**重庆交通大学2024年全国硕士研究生入学统一考试**

**《材料科学基础I》考试大纲**

一、考试总体要求

《材料科学基础I》是材料学科的专业基础课，课程揭示材料的成分、制备方法与材料的组织、性能之间的关系以及其变化规律，是学习材料学科专业课的先行课程。

本科目阐述材料的组成与结构、制备与加工、性质、使用性能等材料科学与工程各要素之间的相互关系及其制约规律。学完本课程应达到以下基本要求：

1、掌握材料的结合方式、晶体学基础、材料的晶体结构。

2、掌握点缺陷、线缺陷、面缺陷、固溶体、非化学计量化合物的模型和特点，了解其应用。

3、掌握相平衡、相图的基本知识，掌握单元基础相图、二元基础相图和三元基础相图的分析方法，了解专业相图。

4、了解材料中相变、扩散、固态反应及烧结的基本理论及分析方法。

二、考试主要知识点

（一）引言

1、材料的分类及特性

2、材料科学与工程学科特点、学科研究内容、研究方法及发展状态

（二）晶体学基础

1、概念：空间点阵，晶胞，晶格，晶系，晶格常数，晶向，晶面，晶向族，晶面族，晶面间距，配位数，堆垛密度（堆积系数）

2、晶面指数和晶向指数

3、堆垛方式及紧密堆积原理

4、常见晶体结构的几何参数：FCC, BCC, HCP（堆积系数、密排面、间隙位置）

（三）固体材料的结构

1、材料结构的层次与性能关系；原子尺度的结构：原子结构、电离能和电负性、结合键及材料性能关系、晶体结合力和结合能、键能曲线与材料关系

2、单质晶体结构的基本特征及规律

3、无机化合物典型晶体结构及泡林规则

4、硅酸盐结构特点及分类

5、固溶体的分类、基本特征、固溶度和Hume-Rothery规则、固溶体的性能与成分的关系

6、了解中间化合物的概念、结构与性质

（四）晶体缺陷

1、概念：点缺陷，线缺陷（位错），面缺陷，体缺陷及相关概念

2、点缺陷的形成和缺陷浓度、缺陷化学反应式书写

3、线缺陷：理想晶体的强度、线缺陷概念、分类及几何模型；伯格斯矢量、线缺陷的运动；位错的应力场及与缺陷的交互作用、固溶强化、位错反应位错增殖、实际晶体的位错

4、面缺陷： 表面，晶（粒边）界，相界面，层错

（五）相平衡与相图

1、相图与相平衡的基本概念、相律及杠杆定律、相图获得的方法

2、单元基本相图分析、SiO2、ZrO2专业单元相图分析

3、二元基本相图相图分析，Fe-C二元专业相图分析

4、三元相图的表示及基本相图分析

（六）材料中相变

1、相变的基本概念和分类及特征

2、液固相变：均匀形核和非均匀形核、结晶速率

（七）固态反应及烧结

1、固态反应分类及特征、固态反应机理及反应动力学

2、烧结基本类型、烧结过程、烧结推动力及烧结机理

三、考试形式与试卷结构

（一）考试形式

考试形式为笔试，考试时间为3小时，满分为150分。

（二）试卷结构

1. 选择题

2. 填空题

3. 分析题

4. 简答题

5. 综合计算

说明：试卷结构的题目类型及分值分布仅供参考，不承诺与实际试题完全一致。

四、主要参考书目

1. 黄学辉、宋晓岚主编，张联盟主审，《材料科学基础》（第3版），武汉理工大学出版社，2022年8月