

教育



互联新校园，携手众教育

华为在教育

华为技术有限公司





目录

CONTENTS

- | | | | |
|----|--------------------|----|------------------|
| 01 | 卷首语 | 23 | 第二篇：三通两平台 |
| 03 | 互联新校园，携手众教育 | 25 | 教育城域网解决方案 |
| 05 | 第一篇：智慧校园 | 27 | 云数据中心解决方案 |
| 07 | 智慧校园网络解决方案 | 29 | 三通两平台视频教学解决方案 |
| 10 | 双活云数据中心解决方案 | 31 | 教育行业最佳实践 |
| 13 | 高性能HPC计算中心解决方案 | | |
| 15 | 高校数字化图书馆解决方案 | | |
| 18 | 平安校园解决方案 | | |
| 21 | 多校区远程教学解决方案 | | |



卷首语

教育信息化是实现教育现代化的基础支撑与必要手段，是发展中国特色、世界水平的现代教育的必然之路与战略选择。

2012年以来，我国教育信息化工作进入一个新的高速发展期。当前呈现以“三通两平台”为核心的基础教育信息化建设和以智慧校园为目标的高校信息化建设的快速发展态势。

从智慧校园建设来看，随着云计算、物联网、移动互联、大数据、智能感知、商业智能、知识管理、社交网络等新兴信息技术在高校的广泛应用，全面无线覆盖，智能感知师生学习和工作场景已经实现，通过智慧校园将学校物理空间和数字空间有机衔接起来，为师生建立智能开放的教育教学环境和便利舒适的生活环境，改变师生与学校资源、环境的交互方式，实现以人为本的个性化创新服务，已经成为众多高校的追求。

从“三通两平台”建设来看，2015年要基本完成全国中小学互联网接入，从根本上解决校园宽带接入“最后一公里”问题；要大幅提升网络学习空间覆盖面，师生网络学习空间的开通数量达到4500万；要完善教育资源服务体系，实现与20个以上省级平台以及若干地区平台、企业平台的互联互通；要基本形成支撑教育管理的国家级系统、省级系统和各级教育行政部门、各级各类学校应用的服务体系。

可以预期，在“十三五”期间，教育信息化将在我国教育改革和发展的主战场发挥越来越重要的作用。

华为在ICT通信领域耕耘多年，在基础网络、数据中心、多媒体通信等方面拥有完整并领先的整体解决方案，在教育骨干网、“三通两平台”和智慧校园建设等方面做出了巨大贡献。希望华为能继续发挥自身优势，努力弥合“数字鸿沟”，为教育的信息化和现代化提供高效、灵活、安全的解决方案，为促进教育公平、提高教学质量，为国家教育事业贡献更大的力量。

蒋东兴

互联新校园 携手众教育

“科教兴国”是保证我国能够长期、稳定、高速发展的战略国策，教育信息化是让该战略国策能有效实施的重要手段之一。

教育信息化已经深深融入到教学、科研、管理等各个领域，大数据、云计算等新技术也在教育领域越来越广泛的应用，这不仅带来了教育模式的改变，也带来了教育领域信息化建设的改变。依靠信息化技术推动教学科研与信息技术的深度融合，驱动校务管理创新，提高信息服务品质，已经成为现代化教育信息化发展的趋势。

为此，高校围绕教学、科研、管理、社会服务等核心业务，大力推进智慧校园的建设，构建基于SDN下一代技术的智能校园网和无线网，构建大型数据中心承载教育应用和科研；基础教育通过“三通两平台”战略规划，推动“校校通”，“班班通”，“人人通”以及优质教育资源共享平台和教育资源公共服务平台成为基础教育信息化建设。整个教育信息化建设呈现了移动化、智能化、云化等特点，充分发挥信息化的优势，帮助扩大教育普及范围，为实现全民教育、优质教育、个性化学习和终身学习提供了新的途径。

华为依靠ICT领域超过20年的积累，以“互联新校园，携手众教育”为理念，借助智慧校园和三通两平台解决方案，为高等教育和基础教育信息化建设提供完整的信息化解决方案，支持教育走向现代化。

智慧校园



三通两平台





智慧校园

引言

计算机技术和网络技术的应用，使得校园信息化建设快速进入了“数字校园”建设的时代。今天，云计算、物联网、大数据等更多新技术的出现，也推动校园信息化建设迈向新的台阶，向“智慧校园”建设前进。

智慧校园建设，有几点的特点：

- 信息化应用于教学和科研：云计算技术和高性能计算HPC支持数据密集型科研发现；
- 信息化促进服务不断优化：数据中心虚拟化支撑院系级应用，校级整合，面向不同角色的服务体现；
- 信息化支撑管理统一决策：数据中心综合提供实时校园全景数据，支撑校园管理决策。

智慧校园建设目标的实现，需要具备敏捷可靠的ICT基础平台：无线网络全覆盖、无线校园、平安校园、云计算和物联网得到广泛应用。

华为以完整的ICT基础架构解决方案，提供涵盖智慧校园所需的环境感知、移动互联网、大数据分析平台及云计算等完整解决方案，为校园信息化建设创建智慧化学习环境。



智慧校园整体方案由多个子解决方案组成，无线校园、平安校园、数字图书馆、精细化管理系统等。这些解决方案都需要有线无线网络、数据中心、大数据和云计算平台等基础架构，以及精细化管理、大数据分析等应用构成，以满足教师、学生的教学研工作，以及学校管理者的学校管理工作。



智慧校园网络解决方案

需求背景

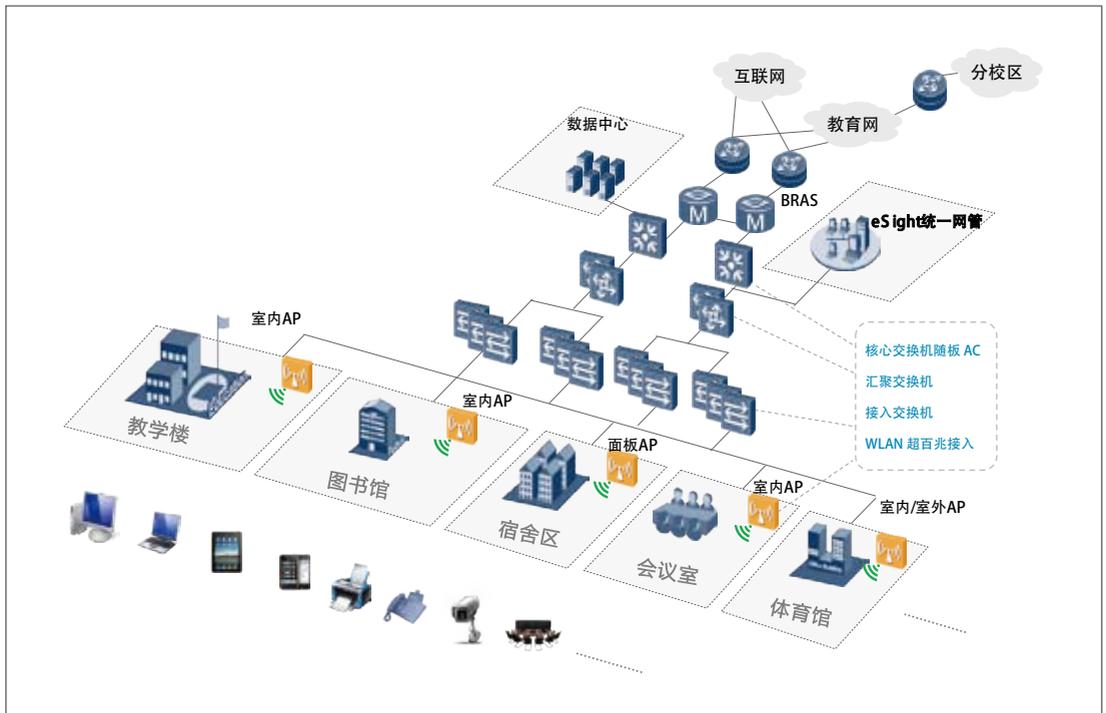
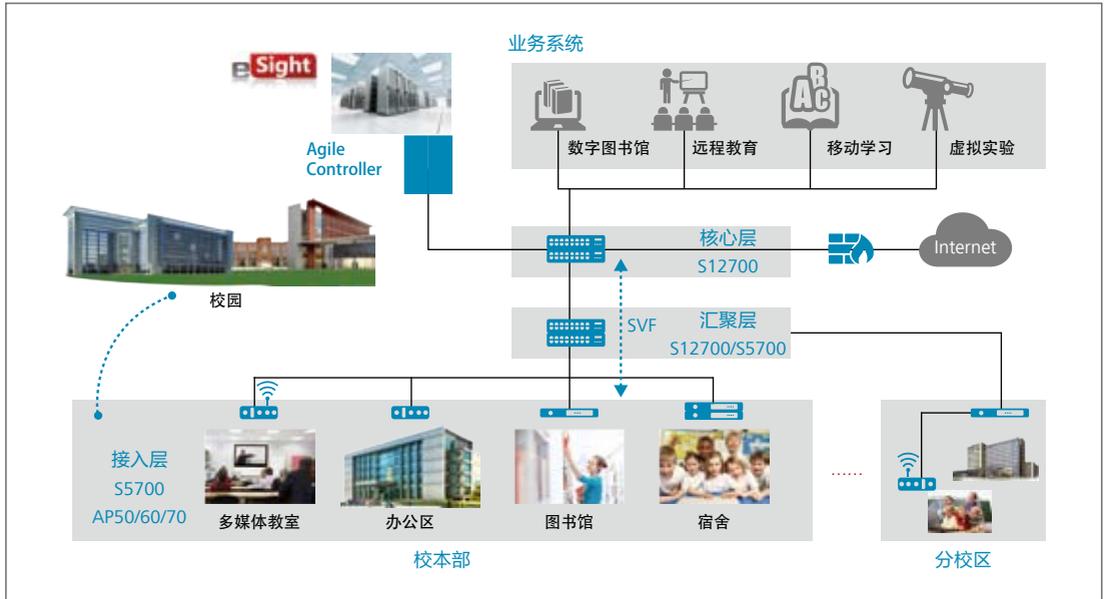
校园的业务系统不断增长，各部门数据的共享，“扁平化”管理的需求，云计算、大数据技术的应用，移动应用越来越广泛的应用于高校的教学研以及管理领域，大量移动设备的应用需要校园无线网络全面覆盖，这些都对校园网提出了新的需求。

解决方案

敏捷校园网络基于SDN思想，加上全可编程、质量感知以及平滑演进三大架构创新，相比传统网络获得领先四倍的业务创新速度。由智能的策略中心Agile Controller和敏捷的执行中心敏捷交换机S12700为核心，采用接入层扁平化的方案，业务由核心层集中分发与管控，全网统一策略协同，有线无线深度融合，全可编程面向SDN演进的网络，致力于实现校园创新业务的解放。

稳定的网络架构、支持全面的虚拟化、优质的无线体验、精细化的运营管理和专业化的网络安全是华为高等教育解决方案的核心：

- 稳定的网络架构——具备从设备级到网络级高可靠的能力；采用自研核心芯片，为用户提供高效平滑升级的解决方案；提供新业务的自由拓展，SDN实现感知用户与应用，实现可编程，来满足未来校园网络的发展
- 支持全面的虚拟化——全面虚拟化的支持，教学资源实现按需调度与动态调整，应用虚拟机实现在线迁移
- 优质的无线体验——领先芯片技术保障优质业务体验，多用户接入时吞吐量提升20%，单AP覆盖面积提升20%，真正实现降低硬件投资
- 精细化的运营管理——通过一套系统实现分区域分策略的认证计费方式，提供按时段、流量、位置、业务等多种计费策略组合
- 专业化的网络安全——实现安全能力与应用识别的深度融合，提供基于用户的应用识别、入侵检测、病毒防护及内容过滤



方案价值

SDN理念下校园业务全网协同控制，业务敏捷，按需而动，带来极致体验：

- 完美体验：CSS2集群，99.999% 可靠性，确保校园业务不中断，统一的认证机制以及完善的管理，让无线接入也能确保信息安全；网络用户再也感受不到业务不畅、视频马赛克、语音听不清、操作响应速度慢等长期困扰的糟糕体验；远程办公和移动办公再也感受不到慢如蜗牛般的校园内网访问。
- 简化运维：应用大二层新型架构，满足校园师生上网业务快速部署，整网虚拟为一台设备，降低维护工作量，网络边缘实现即插即用，零维护与零管理；网络管理员将会从复杂的技术术语、成千上万的网络设备、繁琐的手工网络配置、彻夜不眠的手工网络故障定位中彻底解脱出来，更多的精力可以用于关注用户体验和业务创新，繁重的配置全部由敏捷网络自动完成。
- 业务灵活：升级不用更换设备，一次投入终身受益，新业务自由拓展，满足校园持续发展；信息中心CIO再也不用担心创新业务的引入和部署，敏捷网络专为创新和新业务而生，它能快速适应新业务的引入，并以领先4倍的业务演进速度让校园信息化系统时时领先。



双活云数据中心解决方案

需求背景

随着高校的业务发展，业务中断对于高校教学、科研和管理造成的影响越来越大，业务连续性要求也越来越高，校园内关键性业务已经要求7×24小时业务不能中断。

高校内的部门越来越多，且大多有独立的信息系统，形成各部门之间的信息孤岛无法实现资源共享，业务扩展需要重新构建一套IT系统，周期长，系统复杂，这样复杂的系统管理困难，工作量巨大。

解决方案

传统的数据中心容灾方案带来的主要问题有：

- 数据恢复时间长，通常有一定的数据丢失；
- 故障时，手动切换业务，业务中断时间长；
- 资源利用率低，TCO（Total Cost of Operation）高。

华为双活数据中心解决方案是指两个数据中心同时处于运行状态，同时承担业务，提高数据中心的整体服务能力和系统资源利用率。两个数据中心互为备份，当一个数据中心故障时，业务自动切换到另一个数据中心，数据零丢失，业务零中断。

华为双活数据中心解决方案在存储层、应用层和网络层都实现了双活，消除单点故障，保证业务连续性。

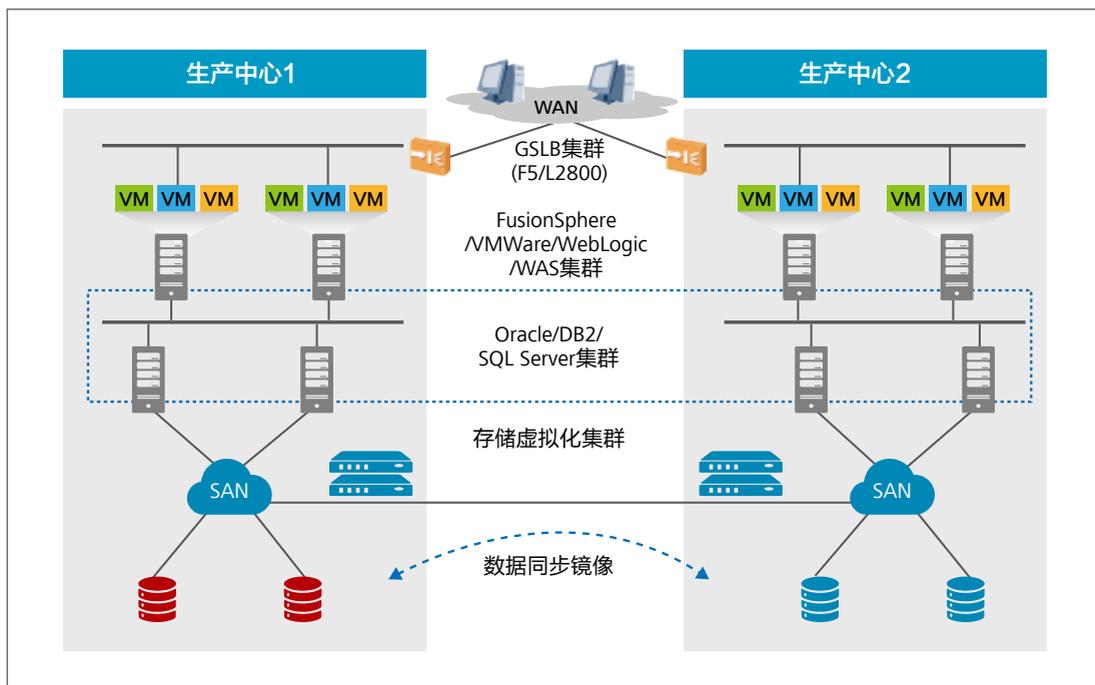
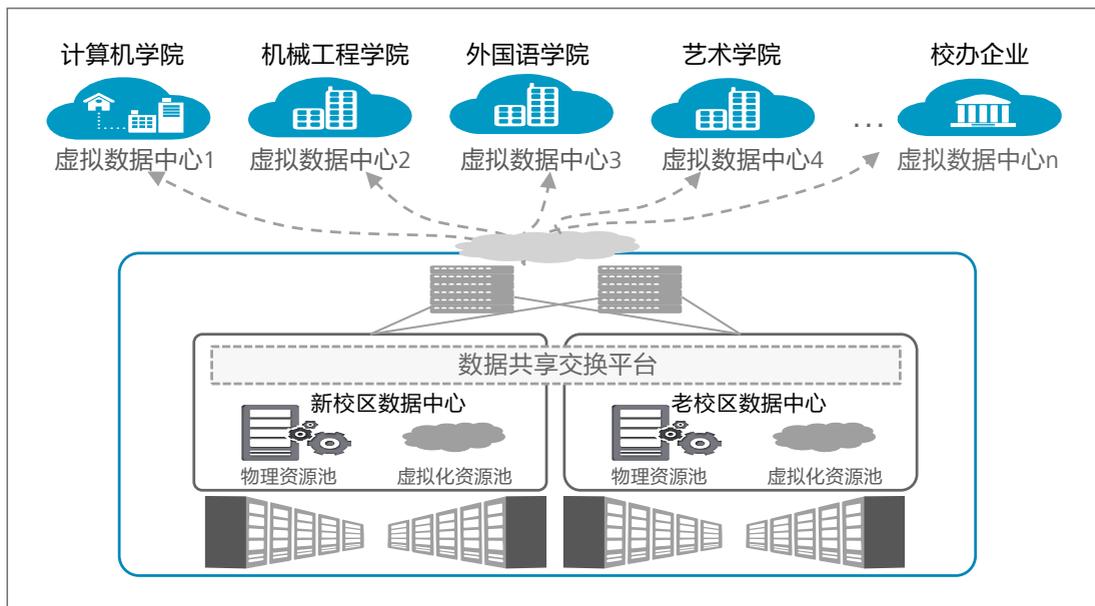
网络层

根据时延或业务量，通过全局负载均衡器GSLB实现数据中心间的负载均衡。数据中心内通过服务器负载均衡器SLB实现应用服务器间的负载均衡。数据中心间IP网络和FC网络均互通，当一个数据中心故障时，业务自动切换到另一个数据中心，不影响业务连续性。

应用层

两个数据中心的主机集群、数据库集群和应用集群同时运行，且互为备份，当一个数据中心故障时，业务自动切换到另一个数据中心，不影响业务连续性。

同时，在应用主机安装多路径软件UltraPath，提高数据传输的可靠性，保障应用主机与存储阵列之间的路径安全性。



存储层

两个数据中心的VIS6600T组成VIS6600T集群。通过VIS6600T的存储虚拟化特性，统一接管两个数据中心的各类存储阵列，将不同类型的存储阵列资源池化，实现存储资源的整合和优化，提高资源利用率。同时，通过VIS6600T镜像特性，数据同时写入两个数据中心，保证两个数据中心存储阵列之间数据实时同步，数据实时一致，两个数据中心同时可用。当两个数据中心存储层的任一设备故障时，上层业务自动切换至其他设备，不影响上层业务应用，保证业务的连续性。

VIS6600T的虚拟化特性是指VIS6600T可以屏蔽异构存储阵列的差异，把多种存储阵列通过一定的方式整合起来，形成统一资源池，最终提供虚拟的“卷”给应用主机使用。VIS6600T虚拟化特性通过对卷的管理，克服硬件设备的物理局限性和差异性，使卷可以跨越异构阵列的多个物理硬盘。

方案价值

- 业务连续，可靠性高：双活架构，保证单数据中心故障时，数据零丢失，业务零中断（RPO=0，RTO≈0）；
- 保护投资，异构兼容：VIS6600T可以广泛兼容友商阵列，充分利用设备剩余资源，保护现有投资；
- 灵活创新，扩展性高：结合远程复制等增值特性，可以平滑扩展至两地三中心容灾解决方案，进一步增强容灾能力。



高性能HPC计算解决方案

需求背景

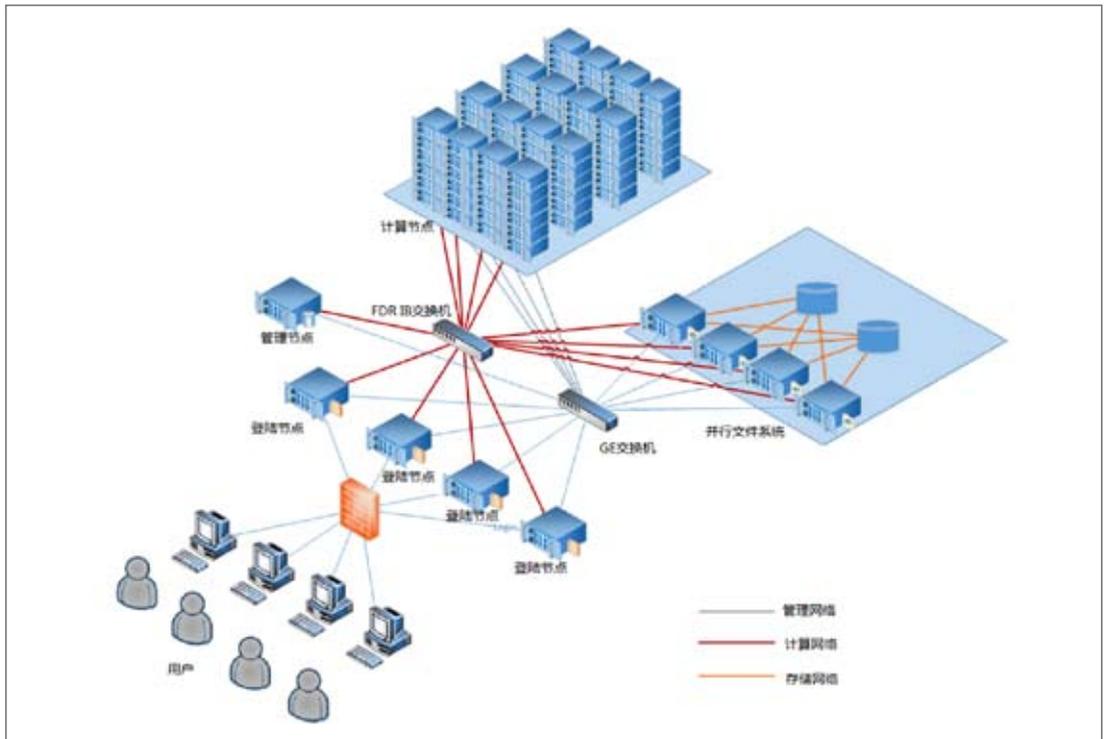
高性能计算中心是高校进行科研的重要基础设施，对单位密度的浮点运算能力要求高，计算节点之间高带宽低延迟的通讯，以及大规模并行存储系统和管理系统都有最严格要求。

解决方案

华为提供高性能计算整体解决方案，包括基础设施、硬件资源、系统环境、集群管理、服务平台、行业应用等。在基础设施上，华为可提供模块化数据中心和集装箱数据中心，在硬件资源上，华为可提供可和GPGPU和PHI配合的刀片服务器和机架服务器，各种形态的存储设备、IB交换机和GE交换机。在软件层面，华为除了提供自研的集群管理和设备管理软件外，还和众多的高性能集群软件厂家和应用软件厂商合作，对当前成熟的HPC商业产品和部件进行集成测试和调优，提供最适合用户业务特征的高性能解决方案。

华为凭借在硬件和软件领域的深厚积累，结合行业应用软件，提供端到端的高性能计算解决方案。华为以平衡系统的设计理念构筑硬件、软件和服务三方面相均衡的高性能解决方案架构。





- **高性能：**计算能力单框浮点运算性能达16.5TFlops, 存储的吞吐量达200GB / S，网络提供了10高速网络；
- **统一管理：**对云和高性能集群做统一的管理，可由物理集群向云无缝演进，通过直观的图形化界面管理，多种灵活的任务提交方式和自定义工作流程，可使管理和使用效率提升50%；
- **一体化灵活部署：**可以有效的减少部署时间，把部署周期从数周缩短到数天；
- **绿色节能：**提供从板级到系统级的节能措施，可使能耗节约40%以上。

方案价值

- **简化管理：**1小时内快速安装、图像化的管理监控、管理效率提升50%，集成多种并行应用环境便于用户使用；
- **易于扩展：**采用单一的轻量级管理进程，单集群可扩展至上千节点，并且也支持多集群的集成管理；
- **功能齐全：**包含用户或管理员需要的所有功能，支持GPU管理、支持作业调度集成、支持云计算，提高资源利用率到60%以上；
- **节省投资：**降低机房PUE至1.5，从板级到系统级的节能，能耗节约40%，降低建设与运营成本。

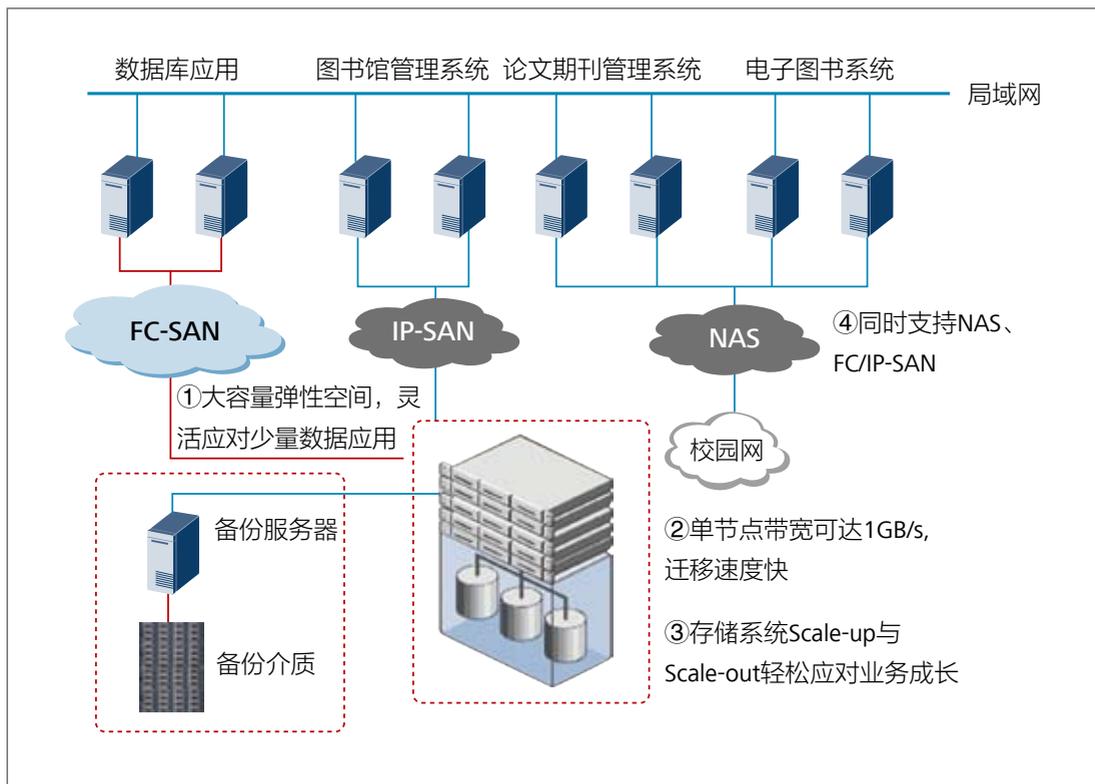
高校数字图书馆解决方案

需求背景

IT技术及网络技术的发展，使得高校数字图书馆从过去的成本中心向服务中心进行转变。利用云计算和大数据进行数字图书馆的建设，在构建基于不同类型设备的共享基础设施、实现可预期的服务水平和自动化管理、实现信息安全全局保障等方面遇到了新的挑战。

解决方案

华为构建基础设施和存储资源，应对大容量馆藏文献资料、视频资料和互联网资料；提供高性能网络和存储系统以应对大容量数字资源的检索和读取；采用灵活的架构，确保容量扩容和系统改进高效灵活；利用先进的融合技术，保证异构情形下不同类型的设备能够很好的兼容工作。





结合业界领先的软件平台，华为可以提供端到端的数字化图书馆解决方案。支持不同类型的终端设备，通过不同的网络，随时随地的进行数字资源的访问。同时，提供图书馆的本地资源备份、异地资源共享以及异地容灾备份的完整解决方案。

华为在基础硬件架构方面有着深厚积累，结合行业内优秀的应用平台，提供端到端的数字图书馆解决方案。

- **大容量：大容量弹性空间**，千亿级海量文件，承载业务高速增长；
- **高性能：500万+的OPS**，满足数据图书馆对数据有效访问和查询的需求；
- **灵活扩展：Scale-up与Scale-out**轻松应对业务成长，性能和容量双维度线性扩展；
- **同时支持NAS、FC/IP-SAN**：实现图书馆不同业务对存储的访问。

方案价值

资源智能，满足未来业务：

- 单文件系统最大16PB
- 数据读取加速，提高业务响应

数据融合，简化IT管理：

- 资源的全面整合共享
- 管理、维护、运营成本降低

提升服务水平：

- 领先的存储多控架构
- 资源按业务服务等级分配

平安校园解决方案

需求背景

高校的学生越来越多，机构越来越庞大，这对保护学生的安全带来了巨大的挑战。同时，车辆、重要物资的管理和应急事件的及时响应越来越重要和复杂，也对学校的安保工作提出了更高的要求。

解决方案

华为平安校园解决方案包括全校高清视频监控系统、云监控平台、图像智能分析系统，同时可以提供与消防系统的联动对接系统。平安校园采用云监控解决方案，利用先进的云计算、视频编解码技术、网络传输技术、智能视频分析技术、海量云存储管理技术、高清视频采集传输和高清视频显示技术，将校园监控、消防系统、安防系统等等监控资源集成到统一的管理平台，建成统一的规范化的视频图像信息系统。

目前视频监控领域面临的主要问题：

看不清：传统的监控摄像头提供的图像质量不清晰；

存不下：原有的存储系统已经不能够适应视频监控所产生大量的高清视频图像；

找不着：视频监控需要丰富的智能分析功能，及时发现警情。同时，需要高效的检索技术，在海量的视频数据中快速找到有用的视频信息，为安全管理提供图像证据。

华为平安校园解决方案采用1080p高清视频图像、灵活的云架构存储方案以及智能化的视频管理系统可以有效的解决上述问题。同时，华为平安校园解决方案还有以下特点：

智能应用

- 智能分析：快速图像识别和提取图像特征信息、图像质量诊断；可主动发现自动预警，节省监控人力，提高效率；支持多达20种智能算法；
- 多重智能：智能前端，平台智能，事前、事中、事后时域多重智能；
- 视频搜索：根据物体的特征实现快速高效检索，精准定位，实时布控。



安全可靠

- 缓存补录，多级联网；
- 云化集群；
- 集成简化；
- Safevideo。

开放兼容

- 平台互联引擎：提升平台互通能力；
- 前端互联引擎：ONVIF、千里眼、SDK；
- 业务互联引擎：提升系统开放性。

绿色节能

- 节省大量硬件设备；
- 节约空间50%；
- 节能降耗50%；
- 部署周期缩短80。

方案价值

无缝安全防护：校内安全无死角，对人车物实行精细化管控；

与消防系统联动：平台支持与消防系统联动，提高应急处置响应时间和能力；

综合预警能力：应用先进的图像处理能力，提供侵入报警、智能检索等功能，提高综合预警能力和处置能力。

多校区远程教学解决方案

需求背景

随着高校规模的不断扩大，分校也越来越多，且分布在不同的地理区域，如何方便快捷的实现各校区之间的高清远程沟通交流，以及实现各校区间的高清远程互动教学，是各高校面临的新挑战，需要部署稳定、便捷、易用的高清视频会议系统，以提高沟通效率，节省成本。

解决方案

华为智慧校园视频会议解决方案基于校园网络架构进行组网，整个方案可包括VP96**系列MCU媒体交换平台、SMC2.0系统管理平台、RSE6500录播平台、TP/RP/TE系列会场或教室终端设备等，并可与精品课堂、个人移动设备对接。整体方案具有如下特点：

- **高清体验：**最高可以实现1080P60帧全高清效果体验；
- **简单易用：**支持主叫呼集等多种呼叫模式，支持触控平板/遥控器进行会议控制；
- **稳定可靠：**核心平台具备板卡、芯片、电源、网口等多重备份。



方案价值

- 系统稳定可靠、简单易用，最高实现1080P60帧全高清远程面对面沟通交流体验；
- 80%以上的日常行政办公会议可通过视频会议进行；
- 90%以上的课程都可以通过视频会议进行远程教学；
- 拉近了各校区间的空间距离，提升了沟通/教学效率；
- 节省大量的差旅费用。



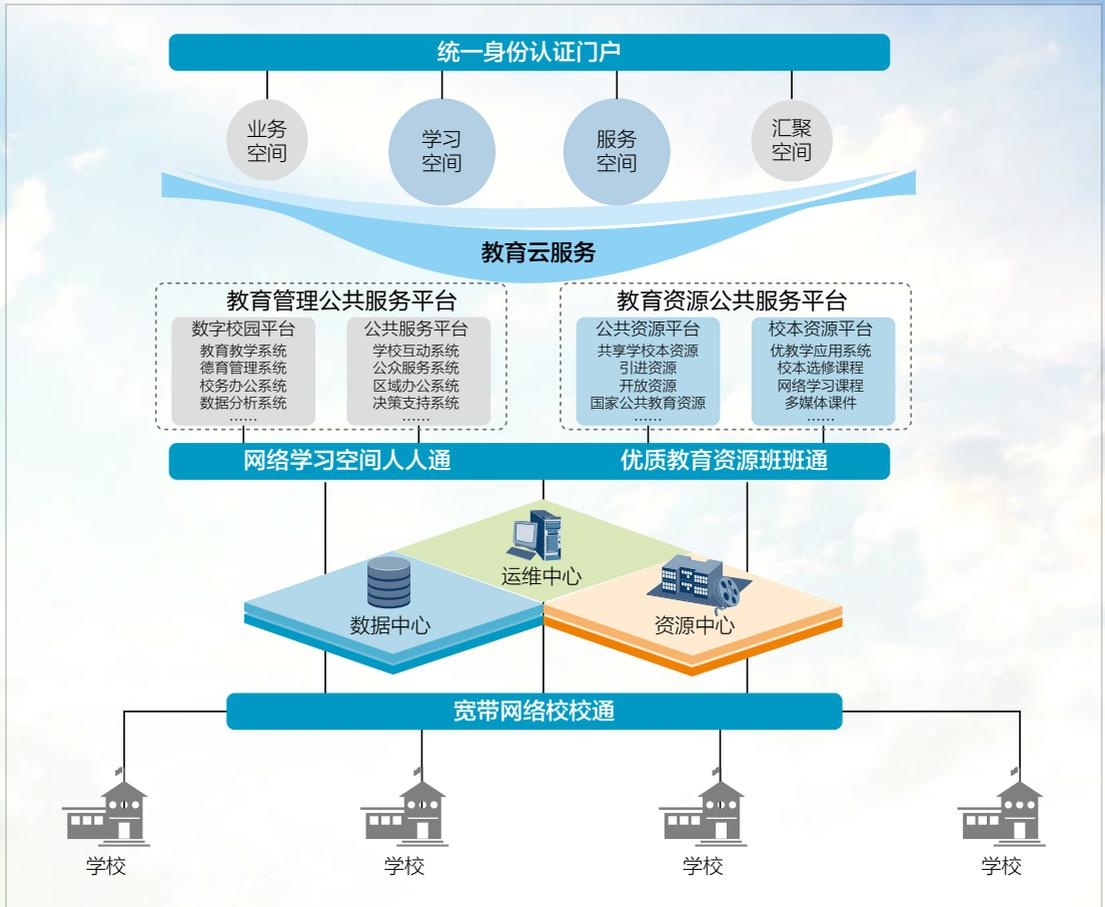
三通两平台

引言

国家对基础教育信息化建设的具体目标是实现三通两平台建设，即宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通，建设教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台。

三通两平台建设的核心是教育城域网和区域数据中心，利用大数据和云计算技术进行优质教育资源的集中和共享。教育城域网是教育资源进行共享的网络通道，是实现优质教育资源共享的必备条件。在2015年要基本实现校校通宽带，大范围的网路对网络架构的设计、网络技术的先进性、网络设备的稳定性及大量网络设备的管理都提出了更高的要求。而公共服务平台需要建设先进的数据中心，对于数据中心的架构设计、容灾能力、灵活性以及虚拟化能力也有着很高的要求。

华为拥有全球范围的实践经验，依靠在业界多年的积累，能够提供领先的三通两平台整体解决方案，以确保用最成熟的信息化技术服务于国家教育事业。



在“三通两平台”建设中，重要的是五级教育城域网的建设和国家、省两级数据中心的建设。

教育城域网解决方案

需求背景

教育城域网支持众多业务，对架构的灵活性、云化和虚拟化能力、安全防护能力以及运维的方便性都有很高的要求。同时，大量用户在线，如何保障他们的用户体验，对网络质量也有很高的要求。

解决方案

要真正实现资源共享和教育集中管理，稳定可靠的教育城域网是不可或缺的网络基础设施，教育城域网构建了一个市教育局、区县教委、学校的三级教育信息网络平台，形成具有教育信息资源共享及教育信息管理等功能的高带宽传输的区域网络核心骨干平台。从而实现校校通、班班通、人人通的建设目标，支撑教育共享平台和教学管理平台的各种任务，承载教务办公自动化、学籍管理系统、互动课堂、在线点播、在线交流、在线考试评测、电子书包等教学管理应用。

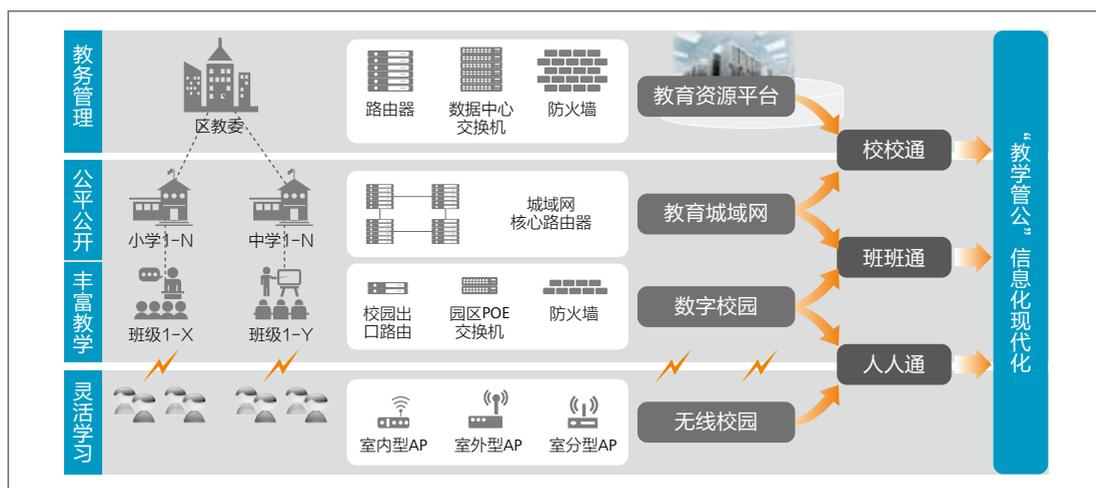
华为教育城域网具有以下特点：

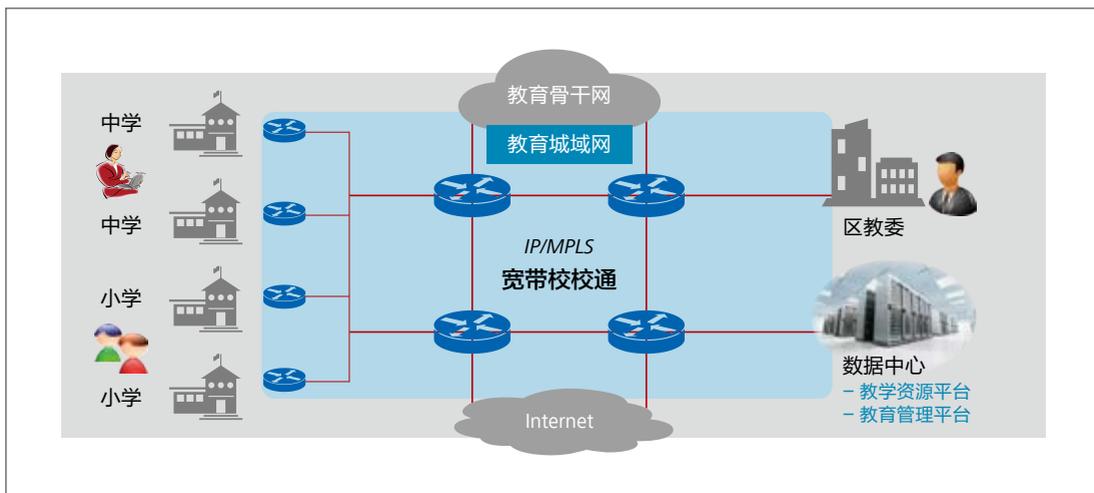
高可靠

双机集群构筑网络核心结构，大表项、CSS2硬件集群技术、硬件Eth-OAM、BFD等链路检测技术，提供从设备到网络端到端的硬件检测，保障城域网高可靠。

化“繁”为“简”

随板AC，有线无线深度融合，SVF超级虚拟化技术，简化网络管理和维护工作量，iPCA及时感知网络质量，快速排障。





领先的网络敏捷特性

全网的业务随行、策略随身、资源随动的高体验敏捷网络，使得全网的用户都能得到城域漫游、有线无线一体化的使用体验。

方案价值

业务支持灵活

- 架构灵活，满足不同应用业务系统不同的需求；
- 强大的虚拟化能力，满足多样化的教学业务。

提高网络安全，降低运维复杂度

- 从接入到内容的综合防御，满足复杂的应用系统同时运行；
- 网络维护简易，降低人员投入和复杂度；
- 自动化的故障定位，提高校园用户体验。

提高用户体验

- 为视频教学、即时交流的教育模式带来极佳体验；
- 先进的架构模式为教学资源云化、教务系统云化提供高质量支持；
- 为移动用户提供顺畅的体验。

云数据中心解决方案

需求背景

教育云数据中心提供教育应用支撑能力，承载多业务，数据类型复杂。对数据中心的虚拟化和云化能力、数据管理和处理能力以及系统维护有着极高的要求。

解决方案

华为云数据中心解决方案结合通信、网络、服务器、存储以及能基产品，采用虚拟化技术实现IT基础设施的资源池化，兼容异构虚拟化系统，实现异构虚拟化平台的统一调度管理以及资源他的统一调度和管理。华为可提供包括数据中心完整解决方案、备份数据中心、双活数据中心以及数据中心管理等解决方案，有以下特点：

高效分布式架构：位置分散的数据中心IT资源实现统一调配和使用，提高利用率和管理效率

高效ManageOne：分钟级业务发放，L1/L2/L3统一管理提升运维效率

快速部署：集装箱数据中心1周、模块化数据中心2周、Micro DC 3小时上线

高性能：业界第一的Tbps级网络交换容量，EB级海量存储，百万台物理服务器管理规模。

简化&智能：异构虚拟化统一管理

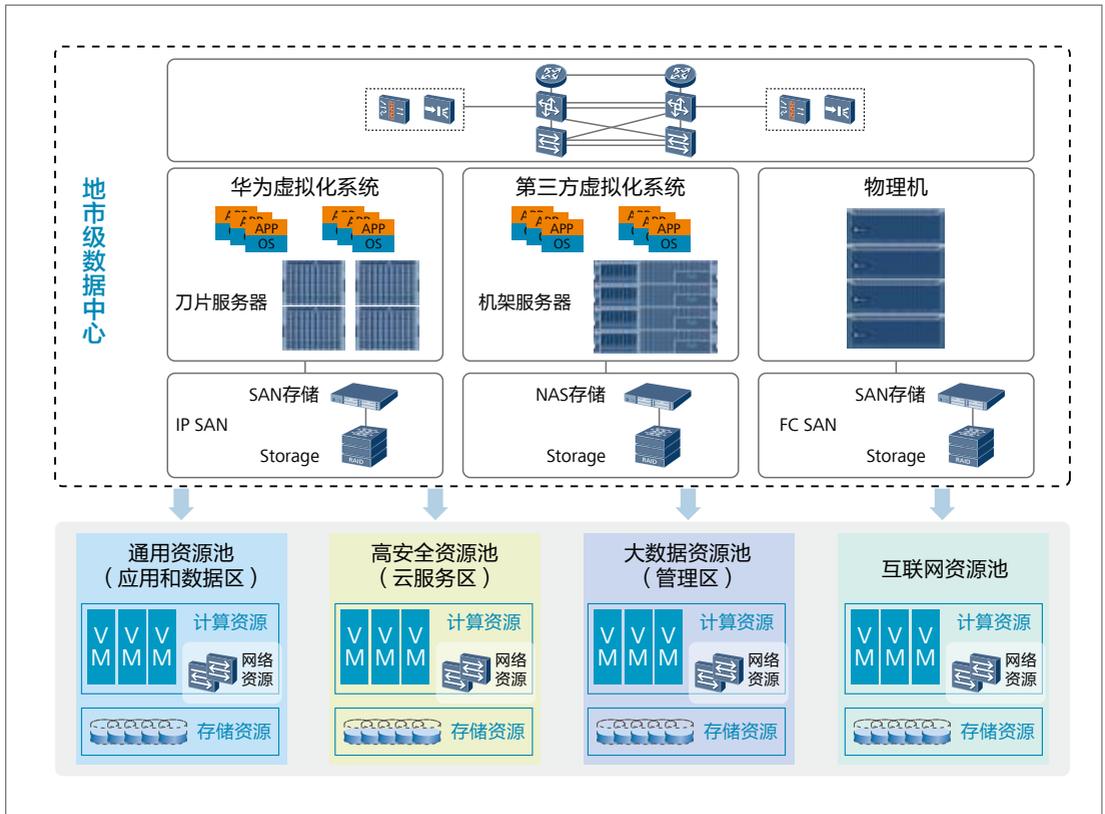
云和非云运营运维统一管理

多数据中心跨域统一管理

运营与运维统一Portal管理

L1/L2统一联动管理





基于ITIL V3标准的服务管理

绿色运行环境：

高可靠性：数据中心节点之间距离小于100公里可同步双活，大于100公里采用异地容灾，实现RPO=0，RTO分钟级可靠性

节约资源：云平台弹性资源复用，提升资源利用率，缩短部署周期60%，节约占地30%，节省TCO30%，节省能耗40%

安全：T级性能网络防护，应用层DDoS攻击防护、秒级响应，毫秒级主备99.999%可靠倒换。

方案价值

- **架构先进，业务敏捷：**应用与计算由“紧耦合”演进到“松耦合”，业务部署更加敏捷，平均业务上线周期缩短至原来的1/5，采用分权分域运维、实现自动化管理；
- **降低运维成本：**运维管理简便，统一管理维护，运维人员减少至原来的1/10；
- **业务连续可靠：**系统稳定，整体可靠性达到 99.99%。

三通两平台视频会议解决方案

需求背景

教委内部学校与学校间业务交流，内部会议频繁，传统交流模式无法满足实际需求，希望用高清视频会议系统提高沟通效率，节省成本。

解决方案

华为三通两平台视频会议解决方案基于教育专网进行组网，整个方案包括VP96**系列MCU媒体交换平台、SMC2.0系统管理平台、RSE6500录播平台、TP/RP/TE系列会场或教室终端设备等，并可与精品课堂、个人移动设备进行对接。



其中，SMC2.0系统管理平台可与教育管理公共服务平台进行融合对接，VP96**系列MCU及RSE6500录播平台可与教育资源公共服务平台进行融合对接。

整体方案具有如下特点：

稳定可靠：核心平台具备板卡、芯片、电源、网口等多重备份；

高清体验：最高可以实现1080P60帧全高清效果体验；

简单易用：支持主叫呼集等多种呼叫模式，支持触控平板/遥控器进行会议控制。

方案价值

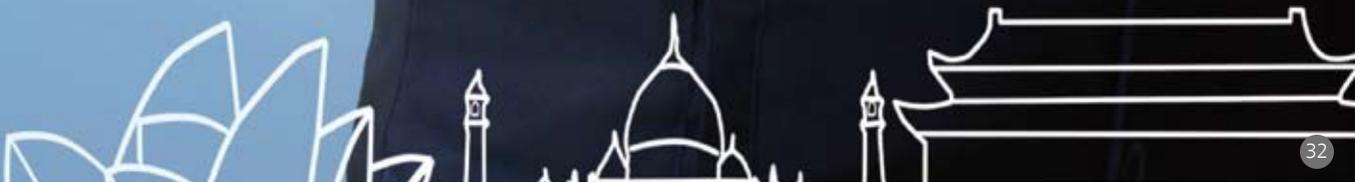
- 实现了校校通、班班通、人人通工程优质资源共享，方便了远距离视频教学、培训以及各单位之间的互动交流；
- 最高可实现1080P60帧全高清视频效果，沟通效率提升80%以上，节约了用户投资，系统的稳定可靠性保障了会议的安全进行。



华为教育行业

最佳实践

- 33 清华大学平安校园网
- 37 东南大学数据中心网络
- 40 西安交通大学校园网络
- 44 中国科技大学无线校园网
- 48 南京航空航天大学精细化运营
- 52 西南民族大学敏捷校园网
- 56 湖北工业大学精细化运营
- 60 清华大学工程实验室平台
- 63 复旦大学知识共享
- 66 重庆大学双活数据中心
- 69 西安交通大学教育云
- 72 华中科技大学科研云
- 75 上海海洋大学统一存储
- 78 中欧国际工商学院远程沟通及教学系统
- 81 教育部电教馆教育资源公共服务平台
- 84 华福建省教育厅优质资源共享平台
- 86 上海浦东教育城域网
- 90 深圳罗湖区中小学无线校园网



清华大学平安校园网



概况

清华大学平安校园安防系统采用华为敏捷交换机作为网络核心，保障了监控视频高质量传输，增强了学校安全防范水平，加强了与其他系统的交互；再结合校园实际环境，配合其它安防系统，有效保障了清华园的安防工作，构筑了师生教学、科研、生活的坚强后盾。

背景

清华大学是世界排名Top50的著名高校，也是享誉全球的顶级学术机构，正在运行的科研机构约300个，每年学术成果约200项，召开世界级学术会议约60场；建设一个坚固稳健的校园网络系统，保障正常的教学科研及国际交流，是学校2014年重点工作。为增强学校技术防范水平，提升视频资源利用率，加强与其他系统的交互，校园安防系统的建设必须符合校园实际环境、适应校园管理模式。系统的建设须具备高质量、易扩展以及面向未来的先进特性。

面临的挑战

建立高质量的视频监控网络承载平台

平安校园网规划必须能在未来较长一段时间内，满足校园监控安防业务承载的需求。在链路质量保障，网络速率、网络平台资源的复用能力、业务兼容性上，都需要有更超前的设计。同时，在整个网络建设中，网络的可靠性设计要求必须放在前列。为校园安防业务持续提供高稳定服务的网络，要求整体方案的设备可靠性，链路可靠性都必须十分出色。

网络的管理维护要简便

清华大学平安校园网络隶属于清华大学保卫处管理维护，保卫处网络维护管理人力资源有限，因此整体网络除了需要稳定可靠之外，必须具备良好的管理维护性。在当前人力条件下，要求对整网进行简易有效的管理维护，保障整个平安校园网络的稳定运维服务。

网络架构要领先

清华大学作为国内顶尖高校，校园中面临的管理问题会比普通的大学更考验校方的管理能力，承载校园监控的平安校园网络也必须拥有更先进的能力才能更有利于构建和谐校园。学校需要寻找到一个既能满足当下业务需求同时又能契合未来发展的方案。

解决方案

构建稳定的网络

安防网络采用iPCA(Packet Conservation Algorithm for Internet) 网络包守恒技术，网管人员可以查看实时的清华园网络质量，同时可以对网络故障进行精确定位。

敏捷交换机S12700部署的CSS2 交换网硬件集群技术实现集群主控1+N 备份。在安防网的骨干网络部分区域部署2 台S12712 以双机集群的方式运行，确保网络不间断通信。

易于管理维护的网络

部署SVF 超级虚拟交换网技术，将不同网络层次设备、有线无线网络设备，虚拟化为一个网元进行

客户价值

打造业界最强实时视频监控网络

清华园网络采用双核双星的分层网络构架，虚拟化集群技术保障核心层稳定可靠，单设备576*10GE的线速端口，确保监控画面流畅传输。

网络设备支持GE/10GE/40GE/100GE，具备强大扩展能力。

提供每端口达到200ms的缓存，确保突发视频流不丢包。

易于维护，降低运维成本

采用独有的SVF超级虚拟化技术，底层设备的配置少，整网维护就像维护一台设备，大幅提升运维效率的同时也变相提升了整网的稳定性，减少了对接入网络设备的维护量；

架构灵活，支持创新

基于SDN理念的敏捷网络解决方案实现和设计使得网络扩展、业务创新性得到极大提高，有力支撑学校创造新的价值！



东南大学数据中心网络



概况

东南大学在核心区部署两台交换容量达32T的华为CE12808作为核心交换机，既作为园区的核心节点，同时也作为数据中心的节点，将两台CE12808组成集群，再使用VS（Virtual System，一虚多）技术，将集群虚拟为两台逻辑交换机。一台逻辑交换机应用在校园基础网络的核心层，将另一台逻辑交换机应用在校园数据中心。这样可以在保障业务隔离性和安全性的前提下，最大限度地利用现有资源，提高网络业务的可配置性和可管理性。

背景

东南大学位于江苏省南京市，是中央部属、教育部直属的全国重点大学，国家“211工程”、“985工程”、“卓越工程师教育培养计划”和“111计划”重点建设的名牌大学。积极推进校园网络化、数字化、信息化建设与应用，大力促进信息资源建设，为教学、科研、管理的信息化建设提供技术支持，需要升级网络业务的可配置型和可管理性。

面临的挑战

核心设备性能需提高

随着学校网络规模的扩大，业务应用不断增加，现网流量成倍增加，原有网络设备老旧性能不足，高峰期网络出现拥堵，网络体验较差。

核心设备扩展性需增强

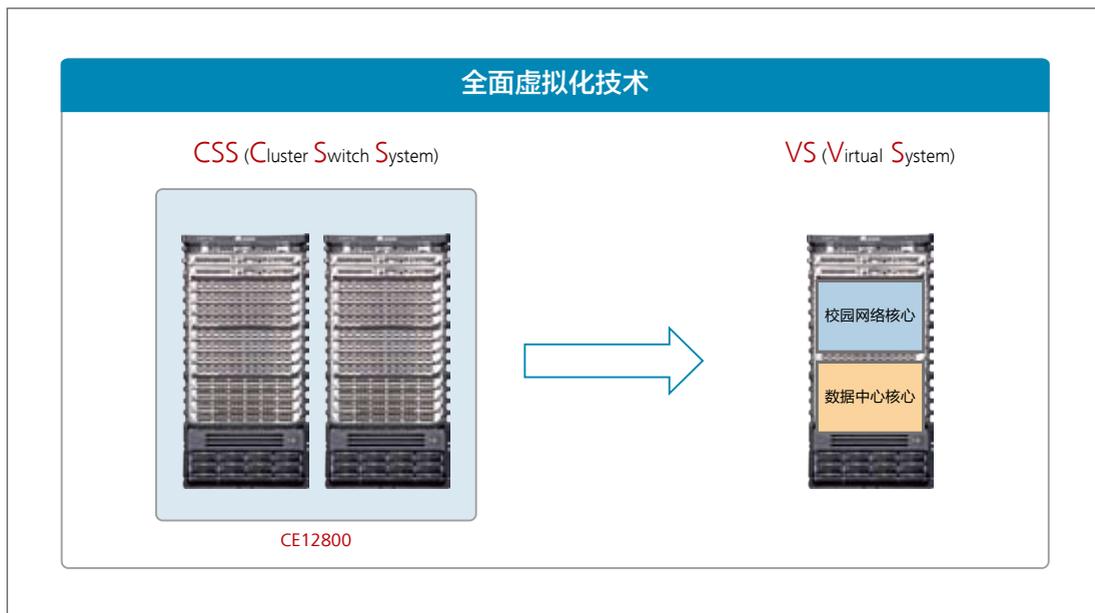
原有设备由于产品设计能力有限，升级需整机更换设备，不能直接升级板卡。同时，升级后的设备应兼容现有网络协议，进一步限制了网络扩展能力。

网络管理能力需提升

核心设备即作为校园园区核心，又作为数据中心的的核心使用。网络管理复杂度很高，又可能出现业务走向不清晰，流量互相影响的问题。因此对核心层重新规划，降低维护效率是非常紧迫的问题。

解决方案

在核心区部署两台交换容量达32T的华为CE12808作为核心交换机，既作为园区的核心节点，同时也作为数据中心的的核心节点。先使用CSS（Cluster Switch System，多虚一技术）技术，将两台CE12808组成集群，再使用VS（Virtual System，一虚多）技术，将集群虚拟为两台逻辑交换机。一台逻辑交换机应用在校园基础网络的核心层，将另一台逻辑交换机应用在校园数据中心。这样可以在保障业务隔离性和安全性的前提下，最大限度地利用现有资源，提高网络业务的可配置性和可管理性。



客户价值

超高性能核心网络，支撑大数据量时代的校园应用

东南大学作为教学科研在全国领先的985高校，每天涉及的教学科研任务都会产生海量的数据存取。CE12808采用业界性能最高交换引擎，整机最大支持32Tbps交换容量，三倍于业界同类水平，几十倍于原有核心设备转发性能。并采用新一代的大缓存线卡设计方案，全业务接口均支持100ms超大缓存能力，支持入口分布式缓存技术，更好的吸收数据突发流量，满足东南大学教育科研云计算数据中心可持续发展需求。

核心网络极具扩展能力，打造未来十年的稳定网络架构

华为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（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至百Tbps；可以满足未来10年的平滑升级，升级只需更换板卡，不用更换平台，节约投资。CE12800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，提供永续性的在线服务。系统更加开放，实现了设备兼容，网络升级再无后顾之忧。

全面的虚拟化能力，极大提升管理效率

使用CSS（Cluster Switch System）技术，将两台交换机从逻辑上整合成一台交换机。原有对两台设备的管理降低为仅对一台设备的管理和维护，精简了网络结构，提升了管理效率。

西安交通大学校园网络



概况

西安交通大学部署华为两台12808作为教学区网络双核心，满足各院系汇聚双链路上行，消除了单点故障。并在部署中采用两台设备CSS集群的方式，实现网络平台无限扩容的同时，避免了骨干网络二层环路的可能性，使得部署工作量减少，维护工作量大幅减少。

背景

西安交通大学是国家教育部直属重点大学，是首批进入国家“211”和“985”工程建设，被国家确定为以建设世界知名高水平大学为目标的学校。作为西北高校龙头，西安交大的20余个院系承担了大量的国家科研教学项目，教学区网络承担着交大所有院系教学科研业务的信息接入和互联互通。整个教学区网络覆盖区域大，业务类型复杂，业务模式多，对网络承载挑战大，并且西安交大作为教育部IPv6试点西北枢纽，校园网中IPv6应用全面普及，这也对网络应用提出了较高要求。

面临的挑战

西安交大教学区现网设备多采购与2006年左右，采用各院系单独汇聚后单上行至网络中心的方式。网络建设之初，现有设备和网络架构较好的完成了交大教学业务的开展。但是随着交大步入21世纪的第二个十年，目前的网络在架构、承载能力、维护难度方面逐渐显露出诸多缺陷：

网络设备老化，故障隐患增多

目前交大教学区网络使用一台2006年入网的核心交换机，下挂20个院系和图书馆的汇聚交换机。设备在网已经超过6年，稳定性故障时有发生。对全校业务承载隐患增大，并增加了网络中心的巡检和维护工作量。

网络架构不合理，业务风险大

交大教学区网络放在网络中心的单台核心交换机，在承载网络中心核心机房业务的同时，担负着全园区的局域网核心转发，承载和转发不分，校园网的业务复杂性和调整频率，严重影响了网络中心业务承载的稳定性；同时教学区骨干单核心、单链路的架构存在严重的单点故障风险，目前全校有教职员工3万余人，任意一点故障都会造成大面积甚至全校业务中断。

网络瓶颈严重，制约交大发展

目前教学区骨干网络仍采用各院系出口千兆链路上行至核心交换机，随着交大科研业务水平提高，已经出现终端业务侧大规模千兆接入，甚至万兆接入的需求。交大教学区骨干网只有达到万兆标准才能满足目前需求，并需要具备在3~5年内升级至40GE链路的能力，才能满足交大网络符合业界发展速度。但是目前核心交换机无法支撑20个院系改造万兆甚至40GE的要求，给整个西安交大校园网造成了严重的瓶颈效应。

解决方案

针对西安交大教学区网络现状，华为为交大设计了下一代的园区核心解决方案并采用两台业界领先的CE12808组网，替换现网核心交换机，解决方案以下三个方面解决客户问题：

1,IPV4、IPV6统一承载，满足交大教学业务持续演进

交大做为教育部IPV6的西北核心，目前各院系均已部署IPV6业务，并涉及了IPV6的单播和组播业务。同时大量传统IPV4业务在相当长的时间内仍会存在。CE12808同时作为交大全教学区IPV4和IPV6网关，简化下层网络业务配置，并满足教学区业务从IPV4向IPV6的逐步迁移。

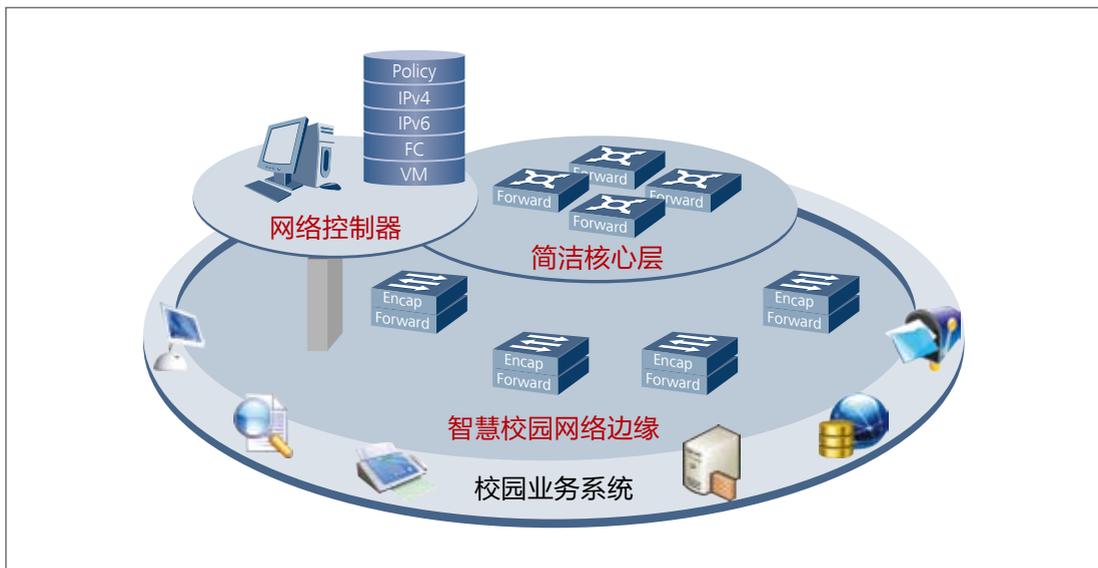
2,CSS集群优化网络架构，消除单点故障

本次方案使用两台12808作为教学区网络双核心，满足各院系汇聚双链路上行，消除了单点故障。并在部署中采用两台设备CSS集群的方式，实现网络平台无限扩容的同时，避免了骨干网络二层环路的可能性，使得部署工作量减少，维护工作量答复减小。

3,VSS部署一机两用，园区核心数据中心不再无法兼容

由于教学区核心的物理布置位置与网络中心重合，前期的核心交换机一直兼做教学区数据中心的核。这样一来教学区局域网对数据中心的影响无法避免，处于投资的考虑，网络中心一直没有设置单独的核心交换机。

本次CE12808的出现，强大的能力完全可以同时兼做园区网和数据中心的核，并且VSS技术的支撑，使得12808能够从控制层面和转发平面完全一份为二，保证了园区网核功能和数据中心核功能完全独立工作，互不影响。从而在实现教学区网络升级的同时，实现了数据中心网络的改造。



客户价值

西安交大核心CE12808项目的实施，实现了对交大网络的彻底改造，为整个河西安交大信息化建设提供了强有力的保障，实现了良好的社会价值和经济价值。主要体现在：

易扩容

CE12808搭建的教学区核心，完全满足目前各院系上行链路升级至万兆的需求，并且已经具备高密40GE和100GE链路接入的需求。后续可以根据需求，直接升级骨干网络至40GE或100GE，满足交大未来15年内业务承载需要。

建设成本低

CE12808搭建的教学区核心，结合VSS技术，实现了一台设备分作教学区核心和数据中心核心。在满足本次改造教学区局域网的同时，圆满解决了目前数据中心无核心交换机的问题，节省了客户的下次投资，总体来看建设成本低。

建网兼顾运维，维护方便

CE12808的双核心架构，在部署时采用了CSS架构，从根本上避免了教学区网络内部二层环路的出现，减低了交大网络中心在网络中部署MSTP的工作量，使得后续维护更加简洁。



中国科技大学无线校园网



概况

中科大采用了华为的有线无线一体化接入方案，在核心层保持不变的情况下，汇聚层采用全万兆绿色园区交换机S6700，接入层采用5700系列千兆交换机以及AP6010室内布放型交换机，通过与华为共建无线校园网，中国科大在先进技术综合主楼率先实现了无线网络的全覆盖，为学校综合科研以及信息化建设提供了有力保证。

背景

中国科学技术大学（以下简称“中科大”）是全国首批“211工程”和首批“985工程”建设高校之一，中科大先进技术研究院致力于打造成为省院合作、市校共建的国家级协同创新平台。中科大先进技术研究院非常重视网络系统建设，并希望构建一套有线与无线一体化网络，满足未来3-5年的需求且持续领先。

面临的挑战

覆盖中科大先进技术研究院综合主楼，总面积超过13万平米，最多需要为五千个终端提供网络接入服务。中科大先进技术研究院的有线无线网络将为构建科研、教学、管理等信息化应用系统打下基础，为研究院的科研人员和管理人员在计算机网络环境下开展科研、学习提供保障，并为学院管理、行政服务提供支撑。因此，本项目的建设者的主要挑战包括：

学院师生不能有线无线上网

新建网络需要承载视频组播、VoIP、学生和教职工有线\无线接入上网等业务，满足未来五年内最多5000用户终端同时在线，每人平均至少须保障2M业务带宽的需求，同时需要适应未来先进科研业务带来的数据量持续增长的需要。

无线信号要全面覆盖教学

需要覆盖先进技术研究院综合主楼内科室、实验室、办公室等各个区域，主楼周边区域要求部分覆盖，并且无线用户在楼内可以漫游。

学校师生上网不能统一认证和权限控制

学校里会有各院系学生、教职工、访客多种角色的用户，有线无线多种接入方式，自带便携和智能终端等多种接入设备，这些都需要实现统一认证和权限控制。具体权限控制诉求有：

- 一个用户的多个终端可同时在线；
- 用户所属不同部门需要根据策略隔离及互访；
- 用户通过有线接入或者无线接入时，在不同的位置接入，获取的网络访问权限需要相同；
- 访客仅允许访问互联网，认证方式要简单；
- 针对内网用户和访客的上网行为进行审计。

有线无线网络管理困难

整网高可靠，有线无线网络希望能统一管理，运维尽量简单，网络中策略控制的设备要尽量集中，避免分散带来不易管理的问题。

解决方案

华为围绕中科大先进技术研究院的需求，详细制定了网络解决方案。采用了先进的有线无线一体化接入方案，在核心层保持不变的情况下，汇聚层采用全万兆绿色园区交换机S6700，接入层采用5700系列千兆交换机以及AP6010室内布放型交换机，实现千兆到桌面。业务通过核心层与科大本部的园区核心网设备互联。

采用大二层网络架构,构建万兆校园

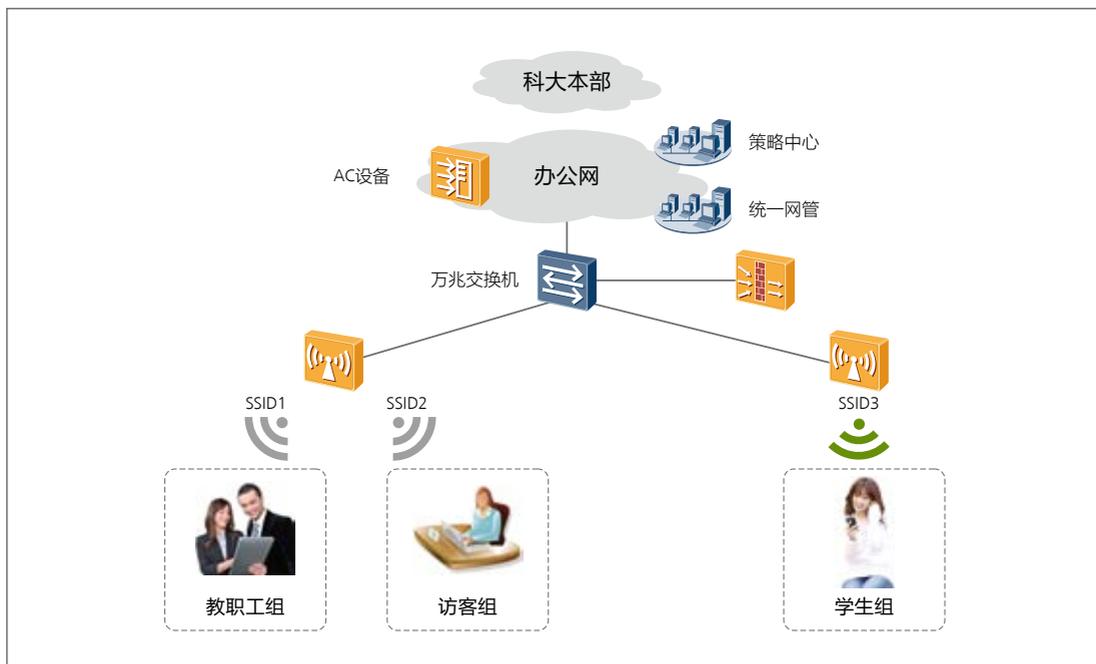
千兆接入，万兆汇聚、核心，适应未来网络扩容需求；采用大二层网络架构，网络结构清晰、管理运维方便；且兼容性强，对核心层以及校本部无冲击，不影响原有业务的在线。

采用6010/7110,构建无缝校园

采用6010/7110高性能室内布放型AP，领先的芯片技术提升性能20%以上，单AP可接入40人左右正常上网，适配校园高密无线接入的需求；并统一采用本地转发模式，用户数据经接入交换机直接转发。支持50ms快速切换，真正实现移动中的无缝校园。

统一安全控制

可通过安全策略中心的部署实现访客、教职工、学生通过有线、无线接入时的统一认证、接入情景感知和网络访问控制，从而实现内网不同院系用户流量隔离，相同用户不同方式接入时权限相同，访客



仅能访问外网等网络访问控制策略。同时为访客接入提供账号自注册和管理流程，配合流控与上网行为管理设备，可实现基于用户的一体化网络行为管理和行为审计，协助用户实现符合业务需要的精细化网络管理和控制、行为审计。

统一管理

预留了网管平台北向接口，可充分与网管平台兼容，可集中提供网络资源和性能管理、链路质量管理、WLAN管理等功能，融合管理有线、无线网络，通过有线无线一体化拓扑等可视化的设计直观看到网络上设备的情况，对于无线设备，还能做射频可视、终端定位、干扰源识别和定位。

客户价值

通过与华为共建无线校园网，中国科大在先进技术综合主楼率先实现了无线网络的全覆盖，为学校综合科研以及信息化建设提供了有力保证。

高效的无线校园网络，为前沿科研项目保驾护航

此项目实现了千兆无线接入、万兆汇聚的大带宽网络；领先的无线接入技术可以使全楼最多五千个终端同时在线，并实现50ms的漫游，提供真正的无缝移动校园网络，为需要大量数据交互、消耗大量带宽的研究项目提供保障。

统一的策略管控，使用户管理变得更轻松

实现有线、无线、远程接入统一身份认证；实现精细的情景感知和策略控制，以及有线无线一体化的统一设备管理，实现真正的一键式用户管理。

安全的无线上网环境，构建绿色和谐的无线校园网络

通过端到端的无线网络安全特性的部署，实现对无线非法AP和干扰的定位，以及空口无线威胁防护，流氓设备检测和反制，保障绿色安全的上网环境。

便捷的网络管理，降低网络运维综合成本

通过对有线无线一体用户以及设备统一管理，以及高效的无线网络规划工具和网络实施，大大降低了学校网络与信息中心的管理维护工作量。

南京航空航天大学精细化运营



概况

南京航空航天大学采用华为精细化运营网络解决方案,在网络核心部署BRAS设备对全网实现一体化认证和管理,有线网络实施PPPoE认证改造,极大提高网络的可用性和管理性;无线网络部署华为AP设备,实现无线覆盖整个校园;网络核心采用华为高端核心交换机,满足不断发展的校园网络高速率要求。

背景

南京航空航天大学有明故宫和将军路两个校区，占地面积2156亩（约144万平方米），建筑面积92.5万平方米，现有教职工3000多人，全日制在校生26000多人。学校本部网络已经建设多年，现网大部分认证仍采用原有静态地址的方式进行，且访问Internet的流量没有经过学校原有认证设备。原网络在用户服务策略定制和可靠性方面也存在问题，希望部署新的方案解决这些问题。

面临的挑战

运营管理难

客户原有网络中的节点分配静态地址，运维不够灵活，对终端的监控和管理也不方便。对不同的用户采取不同的运维策略（例如带宽、访问权限等）也比较困难。因此改造的校园网在具备高管理能力的同时，也必须具备高可维护性。

终端监管难,安全不能保证

终端设备的访问权限控制比较困难，尤其是在同一个局域网中的终端设备，相互之间的流量无法得到有效监管。对仿冒终端的鉴别也很困难，除了抑制非法终端，也要抑制合法终端的非法活动，如网络攻击和病毒等。

网络高可靠

网络中承载了越来越多的重要应用，网络可靠性是不可避免的课题。原先仅仅是可达、或可收敛的网络已经不再适用，现在不仅需要设备和链路的冗余保护，更需要直接在业务和用户层面上进行冗余保护，达到网络的快速收敛和高可靠性。

需要方便灵活的Internet访问

终端可以自由选择电信网络或学校自建网络来访问Internet，如何选择网络，选择网络后如何对终端采取怎样的认证计费策略，选择网络后如何选择不同的转发路径，这些都是此次改造方案设计重点。

解决方案

华为精细化运营网络解决方案采用扁平化设计，在网络核心部署BRAS设备对全网实现一体化认证和管理，有线网络实施PPPoE认证改造，极大提高网络的可用性和管理性；无线网络部署华为AP设备，实现无线覆盖整个校园；网络核心采用华为高端核心交换机，满足不断发展的校园网络高速率要求。

精细化运营方案

全网采用实名认证，使用BRAS实现全网推送，并由BRAS统一管理整个学校上网权限，对每个实现PPPoE认证的用户下发单独基于账号的VLAN，上层使用QinQ实现通道共用，全网的所有上网账号实现安全隔离，上网互不影响，并对下层流量使用配置多层的HQoS，实现精细化流量控制，可以基于时段和位置进行上网流量策略管控，为业务稳定运行设定良好框架。整网的管理方案能实现针对用户、针对应用实现精细化管理，并且管理简单，维护方便。

扁平化大二层网络设计

网络核心部署BRAS设备来实现全网的认证管理，并且作为网关设备，下层所有汇聚和接入交换机都只启用二层转发。整个网络在逻辑上就是一个大型的二层网络，下层交换机除了启用VLAN之外，就只负责基础的数据转发工作，这样就去除了大量复杂和繁琐的底层设备维护工作量。

有线无线一体化设计

网络改造方案采用了有线PPPoE认证，无线采用WEB认证，有线与无线上网账号共用，权限一致。网络层的认证设备与安全设备账号信息互通，从而实现极为简便的精细化全网管理。在用户管理、用户服务策略制定、信息安全等方面都很容易部署，很容易调整。



客户价值

新型扁平化的架构，使校园业务部署与运维更加轻松

采用华为新型的扁平化网络架构，大幅度降低了接入与汇聚层的配置工作量，业务终结在核心层ME60上，方案对校园的认证进行改造，启用PPPoE认证。PPPoE由于采用动态分配IP地址方式，用户拨号后无需自行配置IP地址、网关、域名等，它们均是自动生成，不存在用户自行更改IP地址的问题，对用户管理方便。PPPoE支持用户级别的QoS保证，可方便地对用户进行实时流量控制。使网络与信息中心更加便捷的实施对业务和用户的管理。

融合统一认证，提升校园师生有线无线一体化的使用体验

在南京航空航天大学的网络结构设计中，使用ME60做为校园内统一的账号认证管理，有线和无线统一化，在整个校园中具有网络权限的用户可以在任何一个地点，实现一致性的网络访问，无论是使用PC还是其他智能终端，都可以使用统一的账号认证登陆，并且在无线AC覆盖范围内，实现园区内的无缝漫游。

全冗余高可靠网络技术，保障业务永续不中断

在高校校园网中，业务控制集中化，风险集中，核心层集中承载了绝大多数的网络业务，一旦故障，将影响全校师生的教学科研办公生活相关的网络使用，因此提升网络可靠性对于南京航空航天大学来说是重要考虑因素。华为解决方案采用了全冗余高可靠的网络技术，特别是业界独有的BRAS双机热备方案，可以实现用户认证信息、计费信息、接入位置信息和QoS信息在两台设备间实时同步。倒换发生后PPPoE用户无需重拨号，IPoE用户不需等待租期结束，用户无感知，计费话单不丢失，提供永续的校园网业务。

安全融合网络，打造绿色校园网络

华为把安全技术融入网络体系中，ME60实现了对全网的实名管理，并且对全网下发5层HQoS保证整网流量使用的稳定性。安全系统与BRAS认证管理系统实现信息互通，建立统一的安全保障体系，从而增强校园网络的安全性和可管可控性。提供完善的终端鉴别和授权、仿冒终端的识别与隔离、终端的隔离与控制，在终端层面提供了周密的安全保护，充分保证了终端的安全性。一方面可以隔离非法终端；另一方面可以抑止合法终端的非法活动，如网络攻击、病毒等。融合安全的校园网方案为全校师生提供了绿色上网通道，保障安全和谐的网络环境。

西南民族大学敏捷校园网



华为敏捷网络在三个方面有不错的表现，第一，无线与有线网络的一体化管理及深度融合；第二，对接入用户的管理，实现业务随行；第三，质量感知，全网安全协防，采用全局视角帮校园网实现安全管理。”

——西南民族大学信息中心主任余明生

概况

西南民族大学校园网采用敏捷交换机为核心，Bras设备进行精细化管控，有线无线同时部署的网络无缝覆盖学校园区，构建可以支撑多种校园业务的基础骨干网络，简化运维的同时给师生提供了优质的上网体验，为后续校园信息化的建设提供了坚实的基础。

背景

西南民族大学是中央部属高校，隶属于国家民族事务委员会，是一所囊括文、史、哲、经、管、法、教、理、工、农、医、艺等12个学科门类的综合性民族高等学校。西南民大秉承“质量立校、人才兴校、科研强校、特色铸校”的办学理念，在教学、科研等多个领域有突出成果，而其中以信息化建设促进学校全面快速发展也成为近年的重点工作之一。

面临的挑战

西南民族大学占地3000亩，在校师生3.5万人以上，有三个校区。学校校本部网络已经建设使用多年，存在着设备老化、设备性能不足、认证管理复杂等问题。为了更好地服务于师生，学校网络中心启动了全校校园网的全面改造。在这个过程中，需要解决的问题包括：

运营管理复杂，维护压力大

西南民族大学是一个汇聚了全国各个民族学生的一个民族融合性大学，校园中面临的管理问题会比普通的大学更考验校方的管理能力，承载校园广大师生教学生活的校园网络也必须对拥有更优秀的管理能力才能更有利于构建和谐校园，但是管理性不能以牺牲维护性为代价，校园信息中心维护人力资源有限，校园在具备高管理能力的同时，也必须具备高可维护性。原有校园中的802.1X认证，不能满足于校园内灵活使用网络的需要，并且802.1X认证故障率高，维护性差，学校需要寻找到一个更易于管理和灵活运营的方案。

大量老旧接入设备故障率高

校园网络中的接入层和汇聚层使用了大量的旧网络设备，因为使用时间长，楼层设备间的环境相对差，导致接入层网络设备经常出现莫名的使用问题：电源损坏、端口失灵等，增加了大量无谓的维护工作，浪费了学校信息中心大量不必要的时间和精力。因此学校希望建设一个高可靠，高稳定性的网络，尤其是在大量的接入层网络设备，需要更换为环境适应性更强的交换机。同时在整体方案上，对接入层网络设备不能下放太多上层功能，避免增加无谓的底层维护工作。

因地制宜新建无线网络满足移动终端需求

随着智能移动终端在校园个人普及，并且无线连接慢慢应用于在教学中，因此学校准备在全校园中实现高效率和高体验的WLAN覆盖。学校园区覆盖面大，各个场景如学生宿舍、食堂、图书馆、办公楼、会议厅等对于无线业务的需求并不一样，如何因地制宜，应业务所需，制定最佳性价比和最适合业务所需要的校园无线网络，是学校重点要解决的问题。

面向未来的教育云数据中心建设

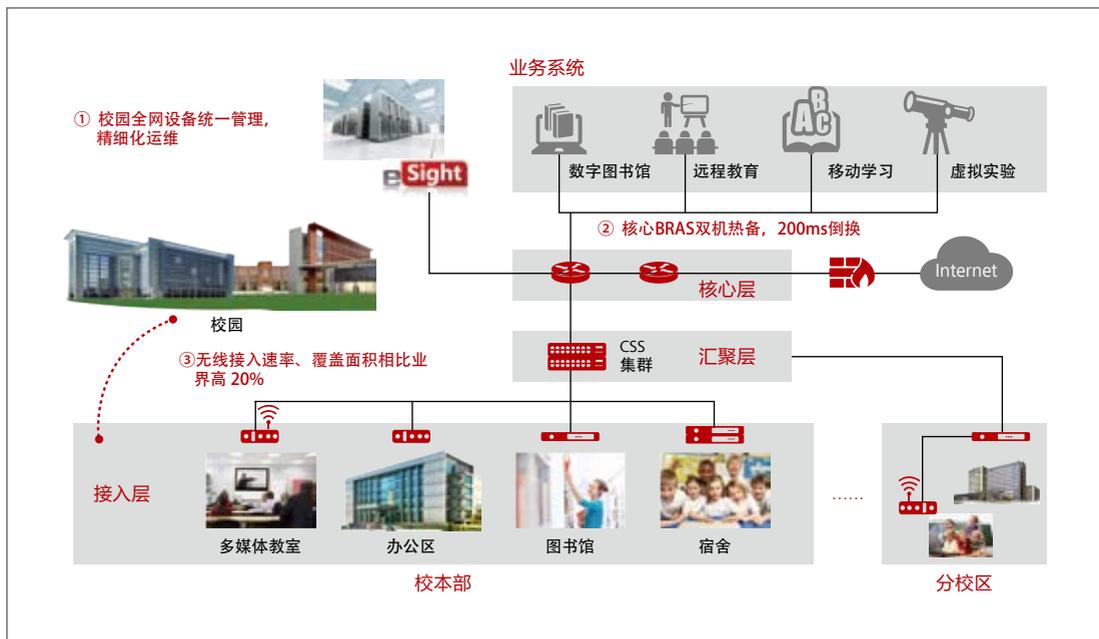
为了适应大学教育信息化的发展，西南民族大学规划建立一个校园云数据中心为校内师生提供服务，校园网络必须能为云计算中心提供优越的承载能力。校园云数据中心对于整个校园网络核心的流量压力承载能力、安全防御能力、稳定性都提出了更高的要求。整体的网络升级项目除了需要满足正在规划中的云数据中心需要，还需要考虑到未来校园网络信息进一步发展的需要。

解决方案

围绕客户的挑战，华为详细分析了客户的网络现状及业务需求，设计出一整套西南民大网络改造解决方案，帮忙西南民大实现了校园网的整体改造升级。华为智慧可运营校园网络解决方案采用扁平化设计，在网络核心部署BRAS设备对全网实现一体化认证和管理，有线部分实施PPPoE认证改造，大大提高网络的使用性和管理性；在校园各场景因地制宜部署适合的AP，实现无线覆盖整个校园；网络核心采用华为高端核心网络交换机，以适应不断发展的校园网络高速率要求。

具体部署方案说明：

- 1) 网络出口部署华为BRAS设备ME60设备作为校园认证，两台作为ME60实现双机热备，保障校园内业务的持续稳定运行；
- 2) 新校区和校本部的核心采用CE12800设备作为网络核心，启用CS和VSS两重虚拟化支持校内多业务的并发不干扰运行；
- 3) 汇聚层和接入层使用SX700系列，全面替换原有交换机，二层模式部署，部分需要为无线AP提供POE接入；
- 4) 数据中心核心部署CE12800作为校园教育云数据中心的网络核心，并部署USG5500构建数据中心的安全防御能力；
- 5) 在整体网络结构设计中，无线部分作为网络补充，完全融入有线的网络之中，为校园内的用户提供一体化的网络使用体验。



客户价值

易于维护的精细化管理网络方案设计，降低学校运维成本

西南民族大学采用华为BRAS设备ME60对校园的认证进行改造，取消原来的802.1X认证，启用PPPoE认证。PPPoE认证能把所有的认证接入管理工作会汇聚到核心的BRAS设备上，因此大幅减少了对接入网络设备的维护量；底层的设备仅仅作为基本的数据转发，因此也大幅降低了出现网络故障的几率；PPPoE针对每个账号下发单独的VLAN，每个账号上网互不影响，这样就在极大的程度上实现了整网的稳定；另外PPPoE认证对接入网络设备没有特殊要求性，因此让校园后续的网络设备扩容摆脱了对网络设备供应商的依赖性。

高效率的复用型网络平台，多种复杂校园业务同时承载

华为CloudEngine12800系列交换机可构建业界最大的360T无阻塞交换平台，并具备分布式大缓存能力，满足核心网络以及数据中心内超大规模服务器集群计算需求。VS+CSS的两层虚拟化能力能让CE12800可以完美应用于校园的多业务共用的核心网络和云计算数据中心中，打造资源复用的网络平台，稳定支撑校园内的大量用户访问。

有线无线融合一体化，提升师生校园上网使用体验

在西南民族大学的网络结构设计中，使用ME60做为校园内统一的账号认证管理，有线和无线统一化，在整个校园中具有网络权限的用户可以在任何一个地点，实现一致性的网络访问，无论是使用PC还是其他智能终端，都可以使用统一的账号认证登陆，并且在无线AC覆盖范围内，实现园区内的无缝漫游。

高可靠和稳定的基础网络设备，提供永续的数字化校园信息化业务承载

在西南民族大学校园的网络改造中，使用了大量华为Sx700系列路由器使用在网络的汇聚层和接入层。华为的Sx700系列交换机具有包括硬件BFD、硬件OAM，支持SEP半环保护技术等多种独家可靠性技术保障网络的可靠性；另外，Sx700系列交换机和华为WLAN室外AP系列有出色的环境适应能力，6Kv防雷、高密度防尘等。

融合安全技术，保障绿色和谐的校园网络环境

华为把安全技术融入网络体系中，在西南民族大学的校园网络方案中，ME60实现了对全网的实名管理，并且对全网下发5层HQoS保证整网流量使用的稳定性，并且在网络边界使用了统一防火墙USG5500，安全系统与BRAS认证管理系统实现信息互通，建立统一的安全保障体系，从而增强校园网络的安全性和可管控性。

“华为敏捷交换机的随板AC、统一用户管理等功能完全匹配我们学校信息化发展的需求。尤其是SVF特性更令我们感兴趣，这个技术能够极大简化我们对整体网络的管理。”

——西南民族大学 校园网管理中心 谢胜军、王翔老师

湖北工业大学精细化运营



“我校网络的特点总结下来就是“五高四简三节”，所谓的“五高”就是高性能、高可靠性、高扩展性、高灵活性和高安全性。其中高性能、高可靠性和高扩展性得益于华为设备的技术和质量，所有的AP都可以零配置使用，部署更加灵活，同时，每个用户独享一个VLAN，网络通讯得到更好的安全保障。也是得益于上述“五高”，学习的部署、管理和操作都得到了简化”

——湖北工业大学网络中心主任黄学松

概况

湖北工业大学是省属地方多学科大学,该校部署华为ME60多业务网关整网扁平化架构设计,通过华为创新的DAA技术实现按目的地址计费,轻松实现访问校园网内部不计费,访问不同运营商网络差异计费,用户通过web自服务的方式,对自己的计费方式和计费策略进行管理,即时修改生效,降低运维复杂度,成倍提高网络性能,提升用户满意度。

背景

湖北工业大学是一所以工学为主的地方多学科性大学，“在湖北省高教体系中起龙头示范作用的、水平较高的骨干大学”。“十二五”期间，学校从战略高度考虑信息化的建设与发教育信息化展，在2012年开始实施校园网第四期工程，目标是实现“万兆接入、千兆主干、百兆桌面”的校园网络和“扁平化、实名制”的管理要求。计划未来在统一数据中心框架内，实现应用系统的集成上线，同时加强数据资源建设，达到支撑教学科研发展和管理创新的目标，打造工大人的交流平台，构建工大人的精神家园。

面临的挑战

湖北工业大学把信息化改造过程比作“修路、造车、载货”三个步骤，是“三通两平台”在学校的落地方式。要修信息化的高速公路，包括充足的接入带宽、通畅的网络连接、先进的交换装备、科学的拓扑结构和稳健的调度能力等。然而，2000年初建设的“百兆汇聚，千兆骨干”的第三代校园网络，随着校园网规模扩大，应用增多，面临诸多挑战，主要表现在：

运营管理难

有线网络采用的1x认证系统故障率高。学校网络经常由于802.1x认证问题，无法上网。例如，1x客户端跟操作系统、软件的兼容问题，1x客户端升级滞后，经常导致网络振荡，1x客户端遭遇破解等等。此外，还存在多套认证系统问题。学校的无线网络由于移动终端的存在又不适合做1x认证装客户端，导致需要增加一套portal系统做认证。最后，维护管理问题。由于认证问题、多套认证系统的存在导致整网维护管理的工作压力非常大，需要6名老师管理整个网络，工作异常饱满。

网络易瘫痪,无法上网

网络安全问题经常导致校园网大规模瘫痪。例如，湖工大ARP病毒攻击经常以每月1~2次的频率在爆发，导致学生无法上网。另外，在隔离做得不好的情况下，频繁出现的网络环路问题，导致一个楼栋的网络瘫痪。

网络性能需要提升

成倍增加的网络流量，原有千兆骨干网络不堪重负，性能急需提升。据校方统计，湖北工业大学拥有22000多名现网用户，据统计100%用户在使用有线，80%用户在使用无线，每用户平均拥有无线移动终端1.3部。大规模的有线和无线网络应用导致上网高峰期出现多条主干链路拥堵。

解决方案

华为解决方案助力湖工大建设第四代网络。部署华为ME60多业务网关整网扁平化架构设计，以精简运维管理。部署高性能核心交换机、汇聚交换机、实现“千兆汇聚、万兆骨干”成倍提高网络性能：

精细化运营解决方案

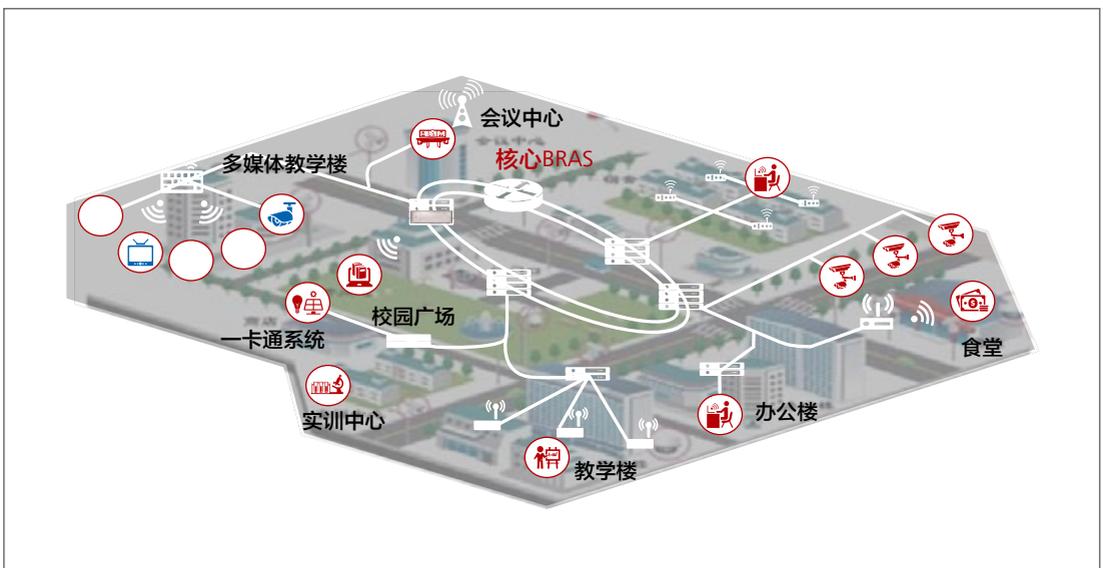
通过华为ME60提供统一的分区策略的认证方式，实现一套系统整网统一认证。ME60支持丰富的接入认证方式，结合校园网不同的场景推荐采用不同的接入认证方式。湖工大目前在有线部分采用PPPoE模式进行认证，无线部分采用IPoE接入方式的web认证，哑终端采用MAC认证。彻底解决1x带来的网络问题；此外，通过华为创新的DAA技术实现按目的地址计费，可以轻松实现访问校园网内部不计费，访问不同运营商网络差异计费。用户可以通过web自服务的方式，对自己的计费方式和计费策略进行管理，即时修改生效，降低运维复杂度，提升用户满意度。

扁平化管道网络架构设计

ME60作为三层网关，下联的交换设备只启用二层vlan功能，整网扁平化架构，部署QinQ技术实现每用户管道化隔离。扁平化管道网络彻底解决了网络环路问题和ARP病毒泛滥问题。

满足未来五年网络需求

华为交换设备、多业务网关设备助力湖北工业大学构建第四代万兆骨干，千兆汇聚，百兆到桌面网络。整体骨干网络性能提升10倍，业务上线速度为业界3倍。



客户价值

运营问题得到解决，管理效率大幅提升

湖北工业大学新型第四代网络，在稳定运行一年来，没有因为运营问题导致用户网络故障，整网故障率为零。同时网络中心维护效率大幅提升，节约两人力工作量。

扁平化管道网络设计，解决网络安全问题

网络保修急剧下降，安全问题精准快速定位，网络问题迅速响应。实现连续半年无故障、无投诉，创造建网以来新的里程碑。信息化效果显著，得到校领导认可；信息化建设思路，被同行借鉴。



清华大学工程实验室平台



“华为先进的技术，完全满足我们的业务需求。同华为的合作为我们展现了一个新途径，我们看到华为存储优良的架构设计，以及成熟的解决方案”

——清华大学国家实验室负责人

概况

清华大学采购了华为最先进的N8500集群NAS存储系统，为Netflow流采集与分析系统提供高可靠，共享服务，实现25个POP站点流数据及清华站点流数据的集中存储和共享。本次配置一套N8500集群NAS存储系统，4节点，整套系统最大可提供2GB/s稳定带宽，存储系统性能达到3,064,602 OPS，是业界的2倍，完全满足清华大学对存储设备技术领先的要求。

背景

清华大学是国家“211工程”、“985工程”建设大学，是中国顶尖学府C9联盟，清华都以其卓越的人才培养和学术贡献，取得了举世瞩目的成就，并赢得了社会的广泛赞誉。

清华大学承担的下一代互联网核心网国家工程实验室建设项目中的“下一代互联网核心网运行管理技术研发平台（简称运管研发平台）测量系统”的建设内容，拟在清华大学建成“综合流量采集与分析系统”和“Netflow流采集与分析系统”。

面临的挑战

综合流量采集与分析系统同时支持8条10G主干链路的、基于分光器的分组流量采集与分析能力，用于网络运行中的实时网络流量采集与分析；存储累积6小时长度的全报文和24小时的分组头数据（每个分组的前80字节），数据容量最大达540TB，并为网络测量、网络管理、探索新型网络等业务系统提供网络流量原始数据。Netflow流采集与分析系统支持大规模试验网25个核心节点的Netflow流数据的采集、存储与分析，要求连续存储12个月以上的数据，并支持未来持续不间断的存储容量扩充与分析能力升级，并支持网络研究人员从网络全局的角度观察和分析网络行为、网络发展与演进的规律，为网络优化和新型网络体系结构研究提供网络流量采样数据。存储硬件主要需求表现在：

数据可靠具备验证性

整体架构和功能设计应该立足于较高起点，在考虑系统性价比的同时应兼顾系统的先进性和可持续发展性，要求存储硬件平台采用国内外领先的技术和理念，存储硬件平台的能力具备可验证性，可提供第三方权威机构的检测验证，确保项目在建成后的3~5年内保持足够的先进性。综合流量采集与分析系统具备演进能力，建成后可平滑过渡到大数据分析平台。

存储性能需快速高效

清华站点Netflow流数据节点每天大约产生75GB数据，其他25个核心节点每天产生约1912GB数据，共计1987GB，流数据在白天集中采集，峰值性能高达1.1GB/s，要求存储系统提供1.1GB/s的稳定读写带宽，满足26个流数据节点的采集要求。存储系统需具备共享能力，数据可供其他业务系统研究分析。

灵活扩展问题

清华大学运管研发平台的将为下一代互联网核心网国家工程实验室提供数据服务，为科研项目提供原始数据和分析数据样本，系统的建立必须具备前瞻性，需充分考虑未来5年业务的持续发展和数据急剧增长带来扩容问题，要求存储系统具备灵活的扩展性，扩容能力强，操作过程可在线进行，且不影响业务系统的正常运行。

解决方案

为达成项目建设目标，清华大学对该项目整体方案的把控颇为严谨，在满足Netflow采集系统对存储设备要求的基础上，还需充分考虑综合流量采集与分析系统向大数据平台演进的方案，系统建成之后易于平滑过渡到Hadoop平台，并具备大数据分析计算能力。在对比多家厂商方案后之后，毅然选择华为整体解决方案。

最先进的NAS集群解决方案

针对清华大学对存储系统的建设要求“存储硬件平台采用国内外领先的技术和理念，华为提供了最先进的N8500集群NAS存储系统，为Netflow流采集与分析系统提供高可靠，共享服务，实现25个POP站点流数据及清华站点流数据的集中存储和共享。本次配置一套N8500集群NAS存储系统，4节点，整套系统最大可提供2GB/s稳定带宽，充分满足Netflow流采集与分析系统的存储要求。

华为N8500集群NAS存储系统性能全球领先：在SPEC sfs2008基准评测中性能业界领先，NFS协议下性能达到3,064,602 OPS，是NetApp的2倍，在业界具备领先的排名，满足清华大学对存储设备技术领先的要求。

scale-out架构设计，满足未来扩容需求

扩展性方面N8500同样表现优异，采用scale-out的存储架构设计，最高支持16个NAS节点，可提供15PB的存储容量，同时系统的吞吐能力随着节点的增加而呈线性增长。随着清华大学数据采集业务的增长，可在线增加NAS引擎达到横向扩展性能的目的，同时也可在线增加存储单元达到纵向扩展容量目的，满足未来业务发展的扩容需求。

高性能服务器集群部署，为大数据平台演进打下基础

此外，综合流量采集与分析系统部署40台RH2288H为其提供存储和分析平台，并为后续向大数据平台的演进打下基础，未来可在服务器集群平台上部署Hadoop，实现流数据的计算分析，满足客户对平台演进能力的要求。

客户价值

该方案不仅解决了清华大学运管研发平台对数据的采集性能、存储容量、扩展性的要求，更站在客户的角度为其平台的整体建设提供全面的解决方案，客户也受益匪浅：

- 高性能NAS存储系统，支撑Netflow流采集与分析系统的高效运行，提供2GB/s的稳定性能；
- 横向扩展性能、纵向扩展容量，满足客户未来5年的业务发展；
- 具备大数据平台的演进能力，为后续Hadoop平台的建设打下根基。

复旦大学知识共享



“华为分布式云存储的解决方案令人眼前一亮，它很好的解决了复旦大学在IT建设方面所面临的各种难题，在保护了学校重要价值数据的同时，又以良好的整体性价比满足了信息共享业务等需求。”

——复旦大学网络信息中心负责人

概况

复旦大学采用华为提供的基于IP网络的分布式云存储解决方案，支持185PB存储容量扩展，一期部署460TB存储容量，未来逐步服务于复旦5万多师生,可提供基于PC、WEB、手机等多种访问方式，解决用户数据共享、文件批量上传下载、操作审计等需求,用户可以根据自己的业务需求，自行进行定制化开发，这样既保障复旦用户数据安全，又提升工作效率。

背景

复旦大学(Fudan University)创立于1905年，是中国人自主创办的第一所高等院校，是全国首批“211工程”，“985工程”高校。一百多年来，学校在培育人才，创新科技，传承文明，服务社会方面为国家做出突出贡献。复旦大学有邯郸路校区、江湾校区、枫林校区、张江校区四个校区，共拥有5万多师生。

面临的挑战

作为百年历史老校，复旦大学不仅注重在信息技术各个领域的研究与创新，而且也十分注重将现代信息技术应用于学校的教学与管理活动，提升高等学校教学效率与管理水平。随着学校新校区的建立以及在校师生人数的不断增加，师生们分布到了不同的地域进行学习办公。同时随着数字化教学技术等方式的引入，以及学校科研水平的不断提高，学生与学生之间，老师与学生之间，老师与老师之间需要进行大量的价值数据共享，而传统的通过邮件和FTP等的共享方式已经远远不能满足当前的需要，所以建立一个学校内部的私有云系统已经迫在眉睫。

协同工作需求增加

用户需要将工作教学中产生的数据和文档分发到特定的群体(班级、小组、实验室等)；或者项目需要由多人和不同校区分别处理不同内容、最后汇总完成。现阶段用户往往使用简单的FTP或者公共邮箱来完成协同工作，效率和安全都无法得到保障。

个人数据安全性低

用户安全意识薄弱，个人重要数据没有得到妥善的保护。经常出现因为硬盘、U盘等硬件故障或者遗失导致重要数据损失，无法恢复。

缺乏完善的审计手段

数据信息安全保障低，审计困难，难以防止重要文献如科研报告、文档等的篡改和泄密。

解决方案

鉴于用户的种种诉求，华为提供基于IP网络的分布式云存储解决方案，该平台支持185PB存储容量扩展，目前一期部署460TB存储容量，未来逐步服务于复旦5万多师生。通过华为的分布云存储系统CSS与上层软件对接，可提供基于PC、WEB、手机等多种访问方式，解决用户数据共享、文件批量上传下载、操作审计等需求。可提供目录服务接口或者兼容Amazon S3接口，并且可以支持NFS/CIFS，用户可以根据自己的业务需求，自行进行定制化开发。华为云存储服务方案在数据安全性、产品架构开发性等方面具有明显优势，经过反复的技术论证与专家的评估，最终获得了客户青睐。方案特点：

简易的文件共享方式

云存储服务方案中云网盘服务为最终用户提供了多种访问方式，通过Web方式、PC网盘、手机网盘的支持，实现个人用户多终端的多屏互动、文件同步，多种访问方式能够与系统桌面和浏览器的无缝结合，不改变最终用户的操作习惯，客户端简单易操作，通过将网络资源的本地化，方便了用户使用，并且实现了多终端数据的同步。

多样化的数据保护技术

云存储系统通过EC算法将存放的文件进行数据分片，其中数据片N份，校验片M份，在出现M块盘故障的情况下，仍可以保证用户数据不丢失。另外也可将一份数据存放多个副本，每个副本独立存放于一套分布式云存储系统中，分布式云存储系统间支持同城或异地部署，有效防止因为灾难发生而导致的数据丢失。

精细的操作日志记录

云存储服务方案能够记录所有用户的操作，包括上传、下载、删除、修改、外链、共享等。这些操作记录可作为以后信息安全审计的重要依据。

客户价值

简易的文件共享方式大大提升工作效率

云存储方案与上层软件结合，为每个教职工用户和学生用户提供网盘账号，方便用户随时随地将文件上传到云端，同时提供用户与用户之间、用户群组内等的文件共享，极大地简化了文件共享方式，提升了工作效率。

数据存放在云端，保障复旦用户数据安全

方案支持将用户的关键数据上传到云端，存储到专用的存储设备。完全解决学校师生将关键文档存在本地硬盘上容易出现数据损坏的风险。

利用独特的审计技术，有效防止复旦大学价值数据泄密

方案支持系统管理员审计各个用户的操作日志，能够很容易的根据操作日志判断用户上传、下载、修改、共享等是否合规，从而有效防止复旦大学价值数据的泄密和被篡改。

重庆大学双活数据中心



“华为的双活数据中心系统成功运行之后，重庆大学有意愿作为教育行业的样本点，在重庆教委以及其他学校来推广。”

——唐蓉君 重庆大学信息中心副主任

概况

重庆大学采用华为双活数据中心解决方案，利旧现网存储设备，1套虚拟化网关OceanStor VIS6600T对接现网友商存储实现异构接管，通过与虎溪校区新上的1套OceanStor S5600T阵列与1套虚拟化网关OceanStor VIS6600T构建4节点镜像集群，实现双活数据中心；虎溪校区新上的1套OceanStor S5600T阵列作为主存系统，最后统一为四个校区建设业务数据的集中备份。利用华为双活数据中心解决方案进行平滑过渡，既保护了客户的投资，又避免重复浪费。

背景

重庆大学创办于1929年，是教育部直属的全国重点大学，国家首批“211工程”和“985工程”重点建设的高水平大学，共有A、B、C和虎溪四个校区，校园环境优雅，彰显深厚底蕴，享有“嘉陵与长江相汇而生重庆，人文与科学相济而行重大”的美誉。获国家、省部级（科技）奖1000余项，国家级教学成果奖近50项、省级教学成果奖190余项。

面临的挑战

重庆大学现网除图书馆系统数据外，所有业务系统的数据统一存放在1台存储阵列上。重庆大学共有四个校区，沙坪坝有三个校区，分别是A区、B区和C区，A区主要以信息化、行政为主，B区主要以院系为主，C区主要为建高专，都在三峡广场附近；离沙坪坝40KM处为虎溪校区。现有存储设备是放在A区运行。目前，随着业务系统的规模扩大，应用类型增多，面临诸多挑战，主要表现在：

存储性能下降

此业务系统承载数据业务包含门户、一卡通、OA、人事、邮件、学工、财务、档案馆、网络管理等系统。所包含业务项目多而繁杂，随着数据需求量的急剧增大，现有设备已无法满足需求。友商存储为2007年采购，裸容量为100TB，是一款比较老的产品。其可靠性和扩展性均有限。客户发现，该产品无论IOPS还是存储容量已满足不了现有需求。

缺乏灾备系统建设

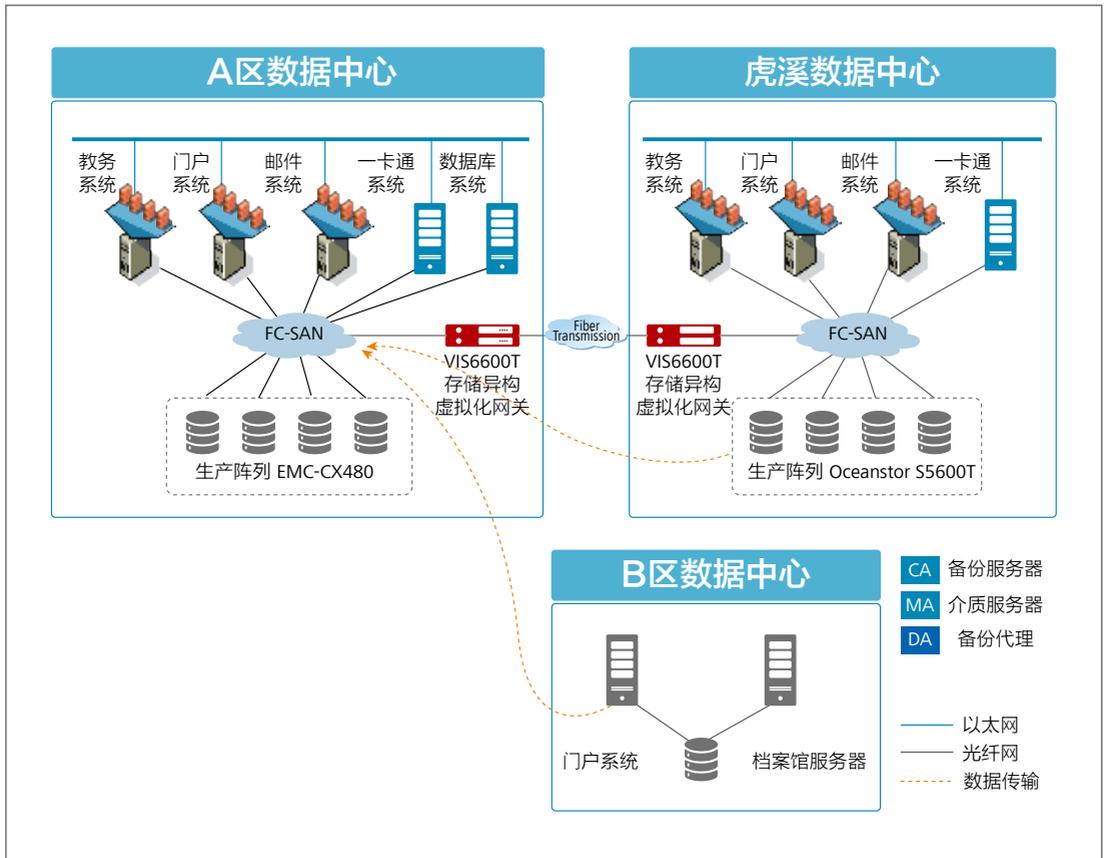
现有存储系统只有主存储系统，没有备份容灾系统，一旦出现问题，信息极易丢失。客户要求新系统要避免单点故障，单一阵列故障后，要求业务不中断，不影响业务。尤其一卡通系统，在高峰使用过程中出现过因为设备故障而导致业务系统无法正常提供服务，故障时间长达一周。

设备利旧，方案可扩展

由于该项目预算经费较少，无法一次性投资建设，客户需要在满足现有业务需求的情况下分期建设目标，单站点本地高可靠方案扩展为两个数据中心双活数据中心解决方案，并且实现现网设备利旧，保护已有投资，避免重复浪费。业务系统需要如何部署在两个站点实现负载均衡，充分合理利用两套数据中心。

解决方案

华为提供在利用1套虚拟化网关OceanStor VIS6600T对接现网友商存储实现异构接管，通过与虎溪校区新上的1套OceanStor S5600T阵列与1套虚拟化网关OceanStor VIS6600T构建4节点镜像集群，实现双活数据中心；虎溪校区新上的1套OceanStor S5600T阵列作为主存系统，最后统一为四个校区建设业务数据的集中备份。



客户价值

充分保障业务可靠连续性，实现数据“零”丢失，业务无中断。

资源达到最优化利用，两个站点实现负载均衡，充分合理应用两套数据中心，且原有存储设备可正常使用。

三地数据集中备份，简化了系统运维管理，管理成本下降30%。

设备利旧，保护投资，采用华为双活数据中心解决方案，利旧现网存储设备，保护客户的投资，避免重复浪费。并且，华为双活数据中心解决方案可以进行平滑过渡，扩展为两地三中心解决方案。

西安交通大学教育云



“通过部署华为云计算系统，实现了对分散到院系资源的集中整合，提升了IT支撑能力和运维能力。”

——西安交通大学信息中心

概况

西安交通大学为解决IT投资直线上升,维护管理工作量的翻倍增加,采购部署了华为提供的端到端的桌面云解决方案,提高了西交大资源利用率、提高了维护效率、降低了成本。

背景

西安交通大学是国家教育部直属重点大学，为我国最早兴办的高等学府之一。大学建校110余年。是“七五”、“八五”首批重点建设项目学校，是首批进入国家“211”和“985”工程建设，被国家确定为以建设世界知名高水平大学为目标的学校。

面临的挑战

西安交通大学网络中心承担学校校园信息化和校园网的建设、管理和运行维护等任务，针对大学教学业务的增长，面临如下的挑战：

对IT的投资直线上升：

各个院系每年都提出了新的IT资源的需求，传统的方式都是资源独占，很难整个大学进行资源复用和共享，导致对IT的投资不断加大，给大学的资金投入带来挑战；

网络中心的IT维护管理工作量翻倍增加

网络中心主要中心任务部份应该是校园信息化和校园网的建设，管理和维护是占很小一部份，但是随着高校学生不停的扩招，IT资源的扩建，维护的工作确占了工作的主要部份，因此如何高效、便捷的管理和维护IT资源是一大挑战。

各个院系的系统资源独占，成了信息孤岛

大学各个院系建设都采用传统的IT的方式，大都根据各个院系为单位，各自建设自己的系统，因此校园范围内IT资源的互通和共享变成了目前IT建设的挑战。

解决方案

华为根据西安交通大学实际情况提供的端到端的桌面云解决方案，在提高资源利用率、提高维护效率、降低成本和绿色环保方面具有明显优势，同时还是唯一能提供一站式交付的厂商，获得了客户青睐：

端到端的体验优势，华为是业界唯一能提供从服务器、存储、网络设备、虚拟化软件、桌面管理软件和系统集成的厂家。

完善的第三方接口供二次开发

虚拟化接口（REST）：虚拟机的创建，删除，启动，停止，重启；虚拟卷设备的创建，删除，挂载，卸载；虚拟网络功能，包括分布式交换机，端口组的创建和删除；

用户管理接口（REST）：用户帐户的创建，删除；用户角色的创建，删除；密码策略的设置；

操作维护接口：FTP：对外提供日志文件的下载；实时、历史性能监控、告警接口；任务状态查询接口。



客户价值

资源共享,降低成本

通过建设桌面云项目,各个院系的学生和教师可以共享网络中心云平台中的硬件资源:存储、服务器和交换设备等,这样一方面资源得到共享,同时节省成本。

提升运维效率

网络中心工作人员的管理维护工作大大减少,集中自己的核心业务。同时利用云平台提供的丰富接口,开发符合交大自己特色的系统,多方位满足了校园师生的需求,使IT更高效、更便捷。



华中科技大学科研云



“在这个实验室一共有300多个研发人员,各个老师和学生一人一台计算机自主的管理,形成不了研究的合力,通过我们这样一个改变以后,现在对整个管理,计算机的管理,包括研究的管理,带来很大的方便。”

——华中科技大学下一代互联网接入系统国家工程实验室主任 刘德明教授

概况

随着华中科技大学国家工程实验室（NEL-NGIAS）的建设与发展，共有300余名师生在此实验室开展科研任务，原有的一人一台计算机的自主使用与管理的模式已经难以适应业务发展的需要。华为提供的桌面云整体解决方案，通过一站式交付模式建设的桌面云中心，有效的解决了实验室计算机资源无法共享，数据安全等问题。

背景

华中科技大学是国家教育部直属的全国重点大学，由原华中理工大学、同济医科大学、武汉城市建设学院于2000年5月26日合并成立，是首批列入国家“211工程”重点建设和国家“985工程”建设高校之一。

下一代互联网接入系统国家工程实验室（NEL-NGIAS）是2008年国家发改委批准组建的3家互联网国家工程实验室之一。实验室建筑面积4000多平方米，研究领域主要包括：高速光纤接入系统技术、宽带无线接入系统技术、物联网接入系统技术、多业务多协议融合与资源管理技术、接入控制与可信管理技术等，与之对应的设立了五个研究室。

面临的挑战

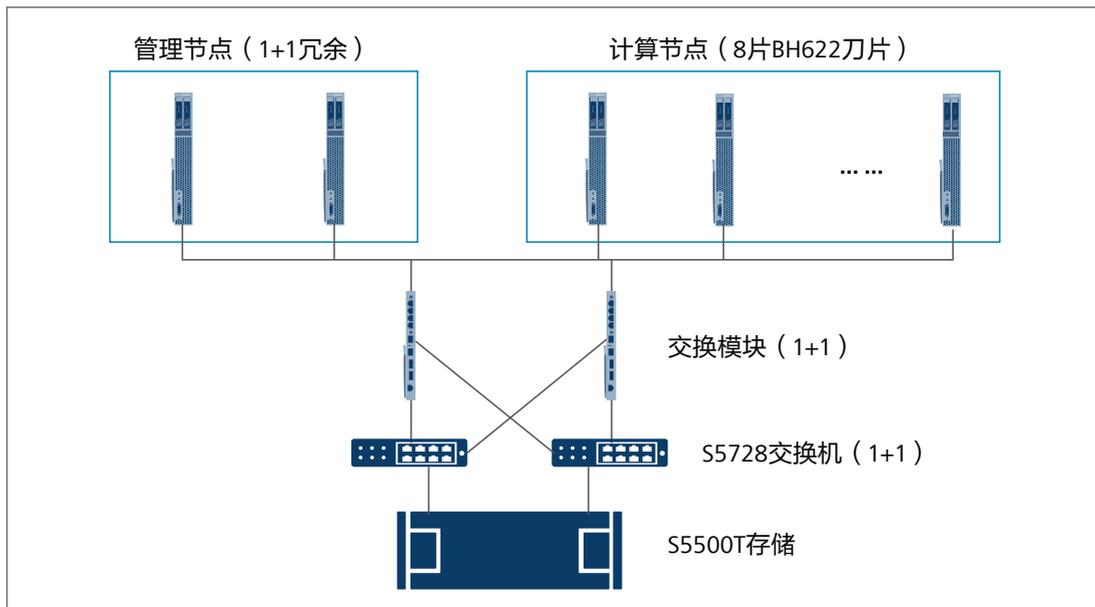
随着学校业务的不断变化，传统的IT架构逐渐出现各种问题，已经影响到学校教学、管理等工作的展开，主要体现在如下三个方面：

- **资源竖井，无法共享，无法统一调度管理：**华中科技大学光学与电子信息学院下属光接入国家重点实验室每年有大量经费用于采购服务器和存储系统，采购的物品分别配属给不同的老师带领的不同科研团队，各科研团队资源不能共享且难以做到资源有效管理，不仅造成了大量的资源浪费，同时管理起来也很不方便。
- **信息安全管控难：**作为国家级重点实验室，科研数据的安全同样不容忽视，这些机密数据需要集中存储，统一管理，分级保护，在之前的管理体系中，为了保障数据安全，很大程度上降低了团队的工作效率。
- **电力不稳定，数据容易丢失：**华中科技大学位于武汉光谷，该地区电力供应不稳定，实验室常受到市电瞬断的困扰，极大地影响了实验室的正常科研活动，同时给系统安全和数据备份造成了极大的困扰。

解决方案

- **虚拟化云平台，资源统一调度分配：**华为公司提供的桌面云项目，给不同的科研团队配置不同的计算、存储资源，有效地做到资源共享，同时桌面云管理系统也能有效的控制资源的创建、发放、回收，极大提高了资源利用率；
- **端到端系统安全：**华为桌面云项目依赖自身端到端的强大自研实力，提供从终端接入、用户权限认证、用户行为审计、数据传输加密、内容加密及权限管理等端到端的解决方案。实现桌面办公数据能够集中存放在后端数据中心，办公终端无硬盘，最大限度保障科研数据安全性。

- **稳定的电力系统保障：**华为桌面云项目配备了UPS系统，可保证数据中心两小时供电。给系统电力安全提供了保障，保证了系统不掉电，数据不丢失。
- **一站式交付：**华为是业界唯一的能够提供从服务器、存储设备、网络设备、安全设备以及能源设备给客户的端到端解决方案提供商，整个桌面云环境全部采用华为设备，便于性能调优和问题定位。



客户价值

- 光接入国家重点实验室利用华为云平台提供的高效支撑能力有效地保障了科研项目的正常运行和数据安全；
- 云平台的搭建有效的保障了客户的投资回报，大大的节省了客户运维成本；
- 节能降噪，打造绿色健康的计算机教学实验室和办公室。

上海海洋大学统一存储



“华为深刻理解了上海海洋大学的需求，不仅提供了先进的存储产品，而且提供了满足我们需求的定制化解决方案。现在，我们已经拥有一个出色的存储架构，它可以帮助我们快速做出反应，以从容应对未来的挑战。”

——上海海洋大学网络系统主任 柯立新

概况

上海海洋大学“在确保基本技术性能的情况下充分利旧”的改造原则,根据华为的解决方案,上海海洋大学在本次改造项目中新采购1套华为S5500T存储阵列、4套N8500集群NAS引擎(用于扩容)、1套VIS6600T虚拟化存储网关、1套资源管理软件。在对新采购的设备与现有的设备进行重新调优组合后,已建成一个基于统一存储资源池的数据中心平台,基本消除了“信息孤岛”现象及其带来的诸多弊端(如本地容灾、统一运维等问题),不仅缓解了学校在当前阶段所面临的迫在眉睫的存储压力,同时也为学校未来的持续发展奠定了良好的技术基础。

客户简介

上海海洋大学创立于1912年，是中国历史最悠久的以海洋、水产、食品等学科为特色的高等学府，被誉为“中国现代水产教育的摇篮”。经过百年的发展历程，上海海洋大学已成为国家水产科技与教育的重要基地。目前，学校共拥有在校师生约16,600人。

面临的挑战

上海海洋大学相继建成了学籍管理系统、一卡通系统、邮件系统、多媒体教学系统、内部文件共享系统、数字图书馆、海洋超级计算中心等一大批IT系统。随着信息化在学校各个层面的不断普及与深入应用，学校的IT系统正变得越来越庞大和复杂，各类IT应用对数据存储的需求也日益增长，这些IT应用往往都拥有各自独立的存储设备，且供应商与型号各异，使得各存储设备之间很难共享存储空间。这样一来，数据就被分散且孤立的存储在多套存储设备中。随着时间的推移，这种被俗称为“信息孤岛”的现象便开始暴露出诸多弊端。

存储资源利用率低

上海海洋大学的IT应用类型多种多样，基于数据库或文件系统的IT应用均很多，为各类IT应用配套的存储设备涉及FC SAN、IP SAN、NAS等多种设备。经过多年的发展，数据中心保有且在线运行的各类存储设备的数量日益增多。然而，在系统数据量快速增长的背景下，这种“烟囱”式的建设模式已经难以为继，因为单独对各个应用的存储系统进行扩容显然难以提升整体的空间利用率（不超过50%），并造成投资浪费，很容易出现“系统的总容量足够但仍然需要继续扩容”的尴尬局面。

灾备体系脆弱

截止到2012年，学校数据中心的灾备体系只能为少数应用（如邮件系统）提供数据备份服务。而对于数字化校园以及大部分数据库类的IT应用，其业务数据一直缺乏必要的灾备保护措施；即便部分关键应用在主机层面采用双机部署，但其在存储层面却采用单机部署，数据可靠性隐患依然存在。

运维管理困难

上海海洋大学其数据中心部署的服务器、存储、网络等各类IT设备不仅厂家、型号众多，而且数量庞大。面对设备越来越复杂、规模越来越庞大的数据中心，在日常的运维活动中，IT维护人员经常需要打开多个设备的管理界面、并在各个管理界面之间来回切换，由于界面风格迥异且界面数量繁多，导致维护人员的工作效率非常低下。其每年的运维效率损失至少在20%以上。

解决方案

针对上海海洋大学在存储领域的特殊需求，“在确保基本技术性能的情况下充分利旧”的改造原则。根据华为的解决方案，上海海洋大学在本次改造项目中新采购1套华为S5500T存储阵列、4套N8500集群NAS引擎（用于扩容）、1套VIS6600T虚拟化存储网关、1套InfraControl资源管理软件。在对新采购的设备与现有的设备进行重新调优组合后，改造后的新存储系统将建成以下模式：

多业务融合承载平台

将现有的2套S5500、新采购的1套S5500T通过存储网络组成存储资源池，统一为所有的IT应用提供其所需的存储资源。对于基于数据库的IT应用，通过存储网络访问存储资源池。存储资源池的建成，有利于以较少的总容量来应对系统的各种存储需求，提升了存储系统的整体空间利用率，改善了投资回报率。

本地容灾存储平台

将现有的1套S5500改造为镜像数据存储阵列，作为本地容灾解决方案的统一存储平台。同时，在生产数据中心部署一套VIS6600T，利用VIS6600T的异构存储虚拟化功能，将各个应用的数据集中到上述S5500进行统一的容灾。该方案的实施，在很大的程度上消除了数据中心长期存在的数据可靠性威胁，保障了业务的连续性；同时该方案兼容异构存储设备的特性避免了大规模的设备改造，保护或延长了现有存储设备的生命周期，具有很高的经济性。

统一的运维管理界面

在数据中心部署InfraControl资源管理软件，通过统一的入口集中管理数据中心多厂商的存储、服务器、交换机等设备，并提供图形化的端用户管理界面，大大简化了IT维护人员的日常运维工作。相对于现有的维护模式，维护效率提升20%以上。

客户价值

- 基于华为提供的定制化的存储解决方案，上海海洋大学已建成一个基于统一存储资源池的数据中心平台，基本消除了“信息孤岛”现象及其带来的诸多弊端（如本地容灾、统一运维等问题），不仅缓解了学校在当前阶段所面临的迫在眉睫的存储压力，同时也为学校未来的持续发展奠定了良好的技术基础；
- 建成本地容灾系统，大幅改善了数据的可靠性，确保了业务的连续性；
- 实现统一运维管理，维护效率提升20%以上。

中欧国际工商学院远程沟通及教学系统



概况

为满足远程教学需求，并提高内部远程沟通的效率，提升跨区域办学的质量，中欧国际工商学院采用华为TP3006三屏智真建设了一套远程沟通及教学系统。该系统覆盖中欧国际工商学院各校区，实现了将前沿IT信息技术应用于教育领域，以教学信息化和管理信息化为应用重点，推动学习方式和教育模式的创新，提升了各校区之间的远程沟通效率及远程教学质量。

背景

中欧国际工商学院是一所由中国政府与欧洲联盟共同创办的世界顶级商学院，是中国著名的MBA高等学府，中国商界精英云集该学府进行交流与深造。学院本部位于上海浦东新区，在北京建立独立的校园，并在深圳设有代表处与教点。为了提高办学效率，提升远程教育和培训的质量，中欧国际工商学院需要组建一套远程沟通及教学视频系统。

面临的挑战

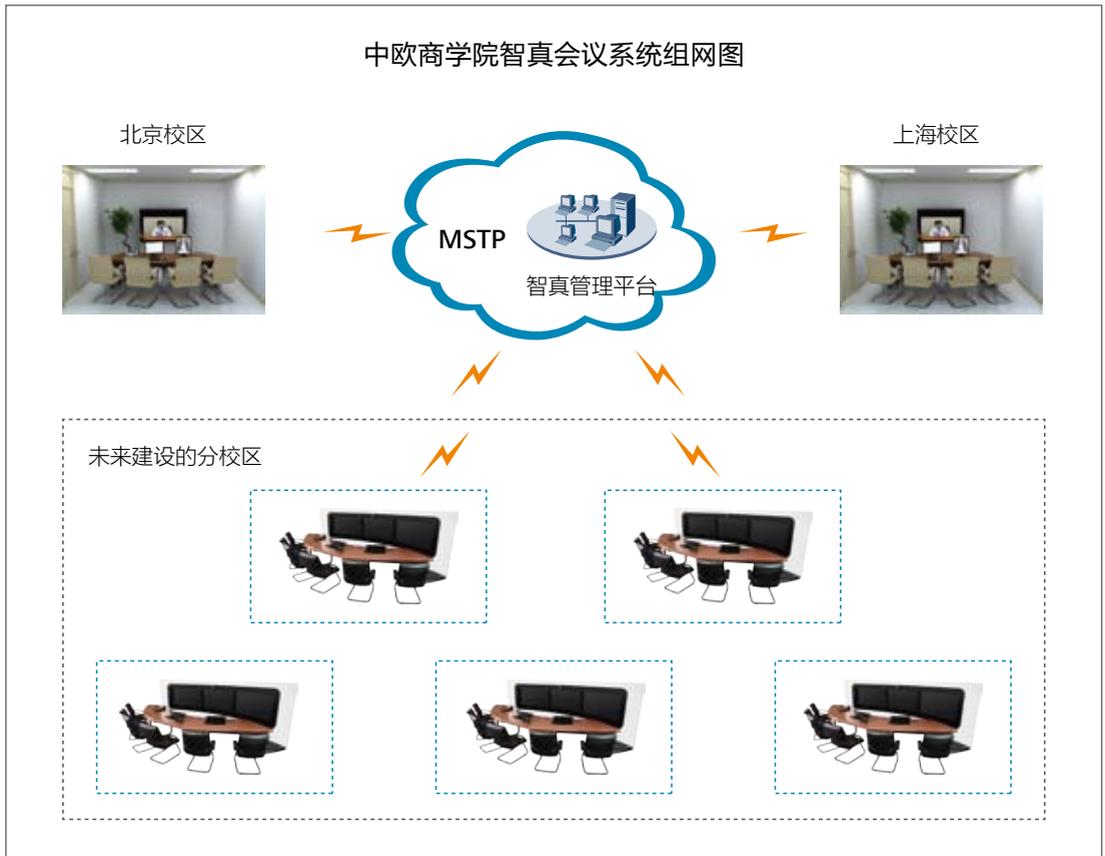
为了能够实现远程视频沟通、远程视频教学以及进行远程培训，作为中国著名的MBA高等学府的中欧商学院计划建设远程沟通及教学系统。但远程视频沟通、远程视频教学等对系统的易用性、稳定性、音视频以及辅流的清晰度等都有很高的要求，因此在建设系统的过程中将面临着如下挑战：

- **系统必须简单易用：**本次建设的远程沟通及教学系统直接面向各校区师生应用，如何建设一套简单易用的系统，以便于师生都能自主操作使用是客户面临的一大挑战。
- **能够实现高清体验：**远程教学中能否实现“真人面对面”的教学效果，将直接影响到学生上课的积极性，因此如何建设一套具备1080P全高清效果的系统，以便为远程互动教学、远程沟通交流带来良好的效果体验，满足应用需求，这是客户面临的又一挑战。
- **系统必须稳定可靠：**此次建设的远程沟通及教学系统覆盖上海校区和北京校区，未来将扩展覆盖所有分校区，因此如何确保系统全天24小时、全年365天无故障运行，也是客户面临的一大挑战。

解决方案

中欧国际工商学院智真远程沟通及教学视频系统，采用H.323组网，该系统覆盖中欧国际工商学院上海校区与北京校区，未来规划将覆盖所有分校区。项目建设的智真会议系统支持高清晰度视频1080P图像效果，支持1920×1080的分辨率，采用超高清超广角的三眼摄像机进行图像采集，提供真人大小极致高清图像；系统支持宽频语音(AAC-LD)，提供全方位的“声像同位”高保真宽频语音体验，实现带空间感的音频效果和会议环境的完美结合，营造出一种与异地对话方共在一个会议室的真实感觉。系统具备如下特点：

- **简单易用：**支持平板触控操作，采用图形化界面设计，简单、直观、易用；
- **极致体验：**1080p真人大小极致高清视频体验、“AAC-LD”高保真宽频语音体验、视频及课件双路高清同步传送；
- **稳定可靠：**系统采用电信级稳定设计，可以实现7*24小时稳定可靠运行。



客户价值

- 一期覆盖上海本部和北京校园，后续扩容覆盖所有校区/教学点
- 80%以上的日常行政办公会议可通过视频会议进行
- 90%以上的课程都可以通过视频会议进行远程教学
- 提高了远程沟通、远程教学及远程培训的质量
- 拉近了各个分校的空间距离，提高各个分校的交流效率
- 节省大量的差旅费用

教育部电教馆教育资源公共服务平台



概况

中央电教馆建设云数据中心，采用华为FusionSphere虚拟化解决方案，对计算、存储、网络等资源进行虚拟化，形成统一资源池，对业务系统服务器采用虚拟化部署，实现服务器整合，构建统一的资源池，承载教育业务及应用，实现教育资源共享、资源弹性扩展。

背景

国家教育资源公共服务平台建设是“十二五”期间的教育信息化建设的重要任务，是“三通两平台”的重点内容之一。教育部电教馆利用云计算解决方案，建设国家教育资源公共服务平台，实现区域教育资源平台和企业资源服务平台的互联互通，资源共享，共同服务于各级各类教育，将逐步构建起我国“以公共服务平台为引导，以学校应用为主体，以社会各方共建共享为支撑”的教育资源建设与应用新体系，让优质资源和创新应用惠及人人。

面临的挑战

教育资源无法共享和教育基础实施不足，无法满足教育发展要求和教育发展模式，具体体现在：

区域教育资源平台和企业资源服务平台的无法互通，导致优质教育资源无法共享，无法服务于各级各类教育；

教育基础设施不足，无法支持教育发展，无法实现“学生-教师-家长-学校”多元互动；

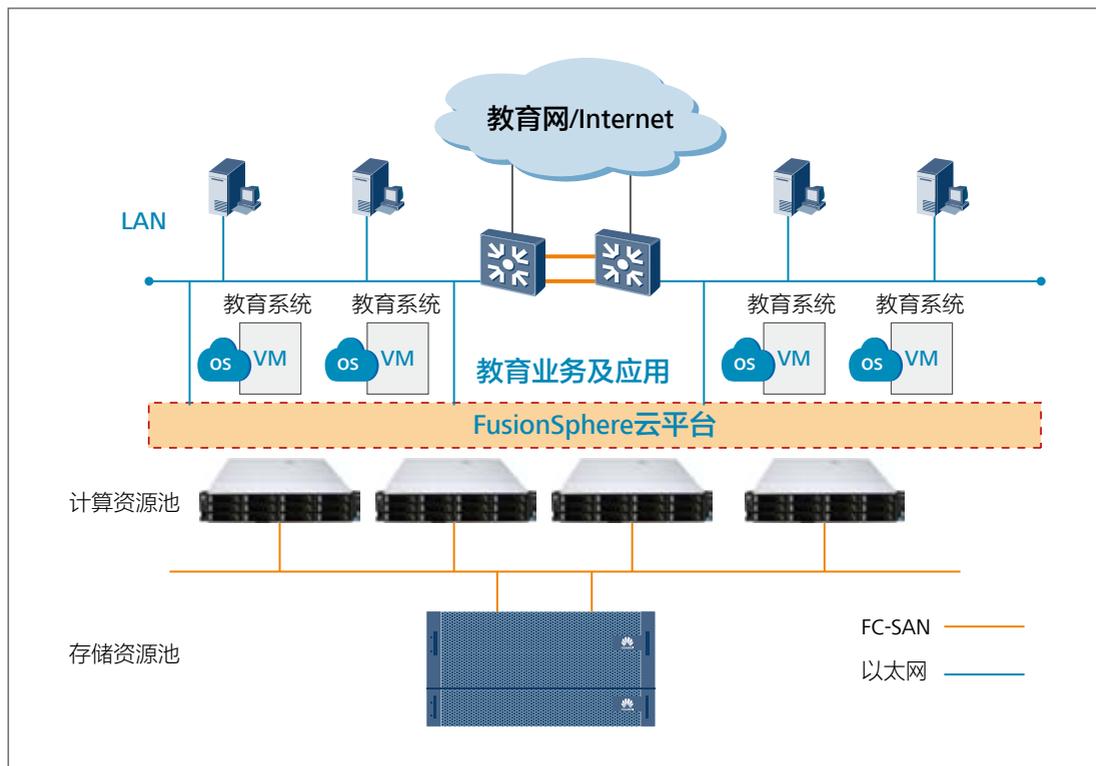
教育管理不统一，各职能部门“各自为政”，存在信息壁垒等，导致优质教育资源和创新应用无法惠及人人。

解决方案

华为云计算解决方案助力教育部电教馆构建统一资源池，实现服务器整合和资源共享，打造资源公共服务平台。

华为FusionSphere虚拟化解决方案，在电教馆机房建设云数据中心，对计算、存储、网络等资源进行虚拟化，形成统一资源池，对业务系统服务器采用虚拟化部署，实现服务器整合，构建统一的资源池，承载教育业务及应用，实现教育资源共享、资源弹性扩展。

云管理节点采用虚拟化和主备部署，确保云平台的可靠性；云平台软硬件统一管理，提供健康检查工具，大大提高系统维护效率和降低系统故障率；有效实现了服务器整合和教育资源共享，大大提高了业务上线速度，满足教育信息化建设要求。



客户价值

统一基础设施，实现优质教育资源共享，让优质资源和创新应用惠及人人。

- 利用云计算构建起我国“以公共服务平台为引导，以学校应用为主体，以社会各方共建共享为支撑”的教育资源建设与应用新体系，让优质资源和创新应用惠及人人；
- 提升教育信息化水平，为贯彻“三通两平台”发挥良好的示范、辐射效益；
- 整合现有服务器资源，构建统一的资源池，实现教育资源共享、资源弹性扩展、实现业务服务器高可用性，教育业务及应用的快速上线；
- 提高资源利用率、节省机房空间，降低了高昂的机房租用费用。

福建省教育厅优质资源共享平台



“华为能够提供云计算软硬件平台，对于我们后续的维护是十分方便的，同时提高了我们教育云的运营效率。”

—— 福建省教育厅

概况

福建省教育厅为建设福建省优质教育资源共享支撑工程，采购华为公司虚拟计算机，云存储，防火墙，交换机等基础架构系统，以推动学习方式和教育模式创新为核心，实现资源共享与优化配置，促进教育均衡、提高教育教学质量为目标，建设具有实际应用价值的教育信息化基础设施与公共服务体系。

背景

福建省教育厅优质教育支撑共享工程服务范围涵盖了9年义务教育和普通高中教育，截止2014年，全省所有普通小学、初中、高中共有学校9590所、教师30万人、学生435万。省内地区间存在着严重的教育资源不均衡的问题，如师资力量，图书总量，电子资源等，随着建设年限，资源不同程度的投入，全省各个地区形成多个信息孤岛，大量资源无法共享。

面临的挑战

福建建设资源共享服务平台，需要为用户提供虚拟计算机，云存储，防火墙，交换机等网络基础架构部件。此次建设的架构需要满足未来5年的规划发展。

- 多业务承载平台：根据前期的需求调研，客户需要多台服务器系统来承载业务系统，如门户网站，统一认证系统，资源管理系统，运营管理系统，教学互动系统等。
- 数据存放的统一平台：业务系统会产生多种类型数据，如音频、视频等多种非结构化数据，结构化数据以及半结构化数据，需要采购的存储系统作为统一的资源池能支持多种存储协议。
- 个人空间系统：本次建设的资源平台需要可以提供直接面向个人和面向机构的网络学习空间，便于学生、教师从事网上教与学的活动，该空间需要具备基本功能和扩展功能。

解决方案

通过配置14台RH5885，12台RH2288提供稳定可靠的计算平台，同时为了资源利用最大化，配置华为FusionSphere虚拟化软件，将现网服务器虚拟成一个大的资源池，统一对外提供业务所需的计算资源平台，满足对上层业务系统的支撑。

华为提供性能业界第一的分布式云存储OceanStor 9000，可支持多种存储协议的访问，288个节点扩展能力，40PB的单一文件系统容量，N+M的纠删码冗余技术为用户提供业界最高水平的数据可靠性。

OceanStor 9000为个人空间系统提供上层业务接口，同时内置的WushanFS自研文件系统为客户未来五年进行趋势预测，学生行为管理等大数据分析提供可能。

客户价值

为客户构建灵活、稳定的云计算平台，做到教育资源按需使用，形成可扩展的“两平台”。保障后续教育优质资源的共享，实现资源共享与优化配置。

采用扩展性超强的OceanStor 9000存储系统，为个人空间系统提供存储空间，支持扩展未来为全省近500万师生提供空间服务。

上海浦东教育城域网



概况

上海浦东教委采用华为高端路由和交换设备，在全区范围内构建教育城域网，为浦东教委构建基于云平台架构的基础骨干网络，可以安全永续的承载多种业务，为后续进行“三通两平台”建设，以及优质资源的共享提供了坚实的基础。

背景

上海浦东新区的基础教育一直走在全国前列，很多信息技术已融入到教育教学当中。教师利用网络信息资源进行备课、多媒体技术和设备在课堂教学中普遍应用、网上数字教研和师训活动例行开展。

ICT技术正在改变基础教育的教育与学习模式。教育信息化应用需要良好的基础网络环境作为其开展和推广的基石，高速稳定安全的信息化网络是教育信息化的必要条件。

为了实现教育资源共享与教育公平，浦东新区迫切需要一张连接全区的网络来承载各类教育云业务，拉通不同学校和组织的优质教学资源、多媒体课件、教务信息管理水平。

面临的挑战

建立高效的基础网络平台

教育城域网规划必须能在未来较长一段时间内，满足区域教育的需求。在网络速率、网络平台资源的复用能力、业务兼容性上，都需要有更超前的设计。

建立高可靠、高稳定的网络

在整个网络建设中，网络的可靠性设计要求必须放在前列。为区域教育应用持续提供高稳定服务的网络，要求整体方案的设备可靠性，链路可靠性都必须十分出色。

管理维护性强的网络

上海浦东区域教育城域网覆盖面积达到1000平方公里，接入教育机构660个，但是网络维护管理人员有限，因此整体网络除了需要稳定运行之外，必须具备良好的管理维护性。在人力较少的情况下，要求对整网进行简易有效的管理维护，保障整个区域教育网络的稳定运维服务。

解决方案

华为公司承接上海浦东区教育城域网的方案设计和建设，网络构架分为核心层、汇聚层和接入层三层结构。核心层由4台高性能路由器（华为NE40E-X16）组成，汇聚层由35台高性能路由器（华为NE40E-X8）组成，接入层由660台交换机组成。

由于本次网络升级改造按地理位置分为南、北两片各两台核心路由器，四台核心设备之间采用万兆互联，形成全网状组网，网络健壮性强、传输时延低，不会造成单点故障和传输拥塞。南北片的高性能汇聚路由器通过2条万兆链路分别上联至各自片区的一组核心设备，以实现链路的冗余备份。接入层采用千兆以太网三层交换机，对应不同的片区就近上连至一台汇聚交换机。南、北片区各设一个数据中心，各有一台高性能路由器作为南、北片的出口节点，这两台高性能路由器在访问外网时可起到冗余备份的作用。



客户价值

借助高速核心骨干网络，搭建高效教育云平台

上海浦东教育城域网采用华为高性能路由器和交换机，网络核心节点全部采用万兆链路连接，核心设备交换能力达到600G，具备极强的承载能力，面向未来提供无限制的业务承载和扩容能力。在此基础上搭建高效的教育云平台，可更好的实现教育资源共享，提升教育信息化硬件资源70%的利用率。

高可靠城域网互联方案，提供永续的教育信息化业务

浦东教育城域网的网络可靠性主要采取“冗余”的思路，包括设备冗余、链路冗余、路由冗余等等来实现，通过全冗余的结构消除单点故障，充分保障整体广域骨干网络的高可靠性。华为领先业界的硬

件BFD探测技术，使路由、链路及设备的故障探测及切换时间都缩短到200ms以内，任何一个节点发生的故障时都会在用户不感知的情况下将业务平滑切换到备份链路。

MPLS VPN技术，在一个网络平台上使多业务充分复用

在上海浦东教育城域网项目中，总体架构采用OSPF+M-BGP/MPLS VPN方式，由MPLS VPN承载用户业务流量，从结构上将设备管理流量和用户业务相分离，不同的业务之间，不同的使用用户之间，不同的功能性区间之间，采用MPLS VPN形成严格的逻辑隔离体系，使之能各自稳定地运行在同一张物理骨干网之中，从而满足业务云安全性和稳定性的同时，极大提高整张骨干网络的利用率。

组播QoS应用使在线教学更流畅，充分保障优质教育资源共享

浦东新区七百多所中小学、教育机构、幼儿园，地理位置较分散，教学资源分布也不均匀。本次项目完成了信息中心多媒体演播室等项目建设，通过组播技术实现了区域云平台上的视频录播和教研网等应用，提高浦东新区的整体教学质量。华为方案支持完善的MPLS VPN的组播路由协议，可以根据网络的实际情况选择密集或疏松模式，提高了视频应用的灵活性。并且在本网络中根据各个业务系统的流量需求，针对性地在全网实现QoS的设定，对不同优先级的教学业务流量进行分类，给予相应的带宽资源和调度策略，同时有效保证各个业务的流量峰值总和要低于中继线路流量峰值利用率的60%，如果高于此利用率则进行快速扩容操作，预留足够的端口资源应对突发流量，并能实施应急QoS策略。通过领先的组播和QoS在全网的实施，保障新型的区域教育业务能在全区域稳定运行。



深圳罗湖区中小学无线校园网



概况

罗湖区教育局为实现区内39所中小学的无线校园网覆盖，采用华为的无线网络设备,提供校园内无线接入，学校通过Internet与区教育局互联，实现管理信息互通。为了满足现代教育网络要求，提升教学质量。

背景

现代数字化、多元化的教育模式要求学校师生能够利用笔记本电脑、手持Pad、智能手机等移动终端在校园内随时随地接入校园网络，访问各种教学资源、师生课堂教学互动、网上作业、辅助测试等活动。

这些教育模式的变革带来的几何式数据流量的增长对学校现有网络承载能力的造成冲击，罗湖区中现有小学网络情况已经不能满足现代教育发展需求，为了改善现状，满足现代教育需求，网络改造及建设工作已经成为区教育局工作的重心。

面临的挑战

罗湖区教育局启动第一期网络建设项目，首期实现区内39所中小学的无线校园网覆盖，提供校园内无线接入，学校通过Internet与区教育局互联，实现管理信息互通。为了满足现代教育网络要求，提升教学质量，在无线网络建设中必须满足以下需求：

教学终端在高密度时难以接入

在中小学环境中，无线网络的使用情况往往取决于课程安排，上课期间往往会出现整个班级学生或者多个班级学生都同时接入网络获取教学资源的情况，此时对于无线设备的承载能力、业务处理能力，以及稳定性都是严峻的考验。

难以满足数字校园多种应用

应用多样化也是中小学无线网络的特色之一。如何将教学内容同步分发至学生终端，满足标清视频分发体验？如何实现校园内贵重教学设备的实时无线定位追踪？如何利用无线网络实现校园内安保的需求（视频监控）？如何实现校园内班级之间的移动业务应用？这一系列应用问题都考验着无线网络业务承载能力、及整体无线网络解决方案能力。

实现身份认证分级管理

中小学环境中，除了在校师生会使用校园无线网络，同时学生家长（参加家长会）、其它学校师生来校进行教学观摩都会有无线网络的使用需求。如何提供一套简单易用的认证机制，控制不同用户的权限，实现用户管理，确保校园网络安全也将是校园无线网络建设首要考虑的事情。

保证校园网络稳定可靠

网络的健康可靠性直接影响着日常教学活动是否能正常开展，是否能满足师生对于网络应用的需求。那么一张安全、可靠、监控运维简单便捷的网络无疑也将是学校对于网络建设的基本诉求。

解决方案

在充分考虑罗湖区中中小学的现网架构，以及听取区及各学校的网络建设需求后，华为采用集中控制，分布转发模式构建安全、可靠、易管理、易维护、高性能的无线网络，为罗湖区中中小学的现代化教学平台改造升级搭建网络基础。

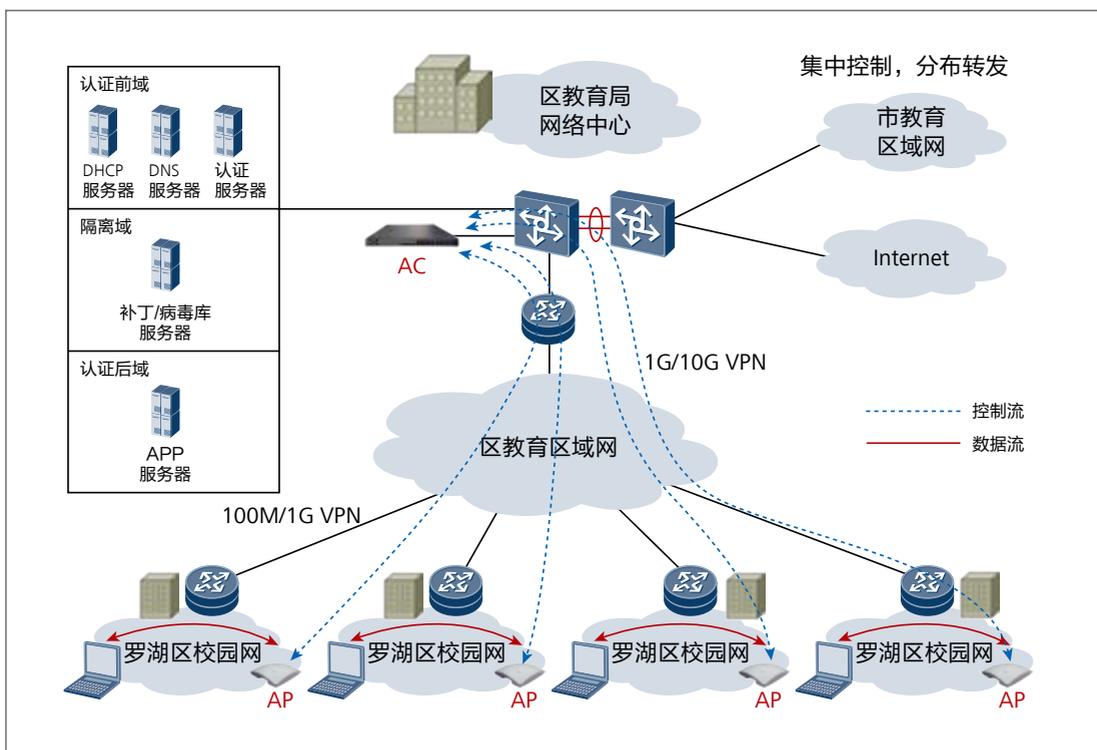
华为WLAN网络解决方案从以下四个方面解决罗湖教育局所面对的问题，为罗湖中小学打造放心、安心的无线网络。

专业网规和齐备的产品特性，解决高密接入问题

华为公司拥有专业的网络规划优化团队和自研的高品质无线网络规划及测试专业工具，能确保网络架构设计的适用性及合理性。同时华为WLAN产品量身打造的多项功能特性，如5GHz优先接入、空口资源调度、Beforming+ 等技术都将致力于解决WLAN可用频点资源少、用户高密接入网络可用带宽低、稳定性差问题。

端到端服务质量保证，实现教学业务的服务质量控制

为不同的业务类型分配不同级别的业务优先级，优先保证视频、语音业务，使这些实时性要求高的业务优先获得足够的带宽；而电子邮件这些对于实时性要求不高的业务相对获取较低优先级，从而确保



整个网络所承载的各种业务都能合理有序的进行转发。

多种认证方式相结合，全面保证校园无线网络安全

为在校师生及外来访客设定不同的访问通道，结合不同的安全接入认证方式，既可方便不同网络使用度的用户安全便捷访问网络资源，又可有效控制及隔离不同级别用户的访问权限，确保学校网络资源安全。

AP业务续航功能，确保网络运行稳定可靠

华为WLAN解决方案可为用户提供稳定可靠的无线网络，即便是AC与AP中间链路出现故障，AP脱离AC管控，也能保证正常转发业务，不影响师生正常工作学习的网络需求。在中间网络恢复正常后，AC与AP自动重新建立通讯，用户在整个过程中不感知网络变化情况，从而保证网络的稳定可靠，同时也降低用户对于设备维护的工作量。

客户价值

建设辖区内中小学无线校园网项目，是区教育局教育现代化的重点项目之一。通过项目的实施，将有效提高学校办公效率、丰富教学手段。

建立高密用户接入的无线通道保障，实现数字教学的顺利开展

经过专业的网络规划，室内型高性能无线接入点设备可以同时为班级学生提供稳定的带宽条件，保证高密场合下无线教学活动的流畅开展。

降低维护工作量，提升快速交付体验，全面安全保障教育教学活动

配合无线控制器AC和网管系统，可以摆脱繁琐的设备配置操作，真正做到AP设备零配置，即插即用。

网管系统支持统一管理 IP&IT 设备及业务，通过AP、AC、网管联动智能化维护方案全面提高系统可靠性，方便问题定位与减少维护工作量。

为后续教学节点增加减少工作量，方便学校网络扩建

通过新建无线接入点的方式真正解决学校最后接入问题，无线接入不仅可以节约大量的布线成本，而且为学校的移动办公提供了便捷，真正做到了无论何地、不论何时均可办公，大幅提升教学工作效率。





版权所有 © 华为技术有限公司 2015。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

电话：(0755) 28780808

邮编：518129

版本号：M3-031824-20150226-C-1.0

www.huawei.com