

# 基于云计算的区域教育信息化建设体系的研究与应用

## Research and Application of Regional Education Informatization Construction System Based on Cloud Computing

王智,刘源(中国联通河北分公司,河北石家庄 050000)  
Wang Zhi,Liu Yuan(China Unicom Hebei Branch,Shijiazhuang 050000,China)

### 摘要:

通过跟踪调研区域教育信息化的现状并分析目前主要问题,提出了基于云计算的教育信息化方案。教育信息化系统包括1个智慧教育云数据中心、1个教育城域网、1套教学业务子系统和1套教学服务子系统。教育信息化系统推动了云计算、大数据、AI等前沿技术与教育行业的深度融合,验证了“云+网+端”创新模式的可行性。

### 关键词:

区域教育信息化;云计算;城域网

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2019.12.012

文章编号:1007-3043(2019)12-0060-06

中图分类号:TN929.5

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Abstract:

By tracking and investigating the current situation of regional education informatization and analyzing the main problems at present, an educational informatization scheme based on cloud computing is put forward. The educational informatization system includes an intelligent education cloud data center, an educational metropolitan area network, a teaching business subsystem and a teaching service subsystem. The system promotes the deep integration of cloud computing, big data, AI and other frontier technologies with the education industry, which verifies the feasibility of "cloud + Network + end" innovation model.

### Keywords:

Regional education informatization; Cloud computing; MAN

**引用格式:**王智,刘源. 基于云计算的区域教育信息化建设体系的研究与应用[J]. 邮电设计技术,2019(12):60-65.

## 1 概述

教育信息化是我国国民经济和社会信息化的重要组成部分,目前教育信息化建设正在从学校向区域提升。传统的学校管理主要表现在对学校各种物质资源和人力资源的合理配置,这与以学校为基础的管理体制基本是相适应的。而教育信息化不仅需要物质资源和学科教师资源进行合理配置,更需要对信息资源和网络管理技术人员进行合理配置。因此,改

变以学校为单位孤立地进行教育信息化建设的局面,提升决策、管理层次,推动区域教育信息化整体、协同发展,已成为目前全国教育信息化的战略重点和关键环节<sup>[1-4]</sup>。

信息技术推进教育模式创新。近年来,云计算、移动互联网、大数据以及社交网络等热点领域的兴起对于我国教育信息化的迅猛发展起到了巨大的推动作用。云计算作为第3次IT革命,将IT产业基础设施转变为公用基础设施,降低了学校的教育信息化建设成本和运维成本;移动互联网技术将应用泛在化、复合化,驱动IT服务产业发展,移动互联网业务无所不

收稿日期:2019-10-10

在,大大丰富了学生学习方式,提高了校园生活质量;同时,社交网络产生了大量的、实时的、真实的行为数据,学校可以通过收集分析该类数据,发掘学生感兴趣的信息和习惯性的学习方式等,推进学校管理模式的创新<sup>[5-6]</sup>。

## 2 区域教育信息化面临的问题

区域教育云是面向省、市、县(区)教育主管部门/各级各类学校打造的云网一体化产品解决方案,可以提供多场景下不同用户的信息化应用服务,多采用系统集成方式建设区域教育的私有云或混合云。教育信息化经过近些年的建设,虽然成效显著,但也暴露出一些问题。

a) 信息化孤岛问题:区域内应用系统分散建设,缺少统一规划;应用系统涉及厂家多,内容孤立;多入口、多客户端、多账号造成使用不便捷;应用系统集成度低,管理难。

b) 教育资源问题:优质教育资源集中在中心学校,无法覆盖偏远地区;缺少资源汇聚渠道,导致区域优质教育资源流失;师生教学活动缺少优质素材<sup>[11]</sup>。

c) 教育管理问题:决策者层面缺少决策数据支撑;教务、办公等环节占用教师大量时间;管理者难以获知信息化开展情况。

d) 教学应用缺失问题:缺乏学习交流渠道让老师交流分享教学心得;教师教学过程中缺乏好用的教学工具,影响教学水平;学生课下自学困难,家长难以掌握学生在校所学知识<sup>[12-13]</sup>。

## 3 详细技术内容

基于云计算的教育信息化建设体系,是以“云+网+端”创新模式为指导,打造全国最先进的数字教育示范区。教育信息化体系主要包括1个智慧教育云数据中心、1个教育城域网和一系列端应用(1套教学业务子系统及1套教学服务子系统)。区域教育信息化建设整体方案体系架构如图1所示。

### 3.1 智慧教育云平台子系统

智慧教育云平台是能够实现各级各类教育运行状态动态监测、全面管理、科学决策、合理布局、优化资源配置、创新教育教学、汇聚和共享教学智慧的信息支撑平台。同时教育云平台能够构建人人皆学、处处能学、时时可学的数字化学习环境,让学生主动、个性化学习,提升创新思维能力,提升教育质量,促进

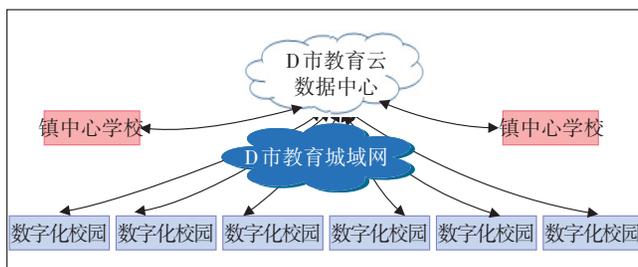


图1 区域教育信息化建设整体解决方案体系架构图

教育公平<sup>[16]</sup>。

教育云平台主要由软件和硬件2部分组成,硬件是基础,软件是核心,硬件设备主要由Web服务器、视频服务器、数据库服务器、管理服务器、存储磁盘阵列、虚拟化软件、备份系统等主要设备构成,稳定的系统运行需要有一个良好的机房环境,该项目机房设置在河北联通专业机房内,为系统稳定运行打下良好的基础。软件部分是由4个子系统,20多个子模块构成。

智慧教育云平台采用云计算模式进行集中部署,并依据面向服务的思想与分层体系结构的原则进行设计。总体包括访问层、服务提供层、服务支撑层、平台支撑层、数据存储层、云计算基础设施层、标准规范体系以及安全与综合管理体系等部分。

智慧教育云平台整体架构分为以下3部分:

a) 云平台:最底层是提供IaaS服务的云计算中心IDC机房,包含了运营所需的网络、服务器、存储等设施,也包含了按需提供的IDC管理服务,再上一层是提供基础服务支撑的PaaS层,最上面是提供给各类行政管理人员、教师、学生、家长、社会公众等用户的核心应用层,包含云备课与教学支撑、云学习支撑、教育管理支撑等多项服务应用。

b) 云终端接入层:云平台为各类用户提供多种终端访问门户网站及个性化服务门户,终端设备支持PC、手机等移动设备、平板电脑(电子书包)及电子白板等。

c) 信息化标准与安全体系:教育信息化标准规范体系包括总体标准、信息资源标准、应用标准、接口标准、基础设施标准、管理标准等;信息安全与容灾应急管理体系包括物理安全、网络安全、应用安全和安全制度。

云平台整体技术架构设计如图2所示。

云平台的功能特点如下:

a) 在教与学方面实现3种模式,包括讲授式教学模式服务支撑体系、认知自主协作式教学模型服务支

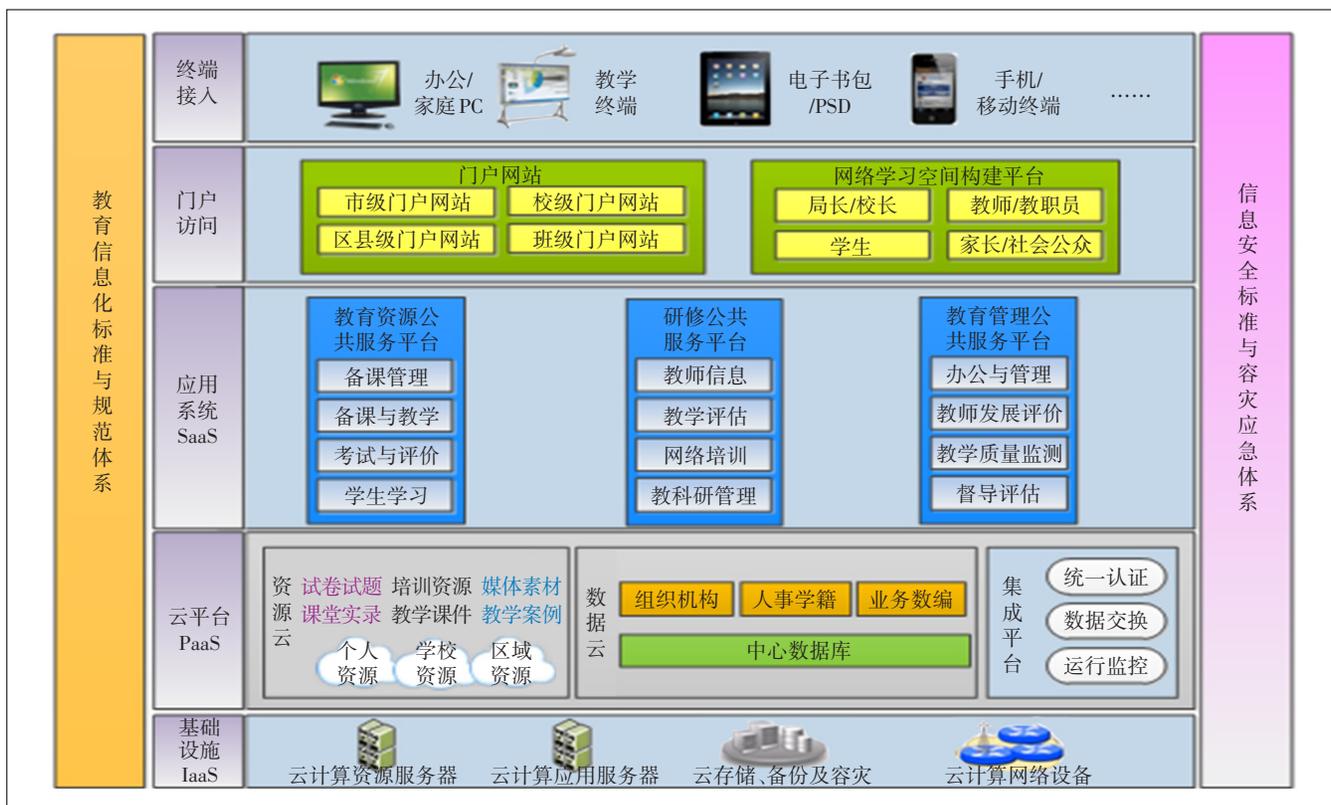


图2 教育云平台技术架构设计图

撑体系、探究自主协作式教学模型服务支撑体系。

b) 在教师研修及区域均衡方面,通过创新教学模式,以学生为中心,来提升教学质量;通过大规模共享优质课,完善教学方法,促进教育公平(见图3)。

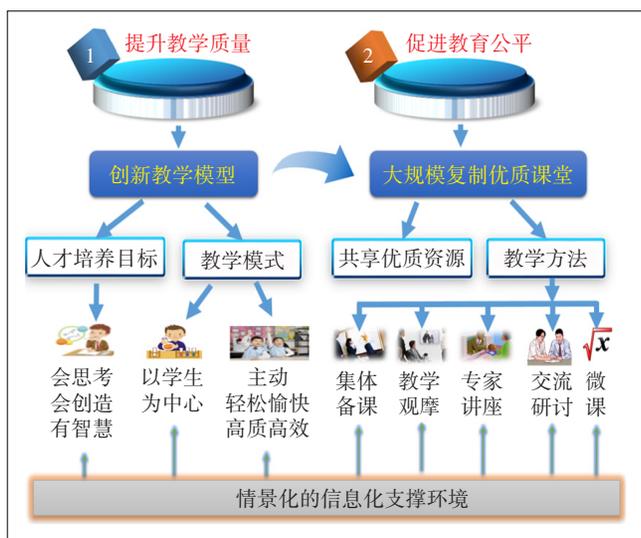


图3 教师研修及区域均衡方面实现效果导图

c) 在业务管理与决策方面,提供一套有效支撑教育局、学校开展教育业务管理和决策分析的软件支撑

系统。平台提供智慧管理服务,支持各类教育数据的采集、汇聚、管理和分析,实现各级各类教育运行状态动态监测、全面管理、科学决策、合理布局、优化资源配置,提供规范的教育管理业务流程。实现效果导图如图4所示。

### 3.2 教育城域网子系统

教育城域网是构建“三通两平台”信息化建设的基础“桥梁”<sup>[7-9]</sup>,通过宽带骨干网连接教育局内部网和校园网的传输网络,以网络技术为依托,以各种信息设施为支持,以教育软件和资源为基础,以实现现代化教育和管理为目的,为区域教育提供全方位信息化应用服务。教育城域网是一个对上连接省、市有关单位和CERNET、Internet主干网,对下连接各区/县教育局、学校,沟通全市教育系统各事业单位和学校,对外面向全社会服务的大型综合性信息网络,其目的是要构建一个学校、县(市、区)教(体)育局、市教育局3级教育信息网络系统,形成辐射全市各县(市、区)和所有中小学、幼儿园、职业技术学校、各类成人教育培训机构,面向社会开放的、具有现代远程教学功能、教育信息资源共享功能以及教育教学管理信息交换功能,实现实时视频信息传输的高带宽的教育信息化网络

系统<sup>[10]</sup>。教育城域网整体架构如图5所示。



图4 业务管理与决策方面实现效果导图

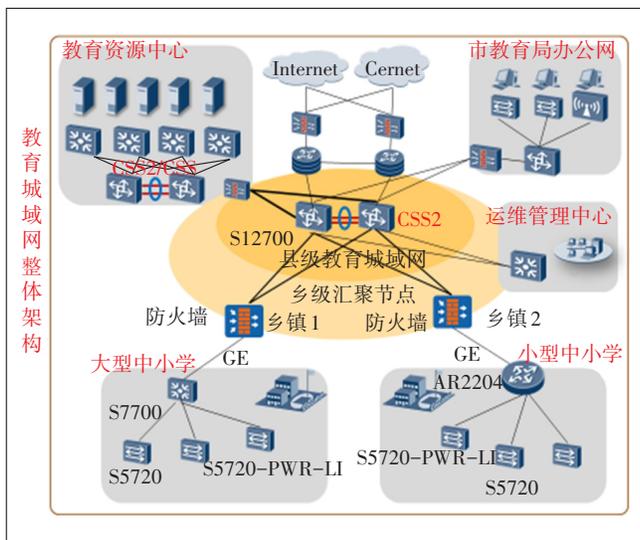


图5 教育城域网整体架构

教育城域网整体采用三层架构:市局教育城域网核心层、乡级教育城域网汇聚层和各中小学接入层,教育城域网整体解决方案的特点如下。

- a) 整个教育城域网以2台交换机为核心,保证核心网络的稳定性。
- b) 在各乡镇的大型中小学放置1台防火墙设备,作为乡镇的三层逻辑汇聚节点。
- c) 中小学办公区域的电脑可通过交换机接入网

络,然后汇聚到汇聚交换机或者学校出口设备侧。

d) 核心交换机具备统一用户管理功能,可实现5级QoS精细化流量控制,可有效控制Internet出口带宽,降低出口成本,同时优先调度视频语音,保障业务高质量体验。

e) 中小学出口、区县汇聚、市核心部署iPCA,网络丢包轻松感知,秒级定界网络故障。

f) 通过网管统一管理教育城域网。

g) 各校区之间、校区与教育局之间通过三层OSPF路由协议进行数据通信,县教育局与各乡镇逻辑汇聚防火墙组成中心域(area0);各乡镇中小学路由器与乡镇内中小学出口路由器组成本乡镇域。

### 3.3 教学业务子系统

#### 3.3.1 智慧教室

智慧教室硬件部分主要由多媒体智能终端、教学触控一体机、推接黑板构成。交互智能平板置于黑板的中间,两旁各有一块固定式的绿板,前面一层设有2块可推拉式绿板,通过上下导轨左右滑动。教学的时候可以将2块推拉绿板推至左右两旁,完全展示出交互智能平板,用于多媒体教学。不需要交互智能平板时,则可以将2块推拉绿板往中间推,盖住平板,并可以锁定保护,进行传统教学。

软件部分主要是指互动电子白板软件,其界面为护眼磨砂绿背景,简洁大方,人性化交互式UI设计,操作简单,功能丰富,完全可以满足教学使用需求。可实现书写、擦除、编辑、批注等功能,能轻松实现手势识别、记录回放、动态视频全操控、书写屏变自动调节,且搭载海量教学资源,真正打造智能高效的教学课堂。

#### 3.3.2 互动录播教室

互动录播教室将录播系统与互动系统进行了深度融合,以城域网为载体,实现跨班级、跨校区、跨区域互动教学,区教育局、各个学校远程互动教学,名师教学录制与直播,名师教学资源共享,跨区域教学合作/学术交流。该系统能够有效解决目前教育资源分配不均衡的问题,实现教育扶贫。互动录播系统拓扑图如图6所示。

互动录播系统的功能特点如下。

- a) 智能跟踪拍摄:将镜头表达规则与自动跟踪策略结合,实现全景、教师、板书、学生、电子课件等多镜头间准确化、合理化、自动化、智能化地组接,将简单的课程实录升级为符合电视语言表达规范的电视节目

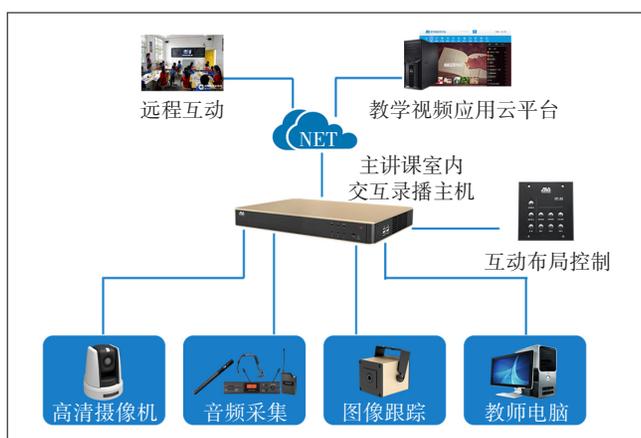


图6 互动录播系统拓扑图

目级别的精品课。

b) 展现小组讨论实况:通过在4K画面上设定镜头轨迹点,模拟出学生巡视拍摄画面,展现学生自主学习的过程。

c) 急速特写制作:导切人员可以看到全景大画面,提前获知特写镜头的位置,通过鼠标圈选的方式完成特写制作,记录课堂中的精彩瞬间。

d) 其他特点:拥有旗舰级4K专递课堂互动系统,教师可以在此教室完成本地和远程互动教学,同时教学过程可以被同步录制和直播。

### 3.3.3 新中考走班排课系统

新中考改革背景下的走班排课系统从众多高中学校在教育管理过程中的实际需求出发,辅助教务人员管理教务工作,并且发挥了计算机的优势,存储大量信息数据,使教务工作变得更简单、可靠、方便。走班排课系统的建设改进了校园教育生态系统,引进了先进排课策略,推进了走班教学教育生态的发展,促进学生自主学习、协作学习能力的提高,实现信息技术与教育教学的深度融合。

新中考改革背景下的课程设置、考试安排、教室分配等教务管理工作较以往发生了很大变化。教务管理平台能够为学校教师提供一个高效便捷的管理环境,在走班选课中,学生从固定班转变成走班,跟随学科的变化而变化,所以教室的管理也比以前更复杂,教务管理平台为学校实施走班制教学提供良好的信息化辅助工具。

走班排课系统能够完全支撑从规划学校课程方案、设置任课计划、每学期(半学期)自动排课、调课,到学生6选3选课、6选3分班、校本选修课选课等流程,满足学校教务管理全部核心需求。

走班排课系统与选课系统关联,实现学校限定条件下的智能排课,做到一生一课表、一师一课表、一室一课表。

该走班排课系统具有以下功能特点:

a) 支持排课规则的维护:分为学校规则和课节规则2类(学校的课程规则:不授课、连续授课、每天安排课程上限、课程同时授课上限等约束,课节规则:不排课、必须排某科课程等),满足学校的个性化排课需求。

b) 支持手动排课和自动排课2种方式。

c) 支持手工调课,选择某节待调整课程后,系统会自动给出提示,哪些课节可以与之进行调换。

d) 支持一生一课表、一师一课表、一室一课表的课表查询。

## 3.4 教学服务子系统

### 3.4.1 校园云安防

为了有效维护校园秩序,保障学校教学、科研工作的顺利进行,并为中小学生学习上下学创造更为舒适安全的出行环境,方案根据学校需求建立多级构架的数字化校园综合安防监控系统,并实现各种报警联动。该安防监控系统保证了师生校内人身财产安全,营造了一个安全、稳定、文明、健康的育人环境,建成了标准的“市局中心-中心学校-学校”三级联网模型:其中学校一级负责视频监控的前端采集和分布存储,中心学校一级负责区域下属学校的汇聚和统一管理,局中心一级直接监管各区域平台的汇聚中心学校和直属学校。该模型定位清晰、职责明确、布局合理,也是目前主流的三级联网模型。

校园云安防监控系统基于先进的人脸识别技术,可实现多路人脸识别,也可实现标记或非标记任务的轨迹追踪等功能。另外,基于人脸识别的安防系统也可建立智能考勤系统,实现学生、教师人脸考勤打卡签到等。

同时,安防系统基于多维的校园终端设备信号采集及大数据分析结果,可动态展现管理者关心的核心数据,例如可形成视频告警统计、人员管控数据统计、考勤数据统计、园区车辆数据统计等。

### 3.4.2 视频会议系统

高清视频会议系统实现市教育局与各区县之间交互式应急调度、教育协商、教育决策等功能。此系统应实现主会场和各个分会场召开高清晰度远程集中化业务展示、视频会议研讨、远程交流培训、图像资

料传输等功能。该集中化业务展示系统应是一个技术先进、成熟可靠、性能优秀、扩展灵活、标准开放的系统,并且能够综合考虑该系统的中长期发展计划,在网络结构、网络应用、网络管理、系统性能等各个方面适应未来集中化业务展示和多媒体应用的发展,最大程度地保护已有投资。

### 3.4.3 电子备课室

市辖区中小学建设电子备课室,教师可集中办公,为每位教师配备办公工位和电脑,将电子备课室、教师办公室合二为一,方便教师集体备课和办公。工位采用1.2×1.4 m L型工位,L型工位三边处于流线形状,职员工作时,可以随意选择工作方向,使台面板空间利用率达到最大。每个办公工位配备一个底柜,方便教师存放物品。电脑采用主流配置,能够满足教师平时办公和备课需要。

## 4 “区域教育云”建设价值

区域教育云打造“云+网+端”(基于分场景的教育信息化应用)整体解决方案,对于教育局、学校、教师、学生及家长具有不同的价值,可实现区域教育均衡发展<sup>[14-15]</sup>。

a) 教育局:形成统一公共服务体系,提供三通两平台建设方案,提升区域资源汇聚及管理能力。

b) 学校:促进教育均衡发展,破除信息孤岛,降低成本,缓解择校热、优质师资短缺等问题。

c) 教师:改善教学水平,提升备课效率及备授课能力,师师、师生互动更便捷、顺畅。

d) 学生:创新教学提升学习兴趣,创造优质自主学习环境。

e) 家长:实现家校互动、协作教育,全面了解本区域教育动态。

## 5 应用效果与总结

通过“云+网+端”区域教育信息化建设方案实践,一是形成了运营商立体教育产品模式,达到云、网相互促进,端应用部署数量迅速增长;二是建立了运营商绝对优势,打造行业空白产品,基于先进、灵活、开放的区域教育云架构,采用“云服务+网络+应用”三位一体的智慧教育创新模式,形成全方位、多层次、立体化的智慧教育新格局;三是建立基准模型,推广项目模型,形成末梢菜单式解决方案,从而将应用范围拓展到全行业。

### 参考文献:

- [1] 任友群,郑旭东,吴旻瑜.深度推进信息技术与教育的融合创新——《教育信息化“十三五”规划》(2016)解读[J].现代远程教育研究,2016(5):1-7.
- [2] 黄荣怀,刘晓琳,杜静.教育信息化促进基础教育变革的影响因素研究[J].中国电化教育,2016(4):1-6.
- [3] 卢春,周文婷,吴砥.区域义务教育信息化发展指数及区域差异研究——基于2014、2015东部G市教育信息化数据分析[J].中国电化教育,2016(5):1-3.
- [4] 姬朝阳.新时代教师信息化教学能力发展研究[J].许昌学院学报,2016(6):1-3.
- [5] 钟绍春,唐焯.人工智能时代教育创新发展的方向与路径研究[J].电化教育研究,2018(10):1-6.
- [6] 邱明杰.技术与教学深度融合:信息化常态课堂什么样[J].人民教育,2018(11):1-4.
- [7] 潘大庆,黄力.基于VPN技术的教育城域网设计与实现[J].微机计算机信息,2006(6):1-3.
- [8] 徐伟.教育城域网系统建设规划与实例[J].信息技术与信息化,2010(2):1-4.
- [9] 徐雅斌,武装.“三通两平台”总体架构研究与设计[J].互联网天地,2015(6):1-6.
- [10] 张宝飞.云存储在教育城域网建设中的应用[J].中国现代教育装备,2017(14):1-2.
- [11] 张艳丽.教育信息化助力贫困山区教育均衡发展——十堰市教育信息化区域试点成效显著[J].软件导刊(教育技术),2018(6):1-2.
- [12] 侯蕴珈.浅谈教育云对中小学的影响[J].才智,2018(16):1-1.
- [13] 胡竟伟.云计算平台在教学中的应用研究[J].电脑知识与技术,2018(16):1-2.
- [14] 蒋东兴,袁芳,吴砥,等.我国教育云发展状况与对策建议[J].中国教育信息化,2018(11):1-5.
- [15] 吴砥,李环,吴磊,等.国外教育云发展趋势及其启示[J].中国教育信息化,2018(11):1-5.
- [16] 王静.基于智慧教育云平台的区域教育资源共享建设研究[J].教育现代化,2018(22):1-4.
- [17] 张兆恩.云计算在高校教学平台中的应用研究[J].佛山科学技术学院学报(自然科学版),2012,30(3):62-64.
- [18] 阮文,李德尧.基于云计算网络教学平台的应用与推广研究[J].无线互联科技,2018,15(22):49-50.

#### 作者简介:

王智,高级工程师,学士,主要从事运营商教育行业集成业务相关工作;刘源,工程师,硕士,主要从事运营商教育行业集成业务相关工作。

