



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102620909 A

(43) 申请公布日 2012.08.01

(21) 申请号 201210080134.X

(22) 申请日 2012.03.23

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 邵晶 马冬梅

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G01M 11/02 (2006.01)

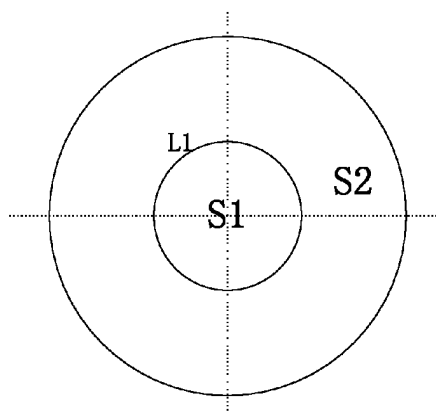
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种光学星点图像的采集方法

(57) 摘要

一种光学星点图像的采集方法,涉及图像的采集方法,它解决现有在光学星点图像采集过程中图像边缘信噪比下降和模数转换位数低的问题,本发明通过在保证采集星点图像的 CCD 相机不会由于过饱和而损坏的情况下,采用不同亮度照明,多次采集星点图像。调节照明光强,使 CCD 相机上星点图像的中心区域接近 CCD 相机探测器的饱和值。增加照明光强,增强光学星点图像边缘区域的光强值,同时又不会因为亮斑中心区域过饱和而导致 CCD 相机损坏。将接近饱和星点图像的中心区域与增加光强星点图像的边缘区域拼接在一起,得到图像边缘信噪比高的星点图像。本发明具有装置简单、成本低廉的优点,适合工厂、科研单位准确探测动态范围很大的图像。



1. 一种光学星点图像的采集方法,其特征是,该方法由以下步骤实现:

步骤一、调整照明光源的光强,将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域的光强值调整为 CCD 相机饱和值的 95%,记录照明光源的光强为 I_1 ,采集的星点图像为 A_1 ;

步骤二、在步骤一的基础上继续调整并增强照明光源的光强,将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域光强值调整为过饱和,记录照明光源的光强为 I_2 ,采集的星点图像为 A_2 ;

步骤三、取星点图像 A_1 和星点图像 A_2 的同一个中心光强区域 S_1 ,获得中心光强区域 S_1 的边缘轮廓 L_1 ,同时取以中心边缘轮廓 L_1 为边界的边缘光强区域 S_2 ;将星点图像 A_1 和星点图像 A_2 照明光源的光强值转换一致;

具体转换过程为:以星点图像 A_1 为基准,用星点图像 A_2 除以照明光源的光强 I_2 ,再乘以照明光源的光强 I_1 ,代替原星点图像 A_2 ;或者以星点图像 A_2 为基准,用星点图像 A_1 除以照明光源的光强 I_1 ,再乘以照明光源的光强 I_2 ,代替原星点图像 A_1 ;

步骤四、将步骤三所述的星点图像 A_1 的中心光强区域 S_1 部分和步骤三中转换后的星点图像 A_2 的边缘光强区域 S_2 部分拼接,获得新的光学星点图像 A_3 ;

步骤五、将星点图像 A_1 替换步骤四获得的新的光学星点图像 A_3 ,重复上述步骤二至步骤四,直到获得光学星点图像 A_3 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种光学星点图像的采集方法,其特征在于,步骤四获得新的光学星点图像 A_3 的方法采用将步骤三中转换后的星点图像 A_1 的中心光强区域 S_1 部分和未转换的星点图像 A_2 的边缘光强区域 S_2 部分拼接,获得新的光学星点图像 A_3 的方法代替。

3. 根据权利要求 1 所述的一种光学星点图像的采集方法,其特征在于,步骤五中直到获得光学星点图像 A_3 的方法采用通过将星点图像 A_1 和照明光源的光强 I_1 分别替换步骤四获得的新的星点图像 A_3 和步骤二中所所述的照明光源的光强 I_2 ,重复上述步骤二至步骤四,直至得到光学星点图像 A_3 。

一种光学星点图像的采集方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像采集的方法,具体涉及一种光学星点图像的采集方法。

背景技术

[0002] 光学系统的星点图像是光学系统成像质量的重要表征,它与光学系统的光瞳函数以及光学传递函数有着密切的联系,在实际光学检测工作中,通过采集光学星点图像,计算获得光学系统的光学传递函数和光学系统的波像差。由于需要采集光学系统星点图像最大光强与最小光强的比值很大,会造成采集过程中图像中心区域光强已经饱和,图像边缘区域的光强却很弱,导致图像边缘的信噪比和模数转换位数很低。星点图像边缘区域包含了光学系统的高频信息。对星点图像边缘弱光强区域探测十分重要。

发明内容

[0003] 本发明为解决现有在光学星点图像采集过程中图像边缘信噪比下降和模数转换位数低的问题,提供了一种光学星点图像的采集方法。

[0004] 一种光学星点图像的采集方法,该方法由以下步骤实现:

[0005] 步骤一、调整照明光源的光强,将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域的光强值调整为 CCD 相机饱和值的 95%,记录照明光源的光强为 I_1 ,采集的星点图像为 A_1 ;

[0006] 步骤二、在步骤一的基础上继续调整并增强照明光源的光强,将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域光强值调整为过饱和,记录照明光源的光强为 I_2 ,采集的星点图像为 A_2 ;

[0007] 步骤三、取星点图像 A_1 和星点图像 A_2 的同一个中心光强区域 S_1 ,获得中心光强区域 S_1 的边缘轮廓 L_1 ,同时取以中心边缘轮廓 L_1 为边界的边缘光强区域 S_2 ;将星点图像 A_1 和星点图像 A_2 照明光源的光强值转换一致;

[0008] 具体转换过程为:以星点图像 A_1 为基准,用星点图像 A_2 除以照明光源的光强 I_2 ,再乘以照明光源的光强 I_1 ,代替原星点图像 A_2 ;或者以星点图像 A_2 为基准,用星点图像 A_1 除以照明光源的光强 I_1 ,再乘以照明光源的光强 I_2 ,代替原星点图像 A_1 ;

[0009] 步骤四、将步骤三所述的星点图像 A_1 的中心光强区域 S_1 部分和步骤三中转换后的星点图像 A_2 的边缘光强区域 S_2 部分拼接,获得新的光学星点图像 A_3 ;

[0010] 步骤五、将星点图像 A_1 替换步骤四获得的新的光学星点图像 A_3 ,重复上述步骤二至步骤四,直到获得光学星点图像 A_3 。

[0011] 本发明的工作原理:本发明所述的光学星点图像的采集方法,由于光学成像系统多为线性系统,增加照明亮度,得到的星点图像的光强也会成比例增加。在保证采集星点图像的 CCD 相机不会由于过饱和而损坏的情况下,采用不同亮度照明,多次采集星点图像。调节照明光强,使 CCD 相机上星点图像的中心区域接近 CCD 相机探测器的饱和值。增加照明光强,增强光学星点图像边缘区域的光强值,同时又不会因为中心亮斑区域过饱和而导致 CCD 相机损坏。将接近饱和星点图像的中心区域与增加光强星点图像的边缘区域拼接在一起,

得到信噪比高的完整的星点图像。

[0012] 本发明的有益效果：本发明利用不同亮度照明下，多次采集并拼接星点图像的方法，使光学星点图像的弱光强区域能够准确的被采集，避免光学星点图像采集过程中，边缘弱光强区域信噪比和模数转换位数下降的问题。该采集方法不需要通过增加探测器的像元尺寸，就能够对光学星点图像边缘弱光强区域进行探测。这种方法可以在不改动探测器的前提下，提高探测器的动态范围。具有装置简单、成本低廉的优点，适合工厂、科研单位准确探测动态范围很大的图像。

附图说明

[0013] 图 1 为光学星点图像拼接俯视图，其中 S1 为中心光强区域；S2 为边缘光强区域；L1 为 S1 与 S2 拼接的等光强轮廓；

[0014] 图 2 为光学星点图像拼接剖面图。

具体实施方式

[0015] 结合图 1 和图 2 说明本实施方式，一种光学星点图像的采集方法，该方法由以下步骤实现：

[0016] 步骤一、调整照明光源的光强，将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域的光强值调整为 CCD 相机饱和值的 95%，记录照明光源的光强为 I_1 ，采集星点图像为 A_1 ；

[0017] 步骤二、在步骤一的基础上继续调整并增强照明光源的光强，在保证采集星点图像的 CCD 相机不会由于过饱和而损坏前提下，增强照明光源的光强，将 CCD 相机采集的光学系统的星点图像中心区域光强值调整为过饱和，光学星点图像的边缘区域光强明显增加。记录照明光源的光强为 I_2 ，采集星点图像为 A_2 ；

[0018] 步骤三、取步骤一中采集的星点图像 A_1 和步骤二中采集的星点图像 A_2 的同一个中心光强区域 S_1 ，获得中心光强区域 S_1 的边缘轮廓 L_1 ，同时取以中心边缘轮廓 L_1 为边界的边缘光强区域 S_2 ；将步骤一中采集的星点图像 A_1 和步骤二中采集的星点图像 A_2 照明光强值转换一致；

[0019] 具体转换过程为：以步骤一中采集的星点图像 A_1 为基准，用步骤二中采集的星点图像 A_2 除以步骤二获得的照明光源的光强 I_2 ，再乘以步骤一获得的照明光强 I_1 ，代替步骤二采集的星点图像 A_2 ；

[0020] 步骤四、如果采用步骤三中所述的第一种转换方法，则将星点图像 A_1 的中心光强区域 S_1 部分和步骤三中转换后的星点图像 A_2 的边缘光强区域 S_2 部分拼接在一起，获得新的光学星点图像 A_3 ；如果采用步骤三中所述的第二种转换方法，则将步骤三中转换后的星点图像 A_1 的中心光强区域 S_1 部分和未转换的星点图像 A_2 的边缘光强区域 S_2 部分拼接在一起，获得新的光学星点图像 A_3 ；

[0021] 步骤五、如果采用步骤三中所述的第一种转换方法，则将星点图像 A_1 替换为新得到的星点图像 A_3 ，重复上述步骤二至步骤四，直至得到所需的光学星点图像 A_3 。如果采用步骤三中所述的第二种转换方法，则将星点图像 A_1 和照明光源的光强 I_1 分别替换为新得到的星点图像 A_3 和步骤二中所述照明光源的光强 I_2 ，重复上述步骤二至步骤四，直至得到所需的光学星点图像 A_3 。

[0022] 本实施方式根据采用不同光强照明,多次采集图像,利用多个图像的不同位置拼接得到符合要求(边缘区域信噪比增强)的光学星点图像。

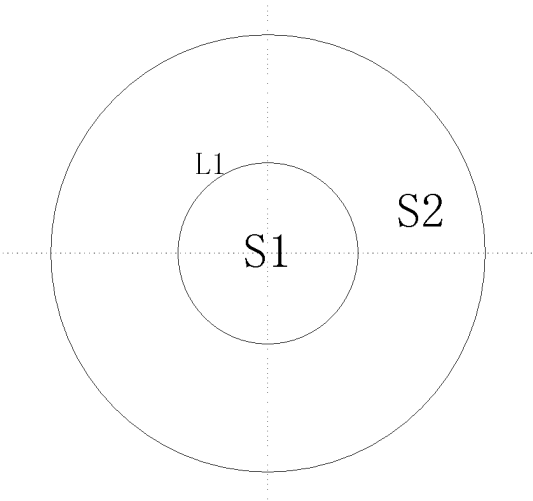


图 1

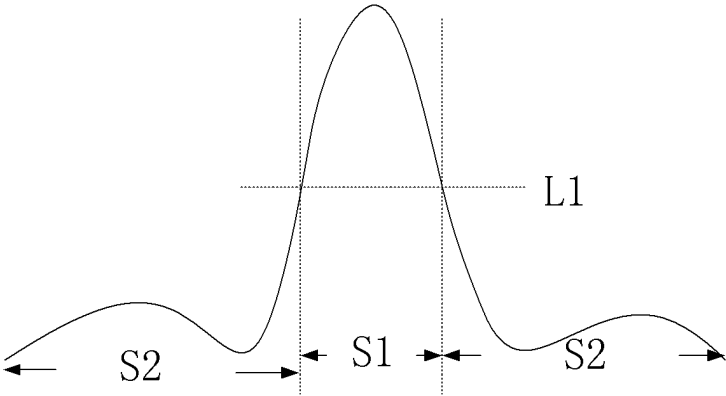


图 2