

《材料科学基础》考试大纲

一、考试的总体要求

掌握关于材料的成分、组织结构、性能、加工和使用状况等之间的相互关系及影响规律，着重了解材料的基本结构、晶体缺陷、材料的凝固、相平衡与相图、变形与回复再结晶、扩散以及固态相变等基础理论及其实际应用。

二、考试的内容

第一章 晶体学基础

1. 掌握材料空间点阵及堆垛方式类型特点。
2. 掌握晶胞中晶向指数与晶面指数表示方法，以及不同晶系的几何结构特征。
3. 熟练掌握典型材料的晶体结构特点及分析方法。

第二章 固态材料的结构

1. 掌握材料的主要结合键类型及特点。
2. 熟练掌握合金相结构的特点及性能。
3. 了解固溶体类型及结构特点、影响固溶体类型的因素及固溶体对晶体性质影响作用。
4. 了解材料中化合物相的基本类型、结构、形成条件以及性能等特点。

第三章 晶体的范性形变

1. 了解晶体塑性变形的宏观特征及现象。
2. 掌握晶体塑性变形的基本过程与方式，同时掌握晶体的变形机理及本质。
3. 掌握塑性变形对合金的组织、结构及性能的影响规律。
4. 了解利用位错理论解释金属及合金的强化机制、产生影响及工程应用意义。

第四章 晶体中的缺陷

1. 熟练掌握晶体结构缺陷类型点、线、面缺陷的基本概念及类型特点。
2. 了解刃型位错和螺型位错原子模型，及其对应的柏氏矢量相互关系。
3. 掌握位错反应条件及位错在外力条件下滑移运动的条件及结果。
4. 一般了解晶体中的界面形式、界面能及界面特性。

第五章 相图

1. 熟练掌握相平衡及其研究方法；掌握二元相图的基本类型特点及结晶过程分析。
2. 熟练掌握应用相图知识对组织与相变化规律的分析，并能熟练运用杠杆定律计算平衡转变时相组成和组织组成物的相对含量。
3. 了解在非平衡结晶条件下对不同类型转变带来的实际影响作用。
4. 熟练掌握 Fe—Fe₃C 平衡相图及各典型成分合金的组织转变过程，并熟练掌握平衡转变时相组成和组织组成物的相对含量、室温组织组成的分析。
5. 掌握三元合金系的成分表示方法以及不同三元相图的结构特点和各类等温、变温截面图的绘制及形状分析。
6. 了解简单的基本三元相图的平面投影图，并可利用其进行各种典型成分合金的室温组织变化以及相对含量计算分析，掌握在平衡结晶时发生的各种转变类型分析。

第六章 固体中的扩散

1. 掌握扩散的基本定律内容和涵义及其在工程中的实际应用。
2. 了解影响扩散的主要因素，并掌握对其一般影响规律。
3. 了解扩散的基本条件、主要机制以及类型特点。

第七章 凝固与结晶

1. 熟练掌握结晶的条件及形核与长大规律；并熟练掌握结晶时基本热力学条件的分析。
2. 熟练掌握控制结晶的基本规律以及晶体的长大方式与温度分布的影响关系。
3. 了解结晶理论的工程实际应用，掌握实际结晶晶粒尺寸和凝固体组织

的控制方法及其凝固机理。

4. 掌握成分过冷的形成主要原因、影响因素以及对固溶体凝固组织的影响规律。

第八章 回复与再结晶

1. 掌握加热过程对形变金属的组织、性能的影响规律以及热变形的实际应用特点。

2. 掌握再结晶与凝固结晶的异同点，了解影响再结晶后晶粒尺寸的因素及工程应用控制方法及机理。

第九章 固态相变

1. 掌握固态相变的基本类型、规律及应用特点。

2. 了解扩散型相变和马氏体型相变特点以及各自发生的条件和转变组织及性能特点。

3. 熟练掌握在不同温度下过冷奥氏体发生的固态相变类型以及组织产物和性能特点。

4. 了解在不同回火温度下淬火钢的组织转变及性能变化规律。

三、考试题型及比例

主要题型有问答题、综合分析及计算题等。其中：

问答题(约20%);

综合分析题(约60%);

计算题(约20%)。

四、试卷分值及考试时间

试卷总分为100分，考试时间为3小时。

五、主要参考教材

① 潘金生. 材料科学基础. 北京: 清华大学出版社, 2005。