

物 理 研 究 所

刘 立 正 刘 佩 华
(物理研究所) (数学学部)

中国科学院物理研究所成立于 1950 年 8 月。其前身是北平研究院物理研究所(建于 1929 年)和中央研究院物理研究所(1928 年建于上海)。全国解放后,中国科学院分别于 1949 年 11 月和 1950 年 4 月接收了这两个所合并为应用物理研究所,由政务院任命著名物理学家严济慈为所长,陆学善为副所长。1958 年更名为物理研究所,所址在北京市中关村。历任所长有施汝为、管惟炎,现任所长杨国桢。

物理研究所是从物理学基础与应用研究的综合性科研机构,目前设有 58 个研究组。主要研究方向涉及当代物理学以下几个领域,即凝聚态物理与材料、激光物理、原子分子物理和等离子体物理。这些研究工作的选题,注意追踪物理学发展的前沿,开展深入系统的基础研究工作,对物理科学的促进和发展做出贡献;同时,大力加强应用研究和开发工作,积极承担国家和其它部门的委托任务,为国民经济建设服务。

物理所建所 30 多年来,共取得科研成果近 300 项,其中有 110 多项分别获全国科学大会奖、国家自然科学基金、国家发明奖、科学技术进步奖和院重大科技成果奖以及国际发明奖。发表学术论文 2000 余篇,其中有 400 篇在国外刊物和国际会议上发表。这些科研成果,有的在理论方面有较高的学术水平;有的具有重要的实用价值并已经推广应用;有的填补了国内空白。

一、凝聚态物理与材料研究领域

该领域在物理所有悠久的历史 and 坚实的基础。早在 60 年代就用 X 射线结构分析方法测定了近 15 种复杂有机晶体的结构,其中对生物大分子结构特别是胰岛素结构的测定取得了重要进展。70 年代,用电子显微镜方法研究晶体的结构和缺陷,测定了一批矿物和复杂氧化物的对称性,并利用像衬反转技术,在开创轻原子位置测定中取得了突破;同时对 α -磷酸锂单晶体在静电场作用下中子衍射峰的增强及一系列反常现象进行了探讨,这项研究工作对固体物理和晶体学的有关领域发展做出了贡献,受到国内外同行的好评,中国物理学会把该项研究工作列为我国近年来固体物理优秀成果之一,被中国科学院评为科技成果一等奖。在晶体生长研究方面进展较快,如大尺寸的 α -磷酸锂单晶,获国家发明二等奖,并在第 14 届日内瓦发明展览会上获得镀金牌,第 35 届布鲁塞尔尤里卡发明展览会上获银牌,其产品已进入国际市场。这种晶体在激光倍频、参量振荡、超声换能器及固体物理基础研究方面发挥了重要作用。在高压高压技术方面也取得了很好的成果,人工合成金刚石的质量属国内领先。近年来对磁性材料

的研究取得了显著的成绩,已研制成具有我国特色的低纯度钕稀土铁硼永磁合金,性能达到国际先进水平,目前已推广生产和应用,产品进入国际市场,成为国际上少数生产和供应的厂家之一。分子束外延技术及材料制备居国内最好水平。

前不久在低温超导材料研究方面取得了重大突破,他们一改前人用液氮的方法,首次利用低成本的液氮为冷却剂,发现了绝对温度百度以上的新超导材料。这一成果已居于国际先进行列,它将带来许多科学领域里的革命,对电子和仪器工业发生重大影响,并为实现电力超导传输、数字电子学革命、制造大功率电磁铁和新一代电子加速器以及医学上的磁共振成像等提供了可能。



研究人员正在实验室观察测试新超导体

二、激光物理研究领域

1977 年首先预言并成功地观察到液晶中的四波混频效应及其弛豫行为,分析了这一效应产生的物理机制,提出了偏振鉴别方法,这一成果得到国内外同行的重视和高度评价;在光学信息处理的研究中,首创了光学一般性变换理论,并研制出光学全息编码解码系统,为光学信息处理技术开辟了新的应用途径;在非线性光学研究中,进行了光学双稳、非稳和混沌方面的系统研究,利用液晶作非线性介质,在混合光学双稳装置中观察到光学双稳及其光学逻辑功能、超线性调制及临界慢化现象,这是在国际上最早发现的,为我国的非线性光学奠定了基础;在激光光学实验仪器的研制方面,几年来获得了多项成果并已应用。如 YAG 4 倍频激光器,高灵敏、宽量程、全吸收式激光功率能量计,无氦、长寿命、重复频率可调谐 TEACO₂ 激光器等,这些技术成果对国内同类技术的发展,起到了先导作用。

三、原子分子物理研究领域

物理所的研究人员致力于各种状况中的原子结构以及有关的物理动态过程的研究。近年

来建立了相对论性多通道量子亏损理论;探讨了分子超激光结构;完成了 NO 分子的电离通道的理论计算,并完成了原子自治场理论、原子组态相互作用理论、原子集团多重散射自治理论等计算方法,开展了强激光与物质相互作用的模拟。

四、等离子体物理研究领域

该领域包括以实现热核聚变堆为最终目标的基础等离子体物理研究,天体、空间等离子体物理研究。这些工作已取得一系列的成果,特别是对于回旋动力论方程的推广与应用,已在国际上被广泛引用,该方程对聚变研究有重要意义。目前已建立了比较齐全的等离子体诊断手段,可用来测量托卡马克和高比压反场收缩等离子体的许多参数,其中不少已成为常规诊断设备,有些在国内有较高水平。如汤姆逊散射、微波干涉、4毫米定点辐射计、马赫-旁德干涉、DCW 远红外激光,这些均在国内首先做出,有的至今尚未见有国外报道。

物理所现拥有科技人员 650 人,其中高中级科技人员达 540 人之多。他们中包括有李荫远、章综、洪朝生、管惟炎、李林等学部委员在内的一大批学术带头人,为我国的物理学事业的发展做了卓有成效的工作。为使科研工作后继有人,物理所注重研究生的培养,到 1986 年为止,在读研究生达 145 人,其中博士生 60 人,硕士生 85 人。他们在导师和科技人员辛勤指导和帮助下,活跃在物理所有关研究领域的前沿,是物理所最年轻、最有朝气的生力军。

随着科技事业的发展,作为中国科学院具有悠久历史的综合性物理研究所,30 年来先后有不少分支领域独立成所,如半导体所、长春物理所、声学所、理论物理所等。为这些所的建立,培养和输送了大量人才。

在国际交往方面,物理所与 25 个国家和地区的科学家及科研单位进行了学术交流和技术合作。每年平均有 200 人次的国际知名学者到所访问、讲学或短期工作,并聘请 5 位国际著名科学家担任所名誉研究员。近几年来出国考察、讲学和参加国际会议的约有 300 人次。由该所主办的《物理学报》、《物理》和《中国物理快报》,在国内外享有一定声誉。

为在新形势下适应国家经济建设和科学技术发展的需要,物理所将分期分批地组织晶体生长、表面物理、磁学、激光物理、等离子体物理、超导材料、薄膜物理和薄膜材料、非晶态结构分析等实验室向国内外开放。不久即将开放的有表面与界面物理开放实验室和磁学开放实验室。通过全体职工的努力,物理所将逐步办成全国物理学重点的开放型研究中心。

金 属 研 究 所

王 宁 环

(技 术 科 学 部)

金属研究所筹建于 1951 年,1953 年建成。该所座落在重要的工业基地——沈阳市,是我国金属物理、金属学和金属材料方面的重要研究与开发基地之一。

该所主要学科方向是材料科学与工程,包括材料的微观缺陷与力学性能;材料的晶体