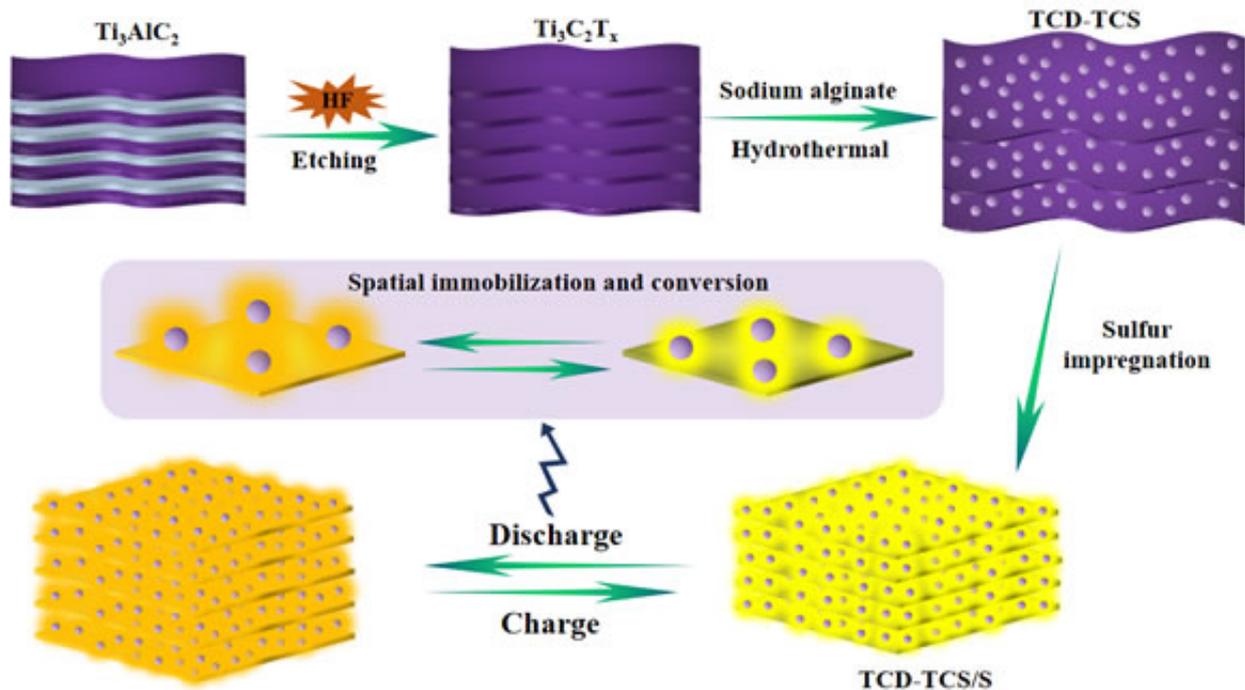


福建物构所高能量密度锂硫电池研究取得进展



由于正极材料硫具有高理论比容量、丰富的自然储备、低成本和环境友好等显著优点，锂硫电池被认为是最有前景的下一代能量存储系统。使用导电碳质材料作为硫主体来构造硫正极的传统方法中，由于低极性碳和高极性LiPS之间的相互作用弱，碳基材料提供的物理隔离和物理吸附对抑制电池容量衰减的作用有限，特别是对于高载硫电极。此外，碳基材料和LiPS的亲性和性差也阻碍了有效的界面电荷转移并减缓了硫物种的反应动力学。而且，大量低振实密度碳的存在，极大地牺牲了电池的体积能量密度。设计一种具有高导电性和丰富暴露活性位点的硫主体材料以替代导电碳，以获得高的面积和体积容量具有重要意义。

在国家自然科学基金（21601191，21673241，21471151）和中国科学院战略性先导科技专项（XDB20000000）、福建省自然科学基金（2018J01030）的资助下，中科院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室研究员王瑞虎课题组采用海藻酸钠诱导的化学键裁剪策略，提出基于MXene的Ti₃C₂T_x（Tx代表表面官能团）纳米点-散布的Ti₃C₂T_x纳米片（TCD-TCS），以实现在高硫负载条件下活性物质硫的限域固定和转化。TCD-TCS中丰富的表面极性位点增强了电极的结构完整性，不含碳基材料和导电添加剂使得正极材料具有高振实密度。TCD-TCS/S电极在1.8mg cm⁻²的中等载硫量下表现出几乎理论的放电比容量。在13.8mg cm⁻²的高硫负载下，同步实现超高容量（1957mAh cm⁻³）和高面积容量（13.7mAh cm⁻²）。放电过程中硫析出机理研究表明了基于MXene的纳米点和纳米片的集成在Li-S电池中的重要性。上述工作发表于ACS Nano（Ultrafine Ti₃C₂MXene Nanodots-Interspersed Nanosheet for High-Energy-Density Lithium-Sulfur Batteries, ACS Nano, 2019, 13, 3608 – 3617）。论文的第一作者为助理研究员肖助兵。

此前，肖助兵等以提高锂硫电池面积容量和体积容量为研究目标，采用未加入任何碳导电添加剂的花状多孔Ti₃C₂T_x(FLPT)基正极系统，实现了锂硫电池面积容量和体积容量的双重提高（ACS Nano, 2019, 13, 3404-3412）。此外，先后采用高导电过渡金属硫化物（TiS₂和NbS₂）作为添加剂应用在锂硫电池正极以提高电池面积容量和大电流放电容量（Energy Storage Mater. 2018, 12, 252-259；ACS Nano 2017, 11, 8488-8498；ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 18845-18855）。并采用水热法得到还原氧化石墨烯/硫化钒（rGO/VS₂）复合材料应用于三元硫正极体系中，制备得到具有密堆积三明治结构的rGO/VS₂-S正极材料，实现了体积能量密度的大幅提升（Adv. Energy Mater. 2018, 7, 1702337）。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/137251.html>