**《材料科学基础》研究生考试大纲**

1. **考试基本要求**

要求考生掌握材料结构、性能方面的基本概念和原理；掌握材料的物性与结构的相互关系和基本变化规律。具备运用材料科学基础理论解决材料科学与工程领域相关问题的能力。

1. **试题类型及分值**

名词解释、简答题、问答题、计算题

总分值：150分

1. **考试时间：3小时**
2. **考试内容**

1、原子核外电子排布规律；原子间的键合种类及性质（包括物理键和化学键）。

2、原子排列的周期性（空间点阵）；晶体学中密勒指数标定方法；晶体结构与空间点阵的区别。

3、金属典型晶体结构的概念和特征；晶胞常数；晶体中原子堆垛方式和间隙；多晶型性的概念；能计算点阵常数、密度、配位数。

4、固溶体和中间相的的种类、性质和特点。

5、离子晶体结构规则、典型的离子晶体结构特征；典型的共价晶体结构特征；聚合物晶态结构特征；准晶体、液晶和非晶态的概念。

6、点缺陷种类和形成机制；刃型位错和螺型位错的概念、特征，位错的本质和伯氏矢量的概念；位错的运动，位错生成和增殖的机理；面缺陷的种类和主要特征。

7、菲克第一和第二定律定义，运用菲克定律求解材料中原子扩散规律；扩散热力学本质和扩散的原子理论；扩散激活能；影响扩散的因素。

8、弹性形变的本质和特征，弹性模量概念；单晶体塑性变形的本质和类型；多晶体的塑性变形；合金的塑性变形特征；塑性变形对材料组织与性能的影响。

9、冷变形金属在加热时组织与性能变化特征；回复的定义和回复动力学；再结晶过程及其动力学特点；晶粒长大的机制；热加工对材料组织性能的影响；陶瓷材料和高聚物变形的特点。

10、相平衡条件和相律的应用；单元系的相图；液态的结构；纯晶体凝固的热力学条件；形核的类型和特征；晶体长大、结晶的动力学特性及凝固组织。

11、二元相图的表示和测定方法，杠杆定律的计算和应用；匀晶相图、共晶相图和包晶相图的特征和区别；运用相图分析固溶体平衡凝固过程；铁碳合金的组织及性能的分析。

12、固溶体正常凝固和区域熔炼的概念；共晶组织凝固过程；合金铸锭的组织与缺陷；高分子合金的制备和形态结构；陶瓷粉体的合成和材料性能。

13、材料亚稳态的概念，纳米晶材料的结构、特性和制备；准晶材料的结构和性能；非晶态材料的结构和性能。

**五、参考书目**

胡庚祥、蔡珣、戎咏华，《材料科学基础（第三版）》，上海交通大学出版社，2010年