石家庄铁道大学
硕士研究生招生初试科目考试大纲

科目名称： 材料科学基础

编制单位： 材料科学与工程学院

一、总体要求

本门课程要求考生掌握金属材料、无机非金属材料以及高分子材料的共性基础理论，研究材料的结构、缺陷、相图、凝固与扩散等共性理论及规律，包括材料的原子结构，材料的晶体结构与缺陷，金属材料、无机非金属材料以及高分子材料的结构特点，典型相图的特征及分析，材料的组织结构，凝固的基本理论等，要求考生掌握比较全面系统的材料科学基础理论及知识，具备材料结构分析的基本能力。

二、考试形式

试卷一般采用主观题型的形式，包括简答题、计算题、画图分析题、综合分析题等，具体以实际考试为准。考试时间和总分以招生简章发布为准。

三、考试内容

1、材料的原子结构

（1）说明材料科学研究的主要核心问题。

（2）解释材料结构的三个水平。

（3）分析原子键与材料的类型和性能的关系。

2、晶体学基础

（1）判别晶体与非晶体。

（2）空间点阵、晶格、晶胞的基本概念。

（3）立方晶系晶向指数与晶面指数的表示方法，晶面指数的几何意义，晶向族和晶面族的概念和写法。

（4）晶族、晶系、布拉菲（Bravais）点阵、点群和空间群的概念和数目。

3、材料的结构

（1）晶体材料三种典型结构（fcc、bcc、hcp）的特征分析，包括最密排方向、最密排面、配位数、致密度、密度计算等。

（2）CsCl、NaCl、CaF_2 和 MgO 型无机非金属晶体结构的类型和特点分析。

（3）分析硅酸盐晶体结构中的基本结构单元，络阴离子特征与晶体结构类型的关系。

（4）高分子材料的非晶和晶体结构特点分析。

4、晶体结构缺陷

（1）晶体缺陷的三种类型，每种类型各包括哪些？能分析缺陷对材料性能的影响。

（2）描述位错性质及特征的参量及意义，位错线性质与柏氏矢量的关系，刃位错和螺位错的异同点。

（3）理解位错的两种基本运动方式，面心立方和体心立方的滑移系，位错反应的几何条件和能量条件，全位错、不全位错（Shockley、Frank 不全位错）的概念。

（4）分析晶界的类型及特性。

（5）解释共格、半共格和非共格相界面的特征，第二相形状和界面能的关系。

5、二元相图

（1）理解相与组织的区别和联系，能举例说明相与组织的关系。

（2）能画出标注相组成和组织组成物的 Fe-Fe_3C 平衡相图，能分析 20 钢、40 钢、T8 钢、T12 等不同碳含量的钢从奥氏体状态到室温平衡结晶过程的相和组织转变过程，能用杠杆定律计算平衡转变时室温相组成和组织组成物的相对含量，并能绘制室温组织示意图，能分析相组成和组织组成对钢性能的影响。

6、扩散和凝固

（1）分析固态相变时原子扩散的机理或方式。

（2）分析凝固包括几个过程。解释凝固的驱动力和阻力。说明凝固形核的方式。

（3）说明共晶转变特点，共晶组织形貌。

（4）分析铸锭结晶后形成的三个晶区特征。