

# 材料科学基础考试大纲

## 一、考试内容

1. 晶体材料中的原子排列：原子键合；晶体学基础；常见晶体结构及类型；晶体结构中的缺陷。
2. 固体的相结构：固溶体；金属间化合物；陶瓷晶体相。
3. 凝固与结晶：液体的结构特征；结晶的条件及规律；结晶的热力学条件；形核及晶体长大；凝固理论的应用。
4. 相图：二元匀晶、共晶及包晶相图；二元相图的分析方法；铸（件）锭的组织与偏析；三元相图的几何特征与相平衡特点。
5. 扩散：扩散定律及其应用；扩散的微观机制；扩散激活能及扩散系数。
6. 塑性变形：单晶体塑性变形的方式及位错机制；多晶体及合金塑性变形的特点；塑性变形对材料组织和性能的影响。
7. 回复与再结晶：冷变形金属在加热时组织和性能的变化；回复、再结晶动力学及在生产中的应用；金属热变形对组织及性能的影响；超塑性及其应用。
8. 固态相变：固态相变的特点；扩散及无扩散型相变的类型及应用。

## 二、考试范围

1. 材料中的原子排列
  - 1.1 原子键合
  - 1.2 原子的规则排列
  - 1.3 原子的不规则排列（※）
2. 固体的结构

- 2.1 固溶体 (※)
- 2.2 金属间化合物 (※)
- 2.3 陶瓷晶体相 (※)
- 2.4 玻璃相
- 3. 纯金属的凝固
  - 3.1 纯金属的结晶过程
  - 3.2 结晶的热力学条件 (※)
  - 3.3 形核规律 (※)
  - 3.4 长大规律 (※)
  - 3.5 结晶理论的某些实际应用
- 4. 相图
  - 4.1 相图的基本知识
  - 4.2 二元相图的基本类型 (※)
  - 4.3 二元相图的分析和使用 (※)
  - 4.4 铁碳相图和铁碳合金 (※)
  - 4.5 三元相图的成分表示法 (※)
  - 4.6 三元系平衡转变的定量法则 (※)
  - 4.7 三元匀晶相图 (※)
  - 4.8 三元共晶相图 (※)
  - 4.9 三元合金相图的四相平衡转变
  - 4.10 具有化合物的三元相图及简化分割
  - 4.11 三元合金相图应用举例

## 5. 固体中原子的扩散

### 5.1 扩散定律及其应用 (※)

### 5.2 扩散机制 (※)

### 5.3 扩散热力学理论

### 5.4 反应扩散 (※)

### 5.5 影响扩散的因素

## 6. 塑性变形

### 6.1 弹性的不完整性

### 6.2 单晶体的塑性变形 (※)

### 6.3 多晶体的塑性变形 (※)

### 6.4 合金的塑性变形 (※)

### 6.5 冷变形金属的组织与性能 (※)

## 7. 回复与再结晶

### 7.1 冷变形金属在加热时的变化 (※)

### 7.2 回复 (※)

### 7.3 再结晶晶粒长大 (※)

### 7.4 再结晶后的晶粒长大 (※)

### 7.5 金属的热变形

## 8. 固态相变

### 8.1 固态相变的特点

### 8.2 固态相变的形核 (※)

### 8.3 固态相变的核长大 (※)

8.4 扩散型相变示例

8.5 无扩散型相变 (※)

### 三、参考书目

1. 刘智恩, 材料科学基础, 西北工业大学出版社
2. 胡赓祥, 材料科学基础, 上海交通大学出版社
3. 赵品等, 材料科学基础, 哈尔滨工业大学出版社
4. 李超, 金属学原理, 哈尔滨工业大学出版社
5. 刘国勋, 金属学原理, 冶金工业出版社
6. 赵连城, 金属热处理原理, 哈尔滨工业大学出版社