大连化物所研制出新型“双高”锂离子电池-超级电容器混合储能器件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13254.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室二维材料化学与能源应用研究组研究员吴忠帅团队在混合型电化学储能器件研究方面取得进展，构建了具有与锂离子电池类似工作机理的摇椅式电池—超级电容器混合储能器件，并通过电极容量和动力学“双匹配”策略，同时实现了器件的高能量密度和高功率密度（“双高”）。

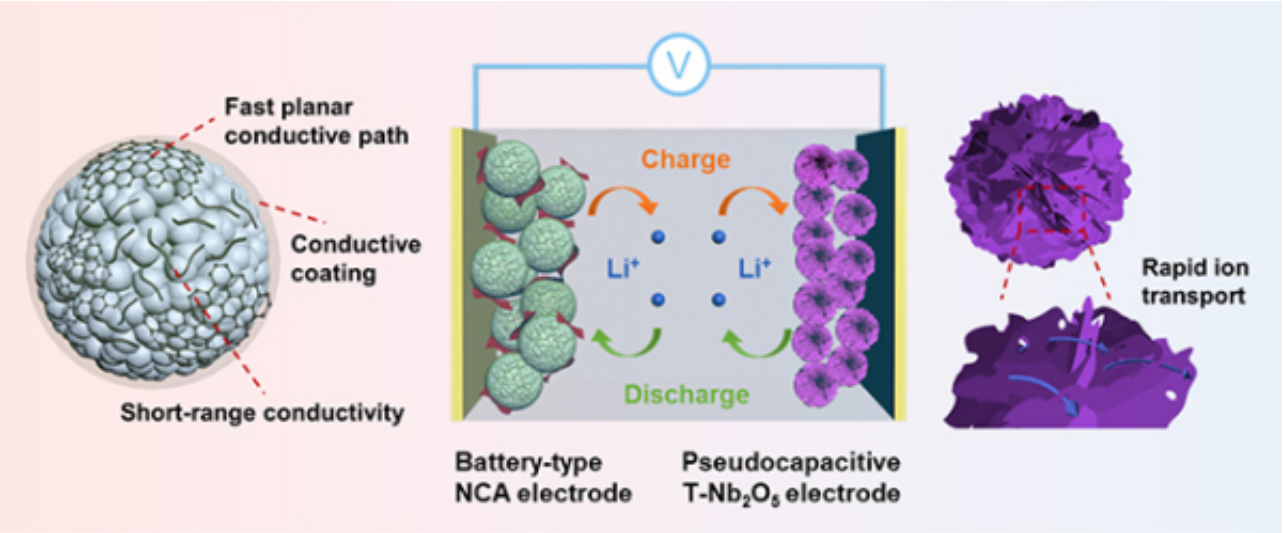
以锂离子电池和超级电容器为代表的电化学储能器件应用广泛，然而，传统锂离子电池受限于迟缓的体相反应而具有较差的功率性能；超级电容器利用快速的表面过程存储电荷，但受限于较低的能量密度。二者之间存在较大的性能空白，难以满足同时对能量和功率密度有较高要求的应用场景。将电池电极和超级电容器电极集成在一个器件内，有望结合两种储能机理的优势，获得“双高”的电池-超级电容器混合储能器件。此前研究工作主要利用电池型负极和双电层电容型正极器件，该器件构型充放电过程所需的离子由电解液提供，与摇椅式工作机理的锂离子电池相比需要消耗大量的电解液。此外，电池—超级电容器混合储能器件的性能受到电池型电极和电容型电极之间不匹配的电荷存储容量和电极动力学的限制。

科研人员选取具有本征锂离子插层赝电容性质的正交Nb_2O_5（T-Nb_2O_5）为负极，高镍三元锂离子电池材料$LiNi_{0.815}Co_{0.15}Al_{0.035}O_2$（NCA）为正极，构建了锂离子在正负极之间来回穿梭的摇椅式锂离子电池—超级电容器混合储能器件。一方面，选取的正负极具有来自氧化还原反应的相似高容量；另一方面，负极的多孔纳米花结构可以促进电解液的浸润和传输，提升电极倍率性能。由于纳米结构可能会给高电压电池型正极带来非活性表面重构，以及不稳定的电极/电解液界面等问题。因此，该工作构筑了一个由一维碳纳米管、二维电化学剥离石墨烯、导电聚合物粘结剂构成的三维导电网络，可以协同降低充放电过程中的内阻和极化。上述设计使得器件正负极具有高度匹配的容量和倍率性能，全器件的性能优于以往报道的具有摇椅式构型的锂离子电池—超级电容器混合储能器件，也优于电极容量或动力学不匹配的其它混合储能器件。该工作为“双高”混合储能器件的构型设计和电极优化策略提供了新思路。

相关研究成果以*A High-performance Rocking-chair Lithium-ion Battery-supercapacitor Hybrid Device Boosted by Doubly Matched Capacity and Kinetics of the Faradaic Electrodes*为题，发表在《能源与环境科学》上。论文第一作者是大连化物所二维材料化学与能源应用研究组2017级博士研究生苏峰。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中科院洁净能

源创新研究院合作基金等的资助。

论文链接



大连化物所研制出新型“双高”锂离子电池—超级电容器混合储能器件

研究团队单位：大连化学物理研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发