

国家软科学研究计划资助项目

世界前沿技术 发展报告

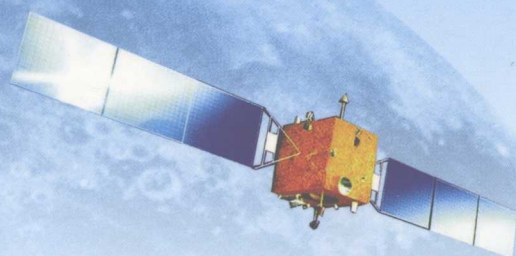
2007

科学技术部办公厅

编写

国务院
发展研究中心 国际技术经济研究所

THE WORLD
ADVANCED TECHNOLOGY
DEVELOPMENT REPORT



科学出版社

www.sciencepress.com

国家软科学研究计划资助项目

世界前沿技术发展报告

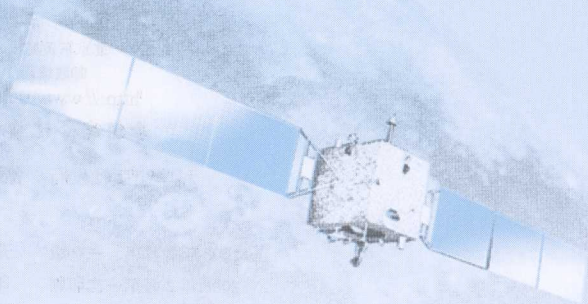
2007

科学技术部办公厅

国务院
发展研究中心

国际技术经济研究所

编写



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书详细介绍了2007年世界前沿科技的发展态势,并对当前前沿科技的热点问题进行了深入分析。八个分报告分别介绍了信息技术、生物技术、能源技术、先进制造技术、新材料技术、航空技术、航天技术、海洋技术等前沿科技领域的最新发展动态,包括重大技术进展及相关产业的发展态势,主要国家和地区的战略措施,以及若干重要技术的中外差距比较。

本书可供从事科技决策和管理的领导和工作人员,以及从事前沿技术研究的学者和专家阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

世界前沿技术发展报告. 2007/科学技术部办公厅, 国务院发展研究中心国际技术经济研究所编写. —北京: 科学出版社, 2008
ISBN 978-7-03-021084-5

I. 世… II. ①科… ②国… III. 科学技术-发展-研究报告-世界-2007 IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 019345 号

责任编辑: 王伟娟 赵静荣 / 责任校对: 陈玉凤
责任印制: 张克忠 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年2月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2008年2月第一次印刷 印张: 18 1/2

印数: 1—3 000 字数: 423 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

《世界前沿技术发展报告》编委会

主任：尚 勇 孙志海

委员：李朝晨 张先恩 冯计春 王晓方 唐克超

胥和平 时明珍 陈 剑

评审：任红轩 刘容子 孙 清 沈平平 李俊峰

马 驰 黄志澄 董筱敏 黄 群 赵达生

李 宁 袁保宗 罗 毅 屈贤明 方 杰

周家骥 王道荫

《世界前沿技术发展报告》编写组

组长：陈 剑

成员：陈 剑 张 强 刘 红 王晓松

报告执笔人：

综述：刘 红 汤世国 张保明

信息：陈宝国 刘 权 胡坚波 胡思康

生物：祝晓莲 周永春 侯爱军 田 玲 李思一 张俊祥

航天：吴苏燕 廖春发 高燕翎 崔 志

航空：王俊峰 赵群力 姜曙光 张晋平

新材料：韦东远 邓占锋 王军波 李宝炆 曹 军

能源：陈晓进 周 胜 时璟丽 柴沁虎 白 泉

海洋：朱光文 刘桂平 韩家新 葛运国 罗晓玲 王俊峰

先进制造：陈宝国 石 勇 叶 猛 钱 涛 刘 昕

序

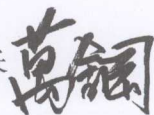
前沿科技是新一轮科技革命的重要标志，是当代科技发展的制高点。了解和把握世界前沿技术发展态势，有利于我国进行战略领域的超前部署，通过自主创新突破关键技术来带动产业崛起；有利于我国选择重大基础研究、前沿技术研究和关键技术研究项目，调动大批科技力量进入经济建设主战场；有利于发现新的产业方向和经济增长点，引领经济社会发展方向。

2007年，虽然世界经济出现增长速度放缓的迹象，但是，全球科技依然保持良好的发展势头。尤其是以信息、生物、材料、先进制造、海洋、航空、航天等为代表的前沿科技领域，不断涌现出重大创新成果，为经济和社会可持续发展提供了新的动力。在我国，通过长期不懈的努力，前沿科技领域也取得了令世界为之瞩目的成绩。我国成功实施了“嫦娥探月”工程，开启了中国人走向深空探索宇宙奥秘的时代，标志着我国已经进入世界具有深空探测能力的国家行列；相继启动了“节能减排”和应对气候变化专项行动，一大批节能环保新技术的应用推广为我国实现节能减排约束性指标起到了支撑作用，对节能减排各类诀窍的广泛宣传，促进了全民节俭新风尚的形成；通过实施粮食丰产科技工程、农业基因资源发掘与种质创新利用研究等重大重点项目，集成创新了一批粮食丰产共性关键技术，培育出了杂交水稻、杂交玉米等一批新品种，主要农作物良种覆盖率达到95%以上；我国生物技术产业总产值已达4600亿元，基因工程药物、疫苗、诊断试剂等生物技术研究成果，引发了医药工业的重大变革；我国高新技术领域继续保持高速发展，新技术、新产品层出不穷，以攻克计算机芯片设计技术为突破信息技术瓶颈的战略主线，以“龙芯”为代表的一批具有自主知识产权的芯片研发成功，结束了中国计算机有机无“芯”的历史，为我国自主研发超大型计算机和经济适用型普及计算机打下了良好的基础。

胡锦涛总书记在十七大报告中，把“自主创新能力显著提高，科技进步对经济增长的贡献率大幅上升，进入创新型国家行列”作为实现全面建设小康社会奋斗目标的要求；把“提高自主创新能力”摆在“促进国民经济又好又快发展”部分的首要位置，这是对科技工作提出的新要求，也为促进前沿科技创新、加快我国科技发展带来了难得的机遇。我们要紧紧抓住和用好我国科技发展进入重要跃升期的战略机遇，围绕战略任务、经济发展、改善民生、基础能力建设四大主题，充分发挥科技在经济社会发展中的支撑和引领作用，为建设创新型国家做出新贡献。

是为序。

科技部部长



2008年1月

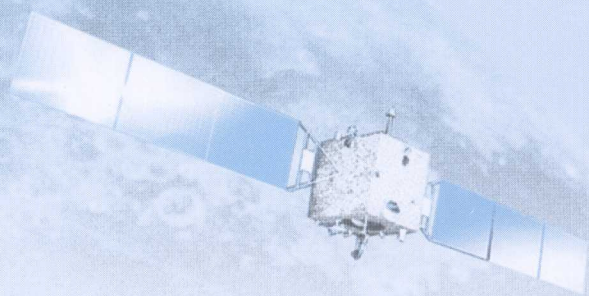
目 录

序	1
世界前沿技术发展报告综述	1
一、前沿科技的重大进展及相关产业发展动向	3
二、前沿科技热点问题及对我国的启示	9
世界信息技术发展报告	21
一、世界信息技术及其产业发展总体态势	23
二、无线通信技术	29
三、芯片技术	34
四、高性能计算机	38
五、网络技术	41
六、消费类电子技术	45
七、信息安全	48
八、若干重要技术中外差距比较	51
世界生物技术发展报告	59
一、世界生物技术及其产业发展总体态势	61
二、基因组学	66
三、干细胞	72
四、转基因技术	77
五、医药生物技术	82
六、生物芯片	86
七、若干重要技术中外差距比较	89
世界能源技术发展报告	97
一、世界能源技术及其产业发展总体态势	99
二、化石能源	104
三、核能	108
四、再生能源	112
五、氢能	116
六、环保与节能技术	119
七、若干重要技术中外差距比较	123
世界新材料技术发展报告	131
一、新材料技术及其产业发展总体态势	133
二、纳米材料与纳米技术	139
三、新型结构材料技术	143

四、新型功能材料技术·····	153
五、电子信息材料技术·····	158
六、若干重要技术中外差距比较·····	164
世界航空技术发展报告·····	171
一、世界航空技术及其产业发展总体态势·····	173
二、军用飞机技术·····	178
三、民用飞机技术·····	181
四、直升机技术·····	184
五、航空动力技术的发展态势·····	186
六、机载系统与武器技术的发展态势·····	189
七、若干重要技术中外差距比较·····	194
世界航天技术发展报告·····	197
一、世界航天技术及其产业发展总体态势·····	199
二、卫星技术的主要进展及其发展趋势·····	209
三、载人航天·····	215
四、运载火箭与推进技术·····	218
五、太空探索技术·····	222
六、军用航天技术发展·····	225
世界先进制造技术发展报告·····	231
一、世界先进制造技术及其产业发展总体态势·····	233
二、先进冶炼和成形技术·····	236
三、极端制造技术·····	239
四、数字制造与自动化技术·····	241
五、重大成套装备制造技术·····	245
六、若干重要技术中外差距比较·····	248
世界海洋技术发展报告·····	255
一、世界海洋技术及其产业发展总体态势·····	257
二、海洋观测与资源探查技术·····	264
三、海洋资源勘探和开发利用技术·····	269
四、海洋工程技术·····	277
五、若干重要技术中外差距比较·····	279
后记·····	280

世界前沿技术发展报告 2007

世界前沿技术发展报告综述



2007年,全球经济在震荡中前行,世界前沿科技及其产业化发展呈现出新的变化。面对环境和资源的压力,科技创新加速推进,科技发展不断取得新的发现和突破,引领着新的产业方向和经济增长点,为解决重大社会问题、造福人类提供了有效的技术途径。

一、前沿科技的重大进展及相关产业发展动向

一年来,世界前沿科技加速推进,不断取得新进展。生命科学、纳米技术和环境科学领域的突破性进展层出不穷,空间技术、能源技术和海洋技术领域的开发应用如火如荼,推动了产业结构的调整升级,为经济社会可持续发展开辟了更美好的前景。

(一) 环境与气候变化

气候变化是2007年最“热”的全球话题之一,气候变化和环境问题成为联合国大会、G8峰会等一系列国际会议的重要议题。气候变化正“威胁着整个人类大家庭”,对全世界产生了广泛的政治、经济和社会影响。

热点领域及发展趋势:2007年,全球气候变暖问题成为关注热点。联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的第四次气候变化评估报告认为,“近50年来的气候变化主要是人为活动排放的温室气体造成的,有90%的可信度”,引起世界各国政府的高度重视,为各国采取保护环境的有效措施提供了依据。2007年12月,联合国气候变化大会达成的“巴厘岛路线图”,确立了2009年前应对气候变化谈判的关键议题的议程,包括适应气候变化的行动、技术开发和转让等问题。科学研究发现,极地冰层大面积融化以及融化的时间正在不断提前,对全球气候与环境将产生深远的影响;两极地区成为2007年各国科考的热点。2007年年初俄罗斯恢复对全球面积最大的冰下封存湖泊——南极冰层下的东方湖的钻探,这一研究对于揭示地球气候自然变化及研究地球生命演变有着巨大意义。

重大进展:

- 美国国家海洋和大气管理局实验室的一项研究报告表明,地球上的热带区域从1979年至2005年间已向南北方向总计扩张了2至4.8个纬度的距离,相当于200公里至500公里。热带快速扩张将导致出现越来越多的风暴天气,现有的干旱区域可能因此变得更加干旱。

- 联合国环境规划署指出,全球每年因泥炭地遭破坏而产生的二氧化碳排放量超过30亿吨,相当于燃烧化石燃料所排放的二氧化碳总量的10%,保护泥炭地是减缓气候变化效果最显著的方式之一。

- 美国宇航局通过卫星探测发现南极洲冰雪大面积融化,表明全球变暖正在加速。这是人类首次通过最新卫星图像发现南极洲的冰雪融化现象,也是近30年来最严重的。

- 以色列技术学院科学家设计出一种利用空气对流原理发电的能源塔,这种能源塔不仅发电成本低廉,比太阳能、水力和风力发电都便宜,还可用于海水淡化,不仅是一种颇具应用前景的再生能源技术装置,而且对遏制全球变暖趋势也是有益的。

(二) 生物技术

2007 年生物技术的发展仍然保持异常迅猛的势头, 基因组学研究不断深入, 干细胞研究取得重大突破, 生物芯片技术日趋成熟, 应用领域日益广泛。

热点领域及发展趋势: 随着基因组测序技术的日趋成熟、精确和成本的下降, 基因组测序进入一个全盛时期。2007 年, 基因组研究把基因与疾病关系作为基因测序的工作重点, 转向揭示疾病的起源以及阐明疾病在生物体中的作用机制。全基因组关联分析、基因靶向、RNA 干扰、基因组测序等一系列新的基因研究技术的重大突破, 将致病基因研究推向高潮。生物进化研究逐渐成为基因组学的新热点。干细胞研究在理论研究、技术方法、医学实验和治疗上不断取得新进展, 日本科学家用人类体细胞研制出类似胚胎细胞, 在干细胞研究、再生医学治疗人类疾病上取得了重大突破。转基因作物种植范围继续加速增长, 利用转基因技术培育“药物工厂”, 为药物开发带来了新的希望。治疗性疫苗, 尤其是针对肿瘤及传染病的疫苗的研发成为医药生物技术的新战场。

产业动向: 由生命科学和生物技术引领的生物经济已成为全球增长最快的经济领域, 2006 年全球生物技术产业取得了历史性进展。全球生物技术公司筹资增长了 42%, 达到 279 亿美元; 全球生物技术上市公司的营业收入以两位数的增长率快速增长, 第一次超过了 700 亿美元。2007 年生物医药产业产品集中度呈升高态势, 罗氏制药与基因泰克、雅培、强生四大公司开发的五大单抗药物占据了全部单抗药物 80% 的市场份额, 这一趋势将延续到 2012 年, 仍将占有 70% 的市场。全球大制药公司纷纷进入疫苗市场, 疫苗品牌的前 20 名占据了全球疫苗市场的 77%。由于大量原创药专利在 2007 年到期, 生物仿制药开始大步进入市场。全球转基因农作物的种植面积继续扩大, 2006 年转基因作物的种植面积超过 1 亿公顷; 基因芯片技术不断取得突破, 蛋白芯片已经开始了应用, 芯片实验室也不断取得新的发展, 生物芯片产业预计 2007 年产值将达到 19.3 亿美元。

重大进展:

- 2007 年 11 月 20 日, 日本和美国科学家各自用人类不同组织的皮肤细胞, 通过注入 4 个基因对其染色体改造, 使之变成类似胚胎的细胞, 即“诱导出的全能态细胞”(iPS), 从而在干细胞研究、再生医学治疗人类疾病上取得了重大突破, 具有划时代的意义。12 月, 美国科学家直接提取人体皮肤细胞制成诱导多功能干细胞, 把这项研究成果又向前推进了一步。

- 美国科学家用皮肤细胞成功地克隆猴子胚胎, 并提取了胚胎干细胞。提取出的胚胎干细胞能成功转化为心脏和神经细胞。这项研究标志着治疗性克隆又迈进了一步。

- 2007 年美国“科学怪人”克雷格·文特尔领导的研究小组合成了人类历史上首个完全人造的染色体, 并且有可能创造出首个永久性生命形式。另外, 该小组还公布了文特尔本人的“双倍体基因序列”, 即遗传自父体和母体两套染色体的完整版基因序列, 这是人类首份个人版全基因组图谱。

- 2007 年科学家发现了与十余种人类常见疾病有关的 DNA 序列变化, 这些变化导致了許多常见病的发生, 如 I 型和 II 型糖尿病、冠心病等。与之前众多“致病基因”

的发现不同,这些发现可以被复制并被验证。

(三) 纳米技术与纳米材料

作为 21 世纪科技发展的制高点和新工业革命的主导技术,纳米技术与纳米材料受到世界各国的高度重视。截止到 2007 年,世界已有 50 多个国家不断扩大纳米计划的投入,其中美国、欧盟、日本等国纳米科技的研究及产业发展格局渐已形成。

热点领域及发展趋势:纳米技术与纳米材料的投入由基础研究向应用研究及产业化转变。纳米技术与信息、生物等技术的汇聚,使纳米技术由单一学科向多学科交叉和融合的方向发展。纳米电子器件、纳米生物器件、纳米电子学以及纳米机器人等的发展,使纳米技术与纳米材料由基础材料研发面向信息、生物、能源等领域的深入应用,并更加关注纳米加工、检测等仪器及装备的研发。纳米科技的国际合作愈发频繁、合作程度愈发深入,由自主化趋向集团化、国际化。纳米生物效应、伦理等方面的影响日益受到世界的高度关注。

产业动向:随着纳米技术与纳米材料研究的不断深入,纳米材料应用领域逐步拓宽,纳米生物技术已趋近规模应用,纳米技术与纳米材料产业蓬勃发展。目前,全球年技术产品已经步入包括 3D 电晶体、放大器、靶向药物及制动器等第二代的主动式纳米结构时代。据统计,2007 年,全球纳米材料市场产值将突破 140 亿美元;预计 2008 年将达到 214 亿美元。纳米技术在农业和食品工业中的应用日渐受到重视,纳米材料包装市场的产值预计到 2010 年将增长到 37 亿美元。2005 年,中国纳米新材料市场总体规模达到 35 亿元,同比年增长率为 20%,连续 6 年保持了 15% 以上的增长速度。其中,纳米粉体材料市场达到 32.5 亿元,占总体市场规模的 93%,纳米复合材料市场 2.5 亿元,占总体纳米材料市场规模的 7%。2006 年中国纳米新材料市场总体规模达到 41 亿元,预计 2007 年纳米新材料市场总体规模将达 50 亿元。

重大进展:

- 2007 年,美、日、德等国的几个研究小组通过让氧化物成对生长的方式,发现了超越硅电子的器件,研究出了多种新的材料界面,它们的电磁特性均具有广泛的潜在应用价值。对过渡金属氧化物研究的进展,或许预示着更多新材料的诞生。

- 法国与德国科学家合作,首次成功研制出可旋转的“分子轮”,并组装出真正意义上的第一台分子机器——生物纳米机器。“分子轮”将在复杂的纳米机器如分子卡车和分子纳米机器人制造中占据重要位置。

- 2007 年 1 月,英德科学家联手研制出世界最薄材料——厚度只有一个原子厚。这是一种比纳米技术更新的全新技术,它的问世有望在电子计算机和医学等领域掀起新的革命。

- 2007 年 4 月,美国宾夕法尼亚大学科学家研究发现,圆柱形纳米颗粒在血液循环中的循环时间是现有已知所有球形颗粒的 10 倍,能更好地将药物持续输送到动物肺癌组织。此发现将有助于各种癌症、心血管等疾病的治疗,增进科学家对埃博拉、H5N1、禽流感等柱形病毒进化进程的揭示,有望用于相关病毒性疾病的治疗。

- 2007 年 11 月,美国英特尔最新的基于铪的高-K 金属栅极技术成功开发出全球

首款 45 纳米 Penryn 处理器，并将 45 纳米技术用于低能耗双内核处理器、内核和四内核桌面以及服务器平台芯片，使全球计算机处理器产业迈入了一个面向人类全新发展的新纪元。

(四) 信息技术

信息技术是全球新经济的主要驱动力。信息技术在农业、制造业、服务业等各个部门的广泛应用，不仅推动了经济的增长，而且也显著地提高了人们的生活质量，创造了更多的就业机会，更有利于新技术的发明创造。

热点领域及发展趋势：2007 年信息技术的发展趋向移动化、小型化、个性化、虚拟化。信息通信技术正处于更新换代的关键时期，下一代网络（NGN）演进步伐明显加快；第三代移动通信技术、宽带无线接入（WiMAX）等宽带无线技术商用化进程迅速，WiMAX 正式成为全球第 4 个 3G 标准，TD-SCDMA 开始扩大规模网络技术应用试验；多种网络、技术和业务的融合趋势日益明显，尤其互联网与电信网的加速融合成为 2007 年全球电信业发展的主要特征。作为信息技术基础的芯片技术继续向加工线宽细微化发展，四核处理器问世，45 纳米技术开始投入商用，极短紫外（EUV）光刻技术正向实际应用迈进，芯片堆叠技术的实现为制造三维芯片扫清了障碍。超级计算机运算速度得到大幅提升，最快达到每秒千万亿次浮点运算。消费类电子向数字化、网络化、智能化转型，产品设计更具人性化和个性化。

产业动向：信息技术的快速发展为产业的发展开辟了更大的空间。尤其是芯片技术日新月异，极大推动了信息技术应用和信息产业发展。2007 年世界电子产品制造业的产值和市场规模继续增长，同比增长分别为 6.5% 和 4.5%。平板显示、游戏机、智能手机以及 3C 融合的设备 and 终端成为电子产品制造业的增长亮点，预计未来三年世界电子产品制造业的产值和市场规模的年均增长速度分别为 7% 和 6%。世界软件产业市场规模保持高速增长，突破 9000 亿美元，年均增长速度约为 8% 左右。消费电子产业是 2007 年电子信息产业最活跃的领域，增长最快的领域有数字电视（DTV）、智能手机和数码摄录产品，2007 年年均增长速度分别为 24.4%、23.8% 和 21.4%。预计未来三年消费电子市场将从线性成长趋势一跃而为指数级成长，成为带动电子信息产业发展的最主要力量。2007 年全球信息安全市场总额为 1188 亿美元，其中硬件、软件和服务的市场占有率将分别为 32.4%、34% 和 33.6%，其市场规模平均增长率分别是 11.8%、12.2% 和 15.8%，市场范围从政府、电信、金融等部门和行业延伸到制造、能源等行业。

重大进展：

- 2007 年 8 月，中国展讯通信有限公司推出世界首颗商用 AVS 音视频解码芯片——SV6111 型音视频解码芯片，实现了 AVS 标准要求的所有解码功能，并同时支持 MPEG-2 标准。该芯片采用了国际先进的 SoC 设计技术，集成了重要的软件处理系统以及更多的硬件处理功能，使得其集成度更高、处理能力更强，而成本和功耗明显降低。

- 2007 年 4 月，IBM 宣布在制造环境中实现了一种突破性的芯片堆叠技术，此举

为制造三维芯片扫清了障碍，摩尔定律也将因此而突破原来预期的极限。

- 2007年8月，美国风险企业 Intermolecular 发布了可大幅缩短新材料半导体工艺开发期的技术“High-Productivity Combinatorial (HPC)”。该技术将医药、生物学领域中使用的材料寻找法“combinatorial 技术”应用到了半导体工艺开发中。

- 2007年4月，韩国三星电子成功开发出一种容量为 2GB 的晶圆级“立体封装”内存芯片，这是业界首枚使用硅穿透工艺实现晶圆级堆叠封装的内存产品，实现了芯片电路的直接互联。这一技术将在半导体产业引发一轮革命，为半导体工业带来新的能力，使得不同 IC 器件和半导体材料的高密度集成成为可能，推动半导体融合时代的到来。

（五）航天技术

自 1957 年人类发射第一颗人造卫星伊始，50 年来航天技术得到迅速发展，对推进人类科技进步、社会发展作出了巨大贡献。截止到 2007 年 12 月，世界各国共进行了 4550 多次航天发射活动，成功发射大约 5970 个航天器；在太空轨道上运行着 800 多颗通信、导航和遥感卫星。

热点领域及发展趋势：亚洲中、日、印之间以机器人登月、月球车巡视和月球样品采样返回为目标的登月竞争正在展开。2007 年 9 月，日本发射“月亮女神”号月球探测器，2007 年 10 月，中国“嫦娥一号”卫星发射成功，2008 年上半年印度将发射“月球初航”一号月球探测器。卫星导航系统建设出现群雄逐鹿的局面，美国预计到 2013 年将发射第 1 颗第三代 GPS 卫星，俄罗斯 Glonass 系统的重建与升级换代活动也在加快进行，欧洲伽利略计划争取在 2013 年完成 30 颗卫星组网并投入商业运营，中国成功发射首颗 MEO 轨道的新一代北斗 M-1 卫星，领先于印度和日本，未来 5 年，新一轮发展全球导航卫星系统的竞争将在全球铺开。卫星服务业逐步走向天地融合，卫星通信及导航功能越来越多地与陆基通信和导航服务相互融合，出现许多新的天地融合服务和新的名词术语，如融合媒体（汇聚卫星与地面通信网络的话音、视频、数据和无线电广播业务）和地理信息学（汇聚遥感图像和导航定位功能）等。

产业动向：由于各国政府对航天投入继续保持快速增长，航天产业进入快速发展的轨道，航天制造业出现了罕见的繁荣景象，卫星服务业也呈现出营收利润大幅度增长的局面。2006 年全球卫星产业销售收入达到 1061 亿美元，比 2005 年增长 19.5%，增长幅度创下了近 10 年来的最高纪录：全球卫星服务业收入创历史新高，达 626 亿美元，同比增长 19%，全球卫星直播与卫星无线广播用户首次突破 1 亿户大关；由于交付发射的卫星数量大增，全球卫星制造业收入达 120 亿美元，同比增长 54%，成为增幅最快的领域。全球航天发射服务业 2006 年销售收入为 27 亿美元，同比下降 10%，欧洲、俄罗斯、中国、日本和印度等国运载火箭进入商业发射市场竞争，使美国在全球发射服务业总收入中所占比重从 2003 年的 66% 下降到 2006 年的 37%，呈现逐年下降趋势。全球 HDTV 卫视频道已从 2005 年底的 67 个迅速攀升到 2007 年 5 月的 471 个，增长幅度为 600%；预计未来 5 年全球 HDTV 卫视频道数量还会快速增长，高清电视（HDTV）直播业务将逐步取代现在的标清电视直播业务，卫星地面站从美欧日等发达

国家向新兴发展中国家逐步扩展。各种民用与商用的天地融合的多媒体应用和导航通信相互融合的产品与服务在近几年得到快速发展，并将成为未来几年的发展热点。

重大进展：

- 美国国防部与思科（Cisco）公司和国际通信卫星公司合作共同投资 8000 万美元研发一颗采用“太空网络路由”（IRIS）技术的试验通信卫星，旨在将目前正在研发的军用路由技术向商用卫星转移，实现经由卫星访问网络、更快更灵活传送 IP 信息的目标。

- 美国新一代 GPS 3 的研发工作在 2007 年进入关键阶段，4 月，正在竞争研制 GPS 3 的波音和洛·马公司分别通过了 GPS 3 空间段项目的系统关键设计评审。首颗 GPS 3 卫星预计 2014 年发射，新一代 GPS 3 卫星共采购 32 颗，采用逐步升级的螺旋式发展方式，使 GPS 系统的导航授时精度和抗干扰能力逐步增强；同时它的民用信号可与欧洲伽利略系统实现相互兼容和互操作。

- 2007 年 9 月 18 日，美国私营企业数字全球公司拥有的 WorldView-1 卫星由德尔它火箭发射成功。该卫星分辨率为 0.5 米，是迄今分辨率最高的商用光学遥感卫星。

（六）能源技术

在油价高涨和全球气候变暖的压力下，低碳能源技术，即有利于温室气体减排的新技术，包括可再生能源及新能源、化石能源的清洁高效利用、节能以及二氧化碳捕获与埋存等新技术受到世界各国的高度关注。

热点领域及发展趋势：受世界粮食生产的制约，生物燃料技术的研发重点由燃料乙醇转向以纤维素为原料的第二代燃料乙醇；氢能研究进入一个相对低潮期，制氢、储氢技术进展较为缓慢，氢燃料电池车的商业化面临阻碍；美国能源部确定了今后核能发展的技术路线，一是能够用于乏燃料回收利用的后处理技术，二是先进循环反应堆技术。二氧化碳捕获和封存（CCS）技术越来越受到重视。半导体照明技术（LED）正在向大功率、高亮度、高电光转换效率及低成本方向发展，并开始进入普通照明领域。

产业动向：全球将面临能源短缺的预期强劲刺激油气价格走高，能源产业需求旺盛，投资增长迅猛，产能和规模持续扩大。2007 年全球油气勘探开发投资市场持续扩大，预计达 2994.17 亿美元，全球石油产能将强劲增长至 2015 年，达到 1.1 亿桶/天，比目前增加 25%。全球煤炭产量也持续高速增长，预计全年世界煤炭产量将突破 60 亿吨，比上年增长 7%，美国各大型电力企业正在积极建设二氧化碳排放量少的煤气化发电站。中国“煤制油”和“煤代油”等技术正在兴起一轮工业化的热潮，前景可观。核能继续复苏，尤其是亚洲地区核电增长最快。截至 2007 年 10 月，全球正在运行的核电机组有 439 个，分布在 30 个国家和地区，总装机容量为 372GWe，为世界提供了 16% 的电力。可再生能源产业规模逐渐扩大，风电市场在 2007 年继续稳步增长，预计年新增装机将达到 1500 万千瓦左右，2007 年底总装机量将超过 9000 万千瓦。光伏在可再生能源领域继续在制造业和市场发展速度上保持领先。世界光伏制造业和光伏市场迅速发展，并网光伏系统比例增加。预计 2007 年全球光伏市场新增容量将达到 300 万千瓦，累计容量超过 1000 万千瓦。光伏电池产量将达到 350 万千瓦以上，年增长率达到

42%。全球生物燃料乙醇的年产量已超过 350 亿升，其中巴西和美国占绝大部分，均达到 150 亿升以上。12 月，美国通过了能源法案修正案，大力鼓励生物燃料乙醇的发展，要求其使用量在 2020 年达到 360 亿加仑，这意味着在未来 15 年内使用量要增加 5 倍多，其中 210 亿吨是纤维素乙醇燃料。

重大进展：

- 2007 年 10 月，通过对全球 12 万个在产油田的数据研究，挪威斯塔凡格大学和挪威国家石油公司提出了石油和天然气开发的黄金地带理论。所谓黄金地带，指的是地下温度为 60~120℃的地带，世界 90% 的石油和天然气均储藏在这一区域内。这个新发现颠覆了钻探越深，开采的天然气比石油越多这个通行法则，有助于避免将巨大的资源耗费在无谓的勘探工作中，从而提高油气资源的勘探效率。

- 2007 年，美国佛罗里达大学通过基因工程改造微生物，成功地把生物质中 95% 的糖类转换为乙醇，并把发酵液中乙醇含量提高到 6.4%。

- 2007 年，中国“煤制油”及化工技术发展取得重大进展。截止 2007 年 10 月，神华集团公司在内蒙古鄂尔多斯神东煤田建设的煤直接液化生产线已完成总工程量的 95%，计划于 2008 年 9 月将投入试运行并正式生产煤制油产品，预计年用煤量 345 万吨，可生产各种油品 108 万吨。

二、前沿科技热点问题及对我国的启示

2007 年，气候变化、关注民生科技、加快创意产业发展、展开极地研究等问题成为前沿科技领域的新热点。这些热点问题的出现，既表明了各国运用前沿科技解决环境、民生、结构调整和可持续发展的新动向，也为我国前沿科技发展带来了启示。

（一）全球气候变暖向各国提出重大挑战，低碳经济成为国际政治经济热点

1. 全人类应对气候变化已刻不容缓

2007 年初，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布的第四次气候变化评估报告认为，“近 50 年来的气候变化主要是人为活动排放的温室气体造成的，有 90% 的可信度”。这一论述引起世界各国政府的高度重视，也对各国提出了重大挑战。如何改变经济发展模式，走发展低碳经济道路，以技术创新应对全球气候变化的挑战，将成为未来相当长的一段时间内迫切需要解决的问题。能否掌握低碳经济的核心技术也反映了一个国家的竞争能力。

2007 年 12 月在印尼巴厘岛举行的联合国气候变化大会通过了“巴厘岛路线图”，确定了今后加强落实《联合国气候变化框架公约》的领域，为人类下一步应对气候变化指引前进方向。但是，发达国家与发展中国家之间仍存在严重分歧。一些发达国家在减排问题上对中国、印度和巴西等发展中大国提出了苛刻要求。国际舆论普遍认为，落后的经济增长模式、能源结构不合理、能源利用效率低、有害气体排放量过大，造成了全球能源和环境难以承受社会经济快速发展的被动局面，经济社会发展正面临严峻的挑