

旋转孔径白光散斑照相法的研究

陈炳泉 程传福
(苏州大学物理系)

提 要

本文报道利用旋转孔径法进行白光散斑照相, 研测动态问题。其不仅具有旋转孔径激光散斑照相的优点, 而且最突出的优点是能走出实验室, 到现场进行动态测量研究。

关键词: 白光散斑照相; 旋转孔径; 孔径扫描器。

一、引 言

文献[1]提出了旋转孔径法的激光散斑照相, 给动态散斑的研究提供了一种新方法。但由于受到激光的限制, 只能在实验室进行研究。为了能走出实验室到现场进行动态测量, 我们对旋转孔径法的白光散斑照相进行了初步的研究。

二、实验方法和原理

图1是旋转孔径白光散斑照相法的成像系统。由点光源辐射出的白光经透镜 L_1 会聚于小孔滤波器, 再经透镜 L_2 将白光均匀照明试件; 照相机前放置一个由作者设计的机械式的孔径扫描器, 照相机对试件聚焦成像进行白光散斑照相。

在拍摄散斑图时, 试件在静态时, 照相机前的孔径扫描器作旋转扫描, 使孔径匀速旋转半圈进行第一次曝光; 而后在试件连续变形的过程中, 使孔径再匀速旋转半圈进行第二次曝光, 这样就得到一张记录物体动态变形全过程的白光散斑图。因物体不同的状态与孔的不

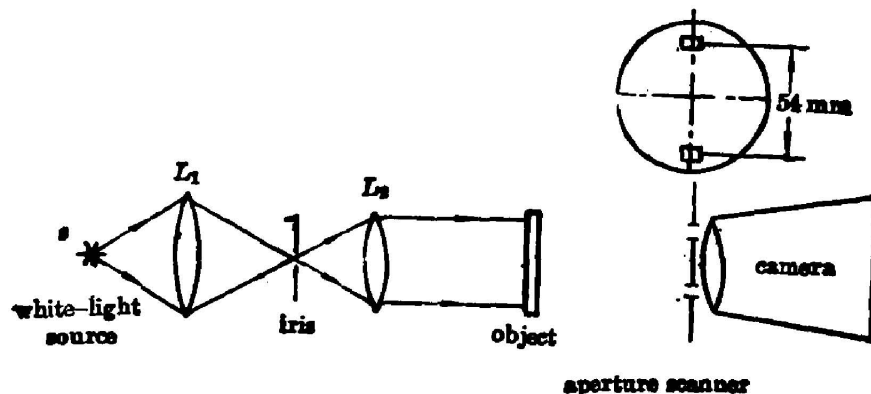


Fig. 1

同位置有着——对应的关系,所以将此白光散斑图进行全场滤波分析,就能得到物体动态全过程的信息。

三、实验结果和讨论

实验中,采用了图1所示的成像光路,全场滤波分析采用激光照明。试件为 $\phi 66\text{ mm}$ 的有机玻璃圆盘绕中心作转动。实验中用千分表进行监测,千分表到圆盘中心的距离为 150 mm 。我们用两孔和四孔旋转分别做了圆盘绕中心转动的实验。

图2是两孔旋转的实验结果。两孔的中心距离为 54 mm ,圆盘连续转动的范围为 $0\sim 180^\circ$ (千分表读数)。图2(a)是衍射晕照片;图2(b)是在半圆衍射晕上每间隔 $\frac{\pi}{6}$ 取一幅全场条纹照片,得到圆盘转动6种状态的全场信息。

图3是四孔旋转的实验结果。四孔排列如图4所示,它由两对(A孔对和B孔对)互相垂直的双孔组成。图3(a)是衍射晕;图3(b)是在外半圆晕上每间隔 $\frac{\pi}{6}$ 取一幅全场条纹照片;图3(c)是在中半圆晕上与图3(b)相差 $\frac{\pi}{2}$ 得到的全场照片。使用四孔旋转能得到两个

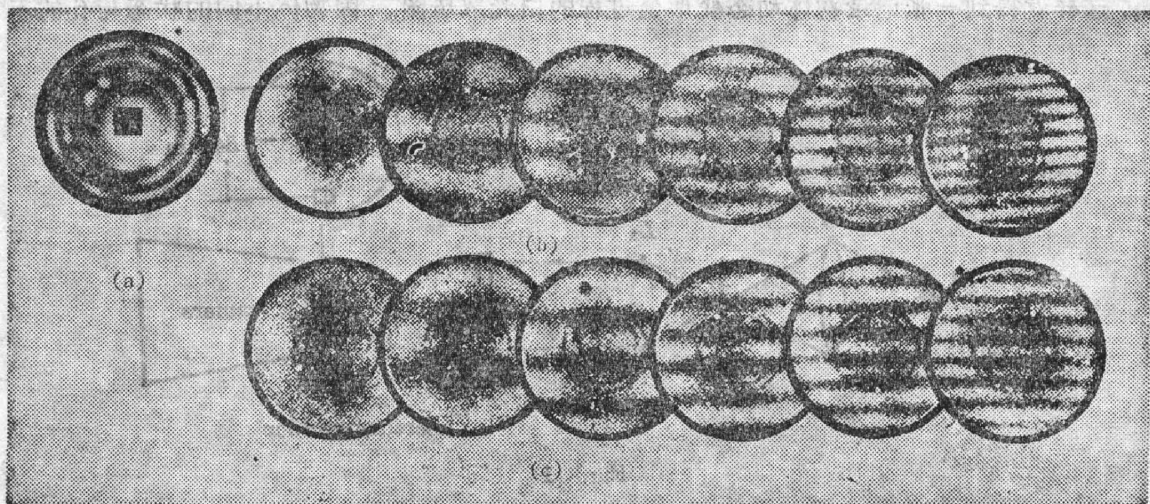
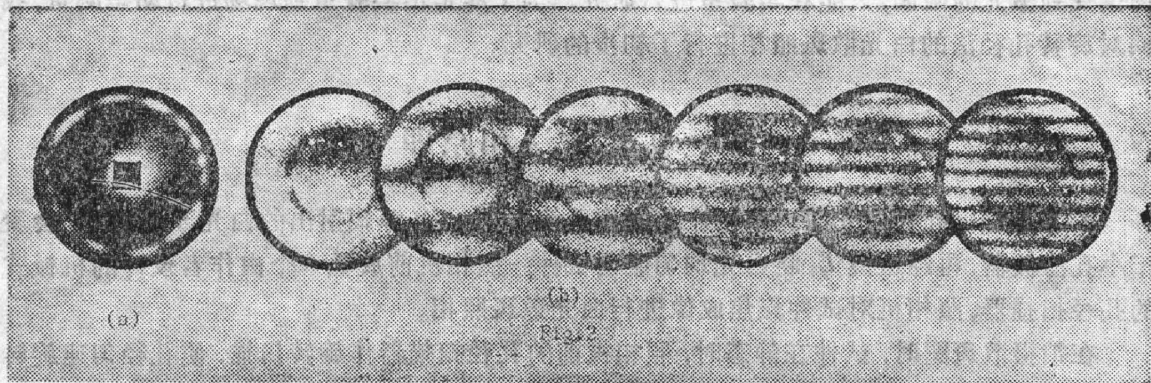


Fig. 3

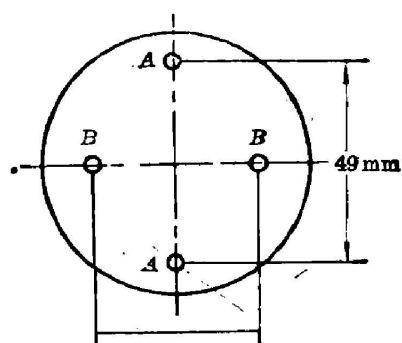


Fig. 4

互相垂直方向上的信息。

实验结果表明, 旋转孔径白光散斑照相法对研测动态问题是可行的。它不仅具有旋转孔径激光散斑照相的优点, 而且最突出的优点是能走出实验室, 到现场进行动态测量研究, 为工程上的一些动态问题的研究拓宽了研究范围。目前对白光散斑用于动态问题的研究我们正在进行进一步的探索研究。

参 考 文 献

- [1] 顾 杰等;《光学学报》, 1987, 7, No. 5 (May), 394。

Investigation on the rotating a perture methods of white-light speckle photography

CHEN BINGQUAN AND CHENG CHUANFU

(Department of Physics, Suzhou University)

(Received 12 August 1987)

Abstract

Rotating aperture methods of white-light speckle photography used for measuring the dynamic problems is proposed in this paper. In addition to the advantages of rotating aperture methods of laser speckle photography, in particular it can be used for dynamic measurement in the field.

Key words: white-light speckle photography; rotating aperture; aperture scanner.