

# 基于新工科背景的工业机器人示教编程课程改革与教学实践探索

刘艳平<sup>1</sup>, 陈鸿筠<sup>2</sup>, 王瑞芳<sup>1</sup>

1.重庆移通学院 智能工程学院, 重庆 401520

2.马来西亚槟城大学, 马来西亚 槟城 11800

**摘要 :** 本研究以重庆移通学院的《工业机器人编程与应用》课程为研究对象, 针对新工科与新商科融合的教育背景, 提出了课程改革方案。改革内容包括将编程技术与商业管理相结合, 引入项目驱动学习 (PBL) 与实际企业项目, 并通过校企合作提升课程的行业导向性。研究显示, 课程改革显著提升了学生的编程能力、商业思维及项目管理能力, 实验班学生在多维度表现优于传统班级。

**关键词 :** 新工科; 工业机器人编程; 项目驱动学习 (PBL); 校企合作

## Exploration on the Reform and Teaching Practice of Industrial Robot Teaching Programming Course Based on New Engineering Background

Liu Yanping<sup>1</sup>, Chen Hongyu<sup>2</sup>, Wang Ruifang<sup>1</sup>

1. School of Intelligent Engineering, Chongqing College of Mobile Communication, Chongqing 401520

2. Universiti Sains Malaysia School of Social Sciences, Penang, Malaysia 11800

**Abstract :** This study focuses on the course "Programming and Application of Industrial Robots" at Chongqing Yitong College, proposing a curriculum reform in response to the integration of New Engineering and New Business education. The reform incorporates programming technology with business management, introduces project-based learning (PBL) and real-world business projects, and enhances the industry relevance of the course through university-enterprise collaboration. The findings show that the reform significantly improved students' programming skills, business acumen, and project management capabilities. Students in the experimental class outperformed those in traditional classes across multiple dimensions.

**Keywords :** new engineering; industrial robot programming; project-driven learning (PBL); school-enterprise cooperation

## 引言

随着信息技术和智能制造的迅猛发展, 传统的工科和商科教育面临改革需求。新工科的提出旨在培养具有创新精神和实践能力的复合型工程人才, 以应对产业4.0的智能制造需求。同时, 新商科强调将商科教育与信息产业相结合, 培养学生的商业思维、市场创新意识和领导能力。这一转变要求教育模式从单一学科转向跨学科的融合, 以满足新时代对复合型人才的需求。在此背景下, 如何在新工科和新商科的融合下, 对工业机器人编程与应用课程进行改革, 成为关键问题。本研究结合重庆移通学院的教育特色, 通过跨学科内容的引入、项目驱动教学法和校企合作的深化, 探索一种既提升学生技术能力又强化其商业思维的课程改革路径。

## 一、理论基础与文献综述

### (一) 工业机器人编程与应用课程的现状与挑战

现有的工业机器人编程课程多侧重于技术培训, 主要涵盖机器人编程语言、控制系统设计、硬件集成等方面<sup>[1]</sup>。这些课程为学生提供了扎实的技术基础, 使其具备操作和编程工业机器人的能力<sup>[2]</sup>。然而, 课程内容往往缺乏对实际产业需求的灵活应对, 学生在复杂的工程项目中独立解决问题的能力有所欠缺。尽管学

生可以掌握编程和系统设计的基础知识, 但实际项目的复杂性和跨学科要求使得他们在应用过程中面临巨大挑战<sup>[3]</sup>。

此外, 现有课程大多采用传统的单向讲授模式, 教学方法缺乏创新。课堂教学通常以教师为中心, 学生的参与度较低, 导致学生难以充分锻炼其自主学习和创新能力<sup>[4]</sup>。实验室练习虽然为学生提供了实践机会, 但由于标准化的实验步骤限制了学生的创造性发挥和团队协作能力<sup>[5]</sup>。尤其是在工业环境快速变化的背景下, 学生需要具备更强的适应性和创新能力, 以应对未来的技术

变革和市场需求<sup>[10]</sup>。

在课程设置上，另一个主要问题是商业思维和跨学科能力的培养不足。尽管工业机器人编程的技术层面至关重要，但在智能制造中，工程技术往往与商业管理密切相关。现有课程通常忽视了学生的商业意识培养，缺乏对市场调研、项目管理和企业需求分析等内容的重视<sup>[7]</sup>。这样的课程设置使得学生在进入实际工作场景时，难以快速适应复杂的业务环境和跨学科团队合作<sup>[8]</sup>。

同时，现有的课程评价方式也存在一定的问题。大多数课程仍然采用期末考试或单一的编程项目作为评估标准，这种单一化的评价方式无法全面反映学生的实际能力，尤其是其在团队合作、创新思维和领导能力等方面的表现<sup>[9]</sup>。因此，如何设计出更为综合的评价体系，全面衡量学生的多方面能力，是当前工业机器人编程课程面临的另一大挑战<sup>[10]</sup>。

## （二）重庆移通学院“四位一体”模式下的综合培养

重庆移通学院通过构建“四位一体”（完满教育×通识教育×商科教育×专业教育）的综合培养模式，提出“信息产业商学院”的教育理念，旨在通过将学生生活与专业学习相结合，全面提升学生的综合素质和竞争力<sup>[11]</sup>。该模式不仅重视学生的专业能力，还强调通识教育与商科思维的培养，通过丰富的课外活动和实践项目，让学生在实际操作中强化商业决策和管理能力。这种模式在工业机器人课程改革中具有重要启示作用，即在培养学生技术能力的同时，还要加强其商业思维与跨学科协作能力，从而满足信息产业对复合型人才的需求。

## 二、课程改革方案

### （一）课程内容设计

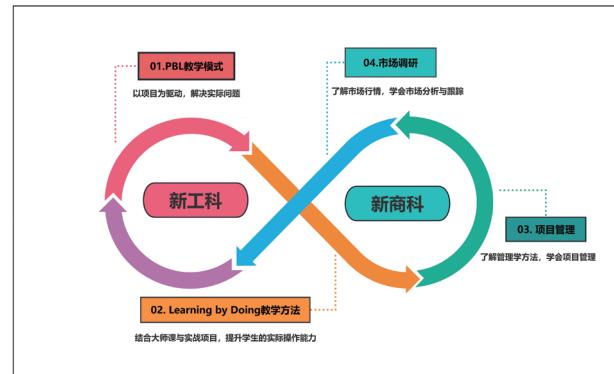
本课程改革内容旨在将编程技术与商业思维相结合，以培养既具备工程技能又具有商业意识的复合型人才。在具体实践中，课程设置经过调整后，重点引入信息产业中的实战项目与商业案例教学。通过模拟真实企业场景，学生不仅提升了编程技能，还能够通过市场分析和需求预测，形成创新解决方案<sup>[12]</sup>。为评估改革效果，改革后学生在编程与应用课程中的成绩有明显提升，特别是在解决复杂商业案例中的创新能力显著提升，学生在项目作业中的创新得分得到了显著提升。此外，课程组通过引入管理工具和理论，如项目管理与风险控制，帮助学生培养领导与决策能力<sup>[13]</sup>。在为期一学期的课程中，学生通过小组合作完成的项目案例中，领导能力表现得到培养和提升，显示出课程内容更新后学生在跨学科能力方面的增强。

### （二）教学方法创新

在课程改革中，项目驱动教学法（PBL）是教学创新的核心，通过模拟真实企业环境和实际项目，学生可以在解决复杂问题中锻炼自主学习和创新能力。课堂由大师课与行业专家授课结合，学生在完成项目的过程中不仅提升编程技术，还能理解商业需求，显著增强了跨学科协作和领导力。

此外，采用项目驱动教学法（PBL）后<sup>[15]</sup>，学生在解决实际问题时的表现明显优于传统教学模式。根据课程组的数据，经过

一学期的PBL教学，大部分学生表示项目驱动式学习更能促进他们的自主学习和创新能力，相较于传统课堂，他们在跨学科团队合作中的自我效能感提高了许多。



> 图1 教学模式

### （三）校企合作与资源整合

为确保课程内容紧密贴合信息产业的实际需求，课程组与多家信息产业公司深化合作，开发企业导向的课程内容。通过在校外实践基地进行创新性教学实践，学生不仅获得了企业导师的直接指导，还能参与真实项目的实战训练。根据课程组统计，参与校外实训的学生在工作中的表现优于未参加实训的学生，其中有大部分学生在实习结束后获得了企业的就业邀请。

## 三、课程改革实施与初步成效

### （一）改革实施步骤

课程改革的核心目标是培养具备编程技能、商业思维和领导能力的复合型工程人才。因此，改革的首要步骤是对课程内容进行重组，确保将理论知识与实践项目有机结合，同时引入商科课程，以增强学生的市场意识和管理能力。在教学安排上，课程分为两个主要模块：“理论知识模块”和“商科融合实践模块”。

**理论知识模块：**侧重于工业机器人编程的基础，包括编程语言、算法设计、硬件集成等工科核心内容。通过对这些知识的系统讲授，学生能够掌握工业机器人的操作与控制技术，打好扎实的技术基础。同时，为了让学生在实际应用中更好地理解技术与市场需求的关系，课程还引入了与信息产业相关的商业案例，帮助学生从技术角度理解商业环境下的决策因素。

**商科融合实践模块：**是课程改革中的创新部分，专门为工科学生设计。该模块通过增设商科课程，让工科学生学习市场调研、项目管理、创新管理等商科知识，使其具备基本的商业思维和管理能力。学生不仅仅局限于技术开发，还需要通过商科课程学习如何在市场环境下识别机会、分析需求，并设计出满足商业需求的技术解决方案。课程中融入了多个信息产业中的实际案例，通过这些案例的分析，工科学生能够培养出在项目管理和市场分析中的领导力和决策力。

### （二）初步成效分析

通过对比实验班和对照班的学生综合能力，课程改革的初步成效非常显著。首先，在编程技能方面，实验班学生在项目中能

够独立解决复杂技术问题。其次，在商业思维与创新能力方面，实验班学生表现出更强的市场分析能力和技术创新意识，尤其是在应对市场需求变化时，实验班学生的方案更加灵活且具备前瞻性。此外，通过企业反馈，我们了解到，参与校企合作项目的学生在进入企业后能够迅速适应工作环境，并能积极参与技术创新。企业普遍认为，经过课程改革的学生不仅具备扎实的技术基础，还具有一定的管理能力，能够有效协调项目进展并推动技术创新。

## 四、评价与反思

### (一) 课程改革的优势

本次课程改革的最大优势在于成功结合了新工科和新商科的教育理念，实现了技术能力与商业思维的双重提升。本课程通过技术与商业思维的融合，培养学生既具备扎实的编程技能和技术创新能力，又拥有市场敏锐度和商业思维。学生在解决项目中的技术问题时，不仅能够从技术角度出发，还能够结合市场需求、客户需求进行全方位考虑，提升了他们的综合竞争力。

### (二) 课程改革中的挑战与应对策略

尽管本次课程改革取得了显著成效，但在实施过程中仍面临

诸多挑战。首先是教师跨学科能力的培养问题。在新工科与新商科结合的背景下，课程需要教师具备跨学科教学能力，既要熟悉工科的编程与技术内容，又需要了解商科中的管理、市场和决策方法。针对这一问题，课程组采取了多种应对策略。首先，学校定期组织教师培训，邀请行业专家和商科教授为工科教师提供跨学科培训，帮助他们掌握基本的管理、商业分析工具和教学方法。其次，定期与合作企业保持沟通，建立起更加灵活的合作机制，确保项目的目标、内容和实施计划能够及时调整，符合学生的学习进度。

## 五、结论

本次课程改革通过结合新工科与新商科的教育理念，成功提升了学生的编程技术与商业思维的双重能力。研究表明，项目驱动教学法（PBL）和企业导向的实践项目有效提升了学生的自主学习与创新能力。然而，跨学科教师培养仍是当前课程改革中的挑战，未来需要进一步加强师资培训，深化校企合作，以全面提升教育质量。

## 参考文献

- [1] 李贺军, 李永皓, 千志科等. 工业机器人课程教学方法改革研究 [J]. 现代农机, 2024, (05): 99–101.
- [2] 戴俊良, 凌旭. 理虚实一体的工业机器人应用系统集成课程改革研究 [J]. 内燃机与配件, 2024, (18): 150–152.
- [3] 张颖, 乔贵方, 刘祥玲等. 多级分层项目化教学在工业机器人控制技术课程设计中的改革研究 [J]. 科技风, 2024, (23): 117–119.
- [4] 陈帅, 黄煜. 基于改进后的BOPPPS模型的工业机器人操作与编程课程教学改革与实践 [J]. 装备制造技术, 2024, (08): 104–107.
- [5] 徐文明, 孙峰. 工业机器人基础实训课程思政改革与实践探索 [J]. 辽宁农业职业技术学院学报, 2024, 26(04): 43–48.
- [6] 刘化君, 王旭, 刘国彬. 基于典型生产任务的工业机器人技术专业课程改革研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(07): 209–211.
- [7] 题园园. 双高建设背景下的“工业机器人应用系统集成”课程实践教学研究 [J]. 科学咨询(科技·管理), 2024, (07): 253–256.
- [8] 崔小红, 高雁凤. 新工科背景下机器人课程的教学改革与探索 [J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024, (07): 59–62.
- [9] 林晓辉, 李伟, 刘建春等. 校企党建共建引领下智能制造工程专业教学改革探索——以机器人课程群为例 [J]. 南方农机, 2024, 55(11): 161–164.
- [10] 马明明, 李清江, 朱洪莉等. 东西部协作背景下高职工业机器人编程与调试课程教学改革研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(03): 238–240.
- [11] 吕俊燕, 杨瑞青. “机器人编程与操作”课程“理虚实一体化”教学模式改革 [J]. 装备制造技术, 2023, (12): 107–109+113.
- [12] 赵祥, 薛智颖. “工业机器人编程及应用”课程教改研究 [J]. 机电技术, 2022, (02): 118–120.
- [13] 杨柳曼, 万丽琴. “工业机器人编程与操作”课程混合式教学改革探索 [J]. 现代信息科技, 2021, 5(18): 191–193+198.
- [14] 郝宇, 邱龙皓, 邹勇. 基于“PBL+翻转课堂”的自适应信号处理课程改革与实践 [J]. 科技风, 2024, (27): 108–110.
- [15] 熊风光, 贾志燕, 张建华等. 面向“做中学”的程序设计课程体系改革 [J]. 计算机教育, 2024, (08): 103–108.