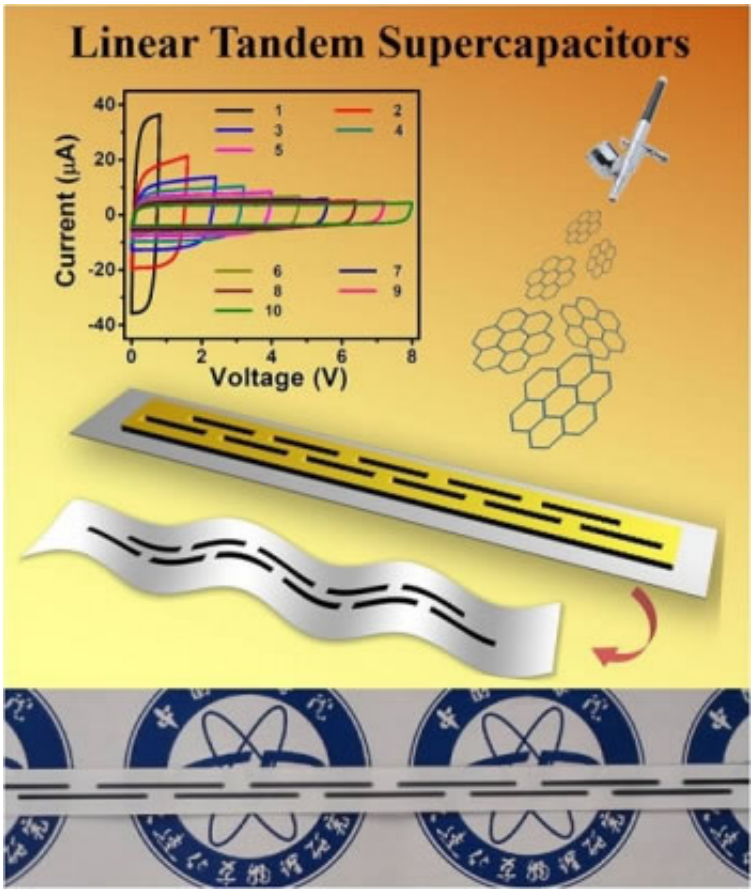
大连化物所石墨烯基线形串联超级电容器研究取得进展



近日，中国科学院大连化学物理研究所二维材料与能源器件研究组研究员吴忠帅，与中科院院士包信和合作，在新概念、平面化、自集成的石墨烯基超级电容器研究中取得新进展，率先提出采用喷涂方法高效制备出具有高电压输出的石墨烯基线形串联超级电容器，相关成果发表在Advanced Materials上。

微型化、柔性化电子器件的快速发展，刺激了人们对微型储能器件的需求。传统单个超级电容器存在输出电压较低（水系中<1.0V），多个非平面储能器件串联时加工步骤复杂且需要借助金属连接体，这降低了超级电容器的模块化集成性和机械柔韧性，很难满足未来电子器件对高电压实际场景的应用需求。因此，急需发展创新的器件构型和规模化的器件制造方法，实现高效制备具有高电压输出的新型储能器件的目的。

研究团队使用电化学剥离石墨烯和导电聚合物PH1000（聚3,4-乙烯二氧噻吩-聚苯乙烯磺酸）的混合分散液作为高导电墨水，在掩模板的辅助下，采用喷涂的方法在A4纸上制备出由十个线形器件自串联集成的平面超级电容器模块，所得器件具有良好的机械柔韧性，在水系电解液中可稳定输出8V的高电压，且无需借助于金属连接体。为提高单个器件的比容量，使用高容量的聚苯胺功能化的石墨烯作为电极材料，同样制造出的线形串联超级电容器，具有高的赝电容且保持了良好的串联行为。为进一步提高单个器件的输出电压，选择二氧化锰纳米片和电化学剥离石墨烯两种二维材料，分别作为超级电容器的正负极，在一个基底上制造出了不对称的线形串联超级电容器，使输出电压由单个不对称超级电容器的1.8V拓展到3个线形串联超级电容器的5.4V，进一步提高器件的输出电压和能量密度。研究表明，石墨烯和其它二维材料在制造具有对称和不对称结构的线形串联超级电容器中具有广泛的适用性，并为制造平面化、柔性化、集成化储能器件提供了新策略。

研究工作得到了国家自然科学基金、国家重点研发计划、国家青年千人计划、辽宁省自然科学基金、大连化物所知识创新工程、延长石油探索性科研项目等的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/115620.html