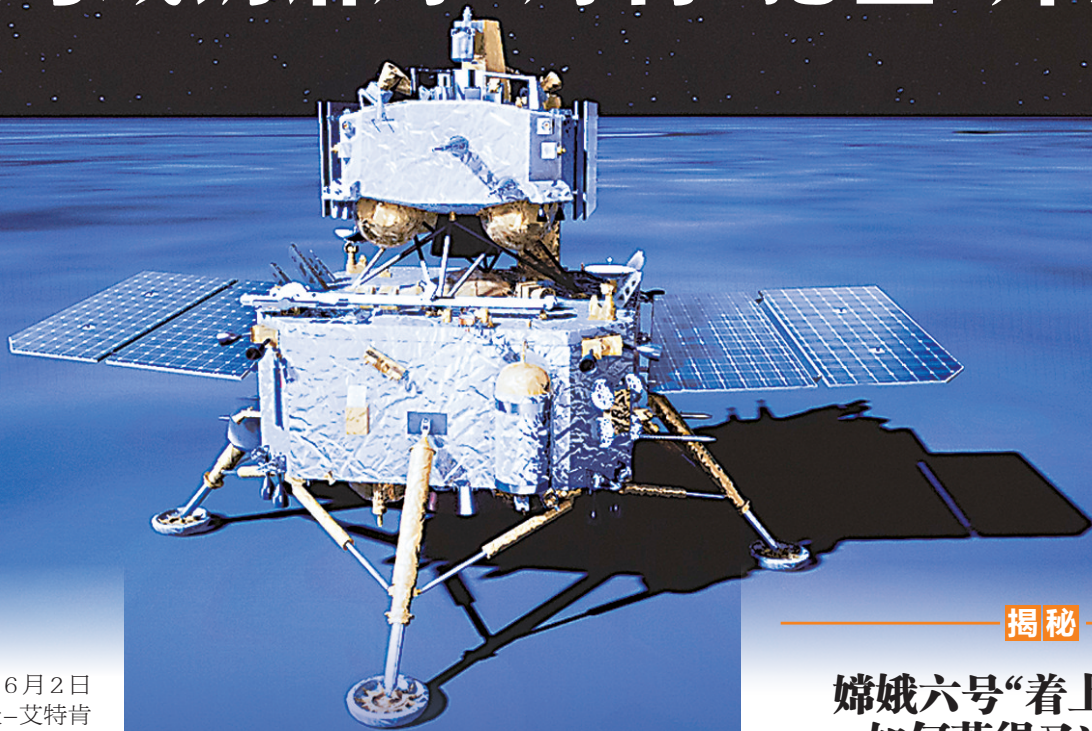




# 38万公里,30天抵达,900多秒惊心动魄下降 嫦娥六号成功落月 月背“挖宝”开启

**揭秘**

## 嫦娥六号“着上组合体” 如何落得又准又稳？

6月2日,嫦娥六号探测器“着上组合体”(着陆器和上升器组合体)成功着陆月背南极-艾特肯盆地的预选着陆区。

不同于地球着陆,月球上没有大气,无法通过降落伞风阻减速,因此“着上组合体”只能通过发动机的反推力来实现减速。“着上组合体”在减速降落的过程中,还会自主控制进行粗避障和精避障。

嫦娥六号“着上组合体”在减速完成后,为什么要进行避障?它是如何避障,从而能够落得准呢?

### 传感器当“眼睛” 支持嫦娥六号落得“准”

嫦娥六号“着上组合体”携带了许多传感器,这些传感器就像是探测器的眼睛和耳朵,它们通过光学、微波等方式自动判断具体的着陆地点。

“我们通过各种传感器,知道探测器与月球的相对位置和速度,通过发动机控制探测器的姿态、减速,最终达到指定的落点目标。”中国航天科技集团黄昊介绍。

黄昊介绍,降落的过程时间很短,“着上组合体”携带的燃料也有限,面对预选着陆区复杂的地形环境,需要快速灵活反应,因此地面的工作人员不会实时地操作它具体降落到哪里,“着上组合体”会结合多种传感器的数据,对数据进行融合后,进行自主判断具体的着陆位置。

“它更多的是通过图像判断月球表面的一些坡度、坑、石块的分布情况,最终根据这些图像,选取一个比较优的落点。”

### 着陆缓冲机构 支持嫦娥六号落得“稳”

解决了落得准,那么嫦娥六号“着上组合体”如何落得稳呢?嫦娥六号“着上组合体”落月时,撞击月面会形成较大的冲击,必须设计相应的着陆缓冲系统,吸收着陆的冲击,保证探测器不翻倒、不陷落,这也是落月的技术难题之一。

而着陆缓冲机构,通俗地说就是嫦娥六号的“腿”,在此刻就派上了大用场,通过它,可以让嫦娥六号“着上组合体”稳稳地落在月面上。

嫦娥六号探测器是探月工程至今发射的最重航天器,其中的着陆器和上升器组成的“着上组合体”要想平稳降落在月球,难度可不小。着陆器和上升器携带多个精密仪器,较大的震动都会影响仪器的准确度,为此科研人员给嫦娥六号装上了4条“腿”。

“嫦娥六号有4个着陆缓冲机构,也就是4条着陆‘腿’。嫦娥六号着陆器的总质量是比之前嫦娥三号、嫦娥四号要更大的,所以这4条‘腿’也要更加强壮,能够耐得住着陆时候的冲击。”嫦娥六号任务副总设计师王琼介绍。

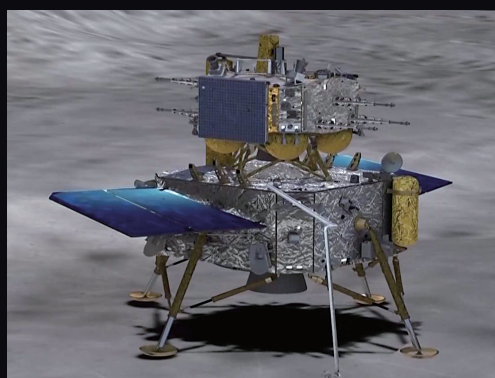
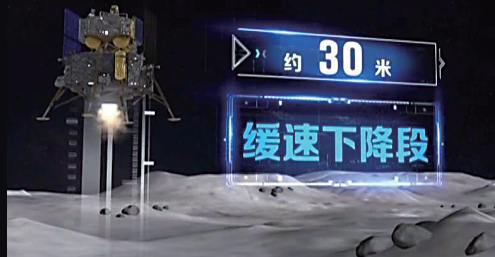
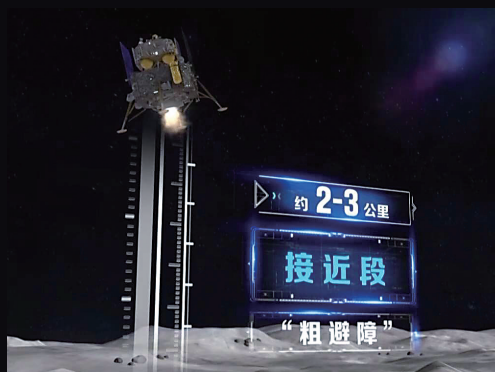
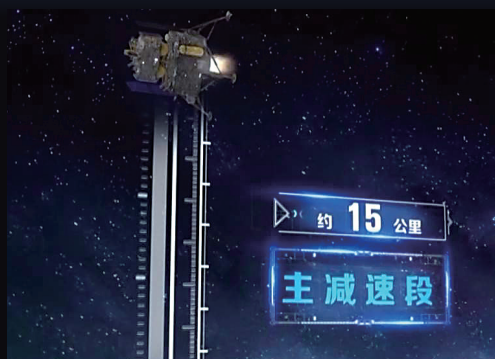
王琼告诉记者,嫦娥六号的4条“腿”可不是简单地起到支撑作用,这4条“腿”就像4根弹簧,在遇到撞击的时候可以通过形变来吸收地面给“着上组合体”的冲击力。

“着陆‘腿’里边本身是有铝蜂窝的材料和拉杆,同时能够缓冲压力和拉力,使得垂直的速度和水平的速度都能够被消除掉。”

平稳降落后,嫦娥六号“着上组合体”会先给自己做一个全身体检,确认状态良好后,就将按计划开始月背采样等工作。

据新华社、央视新闻客户端、中国航天报等

## 嫦娥六号落月过程



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”。

北京航天飞行控制中心响起热烈的掌声,嫦娥六号着陆器和上升器组合体在鹊桥二号中继星支持下,成功着陆在月球背面南极-艾特肯盆地预选着陆区。

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”。

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,更将按计划采集月球背面的月壤,走别人没走过的路。

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。

成功着陆月背,只是开始。后续着陆器将进行太阳翼和定向天线展开等状态检查与设置工作,随后正式开始持续约2天的月背采样工作,通过钻取和表取两种方式分别采集月球样品,实现多点、多样化自动采样。

从发射升空到成功落月,38万公里,30天抵达,900多秒惊心动魄的下降,嫦娥六号探测器的表现近乎完美,如同体操选手在空中完成令人眼花缭乱的高难度系数动作之后,稳稳当当落地,为下一次“表演”奠定了良好的基础。

接下来,还将开展月球背面着陆区的现场调查分析、月壤结构分析等科学探测。着陆器钻取采样装置将钻入浅层月壤中,采集保持剖面层序的样品,完成采样后样品容器将被密封。之后,国旗展示装置展开,上升器将进行起飞准备。整个月面工作过程将耗时2天。

此后,“嫦娥六号”将转入最后一个阶段——再入回收段。预计在6月25日左右,返回器将降落于返回着陆场,最终完成历时53天的月背采样返回之旅。