

# 经历约30天奔月之旅 嫦娥六号成功着陆月背 人类首次 月背挖宝

这是人类探索月球的历史性时刻!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,即将“蟾宫挖宝”。自5月3日发射入轨以来,嫦娥六号探测器经历了约30天的奔月之旅,在经过地月转移、近月制动、环月飞行等一系列关键动作后,完成了这世界瞩目的“精彩一落”。

**组图:**这是6月2日在北京航天飞行控制中心屏幕上拍摄的嫦娥六号着陆器和上升器组合体着陆月背的模拟动画画面。

/ 链接 /

## “嫦娥”奔月之旅

2004年,中国探月工程正式批准立项。从嫦娥一号拍摄全月球影像图,到嫦娥四号实现人类首次月球背面软着陆;从嫦娥五号带着月壤胜利归来,再到如今嫦娥六号即将月背“挖宝”……20年来,中国探月工程不断刷新人类月球探测的纪录。

●2007年10月24日,嫦娥一号一马当先踏上了奔月之路。嫦娥一号获取了我国第一幅高精度的全月图,这张图分辨率达到120米,是当时世界上公布的精度最高的全月图。

●嫦娥二号发射于2010年国庆节当天,是我国的月球探测器中唯一一个没有留在月球表面,也没有返回地球的,它飞往了宇宙的深处,成为我国第一颗像小行星一样围绕太阳运转的人造卫星。数据显示,嫦娥二号目前已经飞行了超过3亿公里,相当于在地月之间往返了近400次。

●2013年12月,嫦娥三号探测器搭载着玉兔号在月球雨海西北部虹湾软着陆。2013年12月15日凌晨4时35分,玉兔号迈出了她在月球上的第一步。后来,她在月球表面一共行驶了114.8米,这100多米,是中国月球车在月表留下的第一行足迹。

●2019年1月3日,嫦娥四号降落在艾特肯盆地的“冯·卡门撞击坑”。2019年1月11日,嫦娥四号与玉兔二号两器互拍成功。中国的探测器不仅成功登陆月球背面,而且实现了对月背的巡视勘察,这也是人类历史上的第一次。

●2020年12月1日23时11分,嫦娥五号在月球风暴洋东北的吕姆克山附近的“天船基地”成功着陆。2020年12月17日凌晨,嫦娥五号成功从月球采样返回,圆满完成了探月工程“绕、落、回”三步走战略规划。

本版文图据新华社、央视新闻

按计划采集月球背面的月壤,走别人没走过的路。

## “嫦娥”如何降落月背

相比于降落在月球正面,降落在月球背面可谓环环相扣、步步关键。特别是此次任务的预选着陆区——月球背面南极-艾特肯盆地,落差可达十多公里,好比要把一台小卡车成功降落到崇山峻岭中,每一步都不能掉以轻心,充满着中国航天人的智慧和创造。

“渐次刹车”减速接近月表——着陆器和上升器组合体实施动力下降,搭载的7500牛变推力主发动机开机,逐步将探测器相对月球速度降为零。其间,组合体进行快速姿态调整,逐渐接近月表。

“火眼金睛”选择理想落点——着陆器和上升器组合体通过视觉自主避障系统进行障碍自动检测,利用可见光相机根据月面明暗选择大致安全点,在安全点上方100米处悬停,利用激光三维扫描进行精确拍照以检测月面障碍,最终选定着陆点,开始缓速垂直下降。

“关键缓冲”确保安全落月——即将到达月面时,发动机关闭,利用缓冲系统保障组合体以自由落体方式到达月面,最终平稳着陆在月球背面南极-艾特肯盆地。

月背着陆时间短、难度大、风险高,放眼世界也仅有我国的嫦娥四号探测器曾在2019年初成功实现月背软着陆。此次嫦娥六号不仅要实现月背软着陆,更将

## 为什么要到月背采样

嫦娥六号这次的任务是要去月球背面采样返回。纵观世界航天史,人类目前只在月球采样过10次:其中美国6次、前苏联3次、中国1次,采样点全部位于月球正面。嫦娥六号这次为什么要去月背采样?

嫦娥六号此次着陆的艾特肯盆地,是太阳系已知最古老的撞击盆地。月球不仅围绕地球转,还在不停地自转,月球的一个面永远无法面向地球。不仅人类从没有带回来过月球背面的样品,科学家还发现,月球背面的地质条件与正面也可能有很大差别,月背样品可以说是帮助我们更好认识月球的重要研究材料。

嫦娥六号任务副总设计师王琼表示:“科学家们认为,月球背面拥有古老的历史,另外它的地质条件和正面也不一样。所以这次嫦娥六号要落到月球背面,去采集不同地点、不同年龄的样品带回来供科学家研究。”

除了以上研究任务之外,一些需要借助嫦娥六号的热门研究主题还包括:空间风化特征、月尘电磁学性质、月壤成熟度新指标、原位资源利用方案等。

## 月背采样有哪些“神器”

嫦娥六号在降落后的48小时内,先后进行钻取、表取以及样品封装等工作。月球背面采样,有哪些“神器”?又是如何进行的?

和嫦娥五号任务相同,执行月

背采样任务,嫦娥六号也要进行“钻取”和“表取”两种采样方式。“钻取”是固定在一个点位,采集保持“剖面层序”的月壤岩芯样品。而“表取”则是在月面多个位置铲取月壤或拾取月岩。

首先进行的是“钻取”。钻取采样装置设计长度为2.5米,由特殊的硬质合金制成,一共有三层结构,最外层是可以旋转钻进的外钻杆。紧靠外钻杆的是取芯管。取芯管的外面包裹着一条长长的袋子,叫取芯袋。当钻头向下钻进时,取芯袋也会跟随着取芯管向下运动,而钻取到的月壤岩芯则会被顶进袋内,这个过程有点像“穿袜子”。取样后的取芯袋以缠绕的方式存放在钻取初级密封装置上。

完成钻取采样任务后,就将进行表取采样,表层采样是借由机械臂完成的,机械臂的伸展长度达到了3.7米,可以在120度的范围内实施月面采样,并且能连续多次采样。

机械臂携带了一个“末端采样器”,一头的采样器兼具了挖取、铲挖、抓取三种功能:对于颗粒细小的月壤可直接挖取,对于较小的石块则可以铲挖,此外,它还可以抓取更大尺寸的石块。

另一头的采样器则能对一些相对坚硬的目标进行浅钻,并通过花瓣结构进行样本提取。

“表取”采样来的样品,会被放置在表取初级密封装置中,取样工作结束后,表取初级密封装置就会从着陆器上被提取出来,放置在上升器顶部的密封封装装置中,进行封装。