

东南大学在光致形变高分子材料研究领域取得突破性进展

日前，东南大学化学化工学院杨洪教授课题组在近红外光致形变高分子材料研究领域取得突破性进展，科研团队研制了第一例以化学键合方式直接嵌入近红外光热转换基团的液晶弹性体材料，具有超快响应速度和超强力学性能。该研究成果于近日发表在国际顶级期刊《美国化学会志》杂志上。

近红外光致形变高分子材料在仿生器件、软机器人等领域有很好的应用前景。传统的近红外光致形变高分子材料都是采用物理掺杂的方式，将光热转换试剂、上转换发光材料等掺入聚合物（如液晶弹性体、水凝胶等）基底，从而在近红外光照条件下引发高分子材料的相变、溶胀等效应，产生光致形变。然而，由于掺杂的各种试剂与聚合物基底之间存在一个溶解度的问题，会导致一个两难选择：掺杂量过低会减慢光响应速度，掺杂量过高会降低材料的力学性能。

以化学键合方式在聚合物中直接嵌入近红外光热转换基团是解决以上科学问题的最佳方案。东南大学科研团队设计了一个含四臂末端烯基的噻吩-克酮酸菁分子，其既具备近红外光热转换效应，同时作为交联剂；发展了一个两步非环烯烃易位聚合交联的制备策略，实现了以化学键合方式直接嵌入近红外光热转换基团的主链型液晶弹性体材料。

由于体系内近红外光热转换基团的含量高达17wt%，且均匀有序分散，该液晶弹性体材料具备超快的光响应速度，在808 nm近红外光照（ $0.83 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ ）下，材料体系温度可以在8秒内从室温升到260 °C以上，3~4秒内完成可逆的光致收缩。此外，得益于主链型液晶弹性体的结构设计，该材料具有优异的力学性能，各向同性相的弹性模量仍可以保持在1.4

MPa左右，比传统的侧链型液晶弹性体提高了一个数量级；在近红外光照下，可以拉起自身重量5680倍的物体。

该工作获得了国家自然科学基金委（21374016项目）和江苏省自然科学基金（BK20170024项目）的资助，学术论文日前发表在《美国化学会志》杂志（Li Liu, Mei-Hua Liu, Lin-Lin Deng, Bao-Ping Lin, Hong Yang.* “Near-Infrared Chromophore Functionalized Soft Actuator with Ultrafast Photoresponsive Speed and Superior Mechanical Property”. *J. Am. Chem. Soc.* 2017, 139, 11333-11336.）。论文第一作者为17级博士生（15硕）刘莉同学。（徐兆飞）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/113477.html>