



返回地面的样本舱。



科研人员在查看样本舱。



转移至一处临时洁净室。工作人员将样本舱。



小行星贝努。

美国首个小行星采样探测器奥西里斯-REx在小行星贝努上采集的样本于9月24日返回地球。这是美国首个小行星样本返回任务,返回的岩石、尘埃等样本有助于科学家了解行星形成及地球生命起源。

据美国航天局介绍,美国东部时间9月24日6时42分(北京时间24日18时42分),奥西里斯-REx从距离地球表面约10万公里的高空释放了样本舱。在飞行约4小时后,样本舱于美东时间10时42分进入美国加利福尼亚州海岸附近的大气层后继续飞行。10时52分,样本舱在降落伞帮助下降落在犹他州盐湖城附近的美国国防部试飞训练区预定区域内。随后,任务团队把样本舱运至临时洁净室。25日,重约250克的样本被送至位于得克萨斯州休斯敦市的约翰逊航天中心进行科学分析。

有可能揭示地球生命起源之谜 美国首个小行星采样样本返回地球

样本舱重返地球有多难?

样本舱特别是小型返回舱重返地球有多难?首先,要经历高温灼烧。由于样本舱在被奥西里斯-REx探测器释放进入大气层后,会因为与大气摩擦产生巨大的热量,温度最高可达5000摄氏度,另外还有32倍重力的制动力,这极易造成样本舱坠毁。早在2004年就曾经发生过返回舱坠毁事件,而且发生地就在本次样本舱预计降落的犹他州。

不过,这一次运气要好得多。样本舱的主降落伞虽然打开时间与科学家计算的时间相差较远,导致着陆时间早于预计时间,但最终还是以约17公里时速温和着陆,将其收集的小行星岩石和土壤安全带回了地球。

“我确实有点担心,”亚利桑那大学首席研究员但丁·劳雷塔在样本舱着陆后的新闻发布会上说,他已经从事该项目近20年了,“当主降落伞打开时,我真的哭了……我不是在做梦……降落伞是打开的,样本舱正在降落,我们手中掌握了科学宝藏。”

工作人员在样本舱落地之后几分钟内就抵达了现场,记录了样本舱的状况,寻找任何可能导致内部原始样本污染的破裂迹

象——幸运的是,样本舱完好无损。在工作人员进行仔细检查之后,一架直升机将样本舱运送到一个临时的空气过滤洁净室,并开始拆卸,随后将样本运送到休斯敦约翰逊航天中心进行科学分析。

样本或将揭示地球诞生之谜

样本舱带回的样本是自阿波罗登月计划以来,美国航天器返回地球带回的最大规模外星物质集合。据美国航天局介绍,贝努小行星有45亿年历史,蕴含源自太阳系早期的物质。研究贝努不仅有助于增加对行星形成及地球生命起源的了解,同时能更深入探索可能影响地球小行星,为未来研究小行星轨道偏移技术提供信息。

劳雷塔早些时候曾表示:“我们要回到太阳系的黎明,我们正在寻找线索来解释为什么地球是一个宜居世界。”“生命是什么?它是如何起源的?为什么会发生在地球?这些物质也许代表了小行星在地球诞生之初带来的那些物质。”

此前,两艘日本航天器分别于2010年和2020年从小行星带回了少量样本,而奥西里斯-REx探测行动则是美国航



直升机在转运样本舱。

天局执行的第一个此类任务。奥西里斯-REx探测行动自2016年就开始了,当年9月8日发射了探测器。探测器先是

绕太阳飞行,后于2018年12月3日抵达小行星贝努附近。经过广泛的测绘以确定安全的样本采集点后,奥西里斯-REx探测器于2020年10月20日缓慢下降到小行星贝努表面,然后利用超过3米的机器人手臂采集了土壤和小岩石。2021年5月10日,奥西里斯-REx启程返回地球。在经过漫长的飞行后,回到了地球。

据悉,在休斯敦进行初步分析后,美国航天局将与世界各地的研究人员分享贝努的样本。“这是给世界的礼物,”劳雷塔说,“我们在四大洲、16个时区设有实验室,有数百名研究人员、60多个实验室已准备好获取这些材料,我们已准备好开始进行科研活动。”

在地球大气层上方释放样本舱后,奥西里斯-REx点燃发动机离开地球轨道,开启名为奥西里斯-APEX的新任务,它将前往小行星阿波菲斯进行探索。据美国航天局介绍,阿波菲斯2029年将进入距地球3.2万公里的范围。奥西里斯-APEX计划届时进入阿波菲斯轨道,观测小行星进入近地范围对其轨道、自转速度和表面的影响等。

华西都市报·封面新闻记者 闫雯雯
综合新华社 图据新华社

北冰洋科考:探寻海底的秘密

近日,由自然资源部组织的中国第13次北冰洋科考全部作业顺利结束。其中,地质和地球物理调查作业是本航次作业的重要组成模块。地质和地球物理调查究竟是什么?相关研究有何意义?本航次的作业亮点又有哪些?

地质与地球物理调查

在向记者解释地质与地球物理调查前,中国第13次北冰洋科考队队员、自然资源部第二海洋研究所副研究员沈中延拿出了一颗苹果。

“想知道这个苹果的内部结构非常简单,拿出一把水果刀,想怎么切就怎么切。”沈中延说,“但是,对于表面70%以上被水覆盖的地球这个‘大苹果’而言,我们没办法切开它。所以,要借助一些方法来搞清楚它的内部结构。”

于是,海洋科学家们经过探索、实践,形成了海洋地质和海洋地球物理两门学科。

沈中延介绍,海洋地质,即通过获取海底沉积物、岩石等样品进行分析研究,以研究地球物质组成及地质环境演变的学科。海洋地球物理,则是通过研究地球

的重力、磁场等物理特性,来研究它的内部构造、结构以及演变过程的一门学科。

在本航次作业中,围绕两门学科开展的作业合称“地质和地球物理调查”。

关于两门学科的区别,沈中延解释说,“海洋地质研究通过海底取样的方式分析样本,并根据观察与分析得出结论;海洋地球物理研究则需要通过专业仪器设备,采用物理手段进行探测,得出数据并进行分析。二者的核心区别,就看在作业中是否存在取样环节。简言之,取样,就是海洋地质研究;不取样,就是海洋地球物理研究。”

科学与经济价值兼具

在此次北冰洋科考中,重力柱取样是一项重要的作业内容。其具体操作方式是将相关设备沉入海底,从海底泥表向下垂直取样,获得长达几米的海底沉积物柱状样本,并通过分析样本由深至浅的地质信息变化,从而了解地球地质历史环境演变。

中国第13次北冰洋科考队队员、浙江大学博士生童政毅介绍,一般来说,离陆地越远,海底沉积物的沉积速度越慢。“我们执行作业的加克洋中脊海域靠

近北冰洋中心区域,几米长的泥样,可能包含了长达上万年的地球环境、气候演变信息。”

除了能帮助人们更好地认识地球,海洋地质和海洋地球物理研究同样具有实用价值。

“比如,在城市基建的拓展中,勘探人员可以通过专业的仪器发现地下空洞,从而对潜在风险进行规避。此外,海洋地质和海洋地球物理研究在考古、地下水勘探、资源勘探等方面也能起到至关重要的作用。”沈中延说。

除了上文提到的重力柱取样,本航次海洋地质研究的重要设备还有碎石取样器。

童政毅表示,该设备主要取样海底火山喷发所产生的火山玻璃层,通过分析其化学成分和形成时间,进而指示该处在一定时间尺度内的环境变化。

记者观察到,碎石取样器的外观同样是柱状,其下部和上部有许多蜡块。取样时,取样器沉入海底,蜡块会接触海底底质,将海底的火山玻璃“粘”上来。

而整个地质与地球物理调查作业中最精彩的环节,莫过于海底大地电磁仪(OBEM)和海底地震仪(OBS)的布放和回收。

中国第13次北冰洋科考队队员、自然资源部第二海洋研究所助理研究员刘亚楠介绍,OBEM和OBS均为地球物理研究的重要设备,是经过组装之后的球状监测仪器,呈橘黄色,在使用时投放海底进行数据收集,并在当个航次进行回收。

据介绍,OBEM和OBS分别会采集海底的电阻率信息和微小地震波,通过两项指标反馈出的数据,来指示海底地表之下的地质特征。“举个例子,地震波在穿过致密程度不同的地质结构时,速度会有变化。我们会通过该项关键数据,判断出探测位置的海底地质结构。”刘亚楠说。

OBEM和OBS的回收,简称“捞球”。回收时,考察队将船开回设备投放地点,设备会收到船上发出的信号,从海底浮上海面。此时,许多科考队员都会聚集到驾驶台,寻找浮上来的“橘色斑点”,之后再由科考队员将设备打捞上来。

据中国第13次北冰洋科考队领队王金辉介绍,本航次考察队进行了7台OBEM和5台OBS的布放,并成功回收其中10台设备。其中OBS成功回收率达100%,刷新极地高纬密集冰区成功回收纪录。
据新华社