
武汉岩土所在节理岩石剪切过程中渗透演化规律研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8910.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！

节理广泛存在于岩体中，是流体在岩石中的主要渗流通道，影响着岩体的力学特性和水力特征。节理剪切过程中的渗透率变化会影响流体在节理岩体中的流动。研究不同应力条件下，节理剪切过程中岩体节理渗透率演化规律及其机理，对石油、天然气和地热资源的开采以及二氧化碳地质封存等地质工程都具有重要意义。

针对以上问题，中国科学院武汉岩土力学研究所通过室内试验和数值模拟，对含节理花岗岩剪切过程中的渗透率变化进行研究。室内实验中，对6个含天然节理花岗岩试样分别在1.9-20 MPa的法向应力条件下进行剪切（图1），获得不同应力条件下花岗岩节理渗透率演化规律。随后基于离散单元法对该实验过程进行数值模拟（图2），分析不同应力条件下微裂纹演化过程，揭示渗透率演化机理。

研究表明，法向应力对节理剪切过程中渗透率演化有着重要影响（图3）。在较低的法向应力下，剪切过程中节理的渗透率先上升后减小。而在较高的法向应力条件下，节理的渗透率在剪切过程中不断降低。结合数值模拟分析发现，该变化规律与不同法向应力造成的不同剪切机制有关（图4）。在低法向应力条件下，在剪切初期，节理上部岩块主要以沿节理面滑移为主，由于节理面凹凸不平，滑移使节理上部与下部的岩块由咬合变为非咬合，接触面接减小，有利于渗流通道的建立，因此渗透率增加。随着剪切应力的增大，剪切破坏影响增强，接触面增加，因此渗透率降低。而在高法向应力条件下，剪切破坏机制贯穿了整个剪切过程，随着剪切位移的增加生成大量磨损产物，堵塞渗流通道，节理渗透性不断减小。该研究结果可为相关实际工程设计和施工提供技术参考。

该研究相关成果已经在线发表于岩石力学期刊Rock Mechanics and Rock Engineering

，第一作者为武汉岩土所直博生申海萌，指导老师为研究员李琦和李小春。该研究成果得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和岩土力学与工程国家重点实验室开放基金共同资助。

[论文链接](#)

图2 离散元数值模型

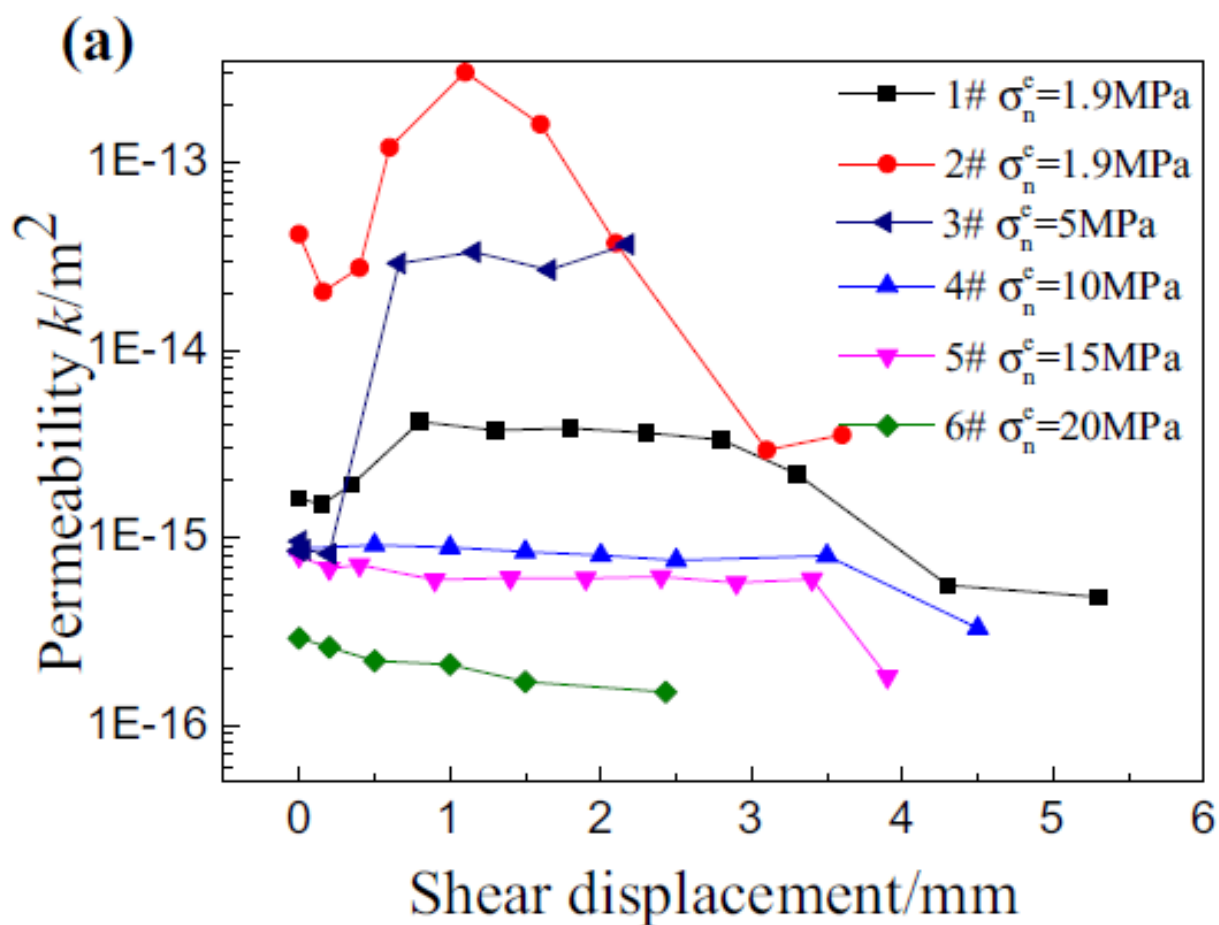


图3 不同应力条件下剪切过程中渗透率演化

图4 剪切过程中微裂纹，相对接触面积和SJ接触数的变化

研究团队单位：武汉岩土力学研究所

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](https://www.iikx.com)转发