

# 互联新校园 携手 教育

华为教育行业网络白皮书  
高等教育版



# 互联新校园 携手众教育

## 华为教育行业网络白皮书 高等教育版



1 引言 .....	1
2 中国教育行业信息化的新变化 .....	2
2.1 中国教育信息化面临的机遇 .....	3
2.2 信息化促进教学模式的改变 .....	4
2.3 信息化推动学习方式的改变 .....	4
2.4 信息化支撑教育精准管理 .....	5
2.5 信息化推动科研跨国交流，见证国家科技水平跨越式发展 .....	5
2.6 信息化催热校企互动，带领教育社会化发展步伐 .....	6
3 教育行业信息化技术发展大势分析 .....	6
3.1 云计算等新技术深入应用，将实现优质资源的整合与共享 .....	7
3.2 无线互联网与个人移动终端加速融合，将实现泛在教育的普及 .....	7
3.3 大数据技术推动教育信息化的新变革 .....	8
4 中国教育信息化规划及典型应用分析 .....	9
4.1 教育部信息化规划——顶层设计 .....	9
4.2 教育机构——高等教育信息化部署 .....	9
4.3 高校信息化应用特点 .....	12
5 高等教育信息化面临的挑战 .....	13
5.1 高等教育亟需打破信息孤岛 .....	13
5.2 高等教育信息化管理效率有待提升 .....	14
5.3 高等教育信息化创新仍有待提升 .....	14
6 华为敏捷网络服务高等教育信息化 .....	15
6.1 华为敏捷网络在校园 .....	15
6.2 敏捷网络跨越信息孤岛，支持互动教学 .....	15
6.3 敏捷网络使校园运维实现解放，提升精准管理 .....	16
6.4 云数据中心更高效整合校园信息化业务 .....	16
6.5 敏捷校园网络提供开放的信息化平台，助力教研创新 .....	17
7 华为持续投入教育事业 .....	18
7.1 “播种通信未来种子”——全球培养ICT人才 .....	18
7.2 华为网络学院——网络工程师的摇篮 .....	18
7.3 合作教育结硕果 .....	19
8 华为教育网络实践案例 .....	20
8.1 中国教育和科研计算机网CERNET案例 .....	20
8.1.1 西南民族大学敏捷校园网络案例 .....	20
8.1.2 乌兹别克斯坦远程教育案例 .....	21
9 结束语 .....	21

# 1 引言

---

当信息网络时代呼啸而至，教育的发展也随之走向开放和国际化，各国政府对于教育和科技的重视与投入正达到前所未有的新高度。

少年强则中国强，“教育梦”更成为“中国梦”的先决条件和重要基础。在网络和信息技术快速发展的当代中国，借信息化成就“教育梦”已成为有志于为科教兴国贡献力量的IT精英们共同的时代追求和光辉梦想。

高等教育与科技进步、经济和社会发展密切相关，高等教育信息化的发展水平直接体现了国家层面的信息化竞争力，因此世界各国对高等教育的信息化、数字化和智慧化的发展投入了极大的关注。

今天，ICT技术飞速进步，人类从来没有像现在这样紧密联接，人们与校园、与教育机构的互动窗口广泛开放；新思维、新创意不断碰撞，激发出无限的潜能。“联接”已成为一种全新的常态，信息的互联则促进知识、思想和智慧的传播共享。

作为全球领先的ICT解决方案提供商，华为十几年来一直关注并推动中国教育信息化事业，更以世界500强公司的信誉和品质，为教育行业客户提供创新的技术和解决方案，致力于成为中国教育信息化发展可信赖的合作伙伴。

“互联新校园，携手众教育”，借助ICT创新的力量，智慧互联的新校园时代正在到来。我们有理由相信，未来的教育机构，将以更加开放的方式，提供人性化、场景化、互动化的教育服务。华为深知要推进新技术理念与教育实践的深度融合，唯有参与到全社会大众对教育事业的持续热忱投入中，“知行合一”方能积跬步而致千里。凭借完整的端到端ICT解决方案能力特别是敏捷校园网络方案，华为基于客户需求和业界发展趋势及创新，为中国教育信息化发展提供强大的IT技术支撑和网络保障，在与教育ICT客户精诚合作的大道上，为实现教育行业的“中国梦”进行不懈努力。



## 2 中国教育行业信息化的新变化

---

信息化是全球化发展的重要推力，也是全球化的重要基础和载体，信息的生产、传播及应用突破传统疆界制约，将世界连成一体，使“地球村”成为现实。以信息化为基础的全球化是教育变革的重要基础及动力，已经并将继续带来社会环境和人类学习与生活方式的极大改变。

在世界主要发达国家的教育领域，信息技术已得到广泛应用，并跨越了以信息化基础设施建设为主的初级阶段，走进深入应用阶段，并探索如何发展学生创造性思维的深层学习行为，创造出各种交互式研究性学习和团队学习的新形式，推动学习方式变革。这标志着一个波澜壮阔的教育信息化新阶段即将来临，信息技术正逐步展现出推动教育创新发展的潜在威力和广阔前景。

美国政府积极以信息技术变革教育方式，为学生的终身学习创造良好的环境。。美国联邦教育部在2010年颁布的《变革美国教育：以技术推动学习》的国家教育规划中明确指出，“信息技术已经渗透到公民学业、生活与工作的方方面面。教育的持续发展离不开技术的支持，美国教育系统必须在‘学习、评价、教学、基础设施以及如何更富有成效地改革’这五大领域做出变革”。

日本在2010年5月公布的信息技术战略草图中明确了3个目标领域：进一步提高信息化水平，通过学生之间的协作来实现更高的学习质量；减轻教师和学校管理人员的工作负担；建立充分匹配的基础设施，使教学适应21世纪的要求。

英国则在《利用技术：促进下一代学习(2008—2014)》的教育信息化纲要中表明要通过信息技术提升英国的整体教育水平，并明确要围绕学生、教师、渠道、基础设施等关键事项开展个性化学习。



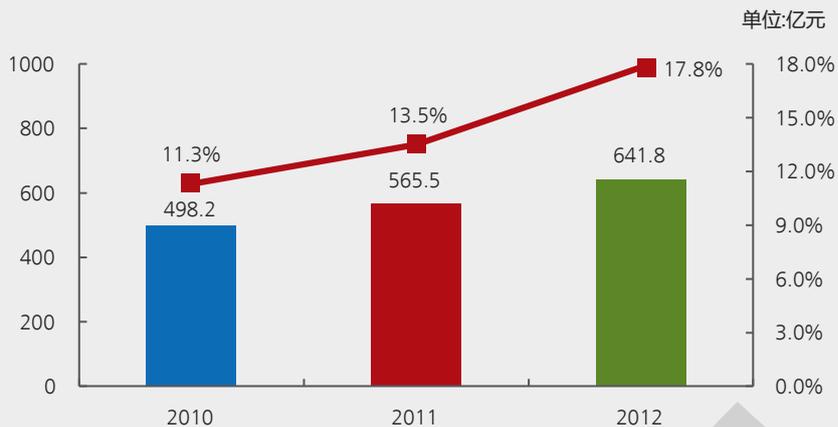


## 2.1 中国教育信息化面临的机遇

2012年，教育部正式颁布了《教育信息化十年发展规划(2011-2020)》。该规划为我国教育信息化的发展指明了方向。信息化对教育公平、教育改革、素质教育的作用逐渐显现，带来了教育信息化投资的快速增长。

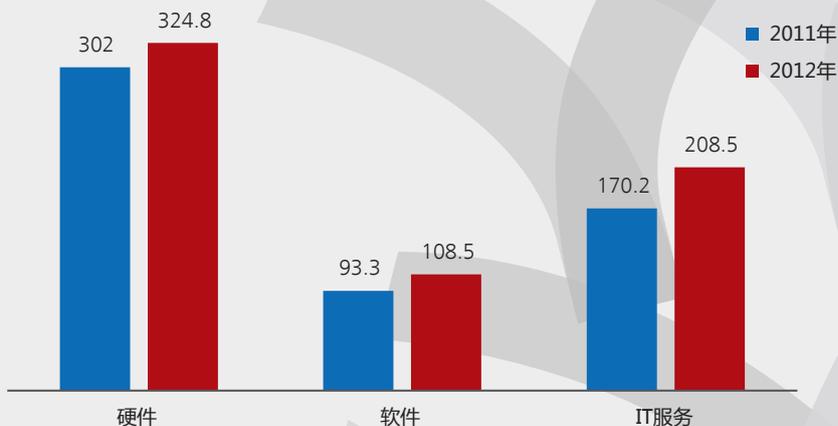
2012年，我国教育信息化总体投资规模达到641.8亿元，实现同比增长17.8%。教育信息化投资的飞跃式增长推动我国教育信息化快速发展并逐步向国际上发达国家接轨。

图1 2010-2012年中国教育信息化投资规模



资料来源：赛迪顾问

图2 2011-2012年教育信息化投资结构的变化



资料来源：赛迪顾问

我国《教育信息化十年发展规划》的建设目标逐步向世界发达国家接轨，同样以提高教学效率和教育管理质量、优化教学内容、促进校内和校外学习的无缝对接、满足个性化教育和新一代学习方式的需求为未来教育信息化主要目标。利于信息技术手段，遵循科学的教育方式，追求高效的同时降低教育教学成本已经成为未来教育发展的主要趋势。

## 2.2 信息化促进教学模式的改变

信息化扩展了教学的手段与范围，使教学过程由“知识传授”向“自主学习”转变。

随着科技发展的日新月异，信息技术持续渗透教育行业中来，潜移默化地改变着人们教与学的方式。在此过程中，以学习者为中心，众人参与的现代教育理念，以其开放性、动态性、超前性和变革性等鲜明的时代特征，开始逐渐取代封闭式、静态的、被动和保守的传统教育理念。现代教育理念通过多媒体教学、网络教学等多种现代教育技术手段，创新出了合作学习、研究性学习、体验学习和网络学习等多种教学方式，重视知识的应用与转化，重视课程内容的开放性和多样性，强调发挥学生的主体性，主张教师的主导作用和学生的主体作用相结合，重视发展学生的个性，使学生形成主动获取知识、解决问题的能力，将教育过程的核心放在学生能力的发展上。全民教育、优质教育、个性化学习和终身学习已成为信息时代教育发展的重要特征。

## 2.3 信息化推动学习方式的改变

信息化教学让教学模式和学习环境悄然变化，学习这一行为已经走出了课堂，朝着多元化、个性化的方向发展。

在信息技术的影响下，教学模式和学习环境正随之改变，这一切让学习方式变得更加多元化、个性化。

无论是在校师生，还是社会各界人士，都可以在无所不在的学习交流平台上获取个性化的教学资源和学习支持。而且，利用数字化和交互技术，传统的纸质课本得以发展成为电子课本，教材内容以直观的视、音、图、文展现出来，更便于学生理解和掌握教材知识。

一方面，学生可以通过PC、手机、平板电脑等多种终端设备翻看电子课本，随时、随地、按需地开展移动学习；另一方面，学生还可以结合自身特点自行调整学习进度，亦可在网上分享学习资料和学习经验，或是针对某个主题，在共同探讨中取人之长、补己之短，从而使学习更加灵活、积极和有效，学生的兴趣、特长和潜能得以充分发挥。信息技术在提高学习效率的同时，一个“因材施教”的过程也在学生的自我修正中潜移默化地完成了。

而且，随着时代的发展，依托网络、云计算技术的“学习”将不再受限于时间和空间。

学习的过程将由在校期间向人的一生无限延伸，“终身性、全民性、泛在性、灵活性”的学习将成为可能。





## 2.4 信息化支撑教育精准管理

作为教育的两大核心，“教与学”的变化，直接影响着教育管理体系的发展。“追寻人本、走向校本、关注成本”，正是当代教育管理体系的发展趋势。

教育单位自身的管理水平对于整个教育事业的发展也有至关重要的作用。今天，信息化应用已经深入到全校师生的日常教学、科研和生活中，帮助学校管理者和教师获取教学、科研和管理等各项信息；为学生网上选课、成绩查询和学习交流等提供全方位、多层面、个性化的信息化服务。若要推动教育发展，加强信息化管理是一条必经之路，特别是在互联互通、统一标准、使用方便、运行维护、网络安全等方面，实现科学化、精细化管理，可以提高整个系统的效率。

信息化推动了学校整合流程和跨部门的业务衔接。通过信息化的整合与集成，在人才培养机制改革、科研项目经费管理、采购审批等环节，跨部门的业务流程得以畅通流转，这不但提高了学校的总体办事效率，也让信息化应用深入到学校各项管理业务的核心。教育行业利用信息化技术建立教育管理基础数据库，整合IT系统和信息资源，消除信息孤岛，为教学、科研、管理提供高效支撑，并为事务处理、动态监测、决策分析提供有效支撑，提高了教育管理水平和公共服务水平。实现了从“管理信息化”到“对信息化进行管理”的飞跃，提高了学校资源的管理和调度效率，增强了学校的核心竞争力。

做好学校网络安全建设和管理工作，既要有先进的技术保障，也要有良好的舆论引导，还要对不良上网行为实行有效管理和教育，三者有效结合起来，才能真正创建一个和谐健康的校园网络环境。

## 2.5 信息化推动科研跨国交流，见证国家科技水平跨越式发展

科学研究对于高校，尤其是研究型大学来说，已成为其核心竞争力的重要标志。作为信息时代教育创新发展的革命性推动力，信息化正在推动世界大学科研方式的创新，重塑着整个国家科学研究的体制、机制和面貌。

信息化给科学研究活动所带来的变化是前所未有的、革命性的，使得一种崭新的从事科研活动的方法和模式成为可能，包括全球性的、跨学科的、大规模的科研合作，跨时间、空间、物理障碍的资源共享与写作等。科研信息化，有利于打破发达国家率先筑成的科技壁垒，对于促进整个科学界的充分共享，缩小科学研究领域的数字鸿沟，加速发展中国家的科技进步，最终促进全人类科学研究的快速发展，具有划时代的意义。目前，困扰高校科研活动的一大难题在于海量数据的采集和存储，以及访问和使用的管理。提升科研信息化建设，尤其是成功构建和管理科学数据集和数据流，能够有效提升科研活动效率，促进科研成果的交流和转化。

## 2.6 信息化催热校企互动，带领教育社会化发展步伐

近两年来，高等教育政策导向逐渐向培养新技能人才，促进高校学生就业倾斜，投入重点从高等教育到职业教育已经成为明显的趋势，职业教育信息化目前已成为教育信息化第二主战场。以华为的网络学院为例，每年华为在线学院为以IT教学为主的职业教育学院提供在线学习、虚拟教室、在线实验室以及网络考试等各项网络教学内容。

与高等院校既重视信息化的应用又重视科研攻关相区别，职业教育信息化的核心主要是应用，即促进信息技术的应用渗透到职业教育、教学、培训、实习、实训等各个环节，将现有成熟的信息技术很好地与职业教育的实际需要相结合，通过创新的方式将信息技术应用到职业教育培训之中，发挥技术与教育结合的优势，促进社会资源的整合和共享，增添学习者的学习兴趣，让更多的人跨越时间、空间阻碍，随时随地的享受学习的乐趣，从而培养出更多的行业专业人才。

# 3 教育行业信息化技术发展大势分析

## 3.1 云计算等新技术深入应用，将实现优质资源的整合与共享

资源的整合与共享一直以来都是教育信息化的主旨，云计算从技术优势上提供了全方位资源运用、共享管理的基础环境。云计算数据中心的构建使得教育主体更加专注于教育业务本身，减少信息系统选择、规划、建设等工作；云计算跨平台环境使得复杂的设备管理变得统一简单，院系个性化、异构的信息系统需求得以保证，知识的产生、加工、传输、缓存数据安全更具保障。未来，教育信息化领域的大容量资源调度管理、网络设备运营管理、大规模服务器资源统一管理提出了全新的要求，以云计算、SDN为基础的万人规模桌面云、EB级云存储的管理应用将成为高教信息中心信息化建设的实施重点。

教育信息化建设与创新离不开网络基础设施建设的支撑，接入多样化趋势发展体现在教育应用网络在开放性、灵活性、以及运维效率和业务运作效率上的重视，SDN对网络设备层、网络控制层、业务管理及编排层的“分层”开放和可编程特性成为新一代网络的新宠。2012年，覆盖美国上百所高校的INTERNET2部署SDN，SDN完成了从实验技术向网络部署的重大跨越。中国的IPV6、三网融合、NGN中引入SDN的S-NICE标准实现正是未来网络实现一网多能的发展体现。随着



谷歌、VMware等IT巨头的驱动，SDN正在一步步走向成熟，未来网络接入多样化领域内成功模式和经验的积累，势必推动SDN等新技术在教育信息化和全光纤网络建设中的履新。

2012年3月，教育部发布《教育信息化十年发展规划》，明确提出建立国家教育云服务模式。充分整合现有资源，采用云计算技术，形成资源配置与服务的集约化发展途径，构建稳定可靠、低成本的国家教育云服务模式。云教育开始正式成为国家教育战略的重要组成部分。在中国，云教育作为云计算技术平台在教育培训领域的应用，是集教学、管理、学习、娱乐、分享、互动交流于一体的教育信息化全新概念，也同样符合实现优质教育资源的整合与共享的建设理念。

### 3.2 无线互联网与个人移动终端加速融合，将实现泛在教育的普及

未来，围绕着“智能终端+内容分发渠道（软件应用商店）+应用软件与数字内容服务”的产业生态系统，构建集成移动云服务的新型移动智能终端是中国移动互联网产业的重点发展方向。集成移动云服务的新型移动智能终端集成了跨终端操作系统平台、开发与测试工具、浏览器、搜索引擎、网络内容聚合、信息技术服务支撑工具等软件技术，结合了新型智能手机、平板电脑、电纸书等终端产品技术，以及社交网络、移动游戏、移动视频LBS、移动支付等应用服务技术；通过以上软件计算能力和内容与服务供给的云化，解决移动终端计算能力、存储能力、电池续航能力薄弱环节。“强后台”+“薄客户端”的“云+端”模式成为未来集成移动云服务的新型移动智能终端发展方向的重要内容。

随着移动互联网的快速发展，通过移动终端获取的服务和应用也不断增强，无线互联网与移动终端产品功能加速融合成为明显的发展趋势：通信和内容数字化、信息处理能力倍增、存储空间云化、接入多样化、网络特性增强、娱乐性和可视化紧密结合，移动互联网和移动终端的快速发展有力地奠定了泛在教育在内的应用和服务。泛在教育应用可以满足人们课堂学习、碎片式学习、个性化学习等学习需求和远程教育、网络教育、互动式教育等教育需求，是实现终身教育、公平教育以及优质教育资源最大化应用的重要途径。以大型开放式网络课程MOOC（Massive Open Online Courses）为代表的泛在教育得力于移动互联网、物联网与教育信息化相结合的新业态，其创新性强、涉及面广、潜力巨大，需要充分总结国内外研究与实践，尤其针对移动互联网关键技术、应用模式进行研究与设计，进而推进其不断实践、引导其快速良性发展。

泛在教育在未来教育水平提升、学生能力培养的关键举措，特别是对传统正式教育的模式影响和价值体现。未来，安全、便捷实用的无线网络建设成为关键，总体上说，全面的网络规划设计优化需求将逐渐彰显，对WLAN无线网络特性需求一方面体现在网络的快速搭建、低故障率、无盲区、无重叠信道的“无缝校园”设计目标，另一方面，高密度的接入、可自动调整的功率和射频、精准定位也将随着5G的到来，成为未来泛在教育无线网络基础的全新设计标准。

### 3.3 大数据技术推动教育信息化的新变革

随着移动互联网、社交网络、物联网等应用的不断发展成熟，全球的数据总量正呈指数式增长，过去三年间产生的数据量已超过以往总和，预计2020年全球电子设备存储的数据将增至35.2ZB。产生的海量数据中蕴藏着丰富的商用价值，人类对于这些数据的整合、处理和分析的方式经历了快速发展演进。虽然目前大数据在教育领域的具体应用还不明显，但从技术的角度来讲，数据的存储、数据的分析成为未来各行业数据应用的重点，随着大数据技术在金融、零售业等行业的应用试水，教育领域的大数据应用将首先融入移动教育，教育和科研行业的数据价值也将成为未来技术、行业、市场与资本共同关注的核心。

中国教育行业信息化在早期实现了教育信息数据的原始积累，面对近些年来数据量呈现出爆炸式增长态势，如若通过“小型集群+商业数据库”的传统的数据处理方式，将无法保证未来计算需求和存储超出系统构架设计量时的性能，因此，具备海量数据存储、分析、容灾、备份的统一管理，从存储、查询、备份、分析的数据全生命周期管理系统成为大数据时代背景下的教育行业信息化重点。此外，教育领域的数据化比数字化的意义更为重要，以教育资源整合和共享为目的“数据化校园”建设远重要于教材数字化的“数字校园”。大数据作为新一代信息技术，可以在广泛收集各类数据的基础上，对于数据进行有效分类和分析，为教育信息化、教育管理决策提供高效、详实和科学的科学参考，目前大数据技术已经广泛应用于政府管理各个领域，也将推动中国教育信息化的全新变革。





## 4 中国教育信息化规划部署及典型应用介绍

### 4.1 教育部信息化规划——顶层设计

教育部于2012年3月印发《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》，对全国的教育信息化工作进行了顶层规划。规划强调了信息技术与教育的深度融合，提倡发挥教育信息化在构建学习型和建设人力资源强国进程中的支撑发展与引领创新的重要作用。规划提出目标，即到2020年，需形成与国家教育现代化发展目标相适应的教育信息化体系，基本实现所有地区和各级各类学校宽带网络的全面覆盖，并特别描述了各级各类教育信息化发展的主要任务及行动计划。《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》的发布，系统性、针对性强，为教育行业信息化市场，尤其是基础网络设备和终端产品方面，带来了巨大的市场机会。

规划中特别描述的各级各类教育信息化发展的主要任务包括：基础教育信息化重在缩小地区、城乡和学校之间的数字化差距，促进教育均衡发展。职业教育信息化重在加强数字校园建设，提升实践教学水平。高等教育信息化重在推进信息技术与高等教育深度融合，创新人才培养、科研组织和社会服务模式，促进教育质量全面提高。继续教育信息化重在推进网络环境下的终身学习公共服务体系建设。教育管理信息化重在整合信息资源，建设教育管理基础数据库和教育管理信息系统，在各级教育行政部门和各级各类学校实现管理信息化，提升教育服务与监管能力。

规划制定了行动计划作为加快教育信息化进程的关键环节，在优质数字教育资源建设与共享、学校信息化能力建设与提升、国家教育管理信息系统建设、教育信息化可持续发展能力建设与教育信息化基础能力建设等五个方面，实施一批重点项目，取得实质性重要进展。这5项行动，在教育信息化工作中均居于基础性地位，也多是应由中央政府予以统筹考虑解决的共性问题。

### 4.2 教育机构——高等教育信息化部署

信息化建设是高校改革发展的一项重要工作，在高校的管理决策、教学与科研等工作中发挥着重要作用。近几年来，各个高校在信息化上的投入逐渐增多，但师生对信息化的需求增长得更快。为了切实提高学校的国际竞争力和科学管理水平，各个学校也在重新审视自身信息化现状，在此基础上抓紧制定切合时代潮流和学校发展战略的信息化顶层规划。

表 1 部分高校高等教育信息化工作部署

高校	规划/文件名称	高等教育信息化工作部署	重点工程
北京大学	北京大学信息化建设规划纲要及实施方案(2006-2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>基础设施建设。增强网络可用性，提升网络性能。优化核心的网络基础服务。</li> <li>教学信息化。</li> <li>教研信息化（可研信息化平台、学术可研资源中心）。</li> <li>电子校务。建立覆盖全校的综合业务管理服务系统，最终形成一个统一、集成化的电子校务环境。</li> <li>文献资源。</li> <li>形象建设。校级主页更新及资源整合。二级网站规范管理及内容的推陈出新。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教学环境支撑平台；</li> <li>科研创新支撑平台；</li> <li>电子校务示范应用；</li> <li>校园信息门户建设；</li> <li>领导科学决策支撑；</li> <li>评估指标体系建设</li> </ul>
哈尔滨理工大学	哈尔滨理工大学十二五信息化发展规划	<ul style="list-style-type: none"> <li>完善信息化基础设施。</li> <li>加强信息化应用系统建设和信息资源开发的力度，全面提升我校信息化应用的水平，促进信息化应用在我校教学、科研和管理工作中发挥更大作用，促使信息化投入转化为促进学校改革发展的有力支撑。</li> <li>加强校园网络文化建设，形成健康、积极、向上的用网环境。</li> </ul>	
西南大学	西南大学信息化建设十二五规划	<ul style="list-style-type: none"> <li>加快基础设施建设的升级、提速、完善，建设高水平网络平台，完善IPv6网络系统的建设与管理，实现高速优质有线网和无线网全覆盖，构建100G骨干的网络系统，逐步建设物联网基础设施；</li> <li>建设校园云计算平台，实施虚拟服务器系统，完善有效服务不同学科的共享高性能计算环境；</li> <li>建设基础应用支撑平台，进一步完善和全面推广统一身份认证系统、信息门户和中心数据库；</li> <li>建设信息化教学应用平台，构建支持多种教学模式的数字化教学与学习环境，开发整合校内各种资源的数字资源管理服务系统；</li> <li>建设覆盖学校所有领域的综合业务管理信息平台，实现以用户为中心的管理与服务，建立提升管理效率的决策支持系统和一体化业务应用系统，支撑学校核心战略发展；</li> <li>建设有利于学科交叉和学术交流的科研信息平台，支持自然科学研究、社会科学研究水平的提升；</li> <li>建设信息化校园服务平台，完善虚拟社区功能，建立涉及各类服务项目的“一站式”服务申报、受理信息系统；</li> <li>建设物联网应用及移动互联平台，探索智能感知、识别控制等技术在各个领域的应用。</li> <li>建立统一的标准体系、严密的安全体系和规范的校园服务体系，保障数字校园的效益的最大发挥。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“以人为本”的综合应用系统</li> <li>重构管理流程，打造一体化应用（财务管理一体化系统、资产生命周期管理一体化系统、文档一体化管理系统）</li> <li>用好沉淀数据，做好决策支持系统</li> </ul>

高校	规划/文件名称	高等教育信息化工作部署	重点工程
兰州大学	兰州大学信息化建设规划纲要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 万兆校园网主干建设</li> <li>• 双网覆盖</li> <li>• 建设与公网的高速连接</li> <li>• 安全保障平台建设</li> <li>• 下一代互联网</li> <li>• 高性能计算</li> <li>• 统一信息门户</li> <li>• 公共数据平台建设</li> <li>• 应用系统建设</li> <li>• 校园“一卡通”应用系统升级</li> <li>• 电子校务和信息化管理体制</li> <li>• 运行机制建设</li> </ul>	
中国农业大学	中国农业大学“十二五”信息化建设规划	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建设完善先进的信息化网络基础设施</li> <li>• 建设高效节能的新一代云数据中心</li> <li>• 实现教育科研资源普遍的数字化</li> <li>• 建设高水平数字校园基础支撑平台</li> <li>• 升级各业务信息系统，全面提升办学水平</li> <li>• 建立专业高效的信息技术管理服务体系</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 带宽扩容工程</li> <li>• “数字化校园”工程</li> <li>• 新一代数据中心建设工程</li> <li>• “网站群”系统工程</li> <li>• 校园网性能提升工程</li> <li>• 西校区机房改造工程</li> <li>• 学生宿舍楼网络改造工程</li> <li>• 教学、科研信息化等</li> </ul>



## 4.3 中国高校信息化典型应用介绍

在教育各个阶段，高等教育无论发展模式探索还是在资金投入方面都具有较大的优势。下一代互联网高校系统，可以通过校园内部以及高校间的互通互联，实现信息以及教育资源的共享，在这个基础上会有更多的创新信息化应用不断涌现。

### 1、中国教科网应用情况

中国教育和科研计算机网(CERNET)211三期采用了华为与运营商的合作模式，主要为扩大CERNET传输网络的覆盖范围和传输容量，提高主干网及核心节点的性能，支持全国1000多所大学的高速接入，加强国际国内互联能力，成为达到世界先进水平的国家教育和科研信息基础设施。项目共分七个专题，包括传输网扩展和扩容工程、主干网升级和扩容工程、高速接入体系和核心节点环境、国际国内互联系统、高性能网络管理和安全保障系统、公共网络应用基本支撑系统、重点学科信息服务系统升级和扩展。华为承建了CERNET三期的全部8个节点中的6个核心节点，包括北京、上海、武汉、成都、沈阳和CMCC实验室，以及节点的汇集设备，全部网络间互联设备和NAT-PT设备。华为全系列网络设备支持IPv4/IPv6和多业务承载，满足科研服务和普通服务的统一承载，满足全国211大学高速接入的需求，并实现向未来网络的平滑演进。



### 2、高等教育的智慧化校园管理应用

校园数字化、智能化是教育信息化的重要内涵之一，是我国实现高等教育实现改革创新、提高办学效益实现智慧化校园管理的重要途径之一。“智慧校园”是一个校园信息化建设理念，本质上就是以互联网为基础，以校园物联网建设为目标，利用各种感知技术自动对用户进行信息识别、身份认证、信息采集等，集成“以通讯为核心、信息资源为基础、切合用户个性需求”的校园智能化处理功能，从而实现人与物、物与物之间的互联和协作，为学校与外部世界提供一个相互交流和相互感知的接口。通过智能网络和智能感知设备，直接对校内人、财、物信息进行识别和管理，教师可以通过智能终端实时获取课堂和学生情况，并实时与学校管理人员和学生家长进行信息交流，甚至学校数字化图书馆内的资料，也可以随时进入访问，而不需要种种繁琐的软、硬件配置以及许可登录程序。

以西南大学为例，西南大学作为西部地区的211高校，率先以信息化引领和促进教育现代化为主攻方向，通过信息共享和互联互通，整合校内外优势资源，建立起了安全、便捷、环保、开放的西南大学智慧校园。智慧化校园建设不但实现了西南大学教学、管理和生活的网络化、数字化、智能化，而且还将西南大学校园的各项资源、管理及服务流程数字化，形成校园的数字环境，使现实的校园环境凭借信息系统在时间和空间上得到延伸。

其推动教育信息化的具体做法主要包括：在基础设施建设方面，西南大学通过升级基础设施，完善IPv6网络系统的建设与管理，构建了100G骨干的网络系统，逐

步建设了高速、优质、有线网和无线网全覆盖的物联网基础设施；在平台搭建方面，西南大学一是通过建设校园云计算平台，实施了虚拟服务器系统，有效地完善了不同学科的共享高性能计算环境；二是建设应用支撑平台，进一步完善和全面推广统一身份认证系统、信息门户和中心数据库，建设了整合校内各种资源的数字资源管理服务系统；三是建设覆盖学校所有领域的综合业务管理信息平台，实现了以用户为中心的管理与服务，有效地提升了学校的管理的决策支持工作和一体化业务服务能力。在加强学科交叉和学术交流方面，西南大学通过建设物联网应用及移动互联平台，与外部高校联合建设了信息化校园服务平台，推动学校之间互动探索智能感知、识别控制等信息技术在学校各领域的应用。

## 5 高等教育信息化面临的挑战

加快推进教育信息化还面临诸多的困难和挑战：例如对教育信息化重要作用的认识还有待深化和提高；推进教育信息化发展的政策环境和体制机制尚未形成；基础设施有待普及和提高；数字教育资源共建共享的有效机制尚未形成；优质教育资源尤其匮乏；教育管理信息化体系有待整合和集成等。教育信息化对于教育变革的促进作用有待进一步发挥，这些都是推进教育信息化进程中需要迎接的诸多挑战。

### 5.1 高等教育亟需打破信息孤岛

中国高等教育信息化进程已经从教师个人应用的起步阶段，发展到目前CT作为工具的应用与融合阶段，并且向着未来全方位教学深度的创新方向发展。

教育信息化落实到高等院校，其基本宗旨就是以信息化推动教学科研与信息技术的深度融合，驱动高校校务管理创新，完善校园信息基础设施建设，提高信息服务品质。为此，高校围绕教学、科研、管理、社会服务等核心业务，大力进行信息化建设，包括数字校园网、多媒体图书馆等。

随着信息化建设的深入，校园的业务系统不断完善，不过业务系统的健康运行都需要建立在稳定可靠的基础网络环境中，IP基础网络是承载上层业务的前提与基础。虽然，绝大多数高校的基础网络已基本完成，部分学校也部署了无线网络，但是针对应用开发数量过多且至今无法实现共建共享的应用系统，这些系统都分散在各个职能部门管理，网络形态各异，数据接口各不相同。同时各个院系都还有自己相对独立的信息化系统，从而产生了很多信息孤岛，迫切需要整合各方面的信息资源，推动和深化信息整合与业务改革。因此，学校的管理体制与改革迫切需要打破信息孤岛和各部门条块分割的局面，实现资源整合。同时，实现管理的“扁平化”，推动学校行政部门从“管理本位”向“服务导向”的转变。



## 5.2 高等教育信息化管理效率有待提升

在信息化时代，校园网络逐渐成为高校师生获取信息、发表评论、表达意见、参与公共事务的重要渠道，同时也产生了庞大的数据资源。然而，如何充分、合理、高效、安全、有序地使用这些大数据资源为师生提供信息化服务，并为教学研究事务等提供精准管理依据，是高校网络与信息化管理人员面临的首要问题。

但是校园信息化业务系统众多，一个3万人的高校普遍拥有诸如图书馆系统、一卡通系统、门禁管理、视频监控、视频会议等近30个业务系统，对这些业务系统的管理优化是校园网络与信息化管理部门的重要任务。然而，目前大多数工作被投入到烦琐的网络设备的管理与维护上，因为传统上各信息化子系统都通过各自区域内的网络来支撑，业务集中在边缘层，而一个3万人的高校其有线和无线接入设备数量达上万，这样的话边缘设备的配置工作量非常大，特别每次部门有所变动或者有扩展新业务上线时，网络与信息中心都要投入更多的人力去做重新规划、调整与验证。此外，由于设备老旧、链路不稳定、网络不合理规划、用户不合理使用等多种原因引起的网络故障，也经常困扰着用户和网管人员。因此如何把网络与信息中心从烦琐的运维工作中解放，更多的工作可以投入到业务创新上，是高校信息化建设与发展始终要关注的话题。

## 5.3 高等教育信息化创新仍有待提升

教育与科研行业是信息化的主导产业，教科产业的信息化直接关系到社会信息化的发展层面，特别是对于高校来说，其信息化创新程度直接决定了国家信息化的发展程度，是国家竞争力提升的重要支柱。特别是在当今互联网时代，大数据、云计算、移动化、社交网络、物联网等新技术层出不穷，对高校信息化应用也产生了重大影响，大数据学习分析、MOOCs、教育云、HPC、移动教育等应用逐渐成为高校热点。然而，高等教育对于信息化的认识仍然离互联网时代的创新还有很大差距，特别是校园网络一般基于传统IP技术，仅仅只是对校园信息化起支撑作用，这是远远不够的。高校的网络与信息化管理部门不同于一般企业IT部门，同时也承担着高校教学创新的使命。因此如何体现出技术前沿的理念，并且看到并引领信息化发展的潮流，为提升整个学校的科研学术水平贡献其独特的价值，是高校信息化建设面临的重大挑战。





## 6 华为敏捷网络服务高等教育信息化

### 6.1 华为敏捷网络在校园

“互联新校园 携手众教育”，华为认为教育现代化是一个系统的工程，需要社会各界包括政府、教育同仁、企业、家长以及学生的共同努力。华为愿以社会一员的身份，参与互联校园的建设，助力综合素质人才的培养，让更多的人畅享教育信息世界，开启教育现代化之路，共同实现中国教育之梦。

教育大计并非教育行业孤军奋战所能成就，只有整合多方资源，打破时间、地点的阻隔，达成互动教学、精准管理及教研创新三大目标，真正实现优质资源共享，才能携手共创教育的美好未来。在这个过程中，高效创新、泛在互联的教育网络起到非常关键的作用。

随着MOOCs、BYOD、HPC、大数据学习分析等新型信息化应用在高校日趋成熟，所带来的互动教学模式对网络提出更高要求，校园网络正在经历着从传统静态的、孤立的以及硬件固态定义的设备形态向智能动态的、系统全局的以及软件灵活定义的敏捷网络的转变。而华为的敏捷校园网络概念，就是在此背景下提出的。

敏捷网络是华为公司面向企业市场发布的下一代网络解决方案，它基于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，让网络能够快速、灵活地为教育信息化应用服务，相比传统网络获得领先四倍的业务创新速度，从而在激烈的竞争中获得先机。华为敏捷网络方案致力于提升校园用户体验、优化网络管理、助力教研创新，为教育客户提供技术领先、面向未来平滑演进的产品和解决方案，帮助学校实现网络资源的全面虚拟化，实现有线、无线网络真正融合，满足IT应用动态灵活部署，提升资源使用效率，支持实现教育的互动教学。

### 6.2 敏捷网络跨越信息孤岛，支持互动教学

教育信息化的发展不仅完成了知识的数字化、存储和传播，更能解决师生之间、学生之间跨时间和跨地域的沟通与互动。学校借助多媒体和网络，开展远程教学、网上教学等，同时，家长参与学生教育中的重要性日益凸显，家校互动网络平台、校讯通、同步课堂等新型互动方式层出不穷。

为方便在校师生获取信息，提升学校的信息化水平，无线校园网在学校的部署越来越普遍。无线校园网以其灵活布设、高带宽和无线接入的优势，突破了有线网络节点的限制，可实现多人同时上网，大大地增加了校园网络信息点。借助无线校园网，学生可以采取BYOD的方式，携带手机、平板电脑、上网本、iPad等信息终端设备进入学校课堂，充分利用网络环境自主学习。

华为对教育的重视，也处处体现在自身的核心业务中。华为的教育解决方案可以更好地实现师生之间、学生之间、学校与二者之间的协作与沟通。华为敏捷网

络致力于提升网络容量、增强网络使能、提升网络体验，为教育客户提供技术领先、平滑演进的产品和解决方案，帮助教育行业客户实现网络资源的全面虚拟化，实现有线、无线网络真正融合，满足IT应用动态灵活部署，提升资源使用效率，支持实现教育的互动教学。同时，华为解决方案也有助于网络管理者切实做好网络安全建设和管理工作，为高校创建和谐、健康、绿色的网络环境，这不仅符合教育、公安等相关部门的要求，更承载着全社会的期望。



### 6.3 敏捷网络使校园运维实现解放，提升精准管理

ICT精简运维以及精细化的运营管理是华为敏捷网络解决方案的核心，体现在如下特性：

- 基于SDN的敏捷网络提供新业务的自由拓展实现感知用户、应用，实现可编程，来满足未来校园网络发展；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。
- 敏捷交换机的随板AC功能以及可编程的能力让有线无线一体网络的真正融合，实现业务随行，网络获得一致体验；有线无线设备统一管理，无线网络可视化管理，专业的无线网络规划工具，保障可覆盖范围无盲区；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及运维复杂度。
- 敏捷网络通过创新的包守恒IPCA算法，实现网络质量的实时感知，在网络发生故障时能够及时感知，让网络维护工作得到最真实的决策和管理依据，可以及时进行故障定位及处理，使校园网络真正实现运维解放；
- 敏捷网络使用户的认证和权限管理在一套系统中实现，有线与无线、校内与校外、802.1x、Web、PPPoE与MAC认证、IPv4/v6身份认证，提供时段/流量/位置/业务多种计费策略组合，提供以学生、教职工、访客多种角色灵活的计费方案，扁平化管道网络，精确规范每个用户，精细化的带宽管控，保障学校关键业务。

### 6.4 云数据中心更高效整合校园信息化业务

云计算使教育信息化建设跃升到一个全新境界，为管理进一步精细化提供了新的可能。为消除教育行业的信息孤岛，提升教育整体业务管理水平，华为云数据中心方案助力教育行业逐步推广云计算，有条不紊地完成云化数据中心、桌面虚拟化平台、远程教育云平台、云应用平台、教育管理服务平台以及安全云平台的建设。

未来，教育私有云将成为教育信息化的基础架构，通过软硬件计算资源虚拟化技术，教育云对多种信息资源的重组与优化，实现大范围、高效率的资源共享，把教育资源建设变成一项开放、共享的公共信息服务事业，为教育机构、教育从业人员和学生提供以计算资源为形式的服务，进而解决教学资源分布不均、教学资源更新速度慢、教学资源共享程度低等问题。

通过教育云，学校可以整合管理资源，将不同平台、不同后台的数据库有效整合，消除信息孤岛，实现科学化、精细化的管理；学生、老师、家长可以进入个性化的网络交流、学习、协作空间，轻松获取所需知识，并使用便捷的数据检索、智能大数据处理技术等人性化服务，无需再为海量、碎片化、真假难辨的信息感到棘手，有效地提高教学效率。

华为智慧教育解决方案继承了云数据中心弹性扩展、按需分配、资源服务独立硬件物理位置、网络自由开放、移动互联及安全可靠的特点，使学习不再被动，课堂不再固定，有效培养创新和独立自主的学习能力，让随时随地随需的教育与学成为了可能。让教育走出校园的“象牙塔”，融入到社会每一个角落，让更多求知若渴的人有机会翻阅“大英百科全书”，为个性化人才的培养提供肥沃土壤。

华为敏捷网络提供的基于云计算的数据中心基础网络设施解决方案，可提升教育资源的使用效率；而移动办公和整体安全等解决方案，则帮助教育客户提升教学效率，降低运营成本，从而实现精细化管理，持续进行业务创新。方案的主要特点：

- 融合开放，适应云业务的变化需求，向应用层开放接口，通过标准化的接口，与云平台/服务器管理平台集成，为业务提供可定制化的网络特性，保证主流设备厂家间的互通性，方便集成第三方的增值业务；支持全面虚拟化，教学资源实现按需调度，教学资源动态调整，应用虚拟机实现在线迁移；大容量平台支撑业务应用长期演进，64T的超大交换容量，构造无阻塞网络与高密度交换网络，保障业务扩展要求。
- BYOD方案提供了多种接入方式，通过AnyOffice客户端和移动安全接入网关的配合，完美解决了安全接入问题，保障用户的顺畅接入，避免数据在传输过程中被非法窃听和篡改；采用“安全沙箱”技术将教学数据与个人数据隔离，从终端环节进一步遏制的数据泄密的可能性。支持各主流移动智能终端的各项通用MDM功能，同时利用华为终端产品团队的优势，在华为手机、华为平板上提供更加强大和丰富的MDM控制能力，实现精细化管控。
- 安全能力与应用识别的深度融合，实现校园网络的安全态势感知，对校园网业务做到可视可控；提供基于用户的应用识别、入侵检测、病毒防护及内容过滤。业界一流的Anti-DDOS特性，保证学校教学资源服务器的稳定。

## 6.5 敏捷校园网络提供开放的信息化平台，助力教研创新

教育领域特别是高校研究所等，需要不断进行技术创新，以满足不断变化的高校业务发展需要，而包括教育部在内的政府部门也一贯倡议高校利用自身的技术优势实现创新。

华为为了满足高校校园网不断的业务发展需要，提出敏捷网络不断平滑进化的解决方案。其中包括首次提出了校园网SDN平滑演进方案，支持教研创新。

华为敏捷交换机内使用或者兼容包括OpenFlow协议组的扩展和增强，实现了全可编程协议无关转发的支持。为了让技术的研究演进和现实的业务稳定两方面的



兼容，敏捷网络可支持在同一张物理网通过SDN软件定义成多个业务系统，通过一网双平面技术实现传统网络与SDN共存，通过扁平化架构实现业务快速部署，网络高效共享和安全隔离。

华为敏捷网络中的SDN技术紧紧围绕着业务需求而进行的创新，专为高校中多业务而定制，最终助力高校建立不断向前演进的软件定义校园网，更好支持科研教学业务。



## 7 华为持续投入教育事业

华为重视教育，积极与国内外教育机构合作，共同培养理论与实践并重，具有行业所需技能的专业人才，并为此做出了诸多努力。

### 7.1 “播种通信未来种子——全球培养ICT人才”

为了帮助ICT专业人才填补理论和实践之间的鸿沟并掌握行业所需技能，华为启动了“播种通信未来种子”项目。项目旨在为各国学生提供ICT实践培训、奖学金、工作体验和实习机会。

截至到2013年底，“播种通信未来种子”项目已在泰国、刚果、英国、法国、德国、西班牙、挪威、加纳、几内亚、印尼、意大利、肯尼亚、马来西亚、摩洛哥、新加坡、等国推广。华为与各国教育机构及相关组织合作，通过授课及选拔优秀学生进入华为实践的方式，为项目所在国培养了大批优秀专业人才。

目前，“播种通信未来种子”项目已在全球20多个国家、70多所大学建立了多个培训中心，为数万名大学生提供了奖学金以及在当地华为代表处实习或赴华工作体验的机会。

### 7.2 华为网络学院——网络工程师的摇篮

华为网络学院主要面向国内高校在校生开展网络技术培训，通过72学时的培训，使学生不仅能够掌握网络技术，还可以拥有利用这些技术设计和构建企业网络的技能，并具备华为认证网络工程师的备考能力。

2013年7月，华为网络学院与国内六家院校签约合作，包括：西安邮电大学、重庆文理学院、北华航天工业学院、防灾科技学院、贵州职业技术学院以及柳州铁道职业技术学院，这标志着华为网络学院正式启动，未来从这些学校将走出大批准网络工程师。

同时，已形成一套完整人才培养体系的华为网络学院，还将在ICT行业大发展的变革年代加快前进步伐：从2013年起华为将持续加大投入，计划未来3年内与国内200所院校合作建设华为网络学院合作，而未来5年内，将在全球发展500家华为网络学院。

### 7.3 合作教育结硕果

华为积极投身合作教育事业，已在全球范围内培养了数万名网络通信人才。2006年至今，华为已与中国近百所高校/研究院合作过2000多个技术合作项目，累计有数万名博士/硕士等曾参与到华为的合作项目中，众多的项目合作成果直接应用到了华为的产品开发、行业标准和技术研究，促进了高校研究成果快速实现产业化。此外，华为还助力中国高校进行创新性和基础性的研究。自2007年以来，“华为创新研究计划”共资助了国内高校200多个创新研究项目，合作产出1200多件创新专利技术，资助项目数还在逐年递增，这在一定程度上帮助提升了高校的整体科研实力。如香港理工大学光电子研究中心在高速光通讯研究上取得重大突破：透过新一代光纤技术有望将现有的因特网速度提升40倍，该项研究成果正是在华为过去五年来的持续资助下取得的。

2014年，由华为SDN敏捷网络提供编程工具并全程赞助的首届全国高校SDN应用创新开发大赛成功举行，通过对高校学生创新探索精神的充分激励，创造出一系列学术成果对于SDN的完善和丰富起到重要促进作用。



## 8 华为教育网络实践案例

### 8.1 中国教育和科研计算机网CERNET案例

中国教育和科研计算机网CERNET(The China Education and Research Network)是由国家投资建设、教育部负责管理,清华大学等高等学校承担建设和管理运行的全国性学术计算机互联网络。全国网络中心设在清华大学,负责全国主干网运行管理。

CERNET骨干网现网的带宽较小,迫切需要扩大网络覆盖和带宽并支持全国211大学高速接入,提升网络业务承载能力,以支撑面向全国高等教育的普通服务和面向全国高校重点学科建设的科研服务,同时具备向IPv6网络平滑演进能力,因此需要进行整网的容量提升和设备优化。

华为承建的核心和接入层路由接入,采用400G平台,支持IPv6和多业务承载。成功部署后,基于100G平台和IPv4/IPv6双栈技术构建的CERNET网络,不仅当前满足不断扩大的业务需求,更实践了业界最先进的网络技术,实现了面向未来的战略发展诉求。它将成为新一代广域网建设的标志性工程,持续反馈示范效应。

#### 8.1.1 西南民族大学敏捷校园网络案例

西南民族大学有来自56个民族超过3.5万的在校师生,为各族师生创建一个更加灵活、先进的网络,培养信息化时代的新型的少数民族人才,是学校一直以来关注的重点。校园网络需要必须拥有更优秀的管理能力才能更有利于构建和谐校园,而原有校园网络故障率高,维护性差。学校需要一个更易于管理、维护更加高效、平台更开放可扩展,并支持我们后续灵活的科研和创新的网络方案,华为敏捷网络为学校的校园网建设提供了良好的条件。

西南民族大学的校园网改造是分阶段进行的,针对复杂边缘层带来的配置复杂问题,采用了扁平化大二层方案,华为BRAS设备和敏捷交换机S12700对校园的认证进行改造,启用PPPoE认证,把所有的认证接入管理工作汇聚到核心层,大幅减少了对接入网络设备的维护量,降低了出现网络故障的几率,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,让校园后续的网络设备扩容摆脱了对设备供应商的依赖。

得益于华为高效专业的网规工具,校园各场景因地制宜部署适合的AP,实现高效无线校园覆盖;使用敏捷交换机S12700实现了有线和无线的深度融合,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还是其他移动智能终端,都可以使用统一的账号认证登陆,实现园区内的无缝漫游。



华为随板AC实现的有线无线深度融合，解决了业界一直存在的插卡式AC无线流量转发的性能瓶颈，支持超大容量规格，完全满足西南民族大学多个校区间实现无线校园信号的全覆盖，统一的有线无线集中控制也简化了网络运维，降低了学校的运维和投入成本。

经过敏捷网络改造，西南民族大学校园网络已经是SDN Ready的，学校的网络改造还将持续进行下去，由于接口的开放性，可以将Controller智慧的大脑引入校园网中，通过可编程的接口对业务进行更加灵活的编排，对用户和策略进行更加精细化的控制，网络更加开放、安全并且由软件驱动，西南民族大学已经具备了打造SDN时代成功的先行者的条件。

### 8.1.2 乌兹别克斯坦远程教育案例

乌兹别克斯坦全国有60多所大学、450多所中等专业学校，分布在40多万平方公里的土地上。乌兹别克斯坦总统Islam Karimov要求在2011年建设完成覆盖全国主要教育机构的远程教育系统，将各学校里原有的多媒体教室升级为远程视频教室，以支持其他学校的远程视频教室接入听课。针对这一需求，华为提供了优质的远程教育系统解决方案，帮助实现了乌兹别克斯坦国内优质教育资源的共享，促进了全国教育水平的均衡发展。

信息化对教育带来了革命性影响，推动着教育不断创新发展，而教育信息化不仅解决知识的数字化、存储和传播问题，更有意义之处在于能解决教育资源和教育行业各角色的沟通与协作问题。

## 9 结束语



作为全球领先的信息与通信解决方案供应商，凭借多年来对教育行业的深入了解，华为愿意以专业的教育解决方案更好地实现师生之间、学生之间以及学校与二者之间的协作与沟通，并助力构建更好的教育环境和教育资源配置方式，推动教育改革创新。

“互联新校园、携手众教育”，我们希望继续以优质的ICT技术创新网络科技，携手中国教育行业合作伙伴及客户共建现代互联校园，共同创建面向未来的创新管理与教学模式，推动中国教育信息化事业快速发展。

版权所有 © 华为技术有限公司 2014。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: M3-032102-20140830-C-1.0

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