

877896

八六三计划软课题  
研究报告

5(2)

53275

# 一九八八年 国外高技术进展



2)

275

中国科学技术情报研究所

八六三计划软课题  
研 究 报 告

# 一九八八年 国外高技术进展

中国科学技术情报研究所  
情报研究部《国外高技术进展》课题组编

一九八九年五月

## 前 言

高技术是当今世界科技研究与开发的热点，也是各国激烈竞争的焦点。一九八八年，国外高技术取得哪些成就？有何重大进展和 活动？这是人们十分关心的问题。

为了跟踪国外高技术的发展，了解和掌握世界高技术发展的成就、水平动向和趋势，我们在国家科委基础研究高技术司的大力支持和资助下，在广泛收集、调研和分析了大量国外科技文献资料的基础上，编写了这本《1988年国外高技术进展》，重点地介绍了过去一年来国外八大高技术领域（生物技术、新材料技术、空间技术、激光技术、电子信息技术、自动化技术、海洋技术和新能源技术）的成就和进展。我们期望，这一工作能为我国发展高技术事业提供参考和借鉴。

在编辑本书的过程中，我们还得到了八六三计划自动化技术领域专家委员会的张昭委员和陈振宇委员、863-512专家组组员卢桂章教授、八六三计划电子信息技术领域专家委员会的王启明委员、中国建筑材料科学院的金宗哲同志、武汉大学红外材料研究室的张诚善同志、清华大学应用物理系熊家炯同志、航空航天部科技情报所的王景泉同志和张照炎同志、中国人民解放军89920部队的孙万林同志以及国家海洋局科技情报所的吴克勤同志和于葆华同志的大力支持和帮助，并撰写了有关的报告。在此，我们向他们表示由衷感谢。

由于时间仓促，再加上我们的业务水平和能力有限，本书在内容和文字上一定有许多不妥之处，我们诚恳地欢迎各级领导和同志们批评指正。

编 者

一九八九年五月

# 目 录

## 前 言

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 第一章 1988年世界高技术发展述评·····    | ( 1 )   |
| 高技术战略行动转向提高产业竞争力·····      | ( 1 )   |
| 高技术计划方兴未艾·····             | ( 4 )   |
| 联合研究成为发展高技术的重要手段·····      | ( 9 )   |
| 高技术重大领域日趋活跃·····           | ( 11 )  |
| 第二章 国外生物技术, 1988年进展·····   | ( 20 )  |
| 国外生物技术的发展特点·····           | ( 20 )  |
| 各领域的成就和进展·····             | ( 27 )  |
| 一些国家的研究动向·····             | ( 53 )  |
| 第三章 1988年国外新材料领域的发展综述····· | ( 66 )  |
| 高技术陶瓷材料·····               | ( 68 )  |
| 高温超导材料·····                | ( 78 )  |
| 光子学材料·····                 | ( 86 )  |
| 光纤材料·····                  | ( 91 )  |
| 光盘存储材料·····                | ( 98 )  |
| 气体分离膜·····                 | ( 100 ) |
| 导电高分子·····                 | ( 104 ) |
| 先进复合材料·····                | ( 107 ) |
| 第四章 1988年国外空间活动大事综述·····   | ( 119 ) |
| 空间站成为国际空间发展的热点·····        | ( 119 ) |
| 1988年堪称航天飞机年·····          | ( 126 ) |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 应用卫星向商业化发展.....           | ( 132 ) |
| 一次性运载火箭东山再起.....          | ( 138 ) |
| 国际空间合作的大趋势.....           | ( 142 ) |
| 第五章 激光技术.....             | ( 149 ) |
| 一、蓬勃发展的激光技术.....          | ( 149 ) |
| 激光技术的产生与发展.....           | ( 149 ) |
| 激光应用的发展现状与趋势.....         | ( 151 ) |
| 各国的激光技术发展特点.....          | ( 181 ) |
| 二、1988年世界民用激光器的进展.....    | ( 184 ) |
| 第六章 电子信息技术.....           | ( 191 ) |
| 一、1988年国外电子信息高技术发展综述..... | ( 191 ) |
| 通论.....                   | ( 191 ) |
| 电子器件方面的研究开发成果与动向.....     | ( 197 ) |
| 新型计算机方面的研究开发成果与动向.....    | ( 205 ) |
| 软件方面的研究开发成果与动向.....       | ( 211 ) |
| 通信方面的研究开发成果与动向.....       | ( 215 ) |
| 二、光电子集成电路：未来光通信产业发展的      |         |
| 关键.....                   | ( 219 ) |
| 光通信的发展动向.....             | ( 219 ) |
| OEIC在光通信发展中的重要性和现实性.....  | ( 222 ) |
| 有代变性应用前景的若干OEIC集成系统.....  | ( 226 ) |
| 第七章 自动化技术.....            | ( 229 ) |
| 一、柔性制造系统 ( FMS ) 的现状与发展   |         |
| 趋势.....                   | ( 229 ) |
| 世界各国 FMS 的拥有量及其特征分析.....  | ( 230 ) |
| FMS 技术的发展趋势 .....         | ( 235 ) |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 二、从国外计算机综合自动化生产技术 (CIMS)  |         |
| 的发展看我国 CIMS 的发展战略·····    | ( 237 ) |
| 国外 CIMS 的发展·····          | ( 237 ) |
| 我国 CIMS 的发展·····          | ( 240 ) |
| 三、智能机器人控制·····            | ( 244 ) |
| 四、1988年全世界机器人技术发展的回顾····· | ( 252 ) |
| 日本：称雄机器人世界·····           | ( 252 ) |
| 美国：反思与调整·····             | ( 255 ) |
| 西欧：积极开发稳步推进·····          | ( 258 ) |
| 苏联：发展道路争论不休·····          | ( 263 ) |
| 南朝鲜：积蓄力量跃跃欲试·····         | ( 266 ) |
| 未来展望·····                 | ( 268 ) |
| 第八章 国外海洋技术：1988年进展·····   | ( 270 ) |
| 发展概况·····                 | ( 270 ) |
| 海洋生物资源开发技术·····           | ( 271 ) |
| 海水资源开发利用技术·····           | ( 275 ) |
| 海洋空间利用技术·····             | ( 277 ) |
| 海洋观测技术·····               | ( 280 ) |
| 水下工程技术·····               | ( 284 ) |
| 海洋矿产资源开发技术·····           | ( 290 ) |
| 海洋能源开发技术·····             | ( 292 ) |
| 海洋污染监测技术·····             | ( 294 ) |
| 小结·····                   | ( 295 ) |
| 第九章 1988年核能和新能源综述·····    | ( 299 ) |
| 核电·····                   | ( 299 ) |
| 新能源·····                  | ( 310 ) |

# 第一章

## 1988年世界高技术发展述评

1988年，世界高技术发展态势相对平稳。从整体上看，高技术的发展正处于从“幼年期”向“壮年期”的转变中，生命力日益强盛。各主要工业国都力图把握历史契机，采取各种对策，力争以高技术优势奠定下一世纪世界经济技术主导国家的基础，国际竞争和合作都有新的发展。

### 高技术战略行动转向提高产业竞争力

美国各界目前普遍存在一种紧迫感。日本、西欧各国、新兴工业化国家正以咄咄逼人的态势一个又一个领域地夺取美国的技术优势和市场占有率，使美国在许多关键的工业领域正在丧失领先地位，从而迫使美国的高技术战略行动转向。美国竞争力委员会提出恢复美国工业竞争力的措施，摒弃以老大自居的态度和鼠目寸光的政策；国会创造有利于技术商业化的法规环境，实施持久鼓励研究开发的税收政策；美国政府的研究费用已从1980年度的260亿美元增加到1988年度的615亿美元，增加1.36倍，而且为了加强产业竞争力，所需的高技术研究经费多半由国防预算中筹措。这充分表明，美国高技术发展已开始从国家安全转向以高技术为中心的产业竞争力。美国除了发展高技术产业外，还积极地将高技术流向低技术的传统产业。1988年10月，布什在一次竞选



演说中指出：“技术革命最深刻的影响之一，是振兴而不是取代传统产业，它就象工业革命没有取代农业一样，今天的高技术并没有取代传统的制造业，反而增强了传统工业产品在国际市场上的竞争力。技术是确保美国经济生气勃勃的源泉。”计算机辅助设计和制造、机器人、数控机床、柔性制造系统以及综合自动化制造系统等现代化生产手段正在武装和改造美国的传统产业。电子部件正在向汽车业推进。遗传工程在美国农业方面正在发挥越来越重要的作用。

苏联的科技人员数世界第一，发明数列居世界第二。然而，苏联将其发明成果用于产业却明显地落后于西方发达国家。苏联和美、日、西欧的高技术力量对比相差甚远，只相当于美国的30%，日本的35%，西欧的45%。苏联的高技术战略行动随着改革的推进已经从军事目的转向经济发展。1988年苏联科技界的中心任务是落实苏共中央六月全会的有关决议，特别是实施科研机构向完全经济核算过渡，加强在高新技术产业化方面的政策措施。苏联为了实现科研生产一体化，成立了各种科研生产综合体：科学综合研究所、教学—科研—生产综合体、拥有科研机构的生产联合公司、科研生产联合公司、跨部门科技综合体等。跨部门科技综合体是加强高技术产业化的最有效组织形式，目前已经建立了焊接、转子生产线、个人计算机、光纤、生物技术、激光技术、科学仪器等23个，并取得了明显的经济效果。

英国自撒切尔夫人执政后，在科学技术上不顾学术界的一片反对声强行调整科技政策，明确指出研究与开发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。为了使科研成果面向市场，英国建立了科技开发应用研

究中心；为了集中资源开发在5—10年内具有商业前景的高新技术，英国拒绝支持欧空局2000年发展规划；为了扭转重军用轻民用的偏向，英国政府在1988—1989年度将国防研究与开发投资减少1亿英镑；为了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，英国政府于1988年投资1500万英镑，建立了三个校际跨学科研究中心。

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，加速高新技术向传统产业扩散，以增强联邦德国新兴产业和四大传统产业——机械、化学、电气、汽车——的国际竞争能力。由于联邦德国大力推广微电子的应用，目前已有70%以上机械行业采用微电子技术，在西欧国家中名列前茅。

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。法国制订了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、通信开发规划、宇宙空间开发规划以及海洋开发规划。1988年6月，重建的法国研究与技术部更强调提高产业竞争力的重要性，把工业研究看作竞争力的源泉，将工业研究列入最优先地位，工业研究经费从1980年的214亿法郎增加到1988年的565亿法郎。为了鼓励企业进行技术改造和开发新产品，法国政府增加了研究与工艺基金，增加了科研成果推广费，增加研究信贷税收减免。为了向企业传播和推广技术、更新生产手段、开发新产品，目前在法国21个行政大区已经建立100多个地区革新和技术转让中心。

日本的产业竞争力是世界上首屈一指的。然而，世界科

技正在日新月异地发展，国际市场变幻莫测，世界经济格局不断调整。很自然，日本决不会在提高产业竞争力方面掉以轻心。为了方便地利用各国资源，了解美国和西欧的科技进展，打开市场，日本分别在这些国家设立研究与开发据点，收买美国高技术小公司，向美国各大学捐款。日本除了从国外获取脑力劳动成果外，现在正在迅速开发自己的研究能力，特别在获取专利方面，有人形容日本人象100年前抢先占有土地的俄克拉何马州人一样，急急忙忙地冲进未开发的领域，押下赌注。

亚洲“四小龙”发展高技术的目标十分明确，就是为了提高产业竞争力，挤身于世界市场。他们配合战略目标进行重点领域投资。南朝鲜选定半导体、汽车；台湾选定信息产品、纺织品、家用电器。“四小龙”还采取各项措施吸引外资，引入先进技术；同时向海外投资设厂或合营，以便把握先进国家技术与市场的脉搏。为了发展本国产业，他们重点扶持大型企业集团，并且实施适当的保护政策。现在，亚洲“四小龙”在汽车、钢铁、家用电器、化学制品等产业已向日本提出挑战。

## 高技术计划方兴未艾

当今各国政府对高技术发展的干预不断强化，大型高技术计划作为政府发展和管理高技术的有力手段正在得到普遍采用。近年来，除了对已在实行的计划加以充实或修改外，新的高技术计划竞相问世，这是当前高技术发展的重要特点之一。

1988年正在实施或开始实施的大型高技术计划有：

**、人体基因组工程** 美国联合西方盟国推出的这项雄心勃勃的计划，旨在进一步揭示人体的遗传机制，以便诊断和治疗各种遗传性疾病，以及研究各种顽症如癌症等病的原因。其主要内容是绘制人体染色体的每一个位置，确定每个基因的代码排列顺序，整个遗传代码将达35亿个字符。因此，这是一项长期而艰巨的工作，估计要花15年之久和30亿美元的费用，需要多个国家的合作。美国1988年已为该项工程拨款2900万美元。专家们估计，将有成千上万多名科学家和数百个实验室参与这项研究。这项工程一旦完成，人类所有遗传机制都将揭示无遗。

**“自由号”空间站计划** 这是1988年9月美国推出的大型计划。计划与它的13个盟国合作投资230亿美元，在90年代中期建成，不仅作为空间研究之用，还可成为未来向月球移民的中间站。9月份美国与盟国就该计划达成了协议。并将着手进行。

**欧洲航空计划** 该综合计划于1987年11月批准，1988年正式实施。该计划长达12年，预算投资320亿美元，主要内容有三项：研制“阿丽亚娜”5型重载火箭；研制“赫尔姆斯”航天飞机；研制“哥伦布”号轨道站。“阿丽亚娜”5型火箭预定在1995年升空。这项计划以法国、西德为主，欧洲航空局13个成员国全部参加。

**日本的航空计划** 日本一方面与美国合作，同时又全面铺开了自己的大型航天计划，包括：H2火箭，计划90年代中期投入使用；小型货运航天飞机，计划90年代后期升空；第二代航天飞机，计划于2010年前后升空；可携带6个商用

实验舱的空间自由飞行平台，预计1993年发射。

**欧洲信息技术研究战略计划** 这是以英国和西德为中心，有欧洲共同体所有成员国参加的大型计划。研究内容包括微电子、软件、情报处理、机器人、办公室自动化等领域。总计投资36亿美元，为期5年。第一期项目于1988年结束。7月，共同体批准了第二期共158个项目。这项计划如果能圆满完成，据称将大大缩短西欧与美日竞争对手之间在信息技术方面的差距。

**超级对撞机** 美国11月宣布，将在得克萨斯州建造目前世界上能量最高的超级粒子对撞机，加速环周长达85公里，整个设施占地1.6万英亩，其加速粒子能量比世界上迄今最大的粒子能量大20倍。整个工程将耗资44亿美元，建造过程中需要解决一系列高技术问题。

前几年出台的儿个著名高技术计划，如星球大战计划、尤里卡计划、经互会国家2000年科技进步综合纲要，以及日本的人体新领域研究计划等，目前仍在实施中。

星球大战计划本来就招致国内外一片反对声。里根即将去职和国际政治的缓和更使这项计划阻力重重。该计划至1988年已有5年时间，花费120亿美元，但是许多关于该计划提出的目标是否可行的问题依然存在。在过去的一年里，进展和问题同时并存，例如，用于卫星上的核反应堆的研制遇到重大技术障碍；美国防部已经决定把第一阶段部署的火箭发射平台从原定300个减至150个，侦察卫星从80个减至20个；另一方面，由于在电子设备小型化方面取得进展，该计划的工程师们估计第一阶段部署的费用可能从原估计的1150亿美元降为690亿美元，估计这项计划及围绕它的争论将会

继续下去。

日本的人体新领域研究计划，国际上因认为它目标不明确而反应冷淡，目前基本上是日本独家支撑，前景目前仍不明朗。

比较顺利的是尤里卡计划。该计划目前已取得一批重要成果。1988年在尤里卡计划协调会议上，19个参与国一致同意新增54个项目，至此尤里卡计划项目总数已达214个。总经费达43.2亿美元。匈牙利和南斯拉夫也已经参与了合作。

**经互会科技进步综合纲要** 经互会成员国的高技术合作也取得了初步成果，在国民经济电子化方面，已研制成功6种有前途的EC型电子计算机《Pag-3》，7种个人计算机，5种小型电子计算机；国民经济综合自动化方面，研制成功7项机器人综合装置，12种自动化机械手和工业机器人，数控机床等；原子能研究方面，可控核聚变的装置之一《托卡马克-15》已进入完成阶段；新材料方面，已研制成功新型高强度不锈钢材料，用于复杂外形高效热能交换装置；生物工程方面，已开始工业性生产土壤微生物制剂、口蹄疫苗、干扰素以及多种诊断人类疾病的试剂。苏联十分关注与经互会成员国的合作，1989年将为“纲要”项目拨款增加51.9%。

除上述大型计划外，尚有众多规模较小的计划，比较重要的有：

**日本的第五代计算机计划** 88年已展出中期成果。据称三年后将推出试验机型，其速度是普通计算机的500倍，具有类似人脑的功能。

**英国的阿尔维计划** 它包含人工智能、软件、超大规模

模集成电路、人机接口4项关键技术、有近200家单位参加。1988年已经结束，英国科技界大多数人认为该项计划获得了成功。

**欧洲共同体的生物技术活动计划** 该计划从1985年开始到1988年结束。欧洲委员会生物技术评价小组的报告认为，由于研究人员太少，资金不足等原因，该计划没有什么重要成果。

**法国的动员计划** 该计划包括基础研究和应用研究，以信息电子技术为主要内容，如集成电路，人工智能、计算机通信等，该项计划仍在实施中。

**联邦德国的几项计划**，包括信息技术开发计划，内容有电子零件、信息处理、自动化等，实施期为1984—1988年，拨款30亿马克；生物工程研究开发计划，实施期为1984—1989年，拨款11.4亿马克；材料研究计划，内容包括构造用陶瓷、粉末冶金、复合材料等，实施期为1985—1994年，拨款11亿马克。

**欧洲能源联营计划。**

**欧洲先进通信技术计划。**

**欧洲亚微硅片联合计划。**由西德西门子、荷兰菲利浦、意大利和法国的SGS—汤姆森等约40家公司参加，在今后10年内在16和64兆比特存储器方面与日美展开竞争。计划于1988年开始实施，需要投资40亿美元。

可以说，各国目前进行的高技术研究与发展活动，大多数都纳入了各种各样的高技术计划中，了解了这些计划的拟订和实施情况，就可以对各国的高技术实力和研究进展有基本的认识。美刊认为，美国目前的科技发展进入了科技大升

划时代。

## 联合研究成为发展高技术的重要手段

近年来，高技术研究开发与在深度和广度上都大大扩展，单一机构甚至单一国家越来越难以独力承担大型跨学科研究项目，同时，日益激烈的市场竞争，也呼唤着科研机构和生产厂家更密切地合作，共同承担风险，加速科研成果向产品的转移。去年，各种形式的科研合作又有进一步的发展。美国在这方面的行动尤为引人注目。

政府科研机构、大学和企业合作进行新产品的研究和开发，是日本首创的行之有效的合作方式，日本依靠这种“官产学”合作以企业为主进行开发的形式，在高技术领域迅速赶上了美欧。日本的这一做法正为美国大力仿效。美国高技术行业一些负责人及部分学者和政府官员指出：美国若想在高科技领域保持竞争力，必须建立大批合作研究和开发联合体，大大改变企业、大学和政府部门间的传统关系。美国负责高温超导的总统顾问委员会发表的“高温超导：商品化之路上的牢固合作”报告指出：美政府应出面组织更主动的国家计划，由大学、国立实验室和工业界合作开发新型超导材料。报告建议：每一个联合体由数家公司、一个大学实验室和一个政府研究实验室组成，以大学为主体，工业企业参加联合体的费用自理。类似的呼声相当多。在各方面的促成下，美国目前盛行大学与公司联合投入共担风险的合作方式，公司出钱并占有成果，大学以新技术为资本参加新成立的公司，直接参与研究成果的商业化。



在激烈的国际竞争压力下，一些原先互视为对手的公司纷纷携手合作，共同对付来自国外的挑战。

由21家美国著名电子公司联合成立的微电子和计算机技术公司，自1982年成立以来，为对付日本在微电路开发方面的竞争，各公司克服门户之见联合攻关，1988年推出第一批产品，并从国防部获得了1亿美元的资助；1988年，美国一些公司唯恐日本在高温超导应用上超过美国，合伙成立了两家公司，致力于高温超导应用，一个名为超导芯片公司，致力于开发超导微电子芯片，另一个名叫超导应用公司，致力于开发超导线材、薄膜等等；在发展高清晰度电视方面，美国意识到一旦落后于日本，美国将失去一个潜力极大的消费电子产品市场，16家美国电子公司已同意建立合作关系来进行研制，并得到了来自政府的支持。自从1984年取消反垄断法以来，在包括超导、先进半导体、高清晰电视、生物技术等重要战略领域内美国已成立了115个研究开发联合财团，参加企业超过一千家。

实际上，目前更引人注目的合作形式是国际合作。发达国家之间尽管存在激烈的利益冲突，但在难度高、投资高、规模大的高技术项目研究中都不得不寻求合作，借重对方的优势。目前正在实施的大型高技术计划，如尤里卡，2000年经互会国家科技进步综合纲要，大型空间站计划，等等，都是国际合作的例子，就连保密度极高的星战计划，也有多个盟国的参与。这在单一国家科技力量相对弱小的西欧表现得尤为明显。西欧科技合作近年以惊人的速度发展，除了正在实施的一系列大型计划外，各国企业之间自发的横向合作越来越频繁。如，10月，飞利浦（荷）、西门子（西德）和汤