

采用存储网络的战略和经济优势

概述

本白皮书的目的是帮助高级管理人员为他们的公司制定 IT 计划，并为他们提供必要的战略和经济依据，帮助他们有效地制定关于其存储网络计划的决策。

为了继续提高企业生产率和改善客户服务，大多数企业都在部署数据密集型应用，例如客户关系管理 (CRM)、企业资源规划 (ERP) 和电子邮件。这导致了信息和数据的迅速增长。因为这些信息和数据已经成为这些企业的命脉，所以一个健全的存储战略对于这些企业至关重要。选择一种能够集成相应的技术，满足用户对于多种应用的需求的统一架构已经成为企业确保对关键任务型应用的存储支持的关键。选择符合用户需要的技术有助于建立起一个优化的存储架构，确保资本和 IT 资源的充分利用。

存储网络 (SAN) 已经成为满足高层次存储需求的最佳解决方案。通常，SAN 可以消除 IT 经理的很多 (甚至全部) 顾虑，因为它们可以实现关键任务型数据的可管理性、可扩展性和有效部署。SAN 不仅可以提供先进的功能，还可以降低企业的整体运营成本 (TCO)，提供比直接附加存储 (DAS) 环境高得多的投资回报 (ROI)。

但是并不是所有 SAN 技术都一模一样。为了获得 SAN 部署所带来的优势，选择合适的供应商和 SAN 部署合作伙伴与选择 SAN 设备本身一样重要。下一代 SAN 技术必须支持集中的、有效的管理，智能化的 SAN 服务，一个真正强大的、灵活的平台，以及全球性的 365 x 24 x 7 服务和支持。任何一个不支持综合性选项的解决方案——无论它是针对于某种协议、供应商或者设备——将只能充当一种过渡性解决方案，在战略上和经济上的作用都相当有限。理想的 SAN 解决方案应当拥有一个强大的、高性能的架构，可以创造新的机会和选择方案，同时防止资源投资受到经济环境的意外波动和新技术市场采用率的变化影响。

一. IT 经理面临的难题


在 2002 年 4 月，思科系统公司在美国的三个主要城市召开了一系列讨论会。在探讨存储管理时，参加这些讨论会的 IT 经理提出了下面五个主要的“难题”：

从多个物理和虚拟位置管理大量不同类型的独立存储系统

对多个系统进行定期备份的复杂性和为意外的系统中断做准备的难度

无法共享存储资源，不能有效地利用子系统

缺乏能够有效管理存储资源的、高水平的存储专业人员

不知道在大量可选存储技术中如何选择合适的、可用和技术  其中包括光纤通道、iSCSI、FC over IP 和 Infiniband。

除了这些技术难题以外,IT 经理们还面临着因为目前的经济不确定性而导致的紧缩预算,以及部署和维护 DAS 和 SAN 的成本的不断提高,尽管物理存储的每 TB 平均售价(ASP)有所下降。因此,IT 项目面临着比以往任何时候都要严格的审查。

但是,无论经济环境如何恶劣和出现多少新技术,企业必须继续投资于能够支持特定业务目标和迅速产生 ROI 的 IT 项目。一个精心规划的、理由充足的存储战略将让企业可以更好地把握新的机遇,从而在不利的市场环境中脱颖而出。事实上,正确的存储投资会为企业带来持久的竞争优势。例如,某个不能在交易时间确保交易正常进行的经纪商会遭受严重的损失,在竞争中处于劣势。一个大型消费品零售商可能会因为存储容量不足而无法实时了解它的库存情况,那么它的成本将会高于那些部署了先进的存储配置和管理工具的竞争对手。这些工具可以跟踪库存流向,并将所有相关数据存储在一个便于访问的数据库中。

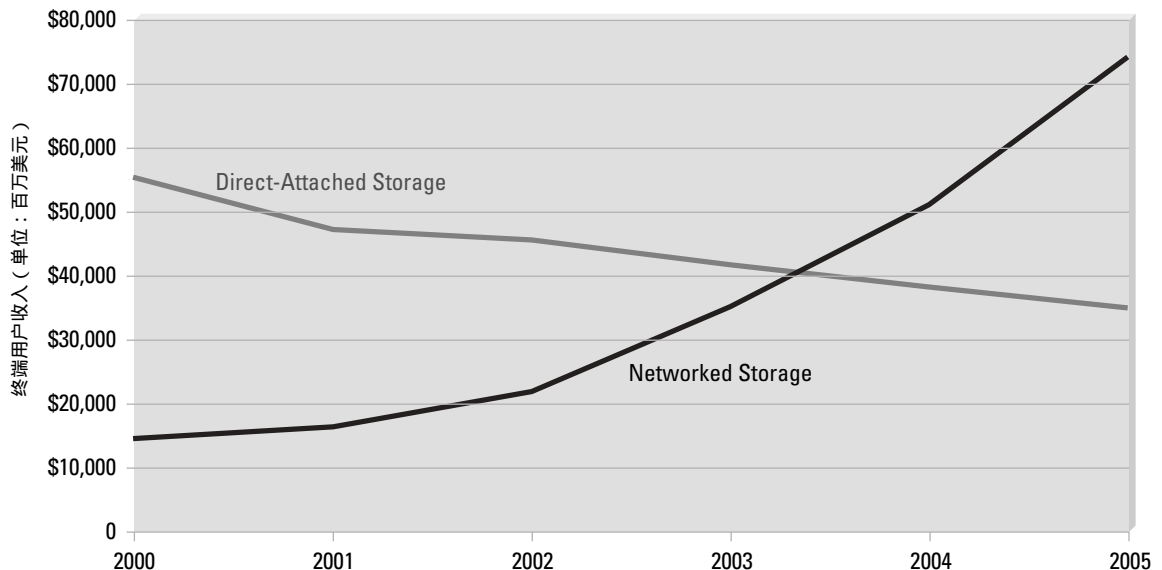
因此,存储战略的决策制定者不仅应当包括技术 IT 经理,还应当包括需要为企业资金获得更多战略和财务依据的业务和财务经理。

思科希望帮助 IT 经理评估不同的存储解决方案的成本和优势,并与他们一同将这些优势拓展到他们的企业的所有领域。思科认为没有任何一种技术适用于所有环境,所以思科研究了不同的传输协议的应用,以证明它们能够以一种互相补充的方式创建一个优化的、有效的存储架构。

二. 网络存储的发展和优势

随着 SAN 的不断发展,它的重要性日益提高,从而使所有企业都必须仔细评估它们在他们未来的存储环境中扮演的角色。根据 Gartner Dataquest 最近发布的一份报告,SAN 附加外部存储市场的规模将在 2005 年超过 220 亿美元,数据容量达到大约三百万 TB。图 1 包含了所有与存储有关的收入(磁盘、软件、服务、网络设备等),它表明了从 DAS 到 SAN 环境的不断加快的发展趋势,并且清楚地表明,所有 IT 经理都应当将 SAN 视为尽可能的存储战略。

图 1: 移植到网络存储



“2001 年全球磁盘存储系统” Gartner 2002

SAN 成为主要的高端存储选择方案的主要原因是它通常可以消除 IT 经理的很多（甚至全部）顾虑。它们可以实现关键任务型数据的可管理性、可扩展性和有效部署。

很多企业都已经测试并部署了实际的 SAN，很多行业分析家也研究了这些部署的实际优势。Gartner 和 WitSoundview 最近对大型企业的数据中心经理所做的一项调查表明，64% 的受访者都在使用或者部署 SAN。Aberdeen Group 所做的另外一项调查显示，已经安装了一个 SAN 的企业中有将近 60% 拥有两个或者更多独立的 SAN。这项调查还表明，80% 的受访者认为他们实现了部署 SAN 的主要目标。

总体而言，所有供应商案例分析和所有行业分析家的调查表明，SAN 部署与 DAS 环境相比具有下列优势：便于管理、可以提高子系统利用率、可以减少备份开支和降低 TCO。表 1 列出了 SAN 的一些主要优势，并注明了目前有哪些 SAN 调查报告了这些优势的证据。

表 1：SAN 的主要优势

	McKinsey/ Merrill Lynch	Aberdeen	Salomon Smith Barney	IDC	Forrester	HDS	Wit SoundView
资源共享	x		x	x			x
集中备份	x	x	x	x	x	x	x
存储整合	x	x	x	x	x	x	x
降低 TCO	x	x	x	x	x	x	x
提高可扩展性	x	x	x	x		x	
提高可管理性	x	x	x	x	x	x	x
更好的灾难恢复	x		x	x		x	
提高应用性能	x	x		x		x	
提高可用性		x	x	x	x	x	

“存储报告——客户观点和行业发展”；McKinsey & Co. 和 Merrill Lynch；2001 年 6 月

“存储网络（SAN）现状：2001”；Aberdeen Group；2002 年 1 月

“SAN 手册 3.0”；Salomon Smith Barney；2001 年 10 月

“EMC 信息存储基础设施可以降低成本、提升业务价值：案例综述”；IDC；2001 年 10 月

“征服存储市场”；Forrester Research；2001 年 3 月

“为存储网络增加投资回报并提供业务案例支持”；Hitachi Data Systems

“WitSoundview/Gartner Storage 2001 年会用户调查”；WitSoundview；2001 年 7 月

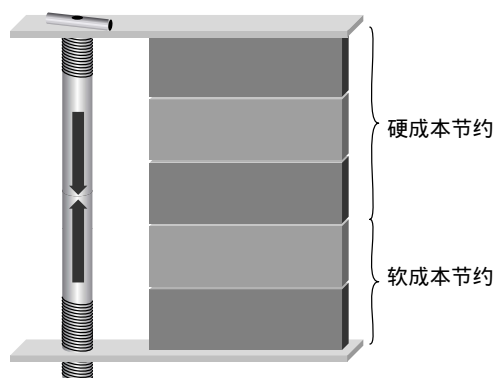
三 . 现有 SAN 的业务效用

除了降低 TCO 以外，表 1 中列出的 SAN 的所有优势都属于技术优势。例如，由于集中管理可以简化日常存储管理工作，所以 IT 经理能够感受到这种方式所带来的好处。但是，要真正地从技术和业务的角度证明 SAN 投资的必要性，必须说明它所能节约的具体成本，或者确定具体的竞争优势。尽管所节约的大量成本通常足以证明移植到 SAN 的必要性，但是其他一些比较难以量化的“软优势”可能会提供最具说服力的理由。

一笔正确的 IT 投资（及其所带来的正确的网络存储架构）应当有助于降低 TCO 和提高 ROI。本文中的 TCO 指的是一个项目的全部成本，包括前期的资本开支和项目期间（2 年、3 年等）的重复成本，而 ROI 是指用项目期间的平均预计现金流除以前期投资。

与 DAS 环境相比，SAN 具有三个主要的、可以量化的成本节约优势。这三项优势分别是降低管理成本、降低子系统成本和降低备份成本，它们有助于降低 TCO 和大幅度提高 ROI。此外，SAN 还具有两项更加有战略意义的优势，尽管可能不太容易量化，但是对于证明 SAN 部署的必要性来说可能更加重要，即高可用性和灾难恢复。

图 2：现有 SAN 的硬优势和软优势



管理成本

McKinsey 和 Merrill Lynch 最近所做的一项调查表明，SAN 解决方案的 TCO 通常不到 DAS 解决方案的一半，这主要是因为 SAN 可以节约大量的管理成本。这项调查发现，SAN 能够将用于存储管理员的预算从总成本的 47% 降低到 10% 以下。

之所以能够节约大量的管理成本，是因为 SAN 拥有一个用于监控、备份、复制和配置的简化的集中控制点，所以比 DAS 更加便于管理。这使得存储管理员可以管理更多的数据，让他们可以将更多的时间用于更加具有增值作用的活动。管理时间的缩短有助于减缓人员的增长速度，并最终降低必要的雇用率。

表 2 列出了多个调查报告的每个管理员在 SAN 环境中管理的数据容量的平均增长幅度。

子系统成本

SAN 可以在存储系统和设备之间建立任意 - 任意的访问和连接。因此，服务器可以更好地使用未被充分利用的子系统，因而整体的容量利用率也会提高。这有助于节约将来购买新的子系统的费用，因为每年需要添置的磁盘数将会大为减少。例如，

在 DAS 环境中，可用的数据存储空间的容量利用率通常可以达到 50%。因此，如果某个企业需要存储 20TB 的数据，它实际上必须购买 40TB 的磁盘。而目前的 SAN 可以将利用率提高到大约 70% 到 85%。这样同一个企业在上面对应的这种情况下可能只需要 24-29TB 的磁盘。对于发展非常迅速的企业来说，存储利用率的差异可能会迅速增大。

表 2 显示了很多调查报告的 SAN 环境的平均容量利用率。

备份成本

备份和恢复应用在 SAN 环境中更加便于运行。集中和整合备份功能有助于减少将来需要购买的磁带驱动器的数量（类似于减少购买子系统的开支的方式），并可以减少备份所需要的时间。

表 2 列出了多个调查报告的 SAN 环境所需要的磁带驱动器数量的减少幅度。

表 2：SAN 平均节约成本

	McKinsey/ Merrill Lynch	Salomon Smith Barney	HDS	Forrester	IDC	平均
可用的子系统容量利用率 (与 DAS 的 50% 相比)	85%	85-90%	90%	70-90%	85-90%	86%
TB/FTE (与 DAS 相比)	2-13 倍	5-10 倍	5-19 倍	NA	9 倍	9 倍
磁带驱动器的减少幅度 (与 DAS 相比)	驱动器数量 减少 50%	NA	NA	驱动器数量 减少 75%	NA	62.5%

“全职物理容量”



高可用性

SAN 使用户可以更加轻松地实现高可用性 (HA) 或者超过 99.999% 的正常运行时间。这对于在发生计划中的或者意外的系统中断时确保业务的连续性至关重要。从服务器到存储的多条冗余路径能够以一种方便的扩展方式在所有存储中实现自动的故障恢复。服务器可以连接到非常遥远的远程存储，从而克服传统的 SCSI 电缆限制。

光纤通道 DAS 部署和企业级存储的 HA 功能可以通过联网得到增强，从而可以在一个高度可扩展的架构中提供更加强大的 HA 功能。HA 网络不仅限于园区环境，还可以轻松地拓展到 WAN 部署，而光纤通道 DAS 则很难或者根本无法做到这一点。

高可用性非常重要，因为系统每中断一分钟，都会导致企业遭受严重的损失。对于依靠电子商务获得所有收入的企业来说，企业系统因为存储故障而导致的中断将会直接造成收入减少。损失的金额可能会达到几百万美元，具体取决于企业或者应用的类型。表 3 列出了各个行业和公司因为系统故障而遭受的平均损失。

表 3：停机成本

每小时的成本	
金融证券	650 万美元
信用卡授权	260 万美元
家庭购物	10 万美元
目录销售	9 万美元
机票预订	9 万美元
远程订票	7 万美元

资料来源：光纤通道行业协会

即使对于非商务交易而言，也需要 365 × 24 × 7 地访问相关的客户信息，例如航班预订日程等。如果客户无法获得相关信息，交易将会被推迟，而企业的客户满意度和品牌形象也会受到损害。员工的生产率将会大幅度下降，从而不仅会因为系统不稳定而损失大量时间，而且还要用额外的时间和资源来让系统重新投入运行。IT 不再只是一种辅助性的功能。它已经成为一种关键的业务职能和一种核心的竞争力。

灾难恢复和业务连续性

SAN 可以提供更高的灵活性和更加强大的灾难恢复 (DR) 计划。通过克服直接附加环境的地理限制，SAN 不仅可以远程复制一个存储子系统，还可以复制整个数据中心。SAN 的高可用性不仅意味着系统可以一直可用，还意味着所需要的带宽可以按需提供。

Network World 最近所做的年度 IT 开支调查表明，36% 的受访者计划在 2002 年增加灾难恢复计划方面的开支。很多公司计划建立完全冗余的独立网络。例如，很多华尔街投资公司都在它们的曼哈顿总部设有一个数据中心，并在某个远程地点（例如布鲁克林或者新泽西）设有一个备份数据中心。主网络和备用网络之间的故障恢复可以在几个小时内完成，即使在主网络完全失效的情况下。如果没有网络存储功能，在如此短的时间内恢复一个完全可用的网络几乎是无法想象的。

四．利用先进的智能特性提高 ROI

显然，使用 DAS 环境的企业有足够的理由转向 SAN 部署。但是，大部分分析家的数据都显示，到目前为止，只有不到 30% 的存储系统移植到了 SAN。本文提及的很多报告调查了一些大型企业的数据中心经理，例如那些拥有最大、最重要的关键任务型存储需求和最多的存储预算的管理人员，以及那些最有可能试用先进的存储技术的人员。即使对于这些“早期试用者”，WitSoundview 的报告表明，49% 的受访者认为他们在整合其 SAN 组件时遇到了比想象中大得多的困难（例如互操作性），同时还有 49% 的受访者表示 SAN 部署所用的时间超出了他们的估计。然而，尽管存在这些障碍，没有一个受访的经理对部署 SAN 的决策感到后悔。

* 在发生灾难时确保业务连续性”；光纤通道行业协会；<http://www.fibrechannel.com/technology/index.master.html>

从这些调查可以得出一个非常明显的结论，即目前的 SAN 技术为部署它们的企业带来了巨大的好处，也是那些具有高水平存储需求的企业目前最佳的存储选择方案。但是，它仍然有很多方面需要进一步改进。的确，并非所有的 SAN 技术都一模一样。为了获得 SAN 所带来的优势，选择合适的供应商和 SAN 部署合作伙伴与选择 SAN 设备本身一样重要。下一代 SAN 技术必须支持集中的、有效的管理，智能化的 SAN 服务，一个真正强大的、灵活的平台，以及全球性的 365 × 24 × 7 服务和支 持。任何一个不支持综合性选项的解决方案——无论它是针对于某种协议、供应商或者设备——将只能充当一种过渡性解决方案，在战略上和经济上的作用都相当有限。理想的 SAN 解决方案应当拥有一个强大的、高性能的架构，可以创造新的机会和选择方案，同时防止资源投资受到新技术市场采用率的意外变化的影响。

目前，SAN 的很多 ROI 潜力都没有被发挥出来，尤其是在企业开始扩展规模时。客户目前之所以不能通过大规模的 SAN 部署获得充分的 ROI 优势，主要是由于下面四个原因：

有限的可扩展性：大部分交换机和控制器都具有低吞吐量的架构和相对较低的端口密度。例如，通过将几个机箱堆叠在一起，通常可以建立起 128 端口的矩阵。多达 20% 的交换机端口会被“浪费”在交换机间链路（ISL）上，为一个 200 端口的 SAN 堆叠足够多的交换机最终会成为一场连接噩梦。而且，用户无法隔离流程或者流量，以实施和管理一个真正大规模的 SAN。

缺乏真正有用的管理工具：本文所介绍的管理员效率的提高通常主要适用于小规模 SAN 部署。随着所管理的数据量的不断增加，部署和监控 SAN 可能会变得非常复杂。大型数据网络中使用的复杂管理工具并不适用于存储领域。因此，建设和管理一个大规模的 SAN 非常困难，而且为 MAN 或者 WAN 集成提供无缝的 SAN 几乎是不可能的。

单一的传输方式：目前几乎所有的 SAN 都采用一种传输方式：光纤通道。这限制了可以集成的存储的容量，因为高昂的连接成本导致很多中端主机无法建立连接。

有限的互操作性：目前的所有 SAN 交换产品都只能在其他设备中提供有限的功能（如果有的话）。由于缺乏足够的灵活性，客户不得不只使用一个供应商的产品，从而提高了成本，限制了功能。

思科新推出的 Cisco MDS 9000 系列多层控制器（Director）和光纤通道交换机的设计目的是克服当前 SAN 技术的限制，让客户可以迅速地对未来的技术变革做出反应。Cisco MDS 9000 可以帮助客户建立满足其技术需求的、可以帮助他们增加收入的小型或者大型 SAN。

Cisco MDS 9000 系列包括 Cisco MDS 9500 系列多层控制器和 Cisco MDS 9216 多层光纤通道交换机，可以提供一套全面的产品线，满足各种规模和架构的存储网络的需求。

如需了解更多关于 Cisco MDS 9000 系列的信息，请访问：<http://www.cisco.com>。

思科存储网络中文网站：<http://www.cisco.com/global/CN/networking/storage/index.shtml>

图3表明，Cisco MDS 9000 系列不仅可以为您提供现有 SAN 的所有优势，还可以在现有 SAN 技术的基础上进一步降低 TCO 和提高 ROI。

Cisco MDS 9000 模块还可以用在任何一个 Cisco MDS 9000 机箱中，这样当用户需要做任何改动时，只需要升级或者购买机箱即可。同样，当思科推出新的模块时，用户只需要购买这些模块，从而可以保护用户对机箱和处理器模块的投资。

简单的自动化管理

Cisco MDS 9000 系列是一个可以通过所有管理接口提供对所有交换机功能的管理访问的存储网络平台。Cisco MDS 9000 的一套基于策略的管理工具，及其思科和领先的第三方网络管理平台的无缝集成，都使得 Cisco MDS 9000 成为业界最便于管理的 SAN 平台。

此外，思科通过为 SAN 提供一套新的智能化网络服务发挥了它在大型数据网络方面的专业优势。尤其需要指出的是，思科的解决方案在大型 SAN 管理、高级安全和分析 / 调试方面提供了很多新功能。这些功能是通过每个 Cisco MDS 9000 模块中内嵌的、先进的专用集成电路 (ASIC) 技术实现的，其中的一些比较显著的功能包括：

虚拟 SAN

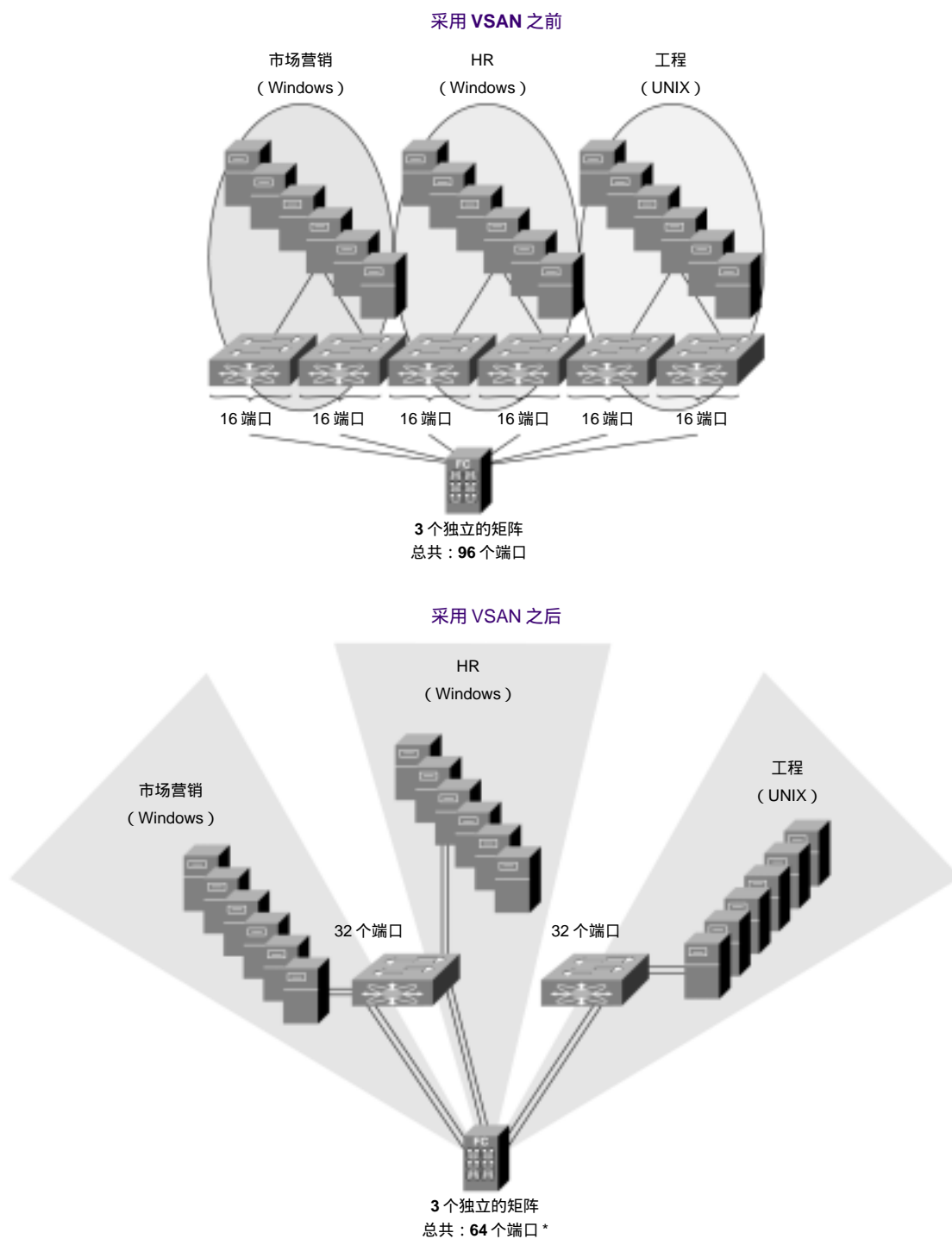
思科通过推出虚拟 SAN (VSAN) 功能实现了对大型 SAN 的更加有效的、安全的管理。VSAN 是一种用于在光纤通道交换阵列中实现更高安全性和可扩展性的机制。VSAN 可以在物理上连接到同一个交换阵列的设备之间提供隔离，从而可以在一个共同的物理基础设施上创建多个逻辑 SAN。

与物理上相互隔离的 SAN 相比，VSAN 可以提供更高的灵活性。将一个设备从一个 VSAN 转移到另外一个只需要在端口级别进行配置，而不需要进行物理移动。与分区相比，VSAN 可以在数据帧传输的每个步骤上加强控制，而不是仅仅在交换阵列边缘进行控制，从而可以为流量的隔离提供一种更加完整的机制。

交换阵列服务的 VSAN 分隔可以将交换阵列重新配置和错误限制在某一个 VSAN 中，从而可以大幅度降低网络的不稳定性。如果某个交换阵列功能，例如交换阵列最短路径优先 (FSPF) 协议发生了故障，故障的影响只限于该 VSAN，而不会对交换阵列中的其他 VSAN 产生影响。VSAN 还可以在不同的 VSAN 之间提供与物理隔离的 SAN 相同的隔离。流量不能穿越 VSAN 边界，而设备也不能位于多个 VSAN 中。VSAN 的这种属性对于服务供应商环境非常重要，因为这种环境必须确保不同客户之间的完全隔离。因为每个 VSAN 分别运行自己的交换阵列服务，所以每个 VSAN 都拥有自己的分区服务器、名称服务器和 FSPF，并可以用与没有 VSAN 功能的 SAN 一样的方式进行分区。

VSAN 可以让客户将一些不能充分利用端口的、物理上隔离的交换机基础设施整合成一个物理基础设施，并将其作为一个统一的逻辑设备进行管理，从而可以节约大量的资金。这种统一的基础设施不仅更加便于管理，而且整体而言它占用的端口数更少。图 5 显示了 VSAN 整合网络基础设施的方式。在左侧，我们可以看到目前必须在三个不同的交换机组中建立三个不同的交换阵列，从而导致每个交换机上都有一些端口未被使用（由于不灵活的交换机端口数）和一些没有被充分利用的子系统端口。在右侧，我们可以看到通过 VSAN，三个不同的交换阵列建立在同一组交换机上。为所有主机采用最佳的交换机端口数使得客户可以少购买 32 个端口。

图 5：利用 VSAN 整合网络基础设施



* 注意：在实际部署中，所有服务器都与两个交换机建立双重连接，但是不会增加端口数。

高级安全性

下列功能可以在任何时候自动地提供完整的网络安全性，释放 SAN 管理员的监控时间，确保 24 × 7 的可用性：

基于角色的访问：利用 64 个可定制的角色提供安全的 SAN 管理，这些角色适用于命令行接口（CLI）、简单网络管理协议（SNMP）和思科交换阵列管理器访问

安全管理协议：支持安全套接字层（SSH）、加密文件传输协议（SFTP）和 SNMPv3，并且可以利用 IP 安全封装安全协议（ESP）获得光纤通道 ESP（FC-ESP），进而支持安全交换机控制协议

完整的远程访问拨入用户服务（RADIUS）支持：实现交换机和 iSCSI 主机身份认证

分析和调试

下列功能使 SAN 管理员可以更加轻松地监控 SAN，并可以自动发现和消除网络中的故障：

FC Traceroute：让管理员可以检测到某个特定目的地的路径和每条延时。

SPAN（交换端口分析工具）：将从一个源端口发出的流量镜像到一个 SPAN 目的地端口，以便分析；SPAN 让售后服务人员可以在不中断所分析的端口的正常服务的情况下分析交换机流量

思科阵列分析工具：让售后服务人员可以在不使用价格昂贵的硬件协议分析工具的情况下，进行全面的协议分析；管理员可以迅速地从远程诊断协议级问题，并通过 IP 网络将路径信息远程发送到某个接收工作站

故障通告（Call Home）：主动地将交换机问题通知某个指定的服务联系人；所有交换机都会获得“Call Home”功能的持续监控，它可以检测故障，发送警报和相关的故障信息；联系人可能是思科技术支持中心，客户选择的某个第三方服务机构，甚至是某个内部的 IT 联系人员。

所有这些功能可以节约 SAN 管理员的宝贵时间，将他们所能管理的数据增加三到五倍。即，如果某个管理员利用现有的技术每天可以维护 10TB 的存储，那么他或她在采用了 Cisco MDS 9000 平台以后，每天可以管理 30 到 50TB 的存储。这可以直接降低管理成本，因为它有助于减少网络维护人员的数量。大多数 IT 部门都面临的缺乏高水平光纤通道 SAN 专家的问题迎刃而解，而它所节约的大量工作时间也有助于减缓人员增加的速度，最终可以降低企业所需要的雇用率。

网络托管的存储应用

Cisco MDS 9000 系列可以为托管基于网络的高级存储应用提供一个强大的平台。例如，思科使 Cisco MDS 9000 平台可以支持存储行业的领先厂商提供的、业界最佳的、基于网络的卷管理解决方案，从而确保了与客户现有的存储策略的兼容性。

基于网络的卷管理应用与 Cisco MDS 9000 架构高度集成，并对其进行了专门的优化，因而可以提供最佳的性能。

思科基于存储网络的卷管理可以整合所有可用的存储，跨越各种连接、磁盘阵列设备和操作系统边界，克服底层存储的物理限制，同时利用底层存储特有的性能和可用性。利用基于网络的卷管理，存储管理员可以提供符合企业应用需要的存储等级。基于网络的卷管理可以将复杂的磁盘冗余阵列（RAID）结构整合成一个统一的虚拟逻辑设备号（VLUN），甚至跨越多种不同的存储。像远程复制和快照复制这样的服务可以提供最高等级的业务连续性和灾难恢复。

思科基于网络的卷管理让存储管理员可以从一个中央控制台利用一个简单的图形用户界面（GUI）或者一个功能强大的 CLI，集中管理多种存储。基于策略的存储服务让存储管理员可以根据业务应用、位置、部门或者其他业务特性自动地设置存储。存储管理员能够设定各种用于管理特定域的系统管理员权限，让多个系统管理员可以只为他或者她所分配的域执行日常的存

储管理任务。这让系统管理员可以不受限制地控制日常的存储操作，同时为存储管理员提供规划和容量管理工具。

思科基于网络的卷管理让管理员可以更加有效地管理和分配不同类型的存储资源。此外，它还有助于提高存储的利用率，因为未被充分利用的磁盘现在可以迅速方便地分配给网络上的其他服务器。

高性能

Cisco MDS 9000 系列是市场上性能最高的光纤通道平台。它的可用交换带宽共达 1.44Tbps，交换能力高达 1000Mbps。在每个机架上，Cisco MDS 9000 系列可以提供高达 8.4Tbps 的交换带宽，而最接近的竞争产品的带宽只有 3.6Tbps ——性能高出两倍以上！

就 ROI 而言，更高的吞吐量和性能可以在技术发生变化和带宽需求增加时保护客户的 SAN 投资。例如，当光纤通道的带宽增加到 10Gbps 时，Cisco MDS 9000 系列产品可以很方便地升级，因为 Cisco MDS 9000 的交叉矩阵背板(Crossbar)已经能够支持这种需求。大多数竞争对手的产品在每次带宽提升时都需要进行全面的升级，这会导致更多的设备成本，更重要的是，这会导致系统的大规模中断。

此外，在今天的存储网络中，只有极少数 1Gb 光纤通道得到了充分的利用。通常，连接到某个应用服务器的链路的利用率只有 20% 到 30%。这是对价格昂贵的光纤通道交换机端口的严重浪费。另一方面，存储子系统需要更高的带宽。通常一个存储接口会连接四到八个应用服务器。这样的连接方式可以将 1Gb 链路的利用率提高到 80% 到 90%。

Cisco MDS 9000 平台提供了两个具有不同性价比的线路卡模块，它们可以优化带宽的利用率。DS-X9016 模块拥有 16 个端口，每个端口与交叉矩阵之间都有专用的 2Gbps 带宽。这可以实现出色的性能。这种线路卡专门针对高带宽链路而设计，例如存储子系统接口、高带宽应用服务器接口和 ISL。DS-X9032 拥有 32 个端口，分别被分为四端口的“端口组”。每个端口组共享到交叉矩阵的 2.5Gbps 带宽。这种带宽优化为连接带宽较低的设备（例如普通的应用服务器或者磁带驱动器）提供了一种经济有效的方法。

高可用性

Cisco MDS 9000 是业界最强大的高可用性平台。通过很多创新的硬件和软件功能，思科确保了用户始终能够获得最大限度的带宽。

Cisco MDS 9000 平台中没有单点故障，下列所有组件都可以热插拔：

- 模块化线路卡
- 双电源
- 双处理器模块（Supervisor）
- 双交叉矩阵（Crossbar）
- 双段外（OOB）管理通道
- 双系统时钟
- 装有九个独立风扇的风扇盘

软件的很多功能也让用户可以从任何类型的故障中迅速地、无缝地恢复：

处理器模块之间的全状态故障恢复：让不断监控状态信息的备用处理引擎在主处理器发生故障时无缝地接替任务

可重启的软件流程：让不断监控所有软件流程的处理器模块可以重启一个发生故障的流程，而不中断交换机的流量传输

不中断的软件升级：让客户可以在交换机上载入和启用新的软件，而不需要中断 SAN 的流量

以太网接口上的虚拟路由器冗余协议（VRRP）：防止用于段内管理的主交换机发生故障

端口通道：最多可以将 16 个独立的物理连接整合起来，创建一个统一的逻辑 ISL。物理链路可能位于交换机的任何一个线路卡的任何一个端口上，因此不仅可以防止链路故障，例如电缆中断或者小型可插拔（SFP）接口故障，还可以防止 ASIC 和线路卡故障

Cisco MDS 9000 系列可以提供业界最全面的高可用性功能集，可以实现对关键任务型数据的不间断访问。

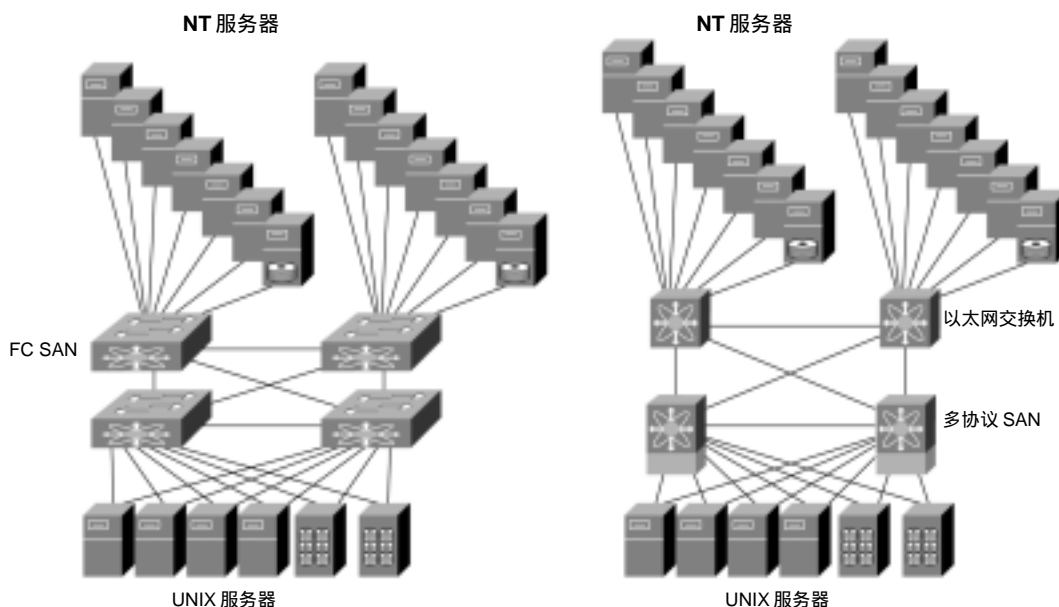
协议和传输优化

Cisco MDS 9000 系列能够支持多种网络传输方式。目前支持的两种网络传输方式是光纤通道和以太网。Cisco MDS 9000 还能够支持多种存储和存储网络协议，例如 SCSI、光纤通道、基于光纤通道的 IP 协议（IPFC）、FCIP 和 iSCSI。

在一个灵活的平台上采用多种传输方式可以带来两个重要的好处。首先，无论客户的需求如何变化——无论是转向光纤通道还是 IP——Cisco MDS 9000 都可以保护客户在基础设施中所做的大量投资。机箱、处理器和电源等将继续保持不变，唯一需要的改动是升级线路卡模块。这使得思科可以比市场中的其他供应商更快地对技术发展趋势或者客户环境的变化做出反应，从而节约客户的时间和资金。

第二个重要的好处是协议/传输优化。例如，在同一个平台上，客户可以通过光纤通道将高端的关键任务型服务器连接到存储，同时通过经济有效的 iSCSI 将中端 NT 服务器连接到存储。因为很多服务器并不需要光纤通道的先进性能和功能，所以它们可以采用更加经济的 iSCSI 连接。iSCSI 能够以不到光纤通道一半的成本，将 SAN 的优势拓展到服务器。图 6 显示了怎样利用从 Cisco MDS 9000 的 IP 存储服务模块分别连接到快速以太网交换机，将主机连接到一个光纤通道 SAN。但是，两个在物理上完全独立的环境（IP 和 FC）仍然可以作为一个统一的管理基础设施进行管理。

图6：用于 NT 服务器的光纤通道和 iSCSI 连接的比较



服务和支持

对于 Cisco MDS 9000 平台，思科可以在客户 SAN 的整个生命周期提供支持服务——从最初的设计，长时间的部署支持，制定“最佳实践”操作标准，规划未来的网络增长，到适应存储需求的增长。思科可以为客户提供一套完整的咨询服务，帮助他们充分地利用网络和优化他们的投资。除了 Cisco SMARTnet™ 服务提供的“业界最佳的”中断/恢复支持，思科的 SAN 高级服务还可以让 SAN 的客户与思科的专家联系，他们目前正在帮助客户建立全球规模最大、最具“关键任务性”的 SAN。服务将通过一个为期一年的合同，以一个涵盖整个生命周期的服务包提供，思科专家将在您的网络设计、部署、使用和规划过程中提供重要的技术支持。思科还将提供一些单独的服务，以帮助客户弥补特定领域中的资源或者技术不足。

表 4 中列出的这些服务将缩短规划和设计时间，并有助于降低运营成本和缩短维护时间。最重要的是，由于主动的、面对面的咨询和监控服务，思科的服务可以缩短用户用于部署 SAN 的时间，从而让他们可以比使用其他供应商的产品更快地获得本文所介绍的各种好处。

表 4：思科高级支持服务

服务	活动
SAN 客户需求和性能评估	SAN 客户需求和性能评估
SAN 移植计划评估	关于现有的存储网络基础设施向新的设计移植的适用性、方便性和不足的评估和建议，或者制定一个计划，确保网络可以随着存储需求的不断增长而拓展。
SAN 设计评估	设计评估和辅助。
SAN 设计验证	帮助客户制定一项测试计划，在客户的实验室中验证所提议的设计的关键特性； 远程辅助和执行测试计划
SAN 部署计划	评估客户的部署计划和 M&P；提供关于配置的建议，以及借鉴思科的“最佳实践”
SAN 远程部署支持	远程支持，用于在 SAN LAN/WAN 的部署过程中迅速解决问题
SAN 硬件和软件建议	关于网络以后的移动、扩展等问题的应用软件建议
SAN 长期性能优化和升级支持	预防性分析和解决方案，用于解决运营问题；思科工程师可以帮助客户解决长期存在的网络故障的根本问题，不断地改进网络应用的性能和利用率
SAN 计划维护支持	在预先确定的维护活动期间提供待命支持
SAN 知识传授	为客户所定义的领域中的关键人员提供 TOI（知识教授）课程。

总结

IT 决策者们肩负着为网络的未来和他们的存储架构的未来制定计划的重任，这将帮助他们的机构实现业务目标。越来越多的人开始认识到，他们不能独立地选择针对某个 IT 基础设施领域的技术。必须考虑到架构的每个新的部分所产生的端到端影响，以确保无缝的性能、互操作性、支持和服务。这将促使很多管理人员只有等到某项技术获得验证，并被普遍使用之后，才愿意投资于这项技术。但是，如果一个 IT 基础设施真的具有竞争优势，那么机构必须确定它能够在技术生命周期中的哪一个特定时间，以最小的风险获得最大的好处。将风险降低到零并不会带来最佳的战略性投资。而且，只有比竞争对手更快、更好地采用和集成新技术才能真正地获得竞争优势。

由于存储需求以每年递增的速度不断增长，语音、视频和数据在网络上的迅速增加，以及日益紧缩的 IT 预算促使企业制定最优的技术投资决策，现在无疑是部署先进的下一代 SAN 技术的最佳时机。思科深入地了解了第一代 SAN 的不足，并将智能化网络服务集成到了一个与协议无关的、灵活的平台中，这个平台可以无缝地集成 SAN、LAN、MAN 和 WAN 连接，为客户提供一个完整的、端到端的存储网络解决方案。

如需详细了解下一代 SAN 的优势和 SAN 部署的具体 ROI 的计算方法，请联络思科，或者经过授权的思科销售合作伙伴，或者请访问：<http://www.cisco.com> 以及思科存储网络中文网站：<http://www.cisco.com/global/CN/networking/storage/index.shtml>



思科系统（中国）网络技术有限公司

北京

北京市东城区东长安街1号东方广场
东方经贸城东一办公楼19~21层
邮编：100738
电话：(8610)65267777
传真：(8610)85181881

上海

上海市淮海中路222号
力宝广场32~33层
邮编：200021
电话：(8621)33104777
传真：(8621)53966750

广州

广州市天河北路233号
中信广场43楼
邮编：510620
电话：(8620)87007000
传真：(8620)38770077

成都

成都市顺城大街308号
冠城广场23层
邮编：610017
电话：(8628)86758000
传真：(8628)86528999

如需了解思科公司的更多信息，请浏览<http://www.cisco.com/cn>

2003年思科系统（中国）网络技术有限公司北京印刷，版权所有。

2003 ©思科系统公司版权所有。该版权和/或其它所有权利均由思科系统公司拥有并保留。Cisco, Cisco IOS, Cisco IOS标识, Cisco Systems, Cisco Systems标识, Cisco Systems Cisco Press标识等均为思科系统公司或其在美国和其他国家的附属机构的注册商标。这份文档中所提到的所有其它品牌, 名称或商标均为其各自所有人的财产。合作伙伴一词的使用并不意味着在思科和任何其他公司之间存在合伙经营的关系。