

## 美国著名物理科普杂志《Physics Today》(今日物理) 1989年第8—12期精文提要

### B·泰勒《1990年起用新测量标准》8月号

从1990年1月起,新的伏特和欧姆标准将在全世界生效。新标准是根据量子效应制定的。新的伏特和欧姆标准将分别比原标准增加百万分之9.264和百万分之1.69。与此同时,电容标准值将相应减小百万分之0.14。质量标准将增加百万分之0.17。此外,温度标准也将有所变更。

### E·舒勃《首次得克萨斯相对论天体物理讨论会》8月号

回忆25年前得克萨斯天体物理讨论会的发起和组织等方面的情况。

### B·斯内夫利《成像物理学》9月号

对成像物理学进行了综合介绍。本文是一个总论接着发表了五篇文章,从物理学各分支学科的角度论述了成像物理学的发展和运用。因此,本期称为成像物理学专辑。

### B·利瓦伊《世界最大的加速器 LEP》10月号

建造在法国—瑞士边界处的大型正负电子对撞机 LEP 是目前世界上最大的粒子加速器。它于1989年8月开始进行物理工作。8月13日加速器产生了首例 $Z^0$ 粒子,其时正负电子束能为45.5GeV。文章介绍了加速器和探测器的建造情况,它的物理工作计划及最新的 $Z^0$ 实验结果。

### B·利瓦伊《量子力学有非线性项吗?》9月号

S·温伯格最近提出要对量子力学进行高精度的检验,并且提出了一种使量子力学非线性的方法。

### O·洛那斯玛《毫微开耳芬温度下的核磁有序化转变》10月号

如果将一种合适的金属(如铜)冷却到足够低的温度,它的原子核将自发的排列成行,敏感度实验和中子衍射实验已经探测到了这种效应,并且创造了一项新的低温纪录。

### A·库拉那《玻色子凝聚,费米子排斥,那么任意子呢……?》11月号

人们习惯地将基本粒子分为玻色子和费米子,但是这种方法可能包容不了某些二维系统。这些二维系统允许性质介于玻色子和费米子之间的粒子或粒子样激发的存在。1982年,F·Wilczek为这些粒子命名为任意子(anyon)。任意子可以看成是一种既带电荷,又带磁通量的粒子,只在二维中出现。任意子的存在依据于物理学中的使人感兴趣的设想。如磁单极子、电荷和角动量的量子化及 Aharonov—Bohm 效应。文章详细介绍了任意子的方方面面。

### H·A·豪普特曼《X射线晶体学的相位问题》11月号

200年前人们发明了晶体测角器,用以测量晶面

之间的夹角,由那时起就诞生了晶体科学。40年来,物理学家们一直认为,即便是从原理上也不能直接由X射线衍射强度来测定复合晶体结构。但事情已经有了一些转机,也许到2000年以后会有重大进展。

### J·库玛盖《美国学生继续选择物理专业》11月号

在当前美国大学生人数减少的情况下,选择物理专业学生人数却一直保持稳定。根据对全国800个物理系和天文系的调查,1987—1988学年度共授予物理学学士学位5152人,比1984—1985年度的5253人稍少一点。1988年物理专业的大学生人数与前几年相仿。80年代以来,美国的外籍物理学研究生人数一直很大,约占总数的2/5。1988年获得物理学硕士学位的人数达到创纪录的1733人,而十年前只有1370人。1988年获得物理学博士学位的人数为1150人,其中女性占9.5%。1987—1988学年度,全美共授予天文学学士学位181人,硕士学位75人,博士学位94人。

### B·利瓦伊《拉姆齐、德默尔特和保罗获1989年诺贝尔物理奖》12月号

1989年诺贝尔物理奖得主是三位对原子精确谱学发展作出过重大贡献的科学家。他们是美国哈佛大学的诺曼·拉姆齐,华盛顿大学的汉斯·德默尔特和联邦德国波恩大学的沃尔夫冈·保罗。他们的工作有助于确立高度精确的标准。他们的工作为铯原子钟标准奠定了基础。目前铯钟的精确度已经达到一百万亿分之二。他们还发展了氢微波激光器,它在几个小时的周期内比铯钟要稳定得多。这三位物理学家发展起来的技术使人们可以对广义相对论,量子电动力学进行高精度检测,并可以对一系列物理常数进行精确测量。文章介绍了他们的生平和工作。

### P·兰加克 A·曼《电磁和弱力的统一》12月号

麦克斯韦统一了电磁和光,目前量子电动力学和弱核力的统一理论是一个可以与麦克斯韦的成功相媲美的胜利。文章的两作者均为美国宾夕法尼亚大学的物理学教授。他们详细介绍了弱电统一理论的提出、检验的历史,以及有待解决的问题。

### A·佩斯《乔治·乌仑贝及其电子自旋的发现》12月号

两位年轻的荷兰人,一个仅有硕士学位,另一个只是一个研究生,在1952年作出了理论物理学的重大发现,即每个电子以 $\hbar/2$ 的角动量自旋。乔治·乌仑贝已于1988年10月31日去世。文章介绍了他们的生平事迹。

### V·菲奇《一位美国物理学会主席对其两年任期的反思》12月号

作者菲奇是普林斯顿大学的物理学教授,于

# 半导体超晶格量子阱研究

徐仲英 孔梅影

自从1969年美国IBM公司的江崎(L. Esaki)和朱兆祥提出超晶格概念以来,半导体超晶格量子阱的研究已成为半导体领域自40年代末单晶和晶体管问世以来所发生的最重大事件。这个研究领域之所以倍受重视,除了因为有明显的技术应用前景之外,还因为在物理上它提供了一个极好的、能在实验上观测量子尺寸效应的理想模型。

所谓半导体超晶格、量子阱结构,通常是指两种不同的半导体单晶薄膜周期性地交替叠合在一起而形成的多层结构。所以这个领域的兴起,首先应当归功于薄层生长技术的发展。目前,先进的晶体生长工艺已完全有可能生长出原子尺度的半导体薄层。这样,人们可以在原子尺度上人工地设计和改变材料的结构参数,由此改变材料的电子能带和波函数,做出各式各样全新的人工材料。所以有人称它为波函数工程或能带工程。

这种超薄层结构给材料性质带来了质的变化,电子和空穴的运动被限制在薄层中,这就使运动的性质发生了根本的变化。在微观世界里,电子和空穴服从量子规律,电子运动基本上变为平面运动。这样一来,当光穿过薄层时,光吸收的规律就和厚层时完全相反。在薄层的情况下,层越薄,光的吸收不但不减少,反而增加了。从这个例子可以看出三维运动变为二维运动时所发生的质的变化。现在还有人在进一步研究一维运动,那就是说在两个方向上的运动都被限制在量子

尺寸上,只剩下一条线上的宏观运动。总之,这方面的工作在物理上是前沿阵地之一,开拓了基础研究的新领域,并预示了实际应用上的重要性。

## 超晶格量子阱的概念和物理模型

一般来说,半导体超晶格是由依次相间的两种薄层组成的周期性结构。两种薄层可以具有不同的组分(它们之间形成异质结),也可以具有相同组分而掺杂

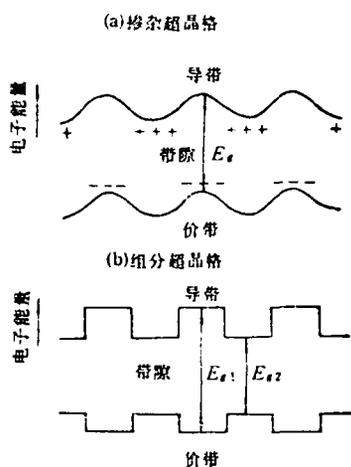


图1 超晶格的周期性变化势场  
(上)掺杂超晶格,由n型和P型薄层交替构成;  
(下)组分超晶格,由不同组分的薄层构成。

1987—1988年间出任美国物理学会主席。他对射线武器的研究作出了自己的评价,强调了物理学会对制定国家政策提供技术咨询的重要性,并对物理学面临的几个难题(如文献情报剧增、学术成果的发表)提出了自己的看法。

E·古德温《试管中的聚变:美能源部专家小组对犹他大学的发现泼冷水》12月号

1989年3月23日,美国犹他大学的庞斯和英格兰南安普顿大学的弗莱施曼宣布他们实现了室温核聚变,在世界范围引起轰动。人们纷纷仿效他们的实验。美国能源大臣霍金斯指定罗彻斯特大学的化学家和物理学家约翰·休仁加和哈佛大学物理教授拉姆齐为主席组成了一个专门小组。该小组成员出席了5月在圣菲举行的冷聚变会议,访问了六个实验室,于1989年

11月2日提出了一份64页的报告。报告指出:美国各大学、国家实验室和工业实验室为冷聚变研究共花费了数千万美元。有一些实验支持犹他大学的结论,通常有间歇周期的过量热产生。但大多数实验否定犹他大学的结果。发现过量热产生的实验未能发现足够数量的聚变产物,比如氦和氘。有些实验发现了过量的氘,但没有发现次级核粒子或其它的次级核粒子,因而排除了D+D反应为氘的来源的可能性。该小组认为,迄今得到的实验结果不能提出令人信服的证据,使人们认为可以从冷聚变现象中产生有用的能源。另外,该小组还总结说,迄今的报告也未能提出令人信服的证据,使人们能将实验中测得的反常的热与核过程联系起来。

[秦宝 编译]