

# 深化航天合作 造福各国人民

本报记者 尚凯元 陈一鸣 沈小晓 孙广勇

5月30日，中国神舟十六号载人飞船发射取得圆满成功，中国航天探索太空的脚步迈得更稳更远。近年来，中国积极开展航天国际合作，国家航天局主导实施的中法海洋卫星、中巴地球资源卫星、埃及二号卫星、“老挝一号”通信卫星等已成为航天工程国际合作领域亮点。中国同世界各国深入开展航天交流合作，推动航天事业更好造福各国人民。

## 中法海洋卫星——

### 监测海洋环境 应对气候变化

24小时不间断工作、每天绕地球飞行14轨，捕捉“森拉克”“黑格比”等台风相关信息并第一时间发出预警、见证汤加火山喷发给海洋气候和海洋生态带来的影响……在轨运行4年多来，中法海洋卫星在全球海洋环境监测、防灾减灾、应对气候变化等领域发挥了重要作用，为人类认知自然界提供着宝贵的线索。

2018年10月29日，长征二号丙运载火箭搭载着中法海洋卫星，从中国酒泉卫星发射中心腾空而起，奔赴520公里外的太空。这是中法两国政府间合作研制的首颗卫星，标志着两国航天合作迈出重要一步。

这次合作要追溯到2005年。当年，中法两国签署协议，同意推动天文卫星和海洋卫星领域合作，中法海洋卫星项目组正式成立。在此后13年的合作攻关中，中方负责发射、测控，提供运载火箭、卫星平台，研制新型微波散射计；法方负责研制海洋波谱仪。

作为第一颗同步观测全球海浪方向谱和海面风场的卫星，中法海洋卫星自投入运行以来提供了大量海浪观测数据，在海洋学、气象预报、气候学等研究领域发挥了重要作用，为应对全球气候变化提供了新的观测视角。“中法海洋卫星创造了很多第一，它是法国航天局和中国国家航天局的首次大规模共同完成太空任务，也是两国合作的标志性项目。这一项目清楚地表明，规划和执行到位，并利用双方专长互补，国际合作可以带来巨大的好处。”中法海洋卫星在轨运行4周年纪念会议上，法国国家空间研究中心主席巴蒂斯感慨地说。

自发射以来，中法海洋卫星已向多家用户分发数据，世界多个国家和地区的数十家科研团队使用了卫星共享数据服务科学研究和优化天气预报系统。这些数据已在台风灾害监测、南北极海冰监测、海洋数值天气预报和短期预报中得到应用示范验证，效果良好。中法海洋卫星设计寿命3年，从2021年起进入延寿期运行，通过双方共同努力，将继续为揭示海洋动力环境变化规律作出贡献。

海洋卫星的故事仍在进行，新的合作篇章已在书写。2019年，中法签署月球探索计划意向书，法国科研设备将搭乘中国的嫦娥六号月球探测器，与中国一起探索月球。中法天文卫星也于今年进入总装、集成和测试阶段，将助力人类解决基础科学中的若干重大问题。法国国家科学研究中心主席安托万·佩蒂表示，中国航天科技快速发展，接连不断取得技术突破，让人惊叹，“中国不断增加的科研投入和庞大的科研人才队伍带来科技成果的高产出，让中国成为我们重要的战略合作伙伴。”

## 中巴地球资源卫星——

### 守护热带雨林 共享监测数据

今年以来，巴西政府加大对“地球之肺”亚马孙雨林乱砍滥伐行为的打击力度，每月都会对外发布上个月雨林遭砍伐面积的数据。如发现任何地方有超过0.25平方公里的雨林消失，便会第一时间派人前往检查，对盗砍行为严加惩处。

提供这些数据的是中巴地球资源卫星04A星。这颗卫星由中国空间技术研究院与巴西国家空间研究院联合研制，2019年12月20日在中国太原卫星发射中心成功发射。

自升空以来，04A星有效帮助巴西监管部门

加强对森林砍伐活动的监测，尤其是及时发现那些分散、小规模盗砍行为，保护亚马孙热带雨林。该卫星可以通过星上数据收集系统与地面无人值守站的配合，在人力资源配备最小化的情况下实现对巴西境内300多万平方公里热带雨林的监测。“中巴地球资源卫星对遏制亚马孙雨林盗砍起到了至关重要的作用。”巴西科技部部长卢西亚娜·桑托斯对本报记者表示。

中国和巴西在地球资源遥感卫星领域的合作可以追溯到1988年。当年，两国签署了关于核准研制地球资源卫星的议定书。截至目前，两国已成功发射了5颗地球资源卫星。首颗卫星01星于1999年10月14日发射升空。这颗卫星创造了当时中国卫星研制史上首次发射成功就投入应用的纪录，也是中国第一颗技术难度最大、用途最为广泛的实时传输型对地遥感卫星。那次合作也被称为高科技领域南南合作的典范。

今年4月，桑托斯代表巴西政府签署了两国政府关于合作研制中巴地球资源卫星06星补充协议定书。

桑托斯介绍，06星将采用合成孔径雷达的新技术，在复杂天气条件下穿过云层生成数据，这一功能将使根据数据生成的警报更加准确。该卫星可以监测火灾、水资源、自然灾害、城市扩张、农业土地利用等情况，并加强对巴西生物群落的监测。

2004年，巴西政府向国内开放了卫星公共数据的免费获取。此后，巴西国家空间研究院发布了200多万张地球资源卫星图像。除了供巴西政府部门使用外，地球资源卫星采集的数据还为众多社会机构提供服务，广泛应用于城市规划、精准农业、环境监测和采矿等诸多方面。桑托斯表示，中巴地球资源卫星项目推动了巴西空间技术的发展，使巴西成为遥感数据生成技术的所有者。

“中巴航天合作不仅有利于两国科技进步，更惠及全球。”桑托斯介绍，从2003年发射02星开始，两国共同宣布将卫星获取的20米分辨率数据免费提供给世界各国。目前，中国国家航天局与巴西航天局已同意继续推动中巴地球资源卫星系列卫星数据在更多国家和地区的分发与应用。

“这份工作帮助我实现了自己的价值。”巴西国家空间研究院中巴地球资源卫星项目经理卡洛斯·佩雷拉说，“每当看到中巴地球资源卫星为两国及其他国家和地区的农业发展、森林保护、防灾减灾等带来帮助，我都深感骄傲。”

## 埃及二号卫星——

### 培养航天人才 推动自主发展

在位于埃及新开罗的埃及航天城埃及卫星总装集成测试中心内，中埃两国技术人员正紧张地忙碌着。今年4月，中埃联合团队经过两周工作，顺利完成埃及二号卫星项目的电性测试任务，为后续开展各项现场测试、总装、试验工作打下了良好基础。该项目负责人艾哈迈德·拉菲表示，埃及二号卫星应用前景广阔，“这一项目将成为埃中航天技术合作的又一典范，它所搭载的卫星应用将有效推动埃及实现多领域发展。”

埃及是首个在共建“一带一路”框架下与中国开展卫星合作的国家。2014年12月，中埃双方签署合作协定，确定开展遥感卫星等领域的合作，并由中方承担建设埃及首个卫星总装集成测试中心。2019年1月，两国签署埃及二号卫星实施协议，建设内容包括一颗小型遥感卫星、一个地面测控站和一套地面应用系统，并对埃及技术人员开展培训。卫星的设计工作在两国同步进行，组装工作在埃及卫星总装集成测试中心进行，并在测试中心完成总装、测试和环试后运至中国发射。这颗卫星的数据将被用于埃及城市规划、海洋资源、气象、农业等领域。

作为重要地面基础设施，埃及卫星总装集成测试中心在卫星研制中必不可少。在此之前，埃及没有自己的卫星总装、集成及测试中心，因而无法拥有初步的卫星研制能力，只能进口外国整星。该中心的建成提升了埃及自主研制卫星能力，使埃及拥有国际先进水平的航天基础设施。埃及航天局前首席执行官穆罕默德·库西表示，

埃及二号卫星项目完成后，埃及将成为首个具有完备卫星总装集成测试能力的非洲国家，大幅度推动埃及航天事业发展。

埃及二号卫星采用联合研制模式，团队中所有岗位由中埃双方按1:1构成，埃方深度参与卫星的设计、测试、总装、评审等各个环节。中方在卫星研制过程中，利用相关设施为埃方人员提供培训。“该项目将显著加强埃及航天技术能力建设和人才培养，为埃及航天自主发展奠定坚实基础。”埃及高教科研部前部长加法尔表示。

库西表示，埃中两国友谊源远流长，双方在航天领域的合作将有效提升埃及在航天领域的国际地位，增强和深化两国航天技术合作，为构建埃中命运共同体奠定坚实基础，“期待两国未来在航天及科技方面的合作领域能够进一步拓宽。”

## “老挝一号”通信卫星——

### 服务远程教育 助力社会发展

新冠疫情期间，在老挝北部丰沙里省的一座小山村，小学生坎培一大早就坐在电视机前，等待线上数学课开课。早晨6时，老挝教育体育频道准时开始播放课程，坎培听得格外认真。“跟着电视课程上课就像在学校一样。疫情期间，我都没有落下功课。”他说。

几百公里外的老挝首都万象，湄公河畔，郁郁葱葱的绿树丛中坐落着一幢白色建筑，这里就是“老挝一号”通信卫星地面站。在节目编辑室内，中老两国技术人员正在剪辑来自老挝教育部的授课视频，剪辑好的内容随后通过卫星信号发向老挝各地。

“老挝一号”通信卫星项目是中老两国在航天高科技领域合作的重要成果。卫星于2015年11月21日在中国西昌卫星发射中心成功发射，卫星信号覆盖老挝全境以及南亚、东南亚、中国及澳大利亚大部分地区，覆盖人口约12.8亿。卫星交付后，中老双方合资成立老挝亚太卫星有限公司（以下简称“老星公司”），获老挝政府授权开展“老挝一号”通信卫星商业运营，提供卫星通信、卫星电视、电信宽带等服务。

2020年8月，老挝首个聚焦教育学习的电视频道——老挝教育体育频道通过“老挝一号”通信卫星及其DTH卫星电视平台正式开播。该频道的开通不仅保障了老挝中小学生在疫情期间的正常学习，还有助于老挝与周边国家开展文化交流。

除了卫星电视远程教育平台，“老挝一号”通信卫星提供的电视节目也给老挝民众带来了良好的视听体验，为他们打开了了解外界的窗口。家住赛松本省山区的笨通说：“通过卫星电视，我们可以收看各地新闻，孩子们可以看到喜爱的动画片，与外界的联系更密切了，生活也更丰富了。”

在卫星控制中心，工程师蓬普琳正在监测卫星技术参数。她已在老星公司工作7年，可以独立完成卫星轨道的监测和控制工作。“我十分自豪能够在这里工作，因为老挝全国都在使用‘老挝一号’通信卫星的服务。这颗卫星帮助老挝实现了拥有卫星的梦想，使老挝能够参与国际社会对外层空间的探索、开发和利用。”她说。目前，老星公司130名员工中近90%是老挝人员，他们已成为老挝第一批本土卫星技术人才。

因为在重大活动转播、抗击疫情和应对突发自然灾害等工作中的突出表现，2022年1月，老星公司获颁老挝人民军二级英勇勋章。老星公司总经理吴芳杰对本报记者表示，公司将基于中老两国航天领域现有合作成果，充分利用自身技术优势，继续为推动老挝经济社会发展作出贡献。

图①：中法海洋卫星模拟图。

法国国家空间研究中心供图

图②：“老挝一号”通信卫星地面站。

本报记者 孙广勇摄

图③：工作人员在中巴地球资源卫星04A星旁工作。

新华社记者 李 明摄

本版责编：侯露露 白紫微  
版式设计：沈亦伶