# 复合材料

## 参考书目:

《聚合物基复合材料》.陈宇飞主编化学工业出版社.第二版 2019.09

## 一、考试要求

掌握聚合物基复合材料的增强材料、复合材料的界面、几种重要的热固性树脂和热塑性塑料的结构、制备、性能及应用；混杂纤维复合材料的知识，掌握应用广泛的热固性和热塑性树脂基复合材料的设计、研制、表征方法，掌握这些方法、原理具有解决实际问题的基本能力。

## 二、试卷结构

**总分30分**

**内容比例：**

1.聚合物基复合材料基体、增强体及界面结构效应占30%

2.各种树脂基体的性质、结构、改性方法及应用、复合材料力学性能评价方法占70%

**题型比例：**

1．基本概念30%

2．简答题40%

3．论述题20%

4. 计算题10%

## 三、考试内容与要求

**（一）复合材料基体和增强体**

1、掌握聚合物基体的分类方法、特性、基本性能及结构设计方法

2、掌握复合材料常用增强体的分类、性能、特性、影响其性能的因素及制备方法

**（二）聚合物基复合材料的界面理论**

1、掌握增强材料的表面性质与处理方法

2、了解聚合物基复合材料的界面结构、研究界面方法及界面变化形态

**（三）不饱和聚酯树脂**

1、不饱和聚酯树脂的概念及特性

2、合成原理及合成方法

重点掌握不饱和聚酯树脂的固化、树脂品种及改性方法

3、不饱和聚酯的应用

重点掌握非纤维增强和纤维增强的用途

**（四）环氧树脂**

1、环氧树脂的特性、分类

2、固化剂的分类、用量、种类

3、应用

重点掌握在绝缘材料方向的应用

**（五）酚醛树脂**

1、掌握酚醛树脂的合成、原料及反应机理

2、掌握酚醛树脂的性能

3、酚醛树脂的应用

**（六）聚酰亚胺树脂**

1、掌握聚酰亚胺的性能、合成方法及分类

2、了解加聚型聚酰亚胺（双马来酰亚胺树脂、降冰片烯封端和乙炔封端聚酰亚胺）

**（七）聚合物基复合材料成型方法**

掌握常用成型方法，包括：手糊成型、模压成型、层压成型、缠绕成型的主要应用于何树脂及对树脂的基本要求

# 聚合物加工原理

## 参考书目：

《高分子材料成型加工原理》.王贵恒主编化学工业出版社.2006.8

## 一、考试要求

要求考生掌握聚合物加工原理的基本概念与 原理。包括聚合物加工性质，及在加工过程中物理、化学变化，塑料、橡胶、纤维加工技术及其成型原理。重点掌握塑料加工的挤出、注塑、吹塑和压塑成型等加工技术，橡胶的成型加工技术及其加工原理，还应掌握纤维成型及原理。并具有理论分析和解决聚合物加工原理领域的实际问题的基本能力。

## 二、试卷结构

**总分40分**

**内容比例：**

1．聚合物加工性质、化学物理变化，成型方法30%

2．塑料、橡胶和纤维成型原理及相关知识应用70%

**题型比例：**

1．基本概念30%

2．简单题40%

3．论述题30%

## 三、考试内容与要求

（一）材加工性质

1、聚合物材料的加工性

2、聚合物在加工过程中的粘弹行为

（二）聚合物加工过程的物理和化学变化

1、聚合物加工过程中结晶、取向

2、聚合物加工过程中降解、交联

（三）塑料的成型加工

1、成型物料的配制

物料的组成和添加剂的作用，物料的混合和分散机理，配料工艺简介

2、塑料的一次成型

挤出成型，注射成型，压制成型，压延成型其它成型原理和方法

3、塑料的二次成型

二次成型的粘弹性原理，中空吹塑成型，热成型，拉幅薄膜成型，冷成型

（四）橡胶加工

1、胶料的组成及配合

橡胶，配合剂，配方设计基本概念

2、胶料的加工

胶料的加工性能、塑炼、混炼、压延、压出原理和方法

3、硫化

硫化过程、工艺及反应机理

（五）合成纤维的纺丝及加工

1、掌握成纤聚合物的性质、特点

2、掌握纺丝成型方法）

# 高分子材料研究方法

## 参考书目：

《聚合物研究方法》.张美珍主编.轻工出版.2000.6

## 一、考试要求

要求考生掌握高分子材料结构与性能测试中重要的基本概念与基本原理。包括红外光谱、拉曼光谱、核磁共振波谱、凝胶渗透色谱、差热扫描量热仪、热失重、透射电镜、扫描电镜的基本原理、实验技能及应用。具有理论分析和解决高分子材料结构与性能测试领域的实际问题的基本能力。

## 二、试卷结构

**总分30分**

**内容比例：**

1．红外光谱、拉曼光谱约30%

2．核磁共振波谱约20%

3．凝胶渗透色谱约10%

4．差热扫描量热仪、热失重约30%

5．透射电镜、扫描电镜约10%

**题型比例：**

1．原理 约30％

2．应用 约70％

## 三、考试内容与要求

1.红外光谱、拉曼光谱：红外光谱和拉曼光谱的基本概念及仪器特点，红外光谱与拉曼光谱的制样方法及解析方法。

2.核磁共振波谱：核磁共振波谱的基本原理和仪器特点，化学位移与结构的关系，1HNMR和13CNMR共振谱解析方法。

3.凝胶渗透色谱：凝胶渗透色谱的原理和仪器特点，凝胶渗透色谱在高分子中的应用。

4.差热扫描量热仪、热失重：DSC、TG基本原理及仪器特点，DSC、TG在高分子中的应用。

5.透射电镜、扫描电镜：TEM、SEM的基本原理及仪器特点，TEM、SEM样品的制备方法及应用。

# 现代材料分析测试方法

## 参考书目：

《材料表征的近代物理方法》杨序纲、吴琪琳编著. 科学出版社. 2013年.（注：第一及第二章）

## 一、 考试目的与要求

了解X 射线衍射分析，电子显微分析，透射电镜，扫描电镜，差热分析，热重分析和振动光谱分析的基本概念；掌握用X 射线衍射，电子显微镜分析，差热与热重分析和振动光谱分析材料结构、微观组织的基本原理和方法。

## 二、 试卷结构（满分100 分）

**内容比例：**

1．X 射线衍射35%；

2．电子显微镜35%；

3．差热与热重分析10%；

4．振动光谱20%。

**题型比例：**

1．名词解释30％；

2．简答题40%；

3．分析应用题30％。

## 三、考试内容与要求

**(一)X 射线衍射分析**

1. 电磁辐射与材料结构、电磁辐射与材料的相互作用、粒子（束）与材料的相互作用；

2.X 射线衍射原理，X 射线衍射强度与方向（重点）；

3.X 射线衍射方法，多晶体和单晶体的研究方法；

4. X 射线衍射物相分析的应用和晶体结构分析应用（重点）。

**(二)电子显微分析**

1. 电子光学基础与电子与固体物质的作用；

2. 透射电子显微分析与试样制作（重点）；

3. 薄晶试样的电子衍射分析（重点）；

4. 扫描电子显微分析（重点）；

5. 电子探针。

**（三）热分析法**

1. 差热分析，原理，设备，实验曲线解读（重点）；

2. 热重分析，基本原理，设备，及其内外因的影响（重点）；

3. DSC与TG的应用

**（四）振动光谱法**

1.振动光谱的基本原理，振动吸收条件等（重点）；

2.红外光谱的基本概念和仪器特点（重点）；

3．拉曼光谱的制样方法及解析方法。