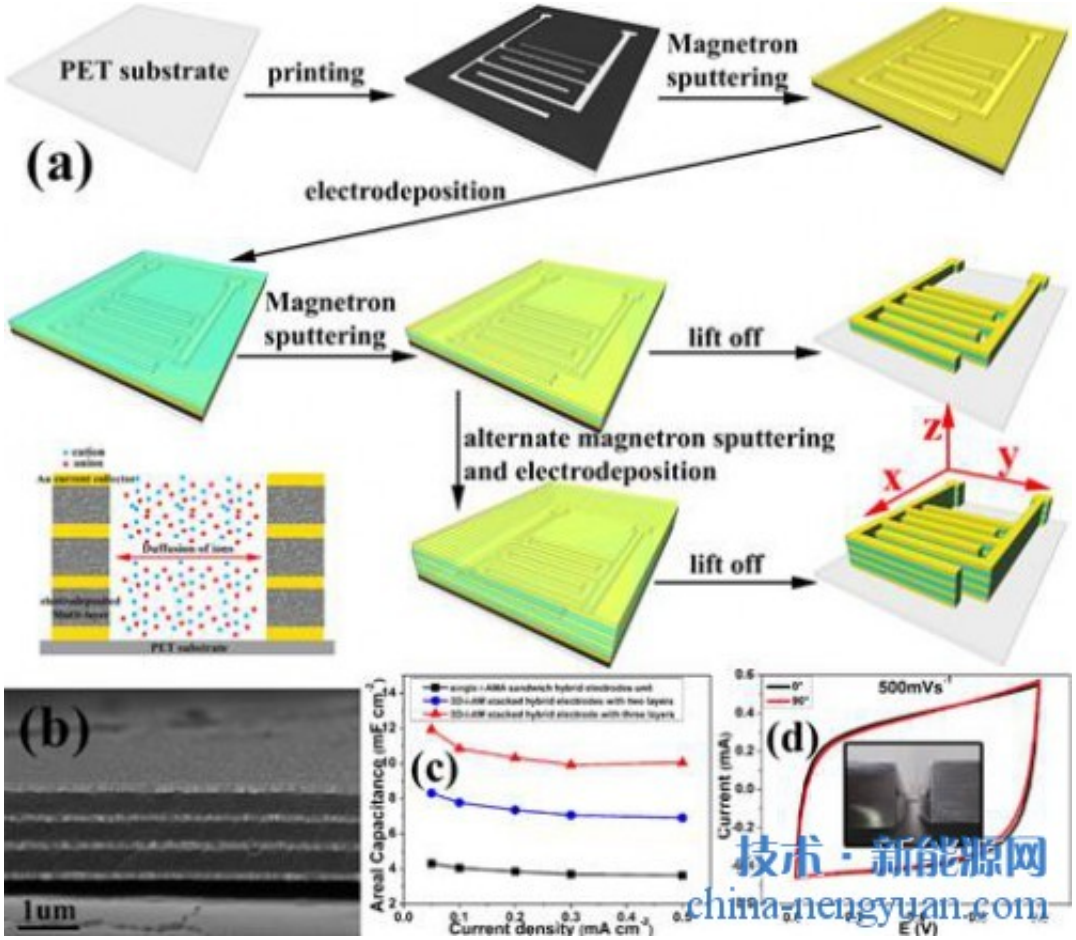
合肥研究院在柔性超级电容器研究取得进展



图：(a) 制备工艺流程图；(b) 三维叠层插指电极侧切面扫描电镜图；(c)不同层数三维叠层插指电极在不同面电流密度下的面电容密度图；(d)器件在90°弯曲角度下的循环伏安曲线图（内插图为器件在90°弯曲角下的光学照片)。

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所微纳技术与器件研究室研究员叶长辉课题组，在柔性超级电容器研究方面取得新进展，相关结果发表在Small 杂志上(Small, 2016, 12, 3059 – 3069)。

柔性可穿戴式及便携式电子器件，要求驱动其工作的供能器件不仅能提供足够的功率密度及能量密度，还需具有良好的柔韧性。超级电容器具有较高的功率密度、循环稳定性以及快速充放电的特性，是一种非常有应用潜力的供能器件，然而较低的能量密度一直限制着其实际应用。因此，如何进一步提高超级电容器的能量密度并使其柔性化是目前超级电容器研究领域的热点。

二氧化锰是一种具有高理论比容量的(1370 F g – 1)的赝电容材料，非常有希望应用于高能量密度超级电容器的制备。然而其较差的固有电导率(10 – 5-10 – 6 S cm – 1)，使得单纯通过增加活性材料厚度无法提高其储电能力，严重阻碍了其在高能量密度超级电容器中的应用。该课题组研究人员基于前期发展的插指电极激光印刷技术(J. Mater. Chem. A, 2014, 2, 20916-20922），并结合电沉积技术，在柔性PET基底上制备了一种二氧化锰基三维叠层插指电极，并以此电极进一步制备了柔性超级电容器。这种三维叠层插指电极构型，可以有效地增加二氧化锰与金电极的接触面积，克服二氧化锰电导率较差的瓶颈问题，通过Z轴方向的叠加，在不增加电极面积的条件下，有效地增加电极活性材料的总体厚度，增大了器件的面电容密度。通过这种电极结构设计，获得的柔性超级电容器可以达到11.9 mF cm-2 的最大面电容密度，并且理论上可以通过进一步的电极叠加，获得更高的面电容密度。

此外，研究小组还受邀撰写了关于微型超级电容器的综述文章（Energy Storage Materials，2015，1，82 – 102）。

上述研究工作得到了国家自然科学基金和中科院国际团队项目的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/95002.html