

为什么要去小行星挖土？专家：这是意义重大的“太阳系考古”

2020-10-28 来源：科技日报 付毅飞

【字体：大 中 小】

语音播报



在贝努小行星上采样的冥王号

北京时间10月21日清晨，已经在太空飞行4年的OSIRIS-REx（冥王号）探测器，成功从目前距地球3.34亿公里的贝努小行星上，收集了一些尘埃和碎石。耗费7年时间，耗资约65亿元人民币，只为从小行星上抓回“一把土”，值得吗？当然！在中国航天科工集团二院研究员杨宇光看来，这是一次意义重大的“太阳系考古”。



中国科学院国家天文台研究员郑永春对这次任务后续的科学研究充满期待。“冥王号可以采集60克样品，这个量已经很多了，样品类型也会比较丰富，可以开展很多非常系统的研究。估计至少可以研究几十年。”

小行星上藏有太阳系古老遗迹

对于地球来说，近地小行星是一种危险的存在。它们在太空中风驰电掣，不时与地球擦肩而过，让人心惊肉跳。不过这些鲁莽的家伙并非一无是处，它们身上也藏有科学家们梦寐以求的东西，比如太阳系最古老的遗迹。

郑永春介绍说，太阳系形成之后，尘埃碰撞凝聚形成了行星、矮行星等天体，还有些粉末碎屑，成为了小行星。相比之下，行星中含有很多放射性元素，会产生热量，从而导致演化、熔融，慢慢将太阳系初期的历史湮没。而能量小、热量少的小行星，基本上没有发生过演化，仍保留着太阳系形成之初的状态。对它们开展研究，有助于探寻太阳系最早期的面貌。

此外，随着航天技术发展，人类也产生了对小行星资源开发利用的想法。

出于上述目的，人们开始在茫茫太空中寻找探测目标。杨宇光表示，选择目标时，需要考虑几个因素。

从工程角度，首先要考虑可行性。例如项目预算能买多大推力的火箭，能把探测器送到多远的地方，以此划定一个选择范围。如果要登陆采样，那么小行星的自转速度就不能太快，以免增加任务难度和风险。

同时还要从探测价值方面考虑。太阳系里有近地小行星、主带小行星等多种类型，其轨道分布、成份等都有差异。在能力有限的情况下，一定是尽量选择此前没有探测过，本身具有一定特点，在科学上或对未来开发有足够高价值的小行星，作为探测目标。

综合考虑各种因素，一颗发现于1999年，编号为1999 RQ36的近地小行星——贝努成为了冥王号的探测目标。

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩介绍说，贝努是一颗富碳小行星，直径将近500米。它距离地球最近时约有750万公里。

中国科学院国家天文台研究员刘玉娟在一篇文章中介绍，贝努的年龄超过45亿岁，并未经历过剧烈的变化，意味着它表面和内部的物质都是太阳系诞生时产生的，其组成成分很可能包含生命最初在地球上形成时的物质。研究这样的小行星，有助于科学家认识早期的太阳系，包括地球的形成方式，以及生命起源的问题。

全新“接触即离”方式几秒钟完成采样

冥王号是美国首个小行星采样返回探测器，于2016年9月9日发射升空，2018年12月飞到贝努小行星附近。



庞之浩介绍，冥王号此行有几个科学目标，包括从贝努表面采回足够量的风化层物质，绘制原始碳质小行星的全球特性、化学特性、矿物学分布情况图，在采样地点记录风化层的质地、形态、星体化学和光谱特性等。

郑永春表示，采样区的选择，主要有两方面要求，一是希望样品有特点、信息丰富，具备更高的科学价值；二是必须有一块面积较大、地势平坦的区域，才能保证安全。经过综合考虑，冥王号选择了名为“夜莺”的采样区。

庞之浩介绍，此次采样采用了“接触即离”方式，采样过程只用几秒钟。其间，冥王号并没有着陆，而是在接近目标时伸出采样机械臂，用机械臂末端的采样器完成采样，然后迅速飞离。这种方式省去了采样前着陆、固定，以及起飞前的解锁过程；探测器在惯性下落时，也提供了采样所需的力。

冥王号的采样器采用了一项全新技术。庞之浩说，当采样器接触到小行星地表时，会喷射出纯氮气体，把贝努表面的部分表土层物质吹入样品返回舱。采样器在接触地表时，也可以取得一部分样品。冥王号携带了3罐氮气，能满足3次采样尝试。地面模拟试验表明，它能够采得超过60克样品。

庞之浩说，采样完成后，冥王号计划于2021年3月踏上归途，在2023年9月将重达46千克的采样返回舱送回地球。不过它不会再入地球大气层，而是在进入大气前4小时释放采样返回舱，随即进行碰撞规避机动，让采样返回舱独自回到地面。冥王号自己则进入环绕太阳的轨道继续飞行。

月球与小行星采样各有难点

冥王号并不是人类第一个在小行星采样的探测器。

2003年5月，日本发射隼鸟号探测器，几经波折，从糸川小行星上采集到约100毫克尘埃，于2010年6月返回地球。

2014年12月，日本又发射隼鸟2号探测器。它于2019年2月在龙宫小行星着陆采集表面样本，并发现了水合矿物质。同年4月，它向龙宫发射了一枚金属弹，随后收集了被激起的物质。目前，隼鸟2号正在返回途中，计划于今年底将小行星样品送回地球。

相比日本这两次小行星采样计划，冥王号项目除了科学目标不同，在采样、降落导航等方面也采用了全新的技术，同时在伴飞距离上大幅缩短。此外，60克的样品采集量，堪称阿波罗计划之后人类太空采样之最。

近年来，各国纷纷启动行星探测计划。我国就计划在今年11月下旬发射嫦娥五号探测器，实施月球采样返回任务。那么月球与小行星在登陆采样方面有何不同？

杨宇光表示，行星或矮行星的个头大、引力大，着陆及采样方式与小行星任务并不相同，因而在整个工程设计上都不一样。“从飞行器设计角度来说，冥王号和普通轨道飞行器没有太大差异，主要是增加了一些在微重力条件下采样的设备。”杨宇光说，而行星的巨大引力会导致探测器环绕、降落的速度非常快，这给工程带来了很大难度。



尽管如此，小行星采样也有许多技术挑战。郑永春介绍，小行星在行星学中被称作“非合作天体”，由于其几乎没有引力，跟探测器之间没有相互作用，因此要实现对小行星的伴飞、环绕以及着陆，完全要依靠探测器自身的动力，这对探测器的姿态调整及控制精度提出了很高要求。

此外，小行星距离地球较远，近地点往往也要数百万公里，远大于月球与地球之间的距离，加上其目标小、速度快，这都给探测任务的轨道设计增加了难度。

据媒体报道，我国也在开展小行星探测关键技术攻关。根据目前的计划，我国将发射一个探测器，先环绕近地小行星2016HO3飞行，再择机登陆采样，将样品返回舱送到地球附近释放。随后探测器继续飞行，借助地球和火星引力到达小行星带，对名为133P的主带彗星进行探测。

责任编辑：张芳丹

打印 

更多分享

上一篇：[大气层或是宇宙对生命的眷顾](#)

下一篇：[古DNA研究：洞察欧亚东部大陆人群历史](#)



扫一扫在手机打开当前页

