
上海光机所将时域散斑技术运用于大尺寸光学元件测量

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5428.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！

上海光机所将时域散斑技术运用于大尺寸光学元件测量。近日，中国科学院上海光学精密机械研究所强场激光物理国家重点实验室在超强超短激光脉冲的单发对比度测量上取得新进展：基于对比度降低技术，结合SRSI-EDE方法，实现了 10^9 的对比度单发测量；同时提出利用多色光产生，结合sCMOS测量的四阶相关法新技术，实现了 10^{10} 的对比度单发测量。这将为高时间精度高动态范围对比度单发测量提供新思路。

对于峰值功率为拍瓦(10^{15} 瓦)量级甚至更高的超强超短激光系统来说，时域对比度作为超强超短激光系统的最重要参数之一，关系到系统搭建以及最终输出脉冲的应用，而超强超短激光系统的少发甚至单发运行特性，对于时域对比度的单发测量提出了要求。

一方面，该研究小组提出了一种高动态范围对比度测量新思想，即首先通过脉冲展宽、反饱和吸收、光克尔透镜效应等定量降低待测脉冲的对比度，随后对降低对比度的激光脉冲进行测量，并最终结合对比度降低量及测量值重建出入射激光脉冲的对比度信息。目前，利用该方法实现了对比度测量动态范围一个数量级的提升，动态范围达到 10^9 ，窗口宽度达到30ps，同时时间分辨率达到当前最高的20fs。

另一方面，该研究小组基于互相关方法，创新性地利用级联四波混频过程(CFWM)这一三阶非线性效应产生多色飞秒激光，获得百微焦量级高能量高对比度一级信号光作为取样光，与待测光进行互相关，并利用sCMOS相机来接收互相关信号。首次同时实现宽时间窗口、高动态范围和高时间分辨率的对比度单发测量。目前，其单发测量的动态范围达到 10^{10} ，时间分辨率达到160飞秒，时间窗口达到50皮秒，测量动态范围以及时间分辨率同时足以与扫描式三阶互相关仪相媲美。

该研究获得国家自然科学基金、中科院装备研制项目、中科院战略性先导(B类)科技专项、上海市市级科技重大专项的支持。相关研究成果已发表在Optics Express上[Optics Express 27, 6536(2019); Optics Express 27, 10586(2019)]。

图1 高动态范围对比度测量原理图

图2 (a)对比度测量结果图;(b)本装置与商用扫描互相关仪(Sequoia 800)时间分辨率对比

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