

# 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.