

深化创新创业的《材料成型原理》教学改革研究

习小慧, 蓝秀灵, 刘 强, 王金亮*

广东海洋大学机械工程学院, 广东 湛江

收稿日期: 2024年11月15日; 录用日期: 2024年12月12日; 发布日期: 2024年12月20日

摘 要

《材料成型原理》是材料类专业课程体系中的核心专业课, 其教学改革是培养高素质材料领域人才的必然要求。本文结合《材料成型原理》课程的特点, 通过提炼理论内容、多样化教学手段、融入思政元素、加强实践教学与创新创业紧密结合以及建立多元化评估与反馈机制等多方面进行改革, 致力于构建一个既注重理论知识传授, 又强调实践能力和创新创业能力培养的教学体系。以期有效解决当前教学中存在的课程内容抽象复杂、缺乏实验演示和实训资源等问题, 同时激发学生的学习兴趣 and 参与度, 提升他们的政治素质、爱国情怀和工匠精神, 培养既具备扎实理论基础又具备创新精神和创业能力的高素质爱国人才。

关键词

《材料成型原理》, 创新创业, 教学改革

Research on Teaching Reform of “Materials Forming Principle” Based on Deepening Innovation and Entrepreneurship

Xiaohui Xi, Xiuling Lan, Qiang Liu, Jinliang Wang*

School of Mechanical Engineering, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong

Received: Nov. 15th, 2024; accepted: Dec. 12th, 2024; published: Dec. 20th, 2024

Abstract

“Materials Forming Principle” is the core specialized course in the course system of majors in

*通讯作者。

文章引用: 习小慧, 蓝秀灵, 刘强, 王金亮. 深化创新创业的《材料成型原理》教学改革研究[J]. 教育进展, 2024, 14(12): 796-801. DOI: 10.12677/ae.2024.14122342

material science, whose teaching reform is necessary for cultivating high-quality personnel in the field of materials. In this work, the reform was carried out from the following aspects: extracting theoretical content, diversification of teaching means, integrating ideological and political elements, strengthening the close combination of practical teaching and innovation and entrepreneurship and establishing a diversified evaluation and feedback mechanism based on the characteristics of "Materials Forming Principle". This aims at effectively solving the problems existing in the current teaching, such as abstract and complex course content, lack of experimental demonstration and practical training resources. Also, it can stimulate students' interest in learning and participation, enhance their political quality, patriotic feelings and craftsman spirit, and cultivate high-quality patriotic talents with both solid theoretical foundation and innovative spirit and entrepreneurial ability.

Keywords

"Materials Forming Principle", Innovation and Entrepreneurship, Teaching Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 时代背景

在当今快速发展的科技时代，全球范围内对新材料及其成型技术的需求日益增长，这对我国高等教育中的材料成型教学提出了更高的要求。材料成型原理课程是材料相关专业学生从原理性学习转向实践性应用的关键，并且随着制造业的转型升级，特别是高端制造业、智能制造及新材料产业的快速发展，对材料成型原理的掌握与应用能力已成为衡量材料领域人才质量的重要标准[1]。

近几年，国家对创新创业教育的重视达到了前所未有的高度。党的十九大报告明确提出要“加快建设创新型国家”，强调“创新是引领发展的第一动力”。高校作为培养高素质人才的重要基地，必须适应这一时代需求，加强对学生创新创业能力的培养。同时，党的二十大明确指出，要全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。因此，在材料成型原理课程的创新改革中，融入思政教育元素，提升学生的政治素质、爱国情怀和工匠精神，成为当前教育改革的重要方向[2]。材料成型原理课程作为材料成型及控制专业的核心课程，其教学改革与创新也势在必行，需要紧跟时代步伐，将创新创业教育与专业知识传授紧密结合，培养既具备扎实理论基础又具备创新精神和创业能力的高素质爱国人才[3]。

2. 教学现状

当前《材料成型原理》的教学现状面临显著挑战：课程内容相对抽象且复杂；课时较少，学生往往难以迅速理解和掌握；课程中含有大量抽象的概念和理论，如材料在成形过程中的组织结构变化、性能演变等概念，又如凝固过程中的晶粒形成、长大和形态变化等，对于缺乏直观经验的学生来说难以在脑海中构建清晰的图像。液态成形、连接成形和塑性成形等过程中的能流、物流和信息流规律，以及这些过程中的物理化学反应，如焊接中的热影响区组织性能变化、铸造中的凝固缺陷形成等，需要学生具备较高的理论素养和抽象思维能力。此外，更加直接影响教学效果的是缺乏直观的实验演示和实训。由于实验设备成本高、操作复杂，很多学校无法提供足够的实验资源供学生进行实践操作，导致学生对课程内容的理解停留在理论层面，即使由学校提供了实验设备，由于课时有限，很多实训内容无法全面展开，学生缺乏足够的机会将理论知识应用于实践中，限制了学生实践能力和创新能力的培养。

在新时代背景下,教师要丰富教学手段融入思政元素、提高课堂效率,使思政任务与教学内容有机结合。传统的教学方法如讲授式、填鸭式等,可能难以激发学生的兴趣和参与度,导致学生在接受思政教育时缺乏主动性和积极性。学生的背景、兴趣、学习能力和认知水平各不相同,这可能导致他们对思政教育的接受程度和反应有所不同。如果教师不能充分考虑到学生的差异性,采取一刀切的教学方式,就难以满足所有学生的需求,使得部分学生对思政任务感到困惑或抵触。多数学生视材料成型原理课程为单一的专业课,未能有效关联至未来职业规划。同时,由于缺少充足的实践机会,导致对本专业缺乏深度理解和充分认同,影响了他们在职业创新道路上的清晰定位与长远规划[4]。

3. 课程改革方案

3.1. 提炼理论内容, 增强实用性

在连接成形篇章中,重点讲解焊接、钎焊和粘接的基本原理及其在现代工业中的应用,如激光焊接、电弧焊等先进焊接技术的原理与特点。对于一些不常用的连接方法,如摩擦焊等,可以简略介绍其基本原理,并引导学生自学。在讲解塑性成形篇章时,可以引入当前科研领域的热点问题和最新研究成果,如超塑性成形、精密锻造等,使学生认识科研前沿。通过分享具体的科研案例,如利用数值模拟技术优化锻造工艺、提高材料利用率等,让学生感受到所学知识的实际应用价值。在课程内容中增加与创新创业紧密相关的科研案例。例如,在讲解“应力状态对塑性的影响”时,不仅介绍等径角挤压这一新塑性加工技术的理论背景,还可以引入某高校或企业如何利用这一技术进行材料创新的实际案例。通过具体案例的分析,让学生看到理论知识在创新创业实践中的应用,从而激发学习兴趣和创业热情。提炼理论内容,深化理论内容的实用性,在此基础上强化专业与职业规划的结合,有利于提升学生专业认同感。

3.2. 更新教学方法, 采用多样化教学手段

利用互联网和多媒体技术,为学生提供丰富的在线学习资源,如教学视频、虚拟实验、PPT 课件、电子教材、在线互动等。这些资源可以帮助学生随时随地进行自主学习和复习巩固。同时,可以设置在线讨论区,鼓励学生提出问题、分享学习心得。对于一些难以在实验室中实现或观察的材料成形过程,可以考虑采用 VR 技术进行模拟。例如,通过 VR 设备让学生“亲历”材料在高温高压下的塑性变形过程,加深对理论知识的理解。还可以利用翻转课堂的形式,让学生在课前通过观看教学视频、阅读相关资料等方式自主学习理论知识,课堂上则重点进行讨论、案例分析和问题解决。这种方式可以节省课堂时间,让学生有更多机会参与讨论和实践,从而加深对知识点的理解和掌握。

将教师的最新科研成果或行业内的创新技术转化为教学案例,让学生了解这些成果是如何从理论到实践、再到创新创业的全过程。这不仅能够让学生更好地掌握理论知识,还能培养他们将知识转化为实际应用的能力。再进行组织模拟创业项目,让学生分组进行材料成型相关技术的创新创业方案设计。通过查阅资料、设计实验、撰写创新报告等环节,让学生亲身体验创新创业的全过程,培养他们的创新思维、团队协作能力和实践能力。在此过程中,可以引导学生使用数据分析工具对实验数据进行处理和分析,培养他们的数据处理能力和科学思维。这种技能在创新创业中尤为重要,因为数据分析是制定创新策略和优化产品设计的重要基础。

3.3. 巧妙融入思政元素

融入思政教育的首要任务是教师要充分关注学生的差异性,根据学生的不同特点和需求,采取个性化的教学策略[5]。例如,对于基础较差的学生,可以给予更多的指导和帮助;对于兴趣浓厚的学生,可以鼓励他们深入探究和拓展。通过关注学生的差异,可以确保每个学生都能在思政教育中获得成长和进

步。在采取个性化教学策略基础上,课堂上也要尽可能地激发学生对于课程内容的兴趣爱好、情感共鸣和深入思考。在课程中,可以详细讲解 C919 大飞机项目中涉及的先进材料成型技术,如高性能铝合金的锻造、钛合金的精密铸造以及复合材料的成型等。通过展示这些技术的具体应用和所取得的成果,如减轻飞机重量、提高燃油效率等,让学生深刻体会到科技创新在推动国家航空工业发展中的重要作用,并引导学生认识到,C919 大飞机的成功研制不仅是中国航空工业的重要里程碑,也是中国科技自立自强的生动体现,由此激发学生的爱国热情和创新精神,培养学生的家国情怀,让他们感受到自己所学专业与国家命运紧密相连,鼓励他们为国家的科技进步贡献自己的力量。

讲述铸造工艺时,引入绿色铸造技术的概念和实践案例,介绍某铸造企业如何通过采用环保型铸造材料、优化铸造工艺流程、实施废气废水治理等措施,实现了生产过程的节能减排和环境保护。同时,可以展示这些措施带来的经济效益和社会效益,像降低生产成本、提升企业形象等。通过这一案例,引导学生关注企业的社会责任和可持续发展问题。教导学生作为未来的工程师和技术人员,他们不仅要追求技术上的卓越和创新,还要关注技术应用对环境和社会的影响,努力为实现可持续发展贡献自己的力量。

而在焊接工艺方面,可以详细介绍焊接大师高凤林的生平事迹和卓越成就。他是如何通过刻苦钻研和不懈努力,掌握了高超的焊接技艺,并成功解决了多项国家重大工程项目中的焊接难题,还可以展示他精益求精、追求卓越的工作态度和对质量的严格要求。激发学生的情感共鸣,增强他们对课程内容的兴趣和关注度。让学生认识到高凤林的工匠精神,即对工作的热爱和专注、对质量的执着追求以及不断学习和创新的精神。同时,强调职业道德的重要性,引导学生树立正确的职业观念和价值观,为未来的职业生涯奠定坚实的道德基础。

3.4. 加强实践教学,与创新创业紧密结合

实践是创新的源泉。在解决问题的过程中,人们往往会发现现有方法或工具的不足,进而产生改进或创新的动机。通过实践探索,人们可以不断尝试新的思路、新的方法,甚至创造出全新的技术、产品或服务模式,基于实践的创新是推动社会进步和经济发展的重要力量。因此,对学生加强实践教学,并与创新创业紧密结合,不仅能够促进学生理论知识与实践能力的深度融合,还可以让学生更早地接触创业环境,了解创业流程,从而培养他们的创业意识和创业精神。而且实践教学鼓励学生尝试新方法、新思路,从而激发他们的创新思维和创造力,这种思维方式是创新创业的重要基础。

校内,在有限的课时中,重视实验重点内容,选择最具代表性的实验项目让学生亲手操作。例如,可以设置“液态金属凝固实验”、“焊接接头性能测试实验”等,让学生在实践中体会材料成形的原理和过程。在课程中还加入创业思维训练模块,引导学生思考如何将所学的材料成型原理知识转化为市场需求的产品或服务。通过案例分析、小组讨论等形式,培养学生的市场敏感度和创新思维。

学生动手能力提高后,鼓励学生参与教师的科研项目,或自主设计实验项目,科研项目和自主实验项目往往需要面对未知的挑战和问题,这要求学生运用创造性思维去思考和解决,有利于学生提升科研素养和问题解决能力。建立创新创业实训基地,提供材料成型相关的实验设备和场地,学生可以在这里进行自主设计实验、创新实验等实践活动。

校外,加强与企业的合作,为学生提供参观学习、实习实训的机会。让学生到企业中去,例如,组织学生参观铸造厂、焊接车间等,观察材料成形的各个环节,并与企业技术人员进行交流学习。在真实的工作环境中了解材料成型技术的最新应用和市场动态,为未来的创新创业活动积累经验和资源;了解材料成形的实际生产过程和技术应用,将所学理论知识与实际生产相结合。此外,要鼓励学生积极参加各类创新创业大赛,如“互联网+”大学生创新创业大赛、全国大学生材料创新设计大赛等。通过竞赛的锻

炼,提升学生的创新能力、团队协作能力和项目策划能力。

3.5. 评估与反馈机制

课程中建立多元化评价体系,除了传统的考试成绩外,还应将实验报告、项目成果、团队合作表现、创新思维等多方面纳入评价体系,全面评估学生的学习成效。

虽然考试成绩作为量化评价的一种方式,有其快速、直观的优点,但在多元化评价体系中,它应作为评估学生知识掌握程度的基础指标之一,而非唯一标准。考试成绩主要反映学生对课程理论知识的记忆与理解程度,为后续的实践与创新提供基础支撑。实验报告是检验学生动手能力、实验技能及数据分析能力的重要途径。通过评估实验报告,教师可以了解学生在实验设计、操作过程、数据记录与分析、结论推导等方面的表现。鼓励学生参与科研项目或自主设计实验项目,其成果是评估学生综合能力的重要窗口。项目成果的评估应涵盖项目的创新性、实用性、完成度、技术难度以及学生在项目中的贡献度等多个维度。通过项目展示、答辩或报告等形式,全面考察学生的知识应用、问题解决、团队协作及创新思维等能力。在团队合作日益重要的今天,学生的团队协作能力成为评估其综合素质不可或缺的一部分。评估时,应关注学生在团队中的角色定位、沟通协作能力、责任担当精神以及团队贡献度等方面。通过同伴评价、教师观察及团队自评等多种方式,综合评估学生的团队合作表现。

创新思维是现代社会对人才的重要要求之一。在课程评估中,应特别关注学生在实验、项目或作业中展现出的创新思维。这包括提出新颖的问题、设计独特的解决方案、运用跨学科知识解决问题等。通过设立创新奖项、鼓励创意表达等方式,激发学生的创新潜能,并对其进行有效评估。

多元化评价体系的建立还需配套完善的反馈机制。教师应及时向学生提供详细的评价反馈,指出其优点与不足,并提出具体的改进建议。同时,鼓励学生进行自我反思和同伴互评,促进相互学习和共同进步。此外,建立定期的评价总结会议或在线交流平台,让学生有机会就评价过程、评价标准及评价结果提出意见和建议,不断完善评估与反馈机制。在教学过程中,教师应定期与学生交流,了解他们的学习进展和遇到的困难,及时给予指导和帮助。同时,鼓励学生之间相互评价和学习,形成良好的学习氛围。

4. 结语

在新时代背景下,材料成型原理课程的创新改革不仅是高等教育适应制造业转型升级、培养高素质材料领域人才的必然要求,也是响应国家创新创业教育和立德树人根本任务的重要举措。通过提炼理论内容、增强实用性,更新教学方法、采用多样化教学手段,巧妙融入思政元素,加强实践教学与创新创业紧密结合,以及建立多元化评估与反馈机制,我们致力于构建一个既注重理论知识传授,又强调实践能力和创新创业能力培养的教学体系。

本次改革不仅能够有效解决当前教学中存在的课程内容抽象复杂、缺乏实验演示和实训资源等问题,还能激发学生的学习兴趣 and 参与度,提升他们的政治素质、爱国情怀和工匠精神。通过引导学生参与科研项目、自主设计实验项目以及校外实习实训,我们让学生在实践中发现、解决问题,进而培养他们的创新思维、团队协作能力和创业精神。展望未来,随着制造业特别是高端制造业、智能制造及新材料产业的快速发展,材料成型原理课程将持续发挥其在人才培养中的核心作用。我们将继续深化教学改革,紧跟时代步伐,不断引入新技术、新工艺和新方法,为培养既具备扎实理论基础又具备创新精神和创业能力的高素质爱国人才而不懈努力。

通过这一系列创新改革措施的实施,我们期待材料成型原理课程能够成为学生职业生涯的坚实基础,助力他们在未来的科技创新和创业道路上不断取得新的成就,为国家的科技进步和经济发展贡献自己的力量。

基金项目

广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目——基于 CBL + PBL 的现代质量管理课程教学模式研究与实践；广东省 2023 年度省级一流本科课程——基础工业工程；广东省研究生教育创新计划项目 (2024SFKC_050)。

参考文献

- [1] 王忠堂, 张玉妥, 刘爱国, 崔海涛, 李建军. 基于新时代教育理念的“材料成型原理”课程教学改革探讨[J]. 教育教学论坛, 2022(4): 103-106.
- [2] 王涛涛, 李亚鹏, 张会, 廖仲尼, 刘艳, 唐玲. “材料成型原理”课程思政建设路径与创新方法探索[J]. 教育进展, 2024, 14(4): 375-378.
- [3] 张倩倩, 董桂馥, 李邦忠. 促进创新创业的材料成型原理教学改革与实践[J]. 铸造设备与工艺, 2020(4): 55-57.
- [4] 赵峻, 江克, 周玉, 等. 新工科背景下的材料成型原理课程教学改革探究[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(7): 53-55+76.
- [5] 韩奇钢, 梁策, 李义, 等. 材料成型专业课程思政建设与教学改革实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(32): 44-47.