研究揭示海洋转换断层“封存－排放”循环新机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40571.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！

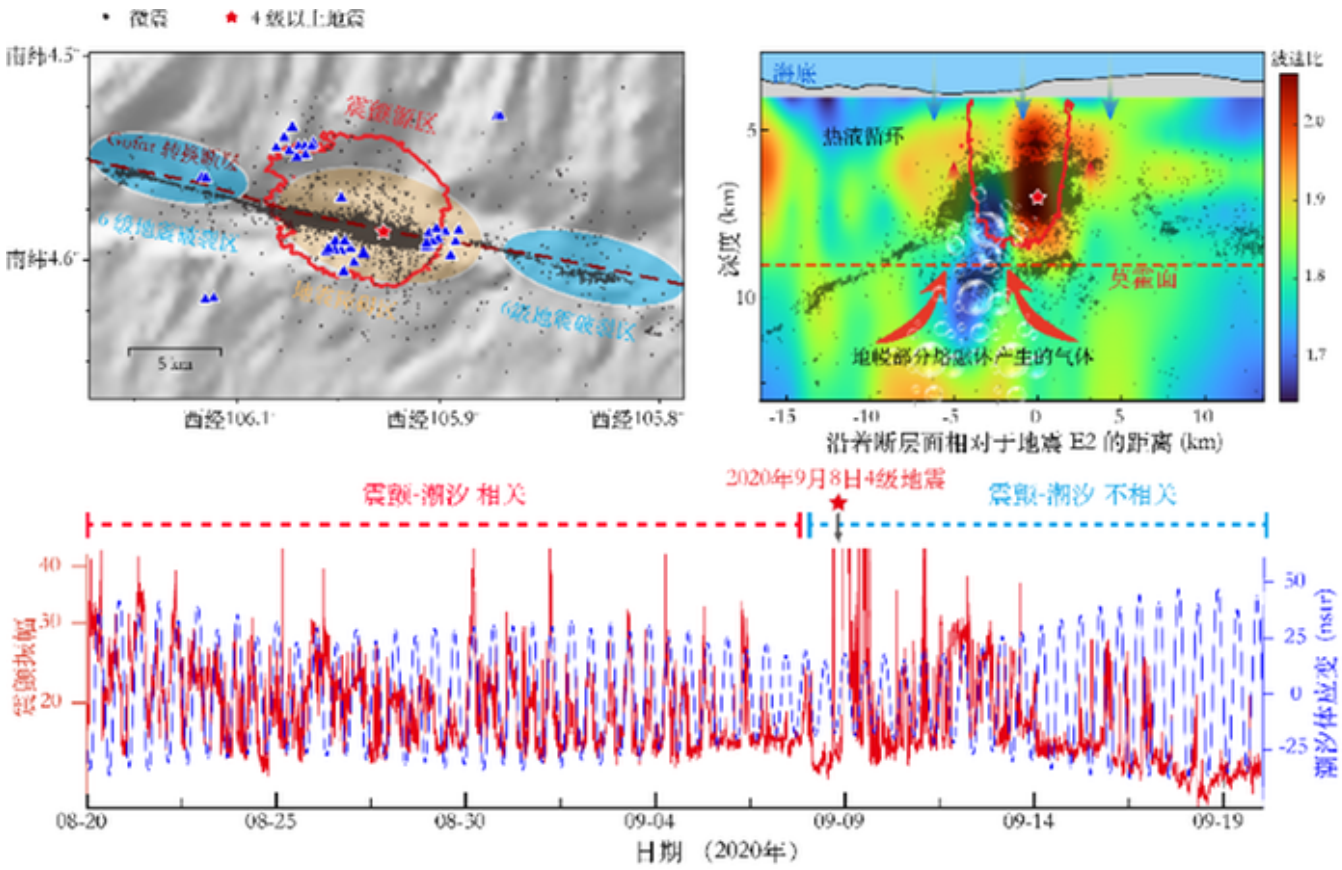
研究揭示海洋转换断层“封存－排放”循环新机制。中国科学技术大学教授张海江研究组利用东太平洋海隆Gofar转换断层密集海底地震仪数据，首次发现受半日潮调制的谐波震颤信号，并揭示断层存在封存－增压－破裂－排放的周期性循环。相关研究成果6月26日以首次发布形式在线发表于《科学》杂志。

海洋转换断层是连接扩张洋脊的走滑边界，长期被视为简单的保守型板块边界。但近年证据显示，这类断层可能受岩浆和热液活动共同作用，具有复杂的三维结构。震颤是一种持续的非脉冲地震信号，对潮汐等微小应力高度敏感，可用于追踪断层内的流体活动。然而，转换断层内是否存在震颤信号，此前一直缺乏直接观测证据。

研究团队利用2019—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，恰好落在先前推断的地震障碍区——该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——反映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。该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：封存阶段，矿物沉淀封闭裂隙，深部岩浆持续产生挥发气体，孔隙压力升高，系统对潮汐高度敏感，产生震颤；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；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。



Gofar转换断层上的震颤－潮汐相关性 中国科大供图

该研究首次在海洋转换断层发现潮汐调制震颤，表明转换断层并非保守型板块边界，而是受流体、潮汐和岩浆共同调控的动态系统。该成果为认识海洋转换断层力学机制和地震危险性提供了新范式，对深海热液系统和成矿研究也具有启示意义。

中国科大为论文第一单位。博士生杨浩为第一作者，张海江为通讯作者，南方科技大学研究员叶玲玲为合作者。本工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等项目资助。（来源：中国科学报 陈欢欢）

相关论文信息：https://www.science.org/doi/10.1126/science.aed5665

作者：张海江等 来源：《科学》

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转发