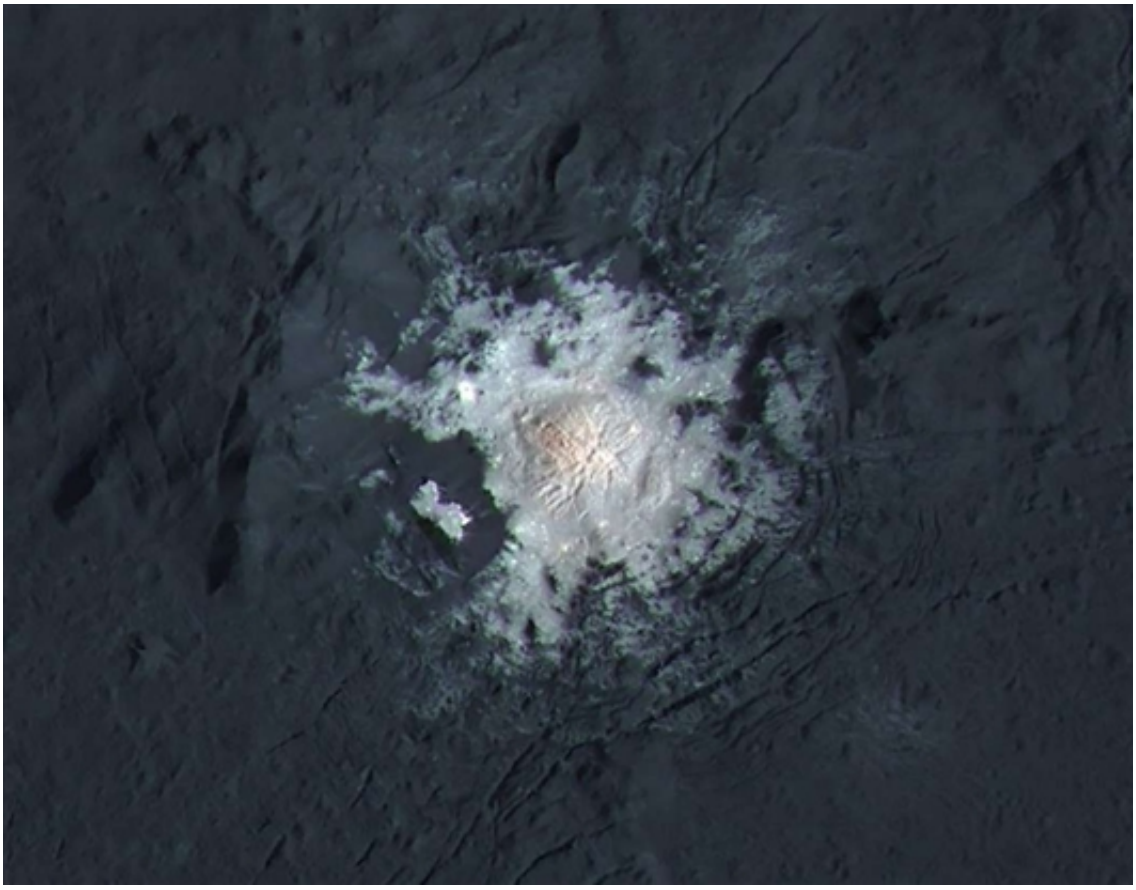
“黎明”号揭秘谷神星

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10763.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“黎明”号揭秘谷神星。



谷神星陨石坑亮斑 图片来源：NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

在环绕谷神星轨道运行两年后，黎明号探测器在其延长任务的最后阶段（2018年6月至10月）下降到距离谷神星表面35公里处，并以前所未有的分辨率完成了成像、红外光谱、元素光谱和引力科学等探测任务。

8月10日，《自然—天文学》《自然—地球科学》和《自然—通讯》发表的7篇论文报告了此次观

测的若干成果。研究显示，谷神星曾是一个海洋世界，而且不久前可能有活跃地质活动，这为矮行星的历史和形成提供了进一步认知。

‘黎明’号延长任务的高分辨率图像证实了卤水的暴露时间不到200万年。此外，可见光和红外测图光谱仪发现了一种新的化合物——冰盐。这种物质在海洋冰中很常见，但这是第一次在地球之外发现这种物质。美国宇航局（NASA）喷气推进实验室行星学家Julie Castillo-Rogez说。

谷神星被认为是在大约45亿年前太阳系开始形成时产生的，位于太阳系边界，由黏土、碳酸钠和碳酸氨等成分组成，这暗示它经历了一种非常复杂的化学演化。此次黎明号任务探测的焦点在奥卡托陨石坑。科学家早前就发现这里存在白色斑点，成分主要是碳酸钠。

数百万年的液态

谷神星上的火山是冰火山，这是一种形成于具有冰壳的行星上的火山。科学家认为，木卫二上的冰火山可能有助于促进化学混合，从而产生生命所需的复杂分子。但谷神星的地质环境比木卫二要简单得多，了解更多关于这些火山是如何在谷神星上活动的，可以帮助科学家弄清该过程的主要驱动力。

在我们寻找生命的过程中，冰火山似乎是一个非常重要的系统。得克萨斯大学奥斯汀分校副教授Marc Hesse说，所以我们试图了解这些冰壳以及它们的活动。

研究人员关注了90英里宽的奥卡托陨石坑底部的沉积物，这个陨石坑形成于大约2000万年前，但这里的沉积物只有400万年的历史。盐沉积和撞击时间的差异提出了一个问题：一个地质学上停滞不前的世界发生撞击之后，低温岩浆如何在数百万年里保持液态？

这也引发了一场争论，即是深层的卤水层，还是形成火山口的撞击产生的热量导致了融化，或者两者皆有。Castillo-Rogez告诉《中国科学报》。

Castillo-Rogez指出，来自撞击融解室的液体与来自更深处（超过40公里）储存室的液体在不同的时间尺度上演化：前者由于撞击产生的热量会变热，温度最高可达100摄氏度，但由于它们离地表很近，会在数百万年之后冻结。另一方面，如果足够深，内部热量可以慢慢地从地壳中泄漏出来，那么常年卤水层就可以借助盐的存在维持在零度以下。

2019年，根据黎明号传回的数据，Castillo-Rogez和Hesse等人模拟了陨石坑潜在撞击引起的低温岩浆室的热演化。模拟结果表明，较小的初始低温岩浆室可能导致下地壳的部分熔融。这可能允许位于谷神星多孔上地幔的卤水对岩浆库进行补给，并可能延长低温火山活动。相关论文刊登于《地球物理研究快报》。

盐是温暖的关键

虽然谷神星的表面和内部结构显示了水蚀过程的证据，表明过去曾经存在海洋，但人们尚不清楚这片海洋是否仍然存在，以及残留的液体是否仍然在这颗矮行星上循环。

意大利天体物理学研究所的Maria Cristina De Sanctis和同事报告称，奥卡托陨石坑中央最大的明亮区域Cerealia Facula存在水合氯盐。由于这些盐的脱水速度很快，研究人员认为卤水可能还在不断涌出，意味着谷神星内部可能依然存在含盐

液体。

水合相的空间分布表明，氯化物盐是最近才到达地表或是仍在上升的深层卤水的固体残留物。这些盐在维持谷神星温暖的内部温度和降低卤水共晶温度方面非常有效。 De Sanctis团队写道。

之前的研究假设谷神星的地壳是一个均匀的层。但喷气推进实验室的Carol Raymond和同事分析了黎明号发回的高分辨率引力数据和影像，揭示了谷神星复杂的地壳结构。他们发现奥卡托环形山底深处有一个很大的卤水储层。研究人员表示，该储层可能曾受到形成环形山力量的作用，发生了运动，致使行星表面出现了这些明亮的盐沉积。

这些推论为谷神星表面的地质特征提供了地球物理背景，并有助于我们进一步理解这颗富含冰但缺乏热量的星球的演化过程，它的演化部分是由撞击形成的。Raymond说。

其他研究团队还发现，谷神星曾在约900万年前开始了一段冰火山活跃期，一直到最近才结束。这些发现表明这里有深层卤水源，以及盐在保存液体方面起着重要作用。科学家还使用新的高分辨率重力数据研究了奥卡托陨石坑周围地区的地下结构。上述成果均刊登于《自然—天文学》。

此外，奥卡托陨石坑的丘陵可能是在撞击导致流水结冰时形成的，这说明不只地球和火星，谷神星在地质学上的近期也出现过活跃的冰冻水文现象。研究人员还发现谷神星上富含水和盐的撞击熔岩与火星上的不同，规模也不及火星；奥卡托陨石坑内的各种明亮沉积物可能具有不同来源。这些成果分别发表于《自然—地球科学》和《自然—通讯》。

谷神星的黎明

太阳系的小行星带是位于火星和木星轨道间的小行星密集区域，天文学家估计这里有大约50万颗种类各异的小行星。灶神星是与地球类似的岩状天体，谷神星则是典型的冰状天体，这两个极不相同的天体竟同处一个小行星带，其原因仍待解释。而搜寻小行星带中这两个标志性天体的信息，有助揭开太阳系早期历史的奥秘。

小行星探索有助于寻找生命和太阳系的起源证据，并获取具有潜在危险的小行星的物理参数和结构组成。而且探测任务周期长、任务挑战性强，可以推动深空探测技术的发展。南京航空航天大学航天学院航天新技术实验室教授李爽在接受《中国科学报》采访时表示。

由电离氙提供动力的黎明号小行星探测器于2007年9月发射升空，并在2011年7月进入灶神星轨道。2012年9月5日，黎明号在环绕灶神星的轨道运行1年多后飞向其第二个目的地——谷神星。

2015年3月6日，黎明号探测器进入谷神星的引力怀抱。黎明号探测器成为第一架环绕两颗地外天体运行的航天器。（来源：中国科学报 唐凤）

相关论文信息：http://dx.doi.org/10.1029/2018GL080327

https://doi.org/10.1038/s41550-020-1019-1

https://doi.org/10.1038/s41550-020-1138-8

https://doi.org/10.1038/s41550-020-1146-8

https://doi.org/10.1038/s41550-020-1168-2

https://doi.org/10.1038/s41550-020-1181-5

https://doi.org/10.1038/s41561-020-0581-6

https://doi.org/10.1038/s41467-020-15973-8

https://doi.org/10.1038/s41467-020-17184-7

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Julie Rogez 来源：《自然—天文学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发