
西安光机所手性对映体选择性光学捕获研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25873.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！

近日，中国科学院西安光学精密机械研究所研究员姚保利团队在手性对映体的选择性光学捕获方面取得进展。相关研究成果在线发表于Small。

手性是指物体通过平移和旋转不能与其镜像重合的一种不对称的性质，手性分子及其镜像被称为对映体。对映体具有相同的物理化学特性，但其药效和毒性却大相径庭。例如，一种手性药物具有很强的药效，但其对映体可能无效甚至有剧毒。因此，对映体的识别与分离在生物、医药和农药等领域具有重要应用。另一方面，光束也具有手性，即手性光场。不同手性的对映体对手性光场的响应不同，据此可以实现对映体的光学识别与分离，这种方式具有非接触和效率高的优点，手性不同的微粒在手性光场中受到的光力存在差异，可以利用光力的差异来实现对映体的光学识别与分离。尤其是对映体的选择性捕获，不但可以将相反对映体分离，还能把相反手性的对映体捕获在不同位置。对映体的选择性捕获依赖于光场中光学手性密度的分布，如何调控光场中手性密度的分布是实现手性对映体选择性捕获的关键。

研究团队提出了一种利用聚焦的混合偏振光束实现多对对映体的选择性捕获的方法。该方法采用的混合偏振光束结合了 m 阶柱对称矢量光束和圆偏振光束的偏振性质，在焦平面上表现出多对符号相反的局部光学手性密度。通过改变偏振拓扑荷 m 的大小和符号，可以实现焦面上局部手性密度数量和符号的调控。根据光力理论计算发现，当 $m=1$ 和 2 时，该光束可以分别将两对和四对对映体选择性捕获在不同的位置，实现了多对对映体的同时识别与分离。分析发现当该光束焦面上的光学手性密度产生的手性梯度力强于光强产生的非手性梯度力时，才能实现对映体的选择性捕获。该研究结果发现了一种局部光学手性密度数量和符号可调的局部手性光场，为光场手性的灵活调控提供了新思路，而且将对映选择性捕获位置由常见的一对增加到多对，提高了对映体识别和分离的效率，在光学传感、光学操纵和手性材料的检测中具有潜在的应用前景。

[论文链接](#)

混合偏振光束焦平面上手性密度的分布。(a1)-(d1)偏振拓扑荷 m 分别为1、2、3和4；(a2)-(d2)偏振拓扑荷 m 分别为-1、-2、-3和-4

手性对映体微粒在焦平面上所受横向光力的分布。(a)和(c)S对映体($k = 0.5$)；(b)和(d)R对映体($k = -0.5$)

研究团队单位：西安光学精密机械研究所

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