
研究现光驱动可编程胶体自组装新机制。

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22836.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！

如何利用分子机器的协同作用驱动微观尺度物体的集体运动颇具挑战性。中国科学技术大学物理学院教授彭晨晖团队结合光驱动分子马达与向列相液晶分子具有长程有序和取向可控的特点，利用光驱动偶氮苯分子的协同效应诱导液晶分子的集体运动及重新排列，同时引发向列相中向错线的时空演变，从而实现了胶体颗粒的集体传递和可重构自组装。该团队阐明了如何利用预设计的拓扑缺陷和远离平衡态的向错线网络控制可编程胶体自组装的新机制。这一工作为设计智能复合材料开辟了新方向。相关研究成果通过直投方式于4月12日以Collective transport and reconfigurable assembly of nematic colloids by light-driven cooperative molecular reorientations为题，发表在《美国国家科学院院刊》(PNAS)上。

液晶是一类分子取向长程有序的各向异性材料，在显示、感应、光子器件等领域应用广泛。该研究利用自搭建的装置通过预设计的方式控制偶氮苯分子机器排列，从而控制液晶微结构自组装并制备出可编程控制的向错线网络。在光驱动作用下，偶氮苯分子机器的协同作用引起衬底表面液晶微结构分子取向的变化，从而引发样品内部向错网络的群体动力学形态变化。如果将胶体颗粒置于此远离平衡态的系统中，随着光驱动向错线网络的形变，胶体颗粒可以被灵活地捡起、运输和重新组装。不仅如此，胶体自组装的集体运输和重组还可以通过控制照射光的偏振方向，控制它们运输的方向和方式，如平移、以顺时针方向或者逆时针方向旋转，从而实现了微米尺度胶体颗粒的可编程自组装。

在这一过程中，该研究还阐明了预设计的拓扑缺陷如何控制胶体颗粒在向错线上的运动机制。该机制由液晶局部预设计的展开和弯曲形变的弹性特性来决定。因此，此光驱动可编程胶体自组装的物理机制在于，通过光照使纳米尺度的分子机器进行协同重组，利用分子机器与液晶分子的相互作用控制纳米尺度液晶分子取向的变化。由于液晶分子具有长程有序的特性，引发表面宏观尺度液晶分子取向的变化。这一宏观变化进一步通过表面锚定驱动样品内部液晶微结构的变化，从而实现了宏观尺度的向错线网络和胶体自组装的重构。

该工作由中国科大和香港科技大学合作完成。

[论文链接](#)

研究团队单位：中国科学技术大学

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