
科学家发现火星存在固态内核

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35392.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！

科学家发现火星存在固态内核

。近日，中国科学技术大学教授孙道远与毛竹团队联合国外学者，在行星科学研究领域取得重要进展。研究团队通过分析美国国家航空航天局“洞察”号探测器记录的火星地震（火震）数据，首次确证火星内部存在一个半径约600千米的固态内核，并揭示其主要成分构成可能是富含轻元素的结晶铁镍合金。

火星作为太阳系内与地球环境最为相似的类地行星，是行星内部结构与演化研究的重要对象，也是深空探测的核心目标之一。对行星深部结构的探测充满挑战，以地球为例，科学家直到1936年才通过地震波首次推测内核的存在，而彻底确认固态内核存在耗时近半个世纪。相比之下，对火星内部结构的探索难度更大，2018年首次获得火星震直接观测数据。目前，尽管已记录上千次火震数据，但信号微弱和噪声干扰等问题仍然限制对火星深部结构的研究。

为突破这一挑战，该团队创新性地引入火震阵列分析方法，分析23个信噪比较高的火震事件数据，提取出穿过火星核的关键震相，如在地表反射的PKPPKP以及在核幔边界反射的PKKP。特别是，实际观测PKKP时，较当前仅考虑液态核的火星速度模型所预测的结果，提前了50秒至200秒。这表明，火星核具有分层结构即外层为液态核，而更深部存在一个波速更高的固态内核。

在进一步分析中，该团队首次在火星上识别出被视为“固态内核标志”的PKiKP震相信号。这为火星存在固态内核提供了证据。结合不同火核震相，团队测得火星固态内核半径约600公里，占火星半径的1/5。若将火星按比例放大至地球大小，其内外核结构比例与地球高度接近。

同时，火震数据显示，火星外核与内核之间存在约30%的波速跳变和约7%的密度差异。在此基础上，研究团队分析了内核的矿物组成。结果显示，火星核并非纯铁镍构成，还可能包含12%至16%的硫、6.7%至9.0%的氧以及不超过3.8%的碳。这种含有轻元素的星核结构，为火星磁场从早期活跃到如今沉寂的演化历程提供了重要线索，并为对比地球与其他类地行星的内部演化差异奠定了关键基础。

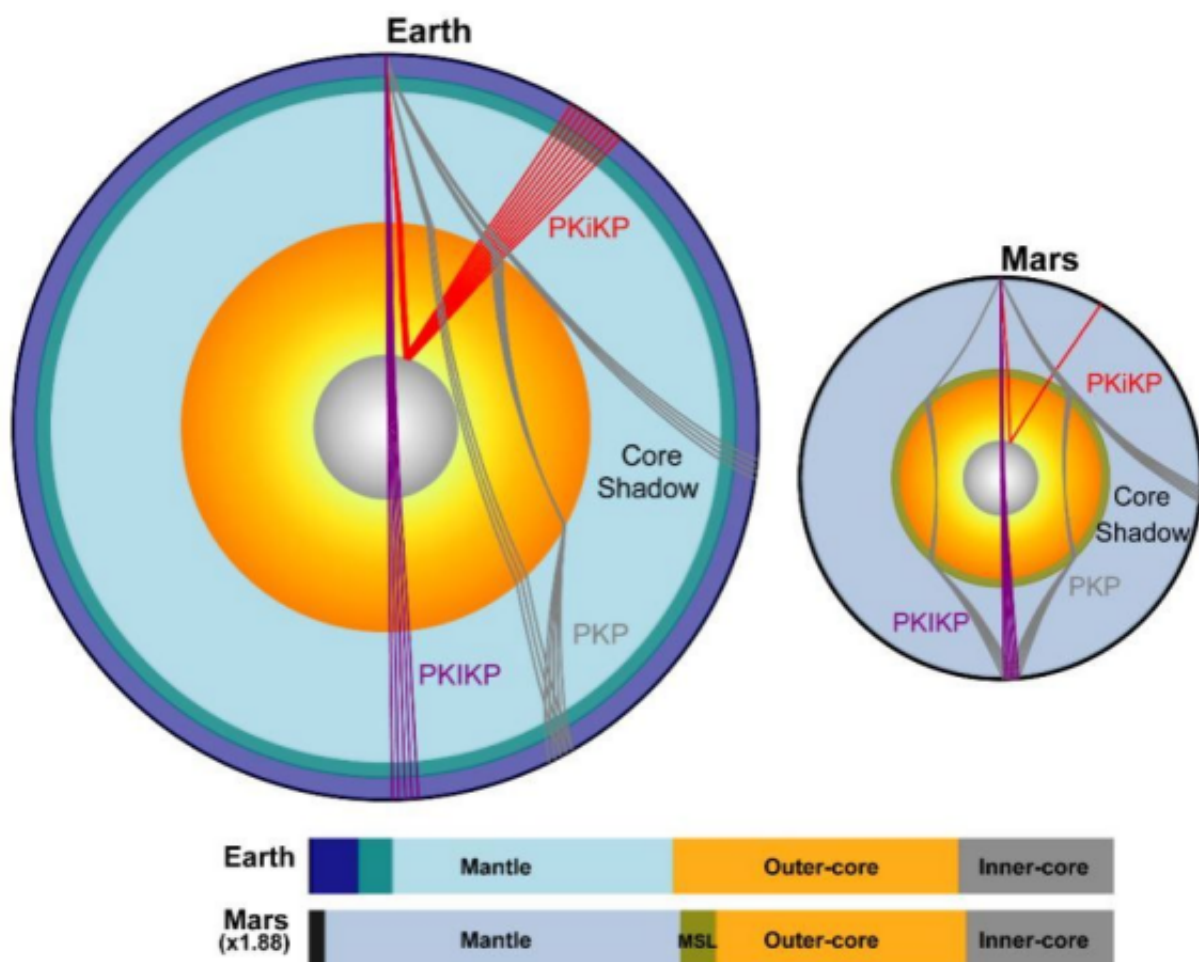
上述研究首次在地球以外的行星中确认了固态内核的存在，证实了火星与地球相似的核幔分异结构。科研团队发展的火星地震学方法，为未来探月等任务利用地震学方法探测月球等星体深部结构提供了重要参考。这一成果标志着我国科研团队在行星内部结构探测领域迈出关键一步，彰显了我国在行星科学与地球物理交叉研究中的创新能力与国际影响力。

9月3日，相关研究成果以Seismic Detection of a 600-km Solid Inner Core in Mars为题，在线发表在《自然》（Nature

）上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院战略性先导科技专项（B类）等的支持。

[论文链接](#)

PKKP、PKiKP震相的射线路径和研究利用的火震



地球和火星深部结构对比示意图

研究团队单位：中国科学技术大学

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