



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106959082 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(21)申请号 201710288229.3

(22)申请日 2017.04.27

(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 吉林省长春市经济技术开发区东南湖大路3888号

(72)发明人 杨飞 安其昌 赵宏超 姜海波 郭鹏

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int. Cl.

G01B 11/26(2006.01)

G01B 11/27(2006.01)

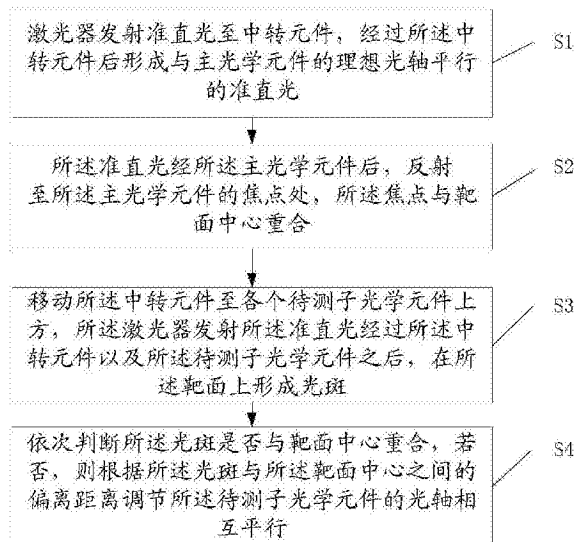
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种多光轴系统光轴平行度检测方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种多光轴系统光轴平行度检测方法,包括:激光器发射准直光至中转元件,经过所述中转元件后形成与主光学元件的理想光轴平行的准直光;所述准直光经所述主光学元件后,反射至所述主光学元件的焦点处,所述焦点与靶面中心重合;移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方,所述激光器发射所述准直光经过所述中转元件以及所述待测子光学元件之后,在所述靶面上形成光斑;依次判断所述光斑是否与靶面中心重合,若否,则根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。提高多光轴系统的光轴平行度的准确性并简化检测步骤。本发明还公开一种多光轴系统光轴平行度检测系统,具有上述有益效果。



1. 一种多光轴系统光轴平行度检测方法,其特征在于,包括:

激光器发射准直光至中转元件,经过所述中转元件后形成与主光学元件的理想光轴平行的准直光;

所述准直光经所述主光学元件后,反射至所述主光学元件的焦点处,所述焦点与靶面中心重合;

移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方,所述激光器发射所述准直光经过所述中转元件以及所述待测子光学元件之后,在所述靶面上形成光斑;

依次判断所述光斑是否与靶面中心重合,若否,则根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。

2. 如权利要求1所述的多光轴系统光轴平行度检测方法,其特征在于,激光器发射准直光至中转元件之前,还包括:

移动所述中转元件至所述主光学元件的上方,并记录所述中转元件的初始位置。

3. 如权利要求2所述的多光轴系统光轴平行度检测方法,其特征在于,移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方,包括:

以所述初始位置为圆心,将所述中转元件沿半径方向平移,同时沿圆周方向旋转移动,直至到达各个所述待测子光学元件的上方。

4. 一种多光轴系统光轴平行度检测系统,其特征在于,包括:

激光器,用于发射准直光至中转元件;

中转元件,用于将所述激光器发射的所述准直光转换为与主光学元件理想光轴平行的准直光,

判断模块,用于依次判断所述光斑是否与靶面中心重合;

调节模块,用于根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。

5. 如权利要求4所述的多光轴系统光轴平行度检测系统,其特征在于,还包括:

标记模块,用于移动所述中转元件至所述主光学元件的上方,并记录所述中转元件的初始位置。

6. 如权利要求5所述的多光轴系统光轴平行度检测系统,其特征在于,

旋转导轨,用于以所述初始位置为圆心,将所述中转元件沿半径方向平移,同时沿圆周方向旋转移动,直至到达各个所述待测子光学元件的上方。

7. 如权利要求6所述的多光轴系统光轴平行度检测系统,其特征在于,所述中转元件为五棱镜。

一种多光轴系统光轴平行度检测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及精密光机装调检测技术领域,特别涉及一种多光轴系统光轴平行度检测方法,还涉及一种多光轴系统光轴平行度检测系统。

背景技术

[0002] 目前多光轴系统的光轴平行度的检测方法有多种,现有的检测方法中,对光轴的确立主要依靠轮廓测量的方法,轮廓测量有两种方式:干涉测量与坐标测量,其中,干涉测量需要建立基准,不论是标准的补偿镜还是计算全息图,都存在的一定误差,导致检测结果不准确;坐标测量分为直角坐标测量与球坐标测量,直角坐标测量精度依赖于平移组件的精度,而球坐标测量装置受制于角位移测量,导致检测方法步骤繁琐,因此,对于多光轴系统来说,上述方法测量的光轴平行度并不是最佳的方法。

[0003] 因此,如何提高多光轴系统的光轴平行度的准确性并简化检测步骤是本领域技术人员需要解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种多光轴系统光轴平行度检测方法,提高多光轴系统的光轴平行度的准确性并简化检测步骤。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种多光轴系统光轴平行度检测方法,包括:

[0006] 激光器发射准直光至中转元件,经过所述中转元件后形成与主光学元件的理想光轴平行的准直光;

[0007] 所述准直光经所述主光学元件后,反射至所述主光学元件的焦点处,所述焦点与靶面中心重合;

[0008] 移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方,所述激光器发射所述准直光经过所述中转元件以及所述待测子光学元件之后,在所述靶面上形成光斑;

[0009] 依次判断所述光斑是否与靶面中心重合,若否,则根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。

[0010] 优选的,在上述多光轴系统光轴平行度检测方法中,激光器发射准直光至中转元件之前,还包括:

[0011] 移动所述中转元件至所述主光学元件的上方,并记录所述中转元件的初始位置。

[0012] 优选的,在上述多光轴系统光轴平行度检测方法中,移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方,包括:

[0013] 以所述初始位置为圆心,将所述中转元件沿半径方向平移,同时沿圆周方向旋转移动,直至到达各个所述待测子光学元件的上方。

[0014] 本发明还提供了一种多光轴系统光轴平行度检测系统,包括:

[0015] 激光器,用于发射准直光至中转元件;

[0016] 中转元件,用于将所述激光器发射的所述准直光转换为与主光学元件理想光轴平

行的准直光，

[0017] 判断模块，用于依次判断所述光斑是否与靶面中心重合；

[0018] 调节模块，用于根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。

[0019] 优选的，在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中，还包括：

[0020] 标记模块，用于移动所述中转元件至所述主光学元件的上方，并记录所述中转元件的初始位置。

[0021] 优选的，在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中，还包括：

[0022] 旋转导轨，用于以所述初始位置为圆心，将所述中转元件沿半径方向平移，同时沿圆周方向旋转移动，直至到达各个所述待测子光学元件的上方。

[0023] 优选的，在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中，所述中转元件为五棱镜。

[0024] 本发明所提供的一种多光轴系统光轴平行度检测方法，包括：激光器发射准直光至中转元件，经过所述中转元件后形成与主光学元件的理想光轴平行的准直光；所述准直光经所述主光学元件后，入射至所述主光学元件的焦点处，所述焦点与靶面中心重合；移动所述中转元件至各个待测子光学元件上方，所述激光器发射所述准直光经过所述中转元件以及所述待测子光学元件之后，在所述靶面上形成光斑；依次判断所述光斑是否与靶面中心重合，若否，则根据所述光斑与所述靶面中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件的光轴相互平行。

[0025] 通过中转元件将激光器的发射光转换为与主光学元件理想光轴平行的准直光，记录在靶面中心的光斑，之后通过移动中转元件到各个待测子光学元件上方，同样进行激光反射，在靶面上的光斑与靶面中心的偏离进行光轴平行度的调节。由于多光轴光学系统中包括了主设备与多个辅助设备，因此，在一个辅助设备的光轴调节结束后，接着对另一个辅助设备进行调整，直至全部子系统的轴线误差得到检测并调整完成。高多光轴系统的光轴平行度的准确性并简化检测步骤。

[0026] 本发明还提供一种多光轴系统光轴平行度检测系统，具有上述有益效果，在此不再赘述。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本发明实施例所提供的多光轴系统光轴平行度检测方法的流程图；

[0029] 图2为本发明实施例所提供的多光轴系统光轴平行度检测系统的结构图；

[0030] 图3为本发明实施例所提供的测量原理图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是

本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 请参考图1,图1为本发明实施例所提供的多光轴系统光轴平行度检测方法的流程图。

[0033] 本发明提供一种多光轴系统光轴平行度检测方法,具体可以包括:

[0034] 步骤S1:激光器1发射准直光至中转元件2,经过所述中转元件2后形成与主光学元件3的理想光轴平行的准直光。

[0035] 其中,中转元件2将激光器1的准直光中转至主光学元件3的理想光轴平行的方向。对准直光是否与理想光轴平行进行校正,具体的,通过两维偏摆的方式调节,保证改变中转元件2的位置时,准直光通过中转元件2以及主光学元件3后落在靶面4的光斑位置不变,表明准直光与理想光轴平行。同时,激光器1无需与主光学元件3对准,只要中转元件2与主光学元件3对准即可,同时利用中转元件2避免了调节激光器1的准直光方向与理想光轴方向容易产生的偏差。

[0036] 步骤S2:所述准直光经所述主光学元件3后,反射至所述主光学元件3的焦点处,所述焦点与靶面4中心重合。

[0037] 其中,准直光以平行于理想光轴的方向入射至主光学元件3表面,经过主光学元件3反射后,反射光线经过焦点,在焦面处放置一靶面4设置于主光学元件3的焦面处,靶面4中心与焦点重合,反射光在靶面4中心形成光斑,相当于靶面4中心即为光斑的标定。

[0038] 步骤S3:移动所述中转元件2至各个待测子光学元件5上方,所述激光器1发射所述准直光经过所述中转元件2以及所述待测子光学元件5之后,在所述靶面4上形成光斑;

[0039] 其中,移动中转元件2的方式有多种,均在保护范围内。在本实施例中,将激光器1与中转元件2放置于一导轨上,将导轨安装于整个系统的上方,导轨可以焦点为圆心进行旋转,中转元件2通过在导轨上的移动,同时旋转导轨本身来实现中转元件2在旋转半径内任意位置的扫描,以便于对各个待测子光学元件5进行扫描。

[0040] 步骤S4:依次判断所述光斑是否与靶面4中心重合,若否,则根据所述光斑与所述靶面4中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件5的光轴相互平行。

[0041] 其中,移动中转元件2至各个待测子光学元件5上方,激光器1发射准直光至中转元件2,中转元件2将准直光经待测子光学元件5反射后至靶面4上,形成光斑,判断所述光斑是否与靶面4中心重合,若否,则根据所述光斑与所述靶面4中心之间的偏离距离计算光轴偏移量,根据光轴偏移量调节各个待测子光学元件5的光轴相互平行。

[0042] 通过中转元件2将激光器1的发射光转换为与主光学元件3理想光轴平行的准直光,记录在靶面4中心的光斑,之后通过移动中转元件2到各个待测子光学元件5上方,同样进行激光反射,在靶面4上的光斑与靶面4中心的偏离进行光轴平行度的调节。由于多光轴光学系统中包括了主设备与多个辅助设备,因此,在一个辅助设备的光轴调节结束后,接着对另一个辅助设备进行调整,直至全部子系统的轴线误差得到检测并调整完成。高多光轴系统的光轴平行度的准确性并简化检测步骤。

[0043] 进一步的,在上述多光轴系统光轴平行度检测方法中,激光器1发射准直光至中转元件2之前,还包括:

[0044] 移动所述中转元件2至所述主光学元件3的上方,并记录所述中转元件2的初始位

置。

[0045] 进一步的,在上述多光轴系统光轴平行度检测方法中,移动所述中转元件2至各个待测子光学元件5上方,包括:

[0046] 以所述初始位置为圆心,将所述中转元件2沿半径方向平移,同时沿圆周方向旋转移动,直至到达各个所述待测子光学元件5的上方。

[0047] 其中,测量原理如图3所示,图3为本发明实施例所提供的测量原理图。其中, Φ_{main} 代表主口径, Φ_{sub} 表示被装调的待测子光学元件5口径。 O_1 为轨道中转轴的位置,可以利用磁力吸附于主光学元件3之上,中转元件2的直线运动半径为R,结合转动与平移,中转元件2可实现任意半径为 fR ($0 < f \leq 1$)的圆周运动。

[0048] 如图2所示,图2为本发明实施例所提供的多光轴系统光轴平行度检测系统的结构图。

[0049] 在另一种具体实施例中,本发明还提供了一种多光轴系统光轴平行度检测系统,包括:

[0050] 激光器1,用于发射准直光至中转元件2;

[0051] 中转元件2,用于将所述激光器1发射的所述准直光转换为与主光学元件3理想光轴平行的准直光,

[0052] 判断模块,用于依次判断所述光斑是否与靶面4中心重合;

[0053] 调节模块,用于根据所述光斑与所述靶面4中心之间的偏离距离调节所述待测子光学元件5的光轴相互平行。

[0054] 进一步的,在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中,还包括:

[0055] 标记模块,用于移动所述中转元件2至所述主光学元件3的上方,并记录所述中转元件2的初始位置。

[0056] 进一步的,在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中,还包括:

[0057] 旋转导轨,用于以所述初始位置为圆心,将所述中转元件2沿半径方向平移,同时沿圆周方向旋转移动,直至到达各个所述待测子光学元件5的上方。

[0058] 进一步的,在上述多光轴系统光轴平行度检测系统中,所述中转元件2为五棱镜。

[0059] 其中,由于五棱镜能够将入射准直光转换为与入射的准直光垂直的准直光,无论如何旋转五棱镜,均能够实现上述效果,因此,利用五棱镜能够

[0060] 需要指出的是,包括但不限于五棱镜,还可以为倾角为45度的平面镜等,均在保护范围内。

[0061] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0062] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

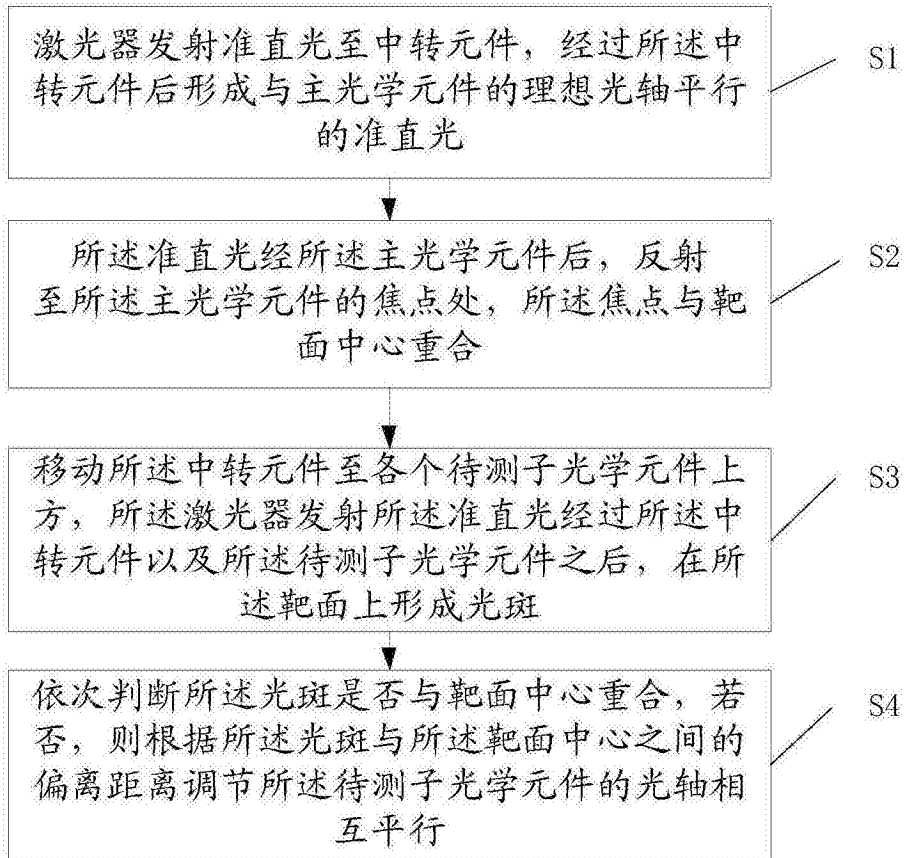


图1

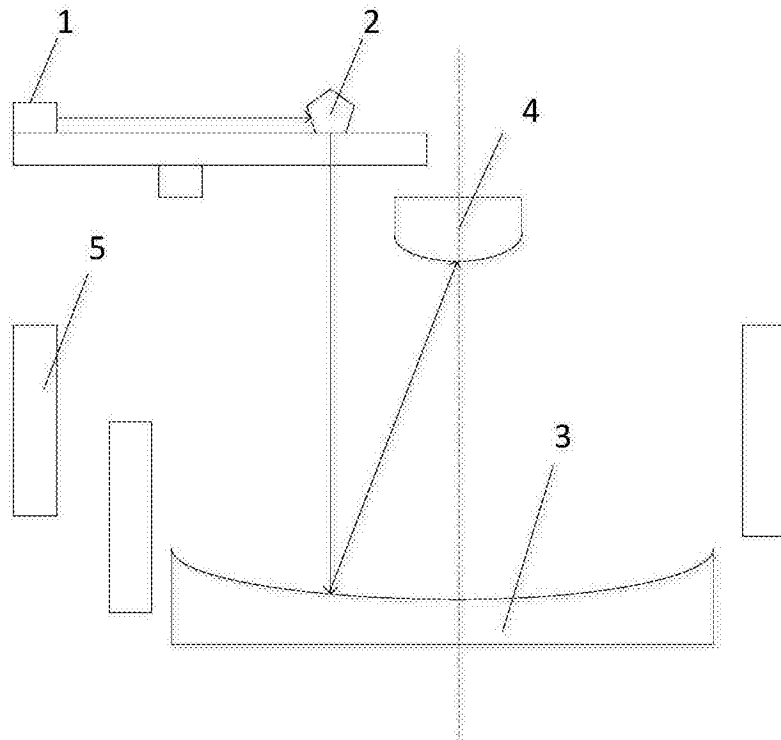


图2

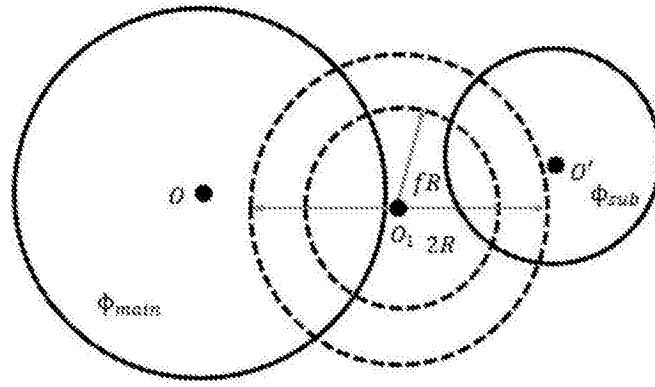


图3