

1989年 国外科技记事

中国科学技术情报研究所
情报研究部

1990年2月

1989年国外科技记事

主 编：侯国清

副 主 编：顾慧芳

编写人员：顾慧芳 罗红红 田洪玉

侯国清 雷同玲 张映辉

发 行：周国臻

中国科学技术情报研究所情报研究部

1990年2月

1989年国外科技概述

(代前言)

1989年已经过去，一个年代也已结束，我们迎来了一个新的更有希望的年代。这本《1989年国外科技记事》记下了过去一年国外科技发展的脚印，星星点点，可使读者方便寻踪。

《记事》以月、日为序，记载了1989年国外的重要科技发现发明，各国政府的政策决定，有关科技的研究报告和评论。《记事》只记其事，不是汇编，所以只能提供线索，作为各方科技工作者的检索工具。

1989年似乎无划时代的科技突破。3月23日低温核聚变实验成功的报道曾轰动一时，但只留下一桩引起争论的悬案，现在尚无定论。然而，1989年科技仍以巨人的步伐向前发展，而且速度加快。在科技的各个领域，尤其是高科技领域，新的大大小小的发现和发明几乎天天都有，层出不穷。与此同时，发达国家在科技领域的竞争亦如火如荼，并且表现新的特点。本文拟对1989年国外主要科技成就、高科技发展的主要特点以及各国的竞争态势作个简要的概述。

一、主要科技成果

1989年基础科学研究领域的成就是非常突出的。美国犹他大学教授庞斯和英国南安普敦大学化学家弗雷彻宣布，

他们两个经过多年的共同研究，终于在实验室实现了室温核聚变，或称冷聚变。这一报道轰动了世界。此后，很多国家的实验室争先恐后地报告，他们重复或部分重复了庞斯—弗雷彻实验结果，但也有一些实验室予以否定，尤其是物理学家们极不相信，现在仍存在争论。不过，美国权威刊物《科学》周刊仍把低温聚变列为1989年的科学成就之一。

去年，西欧核子中心建在法瑞边境的“莱泼”正负电子对撞机在试机中很快实现了正负电子对撞，产生了Z粒子，11月中旬，正式交付使用。美国斯坦福直线加速器中心在实验室中成功地获得了Z粒子，并观察到了Z粒子衰变成一对夸克。据信，Z粒子是了解自然界基本力的关键。8月，美国旅行者2号空间探测器飞近海王星，收集到了大量有关这颗行星的数据。11月，美国天文学家宣布，他们发现了一种巨大的星系结构——“宇宙长城”，它至少长5亿光年，宽2亿光年，厚1500万光年，距地球二三亿光年。（今年他们又宣布发现了宇宙栅栏）。美国天文学家据其观察结果，提出了宇宙构成的新理论，认为宇宙中大部分是由人们看得见的和所了解的物质组成，而不是由迄今人们未了解的所谓“黑”物质构成。

在航天方面，1989年，全世界共进行了101次发射，把136个航天器送到轨道。美苏仍然处支配地位，苏联进行了72次发射。苏联三名航天员于4月27日离开和平号轨道站返回地球，留下了一个无人的空间实验室。直到11月份，另两名航天员才重登和平号。这两名航天员已三次走出轨道站，在开放空间中行走，创了时间长度的记录。在和平号闲置期

间，舆论界猜测纷纷。官方说，此举是为了减少航天费用开支和消化数据。但也在苏联引起了空间探索得失的争论。1989年7月20日，美国人骄傲地纪念美国航天员首次登月20周年。布什总统在纪念会上提出了先建永久性月球基地，然后载人飞往火星的二部曲计划。美国原计划在1989年进行7次航天飞机飞行，结果只飞行了4次。亚特兰蒂斯号航天飞机飞行两次，分别将麦哲伦号金星探测器和伽里略号木星探测器置于轨道。苏联发射了“石榴石”号天文台。欧洲航天局宣称，它的阿丽亚娜火箭已抓到占世界商用卫星发射合同的50%，价值29亿美元。日本在空间技术方面也跃跃欲试。南朝鲜也制订了加入“航天俱乐部”的计划。

在计算机领域，仍然是追求大功率、小型化，使用网络化。日本电气公司4月份宣布开发成功每秒220亿次浮点运算的超级计算机，美国恩库比公司宣布用8192台处理机建造成一台每秒运算270亿次的计算机。日本已制成有人工智能的第五代计算机样机，但在美国演示时，美国科学家感到失望，因为其性能与日本的宣传相差甚远。在小型化方面，美国厂家推出了“膝上计算机”和笔记本大小的手持计算机。美日公司在神经网络计算机、光学计算机和模糊计算机方面取得了很大进展。美国贝尔实验室研制出了第一台光学计算机。日本三菱公司试制成功了第一台光学神经计算机，它能识别26个英文字母。日本电子技术研究所开发成功的约瑟夫森计算机，运算速度达每秒10亿次。

在生物技术领域，1989年没有重大突破，研究成果主要在农业和卫生方面。美国批准了一批用遗传工程培育的作物

品种进行大田试验；有5种畜用生长激素通过了最后试验，不日即会批准使用。美国一家生物技术公司将抗虫害的基因植入玉米，培育出了抗虫力强的玉米品种。美国洛克菲勒基金会的科学家用单细胞培育出了水稻植株，为培育更健壮的水稻品种开辟了新路。日本研究人员则用生物技术培育出了新的水稻品种，其抗病虫害能力强，矮秆不倒伏，稻米味道香美。美国一家公司开发成功一种激素，可使奶牛产奶量提高30%。美国科学家首次向人体植入外源基因，证明这种转移对被转移者无致病反应，对公众健康无害。美国国立卫生研究所已用遗传工程方法开发出雌性避孕疫苗，可使雌鼠长期不受孕。日本研制出了杀死艾滋病毒的单克隆抗体。

在材料方面，日本日立化成公司开发成功钇系高温超导材料。美国卡内基研究所用250万个大气压把气体氢压成黑色金属氢，金属氢可能具有超导特性，无电阻温度比陶瓷超导材料高。美国阿贡国立实验室在超导陶瓷配方中加入银粉，提高了超导陶瓷的柔性。南朝鲜研究人员开发出了一种耐高温合金，能在1000℃高温下历时100小时以上。它可用于制造喷气发动机、燃气轮机和反应器。日本宇部兴产公司则开发出了能耐1400℃的耐热纤维烧结陶瓷。日本研究人员将陶瓷和金属粉末混合制成耐1800℃的高温材料，比美国航天飞机表面所用材料的耐热性高300℃。这种材料的耐热性能还具有梯度变化特性。

最后概略介绍地球环境保护方面的进步。1988年全球气候异常，尤其是美国农业带的干旱，使保护地球环境的呼声响彻全球，相继召开了有关环境保护的各种国际会议。各大

国领导人也想抓住关心环保的大旗，争当环保的盟主，大捞政治资本。戈尔巴乔夫一直热心于环境保护。他说：“我们要把因裁军而出现的希望同保护地球环境联系起来”。美国总统布什自诩是“环境保护主义者”。他提出了全面深入研究地球环境变化的建议，并根据他的建议制定了研究计划。他批准了美国净化空气法。一向漠视环境保护问题的英国首相撒切尔夫人，过去被人们称为铁女人，现在又被称为“绿色女神”。年初，她召开内阁会议，讨论在保护环境问题上英国如何采取主动行动。3月份，由美国主办，在伦敦召开了保护臭氧层国际会议。撒切尔夫人宣布，英国将禁止在新冰箱和制冷机中使用含氯氟烃。同月，由法国总统密特朗发起，在海牙召开了关于地球变暖问题的首脑会议，但未邀请中、苏、美参加。五月份在赫尔辛基召开的国际臭氧层保护会议通过了宣言，与会国同意，2000年之前分阶段减少制冷设备中含氯氟烃的使用。日本制定了“绿色行星”计划，研究如何用生物技术改善和保护地球环境。在无国界的地球环境问题上，至今仍然是说得多，做得少。地球之所以有今日，发达国家要负很大责任。发展中国家要求，在保护地球环境方面发达国家要承担更大的义务，但未得到发达国家响应。环境专家指出，留给各国政治领导人对付全球环境问题的时间只有10年了，在90年代不抓紧亡羊补牢，后果不堪设想。

二、技术发展趋势

由于国家、部门、企业和个人比过去任何时候都更加关

心和重视技术发展，因此对科技发展的评论与预测也空前增多。对于今后的技术发展趋势，国外舆论大致有如下看法。

1. 高技术化。现在，发达的国家和新兴的工业化国家或地区无不把研究开发的重点放在高技术上。在企业层次上，高技术公司自不待言，许多传统产业领域的公司也向高技术转变。高技术在现代技术创新过程中起着火车头作用，在现代技术体系中发挥主导和主体作用。目前，发达国家之间的技术竞争和贸易摩擦主要发生在高技术领域。国家的技术实力和先进程度也体现在高技术领域。许多传统产业现在重新焕发青春活力主要是依靠高技术。现在，高技术并无一个统一的定义。人们往往从产业角度定义高技术，对于哪些产业是高技术产业，仍然是仁者见仁，智者见智。日本工业调查会专务董事志村幸雄认为，高技术可分为如下五大领域：

一是以电子计算机、电信和半导体为主体的电子技术领域。

二是以高分子材料、精密陶瓷、新金属或合金以及复合材料为代表的新材料领域。

三是以遗传基因转换、细胞融合和组织融合等为基础技术的生物工程领域。

四是以数控机床、产业机器人、计算机设计制造系统等为基础的新生产系统领域。

五是以航天、海洋开发、原子能等为基础的巨大系统工程领域。

电子、新材料和生物工程是高技术的核心。高技术具有

通用性、扩散性。现在，从工业到农业，从生产部门到服务部门，从工作到生活，无处不有高技术的身影。

2. 软化。在技术领域里，“软化”的波涛不断涌来，这是技术发展的第二个趋势。何谓软化。软化的基本含义是，不是以重量和形体，而是以效用的方式体现出来的人的活动成果。信息和服务就属于这个范畴。在经济和生活中，信息和服务等软件的价值和重要性不断提高。产业技术中的软化可称为信息化，一方面是“产业信息化”，另一方面是“信息产业化”。产业信息化指的是信息和信息传输技术应用于业务部门和生产现场，以便提高生产效率和灵活性。例如，引进计算机辅助设计系统可提高设计效率，实现灵活性生产，适应多品种小批量市场的需要。近来，实现从订货到生产、从生产到销售一条龙的计算机综合生产方式的设想，越来越受到重视。

信息产业化是指以信息为本形成新产业。信息处理、信息供应和软件制造等行业均属此类。出现这类新产业是由于信息价值的提高和通信技术的进步。

软件越向前发展，人的作用就越重要。硬件是靠机器生产出来的，软件则是人的创造活动的产物。今后，设计师、计算机程序设计者、人工智能开发人员、数据库制作专家的作用会越来越来大。

3. 技术融合化。评论家们认为，如今，我们生活在“围墙崩塌的时代”，国家间的“围墙”在崩塌，促进了超国界化，资金、货物和技术的跨国界流动汹涌澎湃。行业间的“围墙”被拆除，出现了跨行业化。技术间的“围墙”变

低，各种技术相互接近，形成了技术融合化。技术和科学知识的融合形成了跨学科领域。这种融合并非始于今日，但其势之大以往不能同日而语。日本产业结构审议会发表的《21世纪产业社会的构想》报告指出，在70年代，技术融合关系仅在化学、机构和电子等个别技术领域内有所进展。但是，到了80年代，技术融合化拓宽加快。融合形态大致有如下五种：（1）通过不同行业技术的融合开拓新的产业技术领域，如机械电子学、医学电子学、生物电子学。（2）高新技术与现有普通技术融合使成熟技术重具活力。这就是“轻薄短小”技术和“重厚长大”技术的融合。（3）硬件技术与软件技术融合产生高附加价值，使功能多样化。（4）第一产业技术与第二产业技术融合，促使第一产业工业化、工厂化。（5）第二产业技术与第三产业技术融合，开创新的服务产业。技术融合可实现功能附加、功能转变、功能替代和功能密集。

由于技术融合趋势，科技人员需要更广博的知识和技能，企业需要更多学科领域的科技人员。现在，即使是巨型公司也不能仅靠内部科技人员解决本企业的研究开发问题了。

4. 科学和技术共鸣化。上面说到不同技术之间的“围墙”崩塌，出现了技术融合趋势。其实，科学和技术之间的“围墙”也已消失，出现了科学和技术共鸣化趋势。

日本通产省的产业白皮书认为，在今后的技术开发过程中，将出现新材料、电子、生物等领域连锁的现象。这将是支持21世纪革新的基础。那时将出现以往罕见的科学与技术

共鸣的局面。其实，美国国会技术评价办公室在早几年就指出，基础研究和应用研究之间、科学和技术之间的界限已逐渐消失。在一些领域，出现了科学研究和技术开发两方面同时以一个相同的课题为对象的情况。如此将缩短从发现发明到技术应用的时间（科技接近现象），同时科学发现将促进技术开发，技术开发又推动新的科学研究（共鸣现象）。这种趋势已开始增强。

5. 技术军民两用化。军用技术和民用技术过去被看成为两个不同的概念，但是，随着计算机和通信设备等新电子技术被用于武器系统，便出现了同一技术分别用于军事和民用两个领域的局面。本来，技术普及的模式是从军用转向民用。电子计算机、大规模集成电路、激光器等现代电子技术，在美国首先是作为军用技术而问世的。核裂变技术也首先用于军事。在美国半导体市场，虽然现在军用只占10%，但在60年代前期半导体被开发成功不久时，军用占70%。那时，它主要是为了满足军事需要而开发和生产，其次才考虑民用。

但是，近来出现了从民用领域向军用领域转移技术的趋势。过去民用技术的发展要仰仗军用技术的支援，如今民用技术却在军事技术的尖端化过程中发挥重要作用。原因之一是，民用市场中技术开发竞争激烈，政府从各个方面支持和促进民用技术开发，企业在民用技术开发方面投入的资源越来越多，所以民用技术或产品的性能和质量迅速提高。民用部门的研究开发活动已计划化、大规模化和尖端化，因而最尖端技术得以在民用部门产生，既应用于民也应用于军。

6. 国际化。这里有三个含义：一是指研究开发计划的跨国性；二是指现在高科技发展速度快，扩散也快，在一个国家里开发的技术和产品会很快在其他国家被利用和生产；三是指一个国家的企业在别国设立研究机构，从事研究开发活动，形成了“你中有我，我中有你”的局面。如是，研究开发活动及其成果的国际化构成了当前科技发展的又一个趋势。如今，有些高技术计划规模之大，耗资之巨，用人之多，历时之长，是一个国家独力难支的，需要国家之间进行双边或多边合作，分担投入，共享成果。人体基因图测绘、人体新领域研究、自由号空间站、永久性月球基地、载人飞往火星，是这一类计划的典型。另有一些研究开发活动，如全球气候变暖、大气臭氧层耗竭、海洋保护与开发，其本身就具有跨国性，甚至全球性，需要世界各国共同参加，至少有利害关系的多数国家参加。即使一项计划仅由一个国家或一个公司独立完成，由于投入巨大，开发者迫切希望赶快回收，且以捷足者战胜竞争对手，因此，需要使研究开发成果转化为批量产品，投放国内外市场，或发给国内外企业许可证。所以研究开发成果很快跨国扩散。再者，随着计算机和电信技术的飞速发展，信息流动渠道多，速度快，科技成果的跨越国界扩散已比昔日便捷得多，无论官方或企业怎样设防也阻挡不了。在海外设立研究机构从事研究开发活动的趋势，这两年已经加强。日本一些著名的电子公司现在纷纷在美国和西欧设立研究所或实验室，或购买高技术企业。这是日本全球化战略的一个部分。英国舆论指出，日本公司在英国设立研究机构，形成了另一种形式的人才外流。美国一些

人士认为，美国高技术企业卖给日本人则是卖掉生财之宝。日本企业轮流派遣日本科技人员到那里工作，几个月或半年之后把成果带回去。美、欧人也这样做，而且可能是“师父”。众所周知的高温超导发现即为IBM公司在瑞士的研究所的成果。就连南朝鲜也在美国硅谷建有前哨基地。

7.集团化。这第七个趋势的成因与国际化有类似之处，但不尽相同。当前的研究计划规模大，投入大，风险大。为了形成竞争优势，在国家层次上建立了地区性研究联盟；在企业层次上，公司共同出资建立研究开发财团，或进行收购兼并，组成更大的公司。前者最突出的是西欧。欧共体为共同开展科学研究活动，执行过能源、环境和原材料等领域的研究计划，取得了一定的成果。80年代以来，面对国际经济和科技的竞争，欧共体充分认识到了西欧各国联合进行研究开发的必要性和重要性，制定了一系列第二代的研究计划，主要是高技术计划。这些计划范围内的研究开发项目都以跨国国际合作方式进行。按规定，一个项目至少得有两个不同成员国的合作者进行。这些合作计划有几十项，都在进行中。其中比较闻名的有欧洲信息技术研究开发战略计划、欧洲先进通信技术研究开发计划、欧洲工业技术基础研究计划、欧共体“框架”（Framework）计划。此外，还有一项举世皆知的泛欧“尤里卡”计划。这项计划已有19个欧洲国家加盟，批准的合作项目已有297个，1600家企业和研究机构参加，总经费达64亿欧洲货币单位。北约的西欧成员国还拟订了一项“军用尤里卡”计划，即欧洲国防合作长期计划。经互会成员国也执行合作研究计划，但因近年形势不

佳，进展缓慢。

企业层次上的集团化在美国尤其明显。为了恢复和加强美国经济和技术的竞争力，在里根任期就放宽了反垄断法的运用。于是，同一行业的公司纷纷建立研究开发和技术财团，共同出资，共享成果。这样的财团在美国已有100多家，上千家公司参与其中。最著名的首推半导体制造技术公司，其次有微电子与计算机技术公司、美国存储器公司。美国电子工业界已筹划成立高清晰电视研究开发财团，借此重振美国的消费电子工业。最近，美国三大汽车公司和各大石油公司已同意联合研究替代现用汽油和柴油的汽车燃料，以满足美国已颁布的空气净化法的要求。他们至少要分析和评价23种燃料。在日本，由通产省协调，公司联合进行竞争前的研究开发。现在，公司也建立研究财团。1989年，富士通、夏普等15家公司共投资4亿美元，建立“巨型电子技术公司”，开发高清晰度电视。丹麦两家公司合并成一个世界最大的生物技术公司。

国立研究所、大学和工业界双方或三方联合研究开发，在美、日、西欧也蔚为风气。美国国家科学基金会，已有计划地在大学里建立学工合作的技术或工程中心。杜邦、惠普两公司和洛斯·阿拉莫斯国立实验室共同建立超导研究中心。在日本，“产学研合作”的口号越喊越响。

8.分散化。高技术的通用性、扩散性，技术研究开发的国际化，技术发展的高速和加速，市场竞争的激烈，劳动力成本的差异，这些因素形成了当前技术发展的又一趋势——分散化。就拿航天器发射来说，这是一项集高技术之大成的尖

端系统工程。但现在也已有25个国家和国际组织发射了航天器。美国发明了集成电路，但很快扩散到了日本，并且青出于蓝而胜于蓝。南朝鲜和台湾的半导体工业正在起飞。马来西亚已成为世界第三大半导体装配基地。1986年在IBM实验室做出的高温超导发现，很快扩散到了许多国家的实验室。高技术的分散化，还来源于高技术对一个国家经济、军事乃至政治的重要性。每一个国家都希望获得高技术，或自主研究，或花钱购买，或引进国外直接投资，或甘当发达国家的政治与外交追随者。出于政治和经济需要，发达国家也需要把它的技术往国外扩散，当然是扩散快要过时的技术。技术是第一生产力，高技术是目前技术的尖兵。如果说现在的“四小龙”在60年代靠纺织、制鞋起飞，日本靠钢铁、造船、汽车赶上，那么，国家90年代经济的起飞必须主要依靠高技术。所以，分散化趋势是发展中国家必须加以利用的。

三、各国在科技领域的竞争

1989年，各国在科技领域的竞争更加剧烈。因为美苏关系进一步缓和，两大集团从对抗到对话，东欧国家政治形势急剧变化，所以，各大国都更加重视了经济和技术竞争力。美国在一次民意测验中，多数人把日本视为“公敌”，苏联威胁则在其次。现在，经济竞争的主要战场是科学技术领域，各国均把提高技术竞争力放在首位。美日贸易摩擦实质上是技术摩擦。日本用先进技术产品打出去，又对自己落后的技术领域高筑壁垒，于是产生了贸易摩擦。

竞争目标随本国现有实力而异。美国的目标是保护已有优势和夺回曾经拥有但已失去的优势。日本以全面赶超美国为目标。西欧国家希望赶上美国和日本。苏联则渴望得到西方的先进技术解决本国的经济困难。新兴工业化国家和地区把目光放得较远，期望有一天能挤进世界十强之林。

美国现在面临四大相互关联的挑战：经济竞争力下降，科技领先地位面临威胁，教育系统运行不佳，环境恶化。面对着日本在经济和科技方面咄咄逼人的挑战，眼看着1992年欧共体内部形成真正统一的市场，美国朝野不无危机感。官方报告和专家评论经常列出于美国不利的指标和发出今不如昔的哀叹。去年初布什在白宫坐正后，对美国的经济、科技和教育的政策均进行了调整。他首先根据紧缩联邦开支，减少联邦赤字的方针，调整了里根离任前提出的1990年度预算，但科技经费仍然增长。美国1989年全国研究与开发经费估计达1450亿美元，比1988年有较大增长。总额仍超过日本、西德、英国、法国和加拿大等五国的总和。预计1990和1991年研究开发经费仍然以适中的比例增长。在美国的研究经费中，天平逐渐向民用方面倾斜，应用研究开发亦相应加强。

布什掌政后在科技方面所做的第二件事就是加强了从尼克松以来一直受冷落的白宫科技政策办公室。他迅速任命了耶鲁大学核物理学家布朗利为总统科学顾问和白宫科技政策办公室主任。他将科学顾问升格为总统助理，可以进出白宫直接向总统汇报工作，参加国家经济和国家安全会议；扩大科技政策办公室的编制和预算。针对美国教育系统运行不佳

的情况，布什自诩是“教育总统”，提出了改革教育的七点方针，鼓励青少年热爱科技，攻读科技专业，提高教学质量。而后，他又就教育问题召开了州长会议。美国报界称，总统召开骡象两党州长的会议共商国事，这是罗斯福总统之后的首例。美国学术界、工业界也很关心美国教育。1988年美国教育协会提出有名的“2061计划”后，仍继续讨论如何支持美国教育，保证学术机构和大学有足够的科学与工程人才，保证工业界能雇用到合格的年轻工人。美国50多所名牌大学的校长制定出刺激青年，尤其是少数民族和女性青年主攻科学和工程专业的措施。企业界也纷纷为教育献计出力。

美国国会也更关心科学。它责成国防部鉴别出20项对美国未来至关重要的关键技术，国防部尔后列出了22项，它们是：微电路及其制造、砷化镓及其他化合物半导体材料的制备、软件生产率、并行处理、机器智能和机器人、模拟技术、集成光学技术、光纤、敏感技术、无源传感器、自动目标识别、相控阵雷达、数据综合处理、特征信号控制（隐形或低能见技术）、流体计算力学、吸气推进技术、高功率微波、移动式大功率电源、动能武器、高温高强度轻质复合材料、超导、生物技术材料和工艺。

工业界内部的合作受到鼓励并得以加强。布什政府的商务部长极力支持联邦资助电子工业界联合研究开发高清晰度电视。美国几家电子公司还联合购买了一个半导体制造设备生产厂，不让它落入日本人之手。

1989年，日本科技政策没有重大变化。日本的科技白皮书和通产省产业白皮书有许多是“老调重弹”，但弹得更响