

# 嫦娥六号

中国探月工程

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,成功进入预定环月轨道。经历了将近一个月的漫长等待与两天的辛勤工作,嫦娥六号顺利完成任务,即将踏上归程。  
这是世界首次月球背面采样和起飞。嫦娥六号从月球背

面古老的南极-艾特肯盆地采集的珍贵样品,将帮助人类进一步进行月壤结构分析,深化对月球成因和演化历史的研究。  
从2004年至今,中国探月工程已立项20周年。嫦娥六号任务作为中国探月工程的第7次任务,创造了中国在太空探索领域的新纪录。

## 嫦娥六号任务全景解读——

# 为人类揭晓月球背面的奥秘

■本报记者 贺逸舒 王凌硕

### ★ 热点追踪

#### 嫦娥六号承担着什么任务

嫦娥六号原本是嫦娥五号的备份。在嫦娥五号任务成功后,它被赋予了新的使命——前往月球背面南极-艾特肯盆地,进行科学探测和样本采集等工作。这是人类首次月球背面采样返回任务。

嫦娥六号配备了降落相机、全景相机、矿物光谱分析仪、月壤结构探测仪、国旗展示系统等有效载荷。此外,嫦娥六号还搭载了欧空局月表负离子分析仪、法国氦气探测仪、意大利激光角反射器、巴基斯坦立方星等载荷项目。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相互作用机制;法国氦气探测仪对月球表面氦气同位素开展原位探测;意大利激光角反射器,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;巴基斯坦立方星开展在轨成像任务。可以说,此次嫦娥六号任务,备受各方期待。

#### 嫦娥六号任务有多难

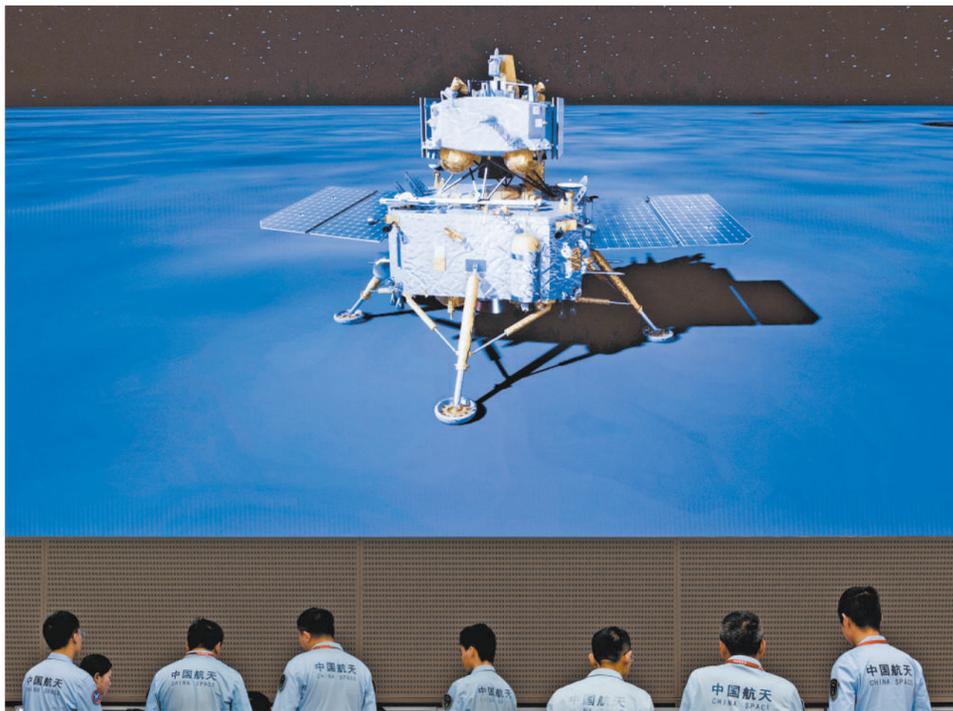
嫦娥六号任务之前,人类对月球进行的采样均位于月球的正面。月球和地球相距38万公里,到月球背面去“挖宝”,可以说是前所未有的,在月球表面“挖土”的难度也大大提升。

嫦娥六号任务发射至采样返回全过程约53天,任务周期长,工程创新多,风险高、难度大,每个阶段环环相扣。相比2020年实现月球正面采样返回的嫦娥五号任务,嫦娥六号任务需在鹊桥二号中继星的支持下,实施首次月球背面自动采样返回,突破环月逆行轨道设计与控制、月背智能快速采样、月背起飞上升等关键技术。同时,嫦娥六号任务会开展月球背面着陆区的现场调查分析等科学探测,深化月球成因和演化历史的研究。

想要飞到月背,嫦娥六号首先要进入近地点200公里、远地点约38万公里的地月转移轨道。与嫦娥五号相比,嫦娥六号重了不少。科研人员对长征五号运载火箭进行了多项设计优化和工艺改进,使其可以充分满足嫦娥六号的需要。

发射窗口是第一道考验。一旦错过发射的时间窗口,“嫦娥奔月”就会受到影响。科研人员应用了“窄窗口多轨道”发射技术,为火箭在连续两天、每天50分钟的窗口内设计了10条奔月轨道,以提高实施发射概率和可靠性。

想抵达月背并开展工作,通信是关键。任何飞到月背、落到月背的探测器,都无法直接跟地球建立联系。月球庞大的身躯会挡住嫦娥六号与地面指挥的通信信号,在“等候多时”的鹊桥二号中继星需要充当“顺风耳”,架起沟



6月2日清晨,嫦娥六号成功着陆在月球背面南极-艾特肯盆地预选着陆区,开启人类探测器首次在月球背面实施的样品采集任务。屏幕上为模拟动画画面。  
新华社发

通的桥梁。

环月逆行轨道方案是此次任务的亮点和难点。由于太阳始终直射在月球赤道附近的区域,如果仍然采用嫦娥五号的环月顺行轨道方案,探测器在月球南半球着陆时,会出现受晒面调转180°的情况——探测器本应朝阳的一侧处于阴影中,而应当处于阴影环境的一侧处于光照中,这会严重影响采样过程中的能源供给、采光等。针对这一难点,经过充分分析研究,轨道设计师为嫦娥六号巧妙设计了环月逆行轨道方案。该方案通过调转飞行轨道的方向,化解了因采样区域位置变化带来的朝向变化问题,同时也避免了构型布局和硬件产品的大幅度调整。

嫦娥六号的月面采样时间相比嫦娥五号,压缩了数小时。如何抢回这几个小时,智能化采样是必不可少的一环。嫦娥五号采用的是遥控的方式,每一个过程都需要地面发送指令,执行相应的动作。嫦娥六号则采用了智能化采样,一部分固定动作交给探测器自己去执行,这就减少了很多和地面交互的环节,可以提高探测器的预见处理能力,有效把时间节省下来。

#### 嫦娥六号成功着陆月背之后,靠什么供电

嫦娥六号在月背的工作时间,在农历四月廿六(6月2日)之后。这个时间段,从地球上,月亮只是小小一个月牙,甚至逐渐消失在夜空中。其实,这段时间,太阳光正好直射在

月球的背面。所以,嫦娥六号依靠的主要还是太阳能发电,还有自己携带的蓄电池,由这两种方式综合进行能源供给。

#### 嫦娥六号如何带回月球“土特产”

嫦娥六号任务沿用嫦娥五号任务的方法,通过钻取和表取两种采样方式,获得不同层面和深度的样品,并在月球背面同步开展科学探测。

钻取和表取,各自独立,关注点和侧重点都不一样。钻取是要采取一定深度的次表层,因为只能采一次,研究人员希望它能钻到更深、采到层序更加丰富的样品。表取的特点是,能够在一片区域中实现多次采样,其采样目标是月球表面的风化层。两种方式采集的样品种类不同,科学价值不同,技术途径也不同。

要想取回“宇宙快递”,嫦娥六号必须精准做好“去、下、上、回、入”五个动作。嫦娥六号轨道器可以完成分离和组合的变形,让嫦娥六号有去有回,带着月壤顺利“回家”。

#### 月球“土特产”里有什么

此前,围绕嫦娥五号从月球正面取回的月壤,科学家们已经开展了多项研究,所取得的科学研究成就涵盖了月球形成、演化、太空风化作用与机制等多个领域,收获70多项研究成果。在嫦娥

五号取回的月壤中,科学家们还发现了月球新矿物“嫦娥石”。这是人类在月球上发现的第6种新矿物。

此次任务预选的着陆区为月球背面南极-艾特肯盆地。这是公认的月球上最大、最古老、最深的盆地。着陆点的选择综合考虑了着陆难度、通信难度和科研价值,有望带回年代更久远的月球样本,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。

#### 嫦娥六号对未来太空探索有什么影响

嫦娥六号任务是中国一项重要的月球探测任务,它的科学成果对于人类未来的太空探索有着深远影响。

嫦娥六号任务为未来的月球开发奠定了基础。嫦娥六号任务的实施,不仅为中国探月工程创造了新的纪录,更将对全球航天领域产生深远的影响。嫦娥六号采集到的珍贵月球样品,将为人类提供更多关于月球的宝贵数据和信息,有望深化人类对月球成因和演化历史的研究。

嫦娥六号任务推动了国际合作。嫦娥六号任务的成功将有助于吸引更多国际伙伴加入,推动国际月球科研站计划的实施,共同拓展人类认知的疆域。中国提倡太空探索计划的和平性质,强调国际合作和共享科研成果。通过积极参与国际合作,中国正在为构建人类命运共同体、和平利用太空作出积极贡献,推动着太空探索的全球合作与发展。

### ★ 相关链接

## 中国探月进行时

#### 嫦娥一号:中国航天第3个里程碑

2007年10月24日,我国第1个月球探测器——嫦娥一号探测器由长征三号甲火箭送入太空。它实现了在轨1年寿命,圆满完成了各项任务。从此,“嫦娥奔月”由神话变为现实。

嫦娥一号成为我国航天事业继东方红一号人造地球卫星和神舟五号载人飞船之后,第3个具有里程碑意义的成就。



#### 嫦娥二号:获得世界首幅分辨率为7米的全月图

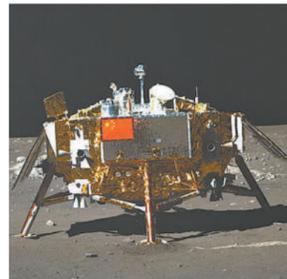
2010年10月1日,嫦娥二号发射成功,这是我国火箭首次将卫星直接送入地月转移轨道。科研人员通过嫦娥二号传回的数据,完成了世界首幅7米分辨率月球全影像图的制作。嫦娥二号为后续嫦娥三号、嫦娥四号探测器的成功落月积累了经验。



#### 嫦娥三号:成功实现落月梦想

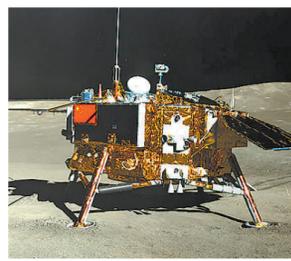
2013年12月2日,携带中国第一辆月球车的嫦娥三号探测器成功发射升空。12月14日,嫦娥三号实现了我国首次地外天体的软着陆和月面的自动巡视探测。

嫦娥三号落月点被命名为“广寒宫”,五星红旗第一次在月球上熠熠生辉。



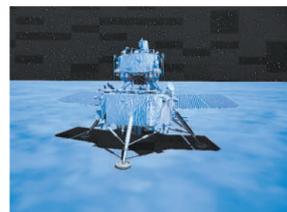
#### 嫦娥四号:首次月球背面软着陆

2018年12月8日,长征三号乙遥三十火箭,将嫦娥四号探测器送入预定轨道。2019年1月3日,嫦娥四号成功登陆月球背面,全人类首次实现月球背面软着陆。玉兔二号月球车从着陆器上驶下来,在月背留下了人类第一道“足迹”。



#### 嫦娥五号:月球采样返回

2020年11月24日,嫦娥五号探测器搭乘长征五号运载火箭,成功发射升空。经过23天的飞行之后,嫦娥五号从月球带回了1731克珍贵的月球样品,这是人类时隔40多年后再次完成从月球采样返回的壮举。



(龚诗尹整理)