

## 《材料科学基础》考试大纲

### 一、考试内容

#### 1. 工程材料中的原子排列

- (1) 原子键合, 工程材料种类;
- (2) 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示, 金属的晶体结构, 陶瓷的晶体结构。
- (3) 原子的不规则排列: 点、线、面缺陷的类型及特征, 位错的弹性性质, 实际晶体中的位错。

#### 2. 固体中的相结构

- (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) 陶瓷晶体相: 分类、结构、性能及特征;
- (4) 玻璃相: 性能、特征及形成条件。

#### 3. 凝固与结晶

- (1) 结晶的基本规律;
- (2) 结晶的基本条件;
- (3) 晶核的形成: 形核能量变化, 临界晶核, 形核功, 形核率;
- (4) 晶体的长大: 长大条件, 液固界面结构, 长大机制, 温度梯度, 晶体形态;
- (5) 凝固理论的应用。

#### 4. 二元相图:

- (1) 相图的基本知识;
- (2) 二元匀晶相图、共晶相图及包晶相图: 平衡凝固及非平衡凝固, 成分变化及偏析, 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;
- (3) 二元相图的分析方法, 其他类型二元相图及其应用;
- (4) Fe-C 相图分析及平衡凝固;
- (5) 铸锭组织与偏析。

#### 5. 三元相图

- (1) 三元合金浓度表示法
- (2) 三元匀晶相图、无固溶度变化的三元共晶相图、有固溶度变化的三元共晶相图: 立体图, 投影图, 平衡凝固过程分析, 等温截面, 垂直截面
- (3) 四相平衡反应的特点

## 6. 材料中的扩散:

- (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) 扩散的热力学理论;
- (4) 反应扩散。

## 7. 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。

## 8. 回复与再结晶:

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

## 9. 固态相变

- (1) 相变的分类、特点
- (2) 典型固态相变的特点 (马氏体转变、脱溶转变、调幅分解)

## 10. 复合材料

- (1) 复合材料的概念、分类和特点
- (2) 复合效应分类、特点
- (3) 复合材料增强原理
- (4) 复合材料界面类型及其对性能的影响

## 二、参考书目

1. 《材料科学基础》(第四版), 刘智恩, 西北工业大学出版社, 2003
2. 《材料科学基础》, 胡庚祥, 蔡珣, 上海交通大学出版社, 2000
3. 《材料科学基础》, 石德珂, 西安交通大学出版社, 2000
4. 《材料科学基础》, 潘金生, 仝健民, 清华大学出版社, 1998

## 三、课程网站

<http://jpkc.nwpu.edu.cn/jp2004/07/index.htm>

材料资讯、实验耗材及测试、考研、就业尽在材料人网