

朱朋莉研究员团队利用原位化学焊接银纳米线电极 制备出高透明摩擦纳米发电机

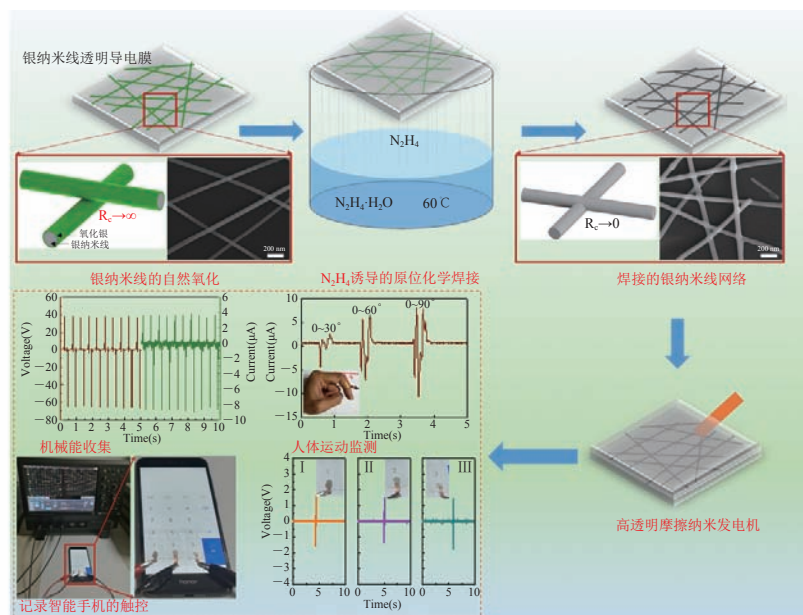
中国科学院深圳先进技术研究院先进电子材料研究中心朱朋莉研究员团队主导的研究在制作高透明摩擦纳米发电机取得进展。相应成果为“Liang XW, Zhao T, Jiang W, et al. Highly transparent triboelectric nanogenerator utilizing *in-situ* chemically welded silver nanowire network as electrode for mechanical energy harvesting and body motion monitoring [J]. Nano Energy, 2019, 59: 508-516(原位化学焊接银纳米线网络作为电极的高透明摩擦纳米发电机及其在机械能收集和人体运动传感中的应用)”。

如何制备高透明高电导率的透明电极是制作高透明摩擦纳米发电机的关键。为此,该研究首先通过将金属银纳米线旋涂于聚二甲基硅氧烷薄膜表面得到透明电极;然后,以银纳米线自然氧化产生的表面氧化银为焊料、联氨为助焊剂,通过原位氧化还原反应产生的银原子焊接银纳米线,从而获得高透明高电导率的银纳米线电极;最后,采用聚二甲基硅氧烷为摩擦层封装电极,制备获得高透明摩擦纳米发电机。

结果显示,通过原位化学焊接可以得到高透明(透光率为 96%,方阻为 77 ohm/sq)和高电导率(方阻为 18 ohm/sq,透光率为 92%)的银纳米线电极。由此制作的透明摩擦纳米发电机透光率达 95%,输出电压为 66 V,输出

电流为 8.6 μA , 输出电量为 56 nC, 最大功率密度达 446 mW/m^2 。通过用手拍该纳米发电机,可在 60 s 内将 3.3 μF 的电容器充到 1.2 V 并可为电子手表供电。此外,将该纳米发电机贴于手臂,采用手指轻拍可点亮 10 个 LED 灯。该透明摩擦纳米发电机可用作自供电传感器监测人体的运动,如手肘弯曲、手指弯曲的角度和频率,以及眨眼睛等,同时还可用作触控传感器监测智能手机的触控。

该工作为获得高透明高电导率的银纳米线电极以及制作高透明摩擦纳米发电机提供了理论依据和技术支持。所开发的高透明摩擦纳米发电机在当下流行的可穿戴多功能智能器件,尤其在具有显示触控装置的光电子产品等领域具有广阔的应用前景。



原位化学焊接银纳米线网络作为电极的高透明摩擦纳米发电机及其在机械能收集和传感中的应用图