



【课程名称】材料科学基础

【课程编号】805

【主要内容】

### 一、基本要求

《材料科学基础》是材料学科的专业基础课，着重讲述材料的微观组织与性能之间的关系。本课程对于理解现有材料和开发新材料都具有重要的指导意义。因此，该课程被指定为材料学科硕士研究生的入学专业基础考试课程。

考生需全面掌握材料科学的基本概念、基本规律、基本原理及其应用，了解材料科学中的共性规律，即材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性能-材料用途之间相互关系及制约规律。要求考生能灵活运用材料科学的基本理论综合分析材料的实际问题。

### 二、考试形式与试卷结构

#### 1. 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### 2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

#### 3. 参考教材

《材料科学基础》，石德珂,王红洁 编，机械工业出版社，第三版

#### 4. 题型结构

填空题：10 小题，每小题 3 分，共 30 分

判断题：10 小题，每小题 2 分，共 20 分

选择题：10 小题，每小题 3 分，共 30 分

简答题：3 小题，每小题 10 分，共 30 分

计算题：3 小题，共 40 分

### 三、考试范围

#### （一）材料结构

##### 1. 原子结构

##### 2. 原子结合键

3. 原子排列方式
4. 晶体材料的组织
5. 材料的稳态结构和亚稳态结构

#### (二) 晶体结构

1. 晶体学基础 (空间点阵和晶胞、晶向指数和晶面指数、晶系和布拉菲点阵)
2. 纯金属的晶体结构
3. 离子晶体的结构
4. 共价晶体的结构

#### (三) 晶体缺陷

1. 点缺陷
2. 位错的基本概念
3. 位错的能量及交互作用
4. 晶体中的界面

#### (四) 材料的相结构及相图

1. 材料的相结构 (固溶体、中间相)
2. 二元相图及其类型
3. 复杂相图分析 (铁-碳合金相图)
4. 相图的热力学基础
5. 三元系相图及其类型

#### (五) 材料的凝固与气相沉积

1. 材料凝固时晶核的形成 (均匀形核、形核率、非均匀形核)
2. 材料凝固时晶体的生长
3. 固溶体合金的凝固
4. 共晶合金的凝固
5. 制造工艺与凝固组织
6. 凝固法的材料制备技术
7. 材料非晶态
8. 材料的气-固转变
9. 气相沉积法的材料制备技术

#### (六) 扩散与固态相变

1. 扩散定律
2. 扩散机制
3. 影响扩散的因素与扩散驱动力
4. 固态相变中的形核
5. 固态相变的晶体成长
6. 扩散性相变
7. 无扩散相变（马氏体相变）

#### （七）金属及合金的变形与断裂

1. 金属变形概述
2. 金属的弹性变形
3. 滑移与孪晶变形
4. 单晶体的塑性变形
5. 多晶体的塑性变形
6. 纯金属的变形强化
7. 合金的变形与强化
8. 冷变形金属的组织与性能
9. 金属的断裂
10. 冷变形金属的回复阶段
11. 冷变形金属的再结晶
12. 金属的热变形、蠕变与超塑性

#### （八）材料的强韧化

1. 材料强韧化的基本原理
2. 材料强韧化的常用方法