860材料科学基础考试大纲

一、考试目的

《材料科学基础》是材料学科专业硕士研究生的入学专业基础考试课程。本课程着重讲述材料的微观组织与性能之间的关系，重在掌握基本概念及其应用，强调晶体材料中的共性基础问题，对于理解现有材料和开发新材料都具有重要的指导意义。本课程考试的目的是考查学生对《材料科学基础》基本理论的掌握程度以及应用基本理论分析材料问题的能力。

二、考试要求

本课程满分150分，考试时间180分钟，闭卷笔试。包括概念、选择、填空、判断正误、计算和分析论述等不同形式的题目。考生需要携带铅笔、直尺、计算器。

三、考试内容

**（一）晶体结构**

1. 原子的结合方式

2. 晶体学基础

1）空间点阵与晶体结构

2）晶胞

3）布拉菲点阵

4）晶向指数与晶面指数

3. 典型晶体结构及其几何特征

4. 多晶型性

**（二）晶体缺陷**

1. 点缺陷

1）点缺陷的类型

2）点缺陷的平衡浓度

3）点缺陷的产生及其运动

4）点缺陷与材料行为

2. 线缺陷（位错）

1）位错的基本类型

2）位错的性质

3）柏氏矢量

4）位错的运动

5）位错的应力场及其与其他缺陷的作用

6）位错的增值、塞积与交割

7）位错反应

8）实际晶体中的位错

3. 面缺陷（界面）

1）晶界

2）相界

3）表面

4）界面特性

**（三）凝固**

1. 金属结晶的基本规律

2. 金属结晶的热力学条件

3. 均匀形核

4. 非均匀形核

5. 晶核的长大

6. 凝固理论的应用

7. 无机材料的热力学与动力学（可选）

**（四）固体中的相结构**

1. 固溶体

2. 金属间化合物

3. 陶瓷晶体相

4. 陶瓷玻璃相（熔体与非晶体）（可选）

**（五）相图**

1. 相图基本知识

2. 二元相图

3. 铁碳相图

4. 三元相图

5. 相图的热力学基础

**（六）材料中的扩散**

1. 扩散定律及其应用

2. 扩散的微观机理

3. 扩散的热力学理论

1）扩散驱动力

2）扩散系数

3）上坡扩散

4. 反应扩散

5. 影响扩散的重要因素

6. 材料的烧结（可选）

**（七）材料的塑性变形**

1. 单晶体的塑性变形

1）滑移

2）孪生

2. 多晶体的塑性变形

3. 合金的塑性变形

1）固溶体的塑性变形

2）多相合金的塑性变形

4. 塑性变形对材料组织和性能的影响

**（八）回复与再结晶**

1. 冷变形金属在加热时的组织与性能变化

1）回复与再结晶

2）显微组织变化

3）性能变化

4）储存能变化

5）内应力变化

2. 回复

1）回复动力学

2）回复机理

3）回复退火的应用

3. 再结晶

1）再结晶动力学

2）再结晶温度

3）影响再结晶的因素

4）再结晶晶粒大小的控制

5）再结晶的应用

4. 晶粒长大

1）晶粒的正常长大

2）晶粒的异常长大

5. 金属的热变形

1）动态回复与动态再结晶

2）金属的热加工

**（九）固态相变与材料热处理**

1. 固态相变的特点及分类

2. 相变热力学

3. 相变动力学

4. 过饱和固溶体的分解转变

1）过饱和固溶体的时效

2）调幅分解

5. 钢的加热转变

1）奥氏体的形成

2）奥氏体晶粒的大小

6. 钢在冷却时的转变

1）共析钢的过冷奥氏体转变

2）非共析钢的过冷奥氏体转变

3）贝氏体转变

7. 钢的退火与正火处理

8. 钢的淬火

1）钢的马氏体转变

2）淬火加热温度

3）淬火冷却

4）淬透性

9. 钢的回火

1）淬火钢在回火过程中的转变

2）回火组织与性能

3）回火脆性

4）钢的淬火回火热处理的应用

10. 钢的表面热处理

1）表面淬火

2）化学热处理

**（十）材料概论**

1.钢的分类、编号及用途

2.工业用钢

1）合金元素在钢中的作用

2）结构钢

3）工具钢

4）特殊性能钢

3. 铸铁

1）铸铁的分类

2）铸铁的石墨化

3）石墨对铸铁性能的影响

4）铸铁的热处理

4. 有色金属及合金

1）铝合金

2）铜合金

注：可选内容仅供无机材料考生复习参考。