

激光束空间特性的全息诊断

余文炎 王桂英

(中国科学院上海光机所)

Holographic diagnosis of spatial properties of laser beams

Yu Wenyan, Wang Guiying

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

研究了一种诊断激光波面及激光光源特性的全息干涉法。该方法可以记录瞬态的 1.06 微米激光波面,并可用连续可见激光加以再现,这样不但能够准确确定波面的曲率半径,而且通过再现的激光光源点象的研究,得到光束方向性以及可能存在的各种象差的信息。

目前国内外用于波面半径的测量方法都是通过光束的投影或相干条纹的精密测量加以推算的。

我们是在三平板干涉仪中加一付伽利略望远镜,望远镜的放大倍率为 M , 则扩束波面半径为原波面半径的 M^2 倍, 缩束者为 M^{-2} 倍。两束光在经历相等的光程后在分光板出射, 产生准牛顿环的干涉花样, 即为以激光为光源的费涅耳波带图样。在用可见光复原时, 根据再现实象点到全息图的距离可以推算出被测波面半径; 根据实象点的形态可以确定波面象差大小及方向性。

该方法能准确测出激光束的波面半径, 达焦深范围; 测量激光束发散角的精度比常用尖劈法高, 而且可以得到光束象差的定量结果, 还具有空间分辨的直观图象。该方法属于等光程相干法, 没有相干长度的要求, 可用于超短脉冲及宽频带激光。

该方法中的参考光束与信号光束产生于同一光源, 而且经过相同的光学元件。因此对环境条件和全息图的记录条件都比普通全息法低得多, 是一种很实用的方法。