

Research on Teaching Reform of *Fundamentals of Manufacturing Technology* Course under the Background of “Intelligent Manufacturing”

Xin He Gonghai Wang Junyan Feng Jinhao Wu

School of Mechanical and Electrical Engineering, Jiaxing Nanhu University, Jiaxing, Zhejiang, 314001, China

Abstract

Manufacturing technology, as the cornerstone of intelligent manufacturing, provides indispensable support for the realization of intelligent manufacturing. Promoting the construction of “intelligent manufacturing” courses in mechanical engineering is an important measure to enhance the transformation of talent cultivation in the field of “intelligent manufacturing”. Taking the core course *Fundamentals of Manufacturing Technology* in the field of intelligent manufacturing as an example, this paper aims to seamlessly integrate the concept, teaching objectives, and ideological and political education of “intelligent manufacturing”. Reform and design curriculum teaching by expanding teaching content, integrating ideological and political education, and changing teaching methods. This will provide valuable insights for the systematic development of professional course teaching reform from the perspective of “intelligent manufacturing” in universities.

Keywords

intelligent manufacturing; manufacturing technology; education reform; course ideology and politics

“智能制造”背景下《制造技术基础》课程教学改革研究

何鑫 王公海 冯君艳 吴金昊

嘉兴南湖学院机电工程学院, 中国·浙江 嘉兴 314001

摘要

制造技术作为智能制造的基石,为智能制造的实现提供不可或缺的支撑,推进机械专业“智能制造”类课程建设,是提升“智能制造”专业人才培养转型的重要举措。论文以智能制造专业核心课程《制造技术基础》为例,该将“智能制造”的概念、教学目标和思政教育无缝结合。通过拓展教学内容、融入思政教育、改变教学方法来改革和设计课程教学。这将为高校“智能制造”视野下专业课程教学改革的系统化发展提供有价值的见解。

关键词

智能制造; 制造技术; 教学改革; 课程思政

1 引言

为了应对制造业面临的全球竞争和信息技术的发展挑战,中国在2015年提出了“中国制造2025”,智能制造成为其主攻方向。为推动中国智能制造领域的发展,高校肩负着培养科学素养和创新实践能力的复合型人才使命。因此,推进制造类课程体系的构建是实现智能制造领域专业人才培养的关键环节。在此过程中,高校为智能制造发展注入

源源不断的智力动力,确保战略目标的顺利达成。

高校思政教育能够为国家塑造出合格的建设者,全方位推动课程思政建设则是高校践行思政教育任务的核心策略,是确保思政教育全面融入人才培养体系,为社会发展输送德才兼备专业人才的关键路径^[1]。在课程思政教学中融入“智能制造”,有助于培养具有家国情怀的创新型人才^[2]。综上所述,探讨如何将“智能制造”背景下专业人才培养目标与思政教育有机结合,促进“智能制造”目标的实现^[3]。

《制造技术基础》是机械制造领域的一门重要基础课程,其目的是培养学生的工程思维和解决问题的能力,为他们未来的学习和工作提供坚实的理论基础。在“智能制造”背景下考虑课程内容和教学方法的改革和建设,探索“智能制造”时代培养机械工程综合创新人才的新模式,有助于实现建设智能制造强国的战略目标。

【基金项目】2024年教育部产学合作协同育人项目“面向智能制造的产品数字化模拟创新实践基地建设,面向智能制造工程专业的《物联网技术》课程建设与师资培训”。

【作者简介】何鑫(1989-),女,中国河南商丘人,研究生,讲师,从事智能制造研究。

2 《制造技术基础》课程现状

2.1 教学目标

《制造技术基础》课程的主要教学目标是让学生了解制造技术的基本原理和基础知识，熟悉常用设备，培养学生分析和解决制造中质量问题的能力，以及设计工艺规范的能力，这将为工程实践奠定基础^[4]。目前，课程教学目标侧重传统制造技术的理论与方法的讲解，与“智能制造”目标背景下创新智能型人才培养目标尚有一些“距离”。因此，在“智能制造”与制造强国背景下，将“智能化”理念与技术全面融入课程教学中去，培养学生智能制造发展理念，且将知识面广、实践能力强成为课程教学的主要目标。

2.2 教学内容

《制造技术基础》课程是智能制造工程专业学生知识架构中的重要组成部分，是一门围绕机械制造过程所涉及的制造工艺、制造设备、材料特性、质量控制、加工精度、成本核算、工艺规划等多因素之间的联系。分析制造加工的特性，阐明机械材料特性、制造技术、工艺规程、机械设备等理论在机械工程中的应用。该课程内容涵盖了工程材料、成形工艺和机械加工工艺，具体内容包括金属材料及热处理、铸造、锻压、焊接、非金属材料及其成型、零件毛坯的选择、金属切削加工基础知识、常用切削加工方法及设备、典型表面加工、零件的结构工艺性、机械加工工艺过程和增材制造技术等^[5]。

2.3 教学模式

《制造技术基础》课程是一门真正的跨学科课程，它涵盖机械工程、材料科学、计算机科学等各个领域。是一门理论学习和应用实践深度融合的课程。目前，采用的“灌输式”教学模式以教师为中心，学生处于被动接受知识的状态，缺乏主动性和积极性，难以培养学生的创新能力和独立思考能力。并且课程内容的理论性较强，与实际生产联系不够紧密，达不到课程的教学目标^[6]。特别是在“智能制造”的背景下，新技术、新产品、新模式不断发展，新问题也不断出现。显然，这种单一的教学模式已经很难满足日益创新和全面的“智能制造”人才发展目标的要求。针对应用课程内容广泛、前沿性强的特点，关键在于打破现有教学模式的局限性，采

用多种教学方法，激发学生主动学习，引导学生将所学知识应用于其他情境，从而激发他们的学习兴趣。

3 智能制造背景下《制造技术基础》课程教学改革

3.1 教学目标

实现“智能制造”的目标是一个巨大的挑战。它不仅需要发展基础学科，还需要对实际问题有深刻的理解，找到真实有效的解决方案。因此，在课程教学过程中，我们应该始终坚持理论与实践有机联系的教学目标，培养学生扎实的理论基础和分析解决问题的能力。具体来说，在知识层面，使学生深入理解智能制造系统中的制造技术原理与方法，包括先进制造工艺、智能加工技术以及智能制造模式下的生产流程与管理知识。在能力层面上，培养学生运用智能制造技术解决实际工程问题的能力，能够进行智能制造系统的初步规划、设计与分析，具备对智能生产线进行调试、运行和维护的能力。此外，还要培养学生的工程素养和社会责任意识，培养学生的跨学科思维和国际视野，为学生未来在智能制造领域的职业发展奠定坚实基础。

3.2 教学内容

目前，中国制造业智能化的进程中存在诸多挑战，迫切需要新技术、新材料与新模式等的支撑。同时，智能制造存在技术融合难、核心技术短板、数据安全隐患、人才短缺、管理缺乏顶层设计、组织变革阻力大、资金投入高及回报周期长、标准不统一且滞后等问题，需各方协同解决以推动其更好发展。因此，“制造技术基础”课程需要在“智能制造”的背景下纳入新的知识和技术。

此外，为了使专业教育与“智能制造”时代产生共鸣，将“智能制造”战略和建设制造强国战略纳入课程的思政教育是有意义的。这有助于培养学生的历史使命感和民族自豪感，使他们意识到自己承担的社会责任和任务，树立正确的价值观和职业素质。因此，有必要将课程内容与“智能制造”战略中培养制造业人才的需要相结合，提取建设制造强国、爱国主义、民族自信心等思政教育要素^[7]。

《制造技术基础》主要教学内容与思政有机融合设计如表 1 所示。

表 1 《制造技术基础》主要教学内容与思政有机融合

授课章节	教学内容	与思政有机融合点
第一章 绪论	讲述《制造技术基础》课程目标、概况及学习方法	融入科技报国，引导学生认识制造重要性
第二章 金属材料及热处理	金属材料种类、特性，热处理工艺对材料组织性能的改变等	感悟材料发展对制造业的支撑
第三章 增材制造	铸造：讲述铸造工艺流程、方法与缺陷防治等	结合传统铸造文化，传承匠心
	锻造：涵盖锻造工艺流程、金属变形规律等	培养学生坚韧不拔品质
	焊接：焊接的方法、工艺、设备及质量控制等	融入大国工匠追求卓越的精神
第四章 非金属材料及成型	介绍塑料、橡胶、陶瓷等非金属材料特性与成型工艺	培养环保意识
第五章 减材制造	毛坯选择：常用机械零件毛坯的类型、特点及选择等	融入实事求是理念，培养严谨负责的职业素养
	机械加工：阐述车、铣、刨、磨等加工方法与工艺参数	培养追求卓越的工匠精神
	特种加工：介绍激光、电火花等特种加工方法原理与应用	融入开拓创新精神，培养勇于探索的科学态度
第六章 增材制造	聚焦 3D 打印技术原理、工艺与材料等	结合科技前沿创新，激发自主创新热情，助力科技强国梦

3.3 教学方法

围绕3.1中教学目标和3.2中的课程内容,改变传统教学方法,实施多元化“智能制造”教学模式。

3.3.1 项目驱动教学法

设计智能制造相关的项目,学生分组实施。在此过程中,学生需要综合运用所学的制造技术知识和信息技术,进行调研、设计方案、实施等工作。教师在整个项目实施过程中给予指导和支持,引导学生解决遇到的问题。项目驱动教学旨在培养学生的管理能力和团队协作能力。

3.3.2 案例教学法

收集国内外智能制造企业的成功案例,在课堂上通过案例分析,让学生了解智能制造在实际中的应用场景、技术实现路径、取得的成效以及面临的挑战等,培养学生的分析问题和解决问题的能力,同时激发学生对智能制造的兴趣和热情。

3.3.3 虚拟仿真教学法

利用虚拟仿真软件,为学生创建一个虚拟的智能制造实验环境。学生在虚拟环境中可以进行智能制造设备的操作与调试、生产工艺的模拟与优化、智能生产线的运行与监控等实验,提高学生的实践操作能力和对智能制造系统的理解。

3.3.4 线上线下混合教学法

建设制造技术基础课程的在线教学平台,将课程的教学资源上传到平台上,供学生自主学习。在线下课堂教学中,教师主要进行重点难点知识的讲解、答疑解惑、组织讨论和实践教学等活动。通过线上线下混合教学,提高教学效率和质量,满足学生个性化的学习需求。

3.3.5 校企融合式教学

鼓励教师深入制造企业,课堂上实现理论与实践相结合,进而提高教学质量。与此同时,定期邀请行业专家走进课堂,为学生讲授“智能制造”新技术与实际案例,激发学生的学习热情,培养“智能制造”工程实践能力。

此外,在上述教学方法中,追踪前沿热点和新的研究动态和成果,及时将智能制造相关的新知识、新案例及时补充到课堂教学中,进一步拓宽学生知识面。

3.4 预期成效

通过改革《制造技术基础》课程的教学内容与教学模式,

可实现具有科学素养、创新性强、能解决实际问题的高水平“智能制造”人才的培养。同时还能够提高学生的专业自信和企业认可,为学生的就业和深造提供更多的机会。

①激发学生专业学习的热忱,提高制造强国背景下,智能制造人才的培养质量。在人才培养过程中,注重学生创新能力、科学素养团队协作和综合实践能力的培养。通过教学内容和教学模式改革,帮助学生深刻了解《制造技术基础》课程的重要性。

②激发学生的爱国之情,增强新时代下思政教育的亲和力和影响力。使其不仅在专业知识上不断进取,更在思想上得以升华,为培养兼具专业素养与高尚品德的智能制造专业人才提供坚实保障。同时,有力推动高校思政教育与专业学科建设的协同发展。

4 结语

在“智能制造背景”下对《制造技术基础》课程改革是高校开展“智能制造”专业人才培养的必经之路,通过瞄准“智能制造”发展需求,对《制造技术基础》课程进行教学内容、教学模式和教学目标改革,并在教学实践中有机融合新时代背景下思政育人元素,激发学生专业学习的热忱和爱国之情,为高校智能制造专业学科建设和人才培养筑牢根基,为中国“制造强国”建设助力赋能。

参考文献

- [1] 王学俭,石岩.新时代课程思政的内涵、特点、难点及应对策略[J].新疆师范大学学报:哲学社会科学版,2020,41(2):9.
- [2] 吴闯,崔慧丽,张善文.“新工科”背景下高校工科专业课程思政实践路径探析——以《机械制造技术》课程为例[J].塑料工业,2023,51(8):171-172.
- [3] 席燕辉,唐欣.新工科背景下工科课程思政的探索与研究[J].科教导刊,2020(20):2.
- [4] 黄健求.机械制造技术基础[M].2版.北京:机械工业出版社,2011.
- [5] 沈其文,赵敦生.材料成形与机械制造技术基础[M].武汉:华中科技大学出版社,2011.
- [6] 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.
- [7] 高峰.新时代高校课程思政内涵及实施路径分析[J].湖北开放职业学院学报,2021,34(17):2.