

电子显微学

十年来,电子显微学在我国的发展突飞猛进。在电子衍射方面,发展了微衍射的分析方法及其在晶界研究上的应用,提出新的获得大角度会聚束电子衍射和新的会聚束电子衍射成像方法;在高分辨电子显微术方面,提出了一个新的像衬近似理论;在分析电子显微术方面,发展了高空间分辨率微分析技术。还发现了固体材料的多种准晶相。有关的情况已见前述。

电子显微学在高温超导体、半导体、合金、陶瓷等材料的结构研究中发挥了重要的作用。例如,最早发现了 Bi 系超导相无公度调制结构。此外,在薄膜中的分形研究、电子束辐照研究中取得许多新的结果。

1992年8月电子显微镜分会主办了第五届亚太电子显微学会议,到会代表400余人,交流论文462篇,显著超过了历届同类会议,会议期间都可信当选为1993—1996亚太电子显微学会联合会主席。

发 光 学

近年来,发光学在基础理论研究方面逐渐集中到以激发态过程为核心的领域,发光学与光电子学、农业、生命科学相互交叉产生新的应用。在发光物理方面,中国科技大学在同步辐射加速器实验室建立了配套的时间分辨光谱和光化学等实验站。中国科学院长春物理所开办了“激发态物理”开放实验室,为发光学的基础研究创造了先进的条件。此外,在半导体光学非线性、新型光存储材料以及有机材料光学性质的研究等方面取得了较大进展。在发光材料的应用方面,高效稀土三基色节能灯用发光材料的出现,被视为照明工程上的一次革命,从事这一研究的有几十家单位。天津理工学院材料物理研究所提出薄膜电致发光在有源区以外加速电子的新原理和方法;7.5平方米的大型矩阵塑料电致发光显示屏已经用于人民大会堂会务信息的终端显示;在X射线发光材料方面制备了氟氯化钡等新材料,增感速度提高5.7倍;利用CdS超微粒的光学非线性研制成ps量级双稳器件;长春物理所研制成功作物生长增光素或称光助素,使作物增产10—40%、果菜类增产15—30%。

光 散 射

在喇曼散射领域的工作主要集中在半导体、介电晶体和高温超导体等的声子谱研究。如对一系列混晶半导体中光学声子的双模行为进行了系统深入的研究,一些单位在GaAs/AlAs等超晶格中光学声子限制模的特性等方面的工作受到国际同行的重视。对周期和准周期Nb—Cu以及非晶硅超晶格的研究也很有特色。在YBaCuO超导体中发现了结构相变,在钽酸锂和铌酸锂晶体铁电相变中发现兼有有序—无序和位移型的证据,此外还发现了一系列压致结构相变。表面增强喇曼散射是国内光散射研究的热点之一,在机制和规律、方法和条件、特殊表面和吸附物质、界面结构等方面做出了出色的成果。布里渊散射方面,在反平行磁化的双层膜中发现了新的自旋波模式;在周期及准周期金属和非晶半导体超晶格中研究了声波的传播特征。非线性光散射方面也取得了大量成果,在受激喇曼散射、受激布里渊散射等方面的研究

都很有特色。

基础光学和声学

中国光学学会涉及的光学专业大体上可分为三个层次,即光学工程、应用光学和光物理。和物理学重合的除了光物理外还有光学工程和应用光学的物理基础,可以把这些内容称为基础光学。目前我国开展基础光学研究的单位约有80个。研究的领域有新的光学系统设计理论和方法、光学信息处理、激光物理、非线性光学及其晶体材料、量子光学、瞬态光学、激光核聚变、激光等离子体物理、X射线激光、红外物理、大型天文食品及自适应光学等。

中国光学学会现有会员9300人,其中专业倾向于物理者约占1/5(许多人同时为物理学会会员)。学会下设15个专业委员会,其中与物理学直接或间接有关者约2/3。光学学会还和物理学会合办有关的国际会议。

中国声学学会是1985年由中国物理学会下属声学学会和中国电子学会下属的应用声学学会合并而成的,中国声学学会下设9个专业委员会,有会员2800余人。学会每年组织7—9次学术交流会,参加者约500人。

近年来在我国召开了第三届西太平洋声学会议、国际物理声学会议、国际海洋声学会议(以科协名义)等国际会议。特别值得一提的是1992年在北京召开的14届国际声学会议,参加者有30多个国家和地区的学者1000多人,交流论文近千篇,其规模之大、内容之丰富、论文数量之多,在国际声学会议上是不多见的。

高锦岳等人首次做出无粒子数反转放大实验

世界各国科学家探索20多年的一项科学实验——无粒子数反转条件下的光放大,在吉林大学物理系实验成功,并于去年通过了由国家自然科学基金委员会主持的专家评议。

这项实验是由吉林大学物理系高锦岳教授主持的科研小组,经过三年多的努力获得的。在国家自然科学基金委员会主持的专家评议会上,专家们认为,由吉林大学物理系高锦岳教授主持的课题组研究的无粒子数反转光放大实验是成功的,是激光物理和量子光学中的开创性实验,是激光物理基础理论的重大突破,在世界上尚属首次。

自从第一台激光器问世32年以来,人们已经制造出千百种不同类型的激光器。目前,除了同步辐射等少数激光器以外,各种激光器都要在有粒子数反转的条件下工作,这种方式对激光工作物质的选择和激光波段的开拓带来很大的限制。尤其在光和短波长区域,问题更加突出,因为光的波长越短,实现粒子数反转越困难。高锦岳教授等人在钠原子中第一次观察到无粒子数反转条件下的光放大讯号的实验证明,当利用相干光去激发原子时,在适当条件下,不需要粒子数反转也可以获得光放大。

高锦岳教授主持的这一实验在国际上引起了强烈反响,先后在4次国际学术会议上报告,受到国际同行专家的高度评价和极大重视。不久前在奥地利维也纳召开的国际量子电子学会议和在美国佛罗里达召开的原子相干学术讨论会上,这项研究成果更引起各国学者的极大关注。

(贺天民)