

# 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；材料的磁性质基本概念；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。