苏州纳米所柔性超级电容器研究获进展

随着柔性电子学的发展，可穿戴电子设备正在飞速进入人们的生活。为了实现可穿戴器件的产品化，其供能部件也需要柔性化和高性能化，因此，高性能的柔性储能器件将越来越显示出其潜在的市场价值。超级电容器作为一种新型的电能存储器件，能量密度高于传统的平行板电容器，功率密度和使用寿命优于锂离子电池，因而被广泛研究。然而，超级电容器在遭受弯曲变形以后，高分子电解质层保持良好，电极材料结构往往被破坏，储能特性下降。电极材料力学性能的欠缺严重限制了超电容在柔性可穿戴领域的应用，因此，兼具力学特性与储能特性的柔性超级电容器的研制，仍然面临巨大的挑战。

近期，中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所国际实验室研究员陈韦课题组设计制备了一种MOF结构多孔碳材料，并基于该材料成功构筑了兼具力学柔韧性与高储能特性的柔性超级电容器。该团队首先在碳纳米管表面原位生长了MOF材料，接着使用高温退火处理得到了MOF结构多孔碳材料。这种新材料具有高氮掺杂（17.82%）、高比表面积（920m2g-1）、窄孔分布（2.5 nm）以及高导电性（278 S m-1）等特性。从结构设计上看，碳纳米管不仅提高了材料导电性，而且赋予了材料连续性与柔韧性；另一方面，MOF结构则起到吸附容纳离子的作用。研究表明，新材料在水体系下测得的比电容高达426F g-1，并且历经1万次循环后性能不衰减。该团队利用聚合物互穿网络/离子液体电解质层进一步与电极组装成柔性薄膜超级电容器，实验证明，器件在遭受扭曲、拉伸以及折叠等变形之后，性能保持良好并且运行稳定，在可穿戴设备领域具有重要的应用价值。相关成果已发表在《先进功能材料》杂志上（Advanced Functional Materials, 2017, 27,1606219）。

该工作得到国家自然科学基金、江苏省杰出青年自然科学基金、科技部港澳台合作专项和科技部重大科学研究计划等的资助。

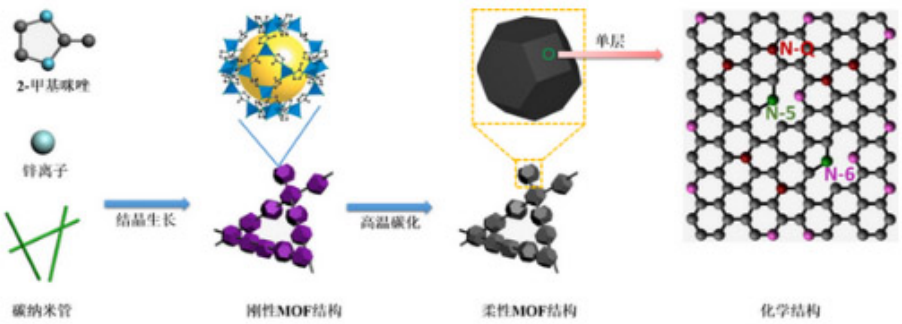

图1. MOF结构多孔碳材料制备工艺

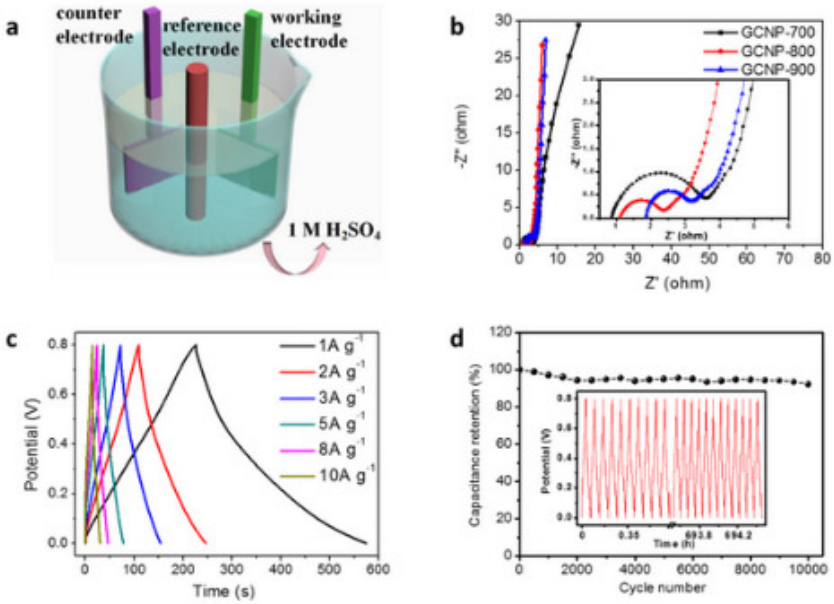

图2. MOF结构多孔碳储能特性表征

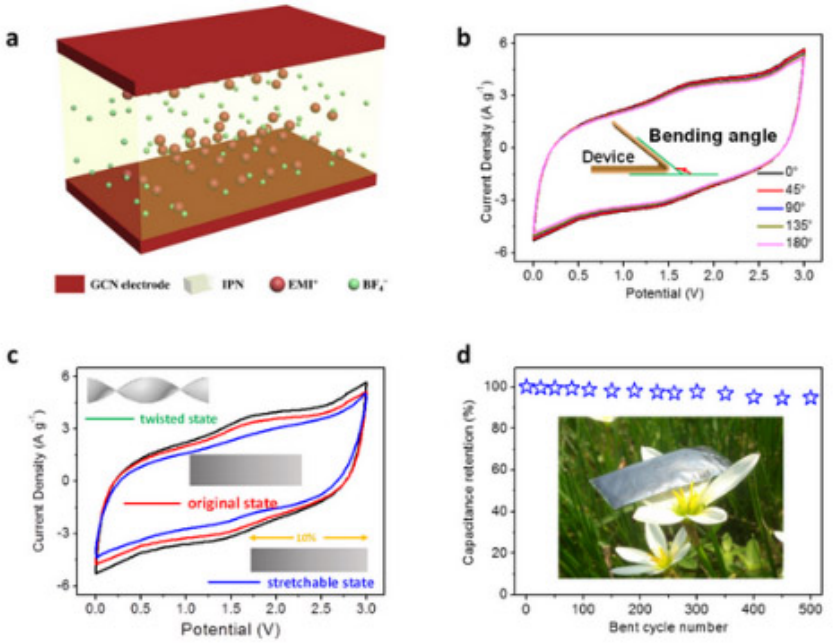

图3. 柔性超级电容器性能表征

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/107396.html