CloudEngine 12800系列
数据中心核心交换机



华为技术有限公司

HUAWEI

CloudEngine 12800系列数据中心核心交换机

产品概述

CloudEngine 12800（以下简称CE12800）系列交换机是华为公司面向数据中心和高端园区推出的新一代高性能核心交换机。软件平台基于华为新一代的VRP8操作系统。在提供稳定、可靠、安全的高性能L2/L3层交换服务基础上，实现弹性、虚拟和高品质的网络。

CloudEngine 12800系列采用先进的硬件架构设计，是目前全球最高配置的核心交换机。整机最大支持178Tbps/1032Tbps交换容量，最高支持1152个100GE、576个40GE、4608个25GE或2304个10GE全线速接口。

CloudEngine 12800系列具备业界领先的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 12800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 12800系列提供CE12816、CE12812、CE12808、CE12804、CE12808S和CE12804S六种产品形态，整个系列秉承模块通用化、部件归一化的设计理念，最小化备件成本，在保证设备扩展性的同时最大限度地保护用户投资。



产品特点

下一代核心引擎，全球最高性能

1032T超大交换容量

- CE12800系列单槽位支持双向11Tbps 带宽，整机最大支持178Tbps/1032Tbps交换容量，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；
- CE12800系列和CE8800/CE7800/CE6800/CE5800系列TOR交换机联合组网，构建业界最大的无阻塞网络平台，单个网络实现高达数万25GE或10GE服务器的接入。

4T比特级高密线卡

- CE12800单线卡支持高达7.2Tbps的转发能力；
- 支持业界最高密度的72*100GE/36*40GE/288*25GE/144*10GE线速线卡；
- 整机最大支持1152个100GE、576个40GE、4608个25GE或者2304个10GE线速端口。

24GB超大缓存

- CE12800全业务接口（100GE/40GE/10GE/GE）均支持超大缓存能力；
- 支持入口分布式缓存技术，更好的吸收数据中心浪涌流量；
- 线卡最大支持24GB缓存，且板内接口动态共享缓存，单端口缓存可达200ms。

背靠背无阻塞系统

- CE12816是业界独家支持无阻塞系统的数据中心核心交换机，两台CE12816通过交换网背靠背方式升级为CE12832，新整机具备32个业务槽位；
- CE12832通过多级Clos交换构建严格的无阻塞交换系统，两个CE12816物理机框之间可满流量转发，且不占用任何业务接口；
- CE12832可由CE12816在线升级，升级过程中业务不受任何影响，支持客户业务系统的持续演进和平滑扩容。

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

- CE12800通过VS（Virtual System）技术提供业界最高的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

- CE12800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1.6Tbps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：CE12800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。

M-LAG双管理控制平面保证业务高可靠

- M-LAG（Multichassis Link Aggregation Group）的各节点设备管理面、控制面独立，极大提升了系统的可靠性；
- 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；
- M-LAG支持与CSS技术的完美协同，提供高可靠的四机虚拟化功能。

超大路由桥支撑网络灵活扩展

- CE12800系列交换机支持IETF标准协议TRILL（Transparent Interconnection of Lots of Links），支持

10GE/GE服务器的混合接入组网；最大可构建超过500个节点的超大规模二层网络，支持用户业务灵活部署，虚拟机大范围迁移；

- TRILL引入类似IS-IS的路由机制，采用TTL避免二层环路，大幅增强了网络的稳定性，同时加快网络收敛速度；
- TRILL组网下，所有数据流量基于SPF及ECMP实现快速转发，解决了STP协议中存在的次优路径问题，带宽利用率提升近100%；
- CE12800最大支持32条基于TRILL的二层等价路径，极大提升了网络链路的负载分担能力，通过胖树架构平滑扩展网络规模。

EVN支持跨数据中心资源共享

- EVN（Ethernet Virtual Network）可以穿越IP WAN实现跨数据中心的二层互联，将多个数据中心整合成超大的IT资源池，虚拟机可以在数据中心间自由迁移；EVN最大可支持32个数据中心间的二层互联，扩展性为业界5倍。EVN结合了BGP控制协议和VXLAN转发封装的优势，具备高可扩展性和高带宽利用率的特点；
- 高可扩展性：控制面基于BGP协议扩展，MAC路由规模能扩展到百万以上，支持32K多租户，256K虚拟机；
- 高带宽利用率：转发面基于VXLAN封装，实现全网基于流的负载分担转发，最大限度地提高了带宽利用率。

虚拟化网关实现业务快速部署

- CE12800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；
- CE12800系列作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。

EVPN对VXLAN网络的完美控制

- 支持BGP-EVPN作为VXLAN的控制平面，简化DC内、DC间的VXLAN的配置，控制面扩散MAC表进行MAC学习，可优化未知流泛洪；
- 触发VTEP间自动建立VxLAN隧道，避免full-mesh的隧道配置，构建完善的数据中心间的VxLAN网络；
- 标准协议，与业界厂商完美对接，与业界厂家产品设备完美对接，确保网络长期演进；
- 支持集中式、分布式网络部署，根据需求，灵活定制多样化异构网络。

融合型增强以太实现统一承载

- 支持FCoE（Fibre Channel over Ethernet）特性，实现存储业务、数据业务和计算业务的统一承载，降低客户建网成本和维护成本；
- 集中式FCoE/FC网关部署方案，以太网接入设备无需参与FC协议的计算，在兼容当前FC SAN的同时，降低了运维复杂度；
- 支持PFC、ETS、DCBX等数据中心无丢包特性，满足FC存储业务及高性能计算业务的低延时和无丢包需求。

Agile Controller实现虚拟机快速迁移

- 华为敏捷控制器Agile Controller与虚拟机管理平台交互，在CE12800上实现虚拟机网络策略的动态部署，支撑虚拟机在线迁移；
- Agile Controller通过高速Radius接口下发网络策略，虚拟机在线迁移速度达到业界10-20倍，满足海量虚拟机的突发迁移需求；
- Agile Controller提供开放的API接口，兼容所有主流虚拟化平台，屏蔽厂商的差异化。

全可编程的交换机，业务敏捷上线

ENP实现转发面可编程

- CE12800系列基于华为独有的ENP（Ethernet Network Processor）可编程芯片，可扩展支持超高性能的可编程线卡，在数据中心领域独家实现了转发平面的开放和深度定义能力；
- ENP线卡支持网络功能的软件定义和快速扩展，在新业务上线时，无需更换硬件，为客户节省设备投资成本；
- ENP线卡可实现业务上线速度由2年缩短至6个月，大幅度缩短业务创新周期，帮助客户实现快速的业务创新，新业务上线速度提高4倍。

OPS实现控制面可编程

- CE12800系列交换机采用新一代VRP V8操作系统，通过VRP V8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OpenFlow1.3协议，兼容普通模式和Openflow 转发模式，支持与华为Agile Controller及第三方控制器对接。
- 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；
- CE12800系列交换机采用Linux容器技术，用户通过在设备上运行标准的Linux Shell脚本，可实现灵活的开放式可编程；
- 用户可通过在容器中加载各类第三方软件，扩展设备功能、简化用户对设备的管理和维护。通过与业界主流的云平台、控制器、运维工具等厂商的深度合作，使得设备能更加灵活、快捷的集成到SDN、云计算平台的网络中。

ZTP支持零配置敏捷部署

- CE12800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。

领先的架构设计，业内顶级品质

高品质的无阻塞交换架构

- CE12800拥有高品质的无阻塞交换网，同时具备五大关键特质：正交网板设计、Clos交换架构、信元交换、VoQ（Virtual Output Queue）机制以及超大缓存；
- 正交网板设计：CE12800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，背板走线降低为零（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至百Tbps；
- Clos交换架构：CE12800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：CE12800支持96K VoQ队列，实现了基于交换网的精细化QoS功能。基于VoQ机制和入端口超大缓存，CE12800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

- CE12800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；监控板1+1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；
- 独立的三平面设计：控制平面、数据平面、监控平面完全隔离，提高系统可靠性，保持业务持续性。

高性能的VRP V8软件系统

- CE12800采用华为新一代的VRP V8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，提供永续性的在线服务；
- 高性能的细粒度分布式架构：作为高端软件系统平台，VRP V8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：VRP V8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

- CE12800采用了创新的节能技术，端口功耗优于业界水平50%，大幅降低数据中心机房能耗；
- 北美专业测试机构Miercom通过一系列严格的测试，对CE12800业界领先的低功耗进行了证实。

高效智能的供电系统

- 采用业界最高效率的数字电源模块，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，CE12800各主要部件能耗按需调整，动态节能。

产品规格

项目	CE12804S	CE12808S	CE12804	CE12808	CE12812	CE12816
交换容量	45/8258Tbps	89/516Tbps	45/258Tbps	89/516 Tbps	134/774 Tbps	178/1032Tbps
包转发率	43200Mpps	86400 Mpps	43200 Mpps	86400 Mpps	129600 Mpps	172800 Mpps
业务槽位	4	8	4	8	12	16
交换网槽位	2	4	6	6	6	6

项目	CE12804S	CE12808S	CE12804	CE12808	CE12812	CE12816
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）					
	支持SVF（Super Virtual Fabric）					
网络虚拟化	支持M-LAG					
	支持TRILL					
	支持VXLANrouting 和VXLAN bridging					
	支持EVPN					
虚拟机感知与交换	支持Agile Controller					
	支持VEPA（Virtual Ethernet Port Aggregator）					
网络融合	支持FCoE					
	支持DCBX、PFC、ETS					
数据中心互联	支持EVN跨数据中心二层网络					
可编程特性	支持OpenFlow协议					
	支持ENP编程					
	支持OPS编程					
	支持开源网站上发布的Puppet、OVSDB插件安装					
	支持基于Linux容器技术，提供开源或者定制程序的开放编程环境					
流量分析	支持Netstream功能					
	支持sFlow功能					
VLAN	支持Access、Trunk、Hybrid方式					
	支持default VLAN					
	支持QinQ					
	支持MUX VLAN					
	支持GVRP					
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					
IPV6	支持IPv6 ND（Neighbor Discovery）					
	支持PMTU发现（Path MTU Discovery）					
	支持IPv6的TCP、Ping 、Tracert、Socket、UDP、RawIP					

项目	CE12804S	CE12808S	CE12804	CE12808	CE12812	CE12816
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					
MPLS	支持MPLS基本功能					
	支持MPLS VPN/ VPLS /VPLS over GRE					
可靠性	支持LACP					
	支持STP、RSTP、VBST和MSTP					
	支持BPDU保护、Root保护、环路保护					
	支持SmartLink及多实例					
	支持DLDP					
	支持ERPS以太环保护协议（G.8032）					
	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ISSU					
QoS	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、WFQ、PQ+WFQ等队列调度方式					
	支持WRED、尾丢弃等拥塞避免机制					
	支持流量整形					
配置与维护	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					
安全和管理	支持802.1x认证					
	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					

项目	CE12804S	CE12808S	CE12804	CE12808	CE12812	CE12816
机箱尺寸mm（宽 × 深 × 高）	442 × 620 × 352.8 (8U)	442 × 620 × 708.4 (16U)	442 × 813 × 486.15 (11U)	442 × 813 × 752.85 (17U)	442 × 813 × 975.1 (22U)	442 × 905 × 1597.4 (36U)
机箱重量（空配）	<60Kg	<100Kg	<110Kg	<150Kg	<190Kg	< 290 Kg
工作电压	AC：90V ~ 290V DC：-38.4V ~ -72V HVDC：240V					
系统最大供电能力	6000W	12000W	6000W	12000W	18000W	30000W

订购信息

主设备	
基本配置	
CE-RACK-A01	FR42812总装机柜 (800x1200x2000mm)
CE12804S-AC	CE12804S 总装机箱 (含满配风机盒)
CE12808S-AC	CE12808S 总装机箱 (含满配风机盒)
CE12804S-DC	CE12804S 直流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12808S-DC	CE12808S 直流总装机箱 (含满配风机盒)
CE12804-AC	CE12804 交流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12808-AC	CE12808 交流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12812-AC	CE12812 交流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12816-AC	CE12816 交流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12804-DC	CE12804 直流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12808-DC	CE12808 直流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12812-DC	CE12812 直流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
CE12816-DC	CE12816 直流总装机箱（含满配监控板和风机盒）
主控处理单元	
CE-MPU-S	CE12800S主控板
CE-MPU	主控板
交换单元	
CE-SFU-S	CE12800S交换网板
CE-SFU04	CE12804 交换网板
CE-SFU08	CE12808 交换网板
CE-SFU12	CE12812 交换网板
CE-SFU16	CE12816 交换网板
千兆以太网电接口板	
CE-L48GT	48端口十兆/百兆/千兆以太网电接口板 (RJ45)

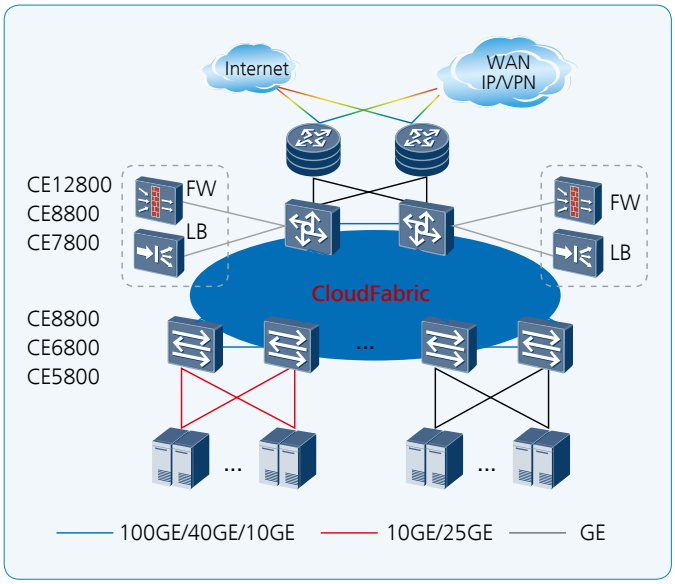
千兆以太网光接口板	
CE-L48GS	48端口百兆/千兆以太网光接口板 (SFP)
万兆以太网电接口板	
CE-L48XT	48端口百兆/千兆/万兆以太网电接口板 (RJ45)
万兆以太网光接口板	
CE-L12XS	12端口千兆/万兆以太网光接口板 (SFP/SFP+)
CE-L24XS	24端口千兆/万兆以太网光接口板 (SFP/SFP+)
CE-L48XS	48端口千兆/万兆以太网光接口板 (SFP/SFP+)
40GE光接口板	
CE-L06LQ	6端口40G以太网光接口板 (QSFP+)
CE-L12LQ	12端口40G以太网光接口板 (QSFP+)
CE-L24LQ	24端口40G以太网光接口板 (QSFP+)
CE-L36LQ	36端口40G以太网光接口板 (QSFP+)
100GE光接口板	
CE-L04CF	4端口100G以太网光接口板 (CFP)
CE-L08CC	8端口100G以太网光接口板 (CXP)
CE-L12CF	12端口100G以太网光接口板 (CFP2)
CE-L12CQ	12端口100G以太网光接口板(QSFP28)
CE-L36CQ	36端口100G以太网光接口板 (QSFP28)
CE-L72CM	72端口100G以太网光接口板(MXP)
增值业务板	
CE-FWA	CE12800下一代防火墙业务处理板A
CE-IPSA	CE12800入侵防御和检测业务处理板A
电源	
PHD-3000WA	3000W 高压直流电源模块
PAC-2700WA	2700W 交流电源
PDC-2200WA	2200W 直流电源
软件	
CE128-LIC-B	CloudEngine 12800基本软件
CE128-LIC-TRILL	TRILL功能授权
CE128-LIC-MPLS	MPLS功能授权
CE128-LIC-VS	Virtual System功能授权
CE128-LIC-IPV6	IPV6功能授权
CE128-LIC-EVN	EVN 功能授权
CE128-LIC-FCFAL	CloudEngine 12800 FCF 所有端口
CE128-LIC-FCF48	CloudEngine 12800 FCF 48 端口
资料	
CE128-DOC	CloudEngine 12800系列数据中心交换机产品文档

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CE12800/CE8800/CE7800作为网络的核心交换机，CE8800/CE6800/CE5800作为TOR交换机，与CE12800/CE8800/CE7800通过100GE/40GE/10GE端口互联。采用TRILL、VxLAN等fabric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。

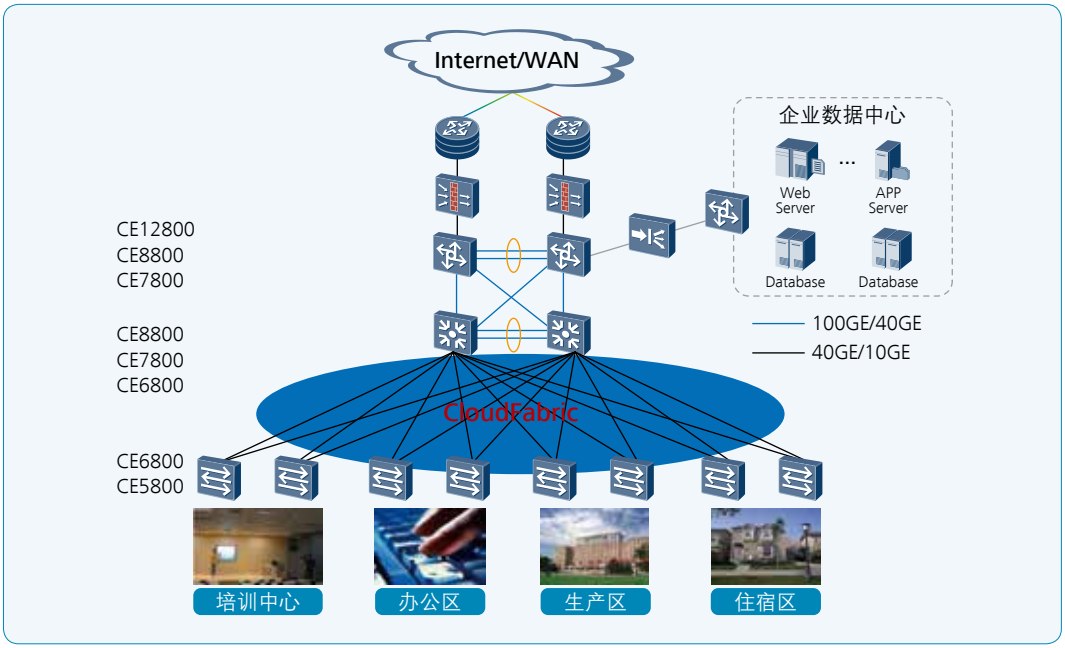
注：TRILL、VxLAN技术也可部署于园区网，满足不同业务区域的灵活部署需求。



在园区网的典型应用

在园区网的典型组网中，采用多台CE12800/CE8800/CE7800使用CSS/iStack技术虚拟为一台核心交换机，在汇聚层使用多台CE8800/CE7800/CE6800使用iStack技术堆叠为一台逻辑交换机，增加网络可靠性的同时简化管理。在接入层，使用经SVF、M-LAG等Cloud Fabric技术纵向虚拟化后的CE6800/CE5800，提供高密度的线速端口。

注：CSS、SVF、M-LAG技术同样广泛应用于数据中心，满足用户简化管理的需求。



版权所有 © 华为技术有限公司 2016。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