



# 全联接教育 让优质资源随手可得

## 华为在基础教育

LEADING NEW ICT



# 目录/contents

e.huawei.com



## 三通两平台综述

## 教育城域网

### 06 解决方案

### 19 典型案例

- 19 四川省德阳市旌阳区教育城域网
- 23 北京市东城区敏捷教育城域网
- 25 上海市徐汇区教育局无线数字教学平台
- 27 深圳市罗湖区中小学无线校园网
- 31 上海市普陀区无线校园网
- 33 深圳市龙岗区无线教学
- 35 北京市丰台区教育城域网络安全防护
- 37 上海市闵行区教育城域网络安全防护
- 39 北京市东城区教委无线网络覆盖与物联网应用
- 41 南师大附中全光接入校园网

### 43 案例清单



## 教育云平台

### 45 解决方案

### 53 典型案例

- 53 江西省教育资源公共服务平台
- 55 哈尔滨市教育云平台
- 57 中央电化教育馆国家级教育资源公共服务平台
- 59 广东省教育厅学籍信息管理数据中心网络
- 61 广东省电教馆模块化数据中心

### 63 案例清单

## 远程教育

### 65 解决方案

### 66 典型案例

- 66 广州市南沙区教育局互动教学与智能录播系统
- 67 郑州市教育局互动教室系统
- 68 深圳市龙岗区教育局互动录播课堂系统

### 69 案例清单

## 云课堂

### 72 解决方案

### 74 典型案例

- 74 北京市三十五中学精品云课堂

### 75 案例清单

## 教育管理仪表盘

### 77 解决方案

### 79 典型案例

- 79 深圳市龙岗区教育局大数据仪表盘



## 三通两平台综述

### 云管端协同，引领“互动教学”

华为的“云管端”战略结合国家的“三通两平台”，全面打造以“三通两平台”为核心框架，四层应用场景的智慧教育解决方案。在“区域教育云平台”“学校智慧校园”“全流程互动教学平台”以及“家校互通平台”四个场景中，通过“全联接”理念驱动下的新ICT联接“教育主管机构”“校园”“课堂”“家庭”之间的关系，促进基础教育现代化的实现。

**支撑两平台：**基于分布式架构构建稳定教育云，提供计算、存储、网络等基础IT资源，保障区域内优质教学资源的全面分享。

**可靠校校通：**采用双机集群构筑网络核心结构，CSS2硬件集群技术、BFD等链路检测技术，提供从设备到网络端到端的硬件检测，保障区域教育城域网可靠性。

**实现班班通：**提供有线无线一体化融合的教育网络建设方案。实现校园无线网络的360度全面覆盖。

**打造课联网：**课联网为课堂插上翅膀，将优秀的课堂带到千万学子身旁。课程的接入方式丰富多样，支撑多终端接入，使用手机、PAD、笔记本都可以实时的接入到课堂。

## 在探索基础教育现代化的过程中，华为发掘了两个与教育教学紧密相关的特色场景：

### 电子书包超高密无线覆盖：

围绕课堂的教学活动也是未来教育的一个重点，而电子书包的出现使得教学过程的数字化成为现实，通过师生电子书包的互动，可以采集很多有效的教学信息。而电子书包需要一张健壮高效的无线网络作为支撑，华为的教室高密无线网络就是为此打造。电子书包属于新式的教学方法，教学过程中大量的师生教学资源、高清视频、习题的推送对教室网络的性能提出了一定的要求。

**无线接入更加灵活：**软件定义射频（SDR），引入SDR技术，提升50%的课堂无线覆盖业务性能，将单师生能够使用的带宽从2M提升至3M以上，支撑更丰富更清晰的课件推送；

**课堂无线更多并发：**针对课堂教学中教师的教学视频、大型课件全班推送带来的高并发，引入三射频设计，提升35%的用户并发效率，最高支撑90-100个师生同堂上课，同堂群发教学资源。

**教学互动更加丰富：**高密课堂无线支撑下的教学互动丰富多样，提供随堂测验、投票统计、投影学生成果、学生作品分享、思维导图、分组研讨、资源推送、快速抢答等十余种教学活动，满足不同的教学模式。



## 课联网：

华为的课联网解决方案使物理不在一处的课堂逻辑上真正成为了一个整体，给远程的学生带来最身临其境的学习感受。

优秀老师的每一堂课都有必要形成记录，得益于课联网平台的高度自动化，我们的课程录制总是在不知不觉间发生，课堂内的师生全然不感知，与平时的上课毫无区别。

通过摄像头的自动跟踪功能，自动跟踪特写课堂内师生互动的每一个环节与细节，我们可以精准还原出课程的全部过程。

名师优课就在这么不知不觉中通过课联网的平台被详细的记录了下来，实时同步至区域教育云平台，作为优秀教学资源来保存以便共享。

通过课联网的平台，将课堂内的电子黑板内容实时的同步过去，实时课堂与远程课堂的学生看到的、使用的是同一块黑板，并可进行实时同步的板书互动，即时精确的表达自己的观点，真正打造身临其境的学习感受，也将不同地理位置的两个教室，虚拟成了一个整体。

接入的终端不限于在课堂内，使用手机、PAD、笔记本都可以实时的接入到课堂。名师优课，好的资源，实现了更好的分享。

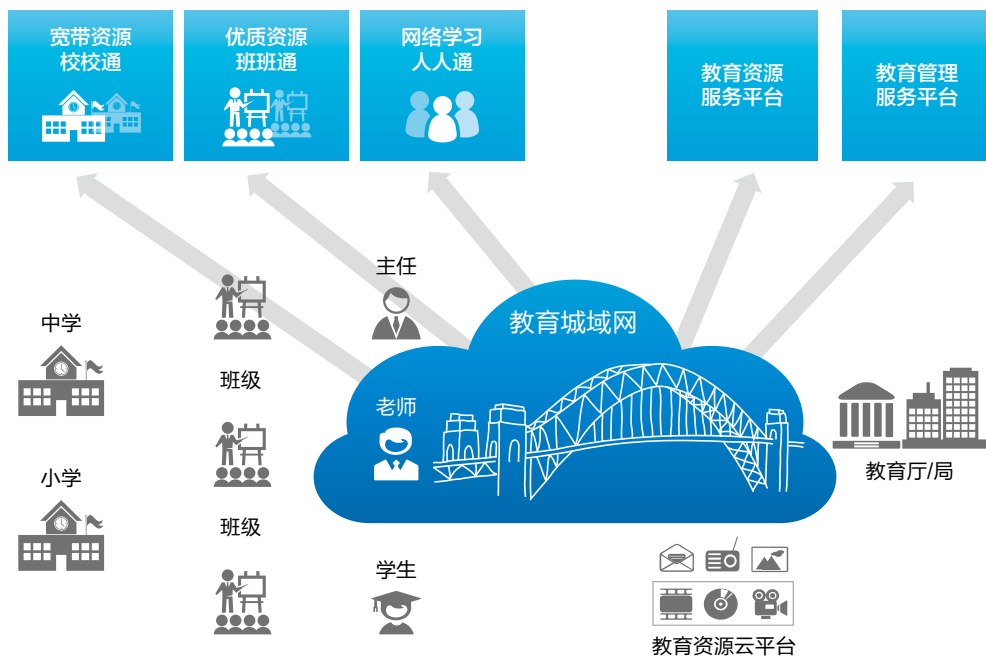


# 教育城域网





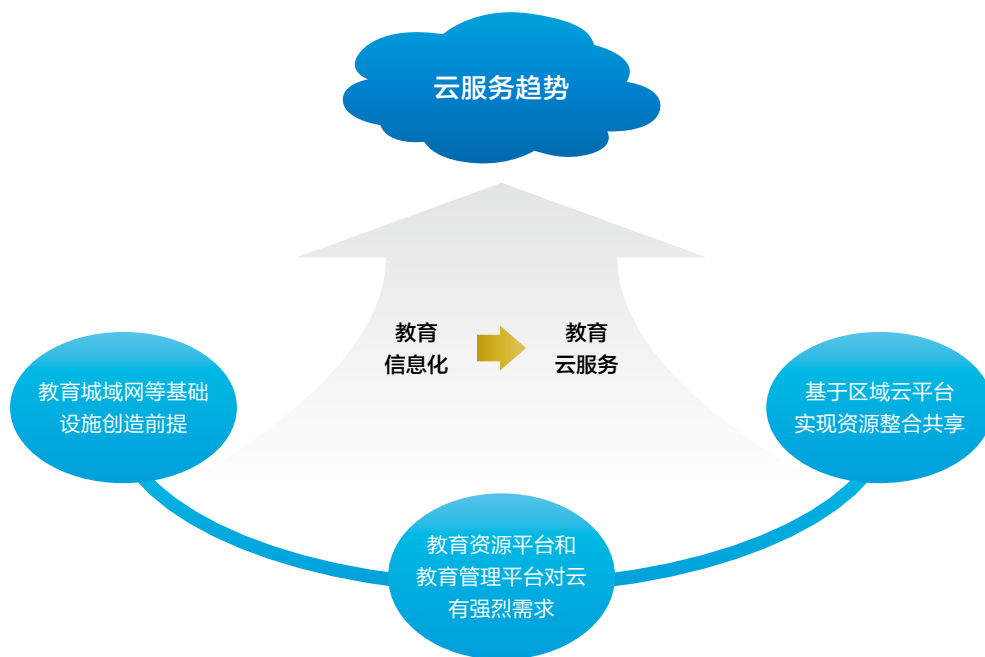
## 构建“三通两平台”信息化桥梁



教育信息化是衡量一个国家和地区教育发展水平的重要标志，实现教育现代化、创新教学模式、提高教育质量，迫切需要大力推进教育信息化，教育公平，教育改革，对教育资源共享和教育管理提出了越来越高的要求，在十二五期间，国家副总理就提出以“三通两平台”为抓手，也就是“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和教育管理公共服务平台，教育城域网正是承载“三通两平台”落地的高速公路。



## 基于云平台向服务转型

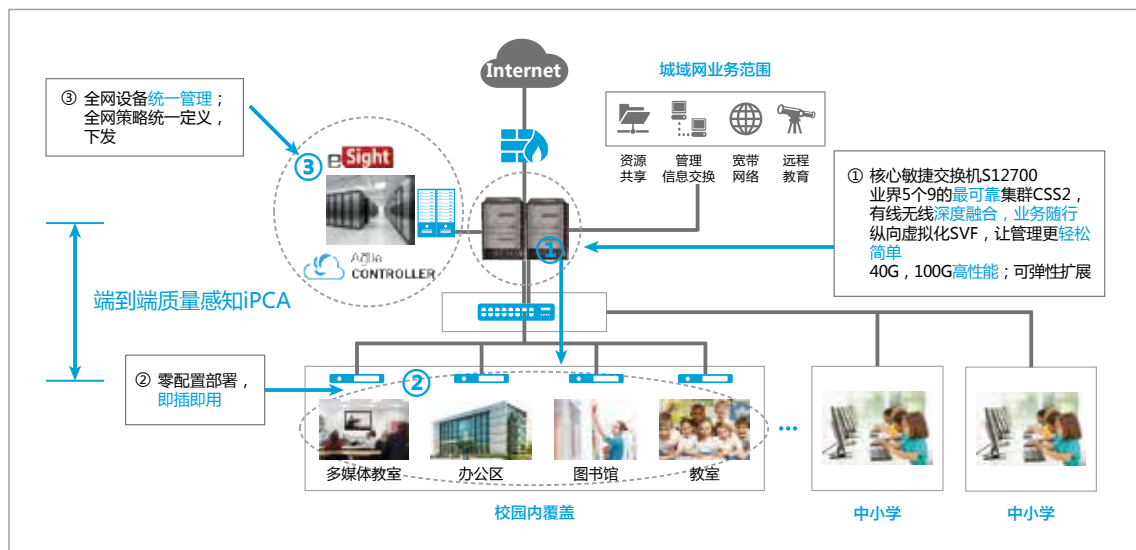


教育资源平台和教育管理平台对云平台有强烈需求，这种需求促使资源云化管理，为教委中小学及所属机构提供云服务，打破资源孤岛，实现资源的共享和教育的均衡发展。而教育城域网等基础设施为实现目标创造前提。



# 华为教育城域网解决方案

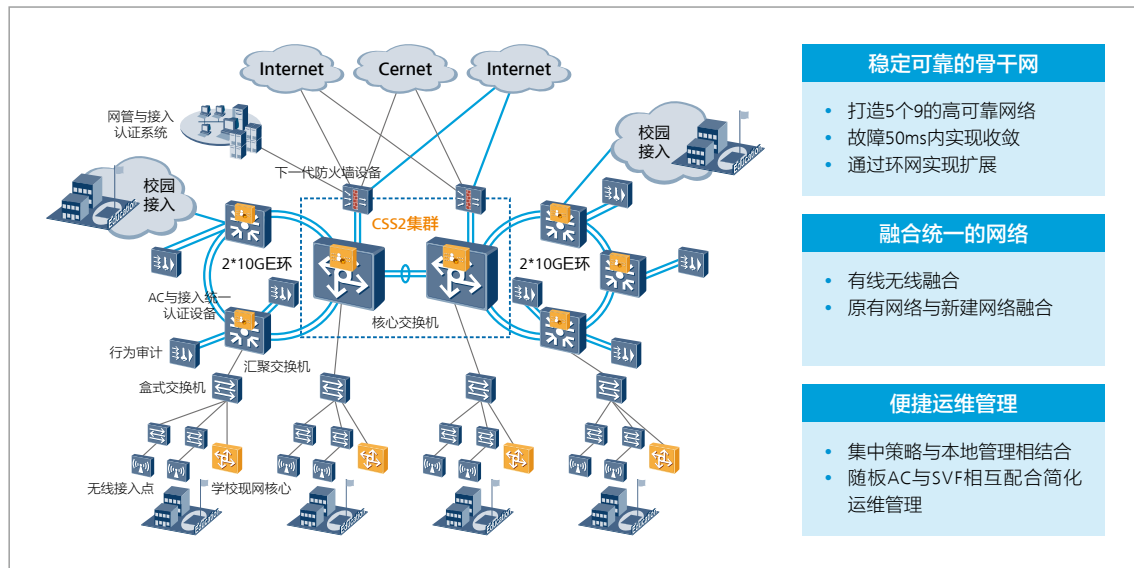
## 华为教育城域网解决方案架构



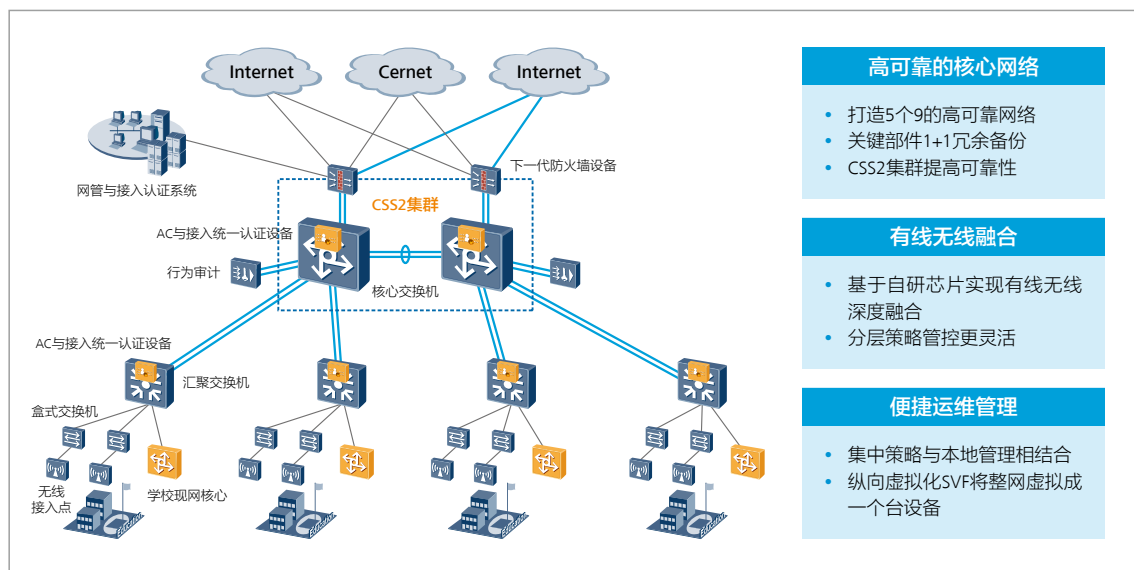
华为基于当前教育管理机构在有线及无线建设和运维管理中面临的难题，提出华为教育敏捷城域网解决方案，致力打造一个有线无线融合的高可靠性、极简管理的敏捷教育城域网。

- 华为针对办公区、教学区、图书馆、报告厅/体育馆等高密场景、以及室外等全校园场景，因地制宜，根据不同的场景选定最合适的无线覆盖方案，保证最佳的无线覆盖和接入效果。
- 华为敏捷交换机S12700在教育城域网中扮演着举足轻重的核心角色，其敏捷特性能力将会给客户带来巨大的价值。
  - 第一：教育城域网核心是教育局的业务枢纽中心，其可靠性要求非常苛刻，S12700采用交换网硬件集群技术CSS2实现了集群永不分裂，保障业务永续。
  - 第二：S12700交换机借助自研的ENP芯片，具备强大的业务可编程能力，随板AC及纵向虚拟化技术SVF让有线无线网络深度融合，网络管理更加轻松。
  - 第三：S12700 40G/100G高性能引领教育城域网未来信息化的高速发展。
- 你还为教育城域网网内存在多家网络设备导致管理困难而烦恼吗？你还在为海量用户有线无线账户和策略分开配置管理而忙碌着吗？华为eSight及Agile Controller全网设备统一配置管理，策略统一定义下发可让你从繁琐大量的配置工作中解放出来。

## 大规模教育城域网



## 小规模教育城域网



对于规模超过两百个中小学的教育局，由于涉及的区域比较多，每个区域接入的学校也非常多。因此整个网络核心采用S12700系列交换机交换网集群技术，汇聚通过环网实现弹性扩展，学校就近接入到环网上。

对于规模少于两百个中小学的教育局，涉及接入网络的学校不多。因此整个网络核心采用S12700系列交换机交换网集群技术，汇聚和接入采用树形组网。整网特点如下：



### 在可靠性方面

- 通过CSS2交换网集群，实现5个9的运营商级网络可靠
- 对于大规模教育局，可通过G.8032 协议，实现50ms快速收敛；对于小规模教育局，汇聚及接入树形组网，可通过集群和堆叠的方案提升网络可靠性



### 在网络融合方面

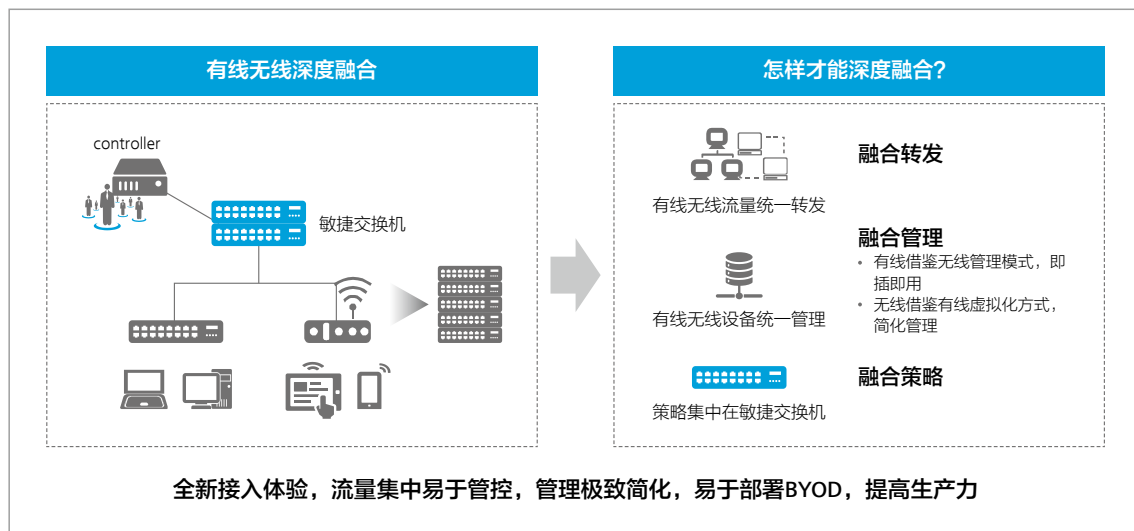
- 通过核心及汇聚设备集成AC功能，无需单独购买AC设备
- 有线无线在同一块单板上转发、认证，实现真正的深度融合



### 在管理方面

- 通过有线无线一体化和SVF实现简化管理
- 通过分布式管理与统一策略下发相结合的方式，灵活配置
- 对于用户上网行为的审计及带宽管理由ASG2000系列上网行为管理处理，配合 Agile Controller实现安全资源的合理分配

## 有线无线深度融合，极致简化运维管理



为师生建立个人网络学习空间，体现着教育信息化未来发展方向，也是教育方式与学习方式变革的落地点。因此在建设教育城域网时，同时建设有线和无线网络已经成为必然趋势，老师和学生不论在何处都可以登录网络空间，进行课余答疑或其它互动活动。为此华为敏捷教育城域网提供有线无线深度融合的网络部署方案。

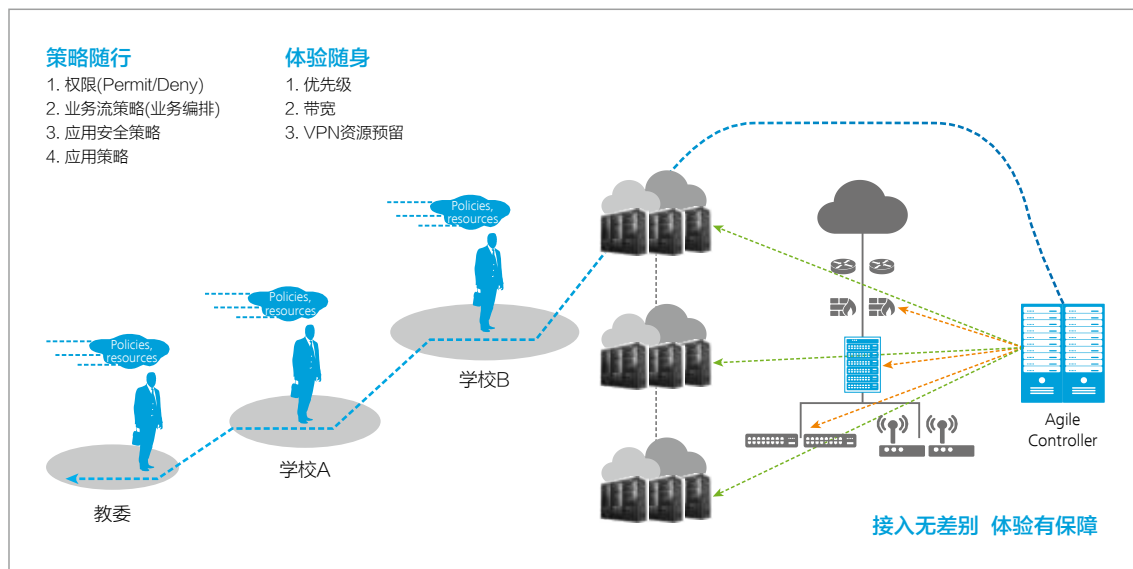
校园内根据不同场景部署室内或者室外型AP，兼容IEEE 802.11a/b/g/n/ac标准。在礼堂等高密场景下更可以使用支持802.11ac标准的AP，最高速率可达1.9Gbit/s充分满足礼堂人员多密度大的场景需求。操场等室外场景，可以使用室外型AP，IP67防尘防水，使用网桥方式部署，解决操场大面积部署难题。

AC使用敏捷交换机随板AC的方式，真正做到有线无线深度融合，主要体现在三方面：

- 有线无线流量的融合转发：即敏捷交换机融合实现AC能力，转发、控制、管理层面都融为一体。这种网元层面的融合很有效的解决了有线和无线网络独立控制和转发的现状；
- 有线无线设备的融合管理：将有线网络和无线网络互相取长补短，借鉴有线网络的虚拟化能力和无线网络的零配置能力，形成有线、无线两张网络在用户体验、管理体验两个方面的趋同和极致优化；
- 有线无线统一认证管控：有线和无线用户的认证和策略控制集中在敏捷交换机，将使得敏捷园区的流量集中且更易于管控，管理员的管理工作可以极致简化。

汇聚或者核心层的敏捷交换机都支持随板AC功能，敏捷交换机整机可管理4K AP，64K用户，满足教育区域内众多师生无线接入需求。无线数据在敏捷交换机统一转发，整机可以提供高达1Tb/s的转发容量，无外置AC处理性能瓶颈，从容面向高速无线时代。

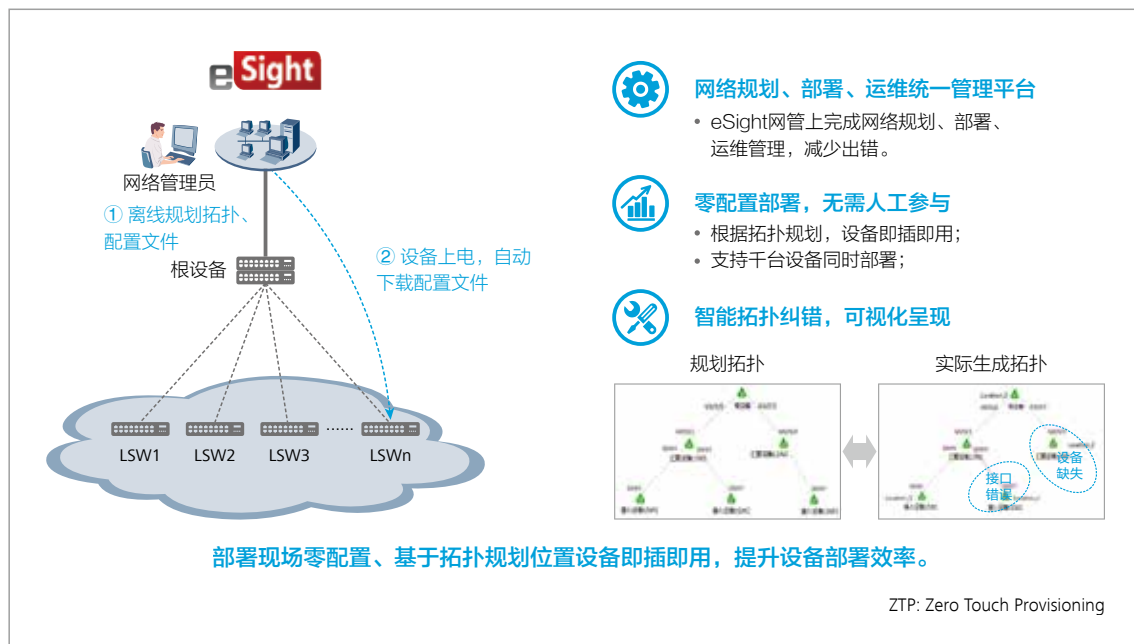
## 教师移动办公，不同地点，相同的业务体验



在这个移动的时代，不仅要求随时随地接入网络，对业务的使用质量也有更高的要求，即希望能够在不同接入地点有相同的高质量业务体验。华为敏捷教育城域网方案充分考虑到现在基础教育中多校区和教育集团的场景，通过敏捷园区业务随行解决方案，为老师在不同地点移动办公时提供业务随身的优质体验。

业务随行方案是华为公司推出的围绕用户提供权限控制和体验保证的企业网络解决方案。它引入了基于SDN思想的创新产品Agile Controller，实现教师移动办公，不同地点，相同的业务体验。以实名认证为基础，根据用户身份、用户终端类型、上线时段、接入位置等多维度信息进行精确的权限管理和控制，包括施行不同的访问权限、QoS优先级、业务带宽、选路策略等。同时用户的使用策略配置和管理与接入设备解除关联，全部在Agile Controller进行统一的管控，用户可以在任何地点，任何时间，使用任何终端实现统一的使用体验。资源随动的教育城域网在用户设定账号资源之后，无论是使用有线还是无线，在教室、在操场或是在图书馆，在本学校内还是在其它学校内，网络资源和权限都是一致的，这样就去除了网络的位置限制，最终建立随时随地的相同教育应用网络体验。

## ZTP零配置部署，极大提升设备部署效率



随着教育信息化的飞速发展，校园网规模也在不断扩大，大中型校园网络运维人员需要管理和维护少则几百台多则上千台的设备，消耗在前期规划和部署阶段的工作，如设备初始安装与配置、设备升级的时间占到整个网络管理运维周期的三分之一甚至更长的时间，而且，这些工作中很大部分都是简单且重复的劳动。因此，网络运维人员对简化网络设备的安装、部署期管理及后期的设备软件升级，进而提升效率的需求越来越迫切。

针对这些问题，华为提出了敏捷园区零配置部署（Zero Touch Provisioning，简称ZTP）方案，通过在eSight网管上进行网络规划、部署和运维管理，设备根据规划的网络拓扑，上电后自动从网管获取配置文件，实现即插即用，极大提升网络设备部署效率。华为的零配置部署方案实现如下几大基本功能：

### 功能一：拓扑规划

网络运维人员可以根据拓扑规划在网管上进行拓扑绘制，包括设备的选型、设备链路规划、名称规划等；



## 功能二：配置生成

eSight上根据常见的组网类型，提供默认的配置模板，网络运维人员根据默认的配置模板生成命令行配置文件，同时，eSight也提供自定义的能力，供网络运维人员导入制作完成的命令行配置文件。同时，可以指定设备软件包、补丁文件等；

## 功能三：拓扑纠错

eSight上规划的拓扑可以和实际上电形成的拓扑进行对比，当存在差异时，如果是网络拓扑规划的问题，网络运维人员需要重新调整拓扑结构，系统提供调整拓扑结构的能力；

## 功能四：待部署文件下发

网络运维人员在检验设备合法性之后，允许待部署设备到文件服务器下载待部署文件。此时，待部署设备和网管进行部署交互流程完成文件下载和进展反馈；

## 功能五：配置文件备份

设备待部署成功之后，为防止运行中出现故障能够及时恢复故障，需要备份设备的配置文件，包括运行配置和启动配置；

## 功能六：故障设备替换

在设备出现硬件故障不能够通过软件方式进行修复的时候，需要替换故障设备。在替换成新的设备之后，用户能够将原有设备的配置文件恢复到新的设备上；如果新的设备的类型和被替换的设备不一致，无法继续使用原有的设备配置文件，则运维人员能够将新规划的配置文件下发到新的设备上。



# 华为全光综合接入校园网解决方案

## 云业务带来网络结构和流量模型变化



云数据中心及云业务的发展，无形中改变了流量模型，传统园区的业务种类相对单一，而且相当一部分是部署在本地，所以，园区大部分流量在本地横向交换；而云业务的方式，业务向中心汇集，流量也从横向转为纵向，这种变化对网络提出新的要求，比如网络扁平化，低时延，高带宽等。



## 校园多业务发展导致多张网络并存



传统校园网为烟囱式组网，监控网，语音网，数据网等独立成网。多级汇聚网络使网络更加复杂，网络维护工作量大，维护难度高。



## 全光综合接入校园组网方案

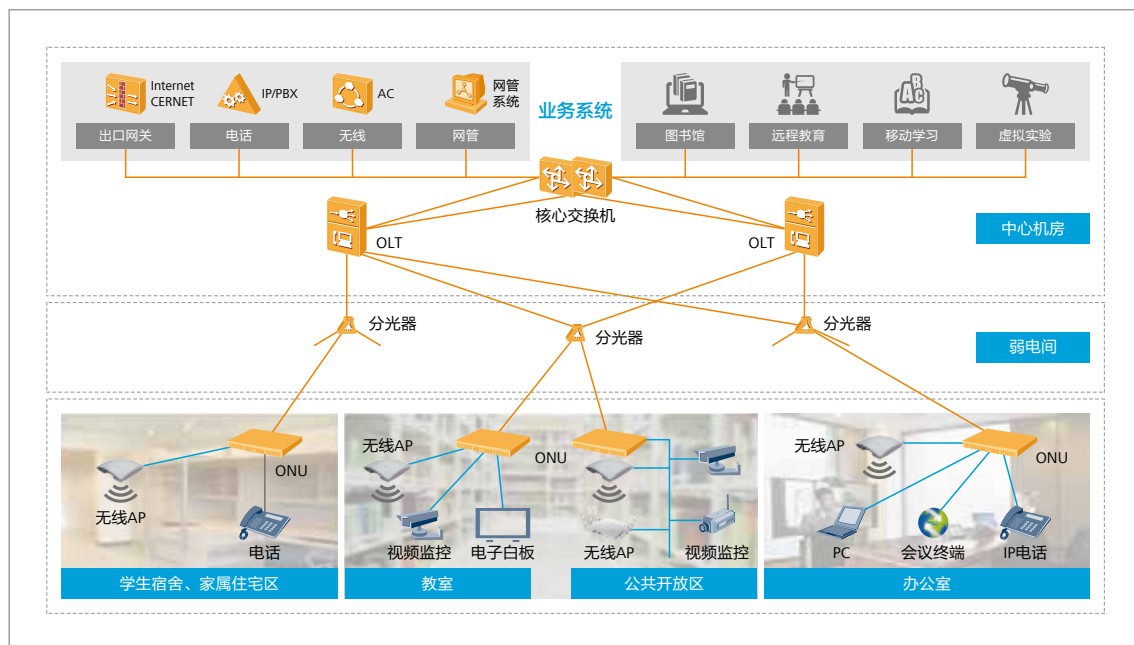
华为基于当前云业务对网络的新要求，区别于传统校园网，创新提出全光综合接入校园网解决方案，即使用 GPON（Gigabit Passive Optical Network 吉比特无源光网络）来实现校园的全光接入。

GPON网络由3部分构成，OLT，ODN网络以及ONU。

OLT为放置于核心机房的设备，其功能主要是汇聚多个ONU的数据接入。

ODN网络由光纤和分光器构成，其主要功能为连接OLT和ONU。

ONU放置于最终信息点附近，其功能为将用户信息点的网口，电话口等数据通过光纤传输到OLT。



## 全光综合接入校园组网优势

相对于传统网络，全光接入网络具有如下优点：

- 1、二级网络架构，网络扁平化带来低时延。OLT与ONU之间使用无源网络（分光器和网线），相对于有源器件，环境要求低，可靠性高；
- 2、千兆到桌面，带宽升级潜力巨大。OLT与ONU之间为光纤，光纤这种物理介质所能承受的带宽以T比特计算，后续随着带宽需求的增加，只需要更换OLT与ONU这两端设备，无须更换光纤，无需更改布线；
- 3、多业务统一承载，ONU用户侧接口有多种类型，可以按需选择具有Pots，POE以太网口，RF端口等接口的ONU，实现模拟电话，IPTV，宽带上网一根光纤承载；
- 4、天然集中式管理，OLT集中管理ONU，出故障直接换ONU，运维简单方便；
- 5、网络安全，天然二层隔离。不同的ONU之间，业务转发默认需要通过上层路由器进行转发，有效防止ARP广播风暴以及二层传播的病毒；
- 6、布线少，工期短。例如一个教室8个信息点，传统网络需要布置8根网线，全光接入网络只需要布置一根光纤；
- 7、光纤相比于网线，使用寿命长，不因距离和时间而影响性能。网线存在氧化问题，一般使用8-10年，速率会严重下降，需要重新更换；另外网线最大传输距离为100米，随着距离的增加，会导致性能的下降。光纤没有氧化困扰，使用寿命超过20年，传输距离超过20km，并且速率并不会随着距离的增加而有所变化。





## 四川省德阳市旌阳区教育城域网

### 客户介绍

美丽的“旌城”四川省德阳市是国务院批准的国家高等职业教育综合改革试验区，“科教兴市”是德阳市一直坚持的战略。而下辖五十多所学校的旌阳区是德阳市的经济文化中心，一直将教育资源的城乡共建和高位均衡作为区域教育发展的重心。

### 业务挑战

为解决辖区内教育资源分配不均衡，缩短城乡差距，旌阳区教育局计划通过建设覆盖全区中小学的教育城域网来实现不同学校的优质教学资源的共享。首先要将目前散布在旌阳区各中小学校的自建互联网出口统一至区教育局，建设独立、安全、可靠的城域网出口；第二要建立区辖各教育机构统一认证平台，实现全区师生访问教育资源的身份安全保障，同时针对越来越多的教师跨校交流、学生和家長校外访问等场景，提供全区师生在不同地区不同方式接入时的业务体验保障；最后，在连通各学校的同时还需要兼顾安全性，有效避免病毒或攻击在不同学校之间蔓延，有效保障整个教育系统业务的安全和畅通。





## 解决方案

教育城域网网络构架分为核心层、接入层两层结构，核心采用S12700敏捷交换机作为骨干设备，并通过统一用户管理特性来集中做全区师生的认证和接入；各中小学根据校园规模分别选择S7700系列、S5700系列交换机接入，并通过防火墙互联到核心设备。在互联网出口采用下一代防火墙做安全隔离防护，同时部署专业的VPN设备实现家长和学生的远程接入。



- **前瞻架构，支持SDN的高速核心骨干网络**

骨干设备采用华为高性能敏捷交换机，网络核心节点采用万兆链路连接，面向未来提供强大的业务承载和扩容能力。同时敏捷交换机采用全可编程设计架构，可通过自定义转发流程快速支持新协议，强大的业务扩展能力可适应教育城域网未来5-10年快速发展的需要。

- **业务随行，保障教师一致的业务访问体验**

借鉴SDN集中控制的思想，在城域网中通过Controller来识别辖区内各学校、教育局、远程访问的家长和学生等所有用户身份，并配合核心敏捷交换机、下一代防火墙、安全接入网关等设备实施网络权限、业务优先级、带宽等策略的集中管控，实现当教育局领导到区辖学校访问交流时，当教师之间跨校进行示范课观摩时，当学生在学校或在家里访问时，都使用相同账户访问教育资源共享平台，具备相同的接入控制权限、业务优先级和带宽，这些策略将由Controller统一管理并跟随用户而行，保障用户在辖区内访问的业务体验一致。

- **安全资源动态分配，实施立体安全防护**

部署在各学校和数据中心入口的防火墙可提供安全隔离和日常攻击防范，部署在互联网出口的高性能下一代防火墙具备高级应用安全能力，比如攻击防范、IPS、防病毒、上网行为审计等，在实施互联网出口防护同时兼为整个城域网的安全资源中心，可以通过Controller使用隧道技术对可疑流量进行编排，根据需要引流到安全资源中心做高级安全防护，从而实现动态应用安全。比如跨区来访的教师访问数据中心的流量可以引流到安全资源中心进行病毒检测、应用攻击检测和访问行为审计等。这种方式将有效复用下一代防火墙安全资源，降低建设和管理成本。





### • 高可靠，提供永续的教育信息化业务

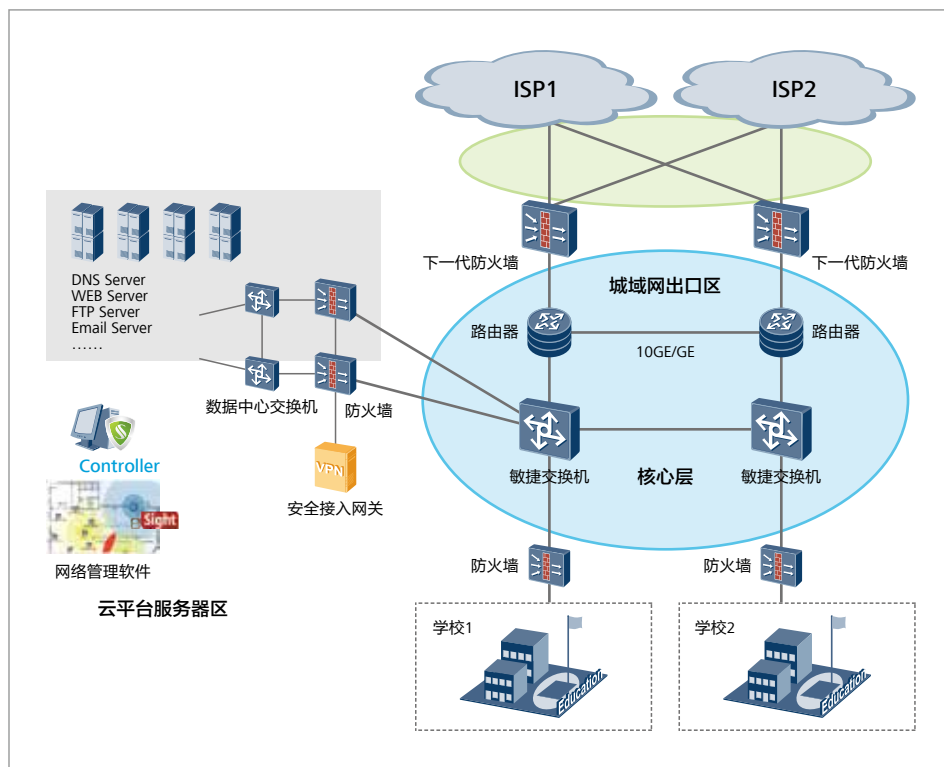
通过包括设备冗余、链路冗余、路由冗余等在内的全冗余结构消除单点故障，充分保障整体城域骨干网络的高可靠性。核心骨干设备采用CSS2硬件集群技术实现网络的虚拟化来简化网络的管理，同时通过1+N备份技术实现只要一个主控正常工作就能保障整个核心正常工作，保障核心骨干可靠运行。

## 方案效果

此次教育城域网建设覆盖了五十多所中小学，华为基于SDN理念构建一张高速接入、业务随行、安全协防、稳定可靠的敏捷教育城域网，有效支撑教务办公自动化、学籍管理系统、互动课堂、在线点播、在线交流、在线考试评测、电子书包等多项教学管理应用。旌阳区教育城域网的建成丰富了教学手段，促进了教学资源的共享，使全区教学效果和质量得到大幅度的提高。

## 客户评价

华为提供的敏捷教育城域网解决方案，解决了辖区内教育资源分配不均衡的问题，缩短了城乡差距，实现不同学校的优质教学资源的共享，为实现“科教兴市”战略提供了坚实的基石。





# 北京市东城区敏捷教育城域网

## 业务挑战

北京东城区教委是北京市教委东城区的直属机构，主要负责整个东城区的中/小学、学前、职业院校、成人教育等教育工作和教育普及工作，是北京市各城区中教育信息化建设最快速、前沿的区县，全区共有200多所中小学，当前信息技术已融入到教育教学当中。为了实现教育资源共享与教育公平，以及国家的十二五规划的三通两平台建设，东城区迫切需要一张互联全区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、教学管理水平。网络设计的方案要重点考虑高可靠、高稳定以及易运维。



## 解决方案

- **高可靠稳定核心网络**：采用高端敏捷交换机S12708构建快速安全可靠的教育城域网骨干网，S12708关键组件冗余设计，集群主控1+N冗余备份，提升核心层网络可靠性；
- **IPCA随路检测**：华为独有iPCA随路检测系统，实现网络快速故障定位和精准管理，大大提高了教育应用质量保障；
- **SVF超级虚拟化**：各学校出口交换机部署SVF深度虚拟化技术，实现零配置开局，极简运维；
- **统一网管运维管理**：部署华为统一网管eSight，并提供eSight异地双机热备，实现对全区有线无线网络的统一管理及运维。



## 方案效果

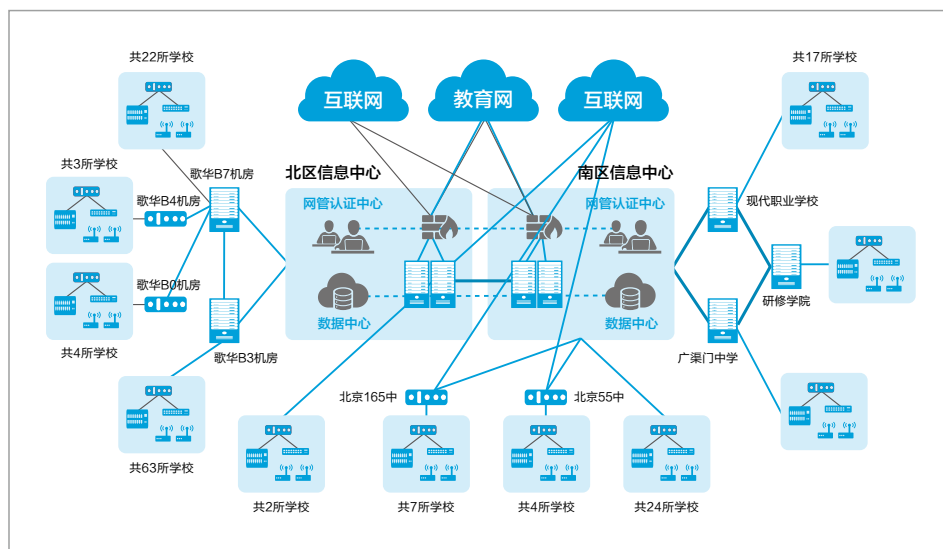
通过打造一套覆盖东城区的敏捷教育城域网，实现整个东城区教委及所有中小学的信息资源的共享，同时为下属各区网络资源提供完备的网络接入平台，创新敏捷方案实现全区网络简化运维、统一管理。





## 客户评价

华为提供的敏捷教育城域网解决方案，保障了各类教育云业务的网络承载，为优质教育资源的共享提供了保障，进一步加快实现教育资源共享与教育公平。





# 上海市徐汇区教育局无线数字教学平台

## 业务挑战

教育部在2012年颁布的《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》中明确提出了“优质数字教育资源建设与共享行动”，要求建设国家数字教育资源公共服务平台和省级教育资源公共服务平台，建设各级各类优质数字教育资源，满足三通两平台的建设需求，通过实名制空间，实现优质数字教育资源普及与共享。



徐汇区根据自身发展的实际需求，并结合教育部的《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》指导，提出了打造徐汇无线数字教学平台的信息化建设计划，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，同时对无线网络建设提出如下要求：

- 在中小学环境中，由于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。
- 徐汇教育局下辖100多所中小学，而多数学校不具备管理维护设备的能力。面对如此众多的局点，如何利用有限的人力维护整套系统，让其平稳、高性能运行是教育局运维人员面临的一大难题。
- 徐汇教育局无线数字教学平台建设将按计划分阶段开展。这种多阶段的建设方式，要求系统能够进行平滑升级，以确保整个系统的可用性、先进性。

## 解决方案

### 专业网规和完备功能应对高密接入

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，首先能确保网络架构设计的适用性及合理性。除此之外，华为WLAN产品还量身打造了多项功能特性，如动态负载均衡、5G优先接入、自动CCA信道干扰调优等技术来解决用户高密接入网络可用带宽低、稳定性差问题。



### 智能管理简化系统运维

通过华为统一融合网管eSight，网络管理人员只需以拓扑为入口，即可全方位地了解整网状态。另外，eSight不仅提供基本的网络管理能力（告警、拓扑、性能、配置等），还可对网络中潜在的问题主动预警。同时提供丰富的网络故障定位手段，帮助管理员高效排障。

### 系统平滑升级确保扩展无忧

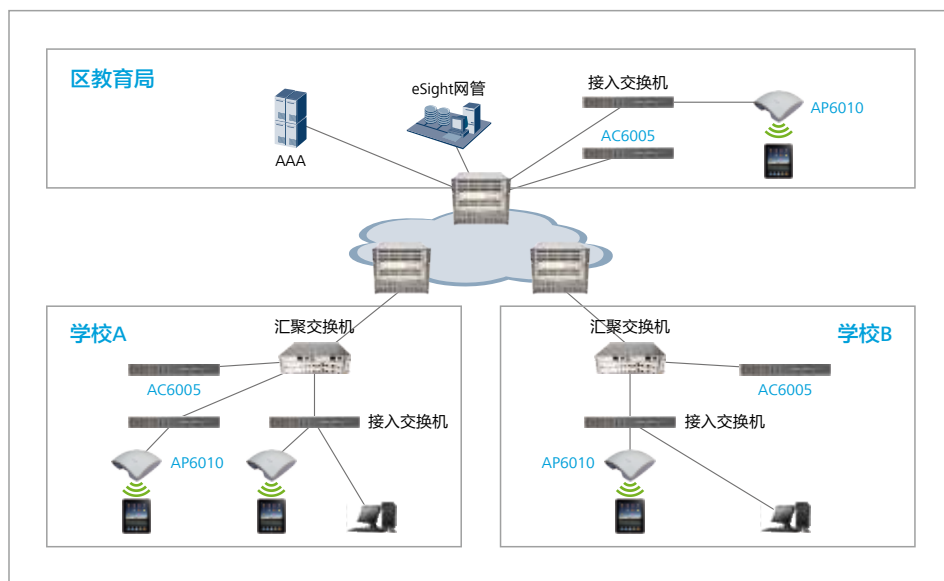
一期采用教育局集中认证、集中管理的方式，在可有效控制成本、充分发挥设备性能的同时，也为后期大规模建设积累经验、培养管理人员。在后期大规模网络建设中，教育局的集中认证点将平滑升级为区级认证点，同步全区所有师生账户信息，即完成所有师生账号的备份，又解决了跨校认证的问题，实现同一账号全区接入。

### 方案效果

徐汇教育局打造高密接入、智能运维、可扩展性强的无线网络，中小学告别传统的依靠教师板书式教学的“纸面教学时代”，迎来通过无线网络及电子书包实现数字教学，以及远程电子课堂的“网络教学时代”，提升了教师教学水平、改善了教师课堂教学质量和增加了学生学习兴趣，有效提高了徐汇区学校办公效率、丰富了教学手段，提高了教学质量。

### 客户评价

通过部署华为无线城域网解决方案，为建设打造徐汇无线数字教学平台提供了无线网络接入，统一的网络运维管理平台简化了运维复杂度，进一步提升管理便捷性。





# 深圳市罗湖区中小学无线校园网

## 客户介绍

罗湖区是深圳经济特区的老城区，是深圳的商贸、金融和信息中心。到目前为止全区共有学校、幼儿园 167 所，罗湖教育事业近年来取得了优先长足和持续发展，教育教学质量大幅度提高，教育综合实力不断增强，教育整体水平位居全市前列。随着计算机硬件技术、多媒体技术及网络技术的飞速发展，教育模式在近几年内也发生了重大变革，从传统依靠教师板书式教学的“纸面教学时代”，发展到通过电脑幻灯放映课件，用以辅助教学的“多媒体教学时代”，到如今通过无线网络及电子书包实现数字教学，以及远程电子课堂的“网络教学时代”。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，现有的区内中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。



## 业务挑战

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：





- **确保教学终端高密接入**

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。

- **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

在充分考虑罗湖区内中小学的现网架构，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、Befoming+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。

## 方案效果

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，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**

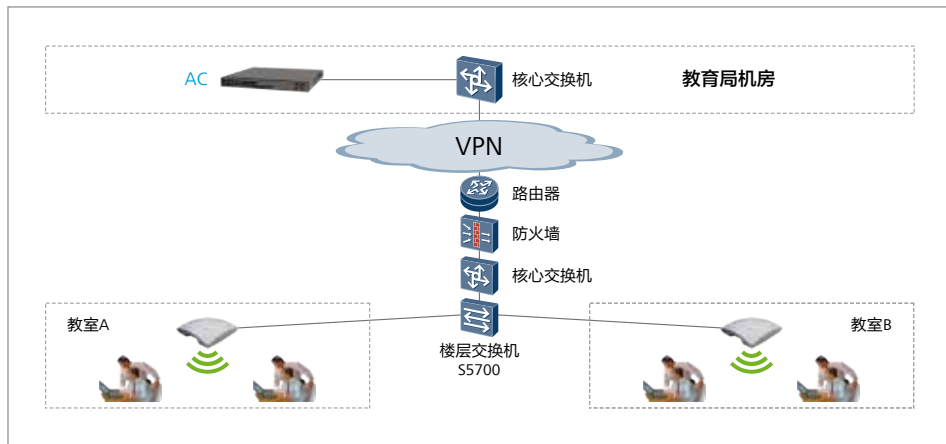
配合无线控制器AC和网管系统，可以摆脱繁琐的设备配置操作，真正做到AP设备零配置，即插即用。网管系统支持统一管理 IP&IT 设备及业务，通过AP、AC、网管联动智能化维护方案全面提高系统可靠性，方便问题定位与减少维护工作量。

- **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。

## 客户评价

华为提供的无线校园网解决方案，通过中小学的无线校园网一期覆盖，实现了辖区内中小学无线互联互通，为电子书包等教育应用提供了基础保障，进一步完善教育教学手段。





# 上海市普陀区无线校园网

## 业务挑战

上海市普陀区教育局创先在全区范围内进行无线网络建设，实现电子化辅助教学，用以进一步提升全区中小学教学质量及优质资源共享。

- 满足辖区75所中小学和10多个教育中心及教育学院等教育单位，总计约110个学校的无线网络覆盖。
- 全区无线用户能跨校区漫游，全区有线无线网络统一运维管理。
- 整套无线网络系统需要保障高可靠性。



## 解决方案

- 全区部署约1万台802.11ac无线接入点，包括高密AP5030DN，普通AP4030DN-E，面板式AP2030DN满足不同场景的无线覆盖需求。
- 在信息中心集中布放Agile Controller认证服务器及LDAP服务器、DHCP服务器等认证系统，eSight统一网管，以实现全区师生使用一个账号即可在全区中小学校园内无缝漫游，及全区有线无线网络的统一管理及运维。
- 建立区灾备中心，冗余部署无线控制器、认证服务器、网管等，实现整套管理控制系统的冗余备份，保障全区无线网络的高可靠性。



## 方案效果

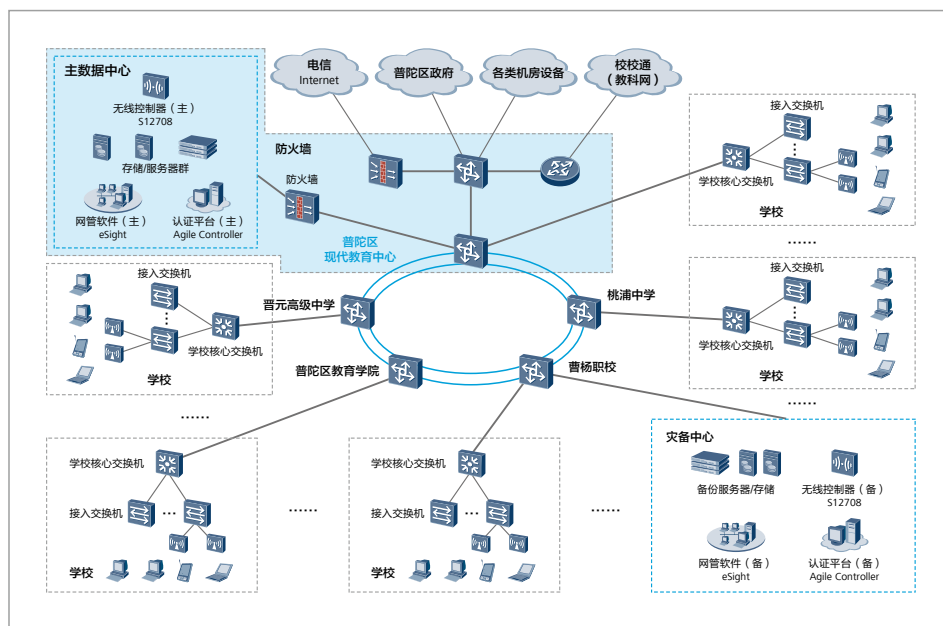
- 有线无线统一接入，全区“无限”漫游，提升教育信息化水平。
- 办公，电子书包等不同场景均能得到良好的无线覆盖效果，大大提升工作教学效率。
- 集中式部署方案降低了网络设备部署成本，同时保证了区教育局对全区网络的监管。





## 客户评价

通过部署华为无线校园网方案，实现了全区中小学校的无线覆盖，进一步提升全区中小学教学质量及优质资源共享。





# 深圳市龙岗区无线教学

## 业务挑战

以教育信息化带动教育现代化，是我国教育事业发展的战略选择。建设覆盖城乡各级各类学校的教育信息化体系，促进优质教育资源普及共享，推进信息技术与教育教学深度融合，实现教育思想、理念、方法和手段全方位创新，对于提高教育质量、促进教育公平、构建学习型社会和人力资源强国具有重大意义。



传统课堂教学无法承载多媒体内容，且不支持学校之间的资源共享。深圳龙岗区政府率先响应号召，成立电子书包项目作为试点。

客户需求如下：

- 建立区域教育资源共享平台，通过智能课堂+电子书包创新教学模式。
- 教室内50+学生，人均一个PAD，教师通过PAD，实现无线教学互动。

## 解决方案

- S9700+S7700组建区域域网，采用瘦AP+AC的集中管理方案，AC使用大容量插卡ACU2，每卡最大可支持管理2048台AP以及32K用户终端，部署于教育局信息中心机房，采用1+1热备。
- 选用802.11ac增强型双频AP——AP5030DN，每个教室规划两台AP异频部署，可满足50+学生并发需求，共计安装1000多台。



## 方案效果

- 轻松备课及教学经验分享，备课成本降低75%。
- 全互动教学，激发学习兴趣，课堂效率提升30%。
- 自主学习，提升学习质量，成绩优良率提升23%。
- 即时反馈，个性辅导；数据追踪，高效管理；学习情况，实时掌握。



## 客户评价

通过部署华为无线校园解决方案，加速推进电子书包创新教学模式的大规模应用，提高教育教学质量，进一步促进教育公平。





# 北京市丰台区教育城域网络安全防护

## 业务挑战

北京市丰台区教育网为下辖100多个中小学提供互联网出口业务。丰台区教育网从电信、网通租用了多条链路，满足链路备份和带宽扩展的需求，同时还对外提供公网服务。学校网络需要构建形成独立的安全防护控制体系，防止各学校之间的安全威胁事件传播扩散。



## 解决方案

- 在每个学校出口部署下一代防火墙USG5150HSR，同时做路由、NAT、访问控制，安全防护等功能，做到安全隔离。
- 在教委出口部署分布式防火墙USG9520，提供高性能安全防护功能；同时在教委出口部署高端分布式万兆DDoS专业防护产品AntiDDoS8030，防护DDoS流量攻击，保证出口链路畅通无阻。



## 方案效果

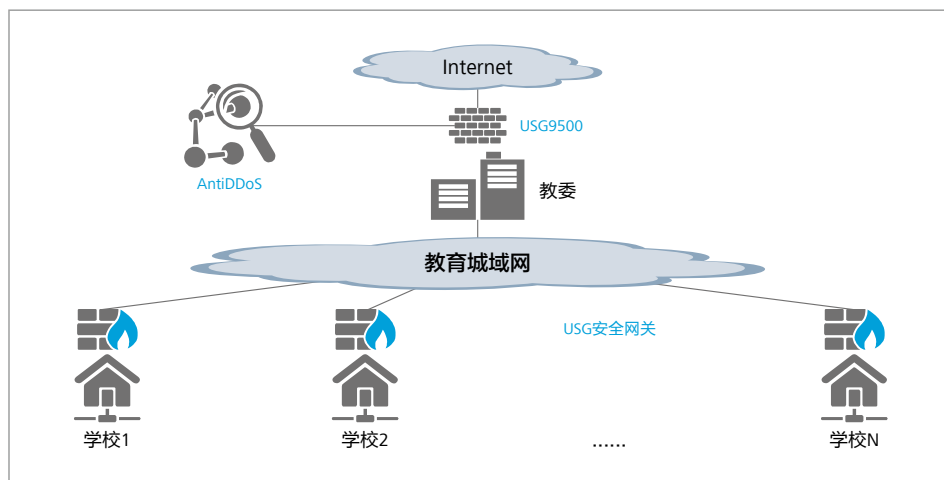
- 为教委出口提供大并发、高可靠的安全保障，实现万兆出口安全，满足全区中小学校未来5年的网络发展需要。
- 在各学校部署下一代防火墙，给学校网络提供多种维度的安全策略制定，隔离保障学校安全。





## 客户评价

通过部署华为教育城域网安全解决方案，进一步巩固安全防护控制体系，实现各校之间安全威胁事件的传播扩散。





# 上海市闵行区教育城域网络安全防护

## 业务挑战

上海市闵行区20多个中小校园网用户众多、应用复杂、攻击与病毒泛滥，出口安全防护薄弱、行为审计能力薄弱、中小学校自身运维能力薄弱，急需构建一套覆盖全区的安全防御体系。



## 解决方案

- 通过在每个学校最外层出口，部署1台高性能下一代防火墙USG6530防火墙，提供路由、安全域隔离、NAT、智能选路、DDOS防护、IPS、AV反病毒功能。
- 同时每个学校出口，部署1台高性能上网行为管理产品ASG2600，提供带宽管理、P2P等应用过滤、非法Web网站过滤、非法发帖过滤及行为审计能力。
- USG6530和ASG2600的日志和审计信息统一发往区数据中心的安全审计后台，进行统一存储和分级授权访问。



## 方案效果

- 通过部署华为的安全网络解决方案，全网实现基于用户实名的认证、转发、流控、安全过滤和行为审计，实现全区用户安全审计，日志追踪有效回溯，构建端到端、易运维的统一校园安全平台。

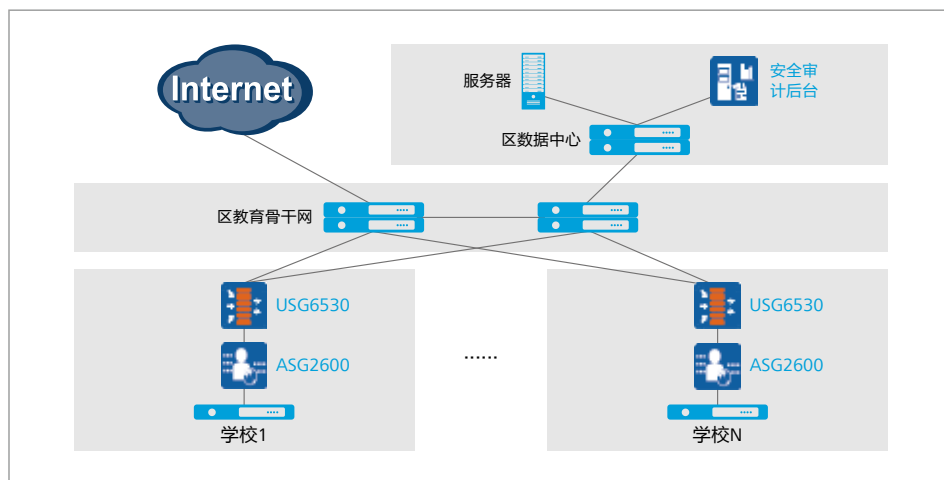






## 客户评价

华为安全网络解决方案为闵行区教育提供了安全防护保障及运维审计能力。对安全威胁事件做到可溯源，进一步保障校园网络安全。





# 北京市东城区教委无线网络覆盖与物联网应用

## 业务挑战

- 东城教委为落实“三通两平台”教育信息化目标，一期需要完成全区100多所中小学室内外无线网络覆盖，同时实现ANT手环与物联网AP对接。
- 无线网络需承载多媒体教学、实时的资料传送等多种类型的业务以促进教学资源的共享及实时反馈，对无线网络带宽及接入人数有很高要求。
- 教委要求每个学校出口部署AC，实现本地转发，集中管控，同时网络具备扩展性通过开发新特性满足后续新业务需求。



## 解决方案

- 针对客户的物联网功能需求，华为采用物联网AP AP4050DN-E配合ANT插卡实现与ANT手环的完美对接，同时无线信号可以覆盖教室等区域。
- 针对办公室、备课室等房间密集型场景采用AD9430+R240D的方案实现无线覆盖。
- 在操场等室外场景采用AP8030DN进行无线覆盖。



## 方案效果

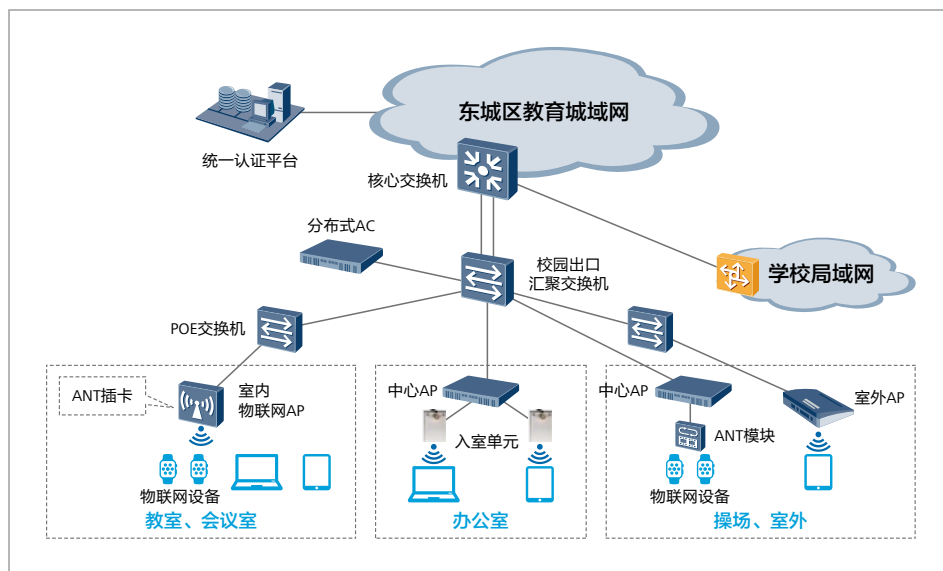
- 针对客户的物联网需求，通过物联网AP既实现无线信号覆盖，又可以完成ANT手环的对接，便于学校通过手环检测学生数据，优化教学活动。
- 针对办公室、备课室房间密集采用敏捷分布wifi，降低成本，管理方便。
- 集中认证，分布AC部署，并在核心设备实现备份，保障业务可靠。





## 客户评价

华为提供的无线物联网解决方案，有效促进教育物联网大数据应用的发展，为后续优化教育教学活动，提供了基础数据平台。





# 南师大附中全光接入校园网

## 业务挑战

- **走线复杂：**南师大附中没有专门规划弱电间，走线桥架空间有限。
- **维护困难：**复杂的网络层次导致故障定位、日常维护困难。
- **监控不及时：**网络规模较大，网管对于网络的轮询效率低，无法实时发现网络故障及拓扑变化。



## 解决方案

- 采用GPON全光接入解决方案，一教室一光纤，一教室一终端，桌面云、视频监控等业务统一承载，节省桥架空间。
- OLT---ONU二级网络架构，网络层次清晰，可靠，维护简单方便。
- 所有ONU通过OLT集中管理，只需要管理OLT一个设备就能管理所有接入网络，网管查询效率高，实时监控网络性能、变化。





## 方案效果

- 一根光纤承载多种业务，组网简单化，光纤体积小，极大节省了桥架等走线空间。
- 二层网络结构简单，OLT与ONU之间为无源网络，安全可靠，全设备统一网管，有效减少运维工作量，点到多点的扁平化二层网络架构，易扩容，易部署，易运维，为客户网络运维带来极大方便。
- OLT集中管理ONU，全部接入网络只需要监控OLT，做到网管高效管理，实时监控。



## 客户评价

全光接入很好地解决了楼内设备安放环境限制问题，降低了布线规划难度。





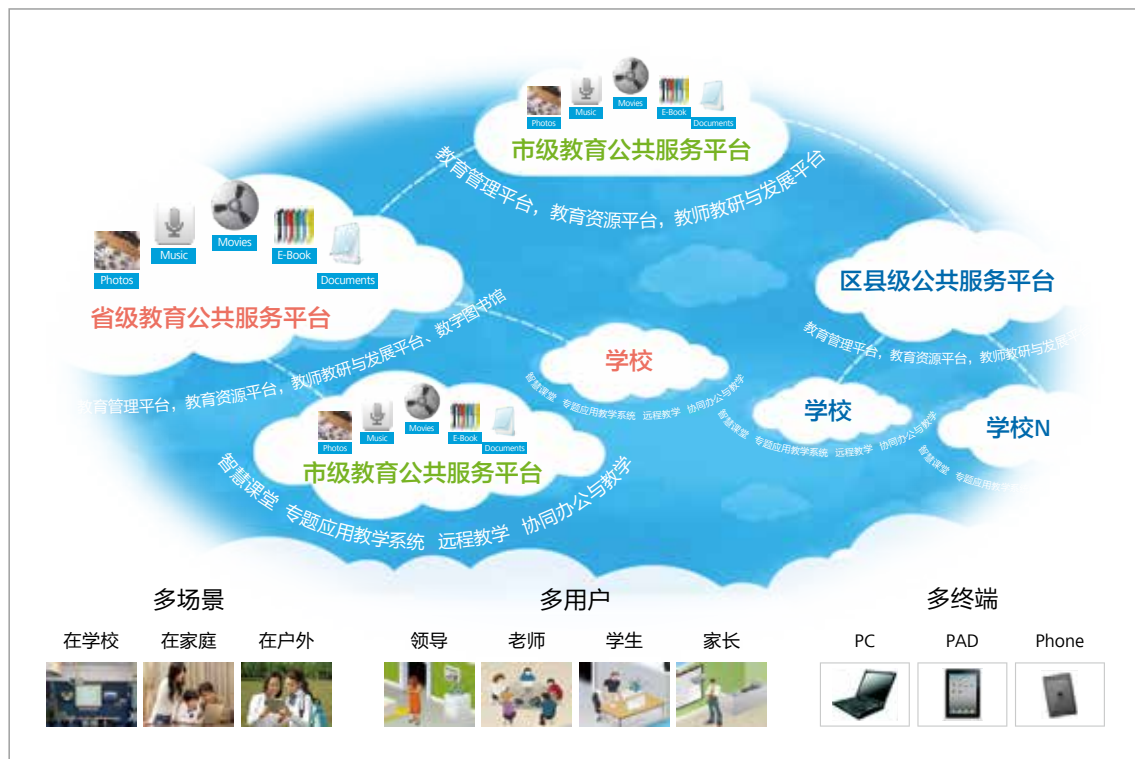
## 案例清单

- 北京市丰台区教育城域网
- 北京市昌平区教育城域网
- 北京市海淀区教育城域网
- 北京市东城区教育城域网
- 北京市大兴区教育城域网
- 上海市浦东区教育城域网
- 上海市闵行区教育城域网
- 上海市徐汇区无线教育城域网
- 上海市普陀区无线教育城域网
- 云南省玉溪市教育城域网
- 云南省石林市教育城域网
- 广东省教育厅广域网
- 广东省佛山市教育城域网
- 广东省广州市教育局城域网
- 广东省深圳市罗湖区中小学无线校园网
- 广东省深圳市龙岗区教育局城域网
- 四川省德阳市旌阳区教育城域网
- 吉林省教育城域网
- 河南省南阳市教育城域网
- 河南省郑州市教育城域网
- 天津市教育局城域网
- 海南省海口市教育城域网
- 乌鲁木齐市水磨沟教育局城域网
- 西藏自治区教育厅城域网
- 江苏省无锡市教育城域网
- 江苏省盐城市教育城域网
- 浙江省建德市教育城域网
- 重庆市长寿区教育城域网
- 山东省青岛市开发区教育城域网
- 南京师范大学附属中学全光接入校园网
- 重庆市长寿区教委全光接入网
- 四川省南充市蓬安县教育局全光接入网
- 山东省泰安市宁阳县四中全光接入校园网
- 广东省罗定市开阳县教育局全光接入网
- 广东省罗定市开阳县第六小学全光接入校园网
- 贵阳市第十二中学全光接入校园网
- 贵阳市第九中学全光接入校园网

# 教育云平台



# 三通两平台建设蓝图—云服务



## 蓝图

### 公有云平台

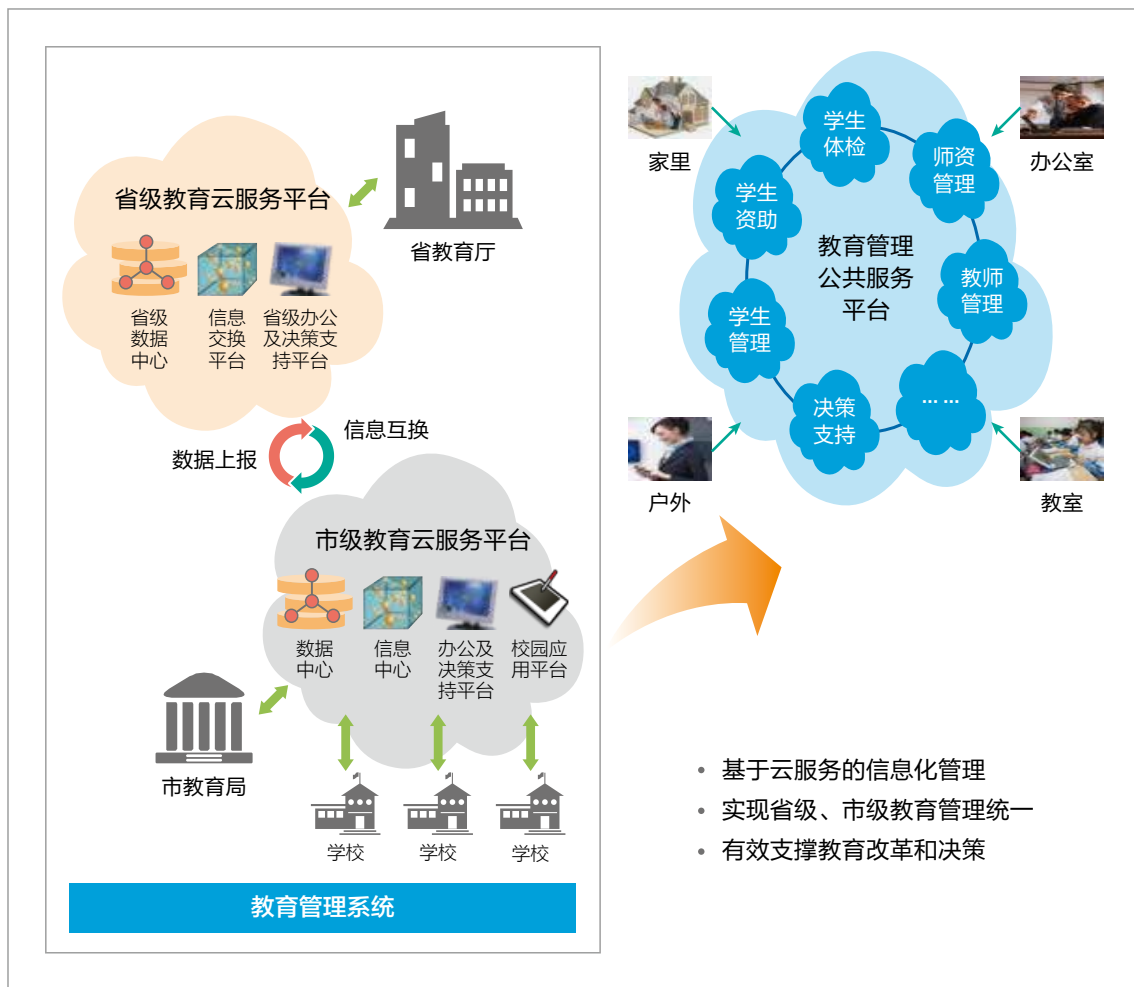
- 共建共享云课堂、远程教学、协同教学用的微课到省级教育公共服务平台上
- 学生通过互联网在课余时间及假期使用PC、平板等终端在线学习
- 教师也可以通过互联网录制并上传教学微视频

### 公有云平台

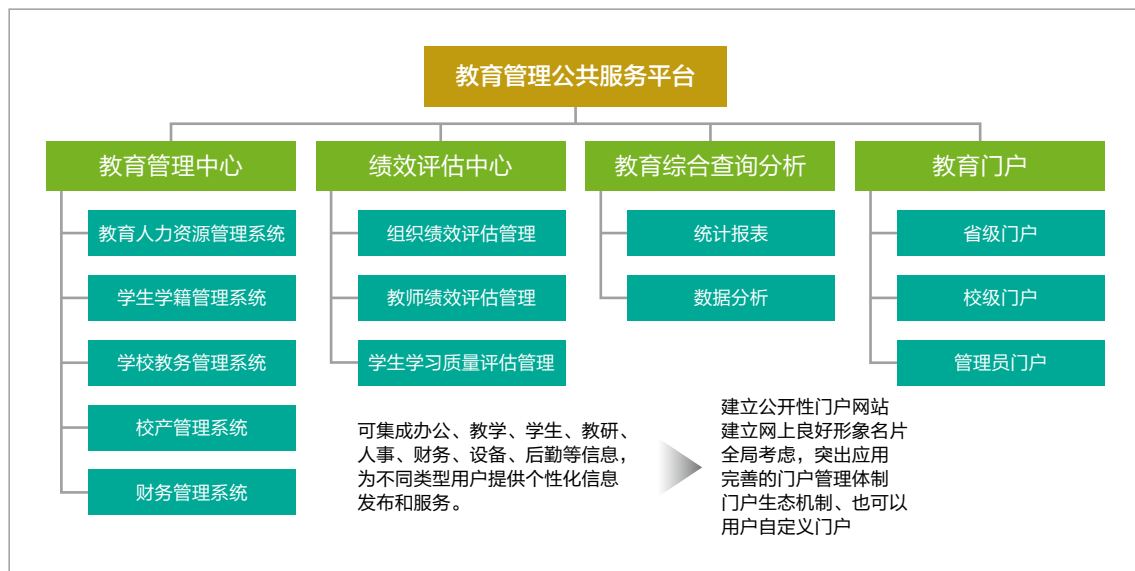
- 学生在校表现与学习行为、教师备课与微课制作集中在校园云里，即学生与教师都有个人云空间
- 教育各主管部门云办公的硬件资源统一托管在省电教馆的数据中心里，通过统一资源池实现硬件资源的整合和共享



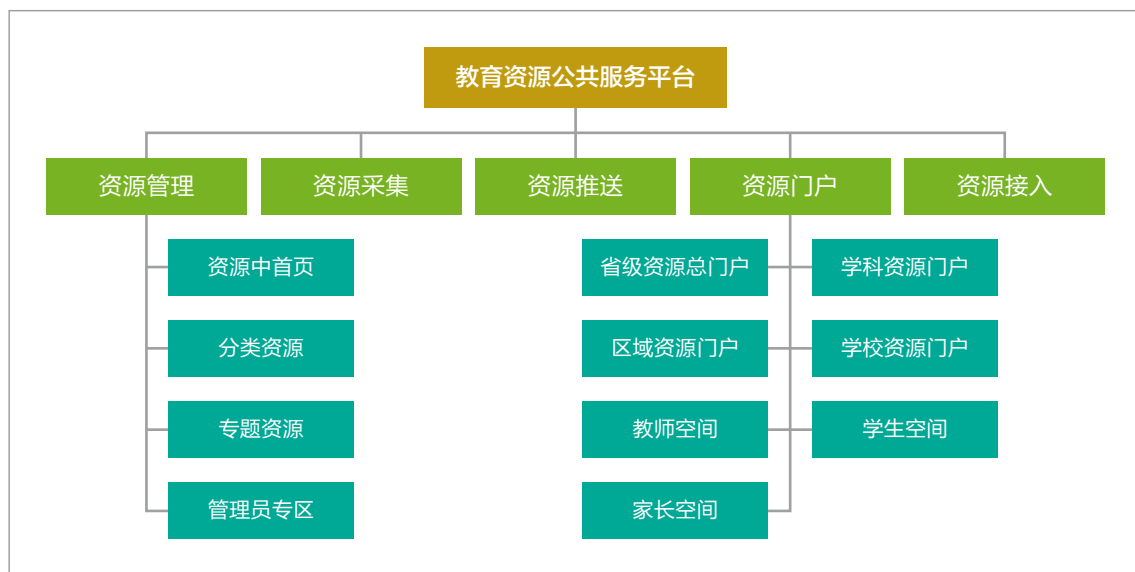
# 教育管理云平台—信息集中，统一管理



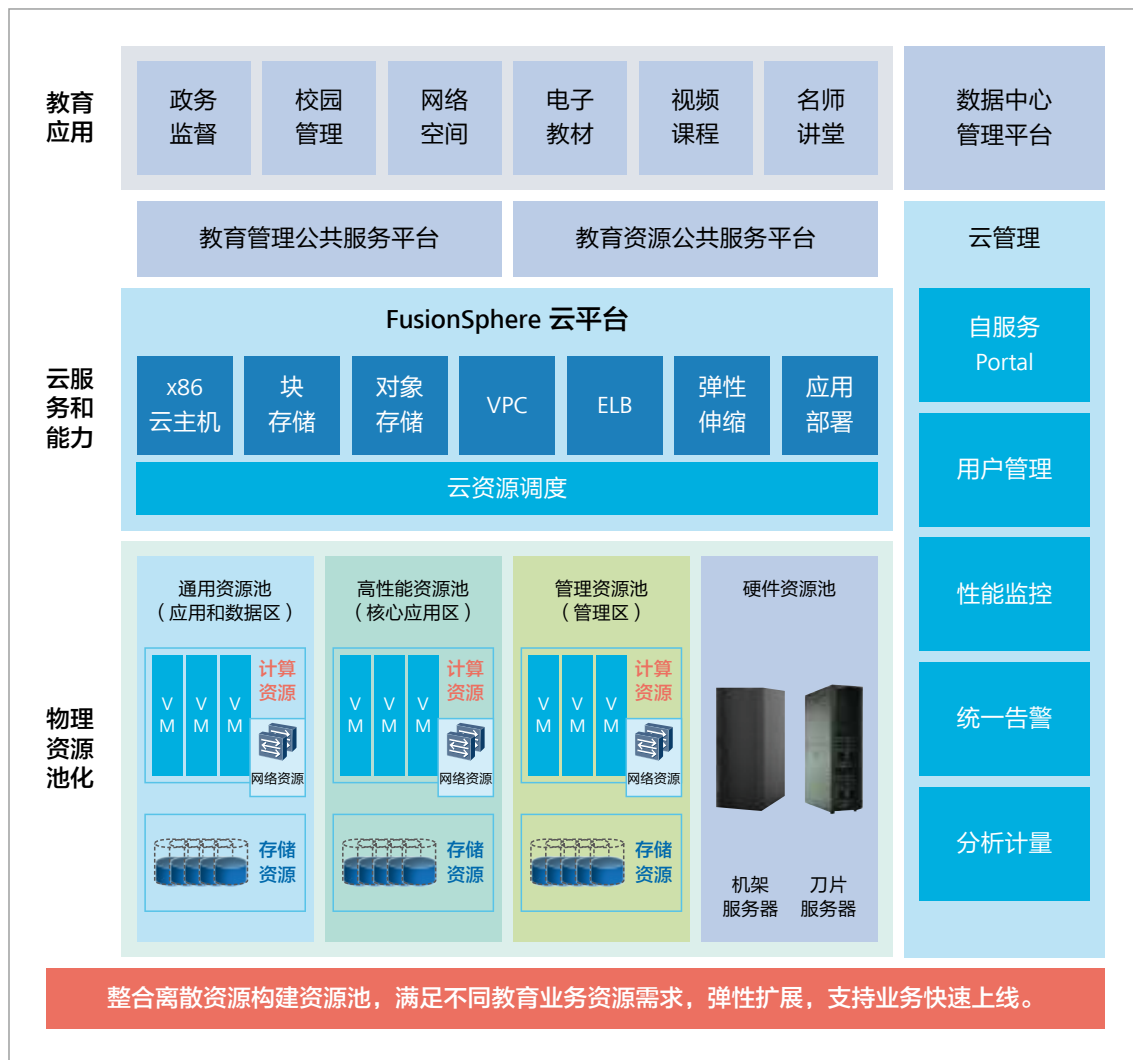
## 教育管理云平台业务一功能架构图



## 教育资源云平台业务一功能架构图

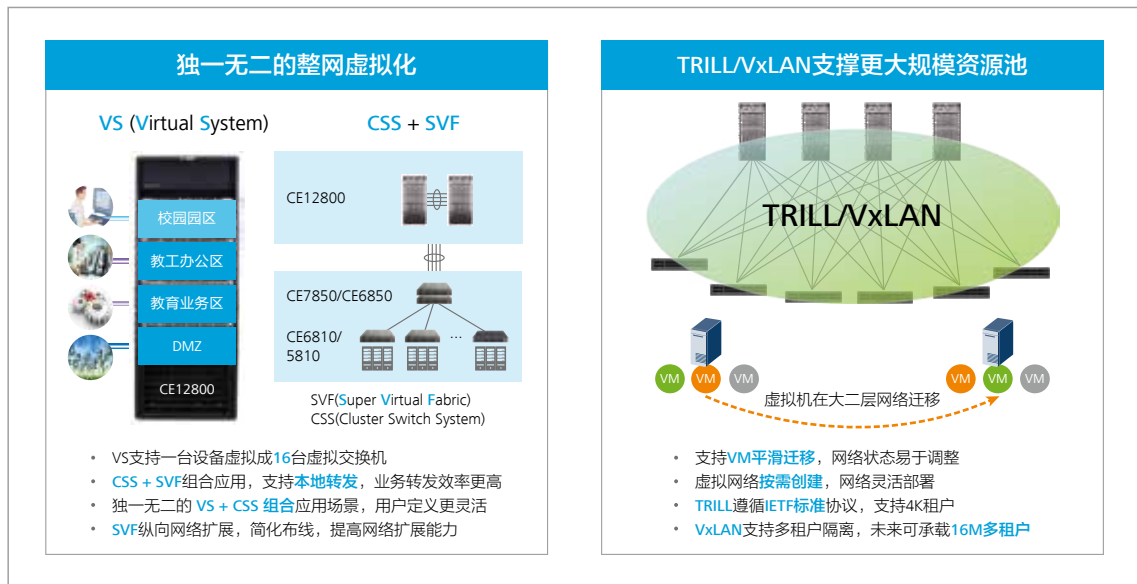


# 华为教育云数据中心的总体架构



# 教育云数据中心网络方案

## 虚拟云网络，弹性灵活易扩展



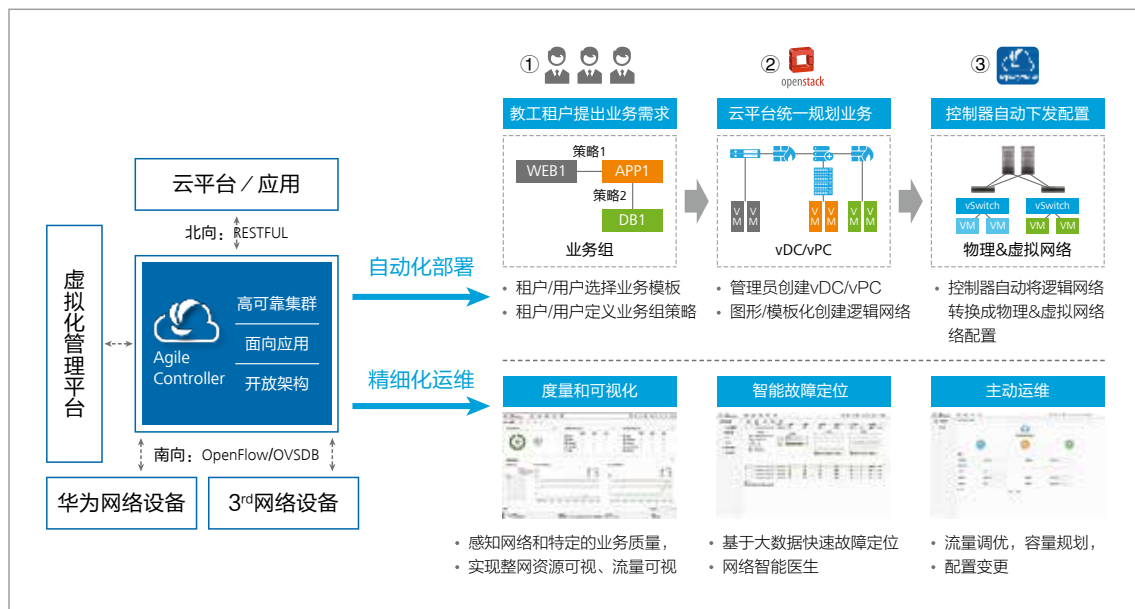
资源池化是云中心的基础，资源池化包括计算和存储资源池化，网络资源池化又是承载计算存储的基础，华为智慧教育敏捷数据中心解决方案涵盖了全虚拟化的网络方案，包括设备级虚拟化，网络级虚拟化，帮助客户打造数据中心全虚拟化网络资源池。

CSS+SVF、VS等技术从横向和纵向虚拟化两个层次来构建设备级资源池，帮助客户提升资源利用率，降低运维成本。VS—虚多技术支持一台设备虚拟成16台虚拟交换机；SVF纵向虚拟化技术支持网络纵向扩展，减少管理节点的数目，提高网络扩展能力；CSS横向虚拟化 + SVF纵向虚拟化组合应用，支持本地转发，业务转发效率更高。独一无二的VS + CSS组合应用场景，用户定义更灵活。

遵循IETF标准的TRILL方案，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；VxLAN方案可以与业界主流的虚拟化平台配合，构建Overlay虚拟化网络，支撑高达16M多租户的数据中心运营，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，助客户构建数据中心内端到端的虚拟化方案，更大程度的支撑计算资源池化。

华为全方位虚拟化方案立足于构建网络资源池，以支撑云计算资源池化的需求，使得网络不再是云计算下的短板，配合客户更快的将业务向云计算迁移，大大提高IT和网络资源的利用率。

## SDN软件定义，敏捷高效更简单



教育云数据中心的发展向自动化阶段演进。华为通过SDN控制器Agile Controller与CloudEngine系列数据中心交换机构建的敏捷SDN解决方案，通过开放API接口，可与VMware、微软、OpenStack等主流云平台的无缝对接，将网络与IT资源进行统一管理。可与VMware、微软、KVM等主流计算虚拟化平台的对接，实现数据中心物理网络与虚拟网络的统一联动。并可与第三方控制器以及自动化管理运维工具的无缝对接，实现对物理、虚拟网络的统一发放，业务编排和自动化运维管理。网络层面，通过Open API和OpenFlow等南向接口，实现与第三方厂商网络设备无缝集成。

敏捷SDN解决方案可以提供全图形化操作界面，让教育客户摆脱复杂、繁琐的物理网络配置，自动化的进行业务部署。用户只需使用应用框架描述网络需求，Agile Controller控制器系统负责将应用框架转换为逻辑网络，再到物理网络的配置，让管理员摆脱手工配置物理网络的束缚，实现底层网络对上层业务的透明化管理，轻松完成业务应用的部署。

敏捷SDN解决方案还可以提供教育客户可视化的精细运维。对网络做度量并可视化呈现，能够感知网络和特定的业务质量，实现整网资源可视、流量可视；网络智能医生，对网络故障智能定位，基于大数据快速故障定位；主动运维，自动流量调优，容量规划，自动配置变更。

华为智慧教育敏捷数据中心解决方案给客户带来资源利用更高效、应用部署更敏捷、运维管理更简单的三大价值。

## 智能微模块



### 概述

2015年，国际教育信息化大会上中国政府指出，“积极推动信息技术与教育融合创新发展，共同探索教育可持续发展之路，共同开创人类更加美好的未来”。信息化带来教育的全面变革，国内各大院校掀起一股信息化建设浪潮。

随着教育信息化的快速发展，传统数据中心面临高能耗、建设周期长、难以扩容、管理效率低等诸多挑战。为了满足承载关键业务的硬件对基础设施可靠性及易用性的需求，降低数据中心的运营成本，华为推出了新一代数据中心基础设施解决方案—华为FusionModule2000智能微模块。

FusionModule2000采用高集成设计，集成了机柜、供配电、制冷、布线和管理等所有子系统，将工程变为产品。支持单排或双排密闭冷/热通道的灵活部署方式，单机柜最大IT功耗可达21kW/柜，满足重要业务的高密要求。

### 应用场景

- 单模块应用于总功耗小于128kW，面积在500平米以下的双活数据中心，云管平台数据中心等校园云数据中心建设。

- 也可采用多个模块来构建中大型数据中心，满足教育云平台数据中心的部署需求。

## 特性&价值

### 可靠

- 超强环境适应力，宽电压、宽温度、宽负载条件下稳定运行。
- 电池温度检测预警，智能关断防起火，负载断电率降低50%。

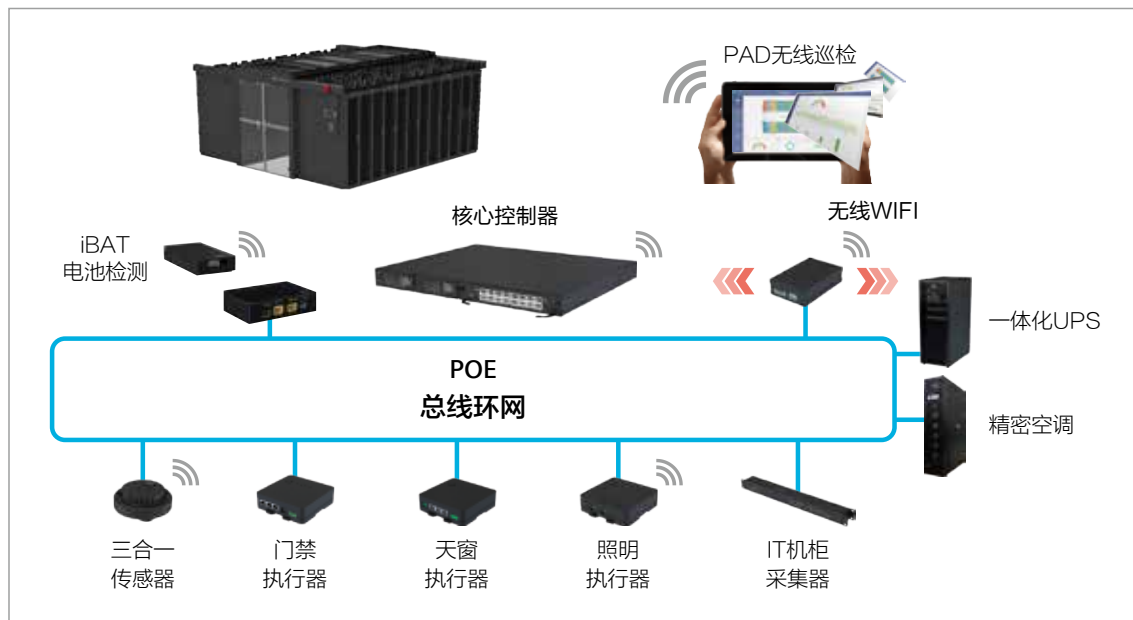
### 高效

- 近端制冷，高效供电，模块级PUE低至1.45（深圳实测）。
- 密封通道设计，隔离冷热气流，消除局部热点。
- 高效一体化UPS供电，能效业界领先。

### 简单

- 标准化部件，模块化架构，匹配业务快速按需部署。
- 供配电一体化集成，节约空间，可多部署1~2个设备机柜，腾出配电室空间。
- 远程、本地智能管理，移动运维，无需专业运维人员即可快速定位排除故障，简单轻松。

## 方案架构





# 江西省教育资源公共服务平台

## 业务挑战

- 党的十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，其中对教育领域提出了“深化教育领域综合改革”总体要求，并明确提出“大力促进教育公平”、“构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制，逐步缩小区域、城乡、校际差距”的具体要求。
- 近年来，江西省通过一系列课改、教改，收集了大量优秀的教学材料，急需建立共享资源池实现优秀教育资源的分享，促进公平教育。
- 随着教育应用系统逐年增多，传统烟囱式建设模式导致物理服务器众多，计算资源管理分散，资源利用率低等问题。



## 解决方案

- 通过华为自研FusionSphere云操作系统构建教育资源公共服务云平台，实现资源池化，将教育资源管理系统全部迁移至云计算资源池。
- 部署华为全对称分布式存储OceanStor 9000，构建共享资源池，配置2.4PB容量，并可实现3-288个节点性能和容量的线性扩展，单一文件系统可达60PB，便于组织管理和大量优秀教学材料的在线共享。
- 采用四路高性能服务器RH5885 V3构建计算资源池，通用开放的架构，保证高扩展，免开箱热插拔功能有效保证关键业务可靠性，并节省运维时间。







## 方案效果

- 采用华为教育云解决方案构建了覆盖全省的、多级分布的、互联互通的、为“优质资源班班通”和“网络学习空间人人通”提供技术支撑和网络服务的云服务体系。
- 构建了海量存储资源池，为学校管理人员、教师、学生、家长提供网络学习空间，实现全省800多万教师学生的教学学习分享平台，让每位学生都能享受到教育信息化所带来的优质教育资源，有力促进教育教学公平，缩小区域、城乡、校际之间的教学资源差异。
- 实现资源集中管理统一分配，有效提升了数据中心业务支撑能力。



## 客户评价

依托华为云计算技术及存储技术，我们成功部署了资源公共服务平台教育云，为江西区域实现教育公平奠定了良好的基础。





# 哈尔滨市教育云平台

## 业务挑战

- 教育部《国家教育事业第十二个五年规划》和《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》中提出，到2020年基本实现教育信息化，而以“教育管理公共服务平台、教育资源公共服务平台和宽带网络校校通、优质资源班班通、网络空间人人通”为核心的“三通两平台”则是我国教育信息化建设的重要内容。
- 由于历史和技术发展原因，现有的哈尔滨各区、县(市)及中小学校的教育信息网络，缺乏统一的标准和规范，自成一体系，形成了“数据孤岛、应用孤岛、硬件孤岛”三大孤岛，架构陈旧，性能很难满足全市优质教育资源共享的需求。虽然哈尔滨市中小学校宽带网络开通率已达到91%，但学校间的数据不能互通和交换：比如各教育城域网，都需要向上级主管部门上报或从上级主管部门数据中心获取相关数据，因为缺乏统一的交换标准，只能手工进行，极大地影响了工作效率，人为增加了出错概率。而且各学校应用系统越来越多，缺乏统一身份认证体系，各软件系统功能重复堆砌，界面不统一，质量参差不齐，给使用和维护管理造成巨大困惑。
- 在哈尔滨市政府的高度重视下，市教育局坚持把教育信息化建设放在优先发展战略位置，基于国家“三通两平台”的总体思路和要求，搭建具有哈尔滨本地特色的区域教育云平台，以教育局做为建设中心构建数据中心，导入全新的“互联网+教育”体系，打破数据孤岛扩大资源辐射面。



## 解决方案

- 华为教育云数据中心解决方案通过部署全自研服务器、存储、网络等硬件基础设施，采用华为FusionSphere云操作系统，对计算、存储、网络进行虚拟化，形成虚拟资源池。





- 在虚拟资源池上部署教育应用系统，同时将原有业务系统平滑迁移到云平台上，实现统一运维管理。
- 各个学校通过教育城域网与教育云数据中心网络互连，学校的教师和学生可以访问教育云数据中心的信息化业务系统，实现信息化教学和管理。

## 方案效果

- 通过实施“三通两平台”建设，构建了灵活、稳定的云计算平台，做到教育资源按需使用，形成可扩展的“三通两平台”，给哈尔滨教育带来了革命性的变化。
- 该方案同时可提供扩展性超强的分布式存储系统，为网盘服务提供存储空间，未来可发展为向全省师生提供教育服务空间。最终实现学生个性化学习，通过线上、线下提供的丰富多样的教育资源，实现随机学习，只要有愿望，可以随时、随地、随需开展学习。



## 客户评价

作为在ICT领域耕耘多年的华为，其在建设三通两平台的基础网络、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，并一直投入拓展教育行业，加强教育行业的解决方案创新，帮助我们推进信息技术与教育教学的融合，推动了哈尔滨教育均衡和快速发展。





# 中央电化教育馆国家级教育资源公共服务平台

## 业务挑战

中央电化教育馆成立于1978年，是教育部直属的事业单位，重点为基础教育和职业教育服务，主要职责是开发多种媒体教材，开展多种媒体教材的研究、交流和服务工作，开发教育教学资源，建设教育教学信息资源等。



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，由中央电化教育馆负责整体的规划建设。建设一个坚固稳健的数字资源中心网络系统，保障正常的资源访问，为资源提供者和资源使用者搭建起网络交流、共享和应用环境，是中央电化教育馆的重点工作之一，网络系统的建设须具备高可靠、高稳定、易扩展、安全、绿色节能以及面向未来的先进特性。

## 解决方案

### • 高可靠大容量绿色数据中心，打造数字资源高速公路

通过在数据中心核心交换区部署华为CE12808进行组网，采用双核心CSS集群冗余方案，各核心组件冗余备份，高可靠性高，满足电教馆重要数据访问不中断的要求，CE12808专利的严格前后风道设计，线卡面板风道独立，提高散热效率，多种绿色节能创新技术，降低中央电化教育馆的机房能耗，同时具备大容量交换、高密度接入，交换容量达到80Tbps且未来可扩展至160Tbps，单设备最大可支持384\*10G端口或192\*40G端口或96\*100G端口，满足中央电化教育馆未来5-10年的发展需求。





- **敏捷广域构建核心互联出口，网络安全保障数字资源**

通过在出口部署两台华为高端路由器NE40E-X8，实现设备级的冗余设计，实现国家教育资源中心互联网业务互联互通。华为NE40E高端路由器基于创新的SDN架构设计，解决网络流量不均、带宽利用率低的问题；同时在核心交换机部署下一代防火墙业务板卡，进一步完善自建核心业务中心安全保障体系，为教育资源云服务体系提供安全的运行环境，满足国家信息系统安全等级保护的建设要求。

## 方案效果

中央电化教育馆的数字资源中心的网络项目实施，实现了对数据中心网络的彻底改造，网络设备全网采用华为品牌，为整个中央电化教育馆的数字资源中心建设提供了强有力的网络保障，为打造国家教育资源公共服务平台奠定了坚实的基石，进一步加快了“三通两平台”的建设步伐。

## 客户评价

通过部署华为敏捷数据中心及广域解决方案，建设了一个坚固稳定的数字资源中心网络平台，进一步加快国家级“三通两平台”的建设。





# 广东省教育厅学籍信息管理数据中心网络

## 业务挑战

在学校信息化发展中，学籍信息系统是一个基本且重要的网络系统，不仅能支持学生信息的随时联网查询，而且能避免因人工操作引起的管理漏洞。随着在校学生增多，广东省中小学学籍信息系统的业务不断增长。然而当前的网络设备性能不足，不管是设备的物理性能和架构、软件功能、可靠度、扩展性、运维管理性还是链路的速率、带宽，都难以满足目前信息化发展的需要，迫切需要升级改造。



广东省教育厅深入考虑到学籍信息系统平台对于教育水平整体发展的重要性，决定以云平台模式建设学籍信息管理系统。在网络建设要求中，省教育厅希望满足以下需求：

- 可靠性，保证业务的稳定运行；
- 面向多业务的网络虚拟化能力；
- 可扩展性，满足未来的快速发展需求。

## 解决方案

- **可靠稳定：**CE12800交换机的电信级稳定性，平均无故障时间（MTBF）达30年以上，保证了学籍系统资源平台的稳定运行。另外，CE12800核心交换设备的主控板、交换网板、监控板、电源和风扇等五大硬件进行全热备，监控总线、管理总线、数据总线等三大总线全冗余，足以保障系统内各类信号的可靠传送。为了防止控制平面、数据平面、监控平面等三个层面相互影响，CE12800核心交换设备采用了独立的三平面设计，可以完全隔离并提高系统可靠性，进而保持业务的持续性。





- **虚拟化：**华为采用CE12800交换机建设省级云数据中心，其丰富的虚拟化特性支持将网络资源融合成可灵活扩展的网络资源池，按照学籍系统的业务要求分配相应的网络资源，实现网络资源的按需分配。
- **未来扩展：**CE12800交换机具备业界最高的转发性能，支持高密度的12\*100GE、24\*40GE/96\*10GE线速线卡，可以完美应对学期初和学期末的高峰流量。同时，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。这种高扩展性的网络架构保证了业务的顺畅运行，能够满足未来5-10年的业务发展需求。

## 方案效果

基于华为高端数据中心交换机CE12800的云网络解决方案，通过打造一套可靠稳定、虚拟化及面向未来可扩展的高速数据中心网络，为广东省中小学学籍管理系统提供了稳固的网络基石，提升了学生信息的联网查询效率及管理能力，对于整个广东省教育信息化的建设具有重要的意义。



## 客户评价

通过部署华为数据中心网络解决方案，高可靠系统保障了业务的稳定运行，面向多业务的网络虚拟化能力，显著提升了数据中心网络处理的能力，同时高可扩展性，也为学籍信息系统的业务不断增长提供了基础。





# 广东省电教馆模块化数据中心

## 业务挑战

广东省电化教育馆担负着整个广东省电化教育的规划、研发、推广等职责，是实施现代远程教育、教学资源库建设的主导者，对教育信息化的要求非常注重。

随着信息社会的发展，电化教育的方式越来越多样，原来的数据中心已不能满足大数据时代的电化教育的发展需求，建立一个高可用性、高安全性、高可扩展性的数据中心成为了一个急切的任务，在没有新场地，业务不能中断的前提下，改造建设一个现代的数据中心具有相当的挑战性。

## 解决方案

- 模块化架构，采用24个机柜组成1个封闭冷通道，模块化UPS供电，行级直流变频空调近端制冷，保障业务安全可靠运行。
- 工厂预组装，积木式拼接，最大化降低部署环境要求。柔性部署，边改造边建设。
- 管理系统软件预安装，参数预设置，支持在线扩容，可视化界面，远程运维管理。







## 方案效果

- 高预制化程度极大降低了部署环境要求，缩短了工程安装时间，确保快速上线。模块化建设方式支持分步建设，业务不中断。
- 管理系统支持故障一键定位，三级预警避免故障损失，可视化操作界面简洁高效，可通过手机APP远程移动运维，智能轻松。
- 建设方式模块化，扩容只需简单复制，一键式部署，快速交付，减少90%调测时间。随需而动，添加设备无需停止管理系统。



## 客户评价

华为模块化的建设方式，匹配了我们机房建设上的需求，有很多的亮点。整个部署时间很短，并且实现了建设过程中的业务不中断，建设完成后的效果也让人很满意。





## 案例清单

- 中华人民共和国教育新一代云数据中心
- 中央电教馆教育资源公共服务平台
- 哈尔滨市教育云平台
- 江西省教育资源公共服务平台
- 广东省教育厅学籍信息管理系统
- 福建省教育资源公共服务平台
- 四川省教育管理公共服务平台
- 天津市教委教育管理公共服务平台
- 青海省教育管理公共服务平台
- 青岛市教育云平台
- 广东省教育厅智能微模块
- 庆阳市教育局智能微模块
- 青岛市教育局智能微模块
- 大连金州教育局智能微模块
- 同济一附中智能微模块
- 天津市实验中学智能微模块
- 呼市一中智能微模块
- 中国教育报刊社智能微模块

# 远程教育



# 华为课联网解决方案

## 概述

目前，由于地区差距和城乡差距的拉大，教育资源分配不均衡，教育质量需要进一步提高。华为课联网解决方案可提供“面对面”远程同屏互动教学的功能，使偏远地区的学生也能和城市的学生同时共享名师优课，分享优质教育资源，提高教学质量，促进公平教育。

特级教师、教学名师的优秀讲课内容及名校丰富的教学资源，都是教育行业的宝贵资源，应该进行录制保存，并更多更广地共享，让更多的学生受益，提升教育质量。



## 课联网解决方案

- **同屏教学：**自动跟踪图像、智能导播课件或板书，精准捕捉课堂细节，使同屏教学更生动精彩。
- **板书互动：**教学过程在实现音视频互动的情况下，更可进行板书内容的互动，学生参与度更高。
- **名师课堂：**自动录制名师上课焦点细节，无需操作，不干扰名师正常上课，录制过程无垃圾镜头；相较人工拍摄，避免反复录制的尴尬和繁琐；相较专门录制设备，录制成本大幅降低。
- **家校互动：**学生在家随时点播学习名师课堂内容。家长随时与学校互动，掌握学生在校学习情况。





## 广州市南沙区教育局互动教学与智能录播系统

### 业务挑战

南沙区教育局下属各中小学教学资源分布不均衡，偏远地区师生无法公平享受优质的教学资源，教学质量差别较大。同时，优秀教师的教学过程无法得到保存，无法充分发挥名师课堂的价值。



### 解决方案

- 华为公司课联网解决方案，可为各学校提供“面对面”远程同屏互动教学功能。教学过程中系统自动跟踪课堂焦点、智能导播课件或板书内容，使同频教学过程简单易用。
- 系统还具备随堂录制功能，在不干扰师生上课的情况下，自动完整录制整个课堂过程，方便师生点播回放。



### 方案效果

- 区内各学校可以进行同屏互动教学，使全区师生均可共享优质教学资源，促进了教育公平，提高了全区的教学质量。
- 在不影响师生上课，也不需要师生做任何操作的情况下，自动录制整个上课过程，方便师生随时进行点播复习或预习。





# 郑州市教育局互动教室系统

## 业务挑战

郑州市教育局下属的中小学等教育机构众多，各学校间也无法充分的共享优质的教育资源。此外，教育主管部门与各学校间业务交流、内部会议频繁，传统交流方式效率低下、沟通成本高昂。



## 解决方案

- 华为智能互动录播教室解决方案，可自动跟踪课堂焦点、智能导播课件或板书内容，使各学校间能够进行远程互动教学，教学过程自动录制存储，优质教学资源实现均衡共享。
- 同时，还可利用该系统随时召开主管部门与各学校等教育机构间的远程沟通会议，沟通效率高、成本低。



## 方案效果

一套系统两种业务应用，既满足各学校间的远程教学应用，使优质教育资源更加均衡共享，又可方便进行日常行政沟通应用，提升沟通效率。





## 深圳市龙岗区教育局互动录播课堂系统

### 业务挑战

深圳市龙岗区通过智慧教育建设，为区内各学校师生提供一个便捷的学习沟通交流平台，改变传统的教学模式，实现以学生为中心的创新教学应用，以提高学生的学习效率、提升整体教育质量。



### 解决方案

华为智慧教育解决方案，可自动跟踪课堂焦点、智能导播课件或板书内容，为师生提供一个远程互动学习平台，并与电子书包结合，覆盖课前、课中、课后、课外等教学全流程，支持各类教学模式的开展与研讨，激发学生的学习兴趣，提高学习积极性，提升学习质量。同时，还可利用该系统随时召开主管部门与各学校等教育机构间的远程沟通会议，沟通效率高、成本低。



### 方案效果

改善了全区的教学环境，实现教学模式的创新，激发学生的学习兴趣，提升整体教育质量。





## 案例清单

- 广东省广州市南沙区教育局
- 河南省郑州市教育局
- 广东省深圳市龙岗区教育局
- 湖南省教育厅
- 吉林省教育厅
- 广东省教育厅
- 北京市东城区教委
- 江苏省常熟市教育局
- 北京市延庆县教委
- 山东省青岛市教育局
- 四川省凉山彝族自治州教育局
- 上海市教育考试院
- 山东省教育厅
- 广东省深圳市教育局
- 北京市丰台区教委
- 河南省电化教育馆
- 北京市教工委
- 北京市密云县教委
- 北京市通州区教委
- 上海市浦东区教育局
- 安徽省合肥市肥西县教育局
- 北京市房山区教委
- 新疆吐鲁番市教育局
- 山东省东营市东营区教育局
- 河北省邯郸市教育局
- 云南省楚雄彝族自治州教育局
- 吉林省长春市朝阳区教育技术装备中心
- 天津市河西区教育局
- 河南省洛阳市电化教育馆
- 北京市大兴区教师进修学校
- 北京市昌平区教委
- 内蒙古敖汉旗教育局
- 广东省广州市教育局
- 甘肃省兰州市教育局
- 内蒙古鄂尔多斯市教育局
- 四川省绵阳市电化教育馆





- 西藏自治区教育厅
- 上海市普陀区教育局
- 贵州省遵义市红花岗区教育局
- 山西省晋城市泽州县教育局
- 湖南省长沙市长沙县仪器电教馆
- 北京市门头沟教委
- 江苏省苏州市电化教育馆
- 上海市闵行区教育局
- 云南省红河州石屏县教育局
- 云南省楚雄禄丰县教育局
- 河南省洛阳市栾川县教育局
- 山东省临沂市费县教育局
- 四川省眉山市教育局
- 上海市长宁区教育局
- 山西省太原市教育局
- 山东省青岛市教育局
- 上海市徐汇区教育局

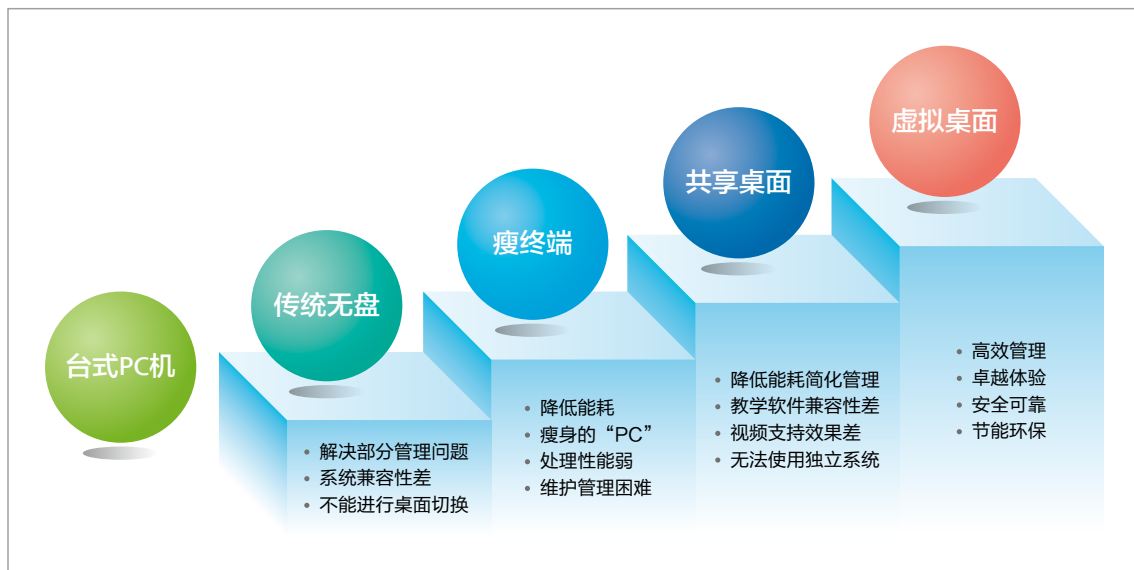
# 云课堂



## 计算机PC教室现状



## 计算机教室的未来发展趋势



## 云课堂解决方案工作原理



## 云课堂解决方案价值体现



# 北京市三十五中学精品云课堂

## 业务挑战

- 北京三十五中学始建于1923年，革命先驱李大钊烈士曾任学校董事会董事，目前拥有自己的电视演播厅、多媒体编辑室、多媒体报告厅、学生计算机房、生物组培室、物理数字化实验室、机器人设计与制作室、模型制作室、学生机床操作间等。所有部教学班全部装备计算机多媒体辅助教学设备。学校共有80间教室，仍采用传统物理PC模式，部署分散，设备老旧，软件更新及维护复杂。
- 多个学生上机培训计算机室，非标准化桌面环境导致系统逐渐变慢、易中毒、软件更新繁琐等性能、安全问题。
- 学校近400名教师需要在办公室、教室、实验室等多个地点办公，固定PC无法移动办公，老师桌面教案资料较多，无法灵活调整办公电脑规格。



## 解决方案

采用华为FusionCloud桌面云和极域课堂管理软件联合开发的云课堂解决方案，实现了屏幕广播、投影广播、网络影院、分组教学、学生演示等功能，并改造传统PC机教学模式：

- 集中部署800端虚拟桌面，统一运维平台，资源统一管理、监控、集中共享。
- 系统安全可靠，数据中心三层架构，管理网络、业务网络、存储网络分离，管理节点主备部署。
- 教学环境统一快速部署，系统补丁、软件更新可后台一键式执行，打造标准式桌面环境。



## 方案效果

实现了多媒体网络课堂教学互动、教学管理、教学测评和课下备课的高度整合与优化，充分发挥了信息技术在教学中的优势：

- 简化管理：**一套系统同时满足了教师办公、教学两种场景需求，可实现桌面云快速发放、集中管理办公、教学等各类软件，运维效率提高10倍以上。
- 安全可靠：**保证数据中心安全可靠，降低系统故障率及故障恢复时间。
- 泛在接入：**随时、随地、多终端接入，实现移动教学。
- 经济环保：**瘦终端平均功率6w，耗电量为传统PC的5%左右，无风扇、硬盘等易损元件，其寿命比PC机延长20%以上。数据中心服务器的更新周期是5年，远高于传统PC。



## 客户评价

华为云课堂解决方案通过广播教学、分组教学、学生演示等功能，极大地拓展和深化了网络环境下的多媒体课堂互动，该方案具有高效的应用体验和稳固的安全保障特性，采用集中部署模式，资源动态弹性调配，统一IT规划及管理，大幅降低运维工作量。





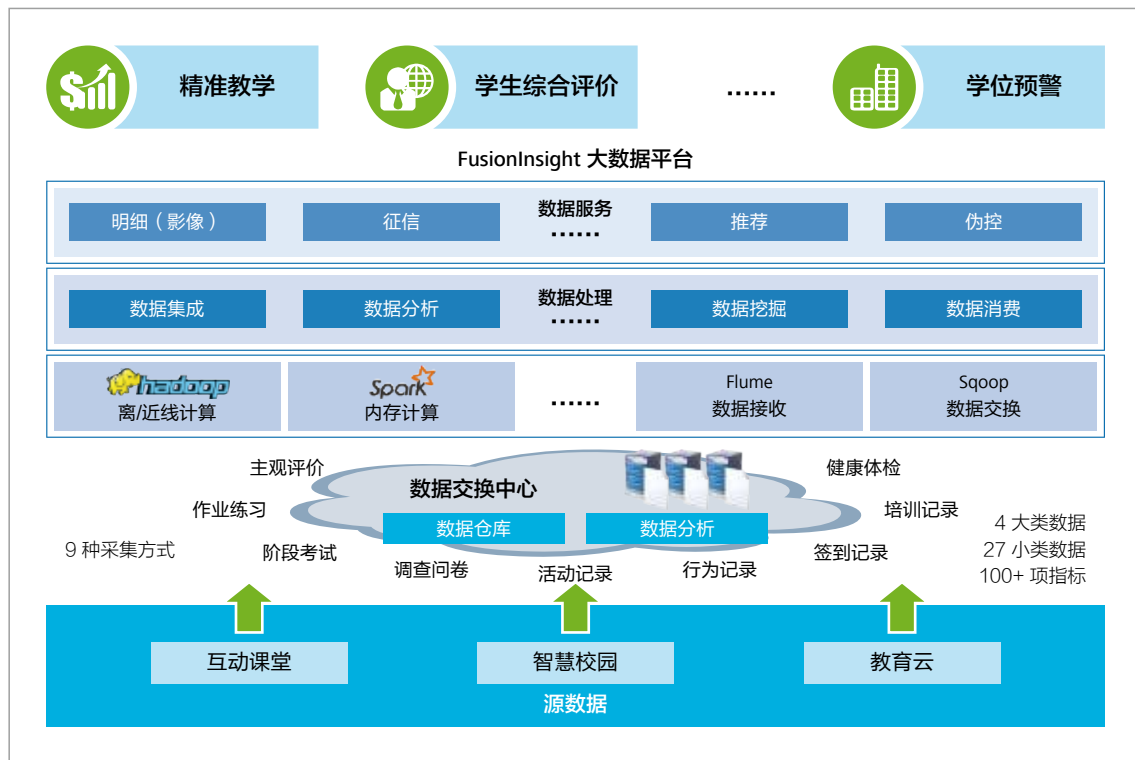
## 案例清单

---

- 北京市三十五中学精品云课堂
- 深圳龙岗智慧教育云
- 北京中关村第三小学特色云教育
- 上海中学校园基础教育云
- 贵阳一中精品云课堂
- 北京牛栏山第一中学精品云课堂

# 教育管理仪表盘





### 教育大数据背景：

- **大数据与教育决策：**准确把握教育发展动态、影响因素，推进教育质量均衡发展。
- **大数据与数据可视化：**数据可视化深入了解和分析云课堂资源使用情况，教学过程使用情况，以及学校级的数据汇总等上层业务、数据、资源情况。
- **大数据与公共支撑平台：**平台与区域教育公共支撑平台打通，实现统一的认证管理。平台开放、应用融合、数据贯通。

### 解决方案

华为针对教育主管机构对区域内教育教学情况的精细化、统筹化管理诉求，基于FusionInsight平台为龙岗教育局打造基于教育大数据分析的龙岗教育管理规划仪表盘。仪表盘基于华为的FusionInsight大数据平台，系统开放集成。从区域教育云、课堂电子书包教学、校园物联网等多维度采集的数据，配合考试、健康体检等数据进行大数据比对分析，获得的数据可服务于精准教学、学生综合评价、学区学位预警等应用，帮助教育局管理者对全区的教育教学情况做到科学统筹管理。



- **教育数据采集：**通过行为记录、课堂交互、线上测评、阅读记录等9种采集方式采集师生课前、课中、课后产生的4大类数据（综合信息、综合素质、校内活动、校外活动），27小类数据共计100多项指标，用于交叉、对比分析，形成区域教育核心数据，用于教育大数据仪表盘展示。
- **大数据呈现方式：**形成学生成长档案、学位分析预警研究、师生多维评价、精准教学指导等大数据的呈现方式。
- **决策管理数据化：**从全局的角度实时了解龙岗区域整体情况，以便做出更准确的决策；通过信息系统获取完整的、准确的、一致的数据，用于量化指标考核。
- **知识价值最大化：**课题课程建设成果评价、追踪、分享，实现了龙岗区教师个人能力综合评估，提供学生测评报告，针对薄弱环节制定学习计划。
- **数据业务服务化：**提供区域招生策略和就业指导，学生升学择校指导，高考志愿填报指导，教学质量评估、综合素质评价。
- **提供企业级大数据平台：**FusionInsight平台提供统一的历史数据归档、查询大数据平台。提供海量数据归档存储和高性能查询能力。同时平台集成数据洞察平台Miner、数据服务平台Farmer，易于使用。
- **小文件解决方案：**针对教育教学过程生成的小文件，提供小文件合并存储解决方案，解决海量小文件问题。





# 深圳市龙岗区教育大数据仪表盘

## 业务挑战

随着移动互联网和物联网等新一代信息技术的创新和应用，数字教育信息化日趋成熟，智能教学终端、智能移动学习终端正在越来越多地接入到教育网络，各种实时教学数据、业务数据、交互数据、管理数据和传感数据正在源源不断从教育机构生成，且数据的增长速度和规模之快前所未有、数据的类型也变得越来越多样，大数据在教育也崭露头角。龙岗全区现有基础教育办学单位618家，在校师生46.34万人，如何做到从全局角度对全区学校、学校内班级、学生情况的全面掌控管理、教学资源统一规划、师生评价体系科学化、学生学校精细化管理成为龙岗教育主管机构面临的一大难题。



## 解决方案

华为针对龙岗教育局对区域内教育教学情况的精细化、统筹化管理诉求，基于FusionInsight平台为龙岗教育局打造基于教育大数据分析的龙岗教育管理规划仪表盘。仪表盘基于华为的FusionInsight大数据平台，系统开放集成。从龙岗的教育云、课堂电子书包教学、校园物联网等多维度采集的数据，配合考试、健康体检等数据进行大数据比对分析，获得的数据可服务于精准教学、学生综合评价、学区学位预警等应用，帮助教育局管理者对全区的教育教学情况做到科学统筹管理。



- **教育数据采集：**通过行为记录、课堂交互、线上测评、阅读记录等9种采集方式采集师生课前、课中、课后产生的4大类数据（综合信息、综合素质、校内活动、校外活动），27小类数据共计100多项指标，用于交叉、对比分析，形成区域教育核心数据，用于教育大数据仪表盘展示。



- **大数据呈现：**形成学生成长档案、学位分析预警研究、师生多维评价、精准教学指导等大数据呈现方式。
- **大数据与教育决策：**准确把握教育发展动态、影响因素，推进教育质量均衡发展。
- **大数据与数据可视化：**数据可视化深入了解和分析云课堂资源使用情况，教学过程使用情况，以及学校级数据汇总等上层业务、数据、资源情况。
- **大数据与公共支撑平台：**平台与龙岗教育公共支撑平台打通，实现统一的认证管理。平台开放、应用融合、数据贯通。
- **提供企业级大数据平台：**FusionInsight平台提供统一的历史数据归档、查询大数据平台。提供海量数据归档存储和高性能查询能力。同时平台集成数据洞察平台Miner、数据服务平台Farmer，易于使用。
- **小文件解决方案：**针对教育教学过程生成的小文件，提供小文件合并存储解决方案，解决海量小文件问题。

## 方案效果



- **决策管理数据化：**从全局的角度实时了解龙岗区域整体情况，以便做出更准确的决策；通过信息系统获取完整的、准确的、一致的数据，用于量化指标考核。
- **知识价值最大化：**课题课程建设成果评价、追踪、分享，实现了龙岗区教师个人能力综合评估，提供学生测评报告，针对薄弱环节制定学习计划。
- **数据业务服务化：**提供区域招生策略和就业指导，学生升学择校指导，高考志愿填报指导，教学质量评估、综合素质评价。



版权所有 © 华为技术有限公司 2017。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: M3-031824-20170623-C-1.0

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