

在改革中前进的应用研究与发展工作

黄铁珊*

(中国科学院应用研究与发展局 北京 100864)

中国科学院从建院开始,就把为国家解决经济建设和国防建设中的重大科技问题作为自己的任务,把促进我国传统工业的进步和新兴技术的发展作为自己的职责。1950年6月,政务院规定中国科学院的任务是“培养健全的科技人才和国家建设人力,力求学术研究和实际需要的密切结合,使科学真正服务于国家的工业、农业、国防、保健和人民文化生活。”40多年来,我们参与了两弹一星的重大科技攻关任务,为我国计算机、电子技术、自动化技术、半导体技术的创立和发展做出了重要贡献,为军工材料、装备的研制建立了诸多业绩。我们在气象卫星、合成孔径雷达、激光技术及其应用、光电子器件、磁性材料、高性能合金材料、工业自动化系统、工程塑料、精细化工以及生物技术等方面,也做出了突出成绩。

根据多年统计资料,我院应用研究与发展类型的工作占全院科技工作的70%左右。

十年来的改革,增强了我院的应用研究与发展类型的研究工作的活力。据统计,事业费拨款在全院获得的总经费中的比例从1988年的59.5%下降到1993年的45.8%,横向委托的科研拨款、产品收入和技术性收入等其它收入,从1988年的3.6亿上升到1993年的9.5亿,增长了163.9%。我院在面向国民经济建设主战场,参与市场竞争的能力方面取得了明显的进步。

一、两方面的战略部署

我院的应用研究与发展工作在“经济建设必须依靠科学技术,科学技术工作必须面向经济建设”的指导方针的指引下,做了两个方面的战略部署,通过努力实践形成了一个以国内外市场导向为驱动的结构优化、布局合理、科技与经济密切结合的应用研究与开发工作体系。

第一个方面,是面向国家计划与重大任务,开展应用研究与发展研究。这方面,我们的工作重点是通过承担科技攻关、“863”计划等国家重大任务,解决国民经济、社会发展中的综合性科技重大问题,特别注重研究在材料、生物技术、信息、能源、化工、遥感等方面的关键技术,以此带动行业技术进步。

第二个方面,是与国家主管部门、行业归口部门和省、市、地方合作,面向大中型企业,联合研究开发、共同创新,实现科技成果向社会生产力转化。在这个方面,科技工作的重点是充分发挥各所的科技积累,参与企业、行业的技术改造,实施我院组织的“面向工程”并继续与国家经贸委、教委共同组织好国家产学研工程,推动技术创新与开发,促进我国高技术产业的发展。在承担国家的产学研工程中,我院重点目标是选择若干个成熟的、有市场的高技术成果,按新的运行机制组织有关研究单位和大中型企业共同推进产业化。

与省、市、地方的合作近年来有了较大的发展,我院先后与湖南、辽宁、天津、锦州等8个省市签定了全面的合作协议,与石油天然气总公司、燕山石化总公司、烟草总公司、武汉钢铁总公

* 中国科学院应用研究与发展局局长。

司、一汽、二汽等行业和大中型企业建立了多种合作关系。

二、形成综合技术体系

我院的应用研究与发展工作,涉及信息技术、自动化、光电子、激光技术、材料、能源、生物技术、化学化工和空间遥感等领域。在这些应用技术研究领域,我院有集多学科、多兵种的优势,并在实践中建立了一种适应市场经济体制需要的跨学科的综合技术体系。

1. 信息技术

我院从事信息技术研究开发的队伍有一万人左右。在计算机、软件、网络通信、外部设备、微电子器件工艺及专用设备方面也有较强力量。近年来取得的重大成果有:用于石油物探数据处理的 KJ8920 大型向量机系统,“863”计划支持研制的全对称并行计算机“曙光一号”,中小城市金融电子化试点宁波工程,新华社信息处理办公自动化系统,1.5—2 微米分步投影光刻机等。建成了南北两个微电子基地,分别建有 1—2 微米标准工艺线和 0.8—1 微米研究实验线。围绕科学数据库的工程建设,正在形成软件研究开发基地。由我院牵头与北京大学、清华大学合作,已建成了中关村教育与科研示范网,并实现了国际联网,进入了 Internet。我院科研人员建立的“联想集团”已成为我国微机研制开发生产的高科技骨干企业。此外,我院在并行算法、机器翻译、语音识别、合成和图像处理、专家系统、文字识别及多媒体技术等方面都有很好的成果;在液晶显示技术研制开发方面也取得了国内领先的重大成果。

2. 工业自动化及机电一体化

我院在工业自动化技术领域有很好的基础和明显的优势,在机电一体化技术和装备方面取得一批较好的成果。在工业自动化控制、CIMS、机械产品 CAD、机器人、数控、传感、工业检测等方面进行了大量的技术和产品开发及工业应用。在分布式计算机控制、自适应控制、过程建模与优化、系统仿真、故障诊断与可靠性工程、MIS、计算机管理控制网络一体化等方面,与企业合作共同完成了 100 多项工程和国家科技攻关项目;建立了沈阳机器人示范工程中心和机器人技术国家工程中心,研制开发出多种类型的工业机器人和水下机器人,并在生产中得到应用;在开发出“蓝天一号”高档数控系统之后,又陆续开发出三个系列、九个品种的高档数控系统,达到国际 80 年代同类产品的先进水平,已装备了十多个重点工厂和 50 多台高档机床,形成了小批量的生产能力,目前正在建设高档数控国家工程中心。此外,我院在传感技术和器件、工业检测技术的研制、开发和推广应用方面也取得了很好的成绩。如尼赛拉公司的红外传感器件,产品几乎占据全世界市场的 60%,进入了上海市明星企业行列。

3. 光电子与激光技术

光电子与激光技术是我院重点发展领域。在半导体所建立了“光电子国家实验室”、“国家光电子器件工艺中心”和“光电子国家工程研究中心”。从基础研究、应用研究、产品工艺研究和促进成果转化的工程化开发等不同层次上进行了布局,为发展光电子技术及其产业化创造了条件。我院在研制开发大功率半导体激光器、探测器、光纤放大器等方面处于国内领先地位。光信息储存方面,可擦写磁光盘和相变型光盘的研究开发取得了很好的成果,正在筹建“光盘及其应用国家工程研究中心”。

我院工业用激光器的研制开发和激光加工成套设备及工艺的研制开发在国内具有优势。上海光机所雷欧厂的千瓦级 CO₂ 工业激光器已稳定批量生产,是国内唯一生产厂家;力学所

开发的激光毛化轧辊设备及技术在工业上推广应用,取得很大社会效益和经济效益。我院开发的激光热处理、切割、焊接和打标等设备已推向市场;激光医疗设备已向 30 多个国家出口 130 余台。据有关资料表明,1992 年我院激光设备的产值约占全国的一半以上。

4. 能源技术

我院在能源技术研究领域有一支多学科、较高水平的综合研究队伍。在洁净燃烧技术、煤的汽化液化、新能源等方面具有较强的应用基础研究和开发研究积累。国家“八五”科技攻关中,我院主持能源中的灰熔聚流化床煤粉气化成套装置和 220t/h 分机循环大型流化床电站锅炉。我院负责承担“863”计划能源领域的燃煤磁流体发电专题和核聚变裂变混合堆专题,对能源技术的前沿领域进行高技术跟踪。在燃料电池和超导电工方面,我院也有良好的基础。

在已研制成功并小批量生产的 10T/H、20T/H、35T/H、75T/H 循环流化床装置的基础上,将完成 220T/H 分级循环流化床电站锅炉的技术设计、锅炉制造及运用调试技术,并小批量生产。在直径 1 米灰熔聚流化床粉煤气化中试基础上,将建成直径 2 米的灰熔聚流化床粉煤气化工业示范装置,完成工艺试验,其处理量及产气适合当前我国工业燃料气需要。

5. 材料技术

我院在高温超导、永磁材料、非线性光学晶体等研究中,均取得了在国内外科技界有重大影响的成果。有机氟材料、聚丙烯材料改性技术及辐射交联型塑料改性技术处于国内领先地位,转让企业后,以优良性能价格比受到欢迎。汽车用陶瓷零件,“八五”将完成车用氮化硅基、莫来石基活塞顶、电热塞、氮化硅气门导管等部件小批量试制,完成氧化锆基无磁调试工具、碳化硅导轮及耐磨部件的研制,并提供工厂小批量试用。在移动通讯用高性能压电晶体材料及器件方面,硅酸盐所采用自己的专利技术研制出世界上最先进的、新型四硼酸锂压电晶体材料,已出口日本用于制作微型大哥大声表面波器件。我院重视与大型企业集团的合作,与石油天然气总公司在材料及防腐技术方面合作十年,完成了多项引进材料的消化、创新工作,效益超过亿元。在高技术产业化方面,三环公司已成为我国稀土钕铁硼材料生产的第一大公司,产品占全国出口量的 60%。

6. 生物技术

从事生物技术领域研究的涉及 30 多个研究所。“七五”期间,我院将蛋白质工程、植物基因工程作为重点发展领域,同时针对生物技术下游力量薄弱的状况,组织各学科的技术力量,开辟了生化工程的研究领域。通过国家“863”计划和重点科技攻关计划的支持,研究工作得到蓬勃的发展,生物技术队伍也比“六五”期间扩大了近一倍,达到 1400 人左右。

近十年,生物技术呈现出蓬勃发展的势头,并取得一批很有显示度的成果。如:乙型肝炎疫苗、幼畜腹泻基因工程疫苗、基因工程青霉素酰化酶、基因工程 r-干扰素、基因工程人生长激素、白细胞介素-2 等基因工程药物;用于治疗及体外/体内诊断的单克隆抗体;家兔、鲤鱼等转基因动物;棉花、烟草、番茄、大豆、杨树等转基因植物;用细胞工程方法育成的全雌性鲤鱼、鲤-鲫核/质杂交鱼、小麦、水稻等动、植物品系;在组织培养基础上建立的马铃薯、香蕉、杨树、香荚兰等植物快繁技术;热稳定 DNA 聚合酶及各种临床诊断酶盒;活性干酵母、耐高温酵母、大型气升式发酵罐、系列分离膜组件以及发酵用多种传感器等等。上述各项工作在小试、中试或产业化等不同层次上,均做出了很好的成绩。十几年来,我国的生物技术经历了一个从无到有、从跟踪模仿到有所创新、从实验室到大田或车间的发展历程。作为我国生物技术事业开创

者之一,我院如今仍在许多方面保持领先地位。

7. 化学应用研究与工程

我院在工程塑料及其合金材料、复合材料的改性技术、塑料加工及应用技术等方面承担了国家和院重大任务,推出了一批较高水平的科技成果和工业化设计技术,加上与企业合作,形成了千吨级规模的生产能力,广泛应用于汽车、家电、建材的 20 多种产品和部件中,为推动进口生产线的原料国产化做出了贡献。在汽车专用材料研制方面已开发出保险杠、仪表板、座椅靠背等九个系列产品,并提供了 1100 吨中试产品,为国家 8 个主机厂 12 个车型提供配套产品,技术推广至多家联营厂,生产近千吨产品。PVC 木塑板复合材料中试获得成功,达到全套技术推广应用阶段,与国内五家单位签订了技术转让合同。建成并将投入使用的自动化计量配混喂料系统解决了改性 ABS 工程塑料连续化、自动化工业生产问题。汽车仪表板专用树脂中试产品投放市场,并被北汽认定为五十铃汽车部件的专用树脂。

在膜分离技术方面,“八五”末,富氧膜组件 3000NM/H 工业装置将在工厂试用。500NM/H 的富氧生产装置已在石家庄炼油厂使用,效果显著。10000NM/H 膜法回收石油炼厂催化裂化干气中氢气大型装置及其技术正在石家庄炼油厂建设。乙苯脱氢制苯乙烯 50 吨/年中试技术正在进行,其年经济效益可望达亿元。

8. 空间遥感技术

我院是在国内最早发展对地观测技术及其应用技术的部门,自 70 年代开始发展遥感技术,至今院内已形成了包括整个电磁波段遥感仪、遥感数据接受处理、遥感应用技术等完整配套的技术研究队伍。20 多年来,这支队伍为国民经济建设、国防建设和科学技术发展,解决了大量急需的遥感难题,获得一大批有价值的、高水平的研究成果。

在机载遥感方面,我院首次在国内研制成功一批先进的遥感仪器。包括多光谱相机、多光谱扫描仪、微波辐射计、散射计、成像光谱仪、合成孔径雷达、激光测高仪等。建立了高空机载平台遥感系统,该系统曾参加多项国家重大工程,并不断地向用户提供环境与资源的遥感数据和信息,取得了良好的效果。在卫星遥感方面,我院研制“风云”气象卫星可见红外扫描辐射计,经多次飞行证明,性能优良,稳定可靠。目前,我院正在研制星载合成孔径雷达和同步气象卫星遥感仪。建立的国内唯一的遥感卫星地面站,已初步实现一站多星功能,已向全国近 500 家用户提供大量最新卫星遥感数据,广泛应用在土地资源管理、森林建设调查、作物估产、环境监测、灾害评估、地质找矿、城市交通规则等领域。在空间遥感方面,进行了广泛的国际合作。参加了航天飞机合成孔径雷达、欧洲和日本的地球资源卫星、加拿大的雷达卫星以及澳大利亚机载遥感等一系列活动并以出色的工作和先进的技术装备受到了赞扬。

多年来,我院举行了一系列综合性的遥感试验,进行富有成效的遥感应用飞行,为大量涉及国计民生的重大问题及时提供了遥感数据或宝贵的资源信息。

三、有益的探索

在科技体制改革的推动下,我院广大科技人员为国民经济服务的思想已基本树立,市场观念、商品观念在不断加强,为生产服务、与企业合作在不断地向深度和广度发展。我们还在科技经济一体化方面进行了有益的探索。

在国家的支持下,在一些对国民经济有重要影响的领域和研究开发实力雄厚的研究所内

筹建了研究中心。这样做是通过采取新的研究开发机制,密切与企业界相结合,以市场为导向,将有市场价值的科技成果进行后续工程化研究和系统集成工作,着重开发适合于规模生产的共性技术和关键技术,推动科技成果的商品化、产业化,从而带动相关行业的科技进步和产业的发展。

为了充分发挥我院科研开发力量的综合优势,承担重要的科研开发与工程技术项目,在一些有条件的特定领域中,成立了“总体部”形式的科研开发实体。总体部着重于大型科研开发与工程技术项目的总体技术、关键技术和集成技术,以经济关系、技术工程总体为纽带,组织院内外有优势的力量共同完成任务。已建立了计算机与通信应用系统总体部和计算机集成制造系统总体部,从整体上推动了我院信息与自动化领域干大事的能力,增强了显示度。

建立科技开发与成果转化区域协作网,加大成果转化的力度,推进产学研工程和面向工程的实施。已在全院深化改革及结构调整的同时,打破地区界线,把分院组织起来,强化管理,形成一个更好的为全院各单位服务的区域协作网。协作网将着力于有重要应用价值的成果,致力于实现院、分院、研究所,地方政府、企业以及经贸部门之间的信息沟通与合作,使我院研究所更多地了解地方、企业和市场需求,使更多的实用化成果在全国各地开花结果。

四、“九五”目标

1. 认真加强应用基础和高技术创新研究,适应社会主义市场经济规律和科技自身发展规律,争取为国家科技进步做出几项有重大显示度的成果,推动我国未来高技术创新和高技术产业化进程。“九五”期间结合全院结构性调整,探讨“高技术研究中心”或“基地”作为应用开发研究的结构性调整的一种措施的必要性和可行性。

2. 鼓励和支持大多数科技力量进入为国民经济建设服务的主战场,要以市场为导向,以社会需求为动力,加速成果的转化和高技术产业化进程,组织精干配套力量,在我院有基础、有优势的领域,努力做到优势集中并打好对推动国民经济发展有重大意义的战役。

“九五”期间首先把我院一批成熟的技术和产品推向市场,通过与国内外企业结合或自我发展,形成年产值千万元以上和亿元以上的企业或企业集团若干个。推荐一批对国民经济和高技术发展有重大意义并有良好工作基础的项目(课题),争取列入国家“863”高技术发展计划、科技攻关计划以及国家重大示范性工程计划等。

3. 加强工程中心的建设。“八五”前期,已在有条件的研究所或高技术企业内,通过竞争择优,有计划、有步骤地建立了若干工程中心。到2000年,争取国家进一步支持,建立新的国家和院级工程中心,并努力寻找和确立形成良好环境的新机制。

4. 大力推动科技经济一体化,继续加强我院与有关部委、地方、行业和国内外企业界的合作。“九五”期间,要继续与国家经贸委、国家教委共同组织好国家“产学研工程”高技术产业化工作,组织并形成一批国家级高技术产业化项目,在“九五”末期形成销售额在亿元以上的高技术产业。要切实组织好已立项的细旦、超细旦丙纶长丝及制品,数据卡及电子配套设备,辐射加工技术,激光加工成套设备产业和高性能结构陶瓷等项目产业化工作,努力形成企业集团。

在地方高技术产业化项目中,与有关省市经委等部门密切配合,共同组织,使其在“九五”末期形成一批销售额在千万元以上的高技术产业。

5. 采取切实措施培养和选拔跨世纪的学术带头人和高技术创新、促进产业化的带头人,特别是要大力培养一批既懂市场又会经营、善管理的人才。