

HP StorageWorks

P4000 SAN Solution 用户指南

本指南提供有关配置和使用 HP StorageWorks SAN Solution 的信息，还包括硬件配置以及有关设计和实现 P4000 SAN 的信息。本指南面向那些负责实现、维护和管理 P4000 SAN Solution 的系统管理员。



法律和声明信息

© Copyright 2009–2010 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。遵守 FAR 12.211 和 12.212 的商业计算机软件、计算机软件文档、商业项目的技术数据，将根据卖方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。HP 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。HP 不对本文档的技术性或编排性错误或遗漏负责。

致谢

Microsoft、Windows、Windows XP 和 Windows NT 是 Microsoft Corporation 在美国的注册商标。

目录

1 入门	27
使用 CMC	27
自动发现	27
CMC	27
使用菜单栏执行 CMC 中的任务	28
使用导航窗口	29
登录	29
遍历导航窗口	29
单击	29
双击	29
右键单击	30
可用节点	30
CMC 存储层次结构	30
图标	30
使用选项卡窗口	31
选项卡窗口规范	31
使用警报窗口	31
设置命名约定	31
更改命名约定	32
通过使用入门启动台创建存储	35
前提条件	35
查找存储节点	35
配置存储节点	35
配置存储节点类别	35
使用向导创建卷	36
使服务器访问卷	36
继续操作 SAN/iQ 软件	37
持续查找存储节点	37
关闭存储节点的自动发现	37
故障排除 — 找不到存储节点	37
更改导航窗口中所显示的存储节点	37
配置多个存储节点	38
2 使用存储节点	39
存储节点配置类别	39
存储节点配置类别定义	39
存储节点任务	39
使用存储节点	40
登录存储节点及从存储节点注销	40
自动登录	40
从存储节点注销	40
更改存储节点主机名	40
在机架中定位存储节点	41
备份和还原存储节点配置	41
在备份存储节点时不会保存所有设置	41

备份存储节点配置文件	42
从文件还原存储节点配置	42
关闭存储节点电源或重新启动	43
打开或关闭电源，或重新启动 [NSM 4150]	43
重新启动存储节点	44
关闭存储节点电源	44
升级存储节点上的 SAN/iQ 软件	45
前提条件	45
从网站复制升级文件	45
升级存储节点	45
注册存储节点的高级功能	46
确定卷和快照可用性	46
检查专用引导设备的状态	47
检查引导设备状态	48
达到目标	48
启动或停止专用引导设备 [NSM 160 和 NSM 260]	48
打开具有两个专用引导设备的存储节点的电源或重新启动这些存储节点 [NSM 160 和 NSM 260]	49
更换专用引导设备	49
NSM 160	49
NSM 4150	49
更换和激活新引导闪存卡 [NSM 160 和 NSM260]	49

3 存储配置：磁盘 RAID 和磁盘管理 51

配置 RAID 和管理磁盘	51
RAID 作为存储要求	51
达到目标	51
状态指示器	52
配置和管理 RAID	52
RAID 的优点	53
定义的 RAID 配置	53
RAID0	53
RAID1 和 RAID10	53
RAID1 和 RAID10 中的存储容量	53
RAID5、RAID5 + 备盘或 RAID50	54
RAID5 或 RAID5 + 备盘中的奇偶校验和存储容量	54
RAID5 和热备盘	55
NSM 4150 上的 RAID50	55
RAID6	55
RAID6 中的奇偶校验和存储容量	55
RAID6 中的驱动器故障和热交换	56
解释 RAID 设置报告中的 RAID 设备	56
由 RAID 类型创建的 RAID 设备	57
虚拟 RAID 设备	57
在 RAID0 中配置的设备	57
在 RAID10 中配置的设备	58
在 RAID5 中配置的设备	61
在 RAID6 中配置的设备	64
计划 RAID 配置	65
数据保护	65
使用 RAID 获得数据冗余	65
在群集中使用网络 RAID	65
在群集中将磁盘 RAID 与网络 RAID 结合使用	66
混合 RAID 配置	67

设置 RAID 重建速率	67
设置 RAID 重建速率的一般准则	67
设置 RAID 重建速率	68
重新配置 RAID	68
重新配置 RAID 的要求	68
更改新存储节点上预配置的 RAID	68
更改管理组中存储节点上的 RAID	68
重新配置 RAID	68
监视 RAID 状态	69
数据读取和写入以及 RAID 状态	69
数据冗余和 RAID 状态	69
管理磁盘	70
达到目标	71
在“磁盘设置”选项卡中读取磁盘报告	71
验证磁盘状态	72
查看 NSM 160 的磁盘状态	72
查看 NSM 260 的磁盘状态	73
查看 DL380 的磁盘状态	74
查看 DL320s (NSM 2120) 的磁盘状态	75
查看 IBM x3650 的磁盘状态	76
查看 VSA 的磁盘状态	77
查看 Dell 2950 和 NSM 2060 的磁盘状态	77
查看 NSM 4150 的磁盘状态	78
查看 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 的磁盘状态	79
查看 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的磁盘状态	80
更换磁盘	81
使用修复存储节点	82
更换热交换平台中的磁盘	82
准备磁盘更换	82
准备磁盘更换	83
标识存储节点和磁盘的物理位置	83
RAID0 中的单个磁盘更换的最佳实践清单	83
RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 和 RAID6 中更换单个磁盘的最佳实践清单	83
更换 RAID0 中的磁盘	84
手动关闭 RAID0 的 CMC 中磁盘的电源	84
实际更换存储节点中的磁盘驱动器	84
手动打开 CMC 中磁盘的电源	84
卷重新划分条带	85
更换非热交换平台 (IBM x3650) 中的磁盘	85
手动关闭 RAID1、RAID10 和 RAID5 的 CMC 中磁盘的电源	85
实际更换存储节点中的磁盘驱动器	85
手动打开 CMC 中磁盘的电源	85
RAID 重建	86
更换热交换平台中的磁盘	86
更换磁盘。	87
实际更换存储节点中的磁盘驱动器	87
RAID 重建	87

4 管理网络 89

网络最佳实践	89
更改网络配置	89
更改网络特性时的最佳实践	89
达到目标	90
管理网络接口上的设置	90

要求	90
“TCP 状态”选项卡	90
“TCP 状态”选项卡	91
更改速度和双工设置	91
要求	92
最佳实践	92
更改速度和双工的步骤	92
更改网卡帧大小	92
要求	92
最佳实践	93
巨帧	93
编辑网卡帧大小	93
更改网卡流控制	94
要求	94
启用网卡流控制	94
“TCP/IP”选项卡	94
标识网络接口	95
ping IP 地址	95
ping IP 地址的步骤	95
手动配置 IP 地址	96
使用 DHCP	96
使用 DHCP 设置 IP 地址	96
配置网络接口绑定	97
最佳实践	97
网卡绑定的 IP 地址	98
网卡绑定和速度、双工、帧大小和流控制设置	98
主动-被动的工作原理	98
物理和逻辑接口	98
主动-被动的要求	99
首选的物理接口	99
故障转移期间的网卡状态摘要	100
具有主动-被动的网络布线拓扑示例	100
链接聚合动态模式的工作原理	102
链接聚合动态模式的要求	102
首选的物理接口	103
活动的物理接口	103
故障转移期间的网卡状态摘要	103
具有链接聚合动态模式的网络布线拓扑示例	103
自适应负载平衡的工作原理	104
自适应负载平衡的要求	104
首选的物理接口	104
活动的物理接口	104
故障转移期间的网卡状态摘要	105
具有自适应负载平衡的网络布线拓扑示例	105
创建网卡绑定	106
前提条件	106
绑定准则	106
创建绑定	107
验证新绑定的通信设置	108
查看网卡绑定的状态	109
删除 NIC 绑定	110
在删除绑定后验证网卡设置和通信设置	111
禁用网络接口	112
禁用网络接口	112
如果存储节点在管理组中	113

配置已禁用的接口	113
使用 DNS 服务器	113
DNS 和 DHCP	113
DNS 和静态 IP 地址	113
达到目标	113
添加 DNS 域名	113
添加 DNS 服务器	114
将域名添加到 DNS 后缀	114
编辑 DNS 服务器	114
在 DNS 后缀列表中编辑域名	114
删除 DNS 服务器	115
从 DNS 后缀列表中删除域后缀	115
设置路由	115
添加路由信息	115
编辑路由信息	116
删除路由信息	116
配置存储节点通信	116
选择由 SAN/iQ 软件使用的接口	117
更新管理器 IP 地址列表	117
要求	118

5 设置日期和时间 119

管理组时间	119
达到目标	119
刷新管理组时间	119
使用 NTP	119
编辑 NTP 服务器	120
删除 NTP 服务器	120
删除 NTP 服务器	121
更改 NTP 服务器的顺序	121
编辑日期和时间	121
仅编辑时区	121

6 管理用户和组 123

达到目标	123
管理管理用户	123
默认管理用户	123
添加新管理用户	123
编辑管理用户	123
更改用户的说明	123
更改用户的密码	124
将组成员身份添加到用户	124
从用户删除组成员身份	124
删除管理用户	124
管理管理组	124
默认管理组	125
添加管理组	125
编辑管理组	126
更改组的说明	126
更改管理组权限	126
将用户添加到现有组	126
从组删除用户	126
删除管理组	127

7 使用 SNMP	129
使用 SNMP	129
达到目标	129
启用 SNMP 代理	129
启用 SNMP 代理	129
添加 SNMP 客户端	130
按 IP 地址	130
按主机名	130
为 SNMP 客户端配置访问控制	130
编辑访问控制条目	130
删除访问控制条目	131
DL380 和 DL320 (NSM 2120) 上的 SNMP	131
使用 SNMP MIBs	131
安装 LeftHand Networks MIB	132
受支持的 MIB	132
禁用 SNMP 代理	133
禁用 SNMP	133
添加 SNMP 陷阱	133
前提条件	133
启用 SNMP 陷阱	133
删除陷阱收件人	134
发送测试陷阱	134
禁用 SNMP 陷阱	135
8 报告	137
主动监视概述	137
使用主动监视的警报	137
达到目标	137
选择要监视的警报	138
添加要监视的变量	138
编辑被监视的变量	138
从主动监视删除变量	139
被监视变量的列表	139
设置警报通知	143
设置单个变量的警报通知	143
设置多个变量的通知	143
更改警报的 CMC 通知	143
设置警报的 SNMP 通知	144
设置警报的电子邮件通知	144
查看和保存警报	145
保存所有变量的警报日志	145
保存特定变量的警报历史记录	145
使用硬件信息报告	146
运行诊断报告	146
达到目标	146
查看诊断报告	147
诊断测试的列表	147
使用硬件信息报告	152
生成硬件信息报告	152
保存硬件信息报告	153
硬件信息报告详细信息	153
使用硬件信息日志文件	162
保存日志文件	163
使用远程日志文件	163

添加远程日志	163
配置远程日志目标计算机	164
编辑远程日志目标	164
删除远程日志	164
导出支持日志	165

9 使用管理组 167

管理组的功能	167
创建管理组的要求	167
管理器概述	167
管理器的功能	167
管理器和仲裁	168
常规管理器和专用管理器	168
故障转移管理器	168
虚拟管理器	169
创建管理组和默认管理器	169
配置摘要概述	170
摘要汇总	170
配置指导	170
最佳实践	170
读取配置摘要	171
最佳实践摘要概述	173
磁盘级别的数据保护	174
使用 RAID 保护磁盘	174
大型单个节点 SATA 群集	174
群集级别的数据保护	174
卷级别的数据保护	174
运行管理器的节点	174
网络速度和带宽	174
创建管理组	174
创建管理组的指导	175
达到目标	175
创建新管理组	175
创建管理组并添加存储节点	175
添加管理用户	176
设置管理组时间	176
创建群集并分配 VIP	176
创建卷并完成创建管理组	176
将存储节点添加到现有的管理组	177
登录管理组	177
选择要登录的存储节点	177
从管理组注销	177
管理组维护任务	178
启动和停止管理器	178
启动其他管理器	178
停止管理器	178
编辑管理组	179
设置或更改本地带宽优先级	179
设置或更改本地带宽优先级	180
备份管理组配置	180
备份具有远程复制关系的管理组	180
备份管理组配置	180
还原管理组	181
安全地关闭管理组	181

前提条件	181
关闭管理组	181
如果卷仍然连接到服务器或主机	181
启动管理组备份	182
在维护模式中重新启动的管理组	182
手动将管理组更改到正常模式	182
从管理组删除存储节点	183
前提条件	183
删除存储节点	183
删除管理组	183
前提条件	184
删除管理组	184

10 使用专用管理器 185

定义	185
故障转移管理器概述	185
故障转移管理器要求	185
在与 VMware Server 或 Player 结合使用时的最低系统要求	185
在与 VMware ESX Server 结合使用时的最低系统要求	186
计划虚拟网络配置	186
升级 7.0 故障转移管理器	186
将故障转移管理器与 VMware Server 或 VMware Player 结合使用	186
安装和配置故障转移管理器	186
故障转移管理器配置	186
安装故障转移管理器	187
卸载 VMware Server 或 Player 的故障转移管理器	189
排除 VMware Server 或 Player 上的故障转移管理器故障	189
修复启动/关机选项	189
修复网络设置以查找故障转移管理器	190
使用 VMware ESX Server 上的故障转移管理器	190
在 VMware ESX Server 上安装故障转移管理器	190
使用 HP LeftHand Management DVD	191
使用 HP LeftHand Networks 网站下载	191
对于 ESX 3.5+ 或 ESXi	191
对于 ESX Server 3.0 到 3.0.2	191
使用 VI Client 配置故障转移管理器	192
将故障转移管理器添加到库存	192
选择网络连接	192
打开故障转移管理器的电源并配置 IP 地址和主机名	192
完成 VI Client	194
从 VMware ESX Server 卸载故障转移管理器	194
排除 ESX Server 上的故障转移管理器的故障	195
虚拟管理器概述	195
何时使用虚拟管理器	195
使用虚拟管理器进行灾难恢复	196
跨两个站点并具有共享数据的管理组	196
在单个站点中并具有两个存储节点的管理组	196
使用虚拟管理器维护存储节点	196
虚拟管理器的优点	196
使用虚拟管理器的要求	196
配置群集以进行灾难恢复	197
最佳实践	197
配置步骤	198
添加虚拟管理器	199

启动虚拟管理器以重新获得仲裁	200
启动虚拟管理器	200
验证虚拟管理器状态	201
停止虚拟管理器	201
删除虚拟管理器	202

11 处理群集 203

群集和存储节点容量	203
前提条件	203
创建其他群集	203
前提条件	203
群集中的存储节点数	203
创建其他群集	203
配置 iSCSI 的虚拟 IP 和 iSNS	204
使用虚拟 IP 地址	204
添加 iSNS 服务器	204
跟踪群集使用情况	204
编辑群集	205
前提条件	205
达到目标	205
将新存储节点添加到现有的群集	205
前提条件	205
将存储添加到群集	205
从群集删除存储节点	206
更改或删除虚拟 IP	206
准备服务器	206
更改虚拟 IP 地址	206
删除虚拟 IP 地址	206
完成	207
更改或删除 iSNS 服务器	207
准备客户端	207
更改 iSNS 服务器	207
删除 iSNS 服务器	207
完成	207
排除群集的故障	207
自动性能保护	208
自动性能保护和 VSA	208
自动性能保护和其他群集	208
修复存储节点	209
前提条件	209
删除群集	212
前提条件	212

12 自动配置存储 213

了解如何使用 SAN 的容量	213
自动配置存储	213
自动配置卷	213
完全自动配置	214
精简自动配置	214
设置卷大小的最佳实践	214
计划数据保护	214
以前的术语	214
数据保护级别	215
数据保护级别的工作方式	215

自动配置快照	219
快照与备份	219
群集空间上的快照的影响	220
使用卷大小和快照管理容量	220
如何创建快照	220
正在进行的容量管理	220
卷数和快照数	220
查看 SAN 容量和使用情况	221
群集使用摘要	221
卷使用摘要	223
节点使用摘要	224
度量磁盘容量和卷大小	226
块系统和文件系统	226
在块系统上存储文件系统数据	226
更改服务器上的卷大小	227
在 Microsoft Windows 中增加卷大小	227
在其他环境中增加卷大小	227
更改配置特性以管理空间	227
快照临时空间	228
管理快照临时空间	228
13 使用卷	229
卷和服务访问	229
前提条件	229
计划卷	229
计划卷的数量	229
计划卷类型	229
卷的指南	230
创建卷	231
创建基本卷	231
配置高级卷设置 [可选]	232
配置高级卷设置	232
编辑卷	232
编辑卷	233
更改卷说明	233
更改群集	233
更改数据保护级别	234
更改大小	234
删除卷	234
删除卷的限制	234
前提条件	234
8. x 版的新功能	235
删除卷	235
14 使用快照	237
快照与备份	237
前提条件	237
使用快照	237
单个快照与计划的快照	238
8.5 版的新功能	238
快照的指南	238
计划快照	238
用于磁带备份的源卷	239
最佳实践	239

升级软件之前保留数据	239
最佳实践	239
自动备份	239
最佳实践	239
计划快照的数量	239
创建快照	239
由应用程序管理的快照的要求	240
了解卷集的快照	240
为卷集创建快照	241
编辑快照	241
装入或访问快照	242
在主机上装入快照	242
使应用程序所管理的快照可用	242
使应用程序所管理的快照在独立服务器上可用	242
使应用程序所管理的快照在 Microsoft 群集中的服务器上可用	243
管理快照临时空间	244
转换临时空间	245
删除临时空间	245
创建对卷进行快照的计划	245
计划卷的快照的最佳实践	246
创建对卷进行快照的计划	246
了解对卷集进行快照的计划	247
编辑计划的快照	248
暂停和恢复计划的快照	248
暂停计划	248
恢复计划	248
删除对卷进行快照的计划	249
脚本快照	249
将卷回滚到快照或克隆点	249
8.0 版的新功能	250
回滚卷的要求	250
回滚卷的限制	250
前提条件	250
将卷回滚到快照或克隆点	250
继续执行标准回滚	251
从快照创建新 SmartClone 卷	251
回滚所有相关卷	252
取消回滚操作	252
删除快照	253
删除快照的限制	253
前提条件	253
删除快照	253

15 SmartClone 卷 255

什么是 SmartClone 卷?	255
前提条件	255
词汇表	255
使用 SmartClone 卷的示例方案	256
部署多个虚拟或 SAN 引导启动服务器	256
安全地将生产数据用于测试、开发和数据挖掘	257
克隆卷	257
计划 SmartClone 卷	257
空间要求	257
SmartClone 卷的命名约定	258

服务器中的命名和多个相同磁盘	258
服务器访问	258
定义 SmartClone 卷特性	258
命名 SmartClone 卷	259
共享与单个特性	260
克隆点	263
共享快照	265
创建 SmartClone 卷	267
创建 SmartClone 卷	267
查看 SmartClone 卷	269
映射视图	269
使用视图	270
操作映射视图	270
查看克隆点、卷和快照	272
查看克隆点和 SmartClone 卷的使用率	272
编辑 SmartClone 卷	273
编辑 SmartClone 卷	274
删除 SmartClone 卷	274
删除克隆点	274
删除多个 SmartClone 卷	275
16 使用脚本	277
脚本文档	277
17 控制服务器对卷的访问	279
以前使用的术语（7.0 版及早期版本）	279
将服务器连接添加到管理组	280
前提条件	280
编辑服务器连接	281
删除服务器连接	282
将服务器连接访问分配到卷	282
从卷分配服务器连接	283
从服务器连接分配卷	283
编辑服务器连接和卷分配	284
编辑从卷进行的服务器连接分配	284
编辑从服务器连接进行的服务器分配	284
完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置	284
永久目标或首选目标	285
HP LeftHand DSM for MPIO 设置	285
磁盘管理	285
18 监视性能	287
前提条件	287
使用性能信息简介	287
我能从 SAN 了解到什么？	287
当前 SAN 活动示例	288
工作负载特征示例	288
故障隔离示例	288
我能从卷了解到什么？	289
活动性最强的卷示例	289
由特定服务器生成的活动示例	290
SAN 改进计划	290
网络使用率以确定 NIC 绑定是否能够改进性能示例	290

两个群集的负载比较示例	291
两个卷的负载比较示例	292
访问和了解“性能监视器”窗口	293
性能监视器工具栏	294
性能监视图形	296
性能监视表	296
了解性能统计信息	297
监视和比较多个群集	299
性能监视和分析概念	299
工作负载	299
访问类型	299
访问大小	300
访问模式	300
队列深度	300
更改示例间隔和时区	300
添加统计信息	301
查看统计详细信息	302
删除和清除统计信息	302
删除统计信息	302
清除示例数据	303
清除显示	303
重置默认值	303
暂停和重新开始监视	303
更改图形	303
隐藏和显示图形	304
显示或隐藏行	304
更改行的颜色或样式	304
突出显示行	305
更改比例因子	305
导出数据	305
将统计信息导出到 CSV 文件	305
将图形保存到图像文件	306

19 注册高级功能 307

评估高级功能	307
60 天评估期	307
跟踪评估期中的剩余时间	307
查看许可证图标	308
启动评估期	308
从远程复制评估退出	308
脚本评估	309
打开脚本评估	309
关闭脚本评估	309
注册高级功能	310
使用许可证密钥	310
注册可用的存储节点以获取许可证密钥	310
提交存储节点功能键	310
输入存储节点的许可证密钥	311
在管理组中注册存储节点	311
提交存储节点功能键	311
输入许可证密钥	312
保存许可证密钥信息	313
保存和编辑客户信息	313
编辑客户信息文件	314

保存客户信息	314
20 iSCSI 和 HP LeftHand Storage Solution	315
iSCSI 会话数	315
虚拟 IP 地址	315
使用虚拟 IP 地址的要求	315
iSNS 服务器	316
iSCSI 负载均衡	316
要求	316
符合的 iSCSI 发起程序	316
验证 (CHAP)	317
配置 CHAP 的要求	318
iSCSI 和 CHAP 术语	318
示例 iSCSI 配置	318
最佳实践	320
关于 HP LeftHand DSM for MPIO	320
21 更换磁盘附录	321
更换磁盘和重建数据	321
准备工作	321
前提条件	321
更换磁盘	322
验证存储节点没有运行管理器	322
停止管理器	322
修复存储节点	322
前提条件	322
更换磁盘。	323
在 NSM 160 或 NSM 260 中	323
在 DL380 或 IBM x3650 中	324
在 DL320 (NSM 2120)、Dell 2950、NSM 2060、NSM 4150、HP LeftHand P4500 和 HP LeftHand P4300 中	324
重建数据	324
重新创建 RAID 阵列	324
检查 RAID 阵列重建的进度	325
将存储节点返回到群集	325
重新启动管理器	326
将修复的节点添加到群集	326
重建卷数据	326
控制服务器访问	327
更改本地带宽优先级	327
删除虚影存储节点	327
完成	327
22 使用配置界面	329
连接到配置界面	329
在 Windows 系统上建立终端仿真会话	329
在 Linux/UNIX 系统上建立终端仿真会话	329
从终端仿真会话打开配置界面	330
登录到配置界面	330
配置管理用户	331
配置网络连接	331
删除 NIC 绑定	332
设置 TCP 速度、双工和帧大小	332

从管理组删除存储节点	333
将存储节点重置为出厂默认值	333
23 第三方许可证	335
24 支持和其他资源	337
联系 HP	337
订阅服务	337
本版本中的新增信息和经过更改的信息	337
相关信息	337
HP 网站	338
印刷约定	338
客户自行修理	339
HP 产品文档问卷调查	339
词汇表	341
索引	347

图一览

1 查看 CMC 的三个部分	28
2 查看导航窗口中的菜单栏	29
3 快照和 SmartClone 卷的默认命名约定	32
4 对所有元素使用默认命名	34
5 SAN/iQ 软件存储层次结构	36
6 存储节点配置类别	39
7 “详细信息”选项卡中显示找不到磁盘盒	43
8 确认存储节点的关闭电源操作	45
9 “可用性”选项卡	47
10 查看存储节点的存储配置类别	52
11 RAID10 中的磁盘对的容量示例	54
12 在使用四个磁盘的 RAID5 组中分布的奇偶校验	54
13 在 RAID6 中分布的奇偶校验	56
14 RAID 设置报告	57
15 NSM 160 上的 RAID0	58
16 NSM 260 上的 RAID0	58
17 DL380 上的 RAID0	58
18 IBM x3650 上的 RAID0	58
19 NSM 160 上具有硬件级别镜像和 1 个条带化 RAID 设备的 RAID10	59
20 NSM 260 上具有镜像磁盘对的 RAID1	59
21 DL380 上具有镜像磁盘对和单个条带化 RAID 设备的 RAID10	59
22 DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 上具有镜像磁 盘对和两个条带化 RAID 设备的 RAID10	59
23 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的 RAID1+0	59
24 Dell 2950 和 NSM 2060 的初始 RAID10 设置	60
25 NSM 4150 的初始 RAID10 设置	60
26 NSM 160 中的 RAID5 组	62
27 NSM 160 中的 RAID5 + 备盘	62
28 DL380 中的 RAID5 组	62
29 DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的 RAID5 组	62
30 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的 RAID5 组	62

31	IBM x3650 中的 RAID5 组	62
32	Dell 2950 和 NSM 2060 的初始 RAID5 设置	63
33	NSM 260 中使用多个磁盘组（每个磁盘组由六个磁盘组成）的 RAID5	64
34	NSM 260 中使用五个磁盘加上一个热备盘的 RAID5	64
35	NSM 4150 的初始 RAID50 设置	64
36	DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中使用两个磁 盘组（每个磁盘组由六个磁盘组成）的 RAID6	64
37	P4300 和 P4300 G2 中的 RAID6	65
38	在 CMC 主窗口上监视 RAID 状态	70
39	“磁盘设置”选项卡中的列的示例	71
40	查看 NSM 160 中的“磁盘设置”选项卡	73
41	NSM 160 中的驱动器托架图	73
42	查看 NSM 260 中的“磁盘设置”选项卡	74
43	NSM 260 中的驱动器托架图	74
44	查看 DL380 中的“磁盘设置”选项卡	75
45	DL380 中驱动器的排列方式	75
46	查看 DL320s (NSM 2120) 中的“磁盘设置”选项卡	76
47	DL320s (NSM 2120) 中的驱动器托架图	76
48	查看 IBM x3650 中的“磁盘设置”选项卡	77
49	IBM x3650 中的驱动器的排列方式	77
50	查看 VSA 的磁盘状态	77
51	查看 Dell 2950 或 NSM 2060 中的“磁盘设置”选项卡	78
52	Dell 2950 或 NSM 2060 中的驱动器托架，挡板已装上	78
53	Dell 2950 或 NSM 2060 中的驱动器托架，挡板已拆下	78
54	查看 NSM 4150 中的“磁盘设置”选项卡	79
55	NSM 4150 中的驱动器托架，挡板已装上	79
56	NSM 4150 中的驱动器托架，挡板已拆下	79
57	查看 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的“磁盘设置”选项卡 ...	80
58	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的驱动器托架图	80
59	查看 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的“磁盘设置”选项卡 ...	81
60	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的驱动器托架图	81
61	查看电源关闭或丢失的磁盘	84
62	查看电源关闭或丢失的磁盘	86
63	“RAID 设置”选项卡上的 RAID 重建	88
64	“磁盘设置”选项卡上的磁盘重建	88
65	查看存储节点的“TCP/IP 网络”类别	90
66	在具有服务器故障转移的双交换机拓扑中的主动-被动	101

67	四交换机拓扑中的主动被动故障转移	102
68	单交换机拓扑中的链接聚合动态模式	104
69	双交换机拓扑中的自适应负载平衡	106
70	在网络上搜索绑定的存储节点	108
71	查看新的主动-被动绑定	108
72	验证用于 SAN/iQ 通信的接口	109
73	查看主动-被动绑定的状态	110
74	查看链接聚合动态模式绑定的状态	110
75	在网络上搜索未绑定的存储节点	111
76	验证用于 SAN/iQ 通信的接口	112
77	选择 SAN/iQ 软件网络接口并更新管理器列表	117
78	查看管理器 IP 地址列表	118
79	打开“硬件信息”窗口	152
80	查看存储节点的硬件信息	153
81	可用节点池中的故障转移管理器	169
82	添加到管理组的虚拟管理器	169
83	在配置第一个管理组时创建的配置摘要	170
84	了解摘要图	172
85	当管理组中的项目达到安全限值时的警告	172
86	当管理组中的某些项目达到其限值时的错误	173
87	配置良好的 SAN 的最佳实践摘要	173
88	有风险的管理器仲裁	178
89	使卷脱机的通知	182
90	手动将管理组设置为正常模式	183
91	VMware Console 将打开，故障转移管理器已安装并注册	187
92	故障转移管理器启动	188
93	设置主机名和 IP 地址	188
94	确认新 IP 地址	189
95	登录到 SAN/iQ 配置界面	193
96	正确使用虚拟管理器的两个站点故障方案	197
97	按交替站点顺序将存储节点添加到群集	199
98	双站点群集上的网络 RAID-10 卷	199
99	添加了虚拟管理器的管理组	200
100	当运行管理器的存储节点不可用时启动虚拟管理器	201
101	检查“详细信息”选项卡中的存储节点状态	209
102	交换虚影存储节点	211
103	更换修复后的存储节点	211

104	修复后的存储节点将返回到在群集中的正确位置	212
105	网络 RAID-10 中的写入模式 (2 向镜像)	216
106	网络 RAID-10+1 中的写入模式 (3 向镜像)	217
107	网络 RAID-10+1 中的写入模式 (4 向镜像)	217
108	网络 RAID-5 (单奇偶校验) 中的写入模式和奇偶校验	218
109	网络 RAID-6 (双奇偶校验) 中的写入模式和奇偶校验	219
110	“群集”选项卡视图	221
111	查看“使用摘要”选项卡	221
112	在“卷使用”选项卡中查看已节约或可收回的空间	224
113	自动配置的空间显示已用的临时空间	224
114	查看“节点使用”选项卡	225
115	群集中的搁浅存储	226
116	查看多个卷和快照	235
117	在一个操作中删除多个卷	235
118	从卷和快照节点中删除多个快照	249
119	具有共享克隆点的新卷	252
120	SmartClone 卷、克隆点和共享快照在 CMC 中的外观	256
121	ESX Server 中重复数据存储中的重复名称	258
122	对 10 个 SmartClone 卷使用基本名称的示例	259
123	从基本名称重命名 SmartClone 卷	260
124	具有 10 个 SmartClone 卷、1 个克隆点和源卷的 Programming 群集	261
125	更改一个 SmartClone 卷将更改所有关联的卷和快照	262
126	SysAdm 群集现在有 10 个 SmartClone 卷、1 个克隆点和源卷	263
127	具有克隆点的导航窗口	264
128	克隆点显示在每个 SmartClone 卷的下面	265
129	具有共享快照的导航窗口	266
130	设置 SmartClone 卷的特性	267
131	创建多个 SmartClone 卷	268
132	创建多个 SmartClone 卷	268
133	导航窗口中的新 SmartClone 卷	269
134	在“映射视图”中以树的形式查看 SmartClone 卷和快照	270
135	在“映射视图”中查看 SmartClone 卷以及关联快照的组织布局	270
136	“映射视图”窗口中具有显示工具的工具栏	271
137	对“映射视图”树使用放大工具	272
138	在导航窗口中突出显示所有相关的克隆点	272
139	显示的使用率图形的克隆点“详细信息”选项卡	273
140	显示的使用率图形的 SmartClone 卷“详细信息”选项卡	273

141	查看依赖于克隆点的卷	275
142	群集中的 SmartClone 卷的列表	275
143	导航窗口和“卷和快照”选项卡中的服务器分配	280
144	在更改负载平衡复选框之后的警告	282
145	显示群集活动的概述的示例	288
146	显示工作负载的卷类型的示例	288
147	显示故障隔离的示例	289
148	显示两个卷的 IOPS 的示例	289
149	显示两个卷的吞吐量的示例	290
150	显示由特定服务器生成的活动的示例	290
151	显示三个存储节点的网络使用率的示例	291
152	比较两个群集的示例	292
153	比较两个卷的示例	293
154	“性能监视器”窗口及其组成部分	294
155	性能监视器工具栏	295
156	警告消息的示例	296
157	性能监视器图形	296
158	性能监视器表	297
159	性能统计信息及测量位置	298
160	“添加统计信息”窗口	301
161	“编辑行”窗口	304
162	验证 60 天评估期的开始	307
163	表示高级功能的许可证状态的图标	308
164	具有许可证密钥的存储节点	311
165	注册管理组的高级功	312
166	选择功能键	312
167	查找符合的发起程序信息	316
168	查看符合的 iSCSI 发起程序	317
169	区分 CHAP 的类型	317
170	查看 MS iSCSI 发起程序以复制发起程序节点名称	319
171	对具有 CHAP 的单个主机配置 iSCSI（显示在 MS iSCSI 发起程序中）	319
172	添加 2 向 CHAP 的发起程序机密（显示在 MS iSCSI 发起程序中）	320
173	卷为网络 RAID-0 时的警告	323
174	检查 RAID 重建状态	325

表一览

1 提供的默认名称	32
2 默认名称的工作原理示例	32
3 不启用默认值的编号约定	34
4 由存储节点专用的引导设备	47
5 引导设备状态	48
6 存储节点的 RAID 级别和默认配置	51
7 状态和颜色定义	52
8 存储节点中 RAID5 组的存储容量	54
9 存储节点中 RAID6 组的存储容量	55
10 RAID 设置报告中的信息	57
11 RAID 配置中的数据可用性和安全性	66
12 存储节点的磁盘管理任务	71
13 磁盘报告中的项目说明	72
14 磁盘更换要求	81
15 有关网络接口的状态和信息	91
16 设置存储节点速度和双工设置	91
17 标识存储节点上的网络接口	95
18 主动-被动、链接聚合动态模式和自适应负载平衡绑定的比较	98
19 绑定的网络接口	98
20 主动-被动配置中的网卡状态	99
21 主动-被动故障转移方案和相应的网卡状态示例	99
22 具有主动-被动的故障转移期间的网卡状态	100
23 链接聚合动态模式故障转移方案和相应的网卡状态	103
24 具有链接聚合动态模式的故障转移期间的网卡状态	103
25 自适应负载平衡故障转移方案和相应的网卡状态示例	105
26 具有自适应负载平衡的故障转移期间的网卡状态	105
27 使用默认管理组	125
28 组权限的说明	125
29 主动监视的警报类型	138
30 被监视变量的列表	140
31 NSM 160 和 NSM 260 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表	147

32	DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表	148
33	IBM x3650 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表	150
34	VSA 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表	151
35	Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表	151
36	NSM 160、NSM 260 和 VSA 的硬件报告的选定详细信息	153
37	DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的硬件报告的选定详细信息	156
38	IBM x3650 的硬件报告的选定详细信息	159
39	Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150 的硬件报告的选定详细信息	161
40	管理器和仲裁	168
41	在创建管理组时添加的默认管理器数量	169
42	管理组要求	175
43	本地带宽优先级设置指南	179
44	排除 ESX Server 安装的故障	195
45	使用虚拟管理器的要求	196
46	卷自动配置方法	213
47	设置卷的数据保护级别	215
48	“使用摘要”选项卡上的信息	221
49	“卷使用”选项卡上的信息	223
50	“节点使用”选项卡上的信息	225
51	常见本机文件系统	226
52	新卷的特性	230
53	更改卷特性的要求	232
54	快照特性	238
55	常见应用程序的每日更改速率	238
56	计划快照的要求	246
57	用于创建对卷进行快照的计划的特性	246
58	用于 SmartClone 功能的术语	255
59	新 SmartClone 卷的特性	258
60	SmartClone 卷的特性	263
61	工作原理 - 克隆点	264
62	工作原理 - 共享快照	266
63	“映射视图”显示工具	271
64	更改 SmartClone 卷特性的要求	273
65	配置服务器对卷的访问的概述	279
66	在新服务器中输入 CHAP 信息	281

67 服务器连接权限级别	283
68 性能监视器表列	297
69 性能监视器统计信息	298
70 高级功能的说明	308
71 安全地从远程复制评估退出	309
72 安全地从脚本评估退出	310
73 配置 iSCSI CHAP	318
74 iSCSI 术语	318
75 使用修复的存储节点替换虚影存储节点	326
76 根据存储节点的位置登录	330
77 标识存储节点上的网络接口	331
78 文档约定	338

1 入门

欢迎使用 SAN/iQ 软件和 CMC。使用 CMC 可以配置和管理 HP LeftHand Storage Solution。

本产品指南提供用于配置单个存储节点以及创建多个存储节点的卷、快照、远程副本和存储群集の説明。

使用 CMC

使用 CMC 可以：

- 配置和管理存储节点
- 创建和管理群集和卷

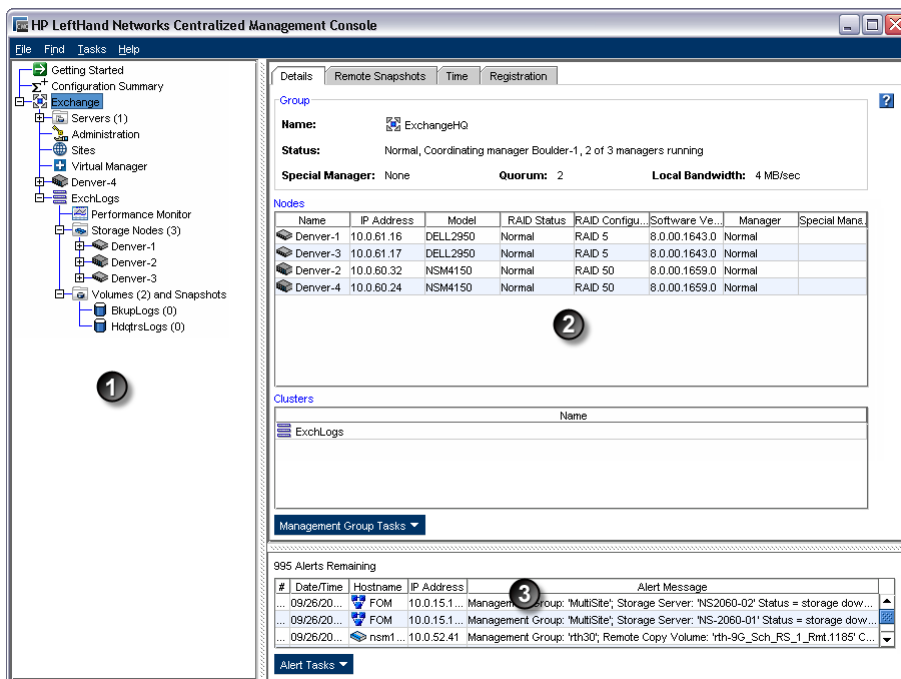
自动发现

首次打开 CMC 时，它将自动搜索存储节点的子网。它发现的任何存储节点将显示在 CMC 左侧的导航窗口中。如果没有找到存储节点，则将打开“查找节点向导”，并指导您完成在网络上发现存储节点的步骤。

通过清除“按子网和掩码查找”窗口中的复选框，可以禁用自动发现功能。有关详细信息，请参阅[查找存储节点](#) (第 35 页)。

CMC

CMC 分为三个部分。



1. 导航窗口
2. 选项卡窗口
3. 警报窗口

图 1 查看 CMC 的三个部分

导航窗口 — 左侧垂直窗格显示网络的体系结构。

网络的物理和逻辑元素包括：

- 管理组
- 服务器
- 管理
- 站点
- 故障转移管理器和虚拟管理器
- 群集
- 存储节点及其配置类别
- 卷，包括 SmartClone
- 快照
- 远程副本

选项卡窗口 — 对于在导航窗口中选择的每个元素，右侧的选项卡窗口将显示有关它的信息。可从选项卡窗口左侧底部的“任务”菜单访问与元素相关的命令。

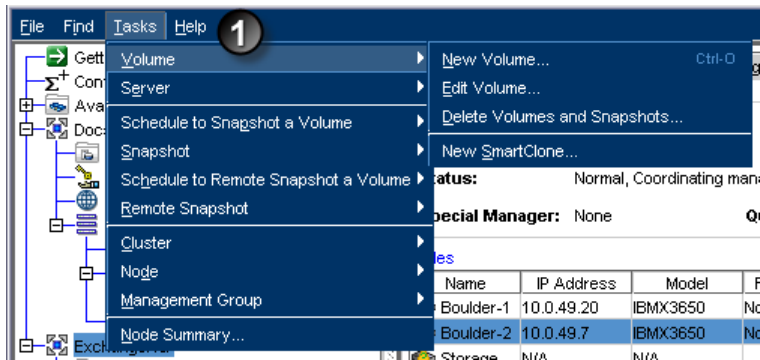
警报窗口 — 查看和删除此处显示的警报。

使用菜单栏执行 CMC 中的任务

可使用菜单栏访问下列任务菜单：

- **文件** — 允许正确地退出 CMC。

- **查找** — 在网络上查找可通过 CMC 管理的存储节点。
- **任务** — 允许访问所有存储配置任务。此菜单中的任务按逻辑项目或物理项目进行分组。也可通过右键单击菜单以及从选项卡窗口的“任务”按钮访问任务。
- **帮助** — 允许访问有关 CMC 和 SAN/iQ 软件的联机帮助和其他信息。



1. 菜单栏

图 2 查看导航窗口中的菜单栏

使用导航窗口

导航窗口根据您在菜单栏中的“查找”项目中设置的标准显示网络体系结构的组件，或通过使用“查找存储节点”向导来显示这些组件。可以选择显示一小组存储节点，如在一个管理组中的存储节点，也可以同时显示所有存储节点。

登录

CMC 可自动登录可用节点池中的存储节点，以访问配置类别。创建管理组之后，在打开 CMC 时，必须登录才能访问管理组。在登录一个管理组之后，CMC 将尝试使用第一个登录名自动登录其他管理组。

△ 小心：

不要同时在多台计算机上打开 CMC。不支持在网络上打开 CMC 的多个会话。

遍历导航窗口

在导航窗口中的项目间移动时，选项卡窗口将更改为显示有关该项目的信息和选项卡。

单击

在导航窗口中单击某个项目一次可将其选中。

单击加号 (+) 一次可打开显示更多项目的树。

双击

在导航窗口中双击某个项目可在该项目下打开层次结构。再次双击可将其关闭。

右键单击

在导航窗口中右键单击某个项目可查看该项目的命令菜单。

入门启动台

导航窗口中的第一个项目始终是“入门启动台”。选择“启动台”可访问三个向导中的任意一个以开始工作。

可用节点

导航窗口中的第二个项目是“可用节点”。可用节点包括不在管理组中的存储节点和故障转移管理器。可将这些存储节点添加到管理组。

导航窗口中的其他信息对系统上创建的存储体系结构进行了描述。“查看 CMC 的三个部分”（第 28 页）显示了示例设置。

CMC 存储层次结构

导航窗口中的项目遵循一定的层次结构。

- **管理组** — 管理组是存储节点的集合，其中的一个或多个存储节点被指定为管理器。管理组是聚集的存储节点、卷和快照的逻辑容器。
- **服务器** — 服务器是在管理组中设置的并分配到卷以用于访问该卷的应用程序服务器。
- **站点** — 站点用于在环境中指定不同的地理或逻辑站点。站点可与多站点 SAN 结合使用，并需要功能键。有关多站点 SAN 的详细信息，请参见《HP LeftHand P4000 Multi-Site HA/DR Solution Pack 用户手册》，它与 CMC 程序文件一起安装在 Documentation 子目录中。
- **群集** — 群集是管理组中的存储节点的分组。群集包含数据卷和快照。
- **卷** — 卷可存储数据，对应用程序服务器显示为磁盘。
- **快照** — 快照是卷的副本。可根据需要手动创建快照，也可制定计划定期创建快照。卷的快照可存储在卷本身中，或在其他远程卷上。
- **远程副本** — 远程副本是专用的快照，可使用 SAN/iQ 软件的远程复制功能将其复制远程卷中，而远程卷通常都位于不同的地理位置。

图标

导航窗口中的每个项目都有一个图标，说明该项目的类型。灰显图标表示本地远程项目或主要远程项目。还包括说明在 CMC 中使用的所有图标的说明。

1. 单击菜单栏上的“帮助”。
2. 从菜单中选择“图形图例”。
3. 查看“项目”选项卡和“硬件”选项卡。

“项目”选项卡显示在导航窗口中表示项目、活动和状态的图标。

“硬件”选项卡显示的图标表示在导航窗口中显示的物理存储节点的不同型号。

使用选项卡窗口

选项卡窗口在“详细信息”选项卡中显示有关在导航窗口中选定的项目的信息，以及与该项目相关的其他功能的选项卡。例如，“[查看 CMC 的三个部分](#)”（第 28 页）显示在导航窗口中选定某个管理组时所显示的选项卡。

选项卡窗口规范

选项卡窗口有某些相似性：

- **选项卡** — 选项卡窗口中的每个选项卡用于访问与在导航窗口中选定的元素相关的信息和功能。例如，在导航窗口中选定某个群集时，选项卡将包含专门与群集相关的信息和功能，如有关该群集中的卷和存储节点以及连接到卷的 iSCSI 会话的使用信息。
- **列表** — 显示列表（例如在管理组“详细信息”选项卡中看到的存储节点列表）时，您可以选择列表中的项目以便对其执行操作。
- **列表和右键单击** — 右键单击列表中的某个项目将会显示适用于该项目的命令下拉列表。
- **任务按钮** — 在选项卡窗口的底部，任务按钮可打开可用于该选项卡中的元素或功能的命令菜单。

注意：

如果在屏幕上更改 CMC 应用程序的默认大小，则选项卡窗口左侧底部的“任务”按钮可能会变模糊。使用滚动条滚动选项卡窗口可重新显示“任务”按钮。

- **可排序的列** — 单击列标题可对该列中的列表排序
- **可调大小的列** — 将列边界拖到右侧或左侧可使列变宽，以便于读取。

使用警报窗口

生成警报消息时，它们显示在警报窗口中；在使用以下三种方法中的一种解决警报情况时这些警报消息将被删除：

- 自行解决
- 使用警报任务命令将其删除时
- 关闭 CMC 时

要查看旧警报，可从存储节点配置类别“警报”类别查看这些警报。

- 选择“警报日志文件”选项卡，单击链接可刷新日志文件报告。警报的日志将显示在窗口中。

设置命名约定

可使用从“帮助”菜单打开的“首选项”窗口，为在构建 HP LeftHand Storage Solution 时创建的元素设置命名约定。您可以使用提供的默认值，也可以创建自己的自定义值集合。

首次安装 CMC 或从版本 7.0.x 升级时，将对快照（包括对卷进行快照的计划）和 SmartClone 卷启用默认名称。将对管理组、群集和卷禁用默认名称。

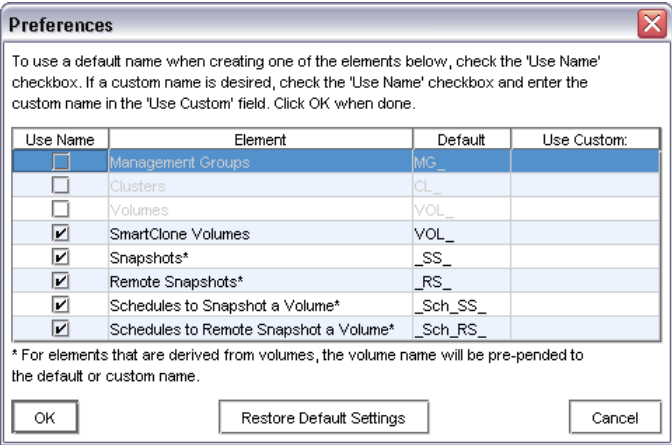


图 3 快照和 SmartClone 卷的默认命名约定

更改命名约定

更改使用默认命名约定的元素或更改命名约定本身。
表 1(第 32 页) 说明 SAN/iQ 软件中内置的默认命名约定。

表 1 提供的默认名称

元素	默认名称
默认情况下禁用	
管理组	MG_
群集	CL_
卷	VOL_
默认情况下启用	
SmartClone 卷	VOL_
快照	_SS_
远程快照	_RS_
对卷进行快照的计划	_Sch_SS_
对卷进行远程快照的计划	_Sch_RS_

如果要对所有元素使用给定的默认值，则产生的名称将类似于下列示例中的名称。请注意，卷名将带到所有快照元素中，包括 SmartClone 卷，这些卷是从快照创建的。

表 2 默认名称的工作原理示例

元素	默认名称	示例
在安装时禁用		
管理组	MG_	MG_LogsBackup

元素	默认名称	示例
群集	CL_	CL_OffSiteBkUp
卷	VOL_	VOL_DailyBkUp
在安装时启用		
SmartClone 卷	VOL_	VOL_VOL_DailyBkUp_SS_3_1
快照	_SS_	VOL_DailyBkUp_SS_1
远程快照	_RS_	VOL_DailyBkUp_RS_1
对卷进行快照的计划	_Sch_SS_	VOL_DailyBkUp_Sch_SS_1.1
对卷进行远程快照的计划	_Sch_RS_	VOL_DailyBkUp_Sch_RS_1.Pri.1VOL_DailyBkUp_Sch_1_RS_Rmt.1

图 4(第 34 页) 中说明了该示例。

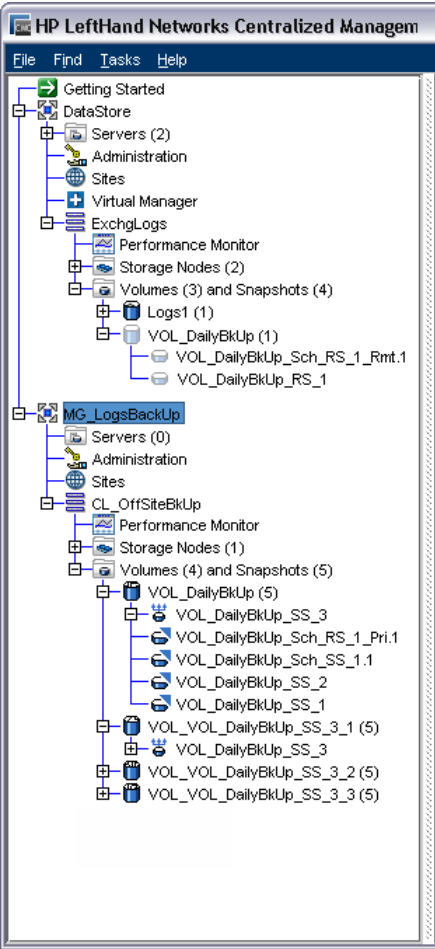


图 4 对所有元素使用默认命名

如果不使用任何默认名称，那么唯一自动生成的命名元素是以增量方式对一系列快照或 SmartClone 卷进行编号的元素。请参见表 3 (第 34 页)。

表 3 不启用默认值的编号约定

元素	默认名称
在安装时禁用	
管理组	无
群集	无
卷	无
在安装时启用	
SmartClone 卷	《名称》_#
快照	无
远程快照	无
对卷进行快照的计划	《名称》.#

通过使用入门启动台创建存储

按照此节中的步骤执行，快速设置卷。通过入门启动台上的向导，您将使用一个存储节点和一个策略执行这些步骤。本产品指南的其余部分介绍创建存储的其他方法，以及有关 iSCSI SAN 功能的详细信息。

前提条件

- 在网络上安装存储节点。
- 在安装存储节点时，应知道通过 KVM 或串行配置界面配置的 IP 地址或主机名。
- 将 HP LeftHand Centralized Management Console 软件安装在可以连接到网络上的存储节点的管理工作站或服务器上。
- 在应用程序服务器上安装 iSCSI 发起程序，如最新版本的 Microsoft iSCSI Initiator。

注意：

HP LeftHand DSM for MPIO 是 HP LeftHand Storage Solution 唯一支持的多路径解决方案。从 SAN/iQ 软件 7.0 版开始，如果要使用 HP LeftHand DSM for MPIO，则必须安装 Microsoft MPIO DSM

查找存储节点

打开 CMC，使用入门启动台启动“查找节点向导”。

要使用该向导，您需要知道

- 存储网络的子网和掩码，或
- 存储节点的 IP 地址或主机名

如果找到了存储节点，它们将显示在导航窗口中的可用节点池中。

配置存储节点

配置下一个存储节点。如果计划使用多个存储节点，则必须先对其进行配置，然后才能将其用于群集的存储。

要配置的最重要的类别是：

- **RAID** — RAID 附带的存储节点已配置并可操作。可在[章节 3](#) (第 51 页) 中获得确保存储节点中的驱动器已正确配置并可操作的说明。
- **TCP/IP 网络** — 绑定网卡接口并设置帧大小、网卡流控制及速度和双工设置。可在[章节 4](#) (第 89 页) 中阅读详细的网络配置说明。
- **警报** — 使用电子邮件警报功能或 SNMP 来确保您可以立即访问最新的警报和报告信息。可在[章节 7](#) (第 129 页) 和[使用主动监视的警报](#) (第 137 页) 中获得用于设置 SNMP 和警报的详细信息。

配置存储节点类别

1. 在导航窗口中，选择可用节点池中的存储节点。

2. 双击以打开存储节点下的树。
存储节点配置类别列表将打开。
3. 选择“存储”类别。
“存储”选项卡窗口将打开。
4. 选择“RAID 设置”选项卡，并验证 RAID 设置。
5. 在配置类别列表中，选择“TCP/IP 网络”类别，并配置网络设置。
6. 在配置类别列表中，选择“SNMP”和/或“警报”类别，以配置 IP SAN 的监视。

使用向导创建卷

接下来，使用入门启动台上的管理组、群集和卷向导创建存储层次结构。在导航窗口中选择“入门”以访问入门启动台。在启动台上，选择“管理组、群集和卷”向导。

向导中的第一个任务是将向管理组分配一个或多个存储节点。第二个任务是聚集存储节点。第三个任务是创建存储卷。图 5(第 36 页) 说明了此存储层次结构。

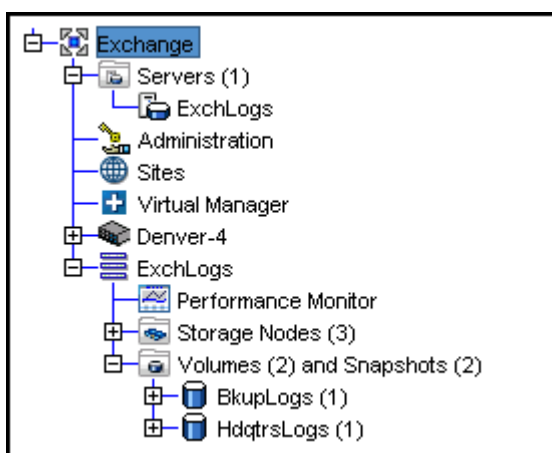


图 5 SAN/iQ 软件存储层次结构

在向导中操作时，需要准备下列信息：

- 管理组的名称。

注意：

以后，除非您销毁管理组，否则无法更改此名称。

- 使用查找向导确定并配置的存储节点
- 群集的名称
- 卷的名称
- 卷的大小

使服务器访问卷

使用“分配卷和快照”向导准备卷，以便服务器访问。可在管理组中设置应用程序服务器，然后将卷分配到服务器。有关这些功能的完整说明，请参见章节 17(第 279 页)。

要执行“分配卷和快照”向导操作，必须首先创建管理组、群集和至少一个卷。还应计划下列项目：

- 需要访问卷的应用程序服务器。
- 计划使用的 iSCSI 发起程序。需要服务器的发起程序节点名称，如果计划使用 CHAP，还需要 CHAP 信息。

继续操作 SAN/iQ 软件

本节介绍持续使用 CMC 的技术。还介绍如何将一个存储节点的配置复制到其他存储节点。

持续查找存储节点

第一次搜索中的“查找”设置保存在 CMC 中。每次打开 CMC 时，将自动进行相同的搜索，并使用找到的所有存储节点填充导航窗口。

关闭存储节点的自动发现

如果不希望 CMC 在打开时自动发现网络上的所有存储节点，则可关闭自动发现。

1. 从菜单栏中选择“查找”>“按子网和掩码”。
2. 清除“自动发现”复选框。

下次打开 CMC 时，它不会在网络中进行搜索以查找所有存储节点。

然而，如果列出了子网和掩码，则它将继续在该子网中搜索以查找存储节点。

故障排除 — 找不到存储节点

如果网络流量很大，或如果存储节点正忙于读取或写入数据，则在执行搜索时可能找不到存储节点。尝试下列步骤以查找存储节点。

1. 如果您要查找的存储节点没有显示在导航窗口中，可使用“查找”菜单再次搜索。
2. 如果已按子网和掩码进行了搜索，则尝试使用按 IP 或主机名搜索，反之亦然。
3. 如果再次搜索仍找不到结果，则尝试下列操作：
 - 检查存储节点的物理连接。
 - 等待几分钟，然后再次尝试搜索。如果对存储节点的活动十分频繁，则存储节点对搜索可能没有响应。

找不到存储节点的可能原因

可能发生其他问题，从而阻止 CMC 查找存储节点：

- 存储节点中的网络通信量非常庞大。
- 如果将存储节点配置为使用 DHCP（不建议），则 IP 地址可能已更改。
- 名称可能已被管理员更改。
- 存储节点可能已重启，但尚未联机。
- 存储节点连接到的网络交换机的电源可能有故障。
- CMC 可能在与存储节点不同的物理网络上的系统中运行。站点中的网络路由性能较差，可能会严重影响 CMC 的性能。

更改导航窗口中所显示的存储节点

1. 单击“查找”菜单。

2. 选择“清除所有找到的项目”，以从导航窗口删除所有存储节点。
3. 使用两种方法（按子网和掩码或按节点 IP 或主机名）中的一种执行查找，以查找所需的存储节点集合。

 注意：

通过在“IP 和主机名列表”窗口中仅输入特定 IP 或主机名，可控制显示在导航窗口中的存储节点。然后，在打开 CMC 时，只有这些 IP 或主机名将显示在导航窗口中。使用此方法可控制所显示的管理组。

配置多个存储节点

在使用警报、SNMP 监视和远程日志文件设置配置了存储节点后，可在存储节点之间复制这些设置。有关配置这些设置的信息，请参见下列各节。

- [启用 SNMP 代理](#) (第 129 页)
- [使用主动监视的警报](#) (第 137 页)
- [使用远程日志文件](#) (第 163 页)
- [设置警报的电子邮件通知](#) (第 144 页)

 小心：

在不同模型之间复制配置可能导致被监视的变量配置具有不受支持的变量、错误的阈值或变量被删除。请确保验证在要复制到的存储节点上的配置是正确的。

1. 在导航窗口中，选择包含要复制到其他存储节点的配置的存储节点。
 2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“复制配置”。
 3. 在“配置设置”部分中，选择要复制的配置。
 4. 在“将配置复制到节点”部分中，选择要向其复制配置的存储节点。
 5. 单击“复制”。
- 配置设置将复制到选定的存储节点。
6. 单击“确定”确认操作，并关闭窗口。

2 使用存储节点

显示在导航窗口中的存储节点下面有配置类别的树结构。存储节点配置类别包括：

- 警报
- 硬件
- SNMP
- 存储
- TCP/IP 网络

存储节点配置类别

使用存储节点配置类别可访问单个存储节点的所有配置任务。您必须分别登录每个存储节点才能配置、修改或监视该存储节点的功能。

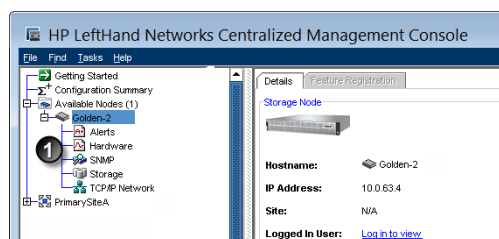


图 6 存储节点配置类别

存储节点配置类别定义

下面介绍存储节点配置类别。

- **警报** — 配置选定监视变量的主动监视设置，以及用于接收警报的通知方法。
- **硬件** — 使用硬件类别可运行硬件诊断测试，查看当前硬件状态和配置信息，以及保存日志文件。
- **SNMP** — 使用 SNMP 管理站监视存储节点。还可以启用 SNMP 陷阱。
- **存储** — 在存储节点中管理 RAID 和单个磁盘。
- **TCP/IP 网络** — 对于每个存储节点，可配置和管理网络设置，包括网卡 (NIC)、DNS 服务器、路由表和传递 SAN/iQ 通信的接口。

存储节点任务

本节介绍如何执行基本存储节点任务：

- 使用存储节点 (第 40 页)
- 从存储节点注销 (第 40 页)
- 更改存储节点主机名 (第 40 页)
- 在机架中定位存储节点 (第 41 页)

- [备份和还原存储节点配置](#) (第 41 页)
- [重新启动存储节点](#) (第 44 页)
- [关闭存储节点电源](#) (第 44 页)

使用存储节点

在网络上找到所有存储节点后，可分别配置每个存储节点。

1. 在导航窗口中选择存储节点。

通常将自动登录。但是，对于运行 7.0 版之前的软件版本的任何存储节点，都必须进行手动登录。如果确实需要手动登录，则将打开“登录”窗口。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击“登录”。

登录存储节点及从存储节点注销

必须登录管理组才能在该组中执行任何任务。登录管理组时，您将自动登录到该组中的存储节点。您可以从管理组中的单个存储节点注销，并分别重新登录。

自动登录

在登录到管理组后，如果指定了相同的用户名和密码，则会自动进行其他登录。如果管理组有不同的用户名或密码，则自动登录将失败。在这种情况下，必须手动登录。

1. 输入正确的用户名和密码。
2. 单击“登录”。

从存储节点注销

1. 在导航窗口中选择存储节点。
2. 右键单击并选择“注销”。



注意：

如果登录到多个存储节点，则必须分别从每个存储节点注销。

更改存储节点主机名

存储节点带有已配置的默认主机名。使用下列步骤可更改存储节点的主机名。

1. 在导航窗口中，登录到存储节点。
2. 在“详细信息”选项卡上，单击“存储节点任务”，选择“编辑主机名”。
3. 输入新名称，然后单击“确定”。
4. 单击“确定”。



注意：

将主机名和 IP 对添加到在环境（例如 DNS 或 WINS）中使用的主机名解析方法。

在机架中定位存储节点

此信息适用于下列产品：

- NSM 260
- DL320 (NSM 2120)
- DL380
- HP LeftHand P4500
-

“将 ID LED 设置为打开”将打开物理存储节点上的灯，便于您在机架中实际定位该存储节点。

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“将 ID LED 设置为打开”。
存储节点前面的 ID LED 将发出蓝色亮光。另一个 ID LED 位于存储节点的后面。
在单击“将 ID LED 设置为打开”时，状态将更改为“打开”。
3. 完成后，选择“将 ID LED 设置为关闭”。
存储节点上的 LED 将关闭。

备份和还原存储节点配置

备份和还原存储节点配置是将存储节点配置保存到文件，以便在存储节点发生故障时使用。在备份存储节点配置时，有关存储节点的配置信息将存储在文件中。如果存储节点发生故障，可将备份的配置还原到更换存储节点。更换存储节点的配置与其在备份时的原始存储节点的配置相同。



注意：

在将更换存储节点添加到管理组和群集之前，必须将配置还原到更换存储节点。

在备份存储节点时不会保存所有设置

在备份存储节点的配置文件时不会保存数据。也不会保存有关存储节点所属的任何管理组或群集的配置的信息。它也不会备份已注册功能的许可证密钥条目。

- 要保存管理组配置，请参见[备份管理组配置](#) (第 180 页)。
- 要保留管理组许可证密钥的记录，请参见[保存许可证密钥信息](#) (第 313 页)。



注意：

每次更改存储节点设置时，都应备份存储节点配置。这样可确保可以将存储节点还原为其最近的配置。

还原之后的手动配置步骤

在从文件还原存储节点配置后，需要执行最多三个手动配置步骤：

- 必须在存储节点上手动配置 RAID。
- 必须在还原之后手动添加网络路由。将配置文件从一个存储节点还原到第二个存储节点不会还原在该存储节点上配置的网络路由。
- 如果从一个配置文件还原多个存储节点，则必须手动更改后续存储节点上的 IP 地址。例如，如果备份具有静态 IP 地址的存储节点的配置，然后将该配置还原到第二个存储节点，则第二个存储节点将具有相同的 IP 地址。

备份存储节点配置文件

使用备份将存储节点配置文件保存到选定的目录。

1. 在导航窗口中，选择存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“备份”或“还原”。
3. 单击“备份”。
4. 浏览到文件夹，以包含存储节点配置备份文件。
5. 为备份文件输入一个有意义的名称，或接受默认名称（存储节点_Configuration_Backup）。



注意：

将在选择的位置中还原所备份的所有存储节点的配置文件。如果将多个存储节点备份到相同位置，请确保为每个存储节点配置文件指定唯一的描述性名称。如果需要还原某个特定存储节点的配置，这样可更容易地定位正确的配置。

6. 单击“保存”。

从文件还原存储节点配置

在将更换存储节点添加到管理组和群集之前，应使用配置备份文件将有故障的存储节点的配置还原到更换节点。您可能还需要手动配置 RAID 和网络路由，如果将相同配置备份文件应用到多个存储节点，则还要配置唯一 IP 地址。在将更换存储节点添加到管理组和群集之前，还必须完成手动配置。

1. 在导航窗口中，从可用节点池中选择存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“备份”或“还原”。
3. 单击“还原”。
4. 在表中，选择要还原的存储节点。

您可以从表中选择多个要还原的存储节点。
5. 选择单选按钮：在选定的存储节点上一次安装一个文件（建议）。
6. 单击“浏览”以浏览到保存配置备份文件的文件夹。
7. 选择要还原的文件，然后单击“打开备份文件”。
8. 查看版本和说明，以确保还原的是正确的文件。
9. 单击“安装”。

10. 还原完成后，将启用“安装状态”窗口中的“保存到文件”和“关闭”按钮。
要在重启之前保存还原操作的日志文件，请单击“保存到文件”。
11. 单击“关闭”完成还原配置。
存储节点将重启，配置将还原为与备份文件相同的配置。
12. 通过重新配置下列特性，完成更换存储节点的配置，如[还原之后的手动配置步骤](#)(第 42 页)中所述：
 - RAID
 - 网络路由
 - IP 地址

关闭存储节点电源或重新启动

您可以从 CMC 重新启动存储节点或关闭其电源。您还可以设置在该过程开始之前的时间量，以确保在该存储节点上进行的所有活动均已停止。

通过 CMC 关闭存储节点电源可实际关闭其电源。CMC 可控制电源关闭过程，以便保护数据。

关闭单个存储节点电源后，可以维修或移动该存储节点。然而，如果要关闭管理组中的多个存储节点，则应关闭管理组，而不是分别关闭该组中的存储节点的电源。请参阅[安全地关闭管理组](#)(第 181 页)。

打开或关闭电源，或重新启动 [NSM 4150]

在打开 NSM 4150 电源时，确保按照下列顺序打开两个组件的电源：

1. 磁盘盒。
2. 系统控制器。

最多等待 6 分钟，让系统控制器完全启动并由 CMC 发现。如果在 6 分钟后无法使用 CMC 发现 NSM 4150，请与客户支持联系。

3. 如果没有首先打开磁盘盒电源，则“存储节点详细信息”选项卡将显示状态“没有可用的格式化设备”。

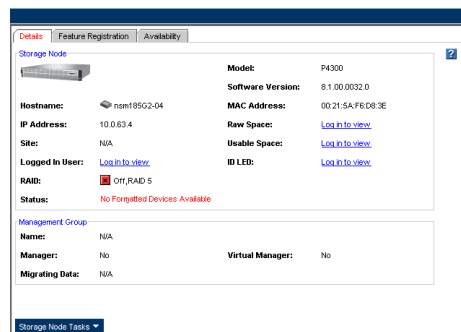


图 7 “详细信息”选项卡中显示找不到磁盘盒

在关闭 NSM 4150 电源时，确保按照下列顺序关闭两个组件的电源：

1. 从 CMC 关闭系统控制器电源，如[关闭存储节点电源](#)(第 44 页)中所述。
2. 手动关闭磁盘盒电源。

重新启动 NSM 4150 时，请使用 CMC，如[重新启动存储节点](#) (第 44 页) 中所述。此过程仅重新启动系统控制器。

重新启动存储节点

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“关闭电源”或“重新启动”。
3. 在分钟字段中，输入重新启动开始之前的分钟数。
输入大于或等于 0 的任意整数。如果输入 0，则在完成[步骤 5](#) 之后，存储节点将立即重新启动。

注意：

如果对重新启动的值输入 0，则无法取消该操作。只有那些大于 0 的值才会允许您在重新启动实际发生之前取消该操作。

4. 选择“重新启动”可执行软件重新启动，而不必打开和关闭电源。
5. 单击“确定”。
存储节点将在指定的分钟数后开始重新启动。重新启动要花几分钟的时间。
6. 存储节点完成重新启动后，可搜索存储节点以将 CMC 重新与其建立连接。
请参阅[查找存储节点](#) (第 35 页)。

关闭存储节点电源

1. 登录到存储节点。
2. 选择“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“关闭电源”或“重新启动”。
3. 选择“关闭电源”。
按钮将更改为“关闭电源”。
4. 在分钟字段中，输入关闭电源开始之前的分钟数。
输入大于或等于 0 的任意整数。如果输入 0，则在完成[步骤 5](#) 之后，存储节点将立即关闭电源。

注意：

如果对关闭电源的值输入 0，则无法取消该操作。只有那些大于 0 的值才会允许您在关闭电源实际发生之前取消该操作。

5. 单击“关闭电源”。

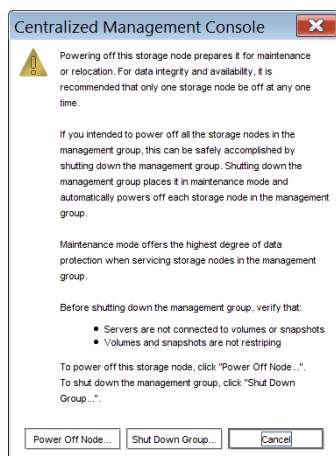


图 8 确认存储节点的关闭电源操作

根据管理组和卷的配置，卷和快照可保持可用状态。

升级存储节点上的 SAN/iQ 软件

在存储节点上升级 SAN/iQ 软件时，版本号将更改。通过在导航窗口中选择存储节点，并查看“详细信息”选项卡窗口，可查看当前软件版本。

前提条件

停止任何正在访问您要升级的存储节点上所驻留的卷的应用程序，并注销所有相关的 iSCSI 会话。要查看可用升级的列表，请从“帮助”菜单中选择“检查升级”。

从网站复制升级文件

在发布升级或修补程序时，可升级存储节点上的 SAN/iQ 软件。SAN/iQ 软件升级/安装大约需要 10 到 15 分钟（在某些平台上可能会更长），包括存储节点重新启动。

注意：

对于包含 2 个引导闪存卡的机型，这两个引导闪存卡必须存在才能升级 SAN/iQ 软件。请参阅 [检查专用引导设备的状态](#) (第 47 页)。

升级存储节点

建议在存储节点上分别安装升级程序。如果要升级不在一个管理组中的多个存储节点，则可同时升级它们。

注意：

在升级过程中，可能会收到警告，指出 CPU 利用率值超过 90，例如：CPU 利用率 = 97.8843。值超过了 90。这是升级期间的预期情况。无需执行任何操作。

1. 登录到要升级的第一个存储节点。
 2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“安装软件”。
 3. 从列表中选择要升级的存储节点。使用 Ctrl 键从列表中选择要升级的多个存储节点。
 4. 选择此单选按钮：在选定的存储节点上一次安装一个文件（建议）。
 5. 单击“浏览”以浏览到复制了升级或修补程序文件的文件夹。
 6. 选择该文件，然后单击“打开安装文件”。
- 焦点将返回到“安装软件”窗口。在提供了文件名后，“安装”按钮将变为启用状态。
7. 查看版本和说明，以确保使用的是正确的升级文件。
 8. 单击“安装”。
- 选中复选框以自动滚动安装消息。可将这些消息保存到文件。
- （可选）在安装完成后，单击“保存到文件”，并选择保存该文件的名称和位置。
- 在安装完成后，系统将重新启动。在系统重新联机后，它将执行安装后验证。在系统通过了安装后验证后，升级过程即告完成。
9. 完成安装后，单击“关闭”。

注册存储节点的高级功能

可使用“功能注册”选项卡针对高级功能注册单个存储节点。

有关注册高级功能的详细信息，请参见[章节 19](#)(第 307 页)。

确定卷和快照可用性

“可用性”选项卡显示依赖于保持联机的存储节点的卷和快照的可用性。详细信息包括复制级别以及影响可用性状态的因素，如参与任何复制或正在进行的 RAID 重新划分条带的存储节点的状态。

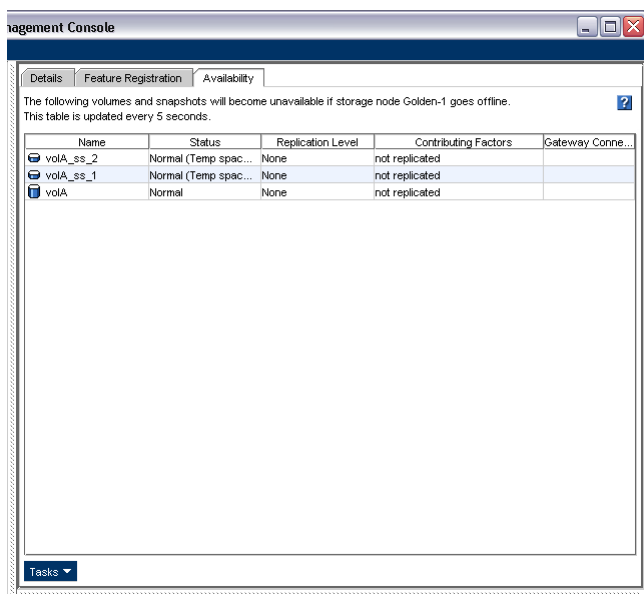


图 9 “可用性”选项卡

检查专用引导设备的状态

某些存储节点包含一个或两个专用引导设备。专用引导设备可以是 CF 卡，也可以是硬盘驱动器。如果存储节点有专用引导设备，则“引导设备”选项卡将显示在“存储”配置类别中。没有专用引导设备的平台不会显示“引导设备”选项卡。

表 4 由存储节点专用的引导设备

平台	引导设备的数量和类型
NSM 160	2 个 CF 卡
NSM 260	1 个 CF 卡
NSM 4150	2 个硬盘

在具有两个专用引导设备的存储节点中，默认情况下，两个设备均为活动状态。如果需要，可使用此选项卡中的按钮停用或启用 CF 卡。但是，只有在 HP LeftHand Networks 技术支持的指导下才能在这些卡上进行操作。

下列存储节点没有专用引导设备：

- DL380
- DL320 (NSM 2120)
- IBM x3650
- VSA
- Dell 2950
- NSM 2060
- HP StorageWorks P4500

检查引导设备状态

可在存储节点树的“存储”类别的“引导设备”选项卡窗口中查看专用引导设备状态。[表 4](#)(第 47 页) 中列出了具有专用引导设备的平台。

达到目标

1. 在导航窗口中选择存储节点，如果需要，请登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“存储”。
3. 选择“引导设备”选项卡。

“状态”列中列出了存储节点上每个专用引导设备的状态。[表 5](#)(第 48 页) 描述了引导设备的可能状态。



注意：

某些状态仅出现在具有两个引导设备的存储节点中。

表 5 引导设备状态

引导设备状态	说明
活动	设备已同步，并可使用。
非活动	可从存储节点拆除该设备。它不会用于引导存储节点。
故障	设备遇到 I/O 错误，不能使用。
未格式化	设备尚未在存储节点中使用。可以将其激活。
无法识别	无法将设备识别为引导设备。
不受支持	设备无法使用。（例如，CF 卡的大小或类型有误。）



注意：

在引导设备的状态更改时，将生成警报。请参阅[使用主动监视的警报](#)(第 137 页)。

启动或停止专用引导设备 [NSM 160 和 NSM 260]

在具有专用引导设备的存储节点上，可使用此过程从服务拆除引导设备，并在以后将其返回。

1. 在导航窗口中，选择存储节点，如果需要，请登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“存储”。
3. 选择“引导设备”选项卡。
4. 在选项卡窗口中，选择要启动或停止的引导设备。
5. 单击“引导设备任务”，然后选择
 - “激活”，使引导设备在发生故障的情况下可用，或
 - “停用”，从服务拆除引导设备。

打开具有两个专用引导设备的存储节点的电源或重新启动这些存储节点 [NSM 160 和 NSM 260]

打开具有两个专用引导设备的存储节点的电源或将其重新启动时，该节点将引用一个或两个 CF 卡中的启动配置信息，这些卡位于存储节点的前面。

将在两个 CF 卡之间镜像存储节点启动配置信息。这样一来，一旦某个卡发生故障或被拆除，系统仍然可以启动。如果拆除并更换其中一个卡，则必须激活该卡才能使其与其他卡同步。

 注意：

存储节点中必须始终至少有一个活动的闪存卡。如果要升级 SAN/iQ 软件，则双引导设备存储节点必须包含这两个闪存卡。

更换专用引导设备

NSM 160

如果 CF 卡发生故障，则首先尝试在“引导设备”窗口中将其激活。如果该卡再次失败，则使用新卡进行更换。

如果拆除原始卡并将其作为备份存储在远程位置中，则还可以更换引导闪存卡。

 小心：

一个存储节点中的闪存卡不能用在不同的存储节点中。如果卡发生故障，则用新的闪存卡进行更换。

NSM 4150

如果启动硬盘驱动器发生故障，您将会看到警报。用新的驱动器进行更换。引导设备驱动器支持热交换，不需要激活。

拆除引导闪存卡 [NSM 160 和 NSM 260]

在从存储节点拆除一个引导闪存卡之前，请在 CMC 中停用该卡。

1. 在“引导设备”窗口中，选择要拆除的闪存卡。
2. 单击“停用”。

该闪存卡的状态将更改为“非活动”。现在可安全地从存储节点拆除该卡。

3. 关闭存储节点电源。
4. 从存储节点的前面拆除闪存卡。

更换和激活新引导闪存卡 [NSM 160 和 NSM260]

如果在存储节点中更换引导闪存卡，则必须先激活该卡，然后才能使用。激活卡将擦除该卡上的任何现有数据，然后将其与存储节点中的其他卡同步。

1. 将新闪存卡插入存储节点的前面。

2. 打开存储节点电源。
 3. 登录到存储节点。
 4. 在“引导设备”窗口中，选择新闪存卡。
 5. 单击“激活”。
- 该闪存卡开始与其他卡同步。同步完成后， “活动”将显示在“状态”列中。

3 存储配置：磁盘 RAID 和磁盘管理

使用“存储”配置类别可配置和管理存储节点的 RAID 和单个磁盘。

配置 RAID 和管理磁盘

对于每个存储节点，您可以选择 RAID 配置、RAID 重建选项，并可监视 RAID 状态。您还可以查看磁盘信息，对于某些型号，还可以管理其单个磁盘。

RAID 作为存储要求

必须对数据存储配置 RAID。HP LeftHand Networks 物理存储节点附带有预配置的 RAID。如果在 VI Client 中首先配置了数据磁盘，则 VSA 附带有预配置的 RAID，如《VSA 快速入门指南》中所述。表 6 中列出了各种存储节点的 RAID 级别和配置的说明。

表 6 存储节点的 RAID 级别和默认配置

模型	预配置	可用的 RAID 级别
NSM 160	RAID5	0、10、5、5 + 备盘
NSM 260	RAID5	0、1、5、5 + 备盘
DL380	RAID5	0、10 和 5
DL320 (NSM 2120)	RAID5	10、5 和 6
IBM x3650	RAID5	0、10 和 5
Dell 2950	RAID10 或 RAID5	10、5（无法更改 RAID 级别）
NSM 2060	RAID10 或 RAID5	10、5（无法更改 RAID 级别）
NSM 2060G2	RAID5	5、6 和 10
NSM 4150	50	10 和 50
VSA	虚拟 RAID（如果首先在 VI Client 中配置数据磁盘）	RAID（虚拟）
HP LeftHand P4300 和 P4500	RAID5	10、5 和 6
HP StorageWorks P4500 G2 和 P4300 G2	RAID5	10、5 和 6

达到目标

1. 在导航窗口中，选择存储节点，如果需要，请登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“存储”类别。

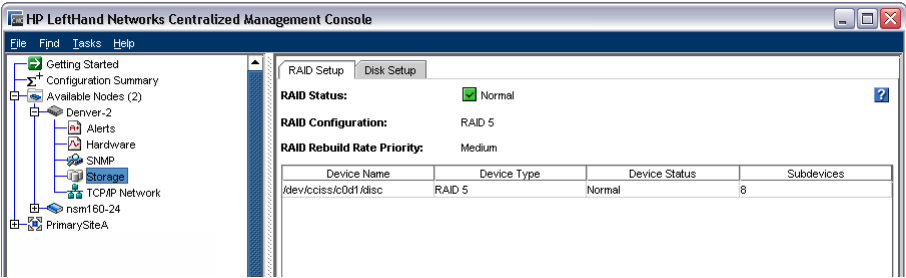


图 10 查看存储节点的存储配置类别

“RAID 设置”选项卡中的列显示四个类别：

- 设备名称
- 设备类型或 RAID 级别
- 设备状态
- 子设备数

状态指示器

在“RAID 设置”选项卡和“磁盘设置”选项卡上，文本颜色或图标颜色指示状态。表 7(第 52 页)列出了以下三个类别的状态指示器和颜色指示器：

- RAID 设备状态
- 磁盘状态
- 磁盘状况

表 7 状态和颜色定义

状态	颜色
正常	绿色
非活动	黄色/橙色
未初始化	黄色
正在重建	蓝色
已关闭或删除	红色
极限	黄色
有故障	红色
热备盘	绿色
热备盘关闭	黄色

配置和管理 RAID

管理存储节点的 RAID 设置包括：

- 选择适合存储需求的 RAID 配置
- 设置或更改 RAID 配置（如果需要）
- 设置重建 RAID 的速率

- 监视存储节点的 RAID 状态
- 在需要时重新配置 RAID

RAID 的优点

RAID 可将几个物理磁盘组合到更大的逻辑磁盘中。可对这个更大的逻辑磁盘进行配置，以提高存储节点的读写性能和数据可靠性。

定义的 RAID 配置

您选择的 RAID 配置取决于计划使用存储节点的方式。根据型号，可使用 RAID0、RAID1、RAID10、RAID5、RAID5+ 热备盘、RAID50 或 RAID6 重新配置存储节点。有关按型号列出的 RAID 级别的列表，请参见表 6(第 51 页)。

RAID0

RAID0 可创建条带化磁盘组。数据存储在阵列中的所有磁盘中，这可增强性能。但是，RAID0 不提供容错。如果 RAID 组中的一个磁盘发生故障，则组上的所有数据都将丢失。

RAID0 中的存储节点容量等于存储节点中所有磁盘的总容量之和。



注意：

由于 RAID0 缺乏容错，因此不建议将它用于长期存储不便于复制的数据。

RAID1 和 RAID10

RAID 1 可对磁盘对中的数据进行镜像。RAID10 可对磁盘对中的数据进行镜像，并可跨磁盘对条带化数据。RAID10 可提供数据冗余或磁盘镜像 (RAID1)，并可提高条带化的性能 (RAID0)。

RAID1 和 RAID10 中的存储容量

RAID1 和 RAID10 中的存储容量是存储节点中 RAID0 总容量的一半。单个磁盘对的容量等于一个磁盘的容量，因此是总容量的一半。或者换句话说，

RAID10 容量 = (单个磁盘容量 x 磁盘总数) / 2

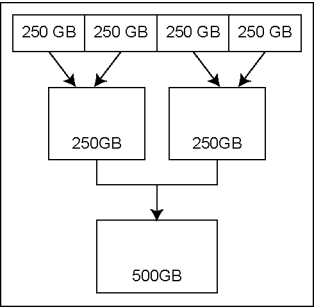


图 11 RAID10 中的磁盘对的容量示例

RAID5、RAID5 + 备盘或 RAID50

RAID5 通过在 RAID 组中的所有磁盘之间分布数据块来提供数据冗余。冗余信息作为在磁盘中分布的奇偶校验进行存储。下图显示在 RAID5 组的四个磁盘中奇偶校验的分布示例。

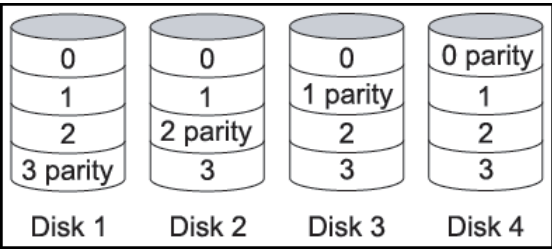


图 12 在使用四个磁盘的 RAID5 组中分布的奇偶校验

奇偶校验允许存储节点产生比 RAID10 允许的容量更多的磁盘容量，以进行数据存储。

RAID5 或 RAID5 + 备盘中的奇偶校验和存储容量

RAID5 组中的奇偶校验等于组中一个磁盘的容量。因此，任何 RAID5 组的容量是 (N-1) x 单个磁盘容量，其中 N 是存储节点中的驱动器数，如表 8(第 54 页) 中所示。

表 8 存储节点中 RAID5 组的存储容量

模型	RAID5 组中的磁盘数	磁盘的存储容量
NSM 160	4 个磁盘	3 倍单个磁盘容量
	3 个磁盘加 1 个备盘	2 倍单个磁盘容量
NSM 260	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	10 倍单个磁盘容量
	5 个磁盘加 1 个备盘 (x 2 个 RAID 组)	8 倍单个磁盘容量
DL380	6 个磁盘	5 倍单个磁盘容量
DL320 (NSM 2120)	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	10 倍单个磁盘容量
IBM x3650	6 个磁盘	5 倍单个磁盘容量
Dell 2950	6 个磁盘	5 倍单个磁盘容量
NSM 2060	6 个磁盘	5 倍单个磁盘容量
NSM 4150	5 个磁盘	4 倍单个磁盘容量

模型	RAID5 组中的磁盘数	磁盘的存储容量
HP LeftHand P4300	8 个磁盘	7 倍单个磁盘容量
HP LeftHand P4500	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	10 倍单个磁盘容量
HP StorageWorks P4300 G2	8 个磁盘	7 倍单个磁盘容量
HP StorageWorks P4500 G2	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	10 倍单个磁盘容量

RAID5 和热备盘

使用备盘的 RAID5 配置将 RAID 组的其余磁盘指定为热备盘。在使用热备盘时，如果 RAID5 组中的任何一个磁盘发生故障，热备盘将自动添加到组，RAID 将开始重建。

表 8(第 54 页) 按型号列出 RAID5 配置，并指出哪些配置支持热备盘。

NSM 4150 上的 RAID50

RAID50 可在 RAID5 组中的磁盘上分布数据块，以及在多个 RAID5 组中对数据进行条带化。RAID50 可提供数据冗余 (RAID5)，并可提高条带化 (RAID0) 的性能。

RAID50 中的 NSM 4150 的总容量是存储节点中每个 RAID5 组的容量总和。

对于 RAID50，NSM 4150 配置有三个 RAID5 组。例如，如果磁盘容量是 750 GB，则该 NSM 4150 的总容量等于 9 TB (12 倍单个磁盘容量)。

RAID6

RAID6 实质上是具有双奇偶校验的 RAID5 配置。如果两个 RAID 组中的每一个组的两个驱动器发生故障，RAID6 的双奇偶校验可提供容错。每个阵列可在最多两个驱动器发生故障的情况下继续操作。RAID6 允许在重建 RAID 阵列时第二个硬盘驱动器发生故障，而不丢失数据。

RAID6 中的奇偶校验和存储容量

如在 RAID5 中那样，RAID6 中的数据将跨一组驱动器在块级别划分条带，但第二组奇偶校验将跨组中的所有驱动器计算和写入。RAID6 提供非常高的数据容错，并且可以承受多个驱动器同时发生故障。

RAID6 组中的奇偶校验等于组中两个磁盘的容量。因此，任何 RAID6 组的容量是 $(N-2) \times$ 单个磁盘容量，其中 N 是存储节点中的驱动器数。

表 9 存储节点中 RAID6 组的存储容量

模型	RAID6 组中的磁盘数	磁盘的存储容量
NSM 160	4 个磁盘	2 倍单个磁盘容量
	3 个磁盘加 1 个备盘	1 倍单个磁盘容量
NSM 260	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	8 倍单个磁盘容量
	5 个磁盘加 1 个备盘 (x 2 个 RAID 组)	6 倍单个磁盘容量
DL380	6 个磁盘	4 倍单个磁盘容量

模型	RAID6 组中的磁盘数	磁盘的存储容量
DL320 (NSM 2120)	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	8 倍单个磁盘容量
IBM x3650	6 个磁盘	4 倍单个磁盘容量
Dell 2950	6 个磁盘	4 倍单个磁盘容量
NSM 2060	6 个磁盘	4 倍单个磁盘容量
NSM 4150	5 个磁盘	3 倍单个磁盘容量
HP LeftHand P4300	8 个磁盘	6 倍单个磁盘容量
HP LeftHand P4500	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	8 倍单个磁盘容量
HP StorageWorks P4300 G2	8 个磁盘	6 倍单个磁盘容量
HP StorageWorks P4500 G2	6 个磁盘 (x 2 个 RAID 组)	8 倍单个磁盘容量

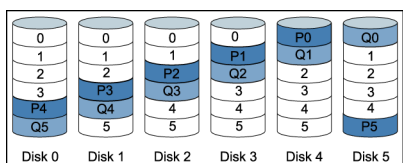


图 13 在 RAID6 中分布的奇偶校验

RAID6 中的驱动器故障和热交换

下列平台支持 RAID6，还支持在驱动器发生故障时进行热交换。

- DL320 (NSM 2120)
- HP LeftHand P4300 和 P4500
- HP StorageWorks P4500 G2 和 P4300G2

热交换意味着，您可以实际拆除有故障的驱动器，然后插入新的驱动器，而不必关闭单元电源。

除了正常操作期间的冗余外，RAID6 还可在降级模式期间进一步保护 RAID 阵列以防数据丢失，方法是在这个易受攻击的阶段中，为一个额外的驱动器故障提供容错。

解释 RAID 设置报告中的 RAID 设备

在“存储”类别中，“RAID 设置”选项卡列出存储节点中的 RAID 设备，并提供有关它们的信息。

图 14 显示了 RAID 设置报告的示例。表 10 说明在报告中列出的信息。

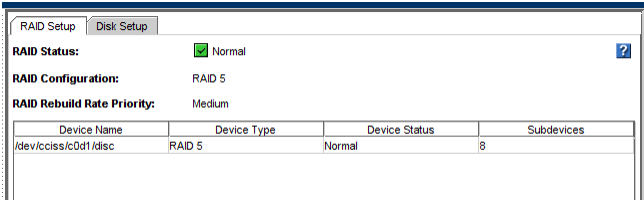


图 14 RAID 设置报告

由 RAID 类型创建的 RAID 设备

每个 RAID 类型将创建不同的 RAID 设备集合。表 10(第 57 页) 包含由在各种平台模型上实现的不同 RAID 类型创建的各种 RAID 设备的说明。

表 10 RAID 设置报告中的信息

项目	说明下列内容
设备名称	RAID 中使用的磁盘组。设备的数量和名称因平台和 RAID 级别而异。
设备类型	设备的 RAID 级别。例如，在 P4300 G2 中，RAID5 显示的“设备类型”为“RAID 5”，子设备数为“8”。
设备状态	设备的 RAID 状态。
子设备数	设备中包括的磁盘数。

虚拟 RAID 设备

如果要使用 VSA，则唯一可用的 RAID 是虚拟 RAID。在安装 VSA 之后，如果在 VI Client 中首先配置了数据磁盘，则系统会自动配置虚拟 RAID。

HP LeftHand Networks 建议将 VMware ESX Server 安装在具有 RAID5 或 RAID6 配置的服务器的顶部。

在 RAID0 中配置的设备

如果配置了 RAID0，多个物理磁盘将合并成一个 RAID 磁盘。

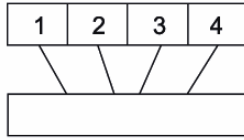


图 15 NSM 160 上的 RAID0

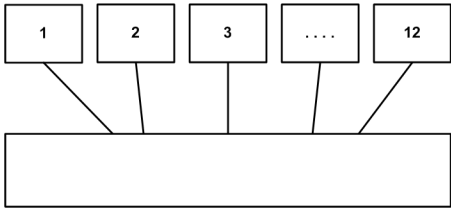


图 16 NSM 260 上的 RAID0

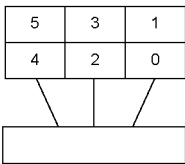


图 17 DL380 上的 RAID0

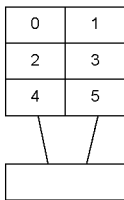


图 18 IBM x3650 上的 RAID0

在 RAID10 中配置的设备

如果在存储节点上配置了 RAID10，则物理磁盘将组合到镜像的磁盘组中，然后组合到一个条带化磁盘中。图 19(第 59 页)至图 25(第 60 页)显示了 RAID10 设备的示例。NSM260 只能在 RAID1 中配置。在该配置中，多个物理磁盘将合并成镜像磁盘对，如图 20(第 59 页)中所示。RAID1 仅使用一对磁盘。RAID10 最多使用八对磁盘，具体取决于平台。

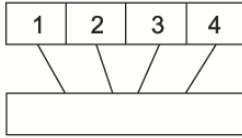


图 19 NSM 160 上具有硬件级别镜像和 1 个条带化 RAID 设备的 RAID10

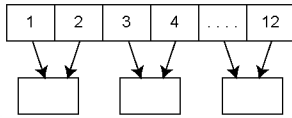


图 20 NSM 260 上具有镜像磁盘对的 RAID1

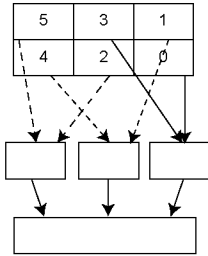


图 21 DL380 上具有镜像磁盘对和单个条带化 RAID 设备的 RAID10

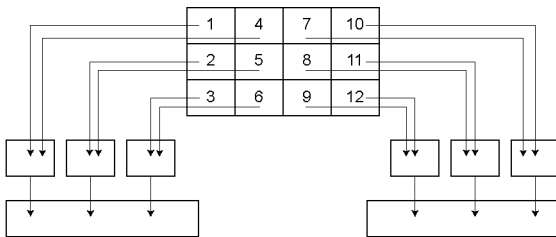


图 22 DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 上具有镜像磁盘对和两个条带化 RAID 设备的 RAID10

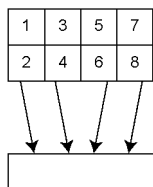


图 23 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的 RAID1+0

	Disk	Status	Health	Safe to R
1	0	Active	normal	Yes
	1	Active	normal	Yes
2	2	Active	normal	Yes
	3	Active	normal	Yes
3	4	Active	normal	Yes
	5	Active	normal	Yes

1. 镜像的磁盘对 1
2. 镜像的磁盘对 2
3. 镜像的磁盘对 3

图 24 Dell 2950 和 NSM 2060 的初始 RAID10 设置

	Disk	Status	Health	Safe to Rem...
1	0	Active	normal	Yes
	1	Active	normal	Yes
2	2	Active	normal	Yes
	3	Active	normal	Yes
3	4	Active	normal	Yes
	5	Active	normal	Yes
4	6	Active	normal	Yes
	7	Active	normal	Yes
5	8	Active	normal	Yes
	9	Active	normal	Yes
6	10	Active	normal	Yes
	11	Active	normal	Yes
7	12	Active	normal	Yes
	13	Active	normal	Yes
8	14	Hot spare	normal	Yes

1. 镜像的磁盘对 1
2. 镜像的磁盘对 2
3. 镜像的磁盘对 3
4. 镜像的磁盘对 4
5. 镜像的磁盘对 5
6. 镜像的磁盘对 6
7. 镜像的磁盘对 7
8. 热备盘

图 25 NSM 4150 的初始 RAID10 设置



注意：

如果必须更换热交换磁盘，则上面显示的 NSM 4150 的初始磁盘设置将随着时间的推移而更改。

在 RAID5 中配置的设备

如果配置了 RAID5，物理磁盘将分组到一个或多个 RAID5 组中。

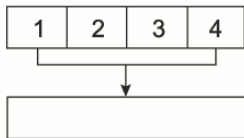


图 26 NSM 160 中的 RAID5 组

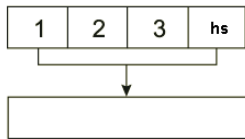


图 27 NSM 160 中的 RAID5 + 备盘

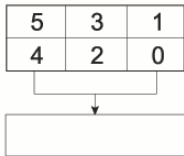


图 28 DL380 中的 RAID5 组

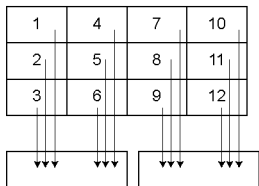


图 29 DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的 RAID5 组

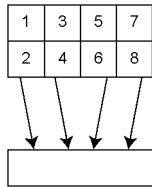


图 30 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的 RAID5 组

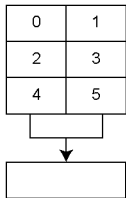
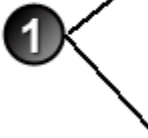


图 31 IBM x3650 中的 RAID5 组



	Disk	Status	Health	Safe to R
✓	0	Active	normal	Yes
✓	1	Active	normal	Yes
✓	2	Active	normal	Yes
✓	3	Active	normal	Yes
✓	4	Active	normal	Yes
✓	5	Active	normal	Yes

1. RAID5 组

图 32 Dell 2950 和 NSM 2060 的初始 RAID5 设置



注意：

如果必须更换磁盘，则上面显示的 Dell 2950 和 NSM 2060 的初始磁盘设置将随着时间的推移而更改。

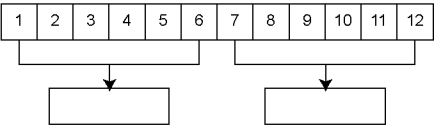


图 33 NSM 260 中使用多个磁盘组（每个磁盘组由六个磁盘组成）的 RAID5

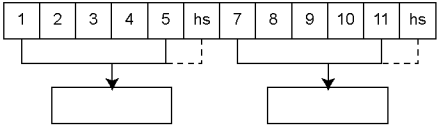


图 34 NSM 260 中使用五个磁盘加上一个热备盘的 RAID5

	Disk	Status	Health	Safe to ...
1	0	Active	normal	Yes
	1	Active	normal	Yes
	2	Active	normal	Yes
	3	Active	normal	Yes
	4	Active	normal	Yes
2	5	Active	normal	Yes
	6	Active	normal	Yes
	7	Active	normal	Yes
	8	Active	normal	Yes
	9	Active	normal	Yes
3	10	Active	normal	Yes
	11	Active	normal	Yes
	12	Active	normal	Yes
	13	Active	normal	Yes
	14	Active	normal	Yes

- 1. RAID5 组
- 2. RAID5 组
- 3. RAID5 组

图 35 NSM 4150 的初始 RAID50 设置



注意:

如果必须更换磁盘，则上面显示的 NSM 4150 的初始磁盘设置将随着时间的推移而更改。

在 RAID6 中配置的设备

对于 RAID6，物理磁盘将分组到集合中。RAID6 使用两组磁盘。

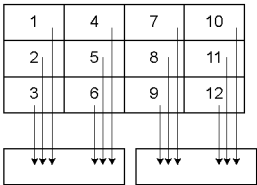


图 36 DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中使用两个磁盘组（每个磁盘组由六个磁盘组成）的 RAID6

HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的 RAID6 通过奇偶校验条带化到单个阵列中。

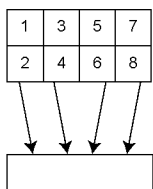


图 37 P4300 和 P4300 G2 中的 RAID6

计划 RAID 配置

为存储节点选择的 RAID 配置取决于为数据容错、数据可用性和容量增长而设置的计划。

△ 小心:

仔细规划 RAID 配置。配置 RAID 之后，只有在删除了存储节点中的所有数据后才能更改 RAID 配置。

数据保护

保留数据的多个副本可确保数据的安全性，并使数据在发生磁盘故障的情况下保持可用状态。可通过两种方式来保护数据：

- 在每个存储节点中配置 RAID1、RAID10、RAID5、RAID5 + 备盘、RAID50 或 RAID6，以确保数据冗余。
- 无论 RAID 级别如何，始终使用网络 RAID 在群集中的存储节点之间镜像数据卷，以增强数据保护并获得高可用性。。

使用 RAID 获得数据冗余

在每个存储节点中，RAID1 或 RAID10 可确保所有数据都存在两个副本。如果 RAID 对中的一个磁盘发生故障，则可在其他磁盘上继续读取和写入数据。同样，通过在集合中的磁盘之间平均分布奇偶校验，RAID5、RAID50 或 RAID6 也可提供冗余。

如果 RAID5 组中的一个磁盘或 RAID6 组中的两个磁盘发生故障，仍可在组中的其余磁盘上继续读取和写入数据。在 RAID50 中，每个 RAID5 组中最多可以有一个磁盘发生故障，系统可在其余的磁盘上继续读取和写入数据。

RAID 可在存储节点中的磁盘发生故障时提供保护，但不能在整个存储节点发生故障时提供保护。例如，如果到存储节点的网络连接丢失，那么将无法在存储节点上读取和写入数据。

🔍 注意:

如果计划仅在单个存储节点上使用群集，可使用 RAID1 和 RAID10、RAID5 或 RAID6，以确保该存储节点中的数据冗余。

在群集中使用网络 RAID

群集是一组存储节点，可以通过使用网络 RAID 来跨这些存储节点保护数据。网络 RAID 可防止存储节点内的 RAID 磁盘组出现故障、防止整个存储节点出现故障或者出现网络或电源等方面的外部

故障。例如，如果群集中的整个存储节点变得不可用，那么，由于缺少的数据能够从其他存储节点获取，因此会继续读取和写入数据。

在群集中将磁盘 RAID 与网络 RAID 结合使用

始终在群集中使用网络 RAID 来跨存储节点保护卷。由 RAID10、RAID5、RAID50 或 RAID6 提供的冗余可确保存储节点级别的可用性。在群集中针对卷使用网络 RAID 可确保群集级别的可用性。例如，

- 使用网络 RAID，可在三个存储节点的群集中为卷创建最多三个副本。网络 RAID 的配置可确保在三个存储节点中的两个处于脱机状态时仍然可以访问卷。
- 在这些存储节点上配置 RAID10 意味着，卷的这三个副本中的每一个都存储在存储节点中的两个磁盘上，这样，每个卷共有六个副本。对于 50 GB 卷，将使用 300 GB 的磁盘容量。

RAID5 或 RAID50 使用的磁盘容量比 RAID1 或 RAID10 少，因此它们可以与网络 RAID 组合，并且仍然可高效地使用容量。在群集中使用网络 RAID 的存储节点上配置 RAID5 或 RAID50 的一个优点是，如果单个磁盘发生故障，则可使用 RAID 重建该存储节点上的数据，而不需要提供群集中另一个存储节点中的完整副本。与从群集中的其他存储节点复制数据相比，在单个集合中重建磁盘的速度更快，对访问数据的应用程序的性能影响更小。

RAID6 提供的空间优势与 RAID 5 类似，但前者能够在丢失最多两个驱动器的情况下继续操作，因此可提供更多保护。

 注意：

如果要跨群集保护卷：配置用于 RAID1 或 RAID10 的存储节点将占用存储节点容量的一半。在允许将大部分磁盘容量用于数据存储时，配置用于 RAID5 或 RAID50 的存储节点可在每个存储节点中提供冗余。RAID6 可在单个存储节点上提供更大冗余，但消耗的磁盘空间比 RAID5 更多。

表 11(第 66 页) 总结了群集中的独立存储节点与这些配置了网络 RAID 的 RAID 级别在数据可用性和安全性方面的差异。

表 11 RAID 配置中的数据可用性和安全性

配置	磁盘发生故障期间的数据安全性和可用性	在整个存储节点发生故障或到存储节点的网络连接丢失情况下的数据可用性
独立存储节点，RAID0	否	否
独立存储节点，RAID1、RAID10 和 RAID10 + 备盘	可以。在任何配置中，每个镜像对的 1 个磁盘都可能会发生故障。	否
独立存储节点，RAID5、RAID5 + 备盘和 RAID50	是，每个阵列 1 个磁盘	否
独立存储节点，RAID6	是，每个阵列 2 个磁盘	否
群集存储节点上配置了网络 RAID-10 或更高级别的卷，RAID0	可以。但是，如果存储节点中的任何磁盘发生故障，则必须从群集中的另一个存储节点复制整个存储节点。	是
群集存储节点上配置了网络 RAID-10 或更高级别的卷，RAID5 和 RAID50	可以。如果不从群集中的另一个存储节点复制，则每个 RAID 组中的 1 个磁盘可能会发生故障。	是

配置	磁盘发生故障期间的数据安全性和可用性	在整个存储节点发生故障或到存储节点的网络连接丢失情况下的数据可用性
群集存储节点上配置了网络 RAID-10 或更高级别的卷，RAID6	可以。如果不从群集中的另一个存储节点复制，则每个 RAID 组中的两个磁盘可能会发生故障。	是
群集 VSA 上配置了网络 RAID-10 或更高级别以及虚拟 RAID 的卷	取决于在其中安装了 VSA 的平台的基础 RAID 配置。HP 建议配置 RAID5 或 RAID6。	是，如果为 RAID 而不是 RAID0 配置了基础平台。

混合 RAID 配置

您可以将存储节点与群集中的 RAID 的不同配置混合使用。这样可添加具有不同 RAID 级别的新存储节点。然而，一定要计算配置了所需 RAID 级别的其他存储节点的容量，因为群集将根据每个存储节点的最小可用容量进行操作。

例如，您的 SAN 使用四个配置了 RAID10 的 12TB HP LeftHand P4500。您可以额外购买两个要配置 RAID5 的 12TB HP LeftHand P4500。

在现有的群集中，配置了 RAID10 的单个 12TB HP LeftHand P4500 提供 6TB 的可用存储容量。配置了 RAID5 的单个 12TB HP LeftHand P4500 提供 9TB 的可用存储容量。然而，由于对群集如何使用容量进行了限制，因此配置了 RAID5 的 12TB HP LeftHand P4500 仍将限制为每存储节点 6TB。

通常，最佳实践是不混合配置各种数量或容量的驱动器，以使 SAN 充分利用每个群集的可用容量。

设置 RAID 重建速率

选择在更换磁盘时，RAID 配置的重建速率。



注意：

不能针对 VSA 设置 RAID 重建速率，因此没有需要重建的物理硬件。

设置 RAID 重建速率的一般准则

确定在何处设置 RAID 重建速率时可以使用一般准则。

- 将速率设置得高一些有助于快速重建 RAID 以及保护数据，但这样会降低用户访问数据的速度。
- 将速率设置得低一些可在重建期间加快用户对数据的访问速度，但降低了重建速率。



小心：

在 IBM x3650 中，无法将 RAID 重建速率从高更改为低。如果配置了 RAID10 或 RAID5 的磁盘需要重建，则此设置可能会影响 SAN。

设置 RAID 重建速率

1. 在导航窗口中，登录到存储节点，然后选择“存储”类别。
2. 在“RAID 设置”选项卡上，单击“RAID 设置任务”，然后选择“RAID 重建速率优先级”选项。
“RAID 重建速率优先级”窗口将打开。对于不同的平台，此窗口也将有所不同，如上所述。
3. 根据需要更改重建设置。
4. 单击“确定”。

进行 RAID 重建时，这些设置将准备就绪。

重新配置 RAID

在存储节点或 VSA 上重新配置 RAID 将销毁该存储节点上存储的任何数据。在[重新配置 RAID 的要求](#)(第 68 页)中列出了重新配置 RAID 的要求。对于 VSA，没有备用 RAID 选项，因此重新配置 RAID 的唯一结果就是擦除所有数据。

重新配置 RAID 的要求

更改新存储节点上预配置的 RAID

在将单个存储节点添加到管理组之前，必须在该存储节点上配置 RAID。要更改为存储节点预先配置的 RAID 级别，请在将存储节点添加到管理组之前进行更改。

更改管理组中存储节点上的 RAID

不能对已位于管理组中的存储节点上的 RAID 进行重新配置。要更改管理组中存储节点的 RAID 配置，必须首先将该存储节点从相应的管理组中删除。

△ 小心：

更改 RAID 配置将擦除磁盘上的所有数据。

重新配置 RAID

1. 在导航窗口中，登录到存储节点，然后选择“存储”类别。
2. 在“RAID 设置”选项卡上，单击“RAID 设置任务”，然后选择“重新配置 RAID”。
3. 从列表中选择 RAID 配置。
4. 单击“确定”。
5. 单击打开的消息上的“确定”。

RAID 将开始进行配置。

 注意：

存储节点可能需要几个小时的时间使磁盘在 RAID10、RAID5、RAID50 或 RAID6 配置中同步。在此期间，性能将会降级。当“RAID 设置”选项卡上的 RAID 状态显示“正常”时，磁盘可提供完整的操作数据冗余，而且性能将恢复为正常。

监视 RAID 状态

RAID 对存储节点的操作非常关键。如果尚未配置 RAID，则不能使用存储节点。监视存储节点的 RAID 状态可确保它将保持正常状态。如果 RAID 状态更改，则会生成 CMC 警报。您可以将其他警报配置为转到电子邮件地址或到 SNMP 陷阱。有关设置这些其他警报的说明，请参见[使用主动监视的警报](#) (第 137 页)。

数据读取和写入以及 RAID 状态

状态为“正常”、“重建”或“已降级”的 RAID 都允许读取和写入数据。不能在存储节点中写入和读取数据的唯一情况是 RAID 状态显示为“脱机”。

数据冗余和 RAID 状态

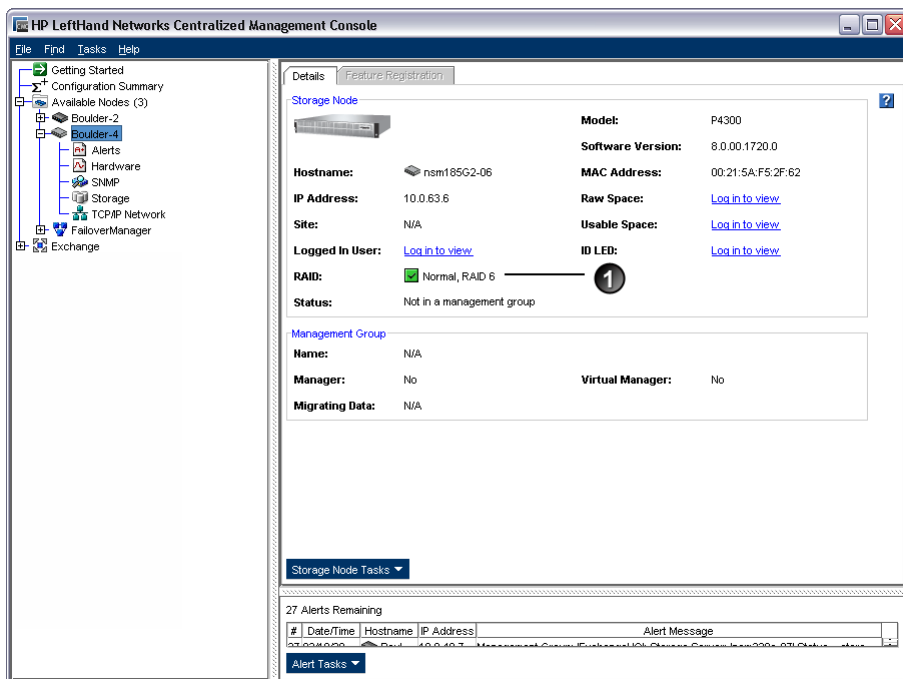
在 RAID1、RAID10、RAID5 或 RAID50 配置中，在 RAID 降级时，不能提供完整的数据冗余。因此，如果在 RAID 降级时磁盘发生故障，则数据将面临额外的风险。

在 RAID6 中，如果由于单个驱动器故障而导致 RAID 降级，数据在第二次出现故障时仍不会存在风险。但是，如果由于两个驱动器故障而降级，并且另一个驱动器发生故障，那么数据将会存在风险。

 小心：

在降级的 RAID1 或 RAID10 配置中，磁盘对中第二个磁盘的损失将导致数据丢失。在降级的 RAID5 配置中，第二个磁盘的损失将导致数据丢失。在降级的 RAID50 配置中，单个 RAID5 组中的第二个磁盘的损失将导致数据丢失。在降级的 RAID6 配置中，三个驱动器的损失将导致数据丢失。

RAID 状态位于“存储”中的“RAID 设置”选项卡的顶部。在导航窗口中选择存储节点时，RAID 状态还显示在 CMC 主窗口上的“详细信息”选项卡中。



1. RAID 状态

图 38 在 CMC 主窗口上监视 RAID 状态

状态显示四个 RAID 状态之一。

- **正常** — RAID 已同步并正在运行。不需采取任何对策。
- **正在重建** — 已将新磁盘插入驱动器托架中，或者已激活热备盘，当前正在重建 RAID。不需采取任何对策。
- **已降级** — RAID 已降级。磁盘可能发生故障，或已从其托架中取出。

对于热交换平台（NSM 160、NSM 260、DL380、DL320 [NSM 2120]、Dell 2950、NSM 2060、NSM 4150、HP LeftHand P4500、HP LeftHand P4300、HP StorageWorks P4500 G2 和 HP StorageWorks P4300 G2），只需更换有故障、不活动的、未初始化的或丢失的磁盘。

对于非热交换平台 IBM x3650)，如果要插入更换磁盘，则必须使用“存储”>“磁盘设置”选项卡将磁盘添加到 RAID。

- **脱机** — 数据无法存储在存储节点上。存储节点已脱机，并在导航窗口中闪烁。
- **无** — 未配置 RAID。

管理磁盘

使用“磁盘设置”选项卡可以监视磁盘信息，并执行在表 12(第 71 页)中列出的磁盘管理任务。

△ 小心：

IBM x3650 不支持热交换磁盘驱动器。
任何平台上的 RAID 0 均不支持热交换驱动器。

表 12 存储节点的磁盘管理任务

磁盘设置功能	在模型中可用
监视磁盘信息	全部
打开或关闭磁盘电源	IBM x3650
将磁盘添加到 RAID	NSM 260（仅用于将容量/阵列添加到机箱）

达到目标

- 1. 在导航窗口中，选择存储节点。
- 2. 在它下方的树中选择“存储”类别。
- 3. 选择“磁盘设置”选项卡。

在“磁盘设置”选项卡中读取磁盘报告

“磁盘设置”选项卡提供存储节点中单个磁盘的状态报告。
图 39 显示“磁盘设置”选项卡，表 13(第 72 页) 描述相应的磁盘报告。

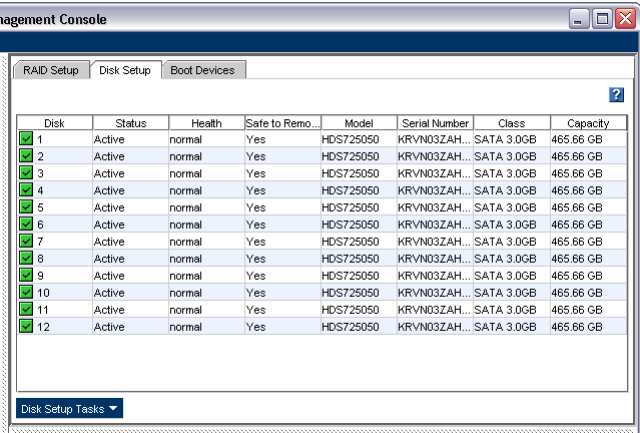


图 39 “磁盘设置”选项卡中的列的示例

表 13 磁盘报告中的项目说明

列	说明
磁盘	对应于存储节点中的物理插槽。
状态	磁盘是否 • 活动（已打开电源并参与 RAID） • 未初始化（不是阵列的一部分） • 非活动（是阵列的一部分，已打开电源，但不参与 RAID） • 已关闭或删除 • 热备盘（用于支持热备盘的 RAID 配置）
运行状况	驱动器运行状况如下 • 正常 • 极限（预测故障状态表示“尽早更换”） • 有故障（预测故障状态表示“不要等到出故障时才更换”）
安全拆除	表示是否可在不关闭电源的情况下安全地拆除磁盘。
模型	磁盘的型号。
序列号	磁盘的序列号。
类	磁盘的类（类型），例如，SATA 3.0 GB。
容量	磁盘的数据存储容量。

验证磁盘状态

在准备更换磁盘时，应检查“磁盘设置”窗口以确定磁盘的状态，并在单个磁盘上采取适当的操作。

查看 NSM 160 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 1 到 4，如图 40 中所示，并对应于从左到右（1 到 4）的磁盘驱动器，如图 41(第 73 页)中所示。

对于 NSM 160，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

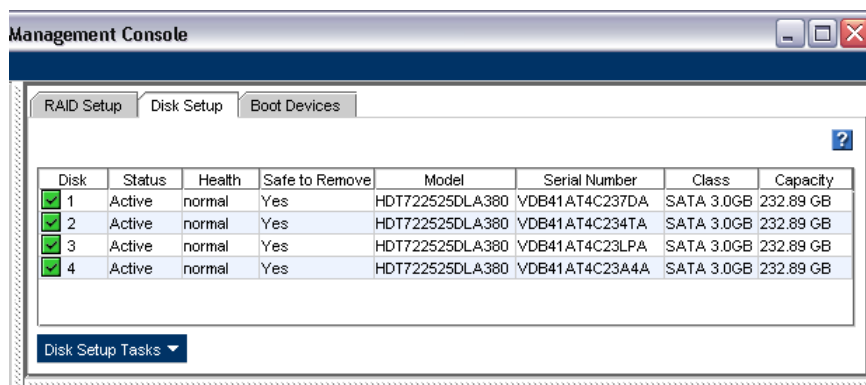


图 40 查看 NSM 160 中的“磁盘设置”选项卡



图 41 NSM 160 中的驱动器托架图

查看 NSM 260 的磁盘状态

对于 NSM 260，磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 1 到 12，在从 NSM 260 的正面查看时，对应于从左到右以及从上到下的磁盘驱动器。

对于 NSM 260，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

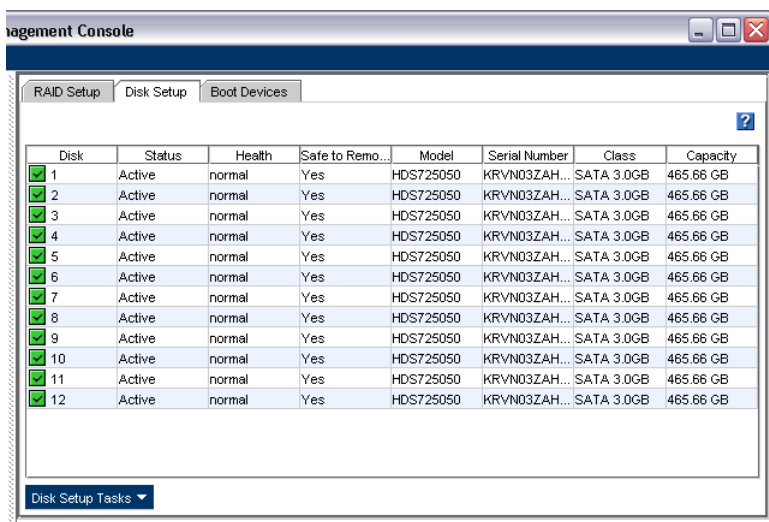


图 42 查看 NSM 260 中的“磁盘设置”选项卡

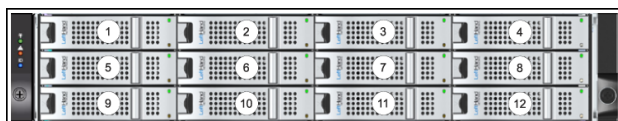


图 43 NSM 260 中的驱动器托架图

查看 DL380 的磁盘状态

对于 DL380，磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 0 到 5，如图 44(第 75 页)中所示，在从 DL380 的正面查看时，对应于从左到右（5、3 和 1 在顶行，4、2 和 0 在底行）的磁盘驱动器，如图 45(第 75 页)中所示。

对于 DL380，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

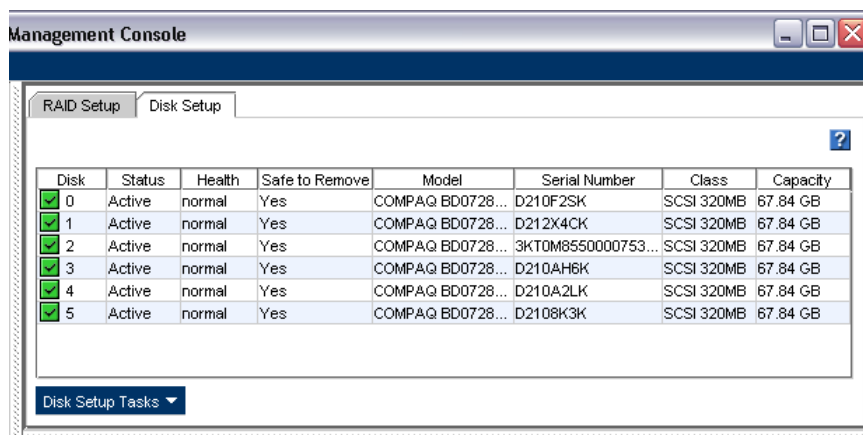


图 44 查看 DL380 中的“磁盘设置”选项卡



图 45 DL380 中驱动器的排列方式

查看 DL320s (NSM 2120) 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 1 到 12，如图 46(第 76 页)中所示，在从 DL320 (NSM 2120) 的正面查看时，对应于从左到右 (1、4、7 和 10 在顶行，2、5、8 和 11 在第二行，依此类推) 的磁盘驱动器，如图 47(第 76 页)中所示。

对于 DL320 (NSM 2120)，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

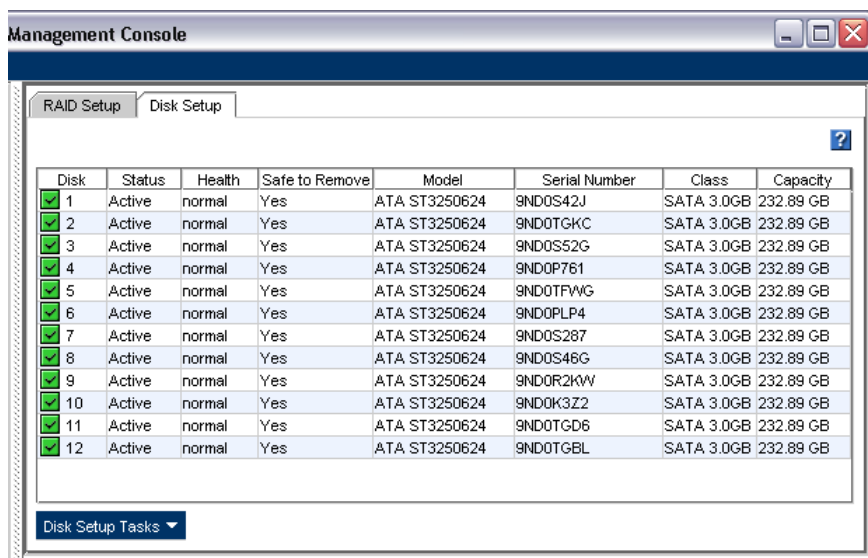


图 46 查看 DL320s (NSM 2120) 中的“磁盘设置”选项卡



图 47 DL320s (NSM 2120) 中的驱动器托架图

查看 IBM x3650 的磁盘状态

对于 IBM x3650，磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 0 到 5，如图 48(第 77 页) 中所示，在从 IBM x3650 的正面查看时，对应于从左到右以及从上到下的标记为 0 到 5 的磁盘驱动器，如图 49(第 77 页) 中所示。

对于 IBM x3650，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

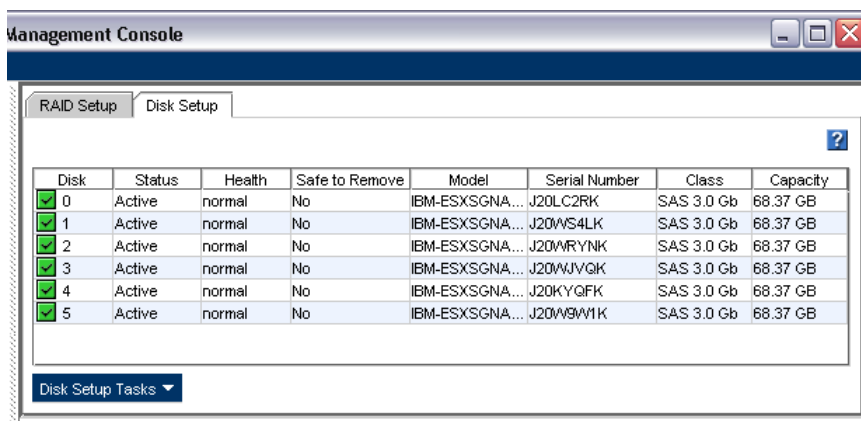


图 48 查看 IBM x3650 中的“磁盘设置”选项卡

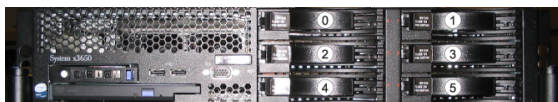


图 49 IBM x3650 中的驱动器的排列方式

查看 VSA 的磁盘状态

对于 VSA，“磁盘设置”窗口显示 1 个虚拟磁盘。

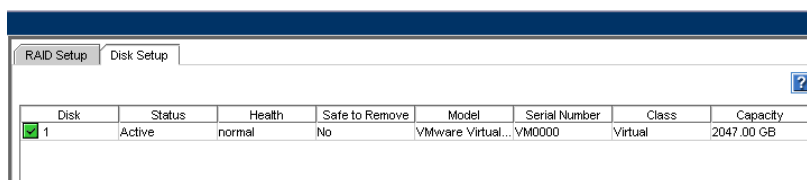


图 50 查看 VSA 的磁盘状态



注意：

要更改 VSA 中的数据磁盘的大小，请参见《HP LeftHand P4000 VSA 用户手册》，以了解有关在 VI Client 中重新创建磁盘的说明。

查看 Dell 2950 和 NSM 2060 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 0 到 5，在从 Dell 2950 或 NSM 2060 的正面查看时，对应于从左到右（0、2 和 4 在顶行，1、3 和 5 在底行）的磁盘驱动器。

对于 Dell 2950 或 NSM 2060，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

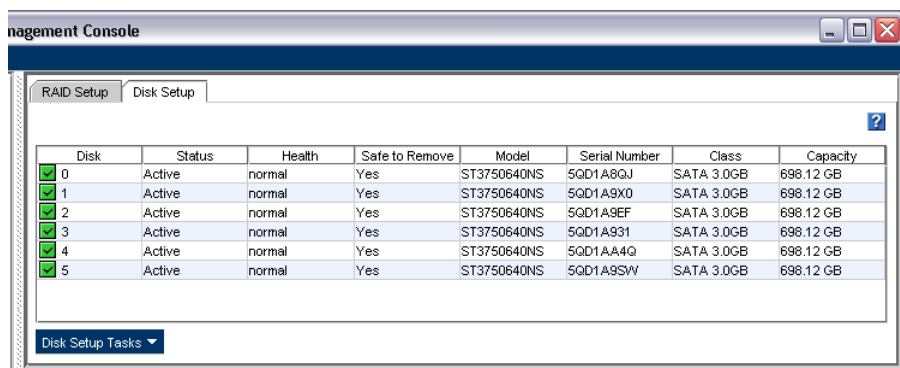


图 51 查看 Dell 2950 或 NSM 2060 中的“磁盘设置”选项卡



图 52 Dell 2950 或 NSM 2060 中的驱动器托架，挡板已装上

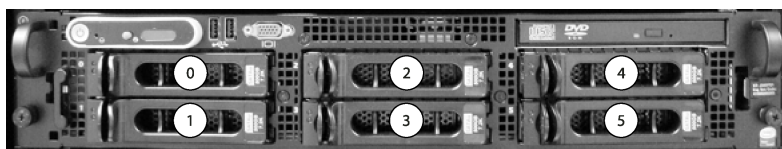


图 53 Dell 2950 或 NSM 2060 中的驱动器托架，挡板已拆下

查看 NSM 4150 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 0 到 14，在从 NSM 4150 的正面查看时，对应于从左到右的磁盘驱动器。

对于 NSM 4150，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

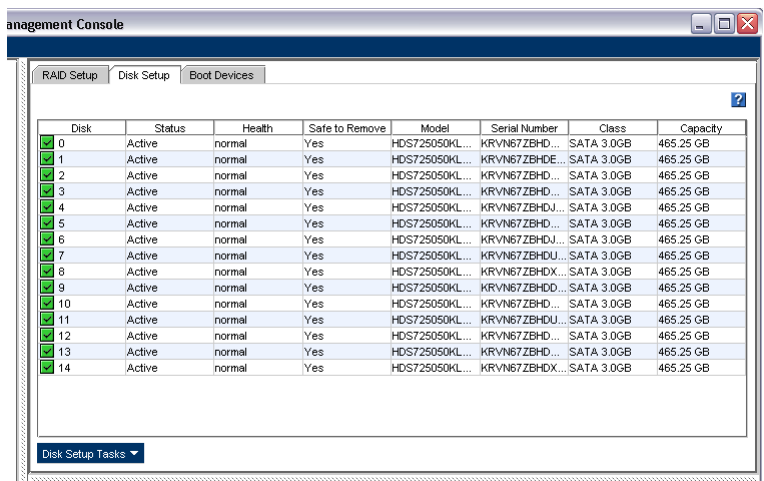


图 54 查看 NSM 4150 中的“磁盘设置”选项卡

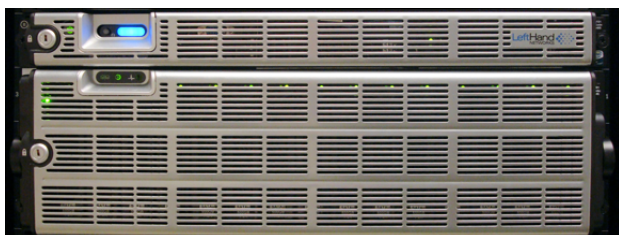


图 55 NSM 4150 中的驱动器托架，挡板已装上

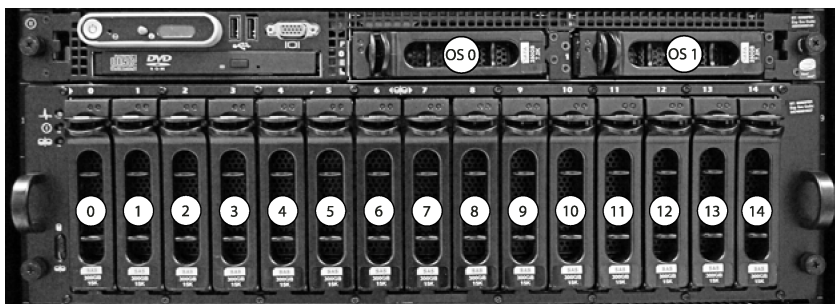


图 56 NSM 4150 中的驱动器托架，挡板已拆下

查看 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 1 到 12，如图 57(第 80 页) 中所示，在从 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 的正面查看时，对应于从左到右（1、4、7 和 10 在顶行，2、5、8 和 11 在第二行，依此类推）的磁盘驱动器，如图 58(第 80 页) 中所示。

对于 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

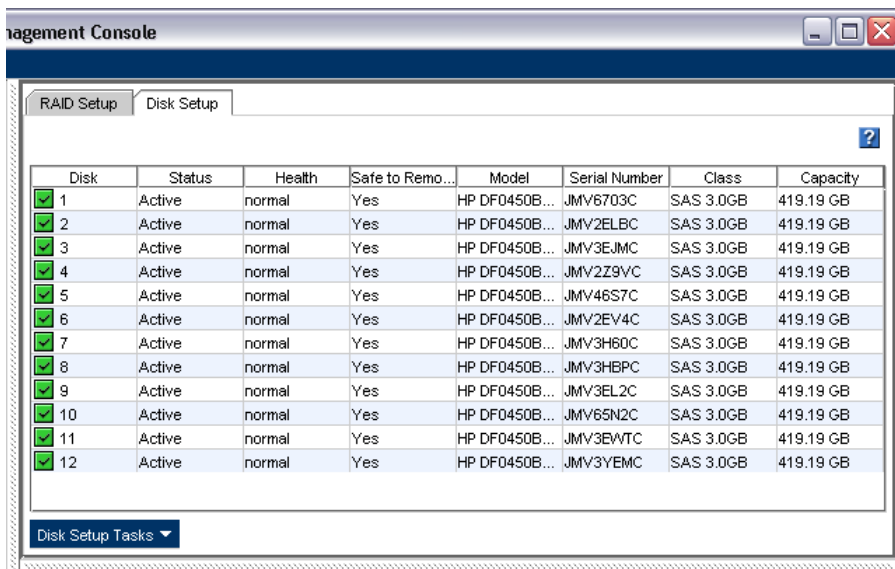


图 57 查看 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的“磁盘设置”选项卡



图 58 HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2 中的驱动器托架图

查看 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的磁盘状态

磁盘在“磁盘设置”窗口中标记为 1 到 8，如图 59(第 81 页)中所示，在从 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的正面查看时，对应于从左到右（1、3、5 和 7 在顶行，2、4、6 和 8 在第二行）的磁盘驱动器，如图 60(第 81 页)中所示。

对于 P4300 和 P4300 G2，“运行状况”和“安全拆除”列可分别帮助您评估磁盘的运行状况和确定是否可更换它而不会丢失数据。

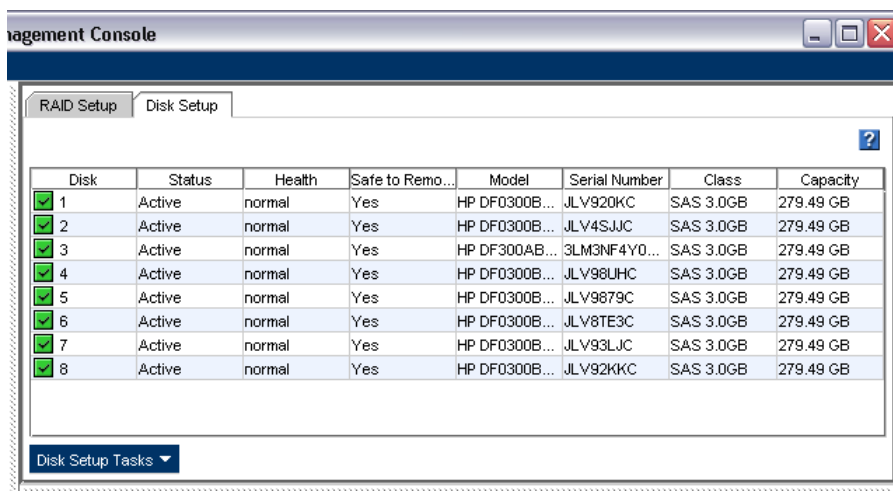


图 59 查看 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的“磁盘设置”选项卡



图 60 HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 中的驱动器托架图

更换磁盘

用于更换存储节点中的磁盘的正确步骤取决于很多因素，包括 RAID 配置、卷和快照的数据保护级别以及要更换的磁盘数量。更换群集中存储节点上的磁盘需要在更换磁盘上重建数据，对于 RAID0，则必须在整个存储节点上重建数据。

更换存储节点中的磁盘涉及到下列基本步骤。

- 计划在磁盘或整个存储节点（所有平台）上重建数据
- 关闭 CMC（非热交换平台）中的磁盘的电源
- 实际更换存储节点（所有平台）中的磁盘
- 打开 CMC（非热交换平台）中的磁盘的电源
- 在磁盘或存储节点（所有平台）上重建 RAID

表 14 列出了特定配置和平台的磁盘更换要求。

表 14 磁盘更换要求

平台或配置	要求
为 RAID1、10、5、50 或 6 配置的热交换平台	RAID 正常，其“安全拆除”状态为“是”。请参见 更换热交换平台中的磁盘
VSA	按照制造商的说明更换主机服务器上的磁盘。
非热交换平台 [IBM x3650]	在实际更换磁盘之前，在 CMC 中关闭磁盘的电源。请参见 更换非热交换平台 (IBM x3650) 中的磁盘
RAID0 配置	在更换磁盘之前规划数据保留。在实际更换磁盘之前，在 CMC 中关闭磁盘的电源。请参见 更换 RAID0 中的磁盘

以下几节包括有关准备磁盘更换的其他信息：

- [准备磁盘更换。](#)

- RAID0 中的单个磁盘更换的最佳实践清单。
- RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 和 RAID6 中更换单个磁盘的最佳实践清单。

使用修复存储节点

“修复存储节点”过程可以更换磁盘并只触发对数据的一次重新同步，而不是完全重新划分条带。“修复存储节点”会在群集中创建占位符节点，并允许删除需要修复的存储节点以更换磁盘。有关详细信息，请参阅[修复存储节点](#)（第 209 页）。

在下列情况下，更换磁盘时可能必须使用“修复存储节点”功能。

- 具有 RAID0 的存储节点上的 RAID 为“脱机”时
- 在更换具有 RAID5、RAID50 或 RAID6 的存储节点上的多个磁盘时
- 在需要更换具有 RAID10 的存储节点上的相同镜像组中的多个磁盘时。

更换热交换平台中的磁盘

在配置了 RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 或 RAID6 的热交换平台中，可以拆除故障磁盘并将其更换为新磁盘。RAID 将重建，驱动器将返回到“正常”状态。

△ 小心：

在更换热交换平台中的驱动器之前，始终检查“安全拆除”状态，以确保可拆除驱动器而不会导致 RAID 变为“脱机”状态。

当 RAID 在 RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 或 RAID6 中为“正常”状态时，表示所有驱动器均可安全地拆除。但是，一次只能更换一个驱动器。如果需要更换多个驱动器，应始终再次检查“安全拆除”状态。在再次检查之前，请等待最多两分钟，以便状态完全更新。如果状态表示可安全地拆除第二个驱动器，则可更换它。

例如，如果某个阵列处于“正在重建”状态，则不能安全地拆除该阵列中的其他驱动器（未使用的热备盘驱动器除外）。但是，如果配置包括两个或更多阵列，并且这些阵列为“正常”状态，“安全拆除”状态表示可更换这些其他阵列中的驱动器。

🔍 注意：

在 RAID0 配置中时，“安全拆除”状态始终为“否”，直到关闭驱动器的电源为止。始终可以安全地拆除热备盘、非活动和未初始化的驱动器。

准备磁盘更换

如果要在下列情况下更换单个磁盘，请使用本节的内容：

- 知道需要通过 SAN/iQ 监视更换哪个磁盘。
- 在查看“磁盘设置”选项卡时，“驱动器运行状况”列显示“极限”（尽早更换）或“有故障”（立即更换）。
- RAID 仍然可运行，尽管它可能会降级，并且驱动器处于非活动状态。

在下列情况下，可使用“[更换磁盘附录](#)”（第 321 页）中的说明：

- 如果 RAID 脱机
- 如果不确定要更换哪个磁盘

附录中的说明包括与客户支持联系，以获得确定需要更换的磁盘、更换多个磁盘、更换磁盘的顺序等内容的帮助。

准备磁盘更换

准备磁盘更换的过程因存储节点的 RAID 级别以及它是否为热交换平台而异。不论平台是否为热交换平台，您都应该谨慎计划任何磁盘更换，以确保数据安全性。下列清单介绍可在更换磁盘时帮助确保数据安全性的步骤。

标识存储节点和磁盘的物理位置

在开始磁盘更换过程之前，应标识存储节点在机架中以及磁盘在存储节点中的物理位置。

- 知道需要更换磁盘的存储节点的名称和物理位置。
- 知道磁盘在存储节点中的物理位置。有关各种平台中的磁盘布局图，请参见[验证磁盘状态](#) (第 72 页)。
- 准备好更换磁盘，并确认它的大小正确并有合适的托架。

RAID0 中的单个磁盘更换的最佳实践清单

△ 小心：

请不要在配置了 RAID0 的任何存储节点上使用热交换过程。删除 RAID0 配置中的驱动器会导致数据丢失。

在 RAID0 中，拆除 CMC 中的驱动器之前，始终关闭其电源。RAID0 本身不提供容错，因此在关闭驱动器电源时，会丢失存储节点上的数据。因此，如果需要更换 RAID0 配置中的磁盘，HP 建议如下：

- 所有的卷和快照都有一个跨存储节点提供冗余的网络 RAID 级别。除网络 RAID-0 以外的所有级别都提供这种冗余。
- 如果卷或快照不受保护（针对它们配置了网络 RAID-0），请将它们更改为能够提供数据保护的 RAID 级别。您将必须等待对数据重新划分条带，这可能需要一些时间。
- 如果群集没有足够的空间用于更改网络 RAID 级别，则备份卷或快照，然后将其从群集中删除。在磁盘更换完成后，您可以重新创建卷，并从备份还原数据。
- 所有卷和快照都将显示“正常”状态。
- 被删除的任何卷或快照均已完成删除。
- 如果要更换多个磁盘，或不确定需要更换哪个磁盘，可参考“[更换磁盘附录](#)” (第 321 页) 中的说明。

RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 和 RAID6 中更换单个磁盘的最佳实践清单

对于这种情况没有前提条件；然而，HP 建议：

- 所有卷和快照都应显示“正常”状态。
- 被删除的任何卷或快照均已完成删除。
- RAID 状态是“正常”，或
- 如果 RAID 是“正在重建”或“已降级”，则对于支持驱动器热交换的平台，“安全拆除”列表示“是”，即可以安全地更换驱动器。

更换 RAID0 中的磁盘

完成单个磁盘更换 RAID0 的如下清单。

手动关闭 RAID0 的 CMC 中磁盘的电源

首先在 CMC 中关闭要更换的磁盘的电源，这将导致 RAID 脱机。

1. 在导航窗口中，选择要更换的磁盘所在的存储节点。
2. 选择“存储”类别。
3. 选择“磁盘设置”选项卡。
4. 在列表中选择磁盘以关闭其电源。
5. 单击“磁盘设置任务”，然后选择“关闭磁盘电源”。
6. 单击确认消息上的“确定”。

实际更换存储节点中的磁盘驱动器

请参见存储节点的硬件文档。

手动打开 CMC 中磁盘的电源

在将新磁盘插入存储节点中之后，必须从“存储”类别的“磁盘设置”选项卡打开磁盘电源。在磁盘电源打开之前，它在“状态”列中显示为“脱机”或“丢失”，在其他列中显示为虚线。图 61 显示存储节点中丢失磁盘的表示。

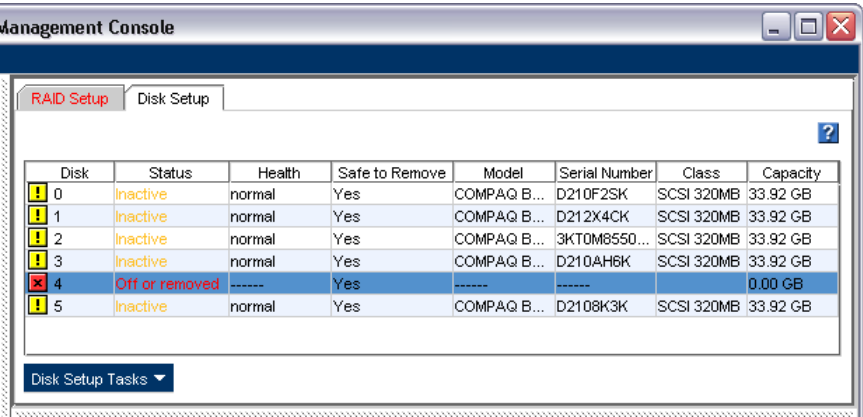


图 61 查看电源关闭或丢失的磁盘

1. 在导航窗口中，选择更换了驱动器的存储节点。
2. 在导航树中选择“存储”类别。
3. 单击“磁盘设置”选项卡。
4. 在列表中选择磁盘以打开其电源。
5. 单击“磁盘设置任务”，然后选择“打开磁盘电源”。
6. 单击确认消息上的“确定”。

卷重新划分条带

在打开磁盘电源后，RAID 将转到“正常”状态。卷在整个存储节点上开始重新划分条带。请注意，期间可能有几分钟的延迟，之后才会看到卷被重新划分条带。

更换非热交换平台（IBM x3650）中的磁盘

完成 RAID1、RAID10 或 RAID5 级别磁盘更换的清单。然后按照下列过程执行操作。

△ 小心：

IBM x3650：在更换 IBM x3650 中的磁盘时，始终使用新驱动器。切勿重新插入相同的驱动器并再次打开其电源。

在配置了 RAID1、RAID10 或 RAID5 的非热交换平台中，必须先在 CMC 中关闭故障磁盘的电源，然后才能实际更换机箱中的磁盘。在实际更换磁盘后，在 CMC 中打开新更换的磁盘的电源。

手动关闭 RAID1、RAID10 和 RAID5 的 CMC 中磁盘的电源

首先关闭 CMC 中要更换的磁盘的电源。关闭 RAID1、RAID10 或 RAID5 中单个磁盘的电源将导致 RAID 在降级状态中运行。

1. 在导航窗口中，选择需要更换磁盘的存储节点。
2. 选择“存储”类别。
3. 选择“磁盘设置”选项卡。
4. 在列表中选择磁盘以关闭其电源。
5. 单击“磁盘设置任务”，然后选择“关闭磁盘电源”。
6. 单击确认消息上的“确定”。

实际更换存储节点中的磁盘驱动器

请参见存储节点的硬件文档。

手动打开 CMC 中磁盘的电源

在将新磁盘插入存储节点中之后，从“存储”类别的“磁盘设置”选项卡打开磁盘电源。在磁盘电源打开之前，它在“状态”列中显示为“脱机”或“丢失”，在其他列中显示为虚线。图 62 显示存储节点中丢失磁盘的表示。

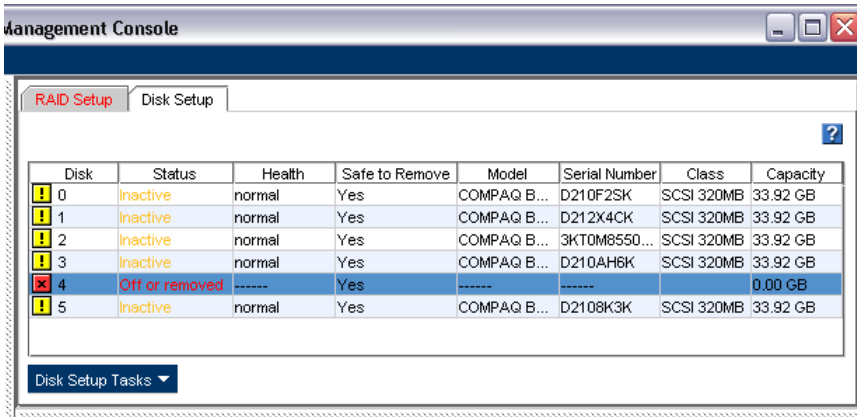


图 62 查看电源关闭或丢失的磁盘

手动打开 IBM x3650 中磁盘的电源

1. 在导航窗口中，选择更换了磁盘的 IBMx3650。
2. 选择“存储”配置类别。

△ **小心：**
等待直到“RAID 设置”选项卡上的 RAID 状态显示“正在重建”。

3. 单击“磁盘设置”选项卡。
4. 在列表中选择磁盘以打开其电源。
5. 单击“磁盘设置任务”，然后选择“打开磁盘电源”。
6. 单击确认消息上的“确定”。

RAID 重建

在打开磁盘电源后，RAID 开始在更换的磁盘上重建。请注意，期间可能有几分钟的延迟，之后才会在“RAID 设置”或“磁盘设置”选项卡中看到 RAID 正在重建。

更换热交换平台中的磁盘

下面列出了热交换平台。

- NSM 160
- NSM 260
- DL380
- DL320 [NSM 2120]
- Dell 2950
- NSM 2060
- NSM 4150
- HP LeftHand P4300 和 P4500
- HP StorageWorks P4500 G2 和 P4500 G2

完成在 RAID1、RAID10、RAID5、RAID50 或 RAID6 中更换磁盘的清单。然后执行平台的相应过程。

△ **小心:**

在更换 Dell 2950、NSM 2060 或 NSM 4150 中的磁盘时，始终使用新驱动器。切勿重新插入相同的驱动器或来自同一个 Dell 2950、NSM 2060 或 NSM 4150 的另一个驱动器。

更换磁盘。

在检查“安全拆除”状态对要更换的驱动器表示“是”之后，可从这些热交换平台拆除和更换磁盘。

实际更换存储节点中的磁盘驱动器

请参见存储节点附带的硬件文档，以获得有关实际更换存储节点中的磁盘驱动器的信息。

RAID 重建

在更换磁盘后，RAID 开始在更换的磁盘上重建。期间可能有几分钟的延迟，之后才会在“RAID 设置”或“磁盘设置”选项卡中看到 RAID 正在重建。

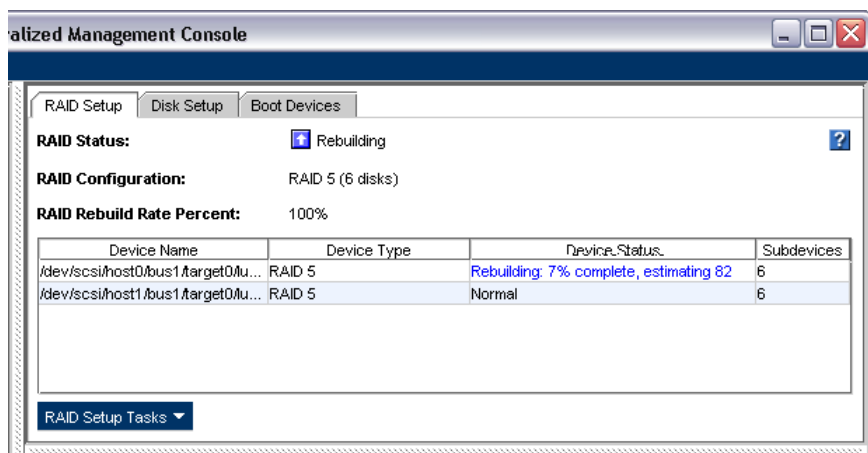


图 63 “RAID 设置”选项卡上的 RAID 重建

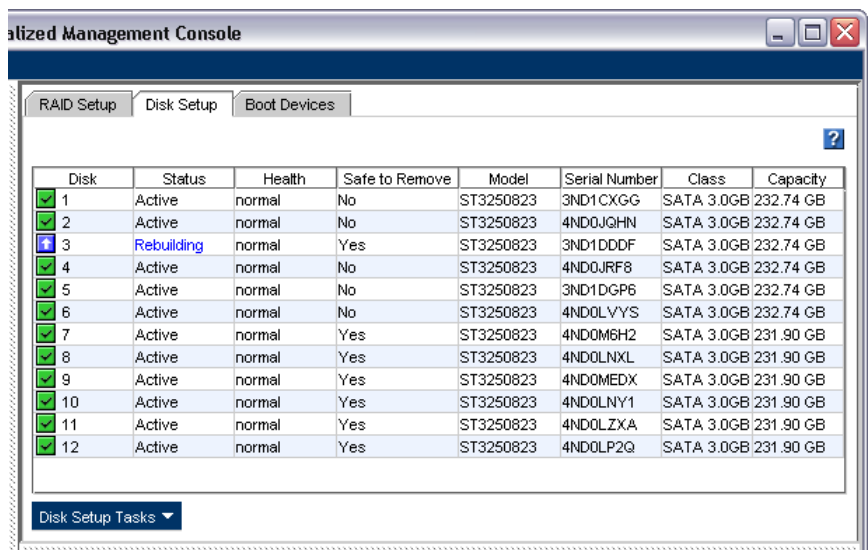


图 64 “磁盘设置”选项卡上的磁盘重建

4 管理网络

物理存储节点有两个 TCP/IP 网络接口 (NIC)。对于每个物理存储节点，您可以：

- 配置单个 TCP/IP 接口。
- 设置并管理 DNS 服务器。
- 管理路由表。
- 查看或配置 TCP 接口速度和双工、帧大小以及网卡流控制。
- 更新在存储节点所属的管理组中运行的管理器列表。
- 绑定网卡以确保连续的网络访问或提高带宽。

VSA 只有一个网络接口，不支持更改下列项目：

- 网卡绑定
- 网卡流控制
- 帧大小
- TCP 接口速度或双工

网络最佳实践

- 隔离单个网络上的 SAN，包括 CMC 通信。如果 SAN 必须在公用网络上运行，可使用 VPN 保护数据和 CMC 通信。
- 在创建管理组之前，或在将存储节点添加到管理组和群集之前，可在存储节点上配置所有网络特性。
- 使用静态 IP 地址，如果使用 DHCP，则使用保留地址。
- 在绑定网卡之前以及在将存储节点放到管理组和群集中之前，配置有关速度和双工、帧大小和流控制的存储节点设置。
- 如果将第二个 IP 地址添加到存储节点，则第二个 IP 地址必须位于单独的子网上。如果两个 IP 地址都在相同的子网上，则必须绑定它们。

更改网络配置

更改存储节点的网络配置可能会影响与网络 and 应用程序服务器的连接。因此，在创建管理组之前，或在将其添加到现有的群集中之前，我们建议在单个存储节点上配置网络特性。

如果在存储节点位于群集中时需要更改网络特性，请确保按照我们建议的最佳实践执行操作。

更改网络特性时的最佳实践

- 计划在非高峰期间进行网络更改，以将这些更改的影响降至最低。
- 一次在一个存储节点上进行更改。
- 某些网络更改会导致存储服务器重新启动 SAN/iQ 服务，从而使存储节点在短时间内不可用。查看每个存储节点的“可用性”选项卡，以确定如果该存储节点上的服务重启，是否有任何卷将变为不可用。

在服务重启时，卷和快照可能暂时不可用。示例包括未复制的卷，或导致对数据重新划分条带的快照。

- 在更改完成后，验证 iSCSI 会话。您可能需要更新会话。

达到目标

- 在导航窗口中，选择存储节点。
- 打开存储节点下方的树，然后选择“TCP/IP 网络”。

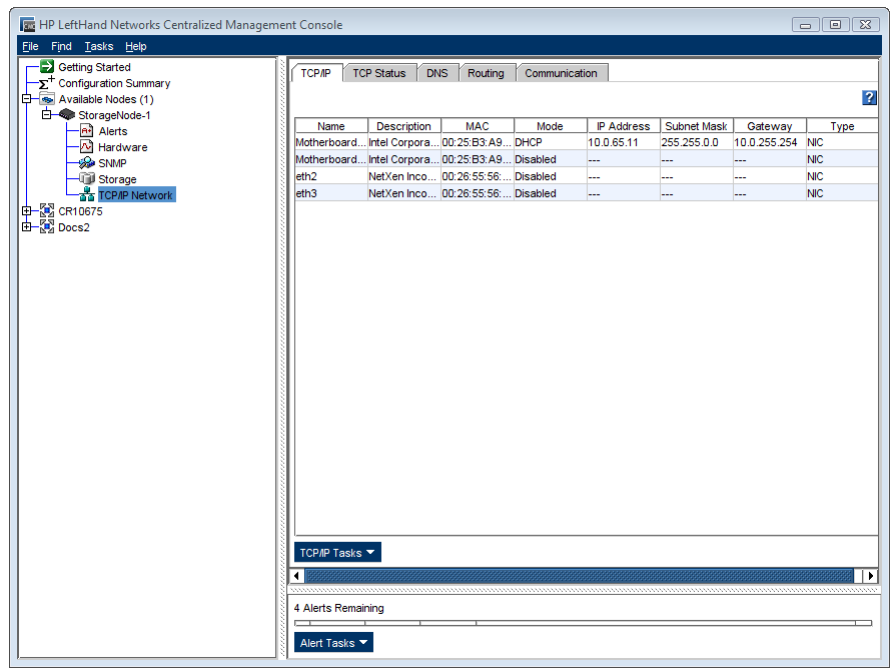


图 65 查看存储节点的“TCP/IP 网络”类别

管理网络接口上的设置

配置或更改存储节点中网络接口的设置。有关详细信息，请参阅[网络最佳实践](#) (第 89 页)。

要求

在创建网卡绑定之前，必须配置这些设置。

“TCP 状态”选项卡

查看 TCP 接口的状态。更改接口的速度和双工、帧大小和网卡流控制。只能在不在绑定中的接口上进行这些更改。



注意：

不能更改 VSA 的速度、双工、帧大小或流控制。

“TCP 状态”选项卡

在 TCP 上查看网络接口的状态 “状态”选项卡。

表 15 有关网络接口的状态和信息

列	说明
姓名	接口的名称。条目包括 • bond0 — 绑定的接口（仅当配置存储节点以进行绑定时显示） IBM x3650、NSM 160、Dell 2950、NSM 2060、NSM 4150、HP LeftHand P4500、HP LeftHand P4300、HP StorageWorks P4500 G2 和 HP StorageWorks P4300 G2 • Motherboard:Port1 • Motherboard:Port2 DL380、DL320s (NSM 2120) • G4-Motherboard:Port1 • G4-Motherboard:Port2 VSA • Eth0 NSM 260 • Motherboard:Port0 • Motherboard:Port1
说明	描述列出的每个接口。例如，bond0 是逻辑故障转移设备。
速度/方法	列出由设备报告的实际操作速度。
双工/方法	列出由设备报告的双工。
状态	描述接口的状态。请参见表 20(第 99 页) 以获得单个网卡状态的详细说明。
帧大小	列出为设备设置的帧大小。
首选	（由于主动-被动绑定）表示设备是否设置为首选。首选接口是在正常操作期间用于数据传输的主动-被动绑定中的接口。

更改速度和双工设置

存储节点和交换机的设置必须是相同的。可用设置列在表 16(第 91 页) 中。

表 16 设置存储节点速度和双工设置

存储节点设置速度/双工	切换设置速度/双工
自动/自动	自动/自动
1000/全双工	1000/全双工
100/全双工	100/全双工
100/半双工	100/半双工

存储节点设置速度/双工	切换设置速度/双工
10/全双工	10/全双工
10/半双工	10/半双工



注意：

VSA 不支持更改速度和双工设置。

要求

- 在创建网卡绑定之前，必须配置这些设置。
- 如果更改这些设置，则必须确保以相同的方式配置 NIC 电缆的两端。例如，如果为“自动/自动”设置存储节点，则必须以相同的方式设置交换机。
- 如果编辑禁用或失败的网卡上的速度或双工，则只有在网卡已启用或连接已恢复后，才会应用新设置。

最佳实践

当 存储节点在可用节点池中并且不在管理组中时更改速度和双工设置。

更改速度和双工的步骤

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”。
3. 在选项卡窗口中选择“TCP 状态”选项卡。
4. 选择要编辑的接口。
5. 单击“TCP/IP 状态任务”，然后选择“编辑”。
6. 选择所需的速度和双工的组合。
7. 单击“确定”。

将显示一系列状态消息。然后在 TCP 状态报告中显示更改的设置。



注意：

您还可以使用配置界面编辑 TCP 速度和双工。请参阅[设置 TCP 速度、双工和帧大小](#) (第 332 页)。

更改网卡帧大小

配置或更改存储节点中网络接口的设置。有关详细信息，请参阅[网络最佳实践](#) (第 89 页)。

要求

如果计划更改帧大小，则在创建网卡绑定之前必须配置该更改。

最佳实践

当存储节点在可用节点池中并且不在管理组中时更改帧大小。

SNMP 帧大小指定通过网络传输的数据包的大小。默认以太网标准帧大小是 1500 字节。允许的最大帧大小是 9000 字节。

增加帧大小可允许更大的数据包通过网络传输，并减少传输数据所需的 CPU 处理时间，从而提高了数据传输速度。但是，增加帧大小要求网络上的路由器、交换机和其他设备支持该帧大小。

注意：

如果网络上的路由器、交换机或其他设备不支持超过 1500 字节的帧大小，则增加帧大小会导致性能降低以及其他网络问题。如果不确定路由器和设备是否支持更大的帧大小，则保留帧大小的默认设置。

如果编辑禁用或失败的网卡上的帧大小，则只有在网卡已启用或连接已恢复后，才会应用新设置。

要避免网络上的其他设备发生连接和性能问题，请保留帧大小的默认设置。存储节点上的帧大小应对应于 Windows 和 Linux 应用程序服务器上的帧大小。如果决定更改帧大小，则可在网络上的所有存储节点上设置相同的帧大小，并在访问存储节点的所有客户端上设置兼容的帧大小。

请咨询您的网络管理员，以了解建议的存储节点帧大小以及您的环境中的 Windows 和 Linux 客户端的对应帧大小（以字节表示）。

巨帧

超过 1500 字节的帧大小称为“巨帧”。必须在访问存储节点的每个 Windows 或 Linux 客户端上以及在存储节点和 Windows 或 Linux 客户端之间的每个网络交换机上支持和配置巨帧。

如果符合下列条件，巨帧可以和 1500 字节的帧在相同的子网上共存：

- 子网上存储节点的每个设备下游必须支持巨帧。
- 如果要使用 802.1q 虚拟 LAN，巨帧和非巨帧必须隔离到单独的 VLAN 中。

注意：

绑定的逻辑接口的帧大小必须等于绑定中网卡的帧大小。

编辑网卡帧大小

编辑帧大小：

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“TCP 状态”选项卡。
4. 选择要编辑的接口。
5. 单击“TCP 状态任务”，然后选择“编辑”。
6. 在“帧大小”部分中选择“设置为”。
7. 在“设置为”字段中输入介于 1500 和 9000 字节之间的值。

8. 单击“确定”。

将显示一系列状态消息。然后在 TCP 状态报告中显示更改的设置。

 注意：

还可以使用配置界面编辑帧大小。

更改网卡流控制

可以在网卡上启用流控制，以防止数据传输溢出而导致数据包被丢弃。如果启用了流控制，则不必重新传输可能被丢弃的网络数据包。

 注意：

VSA 不支持更改流控制设置。

要求

- 在创建网卡绑定之前，必须配置这些设置。
- 所有网卡应有（如果绑定它们时则必须有）相同的流控制设置。
- 在禁用端口时，将无法更改流控制。

启用网卡流控制

启用网卡流控制的步骤：

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“TCP 状态”选项卡。
4. 选择要编辑的接口。
5. 单击“TCP 状态任务”，然后选择“编辑”。
6. 选择“打开”，以启用网卡上的流控制。
7. 单击“确定”。
8. 对要启用的网卡重复[步骤 4](#)(第 94 页) 至[步骤 7](#)。

在启用了两个网卡上的流控制后，您可以绑定这些网卡，网卡流控制列将显示物理网卡已启用，bond0 已禁用。但是，在这种情况下，将启用和使用流控制。

“TCP/IP”选项卡

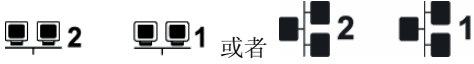
“TCP/IP”选项卡 列出存储节点上的网络接口。可在“TCP/IP”选项卡上绑定接口、禁用接口、配置 IP 地址，并且可从存储节点 ping 服务器。

标识网络接口

存储节点附带有两个 以太网接口。要使用任一接口，必须将 以太网电缆连接到任一端口，并在配置界面或 CMC 中配置接口。这些端口的名称和标签位于存储节点的背面。

表 17(第 95 页) 列出了标识网卡的方法。您可以在 CMC 中或通过配置界面使用网卡，配置界面可通过存储节点的串行端口进行访问，如[章节 22](#)(第 329 页) 中所述。

表 17 标识存储节点上的网络接口

以太网接口	
标记位置	标记为下列一个项目
在 CMC 中的“TCP/IP 网络”配置类别中 “TCP/IP”选项卡 “TCP 状态”选项卡	- eth0、eth1 - Motherboard:Port0、Motherboard:Port1 - G4-Motherboard:Port1、G4-Motherboard:Port2 - Motherboard:Port1、Motherboard:Port2 对于绑定的接口： - BondN 或 Bond0
在可通过存储节点的串行端口使用的配置界面中	- Intel 千兆位以太网 - Broadcom 千兆位以太网
在存储节点背面的标签上	- Eth0、Eth1 - 表示为类似于以下符号的图形符号： 

ping IP 地址

由于 SAN 应位于专用网络上，因此可以使用 CMC 从存储节点 ping 目标 IP 地址。您可以从“TCP/IP”选项卡上列出的任何已启用接口执行 ping。可以 ping 任何 IP 地址，如 iSCSI 服务器或 SNMP 监视服务器。

ping IP 地址的步骤

1. 选择存储节点，并打开其下方的树。
 2. 选择“TCP/IP 网络”类别。
 3. 选择“TCP/IP 任务”菜单，并从菜单选择“ping”。
 4. 如果启用了多个网络接口，则选择要执行 ping 的网络接口。
绑定的接口只有一个接口可进行 ping。
 5. 输入要 ping 的 IP 地址，并单击“ping”。
- 如果服务器可用，则“ping 结果”窗口中将返回 ping。
- 如果服务器不可用，则“ping 结果”窗口中的 ping 将失败。

手动配置 IP 地址

使用“TCP/IP 网络”类别可以添加或更改网络接口的 IP 地址。

1. 选择存储节点，并打开其下方的树。
2. 选择“TCP/IP 网络”类别，并单击“TCP/IP”选项卡。
3. 从列表中选择要配置或更改其 IP 地址的接口。
4. 单击“编辑”。
5. 选择 IP 地址，完成填写 IP 地址、子网掩码和默认网关的字段。
6. 单击“确定”。
7. 单击确认消息上的“确定”。
8. 单击通知您自动注销 的消息上的“确定”。

注意：

等待几分钟，使 IP 地址更改生效。

9. 登录到地址已更改的存储节点。

使用 DHCP

DHCP 服务器在系统配置中成为单点故障。如果 DHCP 服务器脱机，那么 IP 地址可能会丢失。

注意：

如果打算绑定网卡，则必须使用静态 IP 地址。

小心：

如果使用 DHCP，请确保在 DHCP 服务器上为所有存储节点保留静态分配的 IP 地址。这是必需的，因为管理组将使用单播通信。

使用 DHCP 设置 IP 地址

1. 从列表中选择要配置为使用 DHCP 的接口。
2. 单击“编辑”。
3. 选择“使用 DHCP/BOOTP 协议自动获取地址”。
4. 单击“确定”。
5. 单击确认消息上的“确定”。

6. 单击通知您自动注销 的消息上的“确定”。



注意：

等待几分钟，使 IP 地址更改生效。

配置网络接口绑定

网络接口绑定可为存储节点中的网络接口卡提供高可用性、容错、负载平衡和/或带宽整合。可通过将物理网卡“绑定”到单个逻辑接口中来实现绑定。此逻辑接口作为“主”接口，可控制和监视物理“从属”接口。

绑定两个接口以进行故障转移可为网络通信提供本地硬件级别的容错。在保持数据可用性的同时，可承受网卡、以太网电缆、单个交换机端口和/或整个交换机发生故障。绑定两个接口以进行整合可提供带宽整合及本地化容错。绑定接口以进行负载平衡可提供负载平衡及本地化容错。



注意：

VSA 不支持网卡绑定。

根据存储节点硬件、网络基础结构设计和以太网交换机功能，可通过三种方法中的一种绑定网卡：

- **主动-被动。** 指定绑定的逻辑接口要使用的首选网卡。如果首选网卡失败，那么逻辑接口将在绑定中开始使用另一个网卡，直到首选网卡恢复操作为止。在首选网卡恢复操作时，该网卡上将恢复数据传输。
- **链接聚合动态模式。** 逻辑接口同时使用两个网卡进行数据传输。此配置可增加网络带宽，如果一个网卡失败，另一个网卡可继续正常操作。要使用链接聚合动态模式，交换机必须支持 802.3ad。



小心：

链接聚合动态模式要求将两个网卡插入到相同的交换机中。此绑定方法不会在交换机发生故障时提供保护。

- **自适应负载平衡 (ALB)。** 逻辑接口通过两个网卡进行数据传输，以增强服务器和网络的功能。自适应负载平衡还自动包含容错功能。

最佳实践

- 建议使用自适应负载平衡绑定方法，因为它可将传输速率提高到 802.3ad，并兼有主动-被动的网络冗余的优点。自适应负载平衡不需要其他交换机配置。
- 验证和/或更改计划绑定的两个接口的速度、双工、帧大小和流控制设置。
- 链接聚合动态模式不会在交换机发生故障时提供保护，因为两个网卡都必须插入到相同的交换机中。链接聚合动态模式可提供带宽增益，因为数据同时通过两个网卡进行传输。对于链接聚合动态模式，必须将两个网卡插入到相同的交换机中。此外，该交换机必须支持 LACP 且同时支持 802.3ad 聚合并对此进行配置。
- 对于主动-被动，可将存储节点上的两个网卡插入单独的交换机中。链接聚合动态模式只能在一个端口发生故障时继续操作，而主动-被动可在交换机发生故障时继续操作。

网卡绑定的 IP 地址

为逻辑绑定接口（bond0）分配静态 IP 地址。不能对绑定 IP 使用 DHCP。

网卡绑定和速度、双工、帧大小和流控制设置

- 可在“TCP/IP 网络”配置类别的“TCP 状态”选项卡上控制这些设置。如果更改这些设置，则必须确保以相同的方式配置网卡电缆的**两**端。例如，如果为“自动/自动”设置存储节点，则必须以相同的方式设置交换机。有关详细信息，请参阅“TCP 状态”选项卡(第 91 页)。

表 18 主动-被动、链接聚合动态模式和自适应负载平衡绑定的比较

特性	主动-被动	链接聚合动态模式	自适应负载平衡
带宽	一次使用 1 个网卡可提供正常带宽。	同时使用两个网卡可增加带宽。	同时使用两个网卡可增加带宽。
端口发生故障期间的保护	是	是	是
交换机发生故障期间的保护	可以。可将网卡插入不同的交换机中。	否。两个网卡将插入到相同的交换机中。	可以。可将网卡插入不同的交换机中。
需要支持 802.3ad 链接聚合	否	是	否

主动-被动的工作原理

主动-被动的绑定网卡允许指定将用于进行数据传输的首选接口。这是活动接口。其他接口将充当备份，其状态是“被动（就绪）”。

物理和逻辑接口

根据 中所列内容，对存储节点中的两个网卡进行标记。[表 19](#)(第 98 页) 如果两个接口都已绑定以进行故障转移，则逻辑接口将标记为 bond0，并充当主接口。作为主接口，bond0 可控制和监视作为物理接口的两个从属接口。

表 19 绑定的网络接口

故障转移名称	故障转移说明
bond0	充当主接口的逻辑接口
eth0 或 Motherboard:Port1	充当从属接口的物理接口
eth1 或 Motherboard:Port2	充当从属接口的物理接口
Slot1:Port0 [NSM 260]	PCI 插槽中的物理接口。此接口充当从属接口。

逻辑主接口可监视每个物理从属接口，以确定指向它所连接的设备（如路由器、交换机或中继器）的链接是否启动。只要接口链接保持启动状态，就会保留该接口状态。

表 20 主动-被动配置中的网卡状态

如果网卡状态是	则网卡
活动	当前已启用并在使用中
被动（就绪）	从属于绑定，可用于进行故障转移
被动（失败）	从属于绑定，不再有链接

如果活动网卡失败，或如果其链接由于电缆故障或网卡电缆所连接的本地设备故障而断开，则网卡的状态将变为“被动（失败）”，如果绑定中的其他网卡的状态为“被动（就绪）”，则它将成为活动网卡。

在发生故障的首选接口返回联机状态之前，将保持此配置。在发生故障的接口返回联机状态时，它将变为“活动”状态。其他网卡将返回“被动（就绪）”状态。

主动-被动的要求

配置主动-被动的步骤：

- 必须同时启用两个网卡。
- 必须将网卡连接到单独的交换机。

首选的物理接口

在创建主动-被动绑定时，如果插入了两个网卡，则 SAN/iQ 软件接口将变为活动接口。其他接口为“被动（就绪）”状态。

例如，如果 Eth0 是首选接口，它将是活动接口，Eth1 将为“被动（就绪）”状态。然后，如果 Eth0 失败，则 Eth1 将从“被动（就绪）”更改为活动状态。Eth0 将更改为“被动（失败）”。

在修复了链接并且 Eth0 可操作后，有 30 秒的延迟，然后 Eth0 将成为活动接口。Eth1 将返回到“被动（就绪）”状态。

注意：

当活动接口恢复正常时，在它变为活动状态之前有 30 秒的延迟。

表 21 主动-被动故障转移方案和相应的网卡状态示例

故障转移方案示例	网卡状态
1. 主动-被动 bond0 已创建。活动（首选）接口是 Eth0。	• Bond0 是主逻辑接口。 • Eth0 为“活动”状态。 • Eth1 已连接，并且为“被动（就绪）”状态。
2. 活动接口失败。Bond0 检测到该故障，Eth1 将接管操作。	• Eth0 状态变为“被动（失败）”。 • Eth1 状态更改为“活动”。
3. Eth0 链接还原。	• 在 30 秒的延迟后 Eth0 状态更改为“活动”。 • Eth1 状态更改为“被动（就绪）”。

故障转移期间的网卡状态摘要

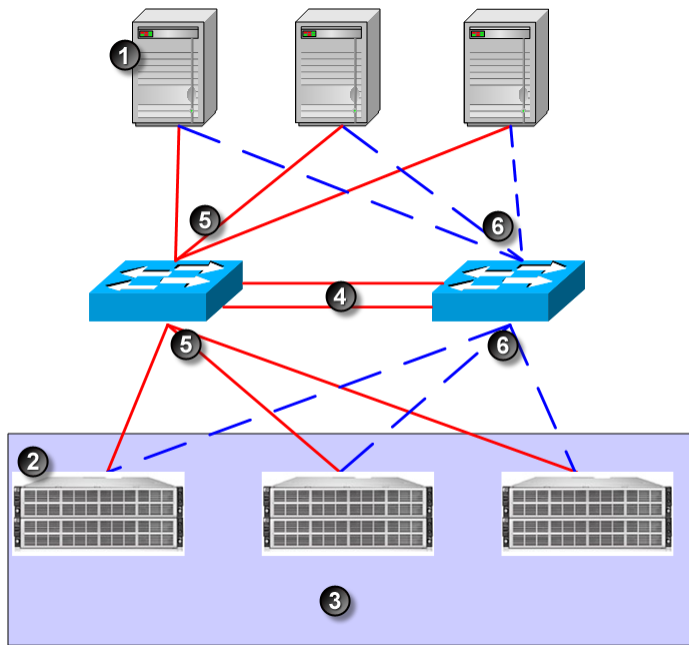
表 22(第 100 页) 显示在按如下所示配置主动-被动时的 Eth0 和 Eth1 状态。

表 22 具有主动-被动的故障转移期间的网卡状态

故障转移状态	Eth0 的状态	Eth1 的状态
正常运行	首选: YesStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: 被动 (就绪) 数据传输: 否
Eth0 失败, 数据传输故障转移到 Eth1	首选: YesStatus: 被动 (失败) 数据传输: 否	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是
Eth0 已还原	首选: YesStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: 被动 (就绪) 数据传输: 否

具有主动-被动的网络布线拓扑示例

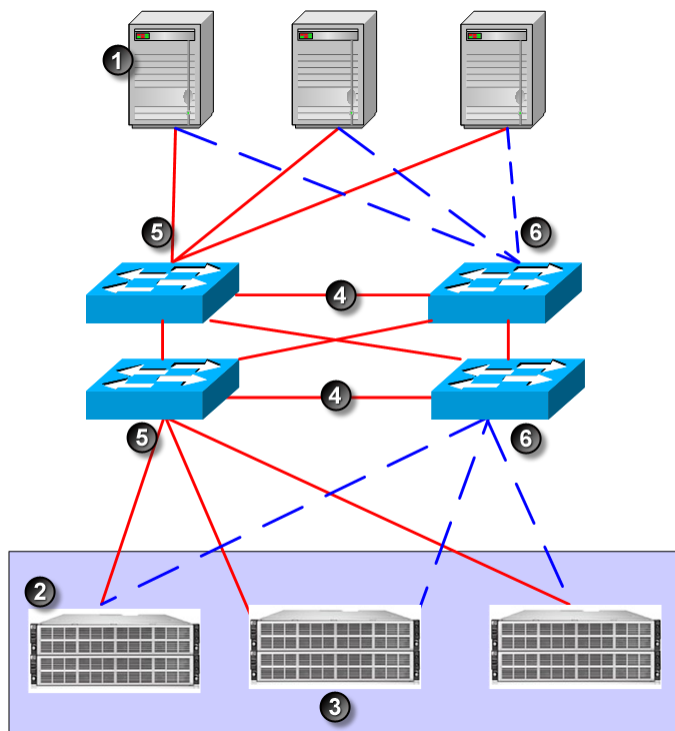
说明在高可用性环境中使用主动-被动的两个简单的网络布线拓扑。



1. 服务器
2. HP StorageWorks P4000
3. 存储群集
4. GigE 主干
5. 主动路径
6. 被动路径

图 66 在具有服务器故障转移的双交换机拓扑中的主动-被动

图 66(第 101 页)中的双交换机方案是可确保高可用性的基本而有效的方法。如果任一交换机发生故障，或一个存储节点上的电缆或网卡发生故障，主动-被动绑定会使次要连接成为活动连接并接管操作。



1. 服务器
2. HP StorageWorks P4000
3. 存储群集
4. GigE 主干
5. 主动路径
6. 被动路径

图 67 四交换机拓扑中的主动被动故障转移

图 67(第 102 页) 说明在四交换机拓扑中的主动-被动配置。

链接聚合动态模式的工作原理

链接聚合动态模式允许存储节点同时使用两个接口进行数据传输。这两个接口都有活动状态。如果到一个网卡的接口链接脱机，则其他接口将继续操作。使用两个网卡还可增加网络带宽。

链接聚合动态模式的要求

配置链接聚合动态模式的步骤：

- 必须同时启用两个网卡。
- 必须将网卡配置到相同的子网上。
- 网卡必须连接到支持 LACP 以及支持 802.3ad 链接聚合的单个交换机。如果存储节点直接连接到服务器，那么该服务器必须支持 802.3ad 链接聚合。

首选的物理接口

由于逻辑接口同时使用两个网卡进行数据传输，因此聚合绑定中的网卡都没有被指定为首选接口。

活动的物理接口

在创建链接聚合动态模式绑定时，如果插入了两个网卡，则这两个接口都是活动的。如果一个接口失败，则其他接口将继续操作。例如，假设在链接聚合动态模式绑定中绑定了 Eth0 和 Eth1。如果 Eth0 失败，那么 Eth1 将保持活动状态。

在修复了链接并且 Eth0 可操作后，它将再次变为活动状态。Eth1 将保持活动状态。

表 23 链接聚合动态模式故障转移方案和相应的网卡状态

故障转移方案示例	网卡状态
1. 链接聚合动态模式 bond0 已创建。Eth0 和 Eth1 都为活动状态。	• Bond0 是主逻辑接口。 • Eth0 为“活动”状态。 • Eth1 为“活动”状态。
2. Eth0 接口失败。由于配置了链接聚合动态模式，因此 Eth1 将继续操作。	• Eth0 状态变为“被动（失败）”。 • Eth1 保持活动状态。
3. Eth0 链接故障已修复。	• Eth0 恢复“活动”状态。 • Eth1 将保持活动状态。

故障转移期间的网卡状态摘要

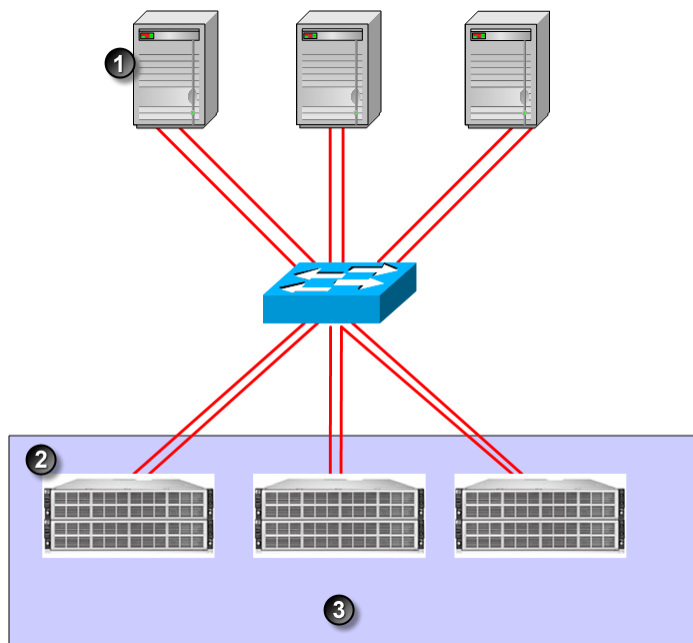
表 24(第 103 页) 显示在配置为链接聚合动态模式时的 Eth0 和 Eth1 的状态。

表 24 具有链接聚合动态模式的故障转移期间的网卡状态

故障转移状态	Eth0 的状态	Eth1 的状态
正常运行	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是
Eth0 失败，数据传输故障转移到 Eth1	首选: NoStatus: 被动（失败）数据传输: 否	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是
Eth0 已还原	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是

具有链接聚合动态模式的网络布线拓扑示例

说明在高可用性环境中使用链接聚合动态模式的简单网络配置。



1. 服务器
2. HP StorageWorks P4000
3. 存储群集

图 68 单交换机拓扑中的链接聚合动态模式

自适应负载均衡的工作原理

自适应负载均衡允许存储节点同时使用两个接口进行数据传输。这两个接口都有活动状态。如果到一个网卡的接口链接脱机，则其他接口将继续操作。使用两个网卡还可增加网络带宽。

自适应负载均衡的要求

配置自适应负载均衡：

- 必须同时启用两个网卡。
- 必须将网卡配置到相同的子网上。
- 可将网卡连接到单独的交换机。

首选的物理接口

由于逻辑接口使用两个网卡进行数据传输，因此自适应负载均衡绑定中的网卡都没有被指定为首选接口。

活动的物理接口

在创建自适应负载均衡绑定时，如果插入了两个网卡，则这两个接口都是活动的。如果一个接口失败，则其他接口将继续操作。例如，假设在自适应负载均衡绑定中绑定了 Motherboard:Port1 和 Motherboard:Port2。如果 Motherboard:Port1 失败，那么 Motherboard:Port2 将保持活动状态。

在修复了链接并且 Motherboard:Port1 可操作后，它将再次变为活动状态。Motherboard:Port2 将保持活动状态。

表 25 自适应负载平衡故障转移方案和相应的网卡状态示例

故障转移方案示例	网卡状态
1. 自适应负载平衡 bond0 已创建。Motherboard:Port1 和 Motherboard:Port2 都为活动状态。	• Bond0 是主逻辑接口。 • Motherboard:Port1 为“活动”状态。 • Motherboard:Port2 为“活动”状态。
2. Motherboard:Port1 接口失败。由于配置了自适应负载平衡，因此 Motherboard:Port2 将继续操作。	• Motherboard:Port1 状态变为“被动（失败）”。 • Motherboard:Port2 将保持活动状态。
3. Motherboard:Port1 链接故障已修复。	• Motherboard:Port1 恢复“活动”状态。 • Motherboard:Port2 将保持活动状态。

故障转移期间的网卡状态摘要

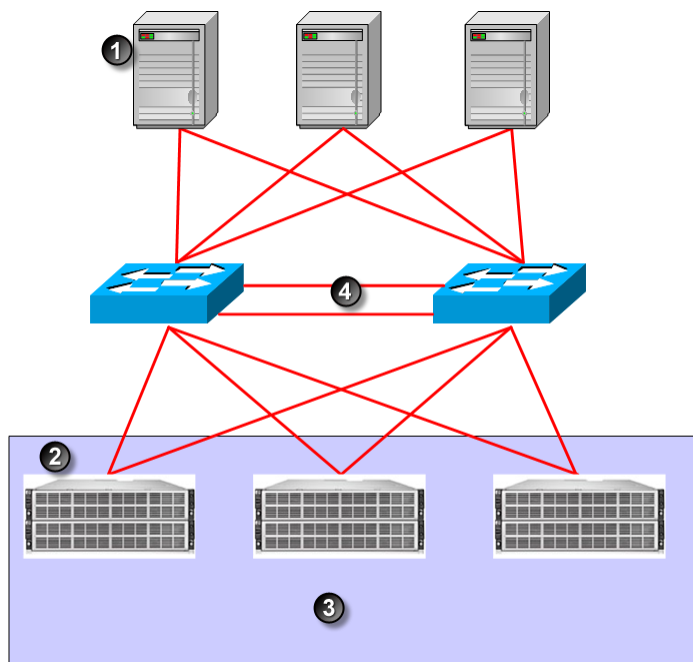
表 26(第 105 页) 显示在配置为自适应负载平衡时，Motherboard:Port1 和 Motherboard:Port2 的状态。

表 26 具有自适应负载平衡的故障转移期间的网卡状态

故障转移状态	Motherboard:Port1 的状态	Motherboard:Port2 的状态
正常运行	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是
Motherboard:Port1 失败，数据传输故障转移到 Motherboard:Port2	首选: NoStatus: 被动（失败）数据传输: 否	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是
Motherboard:Port1 已还原	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是	首选: NoStatus: ActiveData 传输: 是

具有自适应负载平衡的网络布线拓扑示例

说明在高可用性环境中使用自适应负载平衡的简单网络配置。



1. 服务器
2. HP StorageWorks P4000
3. 存储群集
4. GigE 主干

图 69 双交换机拓扑中的自适应负载平衡

创建网卡绑定

在创建网卡绑定时，请遵循下列准则：

前提条件

验证在绑定的两个接口上正确设置了速度、双工、流控制和帧大小。不能在绑定的接口上或在任一支持接口上更改这些设置。

有关正确配置这些设置的详细说明，请参见[管理网络接口上的设置](#) (第 90 页)。

绑定准则

- 在将存储节点添加到管理组之前，在该存储节点上创建绑定。
- 创建 2 个接口的绑定。
- 一个接口只能在一个绑定中。
- 在创建绑定之前，记录每个接口的配置信息。然后，如果删除了绑定，则可以在需要时返回到原始配置。
 - 在删除主动-被动绑定时，首选接口将采用被删除的逻辑接口的 IP 地址和配置。
 - 在删除链接聚合动态模式或自适应负载平衡绑定时，一个接口将保留被删除的逻辑接口的 IP 地址。其他接口的 IP 地址将设置为 0.0.0.0。

- 确保绑定对逻辑绑定接口具有静态 IP 地址。IP 地址、子网掩码和默认网关的默认值是其中一个物理接口的默认值。
- 在“通信”选项卡中验证 SAN/iQ 接口正在与绑定的接口通信。

△ **小心：**

要确保绑定能够正确工作，应按以下方式对其进行配置：

- 在将存储节点添加到管理组之前，在该存储节点上创建绑定。
- 验证绑定已创建。

如果在将存储节点添加到管理组之后在其上创建绑定，并且该绑定不能正确工作，则可能

- 从网络丢失存储节点
- 在一段时间内丢失管理组中的仲裁。

请参见[删除 NIC 绑定](#) (第 332 页)，以获得有关使用配置界面删除网卡绑定的信息。

创建绑定

1. 登录到存储节点。
2. 从树中选择“TCP/IP”类别。
3. 在“TCP/IP”选项卡上选择要绑定的两个网卡。
4. 单击“TCP/IP 任务”，然后选择“新建绑定”。
5. 从下拉列表中选择绑定类型。
6. 输入绑定的 IP 地址或者接受默认值。
7. 输入子网掩码。
8. （可选）输入默认网关。
9. 单击“确定”。

 注意：

在进行绑定时，存储节点将从网络消失。更改可能需要 2 到 3 分钟，在此期间，您将找不到存储节点或无法访问它。

10. 单击“确定”以确认 TCP/IP 更改。
- 将打开一条消息，提示在网络上搜索绑定的存储节点。

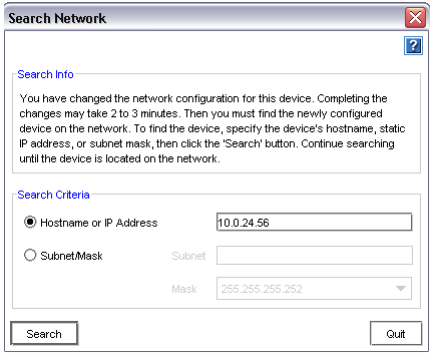


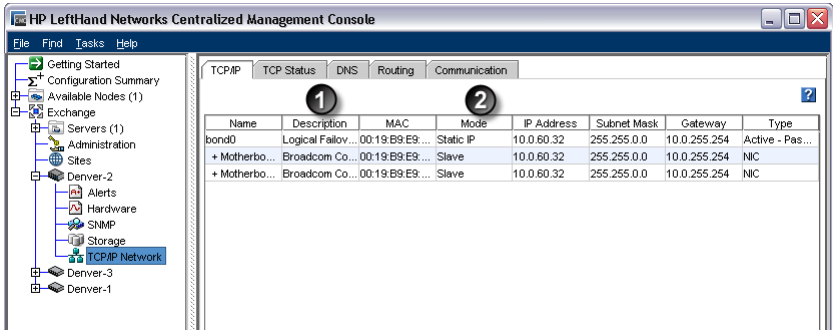
图 70 在网络上搜索绑定的存储节点

11. 可按主机名或 IP 地址或子网/掩码搜索存储节点。

 注意：

由于存储节点需要几分钟来重新初始化，因此第一次搜索可能会失败。如果搜索失败，请等待一两分钟，并选择“网络搜索失败”消息上的“重试”。

12. 验证新绑定接口。



1. 绑定逻辑网络接口
2. 物理接口显示为从属接口

图 71 查看新的主动-被动绑定

绑定接口显示为“bond0”，并具有静态 IP 地址。现在，两个物理网卡在“模式”列中显示为从属接口。

13. （可选，仅限于主动-被动绑定）要更改哪个接口是主动-被动绑定中的首选接口，请在“TCP 状态”选项卡上选择绑定中的一个网卡，然后单击“设置首选”。

验证新绑定的通信设置

1. 选择存储节点，并打开其下方的树。

2. 选择“TCP/IP 网络”类别，并单击“通信”选项卡。

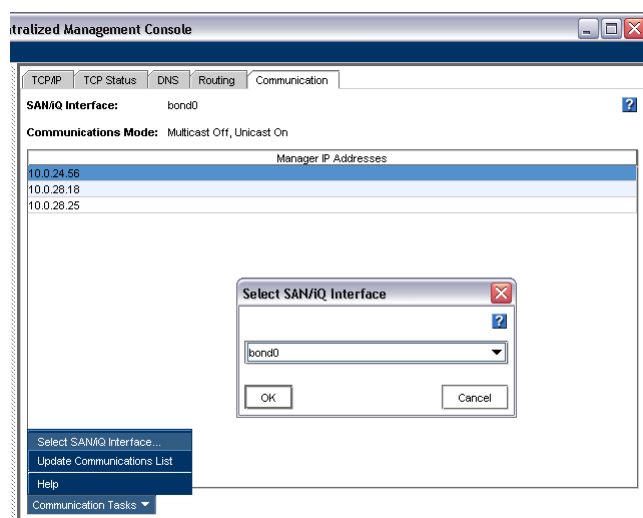


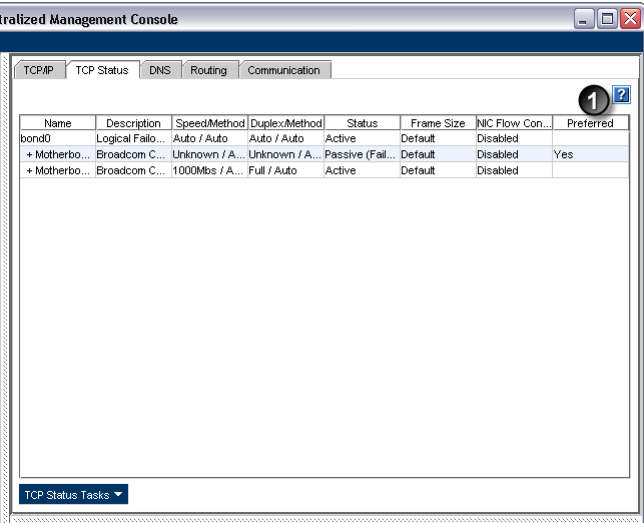
图 72 验证用于 SAN/iQ 通信的接口

3. 验证 SAN/iQ 通信端口是正确的。

查看网卡绑定的状态

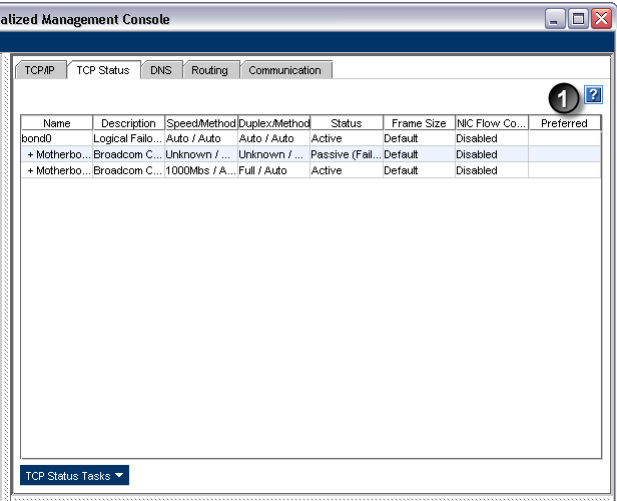
您可以在“TCP 状态”选项卡上查看接口的状态。请注意，在主动-被动绑定中，一个网卡是首选网卡。在链接聚合动态模式绑定和自适应负载平衡绑定中，两个物理接口都不是首选接口。

图 73(第 110 页) 显示主动-被动绑定中接口的状态。图 74(第 110 页) 显示链接聚合动态模式绑定中接口的状态。



1. 首选接口

图 73 查看主动-被动绑定的状态



1. 两个接口都不是首选接口

图 74 查看链接聚合动态模式绑定的状态



注意：

如果绑定的网卡经历了快速、连续的以太网故障，CMC 可将存储节点显示为有故障（闪烁红色），对该存储节点上的数据的访问将失败。但是，在重建以太网连接后，存储节点和 CMC 将显示正确信息。

删除 NIC 绑定

在删除主动-被动绑定时，首选接口将采用被删除的逻辑接口的 IP 地址和配置。其他网卡将被禁用，并且其 IP 地址设置为 0.0.0.0。

在删除链接聚合动态模式或自适应负载平衡绑定时，绑定中的一个活动接口将保留被删除的逻辑接口的 IP 地址。其他网卡将被禁用，并且其 IP 地址设置为 0.0.0.0。

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“TCP/IP”类别。
3. 在“TCP/IP”选项卡上，选择要删除的绑定接口或物理绑定。
4. 单击“TCP/IP 任务”，然后选择“删除绑定”。

由于 IP 地址发生更改，因此“搜索网络”窗口将打开。

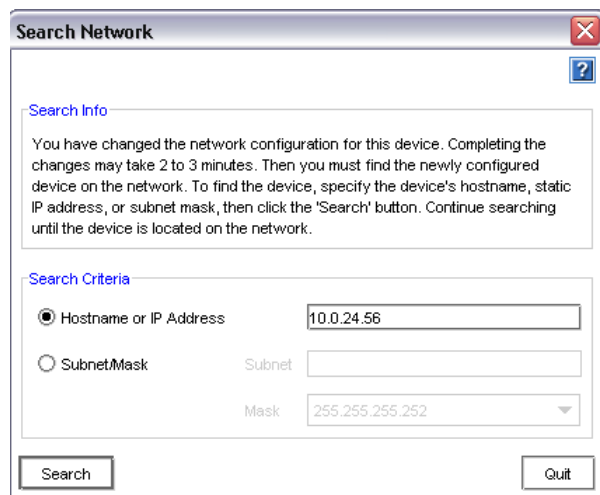


图 75 在网络上搜索未绑定的存储节点

5. 可按主机名或 IP 地址或子网/掩码搜索存储节点。

 注意：

由于存储节点需要几分钟来重新初始化，因此第一次搜索可能会失败。如果搜索失败，请等待一两分钟，并选择“网络搜索失败”消息上的“重试”。

还可以使用配置界面删除网卡绑定。请参阅[删除 NIC 绑定](#) (第 332 页)。

在删除绑定后验证网卡设置和通信设置

1. 选择存储节点，并打开其下方的树。
2. 选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 检查“TCP/IP”选项卡上的接口，必要时重新配置它们。

在删除绑定后，接口的 IP 地址可能不正确或者一个接口可能处于禁用状态。

4. 接着单击“通信”选项卡。

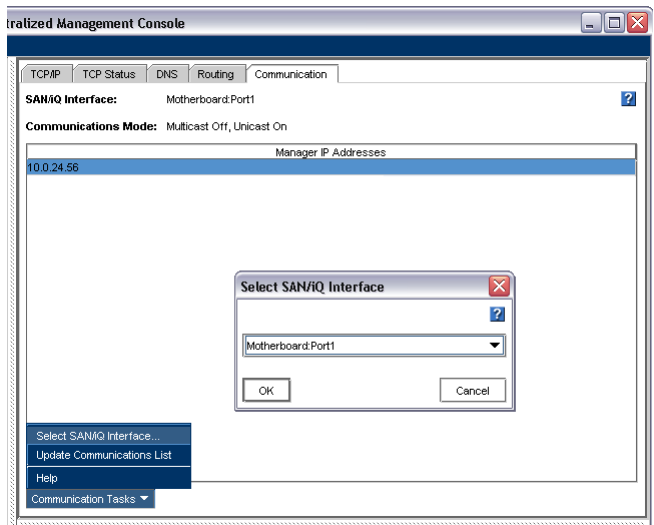


图 76 验证用于 SAN/iQ 通信的接口

5. 验证 SAN/iQ 通信端口是正确的。

禁用网络接口

您可以禁用存储节点上的网络接口。

- 只能禁用顶级接口。这包括不属于绑定接口的绑定的接口和网卡。
- 要确保始终可以访问存储节点，不要禁用最后一个接口。如果要禁用最后一个接口，应首先启用另一个接口。

△ 小心：

如果禁用接口，则应确保首先启用另一个接口。这样才可以始终访问该存储节点。如果禁用所有接口，则必须使用配置界面重新配置至少一个接口，这样才能访问存储节点。请参阅[配置网络连接](#)(第 331 页)。

禁用网络接口

1. 登录到存储节点，并打开树。
2. 选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 从“TCP/IP”选项卡窗口中的列表中选择要禁用的接口。
4. 单击“TCP/IP 任务”，然后选择“编辑”。
5. 单击“禁用接口”。
6. 单击“确定”。

确认消息将打开。如果要禁用唯一接口，则消息将警告如果继续操作，则无法访问存储节点。

7. 单击“确定”。

如果存储节点在管理组中

如果要禁用其接口的存储节点是管理组中的管理器，则将打开一个窗口，显示该管理组中管理器的所有 IP 地址，以及重新配置受更新影响的应用程序服务器的提醒。

配置已禁用的接口

如果一个接口仍然连接到存储节点，但另一个接口的连接已断开，则可以使用 CMC 重新连接第二个接口。请参阅[手动配置 IP 地址](#) (第 96 页)。

如果到存储节点的两个接口都断开，则必须使用零调制解调器电缆将终端、PC 或便携式计算机连接到存储节点，并使用配置界面至少配置一个接口。请参阅[配置网络连接](#) (第 331 页)。

使用 DNS 服务器

存储节点可以使用 DNS 服务器解析主机名。例如，如果输入主机名以指定 NTP 时间服务器，则存储节点将使用 DNS 将主机名解析到其 IP 地址。例如，科罗拉多州博尔德市中时间服务器的主机名为 time.nist.gov。DNS 将这个主机名解析为其 IP 地址 192.43.244.18。

DNS 和 DHCP

如果配置存储节点以使用 DHCP 来获得 IP 地址，并且如果 DHCP 服务器配置为提供 DNS 服务器的 IP 地址，那么最多三个 DNS 服务器将自动添加到该存储节点。这些 DNS 服务器在“TCP/IP 网络”类别的“DNS”选项卡中的存储节点配置窗口中作为 IP 地址列出。您可以删除这些 DNS 服务器，但存储节点将无法解析主机名，直到输入新的 DNS 服务器为止。

DNS 和静态 IP 地址

如果将静态 IP 地址分配到存储节点，并且要存储节点识别主机名，则必须将 DNS 服务器手动添加到“网络 DNS”选项卡。

注意：

如果最初设置存储节点以使用 DHCP，然后将该配置更改为使用静态 IP 地址，则由 DHCP 提供的 DNS 服务器将保留在“DNS 选项卡”上。您可以删除或更改此 DNS 服务器。

达到目标

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“DNS”选项卡。

添加 DNS 域名

添加存储节点在其中驻留的 DNS 域的名称。

1. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 域名”。
2. 输入 DNS 域名。

3. 完成后单击“确定”。

添加 DNS 服务器

添加最多三个 DNS 服务器，以用于存储节点。

1. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 服务器”。
2. 单击“添加”，并输入 DNS 服务器的 IP 地址。
3. 单击“确定”。
4. 重复步骤 1 至步骤 3，添加最多三个服务器。
5. 使用“编辑 DNS 服务器”窗口中的箭头对服务器排序。
将按照服务器在列表中的显示顺序来访问它们。
6. 完成后单击“确定”。

将域名添加到 DNS 后缀

可将最多六个域名添加到 DNS 后缀列表（也称为查找区域）。存储节点将首先搜索这些后缀，然后使用 DNS 服务器解析主机名。

1. 在“DNS”选项卡上，单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 后缀”。
2. 单击“添加”以显示“添加 DNS 后缀”窗口。
3. 输入 DNS 后缀名称。使用域名格式。
4. 单击“确定”。
5. 重复步骤 1 至步骤 4，添加最多六个域名。
6. 完成后单击“确定”。

编辑 DNS 服务器

在列表中更改 DNS 服务器的 IP 地址。

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“DNS”选项卡。
4. 选择要编辑的服务器。
5. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 服务器”。
6. 再次选择服务器并单击“编辑”。
7. 输入 DNS 服务器的新 IP 地址，并单击“确定”。

在 DNS 后缀列表中编辑域名

更改存储节点的域名。

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“DNS”选项卡。

4. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 域名”。
5. 输入对域名的更改。
6. 单击“确定”。

删除 DNS 服务器

从列表中删除 DNS 服务器。

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“DNS”选项卡。
4. 选择要从 DNS 服务器列表中删除的服务器。
5. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 服务器”。
6. 在“编辑 DNS 服务器”窗口中再次选择该名称。
7. 单击“删除”。
8. 单击“确定”以从列表中删除 DNS 服务器。

从 DNS 后缀列表中删除域后缀

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“DNS”选项卡。
4. 选择要删除的后缀。
5. 单击“DNS 任务”，然后选择“编辑 DNS 后缀”。
6. 在“编辑 DNS 后缀”窗口中再次选择该名称。
7. 单击“删除”。
8. 单击“确定”以从列表中删除 DNS 后缀。

设置路由

“路由”选项卡显示路由表。您可以指定静态路由和/或默认路由。

注意：

如果在此处指定默认路由，则在存储节点重新启动或关闭后，它不能继续操作。要创建将在存储节点重新启动或关闭后继续操作的路由，必须在“TCP/IP”选项卡上输入默认网关。请参阅[手动配置 IP 地址](#) (第 96 页)。

列出的每个路由的信息包括设备、网络、网关、掩码和标记。

添加路由信息

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。

3. 选择“路由”选项卡。
4. 单击“路由任务”，然后选择“编辑路由信息”。
5. 单击“添加”。
6. 在“设备”列表中选择端口以用于路由。
7. 在“网络”字段中输入网络地址的 IP 地址部分。
8. 在“网关”字段中输入路由器的 IP 地址。
9. 选择网络掩码。
10. 单击“确定”。
11. 使用路由表面板上的箭头根据网络配置对设备排序。
存储节点尝试以路由的列出顺序来使用它们。

编辑路由信息

只能编辑已添加的可选路由。

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“路由”选项卡。
4. 在“路由”选项卡上，选择要更改的可选路由。
5. 单击“路由任务”，然后选择“编辑路由信息”。
6. 选择“路由”并单击“编辑”。
7. 更改相关信息。
8. 单击“确定”。

删除路由信息

只能删除已添加的可选路由。

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“路由”选项卡。
4. 在“路由”选项卡上，选择要删除的可选路由。
5. 单击“路由任务”，然后选择“编辑路由信息”。
6. 选择要删除的路由信息行。
7. 单击“删除”。
8. 单击确认消息上的“确定”。

配置存储节点通信

可使用“通信”选项卡配置由存储节点用于与网络上的其他存储节点通信的网络接口，并更新存储节点可以与其通信的管理器的列表。

选择由 SAN/iQ 软件使用的接口

SAN/iQ 软件使用一个网络接口与网络上的其他存储节点进行通信。要使群集能够正确工作，必须在每个存储节点上指定 SxAN/iQ 软件通信接口。接口可以是

- 不属于绑定的单个网卡
- 由 2 个绑定的网卡组成的绑定接口

注意:

只能将处于“活动”或“被动（就绪）”状态的网卡指定为通信接口。您无法使禁用的网卡成为通信接口。

最初使用配置界面设置存储节点时，配置的第一个接口将成为用于 SAN/iQ 软件通信的接口。

选择不同的通信接口：

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
3. 选择“通信”选项卡以使该窗口显示在前面。

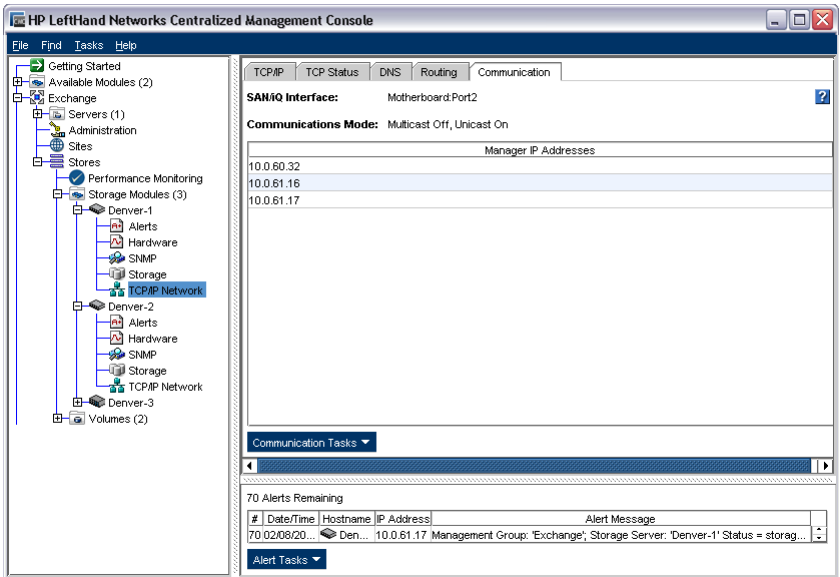


图 77 选择 SAN/iQ 软件网络接口并更新管理器列表

4. 从“管理器 IP 地址”列表中选择 IP 地址。
5. 单击“通信任务”，然后选择“选择 SAN/iQ 地址”。
6. 选择此地址的以太网端口。
7. 单击“确定”。

现在，此存储节点通过所选择的以太网端口连接到 IP 地址。

更新管理器 IP 地址列表

更新管理器 IP 地址列表以确保在此存储节点上运行的管理器能够与管理组中的所有管理器正确通信。

要求

每次更新管理器列表时，必须重新配置使用此存储节点所属的管理组的应用程序服务器。只有在有理由认为组中的其他管理器与此存储节点中的管理器之间的通信有问题时才能更新列表模式。

- 1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
- 2. 打开树，选择“TCP/IP 网络”类别。
- 3. 选择“通信”选项卡。

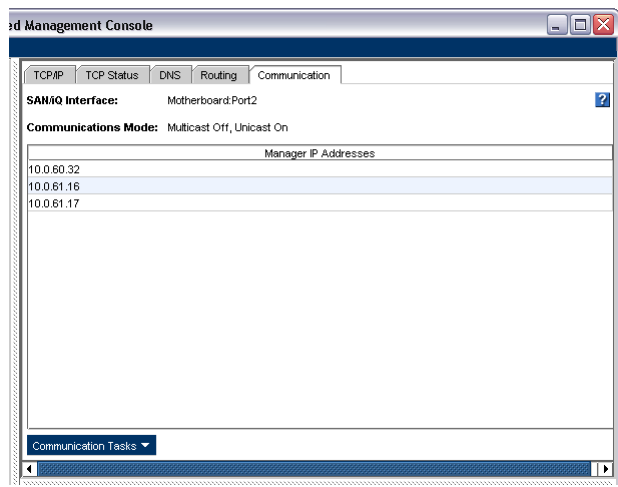


图 78 查看管理器 IP 地址列表

- 4. 单击“通信任务”，然后选择“更新通信列表”。
- 将使用管理组中当前的存储节点以及具有每个管理器的已启用网络接口的 IP 列表更新该列表。
- 将打开一个窗口，其中显示管理组中的管理器 IP 地址，以及重新配置受更新影响的应用程序服务器的提醒。

5 设置日期和时间

管理组中的存储节点使用日期和时间设置，在存储数据时创建时间戳。可在管理组中设置时区和日期和时间，存储节点将继承这些管理组设置。

- **使用网络时间协议**
配置存储节点以使用网络外部或内部的时间服务。
- **设置时区**
设置存储节点的时区。时区控制卷和快照上的时间戳。
如果使用 NTP，则可决定要使用的时区。您可以在所有管理组中使用 GMT，也可以将每个管理组设置为其本地时间。
如果不设置每个管理组的时区，则不论是否使用 NTP，管理组都将使用 GMT 时区。
- **设置日期和时间**
如果不使用 NTP 时间服务，则在管理组上设置日期和时间。

管理组时间

在创建管理组时，可在完成管理组、群集和卷向导时设置时区和日期和时间。这可确管理组中的所有存储节点都有相同的时间设置。

达到目标

1. 在网络窗口中，选择管理组并登录。
2. 单击“时间”选项卡。

刷新管理组时间

使用“全部刷新”可更新管理组中所有存储节点上的时间视图。该视图不会自动更新，因此必须刷新该视图才能验证存储节点上的时间设置是预期的值。

1. 选择管理组。
 2. 单击“时间”选项卡。
 3. 选择“时间任务”，然后选择“全部刷新”。
- 在处理之后，所有存储节点都显示当前时间。

使用 NTP

网络时间协议服务器 (NTP) 可以管理管理组的时间，而不是使用本地系统时间。NTP 在 5 分钟的间隔内进行更新。如果不设置管理组的时区，它将使用 GMT 时区。



注意：

在将 Windows 服务器用作存储节点的外部时间源时，必须配置 W32Time（Windows 时间服务），以同时使用外部时间源。如果将 W32Time 配置为使用内部硬件时钟，则存储节点不会将 Windows 服务器识别为 NTP 服务器。

1. 单击“时间任务”，然后选择“添加 NTP 服务器”。
2. 输入要使用的 NTP 服务器的 IP 地址。
3. 确定要将此 NTP 服务器指定为首选还是非首选。



注意：

首选 NTP 服务器是更可靠的服务器，如位于本地网络上的服务器。本地网络上的 NTP 服务器能够可靠快速地连接到存储节点。如果首选 NTP 服务器不可用，**非首选** 会指定将 NTP 服务器用作备份。《不是》首选的 NTP 服务器可能是位于其他位置的服务器，或者连接不太可靠的服务器。

4. 单击“确定”。

NTP 服务器将添加到“NTP”选项卡中的列表。

系统将按照 NTP 服务器的添加顺序来访问它们，先访问首选服务器，然后再访问非首选服务器。如果将添加的第一个服务器标记为首选，则它具有最高优先顺序。如果首选服务器失败，则添加的第二个服务器将充当时间服务器。

编辑 NTP 服务器

更改是否将 NTP 服务器指定为首选。

1. 在列表中选择 NTP 服务器。
2. 单击“时间任务”，然后选择“编辑 NTP 服务器”。
3. 更改 NTP 服务器的首选项。
4. 单击“确定”。

NTP 服务器列表显示更改的 NTP 服务器。



注意：

要更改 NTP 服务器的 IP 地址，必须删除不再使用的服务器，并添加新 NTP 服务器。

删除 NTP 服务器

在下列情况下，您可能需要删除 NTP 服务器：

- 该服务器的 IP 地址变为无效
- 不再需要使用该服务器
- 您要更改列表中的服务器的顺序
- 删除 NTP 服务器

删除 NTP 服务器

1. 在“时间”选项卡窗口的列表中选择 NTP 服务器。
2. 单击“时间任务”，然后选择“删除 NTP 服务器”。
3. 单击确认窗口上的“确定”。

NTP 服务器列表将刷新可用服务器的列表。

更改 NTP 服务器的顺序

该窗口按照添加 NTP 服务器的顺序来显示它们。

在需要建立时间时，首先添加的服务器是第一个被访问的服务器。如果此 NTP 服务器由于某些原因而不可用，则使用添加的下一个首选 NTP 服务器提供时间服务。

更改时间服务器的访问顺序的步骤

1. 删除要在列表中更改其位置的服务器。
2. 将该相同的服务器添加回列表。

它将放在列表底部，并且是最后访问的服务器。

编辑日期和时间

在使用管理组、群集和卷向导创建管理组时，将设置初始日期和时间。如果需要，可在以后编辑这些设置。

1. 选择管理组。
2. 选择“时间”选项卡可使其列在前面。
3. 单击“时间任务”，然后选择“编辑日期、时间、时区”。
4. 将日期和时间更改为该时区的正确的日期和时间。
 - 在“日期”组框中，设置年、月和日。
 - 在“时间”组框中，突出显示时间部分，并使用箭头增加或减少它。还可以直接输入时间。
 - 从“时区”下拉列表中选择时区。

注意：

如果使用 NTP 服务器，则只有设置时区的选项。

5. 单击“确定”。
- 警告消息指出在重置生效之前有一些延迟时间。
6. 单击“确定”。

仅编辑时区

在创建管理组时，将设置初始时区。如果需要，可在以后更改时区。

如果不设置每个管理组的时区，则不论是否使用 NTP，管理组都将使用 GMT 时区。文件将按照此本地时区显示时间戳。

1. 单击“时间任务”，然后选择“编辑时区”。
 2. 从下拉列表中选择此管理组所在的时区。
 3. 单击“确定”。
- 记下“时间”选项卡窗口的“时间”列中的更改。

6 管理用户和组

在创建管理组时，SAN/iQ 软件将配置两个默认管理组和一个默认管理用户。您可以添加、编辑和删除其他管理用户和组。所有管理用户和组都在管理组级别进行管理。

达到目标

在导航窗口中，登录到管理组，然后选择“管理”节点。

管理管理用户

在创建管理组时，将创建一个默认管理用户。可使用默认用户并且/或者创建新用户。

默认管理用户

在创建管理组时创建的用户将在默认情况下成为完整管理员组的成员。

添加新管理用户

根据需要添加管理用户，以用于访问 SAN/iQ 软件的管理功能。

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“新建用户”。
3. 输入用户名和说明。
4. 输入密码，并确认该密码。
5. 单击“成员组”部分中的“添加”。
6. 选择新用户所属的一个或多个组。
7. 单击“确定”。
8. 单击“确定”完成添加管理用户。

编辑管理用户

每个管理组在其下方的树中都有一个管理节点。您可以在此处添加、编辑和删除管理用户。编辑管理用户包括更改管理用户的密码和组成员身份。

更改用户的说明

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑用户”。
3. 根据需要更改用户说明。

4. 单击“确定”完成。

更改用户的密码

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑用户”。
3. 输入新密码，并确认该密码。
4. 单击“确定”完成。

将组成员身份添加到用户

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 在“用户”表中选择用户。
3. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑用户”。
4. 单击“成员组”部分中的“添加”。
5. 选择要将其添加新用户的组。
6. 单击“确定”。
7. 单击“确定”完成编辑管理用户。

从用户删除组成员身份

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 在“用户”表中选择用户。
3. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑用户”。
4. 在“成员组”部分中，选择要从其中删除用户的组。
5. 单击“删除”。
6. 单击“确定”完成编辑管理用户。

删除管理用户

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 在“用户”表中选择用户。
3. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“删除用户”。
4. 单击“确定”

注意：

如果删除管理用户，则将从任何管理组中自动删除该用户。

管理管理组

在创建管理组时，将创建两个默认管理组。可使用这些组并且/或者创建新组。

默认管理组

表 27(第 125 页) 中列出了两个默认管理组以及授予这些组的权限。分配到任一组的用户具有与该组关联的权限。

表 27 使用默认管理组

组的名称	分配给组的管理能力
Full_Administrator	管理所有功能（对所有功能进行读写访问）
View_Only_Administrator	对所有功能具有仅查看功能（只读）

管理组可以具有：

- 对存储节点的不同级别的访问权限，如读/写
- 对 SAN 的不同管理功能的访问权限，如配置网络功能

添加管理组

在创建组时，还可以为分配到该组的用户设置管理权限。新组的默认设置对于每个类别为“只读”。

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“新建组”。
3. 输入组名和可选说明。
4. 为要创建的组的每个功能选择权限级别。请参阅表 28(第 125 页)。

表 28 组权限的说明

管理区域	由此区域控制的活动
修改密码	用户可以更改其他管理用户的密码。
管理组、RAID、驱动器热交换	用户可以为存储节点设置 RAID 配置。关闭磁盘、重新启动 RAID 和热交换磁盘。创建管理组。
网络	用户可以选择网络连接的类型，设置管理组的时间和时区，标识域名服务器，并且使用 SNMP。
存储节点管理、启动、升级	用户可以添加管理员，并升级 SAN/iQ 软件。
系统和磁盘报告	用户可以查看有关存储节点的状态的报告。

权限级别的含义

- 只读 — 用户只能查看有关这些功能的信息。
 - 读取修改 — 用户可以查看和修改这些功能的现有设置。
 - 完全 — 用户可以在所有功能中执行所有操作（查看、修改、添加新项、删除）。
1. 将用户添加到组。
 - 单击“用户”部分中的“添加”。
 - 选择一个或多个用户以添加到组。
 - 单击“添加”。
 2. 单击“确定”完成创建新组。

编辑管理组

每个管理组在其下方的树中都有一个管理节点。您可以在此处添加、编辑和删除管理组。编辑管理组包括更改组的说明、权限和用户。

更改组的说明

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑组”。
3. 根据需要更改说明。
4. 单击“确定”完成。

更改管理组权限

更改对组的成员可用的管理功能。

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑组”。

管理组可以具有：

- 对存储节点的不同级别的访问权限，如读/写，以及
- 对存储节点的不同管理功能的访问权限，如创建卷
在创建组时，还可以设置对组的成员可用的管理功能。新组的默认设置对于每个类别为“只读”。

3. 单击要创建的组的每个功能的权限级别。

请参见表 28(第 125 页)，以了解权限级别的说明。

4. 单击“确定”完成。

将用户添加到现有组

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑组”。
3. 单击“用户”部分中的“添加”。
“添加用户”窗口将打开，其中显示管理用户的列表。
4. 选择一个或多个用户以添加到组。
5. 单击“添加”。
6. 单击“确定”完成创建新组。

从组删除用户

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“编辑组”。
3. 选择一个或多个要从组中删除的用户。
4. 单击“删除”。
5. 单击“确定”完成。

删除管理组

在删除组之前，可从组中删除所有用户。

1. 登录到管理组，并选择“管理”节点。
2. 单击选项卡窗口中的“管理任务”，然后选择“删除组”。
3. 确认窗口打开。
4. 单击“确定”。
5. 单击“确定”完成。

7 使用 SNMP

存储节点可以使用 SNMP 客户端进行监视。您还可以启用 SNMP 陷阱来接收系统警报。管理信息库 (MIB) 是只读的，它支持 SNMP 版本 1 和 2c。请参见[安装 LeftHand Networks MIB](#)(第 132 页)，以获得 LeftHand Networks MIB 的列表。

使用 SNMP

在安装 8.5 版之后，存储节点上的 SNMP 代理将在默认情况下被启用，而且将允许使用团体字符串 “public” 进行只读访问。您可以更改此配置。必须配置 SNMP 陷阱才能接收系统警报。

在单个存储节点上配置了 SNMP 后，可以使用复制配置将设置复制到其他存储节点。有关详细信息，请参阅[配置多个存储节点](#)(第 38 页)。

达到目标

1. 在导航窗口中，选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择 “SNMP” 类别。

启用 SNMP 代理

大多数存储节点允许启用和禁用 SNMP 代理。在安装 8.5 版之后，存储节点上的 SNMP 将在默认情况下被启用。除了在 DL380 和 DL320 (NSM 2120) 上以外，可以禁用 SNMP。有关详细信息，请参阅[DL380 和 DL320 \(NSM 2120\) 上的 SNMP](#)(第 131 页)。

配置 SNMP 涉及到下列任务：

- 启用 SNMP 代理并添加团体字符串
团体字符串可充当验证密码。它可标识对 SNMP 数据具有只读访问权限的主机。团体 “public” 通常表示只读团体。在尝试访问系统时，此字符串将输入到 SNMP 客户端中。
- 配置访问控制

启用 SNMP 代理

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择 “SNMP” 类别。
3. 在 “SNMP 常规” 选项卡窗口上，单击 “SNMP 常规任务”，然后选择 “编辑 SNMP 设置”。
4. 选择 “启用” 单选按钮以激活 “SNMP 代理” 字段。
5. 输入团体字符串。
6. [可选] 输入存储节点的系统位置信息。
例如，此信息可包括地址、大厦名称、房间号码，等等。

7. [可选] 输入系统联系信息。

这通常将是 SAN/iQ 管理员信息，例如您将就存储节点与其联系的人员的电子邮件地址或电话号码。

添加 SNMP 客户端

- 在“访问控制”部分中，单击“添加”，以添加可用于查看 SNMP 的 SNMP 客户端。
通过指定 IP 地址或主机名来添加 SNMP 客户端

按 IP 地址

- 选择“按地址”，并输入 IP 地址。
- 从列表中选择“IP 网络掩码”。如果只添加一个 SNMP 客户端，则选择“单个主机”。
- 单击“确定”。
“访问控制”列表中将显示 IP 地址和网络掩码条目。
- 单击“编辑 SNMP 设置”窗口中的“确定”以完成。

按主机名

- 选择“按名称”，并输入主机名。
主机名必须存在于 DNS 中，并且必须使用 DNS 来配置存储节点，这样才会按主机名来识别客户端。
- 单击“确定”。
“访问控制”列表中将显示主机名。
- 单击“编辑 SNMP 设置”窗口中的“确定”以完成。

为 SNMP 客户端配置访问控制

您可以将特定 IP 地址和 IP 网络掩码输入为“无”，以允许特定主机访问 SNMP；也可以使用网络掩码值指定网络地址，使与该 IP 和网络掩码组合匹配的所有主机都可以访问 SNMP。

可像在其他存储节点上那样添加和修改其他代理和陷阱。

注意：

在配置访问控制时，可使用 CMC ping 功能来验证 IP 地址。请参阅[ping IP 地址](#)(第 95 页)。

编辑访问控制条目

在安装 8.5 版之后，默认情况下，可使用“public”团体字符串从任何系统打开访问控制。此访问控制条目将作为“default”列出。如果您在删除此条目后希望重新添加它，请使用“按名称”选项并输入“default”作为名称。

- 登录到存储节点，并展开树。
- 从树中选择“SNMP”类别。
- 在“SNMP 常规”选项卡窗口上，单击“SNMP 常规任务”，然后选择“编辑 SNMP 设置”。

4. 从列表中选择访问控制条目。
5. 单击“编辑”。
6. 更改适当的信息。
7. 单击“确定”。
8. 完成后，单击“编辑 SNMP 设置”窗口上的“确定”。

删除访问控制条目

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 在“SNMP 常规”选项卡窗口上，单击“SNMP 常规任务”，然后选择“编辑 SNMP 设置”。“编辑 SNMP 设置”窗口将打开。
4. 选择在访问控制列表中列出的客户端，并单击“删除”。
确认消息将打开。
5. 单击“确定”。
6. 完成后，单击“编辑 SNMP 设置”窗口上的“确定”。

DL380 和 DL320 (NSM 2120) 上的 SNMP

HP 服务器管理系统 Insight Manager 需要使用 SNMP。由于 Insight Manager 需要使用 SNMP，因此它在 DL380 和 DL320s (NSM 2120) 上是永久启用的。

如果要禁用对 DL380 或 DL320 (NSM 2120) 的 SNMP 访问，可以删除访问控制列表中的所有条目。有关详细信息，请参阅[编辑访问控制条目](#) (第 130 页)。

注意：

将 Insight Manager 与 DL320s (NSM 2120) 结合使用时，将显示误导属性。打开 Insight Manager，并选择“已用的文件系统空间”。显示器上显示两个 RAID 阵列中仅有一个用来存储数据，但这并不代表实际的空间使用情况。

如果将 HP System Insight Manager 与 DL380 或 DL320 (NSM 2120) 结合使用，则用于登录该系统的用户名和密码是

- 登录名：sanmon
- 密码：sanmon

使用 SNMP MIBs

LeftHand Networks MIB 提供对存储节点的只读访问权限。存储节点中的 SNMP 实现支持 MIB-II 符合对象。

在 SNMP 客户端加载这些文件后，可使用它们查看特定于存储节点的信息，如型号、序列号、硬盘容量、网络特性、RAID 配置、DNS 服务器配置详细信息等。



注意:

在 8.5 版中，陷阱不再是都使用一个 OID。LEFTHAND-NETWORKS-NOTIFICATION-MIB 定义现在正在使用的 OID。

安装 LeftHand Networks MIB

在使用“完整”选项安装 HP LeftHand CMC 时，会安装整组标准的 SNMP MIB 文件和 LeftHand Networks MIB 文件。默认情况下，安装程序会将这些 MIB 放在以下目录中：C:\Program Files\LeftHand Networks\UI\mibs。您的 SNMP 客户端可能需要您将这些 MIB 复制到其他位置，或者您可能需要将它们复制到装有 SNMP 客户端的系统上。

在装有 SNMP 客户端的系统上，必须使用 SNMP 客户端按下述方式加载 LeftHand Networks MIB。如果尚未加载整组标准的 SNMP MIB，则还必须加载它们。

按如下方式加载 MIB：

1. 如果尚未加载标准的 SNMP MIB，请加载它们。
2. 如果尚未加载 HCNUM-TC.MIB，请加载它。
3. 加载 LEFTHAND-NETWORKS-GLOBAL-REG-MIB。
4. 加载 LEFTHAND-NETWORKS-NSM-MIB。
5. 可按任意顺序加载下列 MIB 文件。

LEFTHAND-NETWORKS-NSM-CLUSTERING-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-DNS-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-INFO-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-NETWORK-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-NOTIFICATION-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-NTP-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-SECURITY-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-STATUS-MIB
LEFTHAND-NETWORKS-NSM-STORAGE-MIB

受支持的 MIB

以下是受支持的标准 MIB，但并不是每个 MIB 中的每个功能都受支持。

- DISMAN-EVENT-MIB
- HOST-RESOURCES-MIB
- IF-MIB
- IP-FORWARD-MIB
- IP-MIB
- NET-SNMP-AGENT-MIB
- NET-SNMP-EXTEND-MIB
- NETWORK-SERVICES-MIB
- NOTIFICATION-LOG-MIB

- RFC1213-MIB
- SNMP-TARGET-MIB
- SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB
- SNMPv2-MIB
- UCD-DLMOD-MIB
- UCD-SNMP-MIB

禁用 SNMP 代理

如果不再需要使用 SNMP 应用程序监视存储节点的网络，可禁用 SNMP 代理。

禁用 SNMP

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 在“SNMP 常规”选项卡窗口上，单击“SNMP 常规任务”，然后选择“编辑 SNMP 设置”。“编辑 SNMP 设置”窗口将打开。
4. 选择“禁用 SNMP 代理”。
5. 请注意，“代理状态”字段现在显示已禁用。仍会列出 SNMP 客户端信息，但无法使用。

添加 SNMP 陷阱

前提条件

验证下列默认设置尚未更改：

- SNMP 处于启用状态。
DL380 和 DL320 (NSM 2120) 始终启用 SNMP 代理。
- 受监视的变量设置为发送 SNMP 陷阱。

启用 SNMP 陷阱

添加用于进行客户端验证的陷阱团体字符串，以及陷阱收件人。

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 选择“SNMP 陷阱”选项卡。
4. 单击“SNMP 陷阱任务”，然后选择“编辑 SNMP 陷阱”。
5. 输入陷阱团体字符串。
陷阱团体字符串不必与用于进行访问控制的团体字符串相同，尽管二者可以相同。
6. 单击“添加”以添加陷阱收件人。
7. 输入要接收陷阱的 SNMP 客户端的 IP 地址或主机名。
8. 选择“陷阱版本”。
9. 单击“确定”。

10. 对于每个陷阱收件人重复步骤 6 至步骤 9。
11. 完成添加主机后，单击“编辑 SNMP 陷阱”窗口上的“确定”。

编辑陷阱收件人

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 选择“SNMP 陷阱”选项卡。
“SNMP 陷阱设置”窗口将打开。
4. 单击“SNMP 陷阱任务”，然后选择“编辑 SNMP 陷阱”。
“编辑 SNMP 陷阱”窗口将打开。
5. 输入陷阱团体字符串。
陷阱团体字符串不必与用于进行访问控制的团体字符串相同，尽管二者可以相同。
选择一个陷阱收件人，然后单击“编辑”。
6. 更改 IP 地址或主机名。
7. 更改陷阱版本。
8. 单击“确定”。
9. 完成编辑陷阱收件人后，单击“确定”。

删除陷阱收件人

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 选择“SNMP 陷阱”选项卡。
“SNMP 陷阱设置”窗口将打开。
4. 单击“SNMP 陷阱任务”，然后选择“编辑 SNMP 陷阱”。
“编辑 SNMP 陷阱”窗口将打开。
5. 选择一个陷阱收件人，然后单击“删除”。
将从列表中删除主机。
6. 完成删除陷阱收件人后，单击“SNMP 陷阱”选项卡上的“确定”。

发送测试陷阱

可以通过发送测试陷阱来确保陷阱收件人正常工作。

1. 登录到存储节点，并展开树。
2. 从树中选择“SNMP”类别。
3. 选择“SNMP 陷阱”选项卡。
4. 单击“SNMP 陷阱任务”，然后选择“发送测试陷阱”。
“测试 SNMP 陷阱”窗口即会打开，其中包含一则说明已将陷阱发送给所列出的收件人的消息。

禁用 SNMP 陷阱

要禁用 SNMP 陷阱，必须在“SNMP 陷阱”窗口中删除所有设置。

1. 删除陷阱收件人主机。
2. 删除陷阱团体字符串。
3. 单击“确定”。

8 报告

HP LeftHand Storage Solution 的报告功能分为两个类别：

- **主动监视** — 使用警报类别配置如何接收选定变量的警报。警报类别是设置电子邮件警报以及查看由操作系统自动生成的警报日志的地方，包括在 CMC 关闭时所生成的任何警报。请参阅[主动监视概述](#) (第 137 页)。
- **硬件报告** — 使用硬件类别可选择监视、执行硬件诊断以及生成存储节点的硬件报告。硬件类别提供系统统计信息、硬件和配置信息的报告。请参阅[使用硬件信息报告](#) (第 152 页)。

主动监视概述

警报将主动报告硬件的条件以及 HP LeftHand Storage Solution 的存储网络。每个存储节点下面的树中的“警报”类别包括多种类型的信息和报告功能。可查看配置信息、保存日志文件、设置电子邮件警报并查看由操作系统自动生成的警报的日志。

使用警报可以：

- 查看有关存储节点的实时统计信息。
- 查看和保存日志文件。
- 设置选定变量的主动监视。
- 设置电子邮件通知。
- 查看警报。

还可以将 SNMP 陷阱设置为在达到监视阈值时，让 SNMP 发送警报。有关详细信息，请参阅[添加 SNMP 陷阱](#) (第 133 页)。

使用主动监视的警报

使用主动监视可跟踪存储节点和管理组的运行状况和操作。使用主动监视可设置通过电子邮件、CMC 中的警报以及 SNMP 陷阱发送通知。您可以选择要监视的变量，并选择发送与被监视的变量相关的警报的通知方法。不同存储节点包含可以监视的不同变量组。有关受监视变量的详细列表，请参见[被监视变量的列表](#) (第 139 页)。



注意：

关键变量（如温度状态（CPU 和主板温度））具有触发存储节点关闭的阈值。

达到目标

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。

例如，某些警报仅传递到控制台，某些警告包括电子邮件传递，某些警报可作为陷阱通过 SNMP 系统路由。

选择要监视的警报

首次安装软件时，选定了要报告的所有变量。您可以根据需要更改主动监视的变量。

[被监视变量的列表](#) (第 139 页) 一节提供用于主动监视的所有变量的列表。

添加要监视的变量

框中列出存储节点当前监视的变量。默认情况下，会针对 CMC 警报和 SNMP 陷阱配置和设置列表中的所有变量。

1. 单击“警报设置”选项卡可将其列在前面。
2. 单击“警报设置任务”，然后选择“添加被监视的变量”。
3. 选择要开始监视的变量，然后单击“下一步”。
4. 指定监视变量的频率，然后单击“下一步”。
5. 对于列出的每个阈值，选择要接收的警报的类型。

表 29 主动监视的警报类型

警报的类型	警报发送目的地	有关详细信息
CMC 警报	发送到 CMC 的警报窗口以及“报告”中的“警报”选项卡。	请参阅 使用警报窗口 (第 31 页)。
SNMP 陷阱	发送到 SNMP 陷阱团体管理器。必须将存储节点配置为使用 SNMP，而且必须设置陷阱收件人。	请参阅 添加 SNMP 陷阱 (第 133 页)。
电子邮件	发送到指定的电子邮件地址。输入电子邮件地址以接收通知，地址之间用逗号隔开。然后在“电子邮件”选项卡上配置电子邮件通知。	请参阅 添加要监视的变量 (第 138 页)。

 **注意：**
要在设置主动监视时节约时间，请选择所有变量，然后右键单击并选择“设置阈值操作”。此设置将相同的电子邮件地址和其他警报设置应用于所有存储节点。然后，如果需要自定义特定变量的警报操作，可编辑该变量。

6. 在列表中配置了所有阈值项后，单击“确定”。

编辑被监视的变量

对于选定的变量，您可以更改监视频率以及警报的通知路由。

1. 选择“警报设置”选项卡。
2. 选择要编辑的变量。

3. 单击“警报设置任务”，然后选择“编辑被监视的变量”。

配置变量向导将打开到步骤 1。

 注意：

对于某些变量，只能更改通知方法。例如，存储服务器滞后变量的频率设置为 1 分钟，并且无法更改。

4. 如果允许，更改变量的频率，然后单击“下一步”。

配置变量向导将打开到步骤 2。

5. （可选）更改警报通知方法。
6. 单击“完成”。

 注意：

如果请求电子邮件通知，请确保在“电子邮件服务器设置”选项卡上设置 SMTP 设置。请参见[设置电子邮件服务器设置](#) (第 144 页)

从主动监视删除变量

使用“删除”从主动监视中删除变量。您可以在任何时候将变量返回到主动监视。不能删除永久性变量，如缓存状态。请参阅[被监视变量的列表](#) (第 139 页)。

1. 选择“警报设置”选项卡窗口。
2. 选择要删除的变量。
3. 单击“警报设置任务”，然后选择“删除被监视的变量”。
确认消息将打开。
4. 单击确认窗口上的“确定”。
变量将被删除。

 注意：

从主动监视移除变量时，不会将其删除。您可以在任何时候将其添加回主动监视。

被监视变量的列表

本节包含显示在主动而不是被动监视过程中被监视的变量的表。对于每个变量，该表列出下列信息：

- 测量单位。
- 变量是否是永久性变量。（不能从主动报告中删除永久性变量。）
- 是否可以更改进行测量的频率。
- 测量的默认频率。

- 如果变量的测量值达到阈值，则会进行默认操作。

表 30 被监视变量的列表

变量名称	单位/状态	永久性变量	指定频率	默认频率	默认操作/阈值
BBU 容量测试 (24 小时) [NSM 160] ¹	状态	是	是	每月的星期六, 23:00	如果出现故障, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
BBU 容量测试过期 [NSM 160]	状态	是	是	1 小时	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
启动设备状态 [NSM 160、NSM 260 和 NSM 4150]	状态	否	是	1 分钟	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
CPU 使用率	百分比	否	是	1 分钟	无
缓存状态	状态	是	是	1 分钟	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
• 缓存 BBU 状态 • 缓存启用状态	• 状态 • 状态				• 如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱 • 如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
群集使用率	百分比	是	是	15 分钟	如果值超过 90, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱; 如果值超过 95, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
群集虚拟 IP 状态	正常, 有故障	否	是	1 小时	如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
驱动器运行状况	状态	是	是	1 分钟	如果发生更改或为“严重”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱

变量名称	单位/状态	永久性变量	指定频率	默认频率	默认操作/阈值
Drive Status (磁带机状态) • NSM 160: 1 到 4 • NSM 260: 1 到 12 • DL380: 0 到 5 • DL320: 1 到 12 • Dell 2950: 0 到 5 • NSM 2060: 0 到 5 • NSM 4150: 0 到 14 • HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2: 1 到 12 • HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2: 1 到 8	状态	否	是	1 分钟	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
风扇状态	状态	是	是	1 分钟	如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
LogPart 使用率	百分比	是	是	2 分钟	如果值超过 95, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱; 如果值超过 80, 则不设置默认值
管理组维护模式	True, False	是	是	15 分钟	如果为 True, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
内存使用率	百分比	否	是	1 分钟	如果大于 90%, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
网络接口状态	状态	否	是	1 分钟	如果网卡状态发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
电源状态	状态	否	是	1 分钟	如果状态发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
RAID 状态	状态	是	是	15 秒	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱

变量名称	单位/状态	永久性变量	指定频率	默认频率	默认操作/阈值
远程复制完成	True, False	否	是	15 分钟	如果为 True, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
远程复制故障转移	True, False	否	是	15 分钟	如果为 True, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
远程复制状态	状态	否	是	15 分钟	如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
远程管理组状态	“开”和“关”	否	是	1 分钟	如果发生更改, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
SAN/iQ 内存要求	状态	是	否	1 分钟	如果出现故障, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
快照计划状态	状态	否	是	1 分钟	如果快照状态不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
存储服务器滞后	毫秒	是	否	1 分钟	如果大于 60 秒, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
存储服务器状态	“开”和“关”	否	是	1 分钟	如果不是“开”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
系统监视				2 小时	
临时状态	状态	是	是	1 分钟	如果达到警告级别, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱; 如果达到严重级别, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱, 并关机。 注意: 有关其他温度信息, 请参见警报或 CMC 中的“硬件信息”选项卡。
电压状态 [NSM 160 和 NSM 260]	状态	是	是	1 分钟	如果不是“正常”, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
卷重新划分条带完成	True, False	否	是	1 分钟	如果为 True, 则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱

变量名称	单位/状态	永久性变量	指定频率	默认频率	默认操作/阈值
卷状态	状态	否	是	1 分钟	如果卷状态发生更改，则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
卷阈值更改（不在 P4000 G2 中）	状态	是	是	1 分钟	如果为 True，则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱
卷阈值（不在 P4000 G2 中）	状态	否	是	15 分钟	如果超过管理组中任何卷或快照的阈值，则发送 CMC 警报和 SNMP 陷阱

¹BBU 容量测试每月运行一次，以监视电池寿命（电量）。如果剩余电池寿命少于 72 小时，则缓存将关闭以保护数据。缓存关闭后，性能将有所降低。

设置警报通知

默认情况下，所有警报都配置为 CMC 警报和 SNMP 陷阱。CMC 警报显示在“警报”窗口的底部。必须至少有一种通知方法处于活动状态：CMC 警报、电子邮件警报或 SNMP 陷阱。可关闭和打开任何通知方法。

设置单个变量的警报通知

可以使用以下任一方法配置单个变量的警报通知：

- 编辑单个被监视的变量。
请参阅[编辑被监视的变量](#)（第 138 页）。
- 选择变量并配置“设置阈值操作”。

设置多个变量的通知

可通过设置阈值操作来指定警报通知的类型，从而配置多个警报的警报通知。要使用电子邮件警报或 SNMP 陷阱，必须首先配置电子邮件服务器和 SMTP 设置（如[设置电子邮件服务器设置](#)（第 144 页）中所述）或 SNMP 代理、团体字符串和陷阱（如[启用 SNMP 代理](#)（第 129 页）中所述）。

1. 选择“警报设置”选项卡。
2. 选择要更改的变量。
3. 单击“警报设置任务”，然后选择“设置阈值操作”。
4. 选中复选框以指定要把警报发送到的位置。
5. 单击“确定”。

更改警报的 CMC 通知

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。
3. 选择“警报设置”选项卡。
4. 在列表中选择任何警报。
5. 单击“警报设置任务”，然后选择“设置阈值操作”。

6. 单击 Centralized Management Console 警报的复选框。
7. 改为选择电子邮件或 SNMP 作为要使用的警报方法。
8. 单击“确定”。

设置警报的 SNMP 通知

使用 SNMP 和 LeftHand Networks MIB 监视系统。首先按照[章节 7](#)(第 129 页)中的说明配置 SNMP，接着将通知设置为转至 SNMP 陷阱。

1. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。
2. 选择“警报设置”选项卡。
3. 从列表选择一个或多个警报。
4. 单击“警报设置任务”，然后选择“设置阈值操作”。
5. 选中“SNMP 陷阱”的复选框。
6. 单击“确定”。

设置警报的电子邮件通知

使用电子邮件警报通知监视系统。首先按照[设置电子邮件服务器设置](#)(第 144 页)中的说明配置 SMTP 设置，接着将通知设置为转至电子邮件。

1. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。
2. 选择“警报设置”选项卡。
3. 从列表选择一个或多个警报。
4. 单击“警报设置任务”，然后选择“设置阈值操作”。
5. 选中“电子邮件”的复选框。
6. 单击“确定”。

设置电子邮件服务器设置

使用“电子邮件服务器设置”选项卡可以配置用于电子邮件通信的 SMTP 设置。

1. 在“警报”类别中，选择“电子邮件服务器设置”选项卡。
2. 单击“电子邮件服务器设置任务”，然后选择“编辑 SMTP 设置”。
3. 输入电子邮件服务器的 IP 地址或主机名。
4. 输入电子邮件端口。
标准端口是 25。
5. （可选）如果您的电子邮件服务器要选择传入电子邮件的有效发件人地址，则输入发件人地址，例如“username@company.com”。
如果不输入发件人地址，电子邮件通知的“发件人”字段将显示“root@hostname”，其中主机名是存储节点的名称。
6. 如果要将这些设置应用于管理组中的所有存储节点，则选中该框。
如果不将这些设置应用于管理组中的其他存储节点，并且如果输入了发件人地址，则所有其他存储节点将使用该相同的发件人地址。
7. （可选）如果需要，可立即测试电子邮件连接。

8. 单击“确定”。



注意：

无法投递电子邮件消息的通知将发送到发件人地址。

将 SMTP 设置应用于管理组

执行[设置电子邮件服务器设置](#)(第 144 页)中的步骤，并选中“将这些 SMTP 设置应用于管理组中的所有存储节点”复选框。

查看和保存警报

只要主动监视的变量导致生成警报，存储节点就会记录该警报。如果 CMC 已打开，警报将显示在 CMC 主窗口的“警报”窗口中。

如果 CMC 未打开，仍会记录这些警报，并且可在下次打开 CMC 时查看它们。单击存储节点 > “警报” > “警报日志文件”选项卡。



注意：

存储节点下方的“警报”类别 > “警报日志文件”将显示最近的警报，直到警报列表的大小达到 1 MB 为止。要查看比显示在“警报”选项卡中的警报更早的警报，请在“警报日志文件”选项卡中保存警报日志。

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。
3. 选择“警报日志文件”选项卡。
4. 单击“刷新”以确保查看最新数据。

保存所有变量的警报日志

1. 执行[查看和保存警报](#)(第 145 页)中的任务。
即，选择存储节点 > “警报” > “警报日志文件”选项卡。
2. 要保存警报列表，请单击“警报日志文件任务”，然后选择“保存到文件”。
3. 选择保存文件的位置。
该文件不能超过 1 MB。

保存特定变量的警报历史记录

要保存特定存储节点上特定变量的历史记录，请保存该变量的日志文件的副本。此副本是一个文本文件，其文件名与变量相同。

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“警报”。
3. 选择“警报设置”选项卡。

4. 突出显示要保存其日志文件的变量。
这样可选择它。使用 Ctrl 并单击可选择多个变量。这将为每个变量创建一个单独的文件。
 5. 在“警报设置任务”下拉菜单中，选择“保存日志文件”。
“保存”窗口将打开。
 6. 选择保存文件的位置。
 7. 单击“保存”。
- 文件将保存到指定的位置。可使用文件管理器窗口和文本编辑器来查看它。

使用硬件信息报告

每个存储节点下面的树中的“硬件”类别包括多种类型的信息和报告功能。可查看系统统计信息、硬件和配置信息的硬件报告。

使用“硬件”类别可以：

- 运行硬件诊断。请参阅[运行诊断报告](#) (第 146 页)。
- 实时查看存储节点硬件信息。请参阅[使用硬件信息报告](#) (第 152 页)。
- 查看和保存存储节点的日志文件。请参阅[保存日志文件](#) (第 163 页)。
- 查看日志文件并将其保存到远程计算机。请参阅[使用硬件信息日志文件](#) (第 162 页)。

运行诊断报告

使用诊断功能可检查存储节点硬件的运行状况。不同的存储节点提供不同的诊断测试组。



运行诊断可以帮助您监视存储节点的运行状况或排除硬件问题。

达到目标

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“硬件”。
3. 从列表中选择要运行的诊断测试。

默认设置是运行所有测试。如果不选中所有框，请单击“诊断任务”，然后选择“全部选中”。清除不需要运行的任何测试。要清除所有选择，请单击“全部清除”。



运行所有诊断测试将需要几分钟时间。要缩短运行测试所需的时间，请清除不需要的任何测试的复选框。

4. 单击“诊断任务”，然后选择“运行测试”。
将显示进度消息。测试完成后，每个测试的结果将显示在“结果”列中。
5. （可选）测试完成后，如果要查看测试结果的报告，请单击“保存到文件”。然后选择保存诊断报告文件的位置，并单击“保存”。
诊断报告将作为 .txt 文件保存在指定的位置中。

查看诊断报告

诊断测试的结果将写入到报告文件。对于每个诊断测试，报告将列出测试是否运行，测试是否通过、失败或发出警告。



注意：

如果任何诊断显示“失败”结果，请致电客户支持。

查看报告文件：

1. 在诊断测试完成后，将报告保存到文件。
2. 浏览到保存诊断报告（.txt）文件的位置。
3. 打开报告文件。

诊断测试的列表

本节说明可用于存储节点的诊断测试。对于每个测试，该表列出下列信息：

- 测试说明
- 通过/失败条件

请参见平台的特定表。

- 对于 NSM 160 和 NSM 260，请参见表 31(第 147 页)
- 对于 DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2，请参见表 32(第 148 页)
- 对于 IBM x3650，请参见表 33(第 150 页)
- 对于 Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150，请参见表 35(第 151 页)

表 31 NSM 160 和 NSM 260 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	NSM 160	NSM 260
风扇测试	检查所有风扇的状态。	风扇正常	风扇有故障或丢失	X	X
电源测试	检查所有电源的状态。	电源正常	电源有故障或丢失	X	X
温度测试	检查所有温度传感器的状态。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X	X
电压测试	检查所有电压传感器的状态。	电压在正常操作范围内	电压在正常操作范围外	X	X
缓存状态	检查磁盘控制器缓存的状态。	缓存正常	缓存已损坏	X	X
缓存 BBU 状态	检查电池备份缓存的状态。	BBU 正常，未在充电或测试	BBU 正在充电，正在测试或有故障	X	X
磁盘状态测试	检查所有磁盘驱动器是否存在。	所有磁盘驱动器都存在	一个或多个驱动器丢失	X	X
磁盘温度测试	检查所有磁盘驱动器的温度。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X	X

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	NSM 160	NSM 260
磁盘 SMART 运行状况测试	当今的所有磁盘中都实现了 S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology 的缩写, 表示自我监视、分析和报告技术)。磁盘内的程序经常跟踪重要特性的范围, 包括驱动程序、磁盘头、表面状态和电子设备。此信息可帮助预测硬盘驱动器故障。	所有驱动器都通过运行状况测试	如果一个或多个驱动器未通过运行状况测试, 则为“警告”或“失败”	X	X
生成 SMART 日志 (要进行分析, 请联系客户支持)	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X	X
生成 3ware 诊断报告(要进行分析, 请联系客户支持)	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X	--
BBU 容量测试	测试 BBU 保存电量的功能。BBU 将在一段时间后减弱。失败表示应更换 BBU 了。	BBU 可保存可接受的电量	BBU 无法保存可接受的电量	X	--

表 32 DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
风扇测试	检查所有风扇的状态。	风扇正常	风扇有故障或丢失	X	X	X	X
电源测试	检查所有电源的状态。	电源正常	电源有故障或丢失	X	X	X	X
温度测试	检查所有温度传感器的状态。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X	X	X	X
缓存状态	检查磁盘控制器缓存的状态。	缓存正常	缓存已损坏	X	X	X	X
缓存 BBU 状态	检查电池备份缓存的状态。	BBU 正常, 未在充电或测试	BBU 正在充电, 正在测试或有故障	X	X	X	X

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
磁盘状态测试	检查所有磁盘驱动器是否存在。	所有磁盘驱动器都存在	一个或多个驱动器丢失	X	X	X	X
磁盘温度测试	检查所有磁盘驱动器的温度。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X	—	—	—
磁盘 SMART 运行状况测试	当今的所有磁盘都实现了 S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology 的缩写, 表示自我监视、分析和报告技术)。磁盘内的程序经常跟踪重要特性的范围, 包括驱动程序、磁盘头、表面状态和电子设备。此信息可帮助预测硬盘驱动器故障。	所有驱动器都通过运行状况测试	如果一个或多个驱动器未通过运行状况测试, 则为“警告”或“失败”	X	X	X	X
生成 SMART 日志 (要进行分析, 请联系客户支持)	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X	—	X	X

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
生成平台或 HP 诊断报告（要进行分析，请联系客户支持）	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	—	X	X	X

表 33 IBM x3650 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	IBM x3650
风扇测试	检查所有风扇的状态。	风扇正常	风扇有故障或丢失	X
电源测试	检查所有电源的状态。	电源正常	电源有故障或丢失	X
温度测试	检查所有温度传感器的状态。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X
缓存状态	检查磁盘控制器缓存的状态。	缓存正常	缓存已损坏	X
缓存 BBU 状态	检查电池备份缓存的状态。	BBU 正常，未在充电或测试	BBU 正在充电，正在测试或有故障	X
磁盘状态测试	检查所有磁盘驱动器是否存在。	所有磁盘驱动器都存在	一个或多个驱动器丢失	X
磁盘温度测试	检查所有磁盘驱动器的温度。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X
磁盘 SMART 运行状况测试	当今的所有磁盘中都实现了 S.M.A.R.T.（Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology 的缩写，表示自我监视、分析和报告技术）。磁盘内的程序经常跟踪重要特性的范围，包括驱动程序、磁盘头、表面状态和电子设备。此信息可帮助预测硬盘驱动器故障。	所有驱动器都通过运行状况测试	如果一个或多个驱动器未通过运行状况测试，则为“警告”或“失败”	X
生成 SMART 日志（要进行分析，请联系客户支持）	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	IBM x3650
生成 IBM 支持日志（要进行分析，请联系 IBM 支持）	在由客户支持请求时，生成 IBM 支持日志。	已成功生成日志	未生成日志	X

表 34 VSA 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	VSA
磁盘状态测试	检查所有磁盘驱动器是否存在。	所有磁盘驱动器都存在	一个或多个驱动器丢失	X

表 35 Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150 的硬件诊断测试和通过/失败条件的列表

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	Dell 2950	NSM 2060	NSM 4150
风扇测试	检查所有风扇的状态。	风扇正常	风扇有故障或丢失	X	X	X
电源测试	检查所有电源的状态。	电源正常	电源有故障或丢失	X	X	X
温度测试	检查所有温度传感器的状态。	温度在正常操作范围内	温度在正常操作范围外	X	X	X
缓存状态	检查磁盘控制器缓存的状态。	缓存正常	缓存已损坏	X	X	X
缓存 BBU 状态	检查电池备份单元 (BBU) 的状态。	BBU 正常，未在充电或测试	BBU 正在充电，正在测试或有故障	X	X	X
磁盘状态测试	检查所有磁盘驱动器是否存在。	所有磁盘驱动器都存在	一个或多个驱动器丢失	X	X	X
磁盘 SMART 运行状况测试	当今的所有磁盘中都实现了 S. M. A. R. T. (Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology 的缩写，表示自我监视、分析和报告技术)。磁盘内的程序经常跟踪重要特性的范围，包括驱动程序、磁盘头、表面状态和电子设备。此信息可帮助预测硬盘驱动器故障。	所有驱动器都通过运行状况测试	如果一个或多个驱动器未通过运行状况测试，则为“警告”或“失败”	X	X	X
生成 SMART 日志（要进行分析，请联系客户支持）	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X	X	X

诊断测试	说明	通过条件	失败条件	Dell 2950	NSM 2060	NSM 4150
生成 DSET 报告和 Perc 事件日志（要进行分析，请联系客户支持）	生成驱动器运行状况报告。	已成功生成报告	未生成报告	X	X	X

使用硬件信息报告

硬件信息报告显示有关存储节点、其驱动器和配置的性能的统计信息。硬件报告中的统计信息是时间点数据，这些数据是在单击“硬件信息”选项卡上的“刷新”按钮时收集的。

生成硬件信息报告

生成硬件信息报告

- 1. 选择“硬件信息”选项卡。

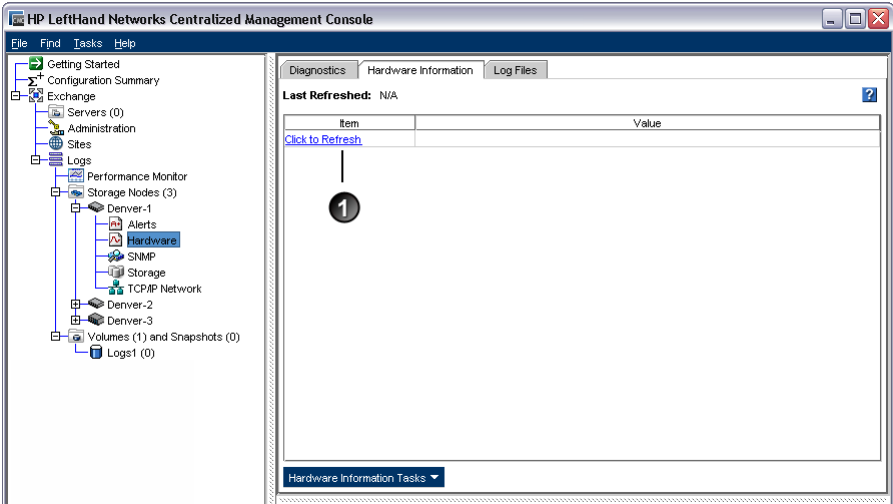


图 79 打开“硬件信息”窗口

- 1. 获得硬件统计信息的链接

- 在“硬件”表上，使用链接“单击以刷新”以获得最新的硬件统计信息。

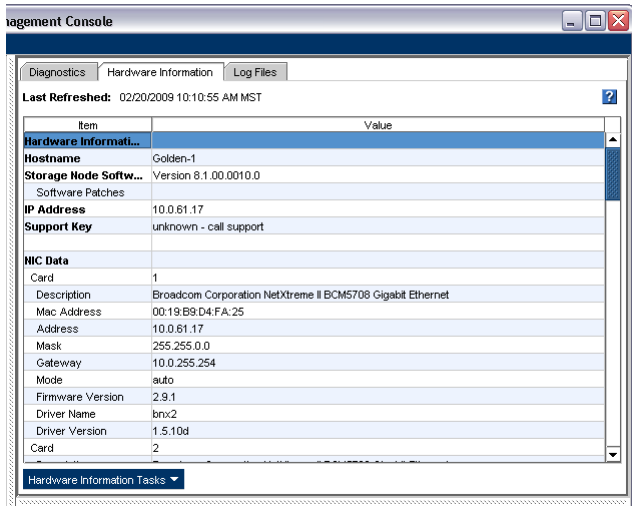


图 80 查看存储节点的硬件信息

保存硬件信息报告

- 单击“硬件信息任务”，然后选择“保存到文件”以下载所报告的统计信息的文本文件。
“保存”对话框将打开。
- 选择报告的位置和名称。
- 单击“保存”。
报告将使用 .html 扩展名保存。

硬件信息报告详细信息

本节包含有关下列平台的硬件信息报告的详细信息：

- 对于 NSM 160、NSM 260 和 VSA，请参见表 36(第 153 页)
- 对于 DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2，请参见表 37(第 156 页)
- 对于 IBM x3650，请参见表 38(第 159 页)
- 对于 Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150，请参见表 39(第 161 页)

表 36 NSM 160、NSM 260 和 VSA 的硬件报告的选定详细信息

术语	含义	NSM 160	NSM 260	VSA
上次刷新日期	创建报告的日期和时间。	X	X	--
硬件信息	创建报告的日期和时间。	X	--	--
名称或主机名	存储节点的主机名。	X	X	X
IP 地址	存储节点的 IP 地址。	X	X	X
存储节点软件	存储节点软件的完整版本号。 还列出已应用于存储节点的任 何修补程序。	X	X	X

术语	含义	NSM 160	NSM 260	VSA
支持键	支持键由技术支持代表用于登录存储节点。（不适用于演示版。）	X	X	X
NIC 数据	有关存储节点中的 NIC 的信息，包括卡号、制造商说明、MAC 地址、IP 地址、掩码、网关和模式。模式显示手动/自动/已禁用。手动表示静态 IP，自动表示 DHCP，被禁用表示接口已被禁用。	X	X	X
DNS 数据	有关 DNS 的信息，如果正在使用 DNS 服务器，则提供 DNS 服务器的 IP 地址。	X	X	X
内存	有关存储节点中的 RAM 内存的信息，根据需要包括总内存、可用内存、共享内存、缓存的内存和缓冲区数的值。	X	X	X
CPU	有关 CPU 的详细信息（包括型号名称、时钟速度和缓存大小）。	X	X	--
统计信息	有关 CPU 的信息。 • CPU 秒数显示在用户任务、内核任务和空闲状态中花费的 CPU 秒数。 • 计算机正常运行时间是存储节点从初始启动以来运行的总时间。	X	X	X
底板信息	有关底板、固件版本、序列号和 LED 的选定信息。	--	X	--
主板信息	有关主板（包括但不限于 IPMI 和固件）的选定信息。	X	X	--
驱动器状态	对于每个驱动器，报告状态、运行状况和温度。[仅限 VSA] 不报告 VSA 的温度。如果驱动器存在并打开电源，则运行状况为正常。	--	X	X
驱动器信息	对于每个驱动器，报告型号、序列号和容量。	--	X	X
RAID	有关 RAID 的信息。	X	--	X
重建速率	RAID 重建速率是 RAID 卡吞吐量的百分比。	--	X	--
	RAID 重建速率是针对其他操作系统任务而设置的优先级。	X	--	--

术语	含义	NSM 160	NSM 260	VSA
未使用的设备	未参与 RAID 的任何设备，这包括： • 丢失的驱动器 • 未配置的驱动器 • 电源已关闭的驱动器 • 发生故障的驱动器（由于 I/O 错误而被阵列拒绝） • 正在重建的驱动器 • 热备件驱动器	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 RAID 的信息。	X	X	X
单元号	标识组成 RAID 配置的设备，包括： • 存储类型（BOOT、LOG、SANIQ、DATA） • RAID 级别（0、1、5、虚拟） • 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） • 容量 • 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X	X	X
RAID 0/S 分区	有关 0/S RAID 的信息。	--	X	X
最低重建速度	将在 0/S RAID 重建期间传输的数据的最小数量，单位为 MB/秒。此数量越高，可用于用户的带宽就越少，因为系统不会以低于所设置的值的速率进行传输。	X	X	X
最高重建速度	将在 0/S RAID 重建期间传输的数据的最大数量，单位为 MB/秒。	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 0/S RAID 的信息。	X	X	X
单元号	标识组成 0/S RAID 配置的设备，包括： • 存储类型（BOOT、LOG、SANIQ、DATA） • RAID 级别（0、1、5） • 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） • 容量 • 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X	X	X

术语	含义	NSM 160	NSM 260	VSA
引导设备统计信息	磁盘号、闪存状态、容量、驱动程序版本、用于设备的介质以及型号。	--	X	--
电源	有关存储节点中的电源类型的信息。	X	X	--
电源	有关这些电源的状态信息。	X	X	--
控制器缓存项目	有关 RAM 的信息，包括但不限于型号、序列号、状态、电池状态、版本、缓存大小、内存大小和电压。	X	X	X
传感器数据	对于列出的硬件，显示有关主板上的风扇、电压和温度传感器的信息，包括最小值和最大值。	X	X	--

表 37 DL380、DL320 (NSM 2120)、HP LeftHand P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2 的硬件报告的选定详细信息

术语	含义	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
上次刷新日期	创建报告的日期和时间。	X	X	X	X
主机名	存储节点的主机名。	X	X	X	X
存储节点软件	存储节点软件的完整版本号。还列出已应用于存储节点的任何修补程序。	X	X	X	X
IP 地址	存储节点的 IP 地址。	X	X	X	X
支持键	支持键由技术支持代表用于登录存储节点。	X	X	X	X
NIC 数据	有关存储节点中的 NIC 的信息：卡号、制造商说明、MAC 地址、IP 地址、掩码、网关和模式。模式显示手动/自动/已禁用。手动表示静态 IP，自动表示 DHCP，被禁用表示接口已被禁用。	X	X	X	X

术语	含义	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
DNS 数据	有关 DNS 的信息，如果正在使用 DNS 服务器，则提供 DNS 服务器的 IP 地址。DNS 服务器的 IP 地址。	X	X	X	X
内存	有关存储节点中的 RAM 的信息，包括总内存和可用内存的值（单位为 GB）。	X	X	X	X
CPU	有关 CPU 的详细信息，包括 CPU 的型号名称或制造商、CPU 的时钟速度以及缓存大小。	X	X	X	X
统计信息	有关 CPU 的信息。CPU 秒数显示在用户任务、内核任务和空闲状态中花费的 CPU 秒数。计算机正常运行时间是存储节点从初始启动以来运行的总时间。	X	X	X	X
底板信息	有关底板 LED 的选定信息：LED 支持和 ID LED。	X	X	X	X
主板信息	包括机箱序列号和 BIOS 版本	X	X	X	X
驱动器信息	对于每个驱动器，报告型号、序列号和容量。	X	X	X	X
驱动器状态	对于每个驱动器，报告状态、运行状况和温度。	X	X	X	X
RAID	有关 RAID 的信息。	X	X	X	X
重建速率	RAID 重建速率是针对其他操作系统任务而设置的优先级。	X	X	X	X

术语	含义	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
未使用的设备	未参与 RAID 的任何设备，这包括： • 丢失的驱动器 • 未配置的驱动器 • 电源已关闭的驱动器 • 发生故障的驱动器（由于 I/O 错误而被阵列拒绝） • 正在重建的驱动器 • 热备件驱动器	X	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 RAID 的信息。	X	X	X	X
单元号	标识组成 RAID 配置的设备，包括： • 存储类型（BOOT、LOG、SANIQ、DATA） • RAID 级别（0、1、5） • 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） • 容量 • 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X	X	X	X
RAID O/S 分区	有关 O/S RAID 的信息。	X	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 O/S RAID 的信息。	X	X	X	X

术语	含义	DL380	DL320	HP LeftHand P4500 和 HP StorageWorks P4500 G2	HP LeftHand P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2
单元号	标识组成 O/S RAID 配置的设备，包括： - 存储类型（BOOT、LOG、SANIQ、DATA） - RAID 级别（0、1、5） - 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） - 容量 - 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X	X	X	X
控制器/缓存项目	有关 RAID 控制器卡和电池备份单元（BBU）的信息，包括：型号、序列号、缓存状态、电池状态、硬件版本和固件版本。	X	X	X	X
电源	显示电源类型或数量。	X	X	X	X
电源	有关电源的状态信息。	X	X	X	X
传感器	显示列出硬件的状态、真实度量值、最小值和最大值。	X	X	X	X

表 38 IBM x3650 的硬件报告的选定详细信息

术语	含义	IBM x3650
上次刷新日期	创建报告的日期和时间。	X
主机名	存储节点的主机名。	X
IP 号	存储节点的 IP 地址。	X
存储节点软件	存储节点软件的完整版本号。还列出已应用于存储节点的任何修补程序。	X
支持键	支持键由技术支持代表用于登录存储节点。	X

术语	含义	IBM x3650
NIC 数据	有关存储节点中的 NIC 的信息，包括卡号、制造商说明、MAC 地址、掩码、网关和模式。模式显示手动/自动/已禁用。手动表示静态 IP，自动表示 DHCP，被禁用表示接口已被禁用。	X
DNS 数据	有关 DNS 的信息，如果正在使用 DNS 服务器，则提供 DNS 服务器的 IP 地址。	X
内存	有关存储节点中的 RAM 内存的信息：内存总量（单位为 GB），以及可用内存总量（单位为 GB）。	X
统计信息	有关 CPU 的信息。CPU 秒数显示在用户任务、内核任务和空闲状态中花费的 CPU 秒数。计算机正常运行时间是存储节点从初始启动以来运行的总时间。	X
驱动器信息	对于每个驱动器，报告驱动器的型号、序列号和容量。	X
驱动器状态	对于每个驱动器，报告状态、运行状况和温度。	X
RAID	有关 RAID 的信息。	X
重建速率	RAID 重建速率是 RAID 卡吞吐量的百分比。	X
未使用的设备	未参与 RAID 的任何设备，这包括： • 丢失的驱动器 • 未配置的驱动器 • 电源已关闭的驱动器 • 发生故障的驱动器（由于 IO 错误而被阵列拒绝） • 正在重建的驱动器 • 热备件驱动器	X
统计信息	有关存储节点的 RAID 的信息。	X
单元号	标识组成 RAID 配置的设备，包括： • 存储类型（BOOT、LOG、SA-NIQ、DATA） • RAID 级别（0、1、5） • 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） • 容量 • 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X

术语	含义	IBM x3650
传感器	不适用于此平台。	--

表 39 Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150 的硬件报告的选定详细信息

术语	含义	Dell 2950	NSM 2060	NSM 4150
上次刷新日期	创建报告的日期和时间。	X	X	X
主机名	存储节点的主机名。	X	X	X
存储节点软件	存储节点软件的完整版本号。还列出已应用于存储节点的任何修补程序。	X	X	x
IP 地址	存储节点的 IP 地址。	X	X	X
支持键	支持键由技术支持代表用于登录存储节点。	X	X	X
NIC 数据	有关存储节点中的 NIC 的信息：卡号、制造商说明、MAC 地址、IP 地址、掩码、网关和模式。模式显示为手动/自动/已禁用。手动表示静态 IP，自动表示 DHCP，被禁用表示接口已被禁用。	X	X	X
DNS 数据	有关 DNS 的信息，如果正在使用 DNS 服务器，则提供 DNS 服务器的 IP 地址。DNS 服务器的 IP 地址。	X	X	X
内存	有关存储节点中的 RAM 的信息，包括总内存和可用内存的值（单位为 GB）。	X	X	X
CPU	有关 CPU 的详细信息，包括 CPU 的型号名称或制造商、CPU 的时钟速度以及缓存大小。	X	X	X
统计信息	有关 CPU 的信息。CPU 秒数显示在用户任务、内核任务和空闲状态中花费的 CPU 秒数。计算机正常运行时间是存储节点从初始启动以来运行的总时间。	X	X	X
主板信息	机箱的序列号。	X	X	X
驱动器信息	对于每个驱动器，报告型号、序列号、容量和固件版本。	X	X	X
驱动器状态	对于每个驱动器，报告状态和运行状况。	X	X	X
RAID	有关 RAID 的信息。	X	X	X
重建速率	RAID 重建速率是针对其他操作系统任务而设置的优先级。	X	X	X

术语	含义	Dell 2950	NSM 2060	NSM 4150
未使用的设备	未参与 RAID 的任何设备，这包括： • 丢失的驱动器 • 未配置的驱动器 • 电源已关闭的驱动器 • 发生故障的驱动器（由于 IO 错误而被阵列拒绝） • 正在重建的驱动器 • 热备件驱动器	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 RAID 的信息。	X	X	X
单元号	标识组成 RAID 配置的设备，包括： • 存储类型（BOOT、LOG、SA-NIQ、DATA） • RAID 级别（0、1、5） • 状态（正常、正在重建、已降级、脱机） • 容量 • 重建统计信息（完成百分比，剩余时间）	X	X	X
RAID 0/S 分区	有关 0/S RAID 的信息。	X	X	X
最低重建速度	系统重建数据的最低速度。	X	X	X
最高重建速度	系统重建数据的最高速度。	X	X	X
统计信息	有关存储节点的 0/S RAID 的信息。	X	X	X
引导设备统计信息	有关引导设备的状态信息：状态、容量（以 MB 表示）、驱动程序版本、用于设备的介质以及型号。	--	--	X
控制器/缓存项目	有关 RAID 控制器卡和电池备份单元（BBU）的信息，包括：型号、序列号、缓存状态、电池状态、硬件版本和固件版本。	X	X	X
电源	显示电源类型或数量。	X	X	X
电源	有关电源的状态信息。	X	X	X
传感器	显示列出硬件的状态、真实度量值、最小值和最大值。	X	X	X

使用硬件信息日志文件

包含硬件信息的日志文件始终保存在单个存储节点中。您可能需要将这些日志文件保存到其他计算机。这样，如果存储节点脱机，则可使用这些日志文件。

本节介绍如何在本地存储节点或远程计算机上将硬件信息日志文件保存到 txt 文件。请参见下列各节：

- [保存日志文件](#) (第 163 页)
- [使用远程日志文件](#) (第 163 页)

保存日志文件

如果技术支持要求发送日志文件的副本，则使用“日志文件”选项卡将该日志文件另存为文本文件。

“日志文件”选项卡列出两种类型的日志：

- 在存储节点上本地存储的日志文件（显示在选项卡的左侧）。
- 写入到远程日志服务器的日志文件（显示在选项卡的右侧）。

注意：

保存存储节点上以本地方式存储的日志文件。有关远程日志文件的详细信息，请参见[使用远程日志文件](#) (第 163 页)。

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“硬件”。
3. 选择“日志文件”选项卡。
4. 要确保具有最新的数据，请单击“日志文件任务”，然后选择“刷新日志文件列表”。
5. 在“选择要保存的日志”列表中向下滚动，并选择要保存的一个或多个文件。
要选择多个文件，请使用 Ctrl 键。
6. 单击“日志文件任务”，然后选择“保存日志文件”。
“保存”窗口将打开。
7. 选择保存文件的位置。
8. 单击“保存”。
文件将保存到指定的位置。

使用远程日志文件

使用远程日志文件可以将日志文件自动写入到存储节点以外的计算机。例如，可将一个或多个存储节点的日志文件定向到远程位置中的单个日志服务器。接收日志文件的计算机称为远程日志目标。使用

还必须配置目标计算机以接收日志文件。

添加远程日志

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“硬件”。
3. 选择“日志文件”选项卡。
4. 单击“日志文件任务”，然后选择“添加远程日志目标”。

5. 在“日志类型”下拉列表中，选择要定向到远程计算机的日志。
“日志类型”列表仅包含支持 syslog 的日志。
6. 在“目标”字段中，输入将接收日志的计算机的 IP 地址或主机名。
对于 Windows 操作系统，可使用“控制面板”>“系统属性”>“计算机名称”查找远程计算机的名称。
7. 单击“确定”。
远程日志将显示在“日志文件”窗口中的“远程日志”列表中。

配置远程日志目标计算机

配置远程日志目标计算机上的 syslog。有关配置 syslog 的信息，请参考 syslog 产品文档。

注意：

“日志文件”选项卡中远程日志名称旁边的圆括号中的字符串包括将在 syslog 中配置的设备 and 级别信息。例如，在日志文件名称 auth error (auth.warning) 中，设备是“auth”，级别是“warning”。

编辑远程日志目标

您可以选择不同的日志文件，也可以更改远程日志的目标计算机：

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“硬件”。
3. 选择“日志文件”选项卡。
4. 在“远程日志”列表中选择日志。
5. 单击“日志文件任务”，然后选择“编辑远程日志目标”。
“编辑远程日志”窗口将打开。
6. 更改日志类型或目标，然后单击“确定”。
7. 确保远程计算机具有正确的 syslog 配置。

删除远程日志

如果不再使用远程日志，则可将其删除。

1. 在导航窗口中选择存储节点并登录。
2. 打开存储节点下方的树，然后选择“硬件”。
3. 选择“日志文件”选项卡。
4. 单击“日志文件任务”，然后选择“删除远程日志目标”。
确认消息将打开。
5. 单击“确定”。



注意：

在从存储节点删除了远程日志文件后，请从目标计算机上的 syslog 配置删除对此日志文件的引用。

导出支持日志

如果客户支持人员要求的话，可以导出管理组或存储节点的支持日志。

1. 在导航窗口中选择管理组或存储节点并登录。
2. 根据所选内容，执行下列操作之一：
单击“管理组任务”，然后选择“导出管理组支持包”。
单击“存储节点任务”，然后选择“导出存储节点支持包”。
3. 选择要用来保存支持日志所在 zip 文件的位置。
您不能更改该 zip 文件的名称。
4. 单击“保存”。

9 使用管理组

管理组是由一个或多个存储节点组成的集合。它是可在其中聚集存储节点并为存储创建卷的容器。创建管理组是使用 SAN/iQ 软件创建 IP SAN 的第一步。

管理组的功能

管理组可用于以下若干用途：

- **管理组是 SAN 的最高管理域。** 通常，存储管理员将在其数据中心中至少配置一个管理组。
- **将存储节点组织到应用程序和数据的不同类别的组中。** 例如，可以为 Oracle 应用程序创建一个管理组，为 Exchange 创建另一个管理组。
- **确保管理安全性得以提高。** 例如，可以授权系统管理员管理 Exchange 访问权限，由其负责 Exchange 管理组而不是 Oracle 管理组。
- **防止意外使用某些存储资源。** 如果存储节点不在管理组中，则管理组无法将该存储节点用作存储资源。例如，管理组中的所有存储节点都可以聚集为群集，供该组中的卷使用。为了防止在该存储池中包括新的存储节点，请将该存储节点放在一个单独的管理组中。
- **包含群集管理器。** 在管理组中，一个或多个存储节点可充当控制数据传输和复制的管理器。

创建管理组的要求

- 位于组中的存储节点的 IP 地址。
- 要计划的群集的类型：标准或多站点。
- 如果使用多站点配置，则其中的物理站点和存储节点已事先创建好。
- 群集的虚拟 IP 地址和子网掩码。
- [可选] 卷的存储要求。

管理器概述

在管理组中，管理器是控制组中所有存储节点的活动的存储节点。所有存储节点都包含管理软件，但必须指定运行该软件的存储节点，方法是启动其上的管理器。然后，这些存储节点将“运行”管理器，这与在 PC 上运行各种服务的方式非常相似。

管理器的功能

管理器有下列功能：

- 控制数据复制。（注意：管理器不直接在数据路径中。）
- 管理群集中存储节点之间的通信。
- 在存储节点更改状态时，重新同步数据。
- 当存储节点联机和脱机时，协调重新配置。

其中一个存储节点上包含有协调管理器。通过选择管理组，然后单击“详细信息”选项卡，可以确定哪个存储节点是协调管理器。顶部的“状态”字段将显示协调管理器。

管理器和仲裁

管理器使用投票算法协调存储节点行为。在此投票算法中，明确多数的管理器（仲裁）必须运行并相互通信，这样才能使 SAN/iQ 软件工作。建议使用数量为奇数的管理器以确保容易达到大多数的要求。偶数的管理器可以进入大多数不存在的状态 — 一半管理器不同意另一半管理器。此状态称为“裂脑”，可能会导致管理组不可用。

要在单个站点配置中获得最佳容错，管理组中应有 3 个或 5 个管理器，以便在容错和性能之间提供最佳平衡。支持的最大管理器数是 5。请参见表 40 (第 168 页)。

表 40 管理器和仲裁

管理器数	仲裁数	容错	说明
1	1	无	如果管理器失败，则无法进行数据控制。建议不要使用此排列方式。
2	2	无	建议除在特定配置中以外，不要使用偶数的管理器。有关详细信息，请与客户支持联系。
3	2	高	即使有 1 个管理器失败，仍有两个可用，因此仍然有仲裁。（注意：两个管理器不能容错。请参见上文。）
4	3	高	建议除在特定配置中以外，不要使用偶数的管理器。有关详细信息，请与客户支持联系。
5	3	高	即使有 1 个或两个管理器失败，仍有 3 个可用，因此仍然有仲裁。

常规管理器和专用管理器

常规管理器在管理组中的存储节点上运行。SAN/iQ 软件有其他两种类型的专用管理器，即故障转移管理器和虚拟管理器，如下所述。有关专用管理器以及如何使用它们的详细信息，请参见章节 10 (第 185 页)。

故障转移管理器

故障转移管理器在 2 个节点和多站点 SAN 配置中使用，以支持 SAN 中的自动仲裁管理。在管理组中配置故障转移管理器可使 SAN 具有自动故障转移功能，不需要使用在存储节点上运行的常规管理器。故障转移管理器作为虚拟机在 VMware Server 或 ESX 上运行，而且必须安装在 SAN 中除了存储节点以外的网络硬件上。图 81 (第 169 页) 显示了在 CMC 中安装、配置和显示的故障转移管理器。

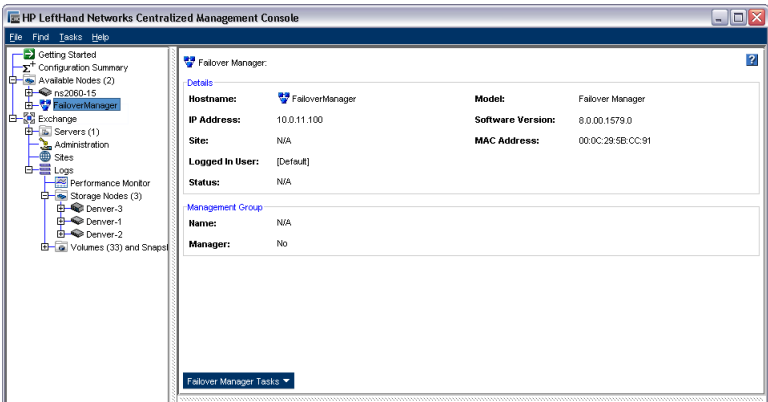


图 81 可用节点池中的故障转移管理器

在安装和配置后，故障转移管理器将以添加到管理组中的方式作为存储节点运行，它在其中单独作为仲裁决胜管理器运行。

虚拟管理器

虚拟管理器将添加到管理组，如图 82(第 169 页) 中所示，但不在存储节点上启动，除非系统中的故障导致仲裁丢失。与始终运行的故障转移管理器不同，在仲裁丢失后，必须在存储节点上手动启动虚拟管理器。它设计为在存在仲裁丢失风险的两个节点或两个站点系统配置中使用。

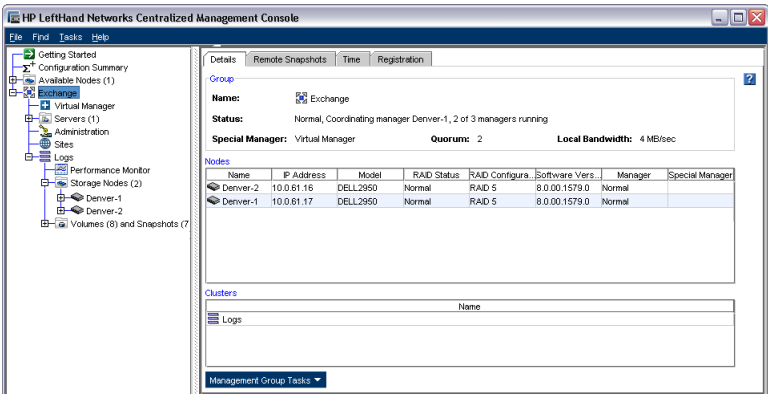


图 82 添加到管理组的虚拟管理器

创建管理组和默认管理器

在创建管理组时，向导将针对用于创建组的存储节点数创建最佳管理器配置。有关默认管理器配置，请参见表 41(第 169 页)。

在完成创建管理组之后，确保根据需要重新配置管理器，以优化特定的 SAN 配置。

表 41 在创建管理组时添加的默认管理器数量

存储节点数	管理器配置
1	1 个管理器
2	2 个管理器和 1 个虚拟管理器
3 个或更多	3 个管理器

配置摘要概述

配置摘要提供可方便地用于管理 SAN 的大小和最佳配置的参考。第一次创建管理组时，将创建配置摘要表，它位于导航窗口中的“入门启动台”的紧下方。后续管理组将添加到此配置摘要，如图 83(第 170 页) 中所示。对于每个管理组，配置摘要可显示该管理组中的卷、快照和存储节点的概述。摘要汇总显示配置信息，并指导您对管理组和每个群集中的卷和快照、iSCSI 会话以及存储节点数进行最佳配置。

摘要汇总

“配置摘要”面板上提供的摘要汇总按管理组组织。每个管理组中均列出了该管理组中包含的卷和快照、存储节点和 iSCSI 会话的总数。

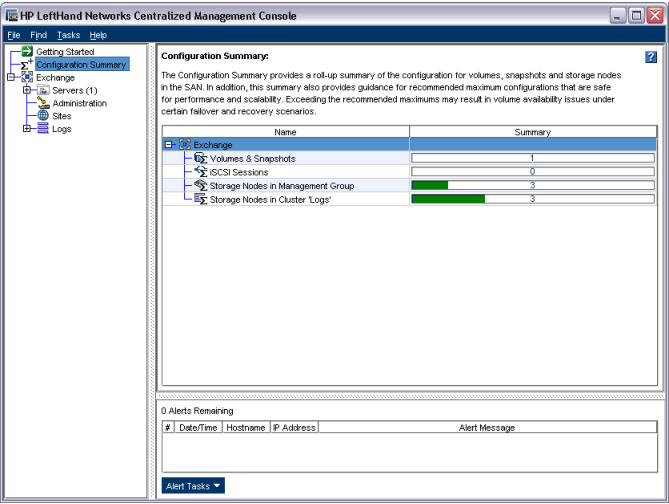


图 83 在配置第一个管理组时创建的配置摘要

配置指导

当配置摘要报告存储项目的数量时，它将根据性能和可扩展性提供有关每种类别的安全限值的警告。这些警告首先通过将类别变为橙色来警告您该类别正在接近限值。当单个类别变为橙色时，导航窗口中的“配置摘要”类别也将变为橙色。当单个类别达到建议的最大配置时，它将变为红色。当该类别中的数字减少时，颜色将立即更改以反映新状态。例如，如果大量的卷中有创建和删除快照的大量计划，则快照可能会增加到使摘要条的颜色由绿色变为橙色的数量。在从计划中删除了足够多的快照从而减少了总数时，摘要栏将变回绿色。

最佳实践

管理组中存储项目的建议的最佳数量很大程度上取决于网络环境、SAN 的配置、访问卷的应用程序以及快照的用途。然而，我们将提供可帮助您管理 SAN 以在环境中获得最佳和最安全的性能和可扩展性的大致原则。这些原则符合常见 SAN 配置和用法的测试限值。超过这些原则不一定会导致发生任何问题，但是，性能可能不是最佳的，或在某些故障转移和恢复情况下可能导致卷可用性发生问题。

卷和快照

组合的卷和快照的最佳数量最多为 1,000 个。如果管理组包含 1,001 到 1,500 个卷和快照，则“配置摘要”将对该管理组行显示橙色。如果超过 1,500 个卷和快照，则将通过使该行变为红色的方式来发出警告。一旦总数减少到界限以下，摘要条将返回到以前的指示器，即橙色或绿色。

iSCSI 会话数

连接到管理组中的卷的 iSCSI 会话的最佳数量最多为 4,000 个。如果管理组包含 4,001 到 5,000 个 iSCSI 会话，则“配置摘要”将对该管理组行显示橙色。如果超过 5,001 个 iSCSI 会话，则将通过使该行变为红色的方式来发出警告。一旦 iSCSI 会话的总数减少到界限以下，摘要条将返回到以前的指示器，即橙色或绿色。

管理组中的存储节点数

管理组中的存储节点的最佳数量最多为 20 个。如果管理组包含 21 到 30 个存储节点，则“配置摘要”将对该管理组行显示橙色。如果超过 30 个存储节点，则将通过使该行变为红色的方式来发出警告。一旦存储节点的总数减少到界限以下，摘要条将返回到以前的指示器，即橙色或绿色。

群集中的存储节点数

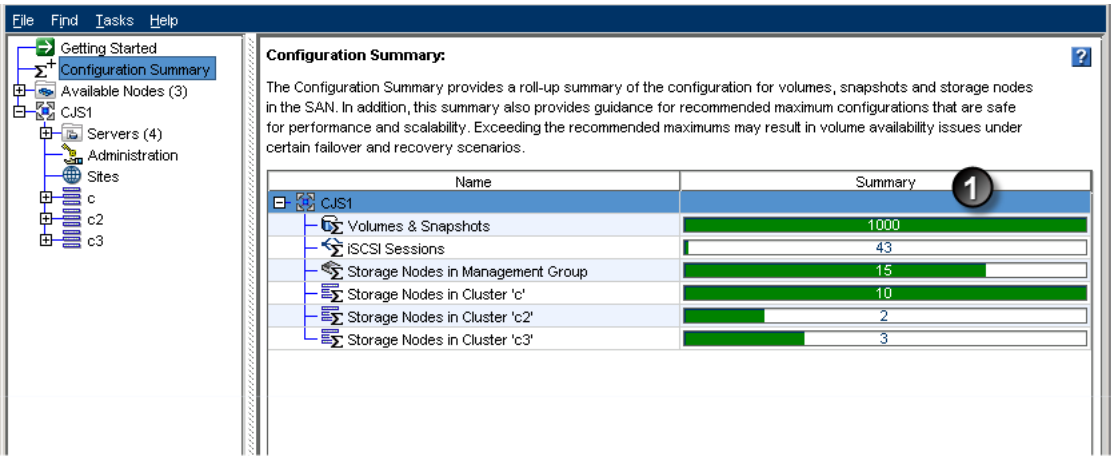
群集中的存储节点的最佳数量最多为 10 个。如果群集包含 11 到 16 个存储节点，则“配置摘要”将对该管理组行显示橙色。群集中超过 16 个存储节点将通过使该行变为红色的方式来发出警告。一旦存储节点的总数减少到界限以下，摘要条将返回到以前的指示器，即橙色或绿色。

读取配置摘要

SAN 中的每个管理组都列在“配置摘要”中。在每个管理组下面是被跟踪的存储项目的列表，如存储节点、卷或 iSCSI 会话。在将项目添加到管理组时，将填充摘要图，并在图中显示计数。摘要图将针对管理组中该项目的最佳数量按比例进行填充，如[最佳实践](#)(第 170 页)中所述。

最佳配置

最佳配置以绿色表示。例如，在[图 84](#)(第 172 页)中，管理组“CJS1”中有 15 个存储节点。这 15 个存储节点在群集“c”、“c2”和“c3”之间分割。该图的长度与每个类别的建议最大值成比例。例如，群集 c3 中的 3 个存储节点接近建议的群集中存储节点的最大数，而 43 个 iSCSI 会话则离建议的管理组中的最大 iSCSI 会话数较远。

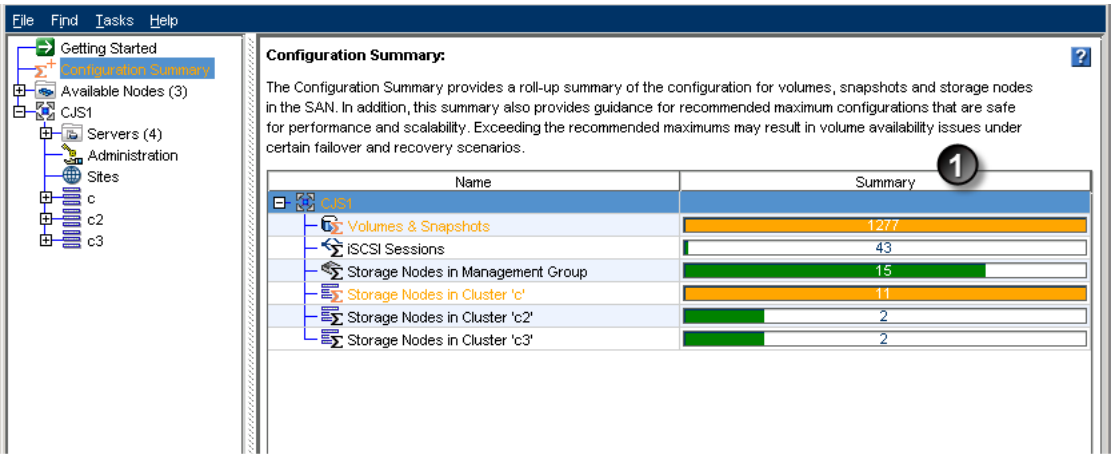


1. 管理组中的项目数都在最佳限值范围内。显示与最佳限值成比例。

图 84 了解摘要图

配置警告

当任何项目接近建议的最大值时，它将变为橙色，并且在数量减少到最佳范围之前将一直保持橙色。请参阅图 85 (第 172 页)。

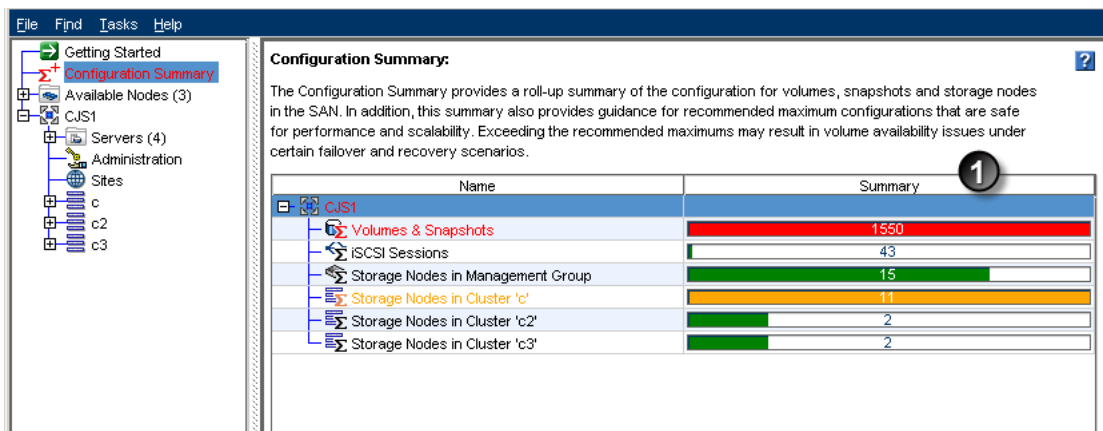


1. 卷和快照数正在接近最佳限值。一个群集正在接近存储节点的最佳限值。

图 85 当管理组中的项目达到安全限值时的警告

配置错误

当任何项目超过建议的最大值时，它将变为红色，并且在数量减少之前将一直保持红色。请参阅图 86 (第 173 页)。



1. 卷和快照数已超过建议的最大值。一个群集保持在最佳限值附近。

图 86 当管理组中的某些项目达到其限值时的错误

最佳实践摘要概述

最佳实践摘要提供了一个有关最佳实践的易于使用的参考，可增加 SAN 配置的可靠性和/或性能。当您创建管理组时，系统会在“配置摘要”下面提供最佳实践摘要。如果 SAN 上有多个管理组，则最佳实践摘要中会列出每个组。

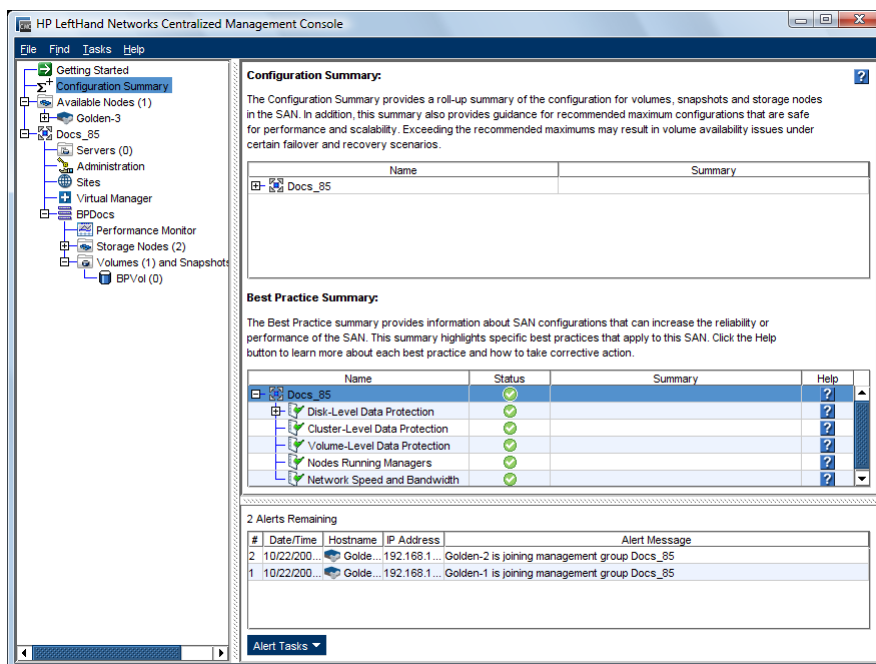


图 87 配置良好的 SAN 的最佳实践摘要

展开摘要中的管理组，查看具有建议的最佳实践的各个类别。最佳实践摘要中显示每个类别的状态并确定超出最佳实践范围的任何情况。单击某行可查看有关该项目的最佳实践的详细信息。

磁盘级别的数据保护

磁盘级别的数据保护指示是否为存储节点设置了适当的磁盘 RAID 级别。有关配置磁盘 RAID 级别的详细信息，请参见[计划 RAID 配置](#)(第 65 页)。

使用 RAID 保护磁盘

可通过在 0 以外的任何级别配置 RAID 来在各个存储节点上提供数据保护。有关 RAID 级别的说明，请参见[定义的 RAID 配置](#)(第 53 页)。

大型单个节点 SATA 群集

如果在群集中使用单个大型 SATA 存储节点，则可通过在该节点上配置 RAID 6 来提供数据保护。除了正常操作期间的冗余外，RAID 6 还可在降级模式期间进一步保护 RAID 阵列以防数据丢失，方法是在这个易受攻击的阶段中，为一个额外的驱动器故障提供容错。

群集级别的数据保护

由两个或多个节点组成的群集可提供最高的数据可用性。群集中的存储节点会创建数据卷的存储容量。建议在群集中包含 2 到 10 个存储节点。请参阅[群集中的存储节点数](#)(第 171 页)。

卷级别的数据保护

使用大于网络 RAID-0 的数据保护级别可确保在存储节点出现故障时实现最佳的数据可用性。有关数据保护的信息，请参见[计划数据保护](#)(第 214 页)。

运行管理器的节点

使用所建议的管理器数量和类型可确保实现最佳的管理组和卷可用性。对于大多数单站点安装，建议配置 3 个或 5 个管理器。最好有三个或五个存储节点运行管理器。对于较少的存储节点，请尽可能使用故障转移管理器作为第三个管理器。对于特定配置还可以提供虚拟管理器。有关管理器和仲裁的讨论，请参见[管理器和仲裁](#)(第 168 页)。

网络速度和带宽

绑定每个存储节点中的可用网卡可提高 SAN 性能和可靠性。在多数情况下，建议采用“自适应负载均衡”绑定。请参阅[最佳实践](#)(第 97 页)。

创建管理组

创建管理组是为存储创建群集和卷的过程中的第一步。在创建管理组时包括的任务是：

- 计划管理组配置
- 通过使用管理组、群集和卷向导来创建管理组
- 确保管理器的配置正确

创建管理组的指导

在使用管理组、群集和卷向导时，必须配置如表 42(第 175 页) 中所述的特性。

表 42 管理组要求

管理组要求	含义
配置存储节点	在创建管理组之前，确保群集的存储节点已配置为进行监视，并根据最符合网络环境的要求对警报和网络绑定进行了配置。 小心： [VSA] 不能在 VSA 加入管理组中之后对其进行克隆，而必须在 VSA 位于可用节点池中时对其进行克隆。
计划管理用户	在创建管理组时，必须添加第一个管理用户。此用户具有完整的管理权限。以后可添加其他用户。请参阅添加新管理用户(第 123 页)。
计划日期和时间配置	您可以使用 NTP 服务器或手动设置管理组的日期、时间和时区。在开始向导之前，应当知道要使用的配置。请参阅章节 5(第 119 页)。
计划虚拟 IP 地址 (VIP)	VIP 是每个群集所必需的。VIP 可确保容错服务器对群集的访问，并可启用 iSCSI 负载均衡。请参阅配置 iSCSI 的虚拟 IP 和 iSNS(第 204 页)。
启动管理器	管理组必须使其运行的管理器的数量达到最佳状态。管理组、群集和卷向导将尝试为创建管理组时所用的存储节点的数量来设置正确的管理器数。
分配管理器 IP 地址	运行管理器的存储节点必须有静态 IP 地址（如果使用 DHCP，则必须有保留的 IP 地址）。也就是说，当该存储节点是管理器时，不能更改 IP 地址。

达到目标

可使用管理组、群集和卷向导创建管理组。可使用下列任意方式访问该向导：

- 在启动台上，选择“管理组、群集和卷”向导。请参阅[通过使用入门启动台创建存储](#)(第 35 页)。
- 通过右键单击导航窗口中的可用存储节点。
- 从菜单栏“任务”>“管理组”>“新建管理组”。

创建新管理组

- 在导航窗口中选择“入门”以访问入门启动台。
- 选择“管理组、群集和卷”向导。
- [可选] 单击链接以查看创建管理组和群集需要准备的信息。
- 单击“下一步”开始创建管理组。

创建管理组并添加存储节点

- 输入新管理组的名称。

以后，只有在销毁管理组后才能更改此名称。
- 选择要添加到管理组的存储节点。

使用 Ctrl+ 单击可选择多个存储节点。

添加管理用户

1. 单击“下一步”以添加管理用户。
2. 输入管理用户的名称、说明和密码。
第一个管理员始终具有完整的管理员级别。
3. 单击“下一步”设置管理组的时间。

设置管理组时间

1. 选择设置管理组时间的方法。
 - [建议] 开始使用 NTP 服务器之前，需要知道该服务器的 URL 或其 IP 地址。
注意：如果使用 URL，则必须在组中的存储节点上配置 DNS。
 - 要手动设置时间，请选择“编辑”，以显示“日期和时间配置”窗口。检查此窗口上的每个字段，以设置此管理组中所有存储节点的时间。
2. 单击“下一步”创建群集。

创建群集并分配 VIP

下列步骤用于创建标准群集。如果要创建多站点群集，请参见《HP LeftHand P4000 Multi-Site HA/DR Solution Pack 用户手册》中的第 2 章“创建多站点群集和卷”。

1. 选择“标准群集”，然后单击“下一步”。
2. 在“创建群集”窗口中输入群集名称。
3. 从列表中选择要包括在群集中的存储节点。
4. 单击“下一步”以分配虚拟 IP。
5. 添加 VIP 和子网掩码。
6. 单击“下一步”以创建卷，并完成创建管理组。

创建卷并完成创建管理组

1. 输入卷的名称、复制级别、大小和自动配置类型。
2. 单击“完成”。
在几分钟后，将打开摘要窗口，其中会列出新管理组、群集和卷的详细信息。
3. 单击“关闭”。
4. 将打开一条消息，通知您必须注册。
如果要使用诸如多节点群集和远程复制等高级功能，则需要注册。有关注册高级功能的详细信息，请参见[章节 19](#)(第 307 页)。
5. 单击“确定”。
导航窗口将显示新管理组、具有存储节点的群集以及卷。
6. 最后一步是，备份整个管理组的配置数据。
请参阅[备份管理组配置](#)(第 180 页)。

将存储节点添加到现有的管理组

可在任何时候将存储节点添加到管理组。将存储节点添加到管理组以准备将其添加到群集。

1. 在导航窗口中，选择要添加到管理组的可用存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“添加到现有的管理组”。
3. 从现有管理组的下拉列表中选择所需的管理组。
4. 单击“添加”。
5. （可选）如果要存储节点运行管理器，请选择管理组中的存储节点，右键单击并选择“启动管理器”。
6. 重复步骤 1 到步骤 4 以添加其他存储节点。
7. 保存已更改的管理组的配置数据。

请参阅[备份管理组配置](#) (第 180 页)。

登录管理组

必须登录管理组才能管理该组的功能。

1. 在导航窗口中，选择管理组。
2. 可使用下列任何方法登录。
 - 双击管理组。
 - 打开“管理组任务”菜单，选择“登录管理组”。还可以通过右键单击管理组来打开此菜单。
 - 单击“详细信息”选项卡上的任何“登录以查看”链接。
3. 输入用户名和密码，然后单击“登录”。

在登录到管理组中的一个存储节点时，您将登录到该组中的所有存储节点。

选择要登录的存储节点

您可以控制要登录的管理组中的存储节点。

1. 当“登录节点”窗口打开时，单击“取消”。

将打开一条消息，询问您是否要登录其他存储节点。
2. 单击“确定”。
3. “登录节点”窗口将打开，其中列出不同的存储节点。
4. 如果这是您所需的存储节点，则继续操作并登录。如果您要登录到其他存储节点，则重复步骤 1 和步骤 2，直到看到所需的存储节点。

从管理组注销

从管理组注销可防止未经授权而访问该管理组以及该组中的存储节点。

1. 在导航窗口中，选择要注销的管理组。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“从管理组注销”。

管理组维护任务

在建立了管理组后，可能需要在组上执行维护活动：

- 启动和停止管理器(第 178 页)
- 编辑管理组(第 179 页)
- 备份管理组配置(第 180 页)
- 还原管理组(第 181 页)
- 安全地关闭管理组(第 181 页)
- 启动管理组备份(第 182 页)
- 从管理组删除存储节点(第 183 页)
- 删除管理组(第 183 页)

启动和停止管理器

将存储节点添加到管理组之后，可启动该管理组中其他存储节点上的管理器。启动的管理器数取决于存储系统的总体设计。有关可添加的管理器数的详细信息，请参见[管理器概述](#)(第 167 页)。

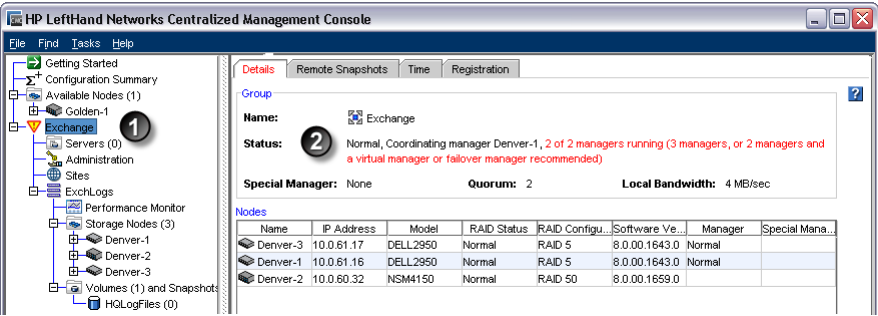
启动其他管理器

1. 在导航窗口中，在管理组中选择要在其中启动管理器的存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“启动管理器”。

重复这些步骤以在其他存储节点上启动管理器。

停止管理器

在正常情况下，在从管理组中删除存储节点时，将停止管理器。但无法停止管理组中的最后一个管理器。如果停止会有损容错功能的管理器，管理组将显示图标，表示需要注意某项目。



1. 管理组显示图标
2. 状态说明仲裁风险

图 88 有风险的管理器仲裁

删除管理组是停止最后一个管理器的唯一办法。

停止管理器的含义

- 存储节点的仲裁可能会减少。

- 维护的配置数据的副本会更少。
- 配置数据的容错可能会丢失。
- 数据完整性和可用性可能受损。

△ **小心:**

停止管理器可能导致容错丢失。

1. 在导航窗口中，选择管理组并登录。
2. 选择要停止其管理器的存储节点。
3. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“停止管理器”。
确认消息将打开。
4. 单击“确定”确认停止管理器。

编辑管理组

编辑管理组任务包括下列项目：

- 更改本地带宽优先级。
- 编辑远程带宽，在包含远程快照的管理组上进行编辑。（请参见《远程复制用户手册》的第 2 章“使用远程复制”中有关“设置远程带宽”的部分。）

专用编辑任务包括：

- 分离管理组
- 将组模式设置为正常

在对管理组进行了任何更改后，确保保存编辑后的管理组的配置数据。请参阅[备份管理组配置](#)（第 180 页）。

设置或更改本地带宽优先级

在创建了管理组之后，可编辑管理组以更改本地带宽优先级。这是管理器在非应用程序处理（如移动数据）期间的每秒最大速率。默认速率是 4 MB/秒。不能将范围设置为 .25 MB/秒以下。

本地带宽优先级设置

带宽设置以 MB/秒表示。使用[表 43](#)（第 179 页）作为设置本地带宽的指南。

表 43 本地带宽优先级设置指南

网络类型	吞吐量（MB/秒）	吞吐率
最小值	0.25	2 Mbps
以太网	1.25	10 Mbps
出厂默认设置	4.00	32 Mbps
快速以太网	12.50	100 Mbps
半千兆以太网	62.50	500 Mbps
千兆以太网	128.00	1 Gbps

网络类型	吞吐量 (MB/秒)	吞吐率
绑定的千兆以太网 (2)	256.00	2 Gbps
绑定的千兆以太网 (4)	512.00	4 Gbps

设置或更改本地带宽优先级

1. 在导航窗口中，选择管理组并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“编辑管理组”。
3. 使用滑块更改本地带宽优先级。

滑块所在的位置“应用程序访问”端的默认设置 4 更适合日常情况，即许多服务器都在使用卷。滑块所在的位置“数据重建”端的设置 40 是在重建或移动损坏的卷时，最常用于进行快速数据迁移或复制。

4. 单击“确定”。

新速率显示在管理组选项卡窗口中的“详细信息”选项卡上。

备份管理组配置

使用管理组的备份配置可保存下列一个或两个配置文件：

- 备份配置 — 创建管理组配置的二进制文件 (.bin)
- 保存配置说明 — 创建文本文件 (.txt)，其中列出管理组的配置特性

通过二进制文件可使用相同的配置自动重新创建管理组。使用文本文件以获得支持信息。您的支持代表将帮助您还原此备份。

注意：

备份管理组配置不会保存该管理组中单个存储节点的配置信息，也不会保存数据。要备份存储节点配置，请参见[备份存储节点配置文件](#) (第 42 页)。

备份具有远程复制关系的管理组

备份参与远程复制的管理组，则必须同时备份关联的远程复制管理组，这很重要。如果在不同的时间备份它们，然后尝试还原一个组，则备份文件将不匹配。此不匹配将导致还原产生问题。如果选择了

备份管理组配置

1. 在导航窗口中，选择管理组并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“查看管理组配置”。
3. 单击“保存”。

“保存”窗口将打开，以便您选择 .bin 文件或 .txt 文件的位置。
4. 在“保存”窗口中，接受文件的默认名称，或输入其他名称。
5. 从“文件类型”下拉菜单中选择 .bin 文件类型。

6. 重复此过程，在步骤 5 中，选择 .txt 文件类型。
.txt 文件对配置进行描述。

还原管理组

如果需要使用 .bin 文件还原管理组，请致电客户支持以获得帮助。

安全地关闭管理组

安全地关闭管理组可确保数据的安全性。在关闭时您可以：

- 在该组中的存储节点上执行维护
- 在数据中心周围移动存储节点
- 在其他设备（如交换机或 UPS 单元）上执行维护
- 为可能发生的自然灾害做准备

此外，可使用脚本配置在由 UPS 关闭电源的情况下进行安全关闭。请参阅[章节 16](#) (第 277 页)。可从客户资源中心获得示例脚本。

关闭管理组还涉及关闭单个存储节点的电源以及维护对卷的访问。请参见命令行文档 *Cliq 用户手册*，它安装在程序文件的 Documentation 目录中。

前提条件

- 断开访问管理组中的卷的任何主机或服务器的连接。
- 等待卷或快照的任何重新划分条带完成。

关闭管理组

1. 登录要关闭的管理组。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“关闭管理组”。
3. 单击“关闭组”。

管理组将关闭，并从 CMC 消失。

如果卷仍然连接到服务器或主机

在单击“关闭组”后，确认窗口将打开，其中列出仍然连接的卷，如果继续关闭管理组，这些卷将变为不可用。

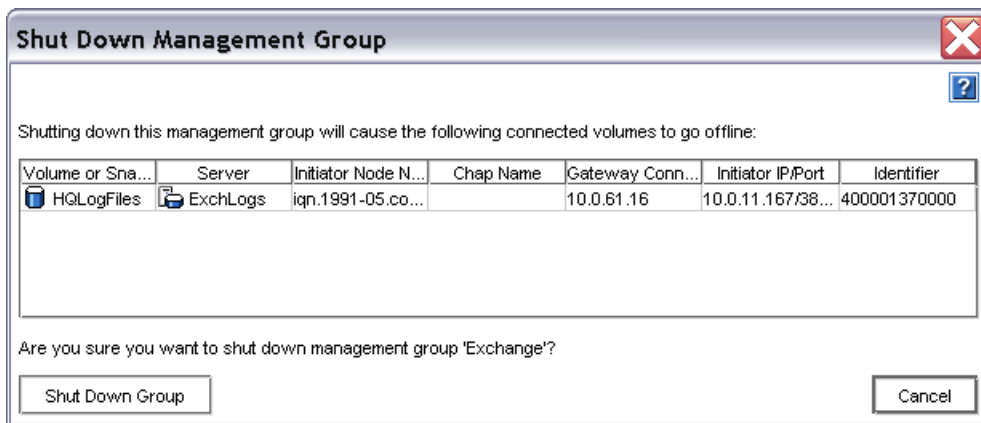


图 89 使卷脱机的通知

1. 停止列表中访问卷的服务器或主机。
 2. 单击“关闭组”。
- 管理组将关闭，并从 CMC 消失。

启动管理组备份

准备好启动管理组后，只需打开该组的存储节点的电源即可。

1. 打开已关闭的存储节点的电源。
2. 使用“在 CMC 中查找”以发现存储节点。

当存储节点都能够正确操作时，卷将变为可用，并可以重新连接到主机或服务器。

在维护模式中重新启动的管理组

在某些情况下，管理组可以在维护模式中启动。维护模式状态通常表示管理组没有完全重新启动，或者卷正在重新同步。当管理组可完全操作并且重新同步完成后，管理组状态将更改为正常模式。

可能导致管理组在维护模式中启动的一些情况包括：

- 存储节点不可用，并且管理组在修复或更换存储节点时关闭。在修复或更换了存储节点并在管理组启动后，管理组将保留在维护模式中，而已修复或已更换的存储节点将与管理器的其余存储节点重新同步。
- 在管理组关闭后，将打开存储节点子集的电源。管理组将保留在维护模式中，直到打开剩余存储节点的电源并在 CMC 中重新发现它们为止。
- 出于某些原因，存储节点将启动，但不能完全发挥功能。

手动将管理组更改到正常模式

管理组在维护模式中时，卷和快照不可用。如果将状态从维护模式手动更改到正常模式，则可使卷和快照重新联机，这取决于配置群集和卷的方式。但是，从维护模式手动更改到正常模式会导致管理组中的卷以降级模式运行，如果它继续重新同步的话，或除非所有存储节点已启动，或更正了问题的原因。

△ 小心:

如果不确定将管理组手动设置为正常模式会使数据联机，或如果不需要获得对数据的访问权限，请不要更改此设置。

1. 在导航窗口中，选择管理组并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“编辑管理组”。

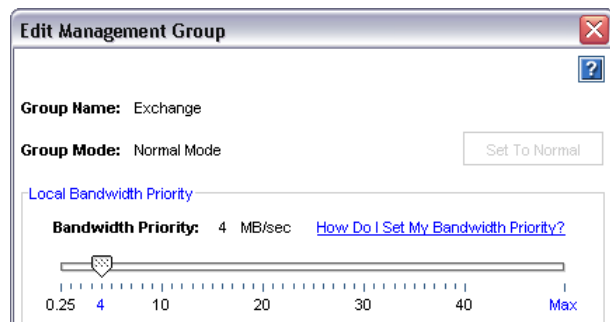


图 90 手动将管理组设置为正常模式

3. 单击“设置为正常”。
- 管理组将重置为正常模式。

从管理组删除存储节点

前提条件

- 如果存储节点运行管理器，则停止该存储节点上的管理器。您可能要启动不同的存储节点上的管理器或虚拟管理器，以维护仲裁和最佳容错。请参阅[停止管理器](#) (第 178 页)。
- (可选) 如果群集中存储节点的结果数比卷复制级别少，则在从群集删除存储节点之前，可能必须降低群集上的卷的复制级别。
- 从群集删除存储节点。请参阅[从群集删除存储节点](#) (第 206 页)。
- 让任何重新划分条带操作完全完成。

删除存储节点

1. 登录要从其中删除存储节点的管理组。
2. 在导航窗口中，选择要删除的存储节点。
3. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“从管理组删除”。
4. 单击确认消息上的“确定”。

在导航窗口中，将从管理组删除存储节点，并将其移动到可用节点池。

删除管理组

如果对 SAN 进行了完全重新配置并要删除 SAN 上的所有数据，则可删除管理组。

△ **小心:**

在删除管理组时，在该管理组中的存储节点上存储的所有数据都将丢失。

前提条件

- 登录管理组。
- 删除所有卷和快照。
- 删除所有群集。

删除管理组

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“删除管理组”。
3. 在“删除管理”窗口中，输入管理组的名称并单击“确定”。

在删除了管理组后，存储节点将返回到可用节点池。

10 使用专用管理器

SAN/iQ 软件提供在特定情况中使用的两个专用管理器。故障转移管理器在 2 个节点和多站点 SAN 配置中使用，以支持 SAN 中的自动仲裁管理。虚拟管理器将添加到管理组，但不在存储节点上启动，除非系统中的故障导致仲裁丢失。它设计为在存在仲裁丢失风险的两个节点或两个站点系统配置中使用。

定义

在本章中使用的术语：

- **虚拟管理器** — 将添加到管理组但不在存储节点上启动的管理器，除非系统中的故障导致仲裁丢失。虚拟管理器设计为在存在仲裁丢失风险的特定系统配置中使用。
- **故障转移管理器** — 作为 VMware 客户操作系统运行的专用管理器，在安装在网络中的第三方位置时担当仲裁决胜节点，以提供多站点 SAN 群集的自动故障转移/故障回复功能。
- **常规管理器** — 在存储节点上启动的管理器，它按照在[管理器概述](#) (第 167 页) 中的管理器说明进行操作。
- **管理器** — 任何这些管理器。

故障转移管理器概述

SNMP 故障转移管理器是设计为在 VMware 环境中作为虚拟设备运行的 SAN/iQ 软件的专用版本。故障转移管理器在系统中作为真实管理器参与管理组；但是，它仅执行仲裁操作，而不执行数据移动操作。它在多站点 SAN 配置中尤其有用，可管理多站点配置的仲裁，不需要站点中的其他物理硬件。

故障转移管理器要求

- 静态 IP 地址，或如果使用 DHCP，则需要保留的 IP 地址。
- 通过 VMware Console 或在 VI Client 中分配的网络桥接连接。
- 在其中安装故障转移管理器的服务器。
- 每个管理组只有一个故障转移管理器。
- 不能在相同的管理组中具有虚拟管理器和故障转移管理器。
- 不能在运行 VMware Server 的虚拟 Windows 计算机中运行故障转移管理器。

在与 VMware Server 或 Player 结合使用时的最低系统要求

- 10/100 以太网
- 384 MB RAM
- 5 GB 的可用磁盘空间
- VMware Server 1.x

在与 VMware ESX Server 结合使用时的最低系统要求

- VMware ESX Server 版本 3.x
- 1024 MB RAM

△ 小心:

不要在 HP LeftHand Storage Solution 上安装故障转移管理器，因为这会损害故障转移管理器的目的。

计划虚拟网络配置

在网络上安装故障转移管理器之前，应计划虚拟网络配置，包括下列各项：

- 设计和配置虚拟交换机和网络适配器。
- 故障转移管理器目录、主机名和 IP 地址。
- 故障转移管理器应在 iSCSI 网络上。如果没有在 iSCSI 网络/交换机上配置现有的虚拟机网络，则可为故障转移管理器创建新虚拟机网络。

升级 7.0 故障转移管理器

无法升级或修补与 SAN/iQ 软件版本 7.0 一起发布的故障转移管理器。要升级到与 SAN/iQ 软件版本 8.0 一起发布的故障转移管理器，必须卸载以前的版本。从 8.0 版开始，将可以升级故障转移管理器。

1. 从管理组删除故障转移管理器。
2. 卸载故障转移管理器，如[卸载 VMware Server 或 Player 的故障转移管理器](#)（第 189 页）中所述。
3. 安装故障转移管理器的新版本。
4. 配置名称和 IP 地址。
5. 将新故障转移管理器添加到管理组。

将故障转移管理器与 VMware Server 或 VMware Player 结合使用

安装和配置故障转移管理器

从 HP LeftHand VSA CD 安装故障转移管理器，或从 HP LeftHand Networks 网站下载它。

故障转移管理器配置

在安装故障转移管理器时，它将进行如下自动配置：

- 在 VMware Console 或主机服务器重新启动时自动启动。
- 故障转移管理器下面的虚拟网络适配器将配置为桥接的网络适配器。

在安装故障转移管理器之后，它将在 VMware Console 中启动。在启动之后，可使用配置界面设置 IP 地址。

安装故障转移管理器

将故障转移管理器安装到网络上单独的服务器上。

△ 小心:

不要在 HP LeftHand Storage Solution 上安装故障转移管理器，因为这会损害故障转移管理器的目的。

使用 HP LeftHand Management DVD

1. 使用 HP LeftHand Management DVD，在打开的窗口上单击“安装”。
安装软件窗口将打开。
2. 单击“故障转移管理器”。
3. 继续执行安装向导，按照每个窗口上的说明操作。
在安装向导完成后，默认选择是启动故障转移管理器。
4. 单击“完成”以退出向导，并启动故障转移管理器。

使用 HP LeftHand Networks 网站下载

1. 单击网站上的“下载”，安装向导将打开。
2. 继续执行安装向导，按照每个窗口上的说明操作。
在安装向导完成后，默认选择是启动故障转移管理器。
3. 单击“完成”以退出向导，并启动故障转移管理器。

配置故障转移管理器

在故障转移管理器安装、注册然后在 VMware Console 打开时，系统将暂停，如图 91(第 187 页)中所示。

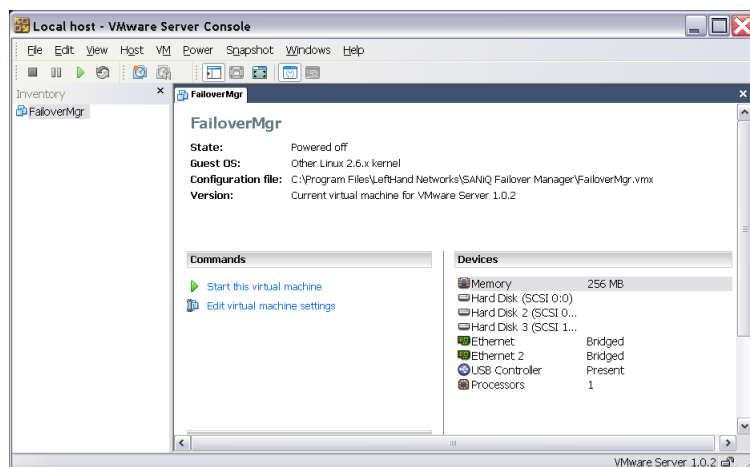


图 91 VMware Console 将打开，故障转移管理器已安装并注册

然后，将打开故障转移管理器的电源。

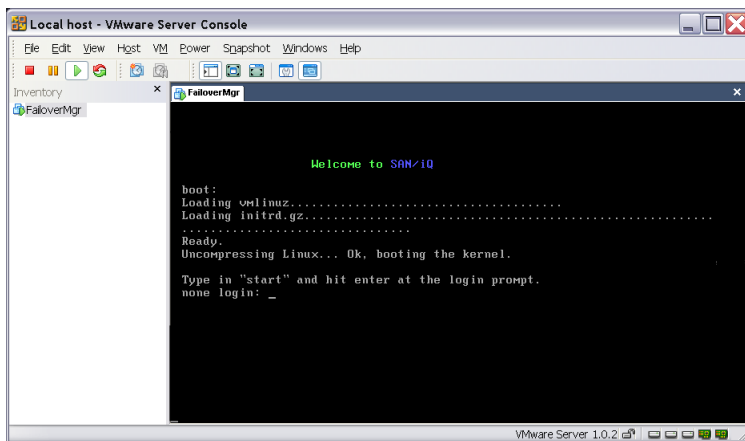


图 92 故障转移管理器启动

1. 在系统登录名提示符处，在窗口中单击，输入 start，然后按 Enter。
要在 VMware Console 中使光标返回，请按 Ctrl+Alt。
配置界面登录将打开。
2. 按 Enter 以打开配置界面主菜单。
3. 使用 Tab 键移动到网络 TCP/IP 设置，然后按 Enter。
可用设备窗口将打开。
4. 确保选定 eth0 并按 Enter。
网络设置窗口将打开。

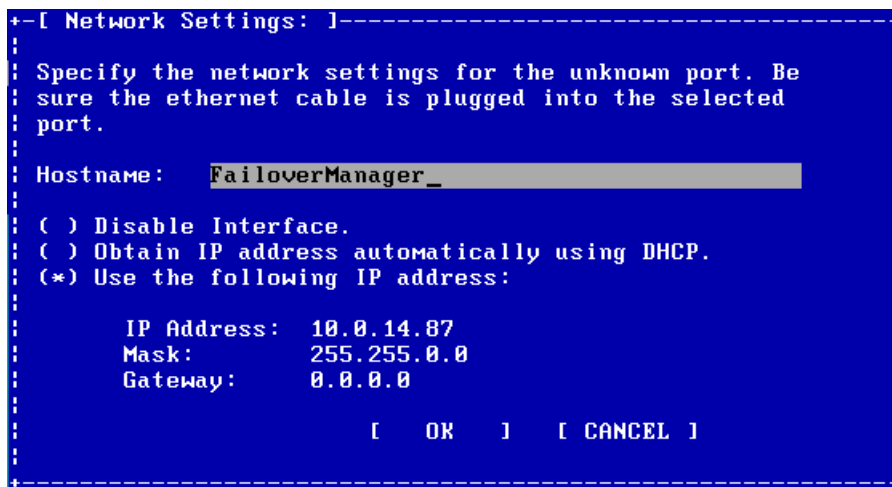


图 93 设置主机名和 IP 地址

5. 使用 Tab 键浏览到反映如何为故障转移管理器设置 IP 地址的选择。
如果使用 DHCP 分配 IP 地址，则确保保留该 IP。
6. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
修改网络设置确认窗口将打开。

7. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter 确认更改。

在不到一分钟后，IP 地址窗口将打开。



图 94 确认新 IP 地址

8. 记录 IP 地址，然后按 Enter 以关闭 IP 地址窗口。
可用网络设备窗口将打开。
9. 使用 Tab 键浏览到返回，然后按 Enter。
配置界面主菜单将打开。
10. 使用 Tab 键浏览到注销，然后按 Enter。
配置界面登录窗口将打开。
11. 单击文件 > 退出以关闭 VMware Console。

卸载 VMware Server 或 Player 的故障转移管理器

使用 SAN/iQ 管理软件 DVD 卸载故障转移管理器。

1. 从管理组删除故障转移管理器。
2. 将 SAN/iQ 管理软件 DVD 插入到 CD/DVD 驱动器中，并在打开的窗口上单击“安装”。
3. 单击“故障转移管理器”。
4. 故障转移管理器安装向导将打开。
5. 在向导中单击，在打开“修复”或“卸载”窗口时，选择“卸载”。
将从服务器删除故障转移管理器。

排除 VMware Server 或 Player 上的故障转移管理器故障

在运行故障转移管理器时，可能发生两个问题。

- 故障转移管理器可能在重新启动时没有自动启动。默认启动/关机选项设置可能意外更改。
- 在 CMC 中找不到故障转移管理器，也不能在网络上 Ping 它。默认配置可能桥接到不正确的主机适配器。

使用下列说明可针对这些问题更正 VMware Server 设置。

修复启动/关机选项

1. 打开 VMware Server Console。
2. 在“库存”列表中选择故障转移管理器虚拟机。

3. 关闭故障转移管理器的电源。
4. 从菜单中选择“VM”>“设置”，或在故障转移管理器上右键单击，然后选择“设置”。
“虚拟机设置”窗口将打开。
5. 选择“选项”选项卡，然后选择“启动/关机”。
6. 在虚拟机帐户部分的右侧，选择虚拟机的帐户，如本地系统帐户。
7. 在“启动/关机选项”部分的右侧，选择下列选项：
 - 在主机启动时：
打开虚拟机电源
 - 在主机关机时：
关闭虚拟机电源
8. 完成后，单击“确定”以保存更改。
9. 打开故障转移管理器的电源。

修复网络设置以查找故障转移管理器

1. 确定 Windows 主机服务器上的哪个接口是为 SAN 网络配置的。
2. 打开 VMware Server Console。
3. 在“库存”列表中选择故障转移管理器虚拟机。
4. 从菜单中选择“主机”>“虚拟网络设置”。
5. 单击“自动桥接”选项卡。
6. 确保选中了“自动桥接”下方的复选框。
7. 单击“排除的适配器”部分中的“添加”。
网络适配器的列表将打开。
8. 在列表中添加除了在步骤 1 中标识的适配器以外的所有适配器。
9. 完成后单击“确定”。

使用 VMware ESX Server 上的故障转移管理器

△ 小心：

不要在 HP LeftHand Storage Solution 上安装故障转移管理器，因为这会损害故障转移管理器的目的。

在 VMware ESX Server 上安装故障转移管理器

从 HP LeftHand Management DVD 安装故障转移管理器，或获取从 HP LeftHand Networks 网站下载的作为压缩包的故障转移管理器。

第一次安装故障转移管理器时，需要

- 启动 VMware Infrastructure Client (VI Client)。
- 将虚拟机传输或上载到 ESX Server。

- 将故障转移管理器添加到库存。
- 打开故障转移管理器的电源。
- 设置故障转移管理器的 IP 地址和主机名。

 注意：

默认情况下，将对超级用户禁用 ssh 和 scp 命令。要启用访问，请参见 ESX Server 基本管理的 VMware 文档。

使用 HP LeftHand Management DVD

1. 使用 HP LeftHand Management DVD，在打开的窗口上单击“安装”。
安装软件窗口将打开。
2. 单击“用于 ESX 的故障转移管理器”。
3. 继续执行安装向导，按照每个窗口上的说明操作。

使用 HP LeftHand Networks 网站下载

1. 单击网站上的“下载”，安装向导将打开。
2. 继续执行安装向导，按照每个窗口上的说明操作。
在安装向导完成后，默认选择是启动故障转移管理器。
3. 单击“完成”。

在 ESX Server 上安装故障转移管理器文件

根据您的软件使用下列一种方法。

对于 ESX 3.5+ 或 ESXi

1. 通过 VC 或 VI Client 连接到 ESXi 主机。
2. 单击“ESXi 主机”，然后转到“配置”选项卡。
3. 选择“存储”。
4. 查找将托管故障转移管理器的本地 VMFS 数据存储。
5. 右键单击并选择“浏览数据存储”。
6. 创建新目录，并单击上载文件图标。

对于 ESX Server 3.0 到 3.0.2

1. 上载故障转移管理器的解压缩的文件夹。
2. 在下列位置创建故障转移管理器的目录
/vmfs/volumes/”您的数据存储名称”。
3. 将故障转移管理器文件复制到使用 scp (Linux) 或 pscp (Windows) 在 ESX Server 上创建的目录中，如以下示例所示。

```
scp *.* <user>@<ESX Server 的 IP 地址>:/vmfs/volumes/datastore
```

4. 使用如下命令 `.vmx` 文件上的执行权限：`chmod 755 FOM.vmx`。

使用 VI Client 配置故障转移管理器

在 ESX Server 上安装了故障转移管理器文件后，可使用 VI Client 配置故障转移管理器。

将故障转移管理器添加到库存

1. 在“库存”面板中，选择“VMware ESX Server”。
2. 在“信息”面板中，选择“配置”选项卡。
3. 在“硬件”部分中，选择“存储”（SCSI、SAN 和 NFS）。
4. 在“存储”部分中，右键单击数据仓库图标，然后选择“浏览数据存储”。
“数据存储浏览器”将打开。
5. 右键单击 `FailoverMgr.vmx` 文件，并选择“添加到库存”。
6. 在“添加到库存向导”中，输入新故障转移管理器的名称，然后单击“下一步”。
7. 选择“库存位置”，以在“添加到库存”向导中放置故障转移管理器。
8. 验证信息，并单击“完成”。
9. 关闭“数据存储浏览器”。

选择网络连接

1. 在“库存”面板中选择“故障转移管理器”。
2. 在“信息”面板中，选择“摘要”选项卡。在“命令”部分中，选择“编辑设置”。
“虚拟机属性”窗口将打开。
3. 在“硬件”选项卡上，选择“网络适配器 1”。
4. 从右侧的“网络标签”列表中选择适当的网络连接。
5. 单击“确定”以退出“虚拟机属性”窗口。

打开故障转移管理器的电源并配置 IP 地址和主机名

1. 在“库存”面板中，选择新的故障转移管理器，并使用“信息”面板中的“打开电源”命令打开其电源。
2. 单击“控制台”选项卡，并等待故障转移管理器启动。

3. 故障转移管理器完成启动后，将打开登录提示。

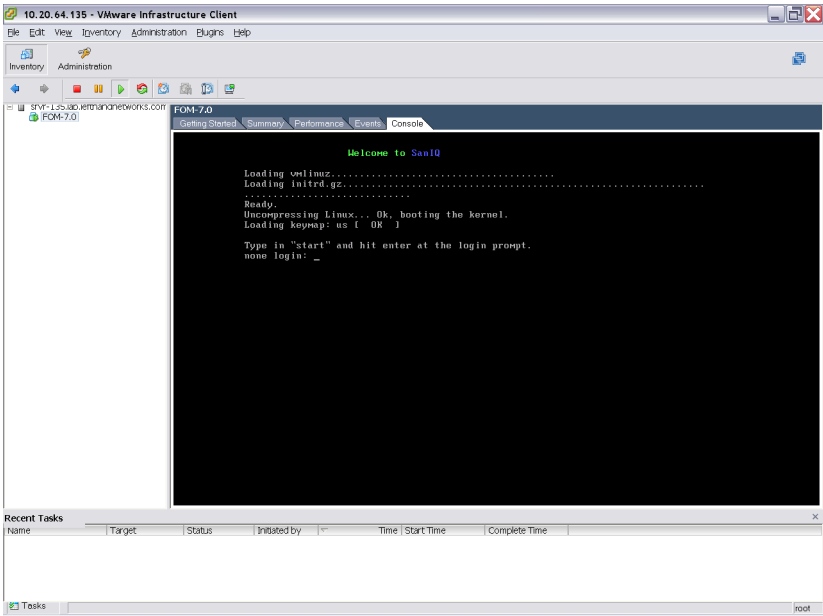


图 95 登录到 SAN/iQ 配置界面

4. 登录并使用 SAN/iQ 配置界面配置故障转移管理器的 IP 地址和主机名。

设置 IP 地址

使用配置界面可以设置故障转移管理器的 IP 地址。

1. 输入 start，然后按 Enter。
2. 按 Enter 登录。
3. 使用 Tab 键移动到网络 TCP/IP 设置，然后按 Enter。
4. 使用 Tab 键浏览到网络接口，然后按 Enter。
5. 如果需要，使用 Tab 键浏览到主机名字段。
6. 在主机名字段中按退格键以删除默认名称，并输入自己的主机名。

此主机名将显示在 CMC 中。它不会更改原始 FOM.vmx 文件的名称，也不会更改 VMware 中的名称。

7. 使用两种方法之一配置 IP 地址。

使用 DHCP	手动配置 IP 地址
1. 使用 Tab 键浏览到选择使用 DHCP 自动获取 IP 地址，然后按 Enter 以选择它。 2. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。 将打开一条消息，要求您验证请求。 3. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。 在短暂的暂停后，将打开另一条消息，显示新的 IP 地址。记录此 IP 地址以便将来使用。	1. 使用 Tab 键浏览到选择使用下列 IP 地址，然后按 Enter。 将打开 IP 地址、网络掩码和网关列表进行编辑。 2. 使用 Tab 键浏览每个字段，并输入相应的信息。 网关是必填字段。如果没有网关，则输入 0.0.0.0。

8. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
确认消息将打开。
9. 按下 Enter。
现在配置了网络接口（请等待几秒钟）。可用网络设备窗口将打开。
10. 在可用网络设备窗口上，使用 Tab 键浏览到返回，按 Enter 以返回到配置界面菜单。
11. 使用 Tab 键浏览到注销，然后按 Enter。
将再次显示配置界面输入窗口。
12. 按 Ctrl+Alt 可从 Console 返回光标。

完成 VI Client

1. 在“VI Client 信息”面板中，单击“摘要”选项卡。
2. 在“摘要”选项卡上的“常规”部分中，验证 IP 地址和主机名是否正确，以及 VMware Tools 是否在运行。



注意：

如果 VMware Tools 显示“过期”，则表示它们仍在正确运行。“过期”状态不是问题。VMware Tools 将随着每个 SAN/iQ 软件升级而进行更新。

3. 在“库存”面板中，右键单击“故障转移管理器”，然后选择“重命名”。
4. 如果需要，更改故障转移管理器的名称以匹配主机名。
您可以开始使用故障转移管理器了。
5. 最小化 VI Client 会话。

下一步，使用查找功能在 CMC 中发现故障转移管理器，然后将故障转移管理器添加到管理组。

从 VMware ESX Server 卸载故障转移管理器

1. 从管理组删除故障转移管理器。
2. 在 VI Client 中关闭故障转移管理器虚拟机的电源。
3. 右键单击电源已关闭的故障转移管理器，然后选择“从磁盘删除”。

排除 ESX Server 上的故障转移管理器的故障

使用下列解决方案解决在 ESX Server 上的故障转移管理器中可能遇到的问题。

表 44 排除 ESX Server 安装的故障

问题	解决方法
要重新安装故障转移管理器	1. 关闭 CMC 会话。 2. 在 VI Client 中，关闭故障转移管理器的电源。 3. 右键单击并选择“从磁盘删除”。 4. 从下载的压缩文件或分发介质中将新文件复制到虚拟机文件夹中。 5. 打开 VI Client，并再次开始。
在 CMC 中找不到故障转移管理器，并且无法撤回其 IP 地址。	• CMC 将显示节点的 IP 地址，如果找到它的话。 • 打开 VI Client 会话，并选择所需节点的“摘要”选项卡。IP 地址和 DNS 名称显示在“常规信息”部分中。
在 Linux 中	
如果安装程序没有自动启动	再次运行 CMC_Installer.bin。
在 VI Client 中	
没有可用的光标，或没有可用的键盘。	• 如果光标丢失，则表明您处于控制台模式中。按 Ctrl-Alt 以重新获得光标。 • 如果键盘丢失，则将鼠标移动到控制台窗口并单击一次。
您要查看故障转移管理器，但窗口是黑色。	控制台窗口已超时。使用鼠标在窗口中单击，然后按任何键。

虚拟管理器概述

快照 是添加到管理组的管理器，但它不会在存储节点上启动，除非需要它来重新获得仲裁。快照可为一个或两个配置提供灾难恢复：

- 仅具有 2 个存储节点的配置。（使用 2 个存储节点创建管理组时，将自动添加虚拟管理器。）
- 管理组在其中跨 2 个地理站点的配置。

有关仲裁、容错和管理器数的详细信息，请参见[管理器和仲裁](#) (第 168 页)。

由于可在存储节点脱机时使用虚拟管理器维护管理组中的仲裁，因此还可将其用于在维护过程中维护仲裁。

何时使用虚拟管理器

可在下列配置中使用虚拟管理器：

- 跨两个站点并具有共享数据的管理组
- 在单个站点中并具有两个存储节点的管理组

可在两个站点配置或两个节点配置中使用虚拟管理器进行灾难恢复。还可以使用虚拟管理器在存储节点维护过程（如固件升级）中维护仲裁。

使用虚拟管理器进行灾难恢复

虚拟管理器在灾难恢复情况中作为按需管理器工作。作为按需管理器，可将其用于重新获得仲裁并维护对数据的访问。

跨两个站点并具有共享数据的管理组

如果一个站点失败，可使用虚拟管理器允许其他站点继续操作。如果一个站点不可用，或在选定的站点中，站点之间的通信丢失，则虚拟管理器可提供重获操作站点中的仲裁的功能。如果管理组中的卷驻留在两个位置中的存储节点上，则这样的功能很有必要。

在单个站点中并具有两个存储节点的管理组

如果仅使用两个存储节点创建管理组，则该管理组不是容错配置。使用一个管理器不能提供容错。使用两个管理器也不能提供容错，因为如果一个管理器不可用，则会丢失仲裁。有关详细信息，请参阅[管理器和仲裁](#) (第 168 页)。

运行两个管理器并将虚拟管理器添加到此管理组可在一个管理器不可用时提供重新获得仲裁的功能。

使用虚拟管理器维护存储节点

还可在维护期间使用虚拟管理器以防止仲裁丢失。将虚拟管理器添加到管理组之后，如果需要使存储节点脱机以便进行维护，则可启动虚拟管理器。

虚拟管理器的优点

运行虚拟管理器支持容灾配置以支持完整的站点故障转移。虚拟管理器可确保，如果运行管理器的存储节点发生故障，或管理器之间的通信中断（如两个站点方案中所述），您可以恢复仲裁，并因此使数据保留可访问状态。

使用虚拟管理器的要求

正确使用虚拟管理器非常重要。虚拟管理器将添加到管理组，但不在存储节点上启动，除非管理组发生故障并丢失仲裁。要重新获得仲裁，可在操作的存储节点上以及操作或主要的站点中启动虚拟管理器。

表 45 使用虚拟管理器的要求

要求	含义		
将虚拟管理器与在存储节点上运行的偶数数量的常规管理器结合使用	灾难恢复方案	运行的常规管理器数	管理器总数，包括虚拟管理器
	2 个单独的站点，具有共享数据	4	5
	管理组中有 2 个存储节点	2	3
在创建管理组时添加虚拟管理器。	不能在仲裁已丢失后添加虚拟管理器。在发生任何故障之前，必须将虚拟管理器添加到管理组。		

要求	含义
在站点还原或通信还原之前，虚拟管理器必须一直运行。	在站点还原并且数据重新同步之前，或在通信还原并且数据重新同步之前，虚拟管理器必须一直运行。

在图 96 (第 197 页) 中说明了虚拟管理器的正确用法。

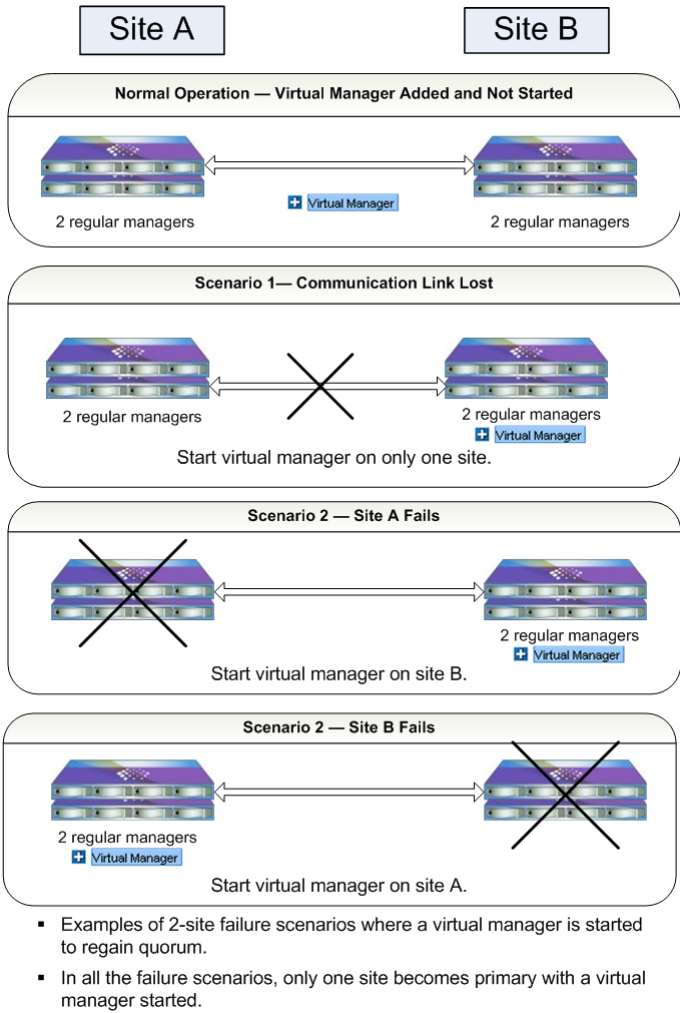


图 96 正确使用虚拟管理器的两个站点故障方案

配置群集以进行灾难恢复

除了使用虚拟管理器以外，必须正确配置群集和卷以进行灾难恢复。本节介绍如何配置系统，包括虚拟管理器。

最佳实践

下列示例说明使用一个群集中的四个存储节点配置管理组。群集跨两个地理站点，每个站点有两个存储节点。群集包含跨这两个站点的具有网络 RAID-10 的单个卷。

配置步骤

以下 配置步骤可确保复制每个站点中的所有数据，并且对管理器进行正确配置以处理灾难恢复。

1. 使用站点标识主机名命名存储节点。

要确保可以容易地标识驻留在每个站点中的存储节点，可使用标识存储节点位置的主机名。请参见[更改存储节点主机名](#) (第 40 页)。

管理组名称 — TransactionData

存储节点名称

- Boulder-1
- Golden-1
- Boulder-2
- Golden-2

2. 创建管理组 — 计划管理器和虚拟管理器。

在 2 个站点方案中创建管理组时，计划启动每个站点上的两个管理器，并将虚拟管理器添加到管理组。现在有五个管理器可提供容错。请参阅[管理器概述](#) (第 167 页)。

3. 以交替顺序将存储节点添加到群集。

创建群集。以站点的交替顺序将存储节点添加到群集，如在带项目符号的列表中所示。将存储节点添加到群集的顺序确定了将数据副本写入卷的顺序。按站点位置交替添加存储节点可确保，数据将写入在创建卷时作为配置的网络 RAID-10 一部分的每个站点。请参阅[创建其他群集](#) (第 203 页)。

群集名称 — CreditData

按下列顺序将存储节点添加到群集

- 第 1 个存储节点 — Boulder-1
- 第 2 个存储节点 — Golden-1
- 第 3 个存储节点 — Boulder-2
- 第 4 个存储节点 — Golden-2

△ 小心：

如果将存储节点添加到群集的顺序不是按站点的交替顺序，则每个站点上的数据副本将不完整。

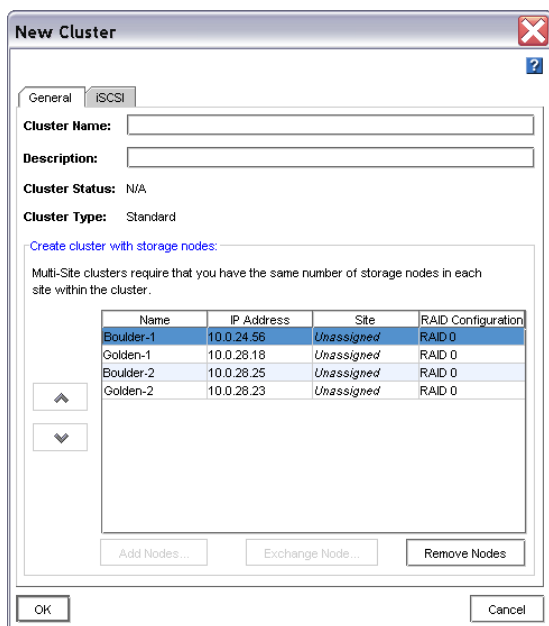


图 97 按交替站点顺序将存储节点添加到群集

4. 使用网络 RAID-10 创建卷。

网络 RAID-10 将使数据的两个副本写入卷。由于是按交替顺序将存储节点添加到群集，因此每个站点上存在数据的完整副本。请参阅[计划数据保护](#) (第 214 页)。

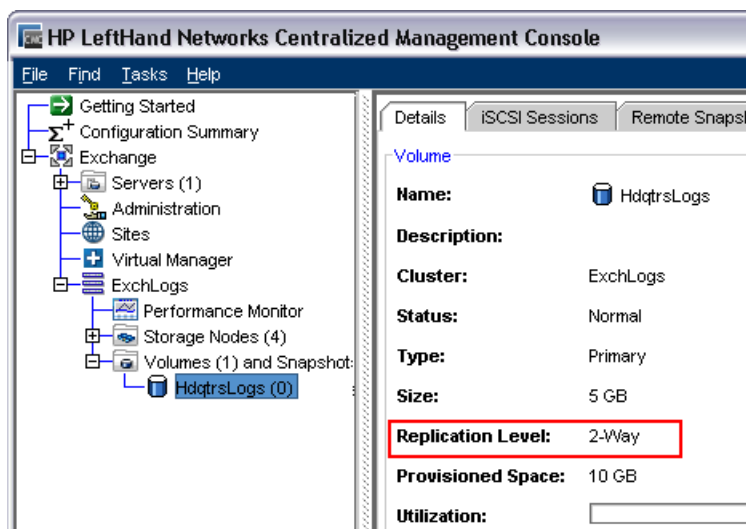


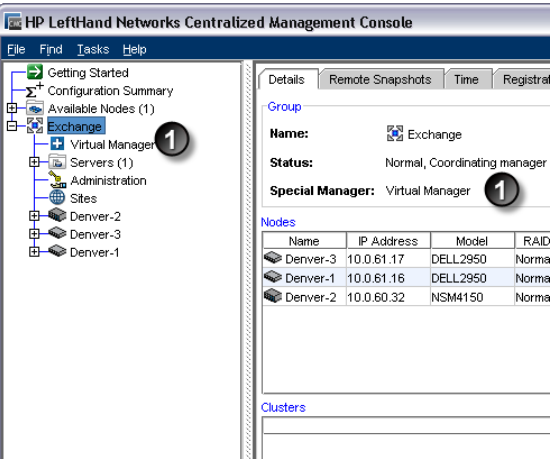
图 98 双站点群集上的网络 RAID-10 卷

添加虚拟管理器

1. 在导航窗口中选择管理组并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“添加虚拟管理器”。
确认消息将打开。

3. 单击“确定”继续操作。

虚拟管理器将添加到管理组。“详细信息”选项卡列出已添加的虚拟管理器，虚拟管理器图标显示在管理组中。



1. 添加的虚拟管理器

图 99 添加了虚拟管理器的管理组

虚拟管理器将保持添加到管理组，直到需要时为止。

启动虚拟管理器以重新获得仲裁

只有在需要重新获得管理组中的仲裁时才能启动虚拟管理器。图 96 (第 197 页) 说明在需要重新获得仲裁时启动虚拟管理器的正确方式。

2 个站点方案，1 个站点不可用

例如，在 2 个站点灾难恢复模型中，1 个站点不可用。在保持运行的站点上，所有管理器必须在运行。选择该站点上的一个存储节点，并启动它上面的虚拟管理器。该站点随后将重新获得仲裁，并可以继续操作，直到其他站点恢复为止。在其他站点恢复后，两个站点中的管理器将重建通信，并确保重新同步这两个站点中的数据。在重新同步数据时，请停止虚拟管理器以返回到容灾配置。



注意：

如果不可用的站点不可恢复，则可以使用新存储节点创建新站点，然后重建群集。请咨询客户支持人员以获得恢复群集的帮助。在致电支持部门时，必须有一个存储节点的序列号。

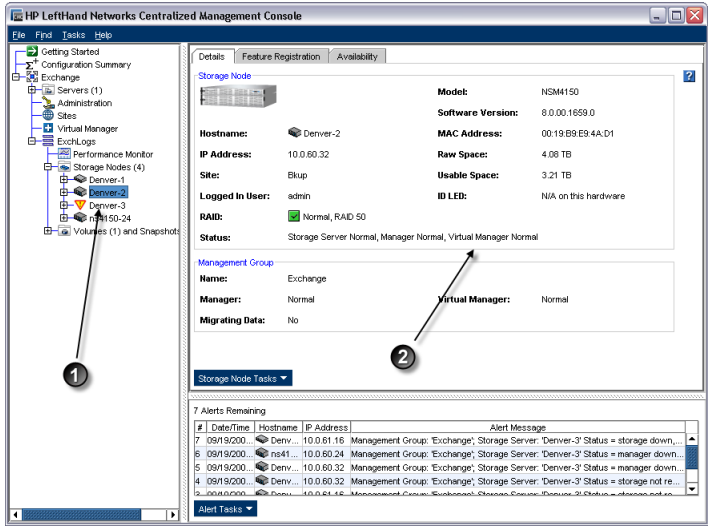
2 个站点方案，站点之间的通信丢失

在此方案中，站点在单独操作。在适当的站点上（根据您的配置），选择一个存储节点，然后在其中启动虚拟管理器。该站点随后将恢复仲裁，并作为主站点操作。在站点之间的通信还原后，两个站点中的管理器将重建通信，并确保重新同步这两个站点中的数据。在重新同步数据时，请停止虚拟管理器以返回到容灾配置。

启动虚拟管理器

必须在一个存储节点上启动虚拟管理器，理想的情况是，没有运行管理器的存储节点。然而，必要时，可以在已运行管理器的存储节点上启动虚拟管理器。

1. 选择要在其中启动虚拟管理器的存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“启动虚拟管理器”。



1. 不可用的管理器
2. 虚拟管理器已启动

图 100 当运行管理器的存储节点不可用时启动虚拟管理器



注意：

如果尝试在某个存储节点上启动虚拟管理器，而该存储节点在 CMC 中显示为正常状态，您将收到存储节点不可用的消息，则可在其他存储节点上启动虚拟管理器。在仲裁丢失时可能发生此情况，因为即使存储节点不可用，CMC 仍可能显示存储节点处于正常状态。

验证虚拟管理器状态

验证虚拟管理器是否已启动，如果已启动，它在哪个存储节点上启动。

- 在导航窗口中选择虚拟管理器图标。

“详细信息”选项卡显示虚拟管理器的位置和状态。

停止虚拟管理器

在需要虚拟管理器的情况解决后 — 不可用的站点恢复或通信链接还原，必须停止虚拟管理器。停止虚拟管理器可将管理组返回到容错配置。

1. 选择具有虚拟管理器的存储节点。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“存储节点任务”，然后选择“停止虚拟管理器”。

确认消息将打开。

3. 单击“确定”。

虚拟管理器将停止。但是，它将保留部分管理组以及部分仲裁。

删除虚拟管理器

可以从管理组删除虚拟管理器。

1. 选择要删除其中的虚拟管理器的管理组并登录。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“管理组任务”，然后选择“删除虚拟管理器”。
确认窗口打开。
3. 单击“确定”继续操作。
虚拟管理器将被删除。



注意：

如果删除会导致仲裁丢失，则 CMC 不会允许您删除管理器或虚拟管理器。

11 处理群集

在管理组中，可创建称为“群集”的存储节点的子组。群集是可从其中创建卷的存储节点的分组。卷在群集中无缝跨越存储节点。

可将群集看作存储池。可通过添加存储节点来将存储添加到池。然后可从池创建卷和快照。

在创建群集之前，请确保熟悉[章节 20](#)(第 315 页)中的 iSCSI 信息。

群集和存储节点容量

通常，所创建群集中的所有存储节点都具有相同的容量。尽管群集可以包含容量不同的存储节点，但是群集中所有存储节点的操作容量等于容量最小的存储节点的容量。在计划向现有群集中添加额外的存储节点时，这一容量影响尤其重要。

前提条件

- 在创建群集之前，必须先创建管理组。

创建其他群集

在创建管理组时，可在该管理组中创建第一个群集。使用下列步骤在现有的管理组中创建其他群集。

前提条件

- 现有的管理组
- 管理组中未在群集中的至少一个存储节点。

群集中的存储节点数

有关可以安全地添加到群集的推荐的存储节点数的信息，请参见[配置摘要概述](#)(第 170 页)或[章节 9](#)(第 167 页)。

创建其他群集

1. 登录要为其创建群集的管理组。
2. 右键单击存储节点，然后选择“添加到现有”或“新建群集”。
3. 选择“新建群集”，然后单击“添加”。
4. 输入群集的有意义的名称。
群集名称区分大小写，且必须包含 1 到 127 个字符。在创建群集后将无法更改此名称。
5. (可选) 输入群集的说明。

6. 从列表选择一个或多个存储节点。

使用左侧的上下箭头在列表中提升和降级存储节点，以设置它们显示的逻辑顺序。有关与顺序有关的某个特定灾难恢复配置的信息，请参见[配置群集以进行灾难恢复](#) (第 197 页)。

7. 单击“iSCSI”选项卡。

配置 iSCSI 的虚拟 IP 和 iSNS

iSCSI 负载平衡和容错以及使用 HP LeftHand DSM for MPIO 时都需要 VIP。有关详细信息，请参阅[章节 20](#) (第 315 页)。

使用虚拟 IP 地址

虚拟 IP (VIP) 地址对于 SAN/iQ 软件 8.0 版和更高版本中的所有群集而言是必需的。

1. 单击“iSCSI”选项卡可将其列在前面。

由于 VIP 在 8.0 版和更高版本中是必需的，因此在默认情况下，在 8.0 CMC 中将禁用使用虚拟 IP 的选择。如果管理组运行 7.0 版或早期版本的软件，则使用 VIP 的选择将保留启用状态。

2. 添加 IP 地址和子网掩码。

添加 iSNS 服务器

(可选) 添加 iSNS 服务器。

注意：

如果使用 iSNS 服务器，则可能不需要在 Microsoft iSCSI Initiator 中添加目标门户。

1. 在“iSCSI”选项卡视图中，打开“iSCSI 任务”菜单并单击“添加 iSNS 服务器”。
“添加 iSNS 服务器”窗口将打开。
2. 输入 iSNS 服务器的 IP 地址。
3. 单击“确定”。
4. 完成后单击“确定”。
群集将创建并显示在管理组中。
5. 选择群集以打开“群集”选项卡窗口。

跟踪群集使用情况

“使用摘要”、“卷使用”和“节点使用”选项卡提供有关在群集中自动配置卷和快照以及空间使用情况的详细信息。有关这些选项卡中所报告内容的信息，请参见[正在进行的容量管理](#) (第 220 页)。

注意：

当所有卷和快照的自动配置的总空间超过群集上的可用物理空间时，就会造成对群集进行超量自动配置。当存在快照计划和/或与群集关联的精简自动配置的卷时，就会发生这种情况。

编辑群集

编辑群集时，您可以更改说明，以及添加或删除存储节点。还可以编辑或删除与群集关联的虚拟 IP 和 iSNS 服务器。

前提条件

必须先登录管理组，然后才能编辑该组中的任何群集。

达到目标

1. 在导航窗口中，选择要编辑的群集。
2. 单击“群集任务”，然后选择“编辑群集”。

将新存储节点添加到现有的群集

将新存储节点添加到现有的群集可扩展该群集的存储。



注意：

将存储节点添加到群集可导致对该群集中的数据重新划分条带。重新划分条带可能需要几个小时或更长时间。

添加新存储节点与使用新存储节点更换修复后的存储节点不同。如果修复了存储节点并要在群集中更换它，请参见[修复存储节点](#) (第 209 页)。

前提条件

- 将存储节点添加到包含现有群集的管理组。

存储节点和群集容量

确保添加到群集的存储节点的容量与群集中已有的存储节点的容量匹配或接近。群集中所有存储节点的操作容量等于最小容量的存储节点的操作容量。如果添加的存储节点的容量更少，则整个群集的容量将减少。

虽然可以在群集中混合使用不同 RAID 级别的存储节点，但请注意，容量限制应用于由 RAID 而不是原始磁盘容量确定的可用容量。

示例

如果有三个存储节点，两个有 1 TB 的容量，一个有 2 TB 的容量，则所有三个存储节点都在 1 TB 的容量上操作。

将存储添加到群集

1. 在导航窗口中选择群集。
2. 单击“群集任务”，然后选择“编辑群集”。

如果管理组中没有可用的存储节点可添加到群集，则“添加节点”按钮将显示为灰色。

3. 单击“添加节点”。
4. 从列表选择一个或多个存储节点。
5. 单击“确定”。
6. 再次单击“编辑群集”窗口中的“确定”。
确认消息将打开，说明在将存储节点添加到群集时，将重新划分条带。
7. 单击“确定”完成将存储节点添加到群集。

从群集删除存储节点

只能在群集包含足够的存储节点时才能从中删除存储节点，以便维护现有的卷及其数据保护级别。有关编辑卷的详细信息，请参见[卷的指南](#) (第 230 页)。

1. 在“编辑群集”窗口中，从列表中选择存储节点。
2. 单击“删除节点”。
在导航窗口中，该存储节点将从群集移出，但仍保留在管理组中。
3. 完成后单击“确定”。

注意：

删除存储节点会导致对群集完全重新划分条带。

更改或删除虚拟 IP

每当添加、更改或删除 iSCSI 卷的虚拟 IP 地址时，就会更改服务器所使用的配置。在进行更改后，应当重新平衡 iSCSI 会话。用来重新平衡 iSCSI 会话的命令可通过 SAN/iQ 命令行界面（简称 CLIQ）来使用。该命令的语法位于随 CLI 一起安装的《SAN/iQ 命令行界面手册》中。

准备服务器

- 停止访问群集中的卷的任何应用程序。
- 在 iSCSI 发起程序中注销这些卷的活动会话。

更改虚拟 IP 地址

1. 在“编辑群集”窗口中，单击“iSCSI”选项卡以将其列在前面。
2. 选择要更改的 VIP。
3. 更改“编辑 VIP”和“子网掩码”窗口中的信息。
4. 单击“确定”返回到“编辑群集”窗口。

删除虚拟 IP 地址

只有在将多个 VIP 分配到群集时才能删除 VIP。

1. 在“编辑群集”窗口中，单击“iSCSI”选项卡。
2. 选择 VIP，然后单击“删除”。
确认消息将打开。

3. 单击“确定”确认删除。

完成

1. 完成更改或删除 VIP 后单击“确定”。
2. 使用更改重新配置 iSCSI 发起程序。
3. 重新连接到卷。
4. 重新启动使用卷的应用程序。

更改或删除 iSNS 服务器

如果您更改 iSNS 服务器的 IP 地址或者删除该服务器，则可能需要更改客户端使用的配置。因此，在进行此更改之前，需要断开任何客户端的连接。

准备客户端

- 停止访问群集中的卷的任何应用程序。
- 在 iSCSI 发起程序中注销这些卷的活动会话。

更改 iSNS 服务器

1. 选择要更改的 iSNS 服务器。
2. 单击“编辑”。
“编辑 iSNS 服务器”窗口将打开。
3. 更改 IP 地址。
4. 单击“确定”。

删除 iSNS 服务器

1. 选择要删除的 iSNS 服务器。
2. 单击“删除”。
确认消息将打开。
3. 单击“确定”。

完成

1. 完成更改或删除 iSNS 服务器后单击“确定”。
2. 使用更改重新配置 iSCSI 发起程序。
3. 重新连接到卷。
4. 重新启动使用卷的应用程序。

排除群集的故障

自动性能保护可监视与会对群集中的卷产生影响的性能问题相关的单个存储节点运行状况。

修复存储节点可更换存储节点中有故障的磁盘，并将通过完全同步的数据使群集中的存储节点返回到正常操作状态所需的时间减至最少。

自动性能保护

如果在群集中发现性能问题，则表明某个特定存储节点可能存在 I/O 性能较慢、过载或滞后问题。通过在存储节点“详细信息”选项卡上检查存储服务器状态，可以确定自动性能保护功能是否在操作。

自动性能保护由“详细信息”选项卡中报告的两个唯一状态表示。您还将收到有关这些状态的警报通知。

- **存储服务器过载。** 过载状态表示对存储节点的操作完成得太慢。在过载状态期间，将维护卷可用性，而隔离群集中的存储节点。在存储节点被隔离时，它不参与 I/O，这会减轻性能降级状况。
在操作返回正常后（在 10 分钟内），存储节点将返回到活动操作状态，并与自隔离后已更改的数据重新同步。依赖于此存储节点的卷随后将在卷“详细信息”选项卡上显示“正在重新同步”。
- **存储服务器不可操作。** 不可操作状态表示存储节点无法修复 I/O 慢的原因，可能表示存在潜在的硬件问题。依赖于此存储节点的卷将不可用。有关如何确定卷可用性的信息，请参见[确定卷和快照可用性](#) (第 46 页) 一节。
重新启动存储节点可将状态返回到“正常”。

自动性能保护和 VSA

VSA 不会报告过载状态，因为无法确定可能影响基础硬件上的 I/O 的因素。然而，VSA 可在 I/O 未完成时进行准确报告，并可返回“不可操作”状态。

自动性能保护和其他群集

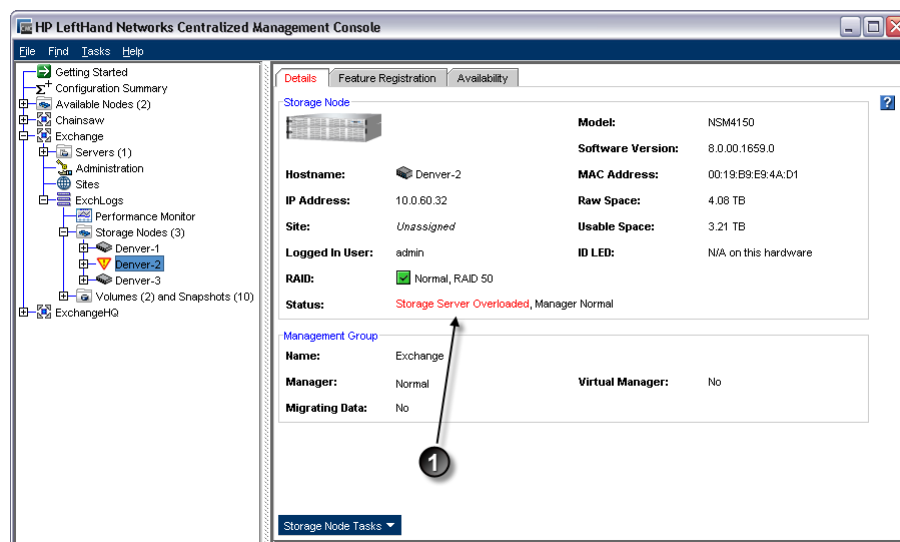
在一个群集中的存储节点上操作的自动性能保护不会影响管理组中其他群集的性能。

检查存储节点状态

您可以容易地确定自动性能保护在具有性能问题的群集中的存储节点上是否保持活动状态。

1. 在导航窗口中选择受影响的存储节点。
存储节点图标将在导航树中闪烁。

2. 检查“详细信息”选项卡中的“状态”行。



1. 状态行

图 101 检查“详细信息”选项卡中的存储节点状态

如果状态是“存储服务器过载”

等待最多 10 分钟，然后再次检查状态。状态可能返回到“正常”，并且存储节点正在进行重新同步。

如果状态是“存储服务器不可操作”

重新启动存储节点，在它重启后，查看是否返回到“正常”。

如果这些状态重现

这可能表示仍然存在基础硬件问题。

修复存储节点

修复存储节点允许在包含配置了网络 RAID-0 以外的数据保护级别的卷的存储节点中更换有故障的磁盘，并只对数据进行一次重新同步，而不是完全重新划分条带。重新同步数据比重重新划分条带的操作时间更短。

前提条件

- 卷必须具有网络 RAID-10、网络 RAID-10+1、网络 RAID-10+2、网络 RAID-5 或网络 RAID-6。
- 存储节点在导航窗口中必须以红色闪烁并有黄色三角形。
- 如果存储节点在运行管理器，则停止该管理器时不能断开仲裁。

修复存储节点的工作原理

使用修复存储节点更换故障磁盘包括下列步骤：

- 使用“存储节点任务”菜单中的“修复存储节点”可从群集删除存储节点

- 在存储节点中更换磁盘
- 将存储节点返回到群集

由于数据保护级别，删除存储节点并将其返回到群集通常会导致群集中剩余的存储节点对数据进行两次重新划分条带 — 一次是在从群集删除存储节点时，一次是在返回存储节点时。

“修复存储节点”命令将在群集中以“虚影”存储节点的形式创建占位符。在删除存储节点、更换磁盘、配置 RAID 以及将存储节点返回到群集时，此虚影存储节点将使群集保持完好无损。返回的存储节点只需与群集中的其他两个存储节点重新同步。

使用修复存储节点命令

当群集中的存储节点发生磁盘故障时，导航窗口将在树中在存储节点和群集旁边显示闪烁的三角形。警报将显示在警报窗口中，选项卡窗口中的“状态”标签将显示该故障。

1. 如果存储节点正在运行管理器，则停止该管理器。请参阅[停止管理器](#) (第 178 页)。
2. 右键单击存储节点，然后选择“修复存储节点”。
3. 在“修复存储节点”窗口中，选择描述要解决的问题的项目。单击“更多”可获得有关每个选择的更多详细信息。
 - 修复磁盘问题
如果存储节点有故障磁盘，则在开始该过程之前，务必阅读[更换磁盘](#) (第 81 页)。
 - 存储节点问题
如果已确定必须从管理组删除存储节点才能修复该问题，则选择该选项。有关对磁盘更换使用“修复存储节点”的详细信息，请参见[更换磁盘](#) (第 322 页)。
 - 不确定
使用该选择可确定存储节点是否存在磁盘问题，方法是将您直接转到“磁盘设置”窗口，以便您确定磁盘状态。在第一个选择中，应谨慎计划磁盘更换。
4. 单击“确定”。
存储节点将退出管理组，并移动到可用节点池。占位符或“虚影”存储节点将保留在群集中。将使用 IP 地址（而不是主机名）和特殊图标对其进行标记。 
5. 更换存储节点中的磁盘，并执行任何其他实际修复操作。
 - 根据所用型号，您可能需要打开磁盘电源，并重新配置 RAID。请参见[更换磁盘](#) (第 81 页)。
6. 将修复后的存储节点返回到管理组。
虚影存储节点将保留在群集中。



注意：

将修复后的存储节点返回到群集中它原来占用的相同位置中，以确保群集可进行重新同步而不是重新划分条带。有关重新划分条带和重新同步的定义，请参见[词汇表](#) (第 341 页)。

7. [可选] 启动修复后的存储节点上的管理器。

将修复后的存储节点返回到群集

1. 右键单击群集，然后选择“编辑群集”窗口。

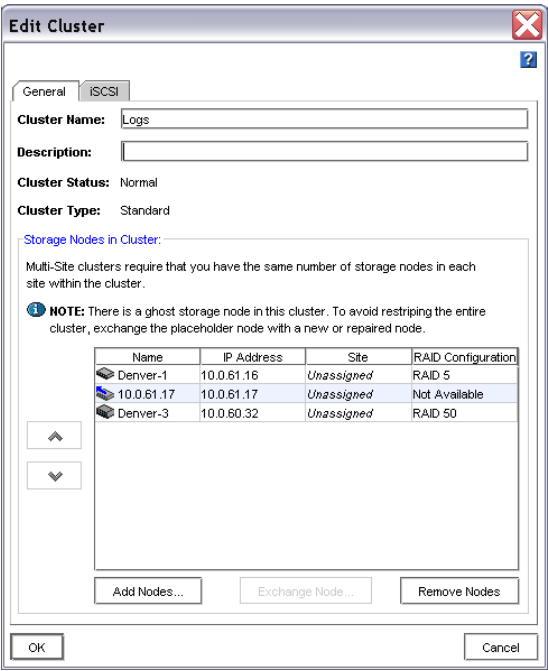


图 102 交换虚影存储节点

2. 选择虚影存储节点（列表中的 IP 地址），并单击“交换节点”。

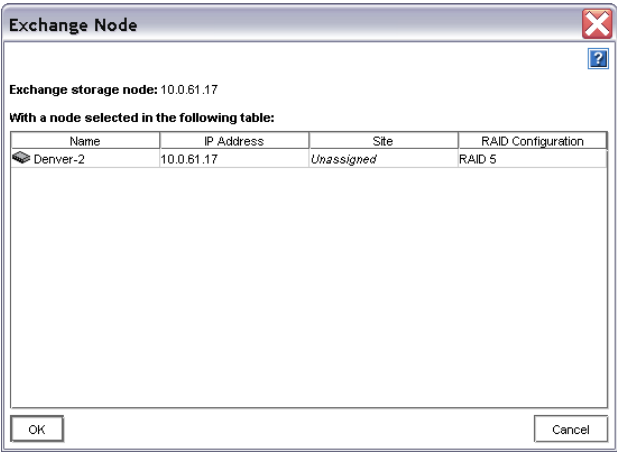


图 103 更换修复后的存储节点

3. 选择要与虚影存储节点交换的修复后的存储节点，然后单击“确定”。
- 存储节点将返回到其在群集中的原始位置，并且群集中的卷将进行重新同步。

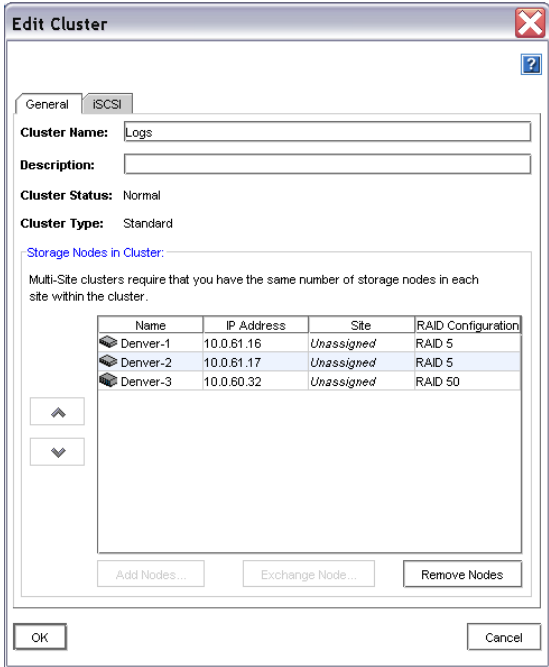


图 104 修复后的存储节点将返回到在群集中的正确位置

删除群集

在删除群集之前，必须删除卷和快照或将其移至其他群集。详细信息，请参阅[删除卷](#)(第 234 页)和[删除快照](#)(第 253 页)。

前提条件

必须先登录管理组，然后才能删除该组中的任何群集。

1. 登录包含要删除的群集的管理组。
2. 在导航窗口中，选择要删除的群集。
3. 如果存在对该群集的卷进行快照或远程快照的计划，请删除这些计划。请参阅[删除对卷进行快照的计划](#)(第 249 页)。
4. 从“群集任务”中，选择“删除群集”。

确认消息将打开。如果出现一则说明群集正在使用的消息，则必须删除该群集中的快照和卷。

- 必要时删除所有卷和快照。

该群集将被删除，其中的存储节点将作为可用存储节点返回到管理组中。

12 自动配置存储

SAN/iQ 软件使用卷（包括 SmartClone 卷）和快照将存储自动配置到应用程序服务器，并备份数据以进行恢复或用于其他用途。在创建卷或配置对卷进行快照的计划之前，可为卷和快照计划所需的配置。

计划存储配置需要了解 SAN 的容量如何受平台的 RAID 级别以及 SAN/iQ 软件功能的影响。您还希望计划适用于您的配置和存储要求的数据保护级别。

例如，如果要对 MS Exchange 自动配置存储，则可计划数据库和日志文件所需的卷的数量和大小。包含卷和快照的群集的容量由存储节点数及其上面的 RAID 级别确定。数据保护级别考虑了环境中的数据可用性和数据冗余需要。

了解如何使用 SAN 的容量

SAN 的容量由多种因素确定。

- 第一个因素是存储节点的群集容量，它由磁盘容量以及在存储节点中配置的 RAID 级别确定。请参阅[计划 RAID 配置](#) (第 65 页)。
- 第二个因素是卷和快照的数据保护所产生的影响。请参阅[计划数据保护](#) (第 214 页)。
- 第三个因素是快照配置，包括计划和保留策略。请参阅[使用卷大小和快照管理容量](#) (第 220 页)。
- 第四个容量因素是使用远程复制作为备份和恢复策略的一部分的影响。使用远程快照将数据复制到远程群集，然后从应用程序存储群集中删除这些数据，这样可更快释放应用程序存储群集上的空间。请参见《远程复制用户手册》中的“了解和计划远程复制”一章。

自动配置存储

使用 SAN/iQ 软件自动配置存储首先需要确定对操作系统和应用程序显示的卷的大小。接下来，决定快照的配置，包括计划和保留策略。

自动配置卷

可根据数据需要、如何计划自动配置卷以及是否计划使用快照来配置卷大小。SAN/iQ 软件提供卷的完全和精简自动配置。

表 46 卷自动配置方法

方法	设置
完全自动配置	卷大小 x 网络 RAID 级别系数 = 在 SAN 上分配的空间量
精简自动配置	卷大小 x 网络 RAID 级别系数 >= 在 SAN 上分配的空间量

完全自动配置

完全自动配置可保留的 SAN 上的空间量与对应用程序服务器显示的空间量相同。完全自动配置可确保应用程序服务器不会使写入失败。当进行了完全自动配置的卷接近容量极限时，您将收到磁盘几乎已满的警告。

精简自动配置

精简自动配置可保留的 SAN 上的空间比对应用程序服务器显示的空间少。SAN/iQ 软件会在数据写入卷时分配所需的空間。精简自动配置还允许存储群集为应用程序服务器提供的存储大于群集中实际存在的存储。如果群集超量自动配置，则在存储群集的磁盘空间用完时，精简自动配置将面临应用程序服务器写入失败的风险。SAN/iQ 软件会在群集的使用率接近 100% 时发送警报。您可以为群集添加容量或者删除不需要的快照来满足卷的额外增长需要。



注意：

关注与超量自动配置的存储群集的空间使用率有关的警报是防止精简卷上出现写入失败的关键所在。

设置卷大小的最佳实践

创建具有当前所需的大小的卷。然后，如果需要使卷更大，可在 CMC 中增加卷大小，然后在服务器上扩展磁盘。在 Microsoft Windows 中，可使用 Windows Logical Disk Manager 和 Diskpart 扩展基本磁盘。有关详细说明，请参见[更改服务器上的卷大小](#) (第 227 页)。

计划数据保护

数据保护源于为 SAN 上的卷创建数据冗余。在创建卷时，可以配置数据保护级别（称为网络 RAID）。您可以使用网络 RAID-10、网络 RAID-10+1 或网络 RAID-10+2 存储数据的两个、三个或四个镜像副本。网络 RAID-5 和网络 RAID-6 存储有关群集中多个存储节点的奇偶校验。在某些不频繁写入数据的工作负载下，网络 RAID-5 和网络 RAID-6 与网络 RAID-10 和网络 RAID-10+1 提供相似的高可用性，但前者提供的容量使用率高。由于数据以冗余方式存储在不同的存储节点上，因此所有的数据保护级别都绑定到群集中的可用存储节点数。

以前的术语

在 8.5 版之前，使用复制级别对卷进行配置。

卷复制级别	数据保护级别
无	网络 RAID-0（无）
2 向复制	网络 RAID-10（2 向镜像）
3 向复制	网络 RAID-10+1（3 向镜像）
4 向复制	网络 RAID-10+2（4 向镜像）
-	网络 RAID-5（单奇偶校验）（新增功能）
-	网络 RAID-6（双奇偶校验）（新增功能）

数据保护级别

共提供六个数据保护级别，这取决于群集中的可用存储节点数。

表 47 设置卷的数据保护级别

群集中的可用存储节点数	选择其中的任何数据保护级别	用于此副本数
1	网络 RAID-0（无）	群集中的数据的一个副本。
2	- 网络 RAID-0（无） - 网络 RAID-10（2 向镜像）	- 群集中的数据的一个副本。 - 群集中的数据的两个副本。
3	- 网络 RAID-0（无） - 网络 RAID-10（2 向镜像） - 网络 RAID-10+1（3 向镜像）	- 群集中的数据的一个副本。 - 群集中的数据的两个副本。 - 群集中的数据的三个副本。
至少 4 个	- 网络 RAID-0（无） - 网络 RAID-10（2 向镜像） - 网络 RAID-10+1（3 向镜像） - 网络 RAID-10+1（4 向镜像） - 网络 RAID-5（单奇偶校验）	- 群集中的数据的一个副本。 - 群集中的数据的两个副本。 - 群集中的数据的三个副本。 - 群集中的数据的四个副本。 - 数据在三个存储节点上划分条带，奇偶校验存储在第四个存储节点上。
至少 6 个	- 网络 RAID-0（无） - 网络 RAID-10 - 网络 RAID-10+1（3 向镜像） - 网络 RAID-10+1（4 向镜像） - 网络 RAID-5（单奇偶校验） - 网络 RAID-6（双奇偶校验）	- 群集中的数据的一个副本。 - 群集中的数据的两个副本。 - 群集中的数据的三个副本。 - 群集中的数据的四个副本。 - 数据在前三个存储节点上划分条带，奇偶校验存储在第四个存储节点上。 - 数据在第四个存储节点上划分条带，奇偶校验存储在第五个和第六个存储节点上。

数据保护级别的工作方式

系统计算所有的数据保护级别所需的实际存储资源量。

在选择网络 RAID-10、网络 RAID-10+1 或网络 RAID-10+2 时，将跨群集中的两个、三个或四个相邻的存储节点对数据划分条带和镜像。

在选择网络 RAID-5 时，将跨三个存储节点对数据划分条带，并将奇偶检验存储在第四个节点上。在使用网络 RAID-6 时，将跨四个存储节点对数据划分条带，并将奇偶检验存储在剩下的两个节点上。

△ 小心：

具有两个存储节点和故障转移管理器的管理组是自动容错操作的最低配置。尽管 SAN/iQ 软件允许您在两个存储节点上配置网络 RAID - 10，但是，当一个存储节点由于管理器之间的通信要求而变为不可用时，这并不能保证数据的可用性。请参阅[管理器概述](#) (第 167 页)。

△ 小心:

任何具有网络 RAID-0 的卷无法从整个节点故障或重新启动中获得保护。

网络 RAID-10 (2 向镜像)

网络 RAID-10 数据跨两个存储节点划分条带和镜像。网络 RAID-10 是在创建卷时分配的默认数据保护级别，但前提是群集中有两个或多个存储节点。当一个存储节点变得不可用时，配置了网络 RAID-10 的卷中的数据将可用且得以保留。

对于频繁写入卷而且不需要承受多个存储节点故障的应用程序，网络 RAID-10 通常是最佳选择。这样的应用程序包括数据库、电子邮件和服务器的虚拟化。对于多站点 SAN 来说，网络 RAID-10 也是不错的选择。在多站点 SAN 中使用网络 RAID-10 可确保在一个站点变得不可用时，数据仍保持可用。然而，如果一个站点关闭，网络 RAID-10 卷将无法从整个节点故障或重新启动中获得保护。

图 105(第 216 页) 说明有四个存储节点配置了网络 RAID-10 的群集上的写入模式。

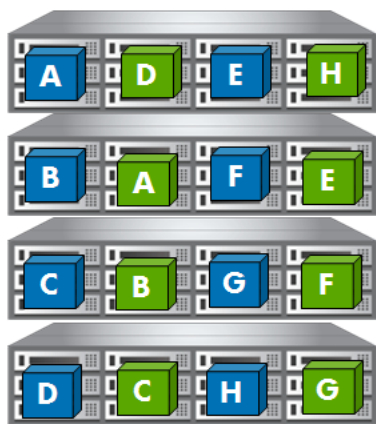


图 105 网络 RAID-10 中的写入模式 (2 向镜像)

网络 RAID-10+1 (3 向镜像)

网络 RAID-10+1 数据跨三个或多个存储节点划分条带和镜像。当任意两个存储节点变得不可用时，配置了网络 RAID-10+1 的卷中的数据将可用且得以保留。

网络 RAID-10+1 最适用于那些在群集中的两个存储节点变得不可用时仍要求数据可用的情况。

图 106(第 217 页) 说明有四个存储节点配置了网络 RAID-10+1 的群集上的写入模式。

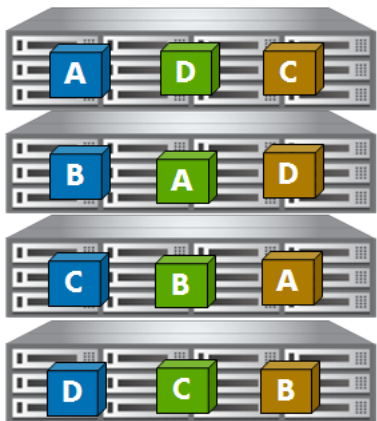


图 106 网络 RAID-10+1 中的写入模式（3 向镜像）

网络 RAID-10+1（4 向镜像）

网络 RAID-10+2 数据跨四个或多个存储节点划分条带和镜像。当任意三个存储节点变得不可用时，配置了网络 RAID-10+2 的卷中的数据将得以保留。网络 RAID-10+2 是为多站点 SAN 设计的，它能够在整个站点变得不可用时保留数据。

网络 RAID-10+2 卷最适用于那些必须在两个位置之间同步复制而且在整个站点出现故障时必须保持完全冗余的数据。使用网络 RAID-10+2，可确保在 SAN 的一半不可用甚至剩余站点中的单个存储节点丢失时，数据仍可用。

图 107(第 217 页) 说明有四个存储节点配置了网络 RAID-10+2 的群集上的写入模式。

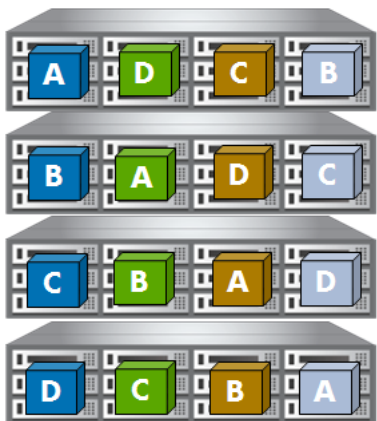


图 107 网络 RAID-10+1 中的写入模式（4 向镜像）

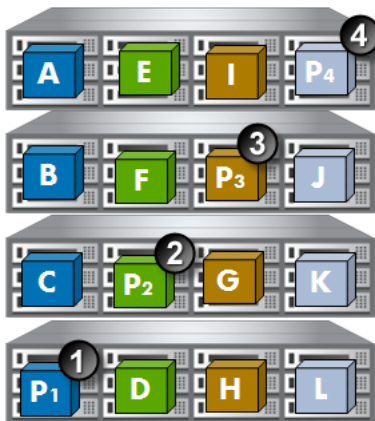
网络 RAID-5（单奇偶校验）

网络 RAID-5 将数据划分为多个条带。每个条带都存储在群集中的三个存储节点上，奇偶校验存储在第四个存储节点上。数据条带和奇偶校验平均分布在所有节点上。当任意一个存储节点变得不可用时，配置了网络 RAID-5 的卷中的数据将可用且得以保留。

默认情况下，网络 RAID-5 卷配置为精简自动配置卷。网络 RAID-5 还需要快照计划。在创建新的网络 RAID-5 卷时，还会创建一个基本的快照计划。如果将没有快照计划现有卷转换为网络 RAID-5，则会在转换卷时创建一个基本计划。您可以根据卷的需求来编辑这个基本的快照计划。

网络 RAID-5 卷最适用于那些最常读取且具有连续工作负载（如文件共享和存档）的应用程序。

图 108 说明有四个存储节点配置了网络 RAID-5 的群集上的写入模式。



1. P1 是数据块 A、B 和 C 的奇偶校验
2. P2 是数据块 D、E 和 F 的奇偶校验
3. P3 是数据块 G、H 和 I 的奇偶校验
4. P4 是数据块 J、K 和 L 的奇偶校验

图 108 网络 RAID-5（单奇偶校验）中的写入模式和奇偶校验

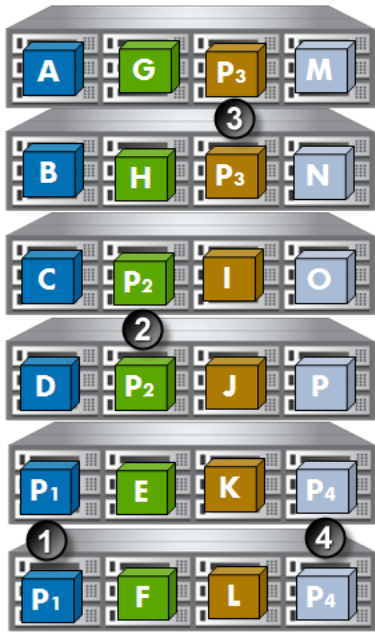
网络 RAID-6（双奇偶校验）

网络 RAID-6 将数据划分为多个条带。每个条带都存储在群集中的四个存储节点上，奇偶校验存储在第五个和第六个存储节点上。当任意两个存储节点变得不可用时，配置了网络 RAID-6 的卷中的数据将可用且得以保留。

默认情况下，网络 RAID-6 卷配置为精简自动配置卷。网络 RAID-6 还需要快照计划。在创建新的网络 RAID-6 卷时，还会创建一个基本的快照计划。如果将没有快照计划的现有卷转换为网络 RAID-6，则会在转换卷时创建一个基本计划。您可以根据卷的需求来编辑这个基本的快照计划。

网络 RAID-6 卷最适用于那些位于较大群集上的最常读取且具有连续工作负载（如文件共享和存档）应用程序。

图 109 说明有六个存储节点配置了网络 RAID-6 的群集上的写入模式。



1. P1 是数据块 A、B、C 和 D 的奇偶校验
2. P2 是数据块 E、F、G 和 H 的奇偶校验
3. P3 是数据块 I、J、K 和 L 的奇偶校验
4. P4 是数据块 M、N、O 和 P 的奇偶校验

图 109 网络 RAID-6（双奇偶校验）中的写入模式和奇偶校验

自动配置快照

快照提供卷的副本，可用于进行备份和其他应用。可从群集上的卷创建快照。

始终对快照进行精简自动配置。精简自动配置的快照可节约 SAN 中的实际空间，同时允许您有更多快照而不必担心群集空间用完。

快照可用于多个目的，包括：

- 用于数据挖掘和其他数据用途的源卷
- 用于创建备份的源卷
- 升级软件之前的数据或文件系统保留
- 防止删除数据
- 不使用磁带或备份软件进行文件级别的还原

快照与备份

备份通常存储在不同的物理设备（如磁带）上。快照存储在与卷相同的群集上。因此，快照可防止删除数据，但不能防止设备或存储介质发生故障。可将快照与备份结合使用以改进数据备份整体策略。

您可以随时回滚到特定的快照。在回滚时，必须删除在该快照之后创建的所有快照。此外，可使用 iSCSI 发起程序将快照装入不同的服务器，并将数据从快照恢复到该服务器。

群集空间上的快照的影响

快照将占用群集上的空间。由于快照是精简自动配置的空间，因此与完全自动配置的空间相比，它们能够节省空间。

计划要如何使用快照，以及如何使用对卷进行快照的计划和保留策略。快照可记录卷上的数据中的更改，因此计算客户端应用程序中更改的数据的速率对于计划对卷进行快照的计划很重要。

注意：

应同时计划卷大小、自动配置和快照的使用。如果打算使用快照，请查看[章节 14](#)(第 237 页)。

使用卷大小和快照管理容量

如何创建快照

在创建卷的快照时，原始卷实际上另存为快照；将创建具有原始名称的新卷（“可写”卷），以记录在快照创建之后对卷所做的任何更改。后续快照仅记录自从上个快照以来对卷所进行的更改。快照始终创建为精简自动配置的空间，不论其原始卷是完全自动配置还是精简自动配置。

卷大小和快照

卷和快照之间的关系的一个含义是，当可写卷仅记录自上次进行快照以来所发生的更改，则该可写卷所使用的空间会变得非常小。这意味着可写卷所需的空间将会更少。

在一段时间后，您可能会发现为快照分配的空间将变得更大，而卷本身变得相对较小。

计划对卷和容量进行快照

在计划对卷进行快照时，计划的周期或频率以及保留策略会影响群集中使用的空间量。例如，可让新快照和计划删除的某个快照在群集中共存一段时间。如果群集中没有足够空间用于这两个快照，则不会创建计划的快照，并且计划在删除了现有快照后才会继续。因此，如果要保留 (n) 个快照，则群集应当有用于 (n+1) 个快照的空间。

删除快照

在计划容量时要注意的另一个因素是，在删除快照时，该快照的数据将添加到其上方的快照或卷（下一个较新的快照）。为在被删除的快照紧上方的卷或快照分配的空间量将会增加。可在群集的“卷使用情况”选项卡中的“最大自动配置的空间和已使用的空间”列中查看此数据迁移的结果。有关查看容量的详细信息，请参见[正在进行的容量管理](#)。

正在进行的容量管理

管理 SAN 的一个重要功能是监视使用情况和容量。CMC 提供有关群集总容量和使用情况的详细信息，以及有关自动配置和存储节点容量的详细信息。

卷数和快照数

有关可在管理组中创建的最大的建议的卷数和快照数的信息，请参见[配置摘要概述](#)(第 170 页)。

查看 SAN 容量和使用情况

您可以查看有关群集容量、它包含的卷以及群集中存储节点的自动配置的详细信息。这些信息在群集级别上所显示的一系列选项卡窗口中提供。

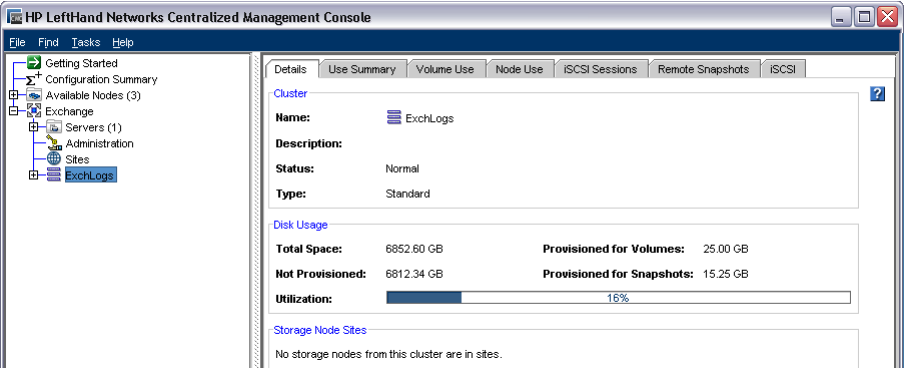


图 110 “群集” 选项卡视图

群集使用摘要

“使用摘要”窗口显示有关群集中的可用总空间的、为卷和快照自动配置的空间量以及当前由卷和快照使用的空间量的信息。

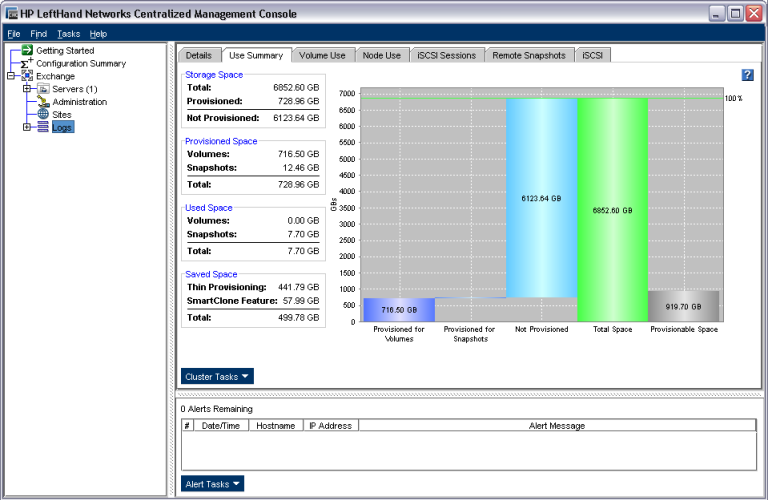


图 111 查看“使用摘要”选项卡

在“使用摘要”窗口中，“存储空间”部分反映群集中存储节点上的可用空间。存储空间的细分情况如表 48(第 221 页) 中所示。

表 48 “使用摘要”选项卡上的信息

类别	说明
表信息	
存储空间	
总计	群集中可用的组合空间，可用于存储卷和快照。

类别	说明
自动配置的	为存储分配的空间量，包括卷和快照。该值将随着进行快照或随着精简自动配置的卷的增大而增加。
不进行自动配置	群集中剩余的尚未为存储分配的空间量。该值将随着创建卷和快照或随着精简自动配置的卷的增大而减小。
自动配置的空间	
卷	为卷分配的空间量。对于完全自动配置的卷，空间量等于大小 x 数据保护级别。对于精简自动配置的卷，所分配的空间量由系统确定。
快照	如果需要，为快照和临时空间分配的空间量。此值是零，除非至少创建一个快照。如果删除所有快照，则此值将返回到零。
总计	为卷、快照和临时空间分配的空间总和。
已用空间¹	
卷	由卷使用的实际空间量。
快照	由快照使用的实际空间量，包括临时空间。
总计	由卷和快照使用的总空间。有关详细信息，请参阅 度量磁盘容量和卷大小 (第 226 页)。
节约的空间	
精简自动配置	由精简自动配置的卷节约的空间。此空间由系统计算。
SmartClone 功能	使用克隆点中的数据量计算通过使用 SmartClone 卷节约的空间。只有将数据添加到单个 SmartClone 卷时，它才会消耗 SAN 上的空间。
总计	通过使用精简自动配置和 SmartClone 卷节约的大致空间总量。
图形信息	
对卷进行自动配置	为卷分配的空间量。对于完全自动配置的卷，空间量等于大小 x 数据保护级别。对于精简自动配置的卷，所分配的空间量由系统确定。
对快照进行自动配置	如果需要，为快照和临时空间分配的空间量。此值是零，除非至少创建一个快照。如果删除所有快照，则此值将返回到零。
不进行自动配置	群集中剩余的尚未为存储分配的空间量。该值将随着创建卷和快照或随着精简自动配置的卷的增大而减小。
总空间	群集中可用的组合空间，可用于存储卷和快照。
最大自动配置的空间	卷和快照可增大而填满的总空间。注意：在超量自动配置的情况下，此值可能超过 SAN 的物理容量。

¹在从 SAN 删除卷、快照或临时空间时，已用空间将减少。在移动卷时，群集摘要已用空间也会减少。从客户端应用程序删除文件或数据不会减少已用空间。

卷使用摘要

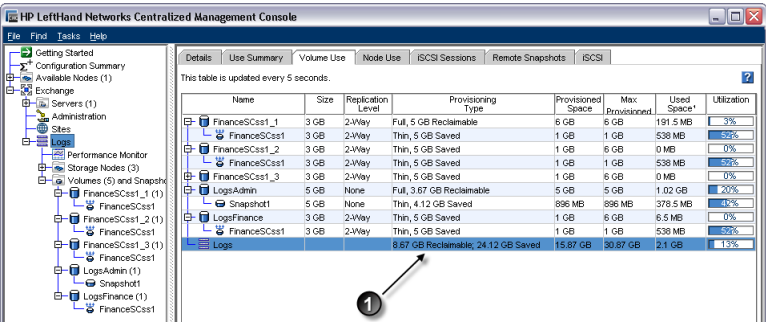
“卷使用”窗口提供有关影响群集使用率的卷特性的详细信息。该表列出卷和快照，以及群集的空间和使用率总计。

表 49 “卷使用”选项卡上的信息

类别	说明
姓名	卷、快照或群集的名称。
容量	对服务器显示的卷或快照的大小。如果是快照，则自动确定大小，并将其设置为在创建快照时的父卷的大小。
数据保护级别	选项包括网络 RAID-0、网络 RAID-5、网络 RAID-6、网络 RAID-10、网络 RAID-10+1 和网络 RAID-10+2。快照继承父卷的数据保护级别。
自动配置类型	可对卷进行完全或精简自动配置。始终对快照进行精简自动配置，除非您在 SAN/iQ 软件 6.6 版或早期版本中查看完全自动配置的快照。“自动配置类型”列还详细说明可在 SAN 上创建的不同类型的卷和快照的空间节约选项，如图 112(第 224 页)中所示。空间计算将同时考虑卷的类型以及卷或快照的数据保护级别。使用此信息可帮助您管理 SAN 上的空间使用。 - 精简自动配置通过只分配一小部分已配置的卷大小来节约 SAN 上的空间。因此，在 SAN 上节约的空间将反映在此列中。在将数据添加到卷时，精简自动配置可使分配的空间增大。您可以看到当卷上的数据增加时，节约的空间量将减少。 - 完全自动配置可为卷的大小分配完整的空间量。如果此完全自动配置的卷更改为精简自动配置，则可收回的空间是在 SAN 上的空间量。 群集级别的总计（显示在列表底部）显示已节约和可收回的空间的总计。
自动配置的空间	自动配置的空间是 SAN 上为数据保留的空间量。临时空间是由应用程序和操作系统使用的空间，在它们访问快照时需要使用该空间来写入快照。图 113(第 224 页)显示可删除或转换为卷的临时空间。 - 完全自动配置的卷在此列中显示分配的全部空间量，该空间量等于卷大小乘以数据保护级别。例如，10 GB 大小 x 网络 RAID-10（2 向镜像）等于 20 GB 的自动配置空间。 - 精简自动配置的卷将分配计划的总空间量的一小部分。可根据需要增加自动配置的空间，直到最大自动配置的空间，或直到群集已满。 注意： 使用精简自动配置时，当 SAN/iQ 软件警告您群集快满时，一定要增加群集的容量。如果群集的容量已用完，则将存在应用程序写入失败的风险。 - 自动对快照进行精简自动配置。自动配置的空间是在创建快照时分配的空间。当删除快照时，自动配置的空间量将发生变化。 - 临时空间等于快照的大小。例如，如果快照大小等于 2 GB，则临时空间也是 2 GB。
最大自动配置的空间	可为卷分配的空间总量，假设群集中有足够空间。 - 完全自动配置的卷 – 这与上述自动配置的空间相同。 - 精简自动配置的卷 – 此总计反映卷大小乘以数据保护级别的值。 - 快照 – 该值与快照自动配置的空间相同，除非有用于快照的临时空间。在该情况下，临时空间也反映在此总计中。
已用空间	由卷或快照中的实际数据使用的空间量。只有在从 SAN 删除卷、快照或临时空间时，已用空间才会减少。如果卷被删除或移动到其他群集，则群集的已用总空间可能会减少。从客户端应用程序删除文件或数据不会减少已用空间。有关详细信息，请参阅度量磁盘容量和卷大小(第 226 页)。

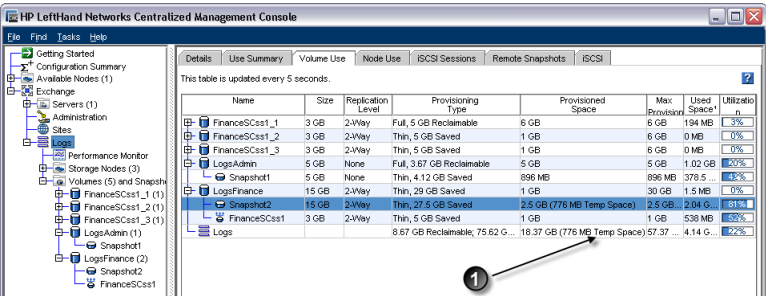
使用率

已被写入的最大自动配置的空间的百分比。通过将已用空间除以最大自动配置的空间，可计算该值。



- 1. 已节约或可收回的空间显示在此处

图 112 在“卷使用”选项卡中查看已节约或可收回的空间



- 1. 可删除临时空间或将其转换为卷

图 113 自动配置的空间显示已用的临时空间

节点使用摘要

“节点使用”窗口提供在群集中的存储节点上自动配置的空间的表示。

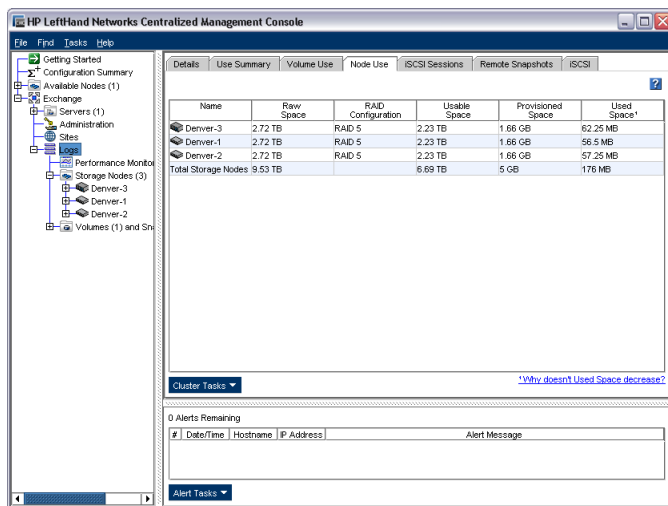
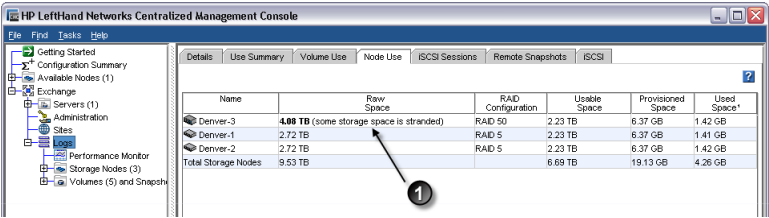


图 114 查看“节点使用”选项卡
表 50 “节点使用”选项卡上的信息

类别	说明
姓名	存储节点的主机名。
原始空间	存储节点上的总磁盘容量。“原始空间”列还显示将不同容量的存储节点放在相同的群集中的结果。例如，在图 115(第 226 页)中，Denver-3 以粗体显示原始空间值，并显示有关某些存储空间已搁浅的注释。当群集中的存储节点的容量都不相同时，就会发生搁浅的存储。容量更大的存储节点只能在群集中最低容量的存储节点的容量上操作。剩余的容量将被认为已搁浅，并且“原始空间”列将对更高容量的存储节点显示粗体值。通过使群集中所有节点的容量都相等，可收回搁浅的存储空间。
RAID 配置	在存储节点上配置的 RAID 级别。
可用空间	在配置了 RAID 后可用于存储的空间。
自动配置的空间	为卷和快照分配的空间量。
已用空间	由此存储节点上的卷或快照数据消耗的空间量。尽管实际可用空间可能会随着在文件系统（如果在卷上配置了文件系统）中操作数据而增加和减少，但是在 SAN/iQ 软件中，所使用的空间量永远不会减少。有关详细信息，请参阅 度量磁盘容量和卷大小 （第 226 页）。



1. 具有搁浅的存储空间的 Denver-3

图 115 群集中的搁浅存储

度量磁盘容量和卷大小

能够通过 iSCSI 连接到 SAN 的所有操作系统都能够与两个磁盘空间帐户系统进行交互 — 块系统和本机文件系统（在 Windows 上，这通常是 NTFS）。

表 51 常见本机文件系统

操作系统	文件系统名称
Windows	NTFS、FAT
Linux	EXT2、EXT3
Netware	NWFS
Solaris	UFS
VMWare	VMFS

块系统和文件系统

操作系统以提取方式（称为“块设备”）看待硬盘驱动器（两个都是直接连接的 [DAS] 和连有 iSCSI 的 [SAN]） 可根据需要读取和写入的存储空间中的任意阵列。

磁盘上的文件由不同的提取处理：文件系统。文件系统被放在块设备上。授予文件系统读取和写入块设备的权力。

iSCSI 不在提取的文件系统级别上操作。相反，它将 iSCSI SAN 卷作为块设备呈现给操作系统，如 Microsoft Windows。通常，随后将在此块设备顶部创建文件系统，以便将其用于存储。相反，Oracle 数据库可将 iSCSI SAN 卷作为原始块设备来使用。

在块系统上存储文件系统数据

Windows 文件系统将 iSCSI 块设备仅视为另一个硬盘驱动器。也就是说，块设备被视为块阵列，其中的文件系统可用于存储数据。当 iSCSI 发起程序从文件系统传递写入时，SAN/iQ 软件只需将这些块写入 SAN 上的卷。在查看 CMC 时，所显示的已用空间基于为该卷写入的物理块的数量。

在删除文件时，文件系统通常会更新删除了该文件的目录信息。文件系统随后会注意到该文件以前占用的块现在已被释放。然后，在查询文件系统以了解有多少可用空间时，被已删除的文件占用的空间将显示为可用空间的一部分，因为文件系统知道它可以覆盖该空间。

但是，文件系统不会通知下面的块设备（SAN/iQ 卷），指出有可用空间。实际上，不存在传输该信息的机制。没有任何 SCSI 命令说明“块 198646 可以安全地忘记”。在块设备级别，只有读写操作。

因此，要确保 iSCSI 块设备能够正确使用文件系统，只要写入块，此块将永远标记为已分配。文件系统将检查其“可用块”列表，并重用已被释放的块。因此，文件系统视图（如 Windows 磁盘管理）可能将可用空间量显示为《X》，CMC 视图可能将已用空间显示为使用了 100%。

△ **小心：**

某些文件系统支持“整理碎片”，其本质是对块设备上的数据重新排序。这将导致 SAN 不必要地将新存储分配到卷。因此，不要对 SAN 上的文件系统整理碎片，除非文件系统需要这样做。

更改服务器上的卷大小

△ **小心：**

建议不要减少卷大小。如果在从服务器文件系统缩小卷之前在 CMC 中缩小卷，则数据将损坏或丢失。

在增加 SAN 上的卷大小时，还必须增加服务器端的相应的卷或 LUN 的大小。

在 Microsoft Windows 中增加卷大小

在 SAN 上增加卷大小之后，接下来必须扩展 Windows 分区以便使用磁盘上的全部可用空间。

在任何 Windows 安装中包括的默认磁盘管理程序 Windows Logical Disk Manager 可使用称为 Diskpart.exe 的工具从 Windows 中增长卷。Diskpart.exe 是可执行交互式命令行，它允许管理员选择并操作磁盘和分区。如果需要，可从 Microsoft 下载此可执行命令行及其相应的文档。

按照下列步骤操作，扩展在 SAN 中刚增加的卷。

1. 启动 Windows Logical Disk Manager 以重新扫描磁盘，并显示新卷大小。
2. 打开 Windows 命令行，并运行 diskpart.exe。
3. 通过输入命令 `list volume` 列出对此主机显示的卷。
4. 通过输入 `select volume #`（# 是列表中的卷的相应编号）来选择要扩展的卷。
5. 输入 `extend` 使卷增长到已扩展的完整磁盘大小。

注意卷和卷的新大小旁边的星号。磁盘已扩展，现在可使用它了。

上述所有操作都是在卷已联机并对用户可用时执行的。

在其他环境中增加卷大小

Windows 以外的环境使用备用磁盘管理工具，这些工具使用名为 Extpart.exe 的实用程序。二者的唯一主要区别在于其他环境不是选择卷编号（如在 Diskpart.exe 中那样），而是选择驱动器号。

更改配置特性以管理空间

用于管理群集上的空间的选项包括

- 更改快照保留 — 保留的快照越少，需要的空间就越少
- 更改对卷进行快照的计划 — 进行快照的频率越低，需要的空间就较少
- 删除卷或将其移动到其他群集

- 删除快照临时空间



注意：

删除文件系统上的文件不会释放 SAN 卷上的空间。有关详细信息，请参阅[块系统和文件系统](#) (第 226 页)。对于文件级别的容量管理，可使用应用程序或文件系统级别工具。

快照临时空间

在装入快照时，在群集中将创建其他空间，以便由应用程序和操作系统使用，当它们访问快照时，需要使用该空间来进行写入。此其他空间称为临时空间。例如，在通过 iSCSI 装入快照时，MS Windows 将执行写入。Microsoft 卷影拷贝服务 (VSS) 和其他备份程序将在备份快照时写入它。

在 SAN 上最初自动配置的临时空间量非常少。然而，如果将数据写入快照，它将转到临时空间，然后，此空间将根据需要增长，以容纳写入的数据量。您可以在“群集”选项卡窗口中的“卷使用”选项卡上查看用于快照的临时空间量。

管理快照临时空间

您可以使用两种方式管理临时空间 — 删除它或将其转换为卷。

删除空间可释放群集上的空间

在删除快照时，将删除其他临时空间。如果在删除快照之前需要释放额外空间，则可以在 CMC 中手动执行此操作或通过快照脚本执行。下次应用程序或操作系统访问该快照时，将创建新的空临时空间。

有关删除快照临时空间的说明，请参见[删除临时空间](#) (第 245 页)。

将临时空间转换为卷

如果将数据写入已装入的快照，并需要永久保存或访问该数据，则可将临时空间转换为卷。该卷将包含原始快照数据以及在装入快照之后写入的任何其他数据。

有关转换快照临时空间的说明，请参见[转换临时空间](#) (第 245 页)。

13 使用卷

卷是由一个或多个存储节点上的存储组成的逻辑实体。它可以用作原始数据存储，也可以使用文件系统进行格式化并由主机或文件服务器使用。可在包含一个或多个存储节点的群集上创建卷。

在创建卷之前，可计划使用卷的策略：如何计划使用它、其大小、服务器将如何访问它以及如何管理数据的备份，是通过远程复制还是第三方应用程序，或两者都用。

卷和服务器访问

在创建卷之后，可将其分配到一个或多个服务器，以便由应用程序服务器用于访问卷。有关详细信息，请参见[章节 17](#)(第 279 页)。

前提条件

创建卷之前，必须创建一个管理组以及至少一个群集。有关详细信息，请参见以下内容：

- [章节 9](#)(第 167 页)
- [创建其他群集](#)(第 203 页)

计划卷

计划卷时要考虑多个因素。

- 所需的卷数量
- 您要创建什么类型的卷 - 主卷还是远程卷
- 每个卷的大小
- 是否计划使用快照
- 所需的数据保护级别
- 是否计划增长卷或使其保持相同大小

注意：

如果计划装入文件系统，请为计划装入的每个文件系统创建一个卷，然后分别扩展每个文件系统。

计划卷的数量

有关可在管理组中创建的最大的建议的卷数和快照数的信息，请参见[配置摘要概述](#)(第 170 页)。

计划卷类型

- 主卷是用于存储数据的卷。

- 远程卷用作业务持续性、备份和恢复以及数据挖掘/迁移配置的远程复制目标。有关远程卷的详细信息，请参见《远程复制用户手册》。
- SmartClone 卷是一种从现有的卷或快照创建的卷。在[章节 15](#)(第 255 页)中说明了 SmartClone 卷。

卷的指南

在创建卷时，可定义下列特性。

表 52 新卷的特性

卷特性	可为主卷或远程卷配置	含义
“基本”选项卡		
卷名	两者	在 CMC 中显示的卷的名称。卷名可包含 1 到 127 个字符，并区分大小写。卷名无法更改。您可以启用和自定义卷的默认命名约定。有关详细信息，请参阅 设置命名约定 (第 31 页)。
说明	两者	[可选] 卷的说明。
容量	主卷	卷的逻辑块存储大小。主机和文件系统可在群集中的存储空间等于卷大小的情况下操作。此卷大小可能超过群集上的为数据存储分配的真实磁盘空间，这样便于在以后将更多存储节点添加到群集，使存储获得无缝增长。然而，如果卷大小确实超过分配的真实磁盘空间，则会影响进行快照的功能。请参阅章节 14(第 237 页)。 远程卷不包含数据，因为它们充当指针，可告诉系统在何处创建主快照的副本。因此，远程卷没有大小。
服务器	两者	[可选] 可在管理组中设置服务器，以将应用程序主机连接到卷。选择对要创建的卷有访问权限的服务器。
“高级”选项卡		
群集	两者	如果管理组包含多个群集，则必须指定卷在其上驻留的群集。
数据保护级别	两者	数据保护级别指示在群集中的存储节点上创建的数据副本的数量和配置。 共有六个数据保护级别： • 网络 RAID-0（无） • 网络 RAID-5（单奇偶校验） • 网络 RAID-6（双奇偶校验） • 网络 RAID-10（2 向镜像） • 网络 RAID-10+1（3 向镜像） • 网络 RAID-10+2（4 向镜像） 默认值 = 网络 RAID-10。有关数据保护级别的信息，请参见计划数据保护(第 214 页)。

卷特性	可为主卷或远程卷配置	含义
类型	两者	- 主卷可用于数据存储。 - 远程卷用于配置远程复制以获得业务持续性、进行备份和恢复或数据挖掘/迁移。 默认值 = 主
自动配置	主卷	- 完全自动配置的卷在 SAN 上的大小与对应用程序服务器显示的大小相同。 - 精简自动配置的卷在 SAN 上保留的空间少于对应用程序服务器显示的大小。在卷上存储数据时，SAN/iQ 软件将自动增加在 SAN 上分配的空间量。 对于下列数据保护级别，默认值 = 完整。 - 网络 RAID-0（无） - 网络 RAID-10（2 向镜像） - 网络 RAID-10+1（3 向镜像） - 网络 RAID-10+2（4 向镜像） 对于下列数据保护级别，默认值 = 精简。 - 网络 RAID-5（单奇偶校验） - 网络 RAID-6（双奇偶校验） 精简自动配置是网络 RAID-5 和网络 RAID-6 卷的最佳实践配置。 注意： SAN/iQ 软件将根据需要分配空间。然而，精简自动配置面临着在忽略所有警告后，应用程序服务器由于 SAN 磁盘空间用完而写入失败的风险。

创建卷

卷驻留在群集中包含的存储节点上。您可以容易地创建基本卷，也可以自定义高级设置。下列步骤说明了这两个选项。

1. 登录要在其中创建卷的管理组。
2. 在导航窗口中，选择要在其中创建卷的群集。
3. 单击“群集任务”，然后选择“新建卷”。

创建基本卷

只需通过输入卷的名称和大小，就可以创建基本卷。

1. 输入卷的名称。
2. [可选] 输入卷的说明。
3. 指定卷的大小。
4. [可选] 将服务器分配到卷。
5. 单击“确定”。

SAN/iQ 软件将创建卷。在导航窗口中选定卷，“卷”选项卡视图显示“详细信息”选项卡。

 **注意：**
系统自动将数据保护级别包括在设置中。例如，如果创建 500 GB 完全自动配置的卷，并且数据保护级别是网络 RAID-10（2 向镜像），则系统自动为卷分配 1000 GB。

要设置卷的高级特性，请在“新建卷”窗口的“高级”选项卡上继续操作。

配置高级卷设置 [可选]

在“新建卷”窗口中的“高级”选项卡中设置卷的其他特性。高级设置包括：

- 群集（更改群集通常用于在以后将卷迁移到其他群集）
- 数据保护级别
- 卷类型
- 自动配置

表 52(第 230 页) 中包含这些特性的说明。

配置高级卷设置

如果不想使用默认设置，则可在创建新卷时配置高级设置。

1. 单击“新建卷”窗口上的“高级”选项卡。
2. 更改所需的特性，完成后单击“确定”。

为网络 RAID-5 或网络 RAID-6 配置卷时会自动创建一个快照计划。这个默认计划的名称为 *VolumeName_Schedule*，每天重复一次，并保留 1 个副本。在创建计划后的第一天将创建第一个快照。您可以根据需要编辑此计划，如[编辑计划的快照](#)(第 248 页)中所述。

编辑卷

编辑主卷时，可以更改说明、大小和高级特性，如群集、数据保护级别、类型和自动配置。

 **注意：**
将卷移动到其他群集需要对两个群集中的数据重新划分条带。重新划分条带需要数小时，甚至数天。

表 53 更改卷特性的要求

项目	更改要求
说明	必须为 1 到 127 个字符。
服务器	服务器必须已在管理组中创建。

项目	更改要求
群集	目标群集必须 - 驻留在相同的管理组中。 - 有足够的存储节点和未分配空间来支持被移动的卷的大小和数据保护级别。 - 如果起始群集有虚拟 IP，则使用虚拟 IP 卷将驻留在两个群集上，直到所有数据都移动到新群集为止。这会导致对这两个群集上的数据重新划分条带。例如，重新构造存储并额外创建一个群集。作为重建的一部分，您要将现有卷迁移到新群集。 注意： 卷在移动时保持容错功能。
数据保护级别	群集必须有足够的存储节点和未分配空间才能支持新的数据保护级别。例如，您刚为群集添加了更多存储，而且有更多的容量。您决定将卷的数据保护级别从网络 RAID-0 更改为网络 RAID-10，以确保数据冗余。
容量	在更改卷的大小之前，请参考更改服务器上的卷大小 (第 227 页) 增加卷的大小： - 如果群集中有足够的可用空间，则只需输入新大小 - 如果群集中没有足够的可用空间，则应删除卷和/或快照，或将存储节点添加到群集 减少卷的大小（不推荐） - 如果卷已由任何操作系统装入，则在 CMC 中缩小卷之前，必须缩小卷上的文件系统。 - 还不能将卷的大小减少到在卷上正确存储数据所需的大小以下。

△ 小心：

建议不要减少卷大小。如果在从服务器文件系统缩小卷之前在 CMC 中缩小卷，则数据将损坏或丢失。

编辑卷

1. 在导航窗口中，选择要编辑的卷。
 2. 单击“卷任务”，然后选择“编辑卷”。
- “编辑卷”窗口将打开。

更改卷说明

1. 在“说明”字段中，编辑说明。
2. 完成后单击“确定”。

更改群集

要求

更改群集之前或之后，必须停止正在访问卷的任何应用程序，并注销所有关联的 iSCSI 会话。

即使使用 HP LeftHand DSM for MPIO，也要从服务器注销卷，在其他群集中添加存储节点的 VIP 或单个 IP 地址，发现并装入卷。

1. 在“编辑卷”窗口中，选择“高级”选项卡。
2. 在“群集”下拉列表中，选择其他群集。
3. 单击“确定”。

更改数据保护级别

1. 在“数据保护级别”下拉列表中，选择所需的网络 RAID 级别。
将卷更改为网络 RAID-5 或网络 RAID-6 需要卷具有快照计划。如果卷尚没有相关的快照计划，则将自动创建一个快照计划。这个默认计划的名称为 *VolumeName_Schedule*，每天重复一次，并保留 1 个副本。您可以根据需要编辑此计划，如[编辑计划的快照](#) (第 248 页) 中所述。
2. 完成后单击“确定”。

更改大小

1. 在“大小”字段中，更改数值，如果需要的话，还可以更改单位。
2. 完成后单击“确定”。

△ 小心：

建议不要减少卷大小。如果在从服务器文件系统缩小卷之前在 CMC 中缩小卷，则数据将损坏或丢失。

删除卷

删除卷可将该卷的数据从存储节点删除，并使其空间可用。删除卷时还会删除该卷下面的所有快照，除了克隆点和共享快照以外。详细信息，请参阅[克隆点](#) (第 263 页) 和[共享快照](#) (第 265 页)。

△ 小心：

删除卷将使该卷的数据从存储节点永久删除。

删除卷的限制

如果卷具有创建远程副本的计划，则不能删除该卷。必须首先删除远程复制计划。

△ 小心：

通常，不需要删除作为卷集一部分的单个卷。例如，可以将 Exchange 设置为使用两个卷来支持 StorageGroup：一个卷用于邮箱数据，另一个卷用于日志。这两个卷构成一个卷集。您通常需要保留或删除卷集中的所有卷。

前提条件

- 停止正在访问卷的任何应用程序，并注销所有关联的 iSCSI 会话。

8. x 版的新功能

删除卷时将自动删除所有关联的快照，除了作为 SmartClone 卷配置的一部分的克隆点或共享快照以外。8. x 版之前的版本要求在删除卷之前，必须手动删除所有关联的快照。

删除卷

1. 在导航窗口中，选择要删除的卷。
“卷”选项卡窗口将打开。
2. 单击“卷任务”，然后选择“删除卷”。
确认窗口打开。
3. 单击“确定”。
卷将从群集中删除。

删除多个卷

1. 在导航窗口中，选择“卷和快照”。

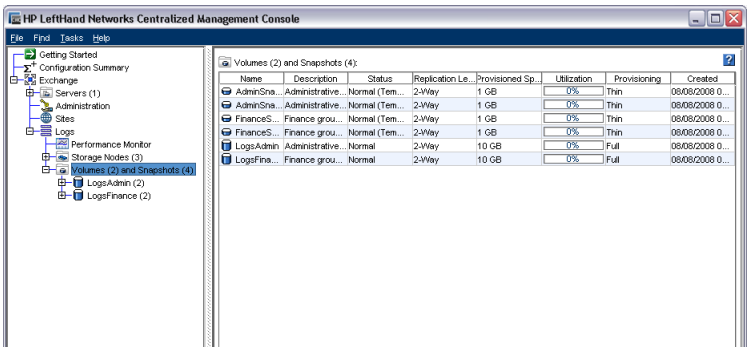


图 116 查看多个卷和快照

2. 使用 Shift+单击或 Ctrl+单击选择要删除的卷和快照。

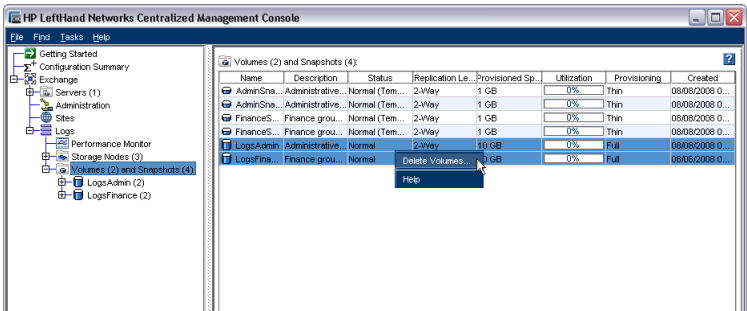


图 117 在一个操作中删除多个卷

3. 右键单击并选择“删除卷”。
警告消息将打开，要求您确定您要删除卷及其上面的所有数据。
4. 选中复选框以确认删除，然后单击“删除”。
5. 卷及其关联的快照（除了克隆点和共享快照以外）将从群集中删除。

14 使用快照

快照是卷的副本，可用于进行备份和其他应用。快照具有下列类型：

- 由应用程序管理的快照  — 为某个卷提供服务的应用程序停止时，针对该卷拍摄的快照。由于应用程序已停止，因此快照中的数据与应用程序的数据视图一致。也就是说，没有正在传输的数据或已写入缓存正等待写入的数据。这种类型要求使用 HP LeftHand P4000 VSS Provider (VSS Provider)。有关详细信息，请参阅[由应用程序管理的快照的要求](#) (第 240 页)。
- 即时快照  — 在特定的时间点拍摄的快照，但是等待该卷的应用程序可能尚未停止。因此，数据可能正在传输或者已进入缓存，而该卷上的实际数据可能与应用程序的数据视图不一致。

快照与备份

备份通常存储在不同的物理设备（如磁带）上。快照存储在与卷相同的群集上。因此，快照可防止删除数据，但不能防止设备或存储介质发生故障。可将快照与备份结合使用以改进数据备份整体策略。

前提条件

在创建快照之前，必须创建一个管理组、一个群集和一个卷来接收快照。它们可通过使用管理组、群集和卷向导来创建。

有关信息，请参见

- [创建管理组](#) (第 174 页)
- [创建其他群集](#) (第 203 页)
- [创建卷](#) (第 231 页)
- [群集空间上的快照的影响](#) (第 220 页)

使用快照

可从群集上的卷创建快照。在可以将卷回滚到特定快照的任何时间，创建一个 SmartClone 卷，或者从快照中使用“远程复制”。可以将快照装入一个不同的服务器，并将数据从快照恢复到该服务器。

可在下列情况下使用快照：

- 用于创建备份的源
- 升级软件之前的数据或文件系统保留
- 防止删除数据
- 不使用磁带或备份软件进行文件级别的还原
- 用于数据挖掘、测试和开发以及其他数据用途的源卷

最佳实践： 使用 SmartClone 卷。请参见[章节 15](#) (第 255 页)。

单个快照与计划的快照

某些快照方案需要创建单个快照，然后在不再需要它时将其删除。其他方案则需要创建指定数量或指定时间期间的一系列快照，在达到此数量或时间后，在创建新快照时（从计划创建的快照），最早的快照将被删除。

例如，您可以计划将一系列每日快照保留一周，最多保留五个快照。在创建第六个快照之后，将删除最早的快照，这样使卷上的快照数保持五个。

8.5 版的新功能

您可以创建由应用程序管理的快照，以便在创建快照之前使用 VSS 来停止应用程序。由于应用程序已停止，因此快照中的数据与应用程序的数据视图一致。也就是说，没有正在传输的数据或已写入缓存正等待写入的数据。

快照的指南

查看[计划卷](#)(第 229 页)和[章节 13](#)(第 229 页)，以确保正确配置了快照。在创建快照时，可定义下列特性或选项。

表 54 快照特性

快照参数	含义
由应用程序管理的快照	此选项要求在 SAN/iQ 创建快照之前，先停止服务器上能够识别 VSS 的应用程序。此选项要求使用 VSS Provider。有关详细信息，请参阅 由应用程序管理的快照的要求 (第 240 页)。如果未安装 VSS Provider，SAN/iQ 将让您创建一个即时快照（不使用 VSS）。
快照名称	CMC 中显示的快照的名称。快照名称必须包含 1 到 127 个字符，且区分大小写。在安装 CMC 时，将启用快照的默认命名约定。您可以更改或禁用此命名约定。有关此命名约定的信息，请参见 设置命名约定 (第 31 页)。下面的字符不合法：, ' " ; : =。
说明	（可选）快照的说明。
分配和取消分配服务器	（可选）配置服务器对快照的访问权限。

计划快照

在计划使用快照时，可考虑其目的和大小。如果打算使用计划来创建卷的快照，请参见[存储节点和群集容量](#)(第 205 页)和 [表 55](#)(第 238 页)，以了解某些常见应用程序的大致数据更改速率。

表 55 常见应用程序的每日更改速率

应用程序	每日更改速率
Fileshare	1 - 3%
电子邮件/Exchange	10 - 20%
数据库	10%



注意：

在考虑群集中的快照大小时，请记住卷的数据保护级别在快照中是重复的。

用于磁带备份的源卷

最佳实践

计划使用单个快照，并在完成后删除它。在计划中考虑下列问题。

- 群集上的空间是否可用于创建快照？

升级软件之前保留数据

最佳实践

计划使用单个快照，并在完成后删除它。在计划中考虑下列问题。

- 群集上的空间是否可用于创建快照？

自动备份

最佳实践

计划使用一系列快照，根据计划删除最早的快照。在计划中考虑下列问题。

- 群集上的空间是否可用于创建快照？
- 用于此对卷进行快照的计划的最佳计划和保留策略是什么？ 有关某些常见应用程序的平均每日更改速率，请参见[计划快照](#) (第 238 页)。

例如，如果将这些备份用作灾难恢复计划的一部分，则可能要计划卷的每日快照，并保留 7 个副本。第二个计划将每周运行，并保留 5 个副本。第三个计划将每月运行，并保留 4 个副本。

计划快照的数量

有关可在管理组中创建的计划的建议的最大卷数和快照数的信息，请参见[配置摘要概述](#) (第 170 页) 和 [章节 9](#) (第 167 页)。

创建快照

创建快照以保留特定时间点上的卷的版本。有关快照特性的信息，请参见[快照的指南](#) (第 238 页)。

1. 登录包含要为其创建新快照的卷的管理组。
2. 右键单击卷，然后选择“新建快照”。

3. 如果希望在创建快照之前使用 VSS 停止应用程序，请选中“由应用程序管理的快照”复选框。
此选项要求使用 VSS Provider。有关详细信息，请参阅[由应用程序管理的快照的要求](#)（第 240 页）。如果未安装 VSS Provider，SAN/iQ 将让您创建一个即时快照（不使用 VSS）。
此选项要求在 SAN/iQ 创建快照之前，先停止服务器上能够识别 VSS 的应用程序。
系统会自动填充“说明”字段并禁用“服务器”字段。您可以在快照创建之后分配服务器。
4. 输入快照的名称或者接受默认值。
5. （可选）输入快照的说明。
6. （可选）将服务器分配到快照。
7. 完成后单击“确定”。

注意：

在导航窗口中，快照按照从最新到最旧的递减日期顺序列在卷的下面。

由应用程序管理的快照的要求

既可以为单个快照又可以为计划的快照创建由应用程序管理的快照。在创建快照之前，由应用程序管理的快照使用 VSS Provider 停止能够识别 VSS 的应用程序。下列内容是由应用程序管理的快照所必需的：

- SAN/iQ 8.5 或更高版本
- CMC 或 CLI 的最新更新
- HP LeftHand P4000 Solution Pack，特别是安装在应用程序服务器上的 HP LeftHand P4000 VSS Provider（最新更新）（请参考《HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack 用户手册》）
- 为 VSS Provider 设置的管理组验证（请参考《HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack 用户手册》）。
- 服务器上能够识别 VSS 的应用程序
- 在 SAN/iQ 中设置的具有 iSCSI 连接的服务器（请参见[章节 17](#)（第 279 页））
- Microsoft iSCSI Initiator

使用 SAN/iQ 创建由应用程序管理的快照与创建任何其他快照相同。然而，您必须选中“由应用程序管理的快照”选项。有关创建快照的信息，请参见[创建快照](#)（第 239 页）。

了解卷集的快照

只有当应用程序具有相关卷时，针对由应用程序管理的快照的快照创建过程才会有所不同。相关卷是由应用程序使用的两个或多个卷（卷集）。

例如，可以将 Exchange 设置为使用两个卷来支持 StorageGroup：一个卷用于邮箱数据，另一个卷用于日志。这两个卷构成一个卷集。

在为卷集中的某个卷创建由应用程序管理的快照时，CMC 能够识别到该卷是卷集的一部分。SAN/iQ 随后会提示您为卷集中的每个卷创建一个快照。这会创建一个与卷集相对应的快照集。要查看任何相关快照，请选择一个快照，单击“详细信息”选项卡，然后查看“快照集”字段。

 注意：

在为卷集创建快照之后，通常不想从快照集中删除单个快照，而是想要保留或删除卷集的所有快照。如果您需要回滚到某个快照，则通常需要将卷集中的每个卷都回滚到其相应的快照。系统会为您提供一个用来自动删除或回滚所有相关卷的选项。

为卷集创建快照

下面的过程假设您为快照选择了一个作为卷集一部分的卷。有关卷集的快照的信息，请参见[了解卷集的快照](#) (第 240 页)。

1. 登录包含要为其创建新快照的卷的管理组。
2. 右键单击卷，然后选择“新建快照”。
3. 选中“由应用程序管理的快照”复选框。

此选项要求使用 VSS Provider。有关详细信息，请参阅[由应用程序管理的快照的要求](#) (第 240 页)。

此选项要求在 SAN/iQ 创建快照之前，先停止服务器上能够识别 VSS 的应用程序。

系统会自动填充“说明”字段并禁用“服务器”字段。您可以在快照创建之后分配服务器。

4. 输入快照的名称或者接受默认值。
 5. 单击“确定”。
- “新建快照—相关卷”窗口会打开，其中包含卷集中所有卷的列表。
6. (可选) 编辑每个快照的“快照名称”和“说明”。

 注意：

请确保“由应用程序管理的快照”复选框为选中状态。此选项会保留卷和快照之间的关联，并且会在创建快照之前停止应用程序。如果您取消选中此选项，系统会为所列出的每个卷创建一个即时快照。

7. 单击“创建快照”创建每个卷的快照。

这些快照都显示在 CMC 中。要查看任何相关快照，请选择一个快照，单击“详细信息”选项卡，然后查看“快照集”字段。

编辑快照

您可以同时编辑快照的说明及其服务器分配。说明必须包含 0 到 127 个字符。

1. 登录包含要编辑的快照的管理组。
2. 在导航窗口中，选择快照。
3. 单击“详细信息”选项卡上的“快照任务”，然后选择“编辑快照”。
4. 根据需要更改说明。
5. 根据需要更改服务器分配。

6. 完成后单击“确定”。
快照“详细信息”选项卡将刷新。

装入或访问快照

快照是卷的副本。要访问快照中的数据，有两种选择：

- 从快照创建 SmartClone 卷，以用于数据挖掘、开发和测试或创建多个副本。请参阅[从快照创建新 SmartClone 卷](#)(第 251 页)。
- 装入快照以进行备份或数据恢复。可将快照作为读/写卷分配到服务器，并使用 iSCSI 发起程序连接它。

在服务器上装入快照可将临时空间添加到快照。有关临时空间的详细信息，请参见[管理快照临时空间](#)(第 244 页)。

在主机上装入快照

可以在创建快照时将服务器添加到快照，也可以在以后添加服务器。有关创建和使用服务器的信息，请参见[章节 17](#)(第 279 页)。

1. 如果尚未添加它，则添加要在其上将快照装入管理组的服务器。
2. 将快照分配到服务器，并将快照配置为具有读/写访问权限。
3. 配置服务器对快照的访问权限
4. 如果由应用程序管理的快照是以卷的形式装入的，请使用 diskpart.exe 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参阅[使应用程序所管理的快照可用](#)(第 242 页)。

在主机上装入了快照后，可执行下列操作：

- 恢复单个文件或文件夹，并还原到备用位置
- 使用数据创建备份

使应用程序所管理的快照可用

如果您使用由应用程序管理的快照执行了下列任一操作，则必须使用 diskpart.exe 使所得到的卷可用：

- 转换临时空间
- 创建 SmartClone
- 将远程卷提升为主卷
 - 使用故障转移/故障回复卷向导并选中“将主卷的故障转移到下面的所选远程卷”选项
 - 使用“编辑卷”并将远程快照更改为主卷

使应用程序所管理的快照在独立服务器上可用

使用此过程可以使应用程序所管理的快照在独立服务器（不是 Microsoft 群集的一部分）上可用。

1. 断开 iSCSI 会话的连接。

2. 执行下列操作之一（根据您要针对应用程序所管理的快照执行的操作）：
 - 转换临时空间。
 - 创建 SmartClone。
 - 通过以下方法将远程卷提升为主卷：
 - 使用故障转移/故障回复卷向导并选中“将主卷的故障转移到下面的所选远程卷”选项
 - 使用“编辑卷”并将远程快照更改为主卷
3. 将 iSCSI 会话连接到新的目标卷。
4. 启动 Windows Logical Disk Manager。
5. 将磁盘重新联机。
6. 打开 Windows 命令行，并运行 diskpart.exe。
7. 通过输入命令 list disk 列出对此服务器显示的磁盘。
8. 通过输入 select disk #（# 是列表中的磁盘的相应编号）来选择要使用的磁盘。
9. 通过输入 detail disk 来显示在磁盘级别设置的选项。

如果磁盘以只读形式列出，请通过输入 att disk clear readonly 来更改只读属性。
10. 通过输入 select volume #（# 是列表中的卷的相应编号）来选择要使用的卷。
11. 通过输入 att vol 来显示卷的属性。

卷的属性将显示为隐藏、只读和卷影复制。
12. 通过输入 att vol clear readonly hidden shadowcopy 来更改这些属性。
13. 通过输入 exit 来退出 diskpart。
14. 重新启动服务器。
15. 通过启动 Windows Logical Disk Manager 来验证磁盘是否可用。

您可能需要分配驱动器号，但是磁盘必须联机而且可供使用。
16. 如果服务器运行的是 Windows 2008 或更高版本，而且已将由应用程序管理的快照提升为主卷，请启动 HP LeftHand Storage Solution CLI 并通过输入 clearvssvolume flags volumename=[drive_letter]（[drive_letter] 是相应的驱动器号，如 G:）来清除 VSS 卷标志。
17. 重新启动服务器。

使应用程序所管理的快照在 Microsoft 群集中的服务器上可用

使用此过程可以使应用程序所管理的快照在 Microsoft 群集中的服务器上可用。



注意：

我们建议您在执行此过程之前与客户支持人员联系。

1. 断开 iSCSI 会话的连接。

2. 执行下列操作之一（根据您需要针对应用程序所管理的快照执行的操作）：
 - 转换临时空间。
 - 创建 SmartClone。
 - 将远程卷提升为主卷。
 - 使用故障转移/故障回复卷向导并选中“将主卷的故障转移到下面的所选远程卷”选项。
 - 使用“编辑卷”并将远程快照更改为主卷。
3. 将 iSCSI 会话连接到新的目标卷。
4. 启动 Windows Logical Disk Manager。
5. 将磁盘重新联机。
6. 打开系统事件日志，并查找要使用的磁盘的 ID。

这些磁盘将具有新的磁盘 ID。该日志中将显示磁盘的错误，以及群集希望的每个磁盘的 ID。
7. 打开 Windows 命令行，并运行 diskpart.exe。
8. 通过输入命令 list disk 列出对此服务器显示的磁盘。
9. 通过输入 select disk #（# 是列表中的磁盘的相应编号）来选择要使用的磁盘。
10. 通过输入 detail disk 来显示在磁盘级别设置的选项。

如果磁盘以只读形式列出，请通过输入 att disk clear readonly 来更改只读属性。

详细信息中将显示每个磁盘的预期 ID。如果服务器运行的是 Windows 2003，请参考 Microsoft 知识库文章 280425，了解如何更改磁盘 ID。
11. 在 Windows 2008 和更高版本上，通过输入 uniqueid disk ID=[expected_ID]（其中 [expected_ID] 是列表中的磁盘的相应编号）将磁盘 ID 更改为预期的 ID。
12. 通过输入 select volume #（# 是列表中的卷的相应编号）来选择要使用的卷。
13. 通过输入 att vol 来显示卷的属性。

卷的属性将显示为隐藏、只读和卷影复制。
14. 通过输入 att vol clear readonly hidden shadowcopy 来更改这些属性。
15. 通过输入 exit 来退出 diskpart。
16. 重新启动服务器。
17. 通过启动 Windows Logical Disk Manager 来验证磁盘是否可用。

您可能需要分配驱动器号，但是磁盘必须联机而且可供使用。
18. 如果服务器运行的是 Windows 2008 或更高版本，而且已将由应用程序管理的快照提升为主卷，请启动 HP LeftHand Storage Solution CLI 并通过输入 clearvssvolume flags volumename=[drive_letter]（[drive_letter] 是相应的驱动器号，如 G:）来清除 VSS 卷标志。
19. 重新启动服务器。

管理快照临时空间

您可以删除临时空间以在群集上释放空间，或者，如果需要可能已写入临时空间的数据，则可将该临时空间转换为 SmartClone 卷。

转换临时空间

如果已将数据写入装入的快照，并需要永久保存或访问这些数据，则可转换快照临时空间。在转换临时空间时将创建一个 SmartClone 卷，该卷将包含原始快照数据以及在装入快照之后写入的任何其他数据。

前提条件

停止正在访问快照的任何应用程序，并注销所有相关的 iSCSI 会话。

1. 右键单击要为其保存其他数据的快照。
2. 从菜单中选择“转换临时空间”。
3. 输入卷的名称和可选说明。
4. 单击“确定”。

临时空间将成为具有指定名称的卷。原始快照将成为新卷下面的克隆点。有关克隆点的详细信息，请参见[将卷回滚到快照或克隆点](#) (第 249 页)。

5. 如果从应用程序所管理的快照转换临时空间，请使用 diskpart.exe 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参阅[使应用程序所管理的快照可用](#) (第 242 页)。

删除临时空间

在删除快照时，将删除快照临时空间。然而，如果要在群集上释放空间，则可手动删除快照临时空间。

前提条件

- 停止正在访问快照的任何应用程序，并注销所有相关的 iSCSI 会话。

请注意，如果已将任何数据写入快照，则这些数据将随着临时空间一起被删除。如果要保存这些数据，可将临时空间转换为卷。

1. 在导航窗口中，选择删除其临时空间的快照。
2. 右键单击并选择“删除临时空间”。
警告消息将打开。
3. 单击“确定”确认删除。

创建对卷进行快照的计划

您可以计划卷的重复快照。可以多种频率并使用多种保留策略来计划卷的重复快照。可计划每 30 分钟或更长时间对卷进行一次快照，并保留最多 50 个快照。

如果需要，可以暂停和恢复对卷进行快照的任何计划。

注意：

还可在服务器端进行脚本快照。脚本快照可在进行快照时提供停止主机的更大灵活性，并可自动执行与卷及其快照关联的任务。

计划卷的快照的最佳实践

- 对卷进行快照的计划要求特别注意容量管理。请参阅[了解如何使用 SAN 的容量](#)(第 213 页)。
- 如果未配置 NTP 服务器，则在创建计划之前，应当刷新管理组的时间设置，以确保所有存储节点上的时间设置正确无误。
- 配置计划以在非高峰期间对卷进行快照。如果为多个卷设置计划，请使计划在开始时间之间至少错开一小时，以便达到最佳结果。

表 56 计划快照的要求

要求	含义
计划容量管理	在计划快照时，应注意容量管理，如 使用卷大小和快照管理容量 (第 220 页)中所述。注意要如何在群集中保留快照和容量。如果要保留 <n> 个快照，则群集应当有用于 <n+1> 个快照的空间。
	新快照和要删除的快照可能会在群集中共存一段时间。
	如果群集中没有足够空间用于这两个快照，则不会创建计划的快照，并且快照计划在删除了现有快照后或者以其他方式使空间可用后才会继续。
计划计划和保留策略	可以为快照设置的最短周期是 30 分钟。可以保留的最大快照数（包括计划和手动）是每个卷 50 个快照。对特定 SAN 可支持的快照数有实际限制，但仍可维护足够的性能。有关最佳的配置限值、性能和可扩展性的信息，请参见 配置摘要概述 (第 170 页)。

创建对卷进行快照的计划

可以创建一个或多个对卷进行快照的计划。例如，备份和恢复计划可能包括三个计划：一个计划用于每日快照，可保留七天；第二个计划用于每周快照，可保留四周；第三个计划用于每月快照，可保留五个月。

表 57 用于创建对卷进行快照的计划的特性

项目	说明和要求
姓名	在 CMC 中显示的计划的名称。计划的快照名称必须包含 1 到 127 个字符，且区分大小写。在安装 CMC 时，将启用由计划创建的快照的默认命名约定。您可以更改或禁用此命名约定。有关此命名约定的信息，请参见 设置命名约定 (第 31 页)。在“创建对卷进行快照的计划”窗口中输入的名称将用作序号。例如，如果名称是 Backup，则由此计划创建的快照列表将命名为 Backup. 1、Backup. 2、Backup. 3。
说明	[可选] 必须包含 0 到 127 个字符。
开始时间	日期和时间可发生在过去。
周期	周期可以设置为每 n 分钟、小时、天、周或从不重复。最小值是 30 分钟。
由应用程序管理的快照	此选项要求在 SAN/iQ 创建快照之前，先停止服务器上能够识别 VSS 的应用程序。
保留	可为指定数量的快照或指定的时间期间指定保留条件。

1. 在导航窗口中，选择要为其创建快照计划的卷。
“卷”选项卡窗口将打开。
2. 单击“详细信息”选项卡上的“卷任务”，然后选择“新建对卷进行快照的计划”。

3. 输入计划的名称。
4. (可选) 输入快照说明。
5. 单击“编辑”以指定开始日期和时间。
“日期和时间配置”窗口将打开。使用此窗口可为由此计划创建的第一个快照设置日期和时间。
6. 完成设置日期和时间后单击“确定”。
7. 选择周期计划。
8. 如果希望在创建快照之前使用 VSS 停止应用程序，请选中“由应用程序管理的快照”复选框。
此选项要求使用 VSS Provider。有关详细信息，请参阅[由应用程序管理的快照的要求](#) (第 240 页)。如果未安装 VSS Provider，SAN/iQ 将让您创建一个即时快照 (不使用 VSS)。
此选项要求在 SAN/iQ 创建快照之前，先停止服务器上能够识别 VSS 的应用程序。
9. 指定快照的保留条件。
10. 完成创建计划后单击“确定”。

如果卷不是 卷集的一部分	如果卷是卷集的一部分
要查看计划，请选择“计划”选项卡视图。	“找到的卷关联”窗口将打开。此窗口指示要为其创建计划的卷具有一个或多个相关卷。系统将为每个相关卷创建快照。有关卷集的信息，请参见了解卷集的快照 (第 240 页)。 单击“创建计划”以完成该过程并为每个卷创建计划的快照。 在编辑计划时，“卷集”字段会列出作为卷集一部分的卷，并在拥有计划的卷旁边显示 (0)。有关详细信息，请参阅了解对卷集进行快照的计划 (第 247 页)。 如果不希望为卷集中的每个卷都创建计划的快照，请单击“取消”。 注意： 如果与该计划相关联的卷发生更改 (添加或删除卷)，则可以通过编辑该计划来更新卷信息。有关详细信息，请参见编辑计划的快照 (第 248 页)。

了解对卷集进行快照的计划

在创建对包含一个或多个相关卷 (卷集) 的卷进行快照的计划时，系统会自动为每个相关卷创建快照。有关卷集的信息，请参见[了解卷集的快照](#) (第 240 页)。

首次创建计划时，系统会存储有关卷集在当时所处状态的信息。当使用应用程序在卷集中添加或删除卷之后，必须更新 SAN/iQ 计划。要更新 SAN/iQ 计划，只需对其进行编辑，然后单击“确定”。系统会在您单击“确定”后自动更新卷集信息。如果要查看更新后的信息，则可以单击“验证卷关联”，然后单击“确定”。有关详细信息，请参阅[编辑计划的快照](#) (第 248 页)。

注意：

如果您有一个对卷创建远程快照的计划，那么，当您使用应用程序向卷集中添加卷之后，系统将无法按照上面所描述的那样更新卷集的信息。您必须删除该计划并创建一个新计划来反映当前的卷集。

更新后的计划还应当反映与最初创建计划时所选卷的卷关联。该卷将变为“拥有”卷。计划的“卷集”字段会在“拥有”卷旁边显示 (0)。您应当检查该字段是否显示所有要为其创建快照的卷。“拥有”卷可能无法识别所有相关卷。如果无法全部识别，请选择一个能够识别所有相关卷的卷，并在该卷上创建计划。

编辑计划的快照

在计划的快照窗口中可以编辑除名称以外的所有信息。

如果快照是快照集的一部分，则还可以验证计划中所包括的卷是否为卷集中的当前卷。有关详细信息，请参阅[了解对卷集进行快照的计划](#)(第 247 页)。

1. 在导航窗口中，选择要编辑其计划的快照的卷。
2. 在选项卡窗口中，单击“计划”选项卡，以将其列在前面。
3. 选择要编辑的计划。
4. 单击“详细信息”选项卡上的“计划任务”，然后选择“编辑计划”。
5. 更改所需的信息。
6. (可选。) 如果显示“验证卷关联”，请单击它以查看快照集中所包括的卷集是否为最新。
“验证卷关联”窗口会打开，其中显示当前与该计划相关联的卷。此处会反映已经在卷集中添加或删除的所有卷。单击“关闭”返回到“编辑对卷进行快照的计划”窗口。“卷集”字段中将填充更新后的卷列表。有关详细信息，请参阅[了解对卷集进行快照的计划](#)(第 247 页)。
这会让您查看当前的卷集信息。当您单击“确定”时，这些信息会自动更新。
7. 单击“确定”。

暂停和恢复计划的快照

有时，防止进行计划的快照可能会很方便。可使用下列步骤暂停然后恢复快照计划。

在暂停快照计划时，该计划的快照删除也将暂停。在恢复计划时，将根据计划同时恢复快照和快照删除。

暂停计划

1. 在导航窗口中，选择要暂停其快照计划的卷。
2. 单击“计划”选项卡可将其列在前面。
3. 选择所需的计划。
4. 单击“详细信息”选项卡上的“计划任务”，然后选择“暂停计划”。
5. 在“确认”窗口中，单击“确定”。
在“计划”选项卡窗口的“下一个事件”列中，此快照计划被标记为已暂停。
6. 做好记录，以便在方便的时间恢复此快照计划。

恢复计划

1. 在导航窗口中，选择要恢复其快照计划的卷。
2. 单击“计划”选项卡可将其列在前面。
3. 选择所需的计划。
4. 单击“详细信息”选项卡上的“计划任务”，然后选择“恢复快照计划”。

5. 在“确认”窗口中，单击“确定”。

在选项卡窗口的“下一个事件”列中，此快照计划将显示将创建下一个快照的日期和时间。

删除对卷进行快照的计划

注意：

在删除快照计划之后，如果要删除由该计划创建的快照，则必须手动执行此操作。

1. 在导航窗口中，选择要删除其快照计划的卷。
2. 单击“计划”选项卡可将其列在前面。
3. 选择要删除的计划。
4. 单击“详细信息”选项卡上的“计划任务”，然后选择“删除计划”。
5. 要确认删除，请单击“确定”。
“计划”选项卡将刷新，不包含已删除的快照计划。
6. [可选] 要删除与该计划相关的快照，请选择“卷和快照”节点，在该节点可删除列表中的多个快照。

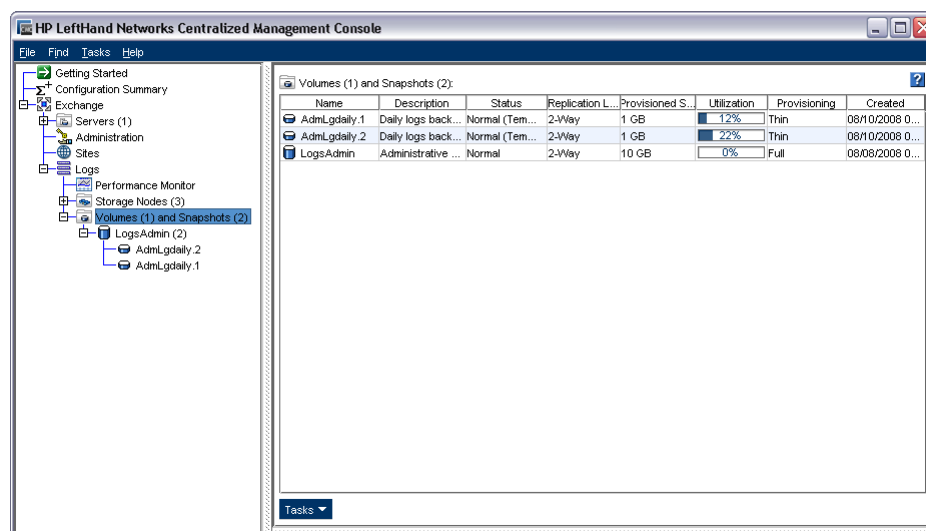


图 118 从卷和快照节点中删除多个快照

脚本快照

可使用基于应用程序的脚本进行快照。使用基于应用程序的脚本可自动对卷进行快照。有关详细信息，请参见[章节 16](#) (第 277 页) 和 *Cliq 用户手册* (位于 CMC Program Files 下的 Documentation 目录中)，了解有关 SAN/iQ 命令行界面的信息。

将卷回滚到快照或克隆点

在将卷回滚到快照或克隆点时，将使用选定快照的读/写副本替换原始卷。将卷回滚到快照将删除可能存在的任何新快照，因此您可以使用某些选项保留这些快照中的数据。

- 将使用 SmartClone 卷（而不是回滚）从目标快照创建新卷。该卷将以新名称命名，目标快照将成为克隆点，并在原始卷和新 SmartClone 卷之间共享。有关 SmartClone 卷的详细信息，请参见[什么是 SmartClone 卷？](#)（第 255 页）。
- 在执行回滚之前，使用远程复制来复制要保留的更新的快照。有关复制数据的详细信息，请参见《远程复制用户手册》。

8.0 版的新功能

在将卷回滚到快照时，卷将保留原始名称。8.0 版之前的版本要求对回滚的卷使用新名称。

回滚卷的要求

最佳实践

- 停止正在访问卷的任何应用程序，并注销所有相关的 iSCSI 会话。
- 如果卷是卷集的一部分，通常需要使用与每个卷相对应的快照来回滚该卷。系统会为您提供一个用来自动回滚所有相关卷的选项。要查看任何相关快照，请选择一个快照，单击“详细信息”选项卡，然后查看“快照集”字段。有关详细信息，请参阅[为卷集创建快照](#)（第 241 页）。

回滚卷的限制

当存在比要用于回滚的快照更新的克隆点时，不能回滚卷。可以从要使用的快照创建 SmartClone，否则必须删除除依赖于克隆点的卷以外的所有卷。在删除除依赖于克隆点的卷以外的所有卷之后，该克隆点将恢复为标准快照。

前提条件

如果需要保留原始卷，或要保留任何比用于回滚的快照更新的快照，请在开始回滚操作之前，创建 SmartClone 卷或使用远程复制功能创建卷或快照的副本。

△ 小心：

执行回滚时，比要回滚的快照更新的快照将被删除。自创建回滚快照以来存储的所有数据都将丢失。在回滚之前可考虑创建 SmartClone 卷或远程副本，以保留这些数据。

将卷回滚到快照或克隆点

可以从克隆点回滚特定卷。选定的克隆点将回滚到导航视图中其所在父卷的下面。

1. 登录包含要回滚的卷的管理组。
2. 在导航窗口中，选择要作为回滚目标的快照。
查看快照“详细信息”选项卡以确保已选择正确的快照。

- 单击“详细信息”选项卡上的“快照任务”，然后选择“回滚卷”。

警告消息将打开。此消息说明执行回滚可能发生的所有结果，包括

- 现有 iSCSI 会话将面临数据不一致的风险。
- 所有更新的快照将被删除。
- 自从创建快照以来对原始卷所做的更改都将丢失。

如果尚未连接 iSCSI 会话或更新的快照，这些问题不会反映在消息中。

如果快照不是 快照集的一部分	如果快照是快照集的一部分
要从该消息窗口继续，可使用三个选项： • 单击“确定”。请参阅继续执行标准回滚 (第 251 页)。 • 单击“新建 SmartClone 卷”。请参阅从快照创建新 SmartClone 卷 (第 251 页)。 • 单击“取消”。请参阅取消回滚操作 (第 252 页)。	要从该消息窗口继续，可使用三个可能的选项： • 单击“回滚所有相关卷”。请参阅回滚所有相关卷 (第 252 页)。 • 单击“仅回滚所选卷”。请参阅继续执行标准回滚 (第 251 页)。 注意：  这将在您单击“确定”时仅回滚所选快照的卷。不推荐使用。 • 单击“回滚卷”。请参见继续执行标准回滚 (第 251 页) 注意：  这将使某些快照集不完整。 • 单击“取消”。请参见取消回滚操作 (第 252 页)

继续执行标准回滚

下列步骤将使原始卷返回到回滚快照的状态，其中包含其原始名称。如果快照不是快照集的一部分，则不建议这样做。

卷将回滚到快照，并删除任何较新的快照。已回滚的快照在卷下面保持完好无损，并保留了数据。自从创建快照以来已添加到卷的任何数据均将被删除。

1. 如果已回滚由应用程序管理的快照，请使用 diskpart.exe 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参阅[使应用程序所管理的快照可用](#) (第 242 页)。
2. 将 iSCSI 会话重新连接到卷，并重新启动应用程序。

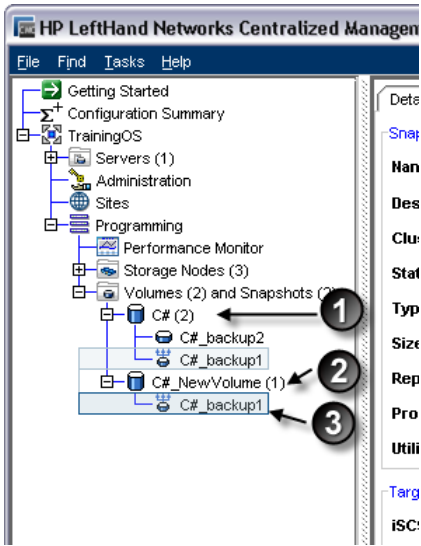
从快照创建新 SmartClone 卷

从选定的快照创建新 SmartClone 卷，并以新名称命名，而不是继续执行标准回滚。此选择将保留任何较新的快照以及原始卷中的任何新数据。

1. 单击“新建 SmartClone 卷”。
2. 输入名称，并配置其他设置。

有关 SmartClone 卷的特性的详细信息，请参见[定义 SmartClone 卷特性](#) (第 258 页)。

- 完成设置 SmartClone 卷并更新了表后，单击“确定”。
新卷将显示在导航窗口中，它包含的快照现已成为两个卷的指定的克隆点。
- 如果需要，可分配服务器并配置主机以访问新卷。



- 原始卷
- 从快照创建的新 SmartClone 卷
- 共享克隆点

图 119 具有共享克隆点的新卷

- 如果从应用程序所管理的快照创建 SmartClone，请使用 diskpart.exe 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参阅[使应用程序所管理的快照可用](#) (第 242 页)。

回滚所有相关卷

对于作为快照集一部分的快照，推荐的回滚方法是将每个卷回滚到与其相对应的快照。有关快照集的详细信息，请参见[了解卷集的快照](#) (第 240 页)。

- 单击“回滚所有相关卷”。
每个相关卷都将回滚到其相应的快照。
- 使用 diskpart.exe 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参阅[使应用程序所管理的快照可用](#) (第 242 页)。
- 将 iSCSI 会话重新连接到卷，并重新启动应用程序。

取消回滚操作

如果需要注销 iSCSI 会话，则停止应用程序服务器或其他操作，取消操作，执行所需的任务，然后执行回滚。

- 单击“取消”。
- 执行所需的操作。
- 再次启动回滚。

删除快照

在删除快照时，维护卷一致性所需的数据将向上移动到下一个快照或卷（如果它是主卷），并且将从导航窗口删除快照。与快照关联的临时空间将被删除。

删除快照的限制

不能删除以下条件的快照：

- 作为克隆点的快照。
- 正在删除或者正在复制到远程管理组的快照。
- 使用远程复制功能复制的、而且您尚未登录它所复制到的远程管理组的主快照。

△ 小心：

通常，不需要删除作为快照集一部分的单个快照。要查看任何相关快照，请选择一个快照，单击“详细信息”选项卡，然后查看“快照集”字段。有关快照集的信息，请参见[由应用程序管理的快照的要求](#)（第 240 页）。您通常需要保留或删除卷集中的所有快照。如果您需要回滚到某个快照，则需要将卷集中的每个卷都回滚到其相应的快照。系统会为您提供一个用来自动删除或回滚所有相关卷的选项。

△ 小心：

网络 RAID - 5 和网络 RAID - 6 卷需要快照来实现空间使用率优势。这意味着删除网络 RAID - 5 卷的最后一个快照会导致其空间要求与网络 RAID - 10（2 向镜像）卷的要求相同。同样，删除网络 RAID - 6 卷的最后一个快照会导致其空间要求与网络 RAID - 10+1（3 向镜像）卷的要求相同。因此，存储群集上没有足够的空间也可以满足快照删除操作的需要。不建议删除网络 RAID-5 或网络 RAID-6 卷的最后一个快照。

前提条件

- 停止正在访问快照的任何应用程序，并注销所有相关的 iSCSI 会话

删除快照

1. 登录包含要删除的快照的管理组。
2. 在导航窗口中，选择要删除的快照。
3. 查看“详细信息”选项卡以确保选择了正确的快照。
4. 单击“详细信息”选项卡上的“快照任务”，然后选择“删除快照”。

如果快照 不是 快照集的一部分	如果快照是快照集的一部分
确认消息将打开。 • 单击“确定”。	警告消息将打开。 • 要删除快照集中的所有快照，请单击“删除所有相关快照”。 • 要仅删除所选快照，请单击“仅删除所选快照”。 • 要取消删除，请单击“取消”。

15 SmartClone 卷

SmartClone 是现有的卷或快照的空间有效的副本。它们显示为共享公用快照（称为“克隆点”）的多个卷。它们在 SAN 上共享此快照数据。SmartClone 卷可用于复制配置或环境，以便广泛使用，快速而不消耗复制数据的磁盘空间。使用 SmartClone 过程可以在一个操作中创建最多 25 个卷。重复该过程可创建更多卷，或使用 CLI 在单个脚本操作中创建更多数量的卷。卷

什么是 SmartClone 卷？

SmartClone 卷可以瞬时创建，并且是具有完整功能的可写卷。常规卷、快照和 SmartClone 卷之间的唯一区别是，SmartClone 卷依赖于克隆点，即作为其创建源的快照。此外，它们可使在 SAN 上使用的空间降至最低。例如，您将创建具有特定操作系统配置的卷。然后，可使用 SmartClone 过程创建多个卷，它们具有对该相同的操作系统配置的访问权限，而您只需要该配置的单个实例。只有在将其他数据写入不同的 SmartClone 卷时，这些卷才会占用 SAN 上的其他空间。所节约的空间反映在“群集”选项卡窗口中的“使用摘要”选项卡上，如[群集使用摘要](#)(第 221 页)中所述。

可分别管理多个 SmartClone 卷，就像其他卷一样。可在生产环境中长期使用 SmartClone 卷。SmartClone 卷的常见用法示例：

- 部署大量虚拟机克隆，包括虚拟服务器和虚拟桌面
- 复制生产数据以便在测试和开发环境中使用
- 克隆数据库卷以进行数据挖掘
- 创建和部署 SAN 引导启动映像

前提条件

- 必须已创建管理组、群集和至少一个卷。
- 必须在 SAN 上有足够的空间用于进行所计划的配置。
- 必须运行 SAN/iQ 软件 8.0 或更高版本。

词汇表

[表 58](#) 列出了用于 SmartClone 卷功能的术语和定义。[图 120](#)(第 256 页) 中的图示显示 SmartClone 卷和相关元素在 CMC 中的外观。

表 58 用于 SmartClone 功能的术语

术语	定义
SmartClone 卷	使用 SmartClone 过程创建的卷。在 图 120 (第 256 页) 中，卷 C#class_1 是 SmartClone 卷。
克隆点 	它是快照，将从该快照创建 SmartClone 卷。克隆点不能删除。在 图 120 (第 256 页) 中，快照 C#_SCsnap 是克隆点。

术语	定义
共享快照 	在从较新的快照创建克隆点，并且树中该快照的下方有更早的快照时，将发生共享快照。共享快照可以删除。在图 120(第 256 页)中，快照 C#_snap1 和 C#_snap2 是共享快照。
映射视图	显示克隆点和 SmartClone 卷之间的关系的选项卡。请参见图 134(第 270 页)和图 135(第 270 页)中的映射视图。

在图 120(第 256 页)中，您可以看到一个常规卷的左侧和右侧有 3 个快照，一个常规卷具有 1 个 SmartClone 卷、1 个克隆点和 2 个共享快照。

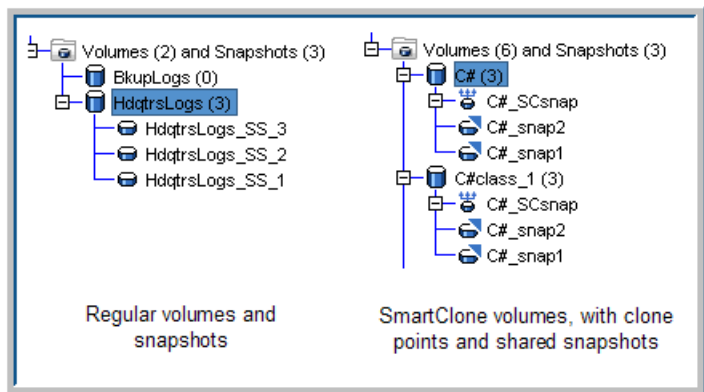


图 120 SmartClone 卷、克隆点和共享快照在 CMC 中的外观

使用 SmartClone 卷的示例方案

以下示例只是几个使用 SmartClone 卷的最典型的方案。

部署多个虚拟或 SAN 引导启动服务器

在包含使用相同的基础操作系统的多个虚拟或 SAN 引导启动服务器的环境中，可以节约相当大的空间。服务器的操作系统将占用相当大的存储容量，但不经常更改。您可以在卷上创建操作系统的主映像，并准备复制它。然后，可从该主图像创建大量 SmartClone 卷，而无需使用其他存储容量。可从主映像创建的每个 SmartClone 卷是操作系统的完全读/写版本，并且与常规 HP LeftHand Storage Solution 卷一样具有所有相同的管理功能。

计算机培训实验室

您可以运行技术培训公司的计算机实验室。您的日常工作是为编程语言、数据库开发、Web 设计和其他应用的课程建立培训环境。这些课程在某个地方，时间为 2 天到 1 星期，实验室可容纳 75 名学生。

在 HP LeftHand Storage Solution 中，您可以维护主桌面映像以便用于每个课程。这些桌面映像包括每个课程中学生所需的所有软件应用程序，在课程开始时，这些应用程序为默认配置。

要为即将到来的包含 50 名学生的课程作准备，您从主映像克隆了 50 个学生桌面，而无需消耗 SAN 上的其他空间。您配置了 iSCSI 连接，学生就可以开始工作了。在课程期间，添加到 SAN 的唯一其他数据是受训者的课程作业。在课程结束时，您可以将所有 50 个 SmartClone 卷回滚到克隆点，并重新创建桌面。

安全地将生产数据用于测试、开发和数据挖掘

使用 SmartClone 卷可在将新应用程序或升级部署到当前应用程序之前，安全地在测试和开发环境中使用生产环境。或者，克隆生产数据的副本以便进行数据挖掘和分析。

测试和开发

使用 SmartClone 过程，您可以即时克隆生产 LUN 的副本，并在另一个环境中装入它们。然后可以运行新软件，安装升级，并执行其他维护任务。在新软件或升级测试完成时，可将应用程序重定向到所使用的 SmartClone 卷，或删除 SmartClone 卷并继续在生产环境中进行安装或升级。

数据挖掘

假设您要跟踪 Web 请求中的每月趋势，以获得特定类型的信息。每月，您将创建 Web 服务器事务的 SmartClone 卷，将该卷装入不同的服务器，分析和跟踪一段时间内的使用情况或其他趋势。这个每月 SmartClone 卷在 SAN 上占用最少其他空间，而同时从 Web 服务器数据库提供所有数据。

克隆卷

除了上述情况外，还可为满足其他目的，根据需要创建 SmartClone 卷。这些卷可提供现有卷的准确副本，不需要自动配置其他空间，除非您要写入新数据。

计划 SmartClone 卷

计划 SmartClone 卷需要考虑多个因素，如空间要求、服务器访问权限和 SmartClone 卷的命名约定。

空间要求

SmartClone 卷继承源卷和快照的大小和数据保护级别。（在创建 SmartClone 卷时，首先创建源卷的快照，然后从该快照创建 SmartClone 卷，此快照即称为“克隆点”。）在创建 SmartClone 卷时，可以选择自动配置方法。有关卷、快照特性及空间计划的完整讨论，请参见 [章节 12](#)（第 213 页）。

- 使用 SmartClone 过程创建的卷所需的空间与在 SAN 上创建任何其他卷所需的空间相同。SmartClone 卷可以包含对卷进行快照以及对卷进行远程快照的计划，正如其他卷一样，因此，SmartClone 卷的空间要求应考虑其本地和远程快照所需的空间。
- SmartClone 卷数 - 作为空间要求的一部分，计划要创建的 SmartClone 卷的总数。
请注意，您可以在 HP LeftHand Centralized Management Console 中，作为一个操作最多创建 25 个 SmartClone 卷，然后重复此过程以创建所需数量的 SmartClone 卷。
使用 CLI 可以在单个操作中创建更多数量的 SmartClone 卷。
- 精简或完全自动配置 - 所选择的自动配置的类型会影响 SAN 上所需的空间量，正如常规卷那样。
- 数据保护级别 - 在创建 SmartClone 卷时，必须保留源卷的数据保护级别，当然您可以在创建了 SmartClone 卷之后更改数据保护级别。但是，如果更改任一 SmartClone 卷的数据保护级别，则所复制的全部卷的数据保护级别将自动更改。

SmartClone 卷的命名约定

如果有很多 SmartClone 卷，则计划周详的命名约定可为您提供帮助。由于在创建了卷或快照后就不能更改其名称，因此应提前计划命名。在创建 SmartClone 卷时，可以设计自定义命名约定。

服务器中的命名和多个相同磁盘

通常，在将多个相同的磁盘装入服务器时，要求服务器对它们写上新磁盘签名。例如，VMware ESX Server 需要启用重新签名，并会自动命名重复的数据存储。大多数服务器允许对重复的磁盘进行重命名。

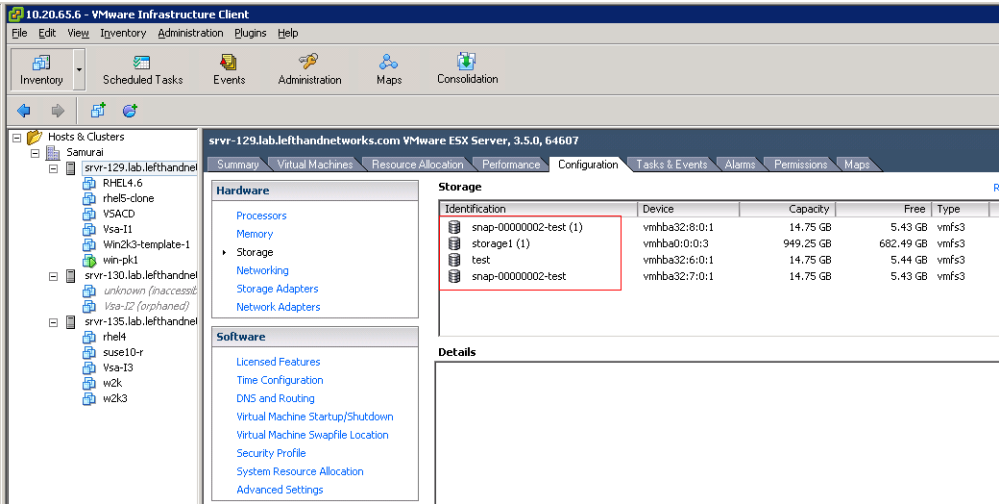


图 121 ESX Server 中重复数据存储中的重复名称

服务器访问

计划您要分配到 SmartClone 卷的服务器。在创建卷之前配置服务器，然后可在创建卷时分配服务器。请参阅章节 17(第 279 页)。

定义 SmartClone 卷特性

在创建 SmartClone 卷时，可定义下列特性。

表 59 新 SmartClone 卷的特性

SmartClone 卷特性	含义
数量	要创建的 SmartClone 卷的数量。您可以在 CMC 中作为一个操作最多创建 25 个卷，然后重复此过程以创建所需数量的 SmartClone 卷。使用 CLI 可以在单个操作中创建更多数量的 SmartClone 卷。
SmartClone 名称	在 CMC 中显示的 SmartClone 卷的名称。卷名可包含 1 到 127 个字符，并区分大小写。在创建卷之后将无法更改此名称。
自动配置	SmartClone 卷默认为精简自动配置。在创建它们时，可以选择完全自动配置。在创建它们之后，还可以编辑单个卷，并更改自动配置的类型。

SmartClone 卷特性	含义
服务器	分配到卷的服务器。尽管在创建 SmartClone 卷时只能分配一个服务器，但是您可以在稍后返回并添加其他群集服务器。有关详细信息，请参阅 将服务器连接访问分配到卷 (第 282 页)。
权限	卷的访问权限类型：读取、读取/写入、无

命名 SmartClone 卷

由于您可能会创建几十个甚至上百个 SmartClone 卷，因此需要计划它们的命名约定。有关 SAN/iQ 软件中内置的默认命名约定的信息，请参见[设置命名约定](#) (第 31 页)。

在创建 SmartClone 卷时，可以为卷指定基本名称。然后，此基本名称可附加数字，这些数字可增加到所创建的 SmartClone 卷的总数。例如，[图 122](#) (第 259 页) 显示基本名称为 “C#” 的 SmartClone 卷以及 10 个克隆。（括号中的数字表示该卷下面有多少快照。）

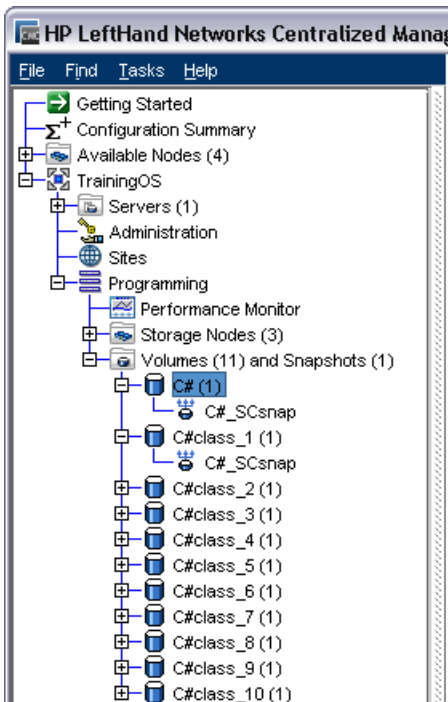


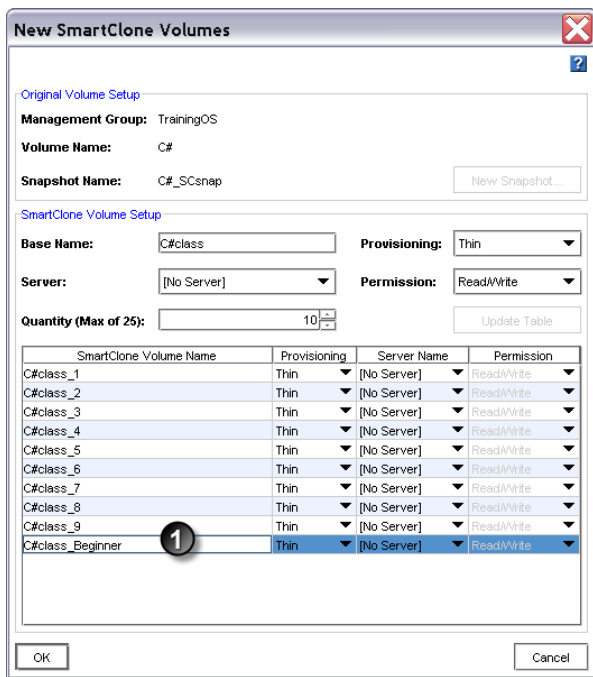
图 122 对 10 个 SmartClone 卷使用基本名称的示例

创建 SmartClone 卷时，在为它们指定了基本名称后，在完成创建它们之前，您可以编辑表列表中 SmartClone 卷的单个名称。



注意：

在列表的底部重命名 SmartClone 卷。然后，编号顺序就不会中断了。



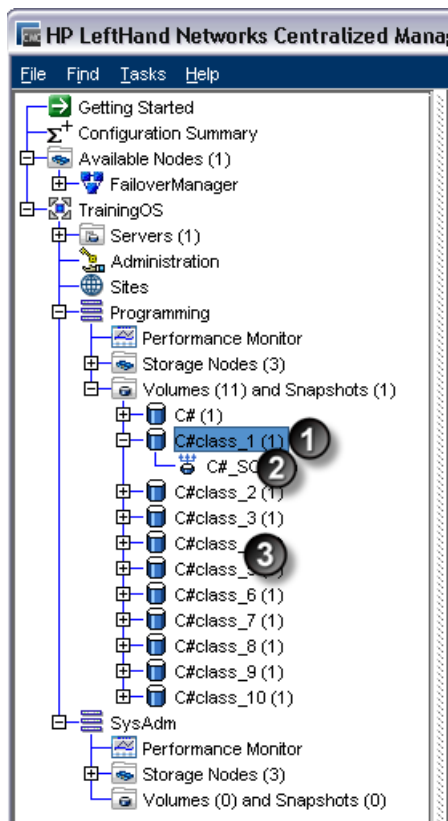
1. 重命名列表中的 SmartClone 卷

图 123 从基本名称重命名 SmartClone 卷

共享与单个特性

SmartClone 卷的特性与常规卷的特性相同。然而，某些特性会在从公用克隆点创建的所有 SmartClone 卷和快照之间共享。如果要更改一个 SmartClone 卷的一个共享特性，则更改将应用于所有相关的卷和快照，包括从其创建 SmartClone 卷的原始卷和快照。只需对选定的卷使用“编辑卷”，然后对卷进行更改即可。此时会打开一条消息，说明更改将应用于所有关联的卷，此消息中会说明这些卷。

例如，在图 124(第 261 页)中，在群集 Programming 中，有 10 个从一个源卷及其克隆点创建的 SmartClone 卷。需要将第一个 SmartClone 卷 C#class_1 移动到群集 SysAdm 中。



1. 源卷
2. 克隆点
3. SmartClone 卷（10 个）

图 124 具有 10 个 SmartClone 卷、1 个克隆点和源卷的 Programming 群集

因此，可编辑卷 C#class_1，并在“高级”选项卡上将群集更改为 SysAdm。此时，会打开一个确认消息窗口。此消息将列出所有卷和快照，它们的群集将随 C#class_1 的更改而更改。在这种情况下，会有 12 个卷和快照移动到群集 SysAdm 中，即原始 C# 卷以及 10 个 SmartClone 卷加上克隆点。

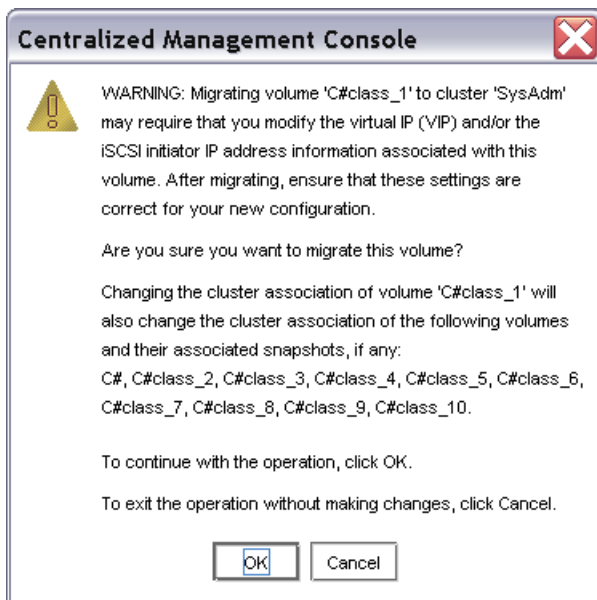


图 125 更改一个 SmartClone 卷将更改所有关联的卷和快照

单击消息上的“确定”时，12 个卷和快照将移动到群集 SysAdm。

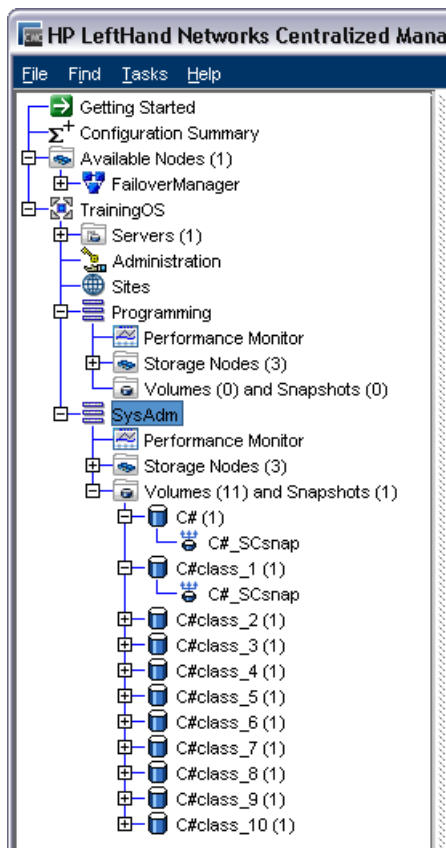


图 126 SysAdm 群集现在有 10 个 SmartClone 卷、1 个克隆点和源卷

表 60(第 263 页) 显示 SmartClone 卷的共享特性和单个特性。请注意，如果更改群集或一个 SmartClone 卷的数据保护级别，则所有相关的卷和快照的群集和数据保护级别都将更改。

表 60 SmartClone 卷的特性

共享特性	单个特性
群集	姓名
数据保护级别	说明
	容量
	类型（主或远程）
	设置（精简或完全）
	服务器



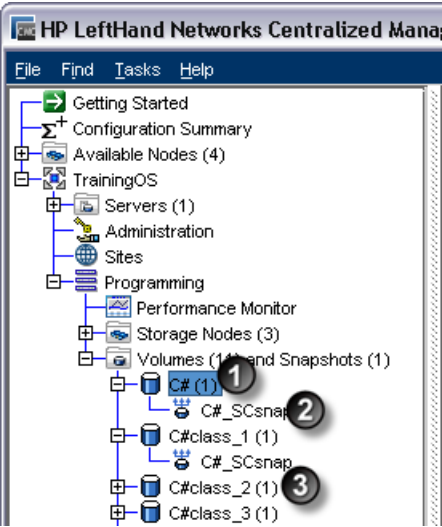
注意：

快照计划和远程复制计划对单个 SmartClone 卷而言也是单个的。

克隆点



上面显示的图标在导航窗口中表示克隆点。克隆点是快照，可从其创建 SmartClone 卷。克隆点包含有多个卷间共享的快照数据。由于 SmartClone 卷及其快照依赖于克隆点，因此无法删除克隆点，除非它不再是克隆点为止。如果从克隆点创建的 SmartClone 卷只剩下一个，则克隆点将不再是克隆点。也就是说，您可以删除除一个 SmartClone 卷以外的所有卷，然后就可删除克隆点。



- 1. 原始卷
- 2. 克隆点
- 3. SmartClone 卷

图 127 具有克隆点的导航窗口

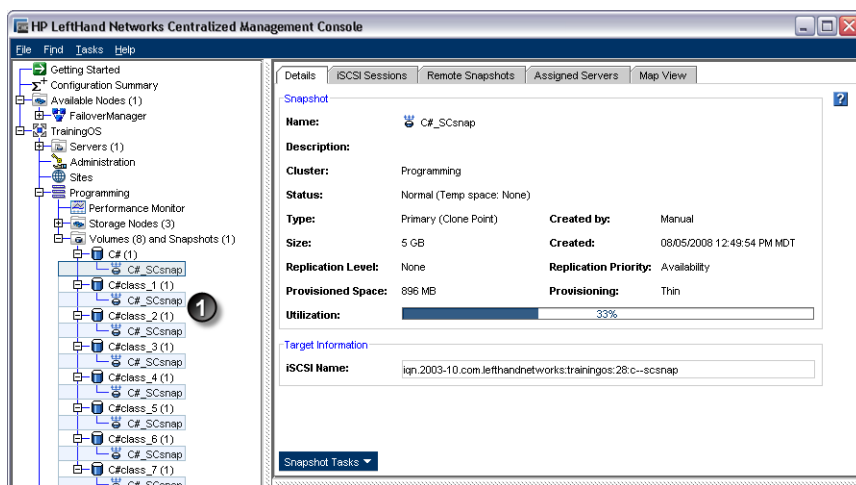
在图 127(第 264 页) 中，原始卷是“C#”。

- 在创建 C# 的 SmartClone 卷时，首先创建一个快照 C#_SCsnap。
- 在创建此快照之后，可至少创建一个 SmartClone 卷 C#class_1。

表 61 工作原理 – 克隆点

首先，创建卷	C#
其次，创建快照	C#_SCsnap
再次，从快照创建 SmartClone	C#class_1
快照成为克隆点	

由于 SmartClone 卷依赖于用以创建它们的克隆点，因此，此克隆点在导航窗口中显示在每个 SmartClone 卷的下面。虽然，克隆点可出现多次，但它在 SAN 中仅作为单个快照存在。因此，它仅使用此单个快照的空间。导航窗口中的显示方式是，在每个 SmartClone 卷下面，多次突出显示用以创建它们的克隆点。



1. 克隆点出现多次。请注意，它在每个点中完全相同

图 128 克隆点显示在每个 SmartClone 卷的下面



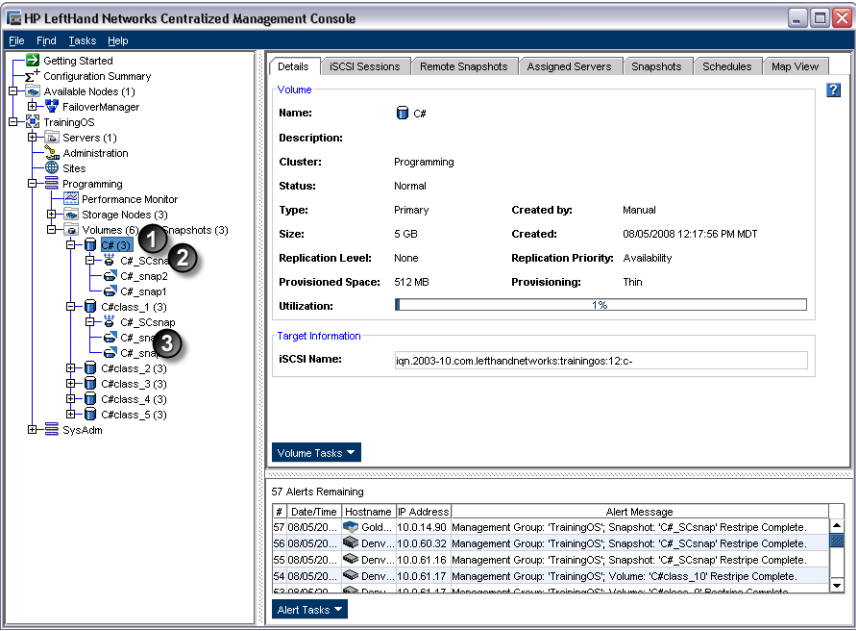
注意:

请记住！克隆点仅占用 SAN 上的空间。

共享快照



在从较新的快照创建克隆点，并且树中该快照的下方有更早的快照时，将发生共享快照。它们在导航窗口中通过上面显示的图标指定。



1. 原始卷
2. 克隆点
3. 共享快照

图 129 具有共享快照的导航窗口

在图 129(第 266 页)中，原始卷是 C#。从 C# 创建了 3 个快照

- C#_snap1
- C#_snap2
- C#_SCsnap

然后，从最新的快照 C#_SCsnap 创建 SmartClone 卷。该卷的基本名称为 C#_class。两个更早的快照 C#_snap1 和 C#_snap2 成为共享快照，因为，SmartClone 卷依赖于这两个快照中的共享数据。

表 62 工作原理 - 共享快照

首先，创建卷	C#
其次，创建 3 个快照	C#_snap1C#_snap2C#_SCsnap
最后，从最新的快照创建 SmartClone 卷	C#class_x
最新的快照成为克隆点	
两个更早的快照成为克隆点和 SmartClone 卷之间的共享快照。	

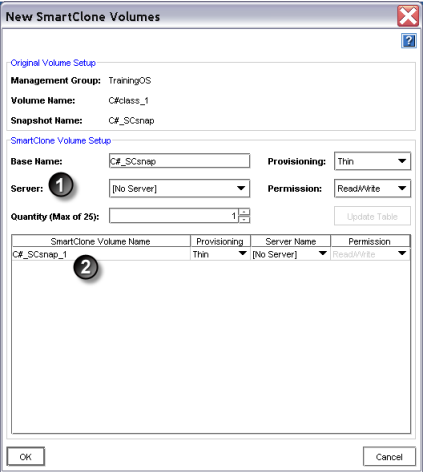
共享快照也显示在共享它们的所有卷下面。在图 129(第 266 页)中，它们显示在作为其创建源的原始卷下面，以及共享它们的单个 SmartClone 卷下面。选定的共享快照在导航窗口中突出显示，在与其共享的两个卷下面。可以删除共享快照。

创建 SmartClone 卷

从现有的卷或快照创建 SmartClone 卷。在从另一个卷创建 SmartClone 卷时，应首先创建原始卷的快照。在从快照创建 SmartClone 卷时，不必创建另一个快照。

创建 SmartClone 卷

在创建 SmartClone 卷时，可设置整个组的特性，或分别设置它们。



- 1. 在此处设置多个特性
- 2. 在此处编辑单个克隆

图 130 设置 SmartClone 卷的特性

有关 SmartClone 卷的特性的详细信息，请参见[定义 SmartClone 卷特性](#)(第 258 页)。

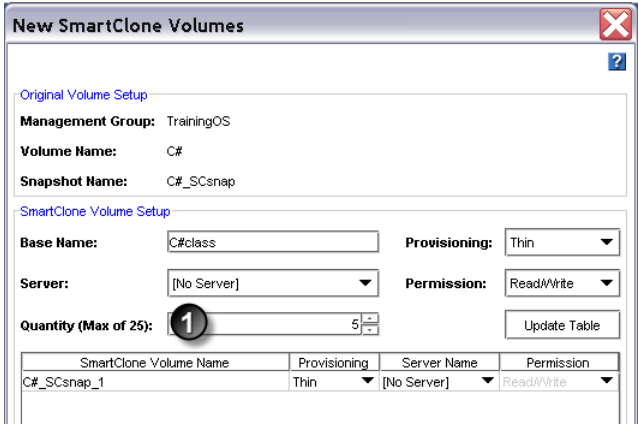
- 1. 登录要在其中创建 SmartClone 卷的管理组。
- 2. 选择要从其创建 SmartClone 卷的卷或快照。
 - 可从主菜单中选择“任务”>“卷”>“新建 SmartClone”，或“任务”>“快照”>“新建 SmartClone”。
 - 从打开的列表中选择所需的卷或快照。

- 在导航窗口中，选择要从其创建 SmartClone 卷的群集和卷或快照。
- 3. 右键单击卷或快照，然后选择“新建 SmartClone 卷”。
- 4. 如果要从卷创建 SmartClone 卷，则单击“新建快照”，以首先创建卷的快照。

有关详细信息，请参阅[创建快照](#)(第 239 页)。
如果要从快照创建 SmartClone 卷，则不必创建另一个快照。

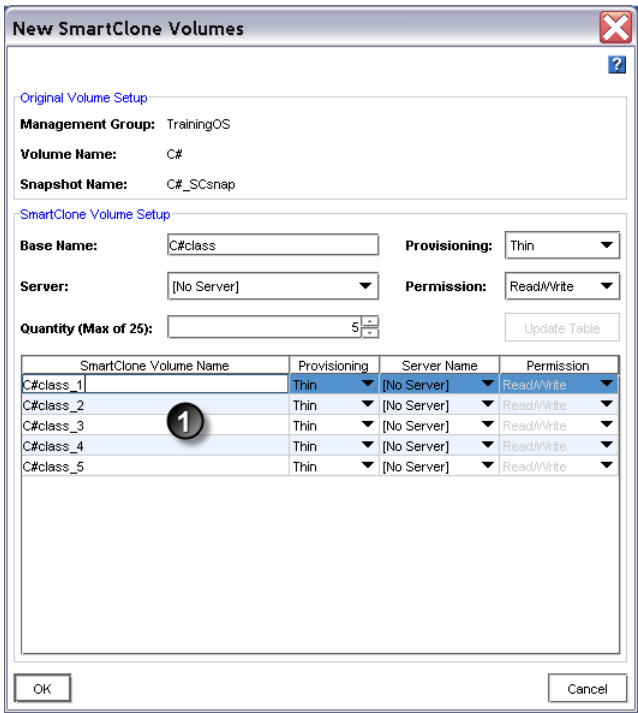
- 5. 接下来，选择下列特性：
 - SmartClone 卷的基本名称
 - 自动配置的类型
 - 要连接到卷的服务器，以及
 - 适当的权限

- 6. 在“数量”字段中，选择要创建的 SmartClone 卷的数量。
- 7. 单击“更新表”可使用选定的 SmartClone 卷的数量填充表。



- 1. 在“数量”字段中输入所需的数量，然后单击“更新表”

图 131 创建多个 SmartClone 卷



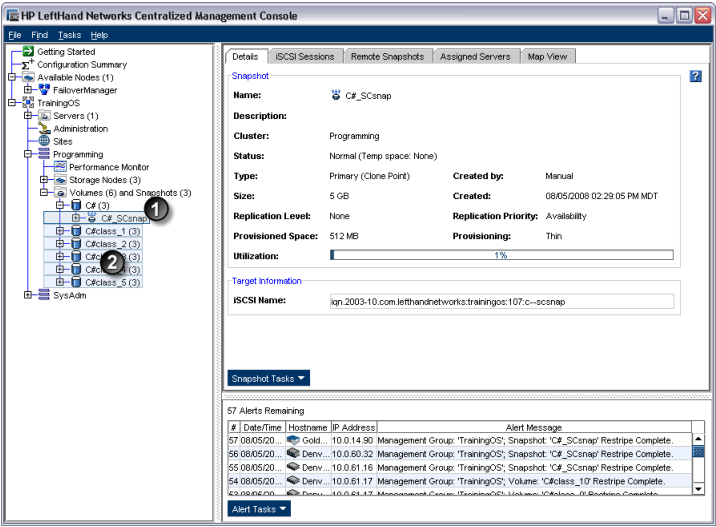
- 1. 单击“更新表”之后创建的 SmartClone 卷的列表

图 132 创建多个 SmartClone 卷

- 8. 如果要修改任何单个特性，可在单击“确定”以创建 SmartClone 卷之前在列表中进行修改。
例如，您可能要更改一些 SmartClone 卷的指定的服务器。在列表中，可以更改单个卷的服务器指定。

9. 单击“确定”以创建卷。

新 SmartClone 卷显示在导航窗口中的卷文件夹下面。



1. 克隆点
2. 新 SmartClone 卷

图 133 导航窗口中的新 SmartClone 卷

查看 SmartClone 卷

创建多个 SmartClone 卷时，您可以在导航窗口和“映射视图”选项卡中查看它们及其关联的卷和快照，如图 134(第 270 页) 中所示。

由于 SmartClone 卷与任何其他卷相同，因此图标都是标准卷图标。但是，克隆点和共享快照具有唯一的图标，如图 127(第 264 页) 中所示。

映射视图

“映射视图”选项卡可用于查看克隆点快照、共享快照及其相关的卷之间的关系。例如，在进行诸如将卷移动到其他群集或删除共享快照这样的更改时，使用“映射视图”选项卡可方便地标识受这些更改影响的快照和卷的数量。

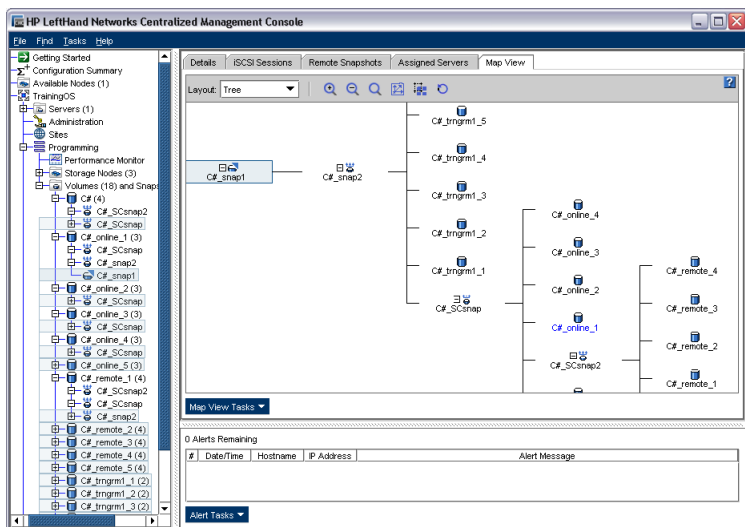


图 134 在“映射视图”中以树的形式查看 SmartClone 卷和快照

使用视图

默认视图是树布局，如图 134(第 270 页)中所示。对于较小但却包含多个克隆点的较复杂层次结构，如克隆的克隆或共享快照，树布局是最有效的视图。

还可使用组织布局来显示“映射视图”。如果单个克隆点具有许多卷，如虚拟桌面实现中的大量卷，则组织布局更有用。在这种情况下，使用树布局将很难查看这些卷，而您可以在组织布局中更容易地区分多个卷。

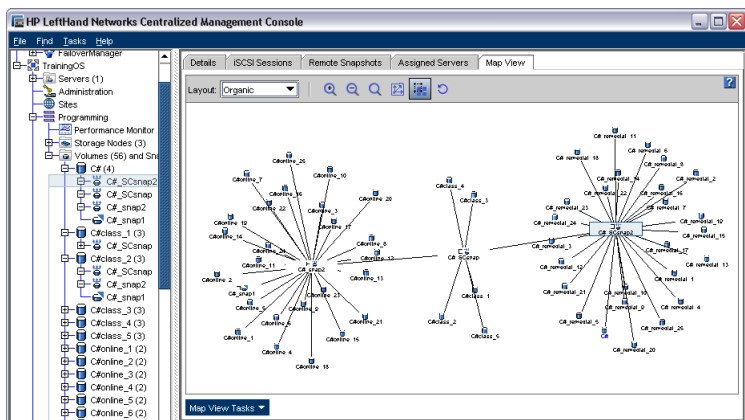


图 135 在“映射视图”中查看 SmartClone 卷以及关联快照的组织布局

操作映射视图

该窗口中包含的显示工具可通过使用树或组织视图控制和操作 SmartClone 卷的视图。可从“映射视图任务”菜单或从窗口顶部的工具栏使用显示工具。这些工具在工具栏或“映射视图任务”菜单中的功能都是相同的。映射视图

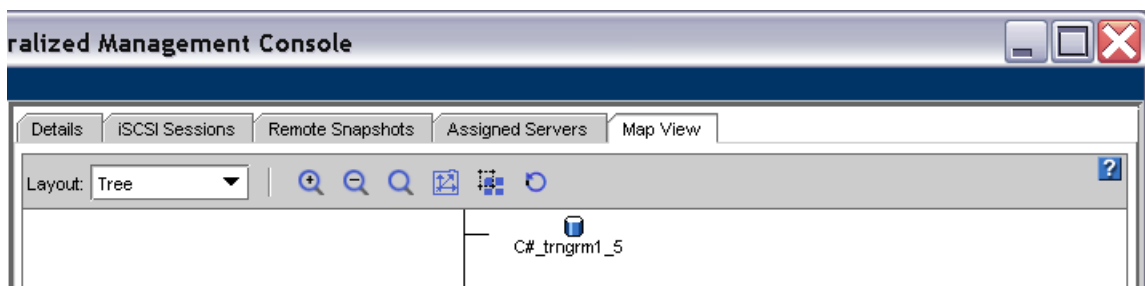


图 136 “映射视图”窗口中具有显示工具的工具栏

使用显示工具

如表 63 (第 271 页) 中所述，可使用这些工具选择图中的特定区域，以便进行查看、缩放、旋转以及在窗口区域移动。如果 SmartClone 卷的配置较为复杂，可使用“映射视图”工具方便地查看和监视配置。图 137 (第 272 页) 显示了放大工具的一个示例。

表 63 “映射视图”显示工具

工具图标	功能
	放大 - 逐步放大“映射视图”窗口。
	缩小 - 逐步缩小“映射视图”窗口。
	放大 - 创建放大区域，像放大镜一样，可在映射视图的部分上面移动。请注意，放大工具的打开和关闭可以切换。必须单击此图标才能使用它，并且必须单击此图标才能关闭它。
	缩放至适合 - 将映射视图返回到其默认大小和视图。
	选择以缩放 - 允许选择映射视图的某个区域，并且只放大该区域。
	旋转 - 一次使映射视图旋转 90 度。
单击并拖动	您可以在“映射视图”窗口中单击左键，然后在窗口区域拖动映射图

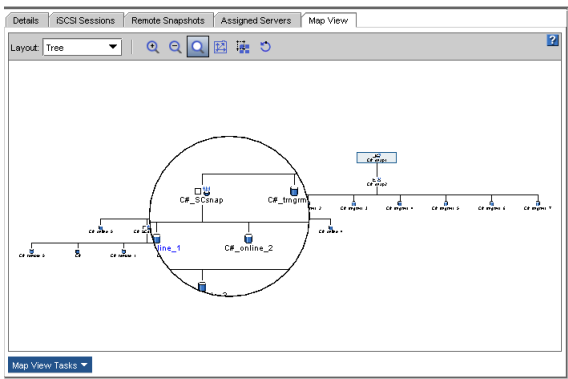
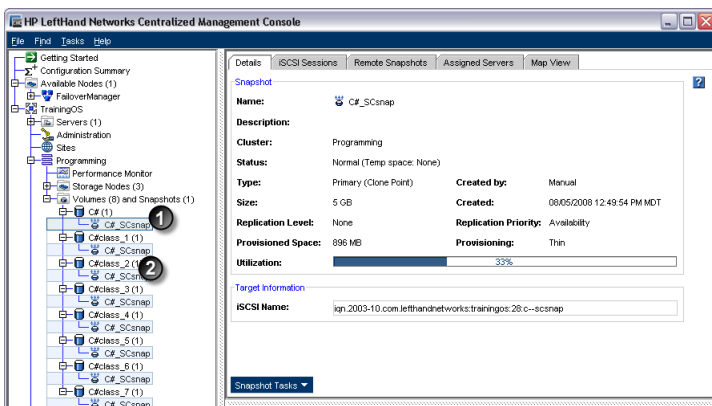


图 137 对“映射视图”树使用放大工具

查看克隆点、卷和快照

SmartClone 卷、克隆点和快照的导航窗口视图包括突出显示功能，以表示相关项目之间的关系。例如，在图 138(第 272 页)中，在树中选中了克隆点。该克隆点支持 7 个 C# 培训课程 SmartClone 卷，因此它显示在这 7 个卷下面。突出显示功能可显示克隆点与原始卷以及从原始卷创建的 7 个 SmartClone 卷的关系。



1. 选择的克隆点
2. 在 SmartClone 卷下面重复的克隆点

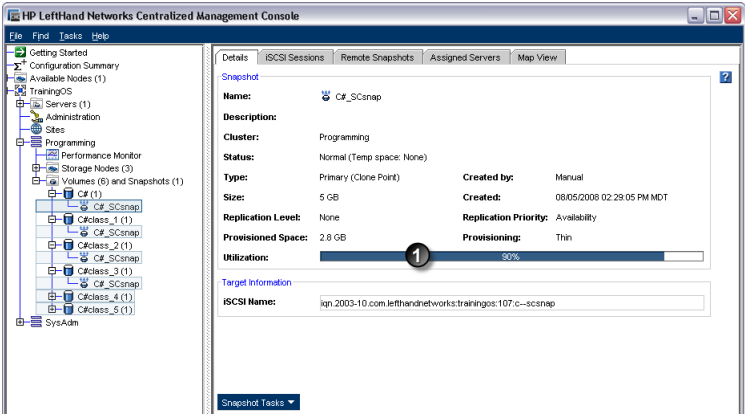
图 138 在导航窗口中突出显示所有相关的克隆点

查看克隆点和 SmartClone 卷的使用率

多个 SmartClone 卷可从克隆点共享数据，而不需要为每个 SmartClone 卷复制这些数据。在克隆点和 SmartClone 卷的“详细信息”选项卡上，有一个使用率图形。比较克隆点的使用率图形，然后比较 SmartClone 卷的使用率图形。请注意，克隆点包含由 SmartClone 卷共享的数据，而且卷本身不包含这些数据的单独副本。这就是卷的使用率图形显示 0% 的原因。

在下面的示例中，克隆点包含 C# 培训课程桌面配置，它达到了其 5 GB 容量的 90%。5 个单个用户所共享的 5 个 SmartClone 卷在其创建以便供此 5 个用户使用时无包含数据。只有在每个用户通过在卷上装入的文件共享系统将数据写入卷时，这些卷才会在 SAN 上填充。

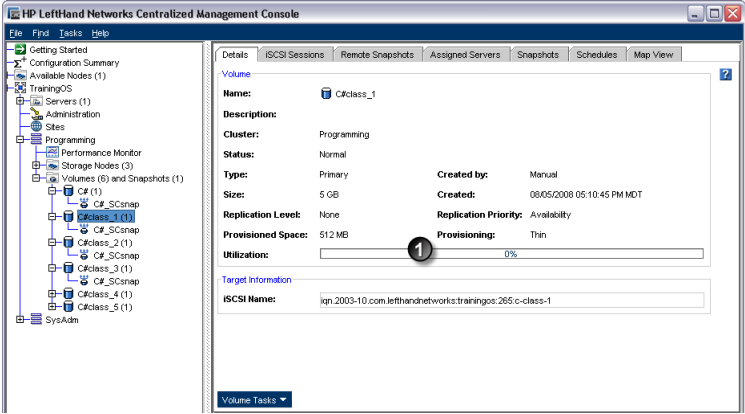
图 139(第 273 页)显示“详细信息”选项卡上的克隆点的使用率图形。



1. 克隆点的使用率图形

图 139 显示的使用率图形的克隆点“详细信息”选项卡

图 140(第 273 页) 显示从克隆点创建的 SmartClone 卷的使用率。



1. 使用率图形显示 0%

图 140 显示的使用率图形的 SmartClone 卷“详细信息”选项卡

编辑 SmartClone 卷

使用“编辑卷”窗口可以更改 SmartClone 卷的特性。

表 64 更改 SmartClone 卷特性的要求

项目	共享或单个	更改要求
说明	单个	最多 127 个字符。
容量	单个	群集上的可用空间。
服务器	单个	已定义的现有服务器。

项目	共享或单个	更改要求
群集	共享	所有关联的卷和快照都将自动移动到目标群集。目标群集必须 • 驻留在相同的管理组中。 • 有足够的存储节点和未分配空间来支持卷和所有其他关联卷以及被移动快照的大小和数据保护级别。 在将卷移动到其他群集时，这些卷将临时存在于这两个群集中。
数据保护级别	共享	所有相关的卷和快照必须更改为相同的数据保护级别。群集必须有足够的存储节点和未分配空间才能支持所有相关卷的新数据保护级别。
类型	单个	卷是主卷还是远程卷。
自动配置	单个	卷是完全自动配置的还是精简自动配置的。

编辑 SmartClone 卷

1. 在导航窗口中，选择要进行更改的 SmartClone 卷。
2. 单击“卷任务”，然后选择“编辑卷”。

“编辑卷”窗口将打开。有关对 SmartClone 卷特性进行更改的详细信息，请参见表 64(第 273 页)。
3. 对卷进行所需的更改，然后单击“确定”。

如果对 SmartClone 卷特性进行的更改将更改其他关联的卷和快照，则会显示一条警告，列出将受这些更改影响的卷。如果有太多的卷要列出，则会列出一个子集，其中有指出有多少其他卷将受影响的说明。

删除 SmartClone 卷

SmartClone 网络中的任何卷或快照与任何其他卷或快照一样，也可以删除。唯一的例外是克隆点，克隆点无法删除，除非不再是克隆点。

△ 小心:

在删除任何卷或快照之前，必须首先停止正在访问卷的任何应用程序，并注销连接到卷的任何 iSCSI 会话。

删除克隆点

如果删除除依赖于克隆点的卷以外的所有卷，则可以删除此克隆点。在删除了除依赖于克隆点的卷以外的所有卷之后，此克隆点将变回标准快照，然后就可像管理任何其他快照那样管理它。

例如，在图 141(第 275 页)中，必须先删除 5 个 C#class_x 卷中的任意 4 个，然后才能删除此克隆点。

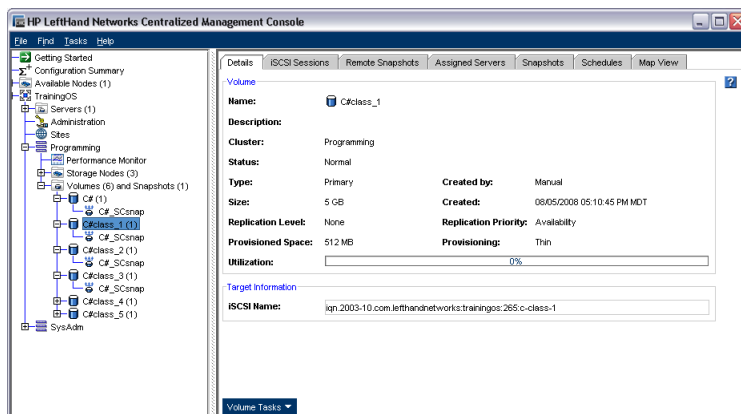


图 141 查看依赖于克隆点的卷

删除多个 SmartClone 卷

在一个操作中，可从群集的“卷和快照”节点删除多个 SmartClone 卷。首先，必须停止正在使用卷的任何应用程序服务器，并注销任何 iSCSI 会话。

1. 选择“卷和快照”节点以显示群集中的 SmartClone 卷的列表。

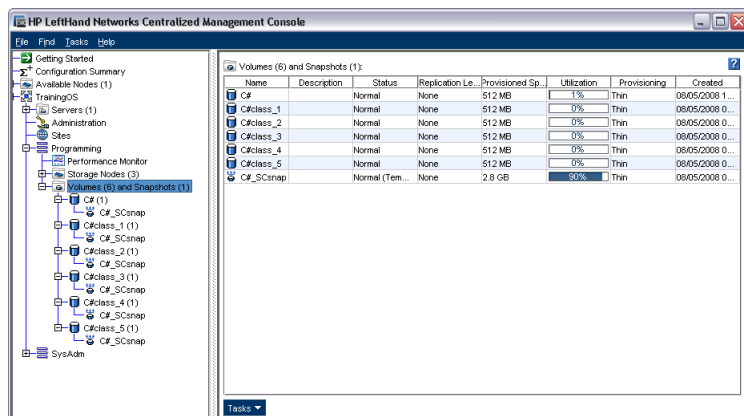


图 142 群集中的 SmartClone 卷的列表

2. 按住 Shift，然后单击可选择要删除的 SmartClone 卷。
 3. 右键单击并选择“删除卷和快照”。
- 确认消息将打开。
4. 如果确定已停止了应用程序并注销了任何 iSCSI 会话，则选中该框以确认删除，然后单击“删除”。

从 SAN 删除卷和快照需要几分钟时间。

16 使用脚本

可使用 `java.commandline.CommandLine` 脚本编写工具在 SAN/iQ 软件 7.0 版中编写脚本。

在 SAN/iQ 软件 8.0 版中，`java.commandline.CommandLine` 脚本编写工具替换为 SAN/iQ CLIQ，它是 HP LeftHand Storage Solution 命令行接口 (CLI)。CLI 使用新 SAN/iQ API，它提供 SAN/iQ 软件的全部功能以支持脚本编写、集成和自动化。

`java.commandline.CommandLine` 脚本编写工具将在 8.0 版以后的版本中受支持，以允许使用 `java.commandline.CommandLine` 的现有脚本有时间转换到新的 CLI 语法。

脚本文档

- 可从 HP LeftHand Networks 网站获得命令行接口用户手册，它随 CLI 一起安装。
- SAN/iQ 8.0 自述文件介绍了从 `java.commandline.CommandLine` 更改到新 CLI 语法的变化情况。
- 还可从 HP LeftHand Networks 网站获得使用 CLI 的示例脚本。

17 控制服务器对卷的访问

应用程序服务器（服务器）也称为客户端或主机，可使用 iSCSI 协议访问 SAN 上的存储卷。可在 SAN/iQ 软件中设置需要连接到管理组中的卷的每个服务器。我们将此设置称为“服务器连接”。

可使用三种方法设置要连接到卷的服务器。所有三种方法都对发现使用 IP (VIP)，并从服务器的 iSCSI 发起程序登录到卷：

- 具有 VIP 和负载平衡的 iSCSI — 在 SAN/iQ 软件中设置服务器连接以平衡到 SAN 的连接时，可使用负载平衡选项。
- HP LeftHand DSM for MPIO（如果使用）— 自动建立到 SAN 的多个连接。
- 仅具有 VIP 的 iSCSI。



注意：

在设置服务器连接之前，请确保了解[章节 20](#)(第 315 页)中的 iSCSI 信息。

设置服务器与卷的连接需要执行以下所列出的常规任务。

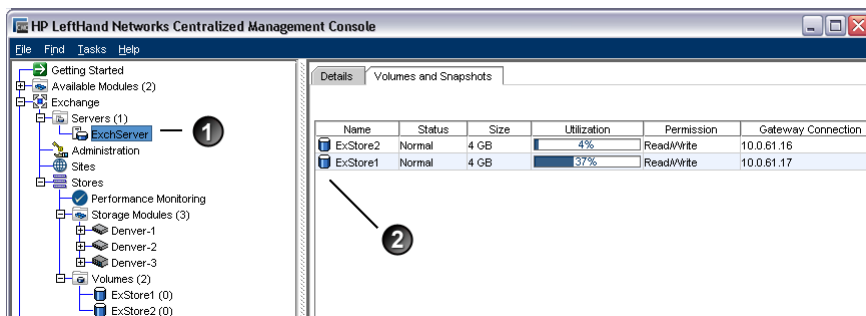
表 65 配置服务器对卷的访问的概述

执行此操作	详细信息
1. 确保在服务器上安装了 iSCSI 发起程序。	如果使用 HP LeftHand DSM for MPIO，则确保还在服务器上安装了 Microsoft MPIO 和 SAN/iQ HP LeftHand DSM for MPIO。请参考《HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack 用户手册》。
2. 在 CMC 中，将服务器连接添加到管理组，并为该服务器配置 iSCSI 访问。	请参阅 将服务器连接添加到管理组 (第 280 页)。
3. 在 CMC 中，将卷分配到服务器。	请参阅 将服务器连接访问分配到卷 (第 282 页)。
4. 在服务器上的 iSCSI 发起程序中，登录到卷。	请参阅 完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置 (第 284 页)。
5. 在服务器上，使用磁盘管理工具配置卷。	请参阅 完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置 (第 284 页)。

以前使用的术语（7.0 版及早期版本）

在 8.0 版之前，可使用验证组和卷列表控制服务器对卷的访问。从 8.0 版开始，可使用服务器和卷连接。

使用 8.0 版及更高版本时，可将每个服务器添加到管理组，并将服务器连接分配到卷或快照。可从卷或服务器进行分配。



1. 导航窗口中具有一个服务器的服务器连接
2. “卷和快照”选项卡显示服务器可以访问的两个分配的卷

图 143 导航窗口和“卷和快照”选项卡中的服务器分配

将服务器连接添加到管理组

将需要访问卷的每个服务器连接添加到卷所在的管理组。将服务器连接添加到管理组后，可以将服务器连接分配到一个或多个卷或快照。有关详细信息，请参阅[将服务器连接访问分配到卷](#)（第 282 页）。

前提条件

- 每个服务器都必须安装 iSCSI 发起程序。
- 您知道可在 iSCSI 发起程序中找到发起程序节点名称的位置。请参阅[iSCSI 和 CHAP 术语](#)（第 318 页）。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 单击“管理组任务”，然后选择“新建服务器”。
3. 输入服务器连接的名称和说明（可选）。

服务器连接名称区分大小写。无法在以后更改它，除非删除并重新创建连接。

4. 选中复选框以允许通过 iSCSI 进行访问。
5. 如果计划使用 iSCSI 负载平衡，则单击窗口中的链接以查看符合的 iSCSI 发起程序的列表。
向下滚动以查看整个列表。如果发起程序不在列表上，则说明没有启用负载平衡。有关 iSCSI 负载平衡的详细信息，请参见[iSCSI 负载平衡](#)（第 316 页）。

△ 小心：

对负载平衡使用不符合的 iSCSI 发起程序可能在 iSCSI 故障转移事件期间降低卷可用性。

6. 如果要使用 iSCSI 负载平衡并且发起程序符合要求，则选中复选框以启用负载平衡。
7. 在“验证”部分中，选择“不需要 CHAP”。
如果要使用 CHAP，则可以编辑服务器连接（请参见[步骤 10](#)）。有关详细信息，请参阅[验证 \(CHAP\)](#)（第 317 页）。

8. 在“发起程序节点名称”字段中，输入 iqn 字符串。
- 打开 iSCSI 发起程序，并在其中查找该字符串。可以复制该字符串并将其粘贴到字段中。
- 有关详细信息，请参阅[iSCSI 和 CHAP 术语](#) (第 318 页)。
9. 单击“确定”。
10. 如果要使用 CHAP，请编辑刚设置的服务器连接并填写您打算配置的 CHAP 类型所必需的字段，如表 66 (第 281 页) 中所示。

表 66 在新服务器中输入 CHAP 信息

对于此 CHAP 模式	完成下列字段
1 向 CHAP	• CHAP 名称 • 目标机密 — 最少 12 个字符
2 向 CHAP	• CHAP 名称 • 目标机密 — 最少 12 个字符 • 发起程序机密 — 最少 12 个字符；必须为字母数字

11. 单击“确定”。
- 服务器连接显示在导航窗口中的管理组中。
- 现在可将此服务器连接分配到卷，使服务器可以访问卷。有关详细信息，请参阅[将服务器连接访问分配到卷](#) (第 282 页)。

编辑服务器连接

您可以编辑服务器连接的下列字段：

- 说明
- 负载平衡
- CHAP 选项

还可以从管理组删除服务器连接。有关详细信息，请参阅[删除服务器连接](#) (第 282 页)。

△ 小心：

编辑服务器可能会中断对卷的访问。如果需要，或如果服务器对连接断开比较敏感，则在编辑服务器之前停止服务器访问。

1. 在导航窗口中，选择要编辑的服务器连接。
2. 单击“详细信息”选项卡。
3. 单击“服务器任务”，然后选择“编辑服务器”。

4. 更改适当的信息。

如果更改“启用负载平衡”选项，则在完成填充此窗口时将打开一条警告消息。在更改 iSCSI 负载平衡配置后，必须注销服务器，然后再将其登录回卷。

△ 小心：

如果更改负载平衡或 CHAP 选项，则必须在 iSCSI 发起程序中注销和登录回目标，这样才能使更改生效。

5. 完成后单击“确定”。

6. 如果更改了“启用负载平衡”选项，则必须将服务器从卷注销。

这可能需要停止应用程序，断开其连接，将应用程序重新连接到卷，然后重新启动它们。

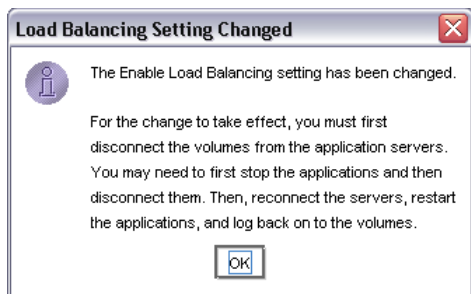


图 144 在更改负载平衡复选框之后的警告

删除服务器连接

删除某个服务器连接将停止使用该服务器连接的服务器对卷进行的访问。其他服务器对相同卷的访问将继续。

1. 在导航窗口中，选择要删除的服务器连接。
2. 单击“详细信息”选项卡。
3. 单击“服务器任务”，然后选择“删除服务器”。
4. 单击“确定”删除服务器。

将服务器连接访问分配到卷

在将服务器连接添加到管理组之后，可以将一个或多个卷或快照分配到服务器连接，使服务器可以访问这些卷或快照。

△ 小心：

如果不使用共享的存储访问（主机群集或群集的文件系统）技术，则允许多个 iSCSI 应用程序服务器同时连接到卷；如果不以读/写模式使用支持群集的应用程序和/或文件系统，则可能导致数据损坏。

可通过两种方式进行分配：

- 从卷分配服务器连接（第 283 页）
- 从服务器连接分配卷（第 283 页）

前提条件

- 要分配的服务器连接必须已存在于管理组中。请参阅[将服务器连接添加到管理组](#) (第 280 页)。
- 要分配的卷或快照必须已存在于管理组中。请参阅[创建卷](#) (第 231 页)。

在分配服务器连接和卷或快照时，可设置每个服务器连接对每个卷或快照的权限。在[表 67](#) (第 283 页) 中说明了可用的权限。

表 67 服务器连接权限级别

访问类型	允许
禁止访问	阻止服务器访问卷或快照。
读取访问	限制服务器对卷或快照中的数据进行只读访问。
读取/写入访问	允许服务器拥有对卷的读取和写入权限。



注意：

Microsoft Windows 需要对卷进行读取/写入访问。

从卷分配服务器连接

您可以将一个或多个服务器连接分配到任何卷或快照。有关前提条件，请参见[将服务器连接访问分配到卷](#) (第 282 页)。

1. 在导航窗口中，右键单击要向其分配服务器连接的卷。
2. 选择“分配和取消分配服务器”。
3. 单击要分配到卷或快照的每个服务器连接的“已分配”复选框。
4. 从“权限”下拉列表中选择每个服务器连接对卷或快照拥有的权限。
5. 单击“确定”。

现在可从服务器的 iSCSI 发起程序登录卷。请参阅[完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置](#) (第 284 页)。

从服务器连接分配卷

您可以将一个或多个卷或快照分配到任何服务器连接。有关前提条件，请参见[将服务器连接访问分配到卷](#) (第 282 页)。

1. 在导航窗口中，右键单击要分配的服务器连接。
2. 选择“分配和取消分配卷和快照”。
3. 单击要分配到服务器连接的每个卷或快照的“已分配”复选框。
4. 从“权限”下拉列表中选择服务器应有的权限。
5. 单击“确定”。

现在可从服务器的 iSCSI 发起程序连接到卷。请参阅[完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置](#) (第 284 页)。

编辑服务器连接和卷分配

您可以编辑卷和服务器连接的分配以：

- 取消分配卷或服务器连接
- 更改权限

编辑从卷进行的服务器连接分配

您可以编辑到任何卷或快照的一个或多个服务器连接的分配。

△ 小心：

如果要取消分配服务器连接或限制权限，则停止访问卷或快照的任何应用程序，然后从主机注销 iSCSI 会话。

1. 在导航窗口中，右键单击您要编辑其服务器连接分配的卷。
2. 选择“分配和取消分配服务器”。
3. 根据需要更改设置。
4. 单击“确定”。

编辑从服务器连接进行的服务器分配

您可以编辑一个或多个卷或快照到任何服务器连接的分配。

△ 小心：

如果要取消分配服务器连接或限制权限，则停止访问卷或快照的任何应用程序，然后从主机注销 iSCSI 会话。

1. 在导航窗口中，右键单击要编辑的服务器连接。
2. 选择“分配和取消分配卷和快照”。
3. 根据需要更改设置。
4. 单击“确定”。

完成 iSCSI 发起程序和磁盘设置

在将服务器连接分配到一个或多个卷之后，必须在服务器上配置适当的 iSCSI 设置。有关 iSCSI 的信息，请参见 [章节 20](#) (第 315 页)。

请参考与操作系统相关的文档，以获得有关设置卷和 iSCSI 的详细信息。这些文档可以通过 HP 业务支持中心网站中的“Manuals”（手册）页找到：<http://www.hp.com/support/manuals> 在“存储”（Storage）部分中，单击 **磁盘存储系统**（Disk Storage Systems），然后选择“P4000 SAN Solution”。

永久目标或首选目标

在配置了 iSCSI 发起程序之后，可以登录到卷。在登录时，可选择选项以自动还原连接。这将设置在重新启动之后自动重新连接的永久目标。

对于永久目标，还需要设置相关项，以确保服务器上的应用程序仅在 iSCSI 服务启动以及会话已连接之后才启动。

HP LeftHand DSM for MPIO 设置

如果使用 HP LeftHand DSM for MPIO，并且服务器有两个 NIC，则在登录到卷以及从每个 NIC 登录时，选择“启用多路径”选项。

有关 HP LeftHand DSM for MPIO 的详细信息，请参考《HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack 用户手册》。

磁盘管理

您还必须使用操作系统的磁盘管理工具从服务器对卷进行格式化、配置和标记。

18 监视性能

性能监视器提供 iSCSI 和存储节点 I/O 的性能统计信息，可帮助您和 HP LeftHand Networks 支持以及工程人员了解 SAN 正在承担的负载。

性能监视器可以表格和图形两种形式提供实时性能数据，这是 CMC 中的一种集成功能。CMC 还可以记录短时间内（数小时或数天）的数据，以获得活动的长远概况。还可通过 SNMP 获得数据，因此可将其与当前环境集成或对数据存档，以进行容量计划。请参阅[章节 7](#)（第 129 页）。

作为实时性能监视器，此功能可帮助您了解 SAN 上的当前负载情况，以提供其他数据来支持如下列问题的决策：

- 配置选项（网络绑定对我有好处吗？）
- 容量扩展（我是否应添加更多存储节点？），以及
- 数据放置（此卷应在 SATA 还是 SAS 群集上？）。

性能数据不会直接提供答案，但可帮助您分析所发生的情况，并为这些类型的决策提供支持。

可在群集、卷和存储节点上获得这些性能统计信息，以便您查看特定卷上的工作负载，并提供吞吐量、平均 I/O 大小、读/写混合以及未决 I/O 数量等数据。拥有这些数据可帮助您更好地了解给定配置中应有什么性能。例如，使用存储节点性能数据可容易地将滞后问题高于群集中的其他存储节点的某个特定存储节点隔离开。

前提条件

- 必须具有包含通过 iSCSI 会话连接的一个或多个存储节点和一个或多个卷的群集。
- 管理组中的所有存储节点必须安装 SAN/iQ 软件 8.0 版或更高版本。“注册”选项卡上的管理组版本必须显示 8.0。
- 服务器必须能够访问卷以读取数据和/或写入数据。

使用性能信息简介

性能监视器可以监视与每个群集相关的许多统计信息。

下列各部分提供有关可帮助您有效地管理 SAN 的统计信息的一些理念。这些部分仅包含常见问题的若干示例，而不是对性能监视器提供的可能性的详尽讨论。

有关与性能监视和分析相关的一般概念，请参见[性能监视和分析概念](#)（第 299 页）。

我能从 SAN 了解到什么？

如果有类似于如下关于 SAN 的问题，可以借助性能监视器来了解：

- SAN 现在在承担哪种负载？
- 可以将多少负载添加到现有的群集？
- 在 SAN 上进行每夜备份会有什么影响？
- 我认为 SAN 处于空闲状态，但驱动器灯不断地在闪烁。这是怎么回事？

通常，性能监视器可帮助您确定：

- 当前 SAN 活动
- 工作负载特征
- 故障隔离

当前 SAN 活动示例

此示例显示 Denver 群集正在处理的活动平均 IOPS 超过 747，平均吞吐量超过 6,000,000 bps，平均队列深度为 31.76。

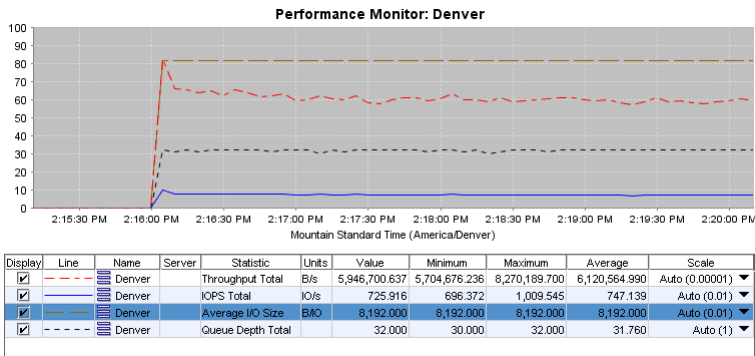


图 145 显示群集活动的概述的示例

工作负载特征示例

您可以通过此示例分析由服务器（ExchServer-1）生成的工作负载，包括 IOPS 读取数、写入数和总计以及平均 IO 大小。

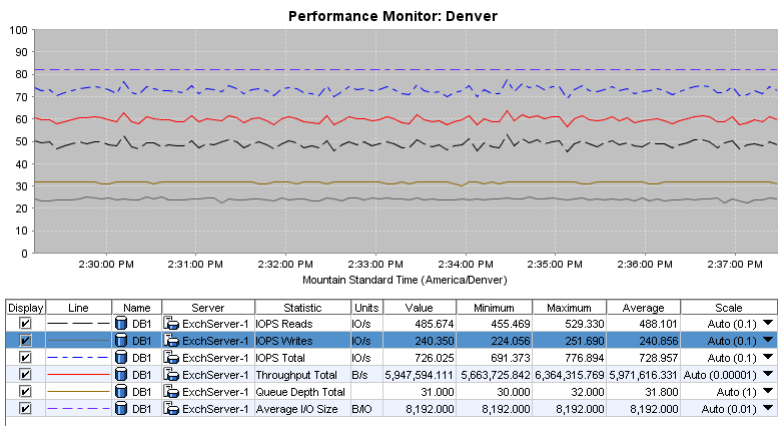


图 146 显示工作负载的卷类型的示例

故障隔离示例

此示例显示 Denver-1 存储节点（固定在图形顶部的虚线）比 Denver-3 存储节点的 IO 读取滞后更高。这样大的差别可能是由于 Denver-1 上的 RAID 重建造成的。要改进滞后情况，可以降低重建速率。

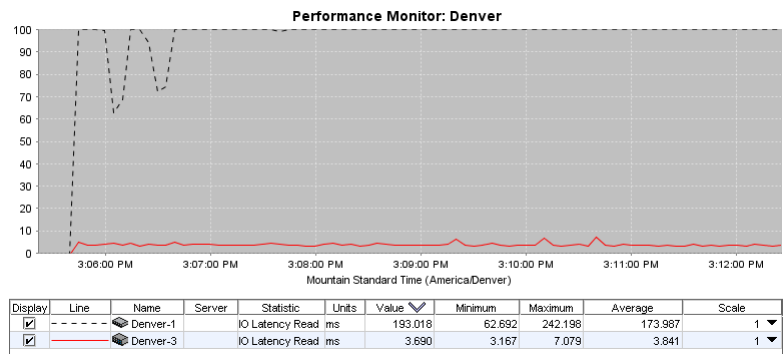


图 147 显示故障隔离的示例

我能从卷了解到什么？

如果有类似于如下关于卷的问题，可以借助性能监视器来了解：

- 访问频率最高的是哪些卷？
- 在特定卷上生成的负载是什么？

通过性能监视器可查看下列信息：

- 活动性最强的卷
- 由特定服务器生成的活动

活动性最强的卷示例

此示例显示两个卷（DB1 和 Log1），并将对其 IOPS 总数进行比较。您可以看到 Log1 的 IOPS 平均为 DB1 的 2 倍。如果要知道哪个卷的活动量更大，则此信息可能有帮助。

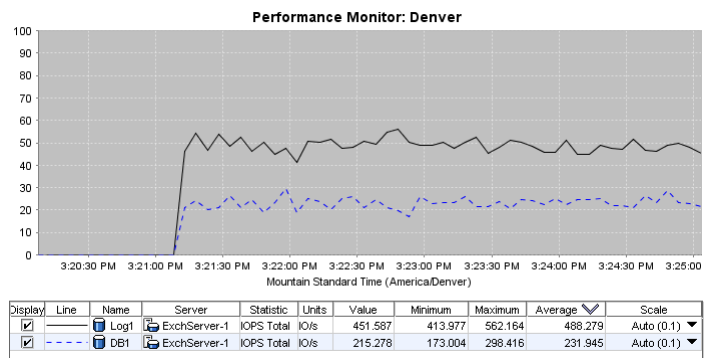


图 148 显示两个卷的 IOPS 的示例

此示例显示两个卷（DB1 和 Log1），并将对其总吞吐量进行比较。您可以看到 Log1 的吞吐量平均为 DB1 的 18 倍。如果要知道哪个卷的活动量更大，则此信息可能有帮助。

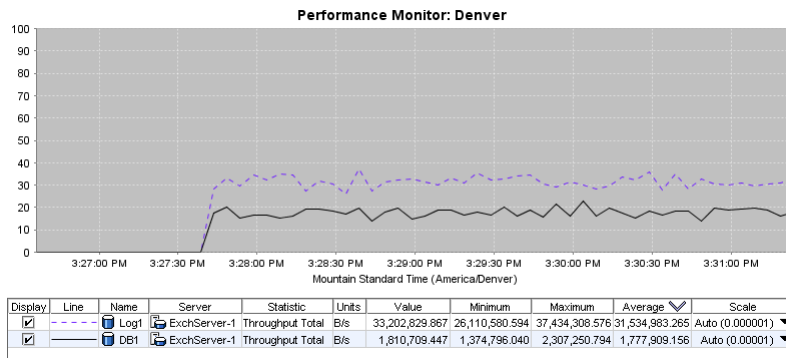


图 149 显示两个卷的吞吐量的示例

由特定服务器生成的活动示例

此示例显示由两个卷上的服务器（ExchServer-1）生成的 IOPS 和吞吐量总数。

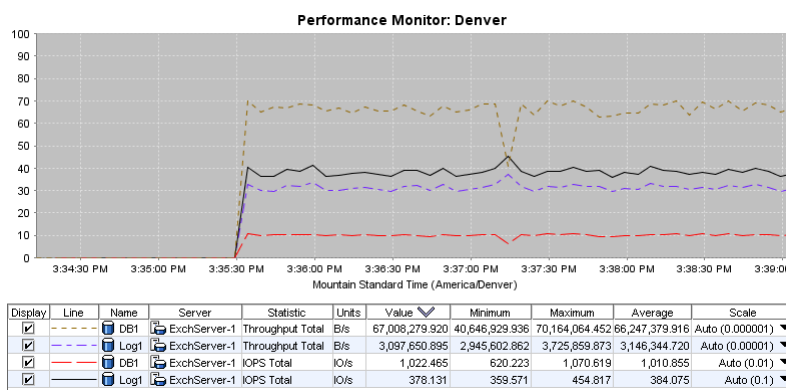


图 150 显示由特定服务器生成的活动的示例

SAN 改进计划

如果有类似这样的关于计划 SAN 改进的问题，性能监视器可以提供帮助：

- 在存储节点上启用 NIC 绑定能否改进性能？
- 两个群集之间的负载是否平衡？如果不平衡，应该怎么做？
- 我有购买两个新存储节点的预算。
 - 为改进性能，我应该将哪些卷移动到这两个节点中？
 - 我应该将它们添加到哪个群集？

通过性能监视器可查看下列信息：

- 网络使用率，以确定存储节点上的 NIC 绑定是否能够改进性能
- 两个群集的负载比较
- 两个卷的负载比较

网络使用率以确定 NIC 绑定是否能够改进性能示例

此示例显示三个存储节点的网络使用率。您可以看到该 Denver-1 平均超过 79% 的使用率。通过在存储节点上启用 NIC 绑定，您可以增加对该存储节点可用的网络容量。还可以使用 iSCSI 负载平衡在存储节点之间分布负载。

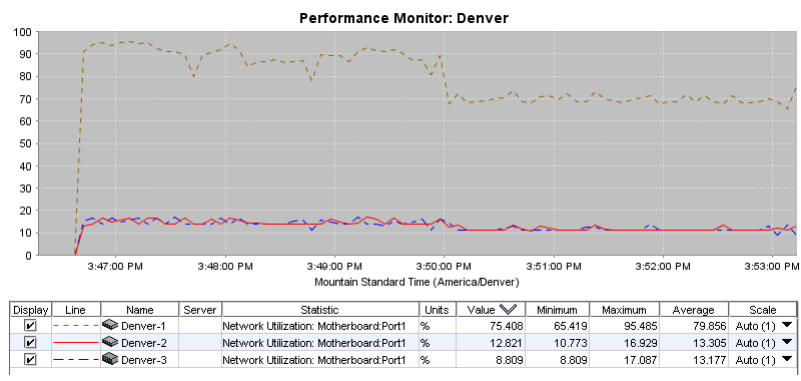


图 151 显示三个存储节点的网络使用率的示例

两个群集的负载比较示例

此示例说明两个不同群集（Denver 和 Boulder）的总 IOPS、吞吐量和队列深度，以便比较这两个群集的使用情况。在 CMC 中执行其他任务时，还可以在单独的窗口中监视一个群集。

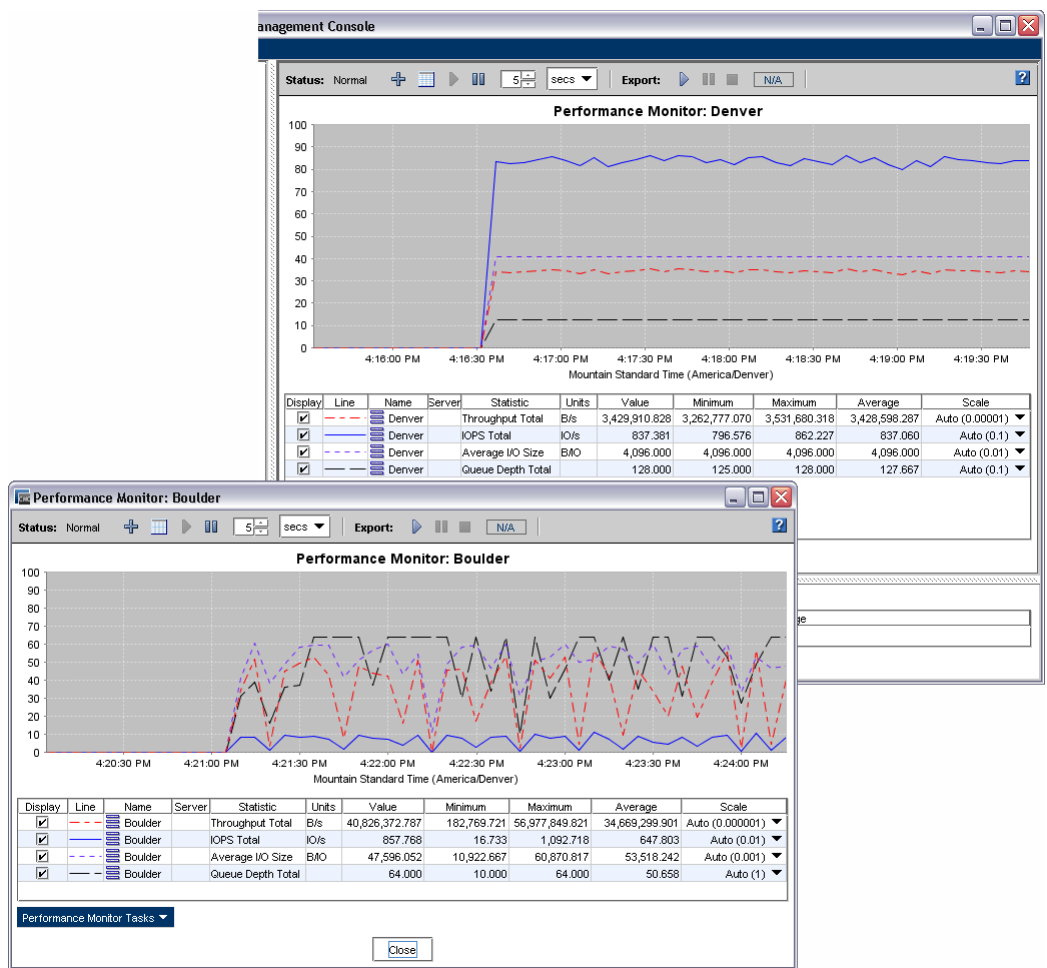


图 152 比较两个群集的例子

两个卷的负载比较示例

此示例显示群集的总吞吐量以及该群集中每个卷的总吞吐量。您可以看到 Log1 卷生成了大部分的群集吞吐量。

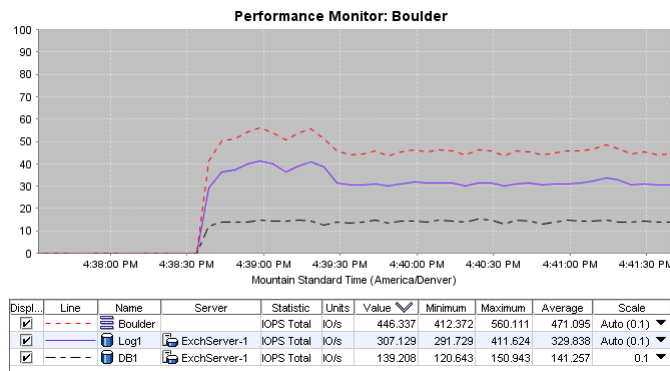


图 153 比较两个卷的示例

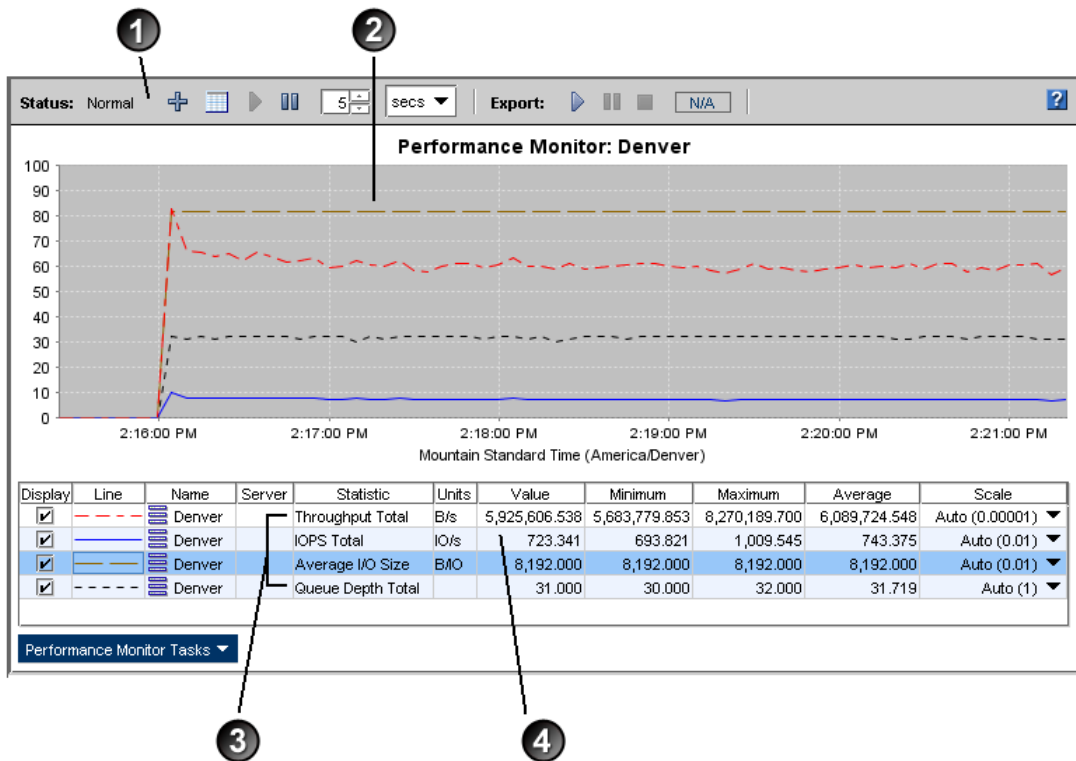
访问和了解“性能监视器”窗口

可将性能监视器作为每个群集下方的树节点使用。

要显示“性能监视器”窗口，请执行下列操作：

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。

“性能监视器”窗口将打开。默认情况下，它显示群集总 IOPS、群集总吞吐量 and 群集总队列深度。



1. 工具栏
2. 图形
3. 默认统计信息
4. 统计信息表

图 154 “性能监视器”窗口及其组成部分

可以根据所需的统计信息设置性能监视器。系统将继续监视这些统计信息，直到暂停监视或更改统计信息时为止。

系统仅维护对当前 CMC 会话的统计信息图或表所做的任何更改。下次登录到 CMC 时，它将恢复为默认值。

有关“性能监视器”窗口的详细信息，请参见下列信息：

- [性能监视器工具栏](#) (第 294 页)
- [性能监视图形](#) (第 296 页)
- [性能监视表](#) (第 296 页)

性能监视器工具栏

可使用工具栏更改某些设置和导出数据。



按钮或状态	定义
1. 性能监视器状态	- 正常 — 群集的性能监视结果为正常。 - 警告 — 性能监视器难以监视一个或多个存储节点。单击警告文本可了解详细信息。 图 156(第 296 页)
2. 添加统计信息	打开“添加统计信息”窗口。
3. 隐藏图形/显示图形	打开或关闭图形显示。
4. 继续监视	在暂停之后，重新开始监视。
5. 暂停监视	临时停止监视。
6. 示例间隔	数据更新频率的数值。
7. 示例间隔单位	数据更新频率的度量单位，以分钟或秒表示。
8. 导出状态	- 无 — 没有请求导出。 - 示例间隔和持续时间 — 如果已导出数据，则显示示例间隔和持续时间。 - 已暂停 — 暂停导出。 - 已停止 — 停止导出。 - 警告 — 系统无法导出数据。单击警告文本可了解详细信息。 - 错误 — 系统由于文件 IO 错误而停止导出。可再次尝试导出。
9. 启动导出日志/恢复导出日志	显示窗口以设置为将数据导出到逗号分隔值 (CSV) 文件。在导出暂停时，按钮将更改为“恢复导出日志”。
10. 暂停导出日志	临时停止数据的导出。
11. 停止导出日志	停止数据的导出。
12. 导出日志进度	根据选定的持续时间和已用时间，显示当前数据导出的进度。

图 155 性能监视器工具栏

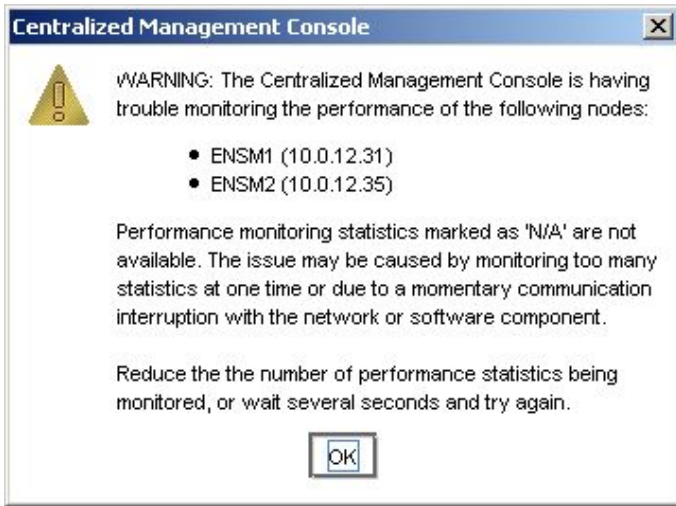


图 156 警告消息的示例

性能监视图形

性能监视器图形针对每个显示的统计信息显示颜色编码的行。

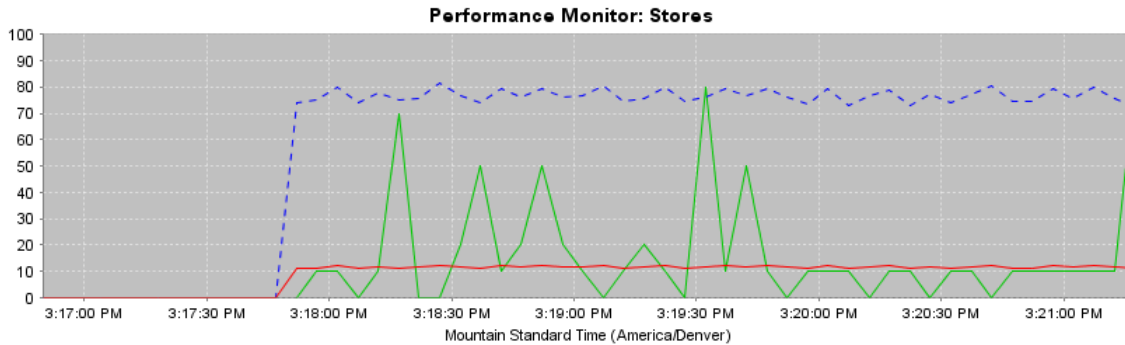


图 157 性能监视器图形

图形显示最近 100 个数据示例，并根据示例间隔设置更新示例。

垂直轴使用 0 到 100 的比例。图形数据将自动调整以适合该比例。例如，如果统计值大于 100，假设为 4,000.0，系统将使用比例因子 0.01 将其按比例缩小到 40.0。如果统计值小于 10.0，例如 7.5，系统将使用比例因子 10 将其按比例放大到 75。统计信息表的“比例”列可显示当前比例因子。如果需要，可以更改比例因子。有关详细信息，请参阅[更改比例因子](#)(第 305 页)。

水平轴显示本地时间或格林威治标准时间。默认设置是运行 CMC 的计算机的本地时间。您可以将此默认值更改为 GMT。请参阅[更改示例间隔和时区](#)(第 300 页)。(此时区设置与管理组时区不相关。)

有关控制图形外观的信息，请参见[更改图形](#)(第 303 页)。

性能监视表

性能监视器表对每个选定的统计信息显示一行。

Display	Line	Name	Server	Statistic	Units	Value	Minimum	Maximum	Average	Scale
☒	---	Stores		Throughput Total	B/s	72,187,172.208	72,187,172....	81,685,942.857	76,622,128.656	Auto (0.000001) ▼
☒	---	Stores		IOPS Total	IO/s	1,101.489	1,101.489	1,246.429	1,169.161	Auto (0.01) ▼
☒	---	Stores		Queue Depth Total		8.000	0.000	8.000	1.619	Auto (10) ▼

图 158 性能监视器表

该表显示有关选定进行监视的统计信息的信息。表值将根据示例间隔设置进行更新。

要查看统计信息定义，请将鼠标指针保持在表行上。

表 68(第 297 页) 对性能监视器表上的每一列进行了定义。

表 68 性能监视器表列

列	定义
显示	打开或关闭图形行的显示。
行	显示图形上的统计信息行的当前颜色和样式。
姓名	被监视的群集、存储节点或卷的名称。
服务器	对于卷和快照，显示有访问权限的服务器。
统计信息	选定进行监视的统计信息。
单位	统计信息的度量单位。
值	统计信息的当前示例值。
最小值	最近 100 个示例的最低记录的示例值。
最大值	最近 100 个示例的最高记录的示例值。
普通	最近 100 个记录的示例值的平均值。
比例	用于在图形的 0 到 100 比例上适合数据的比例因子。仅对图形中的线进行缩放，而《不》对表中的值进行缩放。如果导出文件，则也《不》会对日志文件中的值进行缩放。

有关添加统计信息的信息，请参见[添加统计信息](#)（第 301 页）。

了解性能统计信息

您可以选择要监视的性能统计信息。

对于群集、卷和快照，报告的统计信息基于客户端 IO。这是 iSCSI 通信，并且不包括其他通信，如复制、远程快照和管理功能。

对于存储节点和设备，统计信息将报告总通信，包括 iSCSI 通信以及复制、远程快照和管理功能。

群集、卷和快照要报告的信息以及存储节点和设备要报告的信息之间的差别是管理费用（复制、远程快照和管理功能）。

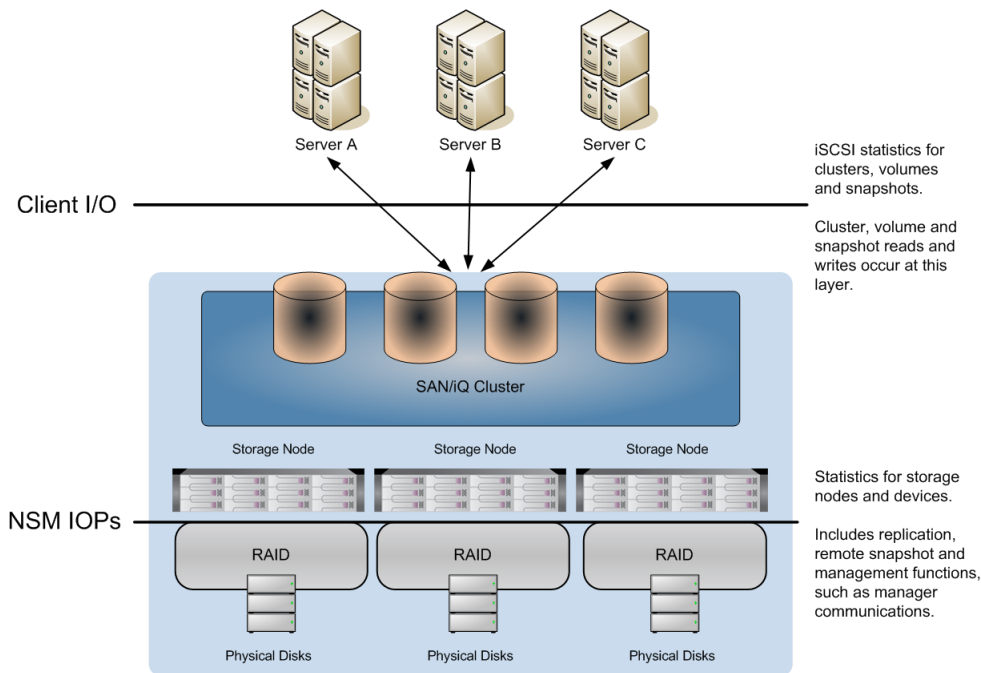


图 159 性能统计信息及测量位置

可使用下列统计信息：

表 69 性能监视器统计信息

统计信息	定义	群集	卷或快照	NSM
IOPS 读取数	示例间隔中每秒的平均读取请求数。	X	X	X
IOPS 写入数	示例间隔中每秒的平均写入请求数。	X	X	X
IOPS 总计	示例间隔中每秒的平均读写请求数。	X	X	X
吞吐量读取数	示例间隔中每秒的平均读取字节数。	X	X	X
吞吐量写入数	示例间隔中每秒的平均写入字节数。	X	X	X
吞吐量总计	示例间隔中每秒的平均读写字节数。	X	X	X
平均读取大小	示例间隔中平均读取传输大小。	X	X	X
平均写入大小	示例间隔中平均写入传输大小。	X	X	X
平均 I/O 大小	示例间隔中平均读写传输大小。	X	X	X
队列深度读取数	未决读取请求数。	X	X	–
队列深度写入数	未决写入请求数。	X	X	–
队列深度总计	未决读写请求数。	X	X	X
I/O 滞后读取数	对读取请求提供服务的平均时间，以毫秒表示。	X	X	X
I/O 滞后写入数	对写入请求提供服务的平均时间，以毫秒表示。	X	X	X

统计信息	定义	群集	卷或快照	NSM
I/O 滞后总计	对读取和写入请求提供服务的平均时间，以毫秒表示。	X	X	X
高速缓存命中读取数	在示例间隔中从高速缓存提供的读取数的百分比。	X	X	–
CPU 使用率	在示例间隔中在此存储节点上使用的处理器的百分比。	–	–	X
内存使用率	在示例间隔中在此存储节点上使用的总内存的百分比。	–	–	X
网络使用率	在示例间隔中，在此存储节点上的此网络接口上使用的双向网络容量的百分比。	–	–	X
读取的网络字节数	在示例间隔中从网络读取的字节数。	–	–	X
写入的网络字节数	在示例间隔中写入网络的字节数。	–	–	X
网络字节数总计	在示例间隔中在网络上读取和写入的字节数。	–	–	X
存储服务器总滞后	RAID 控制器对读取和写入请求提供服务的平均时间，以毫秒表示。	–	–	X

监视和比较多个群集

您可以在单独的窗口中打开群集的性能监视器。这便于您同时监视和比较多个群集。您可以为每个群集打开一个窗口，并根据需要重新排列这些窗口。

1. 在“性能监视器”窗口中，右键单击任何位置，然后选择“在窗口中打开”。
“性能监视器”窗口将作为单独的窗口打开。
使用“性能监视器任务”菜单可更改窗口设置。
2. 不再需要单独的窗口时，请单击“关闭”。

性能监视和分析概念

下列一般概念与性能监视和分析相关。

工作负载

工作负载可定义磁盘活动的特定特征。这些特性是访问类型、访问大小、访问模式和队列深度。可对应用程序和系统工作负载进行分析，然后使用这些特性进行说明。如果指定了这些工作负载特征，则可使用测试工具（如 iometer）模拟这些工作负载。

访问类型

磁盘访问可以是读取操作，也可以是写入操作。如果缺少磁盘或控制器缓存，则读取和写入将以相同的速度操作。

访问大小

读取或写入操作的大小。当此大小增加时，吞吐量通常会增加，因为磁盘访问由寻找和数据传输组成。如果要传输更多数据，则寻找的相对成本会减少。某些应用程序允许调整读取和写入缓冲区的大小，但实际上对此种操作有限制。

访问模式

磁盘访问可以是按顺序进行的，也可以是随机进行的。通常，顺序访问比随机访问更快，因为每个随机访问通常需要磁盘寻找。

队列深度

队列深度是对并发性的度量。如果队列深度是 1 ($q=1$)，则称之为串行。在串行访问中，将依次发布磁盘操作，在任何给定时间中只有一个未决请求。一般情况下，吞吐量会随队列深度而增加。通常，只有数据库应用程序才允许调整队列深度。

更改示例间隔和时区

您可以将示例间隔设置为介于 5 秒和 60 分钟之间的任何值，以秒或分钟为单位递增。

时区取决于运行 CMC 的本地计算机。

您可以通过下列方式更改示例间隔：

- 使用工具栏
- 在“编辑监视间隔”窗口中，还可以更改时区

要从工具栏更改示例间隔，请执行下列操作：

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。
3. 在工具栏中，更改“示例间隔”值。
4. 在工具栏中，选择所需的示例间隔单位。
性能监视器将立即使用新闻隔启动。

要更改示例间隔和时区，请执行下列操作：

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。
3. 单击“性能监视任务”，然后选择“编辑监视间隔”。
“编辑监视间隔”窗口将打开。
4. 在“示例间隔”字段中，输入间隔并选择所需的单位。
5. 选择“本地”或“格林威治标准时间”。
6. 单击“确定”。
性能监视器将立即使用新闻隔和时区启动。

添加统计信息

您可以根据需要更改性能监视器所监视到的统计信息。为了限制对群集的性能影响，最多可以添加 50 个统计信息。

系统仅维护对当前 CMC 会话的统计信息所做的任何更改。下次登录到 CMC 时，它将恢复为默认值。

有关可用统计信息的定义，请参见[了解性能统计信息](#)(第 297 页)。

- 1. 在导航窗口中，登录管理组。
- 2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。

- 3. 单击 。
“添加统计信息”窗口将打开。

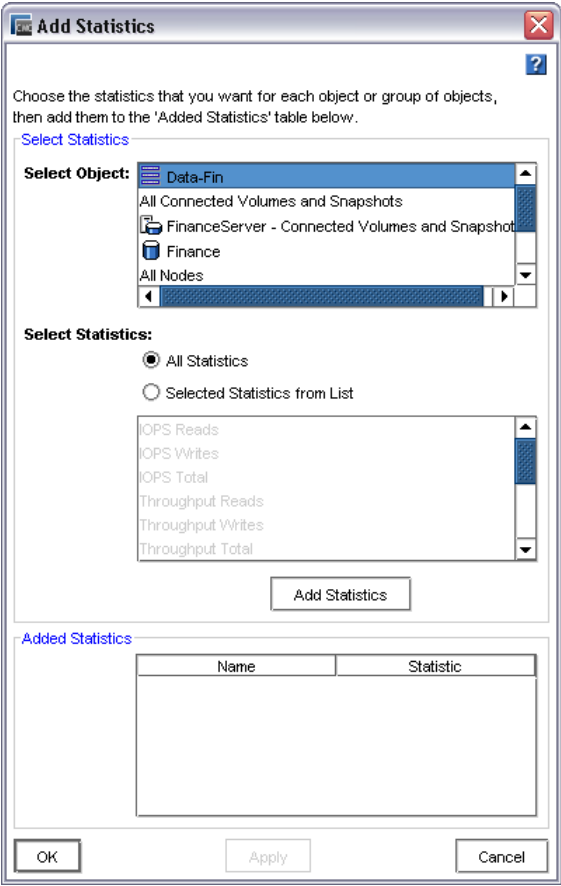


图 160 “添加统计信息”窗口

- 4. 从“选择对象”列表中选择要监视的群集、卷和存储节点。
使用 Ctrl 键从列表中选择多个对象。

5. 从“选择统计信息”选项中选择所需的选项。
 - 所有统计信息 — 为每个选定的对象添加所有可用的统计信息。
 - 从列表中选定的统计信息 — 可从下面的列表中选择所需的统计信息。该列表包含与选定对象相关的统计信息。

使用 Ctrl 键从列表中选择多个统计信息。
6. 如果选择“从列表中选定的统计信息”选项，则可选择要监视的统计信息。
7. 单击“添加统计信息”。
- 选定的统计信息将列在“已添加的统计信息”列表中。

如果选择了正被监视的统计信息，则会显示一条消息，指出不能再次添加该统计信息。
8. 单击“确定”。

查看统计详细信息

除了在表行中看到的信息外，您还可以查看表中特定统计信息的所有详细信息，包括统计信息定义。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。

“性能监视器”窗口将打开。
3. 在表中右键单击某行，然后选择“查看统计详细信息”。
- “统计详细信息”窗口将打开，其中包含表中选定统计信息的所有信息，以及统计信息定义。
4. 单击“关闭”。

删除和清除统计信息

您可以通过下列任何方式删除或清除统计信息：

- 从表和图形中删除一个或多个统计信息
- 清除示例数据，但保留表中的统计信息
- 清除图形显示，但保留表中的统计信息
- 重置为默认统计信息

删除统计信息

您可以从表和图形中删除一个或多个统计信息。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。

“性能监视器”窗口将打开。
3. 在表中右键单击某行，然后选择“删除统计信息”。
- 使用 Ctrl 键从表中选择多个统计信息。

将显示一条消息，要求您确认删除选定的统计信息。
4. 单击“确定”。

清除示例数据

您可以清除所有示例数据，这会将所有表值设置为零，并从图形中删除所有行。这将在表中保留所有统计信息并将它们选定用于显示。在下一个示例间隔过后，将使用最新的值重新填充图形和表数据。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。
3. 在“性能监视器”窗口中的任意位置上右键单击，然后选择“清除示例”。

清除显示

您可以清除显示，这将从图形中删除所有行，并对表中的每个统计信息取消选中“显示”选项。这将保留表中的所有统计信息及其数据，并且这些数据将继续更新。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。
3. 在“性能监视器”窗口中的任何位置上右键单击，然后选择“清除显示”。

重置默认值

您可以将统计信息重置为默认值，此操作将从图形删除所有行，并将表中的三项默认统计信息（群集总计 IOPS、群集总计吞吐量和群集总计队列深度）设置为零。在下一个示例间隔过后，默认统计信息将设置为显示，其数据将得到更新。

1. 在导航窗口中，登录管理组。
2. 选择所需群集的“性能监视器”节点。
“性能监视器”窗口将打开。
3. 在“性能监视器”窗口中的任意位置上右键单击，然后选择“重置为默认值”。

暂停和重新开始监视

如果当前正在监视一个或多个统计信息，则可以暂停监视，然后重新开始监视。例如，您可能要在计划的维护窗口或生产停机期间暂停监视。

1. 在“性能监视器”窗口中，单击  以暂停监视。
在暂停时，所有数据将保留原样。
2. 要重新开始监视，请单击 。
在下一个示例间隔过后，数据将得到更新。时间图形中存在间隙。

更改图形

您可以使用下列方式更改图形及其行：

- [隐藏和显示图形](#) (第 304 页)

- [显示或隐藏行](#) (第 304 页)
- [更改行的颜色或样式](#) (第 304 页)
- [突出显示行](#) (第 305 页)
- [更改比例因子](#) (第 305 页)

隐藏和显示图形

默认情况下，性能监视器图形显示在“性能监视器”窗口中。如果需要更多空间用于显示性能监视器表，您可以隐藏图形。

1. 在“性能监视器”窗口中，单击  以隐藏图形。
2. 要重新显示图形，请单击  以显示图形。

显示或隐藏行

在添加要监视的统计信息时，默认情况下，它们设置为在图形中显示。您可以根据需要控制图形中所显示的统计信息。

1. 在“性能监视器”窗口中，取消选中表中统计信息的“显示”复选框。
 2. 要重新显示行，请选中统计信息的“显示”复选框。
- 如果要显示表中的所有统计信息，请在“性能监视器”窗口中的任意位置上右键单击，然后选择“全部显示”。

更改行的颜色或样式

您可以更改图形上的任意行的颜色和样式。

1. 在“性能监视器”窗口中，选择表中要更改的一个或多个统计信息。
 2. 右键单击并选择“编辑行”。
- “编辑行”窗口将打开。

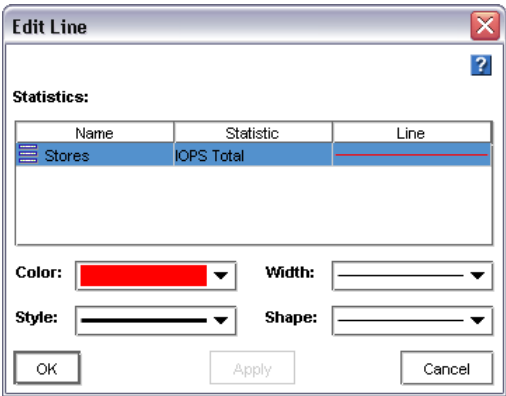


图 161 “编辑行”窗口

3. 选择所需的颜色和行样式选项。
4. 要查看更改并使窗口保持打开状态，请单击“应用”。
5. 完成更改后单击“确定”。

突出显示行

您可以在图形上突出显示一行或多行，以使它们更容易区分。

1. 在“性能监视器”窗口中，右键单击表中要突出显示的统计信息，然后选择“突出显示”。
行将变为白色。
2. 要删除突出显示，请右键单击统计信息，然后选择“删除突出显示”。

更改比例因子

垂直轴使用 0 到 100 的比例。图形数据将自动调整以适合该比例。例如，如果统计值大于 100，假设为 4,000.0，系统将使用比例因子 0.01 将其按比例缩小到 40.0。如果统计值小于 10.0，例如 7.5，系统将使用比例因子 10 将其按比例放大到 75。统计信息表的“比例”列可显示当前比例因子。如果需要，可以更改比例因子。例如，如果要查看相似项目，则可以更改比例因子以更改一个项目上的重点。

- 在“性能监视器”窗口上的统计信息表中，从“比例”下拉列表中为要更改的统计信息选择所需的比例因子。

行将根据新比例因子在图形中上移或下移。

如果行在图形的最顶端或最底端，则表明比例因子太大或太小，无法适合图形。这样可能使多行“固定”在图形的顶部或底部，导致一行或多行隐藏在另一行的后面。将比例设置回“自动”可显示行。

导出数据

您可以将性能统计信息导出到 CSV 文件，或将当前图形保存到图像文件。

将统计信息导出到 CSV 文件

您可以将性能统计信息导出到 CSV 文件。可选择要导出的统计信息。它们可能与您当前监视的统计信息不同。

还可以选择导出的示例间隔以及示例数据的持续时间。典型的持续时间是从 10 分钟到 24 小时。最长持续时间是 999 小时，大约 41 天。

1. 在“性能监视器窗口”中，单击  以开始导出。
2. 在“日志文件”字段中，输入文件的名称。
默认情况下，系统将该文件保存到 My Documents 文件夹 (Windows) 或主目录 (Linux)，其文件名以 Performance 开始，并包括群集名称以及日期和时间。
要选择其他位置，请单击“浏览”。
3. 将“示例间隔”字段设置为示例间隔所需的值和单位。
4. 将“持续时间”字段设置为监视时段所需的值和单位。
5. 单击“添加统计信息”。
“添加统计信息”窗口将打开。
6. 从“选择对象”列表中选择要监视的群集、卷和存储节点。
使用 Ctrl 键从列表中选择多个对象。

7. 从“选择统计信息”选项中选择所需的选项。
 - 所有统计信息 — 为每个选定的对象添加所有可用的统计信息。
 - 从列表中选定的统计信息 — 可从下面的列表中选择所需的统计信息。该列表包含与选定对象相关的统计信息。使用 Ctrl 键从列表中选择多个统计信息。
8. 如果选择“从列表中选定的统计信息”选项，则可选择要监视的统计信息。
9. 单击“添加统计信息”。

选定的统计信息将列在“已添加的统计信息”列表中。
10. 单击“确定”。

“文件大小”字段根据示例间隔、持续时间和选定的统计信息显示估计的文件大小。
11. 在按所需的方式设置了导出信息后，单击“确定”开始导出。

导出进度根据持续时间和已用时间显示在“性能监视器”窗口中。

要暂停导出，请单击 ，然后单击  以恢复导出。

要停止导出，请单击 。已导出的数据将保存在 CSV 文件中。

将图形保存到图像文件

您可以将统计信息表的图形和当前可见部分保存到图像文件。如果要使用技术支持或内部人员来解决问题，则该选项很有用。

1. 在“性能监视器”窗口中，确保图形和表可显示所需的数据。
2. 在“性能监视器”窗口中的任意位置上右键单击，然后选择“保存图像”。

“保存”窗口将打开。
3. 导航到您要保存文件的位置。
4. 如果需要，可更改文件名。

文件名默认为包括被监视的对象的名称以及日期和时间。
5. 如果需要，可更改文件类型。

可以另存为 .png 或 .jpg。
6. 单击“保存”。

19 注册高级功能

高级功能可扩展 SAN/iQ 软件的功能。在开始使用 SAN/iQ 软件时，可使用所有高级功能。如果尚未注册就开始使用某项功能，则 60 天的评估期将随即开始。在整个评估期间，您将收到为要继续使用的高级功能进行注册和购买许可证的提醒。

下面列出了高级功能。

- 多节点虚拟化和群集；聚集多个群集存储节点以创建单个存储池。
- 管理的快照；重复创建卷的计划快照。
- 远程复制；通过计划或以手动方式将数据异步复制到远程站点。
- 多站点 SAN；在站点之间自动同步数据镜像。

评估高级功能

在安装和配置系统时，高级功能为活动状态并可使用。

60 天评估期

在使用需要注册的任何功能时，将打开一则消息，请求您验证是否要进入 60 天评估期。

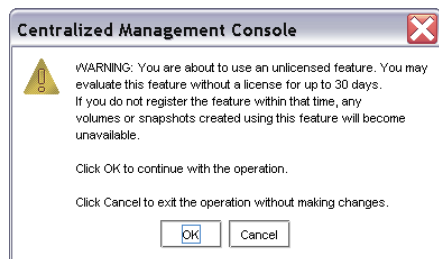


图 162 验证 60 天评估期的开始

在此评估期间，您可以配置、测试和修改任何功能。在 60 天评估期结束时，如果不购买许可证密钥，则与该功能关联的所有卷和快照将对任何客户端均不可用。数据是安全的，您可以继续在 CMC 中管理卷和快照。此外，如果购买了许可证密钥并将其应用于管理组中包含已配置的高级功能的存储节点，则可恢复使用整个配置。

注意：

如果您不打算购买该功能，则应在 60 天评估期结束之前，制定对通过使用该功能创建的任何卷和快照的删除计划。

跟踪评估期中的剩余时间

通过使用管理组“注册”选项卡或定期打开的提醒通知，可跟踪 60 天评估期中剩余的时间。

查看许可证图标

可以通过所显示的图标查看单个高级功能的许可状态。请注意，冲突图标将在整个 60 天评估期内显示。

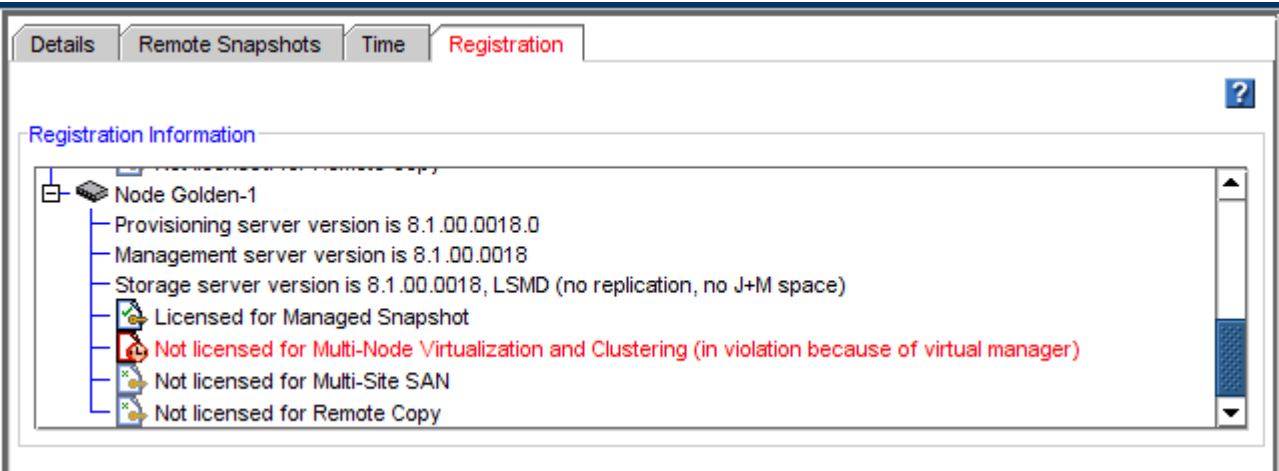


图 163 表示高级功能的许可证状态的图标

启动评估期

在 CMC 中配置高级功能时，即会启动该功能的评估期。

表 70 高级功能的说明

高级功能	提供此功能	在执行下列操作时将进入许可证评估期
多节点虚拟化和群集	聚集多个存储节点以创建存储池。	在管理组中将 2 个或更多存储节点添加到群集。
远程复制	在远程位置中创建次要卷和快照。	在准备创建远程快照时创建远程卷。
托管快照	创建对卷进行快照的计划。	创建对卷进行快照的计划。
多站点 SAN	在站点之间同步和自动镜像数据的多站点群集。	创建具有多个站点的群集。

从远程复制评估退出

如果决定不购买远程复制，则必须删除所有已配置的远程卷和快照。然而，在删除远程快照之前，可保存其中的数据。

- 1. 首先，对计划保留的任何卷进行备份。

2. 接下来，根据要处理数据的方式，安全地从远程备份评估中退出，如表 71(第 309 页) 中所述。

表 71 安全地从远程复制评估退出

远程快照中的数据的命运	退出的步骤
从远程目标删除数据	• 删除远程快照。 • 删除远程卷。
保留远程目标上的数据	• 将远程卷转换为主卷。 • 如果在管理组之间进行了远程复制，则分离主管理组和远程管理组。

脚本评估

可对卷和快照功能使用基于应用程序的脚本。您可以创建脚本以：

- 创建快照
- 创建远程卷和快照

由于在使用具有高级功能的脚本时将启动 60 天评估期而不会要求您使用 CMC，因此在使用脚本时，必须首先确定您知道 60 天评估时钟已然开始。如果不启用脚本评估期，则运行的任何脚本（有许可证或没有许可证）都将失败。

打开脚本评估

要在评估高级功能时使用脚本，启用脚本评估期。

1. 在导航窗口中，选择管理组。
2. 选择“注册”选项卡。
3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“功能注册”。
4. 选择“脚本评估”选项卡。
5. 阅读文本，并选中框，以在许可证评估期间启用对脚本的使用。
6. 单击“确定”。

关闭脚本评估

在进行下列任一操作时，将关闭脚本评估期：

- 购买正在评估的功能。
- 评估期过后，决定不购买任何高级功能。

要关闭脚本评估，请执行下列操作：

1. 选择管理组。
2. 选择“注册”选项卡。
3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“功能注册”。
4. 选择“脚本评估”选项卡。
5. 清除复选框。

6. 单击“确定”。

表 72(第 310 页) 说明了安全地从脚本评估退出的其他步骤。

表 72 安全地从脚本评估退出

被评估的功能	退出的步骤
远程复制卷和快照	- 从任何远程复制操作退出。 - 删除任何脚本。 - 按照在查看快照“详细信息”选项卡上的“创建者:”时所看到的内容, 删除由脚本创建的任何主快照或远程快照。



注意:

关闭脚本评估可确保没有脚本继续推进 60 天评估时钟。

注册高级功能

在注册 要使用高级功能的存储节点时, 必须具有许可证授权证书, 并提交相应的存储节点功能键以购买许可证密钥。然后可接收许可证密钥, 并将其应用于存储节点。

使用许可证密钥

许可证密钥 将分配到单个存储节点。当许可证密钥位于可用节点池中时或属于管理组之后, 可将它们添加到存储节点。将对每个存储节点发布一个许可证密钥, 该密钥将对该存储节点请求的所有高级功能进行授权。因此, 应对要使用高级功能的每个存储节点进行注册。

例如, 如果要在两个位置中配置 3 个存储节点以用于远程复制, 则可对主位置和远程位置中的存储节点授权。



注意:

如果从管理组删除存储节点, 则许可证密钥将与该存储节点一起被删除。有关从管理组删除存储节点的详细信息, 请参见。

注册可用的存储节点以获取许可证密钥

将对可用节点池中的存储节点分别进行授权。可在单个存储节点的“功能注册”选项卡上对该节点授权。

“功能注册”选项卡显示以下信息:

- 存储节点功能键, 用于获取许可证密钥
- 该存储节点的许可证密钥, 如果已购买密钥
- 所有高级功能的许可证状态

提交存储节点功能键

- 在导航窗口中, 从要为其注册高级功能的可用节点池中选择存储节点。

2. 选择“功能注册”选项卡。
3. 选择“功能键”。
4. 右键单击并选择“复制”。
5. 使用 Ctrl+V 可将功能键粘贴到文本编辑程序（如记事本）中。
6. 转到 <https://webware.hp.com> 以注册和生成许可证密钥。

输入存储节点的许可证密钥

在收到许可证密钥后，可将它们添加到存储节点。

1. 在导航窗口中，从可用节点池中选择存储节点。
2. 选择“功能注册”选项卡。
3. 单击“功能注册任务”，然后从菜单中选择“编辑许可证密钥”。
4. 将功能键复制和粘贴到“编辑许可证密钥”窗口中。



注意：

在将许可证密钥粘贴到窗口中时，确保该框中没有前导或尾随空格。这样的空格会阻止识别许可证密钥。

5. 单击“确定”。

许可证密钥将显示在“功能注册”窗口中。

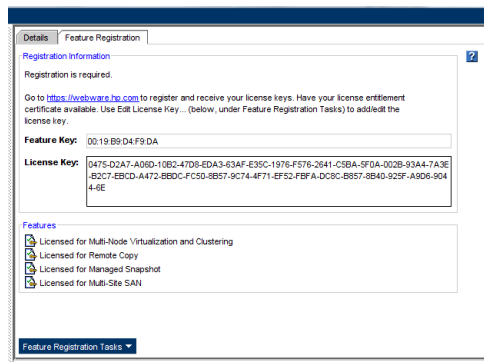


图 164 具有许可证密钥的存储节点

在管理组中注册存储节点

将在管理组中对其中的存储节点进行授权。可在“注册”选项卡中对管理组的存储节点授权。

“注册”选项卡显示以下信息：

- 所有高级功能的许可证状态，包括 60 天评估期的进度，以及正在使用的和未授权的高级功能。
- 操作系统的软件组件的版本信息
- 客户信息

提交存储节点功能键

在管理组中提交所有存储节点的功能键。

1. 在导航窗口中，选择要为其注册高级功能的管理组。
2. 选择“注册”选项卡。

“注册”选项卡将列出已购买的许可证。如果正在评估高级功能，则该选项卡上还会列出评估期的剩余时间。

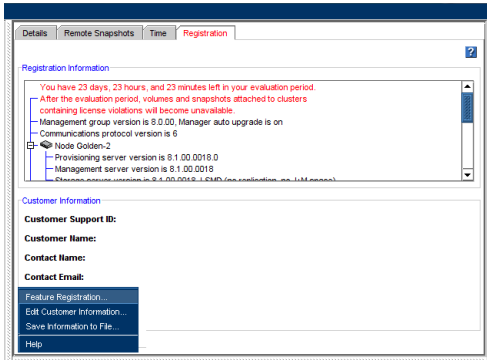


图 165 注册管理组的高级功

3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“功能注册”。
- “功能注册”窗口将列出该管理组中的所有存储节点。

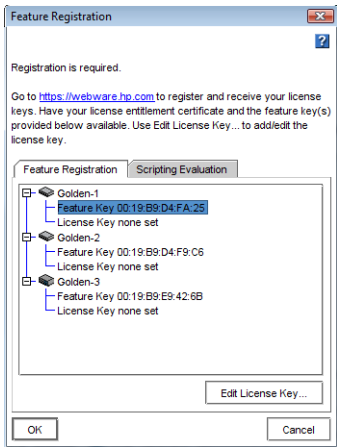


图 166 选择功能键

4. 对于在窗口中列出的每个存储节点，请选择“功能键”。
5. 按 Ctrl+C 复制功能键。
6. 使用 Ctrl+V 将功能键粘贴到文本编辑程序（如记事本）中。
7. 转到 <https://webware.hp.com> 以注册和生成许可证密钥。

注意：

记录存储节点的主机名或 IP 地址以及功能键。在收到许可证密钥时，使用此记录可更容易地将该许可证密钥添加到正确的存储节点。

输入许可证密钥

在收到许可证密钥后，可在“功能注册”窗口中将它们添加到存储节点。

1. 在导航窗口中，选择管理组。
2. 选择“注册”选项卡。
3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“功能注册”。
4. 执行下列操作之一：

输入管理组中一个存储节点的许可证密钥	输入管理组中多个存储节点的许可证密钥
1. 选择存储节点，并单击“编辑许可证密钥”。 2. 将该存储节点的相应的许可证密钥复制和粘贴到窗口中。 注意： 在将许可证密钥剪切和粘贴到窗口中时，确保该框中没有前导或尾随空格。这样的空格会阻止识别许可证密钥。 3. 单击“确定”。 许可证密钥将显示在“功能注册”窗口中。 4. 再次单击“确定”以退出“功能注册”窗口。	1. 单击“导入许可证密钥”。 2. 单击“浏览”导航到从 https://webware.hp.com 下载的许可证密钥文件。 3. 选择与管理组中的存储节点相对应的每个 .dat 文件，然后单击“打开”。 每个许可证密钥都位于一个单独的 .dat 文件中。文件名称中包含存储节点的功能键，如下所示： XXXXXXXXXXXX_AAA.BB.CC.DD.EE.FF_x.dat。请确保每个文件名的 AA.BB.CC.DD.EE.FF 部分与存储节点的功能键相匹配。如果显示错误消息，则错误文本对问题进行了说明。 4. 单击“应用许可证密钥”。 5. 检查“导入摘要”窗口，看是否有任何错误。 错误消息对问题进行了说明。绿色复选标记表示许可证密钥已应用。 6. 单击“关闭”。 如果导入过程有错误，则将返回到“导入许可证密钥”窗口。单击“浏览”选择另一个许可证密钥文件。如果单击“取消”退出该窗口，则会应用标有绿色复选标记的所有许可证密钥。如果导入过程已成功完成，请单击“关闭”退出该窗口。

保存许可证密钥信息

要保存记录，可在输入所有许可证密钥时将许可证信息保存到文件。

1. 单击管理组“注册”选项卡上的“注册任务”。
2. 从菜单中选择“保存信息到文件”。
3. 浏览到要保存许可证密钥信息的位置。
4. 输入注册信息文件的名称，然后单击“保存”。

许可证信息将保存到 .txt 文件。

保存和编辑客户信息

本节介绍如何保存客户配置文件、注册和许可信息。如果将这些信息另存为文本文件，并丢失存储节点，则该文件可在重建新存储节点时提供帮助。

为系统中的每个管理组创建一个客户信息文件。

- 首先，创建或编辑客户配置文件。
- 将该文件保存到您的存储系统以外的计算机。

编辑客户信息文件

有时，您可能要更改客户配置文件中的一些信息。例如，如果公司搬家，或信息联系有变动。

1. 在导航窗口中，选择管理组。
2. 单击“注册”选项卡以打开该窗口。
3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“编辑客户信息”。
4. 在此窗口上填充或更改任何信息。
5. 完成后单击“确定”。

保存客户信息

确保在保存此文件之前正确填充了客户配置文件窗口中的信息。除了客户信息外，所保存的文件还包含注册和许可证密钥信息。

保存存储系统中每个管理组的客户信息文件。

1. 在导航窗口中，选择管理组。
2. 单击“注册”选项卡。
3. 单击“注册任务”，然后从菜单中选择“保存信息到文件”。
4. 在“保存”窗口中，浏览到要保存许可证密钥和客户信息文件的目录。
5. 在“文件名”字段中，输入文件的名称，该名称默认为 .txt 文件。
6. 单击“保存”。

通过查看已保存的 .txt 文件来验证信息。

20 iSCSI 和 HP LeftHand Storage Solution

SAN/iQ 软件使用 iSCSI 协议允许服务器访问卷。要获得容错和改进的性能，可在配置服务器对卷的访问时使用 VIP 和 iSCSI 负载平衡。

在 SAN/iQ 软件中设置群集和服务器时，下列概念很重要：

- [虚拟 IP 地址](#) (第 315 页)
- [iSNS 服务器](#) (第 316 页)
- [iSCSI 负载平衡](#) (第 316 页)
- [验证 \(CHAP\)](#) (第 317 页)
- [iSCSI 和 CHAP 术语](#) (第 318 页)
- [关于 HP LeftHand DSM for MPIO](#) (第 320 页)

iSCSI 会话数

有关可在管理组中创建的推荐的 iSCSI 会话最大数的信息，请参见[配置摘要概述](#) (第 170 页)。

虚拟 IP 地址

虚拟 IP (VIP) 地址是高可用的 IP 地址，可确保如果群集中的某个存储节点不可用，则服务器仍然可以通过该群集中的其他存储节点访问卷。

服务器使用 VIP 在 SAN 上发现卷。SAN 使用来自 iSCSI 发起程序的 iqn 将卷与服务器关联。

VIP 是容错 iSCSI 群集配置所必需的，它使用 VIP 负载平衡或 SAN/iQ HP LeftHand DSM for MPIO。

在使用 VIP 时，群集中的一个存储节点将托管 VIP。所有 I/O 都通过 VIP 主机。通过选择群集，然后单击“iSCSI”选项卡，可以确定哪个存储节点托管 VIP。

使用虚拟 IP 地址的要求

- 对于标准群集（非多站点群集），占据相同群集的存储节点必须在与 VIP 相同的子网地址范围中。
- VIP 必须可路由，不管将它分配到哪个存储节点。
- 在群集中启用 VIP 时，iSCSI 服务器必须能够 Ping 该 VIP。
- VIP 地址必须与网络上的任何存储节点的 IP 不同。
- VIP 地址必须是为实现此目的而保留的静态 IP 地址。
- 所有 iSCSI 发起程序必须配置为连接到 VIP 地址，这样才能使 iSCSI 故障转移正确工作。

iSNS 服务器

iSNS 服务器简化了在网络上的多个群集中发现 iSCSI 目标的过程。如果使用 iSNS 服务器，则可将群集配置为对 iSNS 服务器注册 iSCSI 目标。您最多可以使用 3 个 iSNS 服务器，但没有一个是必需的。

iSCSI 负载平衡

使用 iSCSI 负载平衡可以改进 iSCSI 性能和可扩展性，方法是将不同卷的 iSCSI 会话平均分布在群集中的存储节点上。iSCSI 负载平衡使用 iSCSI 登录重定向。只能使用支持登录重定向的发起程序。

在使用 VIP 和负载平衡时，一个 iSCSI 会话将充当网关会话。所有 I/O 都通过此 iSCSI 会话。通过选择群集，然后单击“iSCSI 会话”选项卡，可以确定哪个 iSCSI 会话是网关。“网关连接”列显示托管负载平衡 iSCSI 会话的存储节点的 IP 地址。

在设置服务器时，可配置 iSCSI 负载平衡。请参阅[章节 20](#)(第 315 页)。

要求

- 使用虚拟 IP 地址配置的群集。请参阅[虚拟 IP 地址](#)(第 315 页)。
- 符合的 iSCSI 发起程序。

符合的 iSCSI 发起程序

符合的发起程序支持 iSCSI 登录重定向并已通过负载平衡配置中 iSCSI 故障转移的 HP LeftHand Networks 的测试条件。

可通过单击“新建服务器”或“编辑服务器”窗口中的链接，查找有关哪些 iSCSI 发起程序是符合的发起程序的信息，如[图 167](#)(第 316 页) 所示。

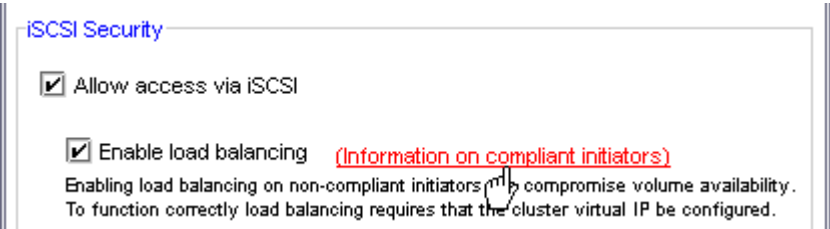


图 167 查找符合的发起程序信息

该链接将打开 iSCSI 发起程序信息窗口，如[图 168](#)(第 317 页) 所示。向下滚动以浏览符合的发起程序的列表。

如果发起程序不在列表上，则说明没有启用负载平衡。

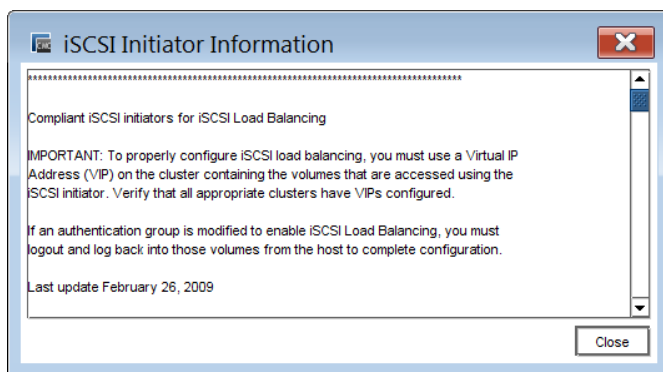


图 168 查看符合的 iSCSI 发起程序

验证 (CHAP)

访问 iSCSI 的服务器可使用下列验证方法：

- 发起程序节点名称（单个主机）
- CHAP（挑战握手验证协议），可支持单个或多个主机。

注意：

此讨论中的 iSCSI 术语基于 Microsoft iSCSI 发起程序术语。有关在其他常见操作系统中使用的术语，请参见[iSCSI 和 CHAP 术语](#) (第 318 页)。

CHAP 是标准的验证协议。SAN/iQ 软件支持以下配置：

- 没有 CHAP — 授权的发起程序可以登录到卷，而无需证明其身份。目标不会挑战服务器。
- 1 向 CHAP — 发起程序必须使用目标机密登录才能访问卷。此机密可证明发起程序对目标的身份。
- 2 向 CHAP — 发起程序必须使用目标机密登录才能访问卷，如 1 向 CHAP 一样。此外，目标必须使用发起程序机密证明其对发起程序的身份。此第二步可防止目标 欺骗。

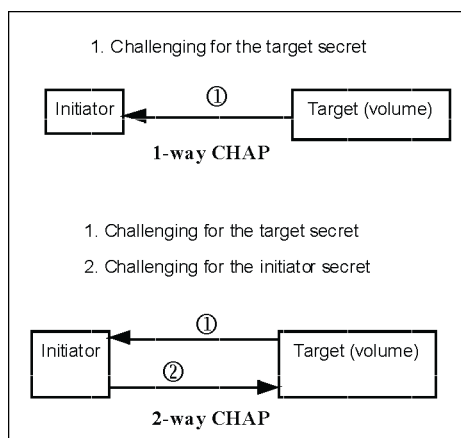


图 169 区分 CHAP 的类型

CHAP 是可选的。但是，如果配置 1 向或 2 向 CHAP，则必须记住使用相应的特性对服务器和 iSCSI 发起程序进行配置。[表 73](#) (第 318 页) 列出了 CHAP 的配置要求。

配置 CHAP 的要求

表 73 配置 iSCSI CHAP

CHAP 级别	在 SAN/iQ 软件中为服务器配置的内容	在 iSCSI 发起程序中配置的内容
不需要 CHAP	仅限发起程序节点名	没有配置要求
1 向 CHAP	- CHAP 名称* - 目标机密	在登录到可用的目标时，输入目标机密（最少 12 个字符）。
2 向 CHAP	- CHAP 名称* - 目标机密 - 发起程序机密	- 输入发起程序机密（最少 12 个字符）。 - 输入目标机密（最少 12 个字符）。
* 如果仅对单个节点使用 CHAP，则使用发起程序节点名称作为 CHAP 名称。		

iSCSI 和 CHAP 术语

使用的 iSCSI 和 CHAP 术语因所使用的操作系统和 iSCSI 发起程序的不同而异。下表列出两个常见 iSCSI 发起程序的术语。

表 74 iSCSI 术语

SAN/iQ CMC	微软	VMWare	Linux
发起程序节点名称	发起程序节点名称	iSCSI 名称	请参考所使用的 iSCSI 发起程序的文档。Linux iSCSI 发起程序可使用命令行接口或配置文件。
CHAP 名称	未使用	CHAP 名称	
目标机密	目标机密	CHAP 机密	
发起程序机密	机密	暂无	



注意：
在 SAN/iQ CMC 中设置的发起程序节点名称和机密必须与在服务器的 iSCSI 发起程序中输入的信息完全一致。

示例 iSCSI 配置

图 170(第 319 页) 说明具有 CHAP 的单个主机验证的配置，Microsoft iSCSI 不要求使用该 CHAP。

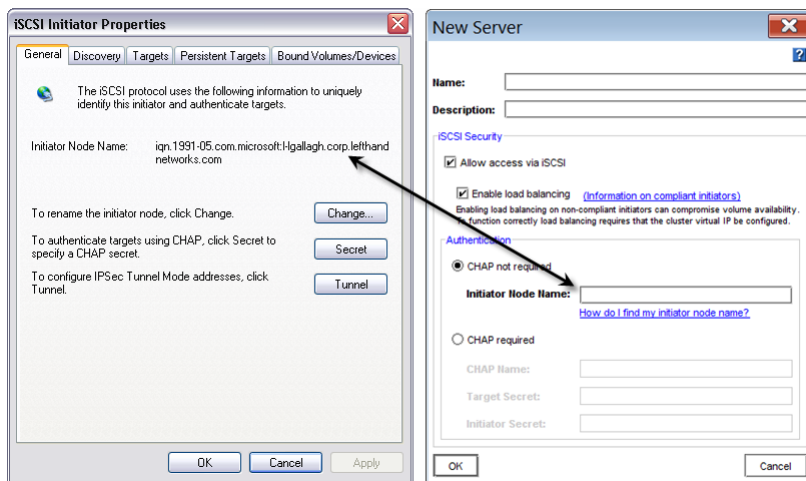


图 170 查看 MS iSCSI 发起程序以复制发起程序节点名称

图 171(第 319 页) 说明具有所需的 1 向 CHAP 的单个主机验证的配置。

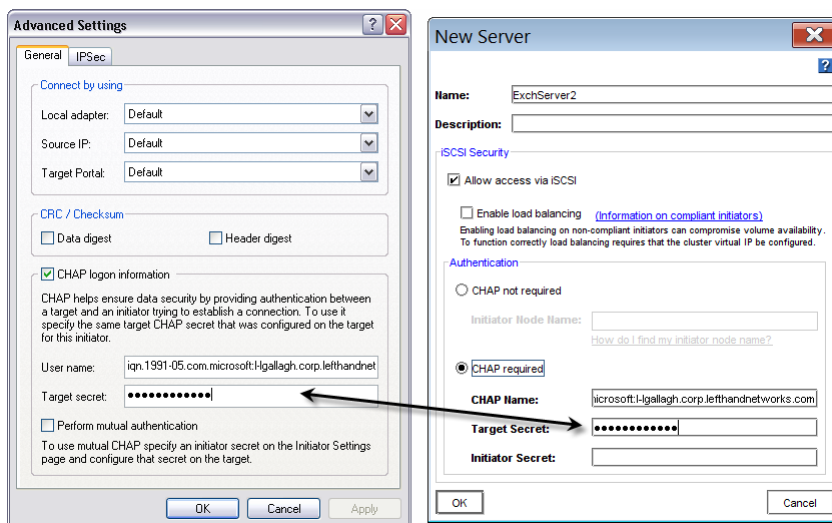


图 171 对具有 CHAP 的单个主机配置 iSCSI (显示在 MS iSCSI 发起程序中)

图 172(第 320 页) 说明具有所需的 2 向 CHAP 的单个主机验证的配置。

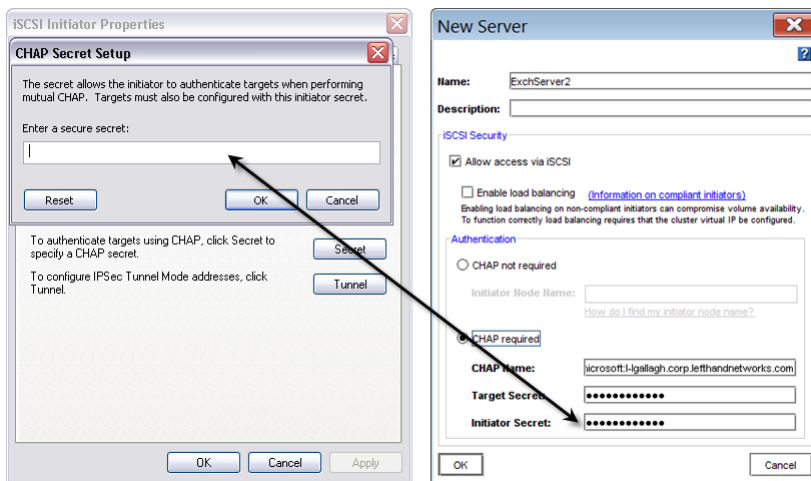


图 172 添加 2 向 CHAP 的发起程序机密（显示在 MS iSCSI 发起程序中）

△ 小心：

如果不使用共享的存储访问（主机群集或群集的文件系统）技术，则允许多个 iSCSI 应用程序服务器同时连接到卷；如果不以读/写模式使用支持群集的应用程序和/或文件系统，则可能导致数据损坏。

📌 注意：

如果在服务器上启用 CHAP，则它将应用于该服务器的所有卷。

最佳实践

在 Microsoft iSCSI 发起程序中，不显示目标和发起程序机密。保留 iSCSI 发起程序 CHAP 信息和相应服务器信息的单独记录。

关于 HP LeftHand DSM for MPIO

如果使用 SAN/iQ HP LeftHand DSM for MPIO，则可以使用 HP LeftHand DSM for MPIO 访问卷。有关 HP LeftHand DSM for MPIO 的详细信息，请参考《HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack 用户手册》。

通过在管理组中选择服务器，然后单击“卷和快照”选项卡，可以了解是否在 CMC 中使用 HP LeftHand DSM for MPIO。“网关连接”列显示标记为 DSM 的多个连接。

如果使用 HP LeftHand DSM for MPIO 从服务器访问卷，请记住下列信息：

- SAN/iQ HP LeftHand DSM for MPIO 和 Microsoft MPIO 必须安装在服务器上。
- 如果安装了上述程序，则在从 iSCSI 发起程序登录到卷时，服务器将自动使用 HP LeftHand DSM for MPIO。
- 如果在服务器中有双存储 NIC，则在登录到卷时，可以选择“启用多路径”选项，然后从每个 NIC 登录。

21 更换磁盘附录



注意：

RAID 是指针对单个存储节点设置的磁盘级别的 RAID。网络 RAID 是指在创建卷时为卷设置的数据保护级别。数据保护级别始终表示网络 RAID。磁盘 RAID 始终表示 RAID。

如果您不知道要更换哪个磁盘以及/或者必须要在整个存储节点上重建 RAID，可以参考本文档中提供的磁盘更换过程。例如，如果 RAID 意外脱机，则需要客户支持帮助确定原因，如果是由于磁盘故障造成的，则要确定必须更换的磁盘。

更换磁盘和重建数据

可使用在[更换磁盘](#) (第 322 页) 中描述的下列过程完成存储节点中的单个磁盘更换过程，在这些存储节点中，RAID 正在运行但可能已降级。

下列情况可能需要咨询客户支持以确定故障磁盘，然后按照下列过程在存储节点上重建数据（在配置数据保护时）。

- RAID0（划分条带）— RAID 由于故障磁盘而脱机。
- RAID5、5+ 备盘（使用奇偶校验划分条带）和 50 — 如果需要更换多个磁盘，则必须确定并更换这些磁盘，并重建整个存储节点上的数据。
- RAID10/1+0（镜像和划分条带）— 可以支持多个磁盘更换。但是，客户支持必须确定任意两个磁盘是否来自同一个镜像集，然后确定整个存储节点上需要重建的数据。
- RAID6（使用奇偶校验划分条带）— 如果需要更换多个磁盘，则必须确定并更换这些磁盘，并重建整个存储节点上的数据。

准备工作

1. 知道需要更换磁盘的存储节点的名称和物理位置。
2. 知道磁盘在存储节点中的物理位置。
3. 准备好更换磁盘，并确认它的大小正确并有合适的托架。

要确认需要更换的磁盘，请与客户支持联系。

前提条件

- 所有的网络 RAID-10、网络 RAID-10+1、网络 RAID-10+2、网络 RAID-5 和网络 RAID-6 卷和快照的状态都应当显示为“正常”。网络 RAID-0 卷可以处于脱机状态。
- 如果卷或快照是处于联机状态的 RAID-0 卷或快照，请在更换磁盘之前将它们更改为网络 RAID-10 或其他网络 RAID 级别。
- 如果群集没有足够的空间用于复制，则备份卷或快照，然后从群集中将其删除。在磁盘更换完成后，可以重新创建卷，并从备份还原数据。
- 正在删除的任何卷或快照应已经完成删除。

- 记下存储节点在“编辑群集”窗口中列出的顺序。在修复完成时，必须确保它们都将返回此顺序。

更换磁盘

对列出的任意情况均使用此过程。

- 由于磁盘故障，配置了 RAID0 的存储节点上的 RAID 脱机。
- 在需要更换具有 RAID5、RAID50 或 RAID6 的存储节点上的多个磁盘时。
- 在需要更换具有 RAID10 的存储节点上的相同镜像组中的多个磁盘时。

验证存储节点没有运行管理器

验证需要更换磁盘的存储节点没有运行管理器。

1. 登录管理组。
2. 在导航窗口中选择存储节点，然后查看“详细信息”选项卡信息。如果“存储节点状态”显示“管理器正常”，并且“管理组管理器”显示“正常”，则表明管理器正在运行并需要停止。

停止管理器

1. 要停止管理器，请在导航窗口中右键单击存储节点，然后选择“停止管理器”。
该过程成功完成后，将从“存储节点”框中的“状态”行删除管理器，“管理器”在“管理组”框中将更改为“无”。
2. 如果停止管理器，则群集将剩下偶数数量的管理器。要确保群集有奇数数量的管理器，请执行下列一个任务：
 - 在另一个存储节点上启动管理器，或
 - 通过在导航窗口中右键单击管理组名称，然后选择“添加虚拟管理器”，将虚拟管理器添加到管理组。

修复存储节点

前提条件

如果网络 RAID-0 卷处于脱机状态，则在继续执行此步骤之前，必须复制或删除它们。在这种情况下，可看到在图 173(第 323 页)中显示的消息。

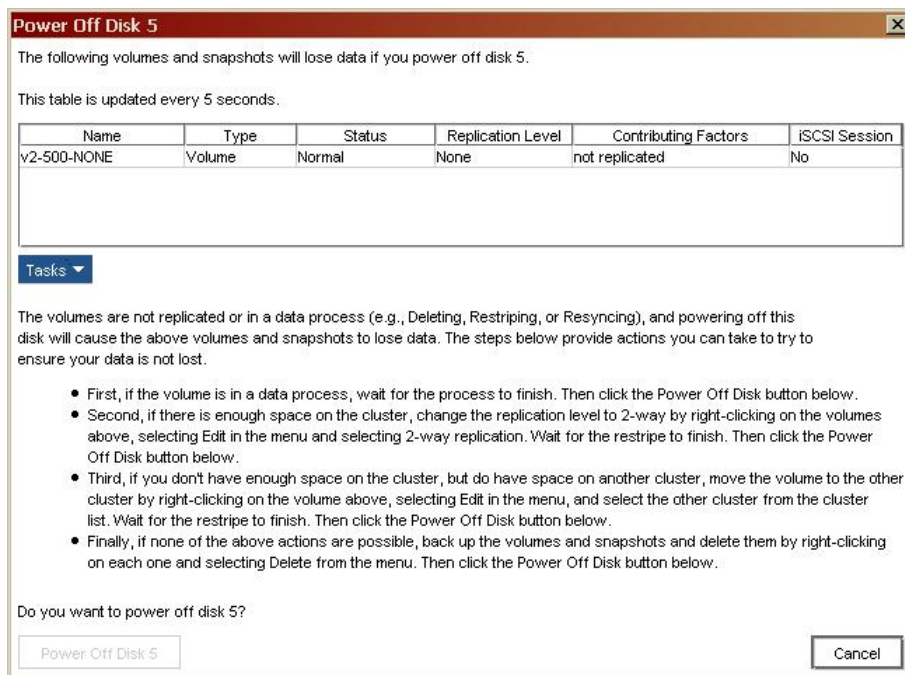


图 173 卷为网络 RAID-0 时的警告

在导航窗口中右键单击存储节点，然后选择“修复存储节点”。“虚影”图像将代替群集中的存储节点，其 IP 地址用作占位符。存储节点本身从管理组移动到可用节点池。



注意：

如果存储节点没有显示在可用节点池中，则使用“查找”菜单选项重新定位该节点。

更换磁盘。

在 NSM 160 或 NSM 260 中

在 RAID0 中配置了这些平台时，将启用打开和关闭磁盘电源的菜单选择。

1. 重新配置 RAID0 的存储节点，如果它未在 RAID0 中的话。以后可以更改存储节点的 RAID 级别。
2. 在 CMC 中，一次关闭一个磁盘的电源（最多可关闭 3 个磁盘）。
可在[手动关闭 RAID0 的 CMC 中磁盘的电源](#) (第 84 页) 中查看在 RAID0 中关闭磁盘电源的过程。
3. 实际更换存储节点中的磁盘。
4. 在 CMC 中，一次打开一个磁盘的电源。

在打开最后一个磁盘的电源后，RAID 将变为“正常”。

在 DL380 或 IBM x3650 中

△ 小心：

在更换 IBM x3650 中的磁盘时，必须始终使用新驱动器。切勿重新插入相同的驱动器并再次打开其电源。

1. 重新配置 RAID0 的存储节点，如果它未在 RAID0 中的话。以后可以更改存储节点的 RAID 级别。
2. 关闭 1 个磁盘的电源。
可在[手动关闭 RAID0 的 CMC 中磁盘的电源](#) (第 84 页) 中查看在 RAID0 中关闭磁盘电源的过程。
3. 实际更换存储节点中的磁盘。
4. 打开磁盘电源。
5. 重复[步骤 2](#) 到[步骤 4](#)，直到更换所有需要的磁盘为止。

在 DL320 (NSM 2120)、Dell 2950、NSM 2060、NSM 4150、HP LeftHand P4500 和 HP LeftHand P4300 中

对于 DL320 (NSM 2120)、Dell 2950、NSM 2060、NSM 4150 和 HP LeftHand P4500，请使用[更换热交换平台中的磁盘](#) (第 86 页) 中的磁盘更换过程。

△ 小心：

在更换 Dell 2950、NSM 2060 或 NSM 4150 中的磁盘时，必须始终使用新驱动器。切勿重新插入相同的驱动器或来自同一个 Dell 2950、NSM 2060 或 NSM 4150 的另一个驱动器。

重建数据

下列步骤将首先在存储节点上重建 RAID，然后在将存储节点添加到管理组和群集后，重建该存储节点上的数据。

重新创建 RAID 阵列

1. 选择“存储”类别，然后选择“RAID 设置”选项卡。
 2. 单击“RAID 设置任务”，然后选择“重新配置 RAID”。
- “RAID 状态”将从“脱机”更改为“正常”。

🔍 注意：

如果 RAID 重新配置报告错误，请重新启动存储节点，并再次尝试重新配置 RAID。如果第二次尝试不成功，请致电客户支持。

检查 RAID 阵列重建的进度

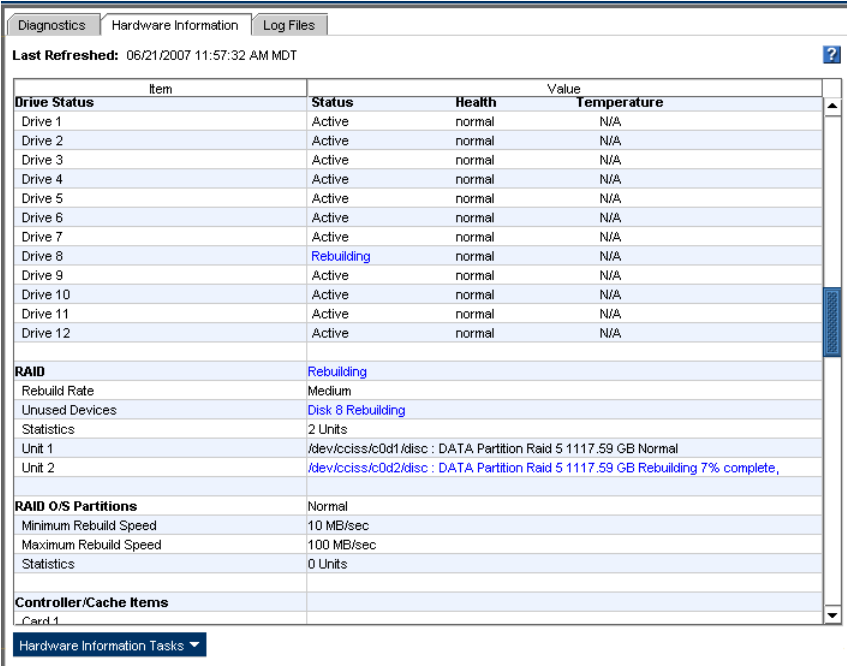
对于 NSM 160、NSM 260、DL380、DL320 (NSM 2120)、IBM x3650、HP StorageWorks P4500、HP StorageWorks P4500 G2、HP StorageWorks P4300 和 HP StorageWorks P4300 G2。

使用硬件信息报告检查 RAID 重建的状态。

1. 选择“硬件”类别，然后选择“硬件信息”选项卡。
2. 单击“单击以刷新”选项卡上的链接，并向下滚动到硬件报告的 RAID 部分，如图 174(第 325 页) 中所示。

您可以查看 RAID 重建速率和完成的百分比。

3. 单击“硬件信息任务”，然后选择“刷新”以监视正在进行的进度。



Diagnostics Hardware Information Log Files			
Last Refreshed: 06/21/2007 11:57:32 AM MDT			
Item	Status	Health	Value
Drive Status			
Drive 1	Active	normal	N/A
Drive 2	Active	normal	N/A
Drive 3	Active	normal	N/A
Drive 4	Active	normal	N/A
Drive 5	Active	normal	N/A
Drive 6	Active	normal	N/A
Drive 7	Active	normal	N/A
Drive 8	Rebuilding	normal	N/A
Drive 9	Active	normal	N/A
Drive 10	Active	normal	N/A
Drive 11	Active	normal	N/A
Drive 12	Active	normal	N/A
RAID	Rebuilding		
Rebuild Rate	Medium		
Unused Devices	Disk 8 Rebuilding		
Statistics	2 Units		
Unit 1	/dev/cciss/c0d1/kdisc : DATA Partition Raid 5 1117.59 GB Normal		
Unit 2	/dev/cciss/c0d2/kdisc : DATA Partition Raid 5 1117.59 GB Rebuilding 7% complete,		
RAID O/S Partitions	Normal		
Minimum Rebuild Speed	10 MB/sec		
Maximum Rebuild Speed	100 MB/sec		
Statistics	0 Units		
Controller/Cache Items			
Card 1			

图 174 检查 RAID 重建状态

仅限 Dell 2950、NSM 2060 和 NSM 4150

使用“RAID 设置”选项卡可检查 RAID 重建的状态。

1. 选择“存储”类别，然后选择“RAID 设置”选项卡。
2. 单击该选项卡上的链接查看重建状态。

您可以查看 RAID 重建速率和完成的百分比。

3. 要更新进度，可以单击该链接。

将存储节点返回到群集

将修复后的存储节点返回到群集

1. 在导航窗口中，右键单击存储节点，然后选择“添加到现有的管理组”。

2. 从列表中选择存储节点以前所属的“组名称”，然后单击“添加”。该存储节点将出现在管理组中，导航窗口中的图标将在存储节点初始化时闪烁几分钟。

重新启动管理器

在继续之前，确保存储节点已完成初始化，并完整地添加到管理组。

如果需要，确保在修复之后对管理器进行了适当的配置。如果在开始修复过程之前，存储节点上有运行的管理器，则可在修复后的存储节点上启动管理器，这是完成管理组中正确数量的管理器所需要的。

如果将虚拟管理器添加到管理组，则在启动常规管理器之前，必须先删除该虚拟管理器。

- 首先，右键单击该虚拟管理器，然后选择“停止虚拟管理器”。
- 然后，右键单击该虚拟管理器，然后选择“删除虚拟管理器”。
- 最后，右键单击存储节点，然后选择“启动管理器”。

将修复的节点添加到群集

1. 在初始化完成之后，右键单击群集，然后选择“编辑群集”。群集中的存储节点列表应包括虚影 IP 地址。
- 现在需要将修复后的存储节点添加到群集中由虚影 IP 地址保留的位置上。
2. 选择虚影存储节点（列表中的 IP 地址），并单击“交换节点”。
3. 选择要与虚影存储节点交换的修复后的存储节点，然后单击“确定”。
- 存储节点将返回到其在群集中的原始位置，并且群集中的卷将进行重新同步。

表 75 使用修复的存储节点替换虚影存储节点

	群集中的存储节点
重新排列之前	• 存储节点 A • <IP 地址> • 存储节点 C
重新排列之后	• 存储节点 A • 存储节点 B • 存储节点 C

 **注意：**

如果没有对存储节点进行排列以符合其原始顺序，则将在所有存储节点而不只是修复的存储节点上重建群集中的数据。这个完整的数据重建需要较长时间才能完成，在此期间还会增加第二次故障的风险。

要确保仅重建修复后的存储节点，则在单击“编辑群集”窗口中的“确定”按钮之前，仔细检查群集列表中存储节点的顺序是否与原始顺序一致。

重建卷数据

在将存储节点成功添加回群集之后，相邻存储节点将在修复后的存储节点上开始重建数据。

1. 选择群集，然后选择“磁盘使用”选项卡。
2. 验证修复后的存储节点上的磁盘使用是否开始增加。
3. 验证卷和快照的状态是否为“重新划分条带”。

根据使用情况，在修复后的存储节点上重建数据可能需要数小时到一天的时间。

控制服务器访问

可使用“本地带宽优先级”设置来控制在重建过程期间服务器对数据的访问。

- 当数据正在重建时，正在访问卷上的数据的服务器速度可能缓慢。将“本地带宽优先级”降至当前值的一半可立即获得结果。
- 此外，如果服务器访问性能不重要，则可提高“本地带宽优先级”以提高数据重建速度。

更改本地带宽优先级

1. 右键单击管理组，然后选择“编辑管理组”。当前带宽优先级值表示该管理组中的每个管理器将使用这么多带宽将数据传输到修复后的存储节点。记下当前值，以便可在数据重建完成后还原它。
2. 更改所需的带宽值，然后单击“确定”。

删除虚影存储节点

在数据重建之后删除虚影存储节点

如果符合两个条件，则将重建存储节点上的数据。

- 修复后的存储节点的磁盘使用与群集中其他存储节点的使用匹配，以及
- 卷和快照的状态返回到“正常”。

现在可从管理组删除在群集之外显示的虚影 IP 地址。

1. 右键单击虚影 IP 地址，然后选择“从管理组删除”。
2. 如果在数据重建期间调整/降低了本地带宽优先级，则将其改回原始值。

此时，存储节点中的磁盘已成功替换，数据将在该存储节点上完全重建，并且管理组配置（如管理器数、仲裁、本地带宽等）将还原到原始设置。

完成

1. 与客户支持联系以获得 RA 编号。
2. 使用更换包中的预付装箱单返回原始磁盘以进行故障分析。按照客户支持的指示将 RA 编号放在包上。

22 使用配置界面

配置界面是与存储节点使用直接连接的命令行接口。

如果禁用了到存储节点的所有网络连接，则可能需要访问配置界面。使用配置界面可以执行下列任务。

- 添加存储节点管理员并更改密码
- 访问和配置网络接口
- 删除 NIC 绑定
- 设置 TCP 速度和双工，或编辑帧大小
- 从管理组删除存储节点
- 将存储节点配置重置为出厂默认值

连接到配置界面

可通过下列方式访问配置界面

- 将键盘和监视器 (KVM) 连接到存储节点串行端口（首选），或
- 使用零拟调制解调器电缆将 PC 或便携式计算机连接到具有终端仿真程序的配置界面。

在 Windows 系统上建立终端仿真会话

在使用虚拟调制解调器电缆直接连接到存储节点的 PC 或便携式计算机上，打开与终端仿真程序（如 HyperTerminal 或 ProComm Plus）的会话。

使用以下设置。

19200, 8-N-1

在建立会话时，配置界面窗口将打开。

在 Linux/UNIX 系统上建立终端仿真会话

如果使用 Linux，则创建下列配置文件。必须创建文件作为根，或根必须更改 /dev/cua0 的权限，以便在 /etc/ 中创建 config 文件。

1. 使用下列参数创建 /etc/minirc.NSM:
- # Begin HP LeftHand Networks NSM configuration
Machine-generated file - use "minicom -s"
to
change parameters
pr port = /dev/cua0
pu baudrate = 19200
pu baudrate = 8
pu parity = N
pu baudrate = 1
pu mautobaud = Yes
pu backspace = DEL
pu hasdcd = No
pu rtscts = No
pu xonxoff = Yes
pu askdndir = Yes
End HP LeftHand Networks NSM configuration
2. 按以下方式启动 xterm:
- \$
xterm
3. 在 xterm 窗口中, 按以下方式启动 minicom:
- \$ minicom -c on -l
NSM

从终端仿真会话打开配置界面

1. 在建立了终端仿真会话时, 按 Enter。
2. 输入 start, 并在登录提示符处按 Enter。
3. 会话连接到存储节点时, 配置界面窗口将打开。

登录到配置界面

在建立了到存储节点的连接后, 登录到配置界面。

表 76 根据存储节点的位置登录

如果存储节点在下列位置中	从配置界面输入窗口
可用节点池	按 Enter 登录。配置界面主菜单将打开。
管理组	1. 按 Enter 登录。配置界面登录窗口将打开。 2. 输入为管理组创建的管理用户的用户名和密码。 3. 使用 Tab 键浏览到登录, 然后按 Enter。配置界面主菜单将打开。



注意:
可在 CMC 中的管理组“管理”类别下方看到该用户。

配置管理用户

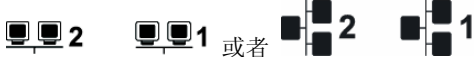
使用配置界面可以添加新管理用户或更改管理密码。只能更改用于登录配置界面的管理用户的密码。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到常规设置，然后按 Enter。
2. 要添加管理用户，可使用 Tab 键浏览到添加管理员，然后按 Enter。然后输入新用户的名称和密码。确认密码，使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
3. 要更改当前以其身份登录的用户的密码，可使用 Tab 键浏览到更改密码，然后按 Enter。然后输入新密码。确认密码，使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
4. 在常规窗口中，使用 Tab 键浏览到完成，然后按 Enter。

配置网络连接

存储节点随附了两个以太网接口。表 77(第 331 页) 列出了接口的标记位置以及标签名称。

表 77 标识存储节点上的网络接口

以太网接口	
标记位置	标签内容
CMC 中的“TCP/IP 网络”配置类别 • “TCP/IP”选项卡 • “TCP 状态”选项卡	名称: eth0、eth1 Motherboard:Port0、Motherboard:Port1 G4-Motherboard:Port1、G4-Motherboard:Port2 Motherboard:Port1、Motherboard:Port2
配置界面	Intel 千兆位以太网或 Broadcom 千兆位以太网
存储节点背面的标签	Eth0、Eth1，或由类似于下列符号的图形符号表示： 

在使用终端仿真程序建立了到存储节点的连接后，可以使用配置界面配置接口连接。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到网络 TCP/IP 设置，然后按 Enter。
2. 使用 Tab 键选择要配置的网络接口，然后按 Enter。
3. 输入主机名，并使用 Tab 键浏览到下一部分，以配置网络设置。

 **注意：**
如果指定 IP 地址，则“网关”是必填字段。如果没有网关，则输入 0.0.0.0 作为网关地址。

4. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter 完成网络配置。
5. 在确认窗口上按 Enter。
将打开一个窗口，其中列出分配的 IP 地址。
6. 打开 CMC，使用查找功能定位存储节点。

删除 NIC 绑定

可以使用配置界面删除网卡绑定。

- 主动-被动绑定
- 链接聚合动态模式绑定
- 自适应负载平衡绑定

有关创建和配置 NIC 绑定的详细信息，请参见[配置网络接口绑定](#) (第 97 页)。

在删除主动-被动绑定时，主接口将采用被删除的逻辑接口的 IP 地址和配置。其他 NIC 将被禁用，并且其 IP 地址设置为 0.0.0.0。

在删除链接聚合动态模式或自适应负载平衡绑定时，eth0 或主板：端口 1 将保留被删除的逻辑接口的 IP 地址。其他 NIC 将被禁用，并且其 IP 地址设置为 0.0.0.0。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到网络 TCP/IP 设置，然后按 Enter。
可用网络设备窗口将打开。逻辑绑定是窗口中列出的唯一接口。
2. 使用 Tab 键选择该绑定，然后按 Enter。
3. 使用 Tab 键浏览到删除绑定，然后按 Enter。
4. 在确认窗口上按 Enter。
5. 在可用网络设备窗口上，使用 Tab 键浏览到返回，然后按 Enter。

设置 TCP 速度、双工和帧大小

您可以使用配置界面设置网络接口的 TCP 速度、双工和帧大小。

TCP 速度和双工。 您可以更改接口的速度和双工。如果更改这些设置，则必须确保以相同的方式配置 NIC 电缆的两端。例如，如果为“自动/自动”设置存储节点，则必须以相同的方式设置交换机。有关 TCP 速度和双工设置的详细信息，请参见[管理网络接口上的设置](#) (第 90 页)。

帧大小。 帧大小指定通过网络传输的数据包的大小。默认以太网标准帧大小是 1500 字节。允许的最大帧大小是 9000 字节。

增加帧大小可允许更大的数据包通过网络传输，并减少传输数据所需的 CPU 处理时间，从而提高了数据传输速度。但是，增加帧大小要求网络上的路由器、交换机和其他设备支持该帧大小。

有关设置对应于由网络上的路由器、交换机和其他设备使用的帧大小的帧大小的详细信息，请参见[更改网卡帧大小](#) (第 92 页)。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到网络 TCP 状态，然后按 Enter。
2. 使用 Tab 键选择要为其设置 TCP 速度和双工的网络接口，然后按 Enter。
3. 要更改接口的速度和双工，可使用 Tab 键浏览到速度/双工列表中的设置。
4. 要更改帧大小，请在“帧大小”列表中选择“设置为”。然后，使用 Tab 键浏览到设置为右侧的字段，输入帧大小。

帧大小值必须在 1500 字节和 9000 字节之间。

5. 在网络 TCP 状态窗口上，使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
6. 在可用网络设备窗口上，使用 Tab 键浏览到返回，然后按 Enter。

从管理组删除存储节点

从管理组删除存储节点将从存储节点删除所有数据，清除有关管理组的所有信息，并重新启动存储节点。

△ 小心：

从管理组删除存储节点将会删除存储节点上的所有数据。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到配置管理，然后按 Enter。
2. 使用 Tab 键浏览到从管理组删除，然后按 Enter。
将打开一个窗口，警告从管理组删除存储节点将会删除存储节点上的所有数据并重新启动它。
3. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
4. 在配置管理窗口中，使用 Tab 键浏览到完成，然后按 Enter。

将存储节点重置为出厂默认值

将存储节点重置为出厂默认值将删除所有数据，并擦除存储节点的配置，包括管理用户和网络设置。

△ 小心：

将存储节点重置为出厂默认值将会删除存储节点上的所有数据。

1. 在配置界面主菜单上，使用 Tab 键浏览到配置管理，然后按 Enter。
2. 使用 Tab 键浏览到重置为出厂默认值，然后按 Enter。
将打开一个窗口，警告重置存储节点配置将会删除该存储节点上的所有数据并重新启动它。
3. 使用 Tab 键浏览到确定，然后按 Enter。
4. 在配置管理窗口中，使用 Tab 键浏览到完成，然后按 Enter。

23 第三方许可证

由 HP 分发给您的软件包括的某些软件包受制于下列开源软件许可证之一：GNU 通用公共许可证（简称“GPL”）、GNU 宽通用公共许可证（简称“LGPL”）或 BSD 许可证（每个许可证应用于一个“OSS 包”）。有关将这些许可证应用于 OSS 包以及您基于这些许可证的权利和责任的其他信息，请参考软件随附的 `license_readme` 文件。

另外，本手册中描述的软件还包括由 Apache Software Foundation、The Legion of the Bouncy Castle、Free Software Foundation, Inc. 和 OpenPegasus 开发的开源软件。

所包括的其他软件受制于您与 Hewlett-Packard Development Company, L.P.、IBM Corp.、EMC Corporation、Symantec Corporation 和 The Open Group 签订的许可协议。

另外，本手册中描述的软件还包括由以下公司开发的开源软件：

版权所有 (c) 2005-2008, Kirill Grouchnikov 和参与者。保留所有权利。

只要满足下列条件，就能以源代码和二进制形式重新分发和使用（可经修改）。

- 重新分发源代码时必须遵守上面的版权声明、此条件列表以及下面的免责声明。
- 以二进制形式重新分发时，必须在分发随附的文档和/或其他材料中复制上面的版权声明、此条件列表和下面的免责声明。
- 事先未经书面同意，Kirill Grouchnikov 和参与者的名称均不能用于对派生自该软件的产品进行签名或促销。

24 支持和其他资源

联系 HP

有关全球技术支持的信息，请访问以下 HP 支持网站：

<http://www.hp.com/support>

联系 HP 之前，请收集下列信息：

- 产品型号名称和编号
- 技术支持注册号（如适用）
- 产品序列号
- 错误消息
- 操作系统类型和修订级别
- 详细问题

订阅服务

HP 建议您在 Subscriber's Choice for Business 网站上注册您的产品：

<http://www.hp.com/go/e-updates>

注册后，您将会收到有关产品增强功能、新的驱动程序版本、固件更新和其他产品资源信息的电子邮件通知。

本版本中的新增信息和经过更改的信息

在本版本中添加和更改了如下内容：

- 对下列信息进行了更新：
 - 新数据保护级别（称为网络 RAID）替代了卷复制和可用性指定
 - 为由应用程序管理的快照添加了额外功能
 - 在 CMC 中提供了新的“最佳实践摘要”
- 新增了“支持和其他资源”一章。
- 删除了前言

相关信息

下列文档（和网站）提供了相关信息：

- 《HP StorageWorks P4000 远程复制用户手册》
- 《HP StorageWorks P4000 Multi-Site HA/DR Solution Pack 用户手册》
- 《CLIQ — SAN/iQ 命令行界面用户手册》

这些文档可以通过 HP 业务支持中心网站中的“Manuals”（手册）页找到：

<http://www.hp.com/support/manuals>

在“存储”（Storage）部分中，单击**磁盘存储系统**（Disk Storage Systems），然后选择“P4000 SAN Solution”。

HP 网站

有关详细信息，请访问以下 HP 网站：

- <http://www.hp.com>
- <http://www.hp.com/go/storage>
- http://www.hp.com/service_locator
- <http://www.hp.com/support/manuals>
- <http://www.hp.com/support/downloads>
- <http://www.hp.com/storage/whitepapers>

印刷约定

表 78 文档约定

约定	元素
蓝色文本：表 78	交叉引用链接和电子邮件地址
带下划线的蓝色文本： http://www.hp.com	网址
粗体文本	• 按下的键 • 在 GUI 元素（如框）中键入的文本 • 需要单击或选择的 GUI 元素，如菜单项、列表项、按钮、选项卡和复选框
斜体 文本	强调性文本
等宽字体文本	• 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
等宽字体，斜体 文本	• 代码变量 • 命令变量
等宽字体，粗体文本	强调的等宽字体文本

⚠ 警告！

表示如果不按说明操作可能会造成身体上的伤害或有生命危险。

⚠ 小心：

表示如果不按说明操作可能会对设备或数据造成损坏。

❗ **重要:**
提供解释信息或特定说明。

📌 **注意:**
提供附加信息。

💡 **提示:**
提供有用的提示和快捷方式。

客户自行修理

HP 客户自行修理 (CSR) 计划让您能够自行修复您的 StorageWorks 产品。如果某个 CSR 部件需要更换, HP 会把该部件直接邮寄给您, 以便您在方便时自行安装。有些部件不适合 CSR。您的 HP 授权服务提供商将决定部件是否可通过 CSR 进行修理。

有关 CSR 的详细信息, 请与当地服务提供商联系, 或者访问 CSR 网站, 网址是:

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

此产品没有可供客户更换的组件。

HP 产品文档问卷调查

您是否负责安装、维护或使用此 HP 存储产品? 如果是, 我们想知道您就本产品文档的体验。如果不是, 请将此通知传递给负责执行这些活动的人员。

我们的目标是向您提供使我们的存储硬件和软件产品易于安装、操作和维护的文档。您的反馈可大帮助我们了解如何改进您对 HP 文档的体验。

请花 10 分钟时间访问以下网站并完成我们的在线调查。这会向我们提供将用来改进您未来的体验的宝贵信息。

<http://www.hp.com/support/storagedocsurvey>

感谢您在 HP 存储产品方面花费的时间和金钱。

词汇表

下列词汇表提供 SAN/iQ 软件和 LeftHand SAN Solution 中所使用术语的定义。

主动监视	主动监视可使用通知（如电子邮件、CMC 中的警报和 SNMP 陷阱）跟踪存储节点的运行状况。
活动主卷	在故障转移方案中担当主卷角色时的远程卷。
主动-被动	一种网络绑定类型，如果发生 NIC 故障，则会导致逻辑接口使用绑定中的另一个 NIC，直到首选 NIC 恢复操作为止。在恢复时，数据传输将在首选 NIC 上恢复。
自适应负载平衡	一种网络绑定类型，其中逻辑接口执行数据传输的负载平衡。
附加应用程序	与 SAN/iQ 软件分开购买的附加功能。
由应用程序管理的快照	为某个卷提供服务的应用程序停止时，针对该卷提取的快照。由于该应用程序已停止，因此快照中的数据与应用程序的数据视图一致。也就是说，没有正在传输的数据或已写入缓存正等待写入的数据。
验证组	对于 7.0 版和早期版本，标识访问卷的客户端或实体。不在 8.0 版及更高版本中使用。
自动发现	CMC 中的一种功能，可在子网上自动搜索与 CMC 连接的存储节点。它发现的任何存储节点将显示在 CMC 左侧的导航窗口中。
Bond0	为网络接口故障转移创建的接口，仅在配置为进行故障转移后才显示。
绑定	将物理网络接口组合到单个逻辑接口中。
引导设备	存储节点从其启动的 CF 卡。也称为模块上的磁盘或 DOM。
CHAP	挑战握手验证协议（CHAP），这是标准验证协议。
克隆点	快照，有两个或更多卷与之关联。在从快照或快照临时空间创建 SmartClone 卷时，将创建克隆点。
CLI	SAN/iQ 软件的命令行界面。
群集	群集是创建存储池的存储节点分组，您可从存储池创建卷。
CMC	集中管理控制台。请参见“HP LeftHand Centralized Management Console”。
通信模式	存储节点和应用程序服务器之间的单播通信。
团体字符串	团体字符串可充当验证密码。它可标识对 SNMP 数据具有只读访问权限的主机。
配置摘要	配置摘要显示卷、快照、存储节点和 HP LeftHand Storage Solution 中的 iSCSI 会话的概述。它提供按管理组细分的存储网络的概述。

数据中心	也称为“站点”。数据中心是环境中的物理位置，应用程序服务器、SAN 存储和网络设备均驻留在其中。在 SAN/iQ 多站点软件中，数据中心通常称为站点。
灾难恢复站点	类似于辅站点，灾难恢复站点用于在发生灾难时操作 SAN。
磁盘状态	磁盘是否 • 活动 - 已打开电源并参与 RAID • 未初始化或不活动 - 电源已打开，但不参与 RAID • 脱机或丢失 - 电源未打开 • DMA 脱机 - 磁盘由于硬件故障或机箱中的位置错误而不可用
DSM	设备特定的模块
DSM for MPIO	HP LeftHand Networks 特定于供应商的 DSM，它与 Microsoft MPIO 框架连接。
故障回复	在故障转移之后，还原主卷并将活动主卷转换回远程卷的过程。
故障转移	用户将应用程序服务器的操作传输到远程卷的过程。这可以是手动操作、脚本操作或支持 VMware 的操作。
故障转移管理器	这是作为 VMware 设备运行的专用管理器，允许您将仲裁决胜节点放在网络中的第三个位置，以提供多站点 SAN 群集的自动故障转移/故障回复功能。故障转移管理器设计为可在 VMware ESX Server、VMware Server 和 VMware Player 上运行。它安装在不同于 SAN 硬件的硬件上。
故障转移恢复	在故障转移之后，用户选择将故障回复到主卷或将活动主卷转变为永久性主卷的过程。
帧大小	帧大小指定通过网络传输的数据包的大小。
完全自动配置	完全自动配置可保留的 SAN 上的空间量与对应用程序服务器显示的空间量相同。
虚影存储节点	在使用修复存储节点时，“虚影”存储节点可在群集中充当占位符，在修复或更换存储节点时可使群集保持完好无损。
图形图例	描述在 CMC 中使用的所有图标 • “项目”选项卡 - 显示用于表示在 CMC 中显示的虚拟项目的图标 • “硬件”选项卡 - 显示表示物理存储单元的图标。
硬件报告	硬件报告显示有关性能和存储节点、其驱动器和配置的运行状况的时间点统计信息。
主机名	存储节点上的主机名是用户可定义的名称，显示在网络窗口中存储节点图标的下方。在用户浏览网络时也可看到它。
HP LeftHand Centralized Management Console	SAN/iQ 软件的管理界面。
ID LED	物理存储节点上的 LED 灯，便于您在机架 [仅限 NSM 260] 中找到该节点。
iSCSI	Internet SCSI。iSCSI 协议定义了通过 TCP/IP 网络传输 SCSI（块级别）数据的规则和过程。

iSCSI 负载平衡	通过将不同卷的 iSCSI 会话在群集中的存储节点之间平均分布来改进 iSCSI 性能和可扩展性。
许可证密钥	许可证密钥可注册附加应用程序的存储节点。每个存储节点都需要有自己的许可证密钥。
链接聚合动态模式	一种网络绑定类型，其中逻辑接口将使用两个 NIC 来传输数据。
日志文件	存储节点的日志文件可存储在本地存储节点上，并写入远程日志服务器。
逻辑站点	此站点位于与其他站点不同的单独的网络和电源连接上。然而，它可以在与其中一个真实站点相同的物理位置中。此外，它是用于故障转移管理器的站点。
管理组	作为容器的一个或多个存储节点的集合，在该容器中，您可以集合存储节点并为存储创建卷。
管理器	管理器软件在管理组中的存储节点上运行。可启动指定存储节点上的管理器以控制组中所有存储节点的活动。
MIB	管理信息库提供对存储节点的 SNMP 只读访问权限。
被监视的变量	报告存储节点的运行状况的变量。可使用警报、电子邮件和 SNMP 陷阱监视这些变量。
多站点群集	跨多个站点（最多 3 个）的存储的群集。多站点群集必须至少符合下列一个条件： • 包含驻留在两个或更多站点中的存储节点 • 包含跨子网的存储节点 • 包含多个 VIP。群集可包含单个站点，如果有多个 VIP，则它将成为多站点群集。
网络 RAID	同步复制，以及逐卷镜像或奇偶校验保护。在群集中的所有存储节点之间保护卷的数据。网络 RAID-10、10+1 或 10+2 是保护 HP LeftHand SAN 解决方案中的数据所必需的。
网络窗口	以图形方式描述每个存储节点的状态。网络上的存储节点是可用的存储节点，或是管理组的一部分。
NTP	网络时间协议
奇偶校验	在 RAID5 中，冗余信息作为在磁盘中分布的奇偶校验进行存储。奇偶校验允许存储节点使用更多磁盘容量进行数据存储。
对等站点	如果未指定主站点，则所有站点都成为对等站点。
主站点	由管理员在 HP LeftHand Centralized Management Console 中指定的站点分配。主站点比辅站点更重要。在此设置中，可在主站点中运行大部分管理器。在双站点设置中，允许主站点保持联机，即使主站点和辅站点之间的网络链接失败也是如此。通常，主站点有大多数/所有应用程序服务器。在未指定主站点的配置中，这些站点称为“对等”站点。
原始主卷	发生故障然后返回到服务的主卷。
超量自动配置的群集	当所有卷和快照的自动配置的总空间超过群集上的可用物理空间时，就会造成对群集进行超量自动配置。当存在快照计划和/或与群集关联的精简自动配置的卷时，就会发生这种情况。

即时快照	在特定的时间点提取的快照，但是等待该卷的应用程序可能尚未停止。因此，数据可能正在传输或者已进入缓存，而该卷上的实际数据可能与应用程序的数据视图不一致。
首选接口	首选接口是在正常操作期间用于数据传输的主动备份绑定中的接口。
主快照	在创建远程快照的过程中创建的主卷的快照。主快照位于与主卷相同的群集上。
主卷	由应用程序服务器访问（读/写）的卷。主卷是使用远程复制备份的卷。
仲裁	使 SAN/iQ 软件工作所需的能够运行和彼此通信的大部分管理器。
RAID 设备	RAID（最初廉价的磁盘冗余阵列，现在的独立磁盘冗余阵列）是指使用多个硬盘驱动器在驱动器之间共享或复制数据的数据存储方案。
RAID 级别	RAID 配置的类型。 • RAID0 – 在磁盘组中对数据划分条带 • RAID1 – 将数据从一个磁盘镜像到第二个磁盘上 • RAID10 – 镜像的 RAID1 磁盘组 • RAID5 – 磁盘块在 RAID 组的所有磁盘中分布 冗余信息作为在磁盘分布的奇偶校验进行存储。 • RAID50 – 镜像的 RAID5 磁盘组。
RAID 仲裁	在 RAID 组中维护数据完整性所需的完好无损的磁盘数。
RAID 重建速率	如果更换磁盘，RAID 配置的重建速率。
RAID 状态	存储节点上的 RAID 的条件 • 正常 – RAID 已同步并在运行。不需采取任何对策。 • 正在重建 – 新磁盘已插入驱动器托架中，当前正在重建 RAID。不需采取任何对策。 • 已降级 – RAID 操作不正常。需要更换磁盘，或更换磁盘已插入驱动器中。 • 脱机 – 数据无法存储在存储节点上。存储节点已脱机，并在导航窗口中以红色闪烁。
注册	注册单个存储节点以使用附加应用程序。注册要求在存储节点中发送序列号，以购买许可证密钥，然后将其应用于存储节点。
远程副本对	主卷及其关联的远程卷。
远程快照	主快照的相同副本。远程快照位于与远程卷相同的群集上。
远程卷	在创建远程快照的远程复制位置中驻留的卷。远程卷不包含数据。它可作为指针，指示系统创建主快照副本的位置。可通过下列方式存储远程卷： • 在相同管理组中的相同群集中 • 在不同管理组中的不同群集中 • 在相同管理组中的不同群集中
修复存储节点	在群集中以“虚影”存储节点的形式创建占位符，可在删除存储节点以更换磁盘或更换存储节点本身时使群集保持完好无损，然后将其返回到群集。
复制级别	在 8.5 版中，这会更改数据保护级别。在 8.5 版之前，“复制级别”一词用来指定要在群集中保留多少个数据副本。

复制优先级	已在 8.5 版中删除。在 8.5 版中，通过复制优先级可指定数据可用性还是数据冗余在配置中更重要。在 8.5 版和更高版本中，默认为数据可用性重要。这个默认设置可使用 Cliq 命令行界面来更改。
重新划分条带	条带化的数据将存储在群集中的所有磁盘上。您可以更改卷的配置，例如，更改数据保护级别、添加存储节点或删除存储节点。由于进行了更改，因此必须在新配置中重新组织卷中的页。系统可立即跟踪多个配置更改。这意味着您可以更改配置，甚至在对卷进行其他重新配置时。特别是，如果意外进行重新配置，您不必等它完成就可以更改回原始配置。请参见“划分条带”。
重新同步	当某个存储节点脱机，并且写入操作继续进行到第二个存储节点时，如果原始存储重新联机，原始存储节点将需要重获由第二个存储节点捕获的确切数据。
回滚	使用选定快照的读/写副本替换原始卷。8.0 版的新功能 新卷将保留相同名称。
SAN/iQ 界面	最初使用配置界面设置存储节点时，配置的第一个接口将成为用于 SAN/iQ 软件通信的接口。
辅站点	与主站点相比不太重要的站点。在此设置中，少数管理器在辅站点中运行。在双站点设置中，如果主站点和辅站点之间的网络链接失败，则允许辅站点脱机。通常，辅站点有少数应用程序服务器，或没有。如果主站点失败，客户可以在辅站点中手动恢复仲裁。
服务器	在管理组中设置的应用程序服务器，然后将卷分配到它以用于访问这些卷。
共享快照	在从较新的快照创建克隆点，并且树中该快照的下方有更早的快照时，将发生共享快照。从克隆点创建的所有卷将显示它们共享的这些更早的快照，以及克隆点。
站点	在其中安装存储节点的用户指定的位置。多站点 SAN 配置有多个站点，每个站点都包含存储节点，并且每个站点有自己的子网。站点可以是逻辑配置，如相同数据中心、部门或应用程序中的子网。
SmartClone 卷	SmartClone 卷是现有的卷或快照的空间有效的副本。它们显示为共享公用快照（称为“克隆点”）的多个卷。它们在 SAN 上共享此快照数据。
快照	卷的固定版本，可用于进行备份和其他应用。
快照集	为卷集创建的、由应用程序管理的快照。
SNMP 陷阱	在达到监视阈值时，可使用陷阱使 SNMP 工具发送警报。
解决方案包	HP LeftHand P4000 Windows Solution Pack
分割镜像	分割镜像是与主卷断绝了关系的远程快照。分割镜像通常为一次性使用而创建，然后被丢弃。
标准群集	也称为“群集”。标准群集是不使用 SAN/iQ 软件中的任何多站点功能的群集。 标准群集 - 不能包含指定为驻留在站点中的存储节点。 - 不能包含跨子网的存储节点。 - 只能有一个 VIP。
Storage Server	存储服务器软件维护客户的数据。它从磁盘中读取数据并向磁盘中写入数据，以响应客户对 SANiQ 卷的读写操作。
划分条带	条带化的数据存储在阵列中的所有磁盘上，这样可增强性能，但不提供容错。

同步	将最新的快照从主卷复制到新远程快照的过程。在进行故障回复时，同步是将最新的远程快照复制回主卷的过程。CMC 将显示此同步的进度。此外，如果需要，您可以进行手动同步，以包括在远程卷上而不在主卷上的数据。
目标机密	当目标（卷）挑战 iSCSI 发起程序时，目标机密将同时在 1 向和 2 向 CHAP 中使用。
临时空间	在装入快照以便由应用程序和操作系统使用时所创建的临时空间，在它们访问快照时需要使用该空间写入快照。可使用 SmartClone 过程将临时空间转换为卷。
精简自动配置	精简自动配置可保留的 SAN 上的空间比对应用程序服务器显示的空间少。
陷阱团体字符串	在使用 SNMP 时，陷阱团体字符串用于进行客户端验证。
单播	单个发送器和单个接收器通过网络进行的通信。
VIP	虚拟 IP 地址
虚拟 IP 地址	高可用的 IP 地址，可确保如果群集中的某个存储节点不可用，则服务器仍然可以通过该群集中的其他存储节点访问卷。
虚拟机	虚拟存储设备，可提供一个或多个同时存储环境，SAN/iQ 可在其中执行，就像在裸铁上运行一样。
虚拟管理器	添加到管理组的管理器，但它不会在存储节点上启动，直到需要它来重新获得仲裁时才会启动。
卷	由一个或多个存储节点上的存储组成的逻辑实体。它可以用作原始数据存储，也可以使用文件系统进行格式化并由主机或文件服务器使用。
卷集	由应用程序使用的两个或多个卷。例如，可以将 Exchange 设置为使用两个卷来支持 StorageGroup：一个卷用于邮箱数据，另一个卷用于日志。这两个卷构成一个卷集。
卷列表	对于 7.0 版和早期版本，提供指定的卷和可访问这些卷的验证组之间的链接。不在 8.0 版及更高版本中使用。
卷大小	与操作系统和应用程序通信的虚拟设备的大小。
VSS	卷影复制服务
VSS Provider	HP LeftHand P4000 VSS Provider 是支持 HP LeftHand Storage Solution 上的卷影复制服务的硬件提供程序。
可写空间	请参见 临时空间

索引

符号

1000BASE T 接口, 95
3650 请参见 IBM x3650, 51
“详细信息”选项卡
 存储节点, 45

磁盘设置, 79, 80
磁盘状态, 79
驱动器故障, 56
RAID5 组, 61
RAID6, 64
RAID6 中的奇偶校验, 55
RAID6 中的容量, 55
热交换, 56
容量:RAID6, 55
在 RAID10 中, 58

A

安装 SNMP MIB, 131
安装故障转移管理器, 187
安全拆除状态, 82
安全性
 存储资源, 167
 管理, 167

B

帮助
 获取, 337
保护
 RAID 与卷保护, 65
保存
 被监视的变量日志文件, 145, 145
 存储节点配置的日志文件, 42
 日志文件
 管理组配置, 180
 一个变量的历史记录, 145
 用于技术支持的日志文件, 163
 诊断报告, 146

报告, 137
 磁盘, 70
 存储节点统计信息, 152
 将硬件报告保存到文件, 153
 RAID 的磁盘设置, 71
 RAID 设置, 56
 生成, 152
 硬件, 146
 硬件信息, 152
 硬件信息报告的详细信息, 153
 诊断, 147
 主动, 137
报告概述, 146
备份
 具有远程复制关系的管理组, 180
 存储节点配置文件, 42
 管理组配置, 二进制, 180
 管理组配置说明, 180
备份和还原
 存储节点配置文件, 41
被监视变量的列表, 137
被监视的变量
 编辑, 138
 查看摘要, 144
 列表, 137
 删除, 139
 添加, 138
本地带宽, 设置, 179
比例因子
 更改, 305

编辑

- 被监视的变量, 138
- DNS 服务器 IP 地址, 114
- DNS 服务器域名, 114
- DNS 后缀列表中的域名, 114
- 服务器, 281
- 管理组, 179
- 卷, 232
- 快照, 241
- 快照计划, 248
- 路由, 116
- NTP 服务器, 120
- 群集, 205
- SmartClone 卷, 274
- SNMP 陷阱收件人, 134
- 网络接口
 - 帧大小, 92
 - 速度和双工, 91
- 帧大小, 93
- 组名, 126
- 变量, 被监视
 - 编辑, 138
 - 查看摘要, 144
 - 列表, 139
 - 删除, 139
 - 添加, 138
 - 下载日志文件, 145, 145
 - 永久性, 139
- 标识网络接口, 95
- BOOTP, 96

C

菜单栏, 28

查看

- 被监视的变量摘要, 144
- 磁盘报告, 71
- 磁盘设置 reportdisk, 70
- 统计详细信息, 302
- 查看 SmartClone 卷, 269
- 查看:RAID 设置报告, 56
- 查看克隆点、卷和快照, 272
- 查找 SNMP MIB, 131
- 查找存储节点, 35
 - 在网络上, 37
 - 自动发现, 27

CHAP

- 1 向, 317
- 2 向, 317
- 编辑, 281
- 不同发起程序中的术语, 318
- iSCSI, 317
- 卷和, 317
- 配置的要求, 281, 318
- 使用, 317

重复快照, 245

重建

- RAID, 86, 87
- RAID 的速率, 67
- 重建卷数据, 326
- 重建数据
 - 在没有运行管理器时, 322
- 重新创建 RAID 阵列, 324
- 重新划分条带, 卷, 85
- 重新开始监视, 303
- 重新配置 RAID, 68
- 重新启动
 - 存储节点, 44
- 重新同步
 - RAID, 208

重置

- NSM 到出厂默认值, 333
- 配置界面中的 DSM, 333

窗口

- 导航窗口, 28
- 警报窗口, 28
- 选项卡窗口, 28

创建

- 请参见 添加
- 配置界面中的管理用户, 331
- 使用向导的卷, 36
- SmartClone 卷, 267
- 网卡绑定, 107
- 新管理组, 126

创建存储, 213

词汇表

- SmartClone 卷, 255
- 用于 SAN/iQ 软件和 LeftHand SAN, 341

磁盘

- 磁盘设置报告, 70
- 更换清单, 82
- 管理, 70
- 替换, 84, 85, 87
- 平台中的排列方式, 72
- 通过 CMC 打开电源, 84, 85
- 通过 CMC 关闭电源, 84, 85
- VSA, 重新创建, 77
- 在 RAID1/RAID10、RAID5 和 RAID50 中更换, 83
- 在存储节点中更换, 81
- 在存储节点中管理, 70
- 在复制的群集中更换, 209
- 在更换时使用修复存储节点, 82

磁盘报告, 71

磁盘更换的清单, 82

磁盘级别的数据保护

- 最佳实践摘要, 174

磁盘空间的使用情况, 226

磁盘驱动器

- 查看磁盘, 71

- 磁盘设置
 - , 79, 80
 - 报告, 71
 - 标签, 71
 - Dell 2950, 77
 - DL320, 75
 - DL380, 74
 - NSM 2060, 77
 - NSM 4150, 78
- 磁盘状态
 - , 79
 - Dell 2950, 77
 - DL320, 75
 - DL380, 74
 - IBM x3650, 76
 - NSM 160, 72
 - NSM 2060, 77
 - NSM 260, 73
 - NSM 4150, 78
 - VSA, 77
- 具有负载平衡的 VIP 的网关会话, 316
- CMC
 - 查看集中管理控制台, 27
- CSV 文件, 导出性能统计信息到, 305
- 存储
 - 存储节点上的配置, 51
 - 概述, 51
 - 配置, 51
 - 添加到群集, 205
- 存储池, 167
- 存储服务器不可操作, 208
- 存储服务器过载, 208
- 存储服务器状态和 VSA, 208

- 存储节点
 - 重新启动, 44
 - 从管理组删除, 183
 - 前提条件, 183
 - 从群集删除, 206
 - 存储配置, 51
 - 登录其他, 40
 - 更换磁盘, 81
 - 关闭电源, 44
 - 将统计信息保存到文件, 153
 - 默认 RAID 配置, 51
 - 配置, 35
 - 配置多个, 38
 - 配置概述, 39
 - 配置类别, 39
 - 配置文件
 - 备份, 42
 - 还原, 42
 - 任务, 39
 - 删除, 183
 - 升级软件, 45
 - 添加到管理组, 177
 - 添加到现有的群集, 205
 - 添加第一个, 35, 175
 - 统计信息, 152
 - 虚影存储节点, 210
 - 在机架中定位, 41
 - 在群集中修复, 209
 - 在网络上查找, 27, 35, 37
 - 展开的统计信息详细信息, 152
 - 注册, 46
 - 状态, 208
 - “详细信息”选项卡, 45
- 存储节点上的管理器
 - 最佳实践摘要, 174
- 存储空间
 - 原始空间, 226
- 存储, 自动配置, 213

D

- 打开电源
 - 磁盘, 使用 CMC, 84, 85
 - NSM 4150 系统控制器和磁盘盒, 正确顺序, 43
- 大小
 - 计划
 - 卷, 213
 - 快照, 238
 - 卷的要求, 230
 - 为卷更改, 234
 - 用于快照, 220
 - 带宽, 更改本地设置, 180
 - 带宽, 以及网络速度
 - 最佳实践摘要, 174

- 代理
 - 针对 SNMP 启用, 129, 129
- 代理, 禁用 SNMP, 133
- 单个节点, 使用 SATA 的大型群集
 - 最佳实践摘要, 174
- 导出
 - 性能数据, 305
 - 性能统计信息到 CSV 文件, 305
 - 支持日志, 165
- 导航窗口, 28
 - 清除项目, 38
- 登录
 - 到 HP SIM, 131
 - 到管理组, 177
 - 到管理组中的存储节点, 40
 - 到可用节点池中的存储节点, 29
 - 到系统管理主页, 131
- 登录到 iSCSI 中的卷, 285
- Dell 2950
 - 磁盘排列方式, 78
 - 磁盘设置, 77
 - 磁盘状态, 77
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - RAID10 初始设置, 58
 - RAID5 初始设置, 61
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 56
- DHCP
 - 使用, 96
 - 使用时的警告, 96
- 第一个存储节点, 175
- 定义
 - 服务器, 30
 - 管理组, 30
 - 卷, 30
 - 快照, 30
 - 群集, 30
 - RAID 配置, 53
 - SmartClone 卷, 255
 - 远程副本, 30
 - 站点, 30
- 定义的 RAID 级别, 321

- DL320
 - 磁盘设置, 75
 - 磁盘状态, 75
 - 驱动器故障, 56
 - RAID5 组, 61
 - RAID6, 64
 - RAID6 中的奇偶校验, 55
 - RAID6 中的容量, 55
 - 热交换, 56
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 56
 - SNMP, 131
 - 在 RAID10 中, 58
- DL380
 - 磁盘排列方式, 75
 - 磁盘设置, 74
 - 磁盘状态, 74
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - RAID0, 57
 - RAID10, 58
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 55
 - SNMP, 131
- DNS
 - 和 DHCP, 113
 - 和静态 IP 地址, 113
 - 添加域名, 113
- DNS 服务器
 - 编辑 IP 或域名, 114
 - 和静态 IP 地址, 113
 - 删除, 115
 - 使用, 113
 - 添加, 114
- 动态主机配置协议
 - 请参见 DHCP
- DSM
 - 在使用两个 NIC 时, 285
- DSM for MPIO, 315
 - 如何了解是否使用, 320
 - 用于从服务器访问卷的提示, 320
- 独立磁盘的冗余阵列
 - 请参见 RAID
- 读取修改权限, 125
- 对 NTP 访问列表排序, 121
- 多站点 SAN
 - 和故障转移管理器, 168
 - 使用故障转移管理器, 185
- 多站点 SAN 站点, 30

E

- eth0 和 eth1, 94

F

- 访问
 - 来自服务器的卷, 279
 - 访问卷向导
 - 服务器, 36
 - 访问控制
 - SNMP, 130
 - 访问权限请参见权限级别, 283
 - 非首选的 NTP 服务器, 120
 - 分离管理组
 - 请参见 《远程复制用户指南》
 - 符合的 iSCSI 发起程序, 280, 316
 - 服务包
 - 导出, 165
 - 服务器
 - 编辑, 281
 - 编辑到卷和快照的分配, 284, 284, 284
 - DNS
 - 删除, 115
 - 添加, 114
 - 编辑 IP 或域名, 114
 - 对卷和快照的访问, 279
 - 分配到卷的前提条件, 283
 - 分配到卷和快照, 282, 283
 - iSNS
 - 添加, 204
 - NTP, 119
 - 编辑, 120
 - 首选, 非首选, 120
 - 前提条件, 280
 - 删除, 282
 - 添加到管理组, 280
 - 已定义, 30
- 服务器访问
- SmartClone 卷, 258
- 附加应用程序
- 概述, 307
 - 评估, 307
 - 注册, 310
- 附加应用程序的 60 天评估, 307
- 负载平衡
- 编辑, 281
 - 符合的 iSCSI 发起程序, 280, 316
 - iSCSI, 280, 316
 - 使用时的网关会话, 316
- 复制存储节点配置, 38
- 复制, 来自快照的卷, 242

G

- 概述
- 报告, 146
 - 存储类别, 51
 - 附加应用程序, 307
 - 故障转移管理器, 185
 - 管理器, 167
 - 管理组, 167
 - 集中管理控制台, 27
 - 卷, 229
 - 快照, 219, 237
 - 群集, 203
 - 设置日期和时间, 119
 - SmartClone 卷, 255
 - SNMP, 129
 - 特殊情况中的磁盘更换, 321
 - 网络, 89
 - 自动配置存储, 213
- 更改
- 本地带宽, 179
 - 存储节点的 IP 地址, 96
 - 更改 RAID 将擦除数据, 68
 - 管理组, 179
 - 管理组权限, 126
 - 管理组说明, 126
 - 卷大小, 234
 - 卷的群集, 233
 - 卷说明, 233
 - 快照, 241
 - 快照中的阈值, 241
 - NTP 服务器访问的顺序, 121
 - 群集配置, 205
 - 数据保护级别, 234
 - 维护模式到正常, 182
 - 用户密码, 124
 - 主机名, 40
- 更换
- 磁盘, 81
 - 专用引导设备, 49
- 更新
- 管理器 IP 地址, 117
 - 硬件信息报告, 152
- 工具栏
- SmartClone 映射视图, 270
 - 性能监视器窗口, 294
- 功能
- 集中管理控制台, 27
- 功能注册, 176
- 共享快照, 265
- 故障, 隔离, 288
- 故障排除
- 查找故障转移管理器的网络设置, 190
 - 启动和关机选项, 189

- 故障转移管理器, 168, 169
 - 概述, 185
 - 故障排除, 189
 - 和多站点 SAN, 168
 - 配置, 186
 - 使用的要求, 186
 - 要求, 185
 - 在多站点 SAN 中使用, 185

- 关闭电源
 - 磁盘, 使用 CMC, 84, 85
 - 存储节点, 44
 - NSM 4150 系统控制器和磁盘盒, 正确顺序, 43

- 关闭管理组, 181
 - 管理组
 - 正在关机, 181

- 管理安全性, 167

- 管理磁盘, 70

- 管理器
 - 概述, 167
 - 功能, 167
 - 故障转移, 168, 169
 - 配置故障转移管理器, 186
 - 启动, 178
 - 停止, 178
 - 停止的含义, 178
 - 虚拟, 195
 - 仲裁和容错, 168

- 管理器 IP 地址
 - 更新, 117

- 管理信息库
 - 请参见 MIB

- 管理用户, 123
 - 删除, 124
 - 添加, 123

- 管理组, 124
 - 备份配置, 180
 - 编辑, 179
 - 创建, 175
 - 登录, 177
 - 读取配置摘要, 171
 - 概述, 167
 - 更改, 126
 - 功能, 167
 - 关闭过程, 181
 - 管理器的功能, 167
 - 还原, 181
 - 配置摘要汇总, 170
 - 配置指导, 170
 - 启动, 182
 - 启动管理器, 178
 - 权限级别, 125
 - 权限说明, 125, 126
 - 删除, 127, 183
 - 删除存储节点, 183
 - 前提条件, 183
 - 删除用户, 126
 - 设置本地带宽, 179
 - 使用虚拟管理器
 - 灾难恢复, 195
 - 配置, 195
 - 添加, 125, 174
 - 要求, 175
 - 添加存储节点, 175, 177
 - 添加服务器到, 280
 - 添加用户, 126
 - 维护模式, 182
 - 已定义, 30
 - 正常模式, 182
 - 正在关机, 181
 - 注册, 176
 - 注销, 177
 - 最佳实践建议, 170
- 管理组时间
 - 刷新, 119

H

行

- 突出显示, 305
- 在性能监视器中更改颜色, 304
- 在性能监视器中更改样式, 304
- 在性能监视器中显示或隐藏, 304

- HP LeftHand P4300

- 容量
 - RAID5, 55
 - RAID6, 56

- HP LeftHand P4500
 - 容量
 - RAID5, 55
 - RAID6, 56
- HP StorageWorks P4300
 - RAID6 中的奇偶校验, 55
- HP StorageWorks P4500 G2 和 P4300 G2
 - RAID 级别和默认配置, 51
- HP System Insight Manager (HP SIM), 登录, 131
- 还原
 - 存储节点配置文件, 42
 - 管理组, 181
 - 卷, 249
- 还原性能监视器的默认值, 303
- 恢复计划的快照, 248
- 回滚卷, 249
 - 从应用程序所管理的快照, 251, 252
 - 限制, 250
- 惠普
 - 技术支持, 337
- 混合的 RAID, 67
- 活动接口
 - 在链接聚合动态模式绑定中, 103
 - 在主动-被动绑定中, 99
 - 在自适应负载均衡绑定中, 104

I

- I/O 性能, 208
- IBM x3650
 - 磁盘排列方式, 77
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 56
- Insight Manager, 131
- IP 地址
 - 访问 SNMP 的方法, 130
 - 更改, iSNS 服务器, 207
 - NTP 服务器, 120
 - 删除, iSNS 服务器, 207
 - 使用 DHCP/BOOTP, 96
 - 为存储节点配置, 96

- iSCSI
 - 不同发起程序中的术语, 318
 - CHAP, 317
 - 单个主机配置, 318
 - 登录到卷, 285
 - 负载均衡, 280, 316
 - 负载均衡和符合的发起程序, 280, 316
 - 更改或删除虚拟 IP, 206
 - 和 CHAP, 317
 - 和 iSNS 服务器, 316
 - 和容错, 315
 - 和虚拟 IP 地址, 315
 - 将卷设置为永久目标, 285
 - 身份验证, 317
 - 卷和, 317
 - 配置 CHAP, 281, 318
 - 群集和 VIP, 315
 - 性能, 316
 - 作为块设备, 226
- iSCSI 发起程序
 - 配置虚拟 IP 地址, 204
- iSCSI 中的单个主机配置, 318
- iSNS 服务器
 - 和 iSCSI 目标, 316
 - 添加, 204
- iSNS 服务器
 - 更改或删除 IP 地址, 207

J

- 激活专用引导设备, 49
- 即时快照
 - 已定义, 237
- 集中管理控制台
 - 概述, 27
 - 菜单栏, 28
 - 导航窗口, 29
 - 功能, 27
 - 警报窗口, 31
 - 入门启动台, 30
 - 图标使用, 30
 - 选项卡窗口, 31
- 计划
 - 卷, 213, 229
 - 大小, 213
 - 快照, 220, 238
 - RAID 配置, 65
 - 数据保护, 214
 - SmartClone 卷, 257
- 计划的快照, 245
 - 要求, 246
 - 暂停或恢复, 248
- 计划的快照的日期和时间, 247
- 计划容量
 - 完全自动配置方法, 214

- 计划容量
 - 精简自动配置方法, 214
- 技术支持
 - 保存日志文件
 - 用于, 163
 - 服务定位网站, 338
 - 惠普, 337
- 监视
 - 性能, 287
- 监视 RAID 状态
 - 状态, 69
- 减少卷大小, 234
- 建立网络接口, 95
- 将服务器分配到卷和快照, 282, 283, 284, 284, 284
- 将修复后的存储节点返回到群集, 325
- 降级的 RAID, 69
- 脚本评估, 309
 - 打开, 309
 - 关闭, 309
 - 退出, 310
- 节点
 - 在网络上查找, 27, 37
- 解析主机名, 40
- 界面
 - 管理用户, 331
 - 将 NSM 重置为出厂默认值, 333
 - 连接到, 329
 - 配置, 329
 - 配置网络连接, 331
 - 删除 NIC 绑定, 332
- 禁用
 - SNMP 代理, 133
 - SNMP 陷阱, 135
 - 网络接口, 112
- 警报
 - 编辑警报中的变量, 138
 - 查看的窗口, 28
 - 查看和保存, 145
 - 选项卡窗口, 137
 - 选择要监视的警报, 138
 - 主动监视, 137
- 警报通知
 - 通过 CMC, 143
 - 通过 SNMP, 144
 - 通过电子邮件, 144
- 警告
 - :检查安全拆除状态, 82
- DHCP
 - 单播通信, 96
 - 静态 IP 地址, 96
- 更改 RAID 将擦除数据, 68
- 将修复后的节点返回到相同位置, 210
- 克隆 VSA, 175
- 群集中的所有存储节点的操作容量等于最小操作容量, 203
- 删除管理组会导致数据丢失, 184
- 停止管理器可能导致数据丢失, 179
- 静态 IP 地址和 DNS, 113
- 卷
 - 比较两个的负载, 292
 - 编辑, 232
 - 编辑服务器分配, 284, 284, 284
 - 装入文件系统, 229
 - 重新划分条带, 85
 - 创建 SmartClone, 267
 - 登录到, 285
 - 访问卷向导, 36
 - 分配到服务器, 282, 283
 - 概述, 229
 - 更改
 - 数据保护级别, 234
 - 群集, 233
 - 说明, 233
 - 更改大小, 234
 - 回滚, 249
 - 应用程序服务器要求, 250
 - 回滚限制, 250
 - iSCSI, 317
 - 和 CHAP, 317
 - 计划, 213, 229
 - 大小, 213
 - 类型, 229
 - 控制服务器访问, 279
 - 类型
 - 主, 229
 - 远程, 230
 - 前提条件
 - 删除, 234, 235, 235, 250, 250, 253
 - 添加, 229
 - 删除, 234, 234
 - 删除时的限制, 234
 - 设置为永久目标, 285
 - 使用向导创建, 36
 - 数据保护级别, 215
 - 添加, 231
 - 为使用进行格式化, 285
 - 要求
 - 更改, 232
 - 添加, 230
 - 已定义, 30

- 卷大小
 - 设置的最佳实践, 214
- 卷和快照
 - 可用性, 46
- 卷和快照的可用性, 46, 208
- 卷集
 - 创建进行快照的计划, 247
 - 为卷集创建由应用程序管理的快照, 240, 241
 - 为卷集删除由应用程序管理的快照, 234, 253
- 卷级别的数据保护
 - 最佳实践摘要, 174
- 卷可用性, 208

K

- 可用的存储节点
 - 请参见 可用节点
- 可用节点, 30
- 可用节点池, 167
- 客户端使用访问卷向导访问卷, 36
- 客户端, 添加 SNMP, 130
- 客户信息, 313
- 客户支持
 - 注册远程复制, 310
- 客户自行修理, 339
- 克隆
 - 请参见 SmartClone 卷
- 克隆点
 - 和共享快照, 265
 - 删除, 274
 - 使用率, 272
- 克隆点, 264
- 克隆卷, 257
- 空间分配, 213
- 空间要求
 - 计划 SmartClone 卷, 257
- 块存储系统, 226
- 块设备, iSCSI 作为, 226

- 快照
 - 安装, 242
 - 编辑, 241
 - 编辑的要求, 246
 - 编辑服务器分配, 284, 284, 284
 - 编辑计划, 248
 - 创建由应用程序管理的, 240, 247
 - 大小, 220
 - 读/写
 - 删除临时空间, 245
 - 读/写快照的临时空间, 228, 244
 - 分配到服务器, 282, 283
 - 复制卷, 242
 - 概述, 219, 237
 - 更改阈值, 241
 - 共享, 265
 - 管理容量
 - 和计划的快照, 246
 - 和阈值, 220
 - 和升级软件, 239
 - 回滚卷, 249
 - 即时, 237
 - 计划, 220, 238, 245
 - 计划大小, 238
 - 计划要求, 246
 - 控制服务器访问, 279
 - 了解卷集的快照, 247
 - 前提条件, 237
 - 删除, 253
 - 删除计划, 248, 248, 249
 - 删除时的限制, 253
 - 删除网络 RAID-5 和网络 RAID-6, 空间考虑因素, 253
 - 使用, 237
 - 添加, 239
 - 添加计划, 246
 - 为卷集创建由应用程序管理的, 240, 241
 - 已定义, 30
 - 由应用程序管理, 237
 - 与备份, 237
 - 与备份相反, 219
 - 暂停或恢复, 248

L

- 类型
 - 请参见 卷
- 联系 HP, 337
- 连接到配置界面, 329
- 链接聚合动态模式绑定, 102
 - 故障转移期间, 103
 - 活动接口, 103
 - 配置示例, 103
 - 首选接口, 103
 - 要求, 102

- 临时空间
 - 删除, 245
 - 用于读/写快照, 228, 244
 - 在转换后使应用程序所管理的快照可用, 242, 242, 243
- 流控制, 94
- 路由
 - 编辑网络, 116
 - 删除, 116
 - 添加网络, 115
- 路由表
 - 管理, 115

M

- 慢 I/O, 208
- 密码
 - 在配置界面中更改, 331
- MIB
 - 安装, 131
 - 版本, 131
 - 定位, 131
 - 用于 SNMP, 131
- 命名 SmartClone 卷, 258, 259
- 默认值
 - 为性能监视器还原, 303

N

- NSM 160
 - 重新配置 RAID, 68
 - 镜像, 58
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 55
 - 在 RAID0 中, 57
 - 在 RAID10 中, 58
 - 在 RAID5 中, 61
- NSM 2060
 - 磁盘排列方式, 78
 - 磁盘设置, 77
 - 磁盘状态, 77
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - RAID10 初始设置, 58
 - RAID5 初始设置, 61
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 56
- NSM 2060 G2
 - RAID 级别和默认配置, 51

- NSM 260
 - 磁盘状态, 73
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - RAID0 设备, 57
 - RAID50, 61
 - 容量
 - RAID5, 54
 - RAID6, 55
 - 设备 RAID10, 58
 - 在机架中定位, 41

- NSM 4150
 - 打开系统控制器和磁盘盒的电源, 正确顺序, 43
 - 关闭系统控制器和磁盘盒的电源, 正确顺序, 43
 - 磁盘排列方式, 79
 - 磁盘设置, 78
 - 磁盘状态, 78
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - RAID10 初始设置, 58
 - RAID50 初始设置, 61
 - RAID50 容量, 55
- NTP
 - 服务器, 119
 - 服务器, 更改列表顺序, 121
 - 服务器, 删除, 120
 - 选择, 119

P

- P4300 和 P4500
 - RAID 级别和默认配置, 51
- 排除群集的故障
 - 慢 I/O, 207
 - 修复存储节点, 207
- 配置
 - 存储节点, 35
 - 多个存储节点, 38
 - 故障转移管理器, 186
 - iSCSI 单个主机, 318
 - 配置界面中的 TCP 速度和双工, 332
 - 配置界面中的网络连接, 331
 - 配置界面中的帧大小, 332
 - RAID, 52, 53
 - 手动配置 IP 地址, 96
 - 网卡, 速度和双工, 91
 - 网络接口, 96
 - 网络接口绑定, 106
 - 虚拟 IP 地址, 204
 - 虚拟管理器, 199
 - 已禁用的网络接口, 113
 - 专用引导设备, 49
 - 最佳实践摘要, 173

- 配置界面
 - :删除 NIC 绑定, 332
 - 重置 DSM 配置, 333
 - 创建管理用户, 331
 - 将 NSM 重置为出厂默认值, 333
 - 连接到, 329
 - 配置 TCP 加速和双工, 332
 - 配置网络连接, 331
 - 配置帧大小, 332
- 配置类别
 - 存储节点, 39
 - 存储节点, 定义的, 39
- 配置文件
 - 备份存储节点配置, 42
 - 备份管理组配置, 180
 - 还原, 42
- 配置摘要
 - 概述, 170
 - 管理组摘要汇总, 170
 - 配置指导, 170
 - 为管理组读取, 171
- 评估
 - 附加应用程序, 307
 - 脚本, 309
 - 退出, 310
 - 远程复制, 308
 - 退出, 308
- 评估期中的剩余时间, 307
- 平台中的磁盘布局, 72

Q

- 欺骗, 317
- 启动
 - 存储节点上的管理器, 178
 - 管理组, 182
 - 虚拟管理器以恢复仲裁, 200
- 启动和关机故障排除, 189
- 启动和停止专用引导设备, 48
- 启用
 - SNMP 陷阱, 133
 - 网卡流控制, 94
- 迁移 RAID, 67
- 千兆位以太网, 95
 - 另请参见 GBe
- 前提条件, 255
 - 从管理组删除存储节点, 183
 - 服务器, 280
 - 将服务器分配到卷, 283
- 卷
 - 删除, 234, 235, 235, 250, 250, 253
 - 添加, 229
- 快照, 237
- 群集, 203
- 性能监视器, 287

- 清除
 - 导航窗口中的项目, 38
 - 统计信息示例数据, 303
- 权限
 - 读取修改, 125
 - 管理组, 126
 - 级别的结果, 283
 - 完全, 125
 - 只读, 125
- 群集
 - 比较两个的负载, 291, 299
 - 编辑, 205
 - 概述, 203
 - 更改卷, 233
 - 故障排除, 207
 - 前提条件, 203
 - 容量, 205
 - 删除, 212
 - 删除存储节点, 206
 - 数据保护级别, 215
 - 添加, 203
 - 添加存储节点, 205
 - 修复存储节点, 209
 - 已定义, 30
- 群集管理器, 167
- 群集级别的数据保护
 - 最佳实践摘要, 174

R

RAID

- 重建, 86, 87
 - 重建速率, 67
 - 重新配置, 68
 - 重新配置的过程, 68
 - 重新配置要求, 68
 - 重新同步, 208
 - 存储节点上的默认配置, 51
 - 定义, 53
 - 定义的配置, 53
 - 更改 RAID 将擦除数据, 68
 - 更换磁盘, 84, 85, 87
 - 管理, 52
 - 和数据保护, 65
 - 级别和默认配置:Dell 2950, 51
 - 级别和默认配置:NSM 160, 51
 - 级别和默认配置:NSM 2060, 51
 - 级别和默认配置:NSM 2060 G2, 51
 - 级别和默认配置:NSM 260, 51
 - 级别和默认配置:NSM 4150, 51
 - 级别和默认配置:用于 DL380, 51
 - 级别和默认配置:用于 HP StorageWorks P4500 G2 和 P4300 G2, 51
 - 级别和默认配置:用于 IBM x3650, 51
 - 计划配置, 65
 - P4300 和 P4500, 51
 - 配置, 51, 52, 53
 - 配置的要求, 68
 - 群集中的复制, 66
 - RAID5 中的奇偶校验, 54
 - 设备, 56
 - 设备状态, 52
 - 设置重建速率, 68
 - VSA, 级别和默认配置:VSA, 51
 - 优点, 53
 - 状态, 69
 - 状态和数据冗余, 69
 - 状态以及数据读取和写入, 69
 - 作为数据保护, 65
- RAID 状态
- 状态, 69
- RAID0
- 单个磁盘更换, 83
 - 定义, 53
 - 容量, 53
 - 设备, 57
- RAID0 中的单个磁盘更换, 83
- RAID1 或 RAID10
- 单个磁盘更换, 83
- RAID10
- 容量, 53
 - 已定义, 53

RAID5

- 磁盘阵列, 61
 - 配置, 55
 - 热备用硬盘, 55
 - 容量, 54
 - 已定义, 54
- RAID5 和 RAID50
- :单个磁盘更换, 83
- RAID5 中的奇偶校验, 54
- RAID50
- 容量, 55
 - 已定义, 55
- RAID6
- 单个磁盘更换, 83
 - 定义, 55
 - 热交换, 55
 - 容量, 55
 - 设备, 64
- RAID (虚拟), 设备, 57
- 热备用硬盘
- 在 RAID5 中, 55
- 热交换, 56
- 安全拆除状态, 82
 - RAID 已降级, 70
- 日期
- 没有 NTP 进行设置, 121
 - 使用 NTP 设置, 119
- 日志
- 导出支持, 165
- 日志文件
- 保存以用于技术支持, 163
 - 备份存储节点配置文件, 42
 - 备份管理组配置文件, 180
 - 下载变量, 145, 145
 - 硬件信息, 162
- 容错, 315
- 卷的数据保护级别, 215
 - 停止管理器, 178
 - 网络接口绑定, 97
 - 仲裁和管理器, 168
- 容量
- 磁盘容量和卷大小, 226
 - 存储节点, 203
 - 计划卷大小, 213
 - 计划, 完全自动配置, 214
 - 群集, 203
 - RAID0, 53
 - RAID10, 53
 - RAID5, 54
 - RAID50, 55
 - RAID6, 55
 - SAN 的, 213
- 容量
- 计划, 精简自动配置, 214

- 容量管理
 - 和计划的快照, 246
 - 快照阈值, 220
- 入门启动台, 35
- 软件
 - 升级存储节点, 45

S

SAN

- 比较两个卷的负载, 292
- 比较两个群集的负载, 291, 299
- 当前活动性能示例, 288
- 工作负载特征示例, 288
- 故障隔离示例, 288
- 监视性能, 287
- 了解 SAN 上的应用程序, 289
- 了解 SAN 性能, 287
- 确定 NIC 绑定是否能够改进性能, 290
- 容量, 213
- SAN 改进计划, 290
- 使用性能监视器, 287

SAN 配置

- 最佳实践摘要, 173

SAN/iQ DSM for MPIO, 315

SAN/iQ 通信的通信接口, 117

删除

- 被监视的变量, 139
- DNS 服务器, 115
- DNS 后缀列表中的域名, 115
- 多个 SmartClone 卷, 275
- 服务器, 282
- 管理用户, 124
- 管理组, 127, 183
- 管理组中的用户, 126
- 旧日志文件, 164
- 卷, 234
 - 前提条件, 250, 250, 253
- 卷的限制, 234
- 克隆点, 274
- 快照, 220, 253
- 快照的限制, 253
- 快照计划, 248, 248, 249
- 来自管理组的存储节点, 183
 - 前提条件, 183
- 路由信息, 116
- NTP 服务器, 120
- 配置界面中的 NIC 绑定, 332
- 群集, 212
- 群集中的存储节点, 206
- SmartClone 卷, 274
- SNMP 陷阱收件人, 134
- 统计信息, 302
- 网络 RAID-5 和网络 RAID-6 快照, 空间考虑因素, 253
- 网络接口绑定, 110
- 虚拟管理器, 202
- 在数据重建之后的虚影存储节点, 327
- 专用引导设备, 49
- 组中的管理用户, 126

设置

- 本地带宽, 179
- IP 地址, 96
- RAID 重建速率, 67

设置 ID LED, 41

设置 RAID 磁盘, 71

设置日期和时间, 119

- 步骤, 119, 121
- 存储节点上的时区, 119, 121, 121
- 概述, 119
- 管理组, 119
- 没有 NTP, 121
- 设置时区, 121
- 使用 NTP, 119
- 为管理组刷新, 119

升级

- 存储节点软件, 45

升级软件

- 复制到存储节点, 45
- 复制升级文件, 45

时间

- 编辑 NTP 服务器, 120
- NTP 服务器, 首选, 非首选, 120
- 区域, 在存储节点上设置, 119, 121, 121
- 设置
 - 使用 NTP, 119
 - 没有 NTP, 121
- 选择 NTP, 119
- 在存储节点上同步, 246

时区

- 设置, 121
- 为性能监视器更改, 300

使用 RAID 保护磁盘

- 最佳实践摘要, 174

使用 SmartClone 卷的示例方案, 256

使用 SmartClone 卷进行数据挖掘, 257

使用率

- 克隆点和 SmartClone 卷, 272

示例间隔, 为性能监视器更改, 300

首选的 NTP 服务器, 120

首选接口

- 在链接聚合动态模式绑定中, 103
- 在主动-被动绑定中, 99
- 在自适应负载平衡中, 104

数据

- 和删除卷, 234
- 清除统计信息示例, 303
- 使用快照保留, 239

数据保护, 214

- 更改卷的级别, 234
- 计划, 214
- 设置级别的要求, 230

数据保护级别

- 对于卷, 215
- 群集中允许的, 215
- 设置的要求, 230
- 网络 RAID-10, 216
- 网络 RAID-10+2, 217
- 网络 RAID-5, 217
- 网络 RAID-6, 218
- 网络 RAID - 10+1, 216
- 修复群集中具有数据保护级别的存储节点, 209

数据传输, 94

数据读取和写入以及 RAID 状态, 69

数据冗余

- 和 RAID 状态, 69

双工, 配置, 91

说明

- 为卷更改, 233
- 为群集更改, 205

SmartClone 卷

- 分配服务器访问, 258
- 特性, 共享与单个, 260
- 编辑, 274
- 词汇表, 255
- 从应用程序管理的快照创建, 252
- 定义, 255
- 概述, 255
- 更改要求, 273
- 计划, 257
- 计划空间要求, 257
- 计划命名约定, 258
- 克隆点, 264
- 删除, 274
- 删除多个, 275
- 使用的示例, 256
- 使用率, 272
- 使用映射视图查看, 270
- 特性, 258
- 用于, 257
- 在创建后使应用程序所管理的快照可用, 242, 242, 243

SmartClone 卷的特性, 258

SMTP

- 警报通知的设置, 145
- 设置 SMTP 以进行警报通知, 144
- 设置警报通知, 多个变量, 143
- 设置警报通知, 一个变量, 143

SNMP

代理

- 禁用, 133
- DL320 上的, 131
- DL380 上的, 131
- 访问控制, 130
- 概述, 129
- 客户端, 添加, 130
- 启用警报, 129, 129
- 删除陷阱收件人, 134
- 使用 MIB, 131

陷阱

- 使用, 133
- 启用, 133
- 禁用, 135
- 编辑收件人, 134

搜索存储节点; , 27, 37

速度/双工

- 配置, 91
- VSA, 89

Subscriber's Choice, HP, 337

T

挑战握手验证协议

请参见 CHAP

- TCP
 - 速度和双工, 91
 - 帧大小, 93
 - 状态, 90
 - 状态选项卡, 91
- 添加
 - 被监视的变量, 138
 - 存储节点到管理组, 177
 - 存储节点到现有的群集, 205
 - 第一次存储, 35
 - DNS 服务器, 114
 - DNS 域名, 113
 - 服务器到管理组, 280
 - 管理器到管理组, 178
 - 管理用户, 123
 - 管理组, 125, 174
 - 要求, 175
 - iSNS 服务器, 204
 - 卷, 231
 - 要求, 230
 - 快照, 239
 - 要求, 238
 - 快照计划, 246
 - 路由, 115
 - 群集, 203
 - 将存储添加到, 205
 - SNMP 客户端, 130
 - 统计信息, 301
 - 虚拟管理器, 199
 - 用户到组, 126
 - 域名到 DNS 后缀, 114
 - 远程日志, 163
- 停止
 - 管理器, 178
 - 含义, 178
 - 虚拟管理器, 201
- 统计信息
 - 查看详细信息, 302
 - 导出性能到 CSV 文件, 305
 - 删除, 302
 - 添加, 301
 - 在定义的性能监视器中, 297
- 统计信息示例数据
 - 清除, 303
- 突出显示行, 305
- 图标
 - 许可, 308
 - 在集中管理控制台使用, 30
- 图形图例
 - 硬件选项卡, 30
- 图形图例中的硬件选项卡, 30
- 退出
 - 脚本评估, 310
 - 远程复制评估, 308

- 脱机 RAID
 - 状态, 69

V

- VI Client
 - 重新创建 VSA 的磁盘, 77
- VMware ESX Server, 57
- VMware Server, 168
- VSA
 - 重新创建磁盘, 77
 - 重新配置 RAID, 68
 - 磁盘状态, 77
 - 存储服务器过载, 208
 - 克隆, 175
 - RAID 重建速率, 67
 - RAID 级别和默认配置, 51
 - 速度/双工, 89
 - 网卡绑定, 89
 - 网卡流控制, 89
 - 网络接口, 89
 - 虚拟 RAID 和数据安全性和可用性, 67
 - 硬件报告, 153
 - 硬件诊断, 151
 - 帧大小, 89

W

- 完全权限, 125
- 网卡
 - 请参见网络接口, 95
- 网卡流控制, 94
 - 启用, 94
 - VSA, 89
 - 要求, 94
- 网络
 - 查找存储节点, 27, 37
 - 概述, 89
 - 故障转移管理器的设置, 故障排除, 190
 - 管理设置, 89
- 网络 RAID-10
 - 说明, 216
- 网络 RAID-10+1
 - 说明, 216
- 网络 RAID-10+2
 - 说明, 217
- 网络 RAID-5
 - 说明, 217
- 网络 RAID-6
 - 说明, 218
- 网络窗口
 - 查看导航窗口, 29

- 网络接口, 102
 - 绑定, 97
 - 建立, 95
 - 禁用或断开连接, 112
 - 连接以太网电缆, 95
 - 配置, 96, 113
 - 识别, 95
 - 速度和双工设置, 91
 - VSA, 89
 - 用于 SAN/iQ 通信, 117
- 网络接口绑定, 97
 - 创建, 107
 - 检验, 108
 - 链接聚合动态模式, 102
 - 配置, 106
 - 确定使用会改进性能, 290
 - 删除, 110, 332
 - 删除之后的通信, 111
 - 设置, 98
 - 设置流控制, 和, 94
 - VSA, 89
 - 物理和逻辑接口, 98
 - 要求, 97
 - 自适应负载平衡, 104
 - 主动-被动, 98
 - 状态, 109
 - 自适应负载平衡, 104
 - 最佳实践, 106
- 网络时间协议
 - 请参见 NTP
- 网络速度和带宽
 - 最佳实践摘要, 174
- 网站
 - 产品手册, 337
 - HP Subscriber's Choice for Business, 337
 - 惠普, 338
 - 客户自行修理, 339
- 维护模式
 - 更改到正常模式, 182
 - 管理组, 182
- 为使用格式化卷, 285
- 文本标记, 338
- 文本中的标记, 338
- 文档
 - HP 网站, 337
 - 提供反馈, 339
 - 相关信息, 337
 - 约定, 338
- 文件系统, 226
 - 在卷上装入, 229

- 系统要求
 - ESX Server 上的故障转移管理器, 186
 - VMware Server 或 Player 上的故障转移管理器, 185
- 下载变量日志文件, 145, 145
- 陷阱
 - 编辑 SNMP 收件人, 134
 - 发送测试, 134
 - 禁用 SNMP, 135
 - 启用 SNMP, 133
 - SNMP, 133
- 陷阱收件人
 - 删除, 134
- 相关说明文档, 337
- 详细信息, 查看统计信息, 302
- 向导
 - 入门启动台, 30
- 协议, DHCP, 96
- 写入失败, 警告
 - 写入失败, 214
- 性能
 - 请参见 I/O 性能
- 性能和 iSCSI, 316
- 性能监视器
 - 重新开始, 303
 - 当前 SAN 活动示例, 288
 - 导出数据, 305
 - 概述, 287
 - 工作负载特征示例, 288
 - 故障隔离示例, 288
 - 两个卷的负载比较示例, 292
 - 两个群集的负载比较示例, 291
 - 了解 SAN 上的应用程序, 289
 - 了解 SAN 性能, 287
 - 了解和使用, 287
 - NIC 绑定示例, 290
 - 前提条件, 287
 - SAN 改进计划, 290
 - 统计信息, 已定义, 297
 - 暂停, 303
- 性能监视器窗口
 - 保存到图像文件, 306
 - 表, 296
 - 定义的部分, 293
 - 访问, 293
 - 工具栏, 294
 - 图形, 296

X

- 系统管理主页, 登录, 131

- 性能监视器图形
 - 更改, 303
 - 更改比例因子, 305
 - 更改行颜色, 304
 - 更改行样式, 304
 - 显示, 304
 - 显示行, 304
 - 隐藏, 304
 - 隐藏行, 304
- 性能监视器中的监视间隔, 300
- 修复存储节点, 209
 - 更换磁盘, 82
 - 前提条件, 209
- 虚拟 IP 地址, 315
 - 更改, iSCSI, 206
 - 和 iSCSI, 315
 - 删除, iSCSI 卷, 206
 - 使用负载平衡时的网关会话, 316
 - 为 iSCSI 配置, 204
 - 主机存储节点, 315
- 虚拟 IP 地址的主机存储节点, 315
- 虚拟 RAID
 - 数据安全性和可用性, 67
- 虚拟机, 168
- 虚拟存储节点
 - RAID 设备, 57
 - 数据保护, 65
- 虚拟管理器
 - 概述, 195
 - 功能, 195
 - 配置, 199
 - 启动以恢复仲裁, 200
 - 删除, 202
 - 使用的配置, 195
 - 添加, 199
 - 停止, 201
 - 优点, 196
- 虚拟管理器的优点, 196
- 虚影存储节点, 210
 - 在数据重建之后删除, 327
- 许可证密钥, 310, 310
- 许可证图标, 308
- 许可证信息, 313
- 选项卡窗口, 31
- 选择 RAID 配置, 53
- 选择要监视的警报, 138

Y

- 验证网卡绑定, 108
- 验证组
 - 和卷列表, 279

- 阈值
 - 更改
 - 用于快照, 241
 - 容量管理和快照, 220
 - 要求
 - 在快照中更改, 246
- 要求
 - 编辑快照, 246
 - 对 iSCSI 配置 CHAP, 281, 318
 - ESX Server 上的故障转移管理器的系统, 186
 - 更改 SmartClone 卷, 273
 - 更改卷, 232
 - 故障转移管理器, 185
 - 回滚卷, 250
 - 计划的快照, 246
 - 快照计划, 246
 - 使用多个故障转移管理器, 186
 - 添加管理组, 175
 - 添加卷, 230
 - 添加快照, 237
 - VMware Server 或 Player 上的故障转移管理器的系统, 185
 - 网络接口绑定, 97
 - 虚拟管理器, 196
 - 由应用程序管理的快照, 240
- 已禁用的网络接口, 配置, 113
- 以太网接口, 95
- 引导设备
 - 拆除专用, 49
 - 更换专用, 49
 - 激活专用, 49
 - 检查专用状态, 48
 - 配置专用, 49
 - 启动和停止专用, 48
 - 停用专用, 49
 - 专用, 47
 - 专用的状态, 48
- 印刷约定, 338
- 硬件信息
 - 日志文件, 162
- 硬件信息报告, 146, 152
 - 保存到文件, 153
 - 更新, 152
 - 生成, 152
 - 详细信息, 153
 - 展开的详细信息, 152
- 硬件诊断, 146
 - 选项卡窗口, 146
 - 诊断测试的列表, 147
- 映射视图, 269
 - 更改视图, 270
 - 工具栏, 270
 - SmartClone 卷, 270
- 永久性变量, 139

用户

- 编辑, 124, 124
- 更改用户名, 123
- 管理, 123
- 管理默认用户, 123
- 将组添加到用户, 124
- 密码, 124
- 删除管理, 124

由应用程序管理的快照

- 创建, 240, 247
- 回滚自, 251, 252
- 临时空间转换自, 245
- 删除, 253
- 使可用, 242, 242, 243
- SmartClone 卷创建自, 252
- 为卷集创建, 240, 241
- 为卷集创建快照, 247
- 要求, 240
- 已定义, 237

域名

- 从 DNS 后缀列表中删除, 115
- 添加到 DNS 后缀, 114
- 在 DNS 后缀列表中编辑, 114

域名服务器

- 请参见 DNS 服务器

原始存储, 226

远程复制

- 从评估退出, 308
- 评估, 308
- 已定义的远程副本, 30
- 远程卷, 230
- 注册, 310

远程卷, 230

- 请参见 《远程复制用户手册》

远程日志文件, 163

- 更改目标计算机的远程日志文件, 164
- 配置目标计算机, 164
- 删除旧日志, 164
- 添加, 163

约定

- 文本标记, 338
- 文档, 338

Z

灾难恢复

- 启动虚拟管理器, 200
- 使用虚拟管理器, 195
- 最佳实践, 198

在机架中定位 NSM 260, 41

在机架中定位存储节点, 41

在存储节点上同步时间, 246

在网络上查找故障转移管理器, 190

暂停

- 计划的快照, 248
- 监视, 303

增加卷大小, 234

站点

- 已定义, 30

诊断

- 查看报告, 147
- 硬件, 146
- 诊断测试的列表, 147

诊断测试的列表, 147

帧, 编辑大小, 93

正常, 42

正常 RAID

- 状态, 69

帧大小, NIC, 92

帧大小, VSA, 89

支持包

- 导出, 165

支持日志

- 导出, 165

只读卷, 242

只读权限, 125

仲裁

- 和管理器, 168
- 启动虚拟管理器以恢复, 200
- 停止管理器, 178

主板 Port1 和主板 Port2, 94

主动-被动绑定, 98

- 故障转移期间, 100
- 活动接口, 99
- 配置示例, 100
- 要求, 99

主动监视, 137

主机名

- 访问 SNMP 的方法, 130
- 更改, 40
- 解析, 40

主接口, 网卡, 117

主卷, 229

注册附加应用程序, 310

注册功能, 176

- 用于存储节点, 46
- 用于管理组, 176
- “功能注册”选项卡, 310, 311

注册信息, 313

注销

- 管理组, 177

转换临时空间

- 从应用程序所管理的快照, 245

装入快照, 242

状态

- 安全拆除磁盘, 82
- 存储服务器不可操作, 208
- 存储服务器过载, 208
- 存储节点, 208
- RAID, 69
- 网卡绑定, 109
- 专用引导设备, 48

自动发现, 27

自动配置存储, 213

- 和空间分配, 213

自动性能保护, 207

- 存储服务器不可操作, 208
- 存储服务器过载, 208
- 卷可用性和, 208

自适应负载均衡绑定

- 故障转移期间, 105
- 活动接口, 104
- 配置示例, 105
- 首选接口, 104
- 要求, 104

组

- 管理默认组, 125
- 删除管理, 127

组, 管理, 124

组名

- 编辑, 126

最佳实践

- 管理组存储项目的建议数量, 170
- 链接聚合动态模式, 97
- 配置群集以进行灾难恢复, 198
- 设置卷大小, 214
- 使用快照
 - 作为用于数据挖掘的源卷, 239
 - 用于数据保留, 239
 - 防止删除数据, 239
- 速度和双工设置, 92
- 网卡绑定, 106
- 帧大小, 93

最佳实践摘要

- 大型单个节点 SATA 群集, 174
- 磁盘级别的数据保护, 174
- 概述, 173
- 卷级别的数据保护, 174
- 群集级别的数据保护, 174
- 使用 RAID 保护磁盘, 174
- 网络速度和带宽, 174
- 运行管理器的节点, 174

