

Reform and Practice of the Curriculum System of Materials Forming and Control Engineering under the Background of Engineering Accreditation

Ruiyang Liang Rongda Zhao Qingchun Li Shuying Chen Yue Zhang

School of Materials Science and Engineering, Liaoning University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

Abstract

Under the background of professional accreditation in engineering education, the Materials Forming and Control Engineering major is confronted with problems such as the disconnection between the curriculum system and industry demands, and weak practical teaching. It is urgent to improve the quality of talent cultivation through reform. Based on the core concepts of student-centered, outcome-oriented and continuous improvement in engineering accreditation, this thesis deeply analyzes the current situation of the professional curriculum system, proposes a reverse design idea based on outcome-oriented approaches, and combines the school's positioning and professional characteristics to carry out the reform practice of the curriculum system from aspects such as optimizing the curriculum structure, updating the curriculum content, strengthening the practical teaching links, and improving the teaching methods and assessment methods. The reform practice shows that students have significantly improved in the application of theoretical knowledge and practical innovation ability. The quality of professional talent cultivation is more in line with the engineering accreditation standards and the development needs of the industry, providing referential experience and practical paradigms for the reform of the curriculum system of similar majors.

Keywords

engineering certification; Material Forming and Control Engineering; Curriculum system reform; Practical teaching; talent training

工程认证背景下材料成型及控制工程专业课程体系改革与实践

梁瑞洋 赵荣达 李青春 陈淑英 张月

辽宁工业大学材料科学与工程学院, 中国·辽宁 锦州 121001

摘 要

工程教育专业认证的时代背景下, 材料成型及控制工程专业面临着课程体系与行业需求脱节、实践教学薄弱等问题, 亟需通过改革提升人才培养质量。本论文基于学生中心、产出导向、持续改进的工程认证核心理念, 深入剖析专业课程体系现状, 提出基于成果导向的反向设计思路, 结合学校定位与专业特色, 从优化课程结构、更新课程内容、强化实践教学环节、改进教学方法与考核方式等方面开展课程体系改革实践。改革实践表明, 学生在理论知识应用、实践创新能力等方面得到显著提升, 专业人才培养质量更契合工程认证标准与行业发展需求, 为同类专业课程体系改革提供了可借鉴的经验与实践范式。

关键词

工程认证; 材料成型及控制工程; 课程体系改革; 实践教学; 人才培养

1 引言

在全球经济一体化进程加速以及科技飞速发展的当下, 工程领域的竞争愈发激烈, 对工程技术人才的质量提出了更为严苛的要求。工程教育专业认证作为保障工程教育质量、促进工程教育与国际接轨的重要手段, 在世界各国广泛推行。我国自加入《华盛顿协议》以来, 工程教育专业认证工

作稳步推进, 其“学生中心、产出导向、持续改进”的核心理念, 为高校工程专业人才培养指明了方向。材料成型及控制工程专业作为工程教育的重要组成部分, 肩负着为材料成型加工、模具设计制造等行业培养高素质专业人才的重任。然而, 当前该专业的课程体系在实际运行中暴露出诸多问题, 与工程认证标准存在一定差距, 这些问题严重制约了材料成型及控制工程专业人才培养质量的提升, 使得培养出的学生难以满足行业快速发展的需求。

因此, 深入开展工程认证背景下材料成型及控制工程专业课程体系的改革与实践具有重要的现实意义, 这不仅

【作者简介】梁瑞洋(1987-), 男, 中国辽宁海城人, 博士, 讲师, 从事新工科背景下材料科学教学创新与实践研究。

提升专业教育质量、培养适应行业发展需求的高素质工程技术人才的必然要求，也是推动专业与国际接轨、增强专业竞争力的关键举措。通过对课程体系进行优化和完善，使专业课程更好地支撑毕业要求的达成，全面提升学生的综合素养和实践创新能力，为我国材料成型及控制工程领域的发展输送更多优秀的专业人才。同时，相关的改革实践经验也将为其他同类专业的课程体系改革提供有益的参考和借鉴，共同推动我国工程教育事业的蓬勃发展。

2 传统材料成型及控制工程专业课程体系存在的问题

2.1 课程结构与内容体系的失衡

传统材料成型及控制工程专业课程体系在结构设计上存在明显缺陷，课程间缺乏有机衔接与层次递进，部分专业基础课与专业课内容交叉重复，如材料力学与成型设备中的力学原理部分，造成教学资源浪费与学生学习负担加重。同时，课程体系更新迭代缓慢，对增材制造、智能制造、绿色成型技术等新兴领域知识的引入不足，导致学生知识结构固化，难以适应材料成型行业数字化、智能化转型需求，其知识体系既无法形成系统闭环，也难以匹配行业技术发展的前瞻性要求。

2.2 实践教学与行业需求的脱节

实践教学环节在传统课程体系中处于弱势地位，教学方法仍以演示性、验证性实验为主，缺乏综合性、创新性实践项目。例如，模具设计课程的实践多局限于虚拟建模，而模具制造工艺的实际操作训练严重不足，学生难以接触到企业真实生产中的模具装配、调试与优化流程。此外，校企合作深度不足，实践教学基地功能单一，实习内容往往停留在观摩层面，未能将企业生产中的新工艺、新设备、新流程融入教学，导致学生实践能力与企业岗位需求存在较大差距，创新能力培养更是无从谈起。

2.3 课程思政融入的缺失与不足

传统课程体系过度聚焦专业知识传授，忽视了价值引领与思政育人功能。在材料成型工艺课程中，仅强调技术参数与操作规范，未能结合我国材料成型领域的重大工程成就（如高铁关键部件成型技术突破），培养学生的民族自豪感与家国情怀；在模具设计教学中，缺乏对工匠精神、职业伦理与安全生产责任的渗透，学生难以树立正确的工程价值观。课程思政元素的缺失，使得专业教育与思政教育出现“两张皮”现象，无法实现知识传授与价值塑造的协同育人目标。

2.4 考核评价方式单一

在传统材料成型及控制工程专业课程体系中，考核评价方式呈现出显著的单一化特征。当前的考核大多以理论考试成绩为主导，侧重于对学生记忆性知识的考查，如材料成型原理的概念背诵、模具设计公式的套用等，而对学生解决复杂工程问题的能力、实践操作技能以及创新思维等关键素养缺乏有效评估。课程设计、实习实训等实践环节的考核也

多流于形式，以实验报告、实习日志等书面材料作为主要评分依据，难以真实反映学生的实践过程与实际能力。这种单一的考核评价方式，不仅无法全面、客观地衡量学生的学习成果，还会误导学生形成“重理论、轻实践”“重结果、轻过程”的学习倾向，严重制约了学生综合素质的培养和专业能力的提升，也难以契合工程认证对人才培养质量多元化评价的要求。

3 课程体系改革实施方案

3.1 优化课程结构、更新课程内容

在优化课程结构方面，首先要开展课程体系的全面诊断与整合。通过邀请行业专家、毕业生及在校师生参与研讨，梳理现有课程间的逻辑关系，识别重复讲授的内容。例如，将《材料力学》与《成型设备设计》中关于力学原理与结构分析的重复部分进行整合，重构为《工程力学与成型装备力学基础》课程，在避免知识冗余的同时，强化力学知识在成型装备设计中的应用导向，使学生形成连贯的知识体系。其次，依据工程认证标准对毕业要求的支撑逻辑，构建模块化课程体系。在专业基础模块中，将机械原理、机械设计等课程进行有机整合，融入计算机辅助设计（CAD）与有限元分析（FEA）等工具应用内容，为学生后续学习专业核心课程筑牢基础；在专业核心模块，围绕材料成型主流工艺，设置塑性成型、铸造技术、焊接工程等子模块，每个子模块包含理论课程、实验课程与课程设计，形成“理论—实践—应用”的一体化教学单元，确保课程体系对毕业要求指标点的精准支撑，提升课程结构的系统性与合理性。

3.2 强化实践教学环节

构建层次分明、目标清晰的实践教学体系是强化实践教学的核心。打造“基础实验-专业实验-综合实践-创新实践”四级架构，基础实验聚焦材料性能测试、设备基础操作等基础技能训练，如金属材料拉伸实验、铸造设备基础调试，帮助学生掌握基础实践规范；专业实验围绕塑性成型、焊接工艺等专业核心技术，设置冲压模具拆装调试、焊接接头性能分析等项目，深化专业知识应用；综合实践环节以企业真实项目为载体，开展汽车覆盖件模具设计制造、大型铸件生产工艺规划等综合性实践，培养学生跨学科知识整合与协同解决问题能力；创新实践鼓励学生参与大学生创新创业项目、“互联网+”大赛等，探索新材料成型工艺、开发新型模具结构，激发创新思维。充分利用学校仿真实验中心，引入虚拟仿真教学，利用数字孪生技术构建材料成型虚拟场景，如模拟高温合金复杂铸件的充型凝固过程、注塑模具的开合模及制品成型过程，让学生在虚拟环境中反复实践，突破传统实践教学在时间、空间与成本上的限制。此外，搭建实践教学在线平台，整合教学视频、虚拟仿真资源、企业项目案例库，支持学生课前预习、课后复习与自主实践，实现线上线下实践教学的深度融合。

3.3 改进教学方法与考核方式

采用线上线下混合教学模式下,利用超星学习通、中国大学 MOOC 等平台,发布教学视频、课件、拓展资料等学习资源,学生可在课前自主预习基础理论知识,完成线上测试检验学习效果;课堂上,教师通过雨课堂、学习通的互动功能,以提问、小组抢答等方式开展知识巩固与深度探讨。同时将启发式教学与讨论式教学深度融合,在《液态成型原理》课程中,以“如何解决大型铸件缩孔、缩松缺陷”为问题导向,引导学生回顾凝固理论、分析缺陷产生原因,鼓励学生提出如设置冒口、冷铁,调整浇注工艺等解决方案,通过小组讨论、师生互动,逐步完善方案,培养学生独立思考与解决问题的能力。

3.4 改进考核方式

在实践教学环节加强对实践过程的考核。教师应持续关注学生在实践过程中的表现,全面了解学生的实践能力和学习态度,而不仅仅关注最终的实践成果。对于一些大型的实践项目,如毕业设计、创新实践项目等,组织学生进行成果展示和答辩。学生需要将自己的实践成果以报告、演示文稿、实物模型等形式进行展示,并向评委和其他学生介绍自己的项目背景、目的、方法、成果以及心得体会等。在答辩环节,评委可以针对学生的项目提出问题,考查学生对项目的理解程度和解决问题的能力。同时加强与企业的合作,邀请企业参与学生实践能力的考核。在学生实习期间,企业可以根据学生的工作表现、职业素养、团队协作能力等方面进行评价,并反馈给学校。学校可以将企业评价纳入学生的实践能力考核体系中,使考核结果更加客观、真实地反映学生的实际能力。

3.5 强化课程思政

在材料成型及控制工程专业课程中,深入挖掘思政元素并融入教学内容。在《材料成型原理》课程中,讲解金属凝固理论时,引入我国科学家在凝固技术领域的突破性研究,如我国自主研发的定向凝固技术助力航空发动机叶片制造达到国际先进水平,展现我国科研工作者攻坚克难的奋斗精神,激发学生的民族自豪感与科研探索热情;在《模具设计》课程中,结合模具精度对产品质量的关键影响,强调工匠精神,通过讲述大国工匠在模具制造中精益求精、追求极致的案例,引导学生树立严谨的工作态度与职业责任感;在材料成型工艺课程中,介绍绿色成型技术时,融入环保理念与可持续发展思想,让学生认识到材料成型行业对环境的责任,培养学生的社会担当意识。

4 结语

在工程教育专业认证的驱动下,材料成型及控制工程

专业课程体系改革围绕优化结构、更新内容、强化实践、改进评价与深化课程思政等多维度展开,已取得显著成效。学生在知识体系构建、实践创新能力及价值塑造方面实现全面提升,专业人才培养与行业需求、认证标准的契合度大幅增强。未来,需进一步深化产教融合,紧跟智能制造、绿色制造等前沿趋势,完善持续改进机制,推动课程体系改革向更高质量发展,为培养兼具专业素养与家国情怀的卓越工程人才筑牢根基,助力我国材料成型及控制工程领域在国际竞争中持续突破。

参考文献

- [1] 张驰,王雷刚.基于工程教育认证的材料成型及控制工程专业课程体系改革探索[J].铸造技术,2022,43(10):1025-1028.
- [2] 李萍,薛克敏,王岗.材料成型及控制工程专业“新工科”建设的探索与实践[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2020,34(2):114-118.
- [3] 李落星,彭大暑,钟掘.材料成型及控制工程专业本科人才培养方案的研究与实践[J].中国大学教学,2005(12):31-32.
- [4] 张柯柯,马颖,郭学锋.材料成型及控制工程专业课程体系改革与实践[J].河南科技大学学报(社会科学版),2007,25(4):105-107.
- [5] 王高潮,朱有利,许正辉.材料成型及控制工程专业实践教学体系的改革与探索[J].实验技术与管理,2011,28(10):144-146.
- [6] 刘全坤,胡勇,王广春.材料成型及控制工程专业教学改革的探索与实践[J].合肥工业大学学报(社会科学版),2002,16(4):106-109.
- [7] 赵玉涛,戴起勋,程晓农.材料成型及控制工程专业人才培养体系的改革与实践[J].江苏大学学报(高教研究版),2003,25(3):75-78.
- [8] 李尧,陈拂晓,杨蕴林.材料成型及控制工程专业创新人才培养模式的探索[J].河南科技大学学报(社会科学版),2009,27(4):108-110.
- [9] 黄树涛,袁巨龙,邓乾发.材料成型及控制工程专业卓越工程师培养计划的探索与实践[J].中国大学教学,2013(4):56-58.
- [10] 赵升吨,范淑琴,张艳.材料成型及控制工程专业“卓越工程师教育培养计划”的实践与思考[J].中国大学教学,2012(11):46-48.
- [11] 陈拂晓,李尧,杨蕴林.材料成型及控制工程专业实践教学体系的构建与实践[J].河南科技大学学报(社会科学版),2009,27(6):106-108.
- [12] 许广举,张金山,李慧剑.材料成型及控制工程专业实践教学改革的探索与实践[J].河北科技大学学报(社会科学版),2008,8(4):86-89.