

CCTV10

百家讲坛



神舟飞天

——中国航天的成就与展望

中央电视台《百家讲坛》栏目组 编



中国人民大学出版社

CCTV 10

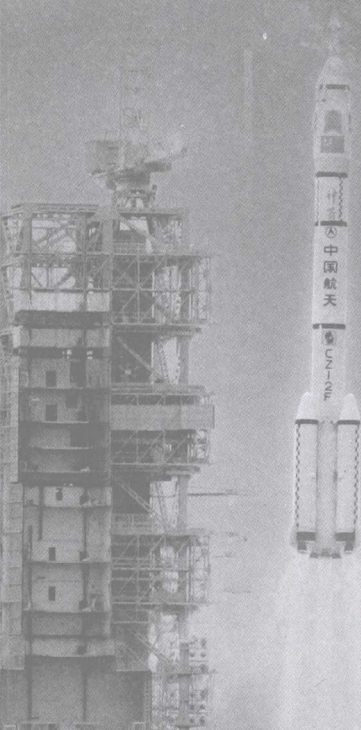
百家讲坛



神舟飞天

——中国航天的成就与展望

中央电视台《百家讲坛》栏目组 编



中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

神舟飞天：中国航天的成就与展望/中央电视台《百家讲坛》栏目组编

北京：中国人民大学出版社，2008.10

ISBN 978-7-300-09788-6

I. 神…

II. 中…

III. 航天工业-成就-中国

IV. F426.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 151686 号

《百家讲坛》系列丛书

神舟飞天——中国航天的成就与展望

中央电视台《百家讲坛》栏目组 编

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511398 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	河北涿州星河印刷有限公司		
规 格	170 mm×228 mm 16 开本	版 次	2008 年 10 月第 1 版
印 张	12 插页 1	印 次	2008 年 10 月第 1 次印刷
字 数	130 000	定 价	23.00 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

CCTV10 《百家讲坛》系列丛书编委会

编委会主任

高 峰

编委会副主任

王进友 冯存礼

主 编

冯存礼 李福成

执行主编

聂丛丛

编委（按姓氏笔画）

马 琳	马晓燕	马 涛	王 晓	兰培胜	冯 阳
那尔苏	吕志强	刘德华	刘蜀静	陈德鸿	李伟宏
陈 刚	吴 林	孟庆吉	杨 晖	周芯羽	张长虹
张佳彬	赵银娥	高 虹	郭巧红	韩 晋	薛海林
魏学来	陆博第	滕士鹏			

神舟飞天

中国航天的成就与展望

目 录

- 中国航天的成就与展望 孙来燕 刘纪原 / 1
- 航天高技术产业发展趋势、机遇与挑战 闵桂荣 许达哲 / 18
- 载人航天发展现状及展望 袁家军 / 31
- 利用太空——新的机遇与挑战 杜祥琬 / 47
- 太空中的衣食住行 潘厚任 / 63
- 神舟三号上的科学实验 孙辉先 / 81
- 先进复合材料与航空航天 傅恒志 / 98
- 极轨卫星纵览世界风云 张文建 / 112
- 给地球照相 郭华东 / 128
- 中国的空间科学 潘厚任 / 142
- 空间环境及其防护 都 亨 / 155
- 地球空间探测 吴 季 / 171

中国航天的成就与展望



主讲人 孙来燕

国防科工委副主任兼国家航天局局长。

1957年10月出生，1982年毕业于西安交通大学。1987年赴法国留学，先后获得硕士、博士学位，1993年回国。



主讲人 刘纪原

中国宇航学会理事长，中国高科技产业化研究会理事长。

原航天工业部副部长、国家航天局局长。

1933年8月出生，1960年毕业于莫斯科包曼高级工业学院自动控制专业。

孙来燕：进入 21 世纪，许多国家对航天的发展，给予了越来越高度的重视。我们航天科技界的一些院士，前些时候分析了国内国外形势，也提出了要把发展航天、开拓天疆、建立空间基础设施作为我们的一个国策，并写了这么一个报告，已经引起各级领导的重视。我认为这很值得我们深入地去思考探讨。

我今天发言的题目是：《中国航天发展政策和展望》。

航天技术是人类发展空间活动，探索、开发和利用外层空间的综合性工程技术，是当今世界高科技群体中最具影响力的科学技术之一，它使人类活动范围从地面扩展到太空，从根本上改变了人们的思维方式、生产方式和生活方式。自第一颗人造卫星上天以来，空间技术不断渗透到人类活动的各个领域，空间应用成为现代信息社会不可缺少的重要组成部分，而空间科学的发展则带给世界科学技术发展以崭新的视角。航天技术的发展历程表明，它已不仅是振奋人心的科学成就，而且是提高人类生活质量，扩展人类生存空间，开发新的资源的重要途径。同时，航天技术的发展和应用水平也已成为一个国家综合国力、文明程度的重要标志。

中国航天作为世界航天的一个重要组成部分，为世界航天的发展做出了积极的贡献。我国的三代领导集体从战略的高度统揽全局，始终坚定不移地支持发展航天事业。1958 年，毛泽东主席发出了“我们也要搞人造卫星”的伟大号召，吹响了中国向航天技术进军的号角。以邓小平为核心的第二代领导集体，提出“科学技术是第一生产力”，推动了我国航天事业的



毛主席：“我们也要搞人造卫星”



邓小平：“科学技术是第一生产力”

战略性转变，实现了中国航天技术由试验向应用的跨越。以江泽民为核心的第三代领导集体积极推动发展航天事业，提出要大力弘扬“两弹一星”精神，建立“寓军于民”的新体制，加强技术创新，发展高科技，实现产业化的跨世纪战略部署。中国的航天事业，促进了我国经济和社会的持续发展，带动了我国科学技术的全面进步，增强了国防实力，提高了国家的综合国力和国际地位，也为 20 世纪下半叶奠定了我国在世界民族之林中的大国地位做出了重要贡献。



江泽民：“要大力弘扬
‘两弹一星’精神”

下面分几个部分介绍：

一、回顾 20 世纪，中国航天事业取得了举世瞩目的光辉业绩

中国航天事业自 1956 年创建以来，在党中央三代领导集体的正确领导和亲切关怀下，在各部门的大力协同下，在全国各族人民的鼎力支持下，经过几代航天工作者的不懈努力，从无到有、从小到大，经历了艰苦创业、配套发展、改革振兴和走向世界等几个重要时期，空间技术、空间应用、空间科学均取得了长足进展，迄今已达到了相当的规模和水平：形成了完整配套的研究、设计、生产和试验体系；建立了能发射各类卫星和载人飞船的航天器发射中心和由国内各地面站、远程跟踪测量船组成的测控网；建立了多种卫星应用系统，取得了显著的社会效益和经济效益；建立了具有一定水平的空间科学研究体系，取得了多项创新成果；造就了一支勇于创新、勤奋敬业、作风顽强的航天高科技队伍。

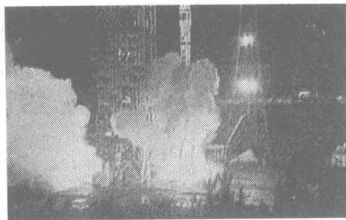
1. 空间技术成就斐然。

中国航天科技工作者在“自力更生，艰苦奋斗，大力协同，无私奉献，严谨务实，勇攀高峰”的“两弹一

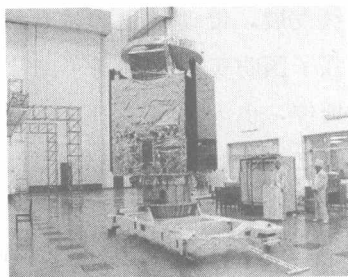
星”精神鼓舞下，独立自主地研制成功了长征系列运载火箭、各类应用卫星和科学实验卫星以及宇宙飞船（实验飞船），运载、卫星技术日趋成熟，科研、生产设施完善，系统工程管理有序，基本形成了以总体设计、总装、系统试验为核心，关键分系统配套的航天科技工业体系。历经考验的返回式卫星平台、通信卫星平台、气象卫星平台、对地观测卫星平台、科学实验小卫星平台以及满足国内外发射需求的长征系列运载火箭，为航天技术转化为现实生产力，服务于国民经济建设和国防建设打下了基础，做出了贡献。

2. 空间应用效益明显。

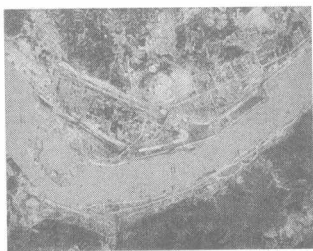
中国遥感卫星地面应用系统接收网络覆盖全国陆地、海域，能够处理、分发国内外遥感卫星数据。行业性、区域性机构遍布全国。目前，气象卫星已经成为天气分析、天气预报不可缺少的手段。资源卫星遥感数据广泛应用于地质、矿产、国土普查、森林以及草场荒漠化监测、农业估产、工程规划、灾害与环境监测评估等国民经济诸多领域。



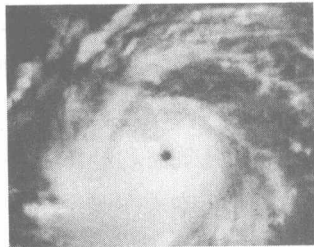
“长征”火箭起飞



卫星



遥感图片



卫星云图

中国广播电视覆盖率已经从 1985 年的 68.4% 增加到 90% 以上。专用 VSAT 网广泛建立于邮电、金融、

新闻、交通、石油、水利、电力、气象等部门。卫星电视远程医疗网络建成使用，远程教育系统也已形成相当规模。广播通信卫星正在为实现全国“村村通”、大西北开发以及其他领域信息化做出重要贡献。

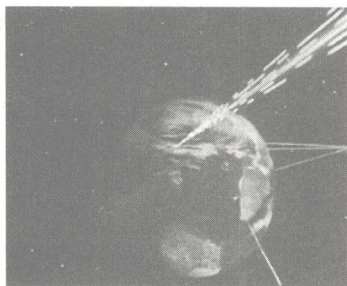
卫星导航定位在中国的应用发展迅速，在海上和内陆航运以及陆地交通等方面，开展了十分广泛的应用。

3. 空间科学向纵深发展。

中国空间科学在基础理论研究方面获得了若干创新成果，取得了一定的国际地位。围绕返回式卫星、科学实验卫星和载人航天开展的空间流体力学、空间材料科学以及空间生命科学的研究，目前已经具备在空间进行流体、多工位晶体生长、生物电泳等科学实验的能力。2001年中国国家航天局同欧空局签署了“空间探测双星计划”协议，共同开展对空间磁暴触发机理的研究，这是中国空间科学走向世界的重要标志。

二、加强中国航天的宏观管理和政策引导，走有中国特色的航天发展道路，推动中国航天跨越式发展

党的十五届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》，对今后航天领域的发展提出了明确的更高要求，将中国航天视为具有战略意义的高技术领域，要求集中力量，重点突破，提高自主创新能力。加速发展中国的航天事业，对于实现我国的第三步战略目标具有十分重要的意义。



卫星遥感



卫星



海上测控船



卫星遥感图片

面向 21 世纪, 中国将加强对航天领域的宏观管理和政策引导。1998 年国务院机构改革, 加强了政府部门对中国航天发展的行业管理, 使空间技术、空间应用、空间科学三大领域首次统一在中国航天的大旗之下, 通过统一规划、统一政策、统一法规, 特别是对天地一体化统筹考虑, 必将促进中国航天有序、高效、健康地发展。2000 年 11 月, 中国政府首次向国内外发表了《中国的航天》白皮书, 系统、全面地阐述了中国政府发展航天事业的宗旨和基本原则; 首次向世人展示了在 21 世纪前期中国和平利用外层空间、造福于人类的航天活动的发展前景和奋斗目标; 并再次阐明了中国政府在航天领域国际合作中一贯坚持的“平等互利, 取长补短, 共同发展”的原则立场。以《中国的航天》白皮书为指导, 结合中国国情国力, 中国政府制定了《中国民用航天发展“十五”计划》, 描绘了中国航天到 2005 年的发展蓝图和详尽的实施步骤。我们实际就提到“8+2+1”, 八个卫星、两个发动机、一个大平台——通信卫星平台。



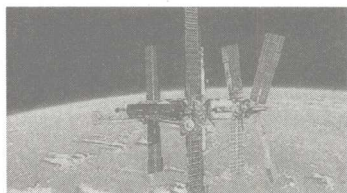
中国航天



航天飞机发射升空

在我国社会主义市场经济体制初步建立和不断完善的过程中, 针对航天高新技术的前沿性、高投入和高风险性, 应用领域不断扩大, 带来的经济效益日趋显著, 空间活动十分活跃, 除了航天科技工业以外, 国家众多部门、机构、企事业单位、大专院校都在积极地参与空间活动等特点, 加强对航天领域的政府宏观管理意义重大。要统筹规划空间技术、空间应用和空间科学的发展, 引导各部门发挥优势, 多渠道筹集资金发展航天。坚持“有所为, 有所不为”, 分清轻重缓急, 统筹安排航天重点项目研制和技术研究计划; 统筹规划空

间资源，使各种卫星能力互补，形成天基综合信息体系；统筹天地发展，保证天地同步建设，积极引导和扩大卫星应用的规模及水平，推进产业化进程，尽快发挥社会效益；统筹规划地面体系，形成覆盖全国的接收处理能力，避免重复建设；建立、健全航天法规体系，使中国航天的发展走上法制化轨道；制定产业政策，保持和引导航天科技工业持续发展；积极推进国际交流与合作，赶超世界先进水平，促进中国航天产品走向世界。



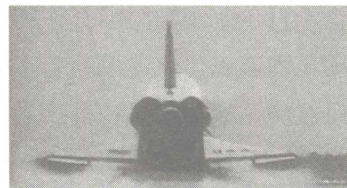
空间站



空间站

三、中国航天未来发展前景广阔，必将为国家现代化建设做出新的、更大的贡献

纵观世界航天发展可以看出：经过第二次世界大战以后 50 多年的孕育与发展，特别是 20 世纪 70 年代以来的革命性突破，航天技术以突飞猛进的惊人速度飞速发展，并已成为世界经济中影响重大而又方兴未艾的新兴高新技术产业之一。世界各国普遍认识到：高技术及其产业的发展是决定国家力量强弱和发展前景的关键因素，而对通信、导航、遥感、科学实验有特殊贡献的航天技术必将成为 21 世纪信息革命必争的战略制高点。



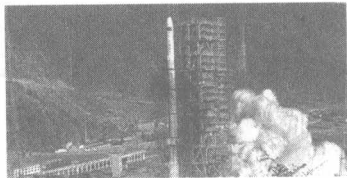
航天飞机返回地面

我国众多的人口、辽阔的地域、千差万别的自然条件形成了庞大的需求市场，为航天技术及其产业化发展提供了广阔的发展天地。航天技术作为中国先进生产力的重要组成部分，在维护国家利益、实施国家发展战略中发挥着重要的作用。随着国民经济持续、稳定、快速、协调地发展和社会信息化进程的加快，随着“科教兴国”战略和西部大开发战略的进一步实施，提供稳定运行的综合卫星应用系统服务于国民经济建设、国防建

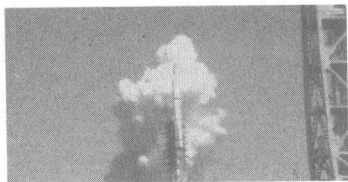
设和科技进步的要求显得更为迫切。同时，世界领域的航天技术交流与合作日趋广泛深入，也为中国航天带来了实现跨越式发展的机遇。

21 世纪初叶，即“十五”及未来一段时间，中国民用航天发展的目标是：形成卫星公用平台和新一代运载火箭两个型谱，建立天地一体化的综合卫星应用体系，实现空间科学、深空探测和载人航天计划。实现中国航天事业的全面、协调发展。

为实现上述目标，中国航天的发展要在国家整体规划和统一领导下，以“三个代表”的要求为指导，始终坚持独立自主、自力更生、自主创新的发展道路，努力培养中国航天自己的核心竞争能力。坚持需求牵引和技术推动相结合，天地结合，军民结合，自主研制和国际合作相结合。要根据国情国力，以满足国家现代化建设的基本需求为主要目的，选择对国民经济、社会发展和科技进步有重大影响的项目，集中力量，重点攻关，在关键领域取得突破，走出一条适应本国国情和有自身特色的发展道路。在遥感应用领域，逐步建立具有多种遥感手段的、长期稳定运行的天地一体化网络系统；在卫星导航定位领域，初步形成卫星导航定位应用产业；在卫星通信领域，使通信卫星基本满足国内市场需求，初步建成中国卫星通信产业，并争取进入国际市场；在运载火箭方面，全面提升中国运载火箭的整体能力和水平，建成新一代运载火箭型谱化系列，大概在“十五”以后，建成新一代运载火箭，增强参与国际商业发射服务的能力；实现载人航天飞行，建立中国的载人航天体系；在空间科学和深空探测方面，发展空间科学研究，开展以月球探测为主的深空探测研



发射场



发射升空

究，力争在世界空间科学领域占有重要的地位，使我国的深空探测技术实现零的突破。

中国航天的发展前景是美好的，希望中国的科学界、企业界、教育界等各界给予中国航天以更大的关注和支持。让我们共同努力，使中国航天为和平利用外层空间、促进人类的文明和社会的发展，为满足国民经济建设、国家安全、科技发展等方面日益增长的需要，为维护国家利益、增强综合国力做出新的、更大的贡献。

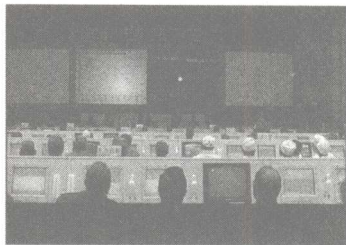
谢谢大家！

刘纪原：我讲的题目是：《中国航天技术应用及其效益工程》。

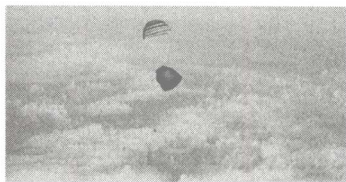
20 世纪 50 年代出现的中国航天技术，是在我国基础工业比较薄弱、科学技术相对落后的特殊国情、特定历史条件下发展起来的。中国独立自主从事的航天事业，是在党中央、国务院、中央军委的正确领导下，充分发挥了社会主义制度的优越性，发扬毛泽东、周恩来等老一辈无产阶级革命家倡导的自力更生、艰苦奋斗、大力协同的精神，以较少的投入，在较短的时间里，走出了一条适合本国国情和自身特色的发展道路的。培育了一支素质好、技术水平高的航天科技队伍；取得了举世瞩目的航天成就，增强了国力国威，形成了巨大的经济、社会和生态效益，推动了我国政治、军事、科技与教育等多领域的深刻变革，在我国政治、经济、社会与文化等多方面发挥了不可忽视的作用。下面我想谈四个问题。

一、中国航天技术取得的重要进展

如今，中国航天技术已发展成为以军工高技术为先



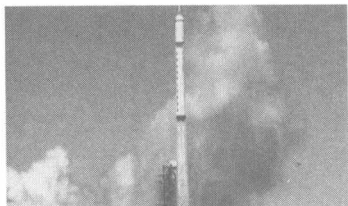
指挥中心



飞船返回

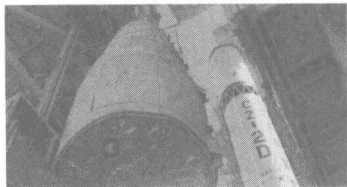
导，以运载火箭、应用卫星为主体，专业门类齐全的科研、试验、生产基本配套的航天科学研究系统和生产、实验基地，主要表现在：

1. 先后研制了 12 种不同型号的“长征”系列运载火箭，建成了酒泉、西昌、太原三大航天发射场，先后成功地实施了 63 次各类型的发射，并将 27 颗国外制造的卫星送入太空，产生了深远的国际影响和较好的经济效益。



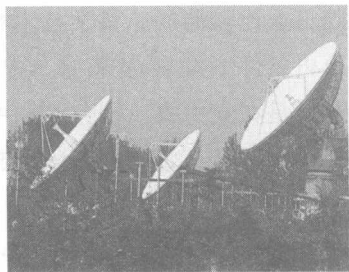
发射

2. 自行研制和发射了 47 颗不同类型的人造地球卫星，飞行成功率达 90%。初步形成了中国四个卫星系列——返回式遥感卫星系列、“东方红”通信广播卫星系列、“风云”气象卫星系列和“实践”科学探测与技术试验卫星系列。不久的将来，将要形成“资源”地球卫星系列。中国成为世界上第三个掌握卫星回收技术和第五个独立研制和发射地球静止轨道通信卫星的国家。



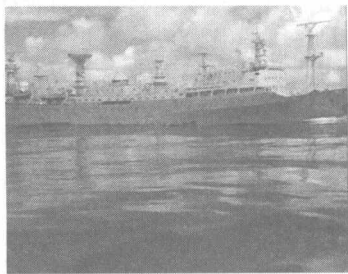
卫星吊装

3. 建成了中国完整的航天测控网，包括陆地测控站和海上测控船，圆满完成了从近地轨道卫星到地球静止轨道卫星、试验飞船的航天测控任务。在载人航天领域，已经突破了飞船研制试验的基本技术，在研制高可靠性运载火箭与航天医学、生命科学实验研究方面取得了重要进展。



卫星地面站

4. 为了适应航天事业需要而发展起来的航天综合性技术，大大带动了我国的空间物理、化学、地质、材料、医学、生物、微重力、天文、通信、控制与信息处理、工艺加工、能源、动力等有关科学与技术的发展。国家研制运载



海上测控船

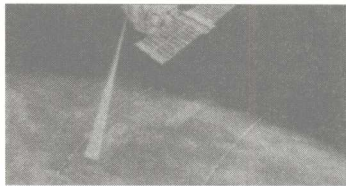
火箭投入的 60%，研制人造卫星投资的 70% 左右，转投到我国的基础工业部门，从而推动了我国的冶金、材料、能源、机械加工、化工和超大规模集成电路、各种新型电子元器件、星载与箭载计算机等现代基础工业的兴起与发展。

5. 以军工高技术为先导的科研成就，为部队装备了一批新型的高技术的武器，为祖国的国防现代化做出了积极的贡献。

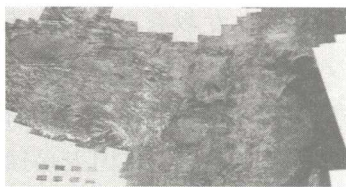
二、航天技术空间应用取得成效

我国研制的各类应用卫星，开发的卫星应用技术和卫星产业，已广泛应用于我国社会、经济、文化、生活的各个领域，所研制发射的 6 颗通信卫星、地球资源和气象卫星工作稳定，性能良好，产生了很好的社会经济效益。中国航天产业与卫星的应用，已对国内生产总值增长率的提高产生了较好的作用。

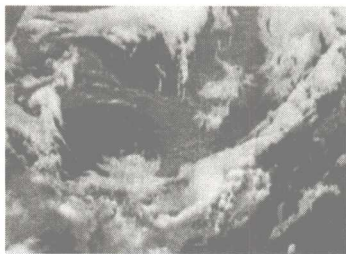
1. 卫星遥感初见成效。我国积极利用国内外各种遥感卫星，开展卫星遥感应用技术的研究与开发，在气象、地矿、测绘、农林、水利、海洋、地震和城市建设等方面推广应用，先后进行了气象预报、国土普查、作物估产、森林调查、灾害监测、环境保护、海洋预报、土地规划和地图测绘等多领域的应用研究，在天津、北京、上海、南京、长沙等数十个城市进行城市遥感调查，取得了很大成绩。我国资源一号卫星已有效用于我国城市遥感动态监测，更新城市数据库，建立城市扩展模型，为我国城市的规划管理做出了贡献。卫星气象地面应用系统的业务化运行，提高了对灾害性天气预报的



卫星遥感示意图



遥感照片

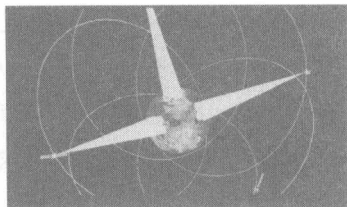


卫星云图

准确性，减轻了国家的社会经济和人民群众的生命财产安全损失。

2. 卫星通信成绩恢弘。全国已建有数十座大中型卫星通信地球站，建成国内卫星公众通信网，其国内话路达到 7 万多条，形成了占用 33 个通信卫星转发器的卫星传输覆盖网，联结世界 100 多个国家和地区的国际通信话路达 2.7 万多条。建成中央 32 路对内、对外广播节目和近 40 套地方广播节目，47 套可传送中央、地方电视节目和教育电视节目。已建成卫星电视广播接收站 18.9 万座，卫星电视广播网覆盖祖国大地乃至边远地区，使亿万人民能实时了解精彩的世界，生活质量大大提高。已建成中国教育卫星宽带多媒体传输网络，面向全国开展远程教育和信息技术的综合服务。卫星广播电视教育开播 10 多年来，有 3 000 多万人次接受了大、中专教育与培训。建立了金融、气象、交通、石油、水利、民航、电力、卫生和新闻等几十个部门的 80 多个专用通信网，甚小口径终端达上万个。我国卫星通信每天为中国银行增加约 250 亿元的活动资金。预计，随着卫星通信进一步应用于金融、交通、通信、能源、广播电视、商贸等行业，将可产生数千亿元的年产值。

3. 卫星导航定位成绩显著。中国从 20 世纪 80 年代初期开始利用国外导航卫星，开展卫星导航定位应用技术开发工作，并在大地测量、船舶导航、飞机导航、地震监测、地质防灾减灾、森林防火灭火和交通管理等许多行业得到



通信卫星



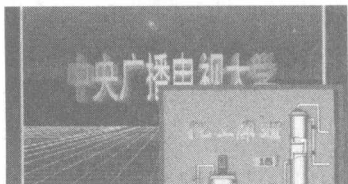
卫星通信



卫星广播电视接收站



卫星广播电视接收站



卫星远程教育