**华侨大学硕士研究生招生考试**

**初试自命题科目考试大纲**

**招生学院：** 材料科学与工程学院 **招生专业：** 材料与化工

**科目名称：** 材料科学与工程基础

1. **考试形式与试卷结构**
2. **试卷满分值及考试时间**

本试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

 **（二）答题方式**

 答题方式为闭卷、笔试。试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸（由考点提供）相应的位置上。

**（三）试卷内容结构**

考试内容主要包括材料科学的基本概念、基本规律、基础理论(60%)、材料加工基础理论(20%)及综合分析与判断(20%)。

**（四）试卷题型**

概念题，简答题，论述与计算题，应用题

**二、考查目标**

材料科学与工程学科主要探讨材料组成——制备工艺——结构(原子和微观结构等)——性能——外界环境之间的相互作用关系。主要通过材料理化性质的表征及其合成机理的研究，以掌握材料结构、性能、制备工艺和外界环境之间的相互作用规律。因此，考生必须掌握材料科学的基本概念和知识。本课程考试重点考察学生对材料科学的基本概念和规律的理解程度，旨在评估考生运用材料科学及相关物理化学的基本原理和方法，分析并解决实际科学问题的能力。要求考生掌握材料科学的基础理论问题；掌握金属材料、无机非金属材料、功能材料等材料类别的基础知识。

1. **考查范围或考试内容概要**

（一）固体材料的结构

理解晶体与非晶体、晶体结构与空间点阵的差异；掌握晶面指数和晶向指数的标注方法和画法；掌握立方晶系晶面与晶向平行或垂直的判断；掌握立方晶系晶面族和晶向族的展开；掌握面心立方、体心立方、密排六方晶胞中原子数、配位数、紧密系数的计算方法；掌握面心立方和密排六方的堆垛方式的描述及其它们之间的差异。掌握影响相结构的因素。了解不同固溶体的结构差异。

重点：晶体中原子结构的空间概念及其解析描述(晶面和晶向指数)。一些重要类型固体材料的结构特点及其与性能的关系。

（二）晶体中的缺陷

掌握缺陷的类型；掌握点缺陷存在的必然性；掌握点缺陷对晶体性能的影响及其应用。理解位错的几何结构特点；掌握柏氏矢量的求法；掌握位错与溶质原子的交互作用，掌握位错与位错的交互作用。掌握位错的运动形式。掌握位错反应的判断；了解弗兰克不全位错和肖克莱不全位错的形成。

重点：位错的基本概念和基本性质。

（三）固态扩散

理解固体中的扩散现象及其与原子运动的关系，掌握扩散第一定律和第二定律适用的场合及其对相应的扩散过程进行分析的方法。掌握几种重要的扩散机制适用的对象，了解柯肯达尔效应的意义。掌握温度和晶体结构对扩散的影响。

重点：扩散的基本知识及其在材料科学中的应用

（四）材料的变形和再结晶

①掌握金属的应力应变曲线、屈服强度（屈服应力）、抗拉强度（抗拉应力）的概念和计算；掌握弹性变形的概念、虎克定律的应用和计算；掌握金属塑性变形、滑移、位错运动之间的关系；掌握滑移系、分切应力、临界分切应力的概念和计算；掌握形变强化、细晶强化、第二相强化、固溶强化的概念、分析、应用；掌握金属经过冷变形后组织结构和力学性能的变化。

重点：金属塑性变形的基本原理、基本过程，及其对组织结构和性能的影响。

②回复与再结晶

掌握回复、再结晶、晶粒长大的概念和应用；掌握再结晶温度的概念，及其影响因素；掌握冷变形金属经过加热、保温后组织结构和力学性能的变化。

重点：回复、再结晶、晶粒长大的基本概念，及其组织结构和性能的变化规律。

（五）金属的凝固

了解液体结构的描述及其与固体结构的差异；掌握凝固的基本过程和基本条件；了解均匀形核过程的热力学分析，掌握临界晶核半径概念、临界形核功概念；掌握影响凝固过程的因素的分析，及其对凝固后固体形貌和晶粒大小的影响；掌握固溶体在不平衡结晶过程中溶质原子在液相和固相中的分布的定量和定性的描述；了解成分过冷的概念及其对晶粒形貌的影响。

重点：金属凝固过程中形核和长大的基本规律。

（六）相图

掌握相律的描述和计算，及其对相平衡的解释；掌握二元合金中匀晶、共晶、包晶、共析、二次相析出等转变的图形、反应式；掌握二元典型合金的平衡结晶过程分析、冷却曲线；掌握二元合金中匀晶、共晶、共析、二次相析出的平衡相和平衡组织名称、相对量的计算；掌握铁－渗碳体相图及其典型合金的平衡冷却曲线分析、反应式、平衡相计算、平衡组织计算、组织示意图绘制；掌握简单三元合金的相平衡分析、冷却曲线分析、截面图分析。

重点：基本相图的分析和应用。

**四、参考教材或主要参考书(包括作者、书目、出版社、出版时间、版次)：**

《材料科学基础》胡庚祥等 上海交通大学出版社 2000 (第二版)；

《材料科学基础》石德珂著 机械工业出版社 2003；

《材料科学基础》徐恒钧 北京工业大学出版社 2001 (第十版)；

《材料科学基础》刘智恩 西北工业大学出版社 2003 (第六版)；