

# Reform and Practice of Project-Based Teaching of Industrial Robotics Courses from the Perspective of Integration of Production and Education

Lei Zhao

Jiangsu Vocational College of Safety Technology, Xuzhou, Jiangsu, 221011, China

## Abstract

The industrial robotics course is an essential course for training talents in intelligent manufacturing, directly affecting students' job adaptability and career development quality. As manufacturing evolves towards digitalisation and intelligence, enterprises demand higher capabilities in industrial robot operation, programming, debugging, maintenance and system integration. Traditional teaching faces issues such as a disconnect between course content and job tasks, fragmented practical training, and insufficient comprehensive application skills among students, affecting the effectiveness of the course in talent development. The integration of industry and education emphasises joint participation of schools and enterprises in talent cultivation, while project-based teaching can use real work tasks as a vehicle to integrate knowledge learning, skill training and professional quality development. Promoting project-based teaching reform of industrial robotics courses through industry-education integration helps restructure course content, optimise teaching processes, improve evaluation systems and enhance students' ability to solve practical engineering problems, nurturing high-quality technical and skilled talents for the intelligent manufacturing industry.

## Keywords

integration of industry and education; industrial robots; project-based teaching; curriculum reform; practical ability

# 产教融合视域下工业机器人课程项目化教学改革与实践

赵磊

江苏安全技术职业学院, 中国·江苏 徐州 221011

## 摘要

工业机器人课程是智能制造类专业人才培养的重要课程,直接关系到学生岗位适应能力和职业发展质量。随着制造业向数字化、智能化方向转型,企业对工业机器人操作、编程、调试、维护及系统集成等能力提出了更高要求。传统教学中存在课程内容与岗位任务脱节、实践训练碎片化、学生综合应用能力不足等问题,影响了课程育人成效。产教融合强调学校与企业共同参与人才培养,项目化教学则能够以真实工作任务为载体,将知识学习、技能训练和职业素养培育融为一体。基于产教融合推进工业机器人课程项目化教学改革,有助于重构课程内容、优化教学过程、完善评价体系,提高学生解决实际工程问题的能力,为智能制造产业培养高素质技术技能人才。

## 关键词

产教融合; 工业机器人; 项目化教学; 课程改革; 实践能力

## 1 引言

工业机器人广泛应用于搬运、焊接、码垛、装配、喷涂、检测等生产环节,是现代制造业提升效率和质量的重要装备。职业院校开设工业机器人课程,目的并不只是让学生认识设备结构或掌握简单操作,而是要培养其面向生产现场

的综合实践能力。当前,一些课程仍以教材章节为主线,理论讲授和单项实训占比较大,学生虽然能够完成基础示教和程序运行,却难以独立分析工作站任务、排查设备故障、优化生产节拍。产教融合为课程改革提供了新的思路,学校可以借助企业资源将生产任务、岗位标准和工程规范融入教学过程。项目化教学以任务完成为中心,能够推动学生在“做中学、学中做”的过程中形成知识迁移和问题解决能力。因此,探讨产教融合视域下工业机器人课程项目化教学改革与实践,具有较强的现实意义。

【课题项目】产教融合视域下工业机器人课程“项目化+思政链”双螺旋教学模式构建研究 2025JGYB112。

【作者简介】赵磊(1984-),男,中国江苏徐州人,本科,讲师,从事机电一体化研究。

## 2 产教融合视域下工业机器人课程项目化教学的价值

### 2.1 推动课程内容贴近企业岗位需求

工业机器人岗位要求学生掌握示教编程、坐标系建立、工具标定、I/O 通信、夹具应用、工作站调试及安全操作等能力。若课程停留在基础概念和简单动作训练，学生毕业后仍需较长适应期。产教融合可将企业真实岗位任务转化为教学项目，使课程内容从零散知识点延伸至完整工作流程。例如，机器人上下料项目不仅涵盖轨迹编程，还包括工件定位、夹具选择、信号交互及节拍控制，更贴近企业现场需求。在校企合作下，课程项目可根据产业发展动态更新，企业提供典型案例、工艺要求与技术标准，学校负责教学设计与能力分解，形成实践性与职业针对性兼具的教学体系。学生在学习过程中接触真实任务，提前理解岗位工作逻辑，缩短学校培养与企业用人之间的距离。

### 2.2 促进学生由被动学习转向主动探究

项目化教学以具体任务为牵引，引导学生围绕项目目标进行方案设计、程序编写、设备调试与问题修正。在推进过程中，学生会遇到路径不合理、信号无法响应、机械臂干涉、夹具抓取不稳等问题，这促使其主动查找资料、讨论方案并验证方法。知识在实际任务中得以理解与应用，如坐标系设置影响轨迹精度，通信逻辑影响工作站协同，安全区域设定关系到设备与人员保护。学生在项目中实现知识向操作能力和工程思维的转化，学习不再停留于记忆层面，而能形成主动探索、解决问题的能力。

### 2.3 强化学生职业素养和工程意识

工业机器人运行现场安全风险高，任何操作失误可能造成设备损坏或生产事故。课程教学需将技能训练与安全规范、质量意识、团队协作及职业责任融合。项目化教学在任务实施中自然融入风险判断、操作规程遵守及数据整理、问题复盘和改进方案设计。企业参与教学，将真实生产管理要求、质量标准和安全案例带入课堂，使学生认识规范操作的重要性。长期项目训练有助于培养严谨细致、主动沟通、勇于负责的职业品质，为后续实习和就业奠定坚实基础。

## 3 工业机器人课程项目化教学存在的主要问题

### 3.1 项目设计与真实工作过程结合不深

部分课程虽然采用了项目化名称，但实际内容仍是原有知识点的重新组合，项目之间缺少完整工作逻辑。有的项目只要求学生完成几个动作点位示教，忽视了工艺分析、设备联调和质量检测；有的项目难度设置不合理，过于简单则无法培养综合能力，过于复杂又容易超出学生认知基础。这样的项目化教学容易停留在表面，难以真正提升课程质量。工业机器人课程项目应来源于生产现场，但不能简单照搬企业任务。企业任务往往涉及复杂工艺和生产条件，直接用于课堂可能造成学生难以理解。教师需要对企业任务进行教学

转化，将其分解为适合学生能力发展的学习项目，使项目既有职业真实性，又有教学可操作性。

### 3.2 校企协同机制不够稳定

产教融合需要学校和企业长期合作，但在实际推进中，部分合作还停留在企业参观、短期讲座和集中实习层面。企业参与课程建设的深度不足，课程项目、教学标准和评价方式主要由学校单方面确定，导致教学内容与岗位变化衔接不够。企业工程师虽然实践经验丰富，但不一定熟悉教学规律；学校教师了解课堂组织，却可能缺少最新生产经验，双方若缺少沟通机制，项目化教学难以持续深化。此外，工业机器人设备成本较高，更新速度较快。学校实训平台可能与企业现场存在差距，企业生产线又不能长期向学生开放。资源共享不足，会限制项目教学的真实性和拓展性。

### 3.3 评价方式难以体现能力发展过程

工业机器人项目学习涉及多个环节，包括任务理解、方案设计、操作规范、程序质量、团队协作、故障排查和成果展示等。如果评价只看最终程序能否运行，容易忽视学生在项目过程中的真实表现。有些学生在团队中承担关键调试任务，却因表达不足得不到充分体现；也有学生参与度不高，却依靠小组成果获得相近成绩。项目化教学需要与过程性评价相配套。若评价仍以期末考试或单次实训报告为主，学生就容易把注意力集中在完成任务和获得分数上，而不是深入理解技术原理和改进方案。评价方式不改革，项目化教学的育人功能就难以充分发挥。

## 4 产教融合视域下课程项目化教学改革路径

### 4.1 校企共建项目化课程体系

工业机器人课程改革应以岗位能力为主线，围绕企业典型工作任务构建项目体系。基础项目可包括机器人安全认知、手动操作、坐标系建立、工具标定和简单搬运；综合项目可设置码垛、上下料、焊接轨迹、视觉分拣和生产线联调；拓展项目可结合协作机器人、数字孪生仿真和智能检测等新技术内容。不同层级项目相互衔接，既保证学生掌握基础技能，又逐步提升综合应用能力。在项目开发过程中，企业应参与任务来源选择、技术标准确定和成果质量评价。学校则应依据学生认知规律对项目进行分解，形成任务书、操作指导、评价量表和教学资源。校企共建课程体系能够避免教学内容封闭化，使课程始终保持与产业发展的联系。

### 4.2 构建真实情境下的教学组织模式

项目化教学应尽量营造接近企业现场的学习情境。教师可以将班级划分为若干项目小组，设置项目负责人、程序设计员、设备调试员、安全管理员和资料记录员等角色。学生围绕项目任务进行分工协作，在规定时间内完成方案制定、程序调试和成果展示。这样的组织方式能够增强课堂的任务感和责任感，也有助于培养学生团队合作能力。教学过程可采用“任务导入—方案讨论—教师点拨—实践操作—问

题诊断—成果汇报—复盘改进”的流程。教师不再包办所有步骤，而是通过关键问题引导学生思考。例如，在机器人码垛项目中，可引导学生分析码垛顺序、路径优化、夹具稳定性和节拍控制；在视觉分拣项目中，可围绕识别精度、通信响应和抓取姿态展开讨论。真实情境越充分，学生的学习体验越接近岗位实践。

### 4.3 推进虚实结合与企业实践协同

受设备数量、安全管理和场地条件限制，工业机器人实训不可能完全依靠实体设备完成。虚拟仿真平台可以为项目化教学提供有效补充。学生可先在仿真环境中完成工作站布局、轨迹规划和程序验证，再进入真实设备进行调试。这样既能降低设备损耗和操作风险，也能提高实训效率。企业实践是课程教学的重要延伸。学校可与企业共建实训基地，安排学生到生产现场观摩机器人工作站运行，了解设备维护、生产节拍和质量管理要求。企业导师也可进入课堂，对学生项目方案进行点评，使学生认识到课堂任务与生产标准之间的差距。校内实训、虚拟仿真和企业实践相结合，能够形成更加完整的教学闭环。

## 5 工业机器人课程项目化教学实践策略

### 5.1 以典型任务驱动知识整合

课程实践中，应选择覆盖面广、岗位关联度高的典型任务作为教学载体。例如“机器人搬运工作站调试”可整合坐标设定、点位示教、I/O控制和安全规范；“机器人码垛项目”可整合循环程序、阵列计算、末端执行器和节拍优化；“视觉分拣项目”可整合图像识别、通信设置、抓取策略和故障处理。通过典型任务，学生能够把分散知识连接起来，形成完整技术认知。项目任务不宜过度封闭。教师可给出目标、条件和评价标准，但保留方案设计空间，让学生比较不同路径和程序结构的优劣。开放性任务更能激发学生思考，也更接近工程实践中的问题解决过程。

### 5.2 以问题链提升课堂探究深度

项目化教学的关键不只是让学生完成操作，而是让学生理解为什么这样操作。教师应围绕项目关键环节设计问题链，引导学生逐层分析。例如，机器人运行路径为什么需要设置过渡点，夹具抓取不稳可能由哪些因素造成，通信信号异常应从哪些位置排查，如何在保证安全的前提下提高运行效率。这些问题能够推动学生从结果导向转向过程思考。在问题解决中，教师可以鼓励学生记录调试过程和故障现象，形成项目日志。项目日志不仅有助于复盘，也能培养学生工程记录意识。学生经历“发现问题—分析原因—验证方案—修正结果”的过程，实践能力和思维品质都会得到提升。

### 5.3 以多元评价促进持续改进

项目化教学评价应突出过程性和发展性。评价内容可涵盖项目方案、操作规范、程序质量、设备调试、团队合作、成果展示和反思报告。评价主体可由教师、企业导师、学生本人和小组成员共同构成。教师关注知识掌握与学习过程，企业导师关注岗位标准和工程质量，学生自评与互评则有助于增强责任意识。评价结果应服务于改进。每个项目结束后，应组织学生进行成果汇报和项目复盘，分析项目成功经验、存在问题及优化思路。对于运行失败的项目，也要看到其学习价值，引导学生从错误中总结方法。工业机器人学习离不开反复调试和持续优化，只有把评价转化为改进动力，项目化教学才能真正提升育人实效。

## 6 结语

产教融合视域下的工业机器人课程项目化教学改革，是职业教育适应智能制造发展的必然选择。通过将企业真实任务引入课堂，把岗位标准转化为教学要求，把工程问题转化为学习项目，课程教学能够更好地服务学生能力成长。项目化教学不仅提升学生的机器人操作、编程和调试能力，也促进其形成安全意识、质量意识、协作意识和工程思维。在改革实践中，学校应持续深化校企合作，完善项目化课程体系，优化真实情境教学组织，推进虚实结合和企业实践协同，建立多元化评价机制。工业机器人课程改革不能停留在形式变化上，而要真正落实到学生能否解决现场问题、能否适应岗位要求、能否持续学习发展上。只有让教学内容贴近产业、教学过程贴近生产、评价标准贴近岗位，才能有效提升人才培养质量，为智能制造产业发展提供可靠的技术技能人才支撑。

### 参考文献

- [1] 史忠震.基于OBE理念的工业机器人课程教学改革研究[J].时代汽车,2026,(06):56-58.
- [2] 张青雯.基于项目导向的工业机器人课程教学策略[J].造纸装备及材料,2026,55(01):250-252.
- [3] 吴凡,石从继.基于项目式教学的工业机器人系列课程改革研究[C]//湖北省机电工程学会.2025机电创新与产教融合新思考论文集.武昌首义学院,2025:212-215.
- [4] 严瀚林,刘艳红,邢晶晶.虚实结合多级化项目式教学在工业机器人技术应用课程设计中的改革研究[C]//重庆市创新教育学会.2025教育创新与实践经验交流论文集(上).兰州职业技术学院,2025:474-477.
- [5] 赵旭,尹俊.新工科下“工业机器人技术与应用”课程项目化教学模式探索与实践[J].科技资讯,2024,22(18):226-229.