
固液界面摩擦起电的调控与能源收集研究取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41241.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！

固液界面摩擦起电的调控与能源收集研究取得系列进展。

固液界面的摩擦起电行为与界面接触状态、双电层性质密切相关。如何基于表界面行为对其有效调控，是制约其在新型摩擦学传感器设计、液体润滑界面静电防控以及分布式能源收集的关键因素。

近期，中国科学院兰州化学物理研究所团队在固液界面摩擦起电的调控与能源收集方面取得系列进展。团队针对油—固、水—固及气液两相流等不同界面体系，系统揭示了摩擦起电的界面调控机制，并提出了高效发电新构型，为相关领域的应用提供了新思路。

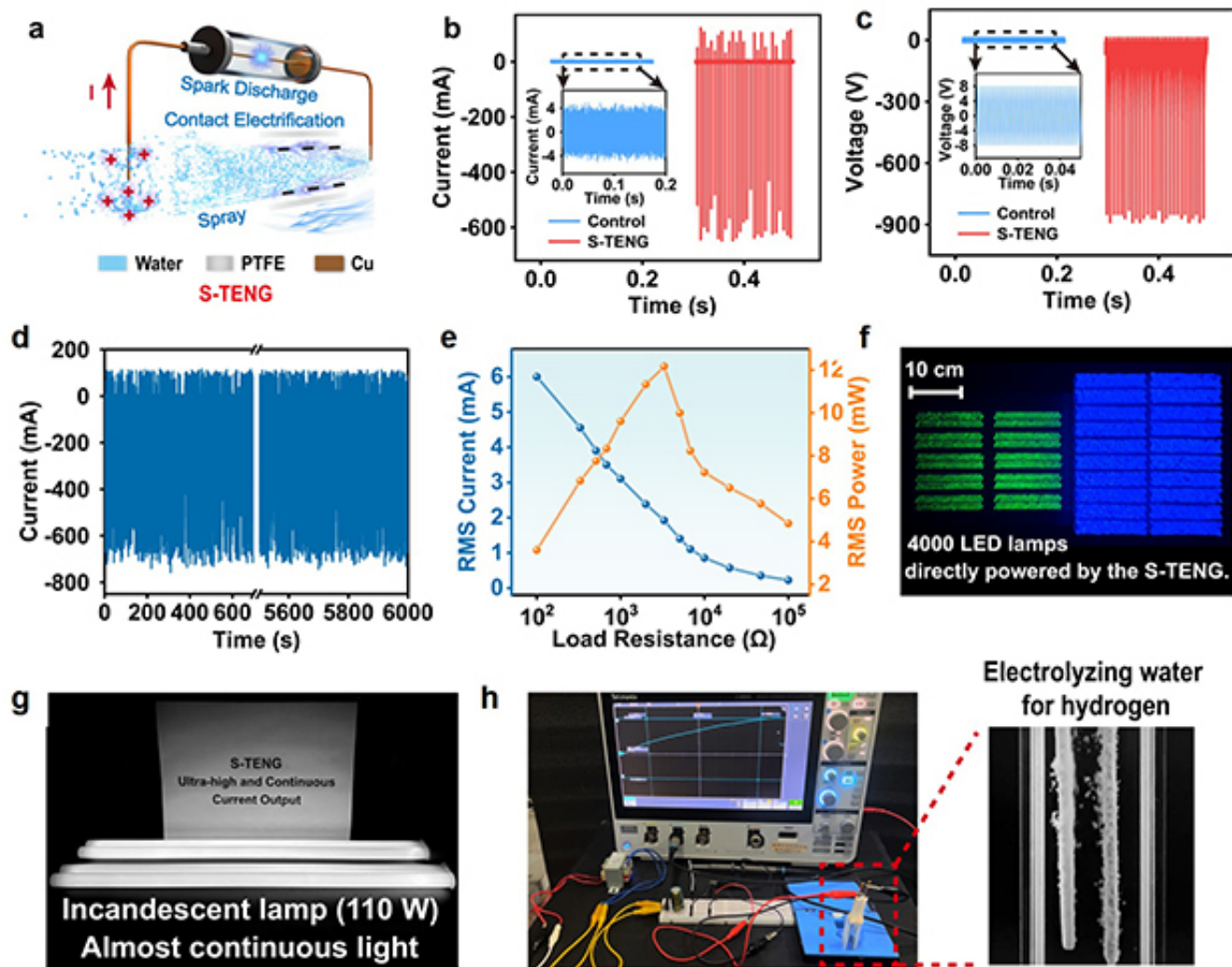
针对油—固界面摩擦起电问题，团队通过构建脉冲气流驱动乙二醇液滴在聚四氟乙烯表面摩擦，借助气流调控瞬态润湿与界面剪切作用，大幅强化界面电荷分离，得到 $1.8\ \mu\text{A}$ 的短路电流峰值和100V开路电压，较传统油—固界面摩擦起电提高5–6倍。连续滑动润滑液膜可将输出电流密度提升5–6倍，为研究油—固界面静电防护与传感设计提供了新思路。

针对水—固界面摩擦起电问题，团队利用液体流动时的普拉托—瑞利不稳定性，将低频水流转化为50Hz的高频液滴，避免了连续水流界面产生的屏蔽效应并大幅提高了接触分离效率，输出电流超过 $100\ \mu\text{A}$ ，约为传统单电极液滴接触—分离模式输出电流的120倍。其工作机制归因于液滴融合诱导的摩擦起电、表面电荷捕获与电荷再分配，这使其既能用于连续水流的能量收集，也可应用于水位监测。

近日，团队通过集成气液两相流接触分离摩擦起电及静电击穿放电模块的设计，突破了传统固液界面摩擦起电性能的瓶颈。研究依托气液两相流实现稳定固液摩擦起电，同时借助静电击穿放电调控电荷累积与周期性释放，其瞬时短路电流可达665mA，开路电压900V，大幅超越现有同类型器件，可直接点亮110W白炽灯或同时驱动4000颗商用LED稳定发光。该研究提出了基于主动放电调控的喷雾式发电新构型，为高效收集水体中的可再生清洁能源提供了新的技术路径。

研究工作得到了国家自然科学基金、甘肃省重大专项等的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)、[3](#)



基于气液两相流—静电击穿耦合的摩擦起电及其利用

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](https://www.iikx.com)转发