
上海光机所在高功率激光非线性热像形成机制方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10817.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！

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所高功率激光物理联合实验室在高功率激光传输中克尔效应诱致非线性热像效应研究方面取得进展。团队研究发现了具有缺陷边缘陡峭性依赖的多峰热像的

新现象，探明了其背后的机理和形成多峰的临界条件。相关成果发表于《光学快报》(Optics Express)上。热像是由于非线性自聚焦效应导致的局域光场增强效应，其峰值强度可达平局光强的数倍到数十倍，是限制高功率激光器输出能力的一个关键因素。已有热像研究表明，单一缺陷会在非线性介质下游的共轭面上产生一个热像，而在多个缺陷或者级联非线性介质的条件下，甚至会出现轴上多峰热像。热像的位置分布规律和光场增强程度是驱动器安全设计的重要依据，对系统链路中热像的预测和规避具有极其重要的意义。

研究团队发现，即使是单块非线性介质作用下，单一缺陷也可在一定条件下产生双峰热像，能否产生双峰结构以及峰值强度大小表现出缺陷边缘陡峭性的强烈依赖性。研究团队采用超高斯模型来模拟缺陷的边缘陡峭性，仿真分析结果表明，硬边衍射是双峰热像形成的主要原因，并给出了由缺陷尺寸和超高斯阶次共同决定的双峰热像形成的临界条件。单一缺陷诱致双峰热像的发现具有深刻影响，因为双峰的强度都足以引起光学元件损伤，而共轭面后第二峰的存在是被忽视的一个潜在威胁。该工作为非线性热像的研究提供了一个新维度，研究结果对高功率激光系统中光学元件的缺陷评估、系统排布设计和终端负载能力提升具有重要指导意义。

相关研究得到国家自然科学基金、上海市自然科学基金、中科院青年创新促进会、中科院战略性先导专项(A类)等项目的支持。

[论文链接](#)

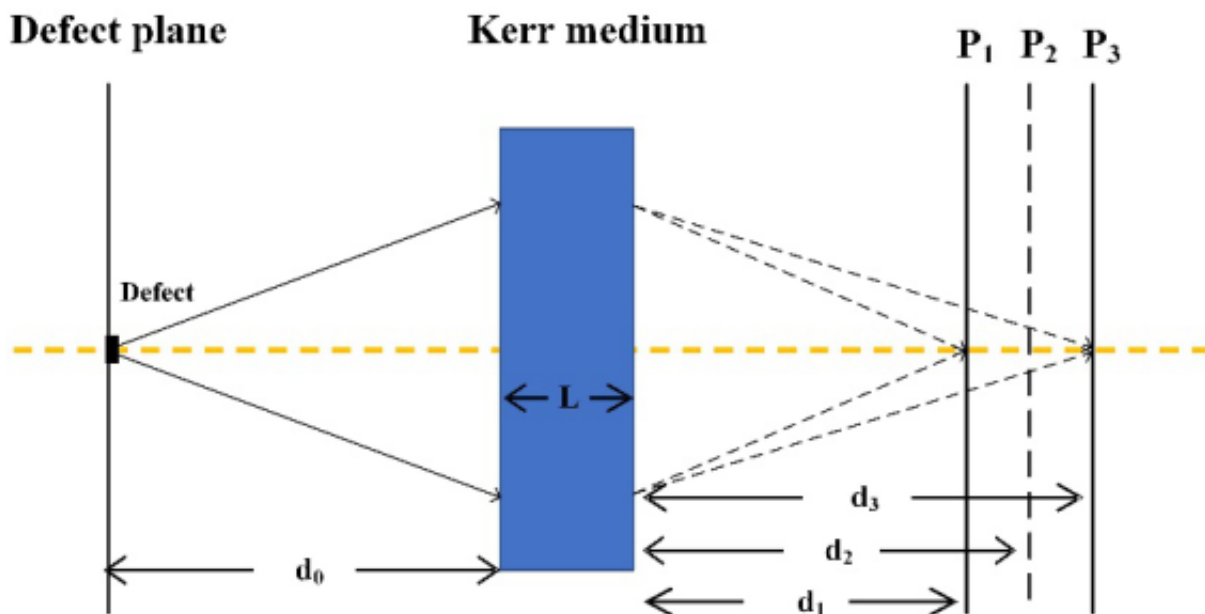


图1 多峰热像的光路模型。P1代表第一热像平面，P2代表共轭面，P3代表第二热像平面。

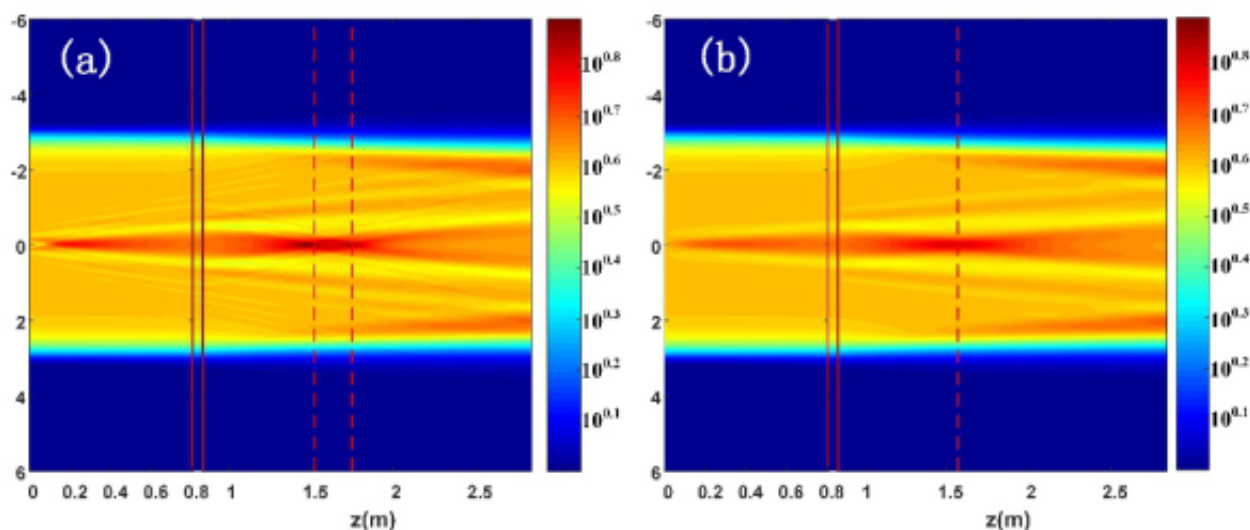


图2 横向光场随轴向的传输演变 (a) 超高斯缺陷，(b) 高斯缺陷。红色虚线代表热像面位置

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](https://www.iikx.com)转发