
研究提出超表面一体化液晶弹性体光驱动新架构

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41593.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！

研究提出超表面一体化液晶弹性体光驱动新架构。近日，南方科技大学电子与电气工程系教授刘言军团队提出一种等离激元超表面一体化液晶弹性体光驱动新架构，成功实现可编程光控2D/3D仿生形变，为软体机器人、生物医疗器械、自适应光学器件等开辟全新技术路线。研究成果发表于《先进材料》。

研究示意图。南方科技大学供图

液晶弹性体（LCE）是极具发展前景的柔性仿生材料，适配软体机器人、可穿戴设备、微型医疗器械、可形变光学元件等诸多应用场景，光驱动模式还能实现非接触式远程无线操控。

但传统体相掺杂型光热LCE难以实现小范围精准局部形变，生物适配近红外波段缺乏高效稳定的

光热材料，光热吸收与力学形变相耦合无法独立优化。此外，薄膜内部致动核心即跨厚度热梯度，缺少直接定量的实验观测手段，制约器件性能提升与内在机理研究。

该研究中，团队构建了表面图形化等离激元超表面复合LCE全新架构，可实现光热转化与形变响应功能解耦。他们采用纳米球光刻工艺，在弹性体表面制备周期性三角金纳米阵列，依托近红外表面等离激元共振定点产热，薄膜预编码液晶分子取向则决定形变形态。超薄稀疏金纳米结构不会损害基底柔性，且样品弯曲方向不受光源入射方向影响，材料整体响应灵敏，多次循环驱动后仍保持稳定性能。

他们搭建了双激光协同荧光热成像表征平台，实现微米级跨膜测温。通过在LCE基质中掺入温敏荧光材料，依靠荧光强度随温度的变化精准解析薄膜内部实时温度分布。

该平台实现了从局部二维弯折，到复杂三维仿生重构的全维度可编程形变。在薄膜不同区域定义超表面图案，均匀光照下可实现定点弯曲、双向折叠，复刻生物关节铰链结构，模拟甲虫抬腿、蝴蝶振翅等仿生动作，器件在水下环境仍可稳定驱动；还可实现可折叠箱体、可逆开合仿生花朵等三维动态重构。研究团队还完成了像素化微驱动阵列概念验证，为全光控微光机系统奠定原型基础。

该研究构建了光热转化与力学形变相互独立的全新液晶弹性体驱动架构，依托自主开发的荧光热成像表征方法完整阐明热传递驱动机制。器件兼具高光热转化效率、高精度局部驱动及稳定的形变响应，可适配空气及水下两类工作场景，加工工艺支持大面积制备，打通了纳米光子学与柔性高分子材料的交叉应用思路，为水下软体机器人、生物医疗、自适应光学等领域提供全新的无线全光操控方案。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.73491>

作者：刘言军等 来源：《先进材料》

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