

嫦娥四号在月球背面发现“天外来客”

月球背后真有“天外来客”吗?由于月球被地球潮汐力完全锁定,月球围绕地球公转一周,月球就自转一周,公转和自转完全同步,所以,地球上的人类永远也无法看到月球的背面。寻求这个问题的答案,也是人类首个在月球背面着陆的探测器嫦娥四号的使命所在。近日,嫦娥四号在月球背面新发现了一种颗粒状物质。经过分析,这种颗粒状物质既非源于月球,也非源于地球,难不成真是“天外来客”留下的吗?

A 超长待机的嫦娥四号

嫦娥五号带着采到的月壤已经“回家”多时了,嫦娥四号着陆器携带月兔二号巡视器仍在月球背面勤勤恳恳地工作。资料显示,嫦娥四号的设计预期寿命为12个月,玉兔二号设计寿命仅为3个月。但自嫦娥四号2019年1月3日在月球背面预选区着陆以来,在轨工作时间实际已经突破了1000天,超过35个月。目前整体工况良好,载荷工作正常,还能持续开展科学探测。

虽然嫦娥四号的位置在看不到的月球背面,但通过中继卫星鹊桥的“传话”,可以远程进行许多工作。例如,基于玉兔二号搭载的可见和近红外光谱仪、全景相机及测月雷达,研究者可以了解到月球背面巡视区形貌、撞击历史、月壤演化,由此进行石块分布、

浅层结构等矿物组成、来源及特性研究。利用嫦娥四号携带的月表中子与辐射剂量探测器、中性原子探测器等探测的数据,研究者可能获得月表高能粒子辐射环境谱、月表中性原子能谱结构和反照率。利用嫦娥四号着陆器平台的低频射电频谱仪,还能在月球背面开展低频射电天文观测,获得大量有效观测数据。

因此,近期基于嫦娥四号获取的具有超高空间分辨率的影像与光谱数据,中国科学院国家空间科学中心等单位的研究人员又创下一个人类纪录:首次在月球表面识别出年龄在100万年以内的碳质球粒陨石撞击体残留物。

B 残留物是“天外来客”留下的

月球背面到处都是坑坑洼洼的,布满了陨石撞击坑。据保守估计,月球的陨石坑至少在10万个以上。嫦娥四号探测器于2019年在月球背面着陆时,着陆地点就是位于月球南极艾肯盆地的冯·卡门撞击坑。

所以在后续的月表巡视过程中,玉兔二号很快又发现了一个小的新鲜撞击坑,并对这个撞击坑进行了详细的光谱探测。基于该撞击坑影像和光谱数据,研究团队发现,撞击坑中心的疑似“残留物”与坑内及坑外的典型月壤、岩石碎块的光谱呈现明显不同的特征。

通常情况下,月表岩石或月壤的反射光谱会呈现出“红化”的特征,并且月表发生的太空风化作用一般会进一步加剧这种红化特征,即反射率随着波长的增加而增加。然而,该撞击

坑中心疑似残留物的光谱却呈现出“蓝化”的特征,即反射率随着波长增加而减小。研究团队推测,或存在某种具有蓝化光谱特征的外来撞击体物质混入撞击坑中。这个外来撞击体被媒体称为“天外来客”。

这也是人类首次在月表直接观测到碳质球粒陨石的撞击残留物。此前研究人员也在“阿波罗样品”中发现过碳质球粒陨石碎片,但从未在月表通过遥感探测直接观测到碳质球粒陨石的撞击残留物。如果说这个“天外来客”是某个小行星,那么在已知小行星中,只有碳质小行星的光谱存在蓝化特征。研究人员搜集了大量碳质球粒陨石的光谱,经过仔细对比后发现,该残留物确实与碳质陨石光谱具有很高的相似度。

C “天外来客”可能是“送水小哥”

为确认分析结果,中国科学院国家空间科学中心等单位的研究团队又对该撞击坑进行了详尽的形貌分析。基于玉兔二号全景相机获取的立体影像,采用摄影测量方法,构建了覆盖该小撞击坑及附近区域的高精度数字高程模型。分析表明,该撞击坑可能属于一次撞击坑,而非原始撞击产生的溅射体再次撞击月表形成的二次撞击坑。一个直径15厘米的疏松撞击体以每秒15公里的速度撞击月球表面,就可能形成观测到的小撞击坑形貌特征,并有残留物分布于撞击坑中心。所以,该撞击坑大概率是一个小型碳质陨石撞击后形成的。该撞击坑应该形成于距今100万年以内。

宇宙中的撞击过程,可能会带来不属于该星球的物质,往往被认为是星球表面水及永久阴影区水冰的主要

贡献者之一。碳质小行星是小天体中相对比较富含水及挥发成分的一类,在撞击过程中,其携带的水可能部分得以保留下来。从某种角度看,这位年龄在100万年以内的碳质球粒陨石撞击体残留物“天外来客”差不多等于是个“送水小哥”。

研究人员认为,这种碳质陨石残留物可能在月表普遍存在,嫦娥五号带回的月壤样品中也将有很大概率发现类似的撞击残留物。另外,“送水小哥”肯定不止一个,富含挥发成分的碳质小行星的撞击或仍然在为现在的月球提供水源。

中国科学院国家空间科学中心相关研究员表示,利用更高空间分辨率的遥测光谱数据,未来有可能在月表发现更多类似的撞击残留物,从而进一步加深对月球水的来源研究。

(本报综合)

欢迎订阅 2022年《重庆科技报》

四开16版 全彩印刷
每周二、四出版

全年198元
半年99元

邮局订阅代号:77-9



《重庆科技报》是全国公开发行的报纸,国内统一连续出版物号:CN50-0033。

办报宗旨:宣传科技创新成就和科技工作典型经验,传播前沿科技资讯,培养创新文化,助推科技发展,提高全民科学素质。

主要栏目:《科技要闻》《科技创新》《科技服务》《科技生活》等。

咨询电话:023-63659853 传真:023-63658857

地址:重庆市渝中区双钢路3号科协大厦11楼