

钠基氧硫化化合物的结构设计和钠离子电池的低成本应用研究获进展

随着二次电池市场的大规模增长和锂资源的大量消耗,人们开始寻求锂电池的替代品。由于钠资源丰富,价格低廉,分布广泛,钠离子电池逐渐成为储能领域研究的热点之一。由于 Na/Na^+ 的标准电势 -2.71 V 与 Li/Li^+ 的标准电势 -3.04 V 接近,且二者的电池工作原理类似,因此科研人员可借鉴锂离子电池中的研发经验应用于钠离子电池。然而,钠离子较大的离子半径(Na^+ : $1.02\text{ \AA}$ vs Li^+ : $0.76\text{ \AA}$)和较慢的动力学速率,使商用的锂离子电池负极材料——石墨在作为钠离子电池负极时不能提供令人满意的性能,因此开发具有新型结构的钠离子电池负极材料显得尤为重要。

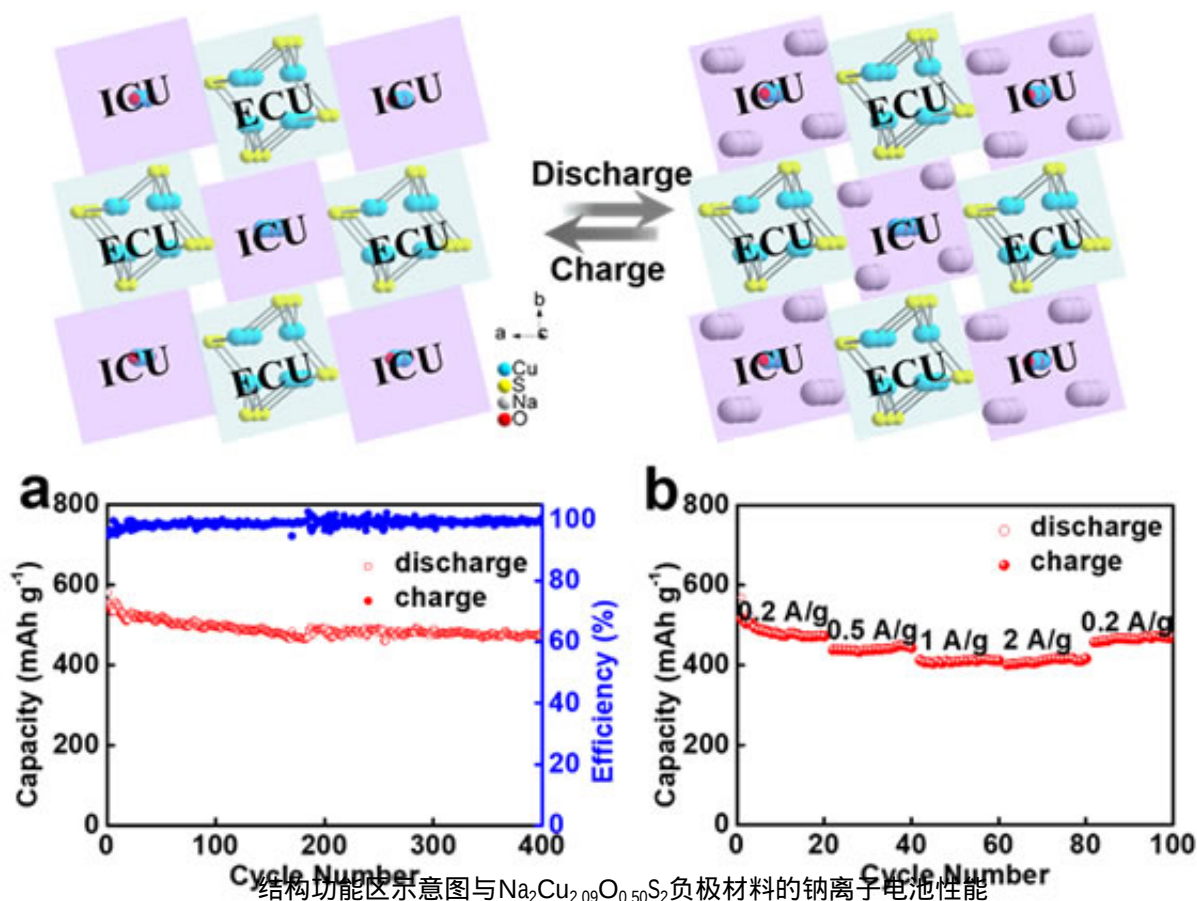
近日,中国科学院上海硅酸盐研究所光电转换材料与器件研究课题组与北京大学、浙江大学合作,在晶体结构的功能导向性设计与新型储能材料制备方面取得新进展。该团队基于“结构功能区”的设计理念,制备出一种新型负极材料 $\text{Na}_2\text{Cu}_{2.09}\text{O}_{0.50}\text{S}_2$,并获得优异的钠离子存储性能。 $\text{Na}_2\text{Cu}_{2.09}\text{O}_{0.50}\text{S}_2$

具有准一维晶体结构,其中 $[\text{Cu}_4\text{S}_4]$ 链作为电子传导结构单元,使得样品导电率高达 0.5

S/cm ; Na_4

$[\text{CuO}]$ 链作为离子传导结构单元,形成钠离子快速传导的通道。研究团队进一步通过球磨降低其晶粒尺寸,最终实现了高比容量(在 0.2 A/g 时为 588 mAh/g)、优异的倍率性能(在 2 A/g 时为 408 mAh/g)与良好的循环性能(400个循环后容量保持率为 82%)。基于“结构功能区”的设计思路可为设计与制备新型电极材料提供新的可能。相关研究成果以Boosting the Stable Na Storage Performance in 1D Oxy sulfide 为题发表于国际期刊《先进能源材料》(Advanced Energy Materials 2019, DOI: 10.1002/aenm.201900170),上海硅酸盐所与浙江大学联合培养博士研究生徐吉健为第一作者,研究员黄富强为通讯作者。

上述研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院、上海市科委等的资助。



结构功能区示意图与 $\text{Na}_2\text{Cu}_{2.09}\text{O}_{0.50}\text{S}_2$ 负极材料的钠离子电池性能

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/139310.html>