

职业本科物联网工程技术专业课程体系与实验建设—— 以《模拟电子技术》

马玉英 满忠璐

山东工程职业技术大学, 山东济南, 250200;

摘要: 职业本科教育以培养高层次技术技能人才为核心目标, 物联网工程技术专业作为衔接信息技术与实体经济的关键专业, 其课程体系与实验建设直接决定人才培养质量。《模拟电子技术》作为该专业的核心专业基础课, 是衔接数学、物理等基础学科与物联网感知层、传输层核心技术的桥梁。本文立足职业本科教育定位, 结合物联网工程技术专业岗位需求, 分析《模拟电子技术》课程体系现存问题, 从课程目标重构、内容优化、实验教学改革及保障机制建设等方面, 提出课程体系与实验建设的具体路径, 为职业本科同类课程建设提供参考。

关键词: 职业本科; 物联网工程技术; 模拟电子技术

DOI: 10.69979/3029-2735.26.04.054

引言

《国家职业教育改革实施方案》提出职业教育与普通教育不同类型且地位同等, 职业本科教育承担培养高层次技术技能人才使命。物联网工程技术专业融合多领域知识, 人才培养需兼顾理论与实践。《模拟电子技术》是该专业首个接触电子电路设计与应用的课程, 其教学效果影响后续课程学习, 是形成物联网硬件开发核心能力的基石。部分职业本科院校该课程沿用普通本科或高职专科教学模式, 存在课程目标与岗位需求脱节、内容重理论推导、实验教学以验证性为主等问题, 难以满足专业人才培养需求。因此, 基于职业本科教育定位和行业岗位需求, 重构该课程体系、革新实验教学模式, 是提升专业人才培养质量的关键举措。

1 职业本科物联网工程技术专业《模拟电子技术》课程定位与需求分析

1.1 课程定位: 技术基础与能力桥梁

职业本科物联网工程技术专业的课程体系分为基础层—核心层—实践层, 《模拟电子技术》处于基础层向核心层过渡的关键位置。其定位体现在三个方面: 一是为后续课程提供理论支撑, 如传感器信号调理电路设计需以放大电路知识为基础, 嵌入式系统电源设计依赖直流稳压电源技术; 二是培养电子电路基本分析与设计能力, 使学生掌握从电路方案设计、元器件选型到电路绘制的完整流程; 三是塑造工程实践思维, 通过实验操作培养学生发现问题、分析问题和解决问题的工程素养。与普通本科相比, 职业本科的《模拟电子技术》更强调理论够用、实践为重; 与高职专科相比, 其需增加理论

知识的系统性, 为学生技术提升和职业发展预留空间。

1.2 岗位需求: 聚焦核心技术能力

通过调研物联网相关企业(如智能硬件研发公司、物联网系统集成企业)的岗位需求, 发现物联网工程技术专业毕业生主要从事物联网硬件开发、传感器技术支持、嵌入式系统调试等岗位。这些岗位对《模拟电子技术》相关能力的要求集中在: 能熟练分析单管交流放大电路、差分放大电路的工作原理; 能根据需求设计简单的信号放大、滤波、稳压电路; 能使用示波器、万用表等仪器对电路进行调试与故障排查; 能结合传感器特性设计适配的信号调理电路。例如, 在智能农业物联网项目中, 温湿度传感器输出的微弱模拟信号需通过放大、滤波电路处理后才能传输至嵌入式芯片, 这就要求具备将模拟电子技术理论应用于实际项目的能力。

1.3 现存问题: 供需错位与模式固化

当前部分职业本科院校《模拟电子技术》课程存在以下问题: 一是课程目标模糊, 未充分结合物联网岗位需求, 既缺乏普通本科的理论深度, 又没有高职专科的实践针对性; 二是课程内容陈旧, 过多侧重晶体管原理、电路等效分析等纯理论推导, 对物联网领域常用的集成运算放大器应用、传感器信号调理等内容涉及不足; 三是实验教学模式固化, 多为按步骤操作的验证性实验, 如单管放大电路参数测量, 缺乏综合性、设计性实验, 无法培养学生的创新思维和工程实践能力; 四是评价方式单一, 以期末考试为主, 忽视对学生实践操作和项目设计能力的考核。这些问题导致学生学用脱节, 难以适应物联网行业的岗位需求。

2 职业本科《模拟电子技术》课程体系重构

2.1 重构课程目标：三维目标与岗位对接

打破传统知识传授为主的目标导向，构建知识—能力—素养三维课程目标，并与物联网岗位要求精准对接。知识目标：掌握半导体器件（二极管、三极管、场效应管）的基本特性，理解放大电路、滤波电路、稳压电路的工作原理，熟悉集成运算放大器的典型应用；能力目标：具备电子电路的分析、设计、调试与故障排查能力，能独立完成传感器信号调理电路、简易电源电路的设计与实现；素养目标：培养严谨的工程思维、团队协作能力和精益求精的工匠精神。例如，在集成运算放大器应用单元，知识目标是掌握运放的线性应用特性，能力目标是能设计比例放大、差分放大电路，素养目标是通过小组合作完成电路调试，培养团队协作意识。

2.2 优化课程内容：模块化整合与项目融入

以物联网工程专业核心岗位要求为导向，将课程内容整合为基础、核心、拓展三个模块，各模块融入对应物联网项目案例，实现理论与实践深度融合。

基础模块聚焦器件认知与基本电路，如半导体器件、单管放大电路等。结合物联网节点电源指示电路项目，让学生掌握器件特性与应用。核心模块围绕典型电路设计与应用，涵盖差分放大电路等核心技术点。结合温湿度传感器信号调理电路、物联网节点稳压电源设计项目，让学生掌握模拟信号预处理与稳压电源设计关键技术。拓展模块针对技术提升与创新，包括功率放大电路等内容。结合物联网设备音频驱动电路项目，培养学生电路设计、仿真与版图设计能力。

内容优化时，弱化复杂理论推导，重点讲解知识的应用与原理，将数学公式与工程实践结合，让学生理解理论与实践联系。

2.3 创新教学模式：理实一体化与项目驱动

打破理论与实验课堂分离模式，采用理实一体化教学，在兼具教学与操作功能的实训室实现讲练结合。以项目为驱动，将教学内容分解为子项目，按项目提出、理论讲解、方案设计、实验操作、总结提升流程教学。例如，差分放大电路教学中，按流程组织教学，最后小组汇报、教师点评。

同时，引入线上线下混合教学模式，利用线上资源让学生课前预习器件特性和电路原理。课中聚焦实验操作与项目设计，课后借助线上仿真实验巩固知识、拓展学习空间。

3 《模拟电子技术》实验建设路径

3.1 构建递进式实验教学体系

打破传统以验证性实验为主的模式，构建基础验证型—综合设计型—项目创新型三层实验体系，逐步提升学生的实践能力和创新思维。

基础验证型实验聚焦器件特性与基本电路原理，旨在巩固学生的理论知识，培养基本实验技能。包括二极管伏安特性测量、三极管输入输出特性测量、单管放大电路参数测试等实验。通过这些实验，让学生掌握示波器、万用表、信号发生器等仪器的使用方法，理解器件和电路的基本特性。例如，在三极管输入输出特性测量实验中，学生通过改变基极电流、集电极电压，测量集电极电流的变化，验证三极管的放大特性，为后续电路设计奠定基础。

综合设计型实验以典型电路设计与调试为核心，结合物联网岗位要求，培养学生的电路设计和问题解决能力。实验内容包括差分放大电路设计与调试、集成运放组成的信号调理电路设计、直流稳压电源设计等。实验要求学生独立完成方案设计—元器件选型—电路搭建—参数调试—故障排查的完整流程。例如，温湿度传感器信号调理电路设计实验，学生需根据传感器的输出特性（如0-1V微弱信号），设计差分放大电路将信号放大至0-5V，同时设计低通滤波电路去除噪声，最终实现对模拟信号的有效预处理。实验中教师仅提供指导，不给出固定方案，鼓励学生自主探索。

项目创新型实验以物联网实际项目为载体，培养学生的创新能力和团队协作能力。结合物联网行业热点，设置智能花盆灌溉控制电路设计物联网节点电源管理电路设计等实验项目。要求学生以小组为单位，结合《模拟电子技术》及前期课程知识，完成电路设计、仿真、制作与调试，并撰写项目报告。例如，在智能花盆灌溉控制电路设计中，学生需设计土壤湿度传感器信号调理电路、水泵驱动电路（含功率放大）和稳压电源电路，实现根据土壤湿度自动控制水泵启停的功能。这类实验不仅锻炼学生的专业能力，还培养其项目管理和沟通能力。

3.2 完善实验条件建设

实验条件是实验教学开展的基础，需从硬件设备、仿真平台、校企合作三个方面完善。硬件设备方面，建设理实一体化实训室，配备足够数量的双踪示波器、函数信号发生器、直流稳压电源、万用表等基础仪器，同时引入物联网相关的传感器（如温湿度传感器、土壤湿度传感器）、集成运算放大器、功率晶体管等元器件，满足实验教学需求。针对职业本科学生的实践需求，增加电路焊接、PCB制作等设备，让学生体验从电路设计

到实物制作的完整流程。

仿真平台建设方面,引入 Multisim、Proteus 等电路仿真软件,搭建虚拟仿真实验平台。虚拟仿真实验可弥补硬件设备不足的问题,同时避免因操作失误导致的器件损坏。例如,在功率放大电路设计实验中,学生可先通过 Multisim 仿真电路的输出功率、失真度等参数,优化电路方案后再进行硬件搭建,提高实验效率和成功率。此外,利用虚拟仿真平台开设线上实验,满足学生课后自主学习和技能提升的需求。

校企合作方面,与物联网企业共建实训基地,引入企业真实的项目案例和设备。企业工程师参与实验教学,指导学生完成实际项目的设计与调试,让学生接触行业前沿技术和标准。例如,与智能硬件企业合作,将企业的物联网网关电源电路项目转化为实验内容,学生在企业工程师的指导下完成电路调试,了解企业的生产流程和质量控制要求,提升职业素养。

3.3 强化师资队伍建设

教师的工程实践能力直接影响实验教学质量,需构建双师型师资队伍。一方面,加强校内教师的工程实践培训,鼓励教师参与企业项目研发、参加电子技术相关的技能竞赛和培训,提升实践教学能力。例如,安排教师到物联网企业挂职锻炼,参与硬件开发项目,积累实际工程经验;组织教师参加模拟电子技术实践教学培训,学习先进的教学方法和实验设计理念。另一方面,聘请企业工程师作为兼职教师,参与实验教学和项目指导,将企业的技术需求和工程经验融入教学中,实现教学与生产实践的无缝对接。此外,建立师资队伍长效机制,通过教学研讨、集体备课等方式,促进校内教师与企业教师的交流合作,共同提升实验教学水平。

4 课程与实验建设的保障机制

打破一考定终身评价模式,建立过程性评价与终结性评价结合的多元化评价体系,全面考核学生知识、实践与职业素养。过程性评价占 60%,含课堂表现(10%)、实验操作(20%)、项目设计(30%);终结性评价占 40%,以期末考考核理论知识系统性。实验操作评价重考核仪器使用等能力;项目设计评价从方案合理性等方面综合评分。通过多元化评价,引导学生重视实践、提升能力。构建教材、线上资源、实训指导书结合的立体化课程资源体系。教材选符合职业本科定位的规划教材,编写校本教材融入项目案例等。线上建 MOOC 平台,上传教学视频等资源。实训指导书针对递进式实验体系

编写,明确实验目的等,融入注意事项和问题解决方法。建立学生反馈、企业调研、教学改进的闭环反馈机制,贴合岗位需求。定期收集学生意见,每学期开展企业调研,结合结果调整课程目标、优化教学内容和实验项目。如依企业需求增加实验内容,按学生反馈简化理论推导、强化实践。

5 结论

《模拟电子技术》作为职业本科物联网工程技术专业的核心基础课,其课程体系与实验建设直接关系到人才培养质量。立足职业本科高层次技术技能人才的培养定位,结合物联网行业岗位需求,重构知识—能力—素养三维课程目标,优化模块化、项目化课程内容,创新理实一体化教学模式,同时构建递进式实验教学体系,完善实验条件和师资队伍建设,是提升课程教学质量的关键路径。通过课程与实验建设的改革,可有效解决学用脱节问题,培养学生的电子电路设计能力和工程实践素养,为物联网行业输送具备扎实理论基础和精湛技术技能的高层次人才。未来,还需结合物联网技术的发展和职业本科教育的改革要求,持续优化课程体系和实验内容,推动教学质量不断提升。

参考文献

- [1] 韦朋邑,李雨.新质生产力视域下职业本科人才培养路径研究——以重庆电子科技职业大学物联网工程专业为例[J].重庆电子工程职业学院学报,2025,34(2):66-72.
- [2] 李新良,郭广军,祖国建.高质量发展背景下的职业本科物联网工程专业课程体系研究[J].顺德职业技术学院学报,2024,22(1):18-24.
- [3] 高瑾.职业本科教育数字化教育资源开发与管理策略——以物联网工程专业为例[J].环球慈善,2024(11):0055-0057.

作者简介:马玉英(1985.01-),汉,山东日照,硕士研究生,教授,研究方向职业教育专业建设与教学改革。

项目来源:1)教育部产学合作协同育人项目:职业本科物联网工程专业课程体系与实验建设——以《模拟电子技术》(项目编号:220802311190840);2)山东省第二批济南市市校融合战略发展项目——智慧城市“时空物联云应用”新技术应用创新平台。