



加快打造原始创新策源地，加快突破关键核心技术，努力抢占科技制高点，为把我国建设成为世界科技强国作出新的更大的贡献。

——习近平总书记在致中国科学院建院70周年贺信中作出的“两加快一努力”重要指示要求

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)[首页 > 科研进展](#)

## 兰州化物所水下黏附研究获进展

2023-08-03 来源：兰州化学物理研究所

【字体：大 中 小】



语音播报



湿黏附在机械工程、海洋技术和医疗科学等领域发挥着重要作用。然而，在固-固界面含水粘接过程中，水分子的存在易导致粘合失效，这主要是由于界面水阻碍了胶黏剂与基材之间的接触和分子间相互作用的形成。对于界面水的去除，研究人员进行了各种尝试，如界面吸水、疏水排斥和挤压，但这些方法未能实现界面水的完全去除，较难保证界面的高性能黏附。

近日，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研究员周峰团队，提出了基于物理化学耦合的多尺度深度去水化机制，并基于该机制发展了水下自适应增强的胶黏剂（SLU-adhesive），实现了苛刻环境下（高/低pH、海水）牢固的水下粘接（1600 kPa），在水下固沙、水下修复和黏附失效检测方面获得了应用验证。

上述研究中的物理化学耦合的多尺度去水化机制包括：凭借优异的润湿性实现在毫米尺度对界面水的物理替代；通过胶黏剂中异氰酸酯片段与水的化学反应而形成的气膜，实现在微米尺度对界面水的物理屏蔽；在分子尺度实现对界面结合水的消耗。SLU-adhesive这一系列瞬时自发的接触、铺展、润湿和凝胶化过程实现了对基底表面的牢固粘接。

SLU-adhesive表现出优异的水下黏附性能和广泛的基材适用性，在淡水、海水和不同pH水体环境（pH=3至11）中均实现了从无机到有机材料表面的高性能黏附（其峰值超过1600 kPa）。良好的黏附性能和无外界能量输入的自适应增强特性，使SLU-adhesive在水下固沙、水下修复甚至黏附故障检测方面展现出应用潜力。

科研人员针对固-固黏附过程中界面水对水下黏附的影响机制研究，提出了物理化学耦合的多尺度去水机制，实现了黏附界面水的深度去除，屏蔽了水对界面黏附的影响，配合胶黏剂的自适应凝胶化，获得了水下的高强度黏附。这一物理和化学耦合的多尺度深度去水化机制，对水下黏附材料的设计具有一定的指导意义。



相关研究成果以 *Water-assisted strong underwater adhesion via interfacial water removal and self-adaptive gelation* 为题，发表在《美国国家科学院院刊》(PNAS) 上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划和中国科学院战略性先导科技专项 (B类) 等的支持。

论文链接

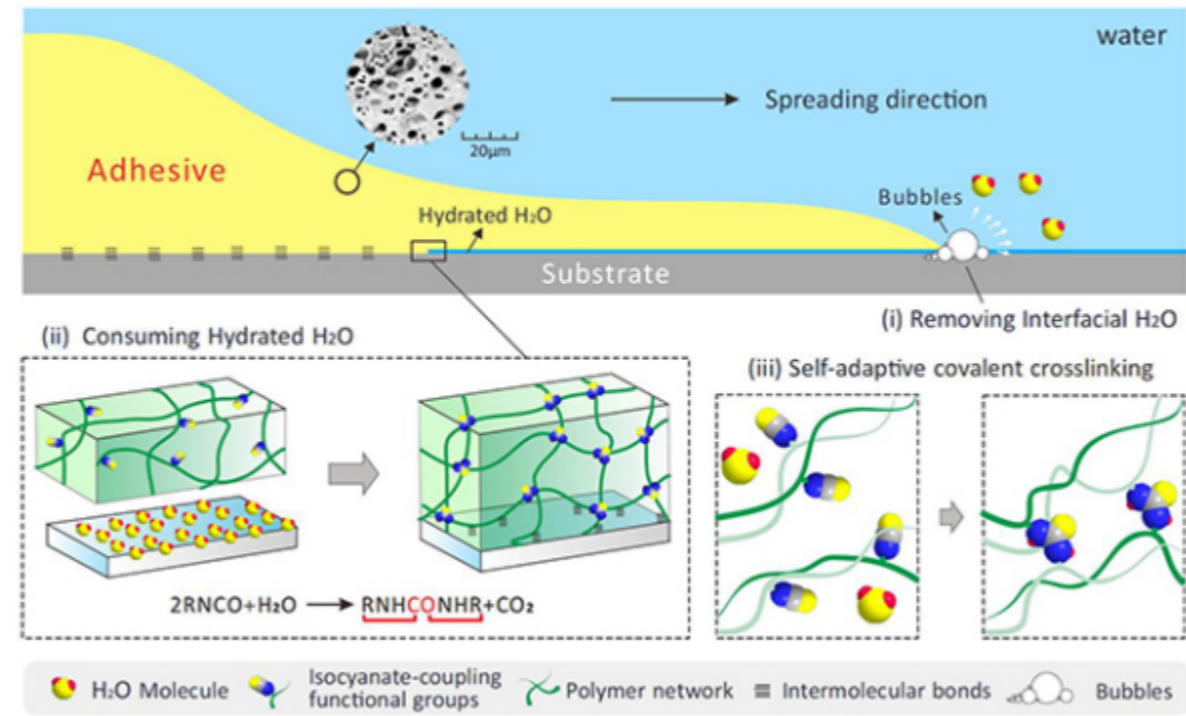


图1. 水下胶黏剂去水化过程及自适应黏附示意图

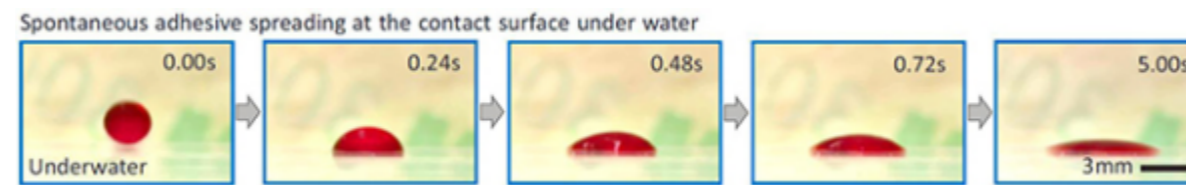


图2 SLU-adhesive水下动态浸润和黏附过程



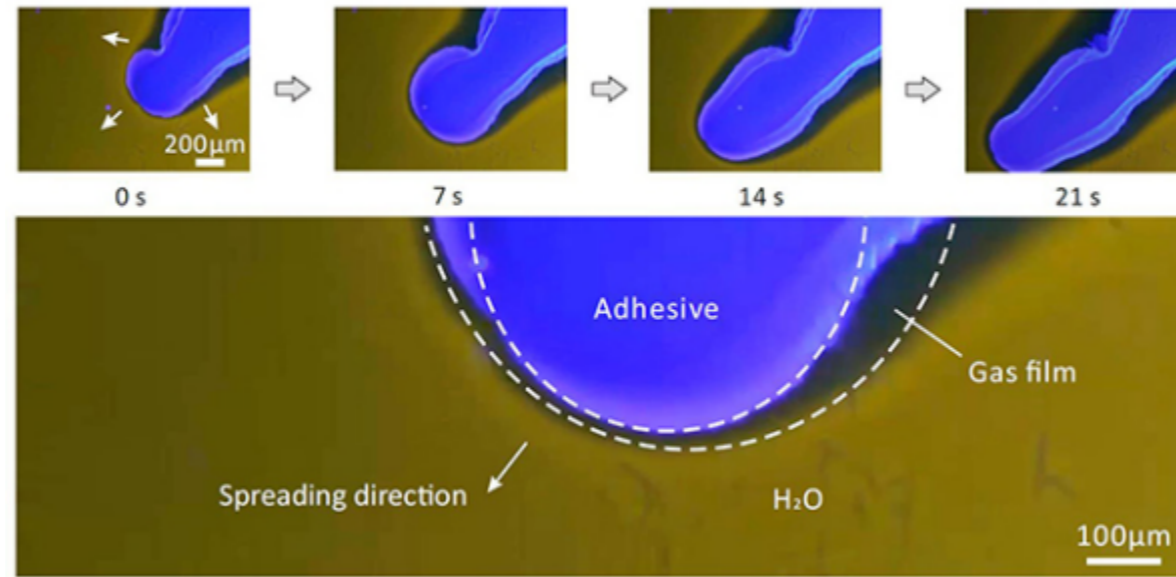


图3. 气膜去除界面水的动态过程

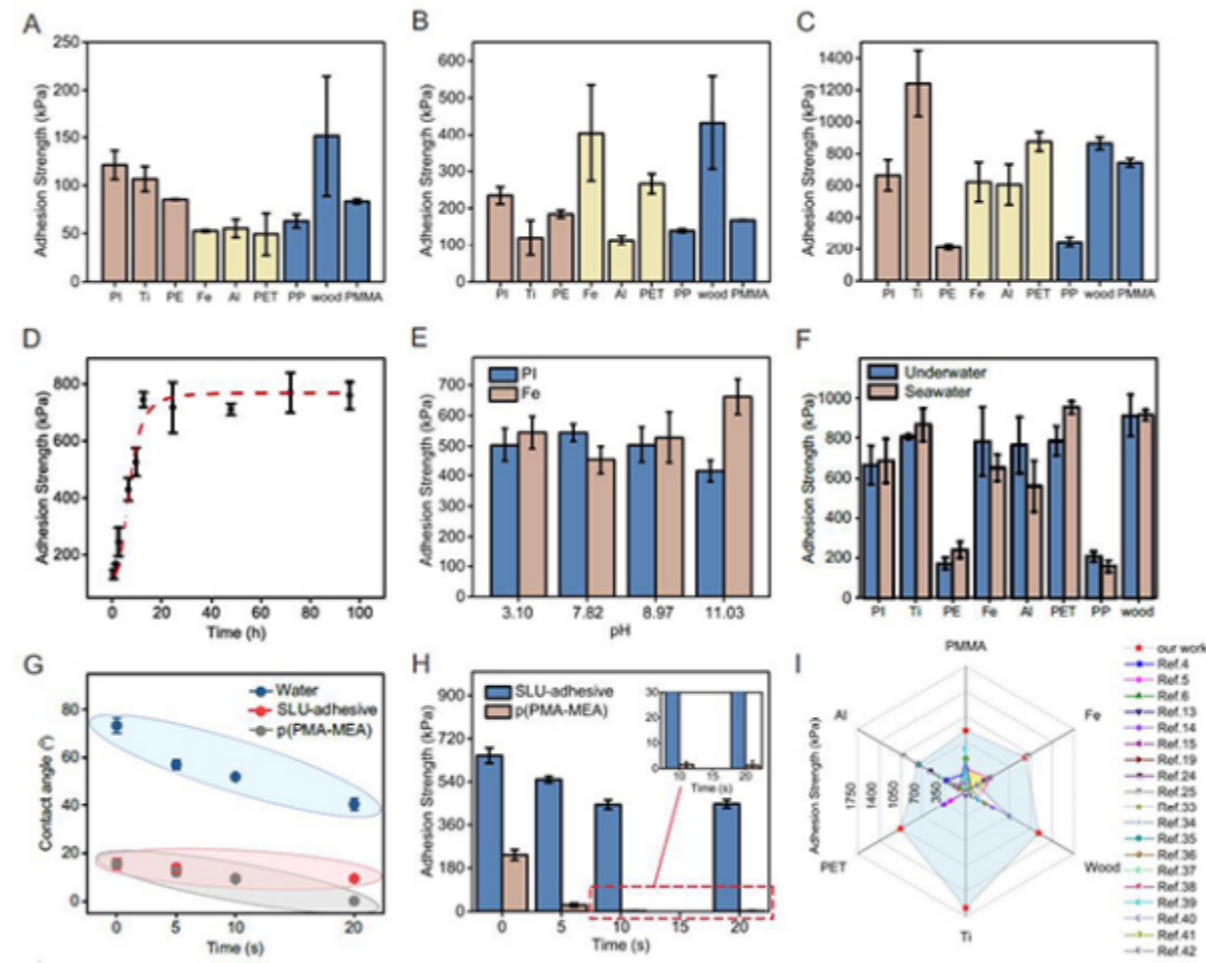


图4. SLU-adhesive的黏附性能



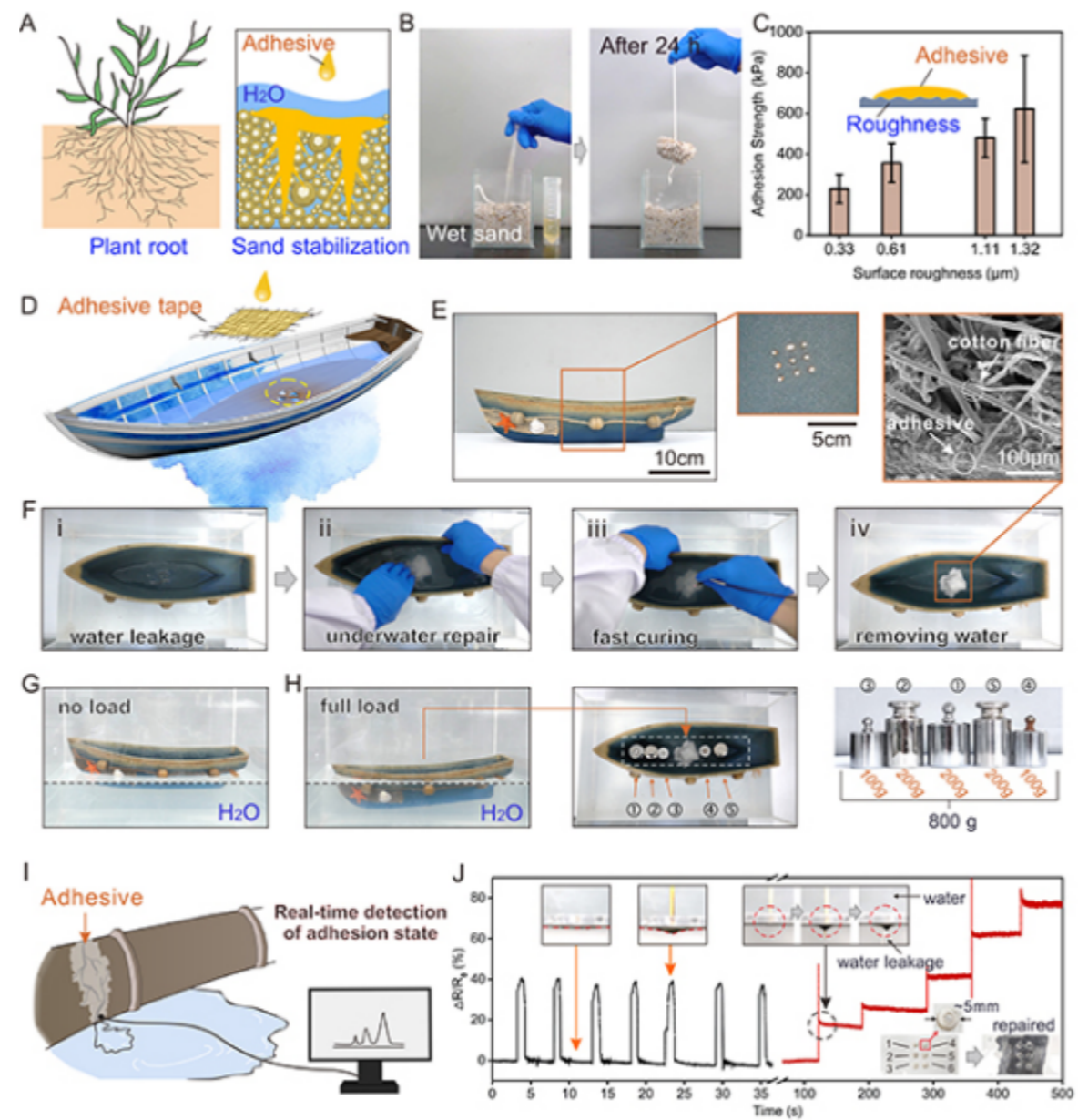


图5. SLU-adhesive应用验证

责任编辑：侯茜

打印



更多分享

» 上一篇：中国科大揭示地球地幔运转模式的演变

» 下一篇：简单玻璃模型中的动力学Gardner转变研究获进展



扫一扫在手机打开当前页



© 1996 - 2023 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

