

# 807 金属材料科学基础

考试科目代码：807

参考书目：《材料科学基础》（第一版），张代东、吴润，北京大学出版社，2011年

## 一、考试要求

主要考察金属材料的晶体结构、凝固、变形、再结晶、扩散等基本理论，以及运用基本理论分析金属材料的组织结构和性能之间的关系。

## 二、考试内容（包括但不限于以下内容）

### 1 金属的晶体结构

（1）原子的规则排列：晶体结构与空间点阵，晶向及晶面的特点及表征，常见金属的晶体结构；

（2）原子的不规则排列：点、线、面缺陷的类型及特征。

### 2 金属的结晶

（1）结晶的基本规律；

（2）结晶的基本条件；

（3）晶核的形成：临界晶核，形核功，形核率；

（4）晶核的长大：液固界面，长大机制，温度梯度，晶体形态；

（5）铸锭组织。

### 3 合金相结构与二元合金相图

（1）固溶体：分类、性能及影响固溶度的因素；

（2）金属间化合物：分类、性能及特征；

（3）相图的基本知识；

（4）二元匀晶相图、共晶相图及包晶相图；二元合金的平衡与非平衡凝固过程，凝固过程中的相变及成分偏析，成分过冷与固溶体组织，共晶体形成机理及其形态，杠杆定律；

（5）二元相图的分析方法，其它类型二元相图及其应用。

### 4 铁碳合金相图

（1）铁碳相图分析及铁碳合金的平衡凝固过程；

（2）铁碳合金组织与性能的关系。

### 5 金属的塑性变形

（1）单晶体的塑性变形；

- (2) 多晶体的塑性变形；
- (3) 合金的塑性变形；
- (4) 冷变形金属的组织与性能。

#### 6 回复与再结晶

- (1) 冷变形金属在加热时的变化；
- (2) 回复：机制，动力学过程，应用，影响因素；
- (3) 再结晶：机制，动力学过程，应用，影响因素；
- (4) 再结晶后晶粒长大：机制，动力学，应用及组织控制，影响因素；
- (5) 金属的热变形。

#### 7 金属的固态扩散

- (1) 扩散定律及其应用；
- (2) 扩散的微观机理，影响扩散的因素；
- (3) 反应扩散。

#### 8 金属材料的强化机制

- (1) 位错的弹性行为；
- (2) 实际晶体（FCC）中的位错；
- (3) 金属材料的位错强化机制。

### 三、考试题型

试卷采用客观题和主观题相结合的形式，题型主要包括名词解释、选择题、判断题、填空题、作图题和问答题等。