

# 西南石油大学

## 2024 年博士研究生招生同等学力加试专业课考试大纲

考试科目名称：材料科学基础

### 一、考试性质

《材料科学基础》是材料科学与工程学科的重要基础理论课。考核内容主要包括晶体结构、晶体缺陷、固体中原子及分子扩散、材料的形变与再结晶、相图与相平衡、纯金属及合金的凝固、固态相变。

### 二、考试主要内容

#### 1. 晶体结构

(1) 空间点阵、晶胞、空间群等晶体学基本知识；三种典型金属晶体结构的堆积方式、配位数、致密度、晶胞原子数或分子数、点阵常数与原子半径之间的关系；各种结构中晶向指数和晶面指数的表征及相关计算；

(2) 固溶体和金属间化合物。

#### 2. 晶体缺陷

(1) 晶体缺陷的分类与形成；点缺陷的平衡浓度方程；

(2) 位错的基本类型和特征；伯氏矢量；位错的运动；位错的生成和增值；实际晶体结构中的位错。

(3) 表面的定义和结构特点；晶界和亚晶界；孪晶界和相界。

#### 3. 固体中原子及分子扩散

(1) 扩散宏观规律、扩散的微观机制及相关问题分析；

(2) 扩散热力学分析、扩散系数及影响因素；

(3) 反应扩散过程与离子晶体中的扩散。

#### 4. 材料的形变与再结晶

(1) 单晶体的塑性变形；

(2) 金属多晶体和合金塑性变形；

(3) 塑性变形对金属材料组织结构及性能的影响；

(4) 冷变形金属的回复与再结晶；动态回复与动态再结晶

#### 5. 相图与相平衡

(1) 相平衡和相律；

(2) 各类二元基本相图的分析及计算；

(3) 铁碳相图的分析及计算；

#### 6. 纯金属及合金的凝固

纯金属及合金的凝固，包括形核与长大、凝固组织、凝固理论的应用等。

#### 7. 固态相变

(1) 固态相变一般特征；

(2) 成分不变的相变；过饱和固溶体的分解；

(3) 钢在加热时转变及共析转变、马氏体转变产物的组织特点及力学性能。

### 三、考试形式

考试时间为 150 分钟，试卷满分为 100 分。

### 四、参考书目

1、《材料科学基础》，胡赓祥、蔡珣、戎咏华主编，上海交通大学出版社，2010 年出版（第三版）。