

沈阳化工大学

2022 年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：**804** 科目名称：**材料科学与工程**

一、考查目标与要求

考查学生对材料科学与工程基本概念、理论的理解和掌握程度，要求学生系统掌握材料的结构、组织结构与性能的关系，及材料制备与加工的知识。针对报考材料科学与工程学院的考生，要求系统掌握材料基础理论知识，诸如材料的结合类型、材料的晶体结构、晶体结构缺陷、材料的相结构与相图、材料的扩散，材料的塑性变形与强化、材料的亚稳态、相图、凝固、回复与再结晶。

二、考试内容与试卷结构

1、考试内容

- (1) 掌握原子的结合方式、金属键的特点、晶体学基础知识、典型晶体结构及其几何特征、空间点阵及有关概念、晶向和晶面指数的标定、典型金属的晶体结构、原子的堆垛方式；
- (2) 掌握金属晶体的三种结构：体心立方、面心立方和密排六方，熟练掌握各种点阵类型的点阵常数、最近的原子间距、晶胞中的原子数、配位数和致密度；
- (3) 掌握离子晶体、非晶、共价晶体和分子晶体的结构；
- (4) 掌握材料结构的含义，了解晶体的七个晶系和 14 种布拉菲点阵、掌握晶向晶面的画法以及晶向晶面求晶向指数和密勒指数、掌握晶面间距的计算；
- (5) 掌握无机非金属材料的结构、单晶硅、氯化钠、氯化铯、硫化锌、氟化钙、尖晶石等的结构、硅酸盐晶体的结构和硅酸盐玻璃的结构、了解碳化合物的结构。
- (6) 掌握三种晶体结构的四面体间隙和八面体间隙的数量、位置和间隙大小。
- (7) 熟练掌握晶体的各种结构缺陷，点缺陷、线缺陷、体缺陷等。掌握肖特基缺陷和弗伦克尔缺陷，掌握刃位错、螺位错及混合位错，掌握伯格矢量与位错线方向、位错线运动方向等的关系，了解位错的运动：滑移和攀移。了解非晶态结构模型。
- (8) 掌握扩散定律，扩散的微观机理与现象以及妨碍扩散的因素，扩散的概念、本质与分类，扩散的驱动力，扩散定律及其应用，反应扩散及其溶质浓度分布。

了解扩散理论，了解金属、离子固体和共价固体中的扩散机制，了解非晶体中的扩散。掌握稳态扩散的计算。

(9) 掌握相图的知识，匀晶相图，共晶相图，包晶相图，相图的分析与使用以及铁碳相图，吉布斯相律与杠杆定律，匀晶转变与偏析，共晶转变及其不平衡组织，相图中的几何规律，铁碳相图中典型合金的凝固过程及其相与组织的相对量计算，利用相图判断材料的性能，二次杠杆的应用；组织组成物和相组成物的区分及计算。。

(10) 掌握金属晶体的结构，了解合金的相结构。熟练掌握铁碳合金相图，掌握铁碳合金的相、分析相图中点、线、面，掌握亚共析钢、共析钢、过共析钢、亚共晶白口铸铁、共晶白口铸铁、过共晶白口铸铁的结晶过程。了解金属材料的再结晶，妨碍再结晶的因素。

(11) 掌握材料的力学性能，了解材料结构与力学性能的关系。掌握金属材料、无机非金属材料和高分子材料的力学状态。

(12) 了解材料结构与材料热性能的关系。了解材料的耐热性和热稳定性等热性能。

(13) 了解金属材料的制备原理及方法，掌握铁的制备方法。

(14) 了解无机非金属材料的制备原理和方法，要紧了解玻璃和陶瓷的制备原理和方法。

(15) 掌握非金属材料的加工工艺性。

2、试卷结构

题型为名词解释、选择、简答、计算及相图。

考试方式为闭卷。

三、参考书目

1. 胡赓祥, 蔡珣, 戎咏华. 材料科学基础(第三版).上海交通大学出版社, 2010.
2. 徐恒钧. 材料科学基础. 北京工业大学出版社, 2001.
3. 石德珂主编. 材料科学基础. 机械工业出版社, 2003.
4. 潘金生等. 材料科学基础. 清华大学出版社, 2011.
5. 顾宜, 赵长生. 材料科学与工程基础(第二版). 化学工业出版社, 2010.