上海光机所等在室温亚波长微纳激光尺寸研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/13569.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！

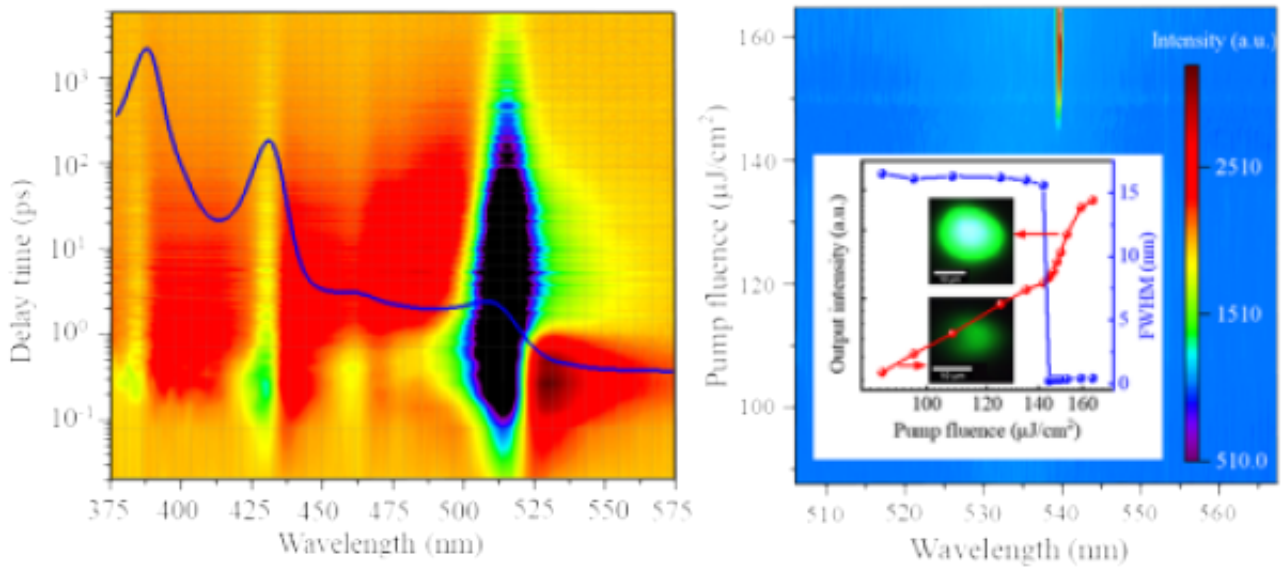
近日，中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室与华中科技大学、深圳大学合作，以激光小型化为牵引，基于新型增益介质发光原理与机制的探索，将室温亚波长微纳激光器件的尺寸推进到50 nm，相关研究成果发表在*ACS Nano*上。

片上光子信息处理系统对纳米尺度上的优良相干小型化光源提出了迫切需求。然而，当接近亚波长或深亚波长尺度时，微型激光器的最小尺寸和性能之间存在一个基本的平衡。为了克服这种权衡，该工作研发了一种激光尺寸仅为~50nm的新型亚波长钙钛矿微纳激光器。准二维钙钛矿具有强的束缚电子-空穴对（激子）和一个天然的能级梯度，利于激子在最低能带隙量子阱聚集，从而实现粒子数反转。研究使用飞秒瞬态吸收光谱揭示了钙钛矿薄膜增益介质的发光动力学机制，发现高达558cm^{-1}
的净增益寿命约50ps，并分析了超快级联能量传输和单线态及三线态激子等对增益的贡献。受其优异增益特性的启发，科研人员结合40 nm的增益介质，采用10
nm厚的紫外胶及SiO_2基底构成的超简“三明治”构造，在室温下实现了激光尺寸仅为50
nm
的单模
皮秒激光发射
，且其线偏振度高达81%，
双光子及单光子激发阈值仅为~143 μJ/cm^{2}和10.5 μJ/cm^2
。该激光器在4.8×10^6
个飞秒激光脉冲持续激发下，仍表现出良好的稳定性。特别是在亚波长尺度下，其品质因子高达1635，在钙钛矿垂直腔面发射激光器当中居于前列，并在传统全介质微纳激光中表现优异。

2018年，上海光机所首次将钙钛矿微纳激光的尺寸发展到亚波长尺度（*ACS Nano* 2018, 12, 6, 5923－5931），此次工作将此类激光的尺寸进一步发展到深亚波长尺度，结合该研究中率先发展的简单“三明治”结构，有望推动钙钛矿激光器的发展进程和片上集成小型化光源的应用。

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）、上海市优秀学术/技术带头人计划等的支持。

论文链接



准二维钙钛矿薄膜发光动力学及激光特性

研究团队单位：上海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转发