

# 数字化校园背景下高校实验室管理系统的构建

刘 康

陕西服装工程学院 陕西 西安 710000

**摘要:** 在数字化校园建设不断推进的背景下, 高校实验室管理系统的构建成为提升实验室管理水平的关键。本文首先概述了数字化校园与实验室管理系统, 指出两者关系及重要性。接着分析了当前实验室管理存在管理效率低、资源分配不合理、信息共享困难、安全管理有隐患等问题。然后阐述了构建系统的关键要素, 包括系统架构、功能模块、数据库、用户界面设计。最后提出了实施策略, 涉及技术选型、人员培训、系统测试优化、持续改进维护, 以推动高校实验室管理智能化发展。

**关键词:** 数字化校园; 高校实验室; 管理系统构建

**引言:** 数字化校园建设背景下, 高校实验室管理面临新挑战与机遇。当前高校实验室管理存在管理效率低、资源分配不合理、信息共享困难、安全管理有隐患等问题, 制约着实验室功能的充分发挥。为提升实验室管理水平, 需构建高校实验室管理系统。本文围绕数字化校园与高校实验室管理系统展开, 阐述构建系统的关键要素, 并提出技术选型、人员培训等实施策略, 推动高校实验室管理智能化发展。

## 1 数字化校园与高校实验室管理系统概述

数字化校园是以数字化信息和网络为基础, 在计算机和网络技术上构建的虚拟教育环境, 能对教学、科研等校园信息进行收集、处理等, 使数字资源充分优化利用, 具有信息集成化、服务个性化、管理智能化特征, 信息集成化整合分散资源实现数据共享交互, 服务个性化依用户需求提供定制服务, 管理智能化靠技术手段实现自动化高效化管理<sup>[1]</sup>。高校实验室是教学、科研和实践重要场所, 对培养学生能力作用不可替代, 有效管理可确保实验教学、科研项目顺利开展, 合理配置资源提高利用效率, 维护安全稳定创造良好环境。高校实验室管理系统利用信息技术全面管理实验室人、财、物、信息等资源, 涵盖日常、教学、科研、设备、安全管理等方面, 实现管理规范、科学化、智能化。数字化校园为高校实验室管理系统构建提供技术支撑与整体环境, 促其与其他校园信息系统集成, 其理念和技术促进管理系统创新发展, 而高校实验室管理系统是数字化校园重要部分, 建设水平影响数字化校园整体效能。

## 2 当前高校实验室管理存在的问题分析

### 2.1 管理效率低下

**项目基金:** 陕西服装工程学院教育教学改革研究项目 (项目编号: 2025JGZX0025)

实验课程安排、设备借用登记、实验报告批改等工作, 人工处理流程繁琐, 耗费大量时间和精力, 且极易出现错误, 影响后续工作开展。信息传递方面, 因缺乏高效统一渠道, 存在不及时、不准确状况, 导致管理人员与教师、学生之间沟通受阻。管理人员难以及时掌握教学需求、设备使用情况等信息, 教师无法快速获取实验室资源安排, 学生也不能清楚了解实验室相关通知。在设备借用环节, 学生需到实验室现场填单, 管理人员手动记录, 此过程中易出现信息遗漏或错误, 后续查询设备借用情况时, 因记录分散、无统一平台, 也面临较大困难, 进一步降低了实验室管理效率。

### 2.2 资源分配不合理

部分热门实验室与设备使用频率超负荷, 加速设备磨损, 使维护成本大幅增加, 影响正常教学科研进度; 而冷门实验室与设备却长期处于闲置状态, 造成资源极大浪费。在实验教学与科研项目资源分配上, 公平、公正、公开原则缺失, 资源易集中流向少数优势学科或项目, 导致其他学科和项目在设备使用、场地安排、人员调配等方面受限。优势学科或项目资源过剩, 而其他学科项目却资源匮乏, 发展受阻, 不利于高校整体学科均衡发展, 也难以激发各学科创新活力, 阻碍了高校科研水平的全面提升。

### 2.3 信息共享困难

当下各部门信息系统独立运行, 数据格式存在差异, 未形成有效信息共享机制, 信息流通严重受阻。教务部门的教学计划、设备管理部门的设备状态、科研部门的项目进展等各类信息, 难以实现及时交互共享。实验室管理人员无法全面获取实验室使用频率、设备占用时长、科研项目资源需求等关键信息<sup>[2]</sup>。由于信息不完整、不及时, 管理人员在安排实验课程时, 难以合理调

配场地与设备；在规划科研项目支持时，无法精准分配资源。这导致实验室管理决策缺乏科学依据，影响实验室整体运行效率，不利于教学与科研工作的顺利开展。

#### 2.4 安全管理存在隐患

部分师生安全意识淡薄，对实验室安全规定和操作规程不重视，常出现违规操作，如未按规定佩戴防护用品、随意混合化学试剂等，易引发安全事故。安全设施方面，一些实验室消防设备、通风设备老化或损坏，却未及时更新维护，在火灾、有害气体泄漏等紧急情况发生时，难以发挥应有作用，威胁师生生命安全。安全管理制度也不健全，缺乏有效安全监督和检查机制，管理人员难以及时发现和处理安全隐患，导致隐患长期存在，增加事故发生风险，影响实验室正常教学科研秩序，给高校带来不良影响。

### 3 构建高校实验室管理系统的要素

#### 3.1 系统架构设计

系统采用分层架构，划分为表示层、业务逻辑层与数据访问层。表示层承担与用户交互职责，为用户打造友好界面，确保用户能便捷操作系统，无论是教师安排实验课程、学生查询设备信息，还是管理人员进行各项管理操作，都可通过清晰直观的界面完成。业务逻辑层聚焦系统核心业务功能实现，涵盖实验课程管理，包括课程安排、调整等；设备管理，涉及设备借用、归还、维护等；安全管理，包含安全检查、隐患处理等，保障实验室各项业务有序开展。数据访问层负责与数据库交互，实现数据高效存储与读取，确保数据准确性与完整性。系统采用分布式架构，将其部署于多个服务器，此设计可提升系统可靠性，避免单点故障导致系统瘫痪，同时增强系统性能，能应对大量用户同时访问，保证系统响应速度，满足高校实验室复杂且多样化的管理需求。

#### 3.2 功能模块规划

实验课程管理模块实现安排、选课、成绩管理等功能，教师按教学计划发布课程信息，学生在线选课，系统自动记录选课与成绩，并提供统计和分析功能辅助教学管理决策。设备管理模块对实验室设备进行全生命周期管理，包括采购、入库、借用、归还、维修、报废等环节，管理人员可实时掌握设备状态与使用情况，合理调配维护以提高利用效率。科研项目管理模块协助科研人员开展项目申报、立项、实施和结题管理，科研人员提交申请，管理人员审核立项，实施中记录进展与经费使用，结题时验收归档成果<sup>[3]</sup>。安全管理模块建立安全管理制度与应急预案，管理安全设施，记录检查与隐患排查情况，提供安全培训教育功能提升师生安全意识与应

急能力。信息查询与统计模块为师生提供实验室相关信息查询服务，统计分析数据生成报表图表，为管理决策提供依据。

#### 3.3 数据库设计

设计时需遵循规范化、一致性和完整性原则，精心规划结构与字段。合理划分不同功能的数据表，明确各字段的数据类型、长度及约束条件，保证数据存储的准确性与规范性，避免数据冗余与不一致问题。建立适当关系模型，通过外键等机制明确表与表之间的关联，确保数据间的逻辑关系清晰。要兼顾数据库安全性与可扩展性。在安全性方面，采用数据备份和恢复机制，定期对数据库进行备份，当出现数据丢失或损坏时能及时恢复，保障数据安全可靠。在可扩展性上，运用数据库分区技术，将大数据表分散存储在不同物理设备上，提升数据处理能力；采用索引技术，为常用查询字段建立索引，加快数据检索速度，提高数据库查询性能，以适应高校实验室不断增长的数据量和多样化的查询需求。

#### 3.4 用户界面设计

设计时应遵循简洁、直观、易用的原则，运用图形化界面与菜单驱动方式，让用户能轻松上手操作。图形化界面以直观的图像、图标等元素呈现信息，降低用户理解成本；菜单驱动方式则将功能分类整合，用户通过逐级菜单选择即可完成操作，流程清晰。要充分考虑不同用户的需求与使用习惯，提供个性化界面设置和操作方式。教师和管理人员因工作涉及系统多方面管理功能，需掌握详细信息并完成复杂操作，应为其提供更加详细和专业的操作界面，涵盖各类管理选项与数据展示。学生主要使用系统进行信息查询，如实验课程安排、设备使用情况等，要为他们打造简洁明了的查询界面，突出关键信息，减少不必要的操作步骤，使用户能快速获取所需内容，提升整体使用满意度和系统使用效率。

### 4 高校实验室管理系统构建的实施策略

#### 4.1 技术选型

开发语言上，Java和Python是不错选择，它们具备良好跨平台性，能在不同操作系统上稳定运行，且可扩展性强，可随着系统业务增长轻松扩展功能。数据库方面，MySQL和Oracle等成熟稳定的数据库管理系统可满足数据存储与管理需求，能高效处理大量数据，保证数据的完整性与安全性。服务器选择上，Linux操作系统以开源、稳定、安全著称，Tomcat和Apache等应用服务器能提供可靠的Web服务支持。技术兼容性与集成性不容忽视，要确保所选技术与工具能和现有校园信息系统无缝集成，实现数据共享与交互，避免出现信息孤岛。只有

综合考虑这些因素,才能选出最适合系统构建的技术与工具,为系统稳定运行与高效管理提供坚实保障,推动高校实验室管理系统朝着智能化、便捷化方向发展。

#### 4.2 人员培训

管理人员作为系统管理核心,需全面掌握系统功能与操作流程,以便高效开展实验室资源调配、安全管理等工作,保障系统有序运行。教师需熟悉系统在实验课程安排、成绩管理等方面的操作,利用系统提升教学效率与质量。学生则要掌握信息查询、设备借用等基本操作,方便开展实验学习。培训内容应涵盖系统功能详细介绍,让各方了解系统能实现的具体业务;操作流程讲解,使人员清楚各项功能的操作步骤;常见问题处理方法传授,提升人员应对突发状况的能力<sup>[4]</sup>。培训方式可多样化,集中培训能让人员系统学习,在线培训方便人员随时随地学习,现场指导可针对具体问题及时解答。通过多种培训方式结合,确保不同人员都能熟练掌握系统操作,提高信息技术应用能力,为高校实验室管理系统有效运行提供有力支持。

#### 4.3 系统测试与优化

功能测试聚焦系统是否达成预期功能,涵盖实验课程管理、设备管理、科研项目管理等各项功能,检查功能实现完整性与准确性,确保师生能顺利完成选课、设备借用、项目申报等操作。性能测试着重考察系统在不同负载下的响应时间与吞吐量,模拟大量用户同时访问场景,检验系统能否快速响应请求,避免出现卡顿、延迟等问题,保障系统在高并发情况下的流畅性。安全测试旨在排查系统安全漏洞,检查用户身份认证、数据加密传输、访问权限控制等安全机制是否有效,防止数据泄露、非法访问等安全事件发生。依据测试结果,对系统进行针对性优化调整,修复功能缺陷、提升性能表现、增强安全防护,通过反复测试与优化循环,确保系统具备高稳定性和可靠性,为高校实验室管理提供坚实技术支撑。

#### 4.4 持续改进与维护

建立专业系统维护团队是关键,团队成员应具备扎

实信息技术知识与丰富实践经验,定期对系统进行全面检查,涵盖硬件设备运行状态、软件程序稳定性、数据存储安全性等方面,及时维护处理发现的问题,确保系统始终处于良好运行状态,快速响应并解决系统故障与漏洞,降低对实验室管理工作的干扰<sup>[5]</sup>。要高度重视用户反馈意见,通过问卷调查、在线反馈平台、用户座谈会等多种方式收集师生、管理人员等不同用户群体对系统的使用感受与改进建议。依据用户需求,对系统进行功能扩展与优化,如增加便捷查询功能、优化操作流程、提升界面友好性等,不断提高系统性能,使其更贴合实际工作需要,进而提升用户满意度,让高校实验室管理系统更好地服务于教学、科研等工作,推动高校实验室管理向智能化、高效化方向发展。

#### 结束语

综上所述,数字化校园背景下高校实验室管理系统构建是提升管理水平、推动教育科研数字化转型的重要举措。通过合理设计系统架构、规划功能模块、优化数据库及用户界面,并实施科学的技术选型、人员培训、系统测试优化与持续改进维护策略,可有效解决当前实验室管理存在的问题,实现管理的规范化、科学化与智能化,提高资源利用效率,保障实验室安全稳定运行,为高校教学与科研工作提供有力支持。

#### 参考文献

- [1]顾伟霞,田文杰.数字化背景下高校涉危实验室安全管理探索[J].化工管理,2025(31):87-90.
- [2]寇琼洁,刘雪峰.智慧校园背景下实验室数字化管理探索与实践[J].中国现代教育装备,2025(9):31-33.
- [3]魏比贤.数字化赋能视域下高校智慧校园一体化管理系统设计[J].软件,2025,46(5):139-141.
- [4]尹婵娟,沈清明,崔国印,郭盛.数字化转型背景下实验室资源优化配置[J].实验室研究与探索,2025,44(6):222-227.
- [5]陶鑫,刘杨,马成章.数字化高校基础化学实验室教管体系优化思考[J].天津化工,2025,39(3):171-174.