

# BROCADE FASTIRON EDGE X 系列



## 企业 LAN 交换

## 高性能智能交换机支持从 网络边缘到核心的10 GbE连接

### 主要特性

- 紧凑的外形设计，以业界最低的价格提供卓越的功能、先进的技术和一流的安全性，增加投资回报 (ROI)，降低总拥有成本 (TCO)
- 负载均衡、可热插拔的 1+1 电源冗余，帮助企业及城域服务提供商确保网络可靠性
- 丰富的安全特性使企业远离内部和外部攻击威胁，包括 IP 源防护、动态地址解析协议 (ARP) 检测 (DAI) 和 DHCP 侦听
- 混合 SP/WRR 排队和基于信元的交换架构在传输语音和视频流量时可确保低延迟和抖动
- 基于硬件的嵌入式 sFlow™—用于网络流量监控的行业标准，在全网络范围内实现计费、利用率报告、容量规划和入侵检测等功能
- 先进的 IronWare™ 第 2 层以太网交换，包括一系列强大的安全功能
- 可灵活选择将软件升级到全 Layer 3，包括对 RIPv1/v2、OSPF、BGP 等 IP 路由协议的支持，以及对组播路由的支持
- IronShield™ 360 入侵防护提供动态实时保护，防止基于网络和主机的攻击
- 支持 IPv6 的 FastIron Edge X 624 和 FastIron Edge X 648 交换机，使网络面向未来，支持迁移到 IPv6 应用

企业一直努力增强竞争优势，并且需要有弹性、安全的网络基础架构，以更少的投入完成更多工作。保护、优化和增长企业的需求大大提高，已从基本连接提高到了基于智能服务的更高级基础架构的高度，为了向企业提供更高的价值，网络也在不断发展演进。Brocade® FastIron® Edge Switch X 系列具有更高的灵活性、可靠性、安全性和全面的冗余，可以帮助企业提高运营效率，对出现的商机作出更快速的响应——现在和将来都是如此。

FastIron Edge X 系列包含多种型号的交换机，可以通过智能网络服务满足第 2/3 层边缘、聚合或

小型网络骨干连接需求，同时提供出色的服务质量 (QoS)、可预测的性能、高级安全性、全面的管理和全面的弹性。它是构建万兆以太网的最理想联网平台。

此外，FastIron Edge X 系列还具有“用多少，买多少”架构的优势，及固定以太网解决方案的高性价比，可在 1.5 机架单位 (RU) 高的机型中增加可拔除、可更换的负载分担电源和 10 GbE 模块。FastIron Edge X 系列最初安装时可以使用“小型可插拔 (SFP)”千兆以太网模块，然后在需要时现场进行升级，增加 1 或 2 个“万兆小型可插拔 (XFP)”模块，进一步提高产品的可用性。



# BROCADE

为了满足现有及新网络的要求，FastIron Edge X 系列可支持先进的第 2 层特性（如 BPDU Guard、Root Guard 和 Metro Ring Protocol）、Base Layer 3（基本第 3 层）路由功能、全面的服务质量（QoS）控制（包括优先级分配和速率限制）及 Brocade IronShield™（用于提供拒绝服务（DoS）攻击防护）。FastIron Edge X 系列还可以通过软件升级到 Full Layer 3（全面的第 3 层），以支持高级路由协议 BGP4。广泛的特性可以满足各种网络需求：从基本的连接直到多媒体音频 / 视频流应用，支持融合服务，包括 IP 语音（VoIP），而且可升级到全面的第 3 层（Full Layer 3）功能。

## 通过 IPv6 使网络面向未来

向 IPv6 的迁移不可避免，但如果从部署支持 IPv6 的硬件开始，那么迁移可以变得更易于控制，而且可减少网络运行的中断。日本和欧洲正在积极部署 IPv6，而北美的部署也呈现增加之势。实际上，有些政府机构已开始要求购买支持 IPv6 的交换机和路由器。因此，有一点很重要，那就是企业和服务提供商应该尽早规划部署支持 IPv6 的设备，以便利用这次不可避免的变革带来的机会。

支持 IPv6 的 FastIron Edge X 系列，再加上 BigIron® 和 NetIron® 等其它博科产品，可以提供业内最全面的端到端 IPv6 解决方案。客户可以部署 FastIron Edge X 系列交换机，相信他们的硬件可支持 IPv6。通过将来购买独立定价的软件升级，他们可以支持未来的 IPv6 路由和高级 IPv6 功能。

支持 IPv6 的新型 FastIron Edge X 系列交换机使网络管理员们构建面向未来的网络，支持 IPv6。支持 IPv6 的平台的高性能、安全性、融合和使用嵌入式 sFlow 实现的全面 IPv4/IPv6 可视性提供了强大的边缘到核心 IPv6 解决方案。

## 配置选择

FastIron Edge X 系列交换机采用了优化设计，可提供最高的灵活性、可靠性、更高的安全性和广泛的冗余。FastIron Edge X 系列有 6 种紧凑型号，能够以业内最低的价格提供先进特性和高级安全功能，因此可帮助企业 and 城域服务提供商降低成本，增加投资回报。

### FastIron Edge X 424 和 FastIron Edge X 624

- 24 个 10/100/1000 Mbps 端口和 4 个组合端口
- 1+1 系统电源冗余

### FastIron Edge X 448 和 FastIron Edge X 648

- 48 个 10/100/1000 Mbps 端口和 4 个组合端口
- 1+1 系统电源冗余

### FastIron Edge X 424HF 和 FastIron Edge X 624HF

- 20 个 100/1000 Mbps SFP 端口和 4 个组合端口
- 1+1 系统电源冗余

## 主要特性及优势

### 高级服务质量 (QoS) 功能确保高可用性和一流的数据流量完整性

FastIron Edge X 系列可提供先进的服务质量特性，帮助网络管理员在整个网络中从端到端提供并确保高质量服务。FastIron Edge X 系列可在交付流量之前根据特定标准对其进行识别、分类、重新分类、制定策略和标记。可用的标准包括端口、源 / 目标媒体接入控制（MAC）地址、802.1p 优先级位、源 / 目标 IP 地址、服务类型（ToS）、差分服务控制点（DSCP）字段或传输控制协议 / 用户数据报协议（TCP/UDP）端口。网络管理员可以对 VoIP 手机或带宽关键应用流量进行分类，区分不同的流量类型，在第 2 层和第 3 层 QoS 字段中实施带宽策略。

完成分类后，网络管理员就可以对流量进行排队和调度处理以便交付，因此他们可以全面控制系统处理队列的方式。可调整的加权循环（WRR）排队方法确保了所有数据包都可以交付，较低优先级的数据包也可以获得充足的带宽。严格优先级（SP）排队方法确保了最高优先级的流量始终可以优先于所有其它流量得到处理；而 SP 和 WRR 的组合既可以保证最高优先级的流量能优先得到服务，又可以保证较低优先级的队列也可以得到均等的服务。

FastIron Edge X 系列能够执行速率限制，使网络管理员可以精细地进行控制，合理调节带宽使用情况。在入口处，可以使用扩展 ACL 和速率限制策略来微调并控制带宽使用情况。在出口上，可使用出站速率限制来逐个端口和优先级队列控制带宽。语音、视频和高速数据业务可以同时在一个统一网络中提供。借助这些经过增强的带宽利用率提高特性，可以避免性能下降的问题。

### 高性能、高可用性和经济高效的城域接入

FastIron Edge X 系列与 IronWare 软件安装在一起。后者包括一系列城域接入特性，如 Metro Ring Protocol、Virtual Switch Redundancy Protocol、Super Aggregated VLAN 和 Protected-Link。FastIron Edge X 系列可以支持最多有 9,216 个字节的巨型帧。这是为存储和高性能网络提供高速、高价值以太网业务的城域服务提供商所需要的。

FastIron Edge X 系列是在 10 GbE 城域接入基础架构中交付 1 GbE 业务的理想选择。FastIron Edge X 系列可以配备一个 2 端口 10 GbE 模块。该模块中可以安装 1 或 2 个传输距离最远可达 40 公里的 XFP 光学组件，使城域服务提供商可以利用 10 GbE 链路连接各种业务接入点。该解决方案可以优化光纤基础架构使用情况，帮助提供高速业务，如远程备份或远程数据中心设施等。

### 简便易用：即插即用

FastIron Edge X 系列符合 IEEE 802.1AB LLDP 和 ANSITIA 1057 LLDP-MED 标准，可以帮助企业构建开放、融合的高级多厂商网络。LLDP 可以大大简化并增强网络管理、资产管理和网络故障排除。例如，它可以帮助准确地发现物理网络拓扑，包括有多个 VLAN( 其中的所有子网都可能是未知的 ) 的物理网络。LLDP-MED 可以通告网络和端点设备间可以交换的媒体和 IP 电话专用消息，进而满足融合网络中独特的语音和视频业务需求。LLDP-MED 可以提供超高的互操作性，支持 IP 电话故障排除、策略自动实施、设备管理功能和 E911 位置 / 紧急呼叫服务。这些先进的特性使融合网络服务更易于安装、管理和升级——而且可以大大降低运营成本。

### 完整的组播和广播视频解决方案

工作场所日益普遍的视频应用要求从网络边缘到核心全面支持可扩展的组播业务。IGMP 和 PIM 侦听可限制组播流量，仅允许将这些流量发送到有组播接收器的交换机端口上，因此可以提高第 2 层网络中的带宽利用率。在第 3 层网络中，对 IGMP(v1、v2 和 v3)、IGMP Proxy、PIM-SM、PIM-SSM 及 PIM-DM 组播路由的支持可优化网络利用率和组播应用的流量路由。

已部署有转接网络，希望提供 IPTV 或点播视频等高端业务的服务提供商和城域服务提供商可以受益于这些组播特性。服务提供商可以将 PIM 侦听

和 Passive Multicast Router Insertion(PMRI) 结合起来，确保以太网或第 2 层网络中合理的组播流量分配。FastIron Edge X 系列交换机使用 PIM 侦听特性来获取组播路由，因此可以智能地交换组播流量而不是盲目地在第 2 层网络域中广播组播流量。

### IronShield™安全装置提供有效的网络保护

FastIron Edge X 系列能支持可由用户选择的可配置安全级别，如 MAC 地址锁定等。网络管理员可以向特定端口分配一个或一组 MAC 地址，以防止未经授权用户接入网络。利用 Remote Authentication Dial-In User Service(RADIUS) 认证服务器，网络管理员可以实现基于 802.1x 端口的认证，确保 FastIron Edge X 系列首先会对用户进行认证，然后再决定是否允许该端口向网络中发送数据。这样还可以为用户带来安全的移动性，同时确保网络的完整性和安全性，防止安全威胁。

为了保护网络，避免拒绝服务攻击，网络管理员可以关闭 ICMP 消息的转发，开启限制 ICMP 和 TCP SYN 数据包速率的选项。FastIron Edge X 系列可以监控、限制和锁定发往交换机管理地址的 ICMP 和 TCP SYN 流量及通过网络传输的其它流量。启动这一特性可有效地保护网络，免受用户发起的或用户帮助发起的拒绝服务攻击。为了防止“用户身份盗窃”( 欺骗 ),FastIron Edge X 系列交换机可以支持 DHCP 侦听、动态 ARP 检测和 IP 源防护。这 3 种特性协同运行，共同防止欺骗企图并阻止中间人攻击。

端口开始运行后，网络管理员可以利用标准和扩展 ACL 来控制网络接入。网络管理员可以启用控制策略，根据多种身份识别特征来允许或拒绝流量，如源/目标 MAC 地址、源/目标 IP 地址、TCP/UDP 端口/套接字或已知的端口号，从而更有效地保护网络，限制恶意用户接入网络。FastIron Edge X 系列在硬件中实施 ACL 查询，从而确保安全性，保护网络，同时避免对交换或路由性能带来负面影响。此外，经过增强的生成树特性，如 Root Guard 和 BPDU Guard，可以防止生成树根被非法劫持，构建一个无争用、无环路的环境，在动态网络部署过程中尤其如此。

### sFlow™ — 一直在线的线速网络监控

所有版本的 FastIron Edge X 系列都支持 sFlow——这是一种可简化网络管理的独特解决方案。在互联网基础架构中部署交换机可提高总体网络性能，但同时也使网络管理员无法从宏观上了解网络容量、带宽使用情况、利用率及整体网络运行状况。然而，sFlow 可以提供实时、全面的网络可视性，帮助网络管理员全面管理整个网络中的所有交易。sFlow 使用 FastIron Edge X 系列 ASIC 的内置功能来收集并汇总有关第 2 到 4 层流量的详细信息，自动向 IronView® Network Management 工作站提供信息。IronView Network Management 采用一种基于 Java 的网络配置和管理工具，以图形方式详细显示网络和应用级流量信息。利用收集到的信息，网络管理员就可以快速而准确地检视整体网络运行情况，将注意力集中到热点上，同时迅速诊断并排除故障，防止扩散。sFlow 还可以自动交付准确的 SNMP/RMON 统计信息，减轻管理员主动进行网络管理、设计和容量规划的负担。

### 通过负载均衡和冗余的电源系统提高网络可靠性

FastIron Edge X 系列包括一般只有模块化机箱中才有的内部电源冗余特性。每一台 FastIron Edge X 系列交换机都带有一套交流电源；但通过添加另一套交流电源可实现 1+1 电源冗余。两套交流电源可热插拔而且以负载分担方式运行，这对于提供电源冗余和部署灵活性非常关键。

### 利用广泛的 100/1000 MBPS SFP 和 10 GbE 上行链路选项实现灵活的网络部署

Brocade FastIron Edge X 系列是交付高密度 10/100/1000 Mbps 和 10 GbE 解决方案，构建灵活网络的理想选择。FastIron Edge X 系列可灵活订购（或现场升级），可选配 1 端口或 2 端口 10 GbE 模块，支持一（1）或两（2）根 XFP 光纤，实现全面的网络互联。借助两（2）个 10 GbE 端口，网络管理员就可以在园区网中轻松实现冗余，充分利用低成本 XFP 光纤的优势。

FastIron Edge X 系列带有 4 端口千兆以太网 SFP 接口，可支持各种千兆以太网收发器。此外，FESX424HF 还带有 20 个 100/1000 Mbps SFP 端口，可支持千兆以太网和快速以太网收发器。这种高密度 SFP 端口可以帮助网络管理员设计灵活、经济高效而且可以随着应用需求的增长不断扩展的网络。网络管理员可以混合匹配各种不同的 SFP 组件，使一台 FESX424HF 既可以提供短距离“光纤到桌面”连接，又可以提供“光纤入户”连接。

FastIron Edge X 系列可部署用于提供到桌面的千兆电口 (GoC) 连接，在分配层内实现聚合，提供到高性能计算、网格计算和网络相连存储设备的 GoC 连接。对最多包含 9,126 个字节的巨型帧的支持确保了可在数据中心内不同高端服务器之间实现更快速的文件传输，而且可帮助减轻服务器 CPU 负载。

FastIron Edge X 系列支持 10 GbE 上行链路，确保了数据中心可轻松连接到其它交换机，从而同时支持低延迟应用，如 VoIP、关键任务应用和网络流量很大的情况。

图 1 FastIron Edge X 交换机后视图—用于第 2 套电源的冗余插槽



## 通过部署支持 IPv6 的交换机构建面向未来的网络

目前，网络还处于大规模部署 IPv6 的初期阶段。但是，市场上创新的 IPv6 应用还很少。IPv6 能否成功最终将取决于在它上面运行的新应用；然而 IPv6 设计中的一个关键部分是，在从 IPv4 稳定地迁移到 IPv6 的过程中，它必须能够集成同一网络及不同网络中现有的 IPv4 交换机并与它们共存。

FastIron Edge X 系列交换机可支持 IPv6 和 128 位寻址格式，与软件版本 04.0.01 一同推出，提供了一条简便的迁移路径，因为它们可以轻松地与现有网络或不同网络中的 IPv4 和 IPv6 交换机互通。

支持 IPv6 的 FastIron Edge X 系列提供一整套基于标准、特性丰富的交换和 IPv4 多协议路由功能。网络管理员可以灵活选择在哪些站点上进行升级，部署支持 IPv6 的交换机，使网络作好支持未来 IPv6 应用的准备。

FastIron Edge X 系列 IPv6 交换机具有很高的 10/100 端口密度，而且在紧凑的机型设计中结合了千兆以太网上行链路。这些交换机可以提供企业网络连接，支持到桌面、企业网络分配层的 GoC 连接，以及到数据中心内高端服务器、集群计算设备及网络相连设备的连接。

## 主要特性及优势

### IronShield 高级安全功能

- 多级控制台接入安全性
- IronShield 360—基于 sFlow 的自动闭环威胁检测和缓解解决方案
- 安全的 Web 管理界面，可防止非法用户接入或修改交换机配置
- Terminal Access Controller Access Control Systems(TACACS/TACACS+) 和 RADIUS 操作人员认证
- Secure Shell 和 SNMPv3 可限制并加密与管理界面及系统的通信
- IEEE 802.1x 认证，包括多设备认证和面向经过认证的客户端的动态策略配置—VLAN、ACL 和 MAC 过滤器
- 专用 VLAN 可在交换机端口间提供安全性和隔离功能，帮助确保用户不能窃听其他用户的流量
- 拒绝服务攻击防护—对发往交换机管理地址的 ICMP 和 TCP SYN 流量及转接流量进行监控、限制和锁闭
- IP 源防护、DHCP 侦听和 ARP 检测可防止欺骗和中间人攻击
- ACL 日志报告可提供有关被拒绝数据包源地址的详细信息
- 基于 ACL 的端口镜像允许对 CALEA 进行 IP 监控，并支持相关的法律实施流量监控
- Port Security 和 MAC Address Locking 可限制特定端口上识别到的 MAC 地址数量。利用 Port Security，网络管理员可允许特定 MAC 地址在特定时间段内接入网络
- MAC 地址认证，包括多设备认证和动态策略配置
- 基于字节和数据包的广播、组播和未知单播速率限制
- 增强的端口安全性，控制经过授权的用户访问

## 主要特性及优势 (续)

### 出色的服务质量

- 发送前对流量进行分类、重新分类、制定策略和标记
- 根据特定标准进行识别、分类和重新分类, 这些标准包括端口、源 / 目标 MAC 地址、802.1p 优先级位、源 / 目标 IP 地址、服务类型 (ToS)、差分服务控制点 (DSCP) 字段或传输控制协议 / 用户数据报协议 (TCP/UDP) 端口
- 灵活的队列服务, 采用可配置的加权循环 (WRR)、严格优先级 (SP) 或混合 SP/WRR
- 8 个硬件队列实现灵活的 QoS 管理
- 入站速率限制—标准和扩展 ACL 控制, 每 VLAN, 每端口
- 每端口出站速率整形
- LLDP/LLDP-MED 标准可大大简化并增强网络管理、QoS、资产管理和网络故障排除
- 32M 的入口和出口外部缓冲器, 带动态缓冲空间分配功能, 适用于语音 / 视频应用

### 高可用性设计

- 冗余、热插拔、负载分担的分布式系统电源
- 高级协议实现拓扑弹性：
  - Metro Ring Protocol(MRP)
  - Virtual Switch Redundancy Protocol(VSRP)
  - Virtual Router Redundancy Protocol(VRRP)
  - Enhanced VRRP(VRRPE)
  - Rapid Spanning Tree Protocol(RSTP)
  - BPDU Guard 和 Root Guard
  - Per-VLAN Spanning Tree(PVST/PVRST) 和 Multiple Spanning Tree(802.1s)
  - IEEE 802.3ad 链路捆绑支持单一实例 LACP
  - Protected link
  - UDLD with link error dampening

## 系统总结

特性	FESX424, FESX624 & FESX424-POE	FESX448 & FESX648	FESX424HF & FESX624HF
交换性能	88 Gbps	136 Gbps	88 Gbps
转发性能	65 Mpps	101 Mpps	65 Mpps
硬件中的第 2 层条目数	16000	16000	16000
硬件中的第 3 层 IPv4 条目数	FESX424 为 128,000 FESX624 为 256,000	FESX448 为 128,000 FESX648 为 256,000	FESX424HF 为 128,000 FESX624HF 为 256,000
硬件中的第 3 层 IPv6 条目数	FESX624 为 32K	FESX648 为 32K	FESX624HF 为 32K
10/100/1000 端口密度	24 个, 4 个组合端口	48 个, 4 个组合端口	4 个组合端口
10/100/1000 Mbps PoE 密度, 每端口 15.4W	FESX424-POE 为 24	0	0
100/1000 Mbps SFP 端口密度	4 个组合端口 (仅 1000)	4 个组合端口 (仅 1000)	20 个 100/1000 SFP 端口
100 Mbps 以太网光纤	不适用	不适用	100FX-SR, 100FX-IR, 100FX-LR 和 100Base-BXD/BXU
千兆以太网光纤	SX, SX2, LX, LHA, LHB, 1000Base BXD/BXU 和 CWDM		
万兆以太网	FESX4xx 为 1 或 2 端口 XFP 模块 (可选); FESX6xx 为 2 端口 XFP (可选)		
万兆以太网光纤	LR WAN PHY 的 IPv4 和 IPv6 版本 (可选) SR, LR, ER, ZR, 1310-MM1 和 ZRD		
支持交流和直流电源	支持	支持	支持
电源冗余	1+1 系统 / PoE 电源冗余	1+1 系统电源冗余	1+1 系统电源冗余

Brocade 10G-XFP-1310-MM收发器可在200米长的FDDI级MM光纤上支持10-GbE传输,本收发器可兼容10GBase-LRM光纤。

## BROCADE FASTIRONEDGE X 系列规格

### IEEE 标准遵从

- 802.3 10Base-T
- 802.3u 100Base-TX
- 802.3u 100Base-FX
- 802.3u 100Base-LX
- 802.3z 1000Base-SX/LX
- 802.3ab 1000Base-T
- 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
- 802.3af Power over Ethernet
- 802.3x Flow Control
- 802.3ad Link Aggregation
- 802.1d Ethernet Bridging
- 802.1D MAC Bridges
- 802.1p/q VLAN Tagging
- 802.1w Rapid Spanning Tree
- 802.1s Multiple Spanning Tree
- 802.1X Port-based Network Access Control
- 802.1Q Generic VLAN Registration Protocol (GVRP)
- 802.3AB LLDP
- 802.1p Mapping to Priority Queue

### RFC 标准遵从

#### 协议支持

- DNS Client
- RFC 1812 IP
- RFC 2338 VRRP
- VRRPE (Brocade VRRP Enhanced)
- Generic VLAN Registration Protocol (GVRP) (conforms to IEEE 802.1Q)
- PVST/PVST+/PVRST

#### BGP4

- RFC 1269 BGP-3 MIB
- RFC 1657 BGP-4 MIB
- RFC 1745 OSPF Interactions
- RFC 1771 BGP-4
- RFC 1965 BGP-4 Confederations
- RFC 1997 Communities Attribute
- RFC 2385 TCP MD5
- Authentication of BGP Session
- RFC 2439 Route Flap Dampening
- RFC 2796 Route Reflection
- RFC 2842 BGP4 Capabilities Advertisement
- RFC 2918 Route Refresh Capability

#### OSPF

- RFC 1583 and 2328 OSPF v2
- RFC 1587 OSPF NSSA Option
- RFC 1745 OSPF Interactions
- RFC 1765 OSPF Database Overflow
- RFC 1850 OSPF Traps
- RFC 1850 OSPF v2 MIB
- RFC 2154 OSPF with Digital Signatures (Password, MD-5)
- RFC 2178 OSPF v2
- RFC 2370 OSPF Opaque LSA Option

#### RIP

- RFC 1058 RIP v1
- RFC 1723 RIP v2

#### IP 组播

- RFC 1112 IGMP
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 3376 IGMP v3
- IGMP Proxy
- DVMRP v3-07
- RFC 1075 DVMRP
- RFC 1122 Host Extensions
- RFC 1256 ICMP Router Discovery Protocol
- PIM-DM v1
- RFC 2362 PIM-SM
- PIM-SSM

### 通用路由协议

- RFC 768 UDP
- RFC 783 TFTP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 TELNET
- RFC 894 IP over Ethernet
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP Bootstrap
- RFC 1027 Proxy ARP
- RFC 1519 CIDR
- RFC 1541 and 2131 DHCP
- RFC 1591 DNS (client)
- RFC 1812 General Routing
- RFC 2338 VRRP

### 服务质量

- MAC Address Mapping to Priority Queue
- ACL Mapping to Priority Queue
- ACL Mapping to ToS/DSCP
- ACL Mapping and Marking of ToS/DSCP
- DiffServ Support
- QoS Queue Management Using Weighted Round Robin (WRR), Strict Priority (SP), and a combination of WRR and SP

### 管理和控制

- Virtual Cable Tester
- IEEE 802.3 MAU MIB (RFC 2239)
- RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework
- RFC 951 BootP
- RFC 1542 BootP Extensions
- RFC 2131 DHCP
- RFC 1493 Bridge MIB
- Configuration Logging
- RFC 1643 Ethernet-like Interface MIB
- RFC 2068 HTTP
- RFC 2818 HTTPS
- Industry Standard Command Line Interface (CLI)
- Integration with HP OpenView for Sun Solaris, HP-UX, IBM's AIX, and Windows NT Standalone Windows NT
- RFC 1354 IP Forwarding Table MIB
- IronView Network Manager (INM) Web-based Graphical User Interface
- Embedded Web Management
- RFC 3176 sFlow
- RFC 1213 MIB-II
- RFC 1516 Repeater MIB
- RFC 1724 RIPv2 MIB
- RFC 1757 RMON MIB
- RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching
- RFC 1573 SNMP MIB II
- RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP
- RFC 1157 SNMPv1/v2c
- RFC 3411 SNMPv3 Framework
- RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework
- RFC 3412 SNMPv3 Processing
- RFC 3414 SNMPv3 USM
- RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model (USM)
- RFC 2573 SNMPv3 Applications
- RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP (VACM)
- RFC 3415 SNMPv3 VACM

## BROCADE FASTIRONEDGE X 系列规格 (续)

### 网元安全选项

- Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
- Bi-level Access Mode (Standard and EXEC Level)
- Protection for Denial of Service attacks, Man-in-the-Middle attacks, TCP SYN attacks and Smurf attacks
- RADIUS
- Secure Copy (SCP)
- Secure Shell (SSHv2)
- TACACS/TACACS+
- Username/Password (Challenge and Response)

### 性能

FESX424 and FESX624

- 交换容量 88 Gbps
- 转发速率 65 Mpps

FESX448 and FESX648

- 交换容量 136 Gbps
- 转发速率 101 Mpps

FESX424HF and FESX624HF

- 交换容量 88 Gbps
- 转发速率 65 Mpps

### 尺寸

FESX424 and FESX624

2.63" (H) x 17.5" (W) x 19.6" (D)  
6.68 cm (H) x 44.45 cm (W) x 49.78 cm (D)

FESX448 and FESX648

2.63" (H) x 17.5" (W) x 19.6" (D)  
6.68 cm (H) x 44.45 cm (W) x 49.78 cm (D)

FESX424HF and FESX624HF

2.63" (H) x 17.5" (W) x 19.6" (D)  
6.68 cm (H) x 44.45 cm (W) x 49.78 cm (D)

### 重量

FESX424 and FESX624

25 lbs(11.36 kg), 满载, 包括双冗余电源  
空载时为 17.5 lbs(7.95 kg)

FESX448 and FESX648

29 lbs(13.2 kg), 满载, 包括双冗余电源  
空载时为 17.5 lbs(7.95 kg)

FESX424HF and FESX624HF

25 lbs(11.36 kg), 满载, 包括双冗余电源  
空载时为 17.5 lbs(7.95 kg)

### 环境范围：

- 噪音：47dB
- 运行温度：32°到 104°F(0°到 40°C)
- 相对湿度：5% 到 90%, 无冷凝
- 储存温度：-23°到 158°F(-25°到 70°C)
- 最大功率：
  - 对于 FESX424、FESX424HF、FESX624 和 FESX624HF, 每套电源为 220W(750 BTU/Hr)
  - 对于 FESX448 和 FESX648, 每套电源为 600W(2,047 BTU/Hr)
- 储存海拔：最高 10,000ft(3,000m)

### 环境规范

- 符合 IROHS 要求 (5 of 6)
- 符合 WEEE 要求

- FESX424—302,114 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX424—127,795 小时
- FESX424HF—274,776 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX424HF—122,643 小时
- FESX448—171,350 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX448—92,601 小时
- FESX624—256,327 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX624—112,054 小时
- FESX624HF—263,315 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX624HF—119,292
- FESX648—177,648 小时
- 带 2 个 XFP 端口的 FESX648—86,242 小时

FESX424 和 FESX624

AC 输入电压：100vAC @ 3.5A MAX,240vAC @ 1.5A MAX,50-60Hz, 自动检测、自动开关电源

FESX448 和 FESX648

AC 输入电压：100vAC @ 6A MAX,240vAC @ 2.5A MAX,50-60Hz, 自动检测、自动开关电源

FESX424HF 和 FESX624HF

AC 输入电压：100vAC @ 3.5A MAX,240vAC @ 1.5A MAX,50-60Hz, 自动检测、自动开关电源

### 安全认证

- EN 60950
- CAN/CS-C22.2 No. 60950-00
- EN 60825-1 Safety of Laser Products—Part 1
- EN 60825-2 Safety of Laser Products—Part 2
- IEC 950
- UL 1950 Third Edition
- CSA 950

### 电磁辐射认证

- FCC Class A (Part 15)
- EN 55022/CISPR-22 Class A
- VCCI Class A

### 抗干扰

- Generic: EN 50082-1

### 电磁辐射认证

- FCC Class A (Part 15)
- EN 55022/CISPR-22 Class A
- VCCI Class A

### 抗干扰

- Generic: EN 50082-1

## 保修

- 5 年有限硬件保修
- 90 天有限软件保修



## 订购信息 (续)

FESX424-POE+1XG-PREM-DC	FastIron Edge X424-POE, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 802.3af 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网组合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 1 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX424-POE+2XG	FastIron Edge X424-POE, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 802.3af 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网组合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX424-POE+2XG-PREM	FastIron Edge X424-POE, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 802.3af 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网组合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX424-POE+2XG-DC	FastIron Edge X424-POE, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 802.3af 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网组合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX424-POE+2XG-PREM-DC	FastIron Edge X424-POE, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 24 个 10/100/1000 802.3af 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网组合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX448	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 一套交流电源。
FESX448-PREM	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 一套交流电源。
FESX448-DC	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 一套直流电源。
FESX448-DC-PREM	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 一套直流电源。
FESX448+1XG	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 1 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX448+1XG-PREM	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 1 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX448+1XG-DC	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 1 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX448+1XG-PREM-DC	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 1 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX448+2XG	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX448+2XG-PREM	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX448+2XG-DC	FastIron Edge X448, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX448+2XG-PREM-DC	FastIron Edge X448, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 Mbps(RJ-45) 端口和 4 个组合端口, 用于支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP), 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX424-L3U	FESX424、FESX424-POE 和 FESX424HF 的 Full IPv4 Layer 3 软件升级。通过这一软件升级后可支持 IPv4 路由协议, 如 RIPv1/v2、OSPF、BGP4 和组播路由, 包括 PIM-SM、PIM-DM 和 DVMRP。
FESX448-L3U	FESX448 的 Full IPv4 Layer 3 软件升级。通过这一软件升级后可支持 IPv4 路由协议, 如 RIPv1/v2、OSPF、BGP4 和组播路由, 包括 PIM-SM、PIM-DM 和 DVMRP。
X4-1XG	现场可升级的 1 端口 10GbE XFP 扩展模块, 适用于 FESX424、FESX424HF 和 FESX448。
X4-2XG	现场可升级的 2 端口 10GbE XFP 扩展模块, 适用于 FESX424、FESX424HF 和 FESX448。
FESX624	FastIron Edge X624, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX624-PREM	FastIron Edge X624, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX624-DC	FastIron Edge X624, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX624-PREM-DC	FastIron Edge X624, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX624+2XG	FastIron Edge X624, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX624+2XG-PREM	FastIron Edge X624, 带 Full IPv4 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps (RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。

FESX624+2XG-DC	FastIron Edge X624, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX624+2XG-PREM-DC	FastIron Edge X624, 带 Full IPv4 SW, 包括 20 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX624HF	FastIron Edge X624HF, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX624HF-PREM	FastIron Edge X624HF, 带 Full IPv4 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX624HF-DC	FastIron Edge X624HF, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX624HF-PREM-DC	FastIron Edge X624HF, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX624HF+2XG	FastIron Edge X624HF, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX624HF+2XG-PREM	FastIron Edge X624HF, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX624HF+2XG-DC	FastIron Edge X624HF, 带 Base L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX624HF+2XG-PREM-DC	FastIron Edge X624HF, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 20 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX648	FastIron Edge X648, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX648-PREM	FastIron Edge X648, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套交流电源。
FESX648-DC	FastIron Edge X648, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 (RJ-45) 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX648-PREM-DC	FastIron Edge X648, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 一套直流电源。
FESX648+2XG	FastIron Edge X648, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX648+2XG-PREM	FastIron Edge X648, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 SFP 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套交流电源。
FESX648+2XG-DC	FastIron Edge X648, 带 Base L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 (RJ-45) 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX648+2XG-PREM-DC	FastIron Edge X648, 带 Full IPv4 L3 SW, 包括 44 个 10/100/1000 (RJ-45) 端口和 4 个铜缆 / 光缆千兆以太网混合端口, 支持 10/100/1000 Mbps(RJ45) 或千兆以太网光纤 (SFP) 连接, 2 端口 XFP 万兆以太网, 一套直流电源。
FESX624-L3U-IPV4	FESX624 和 FESX624HF 的 Full IPv4 Layer 3 软件升级。通过这一软件升级后可支持 IPv4 路由协议, 如 RIPv1/v2、OSPF、BGP4 和组播路由, 包括 PIM-SM、PIM-DM 和 DVMRP。
FESX648-L3U-IPV4	FESX648 的 Full IPv4 Layer 3 软件升级。通过这一软件升级后可支持 IPv4 路由协议, 如 RIPv1/v2、OSPF、BGP4 和组播路由, 包括 PIM-SM、PIM-DM 和 DVMRP。
X6-2XG	现场可升级的 2 端口 10GbE XFP 扩展模块, 适用于 FESX624、FESX624HF 和 FESX648。
RPS-X424	FESX424、FWSX424 和 FESX624 的冗余电源 (220W)。
RPSDC-X424	FESX424、FESX624 和 FWSX424 的冗余直流电源 (220W)。
RPS-X448	FESX448、FESX648 和 FWSX448 的冗余电源 (600W)。
RPSDC-X448	FES X448 和 FWS X448 的冗余直流电源 (600W)。
RPS8DC	FESX448、FWSX448 和 FESX648 的冗余 -48V 直流电源。
RPS-X424-POE	FESX424-POE 的冗余电源 (600W)。
RPSDC-X424-POE	FESX424-POE 的冗余直流 (600W) 电源。

**北京代表处**

北京市朝阳区光华路1号  
嘉里中心写字楼南楼27层2718室  
100020  
86-10-6588-8888

**上海代表处**

上海市南京西路338号  
天安中心1308室  
200003  
86-21-6358-6006

**广州代表处**

广州市天河北路233号  
中信广场1308室  
510613  
86-20-3891-2000

**博科公司**

www.brocadechina.com  
china-info@brocade.com

© 2009 年博科通讯系统公司版权所有, 保留所有权利. 03/09 GA-DS-1264-00

Brocade、B 翼形标志、BigIron、DCX、Fabric OS、FastIron、IronPoint、IronShield、IronView、IronWare、JetCore、NetIron、SecureIron、ServerIron、StorageX 和 TurboIron 为博科通讯系统有限公司在美国和 / 或其他国家的注册商标；DCFM、Extraordinary Networks 和 SAN Health 为博科通讯系统有限公司在美国和 / 或其他国家的商标。所有其它品牌、产品或服务名称是或可能是各自所有者的商标或服务标志, 用于标识各自的产品或服务。

注意：本档仅用于提供信息, 并不对博科公司提供或将要提供的任何设备、设备功能或服务作出任何保证, 不管是明示的还是暗含的。博科公司保留在不作任何声明的情况下随时对本档进行修改的权利, 也不对它的使用承担任何责任, 恕不另行通知。本参考文档中介绍的一些功能可能目前还无法提供。有关功能和产品供应的信息, 请与博科公司销售办事处联系。本档中包含的技术数据的出口可能需要有美国政府的出口许可。

