

兰州化物所MXene无溶剂纳米流体润滑材料研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22634.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！

兰州化物所MXene无溶剂纳米流体润滑材料研究获进展

。润滑是减少摩擦、降低或避免磨损的有效手段。液体润滑剂在苛刻工作环境中的润滑功能会逐渐失效，而固体润滑剂在磨损后难以及时修复和快速补充。因此，亟需研发兼具液体润滑剂和固体润滑剂优势的新型润滑材料，以满足当前对润滑材料多功能、高性能及多工况适用性的迫切需求。

中国科学院兰州化学物理研究所固体润滑国家重点实验室功能润滑材料课题组系统开展了二维过渡金属碳化物、氮化物或碳氮化物（MXene）无溶剂共价型纳米流体的设计制备及摩擦学性能研究。近日，研究人员从固液协同润滑的角度阐明了MXene无溶剂共价型纳米流体的多工况适用性及减摩抗磨作用机制。

科研人员利用MXene表面羟基与硅烷偶联剂间的缩合反应，将共价连接的硅烷偶联剂（KH560）-聚醚胺（M2070）修饰在MXene纳米片表面，获得了具有核壳结构的MXene无溶剂共价型纳米流体（MXene-KH560-M2070），证实了该流体具有良好的室温流动性和热稳定性等理化性能（图1）。

研究将MXene-KH560-M2070作为润滑剂，在不同实验条件下对其摩擦学性能进行系统研究。结果表明，MXene-KH560-M2070具有优异的润滑性能，尤其在中高温（100℃）、高载（700 N）和高速（50Hz）实验条件下依旧保持良好的减摩抗磨性能（图2A），这是由于在摩擦过程中核-壳结构纳米流体易在摩擦副表面形成较厚的润滑膜（图2B），MXene内核显著提升了润滑剂的承载能力和抗磨损性能，而外壳有机分子赋予润滑剂良好的扩散效应和自修复功能。因此，MXene无溶剂纳米流体可作为新型润滑剂发挥出固体润滑剂和液体润滑剂的协同作用。

相关研究成果以*Solvent-free covalent MXene nanofluid: A new lubricant combining the characteristics of solid and liquid lubricants*为题，发表在[Chemical Engineering Journal](#)上。相关实验技术获中国发明专利授权1项。研究工作得到国家自然科学基金面上项目、甘肃省自然科学基金、兰州化物所特聘青年研究员人才项目及固体润滑国家重点实验室专项课题的支持。

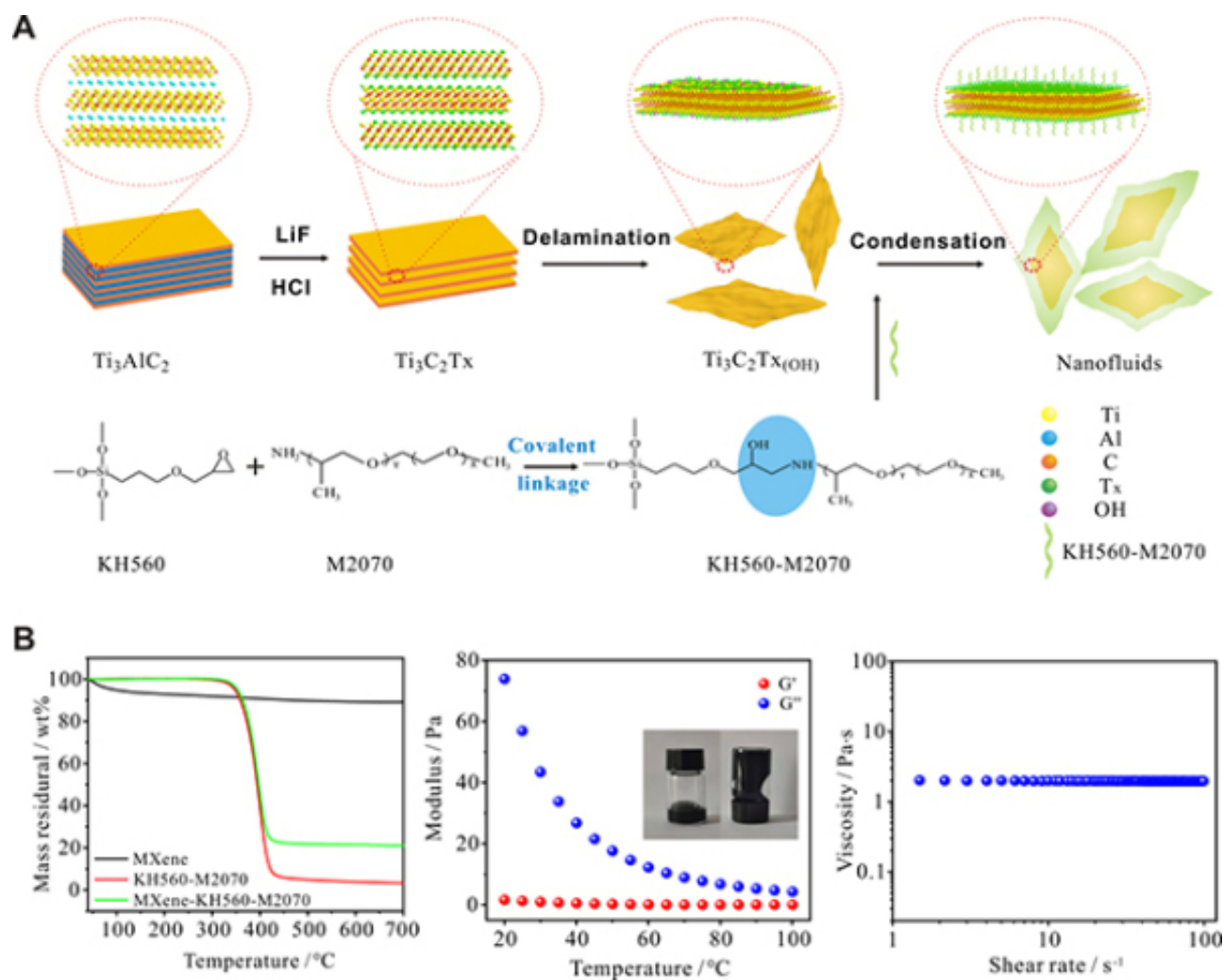


图1.MXene无溶剂纳米流体的制备及理化特性

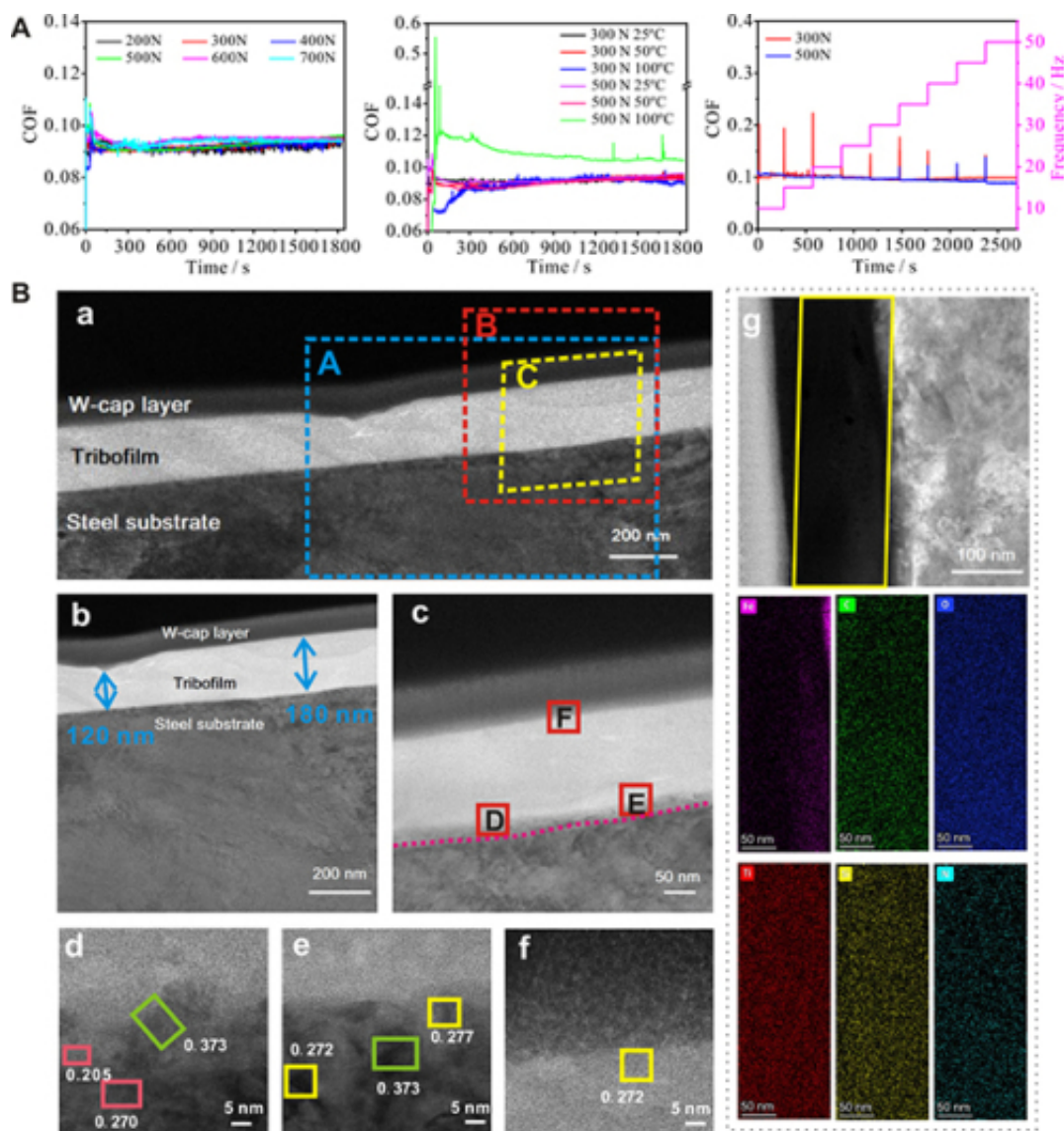


图2.MXene无溶剂纳米流体的 (A) 摩擦学性能和 (B) 润滑膜的形成机制

研究团队单位：兰州化学物理研究所

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](https://www.iikx.com)转发