

华为SD-WAN解决方案彩页

华为SD-WAN解决方案旨在为企业提供分支与分支、分支与数据中心、分支与云之间的全场景按需互联，并通过应用级智能选路与智能加速、智能运维，构建更好的业务体验，重塑企业WAN互联全流程的业务体验。

企业网络面临的趋势和挑战

随着企业 IT 向云架构转型的不断推进，以及公有云的崛起和流行，引导着企业数据中心（DC）等基础设施云化，越来越多的企业开始在公有云安家，从而打破企业 IT 的传统封闭架构，引领企业网络架构走向开放之路；与此同时，企业的关键应用也逐渐云化，依赖于应用服务商提供的 SaaS 服务（如 office、生产 ERP 系统、销售系统等），企业通过互联网从云端访问日常办公所需关键应用的趋势日渐明显。

云化不仅仅是一场技术的变革，也是商业模式的变革。但是企业分支的业务向云端迁移，面临的挑战依然不少：

- **传统 WAN 架构封闭：企业 WAN 难以实现多云多网互联**

数字化与全球化使得企业分支站点面临在更广地域、更多样化的运营商接入网络条件下实现快速互联，同时随着未来几年内，企业业务云端部署的形势加剧发展，企业的传统分支、总部和 DC，还需要更加开放和灵活地连接到 Internet、公有云以及 SaaS 应用。新形势下，如何高效、快捷地实现企业 WAN 的多网互联，承载企业庞大、复杂的组织和业务互联诉求，成为企业能否成功完成数字化变革的关键。

- **应用体验难保障：海量应用带宽共享，业务冲突导致体验不佳**

随着 Internet 的普及，其网络的覆盖范围和网络质量有了很大的提高，Internet 成为许多企业除了传统专线之外新的重要选择，但是 Internet 网络本身并不保障服务质量。此外传统网络对业务不感知，无法获知应用的状态，当遭遇突发流量链路拥塞或质量劣化的时候，往往会造成关键业务体验无法保障。

- **网络运维难度大：设备类型多，手工命令行配置低效易错，业务流量不可视，运维效率低下**

传统模式下，需要专人到现场对设备进行维护，但随着企业分支跨地域分布越来越广泛，设备类型越来越多，设备数量激增，导致维护难度大、成本高。此外随着业务不断增多和业务云化，WAN 网络中分支到分支、公有云、私有云的流向更加复杂，传统的网络运维方式已经难以适应业务的发展。

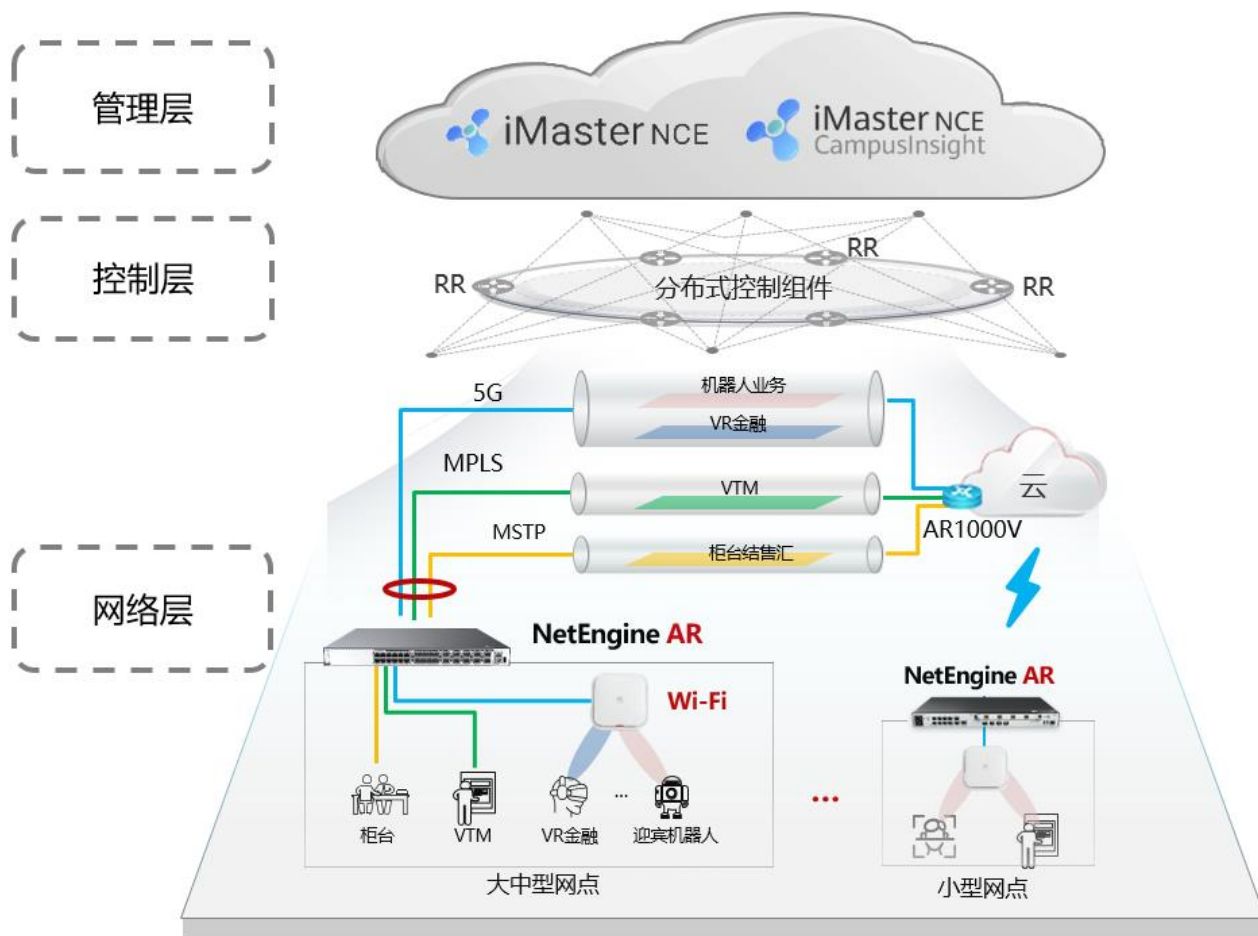
华为 SD-WAN 解决方案

针对企业网络当前面临的 WAN 封闭架构、业务体验难保障、业务部署慢和运维困难的问题，华为 SD-WAN 解决方案为企业提供分支与分支、分支与数据中心、分支与云之间提供全场景按需互联，并通过应用级智能选路与智能加速、智能运维，构建更好的业务体验，重塑企业 WAN 互联全流程的业务体验。

整体架构

整体架构包括网络联接层、控制层和管理层 3 个部分：

方案整体架构



● 网络层

分支、总部和公有云 / 私有云之间通过高性价比的 NetEngine AR 设备，采用 Overlay 技术，按需构建基于 Internet、传统专线等任意链路的全网络联接。

● 控制层

RR 与 iMaster NCE 配合，实现区域网络的自动化部署和配置，策略的自动发放，负责区域内不同站点间的路由传递，并实现区域间网络的互联互通。

● 管理层

iMaster NCE 对企业互联业务全流程进行管理：南向通过 NETCONF/YANG 实现对 RR/CPE 等设备的统一管理功能，实现 CPE 到 RR 的映射编排，不同 VPN 网络拓扑的配置和编排、网络业务策略的管理和发放；北向提供标准 Restful 接口与第三方应用以及云平台对接。

iMaster NCE-CampusInsight, 网络分析器, 它是 iMaster NCE 的可选部件, 通过 Telemetry 技术秒级采集网络指标, 实现每应用、每时刻体验可视, 同时应用 ML 技术识别潜在问题, 进行分钟级故障定位和智能调优。

方案特点

- **5G 超宽, 按需互联:**

5G 千兆无线, 超宽连接: NetEngine AR6000 全系列支持 5G 上行, 免布线, 网络分钟级快速开通; 支持逐包/逐流负载分担, 有效提升 5G 链路利用率。

灵活组网, 业务按需互联: CPE 提供多种有线和无线的 WAN 接口, 支持 Hub-spoke、Full-mesh、Partial-mesh 等丰富的组网模型, 支持大规模组网能力, 根据网络规模可选择单层组网或分层组网, 满足企业网络需求。支持运营商部署多租户高性能的 CPE 作为 GW 设备, 为企业租户提供与传统专线网络对接业务和 POP 组网业务。通过多租户 IWG (Interworking Gateway), 提供灵活的传统 MPLS 站点互访功能, 使传统企业网络可以平滑演进到 SD-WAN 网络。

多种入云方式, 业务一跳上云: 分支 CPE 和私有云之间建立隧道, 业务流量从分支站点一跳到私有云; 通过 IWG, 方便运营商为多个企业提供与传统网络互访, 一跳到 MPLS 云骨干; 支持通过本地出局, 或者通过总部集中出局, 访问 SaaS 云服务。

- **智能选路, 极智体验:**

应用智能选路, 体验可保障: 丰富应用识别技术, 首包识别+SA+自定义, 精准高效。基于应用 SLA、应用优先级、带宽利用率等多维度综合路径选优, 保证关键应用在最优链路上。

应用优化, 体验调优: 多路包复制, 保障业务可靠传输; 逐流/逐包负载分担, 对流量精细化管理; 内置质量感知的首创 A-FEC (Adaptive-FEC), 确保 30%丢包率下的音视频应用无损体验。

端到端加密, 安全互联: 端到端 IPsec 加密, 设备安全可信, 保障业务安全传输, 对接第三方安全云。

- **极简开局, 智能运维:**

极简开局: 基于丰富的 ZTP 手段, 实现无人上站, 设备即插即用; 通过构建以应用为中心的导航式配置, 实现从设备开局, 网络编排, 应用策略, 到可视运维的全流程自动化, 将业务配置时间从 30 分钟缩短到 5 分钟;

可视化运维: 应用/链路/站点/整网多维度可视, 40+敏捷报表。

智能运维: iMaster NCE-CampusInsight 基于智能和大数据分析技术, 通过 Telemetry 技术实时采集网络数据, 利用大数据分析、机器学习算法学习网络行为并识别故障模式。实现体验可视、故障主动检测, 在保障业务体验的同时可以极大地减少网络运维成本, 并帮助运维人员主动发现 85%的网络问题, 比提供智能的根因分析, 打造卓越的网络服务保障体验。

SD-WAN 解决方案关键特性

特性	描述
MSP 管理	租户管理、云巡检
ZTP	邮件开局、U 盘开局
组网方式	单/双 CPE+单链路/多链路
隧道管理	VPN 隧道、IPSec 加密
连接管理	站点互联/本地上网/集中上网
智能选路	链路质量检测、应用质量检测、选路策略 (基于链路质量、应用)
增值业务	Qos 策略、ACL 策略、URL 黑白名单、防火墙策略、IPS 策略、AV 反病毒
监控运维	站点监控/站点间监控/基于 topo 的一站式运维/分权分域/实时监控
广域优化	A-FEC、多路包复制和逐包负载分担

特性	描述
云连接	支持阿里云、天翼云、AWS 云、华为云
MSP 配置	网络管理业务、IWG (Internet Work Gateway) 配置
Native IPv6	以太接口配置 IPv6、支持 IPv6 接口开局、IPv6 GRE、IPv6 静态路由等
大屏监控	MSP/运营商大屏监控
南向接入和开放	多个南向 IP 地址让设备注册，南向开放可编程支持网元驱动包管理

NetEngine AR8000 & NetEngine AR6000 性能和接口规格

模型	NetEngine AR8140-12G10XG	NetEngine AR6300/AR6280		NetEngine AR6140E-9G-2AC	NetEngine AR6121E
		SRU-600H	SRU-400H		
SD-WAN 典型场景性能**	15G (峰值性能) 8G (3000 隧道、1M Session、3VPN) 7G (6000 隧道、2M Session、3VPN)	1Gbps (单隧道) 4Gbps (隧道数>16)	1Gbps (单隧道) 3Gbps (隧道数>16)	800Mbps	800Mbps
SD-WAN 基础场景性能***	20G (峰值性能) 14G (3000 隧道、1M Session、3VPN) 12G (6000 隧道、2M Session、3VPN)	1.4Gbps (单隧道) 6Gbps (隧道数>16)	1.4Gbps (单隧道) 4Gbps (隧道数>16)	1200Mbps	1200Mbps
固定 LAN/WAN 接口****	WAN/LAN: 10*10GE 光+8*GE Combo+4*GE 电	WAN/LAN: 14 * 10GE 光 (兼容 GE 光) +10 * GE 电	WAN/LAN: 14 * 10GE 光 (兼容 GE 光) +10 * GE 电	WAN: 2*GE 光+2*GE 电 LAN/WAN: 2*GE 光+3*GE 电	WAN: 1*10GE 光 (兼容 GE 光)+2*GE Combo LAN/WAN: 8*GE 电+1*GE Combo

NetEngine AR600 性能和接口规格

模型	NetEngine AR651W/AR651W-8P/AR651	NetEngine AR611W-LTE4CN	NetEngine AR611W
SD-WAN 典型场景性能**	600Mbps	50Mbps	50Mbps
SD-WAN 基础场景性能***	800Mbps	80Mbps	80Mbps
固定 LAN/WAN 接口****	WAN: 2 * GE Combo LAN/WAN: 8 * GE 电	WAN: 1*GE Combo LAN/WAN: 4*GE 电	WAN: 1*GE Combo LAN/WAN: 4*GE 电

**注意：SD-WAN 典型场景的业务模型是：EVPN + IPSEC + FPI + DPI + HQOS + NetStream，性能数据是双向流之和；

***注意：SD-WAN 基础场景的业务模型是：EVPN+IPSEC+HQoS，性能数据是双向流之和；

****注意：WAN/LAN，接口默认是 WAN 口，支持切换到 LAN 口；LAN/WAN，接口默认是 LAN 口，支持切换到 WAN 口。

应用场景

企业自建 SD-WAN 互联

对于实力雄厚的大型企业，可以选择部署一套自己的 iMaster NCE 系统，管理 SD-WAN 网络。大型企业有分支站点分布广、业务类型多样，对专线质量要求高等特点，面临业务流量爆炸式增长冲击专线带宽，关键应用体验差，运维困难等难题。

企业 SD-WAN 方案：

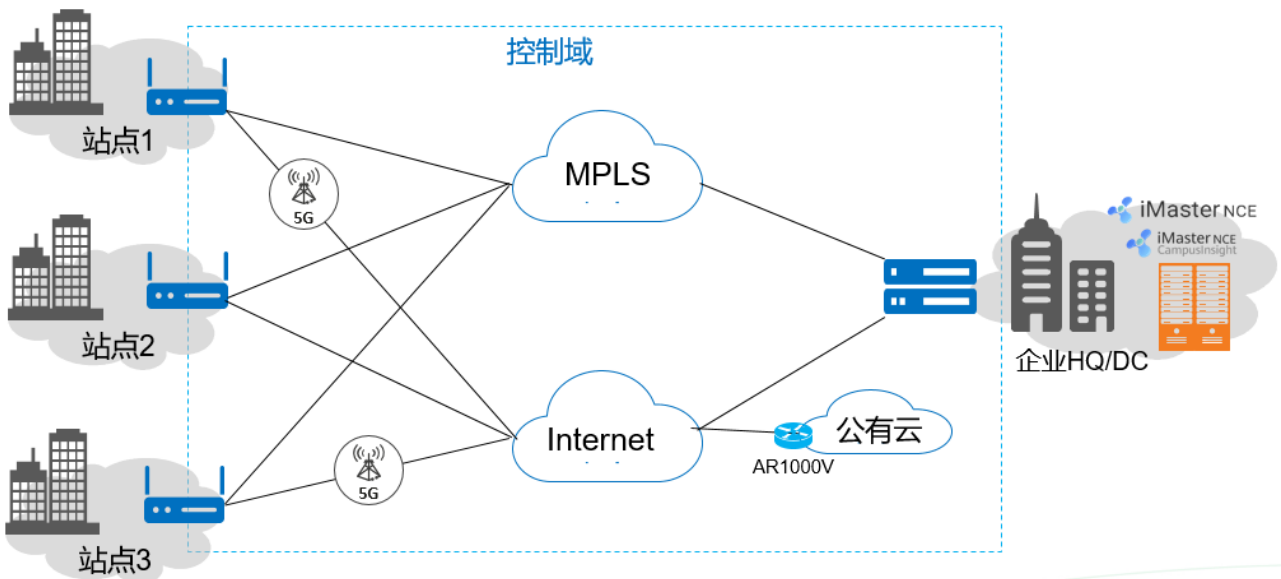
企业内部署独立的 iMaster NCE，自助管理本企业 SD-WAN 业务。

总部和分支可以采用双 CPE 网关 MPLS 和 Internet 混合链路接入网络，满足对专线的高质量要求，无法使用有线链路接入网络的站点，还可以采用 5G 接入网络，在云端，通过部署虚拟路由器 NetEngine AR1000V，优化企业分支云访问的路径，提升云访问的效率。RR 设备可以采用共部署模式，由总部或大型分支站点的 CPE 充当 RR 设备。也可以单独部署 RR 设备。

通过配置多级 QoS 策略、基于带宽、基于应用的智能选路，满足保障关键业务体验、负载均衡高带宽利用率等诉求。

通过零配置开局，业务自动编排下发，对链路和业务的多维度可视化管理、丰富的故障诊断和巡检工具，来解决海量分支带来的开局难、运维难的问题。

企业自建 SD-WAN



运营商 SD-WAN 多租户

运营商需要为不同行业、不同规模的企业提供建设和运维企业网络的服务，使企业可以快速完成网络部署和业务开通。而且，运营商从网络管道提供商向服务提供商转型，为企业提供网络服务、增值服务等业务。

运营商 SD-WAN 方案：

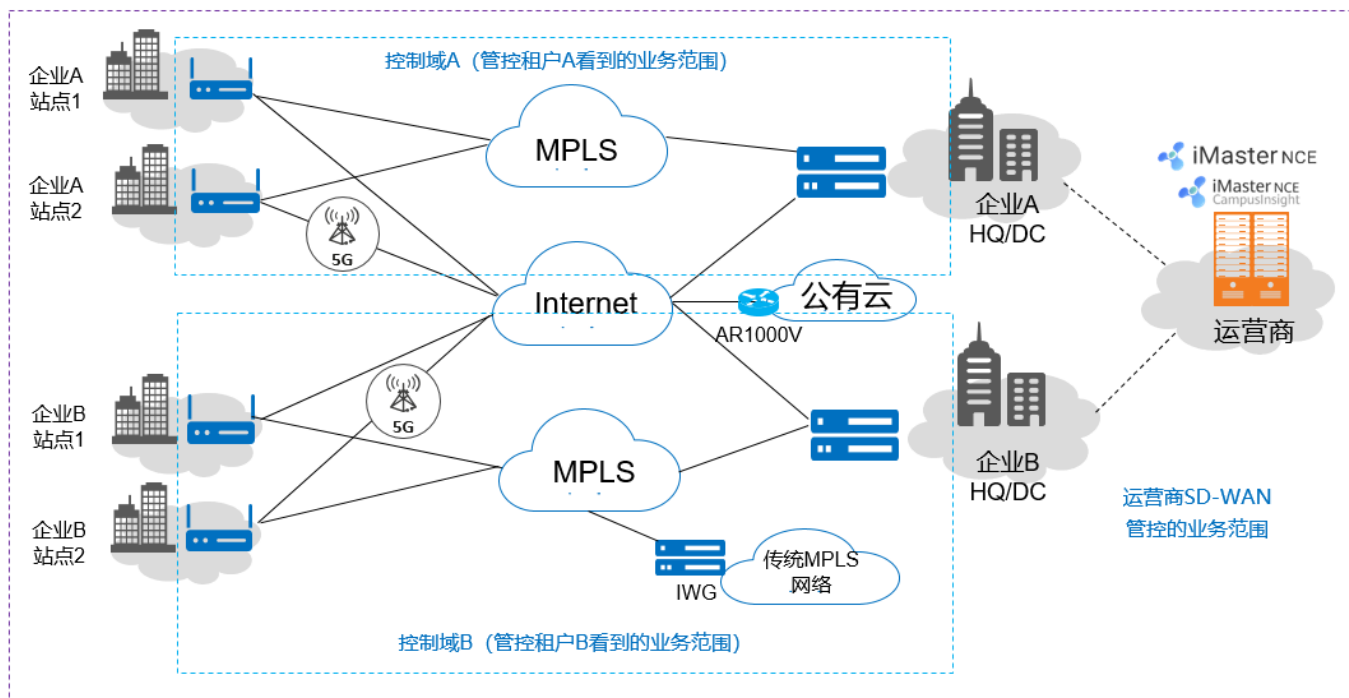
运营商通过 iMaster NCE 多租户模式、部署支持多租户的 RR 设备，为多个企业提供 SD-WAN 网络。企业可以作为租户，租用运营商提供的 SD-WAN 网络，企业租户之间互不可见，每个租户独立维护企业自己的 SD-WAN 网络。

企业分支通过多种链路灵活组合接入网络，实现和其他分支通信、访问 SaaS 应用。企业租户可以根据需求选择多级 QoS 策略，基于链路质量、应用优先级、带宽、负载均衡的智能选路，安全等策略，满足保障关键业务体验、高带宽利用率、安全等诉求。

运营商通过 iMaster NCE 的可视化运维系统，维护 SD-WAN 网络，为企业提供增值服务。

企业网络有客户资产的存量经营需求，需要支持 SD-WAN 站点和传统分支站点互访，运营商可以部署支持多租户的 IWG 设备与传统网络中的 ASBR-PE（Autonomous System Boundary Router，自制系统边界路由器）设备互通，同时解决多个企业网络 SD-WAN 站点和传统分支站点的互联互通需求。

运营商 SD-WAN 多租户



方案组件

方案组件主要包含 iMaster NCE 控制器、网络分析器、RR、CPE, vCPE 等, 各部件功能简介如下:

部件	产品	功能说明
控制器	iMaster NCE	对网络设备进行集中化、自动化管理
网络分析器	iMaster NCE-CampusInsight	采集网络指标, 应用 ML 技术, 进行故障定位和智能调优
分布式控制组件	RR	负责 CPE 之间的 VPN 路由和隧道信息分发
CPE	NetEngine AR8000/AR6000/AR600 等系列 CPE, 如 NetEngine AR651/ NetEngine AR6280	NetEngine AR 分支接入路由器, 全系列支持 SD-WAN
vCPE	NetEngine AR1000V	虚拟路由器, 基于 NFV 技术, 可以部署在 X86 硬件平台的服务器、私有云和公有云环境中

选择最适合你的 SD-WAN 网络服务方式

面对不同的客户需求, 华为提供两种 SD-WAN 网络服务的提供方式:

客户类型和特点	推荐的 SD-WAN 网络服务方式	描述
分支规模较小, 没有独立的运维团队, 同时不需要配置复杂的用户和应用访问控制策略即可保障业务体验。	华为公有云部署场景	购买华为公有云的云管理网络服务, 对中小企业或多分支组织的网络设备进行管理。
具有较多分支规模的大中型企业客户, 具备独立的运维团队, 有相对复杂的用户和应用访问控制策略。	本地部署场景	购买 iMaster NCE-Campus 和 iMaster NCE-CampusInsight, 并在本地部署来管理网络设备。

更多信息

更多信息，敬请访问华为网站 <http://enterprise.huawei.com/cn/>或通过以下方式联系我们：

全球服务热线：<http://e.huawei.com/en/service-hotline>


华为技术支持：<http://support.huawei.com/enterprise/>

客服邮箱：support_e@huawei.com

版权所有 © 华为技术有限公司 2021。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明

 HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

邮编：518129

网址：www.huawei.com