

# 面向经济建设 组织好科技攻关

严 东 生

(学部委员, 中国科学院副院长)

“六五”后三年, 中国科学院一直把组织好科技攻关作为全院工作重点之一。我们一方面积极承担和参加国家重点攻关项目; 另一方面通过对生产实际的调查研究, 提出经济建设中需要解决的重大科学技术问题, 组织院级的重大攻关任务。最后确定了 27 个项目 (441 个课题) 作为全院“六五”重点攻关项目。其中, 有 16 项 (116 个课题) 属国家重点攻关项目; 11 项 (325 个课题) 是我院通过调查研究自定的项目, 包括和有关部门、省市、企业共同组织的 5 项。参加这些项目攻关的, 有 85 个研究所 (厂、校)、约 5600 名科技人员, 其中高研约 600 人, 中级科技人员 2700 人。经过广大科技人员三年的奋力拼搏和各个方面的大力协助, 整个科技攻关进展比较顺利。截止 1985 年底, 所有攻关项目都已基本按照合同要求完成原定计划, 60% 的课题已经按期结束。共取得攻关成果 300 项, 其中有 12 项获得国家发明奖和科学技术进步奖, 有 12 项先后被评为国家“六五”攻关奖励项目, 有 30 项达到世界先进水平。有 200 项攻关成果已经在国民经济中推广应用, 共取得直接经济效益 4.2 亿元, 进一步推广还可取得 20 亿元的经济效益。

“六五”期间, 科学院通过科技攻关, 为我国国民经济某些行业生产技术的提高, 解决了一批关键技术, 为我国新兴技术产业的形成和发展, 提供了重要的技术支持; 同时取得了一批在理论上有创新, 或接近、达到国际先进水平的新技术成果。

回顾三年来的科技攻关工作, 我们体会到, 科学院要做好以下工作:

第一、要选准课题。

攻关一开始, 我们就明确了我院组织科技攻关的指导思想是: 面向经济建设, 抓准关键项目, 充分发挥我院多学科的优势, 组织起来, 形成若干个拳头, 扎扎实实地为国家做出几项重要贡献。

根据这一指导思想, 对攻关项目的选择提出以下四条原则:

- (1) 攻关项目要对国民经济具有重大经济效益和对生产技术发展具有关键性影响, 并可能在较短时间内 (一般 3—5 年) 取得可供应用的重要成果或阶段性成果;
- (2) 充分发挥中国科学院作为一个综合性科学研究中心的多学科潜力和优势;
- (3) 攻关项目要符合各研究单位的学科方向, 充分发挥各所的学科和技术特长, 强调组织协作, 调动与发挥已有机构、人力、设备的潜力和作用;
- (4) 远近结合, 对中远期工作要有纵深安排, 为“七五”计划或到 2000 年的重大项目和问题做好科学技术储备。

这四条选题原则中, 关键是两条: 一是经济建设有急需; 二是科学院有特长。科技攻关涉

及面比较广,既有传统技术的改造,又有新兴技术的发展,既有“硬件”,又有“软件”。我们从科学院以往的工作基础和优势出发,主要选择了新兴技术的重大项目、学科交叉和综合的项目以及传统技术改造方面的若干关键科学技术问题。

由于选准了课题,攻关的结果使我们科学院在这些有一定基础和优势的领域里取得了一批重大成果。

在计算机方面,我们开发了 200 兆字节磁盘伺服刻划装置和 200 兆字节可换磁盘组,为“七五”发展高性能、大容量磁盘存储器奠定了技术基础;由于在消化、吸收引进技术的基础上攻克了系统结构和微码剖析等多种技术难关,研制成功了我国第一台压缩型 32 位超级小型计算机,并已转入定型生产。在大规模集成电路方面,通过对国产设备为主体的集成电路生产线的全面技术改造,实现了环境、设备、工艺、操作的稳定,提高了芯片成品率,从而对国内集成电路大生产,对中小型半导体厂的技术改造,对其他引进线的消化吸收和运转,都有推广和参考价值。

在新型材料方面,突出的成绩是成功地合成了多种高纯超细粉末并制备出性能优异的陶瓷材料,建立了多种检测方法,研制成的几个陶瓷发动机用的零部件,已成功地进行了使用试验,其中涡流室镶块已通过 1000 小时的发动机台架试验。

在生物技术方面,完成了林木、果树、花卉等多种植物的快速繁殖和育种技术的中试,为工厂化大生产提供了重要条件;开发了酶及氨基酸系列产品中试技术,现已转入工业化生产试验基地;乙型肝炎病毒表面抗原基因工程疫苗、幼畜腹泻疫苗的基因结构已经清楚,“七五”期间将完成中试并转入工业性试验;已经掌握了花药培养、单倍体育种等关键技术,“七五”期间将推出一系列主要农作物、经济作物和鱼类等方面的优良新品种。

在激光、通信方面,1.3 微米半导体激光器,提拉法红宝石晶体等,都已接近国际同类产品的先进水平;长波长四次群多模光纤已用于我国 10 余个光纤通信系统;激光加工技术已得到实际应用,内燃机缸套、纺锭等金属表面经激光热处理后,使用寿命提高数倍;我国规模最大的激光实验装置正进入试运行阶段,它标志我国大型激光工程进入了世界先进水平的行列。

在资源调查、环境生态等方面,具有独创性的“地震勘探数值方法”,其理论和实际应用价值均已得到国内应用部门的确认和国际同行的重视。大倾角差分偏移技术和自适应最小平方反褶积及吸收边界计算方法等三项成果已被编成应用软件,为石油部门和地质部门所采用。通过南海北部湾涠 11-1 海区工程地质评价,为我国海区采油平台的设计与建设提供了重要科学依据和评价方法,其评价方法与科学论据达到了国际同类工作水平,并在某些分析评价的深度方面有所发展。围绕京津地区生态系统特征与污染防治研究,在我国首次引用了生态区划和位势理论,它对区域开发具有指导意义。根据地区的不同特点,提出了大气、水、土壤污染防治的十个模式,这些模式在实际应用中效果良好。与有关单位协同攻关,通过对大量数据和丰富资料的研究,证实了我国四川攀枝花、西昌地区确实存在一条古大陆裂谷带,这对指导这一地区找矿有重要的实际价值。

在农业方面,着重抓了区域治理和育种技术。其中,“六五”攻关在以往工作的基础上培育的马铃薯、小麦、大豆新品种,共推广了 1000 多万亩,增产 10 亿多斤,取得经济效益 1.5 亿元。

## 第二、要充分发挥联合攻关的优势。

联合出成果,联合见效益,这是“六五”科技攻关反复证明的一条重要经验。这种联合,既

包括院内各学科间的联合,也包括科学院与生产单位之间的联合。由于经济建设中提出的重大攻关项目,一般都具有综合性的特点,由一个学科或单个研究所是不可能完成的,必须加强学科间的联合。为了促进这种联合,我们在“六五”攻关中采取的办法主要有两条:

一条是明确攻关项目的目标和内容,把攻关项目认真分解为科学技术问题,并使其与总目标联系起来,防止互不相干的、分散课题的堆砌,建立课题承担单位的责任制;

另一条是从政策上承认不同类型、不同阶段工作的成绩和贡献,防止都挤在“第一线”,相互重复,而有些工作又没人做。

通过这几年组织攻关的实践证明,这样做是成功的。例如,黄淮海平原的合理开发与综合治理就是一个典型。黄淮海平原是一个相当复杂的大系统,涉及到自然、社会、经济等各个方面,实现攻关目标需要解决的问题相当多。我们在接受任务之后,通过深入生产实际和科学论证,明确了需要解决的主要问题和关键所在,形成了“多学科、多层次、点片面”相结合的联合攻关总体方案,并组织了院内的系统科学、计算技术、遥感技术以及生物、地学、化学等领域的14个研究所约280人,以及水科院、社会科学院、人民大学、北京大学和有关省、地、县约30多个单位近百人相结合的一支配套的科技攻关队伍。在发挥各自优势的基础上,采取打破部门界限,实行按项目统一领导,统一管理的办法,从而增强了攻关能力,全面完成了攻关任务。三个典型示范区的粮食、棉花亩产和人均收入都翻了一番,经济、社会、生态得到了协调发展,并为该地区提出了长远的综合治理方案。

由于科技攻关的成果最终要转化为在生产中能够应用的生产技术和具有市场价值的技术商品,而在从基础到应用到发展到生产的整个成果转化链中,科学院的优势,国家对科学院的要求,以及客观上的要求,都决定了科学院主要是要抓好基础、应用和前期的发展工作。而生产这一环节主要靠企业。至于发展工作,必须加强科学院与企业的合作,特别是后期的发展工作,应以企业为主。根据这样的指导思想明确科学院与企业的分工和合作,组织“六五”攻关,证明也是成功的。例如,我院与燕山石化总厂合作的热网管道保温技术攻关,就是运用了科学院在研究工作方面的优势和石化总厂在生产、施工方面的特长,因而在较短的时间里解决了优化设计、材料性能测试等关键技术,较快地推广到了生产应用中。由于这项技术的攻关成功,使热网管道的热损失减少50%,保温效率提高到97%,现正在全国范围内推广,并于1985年获国家科技进步二等奖。又如,中空纤维膜氮氢分离装置(I)的研制攻关中,也是实行了研究所与生产企业的合作,科学院大连化物所突破了纺丝、涂层、粘接、设计计算方法等技术关键,然后在上海吴泾化工厂进行现场生产试验,因而比较容易地打通了从研究通向生产应用的渠道。这一装置的性能已达到1981年引进装置的实际水平,如果全国千余家合成氨厂应用这一技术,可增产合成氨4.0—4.5%。目前该装置已投入小批量生产。

第三、要十分重视知识、技术的长期积累和储备。

任何一项重大关键技术的突破,需要多年的前期科研工作为基础,具备了这一基础,就具备了高水平、高质量完成攻关任务的前提,不仅可以回答“问题怎么解决”,还可以回答“为什么应这样解决”的道理。这一点我们的体会是非常深刻的。

例如,丁烯氧化脱氢制丁二烯 H-198 催化剂,是经过了十余年的顽强探索、不断进取,最后通过攻关而完成的。早在1971年,我们就开始了将磷-钼-铋三组元改进成为七组元,提高活性和选择性的研究,随后又探索了新三元系统催化剂。从1973年起,整整花了十年时间的

努力,研制成功了“三少”催化剂(少含氧化合物、少用水、少活性组分流失)。长期积累、逐步深入,最后才为我国开发出新一代流化床用 H-198 催化剂。

又如,锗酸铋(BGO)大单晶,今天能够达到国际领先地位,同样也经历了近七年的不断探索。早在 1978 年,为配合我国重点项目 X 射线断层扫描仪的研制,上海硅酸盐所就开始研制 BGO 晶体。1982 年,西欧核子研究中心决定采用 BGO 晶体作为高能探测中电磁量能器的材料,该所又开始进行 BGO 大单晶的研制。

以上情况说明,科学院在“六五”攻关中能够取得较大的成绩,相当大的程度上在于选题时考虑到了过去工作的基础。攻关的结果则又反过来证明了,只有扎扎实实地在学科的研究上长期积累和储备,才能解决生产实际中提出的问题。

当代科学技术发展的历史表明,从科学研究到技术开发到生产应用的周期正在缩短。特别是在高技术领域里,直接把科学知识应用于生产实际的情况日益增多。“六五”攻关中,我们所取得的许多重大成果,都是和长期的基础研究、应用研究紧密相关的。因此,把基础研究、应用研究、发展工作、生产使用相互衔接起来,这是科学院“六五”攻关中的一个特点,也是在今后组织科技攻关时应当掌握的一条原则。

另一方面,“六五”攻关中,我们还注意了不仅要运用以往的知识和技术,而且要通过攻关增加新的知识和技术,要善于在攻关中提出下一步的基础性研究课题。可以说,“七五”期间有一部分工作能够从“六五”攻关中结转过来,在更深的层次上开展工作,以及我们能够在“七五”科技攻关中承担较多的新的任务,都与“六五”攻关注意了积累有关。