

面向智能制造企业需求的数控技术及应用 课程教学探索

邹剑武

中山市现代职业技术学校(坦洲校区), 广东 中山 528463

DOI: 10.61369/SSSD.2025170002

摘 要 : 智能制造背景下, 数控技术不断创新发展, 为制造业转型升级奠定了坚实基础。因此, 面向智能制造企业需求培养数控应用型、复合型人才至关重要, 有必要学科交叉复合融通知识体系, 聚焦大学生工程实践能力、创新能力与核心竞争力进行培养, 提出新的育人方案。研究中除了必要的概念介绍与分析, 就是针对问题提出有效改进策略, 提高数控技术及应用课程教学质量, 创新教学理念、教学内容、教学方法与评价等, 值得我们深入探索与实践。

关 键 词 : 智能制造; 企业; 数控技术及应用; 课程; 教学策略

Exploration on the Teaching of Numerical Control Technology and Application Course Oriented to the Needs of Intelligent Manufacturing Enterprises

Zou Jianwu

Zhongshan Modern Vocational and Technical School (Tanzhou Campus), Zhongshan, Guangdong 528463

Abstract : Under the background of intelligent manufacturing, numerical control technology is constantly innovating and developing, laying a solid foundation for the transformation and upgrading of the manufacturing industry. Therefore, it is crucial to cultivate applied and compound numerical control talents oriented to the needs of intelligent manufacturing enterprises. It is necessary to construct an interdisciplinary and integrated knowledge system, focus on cultivating college students' engineering practice ability, innovation ability and core competitiveness, and propose a new talent training plan. In addition to the necessary concept introduction and analysis, this study puts forward effective improvement strategies to address existing problems, so as to improve the teaching quality of Numerical Control Technology and Application course, and innovate teaching concepts, teaching content, teaching methods and evaluation systems, which are worthy of in-depth exploration and practice.

Keywords : intelligent manufacturing; enterprises; numerical control technology and application; courses; teaching strategies

一、智能制造企业对数控技术人才的需求分析

(一) 具有学科交叉融合知识体系

面向智能制造企业培养先进人才, 就要了解对于具体部分的需求如何。依据调研数据, 智能生产线、智能工程是未来的发展趋势, 也就需要更多懂技术、懂设备的人才进行操作, 在关键岗位上发光发热^[1-3]。因此, 数控技术人才培养要重视系统专业知识基础, 同时重新探讨相关专业与课程的边界, 引入更多工业机器人、物联网与大数据内容, 促进技术知识内容融合, 培养具有学科交叉融合知识体系的高级人才。

(二) 具有工程实践能力与创新能力

当前, 大规模的智能生产线、工业机器人、高级数控机床投入使用, 数控工程师也不再仅完成传统的工作内容, 熟悉部分先进技术操作、维护设备与工艺设计等等也是工作的一部分。笔者认为, 对智能生产线的监控、调试是更为复杂的, 所需人才自然

具有工程实践能力、创新意识与能力, 才能够胜任。甚至要学会使用各类工业化、信息化软件来分析复杂的数据, 给出智能制造实践的全新解, 需要我们共同努力尝试^[4]。

(三) 具有工程社会意识

当前制造业资源利用率偏低, 对于绿色发展缺乏科学思路与体系, 仍然处于发展初级阶段。随着新技术的变革, 数控工程师必须具备工程伦理意识、社会责任感与人文情怀, 才能够科学调配工作, 在数控机床、工业机器人等应用, 以及智能生产线、智能工厂等设计发展中践行绿色理念, 达成节能环保目的。

二、数控技术及应用课程教学问题分析

(一) 教学内容单一

当前数控技术及应用课程的教学内容普遍存在滞后性, 未能紧跟行业技术发展的步伐。许多教材和授课内容仍停留在传统数

控系统和基础加工方法上, 缺乏对智能制造、多轴联动、高速高精加工等前沿技术的系统介绍, 也较少引入企业真实项目案例, 导致学生毕业后难以快速适应现代制造企业的实际工作环境^[5-7]。师生、管理员创新意识不足, 教学内容固化、僵化, 也没有新的、实践类教材作为基础支持, 数控技术及应用课程改革落后。

（二）实践教学滞后

实践教学环节整体薄弱, 是制约课程教学质量提升的关键问题之一。受限于设备投入、场地条件和课时安排, 学生在数控机床操作、编程调试和工艺规划等方面的训练机会严重不足。部分院校甚至仅能提供模拟软件操作, 无法真实还原加工过程中的动态响应与误差处理, 使得学生的工程实践能力难以有效培养。

（三）师资力量受限

师资队伍结构不合理进一步加剧了教学困境, 更何况双师队伍建设不足, 缺乏懂企业、懂就业的教师参与, 影响了大学生的就业观。多数任课教师长期从事理论教学, 缺乏在企业一线从事数控加工或设备维护的实际经验, 对现场工艺流程、故障诊断和生产管理理解不深^[8]。这种“重理论、轻实践”的师资现状, 加上对就业、创业缺乏重视, 直接影响了课程内容的实用性与教学深度, 难以满足高素质技术技能人才培养的需求。

三、面向智能制造企业需求的数控技术及应用课程教学策略

（一）融合多学科知识体系

智能制造快速发展的时代背景下, 传统单一技能型数控人才已难以满足现代制造企业对复合型、系统性工程能力的需求。因此, 数控技术及应用课程必须突破原有以机械加工为核心的封闭式知识框架, 主动融合工业机器人、物联网 (IoT)、大数据分析、人工智能 (AI) 以及数字孪生等新兴技术内容, 构建一个跨学科、多层次、动态演进的知识体系。这种融合并非简单叠加课程模块, 而是要从课程目标、内容结构到教学实施进行系统重构。例如, 在讲解数控编程与工艺规划时, 可同步引入传感器数据采集与设备状态监控的案例, 引导学生理解如何通过实时数据分析优化加工参数; 在介绍多轴联动加工技术的同时, 嵌入工业机器人协同作业的典型应用场景, 帮助学生建立“人一机一物”一体化的智能产线认知^[9-10]。此外, 还需注重工程伦理、绿色制造与可持续发展理念的渗透, 使学生不仅具备技术操作能力, 更拥有面向未来制造业的社会责任感和系统思维能力。唯有如此, 才能真正培养出既懂数控又通信息、既会操作又善创新的高素质技术技能人才, 有效支撑我国制造业向高端化、智能化、绿色化转型的战略目标。

（二）强化真实项目驱动教学

为切实提升学生的工程实践能力与岗位适应力, 数控技术及应用课程应全面推行以企业真实项目为载体的教学模式, 将课堂从“知识传授场”转变为“问题解决场”^[11]。这种教学策略强调

以实际生产任务为导向, 围绕典型零件或产品的智能加工全流程设计教学内容, 涵盖工艺路线制定、数控程序编制、夹具与刀具选型、机床调试、在线检测及质量反馈等环节, 使学生在完成项目的过程中综合运用所学知识, 形成完整的工程思维链条。项目来源可依托校企合作平台, 直接引入合作企业的订单产品、技改课题或产线优化需求, 确保任务的真实性与技术前沿性^[12]。在此过程中, 教师角色也需由“讲授者”转变为“引导者”和“协作者”, 鼓励学生以小组形式开展协作探究, 自主查阅资料、调试程序、分析误差, 并在反复试错中积累经验。同时, 项目成果应接受企业工程师的评审与反馈, 形成“教学—实践—评价—改进”的闭环机制。这种深度融入产业场景的教学方式, 不仅能显著增强学生的动手能力和问题解决能力, 还能帮助其提前了解企业工作流程、质量标准与职业规范, 缩短从校园到职场的适应周期, 真正实现人才培养与产业需求的精准对接。

（三）推进虚实结合的实践教学

面对数控设备投入大、维护成本高、实训课时有限等现实约束, 构建“虚拟仿真+实体操作”深度融合的实践教学体系成为提升教学质量的关键路径。该策略的核心在于通过数字化手段拓展实践教学的广度与深度, 实现“先虚后实、虚实互补、以虚促实”的教学逻辑。在初级阶段, 学生可通过高保真数控仿真软件 (如 VERICUT、宇龙数控仿真系统等) 进行编程验证、刀路模拟与碰撞检测, 熟悉 G 代码逻辑、机床结构及安全操作规程, 避免因误操作导致设备损坏或人身伤害; 进阶阶段, 则可借助数字孪生平台构建虚拟产线, 模拟多设备协同、物料流转与异常工况处理, 培养学生对智能工厂整体运行逻辑的理解。在此基础上, 再安排学生进入实体实训车间, 操作真实数控机床完成加工任务, 重点训练其对切削力、振动、热变形等物理现象的感知与应对能力, 以及对加工精度、表面质量的控制水平。此外, 还可结合 AR/VR 技术开发沉浸式实训模块, 如虚拟拆装数控系统、远程诊断机床故障等, 进一步丰富实践形式。通过这种虚实结合的方式, 不仅大幅提升了实训资源的利用效率, 也使学生在安全、可控的环境中积累了丰富的“准实战”经验, 为其后续胜任复杂智能制造环境下的技术岗位奠定坚实基础。

（四）加强“双师型”师资队伍建设

高质量的数控技术及应用课程教学离不开一支兼具扎实理论功底与丰富工程实践经验的“双师型”教师队伍。当前许多职业院校教师长期脱离生产一线, 对智能制造新技术、新工艺、新标准了解不足, 导致教学内容滞后于产业发展, 难以有效指导学生应对真实工作场景中的复杂问题。因此, 必须系统推进师资队伍转型与升级。一方面, 应建立健全教师企业实践制度, 鼓励和支持专业教师定期赴智能制造标杆企业挂职锻炼, 参与产线调试、设备运维、工艺优化或技术攻关项目, 深入了解企业对数控人才的能力要求与岗位标准, 并将这些鲜活的一手经验反哺课堂教学; 另一方面, 要积极引进企业高级工程师、技能大师、技术能手担任兼职教师或产业导师, 通过联合授课、共建课程、指导毕业设计等方式, 将行业最新技术动态、典型工程案例和职业素

养要求融入教学全过程^[13-14]。同时,学校应搭建校企协同教研平台,定期组织教学研讨会、技术沙龙或师资培训,促进校内教师与企业专家之间的知识共享与能力互补。只有打造一支“站得稳讲台、下得了车间、解得了难题”的高水平双师团队,才能确保

数控技术及应用课程始终紧跟产业脉搏,真正实现“教中学、学中做、做中创”的育人目标,为智能制造高质量发展提供坚实的人才支撑。

参考文献

[1] 崔志鑫,王青.数控技术专业教学模式探索[J].科学咨询,2024,(16):181-184.

[2] 黄雄军.高职数控技术应用课程改革研究[J].广西广播电视大学学报,2022,33(06):86-88.

[3] 姚雨婷.智能制造高质量发展视域下企业数字化成熟度评价指标体系研究——以浙江省为例[J].商场现代化,2021,(23):121-123.

[4] 李昌雪.标杆企业智能制造转型影响下的职业教育改革研究与实践[J].装备制造技术,2021,(11):228-230+234.

[5] 陈爽,冷晨曦.工程人才培养视角下思政元素融入专业教学的路径研究[J].南方农机,2021,52(16):104-106+109.

[6] 高建来,彭雅丽.内源融资、投资活动与企业绩效——基于智能制造企业的实证研究[J].财会通讯,2021,(11):79-83+89.

[7] 裴莹,赵忠秀,林曦.中国智能制造企业的价值链分析:微观治理结构、演进路径与制度保障[J].国际贸易,2021,(05):22-31.

[8] 段颖.基于工作工程系统化的高职机械专业课程建设与创新[J].工业和信息化教育,2020,(12):86-90.

[9] 骆书芳.智慧教育背景下行动导向教学法研究——以数控技术及应用专业课程为例[J].中国管理信息化,2020,23(18):220-221.

[10] 李永梅,张卫芬,钱茹.智能制造背景下传统机械工程专业课程体系的改造与重构[J].内燃机与配件,2019,(20):290-291.

[11] 汤多良.基于信息化的机床数控技术及应用教学改革研究[J].淮南职业技术学院学报,2019,19(05):80-81+133.

[12] 唐细永,申耀武,卢小燕.数控技术专业"MasterCAM 软件应用"课程整体设计[J].无线互联科技,2019,16(10):35-36+41.

[13] 刘旭波,熊智文,李学文,等."数控技术及应用"课程虚拟实验设计与实践[J].实验技术与管理,2018,35(08):121-124.

[14] 汤豪杰.MOOC 环境下微课程在数控技术应用专业的实践和思考[J].职业,2018,(23):112-113.

[15] 郝德勇.浅谈中职数控技术应用专业课程体系改革的探索与实践[J].现代职业教育,2018,(13):266.