

# 沈阳航空航天大学2026年全国硕士研究生 招生考试自命题初试科目考试大纲

科目代码： 843 考试科目： 材料科学基础

本考试大纲经由材料科学与工程学院研究生招生工作小组审定于 2025 年 9 月 23 日通过。

## 一、适用范围

《材料科学基础》，胡庚祥、蔡珣等编著，上海交通大学出版社，第三版，2010年。

## 二、考查目标

要求考生全面系统地掌握材料的晶体结构、晶体缺陷、原子扩散、平衡凝固、二元相图、塑性变形与再结晶的基本知识及基础理论，具备较强的分析问题与解决问题的能力。

## 三、考查内容

### 1.材料中的晶体结构

晶胞，晶系和布拉菲点阵，晶面和晶向指数表示方法，晶带和晶带定律；常见金属的晶体结构，配位数，致密度，原子面密度，晶格间隙，多晶型性；组元，相，固溶体，正常价化合物，电子浓度化合物，间隙相与间隙化合物。

### 2.晶体缺陷

点缺陷的种类及形成，点缺陷的平衡浓度，点缺陷的迁移，过饱和点缺陷；位错的基本类型和特征，柏氏矢量，位

错的滑移、交滑移与攀移，位错的弹性性质，位错形成与增殖，实际晶体结构中的位错；晶体中的外表面，晶界和亚晶界，孪晶界，相界。

### **3.固体中的扩散**

扩散第一定律，扩散第二定律，扩散第二定律的解及其应用；间隙扩散，空位扩散，扩散激活能；温度、化学成分、晶体结构、固溶体类型、合金元素等对扩散的影响。

### **4.材料的凝固**

凝固的热力学条件，过冷现象，过冷度，晶体材料凝固的一般过程；均匀形核，非均匀形核，临界晶核尺寸，形核功；液固界面，晶体长大方式；形核率，晶核长大线速度，晶粒尺寸及其控制的方法。

### **5.相图**

匀晶转变，固溶体的平衡凝固，杠杆定律，固溶体的非平衡凝固，枝晶偏析；共晶转变，共晶组织，共晶系的平衡凝固，相和组织组成物，伪共晶，离异共晶；包晶转变，包晶系合金的平衡凝固，包晶系合金的非平衡凝固；铁碳合金中的相，相图分析，铁碳合金的平衡凝固过程和平衡组织，碳对铁碳合金平衡组织与性能的影响。

### **6.材料的塑性变形与再结晶**

滑移，滑移系，临界分切应力，加工硬化，孪生，孪生要素的概念；晶粒取向的影响，晶界的影响，晶界强化；单相材料的塑性变形，固溶强化，多相材料的塑性变形，第二

相强化；塑性变形后材料显微组织的变化、亚结构的变化、性能变化。回复机制，再结晶机制。