

# 《无机非金属材料科学基础》

## 图书基本信息

书名：《无机非金属材料科学基础》

13位ISBN编号：9787502449964

10位ISBN编号：7502449965

出版时间：2010-2

出版社：马爱琼、任耘、段锋 冶金工业出版社 (2010-02出版)

页数：338

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《无机非金属材料科学基础》

## 前言

材料是人类社会赖以生存的物质基础和科学发展的技术先导。人类使用材料的历史，从远古的石器时代到公元前的铁器时代再到现在的新材料时代，共经历了七个时期，材料是衡量社会生产力发展的重要标志，材料科学、能源科学与信息科学一并被列为现代科学技术的三大支柱，而现代工业、农业和科学技术的进步，都是以材料的发展为基础的。纵观世界科技发展史，重大的技术革新往往起始于材料的革新，而近代新技术的发展又促进了新材料的研制。材料的制造经历了由简单到复杂，由以经验为主到以科学知识为基础的发展过程，逐渐形成了一门新兴的边缘学科——材料科学。目前，国内材料科学基础课程的内容由于金属材料、无机非金属材料 and 有机高分子材料等专业的不同，材料科学基础的内容也有很大区别。本书的内容则偏重于无机非金属材料方面的基础理论，具体包括以下几个部分：晶体结构基础、晶体缺陷理论、无机材料的相平衡理论、无机材料的动力学理论、无机材料的固相反应理论、无机材料的烧结理论等。通过本课程的学习，学生可以掌握无机非金属材料的组成、结构与性能之间的相互关系及其变化规律的基本理论，奠定学生从事材料科学研究的专业基础，培养和提高学生的科研能力，这对于他们日后从事复杂的技术工作和研发新材料十分有益。本书从材料的共性出发，结合现代无机材料科学的发展，在编写过程中坚持加强基础、拓宽专业面、更新教材内容的基本原则；内容取材上既保留了传统无机材料的特色，又充分考虑本学科与其他学科相互融合渗透的新特点；在内容统筹上力求条理清晰，逻辑严谨，充分体现材料科学组成、结构、性能及工艺四要素之间相互依存的关系；坚持体现教材内容深度、广度适中，增强适用性；文字叙述上力求概念准确严谨，深入浅出，数据正确可靠，图、表、实例与内容叙述相吻合，使读者便于理解和自学。为加深学生对基本概念的理解和提高解决实际问题的能力，各章后附有习题与思考题。

# 《无机非金属材料科学基础》

## 内容概要

《无机非金属材料科学基础》主要介绍了无机非金属材料的组成、结构、性能和工艺之间的相互关系及其变化规律的基本理论，是无机非金属材料专业的一门重要的专业基础课。全书内容共分10章，包括：结晶学基础、晶体结构、晶体结构缺陷、非晶体结构与性质、固体的表面与界面、材料系统中的相平衡与相图、固体材料中的扩散、材料中的固相反应、材料中的相变、材料的烧结等。

《无机非金属材料科学基础》可作为高等院校无机非金属材料本科专业教材，亦可作为专科及高职高专相关专业的教材，还可供无机非金属材料类研究生、教师及相关专业的工程技术人员参考。

## 书籍目录

1 结晶学基础1.1 晶体的基本概念与性质1.1.1 晶体的基本概念1.1.2 晶体的基本性质1.2 晶体的宏观对称性1.2.1 对称的概念1.2.2 晶体的宏观对称操作与对称要素1.2.3 对称型与点群1.2.4 晶体的对称分类1.3 布拉维点阵与晶胞1.3.1 单位平行六面体的选取1.3.2 十四种布拉维点阵 ( Bravais Lattice ) 1.3.3 晶胞1.4 点阵几何元素的表示法1.4.1 空间点阵中坐标系的选取1.4.2 结点位置的表示1.4.3 晶面指数 ( 晶面的表示法 ) 1.4.4 晶向符号1.4.5 晶面与晶向的关系、晶带轴定理习题与思考题2 晶体结构2.1 晶体化学基本原理2.1.1 晶体中的化学键2.1.2 原子半径与离子半径2.1.3 球体紧密堆积原理2.1.4 配位数与配位多面体2.1.5 离子的极化2.1.6 鲍林规则2.2 单质晶体结构2.2.1 典型金属的晶体结构2.2.2 多晶型性2.2.3 非金属元素单质的晶体结构2.3 典型无机化合物的晶体结构类型2.3.1 AX型无机化合物晶体结构2.3.2 AX<sub>2</sub>型无机化合物晶体结构2.3.3 A<sub>2</sub>X<sub>3</sub>型无机化合物晶体结构2.3.4 ABO<sub>3</sub>型无机化合物的晶体结构2.3.5 AB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>型无机化合物 ( 尖晶石 ) 的晶体结构2.4 硅酸盐晶体结构2.4.1 硅酸盐晶体的共同特点2.4.2 岛状结构硅酸盐晶体2.4.3 组群状结构硅酸盐晶体2.4.4 链状结构硅酸盐晶体2.4.5 层状结构硅酸盐晶体2.4.6 架状结构硅酸盐晶体习题与思考题3 晶体结构缺陷3.1 点缺陷3.1.1 点缺陷的分类3.1.2 点缺陷的符号表示方法3.1.3 热缺陷浓度的计算3.1.4 点缺陷的化学平衡3.2 固溶体3.2.1 概述3.2.2 固溶体的分类3.2.3 置换型固溶体3.2.4 组分缺陷3.2.5 填隙型固溶体3.2.6 形成固溶体后对晶体性质的影响3.3 非化学计量化合物3.3.1 阴离子缺位型3.3.2 阳离子填隙型3.3.3 阴离子填隙型3.3.4 阳离子缺位型3.3.5 非化学计量化合物的性质3.4 位错3.4.1 位错的概念3.4.2 完整晶体的塑性变形方式3.4.3 位错的基本类型3.4.4 位错的伯格斯矢量3.4.5 位错的运动3.4.6 位错的能量3.5 面缺陷3.5.1 晶界3.5.2 堆积层错3.5.3 反映孪晶面习题与思考题4 熔融体与玻璃体的结构与性质4.1 熔体的结构与性质4.1.1 对熔体结构的一般认识4.1.2 硅酸盐熔体结构4.2 熔体的性质4.2.1 熔体的黏度4.2.2 熔体的表面张力与表面能4.3 玻璃的形成4.3.1 玻璃的通性4.3.2 玻璃形成的方法与物质4.3.3 形成玻璃的条件4.4 玻璃结构学说4.4.1 晶子学说4.4.2 无规则网络学说4.4.3 两大学说的比较与发展4.5 常见玻璃类型4.5.1 硅酸盐玻璃4.5.2 硼酸盐玻璃4.5.3 磷酸盐玻璃4.5.4 锆酸盐玻璃习题与思考题5 固体的表面与界面5.1 固体的表面及其结构5.1.1 固体的表面特征5.1.2 固体的表面类型5.1.3 固体的表面结构5.1.4 固体的表面能5.2 固体的界面行为5.2.1 弯曲表面效应5.2.2 润湿与黏附5.2.3 吸附与表面改性5.3 固体的界面5.3.1 晶界5.3.2 多晶体的晶界构形5.3.3 晶界应力5.4 黏土-水系统胶体化学5.4.1 黏土的荷电性5.4.2 黏土的离子吸附与交换5.4.3 黏土胶体的电动性质5.4.4 黏土-水系统的胶体性质5.4.5 瘠性料的悬浮与塑化习题与思考题6 材料系统中的相平衡与相图6.1 相平衡及其研究方法6.1.1 相平衡的基本概念6.1.2 材料系统中的吉布斯相律 ( Gibbs Phase Rule ) 6.1.3 相平衡的研究方法6.2 单元系统相图6.2.1 水的单元系统相图6.2.2 具有同质多晶转变的单元系统相图6.2.3 具有可逆 ( 双向的 ) 与不可逆 ( 单向的 ) 的多晶转变的相图6.2.4 单元系统专业相图6.3 二元系统相图6.3.1 二元系统相图的表示方法及杠杆规则6.3.2 二元系统相图的基本类型6.3.3 二元系统专业相图6.4 三元系统相图6.4.1 三元系统组成表示方法6.4.2 浓度三角形的性质6.4.3 三元系统相图的构成要素6.4.4 判读三元系统相图的几条重要规则6.4.5 三元系统相图的基本类型6.4.6 三元系统专业相图6.5 四元系统6.5.1 四元系统组成的表示方法6.5.2 浓度四面体的性质6.5.3 具有一个低共熔点的四元系统相图6.5.4 生成化合物的四元系统相图.....7 材料中的扩散8 材料中的固相反应9 材料中的相变10 材料的烧结附录参考文献

## 章节摘录

插图：(3) 自限性。晶体能自发的形成封闭的凸几何多面体外形的特征，称为晶体的自限性或自范性。结晶多面体上的平面称为晶面。晶面的交棱称为晶棱。这也是由晶体的本质所决定的，只要有充分的条件，晶体就能生成一定的规则几何外形。(4) 对称性。晶体中的相同部分（包括晶面、晶棱等）以及晶体的性质能够在不同的方向或位置上有规律的重复出现，称为晶体的对称性。这也是晶体内部质点按周期性重复排列的结果。晶体的对称性质说明晶体的性质随方向变化并非杂乱无章。而是表现出某种规律性，即同样的性质又会在对称性所指示的一定方向上重复出现，这就表现出品体的对称性。(5) 最小内能性。在相同的热力学条件下，晶体与同组成的气体、液体及非晶质固体相比其内能最小。因此晶体是最稳定的。

### 1.2 晶体的宏观对称性

#### 1.2.1 对称的概念

对称是指物体中相同部分之间的有规律重复。由对称的定义可知，物体必须具有若干个相同的部分以及这些相同的部分能借助于某些特定的动作发生有规律的重复。例如吊扇的叶片以转子中心线对称分布。又如人的左右手，可以设想在两手之间有一面镜子，通过镜子的反映，左右手正好重复。因此，对称的条件是物体必须具有若干相同的部分以及这些相同的部分能借助于某种特定的动作发生有规律的重复。晶体的宏观对称性是指晶体外形所包围的点阵结构的对称性。晶体的宏观对称性来源于点阵结构的对称性，故对晶体宏观对称性的研究有助于了解晶体的对称性。在讨论晶体的宏观对称时需用到对称变换和对称要素的概念。

(1) 对称变换又称对称操作，是指能使对称物体中各相同部分作有规律重复的变换动作。例如吊扇叶片旋转一定角度的动作，双手之间的反映动作等。在对称变换中有的可以通过实际动作具体进行，如旋转；有的则无法具体进行，如反映。但是这种对称变换仍然是存在的。物体经过对称变换后和变换前完全相同，如同没有进行过变换一样。

(2) 对称要素是指在进行对称变换时所凭借的几何要素。如点、线、面等。例如吊扇叶片旋转的对称变换所凭借的是与转子中心线重合的直线。一定的对称变换与一定的对称要素相对应。

#### 1.2.2 晶体的宏观对称操作与对称要素

##### 1.2.2.1 反演与对称中心 (C)

几何体所有的点沿着与某个点的连线等距离反向延伸到该点的另一端之后，该几何体与原来的自身重合，这种对称操作称为反演。这个点为对称要素，称为对称中心，国际符号用*i*表示，习惯上则用C表示。如图1-4所示，立方体体心为对称中心，经对称变换后对顶角上的两点A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>互换位置，整个图形在晶体中不变，如有对称中心存在，必定位于晶体的几何中心。

# 《无机非金属材料科学基础》

## 编辑推荐

《无机非金属材料科学基础》：高等学校规划教材。

# 《无机非金属材料科学基础》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)