

2023 年全国硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

科目代码： 813

考试科目： 材料科学基础

一、考试性质

《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、原理及其应用，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。

二、考查目标

(一) 准确理解和掌握材料科学的基本原理、相关概念、工艺原理和影响因素；

(二) 运用材料科学基本原理分析和解决工程实际问题，掌握材料改性方法；

(三) 熟悉典型的材料失效以及强化机制。

三、适用范围

本大纲适用于报考我校 010 材料科学与工程学院的 080500 材料科学与工程、085601 材料工程专业的硕士研究生招生考试。

四、考试形式和试卷结构

(一) 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

(二) 试卷内容结构

试卷内容均为材料科学基础内容，适当拓展相关领域新进展。

(三) 试卷题型结构及分值比例

1. 单项选择题 20%
2. 判断题 10-15%
3. 简答题 20%
4. 理论计算、图表绘制类型题 20%
5. 综合分析与论述题 25-30%

命题可根据考核需要,对试卷内容结构、题型结构及分值比例做适当调整。

五、考查内容

(一) 材料的结构

1. 结合键。2. 原子排列方式。3. 晶体材料的组织。4. 晶体学基础与常见晶体结构。5. 典型离子晶体结构。6. 典型共价晶体结构。

(二) 晶体缺陷

1. 点缺陷。2. 位错的结构特征、柏氏矢量、位错的运动。3. 位错的能量及交互作用。4. 位错的增殖与位错塞积。5. 实际晶体中的位错。6. 表面、晶界与相界的结构。7. 界面能与显微组织形貌。

(三) 相结构与相图

1. 固溶体与中间相。2. 组元、相与相平衡、自由度与相律的概念。3. 杠杆定律。4. 二元匀晶相图、共晶相图、包晶相图分析。5. 复杂二元相图综合分析。

(四) 材料的凝固

1. 材料凝固时晶核的形成。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. 铸锭组织的形成与控制。

（五）固体中的扩散

1. 扩散定律及其应用。2. 扩散机制。3. 影响扩散的因素。4. 扩散的热力学理论。5. 反应扩散。

（六）材料的变形与再结晶

1. 材料的弹性变形。2. 滑移和孪生变形。3. 单晶体及多晶体的塑性变形。4. 金属的变形与强化。5. 冷变形金属的组织与性能。6. 冷变形金属的回复与再结晶。

六、参考书目

《材料科学基础》（第3版），石德珂、王红洁主编，机械工业出版社（2020年版）。

科目说明备注：需要携带无存储功能的计算器、直尺、铅笔。