**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：材料科学基础

试卷满分及考试时间：试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

考试主要内容及要求

一、材料的键合方式

（1）熟悉原子结构及键合类型，掌握金属键、离子键、共价键、范德华力和氢键的结构特征及其对材料性能的影响。

二、晶体学基础

（1）理解空间点阵的概念，掌握晶体与非晶体、晶体结构与空间点阵的差异。

（2）掌握晶面指数和晶向指数的标注方法和画法、立方晶系晶面与晶向平行或垂直的判断、立方晶系晶面族和晶向族的展开。

（3）掌握三种典型金属晶体结构面心立方、体心立方、密排六方晶胞中原子数、配位数、致密度的计算方法，理解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。

（4）了解晶体的对称性。

三、固体材料的结构

（1）掌握固溶体的分类、结构特点及其影响固溶体固溶度的因素。

（2）掌握中间相的分类及其结构特点，理解超结构的类型及影响有序化的因素。

（3）了解离子晶体的结构规则，了解NaCl型、A2B2型和硅酸盐晶体结构特点，了解金刚石型共价晶体结构特点，了解聚合物结构特点，了解非晶态结构及其性能与晶体结构的区别。

四、晶体中的缺陷

（1）掌握点缺陷的形成与平衡浓度，掌握点缺陷对晶体性能的影响及其应用。

（2）掌握位错的基本类型和特征，掌握柏氏矢量的物理意义及其特性，掌握位错运动的两种基本形式：滑移和攀移的特点。理解作用于位错的组态力、位错的线张力、外加切应力、位错附近原子实际所受的力、以及位错间的交互作用力相互之间的关系与区别，掌握位错的增值机制，掌握位错反应的判断。了解运动位错的交割及其所形成的扭折或割阶不同情况，了解弗兰克不全位错和肖克莱不全位错的形成。

（3）理解小角度和大角度晶界模型，理解晶界能与晶界特性，掌握相界结构特点，了解孪晶界。

五、固态中的扩散

（1） 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计算的方法。

（2）理解扩散的几种机制，理解扩散系数、扩散激活能的概念并掌握其计算方法，掌握影响扩散的主要影素，了解柯肯达尔效应的意义。

（3）了解反应扩散的特点及用相图确定反应扩散出现象的方法。

六、相图

（1）掌握相律的描述、计算及其对相平衡的解释。

（2）定性的掌握单相固溶体自由能的求解方法，掌握单相固溶体自由能表达式，掌握固溶体的自由能－成分曲线形式，掌握混合相自由能表达式，掌握相平衡条件表达式，掌握相平衡的公切线法则。

（3）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；掌握根据相图推测合金性能的方法。

（4）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；

七、金属的凝固

（1）了解液体结构的描述及其与固体结构的差异，掌握结晶的热力学、结构和能量条件。

（2）掌握均匀形核过程的热力学分析，推导临界晶核半径、临界形核功。掌握形核率及其影响因素，掌握液——固界面的分类及其热力学判据， 掌握晶体的生长方式及其生长速率，掌握液—固界面结构和液——固界面前沿液体的温度分布对晶体形态的影响，掌握减小晶粒尺寸的方法。

（3）掌握固溶体的平衡凝固与非平衡凝固，理解成分过冷的概念及其对晶粒形貌的影响。掌握共晶合金的平衡凝固与组织组成物、组成相的相对量计算。

（4）了解共晶合金非平衡组织类型及层片状共晶和棒状共晶的判据，层状共晶的片间距与冷速的关系。了解包晶合金凝固机制及包晶反应不完全性。

八、金属的塑性变形

（1）掌握弹性变形的特点和虎克定律，理解弹性的不完整性和粘弹性。

（2）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。

（3）掌握形变强化、细晶强化、第二相强化、固溶强化的机制及应用。

（4）掌握金属经过冷变形后组织结构和力学性能的变化。

九、回复与再结晶

（1）掌握回复、再结晶、晶粒长大的概念和应用。

（2）掌握再结晶温度的概念及其影响因素。

（3）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。

****●参阅****：

《材料科学基础》胡庚祥等 上海交通大学出版社 2010 或者《材料科学基础》 赵晶等 哈尔滨工业大学出版社 1998年版