# 地质地球所揭示地球类火星环境生命信号研究及对火星生命探测的启示

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20594.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！*

**地质地球所揭示地球类火**
**星环境生命信号研究及对火星生命探测的启示**
。探索火星环境演化和生命信号是火星探测的重要科学目标。“ 天问一号 ”首次火星探测任务迈出了我国行星探测征程的第一步，未来我国将实施“ 天问三号 ”火星采样返回任务。火星生命探测研究中“ 探哪里 ”“ 探什么 ”“ 如何探 ”是当前天体生物学研究的重大课题和挑战。“ 探哪里 ”主要指火星生命探测和采样返回任务的着陆区和采样区的确定；“ 探什么 ”主要是目标生命信号的遴选；“ 如何探 ”则涉及生命信号准确探测和解译所需的分析技术和载荷设备等。这三者相辅相成，需要在火星任务规划之初就进行科学布局并开展预先研究。

近日，中国科学院地质与地球物理研究所地球与行星物理院重点实验室地球与行星磁场及宜居性学科组博士后申建勋与合作导师、研究员林巍、潘永信等，利用比较行星学的科学思路，梳理和总结地球上可以类比火星不同演化阶段环境特征的类火星环境区域，在系统综述火星生命探测中常用的生命信号及其主要探测技术手段的基础上，将地球上的代表性类火星环境分成四类，分别类比火星演化的四个地质历史时期——诺亚纪早期至中期（4.1～3.8
Ga）、诺亚纪晚期至西方纪早期（3.8～3.4 Ga）、西方纪晚期至亚马逊纪早期（3.4～(2.1-1.4)
Ga）、亚马逊纪中期至晚期（(2.1-1.4) Ga至今）（图1）。

研究表明：诺亚纪早期至中期的火星主要以频繁的陨石撞击事件为主，火星表面有较稳定的液态水环境，形成矿物主要为硅酸盐类；诺亚纪晚期至西方纪早期火星表面的液态水逐渐减少，火山喷发活动普遍，矿物以硫酸盐类为主；西方纪晚期至亚马逊纪早期的火星变得更加干燥，火山活动依旧较多，以含铁矿物为主；亚马逊纪中期至晚期的火星进入极度干旱的时期，无稳定的火表液态水，火山活动逐渐减弱，仍以含铁矿物为主。探索这四大类地球类火星环境中的生命和非生命过程，将有助于科学家们更加深入地理解生命在类火星极端环境中的生存机制和保留下的各种信号，为火星生命探测提供新认知。

基于地-火对比的研究思路，该研究进一步提出了火星生命探测的研究框架（图2），建议火星生命探测任务在工程可实现的前提下，根据火星地质环境信息遴选出若干宜居潜力较大的预选研究区，将这些地区与地球上对应的类火星环境进行比较研究，重点关注地球类火星环境中生命活动及其代谢产物，筛选出可用于火星生命探测的目标生命信号，进而确定火星就位探测的技术手段并开展载荷仪器研发，最终实施火星生命就位探测或采样返回任务。该研究框架强调了地质环境背景可以对疑似生命信号的准确解译提供重要约束，提出利用基于地球类火星环境中生命活动和生命信号的认知来指导火星生命探测，并加强生命信号探测技术和载荷的研究、设计和开发。

相关研究成果发表在*Earth and Planetary Physics*上，并被选为当期封面文章。研究工作得到国家自然科学基金委员会、中科院等的支持。

论文链接




图1.地球上典型的类火星环境分布图（据火星地质年代学划分）




图2.火星生命信号探测研究框架

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