

嫦娥六号

我正在月球挖土

6月2日,嫦娥六号成功着陆在月球背面,开启人类探测器首次在月球背面实施的样品采集任务

6月3日,认证为“嫦娥六号”的“嫦娥六号月球探测器”官方微博发出第一条微博,内容是“大家好,我是嫦娥六号,我现在正在月球挖土。”

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”。

对此,外交部发言人毛宁3日表示,了解和探索宇宙是全人类的共同梦想,和平利用外空将促进全人类的共同福祉。期待嫦娥六号带着“蟾宫宝藏”平安回家。

毛宁说,自5月3日发射入轨以来,嫦娥六号经历了约30天的奔月之旅,6月2日成功着陆在月球背面预选着陆区。嫦娥六号采集月壤样品和月表岩石,同时开展科学探测任务,获取了很多珍贵影像和数据。嫦娥六号还搭载了欧空局、法国、意大利、巴基斯坦的国际载荷,一同进行科学探测。

采样工作

钻取和表取两者有何区别?

中国航天科技集团任德鹏介绍,嫦娥六号配备了钻取和表取两种采样方式:钻取采样能够采集到月壤一定深度下富有层理信息的月壤样品,它的采样量相对比较少,方式也不能调节,相对着陆器是固定安装的;表取采样执行的机构是一个表取机械臂,可以多次重复采样,采集的是月球表层的月壤和石块,相对来讲,可以采集更多的样品。这两种方式是互补的,一个表层,一个深层。从任务完成的考核性来讲,这两种采样方式也可以是互相备份的,提高任务的执行能力和考核度。我们在完成钻取采样任务后,再开展表取采样。

月背采样面临哪些挑战?

任德鹏介绍,这次我们是在月球的背面,而且是靠近南极的区域,所以相比嫦娥五号来讲,它有三个的特点:月球背面,相对地球不可见,为保证数传链路的连续性,靠鹊桥二号中继星进行搭桥。由于纬度更高一点,月壤的风化程度相比低纬度的,更加不充分。月壤当中的石块含量可能会更多,这对我们地面的规划以及采样机构是一个更大的挑战。这次的采样时间比嫦娥五号更短,是一项很大的挑战。

“着上组合体”状态如何?

任德鹏介绍,目前嫦娥六号“着上组合体”的状态非常符合预期,采样工作正在按照预定流程顺利开展。未来几天在完成钻取、表取采样以后,就要进行上升器的起飞准备工作,上升器起飞以后和在轨等待的轨返组合体进行对接和样品转移,然后开展月地返回的旅程。

月背寻宝

嫦娥六号要在阿波罗盆地寻找什么?

简要来说,嫦娥六号在阿波罗盆地的主要任务包括:寻找新矿物、寻找月球深部物质、寻找古老矿物、研究苏长岩、寻找名义含水矿物、寻找高压矿物等。

寻找新矿物和岩石

新矿物一般尺寸微小,容易与已知矿物混淆,需要极端的温压条件或特殊的化学条件形成,而不是随处可见。在嫦娥五号样品中就发现了至少三种新矿物,七种不同的岩石。正如地球上不同地方的岩石、土壤的成分并不一致一样,月壤、月岩也存在不均一性,甚至单次采样返回的不同样品之间也是如此,因此嫦娥六号的登月活动就有极大可能发现更多新的矿物和岩石。

寻找月球深部物质

阿波罗盆地是南极-艾特肯盆地内部东北侧的撞击盆地,而南极-艾特肯盆地是月球已知最大,最古老的撞击盆地。通俗讲,因为阿波罗盆地是个多次撞击形成的“盆中之盆”,所以可能是月亮最薄的位置之一。

一些理论认为,形成南极-艾特肯盆地的撞击事件可能挖掘出了月幔物质。然而也有人提出,由于在撞击过程中月幔物质可能会经历熔化-冷凝的过程,导致不同化学成分的矿物和岩石被分离开——这个过程被称为熔融分异。熔融分异可能会使识别变得困难,或者在形成之后被更晚期的撞击出现的溅射物混合、掩埋而难以被遥感发现。因此嫦娥六号有可能在阿波罗盆地中发现这些来自月幔的深部物质,对我们理解月球深部结构和月球的起源和演化起到重要作用。

寻找古老物质

根据近期正式出版的1:250万月球地质图,将月球地质年代划分为“三宙六纪”。南极-艾特肯盆地形成于月球岩浆洋大部分凝固,月球初步形成固体月壳的时代,代表月球艾特肯纪的开始。又根据撞击坑统计定年,南极-艾特肯盆地一带年龄约42亿年,可能分布有月表最古老的岩石,但这个数值需要实际样品修正。

之前嫦娥五号采集的样品包括月球已知最年轻(约20亿年)的岩石之一,嫦娥六号的一个关键任务则是尽量采集古老的月球岩石和可定年的矿物(包括锆石、斜锆石、磷灰石等)。

揭开苏长岩成因之谜

根据近期正式出版的1:250万月球岩石类型分布图,南极-艾特肯盆地内部的主要岩石类型为苏长岩。苏长岩在过去美国阿波罗、苏联LUNA、嫦娥五号的月球样品都极少发现,由于苏长岩成因有多解性,既有可能是下月壳、月幔等深部物质,又有可能是大规模岩浆房分异(是指地球内部巨大的岩浆体在冷却过程中,其中的化学成分被分离成不同的层次或部分),还有可能是撞击熔融物分异。采集阿波罗盆地的苏长岩,有助于解决苏长岩成因之谜,从而帮我们研究阿波罗盆地的演化历史。

寻找名义含水矿物

因为月球被地球潮汐锁定,所以有一面恒定朝向地球(此面一般称为正面),会受到“地球风”影响,相对富氧、富水。而实际上根据遥感光谱研究,月球背面虽然不如正面富氧、富水,但也存在少量富氧、富水区域,甚至发现了赤铁矿等名义含水矿物(指在其化学式中包含水分子,但实际上并不以液态水的形式存在,而是以水合物或羟基等形式存在的矿物),而过去阿波罗样品里曾零星地发现四方纤铁矿、角闪石等名义含水矿物,其成因均不明确。

嫦娥六号如果采集到名义含水矿物,或者样品包含特殊的水赋存状态,将是非同寻常的突破。

寻找高压矿物

阿波罗盆地既是撞击盆地,又是深部物质潜在出露区,无论大规模撞击还是月球深部高压,都是形成高压矿物的有利条件。月球表面遭受频繁的撞击作用,有利于指示高压的矿物形成,过去的样品中已发现熔长石、钙硬玉、赛石英、雷锆石等高压矿物,但是在理论上月幔中可能存在的石榴石等高压矿物发现极少,因此这个理论模型需要实际样品修正。

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。

嫦娥六号任务不但是人类首次月球背面采样返回任务,而且嫦娥六号选择南极-艾特肯盆地中的阿波罗盆地这一盆中之盆采样,为的就是尽可能采到与过去美国阿波罗系列、苏联LUNA系列、中国嫦娥五号不同的样品,从而帮助我们更全面地研究月球。

2004年

我国探月工程于2004年立项,开启了中国人对月球真正的探索。

2007年

嫦娥一号成功发射,迈出了探月工程“绕”的第一步,中国成为世界上第五个成功发射月球探测器的国家。

2010年

嫦娥二号发射成功,在环绕月球后,于2011年进入日地拉格朗日L2点环绕飞行并飞越图塔蒂斯小行星,创造了当时中国航天器最远飞行纪录。

2013年

嫦娥三号带着“玉兔号”月球车成功软着陆月球,创下在月球表面工作时间最长的世界纪录。

2018年

嫦娥四号发射升空,并于2019年1月3日实现了人类探测器首次月球背面软着陆。

2020年

探月工程嫦娥五号任务圆满完成,成功获取1731克月球样品,再次刷新了中国航天的高度。

2024年

嫦娥六号探测器由长征五号遥八运载火箭在中国文昌航天发射场成功发射。