
研究揭示海洋转换断层“封存-排放”循环新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40516.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！

研究揭示海洋转换断层“封存-排放”循环新机制

。近日，中国科学技术大学研究团队依托东太平洋海隆Gofar转换断层密集海底地震仪数据，首次发现受半日潮调制的谐波震颤信号，阐明断层存在“封存-增压-破裂-排放”的周期性循环。

海洋转换断层是连接扩张洋脊的走滑边界，传统理论将其视为简单的“保守型”板块边界。但近年的数据显示，这类断层可能受岩浆和热液活动共同作用，形成复杂的三维结构。

要厘清断层内部流体活动过程，震颤是理想的观测载体。作为持续的非脉冲地震信号，它对潮汐等微小应力高度敏感，可追踪流体活动。然而，断层内是否存在震颤信号，一直缺乏直接观测证据。

研究团队利用2019年至2022年布设的海底地震台阵数据，在Gofar转换断层识别出持续的谐波震颤信号，其源区位于海底以下约4.5公里范围内，恰好落在先前推断的“地震障碍区”。这一区域能阻止大地震传播，却密集分布着微震活动。

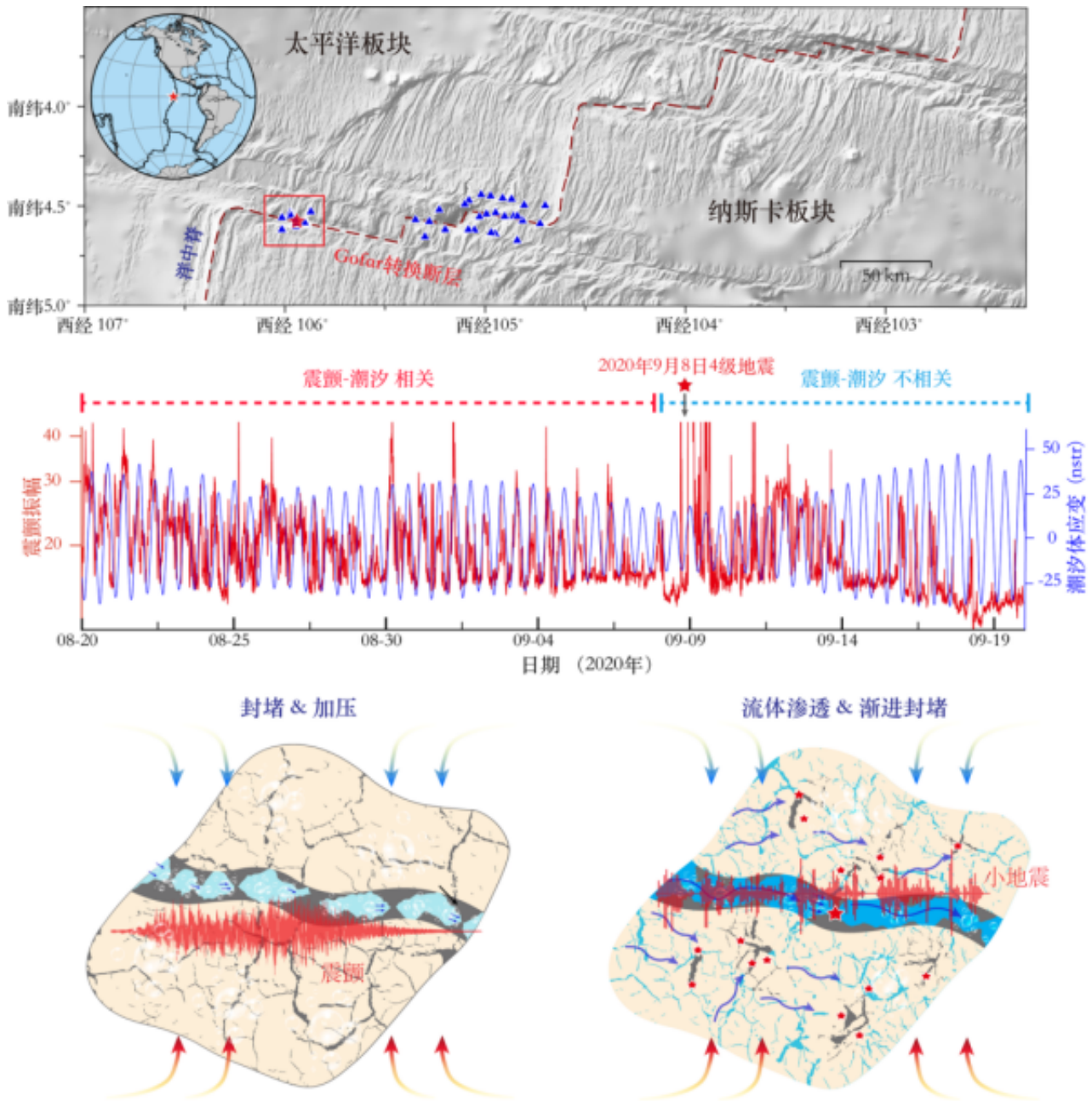
研究发现，2020年9月一次4级地震前，震颤振幅与半日潮汐高度相关，表明断层处于近临界状态。地震发生后，相关性迅速减弱，微震激增，波速比快速反弹，说明破裂打开了封闭裂隙，排出气体并注入液体。数周后，随着矿物沉淀逐步愈合裂隙，相关性缓慢恢复，开启新一轮循环。这种模式在后续多次地震中重复出现。

基于此，研究团队提出“阀门式”循环模型。在封存阶段，矿物沉淀封闭裂隙，深部岩浆产生的挥发分持续供给，孔隙压力升高，系统对潮汐高度敏感，产生震颤；在破裂阶段，地震打开裂隙，排出气体，削弱潮汐-震颤耦合，触发微震；在封存恢复阶段，矿物沉淀再次愈合裂隙，系统回到封存状态，循环重启。

研究首次在转换断层发现潮汐调制震颤，证明转换断层并非“保守型”剪切边界，而是受流体、潮汐和岩浆共同调控的动态系统。该研究为认识海洋转换断层力学机制和地震危险性分析提供了新范式，对深海热液系统和成矿研究具有启示意义。

相关研究成果发表在《科学》（Science）上。

[论文链接](#)



Gofar转换断层上的震颤-潮汐相关性以及“封存-排放”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](http://iikx.com)转发