科学家研究发现火星存在古海洋地下沉积层

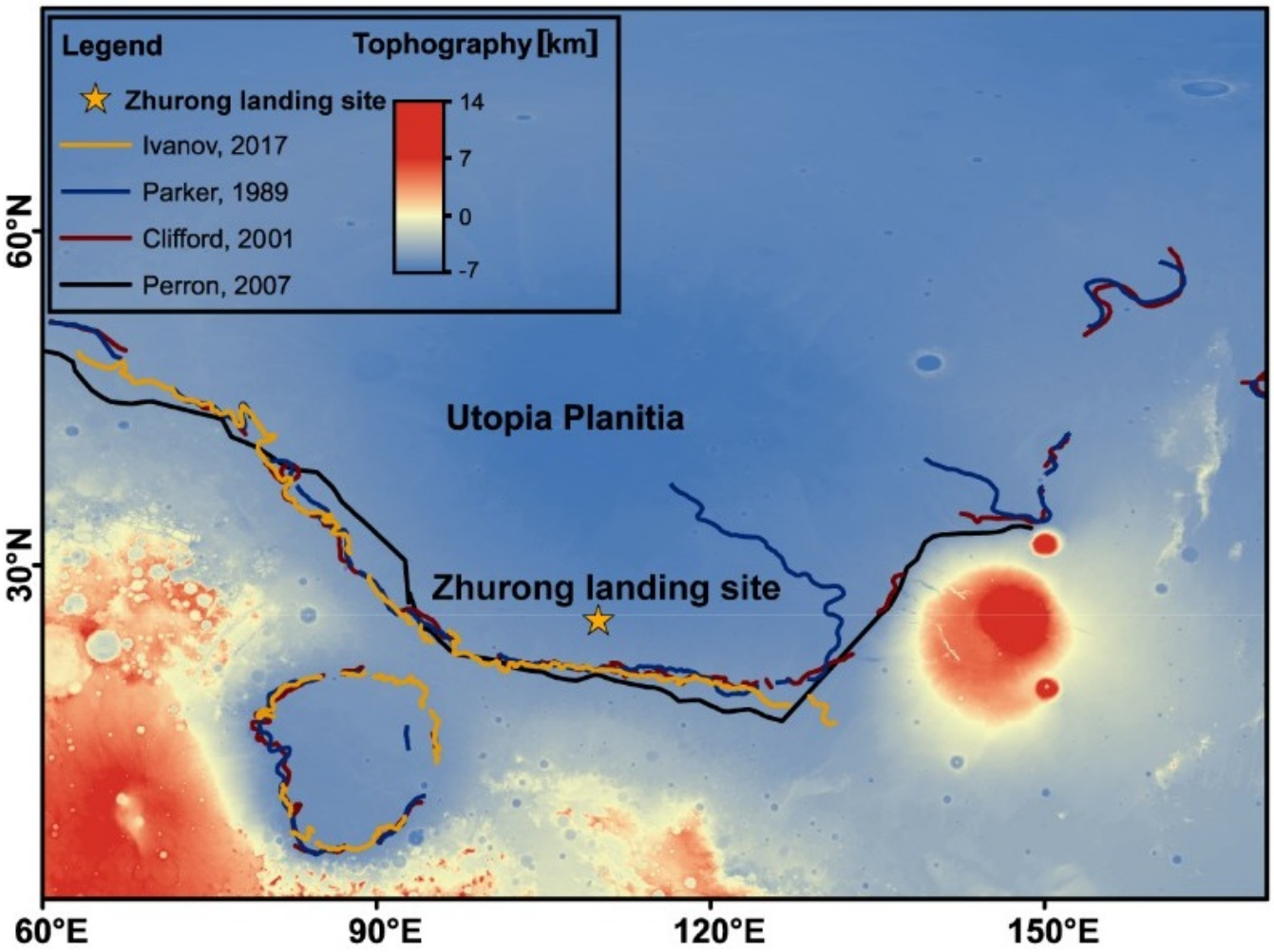
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/31991.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！

科学家研究发现火星存在古海洋地下沉积层

。科学家在国家自然科学基金、广东省基础与应用基础研究基金等项目的资助下，研究发现位于火星北半球乌托邦平原南部的“祝融号”着陆区，地下10米～35米深处存在多层倾斜沉积结构。这些地质特征与地球海岸沉积物高度相似，为火星中低纬度地区曾存在古代海洋提供了迄今最直接的地下证据。2月25日，相关成果发表于美国《国家科学院院刊》。

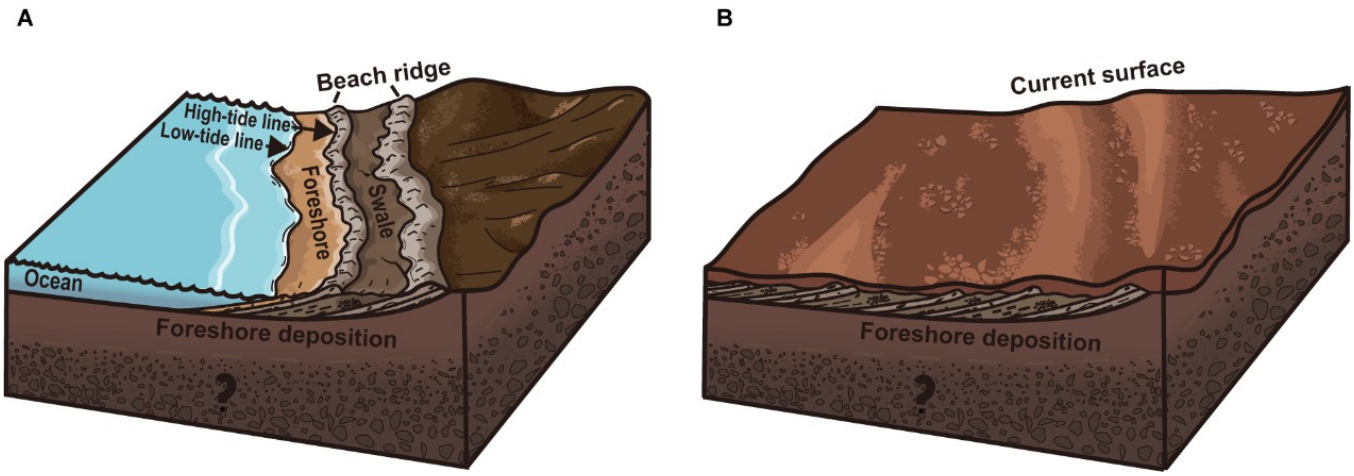


乌托邦平原地图、祝融号火星车着陆点和四条可能的古海岸线。研究团队供图

?

火星因其与地球相似的地质特征、季节性变化和昼夜节律而被科学家视为人类星际移民的首选目标。然而，关于火星水资源的研究一直存在争议。过去数十年，人类对火星的探测已取得诸多里程碑：轨道探测器拍摄到极地冰盖、火星车在岩石中发现水合矿物、甚至直接探测到地下冰层。然而，这些发现大多集中在高纬度或极地区域，环境极端寒冷，难以支撑大规模移民。

与此同时，关于火星北部低地是否曾存在浩瀚海洋的争论始终未歇。尽管从轨道图像中识别出的可能古海岸线表明火星北部低地可能曾经存在覆盖火星表面三分之一的古代海洋，然而，由于遥感数据推断的古海岸线高度分布不一致，以及40亿年来火星表面经历的撞击、风化、和重塑等过程会扭曲或掩盖古代海洋的表面证据，火星古海洋假说仍存在争议。因此，获取火星古海洋的直接证据至关重要。



祝融号着陆点倾斜沉积结构形成过程的示意图。研究团队供图

?

中国首辆火星车——祝融号于2021年5月15日着陆于乌托邦平原南部（东经109.925°，北纬25.066°）。祝融号搭载的火星次表层穿透雷达是一种双频探地雷达系统，旨在探测地下结构和可能存在的水冰。其中低频通道（15-95 MHz）能够探测地表以下80米的深度。截至2022年5月18日，祝融号在乌托邦平原南部行驶了约1.9公里，位于前人提出的海岸线以北约280公里处，海拔比该海岸线低约500米。

该研究通过分析火星车穿透雷达低频通道的实测数据，在祝融号沿途地表以下10米～35米深度范围内识别出76个地下倾斜反射体。这些反射体具有以下特征：一是，空间分布广泛且均匀，覆盖范围超过1.3公里；二是，在相同位置的不同深度可观测到多个平行分布的反射体；三是，所有反射体均呈现向北低地方向倾斜的特征，倾角分布在6°～20°之间，平均倾角为14.5°。

这些层理结构与地球沿海沉积物的雷达成像结果惊人地相似，其一致性和物理特性排除了风成沙堆、熔岩管道或河流冲积等其他成因。该沉积物的大规模存在表明，风浪驱动的沿岸输送为海岸线提供了稳定的泥沙净流入，并形成了海岸线前积层，这种结构只有在持久稳定的大型水体环境中才能形成，而非仅仅是局部和短暂的融水现象。

该研究由广州大学、中国科学院空天信息创新研究院、中国科学院地质与地球物理研究所、同济大学、宾夕法尼亚州立大学以及加利福尼亚大学伯克利分校等单位的科学家团队完成，不仅提供了火星北部平原曾存在古代海洋的关键地下证据，还揭示了火星曾经经历过长期温暖湿润的气候期，这意味着火星曾长期维持适宜液态水存在的温度和气压条件，远超之前估计的短期融水事件。此外，研究发现的海岸线沉积物电介质特性与地球上由细砂和中砂颗粒的介电常数一致，这进一步证实了其海洋沉积物的性质。

论文共同第一作者兼通讯作者、广州大学教授刘海表示，此次发现的最大意义，在于将火星液态水的证据从人迹罕至的极地，扩展到了更适合人类活动的中低纬度地区。如果这里曾存在海洋，那么随着气候变迁，大量水分可能以地下冰的形式被封存，为未来火星基地的水资源利用提供了可能。

与极地区域相比，中低纬度地区光照和温度条件更适宜人类活动，如果能够接近这些古海洋区域的地下水资源，将大大降低火星基地的建设和维护成本。此外，这些古海洋沉积物保存了火星气候变化的历史记录，研究这些沉积物可以帮助我们理解火星如何从温暖湿润转变为寒冷干燥，进而指导人类如何改造火星环境，最终有望实现火星的长期可持续居住。

相关论文信息：https://doi.org/10.1073/pnas.2422213122

作者：朱汉斌，吴谦 来源：中国科学报

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