
仿生润滑研究取得新进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17774.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！

仿生润滑研究取得新进展。天然关节软骨由于其渗透性的表面润滑生物大分子和良好的机械耐受性，显示出低摩擦、高承载和优异的抗磨损性能。然而，由于磨损、疾病以及外伤等因素的影响，关节软骨不可避免地会受到一定的损坏。水凝胶表面摩擦力低、生物相容性良好，被认为是天然软骨的潜在替代材料。然而，传统的水凝胶材料机械性能较差，受压剪切过程很容易发生弹性变性（特别是在球-面接触工况下），即缺乏有效的力学网络支撑结构和能量耗散途径，限制了其工程应用。

受天然关节软骨优异的机械力学性能和表面水合润滑机制启发（图1），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周峰研究员团队开发了一种兼具力学承载和润滑功能的复合型仿生软骨润滑材料（Composite-LP），即通过溶胀引发聚合策略，将聚电解质刷层化学接枝到3D打印的弹性体支架-水凝胶复合体亚表面，上层的聚电解质刷-弹性体-水凝胶复合相提供有效的水润滑特性，底部的弹性体支架-水凝胶复合相起机械承载功能。

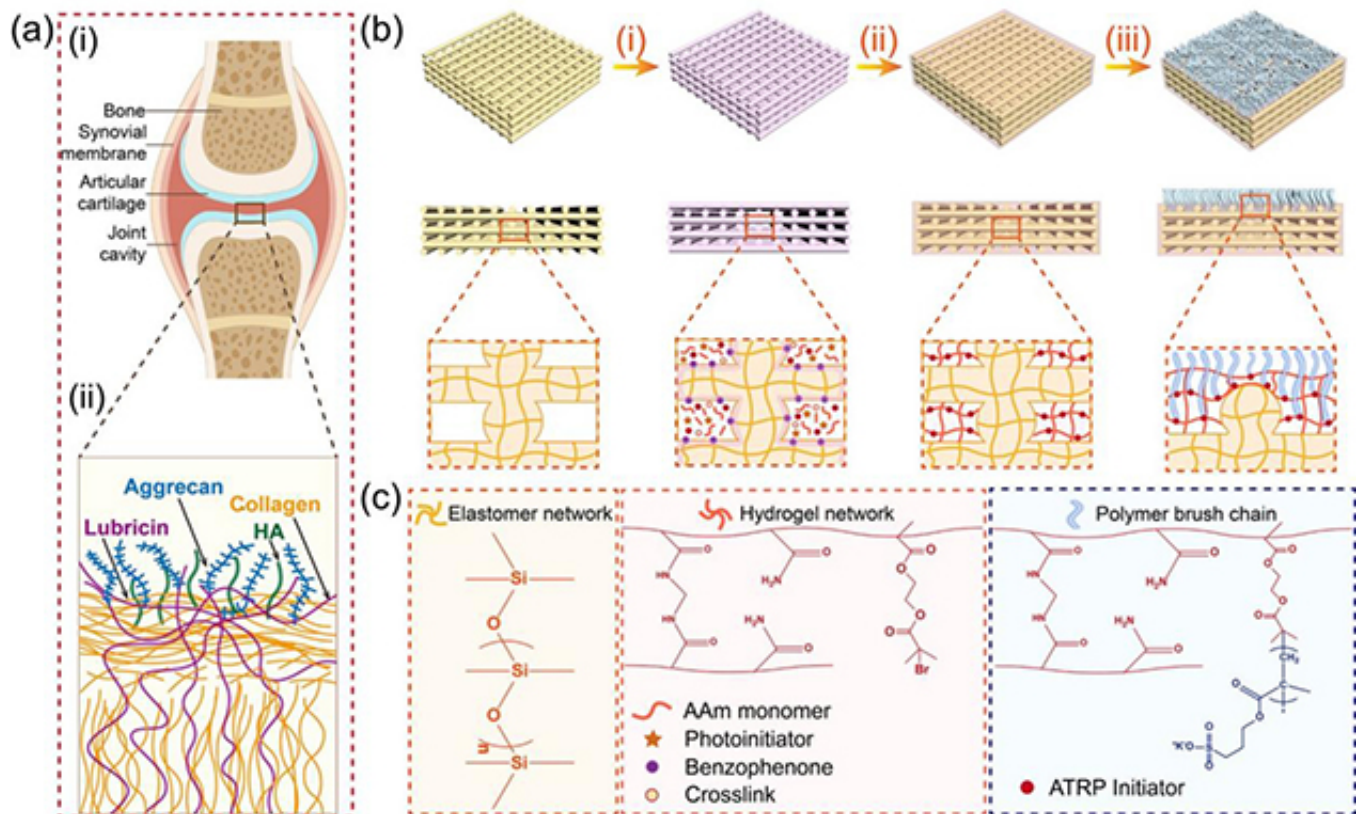


图1. Composite-LP的制备工艺设计概念及原理图

机械性能表征表明，Composite-LP表现出良好的力学性能，如弹性恢复、抗蠕变、抗疲劳以及抗冲击性等（图2，图3），这是因为三维弹性支架可以分散应力并储存施加在样品上的弹性能量。这种非耗散性机制没有利用牺牲网络或断裂键来耗散能量。此外，将非耗散机制和界面润滑策略相结合，不仅大幅度降低了凝胶相的机械变形，而且使Composite-LP在动态剪切过程中具有卓越的减摩功能和耐磨性。这种新的材料设计理念有望在仿生润滑领域得到应用（图4）。

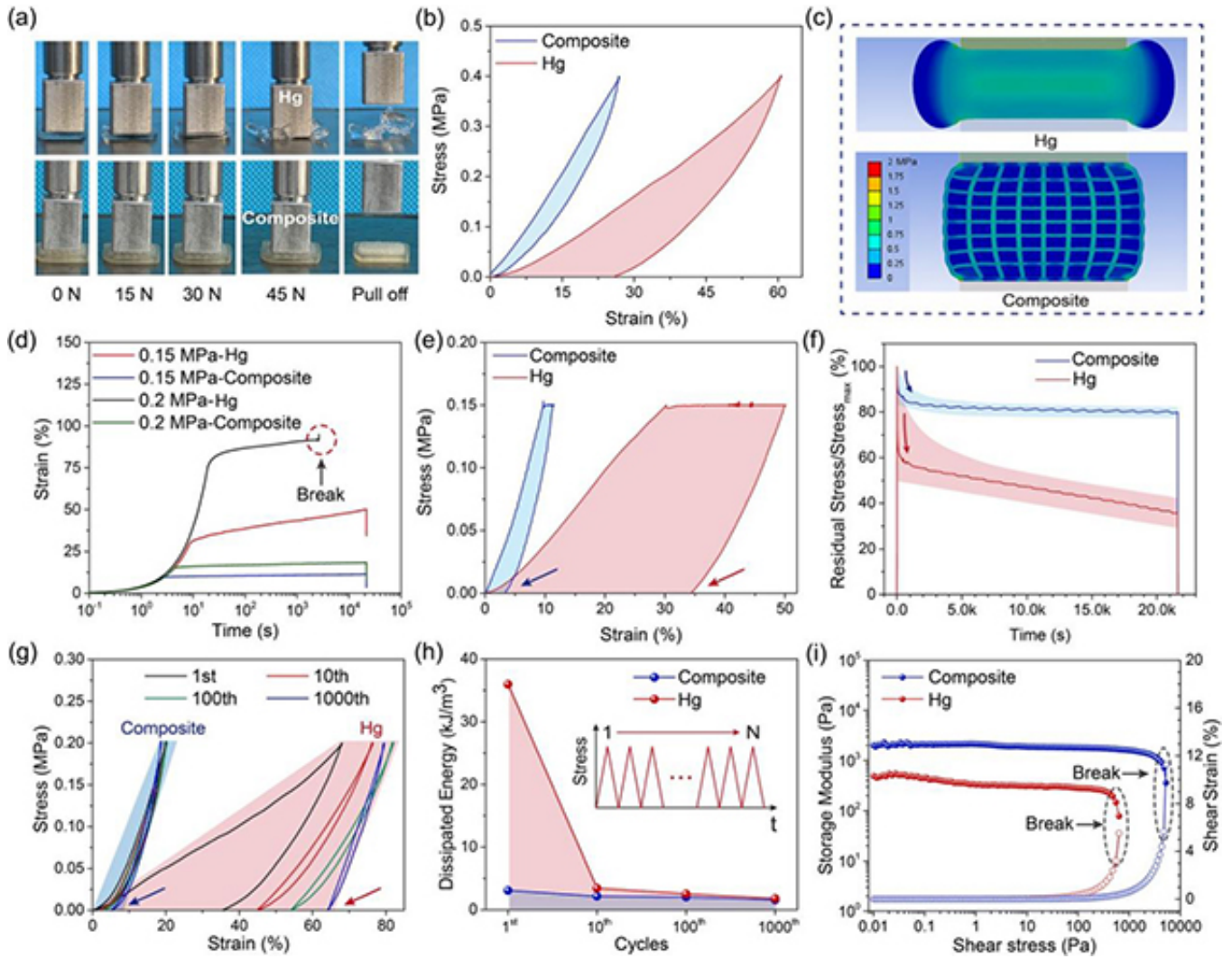


图2. 机械力学性能表征

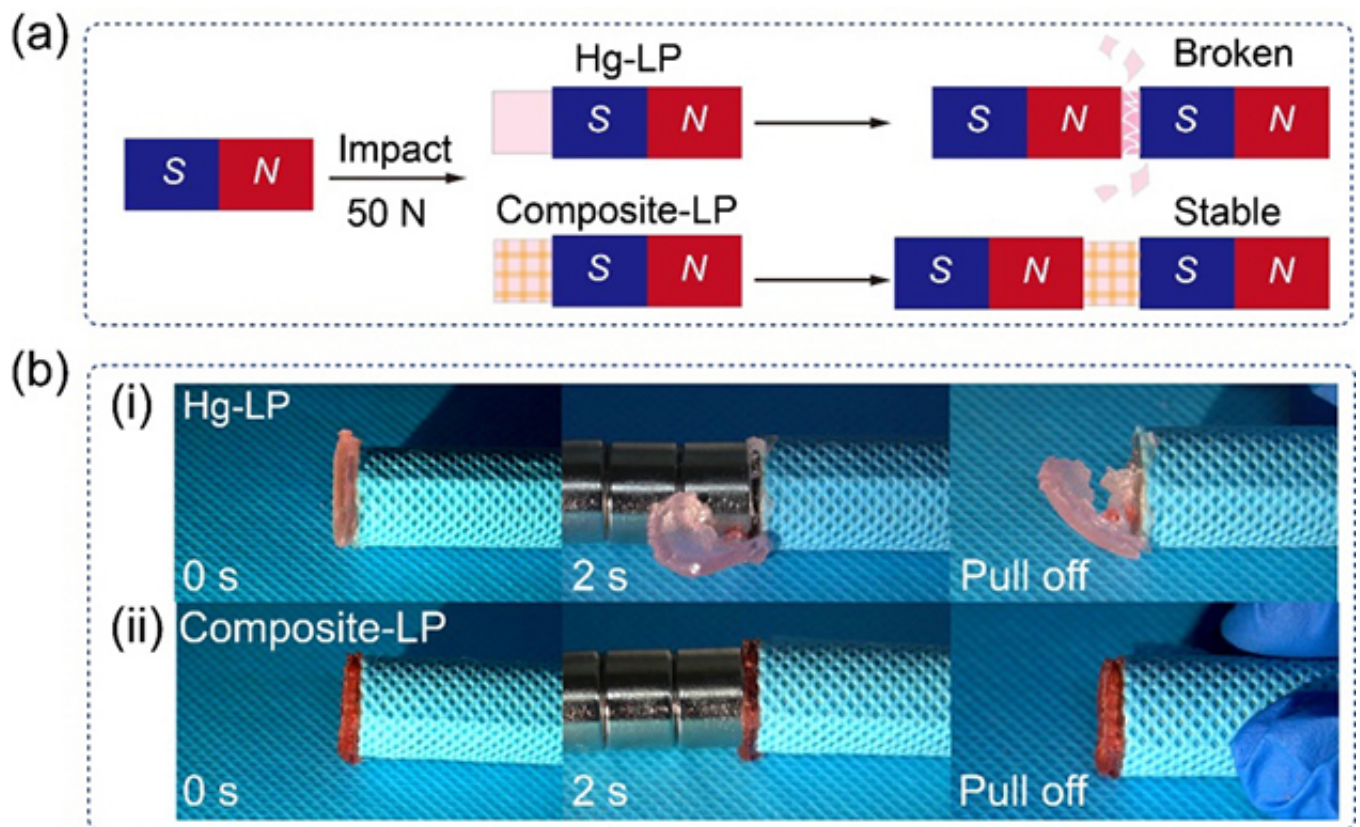


图3. 抗冲击性能示意图及演示

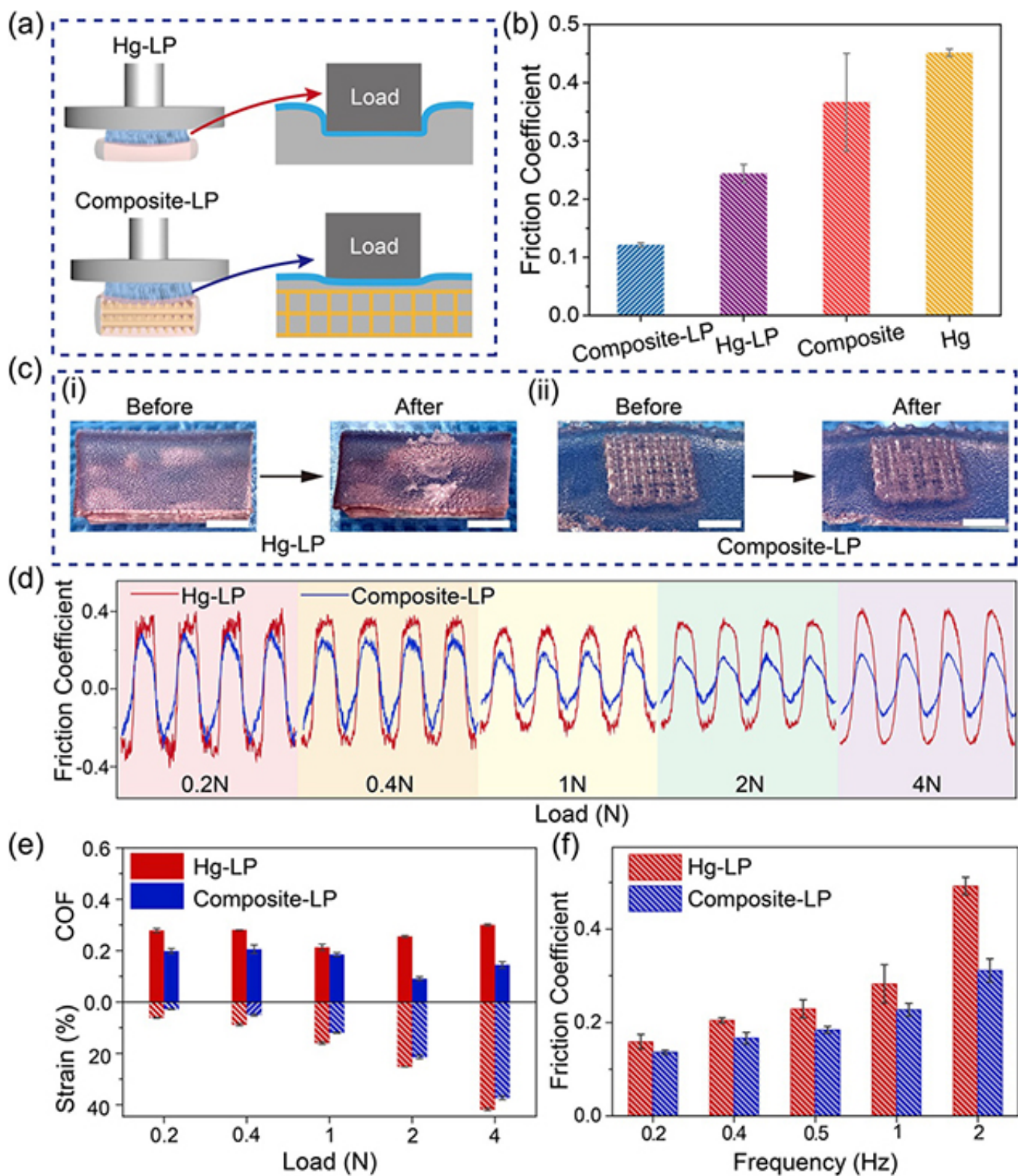


图4. 摩擦学性能表征

该工作以Bioinspired Design of a Cartilage-like Lubricated Composite with Mechanical Robustness为题发表在ACS Applied Materials Interfaces上。中国科学院大学博士生赵蔚祎为论文第

一作者，兰州化物所周峰研究员、麻拴红副研究员与赵晓铎助理研究员为通讯作者。

以上研究工作得到了国家自然科学基金重点项目、中科院战略性先导科技专项、山东省重大基础研究项目以及兰州化物所十四五规划项目等的支持。（来源：中国科学院兰州化学物理研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acsami.1c24439>

作者：周峰等 来源：《ACS应用材料与界面》

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