

---

# 上海光机所提出基于静态多平面相干衍射成像的大口径光学元件相位缺陷检测新方案

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9518.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研究员朱健强团队在大口径光学元件的相位缺陷检测研究方面取得新进展，提出了结合暗场成像和静态多平面相干衍射成像的新型检测方案，相关成果于5月7日发表于《应用光学》(Applied Optics)。

终端光学元件的紫外损伤是当前制约高功率激光驱动器发展的瓶颈问题之一，而微米级尺寸相位缺陷由于光场增强而引起的下游光学元件损伤是目前终端光学元件损伤的一个主要原因，因此大口径光学元件相位缺陷的精密检测与控制对高功率激光装置的负载能力提升至关重要。如何实现对大口径（300~400mm）元件的微米量级局域相位缺陷的高效精密检测是当前面临的一个国际性难题。

研究团队提出“两步走”的方案解决上述难题。第一步，利用基于大口径光子筛的暗场成像技术实现对全口径范围内相位缺陷的定位，大幅提升检测效率并降低系统成本；第二步，使用基于静态多平面相干衍射成像技术（MCDI）对已定位的相位缺陷进行小视场下的精密测量，并用空间光调制器作为可调焦透镜来避免传统MCDI的机械移动误差，提高系统稳定性。相比于传统的干涉测量方法，该“两步走”方案提出的衍射测量系统光路简单且对缺陷分布的稀疏性没有特殊要求。实验结果实现了优于50微米的系统分辨率，满足了当前检测需求。该研究为大口径光学元件相位缺陷的高效高精度检测提供了新型有效解决方案。

相关研究得到国家自然科学基金、上海市自然科学基金、中科院科研仪器设备研制项目和中科院青年创新促进会等的支持。

[论文链接](#)

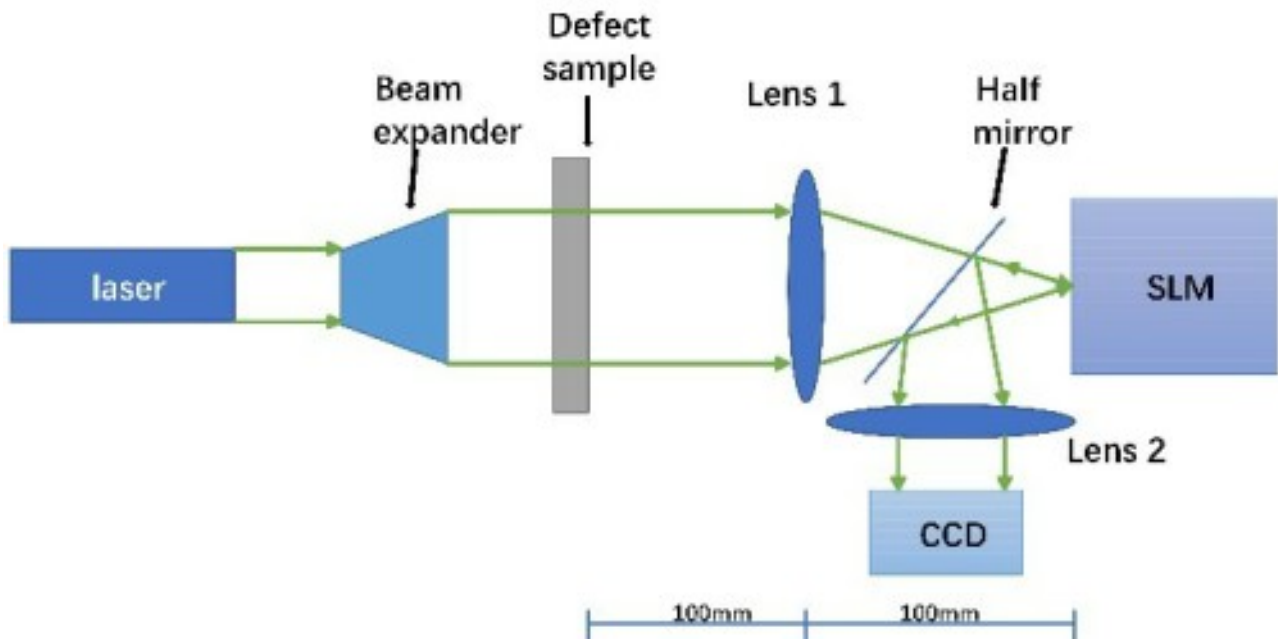


图1 基于静态多平面相干衍射成像的相位缺陷精密检测系统

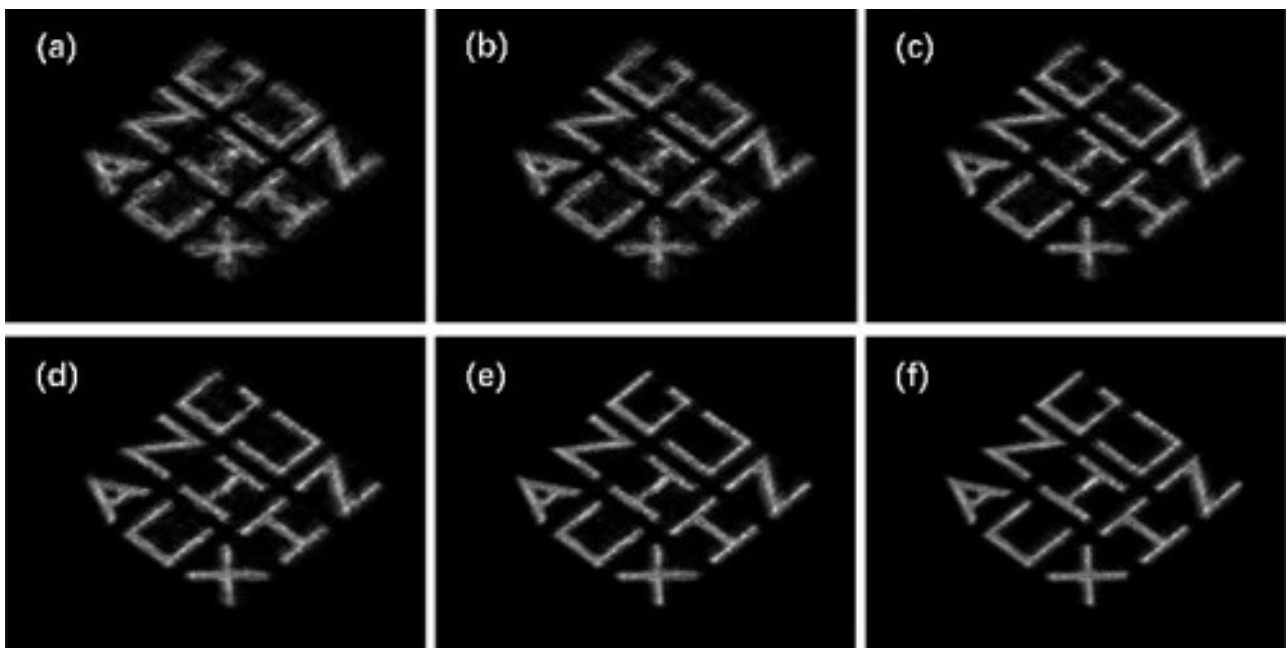


图2 不同迭代次数下的相位重建结果 (a~f)分别为1次, 2次, 5次, 10次, 50次, 200次)

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