2016 中国的航天

（2016年12月）

中华人民共和国国务院新闻办公室

标飞行器分别实施自动和手控交会对接，标志着中国全面突破了空间交会对接技术，载人天地往返运输系统首次应用性飞行取得圆满成功。2016年9月和10月，“天宫二号”空间实验室和“神舟十一号”载人飞船先后成功发射，形成组合体并稳定运行，开展了较大规模的空间科学实验与技术试验，突破掌握了航天员中期驻留、地面长时间任务支持和保障等技术。目前，中国已突破掌握载人天地往返、空间出舱、空间交会对接、组合体运行、航天员中期驻留等载人航天领域重大技术。

（四）深空探测

2012年12月，“嫦娥二号”月球探测器成功实施图塔蒂斯小行星飞越探测。2013年12月，“嫦娥三号”月球探测器首次实现中国航天器在地外天体软着陆，完成月球表面巡视探测。2014年11月，月球探测工程三期再入返回飞行试验圆满成功，标志着中国完全掌握航天器以接近第二宇宙速度再入返回的关键技术。

通过月球探测工程任务的实施，获取了高分辨率全月球影像图和虹湾区域高清晰影像，开展了月球形貌、月球结构构造、月面物质成分、月表环境和近月空间环境等研究以及月基天文观测等。

（五）航天发射场

2016年6月，文昌航天发射场首次执行航天发射任务，标志着中国自主研发建造、绿色环保、技术创新跨越的新一代航天发射场正式投入使用。开展酒泉、太原、西昌三个发射场适应性改造，基本形成沿海内陆相结合、高纬度相结合、各种射向范围相结合的航天发射场布局，能够满足载人飞船、空间站核心舱、深空探测器以及各类卫星的发射需求。

（六）航天测控

“天链一号”数据中继卫星系列实现全球组网运行，“远望七号”航天远洋测量船成功首航，深空测控站建成使用，中国航天测控布局不断优化，形成陆海天基一体、功能多样、规模适度的航天测控网，航天器飞行控制综合能力不断提升，圆满完成“神舟”系列飞船、“天宫一号”目标飞行器、“嫦娥”系列月球探测器以及地球轨道卫星等为代表的各项航天测控任务。

（七）空间应用

1.对地观测卫星应用。对地观测卫星地面系统和应用体系不断完善，应用领域深化拓展，应用水平日益提升，应用效益持续提高。陆地、海洋、大气卫星数据地面接收站基本实现统筹建设与运行，形成高低轨相结合、国内外合理布局的卫星数据地面接收能力；统筹建设地面数据处理系统、共性应用支撑平台、多层次网络相结合的数据分发体系，数据处理、存档、分发、服务和定量化应用能力大幅提升。行业应用系统建设全面推进，基本建成18个行业和2个区域应用示范系统，设立26个省级数据与应用中心。建立高分辨率对地观测系统应用综合信息服务共享平台，对地观测卫星数据已广泛应用于行业、区域、公众服务等领域，为经济社会发展提供重要支撑。

2.通信广播卫星应用。通信卫星测控站、信关站、上行站、标校场等地面设施不断完善，建成一定规模，能够满足相关地面需要的卫星通信网和卫星广播电视传输网，卫星通信服务能力进一步增强，在广播电视、远程教育、远程医疗等领域发挥重要作用，卫星应急通信为防汛抗旱、抢险救灾、重大突发事件处置提供重要支撑。

3.导航卫星应用。北斗系统服务精度和可靠性大幅提高，构建形成自主可控、完整成熟的北斗产业链以及北斗产业保障、应用推进和创新三大体系，广泛应用于交通运输、海洋渔业、水文监测、气象预报、测绘地理信息、森林防火、通信时统、电力调度、救灾减灾、应急搜救等领域，逐步渗透到人类社会生产和人们生活的方方面面，为全球经济和社会发展注入新的活力。

4.航天技术成果转化应用。“互联网+卫星应用”新业态蓬勃发展，为大众生活提供更加优质便利的服务。通过航天技术成果的二次开发和转化应用，为国民经济相关行业提供优质产品和服务，支撑和带动新材料、智能制造、电子信息等相关领域发展。

（八）空间科学

1.空间科学卫星。成功发射暗物质粒子探测、“实践十号”、量子科学实验等空间科学卫星，为前沿科学研究提供重要手段。

2.空间环境下的科学实验。利用空间科学卫星、“嫦娥”探测器、“神舟”系列飞船和“天宫一号”目标飞行器等等，开展一系列空间科学实验研究，深化了空间微重力和强辐射条件下生物生长、材料制备等机理的认识，取得了一批有影响力的研究成果。

3.空间环境探测与预报。利用空间科学卫星、“神舟”系列飞船等，积累空间环境主要参数及其效应数据，为航天器安全运行提供空间环境监测与预报服务。

（九）空间碎片

空间碎片监测、预警、减缓及防护技术体系逐步完善，标准规范体系不断健全。空间碎片监测预警实现业务化运行，为在轨航天器安全运行提供有力保障，防护设计技术取得突破，开展航天器空间碎片防护工程应用；全面实施“长征”系列运载火箭末端级回收，对废弃航天器采取有效离轨处置措施，切实保护空间环境。

三、未来五年的主要任务

未来五年，中国将加快航天强国建设步伐，持续提升航天工业基础能力，加强关键技术攻关和前沿技术研究，继续实施载人航天、月球探测、北斗卫星导航系统、高分辨率对地观测系统、新一代运载火箭等重大工程，启动实施一批新的重大科技项目和重大工程，基本建成空间基础设施体系，拓展空间应用深度和广度，深入开展空间科学研究，推动空间科学、空间技术、空间应用全面发展。

（一）航天运输系统

研制发射无毒无污染中型运载火箭，完善新一代运载火箭型谱，进一步提升可靠性。

开展重型运载火箭关键技术攻关和方案深化论证，突破重型运载火箭总体、大推力液氧煤油发动机、氢氧发动机等关键技术，启动重型运载火箭工程实施。

开展低成本运载火箭、新型上面级、天地往返可重复使用运输系统等技术研究。

（二）空间基础设施

提升卫星系统水平和基础产品能力，构建形成卫星遥感、卫星通信广播、卫星导航定位三大系统，建设天地一体化信息网络，基本建成空间基础设施体系，形成连续稳定的业务服务能力，促进卫星及应用产业发展。

1.卫星遥感系统。按照卫星多用、多星组网、多网协同的发展思路，发展陆地观测、海洋观测、大气观测3个系列，研制发射高分辨率多模式光学

目录

前言

- 发展宗旨、愿景与原则
- 2011年以来的主要进展
- 未来五年的主要任务
- 发展政策与措施
- 国际交流与合作
- 结束语

前言

航天是当今世界最具挑战性和广泛波动性的高科技领域之一，航天活动深刻改变了人类对宇宙的认知，为人类社会进步提供了重要动力。当前，越来越多的国家，包括广大发展中国家将发展航天作为重要战略选择，世界航天活动呈现蓬勃发展的景象。

中国政府把发展航天事业作为国家整体发展战略的重要组成部分，始终坚持为和平目的探索和利用外层空间。中国航天事业自1956年创建以来，已走过60年光辉历程，创造了以“两弹一星”、载人航天、月球探测为代表的辉煌成就，走出了一条自力更生、自主创新的发展道路，积淀了深厚博大的航天精神。为传承航天精神，激发爱国热情，中国政府决定，自2016年起，将每年4月24日设立为“中国航天日”。

“探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。”未来五年及今后一个时期，中国将坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，推动空间科学、空间技术、空间应用全面发展，为服务国家发展大局和增进人类福祉作出更大贡献。

为进一步增进国际社会对中国航天事业的了解，特发表《2016中国的航天》白皮书，介绍2011年以来中国航天活动的主要进展、未来五年的主要任务以及国际交流与合作等情况。

一、发展宗旨、愿景与原则

（一）发展宗旨

探索外层空间，扩展对地球和宇宙的认识；和平利用外层空间，促进人类文明和社会进步，造福全人类；满足经济建设、科技发展、国家安全和社会进步等方面的需求，提高全民科学文化素质，维护国家权益，增强综合国力。

（二）发展愿景

全面建成航天强国，具备自主可控的创新发展能力，聚焦前沿的科学探索研究能力，强大持续的经济社会发展服务能力，有效可靠的国家安全保障能力、科学高效的现代治理能力、互利共赢的国际交流与合作能力，拥有先进开放的航天科技工业体系，稳定可靠的空间基础设施、开拓创新的人才队伍、深厚博大的航天精神，为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供强大支撑，为人类文明进步作出积极贡献。

（三）发展原则

中国发展航天事业服从和服务于国家整体发展战略，坚持创新发展、协调发展、和平发展、开放发展的原则。

——创新发展。把自主创新摆在航天事业发展全局的核心位置，实施航天重大科技工程，加强科学探索和技术创新，深化体制机制改革，激发创新创造活力，推动航天事业跨越发展。

——协调发展。合理配置各类资源，鼓励和引导社会力量有序参与航天发展，科学统筹部署各项航天活动，推动空间科学、空间技术、空间应用全面发展，提升航天整体发展质量和效益。

——和平发展。始终坚持和平利用外层空间，反对外空武器化和外空军备竞赛，合理开发和利用空间资源，切实保护空间环境，维护一个和平、清洁的外层空间，使航天活动造福全人类。

——开放发展。坚持独立自主与开放合作相结合，在平等互利、和平利用、包容发展基础上，积极开展国际交流与合作，致力于推进人类航天事业的共同进步和长期可持续发展。

二、2011年以来的主要进展

2011年以来，中国航天事业持续快速发展，自主创新能力显著增强，进入空间能力大幅提升，空间基础设施不断完善，载人航天、月球探测、北斗卫星导航系统、高分辨率对地观测系统等重大工程建设顺利推进，空间科学、空间技术、空间应用取得丰硕成果。

（一）航天运输系统

2011年以来，截至2016年11月，长征系列运载火箭共完成86次发射任务，将100多个航天器成功送入预定轨道，发射成功率达到97.67%，运载火箭的可靠性和高密度发射能力持续增强。中国最大运载能力新一代运载火箭“长征五号”成功首飞，实现中国液体运载火箭直径从3.35米到5米的跨越，大幅提升“长征”系列运载火箭运载能力，低轨运载能力达到25吨级，高轨运载能力达到14吨级，成为中国运载火箭升级换代的重要标志。120吨级液氧煤油发动机完成研制，应用该型发动机的“长征六号”“长征七号”新型运载火箭实现首飞，“长征十一号”固体运载火箭成功发射，运载火箭型谱进一步完善。

（二）人造地球卫星

1.对地观测卫星。“风云”“海洋”“资源”“高分”“遥感”“天绘”等卫星系列和“环境与灾害监测预报小卫星星座”进一步完善。“风云”系列气象卫星已形成极轨卫星上、下午星组网观测，静止卫星“多星在轨、统筹运行、互为备份、适时加密”的业务格局。“海洋二号”卫星实现对海面高度、海浪和海面风场等海洋动力参数的全天时、全天候、高精度综合观测。“资源一号”02C星成功发射，“资源三号”01、02立体测绘卫星实现双星组网和业务化运行。高分辨率对地观测系统建设全面推进，“高分二号”卫星实现亚米级光学遥感探测，“高分三号”合成孔径雷达卫星分辨率达到1米，“高分四号”卫星是中国首颗地球同步轨道高分辨率对地观测卫星，“环境与灾害监测预报小卫星星座”C星投入运行。采用星箭一体化设计的“快舟一号”“快舟二号”成功发射，提升了空间应急响应能力。“吉林一号”高分辨率商业遥感卫星成功发射并投入商业运营。

2.通信广播卫星。全面推进固定通信、移动通信、数据中继卫星系统建设。“亚太”“中星”等系列通信卫星覆盖发射，固定业务卫星通信保障体系基本建成，覆盖中国国土及全球重点地区。首颗移动通信卫星“天通一号”成功发射。建成由三颗“天链一号”卫星组成的第一代数据中继卫星系统。星地激光链路高速通信试验取得圆满成功。“东方红五号”超大型通信卫星平台研制进展顺利。

3.导航卫星。北斗二号系统全面建成，完成14颗北斗导航卫星发射组网，正式向亚太地区用户提供定位、测速、授时、广域差分 and短报文通信服务。北斗全球系统建设正在顺利推进。

4.新技术试验卫星。成功发射“实践九号”系列卫星等技术试验卫星，为新技术验证提供了重要手段。

（三）载人航天

2012年6月和2013年6月，“神舟九号”和“神舟十号”载人飞船先后成功发射，与“天宫一号”目

进国际空间商业合作，取得丰硕成果。

- 双边合作

——中国与俄罗斯在总理定期会晤委员会航天合作分委会机制下，签署《2013—2017年中俄航天合作大纲》，积极推动在深空探测、载人航天、对地观测、卫星导航、电子元器件等领域合作。

——中国与欧洲空间局在中欧航天合作联合委员会机制下，签署《2015—2020年中欧航天合作大纲》，明确在深空探测、空间科学、对地观测、测控服务、空间碎片、教育培训等领域开展合作，启动实施“太阳风与磁层相互作用全景式成像卫星”、圆满完成“龙计划”第三期科技合作。

——中国与巴西在中巴高层协调与合作委员会航天分委会机制下，持续开展中巴地球资源卫星合作，成功发射中巴地球资源04星，签署中巴地球资源04A星联合研制补充协议以及遥感卫星数据与应用合作协议，保持中巴地球资源卫星数据的连续性。在南非、新加坡升级改造中巴地球资源卫星数据接收站，扩大该卫星数据在区域和全球范围的应用，积极推进中巴空间天气联合实验室建设。

——中国与法国在中法航天合作联合委员会机制下，持续推进中法天文、中法海洋等卫星工程合作项目，签署关于空间与气候变化的合作意向书，推动空间技术应用于全球气候变化治理。

——中国与意大利成立中意航天合作联合委员会，稳步推进中意电磁监测试验卫星工程研制。

——中国与英国持续推进中英空间科学技术联合实验室建设，加强航天科技人才交流，启动中英遥感应用合作研究。

——中国与德国推动两国航天企业间对话，加强两国在航天高端制造领域的合作。

——中国与荷兰签署空间合作谅解备忘录，推动农业、水资源、大气环境等领域遥感应用合作，明确在“嫦娥四号”任务实施中搭载荷方有效载荷。

——中国与美国在中美战略与经济对话框架下，开展民用航天对话，明确在空间碎片、空间天气和应对全球气候变化等领域加强合作。

——中国与阿尔及利亚、阿根廷、比利时、印度、印度尼西亚、哈萨克斯坦等国签署航天合作协定，建立双边航天合作机制，明确在空间技术、空间应用、空间科学、教育培训等领域加强交流与合作。

- 多边合作

——中国积极参加联合国和平利用外层空间委员会及其科技小组委员会、法律小组委员会的各项活动，积极参与空间与气候变化的可持续性等国际空间规则磋商，签署《中国国家航天局与联合国对地观测数据和技术支持谅解备忘录》，积极推动中国对地观测卫星数据在联合国平台上的共享与合作。

——中国积极参与联合国灾害管理与应急响应天基信息平台北京办公室开展相关工作。联合国在北京设立国际空间科学与技术教育亚太区域中心（中国），促进国际空间领域的人才培养。

——中国在亚太空间组织合作框架下，积极参与推动亚太空间合作组织联合多任务小卫星星座项目，成功举办以“‘一带一路’助力亚太地区空间能力建设”为主题的亚太空间合作组织发展战略高层论坛，并发表北京宣言。

——中国与巴西、俄罗斯、印度、南非等国航天机构共同发起并积极推动金砖国家遥感卫星星座合作。

——启动实施中国—东盟卫星信息海上应用中心、澜沧江—湄公河空间信息交流中心建设等项目。

——中国积极参与机构间空间碎片协调委员会、空间与重大灾害预警、地球观测组织等政府间国际组织的各项活动。成功举办第31届空间与重大灾害宪章理事会、第32届机构间空间碎片协调委员会等国际会议。

——中国积极参与全球卫星导航系统国际委员会活动，成功举办第7届全球卫星导航系统国际委员会大会，积极推动北斗系统与其他卫星导航系统兼容与互操作，推广卫星导航应用技术，与多个国家 and地区开展卫星导航应用合作。

——中国积极参与国际宇航联合会、国际空间研究委员会、国际宇航科学院、国际空间法学会等非政府间国际组织和学术机构的各项活动，成功举办第64届国际宇航大会、2014年联合国／中国／亚太空间合作组织国际法研讨会、第36届国际地球科学与遥感大会等国际会议。在联合国空间应用项目框架下成功举办首届载人航天国际研讨会。

——中国积极参与全球防灾减灾国际事务协调，通过联合国灾害管理与应急响应天基信息平台、联合国亚洲及太平洋经济社会理事会、空间与重大灾害宪章等机制，为国际重大灾害救援工作提供了卫星数据支持和技术服务。

- 商业活动

中国积极鼓励和支持企业参与空间领域国际商业活动，完成尼日利亚通信卫星、委内瑞拉遥感卫星一号、玻利维亚通信卫星、老挝一号通信卫星、白俄罗斯一号通信卫星等卫星出口和在轨交付，为土耳其蓝箭2号地球观测卫星提供商业发射服务，成功搭载发射厄瓜多尔、阿根廷、波兰、卢森堡等国的小卫星，积极开展空间信息商业服务。

（三）未来五年重点合作领域

未来五年，中国将以更加积极开放的态度，在以下重点领域广泛开展国际空间交流与合作：

——“一带一路”空间信息走廊建设，包括对地观测、通信广播、导航定位等卫星研制，地面和应用系统建设，应用产品开发等。

——金砖国家遥感卫星星座建设。

——亚太空间合作组织联合多任务小卫星星座和大学生小卫星项目建设。

——月球、火星等深空探测工程与技术合作。

——载人航天空间实验室、空间站建设及应用。

——空间科学卫星、遥感卫星、有效载荷等工程研制。

——数据接收站、通信关口站等地面基础设施建设。

——对地观测、通信广播、导航定位等卫星应用。

——空间科学探索研究。

——航天发射及搭载服务。

——航天测控支持。

——空间碎片监测、预警、减缓及防护。

——空间天气领域合作。

——卫星整星、卫星及运载火箭分系统、零部件、电子元器件、地面设施设备等产品进出口和技术合作。

——空间法律、空间政策、航天标准研究。

——航天领域人员交流与培训等。

结束语

当今世界，越来越多的国家高度重视并积极参与航天事业发展，航天技术已广泛应用于人们日常生活的方方面面，对人类社会生产生活方式产生重大而深远的影响。

和平探索和利用外层空间是人类不懈的追求。站在新的历史起点上，中国将加快推进航天事业发展，积极开展国际空间交流与合作，推动航天成果在更广领域、更深层次、更高水平上服务和增进人类福祉，同各国一道，不断把人类和平与发展的崇高事业推向前进。（新华社北京12月27日电）

与空间分布、空间物理环境、地外天体、地球电磁场及电离层等科学探测数据综合分析技术，促进空间科学成果转化。

（十）空间环境

完善空间碎片、近地小天体和空间天气相关标准规范体系。建立完善空间碎片基础数据库和共享数据模型，统筹推进空间碎片监测设施、预警应急平台、网络服务体系建设，强化资源综合利用。进一步加强航天器防护能力。完善空间环境监测系统，构建预警预报平台，提升空间环境监测及灾害预警能力。论证建设近地小天体监测设施，提升近地小天体监测和编目能力。

四、发展政策与措施

中国政府积极制定实施发展航天事业的政策与措施，提供有力政策保障，营造良好发展环境，推动航天事业持续健康快速发展。

中国国家航天局是中华人民共和国负责民用航天管理及国际空间合作的政府机构，履行政府相应的管理职责。

（一）空间部署各项航天活动

优先安排空间基础设施建设及应用，积极支持空间探索和空间科学研究，持续提升进入和利用空间能力，不断增强空间安全保障能力。

（二）大幅提升航天创新能力

实施一批航天重大工程和重大科技项目，推动航天科技跨越发展，带动国家科技整体跃升。

明确各类创新主体功能定位，建立政产学研用一体的航天协同创新体系，构建航天技术创新联盟和产业创新联盟，围绕产业链打造创新链。

推动建设航天领域研究基地（平台），超前部署战略性、基础性、前瞻性科学研究和技术攻关，大幅提升原始创新能力，打造国家科技创新高地。

加强航天技术二次开发，推动航天科技成果转化应用，辐射带动国民经济发展。

（三）全面推动航天工业能力转型升级

构建基于系统集成、专业承包商、市场供应商和公共服务机构，根植于国民经济、融合开放的航天科研生产组织体系。

实施强基工程，突破关键材料、核心零部件、先进工艺等基础瓶颈，强化标准、计量等体系建设。

加快推进工业化与信息化深度融合，实现航天工业能力向数字化、网络化、智能化转型。

（四）加快发展卫星应用产业

完善卫星应用产业发展政策，健全国家标准与质量体系，建立健全卫星数据共享等配套机制，完善卫星数据与资源共享平台，实现卫星数据和资源共享共用，形成卫星应用产业发展的良好环境，提升卫星应用整体效益。

培育卫星应用产业集群和应用市场，完善卫星应用产业链。加强卫星融合应用技术开发，推动卫星应用与互联网、大数据、物联网等新兴产业融合发展，打造新产品、新技术、新业态，培育新的经济增长点，助力“大众创业、万众创新”。

（五）着力加强法律法规体系建设

加快推进以航天立法法为核心的法制航天建设，研究制定空间数据与应用管理条例、宇航产品与技术出口管理条例等法规，完善航天发射项目许可管理、空间物体登记管理、科研生产许可管理等法规，依法指导和规范各类航天活动，为航天强国建设提供有力法制保障。

加强国际空间法研究，积极参与外空国际规则制定。

（六）健全完善航天多元化投入体系

进一步明确政府投资范围，优化政府投资安排方式，规范政府投资管理，保持政府对航天活动经费支持的持续稳定。

进一步完善准入和退出机制，建立航天投资项目清单管理制度，鼓励引导民间资本和社会力量有序参与航天科研生产、空间基础设施建设、空间信息产品服务、卫星运营等航天活动，大力发展商业航天。

推动政府与社会资本合作，完善政府购买航天产品与服务机制。

（七）加快建设高水平航天人才队伍

完善人才培养、评价、流动、激励等机制，依托重大工程和重大项目，加强战略科学家、科技领军人才、企业家人才和高技能人才队伍建设，培养国际合作专业人才，形成一支结构合理、素质优良的航天人才队伍。

（八）大力开展航天科普教育

积极组织开展“中国航天日”系列活动，并充分利用“世界空间周”“全国科技活动周”等平台，大力开展航天科普教育，普及航天知识，宣传航天文化，弘扬航天精神，激发全民尤其是青少年崇尚科学、探索未知、敢于创新的热情，吸引更多的优秀人才投身航天事业。

五、国际交流与合作

中国政府认为，和平探索、开发和利用外层空间及其天体是世界各国都享有的平等权利。世界各国开展外空活动，应有利于各国经济发展和社会进步，应有利于人类的和平与安全、生存与发展。

国际空间合作应遵循联合国《关于各国探索和利用包括月球和其他天体在内的外层空间活动的原则条约》及《关于开展探索和利用外层空间的国际公约》，促进所有国家的福利和利益，并特别要考虑到发展中国家需要的宣言》中提出的基本原则。中国主张在平等互利、和平利用、包容发展的基础上，加强国际空间交流与合作。

（一）基本政策

中国政府在开展国际空间交流与合作中，采取以下基本政策：

——支持在联合国系统内开展和平利用外层空间的各项活动。

——支持政府间、非政府间空间组织为促进航天事业发展所开展的各项活动。

——加强基于共同目标、服务“一带一路”建设的双边和多边合作。

——支持亚太空间合作组织在区域性空间合作中发挥重要作用，重视在金砖国家合作机制、上海合作组织框架下开展国际合作。

——鼓励和支持国内科研机构、工业企业、高等院校和社会团体，在国家有关政策和法规的指导下，开展多层次、多形式的国际空间交流与合作。

（二）2011年以来的主要活动

2011年以来，中国与29个国家、空间机构和国际组织签署43项空间合作协定或谅解备忘录，参与联合国及相关国际组织开展的有关活动，推