**2025年硕士研究生招生考试大纲**

**017 材料科学与工程学院**

**目录**

[初试考试大纲 2](#_Toc2058)

[925材料科学基础 2](#_Toc29429)

[复试考试大纲 4](#_Toc21549)

[F1701材料综合 4](#_Toc27357)

**初试考试大纲**

**925材料科学基础**

**一、考试性质**

全国研究生入学考试初试专业课考试科目。

**二、考查目标**

本科目内容包括材料的微观组织与性能之间的关系，材料相关基本概念及其应用，材料中的共性基础问题。本科目主要考查考生对《材料科学基础》中基本理论的掌握程度以及应用基本理论分析和解决材料问题的能力。

**三、考试形式**

本考试为闭卷考试，满分为150分，考试时间为180分钟。

**四、考试内容**

（一）绪论

了解材料科学在国际前沿和国家重大需求中的地位与作用，材料科学与工程学科的发展简史。

（二）原子结构和键合

了解物质的原子组成，组成材料各元素的原子结构和原子间的键合是决定材料性能的重要因素。 描述原子的核外电子结构的四个量子数概念和物理意义以及五类原子键合的概念和内涵。

（三）固体结构

重点掌握晶体学的基本概念和基础知识，包括晶胞选取原则、常见晶体晶面和晶向的指数标定、面间距的确定和计算、典型结构的致密度、配位数、原子数、间隙等确定。理解并计算不同晶体结构的原子半径与晶格常数的关系。

（四）晶体缺陷

空位、间隙原子、点缺陷的平衡浓度、刃型位错、螺型位错、混合位错、全位错、不全位错、柏氏回路、柏氏矢量、柏氏矢量的物理意义、柏氏矢量的守恒性、位错的滑移、位错的交滑移、位错的攀移、位错的交割、割阶、扭折等基本概念，材料的表面与界面。

（五）固体中原子及分子的运动

重点掌握扩散的基本理论和概念，包括菲克定律、扩散系数及其影响各种扩散方式的因素等内容，并会用这些理论解决常见的实际问题。

（六）材料的形变与再结晶

掌握晶体、多晶体和合金的弹塑性变形理论；冷变形金属在加热过程中发生的变化和原理以及与微观结构的关联因素。

（七）单组元相图及纯晶体的凝固

掌握相律、一元相图的基本概念以及纯晶体凝固理论。

（八）二元系相图及合金的凝固

掌握相图的基本理论，常见二元相图的结构、分析内容和方法，利用杠杆定律求解组份的含量；了解二元合金的凝固理论。

**五、是否需使用计算器**

否。

**复试考试大纲**

**F1701材料综合**

**一、考试性质**

全国硕士研究生入学考试复试科目。

**二、考查目标**

本考试考查考生对材料基础知识及其相关应用的掌握能力，针对硕士专业学位的特点，注重测评考生的综合能力和科研潜力，以利于有科研能力和实践经验的考生入学，为国家经济建设选拔和培养高素质人才。

**三、考试内容**

1、原子键合方式，晶体学基本概念和基础知识；

2、晶体缺陷：点缺陷，位错（基本类型和特征、柏氏矢量、位错的运动、实际晶体中的位错），表面及界面（外表面、晶界和亚晶界、孪晶界、相界）；

3、固体中原子及分子的运动的菲克定律；扩散的热力学分析与扩散激活能分析；影响扩散的因素和离子晶体中的扩散；

4、二元系相图及合金的凝固：相图的表示和测定方法；相图热力学的基本要点（自由能－成分曲线、公切线原理、杠杆法则、二元相图的几何规律）；二元相图分析（匀晶相图、共晶相图、包晶相图）；

5、无机非金属材料的种类及性能特点

6、高分子的基本概念、聚合物的命名与分类

7、逐步聚合、自由基聚合及离子聚合，掌握各反应类型的反应机理及反应特点

8、共聚合反应：掌握共聚物的微分组成方程、Q-e方程

9、聚合物的化学反应：掌握反应类型及重要聚合物的制备

10、聚合物的结构和分子运动：掌握高分子链结构、聚集态结构、高聚物的分子热运动、高聚物的玻璃化转变及高聚物的粘性流动

11、纳米材料的概念、分类、基本效应

12、纳米材料的制备方法概述

13、纳米材料特性与应用

14、材料的常规测试方法和特点（X射线衍射分析，透射电子显微镜，扫描电子显微镜，拉曼光谱、热分析，热重分析，红外光谱，核磁共振等仪器，材料表面结构分析的各类仪器）。

15、金属材料及成型加工：Fe-C相图（碳钢的平衡结晶、组织转变）、金属材料热处理（加热转变、冷却转变、热处理工艺），金属材料强化理论（强化机制、实现形式），铸造（缺陷、应力），压力加工（常见形式、加工硬化、回复与再结晶），焊接（接头组织及性能特征）。