

# “新工科”背景下机器人工程专业电类课程的 “五位一体”教学模式探究

王浩文, 黄江波

长江师范学院机器人工程学院, 重庆

收稿日期: 2024年4月15日; 录用日期: 2024年5月11日; 发布日期: 2024年5月22日

## 摘要

随着新工科建设的推进, 机器人工程专业的电类课程教学模式正面临着转型和创新的需求。本研究旨在探讨如何将“产学研融合”、“因材施教”、“研究提思”、“实训提能”和“以赛促学”五位一体的教学模式融入电类课程的教学, 以提升学生的实践技能、创新能力和综合素质。通过定性分析和案例研究方法, 本文展示了一系列实施策略及其在高校机器人工程专业教学中的应用效果, 证明了该教学模式的有效性和必要性。

## 关键词

新工科, 电类课程, 人才培养, 五位一体

## Exploration of “Five-in-One” Teaching Model of Electrical Courses in Robotics Engineering under the Background of “New Engineering”

Haowen Wang, Jiangbo Huang

School of Robot Engineering, Yangtze Normal University, Chongqing

Received: Apr. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 11<sup>th</sup>, 2024; published: May 22<sup>nd</sup>, 2024

## Abstract

With the advancement of the construction of new engineering disciplines, the teaching model of electrical courses in robotics engineering majors is facing the need for transformation and innovation. This study aims to explore how to integrate the five-in-one teaching model of “integration

of industry and academia”, “teaching in accordance with aptitude”, “research and thinking”, “practical training to improve ability” and “promoting learning through competition” into the teaching of electronic courses to improve students’ practical skills, innovation ability and comprehensive quality. Through qualitative analysis and case study methods, this article demonstrates a series of implementation strategies and their application effects in the teaching of robotics engineering majors in colleges and universities, proving the effectiveness and necessity of this teaching model.

## Keywords

New Engineering, Electrical Courses, Talent Training, Five-in-One

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

新工科建设旨在适应全球经济发展和技术进步的新需求,对工程教育进行深度改革[1][2]。电子信息学科作为新工科的重要组成部分,面临着更新教学内容、方法和理念的迫切需求。本研究基于新工科背景,探讨电子信息学科如何实现教学模式的创新,以培养适应未来社会发展的高素质工程技术人才[3]。

机器人工程在“新工科”建设中发挥着至关重要的作用,这不仅体现了新工科教育模式的核心特点,也预示了工程技术教育的未来发展方向。作为一门涵盖电子、机械、计算机科学及人工智能等多个学科领域的交叉科技,机器人工程特别强调跨学科的整合。这种教育模式旨在培养学生的综合技能和系统思维能力,以应对复杂的工程挑战。

随着工业 4.0 和智能化的迅速发展,对机器人技术专业人才的需求显著增长。新工科建设响应这一需求,通过与行业的紧密合作更新教学内容和方法,致力于培养具备高级技能的专业人才,以满足未来市场的要求。机器人工程不仅在教育领域发挥着关键作用,它还是科学研究的一个重要分支。从基础研究到应用开发,机器人技术提供了广泛的研究题材和实验平台,推动了科学技术的持续进步和创新。

总的来说,机器人工程作为“新工科”建设的桥梁和平台,不仅推动了工程教育的深刻改革,还对工业技术的发展和 innovation 产生了深远影响。这些教育和研究的成果为解决现实世界的复杂问题提供了新的思路 and 工具。

在“新工科”建设中,电类课程在机器人工程学科中占据着核心地位。这些课程融合了电子工程、机械工程和计算机科学等多个领域的技术,为学生提供了设计和制造复杂机器人系统所需的电子和控制知识。通过参与丰富的设计和实验活动,学生不仅能够进行实际操作,还能通过创造性思考来激发他们的创新潜力,从而培养解决实际问题的能力。

随着工业界对自动化和智能化技术需求的增长,机器人系统在制造业、医疗、服务业等多个领域中的应用也在迅速扩展。电类课程直接响应这些行业对机器人技术的具体需求,从而提升学生的就业竞争力。此外,随着技术的持续进步,新型传感器、控制算法和通信技术等新兴技术的应用日益广泛。电类课程使学生能够及时了解和掌握这些前沿技术,为未来的科研或工程实践提供坚实的基础[4]。

因此,电类课程不仅是机器人工程科学技术教育的基石,更是推动教育创新和满足未来社会需求的关键[5]。通过加强这些课程的教育和研究,可以为学生提供更广阔的学术视野和更强的职业能力,使他们更好地适应快速变化的技术环境。

在机器人工程的电类课程中, 电路分析、电子技术和嵌入式系统设计是关键的重要组成部分, 这些课程使学生能够更好地理解并利用最新的技术趋势, 包括物联网(IoT)、人工智能(AI)和机器人技术。然而, 传统且单一的教学手段和考核方式常常限制了教学效果的最大化。因此, 在电类课程中探索创新的教学模式显得尤为重要。赵娟[6]以中国地质大学自动化学院为例开展了模拟电子技术课程的多元化教学模式研究, 构建了一种“产-教-训-赛”四位一体的多元化教学模式, 提升了学生的实践动手能力和工程创新能力。这种多元化教学模式未将科研创新融入教学活动中, 在学生创新能力培养方面有待强化。张祎[7]探索了教学、学习、实践、创新创业四个维度的创新创业教育模式, 提出通过“专创融合”提升人才的综合素养和专业技能, 实现教与学相结合、学习与实习实训相结合、实习实训与产品设计生产相结合、产品设计生产与创新创业相结合, 最终提升教育教学的质量。这种教学理念把专业教育与创新创业教育结合, 树立了以“做”和“创”为立足点对学生创新精神和创业能力的培养理念, 但是对提升学生创新能力以及如何把握产业最新发展动向方面有待深入分析。曹蔚[8]以西安工业大学卓越机械工程师班为例构建以“能力导向式培养”和“品商”素养为核心的机械类卓越工程师班专业课程教学模式和考核制度, 提升学生对制造业全球化产业升级的适应能力。这一教学理念, 将思想品德和职业情商融合为“品商”素养, 在机械工程领域培养学生的社会责任、工程伦理决策和价值观, 其中有关产学研融合、校企合作、协同培养等模式具体实施方案值得细化研究并推广到其他新工科专业的教学过程中。这些教学改革经验和实践做法, 已取得了一定的成就。然而, 教学模式的探索永无止境, 具体到不同课程在专业教学计划中的地位 and 作用, 更需构建适合课程特色的教学模式, 为人才培养寻找新思路、新方式。

通过教学方法的改革, 不仅可以有效提升学生的自我学习能力, 还能激发他们的创新精神, 并增强综合工程实践能力[9]。这种改革不仅优化了教学效果, 还对学生未来的专业发展具有重要意义。为此, 本文将结合长江师范学院机器人工程院的实际经验, 探讨在“新工科”背景下, 针对人才培养要求的教学改革。

具体而言, 我们提出了一种“产、教、研、训、赛”五位一体的多元化教学模式。这一模式强调理论与实践的紧密结合, 通过与产业界的合作, 将真实的工业需求和最新的技术趋势带入课堂。同时, 研究活动和技能训练被整合到课程中, 以提高学生的技术熟练度和创新能力。此外, 通过组织参与各类技能竞赛, 学生可以在竞争和挑战中进一步锤炼自己的实战能力, 为未来的职业生涯做好准备。这种多元化教学模式不仅响应了“新工科”人才培养的要求, 也为机器人工程领域的教育提供了新的视角和实践途径。

## 2. 现阶段电类课程在教学现状中普遍存在的不足

### 2.1. 理论与实践脱节

在许多电类课程中, 课程设计侧重于理论知识的传授, 而对实践环节的关注不足, 这种偏向传统的教学模式往往导致学生虽然掌握了基础理论, 但在将这些知识应用于解决实际工程问题时显得力不从心。这种理论与实际应用之间的脱节, 部分原因可以归咎于高校在实验设备和材料的投入上不足, 以及更新设备和引入新技术的速度慢, 从而使得实践教学与行业标准存在差距。

这一问题的直接后果是, 学生在毕业后进入工作岗位时, 常常发现难以直接将所学的理论知识应用于实际问题的解决。结果是, 就业单位需要为应届毕业生投入较长时间的培训, 以补足其在实践经验方面的不足。这不仅增加了企业的成本, 也降低了学生的就业吸引力。

### 2.2. 教学内容更新滞后

在电子信息技术领域, 科技的快速发展带来了新的理论、工具和应用, 但高校的相关课程内容更新

往往未能及时跟进。无论是电路原理、电子技术这类基础课程, 还是嵌入式系统设计、物联网技术这类专业课程, 教学内容的滞后性使得学生所学知识难以满足行业当前乃至未来的需求。

这种现象的原因主要有两方面: 首先, 学术界通常强调理论基础, 对技术和市场变化的反应不够迅速, 导致学术研究与实际工业应用之间存在差异, 使得教学内容与行业需求不匹配。其次, 教师可能因缺乏行业经验或未能定期更新其专业知识而导致教学内容与行业发展脱节。例如, 教授的课程可能未能充分涵盖如人工智能、物联网、大数据等新兴技术领域的最新科技进展。

### 2.3. 创新能力培养不足

尽管新工科建设把创新作为核心目标之一, 实际的教学过程中对学生创新思维和实践能力的培养仍显不足。传统教育模式倾向于传授理论知识, 较少强调创新思维和实践技能的培养, 这种以教师为中心的教学方式可能限制学生的探索精神和创新能力。此外, 由于大多数高校教师主要具有学术背景而缺乏实际工业经验, 他们往往难以有效引导学生理解创新在实际应用中的重要性。同时, 现有课程设计可能过于侧重基础理论而忽视了跨学科知识的整合, 而这在现代创新过程中非常关键。

缺乏创新能力对学生的职业发展极为不利。在电子工程、电气工程等快速更新的技术领域, 如果教学内容和方法缺乏创新, 学生可能无法掌握最新的技术和工具, 从而削弱他们在未来职业生涯中的竞争力。企业和行业倾向于招聘那些能够适应技术快速变化并具备创新能力的毕业生。因此, 高校在课程设计时应更加注重创新能力的培养, 以提升学生的就业竞争力。

### 2.4. 产学研合作不足

尽管产学研合作被视为新工科建设的重要方向, 机器人工程学科在与企业和研究机构的深度合作方面仍显不足。缺乏足够的校企合作项目, 这限制了学生接触实际工程项目和最新技术的机会。

针对这些不足, 机器人工程专业的电类课程急需深化教学改革。首先, 更新教学内容以反映最新技术进展是必须的; 其次, 教学方法应更加多元化, 比如增加案例研究、实验和项目驱动学习等, 以加强实践教学和创新能力的培养; 最后, 建立更紧密的产学研合作关系, 这将为学生提供实际应用知识和技能的机会[10]。通过这些措施, 机器人工程课程将能更好地培养能够适应未来社会发展需求的高素质工程技术人才, 从而更全面地帮助学生应对职业生涯中的挑战。

## 3. 课程教学模式改革思路

在“新工科”建设中, 机器人工程专业对电类课程的改革需求主要集中在几个关键领域, 以确保课程内容、教学方法和技能培养与快速发展的技术和市场需求保持一致。具体来说, 课程需要不断更新, 融入最新的技术进展, 如人工智能、物联网、自动化控制技术等, 以保证学生能够学习到前沿的电子和机器人技术。此外还应鼓励学生参与科研项目和创新实验, 培养其科研兴趣和创新能力。这些目标可以通过“产学研融合”与“研究提思”来实现, 在学校层面, 通过与行业领先企业的合作, 课程可以直接引入企业的最新技术和全球市场趋势, 确保教育内容与国际标准和工业需求同步。在学生层面, 鼓励学生参与最前沿的科研项目, 如智能控制系统、机器学习在机器人中的应用等, 让学生直接接触和贡献于技术发展的最新动向。通过科研项目, 学生能够自行探索未解决的工程问题, 增强独立研究和创新解决问题的能力。

其次, “新工科”人才培养应强化机器人工程课程与计算机科学、机械工程、材料科学等相关领域的交叉融合, 促进学生全面发展, 增强其解决复杂工程问题的能力。因此本文提出将“因材施教”理念融入电类课程教学中, 根据学生的兴趣和专长设计个性化学习路径, 包括跨学科的选修课程和专业项目, 以促进学生全面发展。同时为具有高潜力和特定兴趣的学生提供深入研究的机会, 激励他们在所爱的领



域内探索新知。

最后,“新工科”内涵要求重视实验和实践环节,加强实验室建设,增设实际操作和实训环节,使学生能够通过实际操作来加深理解并掌握核心技术。本文提出“实训提能”和“以赛促学”作为课程模式改革核心,通过实验室实践、项目式学习和模拟训练,学生能够在实际操作中掌握核心技术,提高操作熟练度和技术应用能力。利用技术竞赛作为一种教学手段,激励学生在实战中提升技术应用和创新能力。

#### 4. 五个核心教育策略的联系

在“新工科”建设中,机器人工程专业对电类课程的改革需求可以通过五个核心教育策略实现,分别是产学研、因材施教、研究提思、实训提能和以赛促学,它们形成了一个相互促进、内在联系的教育改革体系。

**产学研与实训提能的联系:**通过引入企业资源和实际案例,产学研直接对接行业需求,为实训提供了实际的项目和现代化的技术平台。企业的参与确保学生在真实的工作环境中应用所学知识,从而提升了技能的实用性和现代性。

**因材施教与研究提思的联系:**因材施教强调根据学生的能力和兴趣制定学习路径,为学生提供个性化的研究项目选择。学生可以选择与其兴趣和未来职业目标相关的研究项目,而教师则提供必要的指导和资源,帮助学生在研究中发展创新思维和深入探索。

**以赛促学与实训提能的联系:**参与国内外竞赛使学生能够在实战中深化技能和知识的应用,这些经验直接增强了实训中的学习效果。竞赛不仅为学生提供了展示技能和创新解决方案的平台,还激励他们在实训过程中追求更高的技术水平。

**产学研与以赛促学的联系:**企业不仅支持课程内容和实训项目,还经常参与竞赛的赞助和题目设计。这种合作使得学生在解决行业实际问题的同时,能够在竞赛中展示他们的创新能力和技术水平。

**研究提思与因材施教的反馈机制:**通过导师制和个性化指导,教师可以识别学生的特殊才能和研究兴趣,进一步引导他们参与相关领域的研究项目。这样的策略不仅促进了学生的个性化发展,也加强了学生在研究中的主动性和创新性。

通过这些策略的相互连接和支持,机器人工程的电类课程改革旨在建立一个综合性、动态适应的教育环境,全面培养学生的创新能力、实际操作技能及科研潜力,满足“新工科”建设的高标准和挑战性要求。

#### 5. 教学改革实施策略

在新工科建设的背景下,为了培养适应未来技术发展需求的高素质工程技术人才,本研究提出了一套综合教学改革策略,旨在通过“产学研”、“因材施教”、“研究提思”、“实训提能”和“以赛促学”五位一体模式,促进学生的全面发展。

##### 5.1. 产学研融合

通过与行业领先企业的合作,课程可以直接引入企业的最新技术和全球市场趋势。这不仅确保教育内容与国际标准和工业需求同步更新,而且企业专家的参与也促进了学生创新思维和问题解决能力的发展。

实施方案:

① 与行业内的领先企业建立合作关系,共同开发符合行业需求的课程体系。例如,邀请企业专家参与课程设计,共同开设“电子技术实训”、“电子工艺实训”、“智能制造”、“物联网应用”等课程,

使课程内容既有理论深度又具实践价值。

② 项目导向学习(PBL): 围绕企业实际项目开展教学, 鼓励学生通过团队合作完成项目任务, 提高解决实际问题的能力, 借助教师的科研项目反哺教学过程。

③ 建立反馈机制: 建立校企之间的定期沟通和反馈机制, 及时调整教学内容和方法, 确保教育内容的实时更新和持续优化。

④ 毕业生跟踪调查: 对毕业生的就业情况进行跟踪调查, 收集企业对毕业生的评价和建议, 不断完善教学内容和教育质量。

实践案例: 在“嵌入式系统设计”课程中, 通过企业提供的真实项目案例, 学生能够在指导老师和企业导师的共同指导下, 参与项目的设计、开发和实施过程, 从而获得贴近实际工作的学习体验。例如基于华为物联网开发平台 IoT Device SDK 的学习, 将实际工作经验和案例引入课堂, 为学生提供实际工作环境的学习体验, 使学生深度了解相关产业的发展动向。

通过上述策略的实施, 课程更加贴近产业实际, 为学生提供更多实践机会, 促进学生技能的全面发展, 为电子信息行业培养出更多高素质的技术人才, 本学院近三年就业率达到 98%以上。

## 5.2. 因材施教

根据学生的兴趣和专长设计个性化学习路径, 包括跨学科的选修课程和专业项目, 以促进学生全面发展。为具有高潜力和特定兴趣的学生提供深入研究的机会, 鼓励他们在感兴趣的领域进行探索。

实施方案:

① 初步评估: 通过测试、问卷调查和面谈等方式, 了解学生的基础知识水平、学习风格和兴趣点。为高层次的学生补充更高级的电子设计和复杂的电路分析, 而基础层次的学生则专注于基础的电子元件和简单电路知识的学习。

② 分层教学: 根据学生能力将课程内容分为基础、中级和高级三个层次, 让学生根据自己的水平选择合适的难度。提供适合不同学习层次的教学材料如教科书、在线教程、视频讲座以及实验室实践活动, 材料难度根据学生的层次适当调整。

③ 选修课程和模块: 提供多样化的选修课程和学习模块, 让学生可以根据自己的兴趣和职业规划选择学习内容。

④ 学习管理系统(LMS): 通过 LMS 跟踪学生的学习进度和表现, 为他们提供个性化反馈和辅导。定期评估学生的进展并根据需要调整教学策略和学生分层。这有助于确保每个学生都能在其个别的学习道路上取得最大的进步。

⑤ 小组学习: 形成学习小组, 促进学生之间的知识分享和互助学习, 鼓励不同层次的学生之间的互动和协作, 以促进知识和技能的交流。高层次的学生可以在某些项目中担任辅导或领导角色, 帮助低层次的学生。

实践案例:

综合考虑学生的能力水平、学科的专业要求和行业发展趋势需要, 我们为电类学科定制分层教学方案。以下是课程内容的定制思路:

① 基础层次: 为基础层次的学生提供更多的预备课程, 如基础电路理论、编程语言入门等, 以加强他们的基础知识。

② 进阶层次: 进阶层次的学生接受更加深入的专业知识教学, 同时引入一些项目实践, 如嵌入式系统设计。

③ 高级层次: 对于高级层次的学生, 除了深入的专业课程外, 还提供研究项目机会, 基础层学生需

要完成简单电路的设计任务,而高层次学生需要完成复杂的电子项目设计和演示。鼓励高级层次学生参与科研活动,或是深入探究新兴技术如人工智能应用于电子信息领域的研究。

实施因材施教后,学生的学习兴趣 and 参与度显著提高,学习效果得到了明显改善。基础层次的学生通过加强基础知识的学习,逐步跟上了课程进度;进阶和高级层次的学生通过参与项目实践和研究活动,不仅加深了对专业知识的理解,还培养了解决实际问题的能力。学院每年从学生中选拔约 5%进阶层次学生参与到与山东科技大学的联合共建项目中,有效促进了学生的学习积极性。

### 5.3. 研究提思

在电子信息学科的教学和学习过程中,研究提思(即鼓励学生进行科学研究和创新思考)是培养学生创新能力和科研兴趣的重要手段。虽然学生在理论知识掌握上较为扎实,但在创新思维和实践能力方面相对欠缺。“研究提思”的教学策略鼓励学生参与前沿的科研项目,并通过科研活动直接接触到技术发展的最新动向。这些活动不仅增强学生的独立研究和创新解决问题的能力,还培养他们的科研兴趣和创新能力。

实施方案:

#### ① 整合科研项目与课程内容

在课程设计时,将正在进行的科研项目内容、最新的科技发展趋势以及行业前沿技术融入到课程教学中。这样,学生能够直接接触到科研前沿,激发他们的学习兴趣。定期邀请教师 and 研究人员分享他们的科研项目和成果,让学生了解科研过程中的思考方式和解决问题的方法。

#### ② 鼓励学生参与科研项目

为学生提供参与教师科研项目的机会,或鼓励学生自主开展科研项目。可以通过设立科研实践课程、科研训练计划等形式,让学生在实际的科研环境中学习和成长。鼓励学生参加科技创新竞赛,如“挑战杯”大学生科技竞赛、电子设计大赛等,通过竞赛激发学生的创新意识和科研能力。

#### ③ 跨学科学习与研究

开设跨学科课程和项目,鼓励电子信息学科的学生与其他学科的学生合作,开展跨学科的研究项目。这种跨学科的合作能够拓宽学生的知识视野,提高解决复杂问题的能力。强调工程实践和理论知识的结合,鼓励学生将理论知识应用于解决实际工程问题,培养他们的实践能力和创新思维。

#### ④ 创新思维训练

开设创新思维相关课程,如创意思维、设计思维等,通过课程学习训练学生的创新思维能力。

实践案例:学院打造了“重庆现代交通技术研究中心”“重庆新材料技术与现代制造协同创新中心”“重庆机电梦工场”众创空间和重庆市大学生校外实践教育基地等省部级教学科研平台,学生课题立项 100 余项,专利授权 200 余项,发表论文 50 余篇。通过学校的科研基金支持,学生在教师的指导下自主提出并执行研究项目,参与到从项目申请、实验设计到成果发表的全过程。一组学生在创新实验室中开发了一个基于物联网技术的智能家居系统。项目从需求分析开始,经过市场调研、系统设计、硬件选择、编程实现到最终的测试和优化,全过程均由学生自主完成。在科研成果展示会上,该项目受到了师生的广泛关注和好评。

### 5.4. 实训提能

通过实验室实践、项目式学习和模拟训练,学生能够在实际操作中掌握核心技术,并提高操作熟练度和技术应用能力。建立完善的实验室和实训基地,为学生提供接近真实工作环境的训练。

实施方案:

① 实训基地建设: 与电子信息技术企业合作, 建立校外实训基地, 提供真实的工作环境。在校内实验室引入先进的电子测试和测量设备, 模拟实际工作场景。

② 实训课程设计: 设计实训课程, 如嵌入式系统设计、物联网应用开发、电路设计与制作等, 强调项目驱动和问题导向。从基础操作练习到复杂系统集成, 逐步提升难度。

③ 项目驱动实践鼓励学生参与真实的工程项目, 如智能穿戴设备开发、智慧农业监控系统设计等。由企业工程师和学院教师共同指导项目, 提供技术支持和职业指导。

实践案例: 学院近五年先后完善了机器人工程实践教学中心和工程训练中心, 建筑面积近 20,000 平方米, 仪器设备总值 3000 余万元, 建有 20 余个校外实践教学基地。在一个学期的电子技术实训课程中, 开展了面向智能家居、工业自动化、智能农业、健康监护等领域的产品开发, 使学生在实践中学习, 在学习中成长。学生团队设计并实现了一个基于物联网技术的智能温室控制系统, 该系统能够根据环境数据自动调节温室内的温度、湿度和光照条件, 优化作物生长环境。通过实训提能项目, 学生们不仅能够将理论知识应用到实际问题的解决中, 还能够学习到项目管理、团队协作等软技能, 不少学生表示通过实训项目找到了自己感兴趣的职业方向。

## 5.5. 以赛促学

通过参与国内外技术竞赛, 学生可以将所学知识和技能应用于具体的技术挑战中, 这不仅测试了他们的能力, 还激发了创新和解决复杂问题的思维。竞赛还强调团队合作和项目管理, 有助于学生学习如何在团队环境中有效沟通和协作。

实施方案:

### ① 竞赛课程集成

设计专门的课程, 如“电子设计大赛专题”, 旨在帮助学生理解竞赛规则, 学习竞赛所需的专业知识和技能。完善导师制度, 邀请曾在竞赛中获奖的师生担任导师, 分享经验, 指导学生项目开发和技术创新。

### ② 项目驱动学习

鼓励学生团队根据自己的兴趣和专长, 选择或自主提出参赛项目, 进行深入研究。在指导教师的帮助下, 学生团队进行项目设计、原型制作和测试, 解决实际技术难题。

### ③ 模拟竞赛与评审

举办校内模拟竞赛, 模拟真实竞赛环境, 提高学生的应变能力和展示能力。邀请企业专家和学术界专家对学生的项目进行评审, 提供专业反馈和建议。

实践案例: 近三年学院的学科研究团队在国家和省部级学科竞赛中获奖 400 余项, 并在“互联网+”全国大学生创新创业大赛获得国赛银奖。通过参加电子设计竞赛, 学生团队开发了一款基于物联网的智能水质监测系统。该系统能够实时监测和分析水质参数, 通过移动应用通知用户。通过参与科技竞赛, 学生不仅提升了专业技能, 还培养了创新思维、项目管理和团队合作的能力。“以赛促学”策略极大地提高了学生的学习积极性和参与度, 同时也加强了学院与企业的合作关系。

## 6. 研究结果

通过一系列教育改革措施, 学生的实践技能、创新能力、职业竞争力和团队协作能力得到了显著提升。首先, 产学研融合策略使学生能直接接触行业最前沿的技术和工作方法, 极大增强了他们毕业后的就业竞争力。其次, 因材施教帮助学生发展了自我驱动的学习习惯, 提高了他们适应不断变化的技术和市场需求的能力。近三年毕业生主要面向政府机关、企事业单位、职业学校等单位就业, 就业率达到 98%



以上, 升学率超过 20%。此外, 研究提思的推行不仅增强了学生的研究技能, 还培养了他们的创新思维。学生在科研过程中学会了如何独立思考和创新解决问题。学院近三年学生课题立项 100 余项, 专利授权 200 余项, 发表论文 50 余篇。实训提能措施通过实验室实践、工作坊和模拟项目, 使学生深入了解并掌握了机器人设计、编程和维护等关键技术。最后, 以赛促学和实训活动提供了实际操作的机会, 其中学生学习了团队协作、沟通和项目管理技能, 这些技能为他们未来的职业生涯中与他人的合作打下了坚实基础。近三年来, 长江师范学院机器人工程学院的学生在“互联网+”全国大学生创新创业大赛获国赛银奖, 全国大学生机械创新设计大赛、全国大学生工程训练综合能力竞赛、全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛、中国工程机器人大赛等学科竞赛荣获国赛一等奖 50 余项。

## 7. 结论与建议

在新工科建设的背景下, 为了培养适应未来技术发展需求的高素质工程技术人才, 本研究将“产教融合”、“因材施教”、“科研创新”、“实训提能”和“以赛促学”迭代更新到现有教学过程中, 构建了“产、教、研、训、赛”五位一体的多元化教学模式, 形成一个互补和相互促进的教学改革体系。实践结果证实了五位一体教学模式对于提升机器人工程专业电类学科教学质量和学生能力的有效性。未来应进一步优化实施策略, 加强教师培训, 扩大校企合作范围, 通过不断地实践、反馈和调整, 形成一个既注重个性化发展, 又强调实践能力和创新能力培养的教学生态系统, 以实现机器人工程专业教育的持续创新和发展。

## 基金项目

重庆市高等教育教学改革研究项目(233397); 长江师范学院新工科揭榜挂帅项目子项目(JGZXM202307)。

## 参考文献

- [1] 刘会衡. “新工科”背景下电子信息类人才校企协同培养与实践研究[J]. 工业和信息化教育, 2021(1): 6-11.
- [2] 黎海生, 夏海英, 宋树祥. 基于新工科的电子信息类专业人才创新能力培养模式研究与实践[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(4): 200-202.
- [3] 深入实施新时代人才强国战略加快建设世界重要人才中心和创新高地[J]. 当代党员, 2022(1): 3-7.
- [4] 苏瑞愿. 高等教育普及化时代高校创新创业教育研究[J]. 创新与创业教育, 2020, 11(6): 30-38.
- [5] 习近平在文化传承发展座谈会上的讲话[J]. 中国新闻发布(实务版), 2023(9): 3-8.
- [6] 赵娟, 黄玉金, 王改芳, 等. “新工科”背景下模电课程“四位一体”教学模式探究——以中国地质大学(武汉)自动化学院为例[J]. 荆楚理工学院学报, 2021, 36(2): 90-96.
- [7] 张祎. “教、学、做、创”四位一体的创新创业教育模式路径探索[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(1): 147-149.
- [8] 曹蔚, 闫莉, 王洪喜, 等. “产、学、研、品、用”融合教学模式探索——以西安工业大学卓越机械工程师班为例[J]. 高教学刊, 2024, 10(8): 42-45.
- [9] 李冰, 刘侠, 李巍. 新工科背景下创新人才培养模式的探索与实践[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2023(10): 41-43.
- [10] 《中国制造 2025》解读之: 我国制造业发展进入新的阶段[J]. 工业炉, 2023, 45(4): 15.