合肥研究院制备出高性能纱球状MoS2电极材料

近日，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所功能材料与器件研究部研究员赵邦传课题组，在MoS_2锂/钠离子电池电极材料性能调控研究方面取得新进展，科研人员对材料的形貌进行优化设计，制备出一种高性能的纱球状MoS_2电极材料，相关研究成果以Yarn ball-like MoS_2 nanospheres coated by nitrogen-doped carbon for enhanced lithium and sodium storage performance为题，发表在Journal of Power Sources上。

目前，商用锂离子电池负极材料石墨和钛酸锂都存在理论比容量低、倍率性能差等缺点，无法满足人们对高能量/功率密度锂离子电池器件的需求，石墨电极在使用时存在由于放电电压过低导致的安全性问题。此外，用作钠离子电池负极材料时，石墨电极很难与Na+形成稳定的化合物，比容量低。因此，寻找既能作为锂离子电池负极又能用作钠离子电池负极的材料，具有重要意义。过渡金属二硫族化合物大多具有二维类石墨烯层状结构和较大的层间距，有利于Li+和Na+离子在其中的传输。以MoS_2为例，其层间距为6.15埃，当作为锂电或钠电负极时，其理论比容量高达670 mAh g^{-1}，在锂电和钠电领域都具有较大的应用潜力。然而，由于其导电性差且离子嵌入/脱出时体积变化较为严重，影响其电化学性能，限制其实际应用。

为此，科研人员采用过程简单、成本低廉、环境友好的聚乙烯吡咯烷酮（PVP）辅助水热法，制备出一种氮掺杂碳包覆的纱球状MoS_2纳米结构复合材料MoS_2-PVP@NC，该材料用作钠离子电池负极时，表现出优异的性能，在1 A g^{-1}的电流密度下经过200次循环后的比容量为410.2 mAh g^{-1}，在10 A g^{-1}大电流密度下比容量为352.1 mAh g^{-1}。此外，MoS_2-PVP@NC也显示出优异的锂电性能，在1 A g^{-1}电流密度下经过300次循环后其比容量高达607.1 mAh g^{-1}，在10 A g^{-1}大电流密度下的比容量仍能保持在356.0 mAh g^{-1}。研究发现，材料的优异性能主要来源于其纱球状结构和氮掺杂碳包覆层间的协同作用，纱球状纳米结构可增强材料的结构稳定性，而氮掺杂碳包覆层可进一步改善材料的结构稳定性和导电性，因而MoS_2-PVP@NC复合材料能够表现出优异的锂/钠存储性能。

研究工作受到国家重点研发计划项目和国家自然科学基金委大科学装置联合基金项目的支持。

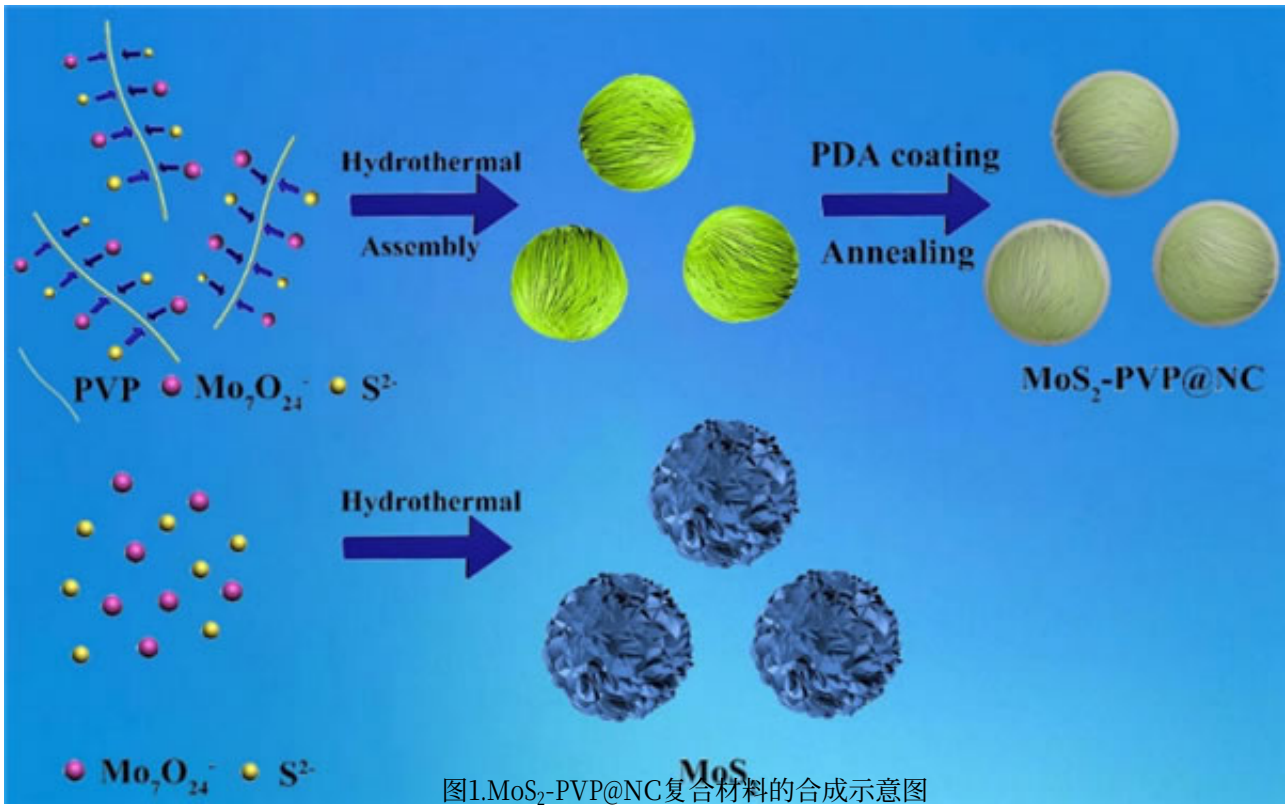

图1.MoS_2-PVP@NC复合材料的合成示意图

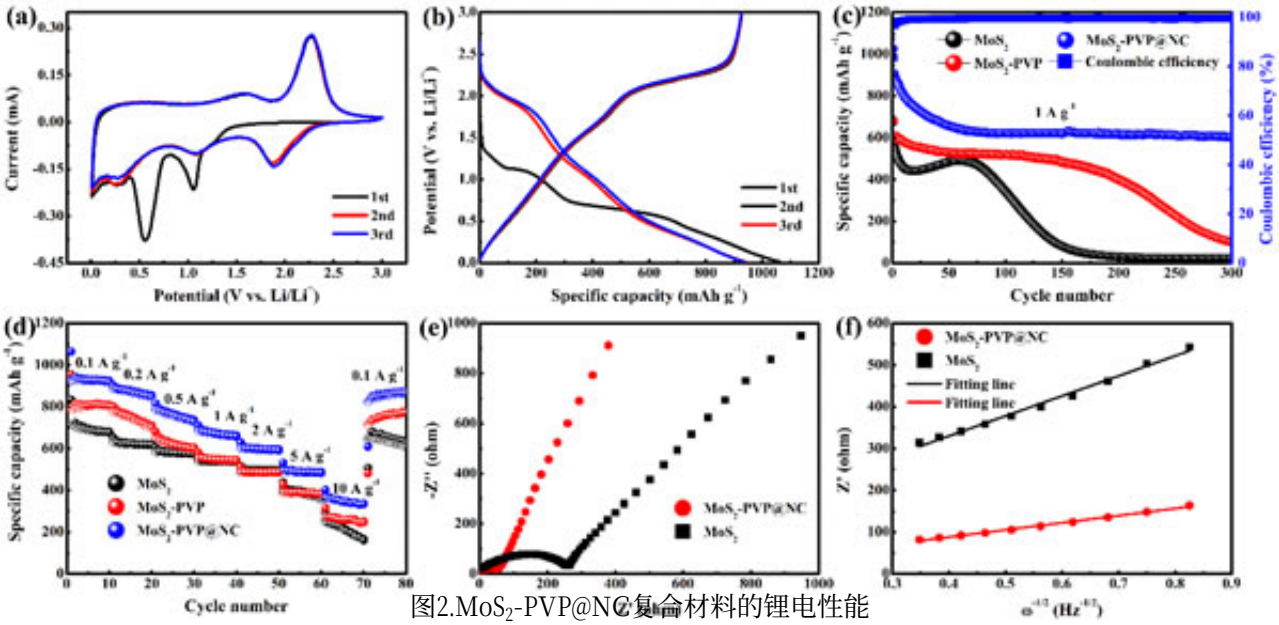

图2.MoS_2-PVP@NC复合材料的锂电性能

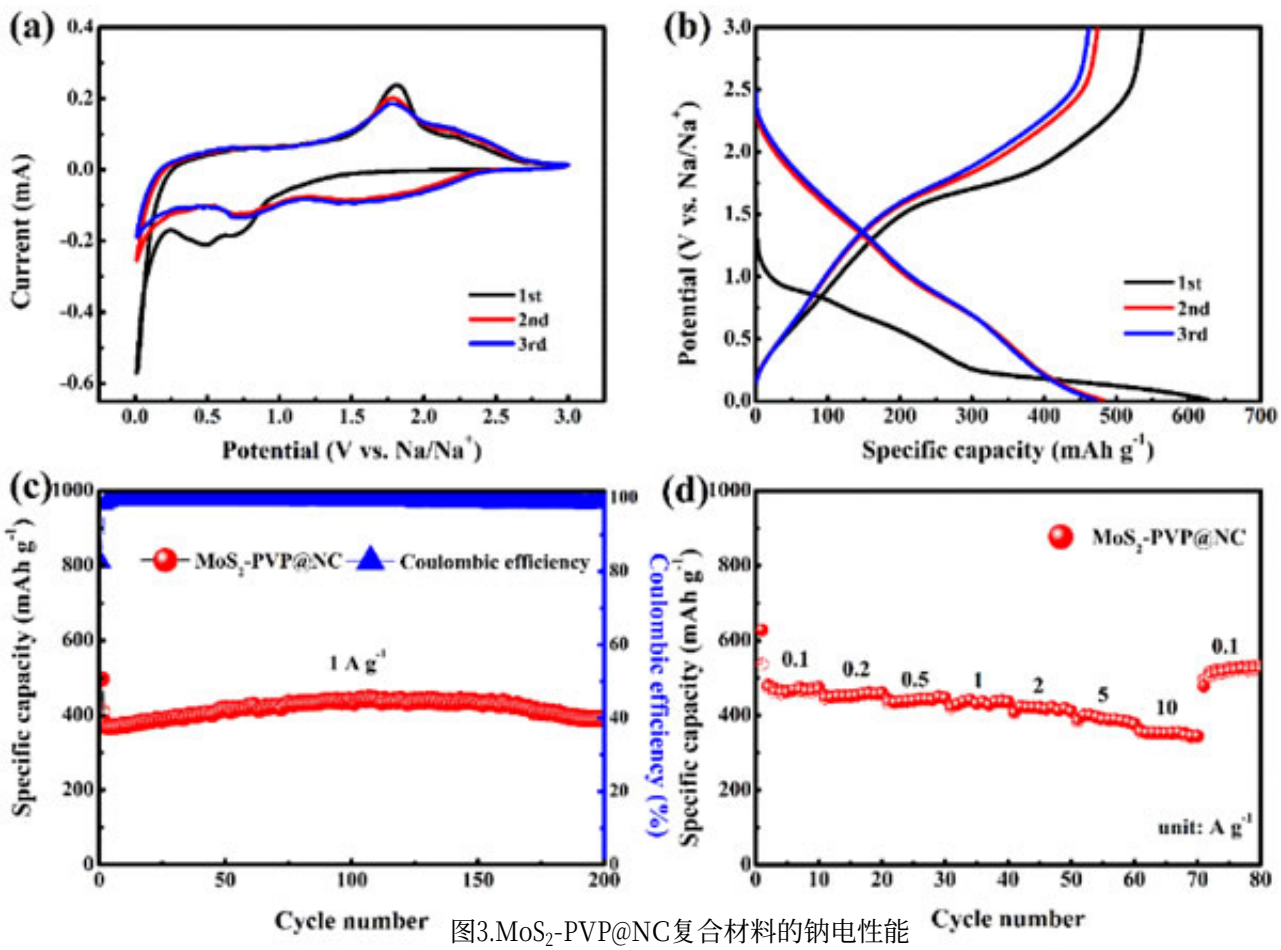

图3.MoS_2-PVP@NC复合材料的钠电性能

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/162311.html