

---

# 断层摩擦微观力学机制研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40197.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！*

## 断层摩擦微观力学机制研究获进展

地震是地壳岩石在构造应力作用下突然破裂并释放能量的自然现象。花岗岩是大陆地壳中常见的岩石类型，其力学性质与许多天然断层围岩具有相似性，是断层摩擦研究的重要模型材料。

近日，中国科学院兰州化学物理研究所等融合宏观摩擦试验、分子动力学模拟与接触力学理论，依托花岗岩模型体系，跨尺度阐明了岩石界面摩擦的内在物理机理。

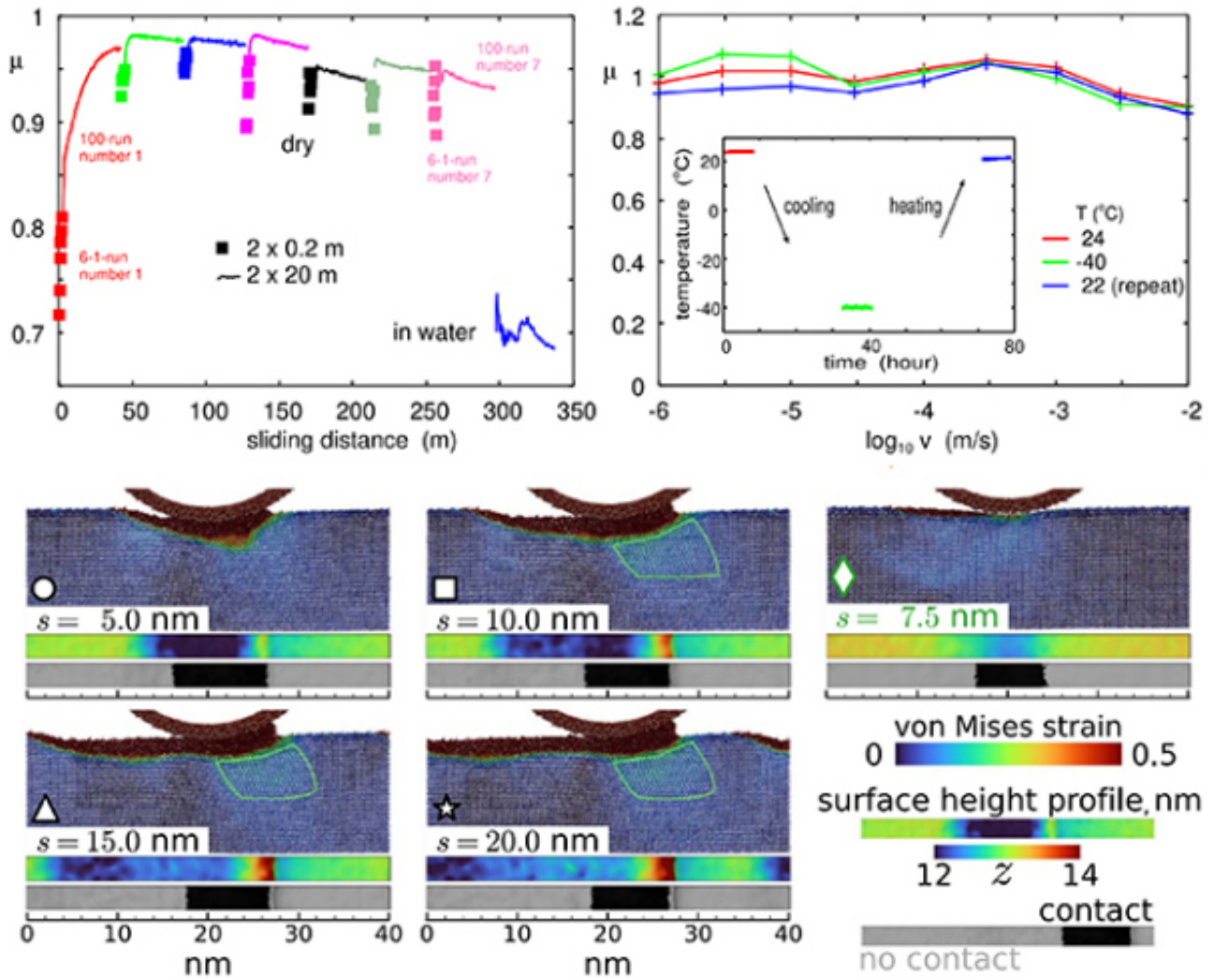
研究发现，花岗岩界面高摩擦并非主要源于颗粒犁削或研磨作用，而是来源于接触面微凸体受压塑性变形后形成的原子级“冷焊”键合。滑动过程中，界面键合持续生成与断裂，构成宏观摩擦阻力的主要来源。在一定条件下，磨屑越少、界面冷焊作用越强，摩擦系数越高；而磨屑大量积累后，可能隔离基体直接接触、削弱界面粘附，从而降低摩擦。上述结果挑战了颗粒磨损主导岩石摩擦的传统认识，表明断层摩擦强度需要结合微凸体接触、界面粘附、塑性变形和能量耗散等多尺度过程综合理解。

研究还发现，花岗岩摩擦对温度、滑移速率和静置时长变化不敏感，提示经典速率—状态摩擦定律在向天然大尺度断层外推时需考虑尺度效应。分子动力学模拟进一步揭示了摩擦能量耗散的三条主要路径：化学键断裂、局部塑性变形和应力诱导石英相变。低速试验中接触闪温温升有限，难以显著弱化石英；而在地震高速错动过程中，摩擦升温引发的热弱化可能对断层失稳产生重要影响。

该成果从摩擦学视角重新认识了断层滑动机理，表明粘附与界面变形是断层摩擦的重要来源，有助于优化现有地震动力学模型，深化对断层锁固—滑移及粘滑失稳过程的物理认识，为板块运动、地震触发机制研究及地震危险性定量评估提供新的理论参考。

相关研究成果发表在Reports on Progress in Physics上。

[论文链接](#)



花岗岩摩擦宏观试验与微观模拟关键结果

研究团队单位：兰州化学物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发