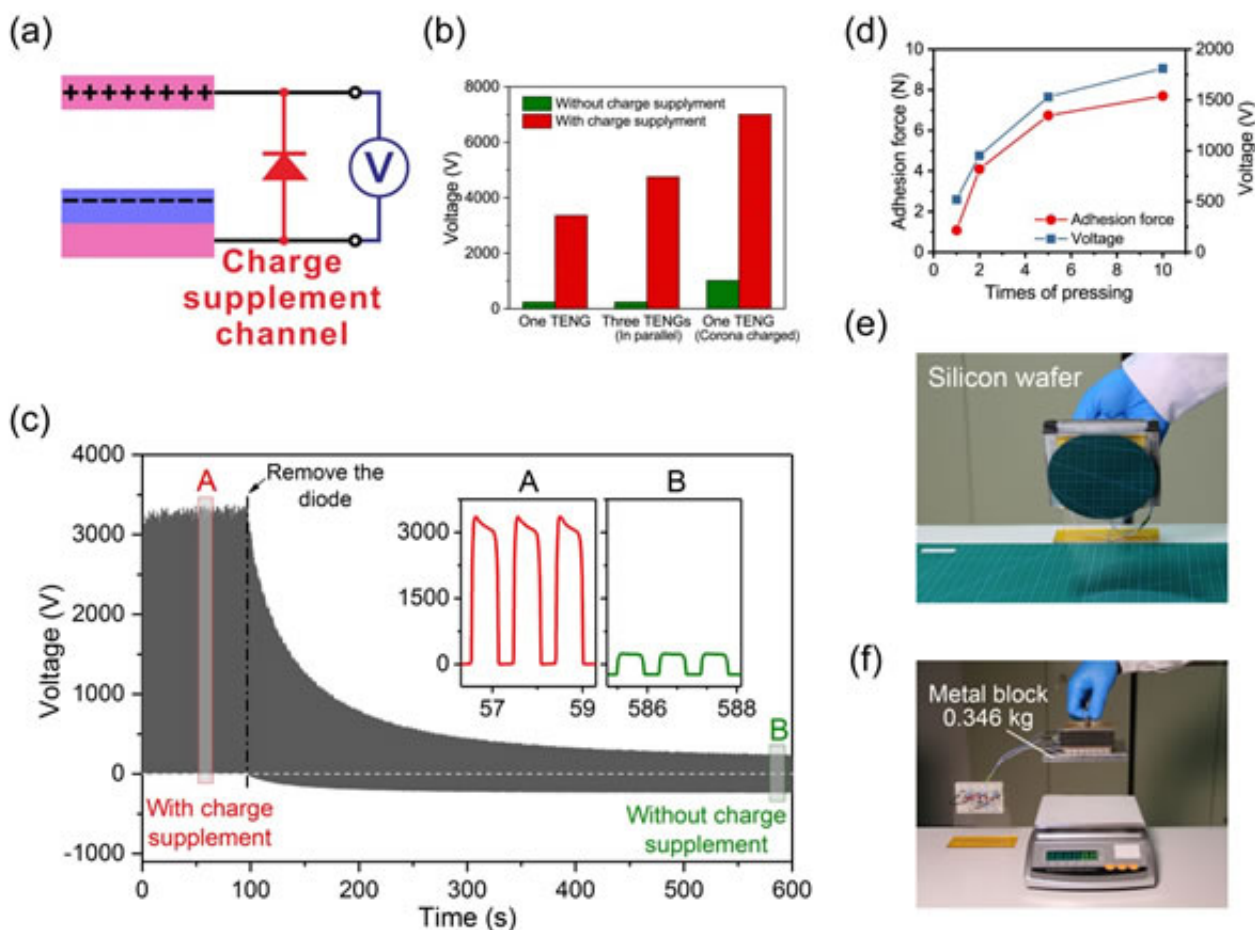


科学家利用电荷补偿机制实现摩擦纳米发电机稳定超高电压输出

摩擦纳米发电机 (Triboelectric nanogenerator, TENG) 被认为是一种高开路电压的器件, 并已应用于驱动离子源、等离子源、静电纺丝及介电弹性体等, 然而, 要达到数千伏的高压往往需要较大的器件面积、较高的摩擦力或者外加倍压电路, 并不能完全满足实际应用的需求; 此外, 文献中报道的开路电压值也具有较大的离散性。如何利用TENG在微弱机械驱动下高效率产生稳定高电压输出是一个需要解决的重要课题。

近日, 中国科学院北京纳米能源与系统研究所所长、佐治亚理工学院终身校董事讲席教授王中林及华中科技大学教授尹周平等领导的研究团队成功研制出了一种利用电荷补偿机制实现TENG稳定超高电压输出的方法。研究人员发现, 通过在TENG中引入一个由高压二极管构成的电荷补偿通道, 可以显著提升TENG的开路电压, 对于接触分离式TENG, 开路电压可由约230V提升到3300V以上, 提升了10余倍, 如果对发电机进行并联或电晕极化, 输出的开路电压可进一步提升, 最高可达到7000V, 同时实现了将高压电容充电到数千伏。以上高电压都可以在轻轻按压TENG的情况下实现稳定输出。研究人员还设计了实验方法, 对上述高电压进行了直接测量表征。该电荷补偿机制的工作原理是通过二极管对开路情况下TENG两电极中的耗散电荷自动进行补偿, 从而使电极中的电荷分布维持在最有利于产生高电压输出的状态。通过相关理论分析也解释了实验中测得的开路电压具有离散性的原因。基于此高压TENG制作了自驱动静电吸附系统, 通过按压TENG为静电吸盘供给高压电, 成功实现了对导体、半导体及绝缘体的吸附及操纵, 并实现了吸附重量约0.35Kg的重物。此工作提出了一种基于TENG的稳定超高电压源及高电压产生机制, 由于该机制的普适性, 也将可应用于其它模式TENG的电压增强, 在各种需要轻便、柔性、低成本的超高电压源的场合具有广阔的应用前景。相关成果以Giant Voltage Enhancement via Triboelectric Charge Supplement Channel for Self-Powered Electrodeposition 为题发表在近期的ACS Nano上。



(a) 电荷补偿通道示意图; (b) 不同TENG器件的电压增强效果; (c) 电荷补偿对TENG单元开路电压影响的比较; (d) 自驱动静电吸附系统在不同的按压次数下实现的电压和吸附力; (e, f) 自驱动静电吸附系统对硅片及重物实现吸附及操纵。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/129423.html>