

上海光机所斐波那契光子筛曲率传感研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7511.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！

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张军勇课题组利用斐波那契光子筛实现了曲率传感的单次曝光波前诊断与成像，相关成果发表在[Applied Physics Letters, 115, 234101 (2019)]。

近年来自适应光学系统不断提高对动态实时测量的要求，以更好地适应高能激光、天文观测、光学通讯等领域。不同于基于波前斜率的波前传感技术，曲率传感是波前的二阶导数，其与相位分布的联系满足泊松方程，而变形镜的控制信号与变形量关系也恰满足该方程。利用这一特点，无须经过计算就可通过响应矩阵控制方法实现对曲率型变形镜的直接操控，缩短了自适应系统的反应时间，提高了自适应系统的在线实时性。

波前曲率传感是通过测量离焦面上的光强分布求得波前的曲率和相位分布。若要实现单次测量，需要同时至少记录焦平面前后的两层光强。振幅型斐波那契光子筛具有三维阵列衍射极限焦点功能，通过对待测物体的多重全同拷贝，将沿轴向分布的强度图映射到径向方位，单一探测器单次曝光即可实现多个不同传输面的同时记录，这就规避了曲率传感通常所采用的分时多次曝光。课题组所采用的技术巧妙利用中间的焦平面作为绝对基准定位面，光路结构决定了两个离焦面的距离恒等，实现了测量面之间的锁距，解决了离焦面的高精度定位问题。

光学段的实验验证了所提方法的有效性，这为进一步开展短波段的波前诊断与成像奠定了良好基础。对于更长的光波而言，可以设计成位相型衍射透镜，提高衍射效率，增强对弱信号的检测与成像能力。该项研究得到国家自然科学基金和中科院青年创新促进会的支持。

[论文链接](#)

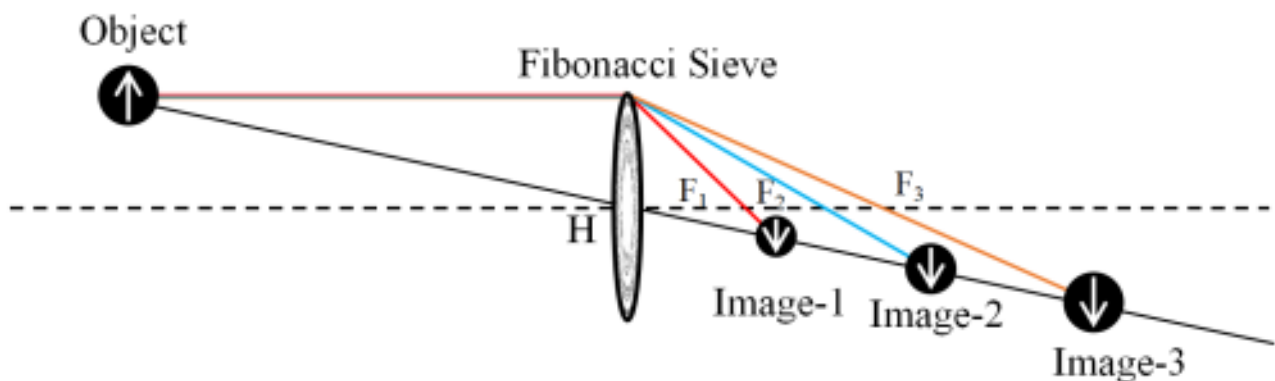


图1 基于斐波那契光子筛的多层成像。

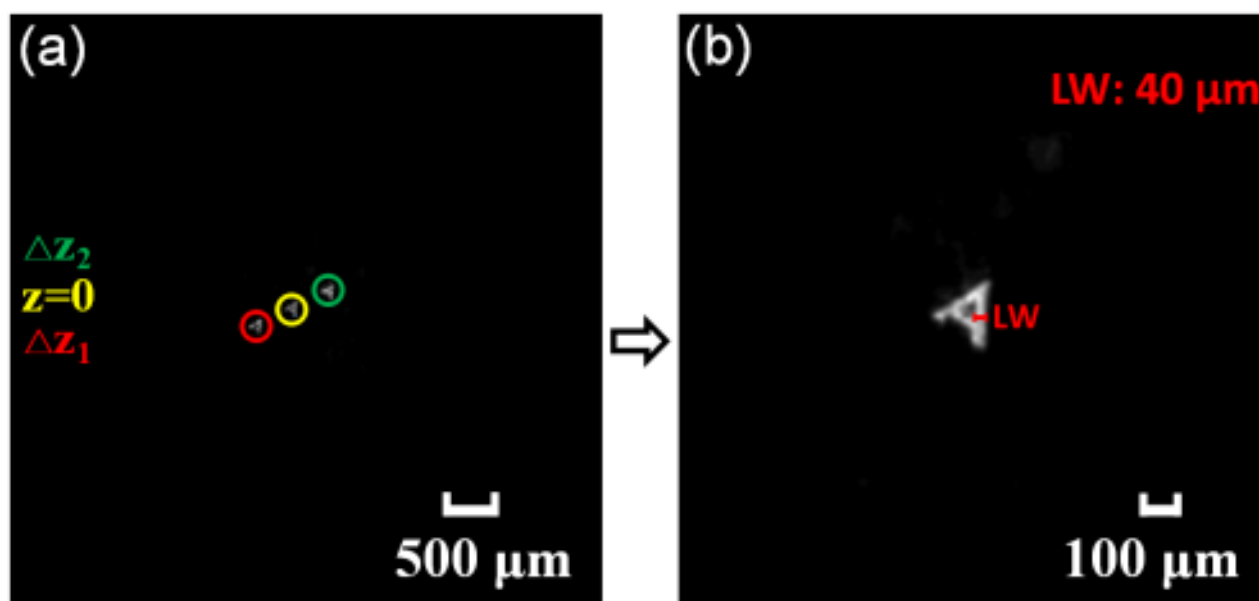


图2 待测字母“ A ”的实验结果，探测器光强记录(a)与重构位相(b)分布。

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