河南科技大学**2022**年硕士生招生考试初试

自命题科目考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学院名称** | **科目代码** | **科目名称** | **说明** |
| **材料科学与工程学院** | **809** | **材料科学基础I** | **需带计算器、直尺和铅笔** |

说明栏：各单位自命题考试科目如需带计算器、绘图工具等特殊要求的，请在说明栏里加备注。

**河南科技大学硕士研究生招生考试**

**《 材料科学基础I 》考试大纲**

**考试科目代码： 809 考试科目名称： 材料科学基础I**

一、考试基本要求及适用范围概述

要求考生全面、系统地掌握“材料科学基础”课程的基础理论、基本知识和基本技能，并能灵活运用材料科学基础基本知识和理论分析解决工程实际问题。本门考试科目包含两个模块：A模块和B模块，各模块考题满分均为150分，考生只能选择其中一个模块作答。

**A: 模块**

适用于金属材料类专业。考试范围包括必做题和选做题。必做题内容为材料科学基础中的金属学基础知识；选做题分成两个内容，考生可结合自身情况选做：内容一为金属学内容，内容二为热处理内容。

**B：模块：**

适用于无机非金属材料类专业。

二、考试形式

闭卷笔试。180分钟，满分150分。

三、考试内容

**A模块：**

1、必做题

晶体结构和缺陷：立方晶系晶向晶面指数，致密度计算，理论体积密度计算，晶体缺陷与材料性能的关系；

凝固理论：均匀形核时临界晶核半径、形核功的推导，影响形核率的因素，控制晶粒大小的途径和理论依据，纯金属和固溶体晶体长大方式和理论，铸锭宏观组织的控制和理论；

塑性变形和再结晶：滑移系、滑移面和滑移方向、临界分切应力的计算，塑性变形对材料组织、性能的影响，材料强化四大途径的机制，塑性变形后的加热对材料组织、性能的影响；

相图：Fe-Fe3C相图平衡结晶过程分析（用冷却曲线），相组成物和组织组成物计算，金相显微组织；伪共晶、离异共晶等不平衡组织；

2、选做题（该部分两个内容，任选其一）

内容一：

位错的运动方式、位错的线张力、位错的分解与合成；相图热力学；三元系相图及其类型、重心法则、共线法则、具有四相平衡反应的三元系共晶相图；扩散、菲克第一定律、菲克第二定律及其应用、间隙扩散和空位扩散、扩散驱动力、反应扩散、影响扩散的因素；

内容二：

热处理：TTT曲线和CCT曲线，C曲线-热处理工艺(加热温度、冷却方式)-硬度的关系，两种马氏体组织和性能，热处理组织的比较；合金钢类型-选材-合金元素的作用-工艺路线-热处理作用-组织-性能。

**B模块：**

1、 晶体几何基础

晶体学基础知识；结晶化学定律的内容及应用；鲍林规则的内容，运用鲍林规则描述和推测结构。

2、 晶体结构与晶体缺陷

典型晶体结构（氯化钠、闪锌矿、萤石、金红石、刚玉结构）；硅酸盐晶体结构的类型；三种粘土矿物（高岭石、蒙脱石、伊利石）的结构特点；点缺陷的种类及特点、固溶体的反应方程式和化学式的写法、判断固溶体种类的方法；固溶体的类型及形成条件；。

3、 熔体和玻璃体

熔体的结构；熔体的性质（粘度）、影响粘度的因素；玻璃的通性（四个）；玻璃的结构（两种假说）；玻璃的结构参数及对性能的影响。

4、 固体表面与界面

固体表面特点；固体界面；润湿的条件、改善润湿的方法；粘土带电原因、粘土的触变性、可塑性；电动电位、粘土的氧离子吸附于交换。

润湿性的判断；粘土水系统的触变性。

5、 热力学应用

热力学计算方法、热力学应用。

6、 相平衡

水的单元相图；一般单元相图的特征；二元相图的种类；三元相图；相图的应用；专业相图的分析。

7、扩散与固相反应

晶体中扩散的特点、方程及宏观规律；扩散的推动力及微观结构、扩散机制和扩散系数；不同类型晶体中扩散的特点及影响因素；固相反应类型和机制；固相反应动力学。

8、 相变

相变的分类；液固相变、形核过程和晶体长大过程；临界半径和成核位磊的含义及计算方法；液液相变。

9、 烧结

烧结概念；固态烧结和液态烧结；扩散烧结的影响因素；蒸发凝聚传质的特点及条件；晶粒生长与二次再结晶的特点及区别；二次再结晶的后果及预防措施；溶解沉淀传质的特点、机理及影响因素；烧结的影响因素。

四、主要参考教材（参考书目）

**A模块**：优选参考教材：

1.《材料科学基础》石德珂主编，第2版，机械工业出版社。（必做题和选做题内容一）

2.《金属学与热处理》崔中圻，覃耀春主编，机械工业出版社，2018.3,第二版（必做题和选做题内容二）

可参考教材：

1.《金属学原理》侯增寿，卢光熙主编，上海科学技术出版社（必做题和选做题内容一）

2.《金属学》胡赓祥，钱苗根主编，上海科学技术出版社（必做题和选做题内容一）

3.《材料科学基础》胡赓祥，蔡珣主编，上海交通大学出版社（必做题和选做题内容一）

4.《材料科学与工程》文九巴主编，哈尔滨工业大学出版社，2007.8,第一版（必做题和选做题内容二）

**B模块**：优选参考教材：

1. 胡志强. 《无机材料科学基础教程》. 第2版，北京：化学工业出版社，2011.
2. 陆佩文.《无机材料科学基础》. 第1版，武汉：武汉理工大学出版社， 1996.

3. 宋晓岚. 《无机材料科学基础》. 第1版，北京：化学工业出版社