

<<半导体自旋电子学>>

图书基本信息

书名：<<半导体自旋电子学>>

13位ISBN编号：9787030221179

10位ISBN编号：7030221176

出版时间：2008-10

出版时间：科学出版社

作者：夏建白,葛惟昆,常凯

页数：365

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>

## <<半导体自旋电子学>>

### 前言

半导体科学与技术是20世纪科学技术的突破性发展中起着关键的作用，它带动了新材料、新器件、新技术和新的交叉学科的发展创新，并在许多技术领域引起了革命性变革和进步，从而产生了现代的计算机产业、通信产业和IT技术。

而目前发展迅速的半导体微/纳电子器件、光电子器件和量子信息又将推动本世纪的技术发展和产业革命，半导体科学技术已成为与国家经济发展、社会进步以及国防安全密切相关的重要的科学技术。

## <<半导体自旋电子学>>

### 内容概要

《半导体自旋电子学》介绍半导体自旋电子学的发展历史、基本概念和研究成果，并展望了它未来的发展。

引言介绍半导体自旋电子学的发展历史。

第1章介绍半导体中磁离子性质、磁离子在晶格场中的分裂以及基态、低激发态能级特点。

第2章介绍稀磁半导体的性质、巨Zeeman分裂效应和光学性质。

第3章介绍铁磁半导体、铁磁相互作用理论和影响居里温度的因素。

第4章介绍自旋电子的注入、Rashba效应、自旋通过异质界面的相干输运及自旋极化电子注入的实验和iN论。

第5章介绍自旋弛豫、自旋反转的3大机制：EY、DP和FIBAP机制以及自旋弛豫的实验研究。

第6~10章是研究专题，介绍一些最新的研究成果。

第6章介绍Rashba—Dresselhaus效应的理论基础和实验测定；第7章是自旋的光学响应，包括自旋分裂系统中光注入电子自旋引发的自旋光电流和电场导致电子自旋极化等；第8章是自旋相干电子的操控，包括电子自旋相干及空间运动、自旋霍尔效应、自旋流的产生及半导体中的自旋动力学等；第9章是自旋极化电子和磁畴的输运，包括磁性半导体二维电子气和量子点中的自旋输运、磁性半导体中的磁畴输运等；第10章是半导体量子点和量子线的自旋性质调控。

## <<半导体自旋电子学>>

### 作者简介

夏建白，半导体物理专家。

生于上海，原籍江苏苏州。

1965年北京大学物理系研究生毕业。

中国科学院半导体研究所研究员。

在低维半导体微结构电子态的量子理论及其应用方面进行了系统的研究。

2001年当选为中国科学院院士。

葛惟昆，教授，博士生导师。

曾任中国科学院半导体研究所副所长，中国科学院凝聚态物理中心副主任，美国达慕思（Dartmouth）大学副教授，香港科技大学高级讲师、教授。

现任香港科技大学荣休教授，中山大学教授，清华大学教授、实验物理教学中心主任。

常凯，中科院半导体所超晶格与微结构国家重点实验室研究员。

1996年于北京师范大学获博士学位；1996年至1998年中科院半导体所博士后；1998年至2000年比利时安特卫普大学Research Fellow；2006年香港中文大学杨振宁Fellowship。

2001年获得百人计划资助任中科院半导体所研究员。

2004年度国家自然科学基金二等奖获得者之一（夏建白、李树深、常凯、朱邦芬）。

目前在国际核心物理学期刊上共发表论文40余篇。

## &lt;&lt;半导体自旋电子学&gt;&gt;

## 书籍目录

第0章 绪论0.1 自旋电子学的起源——巨磁阻效应器件0.2 自旋电子学应用的新材料0.3 自旋电子注入和自旋输运0.3.1 欧姆注入0.3.2 隧道注入0.3.3 弹道电子注入0.3.4 利用稀磁半导体在磁场下的巨Zeeman分裂效应0.3.5 利用铁磁半导体作为自旋校准器0.3.6 光学方法产生自旋极化电子0.4 半导体和纳米结构中自旋相干的光学调控0.4.1 自旋寿命的延长0.4.2 自旋通过异质界面的相干输运0.4.3 自旋相干态的空间分辨0.5 自旋电子器件0.5.1 自旋发光二极管0.5.2 铁磁场效应晶体管0.5.3 铁磁半导体隧道结参考文献第1章 半导体中稀磁离子的性质1.1 磁离子电子的组态1.2 自由磁离子的基态在晶格场中的分裂1.3 晶格场理论1.4 多电子态波函数1.5 等价算符方法1.6 半导体中的磁离子能级1.7 半导体磁离子性质的实验研究参考文献第2章 稀磁半导体的性质2.1 磁场下半导体的有效质量理论2.2 宽禁带稀磁半导体2.2.1 宽禁带半导体的磁能级2.2.2 稀磁半导体的磁相互作用2.2.3 纤锌矿结构的稀磁半导体2.2.4 实验观测2.3 窄禁带稀磁半导体2.3.1 窄禁带半导体的磁能级2.3.2  $\text{Hg}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ 的磁光谱2.4 稀磁半导体微结构2.4.1 稀磁半导体超晶格, 磁场垂直于界面2.4.2 稀磁半导体超晶格, 磁场平行于界面2.4.3 稀磁半导体量子点2.4.4 磁极化子效应2.4.5 稀磁半导体量子线2.5 稀磁半导体的输运性质2.6  $\text{Fe}^{2+}$ 离子的稀磁半导体, van Vleck磁性2.7 巨Faraday和Kerr旋转2.7.1 磁性半导体的磁光性质2.7.2 磁性半导体中的时间分辨Faraday和Kerr旋转2.8 光致磁化参考文献第3章 铁磁半导体3.1 铁磁半导体 $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}$ 3.2 其他铁磁半导体3.3 费米能级工程3.4 团簇对铁磁性的影响3.5 铁磁半导体量子点3.6 铁磁半导体的平均场理论3.6.1 铁磁性的微观理论3.6.2 稀磁半导体中的磁相互作用3.6.3 铁磁半导体量子线, 量子板3.6.4 铁磁半导体量子点3.6.5 铁磁半导体能带结构的第一性原理计算参考文献第4章 自旋极化电子的注入4.1 半导体中电子自旋的寿命和漂移4.2 半导体自旋晶体管4.3 Rashba效应4.3.1 Rashba效应的产生根源4.3.2 Rashba系数的实验测量4.3.3 Rashba系数的理论计算4.4 自旋极化电子流的产生和输运4.4.1 自旋电子通过半导体异质界面的相干输运4.4.2 自旋极化电子的注入(实验)4.4.3 自旋极化电子的注入(理论)4.5 磁性半导体隧穿结4.5.1  $\text{GaAs} / \text{GaMnAs}$ 异质结基本性质4.5.2 铁磁 / 非磁 / 铁磁三层结构性质4.5.3 铁磁金属和半导体接触参考文献第5章 自旋弛豫5.1 自旋弛豫时间 $T_1$ 和 $T_2$ 5.2 自旋弛豫的主要机制5.2.1 EY机制5.2.2 DP机制5.2.3 DP机制, 在单轴形变晶体中的自旋弛豫5.2.4 BAP机制5.2.5 EY, DP和BAP机制的比较5.3 III-V族化合物中自旋弛豫的实验和理论研究5.3.1 光学取向方法5.3.2  $\text{InSb}$ 中的自旋弛豫(EY机制)5.3.3  $\text{GaAs}$ 中的自旋弛豫(DP机制)5.3.4  $\text{GaAs}$ 中的自旋弛豫(BAP机制)5.3.5 自旋弛豫率与受主浓度的关系5.4 量子阱中的自旋弛豫参考文献第6章 Rashba效应与Dresselhaus效应6.1 反演非对称半导体体系中自旋轨道相互作用导致的自旋分裂——Rashba效应和Dresselhaus效应6.1.1 有效质量近似6.1.2 Dresselhaus效应概述6.1.3 相对论量子力学推导6.2 Rashba系统中的自旋-轨道耦合哈密顿6.3 Rashba效应与能带色散6.4 Rashba参数 6.4.1  $k \cdot p$ 公式6.4.2 用 $k \cdot p$ 方法处理自旋-轨道相互作用6.4.3 八带模型6.4.4 五能级模型(以 $\text{GaAs}$ 为例)6.5 从Shubnikov-de Haas振荡获取Rashba参数 参考文献第7章 半导体中电子自旋的光学响应7.1 光子的自旋7.2 半导体中光学跃迁的自旋守恒7.2.1 光跃迁选择定则7.2.2 分裂能带下的光激发7.3 自旋分裂系统中光注入电子自旋引发的自旋光电流7.3.1 圆偏光电流效应(CPGE)7.3.2 自旋光电流效应(SGE)7.4 自旋分裂系统中电场导致电子自旋极化7.5 Rashba效应与Dresselhaus效应的实验区分及应用7.6 旋光电子器件7.6.1 Rashba和Dresselhaus综合效应自旋场效应晶体管7.6.2 自旋光源——发光二极管和激光器7.6.3 以传导电流探测自旋流参考文献第8章 自旋相干电子的操控8.1 实验技术8.2 半导体体材料中的电子自旋相干8.3 半导体量子点的电子自旋相干8.4 半导体中自旋相干电子的空间运动8.4.1 半导体中没有外磁场的相干自旋操控8.4.2 电流感应的自旋极化8.5 自旋霍尔效应8.5.1 自旋霍尔效应的光学观测8.5.2 二维电子气的自旋霍尔效应8.6 自旋流的产生8.6.1 由自旋霍尔效应产生自旋流8.6.2 双色光场产生自旋流8.7 半导体中的自旋动力学8.7.1 几种自旋流的迁移率和扩散系数8.7.2 电场对自旋极化电流的效应参考文献第9章 自旋极化电子和磁畴的输运9.1 磁性半导体二维电子气中的自旋输运9.2 量子点的自旋输运9.2.1 铁磁性Co引线构成的双垒磁隧穿结的自旋输运9.2.2 与铁磁性电极耦合的半导体量子点中的近藤效应9.2.3 磁性半导体量子点的自旋输运理论9.3 磁性半导体中的磁畴输运参考文献第10章 未来的量子点、量子线自旋电子学10.1 量子点的电子g因子10.2 量子线的g因子10.3 电场可调的g因子10.4 N掺杂对电子的Rashba系数和g因子的效应参考文献

## <<半导体自旋电子学>>

### 章节摘录

第0章 绪论自旋电子学研究如何利用器件中电子的自旋自由度，它起始于1988年Fert和Gruenberg分别独立发现的巨磁阻效应(GMR)这个发现产生高灵敏度的磁传感器，被用到磁硬盘中的读出头上。

就在GMR发现的9年以后，1987年11月IBM公司就宣布制成了商业用的磁硬盘读出头。

这一成果成就了一项几十亿美元的事业。

目前正在研究的自旋电子学器件有：磁随机存储器(magnetic random access memory, MRAM)、自旋场效应晶体管、自旋控制的激光器等这些器件依赖于在固体中控制自旋的能力，目的在于减小功率消耗，克服与电荷电子相联系的速度限制，以及将来用作量子信息处理和量子计算。

自旋电子学研究的内容包括：自旋极化电子的产生、输运、隧穿，以及与之联系的光学现象、寿命、退相干机制等。

半导体是研究自旋电子学的最好的材料，因为： 半导体中载流子数目比较少，可以研究单电子行为，而先排除多体效应。

## <<半导体自旋电子学>>

### 编辑推荐

《半导体自旋电子学》可供大学物理系高年级本科生、研究生和从事半导体自旋电子学研究的科研工作者使用。

<<半导体自旋电子学>>

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>