

干燥条件下滑距对断层破裂特征的影响

Effects of slip distance on rupture characteristics of faults under dry conditions

卓燕群¹ 张雷¹ 陈浩¹ 郭彦双¹ 陈顺云¹

Yan-Qun Zhuo¹ Lei Zhang¹ Hao Chen¹ Yanshuang Guo¹ Shunyun Chen¹

(1. 中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京 100029)

(1. State Key Laboratory of Earthquake Dynamics, China Earthquake Administration, Beijing 100029, China)

摘要: 粗糙断层的摩擦性质受断层面粗糙度与断层泥共同影响, 断层滑动产生磨损并伴随着断层面粗糙度及断层泥的改变, 进而影响断层破裂及失稳特征。因此, 研究断层滑距对其破裂和失稳特征的影响, 有利于评估不同成熟度断层的发展特征。实验室利用同一花岗闪长岩样品, 在平均正应力为 $\sim 6\text{MPa}$ 条件下进行了一系列不同加载速度的实验, 结果揭示, 断层失稳前破裂经历稳定扩展与加速扩展两个阶段, 其中稳定扩展速度与断层滑距无关, 而加速扩展速度受加载速度与断层滑距交叉影响。在相同加载速度下, 破裂加速扩展速度及断层失稳峰值滑动速度均随断层滑距的增加而上升。基于速度与状态依赖的摩擦定律对实验宏观加载曲线进行拟合, 得到各粘滑事件的摩擦参数拟合值, 结果显示 $b-a$ 随滑距的增加出现明显上升, 预示断层稳定性随滑距的增加而减小。实验结果提示, 对于粗糙断层, 滑动量的增加可能会使其更不稳定, 即更容易发生破坏性地震。

关键词: 粘滑; 破裂稳定扩展; 破裂加速扩展; 摩擦本构参数