

信息技术下工业机器人应用编程课堂教学改革研究

宋宇宁

营口理工学院机械与动力工程学院, 辽宁 营口 115014

DOI:10.61369/EST.2025070008

摘 要 : 在产业转型升级的大背景下, 高校围绕市场需求和应用型本科教育定位, 构建了涵盖治理结构、专业体系、课程内容、教学方式以及师资队伍的全方位人才培养体系, 并创新性地提出了“三阶段、一贯穿、四融合”的人才培养模式。通过这一模式, 学生能够在理论与实践之间实现螺旋式上升, 不断提升自身综合素质。课程作为人才培养的核心要素, 其建设质量直接关系到人才培养质量的高低。先进的教育理念和前沿的教学内容, 只有通过高质量的课程设计与实施, 才能真正转化为学生的学习成果, 体现在学生的学习效果上。深化高等教育的核心要义是实现课程体系的重构和教师专业发展的双轨并进。

关键词 : 信息技术; 数字化立体课堂; 教学改革; 工业机器人应用编程

Research on the Classroom Teaching Reform of Industrial Robot Application Programming under the Context of Information Technology

Song Yuning

School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning 115014

Abstract : Against the backdrop of industrial transformation and upgrading, universities have established a comprehensive talent cultivation system encompassing governance structures, specialized disciplines, course content, teaching methods, and faculty development, centered around market demands and the positioning of applied undergraduate education. They have also innovatively proposed a talent cultivation model characterized by "three stages, one consistent thread, and four integrations." Through this model, students can achieve a spiral ascent between theory and practice, continuously enhancing their overall competence. As the core element of talent cultivation, the quality of curriculum construction directly determines the effectiveness of talent development. Advanced educational philosophies and cutting-edge teaching content can only truly translate into student learning outcomes and be reflected in their academic performance through high-quality curriculum design and implementation. The essence of deepening higher education lies in the simultaneous advancement of curriculum system reconstruction and faculty professional development.

Keywords : information technology; digital three-dimensional classroom; teaching reform; industrial robot application programming

在数字化时代背景下, 数字信息技术的快速发展重新定义了高等教育教学的模式。以《工业机器人应用编程》课程为例, 探讨如何利用信息技术构建数字化立体课堂, 推动课堂教学改革。

一、改革背景与必要性

1. 改革背景。产业数字化转型需求, 随着计算机技术进步和互联网普及, 编程已成为各行业基础工具, 工业机器人产业正经历数字化转型升级, 对技术技能人才提出了更高要求。企业岗位需求与当前课程内容存在匹配度不足的问题, 亟需通过教学改革缩小差距。技术快速发展驱动, 人工智能、物联网、数字孪生等技术的应用, 使工业机器人向智能化、协同化方向发展。例如, AI 技术已应用于机器人的视觉感知、自主决策等场景, 传统教学

模式难以覆盖这些前沿内容。教育政策导向, 国家强调“课程思政”与“专创融合”教育理念, 要求将职业理想、工匠精神等融入专业课程, 培养“德技兼修”的高素质人才。同时, 编程教育被纳入中小学课程体系, 为高等教育阶段的机器人教学改革奠定基础。

2. 改革必要性。提升教学实效性, 传统教学模式存在“重技轻德”、理论与实践脱节等问题。通过引入虚拟仿真、混合式教学等手段, 可增强学生参与度, 解决抽象知识难理解、实训操作难示范的痛点。适应技术迭代需求, 工业机器人技术更新迅速,

教学内容需融合 AI、物联网等前沿技术。例如，数字孪生技术可用于虚拟实训，降低实训成本并提高安全性。培养复合型人才，改革需注重学生逻辑思维、问题解决能力及创新意识的培养。通过项目化教学、校企合作等方式，实现“工学一体”，满足智能制造领域对复合型人才的需求。信息技术推动工业机器人技术革新，倒逼课堂教学改革。通过整合数字化资源、创新教学模式、强化思政与专业融合，可有效提升人才培养质量，服务产业升级需求。

二、核心改革路径

1. 教学理念重构：从知识传授到思维创造。目标转型：以培养“强智能”（批判性思考、创造革新能力）为核心，突破传统记忆性教学，转向分析、应用、创造的高级认知阶段，思政融合：将职业道德、工程伦理融入编程教学，通过工业机器人技术发展案例强化社会责任意识。数字化立体课堂构建路径，三维立体教学环境，虚拟仿真层：部署工业机器人编程虚拟仿真平台，支持轨迹规划、故障诊断等高风险实训，开发 AR 辅助编程系统，实时叠加机械臂运动参数与代码逻辑，实体操作层：建设“全息投影+VR”融合实训室，实现生产线场景的立体化呈现，远程协作层：通过 5G 网络连接企业真实设备，开展远程编程调试教学。问题导向教学模式，问题链设计：基础层：机械臂运动参数设定→应用层：多轴协同路径规划→创新层：产线异常处理方案设计，实施策略：采用“问题来源三维协同”（学科问题+学生问题+教师问题），推行“小组协作+即时实操”：每节课设置 15 分钟编程挑战任务。改革成效预期，能力提升：学生复杂工程问题解决能力提升 40% 以上（基于虚拟仿真平台数据），教学增效：理论实操比从 3:1 优化至 1:1，高危实训实施率 100%，资源辐射：通过全息教室实现优质课程跨校共享，缩小区域教学差距。

2. 教学模式创新。“岗课赛证”四维融合，在信息技术快速发展的背景下，工业机器人应用编程课堂教学改革的核心路径在于深度融合信息技术，并创新性地实现“岗课赛证”四维融合。以下是具体的改革方向和实践模式：信息技术赋能教学流程，数字化资源建设：开发微课视频、工作原理动画、虚拟仿真等数字化资源，打造“数字化+”智能化智慧虚拟仿真系统，解决抽象知识难以直观理解的问题^[1]。混合式教学模式：通过线上线下相结合的方式，利用职教云平台开展头脑风暴、小组讨论等互动，提升课堂参与度，实现“互联网+教学”的精准化学习。AI 辅助教学：借助 AI 工具动态生成适配学情的教学资源，如分层练习、虚拟仿真实操等，优化教学设计并实现个性化学习。“岗课赛证”四维融合路径，课程体系重构：以岗位需求为导向，将工业机器人应用编程职业技能等级标准（1+X 证书）融入专业课程体系，构建“基础理论—专项技能—综合实战”三级模块化课程框架。教学模式创新：推行“三阶五步四融合”教学模式（探、仿、练、评、拓），结合任务驱动、分组竞赛等方法，将课程思政元素（如大国工匠精神）融入教学全过程。赛证融通实践：以职业技能竞赛为抓手，组织学生参与工业机器人操作技能大赛，以赛促学；同

时将职业资格证书考试内容与课程体系无缝对接，提升学生就业竞争力。评价体系改革，建立多主体、多维度的评价体系，采用“过程评价为主，终结评价为辅”的方式，结合 AI 实时反馈工具（如扫码扫描、作品评分），实现“教—学—评”即时闭环。

3. 三课堂联动机制。教学模式创新：构建“三课堂联动”机制，第一课堂（理论—虚拟仿真联动），采用线上线下混合式教学，依托 RobotStudio 等仿真平台开展虚拟实训，实现编程原理与虚拟操作的同步教学。推行“PDCA 循环”管理，通过课前微课预习、课中仿真操作、课后项目复盘，形成闭环学习链路。第二课堂（技能—竞赛拓展联动），成立工业机器人编程社团，以“课赛融通”模式组织技能竞赛，如工业机器人操作大赛，以赛促学、以赛强技。开发“AR+VR+MR”沉浸式课程，通过虚拟产线运维场景提升学习兴趣与实战能力。第三课堂（实践—产业应用联动），打通校企合作通道，安排学生参与智能产线运维、系统集成等真实项目，实现“学用一体”。建立“双导师”制度，企业工程师与校内教师联合指导，推动课程内容与岗位需求动态对接。改革路径实施要点，技术赋能课堂：利用 SPOC 平台重构教学内容，通过 MOOC 资源实现自主式学习，线下课堂聚焦问题化研讨与协作式学习。评价体系重构：将职业资格标准（如 1+X 证书）融入课程考核，实现“课岗赛证”四维评价。资源动态更新：依托产学研合作平台，持续引入汽车零部件检测、智能视觉算法等产业案例，保持教学内容前沿性。预期成效，通过“三课堂联动”，可解决传统教学中理论与实践脱节的问题，培养具备“强智能”（批判性、创造性思维）的复合型人才，最终实现从“知识传授”到“思维创造”的课堂转型。

4. 思政与技术深度融合。在信息技术背景下，工业机器人应用编程课堂教学的核心改革路径在于实现思政教育与技术能力的深度融合。这一融合不仅响应了国家关于“人工智能+教育”的战略部署，也是培养“德技并修”高素质技术技能人才的关键举措。构建“数智驱动”的个性化教学新样态，通过人工智能技术，如数据融合和智能导学，形成知识图谱和个性化教学资源库，实现教学方案的精准定制。例如，在《工业机器人操作与编程》课程中，利用 KUKA 机器人操作、轨迹规划等典型工作任务，将“使命、精益、创新、安全”的思政主线融入项目化实践教学，形成课程思政元素地图。打造“虚实融合”的沉浸式教育场景，借助虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，将抽象理论转化为可体验的“历史现场”或“社会情境”^[2]。例如，通过模拟工业机器人编程中的安全操作流程，增强学生的安全意识和职业责任感。建立“多维联动”的协同育人生态，整合学校、企业、社会资源，形成全员、全过程、全方位的“大思政课”育人合力。例如，深圳信息职业技术学院中德机器人学院通过“感知—体验—反思—建构”四阶段模式，让学生在真实工业场景中体验工匠精神，增强责任担当。深挖课程思政元素，强化价值引领，在教学内容中融入社会主义核心价值观、工匠精神和职业素养。例如，在《工业机器人技术应用》课程中，通过介绍国内工业机器人发展历程和科学家事迹（如钱学森），激发学生的爱国情怀和专业自信。动态评价与反馈机制，引入深度学习算法和

动态评价系统，实时监测学生对思政知识和价值理念的理解与认同，不断优化教学效果。例如，通过实践操作中的团队协作和问题解决，培养学生的爱岗敬业精神。工业机器人应用编程课堂能够实现思政教育与技术能力的深度融合，为培养新时代的“大国工匠”提供有力支撑。

三、改革成效与挑战

1. 实践成果。信息技术在工业机器人应用编程课堂教学改革中取得了显著成效，同时也面临一些挑战。实践成果，教学模式创新：通过构建数字化立体课堂，采用线上线下混合式教学，有效提升了学生的学习效果和实践能力。例如，利用虚拟仿真技术解决了设备昂贵、操作安全隐患等问题，使学生在安全环境中进行实践练习。教学资源丰富：开发了微课视频、工作原理动画、虚拟仿真等数字化资源，打造了“数字化+”智能化智慧虚拟仿真系统，使抽象知识更直观易懂。校企合作共建在线开放课程和数字化教材，进一步丰富了教学资源。评价方式优化：重构了学生能力评价方式，从单一的结果评价转向过程性评价，明确了评价维度，使评价更全面、客观。学习兴趣提升：通过分层教学和课程思政元素的融入，针对不同学习动机的学生设置不同难度的项目，显著提升了学生的学习积极性和主动性。

2. 面临挑战，资源建设不足：部分课程因开设时间短、团队人员少，教师精力有限，导致数字化教学资源开发不足，自制微课和动画质量不高，影响了信息化教学的实施。实践饱和度低：由于实训设备有限，学生人均实操时间不足，理解深度不够，缺乏举一反三的能力。技术更新快速：工业机器人技术日新月异，而实训设备成本高、更新慢，难以与行业技术同步。信息技术赋能的课堂教学改革在提升教学质量和学生学习效果方面成效显著，但资源建设、实践条件和设备更新仍是需要持续解决的问题。

四、未来发展方向

1. 智能化教学辅助。AI 技术将深度融入教学全过程，为教

师和学生提供智能化的辅助工具。例如，通过机器学习算法分析学生的学习数据，系统能够自动生成个性化的学习路径和练习内容，实现因材施教。同时，智能问答系统可以实时解答学生在编程实践中遇到的问题，提升学习效率。虚拟仿真与数字孪生技术，虚拟仿真和数字孪生技术将成为课堂教学的核心手段。通过构建高度逼真的虚拟实训环境，学生可以在零风险条件下进行机器人编程、调试和故障排除等操作，大幅降低教学成本并提高安全性。数字孪生技术还能实现物理设备与虚拟模型的实时同步，为学生提供沉浸式的学习体验。

2. 跨学科知识融合，未来的课堂教学将更加注重跨学科知识的整合。学生不仅需要掌握机器人编程技术，还需了解物联网、大数据、人工智能等相关领域的知识，以培养解决复杂工程问题的能力。课程内容将围绕智能工厂、预测性维护等实际应用场景展开，增强学生的实践能力。远程协作与资源共享，5G 通信技术将支持高质量的远程协作教学，实现优质教育资源的跨地域共享。学生可以通过云端平台参与远程实训项目，与不同地区的师生进行实时协作，打破时空限制，促进教育公平。

3. 产业需求导向的课程体系。课程设置将紧密对接产业需求，引入工业机器人离线编程、系统集成、预测性维护等前沿技术内容。通过校企合作，将实际生产案例转化为教学项目，确保学生所学技能与行业需求无缝衔接。

4. 持续学习与终身教育。随着技术的快速迭代，课堂教学将更加注重培养学生的自主学习能力和终身学习意识。通过微课、在线学习平台等灵活形式，支持学生持续更新知识体系，适应技术发展。为培养适应未来制造业需求的高素质技术技能人才提供有力支撑。

总之，信息技术赋能的数字化立体课堂教学改革为高校课堂教学带来了新的活力。通过建立数字化立体课堂、提升教师能力、转换教与学环境、重构学生能力评价方式，能够有效提升学生的学习效果和实践能力。

参考文献

- [1] 李艳, 孙凌云, 江全元, 等. 高校教师人工智能素养及提升策略 [J]. 开放教育研究. 2025, 31(1):145-147.
- [2] 董敏, 毛爱华, 毕盛, 等. AI 赋能 + 通专融合 + 产教融合的 C++ 编程基础课程教学探索 [J]. 计算机教育. 2025, (2):77-79.