

基于人工智能的机械制造技术教学改革与创新探索

冯发勇, 张娟, 丁接荣, 罗春苗
赣州职业技术学院, 江西 赣州 341000
DOI: 10.61369/SDME.2025220050

摘 要 : 在智能制造快速发展的背景下, 高职机械制造技术课程传统教学模式面临理论与实践脱节、内容更新滞后、实训资源不足等问题, 难以满足行业对复合型技术人才的需求。本文从机械制造技术教学现状出发, 提出具体的教学改革策略, 期望推动机械制造技术教学向智能化、高效化转型, 培养适应智能制造需求的高素质技术技能人才。

关 键 词 : 人工智能; 机械制造技术; 高职教学改革; 虚拟仿真; 个性化学习

Exploration on Teaching Reform and Innovation of Mechanical Manufacturing Technology Based on Artificial Intelligence

Feng Fayong, Zhang Juan, Ding Jierong, Luo Chunmiao
Ganzhou polytechnic, Ganzhou, Jiangxi 341000

Abstract : In the context of the rapid development of intelligent manufacturing, the traditional teaching mode of mechanical manufacturing technology courses in higher vocational colleges is facing problems such as the disconnection between theory and practice, lagging content update, and insufficient training resources, which makes it difficult to meet the industry's demand for compound technical talents. Starting from the current situation of mechanical manufacturing technology teaching, this paper puts forward specific teaching reform strategies, expecting to promote the transformation of mechanical manufacturing technology teaching towards intelligence and high efficiency, and cultivate high-quality technical and skilled talents who meet the needs of intelligent manufacturing.

Keywords : artificial intelligence; mechanical manufacturing technology; higher vocational teaching reform; virtual simulation; personalized learning

引言

随着“中国制造2025”战略深入推进, 机械制造行业正加速向智能化、自动化转型, 数控技术、工业机器人、数字孪生等新技术广泛应用, 对从业人员的技术能力和跨学科素养提出更高要求。高职教育作为培养技术技能人才的核心阵地, 其机械制造技术课程仍存在诸多与行业发展脱节的问题。因此, 探索人工智能与机械制造技术教学的深度融合, 不仅是顺应教育智能化发展的必然选择, 更是培养符合行业需求的复合型人才的重要途径, 对推动高职机械类专业教学质量提升具有重要现实意义。

一、高职机械制造技术教学的现状与问题

(一) 教学模式固化, 学生主动学习能力不足

传统机械制造技术教学以理论讲授为主, 教师通过 PPT、板书讲解机械原理与工艺规程, 学生被动接收知识, 缺乏主动思考与探究的空间^[1]。例如, 在“机械加工工艺设计”课程中, 教师直接给出工艺路线, 学生无需分析参数选择的依据, 导致其在后续实践中难以独立解决实际问题。另外, 线上教学虽已普及, 但

多停留在“上传教学视频+布置作业”的浅层阶段: 师生互动仅通过留言板提问完成, 缺乏实时交流; 学生对线上资源的学习情况缺乏有效监督, 部分学生仅为完成任务而快速刷课, 未真正掌握知识, 线上线下教学未能形成有效互补。

(二) 实训体系滞后, 与企业实际需求脱节

多数院校实训车间仍以普通车床、钳工台为主, 仅有少数院校配备工业机器人、智能检测设备, 且数量有限, 学生人均实操时间不足; 实训内容与企业流程也不符^[2]。例如, 企业已采用“机器视

觉+AI算法”进行零件质量检测，而院校实训仍以人工测量尺寸为主，导致学生毕业后需重新学习企业技术，增加了就业适应期。

（三）教学评估单一，难以全面反映学生能力

传统教学评估以期末考试和课后作业为主，侧重考查理论知识记忆，忽视了对学生实践能力、创新能力的评价。这种单一的评估方式难以全面反映学生的综合能力，也难以以为教学改进提供精准依据^[9]。部分学生虽理论成绩优异，但在企业实习中无法独立完成智能设备调试，体现了评估体系与人才培养目标的脱节。

二、基于人工智能的机械制造技术教学改革策略

（一）优化课程内容，构建“基础+前沿”模块化体系

高职院校应以行业需求为导向，借助AI技术重构课程内容，形成“核心基础模块+智能前沿模块”的体系^[4]。核心基础模块要保留机械制造基础理论，如金属切削原理、工艺规程设计等，但要借助AI知识图谱技术梳理知识点间的逻辑关系，生成可视化知识图谱，帮助学生理解各环节的内在联系；智能前沿模块要引入AI筛选的行业前沿内容，如工业机器人编程、数控系统智能化调试、机器视觉应用、虚拟生产线构建等^[6]。例如，结合CATIA V5“产品-流程-资源（PPR）”模型，教学零件数字化设计与虚拟装配，让学生掌握与航空、汽车企业同步的设计工具。同时，利用AI教材更新系统，每学期要自动替换过时案例，补充最新技术内容，避免教学与岗位需求脱节。

（二）升级虚拟实践教学，打造“AI+VR/AR”实训模式

依托人工智能技术构建虚拟仿真与实践操作相结合的实训体系，突破资源与安全限制，提高实践教学的效果。

一是，高职院校需开发AI驱动的机械制造虚拟实训系统，系统要涵盖数控加工、机器人装配、智能检测等模块^[6]。例如，在“数控车床虚拟操作”模块中，学生通过VR设备可以模拟工件装夹、参数设置、自动加工全流程，AI系统实时分析操作数据，若出现参数错误，系统会立即弹窗提示风险，并为学生解释错误原因；二是，高职院校还需将虚拟仿真平台与实践操作相结合。学生可先在虚拟平台完成零件加工预演，然后由AI评估其工艺方案合理性，优化后再在真实数控机床上实操^[7]；三是，引入企业真实生产数据构建数字孪生场景，数字孪生场景可还原企业生产线的动态波动情况，学生需通过AI分析工具调整生产策略，提升应对复杂工况的能力。

（三）设计个性化学习路径，实现“因材施教”

首先，基于AI学习分析系统，为每个学生定制专属学习方案，满足学生的个性化学习需求。通过AI终端实时记录学生的学习行为，如理论课程的视频观看进度、虚拟实训的操作步骤与时长^[8]。

其次，借助人工智能技术，可针对学生短板推送适配资源^[9]。基础薄弱学生可获取“图像算法动画讲解”“简单缺陷识别案例”等入门资源；能力较强学生则可学习“多相机协同检

测”“AI模型训练”等进阶内容。同时，AI会根据学生学习进度调整任务难度。

最后，AI教学助手，能为学生提供24小时答疑服务。AI助手会结合教材知识与企业案例，给出步骤清晰的解答，并推荐相关学习视频，帮助学生及时解决问题。

（四）构建动态教学评估体系，全面评价学生能力

借助AI技术建立“过程性评估+终结性评估”相结合的多维度评价体系。过程性评估，需通过AI系统实时跟踪学生的学习过程，包括理论学习、虚拟实训、项目实践^[10]。终结性评估则要采用AI智能考核系统，以企业真实任务为考核内容^[11]。例如，让学生在虚拟平台完成“汽车变速箱零件的智能检测”任务，AI会自动生成带缺陷的零件图像，学生需运用机器视觉技术识别缺陷类型并分析原因，系统根据检测准确率、分析深度自动评分^[12]。这样的评估与反馈能清晰展示学生的知识掌握情况与能力短板，帮助学生明确改进方向；同时，为教师提供班级整体学情分析，辅助教师调整教学重点，实现“以评促教、以评促学”。

三、改革实施路径与保障措施

（一）加强师资队伍建设，提升AI应用能力

教师是教学改革的核心执行者，需具备丰富的机械专业知识，也需要具备良好的AI技术应用能力^[13]。为加强教师队伍建设，高职院校可开展专项培训。具体而言，高职院校可与AI教育企业合作，开设“VR实训平台操作”“AI教学助手使用”等培训课程，帮助教师掌握智能教学工具；并组织教师赴智能制造企业参观学习，了解AI技术在企业生产中的实际应用，提升课程设计的针对性；除此，学校还要组建跨学科教学团队，整合机械专业教师与计算机专业教师，共同开发AI教学资源，以保证教学资源的专业标准，与人工智能技术的适配性。

（二）深化校企协同，构建产教融合机制

校企合作是确保教学改革贴合行业需求的关键。高职院校可与智能制造企业合作建设“AI+机械制造”实训中心，引入企业淘汰但仍可用于教学的智能设备，如旧工业机器人、数控系统等，搭配虚拟仿真系统，优化实训环境；企业工程师要定期到校指导实训，将企业的生产标准与操作规范融入教学^[14]；

此外，校企可联合开发课程资源。学校可邀请企业技术骨干参与课程设计，将企业的真实项目转化为教学案例；同时，企业可提供员工培训需求，院校根据需求调整AI教学内容。

（三）完善硬件与软件支持，保障改革落地

一方面，高职院校应升级硬件设施。投入资金建设AI教学机房、VR实训教室，配备高性能计算机、VR头显、AR眼镜等设备^[15]；搭建校园私有云平台，存储教学资源与学生学习数据，确保AI系统的稳定运行；另一方面，整合软件资源，引入成熟的AI教学工具，如CATIA Magic智能化设计软件、数控虚拟仿真系

统，丰富教学资源形式，提升学生学习便捷性。

四、结束语

人工智能为高职机械制造技术教学改革提供了全新视角，可有效解决传统教学中内容滞后、实训受限、评价单一等问题，推

动教学模式从“标准化”向“个性化”“智能化”转型。在改革实施过程中，需注重师资队伍的人工智能能力培养，深化校企协同以确保教学与行业需求同步，同时完善软硬件设施支持，最终培养出具备扎实机械专业基础、熟练智能技术应用能力的复合型人才，为“中国制造2025”战略的推进提供有力的人才支撑。

参考文献

[1] 李宗学, 刘江, 张楠, 等. 基于项目驱动的机械制造技术基础教学改革研究 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (21): 88-91. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2024.21.045.

[2] 崔晓明, 董小倩, 张赢, 等. 混合式教学模式在机械制造基础课程中的探索 [J]. 中国现代教育装备, 2024, (21): 95-98. DOI: 10.13492/j.cnki.cmee.2024.21.035.

[3] 邓辉, 陈冰, 万林林, 等. 以培养学生工程能力为导向的“机械制造工艺学”课程教学改革 [J]. 当代教育理论与实践, 2024, 16(05): 25-30. DOI: 10.13582/j.cnki.1674-5884.2024.05.005.

[4] 阮凌鹏. 大数据背景下中职机械制造与自动化专业教学的改革策略研究 [J]. 教师, 2024, (26): 87-89.

[5] 李宗学, 陈杰, 刘江, 等. 工程教育认证背景下机械制造技术基础教学改革研究 [J]. 现代商贸工业, 2024, 45(18): 266-268. DOI: 10.19311/j.cnki.1672-3198.2024.18.092.

[6] 申世英, 胡明明, 高永娜. 机械类专业向智能制造转型的实践教学改革研究 [J]. 南方农机, 2024, 55(12): 181-184.

[7] 张伟. 应用型人才培养目标下机械制造技术基础课程教学改革方法研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(06): 199-201.

[8] 李世康, 余长柏, 李现常, 等. 智能制造时代下的机械制造工艺学教学模式改革 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2024, (06): 67-70.

[9] 张景然, 李学光, 许颖. “机械制造技术基础”课程教学综合改革与实践 [J]. 教育教学论坛, 2024, (22): 125-128.

[10] 单瑞霞, 刘加光, 袁春静. 基于应用型人才培养的“机械制造工艺学”课程设计教学改革研究 [J]. 工业和信息化教育, 2024, (05): 64-69.

[11] 袁帅, 林甄, 姚晟. 机械制造与人工智能发展结合式教学 [J]. 模具制造, 2024, 24(02): 121-123. DOI: 10.13596/j.cnki.44-1542/th.2024.02.038.

[12] 蔡劲章, 王雷, 王建彬, 等. 面向机械制造专业的人工智能概论教学设计探究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(02): 144-146. DOI: 10.14004/j.cnki.ckt.2024.0118.

[13] 李权, 刘宇航. 人工智能技术在机械设计制造与自动化教育中的应用与实践 [C]// 百色学院马克思主义学院, 河南省德风文化艺术中心. 2023年高等教育科研论坛桂林分论坛论文集. 武汉东湖学院, 2023: 437-438. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2023.060830.

[14] 沈言锦, 张坤, 邹瑞睿. 人工智能时代高职机械制造类专业实训教学重构与提升研究 [J]. 中国教育技术装备, 2023, (03): 72-74.

[15] 吕春雨. 人工智能视角下的机械加工人才培养改革研究 [J]. 中国教育技术装备, 2021, (11): 122-124.