

QFX5200 交换机

产品概述

QFX5200 系列接入交换机非常适合新一代 IP 交换矩阵中的叶部署。其线速、高密度 SFP28/QSFP+/QSFP28 端口支持 10GbE、25GbE、40GbE、50GbE 和 100GbE 连接。QFX5200 提供高级 L2、L3 和 MPLS 功能集，因此网络运营商可用它来构建大型、高密度 IP 交换矩阵。该结构支持升级到 25GbE 服务器、网络虚拟化和基于成熟的互联网规模技术的智能流量转发。QFX5200 还支持 Junos OS 软件版本，其中控制平面和数据平面的进程与功能并行运行，可以最大限度地利用高性能的四核 CPU。

产品说明

网络运营商正在不断部署横向扩展脊叶式 IP 交换矩阵架构，该架构采用固定配置交换机构建，以支持数据中心不断增加的东西流量。Juniper Networks® QFX5200 系列交换机是新一代固定配置叶式/接入交换机，提供灵活、经济高效、高密度的 10GbE/25GbE/40GbE/50GbE/100GbE 接口以用于服务器和交换矩阵内连接，实现了部署通用性和投资保护，并确保满足当今数据中心的未来需求。

除了在 IP 交换矩阵架构中进行叶部署，QFX5200 交换机还非常适合企业网络中常用的多层、多机箱链路聚合 (MC-LAG) 网络实施。

与其他 QFX 系列交换机一样，QFX5200 支持高级第 2 层、第 3 层和 MPLS 功能。对于率先采用 25GbE 服务器来满足爆炸式工作负载增长的大型公共云提供商，QFX5200 支持基于成熟的互联网规模技术的大型、高密度、快速 IP 交换矩阵。对于希望在将服务器群从 10GbE 过渡到 25GbE 时获得投资保护的企业客户，QFX5200 系列交换机提供了本机 10GbE 和 25GbE 下行链路端口以及 40GbE 和 100GbE 上行链路连接。

QFX5200 运行可靠、高性能的瞻博网络 Junos® 操作系统，全球网络操作员均使用该操作系统。QFX5200 支持模块化版本的 Junos OS，允许交换机的控制平面和数据平面进程与功能并行运行，从而最大限度地利用高性能的四核 CPU。

QFX5200 交换机型号

QFX5200 交换机是紧凑型 1 U 平台，提供线速数据包性能、极低的延迟以及一组丰富的 Junos OS 功能。除了高吞吐量数据包转发引擎 (PFE)，还有强大的 1.8 GHz 四核 Intel CPU 以及 16 GB 内存和 64 GB SSD 存储，进一步增强了 QFX5200 控制平面的性能。

有两种 QFX5200 交换机型号可供选择：

- **QFX5200-48Y**: 10GbE/25GbE 数据中心接入交换机，提供 48 个小型可插拔增强型 (SFP+) 收发器端口或 SFP28 端口和 6 个 QSFP28 端口。6 个 QSFP28 端口可配置为 6x40GbE 或 6x100GbE，每交换机的聚合吞吐量为 3.6 Tbps 或 4.2 Bpps。
- **QFX5200-32C**：100GbE 数据中心接入和聚合交换机，提供 32 个四通道小型可插拔增强型 (QSFP+) 收发器或 QSFP28 端口，每交换机的聚合吞吐量为 6.4 Tbps 或 4.8 Bpps。QSFP28 模块使用分支线缆支持 1 个 100GbE 连接、2 个 50GbE 连接或 4 个 25GbE 连接。QSFP+ 模块可使用分支线缆提供 1 个 40GbE 连接或 4 个 10GbE 连接。

产品亮点

QFX5200 包括以下功能。有关当前附带的功能，请参阅“规格”部分。

- **本机 25GbE 配置**：QFX5200-48Y 提供 48 个 25GbE 端口，支持 3.6 Tbps 线速交换，非常适合架顶式部署。
- **高密度配置**：QFX5200-32C 提供 32 个 100GbE 或 40GbE 端口，支持 6.4 Tbps 线速交换，非常适合高密度的交换矩阵部署。
- **灵活的连接选项**：针对服务器和交换矩阵内连接，QFX5200 提供 10GbE、25GbE、40GbE、50GbE 和 100GbE 接口速度的多种选择，可提供部署通用性和投资保护。
- **丰富的自动化功能**：QFX5200 交换机支持多种网络自动化功能和即插即用操作，包括全自动部署、运维和事件脚本、自动回滚以及 Python 脚本。

- **高级 Junos OS 功能**：QFX5200 交换机支持 BGP 添加路径、MPLS、L3 VPN 和以太网光纤通道 (FCoE) 等功能。
- **Junos OS 软件架构**：QFX5200 支持模块化 Junos OS 软件架构，允许交换机的控制平面和数据平面进程与功能并行运行，最大限度利用高性能四核 CPU。

QFX5200 部署选项

下表介绍了众多 QFX5200 部署选项中的一些选项，包括架顶式接入以及集中式或分布式网关架构中的脊叶式配置。

端口组合	交换机	部署
48x10GbE + 6x40GbE	QFX5200-48Y	10GbE 接入
48x25GbE + 6x100GbE	QFX5200-48Y	25GbE 接入
32x100GbE	QFX5200-32C	主干
128x25GbE	QFX5200-32C	叶式
64x25GbE + 16x100GbE	QFX5200-32C	25GbE 接入
96x10GbE + 8x100GbE	QFX5200-32C	10GbE 接入

图 1 显示了 QFX5200-48Y 25GbE 架顶式部署，其中瞻博网络 QFX10000 主干用作集中式网关。在此拓扑中，QFX10000 交换机也可配置为折叠的主干和边缘设备，用作虚拟可扩展 LAN (VXLAN)、MPLS 和其他隧道协议的集中式网关。

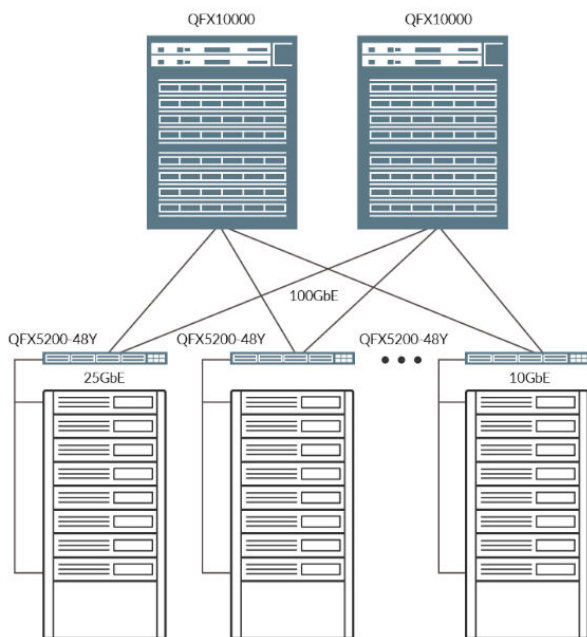


图 1：QFX5200-48Y 和 QFX10000 脊叶式部署

QFX5200-32C 可部署为集中式网关架构中的架顶式交换机。图 2 显示 QFX5200-32C 作为接入交换机、瞻博网络 QFX10000 主干配置为集中式网关的部署。在此拓扑中，QFX10000 交换机也可配置为折叠的主干和边缘设备，用作 VXLAN、MPLS 和其他隧道协议的集中式网关。QFX5200-32C 上的 100GbE 端口可作为通道，支持 4 个 25GbE、2 个 50GbE 或 4 个 10GbE 下行链路。

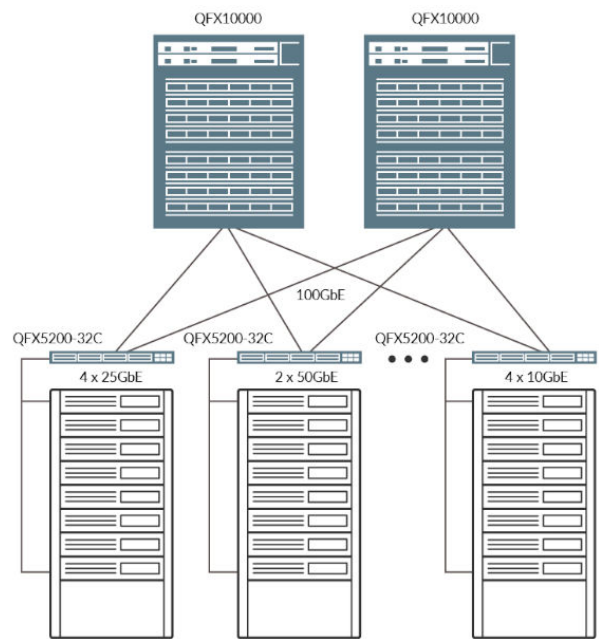


图 2：采用集中式网关的 QFX5200-32C 和 QFX10000 脊叶式部署

QFX5200-32C 也可定位为分布式网关架构中的主干设备。图 3 显示 QFX5110 作为接入交换机配置为分布式网关、QFX5200 作为主干交换机的部署。QFX5110 交换机用作 VXLAN 和其他隧道协议的分布式网关。

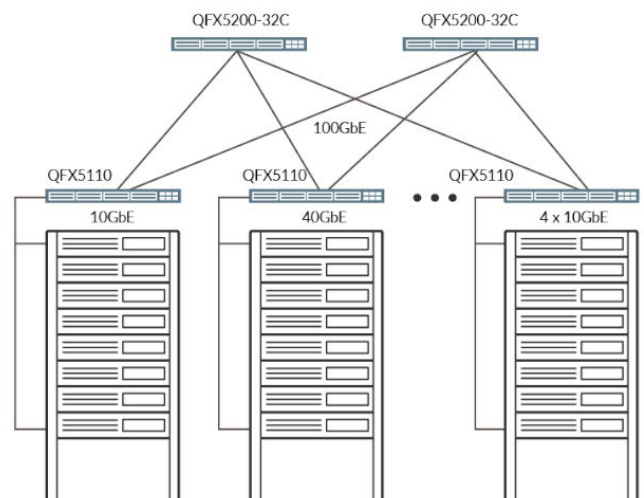


图 3：采用分布式网关的 QFX5110 和 QFX5200-32C 脊叶式部署

架构和关键组件

QFX5200 可用于具有 MC-LAG 的 L3 结构和 L2 网络中。客户可选择最适合其部署需求的架构，且在需求随时间的推移而改变时，该架构可轻松适应并不断发展。QFX5200 交换机用作这两个交换架构的通用构建块，使数据中心运营商能够构建自己的云网络。

- 第 3 层交换矩阵：**对于寻求构建横向扩展数据中心的客户，3 层脊叶式 Clos 结构是理想之选，因为该结构具有可预测、无阻塞性能和扩展特性。例如，使用 QFX5200 交换机构建为枝叶和使用瞻博网络 QFX10000 交换机构建为主干的两层结构可扩展为在单个结构中支持多达 18,432 个 40GbE 端口或 36,864 个 25GbE 或 10GbE 服务器端口。构建 IP 交换矩阵最复杂的任务之一是分配所有实施详细信息，包括 IP 地址、BGP 自主系统 (AS) 编号、路由策略和环路地址分配等。实现大规模 IP 交换矩阵创建自动化也同样很难。为解决这些挑战，瞻博网络创建了 OpenClos 项目，以提供实现数据中心 IP 交换矩阵创建自动化的免费开源工具。作为依托 GitHub 以开源项目形式开发的一组 Python 脚本，OpenClos 接受一组描述数据中心形状和大小的输入，并输出交换机配置文件，以及布线计划。
- MC-LAG：**在聚合层中部署时，QFX5200 支持在两台交换机之间使用 MC-LAG 协议，以取代传统 L2 网络中的生成树协议 (STP)。MC-LAG 的主动/主动操作可确保在网络接入层和聚合层之间充分利用带宽，而双控制平面技术可确保应用程序的最高可用性。

运营高级网络操作系统

QFX5200 运行 Junos OS，该操作系统也同时被所有其他瞻博网络 QFX 系列和 EX 系列以太网交换机，以及为世界上最大最复杂的网络提供支持的瞻博网络路由器所使用。

通过使用通用操作系统，瞻博网络可跨所有产品一致地实施和操作控制平面功能。Junos OS 采用高可用性模块化架构，可防止隔离故障中断整个系统。增强 QFX5200 功能的关键 Junos OS 特性包括：

- 软件模块性，进程模块在其自己受保护的内存空间独立运行并能够重新启动进程
- 提交和回滚功能，确保无错网络配置
- 一组强大的脚本，用于检测、报告和解决本机问题

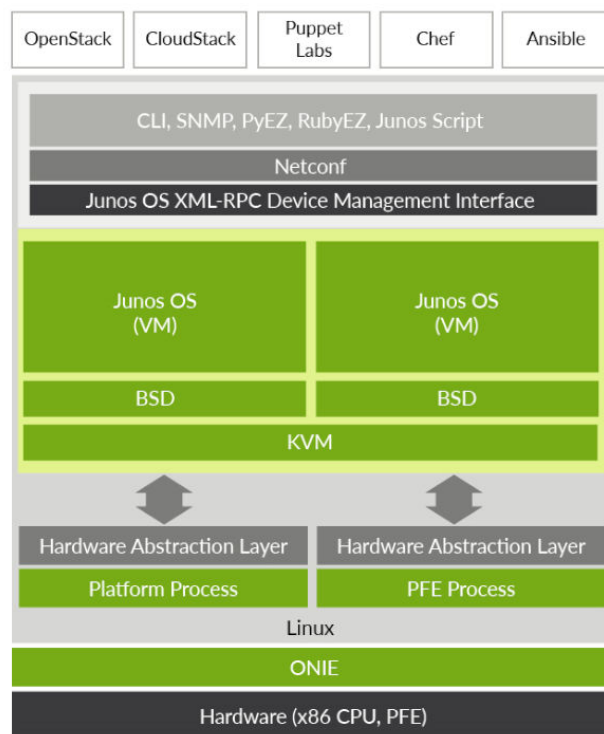


图 4 : Junos OS 软件基础架构

Junos 遥测接口

QFX5200 支持 Junos 遥测接口 (JTI)*，这是一种为在复杂的动态数据中心中监测性能而设计的现代遥测流处理工具。将数据以流方式传输至性能管理系统，使网络管理员可测量链路和节点利用趋势，以及实时诊断网络拥塞等问题。JTI 提供以下功能：

- 应用程序可见性和性能管理，通过配置传感器以收集和传输数据，以及分析网络上的应用程序和工作负载流量路径来实现。
- 容量规划和优化，通过主动检测热点以及监控延迟和微爆发来实现。
- 故障排除和根本原因分析，通过高频监控以及关联叠加和底层网络来实现

借助瞻博网络 Contrail 见解进行监控和分析

瞻博网络 Contrail® 见解是一个网络和设备监控平台，可为 QFX5200 交换机提供综合可视化和智能分析。在机器学习和人工智能的支持下，Contrail 见解可自动学习网络和设备性能描述，检测故障，以及实时大规模促进预防性修复。

基于分布式策略和分析架构打造的 Contrail 见解可通过 JTI 和 OpenConfig 从 QFX5200 平台实时无缝地收集和分析遥测数据，并据此生成事件和警报通知，为操作人员提供具体可行的洞察。

Contrail 见解提供以下功能和优势：

- **实时指标和告警**：Contrail 见解实时收集并分析受监控网络 and 设备的综合指标，然后以实时图表和图形方式显示在 Contrail 见解的仪表板中。借助 Contrail 见解，操作人员还可针对个别指标或指标组配置警报，让它们在符合特定值或条件或者发生异常时触发，以便实时通知操作人员。Contrail 见解软件还会同时在实时图表和历史图表中绘制这些警报，方便操作人员全面了解当前状态和普遍趋势。

- **SLA 监控**：Contrail 见解仪表板包括 SLA 监控窗格，可供操作人员查看网络和设备的当前状态。SLA 状态表示网络和设备当前是否在用户定义性能阈值之外操作，而风险根据历史趋势预测设备未来是否可能运行不佳。

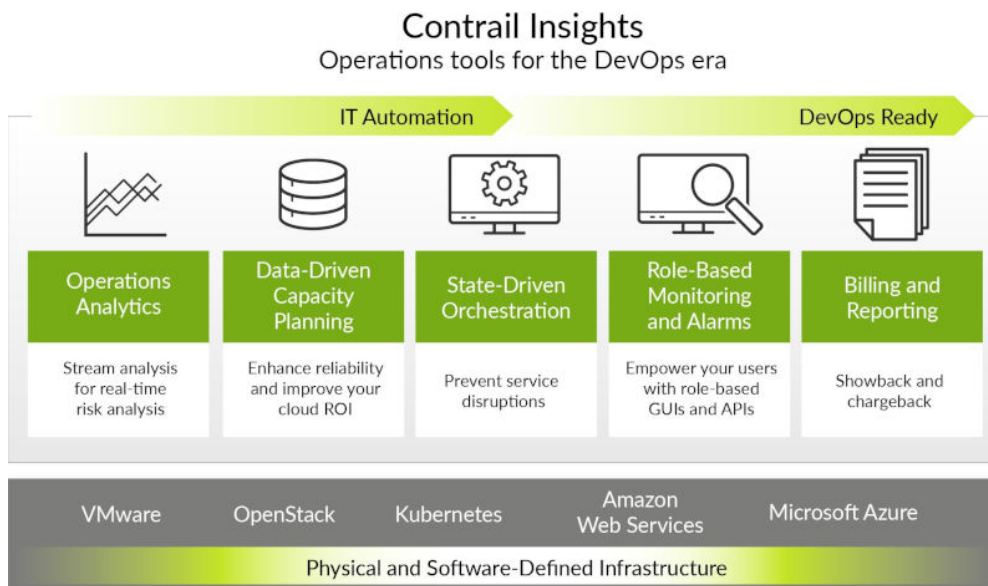


图 5 : Contrail 见解概述

- **通知**：Contrail 见解可配置为在触发事件和警报时通知外部系统。对于每个事件或警报，Contrail 见解可将事件的结构化描述作为 JSON 有效负载发布至外部 HTTP 端点。这些通知有助于启动纠正或预防操作或工作流程，或者以其他方式保持网络和设备以最佳状态运行。为方便操作人员，PagerDuty、ServiceNow、Slack 以及行业最常用的一些事件管理和协作平台都预配置了 Contrail 见解。
- **报告**：Contrail 见解报告允许用户分析网络和设备在一段时间内的使用情况。仪表板同时以图形和表格形式显示报告。用户也可以 HTML 格式的报告、原始逗号分隔值 (CSV) 文件或 JSON 格式的统计数据形式下载此数据以作进一步分析。

Contrail 网络

QFX5200 交换机可由瞻博网络 Contrail 网络进行管理，后者是一个交换矩阵管理和 SDN 叠加解决方案，可以为数据中心和数据中心互连基础架构提供完整的生命周期管理。Contrail 网络实现了数据中心运维自动化，让用户可以专注于创收服务而非操作性的网络程序。

Contrail 网络可与任何标准 IP Clos 架构配合使用，利用 NETCONF/RPC 等开放协议对虚拟网络和物理设备执行配置操作。

借助一个具有管理界面的集中式控制器，Contrail 网络提供了可定制的配置模板，能够适应各种架构和用例，简化了网络和设备操作。Contrail 网络使用虚拟叠加将网络连接抽象化，让云原生工作负载与连接到 QFX5200 的裸机服务器上运行的传统工作负载相连。

Contrail 网络利用通用、一致的数据模型来配置设备，从而实现数据中心交换矩阵和数据中心互连的配置与自动化。主要功能包括：

- 基础架构、多云互连和服务生命周期管理
- 开放、可扩展、基于标准的协议支持：EVPN/VXLAN、BGP、NETCONF/RPC、sFlow/gRPC/SNMP
- 对包括 QFX5200 交换机的数据中心交换矩阵实现自动发现、全自动部署 (ZTP)、全自动更换 (ZTR) 和升级
- 来自单个编排层的叠加和底层管理
- 传统工作负载和云原生工作负载之间的无缝连接
- 带有角色配置的网络和设备拓扑发现
- 跨 QFX 系列交换机和虚拟路由器的 BGP EVPN

Contrail 网络和 Contrail 见解都是 Contrail 企业多云的基本构建块，而后者是用来连接、编排、监控和保护多云的数据中心软件套件。

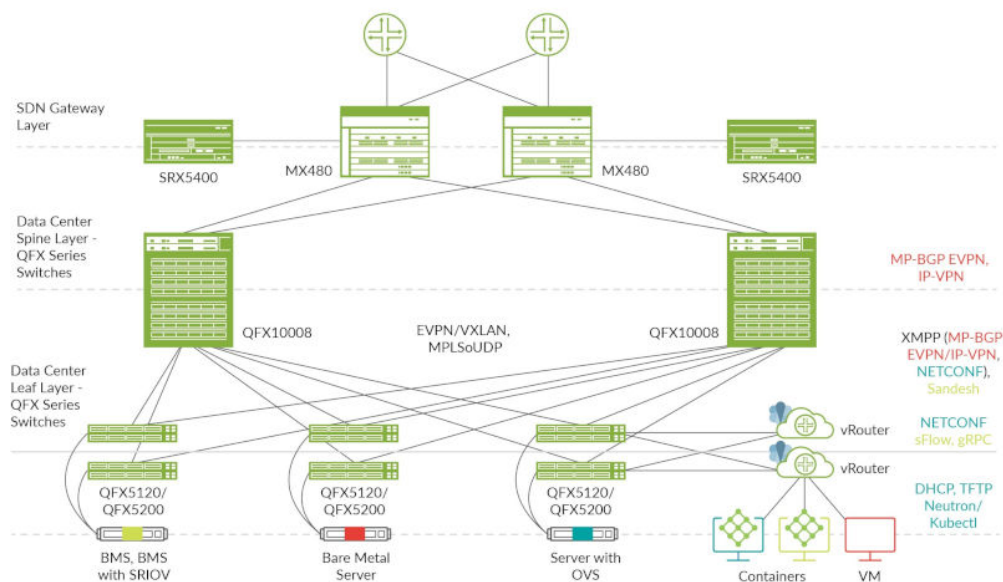


图6：Contrail 网络 – 为数据中心基础架构提供交换矩阵管理和SDN 叠加。

Junos Space Network Director

QFX5200 可通过 Juniper Networks Junos Space® Network Director* 进行管理，这个新一代网络管理解决方案让您通过单一管理平台就能可视化、分析和控制整个企业网络（数据中心和园区、物理和虚拟）。Network Director 采用高级分析实现实时情报、趋势监控和自动化，以提高敏捷性和确保加快部署和激活服务。

对于云部署，Network Director 提供一组 REST API，通过简化多租户环境的服务使用情况，来支持按需和动态网络服务。借助第三方云编排工具集成，Network Director API 可在数据中心实现 L2、L3 和安全服务的自动化和调配，无需操作员手动干预。

功能与优势

- **自动化和可编程性**：QFX5200 支持各种网络自动化功能，包括操作和事件脚本、ZTP 以及瞻博网络 OpenStack Neutron 插件。
- **灵活的转发表**：QFX5200 交换机灵活的转发表 (FFT) 可将硬件表嵌入 L2 媒体访问控制 (MAC)、L3 主机和最长的前缀匹配 (LPM) 表的配置分区。在纯 L2 环境中，QFX5200 支持 136,000 个 MAC 地址；在 L3 模式中，此表支持 104,000 个主机条目；而在 LPM 模式中，它支持 128,000 个前缀。基于过滤器的转发模式支持 64,000 条确切匹配过滤规则。Junos OS 通过 CLI 提供可配置选项，从而使每个 QFX5200 可针对不同部署场景而优化。

- **MPLS**：QFX5200 支持各种 MPLS 功能，包括 L3 VPN、RSVP 流量工程 LDP 以支持基于标准的多租户和网络虚拟化，以及大规模每流 SLA。QFX5200 也可在较小规模的环境中部署为低延迟 MPLS 标签交换路由器 (LSR) 或 MPLS 提供商边缘 (PE) 路由器。QFX5200 和瞻博网络 QFX5100 交换机都是提供 MPLS 功能集的业界最紧凑、低延迟、高密度、低功率系列交换机。
- **FCoE**：作为以太网光纤通道 (FCoE) 中继交换机，QFX5200 在支持 FCoE 功能的服务器和 FCoE-to-FC 网关或支持 FCoE 功能的光纤通道存储区域网络 (SAN) 之间提供 IEEE 数据中心桥接 (DCB) 融合网络。QFX5200 提供功能全面的 DCB 实施，在架顶式交换机上为 SAN 和 LAN 管理团队提供强大的监控功能，以保持明确的管理分离。此外，FCoE 初始化协议 (FIP) 侦听提供周边防护，确保以太网层的存在不会影响到 SAN 安全策略。FCoE LAG 支持通过融合网络适配器 (CNA) 上的端口跨相同链路聚合套件传输 FCoE 流量和常规以太网流量，同时保证同一物理链路用于 FCoE 点到点虚拟连接。

FCoE 中继交换机功能 (包括基于优先级的流量控制 (PFC) 和数据中心桥接能力交换 (DCBX)) 作为默认软件的一部分包括在内。



规格

硬件

表 1：QFX5200 系统容量

	QFX5200-32C	QFX5200-48Y
系统吞吐量	最多 6.4 Tbps (双向)	3.6 Tbps (双向)
转发容量	最大 2.4 Bpps	2.1 Bpps
QSFP+/QSFP28 端口	32 QSFP+ 或 QSFP28	6 QSFP+ 或 QSFP28
SFP+/SFP28	128 个 10GbE SFP+ (从 QSFP+ 到 SFP+ 分支线缆) 128 个 25GbE SFP28 (从 QSFP28 到 SFP28 分支线缆)	48 SFP+ 或 SFP28
最大 10GbE 端口密度	128	48
最大 25GbE 端口密度	128	48
最大 40GbE 端口密度	32	6
最大 50GbE 端口密度	64	-
最大 100GbE 端口密度	32	6

表 2：QFX5200 系统规格

	QFX5200-32C	QFX5200-48Y
尺寸 (宽 x 高 x 深)	17.36 x 1.72 x 20.48 英寸 (44.09 x 4.37 x 52.02 厘米)	17.36 x 1.70 x 20.28 英寸 (44.09 x 4.31 x 51.5 厘米)
机架单元	1 U	1 U
重量	23.8 磅 (10.8 千克)	21.2 磅 (9.6 千克)
操作系统	Junos OS	Junos OS
CPU	Intel 四核 Ivy 网桥 1.8 GHz CPU, 16 GB SDRAM, 64 GB SSD	Intel 四核 Broadwell-DE 2.3 GHz CPU, 16 GB SDRAM, 32 GB SSD
管理和精确时间协议 (PTP) 接口	<ul style="list-style-type: none"> 1 个 RJ-45 1GbE 端口, 用于 PTP Grandmaster 2 个 SMB 连接器, 一个用于脉冲/每秒 (PPS) 输出, 一个用于 10 MHz 时钟输出 2 个 SFP 和 1 个 RJ-45 10/100/1000 BASE-T, 用于管理 (仅可使用 2 个端口) 1 个 RS-232 控制台端口 1 个 USB 2.0 端口 	<ul style="list-style-type: none"> 1 个 RJ-45 10/100/1000 BASE-T, 用于管理 1 个 RS-232 控制台端口 1 个 USB 2.0 端口
电源	<ul style="list-style-type: none"> 冗余 (1+1) 可热插拔 850 W 交流/直流电源 110 至 240 V 单相交流电源 -36 至 -72 V 直流电源 	<ul style="list-style-type: none"> 冗余 (1+1) 可热插拔 650 W 交流/直流电源
冷却	<ul style="list-style-type: none"> 从前至后和从后至前冷却 冗余 (N+1) 可热插拔变速风扇模块, 以将功耗降至最低 	<ul style="list-style-type: none"> 从前至后和从后至前冷却 冗余 (N+1) 可热插拔风扇模块
总数据包缓冲区	16 MB	22 MB
保修	瞻博网络标准一年质保	瞻博网络标准一年质保

软件

性能水平 (一维)

- 每系统的 MAC 地址：136,000
- VLAN ID：4096
- 链路聚合组 (LAG) 数量：128
- 每 LAG 的端口数：64
 - FCoE VLAN/FC 虚拟结构数：4095
- 防火墙过滤器：
 - 入口：768 路由 ACL (RACL)、VLAN ACL (VACL) 和端口 ACL (PACL) 规则
 - 出口：1024 RACL、VACL 和 PACL 规则
- IPv4 单播路由器：128,000 个前缀；104,000 个主机路由
- IPv4 组播路由器：52,000
- IPv6 组播路由器：28,000

- IPv6 单播路由器：98,000 个前缀；52,000 个主机路由
- 地址解析协议 (ARP) 条目：32,000
- 通用路由封装 (GRE) 隧道：1024
- MPLS 标签：16,000
- MPLS IPv4 L3 VPN (高级服务许可)：2048
- 巨型帧：9216 字节
- 生成树协议 (STP)
 - 多生成树协议 (MSTP) 实例：64
 - VLAN 生成树协议 (VSTP) 实例：253
- 流量镜像
 - 每交换机的镜像目标端口：4
 - 最大镜像会话数：4
 - 每交换机的镜像目标 VLAN：4

第 2 层功能

- STP—IEEE 802.1D (802.1D-2004)
- 快速生成树协议 (RSTP) (IEEE 802.1w) ; MSTP (IEEE 802.1s)
- 桥接协议数据单元 (BPDU) 保护
- 环路保护
- 根保护
- RSTP 和 VSTP 同时运行
- VLAN—IEEE 802.1Q VLAN 中继
- 路由的 VLAN 接口 (RVI)
- 基于端口的 VLAN
- MAC 地址过滤
- QinQ
- VLAN 转换
- 静态 MAC 地址接口分配
- 每 VLAN MAC 学习 (限制)
 - MAC 学习禁用
 - 链路聚合和链路聚合控制协议 (LACP) (IEEE 802.3ad)
 - IEEE 802.1AB 链路层发现协议 (LLDP)

链路聚合

- 多机箱链路聚合 (MC-LAG)
- 冗余中继组 (RTG)*
- LAG 负载共享算法—桥接或路由 (单播或组播) 流量 :
 - IP : 会话初始化协议 (SIP)、动态互联网协议 (DIP)、TCP/UDP 源端口、TCP/UDP 目标端口
 - L2 和非 IP : MAC SA、MAC DA、Ethertype、VLAN ID、源端口
 - FCoE 数据包 : 源 ID (SID)、目标 ID (DID)、发起方交换 ID (OXID)、源端口

第 3 层功能

- 静态路由
- RIP v1/v2
- OSPF v1/v2
- OSPF v3
- 基于过滤器的转发
- 虚拟路由器冗余协议 (VRRP)
- IPv6
- 虚拟路由器
- 单播 RPF (uRPF)
- 无环路备选路由 (LFA)
- BGP (高级服务或高级服务许可)
- IS-IS (高级服务或高级服务许可)
- 动态主机配置协议 (DHCP) v4/v6 中继
- VR 感知 DHCP
- GRE 上的 IPv4/IPv6 隧道 (基于接口, 具有开封/封装功能; 以及基于防火墙, 仅有开封功能)

组播

- 互联网组管理协议 (IGMP) v1/v2
- 组播侦听发现 (MLD) v1/v2
- IGMP 代理, 查询器
- IGMP 侦听
- MLD 侦听
- 协议无关组播 PIM-SM、PIM-SSM、PIM-DM、PIM-Bidir*
- 组播源发现协议 (MSDP)

安全性和过滤器

- 安全接口登录和密码
- RADIUS
- TACACS+
- 入口和出口过滤器 : 允许和拒绝、端口过滤器、VLAN 过滤器和路由过滤器, 包括管理端口过滤器
- 过滤器操作 : 日志记录、系统日志记录、拒绝、镜像到接口、计数器、分配转发类、允许、丢弃、策略、标记
- SSH v1、v2
- 静态 ARP 支持
- 风暴控制、端口错误禁用和自动恢复
- 控制平面拒绝服务 (DoS) 保护
- DHCP 侦听

服务质量 (QoS)

- L2 和 L3 QoS : 分类、重写、队列
- 速率限制 :
 - 入口流量限速 : 单速率双色, 双速率三色
 - 出口流量限速 : 监管器、监管器标记操作
 - 出口流量整形 : 每队列
- 每个端口有 10 个硬件队列 (8 个单播、2 个组播)
- 严格优先级队列 (LLQ)、整形差额加权轮循 (SDWRR)、加权随机早期检测 (WRED)
- 802.1p 重新标记
- 第 2 层分类标准 : 接口、MAC 地址、Ethertype、802.1p、VLAN
- 拥塞避免功能 : WRED
- 信任 IEEE 802.1p (入口)
- 重新标记桥接数据包

MPLS (高级服务许可)

- 静态标签交换系列 (LSP)
- LSP 基于 RSVP 的信号
- LSP 基于 LDP 的信号
- LDP 隧道 (RSVP 上 LDP)
- MPLS 服务等级 (CoS)
- MPLS 访问控制列表 (ACL)/监管器
- MPLS LSR 支持
- IPv4 L3 VPN (RFC 2547、4364)
- MPLS 快速重新路由 (FRR)*

服务器虚拟化管理和 SDN 相关协议

- IEEE 802.1Qbg (VEPA 发夹转发)

数据中心桥接 (DCB)

- 基于优先级的流控制 (PFC)—IEEE 802.1Qbb
- 数据中心桥接交换协议 (DCBX)、DCBx FCoE 以及 iSCSI 类型、长度和值 (TLV)

以太网光纤通道 (FCoE)

- FCoE 中继交换机 (FIP 侦听 ACL 安装)
- FCoE 会话路径学习
- FCoE 会话运行状况监控
- FIP 侦听平滑重启
- FC-BB-6 VN2VN 侦听

高可用性

- 双向转发检测 (BFD)
- 上行链路故障检测 (UFD)

可见性和分析

- 交换端口分析器 (SPAN)
- 远程 SPAN (RSPAN)
- 封装远程 SPAN (ERSPAN)
- sFlow v5
- Junos 遥测接口

管理和操作

- Contrail 网络
- Junos Space Network Director*
- 基于角色的 CLI 管理和访问
- 通过控制台、telnet 或 SSH 的 CLI
- 扩展的 ping 和 traceroute
- Junos OS 配置救援和回滚
- 映像回滚
- SNMP v1/v2/v3
- Junos XML 管理协议
- 高频率统计信息收集
- 端口和系统的信标 LED
- 自动化和编排
- 全自动部署 (ZTP)
- OpenStack Neutron 插件
- Puppet
- Chef
- Python
- Junos OS 事件、提交和 OP 脚本

标准合规性

IEEE 标准

- IEEE 802.1D
- IEEE 802.1w

- IEEE 802.1
- IEEE 802.1Q
- IEEE 802.1p
- IEEE 802.1ad
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.1AB
- IEEE 802.3x
- IEEE 802.1Qbb*
- IEEE 802.1Qaz

T11 标准

- INCITS T11 FC-BB-5

支持的 RFC

- RFC 768 UDP
- RFC 783 简单文件传输协议 (TFTP)
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet 客户端和服务端
- RFC 894 以太网上 IP
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP Bootstrap
- RFC 951 1542 BootP
- RFC 1058 路由信息协议
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 主机要求
- RFC 1142 OSI IS-IS 域间路由协议
- RFC 1256 IPv4 ICMP 路由器发现 (IRDP)
- RFC 1492 TACACS+
- RFC 1519 无类别域间路由 (CIDR)
- RFC 1587 OSPF 次末节区域 (NSSA) 选项
- RFC 1591 域名系统 (DNS)
- RFC 1745 用于 IP-OSPF 交互的 BGP4/IDRP
- RFC 1772 边界网关协议在 Internet 中的应用
- RFC 1812 IP 版本 4 路由器要求
- RFC 1997 BGP 社区属性
- RFC 2030 SNTP, 简单网络时间协议
- RFC 2068 HTTP 服务器
- RFC 2131 BOOTP/DHCP 中继代理和动态主机
- RFC 2138 RADIUS 身份验证
- RFC 2139 RADIUS 计费
- RFC 2154 OSPF, 带数字签名 (密码, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 网络入口过滤
- RFC 2328 OSPF v2 (边缘模式)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM (边缘模式)

- RFC 2370 OSPF 不透明链路状态公告 (LSA) 选项
- RFC 2385 通过 TCP 消息摘要 5 (MD5) 签名选项保护 BGP 会话
- RFC 2439 BGP 路由抖动抑制
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2474 IPv4 和 IPv6 表头中差异化服务字段的定义
- RFC 2597 保证转发 PHB (单跳行为) 组
- RFC 2598 加速转发 PHB
- RFC 2697 单速率三色标记
- RFC 2698 双速率三色标记
- RFC 2796 BGP 路由反射—全网状 IBGP 的替代
- RFC 2918 BGP-4 的路由更新功能
- RFC 3065 BGP 自主系统联盟
- RFC 3376 IGMP v3 (仅源特定组播包括模式)
- RFC 3392 使用 BGP-4 的功能广告
- RFC 3446, 任播 RP
- RFC 3569 SSM
- RFC 3618 MSDP
- RFC 3623 OSPF 平滑重启
- RFC 4271 边界网关协议 4 (BGP-4)
- RFC 4360 BGP 扩展社区属性
- RFC 4456 BGP 路由反射：全网状内部 BGP (IBGP) 的替代
- RFC 4486 BGP 停止通知消息的子代码
- RFC 4724 BGP 的平滑重启机制
- RFC 4812 OSPF 重启信号
- RFC 4893 BGP 四字节 AS 编号空间支持
- RFC 5176 RADIUS 的动态授权扩展
- RFC 5396 自主系统 (AS) 编号的文本表示
- RFC 5668 4 字节 AS 特定 BGP 扩展社区
- RFC 5880 双向转发检测 (BFD)
- 配置协议 (DHCP) 服务器
- RFC 2578 管理信息 MIB 的 SNMP 结构
- RFC 2579 SMiv2 的 SNMP 文本约定
- RFC 2580 SMiv2 的一致性声明
- RFC 2665 以太网类接口 MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2790 主机资源 MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 接口组 MIB
- RFC 2932 IPv4 组播 MIB
- RFC 3410 互联网标准管理框架的简介和适用性声明
- RFC 3411 描述 SNMP 管理框架的架构
- RFC 3412 SNMP 的消息处理与调度
- RFC 3413 简单网络管理协议 (SNMP) (支持除代理 MIB 外的所有 MIB)
- RFC 3414 SNMP 基于用户的安全模式 (USM)
- RFC 3415 SNMP 基于视图的访问控制模式 (VACM)
- RFC 3416 SNMP 的版本 2 协议操作
- RFC 3417 SNMP 的传输映射
- RFC 3418 SNMP 的管理信息库 (MIB)
- RFC 3584 互联网标准网络管理框架的版本 1、版本 2 和版本 3 之间的共存
- RFC 3826 SNMP 基于用户的安全模型中的高级加密标准 (AES) 加密算法
- RFC 4188 桥接托管对象的定义
- RFC 4318 具有快速生成树协议的桥接托管对象的定义
- RFC 4363b Q-Bridge VLAN MIB

支持的 MIB

- RFC 155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212、RFC 1213、RFC 1215 MIB-II、以太网类 MIB 和 TRAPs
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1901 基于社区的 SNMPv2 简介
- RFC 2011 使用 SMiv2 的互联网协议的 SNMPv2
- RFC 2012 使用 SMiv2 的传输控制协议的 SNMPv2
- RFC 2013 使用 SMiv2 的用户数据报协议的 SNMPv2
- RFC 2233 使用 SMiv2 的接口组 MIB
- RFC 2287 系统应用程序包 MIB
- RFC 2570 互联网标准网络管理框架版本 3 简介
- RFC 2571 描述 SNMP 管理框架的架构 (只读访问)
- RFC 2572 SNMP 的消息处理与调度 (只读访问)
- RFC 2576 SNMP 版本 1、版本 2 和版本 3 之间的共存

环境范围

参数	QFX5200-32C	QFX5200-48Y-AFO	QFX5200-48Y-AFI
工作温度	32°F 至 104°F (0°C 至 40°C)	32° 到 104° F (0° 到 40° C)	32° 到 95° F (0° 到 35° C)
存储温度	-40° 到 158° F (-40° 到 70° C)	-40° 到 158° F (-40° 到 70° C)	-40° 到 158° F (-40° 到 70° C)
工作海拔	最高 10,000 英尺 (3048 米)	最高 5,000 英尺 (1,524 米)	最高 5,000 英尺 (1,524 米)
运行环境相对湿度	5% 到 90% (非冷凝)	5% 到 93% (非冷凝)	5% 到 93% (非冷凝)
非运行环境相对湿度	5% 到 95% (非冷凝)	5% 到 93% (非冷凝)	5% 到 93% (非冷凝)
地震	设计上达到 GR-63 Zone 4 抗震等级	设计上达到 GR-63 Zone 4 抗震等级	设计上达到 GR-63 Zone 4 抗震等级

最大热输出

参数	QFX5200-32C	QFX5200-48Y
最大功耗	480 W (AC、DC) , 1638 BTU/小时	430 W (AC、DC) , 1467 BTU/小时
典型功耗	380 W (AC、DC) , 1296 BTU/小时	382 W (AC、DC) , 1303 BTU/小时

安全性和合规性

安全

- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 信息技术设备 – 安全
- UL 60950-1 信息技术设备 – 安全
- EN 60950-1 信息技术设备 – 安全
- IEC 60950-1 信息技术设备 – 安全 (国家/地区偏差)
- EN 60825-1 激光产品的安全 – 第 1 部分：设备分类

电磁兼容性

- 47 CFR 第 15 部分, (FCC) A 类
- ICES-003 A 类
- EN 55022/EN 55032, A 类
- CISPR 22/CISPR 32, A 类
- EN 55024
- CISPR 24
- EN 300 386
- VCCI A 类
- AS/NZS CISPR 32, A 类
- KN32/KN35
- BSMI CNS 13438, A 类
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3
- ETSI
- ETSI EN 300 019 : 电信设备的环境条件和环境测试
- ETSI EN 300 019-2-1 (2000) – 存储
- ETSI EN 300 019-2-2 (1999) – 运输
- ETSI EN 300 019-2-3 (2003) – 在有气候防护场所固定使用
- ETSI EN 300 019-2-4 (2003) – 在无气候防护场所固定使用
- ETS 300753 (1997) – 电信设备发出的噪音

环保合规性



危险物质限制 (ROHS) 6/6



中国危险物质限制 (ROHS)



化学品注册、评估、授权和限制 (REACH)



废弃电子电气设备 (WEEE)



可回收材料



80 Plus 银牌级 PSU 效率

电信

- 通用语言设备标识符 (CLEI) 代码

瞻博网络服务与支持

瞻博网络是高性能服务支持领域的领导者，致力于提供帮助您加速、扩展和优化高性能网络的各种服务。我们的服务可让您最大程度地提高运维效率，同时降低成本和风险，并更快地实现网络价值。瞻博网络通过优化网络来保持所需级别的性能、可靠性和可用性，以此确保卓越运维。有关详细信息，请访问

www.juniper.net/cn/zh/products-services。

订购信息

产品	说明
交换机硬件	
QFX5200-32C-AFI	QFX5200 (仅硬件; 软件服务单独出售), 32 个 QSFP+/QSFP28 端口, 冗余风扇, 2 个交流电源, 从后至前的气流
QFX5200-32C-AFO	QFX5200 (仅硬件; 软件服务单独出售), 32 个 QSFP+/QSFP28 端口, 冗余风扇, 2 个交流电源, 从前至后的气流
QFX5200-32C-DC-AFI	QFX5200 (仅硬件; 软件服务单独出售), 32 个 QSFP+/QSFP28 端口, 冗余风扇, 2 个直流电源, 从后至前的气流
QFX5200-32C-DC-AFO	QFX5200 (仅硬件; 软件服务单独出售), 32 个 QSFP+/QSFP28 端口, 冗余风扇, 2 个直流电源, 从前至后的气流
JPSU-850W-AC-AFI	适用于 QFX5100-96S 和 QFX5200-32C 的瞻博网络 850 W 交流电源 (电源侧进气)
JPSU-850W-AC-AFO	适用于 QFX5100-96S 和 QFX5200-32C 的瞻博网络 850 W 交流电源 (电源侧出气)
JPSU-850W-DC-AFI	850 W 直流电源, 从后至前的气流, 适用于 QFX5100-96S 和 QFX5200-32C
JPSU-850W-DC-AFO	850 W 直流电源, 从前至后的气流, 适用于 QFX5100-96S 和 QFX5200-32C
QFX5200-32C-FANAFI	QFX5200-32C 风扇模块, 从后至前的气流
QFX5200-32C-FANAFO	QFX5200-32C 风扇型号, 从前至后的气流
QFX5200-48Y-AFI	QFX5200-48Y (包括基本软件服务), 48 个 SFP+/SFP28 端口, 冗余风扇, 2 个交流电源, 从后至前的气流
QFX5200-48Y-AFO	QFX5200-48Y (包括基本软件服务), 48 个 SFP+/SFP28 端口, 冗余风扇, 2 个交流电源, 从前至后的气流
QFX5200-48Y-DC-AFI	QFX5200-48Y (包括基本软件服务), 48 个 SFP+/SFP28 端口, 冗余风扇, 2 个直流电源, 从后至前的气流
QFX5200-48Y-DC-AFO	QFX5200-48Y (包括基本软件服务), 48 个 SFP+/SFP28 端口, 冗余风扇, 2 个直流电源, 从前至后的气流
QFX520048Y-APSU-AO	适用于 QFX5200-48Y 的瞻博网络 650 W 交流电源 (电源侧进气)
QFX520048Y-APSU-AI	适用于 QFX5200-48Y 的瞻博网络 650 W 交流电源 (电源侧出气)
QFX520048Y-DPSU-AO	650 W 直流电源, 从前至后的气流, 适用于 QFX5200-48Y
QFX520048Y-DPSU-AI	650 W 直流电源, 从后至前的气流, 适用于 QFX5200-48Y
QFX520048Y-FAN-AO	QFX5200-48Y 风扇型号, 从前至后的气流
QFX520048Y-FAN-AI	QFX5200-32C 风扇模块, 从后至前的气流
EX-4PST-RMK	用于 EX 系列、QFX5100 和 QFX5200 的可调 4 柱机架安装套件
QFX520048Y-RKMT	QFX5200-48Y 的 4 柱机架安装
光缆和收发器	
QFX-SFP-10GE-USR	SFP+ 10GbE 超短程光纤, 850 nm, 在 OM1、OM2、OM3 多模光纤上的传输距离分别为 10 米、20 米和 100 米 (用于管理端口)
QFX-SFP-10GE-SR	SFP+ 10GBASE-SR 10GbE 光纤, 850 nm, 在多模光纤 (MMF) 上的传输距离为 300 米 (用于管理端口)
QFX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10GbE 光纤, 1310 nm, 在单模光纤 (SMF) 上的传输距离为 10 公里 (用于管理端口)
QFX-SFP-DAC-1M	SFP+10 GbE 直连铜缆 (DAC) (双轴铜缆) 1 米, 适用于 QFX5200-48Y
QFX-SFP-DAC-3M	SFP+10 GbE DAC (双轴铜缆) 3 米, 适用于 QFX5200-48Y
QFX-SFP-DAC-5M	SFP+10 GbE DAC (双轴铜缆) 5 米, 适用于 QFX5200-48Y
JNP-SFP-25G-SR	适用于 MMF 的 25GBASE-SR SFP28 模块, 适用于 QFX5200-48Y
JNP-SFP-25G-DAC-1M	SFP 25GBASE DAC 1 米电缆, 适用于 QFX5200-48Y
JNP-SFP-25G-DAC-3M	SFP 25GBASE DAC 3 米电缆, 适用于 QFX5200-48Y
JNP-SFP-25G-DAC-5M	SFP 25GBASE DAC 5 米电缆, 适用于 QFX5200-48Y
JNP-QSFP-40GE-IR4	QSFP+ 40GBASE-IR4 40 Gb 光纤, 1310 nm, 在 SMF 上的传输距离高达 2 公里

产品	说明
JNP-QSFP-40G-LR4	QSFP+ 40GBASE-LR4 40 Gb 光纤, 1310 nm, 在 SMF 上的传输距离高达 10 公里
JNP-QSFP-40G-LX4	QSFP+ 40GBASE-LX4 40 Gb 光纤, 在 OM3、OM4 双工 MMF 光纤上的传输距离分别为 100 米、150 米
JNP-QSFP-4X10GE-IR	QSFP+ 40GBASE 光纤, 在并行单模上的传输距离为 1.4 公里 (4X10GbE 长距离为 1.4 公里)
JNP-QSFP-4X10GE-LR	QSFP+ 40GBASE 光纤, 在并行单模上的传输距离为 10 公里 (4X10GbE 长距离为 10 公里)
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+ 40GBASE-ESR4 40 GB 光纤, 利用 OM3 (OM4) MMF 传输距离 300 米 (400 米)
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40 Gb 光纤, 850 nm, 在 MMF 上的传输距离高达 150 米
JNP-40G-AOC-20M	20 米 40GbE 有源光缆
JNP-40G-AOC-30M	30 米 40GbE 有源光缆
JNP-QSFP-DAC-10MA	QSFP+ 至 QSFP+ 以太网 DAC (双轴铜缆) 10 米有源
JNP-QSFP-DAC-7MA	QSFP+ 至 QSFP+ 以太网 DAC (双轴铜缆) 7 米有源
JNP-QSFP-DAC-5M	QSFP+ 至 QSFP+ 以太网 DAC (双轴铜缆) 5 米无源
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+ 至 QSFP+ 以太网 DAC (双轴铜缆) 3 米无源
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+ 至 QSFP+ 以太网 DAC (双轴铜缆) 1 米无源
EX-QSFP-40GE-DAC-50CM	40GbE QSFP+ 0.5 米直连
JNP-QSFP-DACBO-10M	QSFP+ 至 SFP+ 10GbE 直连分支铜缆 (双轴铜缆) 10 米有源
JNP-QSFP-DACBO-7MA	QSFP+ 至 SFP+ 10GbE 直连分支铜缆 (双轴铜缆) 7 米有源
JNP-QSFP-DACBO-5MA	QSFP+ 至 SFP+ 10GbE 直连分支铜缆 (双轴铜缆) 5 米有源
QFX-QSFP-DACBO-3M	QSFP+ 至 SFP+ 10GbE 直连分支铜缆 (双轴铜缆) 3 米
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+ 至 SFP+ 10GbE 直连分支铜缆 (双轴铜缆) 1 米
JNP-QSFP-100G-SR4	QSFP28 100GBASE-SR4 光纤, 在并行 MMF 上的传输距离为 100 米
JNP-QSFP-100G-LR4	QSFP28 100GBASE-LR4 光纤, 在串行 SMF 上的传输距离为 10 公里
JNP-QSFP-100G-PSM4	100GbE PSM4 光纤
JNP-QSFP-100G-CWDM	100GbE CWDM4 光纤
JNP-100G-AOC-1M	1 米 100GbE 有源光缆
JNP-100G-AOC-15M	15 米 100GbE 有源光缆
JNP-100G-AOC-20M	20 米 100GbE 有源光缆
JNP-100G-DAC-3M	QSFP28 至 QSFP28 以太网 DAC (双轴铜缆) 3 米
JNP-100G-DAC-1M	QSFP28 至 QSFP28 以太网 DAC (双轴铜缆) 1 米
软件许可	
QFX5000-35-JBS	QFX5200-32C 的基本服务许可
QFX5000-35-JAS	QFX5200-32C 高级服务许可证
QFX5000-35-JPS	QFX5200-32C 的高级服务许可
QFX5K-C1-PFL	QFX5000 QFX5200-48Y 的 1 类高级特性许可
QFX5K-C1-AFL	QFX5000 QFX5200-48Y 的 1 类高级特性许可

* FRS 时在 QFX5200-48Y 上不受支持
注意: 基本服务软件许可未随 QFX5200-32C 硬件一同提供, 需单独购买。

关于瞻博网络

瞻博网络将简单性融入到全球互联的产品、解决方案和服务之中。通过工程创新，我们消除了云时代网络的限制和复杂性，可应对我们的客户和合作伙伴日常面临的严苛挑战。在瞻博网络，我们坚信，网络是分享知识和实现人类进步的资源，它将改变这个世界。我们致力于开创具有突破性的方式，提供自动化、可扩展且安全的网络，以满足业务发展的需求。

Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc. 1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA

电话：888.JUNIPER (888.586.4737)

or +1.408.745.2000

www.juniper.net

APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V. Boeing
Avenue 240 1119 PZ Schiphol-Rijk

Amsterdam, The Netherlands

电话：+31.0.207.125.700

JUNIPER | Engineering
NETWORKS | Simplicity