

# “嫦”风破浪正当时 “五”动九州揽月回

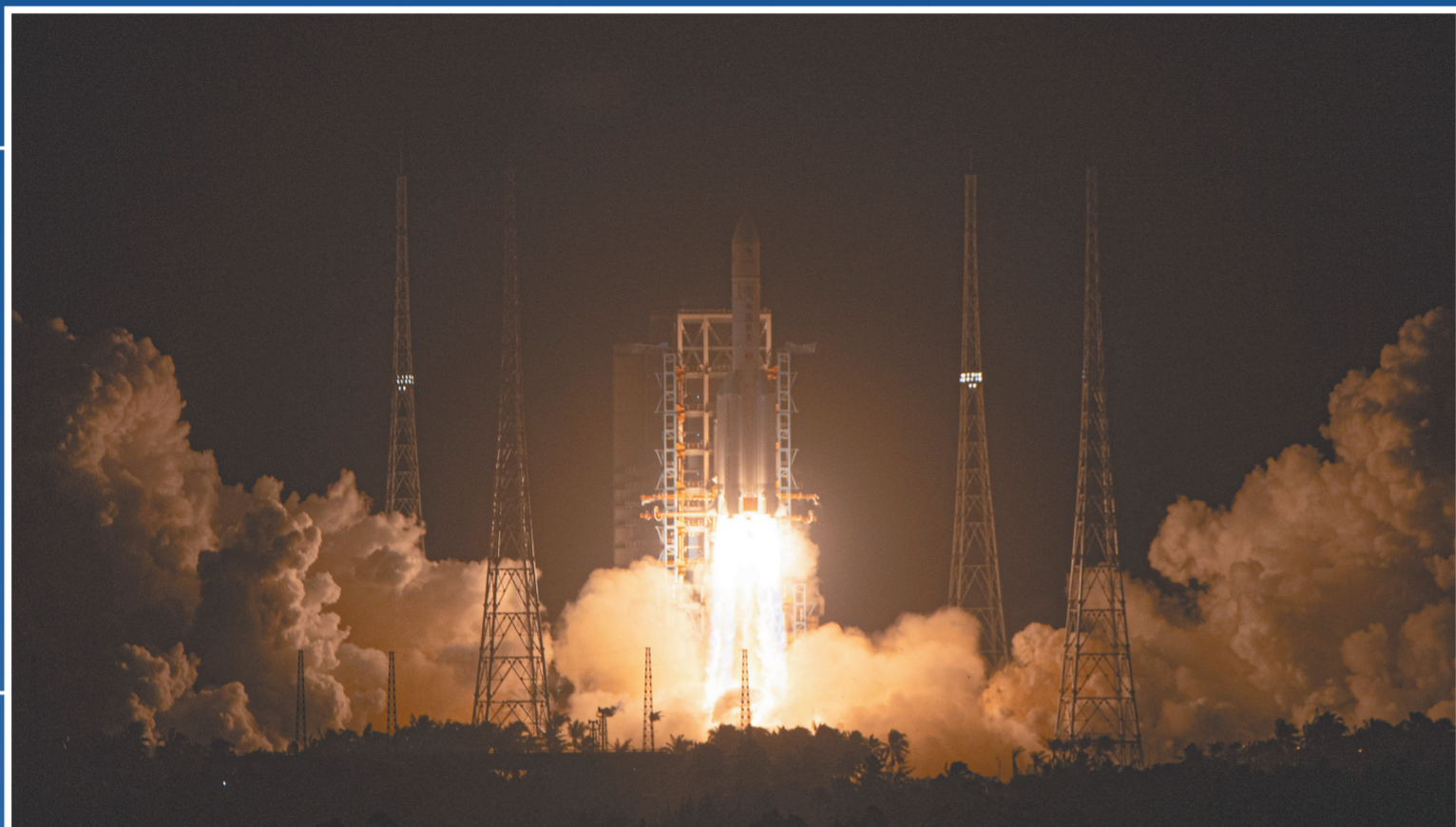
- 嫦娥五号探测器成功发射 开启我国首次地外天体采样返回之旅
- 探月工程“绕、落、回”三步走 每一步都“步步惊心”

11月24日4时30分,我国在中国文昌航天发射场,用长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器,火箭飞行约2200秒后,顺利将探测器送入预定轨道,开启我国首次地外天体采样返回之旅。

长征五号遥五运载火箭发射升空后,先后实施了助推器分离、整流罩分离、一二级分离以及箭箭分离等动作。这是长征五号系列运载火箭的第六次发射,也是2020年第三次执行发射任务。由于“体型”又粗又胖,长征五号运载火箭也被亲切地称为“胖五”。因为采用

了液氢、液氧等低温推进剂,长征五号运载火箭也获得了“冰箭”的称号。

国家航天局探月与航天工程中心副主任、嫦娥五号任务新闻发言人裴照宇介绍,嫦娥五号探测器由轨道器、返回器、着陆器、上升器四部分组成,在经历地月转移、近月制动、环月飞行后,着陆器和上升器组合体将与轨道器和返回器组合体分离,轨道器携带返回器留轨运行,着陆器承载上升器择机实施月球正面预选区域软着陆,按计划开展月面自动采样等后续工作。



11月24日4时30分,我国在中国文昌航天发射场,用长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器,火箭飞行约2200秒后,顺利将探测器送入预定轨道,开启我国首次地外天体采样返回之旅。这是长征五号遥五运载火箭发射升空。

新华社记者 蒲晓旭摄

## 嫦娥五号任务计划实现 三大工程目标

- 一是突破窄窗口多轨道装订发射、月面自动采样与封装、月面起飞、月球轨道交会对接、月球样品储存等关键技术,提升我国航天技术水平;
- 二是实现我国首次地外天体自动采样返回,推动科技进步;
- 三是完善探月工程体系,为我国未来开展载人登月与深空探测积累重要人才、技术和物质基础。

## 嫦娥五号任务的 科学目标

主要是开展着陆点区域形貌探测和地质背景勘察,获取与月球样品相关的现场分析数据,建立现场探测数据与实验室分析数据之间的联系;

对月球样品进行系统、长期的实验室研究,分析月壤结构、物理特性、物质组成,深化月球成因和演化历史的研究。

# 探月“三步走” 收官“有看头”

11月24日凌晨,中国文昌航天发射场。长征五号遥五运载火箭拖着长长的尾焰,用巨大的轰鸣打破海岸边夜的宁静,全速托举中国探月工程嫦娥五号探测器划破夜空,迈出中国首次地外天体采样返回的第一步。这是中国探月工程“绕、落、回”三步走中的收官之战,

更是中国航天领域迄今为止最复杂、难度最大的任务之一。

按照计划,嫦娥五号将成为中国首颗从月球采样后起飞的探测器,还将带着自动采集的约2千克月壤归来。我们为什么要去月球“挖土”?地月往返的探索之旅,又将经历哪些“步步惊心”的时刻?

### 为什么要去月球“挖土”?

“举杯邀明月,对影成三人。”作为地球唯一的“小伙伴”,月球是我们每个人从出生那天起就“最熟悉的陌生人”,是那个我们每当夜幕降临总会出现在天空中的仰望。

就像一面镜子,月亮映照着我们苍生大地,也让我们从中更好地认识自己。月球探测的每一个大胆设想、每一次成功实施,都是人类认识和利用星球能力的充分展示。

月壤即月球的土壤,对地球人来说蕴藏着巨大的科学价值。为了去月球“挖土”,主要航天国家都“很拼”。

苏联月球16号探测器从月球取回了一块101克的小样本,月球20号探测器和月球24号探测器则分别采集到了55克与170克样品。

1969年7月至1972年12月间,美国通过阿波罗11号到阿波罗17号载人飞船实施了7次载人登月任务,除了阿波罗13号因发生故障中途返回,其余6艘飞船皆完成登月,成功将12名航天员送上月球,共带回月壤和月岩样品约382千克。

嫦娥五号探测器由轨道器、返回器、着陆器、上升器四部分组成,任务的科学目标主要是开展着陆点区域形貌探测和地质背景勘察;对月球样品进行系统、长期的实验室研究。

嫦娥五号任务,既是收官之作,更是奠基之作。国家航天局探月与航天工程中心副主任、嫦娥五号任务新闻发言人裴照宇表示,嫦娥五号任务是我国探月工程“绕、落、

回”三步走中“回”这一步的主任务,要实现月球表面采样返回。这次任务相比我们已经实施的绕月探测、落月探测来说,是一次新的、更大的技术跨越。

“我们这次的目标是带回约2千克月壤。经过论证,2千克数量上不算少,工程上可实现。但作为对这次任务的考核,我们的目标是采样返回。采到样品返回地球,就是成功。”裴照宇说。

“月球是我们地球的唯一天然卫星,更是我们地球的战略制高点。”中国探月工程三期总设计师胡浩认为,“因为月球有它独特的条件,它的位置、环境、资源都非常独特,不光是对航天技术、科学认识的后续发展,包括对经济社会建设的后续发展,都有十分重要的意义。”

### 为什么说嫦娥五号的每一步都“步步惊心”?

作为我国探月工程“绕、落、回”三步走中的收官之战,不同于中国探月工程嫦娥家族的其他探测器一去不复返,嫦娥五号将有望实现中国航天史上的多个“首次”。每个“首次”都意味着全新的挑战,每一步都堪称“步步惊心”。

一是首次月面自动采样,两种“挖法”齐上阵。

这个阶段,嫦娥五号将在月面选定区域着陆,并使出浑身解数采集月壤,实现我国首次月面自动采样。来自中国航天科技集团五院的设计师们精心设计了两种“挖土”模式:钻取和表取。当顺利软着陆在月球表面,嫦娥五号就开始了为期约2天的月面工作。

二是首次月面起飞上升,全靠嫦娥五号“自己完成”。

当完成月面工作后,嫦娥五号就要回家了,但嫦娥五号想带

着月壤回来可不容易。众所周知,运载火箭在地面起飞是有一套复杂的系统和庞大的地面队伍作保障和支撑的。而月面起飞就完全不同,没有一马平川的起飞地,更没有成熟完备的发射系统。

三是首次实现月球轨道交会对接,“千里穿针、一气呵成”。

当着陆器托举上升器实现月面起飞上升后,嫦娥五号便开始一路飞奔。但仅靠上升器是不可能实现返回地球的,它需要飞到月球轨道上,在这里与轨道器组合体交会对接,把采集到的月壤转移到返回器中。

在38万公里外的月球轨道上进行无人交会对接不仅在我国尚属首次,也是人类航天史上的首次,这为嫦娥五号研制团队带来了极大的挑战。

为此,从上升器进入环月飞行轨道开始,一直到轨道器组合体与上升器完成对接与样品转移为止,设计师们为嫦娥五号精心设计了交会、对接、样品转移、组合体运行、轨

返组合体与对接舱分离等一系列关键动作,助推嫦娥五号实现对接。

四是首次带月壤高速再入返回地球,打一个“太空水漂”。

当返回器带着月壤,从38万公里远的月球风驰电掣般向地球飞来,这时它的飞行速度是接近每秒11公里的第二宇宙速度,而一般从近地轨道返回的航天器速度大多为每秒8公里的第一宇宙速度。

嫦娥五号探测器的设计师们创新提出了半弹道跳跃式再入返回技术方案,就像“在太空打水漂一样”,整个再入返回过程就是让返回器先高速进入大气层,再借助大气层提供的升力跃出大气层,然后以第一宇宙速度扎入大气层、返回地面。

此外,月壤来到地球以后,也是我国首次大规模进行月壤样品的处理、分析和研究,相关的配套实验设施和设备已经准备就绪。

走过了怎样的奔月之路?

**嫦娥一号**

2007年10月24日

长征三号甲遥十四火箭 将嫦娥一号卫星送入预定轨道

拉开了中国人探索月球的大幕 首次实现零窗口发射

2009年3月1日

嫦娥一号卫星按预定计划受控撞月 为探月工程一期——“绕月探测”任务画上了一个圆满的句号

**嫦娥二号**

2010年10月1日

长征三号丙遥七火箭 将嫦娥二号卫星送入地月转移轨道

刷新了中国探月工程新高度 也是我国火箭首次将卫星直接送入地月转移轨道

**嫦娥三号**

2013年12月2日

长征三号乙遥二十三火箭 将携带中国第一辆月球车的嫦娥三号探测器成功发射升空

标志着探月工程第二步进入实施阶段

2013年12月14日

嫦娥三号探测器成功落月 实现我国航天器首次地外天体软着陆,并开展巡视勘察和科学探测 为我国航天事业发展树立了新的里程碑

**嫦娥四号**

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13日

人类首个在月球背面软着陆的探测器 嫦娥四号稳稳降落在月球南极-艾特肯盆地 冯·卡门撞击坑

至 今

仍在进行着对月球的探测和研究……

**嫦娥五号**

2020年11月24日

长征五号遥五运载火箭 成功发射探月工程嫦娥五号探测器

火箭飞行约2200秒后,顺利将探测器送入预定轨道,开启我国首次地外天体采样返回之旅

本版文图均据新华社