

IBM TotalStorage SAN Volume Controller



# 规划指南

版本 1.2.1



IBM TotalStorage SAN Volume Controller



# 规划指南

版本 1.2.1

第四版（2004 年 10 月）

注：在使用本信息及其支持的产品之前，请阅读『声明』中的信息。

© Copyright International Business Machines Corporation 2003, 2004. All rights reserved.

# 目录

图 . . . . .	v
表 . . . . .	vii
<b>关于本指南 . . . . .</b>	<b>ix</b>
本指南面向的读者 . . . . .	ix
更改摘要 . . . . .	ix
《SAN Volume Controller 规划指南》(G152-0658-03)的更改摘要 . . . . .	ix
强调的内容 . . . . .	x
SAN Volume Controller 库和相关出版物 . . . . .	x
相关的 Web 站点 . . . . .	xi
如何订购 IBM 出版物 . . . . .	xii
如何发送您的意见 . . . . .	xii
<b>第 1 章 虚拟化和 IBM TotalStorage SAN Volume Controller . . . . .</b>	<b>1</b>
虚拟化 . . . . .	1
对虚拟化的需要 . . . . .	2
光纤网级别的虚拟化模型 . . . . .	3
对称虚拟化 . . . . .	3
SAN Volume Controller . . . . .	4
不间断电源概述 . . . . .	7
主控制台 . . . . .	10
备份功能概述 . . . . .	11
集群配置备份 . . . . .	11
FlashCopy . . . . .	12
远程复制 . . . . .	13
<b>第 2 章 安装规划 . . . . .</b>	<b>15</b>
准备您的 SAN Volume Controller 环境 . . . . .	15
准备您的不间断电源环境 . . . . .	16
准备您的主控制台环境 . . . . .	17
端口和连接 . . . . .	18
<b>第 3 章 准备物理配置 . . . . .</b>	<b>19</b>
填写硬件位置图表 . . . . .	19
硬件位置规则 . . . . .	20
硬件位置图表 . . . . .	21
填写电缆连接表 . . . . .	22
电缆连接表 . . . . .	23
填写配置数据表 . . . . .	24
配置数据表 . . . . .	24
<b>第 4 章 在 SAN 环境中使用 SAN Volume Controller 的规划指南 . . . . .</b>	<b>27</b>
存储区域网络 . . . . .	27
SAN Volume Controller 的交换机分区 . . . . .	28
远程复制的分区注意事项 . . . . .	30
远距离交换机操作 . . . . .	32
光纤通道扩展器的性能 . . . . .	32
节点 . . . . .	32
集群 . . . . .	33

集群状态 . . . . .	34
集群操作和定额磁盘 . . . . .	34
I/O 组和不间断电源 . . . . .	35
不间断电源和电源域 . . . . .	36
磁盘控制器 . . . . .	37
数据迁移 . . . . .	38
映像方式虚拟盘迁移 . . . . .	38
复制服务 . . . . .	39
FlashCopy . . . . .	39
FlashCopy 映射 . . . . .	40
FlashCopy 一致性组 . . . . .	42
远程复制 . . . . .	42
同步远程复制 . . . . .	43
远程复制一致性组 . . . . .	44
<b>第 5 章 对象描述 . . . . .</b>	<b>47</b>
存储子系统 . . . . .	48
受管磁盘 . . . . .	49
受管磁盘组 . . . . .	51
虚拟盘 . . . . .	53
虚拟盘到主机的映射 . . . . .	55
主机对象 . . . . .	57
<b>第 6 章 配置 SAN Volume Controller 的规划 . . . . .</b>	<b>59</b>
最高配置 . . . . .	60
配置规则和要求 . . . . .	62
配置规则 . . . . .	62
存储子系统 . . . . .	63
主机总线适配器 . . . . .	66
节点 . . . . .	67
电源需求 . . . . .	67
光纤通道交换机 . . . . .	68
配置要求 . . . . .	70
<b>第 7 章 SAN Volume Controller 支持环境 . . . . .</b>	<b>73</b>
受支持的主机连接 . . . . .	73
受支持的存储子系统 . . . . .	73
受支持的光纤通道主机总线适配器 . . . . .	73
受支持的交换机 . . . . .	74
受支持的光纤通道扩展器 . . . . .	74
<b>辅助功能 . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>声明 . . . . .</b>	<b>77</b>
商标 . . . . .	78
声明的定义 . . . . .	78
<b>词汇表 . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>索引 . . . . .</b>	<b>91</b>



1. 虚拟化级别 . . . . .	2
2. 对称虚拟化 . . . . .	4
3. SAN Volume Controller 节点 . . . . .	5
4. 光纤网中的 SAN Volume Controller 示例 . . . . .	6
5. 不间断电源 . . . . .	8
6. I/O 组和不间断电源关系 . . . . .	10
7. 集群、节点和集群状态。 . . . .	34
8. I/O 组和不间断电源 . . . . .	36
9. I/O 组和不间断电源部件之间的关系 . . . . .	37
10. 虚拟化系统中的对象 . . . . .	48
11. 控制器和 MDisk . . . . .	50
12. MDisk 组 . . . . .	53
13. 受管磁盘组和 VDisk . . . . .	54
14. 主机、WWPN 和 VDisk . . . . .	56
15. 主机、WWPN、VDisk 和 SCSI 映射 . . . . .	57
16. SAN Volume Controller 和主机共享的磁盘控制器系统 . . . . .	64
17. 使用 SAN Volume Controller 直接访问的 ESS LU . . . . .	65
18. FASTT 使用一个主机上的 SAN Volume Controller 直接连接 . . . . .	66
19. 在集群中节点之间使用交换机间链路的光纤网 . . . . .	69
20. 在冗余配置中使用交换机间链路的光纤网 . . . . .	70





# 表

1. 强调描述 . . . . .	x
2. SAN Volume Controller 库中的出版物 . . . . .	x
3. 其它 IBM 出版物 . . . . .	xi
4. Web 站点 . . . . .	xi
5. 已填写的硬件位置图表样本 . . . . .	20
6. 硬件位置图表 . . . . .	21
7. 电缆连接表 . . . . .	23
8. 电缆连接表的示例 . . . . .	24
9. 四个主机及其端口 . . . . .	29
10. 六个主机及其端口 . . . . .	30
11. 节点状态 . . . . .	33
12. 所需的不间断电源 (UPS) 部件 . . . . .	37
13. 受管磁盘状态 . . . . .	50
14. 受管磁盘组状态 . . . . .	52
15. 给定扩展数据块大小的集群容量 . . . . .	53
16. 虚拟盘状态 . . . . .	55
17. SAN Volume Controller 最大配置值 . . . . .	60



---

## 关于本指南

本出版物介绍了 IBM® TotalStorage® SAN Volume Controller、其组件及其功能部件。

它还提供了规划安装和配置 SAN Volume Controller 的准则。

### 相关任务

第 15 页的第 2 章, 『安装规划』

在服务代表可以开始安装 SAN Volume Controller 之前, 请验证已满足 SAN Volume Controller 和不间断电源安装的先决条件。

第 19 页的第 3 章, 『准备物理配置』

在服务代表安装 SAN Volume Controller、不间断电源部件和主控制台之前, 您必须规划系统的物理配置和初始配置。

第 27 页的第 4 章, 『在 SAN 环境中使用 SAN Volume Controller 的规划指南』  
请遵循这些规划步骤来设置 SAN Volume Controller 环境。

### 相关参考

第 75 页的 『辅助功能』

辅助功能帮助那些身体残障 (例如行动不便或视力障碍) 的用户成功地使用软件产品。

第 73 页的第 7 章, 『SAN Volume Controller 支持环境』

IBM Web 站点提供了关于 SAN Volume Controller 的支持环境的最新信息。

第 59 页的第 6 章, 『配置 SAN Volume Controller 的规划』

在配置 SAN Volume Controller 之前, 您必须完成这些规划任务。

---

## 本指南面向的读者

本出版物适用于计划安装和配置 IBM TotalStorage SAN Volume Controller 的任何用户。

---

## 更改摘要

本文档包含术语、维护和编辑上的更改。

对文本和图例所作的技术更改和添加由更改左边的垂直线指出。本更改摘要描述了已经添加到本发行版中的新功能。

## 《SAN Volume Controller 规划指南》(G152-0658-03) 的更改摘要

更改摘要提供了自本指南上一版本以来新信息、修改的信息和更改的信息的列表。

### 新信息

本主题描述了自前一版本 (G152-0658-02) 以来对本指南所做的更改。

本版本包括以下新信息:

- 集群可以包含一至四对节点。
- 列出了已安装在主控制台上的软件。
- 集群必须有二至四个不间断电源部件 (取决于节点的数量)。

- 除了在组间进行迁移以外，一个 VDisk 必须只与一个 MDisk 组相关联。
- 一个 MDisk 只能与一个 MDisk 组相关。
- 有安装和配置交换机以创建区域的新过程。

#### 更改的信息

本版本中没有更改信息。

#### 删除的信息

本版本中没有删除信息。

---

## 强调的内容

在本指南中使用不同字型来显示强调的内容。

以下字型用来表示强调:

表 1. 强调描述

粗体	用粗体显示的文本表示菜单项和命令名。
斜体	用斜体显示的文本用来强调某个词。在命令语法中，它用于提供实际值的变量，例如缺省目录或集群名称。
等宽字体	用等宽字体显示的文本表示您输入的数据或命令、命令输出的样本、来自系统的程序代码或消息的示例，或者命令标志、参数、自变量和“名称 - 值”对的名称。

---

## SAN Volume Controller 库和相关出版物

向您提供了与此产品有关的其它出版物列表供您参考。

本节中的表格列出并描述了以下出版物:

- 组成 IBM TotalStorage SAN Volume Controller 库的出版物
- 其它与 SAN Volume Controller 有关的 IBM 出版物

### SAN Volume Controller 库

表 2 列出并描述了组成 SAN Volume Controller 库的出版物。除非另有说明，在随 SAN Volume Controller 提供的光盘 (CD) 上以 Adobe 可移植文档格式 (PDF) 提供了这些出版物。如果您需要此 CD 的附加副本，订购号为 SK2T-8811。这些出版物的 PDF 文件也可从以下 Web 站点获得:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

表 2. SAN Volume Controller 库中的出版物

标题	描述	订购号
<i>IBM TotalStorage SAN Volume Controller: CIM Agent Developer's Reference</i>	本参考指南描述了公共信息模型 (CIM) 环境中的对象和类。	SC26-7590

表 2. SAN Volume Controller 库中的出版物 (续)

标题	描述	订购号
《IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 命令行界面用户指南》	本指南描述了可从 SAN Volume Controller 命令行界面 (CLI) 使用的命令。	S152-0662
《IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 配置指南》	本指南提供了配置 SAN Volume Controller 的准则。	S152-0661
IBM TotalStorage SAN Volume Controller: Host Attachment Guide	本指南提供了将 SAN Volume Controller 连接到主机系统的准则。	SC26-7575
《IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 安装指南》	本指南包含服务代表用来安装 SAN Volume Controller 的说明。	S152-0659
《IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 规划指南》	本指南介绍了 SAN Volume Controller 并列出了可订购的功能部件。它还提供了规划 SAN Volume Controller 的安装和配置的准则。	G152-0658
《IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 服务指南》	本指南包含服务代表用来维护 SAN Volume Controller 的说明。	S152-0660
IBM TotalStorage SAN Volume Controller: Translated Safety Notices	本指南包含 SAN Volume Controller 的危险和注意声明。声明以英语和许多其它语言显示。	SC26-7577

### 其它 IBM 出版物

表 3 列出并描述了其它的 IBM 出版物，它们包含了更多与 SAN Volume Controller 相关的信息。

表 3. 其它 IBM 出版物

标题	描述	订购号
IBM TotalStorage Enterprise Storage Server, IBM TotalStorage SAN Volume Controller, IBM TotalStorage SAN Volume Controller for Cisco MDS 9000, Subsystem Device Driver: User's Guide	本指南描述了用于 TotalStorage 产品的 IBM Subsystem Device Driver V1.5 以及如何与 SAN Volume Controller 一起使用它。本出版物称为 IBM TotalStorage Subsystem Device Driver: User's Guide。	SC26-7608

## 相关的 Web 站点

表 4 列出了有关于 SAN Volume Controller 或相关产品或技术的信息的 Web 站点。

表 4. Web 站点

信息类型	Web 站点
------	--------

表 4. Web 站点 (续)

SAN Volume Controller 支持	<a href="http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html">http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html</a>
IBM 存储器产品的技术支持	<a href="http://www.ibm.com/storage/support/">http://www.ibm.com/storage/support/</a>

---

## 如何订购 IBM 出版物

出版物中心是 IBM 产品出版物和市场营销资料的全球中心资源库。

### IBM 出版物中心

IBM 出版物中心提供定制的搜索功能以帮助您找到需要的出版物。它提供了一些出版物供您免费查看或下载。您还可订购出版物。出版物中心以您的本地货币显示价格。可通过以下 Web 站点访问 IBM 出版物中心:

[www.ibm.com/shop/publications/order/](http://www.ibm.com/shop/publications/order/)

### 出版物通知系统

IBM 出版物中心 Web 站点为您提供了 IBM 出版物通知系统。注册后可以创建您自己感兴趣的出版物的概要文件。出版物通知系统将每天发给您电子邮件, 该邮件包含基于您的概要文件的新的或修订过的出版物的相关信息。

如果您想预订, 可从以下 Web 站点的 IBM 出版物中心访问出版物通知系统:

[www.ibm.com/shop/publications/order/](http://www.ibm.com/shop/publications/order/)

---

## 如何发送您的意见

您的反馈对于帮助我们提供最高质量的信息是非常重要的。如果您对本书或者任何其他其它文档有任何意见, 可通过下面的一种方法提交它们:

- 电子邮件

以电子的形式将您的意见提交到以下电子邮件地址:

[ctscrcf@cn.ibm.com](mailto:ctscrcf@cn.ibm.com)

请确保包含书名和订购号, 如果可以的话, 还请包含您有意见的文本的具体位置, 例如页号或表号。

- 邮件

填写本书后面的读者意见表 (RCF)。如果 RCF 已除去, 您可以将意见寄往:

IBM 中国公司上海分公司, 汉化部

中国上海市淮海中路 333 号瑞安广场 10 楼

邮政编码: 200021

---

# 第 1 章 虚拟化和 IBM TotalStorage SAN Volume Controller

在您开始规划安装前，请理解需要进行虚拟化的原因、虚拟化的含义以及 IBM TotalStorage SAN Volume Controller 系统。

---

## 虚拟化

虚拟化是一个应用于信息技术行业多个领域的概念。

在涉及到数据存储的地方，虚拟化包括创建一个包含多个磁盘子系统的存储池。这些子系统可来自不同供应商。该池可被分割为虚拟盘，这些虚拟盘对使用它们的主机系统可见。因此，虚拟盘可以使用混合后端存储器并提供一种通用方法来管理存储区域网络 (SAN)。

历史上，术语*虚拟存储 (virtual storage)* 描述了在操作系统中使用的虚拟内存技术。然而，术语*存储虚拟化 (storage virtualization)* 描述了从管理数据的物理卷到管理数据的逻辑卷的转变。此类转变可以在存储器网络组件的多个级别上进行。虚拟化将操作系统和用户之间的存储表现形式与实际的物理存储组件分隔开来。通过诸如系统管理存储器的方法，以及类似 IBM 数据设施存储管理子系统 (DFSMS) 的产品，这种技术已经在大型机上使用了多年。虚拟化可以应用于四个主要级别：

- 在服务器级别上的虚拟化通过在操作系统服务器上对卷进行管理来执行。逻辑存储量超过物理存储量的增加更适合于没有存储器网络的环境。
- 在存储设备级别上的虚拟化很常用。几乎所有的磁盘子系统都会使用条带分割、镜像和独立磁盘冗余阵列 (RAID)。此种类型的虚拟化范围跨度可从简单的 RAID 控制器到高级卷管理，例如 IBM TotalStorage Enterprise Storage Server (ESS) 或日志结构化数组 (LSA) 中提供的虚拟化。虚拟磁带服务器 (VTS) 是设备级别上虚拟化的另一个示例。
- 在光纤网级别上的虚拟化使存储池独立于服务器和组成存储池的物理组件。使用一个管理界面就可管理不同的存储系统，而不会影响服务器。使用 SAN Volume Controller 在光纤网级别上执行虚拟化。
- 由于要共享、分配和保护的是数据，而不是卷，在文件系统级别上的虚拟化提供的好处是最多的。

虚拟化与传统的存储管理根本不同。在传统的存储管理中，存储器直接连接到控制存储管理的主机系统上。尽管 SAN 已引入了存储器网络原理，但存储器仍然主要是在 RAID 子系统级别上创建和维护的。不同类型的多个 RAID 控制器需要了解给定硬件，并需要特定于该硬件的软件。虚拟化为磁盘创建和维护提供了中心控制点。它带来了处理存储维护的新方法。

在涉及到存储器的地方，虚拟化解决了一个未使用容量方面的难题。当作业不需要存储容量时，各个存储系统不再是各自为战，彼此分离，从而造成这些容量的浪费，而是将各自的存储量并入池中，这样，需要最高存储容量的作业就可以在需要时使用这些过剩的容量。调整可用存储量变得易于协调，而无需计算必须关闭和打开的资源或存储资源。

### 虚拟化类型

虚拟化可以以非对称方式或对称方式执行。请参阅第 2 页的图 1 以获取更多信息。

**非对称** 虚拟化引擎在数据路径之外并执行元数据样式服务。

**对称** 虚拟化引擎在数据路径之内，为主机提供磁盘并向主机隐藏物理存储器。因此，诸如高速缓存和复制服务之类的高级功能可以在引擎自身内实现。

在任何级别上的虚拟化都提供好处。然而，将几种级别结合使用时，这些级别的好处也会得到结合。如果您将一个低成本的 RAID 控制器连接到虚拟化引擎（此虚拟化引擎提供虚拟卷以供虚拟文件系统使用）上，这就是您如何才能获得最多好处的一个示例。

**注：** SAN Volume Controller 可实现光纤网级别的虚拟化。在 SAN Volume Controller 的上下文和整个文档中，虚拟化指对称的光纤网级别的虚拟化。

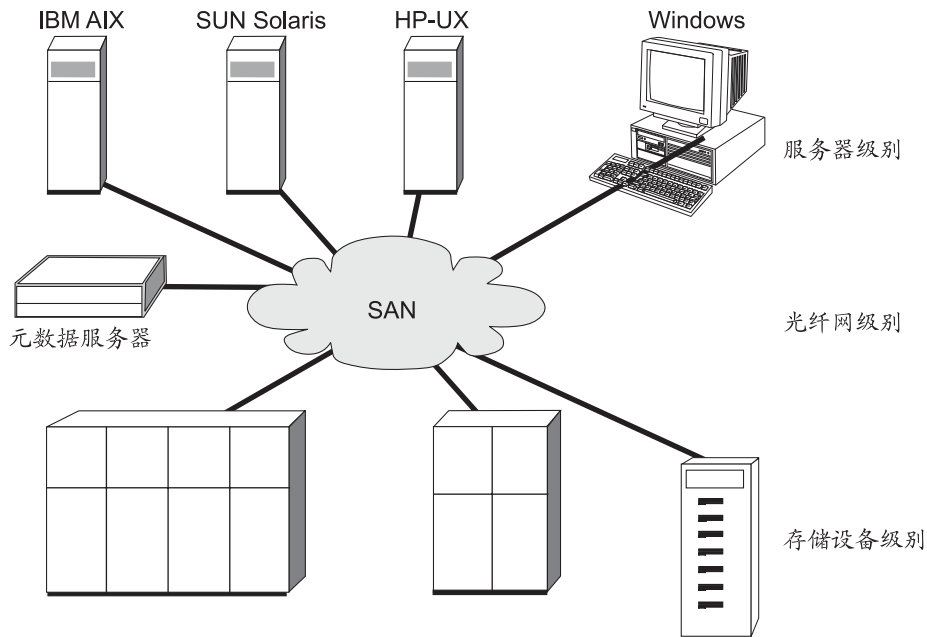


图 1. 虚拟化级别

### 相关概念

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络（SAN）的逻辑磁盘。

---

## 对虚拟化的需要

存储器是这样一种设施，计算机用户希望只需要最低限度的管理，就可以在任何时间、从任何位置对它进行访问。

用户希望存储设备能够提供足够的容量，并且非常可靠。然而，用户需要的存储量正在快速的增长。因特网用户每天使用大量的存储空间。许多用户是移动的，因此无法预知他们的访问模式，并且数据的内容变得越来越具有交互性。由于处理的数据量非常大，因此不能再进行手工管理。自动管理是必需的，它是带宽和负载均衡的新水准。而且，由于通信网络无法处理大量的复制、下载以及必需的复制操作，在不同类型的计算机平台间共享所有的数据也很重要。



存储区域网络（SAN）是高速的交换网络，它允许多个计算机共享对许多存储设备的访问。SAN 允许使用自动管理数据存储的高级软件。因此，使用此高级软件，无论存储器在网络何处，连接到该特定网络的计算机均可以访问该存储器。用户不会再意识到，也不会再需要知道，哪些物理设备包含哪些数据。存储器已经虚拟化。用与虚拟内存解决应用程序中有限资源的管理问题相类似的方法，当软件在后台静静的管理存储网络时，存储器的虚拟化使用户更直观的使用存储器。

---

## 光纤网级别的虚拟化模型

在传统的存储管理中，存储设备直接连接到主机系统，并由这些主机系统进行本地维护。

尽管存储区域网络（SAN）已引入了网络原理，但存储设备仍主要分配给独立的主机系统，并且仍然主要在 RAID 子系统级别上创建和维护存储器。因而，不同类型的 RAID 控制器需要了解所使用的硬件以及特定于该硬件的软件。

虚拟化对于传统存储管理而言，是一个彻底的改变。它为磁盘创建和管理提供了中心控制点，因而需要更改进行存储管理的方式。

光纤网级别的虚拟化是从多个磁盘子系统创建存储池的原理。然后此存储池用来设置对主机系统而言是可见的虚拟盘。这些虚拟盘使用任何可用的存储器并允许用通用的方式管理 SAN 存储器。

光纤网级别的虚拟化可以用以下两种方式中的任何一种完成：非对称或对称。

使用非对称虚拟化时，虚拟化引擎在数据路径之外。它提供包含所有映射和锁定表的元数据服务器。存储设备只包含数据。

由于控制流与数据流是分开的，输入/输出（I/O）操作可使用 SAN 的全部带宽。使用单独的网络或 SAN 链路来进行控制。

但是，非对称虚拟化也有一些缺点：

- 数据面临安全隐患增加的危险，必须用防火墙保护控制网络。
- 当文件分布到多个设备时，元数据将变得非常复杂。
- 每个访问 SAN 的主机必须知道如何访问并解释元数据。因而在这些主机中的每个主机上都必须运行特定的设备驱动程序或代理程序软件。
- 由于元数据服务器只具有对元数据的访问权，而没有对数据本身的访问权，它不能运行高级功能（如高速缓存或复制服务）。

## 对称虚拟化

SAN Volume Controller 提供对称虚拟化。

虚拟化将独立磁盘冗余阵列（RAID）的物理存储器阵列分割成更小的称为扩展数据块的存储块。然后使用各种策略，将这些扩展数据块连接在一起制作虚拟盘。使用对称虚拟化，主机系统可以和物理存储器分隔开。高级功能（如数据迁移）可以在不需要重新配置主机的情况下运行。使用对称虚拟化，虚拟化引擎是 SAN 的中心配置点。

在对称的虚拟存储器网络中（请参阅图 2），数据和控制都在同一条路径上流动。由于数据路径中发生了控制与数据分开的情况，所以存储器可以在虚拟化引擎的控制之下并入池中。虚拟化引擎执行逻辑到物理的映射。

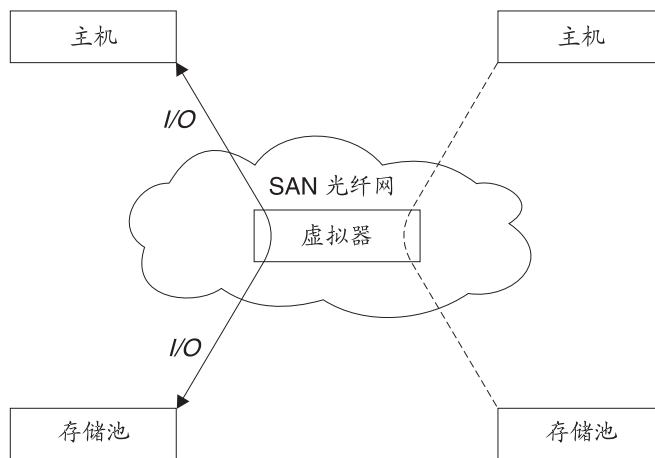


图 2. 对称虚拟化

虚拟化引擎直接控制对存储器以及对写入该存储器的数据的访问。这样，提供数据完整性的锁定功能和高级功能（例如高速缓存和复制服务）可以在虚拟化引擎自身内运行。因此，虚拟化引擎是设备和高级功能管理的中心控制点。对称虚拟化还允许您在存储器网络中建一种防火墙。只有虚拟化引擎可以提供通过防火墙的访问。然而，对称虚拟化会导致某些问题。

与对称虚拟化关联的主要问题与性能不佳有关，因为所有 I/O 必须流经虚拟化引擎。此问题是可伸缩性问题。您可以使用虚拟化引擎的 n 路集群，它具有用来解决该问题的故障转移能力。您可以调整附加处理器能力、高速缓存内存和适配器带宽，以获得您想要的性能级别。可以使用内存和处理能力来运行高级功能，如复制服务和高速缓存。

IBM TotalStorage SAN Volume Controller 使用对称虚拟化。将单一虚拟化引擎（称为节点）结合起来创建集群。每个集群可以包含二至八个节点。

#### 相关概念

第 1 页的『虚拟化』

虚拟化是一个应用于信息技术行业多个领域的概念。

---

## SAN Volume Controller

SAN Volume Controller 是一种 SAN 设备，它将开放系统存储设备连接到受支持的开放系统主机。

IBM TotalStorage SAN Volume Controller 通过从连接的存储子系统创建受管磁盘池来提供对称虚拟化，这些存储子系统随之映射到一组虚拟盘中，供连接的主机系统使用。系统管理员可以查看并访问 SAN 上的公共存储池，这可使它们能够更有效的使用存储资源，并为高级功能提供共同的基础。

SAN Volume Controller 与 SAN 上的逻辑卷管理器（LVM）相似。它为它正在控制的 SAN 存储器执行以下功能：

- 创建单一存储池

- 管理逻辑卷
- 为 SAN 提供高级功能，例如：
  - 大规模可伸缩高速缓存
  - 复制服务
    - 时间点复制
    - FlashCopy®（时间点复制）
    - 远程复制（同步复制）
    - 数据迁移
  - 空间管理
    - 基于期望性能特征的映射
    - 服务质量评估

节点是单个存储引擎。有关节点的图像，请参阅图 3。存储引擎总是成对安装，一到四对节点组成一个集群。对节点对中的每个节点都进行配置，以备份另一个节点。每对节点称为一个 I/O 组。由 I/O 组中的节点管理的所有 I/O 操作被高速缓存在两个节点上，以进行快速恢复。每个虚拟卷都被定义到 I/O 组中。为避免任何单点故障，I/O 组的节点均由不同的不间断电源保护。

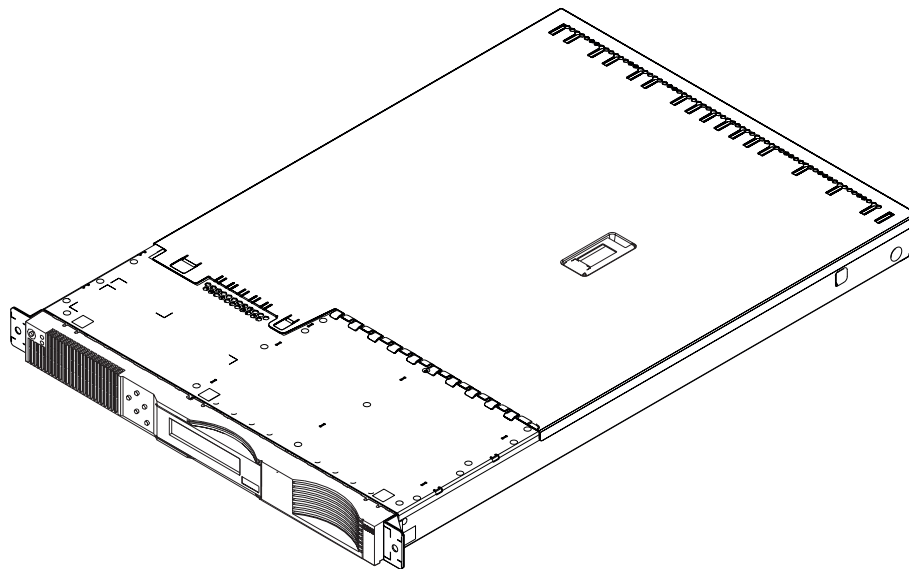


图 3. SAN Volume Controller 节点

SAN Volume Controller I/O 组将后端控制器提供给 SAN 的存储器看作大量称为受管磁盘的磁盘。应用程序服务看不到这些受管磁盘。而它们看到的是 SAN Volume Controller 提供给 SAN 的大量称为虚拟盘的逻辑磁盘。每个节点都必须只在一个 I/O 组中，并且提供对 I/O 组中虚拟盘的访问。

SAN Volume Controller 帮助提供持续的操作，并且它也可以优化数据路径，以确保维持性能水平。确保使用 IBM TotalStorage 多设备管理器性能管理器来分析性能统计信息。有关更多信息，请参阅《IBM TotalStorage 多设备管理器安装与配置指南》和 *IBM TotalStorage Multiple Device Manager CLI Guide*。

光纤网包含两个不同的区域：主机区域和磁盘区域。在主机区域中，主机系统可标识并寻址节点。您可具有多个主机区域。通常，您将对每种操作系统类型创建一个主机区域。在磁盘区域中，节点可标识磁盘驱动器。主机系统不能直接在磁盘驱动器上操作；所有数据传送通过节点发生。如图 4 中所示，几个主机系统可连接到一个 SAN 光纤网中。SAN Volume Controller 集群已连接到同一光纤网上并为主机系统提供虚拟盘。可使用位于 RAID 控制器上的磁盘配置这些虚拟盘。

**注：** 您可具有多个主机区域。通常，您将对每种操作系统类型创建一个主机区域，因为某些操作系统对同一区域里的其它操作系统不兼容。

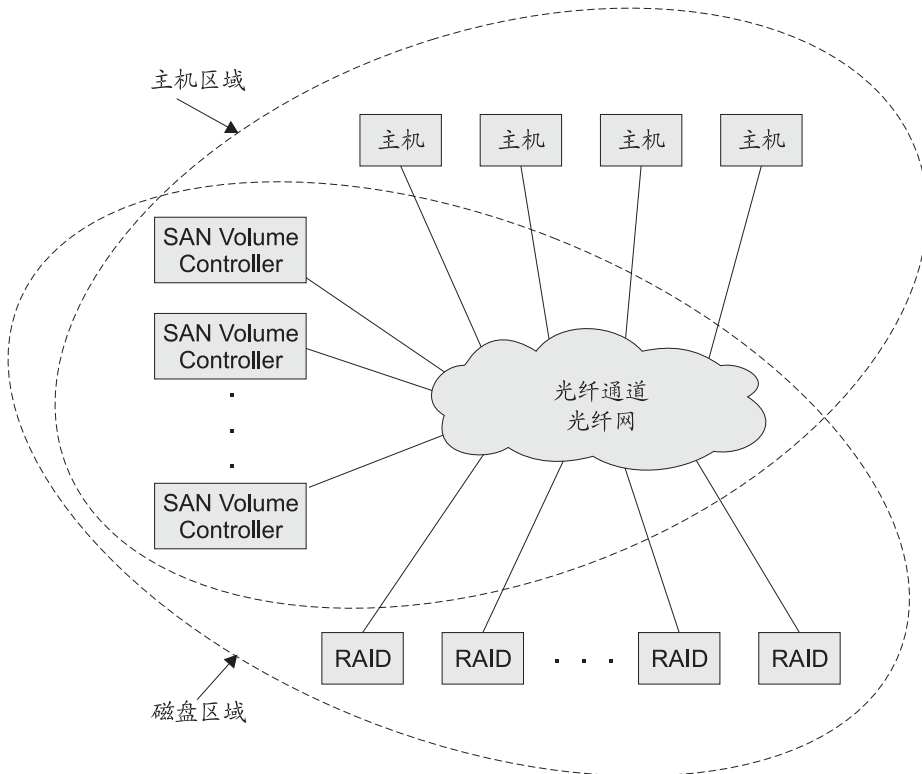


图 4. 光纤网中的 SAN Volume Controller 示例

当需要硬件服务或维护时，您可以从集群中除去每个 I/O 组中的一个节点。除去该节点之后，您可以替换该节点中的现场可替换组件（FRU）。所有磁盘驱动器通信和节点间通信是通过 SAN 执行的。所有 SAN Volume Controller 配置和服务命令都是通过以太网发送到集群的。

每个节点都包含它自己的重要产品数据（VPD）。每个集群包含对该集群上所有节点公用的 VPD，并且连接到以太网的任何系统都可以访问该 VPD。

集群配置信息存储在集群中的每个节点上，以允许并发替换 FRU。该信息的示例可能是显示在 SAN Volume Controller 菜单屏幕上的信息。当安装了新的 FRU 并且将节点添加回集群时，从集群中的其它节点读取该节点需要的配置信息。

### SAN Volume Controller 操作环境

- 至少一对 SAN Volume Controller 节点
- 至少两个不间断电源

- 每个 SAN 安装需要一个主控制台来进行配置

### **SAN Volume Controller 节点的功能部件**

- 19 英寸的机架安装外壳
- 4 个光纤通道端口
- 2 个光纤通道适配器
- 4 GB 高速缓存内存

### **受支持的主机**

关于受支持的操作系统的列表，请参阅以下位置的 IBM TotalStorage SAN Volume Controller Web 站点：

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

### **多路径软件**

- IBM 子系统设备驱动程序 (SDD)
- 冗余双活动控制器 (RDAC)

注：与 SAN Volume Controller 共享后端存储控制器的直接连接主机可运行多路径驱动程序 SDD 和 RDAC。在相同主机上，不支持本机多路径驱动程序与 SDD 共存。

请查看以下 Web 站点获取最新的支持和共存信息：

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

### **用户界面**

SAN Volume Controller 提供以下用户界面：

- IBM TotalStorage SAN Volume Controller 控制台，可访问 Web 的图形用户界面 (GUI)，它支持对存储管理信息进行灵活快速的访问
- 使用安全 Shell (SSH) 的命令行界面 (CLI)

### **应用程序编程接口**

SAN Volume Controller 提供以下应用程序编程接口：

- 用于 SAN Volume Controller 的 IBM TotalStorage 公共信息模型 (CIM) 代理程序，它支持存储网络行业协会的存储管理初始规范。

#### **相关概念**

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

#### **相关参考**

第 73 页的『受支持的主机连接』

IBM Web 站点提供关于受支持的主机连接操作系统的最新信息。

## **不间断电源概述**

不间断电源对 SAN Volume Controller 提供了辅助电源，以在因电源故障、电力下降、电涌或线路噪声而使主电源掉电的情况下使用。

如果发生断电，则不间断电源将保持电源足够长的时间，以保存动态随机存取内存（DRAM）中包含的任何配置和高速缓存数据。该数据将保存到 SAN Volume Controller 内部磁盘中。图 5 提供了不间断电源的图像。

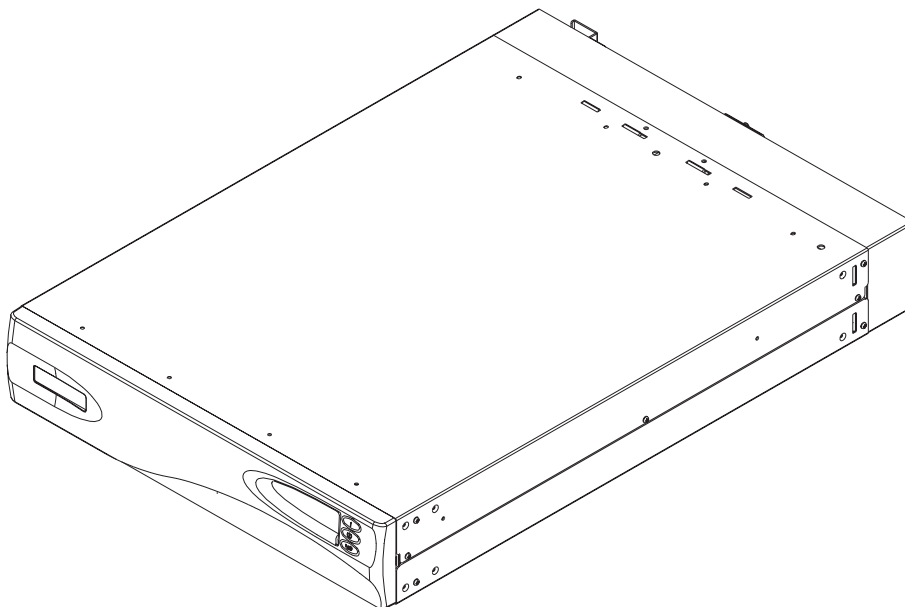


图 5. 不间断电源

**注：** SAN Volume Controller 不间断电源是 SAN Volume Controller 解决方案的组成部分，并且保持与其连接的 SAN Volume Controller 节点之间特定于 SAN Volume Controller 的连续通信。在没有不间断电源的情况下，SAN Volume Controller 将不运行。SAN Volume Controller 不间断电源必须按照记载的准则和过程来使用，并且不得对除 SAN Volume Controller 节点外的任何设备供电。

要提供完全冗余和并发维护，SAN Volume Controller 必须成对安装。必须将一对中的每个 SAN Volume Controller 连接到不同的不间断电源。每个不间断电源最多可支持两个 SAN Volume Controller 节点。还建议您将此对中的两个不间断电源部件连接到不同的独立电源上。这样可减少两个不间断电源部件上同时出现输入电源故障的可能性。

不间断电源必须与节点处于相同的机架中。当使用 6 或 8 节点支持时，请确保使用 4 个不间断电源。请确保您正在遵循如下所述的不间断电源的支持准则：

节点数	不间断电源数
2	2
4	2
6	4
8	4

**Attention:**

1. 不要将不间断电源连接到不符合标准的输入电源。请查看此主题结尾的“相关参考”下列出的不间断电源的要求。
2. 每个不间断电源对必须只对一个 SAN Volume Controller 集群供电。



每个不间断电源包括电源线，它将不间断电源连接到机架电源分布单元（PDU）（如果存在），或连接到外部电源。每个不间断电源的电源输入需要经 UL 核准的（或等价的）250V，15A 断路器的保护。

用电源线和信号电缆将不间断电源连接到 SAN Volume Controller。要避免电源线和信号电缆连接到不同的不间断电源部件的可能性，必须将这些电缆绕在一起并作为单个现场可替换组件提供。信号电缆可使 SAN Volume Controller 从不间断电源读取状态和标识信息。

每个 SAN Volume Controller 监视它连接到的不间断电源的操作状态。如果不间断电源报告输入电源中断，SAN Volume Controller 就会停止所有的 I/O 操作并将其 DRAM 中的内容转储到内部磁盘驱动器。当到不间断电源的输入电源恢复后，SAN Volume Controller 将重新启动并从已保存在磁盘驱动器上的数据恢复 DRAM 的原始内容。

SAN Volume Controller 不具有完全的操作性，直到不间断电源电池充电状态显示它有充足的容量为 SAN Volume Controller 长时间供电，以在掉电时允许它将所有内存保存到磁盘驱动器上。不间断电源有充足的容量至少两次将所有数据保存到 SAN Volume Controller。对于充足电的不间断电源来说，即使当电池容量已用来为 SAN Volume Controller 供电使其保存 DRAM 数据后，也会剩有足够的电池容量让 SAN Volume Controller 一恢复输入电源就具备完全的操作性。

**注：**在正常情况下，如果从不间断电源断开输入电源，则连接到该不间断电源的 SAN Volume Controller 将执行断电序列。当电源从不间断电源的输出除去时，将配置和高速缓存数据保存到 SAN Volume Controller 中的内部磁盘上的操作通常大约耗时 3 分钟。如果完成断电序列时发生延迟，从不间断电源断开电源的时刻起 5 分钟后，将除去不间断电源输出电源。由于此操作受 SAN Volume Controller 控制，没有连接到活动 SAN Volume Controller 的不间断电源将不会在 5 分钟的要求时间段内关闭。在紧急情况下，您需要通过按下不间断电源电源关闭按钮手工关闭不间断电源。

**警告：**按下不间断电源的电源关闭按钮可能危及数据完整性。在未先关闭不间断电源所支持的 SAN Volume Controller 节点的情况下，切勿关闭该不间断电源。

I/O 组中的两个节点连接到不同不间断电源是很重要的。此配置确保高速缓存和集群状态信息不会在发生不间断电源或干线电源故障时丢失。

将节点添加到集群时，您必须指定它们将加入的 I/O 组。配置接口还将检查不间断电源部件并确保 I/O 组中的两个节点没有连接到同一不间断电源部件。

第 10 页的图 6 显示了 4 节点的集群，有 2 个 I/O 组和 2 个不间断电源部件。

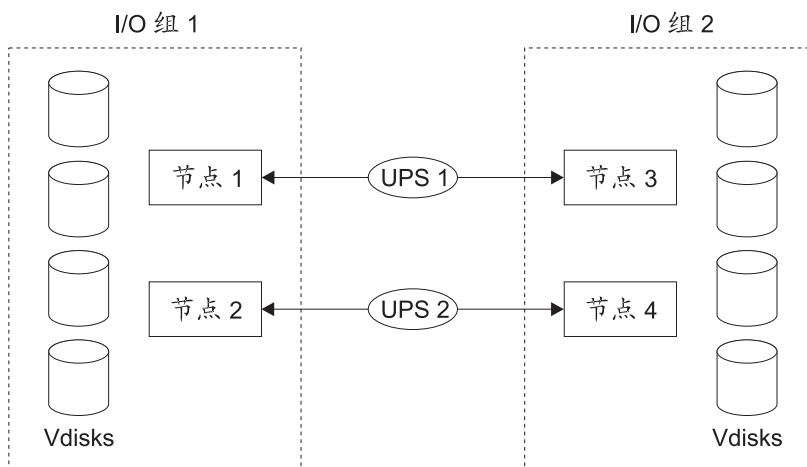


图 6. I/O 组和不间断电源关系

## 主控制台

SAN Volume Controller 提供了主控制台（可用作单一平台来配置、管理和维护 SAN Volume Controller。

主控制台允许系统管理员快速地将 SAN Volume Controller 集成到他们的环境中。主控制台监视整个系统及所有内部组件的配置。它为所有方面的操作提供了标准中央位置，这些操作包括 SAN 拓扑显示、SNMP 陷阱管理、回拨（服务警报）和远程服务工具，还有所有用于各种组件的配置和诊断实用程序。

**注：**对于远程服务工具需要 VPN 连接。

主控制台提供了以下功能：

- 对以下组件的浏览器支持：
  - SAN Volume Controller 控制台
  - 光纤通道交换机
- 使用安全 Shell (SSH) 的 CLI 配置支持
- 使用 Tivoli® SAN Manager 的 SAN 拓扑显示
- 通过 VPN 的远程服务能力
- IBM Director
  - SNMP 陷阱管理
  - 回拨（服务警报）能力
  - 对客户（例如系统管理员）的电子邮件通知

### 主控制台组件

这些列表描述了主控制台附带的硬件和已安装的软件。

- 19 英寸 1U 机架安装式服务器
- 19 英寸 1U 平面监视器和键盘



**警告:** 如果有多条配电总线可用, 则两个电源接口 (一个给主控制台供电, 另一个给主控制台监视器供电) 应连接到同一条配电总线上。

以下软件是系统附带的并且已经安装在系统上:

- 带有最新 service pack 的 Microsoft® Windows® 2003 Standard Server Edition
- Tivoli Storage Area Network Manager
- FAStT Storage Manager
- QLogic 2342 光纤通道主机总线适配器驱动程序
- PuTTY, Telnet 和 Secure Shell (SSH) 协议通信的客户机
  - Putty.exe, 客户机软件
  - Puttygen.exe, 生成加密密钥的实用程序
  - Plink.exe, PuTTY 客户机软件的命令行界面
- IBM Director Server, 客户机 / 服务器工作组管理器
- SAN Volume Controller 控制台
- Adobe Acrobat Reader
- IBM Connection Manager 虚拟专用网 (VPN)

请参阅以下 Web 站点以获得当前受支持的软件版本列表:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

必须配置在主控制台上提供的软件来满足您的要求。

---

## 备份功能概述

SAN Volume Controller 包括可帮助您备份集群配置和业务数据的功能。

要启用 SAN Volume Controller 集群的常规维护, 应将每个集群的配置设置存储在每个节点上。如果某一集群的电源发生故障, 或者某一集群中的某一节点被替换, 在将已修复的节点添加回集群时, 集群配置设置将自动恢复。要在发生灾难 (如果集群中的所有节点同时丢失) 的情况下恢复集群配置, 请计划将集群配置设置备份到第三方存储设备。请使用配置备份功能来备份集群配置。

对于完全灾难恢复, 请以应用程序服务器级别或主机级别对存储在虚拟盘上的业务数据做定期备份。SAN Volume Controller 提供了以下可用来备份数据的复制服务功能: 远程复制和 FlashCopy。

## 集群配置备份

配置备份是从集群抽取配置数据并将该数据写入磁盘的过程。

对集群配置进行备份可使您在配置数据丢失时恢复集群配置。备份的数据是描述集群配置的元数据, 而不是您的企业运营其业务所用的数据。

可以将备份配置文件保存在主控制台或配置节点上。

## 备份中包括的对象

配置数据是关于集群以及在集群中定义的对象的信息。复制了以下对象：

- 存储子系统
- 主机
- I/O 组
- 受管磁盘 (MDisk)
- MDisk 组
- 节点
- 虚拟盘 (VDisk)
- VDisk 到主机的映射
- SSH 密钥
- FlashCopy 映射
- FlashCopy 一致性组
- 远程复制关系
- 远程复制一致性组

### 相关概念

第 33 页的『集群』

所有的配置和服务都是在集群级别执行的。

## FlashCopy

FlashCopy 是随 SAN Volume Controller 提供的复制服务。

它将源虚拟盘 (VDisk) 的内容复制到目标 VDisk。目标磁盘上存在的所有数据已丢失，并被复制的数据替换。复制操作完成之后，目标虚拟盘将包含源虚拟盘的内容（如同它们在单个时间点存在一样），除非已执行过目标写操作。尽管完成复制操作需要一些时间，但是目标虚拟盘上产生的数据将以复制似乎已立即发生的方式显示出来。有时，FlashCopy 被描述为零时间 (time-zero, T0) 复制或时间点复制技术的一种实例。尽管 FlashCopy 操作需要一些时间，但是该时间要比使用常规技术复制数据所需的时间短几个数量级。

对经常更新的数据集合制作一致副本很困难。使用时间点复制技术来帮助解决该问题。如果通过使用不提供时间点技术的技术来制作数据集合副本且此数据集合在复制操作期间发生更改，那么所产生的副本可能包含不一致的数据。例如，如果复制某个对象的引用的时间比对象本身早，并且尚未复制该对象就将之除去，那么副本将包含新位置上的被引用对象，但是该引用将指向旧位置。

源 VDisk 和目标 VDisk 必须满足以下要求：

- 它们必须大小相同。
- 必须用同一个集群管理它们。

### 相关概念

第 42 页的『FlashCopy 一致性组』

一致性组是映射的容器。您可以将许多映射添加到一致性组中。

第 40 页的『FlashCopy 映射』

FlashCopy 映射定义源 VDisk 和目标 VDisk 之间的关系。

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

## 远程复制

远程复制可使您在两个虚拟盘间建立一种关系，以便将应用程序对一个虚拟盘所做的更新镜像到另一个虚拟盘。

尽管该应用程序仅写到单个虚拟盘，但是 SAN Volume Controller 可保留该数据的两份副本。如果这两份副本分开得很远，那么远程副本可以用作灾难恢复时的备份。两个集群间 SAN Volume Controller 远程复制操作的先决条件是这两个集群连接的 SAN 光纤网提供足够的集群间带宽。

将一个 VDisk 指定为主要 VDisk 而将另一个 VDisk 指定为次要 VDisk。主机应用程序将数据写入主要 VDisk，并将对主要 VDisk 的更新复制到次要 VDisk。通常，主机应用程序不执行到次要 VDisk 的输入或输出操作。当主机对主要 VDisk 进行写操作时，只有当复制的写操作在主要磁盘以及次要磁盘上都完成之后，主机才会接收到 I/O 完成的确认。

远程复制支持以下功能：

- VDisk 的集群内复制，其中两个 VDisk 属于同一集群和集群内的同一 I/O 组。
- VDisk 的集群间复制，其中一个 VDisk 属于一个集群而另一个 VDisk 属于另一个不同的集群

**注：**一个集群仅可以参与其自身及一个其它集群之间的活动远程复制关系。

- 可在集群中并发使用集群间和集群内的远程复制。
- 集群间链接是双向的。这就是说，它能够支持在一对 VDisk 之间从集群 A 向集群 B 复制数据，同时在另一对 VDisk 之间从集群 B 向集群 A 复制数据。
- 对于前后一致的关系，可以通过发出一条简单的 **switch** 命令来转换复制方向。请参阅《*IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 命令行界面用户指南*》。
- 支持远程复制一致性组是为了便于管理对于同一应用程序需要保持同步的一组关系。这也简化了管理，因为向一致性组发出的单个命令将应用到组中的所有关系上。

### 相关概念

第 43 页的『同步远程复制』

在同步方式中，远程复制提供一致副本，这意味着主要 VDisk 总是精确地匹配次要 VDisk。

第 44 页的『远程复制一致性组』

远程复制提供了将若干关系组合到一个远程复制一致性组中的工具，这样就可以对它们进行一致操作。

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。



## 第 2 章 安装规划

在服务代表可以开始安装 SAN Volume Controller 之前，请验证已满足 SAN Volume Controller 和不间断电源安装的先决条件。

1. 您的实际地点是否满足 SAN Volume Controller、主控制台和不间断电源的环境要求？
2. 您是否为硬件准备了充足的机架空间？
  - a. SAN Volume Controller: 每个节点的高度为一个电子工业协会（EIA）单位。
  - b. 不间断电源: 每个不间断电源的高度为两个 EIA 单位。
  - c. 主控制台: 高度为两个 EIA 单位。
3. 在机架中您是否有配电部件来为不间断电源部件供电？

紧急电源关闭开关必须清晰可见并且伸手可及。

4. 确保您提供了合适的连通性。

### 相关参考

第 10 页的『主控制台』

SAN Volume Controller 提供了主控制台（可用作单一平台来配置、管理和维护 SAN Volume Controller。

## 准备您的 SAN Volume Controller 环境

安装 SAN Volume Controller 之前，请准备物理环境。

### 体积和重量

高度	宽度	深度	最大重量
43 mm (1.7 in.)	440 mm (17.3 in.)	660 mm (26 in.)	12.7 kg (28 lb.)

### 附加空间要求

位置	必需的附加空间	理由
左边和右边	50 mm (2 in.)	冷却气流
后面	最小值: 100 mm (4 in.)	电缆出口

### 交流电输入电压要求

电源组合件类型	电压	频率
200 到 240 V	88 到 264 V 交流电	50 到 60 Hz

### 环境

环境	温度	海拔高度	相对湿度	最大湿球温度
在较低海拔高度操作	10°C 到 35°C (50°F 到 95°F)	0 到 914 m (0 到 2998 ft.)	8% 到 80% 不冷凝	23°C (74°F)

环境	温度	海拔高度	相对湿度	最大湿球温度
在较高海拔高度操作	10°C 到 32°C (50°F 到 88°F)	914 到 2133 m (2998 到 6988 ft.)	8% 到 80% 不冷凝	23°C (74°F)
电源关闭	10°C 到 43°C 50°F 到 110°F)	-	8% 到 80% 不冷凝	27°C (81°F)
存储	1°C 到 60°C (34°F 到 140°F)	0 到 2133 m (0 到 6988 ft.)	5% 到 80% 不冷凝	29°C (84°F)
装运	-20°C 到 60°C (-4°F 到 140°F)	0 到 10668 m (0 到 34991 ft.)	5% 到 100% 冷凝, 但没有沉淀	29°C (84°F)

### 散热量 (最大)

350 瓦 (每小时 1195 Btu)

## 准备您的不间断电源环境

请确保您的物理站点满足不间断电源的安装要求。

配置您的不间断电源时应注意以下注意事项:

- 每个不间断电源应该连接到独立的分支电路。
- 必须在为不间断电源供电的每个分支电路中安装 UL 列出的 15 A 断路器。
- 不间断电源的供电电压必须为单相 200 - 240 V。
- 供电频率必须在 50 和 60 Hz 之间。

**警告:** 请确保您遵守下面对不间断电源的要求。

**注:** 如果不间断电源是从另一个不间断电源级联出的, 那么源不间断电源的每相必须有至少 3 倍的容量, 并且在任何单谐波失真小于 1% 的情况下总谐波失真必须小于 5%。不间断电源还应该至少有 3 赫兹 (Hz) / 秒的回转速率和 1 毫秒低频干扰抑制的输入电压捕获。

### 体积和重量

高度	宽度	深度	最大重量
89 mm (3.5 in.)	483 mm (19 in.)	622 mm (24.5 in.)	37 kg (84 lb.)

### 交流电输入电压要求

电源组合件类型	电压	频率
200 到 240 V	160 到 288 V 交流电	50 到 60 Hz

## 环境

	操作环境	非操作环境	存储环境	装运环境
气温	0°C 到 40°C (32°F 到 104°F)	0°C 到 40°C (32°F 到 104°F)	0°C 到 25°C (32°F 到 77°F)	-25°C 到 55°C (-13°F 到 131°F)
相对湿度	5% 到 95% 不冷凝	5% 到 95% 不冷凝	5% 到 95% 不冷凝	5% 到 95% 不冷凝

## 海拔高度

	操作环境	非操作环境	存储环境	装运环境
海拔高度 (从海平面)	0 到 2000 m (0 到 6560 ft.)	0 到 2000 m (0 到 6560 ft.)	0 到 2000 m (0 到 6560 ft.)	0 到 15 000 m (0 到 49212 ft.)

## 散热量 (最大)

在正常运作过程中为 142 w (每小时 485 Btu)。

当电源出现故障并且不间断电源正在对 SAN Volume Controller 的节点供电时, 则为 553 w (每小时 1887 Btu)。

---

## 准备您的主控制台环境

请确保您的物理站点满足主控制台服务器和控制台监视器工具箱的安装要求。

### 服务器体积和重量

高度	宽度	深度	最大重量
43 mm (1.7 in.)	430 mm (16.69 in.)	424 mm (16.69 in.)	12.7 kg (28 lb.)

注: 上述体积是 1U 监视器和键盘组合件的体积。

### 服务器交流电和输入电压要求

电源	电气输入
203 w (110 或 220 V 交流电自动检测)	必须是正弦波输入 (47–63 Hz) 输入电压下限: 最小值: 100 V 交流电 最大值: 127 V 交流电 输入电压上限: 最小值: 200 V 交流电 最大值: 240 V 交流电 输入千伏安 (kVA), 约: 最小值: 0.0870 kVA 最大值: 0.150 kVA

## 服务器环境

环境	温度	海拔高度	相对湿度
服务器打开	10°C 到 35°C (50°F 到 95°F)	0 到 914 m (2998.0 ft.)	8% 到 80%
服务器关闭	-40°C 到 60°C (-104°F 到 140°F)	最大值: 2133 m (6998.0 ft.)	8% 到 80%

## 服务器散热量

近似散热量，以每小时英国热量单位（BTU）计：

- 最小配置：87 w（297 BTU）
- 最大配置：150 w（512 BTU）

## 监视器控制台工具箱体积和重量

高度	宽度	深度	最大重量
43 mm（1.7 in.）	483 mm（19.0 in.）	483 mm（19.0 in.）	17.0 kg（37.0 lb.）

---

## 端口和连接

每个 SAN Volume Controller 都需要以下端口和连接：

- 每个 SAN Volume Controller 节点需要一条以太网电缆，来将它连接到以太网交换机或集线器上。10/100 Mb 以太网连接是必需的。
- SAN Volume Controller 集群通常需要两个 TCP/IP 地址，一个是集群地址，另一个是服务地址。
- 每个 SAN Volume Controller 节点有四个光纤通道端口，它们带有 LC 型光学小封装可插拔（SFP）GBIC，以便连接到光纤通道交换机上。

每个不间断电源需要满足以下要求：

- 将不间断电源连接到 SAN Volume Controller 节点的串行电缆。确保对于每个节点而言，串行电缆和电源电缆来自同一个不间断电源。

主控制台需要以下连接：

- 两根以太网电缆：
  - 一条从主控制台以太网端口 1 到 DMZ 或防火墙穿通（pass-through）。这将用于远程支持的 VPN 连接。
  - 另一条从主控制台以太网端口 2 到以太网交换机或集线器。必须为每个以太网端口设置一个 IP 地址。连接必须是 10/100 Mb 以太网连接。
- 主控制台有两个 FC 端口，用于连接到光纤通道交换机上。



---

## 第 3 章 准备物理配置

在服务代表安装 SAN Volume Controller、不间断电源部件和主控制台之前，您必须规划系统的物理配置和初始配置。

要规划配置，请打印或影印本出版物中的空白图表和表，并使用铅笔或钢笔来规划系统配置。在您开始填写图表和表前，请复印空白的图表和表，以便您以后修订配置或创建新配置（如果需要）。

1. 使用硬件位置图表来记录系统的物理配置。
2. 使用电缆连接表来记录您的 SAN Volume Controller、不间断电源部件和主控制台是如何连接的。
3. 使用配置数据表来记录初始安装前您和服务代表需要的数据。

当您完成这些任务后，您就可以准备进行实际安装了。

---

### 填写硬件位置图表

硬件位置图表展示了将在其中安装 SAN Volume Controller 的机架。图表的每一行代表一个电子工业协会（EIA）19 英寸机架空间。

- 不间断电源部件很重，应该总是安装在尽可能靠近机架底部的位置。IBM 建议您将它们放在第 1 行至第 8 行的范围内。
- 不能超过机架和输入电源的最大额定功率。
- SAN Volume Controller 应安放在合适的位置上，该位置可以使用户很容易地看到显示屏幕上的信息，并且用来浏览显示菜单的控制器也伸手可及。建议的范围是 EIA 11-38。
- 要使主控制台后部的接口伸手可及，控制台、键盘和监视器部件应放在彼此相邻的地方。要使 CD 驱动器伸手可及，主控制台应放在键盘和监视器部件的上面。建议的范围是 EIA 17-24。
- SAN Volume Controller 的高度为一个 EIA 单元。因此，对于每个要安装的 SAN Volume Controller，将它填入代表此 SAN Volume Controller 要占据的位置的那一行。
- 不间断电源的高度为两个 EIA 单位。因此，对于每个不间断电源，需要填入两行。
- 主控制台的高度为两个 EIA 单位：一个 EIA 单位用来放服务器，一个 EIA 单位用来放键盘和监视器。
- 如果机架上已包含任何硬件设备，则在图表上记录下此信息。
- 将其它所有会出现在机架上的部件都填入各行中，包括以太网集线器和光纤通道交换机。集线器和交换机的高度通常为一个 EIA 单元，但是仍然请您与供应商进行核实。不间断电源部件必须安装在机架的底部，因此在启动 SAN Volume Controller 安装之前，可能有必要重新部署一些其它设备。

## 硬件位置规则

在您填写硬件位置图表时，请遵循这些基本规则：

- 要提供冗余和并发维护，必须成对安装 SAN Volume Controller。
- 一个集群可包含的 SAN Volume Controller 不超过四个。
- 必须将一对中的每个 SAN Volume Controller 连接到不同的不间断电源。
- 每个不间断电源对可以支持一个 SAN Volume Controller 集群。
- 要减少在两个不间断电源部件上同时发生输入电源故障的机会，每个不间断电源都应连接到不同分支电路上的不同电源。
- 由于不间断电源部件很重，所以它们必须安装在机架中最低的可用位置。如果必要的话，将已经在机架中的任何较轻的单元移动到高一点的位置。
- IBM 不安装以太网集线器或光纤通道交换机。您必须安排供应商或您组织中的人员来安装这些设备。请给安装者提供一份已填写的硬件位置图表的副本。

在以下示例中，假设机架是空的并且您希望创建一个包含以下组件的系统：

- 四个 SAN Volume Controller，命名为 SVC1、SVC2、SVC3 和 SVC4。
- 一个主控制台。
- 名为不间断电源 1 和 不间断电源 2 的两个不间断电源部件。
- 一个名为以太网集线器 1 的以太网集线器。在此例中，假设此集线器的高度为一个 EIA 单位。
- 名为 FC 交换机 1 和 FC 交换机 2 的两个光纤通道交换机。在此例中，每个交换机的高度为一个 EIA 单位。
- RAID 控制器，分别名为 RAID 控制器 1、RAID 控制器 2、RAID 控制器 3 和 RAID 控制器 4。

您填写的图表也许看似表 5：

表 5. 已填写的硬件位置图表样本

机架行	组件
EIA 36	空白
EIA 35	以太网集线器 1
EIA 34	空白
EIA 33	空白
EIA 32	空白
EIA 31	空白
EIA 30	空白
EIA 29	空白
EIA 28	FC 交换机 1
EIA 27	FC 交换机 2
EIA 26	空白
EIA 25	空白
EIA 24	空白
EIA 23	空白
EIA 22	SAN Volume Controller 4

表 5. 已填写的硬件位置图表样本 (续)

机架行	组件
EIA 21	SAN Volume Controller 3
EIA 20	SAN Volume Controller 2
EIA 19	SAN Volume Controller 1
EIA 18	主控制台
EIA 17	主控制台键盘和监视器
EIA 16	RAID 控制器 4
EIA 15	
EIA 14	
EIA 13	RAID 控制器 3
EIA 12	
EIA 11	
EIA 10	RAID 控制器 2
EIA 9	
EIA 8	
EIA 7	RAID 控制器 1
EIA 6	
EIA 5	
EIA 4	不间断电源 2
EIA 3	
EIA 2	不间断电源 1
EIA 1	

您也许希望在 SAN Volume Controller 节点间放入交换机。但是请记住，不间断电源部件必须放在机架的最低位置上。

## 硬件位置图表

硬件位置图表帮助您规划硬件的位置。

表 6 中的图表的每一行代表一个 EIA 单位。

表 6. 硬件位置图表

机架行	组件
EIA 36	
EIA 35	
EIA 34	
EIA 33	
EIA 32	
EIA 31	
EIA 30	
EIA 29	

表 6. 硬件位置图表 (续)

机架行	组件
EIA 28	
EIA 27	
EIA 26	
EIA 25	
EIA 24	
EIA 23	
EIA 22	
EIA 21	
EIA 20	
EIA 19	
EIA 18	
EIA 17	
EIA 16	
EIA 15	
EIA 14	
EIA 13	
EIA 12	
EIA 11	
EIA 10	
EIA 9	
EIA 8	
EIA 7	
EIA 6	
EIA 5	
EIA 4	
EIA 3	
EIA 2	
EIA 1	

## 填写电缆连接表

电缆连接表帮助您规划如何连接将要放置在机架中的部件。

- 节点号。SAN Volume Controller 的标称号 (名称)。
- 不间断电源。连接了 SAN Volume Controller 的不间断电源。
- 以太网。SAN Volume Controller 连接的以太网集线器或交换机。
- FC 端口 1 到 4。连接了四个 SAN Volume Controller 光纤通道端口的光纤通道交换机端口。从 SAN Volume Controller 的后面看, 端口编号为从 1 到 4 (按从左到右的顺序)。不必考虑 SAN Volume Controller 背后的标记。

对于主控制台, 填写电缆连接表, 如下所示:

- 以太网端口 1。以太网端口 1 用于 VPN 连接。如果您将主控制台配置成启用远程支持，则此端口是必需的。只有当此端口拥有对外部互联网连接的访问权时，才可启用远程支持连接。出于增加安全性的考虑，在未使用远程支持连接时可以断开此端口的连接。
- 以太网端口 2。以太网端口 2 用于将 SAN Volume Controller 连接到网络。
- FC 端口 1 和 2。FC 端口 1 和 2 是连接了主控制台光纤通道端口的光纤通道交换机端口。将一个 FC 端口连接到每个 SAN Volume Controller 光纤网。

## 电缆连接表

填写电缆连接表来规划机架中的部件连接。

表 7. 电缆连接表

SAN Volume Controller	不间断电源	以太网集线器或交换机	FC 端口 1	FC 端口 2	FC 端口 3	FC 端口 4

主控制台	以太网		FC 端口 1	FC 端口 2
	公用网络	VPN		

### 已填写的电缆连接表的示例:

在此例中，假设您正在填写系统电缆连接的详细信息。请记住 SAN Volume Controller 是成对配置的，一对中的两个 SAN Volume Controller 不能连接到同一个不间断电源。并且，一对不间断电源部件不应连接到同一个电源，以减少两个不间断电源部件上同时出现输入电源故障的可能性。在此示例中，假设 SAN Volume Controller 对为：节点 1 和节点 2，节点 3 和节点 4，不间断电源部件提供的两个电源为 A 和 B。

**注：** 不间断电源需要两条符合以下规格的专用分支电路：

- 在为不间断电源供电的每个分支电路中有 15A 断路器
- 单相
- 50 至 60 Hz
- 220 V

对于以太网连接，您必须使用 SAN Volume Controller 的以太网端口 1。由于软件只针对以太网端口 1 配置，因此不要使用任何其它的以太网端口。

**注：** 所有属于同一集群的 SAN Volume Controller 节点必须连接到同一个以太网网上，否则 TCP/IP 地址故障转移将不起作用。

表 8 举例说明了此例。

表 8. 电缆连接表的示例

SAN Volume Controller	不间断电源	以太网集线器或交换机	FC 端口 1	FC 端口 2	FC 端口 3	FC 端口 4
节点 1	不间断电源 A	集线器或交换机 1, 端口 1	FC 交换机 1, 端口 1	FC 交换机 2, 端口 1	FC 交换机 1, 端口 2	FC 交换机 2, 端口 2
节点 2	不间断电源 B	集线器或交换机 1, 端口 2	FC 交换机 1, 端口 3	FC 交换机 2, 端口 3	FC 交换机 1, 端口 4	FC 交换机 2, 端口 4
节点 3	不间断电源 A	集线器或交换机 1, 端口 3	FC 交换机 1, 端口 5	FC 交换机 2, 端口 5	FC 交换机 1, 端口 6	FC 交换机 2, 端口 6
节点 4	不间断电源 B	集线器或交换机 1, 端口 4	FC 交换机 1, 端口 7	FC 交换机 2, 端口 7	FC 交换机 1, 端口 8	FC 交换机 2, 端口 8

主控制台	以太网		FC 交换机 1, 端口 9	FC 交换机 2, 端口 9
	公用网络	VPN		
主控制台	以太网集线器 1, 端口 5	以太网集线器 1, 端口 6	FC 端口 1 FC 交换机 1, 端口 9	FC 端口 2 FC 交换机 2, 端口 9

## 填写配置数据表

配置数据表帮助您规划集群配置的初始设置。

包括集群的以下初始设置:

- 语言。您希望用来在前面板上显示消息的本地语言。此选项仅适用于服务消息。缺省值是英语。
- 集群 IP 地址。将用于所有的典型配置和对集群进行服务访问的地址。
- 服务 IP 地址。将用于对集群进行紧急访问的地址。
- 网关 IP 地址。集群缺省本地网关的 IP 地址。
- 子网掩码。集群的子网掩码。
- 光纤通道交换机速度。光纤通道交换机速度可以为 1 Gb 或 2 Gb。

包含主控制台的以下信息:

- 机器名称。您希望用来称呼主控制台的名字。它必须是标准 DNS 名称。缺省设置是 *mannode* (非标准)。
- 主控制台 IP 地址。用来访问主控制台的地址。缺省设置是:  
 端口 1 = 192.168.1.11  
 端口 2 = 192.168.1.2
- 主控制台网关 IP 地址。主控制台的本地网关的 IP 地址。缺省设置是: 192.168.1.1。
- 主控制台子网掩码。主控制台的缺省子网掩码是 255.255.255.0。

## 配置数据表

使用配置数据表来规划集群配置的初始设置。

Cluster		
语言		
集群 IP 地址		
服务 IP 地址		
网关 IP 地址		
子网掩码		
光纤通道交换机速度		
主控制台		
机器名		
	以太网端口 1	以太网端口 2
主控制台 IP 地址		
主控制台网关 IP 地址		
主控制台子网掩码		





---

## 第 4 章 在 SAN 环境中使用 SAN Volume Controller 的规划指南

请遵循这些规划步骤来设置 SAN Volume Controller 环境。

1. 规划您的配置。
2. 规划您的 SAN 环境。
3. 规划您的光纤网设置。
4. 创建您计划虚拟化的 RAID 资源。
5. 确定您是否有一个 RAID 阵列，该阵列包含您想要合并进集群中的数据。
6. 确定您是否会将数据迁移到集群，或将它们作为映像方式 VDisk 保存。
7. 确定是否会使用复制服务。这些服务是为所有连接到 SAN Volume Controller（它使您能够复制 VDisk）上的受支持的主机而提供的。

### 相关概念

第 38 页的『映像方式虚拟盘迁移』

映像方式的虚拟盘（VDisk）有特殊的特征，即 VDisk 中最后的扩展数据块可以是部分扩展数据块。

---

## 存储区域网络

存储区域网络（SAN）是用来共享存储资源的高速专用网络。

SAN 允许在存储设备和服务器之间建立直接连接。它提供了简化的存储管理、可伸缩性、灵活性、可用性以及改良的数据访问、移动和备份。

一个 SAN 存储系统由分布在一个集群中的二至八个 SAN Volume Controller 节点组成。这些节点将与主机系统、RAID 控制器以及存储设备一起成为 SAN 光纤网的一部分，所有这些连接在一起，形成 SAN。可能需要其它设备，例如光纤网交换机，来完成此 SAN。

注意这两种类型的 SAN 是很重要的：冗余和副本。冗余 SAN 包括两个副本 SAN 构成的容错结构。冗余 SAN 配置为每个连接到 SAN 的设备提供两条独立的路径。副本 SAN 是冗余 SAN 的非冗余部分，它提供了冗余 SAN 的所有连通性，但不带冗余。每个副本 SAN 为每个连接到 SAN 的设备提供一条备用路径。

**注：**IBM 极力推荐将冗余 SAN 用于 SAN Volume Controller，但是也支持非冗余 SAN。

要将 SAN Volume Controller 安装到会在安装过程中使用的现有 SAN 中，您必须首先确保交换机分区已经设置成将新的 SAN Volume Controller 连接与 SAN 的活动部件隔开。

请参阅以下 Web 站点以获取特定固件级别及最新的受支持硬件：

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

- 根据您对高可用性的需求，考虑 SAN 的设计。

- 为每个将要连接到 SAN Volume Controller 的主机系统标识操作系统，确保兼容性和适用性。
  1. 为每个主机指定主机总线适配器（HBA）
  2. 定义性能需求
  3. 确定总存储容量
  4. 确定每个主机的存储容量
  5. 确定主机 LUN 大小
  6. 确定端口的总数目和主机与 SAN Volume Controller 之间需要的带宽
  7. 确定 SAN 是否有足够的端口来连接所有主机和后端存储器
  8. 确定 SAN 是否提供了足够的端口来连接后端存储器
- 确保现有的 SAN 组件满足 SAN Volume Controller 的要求：
  1. 确定主机系统版本
  2. 确保 HBA、交换机和控制器满足或大于最小要求
  3. 标识任何必须升级的组件

---

## SAN Volume Controller 的交换机分区

对交换机进行分区时，请考虑这些约束。

### 概述

到每个虚拟盘的虚拟路径数是有限的。实现以下规则将帮助您获得虚拟路径的正确数量。

- 每个主机（或主机分区）可以有 1 到 4 个光纤通道端口。
- 应使用交换机分区来确保将每个主机的光纤通道端口进行分区，以使集群中每个 SAN Volume Controller 节点正好仅有 1 个光纤通道端口。
- 要从有多个光纤通道端口的主机上获得最佳性能，则分区应该确保将主机的每个光纤通道端口同一组不同的 SAN Volume Controller 端口分为一区。
- 要获得子系统的最佳总体性能，每个 SAN Volume Controller 端口的工作负载应该一样。这通常涉及将大致相同数目的主机光纤通道端口分区到每个 SAN Volume Controller 光纤通道端口中。

出于以下原因，IBM 建议您在构建多交换机光纤网和进行分区之前手工设置域标识：

- 当两个交换机活动时连接它们，它们将如以前一样确定域标识是否已在使用中，但如果存在冲突，在活动的交换机中将无法更改它。此冲突将引起光纤网合并过程失败。
- 当使用域和交换机端口号实现分区时，使用域标识来标识交换机端口。如果每次光纤网启动时协商域标识，则不能保证同一个交换机下次会具有相同的标识。因此，分区定义可能变得无效。
- 如果在设置 SAN 后更改了域标识，某些主机系统可能难以通过交换机登录回 SAN，因此可能需要重新配置主机，以再次检测交换机上的设备。

从 SAN Volume Controller 节点到主机的最大路径数是 8。主机总线适配器（HBA）的最大端口数是 4（例如，不多于 2 个双端口 HBA 或 4 个单端口 HBA）。

在以下示例中，请考虑以下 SAN 环境：

- 两个 SAN Volume Controller 节点，节点 A 和节点 B
- 节点 A 和 B 各自有四个端口
  1. 节点 A 具有端口 A0、A1、A2 和 A3
  2. 节点 B 具有端口 B0、B1、B2 和 B3
- 四个主机，称为 P、Q、R 和 S
- 这四个主机中的每一个都有四个端口，如表 9 中所述。

表 9. 四个主机及其端口

P	Q	R	S
P0	Q0	R0	S0
P1	Q1	R1	S1
P2	Q2	R2	S2
P3	Q3	R3	S3

- 两个交换机，称为 X 和 Y
- 一个存储控制器
- 存储控制器上有四个被称为 I0、I1、I2 和 I3 的端口

如下所示为一个配置示例：

1. 将每个节点和主机的端口 1 (A0、B0、P0、Q0、R0 和 S0) 和 2 (A1、B1、P1、Q1、R1 和 S1) 连接到交换机 X。
2. 将每个节点和主机的端口 3 (A2、B2、P2、Q2、R2 和 S2) 和 4 (A3、B3、P3、Q3、R3 和 S3) 连接到交换机 Y。
3. 将存储控制器的端口 1 和 2 (I0 和 I1) 连接到交换机 X。
4. 将存储控制器的端口 3 和 4 (I2 和 I3) 连接到交换机 Y。

我们将在交换机 X 上创建以下主机区域：

5. 创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 1 (A0、B0、P0、Q0、R0 和 S0)。
6. 创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 2 (A1、B1、P1、Q1、R1 和 S1)。

同样，我们将在交换机 Y 上创建以下主机区域：

7. 在交换机 Y 上创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 3 (A2、B2、P2、Q2、R2 和 S2)。
8. 在交换机 Y 上创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 4 (A3、B3、P3、Q3、R3 和 S3)。

最后，我们将创建以下存储区域：

9. 创建一个在每台交换机上都配置的存储区域。每个存储区域都包含了在该交换机上的所有 SAN Volume Controller 和存储器端口。

在以下示例中，SAN 环境与第一个示例类似，带有两个附加的主机（每个主机各带有两个端口）。

- 两个 SAN Volume Controller 节点，称为 A 和 B
- 节点 A 和 B 各自有四个端口
  1. 节点 A 具有端口 A0、A1、A2 和 A3
  2. 节点 B 具有端口 B0、B1、B2 和 B3

- 六个主机，称为 P、Q、R、S、T 和 U
- 四个主机各有四个端口，两个主机各有四个端口，如表 10 中所述。

表 10. 六个主机及其端口

P	Q	R	S	T	U
P0	Q0	R0	S0	T0	U0
P1	Q1	R1	S1	T1	U1
P2	Q2	R2	S2	—	—
P3	Q3	R3	S3	—	—

- 两个交换机，称为 X 和 Y
- 一个存储控制器
- 存储控制器上有四个被称为 I0、I1、I2 和 I3 的端口

如下所示为一个配置示例:

1. 将每个节点和主机的端口 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、S0 和 T0) 和 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、S1 和 T1) 连接到交换机 X。
2. 将每个节点和主机的端口 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、S2 和 T2) 和 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、S3 和 T3) 连接到交换机 Y。
3. 将存储控制器的端口 1 和 2 (I0 和 I1) 连接到交换机 X。
4. 将存储控制器的端口 3 和 4 (I2 和 I3) 连接到交换机 Y。

**警告:** 主机 T 和 U (T0 和 U0) 和 (T1 和 U1) 分区到不同的 SAN Volume Controller 端口，这样每个 SAN Volume Controller 端口都分区到相同数量的主机端口。

我们将在交换机 X 上创建以下主机区域:

5. 创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 1 (A0、B0、P0、Q0、R0、S0 和 T0)。
6. 创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 2 (A1、B1、P1、Q1、R1、S1 和 U0)。

同样，我们将在交换机 Y 上创建以下主机区域:

7. 在交换机 Y 上创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 3 (A2、B2、P2、Q2、R2、S2 和 T1)。
8. 在交换机 Y 上创建一个主机区域，该主机区域包含每个节点和主机的端口 4 (A3、B3、P3、Q3、R3、S3 和 U1)。

最后，我们将创建以下存储区域:

9. 创建一个在每台交换机上都配置的存储区域。每个存储区域都包含了在该交换机上的所有 SAN Volume Controller 和存储器端口。

#### 相关参考

第 68 页的『光纤通道交换机』

请遵循这些准则以配置 SAN 上支持的光纤通道交换机。

## 远程复制的分区注意事项

对交换机分区以支持远程复制服务时，请考虑这些约束。

如果 SAN 配置在两个集群之间使用远程复制功能，那么 SAN 配置还须考虑其它的交换机分区注意事项。这些注意事项包括:

- 远程复制的附加区域。由于远程复制操作涉及到两个集群，因此必须将这些集群分区，使得每个集群中的节点能够看到另一个集群中的节点的端口。

- 在交换式光纤网中使用扩展光纤网设置。
- 在交换式光纤网中使用“交换机间链路”（ISL）中继。
- 使用冗余光纤网。

**注：**如果正在使用更简单的集群内方式的远程复制操作，此时只需要单个集群，那么这些注意事项并不适用。

对于集群内远程复制关系来说，不需要其它交换机区域。对于集群间远程复制关系，您必须：

1. 组成一个 SAN，其中包含了将要在远程复制关系中使用的两个集群。如果集群 A 原来在 SAN A 中，集群 B 原来在 SAN B 中，这意味着在 SAN A 和 SAN B 之间至少要有一条光纤通道连接。该连接将是一条或多条交换机间链路。同这些交换机间端口相关联的光纤通道交换机端口不应该出现在任何区域中。
2. 在连接 SAN A 和 SAN B 这两个 SAN 之前，如果在每个 SAN 中的交换机域的数量不同，只能通过结合这两个 SAN 来形成单个 SAN。您应该确保在连接两个 SAN 之前每个交换机都具有不同的域标识。
3. 一旦 SAN A 和 SAN B 中的交换机连接起来，应该配置它们以作为单个交换机组中运行。每个集群应该保留在原来的单个 SAN 配置中运行所需的相同区域集合。
4. 必须添加包含所有连接到 SAN Volume Controller 端口的交换机端口的新区域。这将包含原来就在 SAN A 和 SAN B 中的交换机端口。
5. 您可以调整交换机分区，使原来在 SAN A 中的主机能够看到集群 B。这样就使得主机在需要时能够检查本地集群和远程集群中的数据。这种对两个集群的查看方式完全是可选的，且在某些情况下会使您操作整个系统的方法复杂化，因此除非特别需要，否则不要应用它。
6. 您应该验证交换机分区，确保集群 A 不能看到集群 B 拥有的任何后端存储器。两个集群不可以共享相同的后端存储设备。

因此在典型的集群间远程复制配置中，将需要以下区域：

1. 本地集群中的区域，它包含该本地集群的 SAN Volume Controller 节点中的所有端口，以及同该本地集群相关联的后端存储器上的端口。无论是否正在使用远程复制，都将需要这些区域。
2. 远程集群中的区域，它包含该远程集群的 SAN Volume Controller 节点中的所有端口，以及同该远程集群相关联的后端存储器上的端口。无论是否正在使用远程复制，都将需要这些区域。
3. 包含本地集群和远程集群的 SAN Volume Controller 节点中的所有端口的区域。该区域是集群间通信必需的，远程复制尤其需要该区域。
4. 其它区域，包含主机 HBA 中的端口，以及在某特定集群中的 SAN Volume Controller 节点上的选定端口。这些区域允许主机看见由某个特定集群中的 I/O 组提供的 VDisk。无论是否使用远程复制，都将需要这些区域。

**注：**

1. 虽然正常情况下是对服务器连接进行分区使其只对本地集群或远程集群可见，但还是可以对服务器进行分区使得主机 HBA 能够同时看到本地集群和远程集群中的节点。
2. 集群内远程复制操作不需要在运行集群自身所需的区域以外的任何附加区域。

## 远距离交换机操作

某些 SAN 交换机产品提供一些功能，这些功能允许用户以能够影响远程复制性能的方式来调整光纤网中 I/O 流量的性能。

最主要的两个功能就是 ISL 中继和扩展光纤网。

<b>ISL 中继</b>	<p>中继方式使得交换机能够使用并行的两条链路，并仍保持帧的次序。它是通过将所有到给定目标的流量在同一条路由（即使可能有多条路由可用）上传送来实现的。通常中继受到交换机内某些端口或端口组的限制。例如，在 IBM 2109-F16 交换机中，只能在同一个四元组（例如，相同的四端口组）中的端口之间启用中继。关于用 MDS 实现中继的更多信息，请参阅 Cisco Systems Web 站点上的“Configuring Trunking”。</p> <p>某些交换机类型可能会对并发使用中继和扩展光纤网操作加以限制。例如，在 IBM 2109-F16 交换机中，对于在同一个四元组中的两个端口不可能启用扩展光纤网。因而扩展光纤网和中继实际上是互斥的。（尽管可以在一个中继对的一条链路上启用扩展光纤网操作，但这并不会提供任何性能优势，并且会增加配置设置的复杂性。因此不推荐这种混合方式的操作。）</p>
<b>扩展光纤网</b>	<p>扩展光纤网操作向端口分配额外的缓冲区信用（credit）。这对于通常在集群间远程复制操作中发现的长链路来说十分重要，因为一帧穿过链路所需的时间较长，所以同短链路相比，在任一时间点，长链路上可能有更多的帧正在传输。对于额外的帧，需要另外对其进行缓冲。</p> <p>例如，IBM 2109-F16 交换机的缺省许可证具有两个扩展光纤网选项：“正常”和“扩展正常”。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• “正常”适合于短链路，“扩展正常”适合于长达 10km 的链路。（有了附加的扩展光纤网许可证，用户将有另外两种选择：“中等距离”（长达 10-50km）和“长距离”（50-100km）。）</li><li>• 对于长达 10km 的链路，“扩展正常”设置大大提高了性能。在当前支持的集群间远程复制链路中，建议不要使用“中等距离”和“长距离”设置。</li></ul>

---

## 光纤通道扩展器的性能

如果计划使用光纤通道扩展器，那么必须着重注意的是，随着到远程位置的距离增加，到远程位置的链路的性能将降低。

对于光纤通道 IP 扩展器，吞吐量受到等待时间和位错误率的限制。可以预期的典型 I/O 等待时间为每公里 10 毫秒。位错误率则根据提供的电路的质量而变化。

您应该同光纤通道扩展器供应商以及网络提供商一起检查您的规划配置中可能预期的总吞吐量。

### 相关参考

第 74 页的『受支持的光纤通道扩展器』

SAN Volume Controller 支持 CNT UltraNet Edge Storage Router，从而支持同步复制服务。

---

## 节点

SAN Volume Controller 节点是 SAN Volume Controller 集群内的单个处理单元。



为了实现冗余，节点将对部署以组成集群。一个集群中可以有一至四对节点。每对节点被称为 I/O 组。每个节点仅可在一个 I/O 组中。最多支持四个 I/O 组，每个组包含两个节点。

在任一时刻，集群中的单一节点用来管理配置活动。此配置节点管理配置信息的高速缓存，该信息描述集群配置并提供了配置命令的集中点。如果配置节点故障，集群中的另一节点将接管其职责。

表 11 描述了节点的操作状态。

表 11. 节点状态

状态	描述
正在添加	已将该节点添加到集群但还没有与集群状态同步（请参阅“注”）。
正在删除	该节点正处于从集群删除的过程中。
联机	该节点可操作、被分配给集群并且可以访问光纤通道 SAN 光纤网。
脱机	该节点不可操作。已将该节点分配给集群，但在光纤通道 SAN 光纤网上不可用。请运行定向维护过程来确定问题。
暂挂	该节点正在转换状态，几秒钟后将变为其它状态之一。

注：节点可能会在“正在添加”状态停留很长时间。如果是该情况，删除节点然后重新添加它。但是，执行此操作前您应至少等待 30 分钟。如果已添加的节点处于比集群的其余部分更低的代码级别，请把该节点升级到集群代码级别，这将花费长达 20 分钟的时间。在此期间，该节点将显示为正在添加。

## 集群

所有的配置和服务都是在集群级别执行的。

一个集群可以由两个节点组成，最多由 8 个节点组成。因此，您可以将最多 8 个 SAN Volume Controller 节点分配给一个集群。

一些服务操作可以在节点级别执行，但是所有配置是在集群的所有节点间复制的。由于配置是在集群级别执行的，所以将 IP 地址指定给集群而非每个节点。

在集群级别执行所有配置和服务操作。因此，在配置集群后，您可以充分利用 SAN Volume Controller 的虚拟化和其它高级功能。

### 集群状态和配置节点

集群状态保存集群的所有配置和内部集群数据。此集群状态信息保留在非易失性内存中。如果干线电源出现故障，则两个不间断电源将维持足够长时间的内部电源，以使集群状态信息能够存储在每个节点的内部磁盘驱动器上。读写高速缓存信息也保留在非易失性内存中。类似地，如果某个节点发生电源故障，则该节点的配置和高速缓存数据将丢失，并且伙伴节点将试图清空高速缓存。集群状态则仍由集群上的其它节点保持。

图 7 显示了包含四个节点的集群示例。灰框中显示的集群状态实际并不存在，而每个节点均拥有一份整个集群状态副本。

集群包括一个被选为配置节点的单个节点。可以将此配置节点视为控制集群状态更新的节点。例如，作出一个用户请求（项目 1），这会导致对配置的更改。此配置节点将控制对集群的更新（项目 2）。然后，此配置节点将更改转发到所有节点（包括节点 1）上，并且它们均将在相同的时间点上进行状态更改（项目 3）。使用集群的此状态驱动模型将确保此集群中的所有节点了解任一时刻的精确集群状态。

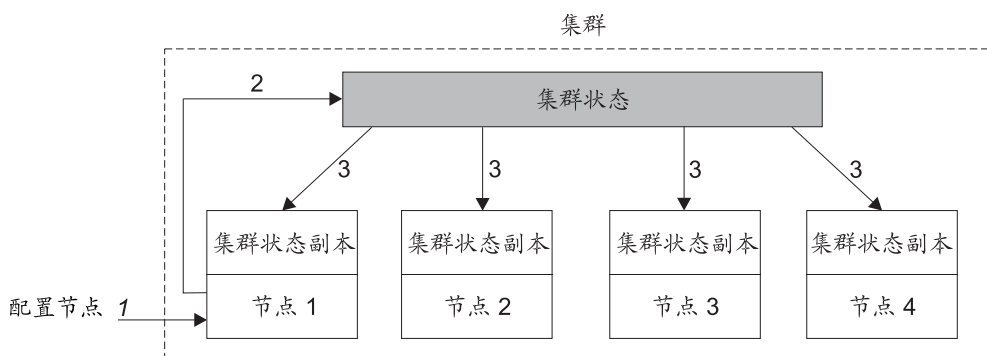


图 7. 集群、节点和集群状态。

## 集群状态

集群状态保留集群的所有配置和内部集群数据。

集群状态信息保留在非易失性内存中。如果干线电源发生故障，则两个不间断电源部件将维持足够长时间的内部电源，以将集群状态信息存储到每个节点的内部 SCSI 磁盘驱动器上。读写高速缓存信息（也保留在内存中）存储在 I/O 组中正在使用该信息的节点的内部 SCSI 磁盘驱动器中。

集群中的每个节点保留一份相同的集群状态副本。当对配置和内部集群数据进行更改时，则此更改也将应用于所有的节点。例如，对配置节点进行用户配置请求。此节点将请求转发到集群中的所有节点，然后它们都在相同的时间点上对集群状态进行更改。这就确保所有的节点都知道此配置更改。如果配置节点出现故障，则集群可以选择一个新节点来接管它的职责。

## 集群操作和定额磁盘

集群必须包含半数以上正常工作的节点。

| 成对部署的节点被称为 I/O 组，一至四个组组成一个集群。为了正常工作，每个 I/O 组  
| 中有一个节点必须是可操作的。如果 I/O 组中的两个节点都不可操作，则无法访问 I/O  
| 组管理的 VDisk。

注意，只要在两次故障间稳定了集群，集群可在大部分节点出现故障时继续存在下去。



如果集群中正好有一半节点同时发生故障，或如果将集群分区正好使集群中的一半节点无法与另一半节点通信，则会发生连接中断情况。例如，在 4 节点集群中，如果任何两个节点同时发生故障或任意两个节点无法与另两个节点通信，则会发生连接中断且必须解决它。

集群自动选择 3 个受管磁盘为定额磁盘并给它们指定了定额指针 0、1 和 2。将这些磁盘中的一个磁盘用于解决连接中断情况。

如果发生连接中断情况，在分割发生后，访问定额磁盘的第一半集群锁定该磁盘并继续进行操作。另一半停止。此操作防止两边变得互相不一致。

可以通过发出以下命令随时更改定额磁盘的分配：

```
svctask setquorum
```

---

## I/O 组和不间断电源

每对节点被称为 **I/O 组**。

每个节点仅可在一个 I/O 组中。这些 I/O 组连接到 SAN 上，因此所有的后端存储器和应用程序服务器对于所有的 I/O 组而言都是可见的。每对都有责任为特定虚拟盘上的 I/O 提供服务。

虚拟盘是由 SAN Volume Controller 节点显示给 SAN 的逻辑磁盘。虚拟盘也与 I/O 组关联。SAN Volume Controller 不包含任何内部备用电池部件，因此必须连接到不间断电源以在发生集群范围的电源故障时提供数据完整性。

当应用程序服务器执行到虚拟盘的 I/O 时，它可以选择使用 I/O 组中的任一节点访问虚拟盘。创建虚拟盘时，它可以有一个指定的首选节点。一旦创建了虚拟盘，就指定了该首选节点。这是通常情况下，访问虚拟盘时通过的节点。因为每个 I/O 组仅有两个节点，SAN Volume Controller 中的分布式高速缓存仅需要两路。当执行到虚拟盘的 I/O 时，处理该 I/O 的节点将数据复制到该 I/O 组中的伙伴节点上。

在任一时间特定虚拟盘的 I/O 流量由单个 I/O 组中的节点专门处理。因此，虽然集群中可能有许多节点，但节点以独立的对处理 I/O。这表示 SAN Volume Controller 的 I/O 能力伸缩性良好，因为可通过添加附加的 I/O 组来获得附加的吞吐量。

第 36 页的图 8 显示了 I/O 组的示例。该图显示了来自主机以虚拟盘 A 为目标的写操作（项目 1）。此写操作以首选节点，节点 1（项目 2）为目标。高速缓存写操作，并在伙伴节点（即节点 2）的高速缓存（项目 3）中制作数据副本。就主机而言写操作现已完成。一段时间后，数据写入（或者说降级到）存储器（项目 4）。该图还显示了两个正确配置的不间断电源部件（1 和 2），所以每个节点处于不同的电源域中。

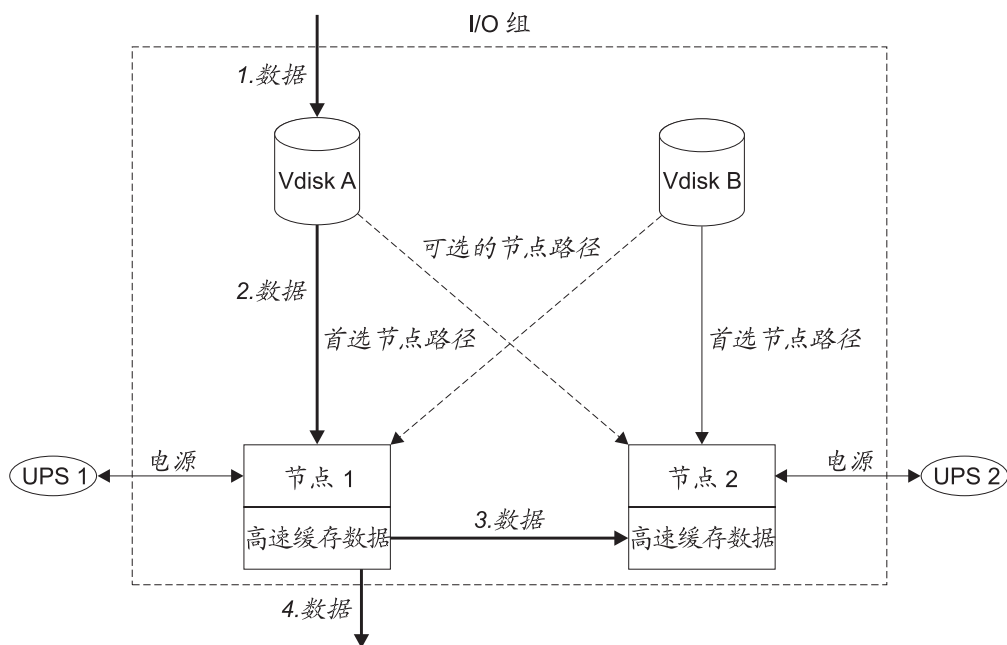


图 8. I/O 组和不间断电源

当一个 I/O 组中发生节点故障时，该 I/O 组中的另一节点将接管故障节点的 I/O 责任。通过在 I/O 组中两个节点之间制作 I/O 读 / 写数据高速缓存的镜像，可防止在节点故障期间的数据丢失。

如果仅分配一个节点给 I/O 组，或 I/O 组中节点已发生故障，则高速缓存将转入直接写入（write-through）方式。因此，将不会对分配给此 I/O 组的虚拟盘的写入进行高速缓存，而是将它直接发送到存储设备。如果 I/O 组中的两个节点都脱机，则无法访问分配给该 I/O 组的虚拟盘。

创建虚拟盘时，必须指定将提供对虚拟盘的访问的 I/O 组。但是，可创建虚拟盘并将它添加到包含脱机节点的 I/O 组。将不可能进行 I/O 访问，直到至少该 I/O 组中的节点之一联机。

集群还提供了恢复 I/O 组。当 I/O 组中的两个节点都发生多次故障时使用它。这允许您将虚拟盘移动到恢复 I/O 组然后移动到正在工作的 I/O 组。当虚拟盘被分配到恢复 I/O 组时将不可能进行 I/O 访问。

## 不间断电源和电源域

不间断电源保护集群免受电源故障的影响。

如果干线电源故障使集群中的一个或多个节点不能工作，不间断电源将为在每个节点的内部 SCSI 磁盘驱动器上存储集群状态信息维持足够长时间的内部电源。

集群必须有二或四个不间断电源部件。要求集群中的每个节点都连接到不间断电源。这允许集群在一个不间断电源发生故障的情况下能以降级方式继续工作。

I/O 组中的两个节点不连接到同一电源域是非常重要的。I/O 组的每个 SAN Volume Controller 必须连接到不同的不间断电源。此配置确保高速缓存和集群状态信息不会由于不间断电源或干线电源故障而丢失。如果有可能，每个不间断电源应连接到不同的电

源上。否则，电源故障将导致 I/O 组脱机。表 12 显示了针对集群中节点的数量，所需的不间断电源部件的数量。

表 12. 所需的不间断电源 (UPS) 部件

节点的数量	所需 UPS 部件的数量
2 个节点	2 个 UPS 部件
4 个节点	2 个 UPS 部件
6 个节点	4 个 UPS 部件
8 个节点	4 个 UPS 部件

将节点添加到集群时，必须指定它们将加入的 I/O 组。配置接口还将检查不间断电源部件并确保 I/O 组中的两个节点没有连接到同一不间断电源部件。

图 9 显示了四个节点的集群，带有两个 I/O 组和两个不间断电源部件。

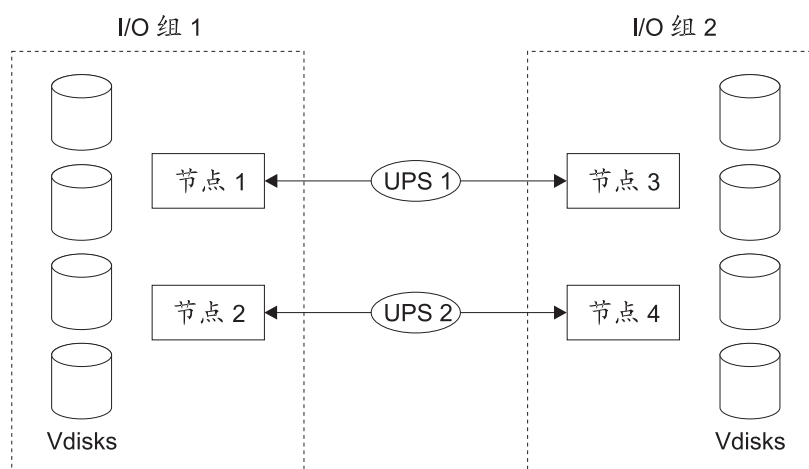


图 9. I/O 组和不间断电源部件之间的关系

**警告:** 不要将两个集群连接到同一对不间断电源部件上。如果这两个部件都发生电源故障，则两个集群都将丢失。

## 磁盘控制器

磁盘控制器是一种设备，它从整体上协调并控制一个或多个磁盘驱动器的操作，并使驱动器操作和系统操作同步。

磁盘控制器提供集群检测为受管磁盘 (MDisk) 的存储器。

配置磁盘控制器时，确保您配置并管理磁盘控制器及其设备，以达到最佳性能。

由集群检测受支持的 RAID 控制器并由用户界面报告。集群还可确定每个控制器有哪些 MDisk，并可提供由控制器过滤的 MDisk 的视图。此视图使您能够将 MDisk 与控制器提供的 RAID 阵列相关联。

**注:** SAN Volume Controller 支持 RAID 控制器，但是将控制器配置成非 RAID 控制器是可能的。RAID 控制器在磁盘级别上提供冗余。因而，单个物理磁盘故障不会导致 MDisk 故障、MDisk 组故障或从 MDisk 组创建的虚拟盘 (VDisk) 故障。

对于它正在提供的 RAID 阵列或单个磁盘，控制器可能具有本地名称。但是对于集群中的节点来说，不可能确定此名称，因为此名称空间对于控制器是本地的。控制器将使用唯一标识（控制器 LUN 或 LU 号）来表示这些磁盘。此标识连同控制器序列号（可能存在多个控制器）一起，可用于将集群中的受管磁盘与控制器提供的 RAID 阵列相关联。

为防止数据丢失，仅虚拟化那些提供某种形式冗余的 RAID 阵列（即 RAID 1、RAID 10、RAID 0+1 或 RAID 5）。不要使用 RAID 0，因为单一的物理磁盘故障可能会导致大量 VDisk 出故障。

### 不受支持的磁盘控制器系统（一般控制器）

当在 SAN 上检测到磁盘控制器系统时，SAN Volume Controller 将尝试通过使用该磁盘控制器系统的查询数据来识别该磁盘控制器系统。如果该磁盘控制器系统被识别为明确受支持的存储器类型之一，那么 SAN Volume Controller 将使用可按照该磁盘控制器系统的已知需要进行定制的错误恢复程序。如果未识别出该存储控制器，那么 SAN Volume Controller 将该磁盘控制器系统配置为一般控制器。当一般控制器被 SAN Volume Controller 寻址时，它可能正常运行，也可能不能运行。SAN Volume Controller 并不把访问一般控制器当作错误状况，因此并不记录错误。一般控制器提供的 MDisk 不可用作定额磁盘。

#### 相关概念

第 49 页的『受管磁盘』

受管磁盘（MDisk）是逻辑磁盘（通常是 RAID 阵列或其中的分区），存储子系统向连接有集群中的节点的 SAN 光纤网导出该逻辑磁盘。

---

## 数据迁移

数据迁移影响了从虚拟盘（VDisk）的扩展数据块到受管磁盘（MDisk）扩展数据块的映射。

主机可以在数据迁移过程中访问 VDisk。

### 数据迁移的应用程序。

数据迁移有多个应用程序。

- 在集群的多个受管磁盘之间重新分发工作负载：
  - 将工作负载移动到新安装的存储器
  - 在更换旧的或发生故障的存储器之前，将工作负载从该存储器移走
  - 移动工作负载使已经更改的工作负载重新平衡
- 将旧磁盘上的数据迁移到由 SAN Volume Controller 管理的磁盘上。

## 映像方式虚拟盘迁移

映像方式的虚拟盘（VDisk）有特殊的特征，即 VDisk 中最后的扩展数据块可以是部分扩展数据块。

受管方式的磁盘没有此特征。

一旦数据从部分扩展数据块上迁移走，就不能将数据迁移回该部分扩展数据块。

---

## 复制服务

SAN Volume Controller 提供使您能复制虚拟盘 (VDisk) 的复制服务。

这些复制服务对于所有连接到 SAN Volume Controller 上的受支持主机均可用。

### FlashCopy

从源 VDisk 到目标 VDisk 进行即时时间点复制。

### 远程复制

在目标 VDisk 上提供源 VDisk 的一致副本。当数据写到源 VDisk 后，它也同步写到目标 VDisk 中，因而副本得以不断更新。

### FlashCopy 的应用程序

可以使用 FlashCopy 来备份经常更改的数据。在创建时间点复制后，可以将它备份到第三方存储器（如磁带）上。

FlashCopy 的另一用途是应用程序测试。在您将应用程序用于生产前，将应用程序的新版本放在真实的业务数据中进行测试通常是很重要也很有用的。这减少了由于新应用程序无法与实际的业务数据兼容而导致发生故障的风险。

出于审计和数据挖掘的目的，还可以使用 FlashCopy 来创建副本。

在科学技术领域，FlashCopy 可以为长时间运行的批处理作业创建重新启动点。因此，这表示如果某项批处理作业在其运行多天后失败，您可以从其已保存的数据副本重新启动该作业。这比重新运行整个多天作业要好。

### 远程复制的应用程序

灾难恢复是远程复制最主要的应用。由于业务数据的精确副本可以保存在远程位置，您可以在发生本地灾难时将远程位置作为恢复站点使用。

## FlashCopy

FlashCopy 是随 SAN Volume Controller 提供的复制服务。

它将源虚拟盘 (VDisk) 的内容复制到目标 VDisk。目标磁盘上存在的所有数据已丢失，并被复制的数据替换。复制操作完成之后，目标虚拟盘将包含源虚拟盘的内容（如同它们在单个时间点存在一样），除非已执行过目标写操作。尽管完成复制操作需要一些时间，但是目标虚拟盘上产生的数据将以复制似乎已立即发生的方式显示出来。有时，FlashCopy 被描述为零时间 (time-zero, T0) 复制或时间点复制技术的一种实例。尽管 FlashCopy 操作需要一些时间，但是该时间要比使用常规技术复制数据所需的时间短几个数量级。

对经常更新的数据集合制作一致副本很困难。使用时间点复制技术来帮助解决该问题。如果通过使用不提供时间点技术的技术来制作数据集合副本且此数据集合在复制操作期间发生更改，那么所产生的副本可能包含不一致的数据。例如，如果复制某个对象的引用的时间比对象本身早，并且尚未复制该对象就将之除去，那么副本将包含新位置上的被引用对象，但是该引用将指向旧位置。

源 VDisk 和目标 VDisk 必须满足以下要求：

- 它们必须大小相同。

- 必须用同一个集群管理它们。

#### 相关概念

第 42 页的『FlashCopy 一致性组』

一致性组是映射的容器。您可以将许多映射添加到一致性组中。

『FlashCopy 映射』

FlashCopy 映射定义源 VDisk 和目标 VDisk 之间的关系。

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

## FlashCopy 映射

FlashCopy 映射定义源 VDisk 和目标 VDisk 之间的关系。

由于 FlashCopy 将一个 VDisk 复制到另一个 VDisk 上, SAN Volume Controller 控制台需要知道该关系。特定的虚拟盘可以仅参与一个映射; 即, 一个虚拟盘只能是一个映射的源或目标。例如, 您不能使一个映射的目标成为另一个映射的源。

FlashCopy 可在虚拟盘启动时对该虚拟盘进行即时复制。要创建虚拟盘的 FlashCopy, 您必须首先在源虚拟盘 (被复制的磁盘) 和目标虚拟盘 (接收复制的磁盘) 之间创建一个映射。源磁盘和目标磁盘的大小必须相等。

要复制 VDisk, 它必须属于 FlashCopy 映射和 / 或一致性组。

可以在集群中任何两个虚拟盘之间创建 FlashCopy 映射。这两个虚拟盘不必在同一个 I/O 组或受管磁盘组中。启动 FlashCopy 操作时, 源虚拟盘将形成检查点。启动时并不对任何数据进行实际复制。相反, 检查点将创建一个位图, 该位图显示仍未复制源虚拟盘的任何部分。位图中的每个位表示源虚拟盘的一个区域。这样的区域称为一个颗粒。

启动 FlashCopy 操作之后, 对源虚拟盘的读操作将继续进行。如果将新数据写到源 (或目标) 虚拟盘, 则在新数据写到源 (或目标) 虚拟盘之前将先把源虚拟盘上的现有数据复制到目标虚拟盘。更新位图以标记源虚拟盘的颗粒已复制, 以便以后到同一颗粒的写操作不会再复制该数据。

类似地, 在向目标虚拟盘进行读操作期间, 将使用位图来确定颗粒是否已被复制。如果此颗粒已复制, 则从目标虚拟盘读取数据。如果此颗粒尚未复制, 则从源虚拟盘读取数据。

创建映射时, 您将指定后台复制率。该复制率将确定提供给后台复制进程的优先级。如果希望在目标虚拟盘上以整个源虚拟盘的副本结束 (这样, 该映射可以删除, 但仍可在目标虚拟盘上访问该副本), 您必须将源虚拟盘上的所有数据都复制到目标虚拟盘上。

当启动了映射并且后台复制率大于零 (或者在 SAN Volume Controller 控制台的 Creating FlashCopy Mappings 面板中选中了除 NOCOPY 以外的其它值) 时, 未更改的数据被复制到目标虚拟盘上, 并且更新位图以显示复制已发生。一段时间 (该时间长度取决于给定的优先级和虚拟盘的大小) 之后, 整个虚拟盘将被复制到目标虚拟盘上。映射返回到空闲 / 已复制状态。您可以随时重新启动此映射以在目标虚拟盘上创建一个新副本; 过程复制将再次启动。



如果后台复制率为零（或者 NOCOPY），则只有在源虚拟盘上发生更改的数据会复制到目标虚拟盘上。目标虚拟盘从不包含整个源虚拟盘的副本，除非每个扩展数据块都在源虚拟盘上被覆盖。当您只需要源虚拟盘的临时副本时，您可以使用该复制率。

映射启动之后，您可以随时停止该映射。该操作将使目标虚拟盘不一致，并因此导致目标虚拟盘脱机。您必须重新启动此映射以更正目标虚拟盘。

### FlashCopy 映射状态

在任何时间点上，FlashCopy 映射处于以下状态之一：

#### 空闲或已复制

源 VDisk 和目标 VDisk 作为独立的 VDisk 进行操作，即使 FlashCopy 映射存在于两者之间。为源和目标虚拟盘启用读写高速缓存。

#### 正在复制

复制在进行中。

#### 准备就绪

映射已准备启动。在此状态下，目标 VDisk 脱机。

**准备** 源 VDisk 的任何更改过的写数据都从高速缓存清空。目标 VDisk 的任何读数据或写数据都从高速缓存中废弃。

**已停止** 由于您发出了命令或发生了输入 / 输出（I/O）错误，映射被停止。再次准备并启动映射可以重新启动复制。

**已暂挂** 映射已启动，但是它没有完成。源 VDisk 可能不可用，或者复制位图可能已脱机。如果映射没有返回到正在复制状态，请停止映射，以复位映射。

启动映射之前，您必须准备此映射。通过准备映射，您可确保高速缓存中的数据写入到磁盘，并确保源磁盘的一致副本在磁盘上。同时，高速缓存转入直接写入（write-through）方式。不在 SAN Volume Controller 中对写入源虚拟盘的数据进行高速缓存，该数据直接传送到受管磁盘。对映射的准备操作可能需要几分钟；实际的时间长度取决于源虚拟盘的大小。您必须使准备操作与操作系统保持协调。根据源虚拟盘上数据的类型，操作系统或应用程序软件也可能对数据写操作进行高速缓存。在准备和最终启动映射之前，您必须清空或者使文件系统和应用程序同步。

对于不需要复杂的一致性组的客户，SAN Volume Controller 允许 FlashCopy 映射被视为一个独立实体。在这种情况下，FlashCopy 映射被称为独立映射。对于以这种方法配置的 FlashCopy 映射，当使用 FlashCopy 映射名称而非一致性组标识时应采用 **Prepare** 和 **Start** 命令。

### Veritas Volume Manager

对于 FlashCopy 目标 VDisk，SAN Volume Controller 将在查询数据中为那些映射状态设置一个位，在该映射状态中目标 VDisk 可以是源 VDisk 的精确映像。设置该位可使 Veritas 卷管理器区分源 VDisk 和目标 VDisk，并因而提供到两个 VDisk 的独立访问。

#### 相关概念

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络（SAN）的逻辑磁盘。

## FlashCopy 一致性组

一致性组是映射的容器。您可以将许多映射添加到一致性组中。

一致性组是在创建映射时指定的。您以后还可以更改此一致性组。当您使用一致性组时，您准备并触发该组，而并非各种映射。这确保一致副本是由所有源 VDisk 组成的。不应将您要在单独级别而非一致性组级别进行控制的映射放进一致性组中。这些映射称为独立映射。

要复制 VDisk，它必须属于 FlashCopy 映射和 / 或一致性组。

当将数据从一个虚拟盘 (VDisk) 复制到另一个虚拟盘时，该数据可能不包括可使您使用副本所需的所有数据。许多应用程序拥有跨多个 VDisk 并包含跨 VDisk 保留数据完整性的要求的数据。例如，特定数据库的日志通常驻留在与包含数据的 VDisk 不同的 VDisk 上。

当应用程序拥有跨多个 VDisk 的相关数据时，一致性组将会解决该问题。在这种情况下，必须以跨多个 VDisk 保留数据完整性的方式执行 FlashCopy。对保留正在被写数据的完整性的一个要求是确保从属写操作以预定的应用程序顺序运行。

### FlashCopy 一致性组状态

在任何时间点上，FlashCopy 一致性组处于以下状态之一：

#### 空闲或已复制

即使 FlashCopy 一致性组存在，源 VDisk 和目标 VDisk 也都独立操作。为源 VDisk 和目标 VDisk 启用读写高速缓存。

#### 正在复制

复制在进行中。

#### 准备就绪

一致性组已准备启动。在此状态下，目标 VDisk 脱机。

**准备** 源 VDisk 的任何更改过的写数据都从高速缓存清空。目标 VDisk 的任何读数据或写数据都从高速缓存中废弃。

**已停止** 由于您发出了命令或发生了输入 / 输出 (I/O) 错误，一致性组被停止。再次准备并启动一致性组可以重新启动复制。

**已暂挂** 一致性组已启动，但是它没有完成。源 VDisk 可能不可用，或者复制位图可能已脱机。如果一致性组没有返回到正在复制状态，请停止一致性组，以复位一致性组。

#### 相关概念

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

## 远程复制

远程复制可使您在两个虚拟盘间建立一种关系，以便将应用程序对一个虚拟盘所做的更新镜像到另一个虚拟盘。



尽管该应用程序仅写到单个虚拟盘，但是 SAN Volume Controller 可保留该数据的两份副本。如果这两份副本分开得很远，那么远程副本可以用作灾难恢复时的备份。两个集群间 SAN Volume Controller 远程复制操作的先决条件是这两个集群连接的 SAN 光纤网提供足够的集群间带宽。

将一个 VDisk 指定为主要 VDisk 而将另一个 VDisk 指定为次要 VDisk。主机应用程序将数据写入主要 VDisk，并将对主要 VDisk 的更新复制到次要 VDisk。通常，主机应用程序不执行到次要 VDisk 的输入或输出操作。当主机对主要 VDisk 进行写操作时，只有当复制的写操作在主要磁盘以及次要磁盘上都完成之后，主机才会接收到 I/O 完成的确认。

远程复制支持以下功能：

- VDisk 的集群内复制，其中两个 VDisk 属于同一集群和集群内的同一 I/O 组。
- VDisk 的集群间复制，其中一个 VDisk 属于一个集群而另一个 VDisk 属于另一个不同的集群

**注：**一个集群仅可以参与其自身及一个其它集群之间的活动远程复制关系。

- 可在集群中并发使用集群间和集群内的远程复制。
- 集群间链接是双向的。这就是说，它能够支持在一对 VDisk 之间从集群 A 向集群 B 复制数据，同时在另一对 VDisk 之间从集群 B 向集群 A 复制数据。
- 对于前后一致的关系，可以通过发出一条简单的 **switch** 命令来转换复制方向。请参阅《*IBM TotalStorage SAN Volume Controller: 命令行界面用户指南*》。
- 支持远程复制一致性组是为了便于管理对于同一应用程序需要保持同步的一组关系。这也简化了管理，因为向一致性组发出的单个命令将应用到组中的所有关系上。

#### 相关概念

『同步远程复制』

在同步方式中，远程复制提供一致副本，这意味着主要 VDisk 总是精确地匹配次要 VDisk。

第 44 页的『远程复制一致性组』

远程复制提供了将若干关系组合到一个远程复制一致性组中的工具，这样就可以对它们进行一致操作。

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络（SAN）的逻辑磁盘。

## 同步远程复制

在同步方式中，远程复制提供一致副本，这意味着主要 VDisk 总是精确地匹配次要 VDisk。

主机应用程序将数据写入主要 VDisk 但不接收写操作的最终状态，直到将数据写入次要 VDisk 为止。对于灾难恢复，此方式是唯一的实际操作方式，因为要维护数据的一致副本。但是，同步方式比异步方式要慢，因为到辅助站点的通信链路导致了等待时间和带宽限制。

#### 相关概念

『远程复制一致性组』

远程复制提供了将若干关系组合到一个远程复制一致性组中的工具，这样就可以对它们进行一致操作。

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

## 远程复制一致性组

远程复制提供了将若干关系组合到一个远程复制一致性组中的工具，这样就可以对它们进行一致操作。

远程复制的某些用法要求操作多个关系。向一致性组发出的单个命令将同时应用到组中的所有关系上。

可能对于某些使用，各关系共享一些松散的关联，分组只是为管理员提供方便。但当包含 VDisk 的关系具有更紧密的关联时，则要进行更重要的使用。一个示例是当应用程序的数据跨多个 VDisk 分布时。更复杂的例子是在不同的主机系统上运行多个应用程序时。每个应用程序在不同的 VDisk 上拥有数据，并且这些应用程序相互交换数据。这两个例子中都存在规定如何来协调操作各关系的特定规则。这确保次要 VDisk 集合包含可用数据。关键特性是这些关系是一致的。因此，该组称为一致性组。

某关系可以是单个一致性组的一部分或根本不是一致性组的一部分。不是一致性组一部分的关系称为独立关系。一致性组可包含零个或多个关系。一致性组中的所有关系必须具有匹配的主和辅助集群。一致性组中的所有关系还必须具有相同的复制方向和状态。

### 远程复制一致性组状态

#### 不一致 (已停止)

读写输入 / 输出 (I/O) 操作可访问主要 VDisk，但任一操作均不可访问次要 VDisk。需要启动复制过程，以使次要 VDisk 保持一致。

#### 不一致 (正在复制)

读写 I/O 操作可访问主要 VDisk，但任一操作均不可访问次要 VDisk。当 **Start** 命令发到一个处于“不一致已停止”状态的一致性组之后，将进入该状态。当使用强制选项将 **Start** 命令发到一个处于“空载”或“一致已停止”状态的一致性组时，也将进入该状态。

#### 一致 (已停止)

次要 VDisk 包含一个一致映像，但是它可能对于主要 VDisk 而言已过时。该状态可能在关系处于“一致已同步”状态时发生，并且将遇到强制一致性组冻结的错误。如果在创建一致性标志设置为 TRUE 时创建关系，也可能发生该状态。

#### 一致 (已同步)

读写 I/O 操作可访问主要 VDisk。只读 I/O 操作可访问次要 VDisk。

**空载** 主 VDisk 和辅助 VDisk 以主要角色操作。因此，写 I/O 操作可访问这两种 VDisk。

#### 空载 (已断开连接)

一致性组的这半部分中的 VDisk 全都以主要角色操作并接受读或写 I/O 操作。

**不一致（已断开连接）**

一致性组的这半部分中的 VDisk 全都以次要角色操作并将不会接受读或写 I/O 操作。

**一致（已断开连接）**

一致性组的这半部分中的 VDisk 全都以辅助角色操作，并且将接受读 I/O 操作，但不接受写 I/O 操作

**空** 一致性组不包含任何关系。

**相关概念**

第 53 页的『虚拟盘』

VDisk 是集群提供给存储区域网络（SAN）的逻辑磁盘。



## 第 5 章 对象描述

SAN Volume Controller 基于一组虚拟化概念。在设置系统之前，应理解这些概念和系统中的对象。

SAN Volume Controller 中最小的处理单元是单个**节点**。成对部署节点以构成集群。集群可以由一至四对节点组成。每对节点被称为 **I/O 组**。每个节点仅可在一个 I/O 组中。

**虚拟盘 (Vdisk)** 是由集群显示的逻辑磁盘。每个虚拟盘与一个特定 I/O 组相关联。I/O 组中的节点提供对此 I/O 组中虚拟盘的访问。当应用程序服务器执行到虚拟盘的 I/O 时，它可以选择使用 I/O 组中的任一节点访问虚拟盘。因为每个 I/O 组仅有两个节点，SAN Volume Controller 提供的分布式高速缓存仅是 2 路的。

每个节点都不包含任何内部备用电池部件，因此必须连接到**不间断电源 (UPS)** 以在发生集群范围的电源故障时提供数据完整性。这样的情况下，在将分布式高速缓存的内容转储到内部驱动器时，UPS 将维持到各节点的电源。

集群中的节点将后端**磁盘控制器**显示的存储器看成大量的磁盘，称为**受管磁盘 (MDisk)**。因为 SAN Volume Controller 未尝试提供对后端磁盘控制器中的物理磁盘故障的恢复，所以受管磁盘通常（但不一定）是 RAID 阵列。

将每个受管磁盘分成若干**扩展数据块**（缺省大小为 16 MB），它们从 0 开始编号，依次从受管磁盘的开始到结束。

受管磁盘被分组，称为**受管磁盘组 (MDisk 组)**。从受管磁盘组包含的扩展数据块中创建虚拟盘。组成特定虚拟盘的受管磁盘必须均来自同一个受管磁盘组。

在任一时刻，集群中的单一节点用来管理配置活动。该**配置节点**管理信息的高速缓存，该信息描述了集群配置并提供了配置的焦点。

SAN Volume Controller 检测连接到 SAN 的光纤通道端口。这些端口与应用程序服务器中显示的主机总线适配器 (HBA) 光纤通道的全球端口名 (WWPN) 相对应。SAN Volume Controller I/O 允许您创建逻辑主机对象，这些对象将属于单个应用程序服务器或一组应用程序服务器的 WWPN 组合到一起。

这些应用程序服务器仅可以访问已分配给它们的虚拟盘。可以将虚拟盘映射到主机对象。将虚拟盘映射到主机对象能使该主机对象中的 WWPN 都可访问虚拟盘，因此使应用程序服务器本身也可访问虚拟盘。

SAN Volume Controller 为 SAN 中的磁盘存储器提供块级别的聚集和卷管理。简言之，这意味着 SAN Volume Controller 管理大量的后端存储控制器并将这些控制器中的物理存储器映射到 SAN 中应用程序服务器和 workstation 可看到的逻辑磁盘映像。以这种方式来配置 SAN：使应用程序服务器无法看见后端物理存储器。这防止了 SAN Volume Controller 和应用程序服务器都试图管理后端存储器时可能发生的冲突。

第 48 页的图 10 举例说明了本节中描述的对象以及在虚拟化系统中它们的逻辑定位。为了使示例简化，没有显示虚拟盘到主机的映射。

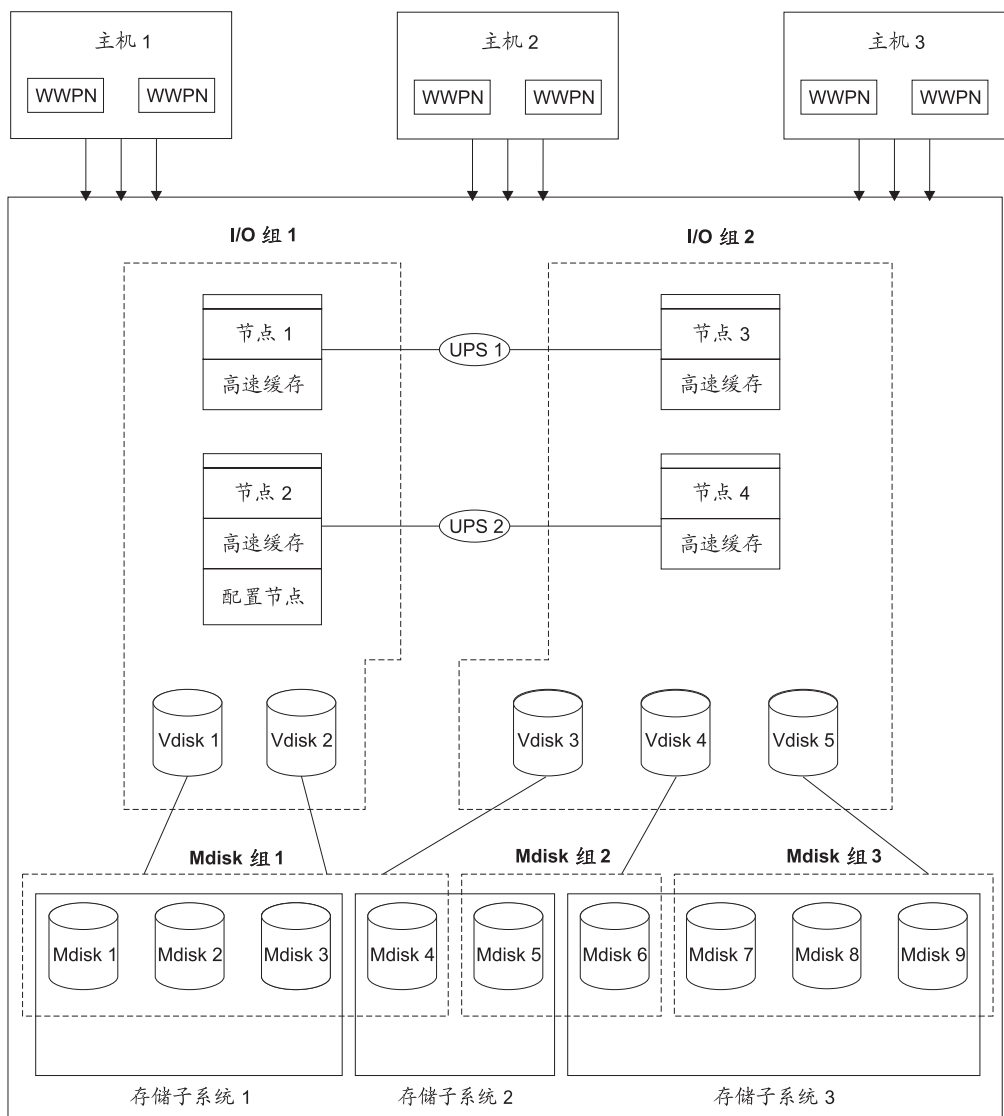


图 10. 虚拟化系统中的对象

## 存储子系统

存储子系统是一种设备，它从整体上协调并控制一个或多个磁盘驱动器的操作，并使各驱动器操作和系统操作同步。

连接到 SAN 光纤网的存储子系统提供集群检测为受管磁盘的物理存储设备。由于 SAN Volume Controller 不尝试提供存储子系统中物理磁盘故障的恢复，所以它们通常是 RAID 阵列。集群中的节点连接到一个或多个光纤通道 SAN 光纤网中。

导出的存储设备由集群检测并通过用户界面报告出来。集群还可确定每个存储子系统显示哪些受管磁盘，并可提供由存储子系统过滤的受管磁盘的视图。这使您能够将这些受管磁盘与子系统导出的 RAID 阵列相关联。

存储子系统对于它正在提供的 RAID 阵列或单个磁盘可能具有本地名称。但是，由于名称空间对存储子系统而言是本地的，集群中的节点不可能确定此名称。存储子系统将给予这些存储设备一个唯一的标识，即逻辑单元号（LUN）。此标识连同存储系统的一个或多个序列号（一个存储子系统中可能存在多个控制器）一起，可用于将集群中的受管磁盘与子系统导出的 RAID 阵列相关联。

存储子系统将存储器导出至 SAN 上的其它设备。与子系统相关联的物理存储器通常配置成 RAID 阵列，这些阵列提供物理磁盘故障的恢复。某些子系统还允许物理存储器被配置成 RAID-0 阵列（条带分割）或 JBOD。但是，这并未提供防止物理磁盘发生故障的保护，并且使用虚拟化还会导致许多虚拟盘发生故障。

许多存储子系统允许将 RAID 阵列所提供的存储器分成许多 SCSI 逻辑单元（LU），这些 SCSI 逻辑单元将出现在 SAN 上。对于 SAN Volume Controller，建议对存储子系统进行配置，以使其将每个 RAID 阵列显示为单个 SCSI LU（该 SCSI LU 将被 SAN Volume Controller 识别为单个受管磁盘）。然后，SAN Volume Controller 的虚拟化功能可用于将存储器分割成虚拟盘。

一些存储子系统允许增加导出的存储器的大小。SAN Volume Controller 将不使用这额外的容量。不是增加现有受管磁盘的大小，而是应给受管磁盘组添加一个新的受管磁盘，这样 SAN Volume Controller 将可使用这额外的容量。

**警告：** 如果删除了 SAN Volume Controller 正使用的 RAID，则 MDisk 组将脱机，并且该组中的数据将会丢失。

配置存储子系统时，请确保您配置并管理您的子系统及其设备，以达到最佳性能。

集群检测并提供 SAN Volume Controller 支持的存储子系统的视图。集群还可确定每个子系统有哪些 MDisk，并可提供由设备过滤的 MDisk 的视图。此视图使您能够与 MDisk 与子系统提供的 RAID 阵列相关联。

**注：** SAN Volume Controller 控制台支持内部配置为 RAID 阵列的存储器。但是，也可以将存储子系统配置为非 RAID 设备。RAID 在磁盘级别上提供冗余。对于 RAID 设备，单个物理磁盘故障不会导致 MDisk 故障、MDisk 组故障或从 MDisk 组创建的虚拟盘（VDisk）故障。

存储子系统驻留在 SAN 光纤网上，并且可由一个或多个光纤通道端口（目标端口）寻址。每个端口具有一个唯一名称，称为全球端口名（WWPN）。

---

## 受管磁盘

受管磁盘（MDisk）是逻辑磁盘（通常是 RAID 阵列或其中的分区），存储子系统向连接有集群中的节点的 SAN 光纤网导出该逻辑磁盘。

因此受管磁盘可能由作为单个逻辑磁盘提供给 SAN 的多个物理磁盘组成。即使受管磁盘与物理磁盘之间没有一一对应关系，它也始终向集群提供物理存储器的可用块。

每个受管磁盘被分割成若干扩展数据块，它们从 0 开始编号，依次从受管磁盘的开始到结束。扩展数据块大小是受管磁盘组的属性。将 MDisk 添加到 MDisk 组时，MDisk 将分成的扩展数据块的大小取决于它被添加到的 MDisk 组的属性。

## 访问方式

访问方式决定集群将如何使用该 MDisk。可能的方式有：

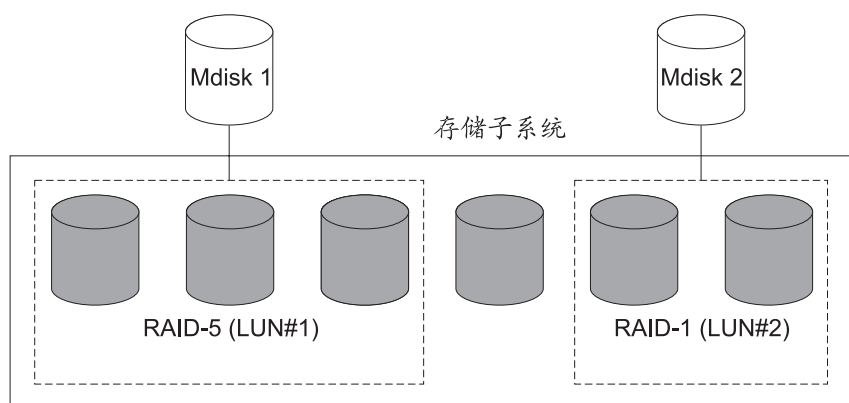
**未受管** 集群不使用该 MDisk。

**受管** 该 MDisk 已分配给某个 MDisk 组，并且提供虚拟盘（VDisk）可以使用的扩展数据块。

**映像** 使用 MDisk 和 VDisk 之间的扩展数据块一对一映射将 MDisk 直接分配给 VDisk。

**警告：** 如果您将包含现有数据的受管磁盘添加到受管磁盘组，您将丢失它包含的数据。映像方式是保留此数据的唯一方式。

图 11 显示了物理磁盘和受管磁盘。





密钥： = 物理磁盘       = 逻辑磁盘（受管磁盘正如 2145 所示）

图 11. 控制器和 MDisk

表 13 描述了受管磁盘的操作状态：

表 13. 受管磁盘状态

状态	描述
联机	MDisk 可被所有联机节点访问。即，所有是集群的当前正在工作成员的节点都可访问此 MDisk。符合以下条件时，MDisk 联机： <ul style="list-style-type: none"> <li>所有超时错误恢复过程完成并报告磁盘联机。</li> <li>目标端口的 LUN 库存正确地报告了 MDisk。</li> <li>此 LUN 的发现已成功完成。</li> <li>所有受管磁盘目标端口报告该 LUN 可用，没有任何故障情况。</li> </ul>
降级	该 MDisk 无法被所有联机节点访问。即，作为集群的当前正在工作成员的一个或多个（但不是全部）节点无法访问此 MDisk。该 MDisk 可能被部分排除，即已排除至该 MDisk 的某些路径（但不是全部）。



表 13. 受管磁盘状态 (续)

已排除	在重复的访问错误后，集群已排除了对该 MDisk 的使用。请运行定向维护过程来确定问题。您可通过运行 <b>svctask includemdisk</b> 命令来复位 Mdisk 并再次在集群中包含它。
脱机	任何联机节点都无法访问该 MDisk，即，所有是集群的当前正在工作成员的节点都无法访问此 MDisk。该状态可能是由 SAN、存储子系统或连接到存储子系统的一个或多个物理磁盘中的故障引起的。只有当磁盘的所有路径都失败时，才将报告 MDisk 脱机。

### 扩展数据块

将每个 MDisk 分成相等大小的块，称为扩展数据块。扩展数据块是在 MDisk 和虚拟盘 (VDisk) 之间映射数据的单位。

**警告：** 如果您的光纤网遇到瞬时链接中断或者您已更换光纤网中的电缆或连接，则可能会看到一个或多个 MDisk 变成降级的状态。如果在链接中断期间尝试 I/O 操作并且同一 I/O 失败多次，则 MDisk 将被部分排除并将变成降级的状态。您应当包含该 MDisk 以解决此问题。可以通过从 SAN Volume Controller 控制台 中的 Work with Managed Disks - Managed Disk 面板选择 Include MDisk 任务，或者发出以下命令来包括该 MDisk:

```
svctask includemdisk <mdiskname/id>
```

**受管磁盘路径** 每个受管磁盘都具有一个在线路径计数，它是访问该受管磁盘的节点数；这表示对集群节点和特定存储设备之间的 I/O 路径状态的总结。最大路径计数是在过去任一点集群已检测到的最大路径数。因此，如果当前路径计数不等于最大路径计数，则特定受管磁盘可能被降级。即，一个或多个节点可能无法看见光纤网上的受管磁盘。

---

## 受管磁盘组

*MDisk 组* 是一个 MDisk 集合，各 MDisk 共同包含指定虚拟盘 (VDisk) 集合的所有数据。

组中的所有 MDisk 被分割成大小相同的扩展数据块。从组中可用的扩展数据块创建 VDisk。您可以随时将 MDisk 添加到 MDisk 组。这样，您可以增加可用于新 VDisk 的扩展数据块的数量，或扩展现有的 VDisk。

**注：** HP StorageWorks 子系统上的 RAID 阵列分区只以单端口连接方式受支持。由单端口连接子系统与其它存储子系统组成的 MDisk 组不受支持。

您可随时将 MDisk 添加到 MDisk 组以增加可用于新的 VDisk 的扩展数据块数，或扩展现有的 VDisk。仅可添加未管理方式的 MDisk。将 MDisk 添加到组时，它们的方式将从未受管的更改为受管的。

在以下情况中，您可从组中删除 MDisk:

- VDisk 未使用 MDisk 上的任何扩展数据块。

- 组中别处有足够的可用扩展数据块，可以从此 MDisk 中移动任何正在使用的扩展数据块。

**警告:** 如果您删除了 MDisk 组，您将破坏从该组中扩展数据块生成的所有 VDisk。如果删除该组，您将无法恢复该组中的扩展数据块和 VDisk 使用的扩展数据块之间存在的映射。该组中的 MDisk 将返回到未管理方式并可添加到其它组中。因为删除组会导致数据丢失，因此如果 VDisk 与该组关联您必须强制删除。

表 14 描述了 MDisk 组的操作状态。

表 14. 受管磁盘组状态

状态	描述
联机	该 MDisk 组联机并可用。组中的所有 MDisk 可用。
降级	该 MDisk 组可用；但一个或多个节点无法访问组中的所有 MDisk。
脱机	该 MDisk 组脱机并不可用。集群中没有节点可访问 MDisk。最可能的原因是一个或多个 MDisks 脱机或被排除。

**警告:** 如果 MDisk 组中的单个 MDisk 脱机，因而集群中的任何联机节点都看不到它，则该 MDisk 所属的 MDisk 组也会脱机。这引起该 MDisk 组显示的所有 VDisk 脱机。创建 MDisk 组时要小心，以确保最优配置。

创建 MDisk 组时，请考虑以下准则：

- 如果正在创建映像方式的 VDisk，请不要将所有的 VDisk 放到一个 MDisk 组中，因为单个 MDisk 故障会导致所有这些 VDisk 脱机。在 MDisk 组之间分配映像方式 VDisk。
- 确保分配到单个 MDisk 组的所有 MDisk 都是相同的 RAID 类型。这确保了存储子系统中物理磁盘的单个故障不会使整个组脱机。例如，如果您在一个组中有三个 RAID-5 阵列，并将一个非 RAID 磁盘添加到该组，如果该非 RAID 磁盘发生故障，则您将丢失对跨该组的所有条带化数据的访问权。类似地，由于性能原因，您不应混合 RAID 类型。所有 MDisk 的性能将降低为组中最低性能。
- 如果计划在由存储子系统导出的存储器中保留虚拟盘分配，则要确保该子系统已提供了与单个子系统相对应的 MDisk 组。这也启用了从一个子系统到另一个子系统的非破坏性数据迁移，并简化了退役过程（如果您希望稍后使控制器退役的话）。
- 除了在组间进行迁移以外，一个 VDisk 必须只与一个 MDisk 组相关联。
- 一个 MDisk 只能与一个 MDisk 组相关。

### 扩展数据块

为跟踪可用空间，SAN Volume Controller 将 MDisk 组中的每个 MDisk 分成相等大小的块。这些块称为扩展数据块，并在内部进行索引。扩展数据块的大小可以是 16、32、64、128、256 或 512 MB。

您必须在创建新 MDisk 组时指定扩展数据块大小。之后您不能更改扩展数据块大小；在该 MDisk 组的生命期内它必须维持常量。MDisk 组可以有不同的扩展数据块大小。但是，不同的扩展数据块大小会限制数据迁移的使用。扩展数据块大小的选择会影响

可以由 SAN Volume Controller 集群管理的存储总量。表 15 显示了对于每种扩展数据块大小，可由集群管理的最大存储总量。因为 SAN Volume Controller 将所有扩展数据块分配给创建的每个虚拟盘，因此使用较大的扩展数据块大小可能增加在每个虚拟盘结尾处浪费的存储量。较大的扩展数据块大小还将降低 SAN Volume Controller 跨许多受管磁盘分布连续 I/O 工作负载的能力。因此，较大的扩展数据块大小可能会减少虚拟化的性能优势。

表 15. 给定扩展数据块大小的集群容量

扩展数据块大小	集群的最大存储器容量
16 MB	64 TB
32 MB	128 TB
64 MB	256 TB
128 MB	512 TB
256 MB	1 PB
512 MB	2 PB

图 12 显示了包含四个 MDisk 的 MDisk 组。

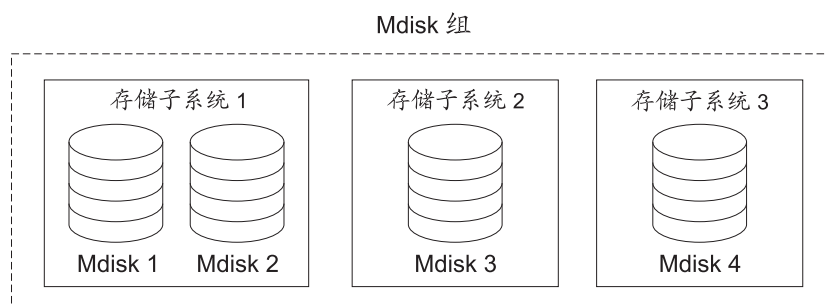


图 12. MDisk 组

## 虚拟盘

VDisk 是集群提供给存储区域网络 (SAN) 的逻辑磁盘。

SAN 上的应用程序服务器访问 VDisk，而不访问受管磁盘 (MDisk)。VDisk 是从 MDisk 组中的一组扩展数据块创建的。有三种类型的 VDisk：条带化、顺序和映像。

### 类型

可以创建以下类型的 VDisk：

**条带化** 条带分割处于扩展数据块级别。依次从组中的每个受管磁盘分配一个扩展数据块。例如，具有 10 个 MDisk 的受管磁盘组从每个受管磁盘取出一个扩展数据块。第 11 个扩展数据块从第 1 个受管磁盘取出，并依此类推。此过程被称为循环法，与 RAID-0 条带分割类似。

您还可提供 MDisk 列表来用作条带集。此列表可包含来自受管磁盘组的两个或更多 MDisk。跨指定条带集使用循环法过程。

**警告:** 如果 MDisk 组包含大小不相等的 MDisk, 则指定条带集时应当小心。缺省情况下, 条带化的 VDisk 是跨组中的所有 MDisk 被条带分割的。如果某些 MDisk 比其它 MDisk 小, 则在较大的 MDisk 用完扩展数据块之前, 较小的 MDisk 中的扩展数据块会被用完。在这种情况下, 手工指定条带集可能导致无法创建 VDisk。

如果您不能确定是否有足够的可用空间来创建条带化的 VDisk, 请选择以下选项之一:

- 使用 **svcinfolsfreeextents** 命令检查组中每个 MDisk 上的可用空间
- 通过不提供特定条带集, 让系统自动创建 VDisk。

图 13 显示了包含三个 MDisk 的受管磁盘组的示例。该图还显示了从组中可用的扩展数据块创建的条带化的虚拟盘。

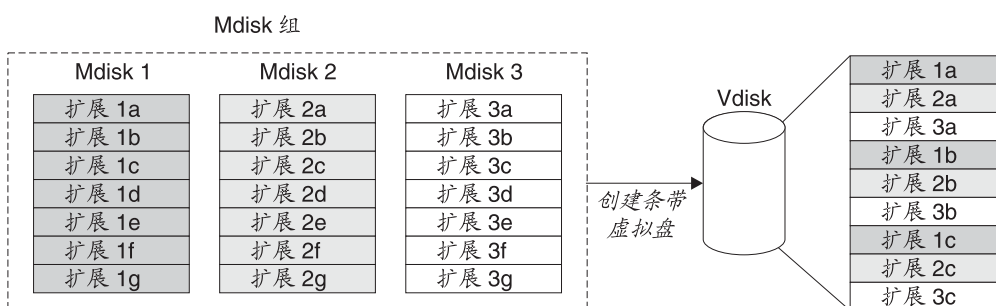


图 13. 受管磁盘组和 VDisk

**顺序** 选择时, 如果选定的受管磁盘上有足够的连续扩展数据块可用, 则在一个受管磁盘上顺序分配扩展数据块来创建虚拟盘。

**映像** 映像方式的 VDisk 是特殊的 VDisk, 它与一个受管磁盘有直接关系。如果有一个受管磁盘包含您想要合并到集群中的数据, 则可创建一个映像方式的虚拟盘。创建映像方式的虚拟盘时, 受管磁盘上的扩展数据块和虚拟盘上的扩展数据块之间就会建立直接映射。受管磁盘并没有虚拟化。换言之, 受管磁盘上的逻辑块地址 (LBA) x 与虚拟盘上的 LBA x 相同。

创建映像方式 VDisk 时, 必须将它分配给受管磁盘组。映像方式 VDisk 的大小必须至少为一个扩展数据块。换言之, 映像方式 VDisk 的最小大小就是 MDisk 组 (映像方式 VDisk 被分配给该组) 的扩展数据块大小。

管理扩展数据块的方法与管理其它 VDisk 的方法相同。创建了扩展数据块之后, 您可将数据移动到组中的其它 MDisk 上, 而不会丢失对该数据的访问权。在移动了一个或多个扩展数据块之后, 该虚拟盘将成为真正的虚拟化磁盘, 且受管磁盘的方式将从映像更改为受管。

**警告:** 如果将 MDisk 作为受管磁盘添加到 MDisk 组, 则将丢失该 MDisk 上的任何数据。在开始将任何 MDisk 添加到组之前, 请确保从包含数据的 MDisk 创建映像方式的 VDisk。

包含现有数据的 MDisk 的初始方式为未受管, 集群无法确定它是包含分区还是数据。

虚拟盘可以处于三种状态中的一种。表 16 描述了虚拟盘的不同状态:

表 16. 虚拟盘状态

状态	描述
联机	如果 I/O 组中的两个节点都可访问该虚拟盘, 则该虚拟盘联机并可用。只有当单个节点可访问与该 VDisk 关联的 MDisk 组中的所有 MDisk 时, 它才可访问 VDisk。
脱机	如果 I/O 组中的两个节点丢失或目前 I/O 组中没有节点可访问 VDisk, 则该 VDisk 脱机并不可用。
降级	如果 I/O 组中的一个节点联机而另一节点丢失或不能访问虚拟盘, 则该虚拟盘的状态为降级的。

您还可使用更复杂的扩展数据块分配策略来创建 VDisk。当您创建条带化的虚拟盘时, 可以在用作条带集的 MDisk 的列表中多次指定同一个受管磁盘。如果有一个受管磁盘组, 并且并不是其中所有的 MDisk 都具有相同容量, 那么这是很有用的。例如, 如果您有一个具有 2 个 18 GB MDisk 和 2 个 36 GB MDisk 的受管磁盘组, 可以通过在条带集中指定每个 36 GB MDisk 两次来创建条带化的虚拟盘, 这样三分之二的存储器将从 36 GB 磁盘分配。

如果您删除某虚拟盘, 您将破坏对该虚拟盘上的数据的访问权。该虚拟盘中使用的扩展数据块将被返回到受管磁盘组中的可用扩展数据块池。如果虚拟盘仍映射到主机上, 那么删除可能失败。如果虚拟盘仍然是 FlashCopy 或远程复制映射的一部分, 那么删除也可能失败。如果删除失败, 您可以指定强制删除标志来删除虚拟盘及相关联的到主机的映射。强制删除还将删除复制服务关系和映射。

#### 相关概念

第 1 页的『虚拟化』

虚拟化是一个应用于信息技术行业多个领域的概念。

---

## 虚拟盘到主机的映射

虚拟盘到主机的映射是控制哪些主机访问 SAN Volume Controller 中特定虚拟盘 (VDisk) 的过程。

从概念角度讲, 虚拟盘到主机的映射类似于逻辑单元号 (LUN) 映射或屏蔽。LUN 映射是控制哪些主机访问磁盘控制器中特定逻辑单元 (LU) 的过程。LUN 映射通常在磁盘控制器级别完成。虚拟盘到主机的映射在 SAN Volume Controller 级别完成。

应用程序服务器仅可访问它们可访问的 VDisk。SAN Volume Controller 检测连接到 SAN 的光纤通道端口。这些端口对应于应用程序服务器中显示的主机总线适配器 (HBA) 全球端口名 (WWPN)。SAN Volume Controller 允许您创建逻辑主机, 它们将属于单个应用程序服务器的 WWPN 分组在一起。然后可将 VDisk 映射到主机。将虚拟盘映射到主机的操作使虚拟盘对该主机中的 WWPN (并因此对应用程序服务器自身) 可存取。

### VDisk 和主机映射

称为 LUN 屏蔽的 SAN 概念通常需要每个主机中有设备驱动程序软件。设备驱动程序软件按用户指示屏蔽 LUN。完成屏蔽后, 只有某些磁盘对操作系统可见。SAN Volume Controller 执行类似的功能, 但是缺省情况下, 它仅将那些被映射到主机的 VDisk 提供给该主机。因此您必须将 VDisk 映射到要访问那些 VDisk 的主机。

每个主机映射将虚拟盘与主机对象关联起来，并允许主机对象中的所有 HBA 端口访问虚拟盘。您可将虚拟盘映射到多个主机对象。创建映射时，跨 SAN 光纤网可能存在多个从主机到正在显示虚拟盘的 SAN Volume Controller 的路径。多数操作系统将每个到虚拟盘的路径显示为单个存储设备。因此，SAN Volume Controller 需要在主机上运行 IBM 子系统设备驱动程序（SDD）软件。此软件处理可用于虚拟盘的许多路径并向操作系统表示为单个存储设备。

当您将虚拟盘映射到主机时，您可选择指定虚拟盘的 SCSI 标识。此标识控制将 VDisk 提供给主机的顺序。当您指定 SCSI 标识时要小心，因为某些设备驱动程序找到空槽时就会停止寻找磁盘。例如，如果将 3 个 VDisk 提供给主机，这些 VDisk 的 SCSI 标识为 0、1 和 3，那么可能会找不到标识为 2 的虚拟盘，因为没有用标识 2 映射磁盘。如果没有输入任何标识，那么集群会自动分配下一个可用的 SCSI 标识。

图 14 和第 57 页的图 15 显示了两个 VDisk 以及在主机对象和这些 VDisk 之间存在的映射。

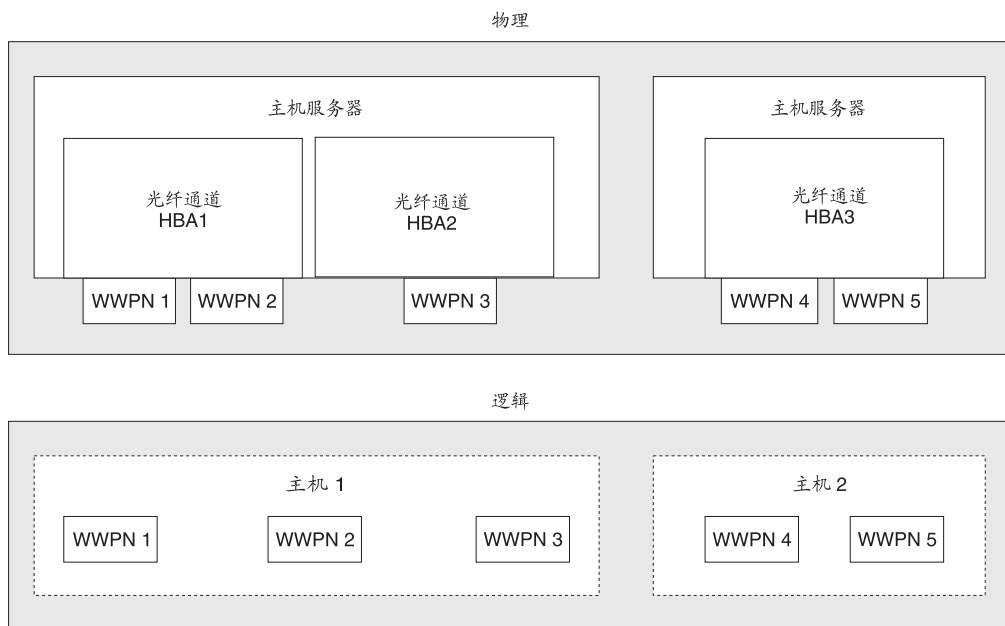


图 14. 主机、WWPN 和 VDisk



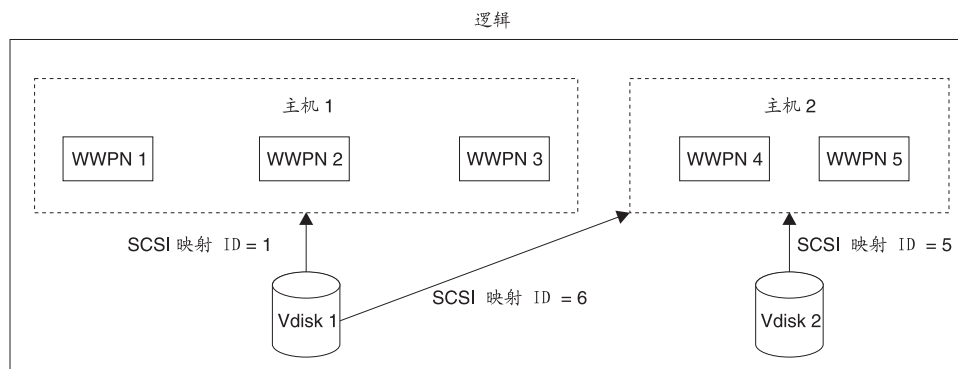


图 15. 主机、WWPN、Vdisk 和 SCSI 映射

## 主机对象

主机系统是通过光纤通道接口连接到交换机的开放式系统计算机。

在集群中创建一个主机将会创建一个逻辑主机对象。一个逻辑主机对象具有分配给该逻辑主机对象的一个或多个全球端口名（WWPN）。通常，一个逻辑主机对象与一个物理主机系统相关联。但是，单个逻辑主机对象可以具有来自分配给该逻辑主机对象的多个物理主机系统的 WWPN。

主机对象是一个逻辑对象，它将集群已在 SAN 上检测到的一个或多个主机总线适配器（HBA）的全球端口名（WWPN）分组。典型的配置是对每个连接到 SAN 的主机使用一个主机对象。但是如果某主机的集群计划访问同一存储器，则您可将来自若干主机的 HBA 端口添加到一个主机对象以进行较简单的配置。

集群不会自动在光纤上显示 VDisk。您必须将每个虚拟盘映射到特定端口集合以允许通过这些端口访问虚拟盘。映射是在主机对象和虚拟盘之间建立的。

创建新主机对象时，配置界面提供尚未配置的 WWPN 的列表。这些 WWPN 代表集群已检测出的光纤通道端口。

集群仅可检测到登录进光纤网的端口。如果光纤网上没有磁盘可见，某些 HBA 设备驱动程序不让端口保持登录。当您希望创建主机时，此条件会引起问题，因为在此时没有映射到主机的 VDisk。配置界面提供了一种方法，使用此方法您可在在此条件下手工输入端口名称。

**警告：** 在主机对象中，您不得包含节点端口。

仅可将端口添加到一个主机对象。将端口添加到主机对象之后，该端口将变为已配置的 WWPN，并且在可用于添加到其它主机的端口列表中不再包含它。

### 节点登录计数

可以看见每个端口的节点数量是以每个节点为基础报告的，被称为节点登录计数。如果计数小于集群中节点的数量，则存在光纤网问题，且并非所有节点都可以看见端口。





---

## 第 6 章 配置 SAN Volume Controller 的规划

在配置 SAN Volume Controller 之前，您必须完成这些规划任务。

### 规划集群

在创建 SAN Volume Controller 集群前：

- 确定集群的数量和节点对的数量。每一节点对（I/O 组）是一个或多个 VDisk 的容器。
- 确定要与 SAN Volume Controller 一起使用的主机的数量。应根据操作系统并根据主机总线适配器（HBA）的类型来对主机进行分组。
- 确定主机和 SAN Volume Controller 节点之间每秒的 I/O 数。

### 规划主机组

LUN 屏蔽的结果是主机系统可以访问磁盘控制器中的特定逻辑单元（LU）。要规划一个主机组，请收集以下信息：

- 列出主机中光纤通道主机总线适配器端口的所有全球端口名（WWPN）。
- 确定要指定给主机或主机组的名称。
- 确定要分配给主机的 VDisk。

### 规划受管磁盘

要规划受管磁盘（MDisk），请确定后端存储器中的逻辑或物理磁盘（逻辑单元）。

### 规划受管磁盘组

在创建受管磁盘（MDisk）组之前，请确定以下因素：

- 确定系统中的后端控制器的类型。
- 如果您希望创建具有顺序策略的 VDisk，那么，或者为这些 VDisk 创建独立的 MDisk 组，或者确保在创建具有条带化策略的 VDisk 前创建这些 VDisk。
- 为提供相同级别的性能和 / 或可靠性的后端控制器规划创建 MDisk 组。例如，您可以将作为 RAID 10 的所有受管磁盘分在一个 MDisk 组，将作为 RAID 5 的所有 MDisk 分在另一组。

### 规划虚拟盘

单个虚拟盘是一个受管磁盘组和一个 I/O 组的成员。受管磁盘组定义了哪些受管磁盘提供组成虚拟盘的后端存储器。I/O 组定义了哪些 SAN Volume Controller 节点提供对虚拟盘的 I/O 访问。在创建虚拟盘之前，请确定以下信息：

- 要指定给虚拟盘的名称。
- 将分配虚拟盘到其中的 I/O 组。
- 将分配虚拟盘到其中的受管磁盘组。
- 虚拟盘的容量。

## 最高配置

请确保您熟悉 SAN Volume Controller 的最高配置。

表 17 显示了规划 SAN Volume Controller 安装时要考虑的最高配置值。

表 17. SAN Volume Controller 最大配置值

对象	最大数	注释
集群属性		
节点	8	作为 4 个 I/O 组安排。
I/O 组	4	每个组包含两个节点。
MDisk 组	128	---
MDisk	4096	表示每个控制器平均有 64 个 MDisk。
每个 MDisk 组的对象 MDisk 数	128	---
MDisk 大小	2 TB	根据 32 位 LBA 限制定义。
寻址能力	2.1 PB	最大的扩展数据块大小为 512 MB，映射中 2 <sup>22</sup> 个扩展数据块的任意限制。
LU 大小	2 TB	根据 32 位 LBA 限制定义。
每个节点的并发 SCSI 任务（命令）数	2500	---
每个节点的并发命令数	2500	假设后端等待时间为 100 ms。
Concurrent commands per FC port	2048	---
SDD	每个主机 512 个 SAN Volume Controller vpath	<p>为映射到主机的每个 VDisk 创建一个 vpath。尽管 SAN Volume Controller 只允许 512 个 VDisk 映射到主机，但是可通过下面两种方法之一超出 SDD 限制：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 为一个物理主机创建两个（或多个）主机对象并将超过 512 个 VDisk 映射到使用多个主机对象的主机。</li> <li>• 创建两个（或多个）集群并将超过 512 个 VDisk 映射到使用多个集群的主机。</li> </ul> <p><b>注：</b>这两个操作均不受支持。</p>
每个 MDisk 组的 VDisk 数		集群限制适用。
前端属性		
SAN 端口	256	光纤网的最大大小，包括所有 SAN Volume Controller 节点。
光纤网	2	双光纤网配置。
每个集群的主机标识	64	主机标识与映射表相关联，此映射表使 SCSI LUN 与 VDisk 相关联。它还与一个或多个主机全球端口名相关联。
每个集群的主机端口	128	最多可识别 128 个不同的主机全球端口名。

表 17. SAN Volume Controller 最大配置值 (续)

对象	最大数	注释
主机 LUN 大小	2 TB	根据 32 位 LBA 限制定义。
虚拟盘 (VDisk)	4096	包括受管方式的 VDisk 和映像方式的 VDisk。
每个 I/O 组的 VDisk	1024	---
每个主机标识的 VDisk	512	根据主机操作系统的不同, 此限制也会有所不同。
VDisk 到主机的映射	20000	---
最多持久保留键数	132000	---
后端属性		
受管磁盘 (MDisk)	4096	表示每个全球节点名平均有 64 个受管磁盘。
后端存储器 WWNN	64	设备光纤网全球节点名的最大数量。
后端存储器 WWPN	256	每个控制器有 16 个端口
每个后端 WWNN 的 LU	4096	每个全球节点名最多提供 512 个 LU。
每个子系统的 WWNN 数	4	---
每个 WWNN 的 WWPN 数	16	每个全球节点名的端口的最大数量。
每个子系统的首选端口	4	
复制服务属性		
远程复制关系	4096	---
远程复制一致性组	256	---
每个 I/O 组的远程复制 VDisk	16 TB	---
FlashCopy 映射	2048 (请参阅注释。)	---
FlashCopy 一致性组	128	---
每个 I/O 组的 FlashCopy VDisk	16 TB	---
注: 对于每个一致性组, SAN Volume Controller 最多支持 512 个 FlashCopy 映射。		

---

## 配置规则和要求

配置 SAN Volume Controller 时要确保理解规则和要求。

以下术语和定义将引导您理解规则和要求。

- ISL 跳跃。交换机间链路 (ISL) 上的跳跃。与光纤网中所有的 N 端口或端节点对相关, ISL 跳跃的数目是在一对彼此分隔最远的节点之间最短路由上经过的链路数。只按照光纤网中的 ISL 链接来测量该距离。
- 过量预定。启动程序 N 节点连接上的总流量与最重负载 ISL 上的总流量的比率, 其中在这些交换机之间并行了多个 ISL。该定义假设采用的是对称网络和从所有启动程序同等施加并同等发送到所有目标的特定工作负载。对称网络表示在同一级别连接所有启动程序并在同一级别连接所有控制器。SAN Volume Controller 使该计算较困难, 因为它将其后端流量放入同一网络, 且此后端流量随工作负载变化。因此, 100% 读命中给出的过量预定与 100% 写命中给出的过量预定不同。如果您有 1 或更少的过量预定, 则网络未阻塞。
- 虚拟 SAN (VSAN)。VSAN 是虚拟存储区域网络 (SAN)。
- 冗余 SAN。一种 SAN 配置, 在该配置中如果任何一个组件故障, 该 SAN 中设备间的连通性将得到维护 (可能伴随降级性能)。得到冗余 SAN 的方法是将 SAN 分割成两个独立的副本 SAN。
- 副本 SAN。冗余 SAN 的非冗余部分。副本 SAN 提供了冗余 SAN 的所有连通性, 但不带冗余。通常将 SAN Volume Controller 连接到形成两个副本 SAN 的冗余 SAN。
- 本地光纤网。由那些连接本地集群组件 (节点、主机和交换机) 的 SAN 组件 (交换机和电缆) 组成的光纤网。因为 SAN Volume Controller 支持远程复制, 在本地集群组件和远程集群组件之间可能存在很远的距离。
- 远程光纤网。由那些连接远程集群组件 (节点、主机和交换机) 的 SAN 组件 (交换机和电缆) 组成的光纤网。因为 SAN Volume Controller 支持远程复制, 在本地集群组件和远程集群组件之间可能存在很远的距离。
- 本地 / 远程光纤网互连。将本地光纤网连接到远程光纤网的 SAN 组件。这些组件可能是由吉位接口转换器 (GBIC) 驱动的单模光纤, 也可能是其它更先进的组件 (例如通道扩展器)。
- SAN Volume Controller 光纤通道端口扇入。可看到任一端口的主机数。某些控制器建议限制使用每个端口的主机数, 以防止该端口处队列过长。如果该端口发生故障, 或到该端口的路径发生故障, 则主机可能故障转移到另一端口, 在此降级方式中可能超过扇入要求。
- 无效配置。在无效配置中, 尝试的操作将失败, 并生成错误码以指示使其无效的原因。
- 不受支持的配置。一种可能操作成功的配置, 但 IBM 不保证能够解决可能发生的问题。通常此类型的配置不会创建错误日志条目。
- 有效配置。既不是无效也不是不受支持的一种配置。
- 降级。一种有效配置, 该配置已经发生故障, 但仍然是既不是无效也不是不受支持的配置。通常, 需要一个修复操作以将降级的配置恢复成有效配置。

---

## 配置规则

可以用各种方法设置包含 SAN Volume Controller 集群的 SAN 配置。

某些配置不起作用，称之为无效。如果您按照本节给出的规则，可避免创建无效的配  
置。

如果包含 SAN Volume Controller 的 SAN 配置遵守以下所有规则，则该配置有效。这  
些规则将在下一节讨论。

## 存储子系统

在规划 SAN 光纤网中存储子系统的配置时，请遵循以下规则。

集群的所有 SAN Volume Controller 节点必须能够看到每个设备上的相同存储子系统端  
口集合。如果在处于该方式的任何操作中，两个节点没有看到相同设备上的相同端口  
集合，那么该操作将降级，且系统将记录需要执行修复操作的错误。此规则可以对存  
储子系统（如 FAStT）产生重要影响，该存储子系统具有排除规则，可确定存储分区可  
被映射到哪些主机总线适配器（HBA）WWNN。

如果配置中 SAN Volume Controller 将单独的主机设备同 RAID 阵列进行桥接，那么  
不支持该配置。在以下 Web 页上标题为 *Supported Hardware List* 的文档中显示了典  
型的兼容性矩阵：

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

SAN Volume Controller 集群不得与主机共享它的存储子系统设备。在本主题中描述的  
某些情况下，可以与主机共享设备。

两个 SAN Volume Controller 集群不得共享相同的存储子系统。即，一个设备不能将 LU  
提供给两个不同的 SAN Volume Controller 集群。该配置不受支持。

必须将 SAN Volume Controller 配置为仅管理由受支持的磁盘控制器系统显示的 LUN。  
使用其它设备的操作不受支持。

### 不受支持的存储子系统（类属设备）

当在 SAN 上检测到存储子系统时，SAN Volume Controller 将尝试通过使用该存储子  
系统的查询数据来识别它。如果该设备被识别为明确受支持的存储模型之一，那么 SAN  
Volume Controller 将使用针对该存储子系统的已知需要潜在定制的错误恢复程序。如果  
未识别出该设备，那么 SAN Volume Controller 将该设备配置为类属设备。当 SAN  
Volume Controller 寻址到该类属设备时，它可能在也可能不在正确运行。在任何情况  
下，SAN Volume Controller 都不会把访问类属设备视为错误情况，因此不记录为一条  
错误。类属设备提供的 MDisk 不适于用作定额磁盘。

### 分割控制器配置

如果单个 RAID 控制器通过配置多个 RAID 阵列或通过将一个或多个 RAID 阵列分区  
为多个 LU 来提供多个 LU，则每个 LU 都可为 SAN Volume Controller 或直接连接  
的主机所有。必须采用合适的 LUN 屏蔽，以确保 LU 没有被 SAN Volume Controller  
和直接连接的主机共享。

在分割控制器配置中，RAID 阵列将 LU 提供给 SAN Volume Controller（它将 LU 看  
作 MDisk）和另一个主机。SAN Volume Controller 将从 MDisk 创建的 VDisk 提供  
给另一主机。而不要求两个主机中的路径分析驱动程序相同（即使 RAID 控制器是  
ESS，两个主机都将使用 SDD）。第 64 页的图 16 显示了 RAID 控制器是 FAStT，以

及在直接连接的主机上进行路径分析时所用的 RDAC，还有在与 SAN Volume Controller 连接的主机上所用的 SDD。主机可以同时访问由 SAN Volume Controller 提供以及由设备直接提供的 LU。

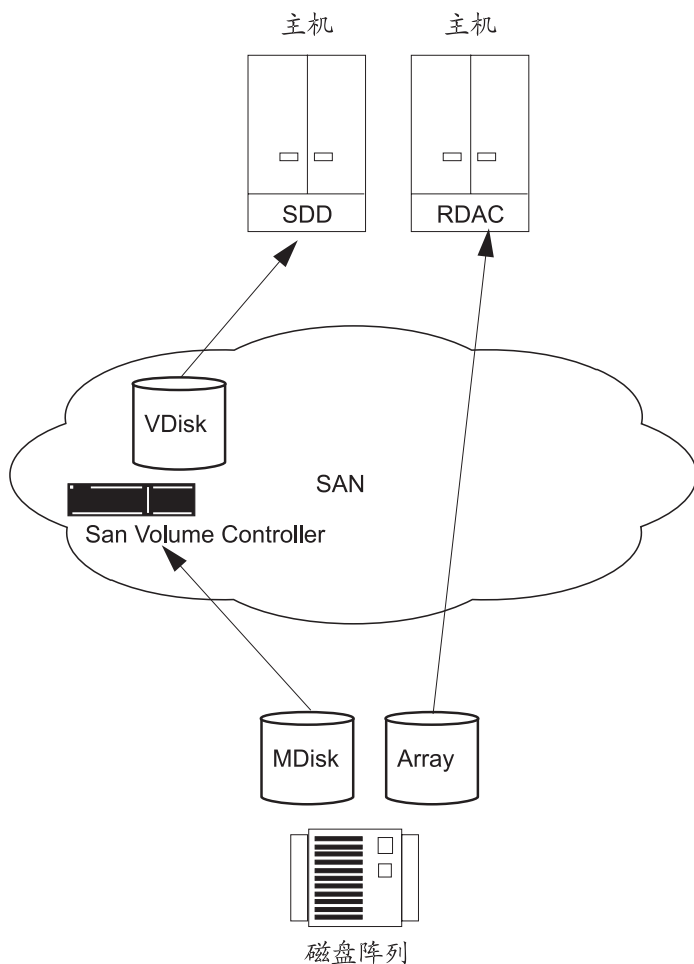


图 16. SAN Volume Controller 和主机共享的磁盘控制器系统

当 RAID 控制器是 ESS 时，主机中的路径分析驱动程序将是用于 ESS 的 IBM 子系统设备驱动程序 (SDD) 和用于 SAN Volume Controller LU 的 SDD。第 65 页的图 17 显示了受支持的配置，因为直接磁盘和虚拟磁盘使用了相同的路径分析驱动程序。

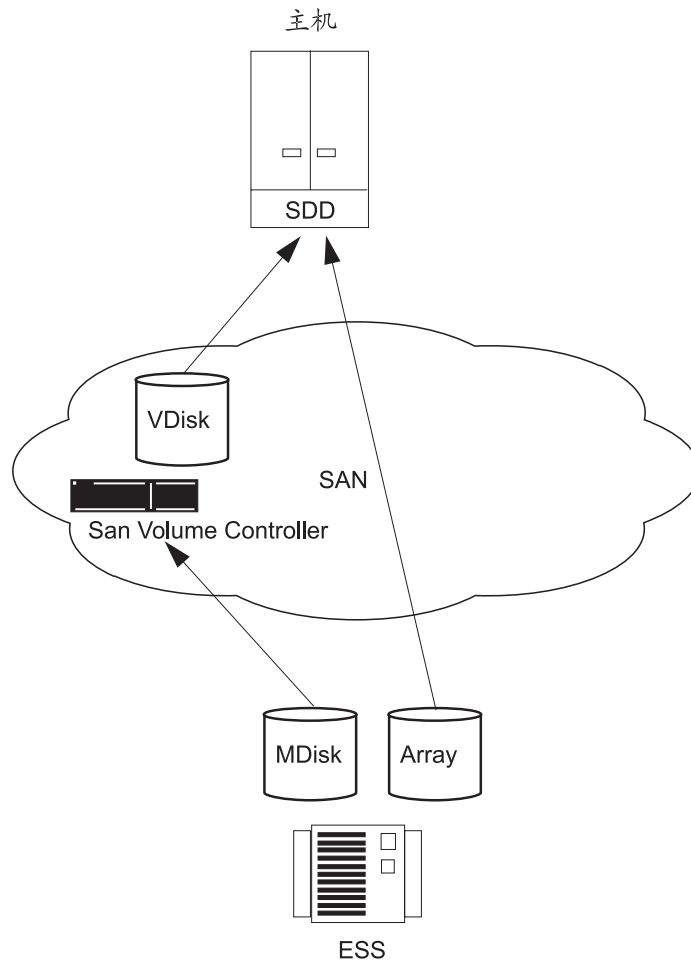


图 17. 使用 SAN Volume Controller 直接访问的 ESS LU

第 66 页的图 18 举例说明了另一种配置。

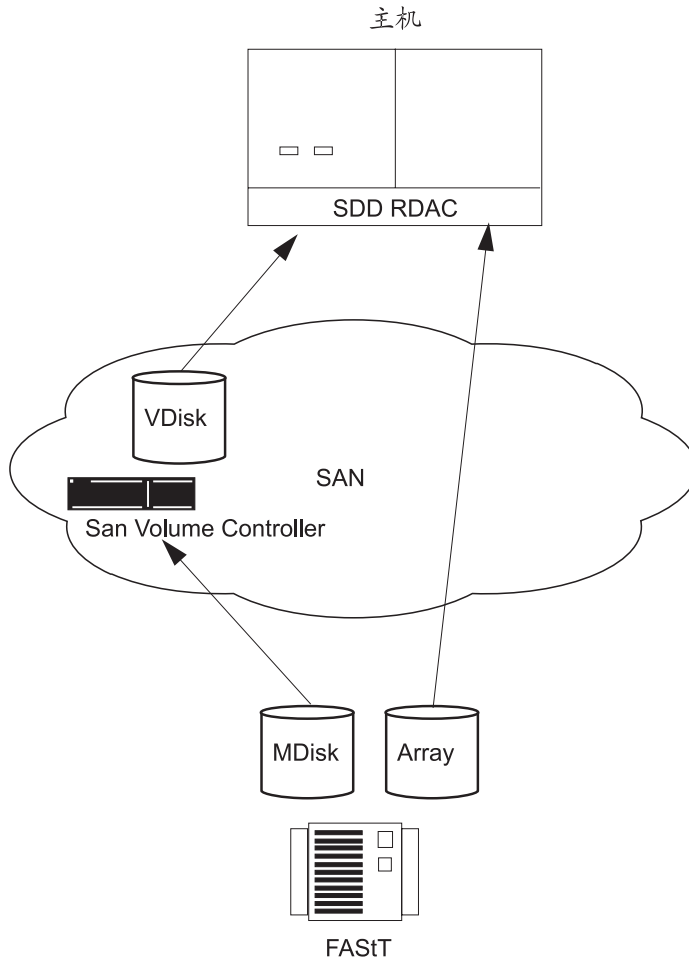


图 18. FASTT 使用一个主机上的 SAN Volume Controller 直接连接

### 相关概念

第 34 页的『集群操作和定额磁盘』

集群必须包含半数以上正常工作的节点。

第 49 页的『受管磁盘』

受管磁盘 (MDisk) 是逻辑磁盘 (通常是 RAID 阵列或其中的分区)，存储子系统向连接有集群中的节点的 SAN 光纤网导出该逻辑磁盘。

## 主机总线适配器

请遵循主机总线适配器 (HBA) 的这些配置规则。

SAN Volume Controller 节点总是包含两个主机总线适配器。每个 HBA 必须提供两个端口。如果一个 HBA 故障，该配置仍有效，且节点以降级方式操作。如果从 SAN Volume Controller 节点实际除去一个 HBA，则该配置将不受支持。

在不同主机中的 HBA 或在相同主机中的不同 HBA 必须在不同的区域中。例如，如果您有 HP/UX<sup>®</sup> 主机和 Windows 2000 服务器主机，则这些主机必须在不同的区域中。这里，不同意味着主机正在运行不同的操作系统或者它们是不同的硬件平台。相同操作系统的不同级别可被视为是类似的。此要求确保不同的 SAN 可以互相操作。违反此要求的配置不受支持。



必须配置 SAN Volume Controller 仅将虚拟盘导出到受支持的 HBA 上的主机光纤通道端口。请参阅以下 Web 站点以获取特定固件级别及最新的受支持硬件:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

使用其它 HBA 的操作不受支持。

从 SAN Volume Controller 节点到主机的路径数不得超过 8 条。HBA 端口的最大数量不得超过四个 (例如, 最多有两个 2 端口 HBA 或四个 1 端口 HBA)。I/O 组中的每个 SAN Volume Controller 节点将虚拟盘 (VDisk) 的 4 个映像显示到 SAN 上, 并且每个主机 SAN 连接具有最多 4 个 HBA 端口。因此, 使用更简单的分区, 路径数最多可等于 32 个: 4 个 SAN Volume Controller 端口乘以每个 I/O 组的 2 个节点乘以 4 个 HBA 端口。如果您想限制到主机的路径数量, 就应将交换机分区, 这样就可对每个 HBA 端口进行分区, 使得集群中每个节点有一个 SAN Volume Controller 端口。如果主机具有多个 HBA 端口, 则应将每个端口分区到不同的 SAN Volume Controller 端口集以最大化性能和冗余。

## 节点

请遵循节点的这些配置规则。

必须总是成对部署 SAN Volume Controller 节点。如果某节点故障或从配置中除去, 则剩余的节点将以降级方式操作, 但配置仍有效。

不间断电源必须与节点在同一机架中。在使用 6 或 8 节点支持时, 请确保使用了 4 个不间断电源。请确保您遵循了以下描述的不间断电源支持准则:

节点的数量	不间断电源的数量
2	2
4	2
6	4
8	4

对光纤连接的支持基于制造商对以下连接方法所施加的光纤网规则:

- 节点到交换机
- 主机到交换机
- 后端到交换机
- 交换机到交换机间链路

对于 SAN Volume Controller, 支持以下光连接:

- 短波光纤
- 长达 10 KM 的长波光纤

高功率吉位接口转换器 (GBIC) 以及超过 10 KM 的长波光纤连接不受支持。

要确保集群的故障转移操作, 集群中的所有节点必须连接到相同的 IP 子网。

## 电源需求

注意 SAN Volume Controller 的电源要求。

不间断电源必须和由此电源供电的 SAN Volume Controller 节点位于同一机架中。用于连接 SAN Volume Controller 和不间断电源部件的组合电源和信号电缆长两米。SAN Volume Controller 和不间断电源必须都与电源和信号电缆连接，以正常工作。

## 光纤通道交换机

请遵循这些准则以配置 SAN 上支持的光纤通道交换机。

SAN 必须仅包含受支持的交换机。SAN Volume Controller 支持特定的 IBM 2109、McData 和 InRange 交换机型号，Cisco MDS 9000 交换机以及 Cisco MDS 9000 支持的交换机。

请参阅以下 Web 站点以获取特定的固件级别和最新的受支持的硬件：

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

使用其它交换机的操作不受支持。

同一副本 SAN 中不能混合不同供应商的交换机。由多个副本 SAN 组成的冗余 SAN 可以包含不同供应商的交换机，只要在每个副本 SAN 中使用相同的供应商的交换机。

SAN 必须由两个独立交换机（或交换机网络）组成，这样该 SAN 包含冗余光纤网，且没有单点故障。如果一个 SAN 光纤网发生故障，则配置处于降级方式，但仍有效。如果 SAN 仅包含一个光纤网，它仍是有效的配置，但光纤网的故障可能引起丢失对数据的访问权。因此这样的 SAN 被视为单点故障。

具有多于 2 个 SAN 的配置不受支持。

在光纤通道 SAN 上，SAN Volume Controller 节点必须总是并且只连接到 SAN 交换机。必须将每个节点连接到冗余光纤网中的每个副本 SAN。任何使用主机和节点或控制器和节点之间的直接连接的操作不受支持。

在光纤通道 SAN 上，必须总是将而且仅将后端存储器连接到 SAN 交换机上。允许从后端存储器的冗余控制器进行多个连接，以提高数据带宽性能。没有必要将后端存储器的每个冗余磁盘控制器系统和每个副本 SAN 连接起来。例如，在某个 FASTT 配置中 FASTT 包含两个冗余控制器，通常仅使用两个控制器小型集线器（minihub）。因此，将 FASTT 的控制器 A 连接到副本 SAN A，并将 FASTT 的控制器 B 连接到副本 SAN B。使用主机和控制器之间的直接连接的任何操作都不受支持。

交换机与 SAN Volume Controller 之间的连接可以 1 Gbps 或 2 Gbps 运行。但是，单个集群中所有 SAN Volume Controller 端口必须以一个速度运行。单个集群中，节点到交换机连接上运行不同速度的任何操作都是无效的。

**警告：** SAN Volume Controller 中的缺省传送速率是 2 Gbps。如果您的环境设置为使用 1 Gbps 交换机，则必须将交换机速率设置为传送速率。

光纤网中允许混合速率。较低的速度可用于扩展距离或使用 1 Gbps 的旧组件。

SAN Volume Controller SAN 的交换机配置必须遵守交换机制造商的配置规则。这些规则可能限制交换机的配置；例如，某交换机制造商可能不允许在 SAN 中有其它制造商的交换机。在制造商规则之外进行的任何操作都不受支持。

必须配置交换机，这样 SAN Volume Controller 节点才可看见后端存储器和前端 HBA。但是，前端 HBA 和后端存储器必须不在同一区域中。任何不符合这些分区规则的操作都不受支持。

由于每个 SAN Volume Controller 有四个端口，可将交换机分区，以使特定的 SAN Volume Controller 端口仅可用于节点间通信、到主机的通信或到后端存储器的通信。无论是何种配置，每个 SAN Volume Controller 节点必须保持连接到整个 SAN 光纤网。不可使用分区将 SAN 分割成两部分。

对于远程复制，需要仅包含本地节点和远程节点的附加区域。这对看见远程节点的本地主机或看见本地节点的远程主机是有效的。任何包含本地和远程后端存储器及本地节点和 / 或远程节点的区域都是无效的。

### 光纤通道交换机和交换机间链路

本地或远程光纤网在每个光纤网中包含的交换机间链路 (ISL) 跳跃不得超过 3 个。任何使用超过 3 个 ISL 的操作都不受支持。将一个本地光纤网连接到远程光纤网用于远程复制用途时，本地节点和远程节点之间的 ISL 计数必须不能超过 7。因此，如果本地集群或远程集群的内部 ISL 计数少于 3，则某些 ISL 可用在本地集群和远程集群之间的级联交换机链路中。

本地和远程光纤网互连必须是本地光纤网中的交换机和远程光纤网的交换机之间的唯一 ISL 跳跃。即，它必须是最多 10 KM (32810 ft.) 长的单模光纤。使用其它本地或远程光纤网互连的任何操作都不受支持。

如果使用 ISL，每次 ISL 的过量预定数不得超过 6。任何使用更高值的操作都不受支持。

对于同一集群中的节点之间的交换机间链路，ISL 将被看作单点故障。这在图 19 中有举例说明。

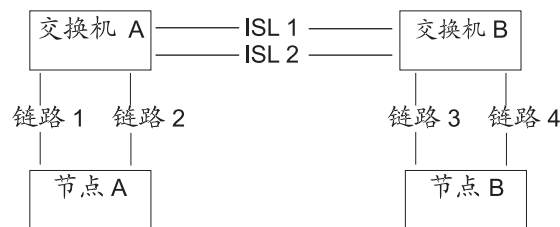


图 19. 在集群中节点之间使用交换机间链路的光纤网

如果链路 1 或链路 2 发生故障，集群通信不会发生故障。

如果链路 3 或链路 4 发生故障，集群通信不会发生故障。

如果 ISL 1 或 ISL 2 发生故障，则节点 A 和节点 B 之间的通信将在一段时间内发生故障，并且节点将不能被识别，即使节点之间还有连接。

当节点间存在 ISL 时，要确保光纤通道链路故障不会引起节点故障，那么必须使用冗余配置。这在第 70 页的图 20 中有举例说明。

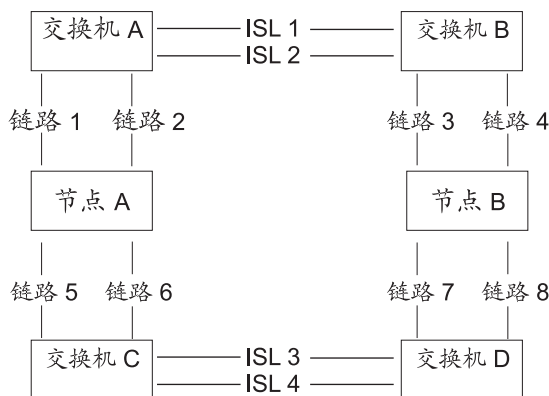


图 20. 在冗余配置中使用交换机间链路的光纤网

使用冗余配置，如果链路中的任何一条发生故障，那么集群上的通信不会发生故障。

## 配置要求

在配置 SAN Volume Controller 之前必须执行这些步骤。

1. 您的 IBM 服务代表必须已安装了 SAN Volume Controller。
2. 安装并配置您的磁盘控制器系统并创建您计划虚拟化的 RAID 资源。为防止数据丢失，仅虚拟化那些提供某类冗余的 RAID（即 RAID 1、RAID 10、RAID 0+1 或 RAID 5）。不要使用 RAID 0，因为单一的物理磁盘故障可能会导致许多虚拟盘出故障。RAID 0 象其它类型的 RAID 一样，通过数据分割使用可用的容量来提供有成本效益的性能。但是，RAID 0 不为冗余（RAID 5）或镜像（RAID 10）提供奇偶性磁盘驱动器。

使用奇偶性保护创建 RAID（例如，RAID 5）时，考虑在每个阵列中要使用多少组件磁盘。对于相同的总容量，您使用的磁盘越多，您需要提供可用性的磁盘越少（每个阵列一个）。但是，如果您使用更多的磁盘，则在某个磁盘发生故障后，需要花更长时间重建替换磁盘。如果在重建期间第二个磁盘发生故障，则阵列上的所有数据将丢失。较多成员磁盘的磁盘故障将影响更多的数据，这将导致重建到热备用期间性能下降；如果重建尚未完成而第二个磁盘发生故障，则会公开更多的数据。磁盘数量越少，则写操作更可能跨整个条带（条带大小乘以成员数减 1）。在这种情况下，将提高写性能，因为磁盘读操作不必先于磁盘写操作。如果阵列太小，提供可用性所需的磁盘驱动器数可能不可接受。

如果无法确定，请创建具有 6 到 8 个成员磁盘的阵列。

如果使用了相当小的 RAID 阵列，那么可以通过添加相同类型的新 RAID 阵列来更方便地扩展 MDisk 组。如果可能的话，请构造相同类型的多个 RAID 设备。

使用镜像创建 RAID 时，每个阵列中的组件磁盘数不影响冗余或性能。

大多数后端磁盘控制器系统允许将 RAID 分割成多个 SCSI 逻辑单元（LU）。配置新的存储器用于与 SAN Volume Controller 一起使用时，您不需要分割该阵列。新的存储器应显示为一个 SCSI LU。这将给出 MDisk 和 RAID 之间一对一的关系。

**警告：** 丢失 MDisk 组中的某个阵列可导致丢失对该组中所有 MDisk 的访问权。

3. 安装并配置交换机以创建 SAN Volume Controller 所需的区域。一个区域必须包含所有磁盘控制器系统和 SAN Volume Controller 节点。对于带有多个端口的主机，使用交换机分区来确保对每个主机光纤通道端口进行分区，使集群中的每个 SAN Volume Controller 节点正好有一个光纤通道端口。在每个光纤通道交换机（该交换机包括主控制台和连接到该交换机的所有 SAN Volume Controller 端口）上设置一个区域。
4. 如果您想让 SAN Volume Controller 导出到磁盘的冗余路径，则必须在所有连接到 SAN Volume Controller 的主机上安装子系统设备驱动程序（SDD）。否则，您将不能在配置中使用冗余固有性质。请安装来自以下 Web 站点的 SDD:

<http://www-1.ibm.com/server/storage/support/software/sdd.html>

需要 V1.4.x.x 或更高版本。

5. 安装并配置 SAN Volume Controller 主控制台。主控制台和 SAN Volume Controller 之间的通信运行在称为 Secure Shell (SSH) 的客户机/服务器网络应用程序下。为每个 SAN Volume Controller 集群配备 SSH 服务器软件且主控制台配备了称为 PuTTY 的 SSH 客户机软件。您将需要在主控制台上使用 PuTTY 来配置 SSH 客户机密钥对。一旦安装了主控制台，就可以使用图形界面或命令行界面来配置和管理 SAN Volume Controller。
  - a. 可以使用 SAN Volume Controller 控制台 基于 Web 的应用程序（该应用程序预安装在主控制台上）来配置 SAN Volume Controller。

**注：**还可以使用随主控制台提供的 CD-ROM 将主控制台安装在另一台机器（您提供的）上。
  - b. 可以使用命令行界面（CLI）命令配置 SAN Volume Controller。
  - c. 如果只是使用 CLI 命令，您可安装 SSH 客户机。如果您希望从非主控制台的主机使用 CLI，则请确保该主机上已安装有 SSH 客户机。

**注：**

- 1) AIX 是随已安装的 SSH 客户机一起提供的。
- 2) Linux 是随安装的 SSH 客户机一起提供的。
- 3) 建议将 PuTTY 用于 Windows。

当您和 IBM 服务代表完成了初始的准备步骤后，必须执行以下步骤：

1. 将节点添加到集群并设置集群属性。
2. 从受管磁盘创建受管磁盘组，以生成存储池（从中可创建虚拟盘）。
3. 从 HBA 光纤通道端口创建您可映射虚拟盘的主机对象。
4. 从受管磁盘组中提供的容量创建虚拟盘。
5. 按需要将虚拟盘映射到主机对象以使磁盘可用于主机。
6. （可选）按需要创建“复制服务”（FlashCopy 和远程复制）对象。

#### 相关概念

第 51 页的『受管磁盘组』

*MDisk 组*是一个 *MDisk 集合*，各 *MDisk* 共同包含指定虚拟盘（*VDisk*）集合的所有数据。

#### 相关参考

第 68 页的『光纤通道交换机』  
请遵循这些准则以配置 SAN 上支持的光纤通道交换机。

---

## 第 7 章 SAN Volume Controller 支持环境

IBM Web 站点提供了关于 SAN Volume Controller 的支持环境的最新信息。

这包括:

- 主机连接
- 物理磁盘存储系统
- 主机总线适配器
- 交换机

请参阅以下 Web 站点以获取特定固件级别及最新的受支持硬件:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

### 受支持的主机连接

IBM Web 站点提供关于受支持的主机连接操作系统的最新信息。

关于受支持的主机连接操作系统的列表, 请参阅 SAN Volume Controller Web 站点:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

SAN Volume Controller 提供不同类型的主机连接, 这样您就可以合并开放系统主机的存储容量和工作负载。SAN Volume Controller 支持最多 64 个单独主机和最多 128 个主机光纤通道端口, 这些端口是用它们的全球端口号 (WWPN) 标识的。

使用交换的光纤通道光纤网将主机连接到 SAN Volume Controller。

---

### 受支持的存储子系统

IBM Web 站点提供了关于受支持的物理磁盘存储系统的最新信息。

关于受支持的存储系统的列表, 请参阅 SAN Volume Controller Web 站点:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

---

### 受支持的光纤通道主机总线适配器

IBM Web 站点提供关于受支持的主机总线适配器的最新信息。

确保主机总线适配器 (HBA) 满足或高于最低要求。

关于受支持的 HBA 的列表, 请参阅以下 Web 站点以获取特定固件级别和最新的受支持的硬件:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>



---

## 受支持的交换机

IBM Web 站点提供关于受支持的光纤通道交换机的最新信息。

确保交换机满足或高于最低要求。

SAN 必须只包含受支持的交换机。

请参阅以下 Web 站点以获取最新的型号和固件级别:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

使用其它交换机的操作不受支持。

---

## 受支持的光纤通道扩展器

SAN Volume Controller 支持 CNT UltraNet Edge Storage Router, 从而支持同步复制服务。

使用 Brocade 光纤网时支持的单向最长等待时间为 10 微秒, 使用 McData 光纤网时为 34 微秒。等待时间和距离之间的关系取决于网络以及跳跃的数量。距离约为每微秒 100-150 公里。

**注:** 复制服务的性能随距离的增加而下降。

请参阅以下 Web 站点以获取最新的受支持的硬件:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>



---

## 辅助功能

辅助功能帮助那些身体残障（例如行动不便或视力障碍）的用户成功地使用软件产品。

### 功能

下面是 SAN Volume Controller 主控制台中的主要辅助功能:

- 您可使用屏幕阅读器软件和数字语音合成器听到屏幕上显示的内容。以下屏幕阅读器已经过测试: JAWS v4.5 和 IBM Home Page Reader v3.0。
- 您可使用键盘代替鼠标操作所有功能。

### 使用键盘浏览

您可以使用键或组合键来执行操作以及启动许多也可以通过鼠标操作完成的菜单操作。您可使用以下组合键通过键盘浏览 SAN Volume Controller 控制台 及帮助系统:

- 要遍历到下一个链接、按钮或主题, 在框架(页面)中按下 Tab。
- 要展开或折叠树节点, 分别按下 → 或 ←。
- 要移动到下一主题节点, 按下 V 或 Tab。
- 要移动到前一主题节点, 按下 ^ 或 Shift+Tab。
- 要一直向上或向下滚动, 分别按下 Home 或 End。
- 要后退, 按下 Alt+←。
- 要前进, 按下 Alt+→。
- 要转至下一框架, 按下 Ctrl+Tab。
- 要移动至前一框架, 按下 Shift+Ctrl+Tab。
- 要打印当前页或活动框架, 按下 Ctrl+P。
- 要选择, 按下 Enter。

### 访问出版物

您可使用 Adobe Acrobat Reader 查看 Adobe 可移植文档格式(PDF)的 SAN Volume Controller 出版物。这些 PDF 文档位于随产品一起打包的 CD 上, 或者可以在以下 Web 站点访问它们:

<http://www-1.ibm.com/servers/storage/support/virtual/2145.html>

#### 相关参考

第 x 页的『SAN Volume Controller 库和相关出版物』  
向您提供了与此产品有关的其它出版物列表供您参考。



---

## 声明

本信息是为在美国提供的产品和服务编写的。

IBM 可能在其他国家或地区不提供本文中讨论的产品、服务或功能特性。有关您当前所在区域的产品和服务的信息，请向您当地的 IBM 代表咨询。任何对 IBM 产品、程序或服务的引用并非意在明示或暗示只能使用 IBM 的产品、程序或服务。只要不侵犯 IBM 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 IBM 产品、程序或服务。但是，评估和验证任何非 IBM 产品、程序或服务，则由用户自行负责。

IBM 公司可能已拥有或正在申请与本文档内容有关的各项专利。提供本文档并未授予用户使用这些专利的任何许可。您可以用书面方式将许可查询寄往：

*IBM Director of Licensing IBM Corporation*  
*North Castle Drive*  
*Armonk, NY 10504-1785*  
*U.S.A.*

**本条款不适用英国或任何这样的条款与当地法律不一致的国家或地区：** International Business Machines Corporation“按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的有关非侵权、适销和适用于某种特定用途的保证。某些国家或地区在某些交易中不允许免除明示或暗含的保证。因此本条款可能不适用于您。

本信息中可能包含技术方面不够准确的地方或印刷错误。此处的信息将定期更改；这些更改将编入本出版物的新版本中。IBM 可以随时对本出版物中描述的产品和 / 或程序进行改进和 / 或更改，而不另行通知。

本信息中对非 IBM Web 站点的任何引用都只是为了方便起见才提供的，不以任何方式充当对那些 Web 站点的保证。那些 Web 站点中的资料不是 IBM 产品资料的一部分，使用那些 Web 站点带来的风险将由您自行承担。

IBM 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

此处包含的任何性能数据都是在受控环境中测得的。因此，在其他操作环境中获得的数据可能会有明显的不同。有些测量可能是在开发级的系统上进行的，因此不保证与一般可用系统上进行的测量结果相同。此外，有些测量是通过推算而估计的，实际结果可能会有差异。本文档的用户应当验证其特定环境的适用数据。

涉及非 IBM 产品的信息可从这些产品的供应商、其出版说明或其他可公开获得的资料中获取。IBM 没有对这些产品进行测试，也无法确认其性能的精确性、兼容性或任何其他关于非 IBM 产品的声明。有关非 IBM 产品性能的问题应当向这些产品的供应商提出。

所有关于 IBM 未来方向或意向的声明都可随时更改或收回，而不另行通知，它们仅仅表示了目标和意愿而已。

本信息仅用于规划用途。这里的信息在描述的产品可用之前会更改。

本信息包括了日常商业运作中使用到的数据和报告示例。为尽可能完整地说明，本示例包括了个人、公司、商标和产品的名称。所有这些名称都是虚构的，任何实际商业企业所使用的名称和地址若与此相同纯属巧合。

---

## 商标

以下术语是 International Business Machines Corporation 在美国和 / 或其他国家或地区的商标:

- AIX
- e (徽标)
- Enterprise Storage Server
- FlashCopy
- IBM
- Tivoli
- TotalStorage
- xSeries

Intel 和 Pentium 是 Intel Corporation 在美国和 / 或其他国家或地区的商标。

Java 和所有基于 Java 的商标是 Sun Microsystems,Inc. 在美国和 / 或其他国家或地区的商标。

Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 在美国和 / 或其他国家或地区的商标。

UNIX 是 The Open Group 在美国和其他国家或地区的注册商标。

Linux 是 Linus Torvalds 在美国和 / 或其他国家或地区的商标。

其他公司、产品和服务名称可能是其他公司的商标或服务标记。

---

## 声明的定义

请确保您了解此出版物中用来指示特别声明的印刷约定。

本库中一直使用以下声明来传达如下特定含义:

**注:** 这些声明提供了重要的技巧、指导或建议。

**警告:** 这些声明指出对程序、设备或者数据可能造成的损害。警告声明显示在可能出现损害的指示或者情形之前。

**注意:**

这些声明指出对您可能有潜在危险的情形。注意声明显示在有潜在危险的程序步骤或者情形的描述之前。

## 危险

这些声明指出对您可能是潜在致命的或者极端危险的情形。危险声明显示在潜在致命的或者极端危险的程序步骤或情形的描述之前。



---

## 词汇表

请确保您熟悉本指南中使用的术语及其定义列表。

### [B]

#### 本地光纤网 (local fabric)

SAN Volume Controller 中的存储区域网络 (SAN) 组件 (例如交换机和电缆), 它们将本地集群的组件 (节点、主机和交换机) 连接在一起。

#### 不间断电源 (uninterruptible power supply)

计算机及其电源之间连接的设备, 它防止计算机断电、电力不足及电涌。不间断电源包含一个电力传感器来监视电源, 还包含一个电池来提供电力, 直到可执行系统的有序关闭为止。

#### 不一致 (inconsistent)

在远程复制关系中, 指正在与主要虚拟盘 (VDisk) 同步的次要虚拟盘 (VDisk)。

### [C]

#### 磁盘控制器 (disk controller)

一种设备, 从总体上协调并控制一个或多个磁盘驱动器的操作, 并使各驱动器的操作与系统操作同步。磁盘控制器提供集群检测为受管磁盘 (MDisk) 的存储器。

#### 次要虚拟盘 (secondary virtual disk)

远程复制中某种关系下的虚拟盘 (VDisk), 其中包含由主机应用程序写到主要 VDisk 中的数据的副本。

#### 存储区域网络 (SAN)

一种网络, 其主要用途是在计算机系统和存储元件之间以及在存储元件中传送数据。SAN 由通信基础结构 (提供物理连接)、管理层 (组织连接)、存储元件和计算机系统组成, 这样使数据传送安全并且健壮。 (S)

#### 错误码 (error code)

用来标识错误状态的一个值。

### [D]

#### 刀片 (blade)

系统中的一个组件, 设计它来接纳一些组件 (刀片)。刀片可以是插进多处理系统的个别服务器, 或者是增加交换机连接的个别端口卡。刀片通常是热交换硬件设备。

#### 定额磁盘 (quorum disk)

一种受管磁盘 (MDisk), 包含定额数据并且集群用它来中止关系和完成定额。

#### 独立磁盘冗余阵列 (redundant array of independent disks)

两个或多个磁盘驱动器的集合, 提供到系统的单个磁盘驱动器的映像。如果发生单个设备故障, 可从阵列中的其它磁盘驱动器读取或重新生成数据。

#### 端口标识 (port ID)

与端口相关联的标识。

### 对称虚拟化 ( **symmetric virtualization** )

一种虚拟化技术，其中以独立磁盘冗余阵列 (RAID) 存在的物理存储器被分割成称为扩展数据块的更小存储块。然后使用各种策略将这些扩展数据块连接在一起，以构成虚拟盘 (VDisk)。另见非对称虚拟化 ( *asymmetric virtualization* )。

## [F]

### 非对称虚拟化 ( **asymmetric virtualization** )

一种虚拟化技术，此技术中虚拟化引擎在数据路径之外并执行元数据样式服务。元数据服务器包含所有映射和锁定表，而存储设备仅包含数据。另见对称虚拟化 ( *symmetric virtualization* )。

### 非 RAID ( **non-RAID** )

不在独立磁盘冗余阵列 (RAID) 中的磁盘。IBM 定义：不在独立磁盘冗余阵列 (RAID) 中的磁盘。HP 定义：见 *JBOD*。

### 辅助虚拟盘 ( **auxiliary virtual disk** )

包含数据备份副本并在灾难恢复应用情形中使用的虚拟盘。另见主要虚拟盘 ( *master virtual disk* )。

### 副本 SAN ( **counterpart SAN** )

冗余存储区域网络 (SAN) 的非冗余部分。副本 SAN 提供了所有冗余 SAN 的连通性但不带冗余。每个副本 SAN 为每个 SAN 连接的设备提供了备用通道。另见冗余 SAN ( *redundant SAN* )。

### 复制服务 ( **Copy Services** )

SAN Volume Controller 中的两种服务，使您能够复制虚拟盘 (VDisk)：FlashCopy 和远程复制 (Remote Copy)。

### 复制 ( **copying** )

一种状态条件，描述了具有复制关系的一对虚拟盘 (VDisk) 的状态。复制过程已开始但两个虚拟盘还没有同步。

## [G]

### 高速缓存 ( **cache** )

一种高速内存或存储设备，用来减少从低速内存或设备读取数据或将数据写入它们所需的有效时间。“读取高速缓存”保存预计将被客户机请求的数据。“写入高速缓存”保存客户机写入的数据，直到可将它安全地存储在较持久的存储介质 (例如磁盘或磁带) 上。

### 公共信息模型 ( **CIM** )

一组由分布式管理任务组 (DMTF) 开发的标准。CIM 提供了存储管理的概念性框架以及设计和实现存储系统、应用程序、数据库、网络和设备的开放方法。

### 故障转移 ( **failover** )

SAN Volume Controller 中，当系统中的一个冗余部件接管系统中另一个已产生故障的部件的工作负载时，该功能启用。

### 关系 ( **relationship** )

远程复制中，主虚拟盘 (VDisk) 和辅助虚拟盘之间的关联。这些 VDisk 还具



有主要或次要 VDisk 的属性。另见辅助虚拟盘 (*auxiliary virtual disk*)、主要虚拟盘 (*master virtual disk*)、主要虚拟盘 (*primary virtual disk*) 和次要虚拟盘 (*secondary virtual disk*)。

#### 管理信息库 (Management Information Base, MIB)

受管信息的简单网络管理协议 (SNMP) 单元, 详细描述了系统某一方面的信息, 例如: 系统名称、硬件号或者通信配置。相关 MIB 对象的集合定义为 MIB。

#### 光纤通道 (fibre channel)

一种在计算机设备之间传送数据的技术, 最高数据率达到 4 Gbps。它特别适合于连接计算机服务器到共享存储设备以及用于存储控制器和驱动器的互连。

#### 光纤网 (fabric)

光纤通道技术中的一种路由结构, 例如交换机 (其接收已寻址信息, 并将其路由到合适的目标位置)。一个光纤网可包含多个交换机。当多个光纤通道交换机互连时, 它们被描述为级联。另见级联 (*cascading*)。

### [H]

#### 互操作性 (interoperability)

以一种几乎不或根本不要求用户具有各种功能部件唯一特性知识的方式在各种功能部件之间通信、运行程序或者传送数据的能力。

### [J]

#### 机架 (rack)

容纳设备和卡片架的不需依靠支撑物的框架。

#### 级联 (cascading)

将两个或者更多光纤通道集线器或交换机连接起来的过程, 用来增加端口数目或是延长距离。

#### 集群 (cluster)

SAN Volume Controller 中的一对节点, 它们提供单一的配置和服务接口。

#### 集线器 (hub)

通信基础结构设备, 多点总线或环上的节点与其进行物理连接。常用于以太网和光纤通道网络中来改善物理电缆的易管理性。在创建“集线器和轮辐”物理星型布局时, 作为网络一部分的集线器维护着该网络的逻辑回路拓扑。与交换机不同, 集线器并不聚集带宽。通常, 当集线器在运行时它支持向总线添加或从总线除去节点。(S) 与交换机 (*switch*) 对照。

#### 简单磁盘捆绑 (just a bunch of disks, JBOD)

IBM 定义: 见非 RAID (*non-RAID*)。HP 定义: 尚未配置到任何其它容器类型中的单设备逻辑单元组。

#### 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol, SNMP)

因特网协议集中的网络管理协议, 用来监视路由器和所连接的网络。SNMP 是应用层协议。所管理设备上的信息被定义和存储在应用程序的管理信息库 (MIB) 中。

#### 降级 (destage)

由高速缓存启动的写命令, 将数据写入磁盘存储器。

### 交换机间链路 (Inter-Switch Link, ISL)

用于互连存储区域网络中的多个路由器和交换机的协议。

### 交换机 (switch)

多个节点与其连接的网络基础结构组件。不同于集线器的是，交换机通常具有与链路带宽成倍数的内部带宽，并且具有将节点连接从一个节点迅速切换到另一个节点的能力。典型的交换机能够接受不同节点对之间同时发生的多个最大链路带宽的传输。(S)与集线器(hub)对照。

### 角色 (roles)

权限是基于角色的，其在安装中被映射为管理员和服务角色。当建立了到 SAN Volume Controller 节点的连接时，交换机将这些角色转换为 SAN Volume Controller 管理员和服务用户标识。

### 节点拯救 (node rescue)

SAN Volume Controller 中的过程，通过此过程，一个在其硬盘驱动器上没有安装有效软件的节点可从连接到同一光纤通道光纤网的另一节点复制软件。

### 节点 (node)

一个 SAN Volume Controller。每个节点对存储区域网络 (SAN) 提供了虚拟化、高速缓存和复制服务。

## [K]

### 空载 (idling)

一对已定义了复制关系但还没有启动复制活动的虚拟盘 (VDisk) 的状态。

### 跨卷一致性 (cross-volume consistency)

SAN Volume Controller 中的一种一致性组属性，当应用程序发出跨多个虚拟盘的从属写操作时，保证虚拟盘之间的一致性。

### 块虚拟化 (block virtualization)

对一种或多种基于块 (存储器) 的服务进行虚拟化的操作，目的是为客户机提供一种新聚集的更高级、更有价值、更简单或安全的块服务。块虚拟化功能能够嵌套。磁盘驱动器、RAID 系统或者卷管理器都能执行某种形式的块地址到 (不同的) 块地址的映射或者聚集。另见虚拟化 (virtualization)。

### 块 (block)

磁盘驱动器上的数据存储单元。

### 扩展数据块 (extent)

一数据单元，管理受管磁盘和虚拟盘之间的数据映射。

## [L]

### 联机 (online)

指的是使功能部件或设备处于系统或主机的连续控制下的操作。

### 逻辑单元号 (logical unit number, LUN)

目标中逻辑单元的 SCSI 标识符。(S)

### 逻辑单元 (logical unit, LU)

小型计算机系统接口 (SCSI) 命令所针对的实体，例如虚拟盘 (VDisk) 或者受管磁盘 (MDisk)。

## [M]

### 命令行界面 (**command line-interface, CLI**)

一种计算机界面，其中输入命令是一串文本字符。

## [Q]

### 迁移 (**migration**)

见数据迁移 (*data migration*)。

### 全球端口名 (**worldwide port name, WWPN**)

与光纤通道适配器端口关联的唯一 64 位标识。WWPN 以独立于实现和协议的方式进行分配。

### 全球节点名 (**worldwide node name, WWNN**)

全球唯一的对象标识。WWNN 由光纤通道及其它标准使用。

## [R]

### 冗余 SAN (**redundant SAN**)

一种存储区域网络 (SAN) 配置，在该配置中任何一个单独的组件可能会出故障，但该 SAN 中各设备间的连接将得到维护 (可能伴随性能降级)。此配置通常通过将 SAN 分割成两个独立的副本 SAN 来完成。另见副本 SAN (*counterpart SAN*)。

## [S]

### 时间点复制 (**point-in-time copy**)

FlashCopy 服务对源虚拟盘 (VDisk) 进行的瞬时复制。在某些情况中，此复制称为  $T_0$  复制。

### 受管磁盘组 (**managed disk group**)

受管磁盘 (MDisk) 的集合，作为一个整体包含指定虚拟盘 (VDisk) 组的所有数据。

### 受管磁盘 (**managed disk, MDisk**)

独立磁盘冗余阵列 (RAID) 控制器提供的并由集群管理的小型计算机系统接口 (SCSI) 逻辑单元。受管磁盘 (MDisk) 对存储区域网络 (SAN) 上的主机系统不可见。

### 受管空间方式 (**managed space mode**)

一种允许执行虚拟化功能的访问方式。另见映像方式 (*image mode*) 和未配置方式 (*unconfigured mode*)。

### 输入 / 输出 (**input/output, I/O**)

关于输入过程和 / 或输出过程 (不论并发与否) 中涉及的功能部件或通信路径以及这类过程中涉及的数据。

### 数据迁移 (**data migration**)

从一个物理位置到另一个物理位置而不会中断 I/O 操作的数据移动。

## [T]

### 脱机 (**offline**)

指的是使功能部件或设备不再处于系统或主机的连续控制下的操作。

## [W]

### 网际协议 (Internet Protocol, IP)

因特网协议套件中的无连接协议，该协议通过网络或互连网络路由数据并作为更高的协议层和物理网络之间的媒介。

### 未配置方式 (unconfigured mode)

一种方式，在该方式下无法执行 I/O 操作。另见映像方式 (*image mode*) 和受管空间方式 (*managed space mode*)。

## [X]

### 线路卡 (line card)

见刀片。

### 虚拟存储区域网络 (virtual storage area network, VSAN)

SAN 中的光纤网。

### 虚拟化存储器 (virtualized storage)

通过虚拟化引擎，对其应用了虚拟化技术的物理存储器。

### 虚拟化 (virtualization)

存储行业中的一种概念，指创建包含若干磁盘子系统的存储池。子系统可来自各种供应商。该池可被分割为虚拟盘，这些虚拟盘对使用它们的主机系统可见。

### 虚拟盘 (virtual disk, VDisk)

SAN Volume Controller 中的设备，连接到存储区域网络 (SAN) 的主机系统把该设备识别为小型计算机系统接口 (SCSI) 磁盘。

## [Y]

### 一致副本 (consistent copy)

在远程复制关系中的次要虚拟盘 (VDisk) 的副本，从主机系统的观点来看，该副本与主要 VDisk 等同 (即使 I/O 活动正在进行中而电源发生故障)。

### 一致性组 (consistency group)

作为单个实体管理的虚拟盘之间的复制关系组。

### 已复制 (copied)

在 FlashCopy 关系中的一种状态，指示在创建复制关系后已启动一次复制。复制过程已完成且目标磁盘没有与源磁盘进一步的相关性。

### 已连接 (connected)

在远程复制关系中，指两个集群可通信时发生的状态条件。

### 已排除 (excluded)

SAN Volume Controller 中受管磁盘的状态，指示在重复的访问错误后集群已取消对它的使用。

### 已同步 (synchronized)

远程复制中的状态条件，当一对具有复制关系的虚拟盘 (VDisk) 都包含相同的数据时出现该状态。

### 映射 (mapping)

见 FlashCopy 映射 (*FlashCopy mapping*)。

**映像方式 (image mode)**

一种访问方式，在受管磁盘 (MDisk) 中的扩展数据块与虚拟盘 (VDisk) 中的扩展数据块之间建立一对一映射。另见受管空间方式 (*managed space mode*) 和未配置方式 (*unconfigured mode*)。

**有效配置 (valid configuration)**

受支持的配置。

**远程复制 (Remote Copy)**

SAN Volume Controller 中的复制服务，该服务允许将特定源虚拟盘 (VDisk) 上的主机数据复制到关系中指定的目标 VDisk 上。

**远程光纤网 (remote fabric)**

远程复制中，将远程集群的组件 (节点、主机和交换机) 连接在一起的存储区域网络 (SAN) 组件 (交换机和电缆)。

**[Z]****主机标识 (host ID)**

SAN Volume Controller 中，分配给主机光纤通道端口组供逻辑单元号 (LUN) 映射使用的数字标识。对于每个主机标识，存在一个单独的到虚拟盘 (VDisk) 的小型计算机系统接口 (SCSI) 标识的映射。

**主机总线适配器 (host bus adapter, HBA)**

SAN Volume Controller 中将主机总线 (例如外围组件互联 (PCI) 总线) 连接到存储区域网络的接口卡。

**主机 (host)**

通过光纤通道接口连接到 SAN Volume Controller 的开放系统计算机。

**主虚拟盘 (master virtual disk)**

包含数据的生产副本并可由应用程序访问的虚拟盘 (VDisk)。见辅助虚拟盘 (*auxiliary virtual disk*)。

**主要虚拟盘 (primary virtual disk)**

远程复制关系中，主机应用程序发出的写操作的目标。

**C**

**CIM** 见公共信息模型 (*Common Information Model*)。

**CLI** 见命令行界面 (*command line interface*)。

**F****FlashCopy 服务 (FlashCopy service)**

SAN Volume Controller 中的复制服务，它将源虚拟盘 (VDisk) 的内容复制到目标 VDisk。在此过程中，目标 VDisk 原来的内容将丢失。另见时间点复制 (*point-in-time copy*)。

**FlashCopy 关系 (FlashCopy relationship)**

见 FlashCopy 映射 (*FlashCopy mapping*)。

**FlashCopy 映射 (FlashCopy mapping)**

两个虚拟盘之间的关系。

## H

**HBA** 见主机总线适配器 (*host bus adapter*)。

## I

**IBM 子系统设备驱动程序 (IBM Subsystem Device Driver, SDD)**

IBM 伪设备驱动程序, 设计用来支持 IBM 产品中的多路径配置环境。

**IP** 见网际协议 (*Internet Protocol*)。

**ISL** 见交换机间链路 (*Inter-Switch Link*)。

**ISL 跳跃 (ISL hop)**

考虑光纤网中所有节点端口 (N-port) 对并仅对光纤网中交换机间链接 (ISL) 测量距离时, 遍历的 ISL 数是在光纤网中隔开最长距离的节点对之间的最短路由上的 ISL 中继段数。

**I/O** 见输入 / 输出 (*input/output*)。

**I/O 组 (I/O group)**

虚拟盘 (VDisk) 和节点关系的集合, 提供了到主机系统的公共接口。

## L

**LU** 见逻辑单元 (*logical unit*)。

**LUN** 见逻辑单元号 (*logical unit number*)。

## M

**MDisk** 见受管磁盘 (*managed disk*)。

## P

**PuTTY**

Windows 32 位平台的 Telnet 和 SSH 免费实现。

## R

**RAID** 见独立磁盘冗余阵列 (*redundant array of independent disks*)。

## S

**SAN** 见存储区域网络 (*storage area network*)。

**SDD** 见 IBM 子系统设备驱动程序 (*IBM Subsystem Device Driver*)。

**SNMP** 见简单网络管理协议 (*Simple Network Management Protocol*)。

## V

**VDisk** 见虚拟盘 (*virtual disk*)。

**VLUN** 见虚拟盘 (*virtual disk*)。

**VSAN** 见虚拟存储区域网络 (*virtual storage area network, VSAN*)。

## W

**WWNN**

见全球节点名 (*worldwide node name*)。

**WWPN**

见全球端口名 (*worldwide port name*)。





# 索引

## [ A ]

- 安全
  - 警告声明 78
  - 危险声明 78
- 安装
  - 规划 15, 19, 27

## [ B ]

- 不间断电源
  - 概述 8, 36
  - 环境 16

## [ C ]

- 出版物
  - 订购 xii
- 磁盘控制器
  - 概述 48
- 存储器
  - 设备
    - 受支持的 73
- 存储区域网络 (SAN) 27

## [ D ]

- 电缆连接表
  - 示例 23
- 电源
  - SAN Volume Controller
    - 需求 15
- 电源要求 68
- 订购出版物 xii
- 端口 18
- 对象描述 47

## [ F ]

- 分区
  - 概述 28
  - 远程复制的注意事项 30
- 辅助功能
  - 键盘 75
  - 快捷键 75
- 复制服务
  - 概述 39

## [ G ]

- 概述
  - 磁盘控制器 37
  - 分区 28
- 规格
  - SAN Volume Controller 17
- 规划
  - 安装 15, 19, 27
  - 配置 59

## [ J ]

- 集群
  - 操作 34
  - 概述 33
- 集群状态 34
- 键盘 75
  - 快捷键 75
- 交换机
  - 受支持的 74
  - 远距离操作 32
- 节点
  - 配置 67
- 节点状态 33

## [ K ]

- 控制台
  - 主要
    - 概述 10
    - 物理特征 17
- 快捷键 75

## [ L ]

- 连接 18

## [ P ]

- 配置
  - 规则 62
  - 交换机 68
  - 最大大小 60
- 配置要求 70

## [ Q ]

- 迁移 38

## [ S ]

- 商标 78
- 声明 78
  - 法律条文 77
- 适配器
  - 光纤通道 73

## [ T ]

- 同步副本
  - 概述 43
- 图表和表 19
  - 电缆连接表 22, 23
  - 配置数据表 24, 25
  - 硬件位置图表 19, 20, 21

## [ W ]

- 文本强调 x
- 文本中的强调内容 x
- 物理特征
  - 不间断电源 16
  - 主控制台 17

## [ X ]

- 相关信息 x
- 信息
  - 中心 x
- 虚拟化
  - 对称 3
  - 非对称 2
  - 概述 1
- 虚拟盘到主机映射
  - 描述 55
- 虚拟盘 (VDisk)
  - 方式 38
- 需求
  - 电气 15
  - 电源 15
  - 交流电 15

## [ Y ]

- 一致性组, 远程复制 44
- 一致性组, FlashCopy 42
- 远程复制
  - 分区注意事项 30
  - 概述 13, 43, 44
- 远距离操作 32

- 约定
  - 文本中的强调内容 x

## [ Z ]

- 站点需求
  - 端口 18
  - 连接 18
- 支持
  - Web 站点 xi
- 主机 73
  - 概述 57
- 主机总线适配器 (HBA)
  - 配置 66
- 状态
  - 集群的 34
  - 节点的 33

## C

- Cisco Systems
  - MDS 9000 高速缓存服务模块 4
  - MDS 9000 交换机 4

## F

- FlashCopy
  - 概述 12, 39
  - 一致性组 42
  - 映射 40

## H

- HBA (主机总线适配器)
  - 配置 66

## I

- I/O 组 35

## S

- SAN (存储区域网络) 27
- SAN Volume Controller
  - 产品特征 15
  - 重量和体积 15
  - 概述 4
  - 规格 15
  - 气温 15
  - 散热量 15
  - 湿度 15

SAN Volume Controller (续)  
体积和重量 15, 17

## **W**

Web 站点 xi







中国印刷

G152-0658-03



Spine information:



**IBM TotalStorage SAN  
Volume Controller**

**SAN Volume Controller 规划指南**

版本 1.2.1