

基于摩擦稳定性的白云岩水力压裂诱发地震研究

Abstract template for China Rock 2024

吕建航¹ 张丰收¹ 钟振²

Lv Jianhang¹ Zhang Fengshou¹ Zhong Zhen²

(1. 同济大学土木工程学院地下建筑与工程系, 上海 200092;

2. 绍兴文理学院土木工程学院, 浙江绍兴 312000)

(1. Department of Geotechnical Engineering, College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. School of Civil Engineering, Shaoxing University, Shaoxing 312000, China)

摘要: 在中国四川盆地震旦系灯影组与寒武系龙王庙组存在较厚的白云岩地层, 具有广阔的天然气开发前景。为了探究白云岩断层的摩擦稳定性与受到水力压裂激活后的孕震潜力, 我们使用了白云石和氧化镁制备模拟断层泥并开展剪切摩擦试验。试验使用双直剪设备, 在围压条件为 5 MPa, 剪切速率为 1 $\mu\text{m/s}$ 、5 $\mu\text{m/s}$ 、25 $\mu\text{m/s}$ 的条件下开展了速度阶跃剪切摩擦测试。试验结果显示, 白云石呈现稳定的速度强化剪切行为, 而氧化镁呈现速度中性并伴有不稳定的震颤, 两者按照梯度比例混合会导致白云石向速度中性转变。在我们的试验条件下氧化镁作为白云岩的高温变质产物, 会显著的促使断层向不稳定滑动转变, 同时具有潜在的诱发地震潜力。同时, 在同震滑动阶段, 白云岩脱碳并不断向氧化镁转化会进一步削弱断层的摩擦稳定性。我们的试验结果说明在白云岩储层开发时应注意氧化镁的含量, 及时采取措施避免刺激断层滑动与诱发地震的产生。

关键词: 摩擦稳定性; 白云岩; 水力压裂; 诱发地震