



【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