
研究实现胶体量子点在液体中的放大自发辐射

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25444.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！

研究实现胶体量子点在液体中的放大自发辐射。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴凯丰与研究员杜骏团队在胶体量子点多激子动力学与光增益研究中取得新进展。团队与美国洛斯阿拉莫斯国家实验室Victor Klimov团队合作，开发了体积紧凑的俄歇抑制型胶体量子点，在量子点溶液中观测到了准连续光泵浦下的放大自发辐射现象。相关成果发表在《先进材料》上。

胶体量子点是一种溶液中制备生长的半导体纳米晶体。它具有成本低廉、发光效率高、发光波长连续可调、吸收截面大等特点，本应是一种理想的液体激光增益介质，有望取代常用的有机染料分子。然而，胶体量子点带边存在至少二重的能级简并，需要被激发至双激子态或更高阶的多激子态才能实现粒子数反转。由于多激子态会发生超快的非辐射俄歇复合过程，使得一般量子点的光增益寿命被限制在皮秒量级。

2000年，国际上报道了量子点薄膜中的放大自发辐射现象，薄膜中的高堆积密度有利于缩短光学放大的建立时间，能够在皮秒级别的光增益衰减之前实现自发辐射的光学放大。自此之后的二十几年内，研究人员都遵循这一研究范式，致力于研发基于量子点薄膜的激光体系，而在量子点密度较低的液体介质中实现放大自发辐射以及激光则鲜有报道。

吴凯丰团队一直致力于量子点的超快光物理及其光增益机制的研究，本工作中，研究团队打破20年来的研究范式，重新审视了量子点的液体光增益机制。他们巧妙设计合成了体积紧凑的核壳结构量子点，该类量子点具有组分渐变的合金化结构，其平缓的限域势垒有助于抑制非辐射俄歇复合。该策略将量子点的双激子寿命从常规的皮秒量级延长到了纳秒量级，从而使双激子增益寿命也达到了近纳秒的量级。在此基础上，基于胶体稳定的量子点溶液即可实现光泵浦的放大自发辐射。

研究发现，该量子点增益体系表现出超强的光稳定性以及可放大合成的特性，尤其重要的是，可以在7纳秒的固体激光泵浦下实现准连续的放大自发辐射。由于放大自发辐射是激光输出的前驱体，该工作有望为未来在谐振腔内实现基于量子点液体的激光输出奠定基础。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/adma.202308979>

作者：吴凯丰等 来源：《先进材料》

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