



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112399033 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 201910746982.1

H04N 5/232 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112399033 A

CN 110121068 A, 2019.08.13

CN 106060358 A, 2016.10.26

CN 106791377 A, 2017.05.31

(43) 申请公布日 2021.02.23

CN 103716594 A, 2014.04.09

(73) 专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

CN 108234851 A, 2018.06.29

CN 109120883 A, 2019.01.01

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路555号

JP 2017038243 A, 2017.02.16

US 2016041367 A1, 2016.02.11

(72) 发明人 龚起 马伟民

审查员 盛磊

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 杨俊辉 刘芳

(51) Int. Cl.

H04N 5/225 (2006.01)

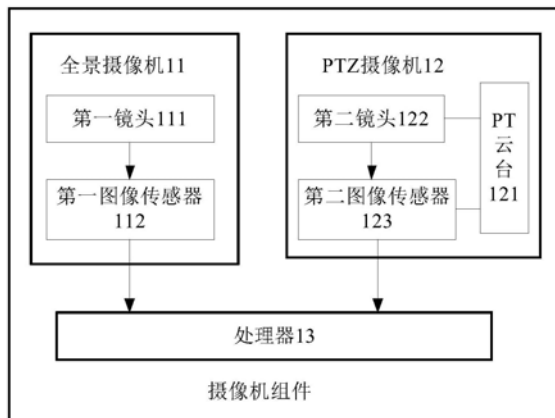
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

摄像机组件和监控摄像机

(57) 摘要

本申请提供一种摄像机组件和监控摄像机，其中，摄像机组件包括全景摄像机、PTZ摄像机和处理器，全景摄像机用于采集监控场景的广角图像，PTZ摄像机用于采集监控场景的不同方向的窄角图像；处理器用于响应于外界输入的指令，在广角图像上叠加该指令对应的多边形框；依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表，在广角图像中的多边形框上选择的至少2个纵坐标值，得到对应于窄角图像上的至少2个纵坐标值，从而确定出PTZ摄像机的有效聚焦值区间，使得PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作。该技术方案中，保证PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作，提高了PTZ聚焦标定线段的标定准确率。



1. 一种摄像机组件,其特征在于,包括:

全景摄像机,包括第一镜头和第一图像传感器,所述全景摄像机用于采集监控场景的广角图像;

PTZ摄像机,包括PT云台、第二镜头和第二图像传感器,所述第二镜头为变焦镜头,所述PTZ摄像机用于采集所述监控场景的不同方向的窄角图像,所述广角图像的可视场角范围大于所述窄角图像的可视场角范围;

处理器,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在所述广角图像上叠加所述指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在所述广角图像中的多边形框上选择至少2个坐标点,计算得到对应于在所述窄角图像上的至少2个坐标点,在所述多边形框上选择的所述至少2个坐标点的纵坐标值各不相同;将由所述窄角图像中的至少2个坐标点组成的线段或由所述窄角图像中的至少3个坐标点形成的区域确定为所述PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得所述PTZ摄像机在聚焦过程中仅在所述有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

2. 根据权利要求1所述的摄像机组件,其特征在于,所述处理器被配置用于执行在所述广角图像中多边形框上选择至少2个坐标点,包括:

所述处理器用于确定所述多边形框在纵向的上边长和下边长,且获取所述上边长上的至少一个坐标点和所述下边长上的至少一个坐标点。

3. 根据权利要求2所述的摄像机组件,其特征在于,所述处理器用于获取所述上边长上的至少一个坐标点和所述下边长上的至少一个坐标点,包括:

所述处理器用于获取所述上边长的中点和所述下边长的中点的纵坐标值和横坐标值。

4. 根据权利要求3所述的摄像机组件,其特征在于,所述处理器还被配置用于:依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,分别对所述上边长的中点和所述下边长的中点的纵坐标值和横坐标值进行计算,得到所述窄角图像上对应点的纵坐标值和横坐标值;将由所述窄角图像上对应点的纵坐标值和横坐标值确定的线段叠加到所述窄角图像上,以展示所述PTZ摄像机的有效聚焦值区间。

5. 根据权利要求1所述的摄像机组件,其特征在于,所述处理器被配置用于执行在所述广角图像中多边形框上选择至少2个坐标点,包括:

所述处理器,还被配置用于:确定所述多边形框的所有顶点,根据所有顶点的纵坐标值,确定纵坐标值最大的两个顶点和纵坐标值最小的两个顶点,根据纵坐标值最大的两个顶点确定第一线段,根据纵坐标值最小的两个顶点确定第二线段,计算所述第一线段的中点的坐标值和所述第二线段的中点的坐标值。

6. 一种监控摄像机,其特征在于,包括:相互连接的全景摄像镜头和全景图像传感器、相互连接的PTZ摄像镜头和PTZ图像传感器,以及与所述全景图像传感器和所述PTZ图像传感器均连接的处理器;

所述全景图像传感器用于通过所述全景摄像镜头采集全景监控视频;

所述PTZ图像传感器用于通过所述PTZ摄像镜头采集PTZ监控视频;

所述处理器用于获取所述全景监控视频和所述PTZ监控视频,并根据标定的目标监控区域的至少三个关键点,确定出全景聚焦标定线段,所述至少三个关键点用于表征所述目标监控区域的形状,将所述全景监控视频中的所述全景聚焦标定线段关联到所述PTZ监控

视频中的相同位置,得到所述PTZ监控视频中的PTZ聚焦标定线段,控制所述PTZ摄像镜头在聚焦过程中仅在所述PTZ聚焦标定线段对应的有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

7. 根据权利要求6所述的监控摄像机,其特征在于,所述处理器还用于:

将所述全景监控视频和所述PTZ监控视频分别传输至与所述监控摄像机连接的显示设备进行显示;

获取用户通过所述显示设备发出的标定指示,所述标定指示用于指示所述用户在所述全景监控视频中标定的所述目标监控区域。

8. 根据权利要求7所述的监控摄像机,其特征在于,所述处理器还具体用于:

根据所述至少三个关键点中每个关键点的垂直坐标值,在所述至少三个关键点中确定出垂直坐标值最大的两个关键点和垂直坐标值最小的两个关键点;

根据垂直坐标值最大的两个关键点得到第一线段,根据垂直坐标值最小的两个关键点得到第二线段;

将所述第一线段的中心点和所述第二线段的中心点进行连线,得到所述目标监控区域的全景聚焦标定线段。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的监控摄像机,其特征在于,所述处理器具体用于:

通过预设的映射关系,将所述全景聚焦标定线段上的至少两个全景像素坐标点转换成在所述PTZ监控视频中显示的至少两个PTZ坐标点;

根据PTZ坐标与像素坐标之间的几何变换关系,将所述至少两个PTZ坐标点转换成以像素坐标表示的至少两个PTZ像素坐标点;

根据所述至少两个PTZ像素坐标点,得到所述全景聚焦标定线段对应的PTZ聚焦标定线段,所述PTZ聚焦标定线段与所述全景聚焦标定线段的坐标位置相同。

10. 根据权利要求9所述的监控摄像机,其特征在于,所述预设的映射关系表示全景像素坐标点与PTZ坐标点之间的位置映射关系,所述预设的映射关系利用单应性矩阵表示。

11. 根据权利要求6所述的监控摄像机,其特征在于,所述处理器还用于:

控制所述PTZ摄像镜头的聚焦中心,以使所述PTZ图像传感器采集到的目标PTZ摄像画面中包括所述PTZ聚焦标定线段中至少一个关键点。

## 摄像机组件和监控摄像机

### 技术领域

[0001] 本申请涉及监控技术领域,尤其涉及一种摄像机组件和监控摄像机。

### 背景技术

[0002] 在安防监控领域,全景摄像机和PTZ摄像机相互联动可以非常方便的帮助监控人员除了对监控现场进行全面监控外,还可以同时针对特定对象在全景摄像的范围内实施跟踪、放大等监控,因此,如何实现全景摄像机和PTZ摄像机的坐标同步非常关键。

[0003] 现有技术中,当需要实时跟踪、放大全景摄像范围内的特定对象时,通常需要对包括该特定对象的区域位置用标注框进行标记,然后再启动PTZ摄像机对该区域位置进行智能抓拍等操作。目前,为了PTZ摄像机能够在抓拍过程中实时的快速聚焦,通常的做法是:监控人员手动的在PTZ摄像机画面中相对应的抓拍区域内寻找几个特征点做聚焦标定,PTZ摄像机会在全景摄像机的标定框中做实时的快速聚焦,以满足该监控设备在快速抓拍过程中对聚焦的实时性的要求。

[0004] 然而,由于手动的标定方法操作起来非常复杂,例如,需要操作人员很了解特征点选取的规则和整个手动标定的流程,不仅标定准确率低,而且耗时耗力。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种摄像机组件和监控摄像机,以克服全景摄像和PTZ摄像的标定关联过程中通过手动标定存在的标定准确率低,耗时耗力问题。

[0006] 第一方面,本申请提供一种摄像机组件,包括:

[0007] 全景摄像机,包括第一镜头和第一图像传感器,所述全景摄像机用于采集监控场景的广角图像;

[0008] PTZ摄像机,包括PT云台、第二镜头和第二图像传感器,所述第二镜头为变焦镜头,所述PTZ摄像机用于采集所述监控场景的不同方向的窄角图像,所述广角图像的可视场角范围大于所述窄角图像的可视场角范围;

[0009] 处理器,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在所述广角图像上叠加所述指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在所述广角图像中的多边形框上选择至少2个纵坐标值,计算得到对应所述窄角图像上的至少2个纵坐标值;基于所述窄角图像中的至少2个纵坐标值,计算所述PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得所述PTZ摄像机在聚焦过程中仅在所述有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

[0010] 第二方面,本申请提供一种监控摄像机,包括:相互连接的全景摄像镜头和全景图像传感器、相互连接的PTZ摄像镜头和PTZ图像传感器,以及与所述全景图像传感器和所述PTZ图像传感器均连接的处理器;

[0011] 所述全景图像传感器用于通过所述全景摄像镜头采集全景监控视频;

[0012] 所述PTZ图像传感器用于通过所述PTZ摄像镜头采集PTZ监控视频;

[0013] 所述处理器用于获取所述全景监控视频和所述PTZ监控视频,并根据获取到的标

定指示,将所述全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到所述PTZ监控视频中的相同位置。

[0014] 本申请实施例提供的摄像机组件和监控摄像机,其中,摄像机组件包括:全景摄像机、PTZ摄像机和处理器,该全景摄像机包括第一镜头和第一图像传感器,且该全景摄像机用于采集监控场景的广角图像,该PTZ摄像机包括PT云台、第二镜头和第二图像传感器,该第二镜头为变焦镜头,PTZ摄像机用于采集监控场景的不同方向的窄角图像,且广角图像的可视场角范围大于窄角图像的可视场角范围;处理器,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在广角图像上叠加该指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在广角图像中的多边形框上选择至少2个纵坐标值,计算得到对应应在所述窄角图像上的至少2个纵坐标值,基于窄角图像中的至少2个纵坐标值,计算PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作。该技术方案中,摄像机组件可以自动根据外界输入的指令,计算出PTZ摄像机的有效聚焦值区间,无需手动标定,提高了PTZ聚焦标定线段的标定准确率,保证了PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作,节省了人力物力。

#### 附图说明

[0015] 图1为本申请实施例提供的摄像机组件实施例的结构示意图;

[0016] 图2为本申请实施例提供的监控摄像机实施例的结构示意图;

[0017] 图3为本申请实施例中监控摄像机的模型实体示意图;

[0018] 图4为本申请实施例中全景监控视频对应的全景摄像画面的预览示意图;

[0019] 图5为本申请实施例中PTZ监控视频对应的PTZ摄像画面的预览示意图;

[0020] 图6为全景摄像画面中标定的目标监控区域的示意图;

[0021] 图7为本申请实施例中全景聚焦标定线段关联到PTZ摄像画面中的PTZ聚焦标定线段的关联示意图;

[0022] 图8为PTZ摄像画面的空间直角坐标系示意图;

[0023] 图9为图8的XOY平面示意图;

[0024] 图10为图8的XOZ平面示意图;

[0025] 图11为监控摄像机中PTZ摄像镜头的聚焦标定示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0027] 以下,对本申请实施例中的部分用语进行解释说明,以便于本领域技术人员理解:

[0028] 全景摄像机:在本申请中特指能够独立实现大范围监控的广角摄像机,一般该全景摄像机的视场角在100~200度之间;

[0029] PTZ摄像机:也称为高速球摄像机,在安防监控应用中PTZ是Pan/Tilt/Zoom的简写,代表云台全方位(左右/上下)移动及镜头变倍、变焦控制;

[0030] 关联标定:本申请中特指摄像机根据用户在全景摄像画面中标定的多边形监控区域,自动的在PTZ摄像画面中生成相对应的标定规则(这种规则特指是聚焦标定规则);

[0031] 聚焦标定:本申请中特指为了保证PTZ摄像机的快速聚焦效果,用户在监控抓拍画面中选取几个特征点或一条特征线段作为标记,以满足后续在快速抓拍过程中的快速聚焦需求;

[0032] 聚焦:是指通过一些方法使摄像机将镜头聚焦到被摄物体,以使被摄物体是清晰的。

[0033] 全景PTZ摄像机:也称为全景凝视摄像机系统,是全景摄像机和PTZ摄像机的组合,其同时具备全景摄像机的全局宽视角优点和PTZ摄像机的局部特写凝视优点,是一个高清网络摄像机。因此,全景PTZ摄像机具有“既看得广,又看得清”的综合优势。

[0034] 下面对本申请的应用场景进行简要介绍:

[0035] 全景摄像机能实现对某一全向的空间进行全景监视的功能,也就是说,全景摄像机视频中可以看到某个全向空间的整个情况。但是由于全景摄像机自身特点,视场范围太大,有限的摄像机像素分辨率会导致全景摄像机细节分辨能力降低,无法细致的查看全景摄像机画面中的目标监控区域,这时,可以将全景摄像机和PTZ摄像机结合起来,利用PTZ摄像机对目标监控区域进行更加细致地显示,获得分辨率更高的图像。

[0036] 因而,在安防监控领域,全景摄像机和PTZ摄像机作为一体化的设备呈现给用户的形式越来越多,这种一体化的设备一般应用在人脸抓拍、车辆抓拍等智能抓拍的使用场景中,其一般会具有在全景摄像画面上进行标定,但在PTZ摄像画面进行智能抓拍的需求,也即,在全景摄像画面中将需要抓拍的目标区域用线段规则框进行标记,然后再启动PTZ摄像镜头对该目标区域进行智能抓拍等操作。

[0037] 由背景技术中介绍的可知,有些设备厂家为了能够在抓拍过程中实时的快速聚焦,通过手动的标定方法使得PTZ摄像镜头可以在与全景摄像机的标定框对应的区域中做实时的快速聚焦,以满足该监控设备在快速抓拍过程中对聚焦的实时性的要求,但是上述方法存在标定准确率低,耗时耗力的问题。

[0038] 针对上述问题,本申请实施例提供了一种摄像机组件和监控摄像机,其中,摄像机组件包括:全景摄像机、PTZ摄像机和处理器,该全景摄像机包括第一镜头和第一图像传感器,且该全景摄像机用于采集监控场景的广角图像,该PTZ摄像机包括PT云台、第二镜头和第二图像传感器,该第二镜头为变焦镜头,PTZ摄像机用于采集监控场景的不同方向的窄角图像,且广角图像的可视场角范围大于窄角图像的可视场角范围;处理器,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在广角图像上叠加该指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在广角图像中的多边形框上选择至少2个纵坐标值,计算得到对应所述窄角图像上的至少2个纵坐标值,基于窄角图像中的至少2个纵坐标值,计算PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作。该技术方案中,摄像机组件可以自动根据外界输入的指令,计算出PTZ摄像机的有效聚焦值区间,无需手动标定,提高了PTZ聚焦标定线段的标定准确率,保证了PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作,节省了人力物力。

[0039] 下面,通过具体实施例对本申请的技术方案进行详细说明。需要说明的是,下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再

赘述。

[0040] 图1为本申请实施例提供的摄像机组件实施例的结构示意图。如图1所示,该摄像机组件可以包括:全景摄像机11、PTZ摄像机12和处理器13。

[0041] 其中,该全景摄像机11,包括第一镜头111和第一图像传感器112,该全景摄像机用于采集监控场景的广角图像;也即,全景摄像机11通过第一镜头111聚焦监控场景的物体,并通过第一图像传感器112采集监控场景的广角图像。

[0042] 该PTZ摄像机12,包括PT云台121、第二镜头122和第二图像传感器123。其中,该第二镜头122为变焦镜头,该PTZ摄像机12用于采集上述监控场景的不同方向的窄角图像,该广角图像的可视场角范围大于窄角图像的可视场角范围。

[0043] 该处理器13,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在广角图像上叠加该指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在所述广角图像中的多边形框上选择至少2个纵坐标值,计算得到对应在该窄角图像上的至少2个纵坐标值;基于所述窄角图像中的至少2个纵坐标值,计算所述PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得该PTZ摄像机在聚焦过程中仅在该有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

[0044] 在本实施例中,广角图像在某些场景下也称为全景画面,但并不完全表示真正意义上的全景360°的视角画面,这里所说的广角图像就是大视场角的画面,即水平视场角和垂直视场角都很大的画面,例如,全局人脸抓拍摄像机的全景镜头画面的视场角为:水平54°,垂直27°。

[0045] 值得说明的是,本实施例的广角图像并不局限于通过多个全景摄像机采集并拼接出来的更大视场角的视场画面,例如,鹰眼产品,其是完全真正意义上的全景360°的全景画面(这个指的是水平视场角为360°)。

[0046] 在本实施例中,窄角图像也即PTZ摄像机的画面视场角,通常情况下,为:水平32°,垂直18°,在某些场景下,该窄角图像称为细节图像,即小视场角的画面,即水平视场角和垂直视场角都很小的画面。

[0047] 在实际应用中,该全景摄像机的视场角为水平54°,垂直27°,且该全景摄像机对应的广角图像是固定的,该PTZ摄像机的视场角为水平32°,垂直18°,且该PTZ摄像机对应的PTZ画面可以水平转动180°,垂直可以转动44°,因而,本实施例中的全景摄像机对应的区域并不能覆盖任何一个PTZ摄像机对应的窄角视场区域的。也即,本实施例中,广角图像的可视场角范围大于窄角图像的可视场角范围。

[0048] 在本实施例中,该处理器13可以获取外界输入的指令,并对该指令做出响应,当该指令为用户输入的多边形框时,处理器13可以在广角图像上叠加该指令对应的多边形框,在多边形框上选择两个纵坐标值,并基于处理器中存储的或者获取到的预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,计算得到对应在该窄角图像上的至少2个纵坐标值,并基于该至少2个纵坐标值,计算PTZ摄像机的有效聚焦值区间,这样PTZ摄像机可以在聚焦过程中可以仅在该有效聚焦值区间内进行聚焦操作,实现了快速聚焦的效果。

[0049] 值得说明的是,当基于外界输入的指令得到PTZ摄像机的有效聚焦值区间之后,也即,PTZ摄像机的有效聚焦值区间可以和PTZ坐标信息建立一种空间物距模型,该模型建立之后可以保证PTZ摄像机在对应的广角图像的多边形框内的任何一个PTZ位置下的聚焦值,即实现快速的聚焦效果。

[0050] 示例性的,在本实施例的一种可能设计中,上述处理器13被配置用于执行在广角图像中多边形框上选择至少2个纵坐标值,包括:

[0051] 该处理器13用于确定多边形框在纵向的上边长和下边长,且获取该上边长中至少一个点的纵坐标值和所述下边长中至少一点的纵坐标值。

[0052] 可选的,在本实施例中,处理器13能够计算出能大致的水平平均规则框的纵向线段,通常情况下,如果在多边形上选择纵向坐标值的话,该纵坐标值为两个。可选的,处理器13可以基于多边形框的所有顶点的纵坐标值确定出纵向的上边长和下边长,上边上的两个顶点的纵坐标值为所有顶点的纵坐标值中最大的两个,下边上的两个顶点的纵坐标值为所有顶点的纵坐标值中最小的两个。因而,在本实施例中,处理器13在广角图像中多边形框上选择的至少2个纵坐标值可以包括该上边长中至少一个点的纵坐标值和下边长中至少一点的纵坐标值。

[0053] 可选的,本实施例还可以求解这两个纵坐标值对应坐标点组成线段的中心点的纵坐标值。可以理解的是,该中心点不在上述多边形框上,而是在规则框之内。

[0054] 示例性的,在本实施例中,该处理器13用于获取上边长中至少一点的纵坐标值和下边长中至少一点的纵坐标值,包括:

[0055] 该处理器13用于分别计算该上边长的中点和下边长的中点的纵坐标值和横坐标值。

[0056] 可选的,在本实施例中,处理器13确定出多边形框在纵向的上边长和下边长之后,可以利用上边长的两个顶点的坐标值(纵坐标值和横坐标值)计算出上边长的中点的纵坐标值和横坐标值,以及利用下边长的两个顶点的坐标值(纵坐标值和横坐标值)计算出下边长的中点的纵坐标值和横坐标值。因而,在本实施例中,处理器13获取到的上边长中至少一点的纵坐标值和下边长中至少一点的纵坐标值可以包括该上边长的中点的纵坐标值和下边长的中点的纵坐标值。

[0057] 示例性的,在本实施例中,该处理器13还被配置用于:依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,分别对上边长的中点和下边长的中点的纵坐标值和横坐标值进行计算,得到该窄角图像上对应的纵坐标值和横坐标值;将由窄角图像上对应的纵坐标值和横坐标值确定的线段叠加到该窄角图像上,以展示PTZ摄像机的有效聚焦值区间。

[0058] 在本实施例中,处理器可以基于上边长的中点和下边长的中点的纵坐标值和横坐标值确定PTZ摄像机中的有效聚焦值区间,因而,在本实施例中,处理器13可以依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,对上边长的中点和下边长的中点的纵坐标值和横坐标值进行计算,得到该窄角图像上对应的纵坐标值和横坐标值;也即,上边长的中点和下边长的中点可以映射到在窄角图像上的两个点,这两个点组成的线段叠加到窄角图像上时,即可以展示PTZ摄像机的有效聚焦值区间。

[0059] 示例性的,处理器13首先根据叠加到广角图像中的多边形框生成一条由两个纵向坐标组成的线段,然后再找到这个线段的中心点,即广角图像中生成了由3个点组成的线段(两个纵向坐标点和一个中心点),然后把广角图像中的这三个坐标点通过预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表转化为对应的窄角图像中的3个坐标点,将PTZ摄像机的第二镜头转到与这条线段中心点对应的PT位置上,再根据这条线段的两个顶点计算出在对应PTZ摄像机的PT坐标,这三个坐标对应点的连线即为PTZ摄像机的有效聚焦值区间。



[0060] 进一步的,在本实施例中,上述处理器13被配置用于执行在广角图像中多边形框上选择至少2个纵坐标值,包括:

[0061] 该处理器13,还被配置用于:确定该多边形框的所有顶点,根据所有顶点的纵坐标值,确定纵坐标值最大的两个顶点和纵坐标值最小的两个顶点,根据纵坐标值最大的两个顶点确定第一线段,根据纵坐标值最小的两个顶点确定第二线段,计算该第一线段的中点的纵坐标值和该第二线段的中点的纵坐标值。

[0062] 例如,在本实施例中,当外界输入指令对应的多边形框为四边形的监控规则框ABCD时,可以基于监控规则框ABCD的每一个顶点得到所有顶点的纵坐标值,即 $S = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$ ,在S中找到纵坐标值最大的两个值对应的两个点和纵坐标值最小的两个值对应的两个点,例如,S中纵坐标值最大的两个值对应的点是A和B,然后连接AB,即为第一线段,同理S中纵坐标值最小的两个值对应的点是C和D,然后连接CD,即为第二线段,相应的,计算将该第一线段的中点的纵坐标值和该第二线段的中点的纵坐标值,从而确定出在广角图像中多边形框上选择至少2个纵坐标值。

[0063] 本申请实施例提供的摄像机组件包括:全景摄像机、PTZ摄像机和处理器,全景摄像机用于采集监控场景的广角图像,PTZ摄像机用于采集监控场景的不同方向的窄角图像,且广角图像的可视场角范围大于窄角图像的可视场角范围;处理器,被配置用于执行:响应于外界输入的指令,在广角图像上叠加该指令对应的多边形框;依据预设的广角图像坐标和窄角图像坐标映射表,在广角图像中的多边形框上选择至少2个纵坐标值,计算得到对应所述窄角图像上的至少2个纵坐标值,基于窄角图像中的至少2个纵坐标值,计算PTZ摄像机的有效聚焦值区间,使得PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作。该技术方案中,摄像机组件可以自动根据外界输入的指令,计算出PTZ摄像机的有效聚焦值区间,无需手动标定,提高了PTZ聚焦标定线段的标定准确率,保证了PTZ摄像机在聚焦过程中仅在有效聚焦值区间内进行聚焦操作,节省了人力物力。

[0064] 图2为本申请实施例提供的监控摄像机实施例的结构示意图。如图2所示,该监控摄像机可以包括:相互连接的全景摄像镜头21和全景图像传感器22、相互连接的PTZ摄像镜头23和PTZ图像传感器24,以及与该全景图像传感器22和PTZ图像传感器24均连接的处理器20。

[0065] 其中,该全景图像传感器22用于通过全景摄像镜头21采集全景监控视频;PTZ图像传感器24用于通过PTZ摄像镜头23采集PTZ监控视频。

[0066] 该处理器20用于获取全景监控视频和PTZ监控视频,并根据获取到的标定指示,将该全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到该PTZ监控视频中的相同位置。可选的,在PTZ监控视频中形成的聚焦线段称为PTZ摄像镜头23的有效聚焦值区间,这样监控摄像机可以使得PTZ摄像镜头在聚焦过程中仅在得到的有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

[0067] 在本申请的实施例中,该监控摄像机可以是全景PTZ摄像机,既具备全景摄像机的全局宽视角优点,也具备PTZ摄像机的局部特写凝视优点

[0068] 在本实施例中,全景图像传感器22可以采集全景摄像镜头21视场角范围内的监控视频,PTZ图像传感器24可以采集PTZ摄像镜头23视场角范围内的监控视频。参照图2所示,由于全景图像传感器22和PTZ图像传感器24分别与处理器20连接,因而,全景图像传感器22采集到的全景监控视频和PTZ图像传感器24采集到的PTZ监控视频均可以传输至处理器20

进行处理。

[0069] 示例性的,图3为本申请实施例中监控摄像机的模型实体示意图。如图3所示,全景摄像镜头21和PTZ摄像镜头23一体化成型,由图示可知,全景摄像镜头21的监控视场角比PTZ摄像镜头23的监控视场角大很多,其中,PTZ摄像镜头23可以在空间全方位的水平、垂直方向上做移动及变倍控制操作,而全景摄像镜头21是固定的,不可在空间上进行移动变倍等操作。

[0070] 可选的,图4为本申请实施例中全景监控视频对应的全景摄像画面的预览示意图。图5为本申请实施例中PTZ监控视频对应的PTZ摄像画面的预览示意图。参照图4和图5所示,监控摄像机的全景摄像画面中可观察到的实际场景范围比PTZ摄像机可观察的场景范围大。

[0071] 在本实施例中,当用户需要重点查看全景摄像画面中的某个物体时,可以在该全景摄像画面中进行标记,例如,画一个标记框,以确定出用户需要重点关注的目标监控区域,进而处理器20确定出该目标监控区域的全景聚焦标定线段,为实现全景摄像画面与PTZ摄像画面中标定线段的自动同步奠定了基础。

[0072] 其中,本实施例中的处理器20可以是通用处理器,包括中央处理器CPU、网络处理器(network processor,NP)等;还可以是数字信号处理器DSP、专用集成电路ASIC、现场可编程门阵列FPGA或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。关于处理器20的具体表现形式,本实施例并不限定,其可以根据实际情况确定。

[0073] 可选的,本申请实施例中的处理器20还可以是一个芯片,其可以对全景摄像镜头21采集到的全景监控视频和/或PTZ摄像镜头23采集到的PTZ监控视频进行处理,以实现将全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到PTZ监控视频中的相同位置,也即,将全景摄像画面上的全景聚焦标定线段关联到PTZ摄像画面中的相同位置并生成PTZ聚焦标定线段的方案。

[0074] 本申请实施例提供的监控摄像机,其包括相互连接的全景摄像镜头和全景图像传感器、相互连接的PTZ摄像镜头和PTZ图像传感器,以及与所述全景图像传感器和所述PTZ图像传感器均连接的处理器;该全景图像传感器用于通过全景摄像镜头采集全景监控视频;PTZ图像传感器用于通过PTZ摄像镜头采集PTZ监控视频;处理器用于获取全景监控视频和PTZ监控视频,并根据获取到的标定指示,将全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到PTZ监控视频中的相同位置,以使得PTZ摄像镜头在聚焦过程中仅在得到的有效聚焦值区间内进行聚焦操作,无需手动标定,不仅提高了PTZ聚焦标定线段的标定准确率,而且节省了人力物力。

[0075] 可选的,在本申请的实施例中,上述处理器20还用于:

[0076] 将全景监控视频和PTZ监控视频分别传输至与监控摄像机连接的显示设备进行显示;

[0077] 获取用户通过该显示设备发出的标定指示,该标定指示用于指示用户在全景监控视频中标定的目标监控区域;

[0078] 根据目标监控区域的至少三个关键点,确定出所述全景聚焦标定线段,所述至少三个关键点用于表征所述目标监控区域的形状。

[0079] 示例性的,在本实施例中,显示设备可以基于用户发出的指令只呈现全景监控视

频,也可以只呈现PTZ监控视频,还可以同时呈现全景监控视频和PTZ监控视频。

[0080] 值得说明的是,在显示设备同时呈现全景监控视频和PTZ监控视频时,全景监控视频和PTZ监控视频对应画面通过层叠方式或者分区域方式等多种方式进行呈现。关于显示设备显示的画面数量以及同时呈现时的呈现方式均可以根据实际情况选择,本实施例并不对其进行限定。

[0081] 具体的,在本实施例中,当需要对全景监控视频中的目标监控区域进行重点关注或抓拍全景监控视频中的物体时,用户可以通过显示设备发出的标定指示,以在全景监控视频中标定目标监控区域。相应的,该处理器20可以获取到该标定指示,并确定出目标监控区域。

[0082] 可选的,该目标监控区域可以是规则形状的区域,也可以是不规则形状的区域,规则形状可以是多边形、圆形等。本申请实施例并不对目标监控区域的形状进行限定。

[0083] 示例性的,为了准确描述目标监控区域,该目标监控区域可以利用至少3个关键点组成的形状来表征,因而,处理器还可以确定出用于表征目标监控区域的形状的至少三个关键点,并基于这至少三个关键点求出该目标监控区域的全景聚焦标定线段。

[0084] 示例性的,在本实施例中,处理器20用于根据目标监控区域的至少三个关键点,确定出全景聚焦标定线段,可以通过如下操作实现,也即,处理器20具体用于:

[0085] 根据该至少三个关键点中每个关键点的垂直坐标值,在该至少三个关键点中确定出垂直坐标值最大的两个关键点和垂直坐标值最小的两个关键点;

[0086] 根据垂直坐标值最大的两个关键点得到第一线段,根据垂直坐标值最小的两个关键点得到第二线段;

[0087] 将该第一线段的中心点和第二线段的中心点进行连线,得到该目标监控区域的全景聚焦标定线段。

[0088] 在本申请的实施例中,全景监控视频对应全景摄像画面和PTZ监控视频对应PTZ摄像画面中的每个点均可以通过像素坐标系中的坐标点表示,因而,当处理器确定出用户在全景摄像画面上标定的目标监控区域之后,可以该目标监控区域形状的至少三个关键点中每个关键点的垂直坐标值得到垂直坐标值集合,然后从该垂直坐标值集合中找出垂直坐标值最大的两个关键点和垂直坐标值最小的两个关键点,垂直坐标值最大的两个关键点的连线称为第一线段,垂直坐标值最小的两个关键点的连线称为第二线段,将第一线段的中心点和第二线段的中心点通过线段进行相连,得到的线段即为目标监控区域的全景聚焦标定线段。

[0089] 示例性的,图6为全景摄像画面中标定的目标监控区域的示意图。如图6所示,该目标监控区域可以是四边形的监控规则框ABCD,即表示用户关注的监控抓拍区域。在图6所示的全景摄像画面中,假设全景摄像画面的左上角的定点为坐标原点O,全景摄像画面的顶边向右的方向为正x轴,以全景摄像画面的左边向下的方向为正y轴。

[0090] 相应的,确定出图6中监控规则框ABCD中的四个关键点的坐标,例如, $A(x_A, y_A)$ ,  $B(x_B, y_B)$ ,  $C(x_C, y_C)$ ,  $D(x_D, y_D)$ ,通过遍历监控规则框ABCD的每一个关键点的垂直图像坐标值,得到垂直坐标值集合 $S = \{y_A, y_B, y_C, y_D\}$ ,在S中找到最大的两个值对应的两个坐标和最小的两个值对应的两个坐标,根据图6所示的全景摄像画面,S中最小的两个值对应的坐标是A和B,然后连接AB,即线段AB为第一线段,同理S中最大的两个值对应的坐标是C和D,连接CD,即

线段CD为第二线段,然后再找到线段AB的中心点 $E(x_E, y_E)$ 和线段CD线段的中心点 $F(x_F, y_F)$ ,连线EF,因而,线段EF线段即为全景聚焦标定线段。为了后续的说明,本实施例中,将全景聚焦标定线段EF记为 $La = \{(x_E, y_E), (x_F, y_F)\}$ 。

[0091] 进一步的,在本申请的实施例中,可以根据在全景聚焦标定线段 $La = \{(x_E, y_E), (x_F, y_F)\}$ 自动生成相对应在PTZ摄像画面中的PTZ聚焦标定线段,为了方便后续说明,本实施例中,将PTZ聚焦标定线段记为 $Lb$ 。

[0092] 可选的,基于图6所示实施例的目标监控区域,处理器根据获取到的标定指示,将全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到PTZ监控视频中的相同位置的过程如下:

[0093] 该处理器20具体用于:

[0094] 通过预设的映射关系,将全景聚焦标定线段上的至少两个全景像素坐标点转换成在PTZ监控视频中显示的至少两个PTZ坐标点;

[0095] 根据PTZ坐标与像素坐标之间的几何变换关系,将至少两个PTZ坐标点转换成以像素坐标表示的至少两个PTZ像素坐标点;

[0096] 根据至少两个PTZ像素坐标点,得到全景聚焦标定线段对应的PTZ聚焦标定线段,该PTZ聚焦标定线段与全景聚焦标定线段的坐标位置相同。

[0097] 示例性的,在本实施例中,通常情况下,首先确定出全景聚焦标定线段 $La$ 上的至少两个全景像素坐标点。例如,若全景聚焦标定线段 $La$ 上的全景像素坐标点的个数为两个,则该两个全景像素坐标点可以为 $La$ 的两个端点E和F,若全景聚焦标定线段 $La$ 上的全景像素坐标点的个数为三个,则该三个全景像素坐标点可以为 $La$ 的两个端点E和F以及线段EF的中心点G。若全景聚焦标定线段 $La$ 上的全景像素坐标点的个数为四个,则该三个全景像素坐标点可以为 $La$ 的两个端点E和F以及线段EF上的两个均分点。

[0098] 值得说明的是,本申请实施例并不限定全景聚焦标定线段 $La$ 上的全景像素坐标点的个数,一般情况下,通常通过对全景聚焦标定线段 $La$ 进行均分确定需要求取的全景像素坐标点。

[0099] 示例性的,图7为本申请实施例中全景聚焦标定线段关联到PTZ摄像画面中的PTZ聚焦标定线段的关联示意图。如图7所示,若利用全景聚焦标定线段 $La$ 上的三个全景像素坐标点来关联PTZ聚焦标定线段,则可以直接取全景聚焦标定线段 $La$ 的中心点 $G((x_E+x_F)/2, (y_E+y_F)/2)$ ,因而,参照图7所示,全景聚焦标定线段 $La$ 上的三个全景像素坐标点分别为:

[0100]  $E = (x_E, y_E)$ ;

[0101]  $F = (x_F, y_F)$ ;

[0102]  $G = ((x_E+x_F)/2, (y_E+y_F)/2)$ ;

[0103]  $La = \{(x_E, y_E), (x_F, y_F)\}$ 。

[0104] 在本实施例中,处理器可以基于预设的映射关系将全景聚焦标定线段 $La$ 上的三个全景像素坐标点E、F、G转换为PTZ摄像画面中的PTZ坐标点。

[0105] 作为一种示例,预设的映射关系表示全景像素坐标点与PTZ坐标点之间的位置映射关系,该预设的映射关系可以利用单应性矩阵表示。

[0106] 具体的,全景像素坐标点与PTZ坐标点之间的具体转换是通过全景摄像镜头21与PTZ摄像镜头23的匹配标定来完成的,匹配标定的过程就是建立全景摄像画面与PTZ摄像画面之间的映射关系。

[0107] 可选的,该预设的映射关系就是一个单应性矩阵H,为了后续方便说明,该单应性

矩阵H可以记为  $H = \begin{bmatrix} a & b & c \\ e & f & g \\ m & n & q \end{bmatrix}$ ,其中,单应性矩阵H中的每个参数可以根据实际情况设

置确定,或者基于训练后的参数确定。

[0108] 在本实施例中,当已知全景摄像画面中某个点S的像素坐标S(x,y)时,可以通过单应性矩阵H计算对应的PTZ摄像画面中的PT坐标V=(p,t)。其中,该S(x,y)可以为全景像素坐标点E、F、G中的任意一个。

[0109] 在本实施例中,将全景摄像画面上的全景聚焦标定线段关联到PTZ摄像画面中的相同位置并生成PTZ聚焦标定线段的实现方式通过矩阵的表达形式如下:

$$[0110] \quad S = \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, \quad V = \begin{bmatrix} p \\ t \\ 1 \end{bmatrix}, \quad H = \begin{bmatrix} a & b & c \\ e & f & g \\ m & n & q \end{bmatrix};$$

$$[0111] \quad \text{因而,} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = S = H \cdot V = \begin{bmatrix} a & b & c \\ e & f & g \\ m & n & q \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p \\ t \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0112] 同理,通过上述预设的映射关系,可以求解出全景摄像画面中全景像素坐标点E、F、G三点对应在PTZ摄像画面中的PTZ坐标E0、F0、G0,即如图7所示:

$$[0113] \quad E=(x_E, y_E) \xrightarrow{H} E0=(p_1, t_1)$$

$$[0114] \quad G=((x_E + x_F)/2, (y_E + y_F)/2) \xrightarrow{H} G0=(p_0, t_0)$$

$$[0115] \quad F=(x_F, y_F) \xrightarrow{H} F0=(p_2, t_2)$$

[0116] 因而,PTZ坐标E0、F0、G0组成的线段即是以PTZ坐标表示的PTZ聚焦标定线段。

[0117] 若想把PTZ聚焦标定线段显示在PTZ摄像画面中,还需要通过PTZ坐标与像素坐标之间的几何变换关系,把PTZ坐标点转换成以像素坐标表示的PTZ像素坐标点。具体的,首先是把PTZ摄像画面转动到G0=(p<sub>0</sub>,t<sub>0</sub>)位置,然后再根据E0=(p<sub>1</sub>,t<sub>1</sub>)、F0=(p<sub>2</sub>,t<sub>2</sub>)的PTZ坐标和G0=(p<sub>0</sub>,t<sub>0</sub>)的PTZ坐标的关系,计算出E0,F0点在G0点的PTZ坐标画面中的PTZ像素坐标点,即:

$$[0118] \quad E0=(p_1, t_1) \xrightarrow{F} E0=(x_{E0}, y_{E0})$$

$$[0119] \quad F0=(p_2, t_2) \xrightarrow{F} F0=(x_{F0}, y_{F0})$$

$$[0120] \quad F(p, t) = (x_0, y_0)。$$

[0121] 因而,PTZ像素坐标点E0(x<sub>E0</sub>,y<sub>E0</sub>)和F0(x<sub>F0</sub>,y<sub>F0</sub>)形成的线段即为PTZ聚焦标定线段。

[0122] 可选的,在本实施例中,下述简要说明PTZ摄像镜头对应PTZ坐标系,也即PTZ空间直角坐标系的相关概念。

[0123] 示例性的,图8为PTZ摄像画面的空间直角坐标系示意图。图9为图8的XOY平面示意图。图10为图8的XOZ平面示意图。如图8所示,以PTZ摄像镜头为球形摄像镜头为例,PTZ摄像

镜头的初始位置为原点0。如图9所示,该XOY平面示意图描述的是球形摄像镜头在任意垂直角度(除90度之外)旋转一圈所形成的平面直角坐标系,规定以X轴正方向为水平角度0度,X轴负方向为水平角度180度,Y轴正方向为水平角度90度,Y轴负方向为水平角度270度,可以按照逆时针方向把整个平面直角坐标系平分为360度。如图10所示,该XOZ平面示意图描述的是球机在任意水平角度旋转半圈所形成的平面直角坐标系,规定以X轴正方向为垂直角度0度,Z轴正方向为垂直角度90度,Z轴负方向为垂直角度-90度,并按照逆时针方向把X轴正方向的半个平面直角坐标系平分为180度,可以规定垂直角度0度为垂直于球形摄像机中轴线并过原点0的任意方向角。

[0124] 因而,在本申请的实施例中,可以基于PTZ坐标与像素坐标之间的几何变换关系将以空间直角坐标系表示的PTZ坐标点转换成以像素坐标系表示的PTZ像素坐标点。

[0125] 可选的,在本申请的实施例中,该处理器20还用于执行如下操作:

[0126] 控制PTZ摄像镜头23的聚焦中心,以使PTZ图像传感器24采集到的目标PTZ摄像画面中包括该PTZ聚焦标定线段中至少一个关键点。

[0127] 在本实施例中,图11为监控摄像机中PTZ摄像镜头的聚焦标定示意图。如图11所示,线段E0F0线段就是PTZ摄像画面中的PTZ聚焦标定线段Lb。这样,该监控摄像机便可以通过监控显示器将该PTZ聚焦标定线段呈现在PTZ摄像画面上。

[0128] 相应的,监控摄像机便可以通过处理器执行标定操作,也即,在线段Lb上执行聚焦采集,具体的,以PTZ聚焦标定线段中的多个关键点为聚焦中心进行聚焦并采集PTZ摄像画面,这样PTZ摄像机在聚焦过程中仅在该PTZ聚焦标定线段对应的有效聚焦值区间内进行聚焦操作。

[0129] 进一步的,在图11所示的示意图中,处理器还可以采集 $E0 = (x_{E0}, y_{E0}) = (p_1, t_1)$ 、 $F0 = (x_{F0}, y_{F0}) = (p_2, t_2)$ 以及 $G0 = (p_0, t_0)$ 等三个点的聚焦数据信息,然后再根据采集到的聚焦数据信息建立相应的模型,为后续的快速自动聚焦提高保障。

[0130] 本申请实施例提供的监控摄像机,其根据用户在全景摄像画面中标定的目标监控区域能够自动的在PTZ摄像画面中生成相对应的聚焦标定线段,解决现有技术中需要用户手动进行标定带来的操作复杂、易错、耗时等问题。

[0131] 可选的,在本申请实施例还提供一种监控系统,包括:监控摄像机和显示设备,该显示设备包括显示屏。

[0132] 作为一种示例,该监控摄像机可以为上述图1所示实施例中的摄像机组件,关于摄像机组件的具体组成和实现原理参见上述图1实施例中的加载,此处不再赘述。

[0133] 作为另一种示例,该监控摄像机可以为上述图2所示实施例中的监控摄像机,关于监控摄像机的具体组成和实现原理参见上述图2实施例中的加载,此处不再赘述。

[0134] 具体的,该监控摄像机用于:采集全景监控视频和PTZ监控视频,将全景监控视频和/或PTZ监控视频传输至显示设备;

[0135] 该显示设备用于:接收全景监控视频和/或PTZ监控视频,通过显示屏显示该全景监控视频和/或PTZ监控视频,以及获取用户的标定指示,并将该标定指示传输给所述监控摄像机;

[0136] 所述监控摄像机还用于:根据获取到的标定指示,将该全景监控视频中的全景聚焦标定线段关联到该PTZ监控视频中的相同位置。

[0137] 在本申请的实施例中,该显示设备具体用于:

[0138] 获取用户的所述标定指示,该标定指示用于指示用户在所述全景监控视频中标定的目标监控区域;

[0139] 将该标定指示发送给所述监控摄像机;

[0140] 该监控摄像机,还用于:

[0141] 根据所述目标监控区域的至少三个关键点,确定出所述全景聚焦标定线段,所述至少三个关键点用于表征所述目标监控区域的形状。

[0142] 本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,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的情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系;在公式中,字符“/”,表示前后关联对象是一种“相除”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指的这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b,或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,a-b,a-c,b-c,或a-b-c,其中,a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0143] 可以理解的是,在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分,并不用来限制本申请的实施例的范围。

[0144] 可以理解的是,在本申请的实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请的实施例的实施过程构成任何限定。

[0145] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,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,或者对其中部分或者全部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申请各实施例技术方案的范围。

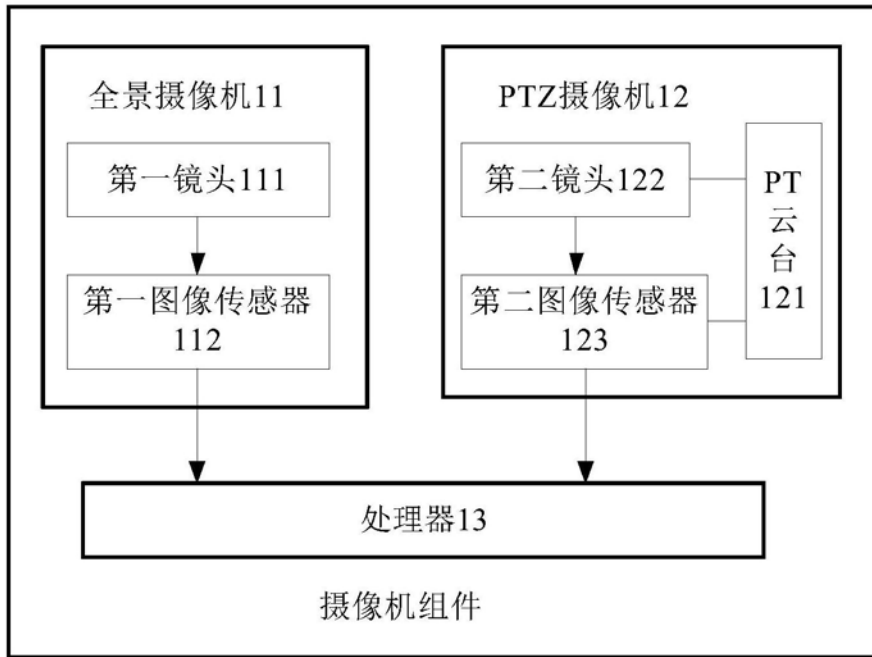


图1

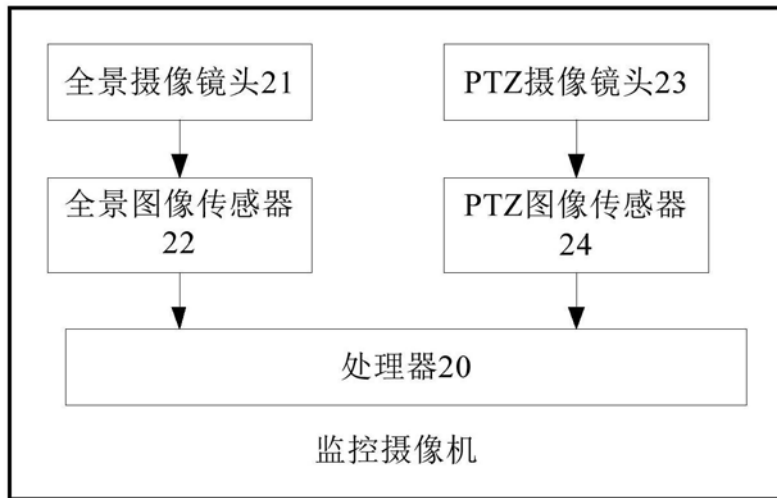


图2



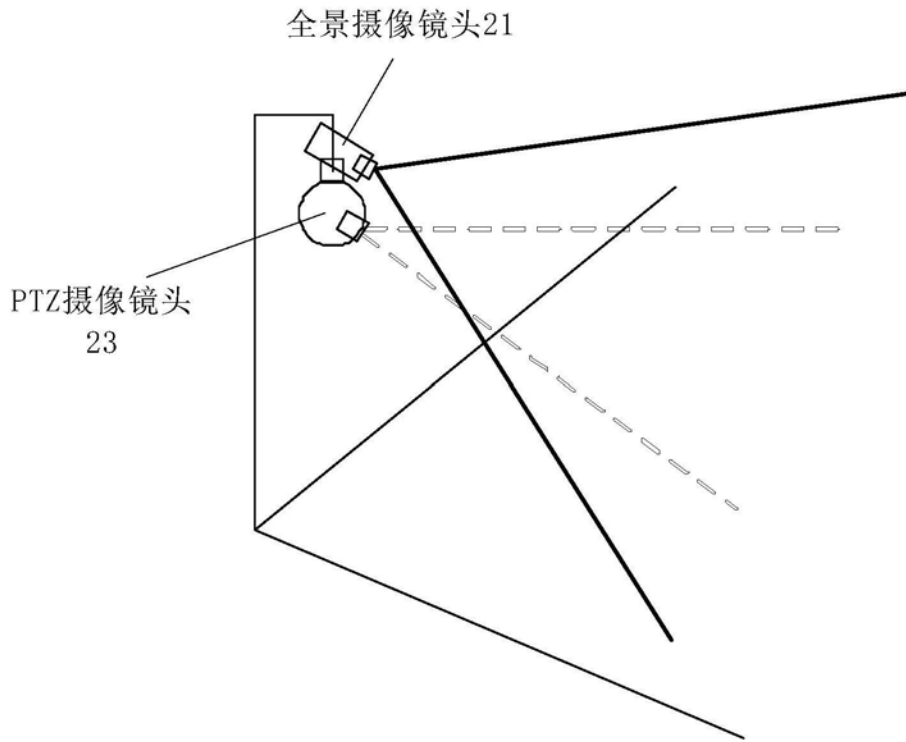


图3

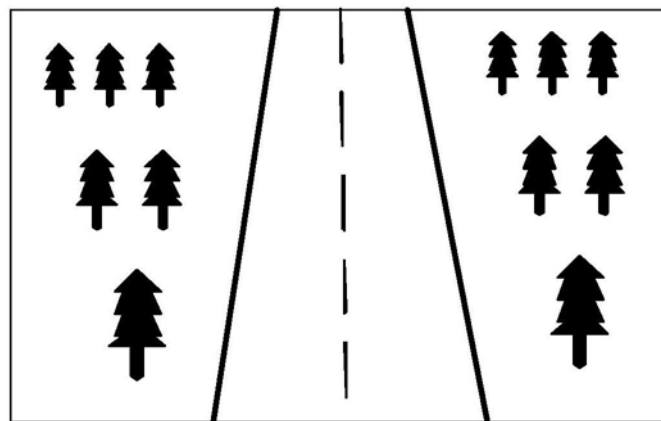


图4

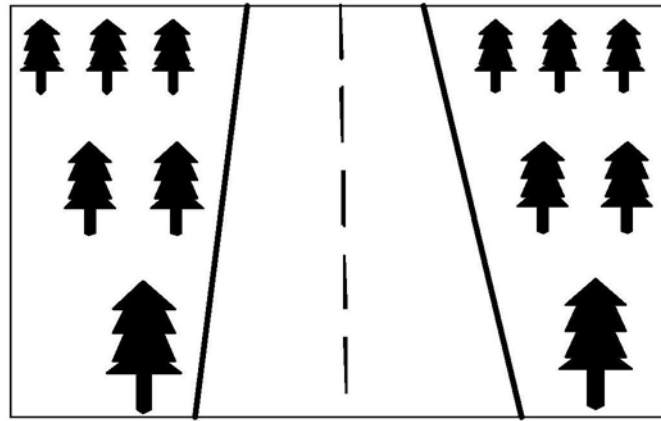


图5

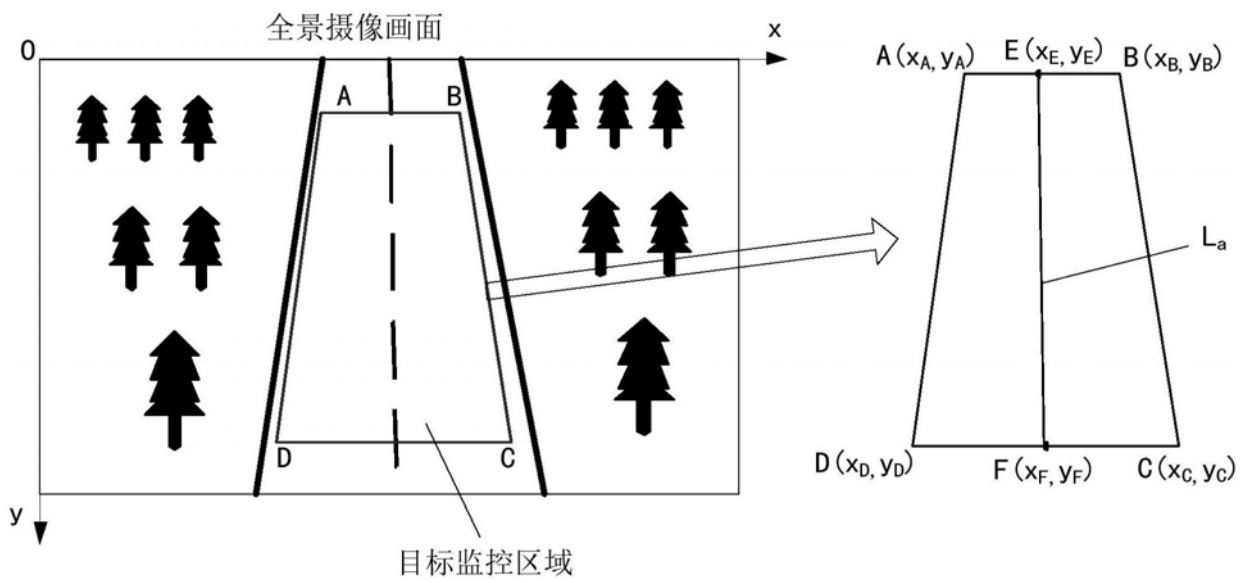


图6

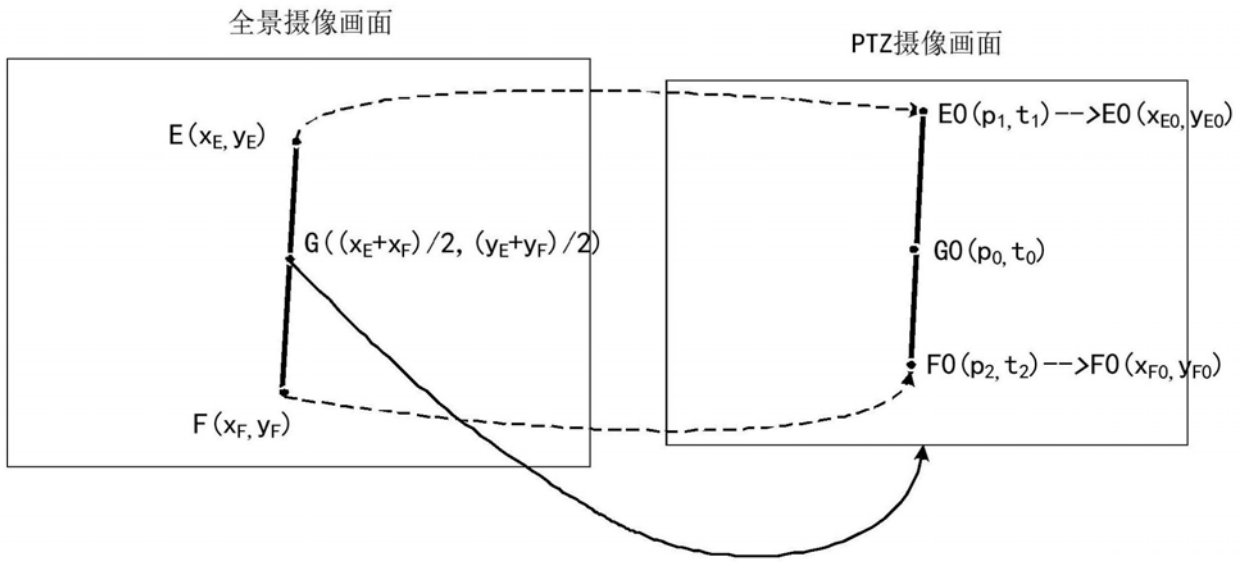


图7

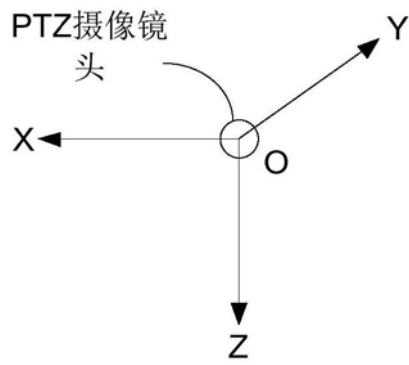


图8

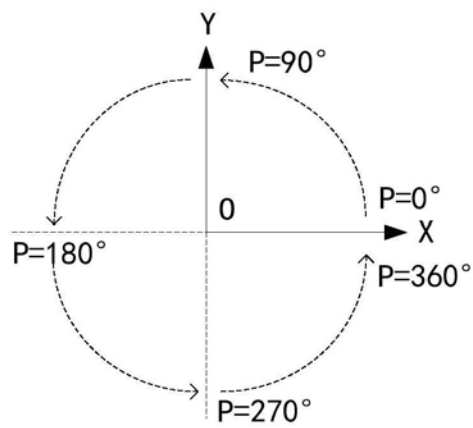


图9

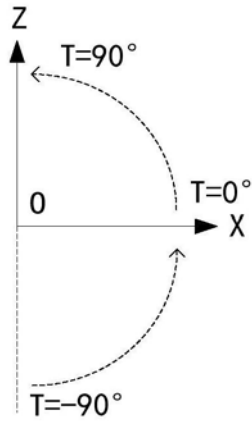


图10

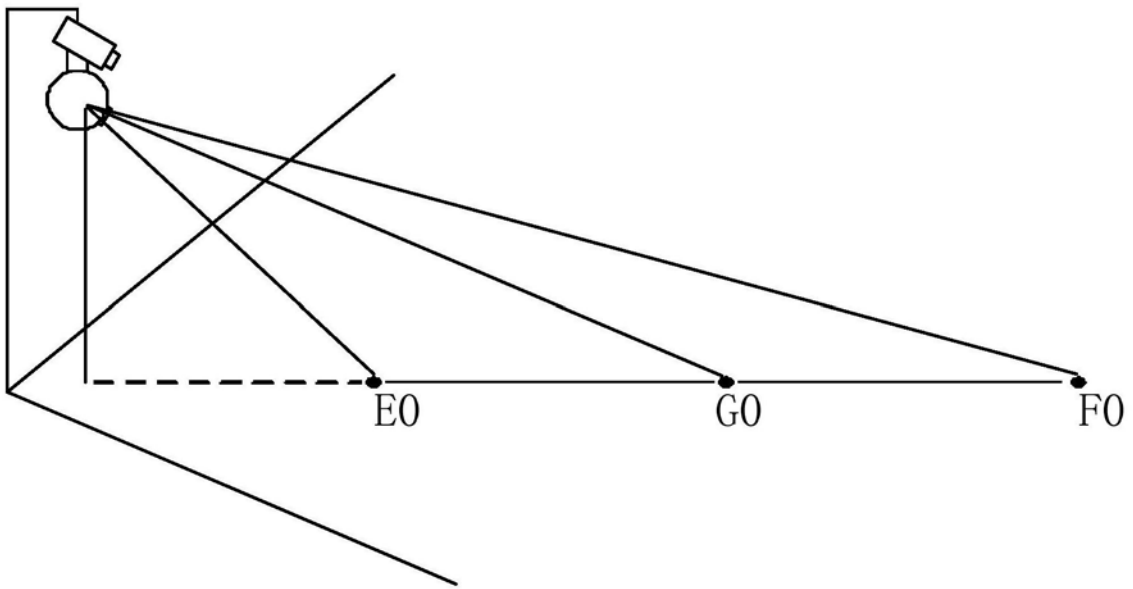


图11