



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205539871 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620300629.2

(22)申请日 2016.04.12

(73)专利权人 公安部第一研究所

地址 100048 北京市海淀区首都体育馆南路1号

专利权人 北京中盾安全技术开发公司

(72)发明人 韩浚源 王雷 许秉时

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

G03B 17/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

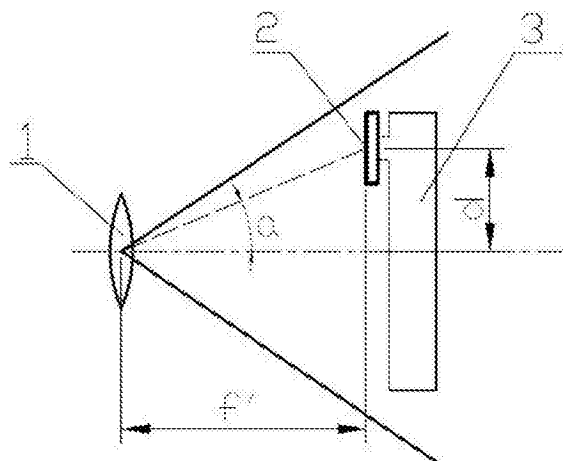
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于离轴光路技术的摄像系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于离轴光路技术的摄像系统,通过在摄像机靶面中心轴与成像物镜主光轴之间设定偏移量,形成了离轴视角,结合小画幅摄像机和大画幅定焦镜头的设计方案,当摄像机靶面停留在某一位置时,镜头与摄像机靶面形成了一组系统组合,当控制摄像机靶面围绕物镜主光轴旋转,摄像机在镜头视野范围内就获得了一个更大的成像范围,从而获得了第二组系统组合。这样就形成了一套拥有两套不同的视场角和目标占幅比参数的成像系统,结构紧凑,体积小巧,而且在两种参数下拥有相同的图像清晰度。同时摄像系统在对目标进行拍摄时,由于存在离轴视角,不需要设备镜头正对目标取景,在安装完成后,可以减少正下的视野死角,提高观察范围。



1. 一种基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,包括成像物镜、摄像机、姿态控制结构,所述成像物镜、摄像机、姿态控制结构在光的传播方向上依次排列;其中,摄像机靶面中心位置与成像物镜的主光轴之间具有一定的离轴偏移量。

2. 根据权利要求1所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,所述姿态控制结构连接于所述摄像机并控制其绕着成像物镜的主光轴旋转。

3. 根据权利要求2所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,所述姿态控制结构包括主动齿轮、定位齿轮、电机和齿轮箱,所述定位齿轮和所述主动齿轮设于所述齿轮箱内,所述定位齿轮一端连接于所述摄像机;所述主动齿轮连接于所述电机的输出轴,并与所述定位齿轮啮合。

4. 根据权利要求3所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,所述定位齿轮包括至少两个,并且与同一主动齿轮相啮合。

5. 根据权利要求3或4所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,所述定位齿轮的另一端处定位齿轮的转轴端部落于所述齿轮箱所设的限位孔中。

6. 根据权利要求1所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,所述离轴偏移量为固定值,靶面边缘位置外切于成像物镜视野时的离轴偏移量为所能设置的最大离轴偏移量。

7. 根据权利要求1所述的基于离轴光路技术的摄像系统,其特征在于,摄像机靶面的长不小于成像物镜的视野半径。

一种基于离轴光路技术的摄像系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光学成像领域,具体涉及一种基于离轴光路技术的摄像系统。

背景技术

[0002] 在光学成像领域中,一组成像物镜与摄像机参数确定的成像系统,其所能成像的范围即视场角以及特定距离处目标在画幅中所占的比例即目标占幅比就是固定的。但在实际使用中,对所拍摄的景物范围或者目标的距离、在画面上所占的比例等效果有不同的要求,针对每种不同的要求就需要不同的物镜与摄像机的不同组合模式,这就是操作人员在实际拍摄时需要不断更换物镜甚至摄像机的原因。更换系统的操作较为复杂,很多情况下在完成系统组装之后,也就错过了拍摄景物的最佳时机,从而降低了工作。因此,如果能在一种成像系统中同时实现多种物镜与摄像机的组合,就可以在不更换系统组件的情况下实现多种拍摄效果的灵活切换,减少操作步骤,保证拍摄目标和景物的连续性,提高工作效率。

[0003] 光学成像技术发展至今,先后出现了多种可以在一套光学成像系统中实现多组参数的方法。

[0004] 1、最早使用并延续至今的是采用具有变焦结构的成象物镜,通过物镜焦距的连续变化,使得成像系统可以在不同组合参数之间切换。但是,变焦物镜为实现变焦的性能,必须使用复杂的透镜结构,再加上配套的调节机构,使得其体积和重量超出普通定焦镜头数倍,虽然避免了更换部件的步骤,但是给设备的携带和安装带来了额外的负担,制约了其在工程和安防领域内的应用。

[0005] 2、随着摄像机像素数的提高和图像处理技术的进步,演变出了数字图像放大的技术,利用图像超高的分辨率,再结合多种数字图像算法的使用,可以在直接在画面上实现部分区域图像的放大和缩小,从而实现改变系统成像效果的目的。这种技术在拍摄单幅照片的情况下能够获得很好的实际效果。但是在拍摄视频图像时,由于视频分辨率低,数据量大,并受到图像处理器性能的影响,在进行数字放大或缩小的过程中,会造成图像分辨率下降和视频延迟的现象,从而制约了该技术的使用。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术的不足,本实用新型旨在提供一种基于离轴光路技术的摄像系统,通过在摄像机靶面中心轴与成像物镜主光轴之间设定偏移量,形成了离轴视角,结合小画幅摄像机和大画幅定焦镜头的设计方案,当摄像机靶面停留在某一位置时,镜头与摄像机靶面形成了一组系统组合,当控制摄像机靶面围绕物镜主光轴旋转,摄像机在镜头视野范围内就获得了一个更大的成像范围,从而获得了第二组系统组合。这样就形成了一套拥有两套不同的视场角和目标占幅比参数的成像系统,结构紧凑,体积小巧,而且在两种参数下拥有相同的图像清晰度。同时摄像系统在对目标进行拍摄时,由于存在离轴视角,不需要设备镜头正对目标取景,在安装完成后,可以减少正下的视野死角,提高观察范围。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0008] 一种基于离轴光路技术的摄像系统,包括成像物镜、摄像机、姿态控制结构,所述成像物镜、摄像机、姿态控制结构在光的传播方向上依次排列;其中,摄像机靶面中心位置与成像物镜的主光轴之间具有一定的离轴偏移量。

[0009] 需要说明的是,所述姿态控制结构连接于所述摄像机并控制其绕着成像物镜的主光轴旋转。

[0010] 进一步地,需要说明的是,所述姿态控制结构包括主动齿轮、定位齿轮、电机和齿轮箱,所述定位齿轮和所述主动齿轮设于所述齿轮箱内,所述定位齿轮一端连接于所述摄像机;所述主动齿轮连接于所述电机的输出轴,并与所述定位齿轮啮合。

[0011] 更进一步地,需要说明的是,所述定位齿轮包括至少两个,并且与同一主动齿轮相啮合。

[0012] 更进一步地,需要说明的是,所述定位齿轮的另一端处定位齿轮的转轴端部落于所述齿轮箱所设的限位孔中。

[0013] 需要说明的是,所述离轴偏移量为固定值,靶面边缘位置外切于成像物镜视野时的离轴偏移量为所能设置的最大离轴偏移量。

[0014] 需要说明的是,摄像机靶面的长不小于成像物镜的视野半径。

[0015] 一种制作上述基于离轴光路技术的摄像系统的方法,包括如下步骤:

[0016] 步骤S1使成像物镜、摄像机、姿态控制结构在光的传播方向上依次排列,并使摄像机靶面中心位置相对于成像物镜主光轴具有离轴偏移量,以获得成像物镜边缘视场的图像;其中,所述离轴偏移量的最大值为靶面边缘位置外切于成像物镜视野时的离轴偏移量,所述离轴偏移量的最大值通过下式计算:

$$[0017] \quad d_{\max} = \frac{\sqrt{4R^2 - b^2} - a}{2};$$

[0018] 其中R为成像物镜视野半径,a、b分别为摄像机靶面的长和宽,其中为了保证成像物镜视野中心区域良好成像,还应满足摄像机靶面的长a不小于成像物镜的视野半径R,从而保证尽可能大的对镜头视野成像;

[0019] S2摄像机直接与定位齿轮的一个端面进行定位安装,定位齿轮端的安装孔位与定位齿轮的转轴之间设定离轴偏移量d,以使定位齿轮旋转时带动摄像机围绕成像物镜主光轴作圆周运动;

[0020] S3所有定位齿轮与同一主动齿轮啮合以保证所有定位齿轮旋转的同步性,而所述主动齿轮连接于所述电机的输出轴;所述定位齿轮、主动齿轮均安装于齿轮箱内,由齿轮箱来限制定位齿轮的转动空间。

[0021] 上述基于离轴光路技术的摄像系统的工作方法为:

[0022] 通过设定离轴偏移量d,使摄像机靶面与成像物镜主光轴之间形成离轴偏转角 α ,摄像机在成像物镜视野内的离轴位置全画幅成像,由姿态控制结构控制摄像机围绕成像物镜主光轴做半径为d的圆周运动,同时控制摄像机靶面的方向在转动过程中不发生变化,保证所拍摄的画面始终维持正向。

[0023] 本实用新型的有益效果在于:

[0024] 首先,本实用新型采用离轴技术,使摄像机靶面与成像物镜的主光轴间形成一定

的离轴偏转角,从而能够获得成像物镜边缘视场的图像;离轴偏转角 α 的计算公式为:

$$[0025] \quad \alpha = \arctan \frac{d}{f'};$$

[0026] 其中, d 为离轴光路中实际的离轴偏移量, f' 是成像物镜的焦距。

[0027] 其次,通过姿态控制机制,使摄像机在成像物镜视野内围绕主光轴旋转,从而获得镜头的全部视场角内的图像信息,相对于大画幅的摄像机直接成像,提高了全镜头视场角内图像的分辨率。

[0028] 全画幅视场角计算公式为:

$$[0029] \quad \theta = 2 \arctan \frac{R}{f'};$$

[0030] 子画幅视场角计算公式为:

$$[0031] \quad \theta_{sub} = 2 \arctan \frac{c}{2f'};$$

[0032] c 是摄像机靶面的对角线长度, R 为成像物镜视野半径。其中由于 $R > c/2$,从而获得了长焦端的视场角参数 θ 和短焦端的视场角参数 θ_{sub} 。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型原理示意图;

[0034] 图2为实施例中系统截面结构示意图;

[0035] 图3为摄像系统相关参数指标计算原理图。

具体实施方式

[0036] 以下将结合附图对本实用新型作进一步的描述,需要说明的是,本实施例以本技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本实用新型的保护范围并不限于本实施例。

[0037] 如图1所示,一种基于离轴光路技术的摄像系统,包括成像物镜1、摄像机2、姿态控制结构3,所述成像物镜1、摄像机2、姿态控制结构3在光的传播方向上依次按顺序排列;其中,摄像机2的靶面的中心位置与成像物镜1的主光轴之间始终具有一定的离轴偏移量 d ,以获得成像物镜1边缘视场的图像;姿态控制结构3连接于所述摄像机1并控制其绕着主光轴旋转。在本实施例中,所述成像物镜1采用如图2所示的针孔镜头4。

[0038] 如图2所示,所述姿态控制结构3还包括主动齿轮7、两个定位齿轮5、电机8和齿轮箱6,所述定位齿轮5和所述主动齿轮7设于所述齿轮箱6内,所述定位齿轮5一端作为定位安装面连接于所述摄像机4,而定位齿轮5的另一端处定位齿轮5的转轴端部落于所述齿轮箱6底座上所设的限位孔中;所述主动齿轮7连接于所述电机8的输出轴,并与所述定位齿轮5啮合。采用齿轮传动的设计结构作为姿态控制结构,可以增强姿态控制结构的紧凑和稳定性。

[0039] 作为一种优选方案,靶面边缘位置外切于成像物镜视野时的所述离轴偏移量 d 则为离轴偏移量的最大值 d_{max} 。

[0040] 作为一种优选方案,摄像机2的靶面的长 a 不小于成像物镜1的视野半径 R 。这样可

以保证尽可能大的对成像物镜视野成像。

[0041] 一种制作上述基于离轴光路技术的摄像系统的方法,包括如下步骤:

[0042] 步骤S1摄像机靶面中心位置相对于成像物镜主光轴具有离轴偏移量 d ,而离轴偏移量的最大值 $d_{\max}$ (保证靶面边缘位置最大只能外切于成像物镜视野的离轴偏移量,如图3所示)通过下式计算:

$$[0043] \quad d_{\max} = \frac{\sqrt{4R^2 - b^2} - a}{2};$$

[0044] 其中 R 为成像物镜视野半径, a 、 b 分别为摄像机靶面的长和宽,其中为了保证成像物镜视野中心区域良好成像,还应满足摄像机靶面的长 a 不小于成像物镜的视野半径 R ,从而保证尽可能大的对镜头视野成像;

[0045] S2摄像机直接与定位齿轮的一个端面进行定位安装,定位齿轮端的安装孔位与定位齿轮转轴之间设定离轴偏移量 d ,以使定位齿轮旋转带动摄像机围绕镜头主光轴作圆周运动;

[0046] S3所有定位齿轮同时与摄像机固定,并与同一个主动齿轮啮合以保证所有定位齿轮旋转的同步性,而所述主动齿轮连接于所述电机的输出轴。这种设计可以保证摄像机在旋转的过程中始终保持方向不变,从而保证成像画面的稳定性。所述定位齿轮、主动齿轮均安装于齿轮箱内,所述定位齿轮另一端处定位齿轮的转轴落入所述齿轮箱底座所设的限位孔内,由齿轮箱来限制定位齿轮的转动空间。

[0047] 上述基于离轴光路技术的摄像系统的工作方法为:通过设定离轴偏移量 d ,使摄像机靶面与成像物镜主光轴之间形成离轴偏转角 α ,摄像机在成像物镜视野内的离轴位置全画幅成像,由姿态控制结构控制摄像机围绕成像物镜主光轴做半径为 d 的圆周运动,同时控制摄像机靶面的方向在转动过程中不发生变化,保证所拍摄的画面始终维持正向。

[0048] 对于本领域的技术人员来说,可以根据以上的技术方案和构思,作出各种相应的改变和变形,而所有的这些改变和变形都应该包括在本实用新型权利要求的保护范围之内。

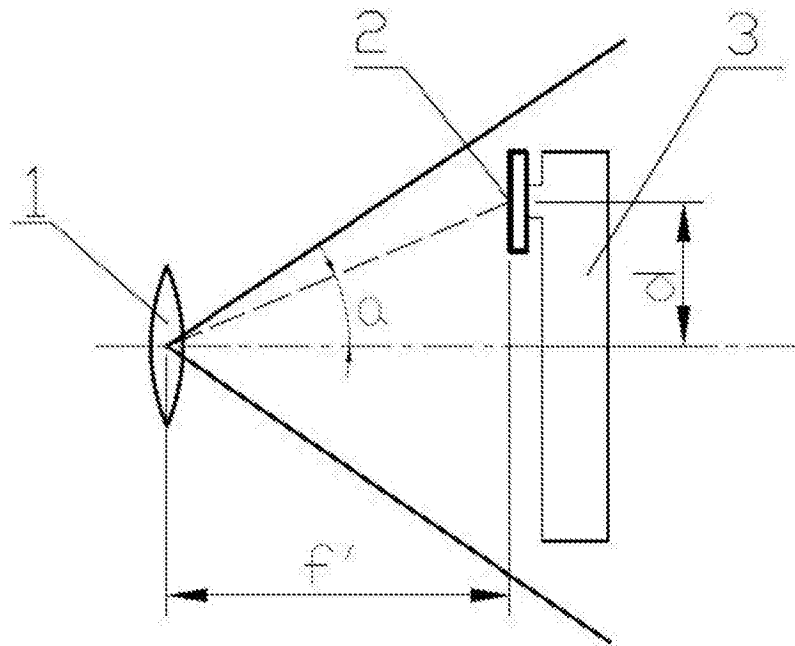


图1

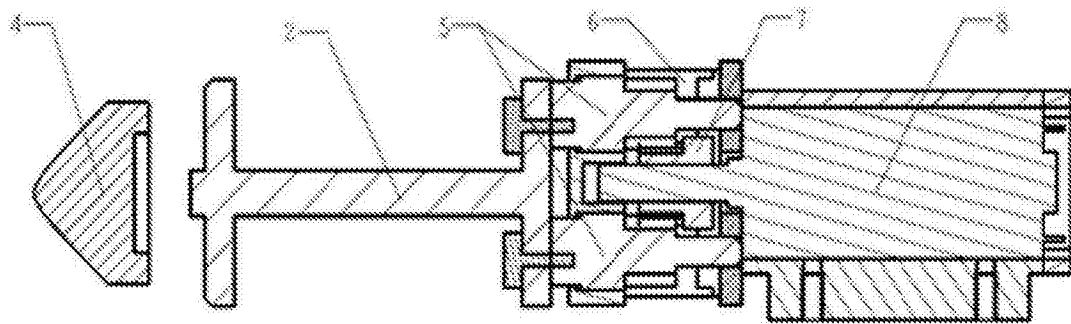


图2

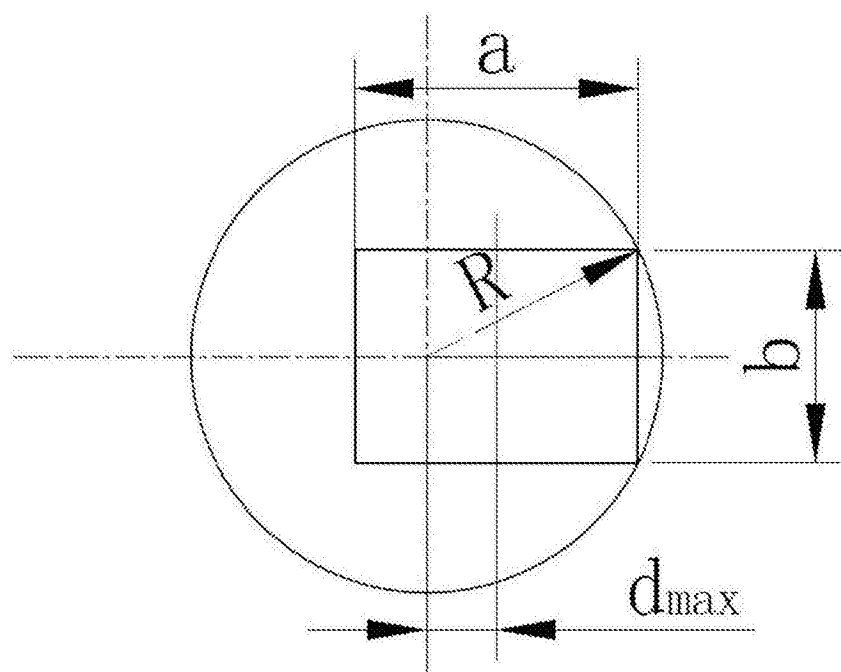


图3