

实时全息三波面干涉仪的实验研究

THE EXPERIMENTAL STUDY ON REAL-TIME HOLOGRAPHIC THREE WAVEFRONT INTERFEROMETER

王 丁 文光俊 谢甫珍
Wang Ding Wen Guangjun Xie Fuzhen
(重庆大学) (解放军后勤工程学院)

摘 要 提出了一种波面干涉与全息术结合制作的实时全息三波面干涉仪。可用于光学平面度,薄膜厚度的检测。与其它干涉仪相比,具有独特的优点。

关键词 干涉仪; 调制度; 位相调制

中图法分类号 TH714.3

ABSTRACT Real-time holographic three wavefront interferometer combining wavefront interference with holography has been proposed in this paper. The apparatus can be used for a number of practical applications including the measurement of flatness for an optical flat, Thickness for transmissive or reflective films. It has peculiar character comparing with other interferometers.

KEY WORDS interferometer; modulation; phase modulations

0 前 言

在全息光学计量中,干涉术是一种重要的检测手段,广泛应用于器件表面平面度、薄膜厚度的检测等领域。随着对计量精度要求进一步的提高,近年来,多种双光束、多光束全息干涉仪相继问世,大大地拓宽了经典干涉仪和全息学的应用范围。作者在全息三缝干涉仪^[1]的基础上,提出了一种实时全息三波面干涉仪,研究了它的一些性能。可用于微小位相变化的检测,例如光学透明薄膜厚度的测量等,它具有高分辨率、高精度、装置简单、操作方便等优点。

1 原理简述

1.1 三波面干涉的测量原理

如图1所示, $E_1 = e^{i2\pi\frac{\sin\theta}{\lambda}y}$, $E_2 = e^{-i2\pi\frac{\sin\theta}{\lambda}y} = e^{-i\varphi}$, $E_0 = Ae^{i\varphi}$ 的三个平面波在 H 平面内重叠区域干涉,其干涉光强分布为:

$$\begin{aligned} I &= (E_1 + E_2 + E_0)(E_1 + E_2 + E_0)^* \\ &= A^2 + 4\cos^2\varphi + 4A\cos\varphi\cos\alpha \end{aligned} \quad (1)$$