
力学所在软物质表面浸润动力学研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11184.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！

现实生活中，流体界面在固体表面的运动普遍存在，其涉及气-液-固三相物质间的相互作用和三相接触线的动力学行为，是力学、物理、材料等学科致力解决的基础性问题之一。三相接触线在非理想表面运动时通常呈粘滑运动（钉扎-脱钉）特征，该动力学特征存在于各种失衡的无序系统中，如磁畴壁和涡旋线的动力学、固体摩擦、晶体和玻璃态材料的塑性变形、断层地震和雪崩现象等。由于接触老化，钉扎强度通常呈现出随时间增加而增强的趋势。但由于缺乏直接测量钉扎-脱钉转变的实验手段，此种与状态和速率有关的非线性动力学行为的微观机制尚未得到很好的解释。

中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室项目研究员关东石主要从事微纳尺度流体力学研究，利用新型悬针式原子力显微镜（图a），在研究微纳尺度下浸润动力学、接触角的迟滞和弛豫的微观力学机制等研究中取得进展（Guan et al. Phys. Rev. Lett. 116, 066102 (2016) Phys. Rev. E 94, 042802 (2016)）。在此基础上，研究人员通过在原子力显微镜探针的微棒上附着柔性聚合物，系统研究移动接触线在软物质表面上的动力学特征。实验中测得的毛细力迟滞环显示静态接触线在脱钉时呈现出力过冲（图b），且过冲幅度随保持时间和运动速度呈对数增长。通过建立力学模型，提出软表面上浸润脊的缓慢增长（老化现象）与布朗运动协助跨垒的共同影响，是移动接触线粘滑运动具有状态和速率依赖性的微观力学起源。

该研究在控制液滴在软表面（如凝胶、皮肤）上的运动和蒸发中具有重要应用，有利于理解摩擦等系统中粘滑运动的微观机理。相关研究结果发表在《物理评论快报》（Guan et al. Phys. Rev. Lett. 124, 188003 (2020)）上。

[论文链接](#)

研究团队单位：力学研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发