

高性能石墨烯基锂离子电池研究获进展

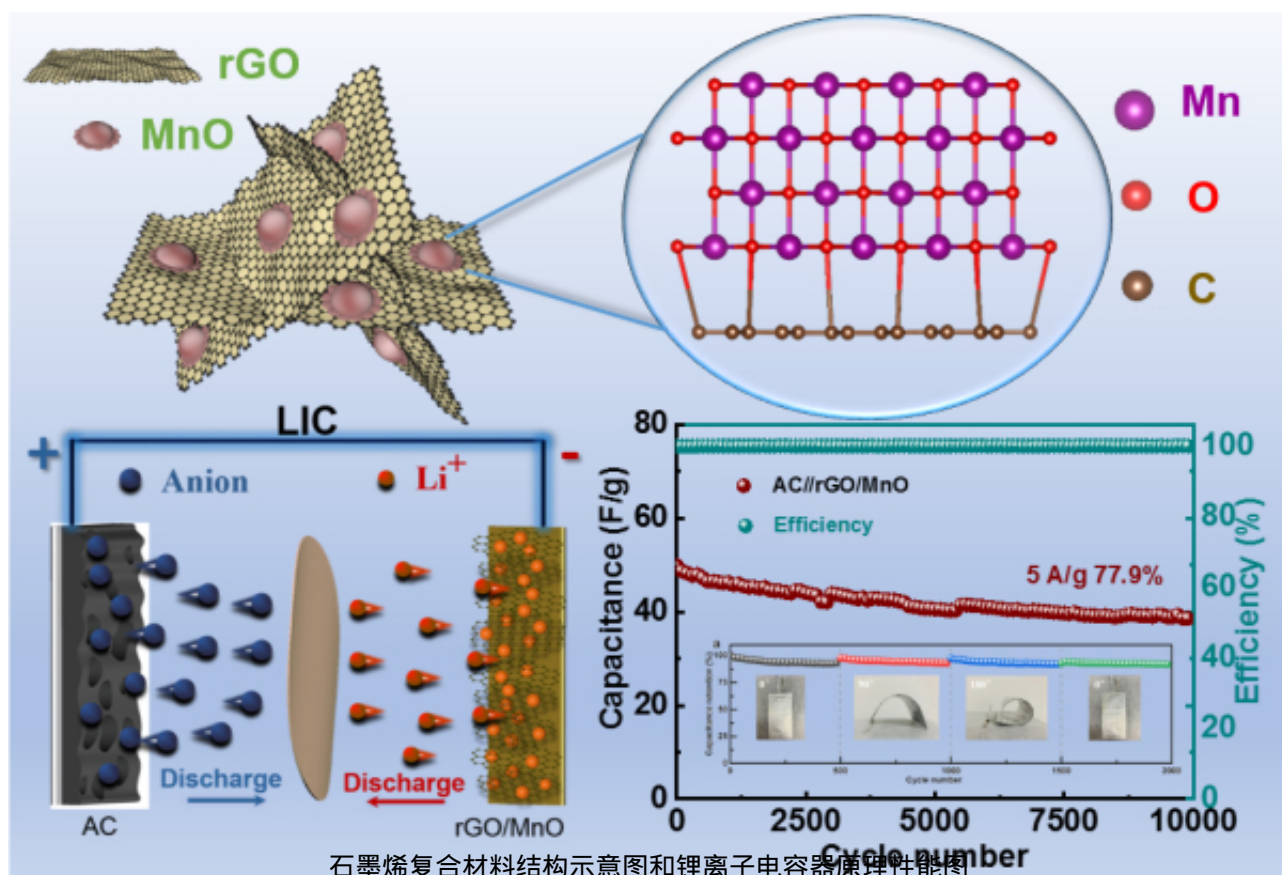
近日，中国科学院电工研究所马衍伟团队联合大连化学物理研究所研究员吴忠帅，在高性能石墨烯复合材料制备、石墨烯基锂离子电池研制方面取得进展。相关研究成果以2D Graphene/MnO Heterostructure with Strongly Stable Interface Enabling High-Performance Flexible Solid-state Lithium-Ion Capacitors为题，发表在《先进功能材料》上。

锂离子电池作为一种有效结合锂离子电池与超级电容器的新型电化学储能器件，具有高功率密度、高能量密度以及长循环寿命，有效弥补了锂离子电池和超级电容器之间的性能差异。电极材料作为锂离子电池的重要组成部分，是影响锂离子电池性能的关键因素。

精细的结构设计工程被认为是提高电极材料电化学性能的有效方式之一。研究提出了一种通用静电自组装策略，在还原氧化石墨烯上原位生长了具有卷心菜结构的MnO复合纳米材料（rGO/MnO）。研究通过深入的原位实验表征以及理论计算，证实了rGO/MnO异质结构具有较强的界面作用和良好的储锂动力学。由于rGO/MnO复合纳米材料具有高电荷转移速率、丰富的反应位点以及稳定的异质结构，基于rGO/MnO复合纳米材料制备的电极具有高比容量（0.1 A/g电流密度下比容量为860 mAh/g）、优异的倍率性能（10 A/g下比容量为211 mAh/g）以及长循环稳定性。因此，rGO/MnO复合纳米材料可作为高性能锂离子电池理想的负极材料。

通过将这种高性能石墨烯基复合材料作为负极与活性炭正极进行组装，研究制备出柔性固态锂离子电池（AC//rGO/MnO）。经测试，这一电容器基于电极活性材料总质量的能量密度最高达到194 Wh/kg，功率密度最高可达40.7 kW/kg。这是迄今为止报道柔性固态锂离子电池能量密度和功率密度的最高值。此外，在10000次充放电循环后，AC//rGO/MnO电容器的容量保持率可达77.8%，且安全性能高。

该研究提出的金属氧化物/石墨烯复合材料设计策略在高能量密度和高功率密度的柔性锂离子电池中具有很好的应用前景。研究工作得到国家自然科学基金、中科院大连洁净能源创新研究院合作基金、中科院青年促进会等的支持。



石墨烯复合材料结构示意图和锂离子电池原理性能图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/181870.html>