

# “嫦娥五号”年底前发射 有望带着月壤返回

近日,中国探月工程副总设计师于登云在2020年中国航天大会上说,我国探月工程稳步推进,预计今年底之前发射“嫦娥五号”,实现月球区域软着陆及采样返回。

于登云说,嫦娥五号有望实现我国航天史上的四个“首次”:首次在月球表面自动采样,首次从月面起飞,首次在38万公里外的月球轨道上进行无人交会对接,首次带着月壤以接近第二宇宙速度返回地球。

展望未来,嫦娥六号计划在月球南极进行采样返回。嫦娥七号计划开展月球南极资源详查,对月球的地形地貌、物质成分、空间环境进行综合探测任务。嫦娥八号除继续进行科学探测试验外,还要进行一些关键技术的月面试验和技术利用。

于登云说,我国正开展空间站研制和载人登月深化论证。按照载人航天工程“三步走”计划,目前已完成载人飞船、空间实验室阶段工作。随着长征五号B火箭的首飞成功,我国空间站工程建设进入了实质阶段。我国还计划建设无人月球科研站,开展载人登月工作。

近年来,全球迎来新一轮探月热潮,各国更加注重月球资源的勘探、开发和利用,构建长期月球基地。

据新华社

揭

秘

## 为何要费这么大劲采集月壤?

2019年1月3日,我国嫦娥四号探测器成功着陆月背,成为人类历史上首个在月球背面软着陆巡视探测的航天器,掀开了月球另一面的神秘面纱。

在记录嫦娥四号着陆过程的视频中,可以清楚看到着陆瞬间着陆器正下方被吹跑的尘土;玉兔二号月球车缓缓从着陆器驶下,在月球背面刻下了第一道醒目的车辙。从视频和照片中可以看出,月球的表面不是坚硬的岩石,而是覆盖了一层松散的土壤,科学家称之为“月壤”。

月壤是如何形成的?与地球土壤有何不同?我们为什么要费这么大劲去研究月壤,又如何研究月壤呢?

探

索

### 我国正研究 “更柔软” 航天飞行器

新华社福州9月20日电 如果航天飞行器具备随时变形或适应环境连续改变能力等特殊性能,那么就可以在复杂飞行环境中完成更多更具挑战性的任务。记者从正在举行的2020年中国航天大会上了解到,在全球航天这一前沿领域,我国科学家正进行相关研究。

西安电子科技大学空间科学与技术学院院长李小平在大会上作了题为《柔性可变形跨域智能飞行前沿探索》的演讲。据介绍,跨空域、跨速域的跨域飞行,是航空航天领域最具颠覆性和变革性的战略发展方向。运用特殊材料和智能控制等技术,具备变高度、变厚度、变长度、机翼扭转等能力,以及智能飞行等其他性能特性的柔性可变形跨域智能飞行器,是人类实现跨域飞行、自由进出和充分利用空间的重要手段之一。

李小平说,我国科学家已在相关飞行器材料、智能控制等方面开展研究,还将在柔性可变形跨域智能飞行领域进行更多探索。

### 月壤与地球土壤差异很大

人类目前拥有的月壤,均来自9次任务。阿波罗登月计划的6次任务,一共从月球正面的6个不同地点采集并带回了382公斤的月球样品,其中约1/3是月壤;苏联的3次月球号任务,也采回了300克左右的月壤样品。

通过对这些样品的研究,科学家们发现,除了粒度都很细小之外,月球与地球上的土壤有很大的差异。

地球上的土壤大家都很熟悉,是一层疏松的物质,是由岩石风化形成的细粒矿物质,添加了有机质和水,含有微生物等。地球上土壤的形成,除了化学、物理作用之外,生物的活动是其最重要的特征。

月球没有大气、没有水,更没有生物。那么月壤又是怎样形成的?

由于没有大气,月壤直接暴露在太阳辐射和微陨石的轰击之下,组成和物理性质发生改变,科学家们将这个�过程称为“太空风

化”,从而与地球上在大气、水和生物共同作用下的“地表风化”相区别。

月壤的形成过程没有生物活动参与,没有有机质,还极度缺水干燥;组成月壤的矿物粉末基本是由陨石撞击破碎形成,因此,粉末颗粒的锐角十分锋利。

不仅如此,月球没有磁场保护,太阳风会注入到粉尘颗粒表面,将矿物中的二价铁离子还原成纳米金属铁微粒,从而改变其电磁特征、光谱特征(颜色)等。

另外,月球表面经常被陨石以每秒10多公里的速度撞击,巨大的能量会使月表一部分物质熔融,形成玻璃,还有一部分物质气化,再重新凝结,成为月壤组成的一部分。

所以,想用地球土壤“冒充”月壤,几乎是不可能的。

有人可能会产生疑问,月壤只不过是月球表面的尘土,为什么还要研究它呢?其实,研究月壤不仅对探月非常重要,还能帮助我们了解太阳系、了解地球。

### 要想探月,必须认识研究月壤

可以这么说,月壤对于探月工程的实施非常重要。

月球表面几乎完全被月壤覆盖,环绕月球轨道上的所有探测器直接探测的对象是月壤。但是,由于太空风化作用,月壤的物质组成和光谱性质发生了不同程度的改变,如果不了解这种影响,得到的结果很可能存在偏差。

月壤的特点导致它对探月仪器和宇航员都形成了不小的威胁。开展无人着陆和巡视探测时,从月壤表面扬起的月尘,会覆盖在各种载荷的传

感器表面,以及充填在仪器和机械的运动机构缝隙,直接对工程的实施构成安全威胁。

月壤重力仅是地球重力的1/6,而且月壤颗粒的电磁性发生了改变,因此月壤的粘附力很强,宇航员出舱进行科学考察时,全身极易粘满月壤颗粒。这些月壤颗粒虽然极微细,却像刀尖一样锐利,很可能给宇航员的安全带来重大威胁。

因此,对月壤的认识和研究是月球探测,以及未来建立月球基地、利用月球等不可或缺的基础。

### 嫦娥五号将寻觅更多月壤奥秘

嫦娥四号在月球上开展的探测卓有成效,不过,科学家一直期待着能拿到更多月壤样品,在地球实验室中开展精细的研究。就在今年,嫦娥五号将帮助科学家们实现这个梦想。

嫦娥五号是我国月球探测第一阶段“绕、落、回”的最后一步,预计将从月球表面采集2公斤左右的样品返回。这也是继阿波罗计划和月球号计划之后,人类再次采集月球样品。而且,嫦娥

五号的着陆区不同于以往的9个地点,返回不同的月球样品,特别是最年轻的月球火山岩,将讲述一个月球晚年的故事。任务计划在着陆地点钻取一根2米长左右的月壤岩芯,从而带回该地区10多亿年以来发生的各种事件记录。此外,将从表面铲取一些月壤样品,其中很可能包含了来自相当大一片区域的岩石碎片。利用现代的微束分析技术,科学家将解开月球10多亿年以来的火山活动和陨石撞击历史,理解这一区域火山活动持续如此之久的秘密。

航天人与科学家的脚步从未停歇,用智慧与勇气将探索之心印刻在月壤之上,相信月壤也将向我们展示更多的秘密。

据人民日报客户端

嫦娥四号

玉兔二号和月表上的车辙  
图片来源:国家航天局