
化学所实现三重态促进的高效有机固态激光

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12052.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！

有机半导体材料具有高增益、易加工、机械柔性等优点，基于这些材料开发的有机固态激光器已在生物化学传感、光子学通讯和激光显示等领域展示出应用潜力。然而，作为有机固态激光器迈向实际应用的关键，有机电驱动激光器仍未被实现，其核心问题包括载流子迁移率不平衡相关的极化子损耗以及三重态累积引起的吸收损耗和单重态激子湮没。

中国科学院化学研究所光化学重点实验室赵永生课题组近年来致力于有机固态激光器的理论研究（[Acc. Chem. Res. 2016, 49, 1691-1700](#)）和应用开发（[Nat. Commun. 2019, 10, 870](#)）。

针对有机光学增益材料载流子迁移率不平衡带来的极化子损耗问题，构筑了具有平衡双极传输特性的电荷转移复合物增益介质，首次实现了这类材料的受激辐射（[Sci. Adv. 2019, 5, eaaw2953](#)）。

为开发新型双极传输激光材料提供了有价值的参考。然而，对于最具有挑战性的三重态损耗，常规思路是利用三重态的化学淬灭来抑制三重态相关损耗。如果能够有效利用三重态的能量，能够降低损耗，并将“变废为宝”，从而显著提高有机固态激光的效率。

近日，研究人员受到热活化延迟荧光（TADF）材料的启发，提出利用这些材料中独特的反向系间窜越（RISC）过程，解决有机固态激光器中的三重态损耗难题的策略。研究团队根据激光理论筛选出高发光效率和高RISC效率的TADF体系并与高光学质量的微腔结合，首次在升温过程中观察到了独特的热活化激光现象（图1），直接从实验上证明了体系中的三重态激子可以被RISC过程捕获并用于单重态受激辐射。研究人员进一步将这种独特的激光机制应用于更具有挑战性的有机准连续激光领域，实现了准连续区间内的有机激光（图2），为最终实现有机电驱动激光提供了有意义的借鉴。相关研究成果发表在《德国应用化学》（[Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 21677-21682](#)）上，化学所研究员闫永丽、赵永生为论文通讯作者，博士周忠豪为论文第一作者。

研究工作得到国家自然科学基金委员会、科技部和中科院的支持。

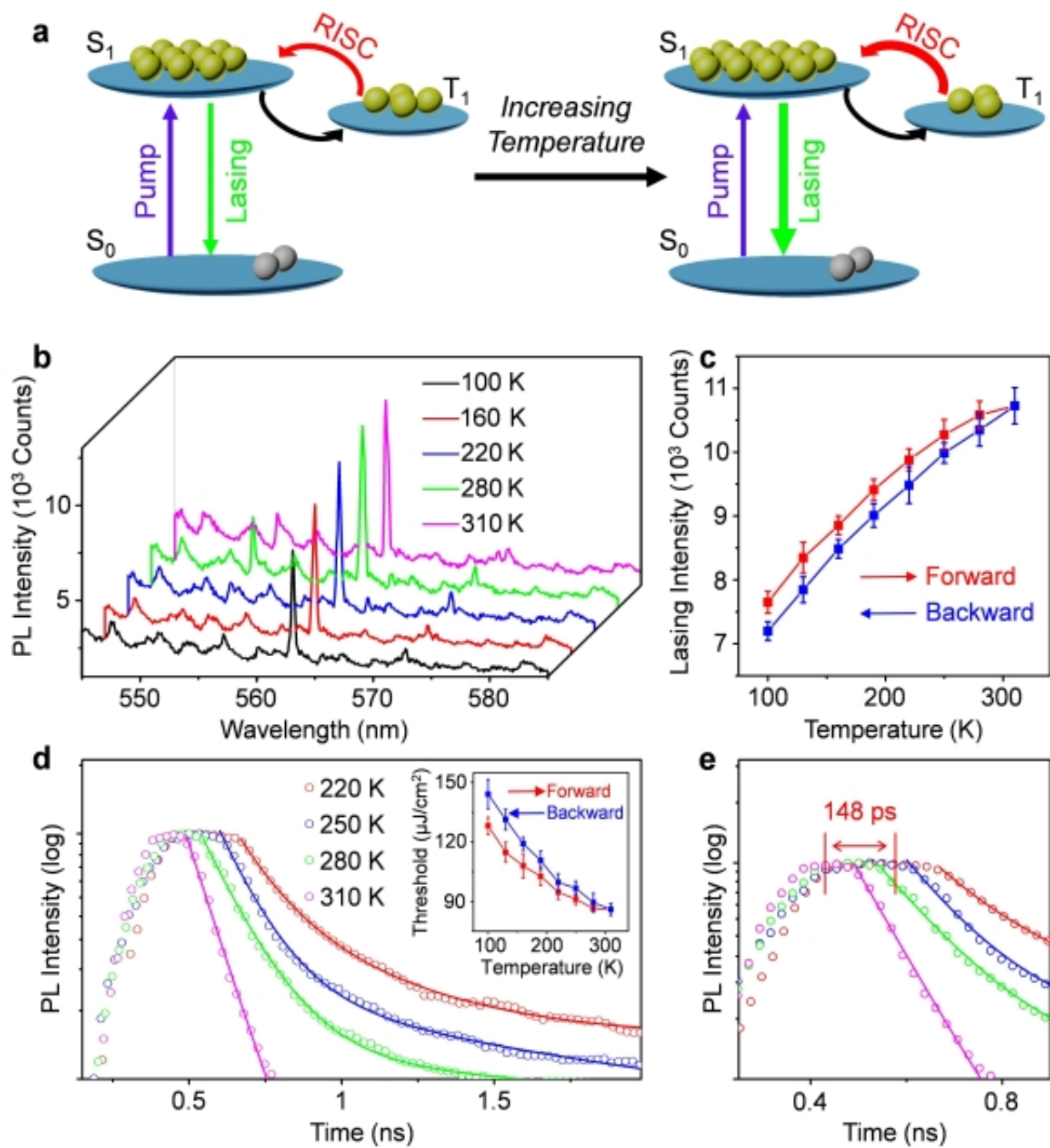


图1.有机固态激光器中的热活化机制

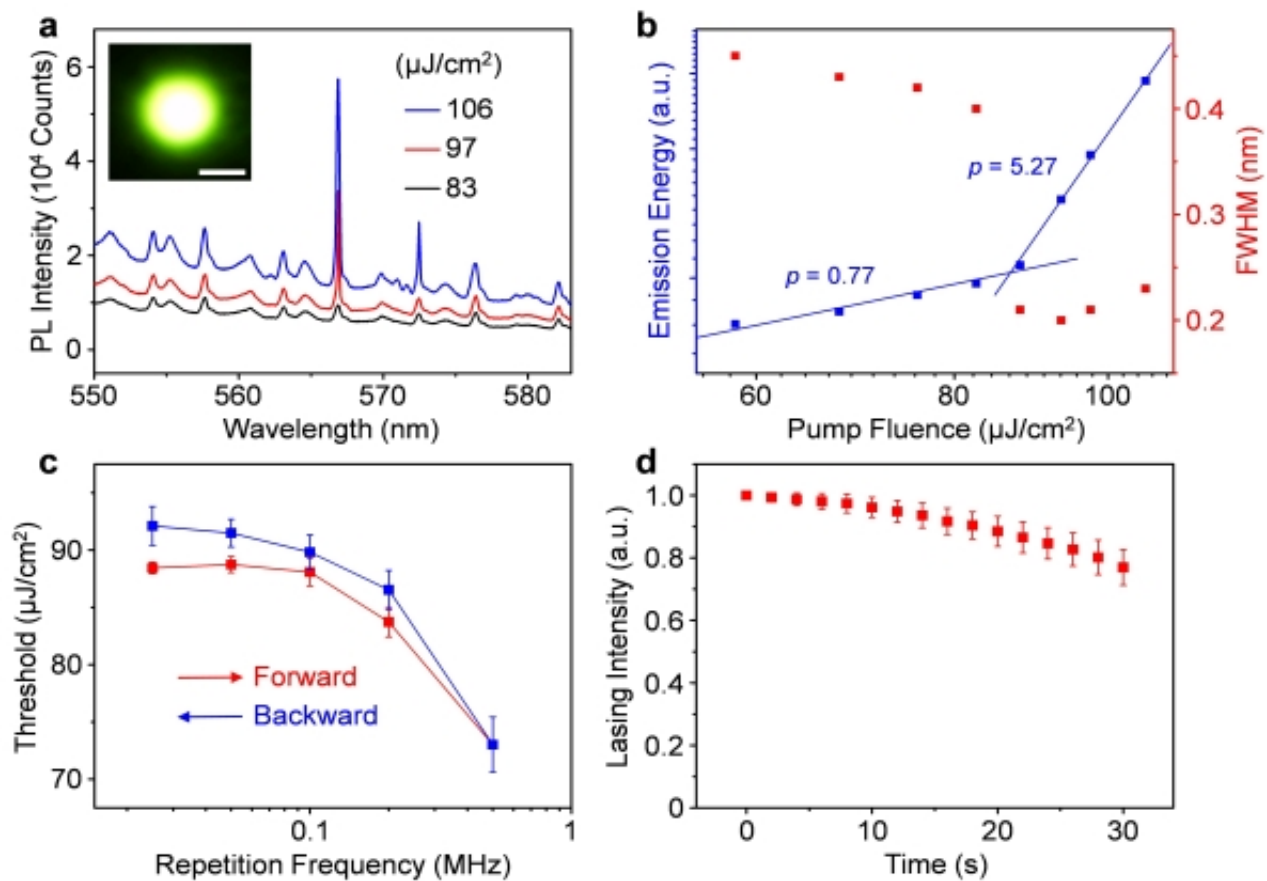


图2.热活化激光机制实现有机准连续激光

研究团队单位：化学研究所

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