

<<固体物理基础>>

图书基本信息

书名：<<固体物理基础>>

13位ISBN编号：9787560620954

10位ISBN编号：7560620957

出版时间：2008-9

出版时间：曹全喜、雷天民、黄云霞、李桂芳 西安电子科技大学出版社 (2008-09出版)

作者：曹全喜，雷天民，黄云霞，李桂芳 著

页数：322

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：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;固体物理基础&gt;&gt;

## 前言

固体物理学是物理学的重要分支，主要研究固体的微观结构、运动状态、物理性质及其相互关系。近几十年来固体物理学的发展十分迅速，已形成了晶体学、晶格振动动力学、金属物理学、半导体物理学、磁学、电介质物理学、压电物理学、铁电物理学、低温物理学、表面物理学、超导物理学以及低维物理学等分支学科，而且新的分支尚在不断产生。

固体物理学的概念、方法和实验技术还在向相邻的学科渗透，尤其是有力地促进了材料科学和器件物理等学科的发展，固体物理学已成为新材料、新器件的“生长点”。

本书注重使学生能迅速建立相关问题清晰的物理图像，不让学生迷失在过于繁杂的计算中，让学生在学学习固体物理知识的过程中，逐渐体会前辈物理学家发现问题、分析问题和解决问题的思维方法和思维过程，例如在提出布洛赫电子费米气、声子气模型时使用的“类比、移植”的方法等，并在此过程中使学生“潜移默化”地逐渐体会固体物理的直觉和想象力。

## <<固体物理基础>>

### 内容概要

《固体物理基础》主要介绍了晶体结构、晶体的结合、晶体振动、固体电子论、固体能带论、晶体的导电性等固体物理学领域的基本内容，这些内容是进一步学习半导体物理、电介质物理、磁性材料等课程的基础。

## &lt;&lt;固体物理基础&gt;&gt;

## 作者简介

曹全喜，西安电子科技大学技术物理学院教授，博士研究生导师，现任西安电子科技大学技术物理学院副院长。

1950年10月出生。

1975年毕业于西北电讯工程学院技术物理系。

1984.9—1986.1在中国科学技术大学进修研究生课程。

中国电子学会高级会员，中国电子学会电子材料分会委员，电压敏专业委员会委员。

陕西省电子学会传感器专业委员会主任委员。

长期从事电子材料与元器件的研究与教学工作，在电子功能材料的理论和工艺等领域有较深入的研究。

近年来主持完成“SrTiO<sub>3</sub>双功能元件的研究”、“不同制备方法对钙钛矿结构功能陶瓷性能影响的研究”、“环形电机消噪元件”、“压敏瓷料的化学共沉淀技术”、“晶体结构动画演示”等15项科研项目。

所获荣誉：曾获陕西省科技进步三等奖、陕西省教委科技进步一等奖、二等奖、校科技成果一等奖、国家教委全国计算机辅助教学优秀软件三等奖、校优秀教材一等奖等。

参加编写全国工科电子类规划教材：“材料物理导论”等。

每年均从事本科生、研究生的教学任务，主讲“固体物理学”、“材料的表面与界面”、“近代电子材料”、“纳米材料及其应用”、“敏感材料及其应用”等课程。

在国内外发表学术论文50余篇，主要有“SrTiO<sub>3</sub>陶瓷中掺杂和Ti/Sr比的配合”、“Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>在压敏陶瓷中的作用和影响”、“锰在SrTiO<sub>3</sub>功能陶瓷中的作用”等。

其中《SCI》收录七篇、《EI》收录十三篇、《ISTP》收录两篇，十篇获省、校优秀论文奖。

研究方向：(1)激光陶瓷制备技术研究；(2)微波隐身材料研究；(3)SrTiO<sub>3</sub>氧传感器；(4)高性能压敏电阻器制备关键技术；(5)SrTiO<sub>3</sub>双功能元件金属-半导体接触研究；(6)介质薄膜（红外反射膜）制备技术研究；(7)雷达相移器材料研究；(8)SnO<sub>2</sub>气敏元件研究；(9)碳纳米管特性及改性研究。

科研成果：主持完成的主要科研项目十余项。

在国内外发表学术论文四十余篇，其中被SCI、EI收录20余篇。

参加编写工科电子类规划教材《材料物理导论》及讲义《近代电子材料》、《固态电子器件》等。

主讲包括《固体物理》在内的本科生、硕士生、博士生课程十余门。

《固体物理》课程获校精品课程称号。

## &lt;&lt;固体物理基础&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 晶体结构1.1 晶体的宏观特性1.2 晶体的微观结构1.2.1 空间点阵与基元1.2.2 初基原胞1.2.3 惯用原胞1.2.4 威格纳-赛兹原胞1.3 晶体的基本类型1.3.1 二维晶格1.3.2 三维晶格1.3.3 晶系1.4 典型的晶体结构1.4.1 氯化钠结构1.4.2 氯化铯结构1.4.3 金刚石结构1.4.4 闪锌矿结构1.4.5 密堆积结构1.4.6 纤维锌矿结构1.4.7 钙钛矿结构1.4.8 方解石结构1.4.9 黄铁矿结构1.4.10 红镍矿和金红石结构1.4.11 尖晶石结构1.4.12 刚玉结构1.4.13 石榴石结构1.5 晶体的对称性1.5.1 旋转对称性1.5.2 中心反演对称性1.5.3 镜像操作1.5.4 旋转反演操作1.5.5 螺旋操作1.5.6 滑移反映操作1.6 晶面和晶面指数1.6.1 格点指数1.6.2 晶向指数1.6.3 晶面指数1.6.4 六角晶系的晶向指数和晶面指数1.7 晶体的倒格子与布里渊区1.7.1 倒格子基矢1.7.2 布里渊区1.7.3 典型晶格的倒格子与布里渊区的例子1.8 晶体中的x光衍射1.8.1 概述1.8.2 衍射波的振幅与强度1.8.3 决定散射的诸因素1.8.4 产生衍射极大的条件1.8.5 布拉格定律1.8.6 劳厄方程1.8.7 厄瓦尔德反射球1.9 非晶态材料的结构1.10 准晶态1.11 群与晶体点阵的分类1.11.1 群的概念1.11.2 7个晶系和14种空间点阵1.11.3 晶体结构的32种点群和230空间群本章小结思考题习题参考文献第2章 晶体的结合2.1 内能函数与晶体的性质2.1.1 内能函数2.1.2 晶体的性质2.2 离子结合2.2.1 离子结合的定义和特点2.2.2 离子晶体的结合能2.2.3 马德隆常数的计算2.3 共价结合2.3.1 共价结合的定义2.3.2 共价键的特性2.3.3 共价结合的内聚能2.4 金属结合2.5 范德瓦尔斯结合2.6 氢键结合2.7 晶体结合的规律性本章小结思考题习题参考文献第3章 晶格振动3.1 一维单原子晶格的振动3.1.1 物理模型与运动方程3.1.2 玻恩-卡曼周期性边界条件3.1.3 关于格波的讨论3.2 一维双原子链的晶格振动3.2.1 模型与色散关系3.2.2 关于声学波和光学波的讨论3.2.3 三维晶格振动3.2.4 格波态密度函数3.3 晶格振动的量子化与声子3.3.1 晶格振动与谐振子3.3.2 能量量子化和声子3.3.3 平均声子数3.3.4 确定声子谱的方法3.3.5 软模3.4 晶体的热容3.4.1 概述3.4.2 爱因斯坦模型3.4.3 德拜模型3.4.4 实验和理论比较3.4.5 关于德拜温度的讨论3.5 非简谐效应3.5.1 简谐近似的局限3.5.2 热膨胀3.5.3 声子碰撞与热传导3.5.4 N过程和U过程3.5.5 声子热导率3.6 无序系统中的原子振动3.7 声子晶体3.8 新型负热膨胀材料本章小结思考题习题参考文献第4章 固态电子论基础4.1 经典自由电子论4.1.1 经典自由电子论4.1.2 欧姆定律的解释4.1.3 维德曼-夫兰兹定律的解释4.1.4 经典自由电子论的缺陷4.2 费米分布函数与费米能级4.2.1 自由电子的能级和能态密度4.2.2 费米分布函数4.2.3 费米能及其相关物理量4.3 索末菲自由电子气模型4.3.1 索末菲自由电子气模型4.3.2 自由电子气的热容4.4 金属的热容、电导与热导4.4.1 金属的热容4.4.2 金属的电导4.4.3 金属的热导4.5 功函数与接触电势差4.5.1 功函数及热电子发射4.5.2 接触电势差4.6 经典自由电子论与伦敦方程本章小结思考题习题参考文献第5章 固体能带论5.1 固体中电子的共有化和能带5.2 布洛赫定理5.2.1 周期性势场5.2.2 布洛赫定理5.2.3 布洛赫定理的证明5.2.4 布洛赫定理的一些重要推论5.3 近自由电子模型5.3.1 近自由电子模型5.3.2 近自由电子的能量与波函数5.4 紧束缚模型——原子轨道线性组合法5.5 克龙尼克-潘纳模型5.6 晶体中电子的准经典运动5.6.1 布洛赫电子的速度5.6.2 布洛赫电子的准动量5.6.3 晶体中电子的加速度和有效质量张量5.7 能带填充与导电性5.7.1 满带5.7.2 空穴5.7.3 导体、半导体和绝缘体5.8 实际晶体的能带5.8.1 能带简并5.8.2 七空间等能面5.8.3 电子回旋共振5.8.4 硅和锗的能带结构5.8.5 砷化镓的能带结构5.8.6 氮化镓和氮化铝的能带结构5.8.7 碳化硅的能带结构5.9 能带计算的其它方法5.10 能带计算过程与计算软件简介本章小结思考题习题参考文献第6章 晶体中的缺陷6.1 点缺陷6.1.1 几种典型的点缺陷6.1.2 热缺陷的统计理论6.1.3 色心6.2 线缺陷6.2.1 晶体的剪切强度6.2.2 位错的基本类型6.2.3 位错的运动6.2.4 位错与晶体性质的关系6.3 面缺陷6.3.1 小角晶界6.3.2 堆垛层错6.4 扩散和原子的布朗运动6.4.1 扩散的宏观规律6.4.2 扩散的微观机制6.4.3 扩散系数6.5 半导体中的杂质和缺陷能级6.5.1 施主能级和受主能级6.5.2 缺陷能级6.6 位错的应力场与弹性应变能6.6.1 位错的应力场6.6.2 位错的弹性应变能本章小结思考题习题参考文献第7章 晶体的导电性7.1 分布函数与玻耳兹曼方程7.1.1 电子的分布函数7.1.2 晶体中的电流密度7.1.3 玻耳兹曼方程7.2 晶体中的散射机制7.2.1 半导体中的电子散射机制7.2.2 金属中的电子散射机制7.3 弛豫时间近似与金属和半导体的电导率7.3.1 弛豫时间近似7.3.2 金属的电导率7.3.3 半导体的电导率7.4 迁移率与温度的关系7.4.1 漂移速度和迁移率7.4.2 平均自由时间与散射概率7.4.3 迁移率与杂质和温度的关系7.5 电导率与温度的关系7.5.1 金属电导率与温度的关系7.5.2 非简并半导体的电导率与温度的关系7.6 超导电性7.6.1 超导态与超导体7.6.2 超导态的基本特征7.6.3 伦敦方程7.6.4 BCS理论7.7 约瑟夫森效应及意义本章小结思考题习题参考文献



## &lt;&lt;固体物理基础&gt;&gt;

## 章节摘录

普通物质的存在形式分为气态、液态和固态。

液态和固态统称为凝聚态，以区别于气态这一种组成物质的分子等微粒之间的相互作用小的存在形式。

固态区别于气态和液态的特点在于，其组成粒子（可以是原子、离子、分子或它们的基团）的空间位置，在没有外力作用时，大多不会有宏观尺寸的变化，在低温下基本上处在固定的位置。

根据组成粒子空间位置的区别，即物质结构上的差别，通常将固态材料分为晶体、准晶体和非晶体三大类。

晶体的结构特点是组成粒子在空间的排列具有周期性，表现为既有长程取向有序，又有平移对称性，这是一种高度长程有序的结构。

准晶体中组成粒子的排列也呈有序结构，只是不具有周期性或平移对称性，而是同时具有长程准周期平移序与晶体学不允许的长程取向序。

非晶体中组成粒子的排列没有一定的规则，原则上属于无序结构，由于近邻原子之间的相互作用，使得数个原子间距范围内在某些方面表现出一定的特征，因而可以看成具有一定的短程有序。

如无特别说明，本书提到的“固体”都是指周态的晶体。

<<固体物理基础>>

编辑推荐

《固体物理基础》注重使学生能迅速建立相关问题清晰的物理图像，不让学生迷失在过于繁杂的计算中，让学生在学习固体物理知识的过程中，逐渐体会前辈物理学家发现问题、分析问题和解决问题的思维方法和思维过程。



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:<http://www.tushu007.com>