新一代恒流摩擦纳米发电机研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4629.html

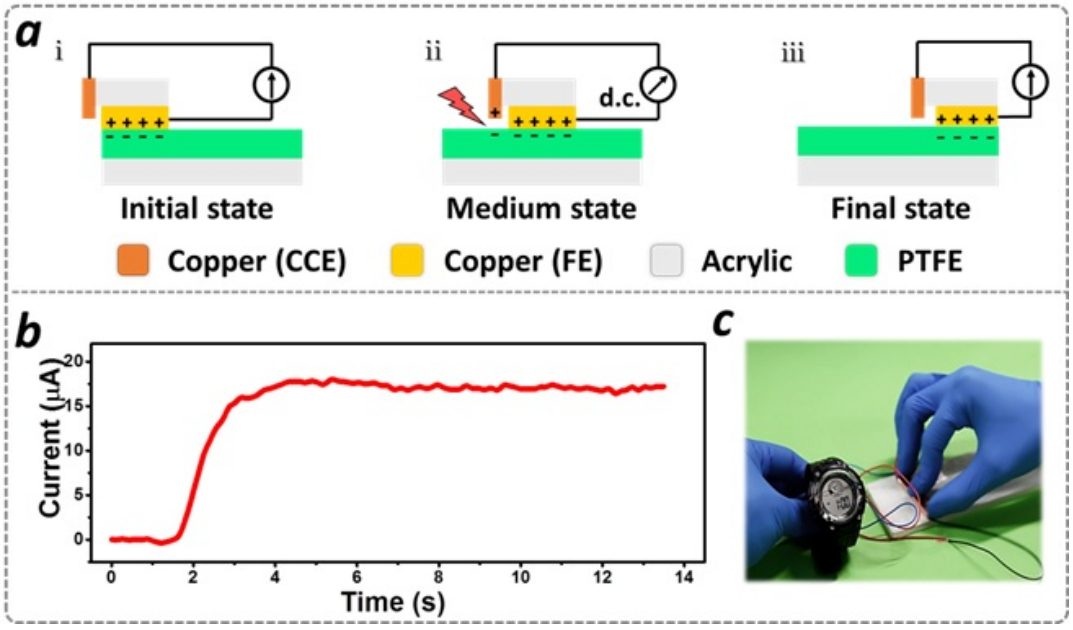
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

新一代恒流摩擦纳米发电机研究获进展。摩擦起电和静电是一种非常普遍的现象，由于它很难被收集和利用，往往是被人们所忽略的一种能源形式。自从2012年中国科学院北京纳米能源与系统研究所王中林发明摩擦纳米发电机(TENG)以来，全世界的学者从各个方面对TENG进行了广泛的研究。TENG作为一种能源器件得到实际应用的关键在于进一步提高功率密度，其核心在于摩擦电荷密度的提高。摩擦电荷密度作为摩擦纳米发电机的核心性能指标之一，TENG问世七年以来，科研工作者在摩擦材料选择、表面修饰与改性等方面做了大量研究以提高摩擦电荷密度。纳米能源所王杰和王中林团队通过碎片化和柔性接触方法将TENG的摩擦电荷密度从30 μC m-2 提高到近300 μC m-2(Nature communications 2016,7,12744)，但是该电荷密度仍然受限于空气击穿，随后在高真空环境中实现了1003 μC m-2的超高电荷密度(Nature communications 2017,8,88)。但通常情况下，摩擦纳米发电机工作在大气压环境下，因此这里大部分电荷密度通过空气击穿释放掉了，如果将这部分空气击穿的能量收集起来，不仅可以提高摩擦纳米发电机的输出性能，而且也是对摩擦纳米发电机的重新认识，对于更好地理解和利用摩擦纳米发电技术具有重要意义。

传统的摩擦纳米发电机具有两个与生俱来的特点：交流电输出和脉冲特性。因此，通常摩擦纳米发电机不能直接驱动电子器件。传统的做法是外接全波整流桥和能量存储单元才能得到稳定的直流电输出，这不利于构建微型化的自驱动系统。而且，摩擦纳米发电机的脉冲输出具有比较高的损耗因子(定义为电流峰值与其均方根的比值)，这在一定程度上影响了它用于能量存储和驱动电子器件的效率。

4月5日，王杰和王中林等人在《科学进展》(Science Advances)上发表了题为A constant current triboelectric nanogenerator arising from electrostatic breakdown 的研究论文，纳米能源所博士生刘迪、尹星和佐治亚理工学院博士后郭恒宇为论文共同第一作者。

该论文报道了一种基于摩擦起电和介质击穿的新一代摩擦纳米发电机，首次实现了基于摩擦起电和空气击穿的恒流电输出，基本原理类似于人工产生和收集“闪电”的能量。同时，摩擦电荷密度高于大气环境下受限于空气击穿的传统摩擦纳米发电机的电荷密度。这一新颖的直流摩擦纳米发电机已经被证实可以直接驱动电子器件不需要外接整流桥或能量存储单元。研究结果不仅有利于推动用于可穿戴电子和物联网系统的自驱动系统小型化，而且为高效收集机械能提供了新的范例。



图：(a)恒流摩擦纳米发电机的工作原理，(b)该TENG的恒电流输出，(c)该TENG直接驱动电子手表(无整流和储能单元)。

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转发