

2023年11月13日 星期一



中国科学院
兰州化学物理研究所
LANZHOU INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS

立足西部 唯实求真 团结协作 创新奉献

🏠 首页 > 新闻动态 > 科研动态

兰州化物所MXene基材料摩擦学研究获系列进展

来源：固体润滑国家重点实验室 | 发布时间：2023-11-08 | 【大 中 小】

二维过渡金属碳化物、氮化物和碳氮化物（MXene）是继石墨烯之后材料科学和凝聚态物理学中备受关注的新材料。这类二维纳米材料具有优异的机械性能和自润滑能力，将其用作新型润滑材料是当前摩擦学领域的研究热点。

近年来，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在MXene基润滑材料的设计制备和摩擦学研究方面取得了系列进展。

研究人员利用电泳沉积技术制备了表面均匀、厚度可控的 Ti_3C_2/GO 复合润滑涂层，通过研究 Ti_3C_2 、GO和 Ti_3C_2/GO 薄膜的形貌、微观结构和摩擦学性能，揭示了沉积电压、载荷和滑动速度对复合薄膜摩擦学性能的影响机制（图1）。相关成果发表在Tribology International（2022, 167, 107361）上。



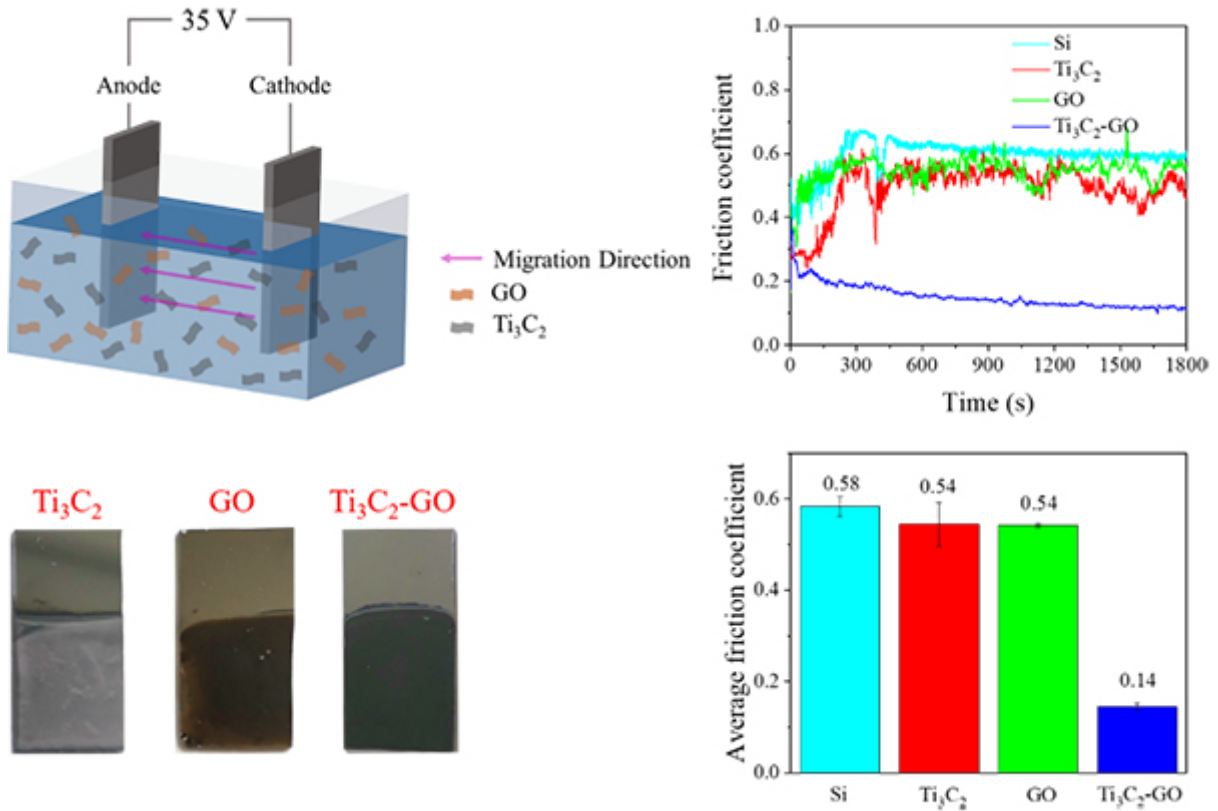


图1. Ti₃C₂/GO复合润滑涂层的制备及其摩擦学性能

为进一步提高MXene/GO复合薄膜的耐磨寿命，研究人员构筑了具有“砖混结构”的金属离子增强的MXene/GO复合润滑涂层。采用简单的离子桥接法，将金属离子引入MXene/GO复合薄膜中，通过金属离子与纳米材料之间的化学相互作用，显著提高了复合薄膜的力学性能和耐磨寿命（图2）。相关成果发表在Applied Surface Science（2023, 625, 157181）上。

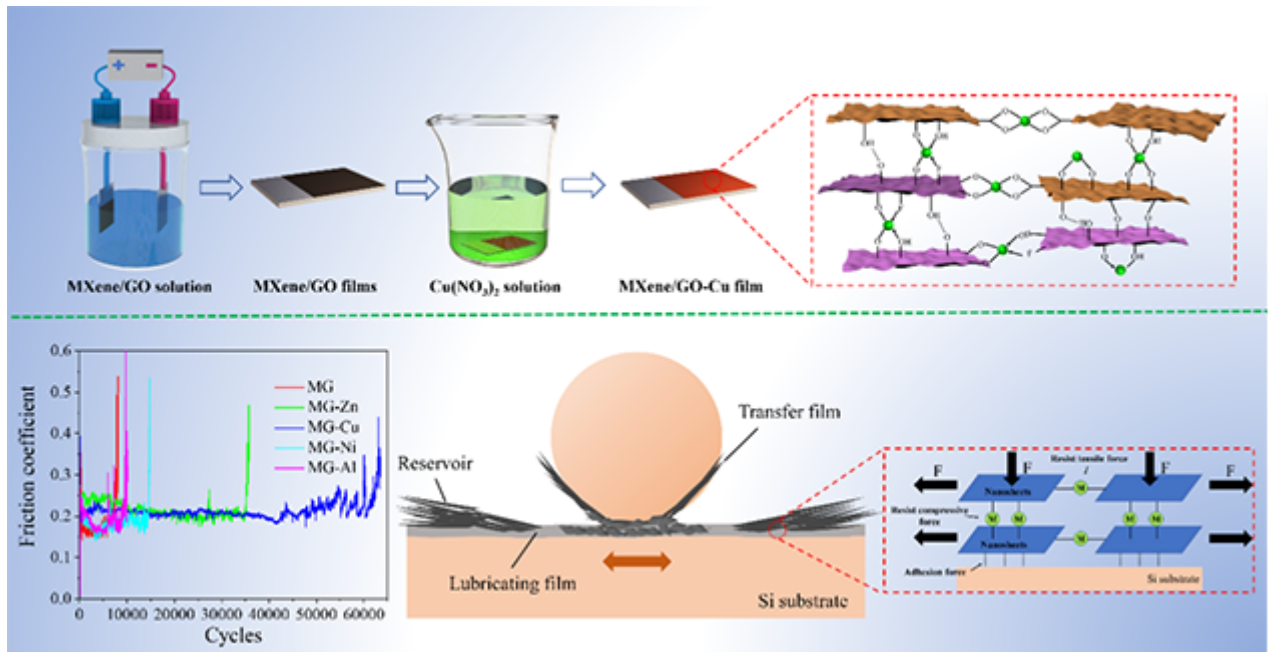


图2. 离子桥接法制备具有“砖混结构”的MXene/GO复合涂层及其摩擦学性能

近日，研究人员提出了利用盐析效应构筑固液复合润滑水凝胶体系的新策略（图3）。通过将Zn²⁺引入MXene/PVA水凝胶，借助Zn²⁺的多重交联和盐析效应，诱导水凝胶中网络结构的强化，将水凝胶中的固定水转化为游离水，在摩擦过程中，游离水被释放出来。同时，将游离水作为液相，类固态的水凝胶作为固相，实现了固、液两相在一种材料中的有效复合，更好地发挥了固液协同效

应，从而获得了优异的减摩抗磨效果。该研究工作以“Bioinspired multi-crosslinking and solid-liquid composite lubricating MXene/PVA hydrogel based on salting out effect”为题发表在 *Chemical Engineering Journal* (2023, 476, 146848) 上。

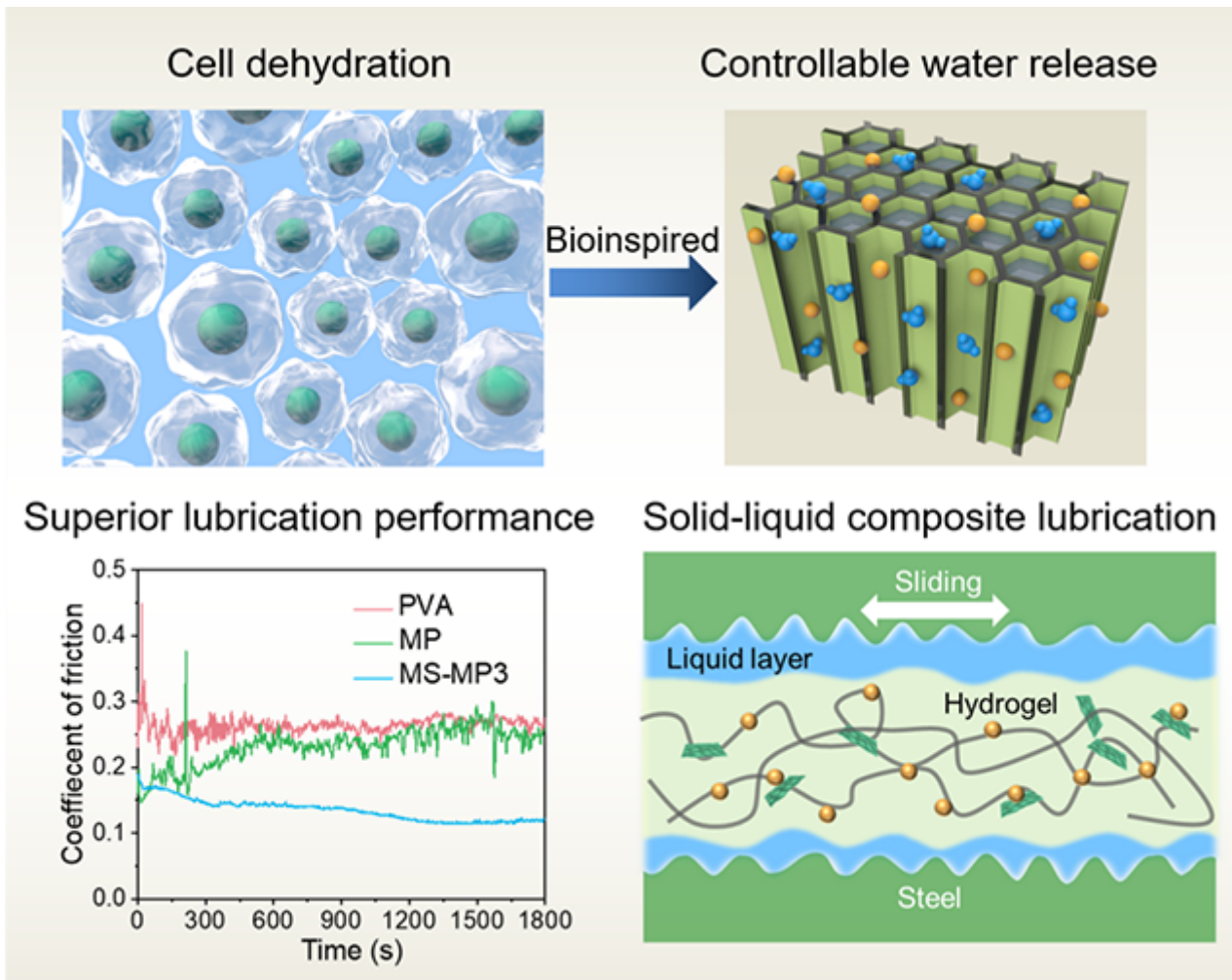


图3. 基于盐析效应的MXene/PVA水凝胶及其固液复合润滑性能与机理示意图

此外，该课题组还在 *Advanced Powder Materials* 上发表了题为“MXenes in tribology: Current status and perspectives”的综述文章 (2023, 2, 100092)。该文章从固体润滑剂、润滑添加剂和相增强材料三个方面介绍了MXene基材料的摩擦学研究现状，总结了影响MXenes摩擦学性能的多种因素及其润滑机理，对MXene摩擦学的发展前景进行了展望。

兰州化物所博士研究生苗晓南为论文第一作者，李章朋特聘青年研究员和王金清研究员为共同通讯作者。

上述工作得到了国家自然科学基金面上项目、中国科学院战略性先导科技专项、中国科学院“西部之光”人才培养计划和兰州化物所特聘青年研究员人才等项目的支持。



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

