产教融合背景下 AI 驱动的数控加工技术项目化教学探索

余正虎
滁州职业技术学院，安徽 滁州 239000
DOI:10.61369/ETI.2026070044

摘　　要： 针对滁州新能源汽车零部件产业人才供需失衡及高职数控课程产教融合形式化问题，探索 AI 驱动的数控加工技术项目化教学路径。基于情境学习与产教共同体理论，构建“项目引领—AI 助学—赛教耦合—产业适配”育人模式，确立“校内教师 + 企业工程师 +AI 数字导师”三师共导机制。通过调研本地企业岗位能力需求，将车辆辅助锁座真实零部件转化为教学项目任务链，在工艺推演、编程仿真、学情诊断与缺陷归因等环节嵌入 AI 工具，实现企业生产任务向教学项目的系统转化。同步引入赛证标准构建评价体系，推动合格工件进入实际生产流程。该模式提升学生工艺能力与竞赛获证率，促进课程建设与双师型教师发展，并服务地方产业技术需求。但仍面临企业项目供给不稳定、实训设备短缺及 AI 过度介入弱化工程思维等挑战，需强化市域产教共同体建设，完善“双师 + 数智能力”师资培养体系，明确 AI 辅助定位，坚守工程实践导向。

关 键 词： 产教融合；AI 驱动教学；项目化教学；数控加工技术；三师共导

Exploration of AI-Driven Project-Based Teaching for CNC Machining Technology Under the Background of Industry-Education Integration

Yu Zhenghu
Chuzhou Polytechnic, Chuzhou, Anhui 239000

Abstract: In the process of development, the existing problems in the industry are not conducive to the integration of education and teaching, which requires the cultivation of talents to be solved.This paper takes project-based teaching as the premise, guided by the theory of industrial education community, and builds a cultivation framework, so that the teaching system can play the role of digital tutors, enterprise engineers and institutional teachers.The production tasks of real automotive parts are standardized, and AI technology is introduced into the teaching process, including process planning and learning diagnosis.This paper combines the standards of vocational certification and competition, not only cultivates students' processing ability, but also promotes the development of dual-qualified teachers, and can meet the needs of industrial development.There are many problems in the process of implementation, such as the lack of training facilities, the stability of the supply of enterprise projects, and the weakening of engineering thinking, which are caused by the dependence of AI technology.This paper puts forward suggestions for the development of the industry, in order to strengthen the digital literacy of teachers and promote the development of engineering practice.

Keywords: industry-education integration; AI-enabled teaching; project-based teaching; CNC machining technology; triple-mentor guidance

引言

近五年中国新能源汽车产业迅猛发展，2023年产销量分别达958.7万辆和949.5万辆，同比增长35.8%和37.9%。安徽滁州作为长三角新能源汽车重镇，已形成涵盖电池、电机、电控及精密零部件制造的完整产业链，规上企业超200家。产业扩张加剧了对数控加工技术技能型人才的需求，但地方高职院校人才培养难以匹配岗位实际要求，产教融合多停留于参观实习、订单班等浅层形式，“真题真做”项目缺乏常态化机制。与此同时，人工智能虽逐步融入职业教育，但在项目化教学中的应用尚处于初级阶段。本文以滁州新能源汽车产业发展为背景，探索人工智能驱动下数控加工技术项目化教学新模式，旨在缓解人才供需矛盾，破解产教融合表面化困境，为同类院校教学改革提供参考。

项目信息：滁州职业技术学院自科一般研究项目（项目编号：ZKY-2024-2），滁州职业技术学院质量工程创新教学团队项目（项目编号：2025jxcxtd02）。
作者简介：余正虎（1998—），男，汉族，安徽滁州人，助教，研究方向：计算反求、数控加工技术。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

一、问题提出与理论基础

（一）地方新能源零部件产业人才供需矛盾分析

滁州已有超过200家新能源汽车零部件规模企业，电池壳体、辅助锁座、连接支架等精密结构件加工需求旺盛，对数控编程、工艺优化以及智能检测复合型技能人才需求每年增长超过20%。但是当地高职院校数控专业毕业生与零部件加工岗位适配率低，所学知识不能满足企业要求，实训项目不能贴近实际生产，造成企业“招工难”和学生“就业难”并存的问题一直困扰着相关行业的发展。

（二）AI职业教育应用研究现状与缺口

人工智能在职业教育中的应用日益广泛，如智能学情诊断、虚拟仿真训练、个性化学习路径推荐等，对数控加工工艺推演、编程校验起到很大作用。但是目前的研究大多数是针对某个教学环节进行工具化应用，缺少把人工智能应用于整个项目全过程、与真实生产任务紧密结合的研究，在人工智能如何融入到项目化教学中以及如何降低成本提高效率方面还有待进一步探索，阻碍了人工智能在产教融合中的广泛应用。

（三）真题真做项目化教学的概念界定

真题真做项目化教学是以企业真实生产任务为载体，把岗位工作流程变成一系列分阶段的任务，让学生经历从工艺分析、编程加工到质量检验整个过程。AI驱动教学是将人工智能技术融入项目全过程，在工艺推演、学情诊断以及缺陷原因分析等方面给予智能化帮助，使教学与生产活动紧密结合在一起。

（四）情境学习理论与产教共同体理论框架

情境学习理论认为知识应融入真实情境中，学习者在参与工作共同体的过程中获得隐性经验和专业认同，是“真题真做”的理论依据。产教共同体理论关注校企资源的整合与利益共享，重视生产要素与教学要素的双向流动。两者相结合可以分析出AI介入的传导机制：AI作为一种技术中介嵌入到真实的环境中，减少了企业付出任务的风险，同时也增强了学生个性化的认知支持，促进了共同体之间的深度融合。

二、项目引领AI助学赛教耦合产业适配育人模式建构

（一）滁州新能源汽车企业岗位能力需求调研

课题组对滁州新能源汽车零部件头部企业和供应商进行岗位调研，包括机加工、工艺、品质等岗位，总结出电池壳体、辅助锁座、连接支架等典型零部件加工任务。调研发现，企业对于数控编程优化、多轴联动加工、在线检测以及缺陷原因分析有较大需求，同时对于人工智能辅助工艺制定、数字化生产系统使用有新的期待。根据任务分析以及能力矩阵得出“识图工艺—程序编制—仿真校验—加工检测—质量归因”五级能力目标，为项目化课程开发提供产业支撑。

（二）AI助学产教融合育人模式构建

本模式以“真题真做、赛训一体、产教共育”为核心理念，构建了“项目引领、产教融合、五金支撑、AI助学”的育人体系如图1。

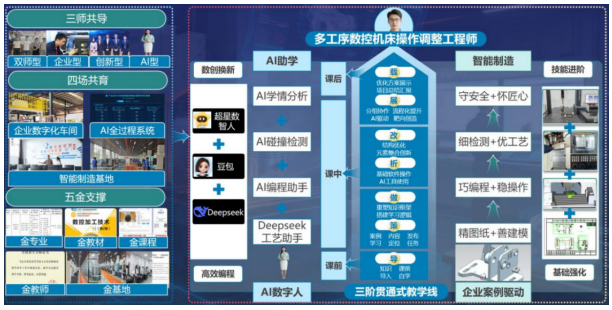


图1“项目引领、赛教融合、五金支撑、AI助学”的育人体系

（1）三师共导主体协同机制设计。模式确立校内专任教师、企业工程师与AI数字导师三师共导主体。校内教师负责课程标准与教学组织，企业工程师提供真实任务与工艺把关，AI数字导师承担工艺推演、学情诊断与即时反馈功能。三方通过共同备课、联合评价与数据共享机制协同育人，形成“人—人—机”优势互补的教学共同体，保证真实任务进入课堂持续性和教学质量稳定性。

（2）五金资源保障体系建设。资源保障包括实训场所、加工设备、数字资源、教师团队以及相关制度等五个方面，“五金支撑”是指以“金专业、金教材、金课程、金师、金基地”五位一体的优质资源保障教学质量。在学校与企业合作共建生产性实训基地、共用数控设备及AI教学平台的基础上，开发活页式工单和微课资源并制定相应的教学管理和评价制度，保障项目化教学顺利开展。

（3）生产任务向教学项目转化路径。企业的生产任务转化为教学项目的过程是“任务筛选—难度分级—标准转化—资源配套”的过程：根据教学进度以及学生水平，在企业真实的订单中挑选适合的任务，按照工艺难度分为认知、模仿、创造三个层次的任务，把生产工艺的标准变成教学的标准，同时提供相应的图纸、程序和检验方法，使任务的真实性与教学的可行性相结合。

（4）AI全流程介入的降本增效机理。AI全流程参与体现在工艺推演时智能推荐加工方案、编程时自动仿真减少试切时间及费用、学情诊断时发现学生不足之处、缺陷归因时迅速找到问题所在。利用大数据进行智能化辅助大大节省了工艺验证时间和成本以及材料消耗和设备损耗，根据学情制定不同学习计划达到降低成本提高效率以及个性化教学目的。

三、《数控加工技术》课程项目化实施路径

（一）辅佐锁座全生命周期任务链构建

以滁州新能源汽车产业链中的辅助锁座类结构件为例，在滁州市新能源汽车零部件产业产值逐年突破600亿元、规模以上配套企业超过200家的基础上，把辅助锁座的多轴加工任务分解为识图、制定工艺方案、编写数控程序、装夹调试、精度检测、批量交付六步，构成从设计到制造再到检验直至交付全过程的阶梯式项目任务链，任务难度从单件试制逐渐提升到小批量仿真产线

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

生产，最终达到企业实际交付要求。

（二）AI工具在工艺推演环节的应用

工艺推演过程中加入AI工艺参数推荐系统，根据辅助锁座材料牌号、结构特点以及刀具库信息，自动生成切削速度、进给量、走刀路线等多个备选方案，结合以往加工经验预测刀具寿命及表面粗糙度，帮助学生在不同方案之间进行比较，了解各个工艺参数之间的相互影响，减少以往需要反复试验所花费的时间，提高工艺决策的速度和准确性。

（三）AI辅助编程仿真与校验系统

基于AI辅助编程及仿真校验平台，学生所编写的数控程序可以实现自动刀具轨迹碰撞检测、过切与欠切判断以及加工时间预估，系统同时对比企业标准工艺库提出改进意见，在学生进行实际加工之前就完成对刀具轨迹进行检查、过切与欠切判断以及加工时间预估等工作，减少设备磨损和试错成本，提高连接支架编程校验效率，保证上机加工一次成功。

（四）基于AI的学情诊断与个性化支持

通过AI学情诊断功能，系统不断收集学生在图纸识读、编程调试、缺陷归因等方面的行为及错误类型，形成学生的能力图谱以及找出学生的薄弱知识点，然后推送不同层次的练习题和微课资源。对于连接支架加工过程中出现的尺寸超差、表面缺陷等问题，AI利用过往经验帮助学生进行原因分析，从而由原来的统一进度教学转变为个性化的学习路径。

四、结论

针对滁州新能源汽车产业转型升级对数控加工技能人才的巨大需求，文章提出“项目引领—AI助学—赛教耦合—产业适配”的育人模式，在此基础上以电池壳体、连接支架等真实零部件为载体实施《数控加工技术》课程项目化教学，证明三师共导以及AI全程参与可以有效提高学生的工艺水平、获得竞赛证书的比例以及与企业的契合程度。同时也发现企业项目供给不足、实训条件有限以及AI介入可能影响学生工程思维等问题，建议加强市域产教融合、建立双师数智化培养体系、重视工程思维培养等措施。该模式为地方高职院校服务当地新能源汽车行业进行人工智能支持项目式教学改革提供了一种可借鉴的经验，未来可以就跨校数据共享、AI工具使用范围等方面继续研究。

参考文献

[1]慈瑞梅，胡林岚，吕宁，等.项目化教学驱动下AI赋能的产教融合人才培养模式创新——以机械制造及自动化专业群为例[J].山西青年，2026,(5):93-95.

[2]李文峰，李龙晓，梁满营，等.专创融合下数控加工工艺课程主线重塑与分层教学创新[J].黄山学院学报，2025(05):88-93.

[3]顾硕.西门子以工业AI驱动数实融合，创造智能制造新价值[J].自动化博览，2025(09):24-25.

[4]周长森.基于产教融合的技工院校专业课程设置探索与实践——以数控加工专业为例[J].中国机械，2024(06):117-120.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.