
“祝融号”雷达揭示着陆区地下的古多边形地貌

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25098.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！

天问一号巡视器“祝融号”着陆于火星乌托邦平原南部。“祝融号”搭载的低频雷达（Rover Penetrating Radar, RoPeR）发现了着陆区的垂向分层结构，揭示了多期次与水活动相关的火表改造事件，为剖析火星地质演化和环境、气候变迁提供了重要依据（Li et al., 2022）。沿着雷达车前进方向的地下结构的横向变化同样重要，可能反映了更加复杂的地质演化过程。然而，雷达反射图像横向变化特征较为微弱，难以有效识别和提取。

中国科学院地质与地球物理研究所火星雷达团队联合中国科学院空天信息创新研究院、成都理工大学、中国科学院地球化学研究所、中国科学院比较行星学卓越创新中心、中国科学院国家空间科学中心、中国科学院大学和河海大学等，通过对“祝融号”低频雷达数据（图1）进行频谱分析，发现其反射特征存在许多分立的垂直低频条带。通过与火星地面现存的地貌特征进行对比，该研究认为新发现的结构可能是深埋在地下35米处的多边形地貌（图2）。该研究在1.2公里的行进距离内识别出16个多边形楔体，这表明乌托邦平原地下可能广泛分布着该类地貌。

研究表明，该地下多边形可能由火星早期的冻融循环产生（图3）。在地下~35m深度以上和以下的结构存在显著差异，表明在晚西方纪-早亚马逊纪火星的水活动和/或热条件发生了显著变化，这意味着在中低纬度（~25°N）发生过强烈的古气候变化，或与古火星轨道倾角变化有关。

相关研究成果发表在《自然-天文学》（Nature Astronomy

）上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院重点部署项目、地质地球所重点部署项目、国家航天局民用航天技术预先研究项目的支持。

[论文链接](#)

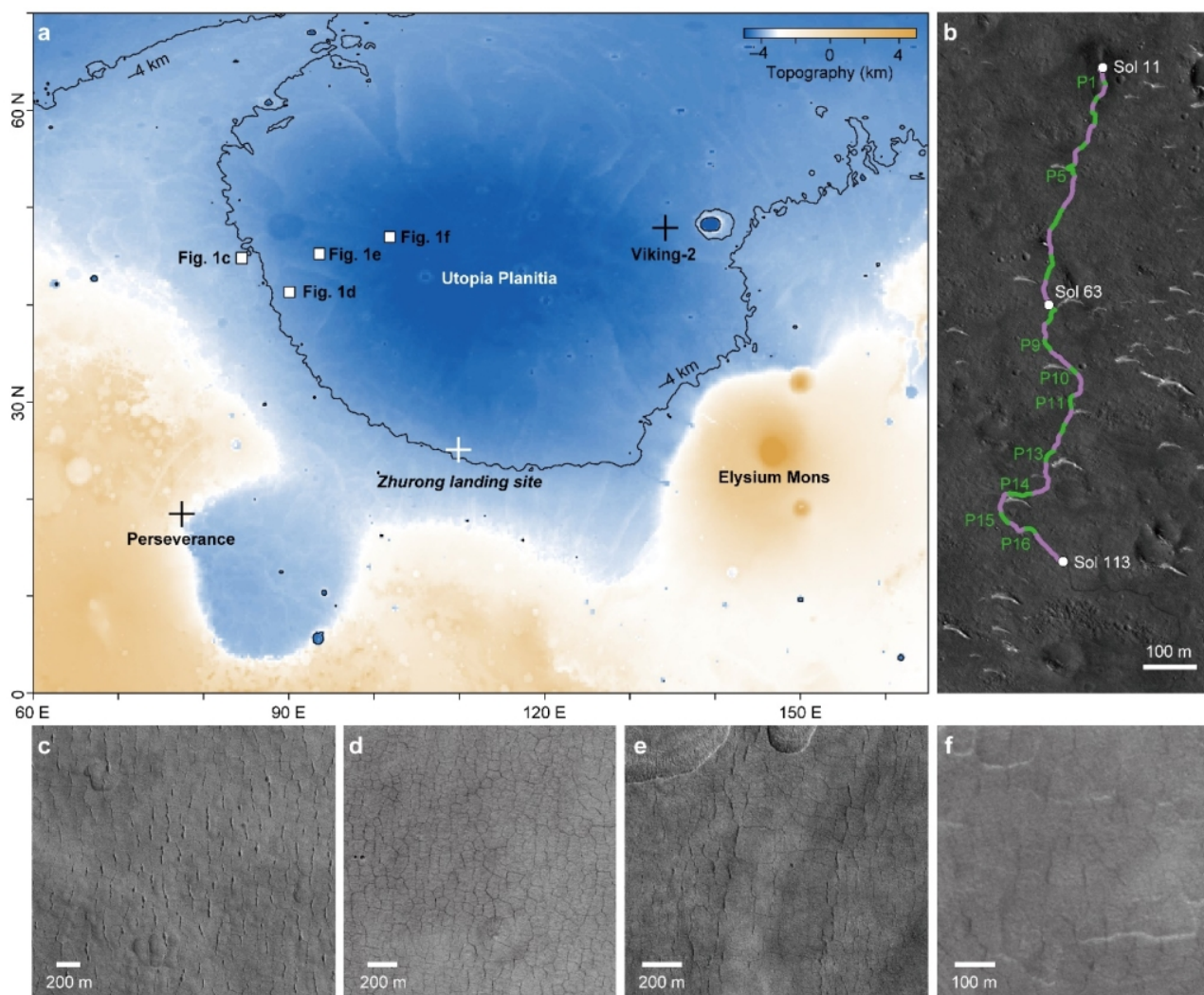


图1. “祝融号”火星车着陆点和乌托邦平原多边形地貌：（a）乌托邦平原地形图，十字显示的是“祝融号”火星车、“维京2号”火星车和“毅力号”火星车着陆点；黑色等值线是-4 km高程线；四处多边形地貌的区域（图1c-1f）用白色方块标记；（b）“祝融号”火星车从Sol 11到Sol 113的行进路线；绿色线段表示从图2（P1–P16）中识别出的地下多边形的楔体，紫色线段表示多边形的内部；（c-f）乌托邦平原内4个代表性的多边形地貌，其位置如图1a所示。

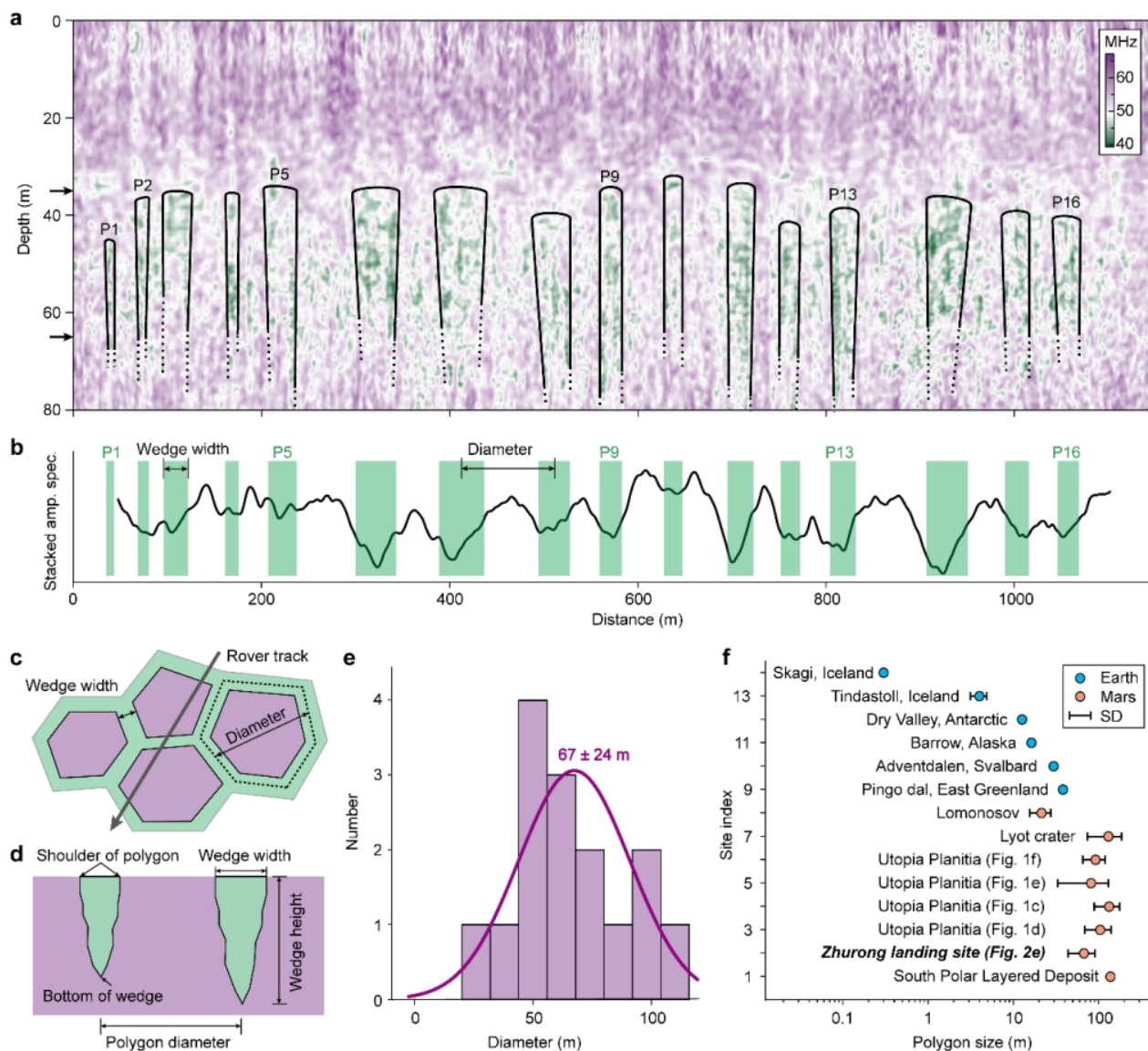


图2. 低频雷达数据时变平均频率揭示的地下多边形地貌：（a）压制噪音后低频雷达数据的时变平均频率；绿色线段（P1-P16）表示地下多边形之间的楔体；（b）沿35-65 m深度（观察到的多边形顶部和底部）累加时变平均频率获得的叠加振幅谱（黑色曲线）；（c）探测地下多边形地貌的平面示意图，箭头表示火星车的行进方向，紫色表示多边形的内部，绿色表示多边形之间的楔体；（d）多边形几何特征定义的示意图；（e）从图b中识别出的多边形直径大小的直方图；（f）地球和火星多边形直径大小对比分析。

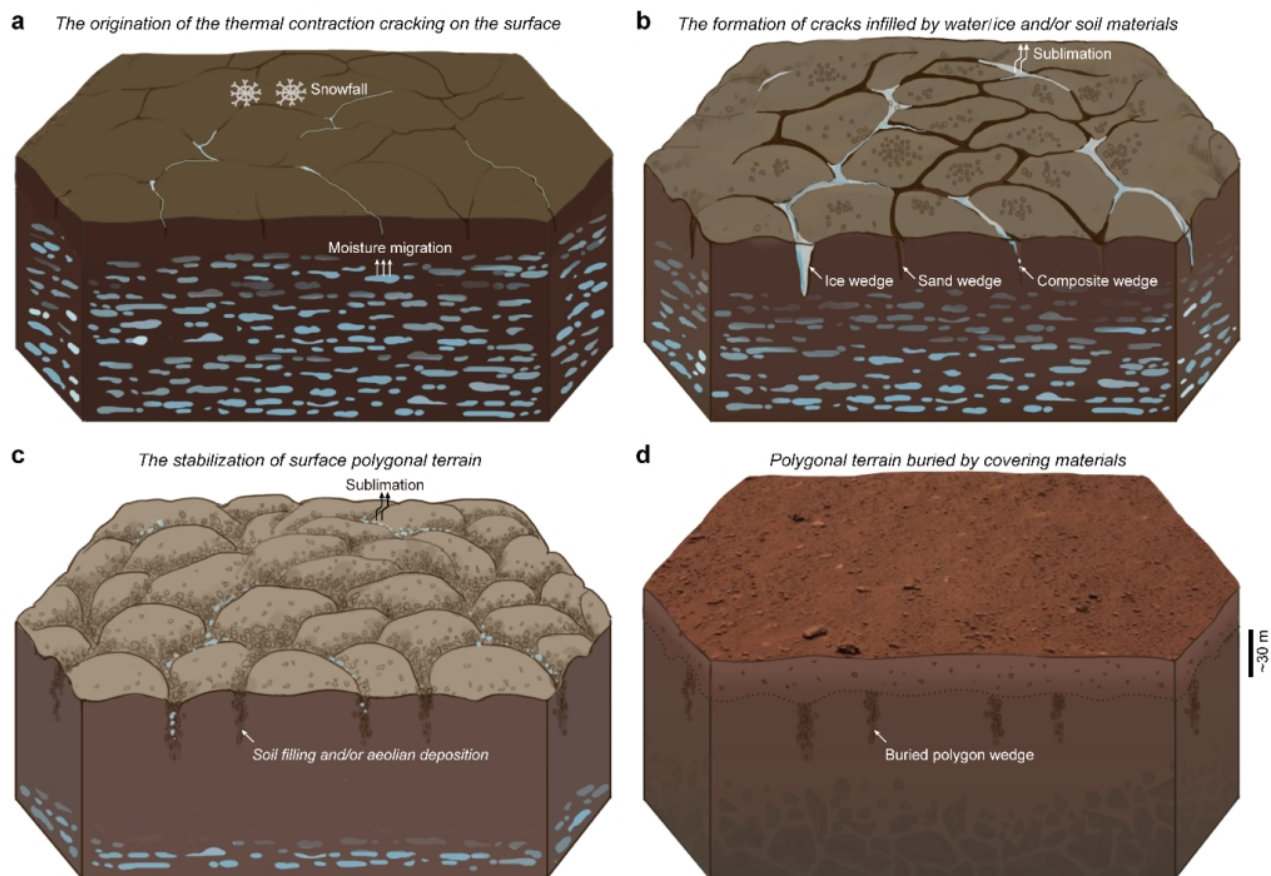


图3. “祝融号”着陆区多边形地貌形成过程示意图：（a）表面热收缩开裂；（b）裂隙被水/冰和/或土壤材料填充，产生三种类型的多边形地貌（冰楔、复合楔和沙楔多边形）；（c）晚西方纪-早亚马逊纪时期多边形地貌停止发展；（d）多边形地貌被后期覆盖。

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](https://www.iikx.com)转发