

新工科背景下电机学教学探索与实践

孟祥丽*, 王树文, 刘远义

岭南师范学院电子与电气工程学院, 广东 湛江

收稿日期: 2024年8月5日; 录用日期: 2024年9月2日; 发布日期: 2024年9月10日

摘要

电机学课程教学中因课程难度大, 师生将教学重点放在知识传递上导致与工程实际联系不紧密, 同时课程思政教育与新工科理念的结合尚显不足, 在新工科背景下面临挑战, 不满足新工科对应用型工程技术人员的要求。为应对这些问题, 教学团队采用线上线下混合教学模式、构建全方位课程资源、校企合作开发案例教学、以及围绕学生成长为核心的课程思政教育等多元化教学方法, 加强学生的实践技能和问题解决能力, 培养适应新时代需求的电气工程人才。

关键词

新工科, 课程思政, 产教融合

Exploration and Practice of Electrical Machinery Teaching under the Background of New Engineering

Xiangli Meng*, Shuwen Wang, Yuanyi Liu

School of Electronic and Electrical Engineering, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Aug. 5th, 2024; accepted: Sep. 2nd, 2024; published: Sep. 10th, 2024

Abstract

In the course of electrical engineering teaching, due to the difficulty of the course, teachers and students focus on the transfer of knowledge, and the teaching content ignores the individual needs of students. At the same time, the combination of ideological and political education in the course and the concept of new engineering is still insufficient, which faces challenges in the background of new engineering and does not meet the requirements of applied engineers and technicians in the new engineering. In order to cope with these problems, the teaching team adopts diversified teaching

*第一作者。

文章引用: 孟祥丽, 王树文, 刘远义. 新工科背景下电机学教学探索与实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(9): 363-367.
DOI: 10.12677/ces.2024.129630

methods such as online and offline mixed teaching mode, construction of comprehensive course resources, school-enterprise cooperation to develop case teaching, and curriculum ideological and political education centered on student growth, so as to strengthen students' practical skills and problem-solving ability, and cultivate electrical engineering talents to meet the needs of the new era.

Keywords

New Engineering, Curriculum Ideology and Politics, Integration of Production and Education

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新工科建设致力于推动创新与产业界的深度融合，旨在培育具备创新思维与实践技能的高素质工程技术人才[1]。在此过程中，课程思政的建设不仅是塑造德才兼备人才的关键途径，更是新工科发展的坚实基础。新工科教育着重提升学生处理复杂工程问题的实践能力和创新本领，将思政教育与工科建设紧密结合，以培养具有坚定政治立场、坚实专业基础和卓越创新能力的高水平工程人才，这对于我国的产业优化升级和科技创新具有重要意义[2]。

《电机学》课程作为电气工程学科的核心必修课程，不仅包含了电机的基础理论、结构和运行机制，而且在学科体系中扮演着连接理论与实践的重要角色。课程在培养学生综合分析和解决电气工程复杂问题方面具有不可替代的作用[3]。在新工科和课程思政的指导下，电机学课程的建设应当凸显学生的使命担当和工匠精神，引导学生运用马克思主义辩证法的视角，进行全面而科学地思考，并将所学知识有效地应用于实践之中，同时在实践中培养职业精神和工匠精神[4]。因此，课程内容需要不断更新和深化，以确保能够准确、科学地应对现实工程挑战。

2. 《电机学》课程教学现状分析

《电机学》课程因其磁场不可见、结构复杂、原理抽象，学生普遍感到学习难度较大，容易产生畏难情绪。在传统的课堂教学中，往往以教师为中心，学生的自主思考和探索空间受限。在新工科建设和课程思政的背景下，课程教学面临以下挑战：

《电机学》课程教学难点在于磁场不可见、电机原理抽象、机械结构复杂，是一门公认的难教、难学的课程。在教学中，师生往往将重点放在基础知识的掌握上，而忽视了工程实践与前沿技术的深入探讨。因此，如何使学生既能打下扎实的理论基础，又能掌握解决实际问题的能力，成为了一个亟待解决的问题[5]。

电机技术在众多领域都有着广泛的应用，然而，目前统一的教学内容难以满足学生多样化的学习兴趣和个性化发展的需求。学生个人的学习意愿与教师提供的教学内容之间往往存在差异，这导致无法充分满足学生对于个性化学习体验的追求。

采用 PBL 教学法时讨论的问题往往未能与工程实际紧密相连，导致学生难以有效地解决实际问题。PBL 教学中的“问题”设置未能充分契合新工科教育对于培养能够应对现实工程挑战的应用型技术人才的需求。

尽管学生表达了对专业课学习的愿望，但他们的学习主动性并不强烈。因此，探索如何通过开展课

程思政激发学生的内在动力，成为了一个重要的议题。

3. 新工科背景下电机学教学改革措施

为了更好地推进电机学课程教学改革，本研究深入探讨了新工科教育理念下的教学模式和评价体系。通过对建构主义学习理论、混合式教学模式、以及以学生发展为中心的课程思政等方面的研究，结合《电机学》课程的特点，提出了一套适应新工科要求的教学改革方案。该方案强调理论与实践的结合，注重培养学生的创新能力和实践技能，适应新工科的发展需要。

3.1. 基于信息技术提高教学效率

教学团队致力于整合和开发多元化的教学资源，构建了包括 3D 动画、实物教具等资源的教学资源库。实现电机磁场可视化、抽象原理具体化、复杂的结构形象生动，有效化解了教学中的重、难点，显著提升了课堂教学的效率。通过这种方式，课堂教学中节省下来的时间可以用于开展更深入的课堂讨论，探索技术的前沿领域以及工程应用的广泛性。在确保学生掌握基础理论知识的同时，教学内容还注重拓宽视野和深度，形成了“理论知识学习 + 前沿技术探索 + 实践操作锻炼”三位一体的教学模式，旨在实现知识的有效传递和能力的全面提升。

3.2. 基于丰富资源的分层教学模式

在线教学资源涵盖了慕课和拓展性材料。慕课通常涵盖了课程的全部知识点，但如果要求学生全面学习，可能会造成过重的学习负担。因此，课程团队精选出基础知识点作为线下研讨课的理论基础，而其他内容则通过教师运用信息技术进行高效讲解。对于课堂上未能充分掌握的知识点，学生可以通过线上慕课进行反复学习。通过分析学生在慕课中的学习行为，如频繁回放的知识点等线上学习数据，可以识别出学生的知识薄弱环节。教师据此动态调整教学内容，并将这些信息作为后续教学持续改进的依据。此外，教学团队还提供了丰富的拓展资源，以便学有余力的学生课后进行深入学习。这种“推送 + 自选”的个性化线上学习模式，以学生的兴趣为导向，有效地实现了分层教学的目标。

3.3. 校企深度合作提升学生解决问题能力

教学团队深化校企合作，由工程师精心挑选实际案例。教师将这些案例与理论知识点有机结合，设计了符合学生认知水平的问题链，引导学生逐步运用所学理论知识解决实际问题，从而将学生的认知过程从简单的知识记忆和理解阶段，提升到更为复杂、深入地分析和应用阶段。不仅为学生架起了从理论到实践的桥梁，还显著提高了学生分析和解决问题的能力，以及未来职场的胜任力。通过这种方式，培养出的学生将更好地满足新工科对应用型技术人才的高标准需求。

教学过程中，学生首先通过线上慕课学习了相关理论知识，随后在教师的引导下，运用所学知识对电机设计进行了优化。在实施过程中，学生遇到了多个实际问题，通过团队协作和教师指导，他们逐步解决了这些问题。最终，该设计方案在企业的实际应用中取得了显著成效。通过这一案例，我们总结出了一套将理论知识与实践应用相结合的教学模式，并在后续教学中进行了推广。

3.4. 开展以学生发展为中心的课程思政

课程思政建设方面，教学团队精心挖掘课程内含的思政元素，并设计了一系列既具针对性又富有实效性的教学方案。体现在以下方面：

1) 将学生需求与国家发展规划相融合

课程思政内容紧密联系学生关心的问题，将国家在专业领域的发展规划融入教学之中。例如，在节

能减排的大背景下，分析提高电机效率对节能减排的影响，电气工程师面临的机遇与挑战，以此帮助学生逐步明确个人的人生目标和奋斗方向。

2) 传承电机人的精神，培养综合素质

通过讲述电机和电机人的故事，培育学生敢于挑战权威的科学精神和对工艺精益求精的工匠精神。强调将知识应用于实践，培养学生的使命感和责任感，同时在工程实践中引导学生发现美、理解科学技术造福人类的深远意义。

3) 运用哲学思想，解决工程问题

在教学过程中，引入工程哲学观，指导学生运用哲学思想解决实际问题。例如，运用量变到质变的原理分析电机发热与冷却过程中的绝缘击穿问题，以及电流、时间和冷却的关系。引导学生运用抓住主要矛盾的方法，解决异步电动机启动时降低电流与增大转矩之间的矛盾，从而深入思考节能降耗、提高运行效率和经济效益等工程理念。

4) 展望电机技术发展，培养前瞻性思维

鼓励学生以发展的眼光审视交流与直流电机的发展历程，探讨交流电机为何多次取代直流电机而又未能完全替代的原因，并引导学生思考交、直流电机未来的发展方向。通过这种方式，培养学生具备前瞻性的思维和对技术发展趋势的敏锐洞察力。

4. 电机学课程改革实施案例

以交流电动机原理的教学组织实施为例，教学团队精心规划了课前、课中、课后三个阶段的教学活动，确保学生能够全面、深入地掌握相关知识：

在课前准备阶段，学生通过线上平台自主学习同步电动机和感应电动机的结构、额定值等基础理论知识。这一阶段的学习为学生打下了坚实的理论基础，使他们能够在课堂学习中更好地理解电动机的工作原理。

课中，教师运用实体教具和生动形象的动画演示，高效地讲授同步电动机和感应电动机的工作原理等教学难点。在此基础上，教师结合实际工程案例，如旧电机永磁化再制造项目，引导学生深入分析。教师提出了一系列具有启发性的问题链，包括“为什么同步电动机在节能方面优于异步电动机？”“现场演示的节能效果为何会比企业宣传的效果更加显著？”“旧电机改造的理论基础是什么？”等问题，组织学生进行深入地讨论、分析和汇报。在团队协作和教师的指导下，学生们逐步攻克难题，不仅理解了电动机的工作原理，还能在实际情境中思考问题。

在课后巩固阶段，学生进一步学习了“电机与双碳战略的关系”和“如何根据电机的铭牌信息判断其节电性能”等拓展资源，或是通过基础慕课进行知识的巩固和拓展。通过这一系列的学习活动，学生在选择电动机时能够综合考虑性能和环保因素，培养了他们的工程意识和创新能力。

整个教学过程设计，不仅注重理论知识的传授，更强调实践能力的培养，充分体现了以学生为中心的教学理念，有效地提升了教学质量，促进了学生的全面发展。

5. 结语

在新工科建设过程中建设数字化教学资源、有效开展产教融合、开展以学生发展为中心的课程思政，结合新工科建设要求提出“三位一体”育人理念，提出《电机学》培养政治素质过硬、专业基础扎实、创新能力突出的高素质工程人才，为我国的产业升级和科技革新提供了充足的人才储备。教学团队提出的课程思政引领要求和课程思政建设框架，不仅有利于电气工程及其自动化专业的教学改革和学科建设，也可对其他工科专业课程思政的开展提供改革思路。

校企合作是工科学生多元学习的重要途径。依托我校电气工程专业工信部智能电气产业学院和广东省智能电气现代产业学院，电气工程专业与相关企业长期稳定地开展合作，培养学生的实践能力。

教学团队精心提炼了一套将抽象理论知识与具体实践应用融合的新型教学模式。该模式在实践中的应用效果显著，使得《电机学》课程荣获广东省线上线下混合式一流课程的殊荣，同时被评为广东省课程思政示范课程。此外，电机学课程教研室也被认定为广东省课程教研室，主讲教师讲授《电机学》课程 2 次获广东省高校青年教师教学竞赛一等奖，充分展现了教学改革措施的有效性，也为其他课程提供了可借鉴的成功经验。

基金项目

2021 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目：电机学课程教研室；

2022 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目：课程思政背景下信息技术深度融合的电机学分层教学研究与改革实践；

2023 年度岭南师范学院筑峰计划专项项目：信息技术深度融合的高职院校电机类课程教学改革与研究。

参考文献

- [1] 李建文, 李永刚, 等. “电机学”课程思政要素与实施路径[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(2): 118-121+130.
- [2] 朱志莹, 万琦, 柏杨, 等. “电机学”课程混合式教学改革实践[J]. 电气电子教学学报, 2018, 40(6): 50-53.
- [3] 来文豪, 李平, 顾煜林, 朱文松, 胡锋. 新工科和“双碳”背景下的“煤矿供电”课程教学改革探索[J]. 科技风, 2023(16): 96-98.
- [4] 岳雨霏, 王旭红, 唐欣, 等. “电机学”课程思政教学方法探究[J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(2): 99-105.
- [5] 付红红. 工程教育背景下的校企合作人才培养探索研究[J]. 大学教育, 2018(4): 128-130.