

## 兰州化物所新型超级电容器构筑取得系列进展

超级电容器作为一种新型储能器件，具有高功率密度、快速充放电、长循环寿命和更好的安全性能等优点，在消费电子产品、电动汽车启停和工业能源管理系统等诸多领域应用广泛。近年来，微型、柔性 and 智能电子产品设备蓬勃发展，这就需要构筑与之匹配的新型超级电容器（包括微型、柔性电容器和智能电容器等）来满足其储能需求。

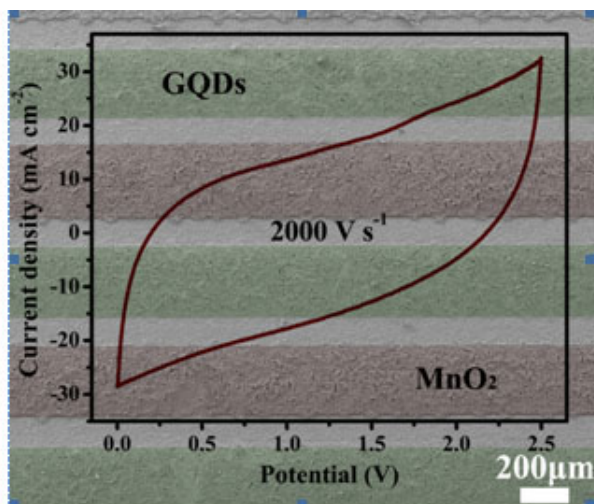
中国科学院兰州化学物理研究所清洁能源化学与材料实验室阎兴斌课题组多年来致力于超级电容器材料与器件的研究。最近，他们构筑了一系列高性能新型超级电容器，包括非对称微型电容器和高温柔性电容器，并探索了金属氧化物电极在特定离子液体中的电荷存储机理；利用形状记忆合金作为集流体，构筑了表带状智能超级电容器。

该课题组通过电化学沉积方法在叉指金电极上制备了以石墨烯量子点为负极、 $\text{MnO}_2$ 为正极的非对称全固态微型超级电容器，对比研究了器件在几种常用离子液体凝胶电解质中的电化学性能，并通过优化固态电解质组份实现了器件高的扫速(2000V/s)和小的弛豫时间常数( $\tau_0=206.9\text{ms}$ )。相关工作发表在ACS Applied Materials & Interfaces (2015, 7, 25378 – 25389)上。

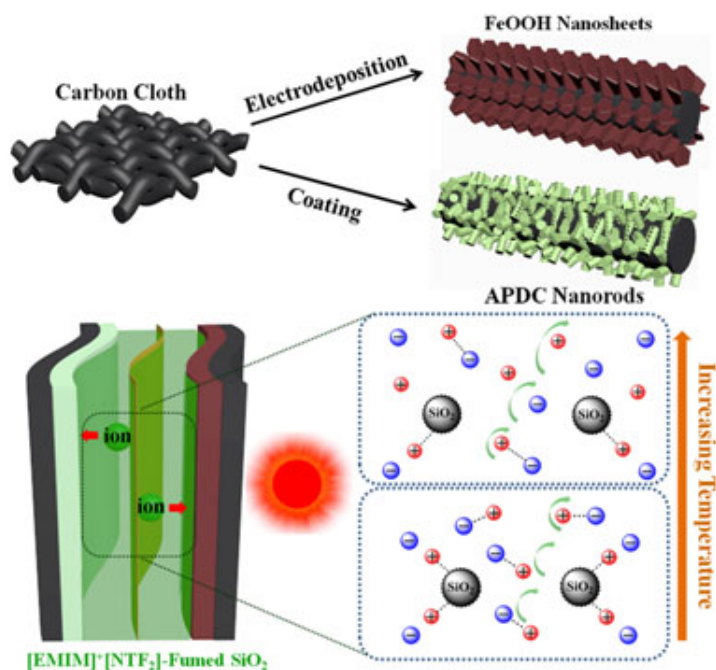
研究人员以导电炭布作为集流体，利用 $\gamma\text{-FeOOH}$ 在特定离子液体中具有优异的赝电容行为和离子液体凝胶电解质本身热稳定性好、不可燃、化学惰性和宽电压窗口等特点，构筑了多孔炭// $\gamma\text{-FeOOH}$ 非对称全固态柔性超级电容器。高温电化学测试结果表明，当环境温度升高到 $200^\circ\text{C}$ 时，柔性器件体积能量密度可达 $1.44\text{mWh/cm}^3$ ；在 $180^\circ\text{C}$ 弯折测试表明该器件具有稳定的电化学储能特性，相关工作发表在Journal of Materials Chemistry A (2016, 4, 8316 – 8327)上。

智能手表和手环等因为将诸多不同的功能集成在一种产品上，受到了消费者的广泛关注。然而，当下储能器件的设计严重限制了能量供给能力和未来发展空间。通过提出一种将表带与储能器件集成到一体的策略，该课题组设计并制备了表带型的智能柔性超级电容器。利用石墨烯涂布的钛镍合金片作为负极，两步电化学沉积制备的柔性自支撑 $\text{MnO}_2/\text{Ni}$ 薄片作为正极，分别使用水系和离子液体凝胶电解质作为电解质隔膜，组装得到了固态柔性超级电容器。静态和动态的弯曲测试都证明了该器件有着优异的机械和电化学稳定性。由于使用钛镍合金作为集流体，器件还展示了形状记忆能力。为了展示潜在应用性，研究人员还将制备的表带状的超电器件与电子表组合在一起。有趣的是，这种智能表带不仅能够手表提供能量，还能保留形状记忆特性，可以在接触人体的时候自动的“戴”在手腕上。此外，即便表带直接接触皮肤，其优异的生物相容性也不会对身体造成伤害。相关工作发表在Advanced Energy Materials (DOI: 10.1002/aenm.201600763)上。

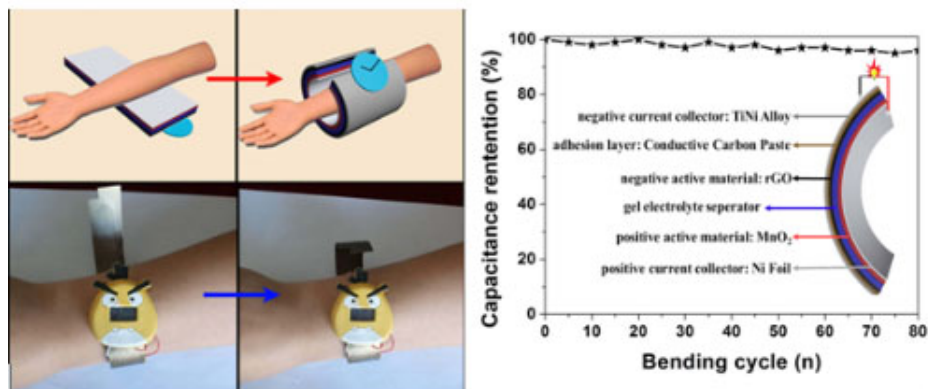
以上工作得到了国家自然科学基金、兰州化物所“一三五”重点培育项目的资助和支持。



MnO<sub>2</sub>/石墨烯量子点微型电容器在离子液体凝胶中的电化学性能



高温柔性电容器的构筑及其电容增强机制



表带型超级电容器具有形状记忆特性并且在弯曲时有着优异的电化学稳定性

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/96325.html>