

841 《材料科学基础》考试大纲

一、考试的总体要求

要求学生系统掌握对材料的成分、组织结构、加工工艺与材料性能之间的关系以及其变化规律,同时熟悉掌握材料科学的有关基础知识、金属学的基本理论及规律、固态相变等理论以及合理利用相图工具对材料组织和性能的综合评价分析技能,并进一步考察对基础理论知识的灵活应用与分析和解决实际问题的能力。

二、考试的内容

1、材料的晶体结构

晶胞中晶向指数与晶面指数表示方法,以及指数与图形对应关系;金属中常见三种典型晶型的原子位置、单胞中原子数、致密度、配位数、密排面与密排方向;立方晶系中方向指数的夹角和晶面间距。

2、晶体缺陷

各类晶体缺陷的类型、特征以及对性能的影响;刃型位错和螺型位错原子模型及其对应的柏氏矢量;位错反应条件及位错滑移运动的条件和结果;晶体中的界面形式、界面能及其对晶粒形貌的影响。

3、材料的相结构

固溶体的分类及特点,影响固溶体溶解度的因素;材料中的化合物的类型、结构、形成条件及其主要性能特点。

4、相图

二元相图的基本类型特点及结晶过程分析方法,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;在非平衡结

晶条件下对不同类型转变的影响作用；铁碳平衡相图及各典型成分合金的组织转变过程，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；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，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。

5、材料的凝固

结晶的条件及形核与长大规律；晶体的长大方式与温度分布的影响关系；控制实际结晶晶粒尺寸和凝固体组织的方法及其凝固原理；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。

6、材料的塑性变形与回复再结晶

晶体塑性变形的基本过程与方式，以及晶体的变形机理及本质；塑性变形对组织结构、性能的影响。加工硬化产生原因及工程意义；利用位错理论解释金属及合金的强化机制、产生影响及工程意义；回复和再结晶的特点以及对材料的组织、性能的影响；影响再结晶后晶粒尺寸的因素及其控制。

7、固体中的扩散

菲克第一、二定律的内容和涵义，及其工程应用；影响扩散系数的因素及其影响规律；扩散的基本条件、主要机制以及类型特点。

8、固态相变

固态相变类型及特点；奥氏体化过程及影响因素；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；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

填空题： 20%左右

问答题： 30%左右

分析、计算题： 50%左右

四、考试形式及时间

考试形式为闭卷笔试，试卷总分为 150 分，考试时间为三小时。

五、主要参考教材

《材料科学基础教程》，赵品主编，哈尔滨工业大学出版社；

《金属学与热处理》，崔忠圻主编，机械工业出版社。