

<<半导体物理学>>

图书基本信息

书名：<<半导体物理学>>

13位ISBN编号：9787118011951

10位ISBN编号：7118011959

出版时间：2007-4

出版时间：国防工业出版社发行部

作者：冯文修

页数：372

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;半导体物理学&gt;&gt;

## 前言

本教材系按中国电子工业总公司的工科电子类专业教材1991~1995年编审出版规划,由“电子材料与固体器件”教材编审委员会“半导体物理与器件”编审小组征稿,推荐出版,责任编委李卫。

本教材由西安交通大学刘恩科担任主编,西安电子科技大学周南生担任主审。

本教材第一版于1979年12月由国防工业出版社出版。

第二版于1984年5月由上海科学技术出版社出版。

1987年12月获电子工业部1977年~1985年工科电子类专业优秀教材特等奖,1988年1月获全国高等学校优秀教材奖。

第三版于1989年5月由国防工业出版社出版,1992年1月获第二届机械电子工业部电子类专业优秀教材特等奖,1992年11月获第二届普通高等学校优秀教材全国特等奖。

本课程参考学时数为120学时。

本教材共13章,其主要内容为:半导体的晶格结构和电子状态,杂质和缺陷能级,载流子的统计分布,载流子的散射及电导问题,非平衡载流子产生、复合及其运动规律,半导体的表面和界面——包括p—n结、金属半导体接触、半导体表面及MIS结构、异质结,半导体的光、热、磁、压阻等物理现象和非晶态半导体。

按照“半导体物理与器件”编审小组的意见,本教材在第二次修订适当增加一些新内容,如四元化合物半导体的能带、半导体超晶格、二维电子气、朗道能级、磁光吸收、量子化霍尔效应、非晶态半导体的基础上,这次修订又作了如下补充:第一章适当增加了 $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ 能带和一族化合物半导体的晶格结构和能带;第五章增加了俄歇复合;第八章增加了深耗尽和二维电子气概念;第九章适当深化二维电子气内容;第十章简要介绍室温激子;第二、九章补充了思考题和习题;根据半导体研究的进展修改了一些不合适的内容,如第一、四章中砷化镓导带第二极小值、第八章中硅—二氧化硅系统界面态密度分布等内容。

本教材使用时应以前九章为主。

第十至十二章各校自行掌握,可以光学效应为主。

非晶态半导体可视情况而定。

除进行课堂讲授外,可辅以必要的习题课和课堂讨论。

本教材由刘恩科编写第一、四、十一、十二章;朱秉升编写第二、三、六、九章;罗晋生编写第八、十三章;亢润民编写第五、七章;屠善洁编写第十章。

附录由刘恩科、亢润民整理。

刘恩科统编全稿。

第二次和这次均由刘恩科修订第一、四、七、十、十一、十二章和第九章部分内容;朱秉升修订第二、三、五、六、九章;罗晋生修订第八、十三章。

主审和编审小组全体委员都为本书提出许多宝贵意见,这里表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

## <<半导体物理学>>

### 内容概要

内容包括半导体的晶格结构、半导体中的电子状态、杂质和缺陷能级、载流子的统计分布，非平衡载流子及载流子的运动规律；讨论了p—n结、异质结、金属半导体接触、表面及MIS结构等半导体表面和界面问题；介绍了半导体的光、热、磁、压阻等物理现象；最后较全面地介绍了非晶态半导体的基本特性。

## &lt;&lt;半导体物理学&gt;&gt;

## 书籍目录

主要参数符号表第一章 半导体中的电子状态半导体的品格结构和结合性质半导体中的电子状态和能带半导体中电子的运动 有效质量本征半导体的导电机构 空穴回旋共振硅和锗的能带结构  $\text{III-V}$ 族化合物半导体的能带结构  $\text{II-VI}$ 族化合物半导体的能带结构习题参考资料第二章 半导体中杂质和缺陷能级硅、锗晶体中的杂质能级族化合物中的杂质能级缺陷、位错能级思考题及习题参考资料第三章 半导体中载流子的统计分布状态密度费米能级和载流子的统计分布本征半导体的载流子浓度杂质半导体的载流子浓度一般情况下的载流子统计分布简并半导体补充材料：电子占据杂质能级的几率习题参考资料第四章 半导体的导电性载流子的漂移运动迁移率载流子的散射迁移率与杂质浓度和温度的关系电阻率及其与杂质浓度和温度的关系玻耳兹曼方程 电导率的统计理论强电场下的效应热载流子多能谷散射耿氏效应习题参考资料第五章 非平衡载流子非平衡载流子的注入与复合非平衡载流子的寿命准费米能级复合理论陷阱效应载流子的扩散运动载流子的漂移运动，爱因斯坦关系式连续性方程习题参考资料第六章  $p-n$ 结 $p-n$ 结及其能带图 $p-n$ 结电流电压特性 $p-n$ 结电容 $p-n$ 结击穿 $p-n$ 结隧道效应习题参考资料第七章 金属和半导体的接触，金属半导体接触及其能级图金属半导体接触整流理论少数载流子的注入和欧姆接触习题参考资料第八章 半导体表面与MIS结构表面态表面电场效应MIS结构的电容—电压特性硅—二氧化硅系统的性质表面电导及迁移率表面电场对 $p-n$ 结特性的影响习题参考资料第九章 异质结异质结及其能带图异质结的电流输运机构异质结在器件中的应用半导体超晶格思考题及习题参考资料第十章 半导体的光学性质和光电与发光现象半导体的光学常数半导体的光吸收半导体的光电导半导体的光生伏特效应半导体发光半导体激光习题参考资料第十一章 半导体的热电性质热电效应的一般描述半导体的温差电动势率半导体的珀耳帖效应半导体的汤姆孙效应，半导体的热导率半导体热电效应的应用习题参考资料第十二章 半导体磁和压阻效应霍耳效应磁阻效应磁光效应量子化霍耳效应热磁效应光磁电效应压阻效应声波和载流子的相互作用习题参考资料第十三章 非晶态半导体非晶态半导体的结构非晶态半导体中的电子态非晶态半导体中的缺陷、隙态与掺杂效应非晶态半导体中的电学性质非晶态半导体中的光学性质 $n-Si:H$ 的 $p-n$ 结与金—半接触特性参考资料附录附录1 常用物理常数和能量表达变换表附表1—1 常用物理常数表附表1—2 能量表达变换表附录2 半导体材料物理性质表附表2—1  $\text{III-V}$ 族半导体材料的性质附表2—2  $\text{II-VI}$ 族半导体材料的性质附表2—3  $\text{IV}$ 族半导体材料的性质附表2—4  $\text{I-III-V}$ 族半导体材料的性质附表2—5  $\text{IV}$ 族三元化合物半导体材料的性质参考资料

## 章节摘录

第一章 半导体中的电子状态 半导体具有许多独特的物理性质，这与半导体中电子的状态及其运动特点有密切关系。

为了研究和利用半导体的这些物理性质，本章将简要介绍半导体单晶材料中的电子状态及其运动规律。

半导体单晶材料和其它固态晶体一样，是由大量原子周期性重复排列而成，而每个原子又包含原子核和许多电子。

如果能够写出半导体中所有相互作用着的原子核和电子系统的薛定谔方程，并求出其解，便可以了解半导体的许多物理性质。

但是，这是一个非常复杂的多体问题，不可能求出其严格解，只能用近似的处理方法——单电子近似来研究固态晶体中电子的能量状态。

所谓单电子近似，即假设每个电子是在周期性排列且固定不动的原子核势场及其它电子的平均势场中运动。

该势场是具有与晶格同周期的周期性势场。

用单电子近似法研究晶体中电子状态的理论称为能带论。

有关能带论的内容在固体物理学课程中已经比较完整地介绍过了，这里仅作简要回顾，并介绍几种重要半导体材料的能带结构。

§ 1.1 半导体的晶格结构和结合性质 1. 金刚石型结构和共价键 重要的半导体材料硅、锗等在化学元素周期表中都属于第Ⅳ族元素，原子的最外层都具有四个价电子。

大量的硅、锗原子组合成晶体靠的是共价键结合，它们的晶格结构与碳原子组成的一种金刚石晶格一样都属于金刚石型结构。

这种结构的特点是：每个原子周围都有四个最近邻的原子，组成一个正四面体结构。

这四个原子分别处在正四面体的顶角上，任一顶角上的原子和中心原子各贡献一个价电子为该两个原子所共有，共有的电子在两个原子之间形成较大的电子云密度，通过它们对原子实的引力把两个原子结合在一起，这就是共价键。

这样，每个原子和周围四个原子组成四个共价键。

上述四面体四个顶角原子又可以各通过四个共价键组成四个正四面体。

如此推广，将许多正四面体累积起来就得到的金刚石型结构(为看起来方便，有些原子周围只画出二个或三个共价键)，它的配位数是4。

<<半导体物理学>>

编辑推荐

《半导体物理学》为高等学校工科电子类半导体器件与微电子学专业教材，亦可供从事半导体方面工作的技术人员阅读参考。

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>