

新工科背景下《PLC应用技术》课程教学改革与实践

耿雷雷¹ 张宗恩²

1. 浙江纺织服装职业技术学院; 2. 宁波职业技术大学

摘要: 在新工科建设与产业升级背景下,应用型地方职业院校面临着培养高素质应用型人才的迫切需求。作为自动化类专业的核心课程,《PLC应用技术》在培养学生工程实践能力方面具有重要作用。然而,当前课程教学中存在教学内容与企业需求脱节、学生实践能力不足、评价方式单一等问题。本研究以产教融合为指导思想,通过重构项目化教学体系、推行校企双导师制、构建多维评价体系等方式,并结合纺织服装智能制造产教融合实训基地开展教学改革实践探索。实践表明,新教学模式显著提升了学生的学习兴趣、实践能力与职业素养,为同类课程的教学改革提供了可复制的路径。

关键词: 新工科; PLC应用技术; 课程改革; 产教融合; 多维评价

DOI: 10.65976/3105-4838.2026.02.007

随着新一轮科技革命与产业变革的深入推进,智能制造、工业互联网等新兴技术正深刻改变着制造业的生态结构^[1]。新工科建设作为高等工程教育改革的方向,强调跨学科融合、产业协同与创新能力培养,对应用型高校人才培养提出了更高要求^[2]。高等职业教育作为培养高素质技术技能人才的主阵地,必须主动对接产业升级需求,深化专业课程改革,提升人才培养的适应性与前瞻性。

可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller, PLC)作为工业自动化系统的“中枢神经”,在智能制造、流程控制、设备监控等领域发挥着不可替代的作用^[3]。而《PLC应用技术》课程是高职院校自动化类专业的核心课程,具有较强的工程性与实践性,是学生掌握工业自动化系统设计与调试能力的关键课程^[4]。然而,在传统教学模式下,该课程普遍存在教学内容滞后于行业的技术发展、教学案例脱离企业实际生产的问题,从而导致学生实践能力培养不足,难以满足智能制造背景下企业对高素质技能人才的需求^[5]。

本研究以某高职院校《PLC应用技术》课程为研究对象,以产教融合为核心路径,以培养高水平实践应用型人才为目的,通过企业真实的生产案例,纺织服装智能制造产线的升级改造来重构课程内容、创新教学方法、优化评价体系等方式,系统推进课程改革,以期同类课程建设提供参考。

一、《PLC应用技术》课程教学现状分析

(一) 课程定位与教学目标

《PLC应用技术》课程具有“理论+实践+工程”

三位一体的特点,课程不仅要求学生掌握硬件配置、程序设计、系统调试与故障诊断等技能,更强调学生解决实际工程问题的综合能力。课程教学质量的优劣,直接影响学生未来在自动化工程师、设备维护工程师等岗位上的胜任力。

(二) 传统教学中存在的主要问题

1. 教学供给与企业需求错位

随着人工智能、物联网等技术的快速发展,传统教材内容更新缓慢,创新性案例不足,导致学生缺乏在真实工业环境中解决复杂工程问题的机会。同时,传统教学对学生职业价值观、岗位责任意识等素养培养的侧重点不够,导致学生对自动化行业的发展前景、职业路径了解有限,缺乏职业理想信念。

2. 学生职业认同感低、实践能力弱

通过对22届自动化专业学生的未来就业意向、课程学习目的和对课程项目的兴趣调研报告发现,有大概28%的学生表示对未来就业意向不明确,对自动化岗位就业度兴趣不大;近70%的学生学习课程的目的是考试合格,顺利课程学分;将近半数学生对PLC课程的项目学习兴趣不高,主要是因为他们认为自身实践能力不足,缺乏项目实战经验,学生希望课程能增加企业真实案例与项目实训环节。22届自动化专业学生的问卷调查如图1所示。

3. 评价一元化与培养多元化脱节

课程考核仍以期末笔试与实验报告为主,难以全面反映学生的实践能力、创新意识与职业素养。过程性评价与增值性评价机制缺失,无法有效激发学生的

基金项目:浙江省访问工程师校企合作项目(FG2025165):依托工业机器人视觉识别的物料分拣控制系统的专业课程改革研究。

作者简介:耿雷雷(1993—),硕士研究生,讲师,研究方向为PLC及数字孪生技术。

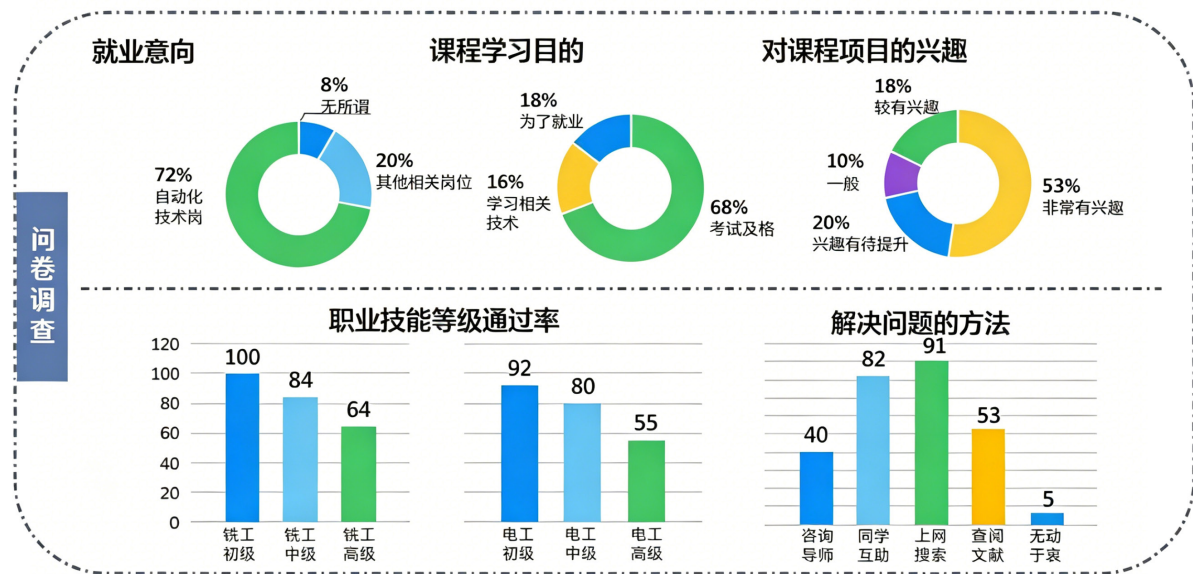


图1 22届自动化专业学生的问卷调查

学习动力与潜能。多数教师反映现有评价方式难以准确评估学生的综合能力。

二、《PLC 应用技术》课程改革思路与实施路径

(一) 对接职业岗位要求, 重构课程教学目标

针对教学目标和授课项目无法与区域性中小自动化智能制造企业的岗位要求相匹配的问题^[6-7], 课程组联合企业技术专家开展深度岗位调研, 通过走访自动化设备制造、纺织服装智能制造、汽车零部件加工等企业, 召开行业专家座谈会、发放岗位要求问卷, 明确 PLC 相关岗位的核心能力要求。最终, 学院与宁波舒普机电股份有限公司等区域智能制造企业, 依托纺织服装智能制造产教融合实训基地, 将市场需求量化成学生所需达成的职业岗位能力, 重构“知识、能力、素养”三维课程目标。

知识目标: 掌握 PLC 硬件结构、工作原理、指令系统、通信协议、变频调速、伺服控制等理论知识, 了解智能制造背景下 PLC 技术的发展趋势与行业应用规范; 能力目标: 具备 PLC 控制系统设计、编程、调试、故障诊断与排除能力, 能够独立完成企业真实项目的自动化改造与调试, 具备团队协作完成综合工程项目的的能力; 素养目标: 培育严谨规范的操作习惯、精益求精的工匠精神、爱岗敬业的职业态度, 树立安全生产意识与创新意识。

(二) 对接产业需求, 构建四阶项目化教学资源体系

遵循市场发展规律和高等职业院校学生的成长规律, 依托纺织服装智能制造技术应用与推广中心的产教融合实训基地, 培养学生初级、中级、高级和创新层层递进的的职业岗位能力^[8], 从先导技术开始, 针对企业

岗位核心技能, 开展电机控制、变频调速、伺服驱动、PLC 通信等专项训练, 提升学生专项实操能力, 助力学生成为职业“新手”, 引入纺织服装智能制造真实项目, 如牛仔裤供料单元控制、自动化缝制单元设计、产线输送系统调试, 培养学生综合解决工程问题的能力, 助力学生成为职业“熟手”, 引导学生结合智能制造技术, 开展 PLC 与物联网融合、自动化产线优化、智能控制系统设计等创新项目, 培育学生创新思维与工程创新能力, 助力学生成为职业“巧手”。最终, 形成职业和技能“相辅相成、层层递进”的课程内容教学体系。技能与职业结合的《PLC 应用技术》课程教学体系如图 3 所示。

(三) 依托产教融合成果, 实施校企双导的的学生培养机制

课程组联合企业工程师共同调研 PLC 相关岗位核心能力需求 (如编程调试、故障诊断、系统设计), 基于工业现场实际项目, 如牛仔裤供料单元设计、缝制单元设计, 共同编写项目化教材、实训指导书, 将企业真实案例、技术标准、安全规范融入教学内容^[9]。

实施“理论+实践”分段教学: 校内导师在课堂讲授 PLC 核心理论 (如指令系统、编程方法) 后, 企业导师同步开展实践演示教学, 结合工业现场场景讲解编程技巧 (如如何优化梯形图程序、如何排查通信故障), 实现“理论学习-现场演示-即时实践”无缝衔接。

企业导师参与共建校内实训基地建设^[10], 如图 4 所示, 按照工业现场标准优化实训环境, 如模拟生产线布局、配置真实工业级 PLC 设备等; 实训过程中, 双导师分工指导, 校内导师负责分组协调、进度把控, 企业导师负责实操考核、技能纠偏 (如编程逻辑错误

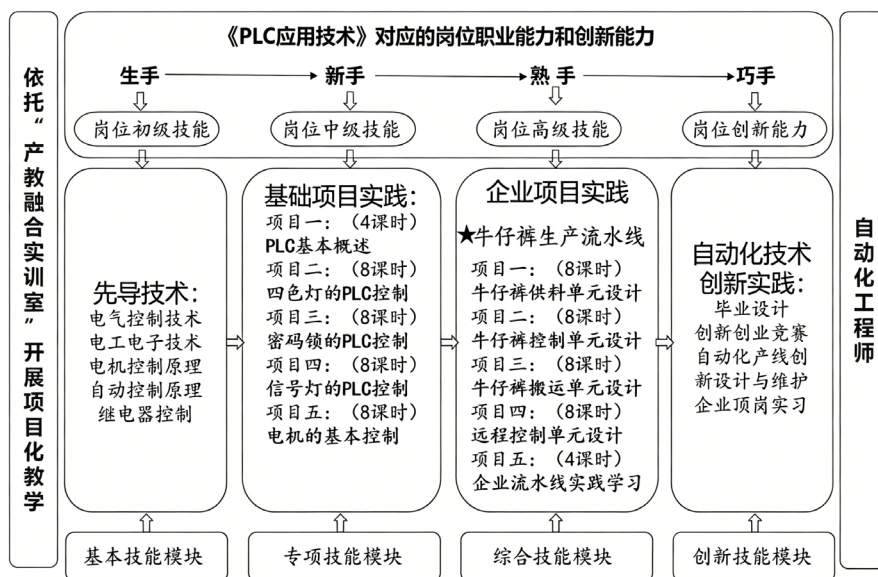


图3 技能与职业结合的《PLC应用技术》课程教学体系

修正、设备调试规范指导)。

(四) 依托新工科背景构建多维度评价打分模式

依据课程项目的层次和学情基础,对接岗位职业能力要求,注重学习过程、项目成果、技能竞赛、创新活动和岗位技能的多维评价相结合,构建基于过程评价、结果评价和增值评价相结合的多维评价体系,促进学生技能素养全面发展^[1]。双导师共同制定多元化评价标准,涵盖理论知识、实践技能、职业素养三大维度。校内导师侧重理论知识掌握情况、学习过程表现评价,企业导师按照工业现场岗位标准评价学生实操能力,重点考核项目完成效率、故障处理速度、操作规范性、岗位适配度,确保评价结果与企业需求接轨。

三、课程改革实践效果

为验证课程改革的有效性,笔者所在院校以2023级自动化专业两个班级为试点,进行了一学期的教学实践。通过对比往届学生的学习数据和就业数据分析学生的学习成绩、实践技能水平、职业素养和就业情况,改革实践取得了良好效果。多维评价体系如图5所示。

(一) 学生实践应用能力明显增强

在课程结束后,组织学生参与“PLC控制系统设

计与调试”技能竞赛。23届学生能够快速分析项目需求,设计合理的控制方案,熟练完成牛仔裤供料单元、缝制单元、定位控制等综合案例,程序规范、调试高效、故障处理能力明显提升,竞赛优良率大幅提高。学生能够独立完成纺织服装自动化产线调试、PLC故障诊断等企业真实任务,实操能力得到大幅提升。

(二) 学生学习兴趣和主动性提高

通过对23届自动化专业学生的问卷调查发现,23届85%的学生对《PLC应用技术》课程的学习兴趣明显提高,90%的学生认为融入企业真实案例的项目化教学让学习更具有针对性与趣味性,学习主动性与积极性明显增强。学生能在供料控制、缝制单元、故障排查等案例中获得成就感,职业方向更清晰。

(三) 人才培养质量得到企业认可

改革后,23届班级学生的就业率达到95%,其中80%的学生在自动化设备制造、汽车制造、智能制造等行业的PLC相关岗位参与实习。而直接进入校企合作就业的学生也有15位。在最新一轮的学生就业的满意度调查发现,学生对企业岗位工作上手比较快,学校的相关课程学习为工作内容衔接提供了很好的纽带,



图4 产教融合基地—纺织服装智能制造技术应用与推广中心

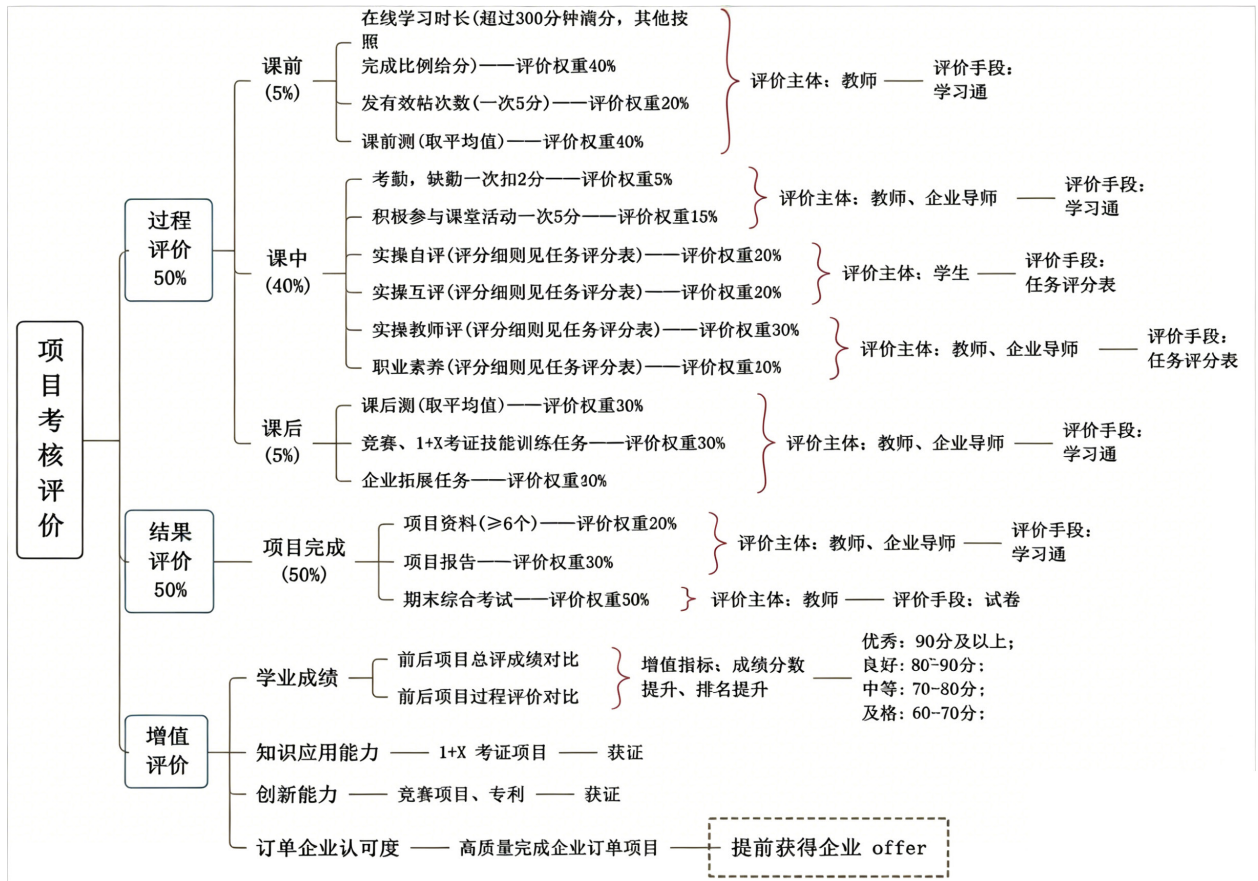


图5 多维评价体系

帮助学生实现从学生到工程师岗位的角色转换。

四、结论

新工科背景下,《PLC应用技术》课程改革必须坚持产教融合、项目驱动、案例落地、多元评价。本研究通过重构课程目标、构建四阶项目体系、嵌入纺织服装智能制造真实案例、实施双导师制、建立多维评价,有效解决传统教学“内容旧、实践弱、评价虚”的问题。实践证明,融入真实工程案例的教学模式可显著提升学生技能水平、学习动力与岗位适配度。

参考文献:

- [1] 张明,晁龙,刘威,等.智能制造背景下“数控技术及应用”课程教学改革探索[J].南方农机,2025,56(20):153-156.
- [2] 张威.新工科背景下PLC技术与应用课程教学改革探索[J].模具制造,2025,25(02):142-144.
- [3] 荣丽娜.“现代电气控制及PLC应用技术”课程项目化教学改革研究[J].科技创新导报,2015,12(22):61-62.
- [4] 丁瑞峰,荆忠亮,王超,等.面向应用型高校的机电传动与PLC控制课程教学改革研究[J].造纸装备及材料,2025,54(04):198-200.
- [5] 何万国,何华敏.应用型人才培养的瓶颈:实践教学[J].实验室研究与探索,2011,30(06):130-133.
- [6] 苏小红,苗启广,陈文字.基于AI赋能和产教融合提升程序设计能力的个性教学模式[J].中国大学教学,2023(06):4-9.
- [7] 王斌,张腾霄,祖余洋,等.产教融合视域下地方应用型大学专业课程改革与实践[J].科技风,2025(23):83-85.
- [8] 曹应明,赵坚.以职业能力为导向的高职课程体系构建研究——以苏州信息职业技术学院工业机器人技术专业为例[J].晋城职业技术学院学报,2022,15(02):61-64.
- [9] 梁川飞.产教融合背景下高职院校“双导师制”育人模式实践研究——以武汉外语外事职业学院高速铁路客运服务专业为例[J].创新创业理论与实践,2024,7(07):96-100.
- [10] 宁波舒普机电股份有限公司.纺织服装智能制造系统集成案例集成[M].北京:机械工业出版社,2020.
- [11] 刘珊.职业素养融入高职专业核心课程教学的实践研究——以《汽车发动机构造与维修》课程为例[J].现代职业教育,2018(31):29.