

# 《材料科学与工程基础》考试大纲

## 一、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。

## 二、考试形式和试卷结构

### 1、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

### 2、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

### 3、试卷题型结构

题型主要为**选择、名词解释、简答题、计算题**。

### 4、需带科学计算器

## 三、考查范围

(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

(2) 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。

**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

(3) 了解扩散理论，了解金属中的扩散机制，掌握稳态扩散的计算。

**重点：**扩散的概念、本质与分类；扩散的驱动力；稳态扩散定律

**要掌握的概念：稳态扩散、扩散通量**

(4) 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。了解金属材料的再结晶，影响再结晶的因素。

**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：**同素异构转变、自由度、铁素体、奥氏体、渗碳体、再结晶

(5) 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。

(6) 掌握材料的力学性能，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。

**重点：**应力应变的图及计算。

**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