

基于智能制造背景的高校机械类专业教学改革路径

王晗

烟台南山学院 智能科学与工程学院, 山东 烟台 265713

DOI: 10.61369/SDME.2025220009

摘 要 : 智能制造的数字化、网络化和智能化的发展,在一定程度上会深化和影响高校机械工程专业教学改革,不仅可以适应产业转型升级需求,还可以填补应用技能型人才短缺的岗位,缓解“用工荒”和“招工难”的矛盾。本文提出应构建多层次教师培训体系、优化各类资源、健全各方面参与者的协同机制推动高校机械工程专业教育教学改革,满足智能制造对人才需求,提升工业生产能力。

关 键 词 : 智能制造; 高校; 机械专业; 改革路径

Teaching Reform Paths of Mechanical Majors in Colleges and Universities Based on the Background of Smart Manufacturing

Wang Han

School of Intelligent Science and Engineering, Yantai Nanshan University, Yantai, Shandong 265713

Abstract : The development of digitalization, networking and intellectualization in smart manufacturing will, to a certain extent, deepen and influence the teaching reform of mechanical engineering majors in colleges and universities. It can not only meet the needs of industrial transformation and upgrading, but also fill the positions with a shortage of application-oriented and skilled talents, and alleviate the contradiction between "labor shortage" and "difficulty in recruiting workers". This paper proposes that it is necessary to construct a multi-level teacher training system, optimize various resources, and improve the coordination mechanism among participants in all aspects to promote the education and teaching reform of mechanical engineering majors in colleges and universities, so as to meet the talent demand of smart manufacturing and enhance industrial production capacity.

Keywords : smart manufacturing; colleges and universities; mechanical majors; reform paths

引言

当世界各国制造业走向智能制造时代,这一变化改变了机械行业发展生产工艺和人才需求。高校机械专业教学主要还是以经典力学、机械设计等基本物理原理,对于新型工业领域如工业机器人、数字孪生等关注不足,导致学生技能薄弱,不仅阻碍了制造业发展,而且会影响学生就业。本文以智能制造为背景,对高校机械类专业教学改革进行探索,对于教育跟产业发展的意义极为深远。

一、基于智能制造背景的高校机械类专业教学改革的意义

(一) 适配产业升级需求, 填补智能制造人才缺口

智能制造的重要特点就是数字化、网络化、智能化,对机械领域人才的知识结构和技能体系提出了新的要求。传统机械类专业的学科教学侧重于基本物理规律如经典力学、机械设计等基础理论,缺乏使用工业机器人、智能化生产线管控、数字孪生等新兴内容的教授,导致高校培养的毕业生和企业真正所需的人才之间出现断层”。教学改革通过课程教学调整增设智能制造主要技术章节,可以培养既掌握机械基础又精通智能技术的复合型人才,打通产业变革中对高端技术人员的迫切需求,缓解智能制造产业

的用工荒”和高校生就业后的就业难”问题,并为制造业产业高端化、智能化升级提供稳定的人才支撑^[1]。

(二) 推动学科内涵发展, 实现机械专业迭代升级

面对智能制造技术的快速迭代,机械学科已经由传统“机械+自动化”向机械+智能+信息”的交叉融合方向演进。如果学校机械课程继续沿袭以往的传统教学模式,学科知识内容会滞后于发展,丧失学科竞争力与吸引力。教改方案正是考虑到人工智能、大数据和物联网等相关知识的课程,将学科内容和方式进行调整,不仅拓展了机械学科的外延,而且使该学科从单一的技术领域转向多学科交叉渗透应用,同时也促进教学和科研的深度融合——教师可以以智能化制造的前沿问题设置课堂教学内容,指导学生进行相关的科研项目,在此基础上形成教学引领科研,

科研赋能教学”的良性互动关系，从而实现机械专业的动态迭代与可持续发展。

（三）提升学生核心素养，增强就业与发展竞争力

智能制造时代的职场环境更强调人才的创新能力、跨界协作能力与终身学习能力。以往机械类专业的课堂以理论授课和单一技能培养为主，很难提升学生的综合素质能力。为促进教育改革，我们引入了示范模仿、仿真演练、跨学科团队协作等手段，让学生在模仿智能化生产模式中提升其问题解决能力及创新思维；同时，通过课程体系融入的智能技术内容，引导形成机械本体知识+智能技能的复合知识体系，使其在就业市场中更具竞争力。此外，在课堂教学中锻炼其自主学习能力，帮助学生适应技术快速更新的行业环境，为长期职业发展奠定坚实的基础^[9]。

二、基于智能制造背景的高校机械类专业教学现状

（一）师资队伍能力滞后，难以匹配智能制造教学需求

作为教学改革的主要执行者，教师的能力短板成为制约改革推进的首要瓶颈。一方面，大部分高校机械专业教师受传统的机械教育方式培养，他们的知识体系主要以传统的物理及机械设计为主，对于工业机器人的新工艺、数字孪生、工业物联网等相适应的知识和技术缺乏系统的认识与实操，致使无法准确把握课程改革的方向，更难在课堂教学中深入浅出地讲解智能技术是如何在机械领域中广泛地应用；另一方面，高校教师步入企业的智能制造现场的机会不多，绝大多数教师在日常时间专注于理论教学及科研工作，缺少在企业智能设备运行维护、智能产品设计开发等一线工作经验，导致教学内容与行业实际脱节，很难把行业的工况需求和实例应用转化为教学素材，同时有些高校对教师智能制造技术的培训缺乏系统性，往往是短期授课或碎片化的课程讲授，不足以帮助教师形成智能制造技术体系，进而影响教学改革的落地质量^[9]。

（二）教学资源供给不足，制约改革实践环节推进

相比于传统的机械专业教学，智能制造教学需要更高要求的实践资源和更高级别的硬件设施，资源供给不足往往会成为教育改革的重要阻碍。第一，硬件资源层面，工业机器人学习装置、智能产线仿真器、数字孪生开发平台等，它们的成本都非常昂贵，导致一些财力有限或地处偏远的院校难以大范围配备^[4]，导致实践学习仅仅停留在理论层面上，学生并不能亲身体验操作和调控智能装备的方法；第二，适用于智能制造的教学教材和教学资料还十分匮乏，目前的教材多数是简单的传统机械知识+现代化技术，并没有深层次机械+智能的整合应用；在线学习资料，如虚拟实验室、案例库等也十分匮乏且老旧，跟不上时代技术的步伐，满足不了不断更新的需求；第三，大部分高校的校企合作流于形式，企业参与改革不积极，所以企业提供的智能制造真实场景非常少，制约了学生的实践能力培养。

（三）改革协同机制缺失，导致改革推进碎片化

高校机械类专业教学改革涉及到高校、企业、政府等多主体，需多方协同配合，但当前协同机制的缺失导致改革呈现碎片

化”特征。高校内部，机械专业的学习和计算机技术、自动控制、人工智能等其他领域没有协同融合，各院系独自进行课程规划，而跨院系的课程设置由于学时调整、教师安排等又带来诸多困难，因而难以形成机械+智能”的融合课程体系。校外层面，政府、企业、高校的合作依旧处于初级阶段——政府未对校企合作具体举措提供有针对性的支持和资助，企业也无动力去积极参与教学改革活动（如税收减免、保证人才需求等），因而企业缺乏投资动力^[9]。

三、基于智能制造背景的高校机械类专业教学改革路径

（一）构建分层培养体系，全面提升师资智能制造能力

师资能力滞后是改革的核心瓶颈，需要贯彻执行“引进+培养+实践”三维模式，组建符合智能制造人才培养需求的教师队伍。首先，改善和调整教师招聘的条件，将相关智能制造能力的配备纳入选拔考核范围，引进和聘用企业中有智能设备研发、智能产线维护经验的精英人才，同时招收从事相关智能设备研发或工业互联网等细分行业技术骨干，弥补教师团队的技术缺口；其次，建立产业导师”聘任制，在企业单位中引进技术专家参与课程建设和实践技能的指导，解决高校教师缺乏行业实战经验的问题^[6]。同时，高校推出一套完整的教育者培训计划，代替传统脱岗分散型培训，面向不同资历和技术层次的教师，给予个性化培训，年青教师实施“机械+智能”的综合性知识掌握，包括工业机器人的编写代码、计算机虚拟仿真的应用等内容，且以“课堂教学+虚拟仿真实训”组合方式落实，做到熟练掌握；老教师侧重智能技术如何植入既有的课程框架中的技术学习，以更好的引导其将智能技术与课堂的深度融合。最后，建立教师与企业共同组成的教师实习基地”，确定每年必须完成一定量的企业实践工作任务，如参加公司的智能型生产流程调试、设备优化等工作，并建立实践成果转化制度，要求他们将从实践中提炼的典型技术案例与企业的产业需求转化为教学内容，以实现“实践—教学”双重培养能力^[7]。

（二）多元整合资源供给，夯实智能制造教学实践基础

为解决资源不足问题，可从以下几点入手：第一，采用“政府补贴+学校、企业协作+资源共享”的方式搭建全方位资源体系，确保有足够的教育资源供给。一方面努力争取获得政府特殊项目的财政补助，以及优惠政策支持。另一方面，学校和企业共同创建实训基地，企业提供部分先进设备（工业机器人、智能传感器系统）用于学生实践，学校承担场地布置和教学管理，打造一体化实训中心，缓解大学单个设备购买的巨额开支再者；第二，尝试“虚拟仿真+真实演练”的技术手段，利用虚拟仿真技术搭建智能化制造业的仿真实训平台，模拟智能化工厂的生产流程、智能设备故障，弥补现实设备数量过少的问题，使学生先行于线下学习基本技能，之后再在实践中提升技能；第三，着力构建智能制造教育资源。与高校、企业和行业协会共同制定“机械+智能制造”教材，突出“机械+智能制造”应用，以突出技术的连续

性和动手实践的重要性^[9]。打造智能制造教育资源平台,把网络课程、虚拟仿真实验室、行业实例、技术规范等资源共享,定期对资源进行补充,使资源跟上时代发展。强化实践教学基地建设能力,通过构建校企合作绩效评估机制,确定企业责任(如提供实训任务、指定指导教师、考核实训结果),给予一定政策鼓励(如优先录用应届毕业生、享受税收优惠),增强企业参与实践教学的积极性。

(三)健全多主体协同机制,破解改革碎片化困境

内部融合+外部合作双向驱动之所以必要,是为了有效整合合作组织机构、形成有力的教育体系。学校可组建跨部门教育工作组,以机械工程学院为核心,会同计算机、自动控制、人工智能等共同形成教学体系,明确部门职责,划分学分考核标准,以去除部门壁垒^[9]。例如,计算机学院负责开设工业互联网技术”课程,自动化学院负责智能控制原理”课程,机械学院负责智能装备设计”课程,形成有序的跨部门选修课程体系。同时,促进教学和科研协同,制定科研成果反哺制度,教师将智能制造业中的应用问题融合于课堂教学中,学生加入教师研究工作,实现研

究反哺教育。政府、学校、公司、行业协会共同创新发展,具体分工为政府负责制定财政补助政策以及税务减免优惠政策,构建面向智能化制造领域的人才培养专项基金,对学校与企业的合作提供支持。行业协会主要发挥媒介作用,定期通报智能化制造领域的市场需求及人才需求信息,制定其相匹配的要求。举办技术交流会议,以统筹资源。学校与公司签订长期合作协议,共同商议人才培养方案,保证教育目标与产业需求的同步性^[10]。

四、结束语

综上所述,智能制造背景下高校机械类专业教学改革是应对产业变革、促进学科发展与提升人才质量的必然选择。尽管当前面临师资、资源、协同机制等多重挑战,但通过构建分层师资培养体系、多元整合教学资源、健全多主体协同机制,可有效破解改革难题。通过高校教育工作者的努力,相信将来会为制造业高质量发展输送更多复合型、高素质人才,推动教育与产业协同迈向新高度。

参考文献

- [1] 银文达,张日亮,银文通,等.应用型本科机械类专业课程群改革与实践[J].科技风,2024(5):133-135.
- [2] 章小峰,谢谦,谢玲玲,等.基于学科交叉融合的机械类一流专业内涵建设与实践[J].工业和信息化教育,2024(1):6-10,16.
- [3] 吴新平,朱理瀚,蔡福海.本科层次职业教育机械类专业技术人才培养及课程体系建设的探索[J].新课程研究,2023(36):33-35.
- [4] 陈晖,朱海,刘林.新工科背景下“机械制造基础”课程改革探索与实践[J].机械工程师,2023(12):4-6.
- [5] 孙坤鹏,李吉成,杨丽红,等.智能制造背景下机械类专业试验教学改革的研究[J].农业技术与装备,2022(10):105-106,110.
- [6] 李峰,秦晓峰,李秀红,等.新工科机械类创新人才培养模式下实践教学体系构建[J].机械设计,2023,40(11):135-140.
- [7] 唐继武,荣治明,孙振银.“1+N”导师制的人才培养模式探索与构建——依托企业项目案例融入“新工科”背景应用型机械类专业人才培养[J].辽宁高职学报,2024,26(1):1-5.
- [8] 李万钟,徐建宁,朱端银,等.新工科背景下课程思政教学改革——以石油钻采机械课程为例[J].高教学刊,2023,9(30):130-133.
- [9] 刘长喜,姜旭,周威,等.基于OBE理念的机械类专业学生核心素质的培养途径探析[J].现代农机,2024(1):107-109.
- [10] 从容,杨健科,金罗艺,等.如何通过专业综合评价提升专业建设质量——来自中国云南的实践[J].知识文库,2023,39(23):99-102.