

基于 OBE 理念的《模拟电子技术》教学改革 实践研究

周永强

四川工商学院

摘要: 在新工科背景下, 为培养适应社会需求的高素质硬件工程师, 本文以 OBE 理念为指导, 围绕专业人才培养目标, 联合电源、射频等相关企业共建《模拟电子技术》品牌课程。通过深入分析课程建设现状, 明确课程目标, 重构知识体系, 革新教学内容, 改进教学方法, 改革评价方式, 将思政元素有机融入教学, 有效提升学生的实践能力、创新思维和职业素养。本文为同类课程改革提供了可借鉴的路径, 实现了教育链、人才链与产业链的有机衔接。

关键词: OBE 理念; 模拟电子技术; 品牌课程; 形成性评价

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.04.168

引言

《模拟电子技术》是电子信息类专业的一门核心基础课程, 对学生的专业素养和实践能力培养起着至关重要的作用。随着电子技术的飞速发展, 传统的教学内容和模式已难以满足硬件工程师岗位的需求。OBE (成果导向教育) 理念以学生最终达成的学习成果为核心, 聚焦于既定目标的实现程度, 为课程设计与实施提供了创新性的方法论和路径。本文将探讨如何基于 OBE 理念, 联合企业共建《模拟电子技术》品牌课程, 革新教学内容, 改进教学方法, 改革评价方式, 以培养符合行业需求的高素质人才。

一、背景分析

(一) 传统教学模式的局限性

传统的《模拟电子技术》教学主要以教师课堂讲授为主, 学生被动接受知识, 导致理论与实践脱节^[1]。课程内容更新缓慢, 与行业实际需求脱节, 导致学生在学习过程中难以将理论知识与实际应用相结合, 不利于培养学生的工程实践能力和创新思维。

(二) 行业对硬件工程师的新要求

随着电子技术对硬件工程师的要求不断提高 (如电源、射频等领域的技术迭代), 传统的教学内容和方法已无法满足行业对人才的需求, 课程改革迫在眉睫。OBE 理念以成果为导向的特点为课程改革提供了新思路^[2]。硬件工程师除了具备扎实的理论基础外, 硬件工程师还需掌握先进的行业应用技术, 具备解决复杂工程问题的能力、团队协作能力和持续学习能力。

(三) 思政教育融入专业课程的必要性

当前, 学生思想政治教育工作面临新形势、新挑战, 单纯依靠思政课程难以全面覆盖学生的教育需求。将思政元素有机融入专业教育, 能够充分发挥专业课程的育人功能, 构建全员育人、全程育人、全方位育人的大思政格局, 有助于培养学生的家国情怀、社会责任感和职业素养。

二、课程目标

聚焦四川省电子信息产业, 根据应用型人才培养定

位, 依托省级应用型示范专业、省级一流本科专业建设和校级品牌专业建设, 围绕“在电子信息领域从事电子设备、嵌入式系统的开发、测试、管理与维护等工作的高素质应用型人才”培养目标, 对标硬件工程师岗位要求, 结合企业专项领域, 主要培养在射频、电源等等领域从事硬件电路的测试与维护、分析与设计的应用型人才, 为进阶电子系统开发工程师奠定基础。课程目标围绕知识、能力与素质三个维度设计。

(一) 知识目标

学生系统学习模拟电子技术的基本概念、原理和分析方法, 包括半导体器件特性、基本放大电路、集成运算放大器、电源电路、射频电路等, 能对典型电路进行分析、优化、改进等。同时, 了解行业最新技术动态和发展趋势, 熟悉相关标准和规范。

(二) 能力目标

具备运用所学知识分析、设计和调试模拟电子电路的能力, 能够独立完成电源、射频等模块电路的搭建和测试; 能运用常见方法解决实际工程问题, 能排查并解决复杂电路故障; 拥有一定的创新实践能力, 能够对现有电路提出优化改进方案; 能使用至少一种 EDA 工具开展电路设计与仿真。

(三) 素质目标

培养学生实事求是的科学精神、严谨的科学态度和一丝不苟的工程素养, 树立工程伦理意识; 强化团队协作精神, 能够在团队项目中有效沟通、分工配合; 激发学生对电子技术的浓厚兴趣, 培养持续学习、自我提升的主动意识, 以适应行业快速变化。同时, 通过思政教育, 培养学生的家国情怀、社会责任感和职业道德。

三、重构知识体系

聚焦电子信息产业中射频、电源等专项领域, 对标硬件工程师岗位要求, 教学改革主要侧重理实结合, 旨在培养学生科研思维、创新意识和分析问题解决问题的能力, 从而使学生达到硬件工程师岗位标准。

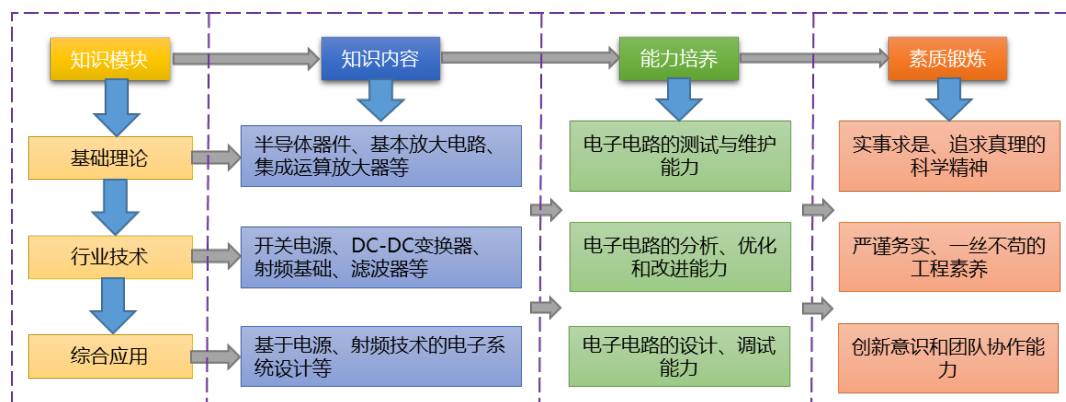


图1 课程知识体系

（一）基础理论模块

包括半导体器件、基本放大电路、集成运算放大器等基础知识，为后续学习奠定理论基础。通过理论教学，使学生掌握模拟电子技术的基本概念、原理和分析方法，为课内实验和课外实践提供理论支持。

（二）行业技术模块

涵盖开关电源设计、射频电路、滤波器等内容，结合实际工程案例，让学生了解电源、射频等技术的最新发展和应用。通过行业技术的学习，学生能够掌握电源、射频电路的设计方法和调试技巧，具备独立设计和调试电源电路的能力。

（三）综合应用模块

通过设置综合性的项目（如基于电源和射频技术的通信系统设计），让学生综合运用所学知识，提升其系统性解决复杂工程问题的能力。通过综合应用模块的学习，学生能够将模拟电子电路（如电源、射频）与控制器相结合，设计和调试复杂的电子系统，具备解决实际工程问题的能力。

四、革新教学内容

（一）紧跟行业发展动态

对标岗位，校企共建课程，邀请行业专家参与教学研讨、更新教学内容。引入真实工程案例，如新型开关电源设计、5G 射频前端模块开发等，将最新技术成果、工艺流程融入教学内容，使学生接触到行业前沿知识与真实应用场景。

（二）思维训练与养成

设置专门思维拓展模块，通过剖析复杂电路系统，训练学生发散思维、逆向思维与系统思维。例如，采用问题分解、假设检验、类比推理等方法引导学生从不同角度思考电路优化方案；组织电路创意设计竞赛，鼓励学生突破常规，培养创新思维与工程思维。

（三）问题解决能力培养

以企业实际工程问题为导向，设计项目式教学任务。如让学生针对某电源电路的稳定性问题，自主查阅资料、分析原因、提出解决方案并实施验证。在过程中引导学生运用工程方法论，培养学生独立思考、

解决实际问题的能力，同时提升其自主学习与知识迁移能力。

（四）AI 赋能教学

引入人工智能（如 DeepSeek、智能体等）辅助教学工具，如智能辅导系统可实时解答学生疑问，提供个性化学习建议；利用 AI 数据分析学生学习行为与成绩，精准定位知识薄弱点，为教师调整教学策略提供依据。同时，将 AI 在电子设计中的应用案例融入课程，拓宽学生视野，如 AI 辅助电路参数优化、故障预测等。

五、改进教学方法

通过信息化平台发布课程内容，要求学生提前观看教学视频、查阅文献等形式自主学习理论知识；课堂上以案例分析、师生互动、小组讨论等教学方法由教师带领学生共同探讨工程案例的设计思路、设计方案、技术要领等；合理布置课后作业，作业内容既可以是理论计算，也可以是电路验证、优化、设计等实践活动。教学中引入工程案例电路，分析成功与失败的实例，帮助学生解决理论的实际应用与局限性，同时也可以提高学生的学习主动性和参与度。

（一）项目驱动教学法

将真实工程案例转化为教学内容，然后分解为若干个项目，如“设计一款高效直流稳压电源”等。学生分组完成项目，从需求分析、方案设计、电路搭建、调试优化到成果展示，全程模拟工程研发流程。教师辅导答疑，及时解决学生遇到的技术难题，培养学生工程实践能力与团队协作精神。

（二）虚拟仿真教学法

借助专业虚拟仿真软件，如 Multisim、ADS 等，构建虚拟实践平台。学生可在虚拟环境中自由搭建电路、调试参数、观察波形，提前熟悉电路性能特征，降低实物实验成本与风险^[4]。尤其对于一些复杂电路或危险实验场景，虚拟仿真提供安全高效的学习平台，还可设置故障模拟，锻炼学生故障排查能力。

（三）线上线下混合式教学法

利用超星学习通构建在线学习平台，提供丰富的教学视频、案例库、习题练习等教学资源，学生能够根据

自己的节奏和兴趣，随时随地进行深入学习。线上平台引入互动机制，更是极大地增强了师生间的交流与反馈。

六、改革评价方式

课程考核实施基于 OBE 理念以能力和素质为评价导向的形成性评价改革，旨在全面提升学生的专业素养和实践能力。考察学生对课程知识的掌握程度同时，注重评价学生的实践能力、创新思维、问题解决能力和职业素养。

(一) 重构评价体系

改变传统单一考试成绩评价模式，构建形成性评价体系。过程性评价包括课堂表现、在线学习情况、项目参与度、作业完成度、阶段测验等；终结性评价以期末考试为主。全面考察学生知识掌握、实践能力、团队协作等多维度表现，激励学生全程积极参与学习。

(二) 改进评价举措

(1) 理论知识评价。设置课后作业、阶段测验和组织闭卷考试等，检验学生对模拟电子技术基本原理、概念和方法的理解。题目设计注重综合性和应用性，鼓励学生运用所学知识解决实际问题。

(2) 实践能力评价。设置实验操作、项目设计等环节，要求学生动手进行电路搭建（仿真）、调试和测试。通过实践操作，全面考察学生的动手能力、实验技能和解决问题的能力。

(3) 创新意识评价。设置课外实践环节，同时鼓励学生参与创新实验、学科竞赛，甚至参与教师科研项目，提交具有创新性的电路设计方案或研究成果。通过评审或答辩，评价学生的创新思维和实践能力。

(4) 职业素养评价。通过日常学习表现、团队协作情况、实验报告撰写等方面，综合评价学生的责任心、诚信度、沟通能力和团队协作精神等职业素养。

(5) 思政评价。在评价过程中，注重对学生思政素养的评价，如学生的爱国情怀、社会责任感、职业道德等。通过课堂表现、项目实践、小组讨论等多种方式，全面评价学生的思政素养，激励学生不断提升自己的思政水平。

(三) 创新评价方式

构建“三结合”评价体系，引入企业工程师参与评价，确保标准与行业接轨^[5]。例如，在职业素养评价中，结合团队协作表现与实验报告规范性，全面考察学生综合素质。

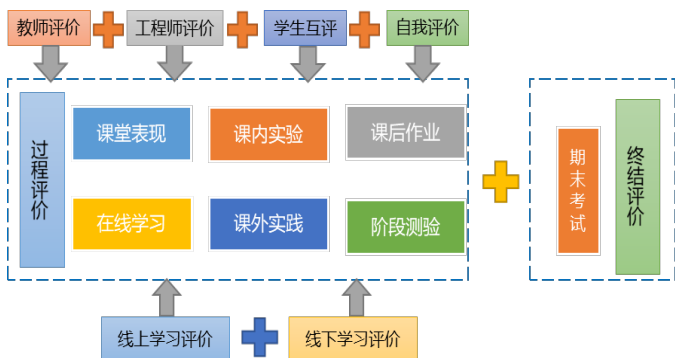


图 2 “三结合”评价体系

(1) 过程评价与终结评价结合。注重学生在学习过程中的表现，通过阶段性测验、项目汇报等方式，及时了解学生的学习情况和存在的问题，给予针对性的指导和帮助。

(2) 朋辈评价与自我评价结合。教师点评、学生互评、自评相结合，引入同伴评价机制，让学生相互评价彼此的工作表现和贡献。同时要求学生进行自我评价，反思学习过程中的补助与收获，促进自我提升。邀请合作企业工程师参与学生课外实践评价，从工程实际应用角度出发，对学生电路设计合理性、工艺水平、创新性等方面给出专业反馈。企业评价结果纳入课程总成绩，使评价更贴合行业标准，让学生提前了解企业用人需求，为就业做好准备。

(3) 线下评价与线上评价结合。借助超星学习通平台等现代信息技术手段，实现线上学习评价。例如，利用平台要求学生按时完成章节预习、在线进行理论知识测试等。

结语

基于 OBE 理念，联合企业对《模拟电子技术》课程进行全方位改革，重构课程目标、内容体系，创新教学方法与评价方式，有效解决传统教学与行业需求脱节问题。通过对近三年课程满意度调查分析，学生对课程参与度、实践能力、创新思维和职业素养等方面的评价均呈增长态势，学科竞赛获奖方面也呈上升趋势。同时，通过有机融入思政元素，充分发挥课程的育人功能，培养学生的家国情怀、社会责任感和职业道德，为学生的全面发展奠定坚实基础。未来将进一步探索 AI 技术在教学中的应用，并深化课程思政的有机融合，为电子行业输送更多高素质人才。

参考文献

[1] 刘浩, 陈根龙, 邓开连. 面向卓越教学的“模拟电子技术”课程改革实践 [J]. 2024 (06): 51-55.
 [2] 王冠华, 张峰, 黄安怡. 基于 OBE 的模拟电子技术课程教学改革与实践 [J]. 2021 (06): 189-193.
 [3] 曹蕾, 柳贵东. 基于 OBE 理念的模拟电子技术教学实践 [J]. 电子技术, 2023 (04): 248-249.
 [4] 陈宏, 费跃农, 钟金明, 李漓. 基于信息技术的模拟电子技术线上线下混合 OBE 教学实践 [J]. 高教学刊, 2022 (22): 89-93.
 [5] 黄翌, 梁建华, 龙永红, 贺正芸. 面向新工科创新人才培养的模电教学探索 [J]. 2024 (06): 35-38.

基金项目：四川省一流本科专业建设点-四川工商学院电子信息工程专业；四川工商学院“应用型品牌专业”-电子信息工程，项目编号：YYXZY2024001；四川工商学院“应用型品牌课程”-模拟电子技术，项目编号：YYXKC2024012

作者简介：周永强（1982 年 9 月），男，汉族，四川宜宾人，硕士，教授，主要从事电源技术研究。