科学家根据“祝融号”返回的沙丘表面特征提出现代火星存在水

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23027.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！

科学家根据“祝融号”返回的沙丘表面特征提出现代火星存在水

。现代火星是否存在液态水，对于星际移民、近代火星气候演化研究具有重要意义。液态水是塑造火星宜居环境乃至存在生命的前提。以往研究已证明早期火星曾存在大量液态水，而后伴随火星早期大气逸散，气候环境发生重大转变，极低的气压和水汽含量导致今天火星上液态水难以稳定存在而只能以固态或气态的形式存在。然而，“凤凰号”机械臂上观测到的液滴证明当前火星高纬度地区夏季可以出现含盐液态水，数值模拟也显示适合液态水存在的气候条件可以短暂出现在当今火星某些地方。然而，气温最高的火星低纬度地区是否存在液态水，至今仍缺少直接的观测证据。

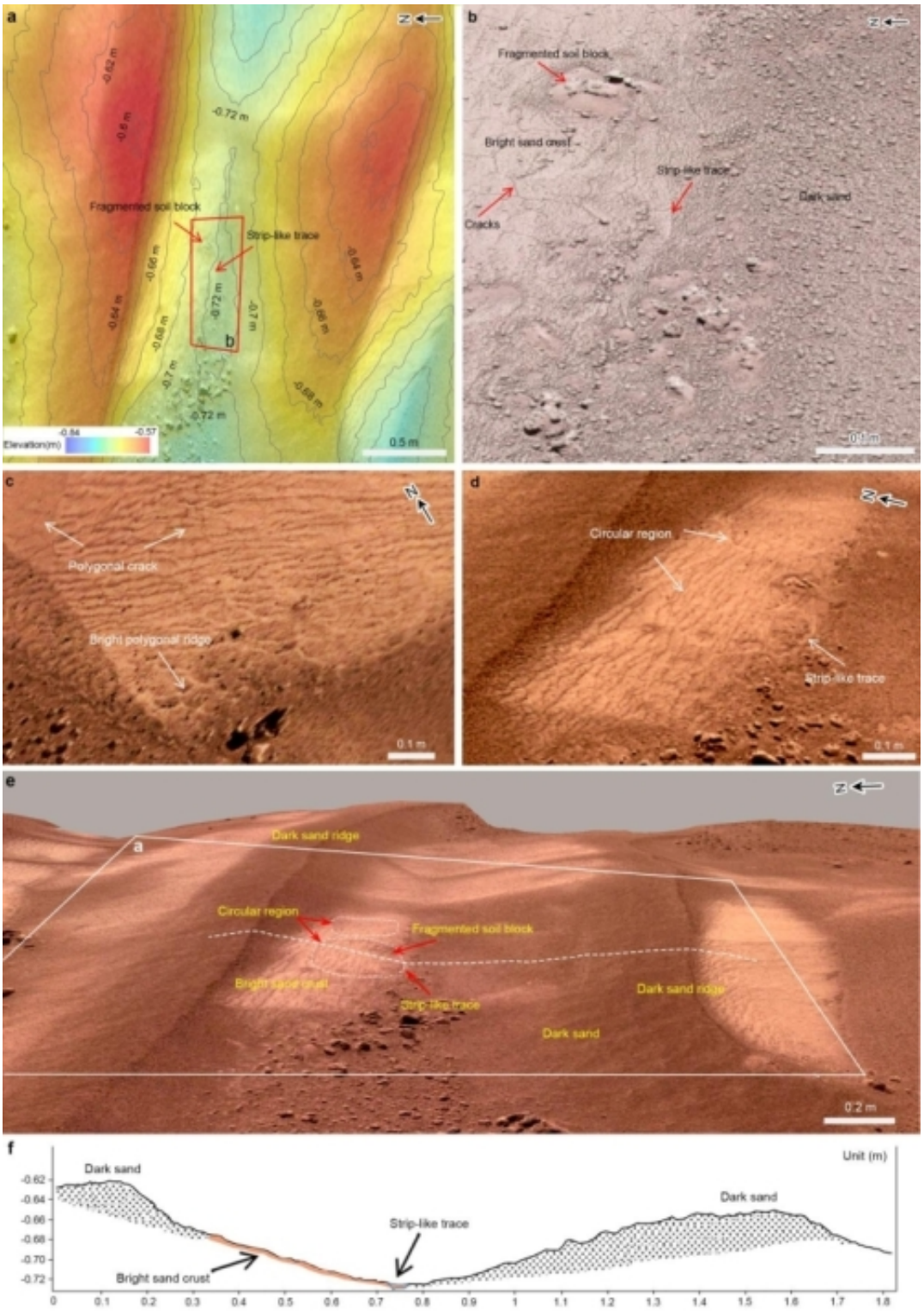
2021年我国“天问一号”火星任务搭载的“祝融号”火星车成功着陆于乌托邦平原（Utopia Planitia，UP）南部边缘（109.925°E，25.066°N）。该地区位于火星北半球晚西方纪低地（northern lowlands）单元，属于火星低纬度地区。截止冬季休眠，“祝融号”火星车工作了350多个火星日，行程约2千米，获得了大量宝贵的科学探测数据。

中国科学院地质与地球物理研究所研究员秦小光、王旭、吴海斌，联合国家天文台研究员刘建军、任鑫，大气物理研究所博士孙咏等，利用“祝融号”搭载的导航地形相机、多光谱相机和火星表面成分探测仪，对该地区沙丘表面的微观形貌特征和物质成分特征开展研究，首次发现了“祝融号”着陆区的沙丘表面存在结壳、龟裂、团粒化、多边形脊、带状水痕等表面特征（如图），同时，通过光谱数据分析发现，沙丘表面富含含水硫酸盐、蛋白石、含水铁氧化物等物质成分。科研人员结合“祝融号”火星气象仪的实测数据和其他火星探测器的地表观测气象数据，在排除地下水和CO_2的可能后，确定这些表面特征与降温时在含盐沙丘表面的降霜或降雪有关。含盐沙粒促使霜雪在低温下融化形成含盐液态水，盐水干燥后含水的硫酸盐、蛋白石和铁氧化物等含水矿物胶结沙粒形成风沙团粒乃至结壳，且结壳进一步干燥形成龟裂。后期的再次降霜降雪在结壳上进一步形成多边形脊和带状水痕等液态水活动痕迹。同时，根据沙丘上陨石坑的统计，确定沙丘形成于距今约40-140万年前以后，结合水的三相图关系推定，在晚亚马逊纪的火星地轴大倾角时期，水汽从极地冰盖向赤道方向的扩散传输导致火星低纬度地区出现多次湿润环境，由此研究提出，火星地轴大倾角时低纬度地区低温有助于降霜降雪、导致含盐沙丘表面结壳和团粒化，造成沙丘固化并留下液态水活动痕迹的形成模式。

上述成果推进了在火星低纬度地区液态水地面观测证据的研究，揭示了在表面温度相对温暖、适宜的低纬度地区，现代火星气候可出现更潮湿的环境。这对探索火星气候演化历史、寻找宜居环

Science Advances）上。

论文链接



沙丘表面水痕迹。（a）图e中剖面位置地形等高线图；（b）亮结壳上条带状痕迹和疑似水浸土块碎屑与暗沙垄上风沙团粒的MSCam相机鸟视照片；（c）亮多边形脊和龟裂的放大图像；（d）环形区及其条带状边界痕迹的照片；（e）亮沙丘西翼两个纵向暗沙垄之间洼槽的三维图像，其中白虚线是图f剖面的位置；（f）图e中白虚线的地形剖面图。

[video:秦小光_SA_火星地貌]

视频：火星沙丘表面与水活动有关的痕迹

研究团队单位：地质与地球物理研究所

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