

教育新基建背景下高校实验室管理平台的建设与实践

刘松 梅佳琪 潘维

(江苏农林职业技术学院, 江苏 镇江 212400)

摘要: 本文基于学院公共实验室教学资源, 以信息化实验室管理系统设计与实现作为研究对象, 合理充分的分析现有的实验室设施与条件, 构建基于微服务架构的信息化实验室管理系统, 以提高高校实验设备管理的信息化、实验教学工作的智能化, 助力建设智慧校园, 推动教育数字转型, 为教育高质量发展赋能。

关键词: 信息化; 实验室管理系统; 微服务架构

2021年教育部等六部门《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》指出教育新型基础设施是以信息化为主导, 聚焦信息网络、平台体系、数字资源、智慧校园、创新应用、可信安全等方面, 深入应用5G、人工智能、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术, 推动教育数字转型, 支撑教育高质量发展。高校实验室信息化管理作为教育信息化的重要组成部分, 是以信息技术、数据库技术、网络技术为支撑, 利用信息技术转变实验室管理理念、提高实验室教学管理效率, 推进高校实验室现代化管理的进程。实验室是高校“双高”建设的重要支撑, 是落实三全育人根本任务的重要载体。

高校的实验室是科研、教学、技术开发以及教学成果实践非常重要的一个基地, 信息技术与实验室工作深度融合是必然趋势, 为了提高实验设备的利用率与教学实践的工作效率, 本文基于学院公共实验室教学资源, 以信息化实验室管理系统设计与实现作为研究对象, 合理充分的分析现有的实验室设施与条件, 构建基于微服务架构的信息化实验室管理系统, 以提高高校实验设备管理的信息化、实验教学工作的智能化, 助力建设智慧校园, 推动教育数字转型, 为教育高质量发展赋能。

一、实验室管理现状分析

随着高校“双高”建设的不断推进, 高校的教学、科研、创新实践活动也随之增加, 但是由于实验室传统管理手段的限制, 目前高校实验室的管理方式已经难以满足“双高”建设目标下人才培养的需求。此外, 高校各个部门协同机制不健全、信息化建设不到位等原因, 导致高校实验室设备管理混乱、利用率不高, 教学实验信息无法共享, 实验教学数据无法统计。高校管理部门无法及时、准确地掌握实验室设备和实验教学的实际情况, 从而无法根据已有数据进行分析 and 研判, 在一定程度上影响了学校决策质量。

(一) 实验室的使用缺乏信息化管理

尽管学校实验室资源由全校共享, 但是绝大多数情况下由风景园林、农学农艺、畜牧兽医和茶与食品个学院使用。每当信息工程和机电工程学院需要使用实验室资源的时候, 需要向其他二级学院咨询当前实验室资源使用情况, 然后才能找合适的时间使用实验室, 并且需要向其他二级学院报备。这就导致了全校各个二级学院间的数据纵向流通不畅, 各业务系统交互机制不完善, 缺乏一个综合性的实验室信息化管理平台。

(二) 实验室的课程缺少数字化教学

实验室信息管理平台不够完善。当前实验室信息管理平台仅能够实现每个学期实验室排课功能管理, 如果教师想提前通知学生下结课的实验任务或教学安排就无法实现, 因此可进一步完善

实验室管理平台, 增加教学资源管理和教学计划管理功能, 实现数字化教学。

(三) 实验室的资源缺失平台化共享

实验室信息平台共享模块功能不完善。当前实验室的仪器设备的使用仍然采用传统的纸质化申请流程, 效率极低。实验耗材的采购无法在线登记, 仪器设备日常管理工作非常烦琐, 亟需迭代开发仪器设备管理和实验耗材使用管理功能, 实现实验资源共享化。

二、实验室管理平台建设目标

(一) 实验室的使用信息化

实验室的信息化管理, 有助于各个部门登录系统查看当前实验室的使用情况和未来实验室的使用安排, 实现全校实验室资源数据的纵向流通, 实验室的合理分配, 从而使实验室资源得到高效合理地利用, 推动学校实践教学和科研工作有序开展。

(二) 实验室的课程数字化

实验室的课程数字化管理, 有利于教师及时地了解课上和课后学生的实验完成情况, 充分的了解学生的知识掌握情况和学生的动手实践能力, 从而优化实验室课堂教学的管理与利用, 有效提升实验室的利用率。学生可以通过实验开放共享平台, 预约自己感兴趣的实验课程, 充分发挥学生的主观能动性和自主创新能力, 实现实验室的使用的多元化。

(三) 实验室的资源共享化

实验室的资源共享化管理, 方便实验室工作人员摆脱人工的统计实验耗材采购和使用信息、实验仪器设备的租赁信息和实验设备维护等信息。共享化的实验室管理平台, 为实验室工作人员提供了实时查看实验设备的租用情况、实验耗材的购买申请情况和仪器设备维修情况, 极大地提高了实验室工作人员的工作效率。

三、实验室管理平台设计

(一) 功能模块设计

信息化的实验室管理平台主要提供实验室的实验教学管理, 实验仪器设备管理, 实验仪器设备的采购、租赁、维修等管理, 及用户和用户角色的管理, 如图1所示。

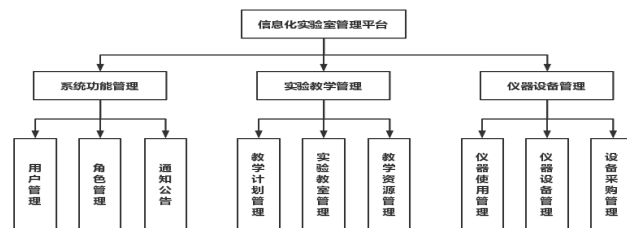


图1 信息化实验室管理平台

（三）平台架构设计

传统的单体架构，即所有功能模块都在一个庞大的系统中，代码量臃肿，难以维护，部署困难，只适合用户量少，并发量低，数据小的系统。基于微服务架构的信息化实验室管理平台，可以通过使用云原生技术和基于容器的部署来实现，同一个应用内的微服务相互之间的耦合性极大降低。应用系统作为一个整体，其所有子服务都可以轻易地被构建、修改，独立部署和扩展，从而很好地适应快速变化的业务需求和技术发展。

本文信息化实验室管理平台的实践宜采用“去中心化、组件化、服务化、通信标准化、容器化、部署自动化”等微服务架构设计理念与传统信息化功能模块相融合的微服务架构，如图2所示。整个系统按照功能模块进行服务拆分，具体为系统功能管理、实验教学管理和仪器设备管理三个独立服务单元。每个服务单元专注执行自己的业务功能，独立部署和维护。三个服务之间不会直接依赖于其他服务单元的内部实现细节，实现服务直接的松耦合。未来增加新的业务模块时，仍可作为独立的单元进行开发，从而不影响现有的功能。

传统的单体架构，即所有功能模块都在一个庞大的系统中，代码量臃肿，难以维护，部署困难，只适合用户量少，并发量低，数据小的系统。基于微服务架构的信息化实验室管理平台，可以通过使用云原生技术和基于容器的部署来实现，同一个应用内的微服务相互之间的耦合性极大降低。应用系统作为一个整体，其所有子服务都可以轻易地被构建、修改，独立部署和扩展，从而很好地适应快速变化的业务需求和技术发展。

本文信息化实验室管理平台的实践宜采用“去中心化、组件化、服务化、通信标准化、容器化、部署自动化”等微服务架构设计理念与传统信息化功能模块相融合的微服务架构，如图2所示。整个系统按照功能模块进行服务拆分，具体为系统功能管理、实验教学管理和仪器设备管理三个独立服务单元。每个服务单元专注执行自己的业务功能，独立部署和维护。三个服务之间不会直接依赖于其他服务单元的内部实现细节，实现服务直接的松耦合。未来增加新的业务模块时，仍可作为独立的单元进行开发，从而不影响现有的功能。

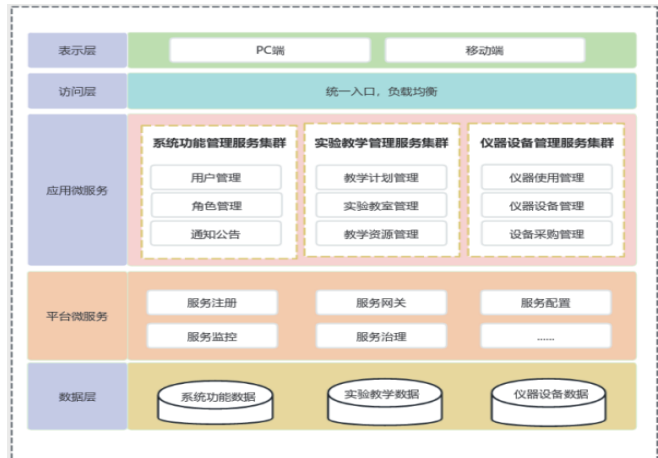


图2 信息化实验室管理平台微服务架构

四、结语

教育新基建聚焦信息网络、平台体系、数字资源、智慧校园等，对高校提出了新要求，要加快建设以信息化为主导的实验室管理平台。信息化的高校实验室管理平台建设必须坚持以服务师生为中心、以资源共享为基础、以实验安全为保障，构建校院二级数据互联互通、实验资源使用情况可视化、仪器设备资源管理流程化的实验室管理生态，提高实验室资源的利用率，提升实验员的工作效率，促进智慧校园和数字化校园建设，为“双高”院校建设赋能。

参考文献：

- [1] 教育部，教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见：教科信[2021]2号[EB/OL].(2021-07-08)[2022-02-15].
- [2] 吴祝武，白向玉，袁玲，辛良.教育新基建背景下实验室信息平台建设与应用[J].实验室研究与探索，2022，41（10）：287-290.
- [3] 单以才，骆德云，武凯，徐坚，段向军，舒平生.“双高”背景下的高职院校专业实验室集群建设[J].实验室研究与探索，2020，39（03）：224-228.
- [4] 杨琦，陈晓猛.新时代高校实验室安全管理新范式[J].实验室研究与探索，2019，38（12）：308-311+315.
- [5] 夏春琴，刘芑健.基于信息化平台建设的高校实验室管理系统[J].实验室研究与探索，2020，39（11）：246-249+284.
- [6] 姚青倩，卢媛，强彦雯，展思辉，孙红文.“互联网+”背景下大型仪器平台的智慧化管理[J].实验室研究与探索，2022，41（10）：300-302+318.
- [7] 孟令军，刘艳，李臣亮，姜丹，孟庆繁.高校实验室信息化综合管理平台的建设[J].中国医学装备，2019，16（02）：117-120.
- [8] 吴中全，李朝明，刘峰.高校实验室与设备综合管理系统的构建与实践[J].实验技术与管理，2020，37（11）：11-14.

基金项目：

2023年江苏农林职业技术学院教育科学研究一般项目“专创融合”视域下高职院校计算机应用技术专业的课程设计教学改革研究（JK202309）。

2023年江苏农林职业技术学院科研项目基于组学数据挖掘的植物品种鉴定的分子标记开发与应用（2023kj37）。

作者简介：刘松（1990—），江苏徐州人，硕士研究生，工程师，主要研究方向为农业人工智能，生物信息数据分析，互联网软件应用。