

“新工科”背景下电力电子技术课程教学改革与创新研究

王 磊 张静静* 张凭跃 郎博雄 李思毅

河北建筑工程学院电气工程学院, 河北 张家口 075000

摘 要: 随着新工科建设的深入推进, 电力电子技术作为电气工程领域的核心课程, 正面临前所未有的改革机遇与挑战。本文基于新工科发展要求, 全面分析了当前电力电子技术教学过程中存在的教学内容滞后、实践环节薄弱、考核方式单一等问题, 并针对性地提出了多层次、系统化的改革方案。研究结果表明, 通过课程内容更新、教学模式创新、实践环节强化、课程思政融合以及线上线下混合式教学的实施, 能够有效提升学生的工程实践能力、创新思维和综合素养, 为培养适应新时代需求的卓越工程人才提供有力支持。本研究对推动电力电子技术教育的创新发展具有重要的理论意义和实践价值。

关键词: 新工科; 电力电子技术; 教学改革; 实践创新; 课程思政

1 引言

随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展, 以人工智能、物联网、大数据为代表的新技术正在重塑传统工程教育格局。“新工科”建设在这一时代背景下应运而生, 旨在培养具备跨学科知识整合能力、工程实践能力和创新精神的复合型人才[1-3]。电力电子技术作为电气工程领域中最活跃的分支, 在新能源发电、智能电网、工业电源等关键领域发挥着至关重要的作用^[4]。然而, 传统的电力电子技术教学体系已难以适应新工科背景下产业对人才的新要求, 课程改革势在必行。

本文从电力电子技术教学的实际问题出发, 结合新工科建设要求, 系统探讨电力电子技术课程的综合改革与实践路径, 旨在为相关专业的教学改革提供理论参考和实践借鉴。

2 电力电子技术教学现状与问题分析

2.1 教学内容滞后于技术发展

当前电力电子技术课程在教学内容和知识体系方面存在明显滞后性。许多教材中经典内容占主导, 而对新技术发展趋势涵盖不足, 例如大部分教材都会集中讲解基于晶闸管器件构成的各种变换电路, 但目前应用更多的是 IGBT 等全控器件。同时, 电力电子技术发展的四个重要趋势——高频化、控制数字化、电路结构模块化与集成化、器件绿色化——在现有教材中涉及较少, 导致学生知识体系与行业发展现状存在脱节。

2.2 实践教学环节薄弱

电力电子技术是一门实践性很强的课程, 然而当前实践教学环节存在诸多问题^[5]。例如, 实验学时偏少, 以我校为例, 电力电子技术课

程总学时 44 学时, 其中实验学时仅 4 学时, 设置了 2 个实验, 包括三相桥式全控整流电路、单相交流调压电路。有限的实验学时难以满足学生实践能力培养的需求。

另外, 验证性实验效果不理想。现有实验中验证性实验较多, 实验一般分组进行, 部分学生不重视实验过程, 跟着别人做实验, 缺乏主动思考和深度参与。

2.3 教学模式与考核方式单一

传统的电力电子技术教学多采用“教师讲、学生听”的灌输式教学模式, 课堂上缺少必要的互动, 学生时时刻刻都处于被动接受大量知识的状态。传统教学模式中, 教师处于教学活动的主体地位, 而学生只能被动地由教师支配, 处于从属的地位, 课堂上的授课形式以教师讲授为主, 偶尔穿插教师提问、教师点名、学生回答、教师点评等教学过程^[6]。这样的传统教学方式固然有自身的优点, 那便是便于教师对课堂进行管理, 且教师授课的针对性较强, 但也会产生很多的问题, 主要体现在学生学习的被动性被放大, 使学生的学习兴趣大大降低。

教学考核形式固化也在逐渐变成突出问题。许多教师仍然以“分数”作为衡量标准, 过分强调课堂的整体性, 而极大地忽视了每个学生个体的差异性。同时, 现有的“分数为主型”考核模式存在明显弊端: 一是考试内容缺乏应用性的考核, 偏重理论的考核; 二是考核方式单一, 只以结课后的期末考试分数为主, 淡化过程考核, 导致评价方法片面; 三是反馈机制不健全, 不能有效反馈考试成果。

3 教学改革与创新实践

3.1 教学内容更新与知识体系优化

针对教学内容滞后的问题, 电力电子技术

课程需要进行知识点的整合和更新,加强课程压缩和课程设计的紧凑度。具体而言,应从以下几个方面着手:

(1)教材选择的更新:以经典教材做参考,尽可能地选择近5年出版的最新教材,选择的教材内容应涵盖高频化、模块化与集成化、绿色化等电力电子技术发展趋势,使学生能够跟上技术发展步伐。

(2)理论与实践融合:在课程内容设计上,应加强理论与实践的联系,增加仿真实验环节,例如在授课过程中通过仿真软件搭建仿真电路,直观展示电路的形式和输出结果。

(3)习题与案例更新:完善习题讲解和布置环节,不同知识点选取不同侧重点的习题,同时习题的选择也能更加符合前沿技术发展方向。

3.2 教学模式创新与方法改革

针对教学模式单一的问题,电力电子技术教学应采用多元化教学方法,提高教学效果和学生学习积极性。具体创新方法包括:

(1)情境式教学法:情境教学法是指在教学过程中,教师有目的地引入或创设具有一定情绪色彩的、以形象为主体的生动具体的场景,以引起学生一定的态度体验,从而帮助学生理解教材,并使学生的心理机能得到发展的教学方法。例如在讲解单相全控桥式整流电路时,把整流电路与我国电磁炮技术相关联,将学生引入到我国武器的发展中,激发爱国热情的同时,也能生动地诠释相关知识。

(2)引导型自主学习法:该方法根本点落在启发学生智能和引导学生自学上,授课过程中提倡学生个人自主探究、学生和学生之间合作研学的学习方法,逐步把课堂还给学生,改变以教师为中心的局面,促进学生创新意识和实践能力的发展。

(3)翻转课堂模式:将课堂时间交还学生的同时,让学生主动地探索他们感兴趣的学习方向,并通过教师的辅助的作用,培养学生探索式学习的能力。

3.3 实践教学强化

实践教学是培养学生工程能力和创新能力的关键环节。针对当前实践环节薄弱的问题,应采取以下措施:

(1)分层实践教学模式:根据新工科背景下的教学需求,可以采用分层实践教学方法,针对不同层次的学生设置不同类型的实践内容。分层实践教学包括课内平台实验、MATLAB 仿真实验和模块化实验等基础层实践,以及电力电子设计性、综合性实验和创新性课题等提高层实践。

(2)实践平台与资源建设:搭建实际电力

工程实验平台,加强实验设备和实验环境的升级和改造。可以针对实际电力工程进行实践课程的设计,结合当前电力电子技术的应用案例,引导学生分析技术发展趋势,探讨新技术在电力系统中的应用前景。同时,加强虚拟仿真平台建设,利用 MATLAB 等仿真软件,为学生提供更多的仿真实验机会,弥补硬件实验设备的不足。

(3)实践考核与评价机制:建立科学的实践考核体系,全面、系统、公正地评价学生的实践效果。改变传统的“实验实操成绩+实验报告成绩”的考核模式,加入仿真模型建立和验证成绩。在布置仿真部分内容时,可以实现一人模型、一人一标准的个性化方案,更加突出个体考核,真正做到人人动手做研究的良好效果。

3.4 线上线下融合教学模式

随着信息技术的发展,线上线下融合教学模式成为教学改革的重要方向。

(1)线上教学资源建设:通过在线平台提供丰富的学习资源,包括但不限于视频讲座、课件、模拟实验等,学生可以根据自己的时间安排提前预习相关知识点,这不仅提高了课堂效率,也为深入理解复杂的理论知识打下了坚实的基础。

(2)线下互动与实践:在线下教学环节中,强调实际操作技能的培养,通过实验室内的实际操作让学生亲身体验电力电子技术的实际应用。同时,加强课堂互动与讨论,组织学生进行小组讨论,针对特定问题提出解决方案,培养学生的团队协作和沟通能力。

(3)融合教学评价体系:建立科学的融合教学评价体系,采用多元化的评价方式,如在线测验、项目报告、同行互评、教师评价等。此外,还可以利用大数据和人工智能技术对学生的行为进行分析,以更准确地评估其学习效果和兴趣。

4 改革成效与挑战分析

4.1 教学改革成效

通过上述一系列改革措施,电力电子技术教学取得了显著成效。首先,学生的学习兴趣 and 主动性明显提高。采用情境教学法和引导型自主学习法能优化课程结构、合理配置教学资源,提高学生自主学习的能力,关键是使学生将所学知识系统化,将理论知识与实际应用相联系,构建了完整的“电力电子技术”课程体系。

其次,学生的工程实践能力和创新能力得到显著提升。分层实践教学模式的应用,使不同层次的学生都能得到适合的实践训练,既保证了基础技能的掌握,又为有能力的学生提供

了提高和创新平台。

最后,教学资源建设和教师教学能力得到加强。线上线下融合教学模式的实施,促进了教学资源的数字化和网络化建设,为学生提供了更加丰富、便捷的学习资源。同时,教学改革也对教师提出了更高要求,促使教师不断更新教育理念,改进教学方法,提升教学水平。

4.2 面临的挑战与问题

尽管教学改革取得了显著成效,但在实施过程中仍然面临一些挑战和问题。

首先,线上教学平台的选择、教学资源的开发与利用、教学方法的设计以及学习效果的评价都需要相应的技术支持和技术保障。对于一些年龄较大或信息技术能力较弱的教师来说,掌握和应用这些新技术存在一定困难。

其次,在新型教学模式下,教师需要从知识的传授者转变为学习的引导者和促进者,这要求教师不仅具备扎实的专业知识,还要掌握现代教育技术和教学方法。然而,许多教师已经习惯了传统的教学模式,角色转变需要一个过程和相应的培训支持。

最后,线上线下融合教学模式对学生的自主学习能力和自我管理能力提出了更高要求。然而,并非所有学生都具备这些能力,部分学生可能存在学习主动性不足、在线学习参与度不高等问题,影响最终学习效果。

5 结论与展望

5.1 研究结论

新工科背景下电力电子技术教学改革是一项系统工程,涉及教学内容、教学方法、实践环节、考核方式等多个方面的综合改革。本研究通过系统分析当前电力电子技术教学中存在的问题,提出了全方位的改革方案,并取得了显著成效。

首先,教学内容的更新和优化是改革的基础。通过引入新技术、新应用,加强理论与实践的结合,使课程内容更加符合行业发展需求和人才培养要求。其次,教学方法的创新是改革的核心。情境式教学法、引导型自主学习法和翻转课堂等新型教学方法的应用,有效激发了学生的学习兴趣 and 主动性。最后,实践教学的强化是改革的关键。仿真实践教学模式和线上线下融合教学的实施,显著提升了学生的实践能力和创新能力。

5.2 展望与未来研究方向

未来电力电子技术教学改革还需要在以下几个方面继续深入探索:首先,加强虚拟仿真实验平台建设,开发更多高质量的虚拟仿真实

验项目,弥补硬件实验条件的不足,为学生提供更加丰富、灵活的实践机会。其次,深化产学研合作,加强与企业的合作,引入更多实际工程项目作为教学案例和实践课题,增强学生的工程实践能力和职业素养。最后,推进教师队伍建设,加强对教师的培训和支持,帮助教师适应新工科背景下的教学要求,提升教学水平和能力。

总之,新工科背景下的电力电子技术教学改革需要持续深化、不断完善,以适应快速发展的技术环境和产业需求,培养更多高素质的工程技术人才,为经济社会发展做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 柯香,王彦平,李培礼,等.新工科背景下“材料分析与测试技术”课程教学改革与实践[J].云南化工,2024,51(12):201-204.
- [2] 王子赞,王艳,纪志成.面向新工科的《电力电子技术》课程思政教学改革[J].高教学刊,2020,(35):140-143.DOI:10.19980/j.cn23-1593/g4.2020.35.034.
- [3] 张娇,高佳佳.创新视角下《电工电子技术》课程教学模式的改革[J].内江科技,2025,46(03):155-156.
- [4] 李建文,王毅,孙丽玲,等.“电力电子技术”混合课程建设及实施[J].电气电子教学学报,2025,47(03):128-130.
- [5] 王伟健,王彬彬,李鑫.多点融入式“课上+课下”混合教学方法在电力电子技术课程中的应用研究[J].大学教育,2025,(14):47-54.
- [6] 鲁明丽,刘燕.基于卓越计划的“电力电子技术”课程教学改革探索[J].中国电力教育,2014,(02):103-104+108.

作者简介:王磊(1990-),男,汉,河北张家口人,讲师,硕士,主要研究方向为电力系统与电力电子技术。

通讯作者:张静静(1992-),女,汉,河北沧州人,讲师,硕士,主要研究方向为事故检测与复杂系统建模。

项目信息:2024年度河北建筑工程学院教育教学改革研究与实践项目(项目名称:“新工科”背景下电力电子技术课程多模式融合教学的探索与实践研究,项目编号:2024JY112);

2023年度中国建设教育协会教育学科教研项目(项目名称:基于数字化、信息化的多学科融合系统仿真课程教学研究,项目编号:2023143);

河北建筑工程学院校级一流本科课程建设项目(课程名称:电力电子技术)。