

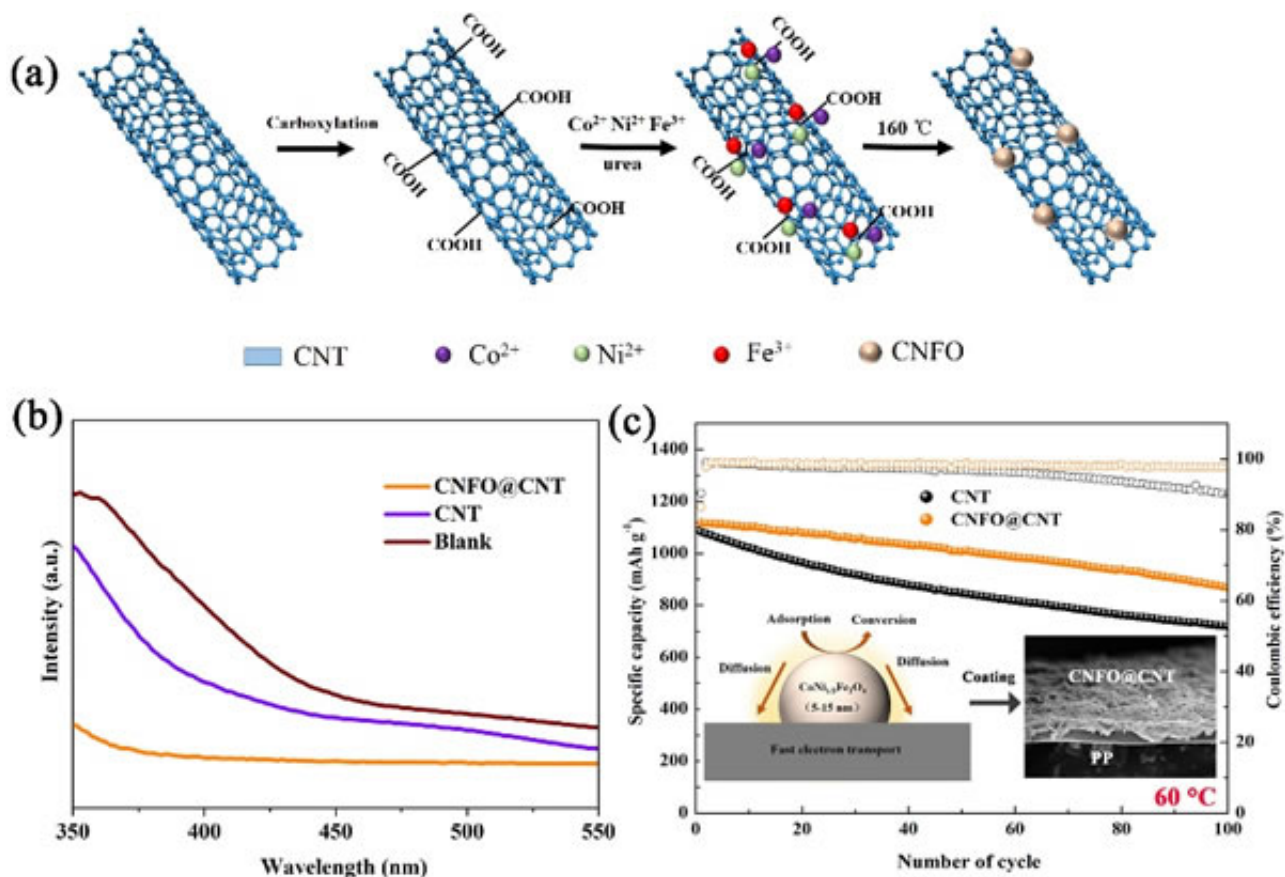
青岛能源所制备出新型纳米复合材料用于锂硫电池隔膜改性

锂硫电池，以单质硫作为正极，金属锂为负极，理论比能量可达 2600Wh kg^{-1} ，是传统锂离子电池的3~5倍，且由于单质硫在地球中储量丰富、价格低廉，因此被认为是最具发展潜力的下一代高比能量二次电池体系之一。然而，由于锂硫电池在充放电过程中产生的聚硫化物易溶于电解液，并通过隔膜到达金属锂负极，进而产生严重的“穿梭效应”，引起活性物质损失、硫化物沉积不均，导致电池循环性能变差。

基于以上问题，中国科学院青岛生物能源与过程研究所先进储能材料与技术研究组研究人员从锂硫电池隔膜改性入手，在碳纳米管（CNT）表面引入过渡金属化合物 $\text{CoNi}_{1/3}\text{Fe}_2\text{O}_4$ （CNFO），成功制备出CNFO@CNT纳米复合材料，并通过真空抽滤方式将其均匀涂布到商用隔膜表面。受益于CNFO的强极性吸附作用和CNT的导电作用，该改性隔膜可以有效吸附正极溶出的聚硫化物并加以循环再利用。CNFO@CNT纳米复合材料制备示意图如下图（a）所示。

将CNFO@CNT改性隔膜应用于锂硫电池中，实验结果证明在 2.0C 下常温循环250圈后容量保持率高达84%。不仅如此，研究人员将改性后的锂硫电池置于高温 60°C 中测试其循环稳定性，发现在CNFO较强的化学吸附作用下， 0.5C 经过100圈循环后，容量保持率依然能够达到78%，并保持98%以上的库伦效率。该改性材料相比CNT改性隔膜，无论是常温还是 60°C 高温，对锂硫电池的倍率及循环稳定性都有较大的提升。

相关成果已发表在ACS Applied Materials & Interfaces（Tao Liu, et al, Jianfei Wu*. doi: 10.1021/acsami.9b02136）上。此外，以固体电解质取代传统电解液的全固态锂硫电池可以从根本上解决聚硫化物的溶解难题，研究组在目前开发的锂硫电池和高电导率硫化物固体电解质的基础上，下一步将继续开发高性能锂硫全固态电池，相关成果已在J. Mater. Chem. A（2018, 6, 23486–23494），Electrochim. Acta（2019, 295, 684–692）等期刊发表，研究成果得到中科院率先行动百人计划、国家自然科学基金、青岛能源所-大连化物所融合基金项目的支持。



（a）CNFO@CNT纳米复合材料制备示意图；（b）CNFO@CNT纳米复合材料紫外吸收光谱图；（c）锂硫电池高温循环性能

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/139034.html>