



兰州化物所自润滑织物衬垫材料摩擦磨损研究取得系列进展

来源：先进润滑与防护材料研发中心 | 发布时间：2022-09-05 | 【大 中 小】

自润滑织物衬垫材料作为自润滑关节轴承的关键部件，其摩擦、磨损性能直接决定自润滑关节轴承的服役行为和使用寿命。

中国科学院兰州化学物理研究所先进润滑与防护材料研究发展中心复合润滑材料课题组多年来致力于纤维织物衬垫材料的设计、制备及其摩擦学性能方面的研究，研制出了一系列高性能新型自润滑织物衬垫材料。在织物衬垫制备工艺优化、填料增强剂填充、界面修饰、引入纳米材料界面增强相等方面开展了系列研究工作，完成了对织物衬垫复合材料热性能、界面性能及转移膜结构的有效调控，对织物衬垫在不同服役工况下的润滑及磨损失效机制进行了深入研究。

为解决重载、高速等工况下织物衬垫材料承载差、摩擦热累积的问题，研究人员通过向织物衬垫材料引入高硬度、高导热的陶瓷纳米颗粒，通过表面修饰、结构调控、复合填充以及功能组装等方法，有效提升了织物衬垫材料的热稳定性和承载耐磨性能。相关成果发表在 *Tribol Int* (2022,169,107495; 2022,176,107879)、*Friction* (2021,9,1110-1126)、*Compos Commun* (2022,31,101114)和 *Polym Compos* (2021,42,6467-6477; 2021,42,3539-3549)上，获中国发明专利授权两项 (ZL202110577687.5, ZL202110235708.5)。

近期，该团队研制出一种新型的MXene@UiO-66-NH₂杂化纳米流体 (图1)，采用类流体表面修饰技术改性MXene/UiO-66-NH₂杂化纳米颗粒，有机层的接枝能大大降低了杂化纳米颗粒的表面能，有利于纳米颗粒的分散以及与树脂基体的结合，在保留杂化颗粒固有属性的同时，能更好地与树脂基体形成相容性好且稳定的体系。

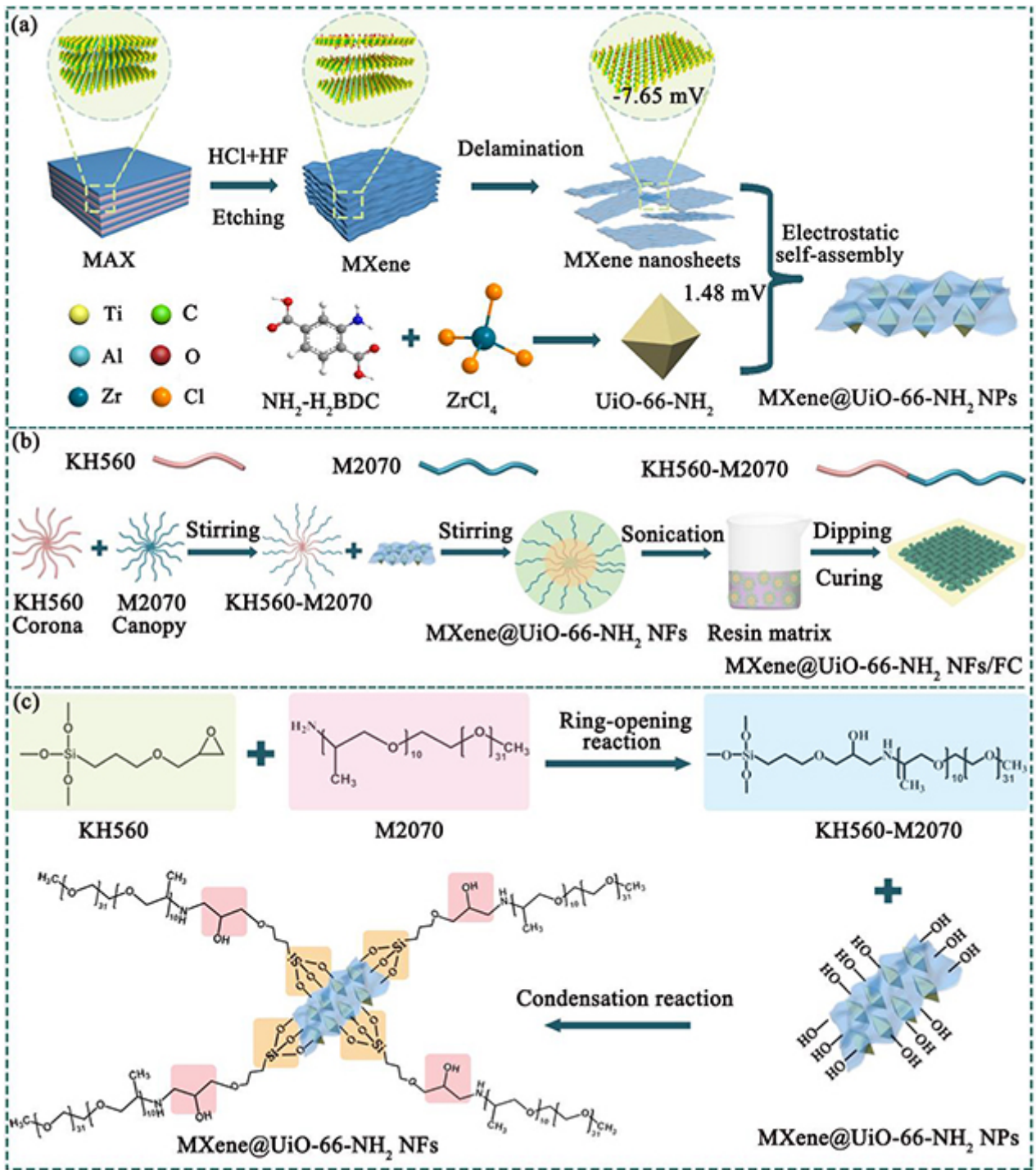


图1 MXene@UiO-66-NH₂杂化纳米流体制备及反应机理示意图

该研究工作选取硅烷-聚醚胺有机长链分子作为外壳，耦合层状MXene纳米片和UiO-66-NH₂纳米粒子作为复合纳米核，制备出了二元纳米核结构类流体MXene/UiO-66-NH₂ NFs。系统考察该类流体的理化性质（图2）及其作为织物衬垫润滑添加剂时的摩擦学行为（图3）。研究表明，MXene/UiO-66-NH₂ NFs的添加有效提升了PI/PTFE织物衬垫材料的减摩抗磨性能。透射电镜分析结果显示，转移膜中同时包含相当量的MXene和ZrO₂纳米颗粒，提出了两者可提高转移膜的剪切特性和承载能力的观点。

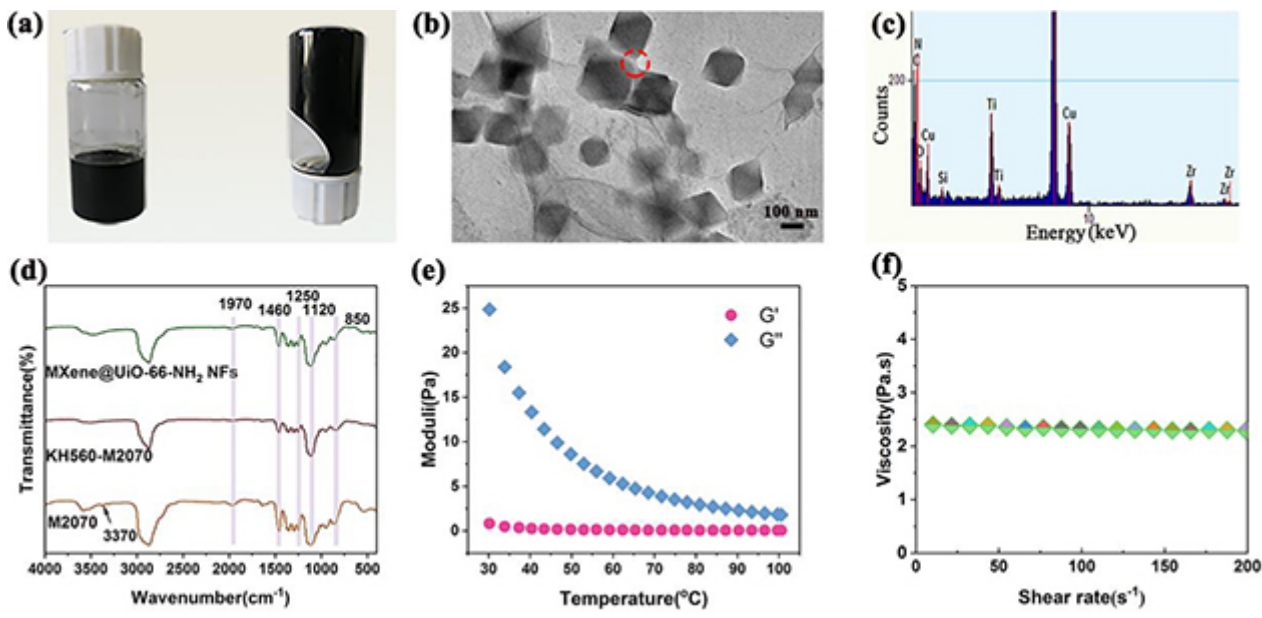


图2 MXene@UiO-66-NH₂杂化纳米流体的形貌和流变性质

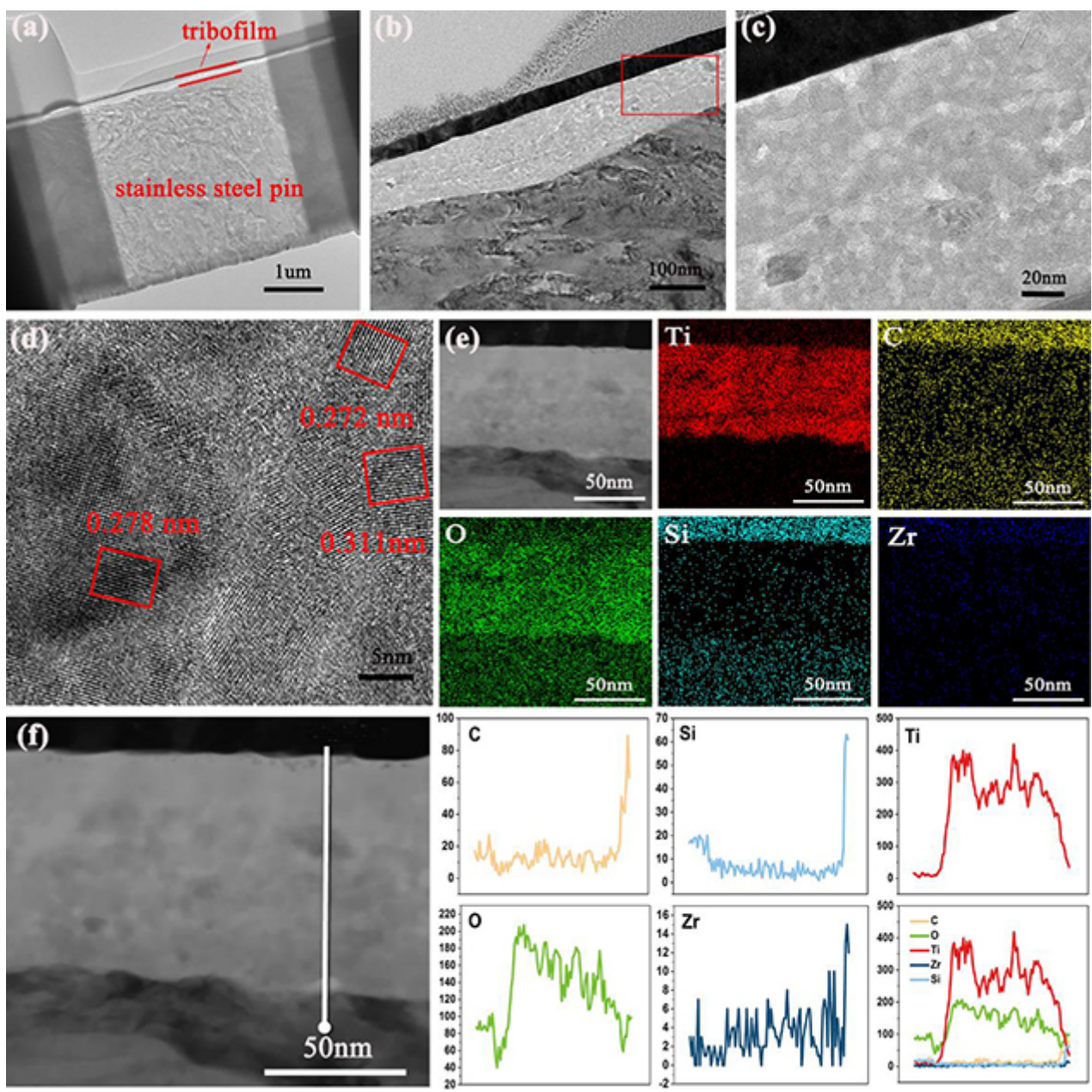


图3 PI/PTFE织物衬垫材料摩擦转移膜结构表征



相关成果近期以 “Novel design of MXene@UiO-66-NH₂ hybrid nanofluids towards promoting the mechanical and tribological performance of fabric composites” 为题发表在 *Composites:Part A*(2022,161:107122) 上。刘梦博士为该论文第一作者，张招柱研究员和袁军亚助理研究员为共同通讯作者。

以上研究工作得到了国家自然科学基金和甘肃省自然科学基金的支持。



版权所有 © 中国科学院兰州化学物理研究所*

陇ICP备05000312-1号 甘公网安备62010202000722号

地址 Add: 中国·兰州天水中路18号 邮编 P.C.: 730000

E-Mail: webeditor@licp.cas.cn 技术支持: 青云软件



官方微信



官方微博



未经中国科学院兰州化学物理研究所书面特别授权，请勿转载或建立镜像，违者依法必究

