



# 华为在高等教育 智慧校园案例集

**LEADING NEW ICT**





# 目录

# CONTENTS

## 智慧校园综述

03

### 08 解决方案

### 21 典型案例

- 21 清华大学无线校园网络
- 23 暨南大学校园网络安全
- 25 南方科技大学基于无线网的大数据应用
- 27 吉林大学100G骨干校园网
- 29 西南大学全光综合接入校园网

### 31 案例清单

## 校园云数据中心

33

### 34 解决方案

### 39 典型案例

- 39 北京建筑大学校园云双活数据中心
- 41 南开大学津南校区云数据中心
- 43 中南大学智能微模块

### 45 案例清单

## 科研HPC

47

### 48 解决方案

### 49 典型案例

- 49 北京交通大学新一代HPC平台
- 51 清华大学“凤凰工程”海量数据存储平台建设
- 53 北京林业大学生物计算与校园公共平台统一平台建设
- 55 清华大学天文系高性能计算解决方案
- 57 西北农林科技大学数值模拟高性能计算平台

### 59 案例清单



## 校园桌面云

60

### 61 解决方案

### 63 典型案例

63 华中科技大学NGIAS国家工程实验室科研办公桌面云

65 南华大学多媒体教室桌面云

67 重庆邮电大学校级桌面云平台建设

### 69 案例清单

## 平安校园

83

### 84 解决方案

### 85 典型案例

85 清华大学平安校园

### 87 案例清单

## 数字图书馆

70

### 71 解决方案

### 75 典型案例

75 电子科技大学数字图书馆

### 77 案例清单

## 人才生态

88

### 89 解决方案

### 91 典型案例

91 树人大学——培养应用型人才，助力应用型转型

93 重庆文理学院——校企深度合作，共育ICT应用型人才

95 重庆电子工程职业学院——立足IT&CT，培养复合型ICT人才

### 97 案例清单

## 远程教育

78

### 79 解决方案

### 80 典型案例

80 清华—伯克利深圳学院智慧同步课堂系统

81 上海东华大学智慧校园系统

### 82 案例清单

# 智慧校园综述

## 全联接定义全业务“智慧校园”

**华**为智慧校园解决方案围绕“教学”“科研”“管理”“服务”四大核心板块进行创新，通过搭建智慧校园云、敏捷校园网、数字教学终端及应用将创新ICT“云”“管”“端”与智慧校园信息化建设深度融合，助力推动创新互动教育模式、构建泛在学习空间以及提供一站式的校园IT服务。在智慧校园创新ICT基础设施的基础上，打造智慧校园解决方案，形成了如校园网、校园云数据中心、科研HPC、校园桌面云、数字图书馆、远程教育、平安校园、人才生态等多个解决方案，更好的服务于智慧校园的建设。



## 教学

**课联网：**课联网旨在构建一个突破学校地域限制、突破学科限制、突破教室空间限制、突破传统单向信息传递教学模式的“泛在学习空间”。通过视频、语音、文字的多方实时交互以及板书、资料的实时多方共享，激发学生与老师、学生与学生间的主动交流与思维碰撞，重构一个创新互动的学习环境。

**应用型课程：**配合国家高等院校本科教学的应用型转变。华为量身为高校教学定制了ICT应用型课程，助力高校信息化课程实用性的蜕变。

**实践实习：**华为联合众多合作伙伴为高校的相关专业提供实践实习的机会，达成学校教学与工作就业的良好衔接。

## 科研



**产学研合作：**未来，华为在云、大数据、路由交换以及光通信等高科技领域将与高校展开深入合作，以大数据作为牵引，助力高校各个学科院系实验室的科学研究，必要时，可以与高校联合组建相关的实验室。且实验室配置方案源自真实案例，轻松模拟各种组网场景，实验设备广泛应用于全球市场，学员接触到当前最新的技术和产品，满足设备安装调测，配置运维，故障赔偿和优化设计等各种教学要求。

**高性能计算：**华为凭借多年在高校、科研行业建设高性能计算中心的经验，针对每个行业的应用特点进行分析，提供从基础设施建设、IT设备、集群调优到云工作站的差异化的HPC建设方案，包括高校液冷数据中心解决方案，生命科学行业百PB级存储解决方案，建筑结构力学GPU解决方案，量子化学中OpenMP并行计算解决方案等。同时针对用户的应用与ISV进行广泛合作和推广，将ISV的应用或软件纳入到华为HPC解决方案中，共建HPC生态系统。

# 智慧校园综述



## 管理

在十三五“提升大学创新人才培养能力”的核心目标指引下，高校管理一方面依赖教学管理理念的创新，另一方面需要高校业务流程与IT的深度融合，逐步构建围绕“人才培养”核心的信息治理架构。通过流程再造，将信息化融入到学校的管理流程中去。

学校的管理需要大量的管理数据作为支撑，通过无线校园、校园物联网将采集的数据加以交叉比对分析，华为携手合作伙伴打造校园管理仪表盘，支撑校园管理者的关键决策与日常管理。



## 服务

**一站式IT服务：**华为依托SD-DC2分布式云数据中心架构，助力高校打造一站式IT服务支撑平台，实现物理设备的集中建设与维护，提升效率，降低成本。同时又能满足分散性院系部门相对独立的业务使用与管理需求。在这个架构下，未来高校IT资源均可云化服务，云桌面服务、存储即服务、HPC云化，真正做到资源共享、按需服务。

**敏捷校园网：**通过打造一张业务随行、物联感知的敏捷校园网络，更好支撑未来校园各项教学、科研、管理等新业务的运行。在网络的管理上，将有线网络与无线网络深度融合，一体化运营运维，并通过SVF等技术实现汇聚与接入侧交换机的融合统一管理，最大限度的提升高校网络管理效率。

**平安校园：**校园360度无死角监控，全网智能识别风险行为，并可与保卫处做告警联动，保障校园师生人、财、物安全，实现和谐校园。



# 校园网





# 高校校园网络——最复杂的园区网

**高**校校园网信息化建设一直走在其它行业前列，很多先进的技术和应用均率先在高校得到了应用再进而推广，高校网络信息化建设累积至今，也遇到了一些新的问题，主要表现在4个“最复杂”。



## 最复杂的前沿应用

IPv6教育网，新兴的WIFI无线覆盖及定位、物联网等前沿技术应用均在高校已部署或正建设中，同时部分有实力的高校每年均划拨研究经费用于投入到新兴的网络技术创新以增强学校自身的实力和影响力，因此高校的网络也需能够基于SDN理念，通过软件升级的方式来更好地适应这些前沿技术应用。



## 最复杂的用户管理

普通规模的高校师生规模达2~4万，大型高校师生规模更是高达5~6万，海量的师生用户的账号管理和定期大量的账号变更，策略管理以及应公安部要求用户上网行为管理均给高校的管理工作带来了巨大的挑战，占据了高校信息化维护大部分的人力和时间。因此，如何简化用户管理，是高校迫切需解决的难题。



## 最复杂的网络结构

高校通常存在多个校区，随着学校规模的不断扩大，每年学校需要持续的投资IT信息化设备来扩容升级校园网络，逐年的积累使校园网会涉及到多种网元，如交换机，无线AP，路由器及安全等设备，同时这些设备来自于多个不同的厂家，运维配置管理无法统一，维护人员需要不断地学习，掌握多个厂家的设备知识。另外，校园无线化发展趋势，高校需要在原来有线的基础上扩建大规模的无线网络，无线网络给运维带来了更大的压力。因此，校园中有线无线网络简化，统一运维同样成为高校的重要需求。



## 最复杂的运营模式

应公安部要求，高校需要与不同的运营商合作运营，高校的出口通常是多家运营商的链路，带宽能力不一，出口链路的智能选择是问题之一，同时校园内多个不同运营用户并存管理也使得校园运营计费变得非常复杂。

## 教育信息化对校园网络提出更高要求

校园网络信息化建设需要匹配新的无线教学方式和其它新技术应用发展，需要提供更精细化的用户业务管理，更好的用户接入体验和精简的网络运维。



### 用户精准化管理与运营

学校几万师生用户规模，传统管理只是基于用户的IP地址做一些粗放式的管理，存在很多安全隐患和漏洞，然而随着高校信息化发展，需要针对教师/学生身份、教室/宿舍地点、学习/上网娱乐业务类型、上课/休息时间等等进行有区分的精准管理；需要针对用户流量信息进行统计；需要根据用户属性精确选择ISP，并与运营业务系统对接运营等。



### 全场景WiFi覆盖无缝漫游

随着WiFi技术的高速发展和移动终端的大量普及，学生和老师在校内移动时，需要随时随地的接入校园网络自由和及时地进行学习交流，为了满足这种移动化的需求，需要在校园网内大规模全场景部署WiFi覆盖，包括办公室、教室、宿舍、图书馆、礼堂以及室外场景，且WiFi网络需要低干扰，高性能及无缝漫游，带给师生最佳的无线接入体验。

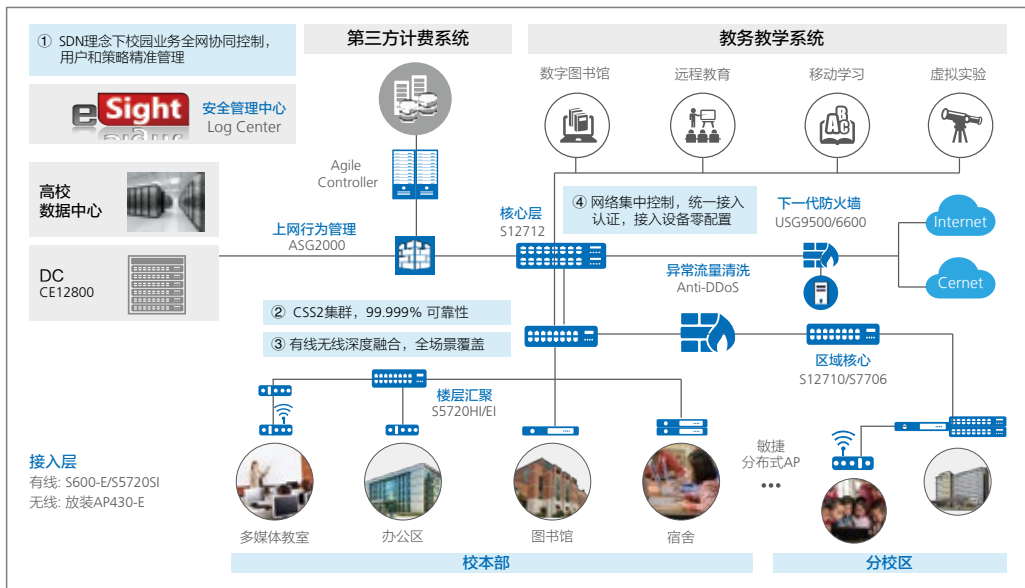


### 精简运维及安全控制

传统高校的运维是利用人力堆叠来加强管理，然而这种方式成本高，随着高校网络越来越复杂，用户规模越来越庞大，人力已经无法解决问题，需要依靠新的技术实现网络设备的统一管理，用户和业务的精简运维。让运维人员从琐碎的工作中释放出来，节约时间，提升运维效率。



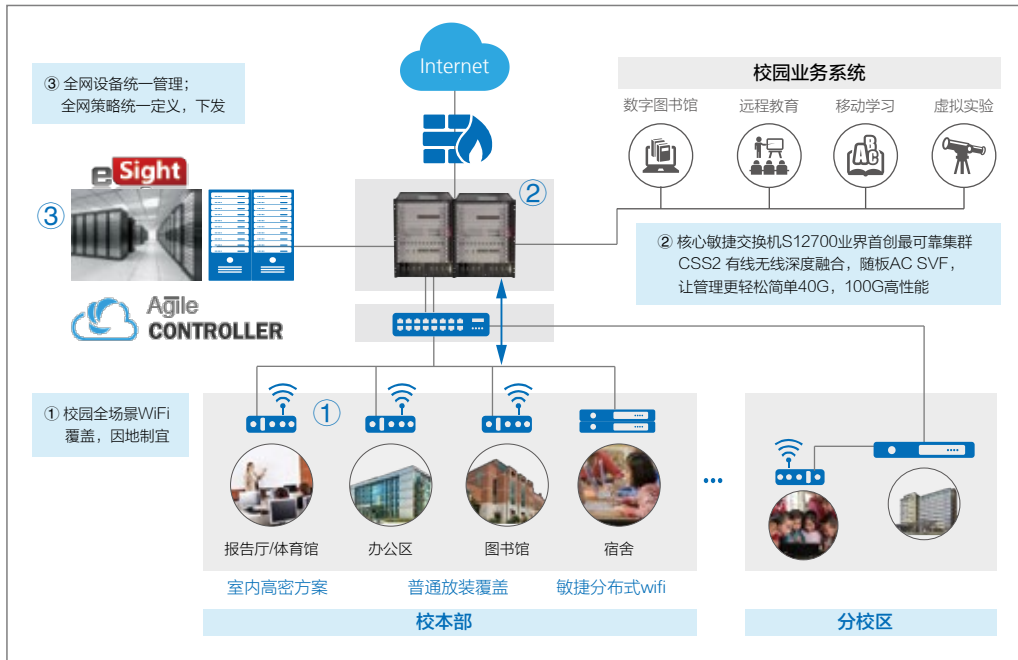
# 华为敏捷校园网络整体架构



华为敏捷校园网整体架构，基于SDN理念设计，引入高校园区敏捷大脑Agile Controller，配合华为敏捷交换机S12700来实现高校用户的统一管理，精准策略，全网业务协同控制。

- 校园网采用标准的核心、汇聚、接入架构设计，典型大二层，层次结构清晰
- 针对办公室、教室、宿舍、图书馆及室外校园等，校园网无线覆盖采用差异化方案，如宿舍区推荐采用敏捷分布式AP方案部署，办公区采用放装AP部署，从而实现全校园场景的最佳无线覆盖，打造高性能的无线校园网络
- 核心层部署两台敏捷交换机S12700，首创的CSS2交换网集群技术实现核心集群永不分裂；借助其创新的随板AC（无需购置独立AC），实现核心交换机对有线无线网络的统一管理，最终达到有线无线真正的深度融合，接入层交换机和无线AP零配置上线，极大的简化网络的配置管理
- 高校出口部署华为NGFW USG9500，集成IPS/AV/URL过滤等安全功能，实现7层安全防护，同时还具备Anti-DDoS功能，可以很好的屏蔽来自互联网的各类DDoS攻击，让校园网更加的安全可靠。USG9500安全网关具备业界最佳真实性能及扩展性：
  - 1T吞吐、8倍扩展、单槽160G
  - 业界最高威胁防护能力：100+DDoS攻击防御、秒级响应
  - 业界最高可靠性：首家双主控墙、毫秒级主备倒换、99.9999%高可靠
- 为了满足公安82号令，加强对用户上网行为管控，部署华为行为审计ASG设备，1200+种应用识别，覆盖高校各类主流应用，含300+移动智能终端应用；6500+万海量URL分类库，覆盖10多种语言，通过华为云安全能力中心，实现云端自动更新
- 强大的eSight网管可实现全校园网络的统一配置管理

# 华为无线校园网解决方案总体架构



华为基于当前高校在无线建设和运维管理中面临的难题，提出华为无线校园网解决方案，致力打造一个高质量覆盖、极简管理的无线校园。

- 华为针对各类高校办公区、教学区、宿舍区、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在校园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：
  - 校园核心是高校的业务枢纽中心，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
  - 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
  - S12700 40G/100G高性能引领校园网未来信息化的高速发展
- 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网络管理人员从巨大的配置工作量中解放出来

# 校园网络安全面临的挑战



## 恶意攻击

- 攻击服务器：通过僵尸网络发动恶意攻击，使学校网站瘫痪
- 攻击终端：在师生电脑中植入木马或者病毒来攻击师生上网终端
- 恶意篡改：篡改考试成绩，篡改学籍，干扰正常的教学科研秩序



## 机密信息外泄

- 学校科研成果、文献、师生档案、教育决策、财务数据等资料外泄
- 内部师生上网行为不规范，造成信息非法外泄
- 信息交互手段多样化，如邮件、论坛、社区等，附带关键信息外发

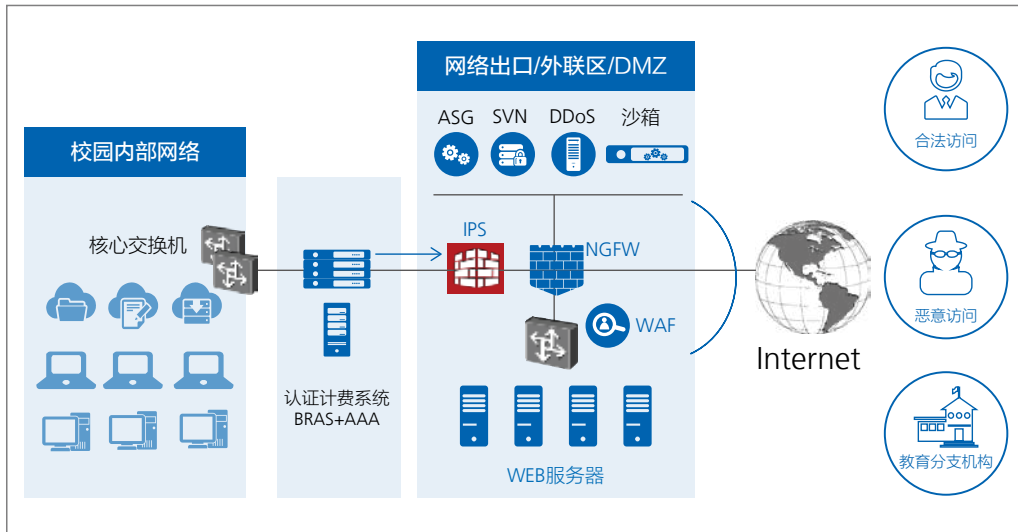


## 上网合规风险

- 学生访问非法网站、发布反动或敏感言论，造成违规违法
- 大型游戏、P2P下载侵占学校带宽，使正常教学开展受阻
- 师生网络行为无记录、无留存，造成安全事件溯源困难



# 校园网络边界安全解决方案



<p><b>ASG</b> 上网行为审计</p>	<p><b>SVN</b> 远程访问安全</p>	<p><b>DDoS</b> 异常流量清洗</p>
<p><b>NGFW</b> 综合安全防护</p>	<p><b>WAF</b> WEB攻击防御</p>	<p><b>沙箱</b> 未知威胁检测</p>

在校园网络出口通过华为整体安全解决方案对来自外网的威胁进行检测防护，确保校园内部网络安全，实现师生安全、绿色上网。主要的安全设备及其实现的功能包括：

- 部署DDoS异常流量检测与清洗设备：对来自internet的各种DDoS攻击进行清洗
- 出口部署下一代防火墙：主要做NAT转换，应用协议识别与控制，安全隔离，访问控制等安全防护，防止非法访问
- 部署FireHunter：检测恶意软件，及时发现隐藏的未知威胁并跟防火墙联动，对APT攻击的未知威胁进行拦截
- 在WAB服务器前部署WAF，防护针对WEB服务的攻击，防止针对校园重要网站的篡改

# 华为安全产品纷纷进入Gartner魔术象限

“我们收到的用户报告显示华为防火墙可以达到预期的负载处理能力，在网络吞吐量较大的部署场景下，华为非常值得推荐作为招标短名单厂家。”

**Gartner**

- 第一家进入企业级防火墙魔力象限的中国公司
- 第一家进入UTM魔力象限的中国公司
- 唯一同时进入防火墙和UTM魔力象限的中国公司

Gartner，全球最具权威的IT研究与顾问咨询公司，就IT的研究、发展、评估、应用、市场等领域，为客户提供客观、公正的论证报告及市场调研报告，协助客户进行市场分析、技术选择、项目论证、投资决策。为决策者在投资风险和管理、营销策略、发展方向等重大问题上提供重要咨询建议，帮助决策者作出正确抉择。



中国连续4年进入Gartner FW MQ

**Gartner**  
MQ for FW  
2014



中国第一进入Gartner UTM MQ

**Gartner**  
MQ for UTM  
2013



2013年成功入驻Gartner IPS MQ

**Gartner**  
MQ for IPS  
2014



## 媒体评价，载誉前行

### 下一代防火墙USG6000:

- 2015年《中国政府采购》推荐产品奖
- 2015年《计算机产品与流通》十七周年产品方案金奖
- 2013/2014年《网络世界》下一代防火墙创新产品奖
- 2013年《IT168》年度技术卓越奖
- 2013年《比特网》IT风云榜CIO信赖优秀产品奖
- 2013年《计算机世界》创新产品奖

### T级数据中心防火墙USG9500:

- 2013年中关村在线优秀产品奖
- 2012年PilotHouse2012年度市场挑战奖

### 专业的Anti-DDoS防御DDoS1000/8000:

- 2012年Frost & Sullivan “2012 Product Innovation Award”
- 2012年计算机世界中国CSO信赖的信息安全解决方案奖

### 最全面的统一威胁管理USG2000&5000:

- 2012年中国计算机行业发展成就最具竞争力产品奖

### 最精准的入侵防御NIP5500:

- 2013年赛可达实验室-西海岸实验室优秀产品推荐奖

### 专业的上网行为管理ASG2000:

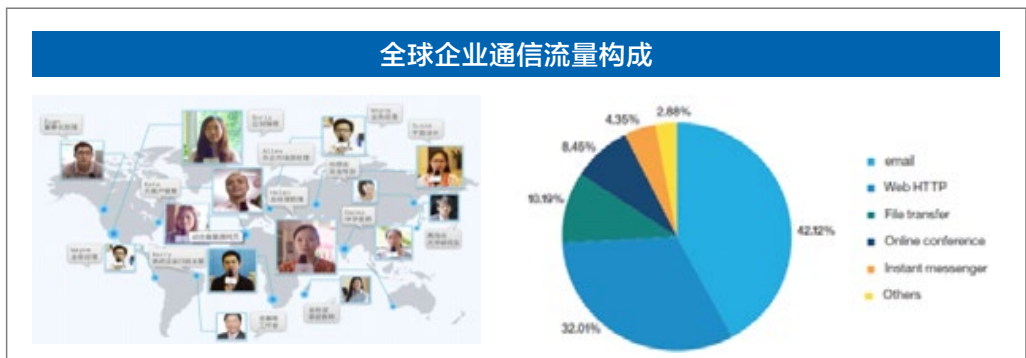
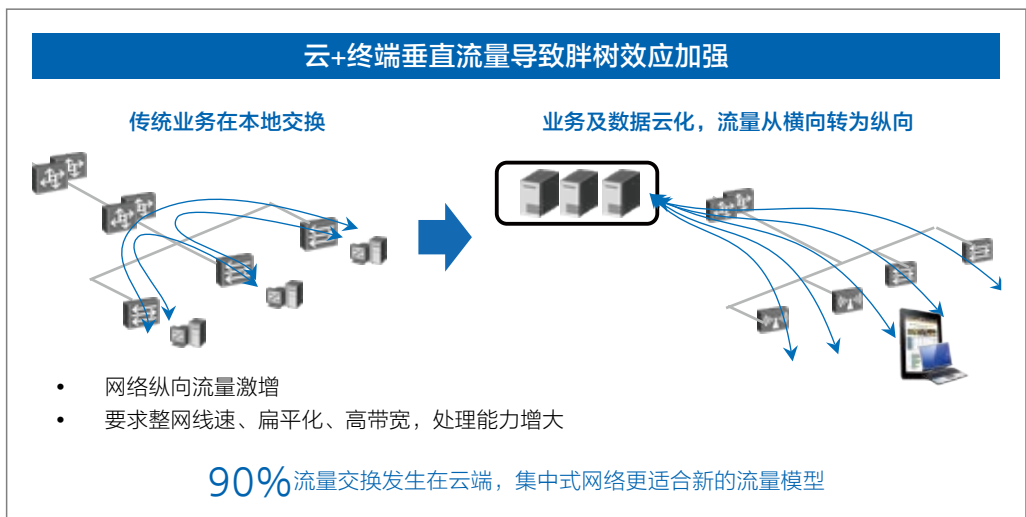
- 2012年中国信息主管推荐奖“中国信息化推进联盟CIO专业委员会”颁发





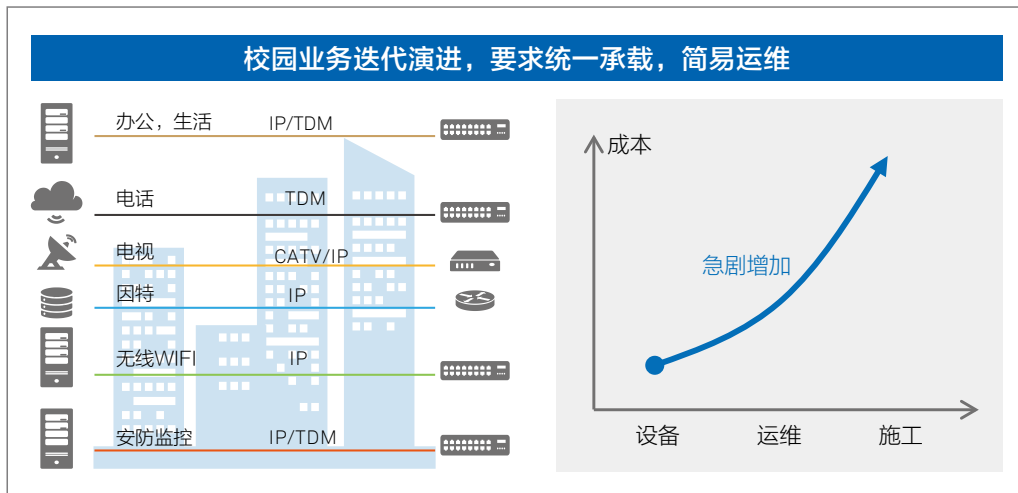
# 华为全光综合接入校园网解决方案

## 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

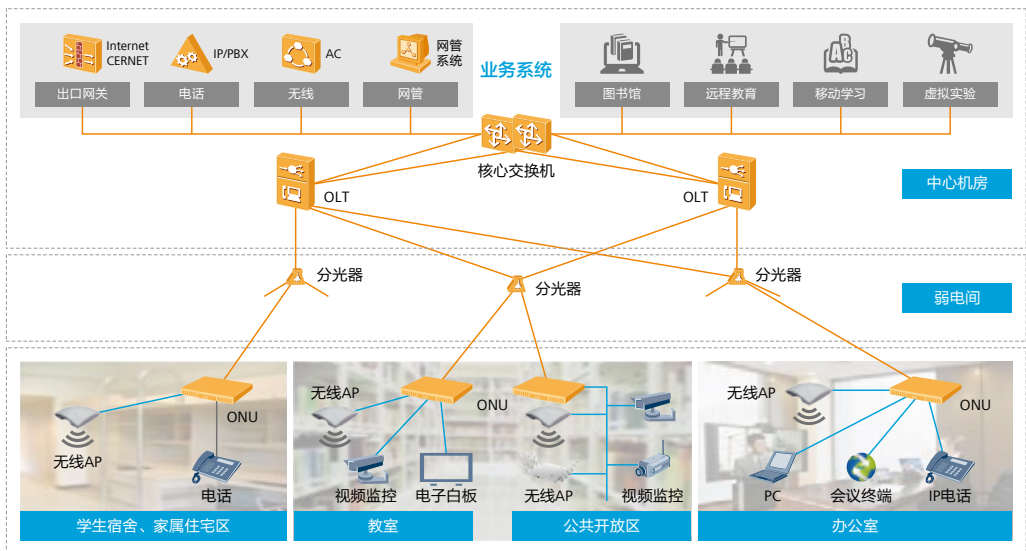
华为基于当前云业务对网络的新要求，区别于传统校园网，创新提出全光综合接入校园网解决方案，即使用GPON（Gigabit Passive Optical Network吉比特无源光网络）来实现校园的全光接入。

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。





# 清华大学

## 无线校园网络





## 业务挑战

- 复杂结构，海量终端：40栋楼，14000间宿舍，各楼结构不同，房间布局不同，原运营商部署的部分宿舍采用楼道部署，房间信号不好，4.5万学生，高峰15万终端并发，IPV4/IPV6双栈接入
- 维稳安全：不过分追求ICT创新对品牌的辐射效应。学生投诉直达校长，对信息部门影响大，关注稳定性，斯诺登事件中清华有服务器被攻击，故高度关注安全性
- 人力紧张，管理简化：大型集中校区，运维人员仅2个老师。无线设备数量庞大、布设分散，开局和维护困难。搬迁、加固、吊顶装修经常发生，导致AP损坏故障，设备维护频繁



## 解决方案

- 构建稳定弹性的网络，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，确保网络不间断通信，并具备足够的扩展能力
- 高品质的无线网络，全网无线采用11ac标准，使得无线校园接入进入了千兆时代
- 敏捷部署：通过EasyOperation及SVF，实现汇聚及接入层网元通过eSight网管即插即用及零配置替换



## 方案效果

- 具备广泛场景适应性的无线网络：面对复杂的接入场景，华为无线网络提供了从空口到协议层最为全面的智能优化的无线网络技术特性，确保在各种复杂的干扰及高密度环境下终端的接入体验
- 易于维护、降低运维成本：极大地降低了网络部署和运维的复杂性，使得有限的技术运维团队人员可以从繁琐的配置管理中解放出来，更多在信息化业务层面进行技术构建与支撑
- 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！



## 客户评价

“华为eSight的Easy-operation超出我们的预期，充分考虑了网络管理人员的实际需求，极大简化网络设备的部署和维护。华为解决方案设计及现场测试人员专业技能水平和服务态度令人印象深刻。”

# 暨南大学

## 校园网络安全







### 业务挑战

- 暨南大学有5个校区，分别都有自己的Radius认证、计费系统，总部为其它厂商的计费认证系统
- 互联网出口安全设备老旧，现需要高性能设备，并能基于用户统一管控
- 数据中心服务器区无安全防护



### 解决方案

- 利用独创的异地用户同步技术及电信级高可靠防火墙，进行基于用户身份的精细化管控
- 出口部署USG9560高端防火墙，其具备高性能及多功能特点，可以做到“以一抵多”，能统一进行高性能NAT、出口智能选路、流量控制、访问控制、IPS防护等
- 服务器区部署USG6000系列防火墙，进行基于用户的精细化管控



### 方案效果

- 方案保证了5个校区、5万多名师生、10G+出口带宽的网络安全
- 可高性能扩展，满足未来5年校园网的发展需求
- 降低投资，简化网络结构，方便运维



### 客户评价

“暨南大学自主开发的用户管理系统，结合华为下一代防火墙在多校区出口实现Radius异地用户同步，从而基于用户进行统一的策略管控和行为溯源。”

# 南方科技大学

## 基于无线网的大数据应用





## 业务挑战

南方科技大学在过去信息化的建设中基本完成了校园网主干设备等硬件环境的建设，并且根据校园特色，建设了一批应用系统，解决了校园基础业务的信息化问题。应教育部十三五规划提出来的对于大数据相关的要求，目前学校积极开展针对校内师生的精细化管理及服务，需要对这些数据进行统一规划，通过多维度的数据关联及呈现提供服务。为此，需要针对数据规划一个统一的管理平台，在不改变现有校园信息系统建设模式，不影响现有信息系统基础设施的前提下，支持校园的一体化运营，为校园的教育教学创新提供条件，推动学校由传统的面向管理向面向服务转化。



## 解决方案

- 华为基于校园全场景无线建设，采集、整理学校不同业务系统中分散的数据以及校内校园网相关的日志数据，建成大数据管理平台，实现数据的统一管理；并在此基础上对存储整理后的数据进行多维关联分析及挖掘处理，以直观的形式展现给用户，构建跨部门、跨系统的数据分析和展现平台，为学校提供各类数据服务
- 与第三方平台合作将校内不同业务系统中分散的数据以及校园内华为WLAN设备上的数据进行采集、清洗、转换、过滤、建模，支持各种类型的数据源，包括结构化、半结构化和非结构化等数据



## 方案效果

基于华为全场景无线校园的部署覆盖，对存储在第三方合作伙伴大数据管理平台上的数据进行分析、处理、展示

- 学生异常上网分析预警
- 学生考勤（旷课、迟到、早退）分析预警
- 学校消费分析与预警
- 学生综合数据查询



## 客户评价

“基于华为WLAN建设基础，通过数据收集和处理，采用数据平台的方式，收集学生、教师的基本信息，以及网络log日志，并针对这些数据开发了签到定位App应用，将校园网络服务能力成功转型。”

# 吉林大学

## 100G骨干校园网





## 业务挑战

- 吉林大学校园网历经几十年的发展建设，目前承载着近百个二级网站以及学校教学、科研等15大类应用系统，为全校7万余师生员工提供信息服务
- 校园原有网络设备老旧，Wi-Fi效果不好，且日常教学中越来越多的使用VDI(虚拟化桌面)、在线学习、科学研究等多种应用，需要高可靠、大容量、高带宽的核心网络
- 吉林大学以往的有线无线分离组网弊端日益凸显。主要表现在：传统网络中的无线AC设备，由于转发能力、端口数量等因素的限制，已成为无线网络的性能瓶颈



## 解决方案

- 敏捷交换机S12700 采用CSS2交换网硬件集群技术，实现了业界最低的跨框转发时延，集群系统主控的1+N备份最大限度地减少网络故障对学校业务的影响
- 部署在网络核心的华为敏捷交换机S12700一方面支持基于现有协议的包转发，完全覆盖传统交换机的能力；另一方面支持表项完全自定义的广义流转发，兼容业界最新的Openflow标准，满足SDN弹性网络的架构
- 无线AC功能作为一个特性内置到业务板卡中，无需部署独立的AC设备或者AC板卡。在敏捷交换机上融合AC功能后，有线和无线可以统一在敏捷交换机进行管理、认证和策略控制



## 方案效果

- 100G骨干保障校园MOOC、科研HPC等教学业务开展
- 吉大校园网作为一个统一的平台，支撑科研创新能力的同时，具备未来动态持续演进到SDN网络的能力
- 有效解决无线网络性能瓶颈问题，既节省了投资又减少了故障点



## 客户评价

“华为敏捷网络为吉林大学打造了一张稳定可靠、有线无线融合、领先于时代的敏捷校园网络，高效承载了学校的教学、学习和科研创新，带来全千兆的无线接入以及无线性能的双倍提升。”

# 西南大学

## 全光综合接入校园网





### 业务挑战

- 网络复杂：西南大学校区占地面积大，教室分散，网络层级多，网络横向之间缺乏隔离和管控措施，对病毒的传播缺乏有效抑制
- 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，一根光纤到宿舍承载语音，IPTV，上网业务，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，实现两级网络架构，网络横向之间隔离
- 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；用户之间二层隔离，保证病毒不能在二层传播
- 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

“传统交换机方案汇聚设备多，潜在故障点多。全光纤网络稳定可靠，运维方便，会是以后园区网络建设的方向。”



## 案例清单

- 清华大学无线校园网络
- 暨南大学校园网络安全
- 南方科技大学基于无线网的大数据应用
- 吉林大学100G骨干校园网
- 西南大学全光综合接入校园网
- 武汉大学学生宿舍区无线覆盖
- 复旦大学枫林校区无线网络
- 南京大学无线校园网
- 华中科技大学校园无线覆盖
- 南开大学新校区WLAN建设
- 北京交通大学宿舍无线覆盖
- 西南交通大学教学区无线覆盖
- 浙江大学海宁校区校园无线覆盖
- 香港中文大学无线校园网
- 中国科学技术大学先进技术研究院大楼无线覆盖
- 中山大学珠海校区无线网覆盖
- 上海外国语大学校园核心网络改造
- 西南民族大学校园网
- 云南大学全校无线覆盖
- 东南大学校园网
- 中国人民解放军第三军医大学WLAN建设
- 西交利物浦大学WLAN建设
- 安徽农业大学WLAN建设
- 广州医科大学WLAN改造
- 河南大学校园有线无线网络
- 北京航空航天大学沙河校区网络改造
- 北京林业大学核心网络改造





- 南京航空航天大学无线网络
- 贵州大学明德学院校园网
- 北京师范大学福清附属学校网络建设
- 山东财经大学无线校园
- 上海中医药大学无线覆盖
- 东方慧湖智能无线承载
- 中国海洋大学学术交流中心无线覆盖
- 广东嘉应大学WLAN建设
- 河南财经政法大学校园无线覆盖
- 华中农业大学无线覆盖
- 西南大学荣昌校区图书馆网络建设
- 上海科技大学校园无线覆盖
- 西交利物浦校园网
- 南通职业大学校园网改造
- 齐齐哈尔大学无线校园网
- 北京城市学院全光综合接入校园网
- 北京交通大学全光综合接入校园网
- 常州工学院全光综合接入校园网
- 广东交通职业技术学院全光综合接入校园网
- 哈尔滨理工大学全光综合接入校园网
- 河南大学全光综合接入校园网
- 湖南广播电视大学全光综合接入校园网
- 华北电力大学保定分校全光综合接入校园网
- 吉林大学全光综合接入校园网
- 吉林师范大学全光综合接入校园网
- 四川师范大学全光综合接入校园网
- 太原理工大学全光综合接入校园网
- 西南大学全光综合接入校园网
- 云南省邮电学校全光综合接入校园网

# 校园云 数据中心



# 高校数据中心现状及演进路线

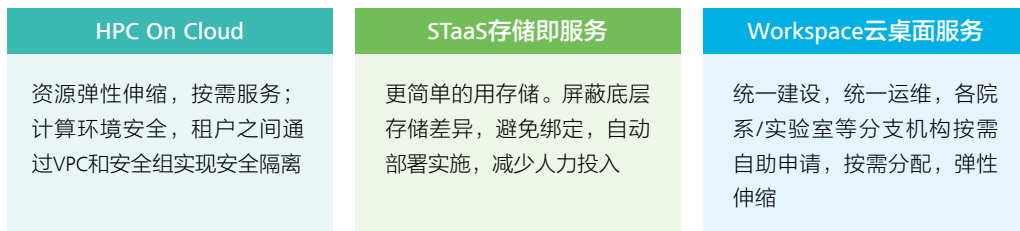
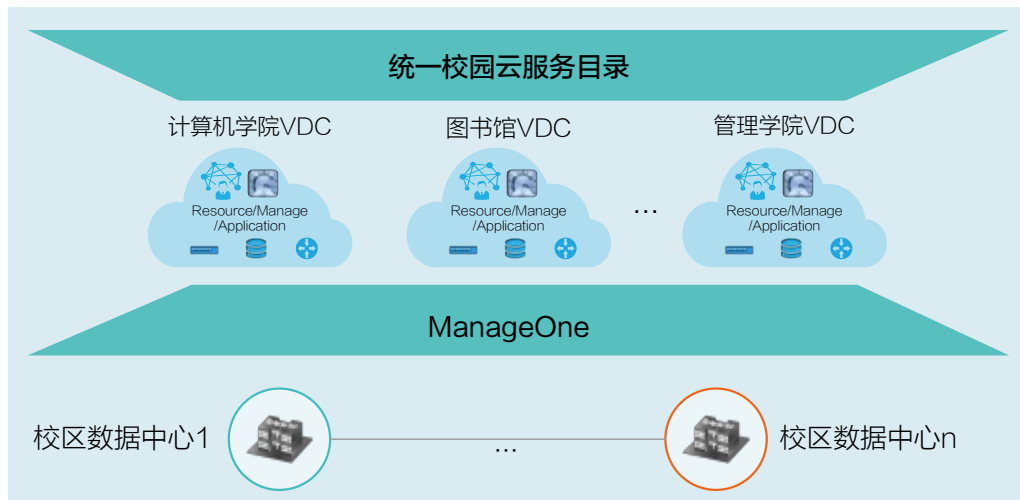


**服务对象：**数千名教职工，数万名学生，XX个部门，XX个院系

**信息系统：**数百个应用，数百个网站，上万张数据表



## 面向未来的华为校园云数据中心解决方案架构



“物理分散、逻辑集中、资源共享、按需服务”

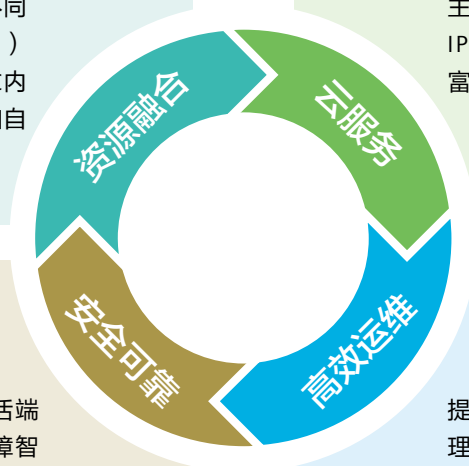
# 华为校园云数据中心解决方案价值

为不同业务系统创建VDC，分配VDC管理员及指定资源配额，不同组织（院系/课题组）管理可在自己的VDC内实现业务自助发放和自运维。

提供统一校园云管理门户，为高校师生提供云主机、云硬盘、弹性IP、大数据、HPC等丰富的服务目录。

提供免网关阵列双活端到端解决方案，保障智慧校园核心业务0中断，7×24小时持续在线。

提供统一高效的运维管理平台，自动化部署，业务分钟级发放，支持异构资源池管理。



# 极智节能，慧享简单

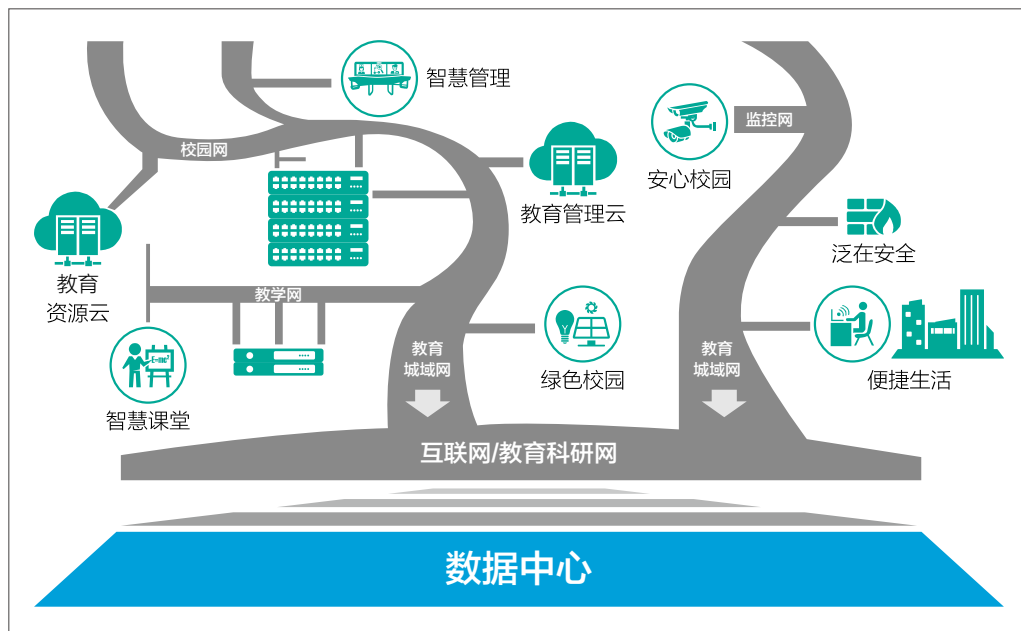
## 华为FusionModule2000智能微模块

### 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，可满足用于搭建教育云平台的大型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%

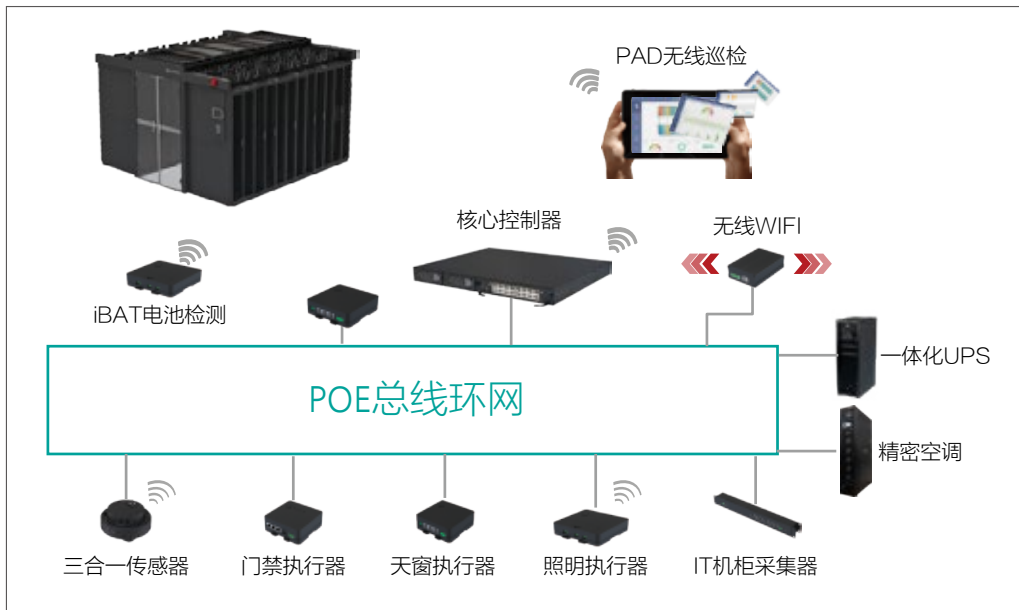
### 高效

- 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供配电，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



# 北京建筑大学

## 校园云双活数据中心







## 业务挑战

- 数字校园阶段，北建筑建设了大量“孤岛化”信息系统，至今还停留在独立的物理服务器时代，全校各部门分头购置和管理服务器，存在巨大的管理差距和资源浪费，特别是简单的、轻应用采用独立服务器，较大程度上不合理，导致IT基础设施利用和管理成本居高不下，通过摸底调研，使用的主要是一批08、09年购置的服务器，特别是一卡通系统中的一些业务跑在普通PC机上，老旧服务器及PC机对于这些业务系统的支持已经开始显得吃力，这些服务器面临更新换代的必要性，本着整合资源、统一申报的原则，亟需做基础设施“云”化整合，迈向智慧校园
- 根据北京市委计划，北京建筑大学加快推进大兴校区基础建设，加快大兴新校区的教学实验条件、科研实验条件和后勤服务保障、信息化基础设施等有关条件建设，以确保师生疏散到大兴校区后的学习生活拥有必要的保障和一定的水平提升
- 数字化校园相关业务系统产生的大量重要信息数据，一般都保存在各自的服务器硬盘上，这些重要信息数据直接关系到教学、科研、管理、生活的方方面面，目前没有备份措施，一旦出现信息安全、硬件故障等问题，数据得不到有效保护。去年就曾经出现过服务器两块硬盘同时故障的情况，导致数据丢失。本期构建北建筑现有的各类业务数据统一共享存储及备份平台，提升高校数据备份服务能力，建设西城校本部和大兴校区之间双活数据中心，保证数据的可靠性和业务连续性，实现我校数据备份资源的集约化建设和共享，减少重复建设，节约政府投资



## 解决方案

- 华为向北建筑提供智慧校园私有云端到端解决方案，校园业务包括教务、财务、人事、邮件等系统集中迁移至双活平台，实现业务整合；为全校师生提供云主机、弹性IP、负载均衡等IaaS层服务，以及云桌面、云网盘等SaaS层服务
- 华为提供的整体数据中心基础架构实现六层双活，包括存储、计算、应用、网络、传输和安全，是业界唯一可以实现端到端双活的厂家。产品涉及虚拟化软件FusionSphere、云桌面FusionAccess、关键服务器RH5585H V3、虚拟化服务器E9000刀片服务器、核心存储2\*OceanStor 18500V3，网盘存储系统OceanStor 9000，核心交换机CE12808，波分复用设备OSN1800等



## 方案效果

- 业务系统整合集中，资源池化管理，按需使用，统一设备管理，易扩展，IT基础设施利用率提升60%，运维成本降低70%；数据集中共享，方便后续做挖掘和分析，校园信息化更智慧
- 校区之间实现应用级双活，校园一卡通等关键业务0中断，数据0丢失，构建可靠高效智慧校园IT基础设施



## 客户评价

“华为校区云双活解决方案匹配北建筑信息化发展战略，提供了可靠稳定、弹性敏捷的智慧校园基础设施，实现了北建筑校区之间业务的共享和迁移。”

# 南开大学

## 津南校区云数据中心



### 业务挑战

- 南开大学作为教育部直属重点综合性和研究型大学，按照学校事业发展战略规划纲要，至2019年，南开大学将建设成为规模适度、结构合理、特色鲜明、国际知名的高水平研究型大学，学生规模达到35000人。未来南开大学将由八里台校区、津南新校区、泰达学院三个校区组成。其中，津南新校区是南开办学的拓展与延伸，与八里台校区的发展一脉相承，是新时期南开办学上台阶、上水平、国际化的硬件保证，是充满朝气、充满活力的现代化综合性新校区
- 南开大学八里台校区数据中心主要采用中低端存储承载着学校的核心业务数据，并且部分已使用超过五年，故障率较高，且核心存储系统一旦出现宕机问题，将造成教务管理、教学服务、一卡通等系统瘫痪，后果极其严重，影响范围广。且随着业务的不断发展，业务系统建设需求增多，对计算和存储的需求增加，当前烟囱式建设现状已不能满足业务发展要求
- 南开大学规划在津南新校区新建数据中心，作为南开大学核心数据中心，承载学校信息化业务应用系统，老校区的业务系统后续会逐步迁移到新校区，只会保留一些关键应用。新数据中心采用云计算技术，提高IT资源的利用率，各院系和研究所机构后续尽量避免独立采购物理服务器，使用统一的资源池。同时，考虑到数据的安全性，需要建设灾备系统



### 解决方案

- 华为提供校园云数据中心解决方案，采用自研fusionsphere云操作系统构建统一云平台，实现数据中心计算、存储、网络资源融合，建设成为弹性、可调度的资源池平台，为全校提供IT云服务
- 服务器采用了华为高端四路服务器RH5885V3，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
- 新老校区各部署一套华为OceanStor18000高端存储，通过阵列复制实现数据级灾备，保障数据的安全性；实现NAS和SAN一体化部署，简化运维，节省投资；通过异构虚拟化功能，接管现网中的老旧存储设备，实现业务数据迁移，整合存储资源；通过智能分级、服务质量控制、缓存分区等高级软件特性，提升整体系统性能与可靠性



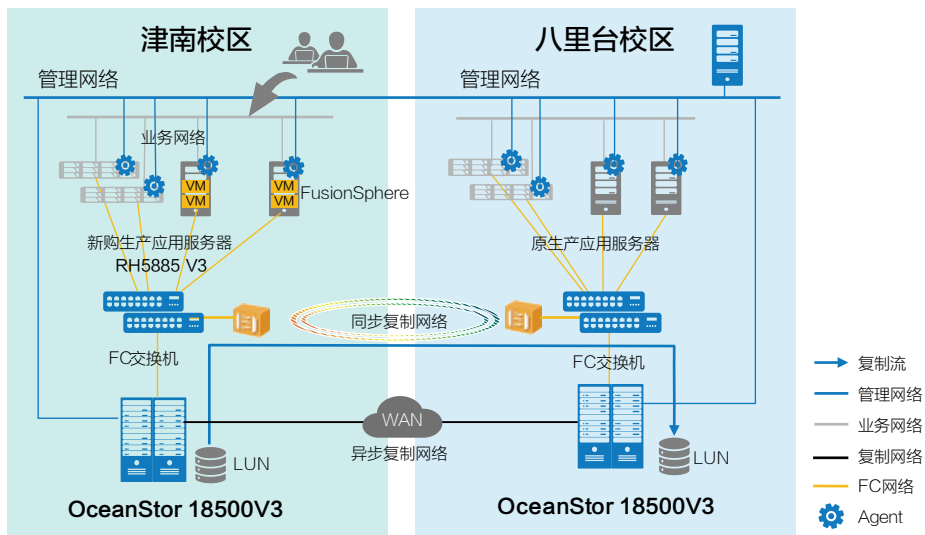
### 方案效果

- 通过云平台提供虚拟数据中心，为全校统一云建设提供IaaS基础平台，提高了硬件设备利用率、减少物理设备的投资，并实现数据资源的弹性分配
- 构建统一存储资源池，满足各类业务系统多样化存储需求
- 通过分权分域管理，为全校IT集约化建设提供运营管理的有效支撑，实现信息系统由分散到集中共享，为南开大学迈向智慧云校园提供基础保障



### 客户评价

“南开大学津南新校区采用华为端到端整体解决方案搭建新一代云数据中心，承载业务应用系统和核心业务数据，提高了信息化系统的可靠性以及IT资源的利用率，为学校教务管理、教学服务、学生服务、一卡通等多项业务稳定运行提供了有力保障。”



# 中南大学

## 智能微模块





## 业务挑战

### 是什么阻挡了信息化建设的脚步？

中南大学是教育部直属，国家“211工程”“985工程”全国重点大学，也是国家“2011计划”首批牵头高校。其信息与网络中心机房，承载着湖南教育科研网(HNERNET)和该校校园网(CSUNET)的业务，而原机房存在布局拥挤、局部热点等问题，设备存在过热宕机风险，简单的设备更换无法解决。16年，中南大学新校区信息与网络中心开始规划建设新的数据中心。



## 解决方案

### 如何解决？合理的架构，精确的温控，集中化的管理

- 华为向中南大学数据中心提供40个机柜组成2个密闭冷通道，以2台200KVA模块化UPS组成2N架构
- 为每个模块配置2+1台行级精密空调，实现冷电联动，高效运行
- 系统采用POE总线环网的可靠架构，设备统一接入NetEco智能化运维管理系统，集中化管理



## 方案效果

### 模块化的架构，智能化管理的灵魂，颠覆传统的建设方式

- 模块化数据中心的建设方式颠覆了客户对机房建设的概念，一体化布局极致节省空间，现场安装无需吊顶、架空地地板，省除了大部分装修工程烦恼和成本
- 密封冷通道+行级空调近端制冷+智能冷电联动，解决了局部热点问题，机房内部运维人员工作环境得到保障
- 供配电2N架构+POE总线环网保障系统的高可靠性，确保业务的稳定运行



## 客户评价

“这种建设模式比以往的机房建设简单很多，可以说颠覆了我们以往对机房建设的概念。之前我们的机房环境很差，整体布局显得很拥挤，有些地方温度很高，环境恶劣让维护人员不能正常工作，现在这些问题都得到了解决。”



## 案例清单

- 北京建筑大学校园云双活数据中心
- 南开大学津南校区云数据中心
- 中南大学跨校区双活数据中心
- 云南大学云数据中心建设
- 重庆大学双活数据中心建设
- 东北大学数据中心建设
- 西北工业大学双活数据中心建设
- 深圳大学新校区云双活数据中心
- 宁波大学超融合基础设施
- 广西大学校园云平台建设
- 北京师范大学珠海分校智慧校园建设
- 天津科技大学超融合基础设施
- 天津理工大学数字化校园云平台建设
- 湖南农业大学云数据中心建设
- 湖南工业大学一卡通双活云数据中心建设
- 湖北师范大学云数据中心建设
- 新疆师范大学云数据中心建设
- 中国计量学院一卡通双活容灾建设
- 北京联合大学两地三中心灾备建设
- 许昌学院超融合基础设施
- 常州开放大学超融合基础设施
- 福建信息职业技术学院超融合基础设施
- 南京城市职业学院超融合基础设施
- 石家庄陆军指挥学院模块化机房
- 中国防灾科技学院模块化机房



- 暨南大学模块化机房
- 武汉大学模块化机房
- 内蒙古农业大学模块化机房
- 内蒙古广播电视大学模块化机房
- 贵州民族大学模块化机房
- 成都大学模块化机房
- 兰州财经大学模块化机房
- 太原理工大学现代科技学院模块化机房
- 淮北师范大学模块化机房
- 四川师范大学模块化机房
- 长沙理工大学模块化机房
- 三峡大学模块化机房
- 山东管理学院模块化机房
- 长春财经学院模块化机房
- 枣庄学院模块化机房
- 白城医学高等专科学校模块化机房
- 甘肃政法学院模块化机房
- 兰州资源环境职业技术学院模块化机房

# 科研HPC





A low-angle, perspective shot of a server room. The image shows multiple rows of server racks extending into the distance. Each rack is filled with server units, many of which have glowing orange indicator lights. The ceiling is dark with several large, rectangular recessed light fixtures that illuminate the scene. The overall color palette is dominated by dark greys and blacks, with the bright orange lights providing a strong contrast. A green graphic element, consisting of a triangle and a square, is overlaid on the left side of the image, containing the text '科研HPC'.

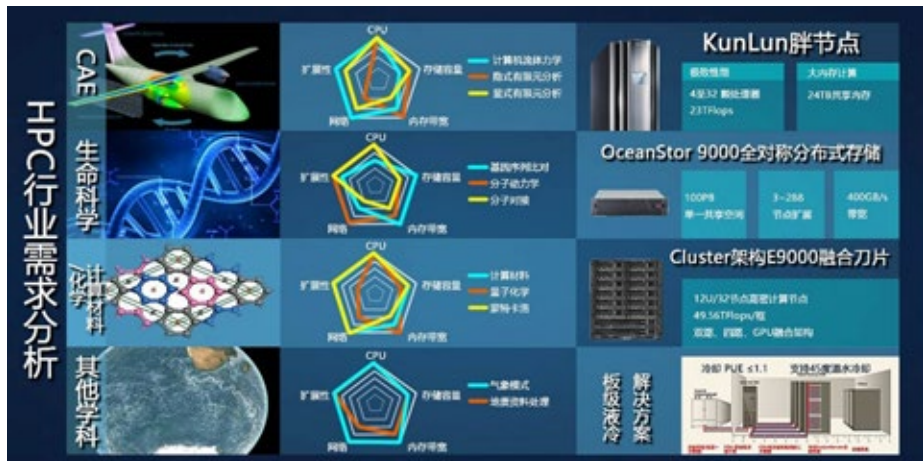


# 华为HPC解决方案

高性能计算是秉承计算科学的宗旨，以高性能计算机（集群）为基础，利用数值计算的方法，指导实验和探索理论的方法和手段。

华为根据在全球高校不同学科的HPC建设经验，为全球的高性能计算的高校、科研提供专业数据中心建设、高性能计算机系统的方案，包括基础设施、硬件资源、系统环境、集群管理、服务平台等，为高校高性能计算中心的新建、扩建和更新等提供全方位的服务。

- 
**计算机辅助工程**  
 利用计算机上进行的基于现代计算力学理论的数值仿真技术，利用E9000融合刀片的Cluster集群架构与KunLun共享大内存节点满足多种并行计算方式。
- 
**生命科学**  
 生命科学是研究生命现象、生命活动的本质、特征和发生、发展规律，以及各种生物之间和生物与环境之间相互关系的科学，利用OceanStor9000全对称分布式存储实现生命科学中大容量存储与高I/O读写带宽。
- 
**材料/计算化学**  
 基础科学研究是指认识自然现象、揭示自然规律，获取新知识、新原理、新方法的研究活动。主要包括高能物理、计算化学等主要领域的应用，利用E9000融合刀片的Cluster集群为基础学科提供高性能的计算平台。
- 
**海洋/气象**  
 气象行业需求主体是数值天气预报模式的科学研究和业务运行。数值天气预报涉及的应用主要包括气象模式、海洋模式、气候模式、遥感资料处理程序等，利用开放式架构KunLun小型机获得更好的性能加速比。



**HPC行业需求分析**

CAE	<b>计算流体力学</b> 计算流体力学 格式有限元分析 格式有限元分析	<b>KunLun胖节点</b> 服务器 4路32 颗处理器 2.3T Progs
生命科学	<b>基因组测序</b> 基因组测序 分子动力学 分子对接	<b>OceanStor 9000全对称分布式存储</b> 100PB 单一共享存储 3~286 节点扩展 400GB/s 带宽
材料	<b>计算材料</b> 计算材料 量子化学 蒙特卡洛	<b>Cluster架构E9000融合刀片</b> 12U/27节点高密度计算节点 48.56Tflops/柜 双路、四路、CPU融合架构
其他学科	<b>气象模式</b> 气象模式 遥感资料处理	<b>板级液冷解决方案</b> 液冷 PUE < 1.1 交换机级液冷

# 北京交通大学

新一代HPC平台





### 业务挑战

- 北京交通大学缺乏统一的HPC计算资源规划，“课题驱动”模式，导致HPC计算资源分散在土木工程学院、交通运输学院等各个学院，甚至每个学院中包含很多套HPC集群，需要信息中心协助管理设备
- 学院中HPC集群并无专人维护，出现故障后无人维护利用率不高，很多集群已经处于闲置状态，造成了科研资源的浪费
- 高性能计算集群软件中设置系统环境、并行环境是一项专业和复杂的配置过程，使用者没有专业的系统背景知识，很难完成作业调度脚本到软件的部署



### 解决方案

- 华为HPC一站式解决方案，采用88个E9000刀片节点 + 4路机架服务器RH2485 V2 + RH2285 V2服务器在北京交通大学统一建设校级CAE仿真与数学工程计算高性能计算平台，提供30万亿次/秒的计算能力，承担图形加速、浮点运算、并行运算加速等任务
- 华为高性能集群管理软件提供了丰富的策略管理能力，包括几十种的任务和资源调度算法，支持用户自定义调度算法；同时为用户提供便利的软件安装部署工具
- 北京交通大学的高性能计算集群为校级平台，存储容量会日益增长，华为为北京交通大学提供基于Lustre并行文件系统的存储系统，存储容量的单一命名空间可达到PB级别，同时存储容量扩容时性能亦会随之增长，满足客户未来扩容需求



### 方案效果

- 华为为北京交通大学构建HPC系统后，由信息中心对集群进行统一管理，整体运维，简化了信息中心HPC的维护与管理
- 统一管理后软件环境与用户资源均有专业人员维护，80%的集群计算资源均已被学校的老师与学生使用，集群使用率高



### 客户评价

“华为HPC一站式解决方案实现了系统整体性能的显著提升，整体计算性能较原系统提升80%；计算资源统一规划，提高设备利用率，避免重复性建设，节约建设资金和维护成本；软硬件一站式交付，大幅缩短部署周期。”

# 清华大学

“凤凰工程”海量数据存储平台建设





### 业务挑战

- 生命学院借助领先的“冷冻电子显微镜”技术加快“凤凰工程”课题研究进展和成果转化，每个电镜每天产生7TB宝贵的科研数据，需快速存储
- 现有高性能计算集群中的存储系统不能满足数据逐渐增加，性能亦增长的要求，维护成本居高不下



### 解决方案

- 采用华为自研全对称分布式文件存储OceanStor 9000替换“开源文件系统+SAN”，构建全新存储平台
- OceanStor 9000每节点提供140TB容量和1.6GB/s的写入带宽能力，支持在线按需扩展节点，扩容节点仅需60秒，且性能随容量线性增长
- 统一命名空间和负载均衡策略，避免数据热点访问一个节点，简化数据管理和维护



### 方案效果

- 领先的全对称分布式数据平台，以软件定义存储的理念保持未来3-5年架构领先
- 可提供400GB/s的极致特性和高效空间使用率，满足现有科研需求
- 最大可支撑288个节点，100PB的横向线性扩展，灵活应对电镜系统对存储的性能和容量的苛刻需求



### 客户评价

“华为OceanStor 9000存储先进的架构以及高性能满足了清华大学生命科学行业中存储容量与性能扩展的问题，同时使用简单，方面了我们日常的运维与管理。”

# 北京林业大学

生物计算与校园公共平台统一平台建设



### 业务挑战

- 一期性能计算平台建设了具有32个计算节点服务于北京林业大学千人计划学者的计算生物学中心。二期扩容后要求峰值浮点运算能力提升4倍
- 二期高性能计算集群建设需要适应应用多元化的发展趋势，提供面向林学、物理、动画等多学科的高性能计算公共服务平台



### 解决方案

- 高性能计算平台可为用户在Linux操作系统环境下提供优秀的并行计算能力，系统理论峰值浮点运算能力达到27.76 TFlops
- 集群除配备基础的管理节点、存储节点外，还拥有由28台刀片服务器，两框E9000刀箱组成的计算节点，这些节点通过集群管理软件进行调度，以动态满足不同用户不同作业的计算需要
- 集群还配置了机架服务器作为胖节点，满足部分高内存消耗的作业计算



### 方案效果

- 华为为信息中心进行多次技术培训和指导，帮助用户熟悉平台的相关操作，并积极跟踪用户的试用效果，妥善解决遇到的相关问题
- 高性能计算平台将计算时间由原来的数小时缩短至分钟级，性能极大提高了科研项目的完成效率，成果产出率也比传统科研要高很多



### 客户评价

- 华为高性能计算平台总体运行良好，为用户提供了非常好的运算平台，基于多核CPU的加速计算技术，结合高性能计算环境下高效率软件包的使用，将计算时间由原来的数小时缩短至分钟级。高算平台的性能极大提高了科研项目的完成效率，成果产出率也比传统科研要高很多
- 北京林业大学将进一步推进高性能计算平台的推广与应用，为更多学科、更多师生服务，更好的发挥该平台在科学研究、实践教学等方面的积极作用，促进我校科研水平提升与高水平人才培养工作

# 清华大学天文系

高性能计算解决方案







### 业务挑战

- 清华天文系在天体物理方面的主要研究方向：一方面是对宇宙早期中性氢的辐射大规模数值模拟及结果分析，另一方面将提供海量天文数据的存储、共享、数据分析和建模
- 清华大学的天体物理研究使用共享内存以及OpenMP多线程的并行程序，在计算过程中，为提高计算结果的精度，方程迭代次数较多，大量的中间结果将存放在内存中



### 解决方案

- 根据清华大学数值计算的特点为客户建设1套KunLun超级计算机，初始配置16个处理器共256个计算核心，实现单节点内多线程的并行计算和4TB共享大内存，KunLun超级计算机最大可扩展至32个处理器和24TB内存
- 天文数据存储数据量逐步扩大，对数据检索速度有较高的要求，为解决客户容量扩展后性能降低的问题，华为为用户推荐OceanStor V3存储系统，利用存储控制器的处理能力保证数据检索的效率，性能和容量弹性扩展
- 为了让客户更加专注于数值计算与科学研究，简化产品的使用，华为在KunLun超级计算机和OceanStor V3存储系统上管理、配置简单，只需5步40秒，扩展容量仅需2步操作，15秒内即可完成



### 方案效果

- 加速启动模拟宇宙大尺度再电离过程的计算（ $1024^3$ 格点，边长3亿光年的立方体模拟空间），大幅度提高计算效率，让用户原有3天完成的作业现在加快到数小时内可完成，提高科研效率



### 客户评价

“华为超级计算解决方案非常适合天文领域对高性能计算的需求，该系统的上线将为清华天文物理研究提供稳定、可靠、高效的高性能计算平台，并为平台的扩建、更新等提供全方位的服务。”

# 西北农林科技大学 数值模拟高性能计算平台





### 业务挑战

- 西北农林科技大学建设的高性能计算平台主要用于气候变化与农业水资源数值模拟实验、气候变化数值模拟、农业水资源数据统计分析、预测等科研课题
- 高性能计算平台对高算系统的计算能力、存储带宽、网络有明确的要求，建设理论峰值浮点运算能力要求达到100万亿次以上，存储可用容量要求达到1PB以上，存储带宽性能要求大于15GB/s，计算网络传输速率要求达到56Gbps以上



### 解决方案

- 华为为客户推荐E9000融合刀片服务器，部署100个计算节点，提供100万亿次的高性能计算能力，满足客户的科研计算需求
- 客户利用WRF中尺度气象模式进行干旱分析预测，主数据读写量大是存储的主要瓶颈。华为采用Oceanstor 9000分布式存储提供前后端IB互联组网，容量达1PB，I/O带宽能力达15GB/s，并采用N+M冗余保护技术，存储多节点或多硬盘损坏时仍可恢复数据



### 方案效果

- 华为公司为西北农林科技大学构建一套高性能、可扩展的数值模拟实验平台，领先的融合架构计算平台，简化组网，降低IB网络部署成本50%
- 高可靠的存储保证数据的安全性，最多可允许144块硬盘同时故障，数据恢复时间30分钟/TB
- 整个集群架构扩展性强，计算能力易扩展，存储容量及性能随节点数量线性扩展，满足未来业务发展需求



### 客户评价

“在西北农林科技大学新一代气候变化与农业水资源数值模拟实验平台项目中，华为HPC平台的落地在同行业中起到示范作用。”



## 案例清单

- 北京交通大学新一代HPC平台
- 清华大学“凤凰工程”海量数据存储平台建设
- 北京林业大学生物计算与校园公共平台统一平台建设
- 清华大学天文系高性能计算解决方案
- 西北农林科技大学数值模拟高性能计算平台
- 中国地震局防灾科技学院高性能计算解决方案
- 田纳西大学高性能计算解决方案
- 英国纽卡斯尔大学高性能计算解决方案
- 英国帝国理工大学高性能计算解决方案
- 英国拉夫堡大学高性能计算解决方案
- 维多利亚大学高性能计算解决方案
- 昆士兰大学高性能计算解决方案
- 肯迪大学高性能计算解决方案
- 塔斯马尼亚大学高性能计算解决方案
- 德国吕贝克大学高性能计算解决方案
- 德国慕尼黑大学高性能计算解决方案
- 波兰华沙大学高性能计算解决方案
- 俄罗斯圣彼得堡大学高性能计算解决方案
- 中国科技大学高性能计算解决方案
- 土耳其ITU大学高性能计算解决方案

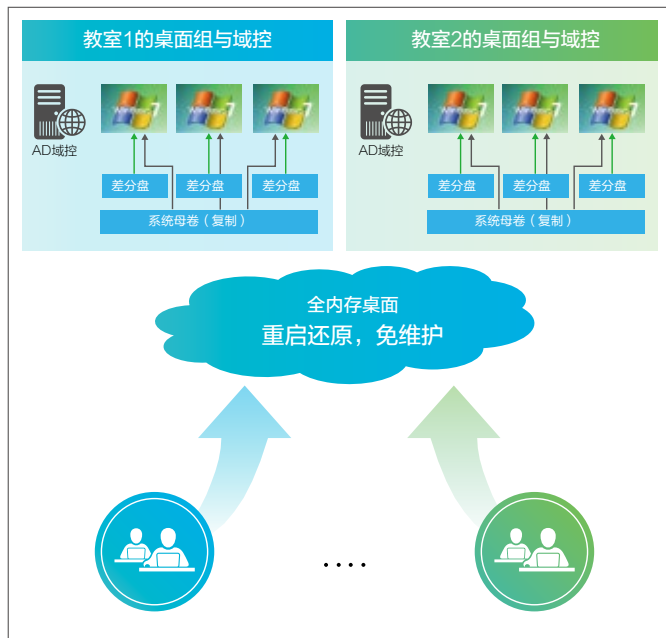
# 校园 桌面云



# 高校桌面云典型应用场景



## 场景1：多媒体教室



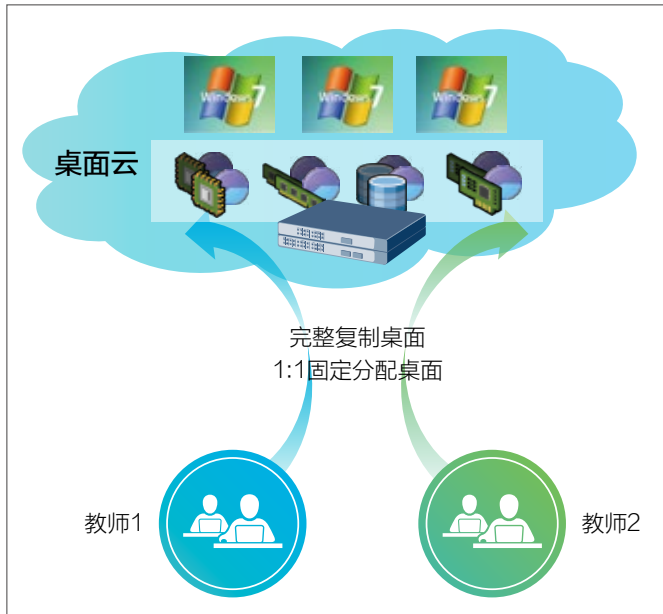
### 应用场景

- 人员流动性大，经常上网和使用U盘容易导致病毒、木马的攻击
- 长时间保存大量学生个人数据，网页Cache，导致系统越来越慢
- 更新应用软件、教学课件异常频繁

### 方案及价值

- 采用全内存虚拟机，用内存代替磁盘、充分发挥内存的高性能，解决单教室数十端桌面同时重启带来的磁盘压力
- 虚拟机重启还原，免维护——时刻确保交给学生的是一个“完好”桌面
- TC绑定账号，开机自动登录，减少等待时间

## 场景2：教师办公



### 应用场景

- 教师在办公室，教室，实验室等校内多个不同地点，无法使用办公室电脑
- 办公桌面教案资料多，传统PC占用空间大，导致教师办公空间小

### 方案及价值

- 为每个老师分配一个固定的高性能虚拟机，赋予管理员权限。老师在校内任一终端皆可办公
- 1:1专用分配方式，高性能虚拟机。统一镜像创建，用户拥有管理员权限，个性化教学
- 快速扩容，灵活调整虚拟机规格

## 场景3：阅览室



### 应用场景

- 作为一些公用机，难以根据需求随时管控上网、使用U盘等外设、安装软件等各种用户行为
- 容易造成公网安全隐患，病毒、问题不断

### 方案及价值

- 虚拟机集中安全管控，用户无管理员权限，无法开展权限外操作。为降低成本可通过全内存方式提供虚拟机
- 池化桌面，只需购买固定桌位的桌面云并发License即可，成本降低

# 华中科技大学

## NGIAS国家工程实验室科研办公桌面云



### 业务挑战

- 华中科技大学光电学院“下一代互联网接入系统国家工程实验室（NET-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。实行理事会与技术委员会指导下的主任责任制，理事会由华为、中兴、烽火和锐捷等国内接入系统领域顶尖企业、国内著名高等院校等组成
- 资源竖井，无法共享，无法统一调度管理：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 and 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：华为公司提供的办公桌面云解决方案，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、存储设备到网络设备、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



### 方案效果

- 光接入国家重点实验室利用华为桌面云，节能降噪，打造绿色健康的计算机实验室和办公室环境，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
- 在中科院院士携武汉各高校领导视察实验室期间，院士盛赞实验室“引领了科研的潮流”，桌面云科研和办公系统为华科赢得了荣誉和无形资产



### 客户评价

“华中科技大学实验室共有300多个研究人员，以前老师和学生一人一台计算机自主管理，形成不了研究的合力。自上线华为FusionAccess桌面云系统以来，系统运行稳定，运维界面人性化，图像流畅，视音频播放效果良好，工作效率得到较大提升，实验室的信息安全管控也得到有效保障。”

# 南华大学

## 多媒体教室桌面云



### 业务挑战

- 南华大学是一所具有57年办学历史的综合大学，座落在历史文化名城湖南省衡阳市市区，在校学生37000余名，现有专兼职教师2500余名，核科学与技术、矿业工程、基础医学为学校的优势学科
- 目前，学生多媒体教室还在使用传统的PC终端做为办公、教学节点。传统PC终端环境下，由于

用户数据都保存在本地PC，内部泄密途径众多，且容易受到各种网络攻击，导致数据易丢失。同时，传统桌面系统故障率高的问题也被使用人员所诟病，据统计，平均每100台PC机就需要一名专职IT人员进行管理维护，且每台PC维护流程（故障申报—>安排人员维护—>故障定位—>进行维护）需要2~4个小时，人力物力浪费严重，网络维护与运行效率低。在传统桌面运行环境下，所有的业务和应用都在本地PC上进行处理，稳定性仅99.5%，年宕机时间约21个小时，同时，用户只能通过单一的专用设备访问其个性化桌面，使用灵活性极差

- 通过最新的云计算技术实现教学终端资源的集中化管理，是南华大学智慧校园建设的重要一环



### 解决方案

- 采用华为端到端的桌面云解决方案对多媒体教室进行改造，使终端与数据实现彻底的分离，桌面和数据在后台集中存储和处理，无需担心学校智力资产的泄露问题。同时，TC的认证接入、加密传输等安全机制，保证了桌面云系统的安全可靠
- 在华为桌面云环境下，采用链接克隆的技术，实现了对桌面操作系统模板的统一管理、支持快速更新、支持重启还原等特性，实现了桌面的标准化管理，可以对资源自动管控，维护更加方便、简单，节省IT投资
- 所有的业务和应用都在数据中心集中进行处理，强大的机房保障系统可保持99.9%的业务稳定性，充分保障校园业务的连续性与稳定性，有效降低了办公环境的管理维护成本



### 方案效果

- 集中建设提高了数据的安全性和管理效率，在后续桌面扩展中只需采购瘦终端即快速部署新的桌面，其效率提升了10倍以上
- 通过桌面模板的统一管理，有效的避免了由于学生误操作带来的故障和安全问题
- 全新的云终端办公简单易用，绿色环保，云桌面规格可以按需快速扩展，极大的提高用户操作体验



### 客户评价

“华为教育行业桌面云解决方案解决了学校传统教学模式的瓶颈，且高清视频播放流畅，操作体验和PC一致，得到了校领导一致认可。目前计算机学院、管理学院等计算机教室分别接入，一、二期共提供了420端，希望会将桌面云推广下去，推进对信息技术、传统教育深度融合，打造全新智慧校园。”

# 重庆邮电大学 校级桌面云平台建设



### 业务挑战

- 运维复杂难于管理：作为国家重点建设的四所邮电高校之一，重庆邮电大学的信息化进程开展较早，在校师生多达上万，平均每个学院每个学科都配备了自己的多媒体教室，由于目前都是传统的PC分布，维护非常不便。特别是出现PC故障的时候，会影响部分上课质量
- 教学方式陈旧需要创新：现在传统教学模式，均是学生拿着书本老师靠着PPT教学。难免烦闷无趣，导致教学质量下降。所以学校急需改革教学方式。用更生动的教学手段来实现更佳的教学质量
- 信息保密安全性要求高：研究生学院专业课程较多，研究性教学突出，其保密性要求比较高，但在传统IT架构中，教学和科研人员的文件和数据大部分保存于终端设备中，存在一定的安全隐患。因此，解决管理、创新和安全方面的问题，也成为近年来重庆邮电大学信息化负责人所考虑的最主要问题
- 在教育信息化浪潮的推动之下，教学或办公用途的终端配备速度快速增长。终端数量多且难以管理，应用种类多且需要频繁切换，以及对资金利用率的高要求，使得部署计算和存储资源池化的桌面云解决方案，成为学校信息化建设的重点



### 解决方案

- 重庆邮电大学采用FusionAccess桌面云解决方案，目前部署上千端，整个解决方案以华为云操作系统为基础，采用FusionSphere虚拟化软件将计算资源虚拟池化，以无缝、开放和易管理为特色，提供给重邮教职员工与传统桌面体验相同甚至优于传统桌面体验的应用
- 华为桌面云解决方案将包括服务器、存储、网络在内的IT基础设施快速、无缝地衔接到云化的IT生产环境之中，同时桌面云解决方案中的终端设备仍旧使用原有的桌面PC，实现了重邮固定资产的高利旧性
- 华为桌面云解决方案从IT基础设施、云平台到桌面云系统完全基于开放的标准，除了为原有系统的平滑迁移带来便利之外，同时也为教学、备课和科研等应用的平滑接入提供了开放的接口。本项目中，华为桌面云与学校采用的金智教学管理系统实现了认证对接，学校教师和行政人员在华为云平台下使用原来的教学管理系统，对业务体验无影响



### 方案效果

- 华为桌面云解决方案完全满足重庆邮电大学当前的教室办公系统、多媒体教室、电子阅览室等全校范围的桌面云使用需求。通过FusionManager运维管理系统与桌面云业务维护系统，学校的信息系统管理者可以方便地在单一平台中实现对资源的管理与发放，以及包括系统监控、告警和故障处理在内的运维管理，维护工作得到了极大的简化
- 通过分时复用功能进行灵活的资源调度，在白天的教学和办公环境中，释放服务器虚拟化的资源，提供给桌面云；而在夜间和周末等教学办公需求不大的时间段，释放桌面云的资源，提供给服务器虚拟化环境，用于科研工作，将原先需要建设的两套云系统合二为一，大幅度节约了高校的信息化成本
- 凭借华为全内存桌面云解决方案，可满足上下课10分钟内完成上千端桌面环境快速切换



### 客户评价

“尽管目前市面上有很多桌面云解决方案提供商，但在主流的云方案提供者中，只有华为提供的解决方案在整体设计上最符合高等教育环境的需要。”



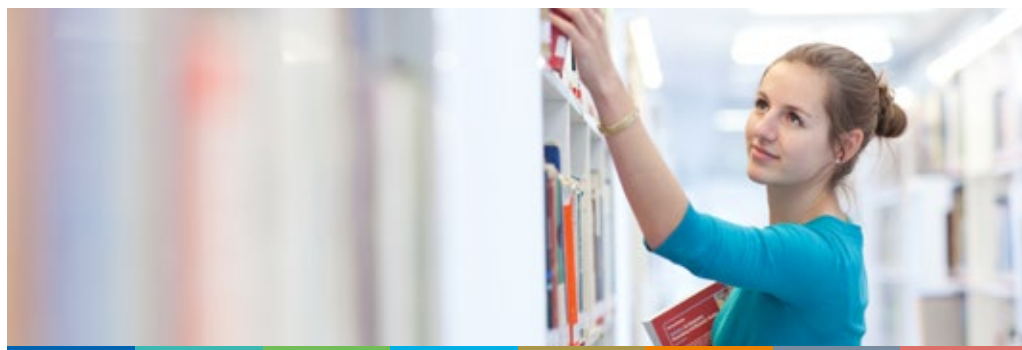
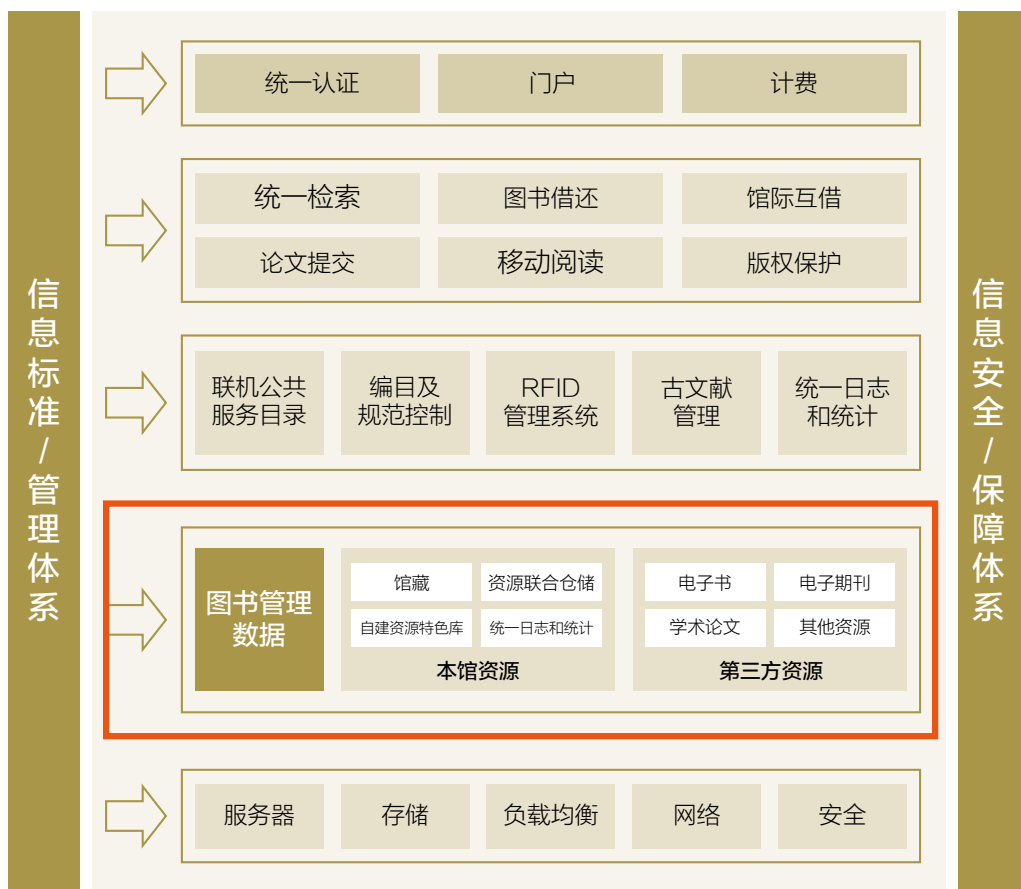
## 案例清单

- 华中科技大学NGIAS国家工程实验室科研办公桌面云
- 南华大学多媒体教室桌面云
- 重庆邮电大学校级桌面云平台建设
- 西安交通大学高效绿色教育云
- 香港中文大学（深圳）电子阅览室桌面云
- 哈尔滨工业大学（深圳）计算机学院教学桌面云
- 中国地质大学高效办公桌面云
- 首都师范大学地理信息系统实验室桌面云
- 北京建筑大学高效办公桌面云
- 北京城市学院办公桌面云
- 北京信息职业技术学院办公桌面云
- 甘肃农业大学校园桌面云
- 甘肃民族师范学院校园桌面云
- 兰州交通大学电信学院实验室桌面云
- 华北理工大学校园桌面云
- 吉林电子信息职业技术学院云网融合实训中心桌面云
- 贵州工业职业技术学院高效办公桌面云
- 清远职业技术学院教学桌面云
- 广州番禺职业技术学院办公桌面云
- 内蒙古商贸学院内蒙古地区首朵教育桌面云
- 西宁城市职业技术学院院系办公桌面云
- 郑州电力高等专科学校办公桌面云

# 数字 图书馆

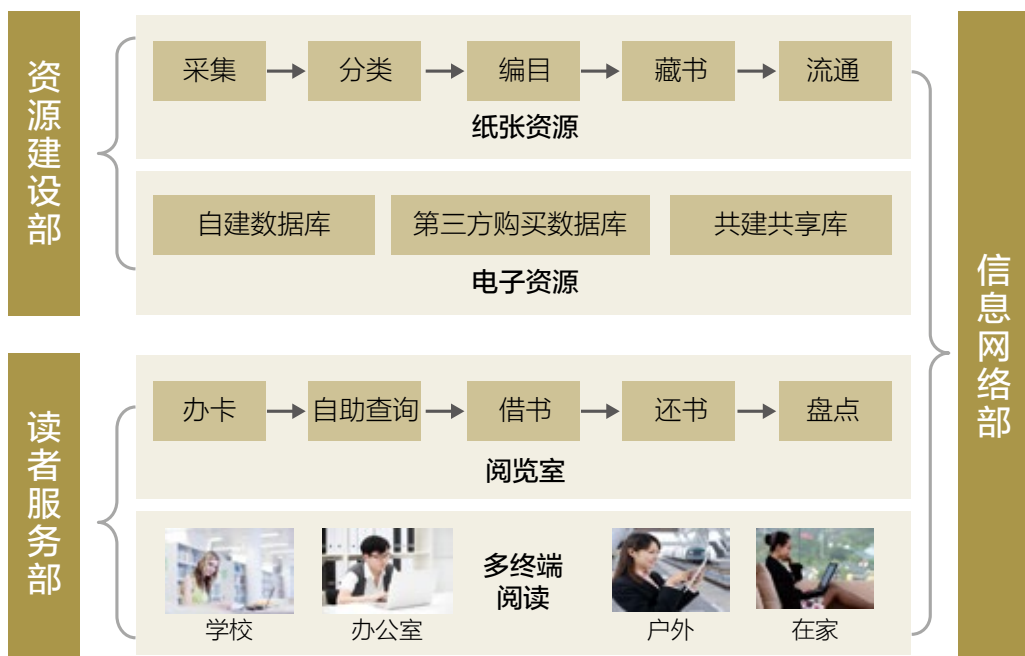


# 数字图书馆业务架构





# 数字图书馆业务流程



## 数字图书馆业务流

### 资源建设

纸质图书管理：采、分、编、藏、通

电子资源3种方式：

- 自建：数字加工，数据库开发、全文检索、资源发布等技术
- 他建：购买第三方企业资源，网络版为主
- 共建：CALIS（中国高等教育文献保障系统），CADAL（大学数字图书馆国际合作计划）等数据库

### 读者服务

传统业务：借还、论文提交

其他业务：馆际互借、自助借还机、电子阅览室、移动阅读等

# 数字图书馆电子资源分类



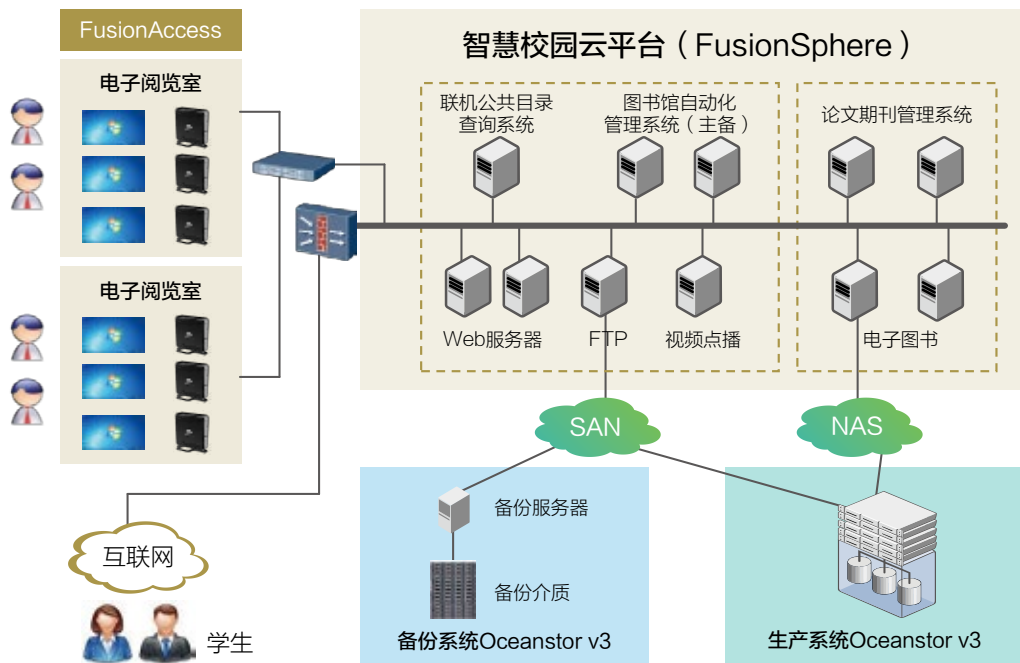
## 三大中文电子期刊数据库

- CNK-中国期刊全文数据库
- 维普中文科技期刊全文数据库
- 万方期刊子系统

## 中文图书提供商

- 超星电子图书数据库
- “书生之家”数字图书馆
- Apabi电子图书

# 华为数字化图书馆解决方案



## 需求描述

- 馆藏资源的快速增长，需扩容IT基础设施
- 海量资源的快速检索，需改善系统性能
- 读者信息/特色馆藏资源，需可靠保护

## 解决方案

- 业务系统云化：采用FusionSphere构建云平台，对图书馆管理系统、论文期刊管理系统等业务系统云化
- 阅览室：FusionAccess桌面云实现电子阅览室升级
- 存储：OceanStor SAN&NAS融合存储，提升性能，简化存储
- 备份：CV/NBU等备份软件实现关键资源的数据保护

## 客户价值

- 提高资源利用率，业务快速上线，弹性扩容，简化运维
- OceanStor存储同时支持结构化和非结构化数据，满足借阅、查询、点播等多种需求
- OceanStor存储可承载数十亿文件，满足图书资源的数字化需求

# 电子科技大学 数字图书馆





### 业务挑战

- 电子科技大学图书馆馆藏图书349.35万册，其中纸质文献170.8万册，数字文献178.55万册。除了中外文全文型、文摘型数字资源系统，还自建了大量的特色数据库，如：本校学位论文全文数据库、重点学科导航系统，教学参考信息管理与服务系统、师生专著数据库、馆藏光盘网上发布系统、网络期刊导航系统等。具有大量的非结构化和结构化数据，两种数据分离存储，管理复杂
- 原有存储容量不足，希望新购存储扩容，并进行存储虚拟化整合，统一资源池
- I/O性能瓶颈：在“毕业论文季”和“考试季”到来时，各类重点文献的访问非常频繁，原有存储性能不足，阅览和下载速度让师生们颇为头疼



### 解决方案

- 部署华为OceanStor 5500 V3统一存储系统，SAN和NAS一体化，一套设备兼具SAN和NAS两种服务，无需额外的NAS网关，块服务和文件服务由底层存储资源池直接提供，缩短了存储资源的访问路径，保障两种服务同样高效
- 配置了智能分级存储功能，为虚拟机和数据存储提供了高性价比解决方案
- 通过内置异构虚拟化功能，可直接接管其他主流厂商存储阵列



### 方案效果

- 华为存储解决方案为数字图书馆提供了统一存储资源池，多控制器并发加速同一主机业务，消除单控制器性能瓶颈，实现性能加倍，解决访问性能瓶颈问题
- 高性能SAS硬盘和大容量SATA硬盘的自动智能分级应用无需人员参与，管理员仅需要对单套设备进行管理，极大地降低了维护成本
- 整合了现有存储资源，最大限度保护投资，且不被存储厂商绑定
- 满足业务弹性发展，简化业务部署，提升资源利用率，降低用户的购置和运维成本



### 客户评价

“华为OceanStor V3统一存储系统在功能、性能、效率、可靠性和易用性上都达到了业界领先水平，很好的满足了高校数字图书馆中数据库、文件共享、云计算等各种应用的数据存储需求，实现了数据的全生命周期管理，保证TCO最佳优化。”



## 案例清单

---

- 电子科技大学数字图书馆
- 四川大学数字图书馆
- 西安交通大学数字图书馆
- 大连理工大学数字图书馆
- 陕西师范大学数字图书馆

# 远程教育



# 华为课联网解决方案

## 概述

随着各大高校办学规模的扩大，越来越多的高校进行多校区办学或者与国内外其他高校进行联合办学，需要减少师生在新老校区奔波教学，降低办学成本、提升效率，同时均衡新老校区资源，如共享高水平学术讲座、峰会、选修课等，使新老校区师生享受同等教育资源。

另外，很多高校向社会提供慕课服务，需要降低课程内容制作难度和成本，为学生提供更全面丰富的学习课程。同时，在学习过程中需要为师生提供便捷的互动沟通平台，使学习更主动精彩，降低慕课退学率。



## 课联网解决方案

- **跨区教学**：自动跟踪图像、智能导播课件或板书，精准捕捉课堂细节，使跨校区教学更生动精彩
- **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
- **自动录制**：全自动捕捉录制课堂焦点细节，不干扰师生正常上课，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，减低录制成本
- **互动慕课**：录制内容可直接做为慕课系统的教学资源，供学生使用。慕课学生还可通过登陆课联网客户端接入本地课堂实时学习，与本地师生进行音视频及板书互动







# 清华—伯克利深圳学院

## 智慧同步课堂系统



### 业务挑战

- 清华伯克利深圳学院的教师来自清华大学、伯克利大学及全球其他优秀教师，这导致了学校教师需要长途奔波进行教学，成本高、效率低，并且影响学生课后与教师的沟通交流



### 解决方案

- 华为公司课联网解决方案为师生提供了一个随时随地学习交流的平台，在远程互动教学时，能够自动跟踪课堂焦点、智能导播课件或板书内容，使远程教学生动、便捷、易用
- 系统的低带宽、强抗丢包能力，使得师生可以随时随地自主学习、群组讨论、远程学术交流，提升学习效率
- 系统的随堂录制功能，可以在不影响师生上课的情况下，自动录制整个上课过程，形成宝贵的教学资源



### 方案效果

- 教学不再受时间空间的限制，随时随地进行远程互动教学，降低了教学成本，提高了教学效率
- 师生沟通交流更加方便快捷，提升了师生学习讨论的积极性，提高了教学质量
- 可随时进行国内外学术交流，开拓了师生的学术视野



# 上海东华大学 智慧校园系统



### 业务挑战

- 上海东华大学通过智慧校园试点建设，建设一批示范性智慧教室，以便为师生搭建一个自主沟通学习的平台，方便师生随时随地进行自主沟通学习，培养学生的自主创新学习意识，提升人才培养质量



### 解决方案

- 华为课联网解决方案，通过部署五机位或三机位自动跟踪主讲教室、听课教室、以及师生个人移动客户端，为师生提供一个随时随地自主学习的平台。通过该平台，师生可随时随地进行自主学习，或者进行远程教学，教学过程中可实时进行音视频、课件、板书内容等的互动协作，提升学习效率。整个教学过程可自动录制，并做为教学资源与MOOC系统进行对接，供MOOC教学直接使用



### 方案效果

师生的自主沟通学习更加便捷高效，提升师生的学习效率；系统能够对教学过程进行自动录制，形成MOOC教学资源，降低MOOC教学资源的制作成本；系统还提供了开放接口，可与物联网关系统进行对接，实现教室电子设备的智能化管理，提升管理效率。



## 案例清单

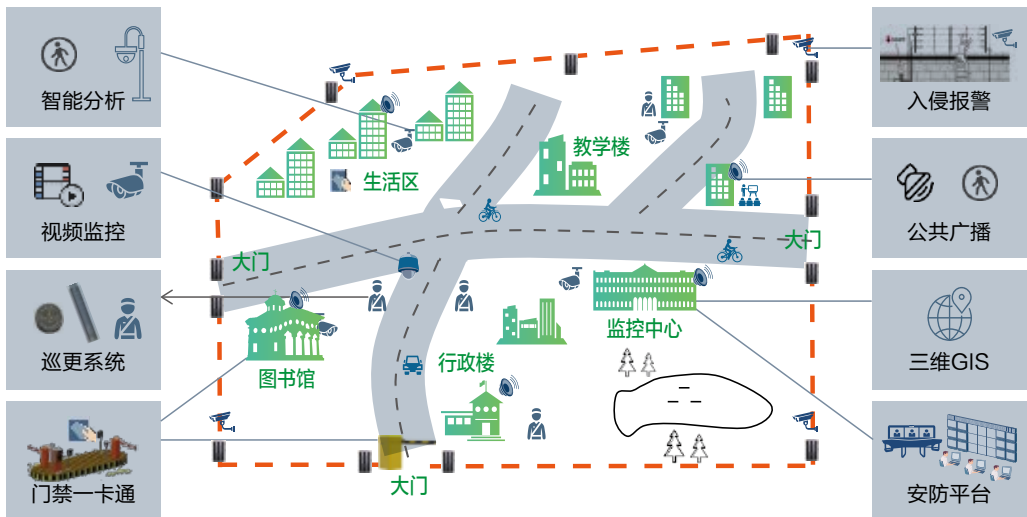
- 清华大学
- 东华大学
- 浙江大学
- 南京大学
- 中南大学
- 中国人民大学
- 哈尔滨工业大学
- 武汉大学
- 厦门大学
- 西安交通大学
- 北京联合大学
- 重庆理工大学
- 太原理工大学
- 吉林大学
- 北京师范大学
- 北京中医药大学
- 中央民族大学
- 长春理工大学
- 北京开放大学
- 北京语言大学
- 兰州交通大学
- 郑州大学
- 中国医科大学
- 西南大学
- 天津大学
- 南方科技大学
- 山东师范大学
- 浙江警察学院
- 内蒙古师范大学
- 中国政法大学
- 苏州科技大学
- 新疆师范大学
- 云南大学
- 华中师范大学
- 四川警察学院
- 深圳大学
- 同济大学
- 西安通信指挥学院
- 湛江市岭南师范学院
- 西南民族大学
- 北京建筑大学
- 四川师范大学
- 吉林师范大学
- 上海科技大学
- 重庆大学
- 新疆职业大学
- 南开大学
- 北京交通大学
- 西南交通大学
- 河北大学

# 平安校园





**现** 代校园园区大而分散，人员身份复杂、分布不均，且流动性较强，给校园带来较大的安全隐患；同时，校园内突发事件频发，传统安防系统只能做到被动响应和事后取证，而且耗时耗力，效率低下，无法第一时间智能预警，也不能在有效时间内找出精准的关键事件依据，影响校园事件处理效率；另外，传统校园安防系统资源分散，互通性差，且设备复杂繁重，机房压力较大，系统扩容改造困难，应用和维护管理复杂，直接影响校园安保事件处理和控制的能力和效率。



**高清**  
自研芯片、硬件与算法配合，高清体验

**智能**  
入侵、绊线、遗留、移走、徘徊等智能分析，提升效率

**可视**  
可视化管理，视频、告警、人车等信息

# 清华大学

## 平安校园





### 业务挑战

- 清华大学校园面积大、人数多，作为国内最高端的学府，日益成为国内外关注的焦点，众多学术会议、竞技比赛、参观旅游等重大交流活动相继在清华开展。随着校园开放宣传的进一步扩大和深入，校内外进出人员日均高达10万人次，车流也高达5万车次，人车混杂，高度密集，同时校园周边商业气氛浓郁，整个校园安防所面临的挑战越来越严峻
- 盗窃案件、交通事故、火情事件等时有发生，人防物防资源有限，技防能力不足，校园安全管理被动滞后
- 现有的安防系统建设分散，设备老旧，效果差、效率低、维护困难



### 解决方案

- 协助建立一个校园监控中心和若干分控室，通过统一的校园监控平台和三维GIS地图，帮助保安队伍对多个校区、校门进行精确的管控
- 使用多种高清图像处理技术，以及行为分析、视频摘要和目标检索等多种智能分析技术，对实时处理、事后查询提供有力的帮助
- 华为特有的隐形红外筒机，提供出色的夜视效果的同时，避免光污染，保护清华园区的优美环境



### 方案效果

- 打造平安校园综合安防管理平台，集成视频监控、人车卡口、智能分析、巡更管理、门禁告警等功能，实现综合化、立体式全方位安防管理
- 系统基于三维GIS系统实现可视化管理与调度，安防点位、告警信息、人员分布统一呈现，统一调度，高效便捷
- 视频监控基础平台采用VCN3000视频云节点部署，一体化架构相比传统监控节能50%，节约空间50%，节省部署时间80%



## 案例清单

- 清华大学
- 暨南大学
- 深圳大学西丽校区
- 暨南大学
- 厦门大学海洋学院
- 郑州大学
- 同济大学
- 北京师范大学平果附属学校
- 西南民族大学
- 三江源民族中学
- 北京物资学院
- 延庆县教委
- 中国极地研究中心
- 北京市怀柔区第二中学
- 合肥汽车机械技术学校
- 北京中关村第三小学红山校区
- 上海同济大学
- 山西省实验中学
- 河北工程大学
- 阜南一中
- 哈尔滨铁道职业技术学院



# 人才生态





# ICT人才生态 POWERED BY HUAWEI 共享才智，只为每一次突破

**华**为致力于联合客户、院校、产业伙伴、教育主管部门、教育机构及其他社会力量构筑ICT领域的人才可持续发展体系，为实现开放繁荣的产业生态提供强有力的支撑，促进中国ICT产业实现转型升级的重要突破！

## 纽带

ICT人才生态是连接客户、院校、产业伙伴、教育主管部门、教育机构及其他社会力量的纽带，华为成为ICT人才生态的发起者和核心构建者之一！

## 通道

ICT人才生态是华为与生态各方进行人才交流、资源共享的通道，是华为使能各方发展与成功的媒介。

## 土壤

ICT人才生态是华为为ICT产业发展而造就的肥沃土壤，华为持续地为土壤输入养分，使能ICT人才生态茁壮和良性成长！



### ICT从业人员

ICT人才全职业生命周期发展

### ICT人才教育者

使能ICT教育一体化专业提升

### ICT人才聘用者

使能企业发展与数字化转型

## 华为使能

**业务优势：**华为拥有业界领先的全生命周期ICT人才建设支撑体系

ICT人才输送

ICT人才培养

ICT人才认证

**生态优势：**华为是ICT生态的发起者和积极推动者

影响力

开放性

竞争力

**能力优势：**华为具有独特的能力优势

领先ICT基础架构平台

管理经验与能力

成功商业实践

深入行业洞察

### 核心解决方案

人才联盟

华为ICT学院

行业人才培养

高级管理培训

合作伙伴大学

知识联盟

# 树人大学

培养应用型人才，助力应用型转型



## 业务挑战

- 树人大学升级为本科高校后，经过十多年的发展与探索，逐步确定培养高级应用型人才的目标，但在专业应用型改革的路上面临着诸多挑战
- 专业特色不明显：客户的专业设置沿袭重点高校，专业建设没有亮点，在同类高校的相同专业中排名靠后，社会的认可度偏低

- 人才培养方案与生源质量不匹配：采用研究性高校的培养方案和课程体系，过多强调理论和研究，但招生的生源不足以应对这样的方案和体系
- 高质量就业偏低：学生普遍对理论性强的课程学习兴趣不高，很难找准职业定位，专业没有对口服务的行业群体，大部分学生毕业后从事跟本专业无关的工作
- 教师的应用型能力偏低：大部分教师都是从学校到学校，没有经过工程实践锻炼，理论功底扎实，但实际应用能力偏弱
- 实验室建设落后：因为专业人才培养方案的与培养目标不匹配，导致实验室侧重于服务传统理论课程，且多以验证性实验为主，学生的实操能力没有得到提升



### 解决方案

- 指导人才培养方案和课程体系改革：根据客户专业布局的特点和专业建设的积累，指导客户在通信工程、电子信息工程、物联网工程三个专业培养华为IP技术高级工程师，在计算机科学与技术、数字媒体专业培养华为IT技术高级工程师
- 引入HALP开展职业认证培训：引入优秀的HALP在高校开展校企合作项目，以成立华为班的形式开展短期职业认证培训
- 共建实验室和实践基地：为增加学生实践锻炼机会，华为给客户id提供实验室建设解决方案，最终客户成功建成“华为数据通信实验室”和“华为信息存储实验室”
- 培养“双师型”师资队伍：华为每年寒暑假给客户id提供师资培训和认证机会，目前该校有近十人参加过华为认证讲师培训，且有一名教师通过HCIE-R&S，为高校获得IE证书第一人



### 方案效果

- 提升客户人才培养质量：通过引入华为ICT技术和华为ICT学院解决方案，使客户找到专业发展方向，在同类高校的同专业中特色逐渐凸显，形成一定的特色
- 提高就业率和知名度：通过课程+认证的方式，使该校学生具备了很强的理论知识和实践能力，连续两届华为ICT技能竞赛都取得不错成绩，在长三角地区得到企业的认可，并有越来越多的学生投身ICT产业链，对口就业率得到明显提升



### 客户评价

“在我校人才培养建设过程中，华为给我们提供了很好的平台，从实验室的基础建设和管理以及应用体验，人才的培养方案得到师生的一致好评，极大提升了我校老师的能力水平以及学生的就业率。”

# 重庆文理学院

校企深度合作，共育ICT应用型人才





### 业务挑战

- 重庆文理学院构建理论与实践平衡的工程型课程体系、知识与能力协同的工程实践教学体系、硬实力与软实力融合的工程素养拓展体系等三大体系，致力于形成回归工程实践的“学历教育+工程训练”人才培养模式



### 解决方案

- 课程体系建设：顺应行业发展趋势和企业需求,邀请华为工程师参与课程体系建设，将华为路由交换、网络安全、存储与服务、云计算、大数据等方向认证课程植入课程体系，实现课程与岗位的无缝对接
- 实践平台建设：与华为共同制定了路由交换、网络安全、存储、云计算、WLAN、大数据等方向认证实验的实验室解决方案，建成了涵盖IP、IT、CT的ICT综合应用实训基地
- 师资建设：通过三年合作，累计10人次参加华为认证讲师培养，讲师涵盖华为路由交换、存储、云计算、网络安全、大数据等技术方向，为全面实施ICT应用型人才培养提供了强有力的保障和支持
- 学生培养：通过全面对接华为职业认证，建成全覆盖的ICT综合实训基地，校内专任教师通过华为专业培训，培养了一大批了解行业发展、理论基础扎实、实践应用能力强的 高端ICT应用型人才
- 网络平台利用：师生通过华为E-LEARNING和校企桥平台，免费使用华为的相关课程视频、培训讲义、产品文档、工程案例、在线答疑、专家讲座等资源；免费申请华为认证优惠券;免费获取合作企业招聘信息



### 方案效果

- 成就学生：通过课程植入、实践平台建设、网络平台利用等措施，学生专业理论水平和实践动手能力得到大幅提升，实现专业与职业的无缝对接，认证一次性通过率92%以上，毕业就业率95%以上
- 成就教师：借与华为合作契机，教师免费使用华为课程资源，努力学习不断提升自我。目前，累计10人次通过了华为认证讲师考试，20余名教师接受了华为合作企业的现场培训，30余名教师成为学校认定的“双师型”教师
- 成就学校：契合学校应用型人才 培养定位，搭建学校与企业交流的桥梁，提升学校行业知名度和 社会认可度。2016年学校获得全国十佳ICT学院称号

# 重庆电子工程职业学院

立足IT&CT，培养复合型ICT人才







### 业务挑战

- 随着信息技术与通信技术的不断融合，运营商市场、企业网市场、消费者市场的不断交叉整合，形成一个技术融合、产业融合、服务融合的信息化系统，急需大量知识与技能涵盖IP、CT和IT技术的ICT复合型人才。显然，传统的单一IP、IT、CT人才技能培养模式已不能满足新ICT环境下对复合型人才的需求



### 解决方案

- 定制版实验室解决方案：结合行业、教育规律，与华为共同制定了满足路由交换、网络安全、存储、云计算、WLAN、视讯、监控、PON、SDN等9个方向的实验室解决方案，建成了涵盖IP、IT、CT领域的ICT综合应用实训基地，能同时容纳300余人开展实习实训，还可灵活组合，模拟中大型企业网络环境，满足开展HCNA、HCNP、HCIE三个认证级别的实训要求
- 师资建设：通过三年合作，累计培养华为认证HCNA级别讲师23人次，HCNP级别讲师9人次，涵盖路由交换、WLAN、存储、云计算、网络安全、PON、视讯等技术方向，为全面实施ICT复合型人才培养提供了强有力的保障和支持
- 教学资料：教师和学生注册为华为E-LEARNING平台用户，免费使用华为的相关课程包资源、电子教材、实验指导书、产品电子文档、工程案例、在线答疑、在线课程视频、在线专家专题讲座等资源



### 方案效果

- 学生培养：通过全面对接华为职业认证的ICT复合型课程体系，加之覆盖ICT全技术领域的综合实训基地，以及一批拥有ICT多个方向和层级资格的培训师资队伍，确保培养的学生理论基础扎实、熟悉行业发展、实践应用能力强
- 学生就业：通过华为人才联盟，以及每年定期举办的“重电-华为产业链ICT人才专场招聘会”，实现学生去往华为客户（包括金融、电力、铁路等行业企业）、华为合作伙伴等单位就业，3年来累计提供2500余个岗位，3届毕业生400余人通过以上方式实现就业，就业质量显著提高，2016届毕业生就业率达96%，专业对口率由2012年的51.2%上升为82.6%
- 师资培养、专业建设、品牌建设：通过与华为合作，在国内率先开展ICT复合型人才培养，搭建了ICT复合型人才培养课程体系；合作专业建成为重庆市专业能力提升服务产业发展项目重点专业、重庆市骨干专业，2015、2016连续2年获得华为优秀网络与信息技术学院称号



## 案例清单

- 浙江树人大学
- 重庆文理学院
- 重庆电子工程职业学院
- 上海交通大学
- 石河子大学
- 深圳职业技术学院
- 淮安信息职业技术学院
- 山东科技职业技术学院
- 上海电子信息职业技术学院





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：M3-043067-20170614-C-1.0

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