

西南林业大学硕士研究生入学考试

《材料科学基础》考试大纲

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷的内容结构

1、原子结构与键合、固体材料的结构	25%
2、晶体结构缺陷（含表面与界面）	20%
3、固体中的扩散与烧结	10%
4、材料的形变和再结晶	14%
5、相平衡与相图	15%
6、材料的亚稳态	10%
7、材料的功能特性	6%

四、试卷的题型结构

概念题	25%
简答题	40%
综合分析、计算题	35%

第二部分 考察的知识及范围

考察的知识及范围主要包括以下内容：

一、原子结构与键合

原子结构（物质组成、原子的结构）； 原子间的结合键（金属键、离子键、共价键、范德瓦尔斯力、氢键）； 高分子链。

二、固体材料的结构

晶体学基础（空间点阵、晶胞、晶向和晶面指数）； 晶带和晶带定律； 金属晶体结构类型与性质特点； 合金相结构（固溶体、中间相）； 离子晶体结构类型与性质特点； 聚合物的晶态结构。

三、晶体结构缺陷

晶体结构缺陷的基本概念、分类及其研究缺陷的意义； 点缺陷：基本类型； 点缺陷的平衡浓度； 过饱和点缺陷的形成。线缺陷 - 位错：基本类型； 刃型位错和螺型位错的特征； 柏氏矢量； 位错的运动； 位错密度； 位错与位错间的交互作用； 派 - 纳力； 位错的增殖； 位错的塞积； 位错的交割； 面心立方晶体中的位错； 位错反应； 位错理论的应用。面缺陷 - 界面：界面类型和结构； 小角度晶界类型及其结构； 晶界特性。

四、固体中原子的扩散

扩散、扩散动力、扩散通量、稳态扩散和非稳态扩散等基本概念； 菲克第一定律和菲克第二定律的表达式，各自的物理意义； 运用菲克第一定律和菲克第二定律解决简单的实际问题； 扩散的原子理论； 扩散系数的意义和影响扩散系数的因素； 离子晶体中的扩散； 高分子的分子运动。

五、材料的形变和再结晶

单晶体塑性变形的的基本方式和特点； 滑移系统和临界分切应力定律（Schmid 定律）； 滑移和孪生的比较； 多晶体塑性变形的特点； 冷变形金属加热时发生的组织、结构与性能的变化； 回复、再结晶与晶粒长大的特征、机制、动力学及影响因素； 热变形定义； 动态回复

和动态再结晶，热变形引起组织、性能的变化。

六、相平衡与相图

单元系相变的热力学及相平衡；相图的基本规律、分析方法与应用；分析各种类型的二元相图及其晶体的结晶过程和组织；Fe-C 合金相图分析；三元相图的基本知识。

七、材料的亚稳态

纳米晶材料的特点；非晶态材料的特点；固态相变的特点及分类；脱溶的基本特性；调幅分解；马氏体相变的基本特性。

八、材料的功能特性

固态材料中的电子能带结构；本征和非本征半导体；超导材料基本概念；材料的磁性基本概念；电与磁关联性。

第三部分 参考书目

胡庚祥、蔡珣、戎咏华编，《材料科学基础》，上海交通大学出版社，2010 年 5 月第三版。