

基于课程组分类重组的电子信息类专业实验室管理体系构建与实践

周桂宇, 文良华, 李庆*, 黄泽权, 刘沁
宜宾学院 电子信息工程学院, 四川 宜宾 644000
DOI: 10.61369/ETR.2026050043

摘要: 随着高等教育对人才培养质量要求的不断提高, 实验室作为培养学生实践能力与创新能力的关键平台, 其管理与建设体系的优化愈发重要。本研究以电子信息专业为切入点, 探索并实践了基于课程组分类重组的实验室管理与建设体系。依据专业培养方向, 将实验室划分为专业基础类、单片机及嵌入式类、信号与信息处理类以及综合实践类四大课程组, 并围绕各类课程组的特点与实际需求, 构建了资源共享、动态调整的实验室管理体系。实践表明, 该体系能够更有效地支撑专业课程教学, 切实促进学生实践能力与创新能力的提升。

关键词: 课程组分类重组; 实验室管理; 实验室建设; 电子信息专业; 人才培养

Construction and Practice of Laboratory Management System for Electronic Information Majors Based on Curriculum Group Classification and Reorganization

Zhou Guiyu, Wen Lianghua, Li Qing*, Huang Zequan, Liu Qin
School of Electronic and Information Engineering, Yibin University, Yibin, Sichuan 644000

Abstract: With the continuous improvement of higher education's requirements for talent training quality, laboratories, as key platforms for cultivating students' practical and innovative abilities, have become increasingly important in optimizing their management and construction systems. Taking electronic information majors as the entry point, this study explores and practices a laboratory management and construction system based on curriculum group classification and reorganization. According to the professional training directions, the laboratories are divided into four major curriculum groups: professional basic courses, single-chip microcomputer and embedded courses, signal and information processing courses, and comprehensive practice courses. Centering on the characteristics and actual needs of each curriculum group, a laboratory management system featuring resource sharing and dynamic adjustment is constructed. Practice shows that this system can more effectively support professional curriculum teaching and practically promote the improvement of students' practical and innovative abilities.

Keywords: curriculum group classification and reorganization; laboratory management; laboratory construction; electronic information majors; talent training

引言

随着现代教育理念的演进与科学技术的快速发展, 电子信息类专业教学体系与实验室管理模式正面临深刻的转型压力。当前, 多数高校实验室仍沿用传统的学科导向与集中管理模式, 虽在基础教学阶段发挥了一定支撑作用, 但在资源配置效率、课程协同性以及实验教学与产业需求的对接方面, 出现设备利用率低、跨课程实验开展困难、教学科研联动不足等结构性问题, 制约了人才培养质量的整体提升。

为应对上述挑战, 近年来国内外高校在实验室管理模式创新方面开展了广泛探索, 形成了一系列有益实践。在平台化共享机制方面, 上海交通大学建设的“电子信息与电气工程学科大型仪器共享平台”通过物联网与信息化管理系统, 实现了大型仪器的开放预约

项目信息:

电子信息工程学院校级实验教学示范中心项目编号: XZX202402;

四川省教学改革项目: 立足地方特色产业, 以就业为导向的校企耦合式人才培养模式探索与实践项目编号: JG2024-1066;

国家级一流本科专业“电子信息科学与技术”建设项目编号: 409-GYLZY202402。

* 通讯作者简介: 李庆, 宜宾学院电子信息工程学院, 博士, 副教授, 研究方向: 电路系统设计和微弱信号检测。

与跨学科共享,显著提高了设备使用效益^[1];浙江大学“工程训练创新实验室”依托“项目制”管理模式,构建了竞赛与创新项目驱动的实验教学体系,强化了学生工程实践能力的培养^[2]。在虚拟仿真与混合式教学方面,北京邮电大学研发的“通信原理虚拟仿真实验系统”有效拓展了实验教学的时空边界,实现了虚实结合的实验教学新形态^[3];清华大学基于“雨课堂”与虚拟实验平台构建的混合式实验教学新模式,也为电子信息类实验教学改革提供了重要参考^[4]。在课程群整合与精细化管理方面,华中科技大学光电信息学院推行的“课程组负责制”强化了实验教学与理论课程的衔接^[5];东南大学通过构建“模块化、层次化”实验体系,推进了跨课程实验资源的整合与优化^[6]。此外,相关研究也从不同角度探讨了实验室管理模式创新路径,如基于物联网的智能实验室管理系统构建^[7]、面向新工科的项目式实验教学改革^[8]、开放共享背景下实验室绩效评价体系研究^[9]、以及跨学科实验平台在创新能力培养中的作用等^[10],为电子信息类专业实验室建设提供了理论依据与实践借鉴。

在上述背景下,本研究立足于电子信息类专业课程体系的系统化重构,提出一种基于“课程组分类重组”的实验室管理与建设体系。该体系围绕专业基础类、单片机及嵌入式类、信号与信息处理类、综合实践类等四类课程组实验室展开系统设计,通过明确各类课程组的实验功能定位、优化资源配置机制、构建跨课程共享平台,旨在实现实验室管理的精细化、规范化与动态可调化。研究不仅关注硬件资源的合理布局,更强调管理模式与教学体系的深度融合,力求形成可持续、可推广的实验室建设范式,为电子信息类专业教育的深化改革与创新人才培养提供系统性支持。

一、实验室管理与建设的现状与问题

(一) 实验室设备与资源配置的效率与共享问题

传统的实验室管理模式通常按学科和课程设置,便于组织教学和管理。但其管理集中且缺乏灵活性,难以满足不同课程组的差异化需求。随着课程内容的丰富和交叉性增强,这种模式导致实验资源相对独立、互相隔离,缺乏有效协同与共享。同时,设备资源难以跨课程组整合,存在重复投资、利用率低等问题,造成资源浪费,影响教学与科研效率。另一方面,由于实验室的管理制度过于独立,设备资源的共享难度较大,往往无法实现跨课程组的资源整合与共享。这种资源利用不充分的状况,不仅导致实验室资源的浪费,也影响了教学和科研的效率。

(二) 实验教学内容与形式的整合与创新需求

在现有管理模式下,单一课程的教学内容和实验形式往往侧重于单一的学科领域,导致实验教学内容的局限性。例如,《单片机原理及应用》课程实验聚焦底层硬件与裸机编程,是嵌入式学习的基础,《嵌入式技术及应用》课程实验则侧重操作系统、多任务及系统级开发,是前者的综合与升华,两者构成从芯片到系统的完整能力链条。因此,课程组间的互动和实验内容的整合显得尤为重要,将两门课程重组为“单片机与嵌入式技术课程组”,构建“基础(MCU+RTOS入门)到高级(OS+驱动+应用)”的纵向贯通体系,并设计跨学期综合项目,以实现教学内容的无缝衔接与能力进阶。

二、课程组分类及其实验室管理

实验室是高等教育中不可或缺的实践平台,特别是在电子信息类专业的培养过程中,实验室建设和管理扮演着至关重要的角

色。课程组分类作为一种有效的实验室管理与建设方式,通过对课程内容的分组管理,能够针对不同课程组的特点与需求,优化实验资源的配置与管理,提高实验教学的质量与效率。具体分类模式及各培养目标如图1所示。

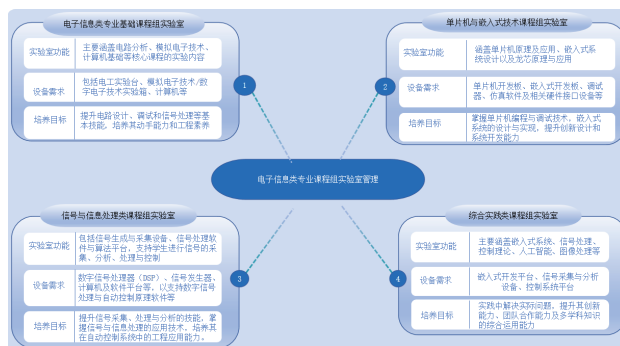


图1 实验室分类模式管理及培养目标

(一) 电子信息类专业基础课程组实验室

电子信息类专业基础课程组实验室主要涵盖电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、计算机基础等核心课程的实验内容,为学生提供通过实验巩固基础理论知识的机会,提升其在电子电路设计、电工学及计算机基础领域的实际操作能力;通过专业基础课程组实验,学生能够提升电路设计、调试和信号处理等基本技能,培养其动手能力和工程素养。

(二) 单片机与嵌入式技术课程组实验室

单片机与嵌入式技术课程组实验室主要涉及单片机原理及应用、嵌入式系统设计以及龙芯系统原理与应用等内容。该课程组强调学生创新能力和实践能力的培养,特别是在嵌入式技术及硬件平台应用方面。实验室配置高性能的开发环境,包括单片机实验板、嵌入式开发板、调试器、仿真软件及相关硬件接口设备,以支持单片机编程、嵌入式系统设计及系统集成与调试等实践内容。通过实验,学生能够掌握单片机编程与调试技术,

进行嵌入式系统的设计与实现，提升其创新设计和系统开发的能力。

（三）信号与信息处理类课程组实验室

信号与信息处理类课程组涵盖信号与系统、数字信号处理、通信原理等课程，聚焦于信号处理理论与应用技术的教学与实验。强调理论知识的深化与实践技能的提升，特别是在数据分析与信号处理方面的应用。实验室功能包括信号生成与采集设备、信号处理软件与算法平台，支持数字信号处理与自动控制原理的实验操作，提升学生的信号采集、处理与分析的技能，掌握信号与信息处理的应用技术，培养其在自动控制系统中的工程应用能力。

（四）综合实践类课程组实验室

综合实践类课程组实验室主要服务于电子系统设计、专业课程设计、综合电子系统实验、智能硬件创新实践等综合性实践环节。将多门专业课程知识（如单片机应用、嵌入式开发、传感器技术、通信原理等）进行深度融合，着重培养学生面向复杂工程问题的系统性设计与实现能力。通过综合性实验训练，学生能够全面掌握电子系统的设计、仿真、制作与调试全流程技术，有效提升其在硬件设计、软件开发与算法实现之间的综合集成能力，同时强化项目规划、团队协作和工程文档撰写等专业素养，最终构建起解决复杂工程问题的核心竞争力。

三、实验室建设实施方案

（一）建设目标与规划

为推进课程组分类管理改革，整个实施过程将系统性分为三个阶段，逐步深化。前期全面梳理全院实验室资源与设施，深入调研各课程组的教学需求与实际困难，并以此为基础，制定科学、务实的建设规划，重点确保基础设施的合理配置与关键设备的及时更新。中期进行管理模式改革与资源整合，调整和优化实验室管理体系，打破壁垒，建立跨课程组的资源共享与调度机制，推动形成稳定的跨学科协作模式。后期构建长效运行机制，形成一套稳定、高效且开放的实验室管理体系。通过持续的制度建设与机制创新，推动实验室管理与日常课程教学深度融合，最终构建一个能够有力支撑教学创新与科研发展的良性生态，实现人才培养质量与科研实践能力的持续提升。

（二）师资、管理与教学的协同创新机制

为实现课程组重组目标，建立“师资—实验室管理—教学内容”深度融合的协同机制。通过多学科交叉培训提升教师跨学科能力与团队协作；定期开展课程组研讨，联合开发实验项目，共享教学经验与资源。教师深度参与实验室规划与设备配置，主导实验设计及资源动态调配，确保教学需求与管理实践精准衔接。

开发跨学科综合实验项目，整合多学科优势，设计具有挑战性的高阶实验；推动产教融合，引入实际工程案例与前沿项目，培养学生解决复杂工程问题的实践能力与创新思维。通过“师资—管理—教学”的闭环联动，能够最终形成协同创新的教学模式，

系统性优化资源配置，从而全面推动实验教学质量的提升与学生综合能力的培养。

（三）实验室分类管理与资源共享机制

通过课程组重组进行实验室分类管理，有效建立资源共享平台，使各课程组之间能够共享设备与实验材料，避免设备资源的重复建设与低效利用。依据课程组特点与实验需求，设计合理的资源分配原则，确保每个实验室的设备与设施得到最大化的利用。高效的设备管理与使用规划不仅可以提升实验室设施的综合利用率，还能在不同课程组之间建立起互联互通的协作模式，促进设备资源的优化配置。通过灵活配置与智能设计，确保每个课程组能够拥有满足其独特教学需求的实验环境。同时，促进课程组间的协同教学与联合实验室建设，实现跨学科合作与共同创新。

四、效果评估

（一）教学质量与学生发展评估

教学质量的评估通过量化的方式进行，包括学生的期末成绩、实验项目成果、以及课程组的反馈机制。课程组定期进行教学效果的自评与互评，收集学生的反馈，确保教学内容与方法的不断优化。此外，学生在实践能力与创新能力提升也是重要的评估维度。通过考察学生在各类实验项目中的表现、解决实际问题的能力，以及对新技术的应用情况，衡量其综合能力的发展。以此通过跨课程组的合作项目，评估学生的协同工作能力与跨学科创新能力。

（二）实验室管理效率的评估

实验室管理效率的评估侧重于实验室资源的合理利用与设备维护的有效性。通过对实验室设备的使用率、维护情况以及更新周期的评估，检验实验室管理体系的高效性。例如，分析设备的使用频率与实验需求的匹配度，评估设备故障率与修复及时性。通过数据分析，识别资源浪费的环节，制定优化方案，提高资源的综合利用率，确保实验室设施的良好运行。

（三）课程组间协同合作效果评估

课程组间的协同合作效果评估主要关注跨课程组合作的实际成果，以及课程组分类重组对综合实践教学的促进作用。评估课程组间资源共享与协同开发的实验项目的数量与质量，考察不同学科间的优势互补，有效整合资源，提升实验教学的效果。通过对合作项目的反馈与成果展示，有效反映课程组分类重组在推动学生创新和实践能力方面的作用。

五、总结

本研究围绕“课程组分类重组下的实验室管理体系建设”展开，提出了一套优化方案。通过分析课程组特点与需求，明确了分类管理的目标，并建立了与之匹配的实验室资源共享机制，以提高资源利用效率与管理效能。研究规划了分阶段的实施路径，并提出针对性解决策略。方案强调课程组协同与实验室个性化设

计,推动开发跨学科综合实验项目。实践表明,该体系能有效提升实验教学质量、优化资源配置,并对培养学生的创新能力、综

合素养与团队协作能力具有积极作用,从而整体推动了实验室管理模式的创新与发展。

参考文献

- [1] 李明, 张华. 高校大型仪器共享平台的构建与管理实践 [J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(5): 231-235.
- [2] 王磊, 陈静. 项目驱动下的工程训练实验室管理模式探索 [J]. 实验技术与管理, 2020, 37(3): 28-32.
- [3] 赵阳, 刘伟. 通信原理虚拟仿真实验系统的设计与应用 [J]. 现代教育技术, 2021, 31(6): 108-113.
- [4] 孙悦, 周涛. 混合式实验教学在电子信息类课程中的实践研究 [J]. 电气电子教学学报, 2022, 44(2): 134-138.
- [5] 刘建国, 胡波. 课程组负责制在实验教学管理中的实施路径 [J]. 实验室科学, 2018, 21(4): 156-159.
- [6] 陈明, 吴杰. 模块化实验教学体系在电子信息专业的构建 [J]. 高等教育研究, 2019, 40(1): 89-93.
- [7] 徐斌, 黄立. 基于物联网的智能实验室管理系统设计 [J]. 现代电子技术, 2020, 43(11): 174-178.
- [8] 周宇, 李芳. 新工科背景下项目式实验教学模式改革 [J]. 中国大学教学, 2021, (5): 76-80.
- [9] 杨帆, 董军. 高校实验室开放共享绩效评价体系研究 [J]. 实验技术与管理, 2022, 39(4): 245-249.
- [10] 郑磊, 吴晓. 跨学科实验平台对大学生创新能力培养的影响研究 [J]. 高校教育管理, 2023, 17(1): 102-108.