



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208705003 U

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201820548605.8

(22)申请日 2018.04.17

(73)专利权人 西安微普光电技术有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区创业大道39号标准厂房B1副楼一层

(72)发明人 范哲源 刘西站 韩飞 何飞

(74)专利代理机构 北京睿驰通程知识产权代理
事务所(普通合伙) 11604

代理人 张文平

(51) Int. Cl.

G01M 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

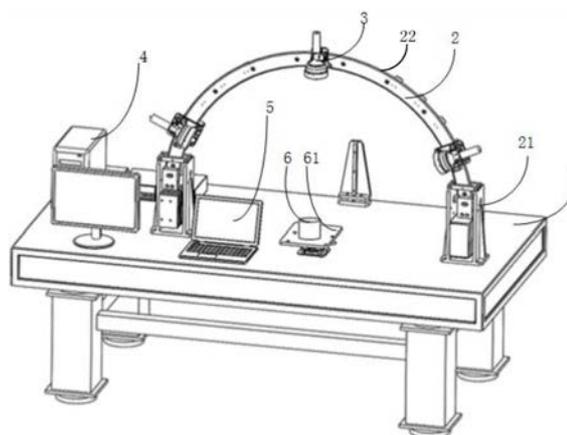
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多目标视场可调红外测试系统

(57)摘要

本实用新型实施例涉及一种多目标视场可调红外测试系统,包括:光学支撑平台(1),用于给相关设备提供操作支撑;弧形支撑导轨(2),固定于所述光学支撑平台上;至少一个黑体辐射源(3),分布于所述弧形支撑导轨(2)上,可沿所述弧形支撑导轨做圆弧运动,以使所述黑体辐射源具有连续可调的照射角度;至少一个黑体控制器(4),用于控制所述黑体辐射源的温度;工控机(5),置用于控制所述黑体辐射源的移动位置;被测装置(6),置于所述弧形支撑导轨下方,通过所述测试系统的测试确定该被测装置的性能参数。整个系统结构简单,能够精确控制,从而使得测试结构更加准确,满足了不同视场畸变测试、温度响应测试、系统焦距测试等功能。



1. 一种多目标视场可调红外测试系统,其特征在于,包括:
光学支撑平台(1),用于给相关设备提供操作支撑;
支撑导轨(2),固定于所述光学支撑平台(1)上;
至少一个黑体辐射源(3),分布于所述支撑导轨(2)上,可沿所述支撑导轨(2)运动,以使所述黑体辐射源(3)具有连续可调的照射角度;
至少一个黑体控制器(4),置于所述光学支撑平台(1)上,用于控制所述黑体辐射源(3)的温度;
工控机(5),置于所述光学支撑平台(1)上,用于控制所述黑体辐射源(3)的移动位置;
被测装置(6),固定于所述光学支撑平台(1)上,并置于所述支撑导轨(2)下方,通过所述测试系统的测试确定该被测装置(6)的性能参数。
2. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于:
所述支撑导轨(2)两端分别通过导轨支架(21)固定于所述光学支撑平台(1)上;所述支撑导轨(2)可以处于水平位置或竖直位置。
3. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于:所述黑体辐射源(3)包括:
红外光源(31),提供照明;
红外透射镜头(32),使出射光为平行光,用于模拟无穷远目标;
移动平台(33),为所述黑体辐射源(3)提供支撑,并使所述移动平台(33)在所述支撑导轨(2)上滑动。
4. 根据权利要求3所述的测试系统,其特征在于:所述移动平台(33)包括两台步进电机和一台电动旋转台电机,其通过RS485总线与所述工控机(5)连接。
5. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于:所述被测装置(6)通过多维精密调整支架(61)固定于所述光学支撑平台(1)上,所述多维精密调整支架(61)为所述被测装置(6)提供二维平移和一维旋转运动。
6. 根据权利要求4所述的测试系统,其特征在于:所述支撑导轨(2)两侧分别包括磁栅尺(22),所述磁栅尺(22)分辨率为1微米,所述工控机(5)通过磁栅尺读数头读取磁栅尺(22)脉冲数来判断所述两台步进电机和一台电动旋转台电机运行的距离和方向,从而精确闭环控制移动平台(33)运行到指定的位置。
7. 根据权利要求1所述的测试系统,其特征在于:所述黑体辐射源(3)为3个,所述黑体控制器(4)为3台,每一台所述黑体控制器(4)分别控制每一个所述黑体辐射源(3)。
8. 根据权利要求7所述的测试系统,其特征在于:黑体辐射源(3)的温度为20-150度。
9. 根据权利要求6所述的测试系统,其特征在于:所述支撑导轨(2)的横截面为“工”型,所述磁栅尺(22)沿支撑导轨(2)两侧圆弧方向均匀分布。

一种多目标视场可调红外测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学测试领域,具体涉及一种多目标视场可调红外测试系统及方法。

背景技术

[0002] 红外系统属于温度分辨系统,对于大视场的红外系统来说,由于视场角的增大,系统的畸变会随之增加,导致弥散斑变形,能量分布不均匀,目标探测及分辨能力变差。目前畸变导致的弥散斑变形对能量分布的影响可以校正,但需前期对其进行标定。

[0003] 而现有的测试系统复杂且测试不准确,对于目标源的模拟不准确,进而导致测试参数的差异,本实用新型通过长期研究,开发了一种多目标视场可调红外测试系统及方法,适用于红外相机装配过程中整机视场角、系统焦距,响应灵敏度、传递函数等功能的测试。本测试设备可以满足不同视场畸变测试、温度响应测试、系统焦距测试等功能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供了一种多目标视场可调红外测试系统及方法,本实用新型的主要目的是解决现有测试系统对测试设备测试不准确的技术问题。

[0005] 本实用新型实施例提供了1、一种多目标视场可调红外测试系统,包括:光学支撑平台1,用于给相关设备提供操作支撑;支撑导轨2,固定于所述光学支撑平台1上;至少一个黑体辐射源3,分布于所述支撑导轨2上,可沿所述支撑导轨2运动,以使所述黑体辐射源3具有连续可调的照射角度;至少一个黑体控制器4,置于所述光学支撑平台1上,用于控制所述黑体辐射源3的温度;工控机5,置于所述光学支撑平台1上,用于控制所述黑体辐射源3的移动位置;被测装置6,固定于所述光学支撑平台1上,并置于所述支撑导轨2下方,通过所述测试系统的测试确定该被测装置6的性能参数。

[0006] 进一步的,所述支撑导轨2两端分别通过导轨支架21固定于所述光学支撑平台1上;所述支撑导轨2可以处于水平位置或竖直位置。

[0007] 进一步的,所述黑体辐射源3包括:红外光源31,提供照明;红外透射镜头32,使出射光为平行光,用于模拟无穷远目标;移动平台33,为所述黑体辐射源3提供支撑,并使所述移动平台33在所述支撑导轨2上滑动。

[0008] 进一步的,所述移动平台33包括两台步进电机和一台电动旋转台电机,其通过RS485总线与所述工控机5连接。

[0009] 进一步的,所述被测装置6通过多维精密调整支架61固定于所述光学支撑平台1上,所述多维精密调整支架61为所述被测装置6提供二维平移和一维旋转运动。

[0010] 进一步的,所述支撑导轨2两侧分别包括磁栅尺22,所述磁栅尺22分辨率为1 μ m,所述工控机5通过磁栅尺读数头读取磁栅尺22脉冲数来判断所述两台步进电机和一台电动旋转台电机运行的距离和方向,从而精确闭环控制移动平台33运行到指定的位置。

[0011] 进一步的,所述黑体辐射源3为3个,所述黑体控制器4为3台,每一台所述黑体控制

器4分别控制每一个所述黑体辐射源3。

[0012] 进一步的,黑体辐射源3的温度为20-150度。

[0013] 进一步的,所述支撑导轨2的横截面为“工”型,所述磁栅尺22沿支撑导轨2两侧圆弧方向均匀分布。

[0014] 本实用新型的有益技术效果如下:

[0015] 本实用新型提供一种多目标视场可调红外测试系统,通过三个黑体控制器控制三个黑体目标源的精确定位,使被测装置能够清晰的成像,并通过成像的位置、效果,通过模拟计算获得被测装置的各种性能参数。整个系统结构简单,能够精确控制,从而使得测试结构更加准确,满足了不同视场畸变测试、温度响应测试、系统焦距测试等功能。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本实用新型实施例所述多目标视场可调红外测试系统结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型实施例所述移动平台结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 在本实用新型实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义,“多种”一般包含至少两种。

[0021] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0022] 应当理解,尽管在本申请实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述XXX,但这些XXX不应限于这些术语。这些术语仅用来将XXX区分开。例如,在不脱离本申请实施例范围的情况下,第一XXX也可以被称为第二XXX,类似地,第二XXX也可以被称为第一XXX。

[0023] 取决于语境,如在此所使用的词语“如果”、“若”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地,取决于语境,短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0024] 下面结合附图详细说明本实用新型的优选实施例。

[0025] 实施例1

[0026] 如图1-2所示,本实用新型实施例提供了一种多目标视场可调红外测试系统,包

括:光学支撑平台1,用于给相关设备提供操作支撑;弧形支撑导轨2,固定于所述光学支撑平台1上;至少一个黑体辐射源3,分布于所述弧形支撑导轨2上,可沿所述弧形支撑导轨2做圆弧运动,以使所述黑体辐射源3具有连续可调的照射角度;至少一个黑体控制器4,置于所述光学支撑平台1上,用于控制所述黑体辐射源3的温度;工控机5,置于所述光学支撑平台1上,用于控制所述黑体辐射源3的移动位置;被测装置6,固定于所述光学支撑平台1上,并置于所述弧形支撑导轨2下方,通过所述测试系统的测试确定该被测装置6的性能参数。优选的,所述黑体辐射源3为3个,所述黑体控制器4为3台,每一台所述黑体控制器4分别控制每一个所述黑体辐射源3,使其温度分布于20-150度之间。

[0027] 其中,所述弧形支撑导轨2两端分别通过导轨支架21固定于所述光学支撑平台1上,二者通过螺丝铆接,所述支架21具有两凸耳,通过一转动轴与所述支撑导轨2连接,所述支撑导轨2可以绕所述转轴旋转,以使得所述弧形支撑导轨2可以处于水平位置或竖直位置,以满足不同被测装置的需求,所述被测装置可以为相机、摄像机等。

[0028] 进一步的,所述黑体辐射源3包括:红外光源31,提供红外照明;红外透射镜头32,其具有准直镜头,使出射光为平行光,用于模拟无穷远目标,其中所述红外光源31发射的光通过红外透射镜头32照射后形成无穷远目标源光斑,照射到被测相机上。还包括一移动平台33,与所述红外透射镜头32铆接,为所述黑体辐射源3提供支撑,并使所述移动平台33在所述弧形支撑导轨2上滑动。具体的,所述移动平台33包括两台步进电机和一台电动旋转台电机,其通过RS485总线与所述工控机5连接。所述工控机5根据测算位移需要,控制黑体辐射源3移动到指定位置。

[0029] 进一步的,所述弧形支撑导轨2两侧分别包括磁栅尺22,所述磁栅尺22沿弧形支撑导轨2连续分布,所述磁栅尺22分辨率为1 μ m,所述磁栅尺22提供黑体辐射源3移动位置的反馈信号到工控机5。所述工控机5通过磁栅尺读数头读取磁栅尺22脉冲数来判断所述两台步进电机和一台电动旋转台电机运行的距离和方向,从而精确闭环控制移动平台33运行到指定的位置。

[0030] 进一步的,所述被测装置6通过多维精密调整支架61固定于所述光学支撑平台1上,所述多维精密调整支架61为所述被测装置6提供二维平移和一维旋转运动。

[0031] 测试时,将被测系统安装于多维精密调整支架上,置于弧形导轨下方位置,电动平台作为载体固定模拟源,通过电机带动齿轮和导轨齿条啮合,从而实现模拟源在导轨上做圆弧运动,模拟光汇聚于导轨圆心。测试时,先将黑体温度设定至指定温度(根据不同的响应要求可以设置黑体温度高低),调整被测系统位置,使三个模拟源中,处于中间位置的红外模拟光源发出的光成像到被测系统的中心位置,然后根据测试需要,分别调整中心两侧模拟源,使其各自与中心模拟源的夹角满足测试要求。

[0032] 本实用新型提供一种多目标视场可调红外测试系统及方法,通过三个黑体控制器控制三个黑体目标源的精确定位,使被测装置能够清晰的成像,并通过成像的位置、效果,通过模拟计算获得被测装置的各种性能参数。整个系统结构简单,能够精确控制,从而使得测试结构更加准确,满足了不同视场畸变测试、温度响应测试、系统焦距测试等功能。

[0033] 实施例2

[0034] 另外,本实用新型还提供了一种采用如上任一所述多目标视场可调红外测试系统进行测试的方法,将被测装置6安装于多维精密调整支架61上,置于弧形支撑导轨2下方位

置;固定其中一个黑体辐射源3的位置,通过工控机5控制其他所述黑体辐射源3在所述弧形支撑导轨2上做圆弧运动,模拟光汇聚于导轨2圆心;通过黑体控制器4将所述黑体辐射源3温度设定至指定温度,调整被测装置6位置,使处于中间位置的黑体辐射源3发出的光成像到被测装置6的中心位置,然后根据测试需要,分别调整中间两侧黑体辐射源3的位置,使其各自与中心模拟源的夹角满足测试要求;通过测试系统计算所述被测装置6的性能参数。

[0035] 进一步的,对于被测装置6,根据焦距和转角的关系可计算被测装置6的焦距:

$$[0036] \quad f \times \tan \theta = y$$

[0037] 式中,f—被测装置焦距;

[0038] θ —黑体辐射源间夹角;

[0039] y—黑体辐射源的像在被测装置像面上的移动距离。

[0040] 进一步的,所述“通过测试系统计算所述被测装置6的性能参数”包括:

[0041] 测试被测装置6对温度的灵敏度,包括:调整所述黑体辐射源3的温度,将所述黑体辐射源3在被测装置6上的像调整到不同位置,通过像的灰度值来计算相同温度的目标在不同位置的响应一致性;或

[0042] 计算被测装置6的调制传递函数MTF,包括:将所述黑体辐射源3设置为点目标,经被测装置6成像后,成像到被测装置6的像面位置,此时所成的像是一个光斑,对该光斑采集后进行归一化处理,然后通过傅里叶变换计算,获得被测装置6的调制传递函数MTF。

[0043] 对于控制部分,黑体控制器可通过前面板设定黑体的温度,例如20-150度之间,温度越高,光斑越亮,并将当前温度显示在数显表上,三台黑体相互独立,互不干扰。黑体电源线为黑体控制器和辐射源提供电源。

[0044] 控制箱的后侧有一个电源插头,负责为控制箱和导轨上的两台电机、两侧磁栅尺和两侧限位开关进行供电。

[0045] 三个黑体辐射源分别通过三台黑体控制器供电和控制,黑体控制器通过PID控制算法控制高速CMOS开关管的开关频率,可精准控制黑体辐射源的温度辐射,例如20-150度之间,优选100度。每个黑体控制器控制一台辐射源,三台之间相互独立。

[0046] 导轨两侧分别安装了磁栅尺,分辨率达到1 μ m,控制系统通过磁栅尺高精度读数头读取磁栅尺脉冲数来判断电机运行的距离和方向,从而可以精确闭环控制电机运行到用户指定的位置。两侧镜筒分别通过两台42步进电机进行控制,用户只需要再软件界面输入需要设定的角度,便可调节镜筒到需要的位置。

[0047] 导轨上的两台步进电机和电动旋转台电机连接在一条RS485总线上,系统有规定好的通讯协议,三台电机不会相互干扰,独立运行,所以控制箱只有一个RS485接口,与上位机进行通讯。

[0048] 本实用新型的有益技术效果如下:

[0049] 本实用新型提供一种多目标视场可调红外测试系统及方法,通过三个黑体控制器控制三个黑体目标源的精确定位,使被测装置能够清晰的成像,并通过成像的位置、效果,通过模拟计算获得被测装置的各种性能参数。整个系统结构简单,能够精确控制,从而使得测试结构更加准确,满足了不同视场畸变测试、温度响应测试、系统焦距测试等功能。

[0050] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来

实现本实施例方案的目的。

[0051] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

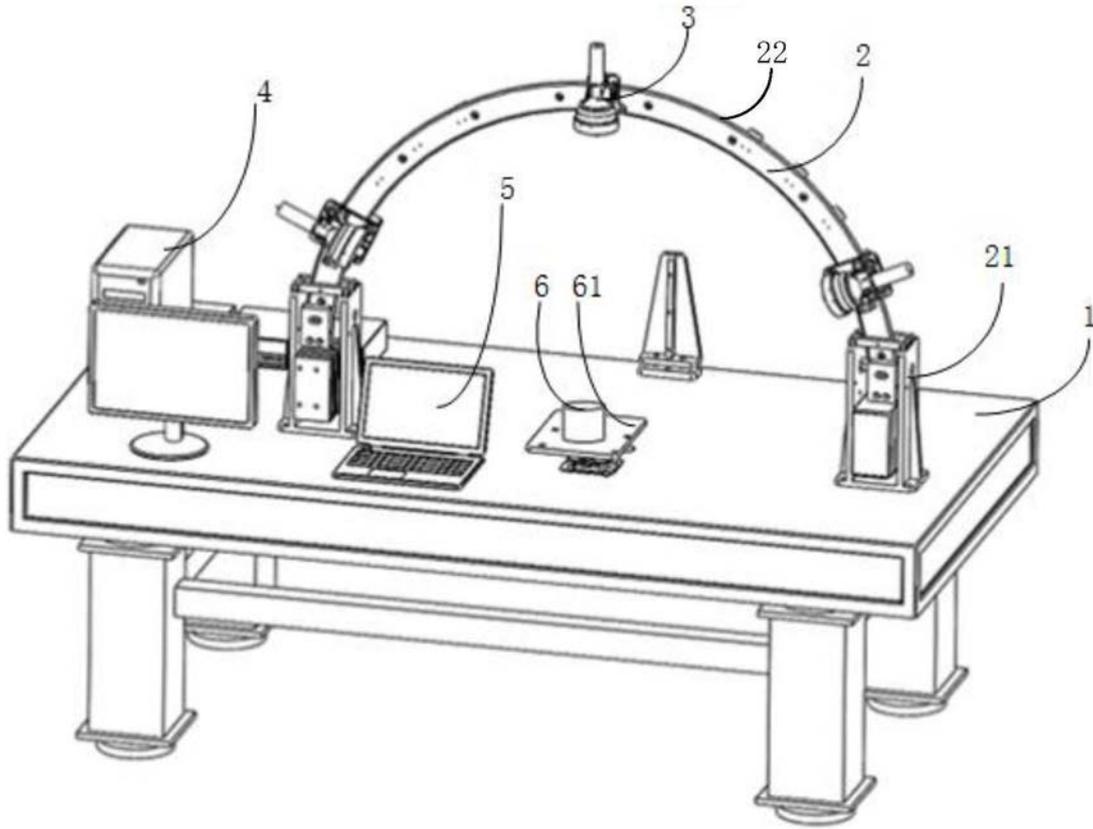


图1

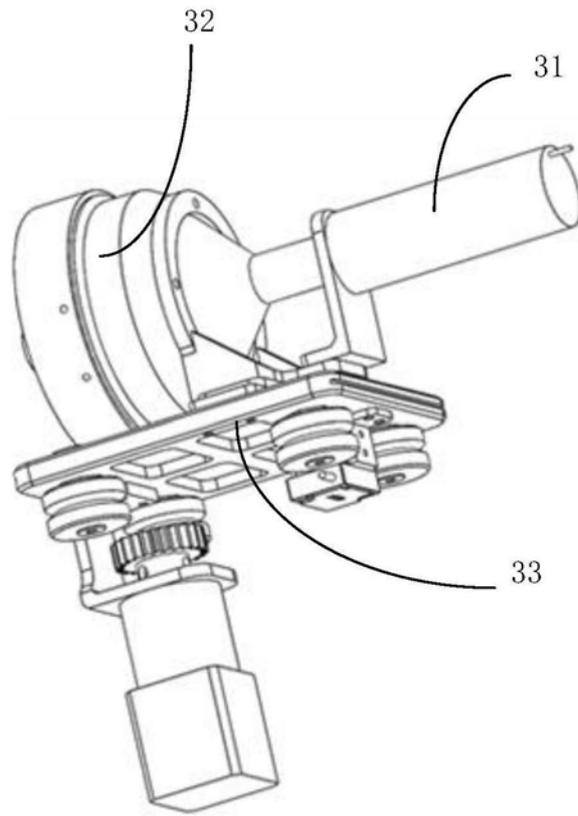


图2