

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

结构与表面科学;合金相图、合金热力学、相变及物理性质;液态金属与凝固过程原理(包括非晶态与微晶),以及与各种工艺过程有关的应用基础研究等。主要研究对象是能源、交通、宇航和核工业用材料,并重点研究和发展合理利用我国资源的新材料,以及与此有关的新技术、新工艺。除金属材料外,还开展部份无机非金属材料 and 复合材料的研究。

金属所的建立和发展是和我国钢铁工业的恢复和发展同步的。新中国刚一成立,郭沫若院长就写信给正在英国雪菲尔德大学担任研究员的李薰教授,邀请他回国筹建金属所。年方37岁的李薰教授,当时已经是世界闻名的冶金科学家,由于他在第二次世界大战期间解决了氢致脆性现象,取得了举世公认的成就。李薰教授回国后亲自勘察所址,最后选中在重工业基地沈阳市建所,以便更好地为我国钢铁工业的恢复和发展服务。

30多年来,金属所在以李薰教授和现任所长师昌绪教授为首的一批著名科学家的带领下已发展成为一个大型的、综合性的科研机构。现有职工1200余人,其中科技人员700多人,包括学部委员3名,高级科技人员170余名,中级科技人员400多名。设有15个研究室及13个实验室,1个大型中间试验车间及1个机械工厂。全所拥有从事材料科学研究的各种仪器设备近3800多台,其中不少是大型精密贵重仪器,在国内处于领先地位。图书馆藏书75,000余册,国内外期刊875种。该所负责出版的期刊有:《金属学报》、《金属科学与技术》(英文版)及《能源材料通讯》。

为了加强国际学术交流,金属所与美国、英国、联邦德国、意大利、法国、荷兰、瑞典等国家的科学研究机构和学术团体进行了广泛的接触和交往,有的建立了合作研究关系。平均每年约有30—50批100—150名外国学者、专家来所参观、讲学和访问。举办过多次由国外专家讲课的全国性学习班。每年派出约20名左右的科技人员到国外进修、考察和访问。

建所以来金属所共取得科研成果343项,获各种奖励118次,为我国科技进步和国民经济建设作出了重大贡献。

一、在基础研究和应用基础研究方面

长期坚持基础研究是金属所一个重要特点。他们对科研人员进行严格的基础理论和基础研究方法的训练,追踪世界科技新发展,使科研人员的素质不断提高,保证了该所在一些重要领域始终处于国内领先地位,有的在国际上也是领先的。

氢在钢中作用机理的研究是金属所极其重要的基础研究课题。在李薰所长亲自指导下不断取得新成果,在国内首先建立了完善、精确的钢中测氢系统,研制出国家急需的各种抗氢用钢,并且运用基础理论为工业部门解决了许多重要的技术难题。

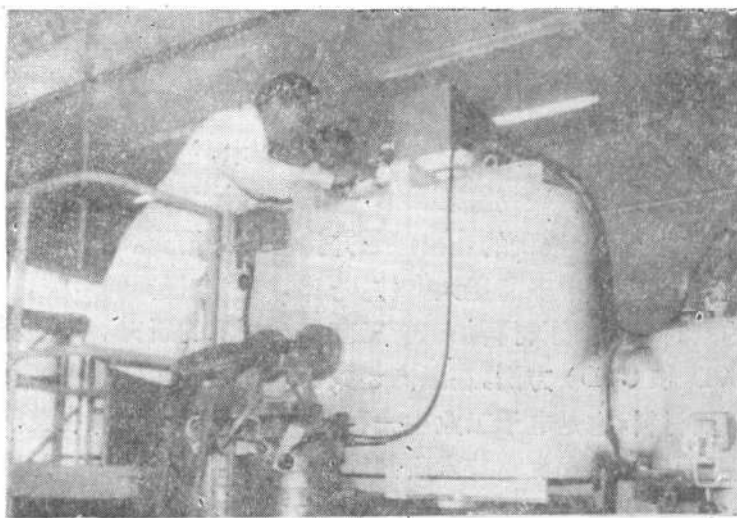
金属中的内耗研究是国际上不断探索的基础课题。我国著名金属物理学家葛庭燧教授早在40年代就发明了测量金属内耗的方法和装置,成为世界上内耗测量方法的创始人。他所研制的装置被国际上命名为葛氏摆。为了加强金属所的基础研究,葛庭燧教授于1953年到金属所创办了我国第一个金属内耗实验室,研究水平一直在国内领先,有的成果在国际上也是属于开拓性的。

固体原子象的观察是一门从原子结构的微观深度来研究材料组织和性能关系的科学。在著名科学家郭可信教授的领导下研究水平一直居国内同行之首,在国际上也有较高的声誉。

1984 年该所和中科院北京科仪厂及沈阳科仪厂合作制造出了国内第一台场离子显微镜——原子探针,填补了国内空白。1985 年固体原子象观察实验室被科学院定为第一批对国内外开放的实验室。

除了以上基础研究以外,金属所的大量工作集中在应用基础研究方面。

高温合金研究在金属所是一个重要研究领域。50 年代后期为了发展我国的航空和航天技术,从美国回来的师昌绪教授在国内首先开始这项工作。他带领一批科研人员在深入研究有关高温合金机理的基础上大胆创新,与有关工业部门合作研制成我国第一代具有当时世界水平的铸造多孔气冷涡轮叶片,供国产新飞机使用,大大缩短了我国与当时国际水平的差距,获国家技术进步一等奖。近年来他们又在研究高温合金凝固机理时,发现了某些微量元素影响了产品质量的进一步提高,并找到了控制这些微量元素的新途径,使高温合金温度比国外同类产品提高 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$, 这在世界高温合金发展史上是一项重大突破。



专家们正在高温合金定向凝固炉上工作

60 年代由于外国封锁,国内镍铬供应紧张,金属所开展了节约镍铬新钢种的研究,创造性地研制出铬-锰-氮无镍不锈钢,及廉价的铁-锰-铝系列奥氏体耐热钢和无磁钢。金属所在基础研究和应用基础研究方面所取得的成果中不少是有重要学术意义的,其中金属内耗与金属力学性能的研究、钢中氢的研究、金属微观结构的电子显微镜研究以及铁-锰-铝系奥氏体钢的研究,均获得国家自然科学奖。

目前金属所约有 60% 的科技人员直接或间接从事基础和应用基础研究。为了造就这方面的人才,金属所十分重视研究生的培养,经常在学习研究生约 150 名,包括硕士生和博士生。金属所也是我国金属物理和金属材料两个学科领域的“博士后”培养点。

二、在应用研究与开发方面

金属所一直坚持为国民经济服务,为国防工业服务的方向。

50 年代初,金属所首先在实验室研制成符合我国资源特点的廉价铝镁砖取代国外常用的铬镁砖,保证了鞍钢平炉炼钢的顺利进行;并推广到苏联和捷克等国。与此同时,还和大连钢

厂协作,在国内首先完成电炉氧气炼钢工艺研究,提高生产力 50% 以上;并完成了大冶、包头两矿的选矿研究和耐火材料资源评价工作,为两个钢铁基地的设计提供了重要资料。

60 年代初,在国际上首先研制成功耐磨快速堆焊焊条,能解决大型工程中耐磨件的快速修补问题,已在许多水电站叶轮上推广使用,取得重大经济效益,获得国家新产品二等奖。

该所还受工厂委托在国内首先研究成难熔金属钼合金顶头,用于不锈钢穿管,寿命比钢顶头提高 100 多倍,深受用户欢迎,现已推广全国,效益显著。受到全国科学大会表彰。

1973 年为了配合航天工业发展,该所完成了第一颗返回地面人造卫星耐高温结构件研制,保证卫星安全准确返回地面。

1974 年该所为解决矿山开发用的钻具,研制出具有国际先进水平的矿山用潜孔冲击器及钻头,并协助冶金部在嘉兴建厂,不仅满足国内需要,而且出口,每年创汇数百万美元,获得国家科学技术进步一等奖。

热解石墨是金属所在国内首先研制出来的一种具有特殊功能的材料,已用它制出我国电子工业用的第一个大型石墨栅极,航天用的第一个石墨抗磁球。填补了国内的空白,获得科学院重大成果一等奖。

配合材料的研究,金属所还逐步完善材料性能检测技术,包括建立我国第一个高温物性测试中心、第一个金属材料失效分析研究室以及第一个声发射无损检测实验室,为国家解决了多起重大金属材料断裂事故分析,准确的查出原因并提出解决措施。金属所还利用已掌握的分析手段和经验,协助公安部门侦破多起重大案件。在国内享有很高的声誉。

在发展新材料的同时,开展了材料加工新工艺和新技术的研究。如在材料表面加工技术和气相沉积技术(PVD 和 CVD)方面,在国内起到了开拓性作用。热解氮化硼是制备高质量砷化镓单晶所用的坩埚材料,也是电子工业中一种专用材料,国际上只有美国等少数国家能生产,且价格昂贵。金属所采用气相沉积技术研制成功,填补了国内空白,为国内高质量砷化镓单晶生长提供了条件。

该所是我国开展空心阴极离子镀膜技术研究最早的单位之一。研制成的仿金装饰镀设备和技术已在许多工厂推广,并向外商转让技术,在深圳建厂。近几年又试制成耐磨刀具涂层,使刀具的寿命成倍提高,部分刀具提高 30 倍以上。

此外,在等离子焊接、高压电子束焊接等焊接技术,金属超塑性成形技术,声发射和红外热成像技术,X-CT 无损探伤技术,以及各种高低温物性测试技术,裂纹损伤分析技术等方面,在国内都处于领先地位,并取得很多重要成果,在国民经济建设中发挥了作用。如三向碳/碳复合材料是国家发展宇航工业极为重要的新材料,该所经过 5 年的努力已完成该材料热应力损毁机理的研究并在最近通过鉴定,专家及有关领导部门一致认为,该成果为国内首创,具有国际先进水平。

“六五”期间金属所承担国家 15 项攻关课题,其中 8 项取得重大成果。例如抗氢钢是现代工业急需的一种材料,国内从来没有研制过,难度很大,金属所发挥了研究钢中氢的特长,及时研制成功,填补了国内空白,满足了工业需要。又如“爆炸消除焊接残余应力研究”是一项具有重大社会效益的成果,为桥梁、舰艇、船舶、海洋平台、大型水闸、金属涵洞、大型球罐锅炉、化工反应塔等大型金属构件消除焊接残余应力提供了安全、廉价、方便、有效的方法。从而结束了我国许多大型焊接构件无法消除焊接残余应力的历史。该课题组荣获“六五”攻关先进集体

称号。

近年来,为了加强横向联系,金属所与有关工业企业成立了多种形式的科研、生产、应用三结合的攻关联合体,其中效果突出的有高强汽车薄钢板攻关联合体(由金属所、鞍钢和第一汽车厂组成),汽车双相钢攻关联合体(由金属所、本溪钢厂和第二汽车厂组成)。这种联合体由于自愿结合,目标明确,各自发挥了优势,大大加快了科研进度以及向生产转化的进程。其中高强汽车薄钢板仅用一年的时间就通过了小试,1986年底已经进行了装车试验,并将应用于新型国产解放牌汽车上,重量比原构件可减轻10%。汽车双相钢板,已试制成一批合格的汽车横梁,安装在第二汽车厂东风牌汽车上,目前正在进行行车试验,可望取得比同类构件减重20%的效益。

此外,金属所在与石油部的合作中由于发挥了各自的优势,很快攻下了一个个技术难关。如为解决引进中的材料消化问题,仅用了不到两年的时间就取得了4项成果,每年将为国家节约几千万元。

近年来由于国内引进设备较多,实现零部件材料国产化已是当务之急。目前金属所正在总结经验,打算进一步扩大和工业部门的合作,为解决生产和引进设备中的特殊材料和工艺问题做出贡献。

兰 州 沙 漠 研 究 所

(兰州沙漠研究所计划、国际合作处)

我国的沙漠、戈壁及沙漠化土地共149万平方公里,其中沙漠59.3万平方公里,戈壁56.9万平方公里,沙漠化土地32.8万平方公里,占我国国土面积的15.5%。分布在我国西北、华北和东北等13个省(区),影响将近5000万人口的生活环境和该地区经济建设。近半个世纪以来,沙漠化土地平均每年以1000余平方公里的面积在扩大。所以研究沙漠及沙漠化的发生发展过程、演变趋势的预测及其综合整治途径,有着科学上和生产实践上的意义。1958年中国科学院成立了治沙队,对我国各大沙漠进行综合考察。1963年治沙队并入中国科学院地理所。1963年,该部分搬迁兰州,与冰川冻土所合并,成立了冰川冻土沙漠研究所。1978年,沙漠研究室扩充独建,成立了兰州沙漠研究所。

一、主要方向 and 任务

中国科学院兰州沙漠研究所的方向任务是研究沙漠及沙漠化形成、演变和运动规律,预测人类活动对风沙地区自然环境的影响及其变化趋势,开展沙漠及沙漠化地区农业自然资源的调查,进行系统的防治风沙的科学实验,为保护农、林、牧、工矿和交通等的发展,提供合理开发和综合利用的战略与技术措施。

近期的主要任务是:

1. 研究沙漠化的发生发展过程、演变趋势的预测及其逆转的整治途径。特别是在不同自然条件下分析典型地区沙漠化的成因、生态变化、危险性估价,监测发展趋势、逆转过程