



参考材料
汇 编

8
1991

世界高科技纵览



新华社参考新闻编辑部



世界高科技纵览

责任编辑 沈安 何君臣

新华社参考新闻编辑部

前 言

科学技术是第一生产力，是推动经济和社会发展的强大力量。高科技的发展在一定程度上反映了一个国家的综合国力，因此是当今世界科学领域竞争最激烈的热点。

全球性的高科技研究热始于80年代。进入90年代，高科技产业已成为世界经济的重要组成部分，并日益受到各国的重视，被列为许多国家发展战略的重点。

为迎接世界高科技迅速发展的挑战，在科学家倡议下，我国政府制订并实施了“863”高科技发展计划，并列入“七五”和“八五”计划，经过5年的艰苦奋斗，初战告捷，取得了引人注目的成果。

为了把当今世界高科技的发展现状和趋势比较全面、系统地介绍给读者，我们编辑了这本《世界高科技纵览》。其中，收入了高清晰度电视、微电子、纳诺技术、能源、人工智能、生物工程、军事、新材料、计算机等方面的文章约60篇，着重介绍一些学科的重大进展和发展趋势，特别是一些刚刚兴起、还没有引起广泛注意的学科。同时，还收入一些介绍各国高科技发展战略和具体作法的文章，目的是使读者能够对目前世界高科技的发展形势有个大概的了解。

本汇编文章涉及到许多技术性问题，其中绝大多数是当前的前沿科学，限于水平，错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

1991年8月

HA T96/07

目 录

前 言

政策与趋势

九十年代高科技发展趋势.....	(1)
世界各国在高科技领域的激烈竞争.....	(8)
美国为保持优势而增加科研经费.....	(16)
九十年代美国重点发展的二十二项高技术.....	(18)
日本由强化应用研究转向基础科学.....	(19)
欧洲在高技术产品方面赶超美日.....	(21)
台湾瞄准发展高技术.....	(27)
新加坡高技术工业十年来发展迅速.....	(32)
南朝鲜发展知识密集型产业.....	(35)
澳大利亚准备以三项高技术工程迎接二十一世纪.....	(38)
二十世纪最后十二项超大型技术.....	(40)
举世瞩目的五项关键技术领域.....	(55)

高清晰度电视及显示技术

美日欧在高清晰度电视标准上各不相让.....	(59)
美国全力发展高清晰度电视.....	(62)
液晶显示高清晰度电视.....	(64)
法国研制成宽屏幕高清晰度电视.....	(68)
日本计划大量采用彩色平板显示器.....	(71)

高技术武器

美国加强开发先进的军事太空技术.....	(74)
美国在海湾战争中使用的五类先进技术武器.....	(82)
美军在海湾战争中使用日本高技术产品.....	(85)

美国计划和试验的高技术武器·····	(89)
美苏发展战术光束武器·····	(91)
纳诺技术与微型机器	
飞快发展的小规模科学领域——纳诺技术·····	(93)
应用广泛的超微型机器·····	(96)
德国制成超微型涡轮机·····	(103)
自动化及机器人技术	
遥控机器人即将大显身手·····	(105)
“虚拟现实”技术应用范围越来越广·····	(115)
模糊逻辑：下一代工厂自动化系统的基础·····	(119)
微电子学	
正在兴起的量子效应电子学·····	(122)
日本德国加紧研究介子元件·····	(126)
探索研制晶片规模集成线路·····	(128)
法国科学家研制有机晶体管·····	(131)
可取代磁盘的芯片·····	(133)
蚀刻芯片的新技术——X光平板印刷术·····	(135)
64兆位DRAM芯片时代即将来临·····	(138)
美日在研制超级芯片领域激烈角逐·····	(142)
计算机	
美国和日本：谁将在计算机竞争中取胜·····	(144)
美国研制下一代万亿次超级计算机·····	(152)
光控计算机技术取得突破·····	(156)
能模仿大脑机制的光神经电子计算机·····	(159)
计算机话务员开始电话服务·····	(162)
计算机化的全息摄影技术·····	(165)
各国将研制并采用计算机通用代码·····	(167)
能源技术	

核能源越来越具有吸引力.....	(169)
探索利用太阳能的新技术.....	(172)
各国大力开发以氢为燃料的交通工具.....	(178)
甲醇可能成为第二大燃料.....	(180)
开发植物燃料大有可为.....	(183)

新材料

正在开发的六种高科技新材料.....	(187)
蓬勃兴起的人工智能材料.....	(193)
有色金属材料开发的十大课题.....	(198)
性能奇特的新材料.....	(200)
大有前途的热织物.....	(207)
刚刚走出实验室的导电塑料.....	(210)
糖链工程崭露头角.....	(213)
超导材料有巨大市场.....	(216)

生物技术

人类进入生物时代.....	(219)
---------------	---------

九十年代高科技发展趋势

80年代开始兴起的全球性高技术研究热和随之而来的高技术产业的兴起，正在越来越大的程度上影响全球的科技、经济、军事、政治、文化乃至整个人类社会。在目前这场以高技术开发研究为特征的新科技革命中，许多国家（特别是美国、日本、西欧等）都把高技术研究作为发展战略的一个核心问题，投入大量的人力物力，展开了激烈竞争。据国内外专家预测，90年代世界高技术领域（特别是电子信息技术、生物技术、能源技术、航天技术、新材料等）一定会取得迅速发展，研究成果转化为生产力的周期也将大大缩短。

电 子 信 息

电子信息技术是高技术领域的先导，对所有科技领域都具有极为重要的作用。90年代发展的重点是超大规模集成电路、计算机、通信技术和高清晰度电视等。随着电子信息技术的迅猛发展，人类将逐渐进入信息和智能时代。

1. **集成电路技术**。目前世界上1兆位和4兆位芯片已得到广泛使用，16兆位芯片也已生产。1991年以来，日本的松下、日立等数家公司已先后宣布研制成64兆位芯片。专家们预计，到2000年时，存储容量为100兆位的动态随机存取存储芯片将大量生产，这种集成电路里的线宽只有0.2微米。与此同时，到90年代末人们将研制出加工1000兆位存储芯片的技术。另外，光子集成电路和生物集成电路在90年代也会获得重大进展。

2. **计算机技术**。日本在1988年就已宣布研制成第五代计算

机的样机,90年代这方面的技术将有长足进展。专家们估计,由于超大规模集成电路技术的发展,到90年代末时微处理器将会有今天大型计算主机的功能,而现在的美国“克雷1”型超级计算机将成为台式计算机。美国全国科学促进协会的专家认为,到90年代末,将会出现超级并行处理计算机。这种计算机不仅运算速度快,而且可在同一时间内处理大量不同的信息。日本将从1992年4月开始研制第六代计算机,这项为期10年的研究计划将是日本历来实行的规模最大的基础研究计划。第六代计算机将具有人的思维功能,能够说话、思考和学习。在研制计算机用的数字代码方面,预计90年代也将取得进展:美国国际商用机器公司、苹果计算机公司等12家美国的大型计算机公司在1991年初宣布成立了一个公司集团,将研制世界各种语言通用的计算机数字代码。一旦这种数字代码问世,那么各种计算机都能用它来代表世界上所有语言的字母和符号,就能克服不同语言给计算机带来的障碍。

3、光盘技术。在90年代前半期,第三代5.25英寸可重写型1000兆位光盘机将作为计算机外存储器大量应用。到1995年时,计算机用的光盘机将在技术方面达到成熟。人们预期,光盘90年代在消费领域、计算机领域和其他工程领域的市场规模,将达到数百亿美元。

4、机器人技术。美国正在大力开发一种叫作“硅磁智能”的机器人,它同一般的机器智能不同,能集智能软件和硬件于一身,它的智能有可能超过人的智能。这种机器人可能在20年内取代美国的大部分劳动力,使工农业产量大为提高。这种机器人的发展将经历四个阶段。在最后的第四个阶段,将研制出可移动的多用途机器人,它有胳膊、眼睛和耳朵,并以人的形态出现。这种机器人一旦问世,就可以基本上代替人做所有工作。

一些国家正投入巨额经费研制多种仿生学机器人,如美国麻省理工学院就已研制出多种昆虫式机器人,它们头上长有触须,

并装有CCD摄像机，身体外形像昆虫，每条腿上都有传感器和微处理器，能用于太空探险和在地震后检查震灾情况。随着机器人技术的进步和仿生学研究的进一步深入，预计90年代将会有更多的仿生学机器人为人类服务。

5、高清晰度电视技术。日本在这方面迄今处于领先地位，1989年就已开始试播高清晰度电视节目。西欧也在全力推广它的MAC制式高清晰度电视系统。美国则大有后来居上之势，它最近宣布已研制出数字高清晰度电视技术，比日本和西欧的系统更加先进。可以设想，高清晰度电视作为未来电视系统的主流，90年代必将取得更大的进展。有的专家估计，到90年代中期，高清晰度电视的市场规模就可达几百亿美元。

6、通信技术。通信系统正向数字化和综合化方向发展，综合业务数字通信网将有大的发展，这种系统能把电话、可视电话、电报、数据、传真及电视等传输业务一起进行。通信能力的提高将使数据处理廉价化，有助于进一步实现办公自动化。

生 物 技 术

生物技术是当今新技术革命的一个重要组成部分，它利用先进的生物工程技术，能按照人们的意愿定向提供所需的各种产品，包括医药、动植物新品种，对未来社会的经济发展将起巨大作用，已受到世界各国的高度重视。

1、农业生物工程技术将走向实用化。第一，利用生物工程技术培育新的农作物和家畜家禽品种，将大幅度提高农林牧渔产品的产量和质量。设在菲律宾的国际水稻研究所正在培育一种超级稻，它茎粗、穗大，具有高产、抗倒伏的优点，对气温的适应性也强。第二，大力开发生物固氮技术，中国和澳大利亚科学家使小麦固氮已获初步成功，尽管还处于实验阶段，但已被科学界誉

为国际性重要突破。第三，提高作物光合作用的效率。第四，提高作物的各种抗性。第五，快速繁殖和脱病毒复壮，用植物组织培养诱导再生植株，可使繁殖效率大大提高。第六，提高作物中蛋白质等营养物的含量。第七，研制生物农药，以保护生态环境。

2、**生物技术将在医学领域得到广泛应用。**美国有数十家公司正在用“合理药物设计”法设计研制超级药物，这种方法能把生物技术和化学紧密地结合起来，研制出的超级药物能医治目前药物不能医治的癌症、艾滋病和多发性硬化症等多种致命疾病，目前即将进入人体试验阶段。专家们预计，90年代生物技术的研究将对遗传机制、发育机制和免疫机制有更多的了解，不但有助于治疗一些遗传性疾病，而且对了解生物进化过程也有重大意义。美国将用30亿美元在90年代实施规模巨大的“绘制人类基因结构图”计划，将查明人类的全部基因，揭开生命的奥秘，这对于了解人类本身具有重要意义。

3、**生物技术将广泛用于工业生产和环境保护。**利用微生物分解已释放到环境中的有害污染物质的技术已部分实用化，更高水平的微生物处理技术正在研究中。科学家们设想利用蛋白质工程制造出既具有特定催化功能又适于工业应用的酶，如变成现实将导致化学工业的革命。在石化工业中用甲烷氧化菌作生物催化剂也大有前途，甲烷氧化菌还可消除矿井和煤层中的瓦斯。另外，微生物采矿的发展前景也很可观。

能 源

90年代将大力开发各种新能源技术，这是新技术革命的一个重要组成部分。将开发太阳能、地热能、风能、海洋波力能、氢、燃料电池等多种能源，预计再生能源在总能源中的比例将不断提

高。另外，像对煤炭液化这样的“既老又新”的技术的研究也将大力进行。

美国1990年版《科学与未来》年鉴载文认为，90年代直至21世纪具有发展前途的5种家用发电技术是：1、直线感应机器编制程序的电涡轮机；2、闭合循环改进型蒸气涡轮发电机；3、先进燃料电池；4、超导自激电枢；5、功率调制器。这5种发电新设备能在千家万户安装、使用和维修。由于可得到微处理机及语音识别和语言合成系统的帮助，采用这些家用发电设备时甚至无须工程技术人员的帮助。

90年代将在能源领域大力使用超导技术，使发电、输电、能源储存等的效率大大提高，可以使设备小型化。另外，利用超导技术进行磁流体发电也很有吸引力。

由于燃烧煤炭和石油等燃料对环境造成严重污染，而且人们越来越担心全球变暖的后果，所以核电可望在90年代得到大发展。目前全世界有27个国家的426座用于发电的核反应堆正在运转，另外还有近100座核电站正在建设之中。核电的优点主要是：比火电经济；风险相对较小；可减轻环境污染，可节省宝贵的煤炭和石油以作他用。

核能技术的发展趋势是：1、大力发展快中子增殖反应堆。这种反应堆能利用铀资源的80%至70%。2、受控核聚变研究将成为“热点”。如哪个国家能率先取得成功，那它就将在核能利用方面占领“制高点”。3、小型安全核电站受青睐。目前美国已有好几家公司正在研制先进的小型反应堆，它们安全性较高、价格较低、体积较小，并采用了一种安全部件。一旦发生严重事故时，失灵的反应堆可在几秒钟内采取行动，以防释放出有害物质。4、研制一体化快速反应堆是革新核电技术的新措施。据美国《基督教科学箴言报》1991年3月6日报道，美国阿尔贡国家实验室正在研制的这种反应堆将能解决目前核反应堆所存在的问

题，如建造1500座这样的核反应堆可能会将铀矿藏的开采时间延长为2000年，并把废料的危险期减少为200年，这种反应堆还采用了全新的电化学再处理技术。5、核反应堆的寿命将进一步提高。由于采用机器人和人工智能等高技术，反应堆的使用寿命将提高到40年左右，对核电站工作人员的核辐射剂量将会进一步减少。

航 天

经过30多年的发展，航天技术已成为一种高技术产业，得到了迅速的发展，是目前各国激烈竞争的领域。进入90年代以后，世界各航天大国都在积极准备进入外层空间。今后的航天活动不再局限于空间探测和空间科学研究，而要大规模开发空间资源、开创空间产业和实现空间居住，并要开发月球和其他行星。

另外，航天技术在90年代将更加广泛地用于经济建设，如卫星通信、卫星测绘，以及观察和研究全球气候，还将广泛用于勘探矿藏、森林和地下水资源等。

世界主要的航天大国正在制订和实施面向21世纪的航天计划。以美国为例，以它为主并联合西欧、日本将建造规模庞大的“自由”号空间站，最近估计需耗资上千亿美元。另外，美国在90年代还将完成下列重要的航天项目：卡辛尼土星探测器（1996年完成，需8亿美元）、小行星探测器（1995年完成，需8亿美元）、火星探测器（1992年完成，需5亿美元）、地球观测卫星系统（2000年完成，需170亿美元）、高级X射线天体物理实验室（1997年完成，需16亿美元）、8米光学望远镜（2000年完成，需1.7亿美元）。另外，美国的新航天飞机“奋进”号已装配完毕，将于1992年5月试飞。西欧在90年代将实施9项主要的航天计划，其重点是以下三方面：研究以“赫姆斯”号航天飞机和“阿丽亚娜”5型运载火箭为中心的载人飞行；研制“哥伦布”太空实验

室，该实验室将作为美国“自由”号空间站的一部分；在更远一些的将来研制“森格尔”号航天飞机，这是下一代航天飞机。日本、苏联以及一些第三世界国家在90年代也将实施多项航天计划。

新 材 料

新材料的开发研制对90年代直至21世纪的科学研究和经济发展具有关键性作用，发展新材料是提高产品竞争能力的重要手段。90年代新材料研究的主要方向是“四化”：高功能化、超高性能化、复合化、智能化。

新材料的种类繁多，它将涉及到所有领域和学科。90年代新材料开发的主要项目是：1、在金属材料领域将着重开发非晶态金属，主要应用于电气工业：用非晶态金属作变压器铁芯，可使铁芯材料的消耗量减少2/3；将非晶态金属用于电机，可以大大降低材料消耗。90年代还将开发具有优异性能的新型金属材料 and 合金材料。2、聚合物材料的应用将进一步扩大。使用聚合物材料可以大大减少金属消耗量，提高耐腐蚀性能，并减轻机器设备的重量。3、开发新型陶瓷材料，它们在抗磨损，耐腐蚀和抗辐射方面具有特殊性能。美国、日本、英国等国的一些科研机构正在研制陶瓷发动机，据预测这类发动机将可以节省30%的燃料。

4、复合材料将大批问世。按基体材料的不同，复合材料又分金属基复合材料、陶瓷复合材料、纤维增强塑料和碳基复合材料。在未来10年内，各类复合材料将在航空、航天、电子、机械、建筑、体育等领域得到广泛应用。5、将开发超低损耗光纤材料。为实现几千公里长距离通信无中继传输，必须研制这种材料。专家们估计，2000年前可研制出2微米以上超低损耗红外光纤，这种光纤可实现1000公里无中继传输。（马友全）

世界各国在高科技领域的激烈竞争

当今世界是一个充满竞争的世界，随着科学技术的迅速发展，越来越多的国家认识到，国家的兴衰安危和在世界上的地位，都取决于综合国力的强弱，而其中科技领域（特别是高技术）又是综合国力竞赛中竞争最激烈的领域。目前正在开展一场全球性的新科技革命竞赛，任何一个国家都将置身其中，无不受到冲击和影响，哪个国家安于现状，在科技方面处于落后地位，那么它的经济发展就慢，甚至受制于人。

美国、日本、西欧、苏联在当前的世界性科技竞赛中竞争激烈，中国在改革开放中重视科技的发展，特别是实施863高技术发展计划以来，在高新技术领域已取得了许多可喜的成果。当前世界科技领域的竞争态势是：

一、美国在科技领域的领先地位下降

在长达半个多世纪的时间里，美国在科技领域远远领先于其他国家。虽然目前美国在这方面仍居世界领先地位，但近年来优势地位正在不断下降，主要受到日本和西欧的强劲挑战。美国国防部1990年3月发表的一份报告说，在20项极其重要的和防务有关的技术中，美国已有5项落后于日本，它们是半导体技术、生物技术、机器人技术、超导体和光子技术。在海湾战争期间，美国发射的“爱国者”导弹，起制导作用的关键芯片主要是由日本公司制造的。美国记者在报道中曾坦率承认：如果没有日本的芯片，多国部队就无法在夜间进行准确无误的“定点轰炸”。另外，据美国电子协会统计，美国在海湾战争中使用的新技术武器

中，采用了日本生产的7种关键产品，它们是陶瓷标准件、CMOS随机存取存储器、微波输出用砷化镓场效应晶体管、微波双极晶体管、低杂音砷化镓场效应晶体管、微波硅二极管、硅双极集成电路增幅器。

美国在科技领域领先地位下降的又一个明显标志，是它在高技术领域的竞争力不断下降。美国竞争力委员会（一个由工业、劳工和教育界负责人组成的组织）经过两年调查，于1991年3月20日发表报告认为，美国在高技术领域的竞争力不断下降，在许多高技术领域的对外竞争中正遭到惨败，而这些领域对美国的未来经济和国家安全都是至关重要的。这份报告认为，在调查的9类94项关键技术中，美国有15项远远落在后面，它们主要是计算机技术、机器人技术、自动化设备，以及显示材料和存储芯片。美国在18个领域（如激光器等）在竞争中尽管不是远远落在后面，但是处于劣势，在今后5年中就可能处于落后地位。这份报告还认为，美国在电子技术领域的17项关键技术中，有12项处于劣势或落后地位，只有微处理器和磁性信息存储器处于领先地位。另外，美国在脱氧核糖核酸研究和超高速计算机芯片等方面的创新也引人瞩目。

美国1990年在科技领域的进展也并不顺利，以航天计划为例，就遭到了不小的挫折：美国航天局原定1990年要发射10次航天飞机，以打破1985年共发射9次的最高纪录，然而由于发生一系列问题，包括哈勃望远镜的制造缺陷和两架航天飞机的燃料管线漏氢，使航天局未能实现预定的发射计划。结果，1990年美国一共只发射了6次航天飞机，远未达到年初预定的目标。

美国为继续保持科技领先地位，正采取八项主要措施：1.加强科技的宏观管理和基础研究；2.增加科研投资；3.实施规模空前的大型科研项目；4.继续实施“星球大战”计划；5.继续大力开发军事高科技；6.振兴和改革教育，提高薪资待遇；7.引进国

外优秀科技人才；8. 加强大学和工业界的合作，加速技术转让。

二、日本在科技竞争方面咄咄逼人

从总的情况来看，尽管日本在科技领域仍不及美国，但差距日益缩小，日本正在不断削弱美国的优势，采取“蚕食政策”，一点点地夺取美国的“地盘”。例如，日本在照相机、小汽车、录像机等消费产品的制造技术方面，已在全世界居支配地位。另外，据美联社报道，在说明一个国家技术实力的专利技术方面，日本也大有超过美国的趋势：1989年获得美国专利最多的4家公司都是日本的；全世界有将近一半的专利是由日本公司申请的，日本申请的专利数是美国申请数的2.7倍。在两个关键领域，日本已经使美国相形见绌。日本的经济规模只有美国的一半，但是它出口的技术密集型产品在1986年时就已超过美国；1989年日本在工厂和设备方面的投资已超出美国9%。日本在计算机软件开发方面也领先于美国，它的生产力较高，软件程序的出错率远远低于美国。据美国麻省理工学院的古苏马诺教授在“日本软件工厂”一书中说，在日本最好的计算机软件公司里，每个劳动者的生产力要比美国的高出30%至40%。目前在高清晰度电视和超导等尖端科技领域，日本也处于世界领先地位。日本高技术产品在国际市场所占的份额日益增加，1988年以来已超过美国和西欧。进入90年代以来，日本已有一些人认为羽翼已丰，认为再不用对美国“唯命是从”了。

日本在科技领域取得竞争优势的主要原因是：1. 投入巨额经费进行基础研究。索尼公司现在把25%的研究开发经费用于竞争前研究，而没有一家美国公司用于竞争前研究经费的百分比达到索尼公司的一半。2. 在国外遍设研究机构。日本工业界在外国（主要是美国和西欧）已建有数百个研究开发基地，雇用的研究

人员达4500名。3.通过整家或部分购买美国公司，获取美国的智力成果。松下公司已买下美国音乐公司，日本钢管公司也已购买了美国硅制图技术公司的部分股权。据美国乌尔默兄弟投资银行发表的调查报告说，1989年日本对美国公司兼并收购174起，比1988年上升32%，1990年的对美兼并数又上升到179起，目前日本已成为美国公司最大的买主。4.通过资助美国的研究机构获取成果。日本一些公司用钱来获取美国在科技方面的新思想，美国一些主要研究实验室进行的一些研究项目所用经费主要由日本公司提供。5.日本在重视基础研究的同时，仍继续大力开发民用技术，以图继续保持垄断地位。6.大力开发高技术。比如，日本的航天技术起步并不早，但目前航天开发活动十分活跃，取得的成就也令人瞩目。日本在种子岛已建成许多新的发射装置，研制成新的H—2和M—5助推器，设计出若干非常复杂的航天器。日本目前正在实施一系列航天计划，以图同美国、苏联和西欧竞争。

三、西欧在高技术领域取得显著进展

西欧近年来投入大量的人力物力发展高技术，已获显著进展，在不少领域已经对美国和日本构成威胁，它的研究开发及工业实力同美国、日本势均力敌。阿丽亚娜计划使西欧增强了发展卫星通信的竞争力，尤里卡计划已成为西欧同美国、日本进行高技术竞争的重要一环。另外，德国的计算机、瑞士的生物技术、荷兰和法国的电视、英国的医药等都在世界上名列前茅。根据一些专家预测，西欧在1992年变成单一的巨大经济实体以后，其高技术研究的步伐还将进一步加快。西欧在高新技术领域的研究开发活动主要集中在以下三方面：1.大力开发航天技术，已取得瞩目成就，目前正在实施9项重要的航天计划。2.大力开发生物技