

解码嫦娥六号“奔月”之路

本报记者 刘 晓

近日，前往月球探索的中国嫦娥六号探测器成功实施近月制动，顺利进入环月轨道飞行。

作为中国探月工程四期的“关键一环”，嫦娥六号将完成月背采样返回等重要任务。自5月3日顺利升空以来，嫦娥六号的探月之旅吸引全球关注。在50多天的旅程中，嫦娥六号要经历哪些考验？为什么要到月球背面取土？哪些国家的载荷跟着嫦娥一起奔月？

经历11个飞行过程

进入环月轨道飞行，只是嫦娥六号漫长飞行任务中的一环。

据专家介绍，嫦娥六号探测器需经历发射入轨段、地月转移段、近月制动段、环月飞行段、着陆下降段、月面工作段、月面上升段、交会对接与样品转移段、环月等待段、月地转移段和再入回收段等11个飞行过程。每个阶段环环相扣，好比接力赛，每一棒都必须成功。

与之前的嫦娥五号探月任务不同，嫦娥六号采用的是月球逆行轨道，其飞行方向与月球的自转方向相反。专家介绍，采用逆行轨道能够提升探测器与月球之间的相对速度，让环绕器更好地稳定在环月轨道上，并避免改动探测器太阳翼、敏感器等器件的安装位置。

嫦娥六号从发射到返回地面，整个过程需要53天，比嫦娥五号多花1个月时间。这些多出的时间，主要用于“等待”合适的落月时机。

嫦娥六号任务副总设计师王琼说，由于嫦娥六号探测器将在月背着陆，降落前，其轨道面需调整到与着陆点共面的位置，这一过程需等待20多天。在鹊桥二号中继星的支持下，嫦娥六号将调整环月轨道高度和倾角，择机实施轨道器返回器组合体与着陆器上升器组合体分离。随后，着陆器上升器组合体将实施月球背面着陆，按计划开展月球背面采样以及返回任务。

高效开展月壤采集

嫦娥六号的预选着陆区为月球背面南极—艾特肯盆地。该盆地是整个太阳系中已知的最大撞击坑之一，被认为是月球上最大、最古老和最深的盆地，是月壳演化3个独立的壳体之一，可能保存了月球上古老的岩石，具有重要的科研价值，有望助力人类进一步分析月壤的结构、物理特性、物质组成等，并深化对月球成因和演化历史的研究。

月球背面不如月球正面那样平坦，着陆区的选择及精

准着陆是任务的难题之一。为此，嫦娥六号在落月过程中将通过多种技术手段，调整到理想的着陆区域。

月背采样的“挖土”过程同样具有不确定性。王琼说，对于着陆器下方的月球浅表层结构，必须等到嫦娥六号探测器抵达月球后，借助探测仪才能知道具体情况。

嫦娥六号着陆后，着陆上升组合体将采用钻取和表取两种采样方式，完成月壤的取样和封装。同时，有效载荷、国际载荷开展就位探测。

所谓表取，是用类似于人手的“铲子”采集月壤，钻取则可深入月球内部钻取月壤岩芯。虽然嫦娥六号会在月球上工作两天，但由于身处月背，受限于中继星覆盖时

长问题，嫦娥六号探测器的工作时间将缩短至36到40个小时，这对地面人员以及探测器的工作效率提出了更高要求。

在完成月面工作后，上升器将携带月球样品在月面起飞，通过实施4次轨道机动，采用多圈多脉冲共面椭圆轨道交会策略，导引至高度为210公里的环月圆轨道上，与轨道组合体实施交会对接。

开放国际合作机会

嫦娥六号任务提供了开放的国际合作机会，务实的国际合作是本次任务的一大特色。

2019年4月，国家航天局对外发布了《嫦娥六号任务国际载荷合作机遇公告》，通过对两批次国际载荷搭载项目建议的征集、遴选，最终嫦娥六号搭载了4个国际载荷，包括法国氦气探测仪，对月表氦气同位素开展原位测量；欧空局月表负离子分析仪，对月球表面负离子进行探测，研究等离子体和月面的交互作用；巴基斯坦立方星，开展在轨成像任务；意大利激光角反射镜，作为在月球背面的定位绝对控制点，可以与其他月球探测任务开展联合测距与定位研究。

5月8日16时14分，嫦娥六号任务搭载的国际载荷之一巴基斯坦立方星与轨道器在周期12小时环月大椭圆轨道的远月点附近分离，随后成功拍摄第一幅影像。巴基斯坦立方星项目实现“成功分离，获得遥测”的既定目标，取得圆满成功。巴基斯坦立方星是由巴基斯坦空间技术研究所和上海交通大学于2023年初启动联合研制，2024年按计划完成与探测器的总装、测试和发射场准备。巴基斯坦立方星项目成功验证了纳卫星月球轨道探测技术，探索了中巴月球与深空探测任务合作模式，为后续任务中双方更深入的合作奠定了基础。

当前，中国正在加快推进国际月球科研站大科学工程。前不久，国际月球科研站新增孟加拉国、亚太空间合作组织、阿拉伯天文学和空间科学联盟3个合作国家、机构。嫦娥六号任务总设计师胡浩表示，中国探月工程向来重视国际合作，合作之门始终对国际社会敞开。



嫦娥六号各部分示意图。
图片来源：国家航天局官网

协同创新是深入落实京津冀协同发展的重要着力点，是培育发展新质生产力的关键内容。

依托天津大学、南开大学等高校建设的天开高教科创园（简称“天开园”），即将迎来开园一周年。目前，这座园区新注册企业超1600家，并成为京津冀国家技术创新中心天津中心的重要载体。

天津市科技局局长朱玉兵介绍，在天开园新增注册企业中，北京来源企业128家、河北来源企业78家，合计占比达12%，天开园已成为京津冀三地创业者投资兴业的新沃土。

产业协作是京津冀协同发展的实体内容和关键支撑。去年三地共同绘制了氢能、生物医药等6条重点产业链图谱。天津市工业和信息化局局长尹继辉介绍，为进一步提升区域产业链竞争力，近期三地共同制定了推动6条重点产业链图谱落地的行动方案，围绕“堵点”招商、“卡点”攻关，全力打造产业协作“实景图”。

滨海新区是推进京津冀产业协作的主阵地。位于天津经开区的SEW—传动设备（天津）有限公司，总投资1.5亿美元的智能装配中心正在进行最后的设备调试工作，预计下月正式投用。公司负责人介绍，该项目将持续引入德国智能制造电子产品，进行本土化生产，预计新增产能30万台套，为京津冀乃至全国智能装备制造业产业升级提供系统解决方案。

产业体系融合离不开便捷的交通作为支撑。几天前，装载着1700余辆进口商品车，我国自主设计建造的清洁能源远洋汽车滚装船“上汽安吉申诚”号，首次靠泊天津港环球滚装码头。

天津市交通运输委员会主任王志楠表示，作为京津冀“海上门户”，天津港智慧、绿色、枢纽港口建设再创佳绩——大型集装箱设备自动化占比超过60%，煤炭货类现场作业实现100%清洁能源，设立北京服务中心、入驻雄安综合保税区，环渤海内支线重箱运量同比增长25.2%。此外，中国北方最大的邮轮母港天津国际邮轮母港也成功复航，陆续迎来国际豪华邮轮访问……

不仅是港口，目前京津雄0.5到1小时通勤圈、京津冀主要城市1到1.5小时交通圈加速形成，激发三地文旅和民生产业协同发展。

三地共下“一盘棋”，协同发展谱新篇。此次座谈会上，京津冀三地有关方面集中签约13个合作协议和产业合作项目，内容涵盖协同创新和产业协作、低碳减排、公共服务一体化等多个领域，推动京津冀协同发展不断迈上新台阶。

（据新华社电 记者王宁、郭方达）

广西

多渠道打造中医药对外交流合作新平台

提升贸易服务 畅通进出口渠道

依托中国（广西）自由贸易试验区，广西壮族自治区大力发展医药产业，积极与东盟国家开展中药材种植、研发等合作，根据《进口药材管理办法》关于省级药品监督管理部门实施首次进口药材审批的规定，推进网上办理绿色通道，快速提高通关效率。广西是全国首批中医药服务贸易先行先试重点区域之一，有玉林国家级中药材专业市场及5个药材进出口口岸，防城港市获批建设国家中医药传承创新发展试验区。广西着力成为面向东盟国家的中药材进出口重要通道，在此集散交易的中药材进而销往全国并出口日本、韩国等国家及地区。高标准、高质量建设2馆2部2中心，助力打造“千亿元”规模中医药产业。2022年，广西中医药大学被认定为第二批特色服务出口基地（中医药），截至目前，累计提供中医药贸易服务700余人次。

开展对外交流 积极搭建合作平台

广西发挥中国—东盟博览会的促进作用，加强中国—东

盟传统医药交流合作中心建设，成功举办7届中国—东盟传统医药论坛、5届中国—东盟传统医药健康旅游国际论坛和13届中国（玉林）中医药博览会，形成以东盟国家为主、覆盖40多个国家和地区的中医药领域对外交流合作新布局。广西药用植物园承办第十六届国际传统药理学大会、健康中国与应用植物园建设学术论坛等国际会议，邀请来自30多个国家和地区的近2000名学者参会，助力推动“健康丝绸之路”建设。依托各类中医药机构，建设一批对外交流合作示范基地。支持广西壮医药国际交流合作基地和中国—东盟药用植物保护与利用合作基地培育项目建设。支持条件成熟的中医医疗机构、科研院所以及中医院校与包括东盟国家的“一带一路”共建国家开展文化交流活动，推动中医药文化向海外传播。

加强保护利用 拓宽中医药合作范围

支持广西中医药大学成立“中国—东盟传统药物研究国际合作联合实验室”，联合东盟多国150名专家历经5年编撰的《中国—东盟传统药物志》（中英文版）已正式出版。支持广西药用植物园与东盟国家联合开展药用植物资源普查合作，与

老挝等36个国家的相关机构签订了药用植物资源保护、利用合作协议，共同推进药用植物生物多样性保护，其中，与老挝卫生部传统医药研究院等来自19个国家和地区的相关机构签订了《关于药用植物资源保护与可持续发展的合作备忘录》《共同推进柬埔寨药用资源保护、利用和建设合作框架协议》等合作协议40余项。广西药用植物园与老挝卫生部共同编写了《老挝草药典》。

推广远程服务 加强中医药领域交流合作

广西中医药大学在马来西亚成立的“广西—马来西亚中医药中心”为当地民众提供优质的中医药服务，与越南传统医药大学开展“中国—越南中医药中心（暂定名）培育项目”基础建设。推广壮医医学，在柬埔寨、老挝等国家医疗机构提供社医服务，与新加坡、泰国等国家医疗机构签署合作协议，建立中国—东盟民族医药远程诊疗试点平台，进一步扩大中医药影响力。

数据来源：广西壮族自治区中医药管理局