

智慧实训室智能教学管理系统设计与应用研究

张晨恺¹, 喻 芸², 徐建亮¹, 方坤礼¹

¹衢州职业技术学院, 浙江 衢州

²江西省建筑工业学校, 江西 南昌

Email: 6247158@qq.com

收稿日期: 2021年3月19日; 录用日期: 2021年4月9日; 发布日期: 2021年4月16日

摘 要

教学管理活动是高校教学活动中的重要内容, 教学管理活动中信息量大, 信息更新要求快速、准确。利用网络通信、数据库和仿真模拟等技术, 将实践教学基地中各类资源有效重组, 可以实现基地资源信息化管理。建设高校智慧实训教学管理系统, 一直是摆在高校教学管理工作面前的一个重要任务。本文对实训教学管理信息系统设计进行分析和研究, 设计完成的系统能高效地完成教学信息的收集、管理、共享, 实现及时有效的信息交互和数据存储, 能完成课程信息管理、耗材管理、教师管理、学生信息管理等功能, 系统能最大程度地减轻教学管理强度, 合理地优化教学资源, 为教学管理创造效益。该网络应用系统具有较强的可移植性、可扩展性和网络安全性。

关键词

教学管理, 高校智慧, 信息交互, 教学资源

Research on Design and Application of Smart Teaching Management System in Smart Training Classroom

Chenkai Zhang¹, Yun Yu², Jianliang Xu¹, Kunli Fang¹

¹Quzhou College of Technology, Quzhou Zhejiang

²Jiangxi Construction Industry School, Nanchang Jiangxi

Email: 6247158@qq.com

Received: Mar. 19th, 2021; accepted: Apr. 9th, 2021; published: Apr. 16th, 2021

Abstract

Teaching management activities are an important content of teaching activities in colleges and universities. The amount of information in teaching management activities is large, and the information update requires fast and accurate information. Using network communication, database and simulation technology to effectively reorganize various resources in the practice teaching base, the information management of the base resources can be realized. The construction of the wisdom training teaching management system in colleges and universities has always been an important task for the teaching management workers in colleges and universities. This article analyzes and researches the design of the training teaching management information system. The designed system can efficiently complete the collection, management, and sharing of teaching information, realize timely and effective information interaction and data storage, and complete course information management, material management, teacher management, student information management and other functions. The system can reduce the intensity of teaching management to the greatest extent, rationally optimize teaching resources, and create benefits for teaching management. The network application system has strong portability, scalability and network security.

Keywords

Teaching Management, University Wisdom, Information Interaction, Teaching Resources

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教育部 2021 年工作要点指出,要加快推进教育信息化高质量发展,积极发展“互联网+教育”,全面保障教育系统网络安全。印发《教育信息化中长期发展规划(2021-2035 年)》和《教育信息化“十四五”规划》,召开第三次全国教育信息化工作会议。印发《关于推进“互联网+教育”发展的指导意见》。以信息化为重点,以提升质量为目标,推进教育新型设施建设,研究构建高质量教育支撑体系。深入实施教育信息化 2.0 行动计划,加快推进教育专网建设,普及数字校园建设与应用[1] [2]。2018 年,教育部正式印发了《教育信息化 2.0 行动计划》,作为推进“互联网+教育”的具体实施计划,明确坚持“育人为本、融合创新、系统推进、引领发展”的基本原则;2018 年 11 月 4 日,中国教育明德论坛 2018 年年会暨第十七届全国基础教育学习论坛在北京国家会议中心举行,本次论坛围绕加快推进基础教育现代化这一议题展开讨论;而 2011 年制定的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)》中也明确提出信息技术对教育发展有革命性的影响。为了大力推进国家教育信息化行业的发展,推动教育的改革,培养适应信息社会要求的创新型人才,国务院和教育部先后出台了一系列产业扶持政策和指导性意见:《教育信息化十年发展规划(2011-2020 年)》、《国家教育事业第十二个五年规划》、《教育部等九部门关于加快推进教育信息化当前几项重点工作的通知》、《关于进一步加强教育管理信息化工作的通知》等[3] [4]。

上述产业政策的颁布和执行把教育信息化纳入国家信息化发展战略,且近年来国家不断加大教育投入规模,大力推进学校信息教育信息化进程,充分调动企业进入教育信息化行业的积极性,有效地促进

了该行业快速的发展。国家的政策支持为教育信息化行业的发展创造了非常好的政策环境。其中，对于学生，尤其是理工类专业的同学，动手实践能力的要求更为严格。因此各大高校，包括高等教学类大学、高等职业技术学院等，都不断加强实训室建设，提升实践办学规模。同时，实训室的设备与耗材日益增加，实训活动安排日益增多，构成日趋复杂，管理难度越来越大。学校职业教育以培养技术型人才为主要目标，学校的讲授以能用为度，实用为本。学校的实训基地是职业教育、技能教育的主要场所，是培养技术人才的立足点，因此，实训室智能化管理成为各大高校管理的一个重要组成部分。智慧校园是学校信息化践行“以人为本”发展理念高级阶段，遵循“以服务为核心，以管理为支撑”的思路，建设“智能学习环境”，为教学、科研、管理和生活提供智能化、个性化、便捷化信息服务[5]。有以下优点：

1) 互联互通高速。以高速多业务互联网络支持校园中的人与人、物与物、人与物之间的数据实时传递，最大程度上消除时空限制；

2) 环境全面感知。广泛应用各种智能感应技术，包括光线、方位、影像、温度、电控等，实时获取各类监测信息，为服务提供基础信息；

3) 业务应用集成。应用整合、协同、开放的集约化信息架构，全过程跟踪、监控，发挥资源的良好组织和整体效能；

4) 数据挖掘智能。运用云计算、大数据技术实现对智慧校园采集的海量数据信息进行存储、计算和分析，进一步提高决策、管理、服务支持能力。

智慧实训室管理系统总体架构按照智慧校园功能应用需求和“互联网+”时代关键技术手段，构建了实训室管理平台。

依据智慧实训室管理平台的总体架构，建设的实训室综合管理平台包含 5 大智能化管理模块：综合信息门户、智能门禁、远程视频、开放管理和项目库管理系统。通过开放预约和门禁、视频系统共同形成开放共享、个性化实训学习环境，通过优化兼容，整合实验室各业务系统，达到实训室全方位管理，实现实训室人员、仪器设备、建设项目、实验活动的多维度平台化管理。

本文基于实训室管理方式应与时代发展和学生的个性需求结合，应用智慧校园思想和“互联网+”时代的关键技术构建智慧实训室管理平台，突破实训学习和教学的时空局限，达到了实训室的全方位管理，提高实训室的使用效率和服务水平。

2. 智慧实训管理系统分析研究

根据衢州职业技术学院实训教学活动管理体系和教学过程的特征和需求，建立针对实训教学活动智慧化系统体系，提出以智慧管理系统为支持的实训教学活动管理方案，对其智慧实训管理系统的关键技术进行研究，并提出针对预测学生实训学习影响因素结果的个性化教学方法[6] [7]。

(一) 实训活动智慧系统体系的研究与建立

通过调研衢州职业技术学院现存实训教学活动的开展情况和管理现状，分析实训教学现存管理问题与智慧系统需求，研究实训教学活动智慧系统的逻辑层级、管理维度与信息交互等，提出并建立针对实训教学活动的智慧管理系统体系。

(二) 实训活动智慧系统数据采集技术的研究

结合实训教学活动管理的数据需求和决策支持指标，基于纵向时间维度和横向活动要素维度进行划分，形成不同时期设备、能耗、耗材和实训活动四个维度数据类型，并设计数据采集逻辑流程，划分感知数据采集点，设定采集点的指标与参数，设计数据采集逻辑流程[8]。

(三) 实训活动智慧系统的数据分析研究

结合实训教学活动智慧系统的数据需求和管理目标，研究并建立系统事务型数据模型，完成实训活

动相关过程数据的存储和利用。在此基础上,按照设备、耗材、能耗、实训活动四个维度,分析并建立系统分析型数据模型(如图1),将数据经过分析处理转换成有效信息,来实现信息快速传递,从而达到实训教学环节管理策略的快速响应[9]。

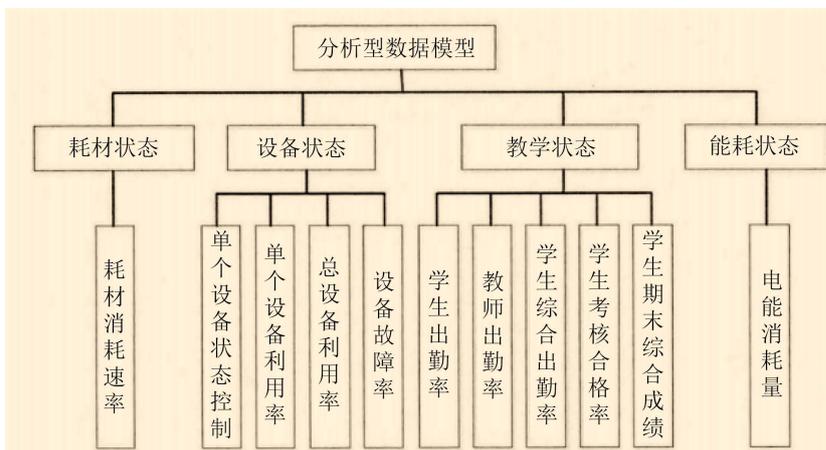


Figure 1. Smart system analytical data model

图1. 智慧系统分析型数据模型

(四) 智慧实训教学管理系统设计与实现

通过使用智慧实训教学管理系统实现高校实验室、实验仪器与实验耗材管理的规范化、信息化;提高实训教学特别是开放实验教学的管理水平与服务水平[9];为实验室评估、实验室建设及实验教学质量管理等决策提供数据支持;运用计算机技术,特别是现代网络技术,为实验室管理、实训教学管理、仪器设备管理、低值品与耗材管理、实践管理、数据与报表等相关事务进行网络化的规范管理,如图2为开放/创新智慧实训教学管理系统设计,图3为智慧实训教学管理软件功能。

(五) 实训活动智慧系统的决策支持研究

结合实训教学活动智慧系统的精细化、智能化的管理要求,研究并挖掘多维度数据间的关系,实现实训教学过程数据的有效利用[10][11]。在单维度数据的分析、信息的传递基础上,采用数据挖掘技术对影响学生实训学习效果因素进行多维度的深度分析,并对学生学习表现进行预测、分类,为教师设定差异化教学方案提供数据支持。



Figure 2. Design of an open smart training teaching management system (partial)

图2. 开放式智慧实训教学管理系统设计(局部)

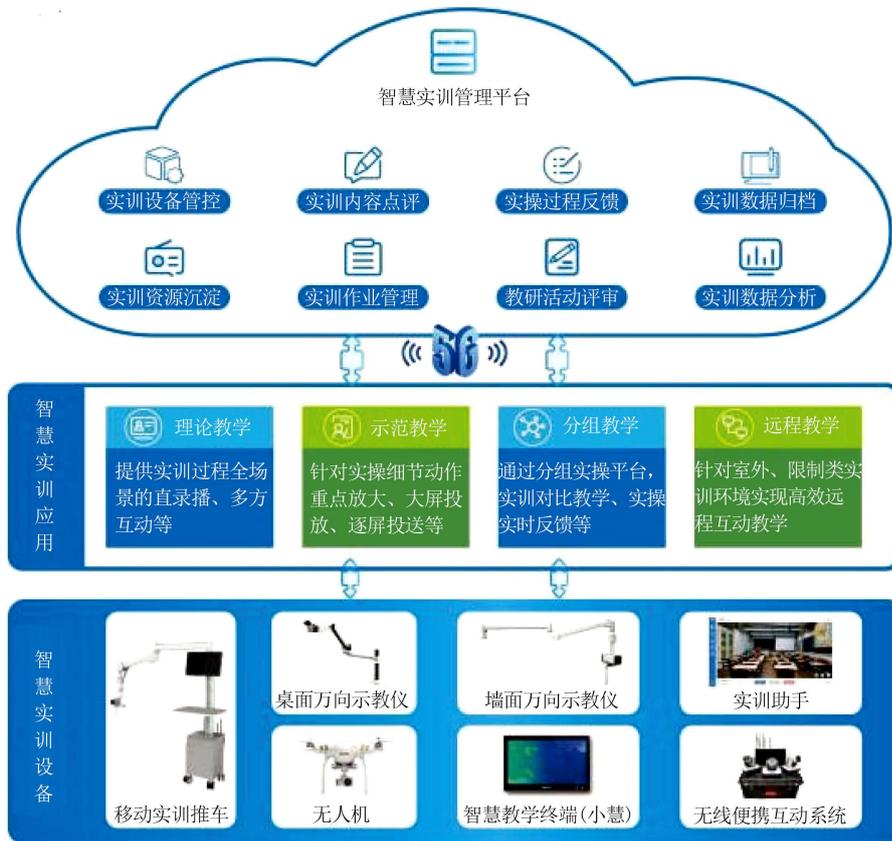


Figure 3. Open wisdom training teaching management software (partial)
 图 3. 开放式智慧实训教学管理平台(局部)

3. 智慧实训管理系统设计

(一) 智慧实训管理系统逻辑层次设计

实训教学活动作为重要的教育环节，设计智慧实训管理系统闭环的管理过程，如图 4 所示。

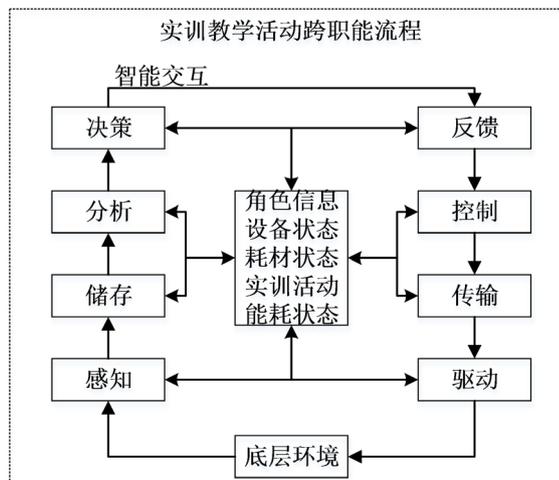


Figure 4. Logical structure diagram of wisdom training
 图 4. 智慧实训逻辑结构图

(二) 智慧实训管理系统管理信息维度设计

1) 设备状态管理信息

本系统体系中设备状态管理信息主要分为设备基本状态信息、设备运行状态信息与设备维护维修状态信息三个方面。其中系统的设备是指放置于学校实训中心的用于实训教学活动的机器，包括普通车床、数控车床、数控铣床、三坐标测量仪和钳工台等[12]。设备基本状态信息通过设备设计性能指标表示，包括设备型号、额定功率、使用条件等；设备运行状态信息通过设备运行参数表示，包括设备运行功率、设备运行时间、开机、停机、空转等；设备的维护维修状态信息通过设备维护保养记录和计划等信息表示，包括设备保养时间、保养周期、保养项目等[13]。设备状态管理信息设计内容如图 5 所示。

2) 耗材状态管理信息

本系统体系中耗材状态管理信息主要分为耗材基本状态信息、耗材使用状态信息两个方面。其中系统的耗材是指用于学校实训教学活动的外购非办公材料，包括车削尼龙棒材、铣削钢材、钳工圆钢等，除此以外包含各实训项目设备备品备件，如车床车刀刀片、钳工钻头和锯条等，其中耗材基本状态信息通过耗材本身属性指标表示，包括耗材型号、使用条件、存储要求等；耗材使用状态信息通过系统利用外接扫描设备读取相应信息，包括耗材采购量、耗材领取量、耗材使用率、耗材警报库存等[14]。耗材状态管理信息设计内容如图 6 所示。

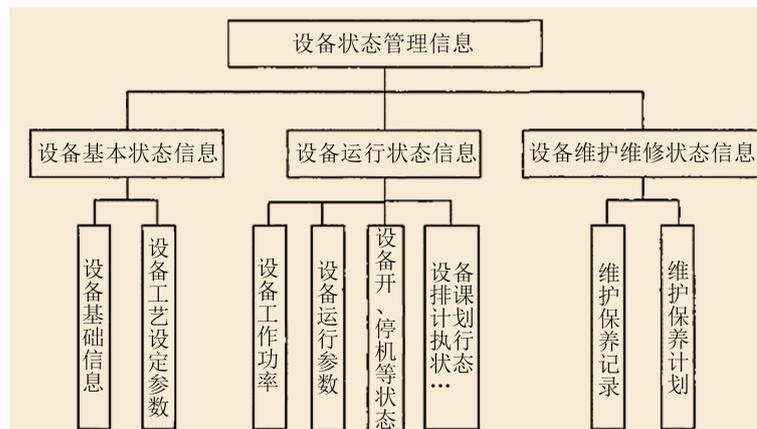


Figure 5. Device status management information
图 5. 设备状态管理信息

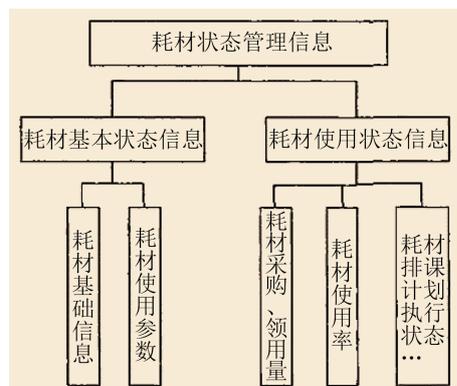


Figure 6. Consumables status management information content
图 6. 耗材状态管理信息内容

3) 实训活动管理信息

本系统体系中实训活动管理信息主要根据时间流程进程分为排课期状态信息、课前状态信息、上课状态信息、课后状态信息和学期末状态信息五个方面。系统的实训活动是指学校开设关于实训教学的相关课程信息。其中排课期状态信息包括实训大纲、实训安排表、授课教师表等；课前状态信息包括学生分组表等；上课状态信息包括学生考勤表、教师考勤表、实训过程成绩等；课后状态信息包括设备问题反馈表；学期末状态信息包括实训考察结果表、实训反馈等[15]。实训活动管理信息设计内容如图7所示。

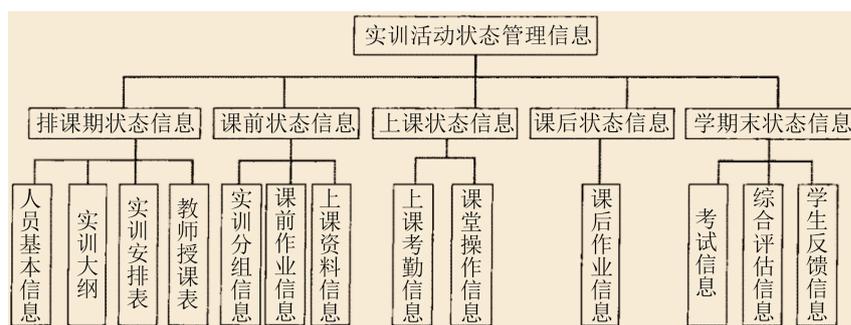


Figure 7. Design of management information for training activities

图7. 实训活动管理信息设计

(三) 智慧实训管理系统信息交互

智慧实训管理系统作为学校实训教学管理平台，面向多种角色使用，除去学生、教师以外，实训教学相关的设备管理员、耗材管理员、实训主任，还有校外招聘人员等。未来满足这些用户角色可以不受时间和地域等因素的限制，可以实时共享实训教学信息，该智慧实训管理系统必须拥有强大丰富的信息交互与集成内容的设计[16][17]。因此，智慧实训管理系统的信息交互与集成设计主要包括：

1) 多种交互端的信息交互与集成

将支持实训教学活动现场工业平板、计算机 Web 端、手机 APP 等终端，均可以实现信息的交互与集成，兼顾各个用户的使用便捷性和有效性。

2) 多种使用端的信息交互与集成

该系统打通整个实训活动相关过程，实现信息纵向交互、横向交互与远程交互。

(四) 智慧实训管理系统集成设计

结合学校实训教学过程与智慧实训管理系统的需求，智慧实训管理系统体系结构如图8所示。

第一层是过程分析层。在实训过程中，分析各种业务流程，活动内容，人员状态，设备状态和消耗品状态，并通过详细的流程管理方法，结合人员信息，设备切换和其它智能系统要求，确定相应的收集指标。

第二层是状态控制层。选择适当的方法和粒度以收集不同指标的数据。例如，您可以通过输入帐户密码或扫描条形码来收集人员信息，可以使用功率计实时监控设备的开关状态，还可以使用代码扫描仪来读取耗材信息。感知后数据的后续分析和处理，用于反馈实训教学活动的过程。

第三层是数据传输和存储层。将状态感控的相关数据进行采集，并以无线或有线方式将其传输到系统数据库，通过建立数据库和数据库管理系统来存储和管理数据，并为后续的数据分析和数据挖掘建立合理的逻辑数据库结构。

第四层是分析控制层。该层包含常规的数学统计活动，主要用于分析和整合单维相关数据，通过绘制变化曲线，可以以直观友好的方式显示数据表中的数据。

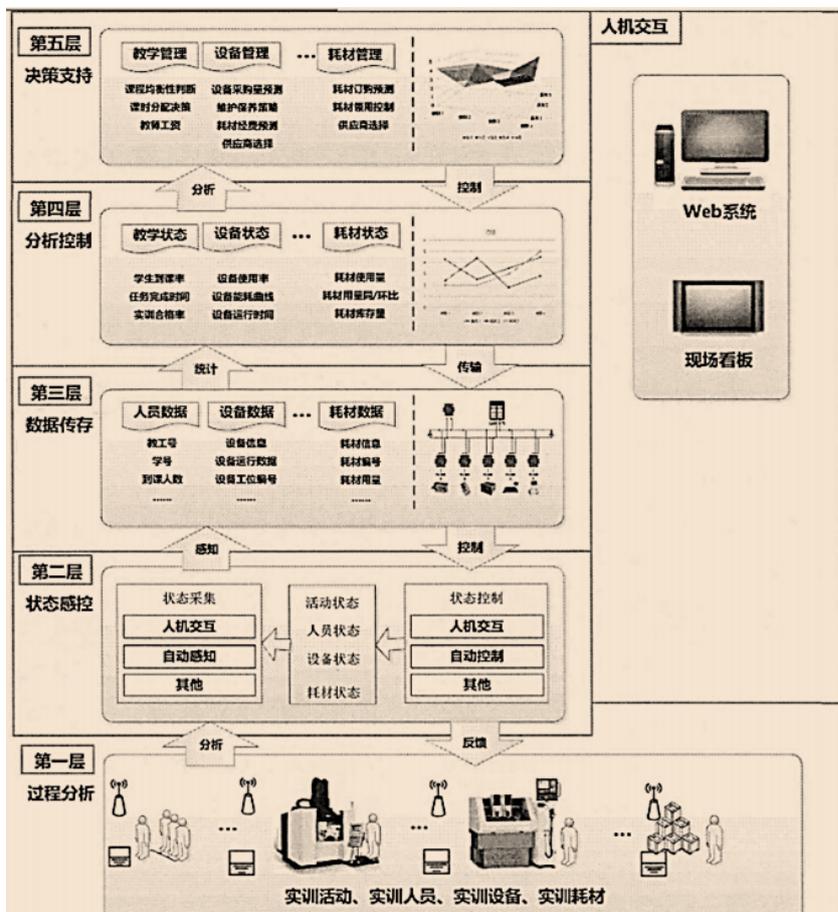


Figure 8. Architecture diagram of smart training management system
图 8. 智慧实训管理系统体系结构图

第五层是决策支持层。该层尝试查找主要用于多维数据挖掘的不同数据之间的相关性，然后查找不同活动之间的相关性，发现潜在的规律，并为教学管理，设备管理等提供智能决策支持，实现改进教学质量的目的是完善和智能管理。

第五层是决策支持层。该层尝试查找主要用于多维数据挖掘的不同数据之间的相关性，然后查找不同活动之间的相关性，发现潜在的规律，并为教学管理，设备管理等提供智能决策支持，实现改进教学质量的目的是完善和智能管理。

人机交互是将来不同级别和管理要求的数据信息转换为智能培训管理系统中的可视化显示方法。根据培训活动管理的不同需求，使用系统的交互界面通过计算机浏览器，移动终端，现场平面广告牌等提供各种所需的实训信息，使各用户可以与实训培训进行交互管理。

4. 结束语

实训教学是培养学生成为高素质人才必不可少的环节，本文针对当前实训教学管理过程存在的教师主导、学生学习兴趣不高、实验教学效果不理想等问题，积极探索建立以学生能力培养为核心的开放智慧教学观念，在智慧实训教学过程中，基于优化层次化开放式实训教学理念，实施基于实训资源平台、实训管理平台和大数据分析的开放实验教学模式，期待在“互联网+教育”背景下开放式实验教学，更有利于兼顾学生全面与个性发展，更有利于提高学生的整体素质。

基金项目

衢州职业技术学院项目(QZYZ1901)和衢州市科技计划项目(2019009)资助。

参考文献

- [1] 张贵军, 陈安, 王文, 等. 模块化柔性制造综合实训教学管理系统开发[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(12): 161-163.
- [2] 吴奥嵩, 闵月月, 房姝, 等. 数控技术实训教学管理系统的开发研究[J]. 考试周刊, 2018(51): 96.
- [3] 陶文龙, 范庆科. 基于高职教学特征的实训教学管理系统的设计[J]. 现代职业教育, 2017(6): 9.
- [4] 赵丽央, 李赛伟. 基于 VBSE 构建经济管理类综合实训教学体系的探索[J]. 经济师, 2017(3): 179-181.
- [5] 陈鑫, 聂开, 王珏辉, 刘旨阳. 基于 Spring 框架的实习实训过程管理与评价系统[J]. 无线互联科技, 2017(9): 140-141.
- [6] 李丽, 武照云. 汽车电路虚拟仿真实训教学评价系统设计[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(7): 118-121.
- [7] 陈辉, 丁春莉, 孙悦. ASP.NET MVC 软件架构模式在学生实训管理系统的应用[J]. 电子设计工程, 2015, 23(13): 11-14.
- [8] 王亚文, 容晓峰. 基于本体和工作流的网络工程实训管理系统研究[J]. 现代电子技术, 2010, 33(10): 46-48.
- [9] 姚登举, 巩聪, 徐西庆. 基于 CMMI 的软件实训管理系统研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2015(6): 86-87.
- [10] 石磊. 高职高专嵌入式专业实训管理系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 成都: 电子科技大学, 2011.
- [11] 何宽, 黄飒, 徐琳. 信息化背景下开放式测绘实训教学研究探索[J]. 测绘通报, 2019(10): 146-149.
- [12] 王文杰. 面向高校智能实训管理系统的物联网体系结构的研究与设计[J]. 电子测试, 2015(4x): 128-131.
- [13] 邓宏伟. 基于 Web 的实训管理系统的设计与实现[J]. 电子技术与软件工程, 2016(7): 50.
- [14] 薛培军, 吴博, 赵冰. 基于 B/S 模式的实验实训管理系统设计与实现[J]. 郑州牧业工程高等专科学校学报, 2011, 31(4): 20-22.
- [15] 王海燕, 丁雨. 基于均衡任务调度的网络工程实训管理系统优化设计[J]. 现代电子技术, 2017, 40(12): 179-182.
- [16] 桂超, 叶芸. 基于 SOA 架构的软件项目实训管理系统的设计与实现[J]. 硅谷, 2009(21): 123-124.
- [17] 牟健娜. 智慧实训管理系统设计及其关键技术的研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2018.