

反射镜系统的光学图像处理

何 钺* 黄乐天

(广州暨南大学物理系)

Optical image processing using a concave mirror system

He Yue, Huang Letian

(Department of Physics, Jinan University, Guangzhou)

Abstract: Experimental results of a series of optical images processed in a simple system consisting of mirrors for optical data processing are described.

Key words: image, optical data processing, mirror

一、引 言

在文章^[1]中,对凹面反射镜在光学图像处理领域中的应用作了概述,并证明了反射镜对入

射光场的影响可用一个只考虑其几何形状引起的位相延迟函数来表示,该函数类似于薄透镜的变换函数,故凹球面镜和抛物面镜一类反射系统均具有傅里叶变换性质。

实验所用光路如图 1 所示。平行光入射放在 P_0 面的物体,从物体衍射出来的光波经平面半反镜到达凹面反射镜,经反射进行傅里叶变换后的反射光波由平面半反镜分离出来,经 P_f 面的滤波操作,最后到达成像面 P_1 。

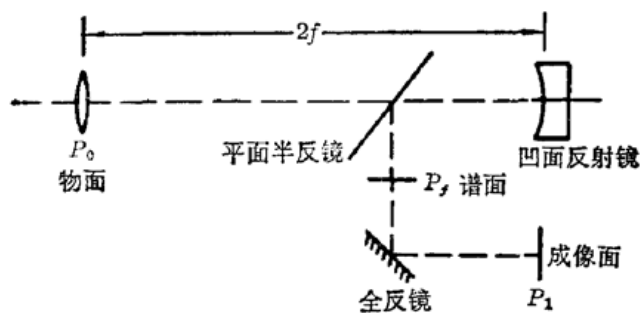


图 1 一个全部由反射镜组成的光学图像处理系统结构图

在传播过程中,光场实现了傅里叶反变换。

二、实 验

为了从实验上表明反射镜和透镜在光学图像处理中具有等效性,对下面每种图像处理都作了比较。

2.1 反射镜系统的相干光图像处理

图 2 和图 3 是用激光散斑^[2]进行的图像加减处理。

图 4 和图 5 是利用光栅滤波^[3]进行的图像加减处理。

*现在华南理工大学物理系

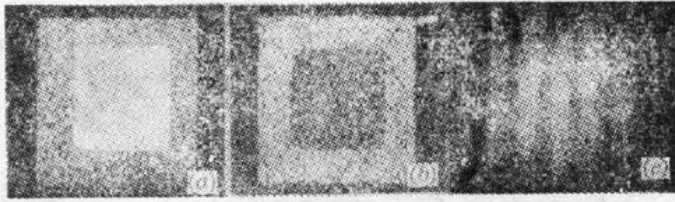


图2 反射镜系统散斑法图像加减
(a) 图像相加; (b) 图像相减; (c) 散斑调制片的谱

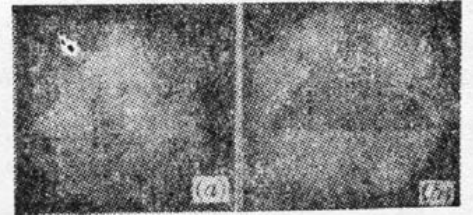


图3 透镜系统散斑法加减
(a) 图像相加; (b) 图像相减

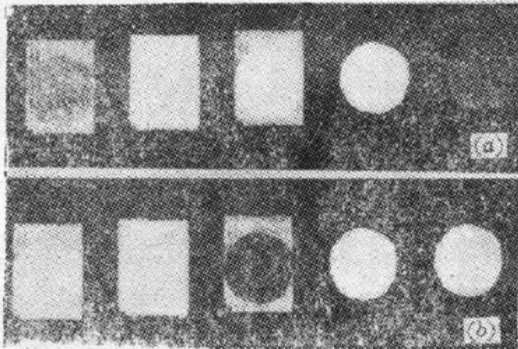


图4 反射镜系统光栅滤波法图像加减
(a) 图像相加; (b) 图像相减

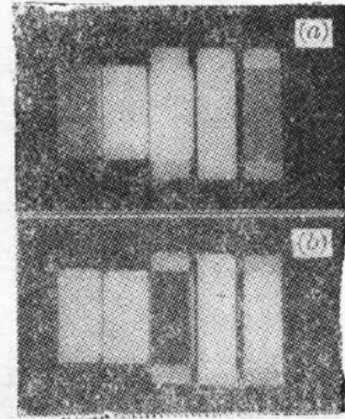
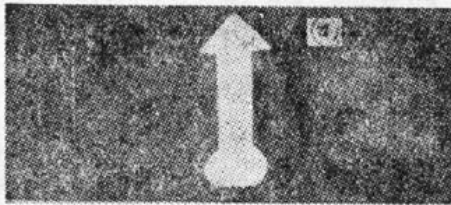
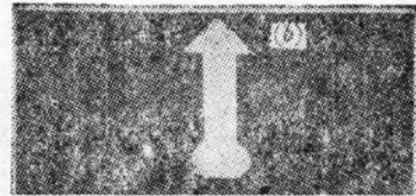


图5 透镜系统光栅滤波图像加减
(a) 图像相加; (b) 图像相减



(a) 反射镜系统相干光图像微分



(b) 透镜系统相干光图像微分

图6

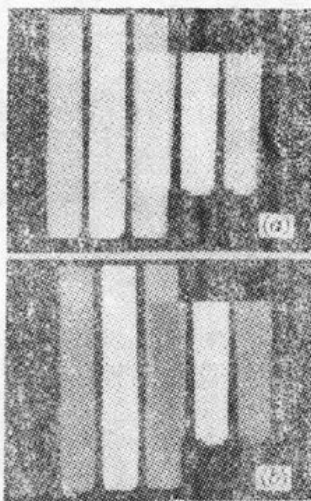


图7 白光反射镜系统单狭缝编码图像加减
(a) 图像相加; (b) 图像相减

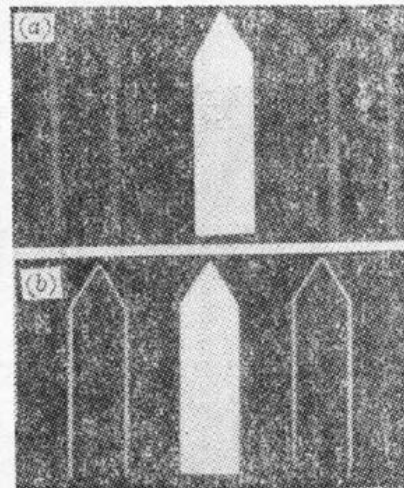


图8 反射镜系统(a)和透镜系统(b)图像微分

图6(a)、(b)是用复合光栅滤波,分别在反射镜系统和透镜系统中得出图像微分的结果。以上介绍了在反射镜系统中进行的几个典型的光学图像处理结果。

2.2 反射镜系统的部分相干光图像处理

为了减少相干光信息处理中的相干噪声,近年来 部分相干光的图像处理得到了很大的发

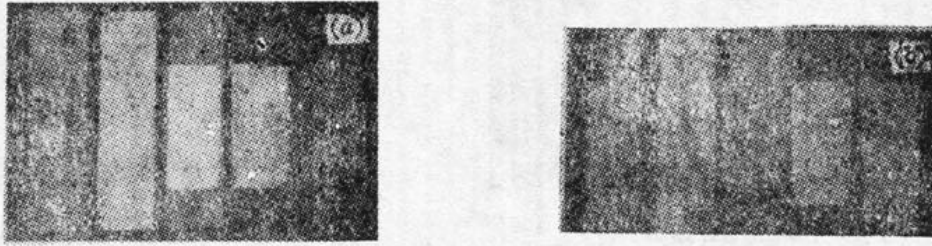


图9 白光透镜系统单狭缝编码图像的相加(a)和相减(b)

展^[4]。我们利用白光源和单狭缝编码,同样在反射镜系统里实现了图像加减和微分,分别如图7、图8(a)所示。图9和图8(b)是用透镜做的对照结果。图8(a)和图8(b)微分的边缘粗细不同是因为相干度不同而导致的。

从实验结果可看到许多透镜系统进行的实验在反射镜系统中也同样可实现。两者具有同等的效果。但反射镜有它自己的一些特点,例如:消色差;使系统的光路可折叠;可使用于其他电磁波段的信息处理;避免高质量透镜对其内部媒质均匀性的苛刻要求;避免透镜表面反射造成的光能损失等等。反射镜今后可望迅速扩大它在光学信息处理领域中的实际应用,成为和透镜一样重要的元件。

参 考 文 献

- 1 何钺,黄乐天,中国激光,16(2),99(1989)
- 2 于美文,光学全息及信息处理(国防工业出版社,北京,1984),255~256
- 3 S. H. Lee *et al.*, *J. Opt. Soc. Am.*, 60, 1037(1970)
- 4 S. T. Wu *et al.*, *Appl. Opt.*, 20(23), 4082(1981)

(收稿日期:1988年4月4日)

60号钢表面激光碳氮硼合金层的电子显微分析

张思玉 郑克全

(兰州大学物理系)

Electron micro-analysis for C-N-B laser-alloyed layer on 60* steel surfaces

Zhang Siyu, Zheng Kequan

(Department of Physics, Lanzhou University, Lanzhou)

Abstract: The element distribution, the phase structure and the microstructure morphology of C-N-B laser-alloyed layer on 60* steel surface were studied by employing the Auger electron spectrometer, X-ray diffractometer and the scanning electron microscope. The results show that the laser alloying of C-N-B surface will give rise to many strengthening effects on