

新工科背景下机械类专业学生工程实践能力培养 路径研究

刘一鸣^{1*}, 朱若晨², 岳晨璐¹, 刘纯成¹

1. 山东建筑大学 机电工程学院, 山东 济南 250000

2. 山东建筑大学 建筑城规学院, 山东 济南 250000

DOI: 10.61369/VDE.2026090038

摘 要 : 随着新一轮科技革命持续推进, 我国新工科建设走向纵深, 传统机械行业加速向智能化、机电一体化方向转型升级, 行业对机械类专业人才的工程实操、设计应用与综合创新能力提出了更高要求。机械工程作为实践性极强的应用型主干学科, 实践教学质量直接决定人才培养质量。当前国内多数高校机械专业依旧沿袭传统教学模式, 普遍存在重理论、轻实践的现象, 课程体系滞后、教学形式单一、产教融合浮于表面等问题突出, 导致毕业生岗位适配能力不足。本文结合新工科发展理念、机械专业学科特征以及行业用人需求, 明确人才培养定位与行业发展趋势, 系统梳理现阶段实践教学存在的各类问题, 从课程体系重构、教学方法创新、产学研协同、创新能力培育等维度提出完整培养路径, 以期优化实践育人模式, 全面提升学生工程实践素养, 为智能制造与高端装备制造产业输送优质应用型工程人才。

关 键 词 : 新工科; 机械类专业; 工程实践能力; 实践教学; 人才培养

Research on the Pathway for Cultivating Engineering Practice Capabilities of Mechanical Engineering Students under the New Engineering Education Context

Liu Yiming^{1*}, Zhu Ruochen², Yue Chenlu¹, Liu Chuncheng¹

1. School of Mechanical and Electronic Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan, Shandong 250000

2. School of Architecture and Urban Planning, Shandong Jianzhu University, Jinan, Shandong 250000

Abstract : With the continuous advancement of a new wave of technological revolution, China's development of new engineering education is deepening. Traditional mechanical industries are accelerating their transformation and upgrading toward intelligence and mechatronics, raising higher demands from the industry for mechanical engineering talents in practical engineering skills, design application, and comprehensive innovation capabilities. As a highly practical and applied core discipline, the quality of mechanical engineering education directly determines talent development outcomes. Currently, most universities in China still follow traditional teaching models in mechanical engineering programs, commonly emphasizing theory over practice. Issues such as outdated curricula, monotonous teaching methods, and superficial integration between industry and education are prominent, resulting in insufficient job readiness among graduates. This paper integrates the development philosophy of new engineering education, disciplinary characteristics of mechanical engineering, and industry employment needs to clarify talent cultivation goals and industry trends. It systematically identifies existing problems in current practical teaching and proposes a comprehensive development pathway from curriculum restructuring, innovative teaching methodologies, industry-academia-research collaboration, and innovation capability cultivation. The aim is to optimize practical education models, comprehensively enhance students' engineering practice competencies, and supply high-quality applied engineering talents for intelligent manufacturing and advanced equipment manufacturing industries.

Keywords : new engineering; mechanical engineering programs; engineering practice capabilities; practical teaching; talent cultivation

一、机械类专业实践能力培养定位与行业趋势

(一) 专业实践能力培养定位

机械工程学科覆盖机械设计、加工制造、电气控制、数控技

术等多个领域, 兼具学科交叉性与岗位技能复杂性, 是支撑我国制造业发展的核心专业^[1]。结合新工科建设内涵与现代产业需求, 机械类专业人才培养必须打破传统理论至上的教学思维, 将工程实践能力作为核心培养方向^[2]。从基础能力层面来看, 学生需要

熟练掌握各类机床、检测设备的操作规范,熟悉零部件加工、设备装配等基础工艺流程,夯实岗位实操根基;从综合应用层面出发,要求学生能够依托机械专业理论开展产品设计、工艺优化、设备故障排查等工作,具备独立处理常规工程问题的能力。在智能技术快速普及的当下,现代机械人才还需要掌握计算机辅助设计、数控编程、智能运维等新兴技能,适应数智化生产模式。与此同时,团队协作、工程沟通、职业操守等综合素养也成为实践能力的重要组成部分。整体而言,新工科背景下机械专业坚持理论筑基、实操为本、创新赋能的培养思路,兼顾传统机械技能与现代智能技术应用,力求打造能力结构全面、适配多元岗位的复合型工程人才^[3]。

（二）行业发展与育人整体趋势

工业4.0与智能制造的落地应用,彻底改变了传统机械生产模式,单机作业逐步被智能生产线、柔性制造系统所取代,单一技能型岗位持续减少,集机械、电子、信息技术于一体的复合型岗位成为行业主流^[4]。产业的变革倒逼高校机械专业开展全方位教学改革,曾经作为理论课程附属的实践环节,如今已经成为人才培养的核心内容^[5]。现阶段国内各大机械相关院校纷纷调整教学布局,打破学科之间的壁垒,增设跨学科实践课程,将企业真实项目引入日常教学,全过程理实结合、项目化实训、校企联合育人逐步成为行业主流^[6]。人才培养的重心也从单纯的知识传递,转向工程思维塑造、实战经验积累与创新能力培育,高校育人目标与企业岗位标准的契合度不断提升,整个机械工程教育行业正朝着实践化、融合化、创新化的方向稳步发展^[7]。

二、新工科下机械专业教学现存主要问题

（一）课程与教学层面问题

课程体系不合理是制约学生工程实践能力提升的核心因素^[8]。目前不少高校机械专业依旧沿用老旧课程框架,理论课程课时占比偏高,实践课程不断被压缩,现存实践内容大多以验证性实验为主,学生按照既定步骤完成操作即可,自主设计、综合探究类实训项目数量严重不足^[9]。学科割裂问题也十分明显,机械、电气、计算机课程各自独立设置,没有形成交叉课程群,学生难以建立完整的知识体系,无法满足机电一体化岗位的技能要求^[10]。在教学实施过程中,传统课堂讲授、教师示范的模式依旧占据主导,实践课堂缺少互动与探索空间,学生长期处于被动学习状态,主动思考和解决问题的能力难以得到锻炼。部分专业教师长期扎根校园,缺乏企业一线项目与生产经历,对行业新工艺、新设备了解较少,开展实践教学时只能依托课本内容,无法结合真实工程案例进行讲解,造成课堂实训与行业实际脱节,学生所学技能难以应用到真实工作场景当中^[11]。

（二）实践开展与育人衔接问题

校企合作是衔接校园学习与职场实践的重要纽带,但当前多数院校的合作模式流于形式^[12]。多数制造企业出于生产成本、安全生产以及人员管理等方面的考量,仅接收学生开展短期参观、基础打杂类实习,不愿开放生产车间、研发中心等核心区域,学

生无法接触完整的工程流程与核心技术。企业也很少参与高校人才培养方案修订、课程开发、实训设计等核心工作,双方难以形成深度联动^[13]。面向机械行业的社会培训资源同样存在短板,现有培训课程更新速度缓慢,内容依旧停留在传统加工领域,对智能制造、数字孪生等前沿技术覆盖不足,行业技能鉴定标准划分粗糙,培训机构服务质量参差不齐,难以对校内教学形成有效补充^[14]。从学生自身角度分析,部分学生受传统学习观念影响,片面重视书本理论,轻视实操训练,主动参与实训、学科竞赛、企业实习的积极性偏低。长期被动学习也导致学生知识转化能力薄弱,即便熟记理论公式与原理,也很难将其运用到设备调试、工艺改良等实际工作中,面对突发工程问题时应变能力不足,综合实践素养难以有效提升^[15]。

三、机械类专业实践能力核心培养策略

（一）重构一体化实践课程体系

结合学生认知规律与专业学习进程,搭建分层递进、理实融合、学科交叉的新型实践课程体系^[6]。低年级以认知实践为主,开设金工实习、机械基础实验等课程,帮助学生认识加工设备与基础生产流程,培养基本操作能力与安全意识。中年级结合机械设计、数控技术、机电一体化等核心课程配套专项实训,淘汰陈旧的验证性实验,增加零部件设计、工艺优化等综合性项目^[6]。高年级依托企业项目、联合毕业设计开展综合工程训练,引导学生整合多学科知识解决复杂问题。同时全面推行理实一体化教学,将理论知识点融入实操环节,做到讲练同步,从根源化解理论与实践脱节的问题。主动打破学科壁垒,增设机电联调、智能装备运维、CAD/CAM集成应用等跨学科课程,紧跟行业技术发展,让课程内容匹配复合型岗位的技能需求^[10]。

（二）创新多元化实践教学方法

摒弃单一的演示式教学模式,结合机械专业特点运用多种现代化教学手段。大力推行项目驱动教学,选取企业零部件加工、机械装置改造、生产线调试等真实项目作为教学载体,以小组为单位组织学生完成方案设计、加工装配、调试检测等全流程工作,教师仅承担引导与答疑的职责,把学习与实操的主动权交给学生^[7]。同时结合企业典型故障、工艺案例开展案例教学,引导学生分析问题、总结经验,做到举一反三。针对大型设备、高危操作以及实体设备不足的问题,引入虚拟仿真教学平台开展模拟实训,线上虚拟训练与线下实体操作互为补充,既规避安全风险,也拓展实训内容。多样化的教学形式能够还原真实工程场景,充分调动学生的主观能动性,在实战中锤炼工程实践能力。

（三）深化产学研协同育人模式

高校应当主动对接区域龙头制造企业与行业协会,建立长期稳定的战略合作关系,改变浅层合作的现状^[12]。邀请企业工程师、一线技术骨干参与人才培养方案制定、实践课程设计与实训教材编写,让教学内容紧贴行业一线需求。依托企业生产场地与先进设备共建校外实训基地,根据教学计划安排学生开展定岗实习,由企业导师讲解实操技巧、行业规范与岗位经验。同时推动

校企联合开展技术攻关、产品研发等课题，组织师生参与企业实际生产项目，实现教学、实践、科研相互促进^[13]。行业协会发挥统筹监管作用，统一规范机械工程技能鉴定标准，督促社会培训机构更新课程内容、提升服务质量，构建校内教学、企业实训、社会培训三位一体的育人格局，多方联动助力学生实践能力成长^[14]。

四、依托实践培育学生创新素养

（一）日常实践中的创新引导

创新能力是新工科人才必备的核心素养，创新思维的培育需要贯穿所有实践环节^[3]。在常规实训、课程项目训练过程中，教师应鼓励学生跳出固有操作流程与设计思路，大胆尝试工艺改进、结构优化、功能升级等探索。校内实验室与创新工坊延长开放时长，为学生利用课余时间开展小发明、小制作、小型机械设计提供场地与设备支持。引导学生从生产一线的痛点、难点寻找创新切入点，立足实际开展创新探索，杜绝脱离工程应用的空想。长期的引导与实践，能够帮助学生逐步养成勤于思考、勇于创新的思维习惯，实现实践能力与创新能力同步提升^[5]。

（二）以学科竞赛赋能综合实践

机械创新设计大赛、数控技能竞赛、智能制造挑战赛等专业赛事，集设计、加工、装配、调试于一体，是锤炼学生综合能力的优质平台^[6]。高校将学科竞赛纳入实践育人体系，组建专项竞赛团队，由校内教师与企业导师共同指导。学生在备赛、参赛的全过程中，需要独立完成方案设计、样品制作与现场调试，不仅可

以巩固专业技能，还能锻炼抗压能力、团队协作能力。各类竞赛也是行业技术交流的窗口，能够帮助学生拓宽专业视野，接触前沿设计理念与技术。以赛促学、以赛促练，让学科竞赛成为常规教学的有效补充，充分激发学生的学习热情与创新潜力^[15]。

五、结语

新工科建设与智能制造的深度融合，推动机械行业进入全新发展阶段，也对高校机械类专业人才培养提出了更高要求^[2]。工程实践能力作为机械专业学生立足行业的核心竞争力，其培养质量直接关系到学生就业发展，也影响我国机械制造业的转型升级步伐^[1]。当前机械专业实践教学依旧存在课程体系老旧、教学模式固化、产教融合不足等诸多问题，传统育人模式已经难以适配现代产业发展需求。高校需要立足行业趋势，重新明确人才培养目标，全面重构分层递进的实践课程体系，创新多元化教学方法，持续深化产学研协同合作。同时将创新培育融入实践全过程，借助日常实训与学科竞赛两大载体，塑造学生的综合素养。对于学生而言，也需要转变学习观念，主动参与各类实践活动，不断提升知识应用与岗位适应能力。人才培养是一项长期工程，机械行业的技术革新不会停止，高校实践教学改革也需要持续推进。只有多方协同发力，不断打通理论与实践、校园与职场的壁垒，才能持续培养出理论扎实、实践过硬、勇于创新的复合型机械工程人才，为我国实体经济与制造业高质量发展提供坚实的人才保障^[4]。

参考文献

- [1] 刘霞,余松林,李强.机械工程专业学生实践能力培养策略研究[J].科技通报,2020,36(11):123-126.
- [2] 张雪.新工科专业人才工程实践能力的影响因素研究[D].辽宁工程技术大学,2021.
- [3] 王永光.面向新工科的机械工程本科生科研创新能力[J].高等工程教育研究,2022(S1):89-93.
- [4] 朱玉平.工程实践创新能力融合培养研究[J].机械职业教育,2023(02):31-35.
- [5] 刘焱.以提升实践与创新能力为目标的机械专业人才培养模式[J].装备制造技术,2023(05):167-170.
- [6] 王枫.面向新工科的应用型机械类人才工程实践能力培养探究[J].科技视界,2022(18):78-81.
- [7] 陈建.新工科背景下工程训练创新实践课程体系研究[J].实验技术与管理,2022,39(07):212-216.
- [8] 孙莉铭.基于工程实践能力提升的机械类专业人才培养体系构建路径[J].中国现代教育装备,2023(09):102-105.
- [9] 田爱华.机械类专业学生工程实践创新能力培养探讨[J].农机使用与维修,2022(12):90-92.
- [10] 黄民.机械工程专业应用型人才培养模式改革与实践[J].机电工程技术,2023(04):145-148.
- [11] 陈立海.机械专业学位研究生工程实践创新能力培养体系的构建与实施[J].研究生教育研究,2022(03):56-60.
- [12] 刘淑珍.机械工程专业实践创新能力培养体系构建与实施研究[J].南方农机,2023(11):189-192.
- [13] 陈建志.新工科背景下机械类人才工程实践与创新能力培养路径研究[J].内燃机与配件,2022(20):178-181.
- [14] 马仪.机械类专业本科生工程实践培养体系的研究[J].大学教育,2023(06):112-115.
- [15] 杨梁杰.机械类人才工程实践能力培养研究[J].时代汽车,2022(15):132-134.