

世界首次

# 嫦娥六号完成月球背面采样和起飞

本报讯 记者从中国国家航天局获悉,6月4日7时38分,嫦娥六号上升器携带月球样品自月球背面起飞,3000N发动机工作约6分钟后,成功将上升器送入预定环月轨道。

6月2日至3日,嫦娥六号顺利完成在月球背面南极——艾特肯盆地的智能快速采样,并按预定形式将珍贵的月球背面样品封装存放在上升器携带的贮存装置中。采样和封装过程中,科研人员在地面实验室,根据鹊桥二号中继星传回的探测器数据,对采样区的地理模型进行仿真并模拟采样,为采样决策和各环节操作提供重要支持。

智能采样是嫦娥六号任务的核心关键环节之一,探测器经受住了月背高温考验,通过钻具钻取和机械臂表取两种方式,分别采集了月球样品,实现了多点、多样化自动采样。

嫦娥六号着陆器配置的降落相机、全

景相机、月壤结构探测器、月球矿物光谱分析仪等多种有效载荷正常开机,按计划开展了科学探测,在月表形貌及矿物组分探测与研究、月球浅层结构探测等科学探测任务中发挥重要作用。探测器钻取采样前,月壤结构探测器对采样区地下月壤结构进行了分析判断,为采样提供了数据参考。

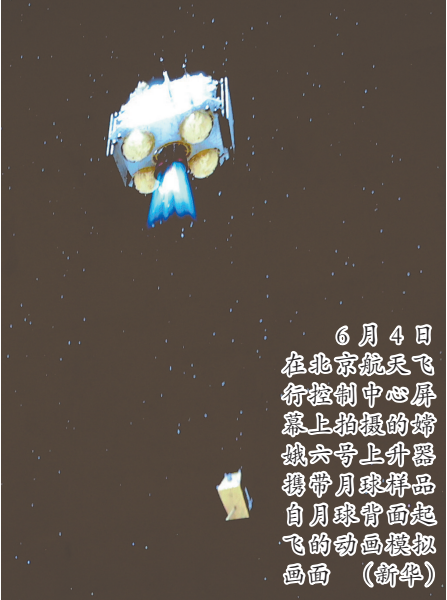
嫦娥六号着陆器携带的欧空局月表负离子分析仪、法国月球氦气探测器等国际载荷工作正常,开展了相应科学探测任务。其中,法国月球氦气探测器在地月转移、环月阶段和月面工作段均进行了开机工作;欧空局月表负离子分析仪于月面工作段进行了开机工作。安装在着陆器顶部的意大利激光角反射器成为月球背面可用于距离测量的位置控制点。

表取完成后,嫦娥六号着陆器携带的五星红旗在月球背面成功展开,这是中国首次在月球背面独立动态展示国旗。该五星红旗由新型复合材料和特殊工艺制作

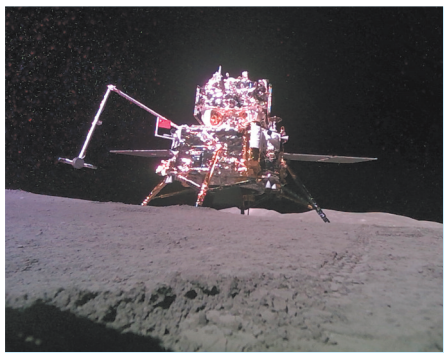
而成。由于落月位置不同,嫦娥六号五星红旗展示系统在嫦娥五号任务基础上进行了适应性改进。

与地面起飞相比,嫦娥六号上升器没有固定的发射塔架系统,而是将着陆器作为“临时塔架”。与嫦娥五号月面起飞相比,嫦娥六号从月球背面起飞,无法直接得到地面测控支持,而需要在鹊桥二号中继星辅助下,借助自身携带的特殊敏感器实现自主定位、定姿,工程实施难度更大。嫦娥六号上升器点火起飞后,先后经历垂直上升、姿态调整和轨道射入三个阶段,顺利进入了预定环月飞行轨道。

后续,上升器将与在环月轨道上等待的轨道器和返回器组合体进行月球轨道的交会对接,并将月球样品转移到返回器中;轨道器和返回器组合体将环月飞行,等待合适的返回时机进行月地转移,在地球附近返回器将携带月球样品再入大气层,计划降落在内蒙古四子王旗着陆场。(中新)

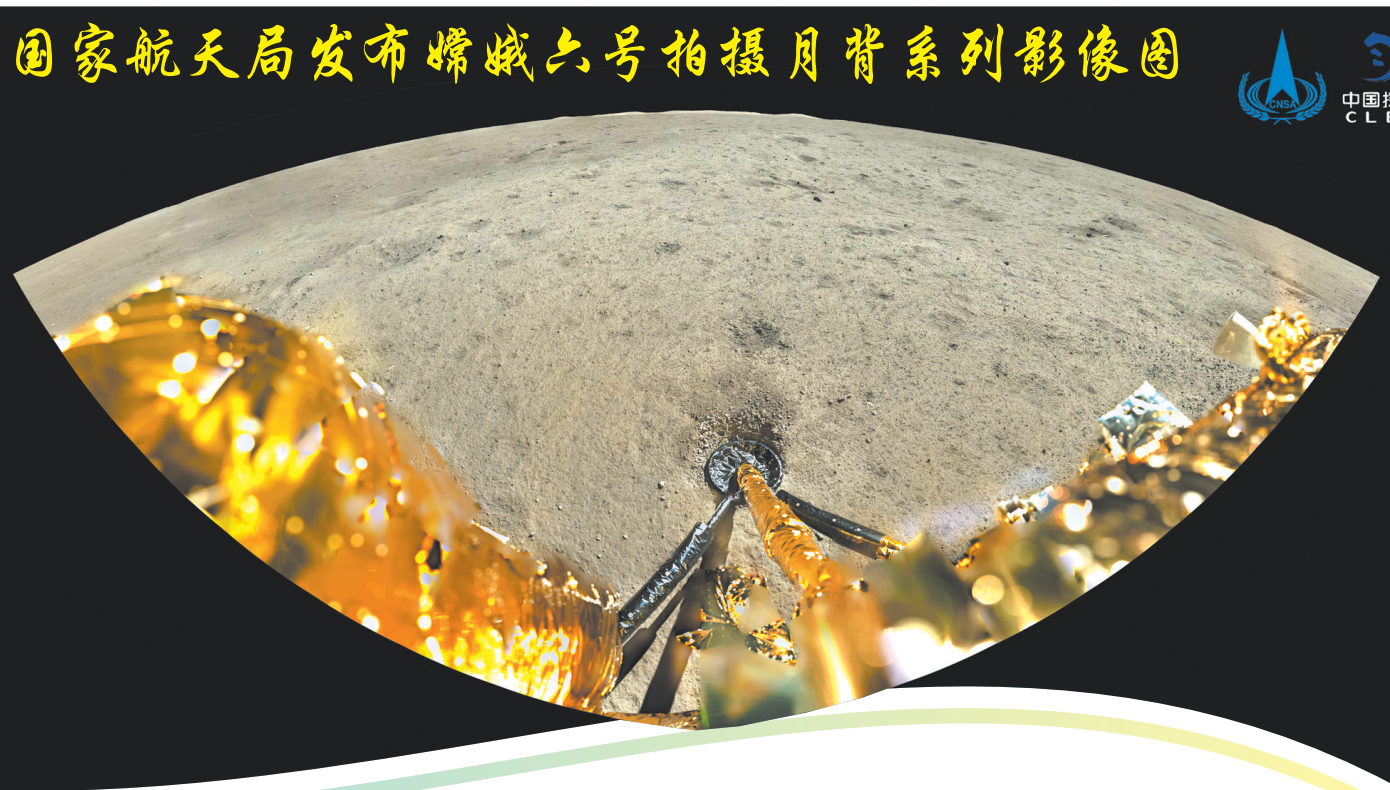


6月4日在北京航天飞行控制中心屏幕上拍摄的嫦娥六号上升器携带月球样品自月球背面起飞的动画模拟画面 (新华社)



▲6月3日,嫦娥六号携带的“移动相机”自主移动后拍摄并回传的着陆器和上升器合影。(新华社)

►嫦娥六号着陆器全景相机拍摄的全景镶嵌图。6月4日,国家航天局发布嫦娥六号着陆器着陆月球背面拍摄的系列影像图,包括落月过程中降落相机拍摄的着陆区域附近影像和全景相机拍摄的着陆点全景影像。相关影像数据经鹊桥二号中继星传回,影像图由地面应用系统处理获得。(新华社)



国家航天局发布嫦娥六号拍摄月背系列影像图



## 三大技术助“嫦娥蟾宫挖宝”

要顺利采集宝贵的月球样品,离不开钻取、表取、封装等一系列关键核心技术的支撑。 □中新

### “钻”“表”结合齐“挖土”

此前,人类对月球实施过多次采样返回任务,但采样地点均位于月球正面。嫦娥六号探测器的着陆和采样地点位于月球背面南极——艾特肯盆地,该区域被公认为月球上最大、最古老和最深的盆地,具有极高的科学价值。

月背“挖土”是门精细活,科研人员为嫦娥六号设计了两种“挖土”方式:钻具钻取和机械臂表取。探测器随身携带了钻取采样装置、表取采样装置、表取初级封装装置和密封封装装置等“神器”,将采取深钻、浅钻以及“铲土”“夹土”等方式,采集月球样品。

中国航天科技集团金晟毅介绍,钻取和表取的侧重点各不相同。钻取需要采集一定深度的月球次表层样品,要争取让采样装置采得更深,让样品种类更为丰富。而表取采样则是在一片区域里进行多次采样,主要采

样目标是月球表面的风化层样品。

“月背采样是先钻取后表取。”金晟毅表示,两种“挖土”方式实现的技术途径、采集的月球样品种类不一样,科学价值也不尽相同。

### “地月协作”取月壤

首次在月背采样,嫦娥六号面临着前所未有的挑战。中国航天科技集团任德鹏指出,相比嫦娥五号,嫦娥六号任务有三个特点:一是采样地点位于月背,为保证数传链路的连续性,必须依靠鹊桥二号中继星“搭桥”;二是采样地点所处的纬度更高,月壤的风化程度相比低纬度地区更加不充分,月壤的石块含量可能会更多,这对地面规划和采样机构来说是更大挑战;三是采样时间相比嫦娥五号更短。

“钻得动”是研制团队最为关注的环节之一。为此,研制团队在嫦娥六号“出发”前就开展了大量地面试验与仿真分析。针对月背中继通信可能无法有效配合钻采作业这一极端工况,研制团队设计了

应急程序,做好充分准备,确保在极端工况下能通过“人机协作”方式,辅助嫦娥六号及时研判控制钻取风险,现场决策后续动作。

结合月壤特性,研制团队设计了“百里挑一”的独创钻头,通过对比多种设计方案,最终确定了取芯机构方案以及相应构型,使其具备高硬度岩石的钻进能力。同时,研制团队针对不同颗粒度月壤切削、拨、挤、排能力,让钻头形成多个切削面,在实现高效取芯的同时,具有良好的层序保持特性,让高难度的月背“挖土”更稳妥顺畅。

### 高效打包确保“原汁原味”

要将38万公里之外的月球样品在无人条件下进行打包封装,历经空间飞行、再入返回等步骤还不被地面环境污染,维持月球样品原态,这就需要研制一套专门装置。



6月4日在北京航天飞行控制中心屏幕上拍摄的嫦娥六号取样回旅画面 (新华社)

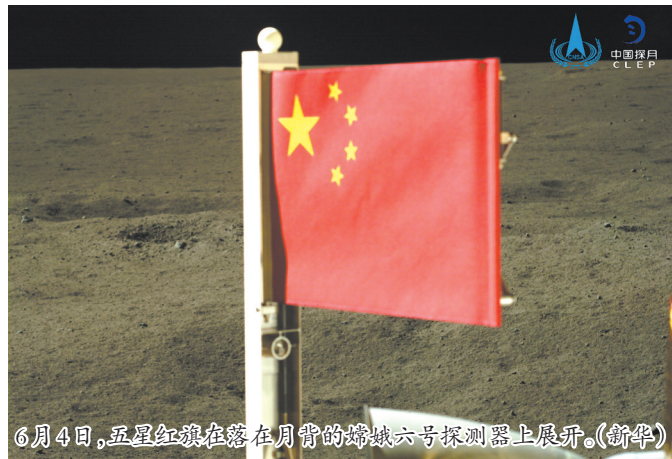
这套装置能够在月表自动承接、密封月球样品,并保证样品完好无缺地送回地球。

面对这一艰巨任务,研制团队接连突破多项关键核心技术,确保嫦娥六号完成自动密封任务。为保证取得的样品在提芯的过程中不发生掉落,研制团队经过多方案的筛选验证,设计采用了特定封口方案。封口器采用扭转密闭式结构,并进行大应变材料设计,具有低力载、高可靠的特点,且长时间处于大变形承载状态下不发生应力松弛现象,实现简单可靠的封口。

针对采集的月壤样品具有可变形特征,嫦娥六号探测器还专门设计了特殊的提芯拉绳,确保取芯袋具备有确定的几何形状,方便样品传送和转移。

五星红旗在月球背面成功展开

## 揭秘闪耀月背的中国红



6月4日,五星红旗在落在月背的嫦娥六号探测器上展开。(新华社)

在完成月表取样后,嫦娥六号着陆器携带的五星红旗在月球背面成功展开,这是中国首次在月球背面独立动态展示国旗,也是继2020年12月3日嫦娥五号“织物版”五星红旗在月球成功展示后,中国探测器在月球上再次打上“中国标识”。 □央视

### “石头版”五星红旗是如何研制出来的?

记者了解到,这面五星红旗采用来自

### 为什么选用玄武岩?

与嫦娥五号在太空飞行7天后到达月面相比,此次嫦娥六号自5月3日出发后,

### 如何确保“石头版”国旗顺利展示?

玄武岩纤维属于无机纤维,表面光

滑、脆性易碎、模量高,难以纺制超细丝、纺纱、织造,以及构筑高平度的颜色,这些都是要攻克难题。月面国旗研制团队找到突破口,独创“包芯技术”,研发出“转芯纺”纺纱装置,最终驯服了玄武岩纤维丝,首次成功研制出能耐受高真空、高低温循环、强剂量紫外辐照等极端环境条件的“石头版”高品质织物国旗。

嫦娥六号月面国旗和嫦娥五号上的国旗规格一样,大小也是300mm×200mm,与A4纸差不多大。不过,玄武岩纤维的密度超出嫦娥五号国旗原料密度近一倍,按常理推断“石头版”国旗会更重。但是,团队研发了大概是头发丝直径三分之一的超细玄武岩纤维,最后做出来的嫦娥六号国旗的重量只有11.3克,比嫦娥五号国旗还要轻0.5克。

第三轮第二批中央生态环境保护督察

## 已问责171名党政领导干部

本报讯 中央生态环境保护督察协调组4日消息,截至6月1日晚,第三轮第二批中央生态环境保护督察约谈党政领导干部748人,问责党政领导干部171人。

经中共中央、国务院批准,第三轮第二批7个中央生态环境保护督察组于2024年5月7日至9日陆续进驻上海、浙江、江西、湖北、湖南、重庆、云南七省(市),统筹开展流域督察和省域督察。截至6月1日,各督察组已完成下沉工作任务。

各督察组把推动解决群众反映突出的生态环境问题作为下沉工作的重中之重。通过下沉工作,查实了一批不作为、慢作为,不担当、不碰硬,甚至敷衍应对、弄虚作假等形式主义、官僚主义问题,目前已分两批公开曝光14个典型案例。

截至6月1日晚,各督察组共收到民众来电、来信举报28860件,受理有效举报24314件,经梳理合并重复举报,累计向有关省(市)转办17825件。有关省(市)已办结或阶段办结8701件。其中,立案处罚1369家,立案侦查45件;约谈党政领导干部748人,问责党政领导干部171人。(中新)

中止韩朝《9·19军事协议》,在韩朝军事分界线和西北岛屿一带——

## 韩军将恢复所有军事活动

新华社首尔6月4日电 据韩联社4日报道,韩国政府当天举行国务会议,通过了关于中止韩朝《9·19军事协议》全部效力的议案。该议案随后获得韩国总统尹锡悦批准。

报道称,韩政府决定研究重启包括对朝扩音喊话等措施。考虑到相关程序,需首先中止《9·19军事协议》的效力。

韩国国防部4日表示,韩军将恢复在韩朝军事分界线和西北岛屿一带的所有军事活动。

2018年9月,韩朝军方签署《(板门店宣言)军事领域履行协议》(即《9·19军事协议》)。该协议旨在消除朝鲜半岛战争威胁,终结包括非军事区在内所有地域的军事敌对状态,把朝鲜半岛建设成“永久的和平地带”。去年11月22日,韩国国务会议通过中止该协议部分效力的议案。

巴勒斯坦申请加入国际法院诉讼

## 以军确认4名人质死亡

本报讯 据外媒报道,联合国国际法院当地时间3日宣布,巴勒斯坦已提交申请,要求加入南非对以色列在加沙地带实施种族灭绝的诉讼。同日,以色列军方发表声明称确认4名人质死亡。

国际法院3日发表两份声明。其中一份声明称巴勒斯坦于5月31日正式承认,国际法院有权管辖《防止及惩治灭绝种族罪公约》第九条所涵盖的、“可能产生或已经产生的所有争端”。另一份声明称,巴勒斯坦于5月31日正式申请加入南非对以色列的诉讼。

巴勒斯坦在获得联合国观察员国地位后,于2014年成为《防止及惩治灭绝种族罪公约》的签署国。

路透社说,如果要求得到批准,巴勒斯坦将有权在此案的审判团队中增加自己选择的一名专案法官。该审判团队目前有16名法官,包括15名法院常任法官和1名以色列专案法官。

《国际法院规约》规定,国际法院由15名不同国籍的独立法官组成。在具体案件中,如果没有当事国国籍的法官,当事国可指派1名法官参与审理,一般称为专案法官,不必拥有指派国的国籍。目前,国际法院常任法官中有一名南非籍法官。

以色列《耶路撒冷邮报》称,以色列国防军3日确认4名被巴勒斯坦伊斯兰抵抗运动(哈马斯)绑架的人质死亡,其中3人是老年人。这4名人质很可能是数月前在汗尤尼斯地区遭到哈马斯杀害,当时以军正在该地区开展军事行动。报道称,4名死亡人质此前都曾在哈马斯发布的视频中出境。

路透社报道,美国正在寻求联合国安理会对美国总统拜登日前宣布的三阶段停火协议的支持,美国常驻联合国代表团已将一份相关决议草案散发给安理会其他成员。《纽约时报》说,这份新的停火协议给以色列总理内塔尼亚胡带来很大压力,已有2名极右翼内阁部长公开表示反对。报道称,内塔尼亚胡3日在一次与议员的闭门会议上称,拜登介绍的停火提议并不全面;但他表示愿暂时停火6周,并至少接受停火提议中第一阶段的部分内容。(中新)