

《材料科学基础》考试大纲

一、考试要求

《材料科学基础》考试大纲适用于山东航空学院材料与化工硕士专业学位研究生入学考试。《材料科学基础》科目考试要求考生从材料的成分、组织结构、制备工艺、性能及应用等角度出发，全面理解材料科学的基础理论知识；掌握材料微观结构随成分、温度转变的基本规律，以及成分、组织结构、性能之间的关系；掌握材料的基本理论，包括晶体学基础、晶体缺陷、合金相结构和固态扩散理论；能根据材料科学基础理论，掌握理论分析实际问题的方法和思路；理解和熟悉材料的科学实验方法和有关的实验技术、材料研究的新技术和新成果，包括相变理论和强韧化理论新成果及新材料研究进展等。测试考生是否具备根据材料科学的基本原理分析解决实际工程问题的能力。

二、考试内容

1. 原子结构与键合

主要知识点：①原子结构，②离子键、共价键、金属键、分子键与氢键的结构与区别，③高分子链的结构特点。

重点：离子键、共价键、金属键、分子键与氢键的结构。

2. 固体材料的结构

主要知识点：①晶体学基础，②金属的晶体结构，③合金相结构，④离子晶体结构，⑤共价晶体结构，⑥聚合物晶体结构。

重点：晶向指数和晶面指数，典型的晶胞结构，原子堆垛方式与间隙。

3. 晶体缺陷

主要知识点：①点缺陷，②线缺陷，③表面及界面。

重点：点缺陷的平衡浓度，位错的特征和运动，伯氏矢量，位错反应，实际晶体中的位错，孪晶界。

4. 固体中原子与分子的运动

主要知识点：①扩散定律，②扩散原子理论，③影响扩散的因素，④反应扩散，⑤高分子的分子运动。

重点：扩散方程的求解，柯肯达尔效应，扩散机制及其影响因素。

5. 材料的变形与再结晶

主要知识点：①弹性和黏弹性，②晶体的塑性变形，③回复与再结晶，④热变形与动态回复再结晶。

重点：金属塑性变形的基本规律、微观机制及其对组织性能的影响，冷变形金属加热时的组织性能变化，回复、再结晶和晶粒长大的机制与规律，动态回复与动态再结晶的规律。

6. 单组元相图及纯晶体的凝固

主要知识点：①单元系相变的热力学及相平衡，②纯金属的凝固与结晶。

重点：相、组元和系统，自由度与相律，纯金属凝固的基本规律，晶核的形成与长大机制，临界形核半径与临界形核功。

7. 二元系相图及合金的凝固与制备原理

主要知识点：①相图及其表示和测定方法，②相图热力学的基本要点，③二元相图分析，④二元相图的凝固理论。

重点：合金相结构、合金的结晶过程及合金相图的建立，二元相图的几何规律，二元合金相图的基本类型及相图分析，铁碳相图的分析与使用。

8. 三元相图

主要知识点：①三元相图基础，②固态下互不溶解的三元共晶相图，③固态下有限互溶三元共晶相图，④两个共晶型二元系和一个匀晶型二元系组成的三元相图。

重点：三元相图的成分表示，三元匀晶和共晶相图分析、等温截面、变温截面。

9. 亚稳相与非平衡相变

主要知识点：①纳米晶材料，②准晶态，③非晶态材料，④固态相变形成的亚稳相。

重点：纳米晶、准晶和非晶材料的结构特点与性能，脱溶转变、马氏体转变和贝氏体转变。

三、考试时间

考试形式为闭卷笔试，考试时间为3小时，满分为150分。

四、参考书目

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