ISSN 1002-4956
CN11-2034/T

实 验 技 术 与 管 理
Experimental Technology and Management

第 37 卷 第 6 期 2020 年 6 月
Vol.37 No.6 Jun. 2020

DOI: 10.16791/j.cnki.sjg.2020.06.007

军队院校智慧校园建设研究

濮怀宇[1]，程 蓓[1]，周 钢[2]，詹国强[1]，史蓓蕾[2]

（1. 海军工程大学 教学保障处，湖北 武汉 430033，
2. 海军工程大学 电子工程学院，湖北 武汉 430033）

摘 要：在分析智慧校园起源和特征的基础上，构建了军队院校的智慧校园综合框架，设计了以数据为中心的业务流程。在具体分析智慧教学环境建设、学员学情系统和成长路线规划等具体建设和应用项目的基础上，拟定了军队院校智慧校园建设应当遵循的基本原则。针对军队院校智慧校园建设所开展的理论探索与实践，这些原则对推动军队院校的信息化建设和智能化发展具有现实意义。

关键词：智慧校园；军队院校；总体框架；教学训练

中图分类号：G434 **文献标识码：**A **文章编号：**1002-4956(2020)06-0029-05

Research on smart campus construction in military academy

PU Huaiyu[1], CHENG Bei[1], ZHOU Gang[2], ZHAN Guoqiang[1], SHI Beilei[2]

(1. Teaching Guarantee Department, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China;
2. School of Electronic Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China)

Abstract: Based on the analysis of the origin and characteristics of the smart campus, this paper constructs the comprehensive framework of the smart campus in the military academy and designs the business process with data as the center. On the basis of specific analysis of the construction and application projects such as the construction of the smart teaching environment, students' learning system and growth planning, the basic principles are formulated, which should be followed in the construction of the smart campus in the military academy. In view of the theoretical exploration and practice of the construction of smart campus in military academies, these principles have practical significance for promoting the information construction and intelligent development of such academies.

Key words: smart campus; military academy; overall framework; teaching and training

军队院校是“三位一体”新型军事人才培养体系的重要组成部分，而军队院校智慧校园则是军队信息化建设的重要环节。新时代强军目标对军队院校建设提出了更高要求，结合当前地方高校智慧校园建设的发展趋势，根据军队院校主要任务需求、信息基础设施现状、网络安全保密要求，综合教育信息技术发展现状，有针对性地开展军队院校智慧校园建设的研究，对实现军队院校的多样化教育、个性化学习、智能化服务、精细化管理，全面推进智慧校园建设具有重要的指导意义。

收稿日期：2019-11-13
基金项目：海军教育科研重点研究课题“海军院校智慧校园建设研究”
作者简介：濮怀宇（1972—）男，江苏南京，副教授，教学保障处处长，主要研究方向为高等教育管理。
E-mail: 18672923066@163.com

在厘清智慧校园特征的基础上，结合军队院校特点，设计了智慧校园框架结构和以数据为中心的业务流程，并针对教学训练中心工作，从智慧教学环境建设、学员学情系统和成长规划等具体建设进行了详细分析，最后探讨了指导军队院校智慧校园建设中的总体原则，对相关院校开展智慧校园建设具有重要的参考意义。

1 智慧校园本质概述

智慧校园是教育信息技术发展的必然趋势，是高校信息化建设的重要组成，是人工智能在教育领域的关键应用。智慧校园发展得益于信息技术的发展并推动校园各方面工作的融合发展和创新运用。

1.1 智慧校园的起源

智慧校园的概念起源于 2008 年 IBM 公司提出的

“智慧地球”概念[1]。由于国外校园的开放性特点，智慧校园通常体现为智慧城市建设中智慧教育这一具体应用场景，主要关注对教育领域的信息技术支持。如 IBM 公司提出的智慧教育解决方案“智慧创想”，主要关注利用数据和分析技术，通过集成运营提高管理效益等新兴技术在教育中的运用。

在国内，2012 年教育部颁布了《教育信息化十年发展规划（2011—2020 年）》，明确了我国教育信息化的发展方向[2]。智慧校园是信息技术在教育领域运用的具体实践，相关研究和建设在中小学和高校两个层面展开。

（1）中小学的智慧校园建设，主要是通过区域性的教学资源网络共享共建和依托移动互联网的互动环境构建，如湖北省 2015 年开始了智慧教育“楚天云”工程，武汉市 2017 年推动了中小学“星级”智慧校园创建工作，并制定了相关评估标准，江苏省 2017 年颁布了《江苏省中小学智慧校园建设标准》等。

（2）高校智慧校园建设，主要是结合高校信息建设规划开展，将信息化技术与高校的教学、科研、后勤、管理等各方面深度融合创新。如 2010 年浙江大学在信息化“十二五”规划中正式提出，建设“无处不在的网络学习、融合创新的网络科研、透明高效的校务治理、丰富多彩的校园文化、方便周到的校园生活”的智慧校园[3]。2011 年，国内已有 10 多所高校开始智慧校园的筹划和建设[4]。

本文针对军队院校开展智慧校园研究，特指高校的智慧校园研究，重点关注教育信息技术在高校，特别是军队院校全面建设中的深度融合与创新。

1.2 智慧校园的本质

智慧校园概念虽已提出多年，并开展了相关研究和建设，但是目前仍缺乏统一的定义。在分析智慧校园起源的基础上，结合国内外相关研究，我们认为智慧校园是教育信息技术的高级形态，是依托物联网、移动互联、大数据、云计算、人工智能等技术，围绕教书育人中心工作，构建涵盖现实校园各业务的虚拟校园，实现教学、科研、后勤、管理各方面工作的信息化、智能化。

该定义从信息技术的发展、与现实校园的关系、多重内部特征体系三个方面探析智慧校园的本质。

（1）智慧校园是教育信息技术发展的高级形态，是继多媒体校园、数字校园后，信息技术在校园中最新应用[5]。多媒体校园起源于 20 世纪 90 年代，主要关注课堂教育资源的信息化，产生了以课件 PPT 为代表的教育信息化成果，通过计算机多媒体技术推动了继黑板以来的第二次教育革命浪潮[6]。数字校园起源于 21 世纪初，主要关注课程资源的信息化，产生了以慕课为代表的教育信息化成果，通过网络技术实现了教育公平和开放[7]。智慧校园是 2010 年后逐步发展起来，其主要关注校园资源的信息化，实现校园教学、科研、后勤、管理等各类业务的信息化和智能化，并产生了以浙江大学等一批智慧高校的建设典范，主要依托物联网、云计算、移动互联、大数据等新兴计算机技术实现高校教学管理与实施全过程和各环节的信息化融合和智慧化创新。

高校教育信息化技术发展的三个阶段如表 1 所示。

表 1 高校教育信息化技术发展

发展阶段	起源时间	代表形式	技术特点
多媒体校园	1990 年前后	课件 PPT	多媒体技术，关注课堂教学资源数字化
数字校园	2000 年前后	慕课	网络技术，关注教学资源生产、传输、运用的数字化
智慧校园	2010 年前后	智慧校园建设典范	物联网、移动网络、云计算、大数据，关注教学教育相关业务的全面信息化、智能化

（2）智慧校园是虚拟校园与现实校园的深度融合，是教育信息技术的最新应用，不仅体现在运用最新的信息技术，也体现在运用范围更加广泛。多媒体校园体现在课堂上，对课堂运用的相关教学资源，如课件、教案等通过多媒体技术实现信息化。数字校园体现在对课程资源的信息化，如课程实施、督导、评估、考核等过程实现信息化，产生了慕课、评教评学系统、考核系统等相对独立的信息产品或业务信息系统。虚拟校园从狭义上是基于虚拟现实技术的校园信息展示[8]，广义上是指基于云计算、云存储、云服务等信息技术构建的校园网络空间[9]。智慧校园通过构建虚拟校园与现实校园的深度融合与创新，努力实现现实校园的全面信息化，围绕教学领域为中心，全面构建涵盖现实校园各业务领域、教学工作各业务流程的信息化管理方法和处理手段，通过信息全面感知、网络无缝覆盖、数据实时传输，实现依托大数据智能构建多样化教学、个性化学习和智能化管理。因此，智慧校园本质上是信息技术的虚拟校园与现实校园的深度融合。

（3）智慧校园是以学生为中心的全面系统建设，其建设原则应坚持以人为本、围绕教书育人中心工作，构建包括中心、目标、功能和技术的 4 层同心圆型的智慧校园特征体系（见图 1）。其中，核心是以人为本的教书育人中心工作，即学生；目标则是智慧校园的建设业务目标，主要包括智慧教学、智慧科研、智慧后勤、智慧管理等；功能则是从智慧校园的信息技

术功能目标，包括无处不在的智能感知、随时可用的网络互联、海量异构的数据存储、集约高效的资源管理、统一友好的访问接入、智能集成的业务应用；技术是智慧校园的主要特征，包括物联网、移动网络、大数据、云计算、人工智能等为代表的新兴计算机技术。

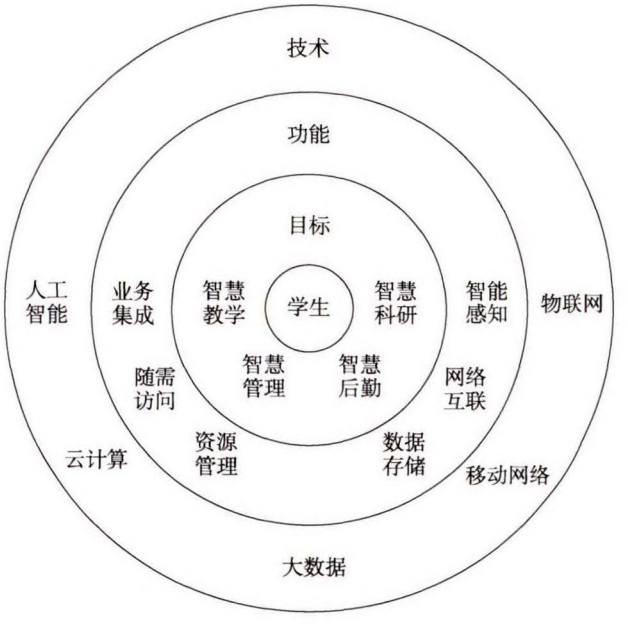

图 1　智慧校园特征系统图

2　军队院校智慧校园框架

国家标准化管理委员会于 2018 年 6 月颁布了《智慧校园总体框架》，明确了高校开展智慧校园建设的总体框架和建设思路[10]。军队院校结合其院校定位、职责使命、教学对象及目标的不同，结合现有军队院校信息化建设基础，紧紧围绕教学训练中心工作，牢牢守住信息安全保密底线，提出了军队院校智慧校园总体框架。

2.1　总体框架

军队院校智慧校园建设构建“四横二纵”的总体框架，围绕教学训练中心工作，划分了基础设施层，支撑平台层，应用平台层和用户访问层 4 个层次，建设运维保障体系和信息安全防护体系两个体系。

军队院校智慧校园建设以围绕教学训练的中心工作，构建具有军队特色的智慧校园，其总体架构如图 2 所示。

其中，基础设施层是智慧校园的基础设施保障，主要包括物联感知、网络通信、保密设施等校园信息化基础设施以及数据管理中心和智慧教学场地，为相关业务服务提供基础硬件环境支撑。智慧教学场所是依托多种信息化设施构建智慧教学场所，典型场所包括智慧教室、智慧实验室和智慧训练场。

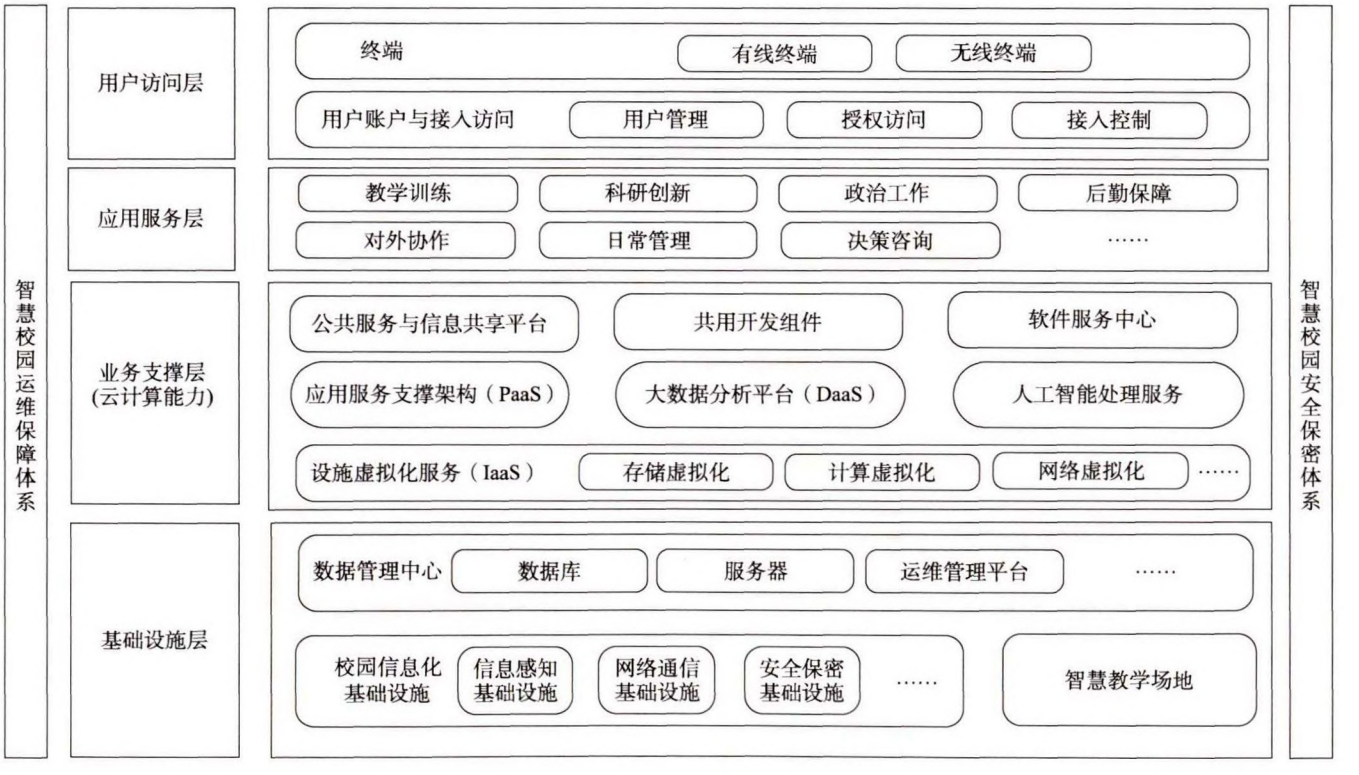

图 2　智慧校园总体架构

业务支撑层是体现智慧校园云计算及其服务能力的核心层[11-12]，主要提供硬件资源虚拟化服务（IaaS），大数据分析服务（DaaS），人工智能处理服务和应用服务（PaaS），为智慧校园的各类应用服务提供驱动和支撑。

应用服务层是智慧校园应用与服务的内容体现，

在云计算架构支撑下构建智慧校园的教学训练、科研创新、政治工作、后勤保障、对外协作、日常管理、决策咨询等领域的智慧应用，为教职员工以及部队提供多方位的服务。

用户访问层是智慧校园接入访问的信息门户，院校和部队用户通过有线或无线终端，按照权限接入访问并且获取相应资源和服务。

2.2 业务数据流

军队院校智慧校园建设应当围绕并服务于教学训练工作这一中心工作，依托教育信息化深入应用，推进各类业务从资源数字化、业务自动化向全程智能化转变。智慧校园的业务开展围绕数据为中心，构建数据采集、数据传输、数据存储、数据分析、数据服务和数据应用的 6 层各类数据处理流程，实现对以教学训练为中心的各类业务数据的物联感知、互联传输、异构存储、挖掘分析、智能运用。

军队院校教育训练的业务数据按照数据类型可以分为教育资源和教育数据，教育资源是教学训练过程中产生的半结构、非结构化数据，如教育教学方案、案例库、在线课程、图书情报等资源；教育数据是教学训练过程中产生的结构化数据，根据产生时机、变化频次可分为基础数据、过程数据和决策数据三大类。军队院校其他相关业务数据也可按照教育训练业务数据分类模式进行数据梳理。

以教育训练业务数据为例，分析智慧校园数据流转的具体过程如图 3 所示。

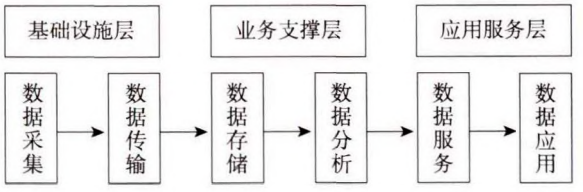

图 3 智慧校园数据流转过程

对于教育业务数据的教育资源和教育数据在流转的不同阶段使用技术、方法的区别如表 2 所示。

表 2 教育业务数据不同阶段使用技术与方法的区别

处理阶段	教育资源	教育数据
数据采集	文件、物联网	信息系统、物联网
数据传输	无线、有线网络	无线、有线网络
数据存储	分布式存储	关系数据库
数据分析	视频、图片、文本分析	基于 SQL 的计算
数据服务	Dashboard[13]、文本查询	OLAP 联机查询
数据应用	辅助决策、数据驱动	辅助决策、数据驱动

3 军队院校智慧校园具体建设项目分析

军队院校因打仗而生，为打仗而建，必须围绕实战搞教学，着眼打赢育人才。军队院校智慧校园建设围绕为战育人导学，以教学训练为中心，其总体框架采用云计算架构，其业务支撑、应用服务、运维保障等与地方高校智慧校园建设基本类似，在基础设施建设中突出智慧训练场建设，应用建设中突出军队人才培养目标。

结合智能技术在军队院校教学训练相关业务中的深入融合和具体应用，结合当前军队高校智慧校园已有建设成果，分析基础设施和业务应用中具有军队院校特色的典型建设项目。

3.1 智慧教学环境

智慧教学环境主要是对现有的教室、实验室、图书馆、训练场的智能化管理、建设和改造，形成支撑智慧教学实施的环境，即包括基础设施的建设改造，也包括基础简单应用。具体可以分为环境智慧改造，智慧教学辅助和智能管理调度三个方面：

（1）环境智慧改造。主要依托物联网等技术实现对教学环境中的温度湿度、光照空调、电源供应、无线网络等硬件设备和环境设施的智能感知与无线控制，重点突出对训练场的智能化改造，注重对训练过程数据的采集。

（2）智慧教学辅助。主要为在智慧教学环境中开展教学训练的教员、学员和参训部队提供智能化教学辅助，运用云计算、大数据、虚拟仿真等先进信息技术实现教学资源随调随用、网络连线联合教学、课堂教学实时录制、虚拟仿真教学训练和课堂教学实时管理等。智慧教学辅助是围绕教学，提升教员授课便利性，加强学员学习投入性，实现教学资源调度、制作、展示和教学过程动态监管、反馈的智能化。

（3）智能管理调度。主要是对整体智慧教学环境的管理，主要依托人脸识别、智能算法等技术实现教学环境的实时监控、智能调度、教学训练状态监督、使用状态自动记录等。智能管理调度针对教学训练场所的整体状态的管理，不针对场所内的具体教学训练实施情况，而是普遍性、通用性的管理。

3.2 学情分析与成长规划

军队院校以培养打赢未来战争的高素质新型军事人才为目标，培养目标与地方大学具有较大差异，在注重科学文化知识培养同时，高度关注政治思想建设和军事素质培养，以便能够很好地胜任第一任职岗位。因此，以培养综合素质新型军事人才为目标，建立具有军队院校特色的学员学情分析系统和成长路线规划。

（1）学员学情分析。主要是实时掌握学员学习情况，针对培养目标完成学员个人画像[14]，构建学业、体能、思想等多方面的健康评估和预警系统，建立阶段性综合评估系统。

（2）成长路线规划。根据学员未来岗位需求为目标，依托历史学情大数据，形成具有岗位类别差异、专业领域特点的培养路线，结合实时学情分析和阶段综合评估，为学员成长成才提供实时发展路线规划[15]。

4 军队院校智慧校园建设的指导原则

根据智慧校园的内涵与趋势，结合军队院校的信息基础和建设特点，突出军队院校军事人才培养的这一根本目标，厘清在军队院校智慧校园建设中应遵循的基本原则。

（1）围绕教学训练中心工作。围绕教学训练这个中心工作开展相关建设，加强教学训练组织、实施、管理、保障的智能化，以信息化、智能化建设推动教学训练的实战化转变。

（2）突出新技术新方法运用。积极运用新技术、新方法，加强信息安全保密防护工作，推动物联网、无线网络接入等技术在军队院校智慧校园建设中的应用。

（3）注重军民融合资源共享。注重借鉴地方高校成熟的智慧校园建设技术和优秀教育教学资源，结合军队人才培养需求选择性吸收运用，助力军队院校智慧校园建设。

5 结语

智慧校园是信息技术在校园建设的深入应用，是数字校园的高级形态，是虚拟校园与现实校园的深度融合。军队智慧校园建设以国家相关标准为参考，构建以云计算架构为核心的“四横二纵”总体框架，围绕教学训练数据设计了数据流转的业务流程，突出教学环境建设和以军事人才培养为目标的学情分析和成长规划，拟定了围绕教学训练中心工作、突出新技术新方法的运用、注重军民融合资源共享的基本建设原则，为下一步军队院校的智慧校园建设进行了理论探索与实践，对推动军队院校的信息化建设和智能化发展具有重要意义。

参考文献 (References)

[1] RUBIN R E. A smarter planet: The next leadership agenda (audio)[J]. IBM November, 2012(8): 89–94.

[2] 规划编制专家组. 教育信息化十年发展规划(2011—2020 年) 解读[M]. 北京：人民教育出版社，2012.

[3] 吴颖骏. 浙江大学：基于“云”的智慧校园[J]. 中国教育网络，2010(11): 25–26.

[4] 鲁东明. “智慧校园”已经不只是理念[J]. 中国教育网络，2011(11): 29.

[5] 谢幼如，黎佳，邱艺，等. 教育信息化 2.0 时代智慧校园建设与研究新发展[J]. 中国电化教育，2019(5): 69–75.

[6] 朱光辉，马涛. 论网络多媒体教学在校园中的发展和应用[J]. 实验技术与管理，2005，22(5): 80–82.

[7] 敬国东. 数字校园云计算资源中心建设研究[J]. 实验技术与管理，2013, 30(9): 212–216.

[8] 李一鸣，贺欢，韩磊，等. 西安交通大学虚拟校园的设计与实现[J]. 实验技术与管理，2011, 28(5): 216–218.

[9] 蒋东兴，付小龙，袁芳，等. 高校智慧校园技术参考模型设计[J]. 中国电化教育，2016(9): 108–114.

[10] 国家标准化管理委员会. GB/T 36342-2018 智慧校园总体框架[S]. 北京：中国标准出版社，2019.

[11] 王欣，景波. 基于云技术支持的智慧校园支撑平台的总体设计[J]. 现代电子技术，2016(6): 26–28.

[12] 敬国东. 数字校园云计算资源中心建设研究[J]. 实验技术与管理，2013, 30(9): 212–216.

[13] CATALANO M M, VAUGHN P, BEEN J. Using maps to promote data-driven decision-making: One library’s experience in data visualization instruction [J]. Medical Reference Services Quarterly, 2017, 36(4): 415–422.

[14] 李光耀，宋文广，谢艳晴. 智慧校园学生画像方法研究[J]. 现代电子技术，2018(12): 161–163, 167.

[15] 于欣欣，李兆博. 工科类大学生成长路径的研究与探索[J]. 现代教育管理，2015(1): 124–128.

（上接第 28 页）

参考文献 (References)

[1] 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利:在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报，2017-10-19(02).

[2] 天津经济课题组人员. 大众创业 万众创新[J]. 天津经济，2015 (5): 28–35.

[3] 编辑部. 聚焦“十三五”瞩目新看点[J]. 新长征，2015 (12): 24–59.

[4] 田红. 高校实验教学存在的问题与对策[J]. 实验科学与技术，2014, 12(1): 91–93.

[5] 洪培培，王红利，陈洪伟，等. 浅谈新形势下高校实验教学中的问题与对策[J]. 教育教学论坛，2016 (9): 141–142.

[6] 吴文华，沈新元，杨庆，等. 材料类专业实验分层次教学的改革与实践[J]. 实验技术与管理，2011, 28(6): 276–278, 305.

[7] 吴文华，史同娜，施镇江，等. 微型实验在材料加工中探索与实践[J]. 实验室研究与探索，2015, 34(1): 48–51.

[8] 史同娜，朱冰洁，杨伟，等. 基于“互联网 + ”实验教学新模式下“评分树”考核体系的构建[J]. 实验技术与管理，2019, 36(2): 53–57.

[9] 李文雷. 构建创新实验体系，培养创新人才[J]. 实验室研究与探索，2016, 35(2): 266–268.

[10] 董君武. 个性化学习的学校实践与探索[J]. 教育发展研究，2016 (6): 63–68.

[11] 童银栋，赵林，陈冠益，等. 双语实验教学对传统实验教学模式的改革探索[J]. 高校实验室工作研究，2017(3), 87–89.

[12] 吴文华，施镇江，朱娟娟，等. 智能管理系统在高校实验室管理中的应用[J]. 实验室研究与探索，2014, 33(11): 259–264.