

Veritas Storage Foundation™ Intelligent Storage Provisioning Solutions 指南

5.0

Symantec Intelligent Storage Provisioning Solutions 指南

Copyright © 2006 Symantec Corporation. 保留所有权利。

Veritas Storage Foundation 5.0

Symantec、Symantec 徽标、Veritas 以及 Veritas Storage Foundation 是 Symantec Corporation 或其附属机构在美国和其它某些国家的商标或注册商标。其他名称可能是各自所有者的商标。

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

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

依据 FAR 第 12.212 节以及 DFARS 第 227.7202 节之规定，授权软件与文档均为“commercial computer software”（商务计算机软件）“commercial computer software documentation”（商务计算机软件文档）。

Symantec Corporation
20330 Stevens Creek Blvd.
Cupertino, CA 95014
www.symantec.com

第三方法律声明

可能会随本 Symantec 产品推荐、分发、嵌入或捆绑第三方软件。此类第三方软件将由其版权所有者单独授权。与本产品关联的所有第三方版权将在相应的发行说明中列出。

AIX 是 IBM Corporation 的注册商标。

HP-UX 是 Hewlett-Packard Development Company, L.P 的注册商标。

Linux 是 Linus Torvalds 的注册商标。

Solaris 是 Sun Microsystems, Inc. 的商标。

授权与注册

Veritas Storage Foundation 为授权产品。关于许可证安装说明，请参见 *Veritas Storage Foundation 安装指南*。

技术支持

要寻求技术援助，请访问 <http://support.veritas.com>，并选择电话支持或电子邮件支持。使用“知识库”搜索功能访问技术说明 (TechNotes)、产品资讯速递、软件下载、硬件兼容性列表和 Veritas 客户电子邮件通知服务等资源。

目录

| | | |
|--------------|---------------------------|----|
| 第 1 章 | ISP 简介 | |
| | ISP 的基本概念 | 8 |
| | 关于存储池 | 8 |
| | 关于模板、功能与规则 | 11 |
| | 关于用户模板 | 11 |
| | 关于新增 ISP 配置元素 | 11 |
| | 使用 ISP 的解决方案 | 12 |
| 第 2 章 | 卷创建解决方案 | |
| | 确保卷的冗余 | 13 |
| | 使用卷的硬件镜像 | 14 |
| | 使用卷的存储属性标记 | 14 |
| | 创建带标记的卷 | 15 |
| | 创建多个卷 | 15 |
| | 使用用户模板来简化卷的创建 | 16 |
| 第 3 章 | 分层存储解决方案 | |
| | 存储层策略 | 18 |
| | 使用 ISP 卷来设置分层存储 | 20 |
| 第 4 章 | 脱离主机处理解决方案 | |
| | 脱离主机处理解决方案 | 24 |
| | 脱离主机联机备份的实现 | 25 |
| | 实现决策支持 | 28 |
| 第 5 章 | 远程镜像解决方案 | |
| | 关于 Remote Mirror 配置 | 31 |
| | 设置地点一致的 ISP 卷 | 33 |
| | 让现有磁盘组成为地点一致 | 34 |
| | 术语表 | 37 |
| | 索引 | 39 |

ISP 简介

Intelligent Storage Provisioning (ISP) 是 Veritas Storage Foundation™ 的一项功能，提供了虚拟化网络存储的多种新途径。ISP 允许从可用存储创建符合指定标准集的应用程序卷。ISP 的使用简化与标准化了存储的规定过程，使得冗余与性能属性得以持续保存，有助于避免在给卷分配存储时出现人为的错误。

此解决方案指南是 Symantec 指南系列的一员。解决方案指南在真实的环境下展示产品，并提供常见操作步骤的简明指南。该解决方案指南讲述了可以使用 ISP 来实施安装标准、简化公用存储规定任务的各种情形。

随附大型手册 *《Veritas Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南》*，是 Storage Foundation 产品随带的文档集的一部分，是 ISP 概念、操作、管理以及 ISP 规定语言的完整参考手册。

所有这些指南构成理解用于存储管理的 ISP 的复杂性与功能的综合资料库。

本章的其余部分介绍一些基本而核心的 ISP 概念与术语。后续几章利用这些概念来实现各种存储规定情形。关于本章任何主题的详细解释，请参见 *《Veritas Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南》*。

ISP 的基本概念

规定存储使之可供应用程序使用的过程涉及如下方面：

- 配置物理存储设备（磁盘与派生的逻辑单元）。
- 确保合适的主机可以访问这些设备。
- 把可用的存储容量聚集到虚拟存储设备（即卷）中。
- 规定应用程序在卷上存储与检索数据的方法，例如通过文件系统或数据库。

ISP 与步骤 3 有关，由磁盘组内的一个或几个磁盘聚集而成的卷上确立与实现由安装定义的标准。

在主机软件看来，卷就是磁盘设备，但可用性、性能以及灵活性得到提升，便于在不同类型的环境之间实施简便的管理。

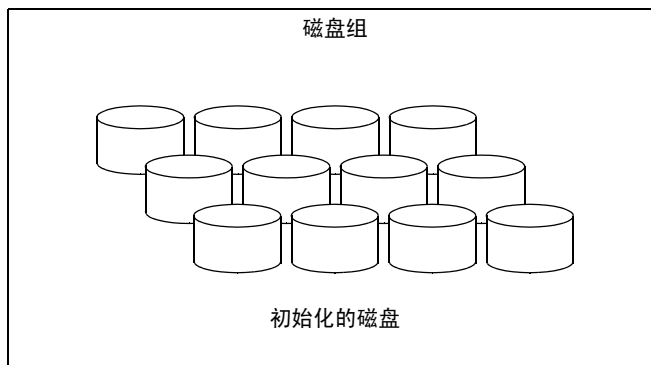
ISP 基于 Veritas Volume Manager (VxVM) 提供的现有卷管理功能，因此，第一步就是创建一个包含已经针对 VxVM 初始化的磁盘的磁盘组。可以使用 `vxdiskadm` 命令或图形用户界面来设置一个或几个包含已经相应地初始化的磁盘的磁盘组。

注意：逻辑单元 (LUN) 就是存储设备，如磁盘，或者通过磁盘阵列硬件抽象为单个实体的磁盘集（通常是在应用 RAID 配置之后，如 RAID-0（条带化）、RAID-1（镜像）或 RAID-5（带奇偶校验的条带化））。Veritas Volume Manager (VxVM) 的设备发现层 (DDL) 发现 LUN 并收集其实现方法的详细信息。ISP 可以使用该信息来协助您配置应用卷。如果 LUN 的硬件派生属性对于本讨论并不重要，本书中就把此类设备叫作磁盘。

关于存储池

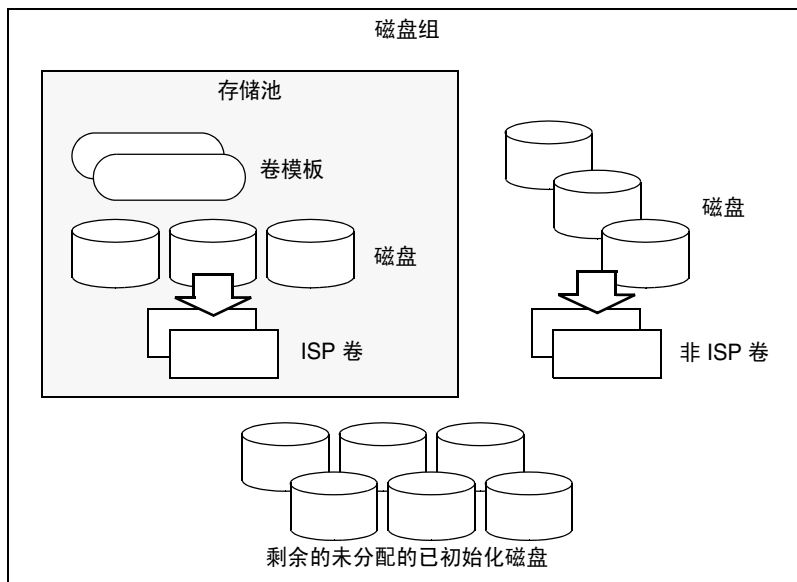
图 1-1 图显示的是传统的磁盘组，其中包含已经针对 VxVM 初始化的磁盘。可以使用 `vxassist` 命令或图形用户界面，从本磁盘组的磁盘创建卷。

图 1-1 VxVM 内传统的磁盘组



ISP 由于准许安装强制实现在模板集中定义的卷规定标准，因而拓展了这种模式。若要创建 ISP 卷，就需要在 VxVM 磁盘组内设置一个存储池，然后再将此存储池与相应的卷模板关联。详细说明见图 1-2。卷模板确定可在存储池内创建的 ISP 卷的类型。

图 1-2 在包含存储池的磁盘组内创建 ISP 卷



在包含存储池的磁盘组内创建的任何传统的非 ISP 卷保持在存储池之外。

若要在磁盘组内创建存储池，请使用 `vxpool create` 命令并指定适合于所要创建的卷类型的存储池定义。这就会设置存储池，并在其中安装相应的模板。如果通过指定 `vxassist make` 命令的 `-o intent` 选项来创建 ISP，就会自动在磁盘组中设置一个存储池。

下表显示的是 ISP 配置数据库所包含的标准池的定义。

| 池定义 | 支持的卷说明 |
|--|-----------------------------------|
| <code>any_volume_type</code> | ISP 配置数据库内的任意模板。 |
| <code>mirror_stripe_volumes</code> | 将卷的 I/O 散布到镜像内的多个列上。 |
| <code>mirrored_prefab_raid5_volumes</code> | 在预制的 RAID-5 磁盘上配置的、由阵列导出的数据的多个副本。 |
| <code>mirrored_prefab_striped_volumes</code> | 在预制的条带化磁盘上配置的、由阵列导出的数据的多个副本。 |
| <code>mirrored_volumes</code> | 数据的多个副本。 |
| <code>prefab_mirrored_volumes</code> | 由阵列导出的预制数据镜像。 |
| <code>prefab_raid5_volumes</code> | 由阵列导出的预制 RAID-5 磁盘。 |
| <code>prefab_striped_volumes</code> | 由阵列导出的预制条带磁盘。 |
| <code>raid5_volumes</code> | 使用奇数偶校验来维持冗余数据。 |
| <code>stripe_mirror_volumes</code> | 将卷的 I/O 散布到多个列上，其中每列都有多个数据副本。 |
| <code>striped_prefab_mirrored_volumes</code> | 将卷的 I/O 散布到在由阵列导出的预制数据镜像上配置的多个列上。 |
| <code>striped_volumes</code> | 将卷的 I/O 散布到多个列上。 |

关于为每种存储池定义安装的模板的详细信息，请参见《*Veritas Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南*》。

注意：在磁盘组内定义的第一个存储池称为数据存储池。以后在同一磁盘组内定义的所有其他存储池都称为克隆存储池。克隆存储池的作用在于确保卷快照可以同其父卷分离，以便独立处理。5.0 版的 VxVM 中引入了可以在同其父卷完全独立的磁盘组中创建的链接的快照卷。这样就免去了创建克隆存储池的必要。

每个存储池都有一个关联的 AutoGrow 策略，确定是按要求把磁盘从磁盘组自动拖入池中（默认行为）还是必须手动分配给池。

存储池的 SelfSufficient 策略确定新的卷只能使用目前与存储池关联的模板创建，还是准许按需使用与磁盘组或主机关联的模板。对于利用 `vxpool` 命令明确创建的存储池，默认策略是只允许使用目前与存储池关联的模板。对于通过给 `vxassist make` 命令指定 `-o intent` 选项而隐式创建的存储池，默认策略是准许使用主机上目前安装的任意模板。

关于模板、功能与规则

卷模板（或简称模板）允许您在存储池中定义和强制实施卷规定标准。由于仅仅自动分配具备合适属性的磁盘并且在整个生命周期内都维持用来创建卷的这些属性，因此减少了人为的错误。该目标看似简单明了，但涉及到的大量磁盘属性与卷关系，使得这一目标的实现极其烦琐。ISP 提供预定义的模板与模板集（即相关模板的集合）来解决许多常见情形。还有一个 ISP 定义语言，供您用来扩展现有的模板或者创建新的模板与模板集。

每个模板分别为卷定义特定的一组功能，这可以通过模板来完成。功能也包括参数，您可以指定参数值来取代默认值。例如，默认情况下，DataMirroring 功能将创建一个带两个镜像的卷，并包含参数 `nmirs`，您可以用来指定不同的镜像数量。

除了指定卷的功能外，模板还可以包括用来指定如何选择合适的存储的存储选择规则以及用来定义如何创建卷的存储布局规则。

关于用户模板

用户模板就是必要时您可以用来创建相似卷的一组功能与规则。创建用户模板的办法有两种：直接对模板进行编辑；或者使用 GUI，然后再使用 `vxuser-template create` 命令把他们加入 ISP 配置数据库中。

关于新增 ISP 配置元素

ISP 语言准许您定义新的卷模板、存储池定义以及功能。这有助于把 `/etc/vx/alloc/configuration_database.txt` 文件提供的定义用作模型。在把新的定义存入文件之后，就可以使用 `vxtemplate install` 命令把他们加入 ISP 配置数据库。

详细信息，请参见《*VERITAS Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南*》。

使用 ISP 的解决方案

以下几章详细讲述如何使用 ISP 为各种不同的真实情形部署解决方案。

- [卷创建解决方案](#)讲述如何使用 ISP 卷来提升存储使用的简单案例。
- [分层存储解决方案](#)讲述如何从 ISP 卷创建存储层以便充分利用可用存储。
- [脱离主机处理解决方案](#)讲述如何将 ISP 卷快照移动到不同的主机上以便进行独立处理。
- [远程镜像解决方案](#)讲述如何使用 Remote Mirror 与 ISP 卷来预防地点故障。

卷创建解决方案

通过 Intelligent Storage Provisioning (ISP) 创建的卷类似于通过 `vxassist` 公用程序创建的传统非 ISP 卷，但具备其意向会被保留且不会意外退化的优势。ISP 卷可以通过 `vxassist` 或 `vxvoladm` 等命令或者 VEA 客户端图形用户界面实施管理。

在 5.0 版的 VxVM 中，可以使用 `vxassist` 来创建 ISP 卷。本章从总体上介绍通过 `vxassist` 来创建 ISP 卷以供应用程序使用的各种方法。

详细信息，请参见《*VERITAS Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南*》。

确保卷的冗余

ISP 自动确保卷被调整大小时或者在磁盘之间移动磁盘阵列数据时卷将维持其冗余。它还确保创建卷或调整卷的大小时卷镜像并不驻留在同一物理磁盘上。

以下示例命令创建具有两个镜像的 2 GB 镜像卷，其镜像分别位于不同的磁盘阵列上：

```
# vxassist -g mydg -P mypool make strpvol 2g \  
  capability='DataMirroring,MirrorsOnSeparateComponents'
```

此类卷可承受一个磁盘阵列发生故障，因而可提供更高的可靠性。该卷还可以通过指定传统的 `vxassist` 存储指定参数来创建：

```
# vxassist -g mydg -P mypool make strpvol 2g layout=mirror \  
  nmir=2 mirror=enclosure
```

但不可以使用老式的 `vxassist` 指定属性来复制全部 ISP 高级分配功能。例如，指定跨磁盘阵列创建镜像卷的功能可以与多径功能组合使用，从而提供防御磁盘阵列某条路径出现故障的能力：

```
# vxassist -g mydg -P mypool make strpvol 2g \  
  capability='DataMirroring,MirrorsOnSeparateComponents,\  
  MultipathingThroughMultiplePaths'
```

如果没有可以分配来实现请求功能的存储，命令就将失败。

使用卷的硬件镜像

ISP 准许您从阵列硬件镜像的 LUN 创建条带卷。内置规则还确保在卷增长或缩小时也能保持这种冗余。下面的示例展示如何利用预制的镜来形成每一列，以此来创建一个带 8 列的 10 GB 条带镜像卷：

```
# vxassist -g mydg -P mypool make strpvol 2g \  
  capability='Striping(ncols=8),PrefabricatedDataMirroring'
```

使用卷的存储属性标记

使用存储属性可以在任意一个概念范畴中定义 LUN 的特性。例如，属性可以描述以下特性：

- 磁盘访问名
- 磁盘介质名
- 制造商
- 型号
- 物理位置，如机架编号、框架编号、楼层、建筑物或某个地点
- 硬件 RAID 配置
- 故障切换属性
- 性能特性
- 单位 GB 的成本

您可以使用磁盘标记来创建与磁盘硬件内在相关的存储属性之外的存储属性，他们是由 VxVM 自动发现或分配。磁盘标记通过使用 VEW 图形用户界面的 `vxdisk` 命令进行管理。例如，`vxdisk settag` 可以用来给每个磁盘分配标记与可选值：

```
# vxdisk -g mydg settag Room=room1 mydg01 mydg02 mydg03 mydg04  
# vxdisk -g mydg settag Room=room2 mydg05 mydg06 mydg07 mydg08
```

这利用代表物理位置（`room1` 或 `room2`）的值来设置磁盘（`mydg01` 至 `mydg08`）上的属性标记 `Room`。

以下命令使用新的属性标记来创建容许单个磁盘阵列发生故障的镜像卷，而每个磁盘阵列位于不同的地点。这样可以避免单故障点失败，从而确保具有更高的可靠性。

```
# vxassist -g mydg -P mypool make mirvol 10g \  
  capability='DataMirroring' \  
  rules='separateby "Room","Enclosure"'
```

创建带标记的卷

卷标记使得卷可以与 Storage Foundation 软件的 Dynamic Storage Tiering 以及 Remote Mirror 功能一道使用。

在创建卷时或者以后任何时候，都可以给卷分配标记名以及可选的标记值。

若要创建带相关标记与可选值的卷，请按本例方式指定 tag 属性：

```
# vxassist -g dbdg -P dgpool make products 1g \  
  user_template=DBTable tag=db_table=Products
```

这样就创建了带标记 db_table（其值为 Products）的卷。

可以使用 vxassist settag 在卷上设置命名标记以及可选的标记值，如下例所示：

```
# vxassist -g dbdg settag customers db_table=Customers
```

创建多个卷

ISP 语言还可以用来定义以前需要采取单独的操作来创建的卷组（*卷组*）。如果可供存储池用来满足指定需求的存储不足，操作就将失败，不会创建任何卷。卷组还可以用来强制从定义的卷之间分离规则。例如，数据库数据文件、索引文件以及日志的分离可以采取这种方式强制实现。但是，应该明白，这种分离并不会扩展到任何其他卷，如后来为数据库创建的卷。

可以在用作 vxvoladm -M make 命令的输入的文件中定义一个或几个卷组。磁盘组、规则以及卷参数都是在卷组层面指定的。

下面的示例卷组定义的用途在于在磁盘组 dg1 中创建 4 个前缀名为 mirvol 的 10 GB 的卷。规则表明每个卷内的镜像都应分配到不同的磁盘阵列上，且不应使用磁盘阵列 ENC1。

```
volumegroup {  
  diskgroup "dg1"  
  rules {  
    separateby "Enclosure"  
    exclude "Enclosure"="ENC1"  
  }  
  volume "mirvol" 10g {  
    nvols 4  
    capability 'DataMirroring(nmirrors=2)'  
  }  
};
```

将定义存入文件之后，还可以让 vxassist 读取此定义来创建卷，如下所示：

```
# vxassist -M make < filename
```

首次运行该命令时，就会创建四个名为 mirvol1 至 mirvol4 的卷（假定并不存在这四个卷）。再次运行该命令时，还将创建名为 mirvol5 至 mirvol8 的四个额外的卷。

使用用户模板来简化卷的创建

可以使用用户模板，通过最少的输入来创建一致的卷，从而免除需要保存各种 `vxassist` 脚本的烦恼。

如果 IT 部门指定卷的构建标准，SME 就应使用 ISP 语言来定义正确的用户模板，从而指定模板、功能与规则。他们随后应使用如下命令把模板添加到配置之中：

```
# vxusertemplate -d definition_file create
```

使用简化格式创建卷

- 1 列出 ISP 用户模板，确定用来创建自己的卷的形式。

```
# vxusertemplate list
```

- 2 仔细检查定义，确保利用定义创建的卷不会包含不必要的属性。

```
# vxusertemplate print usertemplate1 usertemplate2 ...
```

- 3 查找合适的模板之后，请利用必要的功能来创建一个卷。

```
# vxassist -g diskgroup -p pool make volume size \  
user_template=usertemplate1
```

- 4 确保磁盘组中的所有卷均符合模板、池、卷组以及用户定义的规则。

```
# vxvoladm -g diskgroup verify
```

可以使用如下命令列出与卷关联的完整的规则集：

```
# vxvoladm printrules volume
```


分层存储解决方案

企业级典型的存储需求就是存储并可靠地维护来自众多不同来源的数据，如清单、客户、记帐、业务智能以及人事记录等。此类数据通常存储在多个主机系统的文件系统之中。

许多企业数据对于都是业务攸关的，必须妥善保存，以便员工可以通过内部网络以及客户通过 **Internet** 便捷而可靠地更新与检索。但是，以同样的方式来存储企业的一切数据成本高昂，因此，通常是把对业务影响不大的数据存储于廉价但往往不便访问的介质上。

存储层确立了可以依据不同等级的可用性来管理企业数据的存储服务质量 (QoS) 标准，可以按照不同的性能、可用性以及成本等级在存储上体现出来。

下表是依据成本与利益来管理存储层的基本准则。

| 成本 | 利益 | 应用 |
|----|----|---|
| 高 | 高 | 业务攸关的数据员工与客户都需要频繁、快速而可靠的获取。这些文件都存储在配有快速、可靠的网络连接的高端存储阵列上。 |
| 高 | 低 | 与企业业务并无直接关系但又必需保留的数据。符合性报告以及员工人事记录就属于这类数据。这些文件存储在高端阵列上，但性能并不重要。 |
| 低 | 高 | 需要访问但访问频率不高的归档数据，如历史客户与帐目记录。这些文件都存储在配有快速、可靠的网络连接的中低端存储阵列上。 |
| 低 | 低 | 对企业业务影响很小的数据。这些文件存储在价格低廉的介质上，如磁带，很少考虑其性能。 |

从提高效率与降低成本的角度来考虑，如果 QoS 决策基于存储的恰当分类，则企业的利益就最大化。企业在分析其数据存储模式时，通常认为存储在高级存储上的 75% 的数据都适合转移到更低一层上。

为了充分利用分层存储，Veritas Storage Foundation Web GUI 提供了一种准许您在文件层面进行数据管理的体制。文件在层间的移动是依据预先定义的策略自动完成的。与使用数据管理 API (DMAPI) 的 Hierarchical Storage Management (HSM) 的不同之处在于，用户或应用程序访问已经被移动到辅助存储上去的重定位的文件时，不会导致“首字节时间”延迟。

Veritas Storage Foundation 软件允许您定义和更新整个网络的策略，而不是逐个主机进行定义和更新，同时还简化了在不同存储层之间移动数据的过程。

存储层策略

Storage 层策略依据企业的业务需要以及如下因素来确定每个数据的存放位置：

- 数据对于企业的价值
- 访问数据的需要
- 访问每个存储资源的成本与便利性

Storage 层策略允许在满足一定标准的前提下自动在存储层间移动数据。例如，您可以编写一个策略，将 30 天以上的客户记录从低成本、高性能的存储移至低成本、低性能的存储上。

利用 Veritas Storage Foundation Web GUI，您可以从中央控制台定义与实现整个网络的策略。

下表显示的是实现存储层策略时应考虑的典型因素。

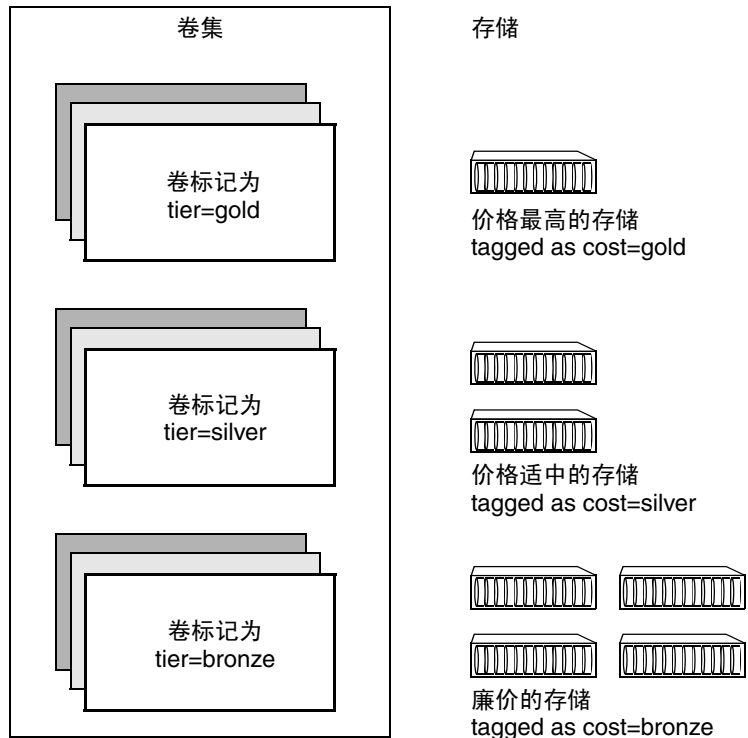
| 因素 | 描述 |
|---------|---|
| 可用性 | 对于企业而言，某些文件比其他文件更有价值。例如，丢失一天的业务交易数据非常严重但可能企业依然可以生存。相反，如果丢失季度或年度决算数字，后果可能就是灾难性的。丢失一整天的成果对于员工而言就是重大失误，而丢失完工的产品对于公司而言可能就是更严重的失误。 |
| 业务事项 | 企业会计、安全、规章的遵守可能要求把特定文件或者某些类型的文件存放到一定的存储设备上。 |
| 预期的访问模式 | 不同类型的数据需要不同等级的 I/O 性能。流式数据需要很高的带宽以确保数据传输性能，而中等的 I/O 请求速率通常也可以接受。交易性的数据需要高 I/O 请求速率，而如果涉及的数据量很小，则带宽需求并非至关重要。 |

| 因素 | 描述 |
|------|--|
| 负载均衡 | 如果并行运行的应用程序的数据不是存放在采用不同路径访问的存储设备上，他们就会相互争夺 I/O 资源。 |

理想的策略可以确保文件在创建时就被放到最合适的存储上，而在其生命周期之内还可以重定位到不同的存储层上。文件重定位可以依据不同的标准来触发，如访问频率、所有人以及大小变化。

设置存储层应从标记要放到分层结构中的卷开始，把这些卷加入卷集之中，然后再实现企业决定使用的策略。例如，策略可能要求如果客户交易记录连续 30 无人访问，就从最高层（例如，金层）移动到中间层（银层）；如果连续 120 天无人访问，则从中间层移动到最低层。图 3-1 图示的是这样一种配置情形：即已经在一个卷集中创建一个文件系统，而该卷集则是由带层值的已被标记的卷组成，这些层值则对应于从中创建卷的存储的成本。

图 3-1 以存储成本为基础包含三层的卷集



使用 ISP 卷来设置分层存储

利用卷集中的 ISP 卷来建立存储层

- 1 使用 `vxdiskadm` 命令或 GUI 创建用来存放分层卷的磁盘组以及用来添加卷的卷集。将需要的所有磁盘都加入此磁盘组。
- 2 定义把磁盘分入不同存储层的各项规则。这可以通过磁盘厂商、阵列型号或者使用 `vxdisk settag` 命令向磁盘应用合适的标记来完成。下例把成本标记分配给来自不同阵列的磁盘：

```
# vxdisk -g dstdg settag cost=gold emc1_1 emc1_2
# vxdisk -g dstdg settag cost=silver hds1_1 hds1_2
# vxdisk -g dstdg settag cost=bronze jbod1_1 jbod1_2 jbod1_3
```

- 3 使用 `vxpool` 命令在磁盘组中创建一个存储池，例如：

```
# vxpool -g dstdg create dstpool autogrow=diskgroup \
selfsufficient=pool
```
- 4 必要时，请定义表达每一层要提供的存储服务必需的功能、规则与模板。例如，可以创建新的卷模板，关联所使用的存储类别的正确的 tier 标记。下面是此类模板的示例：

```
volume_template SilverStorage {
    extends DataMirroringPrefabricatedStriping
    rules {
        tag "tier"="silver"
        confineto "cost"="silver"
    }
};
```

使用 `vxtemplate` 命令把模板定义文件安装到 ISP 配置数据库中：

```
# vxtemplate -C -d dst_template_file install
```

使用 `vxpool` 命令把您的模板以及需要的任何其他模板与存储池关联，如本例所示。

```
# vxpool -g mydg assoctemplate dstpool \
template=GoldStorage,SilverStorage,BronzeStorage
```

- 5 您现在即可创建卷了。下面的命令将使用模板来创建一个带 2 个镜像的 20 GB 的镜像卷（在硬件上由条带化的 LUN 组成，镜像位于不同的磁盘阵列之中）：

```
# vxassist -g dstdg make silvervol 20g \
volume_template='SilverStorage,\
MirrorsOnSeparateComponents'
```

如果同时创建许多个卷，或者将来需要重复这一步骤，可取的做法是先把要创建的卷定义成定义文件中的一个卷组，然后再使用 `vxassist -M make` 命令读取此定义来设置卷。详细信息，请参见“[创建多个卷](#)”（第 15 页）与《*VERITAS Storage Foundation Intelligent Storage Provisioning 管理员指南*》。

如果使用预先定义的模板而不是自己创建的模板，可以使用 `vxassist settag` 命令给每个卷加上合适的 `tier` 标记，如本例所示：

```
# vxassist -g mydg settag silvrvol tier=silver
```

- 6 使用 `vxvset` 命令把单个卷加入到卷集之中。例如，以下命令创建一个卷集 `dst_vset`，其中包含卷 `goldvol`、`silvrvol` 与 `bronzevol`：

```
# vxvset -g dstdg -t vxfs make dst_vset goldvol
# vxvset -g dstdg addvol dst_vset silvrvol
# vxvset -g dstdg addvol dst_vset bronzevol
```

- 7 现在即可再卷集上创建一个 Veritas File System (VxFS)，然后再对该文件系统内的文件应用放置策略。详细信息，请参见《*VERITAS File System 管理员指南*》。

脱离主机处理解决方案

Veritas Volume Manager (VxVM) 准许在应用程序继续访问卷中数据的同时备用主机对卷数据的时点副本或者快照进行处理。脱离主机处理减少了停机时间，还可以完成以下活动：

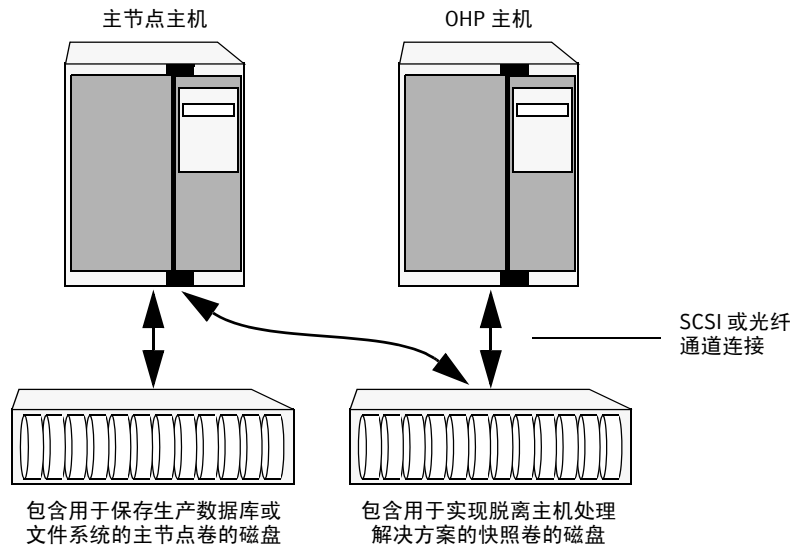
| | |
|-----------|--|
| 数据备份 | 随着一周 7 天、一天 24 小时的可用性要求对许多企业而言变得越来越重要，企业已经无法承受脱机备份关键数据所带来的停机时间。通过创建数据快照并从此快照进行备份，可以在不增加停机时间且不影响性能的情况下继续运行重要业务应用程序。 |
| 决策支持分析与报告 | 因为快照保存生产数据库的时点副本，所以可以用快照建立数据库的副本。诸如决策支持分析和业务报告这样的操作不要求访问最新信息。这意味着这些操作可以使用在主节点以外的主机上运行的数据库副本。必要时，可以将数据库副本与主节点数据库中的数据快速同步。 |
| 测试与培训 | 开发或服务组可以把快照用作新应用程序的测试数据。快照数据为开发人员、系统测试人员和 QA 小组测试新应用程序的可靠性、完整性和性能提供了一个现实的基础。 |
| 数据库错误修复 | 由管理员或应用程序导致的逻辑错误会损害数据库的完整性。与从磁带或其他备份介质进行完整恢复相比，通过从快照副本恢复数据库表文件来恢复数据库速度可能更快。 |

脱离主机处理由于使用了可在不同于数据卷的磁盘组中设置的链接断开快照而更加简便。这使得他们尤其适合于脱离主机处理的应用程序，此时您可能需要根据用于数据卷的不同特征在存储上创建快照。

脱离主机处理解决方案

如图 4-1 所示，通过从负载较轻的主机（这里显示为 *OHP 主机*）访问快照卷，用于联机备份和决策支持的 CPU 和 I/O 密集型操作不会降低正在执行主要生产活动（如运行数据库）的主节点主机的性能。而且，如果将快照卷放置在连接到其他主机控制器的磁盘而不是主节点卷的磁盘上，可以避免与主节点主机争夺 I/O 资源。

图 4-1 脱离主机处理实现示例



注意：卷快照代表给定时点存在于卷中的数据。因此，VxVM 不了解上层文件系统或应用程序（如文件系统打开了其文件的数据库）缓存的任何数据。如果 fsgen 卷使用类型是在包含 Veritas File System (VxFS) 的卷上设置的，则文件系统元数据的意向日志可确保所备份文件系统的内部一致性。对于其他文件系统类型，根据文件系统意向记录功能的不同，在内存中的数据 and 快照映像中的数据之间可能有潜在的不一致。

对于数据库，必须使用适当的体制来确保表空间数据在制作卷快照时的完整性。最新式的数据库软件能够提供暂时挂起文件系统 I/O 的功能。对于文件系统中的普通文件，它们可以在各种各样的不同应用程序中打开，所以除了关闭这些应用程序并暂时卸载文件系统之外，可能没有其他方法能够确保文件数据的绝对完整性。在许多情况下，可能只需确保文件数据的完整性，即确保制作快照时文件数据未在使用中。

下面几节讲述如何运用脱离主机处理在专用磁盘组中实现卷的常规联机备份，并为决策支持建立一个生产数据库的副本。概括了两种应用：

- 脱离主机联机备份的实现
- 实现决策支持

这些应用配合链接的断开快照使用 VxVM 的 Persistent FastResync 功能。

脱离主机联机备份的实现

本节讲述为专用磁盘组中的卷实现脱离主机联机备份的过程。目的是介绍如何通过结合使用 VxVM 的 Persistent FastResync 以及链接的断开快照功能来建立常规备份循环。描述如何配置数据库来使用此过程或如何执行备份的内容不在本指南讨论的范围内。

备份专用磁盘组中的卷

- 1 在主节点主机上，在单独的磁盘组 *snapvoldg* 中创建一个新的卷 *snapvol*，用作快照卷。该卷的大小必须与原始卷的大小一样，但布局以及其他特征可以不同，例如存储的品质。建议快照磁盘组包含专门用于脱离主机处理的存储。
- 2 在主节点主机上，将快照磁盘组中的快照卷与数据卷关联：

```
# vxsnap -g volumedg -b addmir volume mirvol=snapvol \  
mirdg=snapvoldg
```

您可以使用 `vxsnap snapwait` 命令来等待链接的断开快照完成同步：

```
# vxsnap -g volumedg snapwait volume mirvol=snapvol \  
mirdg=snapvoldg
```

此步骤设置快照卷，并开始跟踪对原始卷的更改。在准备好制作备份后，请继续执行 [步骤 3](#)。

- 3 在主节点主机上，挂起对包含数据库表的卷的更新。数据库可能具有热备份模式，该模式通过暂时挂起对数据库表的写操作，使您可以执行上述操作。

- 4 在主节点主机上运行如下命令，创建快照卷 *snapvol*:

```
# vxsnap -g volumedg make \  
source=volume/snapvol=snapvol/snapdg=snapvoldg
```

如果数据库跨越多个卷，可以使用一个命令指定所有卷及其快照卷，如下例所示：

```
# vxsnap -g dbasedg make \  
source=vol1/snapvol=snapvol1/snapdg=sdg \  
source=vol2/snapvol=snapvol2/snapdg=sdg \  
source=vol3/snapvol=snapvol3/snapdg=sdg
```

- 5 在主节点主机上，如果在步骤 3 中暂时挂起了数据库对卷的更新，请使所有表脱离热备份模式。

- 6 在主节点主机上，使用以下命令逐出快照卷的磁盘组：

```
# vxdg deport snapvoldg
```

- 7 在要执行备份的 OHP 主机上，使用以下命令导入快照卷的磁盘组：

```
# vxdg import snapvoldg
```

- 8 在结合后，快照卷最初是被禁用的。在 OHP 主机上可使用以下命令恢复并重新启动快照卷：

```
# vxrecover -g snapvoldg -m snapvol \  
# vxvol -g snapvoldg start snapvol
```

- 9 在 OHP 主机上备份快照卷。如果需要在卷中重新装入文件系统以备份它，请先对该卷运行 `fsck`。下面是检查和装入文件系统的命令示例：

```
# fsck -F vxfs /dev/vx/rdisk/snapvoldg/snapvol \  
# mount -F vxfs /dev/vx/dsk/snapvoldg/snapvol mount_point
```

在 Linux 上，使用 `-t` 选项；在 AIX 上，使用 `-v` 选项，而不是两种命令的 `-F` 选项。

在该装入点上备份文件系统，然后使用以下命令卸载它。

```
# umount mount_point
```

- 10 在 OHP 主机上，使用以下命令逐出快照卷的磁盘组：

```
# vxdg deport snapvoldg
```

- 11 在主节点主机上，使用以下命令重新导入快照卷的磁盘组：

```
# vxdg import snapvoldg
```

- 12 在结合后，快照卷最初是被禁用的。可在主节点主机上使用以下命令恢复并重新启动快照卷：

```
# vxrecover -g snapvoldg -m snapvol \  
# vxvol -g snapvoldg start snapvol
```

13 在主节点主机上，使用以下命令将快照卷重新挂接到原始卷上：

```
# vxsnap -g snapvoldg reattach snapvol source=vol \  
sourcedg=volumedg
```

例如，重新挂接快照卷 svol1、svol2 与 svol3：

```
# vxsnap -g sdg reattach svol1 \  
source=vol1 sourcedg=dbasedg \  
svol2 source=vol2 sourcedg=dbasedg \  
svol3 source=vol3 sourcedg=dbasedg
```

您可以使用 `vxsnap snapwait` 命令来等待链接的断开快照完成同步：

```
# vxsnap -g volumedg snapwait volume mirvol=snapvol
```

在每次需要备份卷时重复步骤 3 至步骤 13。

实现决策支持

本节讲述为专用磁盘组中的卷实现脱离主机决策支持的过程。目的是介绍如何通过结合使用 VxVM 的 Persistent FastResync 以及链接的断开快照功能来建立备份循环。描述如何配置数据库来使用此过程的内容不在本指南讨论的范围内。

使用在专用磁盘组的卷中配置的表文件设置副本数据库

- 1 准备好 OHP 主机以便接收包含数据库表副本的快照卷。此操作可能涉及设置专用卷以包含任何重做日志，以及配置用于初始化数据库的所有文件。
- 2 在主节点主机上，在单独的磁盘组 *snapvoldg* 中创建一个新的卷 *snapvol*，用作快照卷。该卷的大小必须与原始卷的大小一样，但布局以及其他特征可以不同，例如存储的品质。建议快照磁盘组包含专门用于脱离主机处理的存储。
- 3 在主节点主机上，将快照磁盘组中的快照卷与数据卷关联：

```
# vxsnap -g volmedg -b addmir volume mirvol=snapvol \  
mirdg=snapvoldg
```

您可以使用 `vxsnap snapwait` 命令来等待链接的断开快照完成同步：

```
# vxsnap -g volmedg snapwait volume mirvol=snapvol \  
mirdg=snapvoldg
```

此步骤设置快照卷，并开始跟踪对原始卷的更改。在准备好创建副本数据库后，请继续执行[步骤 4](#)。

- 4 在主节点主机上，挂起对包含数据库表的卷的更新。数据库可能具有热备份模式，该模式通过暂时挂起对数据库表的写操作，使您可以执行上述操作。
- 5 在主节点主机上运行如下命令，创建快照卷 *snapvol*：

```
# vxsnap -g volmedg make \  
source=volume/snapvol=snapvol/snapdg=snapvoldg
```

如果数据库跨越多个卷，可以使用一个命令指定所有卷及其快照卷，如下例所示：

```
# vxsnap -g dbasedg make \  
source=vol1/snapvol=snapvol1/snapdg=sdg \  
source=vol2/snapvol=snapvol2/snapdg=sdg \  
source=vol3/snapvol=snapvol3/snapdg=sdg
```

此步骤设置准备用于备份循环的快照卷，并开始跟踪对原始卷的更改。

- 6 在主节点主机上，如果在[步骤 4](#)中暂时挂起了数据库对卷的更新，请使所有表脱离热备份模式。
- 7 在主节点主机上，使用以下命令逐出快照卷的磁盘组：

```
# vxdg deport snapvoldg
```
- 8 在要设置副本数据库的 OHP 主机上，使用以下命令导入快照卷的磁盘组：

```
# vxdg import snapvoldg
```

- 9 在结合后，快照卷最初是被禁用的。在 OHP 主机上可使用以下命令恢复并重新启动快照卷：

```
# vxrecover -g snapvoldg -m snapvol
# vxvol -g snapvoldg start snapvol
```

- 10 在 OHP 主机上检查并装入快照卷。下面是检查和装入文件系统的命令示例：

```
# fsck -F vxfs /dev/vx/rdisk/snapvoldg/snapvol
# mount -F vxfs /dev/vx/dsk/snapvoldg/snapvol mount_point
```

在 Linux 上，使用 `-t` 选项；在 AIX 上，使用 `-v` 选项，而不是两种命令的 `-F` 选项。

- 11 在 OHP 主机上，使用适当的数据库命令恢复并启动副本数据库，以发挥它的决策支持作用。

通过从原始卷刷新快照 plex，使快照卷的数据与主数据库重同步

- 1 在 OHP 主机上，关闭副本数据库，并使用以下命令卸载快照卷：

```
# umount mount_point
```

- 2 在 OHP 主机上，使用以下命令逐出快照卷的磁盘组：

```
# vxdg deport snapvoldg
```

- 3 在主节点主机上，使用以下命令重新导入快照卷的磁盘组：

```
# vxdg import snapvoldg
```

- 4 在结合后，快照卷最初是被禁用的。可在主节点主机上使用以下命令恢复并重新启动快照卷：

```
# vxrecover -g snapvoldg -m snapvol
# vxvol -g snapvoldg start snapvol
```

- 5 在主节点主机上，使用以下命令将快照卷重新挂接到原始卷上：

```
# vxsnap -g snapvoldg reattach snapvol source=vol \
sourcedg=volumedg
```

例如，重新挂接快照卷 svol1、svol2 与 svol3：

```
# vxsnap -g sdg reattach svol1 \
source=vol1 sourcedg=dbasedg \
svol2 source=vol2 sourcedg=dbasedg \
svol3 source=vol3 sourcedg=dbasedg
```

您可以使用 `vxsnap snapwait` 命令来等待链接的断开快照完成同步：

```
# vxsnap -g volumedg snapwait volume mirvol=snapvol
```

然后可以从第 28 页的 [步骤 4](#) 开始继续执行此过程。

远程镜像解决方案

Storage Foundation 软件的 Remote Mirror 功能可以镜像位于不同地点的卷，因而能够在某个地方出现故障时在其他备选地点恢复应用程序。即使丢失一个地点，整个企业依然可以一如既往地正常运转。该功能支持非 ISP 卷与 ISP 卷。下面给出的解决方案其目的在于为 ISP 实现远程镜像。

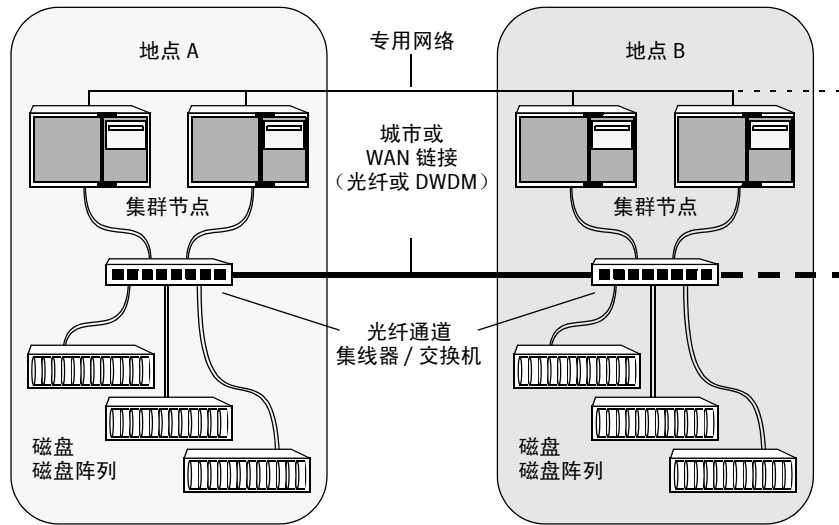
有关 Remote Mirror 功能（包括恢复步骤）的详细信息，请参见《Veritas Volume Manager 管理员指南》。

注意: Remote Mirror 功能要求配置中所涉及的所有地点的所有主机上都安装 Site Awareness（地点识别）许可证。

关于 Remote Mirror 配置

在 Remote Mirror 配置中，通常位于一个地方的集群主机与存储被分割到两个或三个地方。这些地点通常通过冗余大容量网络相连，给集群节点提供存储访问通道以及专用链接通信。典型的 2 个地点的远程镜像配置如图 5-1 所示。

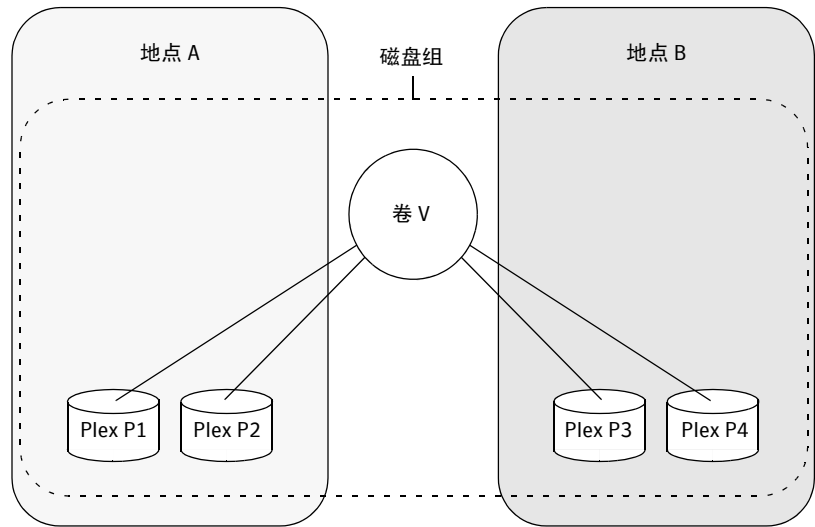
图 5-1 2 个地点的远程镜像配置示例



要使某处的应用程序与服务在其他地方无法访问时依然可以正常地运行，至少应给每一地点的每个卷配置一个完整的 plex（基于地点的分配），而且还必须确保每个地点的 plex 的数据一致性（地点一致性）。

通过利用地点名称对磁盘进行标记，可以在创建卷、调整卷的大小或者重新定位卷时以及更改卷的布局时，从相应的位置来分配存储。图 5-2 显示的是一个地点一致的卷的例子，其中在每个地点分别配置了两个 plex。plex P1 与 P2 的存储分配标记为属于地点 A 的存储；而 plex P3 与 P4 的存储则分配标记为属于地点 B 的存储。

图 5-2 地点一致的卷，两个地点分别配置了两个 plex



尽管此图中未显示这些地点，但 DCO 日志卷也将跨这些地点进行镜像，而磁盘组配置的副本则将跨这些地点进行分配。

卷的地点一致性是在地点的上一个完整的 plex 出现故障时分离该地点而保证的。如果地点出现故障，它的 plex 都将被分离，该地点据说也将被分离。

设置地点一致的 ISP 卷

设置地点一致的 ISP 卷

- 1 使用如下命令为每个主机设置地点名称：

```
# vxdctl set site=sitename
```

分配给地点的名称存储在 /etc/vx/volboot 文件之中，可以使用 vxdctl list 命令显示出来：

```
# vxdctl list | grep siteid  
siteid:building1
```

- 2 使用 vxdisk settag 命令，利用地点名称标记要用于远程镜像的每个地点的磁盘，如下所示：

```
# vxdisk [-g diskgroup] settag disk site=sitename
```

其中，可以通过磁盘访问名或磁盘介质名来指定磁盘。对于要注册到某个地点的每个磁盘都要重复该命令。也可以在使用 vxdiskadm 命令把磁盘加入磁盘组时指定地点。

若要检查究竟哪些磁盘注册给某个地点，请按如下格式使用 `vxdisk` 命令：

```
# vxdisk listtag
```

注意：在下一步中在磁盘组上设置 `siteconsistent` 属性之前，磁盘组内的所有磁盘都必须注册给其中的一个地点。

- 3 打开已经注册给磁盘组的地点的基于地点的分配需求。针对要求基于地点分配的每个地点使用如下格式的 `vx dg` 命令：

```
# vx dg -g diskgroup [-f] addsite sitename
```

检查每个卷是否在每个地点都至少拥有一个 `plex`，如果不满足这一条件且并未将卷的 `allsites` 属性设成 `off`，该命令就将失败。如果指定了 `-f` 选项，该命令就不会失败，而是将卷的 `allsites` 属性设成 `off`。

- 4 使用如下格式的 `vx dg` 命令打开磁盘组的地点一致性需求。

```
# vx dg -g diskgroup set siteconsistent=on
```

如果不能满足如下各项条件，该命令就将失败：

- 磁盘组内的每个磁盘都必须注册给其中的一个地点。
- 磁盘组内的每个卷在每个地点至少应有一个完整的 `plex`。
- 磁盘组不得包含 RAID-5 卷。

若要检查是否为磁盘组启用了地点一致性功能，请使用如下命令：

```
# vx dg list diskgroup | grep siteconsistent  
flags: siteconsistent
```

- 5 要在磁盘组中创建卷时设置地点一致性需求，请指定 `vxassist make` 命令的 `siteconsistent` 属性，例如：

```
# vxassist [-g diskgroup] make volume size \  
nmir=4 siteconsistent={on|off}
```

默认情况下，卷会继承在其磁盘组中设置的 `siteconsistent` 值。如果有意让某个卷具备地点一致性的特性，指定的镜像的数量必须是地点数量的倍数。ISP 将保存此意向，以便对不同地点的作出规定，并在将来分配时遵守这些规则。

让现有磁盘组成为地点一致

让现有磁盘组成为地点一致

- 1 确保在磁盘组上运行 `vx dg upgrade` 命令，将其升级到不低于版本 140：

```
# vx dg upgrade diskgroup
```

- 2 在可以访问磁盘组的每个主机上定义地点名称：

```
# vx dctl set site=sitename
```

- 3 利用相应的地点名称标记磁盘组的所有磁盘：

```
# vx disk [-g diskgroup] settag disk site=sitename
```

- 4 向磁盘组注册每个地点的地点记录:

```
# vxpdg -g diskgroup -f addsite sitename
```

注意: 这一命令的副作用在于: 对于配置不受支持的卷 (例如 RAID-5 卷) 或者布局错误的卷 (不是跨地点镜像的), 均被设置了 `allsites=off` 属性。

- 5 打开磁盘组的地点一致性:

```
# vxpdg -g diskgroup set siteconsistent=on
```

- 6 必要时请使用 `vxassist transform` 命令把不支持的卷转换为支持的布局, 如 `mirror` 或 `mirror-stripe`。指定 `siteconsistent=on` 属性, 确保跨地点镜像 `plex`。

术语表

LUN

LUN，即*逻辑单元*，既可以对应于单个物理磁盘，又可以对应于由设备驱动程序或者智能磁盘阵列的硬件以单个逻辑实体或虚拟磁盘形式导出的磁盘集。VxVM 以及其他软件模块可以自动地确定 LUN 的特殊属性，或者使用磁盘标记来定义新的存储属性。磁盘标记通过使用 `vxdisk` 命令或者图形用户界面进行管理。

标记

标记就是一个带可选值的标签，可以用在 VxVM 中标识磁盘与卷的属性。

池

请参见[存储池](#)。

磁盘组

磁盘组是共享一个公共配置的命名的磁盘集。卷和其他 VxVM 对象必须在磁盘组内创建，而且只能使用该磁盘组中的磁盘。

存储层

存储层确立了可以依据不同等级的可用性来管理企业数据的存储服务质量 (QoS) 标准，可以按照不同的性能、可用性以及成本等级在存储上体现出来。

存储池

存储池是在 VxVM 中的磁盘组内定义以供 ISP 使用的。存储池是 LUN 和卷的基于策略的容器。也就是说，由与存储池关联的模板、功能和策略定义如何在存储池内组织存储区。

存储池策略

存储池的策略定义当需要更多存储区时，或当您尝试创建的卷具有当前模板不允许的功能时存储池的行为。

存储属性

存储属性允许在任意概念范畴中定义 LUN 的特性。您可以使用磁盘标记来创建与磁盘硬件内在相关的存储属性之外的存储属性，他们是由 VxVM 自动发现或分配。磁盘标记通过使用 `vxdisk` 命令或者图形用户界面进行管理。

功能

功能是由卷提供的特性。例如，卷的功能可能表现为不同程度的性能和可靠性。每种功能都被定义成一组规则。

规则

规则是用 ISP 语言编写的、用于指定如何创建卷的语句。规则可以定义如何选择或布置存储区。通常将规则收集在一起作为创建卷时使用的模板，而不是分别指定它们。

卷

VxVM 中的卷就是虚拟磁盘，表示由文件系统或数据库等应用程序使用的可寻址磁盘块范围。

参见[应用卷](#)。

卷快照

请参见[快照](#)。

卷模板

卷模板（或简称为“模板”）是由一些提供功能的规则组成的、具有某种用途的集合。模板可以指定使用该模板创建的卷可能具有的一项或多项功能，它包括一系列存储区选择规则和存储区布局规则。例如，使用模板可以创建允许指定数量的控制器发生故障的卷，或者创建具有指定数量的卷数据副本的卷。

快照

某一时点上，卷（*卷快照*）或文件系统（*文件系统快照*）中数据的副本。

模板

请参见[卷模板](#)。

意向

卷的意图是由卷特性定义、并由模板实现的卷用途的概念化描述。当重新配置卷、重定卷的大小或重新定位卷时，ISP 都会尝试保留卷的意向。意向保留功能可以将可靠性和性能这样的能力自动保留下来，并遵守诸如根据限制和排除定义来分配存储区等附加规则。

应用卷

应用卷由 ISP 创建，在导出后供数据库或文件系统这类应用程序使用。随应用程序一道使用的方式与您使用通过 `vxassist` 以及其他 `VxVM` 命令或者图形用户界面创建的传统非 ISP 卷一样。

用户模板

用户模板（或用户定义的模板）定义特定类型的卷需要遵从的功能、模板和规则的自定义集合。例如，您可能希望创建的用于存储数据库表的所有卷都具有相同的可靠性功能和性能功能，并且仅从有限的一组存储区中分配这些卷。如果经常创建具有相似功能的卷，则创建用户模板很有用。

远程镜像

Veritas Storage Foundation 软件的 Remote Mirror 功能。

字母

Intelligent Storage Provisioning (ISP)

引入 7

ISP

创建卷 13

基本概念 8

解决方案 12

引入 7

语言 11

LUN

标记 14

引入 8

Remote Mirror 功能

地点一致性 32

基于地点的分配 32

配置 31

引入 31

B

标记

存储属性 14

应用于卷 15

C

磁盘组

地点一致性 34

存储层

策略的 18

设置 20

引入 17

存储池

引入 8

存储属性

标记 14

D

地点一致的磁盘组 34

地点一致的卷 33

地点一致性 32

F

分层存储
引入 17

G

功能
引入 11
规则
引入 11

J

基于地点的分配 32
解决方案
Remote Mirror 31
分层存储 17
使用 ISP 12
脱离主机处理 23
镜像卷
创建 14
卷
标记 15
创建多个 15
地点一致性 33
简化创建 16
镜像 14
确保冗余 13
使用 ISP 创建 13
卷模板
引入 11
决策支持
实现 28

K

快照
引入 23

L

逻辑单元 (LUN)
引入 8

M

模板
引入 11

R

冗余
卷 13

S

时点副本
引入 23

T

脱离主机处理
实现 24
引入 23
脱离主机联机备份
实现 25

Y

用户模板
引入 11
用来创建卷 16

