

HP StorageWorks

P4000 远程复制用户指南

摘要

本指南提供有关跨地理距离配置和使用存储卷和快照的异步复制的信息。



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。

目录

1 了解和计划远程复制	9
远程复制的工作原理	9
远程复制的图形表示	10
将主快照复制到远程快照	10
远程复制图标的图形图例	10
远程复制和卷复制	10
远程复制的用途	11
远程复制的优点	11
计划远程复制	11
计划远程快照	12
创建远程快照的前提条件	12
登录主管理组和远程管理组	12
指定或创建远程卷	12
对远程复制使用计划	12
计划远程复制计划	12
周期	12
容量	13
保留策略	13
最佳实践	14
2 使用远程复制	17
使用远程快照	17
8.5 版的新功能	17
创建远程快照	17
最佳实践	17
达到目标	17
创建主快照	18
为卷集创建主快照	19
创建远程卷	20
系统操作	21
创建第一个副本	22
查看远程快照列表	23
设置远程带宽	23
选择远程带宽速率	23
最佳实践	24
设置带宽	24
取消远程快照	24
编辑远程快照	24
删除远程快照	25
监视远程快照	25
使用“远程快照”功能监视详细信息	25
在“远程快照”选项卡中查看信息	25
在“远程快照详细信息”窗口中查看状态	26
配置远程复制的主动监视警报	27
计划远程快照	28

计划远程快照的最佳实践	28
创建计划	28
为卷集创建计划	29
计划的远程快照的定时	30
系统操作	30
暂停和恢复计划的快照	31
暂停计划	31
恢复计划	31
编辑对卷进行远程快照的计划	31
编辑远程快照计划	31
删除远程快照计划	32
使用远程复制进行故障转移和故障回复	32
计划故障转移	32
使用卷故障转移/故障回复向导	32
将主卷转变为远程卷	33
使用故障转移到远程卷	33
故障转移后恢复生产	34
故障转移后同步数据	34
示例方案	34
将操作返回到原始主站点	35
同步活动主卷和原始主卷之间的数据	35
在原始生产站点中创建新主卷	35
设置新生产站点	36
将备份站点转变为新的生产站点	36
回滚主卷和远程卷	36
使用 SmartClone 从快照克隆卷	36
回滚主卷	36
前提条件	36
回滚远程卷	37
使用远程快照进行数据迁移和数据挖掘	37
8.0 版的新功能	37
创建分割镜像	37
分离远程管理组	38
分离管理组的最佳实践	38

3 远程复制配置示例 39

使用远程复制获得业务持续性	39
实现高可用性	39
高可用性的配置	39
高可用性配置的工作原理	40
最佳实践	42
远程快照与卷复制结合使用	42
示例配置	42
实现可承受的灾难恢复	43
可承受的灾难恢复的配置	43
可承受的灾难恢复的工作原理	44
最佳实践	46
选择最佳周期计划。	46
将远程快照与本地同步卷复制结合使用	46
使用远程复制进行站点外备份和恢复	47
实现站点外备份	47
站点外备份和恢复的配置	47
配置图	48
站点外备份的配置的工作原理	48

最佳实践	48
示例配置	48
实现非破坏性回滚	49
非破坏性回滚的配置	49
非破坏性回滚配置的工作原理	49
最佳实践	51
回滚主快照，保留远程快照作为备份。	51
使用远程复制进行数据迁移或克隆	51
实现数据迁移	51
数据迁移的配置	52
数据迁移配置的工作原理	52
4 支持和其他资源	55
联系 HP	55
订阅服务	55
本版本中的新增信息和经过更改的信息	55
相关信息	55
HP 网站	56
印刷约定	56
HP 产品文档问卷调查	57
词汇表	59
索引	65

图一览

1 远程复制的基本流程	9
2 表示将主快照复制到远程快照的图标	10
3 “图形图例”窗口中的远程复制图标	10
4 正在进行的远程复制	19
5 计算自定义值以设置远程带宽	24
6 查看远程快照详细信息	26
7 查看正在进行的远程复制的远程快照详细信息	27
8 在仍然连接 iSCSI 会话时回滚主卷	37
9 在未连接 iSCSI 会话时回滚主卷	37
10 高可用性示例配置	40
11 故障转移期间的高可用性配置	40
12 故障回复期间的高可用性配置	42
13 故障转移期间的高可用性 - 示例配置	43
14 可承受的灾难恢复示例配置	44
15 从远程卷还原	45
16 从磁带备份还原	46
17 站点外备份和恢复示例配置	48
18 非破坏性回滚示例	49
19 从主快照进行非破坏性回滚	50
20 从远程快照进行非破坏性回滚	51
21 数据迁移示例配置	52
22 数据迁移之后的配置	53

表一览

1 远程复制的用途	11
2 远程复制、SAN/iQ 和存储节点	11
3 快照保留策略和保留的最大快照数	13
4 计划的远程复制计划清单	14
5 “远程快照详细信息”窗口中的字段	26
6 故障转移的时间表	34
7 创建要同步的数据的快照	35
8 文档约定	56

1 了解和计划远程复制

远程复制提供了功能强大且灵活的复制方法，借助该方法不仅可以灵活复制数据，还可使这些复制数据可用于灾难恢复、业务持续、备份和恢复、数据迁移和数据挖掘。

远程复制的工作原理

远程复制可跨地理距离对复制使用现有的卷和快照功能以创建远程快照。地理距离可以是本地（在相同数据中心或相同校园中）、地铁（在相同城市中），也可以是远距离（跨国家/地区，全球）。

例如，位于芝加哥的公司总部的会计部门运行公司会计应用程序并存储结果数据。指定的备份站点在底特律。每晚 11 点时，将使用远程复制将会计更新数据复制到底特律备份设备。图 1(第 9 页)显示了远程复制的基本流程。

使用远程复制功能复制数据需要执行三个步骤：

1. 在生产位置，创建主卷的快照。这称为主快照。
2. 在远程位置创建远程卷，然后在远程卷创建主快照的远程副本。
3. 系统将数据从主快照复制到远程快照。

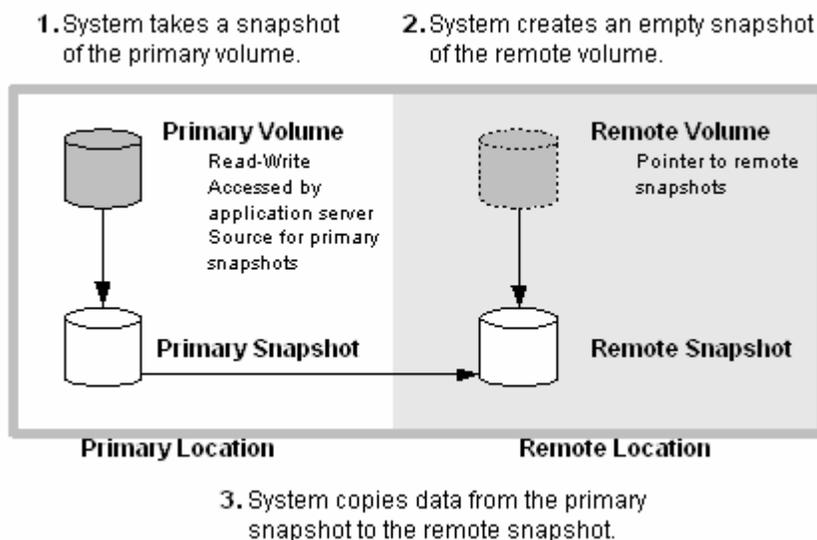


图 1 远程复制的基本流程

注意：

主快照和完成的远程快照都与常规快照相同。

远程复制可在相同的站点上使用，甚至可在相同的管理组和群集中使用。

远程复制的图形表示

HP LeftHand Networks Centralized Management Console 以特殊的图形方式显示远程复制过程。

将主快照复制到远程快照

将主快照复制到远程快照时，CMC 将使用从主快照到远程快照的页面移动图形来描述该过程。页面以从主快照到远程快照的数据流方向移动。

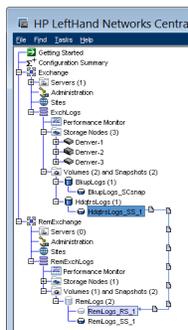


图 2 表示将主快照复制到远程快照的图标

远程复制图标的图形图例

“帮助”菜单中提供的图形图例窗口描述与远程复制相关的图标。

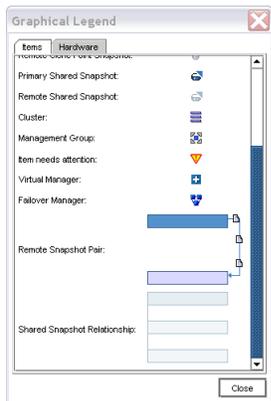


图 3 “图形图例”窗口中的远程复制图标

远程复制和卷复制

远程复制是数据的异步复制，而卷复制是数据的同步复制。如果在使用群集中的多个存储节点上的同步卷复制时，结合使用存储节点的不同群集中的异步远程复制，则可创建功能强大、可用性高的配置。

远程复制的用途

表 1(第 11 页) 显示远程复制应用程序的常见应用。

表 1 远程复制的用途

远程复制的用途	工作原理
业务持续性和灾难恢复	远程复制是将远程快照存储到所处地理位置不同的计算机上。如果主站点处的某站点或系统发生故障，远程快照将保持可用状态。
站点外备份和恢复	使用远程复制，可通过在本地或远程备份服务器上创建远程快照并从该服务器进行备份来消除应用程序服务器上的备份窗口。
分割镜像、数据迁移、内容分发	使用远程复制，可创建一个或多个卷的完整副本，而不会中断对原始卷的访问。可将卷的副本移到需要它的位置。
卷克隆	通过使用远程复制，可创建原始卷的副本，以便由其他应用程序服务器使用。

远程复制的优点

- 远程复制可维护主卷对应用程序服务器的可用性。可立即进行主卷快照，然后将快照复制到站点外位置中的远程快照。
- 远程复制在块级别上操作，其移动大量数据的速度比文件系统复制要快得多。
- 快照是增量快照，也就是说，快照仅保存自上次创建快照以来卷中所发生的更改。因此，故障恢复只需要重新同步最新的更改，而不是整个卷。
- 远程复制的功能非常强大。如果在此过程中网络链接变为脱机状态，则在链接恢复时，复制将从停止的位置继续。

计划远程复制

远程复制可在管理组、群集、卷、快照和存储节点级别运行。有关各种级别的常见配置，请参见表 2(第 11 页)。

表 2 远程复制、SAN/iQ 和存储节点

存储系统级别	远程复制配置
管理组	<ul style="list-style-type: none">• 在相同的管理组中或在与主卷不同的管理组中创建远程快照。• 如果使用不同的管理组，则包含远程卷的管理组的远程带宽设置将决定到远程快照的最大数据传输速率。
群集	<ul style="list-style-type: none">• 在相同的群集中或在与主卷不同的群集中创建远程快照。
卷	<ul style="list-style-type: none">• 主卷包含要复制到远程快照的数据。• 数据将通过远程卷复制到远程快照。• 远程卷是指向远程快照的指针。远程卷的大小为 0 字节。
快照	<ul style="list-style-type: none">• 在将数据从主快照复制到远程快照后，远程快照将作为常规快照进行操作。

- 对每个存储节点进行主动监视，并通知您复制完成还是失败。主动监视功能还会通知您，远程卷或快照是否成为主卷或快照，或者包含主卷和远程卷的管理组之间的连接状态是否更改。

计划远程快照

创建远程快照的前提条件

- 同时登录包含主卷的管理组，以及包含将在其中创建远程快照的目标群集的管理组。
- 在该远程管理组中指定或创建远程卷。
- 确保目标群集上有足够的空间用于远程快照。

登录主管理组和远程管理组

开始之前同时登录主管理组和远程管理组，或在创建远程复制时必须登录远程管理组。

指定或创建远程卷

使用下列任一方法创建远程卷：

- 将现有卷转变为远程卷。
- 在创建远程快照时创建新远程卷。
- 在群集“详细信息”选项卡窗口中创建新卷，然后选择“新建卷”窗口中“高级”选项卡上的“远程”单选按钮。

从菜单栏中，选择**任务 > 卷 > 新建卷**。

有关创建远程卷的方法的详细信息，请参见[创建远程卷](#) (第 20 页)。

对远程复制使用计划

计划的远程快照可为业务持续性和灾难恢复提供容错，并为远程备份和恢复提供一致的、可预测的数据更新。

计划远程复制计划

计划很重要。下列问题会影响系统中可用的存储量：

- 周期
- 容量
- 保留

周期

多久创建一次快照？周期频率必须由完成远程快照所需的时间量决定。例如，如果将新快照的周期计划设置为每四小时进行一次，则应确保将该快照复制到远程位置的时间少于四个小时。

测试复制时间

检查复制快照所需的时间的一个方法是运行实际过程的测试。要对该过程进行测试，请对主卷创建两个远程快照。因为第一个远程快照将复制整个卷，所以它需要更长时间进行复制。第二个远程快照仅复制自提取第一个远程快照以来对卷所做的《更改》。在经过您希望的时间间隔之后，创建第二个远程快照。因此，第二个远程快照的复制时间更能代表复制后续远程快照所需的实际时间。

要测试复制时间，请执行以下操作：

1. 创建主卷的远程快照。
2. 等待复制完成。
3. 创建主卷的另一个远程快照。
4. 跟踪完成第二个远程快照所需的时间。



注意：

这是计划的复制之间允许的最少时间。

5. 使用编辑管理组命令检查其他管理组的远程带宽设置。此设置将影响复制远程快照所需的时间。

容量

包含远程卷的群集是否有足够的空间容纳计划的快照？

如果群集没有足够的可用空间，远程快照将显示在 CMC 中，并以红色闪烁。在远程快照的“详细信息”选项卡上，所显示的状态消息为只读，群集中的空间不足，无法启动复制。

保留策略

要将主快照保留多长时间？ 远程快照呢？ 您可以为主快照和远程快照设置不同的保留策略。例如，您可以选择保留两个主快照和五个远程快照。所保留的快照数是指完整的快照数。在计划保留策略时，请考虑计划的远程快照的下列特性。

- SAN/iQ 软件永远不会删除最后一个完全同步的远程快照。
在某些情况下（例如无法预测网络速度或快照大小不断变化），计划的远程快照过程创建主快照的频率可能会非常高，以致于远程复制过程跟不上主快照的创建。计划的远程快照的保留策略可确保这样的因素不会导致主快照和远程快照变得不同步。不管为计划的远程快照定义的保留策略为何，系统在任何给定时间内最多可保留两个其他快照。这两个其他快照包括正处于复制过程中的快照以及最后一个完全同步的快照。完全同步的快照是已完成复制的快照，这样远程快照可与其相应的主快照匹配。
- 在任何给定时间内最多可保留两个其他快照。
因为 SAN/iQ 软件永远不会删除最后一个完全同步的快照，所以对于保留策略 n ，远程复制计划可保留 $n+2$ 个副本（当前正在复制的远程快照以及最后一个完全同步的快照）。使用上面的示例，如果对两个主快照和五个远程快照的远程复制计划设置了保留策略，则软件可在一段时间内最多保留四个主快照和七个远程快照。表 3 (第 13 页) 显示针对特定保留策略保留的最大快照数。

表 3 快照保留策略和保留的最大快照数

计划的远程快照保留策略	保留的最大快照数
《n》 个主快照， 《x》 个远程快照	《n》 + 2 个主快照， 《x》 + 2 个远程快照

计划的远程快照保留策略	保留的最大快照数
《n》 小时的主快照， 《x》 小时的远程快照	《n》 + 2 个主快照早于 《n》， 《x》 + 2 个远程快照早于 《x》
《n》 天的主快照， 《x》 天的远程快照	《n》 + 2 个主快照早于 《n》， 《x》 + 2 个远程快照早于 《x》
《n》 周的主快照， 《x》 周的远程快照	《n》 + 2 个主快照早于 《n》， 《x》 + 2 个远程快照早于 《x》

- 只有在删除了远程快照对应的主快照后，才能删除远程快照。
此外，只有在删除了与远程快照配对的主快照之后，才能删除远程快照。在设置保留策略时，保留的远程快照数不能少于主快照数。

注意：

在这段时间内，在删除了主快照后，如果积累的远程快照比主快照多，则在删除了远程快照对应的主快照后，远程快照将成为常规快照。您可以根据远程快照的名称来标识它们，因为命名约定是作为创建远程快照计划的一部分而建立的。

最佳实践

- 至少保留两个主快照，以确保远程快照只需要进行增量复制。
- 查看远程复制计划，以确保远程复制的频率与完成复制所需的时间相关。

使用表 4(第 14 页) 中的清单来帮助计划计划的远程快照。

表 4 计划的远程复制计划清单

配置类别	特性
计划的快照	
开始时间	<ul style="list-style-type: none"> 计划开始日期 (mm/dd/yyyy) 计划开始时间 (mm:hh:ss)
周期	<ul style="list-style-type: none"> 可选择周期，也可以不选择。您是要在将来进行一次远程快照而不会重复进行快照，还是定期进行远程快照？ 频率（分钟、小时、天或周）确定重复进行计划的远程快照的时间间隔。
主设置	
保留	选择以下选项之一： <ul style="list-style-type: none"> 最大快照数 设定时间段（分钟、小时、天或周）
远程设置	
管理组	包含远程快照的管理组
卷	远程快照的远程卷

配置类别	特性
保留	<p>选择以下选项之一：</p> <ul style="list-style-type: none">• 最大快照数。此数字仅等于完成的快照数。在复制快照时，正在进行中的快照将占用群集上的其他空间。此外，系统不会删除最后一个完全同步的快照。对于空间计算，可考虑 $n+2$，其中 n=最大快照数。• 设定时间段（分钟、小时、天或周）

2 使用远程复制

有关远程复制的工作原理以及如何计划远程复制容量的信息，请参见“[了解和计划远程复制](#)”（第 9 页）。

使用远程快照

远程快照是远程复制的核心组件。远程复制使用现有的卷和快照功能在各个地理位置之间复制数据。

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。

创建远程快照

在使用远程复制时，创建远程快照是主要任务。您可以创建一次性远程快照，也可以设置重复创建远程快照的计划。这两种情况有很多相同的特性。

使用下列步骤创建远程快照：

- 登录主管理组。
- 登录远程管理组。
- 手动创建主卷的主快照。在设置对卷创建远程快照的计划时，软件将自动创建主快照，该主快照随后将复制到远程卷。
- 在远程管理组上创建远程卷，或选择现有的远程卷。
- 创建远程快照。

最佳实践

准备远程快照的最佳方法是在进行快照之前，创建远程管理组和远程卷。尽管使用界面可以实时创建卷和快照，但是在需要重要快照时再创建卷和快照可能会很紧张。

达到目标

此过程将转到“新建远程快照”窗口，远程复制过程将在该窗口中启动。

1. 在导航窗口中，登录包含要为其创建远程快照的主卷或快照的管理组。
您可以在相同的管理组中创建远程卷和快照。在这种情况下，登录所需的管理组。
2. 登录《远程》管理组。
3. 在导航窗口中，选择主卷（或快照）。
如果要将其现有快照复制到远程管理组，请在此步骤中选择该快照。
4. 单击**快照任务**，然后选择**新建远程快照**。

创建主快照

1. 在“主快照设置”框中，单击**新建快照**。
如果已选择一个快照来启动该过程，则无需创建新快照。
2. 如果要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，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。如果未安装 VSS Provider，请使用 SAN/iQ 创建即时快照（不使用 VSS）。
如果所选卷不是卷集的一部分，请参见[为卷集创建主快照](#)（第 19 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。
3. 输入快照的名称或者接受默认设置。

注意：

使卷和快照名称的开头部分具有一定的意义，如“Snap1Exchg_03”。

4. （可选）输入快照的说明。
5. 单击**确定**返回到“新建远程快照”窗口。
系统会预先填充主快照的信息。例如，“快照名称”字段的文本会从“创建主快照”更改为“HdqtrsLogs_SS_1”。
6. 在“远程快照设置”框中，使用下拉列表选择远程管理组和卷。
如果需要创建新卷，请单击**新建远程卷**。
7. 在“快照名称”字段中，输入远程快照的名称。
8. （可选）输入远程快照的说明。

- 单击“新建远程快照”窗口中的**确定**。
主快照到远程卷的远程复制即开始。

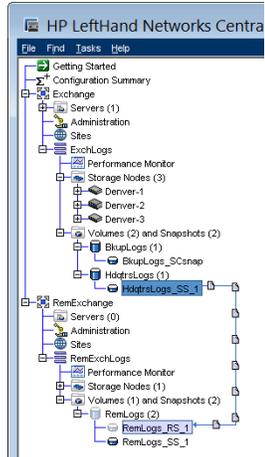


图 4 正在进行的远程复制

为卷集创建主快照

只有当应用程序具有相关卷时，对于由应用程序管理的快照创建主快照的过程才会有所不同。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。CMC 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。

有关应用程序所管理快照的要求的信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

注意：

在为卷集创建快照之后，您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，请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。

要为卷集创建主快照，请执行以下操作：

1. 为该快照选择一个作为卷集一部分的卷。
2. 登录包含要为其创建新快照的卷的管理组。
3. 右键单击该卷，然后选择**新建远程快照**。
4. 单击**新建快照**。
5. 选中**由应用程序管理的快照**复选框。

此选项要求使用 VSS Provider。有关应用程序所管理快照的要求的信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

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。

6. 输入快照的名称或者接受默认设置。
7. 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。
8. （可选）编辑每个快照的“快照名称”。

 **注意：**

请确保将“由应用程序管理的快照”复选框保持选中状态。此选项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。

9. （可选）编辑每个快照的“说明”。
10. 单击**创建快照**以创建每个卷的快照。
“主—远程”窗口会打开，其中包含刚创建的快照的列表。第一个快照已经处于选中状态。
11. 在“远程快照设置”框中，使用下拉列表为所选快照选择远程管理组和卷。

 **注意：**

如果需要创建新卷，请选中**新建远程卷**。

12. 在“快照名称”字段中，输入此远程快照的名称或者接受默认值。
13. （可选）输入此远程快照的说明。
14. 单击**更新下面的未决表**以将此远程快照设置添加到窗口底部的列表中。
系统会选择窗口顶部“选择主快照”列表中的下一个卷。
15. 选择或输入此远程快照的“卷名称”、“快照名称”和“快照说明”。

 **重要：**

所有的远程快照都必须设置为使用同一个远程管理组。

16. 单击**更新下面的未决表**以将此远程快照设置添加到窗口底部的列表中。
17. 继续操作，直到窗口顶部的所有快照均已设置。
绿色复选标记表示快照已经进行设置。
18. 单击**创建远程副本**。
主快照到远程卷的远程复制即开始。

创建远程卷

使用下列方法创建远程卷：

- 将现有的主卷指定为远程卷。
- 手动创建新远程卷。
- 在远程快照的创建过程中创建新远程卷。
- 使用“入门”启动台中的“管理组、群集和卷”向导。有关执行向导过程的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》。

将现有的卷指定为远程卷

在选择现有卷以使其成为远程卷时，将进行下列操作：

- 为卷创建快照的目的在于保留主卷上的数据。
- 为其创建快照的卷将成为 0 字节的远程卷。

手动创建新远程卷

像创建任何其他卷那样创建远程卷。请确保选择远程站点中的存储节点。由于管理组和群集是逻辑实体，因此可对其命名以反映其远程功能。

在此方法中，主卷已准备就绪。在远程站点创建一个用来接收快照的远程卷，然后创建快照和远程副本，或者创建远程快照的创建计划。

在远程快照的创建过程中创建远程卷

如果您正在使用“新建远程快照”窗口，则可在该窗口中工作时创建所需的群集和卷。

1. 在“远程快照设置”框中，选择“管理组”，以包含远程快照。

注意：

必须登录所选的管理组。

2. 单击**新建远程卷**。

管理组、群集和卷向导将打开。

要获得具体帮助，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》中的“入门”，以获得执行向导过程的详细信息。

向导使用您输入的信息，在您退出向导时填充“新建远程快照”窗口。

3. （可选）输入远程快照的说明，然后单击**确定**。

系统会创建远程副本。

注意：

远程复制可能会有所延迟。

系统操作

系统会在包含远程卷的群集中创建远程快照，然后将主快照复制到远程快照上。复制数据的过程可能需要一些时间。

在完成复制时，远程快照在导航窗口中显示在远程卷的下方。

注意：

如果在一个远程快照正在进行时创建卷的另一个远程快照，则第二个远程快照在第一个远程快照完成后才会开始。

创建第一个副本

在设置远程复制解决方案时，创建数据的第一个副本是第一个步骤。下面介绍创建第一个副本的三种方法。

通过 WAN 将数据直接复制到远程站点。

如果在主站点中累积的数据不太多并且远程站点中已安装硬件时实现远程复制解决方案，则可使用此方法。

使用此方法，可以在相应的位置创建主管理组和远程管理组，然后使用远程复制功能，通过 WAN 直接创建数据的原始副本。

使用面向远程站点的存储节点在现场配置远程管理组并在本地复制数据，然后将远程存储节点发送到远程站点。

如果最初在主站点中具有用于远程复制解决方案的所有存储节点，则可使用此方法。

1. 同时配置主管理组和远程管理组。
2. 在本地通过千兆以太网创建数据的第一个副本。
3. 发送远程站点的存储节点，并像在主站点中配置远程管理组那样安装远程管理组。
4. 在存储节点到达和第一个远程复制操作之间需要足够的时间。

注意：

从主卷到远程卷的后续快照是增量快照。

使用远程复制的 PrimeSync 方法配置临时管理组，在本地创建第一个副本，发送临时存储节点，然后在本地复制到远程目标。

如果配置了主站点（站点 A）和远程站点（站点 B）并可操作它们，则可使用此方法。

1. 位于主站点 A 处时，使用可用的存储节点创建新的临时管理组、群集和卷。
这个管理组、群集和卷是将在主站点 A 设置的 PrimeSync。
2. 创建主站点 A 卷的远程快照，然后通过千兆以太网将其复制到临时 PrimeSync 管理组。请参见[创建远程快照](#)（第 17 页）。
3. 将存储节点发送到远程站点 B。
4. 打开其电源，在 CMC 中发现它们以显示临时 PrimeSync 管理组、群集和卷。
5. 将远程快照从临时 PrimeSync 管理组复制到现有的远程站点 B 管理组。
6. 从远程站点 B 管理组分离临时 PrimeSync 管理组。有关详细信息，请参见[分离远程管理组](#)（第 38 页）。
7. 删除临时 PrimeSync 管理组。
8. 设置所需的远程复制关系，例如，为主站点 A 到远程站点 B 管理组的远程快照配置创建计划。

PrimeSync 可确保在原始主卷和远程站点之间建立正确的关系。从主站点到远程站点的后续远程快照是增量快照。

注意:

请确保使用第一个初始快照（用于临时 PrimeSync 管理组副本）来创建第二个远程副本，或计划对卷创建远程快照。您现在设置了从主站点 A 直接到远程站点 B 的远程复制，并继续向前保持该关系。

有关 PrimeSync 的详细信息，请参见客户资源中心中的“应用程序注释：SAN/iQ 远程副本 PrimeSync — 创建初始副本”。

查看远程快照列表

查看与管理组、群集、卷或快照关联的远程快照的列表。

1. 在导航窗口中，选择要查看其远程快照列表的群集。
2. 单击**远程快照**。

“远程快照”选项卡中的报告列出了管理组和所有快照。其他列显示有关远程快照状态的信息。有关详细信息，请参见[监视远程快照](#)（第 25 页）。

设置远程带宽

远程带宽可设置管理组之间的最大数据传输速率。复制速率应等于或小于所设置的速率。

要控制到远程快照的最大数据传输速率，请在包含远程快照的管理组 — 远程管理组上设置远程带宽。在设置远程带宽时，可以从常见的网络类型列表中进行选择，也可以根据特定要求计算自定义速率。

选择远程带宽速率

您可以从标准网络类型列表中选择预设的速度，也可以根据具体要求计算自定义速度。请记住，该速度是复制数据的最大速率。

默认设置

在设置远程带宽时，选择“默认值”可从常见的网络类型列表中进行选择。

自定义设置

远程带宽的自定义设置默认为 32,768KB，或约 4MB。使用计算工具可以确定所需的带宽设置。例如，如果有 T1 行，并且要将远程带宽设置为该容量的 12%，则可使用计算工具计算出正确的值 189KB。

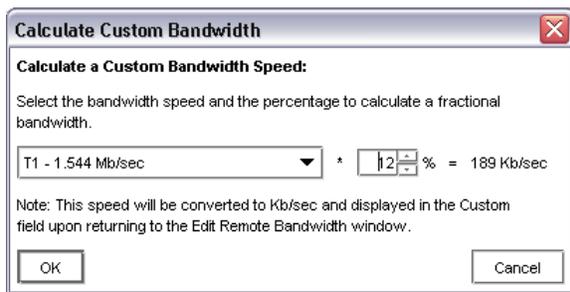


图 5 计算自定义值以设置远程带宽

最佳实践

将两个方向的带宽速度设置为相同，除非有不对称的 WAN 链接。

设置带宽

1. 在导航窗口中，选择远程管理组或主管理组。
2. 单击**管理组任务**，然后选择**编辑管理组**。
3. 选择远程管理组或主管理组。
4. 单击**编辑远程带宽**。
5. 根据需要更改带宽设置。

取消远程快照

如果远程快照正在进行时取消它，则会删除远程快照，但会保留主快照。

1. 在导航窗口中，选择远程快照。
2. 单击**远程快照选项卡**。
3. 从列表中选择要取消的远程快照，如果尚未选中它的话。
4. 单击**远程快照任务**，然后选择**取消远程快照**。
5. 单击**确定**。

编辑远程快照

要更改远程快照的说明以及为它指定的服务器，请执行以下操作：

1. 登录包含远程快照的管理组。
2. 在导航窗口中选择远程快照。
3. 单击**快照任务**，然后选择**编辑快照**。
4. 更改所需的信息，然后单击**确定**。

删除远程快照

△ 小心：

请勿删除作为快照集一部分的各个快照。要查看相关快照，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。有关快照集的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。HP 建议您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。

1. 登录包含远程快照的管理组。
2. 在导航窗口中选择远程快照。
3. 单击**快照任务**，然后从菜单中选择**删除快照**。
4. 单击**确定**。

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。 <ul style="list-style-type: none">• 单击删除快照。	警告消息将打开。 <ul style="list-style-type: none">• 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。

监视远程快照

可从多种渠道获得用于监视远程快照的信息。使用活动监视，可以配置可在警报窗口中查看的警报。您还可以通过电子邮件和 SNMP 陷阱来接收警报。在登录 CMC 后，“警报”窗口还提供远程快照的实时监视信息。

使用“远程快照”功能监视详细信息

在“远程快照”选项卡和“远程快照详细信息”窗口中均可查看有关每个远程快照的信息。

在“远程快照”选项卡中查看信息

“远程快照”选项卡在导航窗口中显示每个选定项目的远程快照列表。您可以按照管理组、群集、卷和快照级别查看远程快照的列表。

1. 在导航窗口中选择适当的项目。
2. 单击**远程快照**选项卡。

将出现下列字段：

- 完成百分比 — 远程复制操作的增量进度
- 经过的时间 — 复制操作的增量时间
- 复制的数据 — 复制数据的增量数量
- 速率 — 复制数据的速率；在远程快照完成时，则为整个操作的平均速率
- 状态 — 操作的状态

在“远程快照详细信息”窗口中查看状态

“远程快照详细信息”窗口显示有关远程快照的其他详细信息。

1. 在导航窗口中，选择**远程快照**选项卡。
2. 从“远程快照”选项卡上的快照列表中选择**一个**远程快照。
3. 单击**远程快照任务**，然后选择**查看远程快照详细信息**。

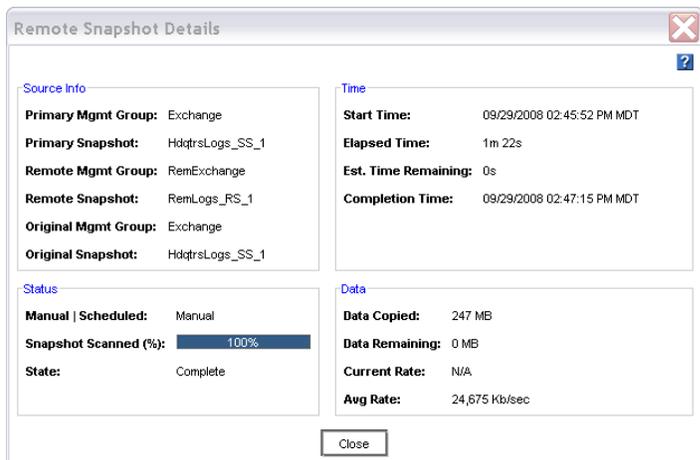


图 6 查看远程快照详细信息

在远程复制过程中，“远程快照详细信息”窗口将报告当前的统计信息。在复制完成后，统计信息中将显示汇总数据。有关各个字段的说明，请参见表 5 (第 26 页)。

表 5 “远程快照详细信息”窗口中的字段

统计信息	字段
源信息部分	
主管组	包含主卷和快照的管理组
主快照	主快照
远程管理组	包含远程卷和快照的管理组
远程快照	远程快照
原始管理组	包含原始卷和快照的原始管理组。与 PrimeSync 功能结合使用
原始快照	快照的第一个版本，从该快照中创建了第一个副本。与 PrimeSync 功能结合使用。
状态	
手动 计划	快照是手动创建的还是计划的快照
已扫描的快照数 (%)	复制过程的完成百分比。值为 0 到 100%。
状态	复制过程的当前状态。有效值为“已开始”、“正在复制”、“已延迟”和“完成”。
时间	

统计信息	字段
开始时间	开始复制的时区日期和时间。字段格式为 MM/DD/YYYY HH:MM:SS [AM/PM]
经过的时间	自开始处理复制以来经过的天数、小时数、分钟数和秒数。字段格式为 Xd Xh Xm Xs X。N/A 表示复制已完成，或尚未计算进行中的复制。
估计 剩余时间	估计复制过程还需要的天数、小时数、分钟数和秒数。字段格式为 Xd Xh Xm Xs X。N/A 表示复制已完成，或尚未计算进行中的复制。
完成时间	完成复制的时区日期和时间。字段格式为 MM/DD/YYYY HH:MM:SS [AM/PM]。N/A 表示复制已完成，或尚未计算进行中的复制。
数据	
复制的数据	迄今为止已复制的数据量，以最小单位大小表示
剩余的数据	剩余的要复制的数据量，以最小单位大小表示
当前速率	数据的当前复制速率，以 Kb/秒表示。将在远程复制过程中定期重新计算此速率。如果不可用或已完成，则为 N/A。
平均 速率	Kb/sec。复制进度的平均速率。

要监视远程复制的进度，请将“远程快照详细信息”窗口保持打开状态。

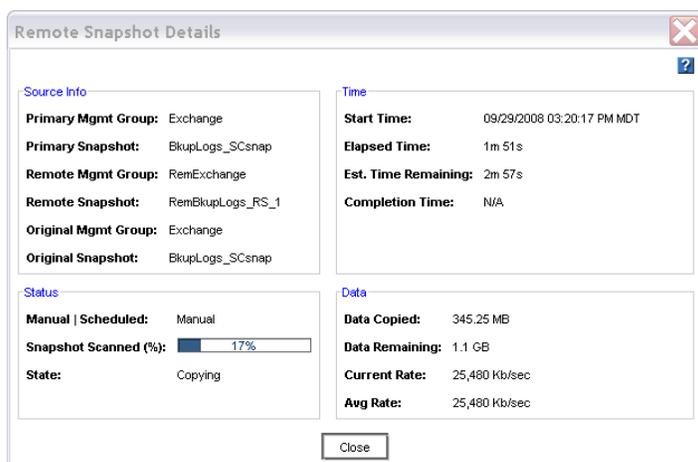


图 7 查看正在进行的远程复制的远程快照详细信息

配置远程复制的主动监视警报

有四个可用来为远程快照配置警报的变量。这些变量的通知将在警报窗口中作为默认警报消息自动显示。还可以配置主动监视以通过电子邮件或 SNMP 陷阱接收通知。所监视的远程复制变量包括：

- 远程复制状态 — 如果复制失败，则生成警报。
- 远程复制完成 — 如果远程复制完成，则生成警报。
- 远程复制故障转移 — 如果将远程卷指定为主卷，则生成警报。
- 远程管理组状态 — 如果到远程管理组的连接更改（连接断开和/或重新连接），则生成警报。

有关配置主动监视的信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》。

计划远程快照

除了手动进行卷的远程快照外，还可以设置计划以进行快照，并远程保存它们。计划的远程快照提供业务持续性和灾难恢复，并为远程备份和恢复提供一致的、可预测的数据更新。

为计划的远程快照进行规划是实施远程复制的重要初始步骤。下列项目需要提前进行计划才能成功部署计划的远程快照：

- 周期（频率）
- 保留策略
- 容量计划
- 定时

有关这些问题的详细信息，请参见[计划远程复制](#)（第 11 页）。

计划远程快照的最佳实践

- 创建新远程卷，以便与计划的远程快照结合使用。
- 如果要每天都执行远程复制，请将远程快照安排在非高峰时段。如果要为多个卷设置计划的远程快照，请使计划的各个开始时间之间至少错开一小时。
- 使用 NTP 将管理组中的所有存储节点设置为相同时区。
- 在创建新计划以便对卷进行远程快照之前，请重置管理组时间。

创建计划

要创建持续进行远程快照的计划，请执行以下操作：

1. 在导航窗口中，选择主卷。
2. 单击**计划**选项卡。
3. 单击**计划任务**，然后选择**新建计划以对卷进行远程快照**。
4. 单击**编辑**，然后选择**开始于时间**。
5. 选择重复间隔。
可以计划每 30 分钟或更长时间进行一次快照。
6. 选择主快照的保留间隔，以天数或快照数表示。
对于每个卷，最多可以保留 50 个快照。
7. 如果要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，请参见《HP P4000 SAN Solution 用户手册》。
如果未安装 VSS Provider，SAN/iQ 会允许创建即时快照。
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。
8. 选择将用来存放远程快照的管理组和卷。
9. 如果需要，则登录。
10. 如果需要新建一个远程卷，请单击**新建远程卷**以使用向导创建卷。
11. 设置远程快照的保留间隔。
对于每个卷，最多可以保留 50 个快照。

12. 单击**确定**关闭计划窗口，并返回到导航窗口和选项卡窗口。

您刚创建的时间表将立即列在“计划”选项卡视图中。

为卷集创建计划

只有当应用程序具有相关卷时，对于由应用程序管理的远程快照创建计划的过程才会有所不同。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远程快照时，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和远程副本。这会创建一个与卷集相对应的快照集和远程副本。要查看相关快照，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。

有关应用程序所管理快照的要求的信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

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。在使用应用程序从卷集中删除卷之后，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**后自动更新卷集的信息。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**。

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。“拥有”卷旁边会显示该计划的“卷集”字段。您应当检查该字段是否显示所有要为其创建快照的卷。可能并非所有的相关卷都能够由“拥有”卷识别。如果不能识别，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。

下面的过程假设您选择了一个作为卷集一部分的卷。

1. 在导航窗口中，选择主卷。
2. 单击**计划**选项卡。
3. 单击**计划任务**，然后选择**新建计划以对卷进行远程快照**。
4. 单击**编辑**，然后选择**开始于时间**。
5. 选择重复间隔。

可以计划每 30 分钟或更长时间进行一次快照。

6. 选择主快照的保留间隔，以天数或快照数表示。

对于每个卷，最多可以保留 50 个快照。

7. 如果要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，请参见“应用程序所管理快照的要求”（位于《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》）中。如果未安装 VSS Provider，SAN/iQ 会允许创建即时快照（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。

8. 选择将保留远程 快照的管理组和卷。
9. 如果需要，则登录。
10. 如果需要新建一个远程卷，请单击**新建远程卷**以使用向导创建卷。
11. 设置远程 快照的保留间隔。
对于每个卷，最多可以保留 50 个快照。
12. 单击**确定**。
“找到卷关联”窗口会打开，其中包含卷集中所有卷的列表。
13. 检查卷集的信息，以及将通过该计划创建的远程副本。
14. 单击**继续**。
“主卷与远程卷之间的关联”窗口将打开，其中包含卷集中主卷的列表。第一个卷已经设置，列表中的下一个卷处于选中状态。
15. 在“远程卷设置”框中，使用“卷名称”下拉列表选择要用于所选卷的远程卷。
所有的远程卷都必须设置为使用同一个远程管理组。如果需要创建远程卷，请单击**新建远程卷**。
16. 单击**更新下面的未决表**以将此远程卷设置添加到窗口底部的列表中。
系统会选择窗口顶部“选择主快照”列表中的下一个卷。
17. 选择与所选卷相对应的远程卷的名称。
18. 单击**更新下面的未决表**以将此远程卷设置添加到窗口底部的列表中。
19. 继续操作，直到窗口顶部的所有卷均已设置。
绿色复选标记表示卷已经进行设置。
20. 单击**创建计划**。
您刚创建的时间表将立即列在“计划”选项卡视图中。

计划的远程快照的定时

在使用上述过程为重复进行的远程快照设置计划时，需要首先检查时区设置。显示在“计划对卷进行远程快照”窗口中的时区是首次登录管理组时所使用的存储节点的时区。请参见[计划远程快照的最佳实践](#)(第 28 页)。

系统操作

如果为远程卷创建了新卷，则系统将创建主卷的新主快照，以及远程卷的远程快照。请参见[计划远程快照的最佳实践](#)(第 28 页)。

如果选择现有卷作为远程卷，系统会警告您它将创建一个快照来保存该卷上的现有数据。随后创建的快照将保留所有卷的数据。

1. 输入警报中的快照的名称。
2. 单击**确定**，继续进行操作。
将创建新快照，卷将成为远程卷。

系统将创建主卷的新主快照，以及远程卷的远程快照。然后将数据从主快照复制到远程快照。此过程将按照计划进行。

暂停和恢复计划的快照

有时，阻止进行计划的快照可能更方便。本节描述如何暂停然后恢复对卷进行快照的计划。

在暂停快照计划时，该计划的快照删除也会暂停。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，选择要暂停其计划的卷。
2. 单击**计划**选项卡。
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。
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。

编辑对卷进行远程快照的计划

在编辑计划对卷进行远程快照的时间表时，可以更改下列项目：

- 计划 — 说明、开始日期和时间、周期策略
- 主设置 — 保留策略
- 远程设置 — 保留策略

编辑远程快照计划

如果快照不是快照集的一部分，还可以检验计划中所包括的卷是否为卷集中的当前卷。有关详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》。

1. 在导航窗口中，选择包含您要编辑的计划的主卷。
2. 单击**计划**选项卡，然后选择要编辑的计划。
3. 单击**计划任务**，然后选择**编辑计划**。
4. 更改所需的信息。

5. (可选) 如果显示出**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的。
“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。
6. 单击**关闭**返回到“编辑快照卷的时间表”窗口。
“卷集”字段中将填充更新后的卷列表。有关详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》。
在“卷集”字段中可以查看当前的卷集信息。
7. 单击**确定**。
这些信息将自动进行更新。

删除远程快照计划

1. 在导航窗口中，选择包含您要删除的计划的主卷。
2. 单击**计划**选项卡。
3. 选择要删除的计划。
4. 单击**计划任务**，然后选择**删除计划**。
5. 单击**确定**。

使用远程复制进行故障转移和故障回复

对故障转移配置远程复制可提供业务持续性和灾难恢复。在配置故障转移时，应同时考虑故障转移和故障回复路径。

计划故障转移

要进行故障转移，请考虑下列几点：

- 管理组和群集的位置和结构
- 主卷和远程卷、快照和计划快照的配置
- 应用程序服务器和备份应用程序服务器的配置
- 故障回复（在故障转移后恢复生产）的任务流
- 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对该卷进行故障回复。要查看相关快照，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。有关卷集和快照集的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

使用脚本进行故障转移

基于应用程序的脚本提供使用脚本创建、安装和删除快照的功能。也可使用脚本进行远程复制。可使用脚本创建和管理远程快照和计划的远程快照。有关使用脚本的信息，请参见 HP LeftHand 网站上的《CLIQ — SAN/iQ 命令行用户界面用户手册》和示例脚本。

使用卷故障转移/故障回复向导

在故障转移和故障回复期间，需要更改主卷和远程卷的角色。可将主卷作为故障转移/故障回复方案的一部分或计划移动的一部分来移动。卷故障转移/故障回复向导将指导您完成将主卷移动到现有远程卷，以及将现有远程卷转变为活动主卷的必要步骤。

然后，在对计划移动中的操作进行故障回复或还原时，可重新同步活动主卷和已恢复或新配置的生产站点主卷之间的数据。

 **注意：**

在对主卷进行故障转移时，卷必须具有远程复制关系才能使用向导。

将主卷转变为远程卷

系统允许您将主卷转变为远程卷。首先，系统对主卷进行快照，以保留该卷上的现有数据。下一步，将主卷转换为远程卷。

1. 在导航视图中，选择要转换的卷。
2. 右键单击卷，然后选择**故障转移/故障回复**。
3. 单击**下一步**。
4. 选择要对卷进行故障转移的原因。

如果主卷可用并且您计划对主卷进行抢先移动，则使用第一个选项。有关使用第二个选项的步骤，请参见[使用故障转移到远程卷](#)（第 33 页）。

5. 选择第一个选项“移动主卷”，然后单击**下一步**。

下一个窗口将提醒您断开已连接到卷的任何 iSCSI 会话的连接。

6. 如果显示出任何 iSCSI 会话，请断开其连接，然后单击**下一步**。

下一个窗口将开始将主卷转变为远程卷的过程。

7. 输入将对当前主卷提取的快照的名称和说明。

此快照将保留卷上的现有数据。

8. 单击**下一步**。

9. 在下一个窗口中，可指定将快照复制到远程快照的目标。

10. 最后一步是将远程卷转变为活动主卷。

此活动主卷连接到应用程序服务器，以便维护业务持续性或完成灾难恢复。

 **注意：**

在正在进行远程快照时不能将远程卷转变为主卷。先等待远程快照复制完成，然后再将远程卷转变为主卷，或取消正在进行的远程复制。

11. 单击**完成**。

将创建快照，卷将成为远程卷。

向导的最后一个窗口显示操作摘要，并提醒您重新连接 iSCSI 会话。

使用故障转移到远程卷

如果主卷不可用，您可以使用向导将远程卷提升为活动主卷。

1. 在导航视图中，选择要转换的卷。
2. 右键单击卷，然后选择**故障转移/故障回复**。

3. 单击**下一步**。
4. 选择要对卷进行故障转移的原因。
如果主卷不可用，并且要将活动主卷用于生产环境中，则使用第二个选项。
5. 选择**故障转移到远程卷**，然后单击**下一步**。
下一个窗口将提醒您断开已连接到卷的任何 iSCSI 会话的连接。
6. 最后一步是将远程卷转变为活动主卷。
此活动主卷连接到应用程序服务器，以便维护业务持续性或完成灾难恢复。
7. 单击**完成**。
向导的最后一个窗口显示操作摘要，并提醒您重新连接 iSCSI 会话。
8. 如果已提升由应用程序管理的远程快照，请使用 `diskpart.exe` 更改所得到卷的属性。
有关详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

故障转移后恢复生产

在进行故障转移后，可使用三个方案恢复生产：

- 故障回复将操作返回到还原它的原始主站点。
- 将备份站点转变为新的主站点。
- 设置新的主站点，在该站点上恢复操作。

用于还原或恢复数据以及恢复原始远程复制配置的任务流程对于每种方案都是不同的。

在重新同步活动主卷和恢复的或新配置的生产站点主卷之间的数据时，可使用这些过程。

故障转移后同步数据

在故障转移后，通常有两个快照或卷包含有冲突的数据。恢复和同步数据取决于多种因素（包括所涉及的应用程序）。有关同步的详细信息，请参见[词汇表](#)（第 59 页）。

示例方案

以下示例说明同步数据的一个过程。请记住，这样的同步是可选的。

故障转移的时间表

表 6 故障转移的时间表

时间	事件	执行的操作
下午 1:00	定期计划的每小时远程快照启动。	RemoteSS_1 在远程管理组中创建。
下午 1:10	远程复制完成。	复制完成。
下午 1:30	主卷脱机。	OrigPrimaryVol_1 脱机。
下午 1:33	脚本故障转移导致远程卷成为活动主卷。	ActPrimaryVol_1 成为主卷和活动卷，而且可用于应用程序服务器。
下午 2:00	原始主卷重新联机。	OrigPrimaryVol_1 联机。

在主卷重新联机之后，需要同步下列数据：

- 原始卷，包含从下午 1:00 到 1:30 的数据。
- 活动主卷，包含从下午 1:33 到 2:00 的数据。

将操作返回到原始主站点

在原始主站点再次变得可操作后，可将操作还原到该站点。还原操作的步骤取决于原始主卷的状态。

- 如果主卷可操作：
在将活动主卷返回到其远程卷状态之前，同步活动主卷和已还原的主卷之间的数据。
- 如果主卷不可用：
创建新主卷，同步该卷与活动主卷的数据，然后将活动主卷返回到远程卷。

同步活动主卷和原始主卷之间的数据

创建包含需要同步的数据的快照。

表 7 创建要同步的数据的快照

操作	主管理组上的卷和快照	远程管理组上的卷和快照	此步骤完成的操作
1. 停止正在访问卷的应用程序。			
2. 进行原始卷的快照。	OrigPrimary-Vol_1OrigPrimarySS_1		创建包含从下午 1:00 到 1:30 的数据的原始主卷的快照。
3. 将活动主卷转变为远程卷。这将自动创建活动主卷的快照。		Remote-vol_1ActPrimarySS_1	将远程管理组返回到其原始配置。此外，捕获下午 1:33 到 2:00 的数据。

同步数据

同步 OrigPrimarySS_1 和 ActPrimarySS_1 快照（在表 7(第 35 页) 的步骤 2 和 3 中创建）。在最简单的情况下，要同步快照，可将远程快照远程复制回原始主卷。有关同步的详细信息，请参见词汇表(第 59 页)。

在原始生产站点中创建新主卷

如果原始主卷不可用，可指定新主卷，从活动主卷同步数据，然后在新主卷上配置计划的远程快照计划的时间表。

1. 停止正在访问活动主卷的应用程序。
2. 创建活动主卷的远程快照。
3. 作为目标，可创建远程卷，该卷将在以后转换为主卷。
4. 将远程卷转换为主卷。
5. 将活动主卷转变为远程卷。
这将创建该卷的快照。
6. 在新主卷上配置计划的远程快照的新时间表。
7. 在应用程序服务器上重新配置故障转移的脚本。

设置新生产站点

设置新生产站点涉及创建新主卷，然后在将其作为远程卷返回到其原始状态之前同步活动主卷。这些步骤与用于在原始生产站点中创建新主卷的步骤相同。

将备份站点转变为新的生产站点

将备份站点转变为新的生产站点，并指定不同的备份站点。这些步骤与最初用于配置远程复制的步骤类似。

1. 在活动主卷上创建远程快照或计划的远程快照的时间表。
2. 作为创建远程快照或计划的远程快照的时间表的一部分，在新备份站点上创建新远程卷。
3. 在应用程序服务器上重新配置故障转移的脚本。

回滚主卷和远程卷

从快照回滚卷是在卷上还原数据的早期副本的一种方法。回滚过程要求删除在回滚到的快照之后创建的任何快照。

使用 SmartClone 从快照克隆卷

可使用 SmartClone 功能从包含要使用的数据的早期副本的快照克隆卷。创建 SmartClone 卷将保留所有快照，同时提供所需数据的确切副本。SmartClone 卷在 SAN 上没有消耗额外空间。

回滚主卷

将主卷回滚到快照将使用包含快照数据的卷来替换原始卷。新卷的名称与原始卷相同。

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。系统允许您自动回滚所有的相关卷。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。有关卷集和快照集的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

前提条件

使应用程序停止访问卷。

△ 小心：

取消尚未完成复制的任何远程快照。

1. 登录包含要回滚的主卷的管理组。
2. 选择要回滚到的快照。
3. 查看快照“详细信息”选项卡以确保选择了正确的快照。

- 单击“详细信息”选项卡上的快照任务，然后选择回滚卷。

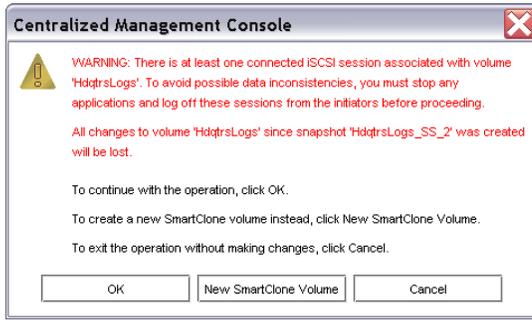


图 8 在仍然连接 iSCSI 会话时回滚主卷

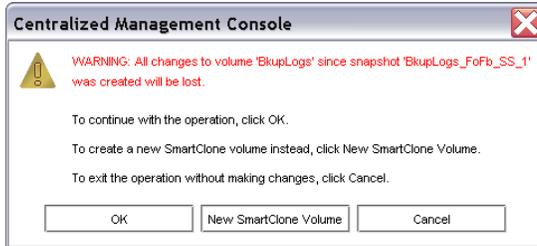


图 9 在未连接 iSCSI 会话时回滚主卷

- 注销任何连接的 iSCSI 会话。
- 单击确定。
主卷的主快照版本将还原为具有相同名称的卷。
- 重新配置应用程序服务器以访问新卷。

回滚远程卷

只有在将远程卷转变为主卷并执行回滚主卷中的步骤之后，才能回滚远程卷。

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。有关卷集和快照集的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》或联机帮助。

使用远程快照进行数据迁移和数据挖掘

使用远程快照创建分割镜像，以进行数据挖掘和数据迁移。分割镜像是从包含要使用或移动的数据的卷创建的一次性远程快照。分割镜像通常为一次性使用而创建，然后被丢弃。

8.0 版的新功能

可使用 SmartClone 功能创建分割镜像。SmartClone 卷是卷或快照的确切副本，卷或快照在 SAN 上没有消耗额外空间。

创建分割镜像

创建分割镜像：

- 创建远程快照。
- 创建客户端访问的服务器。
- 配置客户端以访问远程快照。

分离远程管理组

在管理组由远程快照或计划的远程快照链接时，这些管理组将具有关联关系。分离管理组将破坏这些组之间的所有共享知识。

分离管理组的最佳实践

注意：

只有在组不再存在，或由客户支持指示时，才能执行此操作。

1. 登录要分离的管理组。
2. 在导航窗口中，选择远程管理组。
3. 单击**管理组任务**，然后选择**编辑管理组**。
4. 选择要分离的一个或多个管理组，即，相对于此管理组位于远程位置的管理组。
5. 单击**分离**。
将显示确认消息，说明分离管理组的结果。

小心：

分离管理组将取消任何进行中的远程快照，并删除主管理组和远程管理组之间的所有时间表。

1. 单击**确定**。
“编辑管理组”窗口再次显示在顶部，您分离的远程管理组从该列表中消失了。
2. 单击**确定**返回到导航窗口。

3 远程复制配置示例

由于远程复制的灵活性，它在多种配置中非常有用。本章中描述的示例配置仅显示将远程复制用于获得业务持续性、进行备份和恢复、数据迁移和数据挖掘的几种方式。

使用远程复制获得业务持续性

业务持续性包括灾难恢复和数据的高可用性。如果使用远程复制获得业务持续性，则将在站点外存储数据；如果站点或系统发生故障，则可使用这些数据。

实现高可用性

使用远程复制功能在远程位置创建远程快照可确保在生产应用程序服务器或数据卷发生故障时，诸如 SQL Server、Oracle 和 Exchange 这样的应用程序可以访问数据卷的备份副本。

通过使用生产卷的站点外远程快照，您可以配置备份应用程序服务器以访问这些远程快照或卷。站点外远程快照，特别是在与群集中的同步卷复制结合使用时，可确保关键数据卷的高可用性。

高可用性的配置

要使用远程快照获得高可用性，可对备份应用程序服务器进行配置，使其在主系统发生故障时可访问远程卷。图 10(第 40 页)说明了这个简单的高可用性配置。

- 配置主应用程序服务器和备份应用程序服务器。
在正常操作期间，生产应用程序服务器将读取和写入主卷。
- 设置计划，以将远程快照复制到备份位置。如果应用程序服务器使用必须同步的多个卷，可在创建远程快照之前，使用脚本或 VSS 停止应用程序。

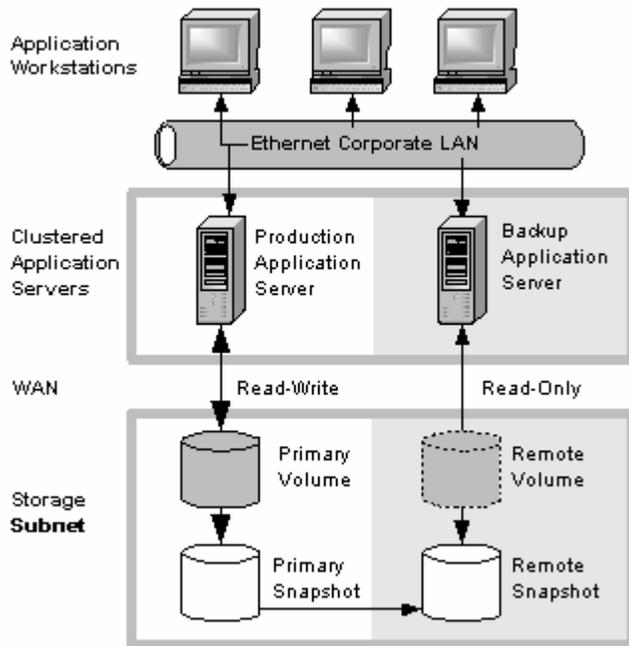


图 10 高可用性示例配置

高可用性配置的工作原理

如果生产应用程序服务器或卷不可用，则应用程序处理会将故障转移到备份应用程序服务器。远程卷和远程快照将成为活动主卷和主快照，备份应用程序服务器将成为活动生产应用程序服务器，可从活动主卷访问数据。

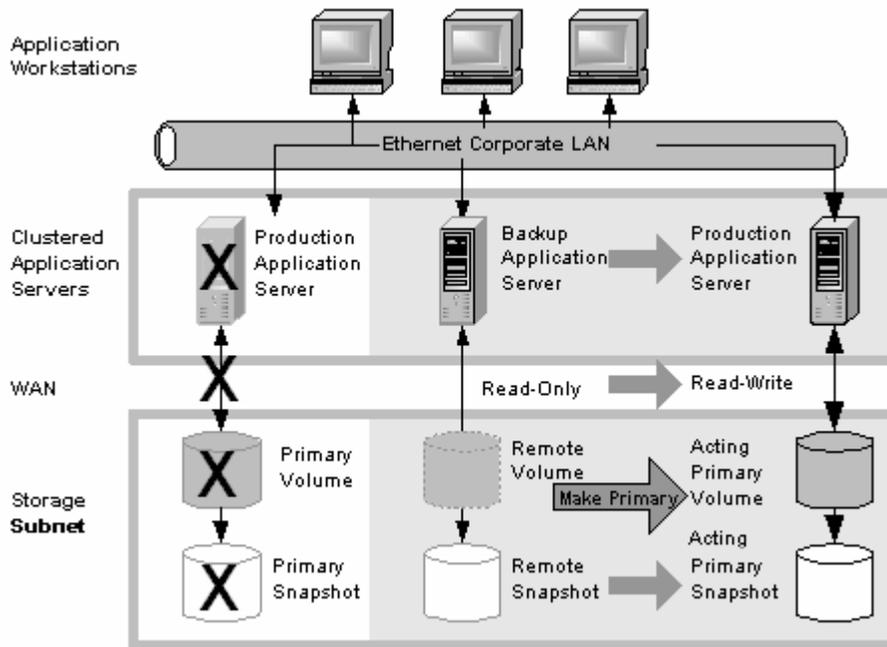


图 11 故障转移期间的高可用性配置

主卷或生产应用程序服务器发生故障时的数据可用性

如果生产站点中的主卷或生产应用程序服务器发生故障，则只有自创建上一个远程快照以来写入该卷的数据将变为不可用，直到该卷或生产应用程序服务器恢复为止。

故障转移到备份应用程序服务器

要维护应用程序和剩余数据的可用性，将执行下列过程：

1. 监视生产应用程序服务器的脚本或其他应用程序发现主卷不可用。将执行脚本以将故障转移到备份应用程序服务器。
2. 备份应用程序服务器将执行脚本，以便将远程卷转换为主卷，使卷可以由备份应用程序服务器访问。有关使用脚本的信息，请参见 HP LeftHand 网站上的《CLIQ — SAN/iQ 命令行用户界面用户手册》和示例脚本。
3. 由于备份应用程序服务器已配置为访问远程卷（现为主卷），因此备份应用程序服务器的操作将开始。

应用程序将在故障转移到备份应用程序服务器之后继续运行。

故障回复到生产配置

当生产服务器和卷再次可用时，可使用以下两个故障回复选项：

- 使用原始生产服务器恢复操作，并将备份卷返回到其原始远程状态，如 [图 12](#) (第 42 页) 中所示。这需要将自发生故障以来已写入备份卷的数据迁移回生产卷。
- 在备份应用程序服务器上继续操作。在生产服务器和卷可用时，将生产服务器配置为备份服务器（角色逆转）。

合并数据以进行故障回复

在上述故障转移方案中，可能存在包含不同数据的两个快照。作为故障回复的一部分，用户必须决定是否合并两个快照中的数据以及执行此操作的最有效方法。有关详细信息，请参见 [同步活动主卷和原始主卷之间的数据](#) (第 35 页)。

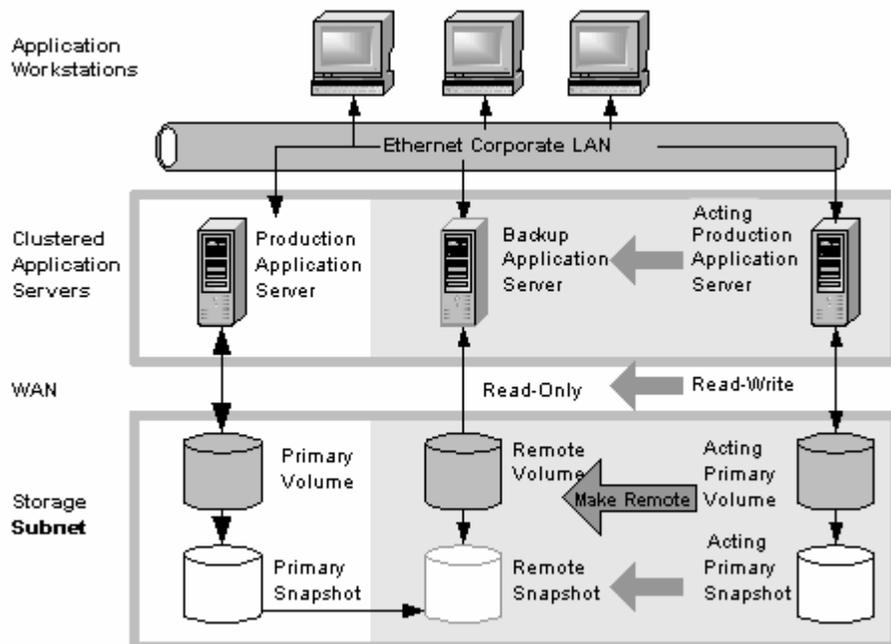


图 12 故障回复期间的高可用性配置

最佳实践

远程快照与卷复制结合使用

将远程快照与本地同步卷复制结合使用。在单独使用远程快照时，如果主卷不可用，则自从最新的远程快照创建以来写入主卷的任何数据将不可用。

但是，通过使用同步卷复制，您可以减少主卷故障的影响。卷复制允许在存储节点的相同群集上创建卷的最多四个副本以作为主卷。唯一的限制是群集必须至少包含与卷的副本数量相等的存储节点。复制群集中的卷可确保，如果该群集中的存储节点发生故障，则群集中其他位置上的卷副本仍将可用。有关卷复制的详细信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》中的“配置存储”一章。

示例配置

图 10(第 40 页) 在每个群集中使用三个存储节点。然而，此方案可以使用任意数量的存储节点。有关创建群集和卷的信息，请参见《HP LeftHand Storage Solution 用户手册》。

- 在生产位置中，创建一个管理组以及包含三个存储节点的群集。
- 在群集上创建卷，并将复制级别设置为 2 路。
- 配置生产应用程序服务器以通过 iSCSI 访问主卷。
- 在备份位置中，创建另一个管理组以及包含三个存储节点的群集。
- 创建计划以对主卷进行远程快照。请参见[计划远程快照](#)(第 28 页)。

注意：

将为主卷和远程卷分别设置卷复制级别。

工作原理

如果主位置中的一个存储节点发生故障，则主卷仍可用。如果所有存储节点都发生故障，或如果应用程序服务器发生故障，则会将故障转移到备份应用程序服务器，并且远程快照将变为可用。

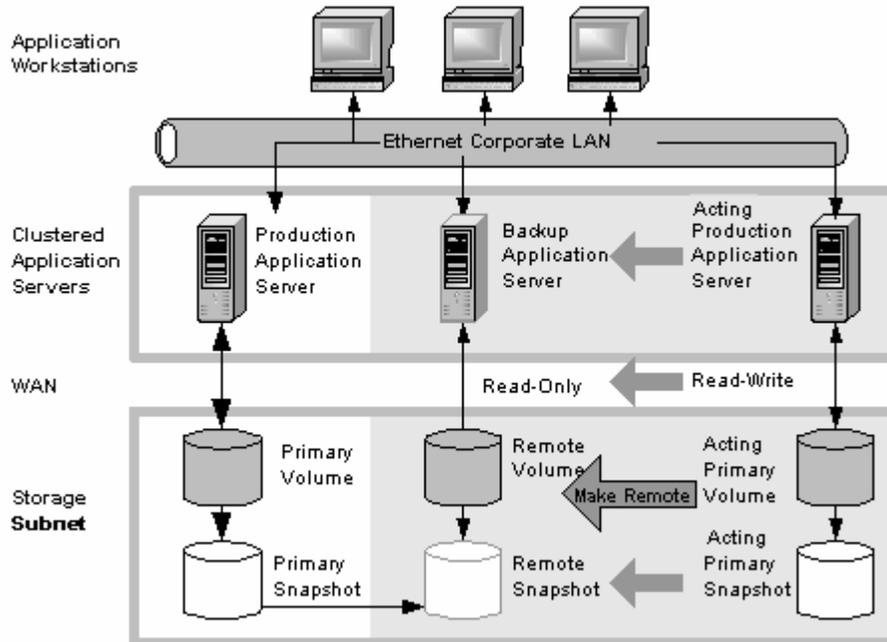


图 13 故障转移期间的高可用性 - 示例配置

实现可承受的灾难恢复

即使您没有配置热备份站点所需的群集应用程序服务器或网络带宽，您也可以使用远程复制在发生紧急情况时保护数据。

使用远程快照可以在远程站点中维护卷的副本。设置创建远程快照的计划，如果主存储站点不可用，您可以轻松地访问数据卷的最新远程副本。还可以使用远程快照将数据传输到将在其中创建磁带备份的备份位置。这将在主卷上消除备份窗口，并确保在存储节点以及磁带上具有远程站点中的数据副本。

可承受的灾难恢复的配置

要配置可承受的灾难恢复，请在站点外位置中创建卷的远程快照。此外，可以在站点外位置中从远程快照创建磁带备份：

- 为远程快照指定一个或多个站点外位置作为目标。
- 设置在指定的站点外位置中创建远程快照的计划。如果应用程序服务器使用必须同步的多个卷，可在创建远程快照之前，使用脚本停止应用程序。
- 在站点外位置中创建远程快照的日常磁带备份。

图 14(第 44 页) 显示灾难恢复的示例配置。

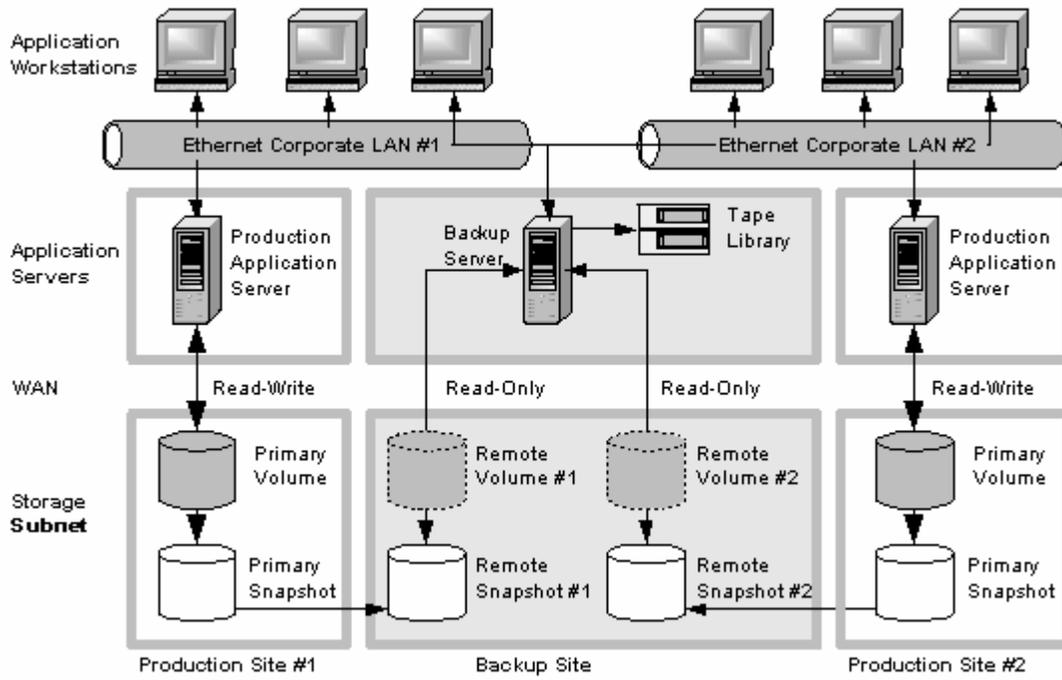


图 14 可承受的灾难恢复示例配置

可承受的灾难恢复的工作原理

如果主位置中的存储节点发生故障或卷不可用，则站点外位置包含最新的远程快照。

- 使用远程快照来恢复操作，如图 15(第 45 页) 中所示。如果创建了磁带备份，则可以从磁带备份恢复数据，如图 16(第 46 页) 中所示。
- 只有自从上一个远程快照创建以来写入主卷的数据不可用。
- 访问脱机卷的应用程序服务器将不可用，直到重新对其进行配置以访问恢复的数据为止。

使用最新的远程快照集恢复操作：

1. 在备份位置中，将远程卷转变为主卷。

- 配置应用程序服务器以访问主卷，或者如果网络连接不够快，无法快速读取和写入站点外位置，则可将此卷复制到应用程序服务器能够更有效地访问它的位置。

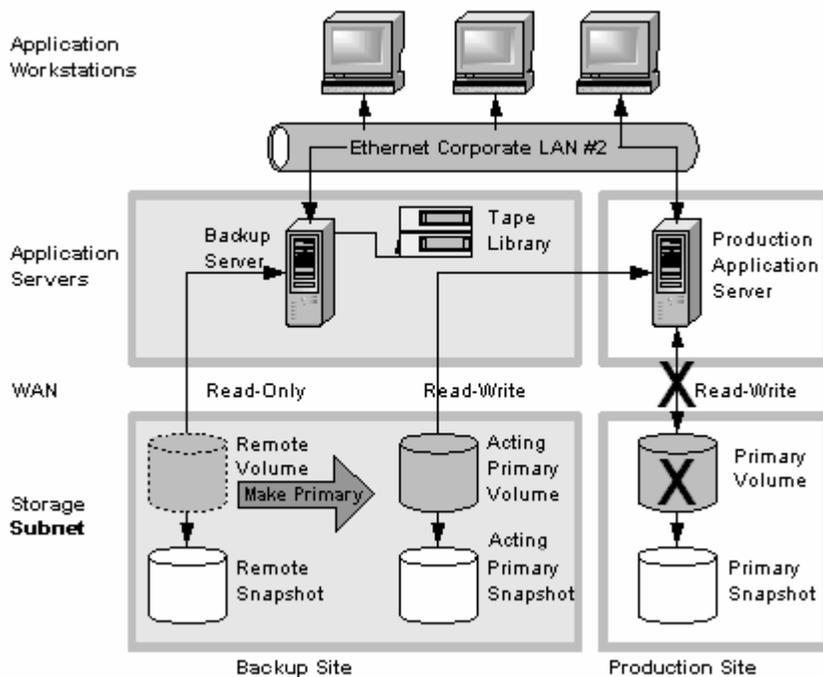


图 15 从远程卷还原

在图 15(第 45 页)中，请注意左侧灰色区域中标记为“主快照”的卷。它最初为只读备份，但转变为可使用的活动主卷。

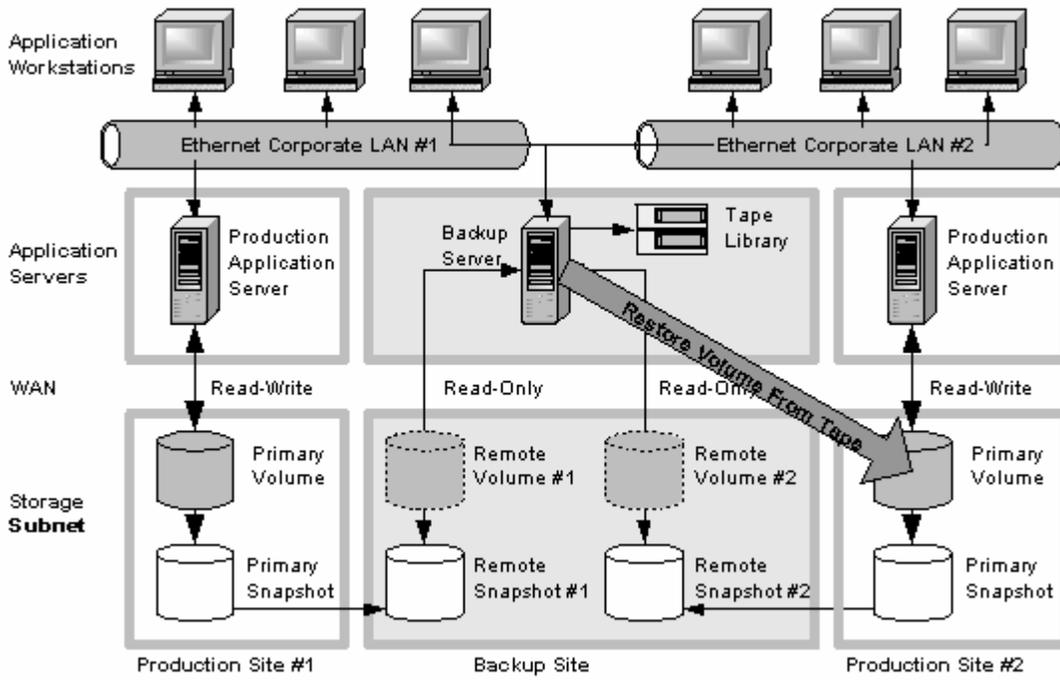


图 16 从磁带备份还原

最佳实践

选择最佳周期计划。

为远程快照选择周期计划，使数据丢失的可能性降至最低。如果主卷不可用，则自从最新的远程快照创建以来写入主卷的任何数据将不可用。考虑如果发生紧急情况，您可以承受丢失多少数据，然后相应地设置创建远程快照的周期。

如果不希望在远程卷上积累大量远程快照，则可以对计划的远程快照使用多个时间表，每个时间表有不同的保留策略。例如，假设您要每四个小时创建一次远程快照，以确保在发生紧急情况时，丢失的数据所涉及的时间段不会超过四个小时。此外，您要保留一周的远程快照。保留一周内每四个小时一次的快照会积累超过 40 个远程快照。另一个方法是为卷创建两个远程快照计划：

- 一个计划是每四个小时创建一次远程快照，但仅保留最新的六个远程快照。这可确保在发生紧急情况时不会丢失超过四个小时的数据。
- 第二个计划是每 24 小时创建一次远程快照，并保留 7 个远程快照。

将远程快照与本地同步卷复制结合使用

为防止数据丢失，可在主地理站点中，通过对存储节点群集中的卷进行同步复制来加强远程复制。在使用同步复制时，单个存储节点可以处于脱机状态，主卷将保持不变。

在备份位置中，还可使用同步复制在存储节点发生故障时保护远程卷。

示例配置

- 在生产位置中，创建三个存储节点的群集，所有节点都具有管理器。
- 在群集上创建卷，并将复制级别设置为 2 路。
- 创建计划以对主卷进行远程快照。将周期设置为每四个小时，将远程快照的保留策略设置为两天。

注意:

您也可以在远程卷上使用相同的卷复制配置。然而，此复制的配置方法与在主卷上配置的卷复制方法无关。

如果主位置中的一个存储节点发生故障，则主卷仍可用。如果所有存储节点都发生故障，或如果应用程序服务器发生故障，则可以在站点外位置中从远程快照或磁带备份恢复数据。

使用远程复制进行站点外备份和恢复

对于备份和恢复系统，远程复制可消除应用程序服务器上的备份窗口。使用 iSCSI 命令行界面命令和脚本对 iSCSI 启动器进行配置，以便在本地或远程备份服务器上安装远程快照，然后从备份服务器备份远程快照。如果主卷发生故障，则可使用远程快照。

实现站点外备份

您可以使用远程复制在站点外位置中创建远程快照，而不是创建磁带备份，然后将其传输到安全的站点外位置。然后，您可以选择在站点外位置中创建磁带备份。

站点外备份和恢复的配置

要对站点外磁带备份使用远程快照，请创建可由磁带备份应用程序访问的远程快照：

- 在备份位置中创建远程卷。
- 配置备份应用程序以访问远程快照。
- 配置计划以在指定的站点外位置中创建远程快照。如果应用程序服务器使用必须同步的多个卷，可在创建远程快照之前，使用脚本停止应用程序。
- [可选] 创建远程快照的日常磁带备份。

配置图

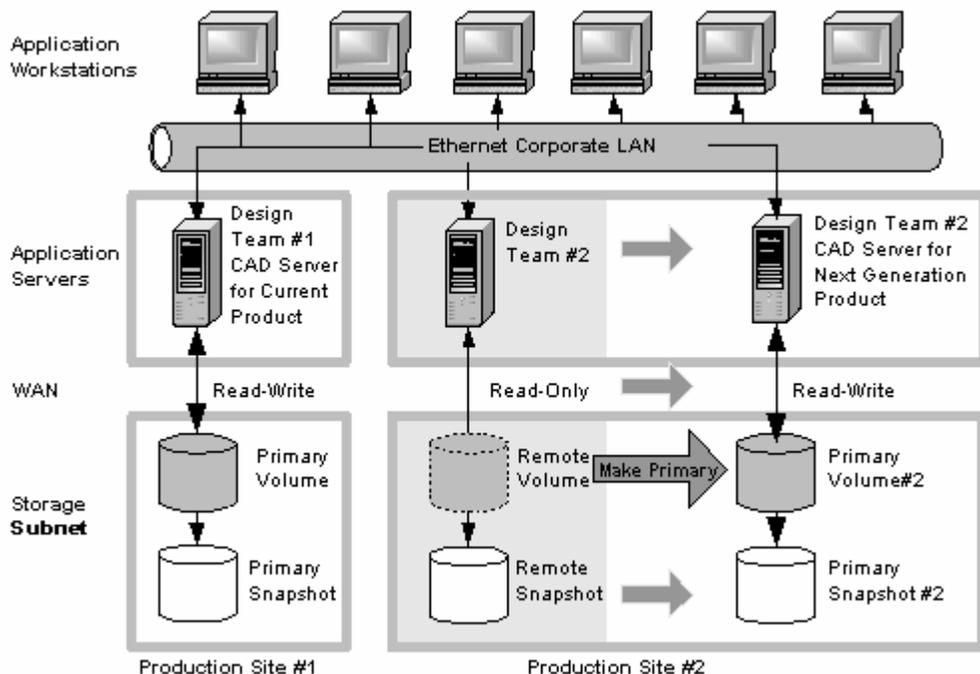


图 17 站点外备份和恢复示例配置

站点外备份的配置的工作原理

根据保留远程快照副本的时间，您可以直接从最近的远程快照检索数据，而不是使用磁带备份。否则，可像通常从磁带备份检索数据那样检索数据。

最佳实践

保留主群集中最新的主快照

通过保留主卷上的快照，您可以快速将卷回滚到以前的快照，而不必访问站点外备份。

- 在创建远程复制计划时，可指定要保留的主快照和远程快照的数量。可以保留主快照以便轻松地回滚主卷。

注意：

保留快照会影响到存储节点群集中所使用的空间量。请让要保留的快照数与要使用的空间量保持平衡。即使您要回滚到未保留的快照，也仍可以访问远程快照或磁带备份。

- 保留备份位置中的远程快照以便快速恢复备份的数据。如果在创建磁带备份后保留了一些远程快照，则可以访问这些数据而不必转到备份磁带。

示例配置

- 保留三个主快照。这样便于您回滚主卷，而它需要的主群集上的空间相对较少。
- 在备份群集上保留最多一周的远程快照。

- 对于一周之前的快照，可转到备份磁带。

实现非破坏性回滚

如回滚主卷和远程卷(第 36 页)中所述，将快照回滚到卷需要删除在回滚到的快照之后创建的任何快照。例如，假设您在星期一、星期二和星期三创建了某个卷的快照。在星期四，如果将卷回滚到星期一的快照，则需要首先删除星期二和星期三的快照。

您可以使用远程复制将卷回滚到旧快照，而不会丢失中间的快照。由于远程复制可创建两组快照——主快照和远程快照，因此您可以将卷回滚到某个快照，而仍然保留其他快照组。

非破坏性回滚的配置

对非破坏性回滚使用远程快照：

- 创建远程快照计划。
- 在计划中，为主快照和远程快照指定相同的保留策略。这可确保在主位置和远程位置中有相同数量的快照副本。在一个卷回滚期间销毁的任何快照将在其他卷上保持完整无缺。可在图 18(第 49 页)中查看非破坏性回滚配置的说明。

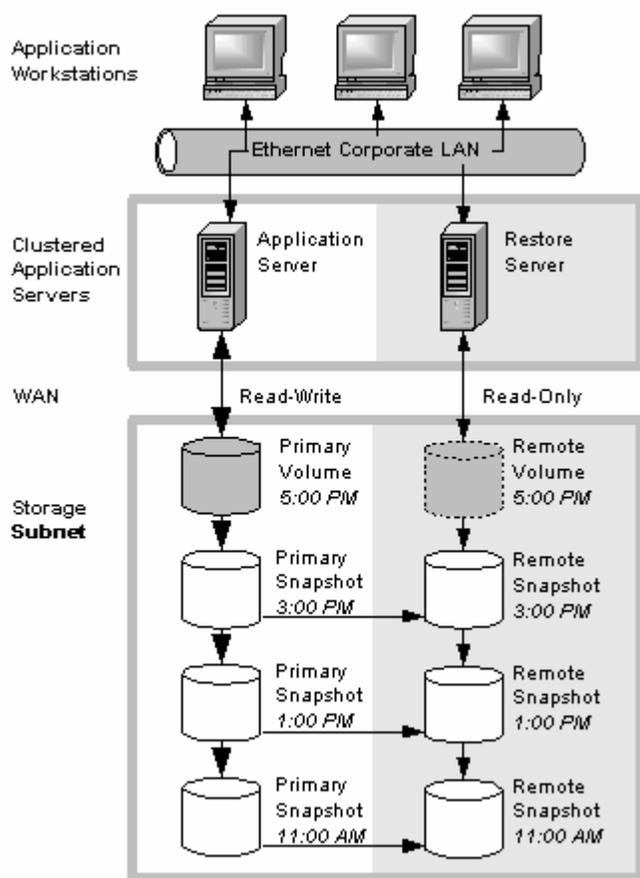


图 18 非破坏性回滚示例

非破坏性回滚配置的工作原理

您可以选择回滚主快照或远程快照。回滚一个快照要求删除该卷的最新快照。其他卷将保留完整的快照集合。您可以继续进行快照，即使一侧已回滚而另一侧未回滚。

在决定是否回滚主卷或远程卷时，请考虑下列事项：

- 在将主快照回滚到主卷时，访问主卷的任何应用程序不再具有对最新数据的访问权限（因为主卷已被回滚到以前的状态）。如果主卷必须与同一应用程序所访问的其他卷进行同步，请考虑改为回滚远程卷。图 19(第 50 页) 显示如何在将远程快照保持不变的情况下回滚主快照。

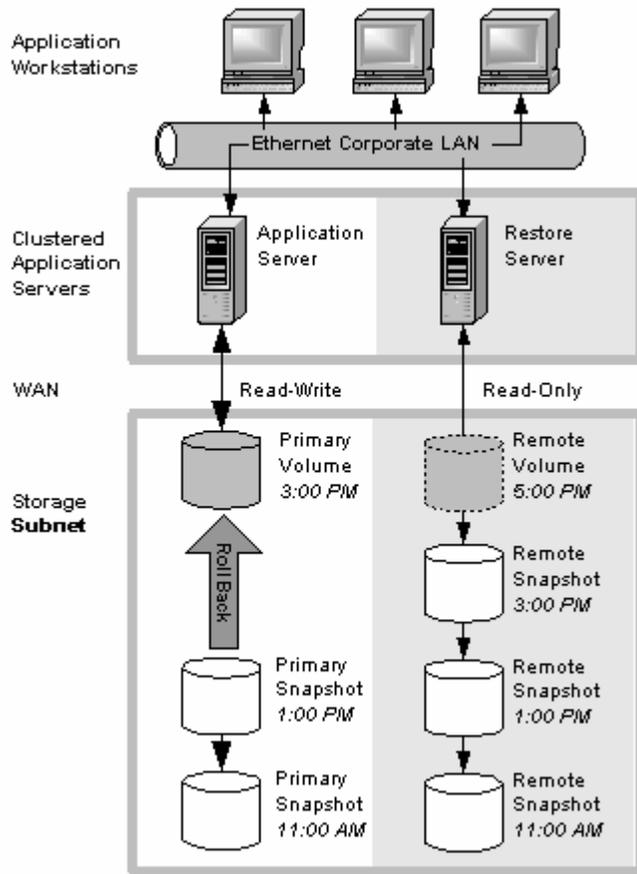


图 19 从主快照进行非破坏性回滚

- 要回滚远程快照，必须首先将远程卷转变为主卷。这将停止计划的远程快照创建，而此操作可能会影响高可用性、灾难恢复或日常备份策略。图 20(第 51 页) 显示如何回滚远程快照。

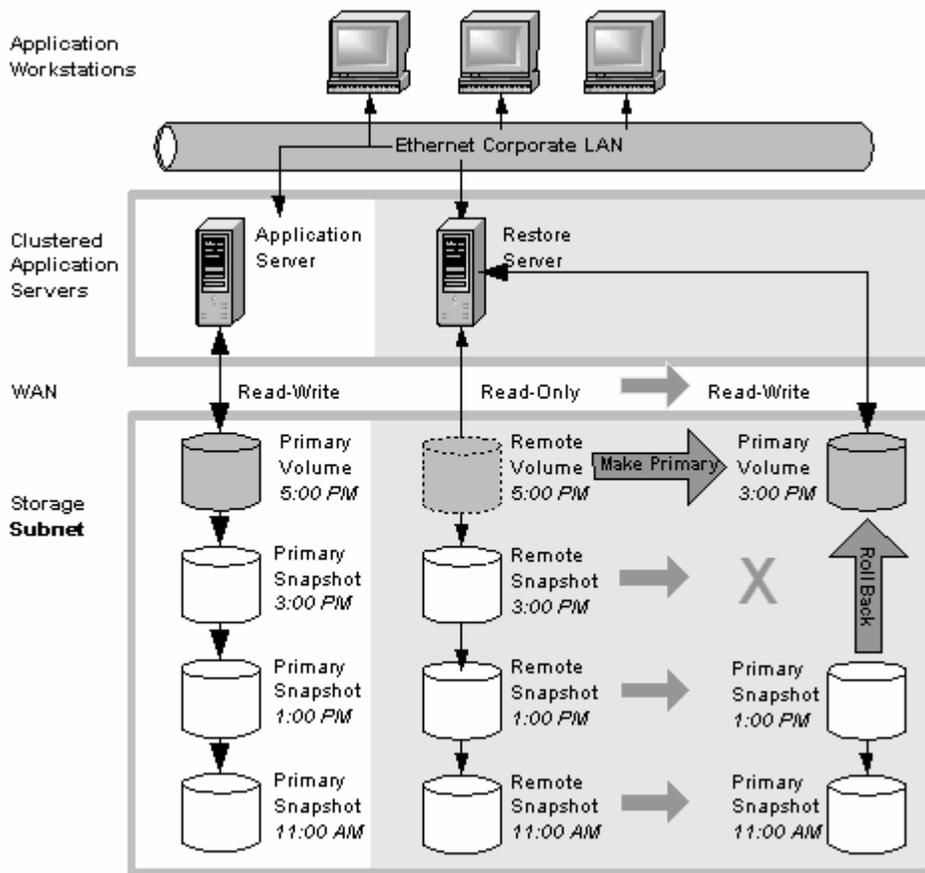


图 20 从远程快照进行非破坏性回滚

最佳实践

回滚主快照，保留远程快照作为备份。

要确保远程复制能够继续操作，请按以下方式回滚主卷：

1. 通过创建主卷的一次性（手动）远程快照，保留要回滚的主卷的当前状态。
2. 回滚卷。

在回滚之前，计划的远程快照将失败。在回滚主卷之后，计划的远程副本的创建将正确恢复。

已完成的远程快照将保持完整无缺。

使用远程复制进行数据迁移或克隆

使用远程复制可将数据从一个应用程序服务器迁移到另一个应用程序服务器，而不会中断生产应用程序服务器。此功能支持各种用途，如数据挖掘或内容分发。

实现数据迁移

您可以使用远程复制创建一个或多个卷的完整副本（克隆），而不会中断对原始卷的访问。此类型的数据迁移允许复制整个数据集，以便由新应用程序或工作组使用。

要将数据从一个位置复制到另一个位置，只需创建卷的一次性远程快照。要使远程快照成为读/写卷，请将其转变为主卷。

数据迁移的配置

要在远程位置中创建卷的副本，请在有足够空间以容纳卷的远程位置中配置存储节点的群集。有关示例配置，请参见图 21(第 52 页)。

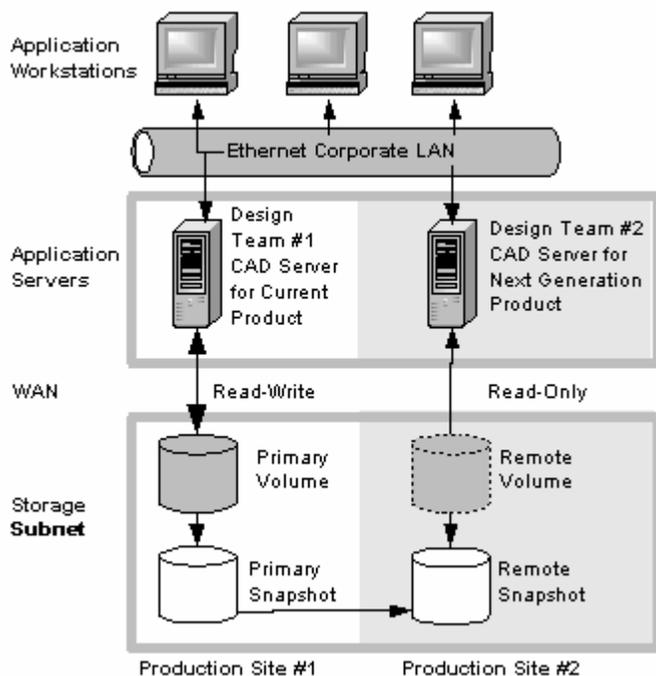


图 21 数据迁移示例配置

数据迁移配置的工作原理

假设您要创建卷的完整副本，以便应用程序可在不同的位置中使用它。

1. 在新位置中配置存储节点的群集以包含复制的卷。
2. 在新位置中的群集上创建卷的一次性远程快照。

如果应用程序服务器使用必须同步的多个卷，可在创建远程快照之前，使用脚本停止应用程序。

[可选] 您可以创建常规一次性快照，并使用远程复制在方便的时候将快照移动到远程群集。

3. 在新位置中的群集上，将远程卷转变为主卷。
4. 在新位置中配置应用程序服务器以访问新主卷。

图 22(第 53 页) 显示在将远程卷转变为主卷之后如何进行数据迁移。

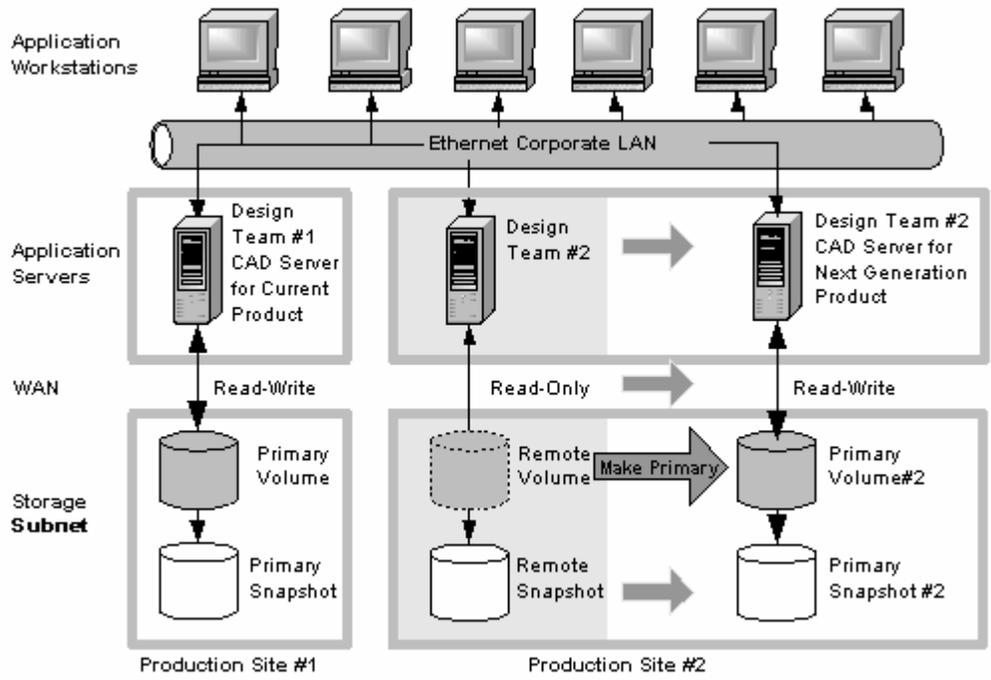


图 22 数据迁移之后的配置

4 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
- 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 SAN Solution 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 8 文档约定

约定	元素
蓝色文本：表 8	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	<ul style="list-style-type: none">• 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
<i>斜体</i> 文本	强调性文本
等宽字体文本	<ul style="list-style-type: none">• 文件名和目录名• 系统输出结果• 代码• 命令、命令的参数及参数值
等宽字体， <i>斜体</i> 文本	<ul style="list-style-type: none">• 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

△ 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。

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	<p>磁盘是否</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>描述在 CMC 中使用的所有图标</p> <ul style="list-style-type: none"> • “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 负载均衡	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： <ul style="list-style-type: none"> • 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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 组的所有磁盘分布 冗余信息作为在磁盘中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 <ul style="list-style-type: none"> • 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： <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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

B

- 帮助
 - 获取, 55
- 备份和恢复
 - 使用远程复制, 47
- 编辑
 - 远程快照, 24
 - 远程快照计划, 31

C

- 查看远程快照列表, 23
- 重复快照, 28
- 创建
 - 第一个远程副本, 22
 - 分割镜像, 37
 - 使用 PrimeSync 的第一个远程副本, 22
 - 远程快照, 21, 30
- 词汇表
 - 用于 SAN/iQ 软件和 LeftHand SAN, 59

F

- 非破坏性回滚
 - 配置, 49
 - 配置图, 49
 - 最佳实践, 51
- 分离管理组, 38
 - 用于 PrimeSync, 22
- 分割镜像, 创建, 37
- 复制
 - 使用远程复制, 17

G

- 高可用性
 - 和故障转移, 43
 - 和远程复制, 43
 - 配置, 39
 - 配置图, 39
 - 远程复制的配置, 43
 - 最佳实践, 42
- 更改
 - 备份站点成为新的生产站点, 36
 - 主卷转变为远程卷, 33

- 故障回复
 - 到生产配置, 41
 - 合并数据, 41
- 故障转移
 - 到备份应用程序服务器, 41
 - 对于卷集, 32
 - 期间的数据可用性, 41
 - 计划, 32
 - 脚本, 32
 - 配置, 32
 - 设置新站点, 36
 - 时间表, 34
 - 使用远程复制, 43
 - 之后恢复生产, 34
 - 之后同步数据, 34
- 故障转移的脚本, 32
- 故障转移的时间表, 34
- 管理组
 - 分离, 38
 - 分离 PrimeSync, 22
 - 临时, PrimeSync, 22

H

- 合并数据以进行故障回复, 41
- 恢复计划的快照, 31
- 回滚卷
 - 从应用程序管理的快照, 36, 37
 - 远程复制和远程卷, 37
 - 远程复制和主卷, 36
- 惠普
 - 技术支持, 55

J

- 计划
 - 故障转移, 32
 - 远程复制计划, 14
 - 远程快照, 12, 28
 - 远程快照计划, 12
- 计划的快照, 28
 - 暂停或恢复, 31
- 计划, 计划远程复制, 14
- 技术支持
 - 服务定位网站, 56
 - 惠普, 55

监视

- 远程复制的进度, 27
- 远程复制详细信息, 26
- 远程快照, 25

卷

- 故障转移后同步数据, 35
- 克隆, 11
- 克隆和数据迁移, 51

卷的克隆, 11

卷复制

- 和远程复制, 10

卷集

- 故障转移自, 32
- 为卷集创建由应用程序管理的快照, 19, 29
- 为卷集删除由应用程序管理的快照, 19

卷类型

- 将主更改为远程, 33

K

可承受的灾难恢复

- 配置, 43
- 最佳实践, 46

快照

- 创建由应用程序管理的, 18, 28, 29
- 计划, 28
- 删除计划, 31, 31
- 为卷集创建由应用程序管理的, 19, 29
- 暂停或恢复, 31

L

- 联系 HP, 55

P

配置

- 非破坏性回滚, 49
- 高可用性, 39
- 故障转移, 32
- 可承受的灾难恢复, 43
- 数据迁移, 52
- 远程复制, 11
- 站点外备份和恢复, 47

PrimeSync, 22

- 临时管理组和, 22
- 用于第一个副本, 22

Q

前提条件

- 回滚主卷, 36

取消远程快照, 24

S

删除

- 快照计划, 31, 31
- 远程快照, 25
- 远程快照计划, 32

设置远程带宽, 23

生产

- 故障转移后恢复, 34

使用远程复制

- 获得业务持续, 39
- 数据迁移, 51
- 站点外备份和恢复, 47

数据

- 传输速率（带宽设置）, 23
- 故障转移后同步, 35
- 故障转移期间的可用性, 41
- 合并以进行故障回复, 41

数据迁移

- 和卷克隆, 51
- 将远程复制用于, 51
- 配置, 52
- 配置图, 52
- 使用远程快照, 37

数据挖掘

- 分割镜像, 37
- 使用远程快照, 37

Subscriber's Choice, HP, 55

T

添加

- 远程卷, 20
- 远程快照, 17
- 远程快照计划, 28

同步数据

- 故障转移后, 34
- 故障转移后, 在活动主卷和原始主卷之间, 35

W

网站

- 产品手册, 55
- HP Subscriber's Choice for Business, 55
- 惠普, 56

文档

- HP 网站, 55
- 提供反馈, 57
- 相关信息, 55
- 约定, 56

X

- 相关说明文档, 55

Y

- 印刷约定, 56
- 由应用程序管理的快照
 - 创建, 18, 28, 29
 - 故障转移自, 32
 - 回滚自, 36, 37
 - 将远程提升为主, 34
 - 删除, 19
 - 删除远程, 25
 - 为卷集创建主快照, 19, 29
- 远程带宽
 - 设置, 23
- 远程复制
 - 创建, 10
 - 创建第一个副本, 22
 - 分离 PrimeSync 管理组, 22
 - 分离管理组, 38
 - 概述, 9
 - 高可用性, 43
 - 高可用性配置, 43
 - 和卷复制, 10
 - 监视进度, 27
 - 监视详细信息窗口, 26
 - PrimeSync, 22
 - 日常备份和恢复, 47
 - 图标, 10
 - 远程复制计划的计划清单, 14
- 远程复制:!
 - 业务持续性, 47
- 远程复制:!::::
 - 高可用性和故障转移, 43
- 远程复制的图标, 10
- 远程复制的图形表示, 10
- 远程复制的用途, 11
- 远程复制的优点, 11
- 远程卷
 - 即时创建, 21
 - 使用现有的, 21
 - 手动创建, 21
 - 添加, 20

- 远程快照
 - 保留策略, 13
 - 编辑, 24
 - 编辑计划, 31
 - 创建, 17, 21, 30
 - 创建计划, 28
 - 计划, 12
 - 计划安排, 12
 - 监视, 25
 - 监视详细信息窗口, 26
 - 主, 18
 - 取消, 24
 - 删除, 25
 - 删除计划的, 32
 - 删除由应用程序管理的, 25
 - 数据迁移, 37
 - 数据挖掘, 37
 - 新建, 17
- 远程快照的保留策略, 13
- 约定
 - 文档, 56

Z

- 灾难恢复
 - 可承受的, 使用远程复制, 43
- 暂停计划的快照, 31
- 站点外备份和恢复
 - 将远程复制用于, 47
 - 配置, 47
 - 配置图, 47
 - 最佳实践, 48
- 主卷
 - 回滚, 36
 - 回滚的前提条件, 36
- 主快照, 18
- 最佳实践
 - 非破坏性回滚, 51
 - 高可用性, 42
 - 计划的远程快照, 17, 28
 - 计划的远程快照计划, 14
 - 可承受的灾难恢复, 46
 - 站点外备份和恢复, 48