组.....	88
在虚拟域中创建虚拟卷.....	88
修改域中的虚拟卷.....	89
增长域中的虚拟卷.....	89
释放域中的虚拟卷快照空间.....	89
导出域中的虚拟卷.....	89
在 All 域中创建 VLUN 模板.....	89
在 Specific 域中创建 VLUN 模板.....	89
将通用配置组移至域.....	90
8 管理虚拟卷复制.....	91
虚拟副本.....	91
创建虚拟副本.....	91
升级虚拟副本.....	92
修改虚拟副本.....	92
删除虚拟副本.....	92
创建虚拟副本组.....	92
联机创建虚拟副本.....	93
物理副本.....	93
创建脱机物理副本.....	93
创建联机物理副本.....	94
创建物理副本组.....	94
重新同步物理副本.....	95
重新同步一组物理副本.....	95
升级物理副本.....	95
创建联机副本.....	95
快照和域.....	95
移动快照.....	96
9 创建和应用模板.....	97
概述.....	97
创建模板.....	97
应用模板.....	97
使用模板创建虚拟卷和逻辑磁盘.....	97
使用模板创建通用配置组.....	97
修改模板.....	98
查看模板参数.....	98
添加和替换模板参数.....	98
删除模板参数.....	98
删除模板.....	98
10 监控系统 and 物理磁盘容量.....	99
概述.....	99
系统容量.....	99
确定系统总容量.....	99
按照物理磁盘类型确定系统容量.....	100
物理磁盘容量.....	100
确定物理磁盘总容量.....	100
按照磁盘类型确定物理磁盘容量.....	101

确定特定物理磁盘的容量.....	101
备用存储块.....	101
查看备用存储块.....	101
逻辑磁盘和存储块初始化.....	102
恢复失败的 RAID 集.....	102
查看硬件清单.....	103
11 数据加密.....	104
支持的配置.....	105
数据加密许可证.....	105
使用自加密磁盘.....	105
获得所有权.....	105
使用 controlencryption 命令.....	106
启用加密.....	106
备份身份验证密钥文件.....	106
还原密钥文件.....	106
重新生成身份验证密钥.....	107
显示数据加密状态.....	107
更换故障的磁盘驱动器.....	107
使用新固件升级 SED.....	108
解除一个现存的 SED.....	108
数据加密命令.....	108
12 管理事件和警报.....	109
概述.....	109
检查系统的状态.....	109
监控和管理警报.....	109
查看警报.....	109
设置警报状态.....	109
删除警报.....	109
设置系统警报.....	109
设置原始空间阈值警报.....	110
监控和管理事件日志.....	110
查看事件日志.....	110
停止的逻辑磁盘和缺失的物理磁盘.....	110
保留的数据.....	111
13 查看统计数据 and 直方图.....	112
概述.....	112
查看统计数据.....	112
查看物理磁盘的统计数据.....	112
查看端口统计数据.....	112
查看 VLUN 统计数据.....	113
查看虚拟卷统计数据.....	113
查看数据高速缓存的统计信息.....	113
查看 CPU 使用情况的统计信息.....	113
使用节点上系统报告查看统计报告.....	113
查看区域 I/O 密度的统计报告.....	114
查看已使用容量的统计报告（空间报告）.....	114
查看性能的统计报告.....	114
查看性能的统计报告直方图.....	114
查看直方图.....	114
查看存储块的直方图.....	115
查看逻辑磁盘的直方图.....	115
查看物理磁盘的直方图.....	115
查看端口的直方图.....	115

查看 VLUN 的直方图.....	116
查看虚拟卷的直方图.....	116
14 管理任务.....	117
概述.....	117
任务管理器.....	117
任务 ID.....	117
任务管理器命令.....	117
启动任务.....	118
显示任务信息.....	118
设置运行的任务的优先级.....	119
等待任务.....	119
删除任务.....	120
取消任务.....	120
任务类型.....	121
background_command.....	122
compact_cpg.....	122
compact_lds.....	122
promote_sv.....	122
remote_copy_sync.....	122
scheduled_task.....	123
snapspace_accounting.....	123
startao.....	123
system_task.....	123
tune_vv.....	124
tune_vv_restart.....	124
tunevv_rollback.....	125
tune_sys.....	125
tune_sd.....	126
vv_copy.....	126
系统计划程序.....	126
系统计划程序命令.....	127
显示计划任务.....	127
计划任务.....	128
修改计划任务.....	128
挂起和恢复计划任务.....	128
删除计划任务.....	128
15 自适应优化.....	130
自适应优化转换.....	130
创建自适应优化配置.....	132
显示自适应优化设置.....	133
修改自适应优化配置.....	133
删除自适应优化配置.....	135
16 HP Priority Optimization.....	136
要求.....	136
使用 HP 3PAR Priority Optimization.....	136
使用 HP 3PAR CLI 修改 QoS 规则.....	136
删除 QoS 规则.....	137
管理 QoS 规则.....	138
将 VV 装配到 VVset 中.....	138
确定系统上 IOPS 和带宽的值.....	138
处理层-1 应用程序.....	138
实施系统规则.....	139
过量配置系统.....	139

QoS 对主机端的影响.....	139
每个 VV 的最多 QoS 规则数.....	139
VVset 卷子集上的 QoS.....	139
应用程序互操作性.....	140
数据库.....	140
Microsoft Exchange.....	140
虚拟化软件.....	140
报告.....	141
事件管理.....	142
17 使用 HP 3PAR SNMP 基础架构.....	143
概述.....	143
HP 3PAR SNMP 代理.....	143
找到 HP 3PAR MIB.....	143
alertNotify 陷阱.....	143
注册 SNMP 管理器.....	143
查看注册的管理器.....	143
删除管理器.....	144
代理社区字符串.....	144
测试 SNMP 管理器.....	144
创建 SNMPv3 用户.....	144
查看 SNMPv3 用户.....	144
删除 SNMPv3 用户.....	145
修改 SNMP 版本.....	145
18 使用 mySnapshot.....	146
概述.....	146
关于 mySnapshot.....	146
设置管理权限.....	146
更新虚拟卷快照.....	146
更新只读快照.....	146
更新读写快照.....	147
19 性能调整.....	149
分析和调整系统.....	149
显示虚拟卷空间分配.....	149
调整和修改虚拟卷.....	150
更改虚拟卷布局.....	150
精简配置虚拟卷.....	150
完全配置虚拟卷.....	151
更改虚拟卷 RAID 级别.....	151
精简配置虚拟卷.....	151
完全配置虚拟卷.....	151
更改虚拟卷的容错级别.....	151
精简配置虚拟卷.....	151
完全配置虚拟卷.....	152
更改虚拟卷参数.....	152
精简配置虚拟卷.....	152
完全配置虚拟卷.....	152
修改虚拟卷疑难解答.....	152
回滚卷修改任务.....	152
重新启动卷修改任务.....	153
调整物理磁盘.....	153
压缩逻辑磁盘.....	153
压缩通用配置组.....	154

20 支持和其他资源.....	155
联系惠普.....	155
HP 3PAR 文档.....	155
排版约定.....	158
HP 3PAR 品牌信息.....	158
21 文档反馈.....	159
A 映射角色和权限.....	160
3PAR AO 角色.....	160
3PAR RM 角色.....	160
基本编辑角色.....	161
浏览角色.....	163
创建角色.....	163
编辑角色.....	164
服务角色.....	166
超级角色.....	167
B 映射权限和 CLI 命令.....	172
映射权限和 CLI 命令.....	172
索引.....	176

1 安装 HP 3PAR 命令行界面

本章提供关于安装和卸载 HP 3PAR 命令行界面的说明。

关于 HP 3PAR 命令行界面

使用 HP 3PAR 命令行界面 (CLI) 可监控、管理和配置 HP 3PAR Storage System。请参见“HP 3PAR CLI 和 SNMP”CD 上的 HP 3PAR CLI 安装自述文件。所有平台均使用相同的 CD，但适用于每种受支持平台的安装文件是不同的。

受支持平台

HP-UX（安装 HP 3PAR OS 3.1.2 及更高版本）、AIX（安装 HP 3PAR OS 3.1.3 及更高版本）、Linux、Oracle Solaris (Solaris) 及 Microsoft Windows 操作系统均支持 HP 3PAR CLI。有关受支持的每个操作系统版本列表：

1. 访问惠普存储产品单点连接知识 (SPOCK) 网站：
<http://www.hp.com/storage/spock>
2. 使用 HP Passport 帐户登录。如果您尚无 HP Passport 帐户，可在 SPOCK 上创建帐户。
3. 从左窗格导航到 **Software > Array SW: 3PAR**，并找到 HP 3PAR CLI 远程客户端支持列表。

注意：

1. 安装 HP 3PAR CLI 之前，请先用所有必需的和推荐的修补程序或服务包更新您的主机操作系统。
2. 对于 Redhat Enterprise Linux 64 位系统，应在开始安装 CLI 之前安装 32 位兼容性库。
 - a. 要包含 32 位兼容性库，应在安装系统的软件自定义期间添加“兼容性库”。
 - b. 如果未包含这些 32 位库，可以通过手动安装 32 位 rpm 程序包 glibc 及其相关程序包进行安装。此操作的示例如下：

```
# rpm -Uvh glibc-<version>.el6.i686.rpm  
nss-softokn-freebl-<version>.el6.i686.rpm
```

系统要求

HP 3PAR CLI 使用端口号 5783 进行安全通信，使用端口 5782 进行非安全通信。如果希望长期将 HP 3PAR CLI 连接至您的系统，则必须将防火墙配置为允许 CLI 在没有任何活动的情况下保持连接。

在远程计算机上安装 HP 3PAR CLI 之前，请验证系统是否满足以下要求：

- 1.0 GHz 或更高频率的处理器。
- 安装有 1 GB RAM（建议使用 2 GB RAM）。
- CD-ROM 或 DVD-ROM 光驱（如果从 CD-ROM 安装）。
- 1024 x 768 或更高屏幕分辨率。
- 鼠标或兼容的定位设备。

磁盘空间要求

下表列出了 HP 3PAR CLI 安装程序的磁盘空间要求。

注意： 安装程序在安装过程中将创建临时文件，因此，安装过程中所需的实际硬盘空间大于所列出的值。

表 1 执行安装时所需的可用空间

操作系统	所需的磁盘空间
HP-UX	870 MB
AIX	200 MB
Linux	150 MB
Solaris	150 MB
Windows	200 MB

安装说明

以下各节描述了如何在运行兼容版本的 HP-UX、AIX、Linux、Solaris 和 Microsoft Windows 操作系统的远程系统上安装 HP 3PAR CLI。

您可以选择下列安装类型：

1. 图形化（在 Windows 上）
2. 命令行或控制台（在 UNIX 和 Linux 上）
3. 无提示（在 Windows、UNIX 和 Linux 上）

安装包默认在 Windows 上进行图形化安装，在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装。

有关安装说明，请参见：

1. 在 Windows 上进行图形化安装
2. 在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装
3. 在 Windows 上进行无提示安装
4. 在 UNIX 和 Linux 上进行无提示安装

安装之前

在安装 HP 3PAR CLI 之前，请执行以下操作：

- 关闭所有活动的 HP 3PAR CLI 会话。
- 禁用所有病毒检查软件。
- 确保已满足所有的系统要求。有关详细信息，请参见“系统要求”（第 12 页）。

注意:

1. HP 3PAR CLI 3.1.3 的默认安装位置发生了变化。自此版本开始，默认位置只能安装一个 HP 3PAR CLI。
 - Windows 32 位系统:
旧位置: C:\Program Files\3PAR\inform_cli_<version>
新位置: C:\Program Files\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI
 - Windows 64 位系统:
旧位置: C:\Program Files (x86)\3PAR\inform_cli_<version>
新位置: C:\Program Files (x86)\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI
 - UNIX 和 Linux:
旧位置: /opt/3par/inform_cli_<version>
新位置: /opt/hp_3par_cli
2. 在 Windows 中，程序菜单发生了变化：
旧位置: 开始->程序->HP 3PAR->HP 3PAR CLI <version>
新位置: 开始->程序->HP 3PAR CLI->HP 3PAR CLI <version>

△ 小心:

- 如果同时安装或删除一种或多种版本的 HP 3PAR CLI，则该过程可能会失败。
 - 请不要同时执行 HP 3PAR CLI 的多个安装过程。
-

在 Windows 上进行图形化安装

使用 InstallAnywhere™ 应用程序可完成 HP 3PAR CLI 的安装过程。

将“HP 3PAR CLI 和 SNMP”CD 放入 CD ROM 驱动器中后，会自动开始安装过程。

如果未自动进行安装，请按照以下步骤操作：

1. 插入 CD-ROM。
2. 插入 CD-ROM 后应该会自动开始安装。如果没有自动开始安装
 - a. 在 Windows 资源管理器中打开 CD-ROM 驱动器。
 - b. 双击文件 <D>:\cli\windows\setup.exe，其中 <D> 是与您的 CD-ROM 驱动器相关联的字母。
3. 按照屏幕上的指示完成安装。

在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装

要在 UNIX 和 Linux 上安装 HP 3PAR CLI，请执行以下操作：

1. 打开终端窗口。
2. 以 root 身份登录。
3. 插入 CD-ROM。
4. 使用以下 setup.bin 文件启动安装：

```
# /cdrom/cli/solaris/setup.bin (在 Solaris 上)
# /cdrom/cli/aix/setup.bin (在 AIX 上)
# /cdrom/cli/hp-ux/setup.bin (在 HP-UX 上)
# /cdrom/cli/linux/setup.bin (在 Linux 上)
```
5. 按照屏幕上的指示完成安装。

6. 注销并重新登录。
7. 默认安装位置是 /opt/hp_3par_cli。

在 Windows 上进行无提示安装

要在 Windows 上以无提示方式安装 HP 3PAR CLI，请执行以下操作：

1. 第一次安装时创建响应文件（使用 -r 选项）。
 - a. 打开 Windows 命令提示符并执行以下命令（其中 <D> 是与您的 CD-ROM 驱动器相关的字母，而不是像“在 Windows 上进行图形化安装”一节中所述双击 setup.exe：

```
C:\<D>:\cli\windows\setup.exe -r C:\cli_setup_response.txt
```
 - b. 按照屏幕上的指示完成安装。
 - c. 此时将会创建响应文件 C:\cli_setup_response.txt。从现在起，您可以使用此文件以无提示方式安装。
2. 从下一次开始，使用响应文件以无提示方式安装（使用 -i silent 和 -f 选项）。
 - a. 打开 Windows 命令提示符并执行以下命令（其中 <D> 是与您的 CD-ROM 驱动器相关的字母，而不是像“在 Windows 上进行图形化安装”一节中所述双击 setup.exe：

```
C:\<D>:\cli\windows\setup.exe -i silent -f  
C:\cli_setup_response.txt
```
 - b. 此时不会显示 GUI，并将安装 HP 3PAR CLI。

在 UNIX 和 Linux 上进行无提示安装

要在 UNIX 和 Linux 上以无提示模式安装 HP 3PAR CLI，请执行以下操作：

1. 第一次安装时创建响应文件（使用 -r 选项）。
 - a. 按照“在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装”一节所述，在执行 setup.bin 时使用 -r 选项。

```
# /cdrom/cli/solaris/setup.bin -r  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 Solaris 上)  
# /cdrom/cli/aix/setup.bin -r  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 AIX 上)  
# /cdrom/cli/hp-ux/setup.bin -r  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 HP-UX 上)  
# /cdrom/cli/linux/setup.bin -r  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 Linux 上)
```
 - b. 按照屏幕上的指示完成安装。
 - c. 此时将会创建响应文件 </full/path/to/cli_setup_response.txt>。从现在起，您可以使用此文件以无提示方式安装。
2. 从下一次开始，使用响应文件以无提示方式安装（使用 -i silent -f 选项）。
 - a. 按照“在 UNIX 和 Linux 上进行命令行安装”一节所述，在执行 setup.bin 时使用 -i silent -f 选项。

```
# /cdrom/cli/solaris/setup.bin -i silent -f  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 Solaris 上)  
# /cdrom/cli/aix/setup.bin -i silent -f  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 AIX 上)  
# /cdrom/cli/hp-ux/setup.bin -i silent -f  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 HP-UX 上)  
# /cdrom/cli/linux/setup.bin -i silent -f  
</full/path/to/cli_setup_response.txt> (在 Linux 上)
```

- b. 此时将安装 HP 3PAR CLI，而不显示任何提示。

在 UNIX 和 Linux 上设置 CLI 的路径

在系统上安装 CLI 之后，InstallAnywhere 应用程序会通过向本地登录文件中添加条目，尝试为 root 用户自动设置 CLI 的路径。所修改的文件特定于在 CLI 安装期间所使用的 shell。

如果 InstallAnywhere 无法修改登录文件，则需要手动设置 CLI 的路径。为了从您所使用的 shell 中轻松调用 CLI 上的命令，请将 CLI 命令的安装目录添加到 shell 路径中。

例如，如果您使用的是 Bourne 或 Bash Shell，而 CLI 命令已安装在 /opt/hp_3par_cli/bin 中，则执行以下命令：

```
$ PATH=$PATH:/opt/hp_3par_cli/bin
$ export PATH
```

排除安装故障

在安装目录中，InstallAnywhere 应用程序创建了名为 install.log 的错误日志。如果您安装 HP 3PAR CLI 失败，在联系当地服务提供商获得技术支持时，请提供 install.log 文件。

如果在默认位置安装 HP 3PAR CLI，则此日志文件位于：

- Windows 32 位系统：
C:\Program Files\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI\log\install.log
- Windows 64 位系统：
C:\Program Files (x86)\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI\log\install.log
- UNIX 和 Linux：
/opt/hp_3par_cli/log/install.log

删除 HP 3PAR CLI

本节介绍如何删除在 Microsoft Windows、UNIX 和 Linux 操作环境中运行的 HP 3PAR CLI。

注意： 请先关闭所有正在运行的应用程序并禁用病毒检查软件，然后按照以下说明继续操作。

在 Windows 上进行 GUI 卸载

要从 Windows 中删除 HP 3PAR CLI，请执行以下操作：

1. 关闭您的系统上当前运行的管理软件的所有副本。
2. 在任务栏中，单击“开始”→“程序”→**HP 3PAR CLI**→**Uninstall HP 3PAR CLI <version>**，其中 <version> 是当前的发行版本，例如 3.1.3。
3. 按照屏幕上的指示完成卸载。

在 UNIX 和 Linux 上进行命令行卸载

要从 UNIX 和 Linux 中删除 HP 3PAR CLI，请执行以下操作：

1. 打开终端窗口。
2. 以 root 身份登录。

```
# /opt/hp_3par_cli/uninstall/uninstall
```
3. 按照屏幕上的指示完成卸载。
4. 注销并重新登录。

在 Windows 上进行无提示卸载

要从 Windows 中以无提示方式删除 HP 3PAR CLI，可使用 `-i silent` 选项：

1. 打开 Windows 命令提示符并执行以下命令：
 - a. Windows 32 位系统：

```
C:\Program Files\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI\uninstall\uninstall  
-i silent
```
 - b. Windows 64 位系统：

```
C:\Program Files (x86)\Hewlett-Packard\HP 3PAR CLI\uninstall\  
uninstall -i silent
```
2. 此时将删除 HP 3PAR CLI，而不显示任何 GUI。

在 UNIX 和 Linux 上进行无提示卸载

要在 UNIX 和 Linux 上以无提示方式删除 HP 3PAR CLI，请使用 `-i silent` 选项：

1. 在终端窗口中执行以下命令：

```
# /opt/hp_3par_cli/uninstall/uninstall -i silent
```
2. 此时将删除 HP 3PAR CLI，而不显示任何提示。

脚本注意事项

如果您的脚本依赖于任何 HP 3PAR CLI 命令的二进制文件位置，那么您需要更新脚本或环境变量以指向最新版本的 HP 3PAR CLI。此外，如果无需安装多个版本的 HP 3PAR CLI，则可以将 HP 3PAR CLI 的默认安装位置更改为您所选择的路径，使得该路径在不同发行版本之间保持一致。如果要这样做，则您必须在安装新版本之前，使用提供的卸载程序完全卸载先前的版本。

2 SSL 证书

通过服务处理器 (SP) 在新的存储系统上安装 HP 3PAR OS 时，或在当前正在运行的存储系统上升级 OS 时，将创建一个自签名的 2048 位 RSA SSL 证书。SP 管理员必须为存储系统的用户分发证书指纹，以便他们在第一次通过 CLI 客户端连接到存储系统时接受该证书。具有超级权限的管理员可以使用新的 `createcert` 命令重新创建证书。

3 管理用户帐户和连接

了解用户帐户

要访问 HP 3PAR Storage System，您必须拥有用户帐户。每个 HP 3PAR CLI 用户都分配有一个角色，并且每个角色都分配有一组权限。分配给 CLI 用户的角色和权限将决定用户可在系统上执行的任务。将基于要用户执行的任务为用户分配角色。

HP 3PAR CLI 中定义了八种角色。有关每个角色的描述，请参见表 2（第 19 页）。

有四种标准角色：

- 浏览
- 编辑
- 超级
- 服务

还有四种扩展的角色：

- 创建
- 基本编辑
- 3PAR AO
- 3PAR RM

标准角色和扩展角色在功能上没有区别。扩展角色为执行特定或受限任务的 CLI 用户定义了一组最合适的权限。例如，向 CLI 用户分配“创建”角色，将允许用户创建虚拟卷和其他对象，但不允许其删除虚拟卷。为了更好地控制您的系统，应向 CLI 用户分配执行其任务所需的最低权限。

- 有关创建和删除用户帐户的过程，请参见“[创建用户](#)”（第 21 页）和“[删除用户](#)”（第 22 页）。
- 有关使用 CLI 查看用户角色和权限的信息，请参见“[查看用户角色和权限](#)”（第 21 页）。
- 要查看角色列表和分配给角色的所有权限，请参见“[映射角色和权限](#)”（第 160 页）。

表 2 HP 3PAR CLI 用户角色

用户角色	分配给角色的权限
浏览	限于只读访问的权限。
编辑	可执行大多数操作的权限。例如，创建、编辑和删除虚拟卷及其他对象。
超级	可执行所有操作的权限。
服务	限于维护系统所需操作的权限。允许对用户信息和用户组资源进行有限访问。
创建	限于创建对象的权限。例如，创建虚拟卷、CPG、主机和计划等。
基本编辑	与“编辑”角色类似的权限。例如，创建和编辑虚拟卷及其他对象。“基本编辑”角色相比于“编辑”角色，其删除对象的权限受到更多限制。
3PAR AO	仅限于惠普执行“自适应优化”操作内部使用的权限。
3PAR RM	仅限于惠普执行“恢复管理器”操作内部使用的权限。

默认用户帐户

在 HP 3PAR Storage System 最初开始运行时，将会创建以下 HP 3PAR CLI 用户帐户：

- **3paradm** 是具有“超级”权限的用户帐户。惠普员工不使用此用户帐户，您可以修改或删除此用户帐户。使用 **3paradm** 用户帐户可创建新的 CLI 用户。您应更改此用户的密码。
- **3parcim** 是具有“浏览”权限的用户帐户。此用户帐户由 HP 3PAR 管理工具使用。如果计划使用 CIM，则不得修改或删除 **3parcim** 用户帐户和密码。如果以后不会再使用 CIM，那么可以修改或删除该帐户。
- **3parbrowse** 是具有“浏览”权限的用户帐户。惠普员工或服务提供商均不具有访问此用户帐户的权限。密码随机生成，对任何人都是保密的。惠普员工不使用此用户帐户，您可以修改或删除此用户帐户。
- **3paredit** 是具有“编辑”权限的用户帐户。惠普员工或服务提供商均不具有访问此用户帐户的权限。密码随机生成，对任何人都是保密的。惠普员工不使用此用户帐户，您可以修改或删除此用户帐户。
- **3parsvc** 是具有“超级”权限的用户帐户。HP 3PAR 服务处理器 (SP) 可使用此“超级”用户帐户来监控 HP 3PAR Storage System。不应删除 **3parsvc** 用户帐户。如果正在使用 SP 监控存储服务器，则 SP 会将默认密码重置为随机值。更改密码可阻止 SP 执行监控操作。如果未使用 SP 进行监控，而只是将其用于维护活动，则可以更改密码。进行维护活动时，应将 **3parsvc** 的密码设置为定义的值，维护结束后 SP 会将密码重新更改为随机值。维护完成后，可以重新更改密码。
- **3parservice** 是具有“超级”权限的用户帐户。惠普员工和经授权的服务提供商可使用此“超级”用户帐户，通过交互 CLI 命令对系统执行维护和诊断功能。不应删除 **3parservice** 用户帐户。系统管理员可修改此密码。在 SP 维护活动期间，系统可能会重置密码，以允许服务继续进行。维护活动结束后，系统管理员可以重置密码。

对 CLI 用户进行身份验证和授权

用户使用 HP 3PAR CLI 客户端或 Secure Shell (SSH) 连接来访问系统时，可直接在系统上进行身份验证并获得访问权限。这些用户也称为“本地用户”。“LDAP 用户”采用来自轻型目录访问协议 (LDAP) 服务器的信息进行身份验证和授权。“域用户”是可以访问特定域的用户。有关用户帐户、域和 LDAP 的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。有关配置 LDAP 连接的详细信息，请参见“配置 LDAP 连接”（第 23 页）。

查看用户角色和权限

showrole 命令可显示系统上定义的有关角色和权限的信息。有关 showrole 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。有关用户角色和权限的详细信息，请参见“[了解用户帐户](#)”（第 19 页）。

- 要查看系统上的可用角色列表，请执行 showrole 命令。
- 要查看系统上的可用权限列表，请执行 showrole -lstrights 命令。
- 要查看分配给特定角色的权限，请执行 showrole <role_name> 命令，其中 <role_name> 是角色名称。
- 要查看角色列表和分配给每个角色的所有权限，请参见“[映射角色和权限](#)”（第 160 页）。
- 要查看使用每个 CLI 命令所需权限的列表，请参见“[映射权限和 CLI 命令](#)”（第 172 页）。

创建用户

在执行 createuser 命令时，通过为 <role> 指定超级角色，可向创建的第一个用户分配“超级”用户角色。有关 createuser 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

注意：

- 创建的第一个 HP 3PAR Storage System 用户帐户必须具有创建其他用户权限的角色。如果创建的第一个用户具有有限的权限，则配置系统的能力将受到限制。
- <object_set>_set 权限具有删除对象的权限。例如，vvset_set 权限具有删除虚拟卷集的权限。
- 如果使用 HP 3PAR 虚拟域进行访问控制，则必须向用户分配一个您在系统中创建的域或 all 域。有关创建域的说明，请参见“[管理 HP 3PAR 虚拟域](#)”（第 58 页）。有关域的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ 概念指南》。

- 要创建新用户，请执行 createuser -c|-e <password> <user_name> <domain_name> <role> 命令，其中：
 - -c|-e <password> 是明文 (-c) 或加密的 (-e) 密码。明文密码的长度必须介于 6 至 8 个字符之间。加密密码的长度不得多于 31 个字符。加密密码由系统生成。如果未使用 -c 或 -e 指定密码，则系统将提示您输入明文密码。
 - <user_name> 是 CLI 帐户用户的名称。用户名称可长达 31 个字符。有效字符包括字母、数字字符、句号 (.)、破折号 (-) 和下划线 (_)。使用 HP 3PAR CLI 应用程序连接到系统的用户名首字符必须是字母、数字或下划线符号。要使用 SSH 连接访问系统，则用户名首字符必须是字母或数字。
 - <domain_name> 是用户所属的域名。域名可长达 31 个字符。如果您未使用“虚拟域”，则请指定 all 域。如果使用“虚拟域”，则请指定您系统中现有域的名称。

注意： 默认情况下，未使用“虚拟域”的系统中的用户都在 all 域中。在 all 域中的用户具有访问整个系统的权限。不能限制“超级”、“创建”、“基本编辑”、“3PAR AO”和“3PAR RM”角色的权限，它们都属于 all 域。有关 all 域的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ 概念指南》。

- <role> 是分配给用户的角色。有效值包括 browse、edit、super、service、create、basic_edit、3PAR_AO 和 3PAR_RM。向 CLI 用户分配的角色和权限将决定用户在系统内可执行的任务。有关查看系统上定义的角色和权限的信息，请参见“[查看用户角色和权限](#)”（第 21 页）。要查看角色列表和分配给角色的所有权限，请参见“[映射角色和权限](#)”（第 160 页）。

您可以使用 showuser 命令验证是否创建了新用户。

查看用户

如果您使用了“虚拟域”，则具有“超级”、“创建”、“基本编辑”、“3PAR AO”和“3PAR RM”角色的用户可以查看所有域上的所有系统用户。如果用户属于特定的域，则此用户仅可查看同一域内的其他用户。

如果您未使用“虚拟域”，则 `showuser` 命令的输出中仍将显示 Domain 列。默认情况下，未使用域的系统中的用户属于 `all` 域。有关域的详细详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

要查看用户列表、用户角色和用户域关联的信息，请执行 `showuser` 命令。有关 `showuser` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

- 要显示系统的所有用户，请执行 `showuser` 命令。
- 要显示特定用户的信息，请执行 `showuser <user_name>` 命令，其中 `<user_name>` 是用户名。

删除用户

删除用户会将用户帐户从系统中永久删除。

要从系统中删除用户，请执行 `removeuser <user_name>` 命令，其中 `<user_name>` 是用户名。

向域中添加用户

要向现有域中添加用户，请执行 `setuser -adddomain <domain_name>:<role> <user_name>` 命令，其中：

- `<domain_name>` 是要添加指定用户的域的名称。
- `<role>` 是分配给用户的角色。允许的 `<role>` 值是 `browse` 和 `edit`。
- `<user_name>` 是要添加到指定域的用户名称。

注意： 一个用户最多可属于 32 个域。有关域的详细详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

从域中删除用户

要从域中删除用户，请执行 `setuser -rmdomain <domain_name> <user_name>` 命令，其中：

- `<domain_name>` 是要删除指定用户的域的名称。
- `<user_name>` 是要从指定域中删除的用户名称。您可以指定 `all` 域来取代特定域名，从所有域中删除此用户。

设置用户默认域

用户默认域是用户在每个 CLI 工作会话中将要访问的域。

注意： 在将特定域设置为用户的默认域之前，必须先向用户分配访问该域的权限。

要设置用户的默认域，请执行 `setuser -defaultdomain <domain_name> <user_name>` 命令，其中：

- `<domain_name>` 是要设置为默认值的域名称。
- `<user_name>` 是要分配默认域的用户名。

有关默认域的信息，请参见《HP StoreServ Storage 概念指南》。有关 `setuser` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除用户的默认域

要删除用户的默认域，请执行 `setuser -defaultdomain -unset <user_name>` 命令，其中 `<user_name>` 是要删除默认域的用户名。

设置用户的当前域

当前域是指在特定的单个 CLI 会话期间，用户进行工作所在的域。

要设置用户的当前域，请执行 `setclienv currentdomain <domain_name>` 命令，其中 `<domain_name>` 是希望将其设置为当前 CLI 会话工作域的域。

删除用户的当前域

注意： 执行 `setclienv currentdomain -unset` 命令时，并不会返回到默认域。

要删除用户的当前域，请执行 `setclienv currentdomain -unset` 命令。

查看用户连接

要查看当前连接到系统的用户，包括其 IP 地址和连接信息，请执行 `showuserconn` 命令。

如果使用了域，则在执行 `showuserconn` 命令之前，必须首先设置 `TPDLISTDOM` 环境变量或 `-listdom` 全局选项以显示域信息。如果是在 Tcl shell 中进行操作，请执行 `setclienv listdom 1` 命令设置系统输出，以显示域信息。有关详细信息，请参见“列出域”（第 50 页）。

如果执行了 `setclienv listdom 1` 命令来查看系统对象，则将显示 Domain 列。不属于任何域（no 域）的对象在 Domain 列下将显示一个破折号 (-)。否则，对象所属的域将显示在 Domain 列下。

要查看用户与系统的连接，请执行 `showuserconn <ID> <user_name> <IP_address>` 命令，其中：

- `<ID>` 是用户的数字 ID。
- `<user_name>` 是分配的用户名。
- `<IP_address>` 是用户的 IP 地址。

有关 `showuserconn` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除用户连接

要终止用户与系统的连接，请执行 `removeuserconn <ID> <user_name> <IP_address>` 命令，其中：

- `<ID>` 是用户的数字 ID。
- `<user_name>` 是分配的用户名。
- `<IP_address>` 是用户的 IP 地址。

有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

配置 LDAP 连接

HP 3PAR OS 提供了一个 LDAP 客户端，可将其配置为使用 LDAP 服务器对系统用户进行身份验证和授权。LDAP 用户与本地用户类似，但是 LDAP 用户使用 LDAP 服务器中的信息进行身份验证和授权。此外，LDAP 用户在系统中的权限取决于该用户所属的组。

身份验证是使用 LDAP 服务器中的数据来验证用户名和所提供的密码的过程。授权是使用 LDAP 服务器中的数据来确定系统中用户的组成员资格和权限的过程。

默认情况下，LDAP 用户不能使用 HP 3PAR CLI `setsshkey` 命令存储 SSH 公共密钥。但是，LDAP 用户可以通过 `setauthparam` 命令调用 `allow-ssh-key` 参数来使用 `setsshkey` 命令。执行 `setsshkey` 命令后，不管对 LDAP 服务器中的用户数据做出了任何更改，分配的权限、域

和对系统的访问权限仍保留。有关在 HP 3PAR Storage System 中使用 LDAP 的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

- △ **小心：** 请勿创建同名的本地用户和 LDAP 用户。如果本地用户和 LDAP 用户具有相同名称，则对于受控制的访问位置会造成混淆。

采用 SASL 绑定的 Active Directory LDAP 配置

要配置系统以使用采用 SASL 绑定的 Active Directory，必须执行以下过程（后面将详细说明）：

- 使用以下命令配置连接参数：
 - `setauthparam ldap-server <IP_address>`
 - `setauthparam ldap-server-hn <DNS_HostName>`
 - `setauthparam kerberos-realm <LDAP_ServiceName>`
- 使用以下命令配置绑定（身份验证）参数：
 - `setauthparam binding sasl`
 - `setauthparam sasl-mechanism <SASL_type>`
- 使用以下命令配置帐户位置参数：
 - `setauthparam accounts-dn <dn_path>`
 - `setauthparam account-obj user`
 - `setauthparam account-name-attr sAMAccountName`
 - `setauthparam memberof-attr memberOf`
- 使用以下命令配置“组到角色”映射参数：
 - `setauthparam <map_param> <map_value>`
- 测试 Active Directory 用户帐户的身份验证/授权：
 - `checkpassword <user_name>`

下面各节将分别讨论过程中的每一个步骤。每节后面会有一个示例，演示所述过程的实施。

注意： 在用于演示关于采用 SASL 绑定的 Active Directory LDAP 配置步骤的示例中，特别使用 GSSAPI 作为 SASL 绑定机制。

正如您将看到的，单个用户用于确定系统中所用的组层次结构和路径结构，然后这些结构用于完成 LDAP 配置。

配置连接参数

要配置连接参数，请执行以下操作：

1. 如果尚不知晓 LDAP 服务器的主机名和 Kerberos 服务器信息，请通过运行 `ldapsearch` 命令或使用 `ldp.exe`（作为可下载的 Microsoft Windows 支持工具的一部分）获取它们。您必须知道 LDAP 服务器的 IP 地址。

注意： 如果不能使用 `ldapsearch` 命令，请使用以下所示的 `ldp.exe` 命令。

- 执行 `ldapsearch` 命令并记录显示的 `dnsHostName`（`ldap-server-hn` 参数所使用的值）和 `ldapServiceName`（`kerberos-realm` 参数所使用的值）属性，以供日后使用。
- 运行 `ldp.exe`，如下所述：
 1. 单击“开始”→“运行”。
 2. 在“打开”框中，输入 `ldp` 并单击“确定”。
 3. 将打开 **Ldp** 窗口。

4. 在 **Ldp** 窗口中，单击 **Connection→Connect**。
5. 在 **Server** 框中，输入 Active Directory 服务器的 IP 地址并单击 **OK**。
根 DSE 属性和值显示在右窗格中。

注意： 在 `ldp.exe` 中，Kerberos realm 是 `ldapServiceName` 值的一部分，该值跟在“`at`”(`@`) 符号之后，以分号 (`;`) 结束。

在 `ldapsearch` 输出中，Kerberos realm 是 `ldapServiceName` 值的一部分，该值跟在“`at`”(`@`) 符号之后。

6. 记录显示的 `dnsHostName` (`ldap-server-hn` 参数所使用的值) 和 `ldapServiceName` (`kerberos-realm` 参数所使用的值) 属性，以供日后使用。
2. 通过执行 `setauthparam ldap-server <IP_address>` 命令设置 LDAP 服务器要连接的地址，其中 `<IP_address>` 是 LDAP 服务器的 IP 地址。
3. 通过执行 `setauthparam ldap-server-hn <DNS_HostName>` 命令设置 LDAP 服务器的主机名，其中 `<DNS_HostName>` 是使用 `ldapsearch` 命令或步骤 1 中的 `ldp.exe` 所显示的值。
4. 通过执行 `setauthparam kerberos-realm <LDAP_ServiceName>` 命令设置 Kerberos realm，其中 `<LDAP_ServiceName>` 是使用 `ldapsearch` 命令或步骤 1 中的 `ldp.exe` 所显示的值。

注意： 显示作为默认命名环境的值稍后将在“配置帐户位置参数”（第 26 页）中使用。

示例：

```
% ldapsearch -LLL -x -H ldap://192.168.10.13 -b "" -s base dnsHostName
ldapServiceName defaultNamingContext
dn:
dnsHostName: domaincontroller.3par.com
ldapServiceName: 3par.com:domaincontroller$@NTDOM1.3PAR.COM
defaultNamingContext: DC=3par,DC=com
```

以上示例对应于步骤 1，并显示以下内容：

- LDAP 服务器的 IP 地址为 192.168.10.13。
- `DNS_HostName` 是 `domaincontroller.3par.com`。
- `LDAP_ServiceName` 是 `NTDOM1.3PAR.COM`。
- `defaultNamingContext` 是 `DC=3par,DC=com`。

```
system1 cli% setauthparam -f ldap-server 192.168.10.13
system1 cli% setauthparam -f ldap-server-hn domaincontroller.3par.com
system1 cli% setauthparam -f kerberos-realm NTDOM1.3PAR.COM
```

以上示例对应于步骤 2 到步骤 4。

配置绑定参数

配置 LDAP 服务器的连接参数后，必须为用户配置绑定（身份验证）参数。

1. 执行 `setauthparam binding sasl` 命令。
2. 执行 `setauthparam sasl-mechanism <SASL_type>` 命令，其中 `<type>` 指定为 `PLAIN`、`DIGEST-MD5` 或 `GSSAPI`。

有关绑定类型的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》中的“轻量目录访问协议”。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f binding sasl
system1 cli% setauthparam -f sasl-mechanism GSSAPI
```

在以上示例中，GSSAPI SASL 绑定用于身份验证。

配置帐户位置参数

要配置帐户位置参数，请执行以下操作：

1. 如果不确定用户的帐户信息，请选择已知用户的全名（输入为 cn 值），并使用之前在“配置连接参数”（第 24 页）中显示的 defaultNamingContext 值来运行 ldapsearch 命令。记录命令输出中显示的组信息。
2. 执行 setauthparam accounts-dn <dn_path> 命令。
3. 执行 setauthparam account-obj user 命令。
4. 执行 setauthparam account-name-attr sAMAccountName 命令。
5. 执行 setauthparam memberof-attr memberOf 命令。

注意： 要成功使用 checkpassword 命令，您必须知道用户的密码。

6. 执行 checkpassword 命令从 LDAP 服务器中获取有关用户的组成员资格的信息。

示例：

```
% ldapsearch -LLL -x -H ldaps://192.168.10.13 -D 'NTDOM1\joadmin' -W -b
DC=3par,DC=com -s sub '(cn=3PARuser)' dn
Enter LDAP Password:
dn: CN=3PAR User,OU=Engineering,OU=Users,DC=3par,DC=com
```

以上示例对应于步骤 1，并显示以下内容：

- joadmin 是搜索用户 3PARuser (cn=3PAR User) 的组信息的 NT Windows 域 (NTDOM1) 管理员的用户名。
- dn: CN=3PAR User,OU=Engineering,OU=Users,DC=3par,DC=com 会显示用户在 LDAP 服务器目录信息树中的位置。

```
system1 cli% setauthparam -f accounts-dn OU=Users,DC=3par,DC=com
system1 cli% setauthparam -f account-obj user
system1 cli% setauthparam -f account-name-attr sAMAccountName
system1 cli% setauthparam -f memberof-attr memberOf
```

以上示例对应于步骤 2 到步骤 5。

- 使用 LDAP 服务器进行身份验证时，3par 组中的 Users 组将作为任何用户搜索的基础。
- account-obj、account-name-attr 和 memberof-attr 参数的值 user、sAMAccountName 和 memberOf 是 Active Directory 配置特有的。

```
system1 cli% checkpassword 3paruser
password:
+ attempting authentication and authorization using system-local data
+ authentication denied: unknown username
+ attempting authentication and authorization using LDAP
+ connecting to LDAP server using URI: ldaps://192.168.10.13
+ simple bind to LDAP user 3paruser for DN
uid=3paruser,ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ searching LDAP using:
```

```

        search base:    ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
        filter:        (&(objectClass=posixAccount)(uid=3paruser))
        for attributes: gidNumber
+ search result DN:  uid=3paruser,ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:      gidNumber: 2345
+ searching LDAP using:
        search base:    ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
        filter:        (&(objectClass=posixGroup)(|(gidNumber=2345)(memberUid=3paruser)))
        for attributes: cn
+ search result DN:  cn=software,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:      cn: software
+ search result DN:  cn=engineering,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:      cn: engineering
+ search result DN:  cn=hardware,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:      cn: hardware
+ mapping rule: super mapped to by software
+ rule match: super mapped to by software
+ mapping rule: edit mapped to by engineering
+ rule match: edit mapped to by engineering
+ mapping rule: browse mapped to by hardware
+ rule match: browse mapped to by hardware
user 3paruser is authenticated and authorized

```

- 以上示例对应于步骤 6，显示 3PARuser 是以下组层次结构的成员：
 - Engineering
 - Software
 - Eng
 - Golfers
- 在此示例中，3PARuser 还未进行身份验证或授权，因为 3PARuser 的“组到角色”映射尚未配置。

配置“组到角色”映射参数

配置组位置参数后，必须确定要为指定组的用户分配的角色。要配置“组到角色”映射，请执行以下操作：

1. 执行 `setauthparam <map-param> <map-value>` 命令，其中：
 - `<map-param>` 是以下参数之一：
 - `super-map`—提供指定组中的“超级”用户权限。
 - `service-map`—提供指定组中的“服务”用户权限。
 - `edit-map`—提供指定组中的“编辑”用户权限。
 - `browse-map`—提供指定组中的“浏览”用户权限。
 - `create-map`—提供指定组中的“创建”用户权限。
 - `basic_edit-map`—提供指定组中的“基本编辑”用户权限。
 - `3PAR_AO-map`—提供指定组中的 3PAR AO 用户权限。
 - `3PAR_RM-map`—提供指定组中的 3PAR RM 用户权限。
 - `<map-value>` 是用户所属的组。您可以使用多个 `<map-value>` 参数指定多个组。对于 Active Directory，组显示为一串信息，如下例所示：
`CN=Software,CN=Users,DC=ACME,DC=com`

注意： HP 3PAR 管理控制台 (HP 3PAR MC) 引用 `<map-param>` 说明符作为授权组。

2. 如果希望为用户分配其具有成员资格的另一个组中的不同角色，请重复以上 [步骤 1](#)。
3. 执行 `checkpassword` 命令验证用户是否具有为所需组分配的角色。使用特定组的成员验证该角色。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f edit-map CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
system1 cli% setauthparam -f browse-map CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
```

在以上示例中：

- 将属于 `Software` 组的用户配置为在系统中具有“编辑”权限。
- 将属于 `Eng` 组的用户配置为在系统中具有“浏览”权限。

```
system1 cli% checkpassword 3PARuser
...
+ search result:    memberOf: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    memberOf: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    memberOf: CN=Golfers,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
user 3PARuser is authenticated and authorized
```

在以上示例中：

- `3PARuser` 是 `Software` 组的成员，分配了在系统中的“编辑”权限。
- 尽管 `3PARuser` 也是 `Eng` 组的成员，但是与 `Software` 组关联的“编辑”权限取代了与 `Eng` 组关联的“浏览”权限。
- 为 `3PARuser` 设置的映射规则适用于 `Software` 组和 `Eng` 组的所有成员；所有的 `Software` 组成员在系统中具有“编辑”权限，所有的 `Eng` 组成员在系统中具有“浏览”权限。

采用 SSL 上简单绑定的 Active Directory LDAP 配置

在此配置中，LDAP 和 SSL 使用目标服务器上的默认端口号。如果 LDAP 和 SSL 不使用您的配置中的默认端口，则必须使用 `setauthparam` 命令更改端口号。要配置采用 SSL 上简单绑定的 Active Directory，请使用指定的命令（后面将详细说明）按照以下步骤操作：

- 使用以下命令配置连接参数：
 - `setauthparam ldap-server <IP_address>`
 - `setauthparam ldap-server-hn <DNS_HostName>`
 - `setauthparam -f ldap-ssl 1`
- 使用以下命令配置绑定（身份验证）参数：
 - `setauthparam binding simple`
 - `setauthparam user-atter <DN_attribute>`
- 使用以下命令设置 CA 证书：
 - `setauthparam ldap-ssl-cacert <certificate>`
- 使用以下命令配置帐户位置参数：
 - `setauthparam accounts-dn <DN_path>`
 - `setauthparam account-obj user`
 - `setauthparam account-name-attr sAMAccountName`
 - `setauthparam memberof-attr memberOf`
 - `checkpassword <user_name>`
- 使用以下命令配置“组到角色”映射参数：
 - `setauthparam <map_param> <map_value>`
 - `checkpassword <user_name>`

下面各节将分别讨论过程中的每一个步骤。每节后面会有一个示例，演示所述过程的实施。

配置连接参数

要配置连接参数，请执行以下操作：

1. 如果尚不知晓 LDAP 服务器的主机名，请通过运行 `ldapsearch` 命令或使用 `ldp.exe`（作为可下载的 Microsoft Windows 支持工具的一部分）获取它们。您必须知道 LDAP 服务器的 IP 地址。

注意： 如果不能使用 `ldapsearch` 命令，请使用 `ldp.exe` 命令。

- 执行 `ldapsearch` 命令并记录显示的 `dnsHostName`（`ldap-server-hn` 参数所使用的值；只有在设置 CA 证书时才需要此值）。
- 运行 `ldp.exe`，如下所述：
 1. 单击“开始”→“运行”。
 2. 在“打开”框中，输入 `ldp` 并单击“确定”。
 3. 将打开 **Ldp** 窗口。
 4. 在 **Ldp** 窗口中，单击 **Connection→Connect**。
 5. 在 **Server** 框中，输入 Active Directory 服务器的 IP 地址并单击 **OK**。
根 DSE 属性和值显示在右窗格中。
 6. 记录显示的 `dnsHostName`（`ldap-server-hn` 参数所使用的值；只有在设置 CA 证书时才需要）。

2. 通过执行 `setauthparam ldap-server <IP_address>` 命令设置 LDAP 服务器要连接的地址，其中 `<IP_address>` 是 LDAP 服务器的 IP 地址。
3. 通过执行 `setauthparam ldap-server-hn <DNS_HostName>` 命令设置 LDAP 服务器的主机名，其中 `<DNS_HostName>` 是使用 `ldapsearch` 命令或步骤 1 中的 `ldp.exe` 所显示的值。

注意： 显示作为默认命名环境的值稍后将在“配置帐户位置参数”（第 26 页）中使用。

示例：

```
% ldapsearch -LLL -x -H ldap://192.168.10.13 -b "" -s base dnsHostName
ldapServiceName defaultNamingContext
dn:
dnsHostName: domaincontroller.3par.com
ldapServiceName: 3par.com:domaincontroller$@NTDOM1.3PAR.COM
defaultNamingContext: DC=3par,DC=com
```

以上示例对应于步骤 1，并显示以下内容：

- LDAP 服务器的 IP 地址为 192.168.10.13。
- `DNS_HostName` 是 `domaincontroller.3par.com`。
- `defaultNamingContext` 是 `DC=3par,DC=com`。

```
system1 cli% setauthparam -f ldap-server 192.168.10.13
system1 cli% setauthparam -f ldap-server-hn domaincontroller.3par.com
```

以上示例对应于步骤 2 到步骤 3。

配置绑定参数

配置 LDAP 服务器的连接参数后，必须为用户配置绑定（身份验证）参数。

1. 执行 `setauthparam binding simple` 命令。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f binding simple
```

2. 执行 `setauthparam user-attr <DN_attribute>` 命令设置用于构成 Windows 域的 DN 的属性。

示例

```
setauthparam -f user-attr NTDOM1\\
```

在以上示例中，Windows 域是 NTDOM1。

配置 CA 证书

要配置 CA 证书，请执行下列操作：

1. 从 Active Directory 服务器的管理员处获取 CA 证书的位置。

注意： 如果证书名以文件扩展名 `.crt` 结束，则需要将其转换为与 `setauthparam` 命令兼容的格式。

2. 如有必要，将证书转换为 `.cer` 文件格式。在 Windows 系统中：

- a. 双击证书。
 - b. 选择“详细信息”选项卡。
 - c. 单击“复制到文件...”。
 - d. 单击“下一步”。
 - e. 选择“**Base64 编码 x.5098**”格式。
 - f. 单击“下一步”。
 - g. 单击“浏览...”，选择证书的文件名（以 .cer 文件扩展名结束）和将用于存储证书的文件夹。
 - h. 单击“下一步”，然后单击“完成”。
- 或者，使用 openssl x509 程序。
3. 使用 setauthparam ldap-ssl-cacert <certificate> 命令设置证书，其中 <certificate> 是之前查找或转换的证书名称。

示例：

```
openssl x509 -inform DER -in ca.crt -outform PEM -out ca.cer
```

在以上示例中，openssl x509 命令用于将 CA 证书从 ca.crt 格式转换为 ca.cer 格式，这样 setauthparam 命令就可使用该格式。

```
setauthparam -f ldap-ssl-cacert ca.cer
```

在以上示例中，执行 setauthparam 命令是为了将 CA 证书设置为 ca.cer 文件。

配置帐户位置参数

要配置帐户位置参数，请执行以下操作：

1. 如果不确定用户的帐户信息，请选择已知用户的全名（输入为 cn 值），并使用之前在“[配置连接参数](#)”（第 29 页）中显示的 defaultNamingContext 值来运行 ldapsearch 命令。记录命令输出中显示的组信息。
2. 执行 setauthparam accounts-dn <DN_path> 命令。
3. 执行 setauthparam account-obj user 命令。
4. 执行 setauthparam account-name-attr sAMAccountName 命令。
5. 执行 setauthparam memberof-attr memberOf 命令。

注意： 要成功使用 checkpassword 命令，您必须知道用户的密码。

6. 执行 checkpassword 命令从 LDAP 服务器中获取有关用户的组成员资格的信息。

示例：

```
% ldapsearch -LLL -x -H ldap://192.168.10.13 -D 'NTDOM1\joeadmin' -W -b
DC=3par,DC=com -s sub '(cn=3PARuser)' dn
Enter LDAP Password:
dn: CN=3PAR User,OU=Engineering,OU=Users,DC=3par,DC=com
```

以上示例对应于 [步骤 1](#)，并显示以下内容：

- joadmin 是搜索用户 3PARuser (cn=3PARuser) 的组信息的 NT Windows 域 (NTDOM1) 管理员的用户名。

- dn: CN=3PAR User,OU=Engineering,OU=Users,DC=3par,DC=com 会显示用户在 LDAP 服务器目录信息树中的位置。

```
system1 cli% setauthparam -f accounts-dn OU=Users,DC=3par,DC=com
system1 cli% setauthparam -f account-obj user
system1 cli% setauthparam -f account-name-attr sAMAccountName
system1 cli% setauthparam -f memberof-attr memberOf
```

以上示例对应于步骤 2 到步骤 5。基于运行 ldapsearch 命令时收集到信息可以推测以下内容：

- 使用 LDAP 服务器进行身份验证时，3par 组中的 Users 组将作为任何用户搜索的基础。
- account-obj、account-name-attr 和 memberof-attr 参数的值 user、sAMAccountName 和 memberOf 值是 Active Directory 配置所特有的。

```
system1 cli% checkpassword 3PARuser
password:
+ attempting authentication and authorization using system-local data
+ authentication denied: unknown username
+ attempting authentication and authorization using LDAP
+ using Kerberos configuration file:
    [domain_realm]
        domaincontroller.3par.com = NTDOM1.3PAR.COM
    [realms]
        NTDOM1.3PAR.COM = {
            kdc = 192.168.10.13
        }
+ temporarily setting name-to-address mapping: domaincontroller.3par.com ->
192.168.10.13
+ attempting to obtain credentials for 3PARuser@NTDOM1.3PAR.COM
+ connecting to LDAP server using URI: ldap://192.168.10.13
+ binding to user 3PARuser with SASL mechanism GSSAPI
+ searching LDAP using:
    search base:   OU=Users,DC=3par,DC=com
    filter:        (&(objectClass=user)(sAMAccountName=3PARuser))
    for attribute: memberOf
+ search result DN: CN=3PARuser,OU=Engineering,OU=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:   memberOf: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:   memberOf: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:   memberOf: CN=Golfers,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ authorization denied: no user groups match mapping rules
user 3PARuser is not authenticated or not authorized
```

- 以上示例对应于步骤 6，显示 3PARuser 是以下组层次结构的成员：
 - Engineering
 - Software
 - Eng
 - Golfers
- 在此示例中，3PARuser 还未进行身份验证或授权，因为 3PARuser 的“组到角色”映射尚未配置。

配置“组到角色”映射参数

配置组位置参数后，必须确定要为指定组的用户分配的角色。要配置“组到角色”映射，请执行以下操作：

1. 执行 `setauthparam <map_param> <map_value>` 命令，其中：
 - `<map_param>` 是以下参数之一：
 - `super-map`—提供指定组中的“超级”用户权限。
 - `service-map`—提供指定组中的“服务”用户权限。
 - `edit-map`—提供指定组中的“编辑”用户权限。
 - `browse-map`—提供指定组中的“浏览”用户权限。
 - `create-map`—提供指定组中的“创建”用户权限。
 - `basic_edit-map`—提供指定组中的“基本编辑”用户权限。
 - `3PAR_AO-map`—提供指定组中的 3PAR AO 用户权限。
 - `3PAR_RM-map`—提供指定组中的 3PAR RM 用户权限。
 - `<map_value>` 是用户所属的组。您可以使用多个 `<map_value>` 参数指定多个组。对于 Active Directory，组显示为一串信息，如下例所示：
`CN=Software,CN=Users,DC=ACME,DC=com`
2. 如果希望为用户分配其具有成员资格的另一个组中的不同角色，请重复以上步骤 1。
3. 执行 `checkpassword` 命令验证用户是否具有为所需组分配的角色。使用特定组的成员验证该角色。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f edit-map CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
system1 cli% setauthparam -f browse-map CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
```

在以上示例中：

- 将属于 Software 组的用户配置为在系统中具有“编辑”权限。
- 将属于 Eng 组的用户配置为在系统中具有“浏览”权限。

```
system1 cli% checkpassword 3PARuser
...
+ search result:    memberOf: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    memberOf: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    memberOf: CN=Golfers,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
user 3PARuser is authenticated and authorized
```

在以上示例中：

- 发现 3PARuser 是 Software 组的成员，分配了在系统中的“编辑”权限。
- 尽管 3PARuser 也是 Eng 组的成员，但是与 Software 组关联的“编辑”权限取代了与 Eng 组关联的“浏览”权限。
- 为 3PARuser 设置的映射规则适用于 Software 组和 Eng 组的所有成员；所有的 Software 组成员在系统中具有“编辑”权限，所有的 Eng 组成员在系统中具有“浏览”权限。

采用 SSL 上简单绑定的 OpenLDAP 配置

要配置系统以使用采用 SSL 上简单绑定的 OpenLDAP，必须执行以下过程（后面将详细说明）：

- 使用以下命令配置连接参数：
 - `setauthparam ldap-server <IP_address>`
 - `setauthparam ldap-ssl 1`
- 使用以下命令配置绑定（身份验证）参数：
 - `setauthparam binding <binding_type>`
 - `setauthparam user-dn-base <value>`
 - `setauthparam user-attr <attribute>`
- 使用以下命令配置组位置参数：
 - `setauthparam groups-dn <value>`
 - `setauthparam group-object <group_object_class>`
 - `setauthparam group-name-attr <attribute>`
 - `setauthparam member-attr <member_attribute>`
- 使用以下命令配置“组到角色”映射参数：
 - `setauthparam <map_param> <map_value>`
 - `checkpassword <user_name>`

可以使用不同的模式表示 OpenLDAP 的用户和组信息。随后的说明和示例将描述使用 Posix 用户和组的系统配置。

配置连接参数

1. 要配置连接参数，请执行 `setauthparam ldap-server <IP_address>` 命令，其中 `<IP_address>` 是 OpenLDAP 服务器的 IP 地址。
2. 执行 `setauthparam ldap-ssl 1` 命令。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f ldap-server 192.168.10.13
system1 cli% setauthparam -f ldap-ssl 1
```

在以上示例中：

- OpenLDAP 服务器的 IP 地址为 192.168.10.13。
- 使用 1 参数激活 SSL 安全性。

配置绑定参数

配置 LDAP 服务器的连接参数后，必须为用户配置绑定（身份验证）参数。

要配置绑定参数，请执行以下操作：

1. 执行 `setauthparam binding <binding_type>` 命令。
2. 执行 `setauthparam user-dn-base <value>` 命令，其中 `<value>` 是在 OpenLDAP 服务器的目录信息树中存储用户信息的子树的基点。

3. 执行 `setauthparam user-attr <attribute>` 命令，其中 `<attribute>` 是保存用户的 `<user_name>` 的属性名。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f binding simple
```

在以上示例中，简单绑定被指定为绑定机制。

```
system1 cli% setauthparam -f user-dn-base ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
```

在以上示例中，OpenLDAP 服务器目录信息树中的用户条目基点是 `ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com`。

```
system1 cli% setauthparam -f user-attr uid
```

在以上示例中，`uid` 是具有 `posixAccount` 对象类的用户名值的属性。

配置组位置参数

要配置组位置参数，请执行以下操作：

1. 执行 `setauthparam groups-dn <value>` 命令，其中 `<value>` 是用于在目录信息树子树中搜索用于保存组信息的对象的基础。
2. 执行 `setauthparam group-object <group_object_class>` 命令。
3. 执行 `setauthparam group-name-attr <attribute>` 命令，其中 `<attribute>` 是用于保存组名称的组对象的属性。
4. 执行 `setauthparam member-attr <member_attribute>` 命令，其中 `<member_attribute>` 是保存组中用户名的属性。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f groups-dn ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
```

在以上示例中，`ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com` 是用于在目录信息树子树中搜索用于保存组信息的对象的基础。

```
system1 cli% setauthparam -f group-obj posixGroup
system1 cli% setauthparam -f group-name-attr cn
system1 cli% setauthparam -f member-attr memberUid
```

在以上示例中：

- `posixGroup` 是组对象类。
- `cn` 是 `posixGroup` 的属性，它具有组名称值。
- `memberUid` 是具有用户的 `<user_name>` 值的属性。

配置“组到角色”映射参数

配置组位置参数后，必须确定要为指定组的用户分配的角色。要配置“组到角色”映射，请执行以下操作：

1. 执行 `setauthparam <map_param> <map_value>` 命令，其中：
 - `<map_param>` 是以下参数之一：
 - `super-map`—提供指定组中的“超级”用户权限。
 - `service-map`—提供指定组中的“服务”用户权限。
 - `edit-map`—提供指定组中的“编辑”用户权限。
 - `browse-map`—提供指定组中的“浏览”用户权限。
 - `create-map`—提供指定组中的“创建”用户权限。
 - `basic_edit-map`—提供指定组中的“基本编辑”用户权限。
 - `3PAR_AO-map`—提供指定组中的 3PAR AO 用户权限。
 - `3PAR_RM-map`—提供指定组中的 3PAR RM 用户权限。
 - `<map_value>` 是用户所属的组。您可以使用多个 `<map_value>` 参数指定多个组。
2. 如果希望为用户分配其具有成员资格的另一个组中的不同角色，请重复以上步骤 1。
3. 执行 `checkpassword` 命令验证用户是否具有为所需组分配的角色。使用特定组的成员验证该角色。

示例：

```
system1 cli% setauthparam -f super-map software
system1 cli% setauthparam -f edit-map engineering
system1 cli% setauthparam -f browse-map hardware
```

在以上示例中：

- 将属于 `software` 组的用户配置为在系统中具有“超级”权限。
- 将属于 `engineering` 组的用户配置为在系统中具有“编辑”权限。
- 将属于 `hardware` 组的用户配置为在系统中具有“浏览”权限。

```
system1 cli% checkpassword 3paruser
password:
+ attempting authentication and authorization using system-local data
+ authentication denied: unknown username
+ attempting authentication and authorization using LDAP
+ connecting to LDAP server using URI: ldaps://192.168.10.13
+ simple bind to LDAP user 3paruser for DN
uid=3paruser,ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ searching LDAP using:
      search base:      ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
      filter:           (&(objectClass=posixAccount)(uid=3paruser))
      for attributes:  gidNumber
+ search result DN:   uid=3paruser,ou=people,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:     gidNumber: 2345
+ searching LDAP using:
      search base:      ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
      filter:           (&(objectClass=posixGroup)(|(gidNumber=2345)(memberUid=3paruser)))
      for attributes:  cn
+ search result DN:   cn=software,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:     cn: software
+ search result DN:   cn=engineering,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:     cn: engineering
+ search result DN:   cn=hardware,ou=groups,dc=ldaptest,dc=3par,dc=com
+ search result:     cn: hardware
+ mapping rule:      super mapped to by software
+ rule match:       super mapped to by software
```

```
+ mapping rule: edit mapped to by engineering
+ rule match: edit mapped to by engineering
+ mapping rule: browse mapped to by hardware
+ rule match: browse mapped to by hardware
user 3paruser is authenticated and authorized
```

在以上示例中：

- 发现用户 3PARuser 是 software 组的成员，并已在系统中分配了“超级”权限。
- 尽管 3PARuser 也是 engineering 和 hardware 组的成员，但是与 Software 组关联的“超级”权限取代了与 engineering 和 software 组关联的“编辑”和“浏览”权限。
- 为 3PARuser 设置的映射规则适用于 software、engineering 和 hardware 组的所有成员；所有的 software 组成员在系统中具有“超级”权限，所有的 engineering 组成员在系统中具有“编辑”权限，所有的 hardware 组成员在系统中具有“浏览”权限。

在使用域的系统上配置 LDAP 连接

LDAP 也可用于使用虚拟域进行访问控制的系统。配置过程几乎和配置非域系统上的 LDAP 相同，唯一区别在于需要额外进行授权，以将用户的组映射到域中。有关 LDAP 和域的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》中的“轻量级目录访问协议”。

要配置系统以使用采用 SASL 绑定的 Active Directory LDAP 服务器，必须执行以下过程（后面将详细说明）：

- 使用以下命令配置连接参数：
 - `setauthparam ldap-server <IP_address>`
 - `setauthparam ldap-server-hn <DNS_HostName>`
 - `setauthparam kerberos-realm <LDAP_ServiceName>`
- 使用以下命令配置绑定（身份验证）参数：
 - `setauthparam binding sasl`
 - `setauthparam sasl-mechanism <SASL_type>`
- 使用以下命令配置帐户位置参数：
 - `setauthparam accounts-dn <DN_path>`
 - `setauthparam account-obj user`
 - `setauthparam account-name-attr sAMAccountName`
 - `setauthparam memberof-attr memberOf`
 - `checkpassword <user_name>`
- 使用以下命令配置“组到角色”映射参数：
`setauthparam <map_param> <map_value>`
- 使用以下命令配置组到域映射参数：
 - `setauthparam group-obj group`
 - `setauthparam domain-name-attr <attribute>`，也可选择使用 `setauthparam domain-name-prefix <prefix>`
 - `checkpassword <user_name>`

以下说明描述如何在使用域的系统上设置 Active Directory LDAP 连接：

1. 按照以下各节所述说明进行操作：
 - a. [“配置连接参数”（第 24 页）](#)

- b. “配置绑定参数”（第 25 页）
 - c. “配置帐户位置参数”（第 26 页）
 - d. “配置“组到角色”映射参数”（第 27 页）；但是不要执行 checkpassword 命令。
2. 配置组到域映射参数，如下所示：
 - 执行 setauthparam domain-name-attr <attribute> 命令，其中 <attribute> 是保存潜在域名的属性名。可指定为 <attribute> 的常见参数是 name。
 - （可选）执行 setauthparam domain-name-prefix <prefix> 命令，其中 <prefix> 是从以上所述 domain-name-attr <attribute> 参数所返回的信息中进行域名搜索的起点。可指定为 <prefix> 的示例参数是 SystemDomain=。
 3. 执行 checkpassword 命令以验证用户是否具有为所需组分配的角色，以及组到域映射是否正确。使用特定组的成员验证该角色。

只使用 **domain-name-attr** 参数的示例：

```
system cli% setauthparam domain-name-attr name
```

以上示例对应于步骤 2 中的第一条。如下所示，name 是用作域名搜索基点的属性。

```
system1 cli% checkpassword 3PARuser
...
+ search result:      memberOf: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:      memberOf: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:      memberOf: CN=Golfers,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match: browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ searching LDAP using:
      search base:      CN=Software Group,CN=Users,DC=3par,DC=com
      filter:           (objectClass=group)
      for attributes:   name
+ search result DN:   CN=Software Group,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:      name: Software Group
+ group "CN=Software Group,CN=Users,DC=3par,DC=com" has potential domain Software_Group
  (transformed from "Software Group")
+ searching LDAP using:
      search base:      CN=Eng,CN=Users,DC=hq,DC=3par,DC=com
      filter:           (objectClass=group)
      for attributes:   name
+ search result DN:   CN=Eng,CN=Users,DC=hq,DC=3par,DC=com
+ search result:      name: Engineering
+ group "CN=Eng,CN=Users,DC=hq,DC=3par,DC=com" has potential domain Engineering
+ domain match: Engineering mapped to browse
+ domain match: Software_Group mapped to edit
user 3PARuser is authenticated and authorized
```

以上示例对应于步骤 3，并显示以下内容：

- 发现 3PARuser 是 Software 组的成员且具有“编辑”权限。将 Software 组映射到 Software_Group 域中。在 Software 域中为 3PARuser 分配“编辑”权限。
- 此外，发现 3PARuser 也是 Eng 组的成员，且具有“浏览”权限。将 Eng 组映射到 Engineering 域中。在 Eng 域中为 3PARuser 分配“浏览”权限。

使用 domain-name-prefix 参数的示例：

```
system cli% setauthparam domain-name-attr description
system cli% setauthparam domain-name-prefix SystemDomain=
```

以上示例对应于步骤 2 中的第二条。如下所示，SystemDomain= 是从以上所述 domain-name-attr description 参数返回的信息中进行域名搜索的起点。SystemDomain= 后面的文本被视为潜在的域名。

```
system1 cli% checkpassword 3paruser
...
+ temporarily setting name-to-address mapping: domaincontroller.3par.com ->
192.168.10.13
+ attempting to obtain credentials for 3paruser@NTDOM1.3PAR.COM
+ connecting to LDAP server using URI: ldap://192.168.10.13
+ binding to user 3paruser with SASL mechanism GSSAPI
+ searching LDAP using:
    search base:      OU=Users,DC=3par,DC=COM
    filter:           (&(objectClass=user) (sAMAccountName=3paruser))
    for attributes:  memberOf
+ search result DN:  CN=3PAR User,OU=Eng,OU=Users,DC=3par,DC=COM
+ search result:    memberOf: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    memberOf: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule:     edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match:       edit mapped to by CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ mapping rule:     browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ rule match:       browse mapped to by CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ searching LDAP using:
    search base:      CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
    filter:           (objectClass=group)
    for attributes:  description
+ search result DN: CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    description: Software
+ group "CN=Software,CN=Users,DC=3par,DC=com" has potential domain Software
+ searching LDAP using:
    search base:      CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
    filter:           (objectClass=group)
    for attributes:  description
+ search result DN: CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com
+ search result:    description: Engineering Group, SystemDomain=engineering-group-dom
+ group "CN=Eng,CN=Users,DC=3par,DC=com" has potential domain engineering-group-dom
(transformed from "Engineering Group, SystemDomain=engineering-group-dom")
+ domain match:    Engineering mapped to browse
+ domain match:    Software mapped to edit
user 3paruser is authenticated and authorized
```


4 运行 HP 3PAR 命令行界面

在安装 CLI（如“安装 HP 3PAR 命令行界面”（第 12 页）中所述）并设置用户帐户（如“管理用户帐户和连接”（第 19 页）中所述）之后，CLI 连接会要求提供以下信息：

- 系统名称或 IP 地址
- 用户名
- 密码

运行 CLI 时会出现如下提示：

```
system:
user:
password:
```

以上示例显示的是连接到 CLI 最简单的方法。

除以上所述方法之外，您还可以：

- 使用环境变量和全局选项来自定义 CLI（“全局选项和环境变量”（第 40 页））。
- 使用 SSL（“使用 SSL”（第 43 页））设置安全连接。
- 在 Solaris 或 Linux、HP-UX、AIX 的 shell 提示符或 Windows 命令提示符界面中执行独立 CLI 命令（“独立命令”（第 53 页））。
- 使用 SSH 加密客户端和服务器之间的所有通信，包括密码（“SSH”（第 53 页））。

全局选项和环境变量

提供的全局选项有助于配置 CLI 和控制系统的操作。提供的环境变量可用于自定义 CLI。全局 CLI 选项和环境变量在“全局 CLI 选项和环境变量”（第 41 页）中列出。

- 您可以通过 CLI 程序和单个 CLI 命令使用全局选项。
- 在 CLI 程序中使用时，全局选项会一直保持有效，直到退出 Tcl shell（有关 Tcl shell 的信息，请参见“独立命令”（第 53 页））。以下示例显示了用于 CLI 程序的 `-sys` 选项（针对名为 `betasystem1` 的系统）：

```
$ cli -sys betasystem1
```

- 在单个的命令中使用时，全局选项仅对该命令有效。以下示例显示了用于 `showsysmgr` CLI 命令的 `-pwf` 选项。

```
$ showsysmgr -pwf ~/my-pwfile
```

- 使用全局选项时，它会覆盖环境变量。

注意： 对于从 Tcl shell 执行的命令而言，不能在命令行上指定全局选项。全局选项必须在启动 Tcl shell 之前指定。

配置 CLI 时可以使用环境变量。

注意： 只有在远程设置 CLI 时才能使用环境变量。如果是通过 SSH 访问 CLI，则可以使用环境变量。

表 3 全局 CLI 选项和环境变量

全局选项	环境变量	指定...
-sockssl	TPDSOCKSSL	指定客户端和服务端之间的连接是安全的。这是默认设置。有关其他信息，请参见“使用 SSL”（第 43 页）。
-tpdportnum <portnum>	--	指定 CLI 客户端要连接的 CLI 服务器 TCP 端口。默认 SSL 端口号为 5783，默认不安全端口号为 5782。
-sys <system_name>	TPDSYSNAME	指定所访问系统的系统名称。有关其他信息，请参见“设置 TPDSYSNAME 环境变量”（第 43 页）。
-password <encryp>	--	指定加密密码。为安全起见，应对此值进行保护。有关其他信息，请参见“设置用户名和密码”（第 44 页）。
-pwf <password_file>	TPDPWFFILE	指定在启动 CLI 时系统引用的密码文件。为安全起见，应对此值进行保护。有关其他信息，请参见“设置用户名和密码”（第 44 页）。
-user <user_name>	--	指定您的用户名。有关其他信息，请参见“设置用户名和密码”（第 44 页）。此外，指定 -user 选项还会要求指定 -password 选项。这些选项会覆盖 -pwf 选项。
<p>小心： 通过使用环境变量设置系统名称、用户名和密码后，在运行 CLI 时系统不会提示您输入这些信息，这对于编写脚本可能很有用。不过，必须保证密码安全。在脚本中使用加密的密码，使用加密的 pwfile 或者在命令行上使用加密的密码会增加密码泄露的风险。必须严格地维护脚本、pwfile 或命令行历史文件，以避免加密的密码泄露。若未能按此操作，则有权访问加密的字符串的任何人都可以假冒用户身份。</p>		
-nosockssl	TPDNOSOCKSSL	CLI 客户端应尝试连接到端口 5782 上的存储服务器，而未使用 SSL。这将使连接不安全，并且所有数据（包括身份验证数据）可传入纯文本数据包。
-certfile <certfile>	TPDCERTFILE	用于验证 CLI 服务器可靠性的证书文件。证书必须是增强保密邮件 (PEM) 格式。默认文件是 <certdir>/cert。请参见 -certdir 选项。
-certdir <certdir>	TPDCERTDIR	用于保存证书异常 (“excp”) 文件的目录。当 CLI 服务器证书没有使用证书文件 (“cert”) 进行验证时，CLI 会在证书异常文件中查找相关信息。如果未找到，则 CLI 会提示用户接受并将其保存在此文件中。CLI 下一次连接到相同的 CLI 服务器时不会出现提示。UNIX 系统上的默认值为 \$HOME/.hp3par，Windows 系统上的默认值为 %USERPROFILE%\hp3par。
-certhostcheck	TPDCERTHOSTCHECK	如果设置，则证书主题中的公用名 (CN) 必须匹配主机名。
-nocertprompt	TPDNOCERTPROMPT	它将不会向用户提示未验证的 CLI 服务器证书。CLI 将退出并出现错误消息。默认行为是提示用户。
-cmdloop	--	在命令行上执行命令后，进入交互式命令循环。
-clientname <client_name>	TPDCLIENTNAME	客户端应用程序名称。
-clientver <client_version>	TPDCLIENTVER	客户端应用程序版本。
-clienthost <client_host>	TPDCLIENTHOST	运行客户端应用程序的主机的名称。
-conntimeout <seconds>	TPDCONNTIMEOUT	建立与 CLI 服务器的连接所需的最长时间（以秒为单位）。默认值为 36 秒。
-enherror	TPDCLIENHERROR	将执行增强的错误处理。
-noenherror	--	不执行增强的错误处理。

表 3 全局 CLI 选项和环境变量 (续)

全局选项	环境变量	指定...
--	TPDCACHEDIR	指定用于确定系统上 HP 3PAR 软件版本的代码所在的缓存目录的位置。有关其他信息，请参见“缓存客户端字节码”（第 49 页）。
--	TPDSTARTFILE	指定在进入命令循环之前，系统要获取的 Tcl 脚本。有关其他信息，请参见“启动文件”（第 49 页）。
-csvtable	TPDCSVTABLE	指定使用表格式化例程的相应命令将打印逗号分隔的输出内容。有关其他信息，请参见“逗号分隔值”（第 50 页）。
-listdom	TPDLISTDOM	指定列出域。有关其他信息，请参见“列出域”（第 50 页）。
-nohdTOT	TPDNOHDTOT	指定在执行命令后不要打印标题和总页数。有关其他信息，请参见“表标题和总计数”（第 51 页）。
-hafter	TPDHAFTER	指定再次打印标题的间隔行数。有关其他信息，请参见“表标题和总计数”（第 51 页）。
--	TPDFORCE	指定所有的命令将会强制执行，在执行之前不会返回确认提示信息。有关其他信息，请参见“强制执行命令”（第 52 页）。
-v	--	指定客户端版本信息，以防发生版本不匹配或其他问题，阻止与服务连接。此选项只能和 cli 命令一起使用。有关其他信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

常规控制和帮助命令

表 4（第 42 页）中显示了一些常规控制和帮助命令，可在使用 HP 3PAR CLI 时用于查看帮助文本。

表 4 常规控制命令

命令	操作
cmore	翻页显示命令输出。使用此命令的有效语法是 <code>cmore <command></code> 。
exit	终止程序。
help -search <topic>	列出指定主题的所有命令或详细信息。指定 <code>-search <topic></code> 可允许您按照主题搜索命令帮助。从系统的自带 shell 中运行时使用此命令。
clihelp -search <topic>	列出指定主题的所有命令或详细信息。允许您按照主题搜索命令。
help <command>	显示单个 CLI 命令的帮助文本。列出指定命令的所有帮助文本。从系统的自带 shell 中运行时使用此命令。
clihelp <command>	显示单个 CLI 命令的帮助文本。列出指定命令的所有帮助文本。
clihelp -col <command>	显示列帮助（适用时）。有关适用的命令列表，请参见“具有列帮助的命令”（第 42 页）。
<command> -h	显示单个 CLI 命令的帮助文本。列出指定命令的所有帮助文本。

具有列帮助的命令

对于某些命令提供了列帮助，通过定义列标题的含义来解释每列数据的含义。

访问列帮助，如下所示：

```
cli% clihelp -col <command>
```

当没有列帮助时，将显示以下消息：

```
No help for columns of command "<command>".
```

使用 SSL

HP 3PAR OS 提供安全套接字层 (SSL) 协议来安全传输 CLI 客户端和系统之间的数据，可使用以下任一方式进行设置：

- TPDSOCKSSL 环境变量。
- `-sockssl` 全局选项。

注意： 这属于默认行为。TPDSOCKSSL 和 `-sockssl` 是为了兼容性而保留的。`-nosockssl` 选项可覆盖此行为。

HP 3PAR CLI 使用端口号 5783 进行安全通信，而使用端口 5782 进行非安全通信。设置 TPDSOCKSSL 环境变量或 `-sockssl` 全局选项后，套接字端口默认为 5783。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSOCKSSL 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSOCKSSL 环境变量，请参见以下系统输出示例：

```
$ TPDSOCKSSL=1
$ export TPDSOCKSSL
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDSOCKSSL 环境变量

要设置 Windows 中的 TPDSOCKSSL 环境变量，请执行以下操作：

1. 在任务栏上，单击“开始”→“设置”→“控制面板”。
2. 在“控制面板”中，双击“系统”图标。
3. 在“系统属性”对话框中，单击“高级”选项卡。
4. 单击“环境变量”。
5. 在“变量”框中输入 TPDSOCKSSL。
6. 在“值”框中输入 1。
7. 单击“确定”。

使用 `-sockssl` 选项

安全的 CLI 连接也可用于单个命令实例。只需在命令行的命令名称后面输入 `-sockssl` 即可。请参见以下输出示例：

```
$ createuser -sockssl
```

设置 TPDSYSNAME 环境变量

通过设置系统名称，在运行 CLI 时系统不会提示您输入系统名称、用户名和密码等信息，这对于编写脚本可能很有用。

您可以按照以下三种方式指定系统名称：

- 设置 TPDSYSNAME 环境变量。

- 使用 `-sys` 命令行全局选项。
- 提示时输入系统名称。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSYSNAME 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 中的 TPDSYSNAME 环境变量，请参见以下系统输出示例。使用系统名称代替 `<sysname>` 并使用正确的 shell 语法。

```
$ TPDSYSNAME=<sysname>
$ export TPDSYSNAME
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDSYSNAME 环境变量

- 要在 Microsoft Windows 中为命令提示符窗口的一个实例设置环境变量，请运行 `set TPDSYSNAME=<sysname>`。使用系统名称代替 `<sysname>`。环境变量一直对该窗口有效，直到退出该窗口。
- 要模糊地设置 Windows 中的环境变量，用于所有新创建的命令提示符窗口，请执行以下操作：
 1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
 2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPDSYSNAME。
 3. 在“值”框中输入系统名称。
 4. 单击“确定”。

使用 -sys 选项

全局选项 `-sys`（系统）会覆盖环境变量 TPDSYSNAME 的任何设置。在命令行的命令名称后面输入 `-sys`，其后是系统名称。请参见以下输出示例。使用系统名称代替 `<system1>`。

```
$ showhost -sys <system1>
```

使用系统名称

如果未设置环境变量 TPDSYSNAME 且也未使用 `-sys` 选项，则系统会提示输入系统名称。要使用系统名称，请参见以下输出示例。使用系统名称代替 `<system1>`。

```
$ cli
system: <system1>
```

设置用户名和密码

出现提示时，可提供您的用户名和密码，或者从使用环境变量 TPDPWFILE 或全局选项 `-pwf`（密码文件）指定的文件中读取。

- △ 小心：** 通过使用环境变量设置系统名称、用户名和密码后，在运行 CLI 时系统不会提示您输入这些信息，这对于编写脚本可能很有用。不过，必须保证密码安全。在脚本中使用加密的密码，使用加密的 pwfile 或者在命令行上使用加密的密码会增加密码泄露的风险。必须严格地维护脚本、pwfile 或命令行历史文件，以避免加密的密码泄露。若未能按此操作，则有权访问加密的字符串的任何人都可以假冒用户身份。

注意： LDAP 用户可以使用 `setpassword` 命令保存密码文件。但是，在保存密码时，LDAP 用户仅限于访问他们所登录的系统。

密码文件只有一行，包含您的用户名和至少六个字符的加密密码，中间由一个空格隔开。例如：

```
3paruser PPTpdJPDHwnU
```

此外，您还可以使用 `setpassword` 命令存储密码。如果需要执行以下操作，存储密码会非常有用：

- 使用单个命令时建立会话。否则，每次执行命令时系统会提示您输入用户和密码信息。
- 允许无人值守的操作，例如主机上已排定自动执行的任务。

使用 `setpassword` 命令

要将密码存储在系统中，请执行 `setpassword` 命令来创建以下示例所示的密码文件。使用有效的密码文件代替 `<filename>`。

```
$ setpassword -saveonly -file <filename>
```

有关 `setpassword` 命令的其他信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

写入文件后，请使用 `-pwf` 全局选项或 `TPDPWFILE` 环境变量引用存储的密码文件。

设置 `TPDPWFILE` 环境变量

要使用 `TPDPWFILE` 环境变量引用存储的密码，请参见以下示例：

```
$ TPDPWFILE=~/.my-pwfile  
$ export TPDPWFILE
```

使用 `-pwf` 选项

要使用 `-pwf` 全局选项引用存储的密码，请参见以下示例：

```
$ showsysmgr -pwf ~/.my-pwfile
```

使用 `-pwf` 选项会覆盖 `TPDPWFILE` 环境变量。

△ 小心： 必须防止包含用户加密密码的文件遭到未经授权的访问。

使用 `-password` 选项

您也可以使用 `-password <encrypted_password>` 全局选项指定加密密码。使用此选项会覆盖 `-pwf` 全局选项。

△ 小心： 必须防止包含用户加密密码的文件遭到未经授权的访问。

为多个 HP 3PAR 存储阵列设置密码

使用 `createuser` 命令设置密码。以下示例显示了使用明文密码 `123456`、访问所有服务池，以及使用编辑级权限成功创建新用户 `user1`：

```
$ createuser -c 123456 user1 testdomain edit  
User created
```

下一步，使用 `setpassword -saveonly` 命令在客户端上设置加密密码。以下示例显示了如何在客户端上设置用户 (`user1`) 的密码：

```
$ setpassword -saveonly -file <insertfile> user1
```

最后，使用 `createuser -e` 命令输入加密密码。

```
$ createuser -e user1 testdomain edit
User created
```

验证 CLI 服务器证书

当连接 SSL 时，CLI 客户端会尝试使用证书文件验证 CLI 服务器证书。如果 CLI 客户端没有使用证书文件进行验证，它将尝试使用异常文件进行验证。

证书文件包含用于验证 CLI 服务器证书的证书。此文件由用户创建，并且必须是增强保密邮件 (PEM) 格式。用户可以使用 `showcert` 命令和 `-pem` 选项检索自签名的 CLI 服务器证书，并将该证书保存在证书文件中。异常文件包含验证 CLI 服务器证书所需的信息。此文件由 CLI 客户端创建。

Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 上的默认证书文件和异常文件分别是 `$HOME/.hp3par/cert` 和 `$HOME/.hp3par/excp`，Windows 上的默认证书文件和异常文件分别是 `%USERPROFILE%\hp3par\cert` 和 `%USERPROFILE%\hp3par\excp`。这些默认值可以通过本文所述的命令行选项或环境变量进行覆盖。

`-certdir` 全局选项和 `TPDCERTDIR` 环境变量可用于指定证书文件和异常文件所在的目录 (“`<certdir>`”)。Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 上的默认值为 `$HOME/.hp3par`，Windows 上的默认值为 `%USERPROFILE%\hp3par`。CLI 客户端将 `<certdir>/cert` 和 `<certdir>/excp` 分别假定为证书文件和异常文件 (Windows 上为 `<certdir>\cert` 和 `<certdir>\excp`)。

`-certfile` 全局选项和 `TPDCERTFILE` 环境变量可用于指定独立于异常文件位置的证书文件。当多个用户共享同一个证书文件时，使用 `-certfile` 全局选项或 `TPDCERTFILE` 环境变量就会非常有用。

- `-certdir` 全局选项。
- `TPDCERTDIR` 环境变量。
- `-certfile` 全局选项。
- `TPDCERTFILE` 环境变量。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCERTFILE 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 中的 `TPDCERTFILE` 环境变量，请参见以下系统输出示例。使用证书文件名称代替 `certfile1` 并使用正确的 shell 语法。`TPDCERTFILE` 变量将覆盖 `TPDCERTDIR` 变量。

```
$ TPDCERTFILE=certfile1
$ export TPDCERTFILE $ cli
```

设置 Windows 中的 TPDCERTFILE 环境变量

要设置 Windows 中的 `TPDCERTFILE` 环境变量，请执行以下操作：`TPDCERTFILE` 变量将覆盖 `TPDCERTDIR` 变量：

1. 执行 Windows 中设置 `TPDSOCKSSL` 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)” ([第 43 页](#)) 中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 `TPDCERTFILE`。
3. 在“值”框中输入证书文件名称。

4. 单击“确定”。

使用 -certfile 选项

要指定证书文件，请使用 -certfile 全局选项，后跟证书文件的名称，请参见下面的示例。使用证书文件名称代替 <certfile1>。-certfile 选项将覆盖 -certdir 选项。

```
$ cli -certfile <certfile1>
```

将证书文件保存到某个目录

将证书异常文件保存到某个目录，CLI 服务器将在该目录中查找证书信息。如果 CLI 服务器证书没有使用证书文件进行验证，则 CLI 会在证书异常文件中查找该信息。

- -certdir 全局选项。
- TPD CERTDIR 环境变量。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPD CERTDIR 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 中的 TPD CERTDIR 环境变量，请参见以下系统输出示例。使用证书文件名称代替 certdir1 并使用正确的 shell 语法。

```
$ TPD CERTDIR=certdir1
$ export TPD CERTDIR
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPD CERTDIR 环境变量

要设置 Windows 中的 TPD CERTDIR 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的[步骤 1](#)到[步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPD CERTDIR。
3. 在“值”框中输入证书文件的保存目录。
4. 单击“确定”。

使用 -certdir 选项

要指定证书文件和异常文件所在的目录，请使用 -certdir 全局选项，后跟目录名称，请参见下面的示例。使用证书目录名称代替 <certdir1>。

```
$ cli -certdir <certdir1>
```

检查主机名以验证证书

CLI 服务器证书主题的公用名 (CN) 属性可以根据 HP 3PAR Storage System CLI 客户端所连接的主机名进行检查。当主机名与 CLI 服务器证书的 CN 属性不匹配时，CLI 客户端会提示用户。

- -certhostcheck 全局选项。
- TPD CERTHOSTCHECK 环境变量。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPD CERTHOSTCHECK 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 中的 TPD CERTHOSTCHECK 环境变量，请参见以下系统输出示例。

```
$ TPD CERTHOSTCHECK=1
$ export TPD CERTHOSTCHECK
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPD CERTHOSTCHECK 环境变量

要设置 Windows 中的 TPD CERTHOSTCHECK 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPD SOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPD CERTHOSTCHECK。
3. 在“值”框中输入证书文件 1。
4. 单击“确定”。

使用 -certhostcheck 选项

要使用 -certhostcheck 全局选项启用主机名检查。

```
$ cli -certhostcheck
```

隐藏证书验证提示

当 CLI 服务器证书没有使用证书文件和异常文件进行验证时，用户可以隐藏 CLI 客户端发出的提示。CLI 客户端将输出一条错误消息并退出。CLI 客户端用作批处理过程（例如 shell 脚本）的一部分时，隐藏提示可能会很有用。

- -nocertprompt 全局选项。
- TPD NOCERTPROMPT 环境变量。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPD NOCERTPROMPT 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 中的 TPD NOCERTPROMPT 环境变量，请参见以下系统输出示例。

```
$ TPD NOCERTPROMPT=1
$ export TPD NOCERTPROMPT
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPD NOCERTPROMPT 环境变量

要设置 Windows 中的 TPD NOCERTPROMPT 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPD SOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPD NOCERTPROMPT。
3. 在“值”框中输入证书文件 1。
4. 单击“确定”。

使用 -nocertprompt 选项

要指定证书文件，请使用 `-nocertprompt` 全局选项，后跟证书文件公用名的名称，请参见下面的示例。

```
$ cli -nocertprompt
```

缓存客户端字节码

客户端字节码包含 HP 3PAR CLI 的大部分功能且区分版本。CLI 会缓存在系统上运行的每个不同版本的 HP 3PAR OS 进行通信所需的代码。TPDCACHEDIR 环境变量控制 CLI 用于确定系统运行的 HP 3PAR OS 版本的缓存目录位置。

TPDCACHEDIR 环境变量在 Solaris、Linux、HP-UX、AIX 中与 Windows 中的设置方式不同。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCACHEDIR 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCACHEDIR 环境变量，请参见以下系统输出示例。使用缓存目录名称代替 `cache1` 并使用正确的 shell 语法。

```
$ TPDCACHEDIR=cache1
$ export TPDCACHEDIR
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDCACHEDIR 环境变量

要设置 Windows 中的 TPDCACHEDIR 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPDCACHEDIR。
3. 在“值”框中输入缓存目录名称。
4. 单击“确定”。

启动文件

启动文件可用于加载用户定义的步骤和命令。启动 CLI 时，设置 TPDSTARTFILE 环境变量会使 CLI 使用特定的启动文件。

TPDSTARTFILE 环境变量在 Solaris、Linux、HP-UX、AIX 中与 Windows 中的设置方式不同。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSTARTFILE 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDSTARTFILE 环境变量，请参见以下系统输出示例。使用启动文件名称代替 `<startfile1>` 并使用正确的 shell 语法。

```
$ TPDSTARTFILE=<startfile1>
$ export TPDSTARTFILE
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDSTARTFILE 环境变量

要设置 Windows 中的 TPDSTARTFILE 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPDSTARTFILE。
3. 在“值”框中输入启动文件名称。
4. 单击“确定”。

逗号分隔值

可以将 HP 3PAR CLI 输出配置为显示逗号分隔值，以便可以轻松将数据输入到电子表格中。要设置输出显示，请使用：

- `-csvtable` 全局选项。
- `TPDCSVTABLE` 环境变量。
- `setclienv csvtable` 命令（如果在 Tcl shell 中进行更改；有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》）。

设置后，数据显示将如以下示例所示：

```
cli% showvv -csvtable
,,,,,,,,--Rsvd(MB)---,,,-(MB)-
Id,Name,Prov,Type,CopyOf,BsId,Rd,-Detailed_State-,Adm,Snpr,Usr,VSize
0,admin,full,base,---,0,RW,normal,0,0,10240,10240
1,par,full,base,VV_01,1,RW,normal,128,512,16384,256
2,copy,cpvv,vcopy,VV_02,2,RW,normal,0,0,16384,5120
3,vvcp.1.2,tpvv,base,par,1,R0,normal,--,--,16384,10240
4,tpvv,full,base,VV_03,4,RW,normal,128,512,65536,10240
-----
5,total,,,,,,,,,256,1024,43008,36096
```

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDCSVTABLE 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 `TPDCSVTABLE` 环境变量，请参见以下系统输出示例：

```
$ TPDCSVTABLE=1
$ export TPDCSVTABLE
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDCSVTABLE 环境变量

要设置 Windows 中的 `TPDCSVTABLE` 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 `TPDSOCKSSL` 环境变量步骤的 [步骤 1](#) 到 [步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 `TPDCSVTABLE`。
3. 在“值”框中输入 `1`。
4. 单击“确定”。

使用 -csvtable 选项

要设置 `-csvtable` 全局选项，请参见以下示例：

```
$ cli -csvtable
```

列出域

如果使用了 HP 3PAR 虚拟域，可以配置数据输出以显示域列。可以使用以下内容配置输出：

- `-listdom` 全局选项。
- `TPDLISTDOM` 环境变量。
- `setclienv-listdom` 命令（如果在 Tcl shell 中进行更改；有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》）。

以下示例显示了带有域列和不带有域列的 CLI 输出：

```
CLI% showvv -listdom
```

Id	Name	Domain	Prov	Type	CopyOf	BsId	Rd	-Detailed_State-	Adm	Snps	Usr	VSize_MB	---Rsvd(MB)---	-(MB)-
0	admin	Dom001	full	base	---	0	RW	normal	0	0	10240	10240		
...														
30	V3	-	full	base	---	30	RW	normal	96	256	1024	1024		
31	V3.ro	-	snps	vcopy	V3	30	RO	normal	--	--	--	1024		
29	VV5	-	full	base	---	29	RW	normal	96	256	1024	1024		
32	VV5.ro	-	snps	vcopy	VV5	29	RO	normal	--	--	--	1024		
17	VV_TeamCPG_1	Dom001	full	base	---	17	RW	normal	0	0	2048	2048		
18	VV_TeamCPG_2	Dom001	full	base	---	18	RW	normal	0	0	2048	2048		
8	vvfromcp2.0	Dom001	full	base	---	8	RW	normal	0	0	2048	2048		
9	vvfromcp2.1	Dom001	full	base	---	9	RW	normal	0	0	2048	2048		

22	total								960	1536	42752	48896		

注意： 如果之前没有使用域，且有预先存在的脚本，则您可能不希望将输出配置为显示域，因为可能会对脚本产生不利的影响。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDLISTDOM 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDLISTDOM 环境变量，请参见以下系统输出示例：

```
$ TPDLISTDOM=1
$ export TPDLISTDOM
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDLISTDOM 环境变量

要设置 Windows 中的 TPDLISTDOM 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1](#) 到 [步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中，输入 TPDLISTDOM。
3. 在“值”框中输入 1。
4. 单击“确定”。

使用 -listdom 选项

要设置 -listdom 全局选项，请参见以下示例：

```
$ cli -listdom
```

表标题和总计数

可以将 HP 3PAR CLI 输出配置为显示或不显示列标题和总计数。如果要使用脚本，您可能希望将 CLI 输出设置为忽略显示标题和总计数，以便使用脚本进行分析。包含“no”的选项和环境变量表示不显示标题和总计数。要设置输出显示，请使用：

- -nohdtot 或 -hafter 全局选项。
- TPDNOHDTOT 或 TPDHAFTER 环境变量。
- setclienv -nohdtot 或 setclienv -hafter 命令（如果在 Tcl shell 中进行更改；有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》）。

以下示例显示了包含或不包含列标题和总计数的 CLI 输出：

```
showvv -nohdtot
0 admin          Dom001    full base ---          0 RW normal          0  0 10240 10240
...
30 V3            -        full base ---          30 RW normal          96 256 1024 1024
31 V3.ro         -        snp vcopy V3          30 RO normal          -- --  -- 1024
29 VV5           -        full base ---          29 RW normal          96 256 1024 1024
32 VV5.ro        -        snp vcopy VV5         29 RO normal          -- --  -- 1024
17 VV_TechPubs_1 Dom001    full base ---          17 RW normal          0  0  2048 2048
18 VV_TechPubs_2 Dom001    full base ---          18 RW normal          0  0  2048 2048
8  vvfromcpg2.0  Dom001    full base ---          8  RW normal          0  0  2048 2048
9  vvfromcpg2.1  Dom001    full base ---          9  RW normal          0  0  2048 2048
```

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的环境变量

```
$ TPDNOHDTOT=1
$ export TPDNOHDTOT
$ cli
```

必要时，将上述示例中的 TPDNOHDTOT 替换为 TPDHAFTER。

设置 Windows 中的环境变量

要设置 Windows 中的 TPDNOHDTOT 或 TPDHAFTER 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1](#) 到 [步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“环境变量”对话框的“变量”框中输入 TPDNOHDTOT 或 TPDHAFTER。
3. 在“值”框中输入 1。
4. 单击“确定”。

使用 -nohdtot 选项

要设置 -nohdtot 全局选项，请参见以下示例：

```
$ cli -nohdtot
```

使用 -hafter 选项

要设置 -hafter 全局选项，请参见以下示例：

```
$ cli -hafter 20
```

强制执行命令

许多 CLI 命令在执行命令操作之前，会返回确认提示。对于这些命令，将提供一个 -f 选项，允许您绕过确认并强制执行命令。TPDFORCE 环境变量自动提供 -f 选项功能，从而无需在执行本来需要确认的命令时指定 -f 选项。

TPDFORCE 环境变量在 Solaris、Linux、HP-UX、AIX 中与 Windows 中的设置方式不同。

设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDFORCE 环境变量

要设置 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 中的 TPDFORCE 环境变量，请参见以下系统输出示例：

```
$ TPDFORCE=1
$ export TPDFORCE
$ cli
```

设置 Windows 中的 TPDFORCE 环境变量

要设置 Windows 中的 TPDFORCE 环境变量，请执行以下操作：

1. 执行 Windows 中设置 TPDSOCKSSL 环境变量步骤的 [步骤 1 到步骤 4](#)，如“[使用 SSL](#)”（[第 43 页](#)）中所述。
2. 在“变量”框中输入 TPDFORCE。
3. 在“值”框中输入 1。
4. 单击“确定”。

独立命令

从 Solaris、Linux、HP-UX 和 AIX 的 shell 提示符中或 Windows 的命令提示符中，有两种方法执行 CLI 命令：

- 可以像执行普通 UNIX 和 MS-DOS 命令那样执行 CLI 命令。
 - 如果 CLI 命令作为单个命令运行，则系统将提示您为每个命令输入用户名和密码。可以通过设置系统从某个文件读取用户名和密码，来避免这种提示。有关详细信息，请参见“[设置用户名称和密码](#)”（[第 44 页](#)）。
 - 如果您以单个命令方式运行 CLI 命令，则可以将每个命令放入一个脚本中，或将其传递给其他命令。您可以使用所选 shell 编写脚本或启动交互式会话，这些会话提供历史记录和行编辑功能。
- 在 DOS、Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX 的提示符中输入 cli 以运行 cli 程序。运行此程序会使您进入交互式 Tcl shell 中，其中可使用所有 CLI 命令。
 - Tcl shell 会连接到系统并保持连接，直到您从 shell 中退出。在连接 Tcl shell 以后，系统将不再提示您为执行的每个命令输入用户名和密码。
 - Tcl shell 让您得以使用 Tcl 语言，从而可以编写基于 CLI 命令的 Tcl 程序或源 Tcl 脚本。

注意： 帮助可显示有关 CLI 命令的信息。如果使用 cli 命令启动 CLI，您可以通过输入 help 或 clihelp 获得帮助。如果您从系统自带的 shell 运行单个 CLI 命令，请使用 clihelp。

有关 HP 3PAR CLI 命令的详细信息，另请参见《[HP 3PAR 命令行界面参考](#)》。

SSH

系统提供了 Secure Shell (SSH) 协议第 2 版，为访问 HP 3PAR OS CLI 提供了较大灵活性，并且还提供了安装远程 CLI 客户端的备选方法。SSH 使用强对称加密对客户端和服务器之间的所有流量进行加密。SSH 允许使用加密的密码或公共/私有密钥对用户进行身份验证。

SSH 客户端应用程序通常随以下操作系统一起提供：

- AIX
- HP-UX
- Linux
- Oracle® Solaris™

对于 Microsoft® Windows® 用户，可通过 <http://www.openssh.org> 获取 SSH 客户端。

使用 SSH 的优势

SSH 提供以下优势：

- 无需安装 HP 3PAR CLI。无需 CLI 客户端即可访问并使用 CLI（假定已安装 SSH 客户端）。
- 无需版本匹配。由于无需远程安装 CLI，因此 HP 3PAR CLI 和 HP 3PAR OS 版本不需要匹配。
- 强加密。加密客户端计算机和系统之间交换的所有信息。
- 数据完整性。系统将执行完整性检查，以验证数据在发送者和接收者之间传输时未经更改。
- 服务器身份验证。可使用公共密钥身份验证方案对系统进行身份验证。系统的公共密钥可以存储在客户端计算机上，从而允许 SSH 客户端比较系统提供的密钥和客户端计算机上存储的密钥。

使用 SSH 时的 CLI 用户名限制

有一些 CLI 用户名由惠普保留使用。保留的名称如下：

- root
- daemon
- bin
- console
- nobody
- sshd
- telnetd
- sys
- sync
- man
- proxy
- list

新用户

如果要创建新用户，请指定一个不在保留名单上的新用户名。

现有用户

要删除某个用户，请执行 `removeuser` 命令。

```
cli% removeuser pw1
User removed
```

在上面的示例中，删除了具有保留的用户名 `pw1` 的用户。

要创建某个用户，请执行 `createuser` 命令。

```
cli% createuser ROOT1 all edit
```

在上面的示例中，创建了新用户 `ROOT1`。

有关这些命令的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

使用 SSH 访问 CLI

注意： 以下屏幕示例显示了对应于 UNIX 系统的输出。对应于 Windows 的屏幕内容与此相同，只是将 UNIX 提示符换为 DOS 提示符。

总连接数取决于存储系统型号和内存量。

使用 SSH 访问 CLI。

1. 在任何运行 SSH 客户端的主机中，输入以下示例：

```
$ ssh user@<System-host-name>
```

在上面的示例中，ssh user 是第一个具有“超级”权限的用户，而 <System-host-name> 是阵列的主机名。

2. 如果这是第一次从客户端主机登录（例如，在主机尚不具有用于识别身份的系统公共密钥时），则会出现以下消息：

```
The authenticity of host <System-host-name> can't be established.  
  
RSA key fingerprint is 68:a6:c9:60:a1:cb:....  
  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no): yes
```

如果提示您是否继续，请输入 yes。

这是正常的 SSH 行为，因为客户端主机没有系统的公共密钥。如果系统的公共密钥之前已存储在客户端主机上，则不会显示此消息。在您设置密钥之后，也不会显示此消息。

注意： 通过使用提供的公共密钥（作为 HP 3PAR 管理工具的一部分），可以在此时验证提供的密钥指纹的有效性。可以与管理工具一起安装这些密钥，或直接从 HP 3PAR 管理工具 CD 获得密钥。有关从公共密钥创建密钥指纹的说明，请参见 SSH 客户端文档。

3. 出现提示时，输入默认密码。如果您没有密码，请与服务提供商联系。
4. 在您输入密码后，出现 CLI 提示符。

```
<System-host-name> cli %
```

在上面的示例中，System-host-name 是系统的群集名或主机名。

现在，您处于 CLI shell 中，可以执行本手册中介绍的 CLI 命令。

5. 如果需要创建其他 CLI 用户，请使用 createuser 命令。有关详细信息，请参见“[创建用户](#)”（第 21 页）。
6. 在系统提示时，输入 exit，终止 CLI 会话。

```
<System-host-name> cli % exit
```

新创建的 CLI 用户可以按照以下这些说明的方法访问 CLI，同时在系统提示时提供他们自己的用户名、系统名称和密码。

使用 SSH 编写 CLI 脚本

您可以使用 SSH 公共密钥身份验证来执行脚本中的 CLI 命令。无需使用密码，但是您需要生成一个公共/私有密钥对。



小心： 为安全起见，包含私有密钥的文件必须受到保护，以避免未经授权的访问。未能保护好文件可能导致密钥安全性降低。

- 公共密钥必须使用 `setsshkey` 命令存储在系统中，使用户实现无密码登录。
- 私有密钥必须保存在可由使用 CLI 命令的脚本访问的文件中。

密钥对可使用 **ssh-keygen** 实用程序生成，该程序通常包含在 SSH 客户端软件包中，或由 UNIX 和 Windows 平台提供。

注意： 以下屏幕示例显示了用于 UNIX 系统的输出。Windows 的屏幕内容与此相似，只是将 UNIX 提示符换为 DOS 提示符。

以下步骤描述如何通过 SSH 设置 CLI 脚本：

1. 使用 `createuser` 命令创建 CLI 用户和密码。

```
$ssh user1@system1
3paradm's password: *****
system1 cli% createuser -c testpw3 user3 all browse
User created
```

在上面的示例中，用户 `user1` 登录到系统 `system1`，并创建用户 `user3`（密码为 `testpw3`）。

2. 使用 **ssh-keygen** 实用程序创建密钥对。系统支持 `rsa` 和 `dsa` 密钥格式，并且推荐的密钥长度至少为 2048 位。RSA 密钥格式更为安全，因此优先于 DSA 密钥格式。

注意： 有关 **ssh-keygen** 实用程序以及 `rsa` 和 `dsa` 密钥格式的其他信息，请参阅 SSH 客户端文档。

要使用 `rsa` 格式创建密钥对，请执行以下命令：

```
$ ssh-keygen -b 1024 -t rsa
```

要使用 `dsa` 格式创建密钥对，请执行以下命令：

```
$ ssh-keygen -b 1024 -t dsa
Generating public/private dsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/usr/user3/.ssh/id_dsa):
Created directory '/home/usr/user3/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/usr/user3/.ssh/id_dsa.
Your public key has been saved in /home/usr/user3/.ssh/id_dsa.pub.
The key fingerprint is:
3f:a0:b5:6a:4d:dd:45:76:37:fb:a3:3e:52:44:55:32 user3@3pardata.com
```

ssh-keygen 实用程序将生成以下两个文件：`id_dsa`（私有）和 `id_dsa.pub`（公共）（或 `id_rsa` 和 `id_rsa.pub`）。

- 使用或不使用通行短语生成密钥。
 - 如果使用通行短语生成密钥，则您的私有密钥将加密存储在文件中。

注意： 脚本运行前，必须输入通行短语和加密私有密钥。要加密私有密钥，请运行 `ssh-agent` 和 `ssh-add` 命令（请参见步骤 6）。

- 如果未指定通行短语，则密钥将不加密存储在文件中。

- 确保只有密钥所有者拥有私有密钥文件的读取/写入权限，否则 SSH 客户端将拒绝此密钥文件。
3. 从任何安装有 SSH 客户端的系统登录到系统。

```
$ssh user3@system1
user3@system1's password: testpw3
```

4. 执行 setsshkey 命令。

```
system1 cli% setsshkey
setsshkey

Please enter the SSH public key below.  When finished, press enter twice.  The
key is usually long.  It's better to copy it from inside an editor and paste it
here.  (Please make sure there is no extra blanks.)

ssh-rsa AF5afPdciUTJ0PYzB6msRxFrCuDSqDwPshqWS5tGCFSoSZdE= user3's pubic key

SSH public key successfully set!
```

5. 编写您的脚本。请参见以下示例：

```
#!/bin/sh
# Assume that the user name "user3" exists on system1
# The private key file "id_rsa" is accessible.
SSH="ssh -i id_rsa -l user3 system1 "
#
# Execute the command passed in as command line argument $1
${SSH} $1
```

6. 如果在创建密钥对时指定了通行短语，请在运行您的脚本（以下示例中的 <script_name>）之前，运行 ssh-agent 和 ssh-add 将密钥解密。

```
$ ssh-agent

echo Agent pid 24216

$ ssh-add

Enter passphrase for /home/usr/user3/.ssh/id_dsa: *****

Identity added: /home/usr/user3/.ssh/id_dsa (/home/usr/user3/.ssh/id_dsa)

$ <script_name>
```

注意： 可以重定向标准输入或 **stdin**，以执行多个 CLI 命令。

5 管理 HP 3PAR 虚拟域

概述

HP 3PAR Virtual Domain 软件（域）支持管理员在一个系统中创建多个域或空间，其中每个域都专供特定应用程序使用。实际上，使用域可限制用户只能访问系统中所有卷和主机的子集，防止用户将虚拟卷导出到为用户分配的域之外的主机上。有关域的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。本章提供了有关创建域的说明，并且介绍了与维护域相关的管理任务。

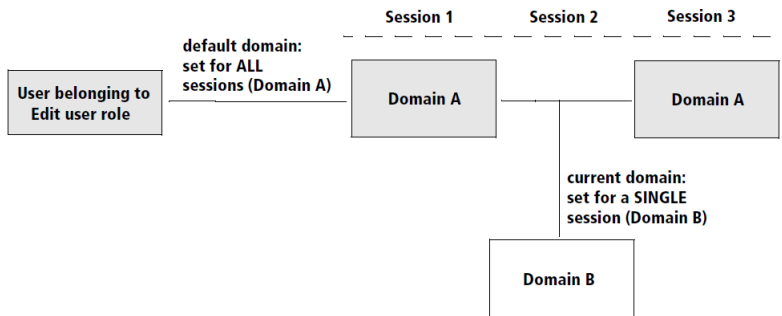
注意： HP 3PAR Virtual Domain 软件需要该软件的许可证。有关详细信息，请与当地服务提供商联系。

默认域

HP 3PAR CLI 用户的默认域是用户在每个 CLI 会话开始时访问的域。例如：如果用户有编辑域 A 和 B 的权利，而默认域已设置为域 A，每次用户开始一个新的 CLI 会话，只有域 A 中的对象能够查看和使用（图 1（第 58 页））。用户的默认域可以随时由管理员设置和重置。

在以下示例中，可用 `setclienv currentdomain <name>` 命令将默认域（域 A）重新分配为“域 B”，以用于当前工作会话。设置 `currentdomain <name>` 后，您便可以在当前的单个 CLI 会话期间，查看并处理域 B 中的对象了。该会话结束后，下一个会话仍然在默认域（域 A）中启动（请参见图 1（第 58 页））。因此，当前域指的是您在某一个 CLI 会话期间所使用的域。

图 1 分配的默认域和当前域



SINGLE assigned domain's (either default or current) objects viewable and operable.

创建域

要创建域，请执行 `createdomain <domain_name>` 命令，其中 `<domain_name>` 是要分配给域的名称。`<domain_name>` 最大长度为 31 个字符。

若要在域的创建过程中向其添加注释信息，请执行 `createdomain -comment <comment> <domain_name>` 命令，其中 `<comment>` 为您希望为所创建的域添加的相关注解。注解的长度限制为 511 个字符。

- 您在单个系统中最多可创建 1,024 个域。
- 您可用 `-vvretentiontimemax` 选项指定域中的某个虚拟卷的最长保留时间。

有关 `createdomainset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。有关域的其他信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

查看域

您可能不时地需要查看系统内的域。此外，在按照“管理域对象”（第 59 页）内描述的方式管理域对象时，您可能还需要查看对象的域关联。

要查看系统内的域，请执行 `showdomain -d` 命令。有关 `showdomain` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

注意： 要将系统输出设置为显示域信息，您必须首先设置 `TPDLISTDOM` 环境变量、`-listdom` 全局选项；如果您正在 Tcl Shell 中工作，请执行 `setclienv listdom 1` 命令。有关详细信息，请参见“列出域”（第 50 页）。

要查看系统对象的域关联，请执行 `showhost`、`showvv` 或 `showcpg` 命令。

修改域

对于任何现有域，您都可用 `setdomain` 命令更改该域的名称，或向其添加注解。有关 `setdomain` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

更改域名

要更改域名，请执行 `setdomain -name <name> <domain_name>` 命令，其中：

- `<name>` 为您要分配给域的新名称。
- `<domain_name>` 为当前您要重命名的域的名称。

更改后，先前属于旧域名的用户和注解将显示为属于新域名。所有之前的关联、对象和设置（默认设置等）都会转移过来。

向域添加注解

如果在创建期间未向域添加注解，而您希望向该域添加注解，请执行 `setdomain -comment <comment> <domain_name>` 命令，其中：

- `<comment>` 为您要向指定域添加的注解。
- `<domain_name>` 为您要添加注解的域的名称。

将注解长度限制为 511 个字符，并且必须将注解文本用引号括起来。

删除域

在删除域之前，必须删除所有属于该域的用户（请参见“从域中删除用户”（第 22 页）），然后将这些用户分配给其他域（请参见“向域中添加用户”（第 22 页）），或者必须将其完全删除。而且在删除域之前，还必须从其中删除所有属于该域的对象，或将这些对象移至其他域。域对象包括虚拟卷、通用配置组 (CPG) 和主机。

要删除域，请执行 `removedomain <domain_name>` 命令，其中 `<domain_name>` 是要删除的域的名称。

管理域对象

可将域对象移入或移出域，或将这些域对象的域关联完全删除。这样一来，与该受管域对象直接或间接相关的所有对象也都会移动或删除。这些关系包括但不限于：主机和 VV 之间的 VLUN、从 CPG 提取的 VV，以及共享同一逻辑磁盘的多个 VV。要移动或删除某个域对象或域关联，您必须具有可访问所有域的“超级”或“编辑”用户权限。

注意： 在进行任何域管理活动之前，您可能还需要查看系统对象的域关联，如“查看域”（第 58 页）中所述。

将域对象移至其他域

要从域中移入或移出域对象，请执行 `movetodomain -vv|-cpg|-host <object_name><domain_name>|set:<set_name>` 命令，其中：

- `-vv|-cpg|-host` 为您要移动的对象类型（分别为 VV、CPG 和主机）。
- `<object_name>` 为您要移动的 VV、CPG 或主机的名称。

- <domain_name> 为您要指定对象移入的域的名称。
- <set_name> 为您要指定主机移入的域集的名称。

注意： 如果 CPG 中的 CPG 或 VV 属于自适应优化配置 (aocfg) 的一部分，并将 VV 或 CPG 指定为 `movetodomain` 命令的目标，则 `aocfg` 中的所有 CPG 和相关 VV 也将移动到目标域。

从域对象删除域关联

要从域对象删除域关联，请执行 `movetodomain -vv|-cpg|-host <object_name> -unset` 命令，其中：

- `-vv|-cpg|-host` 为您要从中删除域关联的对象类型（分别为 VV、CPG 和主机）。
- <object_name> 为您要从中删除域关联的 VV、CPG 或主机的名称。

管理虚拟域自治组

虚拟域可以组合为自治组。自治组是可作为一个对象管理的对象集合。如果您有一组域所需的管理步骤相同，则将这些域组成一个集合来一起管理会更方便。例如，您可创建一个域集，并将某个群集中的所有主机置入一个主机集。通过将主机集中的主机的域设置为新创建的域集，该群集中所有的主机都可访问导出到这个群集中某个主机内的所有虚拟卷。如果群集中的某个主机为备份主机，则该域集内的所有虚拟卷都可访问此备份主机。如果没有域集，主机将无法同时从不同的域访问多个卷。单个域可以是多个域集的成员。

主机是唯一可以成为域集成员的对象。所有其他对象都只能属于单个域。如果用 `movetodomain` 命令将作为某个域集成员的主机移至单个域，则与该主机关联的所有对象都必须是目标域的成员，否则命令会失败。而将主机移动到域集不会更改任何与该主机关联的对象的域。如果通过 `movetodomain` 命令直接或间接选择一个卷，将其导出到作为某个域集成员的主机，则当该域集包含此卷的目标域时，这次移动将不会影响到该主机或任何导出到该主机的卷。

添加到域集的虚拟域会继承该集的权限。任何需要主机浏览权限的操作都需要用户在域集的所有域中具有浏览权限。任何需要主机编辑权限的操作都需要用户在域集的所有域中具有编辑权限。

在将某个虚拟域从其虚拟域集中删除之前，或将其虚拟域集从系统删除之前，无法从系统删除该虚拟域。删除虚拟域集并不会删除其中的虚拟域。更改虚拟域集中虚拟域的名称并不会更改该域的权限，也不会将其从虚拟域集中删除。

创建虚拟域集

要创建域集，请执行 `createdomainset <set_name> <domain_names>` 命令，其中：

- <set_name> 是要创建的域集的名称。
- <domain_names> 是域集中包含的域的名称。

有关 `createdomainset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

将虚拟域添加至虚拟域集

要将域添加至现有域集，请执行 `createdomainset -add <set_name> <domain_names>` 命令，其中：

- <set_name> 是要包含所添加域的域集的名称。
- <domain_names> 是要向域集添加的域的名称。

有关 `createdomainset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改虚拟域集

要更改域集的名称，请执行 `setdomainset -name <new_name> <set_name>` 命令，其中：

- <new_name> 是域集的新名称。

- `<set_name>` 是要修改的域集的名称。

有关 `setdomainset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

删除虚拟域集

要从系统删除域集，请执行 `removedomainset <set_name> <domain_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要删除的域集的名称。
- `<domain_names>` 是要从 `<set_name>` 域集中删除的域的名称。如果您删除了整集，则此说明符是可选的。

有关 `removedomainset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

查看虚拟域集

要查看系统内的所有域集，请执行 `showdomainset` 命令。

要查看某一特定域的详细信息，请执行 `showdomainset -d <domainset_name>` 命令。

要查看包含符合某种模式的域的域集，请执行 `showdomainset -domain <pattern>*` 命令。

6 管理端口和主机

概述

系统将主机视为发起方端口的全球通用名称 (WWN) 或 iSCSI 名称的集合。物理连接到系统端口的主机可以自动检测到。FC 端口 WWN 和 iSCSI 端口 iSCSI 名称会在 HP 3PAR CLI 中显示。在以物理方式连接新的 WWN 或 iSCSI 名称之前，还可以将其添加到尚未建立的主机路径，并将其分配到主机。这些 WWN 或 iSCSI 名称不需要与系统控制器节点上的目标端口关联。这样便可支持即插即用功能，避免在连接新端口后需要进行手动重新配置。

通过使用融合网络适配器 (CNA)，HP 3PAR StoreServ 10000 Storage System 和 HP 3PAR StoreServ 7000 Storage System 上支持 FCoE 连接。可以将 CNA 配置为用作 FCoE 或 iSCSI 端口。

主机角色是一组行为，可允许连接到系统上 FC 或 iSCSI 端口的主机具有不同于默认主机行为的行为。通过向主机分配角色，需要不同自定义响应的多种主机类型便可共享一个系统端口。例如，运行 Windows、Linux 和 AIX 操作系统的主机都可连接到同一系统端口。这就简化了主机与系统的连接，减少了与复杂的主机连接相关的管理时间。

有关端口、主机和主机角色的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 有关在系统中使用特定主机设备的建议操作方法和详细配置信息，请参见《HP 3PAR 实施指南》。

修改端口参数

可使用 HP 3PAR CLI `controlport` 命令修改用于 HP 3PAR Remote Copy Software over IP (RCIP) 解决方案的 FC 端口和千兆位以太网端口。使用 `controliscsiport` 命令可修改系统上的 iSCSI 端口。这些命令可控制端口的多个方面。无论何时使用这些命令，您都必须使用子命令指定要执行的操作，并包含端口位置。

HP 3PAR CLI 显示控制器节点端口位置的格式为：<Node>:<Slot>:<Port>。例如：2:4:1。

- 节点：有效节点编号为 0-7，具体取决于系统中安装的节点数。从机柜后部查看系统时：
 - F-Class 节点从上至下的编号为 0-3。
 - T-Class 节点从左至右、从上至下的编号为 0-7。
 - StoreServ 10000 节点从左至右、从下至上的编号为 0-7。
 - StoreServ 7000 节点从下至上的编号为 0-1 或 0-3。
- 插槽：有效节点插槽编号为 0-9，具体取决于系统中安装的节点类别。
 - F-Class 插槽从左到右的编号为 0-5。
 - T-Class 插槽从左到右的编号为 0-7。
 - 在机盒下部，StoreServ 10000 插槽从左至右、从下至上的编号为 0-9。在机盒上部，插槽从左至右从上至下的编号为 0-9。
 - HP 3PAR StoreServ 7000 Storage System 每个节点都有一个插槽。插槽 0 是为板载 SAS 预留的，插槽 1 是为板载 FC 预留的，插槽 2 是为板载 HBA 预留的。
- 端口：所有主机总线适配器 (HBA) 的有效节点端口编号为 1-4。
 - F-Class 端口的编号顺序为从上至下。
 - T-Class 端口的编号顺序为从上至下。
 - 在下部支架的节点中，对 StoreServ 10000 端口从下至上进行了编号。在上部支架中，端口从上至下进行编号。
 - 在下部节点外壳的节点中，StoreServ 7000 端口从左至右的编号为 1-4。在上部节点外壳中，插槽从右至左的编号为 1-4。

FC 端口设置

HP 3PAR CLI `controlport` 命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助中进行了详细说明。使用 `controlport` 命令可以执行下列任务：

- 使用后接 `disk|host|rcfc` 和端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `config` 子命令设置端口模式。
要设置端口模式，请执行以下操作：
 1. 从系统的端口断开电缆连接。
 2. 设置端口模式。执行 `controlport config disk|host|rcfc<Node>:<Slot>:<Port>` 命令。
 3. 将电缆重新连接至系统上的端口。
- 使用后跟 1、2 或 4 再跟端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `rate` 子命令来设置单位为 Gbps 的端口数据传输率。也可使用后接端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `controlport rate auto` 命令，让系统自动决定数据传输速率。此选项的默认值为 `auto`。
要设置单位为 Gbps 的端口数据传输速率，请执行 `controlport rate <1|2|4> <node:slot:port>` 命令。
- 启用 `unique_nwwn` 后，端口会为连接提供唯一的节点名称。要为 FC 端口设置模式，或为该端口设置唯一的节点 WWN 选项，请执行 `controlport config <connmode> [-ct <ctval>] [-unique_nwwn enable|disable] <node:slot:port>` 命令，其中：
 - `<connmode>` 属于以下连接之一：`disk|host|rcfc`。
 - `<ctval>` 为 `loop` 或 `point`。`loop` 参数会将端口设置为仲裁环路模式，而 `point` 参数会将端口设置为点对点模式。
- 使用后接 `ack0`、`ack1` 或 `disable`，再接端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `cl2` 子命令设置端口的 Class 2 服务支持级别。
要设置端口的 Class 2 服务支持级别，请执行 `controlport cl2 <cl2val> <node:slot:port>` 命令。
- 使用后接 `enable` 或 `disable`，再接端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `vcn` 子命令设置端口的 VLUN 更改通知 (VCN) 支持代数。
要设置端口的 VLUN 更改通知 (VCN) 支持，请执行 `controlport vcn <enable|disable> <node:slot:port>` 命令。

注意： `controlport` 命令的其他可用选项包括，用于重新设置端口模式的选项、修改远程复制设置的选项，以及执行 FC 环路初始化原语 (LIP) 步骤的选项。这些选项在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

iSCSI 端口设置

HP 3PAR CLI `controliscsiport` 命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。使用 `controliscsiport` 命令可以执行下列任务：

- 要设置 iSCSI 端口的 IP 地址和网络掩码，请使用后接 IP 地址和网络掩码，再接端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `addr` 子命令。
执行 `controliscsiport addr <IP_address> <netmask> <node:slot:port>` 命令。
- 要设置 iSCSI 端口的网关地址，请使用后跟网关地址和端口位置（格式为 `node:slot:port`）的 `gw` 子命令。
执行 `controliscsiport gw <gw_address> <node:slot:port>` 命令。

- 要设置 iSNS 服务器的 TCP 端口号，请使用后跟 iSNS 服务器端口编号和端口位置（格式为 node:slot:port）的 isnsport 子命令。

执行 controliscsiport isnsport <isns_port> <node:slot:port> 命令。

注意： controliscsiport 命令的其他可用选项包括设置主 iSNS 服务器 IP 地址和辅助 iSNS 服务器 IP 地址的选项，以及设置 iSCSI 端口的最大传输单元 (MTU) 大小的选项。这些选项在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

端口目标方、发起方和对等模式

系统控制器节点端口在不同模式下运行。根据端口类型，端口可能会在目标方、发起方或对等模式下运行。

FC 端口使用以下固件模式设置：

- 目标方模式，适用于连接到主机并从这些主机接收命令的端口。
- 发起方模式，适用于连接到系统物理磁盘并向这些磁盘发送命令的端口。
- 发起方模式，适用于通过 FC 进行的远程复制 (RCFC)。

iSCSI 端口使用以下固件模式设置：

- 目标方模式，适用于连接到主机并从这些主机接收命令的端口。

千兆位以太网端口使用以下固件模式设置：

- 对等模式，适用于通过 IP 进行远程复制 (RCIP) 的以太网端口。

FCoE 端口使用以下固件模式设置：

- 目标方模式，适用于连接到主机并从这些主机接收命令的端口。

使用 HP 3PAR CLI showport 命令可显示所有端口的当前模式。使用 controlport 命令可更改 FC 端口的模式。这些命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

△ 小心： 同一 FC 适配器中的端口应设置为同一模式：

- 对于双端口 LSI 卡，两个端口须使用同种模式。
 - 对于四端口 LSI 卡，每个端口对（端口 1 和 2、端口 3 和 4）须使用同种模式。
 - 对于 QLogic 卡，强烈建议将一个卡中的所有端口都设置为同种模式。
-

活动或非活动主机

活动主机是连接到系统端口且 HP 3PAR OS 已识别的主机。在正常运行情况下，可能会有许多卷导出到某个活动主机，因此该主机可以访问这些卷。

非活动主机是 HP 3PAR OS 已知的但目前尚未识别为连接到任何系统端口的主机。这可能是由于主机当前已断开与系统端口的连接，或者是由于诸如链接故障这样的错误条件，还可能是因为主机脱机。

由于某些原因导致系统端口上的主机变为非活动状态时，会发生以下状况：

1. HP 3PAR OS 会识别出在端口上缺失主机，并将主机的状态从 active 更改为 inactive。
2. 在主机变为 inactive 状态之前，HP 3PAR OS 会记住导出到该主机的所有卷。它不会取消导出缺失主机的端口上的卷。
3. 如果主机重新出现在同一端口上，则 HP 3PAR OS 会将该主机的状态再次更改为 active。同时，该主机将可以再次访问所有之前导出的卷。

管理主机

系统将主机视为发起方端口的 WWN 或 iSCSI 名称的集合。HP 3PAR OS 管理工具允许您创建、修改和删除 FC 和 iSCSI 主机路径及其属性。新建主机时，您可为其分配 WWN 或 iSCSI 名称，

也可不分配。导出到主机的虚拟卷也会导出到组成该主机的所有 WWN。如果需要将虚拟卷导出到特定主机计算机 WWN 或 iSCSI 名称，则可以在系统上创建不同的主机，并将每个 WWN 或 iSCSI 名称分配给各自的主机。主机管理命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助中进行了详细说明。

主机管理 CLI 命令

使用以下 CLI 命令可以管理主机和主机路径：

- `showhost` - 显示系统中定义的主机和主机路径的相关信息。
- `createhost` - 创建主机或将路径添加到主机。
- `createhostset` - 创建主机集或将主机添加到现有主机集。
- `sethost` - 修改现有主机的属性。
- `sethostset` - 更改主机集的名称。
- `removehost` - 删除系统主机或主机的路径。
- `removehostset` - 从系统删除主机集，或从主机集删除主机。
- `servicehost` - 对主机执行删除或更换操作。

创建主机

在新建主机时，是在定义从系统到主机的新主机路径的特性。定义主机特性包括为主机分配名称，以及为该主机分配路径。可以分配两种类型的主机路径：FC 或 iSCSI 路径。您应该为每个主机创建多个路径。

在创建主机时除了分配 FC 或 iSCSI 路径之外，您还可以通过 `createhost` 或 `sethost` 命令用说明信息对主机进行注释，例如说明主机位置、IP 地址、操作系统、型号和所有者。这些信息将仅作为注释，并不会影响系统操作。有关详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》或 HP 3PAR CLI 帮助。

注意： 每个主机至少要有两个路径，以便更新系统。如果未能创建至少两个主机路径，可能会导致不必要的系统停机。

有关在系统中使用特定主机设备的建议方法以及详细配置信息，请参见《HP 3PAR 实施指南》。

创建具有光纤通道路径的主机

要创建具有 FC 路径的主机，请执行以下操作：

1. 通过执行 `showhost` 命令确定 HBA 的 WWN。
2. 执行 `createhost -persona <persona_number> <host_name> <WWN>` 命令，其中：
 - `<persona_number>` 为分配给主机的主机角色编号。
 - `<host_name>` 是要定义的主机的用户指定名称。
 - `<WWN>` 为 HBA 的 WWN。

如果有 Host Explorer 代理端在该主机上运行，`createhost <host_name>` 命令会使用从 Host Explorer 代理端收到的路径信息来自动创建主机。

创建具有 iSCSI 路径的主机

要创建具有 iSCSI 路径的主机，请执行以下操作：

1. 通过执行 `showport -iscsiname` 命令确定 HBA 的 iSCSI 名称。
2. 执行 `createhost -iscsi -persona <persona_number> <host_name> <iSCSI_name>` 命令，其中：
 - `<persona_number>` 为分配给主机的主机角色编号。

- `<host_name>` 是要定义的主机的用户指定名称。
- `<iSCSI_Name>` 为上述步骤 1 中确定的主机 iSCSI 名称。

如果有 Host Explorer 代理端在该主机上运行，`createhost -iscsi <host_name>` 命令会使用从 Host Explorer 代理端收到的路径信息来自动创建主机。

创建主机但不分配路径

当 HBA 的 FC WWN 或 iSCSI 名称不可用时，您可以创建一个主机以充当占位符，直到路径信息可用为止。如果 Host Explorer 代理端未在主机上运行，`createhost <host_name>` 命令将创建一个不包含任何路径信息的主机。如果有 Host Explorer 代理端在该主机上运行，`createhost <host_name>` 命令会使用从 Host Explorer 代理端收到的路径信息来自动创建主机。

主机路径信息是显示设备名称所需要的。如果主机未将路径信息报告给系统，设备名称会显示为 **Unknown**。

执行 `createhost <host_name>` 命令，其中 `<host_name>` 是要定义的主机的用户指定名称。

修改主机

您可以修改现有主机的以下参数和功能：

- 更改主机的名称。
- 添加或删除 WWN 或 iSCSI 名称。
- 添加或删除 iSCSI CHAP 身份验证信息。

以下 CLI 命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

更改主机名称

要更改主机名称，请执行 `sethost -name <new_host_name> <host_name>` 命令，其中：

- `<new_host_name>` 为您要为现有主机分配的新名称。
- `<host_name>` 为您要修改的主机的原始名称。

添加光纤通道路径 WWN

要向现有主机添加 WWN，请执行以下操作：

1. 通过执行 `showhost` 命令确定 HBA 的 WWN。
2. 执行 `createhost -add <host_name> <WWN>` 命令，其中：
 - `<host_name>` 是要修改的主机的名称。
 - `<WWN>` 为 HBA 的 WWN。
3. 如果要向主机定义添加任何其他 WWN，请根据需要重复这些步骤。

添加 iSCSI 路径 iSCSI 名称

要为现有主机添加其他 iSCSI 名称，请执行以下步骤：

1. 通过执行 `showport -iscsiname` 命令确定 HBA 的 iSCSI 名称。
2. 执行 `createhost -add -iscsi <host_name> <iSCSI_name>` 命令，其中：
 - `<host_name>` 是要修改的主机的名称。
 - `<iSCSI_Name>` 为上述步骤 1 中确定的主机 iSCSI 名称。
3. 如果要向主机定义添加任何其他 iSCSI 名称，请根据需要重复这些步骤。

删除光纤通道路径 WWN

要从现有主机删除 WWN，请执行 `removehost <host_name> <WWN>` 命令，其中：

- `<host_name>` 是要修改的主机的名称。
- `<WWN>` 是要删除的 FC 路径。

删除 iSCSI 路径 iSCSI 名称

要删除现有主机的 iSCSI 名称，请执行 `removehost -iscsi <host_name> <iSCSI_name>` 命令，其中：

- `<host_name>` 是要修改的主机的名称。
- `<iSCSI_name>` 是要删除的 iSCSI 路径。

配置 iSCSI CHAP 身份验证信息

使用 iSCSI CHAP 身份验证信息可将具有 iSCSI 路径的主机修改为发起方或目标方。您必须先设置发起方 CHAP 身份验证信息，才可以设置目标方 CHAP 身份验证信息。

- 要将主机配置为 CHAP 发起方，请执行 `sethost initchap <secret> <host_name>` 命令。
- 要将主机配置为 CHAP 目标方，请执行 `sethost targetchap <secret> <host_name>` 命令。

对于以上列出的两个命令，`<secret>` 是用户定义的安全密钥，`<host_name>` 是您要修改的主机的名称。

配置期间，您还可以选择设置 CHAP 名称以及将 CHAP 密码设置为十六进制数。有关详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除 iSCSI CHAP 身份验证信息

要从具有 iSCSI 路径的主机中删除 CHAP 身份验证信息，请执行以下任一命令：

- `sethost removechap -target <host_name>`
- `sethost removechap <host_name>`

对于以上列出的两个命令：

- `<host_name>` 是您要修改的主机的名称。
- `-target` 是仅用于删除目标方 CHAP 身份验证信息的参数。

移动、删除主机和断开主机的连接

使用以下命令可显示活动的主机以及导出到这些主机的卷：

- `showhost`
- `showvln`

要显示非活动的主机以及导出到这些主机的卷，请使用 `servicehost list` 命令。

`showhost`、`showvln` 和 `servicehost` CLI 命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

在将主机移动到新端口后，您需要：

- 删除旧的主机定义。
- 断开主机与系统的连接。
- 将主机连接到新的端口。

要将主机移动到另一个系统端口，您需要执行以下操作：

1. 使用 HP 3PAR CLI 命令 `servicehost copy` 在主机要移至的系统端口上创建非活动的主机。使用此命令创建的非活动主机与要迁移到该端口的活动主机是同一主机。

在创建新的非活动主机之后，`servicehost copy` 命令会自动将当前已导出到活动主机的所有卷都导出到新创建的主机中。有关活动主机和非活动主机的详细信息，请参见“[活动或非活动主机](#)”（第 64 页）。

指定源端口的 VLUN (`src_node:slot:port`) 将会从与指定模式 (`WWN_or_iSCSI_name_pattern`) 匹配的主机 WWN 或者 iSCSI 名称复制到指定的目标端口 (`dest_node:slot:port`)。如有必要，此端口将重置为目标方模式。

要在您需要将主机移至的系统端口上创建非活动的主机，请执行 `servicehost copy <src_node:slot:port> <WWN_or_iSCSI_name_pattern> <dest_node:slot:port>` 命令，其中：

- `<src_node:slot:port>` 是当前端口位置。
- `<WWN_or_iSCSI_name_pattern>` 规定了指定的 WWN 或 iSCSI 名称将作为通配符模式进行处理。
- `<dest_node:slot:port>` 是目标端口位置。

2. 从一个或多个旧端口删除主机定义。

删除主机定义不会删除旧主机路径。要删除主机路径，请参见“[删除主机路径](#)”（第 68 页）。要删除主机定义和与旧主机端口关联的所有 VLUN，请执行 `servicehost remove [<node:slot:port>[<WWN_or_iSCSI_name> ...]]` 命令，其中：

- `<node:slot:port>` 是旧端口位置。
- `<WWN>` 是要删除的主机的一个或多个 WWN 路径。
- `<iscsi_name>` 是要删除的主机的一个或多个 iSCSI 路径。

3. 断开主机与系统的连接，然后将主机连接至新的端口。

通过将您在[步骤 1](#)中创建的非活动主机的 WWN 或 iSCSI 名称与主机的 WWN 或 iSCSI 名称相匹配，系统可自动发现新端口上的主机。HP 3PAR OS 会自动将该主机从非活动状态更改为活动状态。该主机可立即访问所有导出至其上的卷。

删除主机路径

在 VLUN 导出至主机之前或之后，可从系统中删除主机路径。`removehost` 命令可删除 FC 或 iSCSI 主机的系统主机路径。如果指定了一个或多个路径，则此命令将只删除指定的路径，否则将删除整个主机的定义。如果已将 VLUN 导出至主机，则请执行 `removehost -rvl <host_name>` 命令。有关导出 VLUN 的信息，请参见“[导出虚拟卷](#)”（第 86 页）。`removehost` CLI 命令在《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助页面中进行了详细说明。

要从您的系统中彻底删除主机定义，请执行 `removehost <host_name> [<WWN>... | <iscsi_name> ...]` 命令，其中：

- `<host_name>` 是要删除的主机定义。
- `<WWN>...` 是要删除的主机的一个或多个 WWN 路径。
- `<iscsi_name>...` 是要删除的主机的一个或多个 iSCSI 路径。

注意： 物理断开主机服务器与系统端口的连接不能从系统中删除主机。

管理主机自治组

主机可以组合为自治组。自治组是可作为一个对象管理的对象集合。如果群集中有一组主机，所有主机所需的管理程序相同，则将这些主机组成一个集合来一起管理会更方便。单个主机可以是多个主机集的成员。

添加到集合中的主机可继承该集合的权限。例如，如果虚拟卷导出至一组主机中，再将一个新主机添加到该主机集中，则一旦新主机添加之后，虚拟卷便立即对其可见。反之亦然。如果从集合中删除主机，则将撤销已删除主机具有的该主机集的所有权限。

在将主机从主机集中删除之前，或在将主机集从系统中删除之前，无法从系统中删除主机集中的主机。删除主机集并不会删除该集合中的主机。更改集合中主机的名称并不会更改该主机的权限或将其从主机集中删除。

创建主机集

如果没有冲突的 LUN ID，则主机集可用的所有 VLUN 都将自动对添加到此主机集中的所有主机可见。如果所添加主机的导出 LUN ID 处于主机集的 LUN ID 范围内，则该 LUN 对此主机不可见，需要向此主机分配新的 ID。有关 VLUN 模板的更新信息，请参见“导出虚拟卷”（第 86 页）。

要创建主机集，请执行 `createhostset <set_name> <host_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要创建的主机的名称。
- `<host_names>` 是主机集中包含的主机的名称。

有关 `createhostset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

向主机集中添加主机

要向现有主机集中添加主机，请执行 `createhostset -add <set_name> <host_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要添加主机的主机集的名称。
- `<host_names>` 是要添加到主机集中的主机的名称。

有关 `createhostset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改主机集

要更改主机集的名称，请执行 `sethostset -name <new_name> <set_name>` 命令，其中：

- `<new_name>` 是主机集的新名称。
- `<set_name>` 是要修改的主机的名称。

有关 `sethostset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

删除主机集

如果从主机集中删除主机，则被删除的主机将失去主机集的所有权限，并将无法访问导出至主机集的卷。

要从系统中删除主机集，或从集合中删除主机，请执行 `removehostset <set_name> <host_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要删除或修改的主机集的名称。
- `<host_names>` 是要从 `<set_name>` 主机集中删除的主机的名称。此说明符是可选的，如果要删除整个集合，则不需要使用。

有关 `removehostset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

管理主机角色

主机角色是一组行为，可允许连接到系统上 FC、iSCSI 或 FCoE 端口的主机具有不同于默认主机行为的行为。通过向主机分配角色，需要不同自定义响应的多种主机类型便可共享一个系统端

口。例如，运行 Windows、Linux 和 AIX 操作系统的主机都可连接到同一系统端口。这就简化了主机与系统的连接，降低了与复杂的主机连接相关的管理成本。

主机角色可为特定 iSCSI 命令定义自定义响应，并且不会影响任何 FC 端口设置。主机角色与主机名称相关，并且采用主机角色编号进行标识。创建主机或随后修改主机时，可以设置主机角色编号。使用 HP 3PAR CLI 命令或 HP 3PAR 管理控制台可以显示、创建、修改和删除主机角色。有关显示、创建、修改和删除主机角色的说明，请参见《HP 3PAR 命令行界面管理手册》或 HP 3PAR 管理控制台联机帮助。

不同的主机角色具有不同的功能，并支持不同的主机操作系统。具体的主机角色是按主机角色编号指定的。根据所选的主机角色编号，可支持以下附加功能：

- UARepLun - 在 LUN 列表中添加或删除 VLUN 时发送“设备注意”信号。
- ALUA - 由于添加或删除主机定义中的端口导致路径计数发生更改时，启用不对称逻辑设备访问 (ALUA) 命令和不对称状态更改的“设备注意”信号。
- VolSetAddr - 启用 HPUX 卷集寻址 (VSA)。
- SoftInq - 为 Egenera 和 NetApp 等主机启用查询数据格式。
- NACA - 为 AIX 启用标准自动应急处理 (NACA)。
- SESLun - 启用 iSCSI Enclosure Services (SES) LUN ID 254 for Host Explorer 代理支持。
- SubLun - 启用 SCSI 双级别 LUN 寻址。

注意： 连接到系统的每台主机都必须使用主机角色并启用 SESLun，否则 Host Explorer 代理无法与系统通信。

表 5（第 70 页）描述了每个主机角色编号的具体功能。有关受支持的主机操作系统的列表，请访问单点连接知识 (SPOCK) 网站 <http://www.hp.com/storage/spock>。

表 5 主机角色

角色编号	角色名称	主机操作系统	附加功能
1	Generic	Linux、Windows 和 Solaris	UARepLun、SESLun
2	Generic-ALUA	Linux、Windows 和 Solaris	UARepLun、ALUA、SESLun
6	Generic-Legacy	Linux、Windows 和 Solaris	无
7	HPUX-Legacy	HP-UX	VolSetAddr
8	AIX-Legacy	AIX	NACA
9	Egenera	Egenera、NetApp	SoftInq
10	NetApp ONTAP	Data ONTAP	SoftInq
11	VMware	Linux 和 Windows	SubLun、ALUA
12	OpenVMS	OpenVMS	UARepLun、RTPG、SESLun、LunoSCC
13	HPUX	HP-UX	UARepLun、VolSetAddr、SESLun、ALUA、LunoSCC
15	WindowsServer	Windows	UARepLun、SESLun、ALUA、WSC

注意： iSCSI 连接仅支持 Generic、Generic-ALUA 和 Generic-Legacy 角色。

NetApp 主机操作系统要求 FC 光纤中的主机有唯一的 WWN。

主机设备必须使用 iSCSI、FC 或 FCoE 连接。一台设备上不支持混合端口。

Host Explorer 软件代理

HP 3PAR Host Explorer 软件代理是在连接至系统的主机上运行的应用程序。Host Explorer 代理在 Windows 上作为服务运行，在 Linux、Solaris、HP-UX 和 AIX 操作系统上作为后台程序运行。使用 HP 3PAR Host Explorer 代理时不需要许可证。

Host Explorer 代理通过 FC 或 iSCSI 连接与系统通信，支持主机向系统发送详细主机配置信息。Host Explorer 代理收集的信息对于未创建的主机是可见的，并且这些信息有助于主机创建和诊断主机连接性问题。

在系统上创建主机时，未分配的 WWN 或 iSCSI 名称会提供给系统。如果在连接的主机上没有运行 Host Explorer 代理，则系统无法确定 WWN 或 iSCSI 名称所属的主机，并且必须手动将每个 WWN 或 iSCSI 名称分配给主机。Host Explorer 代理运行时，系统可自动为主机的 WWN 或 iSCSI 名称进行分组，以帮助创建主机。

Host Explorer 代理可收集以下信息并将其发送至系统中：

- 主机操作系统和版本。
- FC 和 iSCSI HBA 的详细信息。
- 多路径驱动程序和当前的多路径配置。
- 群集配置信息。

您可以从“HP 3PAR Host Explorer”CD 安装 Host Explorer 代理。有关安装和使用 Host Explorer 代理的说明，请参见《HP 3PAR Host Explorer 用户指南》。有关受支持的主机操作系统的列表的信息，请访问 SPOCK 网站：

<http://www.hp.com/storage/spock>

要显示 Host Explorer 代理返回给系统的信息，请执行 `showhost-agent` 或 `showhost-agent-d` 命令。

主机和虚拟域

注意： 虚拟域需要使用 HP 3PAR Virtual Domain 软件许可证。有关详细信息，请联系您当地的惠普代表。

如果您正在使用虚拟域，则可以创建和修改域特有的 FC 或 iSCSI 主机。在很多情况下，创建和修改使用虚拟域的主机的过程与创建和修改未使用域的主机相同。

创建域特有的主机

要创建域特有的主机，您需要在 all 域中具有“超级”或“编辑”权限。有关此限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》和《HP 3PAR 命令行界面参考》中的 `createhost` 命令。

要创建域特有的主机，请执行在 `createhost` “创建具有光纤通道路径的主机”（第 65 页）中描述的 `createhost` 命令以及“创建具有 iSCSI 路径的主机”（第 65 页）`-domain <domain_name>|set:<set_name>` 选项，以指定您要在其中创建主机的域或域集。

修改域特有的主机

请使用如在“修改主机”（第 66 页）中介绍的 `createhost` 和 `sethost` 命令对域特有的主机进行修改。

您可以按照以下方式修改任何域特有的主机：

- 更改主机名。有关说明，请参见“更改主机名称”（第 66 页）。您必须在 all 域中具有“超级”或“编辑”权限，或者在 `specified` 域中具有“编辑”权限，才可执行此操作。有关域限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

- 添加或删除 WWN 或 iSCSI 名称。在 all 域中具有“超级”或“编辑”权限的用户，才可执行此操作。有关域限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。请参见以下各节说明：
 - “添加光纤通道路径 WWN”（第 66 页）。
 - “添加 iSCSI 路径 iSCSI 名称”（第 66 页）。
 - “删除光纤通道路径 WWN”（第 67 页）。
 - “删除 iSCSI 路径 iSCSI 名称”（第 67 页）。
- 添加或删除 iSCSI CHAP 配置信息。在 all 域中具有“超级”或“编辑”权限的用户才可执行此操作（有关此限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》）。请参见以下说明：
 - “配置 iSCSI CHAP 身份验证信息”（第 67 页）
 - “删除 iSCSI CHAP 身份验证信息”（第 67 页）

更改主机域

在 all 域中具有“超级”或“编辑”权限的用户，才可执行此操作。有关域限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

有关更改主机的域关联的信息，请参见“管理域对象”（第 59 页）。

使用持久端口进行非破坏性在线软件升级

HP 3PAR OS 3.1.3 在线软件升级过程不需要长期关闭面向主机的端口。HP 3PAR OS 3.1.3 在线软件升级期间支持使用持久端口或虚拟端口，以为持久维护主机 I/O 提供透明机制。

通过持久端口，HP 3PAR Storage Systems 面向主机的端口可采用由系统自动指定的合作伙伴端口的标识。对于 FC 和 FCoE 端口，这是通过使用 N_Port ID 虚拟化 (NPIV) 实现的。对于 iSCSI 端口，可通过使用 IP 故障转移来实现。快速执行端口故障转移操作，足以确保所有主机路径保持联机，并且主机多路径软件不会受到影响。完成在线软件升级完全不依赖于主机多路径软件。

此外也可使用持久端口以确保用于计划或非计划节点停机时间的非破坏性主机 I/O 活动，如 HBA 固件升级、添加或替换 HBA、添加或替换 DIMM、节点故障和电缆或交换机故障。

注意： FC 连接可以支持多个合作伙伴端口。由于 IP 故障转移限制，iSCSI 连接限制为一个合作伙伴端口。

使用持久端口进行端口级别故障转移时应用以下配置要求和限制：

- 必须通过光纤拓扑将主机端口连接到 HP 3PAR Storage System 物理端口，并进行分区。
- 必须将自动指定的合作伙伴端口连接到同一光纤作为其同一交换机上的合作伙伴端口。
- 无需将合作伙伴端口分区到主机端口。
- 在正常情况下，主机端口有一个可用的存储阵列 I/O 路径。
- 如果将合作伙伴端口分区到同一主机端口作为主端口，则该主机端口有两个可用存储阵列的 I/O 路径。
- 配置中使用的 FC 光纤必须支持 NPIV。
- 配置中使用的 HP 3PAR Storage System 上面向主机的适配器必须支持 NPIV。
- 此配置中使用的主机上的 FC 适配器不需要 NPIV 支持。
- 仅目标模式点对点端口配置上支持端口故障转移。

仅以下 NPIV-compliant HBA 上支持持久端口故障转移：

- HP 3PAR 4 端口 4G FC
- Emulex 2 端口 4G

- Emulex 4 端口 8G FC
- FCoE 模式下的 QLogic CNA
- QLogic 1G iSCSI
- 10G iSCSI 模式下的 QLogic CNA

使用 `showport` 和 `showportdev` 命令来监控端口故障转移和故障回复操作的状态。

操作系统使用 N¹:S:P 的固定映射来指派故障转移端口。N¹ 使用 XOR 运算符；因此 N¹ = N XOR 1。例如，端口 0:1:1 包含合作伙伴端口 1:1:1。这意味着端口 0:1:1 为端口 1:1:1 提供故障转移，而端口 1:1:1 为端口 0:1:1 提供故障转移。

`showport` 命令输出包括显示合作伙伴端口 <node>:<slot>:<port> 信息的 Partner 列和显示故障转移状态信息的 FailoverState 列。FailoverState 值代表在 N:S:P 和 Partner 列所列出的两个端口的故障转移状态。FailoverState 值可为以下任一值：

- none — 操作中无故障转移。
- failover_pending — 正在将故障转移到合作伙伴。
- failed_over — 将故障转移到伙伴失败。
- active — 将合作伙伴端口故障转移到此端口。
- active_down — 将合作伙伴端口故障转移到此端口，但此端口已关闭。
- failback_pending — 正在进行来自合作伙伴的故障恢复。

在以下显示的 `showport` 命令输出中，主端口 0:0:1 对应于故障转移状态为 none 的合作伙伴持久端口 1:0:1。

```

root@snodeb40:S170# showport
N:S:P      Mode      State  ----Node_WWN---- -Port_WWN/HW_Addr-  Type Protocol Label
Partner FailoverState
0:0:1      target    ready  2FF70002AC0000AA   20010002AC0000AA   host      FC      -
 1:0:1      none
0:0:2      initiator ready  2FF70002AC0000AA   20020002AC0000AA   disk      FC      -
-
0:0:3      target    loss_sync 2FF70002AC0000AA   20030002AC0000AA   free      FC      -
 1:0:3      none
0:0:4      target    ready  2FF70002AC0000AA   20040002AC0000AA   host      FC      -
-
0:3:1      target    loss_sync 2FF70002AC0000AA   20310002AC0000AA   free      FC      -
 1:3:1      none
0:3:2      initiator ready  2FF70002AC0000AA   20320002AC0000AA   disk      FC      -
-
0:5:1      initiator ready  2FF70002AC0000AA   20510002AC0000AA   disk      FC      -
-
0:5:2      target    ready  2FF70002AC0000AA   20520002AC0000AA   host      FC      -
 1:5:2      none
0:6:1      peer      offline  -                   0002AC53069C      rcip      IP      RCIP0
-
1:0:1      target    ready  2FF70002AC0000AA   21010002AC0000AA   host      FC      -
 0:0:1      none
1:0:2      initiator ready  2FF70002AC0000AA   21020002AC0000AA   disk      FC      -
-
1:0:3      target    loss_sync 2FF70002AC0000AA   21030002AC0000AA   free      FC      -
 0:0:3      none
1:0:4      initiator ready  2FF70002AC0000AA   21040002AC0000AA   host      FC      -
-
1:3:1      target    loss_sync 2FF70002AC0000AA   21310002AC0000AA   free      FC      -
 0:3:1      none
1:3:2      initiator loss_sync 2FF70002AC0000AA   21320002AC0000AA   free      FC      -
-
1:5:1      initiator ready  2FF70002AC0000AA   21510002AC0000AA   disk      FC      -
-

```

```

1:5:2    target    ready 2FF70002AC0000AA    21520002AC0000AA    host    FC    -
0:5:2    none
1:6:1    peer    offline    -    0002AC520041    rcip    IP RCIPI
-

```

在以下示例中，端口 0:0:1 正在将故障转移到端口 1:0:1。

```

root@snodeb40:S170# showport 0:0:1 1:0:1
N:S:P    Mode    State    ----Node_WWN----    -Port_WWN/HW_Addr-    Type    Protocol    Label    Partner
FailoverState
0:0:1    target    offline 2FF70002AC0000AA    20010002AC0000AA    free    FC    -    1:0:1
failover_pending
1:0:1    target    ready 2FF70002AC0000AA    21010002AC0000AA    host    FC    -    0:0:1
none

```

在此示例中，从端口 0:0:1 到端口 1:0:1 的故障转移已完成。

```

root@snodeb40:S170# showport 0:0:1 1:0:1
N:S:P    Mode    State    ----Node_WWN----    -Port_WWN/HW_Addr-    Type    Protocol    Label    Partner
FailoverState
0:0:1    target    offline 2FF70002AC0000AA    20010002AC0000AA    free    FC    -    1:0:1
failed_over
1:0:1    target    ready 2FF70002AC0000AA    21010002AC0000AA    host    FC    -    0:0:1
active

```

执行具有 -ids 选项的 showport 命令，以显示每个端口当前承载的身份。例如，操作中没有故障转移，则每个端口承载其本身的单个 ID。

```

root@snodeb40:S170# showport -ids 0:0:1 1:0:1 0:4:1 1:4:1
N:S:P -Node_WWN/IPAddr- -----Port_WWN/iSCSI_Name-----
0:0:1    2FF70002AC0000AA    20010002AC0000AA
0:4:1    10.100.31.170    iqn.2000-05.com.3pardata:20410002ac0000aa
1:0:1    2FF70002AC0000AA    21010002AC0000AA
1:4:1    10.101.31.170    iqn.2000-05.com.3pardata:21410002ac0000aa

```

操作中包含故障转移，则将身份指派到合作伙伴端口。

```

root@snodeb40:S170# showport -ids 0:0:1 1:0:1 0:4:1 1:4:1
N:S:P -Node_WWN/IPAddr- -----Port_WWN/iSCSI_Name-----
0:0:1
0:4:1
1:0:1    2FF70002AC0000AA    21010002AC0000AA
2FF70002AC0000AA    20010002AC0000AA
1:4:1    10.101.31.170    iqn.2000-05.com.3pardata:21410002ac0000aa
10.100.31.170    iqn.2000-05.com.3pardata:20410002ac0000aa

```

使用 showportdev 命令可显示连接到物理端口的设备。对于持久端口，vp_wwn 列表示每个设备与之关联的持久端口 WWN。例如，在正常模式中，物理端口仅承载一个本地 WWN。

```

root@snodeb40:S170# showportdev all 1:5:1
PtId LpID Hadr ----Node_WWN---- ----Port_WWN----    ftrs    svpm    bbct    flen
----vp_wwn-----
0x10300 0x01 0x00 2FF70002AC0000AA 21510002AC0000AA 0x8800 0x0012    n/a 0x0800
21510002AC0000AA
0x10b00 0x06    n/a 200000E08B041B50 210000E08B041B50 0x0000 0x03a2 0x0000    n/a
21510002AC0000AA

```

端口 0:5:1 的身份故障转移到 1:5:1 后，将使用端口 0:5:1 的设备身份填充 vp_WWN 列。

```
root@snodeb40:S170# showportdev all 1:5:1
  PtId LpID Hadr ----Node_WWN---- ----Port_WWN----   ftrs   svpm   bbct   flen
-----vp_WWN-----
0x10300 0x01 0x00 2FF70002AC0000AA 21510002AC0000AA 0x8800 0x0012   n/a 0x0800
21510002AC0000AA
0x10b00 0x06  n/a 200000E08B041B50 210000E08B041B50 0x0000 0x03a2 0x0000   n/a
21510002AC0000AA
0x10301 0x01 0x00 2FF70002AC0000AA 20510002AC0000AA 0x8800 0x0012   n/a 0x0800
20510002AC0000AA
0x10b00 0x06  n/a 200000E08B041B50 210000E08B041B50 0x0000 0x03a2 0x0000   n/a
20510002AC0000AA
```

注意： 执行 statport 和 histport 命令时，物理端口的统计数据可反映物理端口上所有持久端口聚合。

7 管理 CPG 和虚拟卷

概述

CPG 可创建逻辑磁盘虚拟池，该虚拟池可允许多达 4,095 个虚拟卷共享 CPG 的资源并可按需分配空间。虚拟卷从 CPG 获取资源后，可按照逻辑单元号 (LUN) 导出到主机。虚拟卷是唯一对主机可见的数据层。您可以创建虚拟卷的物理副本或虚拟副本快照，以便在原始基本卷不可用时使用。在创建虚拟卷之前，必须首先创建 CPG，然后才能向虚拟卷分配空间。

系统允许您在一个系统上最多创建 2,048 个 CPG。有关使用特定系统配置时可创建的最多虚拟卷数，请访问 HP SPOCK 网站：

<http://www.hp.com/storage/spock>

有关 CPG 和虚拟卷的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

有关如何创建卷副本的说明，请参见“管理虚拟卷复制”（第 91 页）。

注意： 创建 TPVV 需要 HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证。创建虚拟副本或快照需要 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证。有关详细信息，请联系惠普代表。

通用配置组

默认情况下，当可用逻辑磁盘的空间大小低于配置的阈值时，会将 CPG 配置为自动增加新的逻辑磁盘。CPG 最初是空的。逻辑磁盘的初始缓冲池需要一小部分已导出映射卷的虚拟容量来启动，并根据需要自动随着应用程序的写入而增大。有关 CPG 增长警告和增长限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 在同一个 CPG 中的虚拟卷可以共享同一个逻辑磁盘。万一同时发生多个磁盘故障而导致逻辑磁盘损坏，则与该逻辑磁盘相关的所有卷都将无法使用。

虚拟卷的性能可能会受到逻辑磁盘内过多交叉存储的影响。

通用配置组容量递增注意事项

默认递增量和最小递增量因系统中控制器节点的数量而异。

表 6 默认递增量和最小递增量

节点数	默认值	最小值
2	32 GB	8 GB
4	64 GB	16 GB
6	96 GB	24 GB
8	128 GB	32 GB

您还可以执行一些其他操作，例如向系统中添加物理磁盘，或限制将来从 CPG 中获取更多的卷。这些操作的效果取决于以下几个影响因素：

- 系统上总的可用空间。
- 系统上运行的数据的性质。
- 系统中 CPG 的数量。
- 与 CPG 相关的卷的数量。

- 与 CPG 相关的卷的预期增长速度。

△ 小心： 在规划 CPG 时应谨慎。系统不会阻止您设置超过当前系统上可用存储容量的增长警告或增长限制。当与 CPG 关联的卷使用了该 CPG 可用的所有空间时，向与 CPG 关联的 TPVV 执行的任何新写入操作都将失败，或者与 CPG 关联的快照卷可能变为无效，或这两种情况都发生。无效卷将无法正确处理写入失败并可能产生意外的故障。

从 CPG 获取的卷不得超出 CPG 的增长限制。超出 CPG 增长限制可使得快照卷无效。

注意： 默认情况下，增长警告和增长限制设置为 none，这样可以有效地禁用这些安全功能。有关具体警报的其他信息，请参见此网站 <http://www.hp.com/support/hpgt/3par>。管理警报在“管理事件和警报”（第 109 页）中有详细的描述。

创建通用配置组的系统指南

使用高级参数创建逻辑磁盘时，为确保逻辑磁盘所支持卷的最佳性能和最高可靠性，请遵循以下指导说明：

- 同一 RAID 集中的存储块应来自不同的驱动器盒或驱动器箱。
- 同一行中的存储块应来自不同的物理磁盘。也就是说，一个物理磁盘在同一行中不能重复出现。
- 存储块所属的磁盘应当通过主通道连接到逻辑磁盘的所有者节点。
- 递增量仅限于 40 个存储块。
- 系统应尽可能多地使用物理磁盘。
- 所有物理磁盘上的负载应保持平衡。
- 系统应尽可能地使用最大的行大小。

通用配置组 CLI 命令

使用以下 CLI 命令以管理 CPG：

- showcpg—显示系统中的 CPG。
- createcpg—创建 CPG。
- setcpg—修改现有 CPG。
- compactcpg—将 CPG 的逻辑磁盘空间整合为尽可能少的逻辑磁盘空间。
- removecpg—从系统中删除 CPG 或从 CPG 中删除特定的逻辑磁盘。

创建通用配置组

- 要创建 CPG，请执行 `createcpg -aw <percent> -sdgs <size> -sdgl <size> -sdgw <size> -t <RAID_type> <CPG_name>` 命令，其中：
 - `-aw <percent>` 是将会导致生成警告警报的已用快照空间和管理空间的百分比。如果指定为 0（默认），则会禁止警报生成。
 - `-sdgs <size>` 是每次自动增长操作过程中创建的逻辑磁盘存储空间大小。有关节点数量的最小默认增长量，请参见表 6（第 76 页）。
 - `-sdgl` 是自动增长操作过程中不得超出的增长限制。如果指定为 0（默认），则不会进行限制。
 - `-sdgw <size>` 是生成警告警报前的逻辑磁盘空间限制值。如果指定值为 0（默认），则将不会实施警告限制。
 - `-t <RAID_type>` 是 RAID 类型，可指定为 r0 (RAID 0)、r1 (RAID 1)、r5 (RAID 5) 或 r6 (RAID MP)。

- `<CPG_name>` 是要创建的 CPG 的名称。

如果未使用 `-t` 选项指定 RAID，则对于 Fast Class (FC 或 SAS) 和 SSD 设备类型默认为 RAID 1，对于近线设备类型默认为 RAID 6。

HP 强烈建议对于近线设备默认为 RAID 6。如果要对近线设备使用 RAID 5，则必须先将 `setsys AllowR5OnNLDrives` 值更改为 `yes` (默认值为 `no`)。

有关 `createcpg` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改通用配置组

通常可以使用 `setcpg` 命令的变体，在 CPG 上执行以下修改操作：

- 指定生成警报前所用管理空间或快照空间的百分比。
- 指定每次自动增长操作所创建的逻辑磁盘空间大小。

有关 `setcpg` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

设置快照空间使用警告

要设置或修改 CPG 的空间使用警告，请执行 `setcpg -sdgw <size> <CPG_name>` 命令，其中：

- `-sdgw <size>` 是生成警告警报前的逻辑磁盘空间限制值。如果指定值为 0 (默认)，则不会实施警告限制。
- `<CPG_name>` 是要创建的 CPG 的名称。

设置通用配置组的自动增长量

注意： 在修改 CPG 的自动增长量设置前，请参见“通用配置组容量递增注意事项” (第 76 页) 中的指导信息。

要设置或修改 CPG 的自动增长量，请执行 `setcpg -sdgs <size> <CPG_name>` 命令，其中：

- `-sdgs <size>` 是每次自动增长操作过程中创建的逻辑磁盘存储空间大小。有关按节点数量的最小默认增长量，请参见表 6 (第 76 页)。
- `<CPG_name>` 是要创建的 CPG 的名称。

整合通用配置组空间

压缩 CPG 可以帮助您从 CPG 回收空间，该 CPG 由于创建、删除和重新定位卷，空间使用效率已经变低。通过压缩，可将 CPG 的逻辑磁盘空间整合为尽可能少的逻辑磁盘空间。

要整合 CPG 空间，请执行 `compactcpg <CPG_name>` 或 `compactcpg <pattern>` 命令，其中：

- `<CPG_name>` 是要压缩的 CPG 的名称。
- `<pattern>` 是要压缩的 CPG 所匹配的模式名称。

有关 `compactcpg` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

删除通用配置组

您无法删除配置有虚拟卷的 CPG。

要删除 CPG 和构成该 CPG 的逻辑磁盘，请执行 `removecpg <CPG_name>` 命令，其中 `<CPG_name>` 是要删除的 CPG 的名称。

有关 `removecpg` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

虚拟卷类型

有以下三种虚拟卷类型：

- FPVV
- TPVV
- 管理卷

管理卷由系统创建，且仅供系统使用。

△ 小心： 我们强烈建议您不要修改管理卷。

虚拟卷有以下三个独立的数据组成部分：

- 用户空间是与 CPG 中主机可用的逻辑磁盘区域相对应的卷区域。用户空间包含用户数据，并可作为 LUN 导出到主机。
- 快照空间也称为复制空间，是与 CPG 中的相应逻辑磁盘区域（包含创建卷快照以来所更改的用户数据副本）相对应的卷区域。快照空间包含副本数据。
- 管理空间也称为 **admin** 空间，是与 CPG 中的相应逻辑磁盘区域（用于对创建快照以来的卷更改进行跟踪）相对应的卷区域。管理空间包含指向快照空间内用户数据副本的指标。管理空间由系统管理，而不是采用您用于管理用户和快照空间的工具进行管理。

需求增加时，您可增加卷的大小、卷的用户空间量和快照空间量。如果用户空间和快照空间占用了所有可用空间，则 HP 3PAR Virtual Copy 软件的写时复制操作将失效。要避免用户空间耗尽，请使用 TPVV 自动从 CPG 获取更多的用户空间。HP 3PAR OS 会自动从 TPVV 和完全配置虚拟卷回收未使用的快照空间，并将空间返还给逻辑磁盘。

为实现更高的管理灵活性，您可在同一或不同 CPG 上配置虚拟卷的用户空间和快照空间。如果虚拟卷的用户空间和快照空间在不同的 CPG 上，包含快照空间的 CPG 已满时，则主机可使用用户空间。要通过消除重复任务来节省时间，您可以同时创建多个完全相同的虚拟卷。有关虚拟卷和卷副本的规划信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

完全配置虚拟卷

完全配置虚拟卷是一种使用属于通用配置组 (CPG) 的逻辑磁盘的卷。完全配置虚拟卷是默认系统卷，无需任何其他许可证。与 TPVV 不同，完全配置虚拟卷具有分配给用户数据的固定用户空间大小。其需要系统保留完全配置虚拟卷所需的整个空间量，不论实际上是否已使用这些空间，均是如此。完全配置虚拟卷的大小是固定的，其大小限制为 16 TB。您可以设置快照空间分配限制和使用情况警告，来帮助管理快照空间的生长。有关完全配置虚拟卷的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 在 HP 3PAR CLI 中可能将一些完全配置虚拟卷指定为 CPVV。

精简配置虚拟卷

您也可以使用 HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证创建 TPVV。TPVV 使用属于 CPG 的逻辑磁盘。与同一 CPG 关联的 TPVV 可根据需要从该池中获取用户空间，并以较小增量按需分配空间，每控制器节点为 256 MB 或 1 GB，具体取决于存储系统型号。由于从 CPG 获取空间的卷需要额外的存储空间，所以系统会自动创建额外的逻辑磁盘并将其添加至池中，直到 CPG 达到用户所定义的用于限制 CPG 的大小上限的增长限制。TPVV 卷大小限制为 16 TB。有关 TPVV 增长警告和增长限制的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

虚拟卷 CLI 命令

使用以下 CLI 命令可以管理 FPVV 和 TPVV：

- `showvv`—显示系统中的虚拟卷。

- createvv—创建虚拟卷。
- setvv—修改现有卷。
- growvv—增加现有虚拟卷的大小。
- freespace—释放虚拟卷的快照空间。
- removevv—从系统中删除虚拟卷。
- showvvset—显示虚拟卷集相关的信息。
- createvvset—创建虚拟卷集，或向现有集合中添加虚拟卷。
- setvvset—修改虚拟卷集。
- removevvset—删除虚拟卷集或现有集合中的虚拟卷。
- checkvv—验证和修复虚拟卷。

创建虚拟卷

创建 CPG 后，您可以从 CPG 中获取空间以创建 FPVV 和 TPVV。为实现更高的管理灵活性，您可在同一或不同 CPG 上配置虚拟卷的用户空间和快照空间。如果虚拟卷的用户空间和快照空间在不同的 CPG 上，包含快照空间的 CPG 已满时，则主机可使用用户空间。可以一次性创建许多相同的虚拟卷。可为虚拟卷设置过期日期以节省空间。

有关规划虚拟卷增长的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。有关创建 CPG 的信息，请参见“通用配置组”（第 76 页）。

注意： 创建虚拟副本或快照需要 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证。创建 TPVV 需要 HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证。有关详细信息，请联系您的惠普销售代表。

注意： 如果系统可通过 OpenStack 云进行访问，您可能会看到带有前缀的卷，表明此卷是通过 OpenStack 云创建的。通过 OpenStack 云创建的卷使用 OpenStack 卷 (OSV) 和 OpenStack 快照 (OSS) 前缀。

创建完全配置虚拟卷

完全配置虚拟卷具有分配给用户数据的固定用户空间大小。虚拟卷的快照空间是按需分配的。

要创建一组完全配置虚拟卷，请执行 `createvv -cnt <number> -snp_cpg <CPG_name> <user_CPG> <VV_name> <VV_size g|G|t|T>` 命令，其中：

- `<number>` 是要使用指定属性创建的虚拟卷的数量。
- `<CPG_name>` 是创建的卷要从中获取其快照空间和管理空间的 CPG 名称。
- `<user_CPG>` 是创建的虚拟卷将从中获取用户空间的 CPG 名称。
- `<VV_name> [.<index>]` 是要创建的虚拟卷的名称。
- `<VV_size g|G|t|T>` 是卷的大小（MB、GB 或 TB）。如果未指定 `g|G|t|T`，则 `vv_size` 以 MB 为单位。例如，50g 指定为 50 GB。

注意： 如果未指定 `-tpvv` 选项，则所创建的卷是完全配置虚拟卷。

有关 `createvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

创建精简配置虚拟卷

TPVV 按需分配用户空间和快照空间。如果不使用 `-snp_cpg` 选项指定用于提供快照空间的 CPG，则 TPVV 将没有快照空间。

要创建 TPVV，请执行 `createvv -tpvv -snp_cpg <CPG_name> -usr_aw <percent> -usr_al <percent> <user_CPG> <VV_name> <VV_size g|G|t|T>` 命令，其中：

- `-tpvv` 表示您正在创建 TPVV。
- `<CPG_name>` 是卷将从中获取快照空间和管理空间的 CPG 名称。
- `-usr_aw <percent>` 是以百分比形式指定的用户空间的分配警报限制。当卷的用户空间超出指定的卷大小百分比时，将生成此警报。
- `-usr_al <percent>` 是以百分比指定的用户空间的分配限制。该分配限制可以防止用户空间超出指定的卷大小百分比。
- `<user_CPG>` 是创建的虚拟卷将从中获取用户空间的 CPG 名称。
- `<VV_name>` 是要创建的卷名称。名称最多可有 31 个字符。
- `<VV_size g|G|t|T>` 是卷的大小（MB、GB 或 TB）。如果未指定 `g|G|t|T`，则 `vv_size` 以 MB 为单位。例如，`50g` 指定为 50 GB。

有关 `createvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改虚拟卷

可通过使用新名称、从不同 CPG 获取空间、设置分配警告或使用新策略来修改现有虚拟卷。

要修改卷以便从不同 CPG 获取其快照空间和管理空间，请执行 `setvv -snp_cpg <CPG_name> -usr_cpg <user_cpg> <VV_name>` 命令，其中：

- `<CPG_name>` 是修改的卷将从中获取其快照空间和管理空间的 CPG 名称。
- `<user_CPG>` 是修改的虚拟卷将从中获取其用户空间的 CPG 名称。
- `<VV_name>` 是要修改的虚拟卷的名称。

有关 `setvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

增大虚拟卷

卷的容量已满时，可以增加卷的容量大小或自动增长现有虚拟卷的用户空间。

要在卷容量已满时自动增长虚拟卷可用的用户空间，请执行 `growvv <VV_name> <size g|G|t|T>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 是要增大容量的虚拟卷的名称。
- `<size g|G|t|T>` 是以 MB、GB 或 TB 为单位自动添加给用户空间的空间大小。如果未指定 `g|G|t|T`，则 `vv_size` 以 MB 为单位。

有关 `growvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

联机转换虚拟卷

可以在阵列上将现有完全配置虚拟卷转换为 TPPV，也可以将 TPPV 转换为完全配置虚拟卷，不会中断正常的存储系统操作，也不需要任何访问虚拟卷的主机应用程序进行更改。如果 TPVV 正在使用其大部分分配的存储容量，则您可以将卷转换为完全配置卷，以增加其存储容量，并实现卷持续增长。如果 TPVV 大约达到了容量的 80% 后，则容量储蓄的增量好处与加速性能按照性能进行衡量。此外，将 TPPV 转换为完全配置虚拟卷可以为其他 TPVV 释放精简配置空间。同样，如果完全配置虚拟卷有大量存储空间未使用，则可以将其转换为 TPVV 以节省存储空间。

不支持转换远程复制虚拟卷和包含快照的虚拟卷。然而，可以转换包含快照的虚拟卷，并使用 `-keepvv` 选项创建带有包含原始逻辑磁盘和快照的 WWN 的新虚拟卷，以保留这些快照。不能导出快照，这样 `-keepvv` 选项才起作用。如果导出快照，则将返回一个错误。

将精简卷转换为完全卷需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 许可证。

将完全卷转换为精简卷需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证和 HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证。

将完全配置虚拟卷转换为精简配置虚拟卷

将 FPVV 转换为 TPVV，请执行 `tunevv usr_cpg <cpg> -tpvv <VV_name>` 命令，其中：

- `usr_cpg <cpg>` 是转换的虚拟卷将从中获取其用户空间的 CPG 名称。
- `-tpvv` 表示您正在将现有 FPVV 转换为 TPVV。
- `<VV_name>` 是正在转换的虚拟卷名称。

将精简配置虚拟卷转换为完全配置虚拟卷

将 TPVV 转换为 FPVV，请执行 `tunevv usr_cpg <cpg> -full <VV_name>` 命令，其中：

- `usr_cpg <cpg>` 是转换的虚拟卷将从中获取其用户空间的 CPG 名称。
- `-tpvv` 表示您正在将现有 TPVV 转换为 FPVV。
- `<VV_name>` 是正在转换的虚拟卷名称。

有关 `tunevv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

使用 HP 3PAR Thin Conversion 软件减小卷的大小

HP 3PAR Thin Conversion 软件是一项将传统卷转换为 TPVV 的可选功能。此功能可将具有大量已分配、但尚未使用空间的虚拟卷转换为比原始卷小得多的 TPVV。通过创建卷的物理副本可进行卷的转换。转换过程中，会丢弃已分配但尚未使用的空间，并产生比原始卷空间更小的 TPVV。要转换系统上的卷，您必须具有 F-Class、T-Class、HP 3PAR StoreServ 10000 Storage 或 HP 3PAR StoreServ 7000 Storage System，才能执行复制操作。

转换过程包含以下四个步骤：

1. 评估。
2. 数据准备。
3. 将未使用的空间清零。
4. 创建物理副本。

注意： 使用精简配置功能将完全配置卷转换为 TPVV 需要 F-Class、T-Class、StoreServ 10000 或 StoreServ 7000 Storage System、HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证和 HP 3PAR Thin Conversion 软件许可证。有关详细信息，请联系惠普代表。

手动将完全配置虚拟卷转换为精简配置虚拟卷

将 FPVV 转换为 TPVV：

1. 有评估和准备注意事项，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。
2. 通过删除不必要的数据为新的 TPVV 转换准备卷。可通过以下方式在源卷上执行清理任务：
 - 清空回收站。
 - 将未使用的文件存档。
 - 压缩数据库。
 - 删除临时文件。
3. 使用主机应用程序对已分配但尚未使用的卷空间执行清零操作。在卷复制操作过程中，F-Class、T-Class、StoreServ 10000 和 StoreServ 7000 Storage System 会检测和丢弃已清零的卷。

4. 通过创建卷的物理副本将基本卷转换为 TPVV。使用 `createvvcopy` 命令创建基本卷的物理副本。有关详细信息，请参见“创建脱机物理副本”（第 93 页）。
`createvvcopy` 命令会自动启用目标 TPVV 上的 `zero_detect` 策略。完成复制操作后，将自动禁用 `zero_detect` 策略。
5. 使用 `showvv-s` 命令查看步骤 4 中创建的 TPVV 的大小。目标 TPVV 使用的总预留空间应该大大减少，并且卷的大小比原始基本卷要小。
6. 可选。验证了转换的目标 TPVV 上的数据后，您可以使用 `removevv` 命令删除步骤 4 中转换的基本卷。

使用 HP 3PAR Thin Persistence 软件减小卷的大小

HP 3PAR Thin Persistence 软件是一种可选功能，通过在数据传输时检测零数据页面以及不在目标 TPVV 中为零数据分配空间的方式，保持较小的系统 TPVV 和 TPVV 读/写快照大小。在将数据写入目标 TPVV 前，此功能可对数据进行实时分析。必须具有 F-Class、T-Class、StoreServ 10000 或 StoreServ 7000 Storage System 才可在 TPVV 上使用精简持续功能。有关精简持续功能的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

要在 TPVV 或 TPVV 的读/写快照上启用精简持续功能，请使用 `setvv` 命令来启用目标 TPVV 上的 `zero_detect` 策略。有关详细信息，请参见“修改虚拟卷”（第 81 页）。

注意： 精简持续会在极为繁忙的系统条件下对性能产生一些影响。惠普建议仅在精简持续和精简转换操作过程中启用 `zero_detect` 策略。正常运行时应禁用 `zero_detect` 策略。

使用精简持续功能维持 TPVV 和读/写快照大小需要 F-Class、T-Class、StoreServ 10000 或 StoreServ 7000 Storage System、HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证、HP 3PAR Thin Conversion 软件许可证和 HP 3PAR Thin Persistence 软件许可证。有关详细信息，请联系惠普代表。

管理虚拟卷自治组

虚拟卷可以组合为自治组。自治组是可作为一个对象管理的对象集合。如果具有由数据库或其他应用程序使用的卷组，并且所有虚拟卷都需要相同的管理程序，则将这些卷组成一个集合并一起管理会更方便。单个虚拟卷可以是多个虚拟卷集的成员。

添加到集合中的虚拟卷可继承该集合的权限。例如，如果一组虚拟卷导出至一个主机中，再将一个新虚拟卷添加到该虚拟卷集中，则一旦新虚拟卷添加之后，便立即对该主机可见。反之亦然。如果从集中删除虚拟卷，则将撤回已删除的虚拟卷所具有的该虚拟卷集的所有权限。

在将虚拟卷从虚拟卷集中删除之前，或在将虚拟卷集从系统中删除之前，无法从系统中删除虚拟卷集中的虚拟卷。删除虚拟卷集并不能删除该集合中的虚拟卷。更改集合中虚拟卷的名称并不能更改该虚拟卷的权限，也不能将其从虚拟卷集中删除。

创建虚拟卷集

要创建虚拟卷集，请执行 `createvvset <set_name> <VV_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要创建的虚拟卷集的名称。
- `<VV_names>` 是包含在虚拟卷集中的虚拟卷名称。

有关 `createvvset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

向虚拟卷集中添加虚拟卷

要向现有虚拟卷集中添加虚拟卷，请执行 `createvvset -add <set_name> <VV_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是包含所添加虚拟卷的虚拟卷集名称。
- `<VV_names>` 是要添加到虚拟卷集中的虚拟卷名称。

有关 `createvvset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改虚拟卷集

要更改虚拟卷集的名称，请执行 `setvvset -name <new_name> <set_name>` 命令，其中：

- `<new_name>` 表示虚拟卷集的新名称。
- `<set_name>` 表示要修改的虚拟卷集的名称。

有关 `setvvset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

删除虚拟卷集

要从系统中删除虚拟卷集，或从集中删除虚拟卷，请执行 `removevvset <set_name> <VV_names>` 命令，其中：

- `<set_name>` 是要删除或修改的虚拟卷集的名称。
- `<VV_names>` 是要从 `<set_name>` 虚拟卷集中删除的虚拟卷名称。此说明符是可选的，如果要删除整个集合，则不需要使用。

有关 `removevvset` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

释放虚拟卷快照空间

要从系统未用的虚拟卷中释放未用的快照管理空间和快照数据空间，请执行 `freespace <VV_name>` 或 `freespace <pattern>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 表示要从其释放快照空间的虚拟卷名称。
- `<pattern>` 表示匹配模式名称，将从与该模式名称匹配的所有卷中释放快照空间。

注意： 如果虚拟卷有快照，虚拟卷为 TPVV，或 TPVV 是使用 HP 3PAR OS 2.2.4 或更早版本创建的，则 `freespace` 命令不可用。

有关 `freespace` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。有关调整系统性能的信息，请参见“性能调整”（第 149 页）。

设置虚拟卷的到期时间

您可以使用以下命令的 `-exp` 选项设置虚拟卷的到期时间：

- `createvv`
- `setvv`
- `createsv`
- `creategroupsv`

使用 `-exp` 选项设置任意卷或复制卷的到期时间。到期的虚拟卷不会自动删除，您必须使用 `removevv` 命令或系统调度程序删除到期的卷。到期时间可在创建卷期间进行设置或应用于现有卷。

要设置任意卷的到期时间，请执行 `setvv -exp <time> d|D|h|H <VV_name>` 命令，其中：

- `-exp <time> d|D|h|H` 指定从当前时间算起的卷到期时间。`<time>` 的值必须是范围在 1 小时到 43,800 小时（1,825 天）之间的正整数。可以使用 `d|D` 指定天数或使用 `h|H` 指定小时数作为 `<time>` 的值。例如，`14d` 指定 14 天。
- `<VV_name>` 表示要设置到期时间的卷名称。

设置虚拟卷的保留时间

HP 3PAR Virtual Lock 软件是可选功能，它可以强制设置任意卷或复制卷的保留时间。您必须购买 Virtual Lock 软件许可证才能使用 `-retained` 选项。在保留期末过时，锁定卷可防止有意或意外的删除。您可以使用 Virtual Lock 指定任意卷或复制卷的保留时间。

使用 `showvv -retained` 命令可显示具有保留时间的所有卷，以及卷保留过期时间。

使用卷保留时间的规则：

- 保留时间可以在创建卷期间进行设置或应用于现有卷。
- 可以延长保留时间但不能缩短。
- 如果同时指定了保留时间和到期时间，则保留时间不能长于到期时间。
- 可以按小时或天数设置保留时间。最短保留时间是 1 小时，最长保留时间是 43800 小时（1,825 天或 5 年）。默认值是 336 小时（14 天）。`vvMaxRetentionTime` 系统参数确定最长保留时间。可以使用 `setsys` 命令设置此参数。
- 可以使用 `createdomain` 或 `setdomain` 命令在创建域期间设置域中卷的最长保留时间并将该时间应用于现有域。
- 如果卷属于某个域，则卷的保留时间不能超过该域的最长保留时间。
- 在保留时间结束之前，不能删除具有剩余保留时间的卷。

您可以使用 `-retain` 选项通过以下命令设置卷保留时间：

- `createvv`
- `setvv`
- `createsv`
- `creategroupsv`

要创建在规定的小时数内不会被删除的虚拟卷，请执行 `createvv -retain <time> d|D|h|H <CPG_name> -snp_cpg <CPG_name> <user_CPG> <VV_name> <VV_size g|G|t|T>` 命令，其中：

- `-retain <time> d|D|h|H` 指定在规定的小时数或天数内不能从系统中删除的卷。`<time>` 的值必须是范围在 1 小时到 43,800 小时（1,825 天）之间的正整数。可以使用 `d|D` 指定天数或使用 `h|H` 指定小时数作为 `<time>` 的值。例如，`14d` 指定 14 天。
- `<CPG_name>` 是卷将从中获取快照空间和管理空间的 CPG 名称。
- `<user_CPG>` 是创建的虚拟卷将从中获取用户空间的 CPG 名称。
- `<VV_name>` 是要创建的卷名称。名称最多可有 31 个字符。
- `<VV_size g|G|t|T>` 是卷的大小（MB、GB 或 TB）。如果未指定 `g|G|t|T`，则 `vv_size` 以 MB 为单位。例如，`50g` 指定为 50 GB。

删除虚拟卷

要删除虚拟卷，请执行 `removevv <VV_name>` 或 `removevv <pattern>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 表示要删除的虚拟卷名称。
- `<pattern>` 表示根据其删除虚拟卷的匹配模式名称。

有关 `removevv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

验证和修复虚拟卷

要验证虚拟卷有效性和修复由于系统失控停机而损坏的虚拟卷，请执行 `checkvv {-y|-n} <VV_name>` 命令，其中：

- `-y|-n` 指定是要纠正 (`-y`) 所发现的验证错误，还是不处理 (`-n`) 这些错误。如果不指定此选项，则不会纠正错误。
- `<VV_name>` 表示要验证和修复的虚拟卷名称。

有关 `checkvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

导出虚拟卷

虚拟卷是唯一对主机可见的逻辑存储组件。可以导出虚拟卷，或允许一个或多个主机访问此虚拟卷。主机将导出卷视为 连接到一个或多个端口的 LUN。将虚拟卷导出到主机后，主机可以将请求发送到 LUN。

卷-LUN 或 VLUN 是虚拟卷和逻辑单元号 (LUN) 之间的配对，可以表示为 **VLUN** 模板或活动 **VLUN**。每个主机支持的 VLUN 最大数是 16,000。每个系统支持的 VLUN 最大数是 32,000。有关 VLUN 的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 添加虚拟卷集时，在此次虚拟卷集导出和任何后续导出之间要留出间隙，以进行扩展。以下示例使用 100 以后的下一个可用 VLUN，这样就可以在使用自动 LUN 功能的同时，保持虚拟卷集范围之间的间隔：`createvln <VV_name> 100+ <host>|set:<host_set>`。

创建 VLUN 模板

通过建立导出规则或导出卷的方式，**VLUN** 模板在虚拟卷和“LUN-主机”、“LUN-端口”或“LUN-主机-端口”组合之间创建关联。VLUN 模板允许将虚拟卷作为 VLUN 导出到一个主机或多个主机。这些以 LUN 形式由一个或多个主机查看的导出卷是活动的 VLUN。

VLUN 模板可以是下列类型之一：

- 主机可见—仅允许特定主机查看卷。
- 主机集—允许属于主机集成员的任何主机看到卷。
- 端口呈现—允许特定端口上的任何主机查看卷。
- 匹配集—仅允许特定端口上的特定主机查看卷。

创建主机可见或主机集类型的 VLUN 模板

要创建主机可见或主机集类型的 VLUN 模板，请执行 `createvln <VV_name>|set:<set_name><LUN> <host>|set:<host_set>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 是要导出至主机的虚拟卷名称。
- `<set_name>` 是要导出至主机的虚拟卷集名称。
- `<LUN>` 是要导出虚拟卷的 LUN，表示为 0 到 16383 之间的整数。
- `<host>` 是虚拟卷要导出至其中的主机名称。此选项可创建主机可见类型的 VLUN 模板。
- `<host_set>` 是虚拟卷要导出至其中的主机集名称。此选项可创建主机集类型的 VLUN 模板。

有关 `createvln` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

创建端口呈现类型的 VLUN 模板

要创建端口呈现类型的 VLUN 模板，请执行 `createvln <VV_name>|set:<set_name><LUN> <N:S:P>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 是要导出至主机的虚拟卷名称。

- <set_name> 是要导出至主机的虚拟卷集名称。
- <LUN> 是要导出虚拟卷的 LUN，表示为 0 到 16383 之间的整数。
- <N:S:P> 是用于导出虚拟卷的目标端口位置。

有关 createvlnun 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

创建匹配集类型的 VLUN 模板

要创建匹配集类型的 VLUN 模板，请执行 createvlnun <VV_name>|set:<set_name> <LUN> <N:S:P> <host>|set:<host_set> 命令，其中：

- <VV_name> 是要导出至主机的虚拟卷名称。
- <set_name> 是要导出至主机的虚拟卷集名称。
- <LUN> 是要导出虚拟卷的 LUN，表示为 0 到 16383 之间的整数。
- <N:S:P> 是用于导出虚拟卷的目标端口位置。
- <host> 是虚拟卷要导出至其中的主机名称。
- <host_set> 是虚拟卷要导出至其中的主机集名称。

有关 createvlnun 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

取消导出虚拟卷

为终止导出虚拟卷，您必须删除与该卷关联的 VLUN。必须删除 VLUN 模板才能删除与该模板关联的活动 VLUN。

从主机删除所有 VLUN 会阻止主机访问任何卷。

删除主机可见或主机集类型的 VLUN 模板

要删除主机可见的 VLUN 模板以及与其关联的所有活动 VLUN，请执行 removevlnun <VV_name>|set:<set_name> <LUN> <host>|set:<host_set> 命令，其中：

- <VV_name> 是虚拟卷名称。
- <set_name> 是虚拟卷集名称。
- <LUN> 是虚拟卷的 LUN，表示为一个介于 0 到 16383 之间的整数。
- <host> 是主机名。此选项可创建主机可见类型的 VLUN 模板。
- <host_set> 是主机集名称。

有关 removevlnun 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除端口呈现类型的 VLUN 模板

要删除端口呈现类型的 VLUN 模板以及与其关联的所有活动 VLUN，请执行 removevlnun <VV_name>|set:<set_name> <LUN> <N:S:P> 命令，其中：

- <VV_name> 是要停止导出至主机的虚拟卷名称。
- <set_name> 是要停止导出至主机的虚拟卷集名称。
- <LUN> 是已导出的 LUN，表示为一个介于 0 到 16383 之间的整数。
- <N:S:P> 是用于导出虚拟卷的目标端口位置。

有关 removevlnun 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除匹配集类型的 VLUN 模板

要删除匹配集类型的 VLUN 模板以及与其关联的所有活动 VLUN，请执行 `removevln <VV_name>|set:<set_name> <LUN> <N:S:P> <host>|set:<host_set>` 命令，其中：

- `<VV_name>` 是要导出至主机的虚拟卷名称。
- `<set_name>` 是要导出至主机的虚拟卷集名称。
- `<LUN>` 是要导出虚拟卷的 LUN，表示为一个介于 0 到 16383 之间的整数。
- `<N:S:P>` 是用于导出虚拟卷的目标端口位置。
- `<host>` 是虚拟卷要导出至其中的主机名称。
- `<host_set>` 是虚拟卷要导出至其中的主机集名称。

有关 `removevln` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

虚拟域、CPG 和虚拟卷

您可以使用 CLI 创建并管理属于域的虚拟卷，就像管理不使用虚拟域的虚拟卷那样。

注意： 虚拟域需要 HP 3PAR Virtual Domain 软件许可证。有关详细信息，请联系您的惠普销售代表。

在域中创建通用配置组

如果您使用了虚拟域，则可创建域特定的 CPG，仅具有该域相关权限的用户才能访问这种 CPG。您必须是 `all` 域的超级用户或编辑用户，才能创建域 CPG。有关 CPG 和虚拟域的详细信息，请参考《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

要在域内创建 CPG，请执行 `createcpg -domain <domain_name> -aw <percent> -sdgs <size> -sdgl <size> -sdgw <size> -t <RAID_type> <CPG_name>` 命令，其中：

- `<domain_name>` 为您要在其中创建 CPG 的域。
- `-aw <percent>` 为将导致生成警告警报的所用快照空间和管理空间的百分比。如果指定为 0（默认），则不会产生警告。
- `-sdgs <size>` 是每次自动增长操作过程中创建的逻辑磁盘存储空间大小。有关按节点数量的最小默认增长量，请参见表 6（第 76 页）。
- `-sdgl <size>` 为自动增长操作期间不可超出的增长限制。如果指定为 0（默认），则不会进行限制。
- `-sdgw <size>` 是生成警告警报前的逻辑磁盘空间限制值。如果指定为 0（默认），则不会进行警告限制。
- `-t <RAID_type>` 是 RAID 类型，可指定为 `r0` (RAID 0)、`r1` (RAID 1)、`r5` (RAID 5) 或 `r6` (RAID MP)。
- `<CPG_name>` 是要创建的 CPG 的名称。

所有参数与“创建通用配置组”（第 77 页）中指定的参数完全相同。有关 `createcpg` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

在虚拟域中创建虚拟卷

如果您使用了虚拟域，则可创建域特有的虚拟卷，仅具有该域权限的用户才能访问这些卷。您必须在要创建虚拟卷的域中具有超级权限或编辑权限。虚拟卷是从域中的 CPG 分配资源而创建的。在创建域特有的虚拟卷之前，CPG 必须存在于您希望在其中创建虚拟卷的域中。

有关创建域 CPG 的说明，请参见“将通用配置组移至域”（第 90 页）。有关虚拟域的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

要在域中创建虚拟卷，请执行 `createvv <usr_CPG> <VV_name> <VV_size g|G|t|T>` 命令，其中：

- `<usr_CPG>` 是所创建的虚拟卷从其中获取用户空间的 CPG 名称。
- `<VV_name>` 是要创建的虚拟卷名称。
- `<VV_size g|G|t|T>` 是卷的大小（MB、GB 或 TB）。如果未指定 `g|G|t|T`，则 `vv_size` 以 MB 为单位。例如，`50g` 指定为 50 GB。

有关 `createvv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改域中的虚拟卷

修改域中虚拟卷的方式与在不包含域的系统修改虚拟卷的方式相同。但是，某些限制会应用到域虚拟卷的修改。

- 如果您是属于 `all` 域的超级用户或编辑用户，则 `setvv` 命令的所有虚拟卷修改选项都是可用的，您可修改系统中的任何虚拟卷。
- 如果您是属于 `specified` 域的编辑用户，则 `setvv` 命令的所有选项对属于同一 `specified` 域的虚拟卷都是可用的。

有关此限制的其他信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》和《HP 3PAR 命令行界面指南》中的 `setvv` 命令。

要修改域中的虚拟卷，请参见“[修改虚拟卷](#)”（第 81 页）。

增长域中的虚拟卷

现有域虚拟卷可通过按您指定的容量增量自动递增而实现增大。由 `all` 域中的超级用户或编辑用户创建的卷只能由 `all` 域中的同类用户增大。由 `specified` 域中的编辑用户从 CPG 创建的卷可由同类用户增大。

有关增长域虚拟卷的说明，请参见“[增大虚拟卷](#)”（第 81 页）。

释放域中的虚拟卷快照空间

属于域的虚拟卷中的快照空间释放方式与在不包含域的系统相同。

有关释放虚拟卷快照空间的说明，请参见“[释放虚拟卷快照空间](#)”（第 84 页）。

导出域中的虚拟卷

在域中创建 VLUN 模板的过程与在不使用虚拟域的系统相同。如果您使用了虚拟域，可导出这些域中的虚拟卷。执行域内导出的权限取决于用户角色。

- 属于 `all` 域的超级用户和编辑用户可导出系统中存在的任何域中的虚拟卷。
- 属于 `specified` 域的编辑用户只能将属于该域的虚拟卷导出至主机。

在 All 域中创建 VLUN 模板

如果您是属于 `all` 域的超级用户或编辑用户，则可以创建主机可见、匹配集和端口呈现这几种类型的 VLUN 模板。有关创建每种类型模板的说明，请参见“[创建主机可见或主机集类型的 VLUN 模板](#)”（第 86 页）、“[创建端口呈现类型的 VLUN 模板](#)”（第 86 页）和“[创建匹配集类型的 VLUN 模板](#)”（第 87 页）。

在 Specific 域中创建 VLUN 模板

属于 `specified` 域的编辑用户可将属于该域的虚拟卷导出至主机。仅能创建主机可见和匹配集类型的 VLUN 模板。有关创建每种类型模板的说明，请参见“[创建主机可见或主机集类型的 VLUN 模板](#)”（第 86 页）和“[创建匹配集类型的 VLUN 模板](#)”（第 87 页）。

将通用配置组移至域

有关将 CPG 移入或移出域的说明，请参见“[管理域对象](#)”（第 59 页）。

8 管理虚拟卷复制

从虚拟卷中可创建两种类型的副本：虚拟副本和物理副本。

- 虚拟副本是原始卷或基本卷的快照。虚拟副本仅记录对原始虚拟卷的更改。
- 物理副本是将基本卷上的所有数据完整复制到目标卷。

有关虚拟副本的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 创建 TPVV 需要 HP 3PAR Thin Provisioning 软件许可证。创建虚拟副本或快照需要 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证。

注意：

如果您的系统可在 OpenStack 云中访问，则您可能会看到带有前缀的卷，表明此卷是通过 OpenStack 云创建的。通过 OpenStack 云创建的卷使用 OpenStack 卷 (OSV) 和 OpenStack 快照 (OSS) 前缀。

虚拟副本

虚拟副本即其他虚拟卷的快照。您可为基本卷、物理副本或其他虚拟副本创建虚拟副本。虚拟副本采用“写时复制”技术创建，该技术仅在具有 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证的情况下才可用。与复制整个基本卷的物理副本不同，虚拟副本仅记录对原始卷的更改。这样，通过以原始卷的当前状态为起点，然后回滚自创建虚拟副本以来发生的所有更改，即可重新创建较早状态的原始虚拟卷。

可以使用 HP 3PAR CLI 执行以下虚拟复制任务：

- 创建
- 升级
- 修改
- 删除

有关虚拟副本的其他信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

创建虚拟副本

虚拟副本可以是只读的，或可读/写的。只读和读取/写入副本必须交替。您只能创建可读/写卷的只读副本，以及只读卷的可读/写副本。可为虚拟副本设置过期日期以节省空间。系统允许您为基本卷创建最多 500 个虚拟副本。其中最多有 256 个虚拟副本可以是读/写副本。

可在系统上创建的虚拟副本的最大数取决于系统配置。有关使用特定系统配置时可创建的最多虚拟卷数，请访问 SPOCK 网站：

<http://www.hp.com/storage/spock>

要为虚拟卷或虚拟卷集创建虚拟副本或快照，请执行 `createsv -ro <snapshot_name> <source_VV>|set:<set_name>` 命令，其中：

- `-ro` 指定要创建的快照是只读的。
- `<snapshot_name>` 是要创建的快照的名称。
- `<source_VV>` 是要复制的虚拟卷的名称。
- `<set_name>` 是要复制的虚拟卷集的名称。

有关 `createsv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR 命令行界面帮助。

升级虚拟副本

如果您已为基本卷创建了多个副本，则可通过升级虚拟副本，将虚拟副本上的数据回滚至基本卷或该虚拟副本在同一树形结构中的任何 RW 父级。这会从虚拟副本将更改内容复制回基本卷，用副本覆盖基本卷。虚拟副本仍然保留在系统上。

虚拟副本和升级目标不能导出。

一次只能在虚拟卷所在的树形结构中执行一个升级操作。

要将虚拟副本升级回基本卷，或回到该虚拟副本所在同一树形结构中的任何 RW 父级，请执行 `promotesv <VC_name>|set:<set_name> -pri highh` 命令，其中：

- `<VC_name>` 是要升级的虚拟副本的名称。
- `<set_name>` 是要升级的虚拟副本集的名称。
- `-pri <high|med|low>` 在副本操作启动前指定其优先级。使用此选项可以控制执行任务的速度。如果未指定此选项，则此操作以默认的中优先级启动。高优先级表明此操作将尽快完成。低优先级表明此操作运行速度比默认优先级的任务慢。如果虚拟卷不可用，并且恢复对卷的访问具有最高优先级，则可以使用 `-pri` 选项提高任务优先级。但是，提高任务优先级可能会影响主机 I/O 性能。

在任务开始之后，还可以使用 `settask` 命令更改任务的优先级。有关更改运行中任务的优先级的详细信息，请参见“[设置运行的任务的优先级](#)”（第 119 页）。

有关 `createsv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR 命令行界面帮助。

注意： `-halt` 选项会取消正在运行的虚拟副本升级操作。RW 父级卷标记为 `cpf` 状态，表明升级失败。通过使用 `promotevvcopy` 命令或执行 `promotesv` 命令的某个新实例可清除 `cpf` 状态。此选项不可与其他任何选项一起使用。

要停止卷导出，您必须删除所有与此卷关联的 VLUN，如“[取消导出虚拟卷](#)”（第 87 页）中所述。在删除所有 VLUN 以后，您可以将其用作物理副本的目标卷。

如果正在使用 HP 3PAR Remote Copy 软件，而基本卷位于“远程副本”组中，则可以选择升级虚拟副本。有关 `promotesv` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。有关远程副本的详细信息，请参见《HP 3PAR Remote Copy 软件用户指南》。

修改虚拟副本

可对任何现有虚拟副本进行修改，以使其拥有新名称、新分配警告和限制，以及符合新的策略。要修改现有 VV，请执行 `setvv` 命令。有关 `setvv` 命令的全部参数及其使用，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除虚拟副本

要删除虚拟副本，请执行 `removevv <VV_name>` 命令，其中 `<VV_name>` 是您要删除的快照。有关 `removevv` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

创建虚拟副本组

HP 3PAR CLI 还允许创建一系列虚拟卷的一致的一组快照。生成虚拟副本组时，可指定最大组大小为 100 个虚拟卷。

要创建组快照，请执行 `creategroupsv <copy_of_vv>` 命令，其中 `<copy_of_vv>` 是要复制的虚拟卷的名称。

注意： 如果希望复制多个卷，可以在 `creategroupsv` 命令的单个实例命令中多次重复使用 `<copy_of_vv>` 参数。

有关 `creategroupsv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

联机创建虚拟副本

虚拟副本可以联机创建。使用命令 `createevvcopy -online` 可以立即导出并自动创建目标，但是这意味着在执行此命令前不能存在该目标。此选项要求指定用于目标卷的 CPG，并允许使用 `-snp_cpg` 和 `-tpvv` 选项。`-online` 选项需要 `-p` 选项，但不能与 `-r`、`-halt`、`-s`、`-b` 和 `-pri` 选项一起使用。

物理副本

物理副本是卷的完整副本。物理副本中的数据为静态数据，不能随着父卷的更改而进行更新。父卷是复制到目标卷的原始卷。它可以是基本卷、卷集、虚拟副本或物理副本。创建物理副本时不需要单独的许可证。

物理副本可以是联机物理副本或脱机物理副本。对于联机虚拟副本，可自动创建并立即导出目标卷。脱机物理副本需要用户空间大小必须至少与正在复制的基本卷的用户空间一样大的目标卷，并且不能导出该卷。

系统中可以创建的物理副本最大数量取决于系统配置。有关使用特定系统配置可创建物理副本的最大数，请访问 SPOCK 网站：

<http://www.hp.com/storage/spock>

物理副本仅能从包含足够可用空间的卷创建，从而在物理复制操作过程中容纳对该卷的写入。此外，目标卷必须符合以下条件：

- 必须具有与其相关联的快照空间。
- 必须至少具有与要复制的卷相同的用户空间。

除了创建脱机物理副本或联机虚拟副本之外，还可以使用 HP 3PAR CLI 重新同步或升级脱机物理副本。无法重新同步或升级联机物理副本。

有关控制物理副本的规则的其他信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 如果父级卷和目标卷均为 TPVV，那么仅复制实际使用空间。

可多次执行 `createevvcopy` 命令。但是，系统只允许同时运行两个物理副本任务。任何其他物理副本都将排队，等候运行的物理副本任务完成。

创建脱机物理副本

要创建虚拟卷的脱机物理副本，请执行 `createevvcopy -p <parent_volume | parent_volumeset> -s <destination_volume> | destination_volumeset> -pri high` 命令，其中：

- `-p <parent_volume | parent_volumeset>` 创建由 `<parent_volume | parent_volumeset>` 标识的父级卷或卷集的快照，并将快照数据复制到目标卷。
- `<destination_volume> | destination_volumeset>` 是目标卷或卷集的名称 目标卷（或目标卷集的每个成员）必须大于等于父级卷的大小，必须是可写入的卷，并且不可作为 VLUN 导出。
- `-s` 保存用于快速重新同步的快照，并保留父级卷和目标卷之间的父级/副本关系。
- `-pri <high|med|low>` 在副本操作启动前指定其优先级。使用此选项可以控制执行任务的速度。如果未指定此选项，则此操作以默认的中优先级启动。高优先级表明此操作将尽快完成。低优先级表明此操作运行速度比默认优先级的任务慢。如果虚拟卷不可用，并且恢复对卷的访问具有最高优先级，则可以使用 `-pri` 选项提高任务优先级。但是，提高任务优先级可能会影响主机 I/O 性能。此选项不能与 `-halt` 选项一起使用。

还可以在使用 `settask` 命令运行任务之后更改任务的优先级。有关更改运行中任务的优先级的详细信息，请参见“设置运行的任务的优先级”（第 119 页）。

有关 `createevvcopy` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

注意： `-halt` 选项会取消正在运行的物理副本操作。目标卷标记为 `cpf` 状态，表明副本操作失败。通过执行 `createvvcopy` 命令的某个新实例可清除 `cpf` 状态。

创建联机物理副本

要创建虚拟卷的联机物理副本，请执行 `createvvcopy -p <parent_volume> -online [-snap_cpg <snap_cpg>] [-tpvv] <destination cpg> <destination volume>` 命令，其中：

- `-p <parent_volume>` 创建由 `<parent_volume>` 标识的父级卷的快照，并将快照数据复制到目标卷。
- `-online` 指定将联机执行复制操作。可自动创建并立即导出目标卷。
- `[-snap_cpg <snap_cpg>]`（可选）指定快照 CPG 与目标卷相关联。
- `[-tpvv]`（可选）表明目标卷为 TPVV。
- `<destination cpg>` 指定目标 CPG 可用于目标卷。
- `<destination volume>` 为复制操作指定目标卷名称

注意： `-online` 选项不能与 `-r`、`-halt`、`-s`、`-b` 或 `-pri` 选项一起使用。

创建物理副本组

HP 3PAR CLI 还允许创建一系列虚拟卷的一致物理副本组。推荐用于生成物理副本组的最大组大小为 100 个虚拟卷。

要创建物理副本组，请执行 `creategroupvvcopy -p -s <parent_VV>:<destination_VV>-pri high` 命令，其中：

- `-p <parent_VV>` 创建由 `<parent_VV>` 标识的父级卷的一组快照，并且将数据从快照复制到目标卷。
- `-s` 保存用于快速重新同步的快照，并保留父级卷和目标卷之间的父级/副本关系。
- `-pri <high|med|low>` 在副本操作启动前指定其优先级。使用此选项可以控制任务的完成速度。如果未指定此选项，则此操作以默认的中优先级启动。高优先级表明此操作将尽快完成。低优先级表明此操作运行速度比默认优先级的任务慢。如果虚拟卷不可用，并且恢复对卷的访问具有最高优先级，则可以使用 `-pri` 选项提高任务优先级。但是，提高任务优先级可能会影响主机 I/O 性能。此选项不能与 `-halt` 选项一起使用。

还可以在使用 `settask` 命令运行任务之后更改任务的优先级。有关更改运行中任务的优先级的详细信息，请参见“[设置运行的任务的优先级](#)”（第 119 页）。

- `<destination_VV>` 是目标卷的名称。目标卷必须大于或等于父级卷，必须是可写入的基本卷，并且不可作为 VLUN 导出。

有关 `creategroupvvcopy` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

注意： 如果希望复制多个卷，则可以在 `creategroupvvcopy` 命令的单个实例命令行中多次重复使用 `<parent_VV>:<destination_VV>` 参数。

`-halt` 选项会取消正在运行的组副本操作。目标卷标记为 `cpf` 状态，表明组副本操作失败。通过执行 `creategroupvvcopy` 命令的新实例可清除 `cpf` 状态。

可多次执行 `creategroupvvcopy` 命令。但是，系统只允许同时运行两个物理副本任务。任何其他物理副本都将排队，等候运行的物理副本任务完成。

重新同步物理副本

在某些时候，您可能会希望与原始基本卷重新同步物理副本，因为自复制操作启动之后，可能修改了某个虚拟卷。如果重新同步物理副本，则系统副本将从物理副本对中的某个卷更改为另一个卷。

要重新同步某个物理副本，请执行 `createvvcopy -r <destination_VV>` 命令，其中 `-r <destination_VV>` 是将其父级卷重新同步的卷。快照将保留用于快速重新同步，并且“父级-副本”关系也将保留。

重新同步一组物理副本

正如可以从一系列虚拟卷中创建物理副本组一样，这些物理副本也可以重新同步。

要重新同步一组物理副本，请执行 `creategroupvvcopy -r <destination_VV>` 命令，其中 `-r <destination_VV>` 是将其父级卷重新同步的卷。

必须在这些物理副本创建时保存父级卷的快照（使用 `-s` 选项），以便重新同步这些卷。

升级物理副本

随着时间的推移，物理副本及其基本卷都可能会因为各自写入的数据而发生更改。在某些时候，物理副本和基本卷之间的关联可能不再相关。通过将物理副本升级回基本卷，物理副本和基本卷之间的关联可能会遭到破坏。

要将物理副本升级回基本卷，请执行 `promotevvcopy <copy_name>|set:<set_name>` 命令，其中：

- `<copy_name>` 是要升级的物理副本的名称。
- `<set_name>` 是要升级的物理副本集的名称。

创建联机副本

联机副本是虚拟卷副本操作，通过该操作可将物理副本或读/写虚拟副本即时导出到主机。可以立即导出目标卷，并且可以通过命令自动创建目标卷。

要创建虚拟卷的联机副本，请执行 `createvvcopy -p <parent_volume> -online [-snap_cpg <snap_cpg>] [-tpvv] <destination_cpg> <destination volume>` 命令，其中：

- `-p <parent_volume>` 创建由 `<parent_volume>` 标识的父级卷的快照，并将快照数据复制到目标卷。
- `-online` 指定将联机执行复制操作。可自动创建并立即导出目标。
- `[-snap_cpg <snap_cpg>]`（可选）指定快照 CPG 与目标卷相关联。
- `[-tpvv]` 表明目标卷应为 TPVV。
- `<destination_cpg>` 指定目标 CPG 可用于目标卷。
- `<destination_volume>` 是目标卷名称。目标卷必须大于等于父级卷的大小，必须是可写入的卷，并且不可作为 VLUN 导出。

注意： 将 `createvvcopy` 命令与 `-online` 选项配合使用与 `-r`、`-halt`、`-s`、`-b` 和 `-pri` 选项不兼容。

有关 `createvvcopy` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

快照和域

注意： 使用虚拟域需要 Virtual Domains 软件许可证。有关详细信息，请与当地惠普代表联系。

与标准系统一样，也可以使用虚拟域在系统中创建虚拟副本和物理副本。域快照的创建和修改与系统中不使用域进行的快照创建和修改相同。域快照创建与修改仅限于属于 all 域的“超级”和“编辑”权限用户和属于 specified 域的“编辑”权限用户。快照会继承其父级卷的域。

- 虚拟副本可进行以下操作：
 - 创建。有关说明，请参见“[创建虚拟副本](#)”（第 91 页）。
 - 升级。有关说明，请参见“[升级虚拟副本](#)”（第 92 页）。
 - 修改。有关说明，请参见“[修改虚拟副本](#)”（第 92 页）。
 - 删除。有关说明，请参见“[删除虚拟副本](#)”（第 92 页）。
- 物理副本可进行以下操作：
 - 创建。有关说明，请参见“[创建脱机物理副本](#)”（第 93 页）。
 - 重新同步。有关说明，请参见“[重新同步物理副本](#)”（第 95 页）。
 - 升级。有关说明，请参见“[升级物理副本](#)”（第 95 页）。

移动快照

使用 `movetodomain` 命令可以将快照移入或移出某个域。此操作仅限 all 域中的“超级”用户使用。

注意： 如果将快照移入或移出域，则也会移动该快照的基本卷。

有关详细信息，请参见“[将域对象移至其他域](#)”（第 59 页）。

9 创建和应用模板

概述

可以使用 HP 3PAR CLI 创建模板，然后即可应用其中的一组参数来自动创建具有相同或相似特性的逻辑磁盘、虚拟卷或 CPG。

以下通用 规则适用于模板：

- 模板中可以包含某个属性，也可以不包含。
这些属性是虚拟卷，LD 或 CPG 特性，例如集大小。
- 模板中包含的属性可以具有定义的值或具有仍未指定的值。
已定义值的属性具有为其分配的特定值，例如，集大小为 2。未指定值的属性不具有为其分配的特定值。如果您应用某个模板，它包含一个或多个未指定值的属性，则系统将使用默认值（如适用）或为您计算最佳设置。
- 对于所有模板，您可以允许覆盖属性值或不允许覆盖属性值。
如果允许覆盖属性，则用户在应用模板时可以修改属性的值。如果不允许覆盖属性，则应用模板时将无法修改该属性的已定义值、系统默认值或系统计算值。

创建模板

可以创建三种类型的模板，然后将它们用于创建逻辑磁盘、虚拟卷和 CPG。

要创建一个模板，请执行 `createtemplate <obj_type> <template_name>` 命令，其中：

- `<obj_type>` 是用于创建模板的对象类型。分别指定用于虚拟卷、LD 或 CPG 的 VV、LD 或 CPG。
- `<template_name>` 是要创建的模板的名称。

虚拟卷、逻辑磁盘和 CPG 模板都具有对象特有的参数，必须在创建期间指定。

此外，根据您创建的模板类型，您可能想要指定其他参数以进一步修改模板参数。有关针对每个模板目标类型的必需参数和可选参数，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

应用模板

一旦创建了模板，就可以应用模板创建逻辑磁盘、虚拟卷或 CPG。

使用模板创建虚拟卷和逻辑磁盘

要使用模板创建虚拟域及其底层的逻辑磁盘，请执行 `createvv -templ <template_name> <VV_name> <size>` 命令，其中：

- `<template_name>` 是创建逻辑磁盘所应用的模板的名称。
- `<VV_name>` 是所创建虚拟卷的用户指定的名称。
- `<size>` 是用户卷的尺寸。

除了可以使用模板创建卷和逻辑磁盘之外，您还可以应用任何对 `createvv` 命令可用的可选参数。您可以在创建时使用新选项覆盖所应用模板中的读/写参数。但是无法覆盖模板中的只读参数。有关其他信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

使用模板创建通用配置组

要使用模板创建 CPG，请执行 `createcpg -templ <template_name> <CPG_name>` 命令，其中：

- `<template_name>` 是创建 CPG 所应用的模板的名称。
- `<CPG_name>` 是用户指定的所创建 CPG 的名称。

除了使用模板创建 CPG 外，您还可以应用 `createcpg` 命令可用的任何可选参数。创建时可使用新选项可覆盖应用模板中的读/写参数。但是无法覆盖模板中的只读参数。有关其他信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

修改模板

您可以在任何时候通过添加、替换或删除模板参数来修改模板，无论此模板是否已用于创建逻辑磁盘、虚拟卷或 CPG。编辑模板时，不会对使用该模板创建的对象进行更改。

查看模板参数

修改模板前，先查看模板的现有参数可能对您很有帮助。

- 要查看模板当前的参数，请执行 `showtemplate <template_name>` 命令。
如果您要修改的模板的名称未知，则您可以另外按照对象类型筛选和显示系统中的模板。
- 要按照对象类型查看模板，请执行 `showtemplate -t <type>` 命令，其中 `<type>` 可以是 `VV`（虚拟卷）、`LD`（逻辑磁盘）或 `CPG`（通用配置组）。

添加和替换模板参数

要向现有模板添加参数，或替换现有模板中的参数，请执行 `settemplate <option> <template_name>` 命令，其中：

- `<option>` 包含模板中的参数和要添加或替换的参数值（如适用）。有关模板可应用的有效选项的描述性列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》中的 `createtemplate` 命令。
- `<template_name>` 是要修改的模板的名称。

删除模板参数

要删除现有模板中的参数，请执行 `settemplate -remove <option> <template_name>` 命令，其中：

- `<option>` 是要从模板中删除的参数。这些参数是您在创建模板期间指定的选项。删除过程中无需指定参数值。
- `<template_name>` 是要修改的模板的名称。

删除模板

删除模板将从系统中删除模板，但不会删除使用该模板创建的对象。

要删除系统中的模板，请执行 `removetemplate <template_name>` 命令，其中 `<template_name>` 是要删除的模板的名称。

您可以选择通过执行 `removetemplate -pat <template_name|pattern>` 命令来删除与指定类型匹配的模板。有关此选项的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

10 监控系统和物理磁盘容量

概述

HP 3PAR CLI 提供了可显示系统中已用空间和可用空间大小的命令。这些命令允许您查看系统级别的空间使用信息，以及针对每个物理磁盘的空间使用信息。

可使用下列 CLI 命令查看空间使用信息：

- showpd - 显示系统中物理磁盘的配置信息。
- showspare - 显示系统中备用存储块的信息。
- showsys - 显示系统的容量和连接性的概况。

系统容量

HP 3PAR CLI 提供了系统总容量的详细视图，并可按存储设备类型显示系统总容量。

确定系统总容量

要确定系统容量，请执行 `showsys -space` 命令。以下是执行此命令所返回的数据示例：

```
cli% showsys -space
-----System Capacity (MB)-----
Total Capacity           : 557056
  Allocated              : 359424
    Volumes              : 179200
      Base Volumes       : 27648
        User              : 27648
        Copy              : 0
        Admin             : 0
      CPGs (TPVVs & CPVVs) : 151552
        Copy              : 86016
          Used            : 1024
          Unused          : 84992
        Admin             : 65536
          Used            : 512
          Unused          : 65024
        Unmapped         : 0
      System              : 180224
        Internal          : 110592
        Spare             : 69632
          Used            : 0
          Unused          : 69632
      Free                : 197632
        Initialized      : 197632
        Uninitialized     : 0
      Unavailable         : 0
      Failed              : 0
```

如上述示例所示，系统容量以 MB 为单位显示。第一行显示了系统总容量，该总容量是已分配空间 (Allocated)、可用空间 (Free) 和故障空间 (Failed) 的总和。

已分配空间包含：

- 所有基本卷和卷的用户、复制和管理空间。
- 配置的组和卷及其已使用和未使用的复制和管理空间。
- 未映射的卷。
- 包含管理卷、日志文件和物理磁盘系统数据，以及已使用和未使用备用空间的系统空间。
- 包含可用的已初始化和未初始化空间的可用空间。

按照物理磁盘类型确定系统容量

您可以显示所有特定类型物理磁盘的总容量。有以下三种类型的物理磁盘：FC、NL 和 SSD。
要显示系统内所有特定类型物理磁盘的总容量，请执行 `showsys -space -devtype FC|NL|SSD` 命令。

注意： `showsys -space -devtype FC|NL|SSD` 命令的输出内容与“确定系统总容量”（第 99 页）中示例的 `showsys -space` 命令输出的内容格式相同。

物理磁盘容量

HP 3PAR CLI 允许您查看系统中所有物理磁盘的容量，并按照设备类型显示物理磁盘容量和系统中单个物理磁盘容量。

注意： 设备速度数值并不代表没有旋转介质的 SSD 的转速。它是对该驱动器和系统中其他驱动器之间性能差异的粗略估计。对于 FC 和 NL 驱动器，该数值对应于性能测量值和实际的旋转速度。对于 SSD，此数值将作为相对性能评估基准，其中考虑了每秒进行 I/O 操作的次数、带宽和访问时间。

确定物理磁盘总容量

要查看系统物理磁盘总容量，请执行 `showpd -space` 命令。以下是执行此命令所返回的数据示例：

```
cli% showpd -space
----- (MB) -----
Id CagePos Type -State-      Size Volume Spare   Free Unavail Failed
0 0:0:0 FC normal    139520 22272 8960 108288 0 0
1 0:0:1 FC normal    139520 13312 8704 117504 0 0
2 0:0:2 FC normal    139520 22272 8704 108544 0 0
3 0:0:3 FC normal    139520 13056 8704 117760 0 0
4 0:1:0 SSD normal     47360 1024 0 46336 0 0
5 0:1:1 SSD normal     47360 1024 0 46336 0 0
6 0:1:2 SSD normal     47360 1024 0 46336 0 0
7 0:1:3 SSD normal     47360 1024 0 46336 0 0
8 0:9:0 FC normal    139520 22272 8704 108544 0 0
9 0:9:1 FC normal    139520 13056 8704 117760 0 0
10 0:9:2 FC normal    139520 22272 8704 108544 0 0
11 0:9:3 FC normal    139520 12800 8704 118016 0 0
12 1:0:0 NL normal    715008 22528 8704 108288 0 0
13 1:0:1 NL normal    715008 13056 8704 117760 0 0
14 1:0:2 NL normal    715008 2272 8704 108544 0 0
15 1:0:3 NL normal    715008 3056 8704 117760 0 0
16 1:9:0 FC normal    139520 22272 8704 108544 0 0
17 1:9:1 FC normal    139520 13056 8704 117760 0 0
18 1:9:2 FC degraded 139520 22016 8704 108800 0 0
19 1:9:3 FC normal    139520 13056 8704 117760 0 0
-----
20 total                2421760 286720 139520 1995520 0 0
```

如上述示例所示，物理磁盘容量以 MB 为单位显示。数据列按以下方式标识：

- ID - 物理磁盘 ID。
- CagePos - 驱动器托架内的物理磁盘的位置。其格式因驱动器托架类型而异。
- Type - 物理磁盘类型。有以下三种类型的物理磁盘：FC、NL 和 SSD。
- State - 物理磁盘的状态。可显示以下磁盘状态：
 - normal - 磁盘正常。
 - degraded - 磁盘未正常运行。

- new - 磁盘是新的，在使用前需要使用 `admitpd` 命令确认该磁盘。

- failed - 磁盘故障。

使用 `showpd -state` 可显示详细的状态信息。

- Size - 磁盘容量。
- Volume - 卷容量。
- Spare - 为备用存储块预留的磁盘空间。
- Free - 磁盘的可用空间。
- Unavail - 磁盘的不可用空间。
- Failed - 故障存储块中的空间。

按照磁盘类型确定物理磁盘容量

您可以显示所有特定类型物理磁盘的容量。有以下三种类型的物理磁盘：FC、NL 和 SSD。

要显示系统中所有特定类型物理磁盘的总容量，请执行 `showpd -space -devtype FC|NL|SSD` 命令。

注意： `showpd -space -devtype FC|NL|SSD` 命令的输出内容与“[确定物理磁盘总容量](#)”（第 100 页）中示例的 `showpd -space` 命令输出的内容格式相同。

确定特定物理磁盘的容量

可按照磁盘 ID 筛选物理磁盘容量以显示特定磁盘的容量信息。

注意： 下列命令的输出内容与“[确定物理磁盘总容量](#)”（第 100 页）中示例的 `showpd -space` 命令输出的内容格式相同。

要显示单个虚拟磁盘的容量信息，请执行 `showpd -space <PD_ID>` 命令，其中 `<PD_ID>` 是要显示容量信息的物理磁盘。

备用存储块

系统安装设置时会将一些存储块标识为备用存储块。当存储块或磁盘出现故障，或驱动器盒需要维修时，可将其他存储块的数据移至备用存储块上或在其中重建这些数据。初始备用存储空间为具有最大容量物理磁盘的单个驱动器盒中的存储空间总和。

备用存储块的工作原理：

- 与物理磁盘失去连接或物理磁盘故障时，所有后续对磁盘进行的写入操作都将自动写入日志逻辑磁盘，直到物理磁盘恢复连接或达到记录的时间限制。安装系统时会进行磁盘空间分配。
- 如果达到记录的时间限制，或者日志逻辑磁盘已满时，则物理磁盘上的存储块会自动迁移到其他存储块、可用存储块或已分配的备用存储块。可用存储块是系统未使用的存储块。
- 对于自动迁移，系统最多在每个系统节点上使用相当于一个磁盘大小的存储块。

注意： 本地存储块是磁盘上的存储块，由拥有要迁移的存储块所在逻辑磁盘的节点使用。

- 如果系统迁移时用尽了其可用或备用存储块，则将生成警报。
- 一旦备用和可用存储块全都用尽，则将不会再进行自动迁移。大多数情况下，会丢失一些重复的数据。系统也会生成警报。

查看备用存储块

使用 `showspare` 命令可显示有关所有备用存储块的信息。如果正在使用备用存储块，则 `showspare` 的输出结果将包含逻辑磁盘正在使用的备用存储块的名称和 ID，以及逻辑磁盘上的

存储块位置。如果不在使用备用存储块，则该存储块将被列为 `available`，且与逻辑磁盘相关的列将仅显示短划线。

以下示例显示有关物理磁盘 23 上的两个备用存储块 0 和 1 的信息：

```
%cli showspare
PdId Chnk LdName          LdCh State      Usage      Media   Sp Cl From   To
23   0    ----              ---  normal    available valid   Y  Y  ---   ---
23   1    sales1.0          2   normal     ld        valid   Y  Y  ---   ---
```

此输出中的字段提供以下信息：

- `PdId` - 存储块所在的物理磁盘。
- `Chnk` - 备用存储块在物理磁盘上的位置。
- `LdName` - 正在使用备用存储块的逻辑磁盘名称。
- `LdCh` - 存储块在逻辑磁盘上的位置。
- `State` - 存储块的状态由内核标识。该值可以为 `normal`、`none`（存储块未被任何逻辑磁盘使用）或 `failed`。
- `Usage` - 显示逻辑磁盘是否正在使用备用存储块。该值可以是：
 - `available` - 存储块可用作备用块。
 - `ld` - 存储块由逻辑磁盘使用。
 - `reldsrc` - 迁移源。数据已移到另一个存储块中。
 - `reltgt` - 迁移目标。存储块中的数据已从其他备用存储块中移出。
 - `abtreld` - 终止迁移。系统取消存储块迁移操作。
 - `cmprel` - 完成迁移。系统处于完成存储块迁移的最后阶段。
- `Media` - 存储块物理磁盘介质的当前状态。如果介质出现错误且不可用，则值为 `failed`；如果可以使用，则值为 `valid`。
- `Sp` - 存储块的备用状态。`Y` 表示存储块用作备用块，`N` 表示不备用。
- `Cl` - 存储块的清除状态。表示存储块是否处于重新初始化以使用的过程中，如同将物理磁盘添加到系统中或删除逻辑磁盘时所发生的情况。值可以是 `Y`（已清除）、`N`（未清除）或 `Cg`（正在清除中）。
- `From` - 存储块在迁移前的初始位置。格式是 `PD:CH`，其中 `PD` 是物理磁盘 ID，`CH` 是存储块 ID。
- `To` - 存储块在迁移期间的目标位置，格式是 `PD:CH`。

逻辑磁盘和存储块初始化

删除逻辑磁盘后，必须首先对相应的基础存储块进行初始化，然后才能将其空间用于构建逻辑磁盘。每 1GB 存储块的初始化过程通常需要约一分钟，每 256 MB 存储块需要约 20 秒。要查看当前正在进行初始化的存储块，请执行 `showpdd -c` 命令。未进行初始化的存储块将在 **Uninit** 列中列出。

恢复失败的 RAID 集

失败的 RAID 集可阻止存储块迁移，这将转而阻止完成 `servicemag` 操作。使用 `checkld` 命令将数据从失败的 RAID 集中恢复：

`checkld -y <LD_name> -rs <setnumber> -recover -fd:-fp`，其中：

- `-y` 表示应修复发现的任何错误，使用 `-recover` 选项时需要该选项。
- `<LD_name>` - 指定包含失败的 RAID 集的逻辑磁盘名称。

- `-rs <setnumber>` - 指定要进行检查、修复和恢复的逻辑磁盘中的 RAID 集数量。
- `-recover -fd:-fp` - 按物理磁盘和存储块位置指定要恢复的存储块。

查看硬件清单

使用 `showinventory` 命令显示系统中所有硬件组件的相关信息。命令输出结果分为以下几个部分：

- 节点
- PCI 卡
- CPU
- 内置式磁带机
- 物理内存
- 电源
- 电池
- 节点风扇
- 端口清单
- 机箱清单
- 磁盘清单

除特定组件的详细信息，`showinventory` 命令还显示以下信息：

- 部件号
- 序列号
- 配件部件号
- 配件序列号
- 备件部件号
- 机型名称
- 修订版

11 数据加密

HP 3PAR 加密存储系统通过结合使用自加密驱动器 (SED) 与本地密钥管理器 (LKM) 来实现数据加密。

数据加密可防止在出现以下情况时，由于磁盘驱动器物理控制失效而导致的数据泄露：

- 使用周期结束时解除授权。
- 返回需保修或维修。
- 丢失或被盗。

HP 3PAR StoreServ 数据加密解决方案使用 SED 技术加密物理驱动器上的所有数据，并阻止静态数据 (DAR) 上的未经授权访问。启用加密时，如果已断开电源，那么 SED 将锁定且不会解锁，直至 HP 3PAR StoreServ 系统上使用匹配的密钥将其解锁。

SED 包含特殊固件和提供加密的专用集成电路 (ASIC)。每个 SED 都有一个区段号，用于控制对驱动器不同区域的访问。

每个区段都有一个内部加密密钥，其不对驱动器本身的外部公开。该加密密钥始终用于加密和解密存储在区段上的所有数据。所有数据加密都在物理磁盘层中处理。系统功能，如精简配置和动态优化，在加密中独立运行。

每个区段有一个身份验证密钥，用于控制区段上的数据访问。在 HP 3PAR StoreServ 数据加密实施中，整个磁盘都在一个区段中。通过设置身份验证密钥（用于锁定可解锁驱动器）可控制数据访问。

LKM 是 HP 3PAR OS 中的一部分，在群集中的每个节点上运行，维护身份验证密钥。您必须备份和保护 keystore 文件，HP 无法访问该密钥。

所有在相同阵列中的驱动器拥有相同的身份验证密钥。一旦断开电源，磁盘将处于锁定状态，这样可以保证从 HP 3PAR Storage System 上移除的任何磁盘都将不可访问（除其原始阵列外）。当驱动器解锁时，所有驱动器上的 I/O 将表现得像其在非 SED 上时一样，且加密与解密以完整的接口速率进行，不存在数据延迟。

对于启动（由于在系统变为可操作状态前必须解锁每个驱动器）和数据加密管理功能（由于系统上的密钥一旦更改，就必须更新每个磁盘）有一个最小延迟速度。对每个磁盘进行这些操作中的每一项时，都将花费 3 秒的时间，但在不同的线程中进行。例如，在有 160 个磁盘的系统上，启用加密功能的操作大约花费 30 秒，启动操作花费 5 秒。在轻负载的状态下重新生成密钥大约花费 15 秒。

△ 小心：

请保留加密密钥文件和密码安全。如果您丢失加密密钥且 HP 3PAR StoreServ System 仍在运行，您可始终执行另一个加密密钥文件中的备份。但是，如果您丢失了加密密钥文件或密码，然后 HP 3PAR StoreServ System 运行失败，那么 HP 3PAR StoreServ System 将无法还原数据访问。请确保已保留了最新的加密密钥文件备份副本且已记下密码。

对加密密钥文件和密码进行保护是非常重要的。惠普无法访问加密密钥或密码。

尽管可以应用相同的密码，但是不同的阵列需要单独备份。

SED DataStore 为身份验证密钥管理提供了一个开放式接口。DataStore 跟踪拥有每个 SED 阵列的序列号，防止 SED 被其他系统所使用。

注意： HP 3PAR 数据加密解决方案将帮助缓解 Economic and Clinical Health (HITECH) Act（《经济与临床医疗信息技术法案》）中的 Health Information Technology（卫生信息技术）下的通知违反情况，但不遵循 Federal Information Processing Standard（联邦信息处理标准）(FIPS) 140-2。

支持的配置

HP 3PAR StoreServ Storage

以下 HP 3PAR Storage System 支持数据加密。它们可按照 HP 3PAR 数据加密许可证排序，且由 SED 提供数据加密。

- HP 3PAR StoreServ 10000 Storage
- HP 3PAR StoreServ 7450 Storage
- HP 3PAR StoreServ 7000 Storage

注意： 非加密阵列无法转换为加密阵列。HP 不支持驱动器加密与非加密混合配置。必须购买新版的 HP 3PAR StoreServ Storage System（仅安装了 SED 驱动器）。

HP 3PAR Operating System

- HP 3PAR OS 3.1.3 或更高版本

启用数据加密的系统支持 HP Peer Motion 和 HP Remote Copy。设置 HP Peer Motion 或 HP Remote Copy 时，如果目标系统的数据加密状态与主系统的数据加密状态不匹配，您将收到必须进行确认的警告消息，以便继续进行设置。但是，不会阻止您将加密数据复制到非加密系统中。

自加密驱动器

SED 为固态驱动器或硬盘驱动器。

数据加密许可证

启用数据加密需要 HP 3PAR 数据加密许可证。此基于系统的加密许可证密钥必须使用 `setlicense` 命令进行显式设置。

要使用 HP 3PAR CLI 查看许可证，请执行 `showlicense` 命令：

```
cli%showlicense
License key was generated on Thu May 23 16:29:37 2013

License features currently enabled:
...
Data Encryption
...
```

要使用 HP 3PAR MC 查看许可证，请导航至 **Software** 选项卡。

使用自加密磁盘

获得所有权

所有权表示通过默认设置更改身份验证密钥和锁定 SED 的状态，因此驱动器上的数据是安全的。

要启用 SED，请执行 `admitpd [option] [<WWN>...]` 命令。选项如下：

- `-nold`：请勿将物理磁盘（由 WWN 说明符标识）用于逻辑磁盘分配。添加物理磁盘时，指定 `-nold` 选项以替换故障磁盘（其存储块已被移动至备用空间）。指定 `-nold` 以防止对新添加的物理磁盘进行分配，并允许将存储块移回至新磁盘。存储块移回至新磁盘后，管理员将允许执行 `setpd` 命令重新分配逻辑磁盘。
- `-f`：尝试从其他系统加入磁盘时，不提示进行确认。
- `WWN`：表示要加入的物理磁盘的 WWN。如果已指定 WWN，则将只添加已指定的物理磁盘。否则，将添加所有可用物理磁盘。

例如：

```
cli% admitpd
20 disks admitted
```

磁盘加入系统后，系统管理器将检查它们是否为 SED。如果为 SED，则会在新驱动器上执行加密删除，并获得所有权（在已启用加密的前提下）。

有关 `admitpd` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

使用 `controlencryption` 命令

启用加密

由于密钥文件必须保存在本地磁盘上（客户 PC 或服务器），因此必须在 PC 或服务器上，通过 HP 3PAR OS CLI Client 或 HP 3PAR MC 执行使用 CLI 的加密启用，而非 SSH 连接。

要使用 HP 3PAR CLI 启用加密，请执行以下命令：

```
# controlencryption enable <backup filename>
```

要使用 HP 3PAR MC 启用加密，请执行以下操作：

1. 在 **Command Actions** 下，选择 **Systems**。
2. 在工具栏上的 **Encryption** 下拉菜单中选择 **Enable Encryption...**。

要使用 Solaris、Linux、HP-UX 或 AIX CLI 启用加密，请执行以下命令：

```
cli% controlencryption enable backupfile
```

要使用 Windows CLI 启用加密，请执行以下命令：

```
cli% controlencryption enable C:\\\\backupfile
```

如果一开始就启用了加密，则系统将验证以下内容：

- 系统已获得数据加密的许可。
- 系统中所有的驱动器为 SED。
- 系统中无降级或故障。

如果符合所有这些情况，则系统会生成一个身份验证密钥并返回备份密钥文件。

您将收到两次关于备份文件密码的消息。备份是启用加密操作的一部分。

在确认身份验证密钥的备份后，可以在系统中的所有驱动器上对密钥进行设置。

有关 `controlencryption` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

备份身份验证密钥文件

要备份身份验证密钥文件，请执行 `controlencryption backup` 命令。例如：

```
cli% controlencryption backup backup1
```

必须备份 `keystore` 以防止数据全部丢失。您将收到两次关于备份文件密码的消息。在执行还原时必须提供此相同密码。

还原密钥文件

密钥文件的还原必须仅在发生灾难性问题，以及所有节点上的密钥文件已遭破坏或损坏时才可进行。从外部源将密钥文件还原到 StoreServ 系统中的控制器节点。

要还原密钥文件，请执行 `controlencryption restore` 命令。例如：

```
cli% controlencryption restore backup1
```

重新生成身份验证密钥

要更改身份验证密钥并备份身份验证密钥文件，请执行 `controlencryption rekey` 命令。您可在任何时候重新生成阵列密钥。您还可以在任何时候保存并备份身份验证密钥文件的新副本。在恢复操作事件中需要还原密钥文件，正确的密钥文件必须是可用的，否则数据将会丢失。

显示数据加密状态

要查看数据加密状态，请执行以下命令：

```
controlencryption status
```

（可选）执行命令时使用 `-d` 选项会显示磁盘是否故障或者 SED 是否可用。

```
#$ controlencryption status
Licensed Enabled BackupSaved State SeqNum
yes      yes      yes      normal      2
#$ controlencryption status -d
Licensed Enabled BackupSaved State SeqNum Non-SEDs FailedDisks
yes      yes      yes      normal      2          0          0
```

表 7（第 107 页）中显示了数据加密状态（如之前示例所示，位于 State 列下方）。

表 7 数据加密状态

系统加密状态	描述
initializing	数据加密服务正在启动。
normal	数据加密处于正常状态。
recovery_needed	在修复导致先前操作失败的故障（很可能是驱动器故障）后重新运行先前操作。
in_progress	正在进行加密操作。生成与操作相关联的任务，该任务可在任务管理器中查看。

表 8（第 107 页）中显示了数据加密状态信息。

表 8 数据加密状态

状态信息	描述
Backup Saved	Yes（如果已保存备份）。 No（如果要求保存但尚未保存备份）。
Licensed	已使用数据加密对系统进行授权，但是不必启用数据加密。
Enabled	已启用数据加密。
Non-SEDs	非 SED 的驱动器数量。如果数字非零，则在将这些驱动器从系统中移除后，加密操作才可完成，因为已加密的系统要求所有驱动器均为自加密。
FailedDisks	不可用磁盘数量。如果数字非零，则在将这些驱动器从系统中移除后，加密操作才可完成。

更换故障的磁盘驱动器

驱动器更换功能和 `servicemag` 命令功能可在非数据加密的系统中进行。如果使用加密，旧的驱动器或故障的驱动器在从系统移除时将会被锁定。当系统检测到新驱动器时，在该驱动器加入系统之前将对其进行加密删除。

有关 `servicemag` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

使用新固件升级 SED

按照非 SED 那样升级至 HP 3PAR OS 功能（除 SED 驱动器有不同的固件外）。通常，会自动为用户执行升级。

要升级 SED，请执行 `upgradepd [-f] [-skiptest] {-a | -w <WWN>... | <PD_ID>...}` 命令，其中：

- `-f`：在不要求确认的情况下升级 PD 固件。
- `-skiptest`：跳过 10 秒的诊断测试，在每个 PD 升级后再正常完成测试。
- `-a`：为所有的 PD 指定有效的 ID，非最新版本的固件，将对其进行升级。如果未指定此选项，则必须在命令行执行 `-w <WWN>` 选项或 `PD_ID` 说明符。
- `-w <WWN>...`：指定一个或多个 PD 的固件（已升级，由其 WWN 识别）。如果未指定此选项，则必须在命令行执行 `-a` 选项或 `PD_ID` 说明符。
- `<PD_ID>...`：指定一个或多个 PD 的固件（已升级，由其 ID (PD_ID) 识别）。如果不使用此说明符，则必须在命令行执行 `-a` 选项或 `-w <WWN>` 选项。

如果磁盘已锁定，则将解锁。将下载数字签名的固件。

解除一个现存的 SED

欲删除物理磁盘定义，执行 `dismisspd <PD_ID>...`，其中 `<PD_ID>...` 指定 PD，将其用整数标识，以删除物理磁盘定义。例如，欲解除带有 ID 1 的 PD，执行如下命令：

```
cli% dismisspd 1
```

在系统管理器 (sysmgr) 解除驱动器之后，它将会被加密清除（如果数据加密已启用）。有关 `dismisspd` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

数据加密命令

表 9 数据加密命令

命令	描述
<code>controlencryption enable</code>	在 SED 上启用数据加密。 备份密钥身份验证文件。
<code>controlencryption backup</code>	备份密钥身份验证文件。
<code>controlencryption restore</code>	从外部源将密钥文件还原到 StoreServ 系统中的控制器节点。仅当发生灾难性问题，且所有节点上的密钥文件都被毁坏或损坏时，才需执行此步骤。
<code>controlencryption status</code>	显示数据加密状态。（请参见“显示数据加密状态”（第 107 页）。）
<code>controlencryption rekey</code>	更改验证密钥。 备份密钥身份验证文件。
<code>dismisspd</code>	从系统上解除并删除驱动器。这也会在驱动器上执行一次加密清除操作。
<code>servicemag</code>	用于替换驱动器，尤其用于替换 HP 3PAR StoreServ 10000 Storage systems 中的驱动器。

12 管理事件和警报

概述

系统会在内部跟踪系统事件。其中一些事件需要系统管理员进行操作，所以它们会触发为管理员显示的警报。事件是由系统创建的日志，允许您查看系统每天的运行状况。当某个系统事件要求操作员立即执行相应操作或引起注意时，系统将生成警报。

检查系统的状态

`checkhealth` 命令检查系统硬件和软件组件的状态，并报告出现的任何问题。您可以指定希望 `checkhealth` 命令检查的组件，或检查所有系统组件。

- 使用 `checkhealth` 命令查看所有系统组件的状态摘要。
- 使用 `checkhealth -list-list` 命令查看所有系统组件的列表。

要检查特定硬件和软件组件的运行情况，请执行 `checkhealth <component>` 命令，其中 `<component>` 就是您希望检查的组件或组件清单。

有关使用 `checkhealth` 命令对系统进行故障排除的详细信息，请参见《HP 3PAR F-Class、T-Class 和 StoreServ 10000 Storage 故障排除指南》、《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage 故障排除指南》。

监控和管理警报

警报是需立即引起注意的系统事件。警报可能是由单个事件、事件组合或相同事件的重复发生来触发的。系统管理员负责响应警报。有关系统警报的信息，请访问 <http://www.hp.com/support/hpqt/3par> 并选择您的服务器平台。

查看警报

要显示系统警报，请执行 `showalert` 命令。

此外，您可以按照类型显示警报（已修复的警报、已确认的警报等）。有关警报显示选项中的信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

设置警报状态

要将警报标记为 `new`、`fixed` 或 `acknowledged`，请执行 `setalert new|fixed|ack <alert_ID>` 命令，其中 `<alert_ID>` 是希望确认其状态的警报。

删除警报

要删除警报，请执行 `removealert <alert_ID>` 命令，其中 `<alert_ID>` 是希望删除的警报。

设置系统警报

尽管大部分系统警报是自动生成，无需用户配置，但是有几类警报可以专门进行配置：

- 创建 CPG 时可以设置与 CPG 相关的限制，该限制稍后可触发警报。有关设置增长量限制的信息，请参见“通用配置组”（第 76 页）。有关 CPG 创建注意事项的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。
- 此外，针对能够根据需要分配空间的虚拟卷的限制也由用户配置，并可以触发警报。有关按需分配虚拟卷空间的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。
- 原始空间警报是为存储系统设置的全局阈值，可在系统上的可用空间低于用户规定的级别时警告管理员。当存储系统上的可用空间低于用户规定的阈值时，就会生成警报。

此外还有四个默认系统阈值，可分别在系统上的可用空间低于系统上总可用空间的 50%、75%、85% 和 95% 时警告您。设置用户定义的阈值后，系统阈值低于用户定义阈值的警报会受到抑制。以下一节描述如何设置和更改原始空间警报阈值。

设置原始空间阈值警报

- 要为具有 NL 类型驱动器的存储系统设置原始空间，请执行 `setsys RawSpaceAlertNL <threshold>` 命令。
- 要为具有 FC 类型驱动器的存储系统设置原始空间，请执行 `setsys RawSpaceAlertFC <threshold>` 命令。
- 要为具有 SSD 的存储系统设置原始空间，请执行 `setsys RawSpaceAlertSSD <threshold>` 命令。

对于以上每个命令，`<threshold>` 是 100 到 100,000 之间的整数，代表系统上的总可用空间（以千兆字节为单位）。值 0 会完全禁用原始空间警报安全功能。系统阈值低于用户定义阈值的任何警报会受到抑制。

监控和管理事件日志

事件日志包含关于系统上所有值得注意的事件的信息。系统事件包括所有系统生成的警报和标记为已确认或已修复的警报。这些系统事件是在系统事件日志中生成和记录的。

默认情况下，HP 3PAR Storage System 为事件日志条目保留 3 MB 空间。然而，实际默认大小是 33 MB，因为存储系统维护 11 个版本的事件日志：当前版本用来把新的事件编辑入日志，而过去的 10 个版本用来读取过去的事件。写入 11 个版本后将删除最旧的版本。管理员可以使用 CLI 的 `setsys` 命令 `EventLogSize` 参数更改日志大小默认值 (3 MB)，大小范围为 512 KB 到 4 MB。如果已更改事件日志大小，则已记录该事件。可以使用 CLI `showsys -param` 命令获取当前事件日志大小。

```
cli% showsys -param
System parameters from configured settings
----Parameter----- ---Value----
RawSpaceAlertFC : 800
RawSpaceAlertNL : 0
RemoteSyslog : 1
RemoteSyslogHost : 192.168.6.15
SparingAlgorithm : Minimal
CopySpaceReclaim : 0
EventLogSize : 3M
VVRetentionTimeMax : 336 Hours
```

查看事件日志

要查看事件日志，请执行 `showeventlog` 命令。

可以将 `showeventlog` 显示细化为仅包括发生在特定时间之前或之后、特定时间段内以及与指定模型匹配的事件。有关事件日志显示选项中的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

停止的逻辑磁盘和缺失的物理磁盘

如果系统中的物理磁盘在系统通电后不可用，则该物理磁盘处于 **Missing**（缺失）状态。系统管理器不会立即启动包含这些缺失磁盘上的存储块的逻辑磁盘。结果是某些逻辑磁盘保持在 **Stopped** 状态。使用 `showpd` 和 `showld` 命令可显示物理磁盘和逻辑磁盘的状态。

如果逻辑磁盘具有完整的数据，但是有很少几个物理磁盘缺失，则等候五分钟后逻辑磁盘将自动启动。如果有四个以上的物理磁盘缺失，则逻辑磁盘不会自动启动。您可以使用 HP 3PAR OS CLI 的 `startld` 命令启动数据完整的逻辑磁盘，并且系统管理器将开始重建缺失的镜像数据。系统会自动从缺失的物理磁盘中将存储块迁移到可用空间或备用空间。

有关 `showpd` 和 `showld` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

保留的数据

当系统正在缓存中保存数据，却无法把此数据写入目标磁盘时，无论原因如何，它都会把此数据保存至保留数据逻辑磁盘。此逻辑磁盘是在安装储存系统并首次配置时自动创建的。

写入到保留数据逻辑磁盘的数据通常是由于磁盘临时不可用而创建的，一旦磁盘再次可用，通常会自己纠正这种情况。当目标逻辑磁盘再次可用时，系统会通过将保留数据从保留数据逻辑磁盘写入到目标逻辑磁盘，来自动恢复使用这些数据。

如果发现保留数据逻辑磁盘中有保存很长时间的数据，请使用 `showpd` 命令查看处于不可用状态的物理磁盘。如果任何磁盘处于不可用状态，则有必要采取纠正措施，使这些磁盘再次可用。如果数据永久保存在保留数据逻辑磁盘中，请联系本地服务提供商获取技术支持和服务。

13 查看统计数据和直方图

概述

HP 3PAR CLI 支持您查看系统性能各个方面随时间的变化情况。您可以使用 `stat` 命令的各种变体查看 VLUN 性能、虚拟卷、端口、物理磁盘、数据高速缓冲存储器和 CPU 使用情况的统计数据。

此外，HP 3PAR CLI 还提供各种系统资源（例如存储块、逻辑磁盘和物理磁盘、端口、VLUN 和虚拟卷）的服务时间和 I/O 大小直方图。

查看统计数据

本节提供使用常用的 CLI 命令访问性能统计数据的说明。此处所述命令是可用的统计数据命令的子集。有关统计数据命令的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

性能统计数据对以下方面可用：

- 物理磁盘
- 端口
- VLUN
- 虚拟卷
- 数据高速缓冲存储器
- CPU 使用情况

查看物理磁盘的统计数据

要查看物理磁盘统计数据，请执行 `statpd` 命令。

数据输出可以进一步细化，以仅显示取自以下来源的物理磁盘统计数据：

- 特定物理磁盘，按其 ID 或 WWN 指定。
- 特定节点。
- 特定 PCI 插槽。
- 特定端口。

也可以使用其他过滤器细化数据输出。有关 `statpd` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

注意： 设备速度数值并不代表没有旋转介质的 SSD 的转速。它是对该驱动器和系统中其他驱动器之间性能差异的粗略估计。对于 FC 和 NL 驱动器，该数值对应于性能测量值和实际的旋转速度。对于 SSD，此数值将作为相对性能评估基准，其中考虑了每秒进行 I/O 操作的次数、带宽和访问时间。

查看端口统计数据

要查看端口统计数据，请执行 `statport` 命令。

默认情况下，仅显示数据传输的统计数据。通过分别执行 `statport -ctl` 或 `statport -both` 命令，可以选择显示控制传输的统计数据，或显示数据和控制传输两者的统计数据。

数据输出可以进一步细化，仅显示取自以下来源的端口统计数据：

- 特定节点。
- 特定 PCI 插槽。
- 特定端口。
- 连接主机的（目标方）端口。

- 连接磁盘的（发起方）端口。
- FC 端口（用于远程复制）。
- 以太网端口（用于远程复制）。

您还可以使用其他过滤器细化数据输出。有关 `statport` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看 VLUN 统计数据

要查看 VLUN 统计数据，请执行 `statvlun` 命令。

数据输出可以进一步细化，仅显示取自以下来源的 VLUN 统计数据：

- 特定域。
- 特定主机。
- 特定虚拟卷。
- 特定 LUN。
- 特定节点、插槽或端口组的端口。

您还可以使用其他过滤器细化数据输出。有关 `statvlun` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看虚拟卷统计数据

注意： 虚拟卷可以由主机从外部访问，也可由系统预读者从内部访问。查看虚拟卷 I/O 统计数据时，HP 3PAR CLI 提供的信息包括预读者执行的访问。要仅查看外部 I/O 统计数据，请查看特定虚拟卷/主机组合的 VLUN 统计数据。

要查看虚拟卷统计数据，请执行 `statvv` 命令。

要查看远程复制虚拟卷统计数据，请执行 `statrcvv` 命令。

默认情况下，会一起显示虚拟卷读写操作的统计数据。您可以通过执行 `statvv -rw` 命令，分别为卷读取和卷写入选择性地显示统计信息。

您还可以使用其他过滤器细化数据输出。有关 `statvv` 和 `statrcvv` 命令选项和示例命令数据输出的完整详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看数据高速缓存的统计信息

要查看数据高速缓存统计信息，请执行 `statcmp` 命令。

默认情况下，数据高速缓存统计信息按节点显示。您也可以通过执行 `statcmp -v` 命令按虚拟卷选择性地显示数据高速缓存统计信息。

您还可以使用其他过滤器细化数据输出。有关 `statcmp` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看 CPU 使用情况的统计信息

要查看所有节点的 CPU 使用情况统计信息，请执行 `statcpu` 命令。

有关 `statcpu` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

使用节点上系统报告查看统计报告

本节提供了使用 HP 3PAR CLI 命令来生成报告的说明，报告关于历史容量和节点系统报告已收集的性能信息。此处所述命令是可用的统计数据命令的子集。有关统计数据命令的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

几乎在所有的情况下，可以通过指定如下时间来细化报告：

- 报告的开始时间

- 报告的结束时间。
- 是否在指定时间段或在特定的时间来查看数据。对于此报告，您还可以通过把类似项目归于一组来指定属性。
- 何种精细度的示例可以使用于报告中（高分辨率 – 每 5 分钟、每小时或每天）。

查看区域 I/O 密度的统计报告

执行 `srrgiodensity` 命令来查看区域 I/O 密度的统计报告。除了指定 CPG 名称或 AO 配置名之外，还可以使用“使用节点上系统报告查看统计报告”（第 113 页）中列出的公共字段进一步细化数据输出。报告包含 CPG 或 AO 配置中逻辑磁盘区域的 IOP 强度分布。

有关 `srrgiodensity` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看已使用容量的统计报告（空间报告）

执行如下命令，按时间查看容量使用情况的统计报告。这些命令大多允许指定用于生成报告的驱动器类型和 RAID 类型：

<code>sraomoves</code>	描述自适应优化配置中各层之间随着时间推移通过自适应优化移动的空间。
<code>srcpgspace</code>	描述 CPG 中随着时间推移而占用的空间。
<code>srlsapce</code>	描述逻辑磁盘占用的空间。
<code>srpdspace</code>	描述物理磁盘占用的空间。
<code>srvspace</code>	描述虚拟卷占用的空间。

有关命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参》。

查看性能统计报告

提供了关于以下方面的性能统计报告：

- 缓存存储器
- CPU
- 逻辑磁盘
- 链接
- 物理磁盘
- 端口
- 优先级优化
- 虚拟卷 LUN 导出

查看性能统计报告直方图

性能直方图统计报告在以下方面可用。可指定是否显示 I/O 时间和/或 I/O 大小，直方图列的数量，是否区分读和写数据或者显示全部 I/O：

- 逻辑磁盘
- 物理磁盘
- 端口
- 虚拟卷 LUN 导出

查看直方图

此节对使用常用 CLI 命令访问系统资源的直方图数据进行了说明。此处描述的命令为可用直方图命令的子级。

可查看以下资源的直方图数据：

- 存储块
- 逻辑磁盘
- 物理磁盘
- 端口
- VLUN
- 虚拟卷

有关直方图命令的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看存储块的直方图

注意： 必须执行 `setstatch` 命令启用存储块上的统计信息集合，才能查看存储块直方图数据。

要查看存储块的直方图数据，请执行 `histch` 命令。

有多种过滤器可用于细化数据输出，以仅显示来自特定存储块和逻辑磁盘的数据。其他可用过滤器可对直方图数据的显示方式进行自定义。有关 `histch` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看逻辑磁盘的直方图

要查看逻辑磁盘的直方图数据，请执行 `histld` 命令。

`histld` 命令提供了可细化数据输出的过滤器，以仅显示来自逻辑磁盘映射到特定虚拟卷的数据。其他可用过滤器可对直方图数据的显示方式进行自定义。有关 `histld` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看物理磁盘的直方图

要查看物理磁盘的直方图，请执行 `histpd` 命令。

可进一步细化直方图数据输出以显示来自以下位置的物理磁盘数据：

- 物理磁盘，按其 ID 或 WWN 指定。
- 特定节点。
- 特定 PCI 插槽。
- 特定端口。

您可以使用其他过滤器自定义直方图数据的显示方式。有关 `histpd` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

注意： 设备速度数值并不代表没有旋转介质的 SSD 的转速。它是对该驱动器和系统中其他驱动器之间性能差异的粗略估计。对于 FC 和 NL 驱动器，该数值对应于性能测量值和实际的旋转速度。对于 SSD，此数值将作为相对性能评估基准，其中考虑了每秒进行 I/O 操作的次数、带宽和访问时间。

查看端口的直方图

要查看端口的直方图数据，请执行 `histport` 命令。

默认情况下，仅会显示数据传输的直方图数据。通过分别执行 `histport -ctl` 或 `histport -both` 命令，您可选择性显示控制传输的直方图数据，或数据和控制传输。

可进一步细化直方图数据输出以仅显示来自以下位置的端口数据：

- 特定节点。
- 特定 PCI 插槽。

- 特定端口插槽。
- 连接主机的（目标方）端口。
- 连接磁盘的（发起方）端口。
- FC 端口（用于远程复制）。
- 以太网端口（用于远程复制）。

您可使用其他过滤器细化直方图数据输出，并指定数据显示的方式。有关 `histport` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看 VLUN 的直方图

要查看 VLUN 的直方图数据，请执行 `histvlun` 命令。

可进一步细化直方图数据输出以仅显示来自以下位置的 VLUN 数据：

- 特定域。
- 特定主机。
- 特定虚拟卷。
- 特定 LUN。
- 特定节点、插槽或端口组的端口。

您可使用其他过滤器细化直方图数据输出，并指定数据显示的方式。有关 `histvlun` 命令选项和示例命令数据输出的完整信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看虚拟卷的直方图

要查看虚拟卷的直方图数据，请执行 `histvv` 命令。

要查看远程复制虚拟卷的直方图数据，请执行 `histrcvv` 命令。

您可使用其他过滤器细化直方图数据输出，并指定数据显示的方式。有关 `histvv` 和 `histrcvv` 命令选项和示例命令数据输出的完整详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

14 管理任务

概述

可将某些运行时间很长的系统操作作为系统任务进行管理，并可在计划的时间启动这些操作。您的系统越大，完成某些 CLI 命令操作的所需时间就越长。通过使用任务管理器，您可以暂停、取消或删除系统上运行的任务。通过使用系统计划程序，您可创建、修改或删除启动任务的日程安排。

可用任务管理器 CLI 命令进行管理的一组 CLI 命令与可用系统计划程序命令计划安排的一组 CLI 命令不同。例如，可将 `tunevv` 命令看作一个任务进行管理，而用系统计划程序命令则不可以计划 `tunevv` 命令。

- 有关任务管理器命令的完整列表，请参见表 10（第 117 页）。
- 有关可用任务管理器命令管理的命令的完整列表，请参见表 11（第 121 页）。
- 有关系统计划程序命令的完整列表，请参见表 13（第 127 页）。
- 有关可用系统计划程序命令计划安排的命令的完整列表，请参见表 14（第 127 页）。

任务管理器

通过任务管理器 CLI 命令，您可以显示、取消或删除系统上运行的任务。

可通过以下两种方式之一创建任务：

- 通过用户或脚本执行某些 HP 3PAR CLI 命令（如，`tunevv` 命令）创建。
- 通过系统启动某一自动的或计划的进度（如远程复制卷组的周期性重新同步）而创建。

任务 ID

可通过任务 ID 标识每个任务。用 HP 3PAR CLI 启动某个任务后，系统会将该任务 ID 显示为命令输出的一部分。例如，用 HP 3PAR CLI 执行 `tunevv` 命令后，会启动一个任务跟踪 `tunevv` 操作的进度。`tunevv` 命令的输出会显示其任务 ID。在以下示例中，Task454 是作为 `tunevv` 操作的一部分启动的。

```
cli% tunevv usr_cpg testcpg testvol
Task 454 started
```

使用 CLI `showtask` 命令可显示任务 ID。有关显示系统内任务 ID 的信息，请参见“显示任务信息”（第 118 页）。

任务管理器命令

您可以使用任务管理器命令显示、取消和删除系统上运行的任务。请参见表 10（第 117 页），以获得 HP 3PAR CLI 任务管理器命令的列表。

表 10 任务管理器命令

命令	描述
<code>canceltask</code>	取消一个或多个任务。
<code>removetask</code>	删除一个或多个任务的信息及其详细信息。
<code>settask</code>	为运行中的任务设置优先级。
<code>showtask</code>	显示系统上的任务的相关信息。
<code>starttask</code>	启动可作为后台任务运行的 CLI 命令。
<code>waittask</code>	要求 CLI 在继续运行之前，等待某个任务的完成。

有关 CLI 任务管理器命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

启动任务

可使用 `starttask` 命令来启动将以 `background_command` 任务类型运行的 CLI 命令。`background_command` 会在后台对长时间运行的 CLI 命令进行管理，以便多个任务可同时运行。可用任务管理器命令对 `background_command` 任务类型进行管理：

- 有关任务管理器命令的完整列表，请参见表 10（第 117 页）。
- 有关可以由 `starttask` 命令运行的命令列表，请参见表 11（第 121 页）中的 `background_command` 任务类型。

如果作为 `background_command` 运行的命令需要用户确认，则必须用 `-f` 选项强制执行该命令。

要启动 `background_command` 任务，请执行 `starttask <command_name>` 命令，其中：

- `<command_name>` 是要作为 `background_command` 运行的 CLI 命令的名称。

有关 `starttask` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

显示任务信息

任务启动后，可用任务 ID 获取该任务的相关信息。要查看最近 24 小时内活动的的所有任务的列表，可使用 `showtask` 命令，而无需指定任务 ID。例如：

```
cli% showtask
Id Type   Name Status Phase Step -----Start_Time-----      -----FinishTime-----
1 vv_copy vv1a done   0/0   0/0 Wed Oct 06 18:44:05 EDT 2004 Wed Oct 06 18:44:57 EDT
  2004
2 vv1b vv_copy active 2/3   0/8 Wed Oct 06 19:44:34 EDT 2004 --
```

包括活动的和已完成的任务在内的所有任务都会按照其任务 ID 显示。系统最多可存储 1,000 个任务的信息。可使用 `showtask -t <hours>` 命令显示 24 小时之前的任务。

可以使用 `showtask -d` 命令和任务 ID 显示特定进行中或已完成的任务的状态信息。下面以任务 454 为例：

```
cli% showtask -d 454
Id Type   Name Status Phase Step -----StartTime-----
-----FinishTime-----
454 tune_vv testvol done 0/0   0/0 Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005 Fri Apr 29 11:42:19
PDT 2005

Detailed status:
(...)
```

以上示例中各列的标识方法如下：

- Id - 所显示的任务的任务 ID。
- Type - 任务类型。在“任务类型”（第 121 页）中对任务类型做出了说明。
- Name - 正在对其进行操作的系统对象的名称。存在多个对象时，并不会单独标识这些对象，而是将其看做一个对象组（如，`multiple lds` 或 `multiple cpgs`）。
- Status - 任务状态。任务状态有以下几种：
 - `done` - 任务已成功完成。
 - `active` - 任务仍在进行中。

- cancelled - 任务已被用户取消。
- failed - 由于用户取消之外的原因导致未能完成任务。
- Phase - 对于 active 任务来说，表示已完成的阶段数，以及当前步骤中的总阶段数，所用格式为 <#completed_phase>/<#total_phases>。请参见各个任务类型的说明，以了解该类型的所有任务的阶段数的表示方法。
- Step - 对于 active 任务来说，表示已完成的步骤数和当前任务的总步骤数，所用格式为 <#completed_step>/<#total_steps>。对于大部分任务类型来说，总步骤数等于操作中所涉及的区域数。请参见各个任务类型的说明，以了解步骤定义。
- Start Time - 表示任务启动的时间。
- Finish Time - 对于 done、cancelled 和 failed 任务来说，表示任务由于完成、取消或失败而停止的时间。

使用 `showtask -t` 选项可查看更早以前的任务。有关 `showtask` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

设置运行的任务的优先级

您可以使用 `settask` 命令更改正在运行的物理复制操作或虚拟卷升级操作的优先级。不支持将 `settask` 命令与其他任务操作结合使用。在运行某个任务之前，您也可以使用 `createvvcopy`、`creategroupvvcopy` 和 `promotesv` 命令以及 `-pri` 选项设置其优先级。任务运行前后，可将其优先级设置为高、中或低。有关卷复制的详细信息，请参见“[管理虚拟卷复制](#)”（第 91 页）。

默认情况下，物理复制操作和虚拟副本升级操作会作为后台任务运行，因此它们不会使主机 I/O 性能降级。如果虚拟卷不可用，并且恢复对卷的访问具有最高优先级，则可以使用 `-pri` 选项提高任务优先级。但是，提高任务优先级可能会影响主机 I/O 性能。

以下示例显示了如何将任务 497 设置为高优先级：

```
cli% settask -pri high 497
Are you sure you want to set priority on task 497?
select q=quit y=yes n=no: y
high priority is set on task id: 497
```

有关 `settask` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

等待任务

可以使用任务 ID 和 `waittask` 命令请求系统等待任务完成，然后再返回命令提示符。这可以避免同时运行过多任务。如果使用 `waittask -v` 选项，命令将显示任务执行时的详细任务状态和进度消息。

例如：

```
cli% waittask -v 454
Id Type Name Status Phase Step -----StartTime----- -----FinishTime--
454 tune_vv testvol Active 2/3 0/4 Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005

Detailed status:
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Created task.
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Tuning VV 'testvol'.
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Scheduled region move of 256MB from (testvol.usr.1:0MB)
to (testvol.usr.2:0MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Scheduled region move of 256MB from (testvol.usr.0:0MB)
to (testvol.usr.3:0MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Scheduled region move of 256MB from
(testvol.usr.1:256MB) to (testvol.usr.2:256MB).
```

```

{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Scheduled   region move of 256MB from
(testvol.usr.0:256MB) to (testvol.usr.3:256MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Storing     task data for later restarts.
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Started     region move of 256MB from (testvol.usr.1:0MB)
to (testvol.usr.2:0MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Started     region move of 256MB from (testvol.usr.0:0MB)
to (testvol.usr.3:0MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Started     region move of 256MB from
(testvol.usr.1:256MB) to (testvol.usr.2:256MB).
{Fri Apr 29 11:42:06 PDT 2005} Started     region move of 256MB from
(testvol.usr.0:256MB) to (testvol.usr.3:256MB).
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Completed   region move of 256MB from
(testvol.usr.1:256MB) to (testvol.usr.2:256MB) in 13 seconds.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Completed   region move of 256MB from (testvol.usr.1:0MB)
to (testvol.usr.2:0MB) in 13 seconds.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Completed   region move of 256MB from (testvol.usr.0:0MB)
to (testvol.usr.3:0MB) in 13 seconds.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Completed   region move of 256MB from
(testvol.usr.0:256MB) to (testvol.usr.3:256MB) in 13 seconds.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Waiting to  switch regions to their new locations.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Switching   regions to their new locations.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Reclaiming  unused LD space.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Deleted    LD testvol.usr.1.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Deleted    LD testvol.usr.0.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Cleaning up task data for later restarts.
{Fri Apr 29 11:42:19 PDT 2005} Completed   region moves. Moved 4 regions for a total
of 1024 MB in 13 seconds.

```

注意： 要取消 waittask 命令，请使用 **CTRL-C**。这将停止 waittask 命令，并返回命令提示符，但是不影响后台运行的任务。

删除任务

当前 removetask 命令仅对已完成、失败或取消的任务起作用。除非使用 removetask 命令和任务 ID 将任务手动删除，否则系统仍将保留有关此任务的信息。例如：

```

cli% removetask 454
Remove the following tasks?
454
select q=quit y=yes n=no: y

```

指定的任务 ID 及与任务相关的任何信息都将从系统中删除。但是，任务 ID 不能回收使用，因此系统中启动的下一个任务将使用尚未被使用的下一个整数（例如 455）。任务 ID 号从 9999 开始累计。

取消任务

对于除 remote_copy_sync、scheduled_task、snapspace_accounting、background_command 和 system_task 之外的所有任务类型，都可以使用 canceltask 命令和任务 ID 取消活动任务。例如：

```

cli# canceltask <task_ID>
select q=quit y=yes n=no: y

```

使用 showtask 命令仍然可以利用任务信息，其中目前的任务状态将显示为 Cancelled。

任务类型

有关所有任务类型及其相关操作列表的信息，请参见表 11（第 121 页）。此表还包括与每个操作关联的 CLI 命令的相关信息。有关表 11（第 121 页）中列出的 CLI 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

表 11 任务类型（按操作和命令）

任务类型	操作 (功能或产品)	命令	描述
background_command	starttask CLI 命令。	creategroupsv createsv moverelocpd removevv updatevv upgradecage upgradepd	跟踪由 starttask CLI 命令启动的命令。
compact_cpg	回收逻辑磁盘空间。	compactcpg	压缩 CPG 至回收空间并减少逻辑磁盘数量。
compact_lds	回收逻辑磁盘空间。	compactld	将未使用、已映射的逻辑磁盘区域压缩至虚拟卷中。
promote_sv	虚拟副本升级（虚拟复制）（远程复制）。	promotesv	将虚拟副本的变更复制回其基本卷中。
remote_copy_sync	远程复制卷同步（远程复制）。	startrcopygroup	启动一个远程复制卷组并同步主要和次要组。
remote_copy_sync	远程复制卷同步（远程复制）。	syncrcopy	同步远程复制卷组。
scheduled_task	系统计划程序。	checkhealth compactcpg compactld createsv creategroupsv createvvcopy creategroupvvcopy moverelocpd removevv syncrcopy tuneppd tunevv updatesnapSPACE updatevv	计划何时启动指定 CLI 命令。
snapspace_accounting	刷新快照空间使用情况信息。	updatesnapSPACE	跟踪快照空间使用情况统计过程的进度。
startao	开始自适应优化配置。	-btsecs -etsecs -maxrunh -compact -dryrun	开始使用为指定小时数收集的数据区域级别性能数据执行自适应优化配置。
system_task	由 3parsvc 用户启动的任务。	moverelocpd removevv	跟踪系统定期运行的维护管理任务。
tune_sd	更改虚拟卷布局（动态优化）。	tunevv snp_cpg	将用于卷的快照空间的逻辑磁盘移动到指定的 CPG。
tune_sys	执行基于空间使用情况的分析和调节（动态优化）。	tunesys	分析并自动更正空间使用不平衡情况。
tune_vv	调节虚拟卷（动态优化）。	tunevv	更改现有虚拟卷用户空间的布局。
tune_vv_restart	重新启动调节虚拟卷（动态优化）。	tunevv restart	重新启动之前中断的 tunevv 操作。

表 11 任务类型（按操作和命令）（续）

tune_vv_rollback	回滚调节虚拟卷（动态优化）。	tunevv rollback	回滚之前中断的 tunevv 操作。
vv_copy	物理副本。	createvvcopy	复制虚拟卷。

特定系统任务需要以下许可证：

- promote_sv 任务类型需要 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证。
- remote_copy_sync 任务类型需要 HP 3PAR Remote Copy 软件许可证。
- tune_vv 任务类型需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。
- tune_sd 任务类型需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

注意： 有关惠普发布的许可证的详细信息，请与当地惠普代表联系。

background_command

background_command 任务类型跟踪由 starttask CLI 命令启动的命令。

background_command 任务类型只有一个阶段和一个步骤。

有关可以由 starttask 命令运行的命令列表，请参见表 11（第 121 页）中的 background_command 任务类型。

有关 starttask 命令的详细信息，请参见“启动任务”（第 118 页）。

compact_cpg

compact_cpg 任务类型跟踪 compactcpg 命令的操作。有关压缩 CPG 的详细信息，请参见“压缩通用配置组”（第 154 页）。compact_cpg 任务类型只有一个阶段，并且步骤数等于要移动的逻辑磁盘区域数。

compact_lds

compact_lds 任务类型跟踪 compactld 命令的操作。有关压缩逻辑磁盘的详细信息，请参见“压缩逻辑磁盘”（第 153 页）。compact_lds 任务类型只有一个阶段，并且步骤数等于要移动的逻辑磁盘区域数。

promote_sv

promote_sv 任务类型用于跟踪虚拟副本快照升级操作。升级虚拟副本快照会将虚拟副本的差异复制回其基本卷。使用 promotesv 命令可以升级虚拟副本快照；有关详细信息，请参见“升级虚拟副本”（第 92 页）。使用 Remote Copy 还可以由系统自动升级虚拟副本快照，例如，在主要存储系统或含有主要组的系统中执行 setrcopytargetreverse 或 setrcopygrouptarget 命令，以便在恢复目标时，就可以这样操作。使用 Remote Copy 需要 HP 3PAR Remote Copy 软件许可证。

对于 promote_sv 任务，只有一个阶段。该阶段中的步骤数等于要复制的 GB 数。

注意： promote_sv 任务类型需要 HP 3PAR Virtual Copy 软件许可证。

remote_copy_sync

remote_copy_sync 任务类型用于使用 Remote Copy 跟踪系统中的远程复制卷同步。Remote Copy 是可选的卷映射解决方案，可用于灾难恢复和备份。系统会为正在进行同步的每个主要卷创建一个单独任务。

可以使用 CLI 命令手动启动远程复制卷同步，或者可以由系统自动执行此同步。例如，可以使用命令手动同步远程复制卷组。使用 startrcopygroup 命令重新启动远程复制卷组，也会启动系统中的远程复制同步。但是，请注意，在周期性模式卷组中，startrcopygroup 命令将只在

第一次针对该卷组执行时启动同步。此外，使用 Remote Copy 可以由系统自动重新同步周期性模式远程复制卷组，但只有已为这些卷组设置重新同步期间，才能实现。

对于 `remote_copy_sync` 任务，有三个阶段：

- 阶段 1（启动）：已收到同步请求，并计划启动同步。
- 阶段 2：执行重新同步。
- 阶段 3：已完成复制，并进行清除（如删除快照并设置状态值）。

在 `showtask` 输出中，`step` 列显示已完成的和总计的卷大小（以 MB 为单位），使用 `<completed_size>/<total_size>` 格式。

请注意，对于远程复制同步，在 `showrcopy` 输出中，重新同步的结束时间可能与用于系统存储主要卷的 `showrcopy` 命令输出中的 **LastSync** 列不匹配。这是因为这些时间是在进程中不同的点测得的。任务时间是在将其标记为 `completed` 时由任务子系统设置的，而 `LastSync` 时间是在远程复制完成同步时设置的。这两个时间应该是接近的，但可能有几秒的差别。

可以使用 `canceltask` 命令取消远程复制同步任务。

有关卷同步和远程复制命令的详细信息，请参见《HP 3PAR Remote Copy 软件用户指南》。

注意： `remote_copy_sync` 任务类型需要 HP 3PAR Remote Copy 软件许可证。`tunevv` CLI 命令需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

scheduled_task

`scheduled_task` 任务类型用于跟踪系统计划程序命令启动的系统操作。有关系统计划程序命令的完整列表，请参见表 13（第 127 页）。有关可使用系统计划程序命令启动的 CLI 命令的完整列表，请参见表 14（第 127 页）。`scheduled_task` 任务类型只有一个阶段和一个步骤。

snapspace_accounting

`snapspace_accounting` 任务类型可跟踪快照空间使用情况统计过程的进度并可运行 `updatesnapspace` 命令。`showvv-s` 显示的快照空间使用情况不一定是当前的使用情况。必须执行 `showvv -hist` 命令以显示 `updatesnapspace` 上次在虚拟卷上运行的时间。`TimeCalculated` 列可显示上次计算使用情况的时间。`updatesnapspace` 命令可引起系统开始计算当前快照空间的使用情况。如果已指定一个或多个虚拟卷名称或模式，则将只更新指定的虚拟卷。如果未指定虚拟卷名称，则将更新所有的虚拟卷。

此 `updatesnapspace` 命令将立即返回与已更新的快照空间使用情况统计过程相关的任务 ID。无法使用 `canceltask` 命令取消 `snapspace_accounting` 任务类型。要等待完成，请使用 `waittask` 命令。`snapspace_accounting` 任务类型只有一个阶段，并且步骤数等于受 `updatesnapspace` 命令影响的虚拟卷数。

startao

如果计划执行 `startao` 命令，则用户定义的计划名称将出现在计划列表中。`startao` 命令语法和操作在《HP 3PAR 命令行界面参考》的“开始命令”一节中进行了介绍。有关自适应优化概念和用法的详细信息，请参见“自适应优化”（第 130 页）。

system_task

`system_task` 任务类型可定期跟踪系统运行的维护管理任务。您可以使用 `showtask-all` 命令显示任何活动状态的维护管理任务。只有 `3parsvc` 用户可以运行、更改或删除这些任务。

CLI 维护管理任务和命令：

- `move_back_chunklet` 运行 `moverelocpd` 命令。
- `remove_expired_vvs` 运行 `removevv` 命令。

`system_task` 任务类型只有一个阶段和一个步骤。

tune_vv

tune_vv 任务类型用于跟踪使用 System Tuner tunevv 命令执行的 tunevv 操作。动态优化是一项可选的 HP 3PAR OS 功能，支持您识别过度使用的物理磁盘，并对它们执行负载平衡。使用 tunevv 命令可以执行负载平衡，并动态更改卷参数。

使用 canceltask 命令和任务 ID 可以暂停活动的 tune_vv 任务，如下所示：

```
cli# canceltask <task_ID>
select q=quit y=yes n=no: y
```

在取消任务后，可以执行两个附加操作之一。

- 使用 tunevv restart 命令可以重新启动 tunevv 操作。这将启动 tunevv_restart 任务。
- 通过使用 tunevv rollback 命令可完全恢复 tunevv 操作。这将启动 tune_vv_rollback 任务。

对于 tune_vv 任务，有三个阶段：

- 阶段 1 - 存储区域移动信息，用于以后重新启动和/或回滚。
- 阶段 2 - 执行实际区域移动。
- 阶段 3 - 删除在阶段 1 中存储的信息。

该阶段中的步骤数等于要移动的区域数。

有关 tunevv 命令的详细信息，请参见“性能调整”（第 149 页）。

注意： tune_vv 任务类型和 tunevv CLI 命令需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

tune_vv_restart

tune_vv_restart 任务类型用于跟踪使用 System Tuner tunevv restart 命令执行的 tunevv restart 操作。使用 tunevv restart 命令可以恢复已失败或已取消的 tunevv 操作。

小心： 不应在 TPVV 上执行重启操作。

以下示例显示了如何启动、取消然后重新启动虚拟卷 testvol 上的 tunevv 操作：

```
cli% tunevv -t r5 -ha mag testvol
Task 1 started.

cli% canceltask 1
Are you sure you want to cancel task 1?
select q=quit y=yes n=no: y

cli% tunevv -restart testvol
Task 2 started.
```

请注意，tune_vv_restart 任务是一项新任务，并且采用新的任务 ID 号。

在重新启动 tunevv 操作之后，可以使用 showtask 命令查看已取消和重新启动的任务：

```
cli% showtask
Id Type      Name      Status Phase Step -----Start_Time----- -----Finish_Time-----
1 tune_vv    testvol  cancelled 2/3 8/8 Thu Oct 07 19:55:33 EDT 2004 Thu Oct 07 19:56:54
  EDT 2004
2 tune_vv_restart testvol  active 1/2 0/8 Thu Oct 07 19:57:23 EDT 2004 -
```

对于 `tune_vv_restart` 任务，存在两个阶段：

- 阶段 1 - 执行实际区域移动。
- 阶段 2 - 删除在相应 `tune_vv` 任务的阶段 1 中存储的信息。

该阶段中的步骤数等于要移动的区域数。

有关 `tunevv` 命令的详细信息，请参见“性能调整”（第 149 页）。

注意： `tune_vv` 任务类型和 `tunevv` CLI 命令需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

tunevv_rollback

`tune_vv_rollback` 任务类型用于跟踪使用 System Tuner `tunevv rollback` 执行的 `tunevv rollback` 操作。使用 `tunevv rollback` 命令，您可以恢复因先前中断的 `tunevv` 操作导致的任何更改。

以下示例显示了如何在虚拟卷 `testvol` 上执行启动、取消以及回滚 `tunevv` 操作。

```
cli% tunevv -t r5 -ha mag testvol
Task 3 started.

cli% canceltask 1
Are you sure you want to cancel task 3?
select q=quit y=yes n=no: y

cli% tunevv -rollback testvol
Task 4 started.
```

请注意，`tune_vv_rollback` 任务是一项新任务，并且采用新的任务 ID 号。

您无法为已成功完成的 `tunevv` 操作启动 `tune_vv_rollback` 任务。将显示以下错误消息：

```
cli% tunevv -rollback testvol2
Are you sure you want to rollback the tune process for VV 'testvol2' ?
select y=yes n=no: y
Command failed
error: No restart state for VV testvol2.
```

对于 `tune_vv_rollback` 任务，存在两个阶段：

△ 小心： 不应在 TPVV 上执行回滚操作。

- 阶段 1 - 执行实际区域移动。
- 阶段 2 - 删除在相应 `tune_vv` 任务的阶段 1 中存储的信息。

该阶段中的步骤数等于要移动的区域数。

有关 System Tuner 和 `tunevv` 命令的详细信息，请参见“性能调整”（第 149 页）以及《HP 3PAR 命令行界面参考》。

有关 `tunevv` 命令的详细信息，请参见“性能调整”（第 149 页）。

注意： `tunevv` CLI 命令需要 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

tune_sys

`tune_sys` 任务类型用于跟踪使用 `tunesys` 命令执行的操作。

tune_sys 任务具有以下三个阶段：

- 阶段 1 - 分析系统、检测节点间的任何虚拟卷容量不平衡情况，并使这些虚拟卷的容量恢复平衡。
- 阶段 2 - 检测与同一节点相关的物理磁盘间的任何存储块不平衡情况，并使其恢复平衡。
- 阶段 3 - 分析系统并在逻辑磁盘上执行一致性检查，以验证逻辑磁盘是否与其所属的 CPG 的特征相匹配。系统将会修改不匹配的所有逻辑磁盘，使其与 CPG 的特征相匹配。

tune_sys 任务的输出内容显示了有关调整过程的信息，包含：

- tunesys 命令参数概要。
- 物理磁盘分析。
- 节点间平衡分析。
- 节点内平衡分析。

有关 tunesys 命令的详细信息，请参见“性能调整”（第 149 页）。

注意： 异常磁盘是在分析阶段期间，具有已确定为不平衡的存储块的磁盘。正常磁盘是具有平衡存储块的磁盘。

为最大化下一调整操作的可用空间，tunesys 命令需要在调整操作之间进行存储块清理。

tune_sd

使用 tune_sd 任务类型可对将用于卷的快照空间的逻辑磁盘移动到指定的 CPG 进行跟踪。使用 tunevv 命令更改虚拟卷的布局，需要安装 HP 3PAR Dynamic Optimization 软件许可证。

对于 tune_sd 任务，存在以下三个阶段：

- 阶段 1 - 存储区域移动信息，用于以后重新启动和/或回滚。
- 阶段 2 - 执行实际区域移动。
- 阶段 3 - 删除在阶段 1 中存储的信息。

该阶段中的步骤数等于要移动的区域数。

vv_copy

vv_copy 任务类型用于跟踪物理副本操作。这包括创建物理副本以及与其父级基本卷重新同步物理副本。使用 createvvcopy 命令创建物理副本。有关详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。使用具有 -r 重新同步选项的 createvvcopy 命令还可以重新同步物理副本。有关详细信息，请参见“重新同步物理副本”（第 95 页）。

对于 vv_copy 任务，只有一个阶段。该阶段中的步骤数等于要复制的 GB 数。

系统计划程序

系统计划程序允许您创建、修改和删除启动长时间运行的系统操作的计划。使用系统计划程序命令，可以计划特定的 CLI 命令按计划的时间间隔定期运行或在指定的时间运行。

表 12 每个存储系统的最大计划任务数

最大任务数	存储系统
500	StoreServ 10000 (V800 配置)
375	StoreServ 10000 (V400 配置) StoreServ 7000
250	T-Class 存储系统 F-Class 存储系统

系统计划程序命令

表 13（第 127 页）对系统计划程序命令进行了总结。

表 13 系统计划程序命令

命令	描述
showsched	显示系统中当前计划的任务的状态。
createsched	创建系统计划程序启动的任务。
setsched	修改系统计划程序启动的任务。
removesched	从系统中删除系统计划程序启动的任务。

使用系统计划程序命令只能计划以下命令操作：

表 14 系统计划程序启动的命令

命令	描述
checkhealth	显示系统硬件和软件组件的状态。
compactcpg	将 CPG 中的逻辑磁盘空间整合为尽可能少的逻辑磁盘，允许删除未使用的逻辑磁盘。
compactld	整合逻辑磁盘上的空间。
creategroupsv	为一系列虚拟卷创建一致的组虚拟副本或快照。
creategroupvvcopy	为一系列虚拟卷创建一致的组物理副本。
createsv	创建虚拟卷的虚拟副本或快照。
createvvcopy	创建虚拟卷的物理副本。
moverelocpd	将存储块重定位到指定的物理磁盘。
removevv	从系统中删除虚拟卷。
setvv	修改现有卷。
startao	在 HP 3PAR OS 上执行特定的自适应优化操作。
syncrcopy	同步远程复制卷组。
tunepd	显示具有高使用次数的物理磁盘，并有选择性地执行负载平衡。
tunevv	更改虚拟卷的布局。
tunesys	分析并自动更正空间使用不平衡情况。
updatesnapspace	更新虚拟卷实际使用的快照空间。无法取消此任务。
updatevv	使用新的快照更新快照虚拟卷。

canceltask 命令不得与系统计划程序命令启动的 CLI 命令一起使用。具有“超级”权限的用户使用 canceltask 命令可以取消 scheduled_task 类型的任务。任务类型为 scheduled_task 时，以下任务管理器命令可以在系统计划程序启动的 CLI 命令操作中使用：

- showtask
- waittask
- removetask

有关任务管理器命令的详细信息，请参见“任务管理器命令”（第 117 页）。

显示计划任务

要显示所有计划用户和系统任务，请发送 showsched-all 命令。

要显示特定计划任务，请执行 `showsched <schedule_name>|<pattern>` 命令，其中：

- `<schedule_name>` 是要显示的计划名称。
- `<pattern>` 显示与该模式相匹配的所有计划。

有关 `showsched` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

计划任务

要创建计划任务，请发送 `createsched <command> <task_schedule> <schedule_name>` 命令，其中：

- `<command>` 是要启动的 CLI 命令的名称。此 CLI 命令必须是表 14（第 127 页）中列出的命令之一。
- `<task_schedule>` 是一个 crontab 格式的参数，可指定启动 CLI 命令的时间。您可以使用分钟、小时、日、月和星期格式或使用这些特有的输入格式之一来计划启动 CLI 命令的时间。
- `<schedule_name>` 指定计划的名称。

有关 `createsched` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

修改计划任务。

要更改计划任务的名称或更改启动任务的时间，请发送 `setsched -s <new_schedule> -name <new_name> <schedule_name>` 命令，其中：

- `<new_schedule>` 是一个 crontab 格式的参数，可更改启动计划的时间。您可以使用分钟、小时、日、月和星期格式或使用这些特有的输入格式之一来计划启动 CLI 命令的时间。
- `<new_name>` 是要应用到现有计划名称中的新名称。
- `<schedule_name>` 是现有计划名称。

挂起和恢复计划任务

要挂起或恢复计划任务，请发送 `setsched[-suspend|-resume]<schedule_name>` 命令，其中：

- `<suspend>` 可挂起计划名称所指定的计划。
- `<resume>` 可恢复计划名称所指定的计划。
- `<schedule_name>` 是要挂起或恢复的计划的名称。

注意： 您可以使用 `-suspend_all` 和 `-resume_all` 选项代替 `-suspend` 和 `-resume` 选项来挂起或恢复系统中的所有计划任务。

有关 `setsched` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

删除计划任务

要删除计划任务，请发送 `removesched <schedule_name>|<pattern>` 命令，其中：

- `<schedule_name>` 是要删除的计划的名称。
- `<pattern>` 是删除计划所依据的模式的名称。
- `removesched [options] <name|pat>`

选项是 `-pat` 和 `-f`，而没有 `-pat` 时，系统与模式不匹配，但会查找特定的名称。

有关 `removesched` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

15 自适应优化

自适应优化 (AO) 使用从逻辑磁盘和物理磁盘中收集的 System Reporter 统计数据来以最佳方式迁移物理卷上的自定义数据。自适应优化迁移可达到两个主要目标：

- 通过将频繁访问的数据区域移动到更高层存储来提高其性能（例如，从旋转介质移动到 SSD）。
- 通过将不经常访问的数据区域移动到性能更低、更经济的存储层来提高成本效率（例如，从常规驱动器移动到 NL 驱动器）。

由于存储层可以为不同的 RAID 类型，可以通过仅将 RAID1 用于最常用的存储，以及将 RAID5 或 RAID6 用于最不常用的存储来将容量有效率最大化。其他好处包括：

- 自适应优化可以将已完全占满的存储层中的数据迁移至另一个有更大可用容量的层。
- 此外，还可以定期计划进行自适应优化，因此它可以随时间变化根据数据使用情况来调整数据布局。

作为 3.1.3 版本中的一项更改，已将自适应优化集成到 HP 3PAR OS 中。已经开发出简单的用户界面，可以使用 `startao` 命令按计划任务或手动命令来启动自适应优化。有关任务的详细信息，请参见“管理任务”（第 117 页）。

注意： 自适应优化的主动使用需要自适应优化许可证。有关详细信息，请与当地的惠普代表联系。

在新版本 System Reporter (SR) 的顶部构建自适应优化，同时它还将作为 HP 3PAR OS 的一部分运行。

SR 必须在一段时间（最少为 3 个小时，但最好是更长的时间以包括存储系统具有峰值负载/使用情况的任何时间段）内积极收集 VV 区域上的数据。

然后使用 `startao` 命令分析由 SR 收集的数据，以识别大量使用或很少使用的虚拟卷中的区域，然后生成一系列辅助任务以将这些区域移动到更快或更慢的存储层。

在 HP 3PAR OS 本身上运行自适应优化可提供以下优势：

- 现在可以使用 HP 3PAR CLI 或 HP 3PAR MC 创建、修改和删除自适应配置。
- 已在节点上重新构建数据库模式，效率更高、更可靠。
- 实际移动数据可以使用过去给定时间段（而非刚过去的时间）中的数据。这意味着在高峰期间分析收集的数据时在低利用率时间段可发生数据移动。
- 可为数据移动设置时间限制，因此计划数据仅在低利用率期间（而非高峰期）移动。

将自适应优化配置指定为 `startao` 命令的一部分。当该命令运行作为计划任务时，可以使用 `showtask -d <task id>`（其中 `<task id>` 是 `startao` 命令的 ID）查看分析详细信息和生成的移动命令。

自适应优化转换

注意： 本节仅适用于 HP 3PAR OS 3.1.2。要修改 HP3PAR OS 3.1.1 或早期版本中的自适应优化 (AO) 配置，请参见《System Reporter 软件用户指南》中的“更改自适应优化配置”一节。

从 HP 3PAR OS 3.1.2 开始，在节点上实施自适应优化和 on-node 版本的 System Reporter (SR)。对于 HP 3PAR OS 3.1.1 或 HP 3PAR OS 2.3.1，自适应优化由 SR 实施。

不能将从外部基于 System Reporter 的 AO 配置和使用 `createaocfg` 命令创建的 HP 3PAR OS 3.1.3 AO 配置进行直接转换。表 15（第 131 页）列出了 SR AO 配置参数，并且显示了它们如何转换为 `createaocfg` 命令选项。

注意： 计划和测量间隔不属于 AO 配置的一部分。相反，将测量间隔指定为 `startao` 命令的选项（`-btsecs` 和 `-etsecs`），并且使用 `createsched` 命令实施计划，以创建计划运行 `startao` 命令。

表 15 自适应优化转换选项

外部 SR	<code>createaocfg</code> 选项	<code>startao</code> 选项	注解
标识符	<code>AOCFG_name</code>	<code>AOCFG_name</code>	在 <code>createaocfg</code> 命令中为 AO 配置指定名称，并同时使用 <code>startao</code> 命令的名称。
系统名称			由于在其上创建 AO 配置的名称本身即为系统名称，因此不需要系统名称。
层 0 CPG 名称	<code>-t0cpg</code> <cpgname>		
层 1 CPG 名称	<code>-t1cpg</code> <cpgname>		
层 2 CPG 名称	<code>-t2cpg</code> <cpgname>		
层 0 GiB			为层 0 CPG 设置 CPG 警告或限制值。 ¹ 将 <code>setcpg -sdg <warn limit></code> 用于警告限制，将 <code>setcpg -sdgl <hard limit></code> 用于物理限制。
层 1 GiB			为层 1 CPG 设置 CPG 警告或限制值。 ¹ 将 <code>setcpg -sdg <warn limit></code> 用于警告限制，将 <code>setcpg -sdgl <hard limit></code> 用于物理限制。
层 2 GiB			为层 2 CPG 设置 CPG 警告或限制值。 ¹ 将 <code>setcpg -sdg <warn limit></code> 用于警告限制，将 <code>setcpg -sdgl <hard limit></code> 用于物理限制。
计划			计划不属于 AO 配置的一部分。相反，可以使用 <code>createsched</code> 命令在 AO 配置上运行 <code>startao</code> 来创建任务。
测量小时数		<code>-btsecs</code> <code>-etsecs</code>	<p>测量间隔不属于 AO 配置的一部分，而是 <code>startao</code> 命令的选项。要将测量小时数直接转换为 <code>startao</code> 选项，请使用 <code>-btsecs</code> 选项。例如，如果测量小时数值为 2，请使用 <code>-btsecs -2h</code>。</p> <p><code>startao</code> 更灵活，不仅允许您指定与 <code>startao</code> 命令开始时间相关的开始测量间隔，还可使用 <code>-etsecs</code> 选项指定与 <code>startao</code> 命令开始时间相关的结束测量时间间隔。</p> <p>例如，如果计划在 8 pm 运行 <code>startao</code> 命令，则可指定 <code>-btsecs -4h -etsecs -2h</code>，这将指定在命令开始时间 (8 pm -4 = 4 pm) 之前的 4 个小时开始测量间隔，而在命令开始时间 (8 pm -2 = 6 pm) 之前的 2 个小时结束。因此对于 8 pm 命令开始时间，测量间隔为 4 pm - 6 pm。</p>
模式	<code>-mode <mode></code>		<p><code>-mode</code> Mode 指定以下任一模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Performance • Balanced

表 15 自适应优化转换选项 (续)

外部 SR	createaocfg 选项	startao 选项	注解
			<ul style="list-style-type: none"> • Cost <p>注意： 模式值区分大小写。</p>
活动			<p>由于 AO 配置本身不执行，因此如果未运行 startao 命令，则没有选项可将其禁用。转而使用 setsched 挂起或恢复在该 AO 配置上运行 startao 的计划。</p>

¹ 建议将 CPG“警告限制”用于限制 CPG 使用 AO。借助警告限制，使用 CPG 用于增长的 VV 在限制 CPG 使用 AO 的同时可增加大小。

创建自适应优化配置

要创建 AO 配置，请使用 createaocfg 命令。

注意： 必须定义两层或更多 CPG。

如果使用域，则所有 CPG 必须位于同一域中或不属于任何域中。

一个 CPG 只能属于一个 AO 配置。

自适应优化的主动使用需要自适应优化许可证。有关详细信息，请与当地的惠普代表联系。

1. 使用 createaocfg 命令创建 AO 配置。

示例：

```
cli% createaocfg -t0cpg tier0_R1_SSD -t1cpg tier1_R6_FC -t2cpg tier2_R6_NL -mode Performance AOCFG_name
```

其中：

- -t0cpg 是层 0 CPG。
- tier0_R1_SSD 是层 0 CPG 名称。
- -t1cpg 是层 1 CPG。
- tier1_R6_FC 是层 1 CPG 名称。
- -t2cpg 是层 2 CPG。
- tier2_R6_NL 是层 2 CPG 名称。
- -mode <mode> 为 AO 配置指定以下任一优化偏差。
 - Performance: 多个区域向更高性能层移动。
 - Balanced: 更高性能和更低成本之间的平衡。
 - Cost: 多个区域向更低成本层移动。
- AOCFG_name 是 AO 配置的名称（最大长度为 31 个字符）。

注意： 必须按“速度”顺序定义层 — 层 0 必须为最快的层 (SSD)，层 2 是最慢的层 (NL)。AO 假设在内部按此速度顺序定义层。

2. 将 CPG 警告限制设置为限制层 0 和层 1 的大小，而不限层 2。
在以下实例中，分别将层 0 和层 1 限制设置为 64 g 和 256 g：

```
cli% setcpg -sdgw 64g t0cpgname cli% cli% setcpg -sdgw 256g t1cpgname
```

3. 创建计划以在 AO 配置上定期运行 startao。

在以下示例中，将 AO 配置设置为从周一到周五在每天 7:15 pm 运行。计划的 startao 命令对于其区域移动会考虑 12 个小时的统计数据。由于未指定 -etsecs 参数，12 个小时的统计数据是从 7:15 am 至 7:15 pm。

```
cli% createsched "startao -btsecs -12h AOCFG_name" "15 19 * * 1-5" run_AOCFG_name
```

可以使用以下选项来利用外部 System Reporter 中不可用的几个功能。

表 16 其他在 System Reporter 中不可用的选项

选项	描述
-maxrunh 6	指示 startao 以确保在 6 个小时内完成该命令，限制移动的区域数（如有必要）。 在步骤 3 的命令中，这将确保在 11:15 pm 之前完成该命令。 小心： 执行后，该命令将尝试在 maxrunh 个小时内完成操作，但不能确保成功。
-etsecs -4h	开始执行命令之前，请设置测量结束间隔 4 个小时。（借助外部 System Reporter，测量间隔在命令启动时间结束。） 在步骤 3 的命令中，这将意味着测量结束间隔为 3:15 pm。
-compactcpg trimonly	指示 startao 未完全执行 compactcpg，但通过仅执行 compactcpg -trimonly 无需 CPG 中的附加 regionmoves。

以下示例显示了如何使用表 16（第 133 页）中的各个选项。该命令针对数据从周一至周五的 7:15 am 至 3:15 pm 运行，在 1:15 am 之前完成：

```
cli% createsched "startao -btsecs -12h -etsecs -4h -compact trimonly -maxrunh 6  
AOCFG_name" "15 19 * * 1-5" run_AOCFG_name
```

显示自适应优化设置

要显示系统中的 AO 配置，请使用 showaocfg 命令：

```
cli% showaocfg [-domain <domain_name_or_pattern>] [<AOCFG_name>...|<pattern>...]
```

其中：

- -domain <domain_name_or_pattern> 仅显示名称与一个或多个 domain_name_or_pattern 参数相匹配的域中的 AO 配置。此选项不允许列出用户不属于其成员的域内的对象。模式为 glob 风格（shell 风格）模式。
- [<AOCFG_name>...|<pattern>...] 指定与指定的 AO 配置名称匹配的 AO 配置或与显示的指定模式匹配的 AO 配置。可重复使用此说明符来显示多个 AO 配置的信息。如果未指定，则会显示系统中的所有 AO 配置。

修改自适应优化配置

要更新 AO 配置，请使用 setaocfg 命令。

```
cli% setaocfg [options <arg>] <AOCFG_name>
```

注意： AO 配置中必须始终存在两层或更多层 CPG。

如果使用域，则所有 CPG 必须位于同一域中或不属于任何域中。

一个 CPG 只能属于一个 AO 配置。

可以通过指定 null 字符串 "" 来将 CPG 从层中移除。必须至少保留两层。

在同一 AO 配置中可以在层之间移动和交换 CPG。

CPG 不能在 AO 配置之间移动首先必须将其从某个配置中移除，然后再将其添加到第二个配置。

主动使用自适应优化需要自适应优化许可证。有关详细信息，请与当地的惠普代表联系。

在单个 `setaocfg` 命令中最多只能修改两层 CPG 设置。这包括在层之间交换 CPG 或最多使用新的 CPG 交换两个 CPG。最多只能从 AO 配置中移除一个 CPG，以保持至少两个已定义层 CPG。

例如：

```
cli% setaocfg -t0cpg tier0_R6_SSD -t1cpg tier1_R5_FC -mode Performance AOCFG_name
```

其中：

- `-t0cpg` 是层 0 CPG。
- `tier0_R6_SSD` 是层 0 CPG 名称。
- `-t1cpg` 是层 1 CPG。
- `tier1_R5_FC` 是层 1 CPG 名称。
- `-mode <mode>` 为 AO 配置指定以下任一优化偏差。
 - `Performance` - 多个区域向更高性能层移动。
 - `Balanced` - 更高性能和更低成本之间的平衡。
 - `Cost` - 多个区域向更低成本层移动。
- `-name <AOCFG_name>` 为 AO 配置指定新名称（最大长度为 31 个字符）。

在以下示例中，AO 配置的优化偏差（即模式）`aocfg1` 更改为 `Balanced`。

```
CLI% setaocfg -mode Balanced AOCFG_name
```

在以下示例中，将 AO 配置的层 1 CPG `aocfg2` 设置为 `tier1_R5_FC2`。`tier1_R5_FC2` 必须未在 AO 配置中使用，并且必须尚未设置 `aocfg2` 的层 1 CPG。此外，如果域正在使用中，则 `R5FCcpg` 的域必须与现有层 CPG 匹配，或者如果其他 CPG 不在域中，则没有域。

```
CLI% setaocfg -t1cpg tier1_R5_FC2 aocfg2
```

在以下示例中，在层 0 和层 2 之间交换 CPG：

```
CLI% setaocfg -t0cpg tier1_R1_SSD2 -t2cpg tier2_R6_NL2 aocfg3
```

在以下示例中，将 CPG 从层中移除，假设初始创建了三层。如果有两层，则不允许执行该命令，因为 AO 配置至少需要两个存储层。

```
CLI% setaocfg -t0cpg "" aocfg1
```


删除自适应优化配置

要将 AO 配置从系统中删除，请使用 `removeaocfg` 命令：

```
cli% removeaocfg [options] <AOCFG_name>
```

其中：

- `-pat <pattern>` 指示被视为 glob 风格模式的指定模式和所有与删除的指定模式匹配的 AO 配置。默认情况下，继续执行命令前必须进行确认，除非已指定 `-f` 选项。如果使用了模式说明符，则必须使用此选项。
可重复使用此说明符来删除多个 AO 配置。如果未使用此说明符，则必须使用 `<AOCFG_name>` 说明符。
- `-f` 指定会强制执行该命令。如果未使用此选项，则该命令需要确认才能继续运行。
- `<AOCFG_name>` 指定要删除的 AO 配置的名称。

在以下示例中，删除以 `test` 开头的 AO 配置，而无需用户确认将它们删除：

```
cli% removeaocfg -f -pat test*
```

注意： 只有在删除 AO 配置或将 CPG 从 `aocfg` 中移除后才能将属于 AO 配置一部分的 CPG 从系统中移除。

16 HP Priority Optimization

存储系统的整合已降低了数据存储的复杂性、提高了管理中的交付效率、减少了已占用层空间以及能源消耗。但是，单一存储系统中许多不同工作负载的整合也导致了系统上所共享的系统资源的争用。

共享资源示例包括前端主机光纤通道 (FC)、iSCSI 和 FCoE 适配器、后端 FC 或 SAS 磁盘连接、物理磁盘、数据和控件缓存、ASIC、CPU 和后挡板互连。到达前端 FC HBA 适配器的数据包将根据先到先得的原则进行处理。以先到先得的原则处理数据包会导致多个并发工作负载的吞吐量不相等且不一致。

HP 3PAR Priority Optimization 软件跨多个工作负载管理和分配 HP 3PAR StoreServ Storage System 的 I/O 容量。该工具可启用不同类型工作负载数据的归置功能，如在多租户环境中实现适当和稳定性能的同时，按顺序、随机、联机事务处理 (OLTP) 以及一个存储系统上的不同 I/O 数据包大小进行归置。

要求

HP 3PAR Priority Optimization 在所有受 HP 3PAR OS 3.1.3 认证的 HP 3PAR StoreServ Storage System 上均受支持，其中包括：

- HP 3PAR StoreServ Storage F-Class
- HP 3PAR StoreServ Storage T-Class
- HP 3PAR StoreServ Storage 7000
- HP 3PAR StoreServ Storage 10000

HP 3PAR StoreServ Storage System 上必须要有有效的 HP 3PAR Priority Optimization 许可证。HP 3PAR Priority Optimization 具有自己的许可证密钥。该许可证是基于心轴的，可单独使用，并可作为 Data Optimization Suite 的一部分，用于 HP 3PAR StorServ 7000 和 3PAR StorServ 10000 系统。有关 HP 3PAR Priority Optimization 许可的详细信息，请咨询惠普代表或经授权的 HP 合作伙伴。

创建和管理服务质量 (QoS) 定义需要 HP 3PAR MC 4.5 或更高版本。要使用命令行，您必须先安装 HP 3PAR CLI 3.1.3。

关于 HP 3PAR Priority Optimization 的报告可通过 HP 3PAR System Reporter 3.1 MU1 或更高版本以及 HP 3PAR MC 4.5 或更高版本访问。QoS 定义相关的报告需要用到 HP 3PAR System Reporter 许可证。

当 QoS 原则上处于操作系统不可知状态时，请访问以下 HP SPOCK 网站以获取可与 HP 3PAR Priority Optimization 一起使用的受认证操作系统列表：

<http://www.hp.com/storage/spock>

使用 HP 3PAR Priority Optimization

您可以使用 HP 3PAR CLI 管理 HP 3PAR Priority Optimization。本节介绍了过程和最佳实践

使用 HP 3PAR CLI 修改 QoS 规则

可使用三个 CLI 命令创建和管理 QoS 规则。这些命令及其句法的详细信息如下：

- `setqos [options]`
[`{vvset|domain:{<name>|<pattern>}|sys:all_others}`]...
`setqos` 命令用于创建和更新系统中的 QoS 规则。
- `showqos [options]`
[`{vvset|domain:{<name>|<pattern>}|sys:all_others}`]...
`showqos` 命令列出了系统中配置的 QoS 规则。

- `statqos [options]`
`[{vvset|domain:{<name>|<pattern>}|sys:all_others}]...`
`statqos` 命令显示活动 QoS 规则的运行时间统计数据。

有关命令句法及其输出中列的详细信息，请参见 HP 3PAR CLI Help 帮助页面中的每条命令。在 `setqos` 命令中用于带宽的整数值可按如下表示（可选）：

- `k` 或 `K` 用于表示 1000 的倍数
- `m` 或 `M` 用于表示 1,000,000 的倍数
- `g` 或 `G` 用于表示 1,000,000,000 的倍数

如果指定为“none”，则对 I/O 的带宽速率没有限制。

CLI 提供了一些 MC 中不可用的功能。例如，使用 `setqos` 命令创建 QoS 规则并通过使用 `-off` 选项将其保持为非活动状态。

通过使用 `setqos -off vvset:*` 命令可同时关闭所有用户定义的规则，使用 `setqos -on vvset:*` 命令可再次启用这些规则。

通过执行 `showqos -sortcol X,[inc|dec]`，可按顺序显示规则，其中 `X` 为列数，`inc` 和 `dec` 分别将列中的值按升序或降序排列。`showqos` 输出的列数从左边的 0 列开始。下表显示 `showqos` 命令的输出，该输出为按降序设置排列的 IOPS 值。

```
cli% showqos -sortcol 4,dec
      I/O per second  KBytes per sec
Id Type  Name      QoS      Limit      Limit
22 vvset  MS-SQL   on       40000     500000
 8 vvset  Exchange5 on       12000     80000
13 vvset  Sub-ESX51 off      12000     80000
 7 vvset  Oracle11i on        8000     64000
12 sys   all_others on        6000     120000
-----
 5 total
```

`setqos` 的常用选项为 `-vv <name>|<pattern>`。此选项可针对所有包含带有任何指定名称或模式的 VV 的 VVset 更改 QoS 规则，主要更改 `setqos` 语句中包含的值。如果 VVset 中的 VV 还未定义 QoS 规则，那么可使用 `setqos` 命令中的限制创建一个新规则。

内置规则 `all_others` 可通过命令 `setqos -off sys:all_others` 关闭。`showqos` 和 `statqos` 命令提供系统中 QoS 规则的集中视图和工作负载与这些规则相符合的方式。

执行 QoS CLI 命令需要登录有“超级”或“编辑”权限的帐户。任何授予 `the qos_set` 权限的角色都可设置 QoS 配置。使用 `createsched` 命令可为适用于自动 QoS 策略的更改计划 QoS 规则（例如，将工作负载情况计划为适用于白天/夜间或工作日/周末）。

HP 3PAR CLI 命令 `srstatqos` 可显示报告 QoS 规则的历史性能数据。此命令集成于 3PAR 节点上的 HP 3PAR System Reporter (SR) 中。SR 3.1 MU1 安装在独立的服务器上，其中包括 QoS 上的统计数据。要了解有关 SR 中 QoS 的详细信息，请参见《HP 3PAR System Reporter 3.1 软件用户指南》和《HP 3PAR System Reporter 软件发行说明》。

删除 QoS 规则

要清除 QoS 规则，请执行 `setqos -clear vvset:<vvset>` 命令，其中 `<vvset>` 是要清除 QoS 规则的 `vvset` 的名称。清除 QoS 规则前无需先禁用此规则。清除 QoS 规则会停用已启用的规则。可在任何时候启用和禁用 QoS 规则。一旦禁用 QoS 规则，VVset 中 VV 的 IOPS 和带宽将增加（如果规则将它们延迟）。

管理 QoS 规则

可在给定的 VVset QoS 规则上设置的 IOPS 和带宽没有最小数目的限制。在应用 QoS 规则前充分了解各个应用程序的工作负载非常重要。HP 3PAR System Reporter 可对此进行确定。以下最佳做法仅提供一般准则。

将 VV 装配到 VVset 中

VVset 按逻辑对虚拟卷进行分组。用到 VVset 的情况包括在复制操作期间获得多个卷的同步时间点虚拟副本、创建写入一致的 Remote Copy 卷组。

这些卷是属于同一类的，因为它们由相同的应用程序所拥有或因为它们属于包括在相同 VVset 中的相同虚拟域。即使虚拟卷数互不相关，且不需要写入一致，也可以将卷添加到一个卷组中以减少管理卷时的管理开销。使用此方法，卷的 I/O 配置文件可通过其父 VVset 的单个 QoS 规则进行管理。

VVset 在 HP 3PAR Priority Optimization 的部署中非常有用，因为 HP 3PAR Priority Optimization 中的 QoS 规则是在 VVset 上定义的。惠普强烈建议在 HP 3PAR StoreServ Storage System 上创建 VVset 和逻辑组卷。

确定系统上 IOPS 和带宽的值

HP 3PAR Priority Optimization 的 QoS 规则为 IOPS 和带宽的限制定义了具体的数字，而非百分比。鉴于此，QoS 管理员需要获取有关系统最大 I/O 和吞吐量能力的合理准确数据，并准确了解即将应用 QoS 的卷上的实际 I/O 和吞吐量工作负载。

假设在有特定 I/O 大小和给定读取/写入 I/O 比率的情况下，HP Presales 可以评估 IOPS 和带宽中系统的最大前端工作负载。有了此信息，每个工作负载均可定义 QoS 规则，在不允许过度订阅的情况下，可确保 IOPS 或带宽的总和不超过系统配置所提供的范围。在以下情况下必须对所有现有的 QoS 规则重新分析系统容量并重新调整值的限制：

- 使用其他磁盘驱动器和/或节点升级存储系统时。
- 对存储系统使用其他 FC 和/或 iSCSI 接口卡时。
- 使用额外的工作负载将虚拟机中的物理主机添加到存储系统时。
- 将主机硬件升级到更新一代，提供更高的 CPU 功耗和/或内存（例如，从 G6 升级为 Gen8 ProLiant 刀片式服务器）、生成更多的 IOPS 和带宽，或虚拟服务器环境中的硬件详细信息发生更改时。
- 在主机上部署新一代的操作系统（如从 Windows Server 2003 升级到 Windows Server 2008 或 Windows Server 2012 版本），或从 32 位升级到 64 位环境。
- 在主机上部署新一代的 FC 或 iSCSI HBA（具有特定的队列深度要求）时。

注意： 队列深度是 I/O 作业（轮询间隔中正在处理或正处于等待状态将要进行处理的作业）的平均数。队列深度是一个非负整数。

- 将端对端 SAN 路径从 4 Gb/秒升级到 8 Gb/秒时。

通常，从主机到 HP 3PAR OS，无论是进行了部分更改还是对整条链进行了更改，HP 建议您检查系统的 I/O 容量并调整正在使用的 QoS 规则。

处理层-1 应用程序

HP 3PAR StoreServ Storage System 是第一层阵列，可以同时处理多个关键任务工作负载，与中等重要性和性能要求的工作负载不同。应给予第一层应用程序运行期间所需的所有资源，因为它们对业务产生重要的影响。

HP 建议使用合理限制定义所有 VVset（这些 VVset 拥有已知的 I/O 配置文件）上的 IOPS 和带宽的 QoS 规则。应定义 System 规则以控制所有创建在系统上（该系统无明确 QoS 规则）的卷。

如果不设置 QoS 规则，且 `all_others` 规则处于活动状态，那么关键任务应用程序将遵循 `all_others` 规则。要阻止 `System` 规则控制层-1 应用程序，需使用 IOPS 和带宽的高值定义 QoS 规则。这样，关键任务工作负载将得以使用其所需 I/O 资源，以最佳方式执行。

实施系统规则

无 QoS 规则的工作负载以不受控制的方式使用 I/O 资源，可能会用尽那些遵循 QoS 规则的工作负载的资源。如果使用了 QoS，为确保存储系统上所有应用程序的性能达到可接受水平，所有卷必须成为带有意义限制的 QoS 规则的一部分，反映应用程序的 I/O 请求。应启用系统 QoS 规则并指定一个 IOPS 和带宽的最大值，以控制 VV 和 VVset 上不遵循特定的 QoS 规则的 I/O 流量。这样可阻止所有新添加到 HP 3PAR StoreServ 的卷，或不遵循 QoS 规则的现有卷过度使用 IOPS 或带宽，为整个系统带来消极影响。

`System` 规则对于 I/O 限制的默认最小值为 1000，带宽的默认最小值为 100,000 KB/秒。如果认为默认值太小，请确保将这些最小值更改为可接受的值。

过量配置系统

创建 QoS 规则时，HP 3PAR Priority Optimization 允许过量配置，即：规则中 IOPS 或带宽的组合值可以超过 HP 3PAR StoreServ 的 I/O 容量。在 I/O 的使用中，如果工作负载完全不相关联，可按此惯例执行。

例如，数据库仅在白天使用，备份应用程序仅在夜间运行，这样在各自的 QoS 规则中皆可给予两者完整的系统 I/O 容量。过量配置并发工作负载时，QoS 将阻止单个应用程序或客户独占系统。

再举一个例子，拥有 50 k IOPS 容量的系统可以有 10 个客户，每个的限制为 10 k IOPS。系统过度配置 IOPS，但是没有客户可以独占系统。通过 HP 3PAR System Reporter 连续监控系统性能是强制性的，这样可确保每个应用程序和客户运行状况良好且未达到它们的 I/O 限制。

QoS 对主机端的影响

HP 3PAR Priority Optimization 中的 QoS 规则指定了存储系统上每个工作负载 I/O 的相对重要性。当应用程序的 IOPS 或带宽需求达到已实施的 QoS 限制时，那么主机上应用程序的性能将不再提高。

降低 QoS 上限会导致 I/O 响应时间过长和减少主机上的吞吐量，最终阵列将返回给主机队列已满的错误消息。

注意： 响应时间是一个平均测量时间，该时间为阵列处理一个 I/O 请求所花的时间。在 HP 3PAR StoreServ Storage System 上，响应时间可能会被报告为“服务时间”。响应时间以毫秒为计量单位。

另一方面，一个工作负载降低 QoS 上限将释放主机上的 I/O 资源，随之减少对内存和 CPU 循环的消耗，从而有利于其他工作负载运行。HP 3PAR Priority Optimization 可控制主机端资源，取消在主机上的工作负载管理器工具中定义 QoS 和指标的需要。但是，主机端和存储系统 QoS 规则可组合用于更周密的控制，或用于主机需要内存和 CPU 循环消耗管理时。

每个 VV 的最多 QoS 规则数

所给定的 VV 可能是大量 VVset 的一部分。HP 不推荐将多个 QoS 规则应用到相同的 VV 中。因此，QoS 规则可在最多 8 个包含特定 VV 的 VVset 上定义。IOPS 和带宽、托管 VV 的 VVset 的最小值，限制了 VV 之间来回 I/O 流量的限定值。

VVset 卷子集上的 QoS

默认情况下，VVset 上的 QoS 规则管理所有集中的卷，但可能只有 VVset 中的卷子集需要 QoS 规则。在这种情况下，请创建第二个仅包含需要 QoS 规则的 VVset，然后定义规则。无需导出第二个 VVset 中的卷即可运行 QoS 规则。

如果已定义 `System` 规则，该规则将会在所有未定义 QoS 规则的 VVset 上运行。如果至少有一个 VVset 中的卷在另一个 VVset 中拥有已定义的 QoS 规则，那么即使该 QoS 规则的值低于 IOPS 或带宽，其规则仍优先于 `System` 规则。

应用程序互操作性

HP 3PAR Priority Optimization 软件可以设置和管理对 I/O 通信定义的 QoS 规则。HP 3PAR StoreServ storage System 的软件产品，如 Dynamic Optimization (DO)、Adaptive Optimization (AO)、Virtual and Physical Copy、HP 3PAR System Reporter、Thin Provisioning Suite 和 Recovery Manager 软件包在后端处理数据。这意味着，所有这些软件产品都与 HP 3PAR Priority Optimization 兼容并可以在 HP 3PAR Priority Optimization 透明运行。

数据库

所有数据库软件供应商建议您拆分独立卷上的数据文件、索引文件以及事务和存档日志。联机事务日志的写入功能和位置是最为重要的，因为数据库的整体性能取决于对这些日志的写入。因此，应当谨慎计划卷上包含联机事务日志的 QoS 规则的尺寸，使其不抑制数据库的性能。数据库卷的 I/O 性能上的 QoS 规则将会处理消耗 IOPS 和带宽的失控查询。许多客户使用的数据库被认为是一个任务关键型数据库，并且将 QoS 规则放置在这些数据库上不应抑制数据库的正常操作。

Microsoft Exchange

Microsoft Exchange Server 是一种可扩展的商业邮件服务器，每个实例可支持成千上万的用户。作为一般实践，建议将邮箱数据库文件和日志文件拆分到不同卷上。还可以在多个卷上拆分数据库。要使用 QoS 规则，限制 IOPS 和/或带宽到特定用户组的邮件数据库的卷设置，可增强其他用户和 HP 3PAR StoreServ Storage 系统上的其他应用程序的性能稳定性。

Microsoft Exchange 是一个高度交互的软件应用，并且其用户要求在对 Outlook 客户端进行鼠标点击时反应迅速。为了防止 Microsoft Exchange 报告错误，请小心确保卷能接收足够的 IOP 和吞吐量，以便 Microsoft Exchange 服务器能够实现足够低的 I/O 响应时间。

虚拟化软件

虚拟平台（如 VMware vSphere 和 Microsoft Hyper-V）使用容器文件存储一个或多个用于虚拟机的虚拟硬盘驱动器。每个容器文件构建于一个或多个通过 SAN 来访问的 LUN 上。将构成容器文件的 LUN 添加到 QoS 规则的 VVset 许可应用程序。该规则将控制虚拟机 (VM) 的 IOPS 和/或带宽，这些虚拟机的虚拟硬盘驱动器从 LUN 分割而来。请仔细确保 QoS 规则中有足够带宽和 IOPS，以便在 VM 上运行的应用程序可以提供可接受的 I/O 响应时间。

QoS I/O 控制在所有共享 VMware 数据存储的 VM 上运行，而且，在某些情况下，这一级别的控制可能不够精细。VMware 的最新版本提供三种本地类型的 I/O 资源控制。在表 17（第 140 页）中列出了它们的特性以及 QoS 的特性。

表 17 VMware I/O 资源控制

控制机制	HP 3PAR QoS	VMware Storage DRS ¹	VMware SIOC ²	VMware AQD ³
I/O 控制技术:	限制 IOPS 和带宽	将 VM 迁移至其他数据存储	控制 VMkernel 中数据存储 SAN LUN 的队列深度；已进行 VM 共享	控制 VMkernel 中数据存储 SAN LUN 的队列深度
反应于:	无	I/O 延迟和空间利用率	I/O 延迟	LUN 或端口级别上的队列已满或设备繁忙
细节:	数据存储 VV 上的所有 VM	单个 VM	单个数据存储上的所有 VM	所有使用数据存储 SAN LUN 或 3PAR 上指定端口的主机
管理的位置:	HP 3PAR MC	VMware vSphere	VMware vSphere	VMware vSphere
可用性:	HP 3PAR OS 3.1.3	具有企业加强版许可证的 vSphere 5.0 及更高版本	具有企业加强版许可证的 vSphere 4.1 及更高版本	具有标准许可证的 vSphere 3.5 U4 及更高版本
1, 2, 3				

- 1 分配资源调度程序
- 2 存储 I/O 控制
- 3 自适应队列深度

HP 3PAR Priority Optimization QoS 规则在 HP 3PAR StoreServ 系统中的 VVset 内的卷运行。QoS 规则对于其管理的应用程序类型不可知。在 VVset 上的 QoS 规则，包含一个或多个组成数据存储的 VV 可以通过使用该数据存储在所有 VM 中控制 I/O。但这可能不是最优的，因为某些 VM 与其他 VM 相比需要更多 I/O 资源。QoS 和 SIOC 配合使用可以使 I/O 控制提高到单个 VM 的级别—I/O 共享和定义每个 VM 的可选 IOPS 限制在 VM 中以公平的方式分配可用 I/O 容量，确保不会有单个 VM 消耗掉 QoS 设置过程中提供给 VVset 的所有 I/O。请注意，SIOC 不会从 QoS 直接响应队列已满消息。

HP 3PAR Priority Optimization 还可以与 AQD 一起管理 I/O。AQD 在到数据存储 LUN 的 I/O 路径中处理 I/O 拥塞。在 ESXi 主机上出现队列已满消息时，可以通过减半 LUN 的队列长度来执行以上操作。队列长度的减短使得阵列可以有机会减少在其末端的未决 I/O 的数量。在 vSphere 5.1 U1 中，可以通过 LUN 或全局为 ESXi 主机配置 AQD。

QoS 规则与 SIOC 和 ADQ 配合使用可以提供三个不同级别的 I/O 拥塞控制：工作负载将服从 QoS 限制，而且当 SIOC 对延迟时间增加有反应以及 AQD 响应来自 QoS 规则的队列已满消息时，工作负载将受到间接影响。进行协调和执行一些测试对于达到最佳效果来说可能很必要。

VMware Storage DRS 是 VMware vSphere 5.0 中引入的一项新功能，可以将数据存储分组到一个群集中，以便其在同一个单元中管理。这样将允许基于 I/O 延迟和空间利用率以自动或手动方式平衡各数据存储中的 VM 负载。Storage DRS 依靠 Storage vMotion 以将 VMDK 迁移至不同数据存储。HP 3PAR Priority Optimization 与 Storage DRS 配合使用要求对 QoS 规则仔细计划。QoS 规则管理一个或多个构成数据存储的 LUN。Storage DRS 指一个源和一个目标数据存储，每一个都可能受到 QoS 规则的制约。如果有任何 QoS 规则在 Storage DRS 目标数据存储上，应该有足够的空余空间以容纳其他迁移的 VMDK 的 I/O 容量。如果您对工作负载的 I/O 特性不是十分了解，相比自动 Storage DRS 迁移，HP 更建议手动 Storage DRS 迁移，以便检测任何由早期阶段迁移造成的 I/O 拥塞。

报告

存储系统的所有关键参数的连续性能控制在管理存储系统过程中是尤为必要的。HP 3PAR Priority Optimization 以 HP 3PAR MC 中新的图表为特色，可以随着时间变化以图形方式监控 QoS 规则。

使用 HP 3PAR CLI 命令 `statqos` 以显示列中活动 QoS 规则的运行数据。该命令每两秒产生输出；此间隔可以更改。根据活动 QoS 规则，会显示下列参数的值：

- IOPS
- 带宽
- 服务时间 (Svt_ms)
- 等待时间 (Wtt_ms)
- I/O 请求的大小 (IOSz_KB)
- 被拒绝的 I/O 请求总数 (Rej)
- 瞬时平均 QoS 队列长度 (Qlen)
- 瞬时平均等待队列长度 (WQlen)

列标题显示：

Type	QoS 目标类型 (vvset 或 sys)
Name	QoS 目标名称；以及在其上定义规则的 VVset 的名称
I/O_per_second	Qt 上限，由用户设置
	Cur 当前 IOPS

	Avg	目前为止 statqos 命令的所有迭代的平均 IOPS
	Max	目前为止 statqos 命令的所有迭代中的最大 IOPS
Kbytes_per_second	Qt	IOPS 上限, 由用户设置
	Cur	当前 IOPS
	Avg	目前为止 statqos 命令的所有迭代的平均 IOPS
	Max	目前为止 statqos 命令的所有迭代中的最大 IOPS
Svt_ms		由 QoS 处理的 I/O 的总服务时间 (包括等待时间和实时服务时间)
Wtt_ms		由 QoS 延迟的 I/O 等待时间
IOSz_KB		I/O 块大小 (KB) (1 KB = 1000 字节)
Rej		由 QoS 拒绝的 I/O 数
WQlen		由 QoS 延迟的瞬时平均 I/O 数
Qlen		由 QoS 处理的瞬时平均 I/O 数 (包括由 QoS 延迟的 I/O 数以及由 QoS 处理的但未延迟的 I/O 数)

您可以使用 `srstatvln` 命令按照 VVset 进行筛选。对于确定在给定 VVset 中的哪个 VV 为达到 QoS 限制贡献最多, 是非常有用的。

使用 `statqos` 界面, HP 3PAR System Reporter 中的 On-Node 工具定期采集 QoS 数据, 并存储所有活动 QoS 规则的信息。`srstatqos` 命令可以为任何需要的时间段报告一个或多个 VVset 的 QoS 规则的数据。高分辨率的采样提取 QoS 数据的间隔为 5 分钟。`srstatqos` 选项映射其他 `srstat` 命令的选项。

事件管理

没有就 I/O 请求被拒绝向存储管理员发出警告的机制。而是, 如“[报告](#)” (第 141 页) 中描述监控 QoS 规则。调试事件日志将显示被拒绝的 I/O 请求的 QFULL 消息 (如有发生)。要显示调试事件日志, 请执行以下 HP 3PAR CLI 命令:

```
# showeventlog -debug -msg Qfull
```

以下示例显示被拒绝的 I/O 请求:

```
Time      : 2013-06-03 14:04:23 CEST
Severity  : Debug
Type      : Host error
Message   : Port 0:1:1 -- SCSI status 0x28 (Qfull) Host:ireland.bel.hp.com (WWN
50060B0000C26612) LUN:2 LUN WWN:60002AC00000000000000000AC000009AD VV:0
CDB:28002552AA4000002000 (Read10) Skey:0x00 (No sense) asc/q:0x00/00 (No additional
sense information) VVstat:0x00 (TE_PASS -- Success) after 0.000s (-) toterr:9720,
lunerr:2
```

17 使用 HP 3PAR SNMP 基础架构

概述

除了使用 HP 3PAR CLI 管理系统之外，HP 3PAR OS 还包含 SNMP 代理，使用该代理，可以通过在管理站上运行的网络管理软件执行一些基本的管理功能。这些 SNMP 管理功能要求您安装非 HP 提供的 SNMP 管理软件。有关 SNMP 的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

HP 3PAR SNMP 代理

HP 3PAR SNMP 代理在系统上运行并提供管理界面，从而使其他软件产品能够使用 SNMP 来管理 HP 硬件。HP 3PAR SNMP 代理可响应 GET、SET、GETNEXT 和 GETBULK SNMP 请求，还可生成关键事件（警报）的通知消息（陷阱）和警告状态的更改（有关请求和陷阱的信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》）。这些陷阱包含的信息与该网站上所述的警报相同：<http://www.hp.com/support/hpgt/3par>。

HP 3PAR SNMP 代理支持 SNMPv3、SNMPv2c、SMI-v2 标准和 SNMPv2-MIB，以及专用的 HP 3PAR MIB。有关这些标准和 MIB 的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

找到 HP 3PAR MIB

HP 3PAR MIB 位于“HP 3PAR CLI 和 SNMP”CD 上。

alertNotify 陷阱

系统生成的所有警报和警报状态变更事件都会转换为 alertNotify 陷阱。有关系统警报的信息，请访问 <http://www.hp.com/support/hpgt/3par> 并选择您的服务器平台。

注意： 如果您收到包含 `messageCode == 1245186` 的陷阱，则是通知您警报的状态发生变更。要找出状态发生变更的警报，您必须从 ID 陷阱字段提取警报 ID。

有关 alertNotify 陷阱的其他信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注册 SNMP 管理器

有关此节中描述的所有 HP 3PAR CLI 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》，同时还可了解其他信息和示例。

要使用代理注册 SNMP 管理器，请使用 `setsnmpmgr` 命令，后跟管理器的 IP 地址。如果您需要使用以下任一选项，请在命令后面和 IP 地址前面输入该选项。

- `-p <port_number>`—指定管理器收到陷阱的端口号。默认端口是 162。
- `-pw <password>`—指定管理器的访问密码（如果有）。
- `-r <number>`—指定当管理器不可用时系统将尝试重新发送陷阱的次数。您可以指定 1 到 15 之间的重试次数。默认值是 2。
- `-t <seconds>`—指定重试之间要等待的秒数。您可以将此超时间隔设置为 1 到 300 秒之间的值。默认值是 200。

注意： HP 3PAR OS 最多支持 10 个注册的 SNMP 管理器。

查看注册的管理器

使用 HP 3PAR CLI 命令 `showsnmpmgr` 查看已使用 SNMP 代理注册的管理器。

注意： 如果已经更改了监控系统的管理器，则需要删除旧管理器，然后注册新的管理器。

删除管理器

要从代理的已注册管理器列表中删除某个管理器，以便阻止该管理器接收陷阱，请使用 `removesnmpmgr` 命令。如果同一个服务器上有多个管理器运行，您可以使用其后为管理器监听的端口的 `-p` 选项区分它们。执行具有管理器服务器 IP 地址的命令（和选项及其参数，如果适用）。有关 `removesnmpmgr` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

代理社区字符串

要使 SNMP 管理器与 HP 3PAR SNMP 代理通信，它必须向代理传送正确的社区字符串。要达到此目的，管理器需要知道代理社区字符串。系统中自带有默认的单个社区字符串“public”，且代理具有读取权限。您可以添加只读和只写社区字符串，并且可以更改或删除任何社区字符串。

要查看当前系统上可用的社区字符串，请使用 HP 3PAR CLI 命令 `showsnmppw`。默认情况下，此命令显示读/写社区字符串。如果您要求的社区字符串不存在，您将收到一条错误消息。

要添加或更新社区字符串，请使用其后为新的社区字符串的 `setsnmppw` 命令。默认情况下，此命令可更改读/写社区字符串。

要删除社区字符串，请使用 `removesnmpw` 命令。删除社区字符串后，管理器将不再向 SNMP 代理发送请求。默认情况下，此命令可删除读/写社区字符串。

对于这三个 HP 3PAR CLI 命令（`showsnmppw`、`setsnmppw` 和 `removesnmpw`）中的任何一个命令而言，您都可以执行具有一个或多个以下选项的命令来指定命令适用的社区字符串：

- `-r` 表示只读社区字符串。
- `-w` 表示只写社区字符串。
- `-rw` 表示读/写社区字符串。

测试 SNMP 管理器

要将测试陷阱发送到使用 `showsnmpmgr` 命令显示的所有 SNMP 管理器，请执行 `checksnmp` 命令。CLI 显示已测试管理器的 IP 地址。

有关通过 `checksnmp` 命令发送的测试陷阱的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

创建 SNMPv3 用户

要创建 SNMPv3 用户，您必须具有“超级”角色用户权限，或任何授予 `snmpuser_create` 权限的角色。`createsnmpuser` 命令可创建用于生成身份验证密钥和私钥的 SNMPv3 用户密码。用户名必须是现有的 HP 3PAR OS 本地用户。

要创建 SNMPv3 用户，请执行 `createsnmpuser -p <password> <user_name>` 命令，其中：

- `<password>` 是 HP 3PAR OS 本地用户的密码。密码会转换为 SNMPv3 密码。如果不是使用 `-p` 选项指定密码，系统将提示您输入本地用户密码。
- `<user_name>` 是 HP 3PAR OS 本地用户名。此用户名可用作 SNMPv3 用户名。

您可以使用 `showsnmpuser` 命令验证是否创建了新用户。

有关 `createsnmpuser` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

查看 SNMPv3 用户

要显示有关 SNMPv3 用户和保密协议的信息，请使用 `showsnmpuser` 命令。

- 要显示系统所有的 SNMPv3 用户，请执行 `showsnmpuser` 命令。
- 要显示特定 `showsnmpuser` 用户的信息，请执行 `showuser <user_name>` 命令，其中 `<user_name>` 是用户名。

注意： 具有“浏览”或“服务”角色的用户只能查看其各自帐户的信息。

有关 `showsnmpuser` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

删除 SNMPv3 用户

使用 `removesnmpuser` 命令删除 SNMPv3 用户后，SNMPv3 管理器就不能再使用该用户名向 SNMP 代理发送请求。HP 3PAR OS 本地用户名将一直保持有效，除非使用 `removeuser <user_name>` 命令删除了该用户名。使用 `removeuser` 命令删除本地用户名的同时也会删除系统中的 SNMPv3 用户名。

要删除系统中的 SNMPv3 用户，请执行 `removesnmpuser <user_name>` 命令，其中 `<user_name>` 是用户名。

您可以使用 `showsnmpuser` 命令验证是否删除了用户。

修改 SNMP 版本

使用 `setsnmpmgr` 命令更改与之前配置的 SNMP 管理器相关的属性。

18 使用 mySnapshot

概述

本章描述如何使用 mySnapshot 实用程序。mySnapshot 实用程序可为非存储专业人员（例如 DBA、软件开发者和系统测试工程师）提供安全且简单的复制和设置访问功能。用户可以在数秒内安全且轻松地还原其测试数据的副本，而无需依赖存储管理员。

关于 mySnapshot

mySnapshot 是使用访问控制列表将用户与某些管理权限和特定的存储资源关联的复制实用程序。将管理权限授予特定的资源后，用户可以轻松地使用 HP 3PAR CLI `updatevv` 命令替换和还原各自测试数据库的副本。这样，在正常情况下，只有对系统具有“浏览”权限的用户可以使用更多最近的快照来更新特定的快照，而该权限通常仅批准授予角色限制更少的用户。对于需要刷新其快照的开发者而言，这样可以加快刷新速度，并减少存储管理员的工作负荷。

有关用户角色和权限的详细信息，请参见“了解用户帐户”（第 19 页）。

设置管理权限

要使用户使用 mySnapshot 轻松替换和还原测试数据库的副本，则有必要设置该用户的管理权限。管理权限可通过 HP 3PAR CLI `setuseracl` 命令进行设置。为使用此命令，您必须至少具有“编辑”权限。有关更多详细信息，请参见“了解用户帐户”（第 19 页）。

以下示例显示如何设置用户 `testuser1` 的管理权限以允许 `testuser1` 更新虚拟卷 `test.rw1` 和 `test.rw2` 的副本。

```
cli% setuseracl testuser1 updatevv test.rw1 test.rw2
```

此命令可为用户 `testuser1` 设置访问控制列表 (ACL)，这样用户就只能对指定的卷（在此示例中，即 `test.rw1` 和 `test.rw2`）使用 `updatevv` 命令。`updatevv` 命令将在下节“更新虚拟卷快照”（第 146 页）中进一步介绍。

注意： 除了可以替换以上示例中使用的特定虚拟卷名称之外，还可以指定模式。有关其他详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

您可以使用 `showuseracl` 命令查看所有用户的当前管理权限，如下所示：

```
cli% showuseracl
User          Operation Object_Names_or_Patterns
testuser1    updatevv test.rw1, test.rw2
testuser2    updatevv avvro*
```

更新虚拟卷快照

具有相应权限集（请参见“设置管理权限”（第 146 页））的用户可以使用 `updatevv` 命令，利用新快照更新快照卷。

小心： 在使用 mySnapshot 替换快照之前，必须卸载主机上的文件系统。在替换快照过程中，系统会自动删除卷导出内容。当意外删除卷导出内容时，有些主机可能无法正常反应。

注意： `updatevv` 命令还可以更新虚拟卷集。有关 `updatevv` 命令可用选项的完整列表，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

更新只读快照

以下示例显示了如何使用新的只读快照卷更新只读快照卷。

在此示例中：

- test 是基卷（或读写快照）。此卷可保存数据库。
- test.ro 是 test 的只读快照。此快照是数据库的只读副本。
- testuser1 是一个对卷 test.ro 具有 updatevv 权限的用户。有关设置替换只读快照权限的说明，请参见“设置管理权限”（第 146 页）。

当 test.ro 需要更新时，testuser1 会卸载主机上的文件系统，然后执行以下 HP 3PAR CLI 命令使用新的只读副本替换 test.ro：

```
cli% updatevv test.ro
```

此命令可删除 test.ro 并使用新的 test 的只读快照替换它。此新卷也称为 test.ro。

注意：

在此示例中，test.ro 可具有一个关联的 VLUN。此命令将记住 VLUN、删除快照、创建新的快照和使用新的快照重新创建 VLUN。

替换快照后，testuser1 必须在主机上重新安装文件系统。

更新读写快照

以下示例显示了如何使用新的读写快照卷更新读写快照卷。

在此示例中：

- test 是基卷（或读写快照）。此卷可保存数据库。
- test.ro1 是 test 的只读快照。此快照是数据库的参考副本。
- test.rw1 是 test.ro1 的读写快照。这是数据库参考副本的快照，是为开发目的而创建的。
- testuser1 是具有卷 test.rw1 的 updatevv 权限的用户。有关设置替换读写快照的权限说明，请参见“设置管理权限”（第 146 页）。
- 当 test.rw1 需要还原时，testuser1 会卸载主机上的文件系统，然后执行以下 HP 3PAR CLI 命令使用新的副本替换测试副本 test.rw1：

```
cli% updatevv test.rw1
```

此命令可删除 test.rw1 并使用新的 test.ro1 快照替换它。此新卷也称为 test.rw1。

注意： 在此示例中，test.rw1 可以有与其关联的 VLUN。此命令将记住 VLUN、删除快照、创建新的快照和使用新的快照重新创建 VLUN。

替换快照后，testuser1 必须在主机上重新安装文件系统。

在以上示例中，替换的副本 (test.rw1) 是根据参考副本 (test.ro1) 创建的数据库的新副本，而不是数据库本身 (test)。

要获得原始数据库的最新读写副本，testuser1 必须对 test.rw1 和 test.ro1 卷拥有 updatevv 权限。在执行以下 HP 3PAR CLI 命令之前，卸载主机上的文件系统：

```
cli% updatevv -ro test.rw1
```

此命令可删除 test.rw1 和 test.ro1，并使用 test 的新只读快照（称为 test.ro1）和 test.ro1 的新读/写快照（称为 test.rw1）替换它们。除新的读写副本之外，通过创建原始数据库的新只读快照，用户可以获得原始数据库的最新读写副本。

注意：

在此示例中，只有读写快照 (`test.rw1`) 可以具有与其关联的 VLUN。此命令将记住 VLUN、删除快照、创建新的快照和使用新的快照重新创建 VLUN。但是，只读父本不能具有任何 VLUN。如果只读父本 (`test.ro1`) 具有任何关联的 VLUN，此命令将失败。

替换快照后，`testuser1` 必须在主机上重新安装文件系统。

19 性能调整

分析和调整系统

tunesys 命令可分析整个系统和自动纠正系统中不平衡的空间使用情况。分析虚拟卷和物理磁盘容量并重新平衡以获得最佳性能。在系统调整操作期间，不会中断对虚拟卷的访问。

通过执行 `tunesys -nodepct <percentage> -chunkpct <percentage> -diskpct <percentage>` 命令可分析和调整系统，其中：

- `-nodepct <percentage>` 可控制节点间调整。分析虚拟卷以使节点之间平衡。如果任何节点的不平衡率大于 `<percentage>`，则将重新平衡虚拟卷。阈值 `<percentage>` 必须在 1 到 100 之间。默认值是 3。
- `-chunkpct <percentage>` 和 `-diskpct` 选项共同控制节点间调整。指定如果对于相同的设备类型而言，物理磁盘包含的存储块比平均水平要多 `-diskpct <percentage>`，则过度使用的物理磁盘中的存储块将移到与该相同节点关联的未充分使用的物理磁盘中。阈值 `-chunkpct <percentage>` 必须在 1 到 100 之间。默认值是 5。此选项不能与 `-cpg` 选项结合使用。
- `-diskpct <percentage>` 和 `-chunkpct` 选项共同控制节点间调整。指定由 `-chunkpct <percentage>` 选项标识的所需磁盘百分比以开始将过度使用物理磁盘中的存储块移到某个节点上的未充分使用的物理磁盘中。阈值 `-diskpct <percentage>` 必须在 1 到 100 之间。默认值为 10。此选项不能与 `-cpg` 选项结合使用。

可控制 tunesys 命令的其他选项包括：

- `-cpg <cpg_name|pattern>`，可限制对指定 CPG 的 tunesys 操作。指定的 CPG 必须全部位于与 CLI 用户所在的相同域中。`-cpg` 选项不能与 `-nodepct <percentage>` 和 `-chunkpct <percentage>` 选项结合使用。如果未指定 `-cpg` 选项，则不会进行节点内调整。
- `-maxchunk <number>` 表示在单个操作中可从任何 PD 中删除的存储块最大数。`<number>` 必须介于 1 到 8 之间。其默认值为 2。
- `-tunenodech` 限制将存储块级别重新平衡为内节点级别。
- `-dr` 表示该命令为测试运行，并且不会执行任何调整操作。使用 `showtask` 命令可查看分析和重新平衡操作的摘要。
- `-maxtasks <number>` 指定 tunesys 命令可同时运行的单个调整的最大数。`<number>` 必须介于 1 到 8 之间。其默认值为 2。
- `-waittask` 指定在返回前将完成所有由 tunesys 命令创建的任务。
- `-f` 指定系统在启动 tunesys 命令之前不要求进行确认。

您可以将 tunesys 命令操作作为一项系统任务进行计划、监控和管理。有关系统任务的信息，请参见“管理任务”（第 117 页）。

有关使用动态优化功能的时间和 tunesys 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 运行 tunesys 命令并不能取代运行 tunepd 命令。tunesys 命令执行基于空间的平衡。tunepd 命令执行服务时间和基于 I/O 的平衡。

tunesys 命令验证与 CPG 关联的逻辑磁盘是否与该 CPG 具有相同特性。如果逻辑磁盘的特性与 CPG 不匹配，则会修改该逻辑磁盘，使之与 CPG 特性匹配。

显示虚拟卷空间分配

showvvcpg 命令可显示虚拟卷空间在 CPG 之间是如何分配的。

可通过发送 `showvvcpvg -domain <domain_name|pattern> <vv_name|pattern|vv_set>` 命令显示虚拟卷空间分配，其中：

- `-domain <domain_name|pattern>` 指定仅显示那些存在于其名称与一个或多个指定的域名或模式相匹配的域内的虚拟卷。仅列出用户所属的域中的虚拟卷。使用逗号分隔列表，重复多个域名或模式。
- `<vv_name|pattern|set:vv_set_name>` 表示要显示的虚拟卷、模式或虚拟卷集。虚拟卷集说明符必须以 **set:** 开头，且后接虚拟卷集名称或模式。

有关 `showvvcpvg` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》。

调整和修改虚拟卷

通过将虚拟卷修改为使用所有可用硬件资源，使用 `tunevv` 命令可提高系统性能。您还可以更改虚拟卷的参数、RAID 级别和集大小。修改虚拟卷并不会中断对虚拟卷的访问。

最好是在更改了系统的硬件配置之后使用 `tunevv` 命令。通过增加节点、机箱或物理磁盘升级系统后，初始卷和逻辑磁盘布局对新系统配置来说可能不再是最佳的。通过调整系统，您可为新系统配置优化卷布局。

您可将 `tunevv` 命令操作作为一项系统任务进行计划、监控和管理。有关系统任务的信息，请参见“管理任务”（第 117 页）。

有关使用动态优化功能的时间和 `tunevv` 命令的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

更改虚拟卷布局

通过将虚拟卷与新 CPG 相关联，使用 `tunevv` 命令可更改虚拟卷的参数、RAID 级别以及集大小。

要在硬件升级后更改卷布局，请执行以下操作：

过程 1

1. 创建新 CPG。有关说明，请参见“创建通用配置组”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <VV_name>` 命令更改卷布局，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在步骤 1 中创建的 CPG 的名称，表示将要使用的新 CPG 的用户空间。
 - `<VV_name>` 是要修改的卷。

精简配置虚拟卷

默认情况下，TPVV 与其基础 CPG 增长时消耗所有可用资源的空间，二者都从先前已存在的和新的驱动器容量资源获取空间。TPVV 的这种自带扩展功能可减少在添加磁盘后更改 TPVV 布局的需求。

要在硬件升级后更改 TPVV 布局，请执行以下操作：

1. 创建新 CPG。有关说明，请参见“创建通用配置组”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的用户空间，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是在步骤 1 中创建的 CPG 的名称，表示将要使用的新 CPG 的用户空间。
 - `<volume_name>` 是要修改的 TPVV。
3. 通过发送 `tunevv snp_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的快照空间，其中：
 - `snp_cpg <CPG_name>` 表示要将快照空间移至其中的 CPG。
 - `<volume_name>` 是要修改的 TPVV。

完全配置虚拟卷

要在硬件升级后更改 FPVV 布局，请执行以下操作：

1. 创建新 CPG。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的用户空间，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在步骤 1 中创建的 CPG 的名称，表示将要使用的新 CPG 的用户空间。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。
3. 通过发送 `tunevv snp_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的快照空间：
 - `snp_cpg <CPG_name>` 表示要将快照空间移至其中的 CPG。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。

更改虚拟卷 RAID 级别

精简配置虚拟卷

要更改 TPVV 的 RAID 类型，请执行以下操作：

1. 创建新的 CPG，其中具有要更改其卷的 RAID 类型。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <TPVV_name>` 命令更改 TPVV 的 RAID 类型，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在步骤 1 中创建的 CPG 的名称。
 - `<TPVV_name>` 是您要更改其 RAID 类型的 TPVV。

完全配置虚拟卷

要更改完全配置虚拟卷的 RAID 类型，请执行以下操作：

1. 创建新的 CPG，其中具有要更改其卷的 RAID 类型。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的用户空间，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在步骤 1 中创建的 CPG 的名称，表示将要使用的新 CPG 的用户空间。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。
3. 通过发送 `tunevv snp_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的快照空间：
 - `snp_cpg <CPG_name>` 表示要将快照空间移至其中的 CPG。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。

更改虚拟卷的容错级别

精简配置虚拟卷

要更改 TPVV 的卷容错级别，请执行以下操作：

1. 创建具有所需容错级别和 RAID 类型的新 CPG。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <TPVV_name>` 命令，更改 TPVV 的容错级别，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在步骤 1 中创建的 CPG 的名称。
 - `<TPVV_name>` 是要修改的 TPVV。

完全配置虚拟卷

要更改完全配置虚拟卷的卷容错级别，请执行以下操作：

1. 创建具有所需容错级别和 RAID 类型的新 CPG。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 通过发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令更改完全配置虚拟卷的容错级别，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在[步骤 1](#) 中创建的 CPG 的名称。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。
3. 通过发送 `tunevv snp_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的快照空间：
 - `snp_cpg <CPG_name>` 表示要将快照空间移至其中的 CPG。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。

更改虚拟卷参数

精简配置虚拟卷

要更改 TPVV 的参数，请执行以下操作：

1. 创建具有您希望应用到卷的参数的新 CPG。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <TPVV_name>` 命令，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在[步骤 1](#) 中创建的 CPG 的名称。
 - `<TPVV_name>` 是要修改的 TPVV。

完全配置虚拟卷

要更改完全配置虚拟卷的参数，请执行以下操作：

1. 创建具有您希望应用到卷的参数的新 CPG。有关说明，请参见“[创建通用配置组](#)”（第 77 页）。
2. 发送 `tunevv usr_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令，其中：
 - `usr_cpg <CPG_name>` 是之前在[步骤 1](#) 中创建的 CPG 的名称。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。
3. 通过发送 `tunevv snp_cpg <CPG_name> <volume_name>` 命令调整卷的快照空间：
 - `snp_cpg <CPG_name>` 表示要将快照空间移至其中的 CPG。
 - `<volume_name>` 是要修改的完全配置虚拟卷。

修改虚拟卷疑难解答

执行 `tunevv` 任务时，可能会发生可中断任务的错误。根据导致中断的原因，您可回滚或重新启动 `tunevv` 任务。

您可将 `tunevv` 命令操作作为一项系统任务进行计划、监控和管理。有关系统任务的信息，请参见“[管理任务](#)”（第 117 页）。

△ 小心： 不应在 TPVV 上执行回滚和重启操作。

回滚卷修改任务

回滚 `tunevv` 任务会将卷还原到在该任务启动之前的卷状态。实际上，发送回滚命令执行的是撤消操作。如果由以下原因导致操作中断，您可选择回滚 `tunevv` 任务：

- 空间不足。

- 用户启动的任务取消。

要执行回滚操作，请执行以下步骤：

1. 发送 `canceltask <task_ID>` 命令，其中 `<task_ID>` 是您希望取消的 `tunevv` 任务的 ID。有关任务和查看任务的信息，请参见“管理任务”（第 117 页）。
2. 发送 `tunevv rollback <VV_name>` 命令。

重新启动卷修改任务

重新启动 `tunevv` 任务会重新启动之前被中断的任务。如果由于以下原因导致操作中断，您可选择重新启动 `tunevv` 任务：

- 用户启动的任务取消。
- 组件故障。

要重新启动 `tunevv` 任务，请发送 `tunevv restart <VV_name>` 命令。

调整物理磁盘

HP 3PAR System Tuner 软件是一项可选功能，它可以识别过度使用的物理磁盘，并在不中断访问的情况下对这些磁盘执行负载平衡操作，从而提高性能。使用 `tunepd` 命令可在物理磁盘上执行调整任务。您必须购买 HP 3PAR System Tuner 软件许可证才能使用 `tunepd` 命令。

如果一个或多个物理磁盘的性能下降，则逻辑磁盘的吞吐量也会下降，并且整个系统性能也可能下降。导致物理磁盘性能下降的两个常见原因是：

- 由于不平衡负载，物理磁盘已经达到其最大吞吐量。与其他磁盘相比，此状态下磁盘的平均维修次数通常都非常高。
- 物理磁盘是损坏的磁盘。与其他磁盘相比，损坏磁盘的最大维修次数通常都非常高。

通过 `tunepd` 命令，您可以：

- 在整个系统上或在指定的磁盘子集上调整物理磁盘性能。
- 设置进行物理磁盘调整的性能阈值。
- 识别并迁移未充分使用的存储块。

在以下示例中，会识别平均服务时间超出 50 毫秒的物理磁盘，并且会自动迁移其存储块使这些物理磁盘上的负载重新平衡。

要调整物理磁盘，请发送 `tunepd -vvlayout -chstat -movech auto avgsvct 50` 命令，其中：

- `<vvlayout>` 指定显示虚拟卷布局。
- `<chstat>` 指定显示存储块统计数据。
- `<movech>` 指定在检测到任何负载不平衡的磁盘时，会移动这些磁盘的存储块以达到负载平衡
- `<auto>` 指定系统自动选择源和目标存储块。
- `<avgsvct>` 指定以毫秒为单位的平均服务时间阈值。

有关查看系统性能统计数据的详细信息，请参见“查看统计数据 and 直方图”（第 112 页）。有关系统如何管理空间使用情况的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

注意： 运行 `tunepd` 命令并不能省去运行 `tunesys` 命令。`tunesys` 命令执行基于空间的平衡。`tunepd` 命令执行服务时间和基于 I/O 的平衡。

压缩逻辑磁盘

使用 `compactcpg` 命令回收未使用的逻辑磁盘空间。单个卷创建操作导致创建了多个相同的虚拟卷时，则支持这些卷的基础逻辑磁盘将由卷组共享。如果随后删除了该卷组的几个成员，则基

基础逻辑磁盘的空间可能无法有效使用。由卷组共享的一个或多个逻辑磁盘可能仅有一小部分区域会映射到现有虚拟卷中。但是，在创建新的逻辑磁盘时，其未使用的区域对系统不可用。压缩映射到这些卷的逻辑磁盘区域可以恢复和释放逻辑磁盘空间。有关系统如何管理空间使用情况的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

您可以用 `compactld` 命令为共享逻辑磁盘的卷组压缩这些逻辑磁盘。带有碎片的逻辑磁盘上的现有区域会迁移到新的完全可用的逻辑磁盘，且较旧的逻辑磁盘会被删除，以便将未使用的空间归还给系统的存储块池。

要从虚拟卷组中回收未使用的逻辑磁盘空间，请执行 `compactld <LD_name>` 或 `compactld -pat <pattern>` 命令，其中：

- `<LD_name>` 是要压缩的逻辑磁盘的名称。
- `<pattern>` 显示与此模式匹配的所有逻辑磁盘。

有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

压缩通用配置组

使用 `compactcpg` 命令回收未使用的 CPG 空间。CPG 提供逻辑磁盘容量的共享池，以供从该池提取空间的所有虚拟卷使用。如果删除从 CPG 提取的卷，或者这些卷的副本空间增加然后缩小，则 CPG 池中的基本逻辑磁盘的空间使用效率可能会变低。压缩 CPG 可以帮助您从 CPG 回收空间，该 CPG 由于创建、删除和重新定位卷，空间使用效率已经变低。通过压缩，可将 CPG 的逻辑磁盘空间整合为尽可能少的逻辑磁盘空间。

- `compactcpg <CPG_name>` 或 `compactcpg <pattern>`
 - `<CPG_name>` 是要压缩的 CPG 的名称。
 - `<pattern>` 显示与该模式匹配的所有 CPG。

有关此命令的详细信息，请参见《HP 3PAR 命令行界面参考》和 HP 3PAR CLI 帮助。

有关系统如何管理空间使用情况的详细信息，请参见《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》。

20 支持和其他资源

联系惠普

有关全球技术支持的详细信息，请访问以下惠普支持网站：

<http://www.hp.com/support>

联系惠普之前，请先收集下列信息：

- 产品型号名称和编号
- 技术支持注册号码（如果适用）
- 产品序列号
- 错误消息
- 操作系统类型和修订级别
- 详细问题

指定您请求的支持类型：

HP 3PAR Storage System	支持请求
HP 3PAR StoreServ 7200、7400 和 7450 Storage System	StoreServ 7000 Storage
HP 3PAR StoreServ 10000 Storage system HP 3PAR T-Class Storage System HP 3PAR F-Class Storage System	3PAR 或 3PAR Storage

HP 3PAR 文档

欲了解以下内容：	请参见：
支持的硬件和软件平台	惠普存储产品单点连接知识 (SPOCK) 网站： http://www.hp.com/storage/spock
查找 HP 3PAR 文档	HP 3PAR StoreServ Storage 站点： http://www.hp.com/go/3par 要获取 HP 3PAR 文档，请单击适用于您的产品的 Support 链接。
HP 3PAR Storage System 软件	
存储概念和术语	《HP 3PAR StoreServ Storage 概念指南》
使用 HP 3PAR 管理控制台 (GUI) 配置和管理 HP 3PAR Storage System	《HP 3PAR 管理控制台用户指南》
使用 HP 3PAR CLI 配置和管理存储系统	《HP 3PAR 命令行界面管理手册》
CLI 命令	《HP 3PAR 命令行界面参考》
分析系统性能	《HP 3PAR System Reporter 软件用户指南》
安装和维护 Host Explorer 代理，以管理主机配置和连接信息	《HP 3PAR Host Explorer 用户指南》
创建符合通用信息模型 (CIM) 的应用程序来管理 HP 3PAR Storage System	《HP 3PAR CIM API 编程参考》
将数据从一个 HP 3PAR Storage System 迁移到另一个存储系统	《HP 3PAR-to-3PAR Storage Peer Motion 指南》

欲了解以下内容：	请参见：
配置 Secure Service Custodian 服务器，以监控和管理 HP 3PAR Storage System	《HP 3PAR Secure Service Custodian 配置实用程序参考》
使用 CLI 配置和管理 HP 3PAR Remote Copy	《HP 3PAR Remote Copy 软件用户指南》
更新 HP 3PAR 操作系统	《HP 3PAR 升级预规划指南》
识别存储系统组件、故障排除信息和详细的警报信息	《HP 3PAR F-Class、T-Class 和 StoreServ 10000 Storage 故障排除指南》
安装、配置和维护 HP 3PAR Policy Server	《HP 3PAR Policy Server 安装与设置指南》 《HP 3PAR Policy Server 管理指南》

欲了解以下内容：	请参见：
HP 3PAR Storage System 设置规划	
HP 3PAR Storage System 的硬件规格、安装注意事项、电源要求、网络选项及布线信息	
HP 3PAR 7200、7400 和 7450 Storage System	《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage 场地规划手册》 《HP 3PAR StoreServ 7450 Storage 场地规划手册》
HP 3PAR 10000 Storage System	《HP 3PAR StoreServ 10000 Storage 物理规划手册》 《HP 3PAR StoreServ 10000 Storage 第三方机架物理规划手册》
安装和维护 HP 3PAR 7200、7400 和 7450 Storage System	
安装 7200、7400 和 7450 Storage System 并初始化服务处理器	《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage 安装指南》 《HP 3PAR StoreServ 7450 Storage 安装指南》 《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage SmartStart 软件用户指南》
维护、维修和升级 7200、7400 和 7450 Storage System	《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage 服务指南》 《HP 3PAR StoreServ 7450 Storage 服务指南》
7200、7400 和 7450 Storage System 故障排除	《HP 3PAR StoreServ 7000 Storage 故障排除指南》 《HP 3PAR StoreServ 7450 Storage 故障排除指南》
维护服务处理器	《HP 3PAR 服务处理器软件用户指南》 《HP 3PAR 服务处理器现场客户服务 (SPOCC) 用户指南》
HP 3PAR 主机应用程序解决方案	
备份 Oracle 数据库并使用备份进行灾难恢复	《HP 3PAR Recovery Manager Software for Oracle 用户指南》
备份 Exchange 数据库并使用备份进行灾难恢复	《HP 3PAR Recovery Manager Software for Microsoft Exchange 2007 和 2010 用户指南》
备份 SQL 数据库并使用备份进行灾难恢复	《HP 3PAR Recovery Manager Software for Microsoft SQL Server 用户指南》
备份 VMware 数据库并使用备份进行灾难恢复	《HP 3PAR Management Plug-in 和 Recovery Manager Software for VMware vSphere 用户指南》
安装和使用适用于 Microsoft Windows 的 HP 3PAR VSS (卷影复制服务) 提供商软件	《HP 3PAR VSS Provider Software for Microsoft Windows 用户指南》
关于设置 Storage Replication Adapter for VMware vCenter 的最佳实践	《HP 3PAR Storage Replication Adapter for VMware vCenter Site Recovery Manager 实施指南》
Storage Replication Adapter for VMware vCenter Site Recovery Manager 故障排除	《HP 3PAR Storage Replication Adapter for VMware vCenter Site Recovery Manager 故障排除指南》
安装和使用 vSphere Storage APIs for Array Integration (VAAI) plug-in software for VMware vSphere	《HP 3PAR VAAI Plug-in Software for VMware vSphere 用户指南》

排版约定

表 18 文档约定

约定	元素
粗体文本	<ul style="list-style-type: none">按下的键在 GUI 元素（如文本框）中键入的文本供单击或选择的 GUI 元素，如菜单项、列表项、按钮等
等宽字体文本	<ul style="list-style-type: none">文件名和目录名系统输出结果代码命令、命令的参数及参数值
<尖括号中的等宽字体文本>	<ul style="list-style-type: none">代码变量命令变量
加粗等宽字体文本	<ul style="list-style-type: none">输入命令行界面的命令强调可扫描性的系统输出

警告! 表示不按说明操作，可能会导致人身伤害或死亡，或者对数据或操作系统造成无法恢复的损坏。

小心: 表示不按说明操作可能会导致设备损坏或数据毁坏。

注意: 提供其他信息。

必需

表示必须执行的过程，按照这个过程操作才能基于惠普的测试实现有效且受支持的方案。

HP 3PAR 品牌信息

- 之前称为“InServ”的服务器现在称为“HP 3PAR StoreServ Storage system”。
- 之前称为“InForm OS”的操作系统现在称为“HP 3PAR OS”。
- 之前称为“InForm 管理控制台 (IMC)”的用户界面现在称为“HP 3PAR 管理控制台”。
- 之前称为“3PAR”产品的所有产品现在称为“HP 3PAR”产品。

21 文档反馈

HP 致力于提供满足您需求的文档。为帮助我们完善文档，请将任何错误、建议或意见发送至文档反馈组 (docsfeedback@hp.com)。提交您的反馈时，请包含文档标题和部件号、版本号或 URL。

A 映射角色和权限

本附录内容

- “3PAR AO 角色”（第 160 页）
- “3PAR RM 角色”（第 160 页）
- “基本编辑角色”（第 161 页）
- “浏览角色”（第 163 页）
- “创建角色”（第 163 页）
- “编辑角色”（第 164 页）
- “服务角色”（第 166 页）
- “超级角色”（第 167 页）

3PAR AO 角色

表 19 3PAR AO 权限

权限	权限描述
cpg_compact	压缩 CPG 中的空间。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
reg_move	在逻辑磁盘之间移动虚拟卷区域。

3PAR RM 角色

表 20 3PAR RM 角色

权限	权限描述
groupsv_create	创建虚拟卷组。
host_set	设置主机属性。
ld_remove	删除逻辑磁盘。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
rcopy_start	启动远程复制服务。
rcopy_stop	停止远程复制服务。
rcopy_sync	同步远程复制组。
rcopygroup_create	创建远程复制组。
rcopygroup_set	设置远程复制组属性。
rcopygroup_start	启动远程复制组。
rcopygroup_stop	停止远程复制组。
rcopytarget_admit	将目标添加到远程复制卷。
rcopytarget_set	设置远程复制目标属性。
sched_create	为这些任务创建计划。
sched_setown	设置用户自己的已计划的任務属性。

表 20 3PAR RM 角色 (续)

权限	权限描述
sshkey_remove	删除用户的公共 SSH 密钥。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
sv_create	创建虚拟副本卷。
sv_promote	升级虚拟副本卷。
sv_remove	删除卷的虚拟副本。
sv_set	设置卷的虚拟副本属性。
task_start	在后台运行命令。
user_setown	设置用户自己的属性。
vlun_create	以 SCSI LUN 形式导出虚拟卷。
vlun_remove	删除 VLUN。
vv_create	创建虚拟卷。
vvcopy_remove	删除卷的物理副本。
vvcopy_set	设置卷的物理副本属性。
vvset_create	创建虚拟卷集。
vvset_set	设置虚拟卷集属性。

基本编辑角色

表 21 编辑权限

权限	权限描述
alert_set	设置警报属性。
authparam_set	设置 LDAP 验证属性。
cpg_compact	压缩 CPG 中的空间。
cpg_create	创建 CPG。
domain_create	创建域。
domain_moveto	将对象移入或移出域。
domainset_create	创建域集。
domainset_set	设置域集属性。
groupsv_create	创建虚拟卷组。
groupvvcopy_create	创建物理副本卷组。
health_check	检查系统当前运行状况。
host_create	创建主机。
host_set	设置主机属性。
hostset_create	创建系统主机集的路径。
hostset_set	设置主机集属性。
ld_remove	删除逻辑磁盘。
password_checkown	检查用户自己的密码。

表 21 编辑权限 (续)

权限	权限描述
password_setown	设置用户自己的密码。
rcopy_start	启动远程复制服务。
rcopy_stop	停止远程复制服务。
rcopy_sync	同步远程复制组。
rcopygroup_create	创建远程复制组。
rcopygroup_remove	删除远程复制组。
rcopygroup_set	设置远程复制组属性。
rcopygroup_start	启动远程复制组。
rcopygroup_stop	停止远程复制组。
rcopylink_admit	添加远程复制链接。
rcopylink_dismiss	取消远程复制链接。
rcopytarget_admit	将目标添加到远程复制卷。
rcopytarget_create	创建远程复制目标。
rcopytarget_dismiss	取消组的远程复制目标。
rcopytarget_remove	删除远程复制目标。
rcopytarget_set	设置远程复制目标属性。
rcopyvv_admit	将卷添加到远程复制卷组。
rcopyvv_dismiss	取消远程复制组的虚拟卷。
sched_create	为这些任务创建计划。
sched_setown	设置用户自己的已计划的属性。
snapspace_update	更新快照空间统计信息。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
sv_create	创建虚拟副本卷。
sv_promote	升级虚拟副本卷。
sv_remove	删除卷的虚拟副本。
sv_set	设置卷的虚拟副本属性。
user_create	创建用户。
user_setown	设置用户自己的属性。
vlun_create	以 SCSI LUN 形式导出虚拟卷。
vv_create	创建虚拟卷。
vv_grow	增加虚拟卷空间。
vv_tune	调整虚拟卷。
vvcopy_create	创建物理副本卷。
vvcopy_promote	将物理卷升级回其基本卷。
vvcopy_remove	删除卷的物理副本。
vvcopy_set	设置卷的物理副本属性。

表 21 编辑权限 (续)

权限	权限描述
vvset_create	创建虚拟卷集。
vvset_set	设置虚拟卷集属性。

浏览角色

表 22 浏览权限

权限	权限描述
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
sshkey_remove	删除用户的公共 SSH 密钥。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
user_setown	设置用户自己的属性。
vv_update	删除旧虚拟副本并创建卷的新虚拟副本。

创建角色

表 23 创建权限

权限	权限描述
cpg_create	创建通用配置组。
domainset_annotate	对域集的注释进行注解。
domainset_create	创建域集。
groupsv_create	创建虚拟卷组。
groupvvcopy_create	创建物理副本卷组。
health_check	检查系统当前运行状况。
host_create	创建主机。
hostset_annotate	对主机集的注释进行注解。
hostset_create	创建系统主机集的路径。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
sched_create	为这些任务创建计划。
sched_setown	设置用户自己的已计划的任务属性。
sv_create	创建虚拟副本卷。
vlun_create	以 SCSI LUN 形式导出虚拟卷。
vv_create	创建虚拟卷。
vvcopy_create	创建物理副本卷。
vvset_annotate	对虚拟卷集的注释进行注解。
vvset_create	创建虚拟卷集。

编辑角色

表 24 编辑权限

权限	权限描述
aocfg_start	开始执行自适应优化配置。
ch_move	将存储块从一个物理磁盘移动到另一个物理磁盘。
ch_movetospare	将存储块从物理磁盘移动到备用空间。
cpg_compact	压缩 CPG 中的空间。
cpg_create	创建 CPG。
cpg_set	设置 CPG 属性。
domain_moveto	将对象移入或移出域。
domainset_annotate	对域集的注释进行注解。
domainset_create	创建域集。
domainset_set	设置域集属性。
groupsv_create	创建虚拟卷组。
groupvvcopy_create	创建物理副本卷组。
host_create	创建主机。
host_remove	删除主机。
host_set	设置主机属性。
hostset_annotate	对主机集的注释进行注解。
hostset_create	创建系统主机集的路径。
hostset_set	设置主机集属性。
ld_compact	整合逻辑磁盘上的空间。
ld_create	创建逻辑磁盘。
ld_remove	删除逻辑磁盘。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
pd_movetospare	将使用的存储块从物理磁盘移动到备用空间。
qos_set	设置 VVset 的 QoS 配置。
rclink_check	远程复制链接有效性检查。
rcopy_start	启动远程复制服务。
rcopy_stop	停止远程复制服务。
rcopy_sync	同步远程复制组。
rcopygroup_create	创建远程复制组。
rcopygroup_remove	删除远程复制组。
rcopygroup_set	设置远程复制组属性。
rcopygroup_start	启动远程复制组。
rcopygroup_stop	停止远程复制组。
rcopylink_admit	添加远程复制链接。

表 24 编辑权限 (续)

权限	权限描述
rcopylink_dismiss	取消远程复制链接。
rcopytarget_admit	将目标添加到远程复制卷。
rcopytarget_create	创建远程复制目标。
rcopytarget_dismiss	取消组的远程复制目标。
rcopytarget_remove	删除远程复制目标。
rcopytarget_set	设置远程复制目标属性。
rcopyvv_admit	将卷添加到远程复制卷组。
rcopyvv_dismiss	取消远程复制组的虚拟卷。
reg_move	在逻辑磁盘之间移动虚拟卷区域。
snapspace_update	更新快照空间统计信息。
sshkey_remove	删除用户的公共 SSH 密钥。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
sv_create	创建虚拟副本卷。
sv_promote	升级虚拟副本卷。
sv_remove	删除卷的虚拟副本。
sv_set	设置卷的虚拟副本属性。
task_cancel	取消任务。
task_remove	删除任务。
task_set	编辑任务。
task_start	在后台运行命令。
user_setown	设置用户自己的属性。
useracl_set	设置用户的访问控制列表属性。
vlun_create	以 SCSI LUN 形式导出虚拟卷。
vlun_remove	删除 VLUN。
vv_create	创建虚拟卷。
vv_grow	增加虚拟卷空间。
vv_import	将远程虚拟卷导入到本地存储。
vv_remove	删除基本虚拟卷。
vv_set	设置虚拟卷属性。
vv_tune	调整虚拟卷。
vv_update	删除旧虚拟副本并创建卷的新虚拟副本。
vvcopy_create	创建物理副本卷。
vvcopy_promote	将物理卷升级回其基本卷。
vvcopy_remove	删除卷的物理副本。
vvcopy_set	设置卷的物理副本属性。
vvset_annotate	对虚拟卷集的注释进行注解。

表 24 编辑权限 (续)

权限	权限描述
vvset_create	创建虚拟卷集。
vvset_set	设置虚拟卷集属性。

服务角色

表 25 服务权限

权限	权限描述
alert_remove	删除警报。
alert_set	设置警报属性。
battery_set	设置电池属性。
cage_locate	定位驱动器盒。
cage_set	设置盒属性。
cage_upgrade	升级盒固件。
ch_move	将存储块从一个物理磁盘移动到另一个物理磁盘。
ch_movetospare	将存储块从物理磁盘移动到备用空间。
cim_set	设置 CIM 服务器属性。
cim_start	启动 CIM 服务器。
cpg_set	设置通用配置组属性。
date_set	设置系统日期和时间属性。
health_check	检查系统当前运行状况。
host_service	服务主机。
ld_create	创建逻辑磁盘。
ld_remove	删除逻辑磁盘。
ld_start	启动逻辑磁盘。
mag_control	打开磁盘盒或磁盘，或关闭循环。
mag_service	服务磁盘盒或物理磁盘。
node_locate	通过闪烁控制器节点的 LED 查找该节点。
node_service	服务控制器节点。
node_set	设置控制器节点属性。
node_shutdown	关闭控制器节点。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
pd_admit	管理系统的物理磁盘。
pd_control	旋转加快或减慢物理磁盘。
pd_dismiss	取消系统物理磁盘。
pd_movereloc	将已重新定位的存储块从一个物理磁盘移动到另一个物理磁盘。
pd_movetospare	将使用的存储块从物理磁盘移动到备用空间。

表 25 服务权限 (续)

权限	权限描述
pd_set	设置物理磁盘属性。
pd_upgrade	更新物理磁盘固件。
port_check	执行端口的诊断测试。
port_control	控制并配置端口。
sched_create	为这些任务创建计划。
sched_setany	设置任何用户已计划的任务属性。
sched_setown	设置用户自己的已计划的任务属性。
spare_create	创建备用存储块。
sshkey_remove	删除用户的公共 SSH 密钥。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
sys_locate	通过闪烁系统的 LED 定位系统。
sys_set	设置系统属性。
sys_shutdown	关闭系统。
task_start	在后台运行命令。
vv_check	虚拟卷有效性检查。
vv_start	启动虚拟卷。
wsapi_start	启动 Web Services API 服务器。
wsapi_stop	停止 Web Services API 服务器。

超级角色

表 26 超级权限

权限	权限描述
alert_remove	删除警报。
alert_set	设置警报属性。
aocfg_start	开始执行自适应优化配置。
authparam_set	设置 LDAP 验证属性。
battery_set	设置电池属性。
cage_locate	定位驱动器盒。
cage_set	设置盒属性。
cage_upgrade	升级盒固件。
ch_move	将存储块从一个物理磁盘移动到另一个物理磁盘。
ch_movetospare	将存储块从物理磁盘移动到备用空间。
cim_set	设置 CIM 服务器属性。
cim_start	启动 CIM 服务器。
cpg_compact	压缩 CPG 中的空间。
cpg_create	创建 CPG。

表 26 超级权限 (续)

权限	权限描述
cpkg_set	设置 CPG 属性。
date_set	设置系统日期和时间属性。
domain_create	创建域。
domain_moveto	将对象移入或移出域。
domain_remove	删除域。
domain_set	设置域属性。
domainset_annotate	对域集的注释进行注解。
domainset_create	创建域集。
domainset_set	设置域集属性。
encryption_control	执行加密操作（启用、备份、还原、重新生成密钥）。
encryption_status	检查系统的加密状态。
groupsv_create	创建虚拟卷组。
groupvvcopy_create	创建物理副本卷组。
health_check	检查系统当前运行状况。
host_create	创建主机。
host_remove	删除主机。
host_service	服务主机。
host_set	设置主机属性。
hostset_annotate	对主机集的注释进行注解。
hostset_create	创建系统主机集的路径。
hostset_set	设置主机集属性。
ld_compact	整合逻辑磁盘上的空间。
ld_create	创建逻辑磁盘。
ld_remove	删除逻辑磁盘。
ld_start	启动逻辑磁盘。
mag_control	打开磁盘盒或磁盘，或关闭循环。
mag_service	服务磁盘盒或物理磁盘。
node_locate	通过闪烁控制器节点的 LED 查找该节点。
node_service	服务控制器节点。
node_set	设置控制器节点属性。
node_shutdown	关闭控制器节点。
password_checkany	检查任何用户的密码。
password_checkown	检查用户自己的密码。
password_setany	更改任何用户的密码。
password_setown	设置用户自己的密码。
pd_admit	管理系统的物理磁盘。

表 26 超级权限 (续)

权限	权限描述
pd_control	旋转加快或减慢物理磁盘。
pd_dismiss	取消系统物理磁盘。
pd_movereloc	将已重新定位的存储块从一个物理磁盘移动到另一个物理磁盘。
pd_movetospare	将使用的存储块从物理磁盘移动到备用空间。
pd_set	设置物理磁盘属性。
pd_upgrade	更新物理磁盘固件。
port_check	执行端口的诊断测试。
port_control	控制并配置端口。
qos_set	设置 VVset 的 QoS 配置。
rclink_check	远程复制链接有效性检查。
rcopy_start	启动远程复制服务。
rcopy_stop	停止远程复制服务。
rcopy_sync	同步远程复制组。
rcopygroup_create	创建远程复制组。
rcopygroup_remove	删除远程复制组。
rcopygroup_set	设置远程复制组属性。
rcopygroup_start	启动远程复制组。
rcopygroup_stop	停止远程复制组。
rcopylink_admit	添加远程复制链接。
rcopylink_dismiss	取消远程复制链接。
rcopytarget_admit	将目标添加到远程复制卷。
rcopytarget_create	创建远程复制目标。
rcopytarget_dismiss	取消组的远程复制目标。
rcopytarget_remove	删除远程复制目标。
rcopytarget_set	设置远程复制目标属性。
rcopyvv_admit	将卷添加到远程复制卷组。
rcopyvv_dismiss	取消远程复制组的虚拟卷。
reg_move	在逻辑磁盘之间移动虚拟卷区域。
sched_create	为这些任务创建计划。
sched_remove	删除这些任务的计划。
sched_setany	设置任何用户已计划的任務属性。
sched_setown	设置用户自己的已计划的任務属性。
snapspace_update	更新快照空间统计信息。
snmpmgr_add	添加 SNMP 管理器。
snmpmgr_remove	删除 SNMP 管理器。
snmppw_remove	删除 SNMP 社区字符串。

表 26 超级权限 (续)

权限	权限描述
snmppw_set	设置 SNMP 社区字符串。
spare_create	创建备用存储块。
sshkey_remove	删除用户的公共 SSH 密钥。
sshkey_set	为用户设置公共 SSH 密钥。
sv_create	创建虚拟副本卷。
sv_promote	升级虚拟副本卷。
sv_remove	删除卷的虚拟副本。
sv_set	设置卷的虚拟副本属性。
sys_locate	通过闪烁系统的 LED 定位系统。
sys_set	设置系统属性。
sys_shutdown	关闭系统。
task_cancel	取消任务。
task_remove	删除任务。
task_set	编辑任务。
task_start	在后台运行命令。
template_create	为 VV、CPG 或逻辑磁盘创建模板。
template_remove	删除 VV、CPG 或逻辑磁盘的模板。
template_set	设置模板属性。
user_create	创建用户。
user_remove	删除用户。
user_setany	设置任何用户属性。
user_setown	设置用户自己的属性。
useracl_set	设置用户的访问控制列表属性。
userconn_remove	删除用户连接。
vlun_create	以 SCSI LUN 形式导出虚拟卷。
vlun_remove	删除 VLUN。
vv_admit	管理系统的远程虚拟卷。
vv_check	虚拟卷有效性检查。
vv_create	创建虚拟卷。
vv_grow	增加虚拟卷空间。
vv_import	将远程虚拟卷导入到本地存储。
vv_remove	删除基本虚拟卷。
vv_set	设置虚拟卷属性。
vv_start	启动虚拟卷。
vv_tune	调整虚拟卷。
vv_update	删除旧虚拟副本并创建卷的新虚拟副本。

表 26 超级权限 (续)

权限	权限描述
vvcopy_create	创建物理副本卷。
vvcopy_promote	将物理卷升级回其基本卷。
vvcopy_remove	删除卷的物理副本。
vvcopy_set	设置卷的物理副本属性。
vvset_annotate	对虚拟卷集的注释进行注解。
vvset_create	创建虚拟卷集。
vvset_set	设置虚拟卷集属性。
wsapi_start	启动 Web Services API 服务器。
wsapi_stop	停止 Web Services API 服务器。

B 映射权限和 CLI 命令

映射权限和 CLI 命令

表 27 CLI 命令所需权限

权限	CLI 命令
alert_remove	removealert
alert_set	setalert
aocfg_start	startao
authparam_set	setauthparam
battery_set	setbattery
cage_locate	locatecage
cage_set	setcage
cage_upgrade	upgradecage
ch_move	movech
ch_movetospare	movechtospare
cim_set	setcim
cim_start	startcim
cpg_compact	compactcpg
cpg_create	createcpg
cpg_set	setcpg
date_set	setdate
domain_create	createdomain
domain_moveto	movetodomain
domain_remove	removedomain
domain_set	setdomain
domainset_annotate	setdomainset
domainset_create	createdomainset
domainset_set	setdomainset removedomainset
encryption_control	controlencryption
encryption_status	controlencryption (状态子命令)
groupsv_create	creategroupsv
groupvvcopy_create	creategroupvvcopy
health_check	checkhealth
host_create	createhost
host_remove	removehost
host_service	servicehost
host_set	sethost

表 27 CLI 命令所需权限 (续)

权限	CLI 命令
hostset_annotate	sethostset
hostset_create	createhostset
hostset_set	sethostset, removehostset
ld_compact	compactld
ld_create	createald createld
ld_remove	removeld
ld_start	startld
mag_control	controlmag
mag_service	servicemag
node_locate	locatenode
node_service	servicenode
node_set	setnode
node_shutdown	shutdownnode
password_checkany	checkpassword
password_checkown	checkpassword
password_setany	setpassword
password_setown	setpassword
pd_admit	admitpd
pd_control	controlpd
pd_dismiss	dismisspd
pd_movereloc	moverelocpd
pd_movetospare	movepdto Spare
pd_set	setpd
pd_upgrade	upgradepd
port_check	checkport
port_control	controliscsiport controlport
rclink_check	checkrclink
rcopy_start	startrcopy
rcopy_stop	stoprcopy
rcopy_sync	syncrcopy
rcopygroup_create	creatercopygroup
rcopygroup_remove	removercopygroup
rcopygroup_set	setrcopygroup
rcopygroup_start	startrcopygroup
rcopygroup_stop	stoprcopygroup
rcopylink_admit	admitrcopylink

表 27 CLI 命令所需权限 (续)

权限	CLI 命令
rcopylink_dismiss	dismissrcopytarget
rcopytarget_admit	admitrcopytarget
rcopytarget_create	creatercopytarget
rcopytarget_dismiss	dismissrcopytarget
rcopytarget_remove	removercopytarget
rcopytarget_set	setrcopytarget
rcopyvv_admit	admitrcopyvv
rcopyvv_dismiss	dismissrcopyvv
reg_move	movereg
sched_create	createsched
sched_remove	removesched
sched_setany	setsched
sched_setown	setsched
snapspace_update	updatesnapspace
snmpmgr_add	addsnmpmgr
snmpmgr_remove	removesnmpmgr
snmppw_remove	removesnmppw
snmppw_set	setsnmppw
spare_create	createspare
sshkey_remove	removesshkey
sshkey_set	setsshkey
sv_create	createsv
sv_promote	promotesv
sv_remove	removevv
sv_set	setvv
sys_locate	locatesys
sys_set	setsys
sys_shutdown	shutdownsys
task_cancel	canceltask
task_remove	removetask
task_set	settask
task_start	starttask
template_create	createtemplate
template_remove	removetemplate
template_set	settemplate
user_create	createuser

表 27 CLI 命令所需权限 (续)

权限	CLI 命令
user_remove	removeuser
user_setany	setuser
user_setown	setuser
useracl_set	setuseracl
userconn_remove	removeuserconn
vlun_create	createvlun
vlun_remove	removevlun
vv_admit	admitvv
vv_check	checkvv
vv_create	createaldvv createavv createtpvv createvv
vv_grow	growaldvv growavv growtpvv growvv
vv_import	importvv
vv_remove	removevv
vv_set	setvv
vv_start	startvv
vv_tune	tunealdvv tunevv tunetpvv
vv_update	updatevv
vvcopy_create	createvvcopy
vvcopy_promote	promotevvcopy
vvcopy_remove	removevv
vvcopy_set	setvv
vvset_annotate	setvvset
vvset_create	createvvset
vvset_set	setvvset removevvset
wsapi_start	startwsapi
wsapi_stop	stopwsapi

索引

A

Active Directory LDAP 配置
采用 SSL 上的简单绑定, 29

C

CHAP 发起方
设置, 67
CHAP 目标方
设置, 67
CLI (命令行界面)
显示帮助, 42
用户名限制, 54
compactcpg 命令, 78
controlport 命令, 62
CPG
递增量, 76
删除, 78
通用配置组, 76
注意事项, 76
CPU 使用情况的统计信息, 查看, 113
createadvv 命令, 97
createcpg 命令, 77
createhost 命令, 65
createtemplate 命令, 97
createvlun 命令, 86
createvv 命令, 80
createvvcopy 命令, 93, 94

I

I/O 统计数据, 113
InstallShield
安装故障排除, 16
卸载 CLI, 17
iSCSI
创建主机路径, 65

L

LDAP 连接
在使用域的系统上配置连接, 37
LUN, 86

O

OpenLDAP 配置
采用 SSL 上的简单绑定, 34

R

removecpg 命令, 78
removehost 命令, 68
removesnmpmgr 命令, 144
removesnmppw 命令, 144
removetemplate 命令, 98
removevlun 命令, 87

S

setcpg 命令, 78

sethost 命令, 66
setpassword
存储密码, 45
setsnmpmgr 命令, 143
setsnmppw 命令, 144
settemplate 命令, 98
showpd 命令, 100
showport 命令, 66
showsnpmgr 命令, 143
showsnmppw 命令, 144
showspare 命令, 101
showsys 命令, 99
showtemplate 命令, 98
SNMP 代理, 143
SSH, 53
使用优势, 54

T

Tcl shell
全局选项限制, 40
Tcl shell 中的限制, 40
TPDSYSNAME (系统名称) 环境变量
-sys 选项覆盖, 44
设置
Oracle Solaris, 44
Windows, 44
未设置, 操作, 44
TPVV
创建, 80

V

VLUN 模板
端口呈现, 86
类型, 86
匹配集, 86
删除, 87
主机可见, 86
VLUN 直方图, 查看, 116

A

安装要求, 12

B

帮助
显示 CLI 信息, 53
保留的用户名, 54
备用存储块
查看, 101
本地密钥管理器, 104

C

查看 CPU 使用情况的统计信息, 113
查看 VLUN 直方图, 116
查看存储块直方图, 115
查看端口统计数据, 112
查看端口直方图, 115

- 查看警报, 109
- 查看逻辑磁盘直方图, 115
- 查看模板参数, 98
- 查看数据高速缓存统计信息, 113
- 查看统计数据, 112
- 查看物理磁盘直方图, 115
- 查看虚拟卷统计数据, 113
- 查看虚拟卷直方图, 116
- 查看域, 59
- 创建 TPVV, 80
- 创建 VLUN 模板, 86
- 创建模板, 97
- 创建域, 58
- 创建域 CPG, 88
- 创建主机, 65
- 磁带机
 - 自加密, 104
- 存储块
 - 备用
 - 查看, 101
 - 可用, 已定义, 101
- 存储块直方图, 查看, 115
- 错误日志
 - 安装, 16

D

- 代理
 - 密码, 命令, 144
 - 使用 setsnmpmgr 命令注册, 143
- 当前域, 23
- 导出规则, 86
- 导出虚拟卷, 86
- 递增量注意事项, 76
- 端口
 - 服务支持级别, 设置, 63
 - 设置参数, 62
- 端口呈现, 86
- 端口的服务支持级别, 设置, 63
- 端口统计数据, 查看, 112
- 端口直方图, 查看, 115

F

- 访问 CLI, 55
- 分配主机路径, 65
- 复制虚拟卷
 - 重新同步物理副本状态, 95
- 副本, 替换和还原, 146

G

- 概述, 53
- 更改主机域, 72
- 故障排除, 16
- 管理控制台
 - 使用 removesnmpmgr 取消注册, 144
 - 使用 showsnmpmgr 显示注册的, 143
 - 注册 SNMP, 143
- 管理域对象, 49, 59
- 光纤通道
 - 创建主机路径, 65

- 适配器端口
 - 设置参数, 62

H

- 环境变量
 - TPDFORCE, 52
 - TPDPWFILE, 45
 - TPDSTARTFILE, 49
 - 引用存储的密码, 45
- 恢复失败的 RAID 集, 102
- 回滚虚拟副本, 92
- 活动 VLUN, 86

J

- 记录逻辑磁盘
 - 安装时分配, 101
- 监控系统事件, 110
- 角色, 69
- 脚本, 17
- 警报
 - 备用和可用存储块用尽时, 101
 - 查看, 109
 - 删除, 109
 - 设置状态, 109
 - 由事件触发, 109

K

- 可用存储块, 已定义, 101
- 快照
 - 替换, 146

L

- 连接 HP 系统, 要求, 40
- 联机帮助, 42
- 逻辑磁盘直方图, 查看, 115

M

- 密码
 - 存储, 45
 - 使用, 45
 - 提供, 44
 - 引用存储的, 45
- 密码和用户名, 提供, 44
- 密钥身份验证, 55
- 命令
 - 全局选项有效时间, 40
 - 引用存储的密码, 45
- 模板
 - 查看参数, 98
 - 创建, 97
 - 删除, 98
 - 修改, 98
 - 应用, 97
- 模板, 包含的属性, 97
- 模板, 和默认值, 97
- 模板, 使用规则, 97
- 模板, 已定义值, 97
- 模板, 已指定的和未指定的值, 97
- 模板, 允许覆盖, 97

- 模板参数
 - 删除, 98
 - 添加和替换, 98
- 模板规则, 97
- 默认域
 - 删除, 23

P
匹配集, 86

Q
取消导出虚拟卷, 87
全局选项

- 引用存储的密码, 45
- 用于单个命令, 40
- 有效至, 40

R
任务

- 删除, 120

任务管理命令, 117
任务信息, 显示, 118
容量

- 物理磁盘, 100

S
删除 CPG, 78
删除 VLUN 模板, 87
删除警报, 109
删除模板, 98
删除模板参数, 98
删除默认域, 23
删除任务, 120
删除域, 59
删除域对象, 60
设置当前域, 23
设置警报状态, 109
设置默认域, 22
升级, 物理副本, 95
升级, 虚拟副本, 92
生成密钥对, 56
使用 SNMP 代理注册管理器, 143
使用 SSH 编写脚本, 55
使用 SSH 访问 CLI, 55
使用域的系统

- LDAP 配置, 37

事件

- 触发警报者, 109

释放空间命令, 84
释放虚拟卷快照空间, 84
释放域 VV 空间, 89
数据高速缓存统计信息, 查看, 113
数据加密, 104

T
替换和还原副本, 146
替换快照, 146
替换只读快照, 146
添加和替换模板参数, 98

- 统计数据
 - 查看, 112
 - 类型, 112
- 统计数据, 虚拟机, 113

W
完整副本

- 重新同步物理副本, 95

文本标记, 158
文本中的标记, 158
文档

- 提供反馈, 159

物理磁盘直方图, 查看, 115
物理磁盘总容量

- 确定, 100

物理副本, 91

- 升级, 95
- 重新同步, 95

X
系统名称

- sys 选项覆盖, 44
- 未设置 -sys 选项, 操作, 44
- 指定, 43

系统容量

- 确定, 99

系统事件, 跟踪, 109
系统总容量, 99
显示任务信息, 118
陷阱 (SNMP 显示的警报)

- 使用 removesnmpmgr 停止接收, 144

向域中添加用户, 22
卸载 CLI, 16
修改模板, 98
修改域, 59
修改域 VV, 89
修改域主机, 71
虚拟副本, 91
虚拟卷

- 导出, 86
- 快照空间, 84
- 取消导出, 87
- 增长, 81
- 重新同步物理副本, 95

虚拟卷统计数据, 113
虚拟卷统计数据, 查看, 113
虚拟卷直方图, 查看, 116

Y
移动域 CPG, 90
应用模板, 97
硬件清单, 103
用户名和密码, 提供, 44
域, 58

- 查看, 59
- 创建, 58
- 创建 CPG, 88
- 创建 VV, 88
- 当前, 23

- 当前域, 58
- 更改主机, 72
- 默认, 22
- 释放 VV 空间, 89
- 添加用户, 22
- 修改, 59
- 修改 VV, 89
- 修改主机, 71
- 移动 CPG, 90
- 增长虚拟卷, 89
- 域关联
 - 删除, 60
- 约定
 - 文本标记, 158

Z

- 在域中创建 VV, 88
- 增长域 VV, 89
- 增大虚拟卷, 81
- 直方图, 115
- 重新同步物理副本, 95
- 主机
 - 创建, 65
 - 角色, 69
- 主机可见, 86
- 主机路径
 - 分配, 65
- 注册管理控制台, 143
- 自加密驱动器, 104