上海光机所在利用深度学习对光损伤三维精确定位研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8918.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利用深度学习对光损伤三维精确定位研究方面取得新进展，提出适用于衍射环检测的神经网络Diffraction-Net，实现对重叠率大于61%的衍射环识别，这是目前文献报道的最好结果。相关成果于3月30日发表于《光学快讯》(*Optics Express*)。

光损伤是制约高功率激光系统输出能力的重要瓶颈，对其在光路以及诱发下游光学元器件损伤位置的精确预判分析，是提高激光系统安全性、节约运行成本的重要手段。

该项研究中，基于神经网络可以更加快速和准确地表示一些非线性物理效应，研究团队将深度学习这一前沿技术有机融合到高功率激光系统中，首先利用计算全息的概念，通过数值反演缺陷点调制产生的衍射图像（图1），实现微小光损伤的轴向精确定位。然后结合衍射环的梯度方向特征，创新性提出适用于衍射环检测的神经网络Diffraction-Net（图2），实现对重叠率大于61%的衍射环识别，有效提高了损伤点的横向分辨率。这是目前文献报道的最好结果。此外，利用该方法，在级联光学元器件中对8μm量级的微小光损伤三维定位精度进行了实验验证，实际获得了横向定位误差小于38.5μm和轴向定位误差小于2.85mm的结果。理论分析与实验结果充分证明该方法在光损伤三维精确定位与预判中的可行性（图3），该方法在激光时空精确调控等方面具有潜在应用前景，并得到审稿人的高度评价。

相关研究得到中科院先导专项A类子课题的资助。

论文链接

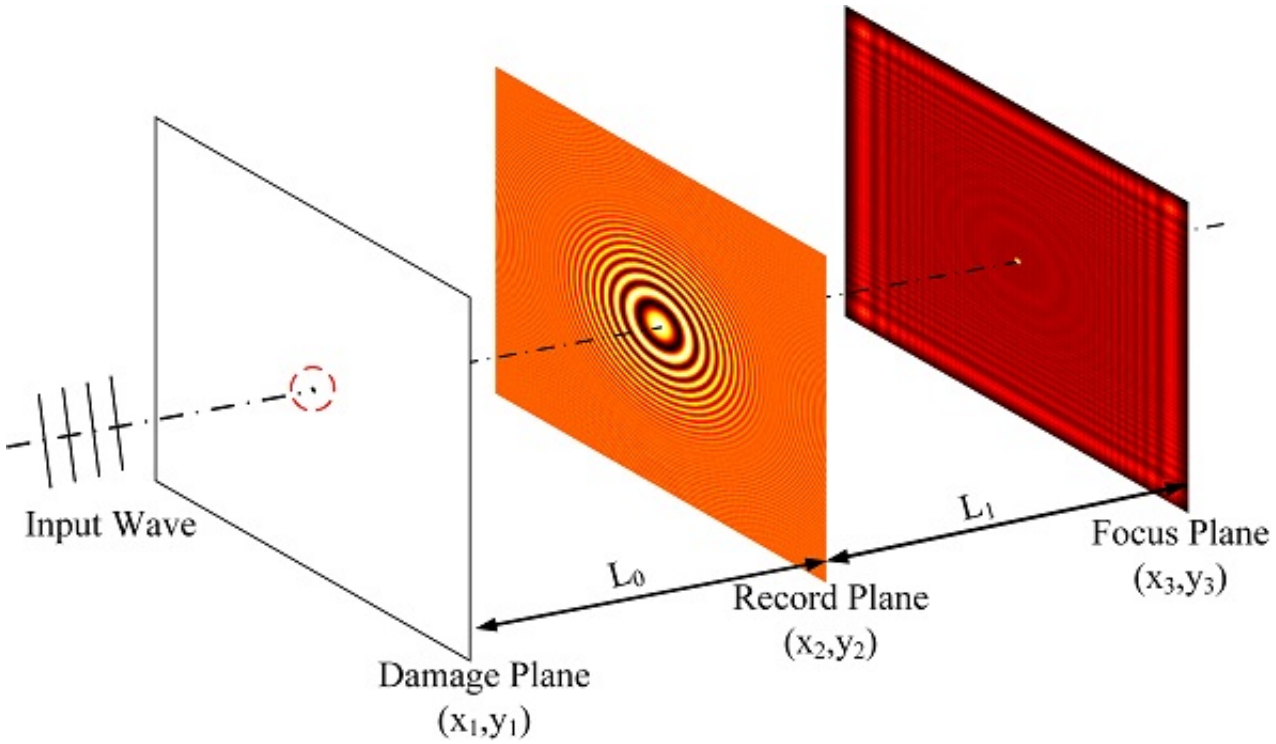


图1 基于衍射图像对光损伤定位与预判的原理示意图

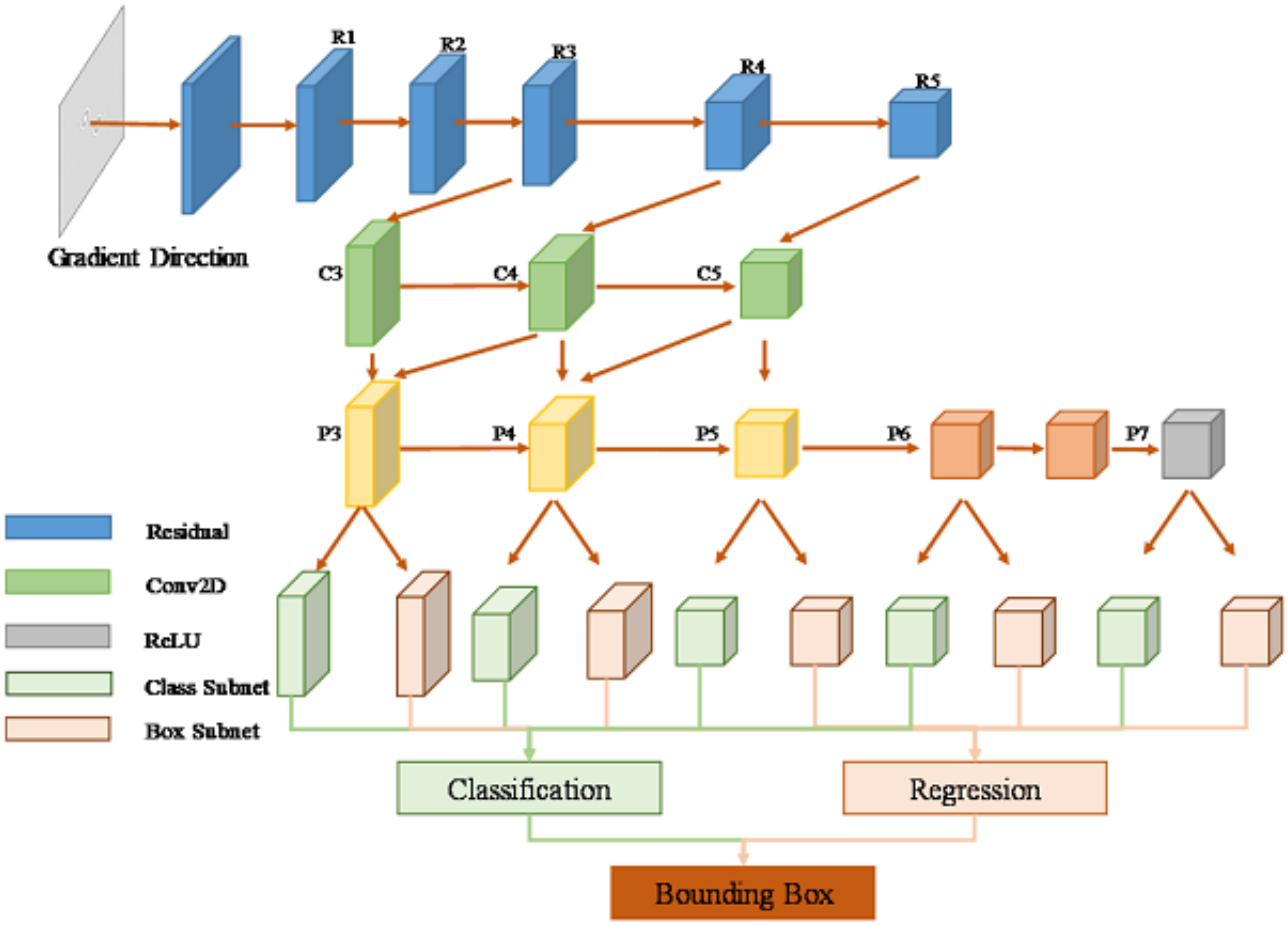


图2 提出的神经网络Diffraciton-Net结构图

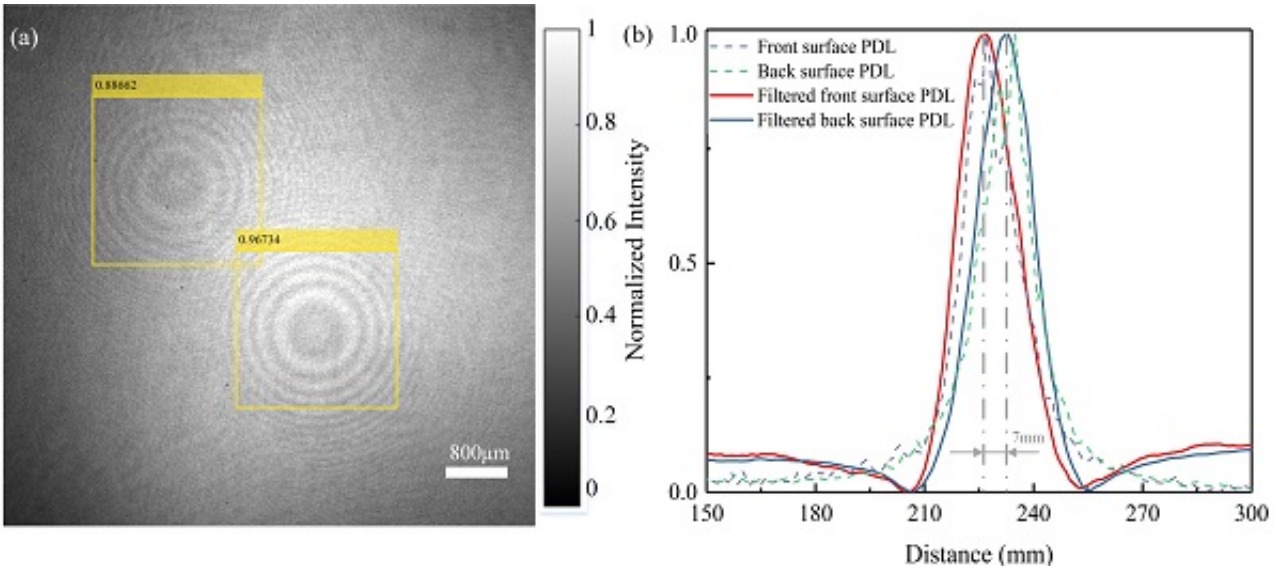


图3 光损伤精确定位实验验证结果

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