

## <<纳米材料学基础>>

### 图书基本信息

书名：<<纳米材料学基础>>

13位ISBN编号：9787811057058

10位ISBN编号：7811057050

出版时间：2009-1

出版时间：陈翌庆、石瑛、黄伯云 中南大学出版社 (2009-01出版)

作者：陈翌庆，石瑛，黄伯云 编

页数：203

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;纳米材料学基础&gt;&gt;

## 前言

材料是国民经济、社会进步和国家安全的物质基础与先导，材料技术已成为现代工业、国防和高技术发展的共性基础技术，是当前最重要、发展最快的科学技术领域之一。

发展材料技术将促进包括新材料产业在内的我国高新技术产业的形成和发展，同时又将带动传统产业和支柱产业的改造和产品的升级换代。

“十五”期间，我国材料领域在光电子材料、特种功能材料和高性能结构材料等方面取得了较大的突破，在一些重点方向迈入了国际先进行列。

依据国家“十一五”规划，材料领域将立足国家重大需求，自主创新、提高核心竞争力、增强材料领域持续创新能力将成为战略重心。

纳米材料与器件、信息功能材料与器件、高新能源转换与储能材料、生物医用与仿生材料、环境友好材料、重大工程及装备用关键材料、基础材料高性能化与绿色制备技术、材料设计与先进制备技术将成为材料领域研究与发展的主导方向。

不难看出，这些主导方向体现了材料学科一个重要发展趋势，即材料学科正在由单纯的材料科学与工程向与众多高新科学技术领域交叉融合的方向发展。

材料领域科学技术的快速进步，对担负材料科学与工程高等教育和科学研究双重任务的高等学校提出了严峻的挑战，为迎接这一挑战，高等学校不但要担负起材料科学与工程前沿领域的科学研究、知识创新任务，而且要担负起培养能适应材料科学与工程领域高速发展需求的、具有新知识结构的创新型高素质人才的重任。

为适应材料领域高等教育的新形势，2006-2010年教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会积极组织材料类高等学校教材的建设规划工作，成立了规划教材编审委员会，编审委员会由相关学科的分教学指导委员会主任委员、委员以及全国30余所影响力和代表性的高校材料学院院长组成。

编审委员会分别于2006年10月和2007年5月在湖南张家界和中南大学召开了教材建设研讨会和教材提纲审定会。

经教学指导委员会和编审委员会推荐和遴选，逾百名来自全国几十所高校的具有丰富教学与科研经验的专家、学者参加了这套教材的编写工作。

历经几年的努力，这套教材终于与读者见面了，它凝结了全体编写者与组织者的心血，充分体现了广大编写者对教育部“质量工程”精神的深刻体会，对当代材料领域知识结构的牢固掌握和对高等教育规律的熟练掌握，是我国材料领域高等教育工作者集体智慧的结晶。

这套教材基本涵盖了金属材料工程专业的专业课程，同时还包含了材料物理专业和材料化学专业部分专业基础课程，以及金属、无机非金属和高分子三大类材料学科的实验课程。

整体看来，这套教材具有如下特色：根据教育部高等学校教学指导委员会相关课程的“教学大纲”及“基本要求”编写；统一规划，结构严谨，整套教材具有完整性、系统性，基础课与专业课之间的内容有机衔接；注重基础，强调实践，体现了科学性、实用性；编委会及作者由材料领域的院士、知名教授及专家组成，确保了教材的高质量及权威性；注重创新，反映了材料科学领域的新知识、新技术、新工艺、新方法；深入浅出，说理透彻，便于老师教学及学生自学。

教材的生命力在于质量，而提高质量是永恒的主题。

希望教材的编审委员会及出版社能做到与时俱进，根据高等教育改革和发展的形势及材料专业技术发展的趋势，不断对教材进行修订、改进、完善，精益求精，使之更好地适应高等教育人才培养的需要，也希望他们能够一如既往地依靠业内专家，与科研、教学、产业第一线人员紧密结合，加强合作，不断开拓，出版更多的精品教材，为高等教育提供优质的教学资源和服务。

衷心希望这套教材能在我国材料高等教育中充分发挥它的作用，也期待着在这套教材的哺育下，新一代材料学子能茁壮成长，脱颖而出。

## <<纳米材料学基础>>

### 内容概要

《教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会规划教材：纳米材料学基础》为教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会规划教材，根据教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会制定的本课程“教学基本要求”编写。

《教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会规划教材：纳米材料学基础》除绪论外，共分6章，第1章为纳米材料的物理学基础，第2章为纳米材料的基本效应，第3章为零维纳米材料，第4章为一维纳米材料，第5章为有序纳米结构及其应用，第6章为纳米固体及其制备。

《教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会规划教材：纳米材料学基础》特色在于对当今迅猛发展的纳米材料科学技术的知识点进行了认真的梳理和凝练，从教材的编写特点和要求出发，以“维度”作为教学线索，力图使学生通过学习掌握纳米材料奇异性能的本质和基本原理，掌握纳米材料合成、制备方法的内在规律和一些共性原理。

使学生不但要知其然，还要知其所以然，以达到“授人以渔”的目的。

《教育部高等学校材料科学与工程教学指导委员会规划教材：纳米材料学基础》条理清晰，深入浅出，便于教学，可作为高校高年级本科生和研究生的教材，也可供相关专业师生、科技人员、工程技术人员参考。

## <<纳米材料学基础>>

### 作者简介

陈翌庆，合肥工业大学材料学院院长、教授、博导。

1984年本科毕业于合肥工业大学金属材料系，1987年在哈尔滨工业大学金属材料及工艺系获硕士学位，2003年获中国科技大学物理学博士学位。

现为安徽省“十五”优秀人才计划学术带头人培养对象，教育部高校材料物理和材料化学教学指导委员会委员。

主要研究方向：功能一维纳米结构及其物性。

近年来，主持国家自然科学基金“遗传晶界图形催化生长无机半导体纳米线阵列图形的研究”

(20671027)、“自催化VLS法选择定位生长GaN纳米线阵列及其发光特性”的研究工作(20471019)，安徽省自然科学基金“自催化VLS生长制备多元氧化物透明导电一维纳米材料”的研究工作(项目批准号050440904)、安徽省科技攻关项目等项目的研究，完成国家、部省级科研项目8项，获安徽省科技进步二等奖一项，省教学成果三等奖一项，在国内外学术期刊上发表论文60余篇，其中被SCI，EI收录30多篇。

主讲《纳米材料学》、《固体物理》等课程。

## &lt;&lt;纳米材料学基础&gt;&gt;

## 书籍目录

绪论0.1 纳米科技的内涵和发展0.2 纳米材料的概念0.3 纳米材料的研究对象和研究内容0.3.1 纳米“基本单元”0.3.2 纳米结构和纳米块体第1章 纳米材料的物理学基础1.1 周期纳米结构的物理学1.1.1 理想周期结构的能带1.1.2 能带中电子的准经典运动和有效质量1.1.3 有效质量方程1.1.4 量子束缚与能态密度1.2 零维纳米颗粒的基本物理效应1.2.1 量子尺寸效应和久保理论1.2.2 久保理论的修正与完善思考题第2章 纳米材料的基本效应2.1 量子尺寸效应2.2 小尺寸效应2.3 表面效应2.4 库仑堵塞效应2.5 量子隧穿效应思考题第3章 零维纳米材料3.1 零维纳米材料的制备技术3.1.1 气相法制备3.1.2 液相法制备3.1.3 固相法制备3.2 零维纳米材料的物理化学性质3.2.1 热学性质3.2.2 光学性质3.2.3 磁学性质3.2.4 化学性质思考题第4章 一维纳米材料4.1 一维纳米材料的合成制备4.1.1 气相法制备4.1.2 液相法制备4.1.3 模板法制备4.2 一维半导体纳米线的物性4.2.1 单根纳米线的电学传输4.2.2 单根纳米线的光学性质4.3 碳纳米管4.3.1 碳纳米管的结构4.3.2 碳纳米管的制备4.3.3 碳纳米管的性质4.3.4 碳纳米管的应用思考题第5章 有序纳米结构及其应用5.1 纳米刻蚀技术5.1.1 极紫外光刻(EUVL)和X射线光刻(XRL)5.1.2 电子束刻蚀(EBL)和离子束刻蚀(ABL)5.1.3 纳米压印技术(NIL)5.1.4 其他几种纳米刻蚀技术5.2 自组装技术5.2.1 微观粒子间的相互作用能5.2.2 表面活性剂分子的自组装5.2.3 微乳液法自组装5.2.4 利用范德瓦尔斯力自组装5.2.5 利用静电力自组装5.2.6 模板法自组装5.2.7 气相催化自组装5.2.8 利用表面张力和毛细管力自组装5.2.9 取向搭接自组装5.3 自下而上和自上而下相结合制备有序纳米结构5.3.1 模板诱导自组装5.3.2 刻蚀辅助的LB膜自组装5.3.3 刻蚀催化图形自组装5.4 有序纳米结构的应用5.4.1 电子器件研究领域的应用5.4.2 光学器件研究领域的应用5.4.3 磁学器件研究领域的应用5.4.4 环境检测研究领域的应用5.4.5 高效能量转化研究领域的应用5.4.6 催化研究领域的应用5.4.7 医学研究领域的应用思考题第6章 纳米固体及其制备6.1 纳米金属与合金材料的制备6.2 纳米相陶瓷的制备6.3 纳米固体材料的性能6.3.1 力学性能6.3.2 热学性能6.3.3 光学性能6.3.4 电学性能6.3.5 磁学性能思考题参考文献

## &lt;&lt;纳米材料学基础&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第1章 纳米材料的物理学基础  
纳米材料因其独特的物理化学性质和广泛的应用前景受到各个领域的学者的广泛关注。

当材料进入纳米尺度时，其电子结构将发生很大变化，正是由于纳米体系的电子结构的显著变化导致纳米材料表现出与块体材料不同的、独特的物理、化学性质，如量子尺寸效应、量子限域效应等。而不同维度的纳米材料，其电子态的分布又表现出不同的形式，因而具有不同的性质和应用前景。因此了解纳米材料的电子能级分布是理解纳米材料独特物性的基础。

本章从最基础的原子结合出发，介绍晶体材料的能带形成及能带结构特征，然后讨论量子束缚对材料能带结构的影响，从电子能态密度角度描述纳米材料电子状态分布，用有效质量方程描述半导体纳米材料内部电子的输运特征。

讨论零维金属纳米颗粒的能级分裂和量子尺寸效应，最后介绍统计处理金属颗粒能级分布的久保理论。

1.1 周期纳米结构的物理学  
1.1.1 理想周期结构的能带  
1.原子能级分裂与能带  
晶体中大量原子通过各种化学键结合形成具有严格周期性的结构，这种周期性的结构导致晶体中电子的状态表现出与其他固体不同的特殊形式。

晶体中电子的能级分布表现为能带结构。

大量的准连续分布的电子能级形成一个电子能带，能带与能带之间存在的电子禁忌区称为禁带。

基态下，晶体中电子按照能量由低到高占据不同能带中的各个能级，由于电子占据情况的不同使得晶体表现为不同的电学性质。

绝缘体能带的电子占据情况为全满或全空，无半满带，而导体中存在一个或多个未被电子占满的能带。

为了理解绝缘体和导体的不同，我们有必要了解周期结构中电子的状态及其运动行为。

## <<纳米材料学基础>>

### 编辑推荐

《纳米材料学基础》条理清晰，深入浅出，便于教学，可作为高校高年级本科生和研究生的教材，也可供相关专业师生、科技人员、工程技术人员参考。

<<纳米材料学基础>>

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