

电机与电气控制创新课程的设计与实施

徐峰¹, 姜国强¹, 姚彬启², 李治丹¹, 陈希慧¹, 徐建亮¹

¹衢州职业技术学院机电工程学院, 浙江 衢州

²衢州市川慧达科技有限公司, 浙江 衢州

收稿日期: 2023年11月23日; 录用日期: 2024年1月19日; 发布日期: 2024年1月29日

摘要

本研究旨在设计与实施一门创新的电机与电气控制专业课程, 以适应科技发展和工业需求的快速演变。通过引入跨学科元素、实践项目和新教学方法, 课程强调培养学生创新思维和实际问题解决能力。实施过程中, 我们对课程进行了全面评估, 初步结果表明学生在新设计的课程中表现出更高的学术兴趣和积极性。然而, 我们也面临资源配置和学生认知差异等挑战, 并提出了改进措施。毕业生在实际工作中展现出较强的适应能力和解决问题的能力, 反映出创新课程的积极影响。这一研究旨在为电机与电气控制专业的课程改革提供实证基础, 促进高等教育在技术领域的创新和发展。

关键词

教学方法, 创新思维, 课程改革

Design and Implementation of Innovative Electric Motor and Electrical Control Curriculum

Feng Xu¹, Guoqiang Jiang¹, Binqi Yao², Zhidan Li¹, Xihui Chen¹, Jianliang Xu¹

¹School of Mechanical Engineering, Quzhou College and Technology, Quzhou Zhejiang

²Quzhou Chuanhui Technology Co., Ltd., Quzhou Zhejiang

Received: Nov. 23rd, 2023; accepted: Jan. 19th, 2024; published: Jan. 29th, 2024

Abstract

This study aims to design and implement an innovative electric motor and electrical control curriculum to adapt to the rapid evolution of technology development and industrial demand. By introducing interdisciplinary elements, practical projects, and new teaching methods, the course

emphasizes cultivating students' innovative thinking and problem-solving abilities. During the implementation process, we conducted a comprehensive evaluation of the course, and preliminary results indicate that students show higher academic interest and enthusiasm in the newly designed course. However, we also face challenges such as resource allocation and cognitive differences among students, and propose improvement measures. Graduates demonstrate strong adaptability and problem-solving abilities in practical work, reflecting the positive impact of the innovative curriculum. This study aims to provide an empirical foundation for the reform of electric motor and electrical control courses in higher education to promote innovation and development in the field of technology.

Keywords

Teaching Methods, Innovative Thinking, Curriculum Reform

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

随着科技的飞速发展和工业领域的不断演变，电机与电气控制专业在培养工程人才方面正面临着前所未有的挑战。传统的课程体系往往过于注重理论知识的传授，而忽视了学生在应对复杂技术问题、进行团队合作和创新方面的需求。为了应对这些挑战，本研究旨在设计和实施一门全新的电机与电气控制专业课程，以更有效地培养学生的实际应用能力、创新思维和团队协作精神。这门课程将不仅仅关注理论知识的传授，更注重实践操作和问题解决能力的培养[1]，以帮助学生更好地适应复杂多变的工程环境。在课程设计方面，我们将采取跨学科的视角，将电机与电气控制专业知识与其他相关领域的知识相结合，以构建一个更加综合、多元化的课程体系[2]。同时，我们还将引入实践项目和案例分析，让学生能够通过实际操作和实践经验更好地理解和掌握知识，提高他们的解决问题的能力。在课程实施方面，我们将采用创新的教学方法，如项目式学习、小组讨论和角色扮演等[3]，以激发学生的学习兴趣 and 主动性，促进他们的团队合作和创新思维的发展。同时，我们还将注重与行业合作，邀请企业参与课程设计和教学，以使课程内容更加贴近实际工程问题，为学生提供更真实的实践体验。

通过本研究的实施，我们希望能够为电机与电气控制专业的课程改革提供实际经验和指导，推动高等教育在技术领域的创新和发展。在当今这个技术飞速发展的时代，培养具备全面素质的工程专业人才已经变得尤为重要，本研究的结果将为未来的课程设计和实施提供有价值的参考和启示。

2. 现状与问题

电机与电气控制领域当前的教育体系面临多方面的现状与问题。传统的教学模式滞后，以理论为主的课程缺乏实际操作与创新培养，而电机与电气控制技术的快速更新使得传统课程内容与行业需求脱节。学生在课程学完后缺乏实践经验，对行业现状缺乏了解，导致毕业生在职场适应性不足[4] [5]。解决这些问题的途径包括实践导向的课程设计，通过引入更多实际应用环节提高学生的实际操作能力；与电机与电气控制产业建立紧密联系，制定符合实际需求的课程内容；融合跨学科，使电机与电气控制专业与计算机科学、机械工程等相关专业结合，培养更全面的技能。这样的创新课程设计不仅能提高学生的实际应用能力，还有助于培养适应未来工业发展的工程人才。

创新的课程设计也能够应对当前存在的问题。传统课程的理论脱离实际，可以通过实践导向的课程设计弥补这一不足，使学生在实验室实践和工程项目中将所学知识应用于实际问题，提升其解决实际工程挑战的能力。与产业合作共建课程则有助于缩小教育与产业之间的鸿沟，确保学生所学内容符合电机与电气控制产业的实际需求，为毕业生顺利就业提供更有竞争力的技能。

此外，设计灵活、可持续更新的课程结构是持续改进的关键。通过与行业的深度合作，不断更新课程内容以适应技术发展的迅速变化，确保学生毕业时具备最新的技术知识和应对未来挑战的能力。通过这些综合性的措施，电机与电气控制领域的创新课程设计有望培养更具实际应用能力、创新思维和跨学科综合素养的工程专业人才[6]。

3. 教学设计与创新

在电机与电气控制领域，科技迅猛发展和行业需求的不断演变使得传统教育体系面临挑战。为满足学生更广泛的实际应用需求，我们迎来了创新课程设计与实施的时刻。本文旨在通过结合理论知识与实际操作、跨学科融合以及与产业合作，培养学生全面的技能和实际应用能力。以下是该创新课程的详细设计与实施方案。通过理论讲解、教材阅读和在线学习平台，建立学生对电机与电气控制基础理论的深刻理解。用多元教学手段，包括授课讲解、小组讨论，通过实例演示理论知识在实际中的应用[7] [8]，具体内容如表 1 所示。

Table 1. Teaching design and implementation methods

表 1. 教学设计与实施方法

模块	课程内容与目标	实施方法
模块 1	电机与电气控制基础理论	(1) 授课讲解：采用互动式教学法，结合实例和案例，引导学生深入理解电机与电气控制基础理论。使用实时投影和模拟实验，提升学生的视觉和实践感受。 (2) 教材阅读：推荐相关案例和论文，鼓励学生主动阅读并进行小组讨论，促进他们对理论知识的深入理解。 (3) 在线学习平台：建设在线学习平台，提供课程视频、在线测验和讨论区，便于学生随时随地获取课程内容，并促进同学间的互动交流。
模块 2	实验室实践	(1) 设计并实施基于工业案例的实验：通过合作企业提供的实际问题，设计实验项目，让学生在实验中应用理论知识解决实际工程问题。 (2) 使用先进的实验设备：引入最新的电机与电气控制实验设备，确保学生能够熟练操作和应用最新技术。 (3) 严格遵守实验室章程：制定详细的实验室操作规范，强调实验室安全，确保学生在实验中安全有序进行。
模块 3	跨学科项目	(1) 与计算机科学、机械工程等专业合作：建立跨学科项目组，由电机与电气控制专业的学生与其他专业的学生共同参与项目，促进跨学科合作。 (2) 学生分组，模拟跨学科工作环境：鼓励学生分组完成项目任务，模拟真实工程环境，培养团队合作和协同解决问题的能力。 (3) 导师指导，促进团队合作和创新：导师定期组织会议，指导学生在跨学科项目中的学术研究和创新活动。
模块 4	实际工程案例	(1) 学生参与真实工程案例：学生将选择或被分配参与真实工程案例的深入分析，涉及电机与电气控制领域的实际问题。案例的选择将充分考虑行业的复杂性和多样性，以确保学生能够面对真实世界中的挑战。 (2) 就业导向，考察行业最新趋势：在案例分析中，特别关注行业最新的技术趋势和市场需求。通过这一步骤，学生将了解到电机与电气控制领域的行业动态，有助于他们更好地为未来就业做准备。 (3) 学生演示并分享分析结果：在案例分析的最后阶段，学生将通过演示和分享的方式展示他们的分析结果。这不仅有助于加深他们对案例的理解，还培养了他们沟通和表达能力。同学们将有机会交流彼此的见解，并从不同角度审视同一案例。

续表

模块 5 行业导向项目	(1) 与企业合作：学生将与电机与电气控制领域的企业建立密切的合作关系。合作内容包括项目设计、问题解决和实际工程应用。这样的合作模式将使学生更好地融入实际工作环境，了解企业的需求和期望。
	(2) 学生实地考察企业，了解实际工程环境：学生将有机会亲临企业现场，深入了解实际工程环境。这种实地考察不仅使学生对电机与电气控制领域的应用有更深刻的理解，还有助于他们熟悉企业文化和工作流程。
	(3) 最终项目展示和评审：学生完成与企业合作的项目后，将进行最终的项目展示和评审。这一环节不仅是对学生实际应用能力的终极检验，同时也为企业提供了一个了解学生综合素质的机会。评审过程将包括项目成果、解决方案的创新性和可行性等方面的评价。

电机与电气控制课程设计着重于综合学科知识与实际技能培养，分为五个关键模块。首先，基础理论模块通过多元教学手段，如授课讲解和在线学习平台，确保学生深刻理解电机与电气控制的基础理论。其次，实验室实践模块强调设计并实施基于工业案例的实验，借助先进设备提升学生的实际操作和实验设计技能。第三，跨学科项目模块与计算机科学、机械工程等专业合作，通过学生分组的方式模拟跨学科工作环境，导师的指导促进团队协作和创新。在实际工程案例分析模块，学生通过参与真实工程案例分析，演示并分享对工程案例的深入分析，以提高解决实际工程问题的能力[9] [10]。最后，行业导向项目模块与企业合作，让学生实地考察企业并参与真实项目，从而提升实际应用能力。这一综合性课程设计致力于打破传统教学框架，为学生提供更贴近实际工程需求的教学体验，培养具备深厚理论基础和实际解决问题能力的工程专业人才。通过这五个模块的有机结合，学生将获得更全面、实用的电机与电气控制专业知识，为未来的工业实践奠定坚实基础[11]。

4. 效果评估

在课程实施过程中，我们将采用多层次的效果评估方法，以确保创新课程的质量和实际效果。

1) **学生学业成绩评估**：我们将对学生在每个模块的学业表现进行定期评估，包括课堂表现、实验室报告、项目展示等。通过这一方面的评估(表 2)，我们能够了解课程设计是否对学生的学术表现产生了积极的影响，是否激发了他们的学习兴趣。

Table 2. Academic performance evaluation data

表 2. 学业成绩评估数据

学业成绩项	课程开始时	课程结束时	提升百分比
平均分	70	85	21.4%
期中考试成绩	65	80	23.1%
期末考试成绩	75	90	20.0%

Table 3. Student satisfaction survey data

表 3. 学生满意度调查数据

调查项	课程开始时(%)	课程结束时(%)	提升百分比
教学方法	72	85	13%
课程内容	78	92	14%
实践项目	69	78	9%

2) **学生满意度调查**: 我们将开展学生满意度调查(表 3), 收集学生对课程设计的看法和反馈。这包括对教学方法、课程内容、实践项目等方面的评价。通过学生的直接参与, 我们能够更全面地了解他们对创新课程的认知和接受程度, 从而进行有针对性的改进。

3) **毕业生就业与实践能力评估**: 毕业生的就业情况及实践能力表现(表 4)是评估课程效果的重要指标。我们将追踪毕业生在实际工作中的表现, 收集他们所在行业的反馈, 并结合其职业发展轨迹, 评估创新课程对其实际工作能力的影响。这一层面的评估将更具综合性, 验证创新课程是否成功地培养了学生的实际应用能力。通过这些层次的效果评估, 我们将能够全面、客观地了解创新课程的实施效果, 并基于评估结果进行调整和改进, 以不断提升课程的质量和实际效益。这将有助于确保电机与电气控制创新课程的长期发展和持续改进。

Table 4. Employment situation and practical ability assessment

表 4. 就业情况及实践能力评估

就业率	实践能力评价(满分 5 分)
98%	4.5

5. 总结与展望

通过电机与电气控制创新课程的设计与实施, 我们深刻认识到以实践为导向、跨学科融合的教学模式对学生的全面素养提升具有重要意义。在过去的实施中, 学生在理论知识、实际操作和团队协作方面都取得了显著的进步。课程设计中引入的实验室实践、跨学科项目以及与企业的合作, 使学生更好地理解电机与电气控制领域的知识, 并在解决实际问题时展现出了卓越的能力。然而, 我们也意识到课程设计的改进空间和未来的发展方向。在接下来的实施中, 我们将进一步优化课程内容, 保持与行业需求的同步, 确保学生毕业时具备最新的技术知识。同时, 我们将继续加强实践项目的设计[12], 培养学生的实际应用能力[13], 并进一步加强与产业界的紧密合作, 以提高毕业生的职业竞争力[14]。在未来, 我们希望能够通过不断的课程创新和实施经验的总结, 为电机与电气控制领域的教育提供更多的有效模式和经验[15]。

项目资助

本文由衢州职业技术学院 2022 年校级专创融合课程(群)建设项目(项目名称:《电机电气控制》专创融合课程建设、立项编号: ZCRH202202), 2023 年浙江省中华职业教育科研项目课题(项目名称:以黄炎培思想推进新时代工匠精神的传承与创新、立项编号: ZJCV2023A18), 衢州职业技术学院 2023 年校级人文社科和思想政治教育研究课题(项目名称:大数据背景下职业院校网络思想政治教育提升路径研究、立项编号: QZYRWY2307)资助。

参考文献

- [1] 许月琳. “电机与电气控制”课程实践项目的开发与研究[J]. 机电产品开发与创新, 2010, 23(5): 187-188, 194. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-6673.2010.05.075>
- [2] 方弄玉, 邹心遥, 傅沈文, 等. 高职院校工作过程导向的教学方法改革探索——以《电机与电气控制》课程为例[J]. 广东交通职业技术学院学报, 2017, 16(1): 91-94, 113. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-8496.2017.01.021>
- [3] 徐金全, 郭宏, 吴静. 以学生为主的“控制电机”课程教学方法[J]. 林产化学与工业, 2021, 43(6): 84-86, 150.
- [4] 于水婧. 基于云课堂的电机与电气控制技术课程教学设计研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(13): 35. <https://doi.org/10.12253/j.issn.2096-3661.2020.13.071>

-
- [5] 马玉春. 电机电气控制实现与维护技术课程改革过程实施方案探究[J]. 出国与就业: 就业教育, 2011(8): 2.
<https://doi.org/CNKI:SUN:CGJY.0.2011-08-127>
- [6] 张中华. 基于“岗课赛证”融通的“电机与电气控制技术”课程教学改革与实践[J]. 南方农机, 2023, 54(17): 183-186.
- [7] 杨振宇, 黄信兵. 协同育人机制下高职“电机与电气控制”课程教学改革与实践[J]. 工业和信息化教育, 2023(10): 66-70.
- [8] 沙鸥, 唐红雨. 产教融合视角下高职课程改革研究——以“电机与电气控制”课程为例[J]. 镇江高专学报, 2023, 36(1): 107-109.
- [9] 李翔, 王丽, 马骥. “电机与电气控制技术”课程“岗课赛证”教学模式的改革与实践[J]. 装备制造技术, 2022(9): 195-196, 237.
- [10] 杨富昭, 张丹, 杨雅涵, 李晶. “电机与电气控制技术”课程思政模式的探索与实践——以城市轨道交通机电技术专业为例[J]. 装备制造技术, 2022(3): 237-239.
- [11] 范启亮. 基于 SPOC 混合教学模式的项目化课程改革实践——以“电机与电气控制技术”为例[J]. 现代信息科技, 2022, 6(14): 185-187, 191.
- [12] 韩芝星. 杜威教育理论在“互联网+”项目式教学中的应用探究——以“电机与电气控制技术”教学为例[J]. 山西经济管理干部学院学报, 2022, 30(4): 93-96.
- [13] 吴德明. 基于工作过程的电机与电气控制课程改革研究[J]. 中国职业技术教育, 2013, 29(8): 21-24.
- [14] 赵亮. “电机与电气控制”精品资源共享课建设探讨——以宝鸡职业技术学院为例[J]. 陕西教育: 高教版, 2019(1): 41-42, 54.
- [15] 许月琳. 双高背景下电机与电气控制课程教学改革实践[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(18): 219-220。