



自主创新强 科技含量高

中国航天重器探索世界

本报记者 叶子

空间站 | 浩瀚太空 中国筑巢

随着网购成为中国“新四大发明”之一，“风里雨里快递员等你”的快递小哥融入了我们的生活日常。可是，你见过往天上送东西的快递小哥吗？

4月27日，在393公里外的太空轨道，天舟一号与天宫二号顺利完成自动交会对接，为后者实施了推进剂加注，天舟一号这个“太空快递小哥”送单成功。这是中国自主研制的货运飞船与空间实验室的首次交会对接，标志着中国稳步迈进“空间站时代”。

空间站，是在近地轨道长时间运行、可供多名航天员巡访、长期工作和生活的载人航天器。20世纪70年代，苏联成功发射了世界上第一个宇宙空间站——“礼炮一号”，从此开启了各国建设空间站的时代。自1992年中国载人航天“三步走”战略实施以来，中国空间站研制进展顺利。

天舟一号飞行任务的圆满成功，突破和验证了空间站货物运输、推进剂在轨补加等关键技术，是中国载人航天工程“三步走”发展战略第二步收官之作，引来外媒纷纷点赞。德新社将中国发射首艘货运飞船形容为“巨大跨越”，指出中国成为第四个拥有自己货运飞船的国家，同时向建成自己的空间站的目标又迈进了一步。俄罗斯宇航科学院专家亚历山大·热列兹尼科夫在接受俄罗斯卫星网采访时说，天舟一号的成功发射是中国航天向建设轨道空间站迈出的“巨大一步”，这在国际航天界也是一个令人瞩目的事件。“我们见证了另一位重要选手的崛起”。

据中国进入太空第一人、中国载人航天工程办公室副主任杨利伟介绍，中国载人空间站计划到2022年前后完成在轨组装并投入运营，开展较大规模的空间科学实验与技术试验。中国空间站总体构型是三个舱段，由一个核心舱、两个实验舱组成，每个舱都是20吨级，整体呈T字构型。核心舱有5个对接口，可以对接一艘货运飞船、两艘载人飞船和两个实验舱，另有一个出舱口供航天员出舱活动。

为加强国际合作，中国空间站也会向国际开放空间科学载荷实验资源。目前，中国已与联合国签署了框架协议，其中包括外国航天员可搭乘中国载人飞船登上中国的空间站等内容。

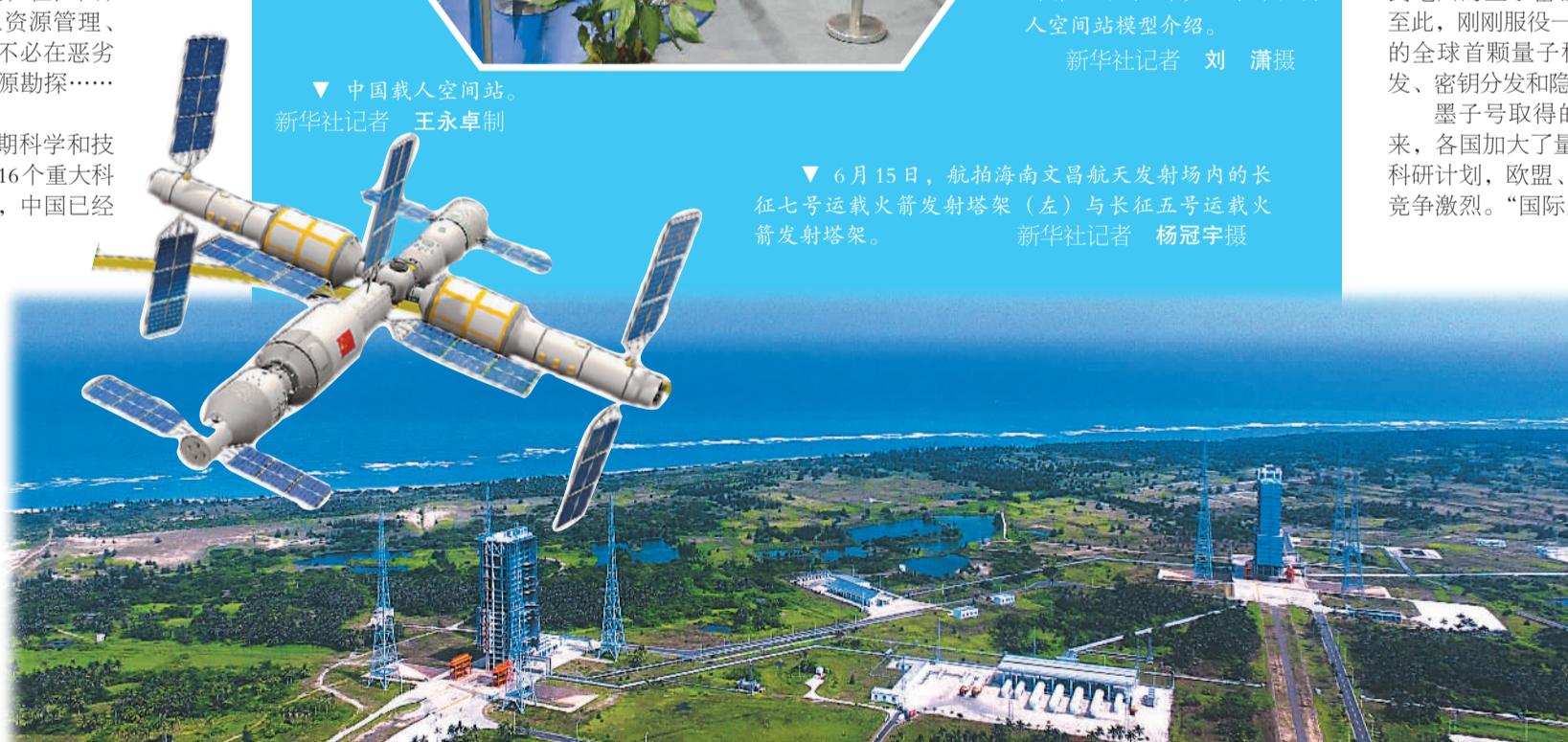
探索宇宙是人类共同的理想，国际合作是航天探索的主流，中国作为航天大国已成为全球航天合作中不容忽视的重要力量。

高分卫星 | 中国“天眼”综观全球

现如今，在甘肃，农民可以快速提取枸杞、红枣、硒砂瓜等农作物信息，掌握种植情况；在江西，管理者足不出户就可以实现鄱阳湖水资源管理、旅游资源开发；在西藏，工作人员也不必在恶劣环境下翻山越岭去进行生态保护、资源勘探……这一切都得益于高分专项工程的实施。

高分专项工程，是中国国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）的16个重大科技专项之一。自2010年批准实施以来，中国已经陆续发射了一系列卫星，在浩瀚天际组建了中国的“高分家族”，被称为“天眼工程”。

2013年4月高分一号卫星发射成功，它的全色分辨率是2米，路上的斑马线、小汽车还看不清楚。2014年8月发射的高分二号卫星将中国遥感卫星空间分辨率带进“亚米时代”，它的目光更加锐利，甚至能看清黄浦江上的浪花。2015年12月发射的高分四号是我国首颗地球同步轨道高分辨率光学成像卫星，这只“天眼”能对目标区域长期“凝视”，还能从3.6万公里外看见大游轮。2016年8月发射的高分三号是唯一一颗雷达卫星，这只“不畏浮云”的“天眼”具有全天时全天候的成像能力。



近年来，中国航天不断突破“新高度”，在浩瀚宇宙中创造一个又一个奇迹。比如，过去5年，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，发射成功率高达97.6%。再如，去年中国火箭发射次数也首次超过美国，跃居世界首位。而载人航天、月球探测、北斗卫星导航系统、高分辨率对地观测系统等一系列重大工程，也都进展顺利，成果丰硕。

与此同时，中国航天对整个国家乃至世界的深层次影响不断提升，也达到了一个新的“深度”。

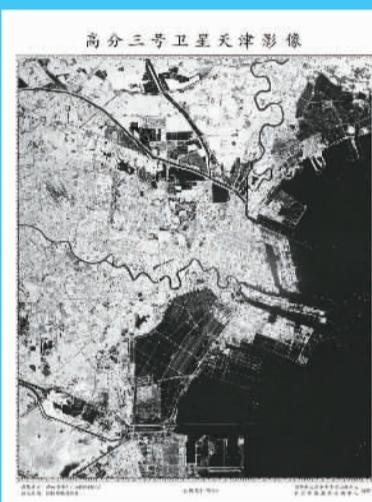
首先，航天事业成为中国科技发展的“增长极”。通过北斗卫星、天宫二号、神舟飞船等一批重大航天工程的实施，中国航天事业不仅打造了一个又一个国家名

片，冲上一个又一个科技高峰，更有效促进了科技前沿的创新发展，切实带动了国家科技的整体进步。一项数据显示，近年来，中国开发使用的1100多种新材料中，80%是在航天技术的牵引下研制完成的，北京奥运会火炬点火技术、煤化工核心装备气化炉技术等都源于航天领域。可以说，作为中国科技事业的排头兵，中国航天已经成为带动中国科技水平提升的增长极。

其次，中国航天广泛造福民生领域。“航天云网”工业互联网平台、“快舟系

多少年来，大熊猫、青花瓷、中国功夫和戏曲，一度成为外国人脑海中关于中国的主要印象。而最近一项针对20国青年的调查显示，高铁、网购、支付宝、共享单车已经荣升为在华外国人心目中的中国“新四大发明”。

与上述早已走进人们日常生活的中国名片不同，近年来，中国高科技研究成果也取得了长足进步。已全面启动的载人空间站工程、被称为“天眼工程”的高分卫星、解答了爱因斯坦“百年之谜”的中国量子技术……这些航天重器不仅展现了中国智造的雄厚实力，而且正作为中国的新名片走向全球。



▲ 高分三号接收到的天津影像（2016年8月20日接收）。

国防科工局供图（新华社发）



▲ 2016年12月10日，“墨子号”量子科学实验卫星与阿里量子隐形传态实验平台建立天地链路。

新华社记者 金立旺摄



▲ 4月24日，在陕西西安西北工业大学举行的“中国航天日”科普宣传周上，参观者听取载人空间站模型介绍。

新华社记者 刘潇摄

▼ 中国载人空间站。

新华社记者 王永卓制

▼ 6月15日，航拍海南文昌航天发射场内的长征七号运载火箭发射塔架（左）与长征五号运载火箭发射塔架。

新华社记者 杨冠宇摄



7月21日，小朋友在“天宫二号”模型里体验利用VR技术进行太空遨游。

龙巍摄（人民视觉）

“天眼”看地球，“慧眼”识九州。高分专项不仅是天眼工程，更是创新工程、应用工程。

2016年3月，“高分应用综合信息服务共享平台”上线，截至2016年7月，高分卫星数据已在18个行业、1800多家单位得到了广泛应用。今年4月，《2017中国高分卫星应用国家报告》发布，国防科工局重大专项工程中心主任童旭东介绍，这标志着高分卫星应用国家整体能力初步形成。目前，高分卫星和其他国产卫星结合替代国外卫星数据，已使中国卫星数据自给率达80%。

高分专项还走出国门。中国国家航天局曾应亚太空间组织的请求，及时向巴基斯坦提供了该国地震灾区的影像数据，还与埃及协商建立中埃联合对地观测数据与应用中心，支持委内瑞拉地面站完成有效接收测试，促进中国高分专项“走出去”在世界各地“落地”。可以预见，今后，中国“天眼”将综观全球。

墨子号 | 量子革命 中国领航

近百年前，两位物理学界的先驱人物，阿尔伯特·爱因斯坦和尼尔斯·玻尔，围绕量子纠缠是否存在发生了一场论战，留下了量子纠缠是否只是一种“鬼魅般的超距作用”这一量子力学难题。

一百年后的今天，中国给出了答案。2017年6月16日，中国科学家团队利用墨子号量子卫星在国际上率先成功实现了千公里级别的星地双向量子纠缠分发，回答了爱因斯坦的“百年之问”。

量子纠缠，就是处于纠缠状态的两个量子，即使相距甚远，也能像心灵感应一般同时发生状态变化。中国科学技术大学潘建伟教授及其同事彭承志等组成的科研团队，通过与青海德令哈站和云南丽江站两个地面站建立光链路，以每秒1对的速度在地面超过1200公里的两个站点间建立了量子纠缠，证明了量子纠缠的存在，相关论文登上了美国《科学》杂志的封面。

美国麻省理工学院量子技术专家塞思·劳埃德评价这项工作是纠缠分发技术的一个真正突破。美国波士顿大学量子技术专家亚历山大·谢尔吉延科也说：“这是验证量子力学有效性的又一个决定性步骤，其结果对现代量子物理学发展的影响无论怎样评价都不为过。”

紧接着，潘建伟团队在国际上首次成功实现了从卫星到地面的量子密钥分发和从地面到卫星的量子隐形传态。至此，刚刚服役一年余的“墨子号”，作为中国自主研制的全球首颗量子科学实验卫星，圆满完成量子纠缠分发、密钥分发和隐形传态这三大科学实验任务。

墨子号取得的系列成果使世界为之震惊。新世纪以来，各国加大了量子科学投入力度，美国发布了新的量子科研计划，欧盟、日本也在加紧研究，“第二次量子革命”竞争激烈。“国际上确实在量子科研竞赛。”加拿大滑铁卢大学量子技术专家延内魏因说，“但中国团队已克服了好几个重大技术与科学挑战，清楚表明他们在量子通信领域处于世界领先地位。”

以量子卫星的最新实验成果为代表，中国华丽转身，一举挺进量子研究的最前沿。“这标志着我国在量子通信领域的研究，在国际上达到全面领先的优势地位。”中国科学院院长白春礼这样评价。

从两千多年前墨子和学生做小孔成像实验，验证了光沿直线传播的特点，到今天墨子号系列成果引领“第二次量子革命”，量子科学领域有望成为中国对外的新名片，闪耀世界。

中国航天：新高度、新深度

卢泽华

列”商业航天发射计划、“设备精灵”物联网全局管理系统……近年来，“高高在上”的中国航天技术不断“飞入寻常百姓家”，从北斗导航系统到“天眼工程”的高分专项，到实践十三号高通量通信卫星……一系列普惠民生的航天项目不断改善民众生活，为国家发展和改善民生作出巨大贡献。

最后，中国航天惠及世界。深化国际合作一直是中国航天事业的重要组成部分，几十年来，中国载人航天“航天梦”的同时，也助力其他国家的航天事业

“美梦成真”。以卫星发射为例，截至目前，中国累计已完成55次国际商业发射服务，包括尼日利亚、巴基斯坦、白俄罗斯、老挝、委内瑞拉等多个国家，都曾接受过中国航天的发射服务，这些卫星都有效带动了当地经济社会的发展。如今，中国卫星载走出去的过程中积累了良好口碑，安全性好、成功率高、报价实惠已经成为中国发射服务的代名词。

发展航天事业，建设航天强国，是中国不懈追求的航天梦想。面向未来，中国

航天事业还有许多“大动作”。比如，正在开展的重型运载火箭关键技术攻关，以火星探测、小行星探测、行星穿越探测等为代表的深空探测工程，备受关注的“探月工程”，以及重型运载火箭的研制等。

站在新的历史起点上，中国航天不仅“翱翔天宇”，也会“脚踏实地”，让中国航天事业在更广范围、更深层次、更高水平上服务和增进人类福祉。

品牌论