

电力电子电路设计与仿真课程项目化教学研究

张行星, 刘昌盛, 王莎

湖北工业大学工程技术学院, 湖北 武汉 430068

DOI: 10.61369/SDME.2025330043

摘 要 : 电力电子电路设计与仿真作为电气类专业的核心课程, 也是连接理论知识与工程实践的重要纽带, 其教学质量会在很大程度上影响学生工程应用能力与创新思维的培养。现阶段, 传统的教学模式在课程教学中存在诸多问题, 这样会导致其难以适配新时代高等教育应用型人才培养目标。项目化教学以真实工程项目为载体, 能够大幅提升学生的课程学习积极性与工程实践素养。鉴于此, 本文将针对电力电子电路设计与仿真课程的教学展开分析, 并提出一些策略, 仅供各位同仁参考。

关 键 词 : 电力电子电路; 设计与仿真; 项目化教学

Research on Project-Based Teaching of Power Electronic Circuit Design and Simulation Course

Zhang Xingxing, Liu Changsheng, Wang Sha

Hubei University of Technology Engineering and Technology College, Wuhan, Hubei 430068

Abstract : As a core course for electrical engineering-related majors, Power Electronic Circuit Design and Simulation serves as an important link connecting theoretical knowledge and engineering practice. Its teaching quality largely affects the cultivation of students' engineering application capabilities and innovative thinking. At this stage, the traditional teaching model has many problems in course teaching, making it difficult to meet the talent training goals of applied higher education in the new era. Project-based teaching, with real engineering projects as the carrier, can significantly enhance students' enthusiasm for course learning and engineering practice literacy. In view of this, this paper analyzes the teaching of Power Electronic Circuit Design and Simulation course and proposes some strategies for reference by colleagues.

Keywords : power electronic circuits; design and simulation; project-based teaching

一、电力电子电路设计与仿真课程项目化教学的意义

(一) 符合新时代应用型人才培养的核心需求

随着新能源发电、电动汽车等新兴产业的快速发展, 市场对具备扎实电力电子电路设计与仿真理论基础、较强工程实践能力的人才需求日益迫切。高等教育作为人才培养的核心阵地, 其教学模式必须要紧跟产业发展步伐, 努力转变传统的“理论灌输式”的教学方式^[1]。电力电子电路设计与仿真课程涵盖了整流、逆变等诸多技术内容, 具有很强的理论性与实践性, 在传统教学模式下, 学生多是处于被动接受知识的状态, 这样会导致其难以将分散的知识点融会贯通, 不利于他们应对复杂的工程实际问题。通过引入项目化教学, 教师可以用真实的工程项目作为参考, 将课程核心知识点拆解为具体的项目任务, 这样可以更为高效的引导学生在完成项目的过程中主动学习、自主探究, 为学生后续步入职场、适应产业发展奠定坚实基础。

(二) 破解课程教学痛点, 提升教学质量与效率

电力电子电路设计与仿真课程具有知识点密集、理论抽象等特点, 项目化教学可以重构电力电子电路设计与仿真课程的教学内容、创新教学模式, 能够帮助教师更为高效的解决上述问题。在教学内容上, 教师可以尝试用一些实际的项目作为知识载体, 这样可以逐渐形成一个“项目—任务—知识点”的教学体系, 这样也可以让学生更好的明确学习目标。在教学过程中, 我们可以让学生作为主体, 通过项目规划、任务拆解等环节激发学生的学习主动性与积极性。在教学评价方面, 我们可以突破单一的考试评价模式, 采用过程性评价与终结性评价相结合的方式, 这样可以更为全面的考核学生的理论掌握程度、实践操作能力^[2]。

(三) 推动课程教学改革, 完善专业教学体系

电力电子电路设计与仿真课程作为电气类专业的核心课程, 其教学改革对专业整体教学体系的完善具有重要的引领与辐射作用。现阶段, 我国的高等教育正处在一个深化教学改革、推进内

项目信息:

院级教研项目: 基于项目导向式《电力电子电路设计与仿真》课程教学改革与实践 (X2023007);

院级教研项目: 数智赋能下电气类智慧课程建设的困境及进路 (X2025008);

院级教研项目: 基于知识图谱的模拟电子技术课程教学模式创新研究与实践 (X2024002)。

涵建设的关键阶段，项目化教学作为一种成熟的教学模式，能够在工科类课程教学中发挥重要作用。通过开展电力电子电路设计与仿真课程项目化教学研究，能够帮助教师更好的结合课程特性与教学实际探索更适合该课程的项目化教学实施路径，有利于对教学内容体系的进一步优化^[3]。通过教学研究与实践，能够形成一个可复制、可推广的教学改革经验，这样不仅可以大幅提升该课程的教学质量，还能够为专业其他课程的教学改革提供参考。

二、电力电子电路设计与仿真课程教学的问题

（一）教学内容与工程实际脱节，针对性不强

现阶段，部分学校的电力电子电路设计与仿真课程的教学内容仍以传统理论知识为主，并没有和一些实际工程有效结合，教学内容方面的针对性与实用性不强。同时，很多学校的教材内容更新并不及时，一些教材的侧重点仍是传统的电力电子电路的分析与设计，对于新能源发电、电动汽车充电桩等新兴领域的相关技术涉及较少，这样就很难满足产业发展对人才知识结构的需求。在教学内容方面，很多知识内容呈现碎片化的情况，教师多是按照教材章节顺序讲授知识点，这样会导致知识点之间缺乏有效的关联与整合，学生则难以形成一个更为完整的知识体系，不利于他们将所学知识应用于复杂的工程项目设计中^[4]。此外，仿真教学内容多以单一电路的仿真实验验证为主，缺乏一些综合性、设计性的仿真项目。学生在仿真过程中仅需按照教师给出的参数设置与操作步骤完成仿真，无需自主设计电路参数或者优化电路结构，这样就导致其很难提升自身的仿真设计能力与问题分析能力。

（二）教师工程实践能力不足，难以支撑项目化教学实施

项目化教学要求教师不仅具备扎实的理论知识还需具备较为丰富的工程实践经验，这样才能更好的结合产业实际设计合理的项目载体，引导学生完成各类项目任务，从而有效解决项目实施过程中遇到的工程问题^[5]。新阶段，很多学校的电力电子电路设计与仿真课程教师多为学校毕业的博士、硕士，他们缺乏相应的工程实践经历，这些教师通常是长期从事理论教学工作，这就导致其对电力电子领域的工程实际问题了解不深入，从而很难设计出一些贴合工程实际、符合学生认知水平的项目载体。此外，在项目化教学实施过程中，教师很难有效引导学生解决项目实施过程中遇到的工程问题，难以为学生提供有效的工程实践指导。

（三）软硬件教学资源不足，制约教学改革推进

电力电子电路设计与仿真课程项目化教学的有效实施需要充足的软硬件教学资源作为支撑。在硬件资源方面，部分学校由于资金投入不足，实验设备数量不足等问题，难以满足项目化教学对综合性、设计性实验的需求。若是学校的实验设备的数量不足，很容易导致学生分组人数过多，一些学生就很难亲自动手操作，从而会极大影响实践教学工作的效果。在软件资源方面，部分学校的仿真软件版本陈旧，缺乏与新兴电力电子技术相关的仿真模块，这样就很难满足项目化教学对综合性、设计性仿真项目

的需求^[6]。此外，很多学校缺乏一个更为完善的项目化教学资源库，如项目案例库、教学视频等，这样就导致教师难以快速获取优质的教学资源，学生在课后自主学习中也缺乏有效的资源支撑。

三、电力电子电路设计与仿真课程项目化教学优化实施策略

（一）重构教学内容，构建一体化体系

教学内容的重构是项目化教学有效实施的核心，为此，我们可以结合课程核心知识点、产业发展需求构建一个“项目—任务—知识点”一体化的教学内容体系，这样可以更好的实现教学内容与工程实际的紧密结合。为此，我们要选择一个适合的项目载体，项目载体的选取应遵循贴合实际、符合学生认知水平等原则，还需结合新能源发电、电动汽车等新兴领域的工程实际，设计一些综合性、设计性的项目载体^[7]。例如，我们可以选取“小型太阳能光伏发电系统设计与仿真”等项目作为核心项目载体，每个核心项目可以覆盖课程多个核心知识点。而后，我们可以尝试拆解项目任务，进一步整合核心知识点。通过将每个核心项目按照“项目规划—方案设计—电路设计”的工程流程拆解为若干个具体的子任务，能够更好的让学生理解每个子任务对应课程的核心知识点。例如，我们可以将“小型太阳能光伏发电系统设计与仿真”项目作为案例，将其拆解为“太阳能电池板特性分析与选型”“Boost 升压电路设计与仿真”“单相桥式整流电路设计与仿真”等子任务，这样可以让每个子任务都整合对应的知识点^[8]。通过任务拆解与知识点整合，能够让学生进一步明确每个知识点的应用场景与工程价值，从而帮助他们逐渐形成一个更为完整的知识体系。不仅如此，我们要及时更新教学内容并融入新兴技术，教师需要结合产业发展与技术革新及时更新教学内容，融入电力电子领域的新兴技术与新方法，这样才能确保教学内容的先进性与实用性，满足产业发展对人才知识结构的需求。

（二）提升教师工程实践能力，打造“理论+实践”双师型教学团队

教师工程实践能力的提升是项目化教学有效实施的关键，为此，学校方面应尝试构建一个更为完善的教师培养体系，打造一个“理论+实践”双师型教学团队，这样可以为项目化教学的实施提供有力的师资支撑。学校方面可以尝试与电力电子相关企业、科研院所建立长期合作关系，搭建一个教师工程实践平台，这样可以定期组织教师到企业挂职锻炼，使其参与到一些工程项目研发中，帮助教师更为深入的了解产业实际。例如，我们可以组织教师到新能源发电企业、电动汽车制造企业等企业参与项目设计、技术研发等工作，这样可以大幅提升教师的工程实践能力与行业认知水平^[9]。同时，我们可以尝试邀请一些企业的工程技术人员、行业专家到学校开展讲座，让他们向教师传授更多工程实际经验与行业前沿技术。此外，我们要鼓励教师开展科研与教学研究，帮助他们结合电力电子领域的工程实际开展科研项目研究与教学改革研究，这样可以更好的将科研成果转化为教学资源，

有利于提升教师的理论水平与工程实践能力。不仅如此，我们可以引进一些企业的工程技术人员担任兼职教师，这样可以进一步充实教学团队力量，进一步优化师资队伍结构。一般来说，兼职教师具有非常丰富的工程实践经验，他们能够为学生提供更为专业的工程实践指导，从而有效弥补专职教师工程实践能力不足的短板。同时，我们要进一步加强专职教师与兼职教师的交流与合作，这样可以促进师资队伍的整体工程实践能力进一步提升。

（三）完善软硬件教学资源，搭建优质项目化教学平台

完善的软硬件教学资源是项目化教学有效实施的基础，为此，学校方面要不断加大资金投入，进一步完善软硬件教学资源建设，主动搭建一个更为优质的项目化教学平台，这样可以为教学改革的推进提供有力支撑。在硬件资源建设方面，我们要及时更新与扩充实验设备，购置更多符合新兴电力电子技术发展需求

的实验设备，如新能源发电实验平台、电动汽车充电桩实验平台等，这样可以更好的满足综合性、设计性项目的实验需求^[10]。此外，我们还需优化实验场地布局，建设一个专门的项目化教学实验室，这样可以为学生提供更为充足的实践操作空间。不仅如此，我们还需建立一个更为完善的实验设备共享机制，这样可以大幅提高实验设备的利用率，确保每个学生都能获得充足的实践操作机会。在软件资源建设方面，我们要及时更新仿真软件，购置最新版本的仿真软件，还需及时补充与新兴电力电子技术相关的仿真模块，这样可以更好的满足项目化教学对综合性、设计性仿真项目的需求。学校方面可以结合实际情况构建一个项目化教学资源库，这样可以收集整理更多项目案例、教学视频等教学资源，这样也可以为教师教学与学生自主学习提供便利。

参考文献

[1] 承晓, 刘翠梅. 基于混合式教学模式下的 " 电子技术 " 课程教学设计 —— 以气敏传感器典型应用电路分析为例 [J]. 科技风, 2025, (36): 96-98.

[2] 柴明钢, 王梦宇, 海霞. " 新工科 " 建设下集成电路设计课程教学模式研究 [J]. 机械设计, 2025, 42(12): 162-166.

[3] 林伊婷, 陈麒, 曾曦琳, 等. PCB 设计课程融通职业技能竞赛的课堂教学模式改革研究 —— 以《电源电路设计》一课为例 [J]. 机电工程技术, 2025, 54(20): 80-85+144.

[4] 王芳芳, 杨恒新, 周洪敏. 电磁场与无线技术专业数字电路与逻辑设计课程教学改革 [J]. 大学教育, 2025, (20): 27-32.

[5] 阳广照, 施卫华, 裴浩, 等. 基于 PBOPSP 教学模式的电子电路设计课程教学探索与实践 [J]. 昆明冶金高等专科学校学报, 2025, 41(05): 115-120.

[6] 杨涛, 何振兴, 郭艾寅. 基于集成电路的电子设计自动化 (EDA) 课程教学实践 [J]. 集成电路应用, 2025, 42(09): 406-408.

[7] 苗立东, 马超, 张小兵, 等. 基于实物设计制作的汽车电子电路设计课程实验教学改革 [J]. 中国教育技术装备, 2025, (16): 112-115.

[8] 廖臻, 刘蕾蕾. 基于项目驱动的射频收发电路设计与工程应用课程教学实践 [J]. 集成电路应用, 2025, 42(08): 96-97.

[9] 王秀英, 陈初侠, 李心愿, 等. OBE 理念下数字集成电路设计课程教学改革探索 [J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(21): 149-152.

[10] 骆一萍, 崔栋刚, 曾翔君, 等. " 数字电路设计 " 课程教学研究 [J]. 教育教学论坛, 2025, (25): 125-128.