

“1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程教学改革研究

石玉花¹, 卢哲¹, 高雪纯¹, 张小玮²

¹新疆应用职业技术学院 新疆奎屯

²盐城工业职业技术学院 江苏盐城

【摘要】随着“1+X”证书制度的全面推进, 职业教育改革步入深化发展阶段。该制度以职业技能等级证书为核心, 推动学历教育与职业培训相互融通, 强化学生岗位胜任力。在此背景下, 工业机器人操作与运维课程作为智能制造领域的关键课程, 其教学内容与模式亟需转型升级, 以更好契合证书评价标准与产业发展需求。本研究聚焦“1+X”证书制度下课程教学的重构路径, 旨在通过教学内容优化、实践项目重组与评价机制创新, 探索一条校企协同、课证融通的教学改革新模式, 为高素质技术技能人才培养提供理论依据与实践范式。

【关键词】“1+X”证书制度; 工业机器人; 课程教学; 改革研究

【基金项目】本文系校级课题“基于工业互联网的机械加工车间数字化管理系统开发”(项目编号: 2025HX40)的研究成果。

【收稿日期】2025 年 4 月 8 日

【出刊日期】2025 年 5 月 10 日

【DOI】10.12208/j.ije.20250198

Research on teaching reform of industrial robot operation and maintenance course under the "1+X" certificate system

Yuhua Shi¹, Zhe Lu¹, Xuechun Gao¹, Xiaowei Zhang²

¹Xinjiang Applied Vocational Technical College, Kuitun, Xinjiang

²Yancheng Institute of industry technology, Yancheng, Jiangsu

【Abstract】With the comprehensive implementation of the "1+X" certificate system, vocational education reform has entered a stage of deepening development. This system focuses on vocational skill level certificates and promotes the mutual integration of academic education and vocational training, strengthening students' job competence. In this context, the Industrial Robot Operation and Maintenance course, as a key course in the field of intelligent manufacturing, urgently needs to undergo transformation and upgrading in terms of its teaching content and mode, in order to better align with the certificate evaluation standards and the demands of industrial development. This research focuses on the reconfiguration path of course teaching under the "1+X" certificate system, aiming to explore a new teaching reform model that integrates school and enterprise collaboration and integrates courses and certificates through optimizing teaching content, reorganizing practical projects and innovating evaluation mechanisms, in order to provide theoretical basis and practical models for the cultivation of high-quality technical skills talents.

【Keywords】"The "1+X" certificate system; Industrial robots; Curriculum teaching; Reform research

当前, 制造业加快向智能化、数字化转型, 对技术技能型人才的综合能力提出了更高要求。为深化产教融合、推动职业教育与产业需求精准对接, 国家在 2019 年正式启动“1+X”证书制度改革, 明确提出将职业技能等级证书纳入人才培养全过程, 促进学生多元发展

与就业竞争力提升。在此制度引导下, 高职院校面临课程体系与教学方式的全面重构挑战, 特别是在工业机器人操作与运维等智能制造核心课程中, 如何实现教学内容与“X”证书标准的有效对接、课堂教学与职业实践的深度融合, 成为课程改革的关键问题^[1]。因此,

作者简介: 石玉花(1999-)女, 汉族, 中共党员, 农学硕士, 助教, 主要研究方向为纤维机械损伤, 工业机器人技术; 张小玮(1988-)男, 汉族, 中共党员, 工学硕士, 讲师、工程师, 主要研究方向为电气控制, 计算机控制, 无线网络流媒体控制。

研究“1+X”证书制度背景下工业机器人课程教学改革, 不仅契合政策导向, 也具有现实的现实意义与实践价值。

1 “1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程教学改革意义

在“1+X”证书制度背景下推进工业机器人操作与运维课程教学改革, 具有多维度的重要意义。一方面, 该课程作为智能制造人才培养的核心组成, 其教学内容直接影响学生对新技术、新工艺的理解与掌握, 课程改革有助于提升学生的专业技能水平和岗位适应能力; 另一方面, 通过“课证融通”的教学设计, 能够推动教师教学理念转变与教学模式创新, 实现课堂教学与职业标准的深度融合。此外, 改革还能够增强学生的职业认同感和学习动力, 为其实现多路径就业与可持续发展提供坚实支撑。更为关键的是, 该改革可作为“1+X”制度在智能制造领域落地的典型路径, 为其他专业课程的改革探索提供可复制、可推广的实践样本。

2 “1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程教学改革基础

2.1 职业教育类型定位明确化的政策导向

随着《国家职业教育改革实施方案》的出台, 我国职业教育逐步确立了“类型教育”定位, 明确其在国家人才培养体系中的独特地位与功能^[2]。“1+X”证书制度正是在此背景下提出的重要改革举措, 旨在实现学历教育与职业培训的有效贯通, 推动职教体系更加注重技术技能人才的培养质量。这一政策导向不仅提升了职业教育的社会认可度, 也对课程改革提出了更高要求, 特别是在工业机器人等面向高端制造业的专业课程中, 教学内容亟需与岗位能力、职业标准深度对接, 以更好服务国家制造强国战略与高质量发展目标。

2.2 产教融合协同育人的制度支撑

“1+X”证书制度本质上是一种校企联合育人的新机制, 其有效运行依托于深度产教融合的制度环境。在工业机器人操作与运维课程教学中, 企业不仅提供真实的技术标准与技能评价依据, 还参与课程内容的制定与教学资源的共建, 实现从“教什么”到“怎么教”的系统协同。这一制度支撑强化了专业教学的实践导向与岗位对接程度, 促使学校能够围绕企业岗位需求优化课程结构, 同时也提升了教师的技术应用能力和企业化教学能力, 为实现高水平技术技能人才培养提供了坚实基础。

2.3 能力本位课程体系构建的价值取向

“1+X”证书制度强调以职业能力为核心的评价机制, 推动课程改革从“知识本位”转向“能力本位”。

在工业机器人操作与运维课程中, 这一价值导向引导学校将教学目标聚焦于学生操作能力、故障诊断能力与综合运维能力等关键职业能力的培养, 重构课程内容体系与教学活动设计。通过模块化教学、项目化任务驱动和多元化考核方式, 课程更加贴近岗位真实需求, 有效提升了学生的实践水平和岗位胜任力。能力本位导向不仅优化了课程质量, 也增强了学生的学习目标感与职业发展信心, 符合现代职教发展的内在逻辑与人才培养目标。

3 “1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程教学改革难点

3.1 课程内容衔接不畅, 证课融合难实现

“1+X”证书制度要求课程内容与职业技能等级标准紧密衔接, 但在实际教学过程中, 工业机器人操作与运维课程常因原有教学大纲以理论知识为主, 难以匹配“X”证书中的实操能力要求, 导致证课融合出现断层^[3]。一方面, 课程设计缺乏以岗位能力为核心的任务导向与项目驱动, 学生虽完成课程学习, 却难以胜任证书考核所需的实操环节; 另一方面, 证书标准多由企业参与制定, 专业术语、操作规程与学校传统教学之间存在知识体系落差, 增加了教师整合内容、调整教学进度与开发案例的难度, 严重制约了课程改革的深入推进。

3.2 师资队伍结构单一, 实训指导能力不足

高职院校现有工业机器人专业教师多数来自高校系统, 具备较强的理论基础, 但缺乏企业一线实操经验和新型设备应用能力, 难以胜任复杂技能的实训指导任务。特别是在“1+X”证书实施过程中, 教师不仅需掌握教学任务, 还需熟悉考证标准、操作流程与职业规范, 这对师资提出了复合型能力要求。然而当前教师队伍结构单一、双师型教师比例偏低, 培训机制不健全, 短期内难以形成一支既懂教学又懂产业的高素质教师团队, 制约了课程改革与证书制度有效衔接的推进速度^[4]。

3.3 教学资源匮乏, 真实场景还原度不高

工业机器人操作与运维课程对设备条件、操作环境和软件系统要求较高, 但多数院校因资金、空间或技术支持限制, 难以配备高标准实训基地及真实生产系统, 致使课程实践环节常流于模拟操作, 场景单一, 无法真实呈现工业现场复杂工况。这不仅削弱了学生对实际操作流程、协同控制与故障处理的感知, 也限制了其应对多变环境的综合能力培养。同时, 证书考核往往基于企业应用案例, 缺乏真实场景训练的学生难以在考试中展现出稳定和规范的技术水平, 影响证书获取

率和课程效果。

3.4 评价机制不健全, 证书激励作用有限

虽然“1+X”证书制度提出以证书为激励机制, 引导学生主动提升技能水平, 但在当前教学实践中, 该机制的评价功能尚未完全建立。一方面, 课程评价仍以理论测试和过程性考核为主, 未能体现证书技能考核结果的权重和导向, 导致学生对考证动力不足; 另一方面, 部分地区或院校对证书结果的认定机制模糊, 未能将其作为升学、就业的重要参考依据, 弱化了证书的现实激励力。此外, 考核标准缺乏与课程体系的一致性, 教师在教学评价中难以形成以能力为核心的统一标准, 影响了教学反馈的针对性和学生能力成长的可视化呈现。

4 “1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程教学改革策略

4.1 重构课程体系, 实现证课融合协同育人

为有效推进“1+X”证书制度落地, 工业机器人操作与运维课程亟需重构课程体系, 推动教学内容与职业技能等级标准深度对接。课程改革应以职业能力模块为核心, 打破原有理论主导的线性教学结构, 构建项目导向、任务驱动、工学结合的新型课程体系。在教学内容设计中, 应将证书考核的核心技能要求纳入教学标准, 分阶段设置操作训练、维护管理、故障诊断等能力模块, 实现“教、学、练、考”一体化。通过引入企业案例、真实工艺流程与证书实操题型, 教师可在教学中实现证书技能的前置融入与逐步达成, 形成证课融合、协同育人的教学新范式。

比如, 在《工业机器人基础操作》这节课中, 教师需要围绕“X”证书关于示教编程、轨迹编辑与工艺指令应用的核心标准, 设计“机械臂定位抓取任务”教学模块, 引导学生在虚拟与真实场景中完成机器人抓取路径的程序编制与动作验证。课程内容从机器人坐标系识别开始, 逐步引导学生掌握JOG模式下的末端控制、关键节点录入、程序段落优化及循环指令的调用等重点操作^[5]。教师需将证书中的评分维度, 如操作规范性、路径效率和安全控制, 前置植入教学评价中, 促使学生在日常训练中形成考证导向意识。同时, 课程结尾通过实战演练进行综合检验, 确保学生能在限定时间内完成规范编程、快速调试与精准执行, 达成证课协同的教学目标。

4.2 加强“双师型”队伍建设, 提升实训教学能力

提升教学改革的可持续性, 关键在于打造结构合理、素质过硬的“双师型”教师队伍。高校应加大对专

业教师企业实践的支持力度, 推动教师进入工业机器人企业进行挂职锻炼与技能培训, 增强其对前沿技术的掌握与应用能力。同时, 应建立教师与企业技术人员双向流动机制, 聘请具备高级操作资质的工程师担任兼职教师, 参与课程开发、实训指导与证书辅导, 补足学校教师在设备操作与技能考核中的短板。通过加强教学团队的复合型建设, 不仅提升实训教学质量, 也为证书标准在教学中的有效转化提供人力保障。

比如, 在《工业机器人系统调试》这节课中, 教师需要依托企业支持, 引入具备高级工程师资格的企业技术人员, 与校内教师共同开展“多轴机械臂运动优化与安全防护调试”实训项目^[6]。企业教师首先展示ABB机器人在流水线搬运系统中的实操流程, 结合真实工作案例讲解速度匹配、碰撞避免与人机协作中的关键技术问题。校内教师随后指导学生在学校实训设备上完成运动路径复现与异常情境设定, 使学生能从模拟到实操完整经历调试流程。教学中穿插对照“1+X”证书考核要点的任务清单, 如工艺流程分析、参数调整规范与紧急停机流程, 使学生在双重指导中夯实技能基础, 理解调试背后的逻辑与标准, 最终实现校企资源共享、师资能力融合提升的目标。

4.3 建设仿真与实操并重的教学资源平台

为弥补实训设备配置不足与教学场景不完善的短板, 院校应积极推进基于工业机器人技术的仿真实训平台与实体操作基地同步建设。一方面, 通过引入虚拟现实、数字孪生等技术, 开发贴合证书标准的仿真教学软件, 帮助学生熟悉机器人操作流程、控制参数与工作任务, 降低训练成本; 另一方面, 应依托校企共建, 完善工业机器人实训中心, 引入工业级设备与典型生产任务, 构建近似企业现场的教学环境。二者协同应用, 不仅提升了学生对复杂工况的适应能力, 也实现了资源共建共享与教学质量的整体提升。

比如, 在《工业机器人虚拟调试》这节课中, 教师需要结合仿真平台RobotStudio开展“模拟生产线中机器人装配路径设计”任务, 让学生在虚拟环境中完成从任务分析、夹具选择、路径设定到工艺评估的全过程^[7]。学生需根据装配工位位置、产品部件形状和加工节拍要求, 自主设计机器人运动路径, 优化动作序列, 导出程序代码并进行虚拟仿真运行。教师在指导过程中要引导学生识别典型误差点, 如路径交叉、速度突变及设备死区, 并利用仿真反馈数据进行系统修正与控制参数调整。在任务完成后, 学生再进入实训工位进行相应任务的实体操作, 验证路径的合理性与稳定性。通过

虚实结合的资源平台建设, 学生既能掌握仿真操作技能, 也能提升实际场景下的应变能力与设备调试熟练度。

4.4 健全多元评价机制, 强化证书导向功能

在评价机制上, 应充分发挥“X”证书的导向与激励作用, 构建以能力发展为核心、过程考核与终结性考核相结合的多元评价体系。具体而言, 可将证书技能考核结果纳入课程成绩评定的重要组成部分, 推动学生将考证过程视为学习成长的重要环节。同时, 应建立基于学习任务的阶段性评价机制, 结合技能达标考核、实操表现反馈与小组协作评估, 动态反映学生能力发展轨迹。通过健全课程与证书双重导向的评价机制, 既可强化学生考证意识与技能实践动力, 也为教学反馈与持续改进提供可量化的数据支撑, 推动课程教学的科学化与精准化发展。

比如, 在《工业机器人综合实训》这节课中, 教师需要围绕“基于视觉识别的自动分拣系统设计”任务, 构建与证书评价体系一致的多元考核方案。教学评价涵盖知识掌握、操作技能、问题解决和团队协作四个维度, 在具体任务中分阶段进行。学生需完成工位布置、视觉参数设定、机器人路径规划及系统集成调试, 并在规定时间内对指定工件进行准确分类^[8]。教师依据证书考核标准中的操作规范性、任务完成度、故障处理能力等指标, 采用操作评分、过程观察、答辩展示等方式进行量化评价。同时, 设置学习日志、自评问卷与小组互评环节, 引导学生主动反思操作思路与技术实现路径。通过全过程、立体化的评价体系, 不仅提升学生考证意识, 也实现能力成长的可视化呈现, 增强教学的目标导向性与实效性。

5 结语

综上所述, 本文主要研究了“1+X”证书制度下工业机器人操作与运维课程的教学改革路径, 围绕政策背景、实施意义、现实难点与优化策略展开系统分析。

研究认为, 推进证课融合、强化师资建设、完善资源平台与构建多元评价机制, 是提升课程实效与学生技能水平的关键。通过深化课程内容与职业标准的对接, 教学改革能够更好服务智能制造人才培养目标, 提升职业教育的适应性与实用性, 推动高质量技术技能人才的培养不断迈向专业化和系统化。

参考文献

- [1] 张慧玲. 工业机器人编程与调试课程教学改革与研究[J]. 信息技术时代, 2023(16):156-158.
- [2] 黄琳莉, 陈亭志. 1+X 证书制度下工业机器人现场编程课证融通教学改革研究[J]. 武汉职业技术学院学报, 2022, 21(1):50-55.
- [3] 杨光龙, 黄光伦, 黄玉芳, 等. “1+X”证书制度下高职机电类专业人才培养模式创新实践研究[J]. 职业技术, 2021, 20(10):66-71.
- [4] 王娟. 基于“1+X”证书制度的电气自动化专业高职课程教学研究[J]. 中国机械, 2022(7):106-108.
- [5] 冯涣婷, 喻永康, 祖层, 等. “1+X”制度下“工业机器人操作与编程”课程改革[J]. 科技风, 2021(22):24-25.
- [6] 吴震, 李欢. 1+X 证书制度下工业机器人技术专业书证融通模式的研究[J]. 河北农机, 2022(21):48-50.
- [7] 梁兴建. “1+X”证书背景下中职工业机器人“两站两证”人才培养的探讨[J]. 科学咨询, 2021(8):81.
- [8] 毛伟, 陈宏. “1+X”证书制度背景下高职工业机器人技术专业人才培养体系的研究[J]. 赢未来, 2022(10):50-52.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS