**硕士研究生入学考试大纲**《材料科学基础》

1. **考试性质**

 材料科学基础是为我校招收能源与材料工程及能源动力硕士专业学位清洁能源技术、储能技术专业硕士研究生而设置的具有选拔性质的自命题科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备攻读能源动力硕士专业学位专业硕士学位所需要的知识和能力要求，评价的标准是高等学校工学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平，以利于择优选拔，确保硕士研究生的招生质量。

* 1. **考试形式和试卷结构**

**1. 试卷满分及考试时间**

试卷满分为100分，考试时间为120分钟。

**2. 答题方式**

答题方式为闭卷、笔试，可携带无存储编程功能的电子计算器和尺子。

**3. 试卷包含内容**

材料科学基础，共100分。

* 1. **考查目标**

考查学生对材料科学与工程基础概念、基本理论的理解掌握程度，以及运用基本理论分析、解决材料问题的能力。

要求学生系统掌握材料科学与工程的基本概念、基础理论，系统理解和掌握材料的结构与性能的关系，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、回复与再结晶。

**四、考查内容**

**材料科学基础（100分）**

1. 掌握原子的结合方式，晶体学基础知识；了解材料结构的含义，了解晶体的七大晶系和14种布拉菲点阵。掌握晶向晶面的画法以及已知晶向晶面求晶向指数和密勒指数。掌握合金、固溶体的基本概念和特征。

**重点：**空间点阵及有关概念，晶向、晶面指数的标定。掌握晶面间距的计算。

**要掌握的概念：**置换固溶体、间隙固溶体

1. 掌握实际晶体中的点缺陷、线缺陷和面缺陷的类型、判断及分析，位错的物理意义及柏氏矢量的性质与应用，了解位错的运动：滑移和爬（攀）移。掌握位错的分解和合成。

**重点：**肖脱基缺陷和弗伦克尔缺陷，刃位错、螺位错及混合位错，伯格斯矢量与位错线方向、位错线运动方向等的关系。

**要掌握的概念：**肖脱基缺陷、弗伦克尔缺陷、位错、伯格斯矢量、滑移

1. 了解扩散理论，了解金属中的扩散机制，掌握菲克定律，掌握稳态扩散和非稳态扩散的计算。

**重点：**扩散的概念、本质与分类；扩散的驱动力；菲克第一定律和菲克第二定律的计算和应用。

**要掌握的概念：**稳态扩散、非稳态扩散、扩散通量

1. 了解固体中的转变类型。掌握相率，重点掌握二元相图的分析。掌握二元系统中的杠杆法则的应用。掌握二元合金相图的基本知识（匀晶相图，共晶相图和包晶相图）；掌握相图的分析与使用熟练掌握铁碳合金相图，掌握铁碳合金的基本相、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。

**重点：**吉布斯相律与杠杆定律，共晶转变及其不平衡组织，铁碳相图中典型合金的凝固过程及其相与组织的相对量计算，利用相图判断材料的性能。

**难点：**二次杠杆的应用；组织组成物和相组成物的区分及计算。

**要掌握的概念：**相率，同素异构转变、自由度、铁素体、奥氏体、渗碳体、再结晶

1. 掌握原子的堆垛方式，金属晶体的结构，了解合金的相结构。掌握金属晶体的三种结构：体心立方、面心立方和密排六方。

**重点：**金属晶体的结构，包括点阵常数、最近的原子间距、晶胞中的原子数、配位数和致密度。三种晶体结构的四面体间隙和八面体间隙的数量、位置和间隙大小。

1. 掌握材料的形变和回复再结晶理论，了解材料结构与力学性能的关系。掌握应力和应变的计算，掌握各种强度指标的定义和意义，包括弹性极限、屈服强度、抗拉强度等。掌握材料冷变形组织和形貌变化，以及对性能的影响。掌握金属材料的回复和再结晶理论，掌握回复再结晶的动力学过程，再结晶温度的概念以及影响再结晶的因素的力学性能。了解材料的热加工和动态回复再结晶过程及性能。

**重点：**应力应变的图及计算，回复再结晶的动力学计算，以及影响再结晶的因素。

**要掌握的概念：**工程应力、真实应力、弹性极限、屈服强度、抗拉强度、回复、再结晶、再结晶温度