

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2017.08.008

高分子材料加工与成型课程设计 指导方法研究

陈丽娟^a, 向育君^b, 刘清泉^a

(湖南科技大学 a. 材料科学与工程学院; b. 生命科学学院, 湖南湘潭 411201)

摘要: 高分子材料加工与成型课程设计是材料化学专业学生对所学相关基础知识的综合运用与实践。从课程设计题目选定及时间安排、教师辅导、成绩考核等方面入手,改进指导方法,能提高课程设计的教学效果,有利于培养应用型与创新型相结合的专业人才。

关键词: 高分子材料加工与成型; 课程设计; 指导方法; 教学改革

中图分类号: G642.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5884(2017)08-0030-04

高分子材料加工与成型课程设计是高分子材料专业系列课程中的重要组成部分,是学生在完成高分子材料成型与加工原理理论学习和工厂认识实习后的一项实践项目,是学生对所学相关基础知识的综合运用与实践^[1-2]。通过这一实践环节,使学生熟悉并了解文献检索相关知识,培养学生资料收集及运用、设计及配方计算、计算机 CAD 作图的能力,为毕业设计打下基础^[3-4]。

高分子材料加工与成型课程设计通常是在给定设计题目基础上,根据设计要求,一人一题独立完成。通常安排2~3周,需要一定的独立思考能力和团队合作精神。在指导学生完成课程设计的过程中,我们发现不少同学只会死记书本知识而不会灵活运用,在接受设计题目后茫然无措,不能有效收集资料。此外,对课程设计环节不重视,懒于思考,经常坐等其他同学接近完成后拿来机械模仿,不去思之所以然,导致设计说明书漏洞百出。因此,为了提高学生课程设计完成质量,激发学生学习兴趣和主观能动性,帮助学生熟悉工程设计流程并掌握正确的工艺计算规则,指导老师必须针对学生实际情况,探索合适的指导方法,以达到培养合格工程实践人才的目的。现就课程设计的各个环节指导方法的改革和实践总结如下。

1 课程设计题目的选定及时间安排

在课程设计开始之前,首先要对学生情况进行摸底,了解学生对相关理论知识的掌握及灵活运用程度,以及对本专业领域主流产品实际生产流程、工艺参数、基本配方的熟悉程度,了解学生获取文献及生产资料的渠道和学生对课程设计的重视程度。在辅导学生时,通过启发的方式引导学生提出问题并帮助其找到解决问题的思路。通过详细的调研和辅导,了解学生的基础,并使学生知道如何进行课程设计准备工作。在拟定课程设计题目时,尽量拟定学生感兴趣且资料收集较为容易的题目。如我们在生产实习中曾经组织学生参观株洲时代新材、株洲工业园金德管业,对改性塑料生产工艺、注塑、模塑和挤出加工成型方法积累了详细的一手资料,学生对一些应用性强的产品如家电专用 PP 塑料、汽车内外饰件

收稿日期:20170524

基金项目:“化工与材料”国家级实验教学示范中心建设项目(教高厅函2016[7]);“应用化学”湖南省“十三五”综合改革试点专业(湘教通2016[276]号)

作者简介:陈丽娟(1974-),女,湖南邵阳人,副教授,主要从事功能材料制备及应用研究。

的工程塑料、给排水管等产生了浓厚兴趣,我们拟定了一系列有针对性的题目供学生选择,如“高铁用PTFE 滑块产品工艺设计”“耐高温聚乙烯管工艺设计”和“高铁用尼龙扣件加工工艺设计”等。

课程设计开始的时间选择也极为重要。课程设计一般需要2~3周时间,程序为指导老师下达题目,进行具体安排和讲述基本要求,确定考核方式,使学生充分了解课程设计的内容和需达到的任务指标。但是如果采用集中的2~3周时间,完成从选题到设计方案优化和完善以及设计说明书的撰写,时间上较为紧迫。因此,需要机动灵活地安排设计各个环节的时间。同时,由于目前我校的高分子材料加工成型课程设计安排在理论课程结束后、期中考试周开始前,生产实习安排在学期初,虽然理论课程的学习和课程设计环节衔接紧密,有利于学生在对理论课程尚有深刻记忆时通过课程设计进一步加深理解,但即将开始的期中考试必然会分散学生的精力,占用不少时间,使课程设计完成的效率和质量难以保证。学期初的生产实习由于只是进入车间参观,听取工程师讲解,生产实习结束后马上是多门专业课程的学习,实习期间掌握的现场知识和工艺细节会随时间流逝慢慢淡忘,对课程设计没有起到应有的辅助作用。为了把生产实习、理论课程讲授和课程设计有机地结合起来,我们改革了课程设计的教学过程,在学期初安排生产实习时,根据实习内容安排了课程设计的选题工作,使学生带着课程设计的任务进行生产实习。在实习动员会议上,指导老师引导学生关注实际生产中原料配方、原料质量指标、设备参数、车间生产制度等与设计相关的问题,做好详细记录。学生在现场实习时,由于有确定的目标,可做到“带脑”“带心”参观生产过程,与工程技术人员深入交流,有利于获得更多的生产资料。实习结束后,要求学生在实习报告中添加和设计题目有关的生产工艺现状与发展、工艺流程及控制方面的内容,使学生对将要进行的课程设计有一个总体认识。为了让学生更好地消化理论知识,提高效率,课程设计集中的时间段可安排在期中考试结束后,一来学生可释放复习迎考的压力,心态最为放松,有利于课程设计环节的开展;二来老师结束理论课程也有更多的精力全程辅导。在组织课程设计的教学模式上,为了强化学生的独立性,减少对教师和其他同学的依赖,在选题上尽量体现不同,如在产品规格、原料来源和质量指标、生产工艺选择等方面存在差异。同时,指导教师需在统一的时间检查进度,召集3次设计讨论会议,时间节点设置在工艺计算部分初步完成、设计说明书初稿完成和图纸初稿完成阶段,在集体讨论中,对相关环节出现的错误可及时更正。在学生分组上,应考虑不同学生的层次,在对学生的性格、心理的充分了解上进行分组,如有的学生工作细致,追求完美,有的学生善于整理文献,有的学生公式运用熟练,计算能力强,合理的分组能达到 $1+1>2$ 的效果。

2 课程设计应体现学生的自主性和教师辅导的有效性

在课程设计教学过程中,指导老师的辅导环节是十分重要的^[5]。指导老师首先要消除学生面对选题时茫然无措、无从下手的心理,给学生详细讲解相关范例,帮助确定设计说明书框架并及时审阅相关内容。指导老师辅导可以采取在线随时辅导和线下集中组织两种方式相结合的形式。老师统一召集学生,以会议的形式对设计任务、设计说明书的内容和格式、图纸的要求和数量进行统一规定,对学生普遍存在的问题进行统一解答。引导学生查阅和使用工具书,对往届课程设计中出现的问题提前做好预警并提出解决的途径。由于学生在知识储备和接受水平上存在个体差异,开展有针对性的个别辅导十分必要。在线聊天工具是大多数学生使用频繁且得心应手的工具,在线讨论也可消除学生单独会见老师的紧张。设计组的学生和指导老师可建立讨论组,畅所欲言,开放和放松的氛围也有利于激发灵感,减少失误。学生遇到公式运用上的困难以及某些关键资料无法收集的情况,可以直接和老师进行一对一的讨论,获得及时有效的帮助。

3 课程设计授课方式改革应体现科学性和学生独立性

3.1 课程设计在课程体系中有承上启下的作用

课程设计是在学生已经掌握一定的基础理论知识之后和开展毕业论文(设计)之前的实践教学环

节,具有承上启下的作用^[3]。首先,它以某一理论课程为基础,如在学习了高分子成型加工原理这一门理论课后开始高分子成型工艺课程设计,学习了塑料成型加工设备后,相应地开始高分子设备课程设计等。根据课程所学内容对学生提出了设计任务和技术要求,又给学生动脑、动手的余地。这个环节对学生的毕业设计,乃至今后走上工作岗位后的实际工作都有着重要的影响。

3.2 课程设计具有很强的综合性

为了使获得必要的工程设计能力,必须通过授课方式改革来体现科学性和学生的独立性。如指导老师从往届的设计中,挑选代表不同水平层次的设计,在课程设计开始前的课堂讲授环节进行详细的对比分析,帮助学生建立起一个设计质量标准。为了培养学生的独立性,在设计时,务必使每位学生有不同的设计基本数据,如产量、原料组成和配方设计,生产工艺等,减少学生对其他同学的依赖,积极参与到设计的整个过程,能够较好地提高学生的参与性、积极性,同时激发学生主动思考和创造。在课程设计过程中,工艺流程和设备类型的选择都需要根据物料的物性参数和实际工艺条件来共同决定。

3.3 课程设计授课需针对不同学习层次进行合理设计

在实际指导环节,由于学生的知识基础和能力的差异,在获取基础工程数据、物性数据、方案设计、公式选用等方面都会有或多或少的困难,可对问题进行分析,采取不同的处理方法:1)针对少数同学遇到的非共性问题,单独辅导,对认识不清的问题进行答疑解惑。如注塑、挤出工艺中基本原理和工艺条件确定,对于PS,需考虑熔体温度、模具温度、平均注射速度的影响,而对于PP和PE,还需额外考虑保压时间和总循环时间的影响。2)对于大部分学生在课程设计过程中遇到的共性问题,采取集中详细讲解的方式进行,并对设计过程中所涉及的知识在实际工程中的影响进行引导与分析。如在挤出机的设计计算中,对于挤压系统的计算,包括螺杆主要参数设计和机筒设计以及螺杆和机筒材料的选择与校核。然后根据市场上常见挤出机的型号和基本数据,结合挤出机生产能力、产量基本要求,根据物料特性、理论公式计算出螺杆加料段、塑化段和均化段长度尺寸,确定螺杆种类,并根据计算数据进行校核,选定挤出机设备。3)对于设计过程中学生遇到的因不了解设备形状和结构等造成的困难,指导教师可通过实物、多媒体图片及动画的方式向学生展示说明,让学生充分了解设计中所选用设备的结构和特点。

4 考核方式应综合全面评价学生的实践能力

作为工科专业,我校材料化学专业的培养目标是培养高分子材料设计、加工改性领域的工程技术人才。仅仅通过提交设计说明书、由指导老师评定一个分数,对于评价学生的综合能力来说还较为片面。课程设计考核的是学生对理论知识的综合应用能力^[6]。因此,有必要对考核方式进行改进,比如指导老师可以提出一些有针对性的问题,这些问题没有统一的答案,但可以开启学生思路。如原材料为什么要规定某些成分的最高含量值,超过规定值会有什么影响;如果在现有配方基础上进一步提高韧性或硬度应怎么改进等等。指导老师可以引导学生在专业知识基础上探索答案,使学生提高运用专业知识解决实际问题的能力。

为了更好地考察学生的实践能力和综合思维能力,课程设计的考核方式可以实施弹性考核,从而更好地考察学生的实践能力和综合表现能力。考核成绩将按比例分配至课程设计的各个具体环节,即设计方案的提出和思路(20%)、课程设计方案的工程计算和工艺安排(35%)、工程图纸绘制(20%)、课程设计答辩(15%)和开放性工程实际问题回答(10%)。其中,设计方案的提出和思路主要从方案的合理性、实践性进行评价,同时考察学生思路是否清晰、文献调研是否周密以及系统总结能力等;课程设计方案的工程计算和工艺安排主要考察学生是否能充分利用所学相关知识在设计资料基础上完成正确的工艺计算,并根据平时实习环节获取的现场知识充分进行工艺安排;工程图纸绘制主要考察学生图纸绘制的正确、规范程度,课程设计答辩主要考察学生的综合表达能力;而通过对指导教师所提出的工程问题的解答可了解学生的理论知识基础是否扎实,能否活学活用。

5 结语

综上所述,高分子材料加工与成型课程设计的选题需结合学生就业方向,因地制宜,难度适中;时间安排要灵活机动,适当分散,以安排在期中考试结束后为佳;教师辅导应方式灵活,统一与个别相结合,注意保护学生的学习自主性;考核方式应多样化,将设计的多个环节分开考核,综合评价,考察学生多方面的能力。应用上述指导方法,学生均感觉通过完成高分子材料加工与成型课程设计,既提高了对知识的理解和应用,又增强了动手能力和解决实际问题的能力,收获很大。

参考文献:

- [1] 张世杰,黄军左.关于高分子材料成型加工课程建设的思考[J].广州化工,2014(1):148-149.
- [2] 龚春丽,文胜,郑根稳,等.高分子材料与工程专业课程设计的探索与建设[J].孝感学院学报,2010(3):113-115.
- [3] 辛华,任庆海.加强高分子材料成型加工课程实践性教学的探讨[J].价值工程,2014(5):292-293.
- [4] 张新,金志杰,王丽.高分子材料课程设计教学改革探索[J].潍坊教育学院学报,2012(6):88-89.
- [5] 张琼,胡炳仙.知识的情境性与情境化课程设计[J].课程·教材·教法,2016(6):26-32.
- [6] 史凯,刘春琼.环境影响评价课程设计模式探索[J].中国校外教育,2015(9):1-5.

(责任校对 莫秀珍)