

高温花岗岩压裂裂缝剪切滑移数值模拟研究

徐志鹏¹, 盛茂¹

¹中国石油大学 (北京)

Abstract

干热岩致密且天然裂缝发育, 能否有效激活天然裂缝、提高储层连通性是高效开发干热岩地热能的关键。流-固-热耦合作用下的裂缝剪切滑移机制是其关键科学问题之一。本文基于COMSOL多物理场计算平台, 建立干热岩压裂裂缝剪切滑移模型, 综合考虑热储层与注入流体换热、原地应力、缝内净压力、裂缝面摩擦系数等原位参数, 得到了裂缝剪切滑移加速度与位移、速度与位移、位移与时间以及摩擦力与位移的变化规律。同时研究了材料属性、法向加载路径、切向载荷和摩擦系数等因素对极限滑移距离的影响规律。结果表明: 裂缝极限滑动位移 (极限滑动距离) 受岩石弹性模量、裂缝面摩擦系数、裂缝法向载荷的加载路径等因素影响较大。岩石弹性模量存在阈值, 小于阈值时, 杨氏模量越大, 极限滑移距离越大; 相同峰值的不同法向载荷加载路径, 极限滑移距离不同。本研究有助于深入认识干热岩压裂剪切裂缝滑移规律。

Figures used in the abstract

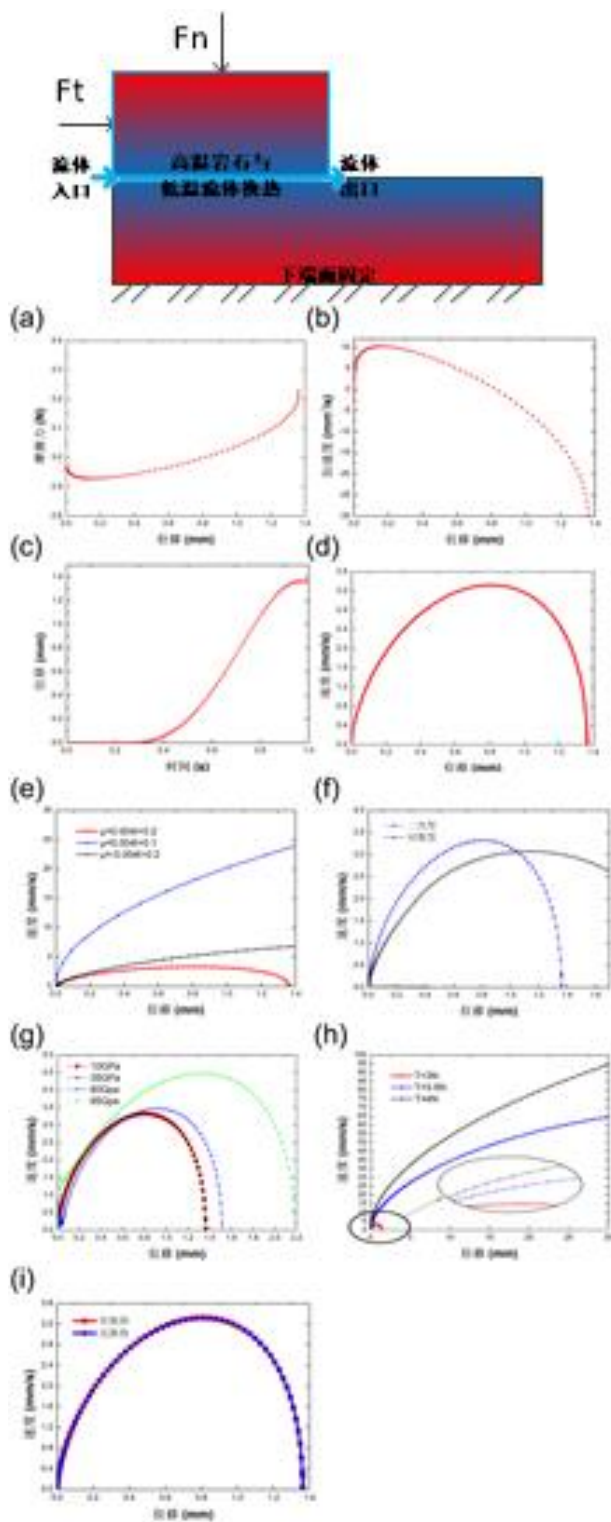


Figure 1: 高温花岗岩在接触面有低温流体注入下的摩擦滑动