
国家纳米中心在上转换圆偏振发光研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10320.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！

自从上转换圆偏振发光（UC-CPL）这一概念提出至今，基于不同发光机制的UC-CPL已被一一报道，受到广泛关注。目前，所得到的发光不对称因子(g_{lum})普遍较低，寻找一种能够提升UC-CPL的发光不对称因子，并兼具良好发光效率的方法，已成为上转换圆偏振发光领域的重要问题。

近日，中国科学院国家纳米科学中心研究员段鹏飞团队发现将上转换纳米粒子（UCNPs）和钙钛矿纳米晶（ $CsPbBr_3$ ）分散进手性向列相液晶（N*LC）中，通过粒子间发生的能量转移过程，能够实现 g_{lum} 数值高达1.1的上转换圆偏振发光（图1）。在这个过程中， $CsPbBr_3$ 的发光恰好位于光子禁带的中心，因此获得的上转换圆偏振光具有最高的 g_{lum} 值。UCNPs的发光由于处在光子禁带的边缘而被增强，并能够通过辐射能量转移过程进一步增强 $CsPbBr_3$ 的发光。这种设计克服了光子禁带中心对发光的抑制，使 $CsPbBr_3$ 的上转换圆偏振发光在具备高 g_{lum} 值的同时具有较强的发光强度。此外， $CsPbBr_3$ 的上转换圆偏振发光和能量转移过程都能够通过电场和外力进行调控。相关研究成果发表在Advanced Materials（Adv. Mater. 2020, 32, 2000820）上。

近年来，段鹏飞研究团队在构筑高效圆偏振发光材料的研究中取得进展，实现了各种光物理过程直接对发光物质的激发态手性进行调控，从而发展了多种调制CPL发光性质的方法。近期，研究团队在Accounts of Chemical Research (2020, DOI: 10.1021/acs.accounts.0c00112) 上发表了题为New perspectives to trigger and modulate circularly polarized luminescence of complex and aggregated systems: energy transfer, photon upconversion, charge transfer, and organic radical

的综述文章，对研究团队近几年在圆偏振发光过程的光物理调控等方面的研究工作进行了总结和展望。能量转移、基于三重态-三重态湮灭的光子频率上转换、分子间电荷转移和有机自由基发射等，这些光物理过程可以对单重、双重以及三重激发态手性产生影响。通过对这些光物理过程的调控，可以实现圆偏振发光不对称因子的显著放大（图2）。通过光物理过程对手性系统激发态的直接调控，为了解和调节CPL性质提供了新的研究视角，并将有助于开发智能手性光学材料。

图2.各种激发态的不同光物理过程对其手性的影响以及对CPL性质的调控

研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项（B类）、科技部重点研发计划等的支持。

研究团队单位：国家纳米科学中心

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