

国家重点科技攻关计划实施七年简顾

SEVEN YEARS OF THE STATE'S MAIN RESEARCH PROJECTS

蔡大烈 刘 勤

80年代后期,我国的经济建设和科技发展进入了一个新的时期。这一时期的一个主要特点是科学技术对国民经济作用的组织形式、规模和范围发生了很大的变化,同时对国家骨干产业技术面貌的改善、产业结构合理化和高级化,对提高经济效益、保持国民经济的持续稳定发展等方面都发挥了重大的影响。这些影响在从数十万科技大军投身于科技为国民经济建设服务的主战场到我国最大的科学工程——北京正负电子对撞机建成、宝钢二期工程的设备2/3(按重量计)由国内制造、杂交水稻的大面积推广、综合机械化采煤技术的国产化等一系列成就中得到体现。

1983年,政府根据经济建设和科技发展的需要,开始组织国内的科技主力,重点解决大规模商品生产的产业技术和装备现代化问题,解决长期以来科学技术与经济建设之间相互脱节的问题,针对我国经济建设、社会发展、科技进步的总目标,实施《国家重点科技攻关计划》。

一项卓有远见的科技计划

《国家重点科技攻关计划》是目前我国科技发展计划的主体计划,也是科技为国民经济建设服务的主战场。它的指导方针是经济建设依靠科学技术,科技工作面向经济建设,从我国的实际情况出发,既统筹全局又突出重点,集中一定的科技力量,紧密围绕2000年科技进步和经济建设的总目标,通过新技术、新工艺、新装备、新材料、新产品的研究

开发、引进技术和消化吸收等多种渠道,有选择、有步骤地把经济发达国家已普遍采用了的,适合我国国情的先进生产技术在我国基本普及,在某些技术优势领域要有新的突破,并依靠新的科学技术成就,建立若干技术密集的新兴产业。

《国家重点科技攻关计划》实施以来,我国的经济建设、科学技术得到了迅速的发展。这项卓有远见的计划的实施对各主要产业改变技术落后面貌、产业结构升级产生了强大的推动作用;为重点建设、重点技术改造提供了一批重要技术与装备;发展了适合我国资源特点的一些新技术;开发了一大批更新换代的新产品,增强了出口创汇能力。

这项计划的实施可分成两个主要阶段,即“六·五”国家科技攻关计划和“七·五”国家科技攻关计划。“六·五”国家科技攻关计划(1983~1985)共确定了38个项目,1450个专题计划,投资数十亿元。全国有5000多个科研单位、大学和厂矿企业,数万名科技人员投身于此项计划。“七·五”国家科技攻关计划(1986~1990)共确定76个项目,4000多个专题,国内有7000多个科研机构、大学、企业,十万科技骨干投身于此项计划,拨款数倍于“六五”期间。

这项计划以农业、重大技术装备、生物技术、通讯、交通、能源、微电子、社会发展等领域为主攻目标。

科技攻关产生的主要背景

《国家重点科技攻关计划》是在经济建设迫切需要的条件下产生的。

从商品经济的发展看,科学技术是商品竞争力的主要支柱。随着时代的进步,科学技术特别是重大的科学技术转化为大规模商品生产的周期越来越短,在18世纪是100年,19世纪是50年左右,二次大战后为7~10年。60年代后,随着集成电路、细胞融合技术、各种功能与结构材料的出现,这种转化周期变得更短。与此同时,科学技术本身的发展对科学研究的组织形式和规模产生了巨大的影响。一个显著的特点是加强了科学研究的组织性、多学科的综合研究与交叉学科的研究。如集成电路的产生和发展就能说明这一点。集成电路的发展需要材料科学、固体科学、各种新的谱学及原子和分子物理学的合作,而它的技术则涉及到计算机辅助设计和计算机辅助制造、可见光刻蚀、硬紫外线刻蚀、X光刻、电子束扫描刻蚀、离子植入、外延工艺、制造掩模板、直接刻蚀等,需要多学科进行综合技术攻关。

80年代后,随着以经济建设为中心的方针的贯彻,我国开始了各项改革。但是由于长期以来,科技、教育、经济之间脱节严重,国家在建设面临的许多科技问题成为建设顺利发展的障碍,已有一定基础的科技力量没有充分发挥作用;又由于体制等因素的影响,科技力量分散,特别是在经济建设这个主战场,力量更显薄弱,也影响科技发展促进经济发展作用的发挥。农村体制改革的巨大成功和城市改革的起步使以上问题更显突出。1982年,党中央、国务院提出了经济建设必须依靠科学技术、科技工作必须面向经济建设的战略方针,国家计委根据这个方针,会同国家科委及有关部门,结合科学技术发展本身的特点,经济建设中存在的问题,并与国家的中长期经济、科技、社会发展计划相结合,于1983年起实施《国家重点科技攻关计划》。

这项计划具有以下特点:

1、着眼于关系国民经济发展全局的若干重大科技问题,包括传统产业的合理化、现代化,新兴技术领域的开拓及产业化,以及生态环境等根本问题。

2、以客观经济发展需要和重大的科学技术发展趋势为主要方向,考虑市场这一重要因素,追求的主要目标是经济、社会的协调发展。

3、科技攻关的重点是方向性、基础性、综合性很强,需要组织跨部门、跨地区的有效联合和各种学科协同作战的重大科技问题。

4、政府是科技攻关的主要财政支持者。

辉煌的成就

《国家重点科技攻关计划》实施以来的巨大成就表现在:

1、促进了多学科交叉研究和综合性研究,把研究机构、大学与产业部门的科技力量的相当部分纳入了为国民经济建设服务的主战场,给经济、科技注入了活力。

2、取得了显著的社会和经济效益。1983~1985年,科技攻关成果的转化率达80%以上,能统计到的直接经济效益为127亿元。1986~1988年,仅在农、林、牧、渔等方面的成果所取得的经济效益就达到18亿元。

3、培养了一大批优秀人才,同时在主战场聚集了一支我国科技力量的主力军。几乎在所有承担攻关任务的高等院校和研究机构里,都有一批博士和硕士从项目中受益,七年来,大约有数千名博士、硕士通过攻关得到了锻炼。

4、取得了一大批卓有成效的成果

1983~1985年三年中,获得了3896项重要成果。其中已用于重点建设、技术改造和工农业生产的有3165项,为国民经济的主要部门建成122条试验生产线、297个中试基地、168个农作物区域试验点。1986~1988年期间的前两年,有640项重要成果通过鉴定(达到80年代国际水平的占41%,达到70年代国际水平的占11.4%),并建立了试验生产线54条、工业性试验基地64个和农村试验场地788个。这些成果对国家的经济建设产生了巨大的影响。1983~1985年,在轻纺领域,研制成功15000吨涤纶丝成套设备,建成了14条生产线;在化工领域,成都科技大学与许多单位合作,发明了利用中和料浆法生产磷铵的技术,建成30000吨中试厂,并开始在全国几十家企业推广,提高了复合肥料利用的水平,走出了一条利用我国低品位胶磷矿的新路子。

1986~1988年,攻关成果更加显著,已在以下领域取得多项成果。

1、农业方面

(1)建成了我国最大的农业种质资源库(1988年)。该库能容纳40万份种质资源。资源库的建成对我国农业的进一步发展打下了良好的基础。

(2)已经通过区域试验或已审定的作物新品种有:常规稻15个,杂交稻19个,示范种植面积

499 万亩；麦类 54 个，示范种植面积 34 333 亩；玉米 11 个，示范种植面积 1 155 万亩。低芥酸油菜已实现三系配套，杂交种产量比对照品种增加 20%。

(3) 主要农作物病虫害防治技术取得了很好的综合效益。三年来建立水稻、小麦、玉米、棉花病虫害综合防治示范区 19 个，面积 200 万亩，节省农药 20~50%，基本控制农药使用的环境污染。

(4) 黄淮海平原中低产地区综合治理取得了成果。这个项目是关系到我国中原地区 5 省 2 市 298 个县的 3 亿亩耕地能否把农业生产潜力充分发挥出来，保证这个地区粮棉油肉果稳定增产的重要课题。因此，在“六·五”攻关的基础上，“七·五”期间国家又组织农、林、水和中国科学院等部门所属院校及科研单位的 1 000 多名科技人员，在 12 个综合试验区进行了广泛的试验。现已取得 59 项重要成果，并有 42 项推广应用于生产，获 15 亿元的经济效益。在试验区的 15 万亩粮食种植面积，单产由过去的每亩 150 公斤提高到每亩 421.5 公斤；11 万亩棉花单产由过去的每亩 25 公斤提高到每亩 70 公斤。目前科技攻关成果累计辐射扩散治理面积达 500 多万亩，平均粮食亩产 345 公斤，比黄淮海低产地区内对照区的平均亩产提高 50% 左右。

2、重大技术装备研制攻关已在国民经济重大工程建设中发挥出显著作用，国产化程度稳步提高。

(1) 北京正负电子对撞机建成。它是建国以来最大的科学装置，包括电子注入器、贮存环、探测器及数据处理中心、同步辐射区四个主要部分，由上百种、上万台高、精、尖专用设备组成。这些设备都是国内首次制造的高技术产品。经过几十个单位攻关，研制出对撞机的八大关键设备，包括 8 台 30 千瓦高频发射机、每块重 2 吨共 60 块的 100Q 四级聚焦磁铁、每块重 8 吨共 42 块的 70B 二极弯转磁铁、16 只 34 兆瓦的 S 波段五腔脉冲大功率调速管、16 台高功率脉冲调制器，以及总重 500 吨、提供大体积范围 4 000GS 的北京谱仪铁等。

(2) 宝钢二期工程由于科技攻关成功而进展比较顺利。通过攻关，按吨位自制率计算，2 030 冷连轧机达 30%，2 050 热连轧机达 40%，1 900 连续机达 50%，4 063 立方米高炉达 90%。上述装备均已制造完成，其中 2 030 冷连轧机已进行带负荷试车。

(3) 大型露天矿成套设备，经过上百家科研单位、工厂、大学的合作，从“六·五”到“七·五”，10 立方米电铲、680 吨和 108 吨电动轮卸车、320 马力推土机、250~310 毫米牙轮钻机等 1 000 万吨

单斗汽车露天开采成套设备已全部研制成功，并进行了工业化试验。

(4) 在大型火力发电成套设备方面，配合技术引进进行攻关的 60 万千瓦发电机组于 1988 年 10 月在安徽平圩电厂带负荷并网发电。这套设备按价格自制率计算，锅炉为 50%，汽轮机为 35%，发电机为 25%。四川东方电站设备制造集团研制的国内第一套亚临界 30 万千瓦火电机组锅炉，在效率、水循环可靠性和运行小时数等方面已达到进口机组的先进水平。

(5) 大秦线重载列车成套设备中的 60 公斤重轨、牵引机车、调车机车、低合金钢 60 吨自卸敞车也都完成攻关任务。重载组合列车的牵引重量已提高到 8 000 吨，在国内首次采用先进的动力学理论及计算机模拟技术。重载组合列车比一般干线列车牵引重量提高了 1 倍左右。

(6) 大型复合化肥成套设备通过攻关，使我国已完全能自行设计制造年产 52 万吨尿素装置，综合技术水平达到国际上 80 年代初的水平，其主要设备的自制率达 85%。四川化工厂研制的 20 万吨天然气合成氨装置，吨氨能耗指标达到世界先进水平。其经验为我国大型化合成氨装置立足国内设计，制造，创出了一条自己的路子。

3、生物技术方面

在中国科学院的主持下，由上百个单位的近 3 000 名科技人员参加了科技攻关。在人生长激素基因工程研究、青霉素酰化酶基因工程中试、干扰素和基因工程乙型肝炎疫苗以及植物基因工程的研究开发方面取得了重大突破，并应用细胞工程技术培育出一批农作物的高产、优质、抗逆新品种（系）参加区域试验。

4、光通信科技攻关促进了我国光纤通信新兴产业的形成。“七·五”光通讯的攻关，主要围绕八个重点领域中的 15 个示范工程进行。从效果看，我国光通信已能满足邮电、铁道、电力、工矿企业、广播电视等方面的应用要求。齐齐哈尔电视台采用光缆传输比电缆投资节省一半。通过攻关我国在短波长多模光纤通信、长波长光纤通信方面有了长足的进步。

5、微电子领域

以小型计算机、计算机辅助设计工作站系统、软盘驱动器的攻关进展较快。以小型机 KSJ-HN 2220 为主机构成的完善实用网络、KSJ-2413 CAD 工作站系统，其全套软、硬件系统均可再生产，应用范围很广，价格只有国际上同类设备的 1/10。

在集成电路，特别是一些专用集成电路方面也有可喜的进展。

新的起点

目前以《国家重点科技攻关计划》为主体的我国科技发展计划体系正走向成熟。鉴于《国家重点科技攻关计划》实施七年来所取得的巨大成功，根据我国的现状，社会需求结构的长期变化趋势、科学技术发展的客观规律、我国资源的特点，紧紧围绕国家中长期科技、经济发展的战略目标，国家计委将在“八·五”期间继续实施《国家重点科技攻关计划》。

“八·五”国家重点科技攻关计划将具有以下更鲜明的特点：

1、“八·五”科技攻关计划是由国家、行业、地区三部分组成的立体结构计划，而不是过去的单层次结构计划。

2、攻关项目的选择要比以往更加突出重点，更集中，以能带动产业（主要）进步的领域为重中之

重的主攻方向。

3、引入竞争机制。项目的安排上要推行公开招标，把最精锐的人力投入攻关。在计划体制上实行滚动方式。

4、计划全国要统一，经费多方筹集。攻关项目的安排不仅要注意国家、行业、地方之间的系统性和一致性，而且要与技术开发、技术引进、技术改造和基本建设计划衔接配套。

国家重点科技攻关已有七年，我们正在总结以往的经验教训。七年科技攻关的事实表明，它在国家的发展、技术的进步方面起了巨大的作用。为了加快技术进步的步伐，提高我国经济的竞争力，国家的科技攻关计划将进一步完善，使之在三年治理整顿时期，“八·五”期间，乃至本世纪末对国家经济振兴、科技进步起更大的作用。

本文作者蔡大烈(Cai Dalie)系国家计委科技司司长，教授；刘勤(Liu qin)系国家计委科技司工程师。

科技动态

用水生植物处理废水

<本刊讯> 据美国《世界与我》杂志报道，水生植物具有处理废水使之净化的庞大潜力，经济、有效、耗能少。美国 NASA 为太空旅行及移民所需的封闭式生态生命维持系统进行了大量的研究，他们在开发水生植物处理废水的技术方面处于领先地位。水生植物处理废水的生物过程相当简单，主要是利用它们的根茎、菌及其他微生物。这些植物生长在由岩石做成的滤水池中，废水通过滤池进行过滤，寄生着大量菌及微生物的植物根茎伸展到废水中，微生物吸收污染废水中的矿物质及有机化学污染物，产生能被植物根茎当作食物吸收的副产品，如糖和氨基酸，植物反过来又为微生物快速生长提供氧和低档营养物。这种共生关系利用植物根茎净化了废水，植物茂盛的叶子还可向大气中释放氧气。收割下来的大量植物还是能源、动物饲料、化肥等的潜在来源。大多数水生植物不但可去除水中低含量有毒金属，如铅、镉、水银，还可吸收掉某些放射性元素。

美国从 1973 年起开始水生植物处理民用废水及工业污水的研究工作。除第一个采用水风信子的处理系统外，还开发出一系列采用耐寒、抗盐型植物，如灯心草(bulrush)、香蒲(cattail)、铺地黍(torpedo grass)芦苇等与美人蕉百合、慈菇等植物混合使用的系统，效果更好，也包含多种植物的岩石滤池处理系统。这些系统可用于学校、旅馆、医院、办公室等。与机械系统相比，费用大约仅及后者的一半。

用烧瓶培育树苗 (图见彩页)

<本刊讯> 长期以来，森林工业的发展一直依靠“种籽园”来生产繁殖树木所需的种籽。由于种籽生长在树木的顶端，采摘相当困难。此外，树种还经常遭到各种昆虫的严重侵扰，某些土质贫瘠的地方许多树木不能够每年产籽，一些珍稀树种已濒临灭绝。据美国加州大学戴维斯分校校刊报道，环境园艺学教授唐·杜尔赞(Don Durzan)与同事们道，研究开发出组织栽培及无性繁殖技术，从成树的花粉囊中即可培育出树苗。他们希望通过这种技术向美国及世界其他地方快速、高效地提供替代树苗并提高森林的遗传品质。

这种技术采用的方法是，先从最好的树木上采下种籽及花粉囊并置入含有液体的烧瓶中，这一过程称为花粉中止，即当它们处于液体中时，尽管仍能保持成活，但不能繁殖。然后采用所谓双重染色的方法来区分哪些花粉囊具有繁殖能力，花蕊染成红色的那些花粉囊可进一步培育发芽，而未染成红色的则可能产生一些胚芽的附属组织。研究人员用这种方法就可筛选出那些可以发芽的花粉囊进行无性繁殖处理。

他们发现，这种技术与自然情况下一样，每粒种籽都可产生多个胚芽。在自然情况下这些胚芽仅能成活一个，而在实验室中则都可成活，这样人们就有可能用一粒种籽培育出成千上万个胚芽。把这些胚芽放到实验室中含有促进生长物质的盘中，它们就可发芽并最终长成树苗。这种方法已成功用于道格拉斯冷杉、火炬松、挪威云杉及糖枫树的树苗培育。

(美国驻华使馆新闻处供稿 朱世南翻译整理)