

# CloudEngine 12800E 系列数据中心核心交换机



# CloudEngine 12800E系列数据中心核心交换机

## 产品概述

CloudEngine 12800E（简称CE12800E）系列交换机是华为公司面向数据中心推出的新一代智简云引擎交换机。CE12800E采用正交网板设计，支持工业级可靠性，软件平台基于华为VRP8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，为客户构建一个极简、智能、安全和开放的数据中心云网络平台。

CloudEngine 12800E系列采用先进的硬件架构设计。整机最大支持536/1032Tbps交换容量，当前最高支持256个100GE、576个40GE或2304个10GE全线速接口。

CloudEngine 12800E系列具备业界领先的无背板Clos交换架构和工业级的可靠性，以及严格的前后风道设计，并支持全面的虚拟化能力和丰富的数据中心特性。此外，CloudEngine 12800E作为新一代核心交换机采用了多种绿色节能创新技术，大幅降低设备能源消耗。

## 产品型号和外观

CloudEngine 12800E系列提供CE12816E、CE12808E、CE12804E等三种产品形态。



## 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；
- 支持分布式网络部署，支持QinQ接入VxLAN等多种接入方式，根据需求，灵活定制多样化异构网络；
- 支持EVPN + VxLAN作为DC间二层互联技术，实现VxLAN跨数据中心双活，节省跨DC的带宽；

### 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

- CE12800E系列交换机支持ZTP（Zero Touch Provisioning）协议，可以从文件服务器获取版本文件并自动加载，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。

### 智能运维，协同Fabric Insight实现网络可视化

- 支持Telemetry，和FabricInsight配合实现全流可视化。微秒级缓存监控，实现网络端口拥塞状态监测，实时了解业务流和应用流量状态；
- 支持1588v2，全局高精度时钟同步，精确实现纳秒级时延检测；
- 支持iPCA（Packet Conservation Algorithm for Internet 包守恒运算规则）实现对实际业务逐跳进行精准的丢包、时延、抖动检测，定位出具体的故障点快速恢复；

### 安全可靠，提升网络业务稳定性

#### NSH业务链安全更灵活部署

- 支持基于标准NSH协议的业务链编排，使得业务功能与网络解耦；
- 安全业务图形化界面灵活部署，按需扩展，同时减少网络设备路由策略的配置次数，降低运维复杂度。

#### 跨设备链路聚合，高效可靠

- CE12800E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机提到设备级；
- 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、VxLAN以及IP网络的双归接入均可采用M-LAG接入方式。

## 开放可编程，灵活部署与运维

### OPS实现控制面可编程

- CE12800E系列交换机采用新一代VRP8操作系统，通过VRP8内嵌的OPS模块，实现设备控制面的可编程；
- OPS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；
- OPS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，可与华为Agile Controller对接；
- 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Ansible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

### 1032T超大交换容量

- CE12800E系列整机最大支持536/1032Tbps交换容量，支持GE、10GE、40GE、100GE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；
- CE12800E系列和CE8800/CE7800/CE6800/CE5800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万10GE/GE服务器的接入。

### T级高密线卡

- CE12800E单线卡支持高达1.6Tbps的转发能力；
- 支持高密度的16\*100GE/36\*40GE/144\*10GE线速线卡；
- 整机最大支持256个100GE、576个40GE或者2304个10GE线速端口。

### 4M超大FIB表

- CE12800E系列整机最高支持4M超大规格FIB表项，可用于大规模的容器网络；
- 支持整机MAC、FIB、ARP、ACL等表项灵活可调，满足各种业务网络的动态需求。

## 全面的虚拟化能力，网络简单高效

### VS实现设备资源按需共享

- CE12800E通过VS（Virtual System）技术提供1:16设备虚拟化能力，将一台物理设备虚拟成多台独立的逻辑设备，满足多业务区（如生产区、办公区、DMZ区等）或多租户共享核心交换机的需求；

- 打造安全可靠的数据中心：网络被分割为多个逻辑隔离的区域，并且单虚拟交换机故障不会影响到其他虚拟交换机，增强了网络的安全性；
- 降低CAPEX：使用VS技术将设备虚拟化，实现资源按需分配，提高设备利用率，在保证未来扩展性的同时，降低用户设备投资；
- 降低OPEX：物理设备复用，减少占用空间，节省运维，降低能耗。

## CSS简化数据中心网络管理

- CE12800E系列交换机通过业界领先的CSS (Cluster Switch System)技术，可以把多台物理核心交换机虚拟成一台逻辑交换机，简化网络管理且提高可靠性；
- 支持专用的堆叠信令端口，控制通道和业务通道物理隔离，增强可靠性；
- 支持3.2 Tbps超大堆叠带宽，避免网络流量瓶颈；
- 采用业务口集群技术，最大可支持80KM超远距离集群；
- 独一无二的“CSS+VS协同”技术：CE12800E支持CSS和VS技术的完美协同，将网络整合成按需调度的大型虚拟资源池，网络资源实现“云计算”服务模式。

## 虚拟化网关实现业务快速部署

- CE12800E系列可以与业界主流的虚拟化平台配合，作为Overlay虚拟化网络（VxLAN）的高性能硬件网关，支撑高达16M多租户的数据中心运营；
- CE12800E系列作为Overlay网络的硬件网关时，可以通过Open API与云平台开放对接，实现软件网络和硬件网络的统一管理；
- 硬件虚拟化网关方案无需改动客户现网，实现业务的快速部署，同时保护网络投资。

## 领先的架构设计，业内顶级品质

### 高品质的无阻塞交换架构

- CE12800E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交换架构、信元交换、VoQ（Virtual Output Queue）机制；
- 无背板正交网板设计：CE12800E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百Tbps；
- Clos交换架构：CE12800E采用三级Clos架构，交换网可灵活扩展；高效率的变长信元交换，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：CE12800E支持2K VoQ队列，实现了基于交换网的精细化QoS功能。基于VoQ机制和入口缓存，CE12800E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序转发，实现严格意义上的无阻塞交换。

## 高可靠的工业级硬件架构

- CE12800E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；
- 五大硬件全热备：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+N备份，并自带散热系统；风扇框1+1备份，单风扇框内双风扇对旋设计，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。

## 高性能的VRP8软件系统

- CE12800E采用华为新一代的VRP8操作系统，基于业界领先的全业务细粒度分布式架构技术，构建高性能和高可靠的软件平台，提供永续的在线服务；
- 高性能的细粒度分布式架构：作为高端软件系统平台，VRP8采用了全业务细粒度分布式架构，各种网络协议和业务可以多实例分布式并行处理，充分发挥多CPU和多核并行处理的优势，最大程度地提升了业务性能和可靠性；
- 高可靠的ISSU（In Service Software Upgrade）技术：VRP8支持ISSU技术，实现全业务在线升级。

## 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；
- 线卡与交换网板采用独立风道，独家解决了冷热混风、风道级联等问题，极大提升散热效率；
- 采用对旋风扇设计，每风扇框2个风扇，强劲高效散热；
- 风扇支持智能分区调速，按需散热，节能降噪。

### 端口超低功耗

- CE12800E采用创新节能技术，端口功耗优于业界水平50%，大幅降低数据中心机房能耗。

### 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，CE12800E各主要部件能耗按需调整，动态节能。

## 产品规格

项目	CE12804E	CE12808E	CE12816E
交换容量	134/258Tbps	268/516Tbps	536/1032Tbps
包转发率 <sup>1</sup>	86400Mpps	172800Mpps	345600Mpps
业务槽位	4	8	16
交换网槽位	6	6	6
交换架构	Clos交换架构、信元交换、VoQ、分布式大缓存		
风道类型	标准前后风道		
设备虚拟化	支持VS (Virtual System)		
	支持CSS (Cluster Switch System)		
网络虚拟化	支持VxLAN routing和VxLAN bridging		
	支持EVPN		
	支持QinQ access VxLAN		
SDN	支持Agile Controller		
数据中心互联	支持BGP-EVPN		
	支持VXLAN Mapping, 实现多DC二层互通		
可编程特性	支持OpenFlow协议		
	支持OPS编程		
	支持Ansible自动化配置, Module开源发布		
流量分析	支持Netstream功能		
VLAN	支持Access、Trunk、Hybrid方式		
	支持default VLAN		
	支持QinQ		
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		
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		

<sup>1</sup> 此处为最大值，整机部署特性不同转发性能有所差异，详细请查阅规格清单

项目	CE12804E	CE12808E	CE12816E
组播	支持IGMP、PIM-SM、PIM-DM、MSDP、MBGP等组播路由协议		
	支持IGMP Snooping		
	支持IGMP Proxy		
	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		
	支持LACP		
	支持M-LAG		
	支持STP、RSTP和MSTP		
	支持SmartLink及多实例		
	支持DLDP		
	支持硬件BFD（Bidirectional Forwarding Detection），最小3.3ms检测间隔		
	支持VRRP、VRRP负载分担、BFD for VRRP		
	支持 BFD for BGP/IS-IS/OSPF/静态路由		
	支持 BFD for VxLAN		
QoS	支持ISSU		
	支持基于Layer2、Layer3、Layer4优先级等的组合流分类		
	支持ACL、CAR、Remark等动作		
	支持PQ、PQ+WFQ等队列调度方式		
	支持WRED、尾丢弃等拥塞避免机制		
运维	支持流量整形		
	支持1588v2		
	支持IPCA（Packet Conservation Algorithm for Internet）		
	支持Telemetry		
	支持ERSPAN增强		
	支持全网路径探测		
	支持缓存的微突发状态统计		
配置与维护	支持VxLAN OAM: VxLAN ping, VxLAN tracert		
	支持Console、Telnet、SSH等终端服务		
	支持SNMPv1/v2c/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		
	支持用户操作日志		
支持ZTP			

项目	CE12804E	CE12808E	CE12816E
安全和管理	支持RADIUS和HWTACACS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)	442×620×308 (7U)	442×620×575 (13U)	442×760×1019 (23U)
机箱重量(空配)	30 kg	46 kg	84 kg
工作电压	AC: 90V ~ 290V DC: -38.4V ~ -72V HVDC: 188V~288V		
系统最大供电能力	6000W	12000W	24000W

## 订购信息

### 主设备

#### 基本配置

CE-RACK-A01	FR42812总装机柜 (800x1200x2000mm)
CE12804E-AC	CE12804E 交流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12808E-AC	CE12808E 交流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12816E-AC	CE12816E 交流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12804E-DC	CE12804E 直流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12808E-DC	CE12808E 直流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12816E-DC	CE12816E 直流总装机箱 (含满配风机盒)

#### 主控处理单元

CE-MPUA-E	主控板
-----------	-----

#### 交换单元

CE-SFU04-E	CE12804E 交换网板
CE-SFU08-E	CE12808E 交换网板
CE-SFU16-E	CE12816E 交换网板

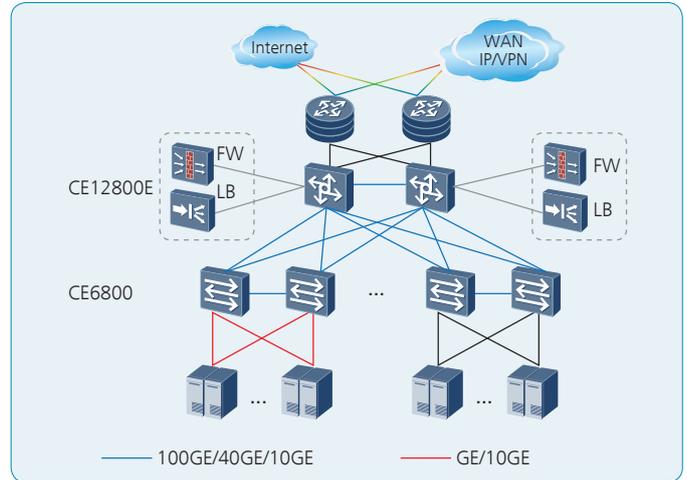
千兆以太网电接口板	
CEL48GTGEA-E	48端口GE,4端口10GE ENP以太网电接口板(EGA,RJ45,SFP+)
万兆以太网光接口板	
CEL24XSED-E	24端口万兆 ENP以太网光接口板(ED,SFP+)
CEL48XSED-E	48端口万兆 ENP以太网光接口板(ED,SFP+)
CEL24XSEGA-E	24端口10GE,2端口100GE ENP以太网光接口板(EGA,SFP+,QSFP28)
CEL48XSEGA-E	48端口10GE,4端口100GE ENP以太网光接口板(EGA,SFP+,QSFP28)
40GE光接口板	
CEL36LQED-E	36端口40GE ENP以太网光接口板(ED,QSFP+)
CEL36LQEG-E	36端口40GE ENP以太网光接口板(EG,QSFP+)
CEL24LQED-E	24端口40GE ENP以太网光接口板(ED,QSFP+)
100GE光接口板	
CEL16CQEG-E	16端口100GE ENP以太网光接口板(EG,QSFP28)
电源	
PAC3000S54	3000W 交流电源模块
PDC2200S54-CB	2200W 直流电源模块
软件	
CE128E-LIC-B25	CloudEngine 12800E 基本软件
CE128E-LIC-VS	Virtual System功能授权
CE128E-LIC-IPV6	IPV6功能授权
CE128E-LIC-NSH	NSH 功能授权
CE128E-LIC-TLM	Telemetry功能
CE128E-LIC-PTP	CE12800E PTP 功能
N1-CE128ELIC-CFFD	N1-CE12800E交换机CloudFabric Foundation软件包
N1-CE128ECFFD-SnS1Y	N1-CE12800E交换机CloudFabric Foundation软件包-Subscription and Support-1年
N1-CE128ELIC-CFAD	N1-CE12800E交换机CloudFabric Advanced软件包
N1-CE128ECFAD-SnS1Y	N1-CE12800E交换机CloudFabric Advanced软件包-Subscription and Support-1年
资料	
CE128-DOC-B25-CCN	CloudEngine 12800, 12800E系列交换机 V200R005C00 产品文档

## 组网应用

### 在数据中心典型应用

在数据中心的典型组网中，采用CE12800E作为网络的核心交换机，CE8800/CE6800/CE5800作为TOR交换机，与CE12800E通过100GE/40GE/10GE端口互联。采用VxLAN等协议组建无阻塞大二层网络，保证虚拟机的大范围迁移以及用户业务的灵活部署。

注：VxLAN技术也可部署于园区网，满足不同业务区域的灵活部署需求。



版权所有 © 华为技术有限公司 2019。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

#### 商标声明



HUAWEI、华为、是华为技术有限公司的商标或者注册商标。

在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标、产品名称、服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

#### 免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

华为技术有限公司  
深圳市龙岗区坂田华为基地  
邮编：518129  
电话：+86 755 28780808

[www.huawei.com](http://www.huawei.com)