

中国航天50年的回顾与展望

**[编者按]** 航天科技和航天工业是保障国家安全的重要支柱之一。发端“两弹一星”的中国航天，在毛主席、周总理等党和国家领导人的英明决策以及全国人民的支持下，50年来一代代航天科技工作者在为国争光、奋发图强、无私奉献精神的激励下，以自己的聪明才智和卓越的管理才能，为我国航天科学和航天工程的建设、发展与进步做出了巨大的贡献，谱写了兴我中华、壮我国威、振我民族精神的新篇章：建设了完整配套的航天科技工业体系；造就了一大批勇于创新、勤奋敬业的航天人才；长征系列运载火箭达到了世界水平，可满足不同轨道、不同用途卫星的需要；各种应用卫星及卫星应用技术取得了重大进步，地球空间“双星”探测计划已付诸实践；建立了多种卫星应用系统和空间科研体系，以“绕、落、回”为标志的嫦娥1号探月工程正在顺利实施。这一切标志着我国的航天工程和空间科学已发展到了一个崭新的阶段。

为纪念我国航天50年的辉煌成就，中国工程科学杂志社在中国航天科技集团公司、中国工程院工程管理学部、中国宇航学会的支持和鼎力协助下，邀请部分有关专家学者和权威人士撰写了一系列专题文章，并以“中国航天50年的回顾与展望”为栏题，刊发在本刊2006年第10、第11期以饯读者。

## 中国航天发展的里程碑 ——《中国的航天》白皮书

郭宝柱

(中国航天科技集团公司，北京 100037)

**[摘要]** 《中国的航天》白皮书是中国政府首次全面、系统地向全世界公开介绍中国航天的发展战略和有关政策，白皮书的发布是中国航天史的一件意义重大、影响深远的里程碑事件。文章介绍了白皮书中一些重要的新概念的 formation 过程，包括“大航天”的内涵、不同领域在航天活动中的作用和定位等，并简要阐述了由此引出的航天发展的相关政策以及民用航天近期发展思路和规划等。

**[关键词]** 中国航天白皮书；大航天；航天政策

**[中图分类号]** V57 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2006)10-0001-05

2000年11月，《中国的航天》白皮书公开发布，这是中国第一次向全世界明确宣示了新形势下

中国航天活动的现状以及近期和长远发展的策略和规划，对外宣传了中国和平开发、利用空间的策略

和自力更生发展空间技术的道路,成为中国航天未来发展的指导性文件。

中国航天白皮书从1998年8月开始起草,即确定了以“阐述面向21世纪中国航天发展策略、规划和国际合作政策”作为基本框架,并以“面向21世纪的中国航天白皮书”为题目。但是对其中若干重要概念的研究和认识,例如新形势下“大航天”的内涵,不同领域在航天活动中的作用和定位,以及如何根据轻重缓急安排的民用航天规划等,却是随着两年起草工作的进展而不断深入的。

## 1 面向21世纪中国航天的形势

中国航天自1956年创建以来,科技人员在“自力更生,艰苦奋斗,大力协同,无私奉献,严谨务实,勇攀高峰”的精神鼓舞下,经历了艰苦创业、稳定发展、改革振兴等几个重要时期,在即将跨入21世纪的时候已经达到了相当规模和水平:航天科技工业已具备完整配套的研究、设计、试制、生产、试验和质量保障体系;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;长征系列运载火箭达到了世界水平,可以满足不同轨道、不同用途卫星的需要;各种应用卫星及卫星应用技术逐渐走向成熟;建立了多种卫星应用系统和空间科学研究体系。这就为推动航天技术走向应用奠定了能力基础。

同时,随着我国国民经济、国防建设、科学技术的快速发展,空间技术不断渗透到社会各个领域,成为现代信息社会不可缺少的重要组成部分,各个领域对航天技术也提出了日益广泛而强烈的需求。卫星广播电视已经在社会生活中不可或缺,大量的专用VSAT网成为各部门重要的通信手段,卫星远程医疗和远程教育已经形成了相当规模的网络体系;卫星导航定位在陆路交通、海洋渔业等许多领域的应用正在迅速发展;经过多年来的建设,我国遥感卫星地面系统星罗棋布,卫星遥感技术在气象分析预报、国土资源调查、农作物估产、洪涝灾害监测与评估、油气资源勘查和工程评价、森林资源和生态环境监测等众多方面都取得了显著的应用成果,各部门、省市建立了数百个行业性、区域性遥感技术开发机构,推动着卫星遥感应用的广泛深入发展。越来越多的行业希望乘航天技术之翼,实现事业发展的宏图。

随着改革开放的深入、技术水平的提高和应用

需求的不断增长,航天科技工业部门之外的科研机构、高等院校、以及其他部门开始积极参与到中国的航天活动中。我国在空间物理领域中已经形成了一支在国际上具有一定影响的基础研究队伍,实施了利用高空气球、探空火箭、实践系列卫星、返回式卫星和宇宙飞船的多项空间试验计划。航天医学、空间生命科学等方面的研究工作也正在不断推进中。空间技术方面,中国科学院在学科研究的基础上,开发了微波、红外、可见光遥感设备和空间探测仪器,已经成功地用于我国的遥感卫星,在特种金属、非金属材料、大功率微波器件、红外器件等方面为中国航天的发展做出了贡献。空间应用方面,国民经济各领域积极利用国内外各种应用卫星开展应用技术研究,应用技术水平不断提高。一些高校和研究机构开始涉足小卫星、微小卫星研制领域。对航天活动的广泛参与,形成了百花齐放的局面。

## 2 “大航天”概念及相关政策

正是在这种新的形势下,在制定引导21世纪中国航天发展的纲领性文件时,有必要对“中国航天”这个概念的内涵进行重新诠释。

按照航天大百科全书的解释,中国航天是指China Space Activities,即中国航天活动。几十年来,中国航天一直都被认为是中国航天技术活动的代名词。

但是,进入21世纪,中国航天活动的范围已经不限于航天科技工业的运载、卫星研制和发射测控等活动,航天技术及其在国民经济、国家安全和科学技术方面的应用,以及空间科学探索活动在中国都应当属于航天活动的范畴。近年来各个领域对航天技术的需求日益广泛和强烈,而稳定发展的需求反过来则推动了航天技术的迅速发展,并正在形成一种良性的循环。国际宇航组织有关Space science, Space technology, Space applications的分类提示,使我们最终形成了航天活动应包括空间技术、空间科学和空间应用三个领域的所谓“大航天”的概念。

“大航天”概念很快得到了各方面的热烈认同。对于航天活动的广泛定义不仅提升了政府决策部门对航天技术发展重要性的认识,而且也鼓舞了不同领域参与航天活动的积极性。

“大航天”概念在鼓励了各方面的力量积极参

与中国航天活动的同时，也带来了工业部门、应用部门、中国科学院和高校等单位在航天活动中找准位置、协调发展的问题。

航天科技工业部门经过几十年的发展建设，已经形成了一个坚实的研究、设计、生产和试验体系，其发展宗旨是为国民经济建设、国家安全和科技进步服务。航天技术通过应用产生社会和经济效益，同时推动不同应用领域事业的发展。不同领域的应用水平参差不齐，为了保证天地协调发展，在鼓励应用航天技术的同时，必须尽可能支持各领域的应用活动，特别是那些处于起始阶段的领域。在这方面，白皮书的鼓励政策的内涵是“广泛分析需求、支持关键预研、开展示范工程和跟踪应用效果”。例如，针对资源卫星遥感数据应用开展的 10 个重大示范工程项目取得了良好的效果。

发展航天技术对一些重点大学有很大的吸引力，有人甚至认为不搞航天就不能算是一流理工大学，于是他们开始积极推动自己的卫星研制计划。但是众所周知，发展航天科技需要很大的资金投入和建设规模，中国的国情不可能鼓励全面开展卫星、运载等航天产品的研制活动。白皮书在鼓励大学积极参与航天活动的同时，期望大学在航天活动中起到“发展学科、培养人才，探索前期技术”的重要作用。

### 3 重视需求牵引，按照轻重缓急安排的民用航天规划

1999 年下半年开始启动“十五”规划制定工作，中央领导十分重视民用航天发展规划，指示要计划单报。作为《中国的航天》白皮书的一个实质性内容，面向 21 世纪的航天发展战略和民用航天近期发展规划的研究是与“十五”规划的讨论同步开展的。

国民经济各部门按照“科技兴国”战略提出了对航天技术的应用需求，中国科学院提出了空间科学的探测计划；航天科技集团公司对“空间技术发展思路”的研究已经有了一个很好的基础，例如关于“两大（大平台、大运载）两小（小卫星、小运载）两个发动机”的发展思路；在航天民用规划研究过程中，又反复征求了工业部门、应用部门、中国科学院和有关大学的意见，白皮书和规划初稿完成以后，还专门委托中国工程院组织有关院士进行了评议。

研讨过程中的一个共识是需求牵引。为了充分了解各领域的需求，在白皮书起草期间走访和接待了国土资源部、减灾委、国家环保总局、中科院，中国气象局，国家海洋局，中国农科院，清华大学等许多部门和单位，召开了 14 个部委参加的遥感卫星需求论证会。

强调有所为，有所不为，区分轻重缓急安排民用航天项目是规划研讨过程中形成的另一个共识。我国不可能同时对所有需求大幅度投入，因此有一个轻重缓急安排的问题。大家一致认为，国家有限的民用航天资金应当首先投入到那些直接有益于国民经济建设的项目当中去，而另一些项目则应当放在一个适当的地位。因此在白皮书中，明确提出了合理部署发展各种航天活动，采用 优先安排、积极支持、适度发展和跟踪研究等 4 种不同方式协调发展空间技术、空间应用和空间科学活动。

根据上述指导思想，长寿命、大容量地球静止轨道通信卫星和新一代无毒、无污染、高性能和低成本的运载火箭在民用航天近期发展规划中得到了特别的强调，气象卫星、资源卫星、海洋卫星和环境与灾害监测小卫星群组成的民用航天四大卫星系列，空间科学探测计划也列上了“户头”，实现了“零的突破”。

#### 3.1 大容量通信卫星平台

根据预测，“十五”期间我国信息产业、广播电视、金融业，特别是干线宽带业务和电信业务对卫星通信、电视直播的需求将日益强烈。由于利益的关系，通信卫星公司特别关注大容量、高频段、长寿命通信卫星，而我国的东方红 3 号卫星在功率、寿命和转发器水平上与国外卫星有很大差距，所以，当时国内卫星公司使用的绝大部分是国外的通信卫星。为了在 2005—2008 年国内各卫星公司更新换代时重新占领国内市场，保持航天高技术的发展，尽快研制我国大容量通信卫星自从一开始就在规划当中占有不可动摇的位置。

#### 3.2 新一代运载火箭

美国防部长科恩在《国防部航天政策》备忘录中说，拥有出入空间和利用空间的能力是一个国家生死攸关的利益所在。虽然我国长征系列运载火箭已经是世界火箭系列中的佼佼者，而且可以在一段时期满足国家进入空间能力的需要，但是，国际上为了适应未来的发射需求，持续加大对运载火箭技术的投资，发展低成本、高可靠和大运载能力的势

头十分迅速。我国运载火箭潜在能力不足,市场适应性不强,有毒有污染推进剂等问题也日益明显。“动力先行”,首先具有自主进入空间的能力是中国航天发展的经验和成功的保证。有识之士一致认为,具有大推力、无毒、无污染、市场适应力强等特点的新一代运载火箭,将为中国航天实现未来30~50年跨越式发展奠定坚实的基础。因此在白皮书明确提出:“全面提高中国运载火箭的整体水平和能力,提高现有长征系列运载火箭的性能和可靠性;开发新一代无毒、无污染、高性能和低成本的运载火箭,建成新一代运载火箭型谱化系列,增强参与国际商业发射服务能力。”

### 3.3 海洋卫星

我国管辖的海域约 $300 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,是一个海洋大国。利用空间遥感技术监测海洋,对于维护我国海洋权益,保护我国海洋环境,开发海洋资源,减轻海洋灾害是十分重要和迫切的需求。在白皮书中明确把海洋卫星作为一个重要的应用卫星系列提出来。当第一颗海洋卫星发射的时候,国家海洋局决定党组成员、各分局的主要领导、机关处以上干部除了职守人员以外,全部到发射现场观看发射,这体现了他们期盼第一颗海洋卫星发射成功和未来海洋事业发展的激动心情。

### 3.4 环境与灾害监测卫星星座

我国是世界上自然灾害最多,损失最严重的国家之一,包括洪涝、干旱、台风、赤潮、地震、暴风雪、滑坡、泥石流、荒漠化等。森林锐减、草场退化、水土流失、沙漠化、耕地萎缩等导致的生态平衡破坏以及环境污染,状况严重。8颗卫星组成的环境与灾害监测小卫星星座具有高时间分辨率和全天候的观测能力,能够及时、准确地对自然灾害、环境污染和生态情况进行大范围、连续动态监测。

### 3.5 双星探测计划

1998年10月,在中科院关于空间物理的香山会议上,中科院的专家们提出,多年以来我国的空间科学项目只能建立在为航天技术服务的基点上,例如高能粒子探测。中国有一流的空间科学家,却只能使用国外科学探测卫星剩下的数据去做科学研究。虽然从这些硬骨头中也啃出了许多重要成果,中国空间科学家们还是热切盼望实施自己的空间科学计划。在规划和白皮书的讨论中,大家一致认为应当支持我国科学家的要求,实现我国空间科学计

划“零的突破”。事实上,中科院对若干重大空间科学计划的讨论已经具有相当的基础。在中央领导的支持下,根据中科院的优选排序,选定了空间探测卫星双星计划。

双星计划提出后受到了国际空间界的高度重视,欧空局 Cluster 计划主动提出与双星计划合作进行联合探测,并提供部分探测仪器,国际空间科学界也接纳双星计划参加了国际日地物理计划(ISTP)。

## 4 白皮书的发布

《中国的航天》白皮书从1998年8月开始组织研究,到2000年7月交国务院新闻办归口申报,立项,组织文稿,经过起草小组讨论或征求意见一共修改过20几个版本。其间,2000年2月18日,中国工程院组织了44位工程院和科学院院士对白皮书和民用航天“十五规划”进行了评议。他们在航天活动的范畴,民用航天发展以面向发展经济、解决人口资源环境等问题为重点,适度发展空间科学,加速发展空间技术,进行统筹规划等方面提出了许多建设性意见。时任中国工程院院长的宋健院士特别指出,制定中国航天规划广泛听取科学家意见,体现了决策民主化并对规划和科学家的意见给予了高度的评价。

2000年11月,国务院新闻办公室发布了《中国的航天》白皮书。这是中国政府第一次全面、系统地向全世界公开介绍中国航天的发展战略和有关政策,“揭开了中国航天的神秘面纱”。《中国的航天》白皮书确定的我国航天发展的宗旨和原则,近期和远期发展的思路和目标,对于加速促进中国航天技术从试验型向服务型转化,促进航天活动全面协调发展,具有重大而深远的意义。同时,向世界昭示了中国航天依靠独立自主、自力更生原则所取得的显著成就,有力地驳斥了“考克斯报告”;明确表明了中国航天在新世纪将继续积极开展国际空间合作,在平等互利、取长补短、共同发展的基础上,和平开发和利用空间资源,为全人类谋取福利。

白皮书的发表在国内外激起了热烈的反响,被认为是中国航天史的一件意义重大、影响深远的里程碑事件,有评论说,中国航天正以崭新姿态活跃在国际航天舞台上。

## A Milestone in China's Aerospace History—White Paper on China's Space Activities

Guo Baozhu

(China Aerospace of Science and Technology Corporation, Beijing 100037, China)

**[Abstract]** The Information Office of the State Council published November 21 a white paper, titled "China's Space Activities," which gives a brief introduction to the aims and principles, present situation, future development and international cooperation concerning China's space activities. This was the first time that the Chinese government publicly introduced to the world the space development strategy and policies. It becomes a milestone in China aerospace history, bearing significant and time-long influence to future development. This paper introduces the backgrounds and connotative meaning of some important ideas and viewpoints in the white paper, including the concept of China space activities, the roles and status of organizations and enterprises of different types in space areas, etc.

**[Key words]** white paper on China's space activities; concept of 'broad space activities'; aerospace policy; future development and international cooperation

### 《中国工程科学》2006 年第 8 卷第 11 期要目预告

- |                           |                       |      |
|---------------------------|-----------------------|------|
| 我国航天产业发展战略重点与几点考虑 .....   | 安全科学若干基础问题研究 .....    | 吕保和  |
| ..... 张晓强                 | 研究和选择含碳能源的最佳利         |      |
| 风云气象卫星的地面应用系统 .....       | 用途径 .....             | 曹湘洪  |
| 中国对地观测技术发展现状与未来           | 挖掘变化知识的可拓数据挖掘研究 ..... | 陈文伟  |
| 发展的若干思考 .....             | 高速线材吐丝机吐丝管空间曲线        |      |
| 姜景山                       | 研究和改进 .....           | 刘宏民等 |
| 中国进入空间能力的现状与展望 .....      | 一种基于粗糙集的模糊信息融合        |      |
| 龙乐豪等                      | 方法及应用 .....           | 陈双叶等 |
| 中国的载人运载火箭 .....           | 利用子空间的投影和跟踪改进         |      |
| 刘竹生                       | OFDM 信道估计 .....       | 董亮等  |
| 中国新一代运载火箭发展展望 .....       | 背包问题的混合粒子群优化算法 .....  | 高尚等  |
| 李东等                       | 电动自行车用锌空气动力电池 .....   | 朱梅等  |
| 中国导弹 航天事业五十年 .....        | 用锥形量热仪研究细雨水雾          |      |
| 赵少奎                       | 抑制熄灭 PVC 火 .....      | 黄鑫等  |
| 月球表面环境综合模拟系统的设想 .....     |                       |      |
| 石晓波等                      |                       |      |
| 预铸复合螺箍 SRC 柱之轴压行为研究 ..... |                       |      |
| 尹衍樑等                      |                       |      |
| 铸就明天的知识竞争力                |                       |      |
| ——中美《科教兴国》战略的比较 .....     |                       |      |
| 张曙                        |                       |      |