

# Exploration on the Teaching Reform of *Composite Materials*

Ping Zou Dan Lv Hua Gao

School of Materials Science and Engineering, Guizhou Minzu University, Guiyang, Guizhou, 550025, China

## Abstract

*Composite materials* is a basic course of materials science and engineering. This course involves many types of composite materials, and has many knowledge points, and with a certain degree of difficulty, hence in order to achieve good teaching effect, we must start from the curriculum reform. This paper first introduces the idea of teaching reform of this course, then expounds how to carry out the teaching reform of *Composite Materials* from three aspects: teaching content reform, teaching method reform and curriculum assessment method reform, hoping to improve the teaching quality of this course.

## Keywords

composite materials; teaching reform; teaching quality

## 《复合材料》课程教学改革初探

邹平 吕丹 高华

贵州民族大学材料科学与工程学院, 中国·贵州 贵阳 550025

## 摘要

《复合材料》是材料科学与工程专业的一门基础课程。该门课程涉及众多的复合材料类型, 课程知识点多, 具有一定的难度, 只有从课程改革入手, 才能获得良好的教学效果。论文先介绍了该门课程教学改革的思路, 然后从教学内容改革、教学方法改革、课程考核办法改革三个方面阐述了如何进行《复合材料》课程教学改革, 希望能提高该门课程的教学质量。

## 关键词

复合材料; 教学改革; 教学质量

## 1 引言

复合材料是建立在高分子材料、无机非金属材料、金属材料基础之上的一门多学科交叉的综合性专业课程。该课程是材料科学与工程专业的一门基础必修课, 主要向学生讲授复合材料界面的结合机理、金属基复合材料、聚合物基复合材料、陶瓷基复合材料以及其它复合材料等内容。该课程所

**【项目基金】**2019年贵州民族大学教改项目《基于研究导向型教学模式的高分子材料及应用课程改革》。

**【作者简介】**邹平(1980-), 男, 博士研究生学历, 贵州民族大学材料科学与工程学院, 从事热电复合材料研究。

吕丹(1985-), 女, 研究生学历, 贵州民族大学材料科学与工程学院讲师, 从事高分子聚合物材料研究。

高华(1982-), 女, 博士研究生学历, 贵州民族大学材料科学与工程学院副教授, 从事高分子复合材料研究。

涵盖的内容非常广, 知识面具有很强的综合性和实用性。因此, 如何将课程立体化, 使学生在基本理论知识的同时, 获得运用复合材料相关知识解决实际问题的能力, 是教学改革的根本目标<sup>[1]</sup>。

## 2 教学改革的总体思路

传统的教学方式多以讲授为主, 教材概述性内容繁多并且涉及面广, 导致教师在授课过程中非常容易陷入乏味空洞的陈述之中, 导致学生抓不住重点知识, 死记硬背每一个知识点, 久而久之失去了学习《复合材料》的兴趣。如何激发学生兴趣, 优化教学内容是根本; 教学方法与教学手段是将教学内容与学生思维发生反应的催化剂; 同时通过调整该门课程考核方法的方式来指导学生采取正确的学习方式<sup>[2]</sup>。

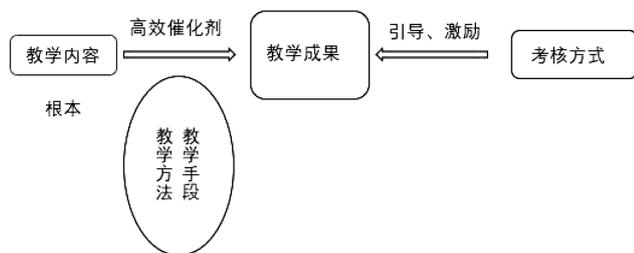


图1 教学改革思路框架

### 3 教学内容改革

#### 3.1 精简课程内容

《复合材料》课程与《高分子材料》《金属材料》《无机非金属材料》等专业课程在内容上存在一定的交叉与重叠,为了能在指定的教学时限内完成教学内容,达到目标教学效果,应该针对不同高校以及不同专业对课程进行精简、合并,突出重点授课内容。

例如,金属材料专业的课程应该以镍基、铜基、铝基、镁基、钛基等应用成熟的基体类型的成分设计、制备方法、界面表征、性能分析及其在航空航天、汽车等领域的应用为重点;无机非金属材料专业的复合材料课程,其主要内容应以陶瓷基复合材料、水泥基复合材料等为主,重点介绍陶瓷基复合材料的分类,陶瓷基复合材料的增强体种类,陶瓷基复合材料增强的机理,陶瓷基复合材料的各种成型加工技术,陶瓷基复合材料在民用及军工领域的应用,高性能的混凝土及其在土木建筑工程项目中的应用;而高分子材料专业的课程则主要侧重于讲授聚合物基复合材料的基本理论知识,聚合物基复合材料的加工工艺和方法,聚合物基复合材料的设计,聚合物基复合材料中相的分散,结构及特殊性能<sup>[3]</sup>,聚合物基复合材料在电气、电子工业、海洋工业、船舶工业、航空航天工业、汽车工业以及体育用品等诸多方面的应用。

#### 3.2 充分从科学研究中获取营养

在教学中加入科研前沿的进展,必然会增加学生对于学习的兴趣。授课教师可以结合自己的科研方向,给学生传递相关研究领域新的理论及重大成果,让学生在理论学习的同时,时刻保持创新探索的精神,而不是一味地采用填鸭式灌输教育。

例如,唐本忠院士提出的聚集诱导发光 AIE 概念<sup>[4]</sup>,传统的发光分子在溶液中表现出很强的发光,但在聚集态下则发生猝灭现象。此外,唐本忠院士发现了一系列化合物在聚

集态下能使发光增强,颠覆了传统的聚集诱导猝灭,开辟了有机发光研究的新领域。吕超等<sup>[5]</sup>则利用 AIE 分子的性质将其接枝到偶联剂中,通过荧光显微镜就可以看出无机粉体和聚合物之间的分散情况,为无机有机复合材料体系的研究提供了新思路。

#### 3.3 善于从日常生活中收集素材

材料是和我们的日常生活息息相关的,我们身边的任何东西都是复合材料。在学生学习书本上的抽象概念的时候,如果教师可以从日常生活中收集素材,让学生感受到平时他可以感知的各类材料的质感、性能、功能等,就会对所学的理论知识有很好的理解和记忆。

例如,通过让同学感受钢和铁的区别,从而理解碳的加入对复合材料的强度、硬度、断裂韧性等力学性能的影响等。在“聚合物基复合材料”章节中,联系生活中常见的高分子物品,诸如纤维、橡胶、尼龙等,可以揭示它们的原料组成和制备工艺过程<sup>[6]</sup>。

需要特别注意的是,各种类型的复合材料的最新研究进展、日常生活实例等属于课堂讲授过程中的“扩展内容”,因此在制作课件过程中需要做出明显的标记,从而和书本上的“重点基础理论知识”区别开来,否则学生将在某些章节的自学过程中抓不住重点,影响课程学习的效果。

### 4 教学方法的改革

目前绝大多数高校已经推广使用多媒体教学方式代替传统的黑板板书教学方式,但在教学过程中存在某些问题。例如,某些章节的 PPT 教案中会出现枯燥繁多的文字,这就会使学生接受该部分知识点的过程变得非常被动,此外还会导致在授课过程中与学生互动交流较为困难,学生觉得该部分知识点空洞乏味,从而使接受效率大大降低,影响该部分内容的教学效果。因此,教学过程应以学生为主体,在设计教学内容的 PPT 时,需充分考虑到学生的求知欲,将书本上的基础理论知识和学生的兴趣有机地结合起来。PPT 上要避免出现过多的文字表述,可以多穿插一些图表及应用实例,从而在有限的课堂教学时间内提供更多更直观的信息量,让学生一目了然。

例如,在介绍陶瓷基复合材料的制备工艺时,可以用流程图的形式来代替枯燥的文字介绍,从而让学生直观地掌握复合材料的加工成型过程。又如,在讲授镍基复合材料时,

可以选取典型的 TiC 颗粒增强镍基复合材料为例,在授课 PPT 中穿插进样品的 X 射线衍射图谱和透射电镜照片,对样品的物相、显微组织形貌、增强体和基体间的界面情况进行分析讲解,避免了单纯的文字描述,从而使学生更好地掌握镍基复合材料的有关知识。

《复合材料》这门课程内容繁杂,知识点分散在各个章节中,我们可以对不同章节选用不同教学方法,结合微课,慕课等教学模式进行教学。如将一节课一个知识点的慕课或微课视频穿插到 45 分钟的教学之中,让学生对知识点有一个鲜明的印象,从而起到引导学生抓住学习重点的作用<sup>[7]</sup>。

加强互动环节也是激励学生学习的有效办法,可以让学生自行分组选择自己感兴趣的课题,鼓励学生查阅、整理相关文献,总结出复合材料的最新制备技术,研究成果,然后撰写课程论文,最后进行课堂讨论<sup>[8]</sup>,从而达到使学生接触学科最新的前沿领域,并且培养自主探索、演讲表达等多方面综合能力的教学目的。

## 5 课程考核办法改革

调整考核方式,也是引导学生学习的重要手段。课程采取平时成绩和期末成绩各占 50% 的方式。而课堂表现和平时作业在平时成绩中又各占 50%,考勤不设置分数,但缺勤倒扣分,缺勤节数超过总课时的 30% 则取消考试资格。提问环节采取接龙模式,由上一个回答问题的同学指定下一个回答问题的同学,以一种游戏的形式来鼓励学生都注意听清问题,充分表达自己的想法。而课程作业则可以选择让学生针对某一种复合材料,通过查阅文献、提出设计方案、完成研究报告,从而全面考察学生的综合学习能力。

## 6 结语

总而言之,《复合材料》作为专业理论课程向实际应用过渡的一门课程,具有很强的综合性和实践性。对《复合材料》的教学体系从教学内容的侧重选取、教学方法的改进和课程考核方案的完善等三方面进行改革,与应用型方向接轨,培养学生利用基础理论知识来解决实际问题的能力,为学生将来就业或从事相关领域的科学研究奠定良好的基础。

## 参考文献

- [1] 江鸿杰,董译升,喻亮.《复合材料》课程教学改革[J].广东化工,2015(14):233-235
- [2] 张勇杰,李晓佩.提升教学魅力,打造一门好课——《材料表面与界面》教学改革探索[K].高分子通报,2020(03):13-14.
- [3] 周蔚红.《复合材料》课程教学改革探索与实践[J].广东化工,2020(06):239+234
- [4] Hong Y, Lam J W Y, Tang B Z. Aggregation-induced emission[J]. Chemical Society Reviews, 2011(11):5361-5388.
- [5] Guan W, Wang S, Lu C, et al. Fluorescence microscopy as an alternative to electron microscopy for microscale dispersion evaluation of organic-inorganic composites[J]. Nature Communications, 2016(07):11811.
- [6] 杨洲,范望喜,欧军飞.应用型本科高校《复合材料》课程教学改革初探[J].广东化工,2020(14):234.
- [7] 张鸷远,“慕课”(MOOCs)发展对我国高等教育的影响及其对策[J].河北师范大学学报(教育科学版),2014(02):116-121.
- [8] 张安强,王炼石.研究生课程《高分子复合材料》教学改革初探[J].高分子通报,2012(10):95-97.