

论文

基于相位分析的时间平均数字全息测振研究

钱晓凡,王占亮,张海涛,陈虹

(昆明理工大学 理学院 激光研究所,昆明 650093)

摘要:

传统的时间平均全息术通过对再现像光强分布的测量来实现振幅分布的检测,由于噪音影响往往得不到满意的结果.第一类零阶贝塞尔函数相位只有0和 n 两个取值,所以利用再现光场的相位可以确定振幅分布.理论分析发现,以往的讨论忽略了照明光之间位移引起的相位变化,研究通过叠加一个相位因子对此进行了修正,并利用贝塞尔函数平方的相位特点提出了消除该相位因子的办法.实验结果表明,该相位因子确实存在并影响测量,用本文所提出的方法可以很好地消除该相位因子的影响,使利用时间平均数字全息再现光场的相位检测振动物体的振幅分布变得方便和准确.

关键词: 时间平均全息干涉计量 数字全息 相位 振动测量

Vibration Amplitude Distribution Measurement Using Phase of Reconstructed |Wave in Time-average Digital Holography

QIAN Xiao-fan,WANG Zhan-liang,ZHANG Hai-tao,CHEN Hong

(Laser Institute,Kunmin University of Science and Technology,Kunmin 650093,China)

Abstract:

In traditional digital holography,the measurement of amplitude of vibration is realized by detecting the intensity distribution of reconstructed image,and satisfied results can not be obtained.The phase of the first kind zero-order Bessel function has binary values,zero and n ,thus,the distribution of amplitude of vibration can be measured through the phase of reconstructed wave.Theoretical analysis demonstrates that the phase change caused by the shift of illuminated light is ignored in discussion before.In this study,this method is corrected by overlapping a phase factor and a new method is put forward to eliminate the effects of this factor by utilizing the phase characteristics of squared Bessel function.Experiment shows that,this phase factor not only exist,but also influence final measurement.Using proposed method,this influence can be eliminated very well.Moreover,it will bring convenience into the measurement of amplitude of vibration via the phase of reconstructed wave in time-average digital holography.

Keywords: Time-average holographic interferometry Digital holography Phase Vibration measurement

收稿日期 2009-07-17 修回日期 2009-09-13 网络版发布日期 2010-03-25

DOI: 10.3788/gzxb20103903.0523

基金项目:

云南省自然科学基金(2007F028M)和云南省教育厅自然科学基金(07L00003)资助

通讯作者: 钱晓凡

作者简介:

参考文献:

- [1]LI De-bao.Analysis of experiments in engineering vibration[M].Beijing:Tsinghua University Press,2004.
李德葆.工程振动试验分析[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [2]ZHUO Min.Theory and application of vibration measurement with piezoelectric accelerometer [J].Aviation Precision Manufacturing Technology,2004,40(3): 31-34.
卓敏.基于压电式加速度计的振动测量原理及应用[J].航空精密制造技术,2004,40(3): 31-34.

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ [PDF\(2088KB\)](#)
- ▶ [HTML](#)
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 时间平均全息干涉计量
- ▶ 数字全息
- ▶ 相位
- ▶ 振动测量

本文作者相关文章

- ▶ 钱晓凡
- ▶ 王占亮
- ▶ 张海涛
- ▶ 陈虹

[3]POWELL R L,STETSON K A.Interferometric vibration analysis by wavefront reconstruction

[J].JOSA,1965,55: 1593-1598.

[4]YE Bi-qing,MATSUDA K,FUKUCHI N,et al.Vibration measurements of rough surfaces using an liquid crystal spatial light modulator[J].Acta Optica Sinica,2006,26(4): 557-561.

叶必卿,松田清史,福智异央,等.在粗糙表面上用液晶空间光调制器进行振动测量[J].光学学报,2006,26(4): 557-561.

[5]XU Shou-quan.Research of the time-averaged image plane holographic interferometry and its application[J].Chinese Journal of Lasers,1995,22(8): 614-618.

徐寿泉.时间平均像面全息研究及应用[J].中国激光,1995,22(8): 614-618.

[6]HUI Mei,WANG Dong-sheng,LI qing-xiang,et al.Phase unwrapping method based on the solution of discrete Poisson equation[J].Acta Optica Sinica,2003,23(10): 1245-1249.

惠梅,王东生,李庆祥,等.基于离散泊松方程解的相位展开方法[J].光学学报,2003,23(10): 1245-1249.

本刊中的类似文章

1. 恩德;陈才和;李岷;崔宇明.混合集成光学加速度计的信号处理和总体灵敏度[J].光子学报,2004,33(12): 1428-1431

2. 吴栋;朱日宏;陈磊;何勇;姬会东.干涉仪环境振动的外差检测与自适应控制[J].光子学报,2004,33(12): 1493-1496

3. 郑普超 李恩普 赵建林 张琳.用于超声悬浮场可视化的光学全息相位倍增方法研究 [J].光子学报,2009,38(3): 626-629

4. 刘玉敏;俞重远;杨红波;张娜;张晓光.优化二元相位取样光纤布喇格光栅及对色散和色散斜率补偿的应用[J].光子学报,2005,34(11): 1701-1705

5. 李建龙;傅克祥;朱建华;张丽娟;曾阳素.用光栅的正负一级能量之比测体积相位全息光栅参量[J].光子学报,2006,35(2): 239-243

6. 贾丽娟 刘正君.基于随机分数傅里叶变换的双图像加密算法[J].光子学报,2009,38(4): 1020-1024

7. 马晶;高宠;谭立英.大天顶角的到达角起伏[J].光子学报,2007,36(1): 164-168

8. 李建中 饶云江 冉曾令 谢孔利.基于 -OTDR和POTDR结合的分布式光纤微扰传感系统 [J].光子学报,2009,38(5): 1108-1113

9. 姚琼 胡永明 谢元平 宋章启.谐振腔光纤陀螺相位调制复位误差影响的研究[J].光子学报,2007,36(5): 851-855

10. 王华英 王大勇 谢建军 王广俊.显微数字全息中物光波前重建方法研究和比较[J].光子学报,2007,36(6): 1023-1027

11. 沈学举 王永仲 姚广涛.非约束纯相位空间匹配滤波器设计研究[J].光子学报,2007,36(5): 945-949

12. 陆司琦 宋英雄 林如俭.长距离光纤CATV系统中色散补偿位置的研究 [J].光子学报,2009,38(3): 665-669

13. 杨庆华 周仁魁 赵葆常.迈克尔逊干涉光谱仪动镜倾斜误差容限分析 [J].光子学报,2009,38(3): 677-680

14. 任秀云 蔡春伟 王鸢 国承山.横向剪切干涉法共路测量LCSLM的相位调制特性[J].光子学报,2007,36(5): 899-904

15. 李广 黄旭光.抑光载波双边带Radio over Fiber双工通信系统设计 [J].光子学报,2009,38(5): 1153-1157

文章评论 (请注意:本站实行文责自负,请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="5369"/>
反馈内容	<input type="text"/>		

Copyright 2008 by 光子学报