



# IBM 存储高可用解决方案建议书

# 目 录

<b>第 1 章 存储高可用性给业务连续运营提供保障</b> .....	<b>1</b>
1.1 为什么要构建存储高可用性解决方案.....	1
1.2 存储高可用性解决方案简述 .....	2
1.3 存储高可用性解决方案价值 .....	2
<b>第 2 章 IBM存储高可用性解决方案介绍</b> .....	<b>3</b>
2.1 存储高可用性的内容 .....	3
2.2 存储高可用性方案的主要实现方式 .....	4
<b>第 3 章 IBM高可用性存储产品介绍</b> .....	<b>11</b>
3.1 IBM SYSTEM STORAGE DS8000 TURBO系列存储产品 .....	11
3.2 IBM SYSTEM STORAGE DS5000 系列存储产品 .....	17
3.3 IBM SYSTEM STORAGE DS4000 系列存储产品 .....	20
<b>第 4 章 为什么选择IBM</b> .....	<b>22</b>
<b>第 5 章 IBM中国公司简介</b> .....	<b>23</b>

# 第1章 存储高可用性给业务连续运营提供保障

## 1.1 为什么要构建存储高可用性解决方案

随着社会的发展和科技的进步，企业越来越依赖于数据处理来进行业务运营，对 IT 系统的依赖性也随之增加。一旦数据由于某种原因丢失，就有可能造成整个组织在运营上的重大不便和经济损失，企业的信誉也将受到影响。如果核心数据丢失，严重时完全有可能造成整个企业的瘫痪。所以保证企业的业务连续运营及数据处理的高可靠性和高可用性，就成为所有 IT 人员在建设 IT 基础架构中首先要考虑的问题。

显然，企业所面临的风险和挑战来自多方面：

- 无法预知的 IT 硬件设备的损坏、断电、火灾、自然灾害、恐怖袭击等，造成数据丢失或业务的突然中断；
- 系统人员误操作造成意外宕机或关键数据丢失，无法避免；
- 手段频多的黑客攻击、病毒入侵、垃圾邮件、网络与系统的漏洞，造成网络瘫痪、系统崩溃；
- 用户需要实时应用与访问机密、关键数据，向企业的服务提出更高的要求；
- 行业与政府的标准与法规的不断变化，进一步增加了企业的压力与成本。

信息是企业的最宝贵的资产之一；集中的数据备份、恢复和管理已经成为企业数据存储管理的重要任务。企业需要的是：

- 数据与存储系统的高可用性，保证数据 7X24 小时的连续访问；
- 将现有的存储技术集成，创造出一种更有效的数据存储管理，实现高效、高可靠性、低成本的数据管理；
- 需要一套成熟度高，业内应用广泛的企业级软硬件整体解决方案；
- 需要对企业现有的数据库、邮件系统、文件服务器以及各种应用系统进行集中化、自动化的基于策略的保护；
- 易于IT部门日常的管理维护，界面友好，可操作性强；
- 能够符合企业日后发展需求，对异构平台有很好的支持，可以满足将来远程数据灾备的需求；

- 一旦发生灾难(洪水、地震、火灾等), 或者人为灾难(用户失误、磁盘失效等)导致数据丢失或者业务中断时, 能够快速、及时地恢复数据, 保证业务的连续运行。

## 1.2 存储高可用性解决方案简述

IBM 存储高可用性解决方案, 通过 IBM 存储硬件及软件产品的结合, 在两台或多台存储设备间进行数据镜像, 或者在两台存储设备间进行不间断的数据复制, 实现存储设备高可用, 在数据存储方面提高您 IT 基础架构的整体可用性, 进而保证您的业务运营的可持续性。

**IBM 数据存储的高可用性解决方案主要有以下两种:**

- **操作系统级别的数据跨存储实时热备份方案** : 通过 AIX 操作系统的 LVM (逻辑卷管理) 技术, 在两套磁盘存储设备间 (DS8000/DS5000/DS4000) 建立数据镜像从而实现高可用性。任何一个存储的突然宕机也不会对业务造成任何影响。
- **存储级别的数据跨存储备份方案** : 基于智能存储之间的数据同步功能, 通过 Metro Mirror(同步的镜像模式)和 Global Mirror (异步的镜像模式)等磁盘数据复制技术, 在两套同一系列的磁盘存储设备间 (DS8000/DS5000/DS4000) 建立数据复制关系从而实现高可用性。

## 1.3 存储高可用性解决方案价值

IBM 存储高可用性解决方案从多方面提高您的 IT 基础架构的整体可用性, 使您获得以下好处:

- ◆ 100% 的本地数据访问弹性
- ◆ 没有受磁盘设备故障导致的应用中断时间, 或应用中断时间最小化
- ◆ 与远程灾备系统相辅相成
- ◆ 提高系统可用性, 增加业务的可持续性, 关键业务应用程序免受故障影响;
- ◆ 实现应用层面的透明接管与恢复, 简化数据恢复与应用恢复的流程;
- 提高业务服务水平, 提升客户满意度。案不消耗主机系统的资源, 保证相关主机上的应用高效运行。

## 第2章 IBM存储高可用性解决方案介绍

### 2.1 存储高可用性的内容

我们先来分析一下，高可用性所覆盖的内容。

首先，业务连续性由三级支撑构成。高可用性，扮演着其中最为基本的一级：

- 高可用性 (High Availability)

要求容错的硬件、自动诊断以及故障隔离、预分析、冗余等。其中，冗余是其最核心的特征。

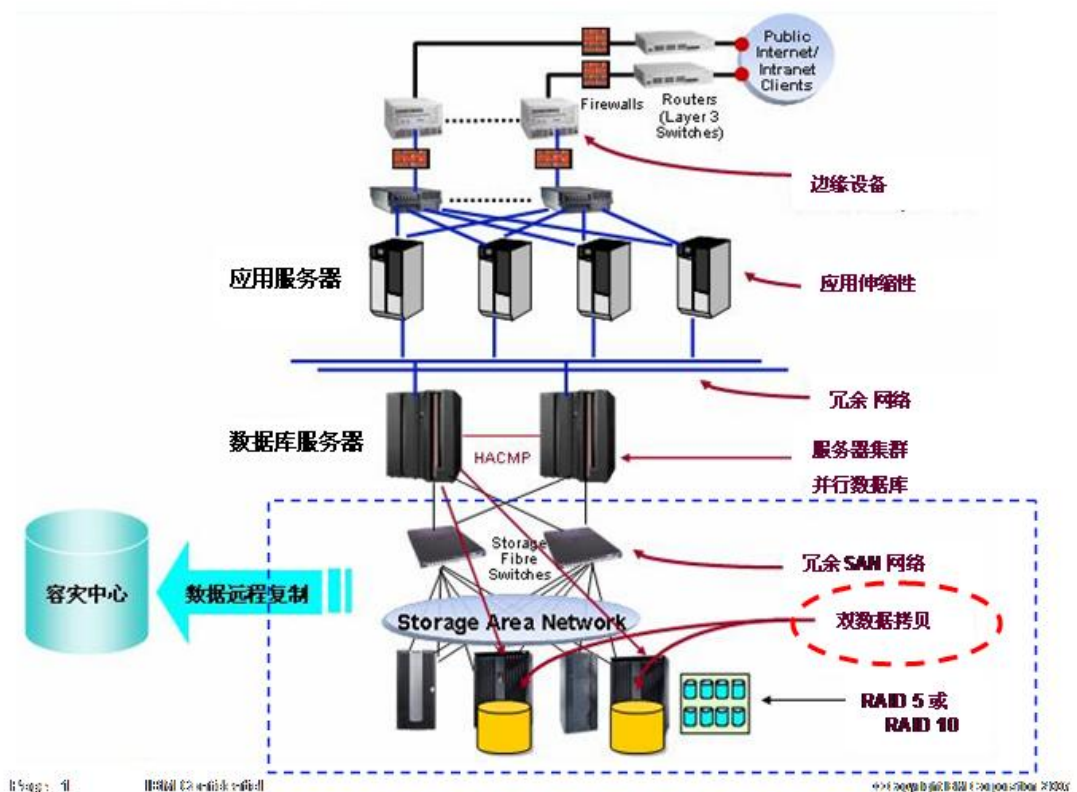
- 数据复制 (Data Replication)

在同城、异地，或者同城及异地进行数据的有效复制

- 数据恢复 (Data Recovery)

非计划停机时，进行保护和恢复，满足恢复点目标和恢复时间目标

高可用性，是体现在系统的各个细节中。从一个典型的 IT 系统拓扑来看，它的主要实现层次如下图所示：



本地存储设备层次的高可用性，如图中蓝色虚线方框所示，主要从以下三方面考虑：

- 冗余 SAN 网络

SAN 交换机冗余配置，主机光纤通道卡、存储光纤接口双配置，冗余连接等。这部分设计用于防范通道、接口和网络的单点故障。

- 存储设备个体高可靠

除普遍支持 RAID 保护技术外，目前的部分高端企业级存储，还采用全冗余设计、镜像缓存等技术来进行自身保护。这部分设计和使用，侧重于保证存储设备单个个体内的数据安全。当存储设备出现全面故障，不能运转时，最多只能保证“数据不丢失”，不能支持“数据持续访问”。

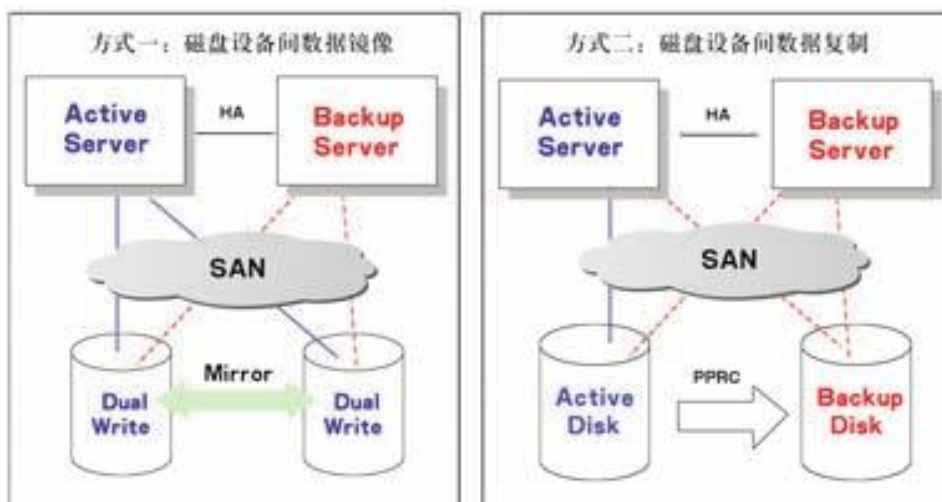
- 双存储设备

如上图红色虚线部分所示，配置双磁盘设备，存放双数据拷贝。保证在单个存储服务器出现故障时，首先实现数据不丢失，其次实现业务的连续运行。

在这三方面中，冗余 SAN 网络、存储设备个体高可靠相对为人所熟悉，不再赘述。下面所谈的存储高可用性方案重点，将集中在“双存储设备”的环节上。

## 2.2 存储高可用性方案的主要实现方式

存储高可用性方案的主要实现方式：**磁盘设备间数据镜像**和**磁盘设备间数据复制**。



图：存储高可用性方案实现方式

## 2.2.1 磁盘设备间数据镜像

通过 Power 服务器的 LVM（逻辑卷管理）技术，在两套 IBM System Storage 磁盘设备间（DS8000/DS5000/DS4000），建立数据镜像关系。两套存储设备同时处于活动状态。生产主机在写数据时，会同时写入两套磁盘设备中。该方式能够提供最佳的持续可用性；当一台存储设备出现整机故障时，由另一台存储设备独立工作，应用不会受到中断。

这种双磁盘系统数据同步复制机制，是基于 IBM 主机系统和 IBM 存储系统相互配合的**逻辑卷镜像方式**（是 AIX 操作系统里 LVM 工具里的 Mirror 功能），是目前技术成熟度高、实施快速简便、行之有效的数据冗余方式。

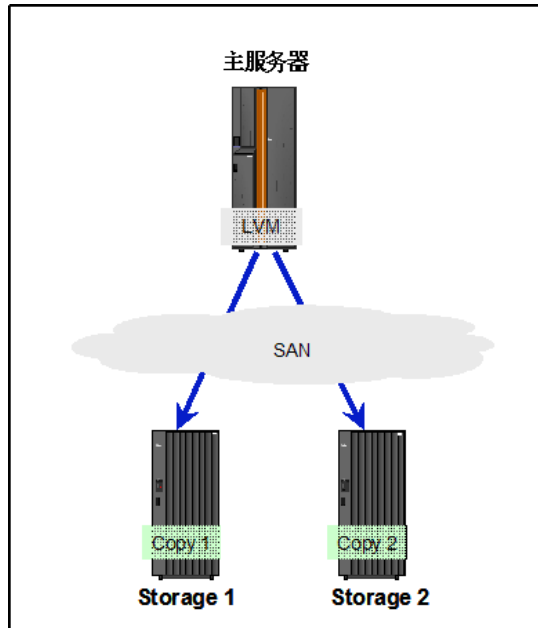
采用这种方式，业务和应用的数据存储系统通过 LVM 的 Mirror 功能进行磁盘存储系统之间的镜像，实现存储系统的高可用性，在此环境中，即使有一半的主机系统和一半的存储系统发生故障而不能正常工作，整个系统也不会发生瘫痪，仍旧可以继续运行，充分满足客户对高可靠性和连续可用性的要求。

采用 LVM 方案，用户不必改变现有环境，也不存在数据集中迁移的问题，而且业务系统保持同时在线；不存在系统接管、应用重新启动等问题，可以实现系统的平滑过渡。实施 LVM 方案，既可以在相同型号的 IBM 存储产品之间进行，也可以在不同型号的 IBM 存储产品之间进行。

在实施 IBM LVM 的数据同步方案时，分别将磁盘系统 A 和磁盘系统 B 通过光纤 HBA 卡连接到 SAN 交换机上，主机会有效识别两套存储系统，但对于应用没有任何影响；在主机上，基于磁盘底层的 LVM 在两套磁盘系统之间建立镜像关系，实现数据同步。

LVM 可以提供操作系统级别的镜像（Mirroring）功能，即可以为一个存储块提供多份拷贝。该功能包含在逻辑卷管理中，具有以下特点：支持 2~3 份拷贝的镜像；可选择顺序（Sequential）和并行（Parallel）两种存取方式；读数据时可从先找到的拷贝处读取，加快访问速度；镜像功能在数据损坏时，能够从备份中（最多有 3 份备份）自动恢复，增强系统的可靠性。

为了实现数据的同步，可利用数据镜像功能，为已有的磁盘一上的生产数据添加一个拷贝，并将其镜像设备指定为磁盘二。正常工作模式下，数据的写入操作为，生产系统对磁盘一上本地数据的任何更新都实时在磁盘二上的数据得到更新，生产数据和备份数据的更新方式可以选择顺序方式或者并行方式，建议使用并行方式以增强整体性能；当生产存储系统发生故障时，生产无需停顿，生产主机利用备份的数据拷贝继续运行，因为两个系统间采取光纤直连方式，性能的影响可以忽略；当进行生产存储维修时，可断开镜像关系，当生产存储修复后，恢复数据镜像关系，数据重新在两份拷贝间同步。



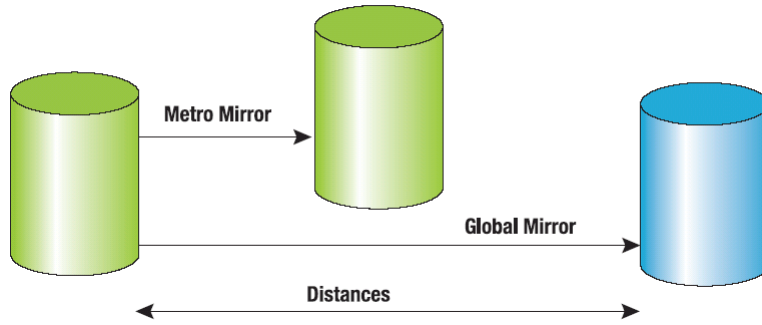
图：LVM 逻辑卷镜像架构图

## 2.2.2 磁盘设备间数据复制

通过 Metro Mirror(同步的镜像模式), 和 Global Mirror(异步的镜像模式)等磁盘数据复制技术, 在两套同一系列的 IBM System Storage 磁盘设备间 (DS8000/DS5000/DS4000), 建立数据复制关系。对于主机来讲, 活动状态的存储设备只有一台。这台存储设备使用硬件复制技术和备份磁盘之间进行数据复制, 保持两个存储设备上的数据一致。存储系统的数据复制对于主机来说是透明的。

该基于智能存储设备实现的硬件级别的数据复制, 无需占用主机设备的系统资源, 但是要求生产中心和备份中心的存储设备的硬件平台相同, 如果采用该种方案, 除了要求生产中心和容灾中心的存储设备的平台性必须一致的限制外, 该种方案还是具备其自身的优点, 由于它是基于存储设备来实现整个系统的数据复制, 因此, 它对主机系统的资源没有消耗, 可以保证相关主机上的应用高性能运行; 另外, 基于该种方案的数据复制系统在搭建数据链路时, 普遍采用了基于 FC 的光纤裸链路, 不管是采用同步或异步的传输方式, 其数据的传输性能可以得到保证。

镜像模式是全面的容灾及业务连贯性策略的组成部分。对于重要数据推荐使用Metro Mirror 模式, 而对不十分重要的数据可以使用Global Mirror的混合方式。

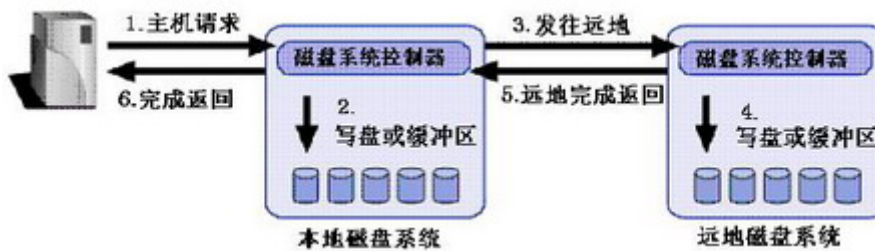


镜像模式图示

Metro Mirror用来将一个存储系统镜像到另一个已经超过距离范围的系统。它被用来在存储系统内部控制同步，因此对于主机应用服务器来说，它几乎是透明的。这项功能被用来提供数据可用性，并且是实现容灾及业务连贯性的关键技术。Metro Mirror模式可以对逻辑驱动器进行同步镜像。Global Mirror用于异步镜像，并包含写顺序一致性选项。

**Metro Mirror模式介绍：可在数十KM范围内实现生产点与容灾点的数据无丢失。**

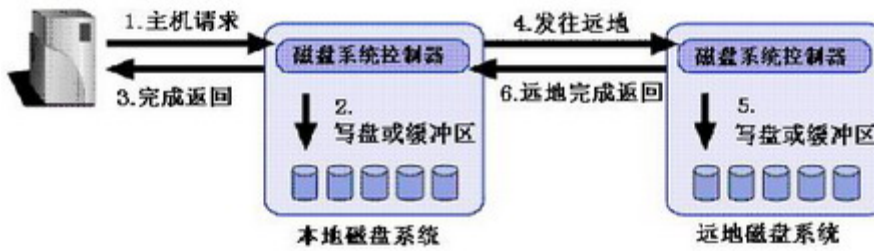
同步远程拷贝(synchronous writes)：来自主机的数据被写往本地连接的磁盘系统，该系统将数据转发给远地点连接的磁盘系统。只有当两个系统都拥有数据的拷贝以后，本地系统才会向主机返回一个I/O完成指示。同步远程拷贝能够在远地点提供最新的数据，但应用程序会因等待写I/O操作的完成而被延迟。Metro镜像模式能够提供最高等级的保护，其中主逻辑驱动器和备用系统都会保持最新的更新，但是对远程系统写操作的固有延迟会降低整个应用的性能。Metro 镜像模式用于主系统和备用系统间距离小于10公里的同步镜像，由于距离的限制这种方式也叫做“同城镜像(Metro Mirror)”。这种模式用于精确同步。



**Global Mirror 模式介绍：在保证数据一致性的同时，可以实现容灾点只比生产点的数据稍有延迟。**

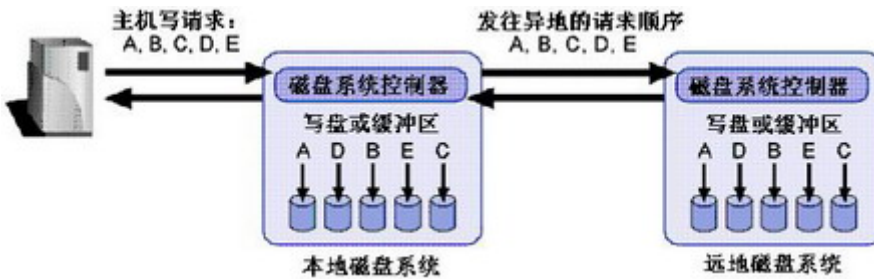
异步远程拷贝(Asynchronous Write )：来自主机的数据被写往本地连接的磁盘系统，该系统立即向主机返回一个I/O完成指示。数据在很短的一段时间(在实际中通常在数秒钟到一分钟左右)

以后被送往一个远程磁盘系统。异步远程拷贝对应用程序性能的影响最小，但远程磁盘系统在数据的更新程度上与本地系统相比会有一个延迟。



单纯的异步拷贝由于线路距离较远等原因，本地磁盘和远地磁盘可能会有逻辑卷读写顺序上的差异。这种方式也叫做“全局拷贝(Global Copy)”。在全局拷贝(Global Copy)的情况下，比如本地磁盘系统提供给主机5个逻辑卷，某一时刻主机对这些逻辑卷发起了A, B, C, D, E, 5个写盘请求，本地的磁盘系统的写顺序是A, B, C, D, E。但是由于线路等原因，远地的磁盘系统在接收写请求时，收到的顺序可能是A, C, B, D, E。写盘的顺序也是A, C, B, D, E。我们假设灾难发生在这5个写操作D, B的中间部分，那么这时远地的数据C很有可能是没有意义的，甚至是无理的。

为了解决本地磁盘和远地磁盘可能存在的逻辑卷读写顺序的差异，IBM的磁盘系统提供带有一致性组的异步远程数据拷贝。在这种方式下，远地的磁盘系统会将先收到的写请求缓存起来(比如上面的数据C)，等到它前面的数据(A,B)到达后，再按照顺序写盘。这种方式叫做“全局镜像(Global Mirror)”。见下图：



存储高可用性实施方案总结：

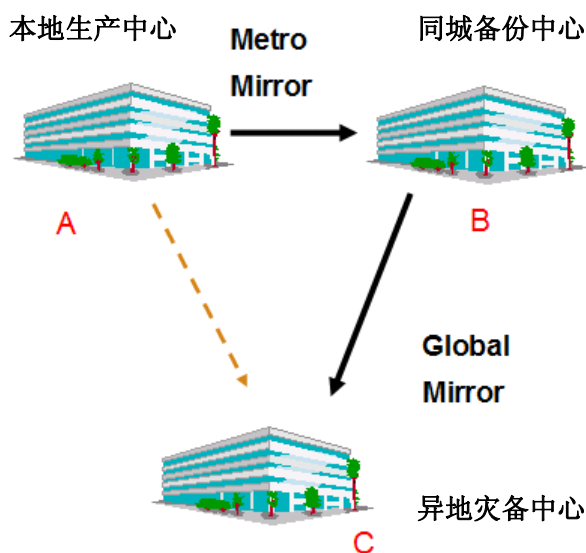
- **磁盘设备间数据镜像方式：**通过 Power 服务器的 LVM（逻辑卷管理）技术，在两套 IBM System Storage 磁盘设备间（DS8000/DS5000/DS4000），建立数据镜像关系从而实现高可用性。

- **磁盘设备间数据复制方式：**通过 Metro Mirror(同步的镜像模式)，和 Global Mirror(异步的镜像模式)等磁盘数据复制技术，在两套同系列的 IBM System Storage 磁盘设备间（DS8000/DS5000/DS4000），建立数据复制关系从而实现高可用性。

## 2.2.3 层叠式镜像技术

### 两地三中心容灾解决方案介绍

我们选用 IBM 的企业级存储系统 DS8000，结合磁盘层叠式镜像技术（Metro Global Mirror）为您建立两地三中心容灾解决方案：在本地生产中心的 DS8000 存储相应的业务数据，通过 Metro Mirror 模式将数据同步到同城备份中心的 DS8000，可以实时保证数据的一致性。同时位于同城 DS8000 的同一份数据可以同异地远端的 DS8000 通过 Global Mirror 模式进行数据镜像，实现异地的数据备份及保护。



#### 技术要点：

- ◆ 同城范围镜像数据可以不丢失；
- ◆ 异地镜像数据根据灾难情形，尽可能降低数据丢失机率；
- ◆ 镜像网络中断恢复后，任意两站点之间可以通过增量方式实现再同步，无需重传；
- ◆ 本地中心失效时，同城中心可保证 RPO=0；
- ◆ 城域 + 跨地域，异地中心典型 RPO 为 3-5s；
- ◆ 生产中心应用系统响应时间只受本地的两个中心的距离影响。

业务价值:

- ◆ 尽可能保障没有数据丢失影响;
- ◆ 为多种应用和业务提供保护;
- ◆ 为灾难后业务的恢复提供最好的数据基础;
- ◆ 远距离备份, 提高灾难抵抗能力;
- ◆ 降低镜像网络成本。

## 第3章 IBM高可用性存储产品介绍

### 3.1 IBM System Storage DS8000 Turbo系列存储产品

#### DS8000 Turbo 系列产品特性

---

##### 要点

- 该系统经济高效、功能强大、灵活且高度可用，支持关键任务工作负载的不间断运行
- 具备世界级性能，可提高响应速度
- 通过高达 1024 TB 的可扩展性促进整合来管理增长和复杂性，支持多种服务器平台和高级管理功能
- 同时支持高性能和高容量磁盘驱动器技术的分层存储，改善运营成本
- 通过 HyperPAV、“远距离光纤连接”（Extended Distance FICON®）和协同缓存等功能使 IBM 服务器环境实现更高的效率

##### 产品技术特性

- **IBM Virtualization Engine™ 逻辑分区（LPAR）**：可在一个物理设备上建立两套完全独立的存储子系统；通过减少所需的物理系统数量，帮助提高管理效率；通过在一台设备上支持测试、生产等不同的环境，帮助提高灵活性。
- **内部光纤通道互连**：卓越的性能，可提高总吞吐量
- **双 SMP 处理器组**：加快响应速度，从而使用户能够快速访问关键数据
- **采用新缓存算法的高容量缓存**：动态自行调整缓存使用情况，从而帮助优化当前的工作负载；支持数据无阻碍流动，从而使数据流更顺畅
- **1.10 TB 到 1024 TB 的物理存储容量，无需中断系统即可进行升级**：升级存储容量以满足企业不断变化的需求；无需中断业务
- **支持磁盘混用**：可以混用高性能光纤通道和高容量 FATA 磁盘驱动器的套件，有助于支持在线应用程序的响应时间需求，以及为备份、归档、保留和参考数据提供经济高效的近线存储

- **IBM 服务器协作：**通过 HyperPAV、PAV、Multiple Allegiance、z/OS 全局镜像多个阅读器、远距离 FICON® 等功能以及对 IBM System z™ MIDA W 设备的支持，显著提高 System z 环境的性能和效率；借助协作功能特性可以使在 IBM Power 服务器上运行的高优先级 IBM AIX® 和 DB2® 应用程序获得更高的性能和效率
- **IBM FlashCopy：**借助用于备份或复制的时间点数据副本确保在源数据丢失时恢复数据；不但可以在后台复制数据，而且使用户几乎可以即刻使用源数据和复制的数据
- **IBM FlashCopy SE：**提供了一种节省空间的快照功能，使用该功能可以大大减少时间点复制所需的存储容量
- **IBM System Storage 城域镜像、全局镜像、城域/全局镜像、z/OS 全局镜像和全局复制：**在远程站点创建数据的重复副本；提供多种功能，以便支持多种包含两站点式或三站点式的灾难防备方案；可让用户在计划内和计划外系统和站点中断期间访问数据。

**IBM System Storage Productivity Center：**通过易于使用的图形界面可实现集中管理

## DS8000 Turbo 系列产品价值

---

### ■ 通过整合的虚拟化降低成本和复杂性

DS8000 能够帮助减少总投资成本和降低管理存储环境的复杂性。单个系统的物理容量范围为 11TB 至 1024TB，为数据增加和整合提供了可扩展性。

此外，DS8000 支持在存储系统内创建分层存储环境，以代替分散的存储系统。也就是说，在一个 DS8000 系统内，用户可以对任务关键型应用程序使用高性能光纤通道磁盘，而对使用频率低的信息（如备份数据、存档、文件镜像和其他类型的参考信息）使用大容量近线磁盘以提高存储的成本效益。这样的整合系统能够满足客户对成本、性能和容量的特殊要求，同时还能简化客户的存储环境。另外，RAID-5、RAID-10 以及目前的 RAID-6 配置还能混载于一个 DS8000 系列系统之中，从而进一步增强了该存储系统的灵活性。

DS8300 通过其存储系统逻辑分区将虚拟化水平推升到了新的高度，从而增强了其帮助简化存储环境的能力。DS8300 系列存储产品的选定配置提供创新的 IBM Virtualization Engine™ 逻辑分区 (LPAR) 功能，利用该功能可在单一 DS8300 系统中创建两个完全独立的虚拟存储子系统。利用这一最新的逻辑分区功能，客户能够更加灵活地分配资源，例如给每个分获分配 25%、50% 或 75% 的系统资源，以满足不同工作负载的具体性能要求。这些可变逻辑分区能够用于生产、测试和/或其他类型的工作负载。此外，DS8000 系统基于硬件的分区方案还能帮助隔离和保

护 LPAR，从而使一个 LPAR 的中断运行不会影响到另一个 LPAR。这一可变 LPAR 功能旨在通过更高水平的系统灵活性和成本效益帮助提高管理效率。

- **世界一流的性能，帮助在当今按需应变的环境中最大化业务响应速度**

DS8000 系列旨在提供一种达到极限的高性能标准：帮助企业以极快的速度处理、存储和检索数据。其创新设计包括高带宽和具有容错特性的内部组件互联、内部磁盘的交换机连接技术以及来自 IBM 研究中心 (IBM Research) 的创新缓存优化算法。DS8000 系列提供的前端单端口最高性能可达 400MB/秒（每个主机适配器最多可支持 4 个端口），加上其难以置信的后端性能，DS8000 可在常规工作负载下实现优异的总吞吐量，例如存储性能委员会 (Storage Performance Council) 的 SPC-1 基准所定义的指标。实际上，独立的存储性能委员会和研究公司 Enterprise Strategy Group 已经证实，采用 4 个光纤通道适配器、每个适配器每秒 154,000 次输入/输出操作(IOPs) 的单一 IBM DS8300 系统能够维持高达 490 万的 IOPs! 1。此外，DS8000 系统还能跨越多个 RAID 磁盘阵列存储数据，以帮助最小化磁盘“热点”和减少手动调整的需要。

除了其主机和设备适配器中内嵌的高性能处理器之外，DS8000 设计还包括两个共享的处理器池，可用于处理系统内的各种任务，这一切都增加了 DS8000 系统的性能。DS8000 Turbo 系列在双核 2 路 (DS8100) 或双核 4 路 (DS8300) 共享对称多处理器 (SMP) 组中采用了 64 位 IBM POWER5+™ 微处理器。

提高存储系统的缓存效率也有助于极大地提高 I/O 性能并减少总缓存需求。DS8000 系列系统最多可配置 256 GB 缓存，以帮助支持大容量工作负载。DS8000 系列的缓存算法能够对系统缓存进行智能化和动态的调整，以满足当前工作负载的具体需求。其目的是帮助系统提供顺畅的信息流，实现极高的数据吞吐量。高效的缓存空间管理算法可帮助提供尽可能多的缓存来保存应用数据。DS8000 还具有“自适应多路缓存预读取” (AMP) 功能——一项来自 IBM 研究中心的突破性缓存技术，旨在极大地提高序列和批量处理应用的性能，例如数据备份、商业智能和数据仓库工作负载。此外，DS8000 的“协同缓存”和“I/O 优先级” (I/O Priority) 功能也助于为运行在 IBM Power 服务器上的具有更高优先级的 IBM AIX® DB2® 应用提供更高的缓存效率和性能。

DS8000 系列包括各种旨在扩展 IBM System z™ 环境的性能的特色功能。最近的创新包括对“针对 z/OS® 的扩展地址卷”、“IBM z/OS 全局镜像多重读取功能” (Global Mirror Multiple Reader)、IBM Basic Hyperswap 和 DS8000 “远距离光纤连接”的支持。DS8000 系列还提供了许多专门针对 IBM System z 的功能，如“并行访问卷” (PAV)、“HyperPAV”、“优先级 I/O 队列”和“多应用” (Multiple Allegiance)，并且支持 IBM System z MIDAW 设备。此外，为了支持 System z 服务器的快速传输和接收数据，DS8000 还支持最多 128 个 4 Gbps 光纤通道/FICON 端口或最多 64 个 IBM ESCON® 端口。

凭借在磁盘存储领域五十余年的经验和为 IBM 大型机系统提供存储解决方案的丰富遗产，DS8000 具备满足 System z 工作负载最苛刻要求的独到优势。

- **以杰出的灵活性和可扩展性适应万变需求**

在如今的商业环境中，明智的企业都在寻求创新的途径，以便利用高度可扩展和灵活的 IT 基础设施来适应竞争日益激烈的全球化商业环境。DS8000 系列即旨在通过实现多供应商产品的互操作性和对开放行业标准的广泛支持来帮助企业实现这一目标。客户和业界观察家赞扬 DS8000 以其独一无二的灵活性、弹性和可扩展性帮助企业克服了数据的指数级增长所带来的许多挑战。

DS8000 系列的灵活性和模块化的一个例证是其在不断系统中增加物理存储容量的能力，亦即添加包含 73 GB、146 GB、300 GB 或 450 GB 高性能光纤通道磁盘驱动器以及 1TB 大容量近线磁盘驱动器的模块化驱动器组合（每个组合包括 16 个磁盘驱动器）。同时，不同容量和/或性能特征的驱动器组合可以共存于一个系统，这为希望在 DS8000 系统中创建分层存储环境的客户提供了额外的灵活性。

DS8000 系列非凡的兼容性还由其可当场从一个机型扩展到另一个机型的能力得到进一步证明，有助于企业对变幻不定的业务需求做出迅速响应。例如，拥有 IBM POWER5 老机型的客户可以升级到 IBM POWER5+ 机型而无需购买全新的系统。为帮助应对实时的工作负载波动，DS8000 系列还支持磁盘卷的添加、删除和动态扩展，以帮助满足突发的需求高峰或对其他环境变化做出反应。这不仅减少了客户在增加存储容量时中断应用的需要，而且能够极大地减少管理员配置新存储所需的时间。为进一步满足由于业务增长而带来的存储需求变化，客户还可使用 IBM 的“容量按需应变” (Capacity-on-Demand option) 支持选项，在需要时迅速获得的额外的容量。基于以上功能，DS8000 系列能够迅速响应不断变化的业务需求，帮助企业在永恒变化的世界中立于不败之地。

- **高可用性架构使业务连续性成为现实**

DS8000 系列旨在满足要求最高等级可用性的按需存储环境的需求。它支持动态的系统变更，例如在线系统微代码更新和在线硬件升级。另外，它还具有冗余的热更换组件，用以支持系统的连续运行。所有磁盘都有 RAID 保护，出现故障的磁盘可以由 RAID 磁盘组的多个备用磁盘快速重建并自动保持对信息的访问。DS8000 系列支持 RAID-5、RAID-6 和 RAID-10 配置。此外，每个 DS8000 系统均可对自身的内部功能进行监视，所以，如果它检测到有潜在问题可能发生，就会自动“回拨” (call home)，向维护人员发出警报。精密光路诊断技术 (Sophisticated Light Path Diagnostics) 也助于系统维护，DS8000 系列还提供了一项审计日志安全功能，用以记录管理员对系统所做的改变，协助进行根源分析。

除了优异的弹性架构之外，DS8000 系列还提供了一系列用于数据备份、远程镜像和灾难恢复的功能。DS8000 的高级双地点和三地点业务连续性功能可以免除客户对其任务关键型应用的后顾之忧，无论是计划中的还是意外的系统中断，这些应用的运行都不会受到影响。由于具备这样的弹性和高可用性，所以无怪乎客户都选择以 DS8000 来支持其最重要的业务应用。

#### ■ 本地数据拷贝

IBM FlashCopy® 功能可满足对持续的数据可用性的关键要求，它支持在不增加应用服务器负载的情况下生成即时 (point-in-time) 数据拷贝。也就是说，当系统请求数据拷贝时，源数据及其拷贝几乎即时可供使用；数据移动会在后台异步进行。这些数据拷贝可用于备份、测试或其他用途。FlashCopy 功能支持将源数据拷贝至等大小的目标卷。整卷拷贝可帮助在源数据丢失时予以恢复。

除了能够在后台进行整体物理拷贝，FlashCopy 还拥有一项“非拷贝” (no-copy) 特性，用以减少内部数据移动的工作量，以便迅速重新利用本来长时间用于拷贝操作的磁盘容量。利用其“即写即拷贝” (copy-on-write) 功能，只有即将被更改或覆盖的数据才会被拷贝。这样，拷贝过程可迅速完成，此后可对数据进行备份并对存储容量进行重新分配。

IBM FlashCopy SE 是一项能够节省空间的快照功能，能够大大减少即时拷贝所需的存储容量。在目标拷贝库中只会分配用于保存源数据变化前映像所需的容量，这就比传统 FlashCopy 功能能够更加有效地利用目标卷的存储空间，传统 FlashCopy 功能要求目标卷的容量分配必须等于源数据的整卷大小。除了更有效的存储空间利用以外，更少的存储容量需求还意味着更少的磁盘驱动器和更低的能耗和冷却需求。FlashCopy SE 尤其适用于在磁带备份、在线应用检查或灾难恢复测试拷贝时创建临时拷贝。

#### ■ 远程镜像

在如今高度竞争和实时的商业氛围中，能否支持最高等级的应用可用性攸关企业的成败。DS8000 系列的远程镜像和拷贝功能支持在远方城市乃至另一个大陆创建应用数据的映像，能够支持最远 300 公里的同步拷贝和理论上几乎无限远距离的异步拷贝。这些高级功能包括 IBM System Storage “城域镜像” (Metro Mirror)、“全局镜像” (Global Mirror) 和“全局拷贝” (Global Copy)。高速数据可保证数据镜像的最新状态和对其的快速检索。全局镜像可在数秒钟内实现远方地点与本地的数据同步，无论两者之间的距离有多远。它包括许多优异的特性，例如能够实现自管理的交叉系统数据一致性群组，这有助于保证针对涉及各种灵活系统配置的大型应用的数据完整性。另外，全局镜像配置能够在远方地点全面保护数据的完整性，在出现临时连接中断或其他故障时可帮助减少数据重新同步过程中存在的风险。DS8000 还支持高级的三点业务连续性解决方案，IBM System Storage 城域镜像/全局镜像和全局拷贝，从而在发生意外故障时提供更有有效的保护。

为帮助简化这些高级镜像功能的管理，自动化和监测任务，客户可购买 IBM TotalStorage Productivity Center for Replication 许可。这一先进的软件工具可帮助对这些镜像功能进行自动化管理和配置，控制拷贝任务（开始、暂停、继续）以及监测和管理拷贝会话。TotalStorage Productivity Center for Replication 还能够监测拷贝服务的性能，提供对复制数量和完成复制操作所需时间的度量结果。

#### ■ 简化系统管理

由于可支持市面上的主要服务器平台，DS8000 系列存储产品有助于简化系统管理，所支持的平台包括 IBM z/OS, z/VM®、OS/400®、i5/OS® 和 AIX 操作系统，以及 Linux®、HP-UX、Sun SOLARIS、Novell NetWare、VMware 和 Microsoft® Windows® 等平台。正是由于如此广泛的平台支持，DS8000 系列能够轻松地响应众多应用的需求。

DS8000 系列具有强大的管理功能，可帮助 IT 管理员全面掌控其存储环境的容量增长。DS8000 采用了 IBM System Storage Productivity Center (SSPC)，这是一个先进的管理控制台，可提供存储网络中的 IBM 和非 IBM 存储要素的统一视图。SSPC 能够帮助企业极大地简化对其存储环境中逐渐增多的网元管理器的控制。通过使用基础版 IBM TotalStorage Productivity Center 软件，SSPC 控制台扩展了 IBM DS Storage Manager 的功能，同时提供了对存储区域网络 (SAN) 中的各种存储设备进行管理的功能。其丰富、用户友好的图形界面提供了一个存储拓扑结构的综合视图，管理员通过它能够概观或深入检查系统的健康状况。此外，SSPC 控制台预装的标准版 IBM TotalStorage Productivity Center 软件获得相关许可后可提供更深入的性能报告、资产和容量报告，实现 DS8000 的自动化，以及管理其他资源，如服务器文件系统，磁带机和磁带库。

为了进一步增加管理灵活性，DS8000 系列还支持命令行接口 (CLI) 和符合 SMI-S 标准的应用编程接口 (API)。

此外，针对 RAID-5、RAID-6 或 RAID-10 配置的动态卷创建/删除和逻辑单元屏蔽 (LUN masking) 操作都可由用户直接控制而无需厂商协助。只要 DS8000 系统处于联机状态，用户便可动态地进行上述逻辑配置变更，这对支持第一层应用是一个真正的好处。

#### ■ 完善解决方案

无论您有什么需求，IBM 都能为您提供包括存储硬件、服务器、软件、服务、支持以及设备融资在内的全面解决方案。DS8000 系列还提供了“企业选择担保”，用户可选择接受 1、2、3 或 4 年世界一流的 IBM 支持服务。另外，IBM 全球服务事业部也可提供全面的帮助，包括规划与设计，以及实施和迁移支持服务。IBM 还与众多 IBM 商业合作伙伴及领先技术公司合作，联手为您提供适合的解决方案。

## DS8000 Turbo 系列产品优势

- POWER5+芯片 - 内置 IBM 最新发布性能强大 POWER5+ 芯片，与服务器系列同步推出。
- 4 年历史 - DS8000 提出 4 年来，在业界获得了巨大成功，国内装机逾 10PB。
- 3 点容灾 - DS8000 已经帮助国内多个重要客户构建了三容灾的数据中心。
- 2 套虚拟系统 - DS8300 实现存储设备的 LPAR，一台物理设备可以当做两个逻辑设备（虚拟）来使用。
- 1 性能 - DS8000 性能达到 4,900,000 IOPS。

## 3.2 IBM System Storage DS5000 系列存储产品

### 技术要点

- ◆ 全新的拥有极致、均衡性能的第七代架构大幅提升应用程序性能
- ◆ “按需购买”的可扩展性从 256 个驱动器起步满足最苛刻的容量要求
- ◆ 独特的主机接口卡提供出色的投资保护和生命周期寿命
- ◆ 双活动型热插拔控制器、电源和许多非中断性的固件升级实现高可用性
- ◆ 对包括 Microsoft® Windows®、UNIX® 和 Linux® 在内的最常用操作系统的异构支持
- ◆ 架构可以高效地处理计算密集型的奇偶计算，从而带来卓越的基于磁盘的性能，是 RAID 5 和 RAID 6 配置的理想之选

### 新特性

- 第二代企业级控制器技术
- 可以现场替换的 HIC（主机接口卡）——每控制器 2 个
  - 初始版本支持 4 Gb/s FC HICs (共 16 个主机接口)
- 16 个 4 Gb/s FC 磁盘驱动器，最多可支持 448 个 FC/SATA 磁盘驱动器
  - 初始版本支持 256 块磁盘驱动器
- 32GB 专用缓存(每控制器 16 GB)
  - 初始版本每控制器支持 4GB 或 8 GB 缓存

- 专用的缓存镜像通道
- 提供稳定的缓存备份，防止突然断电导致数据丢失
- 可以现场升级
- 支持RAID 6, 5, 3, 10, 1, 0
- 提供两个性能级别（基本和高级）并支持现场升级
- 企业级的服务和支持——由IBM提供DS5000系列产品的安装及24x7x4的维修服务。方案实施及热线技术支持服务为可选。
- 可平滑升级，实现投资保护——DS5000系列能够支持未来增强技术和升级扩展（固态硬盘驱动器、10Gbps iSCSI卡，8Gbps光纤通道卡，磁盘加密功能等）的平台。
- 投资保护 — DS5000系列支持连接现有的EXP810磁盘扩展柜，无需支付额外费用。

**特性与好处**

特 性	好 处
灵活、可更换的主机接口（初始 4 Gb/s FC）	■ 当客户的基础架构变化时可现场更换
	■ 充分利用现有的投资，同时为将来做好计划
	■ 提供独特的投资保护和生命周期寿命
行业领先的性能	■ 支持要求最苛刻的服务水平协议（SLA）并通过增长保持 SLA
	■ 非常适合于整合和虚拟化等拥有并发工作负载的环境
线性可扩展的 IOPS 性能	■ 通过增长保持 SLA
	■ 每增加一个新驱动器总体 IOPS 性能便会提升
均衡的性能	■ DS5000 系列在 IOPS 和 MB/s 方面同样表现超凡，并且可以支持拥有广泛性能要求和最苛刻 SLA 的应用程序

	<ul style="list-style-type: none"> <li>非常适合于拥有不同工作负载和应用程序需求的数据仓库、整合和虚拟化环境</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以同时支持数据库和 OLTP 等事务应用程序以及 HPC 和富媒体等吞吐量密集型应用程序</li> </ul>
<p>针对 RAID 奇偶计算的自定义 XOR 引擎</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以高效地处理计算密集型的奇偶计算，从而带来卓越的基于磁盘的性能，是 RAID 5 和 RAID 6 配置的理想之选</li> </ul>
<p>支持多种 RAID 级别，包括 RAID6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>为业务关键数据提供高可用性和安全性</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以灵活地配置系统，以满足不同的服务等级</li> </ul>
<p>冗余的热插拔组件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过支持在不停止 I/O 的情况下更换组件保持数据可用性</li> </ul>
<p>多达 448 个 FC 或 SATA 驱动器（初始 256 个）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持最苛刻的容量要求</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以混用 FC 和 SATA 磁盘驱动器</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>将 FC 磁盘分配给要求高性能并拥有高 I/O 速率的应用程序，而将相对低廉的 SATA 磁盘用于性能要求较低的应用程序，从而在单个系统中实现分层存储</li> </ul>
<p>DS 存储管理软件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>功能丰富的管理软件可以支持最高的利用率和不间断的数据可用性</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>配置灵活性支持自定义的 LUN 调节以确保最高性能或利用率</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>集中管理所有本地和联网的基于 DS Storage Manager 的系统</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过一个集中的界面实现快速的存储配置和监视</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>可在不中断数据访问的情况下配置卷、进行日常维护以及添加新机箱和容量</li> </ul>

支持动态扩展	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以联机为新的主机组或现有的卷提供未使用的存储空间，并随需提供额外的容量。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以消除由于增长、重新配置或调节所引起的应用程序中断</li> </ul>
多达 512 个分区	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以提供足够的分区以便有效地支持大规模的整合或虚拟化环境，从而帮助降低硬件和存储管理成本</li> </ul>
完全集成的复制特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>多种选项使管理员能够最佳地满足其复制需求</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>本地或远程副本可以用于文件恢复、备份、应用程序测试、数据挖掘或灾难恢复</li> </ul>
支持异构开放式操作系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持 Microsoft Windows、UNIX 和 Linux 系统，使 DS5000 系列存储系统可以在任何和所有的开放系统环境中运行</li> </ul>

### 3.3 IBM System Storage DS4000 系列存储产品

IBM SystemStorage DS4000 存储服务器是一种为多种工业应用提供高可用性、高性能的存储解决方案而设计的存储服务器。IBM DS4000 型存储服务器使用 4 Gbps 的光纤通道技术，为您的存储区域网络（SAN）的应用提供了 RAID 保护的数据存储方案。DS4000 型存储服务器支持在所有主流开放平台服务器上的应用。

#### 产品技术要点：

- 4 Gbps FC 主机端口：为要求最苛刻的应用提供高带宽
- 向后兼容 1 Gbps 和 2 Gbps 设备：充分利用现有的投资，同时为将来做好准备；自动协调连接速度，简化在混合环境中的配置
- 支持多个 RAID 级别：为关键业务的数据提供高度可用性和安全性；可以灵活地配置系统，以满足不同服务级别的需要
- 冗余的热插拔组件：可在不中断 DS4000 系统运行的情况下更换组件；有助于满足要求苛刻的服务级别

- 最多 224 个 FC 或 SATA 驱动器：使用单个 DS4800 就可以从工作组 SAN 升级至企业网络存储系统
- 动态容量扩展（DCE）：无需中断运行即可增加相应的 EXP 扩展机柜；在线为新的主机组或现有的卷提供未使用的存储容量，并随需应变地提供额外的容量
- DS4800 多达 512 个存储分区，DS4200/DS4700 支持 128 个分区：优化存储设备的利用率；降低硬件和存储管理成本
- System Storage DS4000 Storage Manager 软件：集中管理所有本地和联网的 DS4000 系列系统；可以从基于浏览器的界面快速配置和监控存储系统；可在不中断数据访问的情况下配置卷、进行日常维护以及添加新机柜和容量
- DS4700 和 DS4800 支持混用 FC 和 SATA 磁盘连接单元：将 FC 磁盘分配给需要最高性能和高 I/O 速率的应用；通过将价格较低的 SATA 驱动器分配给性能要求不太高的应用以便节约硬件成本
- FlashCopy：对逻辑卷进行时间点复制，适用于文件恢复、备份、应用测试或数据发掘
- 动态卷扩展：在不中断运行的情况下扩展逻辑卷

## 第4章 为什么选择IBM

IBM 在方案、技术及支持服务方面也有着其他厂商无法比拟的优势：

- ◆ HACMP 是业界唯一能在应用层次实现接管功能的产品；
- ◆ AIX LVM 和 i5/OS HASM 提供服务器配合及简易管理功能，而竞争友商的方案没有该功能；
- ◆ LVM 技术是 AIX 操作系统中的缺省技术，只需要少量的实施费用。
- ◆ 提供从存储设备个体到存储层整体的高可用性支持。如高可用产品 DS8000、DS5000、DS4000，再加上本地数据镜像、本地数据复制等高可用性方案，让数据更加安全。
- ◆ 单一厂家集成，从系统规划、设备提供到实施服务。
- ◆ 最为完善的本地化原厂售后服务团队。
- ◆ 全球最大的业务连续性和灾备服务提供商
  - 从 1989 年开始正式提供该商业服务
  - 年收入达到 6.5 亿美元
  - 在执行合同超过 15,000 个
  - 超过 2,500 个专职人员
  - 在全球超过 76 个国家提供服务
  - 在全球拥有 130 个灾备中心
  - 成功帮助超过 450 个客户从灾难中恢复
  - 业界满意度最高的服务提供商

## 第5章 IBM中国公司简介

IBM，即国际商业机器公司，1911年创立于美国，是全球最大的信息技术和业务解决方案公司，业务遍及170多个国家和地区。2008年，IBM公司的全球营业收入达到1036亿美元。

在过去的九十多年里，世界经济不断发展，现代科学日新月异，IBM始终以超前的技术、出色的管理和独树一帜的产品领导着全球信息工业的发展，保证了世界范围内几乎所有行业用户对信息处理的全方位需求。

IBM与中国的业务关系源远流长。早在1934年，IBM公司就为北京协和医院安装了第一台商用处理机。80年代中后期，IBM先后在北京、上海设立了办事处。1992年IBM在北京正式宣布成立国际商业机器中国有限公司。到目前为止，IBM在中国的办事机构进一步扩展至26个城市。伴随着IBM在中国的发展，IBM中国员工队伍不断壮大，目前已达到14000人。除此之外，IBM还成立了10家合资和独资公司，分别负责制造、软件开发、服务和租赁的业务。

IBM非常注重对技术研发的投入。1995年，IBM在中国成立了中国研究中心（2006年更名为IBM中国研究院），是IBM全球八大研究中心之一，现有200多位中国的计算机专家。随后在1999年又率先在中国成立了软件开发中心，现有3000多位中国软件工程师。

二十多年来，IBM的各类信息系统已成为中国金融、电信、冶金、石化、交通、商品流通、政府和教育等许多重要业务领域中最可靠的信息技术手段。IBM的客户遍及中国经济的各条战线。与此同时，IBM在多个重要领域占据着领先的市场份额，包括：服务器、存储、服务、软件等。

对于IBM在中国的出色表现和突出贡献，媒体给予了IBM十分的肯定。IBM先后被评为“中国最受尊敬企业”、“中国最受尊敬的外商投资企业”、“中国最具有价值的品牌”、“中国最佳雇主”等。2004年，IBM中国公司被《财富》杂志中文版评选为“中国最受赞赏的公司”，并荣居榜首。2005至2007年，IBM连续三次被中国社会工作协会企业公民工作委员会授予“中国优秀企业公民”荣誉称号。

2009年，IBM提出“智慧的地球”理念，倡导以智慧引领转变，从容应对金融危机、气候变暖、恐怖主义、能源紧张、环境污染等全球问题。同时，针对当今国际经济形势，分析中国企业的机遇与挑战。IBM从新锐洞察、智慧运作、动态架构、绿色未来等几个方面，分享建设“智慧的地球”的具体经验和方案，帮助您的企业抓住机遇，开启新的里程。我们相信以科技为助力，一定可以转危为“机”，共建智慧的企业，更有智慧的国家，甚至更有智慧的地球。