上海光机所在自干涉太极光子筛的高精度哈特曼波前传感方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14273.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高功率激光物理联合实验室在古希腊梯子光子筛的基础上，发展了另一类多焦的自干涉太极光子筛，实现了更高精度的哈特曼波前传感，相关成果发表于《工程光学与激光》（*Optics and lasers in Engineering*）。基于波前斜率的哈特曼波前传感技术已广泛应用于各类波前测量领域，如天文学、人眼、大型激光装置、激光加工、自适应光学等。尽管诸多技术能够实现高精度的相位测量，但在实际工况条件下，目前能够提供给普通客户且具有高性价比的商用产品仅有哈特曼波前传感器和横向剪切干涉波前传感器。后者采用了自干涉技术，测量精度远优于哈特曼波前传感器，缺点是测量口径无法与哈特曼波前传感器相比拟。

哈特曼波前传感由微透镜阵列和探测器组成，其测量精度受限于微透镜尺寸，而探测器记录焦斑的像素稀疏，其看似缺点却为更高精度的哈特曼波前传感提供了一个改进空间。课题组在前期标准太极光子筛基础上成功构造了产生多焦斑的自干涉太极光子筛，以此作为阵列透镜的子单元，使得子透镜在探测器上投影区内的原有单焦斑演化为多焦斑，扩展利用了探测器像素。实验结果表明，测量精度随着焦斑数目的增加而提升，其精度提升的理论值为焦斑数目的开平方。这一思想为其他波前传感测量精度的提升或超分辨测量提供了良好的借鉴意义。

该项研究得到了国家自然科学基金、中科院青年创新促进会和中科院战略性先导科技专项的支持。

论文链接

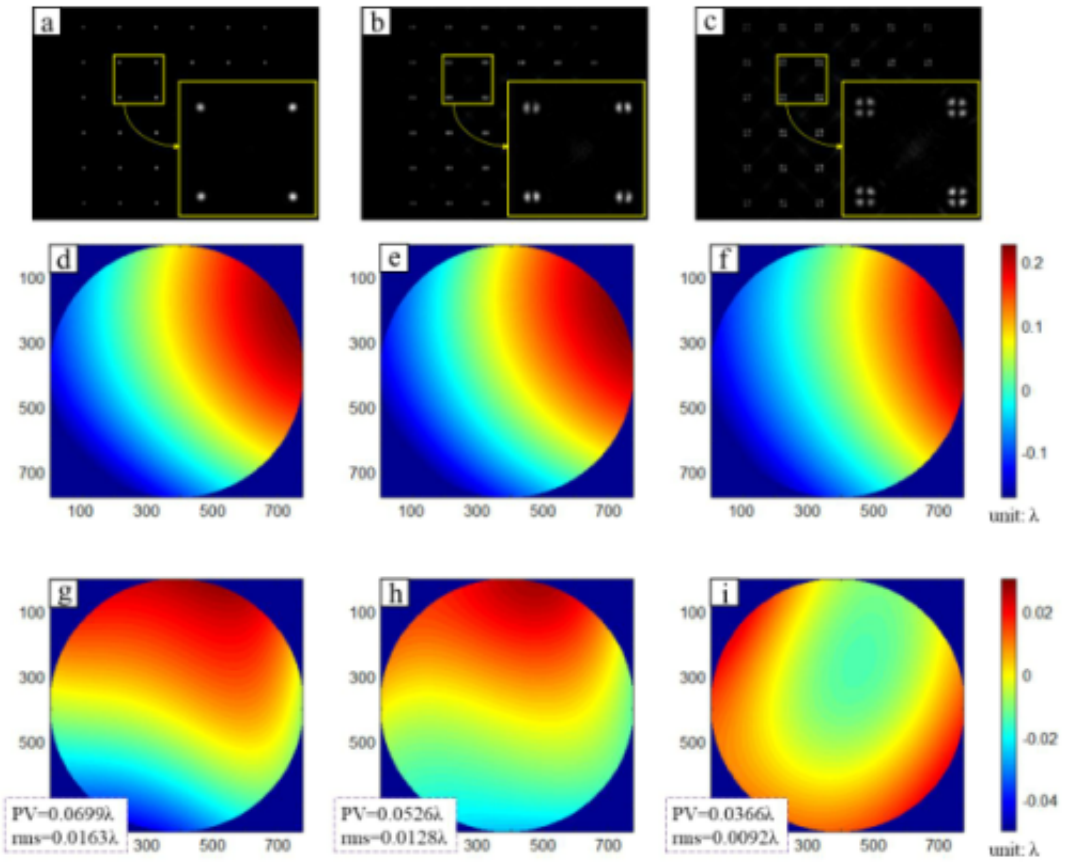


图1 像差小于一个波长的哈特曼波前传感的对比实验结果 (a-c)焦斑阵列，(d-f)重构波前，(g-i)残差

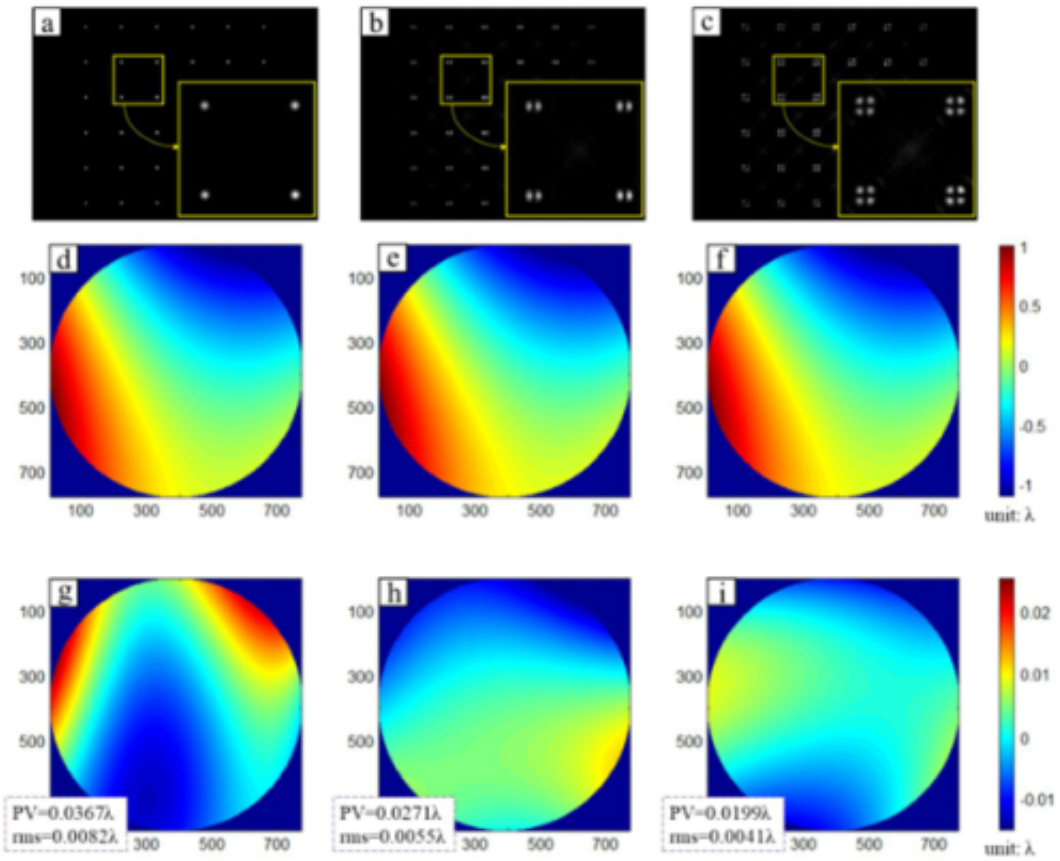


图2 像差大于一个波长的哈特曼波前传感的对比实验结果 (a-c)焦斑阵列，(d-f)重构波前，(g-i)残差

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