
碳封存场地不同断层接触模式诱发地震响应研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6834.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！

碳封存场地不同断层接触模式诱发地震响应研究获进展。为显著减少温室气体的排放，应在废弃油气藏及地下咸水层大规模封存超临界二氧化碳。在一些工业尺度的碳封存项目中，储层中由于封存大量超临界二氧化碳产生的超压会显著影响储层及围岩结构的力学稳定性，进而导致盖层失稳，在盖层中生成二氧化碳的泄漏通道。二氧化碳储层中的应力提升具备诱发地震的潜势，即使监测技术完善，碳封存场地中诱发的地震仍会对碳封存项目的成功实施构成潜在威胁。断层活化诱发的地震可能会连通二氧化碳储层与围岩，甚至连通地表，这种连通作用可能会引发封存的二氧化碳泄漏，并引发一系列的灾害。因此，为确保深部咸水层和枯竭油气田碳封存项目的长期安全性，需要结合碳封存场地的泄漏风险评价和适当的监测技术，对盖层完整性开展综合评估。然而，在实际的碳封存项目中，可获取的场地数据往往很有限，且避开所有深埋于地下的隐伏断层极为困难，需对封存场地断层接触模式开展综合评价。

中国科学院武汉岩土力学研究所基于室内试验和数值模拟，研究了胜利油田G89区块地下1000米处遇到的三类断层接触模式。渗透率低于储层的断层带对厚储层中的渗流影响显著，当断层穿透不同储层时，对层间的水力起到连接作用。该研究重点讨论这种层间水力联系在三类不同断层接触模式中对断层活动的影响，分别对三类不同断层接触模式建立数值模型(图1)，研究各模式下断层的力学稳定性和诱发地震风险。

研究表明，断层活动性受层间水力联系影响显著。当断层未接触上部含水层时，由于缺少含水层间水力联系，注入井附近聚集的孔隙水引起孔隙压力和变形在注入井附近增加，断层滑动率相对较小。当断层穿入上部含水层时，目标储层中断层附近积聚的孔隙流体沿断层向上渗流至上部含水层，孔隙压力升高的范围增大，断层活动性增强，且位于储层段内部的断层滑动趋势更为显著。三类不同断层接触模式模型中孔隙压力和位移变化的幅度和时间表明层间水力联系加速储层孔隙水压力的升高，但流体注入过程中，由于层间水力联系的存在，盖层完整性未受影响。该研究为揭示碳封存场地内部断层带地震风险分布提供认知，并为相似工程的地质灾害防治和预测提供思路。

该研究相关成果发表于国际期刊Geofluids，通讯作者为研究员李琦。该研究得到国家自然科学基金项目(No.41872210)和岩土力学与工程国家重点实验室开放基金(No.Z017008)等资助。

图2 三类断层接触模式注入10年后孔隙水压力分布云图

图3 三类断层接触模式断层面的上的滑动距离

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