

沈阳化工大学

2025 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及特点，核外电子排布遵循的规律，原子结合方式对材料性能的影响等；
- (2) 掌握晶体学基础知识、空间点阵及有关概念、晶体的七个晶系和 14 种布拉菲点阵、各种点阵类型的点阵常数、晶向和晶面指数的规律及标定等；
- (3) 掌握晶向晶面的画法以及已知晶向晶面求晶向指数和晶面指数，线密度、面密度、体密度、晶面间距、相关晶向晶面夹角的计算，晶带定律的定义与应用；
- (4) 掌握金属晶体的三种晶体结构：体心立方、面心立方和密排六方，熟练掌握晶胞中的原子排列方式及原子数、点阵常数与原子半径的关系、配位数和致密度、密排方向与密排面、原子的堆垛方式、晶体结构中四面体间隙和八面体间隙的数量、位置和间隙大小；
- (5) 掌握合金相结构，固溶体的概念、分类、结构特点及影响因素等；
- (6) 掌握离子晶体的结构规则，典型离子晶体、硅酸盐晶体、共价晶体的结构特点；
- (7) 熟练掌握晶体的各种结构缺陷：点缺陷、线缺陷、面缺陷等的概念、分类及对材料性能的影响。掌握肖特基缺陷和弗伦克尔缺陷，掌握刃型位错、螺型位错及混合位错，掌握伯氏矢量的概念、物理意义及特性、与位错线方向、位错线运动方向等的关系，了解位错的运动：滑移和攀移等；

(8) 掌握扩散定律及其应用、扩散的微观机理与现象以及影响扩散的因素，扩散的概念、本质与分类，扩散的驱动力，扩散机制，掌握稳态扩散及非稳态扩散的计算、扩散系数的计算等；

(9) 掌握相图的知识，吉布斯相律与杠杆定律，匀晶相图，共晶相图，包晶相图等相图的分析与使用，匀晶转变与偏析，共晶转变及其不平衡组织，包晶转变，相图中典型合金的凝固过程及其相与组织的相对量计算等；

(10) 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及其相与组织的相对量计算，二次杠杆的应用，组织组成物和相组成物的区分及计算等；

(11) 掌握凝固的热力学条件、凝固过程、均匀形核和非均匀形核、晶体长大的方式及特点、结晶动力学、晶体凝固时的生长形态、单晶及非晶态金属的制备方法等；

(12) 掌握金属的塑性变形及对材料组织与性能的影响、金属的回复与再结晶，掌握滑移系等。

2、试卷结构

题型为简答题、计算题、综合题。

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.