

# 《高分子材料》教学大纲

课程代码：050303

课程性质：专业必修课

学时：40（讲课学时：40 实验学时：0 课内实践学时：0）

学分：2.5

适用专业：高分子材料与工程

## 一、课程教学基本要求

通过本课程的学习，使高分子材料与工程专业学生对材料、尤其是高分子材料有一个整体的了解和认识，进一步认识高分子材料。具体要掌握高分子材料的各种分类方法，理解结构与性能的关系，了解各类高分子材料的结构、性能和应用范围，认知通用塑料、工程塑料、橡胶、弹性体、天然纤维、人造纤维、化学纤维、胶粘剂、涂料、医用高分子、有机氟、有机硅等各种主要高分子材料的结构、性能与应用，理解部分高分子结构-性能-应用的规律关系，为学生在将来工作和研究中可以能动的探索和发展新型高分子材料、提高现有材料性能等奠定理论基础。

## 二、课程教学大纲说明

### 1. 本课程的研究对象、性质；本门课的知识、技术在国内外的情况及发展前景。

本课程是以高分子材料为核心，介绍各种高分子材料的结构、性能与应用。

材料、能源和信息作为当代文明的三大支柱促进了社会的迅速发展。材料可以分为三大类，即金属材料、无机非金属材料 and 有机高分子材料。高分子材料也称聚合物材料，它是以前以聚合物为基体组分材料，它是人类创新和创造的材料，是一种综合和设计的产物。使学生了解高分子材料、认识高分子材料，储备相应的知识，培养工程意识，是开设本门课程的指导思想。

### 2. 本门课在专业教学计划中的地位与其他课程关系

本课程是高分子材料与工程专业的专业选修课。在学习本课程之前，学生应该已经具备了高分子化学、高分子物理和高分子工程等方面的基础，这将有助于更好的理解和掌握有关高分子材料方面的知识。

### 3. 本门课教学目的、任务及基本教学方法与手段。

本课程力求全面介绍按用途分类的各种高分子材料，避免繁琐、艰深，淡化制备、测试等方面的内容，突出性能、应用及其与结构关系。使学生对高分子材料与工程建立整体与全貌的认识，了解高分子材料的分类、特性、应用范围及其与相关学科领域的关系，把握高分子材料的发展趋势。

## 三、各章教学结构及具体要求

### 第一章 高分子材料概述

#### [教学目的和要求]

了解高分子材料与人类的密切关系，高分子的发展简史，掌握高分子材料的分类，了解高分子材料的发展趋势以及相关的主要性能。

#### [教学内容和要点]

1.1 人类与高分子：了解高分子材料与人类的密切关系，以及高分子的发展简史。

1.2 高分子材料的分类：了解并掌握高分子材料几种分类方法和相关分类材料的基本概念。

1.3 高分子材料的发展趋势：了解高分子材料科学的发展趋势，高分子材料生产技术的发展趋势以及高分子材料的设计。

1.4 高分子材料的性能概述：了解高分子材料的性能特点、结构特点、测试特点，认知高分子主要的性能类别

#### [思考题]

- 1、高分子材料的主要分类方法有哪些，如何分类。
- 2、高分子材料科学的发展趋势是什么？
- 3、概括高分子材料的主要性能种类。

## 第二章 通用塑料

#### [教学目的和要求]

要求学生通用塑料有一个比较全面的了解，具体掌握通用塑料的定义，了解塑料的组成，分类，通用塑料的性能和一般用途，具体了解聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS、酚醛塑料、氨基塑料等通用塑料的化学结构、性能、应用及他们的相关规律。要求掌握聚乙烯通用塑料的种类、结构-性能的关系。

#### [教学内容和要点]

2.1 塑料概述：了解塑料的分类，掌握通用塑料的定义。

2.2 通用塑料的性能和用途。

2.3 重要的通用塑料：了解聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS、酚醛塑料、氨基塑料等通用塑料的结构、特性、应用、品种等知识。掌握各聚乙烯种类、结构-性能关系。

#### [思考题]

- 1、塑料的定义和主要分类方法。
- 2、什么是通用塑料？常说的六大通用塑料指哪些？
- 3、请说明通用塑料的基本性能和主要应用领域。

## 第三章 工程塑料

#### [教学目的和要求]

要求学生通用塑料有一个比较全面的了解，具体掌握工程塑料的定义、分类和主要特征，了解聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、聚苯醚、聚酯、聚甲基丙烯酸甲酯等通用工程塑料，以及聚酰亚胺、聚砜、聚醚酮、聚苯醚、聚苯酯、聚芳酯、聚芳酰胺等特种工程塑料的化学结构、性能、应用及他们的相关规律。要求掌握聚（芳）酰胺的种类、结构-性能的关系。

#### [教学内容和要点]

3.1 工程塑料的概述：掌握工程塑料的定义、分类和主要特征。

3.2 通用工程塑料及应用：了解聚酰胺、聚碳酸酯、聚甲醛、聚苯醚、聚酯、聚甲基丙烯酸甲酯等通用工程塑料的化学结构、性能、应用及他们的相关规律；掌握聚酰胺的种类、结构-性能的关系。

3.3 特种工程塑料及应用：了解聚酰亚胺、聚砜、聚醚酮、聚苯醚、聚苯酯、聚芳酯、聚芳酰胺等特种工程塑料的化学结构、性能、应用及他们的相关规律。要求掌握聚芳酰胺的结构-性能的关系。

#### [思考题]

- 1、什么是工程塑料，常说的五大通用工程塑料指什么？
- 2、工程塑料的分类方法有哪些，如何分类？
- 3、工程塑料的主要特征有哪些？

## 第四章 纤维

### [教学目的和要求]

要求学生纤维有一个比较全面的了解,具体了解纤维和合成纤维的分类,掌握纤维的结构和性能及其相关关系,了解棉、毛、丝、麻等天然纤维的结构、性能及应用,了解聚酯、聚丙烯腈、聚酰胺、聚乙烯醇、聚氯乙烯、聚烯烃等合成纤维的结构、性能及应用,了解粘胶纤维、醋酸纤维、蛋白质纤维、聚乳酸纤维、壳聚糖纤维、淀粉纤维等人造纤维的结构、性能及应用,了解芳香酰胺、聚苯硫醚、碳纤维、聚酰亚胺、聚砜、PBO 等特种纤维的结构、性能及应用。

### [教学内容和要点]

4.1 纤维概述:掌握纤维的定义和基本概念,了解纤维的主要分类和合成纤维的分类。

4.2 纤维的结构、性能与应用:掌握纤维的结构-性能关系,了解纤维的应用。

4.3 主要的天然纤维:了解棉、毛、丝、麻等天然纤维的结构、性能及应用。

4.4 常见的合成纤维:了解聚酯、聚丙烯腈、聚酰胺、聚乙烯醇、聚氯乙烯、聚烯烃等合成纤维的结构、性能及应用。

4.5 主要的人造纤维:了解粘胶纤维、醋酸纤维、蛋白质纤维、聚乳酸纤维、壳聚糖纤维、淀粉纤维等人造纤维的结构、性能及应用。

4.6 特种合成纤维:了解芳香酰胺、聚苯硫醚、碳纤维、聚酰亚胺、聚砜、PBO 等特种纤维的结构、性能及应用。

### [思考题]

- 1、什么是纤维,请对化学纤维进行分类。
- 2、请综合论述纤维的结构与性能关系。

## 第五章 橡胶

### [教学目的和要求]

要求学生橡胶有一个比较全面的了解,具体掌握橡胶的分类和主要特征,热塑性弹性体的结构特征,了解橡胶的发展简史,组成,一般应用,了解通用橡胶、特种橡胶、热塑性弹性体的具体种类,化学结构,性能-应用及他们的相关规律。

### [教学内容和要点]

5.1 橡胶概述:了解橡胶发展简史,橡胶的组成和一般应用,掌握橡胶的分类,主要特征。

5.2 重要通用橡胶:了解天然橡胶、丁苯橡胶、顺丁橡胶、异戊橡胶、氯丁橡胶、乙丙橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶等重要通用橡胶的结构、性能和应用。

5.3 重要特种橡胶:了解硅橡胶、氟橡胶、聚丙烯酸酯橡胶、聚硫橡胶、氯醚橡胶等重要特种橡胶的结构、性能和应用。

5.4 热塑性弹性体:掌握热塑性弹性体的定义和结构特征,了解几种常见热塑性弹性体的种类。

### [思考题]

- 1、橡胶如何进行的分类?
- 2、请阐述橡胶的结构特征。
- 3、常见的通用橡胶有哪些种类,请分别总结他们最突出的特点?
- 4、什么是热塑性弹性体,其结构特征是什么?

## 第六章 医用高分子材料

### [教学目的和要求]

要求学生医用高分子材料有一个一般的了解。具体掌握医用高分子的定义,了解医用

高分子的分类、应用和发展概况，掌握医用高分子的基本要求，了解血液相容性高分子材料的要求和特征，人工器官高分子材料的种类、应用，高分子药物及药物释放媒介的材料种类、制备，医疗器械和包装材料等内容。

### [教学内容和要点]

7.1 医用高分子概述：具体掌握医用高分子的定义，了解医用高分子的分类，发展概况和应用。

7.2 高分子的基本要求：掌握医用高分子的基本要求。

7.3 血液相容性高分子材料：了解血液相容性高分子材料的要求、特征以及合成高分子的应用。

7.4 人工器官高分子材料：了解人工器官高分子材料的种类、应用。

7.5 高分子药物及药物释放媒介：了解高分子药物及药物释放媒介的材料种类、制备。

7.6 医疗器械和包装材料。

### [思考题]

- 1、医用高分子的定义。
- 2、医用高分子材料的基本要求。
- 3、请列举 6 种不同类型的医用高分子材料产品，例如人工心脏...

## 第八章 涂料和胶粘剂

### [教学目的和要求]

要求学生对胶粘剂和涂料有一个一般的了解。具体掌握涂料的定义、功用，了解涂料的分类、组成和常见涂料树脂的结构，性能和应用；了解印刷油墨与涂料的主要差别；了解胶粘剂的分类、组成和常见涂料树脂的结构，性能和应用。

### [教学内容和要点]

8.1 涂料概述：掌握涂料的定义、功用，了解涂料的分类、组成。

8.2 主要的涂料用树脂：了解常见涂料树脂的结构，性能和应用。

8.3 印刷油墨：了解印刷油墨与涂料的主要差别。

8.4 胶粘剂概述：掌握胶粘剂的定义，了解胶粘剂的分类、组成。

8.5 主要的胶粘剂用树脂：了解常见胶粘剂树脂的结构，性能和应用。

### [思考题]

- 1、涂料具有哪些功能？
- 2、请简要说明涂料的组成。
- 3、请简要说明胶粘剂的组成。

## 第九章 有机硅

### [教学目的和要求]

要求学生对有机硅材料有一个大概的了解。具体掌握有机硅的定义、硅树脂、硅橡胶、硅油等基本概念，了解有机硅的分类、基本合成过程，主要的有机硅合成单体，主要有机硅聚合物的结构、性能和应用。

### [教学内容和要点]

9.1 有机硅材料概述：掌握有机硅的定义、硅树脂、硅橡胶、硅油等基本概念，了解有机硅的分类、基本合成过程。

9.2 主要有机硅的合成单体。

9.3 主要有机硅聚合物性能和应用简介：了解主要有机硅聚合物，如硅油、硅树脂、硅橡胶的结构、性能和应用。

### [思考题]

- 1、什么是硅树脂，其四大门类是什么？
- 2、如何区分硅油、硅橡胶、硅树脂？（形态、分子结构）

## 第十章 有机氟

### [教学目的和要求]

要求学生有机氟材料有一个大概的了解。具体掌握有机氟的定义，了解有机氟的分类、基础原料和基本单体的种类与制备方法，了解主要氟树脂和氟橡胶的种类、结构、特性与应用，掌握聚四氟乙烯的合成、加工与性能。

### [教学内容和要点]

10.1 有机氟材料概述：掌握有机氟的定义，了解有机氟的分类。

10.2 基础原料和基本单体：了解基础原料和基本单体的种类与制备方法。

10.3 氟树脂：聚四氟乙烯的合成、加工与性能；了解聚偏氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯的结构、特性与应用。

10.4 氟橡胶：了解氟橡胶 23、氟橡胶 26、氟橡胶 246、四丙氟橡胶、氟硅橡胶的结构、特性与应用。

### [思考题]

- 1、什么是有机氟材料？其主要特性是什么？
- 2、请分别列举三种有机氟基本单体和四种有机氟材料。
- 3、请说明聚四氟乙烯的主要加工成型方法。

## 四、各教学环节学时分配表

### (一) 理论教学学时分配表 (共 40 学时)

章 序	讲授题目	学 时	主要内容	学时分配	备 注
一	高分子材料概述	3 学时	1.1 人类与高分子 1.2 高分子材料的分类 1.3 高分子材料的发展趋势 1.4 高分子材料的性能概述	3 学时	
二	通用塑料	4 学时	2.1 塑料概述	2 学时	
			2.2 通用塑料的性能和用途 2.3 重要的通用塑料	2 学时	
三	工程塑料	5 学时	3.1 工程塑料的概述 3.2 通用工程塑料及应用	3 学时	
			3.3 特种工程塑料及应用	2 学时	
四	合成纤维	6 学时	4.1 纤维概述	2 学时	
			4.2 纤维的结构、性能与应用	2 学时	
			4.3 主要天然纤维 4.4 常见的合成纤维		
			4.5 主要的人造纤维 4.6 特种合成纤维	2 学时	
五	合成橡胶	5 学时	5.1 橡胶概述 5.2 重要通用橡胶	2 学时	
			5.3 重要特种橡胶 5.4 热塑性弹性体	3 学时	

六	医用高分子	3 学时	7.1 医用高分子概述	1 学时
			7.2 高分子的基本要求	
七	涂料和粘合剂	2 学时	7.3 血液相容性高分子材料	2 学时
			7.4 人工器官高分子材料	
			7.5 高分子药物及药物释放媒介	
			7.6 医疗器械和包装材料	
八	有机硅	2 学时	8.1 涂料概述	2 学时
			8.2 主要的涂料用树脂	
			8.3 印刷油墨	
			8.4 胶粘剂概述	
			8.5 主要的胶粘剂用树脂	
九	有机氟	2 学时	9.1 有机硅材料概述	2 学时
			9.2 主要有有机硅的合成单体	
			9.3 主要有有机硅聚合物性能和应用简介	
九	有机氟	2 学时	10.1 有机氟材料概述	2 学时
			10.2 基础原料和基本单体	
			10.3 氟树脂	
			10.4 氟橡胶	

### (二) 实验教学学时分配表 (共 0 学时)

实验顺序	实验项目名称	学 时	实验类型	备 注

### (三) 课内实践教学学时分配表 (共 0 学时)

序 号	课内实践内容	学 时	备 注

### 五、教材及主要参考书

**教材:** 韩冬冰王慧敏. 高分子材料概论. 北京: 中国石化出版社, 2003

**参考书:**

- 1、张留成瞿雄伟丁会利. 高分子材料基础. 北京: 化学工业出版社, 2002
- 2、张克惠. 塑料材料学. 西安: 西北工业大学出版社, 2000
- 3、顾继友. 胶粘剂与涂料. 北京: 中国林业出版社, 2012 (第二版)

大纲撰写人: 李志国  
 课程组负责人: 高振华  
 大纲审核人: 高振华  
 撰写日期: 2013.5.13