

青岛能源所在石墨炔基高效储钠电极材料研究中取得进展

石墨炔材料是一种唯一能通过低温、常压下合成，同时含有sp和sp²两种杂化形式碳的二维平面全碳材料，是中国科学家在国际上引领的新的研究领域，具有中国知识产权。目前石墨炔已实现了样品的快速宏量制备，及百平方厘米大面积、高质量薄膜的可控制备（图1）。石墨炔具有大共轭体系、优异的导电性能、及优良的化学稳定性，特别是丰富的分子孔道可以提供更多的存储空间及位点，有利于锂钠等金属的吸附及传输。因此，石墨炔材料在多种储能器件方面均展现出优异的综合性能和巨大的应用空间。石墨炔的基础和应用研究，一直吸引世界各国科学家的目光。

近日，在中国科学院院士李玉良的指导下，中科院青岛生物能源与过程研究所研究员黄长水带领的碳基材料与能源应用研究组，将石墨炔类材料先后应用于锂离子电池、钠离子电池、超级电容器、锂硫电池等多种能源存储器件，并对石墨炔材料结构与电化学性能之间的构效关系进行了深入研究（图1）。

该研究组研发、制备了一类新型的硼代石墨炔，并通过理论计算与器件性能表征相结合的方式对其能带结构、电化学性能及储钠机制进行深入分析。通过理论计算，研究了硼代石墨炔材料的能级在炔键（sp碳）与中心杂原子（B）上的分布情况，并进一步分析该类材料能级结构与在实验中所展现的输运性能之间的关系。通过对硼代石墨炔双层排列构型的理论分析结果与实验中获得XRD散射角及分子孔道孔径与分布情况相结合，探讨了硼代石墨炔分子结构与分子平面堆积方式，以及孔径结构之间的内在联系。研究发现，硼代石墨炔对钠原子特殊的化学吸附作用，可以获得极高的理论储钠容量。器件测试结果也证实以硼代石墨炔为电极材料的钠离子电池，具有优异的综合性能，充分显示了该类材料在钠离子电池器件中具备很强的应用潜力，开创了新型储能器件电极材料研究的新方向。相关研究成果被选为VIP文章发表在《德国应用化学》上。

研究工作获得国家自然科学基金重大项目、中科院“百人计划”、山东省杰出青年基金等的支持。

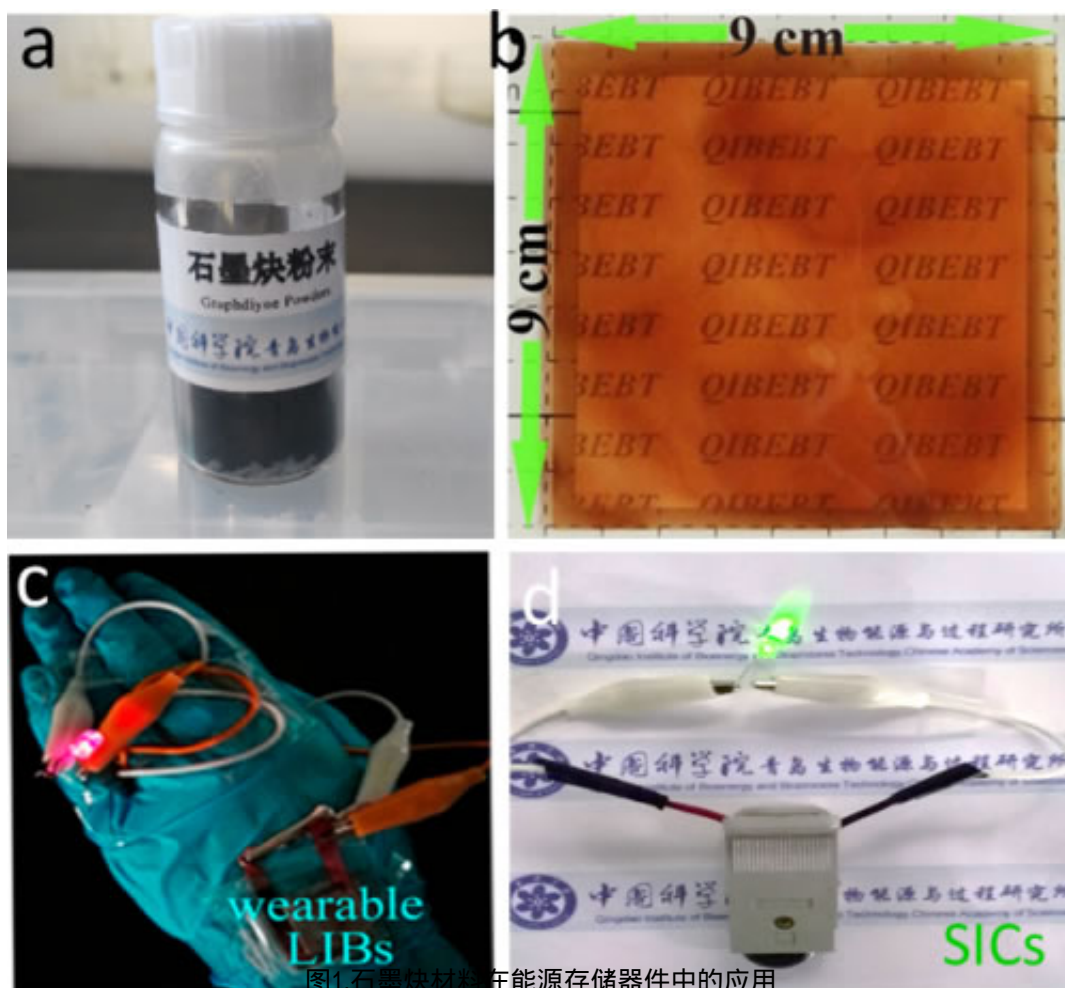


图1. 石墨炔材料在能源存储器件中的应用

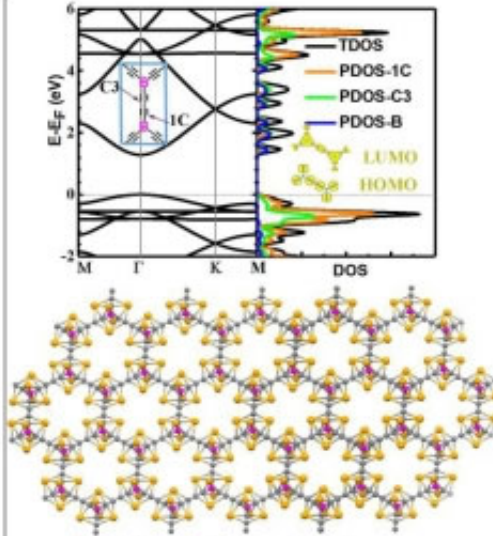
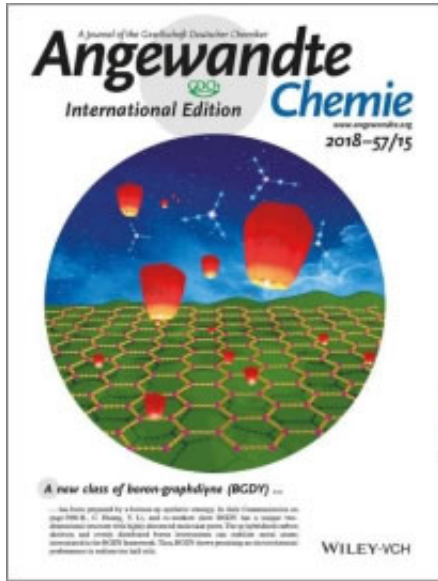


图2.硼代石墨炔在钠离子电池中的应用

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/123044.html>