



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115436028 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202211381869.6

(22) 申请日 2022.11.07

(71) 申请人 中国航天三江集团有限公司
地址 430040 湖北省武汉市东西湖区金山大道九号

(72) 发明人 武春风 赵闯 李强 姜永亮
胡黎明 吕亮 唐仕旺 韩鋈
王旭

(74) 专利代理机构 武汉卓越志诚知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
42266
专利代理师 戴宝松

(51) Int. Cl.
G01M 11/02 (2006.01)
G02B 27/62 (2006.01)

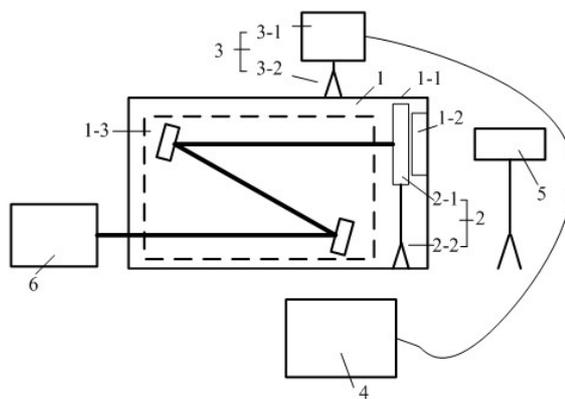
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

高精度光束调控装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高精度光束调控装置,上述装置针对光学系统中光束进行高精度调控,包括设置于光学系统外侧的基准激光器和调试激光器以及设置在光学系统内的漫反射板组件,光学系统外侧设有能够观测到漫反射板组件内的漫反射板的相机组件,相机组件与显示屏进行连接;通过在显示屏上实时观测调试激光光束中心与漫反射板中心的重合程度,即可实现精准调控光学系统中光束的目的。利用本发明提出的高精度光束调控装置,可实现快速、高效、高精度调控光束的目的,并能够替代现有“人眼+红外观察仪”辅助观察等光束调控方法,实现了复杂光学系统中光束控制手段向设备化、智能化的转变。



1. 一种高精度光束调控装置,其特征在于,包括设置于光学系统外侧的基准激光器和调试激光器以及设置在所述光学系统内的漫反射板组件;所述光学系统的外侧还设有能够观测到所述漫反射板组件内的漫反射板的相机组件,所述相机组件与显示屏连接,通过在所述显示屏上实时观测调试激光光束中心与所述漫反射板的中心的重合程度以及所述调试激光光束中心照射到所述漫反射板上刻度线的位置,能够实现精准调控所述光学系统中光束的目的。

2. 根据权利要求1所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述光学系统包括所述光学系统设计基准、光学系统结构组件和光学系统光学组件,所述光学系统设计基准作为所述光学系统中光束调控的基准;所述光学系统结构组件用于固定、支撑所述光学系统光学组件,利用所述光学系统光学组件能够改变所述光学系统内光束的方向。

3. 根据权利要求2所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述漫反射板组件设置于所述光学系统设计基准一侧,所述漫反射板组件包括漫反射板和用于支撑和固定所述漫反射板的漫反射板支架。

4. 根据权利要求3所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述漫反射板上设有相互垂直的十字分化线,所述十字分化线的交叉点为所述漫反射板的中心。

5. 根据权利要求4所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述漫反射板的中心与所述光学系统设计基准的中心对准。

6. 根据权利要求4所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述漫反射板上设有刻度线,所述刻度线设置于所述漫反射板的水平、竖直和对角线等方向上。

7. 根据权利要求1所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述相机组件可拆卸设置于所述光学系统外侧,所述相机组件包括相机和用于支撑和固定所述相机的相机支架。

8. 根据权利要求7所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述相机具有图像处理功能,所述相机的工作谱段与所述调试激光器的发射谱段相匹配。

9. 根据权利要求8所述的高精度光束调控装置,其特征在于,所述相机包括可见光相机、红外相机等;所述相机能够附加携带小型激光器,在所述调试激光器不开启的情况下,便于精准固定所述相机组件的位置。

10. 一种权利要求1-9中任一权利要求所述的高精度光束调控装置的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

首先,根据所述光学系统内部所述光学系统设计基准的位置,将所述漫反射板组件放置于所述光学系统设计基准一侧,开启所述基准激光器,微调所述漫反射板组件位置,使所述漫反射板的中心与所述光学系统设计基准的中心对准后,关闭所述基准激光器;然后,将所述相机组件固定在能够观测到所述漫反射板视野的区域,并使所述相机组件与所述显示屏连接;开启所述相机和所述显示屏,确保在所述显示屏内能够清楚观测到所述漫反射板;然后,开启所述调试激光器发射调试激光,根据调试激光光束中心与所述漫反射板中心的重合程度以及光束中心在所述漫反射板上刻度线的位置,对光束进行调控。

高精度光束调控装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学控制技术领域,尤其涉及一种高精度光束调控装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 复杂光学系统内部的光学组件、结构组件放置紧凑,有限的空间无法放置后续光束调控需要的调试设备。同时光学系统设计基准由于内部结构遮挡等因素无法向光学系统外部的的光管、经纬仪等设备传递,因此复杂光学系统内部的光束调控难度较大。根据前期工程经验,一般采用“人眼+红外观察仪”辅助观察等方法进行在复杂光学系统中的光束调控,但由于人眼与光学系统观察面存在角度偏差,需要人员不断变化观察位置确定光束调控情况。同时人眼观察具有较强的主观性,光束调控的精度低,且不适于复杂光学系统。

[0003] 现有技术中,申请号为CN202210694904.3,公开日期为2022年4月8日,名称为“十字分划线板及光机装调检测装置”的专利文件中公开了一种十字分划线板及光机装调检测装置,上述光机装调检测装置通过在光管的前端设置十字分划线板,并在光管的末端对应设置有探测器组件、镜头及显示器,通过上述方式,可有效同时控制变焦产品长短焦光轴一致性和视场角的指标。但是,上述光机装调检测装置需同时确保十字分划线板、光管、探测器组件及镜头的中轴线需在同一条直线上,只有满足该条件才能够监测到光管中光束的分布情况。另外,申请号为CN202210095546.4,公开日期为2022年4月29日,名称为“一种含有多个反射镜的光机系统装调方法”的专利文件中公开了一种含有多个反射镜的光机系统装调方法,上述光机系统装调方法通过在整个装调过程中使用水平面及机械回转轴线作为装调基准,统一了装调基准,使各反射镜的法线均与水平面平行,再利用高精度经纬仪,使光线按照设计的角度进行反射,保证了光学系统的装调精度。虽然,上述装置和方法均可以在一定条件下对光学系统进行调控来实现光束调控的目的,但是,上述装置或方法只能对特定条件或简单光路中的光束进行调控,极大地限制了上述装置在其他复杂光学系统中的应用。

[0004] 有鉴于此,有必要设计一种改进的高精度光束调控装置及其使用方法,以解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高精度光束调控装置及其使用方法。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供了一种高精度光束调控装置,包括设置于光学系统外侧的基准激光器和调试激光器以及设置在所述光学系统内的漫反射板组件;所述光学系统的外侧还设有能够观测到所述漫反射板组件内的漫反射板的相机组件,所述相机组件与显示屏连接,通过在所述显示屏上实时观测调试激光光束中心与所述漫反射板的中心的重合程度以及所述调试激光光束中心照射到所述漫反射板上刻度线的位置,能够实现精准调控所述光学系统中光束的目的。

[0007] 优选的,所述光学系统包括所述光学系统设计基准、光学系统结构组件和光学系统光学组件,所述光学系统设计基准作为所述光学系统中光束调控的基准;所述光学系统结构组件用于固定、支撑所述光学系统光学组件,利用所述光学系统光学组件能够改变所述光学系统内光束的方向。

[0008] 优选的,所述漫反射板组件设置于所述光学系统设计基准一侧,所述漫反射板组件包括漫反射板和用于支撑和固定所述漫反射板的漫反射板支架。

[0009] 优选的,所述漫反射板上设有相互垂直的十字分化线,所述十字分化线的交叉点为所述漫反射板的中心。

[0010] 优选的,所述漫反射板的中心与所述光学系统设计基准的中心对准。

[0011] 优选的,所述漫反射板上设有刻度线,所述刻度线设置于所述漫反射板的水平、垂直和对角线等方向上。

[0012] 优选的,所述相机组件可拆卸设置于所述光学系统外侧,所述相机组件包括相机和用于支撑和固定所述相机的相机支架。

[0013] 优选的,所述相机具有图像处理功能,所述相机的工作谱段与所述调试激光器的发射谱段相匹配。

[0014] 优选的,所述相机包括可见光相机、红外相机等;所述相机能够附加携带小型激光器,在所述调试激光器不开启的情况下,便于精准固定所述相机组件的位置。

[0015] 特别地,本发明还提供了所述的高精度光束调控装置的使用方法,包括如下步骤:

首先,根据所述光学系统内部所述光学系统设计基准的位置,将所述漫反射板组件放置于所述光学系统设计基准一侧,开启所述基准激光器,微调所述漫反射板组件位置,使所述漫反射板的中心与所述光学系统设计基准的中心对准后,关闭所述基准激光器;然后,将所述相机组件固定在能够观测到所述漫反射板视野的区域,并使所述相机组件与所述显示屏连接;开启所述相机和所述显示屏,确保在所述显示屏内能够清楚观测到所述漫反射板;然后,开启所述调试激光器发射调试激光,根据调试激光光束中心与所述漫反射板中心的重合程度以及光束中心在所述漫反射板上刻度线的位置,对光束进行调控。

[0016] 本发明的有益效果是:

1、本发明提出的高精度光束调控装置,针对光学系统中光束进行高精度调控,包括设置于光学系统外侧的基准激光器和调试激光器以及设置在光学系统内的漫反射板组件,光学系统外侧设有能够观测到漫反射板组件内的漫反射板的相机组件,相机组件与显示屏进行连接;通过在显示屏上实时观测实际光束中心与漫反射板的中心的重合程度以及光束中心照射到漫反射板上刻度线的位置,即可实现精准调控光学系统中光束的目的。利用本发明提出的高精度光束调控装置,可实现快速、高效、高精度调控光束的目的,并能够替代现有“人眼+红外观察仪”辅助观察等光束调控方法,实现了复杂光学系统中光束控制手段向设备化、智能化的转变。

[0017] 2、本发明提出的高精度光束调控装置,通过在光学系统内设置带有刻度的漫反射板,可利用漫反射板自身的漫反射特性将调试激光光束中心位置反映至相机组件与显示屏上,再根据光束中心与漫反射板中心的对准情况,进一步对光束进行调控,上述调控过程将漫反射板的漫反射特性和相机组件的图像处理功能进行结合,增强了相机组件设置位置的灵活性,使相机组件能够设置于光学系统外较广区域;通过在光学系统外部设置可以观测

到漫反射板的相机组件,并利用显示屏观测相机组件采集到的调试激光光束中心在漫反射板上的分布情况,便于观测光束调控过程中光束的位置变化,提升了装置的实用性和普适性;通过在光学系统外部设置可拆卸的相机组件及位置可调的基准激光器和调试激光器,可在调试的过程中根据需要不断调整相机组件、基准激光器及调试激光器的位置,使整个光束调控过程更为灵活和精准。通过上述方式,可利用漫反射板组件、相机组件、基准激光器及调试激光器之间的相互作用,对复杂光学系统中的光束进行调控,同时便于对光学系统内部各元件的位置和角度进行调试,极大提升了光学系统元件的调控精度,从而避免了后续频繁对光学系统元件进行调试。通过上述方式,提供了一种结构简单、操作方便、调控精准的高精度光束调控装置。

附图说明

[0018] 图1为本发明的高精度光束调控装置的结构示意图;

图2为本发明的实施例1中漫反射板的结构示意图;

附图标记如下:

1、光学系统;1-1、光学系统结构组件;1-2、光学系统设计基准;1-3、光学系统光学组件;2、漫反射板组件;2-1、漫反射板;2-2、漫反射板支架;3、相机组件;3-1、相机;3-2、相机支架;4、显示屏;5、基准激光器;6、调试激光器。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0020] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0021] 另外,还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0022] 请参阅图1和图2所示,本发明提出的高精度光束调控装置,针对光学系统1中的光束进行高精度调控,包括设置于光学系统1外侧的基准激光器5和调试激光器6以及设置在光学系统1内的漫反射板组件2,基准激光器5和调试激光器6的位置可根据需要进行调节;光学系统1的外侧还设有能够观测到漫反射板组件2内的漫反射板2-1的相机组件3,相机组件3与显示屏4进行连接;通过在显示屏4上实时观测调试激光光束中心与漫反射板2-1的重合程度以及光束中心照射到漫反射板2-1上刻度线的位置,来实现精准调控光学系统1中光束的目的。

[0023] 请参阅图2并结合图1所示,光学系统1包括光学系统结构组件1-1和光学系统光学组件1-3,光学系统结构组件1-1用于固定、支撑光学系统光学组件1-3,利用光学系统光学组件1-3可改变光学系统1内光束的方向;漫反射板组件2包括漫反射板2-1和用于支撑和固定漫反射板2-1的漫反射板支架2-2,漫反射板2-1上设有相互垂直的十字分化线,十字分化

线的交叉点为漫反射板2-1的中心,光学系统1内设有光学系统设计基准1-2,基准激光器5靠近光学系统1放置,用于实现漫反射板2-1的中心与光学系统设计基准1-2的中心对准;特别地,十字分化线上设有刻度线,刻度线包括但不限于在漫反射板2-1的水平、竖直和对角线等方向上,利用漫反射板2-1上的刻度线,可快速定位实际光束光轴的中心与漫反射板2-1的中心的偏离位置。需要说明的是,上述刻度线在光学系统的仿真过程得到。

[0024] 进一步地,相机组件3可拆卸固定于光学系统1外侧,利用相机组件3可观测到漫反射板2-1所在区域,其由相机3-1和用于支撑和固定相机3-1的相机支架3-2组成;相机3-1具有图像处理功能,以对采集到的调试激光光束中心在漫反射板2-1上的分布情况进行校正,减小因存在观察角度而出现的观测误差,实现精准调控,相机3-1包括但不限于可见光相机、红外相机等,其工作谱段需与调试激光器6的发射谱段相匹配,利用相机3-1可采集到调试激光光束中心在漫反射板2-1上的位置,并显示于显示屏4上;特别地,相机3-1还可携带小型激光器,在调试激光器6不开启的情况下,便于精准固定相机组件3的位置。

[0025] 特别地,本发明还提出了上述装置的使用方法,具体包括如下步骤:

首先,根据光学系统1内部光学系统设计基准1-2的位置,将漫反射板组件2放置于光学系统设计基准1-2一侧,开启基准激光器5,利用基准激光器5发射的基准光,使漫反射板组件2的漫反射板2-1的中心与光学系统设计基准1-2的中心对准,关闭基准激光器5。

[0026] 然后,将相机组件3固定在可以观测到漫反射板2-1视野的区域,并使相机组件3与显示屏4连接;开启相机3-1和显示屏4,确保在相机3-1和显示屏4内可以清楚观测到漫反射板2-1;开启调试激光器6发射调试激光,调试激光在光学系统光学组件1-3的作用下到达漫反射板2-1上,此时,即可在显示屏4上观测到调试激光光束中心在漫反射板2-1上的分布情况,根据光束中心与漫反射板2-1的中心的重合程度以及光束中心照射到漫反射板上刻度线的位置,即可定量描述调试激光实际光轴的偏离量,从而指导人员精准、针对地开展光束调控;当光束中心与漫反射板2-1的中心重合,表明此时光学系统1内的实际光轴与设计光轴重合,即完成光束调控。

[0027] 下面结合具体的实施例对本发明的高精度光束调控装置及其使用方法作进一步说明:

实施例1

本实施例提出了一种高精度光束调控装置,针对光学系统1中光束进行高精度调控,包括设置于光学系统1外侧的基准激光器5和调试激光器6以及设置在光学系统1内的漫反射板组件2,光学系统1外侧设有能够观测到漫反射板组件2内的漫反射板2-1的相机组件3,相机组件3与显示屏4进行连接;具体地,漫反射板组件2包括漫反射板2-1和用于支撑和固定漫反射板2-1的漫反射板支架2-2,漫反射板2-1上设有相互垂直的十字分化线,十字分化线的交叉点为漫反射板2-1的中心,漫反射板2-1的水平、竖直、对角线等方向均设有刻度线,漫反射板2-1的具体结构如图2所示,利用漫反射板2-1上的刻度线,可快速定位实际光束光轴的中心与漫反射板2-1的中心的偏离位置。

[0028] 进一步地,光学系统1包括光学系统设计基准1-2和光学系统光学组件1-3,利用光学系统光学组件1-3可改变光学系统1内光束的方向;相机组件3可拆卸固定于光学系统1,利用相机组件3与显示屏4可观测到漫反射板2-1所在区域,其由相机3-1和用于支撑和固定相机3-1的相机支架3-2组成;相机3-1为具有图像处理功能的可见光、红外相机等,其工作

谱段需与调试激光器6的发射谱段相匹配,特别地,相机3-1上还可携带小型激光器,如此设置可在调试激光器6不开启的情况下,精准固定相机组件3的位置。需要说明的是,本实施例中光学系统光学组件1-3为光学镜组,本领域技术人员应当理解,在另一些实施例中其还可以为其他元件,此处不以此为限。

[0029] 本实施例还提供了上述高精度光束调控装置的使用方法,具体步骤如下:

首先,根据光学系统1内部光学系统设计基准1-2的位置,将漫反射板组件2放置于光学系统设计基准1-2一侧,开启基准激光器5,利用基准激光器5发射的基准光,使漫反射板组件2的漫反射板2-1的中心与光学系统设计基准1-2的中心对准,关闭基准激光器5。

[0030] 然后,将相机组件3固定在可以观测到漫反射板2-1视野的区域,并使相机组件3与显示屏4连接;开启相机3-1和显示屏4,确保在相机3-1和显示屏4内可以清楚观测到漫反射板2-1;开启调试激光器6发射调试激光,调试激光在光学系统光学组件1-3的作用下到达漫反射板2-1上,此时,即可在显示屏4上观测到调试激光光束中心在漫反射板2-1上的分布情况,根据光束中心与漫反射板2-1的中心的重合程度以及光束中心照射到所述漫反射板上刻度线的位置,即可定量描述调试激光实际光轴的偏离量;若光束中心偏离漫反射板2-1的中心,可通过调控光学系统1内部的光学系统光学组件1-3来对光束进行调控,直至光束中心与漫反射板2-1的中心重合,即完成光束调控。

[0031] 综上所述,本发明提出的高精度光束调控装置,针对光学系统1中光束进行高精度调控,包括设置于光学系统1外侧的基准激光器5和调试激光器6以及设置在光学系统1内的漫反射板组件2,光学系统1外侧设有能够观测到漫反射板组件2内的漫反射板2-1的相机组件3,相机组件3与显示屏4进行连接;通过在显示屏4上实时观测实际光束中心与漫反射板2-1的中心的重合程度以及光束中心照射到所述漫反射板上刻度线的位置,即可实现精准调控光学系统中光束的目的。通过上述方式,提供了一种结构简单、操作方便、调控精准的高精度光束调控装置。

[0032] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

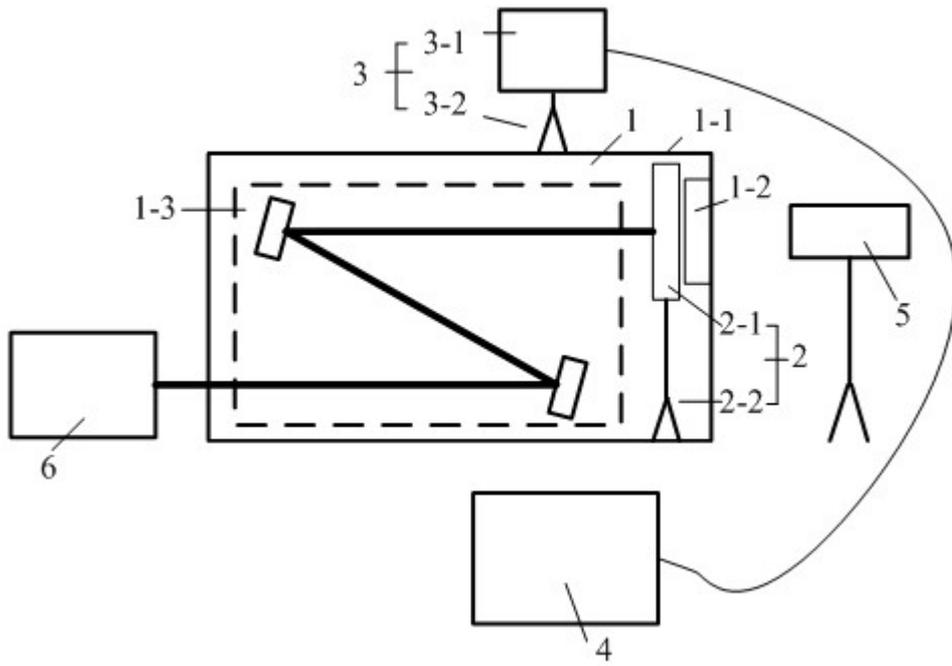


图1

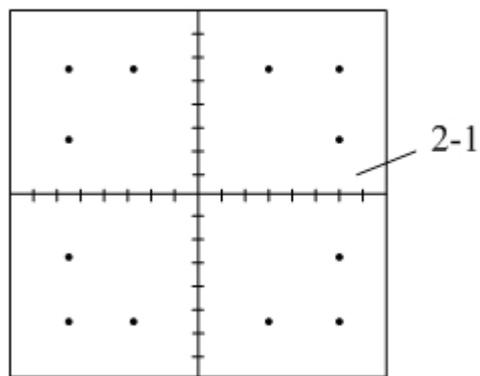


图2