

基于实践型人才培养的《橡胶加工技术》课程教学的改革与实践

王经逸^{1,2*}, 杭祖圣^{1,2}, 巴志新^{1,2}

(1. 南京工程学院 江苏省先进结构材料与应用技术重点实验室, 南京 211167;

2. 南京工程学院 材料工程学院, 南京 211167)

摘要:南京工程学院的《橡胶加工技术》课程是针对高分子材料专业和复合材料专业本科生开设的, 包括橡胶原材料、配方设计和加工工艺等相关教学内容。本文针对目前我校《橡胶加工技术》课程教学中存在的主要问题, 提出要紧扣教学大纲, 突出知识重点, 采用互动式教学, 引导学生独立思考, 通过项目教学, 将课堂理论与实验实践相结合, 经过学生的课后反映和橡胶行业的用人单位对就业学生综合表现的反馈, 说明改革有效地提高了教学效果和学生综合素质。

关键词:橡胶加工; 教学课程; 改革

“中国制造 2025”明确提出将高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备等作为重点突破领域^[1]。橡胶作为上述领域的基础材料之一, 被广泛应用在轮胎、密封圈、胶管、减震垫等零部件上, 是我国国民经济发展的战略物资。随着经济的高速发展, 我国的橡胶工业得到了迅猛发展, 对橡胶技术人才的需求越来越大^[2]。

《橡胶加工技术》是一门针对上述需求开设的实践性和应用性较强的专业课程, 面向我校高分子材料与工程、复合材料与工程的三年级本科生。课程主要包括橡胶原材料、配方设计和加工工艺三大部分, 既注重了橡胶原材料间的相互作用等基本原理, 也强调了橡胶加工工艺的实践技术, 培养学生能够立足于已学的化学基础课、高分子化学和高分子物理等基础课程知识, 分析解决橡胶加工过程中出现的问题的能力。因此, 如何融合基础课程知识, 将其注入到橡胶加工的抽象理论中, 是提高该课程教学质量的关键^[3, 4]。我国“十三五”规划中, 对橡胶产业提出了调整结构、用高新技术改造传统橡胶工业等新的要求。这对培养具有良好橡胶加工技术的专业人才提出了更高的要求。

1 课程教学中存在的问题

经过教学实践, 作者发现目前橡胶加工技术课程教与学过程中存在以下矛盾:

(1) 理论学时偏少与知识点偏多的矛盾

目前, 根据我校高分子材料与工程和复合材料与工程这两个专业的人才培养计划, 现有的教学理论学时数(24 学时)较少, 但是课程内容涉及面较广, 知识点多, 而当前橡胶科学的发展日新月异, 新理论的发展十分迅速, 这使得教学内容与学时数之间存在突出的矛盾。在课堂教学中, 许多基本理论的讲解难以展开, 大量知识点无法讲解透彻, 导致本身抽象的理论知识点更加难以理解, 降低了学生对橡胶加工基本原理的掌握, 因此, 许多学生反映这门课程所涉及的许多内容较难掌握, 一定程度上影响了学生的学习兴趣。

(2) 教学方法陈旧与提高培养人才质量之间的矛盾

目前教学主要采用 PPT 与板书相结合的教学方法, 以教师为主导讲授、学生被动接受, 讲课呈填鸭

10.14028/j.cnki.1003-3726.2018.09.012

收稿: 2017-09-08; 修回: 2017-12-14;

基金项目: 江苏省教育科学“十二五”规划课题(B-a/2015/03/003), 江苏省高等教育学会高等教育科学研究“十三五”规划课题(16YB099), 南京工程学院高教课题(2015YB24, 2017ZC02);

* 通讯联系人: 王经逸(1988-), 男, 讲师, 主要从事橡胶加工改性的研究。E-mail: wangjingyi@njit.edu.cn.

式知识灌输,缺乏直观性。这种老师讲,学生背的模式,一方面使得学生独立思考、独立探索知识的能力得不到培养,降低了人才培养的质量;另一方面,简单的课堂讲述,使得大多数学生对课堂的学习内容感到枯燥无味,不能深入理解,学习主动性大打折扣。同时,由于课程安排在大三第二个学期,这个阶段的学生面临考研复习、实习及为未来就业等各种问题的抉择,以及各种相关准备工作等问题,难以静下心来学习。因此,部分学生的学习兴趣不高,课堂教学效果不佳。

2 课程教学的改革

(1)紧扣教学大纲,把握前沿动态,突出知识重点

由于课时有限,知识点多,学科发展快,因此,笔者所在单位对教学内容进行了相应的调整,根据橡胶加工的特点,紧扣教学大纲,对教学内容进行重组、更新和完善,在有限的学时分配中提高教学效率,改善教学效果。在每章节中,结合教学大纲,以行业最新动态为切入点,将教学内容与学科前沿相结合,突出每章节的知识重点。例如,在讲授到“补强填充剂”时,在教学大纲中,要求学生理解补强填充剂的基本补强理论,掌握常见的补强填充剂种类及特点。因此,在教学过程中,笔者尝试将当下最热门的石墨烯和石墨烯轮胎融入课堂内容中,通过对石墨烯的结构及补强效果进行简介,引出橡胶补强填充的基础理论和常见的补强填充剂的结构及应用等重点知识。在教学过程中,穿插介绍教师本身的科研项目及成果,将科研成果或承担的科研项目于课堂知识点相结合,丰富了课堂教学内容。这样将橡胶学科的最新研究成果以及产业化产品相结合,推导出课堂知识重点,一方面能够提高学生对重点知识的理解,另一方面,可以有效拓宽学生的视野,激发学生的学习热忱,提高学习主动性。

(2)改进教学方法,增加互动环节,引导学生独立思考

《橡胶加工技术》课程的受众是高分子材料与工程和复合材料与工程的三年级本科生,他们经过2年的大学生活与学习,受过较好的材料学科基础训练,已具备较强的实践能力和自学能力。针对这一特点,在教学中,笔者以质疑式的教学为主,改进传统的“教师为主、学生为辅”的方法,引入实际工程案例,通过质疑、启发和互动等教学模式,引导学生独立思考,剖析实际案例与基础理论的关联,分析讨论,从而得出正确的结论,由接受知识转变为创造知识。例如,在讲授完橡胶原材料的结构与性能之后,以历史上著名的“O型橡胶密封圈低温失效,导致挑战者号航天飞机爆炸解体的事故”为例,一方面使得学生意识到橡胶学科的重要性,另一方面,以“为什么-怎么办”为主线,引导学生质疑,“为什么O型橡胶密封圈会失效,跟其所采用的橡胶原材料有哪些关系”,进一步引导学生思考,“应该如何从材料的选材上避免这种失效问题”。这样,以实际工程案例为基础的课堂讨论互动,增加课堂教学对学生的吸引力,培养了学生独立思考能力,提高激发学生的学习热忱与主动性。

除了质疑式教学,对于《橡胶加工技术》课程中涉及的塑炼、混炼和硫化等现场操作工艺,由于内容抽象,学生理解较困难,笔者通过Flash软件,制作相应的工艺原理、操作动画,使学生能够更好地理解相关理论,并结合现场操作视频,进一步加深学生对橡胶加工工艺的直观感受。

(3)增设项目教学,理论与实践相结合

《橡胶加工技术》课程是一门典型的基础理论和实践紧密结合的课程。为进一步提高教学效果,笔者在原有衔接课程《高分子综合实验周》中,增设了橡胶部分的实际教学环节,通过实际工程项目需求为导向,引导学生自主学习、独立思考、查阅资料、分析和解决问题,激发学生的创新意识以及主动探究科学实验的精神,巩固并加深理论课程学习的基本知识和基本原理,增强橡胶加工的操作工艺技能的培养。例如,以笔者的工程项目《高级印刷胶辊的技术配方开发》为基础,引导学生从橡胶原材料、各组分体系的配合、加工工艺的设计出发,设计并制备相应的橡胶试片,并对得到的橡胶试片进行性能检测,以此评判橡胶试片性能优劣。这种以工程项目为基础,通过理论和实践相结合,使学生不仅可以用专业知识指导自身实验实践,而且又能够在实践中更深刻地理解橡胶加工的专业知识。

(4)考核模式

由于《橡胶加工技术》课程的内容涉及面广、知识点多和实践性强等特点,传统的纯知识记忆考试方式和总结考评形式在一定程度上制约了学生的创新思维,挫伤了学习的积极性,因此笔者对考核方式进行了改革。首先,在平时考核中,根据教师布置的问题案例,学生通过文献调研,小组讨论,最后参与课堂讨论情况等形式对学生平时学习情况进行考核,调动学生平时学习的积极性、主动性。其次,在期末考试中,由传统的记忆型闭卷考试,更改为发散型开卷考试,通过实际工程案例设问,充分调动学生的发散思维,从理论角度出发,分析问题和解决问题,提高学生的自主思考能力。这种平时能力考核和期末发散型考试相结合,全面检测学生的学习效果,科学地评价学生的综合素质和创新能力。

3 总结

《橡胶加工技术》的教学改革在我校高分子材料与工程专业 2012~2014 级、复合材料与工程 2014 级本科生中进行了实施。通过对课程教学不断改革、探索,取得了比较理想的效果,学生的积极性和主动性有了显著提高,学生普遍较好地掌握了基础知识,具备较好的解决实际问题的能力。目前已有 6 名毕业生在相关橡胶企业任职,10 名应届生签订橡胶企业工作。目前,学生对课堂所学知识的认可度较高,同时接纳企业也对这 6 名毕业生橡胶方面的知识 with 能力满意度很高。虽然初步的教学改革已取得了一定的成效,但在今后的教学中,仍需在教学内容和教学方法上不断探索,以期在对学生的综合能力的培养方面取得更大的效果。

参考文献:

[1] 郭朝先,王宏霞.经济研究参考,2015,31:3~13.
[2] 范仁德. 橡塑技术与装备,2016,1:31~44.
[3] 谭井华,刘亦武,刘跃军,吴若梅,周晓媛. 教育教学论坛,2016,21:83~84.
[4] 郭向明. 淄博师专学报,2010,19(1):14~16.

Preliminary Study on Course Teaching Reform in “*Technology of Processing Rubber*”

WANG Jing-yi^{1,2*}, HANG Zu-sheng^{1,2}, BA Zhi-xin^{1,2}

(1. Jiangsu Key Laboratory of Advanced Structural Materials and Application Technology, Nanjing 211167, China;
2. College of Material Engineering, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China)

Abstract:The curriculum of “*Technology of processing rubber*” contains the raw materials, formulate design and process technology, it is one of the curriculums for the undergraduates majoring on polymeric materials and engineering and composites materials engineering. According to the problems in the teaching, some specific reform ideas were provided, such as according to the teaching outline, highlighting key knowledge, using interactive teaching, guiding students to think independently, and combining theory with practice through project teaching. Through the feedback of students after class and the feedback from the employers of rubber industry on the comprehensive performance of the employment students, the reform can effectively improve the teaching effect and the comprehensive quality of students.

Key words:Rubber process; Course; Reform