



大开眼界

Discovery

当地时间10月20日,美国航天局(NASA)的探测器奥西里斯-REx利用机械臂上的探头“触碰”一颗小行星,采集尘土和小卵石样本。这是美国第一个小行星采样探测任务。按计划,奥西里斯-REx将在2023年把样本送回地球研究。

这将成为自阿波罗任务带回月球样本以来,人类从太空带回样本量最大的采样任务。这些样本有助于增加对太阳系形成及地球生命起源的了解。

美国航天局完成第一个小行星采样探测任务

飞越3亿公里 只为带走一些尘埃

采样

远程发令 亲密接触数秒成功采样

整个采样过程持续约4.5小时,任务团队远程操作,奥西里斯-REx探测器自动完成。

10月20日当天中午时分,位于科罗拉多州利特尔顿的洛克希德·马丁航天公司的任务控制人员向奥西里斯-REx发送了指令,奥西里斯-REx点燃推进器,离开绕小行星贝努运行的轨道,以大约每小时约320米的速度缓缓移动,稳定地调整方向,避开巨石等障碍物,靠近贝努表面。奥西里斯-REx的目标是贝努表面“夜莺”采样点当中一块相对平坦的狭小区域,面积相当于几个停车位大小。

下降过程中,奥西里斯-REx的太阳能电池板像鸟类张开翅膀一样,在探测器上方以Y字形翼状展开,以避免接触到贝努表面。随后,奥西里斯-REx采取“一触即走”式采样方式就像一个反向真空吸尘器在工作:先喷出加压氮气吹起贝努表面的尘土和小卵石,然后机械臂上的采样探头“触碰”到贝努表面收集样本。

采样探头是奥西里斯-REx唯一与贝努进行“亲密接触”的部分,整个接触时间仅数秒。完成采样任务后,奥西里斯-REx点燃推进器离开贝努,飞至安全距离。

送货

3年后把样本舱弹送回地球

任务团队表示,从亿万里外传回的初步数据显示,采样行动按计划完成,等到所有数据都传回地球,他们才能知道更多信息,评估采集到的样本数量。假如任务团队认为采集到的样本数量不够,奥西里斯-REx可以在2021年1月之前在备用采样点“鱼鹰”进行再次尝试。

如果一切顺利,奥西里斯-REx将

于2021年3月返程,并在2023年9月从地球近旁飞过时把样本舱弹送回地球,奥西里斯-REx则将继续绕太阳飞行。

据介绍,奥西里斯-REx探测器此次会收集最少60克、最多2公斤的样本带回地球。这将成为自阿波罗任务带回月球样本以来,人类从太空带回样本量最大的采样任务。

难点

穿越3.2亿公里 精确瞄准狭小目标

奥西里斯-REx任务耗资8亿美元,探测器于2016年9月8日搭乘“宇宙神5”型火箭从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空。2018年,奥西里斯-REx飞抵距地球3.2亿公里的贝努小行星,随后对贝努表面进行测绘,用仪器观测、分析它的表面,寻找可能存在的矿物质并挑选采样地点。

去年12月,在针对“哪个地点的细微颗粒物数量最多,以及在保证安全情况下探测器接近这些物质最为容易”这两个重点进行测算评估后,任务团队最终选定一处名为“夜莺”的地点作为采样点。

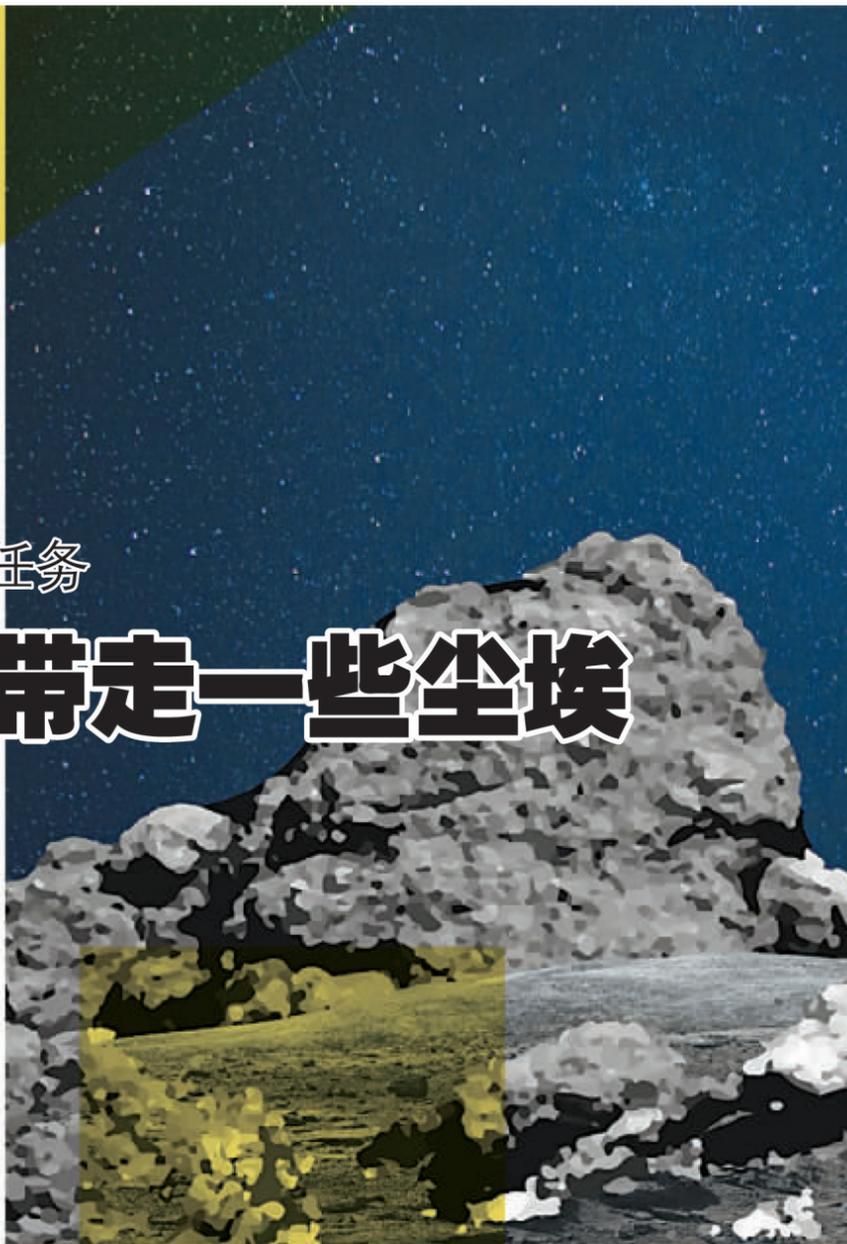
“夜莺”位于贝努北部一个直径约140米的坑内,由于非常靠北等原因,温度比贝努上的其他位置都低,地表物质保存较好。研究人员认为,这个地点存在原始样本,可帮助研究人员深入了解贝努小行星的形成历史。此外,探测图

像显示这个坑内部较平滑,有利于保证探测器安全。

最初,科学家选定执行采样任务的时间为2020年7月。但由于对采样地点的严格要求以及新冠疫情的爆发,任务被推迟到10月份。

研究人员指出,“夜莺”可供奥西里斯-REx安全接触的区域宽度仅约8米,面积相当于几个停车位大小,这要求小货车大小的奥西里斯-REx精确“瞄准”狭小目标区域。此外,奥西里斯-REx在接近目标的过程中,必须避开“夜莺”所在坑东部边缘的一堵“岩石墙”,其中的风险不小。

上个月,任务团队副项目经理麦克·莫罗解释,“下次您将汽车停在房屋前或咖啡店前的停车场并走进来时,可以想象一下将奥西里斯-REx导航到3.2亿公里之外一个地点要面临的挑战”。



奥西里斯-REx

全名为“起源、光谱释义、资源识别与安全-风化层探测器”

靠太阳能驱动

大小相当于15座面包车

机械臂的前端是一个圆盘状的取样头,可与小行星表面“亲密”接触约3秒

携带的氮气可以支持3次采样尝试

奥西里斯-REx探星这几年

2016年9月8日

搭乘“宇宙神5”型火箭发射升空

2018年12月3日

抵达贝努附近

2018年12月31日

进入绕贝努运行的轨道,对这颗小行星进行观测

2019年初

奥西里斯-REx拍摄的图像第一次观测到来自贝努南半球的粒子羽流,之后又观测到来自贝努赤道附近的两次粒子羽流喷发

2020年10月20日

利用机械臂上的探头“触碰”贝努并采集样本

2023年9月

从地球近旁飞过时把样本舱弹出送回地球

为何选择贝努?

1.距离因素

奥西里斯-REx靠太阳能驱动,不能飞得太远,所以这个小行星的轨道距离太阳不能超过1.6个天文单位(1个天文单位为地球与太阳的平均距离,约1.496亿公里);但又不能靠得太近,距离太阳不能少于0.8个天文单位,否则还要增加降温设备。

在2008年确定目标小行星时发现,已知近地小行星中,符合距离标准的只有192颗。

2.体型因素

小行星的体型不能太小。个头越小,旋转速度往往越快。直径小于200米,它表面的松散物质可能因转得太快而抛射出去,探测器就很难从其表面采集到样本。加上这一条件后,符合标准的小行星减少至26颗。

3.表面成分因素

符合要求的是碳含量丰富、自太阳系形成以来没有发生明显变化的原始小行星,它们含有氨基酸等有机分子和挥发物,正是这些成分帮助地球上形成了生命。这样一看,候选者就只剩下5颗。

最终,NASA挑中小行星贝努。

(下转p15版)