

智能制造背景下的机械制造装备设计课程教学改革研究

张钰柱¹ 莫 茜²

(1. 重庆移通学院, 重庆 401420;

2. 重庆应用技术职业学院, 重庆 401520)

摘要: 智能制造是制造业未来发展的必然趋势, 不仅会给机械制造行业带来巨大变革, 而且也将给机械类专业的学生带来前所未有的挑战。机械制造装备设计课程作为机械设计制造及其自动化专业的一门必修课程, 其教学改革必然应以智能制造为导向, 从根本上打破传统的授课模式, 结合学校现有的智能制造设备, 坚持以生为本的教学理念, 从构建面向智能制造的理论教学体系; 构建面向智能制造的实践教学体系; 打造“双师双能型”课程师资团队三个维度推进课程全面改革, 旨在培养学生的创新能力和解决复杂工程问题的能力, 助力课程教学质量全面提升。

关键词: 智能制造; 机械制造装备设计课程; 教学改革

随着科技的飞速发展, 智能制造已经成为现代工业生产的重要趋势, 传统制造领域面临着前所未有的挑战与深刻变革, 尤其伴随着机械制造装备设计的理念、技术以及方法日新月异的更新, 机械制造装备设计课程教学并不能延续以往的教学模式、教学理念、教学方法, 反而应围绕智能制造做出深刻改变与创新。基于此, 怎样才能精准把握智能制造的趋势, 优化机械制造装备设计课程整体教学过程, 提升教学效果, 是当前教育工作者需要深入研究和解决的问题。

一、智能制造对机械制造装备设计课程教学的影响

(一) 智能制造的概念与特点

智能制造是工业 4.0 时代的核心, 是信息物理系统、互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术与制造技术深度融合的产物, 通过有效整合数字化信息, 实现生产过程以及生产方式的自动化、智能化, 突出灵活性、高效率等特点与优势。智能制造的概念不仅仅涵盖了智能化的生产线和设备, 更重要的是包含了整个生产流程的优化和智能决策制定过程。智能制造的具体特点表现如下:

第一, 高度信息化: 通过整合信息流、物流、资金流达到信息共享、高效协同的目的, 有利于提高决策的速度, 增强决策的准确性。

第二, 高度自动化与柔性化: 生产过程高度自动化是智能制造最突出的特点, 指的是生产设备可以自动执行和控制生产任务, 同时, 自动化设备与系统还具备快速调整生产过程的能力, 旨在适应不同产品和批次的生产需求。

第三, 个性化定制: 指的是结合市场以及消费者需求与要求, 生产线可以实现自动、快速调整优化的目的, 最终构建出一套崭新的小批量、多样性、定制化的生产模式, 以实现产品制造个性化的目标。

第四, 智能决策和优化: 智能决策与优化指的是在人工智能技术的支持下实现对生产过程智能化决策与优化的目标, 在实现资源优化配置和能源高效利用的基础上更强调实时数据的采集与分析, 通过实时监测与分析生产数据, 有助于及时优化和预测生产过程, 全面提高生产过程的质量与效率。

(二) 智能制造对机械制造装备设计课程的挑战

首先, 智能制造技术的广泛应用使得机械制造装备设计、制造以及维护方式发生了根本性变化, 同时, 生产过程的复杂性日益增加, 传统课程知识已经不足以支撑设计师分析与处理复杂的问题, 反而设计师需要掌握更多关于智能系统、数据分析以及网络安全等跨学科知识与技能, 同时, 了解崭新的设计与制造工艺,

尤其是处理与维护智能化设备所需的基础知识与技能。除此之外, 智能制造环境下的工作模式以及组织形式也发生了根本性变化, 机械制造装备设计课程的教学方法应作出调整与改革, 比如引入项目驱动、案例分析、问题导向等更活跃的教学方法。只有课程从多维度、多角度完成改革创新, 才能输出更多契合社会需求, 紧跟时代发展的高素质人才。

(三) 智能制造对机械制造装备设计课程教学的影响

智能制造对机械制造装备设计课程教学的影响既深远又广泛。一方面, 机械制造装备设计课程应重组教学内容, 尽量结合智能制造的特点重新规划与设计课程结构, 适当增加一部分智能制造技术、智能工艺、智能设备、大数据分析、智能算法等相关的教学内容, 以灵活应对智能制造的挑战。另一方面, 教学方法应及时优化与创新, 注重引进项目式学习、协作式学习、问题导向、模拟设计、虚拟制造等新颖的教学方法, 以增强学生参与课堂的积极性, 着重培养其创新能力与实践技能。除此之外, 机械制造装备设计课程教学应紧密对接互联网与人工智能, 通过打造智能实验室与实训基地, 帮助学生尽可能熟悉当下智能制造领域所使用的先进技术和软件工具, 如 CAD/CAM 软件、PLM 系统、仿真平台等, 切实为学生实践和创新提供平台, 助力学生全面发展。当然, 教师团队也应定期接受培训, 通过更新知识体系, 使其全面掌握智能制造领域最新的发展动态, 提高教师跨学科教学以及与行业对接的能力, 以引导和激发学生的学习兴趣 and 创造力, 更好地适应智能制造时代的教学需求。

二、机械制造装备设计课程教学存在的问题分析

机械制造装备设计课程是机械设计制造及其自动化的一门专业基础课程, 具有知识综合性强的特征, 学好这门课, 将为学生今后迈入设计岗位, 建立初步设计理念意义重大。机械设计制造及其自动化专业的学生承担着推动机械装备制造业蓬勃、长远发展的重任。然而, 当前, 机械制造装备设计课程教学存在着一系列问题亟待解决, 直接制约着高校人才培养的质量。

首先, 重理论, 轻实践, 机械制造装备设计课程教学现存的最突出的问题。尤其很多时候部分教师为了赶进度, 可能会照本宣科地讲授知识, 不利于学生吸收与应用。其次, 机械制造装备设计课程依旧沿用传统的教学理念和教学方法, 尤其课程内容对与智能制造相关的新技术与新工艺涉猎不够, 比如高端数控机床、工业机器人等。教学方法层面存在理论教学环节与实践教学环节严重脱节的问题, 特别是缺乏与工业现场真实环境的接轨, 基于信息技术的微课、慕课等现代化教学资源匮乏, 难以提高学生应用知识的能力, 也不利于培养学生的创新能力。

三、智能制造背景下的机械制造装备设计课程教学改革有效策略

(一) 构建面向智能制造的理论教学体系

1. 优化理论教学内容。以笔者亲身经历出发,结合本地装备制造产业人才需求,对已在相关企业就业的毕业生展开全面调研,旨在合理地提炼出应掌握的关键“知识点”,然后,围绕“知识点”,笔者果断将教学内容进行了重组与优化,将其划分为四大模块:第一,传统加工设备的基本组成及设计,如机床的总体设计、传动系统设计及主要零部件的设计等,旨在为后期的深入学习奠定扎实的理论基础;第二,机械工艺装备的设计,主要研究对象为刀具、夹具等,这是学生今后迈向技术岗位必须熟练掌握的基本技能;第三,智能机械装备的设计,主要研究对象为工业机器人、柔性制造系统等,真正与智能制造时代接轨,帮助学生接触并了解智能制造行业发展最前沿的技术;第四,辅助装备的设计。这部分知识侧重于讲解自动化技术在装备制造中的具体应用,旨在为进一步提升生产效率和产品质量提供技术支持。前两部分内容教学的目的是帮助学生打好基本功,后两部分则主要结合智能装备制造领域前沿拓宽学生视野,通过与产业实际紧密相连,培养出来更多满足当前与未来市场需求的高素质技术人才。

2. 引进网络教学手段。网络教学手段作为现代教育技术的重要组成部分,切实为推进机械制造装备设计课程信息化教学改革提供了崭新的思路与视角。鉴于普通教材教学内容的限制,教师应将重点放在数字化教学资源开发,资源库建设以及数字课程设计等层面,真正弥补教材的不足,为学生提供丰富的学习资源。一方面,教师可申请并注册机械制造装备设计课程的微信公众号,定期精选各章节的重点教学内容、整合常见问题及解答并将整理后的内容以图文并茂的形式发布到公众号上,供学生自由浏览。另一方面,构建包含电子教科书、在线视频讲座、交互式模拟软件、案例数据库、论坛和博客等在内的丰富的网络教学资源,通过教学平台分享机械制造领域的最新研究进展和优秀案例,充分调动起学生的学习兴趣。

(二) 构建面向智能制造的实践教学体系

1. 科学规划智能实训室建设。为了对接智能制造时代,学校应注重智能实训室的建设,为学生提供良好的技能培训与科研创新场所,提高实践环节教学质量。首先,根据教学需求科学规划智能实训室功能区域,一般情况下,工作区域主要包括机械制造装备模拟操作区、智能工具与设备使用区、制造系统调试区、材料和工具存放区、数据分析、模拟仿真区等等。每个区域的功能各不相同,这里能满足教和学各方面的个性化需求,是学生实训、教师开展实践教学的强有力支撑。其次,智能实训室还应配备先进的智能设备与工具,目的是为学生创设逼真的操作和创新环境,比如配置数字化数控机床、智能机器人、3D打印机、工业机器人等。这些先进的设备和工具是学生接触行业最新技术和制造装备的关键切入点,有助于学生紧密对接岗位,为其未来的职业生涯发展而奠基。

2. 深化校企合作,共建实践基地。在当今时代,学校与企业之间的合作至关重要,通过校企建立紧密的产学研合作机制,有助于促使理论教学环节、实践教学环节等等紧密贴合行业需求,只有校企协同培养人才,才能大幅度提高人才培养的质量。为了让学生接触真实的企业生产环境,学校应积极与企业合作,校企合作共建智能制造实践基地,真正将与智能制造产业相关的前沿技术、设计工艺、生产流程等搬到实验、实习教学的各个环节,满足学生的个性化学习需求。学校与企业可在现有资源的基础上充分利用数控加工、AGV运输、机器人等先进的技术手段构建智

能制造生产线,随后,全力打造基于VE2的全场景智能制造可适应规划仿真平台。在该平台的大力支持下,学生可全面模拟、体验智能制造产业从设计到演练的全过程,从而真实再现工业场景,全面提升学生对智能制造环境的应用能力。

(三) 打造“双师双能型”课程师资队伍

机械制造装备设计课程师资队伍的质量与教学改革成效息息相关。为了应对智能制造对师资队伍带来的巨大冲击,高校应努力尝试打造一支崭新的“双师双能型”师资队伍,继而为教学改革工作的有序推进夯实基础。

首先,结合“一课双师”模式,高校应积极聘请智能制造企业的高级工程技术专家加入教师团队,让他们扮演“双创导师”或者“产业教授”的角色,真实地参与到面向智能制造的课程体系构建以及人才培养方案制定、优化过程中,担任实训环节的教师,向学生面对面的介绍现代数控等方面的技术内容,与此同时,将企业工业机器人的实际应用案例带到课堂上,一方面,为课堂注入新活力,另一方面,让学生紧跟行业动态,全面了解实际工作情况。其次,高校应充分发挥现有资源和资金的优势,为教师们专业成长与发展打造培训基地。在这个基地中,高校可以引导教师参与和智能装备制造相关的项目研发,也可以围绕真实案例开展模块化训练,旨在丰富他们除专业以外的知识和技能,这样,教师也能将最前沿的技术和经验带回教室,为优化教学效果做出贡献。最后,校企深度合作,落实“双师双能型”工程,围绕智能装备制造技术前沿要求进一步完善授课教师知识、能力评价标准体系,以确保教师的知识和能力满足行业需求。除此之外,高校还应定期组织相关授课教师前往智能制造企业一线参观学习,目的是让教师亲身感受行业现状,丰富既有的生产实践知识,提高教师的教学水平和专业能力,保证为学生传授前沿技术,为培养高素质、强技能的人才奠定坚实的基础。

四、结语

总而言之,在智能制造时代背景下,机械制造装备设计课程教学改革是一个不断探索和创新的过程,教育工作者应密切关注行业动态,迎合发展趋势剖析教育需求,通过构建面向智能制造的理论教学体系;构建面向智能制造的实践教学体系;打造“双师双能型”课程师资队伍三个维度不断创新教学理念,改革教学方法,力争培养出来更多面向智能制造行业需求的优秀人才,为机械制造及其自动化行业发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 王洪亮,云介平,赵千里.智能制造背景下的机械制造装备设计课程教学改革与探索[J].大学,2021(11):130-131.
- [2] 朱晓慧,任延举.“十四五”智能制造发展规划下的机械制造装备设计课程创新与探索[J].现代农机,2023(4):110-112.
- [3] 张吉军,衣淑娟,万霖,等.新工科背景下应用型高校机械制造装备设计课程改革与实践[J].大学教育,2023(6):26-28.
- [4] 朱晓慧,任延举.应用型人才培养目标下机械制造装备设计课程改革创新与实践[J].现代农机,2023(5):91-92.
- [5] 胡清明,徐长顺,郭建华,等.基于CDIO的机械制造装备设计课程教学改革[J].高师理科学刊,2020,40(10):86-89.
- [6] 于华,刘玉飞.工程教育认证背景下机械制造装备设计课程教学模式探索与实施[J].教育教学论坛,2019(26):125-126.

课题:重庆移通学院教研教改课题:新工科背景下“智能制造工程师”的人才培养模式研究——以《智能制造装备设计与故障诊断》课程为例 课题编号:22JG211