

《材料科学与工程基础》考试大纲

(总分 150 分, 考试时间 3 小时)

掌握材料科学与工程学科的内涵、范畴及研究内容, 能将材料科学的基础理论与国内国际材料的发展实践相结合, 揭示材料组成—材料结构—材料性质三者之间的联系。

## 第一章 晶体结构缺陷

1. 掌握晶体结构缺陷。
2. 掌握几种典型的无机化合物晶体结构(钙钛矿、尖晶石、金红石等)。
3. 影响离子晶体结构的因素。
4. 掌握固溶体的分类及研究方法。
5. 缺陷化学反应式的建立。

本章重点: 晶体结构缺陷的分类。

本章难点: 固溶体的分类及研究方法。

## 第二章 熔体与玻璃体

基本要求:

1. 熔体的结构。
2. 熔体的性质。
3. 玻璃的通性。
4. 玻璃的形成。
5. 玻璃的结构学说。
6. 常见玻璃的结构。
7. 玻璃的热历史。

本章重点：玻璃的形成条件。

本章难点：熔体和玻璃体的结构。

### 第三章 相平衡

基本要求：

1. 理解硅酸盐系统相平衡特点。
2. 理解相图热力学的基本原理。
3. 掌握单元系统相图。
4. 掌握二元系统相图及应用。
5. 掌握三元系统相图及应用。

本章重点：二元和三元系统基本相图。

本章难点：专业相图的应用。

### 第四章 扩散

基本要求：

1. 扩散方程。
2. 扩散过程的热力学理论。
3. 扩散过程的微观理论。
4. 固体材料中的扩散及影响扩散的诸因素。

本章重点：扩散过程的微观理论。

本章难点：扩散过程的热力学理论。

### 第五章 固相反应

基本要求：

1. 了解固相反应及动力学特征。

2. 掌握固相反应的动力学方程。

3. 熟识影响固相反应的因素。

本章重点：固相反应及动力学特征。

本章难点：固相反应的动力学方程。

## 第六章 相变

基本要求：

1. 了解相变的分类。
2. 掌握液—固相变过程。
3. 掌握相图的热力学推导。
4. 掌握液—液相变过程。

本章重点：液—固相变过程。

## 第七章 烧结

基本要求：

1. 了解固态烧结的基本概念。
2. 掌握液相参与的烧结方式。
3. 掌握晶核生长与二次再结晶。
4. 深刻理解影响烧结的因素及特种烧结原理。

本章重点：液—固相变过程。

## 《金属材料》考试大纲

（总分 100 分，考试时间 3 小时）

掌握金属材料合金化的一般规律及典型金属材料的成分、工艺、组织和性能的关系。能将材料科学的基础理论、金属热处理原理及工艺和力学性能等课程的内容与国内国际材料的发展实践相结合，揭示材料组成—材料结构—材料性质三者之间的联系，同时具备选择和应用金属材料的能力。

## 第一章 钢的合金化原理

基本要求:

6. 掌握钢中合金元素与铁和碳的作用; 铁基固溶体; 碳(氮)化合物。
7. 掌握合金元素在钢中的分布; 合金元素对铁-碳状态图的影响。
8. 掌握钢的分类、编号方法。
9. 掌握合金元素在钢加热中的作用, 合金元素对过冷奥氏体转变动力曲线的影响。
10. 掌握合金元素在淬火马氏体回火中的作用, 合金元素对力学性能的影响以及有关强韧化问题。
11. 掌握合金元素对钢工艺性能的影响, 合金元素对淬透性的影响。

本章重点: 钢的分类和合金元素对钢工艺性能的影响。

本章难点: 合金元素在钢中的分布; 合金元素对铁-碳状态图的影响。

## 第二章 工程构件用钢

基本要求:

8. 了解工程构件用钢的服役条件及性能要求。
9. 掌握普通碳素工程构件用钢、低合金(含微合金化)钢的合金化原则和有关的低合金钢、双相钢。
10. 了解提高低碳工程构件用钢性能的途径: 控轧、控冷、合金化等。了解工程构件用钢的发展趋势。

本章重点: 工程构件用钢的合金化原则。

本章难点: 提高工程构件用钢性能的途径。

## 第三章 机器零件用钢

基本要求:

1. 掌握机器零件用钢一般性能要求。
2. 掌握常用机器零件用钢: 调质钢、弹簧钢、低碳马氏体钢、轴承钢、高锰耐

磨钢、渗碳钢、氮化钢、（低淬钢）等合金化原则和性能及其典型钢种。

3. 了解超高强度钢。

4. 了解典型机器零件用钢的选材思路和发展。

本章重点：机器零件用钢一般性能要求。

本章难点：常用机器零件用钢的合金化原则和性能及其典型钢种。

## 第四章 工具用钢

基本要求：

1. 掌握工具用钢的合金化、组织性能的特点、分类。
2. 掌握刀具的服役条件和性能要求，碳素刀具钢和合金刀具钢的合金化，热处理特点，典型钢种。掌握高速钢的合金化、组织、性能、工艺过程、典型钢种。
3. 掌握冷作模具的服役条件和性能要求，冷作模具钢的合金化，热处理特点，典型钢种。
4. 掌握热作模具的服役条件和性能要求，热作模具钢的合金化，热处理特点，典型钢种。

本章重点：工具用钢的合金化、组织性能的特点、分类。

本章难点：刀具和冷作模具的服役条件和性能要求、合金化、热处理特点及典型钢种。

## 第五章 不锈钢

基本要求：

1. 掌握提高钢抗蚀性的途径、对不锈钢组织、性能的要求、不锈钢的合金化。
2. 掌握铁素体不锈钢、马氏体不锈钢和奥氏体不锈钢的成分、性能及热处理特点。
3. 了解复相不锈钢，沉淀、硬化型不锈钢及微量元素的作用。

本章重点：对不锈钢组织、性能的要求、不锈钢的合金化。

本章难点：铁素体不锈钢、马氏体不锈钢和奥氏体不锈钢的成分、性能及热处理

特点。

## 第六章 耐热钢

基本要求：

1. 了解热稳定性与钢的成分、组织关系、热强钢的合金化、珠光体型热强钢。
2. 了解马氏型热强钢、奥氏体型热强钢、高温合金。

本章重点：热稳定性与钢的成分、组织的关系，热强钢的合金化。

## 第七章 铸铁

基本要求：

1. 了解铸铁特点、分类及应用。
2. 了解铸铁的石墨化、石墨形态和基体组织对性能影响。
3. 掌握灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁的性能、应用及铸铁的热处理。
4. 了解特殊性能铸铁。

本章重点：灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁的性能、应用及铸铁的热处理。

### 《无机非金属材料》考试大纲

(总分 100 分，考试时间 3 小时)

#### 一、参考书目：

1. 李家驹 主编，缪松兰、马铁成、林绍贤、朱振锋. 陶瓷工艺学，中国轻工业出版社，2006.6
2. 西北轻工业学院编，玻璃工艺学，中国轻工业出版社，1988
3. 赵彦钊、殷海荣编，玻璃工艺学，化学工业出版社，2006

#### 二、复习大纲：

1. 陶瓷、玻璃的定义与分类。
2. 陶瓷与玻璃采用的原料及其作用。

3. 陶瓷与玻璃的用途及性能。
4. 陶瓷与玻璃的制备工艺与方法。
5. 陶瓷釉料的种类与制备工艺。
6. 玻璃的后加工技术。

### 三、复习重点：

1. 陶瓷、玻璃的定义与种类。
2. 石英、长石、粘土等原料在陶瓷中的作用，氧化物原料在玻璃中的作用。
3. 玻璃具有哪些重要性能。陶瓷的用途有哪些？
4. 传统陶瓷、玻璃的制备工艺以及特种陶瓷的制备工艺，新的无机非金属材料合成制备方法有哪些？
5. 影响陶瓷与玻璃性能的因素以及相应的工艺改进措施等。
6. 陶瓷釉料的种类与制备工艺。
7. 玻璃的后加工技术以及装饰技术等。
8. 陶瓷材料的相组成。
9. 硅酸盐主要结构类型
10. 提高陶瓷材料强度及改善脆性的途径。
11. 普通陶瓷三组分原料石英、粘土、长石的基本性能及结构特点。

## 《有机与高分子材料》考试大纲

(总分 100 分，考试时间 3 小时)

掌握与有机高分子学科相关的高分子化学、高分子物理及高分子材料相关的基础知识，并了解高分子学科的发展方向和发展趋势。

### 第一章 高分子基础知识

基本要求：

1. 掌握高分子的基本概念
2. 了解聚合物的分类、命名
3. 正确理解高分子化合物的相对分子质量及分布

本章重点：高分子结构特点和基本概念、相对分子质量、反应程度、转化率、平均聚合度

本章难点：相对分子质量及其分布

## 第二章 逐步聚合反应

基本要求：

1. 正确理解官能团的反应活性
2. 掌握线形逐步聚合反应的过程和特点
3. 了解体形逐步聚合

本章重点：线形逐步聚合反应过程、动力学、影响因素

本章难点：逐步聚合反应、动力学、分子质量控制方法、凝胶点的预测

## 第三章 自由基共聚合

基本要求：

1. 了解单体、碳自由基的概念
2. 熟练掌握自由基聚合的基元反应、引发体系、动力学
3. 正确理解阻聚和缓聚

本章重点：自由基聚合的引发、发生、基元反应速率方程、动力学推导的三个假设、聚合中期的自加速现象、动力学链长

本章难点：自由基聚合动力学分析、链转移与聚合度的关系、动力学链长与平均聚合度的关系

## 第四章 离子聚合反应

基本要求：



1. 掌握阳离子聚合、阴离子聚合反应的规律
2. 熟练掌握离子型聚合与自由基聚合特征的比较

本章重点：阳离子聚合、阴离子聚合反应，不同的引发体系和链终止

本章难点：阴、阳离子聚合过程的特点

## 第五章 配位聚合反应

基本要求：

1. 了解聚合物的立体异构
2. 了解配位聚合的实质、反应过程及单金属、双金属中心机理

本章重点：立体异构相关基础、配位聚合的反应过程、齐格勒-纳塔引发剂

本章难点：结构异构、立体异构、立构规整度及其测定、单金属机理、双金属机理、

## 第六章 聚合物的结构和性能

基本要求：

1. 了解高分子链的结构、聚集态结构、高分子的分子运动
2. 了解聚合物的力学性能及其它性能

本章重点：高分子链的结构、聚集态结构、聚合物的力学性能

本章难点：聚合物的力学性能

## 第七章 高分子材料

基本要求：

1. 了解纤维素、淀粉、蛋白质等天然高分子的结构、性能、改性及其应用
2. 了解合成纤维、合成橡胶、高分子涂料等高分子材料的分类、性能及应用
3. 了解医用高分子、导电高分子等功能高分子材料的分类、性能及应用

本章重点：天然高分子、医用高分子

本章难点：医用高分子

## 《复合材料》考试大纲

（总分 100 分，考试时间 3 小时）

### 一、参考书目：

陈华辉主编，现代复合材料，中国物资出版社，1998

王善元，张汝光等编著，纤维增强复合材料，中国纺织大学出版社，1998

### 二、复习大纲：

1. 复合材料的定义与分类。
2. 纤维的制备方法。
3. 增强体与基体的作用和种类。
4. 复合材料制备方法。
5. 复合材料增强体增强和增韧机理。
6. 复合材料复合原理。
7. 复合材料的显微结构。
8. 复合材料的性能、应用范围和发展前景。

### 三、复习重点：

1. 增强体的种类和增强原理和机制
2. 各类复合材料的定义和应用背景
3. 复合材料的重要性能，特别是力学性能等
4. 传统复合材料的制备工艺方法有哪些？
5. 影响复合材料性能的因素以及相应的工艺改进措施等。
6. 复合材料的界面效应，纤维拔出效应等。

6. 复合材料的发展方向。

7. 现代复合材料制备新方法。