**大连理工大学2023年硕士研究生入学考试大纲**

**科目代码：825科目名称：材料科学基础**

试题主要针对基本概念、基本原理和基本计算能力进行考察，具体复习大纲如下：

一、材料的晶体结构

1、原子的刚性模型、电负性、电子亲和能、原子结合能、原子间的作用力与原子间距的关系、原子结合键及对性能的影响.

2、 晶体学基础、三种典型金属的晶体结构、典型金属晶体的原子堆垛方式、多晶型性及同素异构转变、晶体的极射投影

3、 合金相结构及其形成规律、固溶体及其性质、中间相及中间相的性质特点

二、晶体缺陷

1、点缺陷的基本概念、点缺陷对材料性能的影响

2、位错的基本类型、柏氏矢量及位错的运动，位错的弹性性质、位错的增殖及交互作用，实际晶体结构中的位错组态，位错反应与扩展位错

3、晶界、孪晶界、相界、晶界能、多晶材料中的晶界性质

三、材料的形变及再结晶

1、 材料的弹性变形、材料的塑性变形、滑移几何学、孪生、扭折、多晶体的塑性变形

2、固溶体合金的塑形变形、多相合金的塑形变形、屈服及应变时效、强化机制

3、冷加工金属在加热时的回复、再结晶、晶粒长大的规律及应用，热加工过程中的动态回复与动态再结晶的规律及应用

4、 塑性变形/回复/再结晶对材料组织及性能的影响规律

四、二元相图及其类型

1、 相图的测定、单元相图的概念、二元合金中存在的相

2、基本的二元合金相图（匀晶相图、共晶相图、包晶相图等）的分析、平衡凝固和非平衡凝固组织、杠杆定律应用

3、铁碳合金相图及其应用、相图与性能的关系、典型复杂二元合金相图的分析

4、相图热力学基础、固溶体的自由能、固溶体的自由能的成分曲线、从自由能－成分曲线推测相图

5、三元相图的成分表示方法、三元合金相图的杠杆定律和重心法则、匀晶三元相图以及合金的凝固过程和组织、固态完全不溶三元共晶相图以及合金的凝固过程和组织、固态有限溶解的三元共晶相图以及合金的凝固过程和组织、典型三元相图等温截面和变温截面相图分析

五、材料的凝固

1、纯金属结晶过程、结晶的基本规律、液态金属的结构特点及凝固过程、晶核形成及晶体成长的规律及机制

2、固溶体结晶过程及结晶的基本规律、成分过冷及其对晶体成长形状影响、区域熔炼

3、共晶体的凝固特点及过程、共晶体的分类及形态

4、铸锭的典型组织、铸锭组织的控制、铸锭缺陷

六、材料中的扩散

1、菲克第一定律及扩散方程的解；菲克第二定律及典型解：薄膜解、无限大物体中的扩散、半无限大物体中的扩散

2、扩散系数测定

3、扩散的机理、克肯达尔效应、达肯方程

4、扩散的热力学分析、反应扩散、影响扩散的因素

七、固态相变原理及应用

1、固态相变的基本特征、合金化的一般规律、奥氏体的性能及其形成机理、奥氏体形成动力学以及影响奥氏体转变的因素、

2、晶粒度的概念、奥氏体晶粒度及其在实际生产中的应用、细化奥氏体晶粒的方法

3、过冷奥氏体等温转变图和连续冷却转变图、影响C曲线的因素以及过冷奥氏体转变曲线的应用

4、珠光体相变机理、组织形态及其性能特征，马氏体相变机理、组织形态及其性能特征，贝氏体相变机理、组织形态及其性能特征，钢中残余奥氏体的作用及其控制方法

5、回火加热时淬火钢内部组织变化规律、回火转变的产物和性能、回火脆性及防止方法

6、铁碳合金的成分、固态相变工艺、组织、性能及应用的关系

复习资料：

1、《材料科学基础》（第三版）， 赵杰主编，高等教育出版社，2021年7月出版

2、《材料科学基础》 赵杰主编,大连理工大学出版社（第二版）,2015年出版

3、《固态相变原理及应用》张贵锋,黄昊编著,冶金工业出版社（第二版），2016年出版