第一图书网, tushu007.com

<<半导体中的自旋物理学>>

图书基本信息

书名：<<半导体中的自旋物理学>>

13位ISBN编号：9787030282866

10位ISBN编号：7030282868

出版时间：2010-7

出版时间：科学

作者：M.I.迪阿科诺夫 编

页数：394

译者：姬扬

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

前言

本书旨在对半导体中与自旋相关的物理现象进行一个并不完全的概述，重点在于近期的研究工作。
它可以被视为Optical Orientation一书的更新版，后者关注的都是体材料半导体中的自旋物理学。
一方面，在过去的24年中，我们见证了令人激动的二维半导体物理学中非同寻常的进展以及相应的革命性的应用；另一方面，在过去的大约15年中，人们对自旋现象，特别是低维半导体结构中自旋现象的兴趣又强烈地复苏了。
在20世纪70年代和80年代，全世界在此领域中的研究人员从来没有超过20人，然而，2008年已经达到了几百人，已经发表了几千篇论文。
这种爆炸式的发展在很大程度上是被某种希望所刺激起来的，即半导体中的电子或原子核的自旋可能有助于实现用量子计算来进行大数分解的梦想，从而最终发展出一种基于自旋的电子学，即“自旋电子学”。
究竟是否能够实现这种愿望，仍然有待于观察。
然而，无论如何，这些想法已经产生了许多非常有趣而又激动人心的研究工作，这本身就是一件好事情。
半导体中的自旋物理学是一个丰富多彩而又激动人心的研究领域，有着许多引人入胜的光学效应和输运效应。
我们相信，本书概述了其中非常具有代表性的一部分内容。
我们已经尽力使本书对研究生和刚刚涉足这一领域的研究人员有所帮助。

第一图书网, tushu007.com

内容概要

本书介绍了半导体自旋物理学当前研究全貌，共13章，每章都是由从事该方向研究多年、长期处于研究前沿的专家撰写。

在概述了半导体物理学和自旋物理学的基本知识之后，本书重点介绍了当前研究的热点和重要成果，在实验技术和实验测量方面的描述更为详尽。

本书可供对半导体自旋物理学感兴趣的研究生和初次涉足这一领域的研究人员使用，对该领域的一线研究人员也极具参考价值。

第一图书网, tushu007.com

作者简介

译者：姬扬 编者：（美国）M.I.迪阿科诺夫（Dyakonov.M .I .）

<<半导体中的自旋物理学>>

书籍目录

中文版前言前言第1章　半导体和自旋物理的基础知识　1.1　历史背景　1.2　自旋相互作用　1.2.1　泡利原理　1.2.2　交换相互作用　1.2.3　自旋轨道相互作用　1.2.4　与原子核自旋的超精细相互作用　1.2.5　磁相互作用　1.3　半导体物理学基础　1.3.1　晶体中的电子能谱　1.3.2　电子和空穴的有效质量　1.3.3　有效质量近似　1.3.4　杂质的作用　1.3.5　激子　1.3.6　价带的结构，轻空穴和重空穴　1.3.7　GaAs的能带结构　1.3.8　光生载流子以及荧光　1.3.9　光学跃迁中的角动量守恒　1.3.10　低维半导体结构　1.4　半导体中的自旋物理学：概览　1.4.1　光学自旋取向与探测　1.4.2　自旋弛豫　1.4.3　Hanle效应　1.4.4　自旋流和电流的相互转化　1.4.5　电子与原子核系统之间的相互作用　1.5　本书内容概览　参考文献第2章　量子阱中自由载流子的自旋动力学　2.1　导论　2.2　自旋动力学的光学测量　2.3　自由电子的自旋弛豫机制　2.4　体材料半导体中的自旋弛豫　2.5　[001]取向量子阱中的电子自旋弛豫　2.5.1　对称的[001]取向的量子阱　2.5.2　[001]取向量子阱中的结构反演不对称性　2.5.3　量子阱中的自然界面不对称性　2.5.4　二维电子气中的振荡自旋动力学　2.6　体材料和量子阱中自由空穴的自旋动力学　2.7　量子阱中自旋动力学的设计和控制　2.8　结论　参考文献第3章　半导体量子阱中的激子自旋动力学　3.1　二维激子的精细结构　3.1.1　短程电子空穴交换相互作用　3.1.2　电子空穴的长程交换相互作用　3.2　量子阱中激子自旋的光学取向　3.3　量子阱中的激子自旋动力学　3.3.1　量子阱中的激子形成　3.3.2　激子中空穴的自旋弛豫　3.3.3　激子中电子的自旋弛豫　3.3.4　激子自旋弛豫机制　3.4　量子阱中的激子交换能和g因子　3.4.1　用连续光磁荧光谱来测量激子的交换能和g因子　3.4.2　激子的自旋拍　3.5　II类量子阱中的激子自旋动力学　3.6　高密度激子系统中的自旋动力学　参考文献第4章　半导体量子点中的激子自旋动力学　4.1　导论　4.2　量子点中的电子空穴复合体　4.2.1　对单粒子图像的库仑修正　4.2.2　中性激子的精细结构　4.3　无外加磁场时中性量子点中的激子自旋动力学　4.3.1　共振激发下的激子自旋动力学　4.3.2　激子自旋的量子拍：各向异性的交换相互作用的影响　4.4　有外磁场时中性量子点中的激子自旋动力学　4.4.1　单量子点光谱中塞曼效应与各向异性相互作用导致的劈裂之间的竞争　4.4.2　外磁场下激子自旋的量子拍　4.5　荷电激子复合体：无磁场时的激子自旋动力学　4.5.1　荷电激子的形成：掺杂结构和电荷可调结构　4.5.2　X+和X-激子的精细结构和偏振　4.5.3　带负电的激子复合体xn-的自旋动力学　4.5.4　束缚电子的自旋记忆　4.6　带电荷的激子复合体：外磁场中的自旋动力学　4.6.1　纵向磁场中带正电激子的电子自旋极化　4.6.2　垂直磁场中带正电的激子的电子自旋相干性　4.7　结论　参考文献第5章　时间自旋分辨动力学和自旋噪声谱　5.1　导论　5.2　时间分辨和偏振分辨的光致荧光谱　5.2.1　实验技术　5.2.2　实验例证I：(110)量子阱中的自旋弛豫　5.2.3　实验例证II：半导体中耦合的电子和空穴自旋的相干动力学　5.2.4　光致荧光和自旋-光电器件　5.3　时间分辨法拉第／克尔旋转　5.3.1　实验装置　5.3.2　实验例证：自旋放大　5.4　自旋噪声谱　5.5　n-GaAs中的自旋噪声测量　5.6　结论　参考文献第6章　载流子的相干自旋动力学　6.1　导论　6.1.1　自旋相干性和自旋退相位时间　6.1.2　用光学方法产生自旋相干的载流子　……第7章　硅中受限电子的自旋性质第8章　自旋霍尔效应第9章　自旋光电流效应第10章　自旋注入第11章　动态原子核极化与原子核场第12章　量子霍尔效应区内的原子核自旋与电子自旋的相互作用第13章　稀磁性半导体的基本物理学和光学性质译后记《半导体科学与技术丛书》已出版书目

章节摘录

插图：利用时间分辨技术，在脉冲激发下测量瞬态荧光的强度和偏振度，就可以直接给出光生载流子的自旋演化过程。
时间分辨的泵浦探测方法是，先用脉冲光进行激发，然后用一束微弱的、时间延迟的探测脉冲来测量泵浦光诱导产生的透射率的变化（这就是时间分辨法拉第效应）或者反射率的变化（克尔效应）。
这些测量在下述意义上是非直接性的：信号取决于光学常数所受到的一些非线性调制。
幸运的是，在量子阱中的所有非线性机制里，最重要的是“相空间填充”：由于泡利原理，导带或者价带中光生载流子占据的状态将不再能够对光学跃迁起作用，所以，这个技术就对光生的载流子非常敏感。
在一些实验中，进行两次独立的测量，一次使用与泵浦光圆偏振性一致的探测光，另一次使用具有相反偏振特性的探测光。
一种更灵敏的技术使用线偏振的探测光，此时，偏振面的旋转就给出了泵浦诱导出来的载流子的差别。
解释这些实验所得到的信号是非常微妙的，在文献中通常是一带而过。
带间激发可以产生激子或者是自由运动的电子和空穴，它们的贡献依赖于许多因素，如温度、激发能量以及样品性质（本征的、n型的或者p型的）等。
在2.5.1节中，我们讨论本征量子阱中激子和自由载流子之间的相互影响。
图2.1给出一个例子来揭示这种微妙性：此时研究的是一个简并的n型量子阱。
图中给出了吸收谱（PLE）和发射谱（PL），插图给出了能带结构示意图，箭头标出了荧光峰的位置，以及PLE谱开始的位置，二者之间的差异（斯托克斯位移）取决于费米海的深度Ef。
利用低强度的、在PLE起始处的（如图2.1中箭头）、圆偏振光激发的泵浦一探测测量，可以给出光生电子和空穴的相空间填充效应。
费米能级附近的电子的自旋演化将占据主导地位，因为空穴将很快地热弛豫到布里渊区中心，位于填充了的电子费米海的“大伞”之下，腾空了起初被占据的价带态。
时间分辨或者连续光荧光谱测量，涉及PLE起始处（及以上）的极化激发并探测了荧光谱最大值附近的荧光。

后记

半导体中自旋物理学的研究已经有很多年的历史了,自20世纪50年代起，前苏联和欧洲的一些科学家就开始研究半导体体材料中与自旋有关的物理现象，当时，这一领域是个冷门，研究人员很少，但是他们的研究非常耐心、仔细，并做出了非常出色的工作，其主要成果汇集于Optical Orientation（F. Meieir，B.P. Zakharchenya，1984）一书中，近十几年来，为满足信息技术的发展要求，越来越多的人开始关注半导体材料中自旋物理现象，还发展起来了一门新兴前沿科学，即半导体自旋电子学，它是近年来国际上物理学和材料学领域研究的一个热点，研究半导体中的自旋物理学有可能对未来的信息技术产生深刻的影响；即使撇开其应用前景不谈，研究本身也会发现新颖的物理现象，揭示出深刻的物理规律，具有非常重要的科学意义。
正如编者Dyakonov教授所说，本书可以视为Optical Orientation一书的更新版，本书描述了当前半导体自旋物理学研究工作的全貌，尤其是在实验技术和实验测量方面的描述更加详细，每一章的作者都是多年从事该方向研究，长期处于研究前沿的专家，本书在实验技术和实验测量方面有独到之处，在硅材料中的自旋现象，电子与原子核的相互作用的实验研究方面的描述非常详尽，目前，关于半导体中的自旋物理学的英文著作已经很多，而中文专著目前只有夏建白、葛惟昆和常凯编著的《半导体自旋电子学》，另外还有叶良修编著的《半导体物理学》第二版中的最后一章，虽然已经有了《半导体自旋电子学》这本好书，但是再出版一本由国外专家撰写的专著也将是非常有益的。
为什么要翻译科学书籍？
从事科学研究的人直接阅读原文不是更恰当吗？
在这个“全民学英语”的时代，在这个英文作为科学工作语言的时代，有必要将英文原著翻译成中文吗？
庄子说：“言者所以在意，得意而忘言”，那么又何必在意是用中文还是英文来表达这个“意”呢？
翻译的工作量是巨大的，每一页大约需要两个小时，整本书下来大约要六七百个小时，这还不包括别人帮助校对的时间，这样做值得吗？
翻译并出版这本书已经表明了我本人的态度；而且，即使不值得，也没有太大的关系：“不做无益之事，何以遣有涯之生”，翻译本书的初衷是让自己更为深入地了解本领域的研究进展；在完成初稿之后，我认识到，如果能够让更多对此领域感兴趣的人接触到这本书，是有好处的，即使从价格的角度来考虑也是如此，所以才与科学出版社联系出版事宜，并且又再仔细修订了两遍，当然，这些都不完全是翻译的理由。

编辑推荐

《半导体中的自旋物理学》：半导体科学与技术丛书

第一图书网, tushu007.com

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