

新工科背景下《PLC 原理及应用》课程教学改革探究

严秋锋 蒋梦瑶

(南通大学, 江苏南通, 226019)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: 在新工科背景下,《PLC 原理及应用》作为我院电气工程及其自动化专业的核心课程,其教学质量直接影响电气工程类专业人才的培养质量。针对当前该课程教学中存在的思政元素融入不足、教学内容陈旧、教学方式单一、理论与实践脱节以及教学质量评价体系不健全等问题,本文以育人需求为导向,提出多维度教学改革策略。通过深度挖掘专业内容中的思政元素实现价值引领,优化教学内容并融入新兴技术与行业前沿案例,采用项目式教学与小组合作模式激发学习兴趣,依托校企合作共建实训基地强化实践能力培养,同时构建涵盖多元评价主体与过程性评价的综合评价体系。通过本文提出的教学改革路径,可显著提升电气工程类专业人才的整体质量,培养符合业内需求的综合性人才。

关键词: PLC 原理及应用; 思政元素; 内容创新; 教学方式; 评价体系

DOI: <https://doi.org/10.62177/aper.v1i5.764>

一、引言

在新一轮科技革命和产业变革加速推进的背景下,以 AI、大数据、云计算、物联网等为代表的新兴技术与传统产业深度融合,催生出一系列新产业和新模式^[1]。传统工科教学因学科专业单一、与产业需求脱节、学生创新能力不足等问题,已无法满足当今对多元化、高层次工程人才的需求^[2,3]。《PLC 原理及应用》作为工科专业的核心课程之一,在学生的专业能力的培养体系中占据着举足轻重的地位。在工业界,已逐渐成为实现工业自动化的关键设备,被广泛的用于机械制造、航空航天、医疗卫生等众多领域。学生通过《PLC 原理及应用》课程的学习,可以系统地掌握 PLC 的工作原理、硬件结构、编程指令和应用,具备运用 PLC 进行工业自动化控制系统设计、开发、调试和维护的能力,能够使学生毕业后迅速融入工作岗位,更好地适应未来职业发展的需求,为工业自动化领域的发展及技术创新贡献力量^[4]。

我院电气工程及其自动化专业一直开设《PLC 原理及应用》这一课程,近年来,笔者一直从事我院电气工程及其自动化专业《PLC 原理及应用》课程的授课工作,发现存在以下问题:思政元素融入不足,无法正确树立学生的三观;教学内容过于陈旧,导致学生无法掌握新兴技术;教学方式过于单一,难以激发学生学习兴趣;理论知识与工程实践严重脱节,学生毕业后动手能力不强;教学质量评价体系不健全,导致学生出现高分低能情况。为此,本文从思政元素融入、教学内容优化、教学模式创新、校企联合实

践和完善教学质量评价体系五个方面，探索我院本科电气工程及其自动化专业《PLC 原理及应用》课程的教学改革路径，为地方经济发展和产业转型提供强有力的人才支撑和智力保障。

二、《PLC 原理及应用》课程教学现状分析

（一）思政元素融入不足

在《PLC 原理及应用》课程教学中，思政教育与专业教学存在严重的脱节现象。任课教师通常将精力放在 PLC 的原理、指令、编程方法等专业知识的讲解上，对于思政元素的挖掘和融入缺乏系统性和主动性。如在讲解 PLC 的硬件结构和工作原理时，仅仅停留在技术层面的介绍，没有引导学生思考其背后所蕴含的科技创新精神、工匠精神以及我国在工业自动化领域的发展成就与民族自豪感，无法发挥思政教育在塑造学生世界观、人生观、价值观和职业素养方面的作用。发生这一现象的主要原因可归结如下：（1）授课教师对课程思政认识不够，没有充分理解课程思政的内涵与重要性，认为思政课与专业课无关；（2）授课教师缺乏思政元素融入的技巧与方法，不知道如何在《PLC 原理及应用》课程教学中自然的渗透思政教育，导致思政元素的融入显得生硬与牵强。

（二）教学内容过于陈旧

现有的《PLC 原理及应用》教材在内容编排和实用性方面存在一些不足，与教学目标和学生需求匹配度不高。部分内容过于理论化，注重知识的完整性与系统性，忽略了学生实践能力培养与职业素养提升。教材中大部分案例是为了验证理论知识而设计的，缺乏与工程项目的紧密联系，无法锻炼学生解决实际问题的能力。近年来，PLC 技术发展迅速，新产品、新功能和新场景不断涌现。当前《PLC 原理及应用》课程的教学内容却未能及时跟上技术发展的步伐，存在知识更新滞后的问题。教材中仍然以传统的 PLC 型号和技术为主，对于一些新型的 PLC 产品，如具备物联网通信功能、支持人工智能算法的 PLC，以及 PLC 在智能制造、工业互联网等新兴领域的应用涉及较少。教学内容过于陈旧导致学生所学知识与目前企业的实际应用脱节，学生毕业后很难适应岗位的需求。

（三）教学方式单一

在我院的《PLC 原理及应用》课程教学中，任课教师仍然采用以教师为中心的传统讲授式教学模式。在课堂上，教师主要通过板书和 PPT 演示，向学生讲解 PLC 的基本原理、指令系统、编程方法等知识，学生则被动地接受教师传授的信息。这种教学模式注重知识的灌输，忽视了学生的主体地位和学习积极性的调动。另外，在教学过程中没有充分利用动画、视频、虚拟仿真等多媒体资源来直观展示 PLC 的工作原理、编程过程和实际应用场景。在实践教学中，教学内容和形式也比较单一，大多是按照教材上的实验指导进行简单的验证性实验，缺乏综合性、设计性和创新性的实践项目。例如，学生在实践中可能只是完成一些基本的 PLC 控制程序编写和调试，如电机的正反转控制、信号灯的闪烁控制等，而没有机会参与到实际的工业自动化项目中，无法将所学知识应用到复杂的实际场景中。上述传统的教学方式无法满足新工科背景下对学生创新能力和实践能力培养的要求，也容易让学生对课程产生枯燥乏味的感觉，无法激发学生的学习兴趣。

（四）理论与实践脱节

在我院的《PLC 原理及应用》课程教学中，理论教学与实践教学在时间安排和教学内容上往往不能同步，通常先进展理论知识的学习，学生在学习理论知识时，无法开展实际操作，对抽象的概念与原理理解困难，无法实现直观的认识。在讲解 PLC 的编程方法时，学生在课堂上只是学习了指令的语法和逻辑关系，但没有通过实际编程操作来加深理解。当进行实验教学时，学生虽然有了动手操作的机会，但由于对理论知识的掌握不够扎实，在编写程序和调试过程中会遇到很多问题，无法将理论知识有效地应

用到实践中。这种理论学习与实践学习脱节的现象会导致学生对知识的掌握不够深入和系统,影响学生学习的效果和实践能力的培养。另外,《PLC 原理及应用》课程内容与实际工作场景存在较大差距,缺乏真实性。如学生在实践中可能只是完成一些基本的电气控制任务,如电机的启停控制、水泵的运行控制等,而企业实际的自动化生产线涉及到多个设备的协同工作、复杂的工艺流程控制以及对生产数据的实时监测和分析。这种教学方法的局限性便是导致对学生实践能力培养的不足,学生在实践时通常按照任课教师制定的大纲进行实验,缺乏独立思考和创新的机会,对问题的分析和解决能力得不到有效的锻炼。在遇到 PLC 程序运行错误或设备故障时,学生往往依赖教师的帮助来解决问题,自己缺乏主动排查故障、分析原因和提出解决方案的能力。这种实践能力培养的不足,使得学生在毕业后难以满足企业对工程技术人才的需求,无法在实际工作中快速有效地解决各种复杂的工程问题,影响了学生的职业发展。

（五）教学质量评价体系不健全

目前,我院《PLC 原理及应用》课程的教学质量评价方式主要以考试成绩为主,这种单一的评价方式无法全面、准确地考核学生的综合素质和能力水平。考试成绩只能反映学生对理论知识的掌握程度,而对于学生的实践操作能力、创新思维能力、团队协作能力、学习态度等方面的评价存在缺失。如一些学生虽然在考试中取得了较高的分数,但在实际操作中却表现出动手能力差、解决问题能力不足等问题;而另一些学生虽然考试成绩一般,但在实践项目中却展现出较强的创新能力和团队协作精神。以考试成绩为主的评价方式无法对这些学生的真实能力和表现进行客观评价,容易导致评价结果的片面性和不公平性。另外,传统的评价方式对学生学习过程的关注不足,缺乏有效的过程性评价,对学生在课堂学习、作业完成、实验操作、项目实践等学习过程中的表现缺乏及时、全面的记录和评价。如学生在平时的课堂上积极参与讨论、提出创新性的想法,但这些表现并没有在期末成绩中得到体现;学生在实验操作中认真负责、操作规范,但由于缺乏过程性评价,这些优点也无法在最终的评价结果中得到反映。缺乏过程性评价,无法及时发现学生在学习过程中存在的问题和不足,也无法对学生的学学习过程进行有效的指导和激励,不利于学生的全面发展。

三、《PLC 原理及应用》课程教学改革措施

（一）融入思政元素,引导学生树立正确三观

针对以往我院《PLC 原理及应用》课程教学中思政元素融入不足的问题,深入剖析课程内容,从多个角度挖掘思政元素,实现思政教育与专业知识的深度融合。在讲授 PLC 的发展历程时,引入我国工业自动化领域从起步到追赶再到部分领域领先的艰辛历程,展现我国科技工作者为实现科技强国目标所付出的努力和取得的辉煌成就,激发学生的民族自豪感和爱国情怀,使学生深刻认识到科技在国家发展中的重要支撑作用,增强为国家科技进步而努力学习的责任感和使命感。讲解 PLC 应用案例时,如自动化生产线案例,强调每一个程序指令的准确性和稳定性对生产线正常运行的关键影响,引导学生明白在未来的工作中,严谨认真、精益求精的工作态度是确保工程质量和生产安全的基础,培养学生对工作的敬畏之心和高度的职业责任感。同时,通过讲述一些因操作人员违反职业道德、违规操作导致生产事故的案例,让学生明白遵守职业规范和道德准则的重要性,树立正确的职业道德观。

（二）优化教学内容,融入新兴技术

全面梳理《PLC 原理及应用》课程的教学内容,精简陈旧过时、实用性不强的知识点,突出课程的核心内容,构建更加科学合理、系统完整的知识体系。例如,减少对传统 PLC 硬件结构中一些已经淘汰或很少使用的部件的详细讲解,将重点放在 PLC 的核心工作原理、主流编程语言和编程方法上。密切关注 PLC 技术的发展动态和行业应用趋势,及时将最新的技术成果和应用案例引入教学中,使学生能够接

触到最前沿的知识,了解 PLC 技术在新时代的发展方向和应用前景。在教学过程中,介绍新型 PLC 产品的特点和优势,如具备更高的运算速度、更强的通信能力和更丰富的功能模块的 PLC,以及支持云计算、边缘计算等新技术的 PLC 产品,让学生了解 PLC 技术的发展趋势,掌握新型 PLC 的应用方法。引入 PLC 在智能制造、工业互联网、智能家居等新兴领域的应用案例,如在智能制造工厂中,PLC 如何实现设备的互联互通、生产过程的实时监控和优化调度;在工业互联网平台上,PLC 如何与其他设备和系统进行数据交互和协同工作;在智能家居系统中,PLC 如何实现对家居设备的智能化控制等。通过这些案例教学,让学生了解 PLC 技术在实际应用中的创新应用模式,拓宽学生的视野,激发学生的学习兴趣和创新意识。同时,鼓励学生关注行业前沿技术动态,积极参与相关的科研项目和创新实践活动,培养学生的自主学习能力和创新能力。

（三）更新教学模式，激发学生学习兴趣

以实际工程项目为载体,实施项目式教学模式,让学生在完成项目的过程中,主动学习和应用《PLC 原理及应用》课程的知识技能,提高学生的实践能力、创新能力和解决实际问题的能力。在项目选择上,紧密结合工业自动化领域的实际需求,选取具有代表性、综合性和可操作性的项目,如自动化生产线的 PLC 控制系统设计、智能物流仓储系统的 PLC 控制实现等。这些项目既涵盖了 PLC 的核心知识和技能,又具有一定的挑战性和趣味性,能够激发学生的学习兴趣和积极性。积极开展小组合作学习,将学生分成不同的小组,共同完成学习任务和项目实践,培养学生的团队协作能力和沟通能力,提高学生的学习效果。在小组划分上,充分考虑学生的学习成绩、性格特点、兴趣爱好等因素,确保每个小组的成员具有多样性和互补性,能够在小组合作中发挥各自的优势,共同完成学习任务。例如,将学习成绩较好、思维活跃的学生与学习基础相对薄弱、但动手能力较强的学生分在一组,使他们能够相互学习、相互促进。

（四）校企合作实训，培养学生实践能力

加强与企业的合作,共同建立实训基地,为学生提供真实的实践环境和实践机会,让学生在实践学习和成长。与具有先进技术和丰富经验的企业合作,共建校内实训基地,按照企业生产现场的标准和要求进行建设,配备先进的 PLC 设备、自动化生产线以及相关的实验仪器和工具,使实训基地能够模拟企业实际生产过程,让学生在实训基地中能够接触到真实的工作场景和工作任务,提高学生的实践能力和职业素养。将企业实际项目引入教学中,让学生参与项目的开发和实施,将所学知识应用到实际工作中,提高学生的实践能力和创新能力。与企业建立紧密的合作关系,获取企业的实际项目资源,根据教学目标和学生的实际情况,对企业项目进行适当的筛选和改编,使其适合教学需求。邀请企业技术人员担任实训导师,参与学生的实践教学和指导工作,为学生提供专业的技术指导和职业发展建议,帮助学生解决实践中遇到的问题。企业技术人员具有丰富的实际工作经验和专业技能,能够为学生提供更加贴近实际工作的指导和建议。在实训过程中,企业导师可以根据学生的项目任务和实践情况,为学生讲解企业实际工作中的技术要点、操作规范和注意事项,指导学生正确地进行硬件选型、程序编写和系统调试等工作,帮助学生解决实践中遇到的各种技术难题。

（五）构建多元化教学质量评价体系

摒弃单一的以考试成绩为主的评价方式,综合运用多种评价方式,全面、客观、准确地评价学生的学习成果和综合素质。除了传统的期末考试外,增加平时作业、课堂表现、实验操作、项目成果等评价方式,注重对学生学习过程的评价。平时作业不仅包括书面作业,还可以布置一些实践性作业,如 PLC 程序设计、控制系统方案制定等,通过作业完成情况,了解学生对知识的掌握程度和应用能力。注重对

学生学习过程的评价,及时了解学生的学习进展和存在的问题,为学生提供针对性的反馈和指导,促进学生的学习和成长。在教学过程中,定期对学生的学习情况进行检查和评价,如每周进行一次课堂小测验,每月进行一次阶段性总结评价等。通过课堂小测验,及时了解学生对本周所学知识的掌握情况,发现学生存在的问题,及时进行讲解和辅导;通过阶段性总结评价,对学生在一个月内的学习过程和学习成果进行全面评估,包括学生的学习态度、学习方法、知识掌握程度、实践能力等方面,为学生提供详细的反馈意见和改进建议。构建多元化的评价主体,鼓励学生自评、互评以及企业参与评价,打破单一教师评价的局限,提高评价的全面性和客观性。学生自评是让学生对自己的学习过程和学习成果进行反思和评价,培养学生的自我管理能力和自我反思能力。例如,在完成一个项目后,让学生根据自己在项目中的表现,从知识掌握、技能应用、团队协作、创新能力等方面进行自我评价,分析自己的优点和不足,制定改进计划。

四、结论

当前,新工科建设对电气工程人才的综合素养与创新能力提出了更高要求,《PLC 原理及应用》课程作为连接理论与实践的关键载体,其教学改革势在必行。本文提出的思政元素深度融合、教学内容优化与新技术融入、教学模式创新、校企协同实训及多元化评价体系构建等改革路径,针对性地解决了课程教学中的核心痛点。通过将价值引领贯穿教学全过程,确保学生在掌握专业技能的同时树立正确的职业观与家国情怀;结合行业新技术与实际项目的教学内容和模式,有效避免了理论与实践的脱节,提升了学生解决复杂工程问题的能力;多元化评价体系则更全面地反映了学生的学习成果与综合素质,避免了“高分低能”的现象。此次教学改革不仅显著提升了《PLC 原理及应用》课程的教学质量,更培养了适应新工科发展需求的复合型工程人才,为地方经济发展和产业转型提供了有力的人才支撑。未来,还需持续关注 PLC 技术的发展动态与行业需求变化,不断优化改革方案,推动课程教学与产业发展深度融合,为工科课程教学改革提供更具针对性和实效性的实践经验。

利益冲突

作者声明,在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] 张延丽. 工业互联网背景下 PLC 技术及应用教学改革探索 [J]. 时代汽车, 2025:87-89.
- [2] 王静. 产教融合下的电气控制及 PLC 应用数智化课程建设探究 [J]. 信息与电脑, 2025,20:233-235.
- [3] 肖伟, 谢灿, 肖毅华, 曾礼平, 王科杰, 刘前结. 面向新工科人才培养的“机电传动与 PLC 控制”课程探索与改革 [J]. 湖北理工学院学报, 2024,40(6):79-82.
- [4] 陈伟华, 黄志石, 闫孝姮. 电气控制与 PLC 课程思政教学探索 [J]. 高教学刊, 2025,13:113-116,121.