

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

Cisco® MDS 9000 系列 SAN OS 是作为支撑软件，为屡获大奖的 Cisco MDS 9000 系列多层交换机的提供了强大的功能和能力。SAN-OS 是专为存储局域网 (SAN) 设计的，它继承了 Cisco IOS® Software 的传统，能够建立具有极高可靠性、可扩展性、性能和功能的战略性 SAN 平台。

除具有市场上存储局域网交换机的所有一般特性外，SAN-OS 还提供了许多独特的功能。它不但能降低 Cisco MDS 9000 系列的总拥有成本，还能缩短投资回报 (ROI) 的周期。

灵活性和可扩展性

SAN-OS 是可以扩展、高度灵活的企业 SAN 平台，因为它具有以下特性：

所有平台使用统一的软件

SAN-OS 能够运行在从多层矩阵交换机到多层导向器的所有 Cisco MDS 9000 系列交换机上。由于思科系统®公司在整个产品系列中使用了统一的基础系统软件，因而能够在 Cisco MDS 9000 系列上提供一致、可以扩展且相互兼容的特性。

多协议支持

除支持光纤通道协议 (FCP) 外，SAN-OS 还在同一个平台上支持 IBM 光纤连接 (FICON)、IP 小型计算机系统接口 (iSCSI) 和基于 IP 的光纤通道 (FCIP)。利用 Cisco MDS 9000 系列中本身具备的对 iSCSI 的支持，客户能够将各种服务器的存储聚合成 SAN 上的共享存储池。其本身所具备的对 FCIP 的支持使客户能够充分利用 IP 网络中的原有投资，为光纤通道及 FICON 环境提供经济有效的业务连续性解决方案。利用 SAN-OS 多协议支持，客户可以更好地利用企业资源，降低成本。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 1 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

虚拟 SAN

虚拟 SAN (VSAN) 技术将一个物理的 SAN 划分为多个 VSAN。Cisco MDS 9000 系列交换机是市场上通过交换机硬件支持 VSAN 的第一款 SAN 交换机。利用 VSAN 功能，SAN-OS 可以从逻辑上将一个大的物理矩阵划分成多个相互隔离的独立环境，从而提高光纤通道 SAN 的可扩展性、可用性、可管理性和网络安全性。对于 FICON，VSAN 能够帮助真正实现硬件层次上的 FICON 和开放系统的隔离。

每个 VSAN 都是逻辑上和功能上独立的 SAN，各自拥有自己的一套光纤通道网络服务。这种矩阵服务的分隔，能够将矩阵的重配置和错误隔离在一个单独的 VSAN 内，因而能够大大降低网络的不稳定性。VSAN 提供的严格的流量隔离功能，确保将某个 VSAN 内的控制流量和数据流量控制在特定的区域内，从而提高了 SAN 的安全性。VSAN 能够在不降低可用性的前提下，在公共的架构下实现了相互隔离的 SAN 岛，大大降低了成本。

用户可以创建限于对某几个 VSAN 进行管理的管理员角色。例如，可以创建一个矩阵管理员角色，用以负责配置整个平台上的功能，而其它角色则只能配置和管理某几个 VSAN。利用这种方式，可以按照交换机端口或相连设备的全局名称 (WWN) 建立 VSAN 的成员关系，将用户的操作的影响限制在某个 VSAN 内，从而减小了人工错误带来的影响，改善了大型 SAN 的可管理性。

VSAN 还支持在通过跨 FCIP 链路的两个 SAN 间建立，从而将 VSAN 扩展到了远端设备。另外，Cisco MDS 9000 系列还提供了 VSAN 中继，因而使交换机间链路 (ISL) 能够在同一条物理链路上传输多个 VSAN 的流量。

VSAN 间路由

利用 VSAN 间路由，可以在位于不同 VSAN 上的源端和目的端之间实现数据传输，而不需要将 VSAN 合并成一个逻辑矩阵。光纤通道控制流量不会跨 VSAN 传送，源节点也不会访问 VSAN 间路由指定资源以外的任何其它资源。这种方式允许方便地实现对于磁带库等宝贵资源的共享。另外，还可以将 VSAN 间路由与 FCIP 配合使用，建立更加有效的业务连续性和故障恢复解决方案。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 2 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

智能网络服务

SAN-OS 支持智能存储服务,为在矩阵中的 Cisco MDS 9000 系列交换机上提供虚拟化、快照和复制等存储应用建立了坚实的基础。因此, SAN-OS 的灵活性能够提供未来投资保护。

网络安全性

为提高 SAS-OS 的网络安全性,思科采用了很多手段。除能够真正隔离 SAN 连接设备的 VSAN 外, SAN-OS 还提供了多种其它的安全特性。

交换机和主机认证

SAN-OS 的光纤通道安全协议 (FC-SP) 功能为企业级网络提供了交换机间及主机—交换机间认证。带挑战握手认证协议 (DH-CHAP) 的 Diffie-Hellman 扩展用以实现 Cisco MDS 9000 系列本地认证或通过 RADIUS 或 TACACS+ 的远程认证。如果认证失败, 交换机或主机不能加入矩阵网络。

IP Security 为 FCIP 和 iSCSI 提供保护

流出数据中心的流量必须得到保护。SAN-OS 对于 IETF 标准 IP Security (IPsec) 的支持, 提供了安全认证、数据加密, 保护了私密性, 同时, 确保了在使用 Cisco MDS 9000 系列多协议服务模块和 Cisco MDS 9216i 多层矩阵交换机上的 FCIP 和 iSCSI 数据完整性。SAN-OS 使用互联网密钥交换版本 1 (IKEv1) 和 IKEv2 协议为 IPsec 动态建立安全关联, 并针对远程认证使用预共享密钥。

基于角色的访问控制

SAN-OS 为 Cisco MDS 9000 系列命令行界面 (CLI) 和简单网络管理协议 (SNMP) 的管理访问提供了基于角色的访问控制 (RBAC)。除交换机中的两个默认角色外, 还可以配置 64 个用户定义角色。使用 SNMP 版本 3 (SNMPv3) 的应用 (例如 Cisco Fabric Manager) 能够实现对 RBAC 的完全支持。角色定义了对一个或多个 VSAN 上的各种特性命令的访问控制策略。CLI 和 SNMP 共享同样的用户和密码, 对于每个用户来或, 只需要拥有一个管理账户。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 3 页, 共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

端口安全和矩阵捆绑

端口安全用于锁定实体与交换机端口之间的映射。实体可以通过全局名称标识的主机、目的端或交换机。利用这种方式，即使非法设备与交换机端口连接，也不会对 SAN 网络构成影响。矩阵捆绑是端口安全的扩展，它实现了可以指定仅在墨写交换机间使用 ISL。

分区

分区为 SAN 内的各种设备提供了访问控制。SAN-OS 支持以下种类的分区：

- N 端口分区——按照终端设备（主机和存储）端口定义分区成员
 - 全局名称
 - 光纤通道标识符（FC-ID）
- Fx 端口分区——按照交换机端口定义分区成员
 - 全局名称
 - 全局名称+接口索引，或者域 ID+接口索引
 - 域 ID+端口号（为实现 Brocade 互操作性）
- iSCSI 分区——根据主机分区定义分区成员
 - iSCSI 名称
 - IP 地址
- 逻辑单元号（LUN）分区——如果与 N 端口分区结合使用，LUN 分区能够保证只让某些主机访问 LUN，从而为管理混合存储子系统访问提供了单点控 5236。
- 只读分区——利用这种属性，可以将所有分区类型中的 I/O 操作限制为 SCSI 只读命令。如果想在服务器之间共享卷，以便备份或者建立数据仓库，这个特性将非常有用。
- 广播分区——利用这种属性，可以将所有分区类型的广播帧限制为具体分区的成员。

为实现严格的安全性，强制在入口交换机处，使用访问控制表（ACL）对每一帧实施分区。所有分区策略都通过硬件执行，因而不会降低性能。再有，通过一次只允许一个用户修改分区的方式，增强型分区操作管理功能还可以进一步增强安全性。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 4 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

其他网络安全特性

其它网络安全特性包括：

- 通过 RADIUS 和 TACACS+实现的基于角色的网络级认证、授权和计录 (AAA)
- 用于执行认证、保证数据完整性和管理流量保密性的 SSH 协议版本 2 和 SNMPv3
- 用于保护文件传输的安全 FTP (SFTP)
- 用于实现安全认证和管理的高级加密标准 (AES)、MD5 和安全散列算法 (SHA 1)
- 用于管理访问的 IP ACL

可用性

SAN-OS 为关键业务硬件部署提供了永续性软件体系结构。

不中断业务的软件升级

SAN-OS 利用冗余硬件为导向器级产品提供了业务不中断的软件升级，为没有配备冗余交换管理引擎硬件的矩阵交换机提供了微间断升级。

状态化切换

SAN-OS 能自动重新启动故障软件进程，并提供状态化交换管理引擎切换，以保证控制板上的任何硬件或软件故障都不会影响网络中的流量。

利用 PortChannel 提高交换机间链路永续性

无论是光纤通道流量还是 FICON 流量，PortChannel 都能将物理上的多条交换机间链路 (ISL) 聚合成一条带宽和端口永续性更高的逻辑链路。利用这个特性，可以将 16 个扩展端口 (E 端口) 捆绑成一个 PortChannel，实现最高 32Gbps 的总带宽。其中的 ISL 端口可以是位于任何交换模块上，同时无需一个指定主端口。因此，当某端口或交换模块发生故障时，PortChannel 仍然能够正常操作，而不需要对网络进行重新配置。

SAN-OS 使用一种协议在相邻交换机之间的来交换 PortChannel 配置信息，以简化 PortChannel 管理，这包括兼容 ISL 之间的误配置检测和 PortChannel 自动生成。在自动配置模式下，带兼容参数的 ISL 可以自动形成通道组，不需要人工干预。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 5 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

iSCSI、FCIP 和管理界面的高可用性

虚拟路由冗余协议 (VRRP) 能够提高通过以太网和光纤通道网路由的 Cisco MDS 9000 系列管理流量的可用性。VRRP 能够动态管理外部 Cisco MDS 9000 系列管理应用的冗余路径，从而提高了控制流量路径故障对应用的透明度。

同样，VRRP 还能在发生故障时从一个端口切换到另一个端口，实现连接的故障恢复，因而提高了 iSCSI 和 FCIP 连接的 IP 网络可用性。发生故障时，iSCSI 卷可以从一个 IP 服务端口切换到同一台或另一台 Cisco MDS 9000 系列交换机上的另一个 IP 服务端口。

无论采用哪种主机软件，自动执行特性都能提供与 RAID 子系统的高可用性 iSCSI 连接。当 SAN-OS 检测到主路径上有故障时，将自动发出执行命令。

通过端口跟踪实现永续性 SAN 扩展

SAN 扩展永续性通过 SAN-OS 端口跟踪特性得到了增强。当 Cisco MDS 9000 系列交换机检测到 WAN 或城域网 (MAN) 链路上有故障时，如果已经配置了端口跟踪特性，则它会停止相关的磁盘阵列链路的工作，这样，阵列不需要等待 I/O 超时信息就可以将失败的 I/O 切换到另一条链路。否则，磁盘阵列必须在几秒钟，即等到 I/O 超时信息之后才能从网络链路故障中恢复。

可管理性

SAN-OS 包含许多管理特性，因而能够利用现有资源有效管理越来越复杂的存储环境。思科矩阵服务 (CFS) 能够将配置信息自动分布到矩阵中的所有交换机，因而能够简化 SAN 部署实施。分布式设备别名服务则能够为主机总线适配器 (HBA)、存储设备和交换机端口提供网络级别名，从而在移动设备时免去了重新输入名称的麻烦。

SAN-OS 支持的管理界面包括：

- 通过串行端口、带外 (OOB) 以太网管理端口和光纤通道带内 IP 实现的 CLI
- 通过 OOB 管理端口和光纤通道带内 IP 实现的 SNMPv1、v2 和 v3
- FICON 控制单元端口 (CUP)，用于从 IBM S/390 或 z/900 处理器实现带内管理

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 6 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

Fabric Manager 和 Device Manager

Fabric Manager 和 Device Manager 都是易于使用的交互式带 GUI 的 Java 应用, 提供了集成的交换机和矩阵管理手段。Cisco Fabric Manager 能够为存储管理员提供矩阵级管理功能, 包括识别、多交换机配置、实时网络监控、历史性能监控以及网络流量热点分析和故障排除等。这种强大的能力大大缩短交换机设置时间, 提高了整个矩阵的可靠性。并且, 还能运用多种诊断方法, 发现和解决配置不一致性。

与 Cisco IOS Software 相似的 SAN-OS

SAN-OS 为用户提供了统一的逻辑 CLI。它采用了用户熟知的 Cisco IOS Software CLI 语句, 不但易于学习, 还提供了许多管理功能。Cisco MDS 9000 系列 CLI 是一种非常有效、直接的界面, 能够为管理员管理企业环境提供最佳功能。管理员可以编写 CLI 程序, 利用标准编程语言管理 Cisco MDS 9000 系列。

开放的 API

SAN-OS 按照业界标准 SNMP 为 Cisco MDS 9000 提供了真正开放的 API。Cisco Fabric Manager 全面使用这种开放的 API 在交换机上执行各种命令。另外, 几乎所有主要的存储和网络管理软件厂商都使用 SAN-OS 管理 API。

SAN-OS 提供的矩阵-设备管理界面 (FDMI) 功能能够通过带内通信简化设备管理, 例如光纤通道 HBA。利用 FDMI, 管理应用不需要安装专用主机代理就能收集 HBA 和主机操作系统信息。

SAN-OS 提供了可扩展标记语言 (XML) 界面, 其嵌入式代理符合基于 Web 的企业管理 (WBEM)、通用信息模型 (CIM) 和存储管理计划规范 (SMI-S) 标准, 包括交换机、矩阵、服务器和分区概要。

网络安全配置自学习

自学习特性使 Cisco MDS 9000 系列能够自动了解与之相连的设备和交换机。管理员可以利用这个特性配置和激活网络安全功能, 例如端口安全性, 从而免去了人工配置每个端口的安全性的麻烦。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 7 页, 共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

为 iSCSI 主机提供网络启动功能

为简化与 iSCSI 相连的主机的管理，SAN-OS 还提供了网络启动功能。

配置和软件图像管理

CiscoWorks 是一套通用工具，适用于 IP 交换机、路由器和无线设备等思科设备。利用 SAN-OS 开放 API，CiscoWorks Resource Manager Essentials (RME) 应用能够提供集中式 Cisco MDS 9000 系列配置管理、软件图像管理、智能系统消息登录 (syslog) 管理和资产管理等。另外，开放式 API 还能帮助 CiscoWorks Device Fault Manager (DFM) 监控 Cisco MDS 设备状态，例如交换管理引擎内存和处理器使用率。风扇、电源和温度等重要组件的状态还可以由 CiscoWorks DFM 监控。

互联网存储名称服务

互联网存储名称服务 (iSNS) 能够自动识别、管理和配置 iSCSI 设备，借助它，现有 TCP/IP 网络的运作比 SAN 更有效。IP 存储服务提出的 iSCSI 目标节点和光纤通道设备状态变更通知由 SAN-OS 注册，注册时使用已内置到 SAN-OS 中的高度可用的分布式 iSNS 服务，或者使用外部 iSNS 服务器。

代理 iSCSI 源节点

再多个 iSCSI 源端 (主机) 指定到相同的 iSCSI 目的端的情况下，代理 iSCSI 源节点能够简化配置步骤。代理模式不但能缩短光纤通道分区等“后端”任务的执行时间，还能缩短存储设备的配置时间。

流量管理

除部署 FSPF 协议以计算两台交换机之间的最佳路径，并提供按序发送特性外，SAN-OS 还能通过若干高级流量管理特性在负载不断变化的情况下提供一致的 SAN 性能，增强了 Cisco MDS 9000 系列的体系架构。

服务质量

服务质量 (QoS) 共分四级：三级针对光纤通道数据流量，一级针对光纤通道控制流量。利用数据 QoS 优先级，可以让延迟敏感应用的光纤通道数据流量的优先级高于对吞吐量不太敏感的应用。为加速 FSPF 等网络级协议的收敛，实施分区合并和完

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 8 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

成主交换机选择，控制流量将自动获得最高的 QoS 优先级。

数据流量可以按照 VSAN 标识符、分区、N 端口全局名称或 FC-ID 分配 QoS。基于分区的 QoS 能够利用类似的分区概念简化配置和管理。

光纤通道拥塞控制

光纤通道拥塞控制提供了全新的端到端拥塞控制机制，为标准光纤通道缓存间信用机制提供了增强。遭遇拥塞的交换机可以明确地将拥塞情况报告给入口交换机（正遭遇拥塞的网络的流量入口）。接收到拥塞通知后，入口交换机将通过减少缓存间信用点抑制 N 端口/NL 端口流量。

扩展信用点

Cisco MDS 9000 系列全线速端口提供了 256 点缓存信用点标准。利用扩展信用点，可以为多协议服务模块和 Cisco MDS 9216i 上的一组四个光纤通道端口中的一个光纤通道端口分配 3500 信用点。增加信用点能够延长光纤通道 SAN 扩展的距离。

虚拟输出排序

虚拟输出排序（VOQ）能够在入端口为光纤通道流量设置缓冲，以消除头阻塞。交换机的这种设计能够保障 SAN 上的某个慢 N 端口不会影响 SAN 中其它端口的性能。

光纤通道端口速率限制

为 Cisco MDS 9100 系列多层矩阵交换机设计的光纤通道端口速率限制特性能够控制为每组四个主机优化端口中的一个光纤通道端口分配的带宽量。在高峰期，通过限制一个或多个光纤通道端口的带宽，组合中的其它端口将能够获得较大的可用带宽份额。另外，端口速率限制还有助于在源节点处堵住 WAN 流量，减轻光纤通道或 IP 数据网络设备的缓冲压力。

PortChannel 流量的负载平衡

PortChannel 利用一组源 FC-ID 和目标 FC-ID（交换 ID 任选）实现了光纤通道流量的负载平衡。使用 PortChannel 的负载平衡通过光纤通道和 FCIP 链路执行。另外，SAN-OS 还可以配置成在多条等成本 FSPF 路径间实现负载平衡。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 9 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

光纤通道写加速

光纤通道写加速降低了 I/O 延迟，并拓展了容灾和业务永续应用的距离。这个特性只在 Cisco MDS 9000 系列存储服务模块 (SSM) 和 Cisco MDS 9000 系列高级服务模块 (ASM) 上提供。

增强 iSCSI 和 SAN 扩展的性能

iSCSI 和 FCIP 增强用以解决发送乱序问题，优化 IP 网络拓扑的传送包大小，并通过取消大多数数据传输所使用的 TCP 链接建立过程而缩短延迟。通过压缩和写加速，FCIP 性能将进一步得到增强，从而更有利于 SAN 扩展。

为优化 WAN 性能，SAN-OS 增加了 SAN Extension Tuner。它发送 SCSI I/O 命令到某个虚拟目的端，并报告每秒 I/O 数量和 I/O 延迟结果，帮助系统确定用以提供最大 FCIP 吞吐能力所需的并发 I/O 的数量。

FCIP 压缩

SAN-OS 中的 FCIP 压缩不需要对基础设施进行昂贵的升级就能增加有效 WAN 带宽。在 Cisco MDS 9000 系列中融入数据压缩之后，能够实施更加有效的 FCIP 容灾及业务永续解决方案，而不需要再添加和管理其它独立设备。IP 存储服务的千兆位以太网端口能够实现 30:1 的压缩率，而多数数据源的典型压缩率只有 2:1。

FCIP 磁带加速

集中式磁带备份和档案操作允许共享昂贵的自动磁带库和高速驱动器，因而能大幅节省成本。但它同时对需要通过 WAN 传输数据的远程备份媒体服务器提出了挑战。为避免写数据操作显著降低写吞吐量，高性能的流磁带驱动器要求数据连续传送。

如果没有 FCIP 磁带加速，远程磁带备份的有效 WAN 吞吐量将随着 WAN 延迟的增加快速降低。对于通过 WAN 执行的远程磁带备份操作，FCIP 磁带加速能够实现接近额定值的吞吐量。

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

可维护性——排障和诊断

SAN-OS 是第一种提供了多种可维护性功能，能够简化 SAN 的建立、扩展和维护过程的存储网络 OS。这些特性不但能减小 SAN 维护的影响，还能缩短从严重故障中恢复的时间，因而能提高可用性。

Switched Port Analyzer 和 Cisco Fabric Analyzer

一般情况下，诊断光纤通道 SAN 中的错误时需要使用光纤通道分析器，这会对 SAN 中的流量带来很大的影响。利用 Switched Port Analyzer (SPAN)，管理员能够以非插入的方式将所要分析的端口（称为 SPAN 源端口）间的所有流量，复制转发到连有外部分析器的 SPAN 目标端口，进行分析。SPAN 目标端口不必与 SPAN 源端口位于同一台交换机上，矩阵中的任何光纤通道端口都可以是源端口。SPAN 源端口可以包括光纤通道端口，也可以包括执行 IP 服务的 FCIP 和 iSCSI 虚拟端口。

利用嵌入式 Cisco Fabric Analyzer, Cisco MDS 9000 系列不但能减少交换机内用于文本分析的光纤通道控制流量，还能将用 IP 封装的光纤通道控制流量发送到远程 PC 解码，并利用开放源代码 Ethereal 网络分析器应用显示。因此，Cisco MDS 9000 系列无需配备昂贵的光纤通道分析器就能捕获和分析光纤通道控制流量。

SCSI 流量统计数据

LUN 级 SCSI 流量统计数据可以按源端和目的端的任意组合收集。这些统计数据包括读、写、控制命令和错误统计数据。该特性只在 SSM 和 ASM 上提供。

Fibre Channel Ping 和 Fibre Channel Traceroute 特性

SAN-OS 引入了 Fibre Channel Ping 和 Fibre Channel Traceroute 等存储网络特性，这些都是 IP 网络排障非常重要的特性。利用 Fibre Channel Ping，管理员可以检查 N 端口的连接状况，并确定其全程延迟。Fibre Channel Traceroute 则能够帮助管理员检查交换机的可到达性，方法是跟踪帧后面的路径，然后确定每一跳延迟。

呼叫到家

为实现主动错误管理，SAN-OS 提供了呼叫到家特性。呼叫到家提供了由软件和硬件触发的通知系统，能够用标准格式将警报和事件与其它相关信息封装在一起，发

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

送给外部实体。警报组合功能和可定制目标概要具有极高的灵活性，一般情况下只通知相应人员，只有在必要时才通知支持机构。这些通知消息能够自动发送技术支持请求，以便在问题变得严重之前就予以解决。外部实体可以包括但不限于：管理员的电子邮件账户或寻呼机、内部服务器或服务供应商的设施或者思科技术支持中心（TAC）。

系统日志

Cisco MDS 9000 系列系统日志（syslog）功能能够大大增强调试和管理。所有 SAN-OS 设施都可以单独设置系统日志严重等级，记录和显示的消息可以是简单的汇总信息，也可以是非常详细的调试用信息。消息可以传送到控制台，也可以传送到日志文件。消息首先记录在内部，然后发送至外部系统日志服务器。

其它可维护性特性

其它可维护性包括：

- 联机诊断——高级联机诊断功能由 SAN-OS 提供。为检查交换管理引擎、交换模块和互联模块的运作是否正常，测试程序定期运行。由于这些联机诊断程序不会影响正常的光纤通道操作，因而可以在生产 SAN 环境中使用。
- 环回测试——Cisco MDS 9000 系列使用脱机端口环回测试检查端口功能。在测试过程中，端口与外部连接隔绝，流量在内部循环，从发送路径到接收路径。
- 光纤通道 IP——Cisco MDS 9000 系列能够通过光纤通道网络传输 IP 分组。利用这个特性，通过 OOB 管理端口与矩阵中 Cisco MDS 9000 系列交换机相连的外部管理站将能够利用带内光纤通道 IP 协议管理矩阵中的所有其它交换机。
- 网络时间协议（NTP）支持——NTP 能够使矩阵中的系统时钟同步，为所有交换机提供精确的时间。NTP 服务器必须能够通过 OOB 以太网端口从矩阵访问。在矩阵内，NTP 消息利用光纤通道 IP 传输。
- 利用 SNMP 陷阱和系统日志增强事件记录和报告——Cisco MDS 9000 系列事件过滤和远程监控（RMON）能够全面、有力、灵活地控制 SNMP 陷阱。陷阱可以按照阈值、交换机计数器或时间标记产生。系统日志为 Cisco MDS 9000 系列交换机的管理提供了丰富的信息源。根据需要，可以只记录非常严重的事件，也可以记录详细的调试信息。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 12 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

附录 A——需要许可证的 SAN-OS 软件包

Cisco MDS 9000 系列的多数软件特性都已包含在交换机的基础配置中，这些特性被称为“标准包”。其它高级特性组成的软件包称为附加包，必须单独购买许可证，例如 Cisco MDS 9000 Enterprise 软件包、Cisco MDS 9000 Family SAN Extension Over IP 软件包、Cisco MDS 9000 Family Mainframe 软件包、Cisco MDS 9000 Family Fabric Manager Server 软件包和 Cisco MDS 9000 Family Storage Services Enabler 软件包。

Enterprise 软件包

免费捆绑在 Cisco MDS 9000 系列交换机中的标准软件包包含思科认为多数客户在建立 SAN 时都需要的一组特性。另外，Cisco MDS 9000 系列还包含一组高级特性，这些特性适合所有企业 SAN 使用。这些特性捆绑在 Cisco MDS 9000 Enterprise 软件包中。请参见 Cisco MDS 9000 Enterprise 软件包产品简介。

SAN Extension Over IP 软件包

SAN Extension 软件包有助于为 IP 存储服务执行 FCIP，使客户能够利用 IP 存储服务延长 SAN 在 IP 网络上的距离。请参见 Cisco MDS 9000 Family SAN Extension Over IP 软件包产品简介。

Mainframe 软件包

Mainframe 软件包使用 FICON 协议，允许利用控制单元端口 (CUP) 管理从 IBM S/390 或 z/900 处理器执行带内管理。为保证真正从硬件上隔离 FICON 和开放系统，还提供了 FICON VSAN 支持。另外，该软件包中还包含交换机级联、矩阵捆绑和混合等特性。请参见 Cisco MDS 9000 Family Mainframe 软件包产品简介。

Fabric Manager Server 软件包

免费捆绑在 Cisco MDS 9000 系列中的标准 Cisco Fabric Manager 和 Device Manager 应用能够提供基本的配置和排障功能。Fabric Manager Server 软件包是 Cisco Fabric Manager 的扩展，提供了用于执行网络流量热点分析的历史性能监控、集中管理服务以及旨在提高管理效率的高级应用集成。参见 Cisco MDS 9000 Family Fabric Manager Server 软件包产品简介。

思科系统公司

所有内容都归思科系统公司 1992—2002 年版权所有。重要声明和保密声明。

第 13 页，共 14 页

CISCO MDS 9000 系列 SAN OS 2.0 (X)

Storage Services Enabler 软件包

Storage Services Enabler 软件包允许在Cisco MDS 9000系列高级服务模块(ASM)上运行网络托管式存储应用。利用VERITAS Storage Foundation for Networks等网络托管式存储应用,各公司不但能简化复杂的IT存储环境,还能以一致的方式自动管理存储,严格控制资本和运营成本。只有在每个ASM上都安装了Storage Services Enabler 软件包,才能在模块上运行VERITAS Storage Foundation for Networks的许可版本。请参见Cisco MDS 9000 Family Storage Services Enabler 软件包产品简介。

SAN-OS 软件包产品简介的网址为:

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/ps4159/ps4358/products_data_sheets_list.html。



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)85155000
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)85193000
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)86961000
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>

思科系统(中国)网络技术有限公司版权所有。