

我国空间探测发展的原则¹

一、 引言

20 世纪 50 年代，人类利用航天技术开辟了探索外层空间的新时代，进入 21 世纪，人类迎来了空间探测活动的新热潮。迄今为止，人类研制的各类航天器已成功实现了对太阳系行星、月球以及其它一些天体的探测，其中，开展月球探测 122 次，成功或部分成功 59 次；开展火星探测 38 次，成功和基本成功 17 次；对其它天体进行了 68 次探测，成功和基本成功 44 次。进入 21 世纪，世界各主要航天国家纷纷出台自己的空间探测战略和规划，美国先后出台了“新太空计划”和“全球探测战略”，将空间探索的目标明确地指向重返月球和登陆火星；欧空局的“曙光女神”计划，也提出在 2033 年左右登陆火星；日本和印度的月球探测器预计分别在今年和明年发射。近几年有影响的国际空间探测活动主要有：2003-2006 年，欧洲“智慧-1”号（SMART-1）月球探测器对月球进行探测，并成功撞击月球；美国的“勇气”号和“机遇”号探测器于 2004 年先后登陆火星，对火星进行了详细勘察；欧洲“惠更斯”探测器于 2005 年成功地土星的第六颗卫星（土卫六）上实现了软着陆探测；2005 年，美国的“深度撞击”号（Deep Impact）探测器经过 4.31 亿千米的飞行后，成功撞击“坦普尔-1”彗星，并首次获取了大量彗核碎片信息。此外，还向水星、金星、冥王星等发射了多种探测器。国际空间探测活动异常活跃，人类迎来了空间探测的新一轮热潮。

新世纪，我国的空间探测活动也进入了崭新的发展阶段。2000 年和 2006 年，我国政府分别发布《中国的航天》

¹ 本文摘自国防科工委副主任、国家航天局局长孙来燕 2007 年 8 月 15 日在中国工程院论坛所作的报告。

白皮书，近期，《“十一五”空间科学发展规划》和《航天“十一五”规划》也陆续发布实施，这些都成为我国空间探测发展的指导性文件。“十五”期间，我国成功实施“双星探测”计划，开展了我国第一次真正意义上的空间探测活动。目前，月球探测一期工程顺利开展，预计在今年下半年发射“嫦娥一号”绕月探测卫星，并已完成月球探测二期工程的论证。近期内，我们还将开展中俄火星空间环境探测计划、中俄合作世界空间紫外天文台计划、天文卫星计划等项目。

二、我国空间探测的发展原则

在空间探测新的发展阶段，为贯彻落实科学发展观，保证空间探测活动的可持续发展、实现又好又快的发展、不断提升我国的航天实力，使空间探测为全面建设小康社会、构建和谐社会服务，我国开展空间探测活动应该遵循以下发展原则。

1. 坚持崇尚科学勇于探索创新，与人类不断增长的探索需求相统一

人类对未知世界的探索愿望与需求，与生俱来，与时俱进。2004年诺贝尔物理奖获得者戴威-格洛斯(David Gross)曾经说过：“科学是由于人类对自然的无知而驱动发展的”。在探索源动力的驱使下，我们获得了越来越丰富的知识和越来越多的重大发现。空间探测活动正是人类对未知世界进行探索的集中体现，已成为人类了解宇宙、认识地球、探索梦想的重要途径。许多人都记得现代航天事业的奠基人齐奥尔科夫斯基的那句名言：“地球是人类的摇篮。人类不会永远躺在这个摇篮里，而会不断探索新的天体和空间。”随着每一次空间探测活动的开展，人类对自己所居住的星球及其所置身的茫茫宇宙的去、现在和将来都有了进一步的认识。这些新的发现和认识指引着我们前进的方向。

中华民族的探索和创新精神历史悠久，对世界文明贡献

卓著，继承和发扬中华民族的探索创新精神是我们的责任。单就探索宇宙而言，我国古代就有许多辉煌记录。例如：早在公元前 18 年中国就开始系统记录太阳黑子，比欧洲早了 1500 年；公元前 1400 年至公元 1600 年间，中国有 90 项超新星记录；中国早在公元前 1361 年就有日食记录；公元前 1600 年至公元 1600 年间有 581 项彗星记载；公元前 467 年就有哈雷彗星的记录²。这些伟大的发现，源于我们祖先孜孜不倦的探索创新精神和勇气。在当代，我们进行空间探测，利用航天技术在地球以外进行宇宙探索，正是中华民族这种探索创新精神的延续。作为中华文明的传承者，我们要继承和发扬探索创新精神，与时俱进。通过空间探测活动，解决技术“瓶颈”问题，提升中国航天的自主创新和持续发展能力；孕育重大科学发现和技术发明，为人类文明做出与我国的大国地位相称的卓越贡献，为中华民族的伟大复兴留下历史的见证。

通过开展空间探测，倡导科学精神，提升民族的科学水平。空间探测是最富有吸引力、激发想象力、鼓励创新力的领域，也是向全社会弘扬科学精神，传播科学思想的重要领域。开展空间探测活动，普及科学知识，可以影响几代人，甚至引领青年人未来的发展，从这个意义上讲，它是一个历史性的工程。当前，广大公众对于航天高科技、探索宇宙奥秘有着很高的热情，我们的空间探测计划要通过各种方式获得公众的关注和支持，广泛吸引公众参与，满足社会和公众不断增长的探索新知的需求，并引导、激发和培养公众，尤其是青少年热爱科学技术和探索创新精神，提升全民族的科学水平。

2. 坚持有所为有所不为，与我国经济社会科技的发展相结合

空间探测活动必须适应经济、社会、科技发展的需求与

²英国著名的科技史学家李约瑟对中国古代科技史研究考察得出的结果

可承受力，这是保持空间探测活动循序渐进、可持续发展的基本要求。例如，欧洲《宇宙憧憬（2015-2025）》认为，在现有投入的基础上，“今天的科学依赖每一位公民的贡献。在欧洲这意味着要求每一位欧洲人每年投资一欧元在两个同等重要的高尚目标：一是获得对宇宙的更多认识，二是推动急需发展的欧洲宇航工业。”——没有欧洲人的经济基础、没有纳税人的认同意识，发展欧洲航天是难以想象的。《2006年美国航空航天局战略计划》指出：“NASA 战略计划的前提是经济保持繁荣……，公众能够继续支持美国的空间计划。……国家经济实力或公众支持率的变化都可能影响 NASA 目标的实现。”

我国空间探测的发展，也要与国家经济、社会、科技发展相协调，不能脱离经济基础与社会发展的承受能力、科技发展水平和能力。我们在制定空间探测计划、选择空间探测项目时，要根据我国的科技实力和经济能力，将有限的资源投入到需要重点解决的问题上，有所为，有所不为，突出重点，确定符合国情国力的空间探测计划或项目。

我国制定空间探测计划时，要综合考虑计划项目对国家急需技术发展的牵引与拉动，综合考虑满足经济、社会发展的需求，以及支撑和带动航天产业的发展。因此，我们将优先支持面向重大科学问题的自主创新性项目，重点支持日地空间环境、太阳系探测以及空间天文学，持续支持空间环境利用（包括微重力，空间生命科学和空间对地观测），积极鼓励空间科学领域的公众教育和国际合作。

3. 坚持“大航天”的观点，与各类航天活动的开展相统筹

“大航天”概念为我国空间技术、空间应用和空间科学的统筹发展提供了依据。中国政府在 2000 年和 2006 年先后发表的《中国的航天》白皮书，都把中国航天的内涵由航天工业拓展为内在有机联系的空间技术、空间应用和空间科学三个组成部分，构建了中国的“大航天”概念。

今天，我国空间探测活动已经贯穿“大航天”活动的方方面面，空间技术为开展空间科学研究、空间应用提供基础和手段，空间应用、空间科学的发展对空间技术与活动不断提出新的要求。

我们应准确把握三者的辩证关系，合理部署各种航天活动。做到：统筹规划，协调发展空间技术、空间应用与空间科学。采用“优先安排”、“积极支持”、“适度发展”和“跟踪研究”四种不同方式部署航天活动三个领域的各项工作，使空间探测与各类航天活动的开展相统筹。

4. 坚持大科学大系统思想，使各类空间探测活动相协调

我们要按大科学的思想进行空间探测活动的选题。空间探测活动呈现出明显的多学科、多领域、多层次交叉与融合的特点，它从科学目标着手，需要长期投入进行基础研究和大型设备、设施的支撑，其科学成果往往具有连带性、综合性的影响和效应。因此，空间探测是最集中体现大科学特征的领域之一。我们要把握这个特点，按大科学的思想进行选题，遵循大科学的研究规律，来进行空间探测。

我们要按大系统的思想组织空间探测活动。宇宙是一个有机联系的大整体，空间探测活动之间高度关联。例如：对月球、火星及太阳等的探测活动有着内在联系，其使命、目标、任务的设定要相互协调。目前世界各国正在开展和计划中的航天活动，越来越表现出大系统研究与组织的新趋势。各类空间探测活动需要按大系统的思想统筹安排，采用系统工程的方法来组织实施。

我国已经开展及将要开展的空间探测计划，如：正在实施的月球探测工程，今后对太阳、火星等天体的探索等，都正在按照大科学、大系统的观点进行整体规划，使我国开展各类空间探测活动能够相互协调。

5. 坚持前瞻性和可持续性，与空间探索的规律相适应

一项空间探索计划，往往需要一个相当漫长的准备和发展时期，国际空间探索的经验表明，长远的战略视野和系统的战略规划至关重要。21世纪以来，世界主要航天国家不断调整航天政策和航天战略，相继制定长达20-30年的空间战略路线图，以前瞻性的视野、从长期发展的角度确定空间探索的科学任务和长远目标、明确空间探测未来的发展方向和重点，以保证空间探测活动的可持续发展。空间探测所呈现出的前瞻性和可持续性的特点，是我们应遵循的客观规律。

我国开展空间探测，要以前瞻性的视野瞄准国际上最先进的前沿领域，明确我国空间探测活动的未来发展方向，在长期、深入研究的基础上，不断创新形成自己的特色。

要保证我国空间探测的可持续发展。我们要在跟踪发展的基础上制定系统科学的发展战略和中长期发展路线图，统筹规划、超前部署；通过规划、计划的不断更新、补充和滚动发展，保持项目和规划发展的稳定性、前沿性和可持续性；加强基础研究、注重原始创新，为空间探测的可持续发展奠定基础。

6. 坚持开放与合作，与国际空间探测活动相接軌

太空属于人类，航天需要合作。空间探测是属于全人类的事业，具有很强的开放性，需要各国的共同参与和努力，国际合作已成为空间探测的大趋势。越来越多的航天大国在各自的空间探测规划中，都着重强调了国际合作的重要作用。我们进行空间探测，要在平等互利、和平利用、共同发展的原则基础上，增进和加强国际合作。

我们要通过国际合作，积极学习别国的技术和经验，提高空间探测能力。空间探测项目投入之大、技术要求之高，仅凭一国之力往往难以完成。中国是一个发展中国家，今后很长一段时期内仍将处于社会主义初级阶段，目前对空间探测活动的投入十分有限，技术和经验还比较欠缺。这要求我

们在许多探测活动中要“借船出海”，参与合作。我们与俄罗斯联合开展火星空间环境探测，就是一个很好的例证。通过合作，我们可以获得技术支持、减轻经济负担、学习技术与管理经验，从而促进我国空间探测的发展。

我们也要通过创新项目吸引别国参与，以我为主开展合作。例如：在双星探测计划中，正是因为我国科学家提出了创新思想并具备相应的技术能力，使欧空局的地球空间环境探测项目水平上了一个新台阶，从而促成了我国与欧洲在这一领域的合作，成为中国航天开展国际合作的成功范例。自主创新是国际合作的基础和前提，我们要依靠自主创新，以开放的姿态参与国际合作，提高我国空间探测的水平。

三、结语

“十五”期间，我们实施了“地球双星探测计划”和月球探测一期工程。

“双星计划”是“十五”期间执行的项目，它是我国第一次真正意义上的空间科学探测计划，也是我国以我为主、首次与欧空局进行的从技术到应用的高层次、全方位、实质性的对等合作。该计划已经圆满完成科学探测任务，它的成功实施，推动了我国与欧空局在空间科学与技术上的全面合作，并提高了我国空间技术的自主创新能力和空间科学的跨越式发展。

实施月球探测工程，是我国近地空间环境探测之后，迈向行星际探测的第一步。这一工程具有诸多重要意义：它将推动我国空间科学和航天技术的跨越式发展，大幅提升空间技术和空间科学研究的能力；这项工程充满着诸多挑战与创新，将带动和促进我国一批高科技以及基础科学的发展；同时，它还能增强民族凝聚力，激发青少年热爱科学和勇于探索的精神；并对推动我国航天领域的国际合作产生重要影响。我国月球探测工程将分“绕”、“落”、“回”三个发展阶段实

施。目前，一期“绕”月探测工程的首颗月球卫星“嫦娥一号”已通过评审出厂，计划在2007年10月发射，卫星预期在轨运行一年；二期“落”月探测也已通过论证。

“十一五”期间，我国还将安排空间硬X射线调制望远镜（HXMT）和返回式科学实验卫星2个自主工程项目，中俄火星空间环境探测计划、世界空间紫外天文台计划、中法天文卫星计划、中法合作太阳爆发探测小卫星计划等4个国际合作计划，太阳空间望远镜（SST）和“夸父”计划2个背景型号项目。

空间探测作为我国航天事业的一个重要组成部分，是在党中央国务院直接领导和亲切关怀，以及全国人民的大力支持下发展起来的。未来二十年是我国航天发展的机遇期，国家中长期科技发展规划、国家科技重大专项等，都为航天的发展提供了很好的平台。我们要抓住机遇、通力合作、努力发展，使我国的空间探测事业服务于国家发展并得到又好又快的发展。