

希望中国科学院不断出创新成果、出创新人才、出创新思想, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——习近平总书记2013年7月17日在中国科学院考察工作时的讲话

首页 新闻 机构 科研 院士 人才 教育 合作交流 科学普及 出版 信息公开 专题 访谈 视频 会议

您现在的位置: 首页 > 科研 > 科研进展

说明

中国科学院新版网站已于2014年11月21日正式上线, 地址为 www.cas.cn。此网站为中国科学院旧版网站, 内容更新截至新版网站上线时, 目前不再继续更新。特此说明。

上海光机所大口径激光束波前在线精密测量技术取得新进展

文章来源: 上海光学精密机械研究所

发布时间: 2014-10-16

【字号: 小 中

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利用相干调制成像(CMI)技术实现大口径激光束波前的在线精密测量, 通过片后取样方式, 可同时测量光束远场和近场的强度和相位。在以色列的国家激光装置(NLF)上的实测结果表明, 该方法近场分辨率为1.5mm, 波前测量精度达到十分之一波长, 在性能上明显优于Rochester大学在美国的激光驱动器上所采用的技术。该测量技术的出现对高功率激光驱动器性能的进一步提升具有直接意义。

测量激光驱动器的光束质量的传统方法一般是通过直接测量远近场强度来实现, 由于孔径大和功率高等原因, 测量机构较为复杂, 而且由于不能对相位进行测量, 所提供的信息量有限。哈特曼传感器可以在线检测光束的相位分布, 但分辨率过低。为了实现波前相位的精密测量并进而检测光束的近场和远场分布, Rochester大学和美国能源部惯性约束聚变办公室合作, 用近十年时间发展出了一套基于传统CDI (Coherent Diffractive Imaging) 方法的测量技术, 并进行了175发次的实际打靶试验, 取得了较好的测量效果。但由于该方法需要以哈特曼传感器测量为基础, 体积过大而限制了其使用范围。高功率激光物理联合实验室采用国际上新出现的CMI技术所研制的测量系统, 其核心部分仅仅是一块“毛玻璃”和一台CCD, 整体尺寸小于15cm×5cm×5cm, 可以放置于驱动器的任何位置甚至靶球内部进行测量。该技术不仅可以用于光束波前的在线检测, 理论上还可以用于激光等离子体诊断, 是一种通用性较好的检测技术。

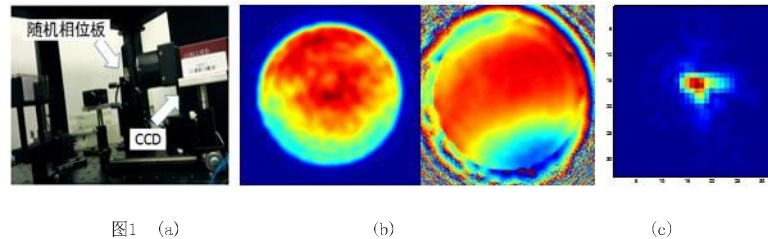


图1 (a)

(b)

(c)

图1 (a)是正在用于实际测量的系统照片, 主要部分仅仅包括一块随机相位版和一个CCD, 结构非常紧凑。(b)是所测量到的聚焦镜前面的激光束强度和相位分布。(c)是远场焦点的强度分布, 所有这些测量仅仅通过采集一副衍射强度来实现。

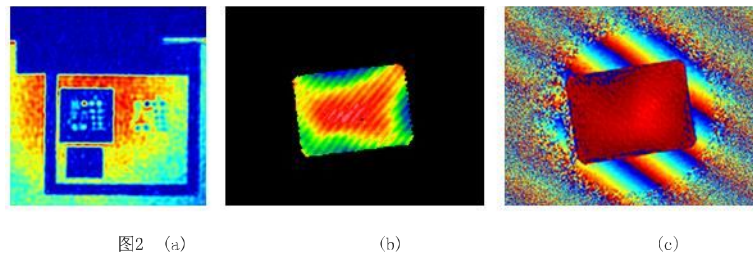


图2 (a)

(b)

(c)

图2 (a)是一块USAF 1951分辨率板被放置在光束汇聚透镜的后表面时, 所测量到的近场束强度像, 从中可以看出分辨率在1.5mm左右, 远高于哈特曼传感器的分辨率。(b)和(c)是分别用干涉仪和所研制的测量设备对同一块光学平板进行测量时所得到的透射函数, 对比可以发现二者符合的较好。所研制的测量设备目前所达到的测量精度约为十分之一波长, 这对于激光驱动器的在线波前检测来说已经十分理想。

打印本页

关闭本页