

H3C S12500G-EF 系列 AI 智能核心交换机

产品概述

H3C S12500G-EF 是新华三技术有限公司（以下简称 H3C 公司）面向云数据中心推出的 AI 时代智能核心交换产品。承载其新华三自研的网络专用 AI 算法，可对网络进行精确流量建模、智能 AI 训练、未知流量分析、安全智能检测。同时，S12500G-EF 继承并发展了 CLOS 交换矩阵架构，在硬件上实现了网络节点和计算节点的速率融合，为网络和 AI 计算提供了 100%无损的数据通道。软件平台搭载 H3C 新一代的 Comware V9 操作系统，在针对开放性、容器化、可编程性、可视化等需求上，进行架构的升级和调整，帮助客户构建一个智能、极简、可信、绿色和开放的云数据中心网络平台。

S12500G-EF 系列包括 S12508G-EF、S12516G-EF 两个型号，可适应不同网络规模的端口密度和性能要求。整机采用严格的前后风道设计，支持 INT 可视化技术和先知网络，是用户核心网络承载的不二之选。此外，S12500G-EF 作为 AI 智能核心交换机采用了“短进深”、“AI 智能风扇调速”等多种绿色环保设计工艺和节能创新技术，大幅降低设备能源消耗，节能降噪。



S12500G-EF 系列以太网核心交换机

产品特点

先进的硬件设计

- 采用先进的 CLOS 交换架构，无背板正交设计。业务板卡与交换网板完全正交(90度)，跨线卡业务流量通过正交连接器直接上交换网板（极大规避信号衰减），极大提升了系统带宽和演进能力，整机容量可平滑扩展。
- 支持高密 10GE/40GE/100GE/200GE/400GE 以太网端口，充分满足未来应用发展需求。
- 转发平面和控制平面完全分离，交换网支持 5+1 或 3+1 冗余；
- 采用绿色低碳的硬件设计理念：小尺寸机箱承载高性能转发，充分提升机柜空间利用率，降低成本；同时在大功耗单板的设计选材上采用先进的 VC 散热器，高效提升设备散热性能，配合智能 PID 算法进行风扇调速，降低常温下的风扇转速与噪声，降低功耗。
- 主控、网板、风扇、电源、电源总开关等关键器件冗余设计，可应对突发状况，大幅度提升设备整体可靠性。

Comware V9 容器化操作系统

S12500G-EF系列交换机采用新华三自主研发的新一代操作系统 Comware V9，相较于上一代操作系统，集成丰富网络特性的基础上，进一步开放架构，模块化软件架构，支持容器化部署，可承载第三方软件应用。

- 丰富的网络特性：Comware 具有丰富的设备基础功能、网络功能以及管理功能，同时 Comware V9 提供了全面的定制、裁剪能力:Linux 基础设施(Linux 功能模块、Docker 能力)、网络功能、管理功能（SNMP、NetConf、CLI.....均可裁剪）。
- 开放性、可编程：采用原生 Linux 内核，方便内核升级，同时有更好的开放性（集成开源 Linux 软件到 COMWARE 以及用户使用第三方软件更方便），提供无缝运行第三方软件能力，提供可编程接口开放可编程能力，支持用户自定义网络服务。
- 容器化：支持容器化，集成 Docker，可以将 Comware 部署在 Docker 容器中，运行容器化 Comware 或第三方案程序。

更详细信息可以参阅 Comware V9 产品介绍 https://www.h3c.com/cn/Products_Technology/Technology/ComwareV9/

AI-Inside 驱动智能网络

S12500G-EF系列交换机支持高性能AI计算模块，为用户提供一个与网络深度融合、智能算法驱动的计算平台，满足中小规模用户AI+大数据应用轻量化部署。

- 自研网络专用 AI 算法，打造智能无损网络，为 RoCEv2 流量提供“无损、低时延、高吞吐”的网络环境，提升网络智能管理水平和性能标准；
- S12500G-EF 系列交换机支持 AI ECN（AI Explicit Congestion Notification），结合 AI 算法，动态调整 RDMA 网络中交换机设备出端口的 ECN 配置，根据实际场景变化，动态调整配置的水线参数，达到 ms 级调优，帮助用户打造零丢包网络环境，使无损业务性能最优。
- S12500G-EF 系列交换机能够智能对流量进行分析，统计数据流特征，应用 AI 算法得到对应的应用分类，不同的应用可以赋予不同的优先级，可兼顾低时延和高吞吐业务，保障高优先级业务优先转发，提高网络带宽利用率。

智能无损的融合网络

S12500G-EF系列交换机支持天然的智能无损网络，加速计算和存储的效率，为用户构建统一融合的数据中心网络。

- S12500G-EF 系列交换机支持 PFC（Priority-based Flow Control，基于优先级的流量控制）功能，同时预防 PFC 死锁问题。通过识别易造成 PFC 死锁的业务流，修改队列优先级，从而预防 PFC 死锁的发生。
- S12500G-EF 系列交换机支持 ECN（Explicit Congestion Notification，显式拥塞通知）功能，通过报文中的 ECN 标记判断出传输路径上是否发生了拥塞，从而调整报文的发送方式，避免拥塞加剧
- S12500G-EF 系列交换机支持 ECN Overlay 功能，将 ECN 技术应用到 VXLAN 网络中，使 Overlay 网络中发生的拥塞也可以被报文接收端感知并降低发送速率，缓解网络拥塞。
- S12500G-EF 系列交换机支持 IPCC（Intelligent Proactive Congestion Control，智能主动拥塞控制）功能，可智能识别转发设备端口的拥塞状态，主动发送拥塞通知报文，准确控制服务器发送 RoCEv2 报文的速率，既可以确保拥塞时的及时降速，又可以避免拥塞已经缓解时的过度降速，最终确保数据中心互连网络的低时延和高吞吐。
- S12500G-EF 系列交换机支持 iNOF（Intelligent Lossless NVMe Over Fabric，智能无损存储网络）功能，自动发现新接入的 iNOF 主机，并将主机加入消息通告给存储系统，协助存储系统管理主机，迅速实现存储业务的部署，即插即用。同时具备故障快速感知功能，业务秒级切换到冗余路径。

分布式多引擎控制设计

S12500G-EF 采用了创新的硬件设计，通过全分布式的独立控制引擎、检测引擎、维护引擎为系统提供强大的控制能力和毫秒级的高可靠保障：

- 分布式的控制引擎，所有业务板均提供强大的控制处理系统，轻松处理各种协议报文及控制报文，并支持协议报文精细控制，为系统提供完善的抗协议报文攻击的能力；
- 分布式的检测引擎，所有业务板都可以分布式的 BFD、OAM 等快速故障检测，并与控制平面的协议实行联动，支持快速保护切换和快速收敛，可以实现毫秒级的故障检测，保障业务不中断；
- 分布式的维护引擎，智能化 CPU 系统支持电源智能管理，可以支持单板顺序上下电（降低单板同时上电带来的电源冲击，提高设备寿命，降低电磁辐射，降低系统功耗），设备在线状态检查。

全面的 IPv6 解决方案

S12500G-EF 系列全面支持 IPv6 协议族，支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+等 IPV6 路由协议，支持丰富的 IPv4 向 IPv6 过渡技术，包括：IPv6 手工隧道、6to4 隧道、ISATAP 隧道、GRE 隧道、IPv4 兼容自动配置隧道等隧道技术，保证 IPv4 向 IPv6 的平滑过渡。

面向云计算数据中心的应用需求

- S12500G-EF 系列交换机支持 VXLAN（Virtual eXtensible LAN，可扩展虚拟局域网）技术，VXLAN 是基于 IP 网络、采用“MAC in UDP”封装形式的二层 VPN 技术。VXLAN 可以基于已有的服务提供商或企业 IP 网络，为分散的物理站点提供二层互联，并能够为不同的租户提供业务隔离。
- S12500G-EF 系列交换机支持 EVPN（Ethernet Virtual Private Network，以太网虚拟专用网络），EVPN 是一种二层 VPN 技术，控制平面采用 MP-BGP 通告 EVPN 路由信息，数据平面支持采用 VXLAN 封装方式转发报文。
- S12500G-EF 系列交换机支持大二层互联技术，可以通过 EVPN+VXLAN 实现大二层互通，实现跨数据中心多个站点之间的互联。
- S12500G-EF 系列交换机支持大容量的 ARP/ND、MAC 表项，可以适应大型数据中心网络扁平化组网需求。

数据中心级的可靠性保障

- S12500G-EF 系列交换机控制引擎和交换网板硬件相互独立，实现控制平面和转发平面的物理分离，控制引擎 1+1 冗余；交换网板 N+M 冗余；电源采用双路输入，N+1 或 N+N 冗余；风扇框 N+1 冗余，智能 AI 散热/分区散热。极大提高系统的故障隔离能力和可靠性。
- S12500G-EF 系列交换机支持硬件 BFD 功能，3.3ms 快速链路故障检测，并与控制平面的协议实行联动，支持快速保护切换和快速收敛。适用大规模组网的链路故障检测，排障更快、业务更稳。
- 支持 BFD for VRRP/BGP/IS-IS/ OSPF/RSVP/LDP/RIP/静态路由等。
- 支持 NSR/GR for OSPF/BGP/IS-IS/RSVP 等。

高可用的 M-LAG 架构

S12500G-EF 系列交换机支持 M-LAG (Multichassis Link Aggregation Group) 跨设备链路聚合技术(原 DRNI 技术)，通过将两台物理设备在转发层面虚拟成一台设备来实现跨设备链路聚合，保持控制层面互相独立，从而将单板级可靠性提升至设备级可靠性。

- M-LAG 将控制平面与数据层面解耦，各节点设备可独立升级，保障用户业务零中断。
- 设备的双活接入，提供了设备级冗余保护和流量负载分担，同时提高系统的可靠性。
- 适用于 overlay 和传统的 underlay 场景，组网灵活。

多层次的安全保护

- 控制平面的多级保护及安全性，S12500G-EF 的控制平面策略特性通过配置 QoS 过滤和限速来管理从数据平面 (DP) 到控制平面 (CP) 的报文流，保护 S12500G-EF 交换机在遭受 DoS 攻击时能识别和保护重要的报文，丢弃非法的报文，保证控制平面在遭受攻击或者大流量的情形下维护正常的转发和协议状态。
- 支持 Netstream 功能，实时进行采集数据，通过 GRPC 上报给安全分析系统，进行网络的安全威胁事件信息和全网的安全态势展示，策略联动，保障网络安全。
- 支持 INT (In-band Network Telemetry, 带内遥测) 功能，可以监测到报文转发路径上每台设备的入出端口和队列信息、入出设备的时间戳信息、队列的拥塞信息等；并且在路径探测的最后一跳上，对监测的数据进行 UDP 头及 IP 头封装，转发给数据分析平台进行多个维度的网络/应用的健康度分析。使网络流量透明化呈现用户眼前，时刻感知网络及应用变化，从而监控网络运行情况和快速定位网络故障。

全方位的维护检测机制

- 在线状态检测机制，可以实现对设备的交换网板，背板通信通道，业务通信通道等进行检测。一旦相关模块发生故障，可上报系统处理。
- 单板隔离功能，可以将指定单板从转发平面中隔离出来，不再参与转发平面的转发，但被隔离单板仍在控制平面中，可对其进行管理操作。可以对该单板进行实时诊断、CPLD 升级等业务处理，不影响整机系统的业务。
- 支持以太网 OAM，硬件 BFD 等技术，提供多种设备级和网络级的故障检测手段。

创新的绿色环保设计

S12500G-EF 系列交换机采用多种绿色环保设计工艺和节能创新技术，节能减排，助力 PUE 降低，较传统设备有效节能约能耗高达 40%，帮助用户构建绿色低碳的数据中心，适应超大规模 IDC 建设。

- **整机设计:** 采用前后风道设计, 降低系统风阻, 提高设备散热效率, 同时创新的“短进深”设计, 具备更短的系统风道, 结合精细控制的风扇调速策略, 更有效将芯片热量带走, 降低散热损耗。
- **电源设计:** 交换机通过智能化的引擎系统, 支持对电源的智能管理功能, 实时获取功率, 动态掌握系统功耗状态。可对不使用的模块下电或休眠处理, 按需供电。支持单板顺序上电(降低单板同时上电带来的电源冲击, 提高设备寿命, 降低电磁辐射), 可以控制单板下电, 隔离故障/空闲单板, 降低系统功耗。
- **风扇设计:** 采用新型降噪风扇, 支持无级调速。系统可以自动收集单板温度, 根据设备实际情况计算风扇调速曲线, 并将调速命令下发到风扇框或通过 AI 算法基于绿色节能/噪声的调速曲线预置风扇转速模型, 大幅降低系统功耗。同时, 系统支持风扇状态监控(转速监控、故障告警等)可以根据环境温度、单板配置自动分区调速, 降低设备功耗和运行噪声, 有效降低环境噪音并延长风扇寿命。
- **节能设计:** 支持内部端口的自动检测, 当某槽位未配置接口板时, 或者端口未连接线缆时候, 系统可以自动关闭相应的内部端口, 配合光模块端口的自动检测功能(即当插着光模块的某端口未进行流量传输时, 系统可以自动关闭光模块的激光器), 节省了整机功耗。

产品规格

S12500G-EF 系列 AI 时代智能核心交换机产品规格

属 性	S12508G-EF	S12516G-EF
交换容量	645T/1935T	1290T/3870T
包转发率	230400M	460800M
主控板槽位数	2	2
业务板槽位数	8	16
交换网板槽位数	6	6
风扇槽位数	3	3
硬件架构	正交 CLOS 架构	
冗余设计	主控、交换网板、电源、风扇(前后风道)	
以太网特性	支持 802.1Q 支持 DLDP 支持 LLDP 静态 MAC 配置 支持 MAC 地址学习数目限制 支持端口镜像和流镜像功能 支持端口聚合 支持 802.1d(STP)、802.1w(RSTP)、802.1s(MSTP) 支持动态链路聚合、静态端口聚合和跨板链路聚合	
路由特性	支持静态路由、RIP、OSPF、IS-IS、BGP4 等 支持等价路由 支持策略路由 支持路由策略 支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈	

属 性	S12508G-EF	S12516G-EF
	支持 IPv6 静态路由、RIPng、OSPFv3、IS-ISv6、BGP4+ 支持 VRRPv3 支持 Pingv6、Telnetv6、FTpv6、TFTPv6、DNSv6、ICMPv6 支持 IPv4 向 IPv6 的过渡技术，包括：IPv6 手工隧道、6to4 隧道、ISATAP 隧道、GRE 隧道、IPv4 兼容自动配置隧道 支持 IPv6 等价路由 支持 IPv6 策略路由 支持 IP 报文分片和重组 所有端口均支持路由模式，支持独立配置 IP 地址	
组播	支持 PIM-DM、PIM-SM、PIM-SSM、MSDP、MBGP、Any-RP 等路由协议 支持 IGMP V1/V2/V3、IGMP V1/V2/V3 Snooping 支持 PIM6-DM、PIM6-SM、PIM6-SSM 支持 MLD V1/V2、MLD V1/V2 Snooping 支持组播策略和组播 QoS	
ACL/QoS	支持标准和扩展 ACL 支持 Ingress/Egress ACL 支持 VLAN ACL 支持全局 ACL 支持 Diff-Serv QoS 支持 SP, WRR, WFQ、PQ 等队列调度机制 支持流量整形 支持拥塞避免 支持优先级标记 Mark/Remark 支持 802.1p、TOS、DSCP、EXP 优先级映射	
可编程及自动化	支持 Ansible 自动化技术 支持通过 Python/NETCONF/TCL/Resful API 对网络自动化编排，实现 DevOps 自动化运维	
SDN/ OPENFLOW	支持 OPENFLOW 1.3 标准 支持多控制器（EQUAL 模式、主备模式） 支持多表流水线 支持 Group table 支持 Meter	
无损网络	支持 RDMA、RoCE v2、PFC、ECN、ETS、DCBx 等无损以太网特性 支持 PFC 死锁预防，PFC 死锁检测 支持 ECN Overlay 支持 AI ECN 支持 iNOF 支持 IPCC	
VXLAN	支持 VXLAN 二层交换 支持 VXLAN 路由交换	

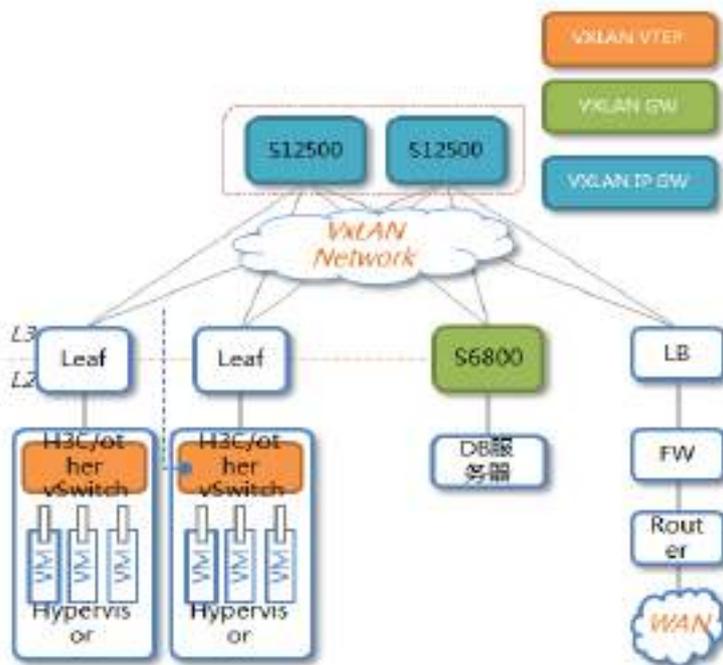
属 性	S12508G-EF	S12516G-EF
	支持 VXLAN 网关 支持 IS-IS+ENDP 的 VXLAN 分布式控制平面 支持 OpenFlow+Netconf 的 VXLAN 集中式控制平面 支持建立 IPv6 VxLAN 隧道，实现不同 VxLAN 间 IPv4/IPv6 报文互访 支持 VxLAN、RoCE over VxLAN、BGP EVPN 特性 支持 Emulate-ping VxLAN、VxLAN Tracert 等	
MPLS/VPLS	支持 L3 MPLS VPN 支持 L2 VPN: VLL (Martini, Kompella) 支持 MCE 支持 MPLS OAM 支持 VPLS,VLL 支持分层 VPLS，以及 QinQ+VPLS 接入 支持 P/PE 功能 支持 LDP 协议 支持 SRv6 功能	
安全机制	支持 EAD 安全解决方案 支持 Portal 认证 支持 MAC 认证 支持 IEEE 802.1x 和 IEEE 802.1x SERVER 支持 AAA/Radius 支持 HWTACACS,支持命令行认证 支持 SSHv1.5/SSHv2 支持 ACL 流过滤机制 支持 OSPF、RIPv2 及 BGPv4 报文的明文及 MD5 密文认证 支持命令行采用分级保护方式，防止未授权用户的非法侵入，为不同级别的用户有不同的配置权限 支持防 DDos、ARP 攻击和 ICMP 攻击功能 支持受限的 IP 地址的 Telnet 的登录和口令机制 支持 IP 地址、VLAN ID、MAC 地址和端口等多种组合绑定 支持 uRPF 支持主备数据备份机制 支持故障后报警和自恢复 支持数据日志	
系统管理	支持 FTP、TFTP、Xmodem 支持 SNMP v1/v2/v3 支持 sFlow 流量统计 支持 RMON 支持 NTP 时钟，支持 SNTP 支持 NetStream 流量统计功能 支持 gRPC 支持 Telemetry 流量可视化功能	

属性	S12508G-EF	S12516G-EF
	支持 INT 带内遥测功能 支持缓存微突发状态统计功能 支持电源智能管理，支持 802.3az 高效节能以太网，支持对温度等信息进行监测 支持风扇智能管理，支持对风扇温度、转速等信息进行监测 支持设备在线状态监测机制，实现对包括主控引擎，背板，芯片和存储等关键元器件进行检测 支持配置回滚	
可靠性	独立的硬件交换网板设计，实现了控制和转发的真正分离，交换网板支持冗余备份 主控板支持 1+1 冗余备份，电源支持 N+N/N+M 冗余备份 交换网板支持 N+M 冗余备份 背板采用无源设计，避免单点故障 各组件均支持热插拔功能 支持各种配置数据在主备主控板上实时热备份 支持硬件黑匣子功能，实时监测电源运行数据 支持热补丁功能，可在线进行补丁升级 支持 NSF/GR for OSPF/BGP/IS-IS 等 支持端口聚合，支持链路跨板聚合 支持 BFD for VRRP/BGP/IS-IS/OSPF/RSVP/LDP/RIP/静态路由等，实现各协议的快速故障检测机制，BFD 探测报文间隔 3.3ms 支持 Ethernet OAM (802.1ag 和 802.3ah) 支持 RRPP 支持 Monitor-Link 支持 Smart-Link 支持 ISSU 技术，实现全业务在线升级 支持微分段，可基于离散 IP 实现用户、设备或虚拟机的角色划分	
绿色节能	支持 802.3az 能效以太网 支持风扇分区智能调速 支持 AI 智能风扇调速 支持光模块激光器关断 支持端口自动检测，关闭空闲端口	
环境要求	运行环境温度：0℃~40℃ 存储环境温度：-40℃~70℃	
环境湿度	运行环境湿度：5%~95%（非凝结） 存储环境湿度：5%~95%（非凝结）	
供电	AC: 100V~240V DC: -48V~-60V, 240VDC~380VDC	
外型尺寸(H x W x D)/mm	531×440×640 (12U)	975×440×640 (22U)

典型组网

组网方式一 VxLAN 解决方案

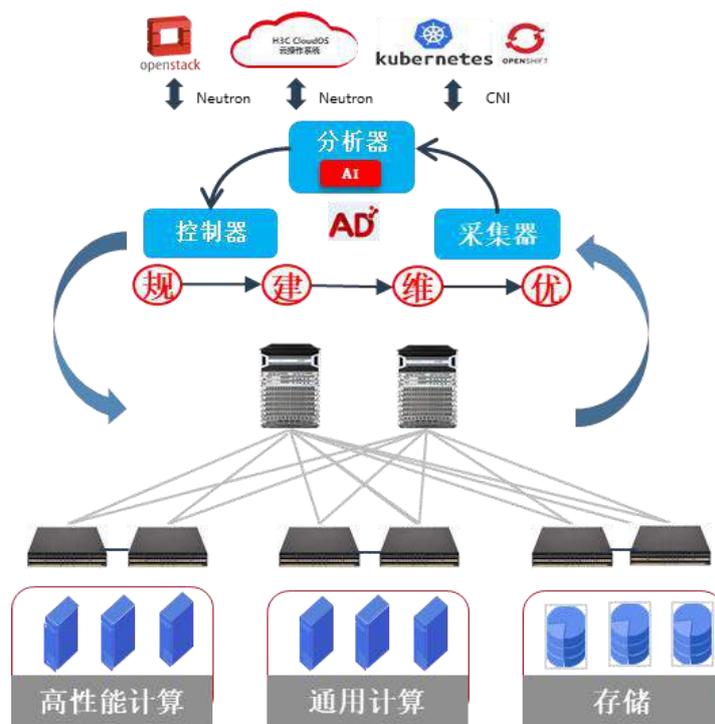
H3C S12500G-EF 系列核心交换机作为数据中心级网络核心设备，提供 VxLAN 组网解决方案，结合 OpenFlow、Netconf、H3C 其它交换机及安全、路由设备一起组成完善的解决方案。



S12500G-EF 系列核心交换机 SDN/VxLAN 应用示意图

组网方式二 智能无损解决方案

H3C S12500G-EF 系列核心交换机，提供智能无损解决方案，可采用 S12500G-EF/S9800 系列作为网络的核心 Spine 交换机，S9800/S6800 系列作为网络的 Leaf 交换机，Leaf 和 Spine 之间采用 100GE/400GE 全互联。通过部署 iNOF、AI ECN、PFC、PFC 死锁检测等特性，为 RoCEv2 流量提供“无丢包、低时延、高吞吐”的网络环境，满足 RoCEv2 应用的高性能需求，实现全以太网三大场景 IP 融合，存储系统即插即用，提升用户网络运维效率，加速业务快速部署。



S12500G-EF 系列核心交换机在智能无损解决方案的应用示意图

订购信息

H3C S12500G-EF 系列核心交换机是 H3C 公司自主开发的核心交换机产品，用户可以根据实际需求按照机箱、管理及路由处理板、交换网板、业务单板、电源等几部分进行选购。

机柜/机箱配置

根据产品具体型号选择需配的机箱

描述	数量范围	备注
H3C S12508G-EF 以太网交换机主机	1	必选
H3C S12516G-EF 以太网交换机主机	1	必选

交换路由处理板配置

根据产品具体型号选择需配的引擎处理板

描述	数量范围	备注
S12500G-EF 引擎模块	依据机箱主控槽位数	必选

交换网板配置

根据产品具体型号选择需配的交换网板

描述	数量范围	备注
S12508G-EF 交换网板	依据机箱网板槽位数	必选
S12516G-EF 交换网板		必选

单板配置

根据具体情况选择业务单板

项目描述	数量范围	备注
48 端口 10GE 以太网光接口模块(SFP+)	依据机箱线卡槽位数	可选
36 端口 40GE 以太网光接口模块(QSFP+)	依据机箱线卡槽位数	可选
18 端口 100GE 以太网光接口模块(QSFP28)	依据机箱线卡槽位数	可选
36 端口 100GE 以太网光接口模块(QSFP28)	依据机箱线卡槽位数	可选
12 端口 400GE 以太网光接口模块(QSFPDD)	依据机箱线卡槽位数	可选

电源配置

描述	数量范围	备注
交流电源模块-1600W	依据机箱电源槽位数	推荐起配 2 个电源提升冗余性，根据设备供电情况选择电源模块

敬告：

H3C 公司将全力检查文字、图片和印刷中的错误，但对于可能出现的疏漏，敬请客户在订购之前向 H3C 公司确认。产品供货情况和技术规格如有变化，恕不另行通知。



新华三技术有限公司

北京总部
北京市朝阳区广顺南大街 8 号院 利星行中心 1 号楼
邮编：100102

杭州总部
杭州市滨江区长河路 466 号
邮编：310052
电话：0571-86760000
传真：0571-86760001

<http://www.h3c.com>

客户服务热线
400-810-0504

Copyright © 2022 新华三技术有限公司保留一切权利
免责声明：虽然 H3C 试图在本资料中提供准确的信息，但不保证资料的内容不含有技术性误差或印刷性错误，为此 H3C 对本资料中的不准确不承担任何责任。
H3C 保留在没有通知或提示的情况下对本资料的内容进行修改的权利。