

# 昆明理工大学硕士研究生入学考试《材料科学基础》考试大纲

## 第一部分 考试形式和试卷结构

### 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、试卷内容结构

1、晶体学基础、固体材料的结构	约 40 分
2、晶体的缺陷（含表面与界面）	约 30 分
3、相图、凝固与结晶	约 20 分
4、固体中的扩散与烧结	约 20 分
5、晶体的塑性形变、回复与再结晶	约 20 分
6、固态相变	约 20 分

### 四、试卷的题型结构

概念题

简答题

计算、画图分析题

综合分析题

## 第二部分 考察的知识及范围

### 一、晶体学基础

晶体的基本概念；晶体的空间格子规律；非晶体，晶体的基本性质；形成晶体的方式；成核作用；晶体的成长；晶面生长速度；决定晶体生长的内因；决定晶体生长的外因；晶体的溶解和再生长；对称的概念，晶体的对称要素；对称要素的组合及对称型；对称型的符号；晶体的对称分类；晶体定向的概念和晶体几何常数；整数定律和晶体定向的

基本原则；各晶系晶体的定向法则；晶面符号；晶棱符号；晶带和晶带定律；常见晶体结构及其几何特征；晶体的堆垛方式。

## 二、固体材料的结构

原子结构、结合键；晶体的电子结构；元素的晶体结构和性质；合金相结构及影响因素；固溶体；离子化合物；金属间化合物；间隙化合物。晶体场理论和配位场理论；能带理论；类质同象；有序-无序；多型性；典型结构及其分析。

## 三、晶体的范性形变

单晶体范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；多晶体范性变形（塑性变形）的特点；冷加工对金属组织和性能的影响；晶体的断裂。

## 四、晶体的缺陷

晶体缺陷的分类及概念。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；位错的弹性能和线张力；作用于位错上的力；位错与位错间的交互作用；位错与点缺陷之间的交互作用；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。

## 五、相图

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；掌握 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图；三元相图的基本知识。

## 六、固体中的扩散、化学反应与烧结

扩散定义及分类；扩散定律及其应用；扩散的微观理论和机制；扩散系数和扩散激活能的计算；影响扩散的因素；反应扩散；烧结基本理论。

## 七、凝固与结晶

液态金属的结构；结晶的一般过程；金属凝固时的形核过程：形核方式及条件、临界晶核尺寸的计算、形核率；纯金属、单相固溶体、两相共晶体晶体的长大；金属和合金铸锭组织的形成和控制。

## 八、回复与再结晶

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；金属的热变形：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。

## 九、固态相变

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。