

# 《聚合物基复合材料》课程教学大纲

## Polymer Matrix Composites

课程代码：

适用专业：高分子材料与工程

总学分数：1.5

编写年月：2020年3月

执 笔：董智贤

专业负责人：

课程性质：专业选修课

开课单位：材料与能源学院

总学时数：24

修订年月：2022年8月

课程负责人：董智贤

### 一、课程任务和教学目标

#### 1. 课程任务

《聚合物基复合材料》是“高分子材料与工程”专业的专业必修课程之一。课程在《有机化学》、《物理化学》、《高分子化学》、《高分子物理》等课程和基础上，本课程的任务通过介绍聚合物基复合材料的基本概念、基础理论、设计思想、制备方法和性能分析测试技术，以及聚合物基复合材料学科的新知识、新技术和新进展，培养学生运用相关知识和原理分析和解决工程实际问题，具备一定的工程设计能力，过程开发能力或科学研究能力。

#### Course Task

Polymer Matrix Composites is one of the professional compulsory courses for polymer materials and engineering. The course is based on the courses of Organic Chemistry, Physical Chemistry, Polymer Chemistry, Polymer Physics, etc. The task of this course is to introduce the basic concepts, basic theories, design ideas, preparation methods and performance analysis and testing techniques, as well as new knowledge, new technologies and new developments in the subject of polymer matrix composites. Students are cultivated to use relevant knowledge and principles to analyze and solve practical engineering problems, and to have certain engineering design capabilities, process development capabilities or scientific research abilities.

#### 2. 教学目标

本课程的教学目标是通过本课程的学习,培养具有坚实聚合物基复合材料的基础知识和理论基础,熟悉聚合物基复合材料的结构设计、成型工艺和性能分析方法,能在聚合物基复合材料领域从事科学研究、技术开发、工艺设计、生产、分析检测、工程管理及经营等方面工作的高素质、创新性工程技术人才。具体教学目标如下:

教学目标 1: 能够基于聚合物基复合材料组成与结构的基础知识,复合材料结构设计的基本原理和性能研究的基本方法,分析聚合物基复合材料制品性能的影响因素。(支撑毕业要求指标点 2.4)

教学目标 2: 能够基于聚合物基复合材料的选材原则、结构设计、成型工艺控制和性能测试方法,对聚合物基复合材料制品的生产和制造过程出现的技术问题进行分析论证,能够提出合理解决方案。(支撑毕业要求指标点 4.1)

教学目标 3: 培养学生树立正确的聚合物基复合材料材料设计思想和选材原则,客观评价聚合物基复合材料制品设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。(支撑毕业要求指标点 6.2)

教学目标 4: 培养学生理解聚合物基复合材料的制备和生产过程对环境、社会可持续发展的影响,对聚合物基复合材料的开发和应用做出正确的评价。(支撑毕业要求指标点 7.2)

### 3. 教学目标对毕业要求指标点的支撑关系

	毕业要求指标点 2.4	毕业要求指标点 4.1	毕业要求指标点 6.2	毕业要求指标点 7.2
教学目标 1	√			
教学目标 2		√		
教学目标 3			√	
教学目标 4				√

### 4. 课程目标分类及与毕业要求指标点的支撑比例如下表:

毕业要求	指标点	《聚合物基复合材料》课程目标	支撑比例	目标分类
------	-----	----------------	------	------

<p><b>2.问题分析:</b>能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达并通过文献研究分析高分子材料复杂工程问题,以获得有效结论。</p>	<p>2.4 能运用基本原理,通过文献研究,分析高分子材料与工程领域的复杂工程问题的影响因素,获得有效结论;(教学环节权重 0.3)</p>	<p>教学目标 1:学能够基于聚合物基复合材料组成与结构的基础知识,复合材料结构设计的基本原理和性能研究的基本方法,分析聚合物基复合材料制品性能的影响因素。</p>	<p>35%</p>	<p>理解,分析</p>
<p><b>4.研究:</b>能够基于科学原理并采用科学方法对高分子材料制备、加工及应用中复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.1 能够基于科学原理、通过文献研究或相关方法,调研和分析高分子材料制备、加工及应用中的复杂工程问题的解决方案;(教学环节权重 0.1)</p>	<p>教学目标 2:能够基于聚合物基复合材料的选材原则、结构设计、成型工艺控制和性能测试方法,对聚合物基复合材料制品的生产和制造过程出现的技术问题进行分析论证,能够提出合理解决方案。</p>	<p>35%</p>	<p>理解,分析</p>
<p><b>6.工程与社会:</b>能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和高分子材料复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。</p>	<p>6.2 能客观评价专业工程实践和高分子材料与工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。(教学环节权重 0.2)</p>	<p>教学目标 3:培养学生树立正确的聚合物基复合材料材料设计思想和选材原则,客观评价聚合物基复合材料制品设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。</p>	<p>15%</p>	<p>理解</p>
<p><b>7.环境和可持续发展:</b>能够理解和评价针对高分子材料与工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.2 能客观评价高分子材料与工程领域复杂工程问题的工程实践对人类和环境造成的负面影响,能评价高分子材料产品周期对人类和环境造成的损害和隐患。(教学环节权重 0.3)</p>	<p>教学目标 4:培养学生理解聚合物基复合材料的制备和生产过程对环境、社会可持续发展的影响,对聚合物基复合材料的开发和应用做出正确的评价。</p>	<p>15%</p>	<p>理解</p>

## 二、课程教学内容及学时分配

### 教学进度安排

序号	课内学时数	课内教学内容	考核评价内容	对应毕业要求能力	评价方式
1	2	绪论: 介绍复合材料的发展史、概念、分类, 聚合物基复合材料的应用与研究进展。	了解聚合物基复合材料制品设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响; 了解聚合物基复合材料的制备和生产过程对环境、社会可持续发展的影响。	毕业要求 6.2, 7.2	课堂 讨论
2	6	增强材料: 讲授玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维以及其他纤维类增强材料的制备、结构与性能、界面改性及应用等基础知识。	能运用基本原理, 分析聚合物基复合材料领域的复杂工程问题的影响因素, 获得有效结论; 能够分析聚合物基复合材料制备、加工及应用中的复杂工程问题的解决方案;	毕业要求 2.4, 4.1, 6.2,	作业 或小组 报告
3	2	材料界面理论: 讲授增强材料的表面性质与处理, 聚合物基复合材料的界面。	能运用基本原理, 分析聚合物基复合材料领域的复杂工程问题的影响因素, 获得有效结论;	毕业要求 2.4, 4.1,	作业 或小组 报告
4	6	树脂基体: 讲授不饱和聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂等聚合物基复合材料常用树脂基体的合成条件、固化工艺、改性及应用等基础知识。介绍高性能树脂结构与性能等基础知识。	能够分析聚合物基复合材料领域的复杂工程问题的影响因素, 获得有效结论; 能够分析聚合物基复合材料制备、加工及应用中的复杂工程问题的解决方案; 掌握聚合物基复合材料所涉及的社会、健康、安全、法律问题以及对环境、社会可持续发展的影响。	毕业要求 2.4, 4.1, 6.2	作业 或小组 报告
5	6	聚合物基复合材料的成型工艺及性能: 介绍手糊成型、模压成型、喷射成	能运用基本原理, 分析聚合物基复合材料领域的复杂工程问题的影响因素, 获得有	毕业要求 2.4, 4.1, 6.2, 7.2	课堂 讨论

序号	课内学时数	课内教学内容	考核评价内容	对应毕业要求能力	评价方式
		型缠绕成型、挤出成型、传递模塑成型、注塑成型等常用聚合物基复合材料常用成型工艺的原理、工艺流程和优缺点。了解这些成型工艺过程所涉及的社会、健康、安全、法律问题以及对环境、社会可持续发展的影响。	效结论； 能够分析聚合物基复合材料制备、加工及应用中的复杂工程问题的解决方案； 能够理解聚合物基复合材料的制备和生产过程对环境、社会可持续发展的影响，对聚合物基复合材料的开发和应用做出正确的评价。		
6	2	随堂考试			
合计	24				

### 三、本课程与其它课程的联系与分工

先修课程：《有机化学》、《物理化学》、《高分子化学》、《高分子物理》

后续课程：专业实验、毕业论文

### 四、建议教材及教学参考书

#### (1) 推荐教材

陈宇飞、马成国编著，《聚合物基复合材料》（第二版），化学工业出版社，2019.

#### (2) 参考书

[1] 宋焕成、赵时熙 编著，《聚合物基复合材料》，国防工业出版社，1996.

[2] 伍必兴、粟成金 编著，《聚合物基复合材料》，北京航空航天大学出版社，2000.

[3] 黄丽主编，《聚合物基复合材料》，中国轻工业出版社，2001.

[4] 王汝敏、郑水蓉、郑亚萍编著，《聚合物基复合材料及工艺》，科学出版社，2004.

[5] 顾书英、仁杰编著，《聚合物基复合材料》，化学工业出版社，2007.

[6] 倪礼忠, 陈麒 编著,《聚合物基复合材料》, 华东理工大学出版社, 2007.

## 五、课程考核说明与教学评价

### 1、考核说明

本课程是高分子材料专业的专业基础课程之一, 理论性较强, 知识点繁杂。在教学方法上采用课堂讲授、调查反馈、课前复习、课后自学、课堂提问以及布置作业等教学形式。本课程考核的具体考核指标、比例如下表所示。考试采用闭卷的形式, 试题内容包括基本概念、基本原理和分析计算, 题型采用填空、选择、简答、分析等方式。总评成绩: 课堂表现以及作业(或报告)等平时成绩占 30%, 期末考试占 70%。

一级考核指标		二级考核指标		三级考核指标		
指标内容	分数比例	指标内容	分数比例	指标内容	分数比例	支撑教学目标
理论	100%	1.平时	2.作业或小组报告 (30%)	基本概念	30%	目标 1
				正确性	50%	目标 2
				完成进度	10%	目标 3
				认真程度	10%	目标 4
		2.考试	70%			目标 1、 目标 2 目标 3 目标 4

### 2、考核内容与课程目标的对应关系

考核内容与课程目标对应情况

授课内容	考核方式	题型	课程目标			
			1	2	3	4
聚合物基 复合材料 增强体	期末考试	选择题	6	3		
		简答题	5	5		
		综合分析			5	5
	平时考核	作业 70%	35	35	15	15

	30%	课堂测/报告/讨论, 30%	35	35	15	15	
聚合物基 复合材料 常用树脂	70%	期末考试	选择题	3	6		
		简答题	10	5			
		综合分析			5	5	
	30%	平时考核	作业 70%	35	35	15	15
		课堂测/报告 / 讨论 30%	35	35	15	15	
聚合物基 复合材料 成型工艺	70%	期末考试	选择题	6	6		
		简答题	5	10			
		综合分析			5	5	
	30%	平时考核	作业 70%	35	35	15	15
		课堂测/报告/讨论, 30%	35	35	15	15	
分数总计	70%	期末考试	选择题	15	15		
		简答题	20	20			
		综合分析			15	15	
	30%	平时考核	作业 70%	35	35	15	15
		课堂测/报告 / 讨论 30%	35	35	15	15	

## 2、课程教学评价

依据教学要求相关的课程内容在课程成绩中的比例, 各个指标点相应的权重值直接算出,

得出课程评价的量化指标 (K), 即: 课程评价值  $k = \sum Q_i \times (P_i / T_i)$ , 其中,  $Q_i$  为教学目标(i)

的指标点权重值； $P_i$  为与教学要求( $i$ )有关的平均得分； $T_i$  为与教学要求( $i$ )有关的总分。如果K值大于0.6，认为学生达到了课程的基本要求。

### 附录：评分标准参考

#### 平时表现评分标准表

	A~A+ (90~100 分)	B~B+ (80~90 分)	C (60~80 分)	D (60 分以下)	得分
基本概念掌握 (权重 0.2)	90% 以上概念清晰	80% 以上概念清晰	60% 以上概念清晰	50% 以下概念清晰	
正确性 (权重 0.4)	方案能解决 90% 以上的问题	方案能够解决 80% 以上的主要问题	方案能够解决 60% 以上的主要问题	不能制定方案	
表达与运用能力 (权重 0.4)	表达清晰、流利, 能熟练运用各种主要分析测试方法分析问题 and 解决问题。	能清楚表达观点, 能运用基本的分析测试方法分析问题和解决问题。	能将主要观点表达出来, 能运用基本的分析测试方法分析问题和解决问题, 但分析和解决方方案有明显不足。	不能表达观点, 也未能分析问题 and 解决问题	
综合评级					

#### 作业评分标准表(包括小组报告)

	A~A+ (90~100 分)	B~B+ (80~90 分)	C (60~80 分)	D (60 分以下)	得分



基本概念掌握（权重 0.3）	90% 以上概念清晰	80% 以上概念清晰	60% 以上概念清晰	50% 以下概念清晰	
正确性（权重 0.5）	方案能解决 90% 以上的问题	方案能够解决 80% 以上的主要问题	方案能够解决 60% 以上的主要问题	不能制定方案	
作业完成进度（权重 0.1）	按时完成	延时完成三天以内	延时完成一周以内	补交	
认真程度（权重 0.1）	书写认真整洁	书写认真	作业有大量涂改	书写潦草，难以辨认	
综合评级					