研究实现手性光学不对称因子和发光效率同时增强

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21662.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！

研究实现手性光学不对称因子和发光效率同时
增强

。研究实现手性光学不对称因子和发光效率同时增强。圆偏振发光（CPL）材料在3D显示、光学存储、信息加密等领
域颇具应用潜力。目前，发展具有高发光
不对称因子（g_{lum}）的材料是其实际应用的关键。既往研究发现，通过三重态-三重态湮灭（TTA）实现的上转换圆偏振发光比直接激发手性分子的圆偏振发光具有更高的不对称因子。然而，该体系的g_{lum}
依然有提升的空间，且激子湮灭机制对发光量子效率存在负面影响。近日，中国科学院国家纳米科学中心段鹏飞研究团队与吴晓春研究团队，通过构筑贵金属等离子体和手性上转换胶束的纳米复合体系，将三重态-三重态湮灭与表面等离基元增强效应相结合，实现了手性光学不对称因子和发光效率的同时增强。

研究人员将手性发光分子和敏化剂包覆于阳离子型表面活性剂CTAB中，形成具有上转换CPL性质的胶束，之后通过静电吸附将表面为负电荷的金纳米棒（AuNRs）与胶束复合，制备出胶束/AuNRs的纳米复合物。科研人员对胶束的圆偏振发光性质进行研究，发现利用635
nm可见光激发
得到的上转换CPL比紫外光直
接激发手性分子的CPL表现出更大的g_{lum}
值，说明TTA对放大发光不对称因子的作用具有普遍性。在胶束/AuNRs体系中，研究人员观察到上转换发光强度增加，在表面等离激元增强作用下，发光强度可以得到6.7倍的提升。同时，该复合体系的上
转换CPL相对纯胶束也有明显增
强。在最佳胶束/AuNRs比例下，g_{lum}可以达到10^{-2}
量级。不仅激发态手性，胶束的圆二色吸收性质也在AuNRs的作用下得到提升，表明了表面等离激元增强效应对分子基态和激发态均有影响。通过探究具有不同等离基元共振性质的胶束/纳米颗粒体系并结合模拟计算，研究证明等离子体的共振场强度是影响手性分子光物理性质的重要因素，共振场越强则可以实现更好的增强效果。

表面等离基元增强是提升手性物质光学性质的有效、普适的方案，通过等离子体增强效应可以提高上转换发光强度，并可以进一步放大CPL的发光不对称因子。利用等离子体构筑的具有高发光效率和发光不对称性的复合物，将有助于光学活性物质的进一步应用。相关研究成果发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。

论文链接

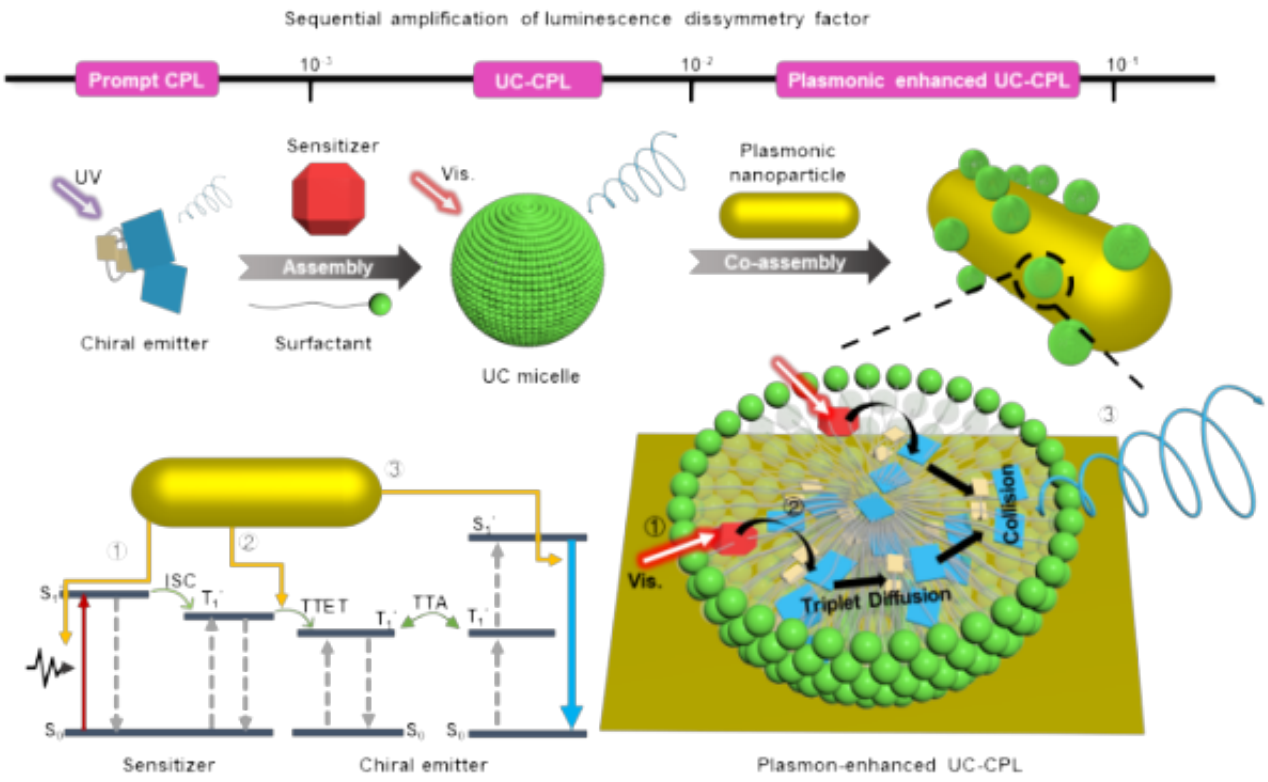


图1.同时增强上转换发光强度和发光不对称因子的胶束/等离子体复合体系示意图。

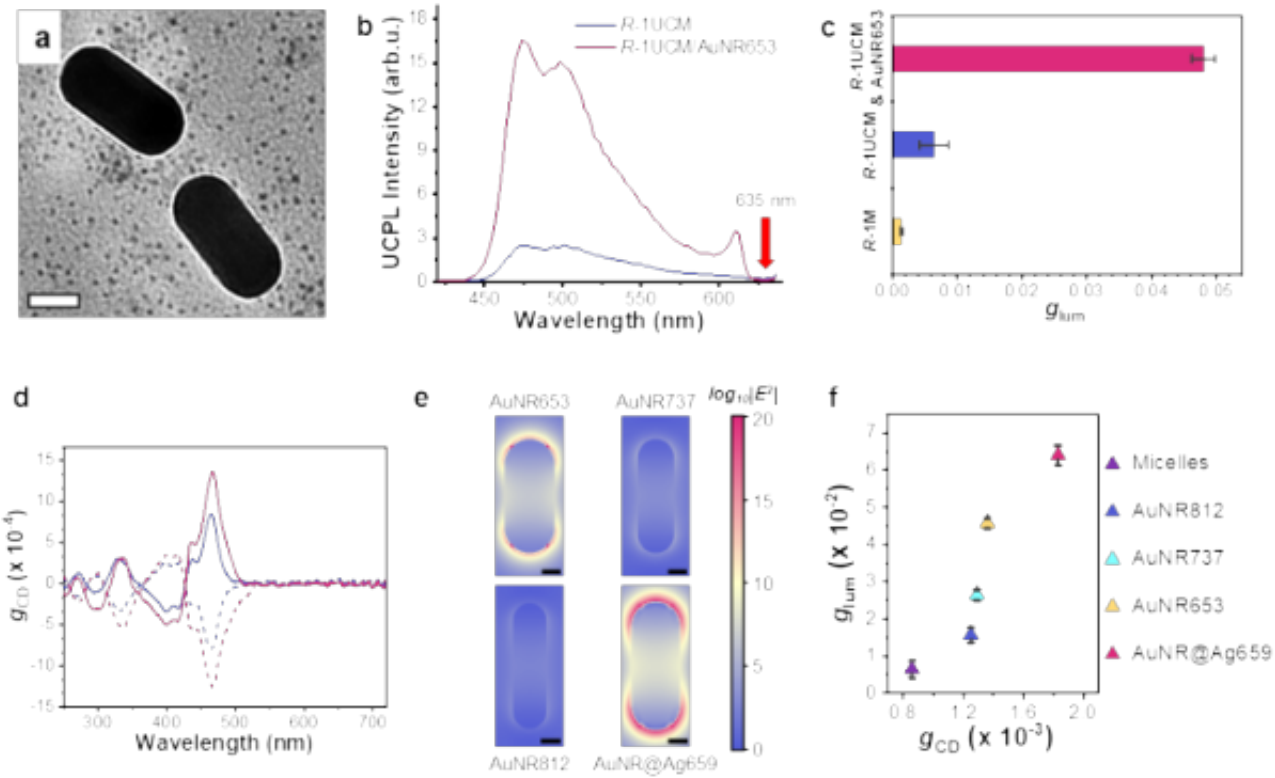


图2.胶束/AuNRs复合物的形成及光学性质表征。a、胶束/AuNRs复合物的透射电镜照片；b、胶束和胶束/AuNRs复合物的上转换发光光谱；c、各体系的发光不对称因子；d、胶束与胶束/AuNRs的圆二色吸收不对称因子；e、模拟计算不同金纳米棒在635 nm处的电场强度分布；f、不同金纳米棒对胶束基态和激发态手性的增强效应。

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转发