

原国务院科技办委托软科学研究课题调研报告

# 中国高新技术的产业化

中国科学技术情报研究所研究部

一九八九年五月

原国务院科技办委托软科学研究课题调研报告

# 中国高新技术的产业化

中国科学技术情报研究所研究部

一九八九年五月

**课题负责人：**李思一

梁战平

**课题组成员：**王余卿

李勇为

孙学琛

贡光禹

王小成

郭晓义

周 健

吴永顺

汤世国

贾 谦

陈贤杰

林成竹

雷同玲

罗红红

**课题顾问：**龚松圃

包锦章

# 前 言

1988年初,原国务院科技领导小组办公室委托中国科学技术情报研究所情报研究部主持一项关于中国高技术产业化问题的软科学研究,其目的是,在广泛调查国内外高技术产业发展情况的基础上,通过比较研究的方法,借鉴外国成功的经验和汲取它们失败的教训,结合我国的具体国情,提出加快发展我国高技术产业的宏观政策建议与战略设想。

研究工作从调查研究入手。首先在全国范围内进行了以多项选择为主的问卷调查。调查对象包括各类研究所、大专院校科研处以及工厂企业的负责人,共计3500人。这三类调查对象所占的比例依次为:23%,20%和57%。问卷的回收率为14.7%。调查的数据采用微机进行了整理。

随后,课题组又组织了若干调查小组,对二十多个省市的高技术产业的发展状况与存在的问题,有重点地进行了实地调查和专访,掌握了大量第一手资料,并整理出了综合调查报告。与此同时,课题组还对美国、日本、西欧、苏联、印度、巴西以及亚洲的新兴工业化国家的高技术产业发展的历史、现状及其政策与策略作了广泛的文献调查,并分别提出了专题报告。

课题组在提出最终报告之前,还召开了一次有科研机构、高等学校、工厂企业、科技管理以及情报信息等部门的专家、学者参加的大型研讨会,就课题组提出的国内外情况调查报告和我国发展高技术产业的战略与政策的基本思想进行深入的研讨。课题组认为,这次研讨会对于我们的研究工作是十分有益的,因而有必要借此机会再次向参加这次会议的专家、学者表示衷心的感谢。

最后,必须特别指出,原国务院科技领导小组办公室在下达本研究课题之后,办公室的龚松甫、陈贤杰、林成竹等同志,始终对研究工作给予大力的支持和协助。这是课题组能够顺利完成研究工作的不可缺少的条件之一。

中国高技术产业化课题组

1989年1月20日

# 目 录

## 中国高技术的多层次多元化发展战略

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| ——国内外调研分析总结报告·····        | ( 1 )   |
| 论高新技术产业化的道路·····          | ( 7 )   |
| 我国发展高新技术产业面临的问题与对策·····   | ( 20 )  |
| 高技术产业化问卷调查结果·····         | ( 34 )  |
| 美国高技术产业发展的特点及政府的有关政策····· | ( 58 )  |
| 日本高技术产业的发展模式与推进机制·····    | ( 77 )  |
| 苏联高技术开发与产业化政策的剖析·····     | ( 102 ) |
| 西欧高技术产业发展的现状、政策与经验教训····· | ( 121 ) |
| 巴西高技术产业化的经验教训·····        | ( 139 ) |
| 印度高技术产业化的经验教训·····        | ( 147 ) |
| 亚洲“四小龙”高技术产业化战略初探·····    | ( 154 ) |

# 中国高技术的多层次多元化发展战略

## ——国内外调研分析总结报告

中国科学技术情报研究所研究部接受原国务院科技领导小组办公室的委托, 承担了  
高技术产业化问题的研究。一年多来, 课题组进行了全国性的问卷调查, 在此基础上, 又对  
二十多个省市有重点地作了实地访问调查, 与此同时, 还对世界上不同类型国家的情况进行  
了文献调查。现在, 根据对国内外情况的调研分析, 提出以下总结报告。

### 一、中国发展高技术和逐步建立高技术产业的

#### 紧迫性、可能性和有限性

当代世界正处于新技术革命时代, 发展高技术, 促进经济发展, 增强国防实力, 提高本  
国技术和产业的竞争力已成为波及一切国家的世界潮流。发达的工业化国家已经把高技术产  
业确定为国家发展的战略重点, 其原因是新的技术革命正在改变各国间财富和实力的对比, 对  
现有体制和观念提出挑战, 重新改变政治对话的议程。西欧各国联合制订尤里卡计划, 主要  
是由于担心若再不大发展以信息技术为主导的高技术, 就有可能放弃成为现代化工业国家  
的危险。这种形势更向发展中国家提出了严峻的挑战。事实上, 统计数字已经证明, 在第二  
次世界大战之后, 许多取得了政治独立的发展中国家, 由于未能大力依靠科学技术来发展经  
济, 以至在经济和技术上与发达国家的差距越拉越大, 技术进口的比例和数量逐年增高, 经  
济上对发达国家的依赖也越来越大。反之, 凡重视在经济发展中利用和依靠科学技术的发展  
中国家与地区, 不仅经济发展取得很大成功, 技术水平也大大提高, 走上新兴工业化之路。  
在这种形势下, 我国若再不抓紧发展高技术, 并使它尽快渗透到经济中去, 就不仅不可能实现  
现代化, 还有可能陷入经济困境, 甚至成为发达国家的经济殖民地。

从国内现状看, 我国贫穷落后, 人均国民生产总值大约只有300美元, 在世界128个国家  
中排在105位, 因此, 高技术产业的发展不能立即成为国家经济发展的重点。但是, 应该看到,  
我国国家大、人口多掩盖了我国经济的总体实力。从总体看, 我国钢铁、石油等工业的总产  
量已经进入世界的第四、第五位, 还拥有门类比较齐全的工业体系, 特别是形成了一支有相  
当实力的科学技术队伍。近几年来, 在电子信息、光电子、自动化、新材料、生物、航天、核  
技术和新能源等领域拿出了一批科学研究成果, 其中有个别项目还创出了有世界水平的产品。  
这样的科学技术力量不仅在人均国民生产总值与我国相接近的发展中国家没有, 甚至新兴工  
业化国家与地区也是不能相比的。因此, 我国发展高技术是可能的。如果不发展, 让这支科  
学技术队伍自生自灭则是极大的浪费。但是, 由于经济不发达, 能源、交通、原材料和通信  
产业不能满足全面发展的需要, 适于高技术发展的社会环境还没有建立起来, 所以高技术产  
业的发展不能全面铺开。从全国来讲, 只能采取有限目标, 联合攻关, 重点突破的方针, 在  
几个重点领域发展高技术, 建立高技术产业; 同时, 还要调动各部门、各地区的积极性, 为

高技术成果的商品化创造条件,通过单项技术的商品化,以点带面,逐步形成能在市场上立足的产业。

## 二、高技术产业化道路的选择

高技术产业化发展道路的选择是与社会的环境条件密切相关的。因此,不同国家、不同地区各不相同。为此,有必要弄清高技术的特点。

高技术的特点除了它的高投资、高智密、高风险、高速度、高增益之外,从其发展角度看还有多层次、战略性、国际性、相互依赖性,以及与社会环境的相互作用等重要特征。下面分别说明这些特点。

1.多层次:高技术定义之不同反映了处于不同发展阶段的国家对发展高技术的认识的差异。正因为如此,高技术的发展模式多样,热心于高技术发展的人也处于十分不同的地位,他们发展的重点各异,这体现了高技术的多层次,或称广义性。现在火炬计划不再狭义地提高技术产业发展,确定了以高新技术产业发展为目标是明智之举。不过,在当前世界形势下,国家要努力振兴的高技术产业必须是源于科学研究,通过开发进入生产,带动生产迅速发展并获取巨大经济效益的技术,因此高技术的科研项目应表现为极强的应用可能性,它的发展要体现投资后产生的高效益。为此,技术向生产的转移是高新技术发展的核心。

从国家及国家集团这一层来看,高技术的发展是以十年以后或到本世纪末、下个世纪初形成产业为目标,具有长远意义的尖端式前沿技术范围。如美国的战略防御计划、苏联和东欧的到2000年科学技术进步综合纲要、日本的振兴科技政策大纲、西欧各国的尤里卡计划。这类高技术发展计划是以增强国防实力、提高国家经济竞争力为原则的先导性计划。

从部门、地方政府和企业集团来看,高技术的发展是以增强行业在国际上的竞争力,或振兴地方经济发展为目标的。属于这个类型的有日本的五大计算技术(包括第五代计算机计划)、美国国防部的超高速集成电路发展计划、美国21家电子信息技术大企业集团的微电子计算机公司的智能计算机及其相关技术的计划等。这类计划一般以1990年前后为目标,旨在保障本部门或集团在国际竞争中的优势地位而制订出来的。

在高技术的发展应用中,真正最活跃的因素还在企业之中。日本出版的《外围产业向高技术渗透的战略》一书提出,凡是可以提高已有商品性能的技术,或能创出具有新功能的新商品的技术,或作为上述两种技术之基础的技术都可称作高技术,实际上这就包括了大量的新技术。这种观点十分有利于高技术的应用和推广,也有利于激活大量中小企业,使全社会都来关心高新技术的发展,参与高新技术的发展和应用,最后可能取得社会经济的巨大效益。

2.战略性:新技术革命的时代是战略管理的时代。在这个时代,不仅国家要有发展战略,部门和地方也应该有,甚至企业也只有通过战略管理才能生存发展。西方经济学家已经看到,自工业革命发生到今天,企业管理从最初级的财务管理(主要靠预算)到计划管理(人、财、物的管理),发展到现在的战略管理。战略管理不能仅仅依靠个人智慧,要依靠智囊团,了解市场和顾客,掌握原料供应和竞争对手情况,还要熟悉地方的法律、税收、信贷等社会环境,依据本企业的资金、技术、人力条件,找出满足市场需求,符合社会条件,自身也具备发展实力的最佳发展战略,形成开发中、试制中、生产中、待淘汰等,紧密衔接,既有实力又有储备的技术和产品系列,使生产保持长久的后续力,从而在激烈的竞争中发展成长。

3. 国际性：高技术的发展具有鲜明的国际性，正是高技术的发展推动了经济的国际化。在高技术的发展中，从研究、开发、生产到销售在纵向和横向上都具有国际性。在从研究、开发、生产、销售到再研究的循环中，美日等国利用自己的技术优势，吸收外国的技术能力，利用第三世界廉价劳力并通过合作进入他国的市场，形成了国际性的大循环。同时，在上述过程的每个阶段，国际间的协作也日益增多。因此，我国高技术的发展不仅应当考虑在研究、开发、生产和销售的每个阶段加强国际合作，同时还应考虑在整个循环中，发挥我国在研究中的力量，适当在开发和生产阶段与外国合作，并以此为条件换取我们短缺的生产技术和国外市场。

4. 相互依赖性：由于高技术发展中，研究成果迅速向生产转移，商品迅速推广应用是关键，从研究到商品销售的整个过程，渠道必须畅通。然而真正拥有这一系列过程中各个环节的、技工贸相结合的大企业集团毕竟是少数，所以各种不同的社会实体（研究所、大学、企业、金融界、商界）间的协作联系就成为关键因素。为了促进研究成果的商品化和技术扩散，各种斡旋中介机构应运而生，形成各种不同部门间相互依赖的关系。孵化器，以大学为核心的各类研究试验中心，国家大型计划的技术转让办公室，政府出资的小企业研究计划处，新技术开发事业团等，均属这类机构。

5. 高技术与社会的相互作用：高技术要求有良好的社会环境促其发展；反之，高技术的发展又影响社会环境的变化。高技术发展要求能源、交通、通信有基本保障，市场和融资渠道畅通；情报、标准、计量服务齐备；法律、税收体制完善。官僚主义与僵化的管理体制是发展高技术的严重障碍。当前我国发展技术的环境还不完善，但是高技术的发展本身也有利于社会环境的形成，高技术的发展能够推动基础设施的改善，促进信息流通，还能带来人的观念的变化，促进改革的推行。在这一过程中，人的因素起主导作用。拥有一批弃旧图新，勇于创造，有开拓精神、创业精神的人，是在不利条件下发展高技术的要素。

国外若干种不同的发展模式是供我们在相应条件下制定发展战略的借鉴，各个地方可根据本地区经济、社会发展的条件采取灵活的策略，走出自己发展高技术的成功之路。下面简述几种类型的发展模式。

1. 以市场经济为基础，政府通过灵活的政策促进高技术发展——西方集团的模式。西方发达的资本主义国家经过长期的资产阶级民主化过程，市场机制比较完善，有激烈的商品化竞争环境，社会法律体制比较健全，国家主要通过法律、税收、采购政策、国家计划补助、究研开发投资、利率等政策，引导企业发展重点技术，并促进科学技术向生产转化，为高技术产业的建立及竞争优势的取得创造了良好的条件。采取这种路子，高技术发展的投资效益高，产品竞争力强。这种发展模式，是建立在高度发达的经济与社会基础之上，要求政府的管理职能与市场机制能够有效配合，而且研究与开发的投入较大，风险也较高。由于许多企业不能单独承担巨大的研究开发投资，近几年来西方国家出现了合作研究的趋势，政府则以各种手段积极予以促进。

2. 以计划经济为基础，通过国家系统计划从上到下集中管理，统一部署的发展道路——东方集团的模式。苏联与东欧国家发展高技术主要靠国家制订科学技术和经济计划，建立研究、开发、生产密切联系的跨部门综合体来实现。苏联东欧的这类计划使经互会国家之间紧密配合，互相协作，在科技计划与经济计划之间紧密联系，协调组织，与国家的中长期发展结合起来。这种发展方式对满足国家需要的国防、军工产品有利，人才投资集中，发展的产品成



龙配套，因此对需要大量人力、资金投入的航天技术和其他国防尖端产业的建立和发展比较有利。但是，由于缺乏市场竞争，对于相当大量的满足人民生活和生产需要的商品化生产不很有利。而且经济效益差，商品竞争力弱，新技术的应用推广困难，社会进步不明显。目前，苏联东欧国家正在实施改革，力图解决这一弊端。

3. 发展中国家的模式。大体上分为两类：一类是两头在外，大进大出，逆向发展的道路，另一类是国家计划、保护下的自立发展道路。第一类如新加坡、南朝鲜、台湾、香港等是利用廉价劳力的优势，从劳力密集型组装加工业开始进入高技术产品的生产，靠国外市场赢得外汇，逐步由简到繁扩展。这样，从投资少的外围产品及部件生产开始。有的国家和地区已在某些高技术领域建立了产业，在国际市场上占有一席之地，从而成为新兴工业化国家和地区。这套战略的实施利用了美国产业空心化过程的有利时机，又得益于美国对社会主义国家的冷战政策，取得美国在某些高技术产业中给予优惠待遇，在经济上获得了很大成功。不过，有些国家与地区由于市场及主要技术关键部件受制于美日等国，在贸易中仍不能于完全独立。第二类如巴西、印度等发展中大国，依靠国家经济和技术在总体上的实力采于取国家计划，并制订了保护本国产业发展的政策，一靠本国科技力量，二靠引进技术，通过引进技术、消化吸收、逐步建立起本国的高技术产业。如巴西建立了中小型飞机制造业和小型计算机产业，印度建立了电子、核电、航天等工业。然而，这种发展道路存在的问题是，技术竞争力弱，经济上问题较多。

### 三、对我国发展高技术产业的建议

从上面介绍的情况看，我国没有一种外国现成的发展模式可以照搬，而且高技术本身的特点表明，采取多层次、多元化的方针是明智的。因此，我们认为，全国的高技术发展不能一刀切，要有国家计划，但不能单靠国家计划，需要全国各地区、各部门采取因地制宜的方针，把依靠科学技术推动产业发展放到重要地位，调动各方面积极性促进高新技术发展。要创造有利于高新技术发展的环境，加强金融、专利、标准，计量、情报等服务，这样，通过社会各方面的努力，将人们对高新技术的关心，推进到全社会都来重视科学技术，推动科学技术转化为生产力，真正把科学技术的发展落实到建立产业，创造有竞争力的产品上来。下面提出几点建议：

1. 国家计划是我国在重点领域建立高技术产业的重点。国家的高技术发展计划不能仅停留在研究、开发阶段，要在选好重点后，集中力量，取得突破，还要依靠一整套的产业化机制，最终达到真正建立产业，拿出在国内外市场有竞争力的成套技术产品。为此，高技术的发展必须列入国家经济计划中去，在国家经济计划中应明确提出各部门的技术进步和劳动生产率提高的指标。在管理上还应注意以下几点：

(1) 重点选择。如果国家计划真正以形成产业为目标，选择的重点就不能多，要依据研究攻关的难度，技术开发，形成产品的可能性，市场开拓及应用推广的容易与否，建立产业所需财力及相应的工艺水平来综合考虑。为此，应在七大技术领域中再进一步缩小范围。根据我们对七大技术领域现阶段在我国实现的可能性，在全国大研究所、大企业及管理部门抽样调查的结果，得出下面的排列顺序①电子信息，②新材料，③自动化，④生物工程，⑤光电子，⑥核技术和新能源，⑦航天技术。（参见后面的调查报告）

(2)系统管理。对选定的国家高技术产业重点项目要采取系统管理的办法,建立从研究、开发、生产、销售互相配套,整机、零部件生产和与之相关的标准、检测互相配合的管理体系,做到以较少的投资,合理的分配,以取得较好的效益。为此,首先要建立管理信息系统。首先要建立项目计划跟踪的数据库,把自1980年以来国家高新技术发展的项目,按目标、内容、承担单位、负责人、投资数目、阶段成果等逐项登录,一直跟踪到计划完成;紧接着对成果应用开发,试验生产,推广应用等情况连续跟踪记录下去,保证计划的有效实施,使产业化落到实处。其次,要在调查的基础上,对国家可以承担高技术研究、开发、中试、生产的单位建立数据档案,作为项目招标或委托的根据,创造全国范围内公平竞争的条件。通过管理信息系统的建立,做到切实的计划评价,依靠优胜劣汰,实现优化管理。

(3)建立推动阶段成果商品化与技术转让的办事机构。国家计划既以形成产业为目标,就必须从一开始就树立技术成果商品化思想,并有专门机构负责推行这项任务。美国的战略防御计划局就已经建立了一个技术转让办公室,专门负责向民间转让最新技术成果。同时,为了促进阶段成果的商品化,战略防御计划局的技术应用处主管信息服务。该局在1988年10月宣布,它将通过其“技术应用信息系统”——星球大战的技术数据库系统,向美国公民及企业提供有偿咨询服务。日本的科学技术厅下属的新技术开发事业团也是依靠国家资助,通过支持研究开发,委托研究成果商品化试验生产及在研究所、大学和企业间牵线搭桥来推进高新技术成果商品化的政府法人机构。我国的国家级高新技术计划管理机构可以参考上述做法,设立相应组织提供服务。

(4)鼓励建立跨部门的联合研究开发体制,在研究、开发、生产、销售的一整套过程中突破条块分割的痼疾。

2.部门和地方政府应因地制宜,建立自己的高新技术发展计划。各部门和地方政府不能仅仅依赖国家计划,还应根据本部门、本地区的特点和条件,在实现国家总目标的前提之下,利用自身的力量,确立自己的发展战略,制订相应的计划。在发展战略的重点,系统管理的实施,技术的商品化措施上既要参考全国的计划,又应创出自己的特色。尤其是三线地区、老的大工业城市和沿海开放地区,在发展模式、重点领域的选择及技术发展路线上都应有所不同。三线地区可依靠军工集团建立本地区有特色的产业群体,老工业城市必须重视传统产业的技术改造以及传统产业和高新技术产业的融合。沿海开放地区则应学习亚洲四小的经验,利用引进资金和技术,依靠内地的技术力量消化吸收,为我国的高新技术产业走向世界开路。

3.通过各种斡旋中介组织广泛开展横向联合。研究所、大学和企业的横向联合是促进一切有利于生产和经济发展的新技术成果商品化的有效途径,大中企业、军工企业和沿海开放地区的中小企业及少数乡镇企业的横向联合是消化吸收引进技术,使中小企业技术升级的好办法;传统企业和高新技术企业联合是改造传统产业,为高新技术发展提供资金的新途径。为了推动这类横向联合的发展,一要有相应的斡旋中介组织(如技术转让办公室、孵化器 etc),二要有适当的资金或贷款渠道,三要有鼓励政策。在这些横向联合中,技术成果价值的确定,技术合同实施的保证,中试基地的建立,中试费的保障是主要问题。在技术的商品化过程中,由于高新技术能给企业带来活力,能给研究所和大学带来效益,双方都有一定积极性,但是中试困难和风险大却形成了障碍,技术成果价值的确认及严格按技术合同办事的困难也在研究所、大学和企业间引起了矛盾。为此,我们建议国家科委应对技术成果价值的

评价,中试基地的建立及中试经费的保障进行调研,提出相应的解决办法。

4.建立适合高新技术发展的环境。国家应在推行863计划和火炬计划的实施及相应政策的制订和执行中逐步建立适合高新技术发展的环境,尤其是高新技术开发区的建立,从一开始就应利用其独特的条件,创造优化的环境。为此,应注意下面几个方面:

(1)要和政府有关部门一起制订相应的科技法规(技术振兴法、税法、知识产权法)、贷款和利率政策,此外,更重要的是要有一批能严格执行这些法律及政策的人。就我们调查所及,如果没有一批真正按法规、政策办事的人,一切高明的政策法规都将只是一纸空文。

(2)加强情报服务,促进信息流通,增加计划和政策的透明度。在全国采取多层次、多元化高新技术发展战略的条件下,情报服务是提高研究效率的条件,是系统管理的基础,是形成公平竞争、合理分配、优胜劣汰的保证。当前,我国政府各部门已经建立了多种信息中心、数据中心和情报所。如何理顺这些机构之间的关系,使这些机构各展其长,发挥不同的功能和作用,做到互相依靠、互相补充、共同搞好情报服务是当务之急。我们现提出以下几方面工作请主管部门在上述几个单位间进行组织和协调:

i.情报资料服务:及时通报国内外高技术研究进展情况,公布研究成果,使从事研究、开发和应用的部门能立即获得信息,促进研究成果迅速开发利用。

ii.建立各项高技术的事实库与数据库,供从事高技术研究、开发的人员利用。

iii.建立管理性质的数据库。为加强系统管理,提高高技术研究和开发计划的透明度,创造公平竞争的环境,需建立高技术计划项目跟踪数据库,还要建立一个可以承担计划项目的研究所、大学及企业的文档性数据库。

IV.跟踪国内外高新技术市场变动的数据库,并为我国购买及向外销售高技术产品及设备服务。

(3)加强我国的进出口管制与海关管理,确保国家已开发的高新技术产业的市场。在进出口管制中,技术开发部门 and 外贸、商业部门应协同作战,打破外国对我国高技术发展先进技术封锁,再进行倾销的战略。

(4)加强人才培养。人才培养既要抓基础教育,又要抓职业培训。基础教育的目标是提高全民族的文化素质,这是高新技术发展的社会条件之一。职业培训则要扩展视野,培养为高新技术服务的多方面人才。除了已经受到重视的科技人才、销售人才、企业家之外,还应重视从事法律、税收、信贷等类人才的培训,保证形成实际的优化环境。

(本报告执笔人:李思一)

# 论高新技术产业化的道路

梁 战 平

## 一、引 言

在当代世界,高新技术产业化问题,在科学技术与经济、社会发展中占有极其重要的地位。世界上许多国家对此都十分关注,并采取各种强有力的措施,以加速产业化的进程。对于我国来说,高新技术产业化是一项具有深远意义的新任务,必须借鉴国际上多方经验,结合目前我国具体国情和所处的历史阶段,走出具有中国特色的高新技术产业化道路。

## 二、各国高新技术产业化的历史教训

世界各国在高新技术产业化过程中并不都是一帆风顺的,在不同程度上有过挫折、有过坎坷、有过障碍。

英国是一个对自然科学非常偏爱的国家。英国人敬于探索前人尚未涉足的科学领域,具有坚韧不拔的开拓精神。在较长的一段时间里,英国不重视产业界,而重视人类知识活动。尊重知识胜过技能,尊重科学胜过技术,尊重学术胜过产业。理工系统的优秀人才几乎全部进入基础研究领域。按人口比例计算,英国获诺贝尔奖的人数与美国处于同一水平。遗憾的是,英国的大多数科研成果长期来只是停留在实验室里或者活跃在科技论文上。例如,计算机X光人体断面摄影装置CT就是一个典型事例。这是英国科学家G·N·哈文斯费尔德发明的,曾获诺贝尔奖。X光CT装置开始由英国EMI公司开发,初步达到实用水平,但是作为商业产品还未成功。后来英国将开发CT装置的部门卖给美国通用电气公司,此后X光CT装置才得以产业化。从1973年第一架X光CT装置问世开始,经过短短数年,到1980年日本将X光CT装置推进到第四代,其应用范围得到进一步发展,放射线CT、超声波CT、核磁共振CT等接连不断地问世。这一事例正好说明英国发明、美国开发、日本赚钱。1987年11月英国阿尔维计划理事会主席奥克莱非常感慨地说:“不善于开拓科研成果和投资不足,是英国存在的致命弱点。”

联邦德国堪称工程师的“摇篮”,一向重视技术开发。然而,近十几年来,联邦德国在高新技术产业方面远远落后于美国和日本。究其原因,主要是这个国家以私营企业为主进行技术开发。这些私营企业与转眼间就会变得狂热的日本人不一样,他们不仅追求稳妥,还有保守倾向。其原因之一,就是联邦德国的传统优势在于已趋成熟的机械技术。十几年前,当联邦德国在选择下一步高技术发展对象时,由于受保守倾向影响,选择了接近于机械技术的原子能,结果将大量资源投入到这方面的开发,从而酿成了特大错误。那些经过20—30年培养出来的熟练技工面对着2—3年内就会出现变化的电子技术只能束手无策。

法国是一个自信、自强的多民族国家。宪法强调的是“一个”、“不可分割”的共和国,其原因就在于保持一个统一的整体。自然,法国社会倾向于高度中央集权体制。尽管法国人具有高度创新精神,但很多事情却依靠强大的政府,开发高新技术也是如此。掌管政府的政治家们总是热中于重大项目和重大计划的开发,他们把大量的资源投向最时髦的尖端领域。

当然，这种做法也取得了值得夸耀的技术成就。在原子能方面，法国的高增殖反应堆于1986年开始运转，发电量为120万千瓦，在世界上是处于绝对领先地位。在航空方面，法国与英国合作研制出协和号超音速飞机。虽然在技术上取得了一系列成就，但协和号飞机作为商用飞机却未获成功。在航天方面，法国在参加欧洲“阿丽亚娜”火箭的研制工作中起了骨干作用。“阿丽亚娜”4型火箭最大推力为5370公斤。它一次可运载多颗卫星，并能把卫星送入不同高度的轨道。这与日本人只能将350公斤卫星送上天的N-11型火箭相比，其水平要高出几个数量级。在海洋开发方面，法国早就使用深海潜艇。事实上，在现今的原子能、航空航天、海洋开发等领域，法国都比日本先进，在世界上也名列前茅。可是法国忽视了能大量生产产品的高新技术开发，结果在高新技术产业上的竞争远远落后于日本和其它发达国家。据统计，法国本身的高新技术产品市场也差不多被别国占领了。国外产品所占比例是：办公室自动化设备99%，照相机和摄影机为97%，立体声录音机88%，电子乐器74%，人造纤维70%，集成电路70%，电子计算机68%，工作母机50%，精密陶瓷48%，电视机41%。

日本是一个最讲究实际的国家。全国上下一致努力共同争取民族的光荣和国家的昌盛，这一点就是这个民族讲求实际和争取自立于世界民族之林的最主要原动力。毫无疑问，日本人靠着这种原动力，现在已经成为世界上最先进的国家之一，其组织严密、运行协调的社会、经济和科技“机器”是东西方任何大国无所匹敌的。日本人在开发高新技术方面，就是十分讲究实用，特别注重赚钱的技术，热衷于把高新技术应用于大量生产商品上，热心于通过市场竞争来激励高新技术产业的成长和发展。具体来说，日本的高新技术最大特点可以说以高质量、大批量生产和低价为目标，实现技术的大众化。超大规模集成电路的开发就是一个典型事例。64K和256K的芯片，一个工厂的月产量可达数百万只，全力以赴生产芯片就是日本从事高新技术的象征。在今日世界上，不管在发达国家还是在发展中国家，到处都能见到日本的电子产品，其市场占有率之高令人惊叹不已。今天，日本高新技术产业无论在生产规模上或技术水平上都达到世界先进水平。然而，日本的高新技术开发也存在着相当的不平衡，已经到了非纠正偏重商业性质的时候了。

美国有独具一格的文化传统。美国人喜欢挑战，“挑战者”号事故似乎更激起了美国人的挑战精神。自第二次世界大战结束以来，美国以其军事和经济优势称霸世界，历届政府在称霸思想指导下都特别重视军事技术。里根政府的战略防御计划，即星球大战计划就是典型。因此，美国的高新技术基本上体现在军事技术上。军事技术加上航天计划为核心的航天技术正是美国高新技术的精华。可是，在美国大力发展军事技术和航天技术的同时，却忽视民用电子产品的发展。结果，日本的半导体芯片、电视机、录象机、摄像机、音响设备、计算器、复印机等产品以迅雷不及掩耳之势占领了美国市场。除了家用电子产品外，日本人在某些新材料、工业自动化和机器人等领域也已领先于美国，在计算机、电信设备、办公自动化、生物技术和医疗器械等领域也与美国展开了激烈的竞争。美国正是由于高新技术产业的节节败退，从而动摇了其经济强国的地位。

苏联是一个中央集权制的计划经济国家。官僚和集权是国家体制的突出代表。虽然苏联经过半个多世纪的努力，已经从一个落后的农业国发展成为一个超级工业大国。由于苏联领导集团把重工业和国防工业置于优先地位，苏联的钢铁、石油、煤炭、水泥和军火的生产在世界上首屈一指。苏联的军事技术和航天技术由于从五十年代开始与美国展开军备竞赛和航天竞赛，投入了数千亿美元的财力和巨大的人力，在技术水平上达到了世界领先地位，与美

国相比各有千秋。然而，苏联的科技体制和经济体制都与政治体制一样僵化，研究与生产分别由不同部门掌管，构成苏联研究与开发的科学院、高等院校和工业部门等三大系统互相隔离，各自为政，造成科研与生产脱节，高新技术转变为新产品和新工艺的能力极差，大约只有10%的高新技术能转化为产品。加之苏联的一切行动按指令性计划进行，没有竞争，管理者缺乏创新精神，职工缺乏劳动热情，工业部门的产品品种单调，几十年一贯制，目前，苏联的亏损企业遍布各行各业和各地区。1987年，全国亏损总额将近120亿卢布。苏联民用高新技术产业也同样生产效率低下，电子技术和机器人落后于西方国家达十年之久，生物技术则更加落后。

亚洲的南朝鲜、台湾、香港和新加坡，他们具有共同的儒家文化传统，都在极短暂的岁月里奇迹般地实现经济腾飞，成为亚洲的“四小龙”。1987年，新加坡经济增长8.8%，香港、台湾和南朝鲜的经济增长率均达到11—12%。回顾最近二十年历史，“四小”差不多采取同样的发展战略。它们利用自身廉价的劳力优势，积极引进外国资本和技术，进口国外廉价的原材料和能源，发展劳动密集型的加工装配工业，并通过出口来带动经济增长。然后通过政府加强教育事业以及对研究和开发工作的大量投资，提高了技术水平，从而逐步地从劳动密集加工组装型产业过渡到高附加值的技术密集型产业，逐步形成自己的高新技术产业。他们生产第一流的电子产品和其它消费品，既满足了国内需要，又跻身于世界高技术产品市场。1987年，南朝鲜电子产品出口额增长50%，达到112亿美元，预计1988年又将增长16%，达到130亿美元。1987年台湾电子计算机终端机、显示器、个人计算机电路板等出口均占世界第一，分别占世界市场的30%，40%和33%。预计1988年台湾以阴极射线终端为基础的电子计算机监视器将占世界市场50%。尽管这些新兴工业化国家和地区取得了突破性发展，但是他们本身的经济却更加严重地依赖于世界市场，同时外资也在不同程度上控制他们的新兴工业部门，加剧了对外国技术和原材料的依赖性。

### 三、各国强化高新技术产业化的政策措施

历史经验表明，哪个国家的高新技术产业占有优势，哪个国家就有可能成为世界经济强国。因此，强化高新技术产业化的过程是当前各国谋求经济发展的重要行动之一。

英国自撒切尔夫人执政后，在经济上实行严厉的货币紧缩政策和私有化政策，使英国从“欧洲病夫”中解脱出来。在科技上，大力开发高新技术和强化科研成果向产品转化。其主要措施包括：

1. 调整了科技政策。1987年7月英国科技白皮书明确指出，科研与开发应为国家经济发展服务，为恢复英国工业在世界市场上的地位作出贡献。

2. 改变航天政策。1987年英国拒绝支持欧空局2000年发展规划，其理由是投资大、效益低、回收期长、风险大。宇宙空间开发的巨大投资只会削弱英国工业竞争能力。英国决定将现有的资源集中在5—10年内具有商业价值的高新技术领域，而不放在经济价值遥遥无期的宇宙空间开发上。

3. 制订各项高新技术开发计划。1981年制订了英国信息技术领域研究计划；1982年光电子产品研制计划和柔性生产系统计划；1983年阿尔维信息技术计划；1986年联系计划；1987年分子电子学研究计划等等。

4.兴办科学园。目前,英国已建有38个科学园,大多数分布在各大学附近。科学园加速了教学、科研和生产紧密结合,缩短了科研成果转化过程,促进了大学与企业的横向联合,加强了知识领域和市场领域的紧密结合。

5.建立科技开发应用研究中心,使科技成果面向市场。该中心的任务是研究解决科研成果的市场问题;负责确定可以面向世界市场的研究领域;发现最优科研成果并加以开发;全面及时地掌握世界科技进步状况,确定10—15年的市场机会与奋斗目标;同全国学术界和工业界的科技团体建立联系,推动科技成果开发。

6.扭转重军用轻民用的偏向,逐步压缩军事科研经费,促进军用技术转为民用,使之加强英国高技术产品在国际上的竞争能力。英国政府计划在1988—1989年度将国防研究与开发投资减少1亿英镑,使其占政府研究与开发总投资的50%以下;鼓励国防产品出口,目前每年出口额已达60亿英镑;鼓励国防研究机构和工业界及学术界订立更多的合作研究;鼓励军用科研机构参加民用研究计划;成立国防技术公司,作为国防部对外转移技术的一个窗口。

7.建立校际跨学科研究中心,集中大学科研力量开发对国民经济起更大推动作用的工程研究项目。1988年政府投资1500万英镑,建立了三个中心:工程设计跨学科中心,表面科学跨学科研究中心,分子科学跨学科研究中心。英国政府计划今后在条件许可情况下,将建立30—40个这类跨学科研究中心,使英国研究工作更有针对性。

8.敦促工业界增加科研投资,要求企业每年公布科研投资情况,朝着官民一体推进研究与发展。

联邦德国为了拼命追赶美国和日本,正加紧发展知识和技术密集型产业。为此,联邦德国采取的措施有:

1.1982年制订了促进新技术创业计划。这是联邦德国促进高新技术产业化的重要战略。

2.1983年科尔总理宣布“政府促进微电子、信息和通讯技术发展方案。”

3.1983年科教部制订“新工艺职业教育计划”。该计划将花费2000—2500万马克建立2025个信息技术培训点,对中小企业信息技术应用人员进行技术培训。

4.1984年,研技部制订了一项为期十年的材料发展计划。政府将投资11亿马克,针对陶瓷、粉末冶金、特种材料、新型复合材料等以加强材料生产公司的竞争能力。

5.调整科研方向和加强联合研究。科尔总理指出“80年代是德国经济实行改造的十年,我们必须跟上世界科技发展步伐,重新赢得已经失去的优势。”联邦德国的科研方向从50年代开始的原子能研究和原子能技术应用,现在转向信息技术、自动化技术、生物技术、激光技术、新材料、航天航空技术。联合研究是指科研机构、高等院校和工业企业联合开展研究工作,迅速应用和推广科研成果,促进新产品和新技术开发。

6.加速高新技术向传统产业扩散,以增强联邦德国四大工业(机械工业、化学工业、电气工业、汽车工业)的国际竞争能力。例如机械工业,由于大力推广微电子应用,目前已有70%以上机械企业采用微电子技术,在西欧国家中名列前茅。

7.加强企业的职工培训。联邦德国高度重视对人员进行多层次、全方位培训,使不断发展的高新技术与企业日常生产有机地结合起来。人员培训分三个等次:职业培训,主要针对熟练工人;专业技术培训,主要对象是技术工人;企业管理培训,主要是工段长和部门经理。

8.建立各种形式的技术园区。近几年来,在联邦政府的倡导和支持下,技术园区获得迅

速发展。全国已经建立了43个,计划兴建57个。有些技术园区是国家投资兴建,有些是地方政府、企业、银行等合伙投资,有些是私人企业投资。这些技术园区给联邦德国经济和科技带来了生机;创造了技术转让的环境;加快开拓新技术领域;振兴老工业区;创造就业机会;培养企业家;改造地方经济结构和支持新创企业。

法国今日发展高新技术不只是为了攀登荣誉的高峰,而主要是为了发展经济。因此,法国采取的高新技术产业化措施富有实用色彩。

1.制订一系列扶植重点高新技术产业的中长期远景规划。这些规划包括电子工业发展规划,机床工业发展规划,生物技术发展规划,机器人研制规划,核能开发规划,通讯开发规划,宇宙空间开发规划,以及海洋开发规划。

2.加速发展电子技术产业。1982年莫鲁瓦政府推行“电子行业行动计划”,8年内投资400亿法郎。1985年法比尤斯政府执行“全民信息计划”,第一阶段为大中小学校配备16万台计算机,各种教学软件700套,培训教师11万人次。第二阶段投资20亿法郎,开放1100个公共实验室。由于历届政府的努力,加快了法国企业现代化和社会信息化的进程。

3.鼓励企业进行技术改造和开发新产品。1983年法国政府设立了工业现代化基金,帮助中小企业采用新技术或购置高性能设备,实现生产自动化,据统计1985年600家企业得到技术贷款,3700家企业得到设备贷款。法国政府增加对工业研究的资助费,从1980年214亿法郎增加到1988年的565亿法郎。实施研究税收信贷政策,凡是研究开发投资增长率为50%的企业,经申请均可享受研究税收信贷。法国研究成果促进局为企业技术创新提供大量的数据库服务和咨询服务,使企业及时了解和掌握有关机构、有关领域、有关人员的科研成果和技术创新。

4.建立地区革新和技术转让中心。该中心是改善地区工业企业技术环境的主要机构。在研究机构、大学、工程师学校、职业学校以及银行的支持下,转让中心向企业传播和推广技术转让项目,更新生产手段,开发新产品,进行技术培训等。目前在全国21个行政大区中,已经建立100多个中心。

5.创建科学城和技术工业城。法国先后创建了20多个科学城或技术工业城。这些科学城主要靠地方力量建设,政府只是通过立法,制定优惠的税收政策,以及拨少量资金给以支持,并不干预具体事务。科学城各有特色,有些凭借当地强大的科技和工业基础,有些利用优美的旅游环境和便利的交通设施来吸引企业和研究人员,有些通过积极招揽外国公司。总之,科学城为法国高新技术产业开辟了新的地盘。

6.实行国家与地区科技合作合同制。1984年,法国政府与有关地区签订了为期5年的中期科技合作合同,总金额为700亿法郎,主要用于地区科研、技术转让和科技教育上。OECD专家认为,这种科技合同制对于技术开发是比较成功的经验。

7.加强高新技术开发的国际合作。1986年法国计划总署向西欧各国提出了“西欧各国的科技力量是集中还是分散是个关系到西欧生死存亡的大问题”。这对于巩固和发展原有的西欧科技合作计划(包括欧洲先进通信技术计划Race,欧洲信息技术研究发展战略计划Esprit,欧洲工业技术基础研究计划Brite,欧洲公路安全和智能车辆研究计划,尤里卡计划)起到了积极作用。尤里卡计划是1985年4月法国总统密特朗倡议的。由于该计划追求中短期内就有商业价值的研究和开发,获得了各国的支持。现在,尤里卡计划共有165个项目,经费总额达40亿欧洲货币单位,合作伙伴增加到20个,共有600家研究机构和企业参加。法国在欧



洲科技合作上发挥了重要作用。

日本已经成功地发展了高技术产业，无论在生产规模上，还是在技术水平上，都已达到世界最先进的行列，而且还保持着迅猛的发展势头。但是世界科技正在日新月异地发展，国际市场变幻莫测，世界经济格局不断地调整，很自然，日本必然会采取新的方式强化高新技术产业化。

1. 振兴科学技术。由于日本高新技术产业已经发展到较高层次，必然向科学技术提出越来越高的要求。1980年日本提出了“科学技术立国的口号。1985年12月，日本科学技术会议制定了“科学技术政策大纲”，旨在振兴日本科学技术，大力发展独创性技术，实施下一代产业的基础技术开发体制。1987年6月日本在西方七国首脑会议上提出“人体新领域研究计划”，获得了与会首脑的支持并写进了“经济宣言”。现在，日本的科技经费总额已达8.1万亿日元，占国民总收入的3.19%。另据日本科技白皮书统计，日本的科研经费总额、研究人员数、研究开发能力、发表科技论文数都居世界第二位，专利申请登记件数居世界第一位。日本已成为世界上第二号科技大国。

2. 实施行之有效的高新技术产业化手段。日本的做法是首先选择正确的关键性高新技术产业作为发展目标；第二步充分利用各种经济手段（补贴、银行低息贷款，延期偿还贷款、各种税收优惠）促进目标产业的发展；第三，实行灵活的贸易保护主义，保护处于幼年期的高新技术产业。一旦目标产业具备了国际竞争力，政府干预就渐渐减少，开发银行的补助性贷款和通产省研究开发津贴，特别是税收优惠，以及关税保护都将逐步撤去，而转向新的目标产业。

3. 利用各项税制促进研究与发展。对增额的试验研究费实行税额扣除，以鼓励民间企业增加试验研究费的投资；对基础技术开发的研究试验资产按购买价的7%金额从法人税中扣除，以鼓励企业购买高性能研究设备；对中小企业每年扩大研究开发者，可从法人税中扣除试验研究总额的6%；对于进行技术转让和技术贸易的企业，其转让费收入中可提25%作为损失金处理，技术咨询收入中可提16%作为损失金处理，不再上税，以鼓励技术转让和技术咨询。

4. 以大企业和企业集团作为日本高新技术产业化的核心力量，日本大企业和企业集团资金雄厚，人才济济，拥有先进的生产设备，完善的科研开发机构和布满全球的销售点与信息渠道。它们与专业化企业和大批中小企业合作形成门类齐全、成龙配套的协作网，全面推进高新技术产业化。

5. 建设高新技术开发区。日本的高新技术开发区分为两类，一类为科学城，如筑波科学城，旨在为日本今后的科技发展积聚力量，形成科技振兴据点。另一类为技术城，如九州技术城，它们分散于全国各地，大多以原来的地方中心城市为基础，旨在促进各地传统产业结构向高新技术产业结构转化，以振兴地方经济。技术城计划建设96个。

美国为了夺回高新技术产业的领先地位和提高在世界市场上的竞争力，正采取加强科技实力和强化科研成果转化为产品的一系列政策措施。

1. 加强科学技术实力。在美国近代史上，先后进行了三次大规模的科技动员。第一次是40年代的“曼哈顿计划”，第二次是60年代的“阿波罗计划”，第三次就是里根政府提出的“战略防御计划”。这次计划的广度和深度远远超过前两次，几乎囊括了当代所有高技术和前沿学科，预计耗资上万亿美元。美国试图通过这样庞大的计划，加强科技实力，对研究与