

# “祝融号”火星车发现火星近期水活动迹象

在中国首次火星探测任务“天问一号”成功着陆火星、“祝融号”火星车行驶火星即将迎来一周年之际,科学家们通过“祝融号”在火星上有何科学发现和科研进展,备受瞩目。

中国科学院5月12日发布最新消息说,中科院国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室刘洋研究员团队利用“祝融号”在火星着陆区探测到含水矿物,发现火星近期水活动迹象,这一行星科学研究的重要成果论文已在最新一期国际学术期刊《科学·进展》上发表。

## “祝融号”在火星原位探测到含水矿物

刘洋团队利用“天问一号”火星探测器上“祝融号”火星车获取的短波红外光谱和导航与地形相机数据,在火星着陆区发现了岩化的板状硬壳层,通过分析光谱数据发现,这些类似沉积岩的板状硬壳层富含含水硫酸盐等矿物。

研究团队推断,这些富含硫酸盐的硬壳层可能是由地下水涌溢或者毛细作用蒸发结晶出的盐类矿物胶结了火星土壤后经岩化作用形成。这也标志着“祝融号”实现了国际上首次利用巡视器上的短波红外光谱仪在火星原位探测到含水矿物。

## 对理解火星气候环境演化历史有重要意义

2021年5月15日,中国首次火星探测任务“天问一号”搭载的“祝融号”火星车成功着陆于火星乌托邦平原南部区域。截至目前,“祝融号”火星车已在火星北部低地的乌托邦平原区域行驶近一年,累计行驶近2千米,获得大量宝贵的科学探测数据。

刘洋团队介绍说,已有的撞击坑定年工作显示,“祝融号”着陆区位于经过了后期重塑事件的年轻

亚马逊纪地层,是火星地质年代几个主要阶段的末期,气候已经从以前的暖湿变为以寒冷干旱为主。

已有的研究认为火星在亚马逊纪时期气候寒冷干燥,液态水活动的范围和程度极其有限。“祝融号”在地质年代较为年轻的着陆区发现水活动的迹象表明,亚马逊纪时期的火星水圈可能比以往认为的更加活跃,这一发现对理解火星的气候环境演化历史具有重要意义。

## 中美火星探测器火星着陆点环境比较

轨道遥感数据分析显示,“祝融号”火星着陆点周围分布的多种地貌特征指示乌托邦平原曾经可能存在大量的挥发分。但受限于空间分辨率和覆盖率,轨道遥感数据并没有在着陆区附近发现含水矿物,这为此类地貌的形成机制和该地区水活动的性质带来诸多疑问。

刘洋研究员和合作者通过对“祝融号”光谱和数据进行分析,发现一种形貌上类似沉积岩的岩石类型——板状的亮色岩石。研究团队认为,这些亮色岩石与美国“海盗一号”火星着陆器原位观察到的破碎岩石在形貌上相似,是一

层本地发育的硬壳,但“海盗一号”着陆区的硬壳层相对脆薄,可能是由大气中的水汽长期和火星表面土壤相互作用胶结形成。

进一步对比分析表明,“祝融号”着陆点的硬壳似乎更耐侵蚀,并在周围松散的土壤中形成厚层,这需要大量的液态水,而单靠大气中的水蒸气无法形成。同时,研究发现着陆区不存在明显的地表径流或河道留下的痕迹,而且巡视路线周围并未发现由水体蒸发形成的蓬松松脆的表面和盐霜残留物,从而排除了表面大规模水体活动的可能。

## 含水矿物可供未来载人火星探测资源利用

“祝融号”火星着陆点的硬壳地貌是如何形成的?刘洋团队研究提出一种形成机制认为,沉积期前的土壤风化层在富含盐类的地下水上升或渗透期间经历胶结和岩化作用,形成观察到的板状岩石。盐类胶结物从毛细孔隙或靠近潜水面的地下水中沉淀,发生活跃的蒸发和聚集。地下水位的间歇性波动可能会使硬壳进一步增厚,并形成层状结构。随后覆盖在

硬壳上的表土受到侵蚀作用流失,使得抗侵蚀的硬壳层暴露出来。

研究团队指出,“祝融号”火星车的发现表明,火星在亚马逊纪时期的水活动可能比以前认为的更加活跃。“祝融号”着陆区(以及火星北部平原的广泛区域)可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水,可供未来载人火星探测的原位资源利用。

(据中新社电)



冰川与污染物小组在东绒布冰川观察测量。“巅峰使命”珠峰科考中,中国科学院西北生态环境资源研究院研究员康世昌负责的冰川与污染物小组在东绒布冰川海拔6350米以上区域利用先进的仪器,对冰川进行精准测量。 新华社发

## 先进科研设备“巅峰使命”显身手

据新华社拉萨5月12日电 冰川雷达测厚仪、3D激光扫描仪、无人机航拍、极高海拔气象站、微波辐射计、“极目一号”Ⅲ型浮空艇……连日来,多种先进仪器设备在“巅峰使命”珠峰科考活动中“大显身手”,助力科研工作者在极高海拔实现新突破、创造新纪录。

“此次珠峰科考是从顶峰、天上、冰面、冰下开展的一次全面的冰川‘体检’,应用了很多先进的仪器设备,对珠峰地区的冰川和环境保护具有创新意义。”中国科学院西北生态环境资源研究院副院长康世昌说。

作为冰川研究领域的资深专家,康世昌此前已多次到珠峰开展研究,并采集到大量的冰雪样品。在本次珠峰科考中,他带领的小组承担着冰川与污染物考察任务,并在近日完成了对珠峰冰川表面形貌的扫描和厚度的测量工作。

为了精准获取珠峰冰川表面形貌,康世昌和他的科研团队携带专业无人机和3D激光扫描仪,对海拔5200米至6500米之间的冰川进行高分辨率扫描,累计扫描面积达22平方公里,创造了东、中、西绒布冰川高分辨率扫描面积纪录。

与此同时,科研人员拖着冰川雷达测厚仪,在东绒布冰川表面沿着“Z”字形轨迹,向下发送探测波获取厚度数据。“这些设备的分辨率很高,其中无人机的水平分辨率可以精确到3厘米至10厘米,垂

直分辨率能达到10厘米。”康世昌说。

科研工作者后续将依据这些测量数据,绘制出珠峰冰川三维数字高程图,然后与过去采集的数据(包括遥感资料)进行比较,掌握冰川变化趋势和规律。

康世昌说:“全球变暖趋势下,世界很多冰川都在加速融化,而珠峰地区地形落差巨大、太阳辐射强,对气温变化很敏感,珠峰地区分布大量冰川,对这里冰雪消融情况需要做一次高精度调查。”

除了对珠峰“冰冻圈”进行精准测绘外,科研人员还对珠峰“大气圈”开展监测,从海拔5200米至8800米之间依次布设了8个自动气象站。

中科院青藏高原研究所研究员赵华标表示,气象站由温湿度探头、太阳板、风速风向仪、卫星发射模块、无线电天线、数据采集器等元件组成,有效保障了气象站的正常运行。赵华标说,这些气象站如同“体温计”,实时记录温度、风向、风速等气象数据。收集到的数据,将填补珠峰极高海拔气象记录空白。

未来一段时间,由中国科学院空天信息研究院自主研制的浮空艇将亮相,它将尝试突破浮空艇大气观测海拔世界纪录,计划升高到9000多米,开展水汽稳定同位素、大气黑碳和甲烷浓度等科学参数的垂直剖面观测,为揭示青藏高原水的来源提供新的数据支撑。