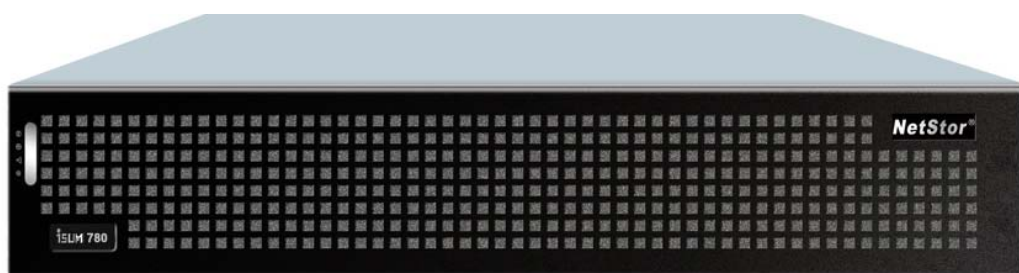


NetStor® iSUM780 产品白皮书



北京同有飞骥科技股份有限公司

目录

第一章 NETSTOR® ISUM780 产品介绍	3
1. 产品概述	4
2. 产品优势	4
3. 产品亮点	6
4. 典型应用	6
5. 出色性能	7
6. 可靠性设计	8
7. 扩展能力	8
8. 管理方式	9
第二章 NETSTOR® ISUM780 技术概览	10
1. NETSTOR® ISUM780 磁盘阵列架构	11
2. NETSTOR® ISUM780 磁盘阵列产品技术	17
3. 高级数据管理功能	20
第三章 NETSTOR® ISUM780 产品规格	24

第一章 NetStor® iSUM780 产品介绍



1. 产品概述

NetStor® iSUM780 是一款为满足中型数据中心混合应用环境 7×24 业务要求而推出的 8Gb FC-SAS2.0 存储系统。它拥有超群的性能、灵活的扩展性、无与伦比的可用性和强大的功能，能帮助用户构建更低总体拥有成本的集中存储环境，充分实现信息生命周期不同阶段的数据价值。

NetStor® iSUM780 采用冗余模块化体系设计和 PCI-E 2.0 内部交换架构，具备 8Gb FC、6Gb SAS、10Gb iSCSI 主机接口，支持 SSD、SAS、NL-SAS 磁盘介质，最大支持 192 个磁盘驱动器扩展；支持随机深条带（RDS）、SSD 性能加速、高级远程复制和自动精简配置等高级功能功能，提供均衡的 IOPS 吞吐能力，消除 IO 热点盘和性能瓶颈，消除重建对系统的性能影响，降低磁盘故障率。

NetStor® iSUM780 是构建数据中心集中存储环境的最优选择，能够为结构化数据库应用、非结构化视频应用、虚拟化应用、HPC 应用提供出色的 IOPS 性能和数据吞吐能力。

2. 产品优势

● 超群的性能

NetStor® iSUM780 采用 PCI-E 2.0 内部交换设计，具备 8Gb FC、6Gb SAS、10Gb iSCSI 主机通道技术，提供超群的性能。可以提供最大 4.8GB/s 的吞吐率，高达 200,000 的 IOPS。

NetStor® iSUM780 在 IOPS 和吞吐率两方面表现同样出色，可同时支持数据库和 OLTP 等 IO 密集型应用以及 HPC 和富媒体等吞吐密集型应用，也非常适合工作负载和应用需求变化多样的数据仓库、整合和虚拟化环境应用，是构建数据中心集中存储环境的最优选择。

NetStor® iSUM780 可支持 SSD 固态硬盘性能加速技术，最大可使数据读性能提升 9 倍。

● 灵活的扩展性

NetStor® iSUM780 支持 8Gb FC、6Gb SAS、10Gb iSCSI 等主机接口技术，支持 SAS/FC/iSCSI 混合使用，具备高度的配置灵活性与高效的存储利用效率，帮助用户无缝适应不断升级的基础架构。

NetStor® iSUM780 支持 SSD、SAS、NL SAS 多种类型的磁盘介质，支持混插，支持最大 192 个驱动器扩展，提供优异的分级存储能力。

NetStor® iSUM780 支持自动精简配置功能，根据应用实际所需要的容量，多次少量的分配给应用程序，当应用程序所产生的数据持续增长，分配的容量空间不够，系统会再次从后端存储池中补充分配一部分存储空间，提升存储介质的整体利用率，简化管理员的容量管理工作。

● 无与伦比的可用性

NetStor® iSUM780 采用冗余模块化体系架构设计，能充分确存储系统的可用性和易维护性。它采用冗余 I/O 通道设计，具备自动故障切换能力，全面保障了应用的连续性。

NetStor® iSUM780 支持的 RAID 级别有 0/1/3/5/6/10，支持自动侦测磁盘失效和全局热备盘重建，支持数据缓存镜像和后备电池，支持永久缓存备份，为数据提供空前的可靠保护。

NetStor® iSUM780 提供强大的 GUI 图形管理界面和可视化管理，通过一个集中的界面实现快速的存储配置和监控，可提供配置信息的导入、导出以及实时的 Email 事件报警功能，降低运营风险，提高设备可用性。

NetStor® iSUM780 提供随机深条带技术（RDS：Random Deep Stripe），可实现所有磁盘的全局虚拟化聚合管理。通过 7 项专利算法，可实现数据、冗余空间及保护信息的动态部署，将这些数据分片后均衡保存在磁盘池中的所有硬盘上，硬盘分片根据性能平衡动态实现重建、再分配，消除 IO 热点盘和性能瓶颈，消除重建对系统的性能影响，降低磁盘故障率。

● 强大的功能

NetStor® iSUM780 的 SAN Manager 管理软件提供全面的管理功能，包括：

动态存储容量扩展功能，可以实现对驱动器、逻辑卷等进行数量与容量的在线扩展。

动态 RAID 迁移功能，可安全地进行数据卷组 RAID 级别的改变。

卷动态分段功能，可以根据应用，设置或改变特定卷的分段大小。

NetStor® iSUM780 卷快照功能可创建仓储卷以及基于时间点的逻辑拷贝，用于数据备份、复用和还原。仓储卷用于记录两个快照点之间的数据，用于数据完整性保护。NetStor® iSUM780 提供增强型快照功能，可在每个卷实现 128 个数据快照，并可构建快照关联组，关联组内的数据卷可保证快照的数据一致性，提升快照可用性。

NetStor® iSUM780 卷复制功能用于为生产卷创建一个完整的物理副本——克隆卷。克隆卷可以分配给系统中的任一主机和用户，用于应用程序测试或开发、数据分析和数据挖掘。

NetStor® iSUM780 远程卷镜像功能提供基于存储系统的远程数据复制，通过从一个存储系统到另外一个存储系统的同步/异步复制，构建异地备份、异地灾难恢复的解决方案。远程卷镜像的同步/异步复制模式可以动态切换，同时支持 IP 链路和 FC 链路的远程复制。在实现异步镜像功能时，可通过构建异步镜像关联组保证多个数据卷在做镜像时的数据一致性，确保镜像数据的真实可用。

NetStor® iSUM780 支持非对称逻辑单元访问 (ALUA) 功能，可通过任意路径访问所有数据卷，提升了多路径 (MP) 访问的性能，并支持第三方路径冗余软件。

3. 产品亮点

- ◆ 随机深条带 (RDS) 技术，极大提高系统性能及可用性
- ◆ 支持 SSD 加速功能，最大提升 9 倍读性能
- ◆ NetStor® iSUM780 采用 PCI-E 2.0 内部交换设计，提供超群性能
- ◆ SAS/FC/iSCSI 混合主机接口支持，可实现 DAS/SAN 分层
- ◆ 2U24 盘位/4U60 盘位高密度设计，在有限空间内提供最大存储容量和性能表现
- ◆ 支持 SSD、SAS、NL-SAS 磁盘，满足业务多样和存储整合
- ◆ 可实现基于 FC 链路或 IP 链路的远程复制功能，满足用户数据容灾需求
- ◆ 支持多达 192 块磁盘容量扩展，支持自动精简配置功能，具备优秀的业务连续扩展能力

4. 典型应用

- ◆ 高性能计算
 - 科学计算分析
 - 网格计算
 - 油气勘探
 - 计算机仿真
- ◆ 高清视频图像处理

- 卫星数据接收站
- 3-D 计算机建模：CAD、CAM、PDA
- 媒体数据处理
- ◆ 数据仓库
 - 数据挖掘
 - 政府文库
- ◆ 虚拟化应用
 - 服务器虚拟化
 - 虚拟桌面
- ◆ 互联网应用
 - Web
 - 微博
 - IPTV

5. 出色性能

NetStor® iSUM780 基于先进的体系架构设计，能够提供出色的数据存储访问性能。内部采用 PCI-E2.0×8 总线互联，外部采用 6Gb SAS/8Gb FC/10Gb iSCSI 主机通道技术，前端支持 4 个 6Gb SAS2.0 主机接口和 8 个 8Gb 的 FC 主机接口，或 4 个 6Gb SAS2.0 主机接口和 4 个 10Gb 的 iSCSI 主机接口，最大理论带宽可达 160Gbps，iSUM780 拥有全面领先的性能，缓存突发性能达到 200,000 的 IOPS，最大的磁盘持续性能可达 40,000 以上的 IOPS，最大磁盘持续读传输可达 4000MB/s，与同类型竞争产品相比，性能突出。

系统性能对比	iSUM780	iSUM750	iSUM760
最大缓存突发读 I/O 速率	200,000IOPS	160,000 IOPS	200,000 IOPS
最大磁盘持续读 I/O 速率	40,000 IOPS	2,000 IOPS	37000 IOPS
最大磁盘持续写 I/O 速率	10,000 IOPS	2,300 IOPS	9,300 IOPS
最大磁盘持续读传输速率	4,000 MB/S	750MB/S	1600MB/S
最大磁盘持续写传输速率	2,200MB/S	630MB/S	1400MB/S

相对同有飞骥同系列原有磁盘阵列，NetStor® iSUM780 的吞吐率、IOPS 得到较大提升，能够更好地满足用户当前及未来不断提高的性能需求。

双控制器系统	iSUM 780	iSUM 750	iSUM 760
主机接口	4-6Gb SAS+8-8Gb FC 或 4-10Gb iSCSI + 4-6Gb SAS	4-8Gb FC	4-8Gb FC 或 8-8Gb FC 或 4-1Gb iSCSI + 4-8Gb FC
磁盘通道类型数量	2-6Gb SAS	2-4Gb FC	4-4Gb FC
理论磁盘通道带宽	4800 MB/s	800 MB/s	1,600 MB/s
理论主机接口最大 带宽	16000 MB/s	3,200 MB/s	6,400 MB/s

6. 可靠性设计

双活控制器冗余设计，无需软件支持，自动实现故障切换。采用 BBU+FLASH 数据保护技术——NCBM (NetStor CACHE Backup Module)，可以避免意外断电、电池耗尽等原因导致的数据丢失情况。同时，iSUM780 采用高性能引擎进行硬件 XOR 和 P+Q 运算，更好的支持 RAID5 和 RAID6 算法，有效防止硬盘故障带来的数据风险。支持 HOT SCALE 技术，实现磁盘阵列双向环路扩展，可以有效避免单柜故障导致的其他盘柜数据的无法访问。支持多种本地、全局热备援磁盘设置，对磁盘驱动器提供完整保护。冗余、热插拔负载均衡电源系统减少了峰值、浪涌电流对存储系统造成的潜在危害，增强了 iSUM780 的可靠性和稳定性。

7. 扩展能力

NetStor® iSUM780 提供了 4 个 6Gb SAS 加 8 个 8Gb FC 主机端口、或者 4 个 6Gb SAS 主机端口加 4 个 10Gb iSCSI 主机端口，在 DAS 应用模式下，可支持 4 个高可用主机系统。如果是在 SAN 环境下，更可支持多达 512 个高可用主机。

iSUM780 提供 2 个 6Gb 的 SAS 磁盘端口，设计最大支持 192 颗磁盘驱动器。当增加扩展柜时，iSUM780 采用菊花链的连接方式进行，可以有效避免因单个扩展柜故障而影响整个扩展链路的情况发生。

8. 管理方式

NetStor® iSUM780 的管理软件NetStor SANManager 是一款功能强大的可视化管理工具企业级管理工具 ,提供了直观易用的集中管理界面。可以实现对可管理的磁盘阵列的集中管理(NEMW¹窗口) , 也可以实现盘阵的具体操作 (NAMW²窗口) 。 SANManager 可支持带内及带外管理 , 可整合存储分区 (Partition) 、数据快照 (Snapshot) 以及数据复制 (Volume Copy和Remote Volume Mirroring) 等功能 , 可满足数据复用、数据备援等应用需求。

¹ NetStor Enterprise Manager Windows

² NetStor Array Management Windows

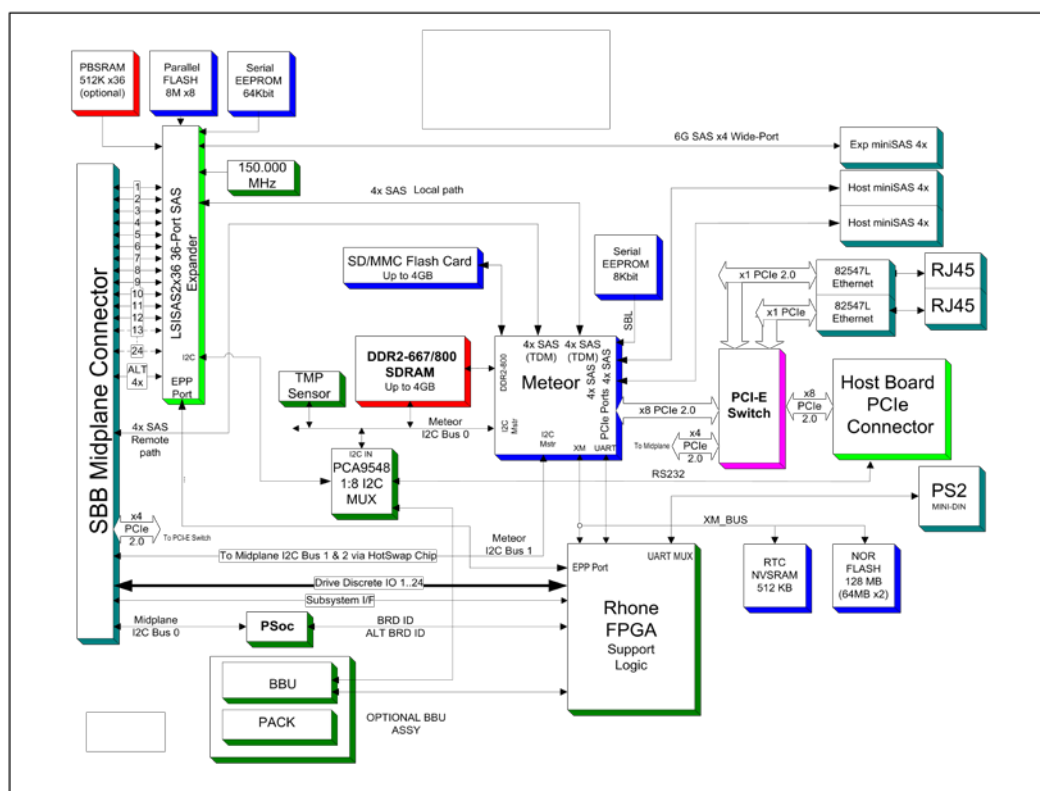
第二章 NetStor® iSUM780 技术概览

1. NetStor® iSUM780 磁盘阵列架构

NetStor® iSUM780 磁盘阵列继承了同有存储系统一贯的模块化设计。它由两部分组成--RAID 控制器模块和磁盘扩展柜模块。每一个模块都是全冗余设计，能够支持 I/O 通道失败自动切换和在线的热替换，以确保 NetStor® iSUM780 磁盘阵列的高可用性。

1.1 NetStor® iSUM780 磁盘阵列控制器

同有 iSUM780 沿袭 NetStor 系列存储系统的先进体系架构设计，下图是 NetStor iSUM780 的控制器体系架构图：



通过该体系架构图，可以看到 iSUM780 的控制器设计优势：

- 采用 PCI-E2.0 总线设计

在每个控制器的内部，iSUM780 都采用了 22 个 PCI-E2.0 通道。单个 PCI-E2.0 通道的带宽为 5Gb/s，22 个 PCI-E2.0 通道的总带宽达到 110Gbps。由于采用了均衡设计体系，所以前

端主机通道和后端磁盘通道都可以各独占 8 个 PCI-E2.0 通道,从而保证了整个系统端口端到端的性能匹配。

● 采用 SAS2.0 技术

SAS2.0 技术近几年在吞吐率、稳定性、兼容性和效率等方面都超过了 FC 技术,已经成为存储磁盘阵列的主流架构。而 SAS2.0 技术的成熟商用,使得 SAS 的领先优势更为明显。在 SAS2.0 标准中,单个 SAS 通道的吞吐率达到 6Gbps,四路宽端口的吞吐率达到 24Gbps。iSUM780 采用 SAS2.0 技术构建前端主机和后端磁盘架构,每个控制器采用 1 个 MiniSAS 扩展端口,提供 24Gbps 吞吐,系统总吞吐率达到 48Gbps。

● 数据缓存保护模块

为避免意外断电或者 CACHE 保护电池耗尽而导致 CACHE 的数据丢失,iSUM780 设计了 BBU+FLASH 双断电 CACHE 数据保护技术-NCBM。虽然 BBU 可以在 72 小时内保护 CACHE 中的数据不丢失,但是当电池耗尽而系统还没有上电的情况下,CACHE 中的数据依然存在安全隐患。iSUM780 中增加了 Flash 非易失性存储芯片,当系统意外断电的情况下,BBU 在保护 CACHE 数据的同时将数据拷贝到 Flash 芯片中,如果在下次开机前电池没有耗尽,系统会自动将 CACHE 中的数据刷新到硬盘中,如果电池耗尽,系统会将 Flash 芯片中的数据刷新到硬盘中。NCBM 数据保护技术从根本上避免了意外断电所导致的数据丢失,有效的提升了磁盘阵列的数据安全性。

1.2 NetStor® iSUM780 磁盘阵列 CACHE 设计与应用

● 高速缓存

iSUM780 主柜的最重要组件之一就是高速缓存。iSUM780 主柜中的控制器,设计有独立的高速数据缓存,配合 RAID 算法和缓存预测算法的优化,可获得突出的性能表现。

● 缓存独立

iSUM780 主柜中每一个控制器上最大可配置 4GB 的高速缓存,可以针对每个逻辑卷组进行内存设置,灵活的内存读写策略设置,最大程度的发挥内存作用,更好的适用各种应用。

● 缓存镜像

iSUM780 主柜的每个控制器的高速缓存均与另一个控制器的高速缓存相映射。换句话说，每个控制器的高速缓存除了包含宿主控制器对应的逻辑卷的 IO 缓存数据，同时还包含了另一个控制器对应的逻辑卷的 IO 缓存数据。这样的设计，可保证一个控制器发生故障后，另一个控制器可快速接管相应的逻辑卷，并继续完成相关 IO 操作。因此，iSUM780 存储系统总能确保记录被安全地存入磁盘，甚至是在单个控制器发生故障的情况下。

● 缓存数据保护机制

iSUM780 为缓存设计有后备电池模块 (BBU) 和专用的 Flash 芯片，该 NCBM 设计可为 NetStor 存储系统的运行提供双重有效的缓存数据的掉电保护。对于存储系统，如果发生意外的电源中断，可能造成缓存中数据未写入磁盘而引发数据丢失，甚至是应用系统的崩溃。BBU 可在电源意外中断后，为缓存提供持续电流，以确保高速缓存中的信息不丢失，一旦电源故障排除，系统恢复运行，高速缓存中的内容会被回写到磁盘。

1.3 可扩展组合主机通道卡 (HIC) 设计

iSUM780 支持的主机通道卡类型有 6Gb SAS HIC、8Gb FC HIC、10Gb iSCSI HIC，三种 HIC 使 iSUM780 可进行更加灵活的配置、具备更为广泛的适应性。

注意：同一个系统中的两个控制器的 HIC 配置必须完全相同，因此 iSUM780 控制器可以支持（双控情况下）4 个 6Gb SAS+8 个 8Gb FC 接口，或 4 个 6Gb SAS +4 个 10Gb iSCSI 接口。这样设计的好处是可以混合采用 HIC 用于 SAN 分层存储，降低客户投资(可以减少 43%的基础设施成本)，提高投资使用率和保留未来的新技术应用。

1.4 NetStor® iSUM780 磁盘阵列的集中管理软件

作为一款面向中高端应用的存储系统，NetStor® iSUM780 存储系统提供高性能、高可靠的硬件平台外，还提供功能丰富的管理软件。

1.4.1 NetStor SANManager 存储管理软件

强大的同有飞骥 NetStor SANManager 存储管理软件是一种适宜的工具，可帮助客户有效地配置、监控和调整 NetStor® iSUM780 存储系统。SANManager 包含众多企业应用程序，如管理器、监控器、MPIO、分析器、整合器、事件监控器和 CLI 等，使得管理人员能够很好地监控管理安

装于网络上的所有 iSUM780 系统。信息保护和数据资产控制是阵列管理的一个重要组成部分。

NetStor SANManager 提供了一系列平衡的性能以满足现今操作环境的方便管理和安全性要求。

SANManager 存储管理软件具有友好的管理界面，可以在目前主要的操作系统上安装使用，支持带内、带外管理，提供了丰富的功能模块，以适应客户的不同需求。

1.4.2 NetStor SANManager 存储管理软件组成

- NetStor SANManager

NetStor SANManager 提供对 NetStor® iSUM780 系列存储系统的基本配置功能，这其中包括 RAID 的划分、RAID 组的建立、逻辑单元 (LUN) 的分配等。除此之外，它还提供存储系统的性能监测、事件监测、告警信息收集、通过各种手段 (E-mail , SNMP 等) 向系统管理员发出告警信息，CLI 管理方式及脚本编辑器。NetStor SANManager 中又包含：

- ◆ NetStor SANManager Agent - 安装在主机上的一个后台程序，负责与客户端软件通信，构成带内管理模式。
- ◆ NetStor SANManager Client - 安装在客户端上的软件，提供可视化的管理界面。
- ◆ MPIO - NetStor SANManager 存储管理软件中提供通道冗余的模块，将该软件安装在主机中，它可以向应用提供透明容错的数据访问通道。在存储系统与主机的连接中，数据传输路径包含了光纤交换机、主机适配器、光纤线缆和光纤连接模块等，发生故障的节点较多，任何节点的故障都将中断该数据访问链路的连通性。

MPIO 软件在可与同有飞骥 NetStor iSUM780 系统配合，为服务器与存储系统之间构建冗余的数据链路，并实现多路径的负载均衡与故障自动切换。MPIO 是对现在通用的主机群集包的一个理想补充。这种组合通过平衡各组件的容错能力实现了高可用性环境的优化。MPIO 软件利用双 HBA 来提供自动的通道容错，也就提高了性能。

1.4.3 在线管理功能

NetStor SANManager 能够提供若干在线管理功能。

- ◆ 在线容量扩充

在线容量扩充是指对现有逻辑卷组的容量和磁盘设备数量的增加。同一时间内，允许最多两个磁盘设备加入到现有的逻辑卷组中，与此同时，逻辑卷组会将数据重新计算到新加入该组的磁盘设备上去。

◆ 在线逻辑卷扩容

这个功能允许你扩充现有逻辑卷的容量，当然该逻辑卷所在的卷组必须有剩余的空间来供逻辑卷扩容。

◆ 在线 RAID 级别迁移

在线 RAID 级别迁移允许你对一个逻辑卷组进行级别迁移。做在线 RAID 级别迁移时，首先要确定该逻辑卷组是否有足够的空间和适当的磁盘设备（RAID1 必须要有 2N 个磁盘设备）来支持在线 RAID 级别迁移。

◆ 在线 Segment 大小更改

一般情况下，在你创建逻辑卷时，Segment 的大小就根据逻辑卷的 RAID 级别和用途等参数固定下来。调整 Segment 的大小可以优化系统的性能。当你发现存储系统的性能有所下降时，就可以针对不同的逻辑卷更改它们的 Segment 的大小，使系统性能得到提升。

◆ 在线添加设备

NetStor iSUM780 中提供一个在线增加磁盘扩展柜的功能—HotScale，该功能允许一个满配磁盘设备的磁盘扩展柜加入到正在运行当中的 NetStor iSUM780 系统中，然后可以在线的进行逻辑卷组和逻辑卷的创建，这些操作不会影响现有数据。一旦新的逻辑卷被创建完成后，NetStor SANManager 就可以将这个新逻辑卷分配给主机使用。

◆ 性能监测和调优

NetStor SANManager 软件提供实时的存储系统性能监测，为系统性能调优提供依据。在性能监测列表中会纪录控制器、逻辑卷和整个存储系统的一些参数：整体 IOPS、读操作的百分比、CACHE 操作命中率百分比、当前的带宽（KB/sec）、最高带宽（KB/sec）、当前的 IOPS 以及最大 IOPS。这些性能监测记录可以以文件形式存放起来，以便随后分析。

◆ 在线微码升级

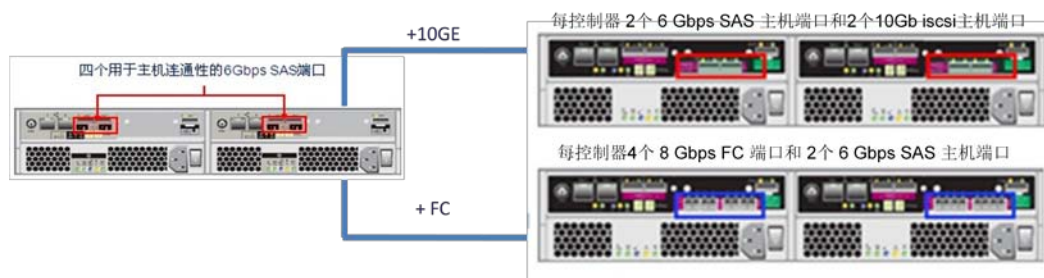
NetStor SANManager 软件支持控制器在线进行微码升级，这一操作不会影响数据访问。新的微码先写到第一个控制器的内存储器中，然后控制器重新启动。随后，微码又写入到第二个控制器中，再重启该控制器。只要主机端安装了 MPIO 或其它通道冗余软件，那么对存储系统微码升级就不会影响到主机对存储设备的访问。

1.5 NetStor® iSUM780 本地与全局性的热备援磁盘

NetStor® iSUM780 磁盘阵列支持本地与全局热备援磁盘两种模式。其中本地热备援磁盘的设置是针对某一个 RAID 的，一旦这个 RAID 中有磁盘出现故障时，为这个 RAID 指定的热备援磁盘会自动顶替上去，而如果其它的 RAID 出现硬盘故障时，本地热备援磁盘则不会进行接管。全局热备援是针对整个磁盘阵列的所有 RAID 的。在 NetStor® iSUM780 磁盘阵列中如果有磁盘失效的话，控制器会利用冗余的数据在 Hot Spare 盘上重建数据，这个过程是完全自动的，不需要人工干预。当失效的硬盘修理好以后，将它重新放置在系统中原来的位置，这时在 Hot Spare 盘上的数据就会自动复制到原来的硬盘上。在 NetStor® iSUM780 磁盘阵列中是没有热备援磁盘的数量限制的。通常情况下，Hot Spare 盘的容量要大于或等于系统中容量最大的硬盘。这种 Hot Spare 最大的好处是卷组位置、热备盘位置固定，不会因为重建而导致磁盘混乱，方便管理。

1.6 NetStor® iSUM780 磁盘阵列的连接设置

每个控制器有 1 个 SAS2.0 磁盘通道端口。 机型架构如下图所示：



6Gb JBOD 磁盘扩展柜是整个 NetStor iSUM780 存储系统中的容量“积木”。它以 2U 高度提供 24 盘位的存储密度，或者 4U 高度提供 60 盘位的存储密度，这在中高端存储系统中处于业界领先水平。6Gb JBOD 磁盘扩展柜通过一对冗余的 24Gbps 的 SAS2.0 链路连接至 NetStor iSUM780 主柜。

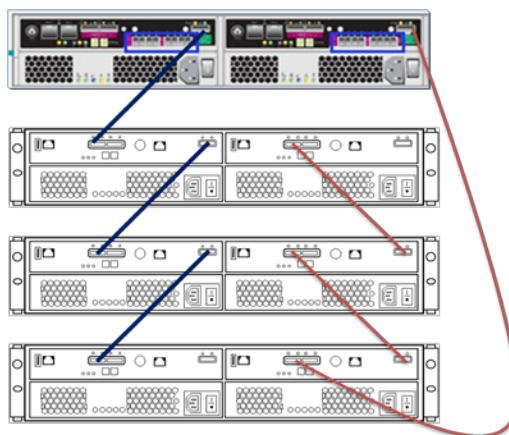
磁盘通道

磁盘通道是在磁盘阵列的控制器和扩展柜之间传送数据的通路。

ESM(environmental services monitor)

环境服务监控模块，扩展柜中监控部件状态的模块，还起到连接作用，在扩展柜和磁盘阵列控制器间传输数据，每个扩展柜有两个 ESM 模块。

iSUM780 目前最多可以在 16U 的空间里设计容纳 192 块 2.5" 硬盘。iSUM780 系列扩展 3 个柜子的链接拓扑如下图所示。这样的设计，在避免单个扩展柜故障导致系统整体故障的同时，各个通道还能均匀的分担数据访问 IO，从而使 iSUM780 一直提供均匀和平衡的性能。



1.7 NetStor® iSUM780 磁盘阵列支持的操作系统

支持的操作系统	Windows 2003/2008	IBM AIX
	Linux	HP-UX
	Novell NetWare	SUN Solaris
	VMware	SGI-IRIX

2. NetStor® iSUM780 磁盘阵列产品技术

2.1 可靠的配置信息保护

存储系统通过集合多颗磁盘驱动器，为主机提供高性能、高可靠、大容量的数据存储空间与服务，存储系统中的各项指标的配置都因具体的应用而不同，此配置关乎存储系统的可用性，甚至数据的安全性。

为了防止各种原因造成的存储系统本身的配置信息的丢失或被破坏对存储系统可用性和数据安全性造成的威胁或影响，同有飞骥NetStor iSUM780 系列存储产品采用NCOD³技术，

³ NetStor Capacity on Demand

将存储系统的配置信息复制在系统中的所有硬盘上的特定区域里，该区域称为NMspace⁴，它的大小约 512MB。

NCOD 技术的应用使得 NetStor iSUM780 可支持磁盘漫游和磁盘迁移技术，基于 RAID Group 的磁盘迁移到新的磁盘扩展单元中，仍然可以保证数据的安全性和可用性。

2.2 RDS 随机深条带技术

NetStor® iSUM780 提供随机深条带技术（RDS：Random Deep Stripe），可实现所有磁盘的全局虚拟化聚合管理。通过 7 项专利算法，可实现数据、冗余空间及保护信息的动态部署，将这些数据分片后均衡保存在磁盘池中的所有硬盘上，硬盘分片根据性能平衡动态实现重建、再分配，消除 IO 热点盘和性能瓶颈，消除重建对系统的性能影响，降低磁盘故障率。通过深度条带的随机存放和读取，最终实现存储系统重建速度极快、重建对性能影响极小、维护管理简单等传统 RAID 技术无法匹敌的优势。

2.3 SSD Cache 读加速技术

NetStor® iSUM780 可支持基于 MLC 或 SLC 的 SSD 固态硬盘性能加速技术，最大可以支持 5TB 的数据缓存扩展。在一个读取操作中，如果 Cache 读命中，数据则在 SSD Cache 上进行读取，如果 Cache 读未命中，数据则在后端传统 HDD 硬盘上读取。通过使用 SSD Cache 读加速技术，可使数据读性能提升 9 倍以上，明显提升存储阵列产品的性能表现。由于 SSD 只是处理数据，而不是从 HDD 中直接迁移数据，所以 SSD 的损坏并不会直接导致数据丢失。

2.4 存储分区功能

通过存储分区功能，iSUM780 可使接入的主机与被分配的逻辑卷（LUN）的映射关系得到有效的划分和保护，从而维持信息基础架构中数据服务的秩序与安全。

⁴ NetStor Metadata space

2.5 动态扩展与动态设定

为满足应用中容量扩展、部署调整 and 性能优化的需求，iSUM780 可在充分保证数据安全的前提下，透明地实现多种方式的在线式动态容量扩展，并且支持 RAID 级别的动态迁移技术。

2.6 SSD/SAS/NL SAS 分级存储

NetStor® iSUM780 支持可细分至同一箱体的分级存储技术，在同一个存储系统内支持高性能的 2.5" SAS 硬盘和低成本，大容量的 NL SAS 硬盘（具体详见产品规格表）。分级存储技术是根据数据的重要性、访问频率、保留时间、容量、性能等指标，将数据采取不同的存储方式分别存储在不同性能的存储设备上，通过分级存储管理实现数据客体在存储设备之间的自动迁移。数据分级存储的工作原理是基于数据访问的局部性。通过将不经常访问的数据自动移到存储层次中较低的层次，释放出较高成本的存储空间给更频繁访问的数据，可以获得更好的性价比。这样，一方面可大大减少非重要性数据在一级本地磁盘所占用的空间，还可加快整个系统的存储性能。

在分级数据存储结构中，磁盘可以根据其性能分为 SSD、2.5" SAS 磁盘、NL SAS 磁盘等多种，一般 SAS、SSD 等成本高、速度快的硬盘设备，用来存储经常访问的重要信息，而 NL SAS 硬盘作为成本较低的存储资源用来存放访问频率较低的信息。

分级存储的优点主要体现在以下两个方面：

- 减少总体存储成本

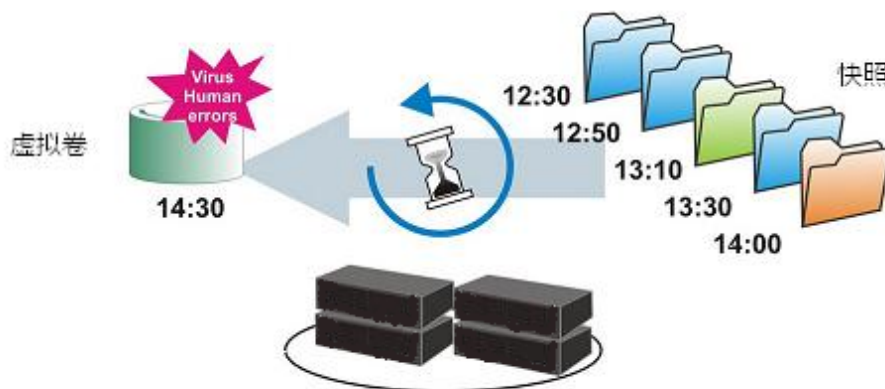
在传统的在线存储中，所有数据都存储在一线磁盘存储设备上，而由于绝大多数数据的访问率并不高，占住了大量宝贵的磁盘空间，在一定程度上是一种浪费。如果把这些数据转移到存储性能稍低的磁盘（如 NL SAS 磁盘），存储成本可得以大幅降低。

- 提高整体系统性能

由于绝大部分数据转移到下级存储设备上，那需要时刻保持在线的数据就少了，系统资源的占用也就少了许多，整体系统性能自然也就提高了。

3. 高级数据管理功能

3.1 快照技术



快照功能专为提供卷的时间点快照而设计。通过使用一个基于指针的资料库系统，快照功能是一种高效的基于存储的机制，它从设计上避免了在进行时间点处理时对 CPU 资源和 I/O 资源的需求。资料库的大小通常为源卷所使用的总容量的 20%（缺省设置）。这一比例是根据快照卷生存期间逻辑驱动器的期望活动量计算出来的。例如，每 6 个小时创建一次快照，那么这一 20% 的比例将允许在这 6 个小时期间对源卷进行 20% 的改变。不过，如果需要在超出正常寿命的时间内保留快照，那么可以动态对资料库进行扩展，使其拥有更多的存储容量。对于更新活动很少的逻辑驱动器，资料库的大小甚至还可以设置更低的比例。

数据快照是提供对逻辑设备在某个时间点上的映射的软件功能。它可以实现类似物理拷贝数据的效果，但所花费的时间相对物理拷贝却更短，所需的磁盘空间却可以更少，逻辑拷贝通常可以在数秒时间内完成，然后就释放源卷，进行正常工作。而物理拷贝操作在后台进行。当物理拷贝进行过程中，拷贝和被拷贝数据都能被客户应用使用。在 NetStor SANManager 中，使用快照功能创建逻辑快照卷可以为许多应用提供方便。例如备份应用中，我们可以先针对数据创建一个快照卷，然后将快照卷分配给备份服务器或本主机，由备份软件读取快照卷存储的数据，这样的备份操作不会影响原始数据的被访问性能。

快照可以用来进行查询、数据挖掘、后台分析、备份等。快照在加快数据库热备份的过程中非常有用，快照功能结合数据库代理可将热备份减少到数分钟，快照一旦完成，数据库将脱离热备份模式并恢复正常运行。在这以后，将使用快照卷将数据备份到离线介质或拷贝到其他介质，这将可以帮助缩短备份过程。

此过程中，控制器会创建一个物理卷称为快照数据存放卷，用来存放快照卷上指针数据和 COW⁵数据。当快照数据存放卷创建完成后，控制器的 I/O 操作又会正常进行了。然而，当逻辑卷上的数据要被改动时，控制器先将逻辑卷上被修改的数据拷贝到快照数据存放卷上，称之为 COW，对于相同的数据块来说，COW 只发生一次。由于快照数据存放卷上存放的只是每一次需要被改动的数据，所以其所需的空间要少于为所有数据创建物理拷贝所需要的空间。

在创建快照卷的时候，我们可以指定创建快照数据存放卷的策略，包括：相关的容量、周期、溢出等设置。在我们不需要使用快照卷时，可以先使其失效（注意不是将其删除），当需要再次对基本逻辑设备进行快照操作时，只需刷新原有的快照卷，这样就可以省去创建快照数据存放卷的时间，可减少对控制器 I/O 操作的影响。

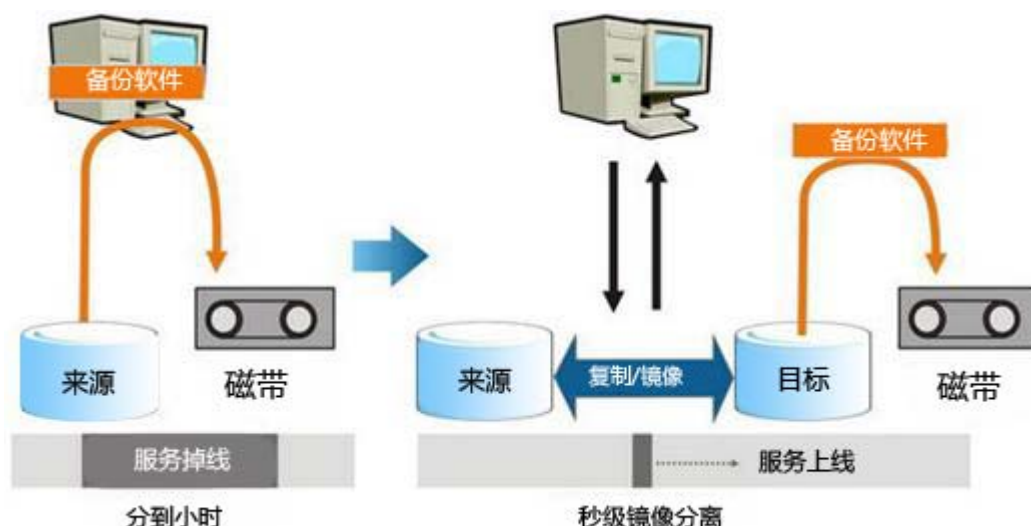
NetStor SANManager 可以监控快照数据存放卷空间的使用情况，如果空间使用率接近用户设定的空间大小时（默认的大小是基本逻辑设备的 20%），它就会向系统管理员告警。这时，系统管理员可以使用 NetStor SANManager 提供的动态扩容技术，扩大快照数据存放卷的容量。

3.2 卷复制/镜像技术

卷复制功能能够将一个卷的内容拷贝到另一个卷，这一功能完全在存储内部实现，不需依靠主机或应用资源。与快照功能不同，卷复制的大小与原始卷一样大或者更大。卷复制功能通常在创建源卷的时间点快照之后进行。这两种工具允许创建源卷的时间点拷贝或复制品，同时最大程度的减少对基本卷的影响。

每个 iSUM780 系统最多支持 16 个镜像对，客户可以在大量的应用中使用卷复制功能以按需应变的方式创建源卷完整拷贝的能力。这一能力是优化存储系统和应用性能的关键。作为一种优化工具，客户可以为提高性能或数据保护而使用卷复制功能进行数据移植。配置为阵列形式的卷在出现性能问题的时候可以使用 VCS 卷复制功能将一个或更多的逻辑卷转移到同一存储系统内部的另一个扩展柜上，这样可以减轻原始阵列上对源卷进行平衡的压力。与原始阵列相比，目标阵列还可以提供更大的性能空间，从而帮助平衡负载。

⁵ Copy On Write



为帮助防范单柜故障，可以使用 VCS 卷复制功能将数据从一个存储柜转移到另一个存储柜，从而为防治数据丢失提供了更多的手段。通过以不同的方式创建数据的第二份拷贝，可以帮助防范各种存储介质故障，并为实现数据恢复提供一份随时可用的数据拷贝。

当与快照功能配合使用时，卷复制功能可以为多种用途创建除备份之外的更多数据拷贝。一个快照映像的卷复制可以将时间点快照卷拷贝到一个不同的存储柜，从而帮助防止对新的卷的访问影响到原来的源卷。这样就可以在备份过程继续进行的同时，防止这种影响的发生。新的复制卷可用于多种用途，包括数据挖掘、应用测试，并且可以作为远程镜像的源卷。

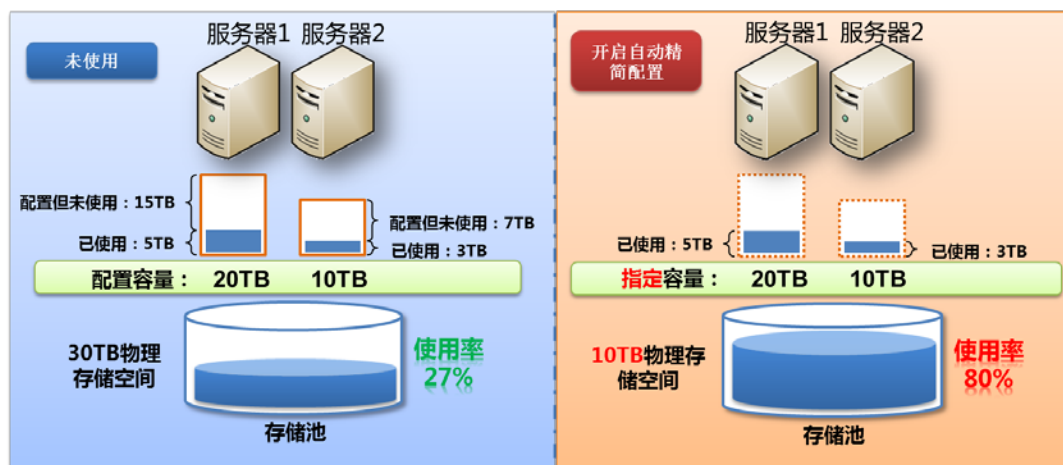
在数据库环境中，快照功能和卷复制功能一个非常重要的用途是通过检测时间点拷贝来发现任何介质故障（介质错误）和数据库不一致。数据库一致性检查可以发现原始数据库中尚未发现的问题，这样管理员就有机会在数据库崩溃之前修正任何可能导致崩溃的问题。此外，复制卷可以通过标准的数据库工具修正各种逻辑错误。例如，通过使用时间点快照提供的数据，可以修复原始数据库中被意外删除的数据表。

总而言之，卷复制功能提供了满足新的数据访问需求所需要的工具。

3.3 自动精简配置（Thin-Provisioning）技术

NetStor iSUM780 产品支持自动精简配置（Thin-Provisioning）技术，可以根据应用服务器实际所需要的容量，先分配一个虚拟的大容量空间，再根据实际应用多次少量的将真实物理空间分配给应用程序，当应用所产生的数据增长，分配的容量空间已不够的时候，系统会再次从后端存储池中补充分配一部分存储空间。

其原理如下图所示：



第三章 NetStor® iSUM780 产品规格

● iSUM780 主柜规格

产品系列		NetStor® iSUM780	
产品型号		iSUM780-2404FS11	iSUM780-2404WS11
控制器系统	控制器数量	2（双活控制器）	
	处理器类型	64 位 RISC 处理器	
	支持的 RAID 级别	0, 1, 3, 5, 6, 10	
	RAID 机制	XOR、P+Q 引擎	
	高速数据缓存	4GB - 8GB	
	缓存保护	BBU+Flash	
	主机接口类型	8Gb FC、6Gb SAS、10Gb iSCSI	
	主机接口数量	6Gb SAS x 4+8Gb FC x 8	6Gb SASx 4 + 10Gb iSCSI x 4
	扩展接口类型	6Gb SASx4 宽口	
	扩展接口数量	2	
	最大主机连接数	512	
	最大 LUN 数量	512	
磁盘系统	磁盘类型	SAS（2.5'）	
	支持的磁盘类型	2.5'企业级 SAS: 300GB@15K RPM、900GB@10K RPM、1TB@7.2K RPM 企业级 SSD:200GB(SLC/MLC)/800GB(MLC)	
	单机最大磁盘数量	24	
	系统最大磁盘数量	192	
	存储分区	8、16、32、64 或 128 个存储分区	
管理系统	中心化管理	中心化的图形管理软件	
	管理方式	RS232、WebGUI、NetStor SANManager、CLI、SNMP	
高级功能	多路径管理	支持 I/O 通道故障切换和链路负载均衡（Windows/Linux）	
	高级功能	支持增强型卷快照、卷复制、远程镜像、SSD 缓存加速、RDS 随机深条带技术、自动精简配置	
	其他功能	存储分区、后台介质扫描、RAID 级别在线迁移、LUN 在线扩容	
兼容性	操作系统支持	Windows、Linux、AIX、HP-UX、Solaris、Netware、IRIX	
机箱系统	电源模块	热插拔冗余电源，330W*2	
	机柜重量	26KG	
	散热模块	冗余热插拔	

	单柜尺寸	88mm H×482mm W×497mm D （2U 高/19 英寸宽/24 盘位）
环境规范	电气规范	电气参数：110 V AC ~240V AC（自适应）；50Hz~60Hz；
	温度指标	工作态 5° C~40°C
	相对湿度	工作态：8%~80%；存储态：10%-93%
	海拔高度	-100~+10000 英尺(工作)

● iSUM780 扩展柜规格

产品系列		NetStor® iSUM780	
产品型号		iSUM780-24J2SS11	iSUM780-60J2SS11
ESM 系统	支持的 RAID 级别	0, 1, 3, 5, 6, 10	
	扩展接口类型	6Gb SAS	
	扩展接口数量	2	
磁盘系统	磁盘类型	SAS(2.5')	SAS(2.5')/NL SAS(3.5')
	支持的磁盘类型	2.5' 企业级 SAS: 300GB@15K RPM、 900GB@10K RPM、1TB@7.2K RPM 企业级 SSD:200GB(SLC/MLC)/800GB(MLC)	2.5' 企业级 SAS: 300GB@15K RPM、 900GB@10K RPM、1TB@7.2K RPM 3.5' NL SAS: 2TB/3TB@7.2K RPM 企业级 SSD:200GB(SLC/MLC)/800GB(MLC)
	单机最大磁盘数量	24	60
	存储分区	随主模块支持	
机箱系统	电源模块	冗余热插拔冗余热插拔 240W 最大工作电流：5.40 A at 100 VAC； 2.25 A at 240 VAC	冗余热插拔冗余热插拔 1222W 最大工作电流：5.40 A at 100 VAC； 2.25 A at 240 VAC
	机柜重量	26KG	105.2KG
	散热模块	冗余热插拔	
	外形尺寸	88mm H×482mm W×497mm D (2U 高/19 英寸宽/24 盘位)	178mm H×482mm W×825mm D (4U 高/19 英寸宽/60 盘位)
环境规范	电气规范	电气参数：100 V AC ~240V AC（自适应）；50Hz~60Hz；	
	温度指标	工作态 5° C~40°C	
	相对湿度	工作态：8%~80%；存储态：5%-80%	
	海拔高度	-100~+10000 英尺(工作)	