

# 华北电力大学 2025 年硕士生入学考试初试科目考试大纲

考试科目名称：材料科学基础 2

## 一、总体要求

掌握材料科学基础的基本概念和理论，理解材料微观结构和宏观性能的内在联系，灵活运用基础原理和知识，识别和判断工程问题的关键环节。

## 二、考试内容

### 1. 材料的微观结构

掌握原子间的键合、晶体结构相关基本理论知识，以及其和材料宏观性能之间的联系。主要包括晶面、晶向的表示方法；金属的三种典型晶体结构、合金相结构；离子晶体和共价晶体结构；钙钛矿等典型陶瓷结构；高分子链的近程结构和远程结构、高分子与小分子晶态结构等。

### 2. 材料中的缺陷

掌握理想晶体和实际晶体中缺陷的基本理论知识。主要包括点缺陷的类型、特征和性质；伯氏矢量的物理意义，位错的种类、特点、运动与交互作用、位错的反应，以及其弹性性质；面缺陷的种类和特点、晶界的形貌等。

### 3. 材料中的扩散

掌握固体中扩散的表象理论和原子理论，并利用相关的基础理论，解决实际工程中存在的扩散问题。主要包括扩散过程的本质、描述方法以及相关规律，如菲克第一定律和菲克第二定律；扩散的微观机制、

扩散的驱动力和影响扩散系数的因素等。

#### 4. 材料的形变理论

掌握金属材料和高分子材料的弹性形变和塑性形变的机制，并利用基本理论解释材料强化的内在根本原因，解决工程中的实际问题。主要内容包括弹性变形的特征；塑性变形的基本方式；塑性变形后组织结构和性能的变化，以及相关微观机理等。

#### 5. 相变理论和相图分析

掌握相平衡条件、相律、以及单元系和二元系相图等基本理论。通过复杂相图的分析，理解不同成分合金的凝固过程，以及合金凝固和纯金属凝固之间的区别与联系。主要内容包括相变的类型和特点；结晶的必要条件；晶体形核和生长理论，以及相图的分析等。

### 三、考试题型

1. 名词解释
2. 填空题
3. 选择题
4. 简答题
5. 论述题
6. 计算题

上述题型的部分或者全部

### 四、参考书目

胡赓祥等编，《材料科学基础》，上海交通大学出版社（第三版）