

CloudMatrix 16600 系列数据中心核心交换机



CloudMatrix 16600——神州鲲泰推出的面向AI数据中心时代的核心交换机。

产品概述

CloudMatrix 16600 是神州鲲泰推出的首款面向 AI 时代的数据中心交换机（CloudMatrix，简称 CM）。承载智能无损交换算法，对全网流量进行实时的学习训练，实现网络 0 丢包与 E2E μs 级时延，达到最高吞吐量。同时可以让 NVMe 运行更高效，全面释放全闪存潜力，实现存储网络即插即用，故障快速感知。搭载神州鲲泰新一代操作系统，在提供稳定、可靠、高性能的 L2/L3 层交换服务基础上，为客户构建一个智能、极简、安全和开放的数据中心云网络平台。

CloudMatrix 16600 系列采用先进的硬件架构设计。整机最大支持 4821Tbps 交换容量，当前最高支持 238 个 400GE、1152 个 100GE、1152 个 40GE 或 10GE 全线速接口，单板支持 2GB 缓存，整机最大支持 8GB-16GB 缓存。

CloudMatrix 16600 系列具备业界领先的无背板 Clos 正交架构和工业级的可靠性，以及严格的前后风道设计，并支持丰富的数据中心特性。此外，CloudMatrix 16600 作为新一代核心交换机采用了多种绿色节能创新技术，有效降低设备能耗。

CloudMatrix 16600 系列数据中心交换机包括 CloudMatrix 16604（简称 CM16604）和 CloudMatrix 16608（简称 CM16608）两款产品形态。

产品特点

极简部署，丰富 SDN 特性实现业务自动化部署

■ **VXLAN结合EVPN实现DC内及DC间业务部署**

- 支持BGP-EVPN作为VXLAN的控制平面，简化VXLAN的部署；
- BGP-EVPN触发VTEP间自动建立VXLAN隧道，避免full-mesh的隧道配置；控制面扩散MAC表进行MAC学习，可优化未知流泛洪；构建数据中心的大二层网络；
- 标准协议，与业界厂家设备完美对接，确保网络长期演进；

■ VXLAN双栈网络业务自动化极简部署

- 支持IPv4和IPv6的混合叠加组网，满足两种IPv6的演进模式需求；
- 支持承载IPv6 Overlay业务。即网络IPv6先行，新建数据中心Underlay IPv6网络，承载的租户IPv4业务逐步改造；
- 支持业务IPv6先行，租户业务IPv6化，网络设备利旧，即IPv6 VXLAN over IPv4，在现有IPv4网络基础上业务向IPv6平滑演进。

■ ZTP支持零配置极简部署

- CloudMatrix 16600系列交换机支持ZTP（Zero Touch Provisioning）技术，可以从文件服务器获取设备配置文件并自动加载，实现设备的免现场配置和部署，从而降低人力成本，提升部署效率；
- ZTP功能支持内嵌脚本语言，并通过Open API开放给用户，数据中心用户可使用其熟悉的脚本语言（Python等）实现对网络设备的统一配置；
- ZTP实现新设备配置时间与设备数量、地域分布解耦，缩短业务上线时间，提高了业务上线效率。

智能无损网络，满足 RoCEv2 应用高性能需求

- CloudMatrix 16600系列交换机支持智能无损算法，解决传统以太网网络拥塞丢包的问题，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。
- CloudMatrix 16600系列交换机通过对接接入主机的快速管控，可以第一时间获知新接入的主机，智能的调整智能无损网络的相关配置，并且支持将主机信息通告给存储系统，可以协助存储系统管理主机，实现存储系统即插即用，计算存储上线根据网络规划实现秒级自动建链。同时实现故障快速感知，主备服务器秒级切换。
- CloudMatrix 16600系列交换机支持PFC死锁预防，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。
- CloudMatrix 16600系列交换机支持AI ECN（Artificial Intelligence Explicit Congestion Notification），根据现网流量模型智能调整无损队列的ECN门限，可以保障零丢包下的低时延和高吞吐，让无损业务达到最优性能。
- CloudMatrix 16600系列交换机支持ECN Overlay功能，ECN功能应用到VXLAN网络中，使Overlay网络中的拥塞状态可以及时被流量接收端感知，让流量接收端知会流量发送端进行降速，缓解网络拥塞。

安全可靠，提升网络业务稳定性

■ 跨设备链路聚合，高效可靠

- CloudMatrix 16600支持跨设备链路聚合M-LAG（Multichassis Link Aggregation Group），能够实现多台设备间的链路聚合，从而把链路可靠性从单板级提到设备级；

- 多活系统，一方面双归系统实现流量负载分担，另一方面系统多活、热备份保护，系统更可靠；
- M-LAG的各节点设备可独立升级，升级过程中其它节点承接业务转发，实现业务零中断；
- 组网灵活，普通以太网网络、VXLAN以及IP网络的双归接入均可采用M-LAG接入方式。 ESI多归接入
- 支持RFC标准的EVPN多归方案，通过ESI（Ethernet Segment Identifier）功能将EVPN VXLAN网关双活扩展到多活。可以支持Active-Active的方式，实现服务器的多归接入（最大支持4归多活）。

开放可编程，灵活部署与运维

- CloudMatrix 16600系列交换机采用新一代操作系统，通过内嵌的开放可编程模块，实现设备控制面的可编程；
- S提供了丰富的Open API接口，可被业界主流云平台（含商业云平台和开源云平台）和第三方Controller深度集成，支持业务对网络的灵活定制和自动化管理；
- 用户或第三方开发商可利用Open API接口，开发和部署专用的网络管理策略，从而迅速地实现业务功能扩展、自动部署和设备的智能化管理，实现自动化运维，降低管理成本；
- 致力于数据中心业务和网络的无缝融合，提供面向业务的软件定义网络。 支持标准接口实现开放对接
- 支持NetConf/OpenFlow协议；
- 提供标准的NetConf接口给第三方软件调用，从而实现了设备的开放式可编程功能，以及对第三方软件的集成，满足了用户对设备开放性和灵活性的要求；
- 支持自动化配置，Module开源发布，扩展设备功能、简化用户对设备的管理和维护。

下一代核心引擎，超强性能

■ 4821T超大交换容量

- CloudMatrix 16600系列整机最大支持4821Tbps交换容量，支持GE、10GE、25GE、40GE、100GE、400GE不同速率的互联互通，满足云计算数据中心可持续发展需求，打造未来十年的稳定网络架构；
- CloudMatrix 16600系列和CloudMatrix 8600/6600/5600系列TOR交换机联合组网，构建超大无阻塞网络平台，单个网络实现高达数万GE/10GE/25GE/100GE服务器的接入。

■ T级高密线卡

- CloudMatrix 16600单槽位支持高达19.2Tbps的转发能力；
- 支持高密度的36*400GE/48*100GE/36*100GE/36*40GE/72*25GE/48*10GE线速线卡；
- 整机最大支持144个400GE、576个100GE/40GE或25GE/10GE线速端口；
- 降低OPEX：物理设备复用，减少占用空间，节省运维，降低能耗。

领先的架构设计，业内顶级品质

■ 高品质的无阻塞交换架构

- CloudMatrix 16600拥有高品质的无阻塞交换网，同时具备四大关键特质：正交网板设计、Clos VoQ（Virtual Output Queue）机制；
- 无背板正交网板设计：CloudMatrix 16600业务板卡与交换网板采用完全正交设计，跨线卡业务流量通过正交连接器直接上交换网板，极大提升了系统带宽和演进能力，整机容量可平滑扩展至千Tbps；
- Clos正交架构：CloudMatrix 16600采用三级Clos正交架构，交换网可灵活扩展；其配套的所有类型板卡（10GE、25GE、40GE、100GE、400GE）均支持信元交换，具备动态选路能力，流量均衡分担到多个交换网，保证交换矩阵无阻塞，从容应对数据中心内复杂多变的流量模型；
- VoQ机制：CloudMatrix 16600支持 VoQ队列，实现了基于交换网的精细化QoS功能。基于VoQ机制和入端口缓存，CloudMatrix 16600在入口侧构建独立的虚拟输出队列，对面向不同出口的流量进行端到端流控，保证了业务的统一调度和有

■ 超工业级可靠性，超高可用性

- CloudMatrix 16600具备工业级的超高可靠性，核心交换机长期稳定运行，保障业务不间断；
- 四大硬件全热备：主控板1+1热备份；交换网板N+M热备份；电源采用双路输入，N+1或N+N备份，并自带散热系统；风扇框N+1备份，散热高效强劲；
- 三大总线全冗余：监控总线1+1冗余；管理总线1+1冗余；数据总线1+1冗余；保障系统内各类信号的可靠传送。

创新的节能技术，最佳绿色先锋

■ 严格的前后风道设计

- 专利的前后风道设计，冷热风道严格隔离，完全满足数据中心机房标准；
- 风扇支持智能分区调速，按需散热，节能降噪。

■ 高效智能的供电系统

- 采用业界高效的数字电源模块，效率高达96%；
- 实时功率测量，随时掌握系统功耗状态，并可根据系统功耗状态，智能控制电源模块进入休眠状态，降低能耗；
- 根据业务流量负载变化，CloudMatrix 16600各主要部件能耗按需调整，动态节能。

License 授权

神州鲲泰CloudMatrix 16600系列交换机支持CloudFabric N1 Foundation商业模式和基于不同典型场景组合打包简化交易的N1 Add可选模式，为客户提供更多功能更大价值，通过软件许可迁移保护客户软件投资

商业模式		功能特性
N1 通用软件包（必配）	Foundation	基础功能（基本软件/IPV6 /无损升级）、Telemetry
N1 通用软件包（选配）	Foundation-VXLAN	基础功能-VXLAN

产品规格

项目	CloudMatrix 16604	CloudMatrix 16608
交换容量 (Tbps)	803/2409	1607/4821
包转发率 (Mpps)	230,400	460,800
业务槽位	4	8
交换网槽位	9	
交换架构	Clos 正交架构、信元交换、VoQ	
风道类型	标准前后风道	
设备虚拟化	支持一虚多技术，最多能虚拟成 16 台逻辑交换机	
	支持多虚一技术，实现单一界面管理多台设备	
网络虚拟化	支持 VXLAN routing 和 VXLAN bridging	
	支持 EVPN	
	支持 QinQ access VXLAN	
数据中心互联	支持 BGP-EVPN	
	支持 VXLAN Mapping，实现多 DC 二层互通	
网络融合	支持 PFC	
	支持 RDMA 和 RoCE (RoCE v1 和 RoCE v2)	
可编程特性	支持 OpenFlow 协议	
	支持开放式编程	
	支持自动化配置，Module 开源发布	
流量分析	支持 netstream 功能	
	支持 sFlow 功能	
VLAN	支持 Access、Trunk、Hybrid 方式	
	支持 QinQ	
	支持 default VLAN	
MAC 地址功能	支持 MAC 地址自动学习和老化	
	支持静态、动态、黑洞 MAC 表项	
	支持源 MAC 地址过滤	
	支持基于端口和 VLAN 的 MAC 地址学习限制	
IP 路由	支持 RIP、OSPF、ISIS、BGP 等 IPv4 动态路由协议	
	支持 RIPng、OSPFv3、ISISv6、BGP4+等 IPv6 动态路由协议	
	支持 IP 分片重组 2	
IPv6	VXLAN Over IPv6	
	IPv6 VXLAN over IPv4	
	支持 IPv6 ND (Neighbor Discovery)	
	支持 PMTU 发现 (Path MTU Discovery)	
	支持 IPv6 的 TCP、Ping 、Tracert、Socket、UDP、RawIP	
组播	支持 IGMP、PIM-SM(IPV4/IPV6)、PIM-DM(IPV4/IPV6)、MSDP、MBGP 等组播路由协议	
	支持 IGMP Snooping	
	支持 IGMP Proxy	

项目	CloudMatrix 16604	CloudMatrix 16608
	支持组播成员接口快速离开	
	支持组播流量抑制	
	支持组播 VLAN	
可靠性	精细化微分段安全隔离（IPv4 和 IPv6）	
	支持 LACP	
	支持 M-LAG	
	支持集群或堆叠等方式支持带外管理方式	
	支持 ESI 功能	
	支持 STP、RSTP、VBST 和 MSTP	
	支持 BPDU 保护	
	支持 SmartLink 及多实例	
	支持 DLDP	
	支持硬件 BFD（Bidirectional Forwarding Detection），最小 3.3ms 发包间隔	
	支持 VRRP、VRRP 负载分担、硬件 BFD for VRRP	
	支持 硬件 BFD for BGP/IS-IS/OSPF/静态路由	
	支持 BFD for VXLAN	
	支持 NSF/GR for OSPF/BGP/IS-IS 等	
	支持 IPCA、INQA 等相关算法	
	支持 ISSU	
RoCE 特性	支持 RoCE 与其他 IP 流量按比例调度，保障 RoCE 流量零丢包	
	支持 RoCE 网络质量监控	
	支持自适应调整流量阈值，保障 RoCE 业务在各种流量模型下端口带宽利用率能达到 90%以上，并且零丢包	
业务链	支持 IETF 标准的 NSH 协议（IPv4 和 IPv6）	
QoS	支持基于 Layer2 协议头、Layer3 协议、Layer4 协议优先级等的组合流分类	
	支持 802.1P/DSCP 优先级 Mark/Remark	
	支持 ACL、CAR、Remark、Schedule 等动作 支持队列调度	
	:SP、WRR、SP+WRR、CBWFQ(或类似协议)	
	支持 PQ、DRR、PQ+DRR 等队列调度方式	
	支持 WRED、尾丢弃(Tail-Drop)等拥塞避免机制	
智能运维	支持 Telemetry	
	支持 1588v2	
	支持 ERSPAN 增强	
	IOAM	
	全流分析	
	智能流量分析	
	Packet Event：丢包可视、超延时延可视	
	支持全网路径探测	
	支持缓存的微突发状态统计	
	支持 VXLAN OAM: VXLAN ping, VXLAN tracet	
智能无损	AI ECN	
	PFC 死锁预防	
	ECN Overlay	

项目	CloudMatrix 16604	CloudMatrix 16608
配置与维护	支持 Console、Telnet、SSH 等终端服务	
	支持 SNMPv1/v2/v3 等网络管理协议	
	支持通过 FTP、TFTP 方式上载、下载文件	
	支持 BootROM 升级和远程在线升级	
	支持热补丁功能,可在线进行补丁升级	
	背板采用无源设计,各组件支持热插拔	
	支持用户操作日志	
	支持配置回滚, 同时支持基于 commit 的命令行等形式进行回退点设置	
	支持 ZTP	
安全和管理	支持 802.1x 认证	
	MACsec4	
	支持 RADIUS 和 TACACS 用户登录认证	
	命令行分级保护、未授权用户无法侵入	
	支持防范 MAC 攻击、广播风暴攻击、大流量攻击	
	支持 ICMP 实现 ping 和 traceroute 功能	
	支持端口镜像和流镜像	
	支持 RMON	
机箱尺寸 mm (宽×深×高)	483 x 985 x 438 (9.8U)	483 x 985 x 703 (15.8U)
工作电压	AC: 100V~290V; 45HZ~65HZ DC: -40V~-72V HVDC: 188V~288V/260V~400V	
系统最大供电能力	18000W	30000W

订货信息

型号	描述	配置说明
CM16604-AH	CM16604-AH 交换机交流机箱（含 4 个业务插槽，2 个引擎插槽，6 个交换网板插槽（未来可扩展到 9），6 个电源槽位，满配 3 个风机盒），需另行选配交流电源、板卡及软件&许可方可使用	必选 1
CM16608-AH	CM16608-AH 交换机交流机箱（含 4 个业务插槽，2 个引擎插槽，6 个交换网板插槽（未来可扩展到 9），10 个电源槽位，满配 3 个风机盒），需另行选配交流电源、板卡及软件&许可方可使用	
PAH-3000WA	3000W 交流电源模块(黑色)	交流主机必选，按需配置
CM-MPUD-HALF2E	CM16600 主控板 D-2E（半宽），适用于 CM16600 系列交换机	必选 1 种；配置 2 块，根据实际板卡确定
CM-MPUD-HALF3E	CM16600 主控板 D-3E（半宽），适用于 CM16600 系列交换机	
CM-SFU04D-L1E	CM16604 交换网板 D-L1E，适用于 CM16604 交换机	必选 1 种；配置 2~6 块，根据实际板卡确定
CM-SFU04D-H1E	CM16604 交换网板 D-H1E，适用于 CM16604 交换机	
CM-SFU08D-L1E	CM16608 交换网板 D-L1E，适用于 CM16608 交换机	必选 1 种；配置 2~6 块，根据实际板卡确定
CM-SFU08D-H1E	CM16608 交换网板 D-H1E，适用于 CM16608 交换机	
CML48XSFD-E	48 端口 10GE 以太网光接口板（FD-E，SFP+）	可选，按需配置
CML24LQFD-E	24 端口 40GE 以太网光接口板（FD-E，QSFP+）	
CML36LQFD-E	36 端口 40GE 以太网光接口板（FD-E，QSFP+）	
CML24XS12CQFD-E	24 端口 10GE,12 端口 100GE 以太网光接口板（FD-E,SFP+,QSFP28）	可选，按需配置。 需配置 3E 主控板和 H1E 交换网板使用
CML18CQFD-E	18 端口 100GE 以太网光接口板（FD-E，QSFP28）	
CML36CQFD-E	36 端口 100GE 以太网光接口板（FD-E，QSFP28）	

型号	描述	配置说明
N1-CM166LIC-CFFD	N1-CloudMatrix 16600 市格超, CloudFabric Foundation 软件包	必选, 基本软件包, 配置 1 套
N1-CM166LIC-CFFD-VxLAN	N1-CloudMatrix 16600 市格超, CloudFabric Foundatio-VxLAN 软件包	选配, 基本软件包, 配置 1 套
N1-CM166CFFD-SnS1Y	N1-CloudMatrix 16600 市格超, CloudFabric Foundation 软件包-Subscription and Support-年	必选 1。1 年服务支持, 配置数量 1~8