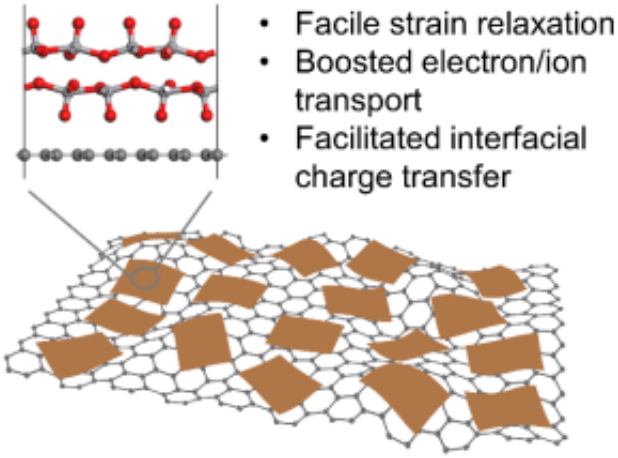
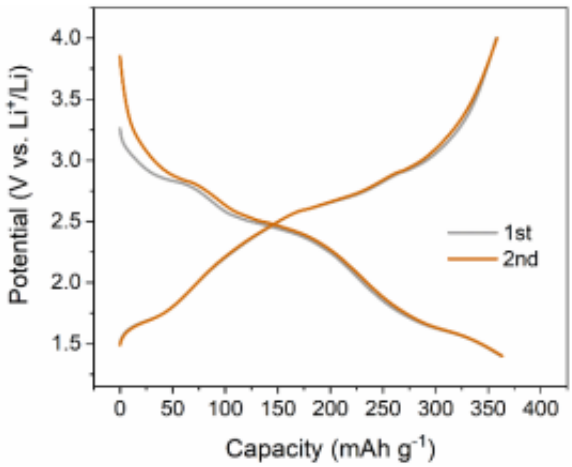
大连化物所开发出高性能多电子反应储锂材料





近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴忠帅团队在多电子反应电极材料研究方面取得进展，通过构建二维异质结构，克服了多电子反应存在的可逆性和动力学限制，实现了高倍率、高容量的赝电容多电子反应。

电极材料的理论容量与每个氧化还原中心转移的电子数密切相关。多电子反应是指在电荷存储过程中，单个氧化还原中心经历一个以上的电子转移。多电子反应可以突破传统电池反应中单个或少于一个电子转移的瓶颈，大幅提升电极材料比容量，但多电子转移过程在热力学和动力学上的复杂性也会大幅增加，使得多电子反应面临可逆性差和动力学缓慢的巨大挑战。

该工作发展了一种基于氧化石墨烯
模板的二维异质结构策略。所制备的二维V_2O_5/石墨烯异质结构呈现超薄纳米片形貌（2.8 nm），具有丰富的表面活性位点，并且易于释放离子嵌入/脱出时的应力/应变，促进可逆的结构转变；此外，石墨烯的复合不仅提高了材料的电
子导
电性，而
且产生了丰富的具
有内建电场的异质界面，促进了电荷
转移。得益于上述形貌和结构优势，二维V_2O_5
/石墨烯异质结构克服了钒氧化物在多电子反应中的不可逆相变和动力学限制，实现了赝电容主导的可逆多电子转移储锂反应，表现出极高的比容量（361 mAh g^{-1} @ 1 C）和优异的倍率性能（175 mAh g^{-1} @ 100 C），优于大多数已报道

$_2O_5$
/石墨烯电极同时作为正负极的对称储能器件，具有优良的能量/功率性能和超长循环稳定性。该工作为开发高容量、高倍率的多电子反应电极材料提供了新策略，同时提供了一个基于多电子反应构建对称储能器件的范例。

相关研究成果以Enabling rapid pseudocapacitive multi-electron reactions by heterostructure engineering of vanadium oxide for high-energy and high-power lithium storage为题发表在《能源与环境科学》（Energy & Environmental Science）上。上述研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（A类）、大连市高层次人才创新支持计划等项目的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/190213.html