

## 电工所在高性能MXene基锂离子电容器研究中获进展

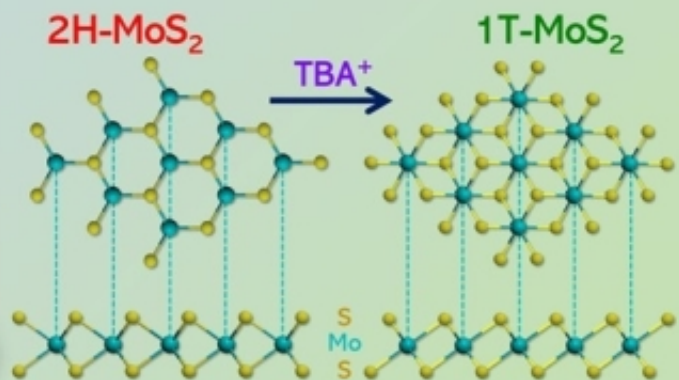
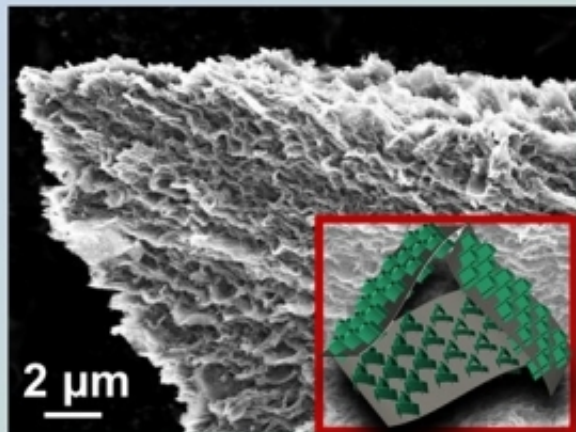
近日，中国科学院电工研究所马衍伟团队在高性能MXene复合材料制备、MXene基锂离子电容器研制方面取得新进展，相关研究成果发表在《先进功能材料》上。

MXene作为一种新型二维过渡金属碳化物，具有与石墨烯类似的结构特点，在储能领域得到广泛研究。然而，MXene本身比容量低，因此构建合理的纳米结构、保留二维材料特征、引入高储锂容量成为MXene在高性能电极材料应用方面的挑战。

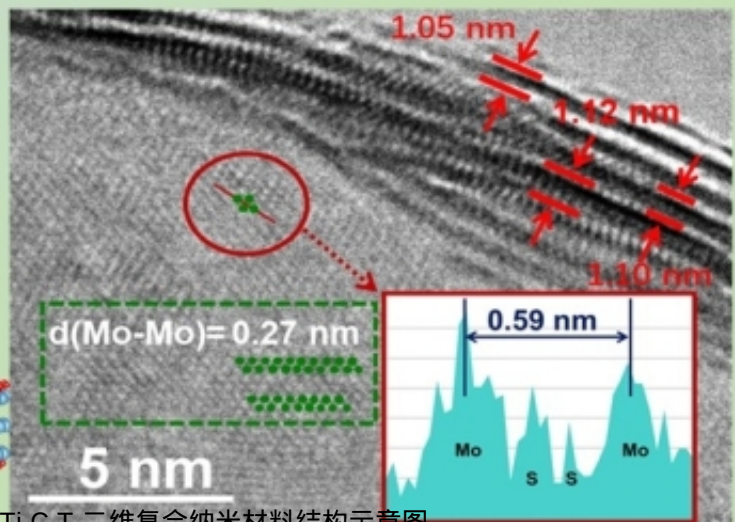
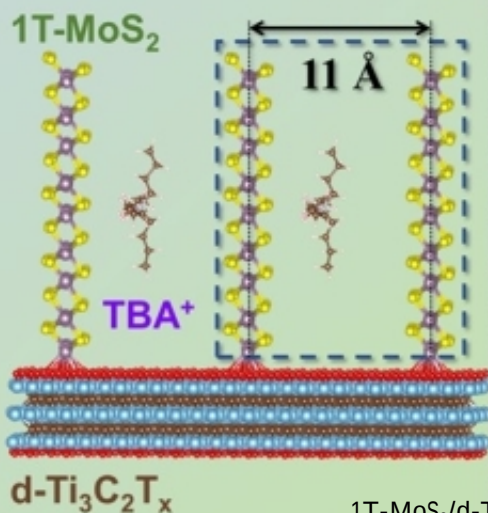
前期，研究团队利用剥离 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$  MXene时使用的四丁基铵离子（TBA<sup>+</sup>）作为阳离子中间体，有效削减 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 和氧化石墨烯（GO）之间的静电斥力，使两种二维材料形成面对面排列结构，制备出具有优异比容量和倍率性能的 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x/\text{rGO}$ 复合负极材料（Sci. Bull. 2021, 66, 914-924）。在此基础上，科研团队利用水热法制备热力学稳定的1T相 $\text{MoS}_2$ ，并在二维 $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 上原位生长，制备出1T- $\text{MoS}_2/\text{d-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 二维复合纳米材料。在水热过程中TBA<sup>+</sup>嵌入 $\text{MoS}_2$ 层间，扩大层间距离的同时为 $\text{MoS}_2$ 注入额外电荷诱导其从2H向1T相转变。扩展的层间空间及1T相 $\text{MoS}_2$ 的金属导电性为锂离子在1T- $\text{MoS}_2/\text{d-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 的扩散降低了能量势垒，有效弥补了正负极之间的动力学差异。此后，研究人员采用1T- $\text{MoS}_2/\text{d-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 作为负极，多孔石墨烯作为正极，组装成的高性能锂离子电容器能量密度最高可达188 Wh/kg，功率密度最高可达13 kW/kg（以上数据基于电极材料质量），5000次充放电循环后容量保持率为83%。研究表明，1T- $\text{MoS}_2/\text{d-Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ 作为高性能锂离子电容器的负极材料具有较好的应用前景，为高性能锂离子电容器的开发提供了新思路。

研究工作得到国家自然科学基金、中科院大连洁净能源研究院合作基金、中科院青年促进会等的支持。

## TBA<sup>+</sup> Intercalated 1T-MoS<sub>2</sub> Nanosheets



## Fast Lithium-ion Transfer



1T-MoS<sub>2</sub>/d-Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub>T<sub>x</sub>二维复合纳米材料结构示意图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/172286.html>