
科学家攻克超疏液涂层稳定性难题

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40147.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！

科学家攻克超疏液涂层稳定性难题。5月31日，中国科学院兰州化学物理研究所资源化学与能源材料研究中心硅基功能材料课题组在高稳定超疏液涂层领域取得突破性科研进展，原创提出疏液互联紧密堆积（LICP）纳米结构全新设计理论，攻克长期制约超疏液涂层工程应用的耐压、耐磨、耐候瓶颈，相关研究成果正式发表于国际高水平化学期刊《美国化学会志（JACS）》。

超疏液（超疏水/超疏油）涂层依托特殊润湿特性，可实现表面防污防腐、防覆冰、流体减阻、自清洁等功能，在海洋装备、油气管道、电力电网、5G通信、航空航天等关键领域具备巨大应用潜力。自荷叶仿生微-纳结构被发现以来，全球科研人员通过物理刻蚀、化学改性等多种路径制备各类超疏液表面，但耐压性能薄弱、机械耐磨稳定性差、长期户外耐候不足三大短板始终难以突破，绝大多数实验室成果无法落地规模化工程应用，成为行业共性技术痛点。

在前期科研积淀之上，研究团队跳出传统微米+纳米复合分级结构固有研发思路，通过定量解析涂层表观接触角、毛细压力、界面弯曲应力、稳定性指数多参数耦合规律，从理论层面搭建全新预测型结构设计体系，首创LICP（疏液互联紧密堆积）纳米结构设计框架。研究证实，精准调控LICP结构单元的纳米尺度尺寸与排布间距配比，可从微观骨架根源大幅强化涂层承压与抗磨损能力，摆脱传统微米结构依赖，实现仅依靠纯纳米结构构筑高性能超疏液涂层的技术突破。

依托二氧化硅等工业化通用廉价原料，研究团队顺利制备LICP纳米结构超疏液涂层，多维度严苛测试验证其极限服役性能：涂层经过6MPa超高静水压浸泡、60.1m/s高速水流持续冲刷、1.1万次Taber摩擦后仍稳定维持Cassie-Baxter超疏液本征状态；同时兼具优异耐酸碱腐蚀、抗紫外老化能力，户外长效耐候寿命突破3年。依托连续流动涂覆成熟工艺，该LICP涂层已完成小批量规模化制备与多功能集成开发，适配管道、金属构件、通信天线、风电叶片等多类基材表面涂装需求。

该成果首次从理性结构设计源头破除传统超疏液涂层性能短板，既建立可量化、可预测的超疏液涂层全新理论范式，又打通从实验室配方到工业化量产的全链条路径，不仅为新一代长效超疏液涂层研发提供标准化设计指南，还将加速推动防腐、防结冰、流体减阻等相关产业技术迭代升级，助力高端装备关键零部件国产化防护技术落地应用。（来源：中国科学报 叶满山）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c21154>

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](http://www.iikx.com)转发