

工程教育认证背景下《材料成型与加工实验》教学改革探索

郭连贵 颜永斌 伽亮亮 朱磊

湖北工程学院 湖北 孝感 432000

[摘要] 为了提升学生的材料成型与加工实践应用能力,培养符合工程教育认证下的高素质应用型人才,本文从材料成型与加工实验课程的教学内容和教学方法两方面对提高该课程教学质量进行了改革探索。

[关键词] 工程教育认证; 应用型大学; 材料成型与加工实验; 教学改革

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.837

Exploration on teaching reform of Material Forming and Processing Experiment under the background of engineering Education certification

Guo Liangui, YAN Yongbin, JIA Liangliang, ZHU Lei

(Hubei Institute of Engineering, Xiaogan 432000, China)

Abstract: In order to improve students' practical application ability of material forming and processing, and cultivate high-quality applied talents in line with engineering education certification, this paper has carried out reform and exploration on improving the teaching quality of experimental course of material forming and processing from two aspects of teaching content and teaching methods.

Key words: Engineering education certification; Applied university; Material forming and processing experiment; The teaching reform

工程教育作为我国高等教育的重要组成部分,在国家工业化进程中发挥了不可替代的作用。而工程教育认证是国际通行的工程教育质量保障制度,其核心就是要确认工科专业毕业生达到行业认可的既定质量标准要求,是一种以培养目标 and 毕业出口要求为导向的合格性评价^[1, 2]。《材料成型与加工实验》是我校材料科学与工程专业的专业必修实验课,该课程以《材料成型与加工》课程为支撑理论基础,两者实现课程体系理论教学和实践教学的有机结合;同时该课程也是对前期《材料科学基础》、《材料工程基础》、《材料合成与制备》等相关专业课程的有力拓展。目前该门实验课程在实际教学中存在实验教学内容验证性实验偏多、教学方法填鸭式输入为主、实验成绩评定指标单一等问题^[3, 4],不能满足工程教育认证所要求的培养解决复杂工程问题高素质应用型人才培养目标。为了贯彻工程教育认证以学生为中心、以产出为导向、以持续为改进的三大理念,为了提高材料成型与加工实验课程的教学效率和学生学习效果,本文结合作者近八年来从事材料成型与加工实验课程教学工作的实践,对该课程从实验教学内容和实验教学方法两方面进行如下改革探索。

一、实验教学内容改革

目前使用的材料成型与加工实验教材存在实验项目设置数量少、实验内容偏高分子材料且可选余地不大等问题^[5],不能全面反映各类材料尤其是金属材料 and 无机非金属材料成型加工发展的新趋势,结合学校应用型人才目标并基于材料科学与工程专业的发展趋势、就业形势对人才的需求,对材料

成型与加工实验课程的教学内容进行以下两方面的改革。

(1) 在实验教学内容的广度方面,实验项目设置全覆盖。金属材料成型与加工实验方面,主要包括金属液态成型加工实验(如砂型铸造及各种特种铸造实验)、金属塑性成型加工实验(如锻造实验及各种板料冲压实验)及金属焊接成型加工实验(如各种熔化焊实验、压焊实验和钎焊实验)。粉体材料成型与加工实验方面,主要包括金属粉体的粉末冶金实验、陶瓷粉体的各种成型和烧结实验、水泥粉体的成型实验等。高分子材料成型与加工实验方面,主要包括塑料、橡胶、纤维、粘结剂等传统高分子材料的成型加工实验及聚合物3D打印快速成型实验。复合材料成型与加工实验方面,不仅包括聚合物基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料及水泥基复合材料的成型加工实验,也包括纳米复合材料、液态复合材料、染料敏化光电薄膜材料、金属有机框架电极材料、高熵合金高强材料等新型功能复合材料的成型加工实验。

(2) 在实验教学内容的深度方面,围绕一条主线逐层推进。针对每一个实验项目,以学生日常生活中看到的或用到的各种制品作为典型案例引入相应的材料成形加工实验,紧紧围绕“原材料—成型加工—制品性能”这条主线展开。

二、实验教学方法改革

材料成型与加工实验课程围绕“以学生为中心、以能力培养为核心”的教学理念,围绕培养面向新工科创新驱动发展的应用型人才目标,从以下几个方面对该课程的教学方法进行创新性改革。

(1) 采用启发式教学模式提高学生学习的主动性。每个实验项目的开展均与学生熟悉的制品导入,并在实验前、实验中、实验后设置一系列问题。例如,我们日常生活中每天用来喝水或刷牙的口杯,形状简单而且相似,它们是用同一种材料同一种方法生产制造出来的吗?学生在做实验的过程中,要思考制造口杯的原材料什么?为什么市面上有金属口杯、陶瓷口杯和塑料口杯出售?不同的原材料为什么能够成型?通过什么方法并借助什么设备可以实现成型?在成型过程中原材料的组织和性能发生了什么变化?哪些工艺条件控制不当会影响制品产生缺陷?通过这些问题,可以引发学生在做实验的过程中主动学习思考,做知识的发现者。

(2) 充分利用多媒体教学资源辅助教学。在每个实验项目开展的过程中,充分利用PPT课件、网络Flash动画、网络短视频、网络课堂、贴吧讨论等形象化教学资源加深同学们对实验内容的理解。例如,每天路上奔跑的小汽车轮子是由轮胎和轮毂组成的,其中轮毂的结构和外形都非常复杂,而且不同汽车厂家生产的轮毂也不尽相同。同学们通过观看多媒体教学资源,对砂型铸造成型方法制造汽车轮毂的工艺流程、仪器设备构造、可能产生的轮毂废品及安全注意事项等更能理解深刻。

(3) 结合生产实践和教师科研成果开展实验项目。对于一些特殊的实验项目,可以通过将实验课堂搬进生产车间或者教师实验室,将行业产品的制造或教师科研项目中材料成型加工取得的一些成果融入课堂,不仅可以深化学生对理论知识的认知和理解,也可以让学生领悟学习的目的和意义。例如,晶体硅太阳能电池的热压成型封装实验、纳米Si/PP高绝缘夹的注射成型实验等。在公司生产车间,学生可以自行体会太阳能电池组件封装的必要性及全过程,同时对封装材料的性能、封装设备的结构有更深刻的体会。在老师实验室,对纳米硅的制备、高铁绝缘夹成型模具的形状、注射机的结构及注射温度、注射压力等工艺参数的控制也有更深刻的理解。

(4) 结合学生课外科研和学科竞赛开展实验项目。为了激发学生做实验的兴趣,同时全面提升学生的综合素质,一方面引导学生积极参与科学研究,鼓励学生申报并主持大学生创新创业项目和课外科研项目,然后自己动手制作装置并制作出相应产品出来,使学生通过实验的自我践行获得学习的成就感和自豪感;如果制作的制品不成功含有缺陷,能够自觉应用所学理论知识分析缺陷产生的原因,最后设计优化方案解决问题。另一方面,大学生参加各类学科竞赛对其实验能力、创新能力、实践能力、团队精神、心理素质等综合素质的培养起着积极的作用。我们鼓励学生参加诸如全国大学生金相技能大赛、互联网+全国大学生创新创业大赛、湖北省大学生化学(化工)学术创新成果报告会、湖北省大学

生实验技能竞赛等学科竞赛。通过以赛促学,探索“教学-科研-竞赛”相结合的三位一体模式,培养学生实验兴趣,提升学生核心素养和综合素质,做实验课的“主人”。

三、实践运行情况

通过对《材料加工与成型实验》课程的教学改革,从学生期末成绩来看,学生成绩呈正态分布,明显得到改善;从学生对实验项目设置的访谈来看,认为通过一些综合性、设计性、创新性实验项目的开展,既锻炼了学生的动手操作能力,也让学生能自主设计实验方案、独立进行仪器操作、实验数据处理及问题讨论分析;从学生实验感受来看,学生通过参与课外科研和学科竞赛相关的实验项目,让学生了解了材料成型与加工领域的一些前沿知识,拓宽他们的知识面,这对提高学生学习效果、培养创新意识及创新能力具有积极的作用。

四、结论

为了适应工程教育认证对材料科学与工程专业提出的要求,为了满足当代工程教育人才培养的新需求,为了强化工程技术与人文、社会、法律以及环境等相融合的人才培养,对材料成型与加工实验课程从实验教学内容和实验教学方法两方面进行了改革探索。在今后的实验课程建设中,将继续优化实验内容并改革成绩评定方法,使我校材料成型与加工实验课程不断完善、不断取得更加突出的成绩。

参考文献

- [1]高喜平,姚大虎,赫玉欣等.以培养学生创新能力为导向的“材料加工实验”的教学改革与实践[J].化工时刊,2021,35(6):55-57.
- [2]梁春杰,班建峰,刘括,覃利琴.高分子材料成型加工实验教学改革研究与探索[J].广州化工,2014.42(11):235-236.
- [3]雷文主编.材料成型与加工实验教程[M].东南大学出版社,2017.

作者简介:

郭连贵,男,1978年2月,贵州安顺人,博士,副教授,主要研究方向为基于生物质资源高性能纳米复合电极材料的制备及其电化学性能的研究。

通讯作者:朱磊,男,博士,教授,湖北工程学院科技处处长,生物医用材料产业技术研究院院长

基金项目:

湖北工程学院教学改革研究项目《应用型大学材料加工原理课程教学改革探索》(编号:2018C24),《工程教育认证背景下材料类专业卓越工程人才培养模式的创新与探索》(编号:202129)及《地方应用型高校在产学研合作中的科技成果转化研究》(编号:202130)。