

# 《聚合物结构与性能》课程教学改革与探索

鲁圣军\*,何敏

(贵州大学材料与冶金学院,贵阳 550025)

**摘要:** 聚合物结构与性能作为高分子材料专业最重要的基础课之一,其主要任务就是探求聚合物的结构与性能,揭示结构与性能之间的内在联系及其基本规律,以期对聚合物材料的合成、加工、测试、选材和开发提供理论依据<sup>[1]</sup>。本文针对该课程的基本任务及特点,立足于教学现状,从教学内容、教学方法两大方面对课程教学改革进行了研究与探讨。

**关键词:** 聚合物结构与性能;重点课程建设;教学改革

## 1 反思传统教学

材料与冶金学院有一级学科材料科学与工程,下设材料学与材料加工工程两个二级学科方向,硕士研究生在一年级时需要根据培养计划进行学位课和非学位课的学习,为整个研究生阶段奠基稳固的理论知识基础<sup>[2]</sup>。《聚合物结构与材料》作为一门必修课程,对研究生专业知识和研究兴趣的培养有重要的意义。

首先,研究生的本科学科背景比较复杂,对高分子材料的理解和认识程度也有差异。针对学生专业背景和认识的不同,教材的内容虽然难度深浅呈一定的梯度,但是教学大纲没有及时更新,没有根据研究生的具体情况及时做出调整,缺乏对学生积极性的引导,无法让学生更加深入地学习基本理论,尤其是对高分子材料认识较浅的学生而言,难以对高分子材料学科产生热爱与研究兴趣。

其次,尽管老师在授课过程中选用了理论知识丰富的教材,又对最新的高分子材料的发展有一定的涉及,但在实际教学过程中,存在教材实例较少的现象。例如,高聚物的结晶过程中详细描述了晶体类型和结晶的过程以及相关的理论模型,但对复合材料的结晶过程、各组分对结晶动力学的影响以及具体电镜照片的分析涉及较少,学生在进行课题研究时遇到此类问题,会出现对此类问题分析不够具体,无法解释机理等情况,研究无法到达一定的深度。在讲授结晶动力学时,引入莫志深等<sup>[3]</sup>的论文,向学生介绍聚合物结晶动力学的新方法,深入探讨了其实验过程,通过对实验过程的思考,有助于学生的创新能力和对本章节知识的深度理解和灵活运用。

最后,该课程的理论知识对于研究生的课题分析有举足轻重的作用,要求研究生灵活运用理论来解释实际遇到的问题,生搬硬套不利于对该课程的理解和运用,因此传统的板书式教学已经无法适应现在的需求,寻求更加新颖高效的教学手段迫在眉睫<sup>[4]</sup>。传统的教学模式已经难以适应21世纪新型人才培养的要求,因此在高校教学中,需要对重点课程进行改革以适应材料科学的迅速发展和研究生创新能力的要求<sup>[5]</sup>。

## 2 教学改革

课程教学的改革需要侧重于加强研究生对前沿理论、交叉学科等知识的了解,培养研究生对实际问

10.14028/j.cnki.1003-3726.2019.04.011

收稿:2018-0-05;修回:2018-12-03;

基金项目:贵州省研究生卓越人才计划项目(黔教研合ZYRC字[2013]006号),贵州大学研究生重点课程建设项目(贵大研ZDKC[2015]006),贵州省研究生教育教学改革重点课题(JGKT2017011);

\* 通讯联系人:鲁圣军(1971~),男,汉,教授,博士,主要从事高聚合物结构与性能的教学工作和高分子材料合成及改性方面的研究工作。E-mail: sjlu@gzu.edu.cn.

题的深入探讨和分许,注重研究生创新思维、研究方法、实验操作能力等方面的培养。秉承以上理念,我们对该课程进行重点建设和教学改革。

## 2.1 教学内容改革

### 2.1.1 加强教师队伍建设

师者,传道授业解惑也。教师自身的专业水平与教学质量息息相关。该课程由教学经验丰富的教授主讲,打造一支具有先进专业知识、丰富教学经验、高尚师德的教师团队。教师团队应定时召开研讨会,学习讨论最新的课程进展的前沿的材料知识,并将在教学中遇到的问题进行讨论,不断改善自身水平。同时也注重教师人格魅力的培养,在课堂上做到授课有趣、教学知识丰富,能引导学生自主思考、发散思维,在课堂外做到耐心、专业,为学生提供专业上切实有效的指导。不仅要在自身专业水平上力争上游,也恪尽职守教师的职业道德操守<sup>[6]</sup>。

### 2.1.2 更新教学大纲内容

工欲善其事必先利其器。针对《聚合物结构与性能》课程内容多,理论知识丰富等特点,更新教学大纲,更加贴合本校实际情况。部分内容(如流变、前沿检测原理与实际)等增加课时(从36学时增加到54学时);加强基本、核心理论(如分子链运动、聚集体结构与性能关系)的教授,紧密结合贵州高分子材料课题背景、研究方向加强课程相关内容(如晶态与非晶态结构、复合材料聚集态结构、橡胶粘弹性、机械性能原理、常用测试与分析等)的教学。高分子材料科学发展迅速,日新月异,很多高校及团队前沿的研究成果都是立足于《聚合物结构与性能》,用其中的理论和模型解释新现象,新理论的产生也都是借助于原有理论。将最新的研究成果和文献及时更新在教学内容中,让学生身处科技发展的前沿,不落后于时代的发展。

## 2.2 教学方法和手段改革

### 2.2.1 完善网上教学平台

教师团队要完善课程的教案与课件,通过教学研讨会明确该课程的主要授课内容,教学团队各取所长、分工合作、寻求外援支持,结合查询相关资料撰写课程教案、完善课件,并在课后反馈学生的意见和问题,进一步整理教案资料等。建设网络教学平台,将相关的教学大纲、教案、习题、实验指导、参考文献、网络课件、教学录像等上传到网络教学平台<sup>[7]</sup>。借助网上教学平台实现优质教学资源全校共享,为研究生提供丰富的自主学习平台,让研究生可以随时复习、有问题随时查看,可以随时在平台上进行讨论,针对有疑问的地方及时发布请教、不让问题过夜,随问随答。

### 2.2.2 多种教学形式并用

传统的授课形式对研究生更快、更系统地掌握基础理论和知识有一定的帮助<sup>[8]</sup>。我们在传统的授课基础上,先讲授系统的知识与理论。后期根据本学科的特色,紧密结合高分子材料教学特色,立足于学校和研究生的课题需要,改革传统的教学思想观念,在传统的板书、布置习题的基础上增加多种教学方法,激发学生的创新和独立思考能力。采用计算机模拟教学,将先进现代技术引入课堂,例如在学习聚合物的分子链状态时,将不同状态的分子链之间的转换使用计算机模拟,不仅能直观地理解各种分子链的状态,对于各个状态之间尺寸和能量以及其它物理量也有较好的掌握。采用案例式、讲座式等方式,将研究生在课题中遇到的有代表性的问题在课堂上实时分析,或请专家教授开展讲座,引导研究生举一反三,能够深入的、发散地思考研究课题中的问题及其本质。

## 2.3 理论与实践相结合

根据课程内容的需求,设计和开展开放实验和创新训练项目。让同学们选取感兴趣的理论,自己设计实验方案,利用课余时间到实验室操作验证,可以寻求老师指导,可以和同学组成小团体,对基本理论有更深刻的认识<sup>[9]</sup>。例如,在学习聚合物的力学性能时,让学生在不同的温度以及拉伸速率下对聚合物进行拉伸试验,并将数据在软件绘制成应力-应变图形,具体分析每一种聚合物所对应的图像以及产生的原因。希望能通过将理论和实践相结合,让同学们深刻地掌握背后所蕴含的知识。

### 3 总结

《聚合物结构与性能》是硕士研究生期间的重要课程,能极大地培养研究生的专业意识和专业素养,使研究生对高分子材料有更深入的认识和专业兴趣。为了进一步提高研究生的创新能力,我们认真分析了传统教学内容和方式的不足,从教学内容和教学方法手段这两个方面进行了初步的教学改革和实验,极大地加强了重点课程的建设。我们发现,通过近年来的教学改革,确实激发了研究生对该课程的积极性和学习热性,增强了他们对理论知识的掌握和灵活运用,提高了他们的实际动手能力和创新能力。今后我们要注意跟进高分子材料的前沿科技进展,紧密联合实际需求,不断更新教学教材和教学大纲,针对不同的教学内容采用不同的教学方式,以满足培养好素质科技创新人才的需要。

#### 参考文献:

- [1] 高明. 华北科技学院学报, 2011, 08(4):78~80.
- [2] 张为军, 白书欣, 吴文健等. 高等教育研究学报, 2011, 34(3):18~20.
- [3] 莫志深. 高分子学报, 2008, 1(7):656~661.
- [4] 李辉, 尹哲, 金元峰. 高教研究与实践, 2014, 33(03):37~40.
- [5] 吕婷. 教育理论与实践, 2014, 34(25):57~60.
- [6] 商丽, 陈冰. 亚太教育, 2016, 1:182~183.
- [7] 王萍, 吴亚馨. 现代远程教育研究, 2015, 2015(5):94~103.
- [8] 章小辉, 陈再萍. 现代教育科学, 2006, 3(2):64~68.
- [9] 王春程. 科教导刊旬刊, 2014, 4:210~211.

## Teaching Reform and Exploration of *Polymer Structure and Performance*

LU Sheng-jun\*, HE Ming

(College of Materials and Metallurgical of Guizhou University, Guiyang 550025, China)

**Abstract:** Structure and Properties of Polymers is one of the most important basic courses of polymer materials. Its task is to explore the structure and properties of polymers and to reveal the internal relation and its basic law between structure and performance. It is expected to provide the theoretical basis for the synthesis, processing, testing, materials selection and development of polymer materials. Based on characteristics of the course and basic task, this paper studies and discusses the teaching reform of the course from two aspects: teaching contents and teaching methods.

**Key words:** Structure and properties of polymers; Key course construction; Teaching reform