

Brocade X6 导向器



主要特性

- 利用企业级第六代导向器增强运行稳定性，最大限度地提高应用性能和业务灵敏性
- 在 32 Gbps 链路上将应用响应时间加快 71%
- 利用 128 Gbps Brocade UltraScale ICL 连接整合基础架构，打造更简单、更扁平的低延迟 Fabric 架构
- 自动完成监控和诊断，简化大规模环境的端到端管理
- 通过集成网络传感器自动检测应用或设备性能下降情况
- 通过 VM Insight 积极主动地监控并优化各虚拟机 (VM) 的健康状况和性能，及时发现异常情况
- 利用面向光纤通道、IP 和 FICON 的高度可扩展延展解决方案，实现远距离复制
- 在整个 Fabric 架构中利用标准 Rest API 简化配置自动化并实现集成的高级服务
- 无缝地集成下一代 NVMe over Fabrics 和第六代光纤通道网络，避免会造成业务中断的彻底淘汰和更换
- 通过向后兼容性降低风险，同时借助对第七代产品的支持来进一步保护未来投资

面向虚拟化全闪存数据中心的网络创新

数字化转型使关键任务存储环境接近极限，用户希望能随时随地通过任何设备访问数据。面对快速数据增长，网络必须不断演进，帮助企业在这个新时代取得成功。为了满足这些动态多变而且不断增长的业务需求，企业需要部署能提高一致性、可预测性和性能的基础架构。然而，传统基础架构不是为了满足不断演进的工作负载和闪存存储技术的性能要求而设计的。实际上，日益老化的网络将成为提高全闪存数据中心性能的瓶颈。要支持数据库、虚拟服务器、桌面和关键应用并充分利用闪存技术的全部功能，需要一种全新的方法。通过将网络看作存储环境的战略组成部分，企业可以最大限度地提高生产率和效率，即使在快速扩展环境的过程中也不例外。

采用 Brocade Fabric Vision® 技术的 Brocade®X6 导向器结合了创新的硬件、软件和集成网络传感器，可确保业内最高的运行稳定性并重新定义应用性能。它提供了一种模块化组件，可帮助提高可扩展性，适应大规模企业基础架构的增长需求。

Fabric Vision 技术可增强对存储环境健康状况的可视性，提供更有效的

控制和更全面的洞察力，快速发现问题，满足关键服务水平协议 (SLA) 要求。32 Gbps 的突破性性能可将应用响应时间加快 71%，消除 IO 瓶颈，释放闪存和基于 Non-Volatile Memory Express (NVMe) 的下一代存储的全部潜力。此外，借助多种部署选项，企业可以无缝地调整和优化自己的企业，以满足下一代存储要求。

第六代光纤通道技术

博科第六代光纤通道技术是专为关键任务存储量身打造的网络基础架构，可提供出色的运行稳定性、突破性性能及更高的业务灵敏性，加快数据接入，适应不同发展变化的要求并实现不间断业务运营。采用第六代光纤通道和 Brocade Fabric Vision 技术的 Brocade X6 导向器可以提供无与伦比的 32 Gbps 性能、在数据中心内经过验证的出色可用性和无缝的可扩展性，以确保更出色的一致性、可预测性和性能。

专为企业部署而设计

Brocade X6 导向器设计用于满足连续增长和关键任务应用需求，是需要更大容量和吞吐量及更高弹性的大型企业环境的理想平台。

Brocade X6 导向器有两种模块化型号。这种模块化机箱设计可以凭借无缝的存储连接和灵活的部署选项提高业务灵敏性。14U Brocade X6-8 设计用于大型企业网络，带有 8 个垂直刀片插槽，可提供最多 384 个 32 Gbps 光纤通道设备端口和另外 32 个 128 Gbps Brocade UltraScale 机箱间互联链路 (ICL) 端口。8U Brocade X6-4 设计用于中型网络，有 4 个水平刀片插槽，可提供最多 192 个 32 Gbps 光纤通道设备端口和 16 个额外的 128 Gbps UltraScale ICL 端口。每个刀片插槽中可安装 2 个可选的刀片。在设备连接方面，Brocade FC32-48 光纤通道设备端口刀片可提供 48 个 32 Gbps 光纤通道端口。为了支持远距离灾难恢复和数据保护存储

解决方案，Brocade SX6 延展端口可提供 16 个 32 Gbps 光纤通道端口、16 个千兆 / 万兆以太网 (GbE) 端口和 2 个 40 GbE 端口，用于处理光纤通道和 IP 复制流量。

博科导向器基于多年的创新经验并利用博科系统的核心技术来在全世界最苛刻的数据中心内一致地交付“5 个 9” (99.999%) 的可用性。借助不引起运行中断的热插拔组件和无单点故障的设计，Brocade X6 成了面向当今存储基础设施的真正企业级导向器。

增强的运行稳定性支持不间断业务运营

采用 Fabric Vision 技术的 Brocade X6 导向器提供了一种突破性硬件和软件解决方案，可帮助简化监控，提高运行稳定性并大幅度降低成本。Brocade Fabric Vision 现在包括 IO Insight 和 VM Insight，可帮助企业更深入全面地了解其环境及各 VM 的性能。这种经过增强的可视性可帮助快速发现主机和存储级别的应用或 VM 性能下降，进而缩短排除故障的时间。

IO Insight 可以通过集成网络传感器主动监控 IO 性能和行为，帮助全面了解问题并确保服务水平。这种功能可以平滑地从任何设备端口上收集 IO 统计数据，然后将它们发送给帮助设定阈值并生成预警的策略。VM Insight 为每个 VM 提供 IO Insight 可视性。集成的 VM、应用和设备级 IO 延迟及 IOPS 监控使管理员可以设定应用性能基准并确定导致性能下降的 VM 或物理层。集成网络传感器可以提供 IO 性能管理，消除对会

造成运行中断的物理探测装置的需求。

创新的 Fabric Vision 监控、管理和诊断功能使管理员可以在运行受到影响之前提前解决问题。它们包括：

- **IO Insight:** 通过存储层的集成网络传感器积极主动而平滑地监控存储设备的 IO 性能和行为，帮助全面了解问题并确保服务水平。
- **VM Insight:** 利用基于标准的端到端 VM 标记，无缝地监控整个存储 Fabric 架构中的 VM 性能。管理员可以快速确定导致 VM/ 应用性能异常的根源，并根据 VM/ 应用要求来预部署并微调基础架构，实现服务水平目标。
- **监控和预警策略套件 (MAPS):** 利用 MAPS 中预先内置的基于规则 / 策略的模板，简化全 Fabric 架构范围的阈值配置、监控和预警。管理员可以利用通用规则和策略来一次性配置整个 Fabric 架构 (或多个 Fabric 架构)，也可以为特定端口或交换机单元定制策略。利用 Flow Vision 和 VM Insight，管理员可以在 MAPS 策略中为 VM 流指标设置阈值，以便在出现 VM 性能下降时收到通知。
- **Fabric Performance Impact (FPI) 监控:** 利用预先定义的 MAPS 策略来自动检测并向管理员通知不同的延迟严重级别，并发现会影响网络性能的“慢速 (slow drain)”设备。该特性可以识别各种延迟严重级别，精确地确定导致瓶颈的设备或受瓶颈端口影响的设备，并自动隔离慢速设备，防止缓冲器信用耗尽。

- **控制面板:** 提供集成、一目了然的视图来显示总体 SAN 健康状况以及有关异常状况的详细信息, 帮助管理员轻松掌握发展趋势, 快速确定交换机或 Fabric 中发生的问题。

- **Configuration and Operational Monitoring Policy Automation Services Suite (COMPASS):**

利用自动化交换机和 Fabric 架构配置服务来简化部署、确保一致性并提高更大型环境的运行效率。管理员可以配置模板或采用现有的配置来无缝地在 Fabric 架构中部署配置。此外, 利用博科网络顾问软件 (Brocade Network Advisor) 控制面板中的 COMPASS 配置和策略违反监控功能, 他们还可以确保设置不会随着时间的推移而发生变化。

- **Brocade Clearlink® 诊断:** 确保光纤通道光模块和线缆的光学和信号完整性, 简化高性能 Fabric 架构的部署和支持。ClearLink 诊断功能 (D 端口) 是光纤通道平台的一种高级功能。

- **Flow Vision:** 帮助管理员识别、监控并分析特定应用数据流, 以简化故障排除, 最大限度地提高性能, 避免拥塞, 优化资源利用。Flow Vision 包括:

- **Flow Monitor:** 提供对 Fabric 架构内流量的全面可视性, 包括自动识别流量并平滑地监控流量性能的功能。管理员可以监控从特定主机发往多个目标 /LUN、从多个主机到一个目标 /LUN 或特定 ISL 或 IFL 中的所有流量。此外, 他们还可以对特定类型的帧进行 LUN 级监控, 发现影响应用性能的资源

竞争或拥塞。借助 IO Insight 功能, 管理员可以监控从特定主机发往目标设备或 LUN 的流量的首次 IO 响应时间、IO 完成时间、待处理 IO 数量及 IOPS 指标。利用 VM Insight, 管理员可以监控每个虚拟机的网络吞吐量和 IO 统计数据。

- **流学习 (Flow Learning):** 使管理员可以平滑地发现发往或发自特定主机端口或存储端口的所有流量或通过 ISL/IFL 或 FCIP 隧道的所有流量, 以监控全 Fabric 架构范围的应用性能。此外, 管理员可以发现带宽消耗量最大和最小的设备并有效地完成容量规划。

- **流量生成器 (Flow Generator):** 提供一种内置的流量生成器 (traffic generator), 用于预先测试和验证数据中心基础架构——包括路由验证和光模块、线缆、端口、后端连接及 ISL 的完整性, 在部署应用之前确保可靠性。

- **流镜像 (Flow Mirroring):** 使管理员可以平滑地创建特定应用和数据流或帧类型 (可捕获以进行深入全面的分析) 的拷贝。

- **转发纠错 (FEC):** 从设备连接和 ISL 中的位错误中恢复, 增强传输可靠性和性能。虽然是第六代标准所要求的, 但 Brocade FEC 也可以用于支持 FEC 的第五代设备。

- **信用丢失恢复:** 帮助避免缓冲信用丢失导致的性能降低和拥塞。

BROCADE FABRIC VISION 技术

采用 IO Insight 的 Brocade Fabric Vision 技术是对第六代光纤通道技术的扩展, 可提供前所未有的存储网络洞察力和可视性, 利用强大的集成监控、管理和诊断工具帮助企业:

简化监控:

- *轻轻一点即可部署 20 多年的存储网络最佳实践*
- *通过关键延迟和性能指标获得对存储 IO 健康状况和性能的可视性, 确保达到服务水平协议 (SLA) 要求*
- *利用可通过浏览器接入、包括深入分析功能的控制面板, 获得对 Fabric 架构的全面可视性*

增强运行稳定性:

- *通过主动监控避免 50% 的常见网络故障*
- *发现热点, 并在应用性能受到影响之前自动缓解网络故障*
- *确定行为异常的 IO, 帮助完成故障隔离和排除*

大幅度降低成本:

- *通过自动化测试和诊断工具消除近 50% 的维护成本*
 - *通过集成网络传感器、监控和诊断功能消除对昂贵的第三方工具的需求, 节约数百万美元的资本支出 (CapEx)*
 - *微调设备配置, 利用集成 IO 指标来优化存储性能, 增加投资回报 (ROI)*
-

Brocade Network Adviser (博科网络顾问软件)

Brocade Network Adviser 可简化第六代光纤通道管理, 帮助企业积极主动地诊断并排除故障, 最大限度地延长正常运行时间, 提高运营效率并降低成本。向导驱动的界面允许将 Fabric 架构、交换机和端口作为一个设备组进行管理, 进而大幅度缩短部署和配置时间。可定制的控制面板可以很好地通过图形化显示性能和健康状况指示器, 包括通过 Brocade Fabric Vision 技术捕获的所有数据。为加快故障排除工作, 管理员可以使用控制面板回放功能来快速查看过去发生的事件并确定 Fabric 架构中出现的故障。控制面板和报告还可以灵活配置, 只显示最相关的数据, 使管理员可以更高效地为各种操作分配优先级, 确保出色的网络性能。

Brocade Network Adviser 可通过标准的 REST API 为企业提供基于 Web 的可编程界面, 通过自动完成分区、脚本编写和报告来减少需要完成的任务。为了进一步简化管理任务, 管理员可以根据事件、历史数据、基本库存信息进行快速搜索并进行过滤。此外, 一个标准的 REST API 可利用 Brocade Fabric Vision 技术, 通过一目了然的控制面板提供全 Fabric 架构范围的健康状况和性能可视性。

面向关键任务和高度虚拟化工作负载的最高性能

不断演进的关键工作负载和更高密度的虚拟化继续要求更高而且更易于预测的性能。Brocade X6 导向器采用了行业领先的第六代光纤通道技术, 可在 32

Gbps 线速链路上为苛刻的工作负载提供更高的性能及最高 16.2 Tbps 的机箱带宽, 来支持下一代 I/O 和带宽密集型应用。第六代光纤通道技术可提供每 ASIC 每秒 5.66 亿个交换帧, 充分释放闪存存储的全部功能。这种突破性性能可以加快数据密集型应用的响应时间, 允许在更短的时间里完成更多交易并改进 SLA。此外, Brocade X6 导向器可提高可扩展性, 借助两倍的吞吐量支持高密度 VM 部署和大型 Fabric 架构。这样就使企业可以利用相同数量的光纤通道链路来支持更多存储设备并满足带宽要求。

Brocade X6 导向器提供无与伦比的机箱、插槽到插槽和端口性能及带宽。此外, 本地交换功能确保同一端口组中的数据流量不会占用插槽带宽, 这样就可以最大限度地增加线速端口数量, 同时缩短延迟。主要特性包括:

- Brocade X6-8: 无阻塞架构
 - 最多 384 个端口 (加上 UltraScale ICL 端口相当于 512 个), 速率高达 32 Gbps
 - › 16 Tbps 的总机箱带宽
 - › 12 Tbps 的光纤通道端口带宽
 - › 4 Tbps 的 UltraScale ICL 带宽
 - 每插槽 1.5 Tbps 的带宽, 为 Brocade Fc32-48 刀片提供线速性能
- Brocade X6-4: 无阻塞架构
 - 最多 192 个端口 (加上 UltraScale ICL 端口相当于 256 个), 速率高达 32 Gbps

- › 8 Tbps 的总机箱带宽
- › 6 Tbps 的光纤通道端口带宽
- › 2 Tbps 的 UltraScale ICL 带宽
- 每插槽 1.5 Tbps 的带宽, 为 Brocade Fc32-48 刀片提供线速性能

简化的横向扩展 (Scale-Out) 网络设计

企业需要适应连续数据增长并对存储环境进行无缝的横向扩展。Brocade UltraScale 机箱连接利用光学机箱间互联链路 (ICL), 通过一条 QSFP 链路提供 128 Gbps 的带宽。这些链路的传输距离最远达 2 千米, 而且可以连接最多 12 台 Brocade X6 导向器, 实现更扁平、更快速而且更简单的 Fabric 架构来提高整合程度, 同时降低网络复杂性和成本。

UltraScale ICL 可实现可扩展的核心 - 边缘和主动 - 主动网状机箱拓扑结构。这些高密度机箱拓扑可将交换机间线缆减少 75%, 节约 25% 的端口用于服务器和存储。这样就可以在最小的机架空间内最大限度地提高总体端口密度, 同时将前面的设备端口节约下来用于服务器和存储连接。

Brocade X6-8 支持 32 个 UltraScale ICL 端口, 相当于 128 个 32 Gbps 端口 (4.096 Tbps); Brocade X6-4 支持 16 个 UltraScale ICL 端口, 相当于 64 个 32 Gbps 端口 (2.048 Tbps)。第六代 UltraScale ICL 可向后兼容并连接到第五代 ICL 端口, 包括第五代速度【16 Gbps (4×16)】的 2 千米 QSFP 连接。

无与伦比的大型机技术创新和领先优势

Brocade X6 导向器可以在大型机存储环境中交付无缝的 FICON 连接。通过提供业内最快速、最可靠而且可扩展的 FICON 基础架构以及独特的创新特性(所有这些都可以帮助带来最丰厚的投资回报), Brocade X6 可以补充 z System 大型机。博科充分利用其在大型机领域 20 年以上的领先优势, 包括在制定 FICON 标准和发明多项 FICON 专利方面的丰富经验。

利用可扩展的多协议延展解决方案实现更远距离的传输和复制

将分布式数据中心连接起来, 实现数据移动性, 确保有效的数据保护。企业数据中心需要自己的灾难恢复基础架构确保可以快速、连续而轻松地将关键任务数据复制到全世界任何地方。存储管理员需要快速、安全、可靠而轻松地复制大量数据, 同时最大限度地降低运营和资本支出。

有了 Brocade SX6 延展刀片, Brocade X6 导向器就可以利用面向光纤通道和 IP 存储环境的专用数据中心延展解决方案来提供集成城域和全球连接。该解决方案可提供前所未有的性能、强大的安全性、连续可用性及简化的管理, 帮助处理数据中心之间的连续数据传输并满足服务水平协议(SLA)要求。此外, Brocade 48P-32G 端口刀片还提供原生 10 Gbps 光纤通道连接, 而且包括实时传输数据加密和压缩以及对 10 Gbps Fibre Channel over DWDM 及暗光纤(dark fiber)的可选支持。

Brocade X6 导向器可以扩展到每机箱最多 4 个 Brocade SX6 刀片。每个 Brocade SX6 延展刀片提供 16 个 32 Gbps 光纤通道 /FICON® 端口、16 个 1/10 GbE 端口和 2 个 40 GbE 端口, 提供在 WAN 连接上实现最佳应用性能所需的高带宽、端口密度和吞吐量, 满足最苛刻的灾难恢复要求。

在数据中心间延展 Brocade Fabric Vision 技术, 可提供前所未有的存储网络洞察力和可视性。借助强大的集成监控、管理和诊断工具, Fabric Vision 技术可以帮助企业最大限度地减小运行中断和停机的影响, 实现不间断业务运营。将光纤通道 /FICON 流量和 IP 存储流量整合到单一隧道中, 可以帮助大幅度改进运营。利用可通过浏览器访问的定制控制面板来同时处理光纤通道和 IP 存储流量, 存储管理员就可以获得一种集中管理工具来监控网络健康状况和性能。

借助灵活的部署选项适应下一代存储要求

为了实现闪存技术的全部优势, 企业将需要利用 NVMe over Fibre Channel, 将高性能延迟敏感型工作负载迁移到闪存存储设备中。NVMe 具有出色的简便性和高效率, 可帮助大幅度提高闪存存储的性能。此外, NVMe 使用户可以加快响应时间, 利用数百个固态硬盘的性能, 在采用闪存技术的虚拟数据中心内提高可扩展性。

企业可以无缝地集成博科第六代光纤通道网络和下一代 NVMe, 而不需要

中断运行来进行彻底淘汰和更换。利用 NVMe 的效率优势, 再加上博科第六代光纤通道技术的高性能和低延迟, 企业可以加快 IOPS, 提供下一代数据中心所需的高性能、应用响应时间和可扩展性。

为实现投资保护, Brocade X6 导向器提供与前面三代光纤通道(4、8 和 16 Gbps)产品的向后兼容性而且可支持与这些产品的连接。此外, 作为一种第七代就绪型存储网络平台, Brocade X6 支持未来的光纤通道。Brocade X6 导向器允许将当前的第六代和未来的交换机刀片模块添加到机箱中。

博科全球服务

博科全球服务(Brocade Global Services)有着全面的专业技术来帮助企业构建可扩展而且高效的云基础架构。利用 20 年的存储、网络连接和虚拟化经验, 博科全球服务可提供全球一流的专业服务、技术支持和培训服务, 帮助企业最有效地利用他们对博科产品的投资, 加快新技术部署并优化网络基础架构的性能。

最大限度地利用投资

为了帮助客户最有效地利用技术投资, 博科及其合作伙伴可提供全面的解决方案, 包括专业服务、技术支持和培训。若欲了解更详尽信息, 请联系博科销售合作伙伴或访问: www.brocade.com。

Brocade X6 导向器规格

系统架构

机箱	单一机箱: Brocade X6-8 提供最多 384 个 32 Gbps 端口, 加上 128 Gbps (4×32 Gbps) UltraScale ICL 端口 (32 Gbps×4 个 QSFP 端口) 相当于 512 个。Brocade X6-4 提供最多 192 个 32 Gbps 端口, 加上 16 UltraScale ICL 端口相当于 256 个。 每个端口都可以通过 48 端口 32 Gbps 光纤通道刀片支持(E、F、D、M、SIM、AE 和 EX) 光纤通道端口。
控制处理器	冗余 (主 / 备) 控制处理器模块
可扩展性	完整的 Fabric 架构, 最多可有 239 台交换机
标准最大支持数	每交换机 6000 台活动设备, Brocade Fabric OS® (FOS) Fabric 架构中包含 56 台交换机, 19 跳; 更大型 Fabric 需要进行认证
光纤通道刀片	Brocade FC32-48 端口刀片提供 48 个 32 Gbps 第六代光纤通道端口
延展刀片	Brocade SX6 延展刀片提供光纤通道延展 (16 个 32 Gbps 光纤通道端口) 和通过 IP 网络的 IP 延展 (16 个 1/10 GbE 和 2 个 40 GbE 端口)
性能	光纤通道: • 4 Gbps 线速, 全双工 • 8 Gbps 线速, 全双工 • 10 Gbps 线速, 全双工 • 16 Gbps 线速, 全双工 • 32 Gbps 线速, 全双工 4、8、16 和 32 Gbps 端口速度自适应, 取决于所使用的 SFP。4、8、16 和 32 Gbps 端口速度匹配。通过专用 SFP 支持 10 Gbps 的端口速度。
ISL 链路捆绑	基于帧的链路捆绑, 每个 ISL 链路捆绑最多 8 个 32 Gbps 端口; 每个 ISL 链路捆绑最高 256 Gbps 的吞吐量 运用 Brocade FOS 中所包括的 DPS, 实现基于交换的跨 ISL 负载均衡
UltraScale ICL 链路捆绑	通过核心路由 (CR) 刀片上的接头建立机箱到机箱链路可以在每个链路捆绑中根据刀片类型配置以下最大 QSFP 端口数, 来连接: • 一个链路捆绑组中最多 4 个 4×32 Gbps QSFP 端口, 在两个 Brocade CR32-4 刀片间形成一个 512 Gbps 的链路捆绑。对于包含 4 个或更少 QSFP 端口的链路捆绑, 一个链路捆绑中的端口必须位于每个刀片上的同一个端口组中。 • 一个链路捆绑组中最多 4 个 4×32 Gbps QSFP 端口, 在 Brocade CR32-4 和 CR32-8 刀片间形成一个 512 Gbps 的链路捆绑。对于包含 4 个或更少 QSFP 端口的链路捆绑, 一个链路捆绑中的端口必须位于每个刀片上的同一个端口组中。 一个链路捆绑需要最少 2 条 QSFP 连接; 一对 Brocade CR32-8 (CR32-4) 和 CR16-8 (CR16-4) 之间最多 4 个 4×16 Gbps QSFP 链路捆绑。
包含 UltraScale ICL 端口的多机箱 Multichassis)	最多 4,608 个无阻塞 32 Gbps 光纤通道端口; UtraScale ICL 端口 (8 插槽机箱为 32 个, 4 插槽机箱为 16 个, 光 QSFP) 在全网拓扑中连接最多 9 个机箱, 在核心 - 边缘拓扑中连接最多 12 个机箱。

UltraScale ICL 带宽	Brocade X6-8: 4.096 Tbps; 32 个 UltraScale ICL 端口可提供相当于 128 个 32 Gbps 端口的带宽。每个 UltraScale ICL 端口可通过一条 QSFP (32 Gbps×4) 链路提供 128 Gbps 的带宽。 Brocade X6-4: 2.048 Tbps; 16 个 UltraScale ICL 端口可提供相当于 64 个 32 Gbps 端口的带宽。每个 UltraScale ICL 端口可通过一条 QSFP (32 Gbps×4) 链路提供 128 Gbps 的带宽。 两种型号: 4 个 UltraScale ICL 之间启用基于帧的链路捆绑。DPS 向所有帧链路捆绑分配交换任务。
机箱带宽	Brocade X6-8: 每机箱 12.2 Tbps, 384 个 32 Gbps 端口数据速率 + 4.096 Tbps 的 UltraScale ICL 带宽 (32×128 Gbps) Brocade X6-4: 每机箱 6.1 Tbps, 192 个 32 Gbps 端口数据速率 + 2.048 Tbps 的 UltraScale ICL 带宽 (16×128 Gbps)
插槽带宽	1,536 Gbps (线速)
交换机延迟	第六代 32 Gbps 速度的 Brocade FC32-48 刀片: ≤900 ns (包括 FEC) ; 任意端口到任意端口本地交换和 2.7 μs 的刀片到刀片延迟 (32 Gbps) , 直通式路由 Brocade SX6 刀片, 光纤通道到光纤通道: ≤ 900 ns (包括 FEC) 和 2.7 μs 的任意端口到任意端口 (32 Gbps) , 直通式路由
最大帧	2,112 字节净负荷
帧缓冲	每个交换 ASIC 为 15,360
服务等级	Class 2、Class 3、Class F (交换机间帧)
光纤通道端口类型	Brocade FC32-48 端口刀片: F 端口、E 端口、EX 端口、M 端口、SIM 和 D 端口 Brocade SX6 延展刀片: F 端口、E 端口和 FC 上的 EX 端口、GbE 上的 VE 端口 注: 自动发现 (Self-discovery) 基于支持可选端口类型控制的交换机类型 (U 端口) 。
数据流量类型	Fabric 架构交换机, 支持单播、组播 (255 个组) 和广播
介质类型	Brocade FC32-48 端口刀片: 支持热插拔博科光纤通道 SFP+ (32 Gbps SWL/LWL) 和 SFP+ (16 Gbps SWL/LWL/ELWL) 及 SFP (10 Gbps SWL/LWL) Brocade SX6 延展刀片: 支持热插拔博科光纤通道 SFP28 (32 Gbps SWL/LWL) ; SFP+ (16 Gbps SWL/LWL/ELWL) ; SFP (10 Gbps FC SWL/LWL) 和以太网 SFP+ (1 GbE 铜缆, 1 GbE 1000BASE-SX/LX/CWDM) ; SFP+ (10 GbE SR/LR) ; SFP+ (10 GbE 可调式 DWDM, 80 千米) 和 QSFP (40 GbE SR4/LR4/ER4) 。 核心路由 (CR) 刀片、Brocade CR32-4 和 CR32-8: 支持热插拔博科光纤通道 QSFP (4×32 Gbps SWL、4×16 Gbps SWL 和 4×16 Gbps) , 2 千米 QSFP, 用于 ICL 连接
USB	每控制处理器 1 个 USB 端口, 用于微码下载、Support Save 以及配置上传 / 下载

Brocade X6 导向器规格(续)

Fabric 架构服务	适应性网络（流量隔离、QoS）；BB 信用恢复；博科高级分区（默认分区、端口 /WWN 分区、对等分区、目标驱动的分​​区、广播分区）；动态路径选择（DPS）；Extended Fabrics；FDMI；FICON CUP；Flow Vision；帧重定向；FSPF；集成路由；IPoFC；ISL 链路捆绑；管理服务​​器；监控和预警策略套件（MAPS）；Configuration and Operational Monitoring Policy Automation Services Suite（COMPASS）；N_Port 链路捆绑；NPIV；NTP v3；Port Fencing；注册状态变更通知（RSCN）；Reliable Commit Service（RCS）；简单名称服务器（SNS）；虚拟 Fabric 架构（逻辑交换机、逻辑 Fabric 架构）
延展	支持 DWDM、CWDM 和 FC-SONET 设备；光纤通道，实时传输数据压缩（Brocade LZO）和加密（AES-GCM-256）；BB 信用恢复；FCIP、IP 延展、自适应速率限制（ARL）、数据压缩、快写（Fast Write）、读 / 写 Tape Pipelining 和 QoS
FICON	FICON 级联；支持无损 DLS；FICON CUP；Advanced Accelerator for FICON（IBM z/OS Global Mirror 和读 / 写 Tape Pipelining）

系统组件

光纤通道端口	Brocade X6-8: 最多 384 个 32-Gbps 端口，通用（E 端口、F 端口、EX 端口、M 端口、D 端口、SIM 端口，FICON） Brocade X6-4: 最多 192 个 32-Gbps 端口，通用（F 端口、E 端口、EX 端口、M 端口、D 端口、SIM 端口，FICON）
服务等级	Class 2、Class 3、Class F（交换机间帧）
ANSI 光纤通道协议	FC-PH（光纤通道物理和信令接口标准）
Fabric 架构初始化	符合 FC-SW 5.0
端口间延迟	本地交换：≤900 ns（包括 FEC） 刀片到刀片：2.7 μs
交换容量	总交换容量为每秒 135 亿个帧（对于 384 端口机箱的 Class 2、Class 3 和 Class F 帧）

高可用性

架构	无阻塞共享内存；无源背板；冗余主动 / 被动控制处理器；冗余主动 / 主动核心交换刀片；冗余 WWN 卡
机箱电源	Brocade X6-8: - AC 低压(low-line)(100 VAC 到 120 VAC)需要 4 套电源。 - AC 高压（high-line）（200 VAC 到 240 VAC）需要 2 套电源。 - 高压 AC（200 VAC 到 277 VAC）或高压 DC（240 VDC 到 380 VDC）需要 2 套电源。 - 设备带有 3 套 PSU 或为空（2+1 冗余需要 3 套）。2 套就可以提供系统电源，但是必须安装 4 套来确保电源效率和 2+2 冗余。 Brocade X6-4: - AC 低压(low-line)(100 VAC 到 120 VAC)需要 2 套电源。 - AC 高压（high-line）（200 VAC 到 240 VAC）需要 1 套电源。 - 高压 AC（200 VAC 到 277 VAC）或高压 DC（240 VDC 到 380 VDC）需要 1 套电源。 - 设备出厂时带有 2 套电源。1 套就可以提供系统电源，但是必须安装 2 套来确保电源效率和 1+1 冗余。

冷却	Brocade X6-8: - 要求 3 套风扇托架组件。故障条件指任何风扇托架中的一个风扇出现故障。 - 每个风扇组件包含 2 个风扇，因此一共为 6 个。系统要求 Brocade X6-8 中的 6 个风扇中的 5 个正常运行。一个风扇托架组件可以热插拔，而且应在出现故障时立即更换。 Brocade X6-4: - 要求 2 套风扇托架组件。故障条件指任何风扇托架中的一个风扇出现故障。 - 每个风扇组件包含 2 个风扇，因此一共为 4 个。系统要求 Brocade X6-4 中的 4 个风扇中的 3 个正常运行。一个风扇组件可以热插拔，而且应在出现故障时立即更换。
通风	提供后进风前出风或前进风后出风选项。
解决方案可用性	设计用于提供 99.999% 的可用性；热插拔冗余电源、风扇、WWN 卡、处理器、核心交换、端口刀片和光模块；在线诊断；平滑的微码下载和激活

管理

管理	HTTP、SNMP v1/v3（FE MIB、FC Management MIB）、SSH；审核、系统日志；Brocade Advanced Web Tools、Brocade Network Advisor SAN Enterprise 或 Brocade Network Advisor SAN Professional Plus；命令行界面（CLI）；符合 SMI-S 标准；RESTful API；插件功能试用版许可证
安全性	DH-CHAP（交换机和终端设备间）、FCAP 交换机身份验证；符合 FIPS 140-2 L2 标准、HTTPS、IPsec、IP 过滤、LDAP with IPv6、OpenLDAP、端口绑定、RADIUS、用户定义的基于角色的访问控制（RBAC）、Secure Copy（SCP）、Secure RPC、SFTP、SSH v2、SSL/TLS、交换机绑定、TACACS+、Trusted Switch
管理接入	管理接入 每控制处理器 10/100/1000 以太网（RJ-45），通过光纤通道实现带内管理；每个控制处理器一个串口（RJ-45）
诊断	用于 IO 监控的 IO Insight；ClearLink 光模块和线缆诊断，包括电 / 光环回、链路流量 / 延迟 / 距离；内置流生成器（flow generator）；POST 和嵌入式在线 / 离线诊断，包括环境监测、FCping 和 Pathinfo（FC traceroute）、流镜像；Frame Viewer、非破坏性 Daemon 重启、光模块健康状况监控、电源监控、RASt​​race 日志和 Rolling Reboot Detection（RRD）

机械参数

外壳	Brocade X6-8 12 刀片插槽：14U 机架安装式机箱；27 英寸到 31 英寸和 22 英寸导轨安装工具包，用于 4 柱机架安装；两柱机架使用居中式安装工具包 Brocade X6-4 8 刀片插槽：8U 机架安装式机箱；27 英寸到 31 英寸导轨，18 英寸到 24 英寸导轨，及反向通风机架安装工具包，用于 4 柱机架安装；两柱机架使用居中式安装工具包
安装	机架安装，可安装在符合 EIA 标准的 19 英寸机柜中

Brocade X6 导向器规格 (续)

尺寸	Brocade X6-8 高度：61.23 厘米（24.11 英寸，14U） 宽度：43.74 厘米（17.23 英寸） 深度：61.04 厘米（24.04 英寸）
	Brocade X6-4 高度：34.45 厘米（13.56 英寸，8U） 宽度：43.74 厘米（17.23 英寸） 深度：61.04 厘米（24.04 英寸）
	Brocade X6-4，带反向通风机架安装工具包 高度：40.00 厘米（15.75 英寸，9U） 宽度：43.74 厘米（17.23 英寸） 深度：61.29 厘米（24.09 英寸）
系统重量	Brocade X6-8 机箱为 35.61 千克（78.5 磅） 384 端口配置满载时为 145.8 千克（321.5 磅）
	Brocade X6-4 机箱为 24.5 千克（54 磅） 192 端口配置满载时为 68.95 千克（152.0 磅）
环境	
温度	运行：0° C 到 40° C（32° F 到 104° F） 非运行：-25° C 到 70° C（-13° F 到 158° F）
湿度	运行湿度：40° C（104° F）时 5% 到 93% 的相对湿度，无冷凝，最大变化比率为每小时 10% 非运行湿度：70° C（158° F）时相对湿度为 10% 到 93%，无冷凝
海拔	最高 3,000 米（9,842 英尺）
冲击	运行：10 g，11 毫秒，半正弦 非运行：20 g，11 毫秒，半正弦
振动	运行：5 Hz 到 10 Hz，+5 db/Oct；10 Hz 到 200 Hz，0.0005 Grms；200 Hz 到 500 Hz，-5 db/Oct；Scale：0.05 Grms 非运行：3 Hz 到 10 Hz，+5 db/Oct；10 Hz 到 200 Hz，0.0065 Grms；200 Hz 到 500 Hz，-5db/Oct；Scale：1.12 Grms

散热	Brocade X6-8 384 端口配置：典型：8,836 BTU/ 小时；最大：14,485 BTU/ 小时 功耗：典型：2,589 瓦；典型：4,244 瓦 注：输入电源为 200 VAC，支持全面的 PSU 冗余。
	Brocade X6-4 192 端口配置：典型：4,696 BTU/ 小时；最大：8,139 BTU/ 小时 功耗：典型：1,376 瓦；最大：2,385 瓦 注：输入电源为 200 VAC，支持全面的 PSU 冗余。

电源		
支持的电源范围	标准 AC 电源	高压（HV）电源
	输入电压 标准 AC 输入： 范围：90 VAC 到 264 VAC，自动调节 常规：100 VAC 到 240 VAC	输入电压 范围：90 VAC 到 132 VAC 常规：100 VAC 到 120 VAC
	电源 85 VAC 到 132 VAC：1,450 瓦 180 VAC 到 264 VAC：2,870 瓦	范围：180 VAC 到 305 VAC 常规：200 VAC 到 277 VAC
	80 PLUS 铂金认证	范围：192 VDC 到 400 VDC 常规：240 VDC 到 380 VDC
电涌电流		电源 90 VAC 到 132 VAC：1,450 瓦 180 VAC 到 305 VAC：2,870 瓦 192 VDC 到 400 VDC：2,870 瓦
频率		最大 35 安，峰值 50 Hz 到 60 Hz（常规：50 Hz 到 60 Hz）

Brocade、Fabric Vision、ClearLink 和 B 字徽标为博科通讯系统有限公司的商标。
Broadcom、脉冲徽标和“Connecting everything”为博通有限公司的商标。“博通”指博通有限公司及 / 或其子公司。

© 2018 年博科通讯系统有限公司版权所有。保留所有权利。产品信息请访问：brocade.com。

