

人民的生产和生活。土力学专家钱寿易带领一批青年科技工作者同上海水文地质大队的同志合作,经过反复地进行现场观察和室内外的实验与理论分析,终于摸清了规律,提出了节约用水和地下水回灌等措施,使沉降率降低到每年几个毫米。

电磁流体与等离子体力学研究经过 20 多年的努力,已在生产上发挥了作用。例如,将等离子体技术用于氯化法生产高级钛白粉,污染小、流程短、产品质量高,目前正在研究为我国年产 3000 吨高级钛白粉服务的 250 瓩高频等离子体装置。电磁流槽、电磁泵已在工业生产中得到推广应用。等离子体制备超微细粉末,等离子体用于冶炼难熔金属和镀膜等技术,也都取得了较好的结果。

该所研制成功的全射流喷头,已推广应用于农田灌溉和城市绿化。

力学所还与有关单位合作,在蒸汽热网管道保温技术的研究中,完成了燕山石化总公司 1619 米管线保温技术的改造,减少热损失 54%,隔热效率达 96.9%。水平与发达国家相近,已在全公司和国内多处推广。煤粉锅炉无油和少油点火技术可使锅炉点火时的节油率达到 97%。大速差同向射流稳定强化燃烧技术,基于一种全新的燃烧原理,性能十分优良,能稳定燃烧贫煤、劣质煤及中等挥发份的水煤浆,是燃烧技术上的一项突破。

上海硅酸盐研究所

王 本 民 张 惠 丰

(上海硅酸盐研究所)

中国科学院上海硅酸盐研究所是一个从事新型无机非金属材料 and 材料科学研究的专业研究单位。其前身是中国科学院冶金陶瓷研究所硅酸盐研究室,1960 年 3 月单独建所。现任所长郭景坤教授,中国科学院副院长、著名化学家严东生教授为名誉所长。

该所现有 10 个研究室,4 个技术室及情报研究室,还有 1 个综合工厂和 1 个中试基地。其主要研究方向是解决新技术所需要的新型无机非金属材料,包括人工晶体、特种玻璃及非晶态半导体材料、高温结构陶瓷及功能陶瓷、无机涂层等,以及探求材料组成、结构和性能的关系。

一、人造晶体研究

六十年代初就从事人工合成红宝石、云母、水晶、金刚石及碳化硅等晶体的研究,世界上最大的质量最好的合成氟金云母就是在这里诞生的。七十年代以来,又开拓了一些新的声光、电光晶体的研究,在激光技术、电子技术特别是在高能物理等方面得到广泛应用。其中钼酸铅单晶材料及声光器件获得了科学院重大科技成果一等奖,大尺寸闪烁晶体锗酸铋也获得了国家科技攻关奖,赢得了国外学者赞誉,其他推广到地方与地方联营生产的人工彩色宝石、锆石和星光宝石的钻戒、项链等华丽的装饰品更是受到人们的喜爱。现已建立较完善的晶体生长体系,在提拉法、坩埚下降法、高温高压法、水热合成法、气相外延法等方面都积累了不少经验,同时建立了较完善的各种晶体性能的测试仪器和设备。在晶体生长和应用,应用基础理论

研究等方面也具有自己的特色。

二、特种玻璃研究

各种微晶玻璃在基片、导弹弹头和真空断路器开关管壳等许多方面得到应用。风靡市场的变色眼镜片是由光色玻璃制成的,其联营厂目前已年产变色眼镜片几百万付,很受广大消费者的欢迎。性能优良的高硅氧玻璃通过掺杂,已做成各种窗口材料及灯具材料。渗碳高硅氧玻璃已制成测量绝对温度 1K

到 30K 的低温温度计。研制的多孔高硅氧玻璃已用作固定化酶载体。还提出了玻璃的半导体着色理论,在此基础上研制出两类新型的红外滤光玻璃,在军工上得到应用。

硅酸盐所从事石英玻璃光导纤维的研究起步较早,继研究成功第一代短波长多模光纤后,又研制了第二代长波长三次群、四次群多模光纤材料,促进了光纤新兴产业的形成和光通讯技术的发展。其中 $\text{GeO}_2\text{—P}_2\text{O}_5\text{—SiO}_2$ 系长波长三次群多模光纤获得了科学院重大科技成果一等奖。

三、非晶态半导体材料研究

硅酸盐所从 1968 年就开始了硫系非晶态半导体的研究,八十年代初期又开展了硫系光电导材料性能及制备工艺的研究。与复印机厂合作试制成功的全光谱双层结构硒碲-硒合金复印鼓是复印机的心脏。目前硅酸盐所已有能力研制匹配国外各种类型复印机的硒基合金鼓。

非晶硅半导体材料是凝聚态物理中近年来非常活跃的研究对象。硅酸盐所从 1979 年起就进行了非晶硅太阳能电池的研制工作。目前已建立了非晶硅太阳能电池的连续多室沉积工艺的实验装备,建立了非晶半导体光致发光测试装置及其他研究非晶硅太阳能电池薄膜材料和电池转换效率的测试装置。

四、功能陶瓷及高温陶瓷研究

硅酸盐所从 1963 年以来研制成功了多种铁电、压电陶瓷新材料,不仅在国防上,而且在能源、信息、医疗等领域都得到了广泛应用。如相变陶瓷材料已用作引燃引爆,水声材料用作声纳制导和探测鱼群,透明铁电陶瓷材料用作核闪光防护镜等。其中压电超声图形输入装置和 500 瓦级压电超声乳化装置及高稳定发射型锆钛酸铅压电陶瓷等都分别获得了科学院重大科技成果一等奖。最近还开展了压电陶瓷/有机聚合物复合材料和晶界电容器的研制工作。

硅酸盐所从七十年代初,就开展了高温结构陶瓷和陶瓷补强材料的研究工作,这是无机非金属材料的一个重要前沿领域和生长点。硅酸盐所研制的氮化硅、碳化硅陶瓷材料具有强度高,抗热抗震性好,耐磨性好,耐酸碱腐蚀等优点,已大量用于各类泵的机械密封环。至于陶瓷补强材料更是成果喜人,品种多样,有些已在我国空间技术方面得到应用,开辟了无机烧蚀防热材料的应用前景。纤维补强陶瓷复合材料获得了国家发明一等奖。现在硅酸盐所正在进行陶瓷发动机耐高温部件的研究工作,有的陶瓷部件已达到装机试用的水平。这一工作将对大



订购锗酸铋的外商正在观看晶体质量

幅度提高热机效率,降低燃料消耗,节约镍、铬等战略金属作出贡献。

硅酸盐所在研制高温结构材料的同时,还重视它们的理论研究,在共价键化合物的烧结,晶界工程,陶瓷的相变增韧和微裂纹增韧等方面的研究都有很大进展。

五、特种无机涂层研究

硅酸盐所研究特种无机涂层已有 28 年的历史,包括等离子喷涂涂层、真空蒸发和溅射涂层、搪瓷、涂料型涂层、电化学涂层等的研究。无机涂层已广泛应用于军工、航天、机械、化工、医疗等领域。硅酸盐所近 20 年来为我国发射的各种型号的人造卫星研制成功了十几种不同类型的温控涂层,其中尖兵一号微波电化学涂层及防热天线窗的研制获得科学院科技成果一等奖。近年来研制成功的人工骨涂层是一种有效的生物工程材料,它的研制成功为植骨患者带来了福音。近年来研制成功并与地方联营生产的低温耐酸耐碱搪瓷也取得了较大的节能效果和经济效益。

六、其它材料研究

硅酸盐所从事隔热保温材料的研究工作已有多年的历史,继燕山石化总厂热网管道保温技术取得重大成果之后,最近又为上海金山石化总厂完成了 8000 米热网管道保温技术的改造,使相对热损失减少 60% 以上,取得显著的经济效益。

硅酸盐所研究快离子导体材料的制备和应用已有 10 多年,研制出多种快离子导体材料,其中 β -氧化铝是一种用于钠硫电池的有希望的电解质隔膜材料。

七、古陶瓷研究

硅酸盐所从事古陶瓷的研究可以追溯到五十年代中期,对现代陶瓷的生产和古代陶瓷的仿制都有指导意义。其中唐、宋、元代典型陶瓷的物理化学基础研究获得了科学院科技成果一等奖。

现在,硅酸盐所已发展为近千人的研究所。到 1984 年为止,共取得近 300 项重大科技成果,绝大部分应用性成果已在生产上推广应用。1978 年以来已获得国家发明奖 14 项,自然科学奖 2 项,中科院重大科技成果奖 35 项,上海市重大科技成果奖 17 项,各省、部级科技成果奖 6 项。为了加速科技成果的开发工作,与地方、产业部门的横向联系有了较大发展,目前已与 19 个省市的 57 个地县有科技协作关系。1984 年通过科技成果的开发给社会形成的工业产值约 1 亿 2 千万元,国家得税利约 4600 万元。1985 年到 8 月为止,又为国家创汇 100 多万美元。

近年来,同国外科技界的交往得到加强,每年约有 100 多人次的外国专家和学者到硅酸盐所访问、举行报告会或座谈会。自 1978 年以来硅酸盐所已派出国访问学者及攻读博士生 36 人并已有 20 人学成归国。为了加强学术交流,1986 年创办学术刊物“无机材料学报”由科学出版社公开发行。