

基于信息技术的高校《智能制造技术》数字化混合式课堂教学探究

赵琳, 潘广源, 张森

临沂大学自动化与电气工程学院, 山东 临沂 276000

DOI:10.61369/EDTR.2026090032

摘 要 : 随着信息技术的飞速发展, 高等教育领域正经历着深刻的数字化转型。在《智能制造技术》课程中, 传统的课堂教学模式已难以满足新时代对复合型、创新型人才培养的需求。本文以高校《智能制造技术》课程为研究对象, 探讨如何深度结合数字化与混合教学策略, 构建线上线下协同的智慧课堂, 从而提升学生的工程实践能力与数字化素养, 为智能制造领域人才培养提供可复制的教学范式。

关 键 词 : 信息技术; 高职学校; 智能制造; 数字化

Research on Digital Blended Classroom Teaching of Intelligent Manufacturing Technology in Universities Based on Information Technology

Zhao Lin, Pan Guangyuan, Zhang Sen

School of Automation and Electrical Engineering, Linyi University, Linyi, Shandong 276000

Abstract : With the rapid development of information technology, higher education is undergoing profound digital transformation. For the course *Intelligent Manufacturing Technology*, the traditional classroom teaching model can hardly meet the demands for cultivating interdisciplinary and innovative talents in the new era. Taking the university course *Intelligent Manufacturing Technology* as the research object, this paper explores ways to deeply integrate digitalization and blended teaching strategies, and build an online-offline collaborative smart classroom. The proposed teaching mode can improve students' engineering practical ability and digital literacy, and provide a replicable teaching paradigm for talent cultivation in the field of intelligent manufacturing.

Keywords : information technology; universities; intelligent manufacturing; digitalization

引言

当前高校《智能制造技术》课程普遍存在教学资源更新滞后于产业发展、实训设备投入不足等问题, 导致学生难以有效掌握智能传感、数字孪生等前沿技术应用能力。传统课堂单向灌输的教学方式, 既无法满足工程实践能力培养需求, 也难以激发学生在人机协作、系统集成等领域的创新思维。而教育信息化发展为教学模式改革提供了新契机, 随着5G网络和虚拟仿真技术的普及, 使复杂工艺流程的立体化呈现成为可能; 在线学习平台的迭代升级, 则为构建虚实结合的教学环境奠定了基础。但现阶段混合式教学在工科课程中的探索仍存在明显改进空间。为此, 本文聚焦高校《智能制造技术》教学实践, 探索信息技术下数字化混合教学的有效融合方式, 力求构建既能发挥数字技术优势, 又符合工程技术人才培养的规律课堂教学新模式^[1]。

一、《智能制造技术》课程特点

第一, 课程内容具有跨学科整合特性, 既包含机械设计基础、自动控制原理等传统工科知识模块, 又深度融合物联网感知技术、大数据分析平台、数字孪生系统等新一代信息技术。这种知识架构要求学生在掌握机床结构原理的同时, 还需理解如何通

过传感器网络采集设备运行数据, 并运用云计算进行生产效能优化。例如在讲解智能生产线设计时, 需要同步解析机械传动装置与工业物联网协议的协同工作原理, 这种多维知识交织的特点常常使学生在初期产生认知负荷。

第二, 理论与实践性强, 这与智能制造注重虚实融合的特性直接相关。传统制造类课程可以通过机床操作、零件加工等实体

基金项目: 本文系新工科背景下《智能制造技术》线上、线下混合式课堂教学改革创新研究与实践, 2023年山东省本科教学改革研究重点项目(编号: Z2023266), 山东省教育厅, 2024.1.25。

实训巩固知识，但在教授智能仓储系统调度算法时，需要虚拟仿真平台模拟 AGV 小车路径规划；在解析预测性维护技术时，必须借助数字孪生系统观察设备退化过程。这种虚实结合的实践需求对教学资源配置提出了特殊要求，既要配备可编程控制器等实体设备，又需建设包含工业机器人数字模型的虚拟实验室。

第三，技术迭代速度与知识半衰期短。随着工业互联网平台从 1.0 向 3.0 版本快速演进，五年前尚属前沿的远程监控技术，如今已被边缘计算与雾计算架构所取代。教材更新周期与行业发展速度存在天然时差，这就要求教师在教学过程中动态融入最新工程案例。比如在讲解质量控制模块时，除传统统计过程控制方法外，还需引入基于深度学习的视觉检测系统，通过学生分组分析手机外壳缺陷检测的实战项目，直观展现人工智能技术的实际应用场景。

二、《智能制造技术》课程教学中存在的问题

（一）课程内容滞后性较强

现阶段《智能制造技术》的课程内容体系存在落后于新时代产业技术发展的突出问题。第一，伴随着社会科技水平的不断发展，智能制造领域也进入了技术迭代的黄金时期，大模型、AI 等前沿技术赋能下的工业质检、数字孪生、数字化流程管控、边缘计算等符合新时代工业需求及技术算力的手段层出不穷，但大多高校对课程内容的编排仍停留在 3—5 年前落后、淘汰的智能制造技术上，未能根据行业最新发展态势将全新技术进展、现代化操作案例与企业未来发展方向融入教学活动。第二，在课程的跨学科内容整合方面存在空白，智能制造技术本质上是集机械工程、自动化、计算机科学、大数据科学等多种现代科技于一身的交叉技术领域，但高校现行教材版本与实际授课内容往往会为了方便学生理解，主动对相关知识点进行边界划分，进而导致教材内容之间关联度不足，部分模块内容出现重复、断层等问题，难以让学生建立起从设备、控制到运营的全维度认知，不适应新时代智能制造行业需求的技术性视野，所学内容与行业需求严重分离^[2]。

（二）教育整体实践性不足

实践教学薄弱是当前《智能制造技术》课程的核心问题之一，能够对人才培养质量产生直接影响。受传统教育理念影响，多数高校在课程编排过程中没有意识到实践环节在整体教学活动中的重要性，不仅课时占比远低于理论学习，甚至在实践过程中还会使演示性、模仿性、验证性的基础操作训练作为核心项目，缺乏对学生创新性、综合性、工程型的综合项目引导。同时，产教融合方面形式化严重，多数校企合作项目仅停留在企业文化学习、工作车间参观、短期见习等浅显层级，未能根据企业人才需求、实际生产场景与真实项目工程合理设计产教融合体系，进而导致学校智能制造系统与企业实际应用系统存在明显偏差，学生很难真正意义上根据时代发展需求完成专项技术训练，进而导致学生在实际工作中只能提出相对应的理论概念，而无法利用专业知识高效解决生产中存在的真实问题。此外，部分教师所选用教

学方法普遍传统，仍选择以教师为主导的单向授课模式，学生只能在教师的统筹指导下被动学习知识，无法在项目式学习、案例式教学、情境化教学等全新教学框架中自主探索相关知识，整体课堂互动性较差，学生很难在多元化的学习体系中主动建立理论知识与实际工作场景的关联。

（三）教育资源存在明显短板

高校《智能制造技术》课程相关教学资源分布方面存在显著问题，直接导致了不同院校在高素质人才培养质量上的显性差距。从智能制造技术分布来讲，紧跟时代发展的优质学习资源、现代化实训操作设备、产教融合教育资源大多集中在地方重点院校或经济发展地区的职业学校，中小型体量城市与偏远地区的地方高校受经费投入、地域产业构成等外部因素的限制，很难像重点高校一样为学生配备齐全的现代化智能制造实训设备，也难以联动龙头智能制造企业进行产教融合教育体系开发，只能利用往年淘汰的老旧实验设备与陈旧案例开展教学活动，甚至部分有关现代智能制造企业的前沿技术讲解，只能利用图片进行简单的理论介绍，没有对应的实践条件支持学生亲身体验智能制造行业的前沿操作技术^[3]。

三、信息技术背景下高校《智能制造技术》数字化混合式教学实践

（一）线上教学

在信息技术支撑下，《智能制造技术》课程的线上教学体系构建起了混合教学的基础框架。智能教学平台作为线上教学的核心载体，整合了微课视频、三维模型库、行业案例集等多元化数字资源，形成跨学科知识网络。例如，在工业机器人运动控制原理的教学模块中，平台不仅提供可交互的机械臂拆解动画，还关联了伺服电机选型手册与 ROS 编程实例，这种立体化资源呈现方式能有效解决传统教材的平面化局限。线上教学的个性化特征体现在智能推荐系统，基于学习分析引擎能根据实验操作记录与测试反馈，动态生成专属学习路径，对于在机器视觉检测模块表现欠佳的学生，系统会自动推送图像处理基础微课，并降低后续项目任务的检测精度要求。虚拟仿真实验能弥补实体实训设备的时间和空间限制，使抽象技术原理转化为可操作的学习体验。在数字孪生系统教学中，学生通过浏览器即可访问虚拟注塑机模型，实时调整工艺参数观察设备能耗变化。这种虚实融合的实训方式，使学生在掌握工业物联网组网技术时，能够直观观察 RFID 读写器与物流控制系统的数据交互过程，培养工程实践能力。同时，若在线上教学过程中有需要学生预习、花费时间、反复观看熟悉的教学内容可布置成任务，要求其在规定时间内于线上完成，方便快捷^[4]。

（二）线下教学

线下教学作为数字化混合式课堂的重要组成部分，是指在实体空间内构建起知识内化与技能深化的关键场域，如表 1 所示，大部分教学内容均需在线上教学基础上设置。教师依托智能教室的交互设备开展引导式教学，通过多屏联动系统同步呈现智能生产

线三维模型与实体控制器操作界面。比如在工业机器人编程实训中,让学生先在虚拟仿真平台完成轨迹规划,接着在真实工作站进行示教器操作,这种“虚-实-实”的迭代训练模式有助于强化肌肉记忆。除此之外,线下课堂要特别注意工程问题的即时解析与协作攻坚。教师利用智能白板的思维导图功能,现场拆解智能仓储系统通信故障案例,引导学生分组排查 RFID 读写器配置参数。在预测性维护技术实训中,各小组用多功能检测仪采集真实机床振动数据,通过边缘计算网关进行实时频谱分析。这种“数据采集-现场诊断-方案优化”的完整流程训练,使学生能直观理解智能运维系统的闭环逻辑^[5]。

线下实践为跨学科协作提供真实物理载体,如在智能产线优化项目中,学生调整传送带速度时,电气工程组员同步监测电机负载变化,工业工程团队则评估节拍时间波动,这种多专业联合作业模式能让学生亲身体会到智能制造系统的集成特性。

表1 智能制造技术线上线下实验内容分配原则

实验内容		线上适合内容
智能制造生产线总体规划	待加工零件组工艺分析; 加工设备选择; 智能生产线布线。	设计原理、方法、流程; 设计原则; 软硬件操作应用示范; 往期内容复习;
立体仓库单元模块	立体仓库形式确定; 堆码机设计; 出入库控制。	重复性强的操作; 细节性要求强的操作;
加工单元模块	数控加工流程与编程; 工业机器人加工流程设计; I/O 配置; 工业机器人编程与仿真。	现场观摩类实验; 现场操作练习类实验; 现场观察设计类实验; 现场测绘类实验;
总控单元模块	总控单元任务确定; 总控单元 I/O 接口设计; 总控单元控制; 运行管理控制。	现场创新对比实验; 技能训练型实验。

(三) 线上线下混合式教学在实践课程中的应用特点

线上线下混合式教学在《智能制造技术》实践课程中展现出鲜明的融合创新特征,其核心价值在于通过数字化手段实现教学要素的深度连接^[6]。在智能生产线调试教学模块中,教师采用

“虚拟预演-实体操作-数字复盘”的三段式教学法:学生首先在仿真平台完成机器人轨迹规划与碰撞检测,接着在实体工作站进行示教器操作,最后通过数字孪生系统回放操作数据优化程序逻辑。混合式教学的学习节奏具备一定弹性,允许学生根据个人理解程度自主选择实训重点,如在机器视觉标定项目中,基础薄弱者可反复观看三维演示视频,而进度领先者能提前接入工业级检测设备进行实战训练。混合式架构还能激活不同学习风格的认知潜能。如在智能仓储系统设计教学过程中,视觉型学习者通过增强现实眼镜观察立体货架布局,动觉型(触觉和运动)学习者则通过力反馈设备体验堆垛机的操作手感^[7]。

此外,线上线下混合式教学在课程教学实施与教师作用方面其突出特点也不同。线上在线下的课程前进行,学习过程中基于线下实践内容引导方向,使学生能预先掌握知识体系,教师在线上教学主要负责理论讲解和过程实施的角色。而线下课程也通常在已完成的线上学习基础上开展,即结合线上学习内容进行实践,在这个学习过程中,学生的“学”和“实践”是中心,教师辅助,负责引导、鼓励学生实践和互动讨论,实现线上线下的无缝对接,达到课程教学目的^[8]。

四、结束语

综上,在信息技术与教育教学深度融合的浪潮中,《智能制造技术》课程的数字化混合式教学模式不仅能破解传统课堂的理论抽象困境,更通过虚实结合的教学场景重构,培育出既懂智能装备原理又能解决复杂工程问题的复合型人才。未来的探索应着重于教学模式的自我进化机制建设,通过教育大数据的深度挖掘,实现教学内容与产业需求的智能匹配,使《智能制造技术》课程始终保持在智能制造人才培养的前沿阵地,为新型工业化进程提供坚实的人才支撑。

参考文献

- [1] 梁艳, 贾先. 线上线下混合式教学在实践课中的应用研究——以《智能制造技术》课程为例 [J]. 科技视界, 2020, (34): 18-20.
- [2] 黄广芳, 苏楠. 混合式教学中技术赋能评价的实践及效果研究——基于国家一流课程《英语高级写作》的质性分析 [J]. 中国电化教育, 2024, (06): 94-101.
- [3] 尤嘉. 教育信息化背景下五年制高职院校数字媒体课程混合式教学策略研究 [J]. 学周刊, 2023, (35): 48-50.
- [4] 闫世程, 胡亚辉, 刘婕. “机械制造技术基础”一流本科课程教学改革实践 [J]. 教育教学论坛, 2023, (17): 109-112.
- [5] 张立杰. 智能制造背景下高职机械制图课程教学模式探究 [J]. 中国机械, 2023, (01): 102-105.
- [6] 姚立权, 刘永刚. 新一代信息技术在智能制造生产线教学实训中的应用研究 [J]. 科技风, 2024, (17): 97-99.
- [7] 徐飞, 黄国泰, 曲晓海, 等. 面向智能制造工程专业的本科生实训平台建设 [J]. 实验技术与管理, 2021, 38(4): 285-289.
- [8] 王军, 李刚, 张宇. 新工科背景下“四能系统型”导向的智能制造工程技术人才培养模式研究 [J]. 高教学刊, 2021(20): 156-159.