

基于 OBE 理念的新工科电力电子技术课程教学改革与实践 —— 以复合型人才培养为导向

马添翼，白慧娟，张媛，李婷

北京印刷学院，北京 102627

DOI: 10.61369/RTED.2025140013

摘 要： 在新工科建设与电力电子技术高速发展的背景下，传统课程教学面临知识体系迭代滞后、实践场景与产业需求脱节、能力评价体系单一等挑战。本文基于 OBE（成果导向教育）理念，构建“思政 – 知识 – 能力”三位一体的教学体系，通过课程思政深度融合、智慧化教学手段创新及多元化考核评价，实现从知识传授到能力培养的转型。研究表明，改革后学生复杂电路设计能力、课程理解能力显著提升，并产出科研论文等相关成果，为新工科背景下专业课程改革提供了可推广的实施路径。

关 键 词： OBE；新工科；教学改革

Teaching Reform and Practice of Power Electronics Technology Courses in New Engineering Disciplines Based on OBE Principles — A Composite Talent Development Approach

Ma Tianyi, Bai Huijuan, Zhang Yuan, Li Ting

Beijing Institute of Graphic Communication, Beijing 102627

Abstract： Against the backdrop of new engineering development and the rapid advancement of power electronics technology, traditional course teaching faces challenges such as outdated knowledge systems, disconnect between practical scenarios and industrial demands, and a single-dimensional capability evaluation system. This paper, based on the OBE (Outcomes-Based Education) philosophy, constructs a three-dimensional teaching system integrating "ideological and political education – knowledge – Competency" integrated teaching system. Through the deep integration of ideological and political education into courses, innovative smart teaching methods, and diversified assessment and evaluation, the system achieves a transformation from knowledge transmission to competency development. Research indicates that after the reform, students' complex circuit design competencies and course comprehension competencies have significantly improved, and related outcomes such as research papers have been produced, providing a replicable implementation pathway for professional course reforms under the new engineering discipline framework.

Keywords： OBE; new engineering discipline; teaching reform

引言

在新一轮科技革命与产业变革的推动下，新工科建设对工程人才培养提出了更高要求^[1]。电力电子技术作为电气工程与控制科学的交叉核心课程，其传统教学模式与产业需求的脱节问题日益突出。新兴智能装备企业要求从业者具备电力电子装置设计、仿真及工程应用的综合能力。但传统课程内容存在“重理论、轻应用”的弊端，教学内容大量涉及传统器件工作原理的教学，而高频电路、宽禁带半导体器件（如碳化硅、氮化镓）等前沿内容课时分配严重不足。同时，由于电力电子变换的核心基础电路应用分析内容较少，导致学生无法深入掌握器件应用分析与系统参数优化方法，与新能源发电、数据中心电源等新兴领域的实践需求严重脱节^[2]。

新工科人才培养注重实践及复杂工程问题解决能力，而传统电力电子技术课程的实验教学以验证型项目为主（如 MOSFET 特性测试、SPWM 变频电路实验），学生仅能在集成实验箱上完成“接线操作”，缺乏从电路设计、仿真建模到硬件调试的全流程训练^[3]。这种模式导致学生实验水平停留在“设备操作层面”，难以培养独立解决复杂工程问题的能力。

基金项目：2023 年北京市高等教育学会面上课题新工科视域下基于《电力电子技术》课程的复合型人才培养方法探索与实践（MS2023223）。

在教学实施过程中,传统课堂以“教师满堂灌”为主,缺乏工程案例引入与启发式引导,导致学生难以理解课程与实际应用的关联。而在考核方面,传统教学模式以期末笔试为主,缺乏过程性评估,无法评估学生的系统设计能力、创新思维等工程素养^[4]。

传统教学缺乏对“学生能力产出”的系统性设计,OBE(成果导向教育)理念强调“以产业需求为起点倒推课程目标”,进而重构教学内容模块,可显著提升教学质量。许多文献都采用OBE理念为指导对电力电子技术课程进行了教学改革,其中,文献^[5]依据OBE理念删减过时的低频整流内容(如单相半波整流电路),增加新能源发电、通信电源等前沿专题讲座,使课程内容与技术发展同步。文献^[6]引入“仿真实验+工程案例”模式,引导学生从“原理分析”向“创新实践”过渡,弥补传统实验设备滞后于产业需求的缺陷。文献^[7]引入“过程性评价+能力认证”机制,将平时作业、实验报告、课堂互动等纳入考核(占比30%),结合企业反馈动态调整评价维度,实现从“应试考核”到“工程能力评估”的转变。

本文以《电力电子技术》课程教学改革方法为研究对象,基于OBE(成果导向教育)理念构建了“思政-知识-能力”三位一体的教学体系。通过课程思政深度融合、智慧化教学手段创新及多元化考核评价,实现了从知识传授到能力培养的转型。教学实践表明,该改革显著提升了学生的工程实践能力与创新思维,为新工科背景下专业课程改革提供了可推广的实施路径。

一、基于课程思政深度融合的教学设计

在教学设计方面,全面解析电力电子技术课程核心知识点,提炼课程主要内核,基于新工科课程的思政教学结构化设计方法,将每个教学单元课程内容优化为基础内容、核心内容以及扩展内容三个部分,并采用思政元素切入基础内容、思政方法论引导核心内容解析、思政价值观引领扩展内容三个环节实现了教学内容与课程思政的深度融合。

绘制思政元素与课程内容的映射关系地图,基于关系地图将课程基础内容、核心内容与拓展内容映射至课前、课上与课后三个教学阶段,实现思政对教学的全覆盖。

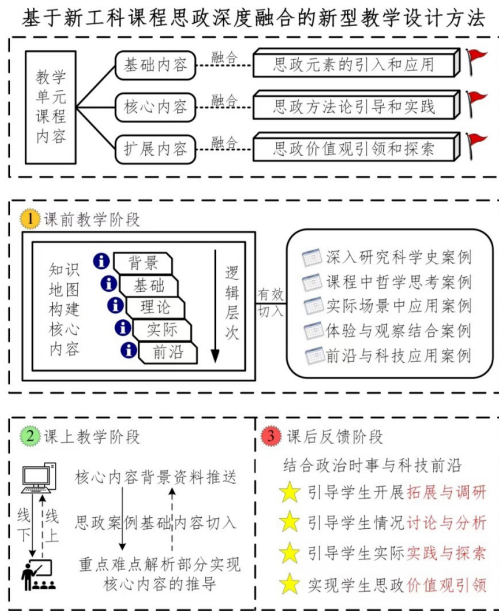


图1 课程思政深度融合教学设思路

二、模拟沉浸式教学过程的重构

在教学方案实施过程中,将课程进程划分为课前、课中以及课后三个阶段。借助线下线上两种教学载体,充分利用等教学手

段,构建“模拟沉浸式”课堂环境。

基于数字化教学手段构建理论实践深度融合式教学过程

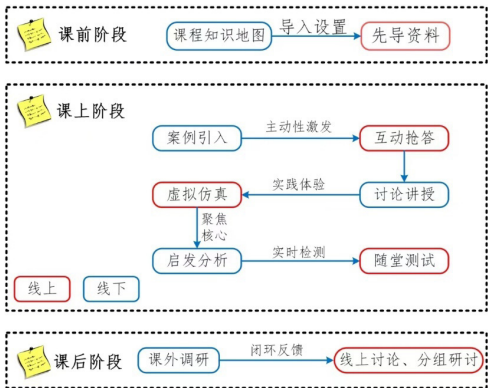


图2 理论实践深度融合式教学过程构建流程

在课前教学阶段,采用知识地图构建方式将课程核心内容划分为背景、基础、理论、实际及前沿五个逻辑层次组成部分,并为这五部分内容选取科学史案例、课程哲学思考案例、实际应用案例、体验观察案例、前沿科技案例五类思政教学案例,同时设置不同层次的思政教学目标,以达到思政内容的有效切入。在此基础上,采用线上教学平台完成课程核心内容背景资料推送,激发学生学习兴趣。在课上教学阶段,通过思政案例引入实现基础内容切入;在重点难点解析部分;基于思政方法论实现核心内容的推导。在课后巩固反馈阶段,结合政治时事与科技前沿,引导学生开展拓展调研、讨论分析、实践探索等内容,实现学生思政价值观的引领。

在课中解析阶段,采用动画教学、虚拟仿真、递进式问答、案例研讨、实践体验等方式全方位调动学生的主观能动性,引导学生独立思考,实现学生思维能力、动手能力及创造能力的有效提升。借助案例引入线下课程核心内容教学,同时,借助线上平台实时推送互动问答问题,通过层层递进的分析方式引导学生完成课程核心内容的分析,促进促进学生对知识的深入理解和掌握;针对课程的难点问题,采用分组任务形式,借助实践体验和虚拟仿真方式搭建应用案例,并采用启发问题形式引导学生动手实践和独立思考,实现学生动手能力和创造能力的提升。最后,

采用线上测试方式对课程重点、难点问题进行随堂测试，通过测试结果分析掌握学生的学习状态。

在课后教学阶段，以巩固知识和能力提升为主要目标，设置课后线下分组调研课题，同时，借助线上教学平台构建闭环反馈通道，通过线上讨论、仿真实践与问卷调研，指导学生完成调研，并实时更新教学效果情况，为教学内容的调整与改进提供参考。

三、多元化考核评价方法的构建

在考核评价体系构建方面，以 OBE 理念为指导，提出了一套课内课外相结合、实践与结果相统一的过程性评价体系。采用线上线下相结合的考核方式，设置了掌握知识、拓展能力、提升素质三个部分的考核评价构成，该考核评价方法的构成框架如表 1 所示。

维度	权重	考核形式	能力指向
知识掌握	60%	线上测试（10%）+ 期末考试（50%）	问题分析、知识提炼与总结
能力拓展	30%	小组仿真项目（20%）+ 实践任务（10%）	系统设计、创新思维、团队合作
素质提升	10%	思政案例分析（5%）+ 互动研讨（5%）	工程伦理、自主学习、创新思维

课程考核过程中，除采用传统的考试及评分考核外，引入智能化评价方法以充分提升评价精准度。其中，在能力拓展的小组仿真项目考核中，借助大数据技术分析学生在拓扑搭建、参数优化、结果分析等维度的仿真操作数据，生成动态能力曲线。将得分变化以可视化雷达图形式呈现，为知识应用能力的量化评估提供数据支撑。此外，在素质提升的互动研讨考核部分，通过 AI

语义分析技术，自动记录学生从需求分析到故障排除的全流程思考。对学生日志中记录的问题定位逻辑、方案迭代过程、实验数据对比等内容进行智能分析，提取创新思维特征（如非传统解决方案的提出），并转化为考核维度的量化评分，使隐性的思维过程转化为可追溯的考核依据。

四、教学改革成效分析

通过以上教学改革手段电力电子技术课程教学质量获得较大提升。学生工程思维显著提升，部分同学提到通过项目研讨如何设计逆变器，学会从效率、成本、可靠性多维度权衡，不再局限于公式推导。3 组学生团队基于课程研讨项目成果参与省部级科研竞赛并获奖。调查问卷显示，90% 的学生认为课程案例增强了对电力电子技术服务国家制先进工业发展的认知，实现了理论与实践的深度融合，有效提升了学生的专业能力与职业认同感。

五、结论与展望

本文基于 OBE 理念，构建了“思政 - 知识 - 能力”三位一体的新工科电力电子技术课程教学体系，通过课程思政深度融合、模拟沉浸式教学过程重构及多元化考核评价方法的构建，实现了从知识传授到能力培养的转型。实践表明，该改革显著提升了学生的复杂电路设计能力与课程理解能力，增强了学生对课程服务国家先进工业发展的认知，有效提升了学生的专业能力与职业认同感，为新工科背景下专业课程改革提供了可推广的实施路径。

参考文献

- [1] 王翠, 杨小品, 李瑾, 等. “新工科”背景下“电力电子技术”课程教学存在的问题及对策 [J]. 湖北理工学院学报, 2020, 36 (5): 63 - 66.
- [2] 林家泉, 郝贵和. 电力电子技术课程教学改革探索 [J]. 中国现代教育装备, 2023 (9): 130-132.
- [3] 黄信兵. “项目驱动教学法”在电力电子技术课程改革中的应用与探索 [J]. 大学教育, 2013 (22): 87-88.
- [4] 武海涛, 田桂珍, 田立欣, 等. 基于 OBE 理念的“电力电子技术”课程教学改革探索 [J]. 工业和信息化教育, 2023 (8): 6-10.
- [5] 杨帆, 陈轶涵, 马海啸, 等. 新工科背景下电力电子技术课程建设研究 [J]. 大学教育, 2025 (02): 27-32.
- [6] 汪钰, 仇富强, 孙大鹏. 新工科背景下电力电子技术课程混合式教学模式研究 [J]. 吉林农业科技学院学报, 2024, 33 (6): 88-92.
- [7] 孙丽玲, 李建文, 董淑惠, 等. 新工科背景下电力电子技术课程综合改革与实践 [J]. 高教学刊, 2022 (16): 129-132.