



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109040687 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810960727.2

(22)申请日 2018.08.22

(66)本国优先权数据

201711289096.8 2017.12.07 CN

(71)申请人 北京机械设备研究所

地址 100854 北京市海淀区北京142信箱  
208分箱

(72)发明人 蒋大伟 布仁吉日嘎 鲁檬 申研

(74)专利代理机构 中国航天科工集团公司专利  
中心 11024

代理人 葛鹏

(51)Int.Cl.

H04N 7/18(2006.01)

H04N 5/225(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

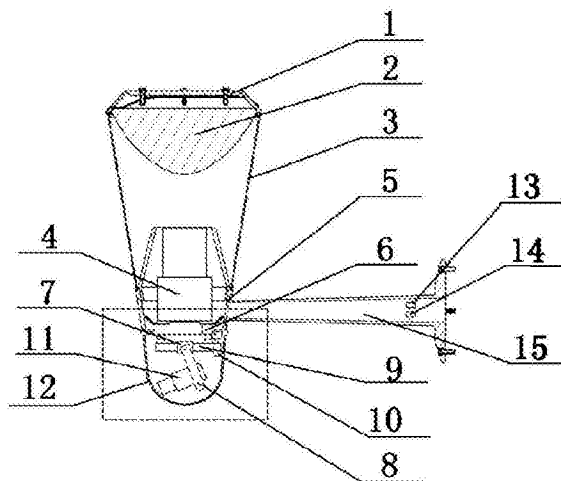
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

视频安防监控装置及基于该装置的监控方法

(57)摘要

本发明提供了一种视频安防监控装置及基于该装置的监控方法,属于视频监控领域,该视频安防监控装置包括:第一摄像机、第二摄像机、双曲面反射镜、单片机和调转调节机构;第一摄像机镜头视场角能够覆盖所述双曲面反射镜,第二摄像机与调转机构连接,调转机构能够带动第二摄像机水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;同时,调转机构还能够带动所述第二摄像机竖向方向转动,以调整所述第二摄像机的俯仰角;单片机能够获取第一摄像机和第二摄像机采集的图像信息,并计算出需要细节监控的方位角和俯仰角,单片机通过控制调转机构带动第二摄像机调转至该方向进行细节联动监控,实现兼顾全局与细节监控的特点。



1. 一种视频安防监控装置,其特征在于,包括:第一摄像机、第二摄像机、双曲面反射镜、单片机和调转机构;

所述第一摄像机和所述第二摄像机位于所述双曲面反射镜的反射面的同一侧,所述第一摄像机镜头视场角能够覆盖所述双曲面反射镜,并且所述第一摄像机的光轴与所述双曲面反射镜的对称轴同轴布置;

所述第二摄像机与所述调转机构连接,所述调转机构能够带动所述第二摄像机水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;同时,所述调转机构还能够带动所述第二摄像机竖向方向转动,以调整所述第二摄像机的俯仰角;

所述单片机能够获取所述第一摄像机和所述第二摄像机采集的图像信息,并计算出需要细节监控的方位角和俯仰角,所述单片机通过控制调转机构带动第二摄像机调转至该方位进行细节联动监控。

2. 根据权利要求1所述的视频安防监控装置,其特征在于,所述调转机构包括第一舵机、第二舵机、方位支架和俯仰支架;

第一舵机的输出轴通过齿轮啮合连接方位支架,能够驱动所述方位支架水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;所述第二舵机与所述方位之间连接,所述第二舵机的输出轴通过俯仰支架连接所述第二摄像机,以调整所述第二摄像机的俯仰角;

所述单片机通过控制第一舵机和第二舵机联动,以控制第二摄像机调转至相应方向进行细节监控。

3. 根据权利要求2所述的视频安防监控装置,其特征在于,还包括用于容纳所述第一摄像机和所述双曲面反射镜的外壳。

4. 根据权利要求3所述的视频安防监控装置,其特征在于,所述外壳包括上盖、透光管和支撑管;

所述上盖与透光管一端连接,所述支撑管与所述透光管远离所述上盖的一端连接;

所述双曲面反射镜与上盖下端连接,所述第一摄像机与所述支撑管靠近所述双曲面反射镜的一端连接,所述第一舵机通过舵机支架与支撑管连接,所述第一舵机的旋转轴通过齿轮与方位支架啮合连接并能够驱动方位支架水平旋转,进而调整第二摄像机的水平方位角。

5. 根据权利要求4所述的视频安防监控装置,其特征在于,所述透光管采用锥形玻璃管,所述透光管的大直径开口端连接所述上盖,所述透光管的小直径开口端连接所述支撑管。

6. 根据权利要求4所述的视频安防监控装置,其特征在于,所述外壳还包括用以容纳所述第二摄像机的透光保护罩,所述透光保护罩与所述支撑管连接。

7. 根据权利要求3-6任一项所述的视频安防监控装置,其特征在于,还包括安装支架,所述安装支架与所述外壳连接,所述安装支架内部设置与所述单机电连接的电源接口和数据接口。

8. 一种基于权利要求1-7任一项所述的视频安防监控装置的监控方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1,计算目标R相对于双曲面反射镜的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的俯仰角;

步骤S2,计算目标R的水平方位角 $\varphi$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的水平方位角;

步骤S3,单片机根据计算得到的目标R的俯仰角和水平方位角 $\varphi$ 同步控制第一摄像机和第二摄像机对目标R的进行细节联动监控。

9.根据权利要求8所述的视频安防监控装置的监控方法,其特征在于,所述步骤S1包括以下步骤:

选择双曲面反射镜的任意一个对称剖面,设置xoy平面坐标系,设双曲线方程为:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ 或 } y = \frac{b\sqrt{x^2 - a^2}}{a} \quad \text{式 (1)}$$

其中,a、b为双曲线面型参数,e为双曲线的焦距,设 $e^2 = a^2 + b^2$ ;目标R的入射光线RQ与双曲面反射镜反射的交点Q坐标为 $(x_q, y_q)$ ,反射光线QC经过镜头进入第一摄像机进行成像的像点为P $(u_p, v_p)$ , $u_p, v_p$ 是像点P的图像坐标,由此计算出目标R的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ :

$$\tan \alpha = \frac{y_q}{x_q} \quad \text{式 (2)}$$

$$\tan \beta = \frac{u_p}{f\delta} \quad \text{式 (3)}$$

其中,f为第一摄像机的焦距, $\delta$ 为像素尺寸因子;联合式(1)-(3)计算出目标R的入射角 $\alpha$ 为:

$$\tan \alpha = \frac{u_p}{f\delta} - \frac{e(a^2 f^2 \delta^2 - b^2)}{a^2 f \delta e + \sqrt{a^4 f^2 \delta^2 e^2 - (a^4 f^2 \delta^2 e^2 - a^2 b^2)(e^2 + b^2)}} \quad \text{式 (4)}$$

设定入射角 $\alpha$ 作为第二摄像机俯仰角 $\omega$ ,且 $\omega = \alpha$ 。

10.根据权利要求9所述的视频安防监控装置的监控方法,其特征在于,所述步骤S2计算目标R的水平方位角 $\varphi$ 的方法为:

目标R对应水平方位角 $\varphi$ 为

$$\tan(\varphi - \pi) = \frac{v_p}{u_p} \quad \text{式 (5)}。$$

## 视频安防监控装置及基于该装置的监控方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及视频监控技术领域,具体涉及一种视频安防监控装置及基于该装置的监控方法。

### 背景技术

[0002] 全景成像技术是采用特殊的成像装置获得水平或者垂直方向上的大于180度的半球视场或者360度的球面视场。全景成像探测技术是伴随着二元光学、大面阵凝视成像器件和图像校正技术发展而成长起来的一种新型成像技术,它与传统成像探测系统的显著区别是超大视场。全景成像系统的实现方式主要有鱼镜头、多摄像机拼接和折反射式。

[0003] 鱼镜头是采用前置负透镜来实现超广角成像,技术成熟,目前最大视场角可达 $220^{\circ}$ ,很难再增加,且边缘畸变严重。为实现高质量成像效果通常需要10片以上的透镜组合,系统复杂,造价昂贵,然而低廉的鱼镜头成像效果较差,分辨率不高。多摄像机拼接是指多个摄像机以不同角度分布覆盖水平 $360^{\circ}$ 视场。目前该类方案主要面临系统复杂、图像拼接实时性差、成本高、拼接过渡模糊等问题。折反射全景视觉系统是由光敏元件,成像透镜和二次旋转曲面反射镜组成,具有大视场(例如 $\geq 240^{\circ}$ )、一体化成像、低成本、空间球面坐标定位、成像旋转对称、沉浸感强等优点,非常适合在视频安防监控领域应用。

[0004] 但是,以上所有全景成像技术在安防监控应用中往往存在看得全而看不细,无法同时兼顾全局与细节监控的问题,大大制约了其在安防监控领域的广泛应用。

### 发明内容

[0005] 本发明的第一目的在于提供一种视频安防监控装置,该视频安防监控装置能够实现全局与细节联动监控,解决传统安防监控装置看得全则看不细、看得细则看不全,无法同时兼顾全局与细节监控的问题。

[0006] 本发明的第二目的在于提供一种基于上述视频安防监控装置的监控方法,利用该方法能够准确定位目标的位置信息。

[0007] 基于上述第一目的,本发明提供的视频安防监控装置,包括:第一摄像机、第二摄像机、双曲面反射镜、单片机和调转机构;

[0008] 所述第一摄像机和所述第二摄像机位于所述双曲面反射镜的反射面的同一侧,所述第一摄像机镜头视场角能够覆盖所述双曲面反射镜,并且所述第一摄像机的光轴与所述双曲面反射镜的对称轴同轴布置;

[0009] 所述第二摄像机与所述调转机构连接,所述调转机构能够带动所述第二摄像机水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;同时,所述调转机构还能够带动所述第二摄像机竖向方向转动,以调整所述第二摄像机的俯仰角;

[0010] 所述单片机能够获取所述第一摄像机和所述第二摄像机采集的图像信息,并计算出需要细节监控的方位角和俯仰角,所述单片机通过控制调转机构带动第二摄像机调转至该方位进行细节联动监控。

[0011] 进一步的,所述调转机构包括第一舵机、第二舵机、方位支架和俯仰支架;

[0012] 第一舵机的输出轴通过齿轮啮合连接方位支架,能够驱动所述方位支架水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;所述第二舵机与所述方位之间连接,所述第二舵机的输出轴通过俯仰支架连接所述第二摄像机,以调整所述第二摄像机的俯仰角;

[0013] 所述单片机通过控制第一舵机和第二舵机联动,以控制第二摄像机调转至相应方向进行细节监控。

[0014] 进一步的,还包括用于容纳所述第一摄像机和所述双曲面反射镜的外壳。

[0015] 进一步的,所述外壳包括上盖、透光管和支撑管;

[0016] 所述上盖与透光管一端连接,所述支撑管与所述透光管远离所述上盖的一端连接;

[0017] 所述双曲面反射镜与上盖下端连接,所述第一摄像机与所述支撑管靠近所述双曲面反射镜的一端连接,所述第一舵机通过舵机支架与支撑管连接,所述第一舵机的旋转轴通过齿轮与方位支架啮合连接并能够驱动方位支架水平旋转,进而调整第二摄像机的水平方位角。

[0018] 进一步的,所述透光管采用锥形玻璃管,所述透光管的大直径开口端连接所述上盖,所述透光管的小直径开口端连接所述支撑管。

[0019] 进一步的,所述外壳还包括用以容纳所述第二摄像机的透光保护罩,所述透光保护罩与所述支撑管连接。

[0020] 进一步的,还包括安装支架,所述安装支架与所述外壳连接,所述安装支架内部设置与所述单片机电连接的电源接口和数据接口。

[0021] 基于上述第二目的,本发明提供了一种基于上述的视频安防监控装置的监控方法,包括以下步骤:

[0022] 步骤S1,计算目标R相对于双曲面反射镜的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的俯仰角;

[0023] 步骤S2,计算目标R的水平方位角 $\varphi$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的水平方位角;

[0024] 步骤S3,单片机根据计算得到的目标R的入射角 $\alpha$ 和水平方位角 $\varphi$ 同步控制第二摄像机调转对目标R的进行细节联动监控。

[0025] 其中,上述的步骤S1包括以下步骤:

[0026] 选择双曲面反射镜的任意一个对称剖面,设置xoy平面坐标系,设双曲线方程为:

$$[0027] \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ 或 } y = \frac{b\sqrt{x^2 - a^2}}{a} \quad \text{式 (1)}$$

[0028] 其中, $a$ 、 $b$ 为双曲线面型参数,设 $e^2 = a^2 + b^2$ , $e$ 为双曲线的焦距;目标R的入射光线RQ与双曲面反射镜反射的交点Q坐标为 $(x_q, y_q)$ ,反射光线QC经过镜头进入第一摄像机进行成像的像点为P $(u_p, v_p)$ , $u_p$ 、 $v_p$ 是像点P的图像坐标,并从图像中可获得为已知;计算出目标R的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ :

$$[0029] \quad \tan \alpha = \frac{y_q}{x_q} \quad \text{式 (2)}$$

$$[0030] \quad \tan \beta = \frac{u_p}{f\delta} \quad \text{式 (3)}$$

[0031] 其中,  $f$ 为第一摄像机的焦距,  $\delta$ 为像素尺寸因子;联合式(1)-(3)计算出目标R的入射角 $\alpha$ 为:

$$[0032] \quad \tan \alpha = \frac{u_p}{f\delta} - \frac{e(a^2 f^2 \delta^2 - b^2)}{a^2 f \delta e + \sqrt{a^4 f^2 \delta^2 e^2 - (a^4 f^2 \delta^2 e^2 - a^2 b^2)(e^2 + b^2)}} \quad \text{式 (4)}$$

[0033] 由于一般情况下目标R距离双曲面反射镜的距离远大于双曲面反射镜到第二摄像机的距离,故可近似以入射角 $\alpha$ 作为第二摄像机俯仰角 $\omega$ ,且 $\omega = \alpha$ 。

[0034] 上述的步骤S2计算目标R的水平方位角 $\varphi$ 的方法为:

[0035] 目标R对应水平方位角 $\varphi$ 为

$$[0036] \quad \tan(\varphi - \pi) = \frac{v_p}{u_p} \quad \text{式 (5)}$$

[0037] 因为装置为旋转对称布置,故第二摄像机水平方位调节的控制输入值与目标R水平方位角 $\varphi$ 一样,至此根据目标R获得调转第二摄像机的水平方位角 $\varphi$ 和俯仰角 $\omega$ 则可求得,即可实现第一摄像机全景监控与第二摄像机细节特写的联动。

[0038] 采用上述技术方案,本发明的有益效果有:

[0039] 本发明提供的视频安防监控装置包括:第一摄像机、第二摄像机、双曲面反射镜、单片机和调转机构;第一摄像机和第二摄像机位于所述双曲面反射镜的反射面的同一侧,第一摄像机镜头视场角能够覆盖所述双曲面反射镜,并且第一摄像机的光轴与所述双曲面反射镜的中轴同轴;第二摄像机与调转机构连接,调转机构能够带动第二摄像机水平转动,以调整第二摄像机的水平方位角;同时,调转机构还能够带动所述第二摄像机竖向方向转动,以调整所述第二摄像机的俯仰角;单片机能够获取第一摄像机和第二摄像机采集的图像信息,并计算出需要细节监控的方位的方位角和俯仰角,单片机通过控制调转机构带动第二摄像机调转至该方位进行细节联动监控。该视频安防监控装置能够实现全局与细节联动监控,解决传统安防监控装置看得全则看不细、看得细则看不全,无法同时兼顾全局与细节监控的问题。

[0040] 本发明提供的一种基于上述视频安防监控装置的监控方法,利用该方法能够准确定位目标的位置信息。

## 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为本发明实施例提供的视频安防监控装置的结构示意图;

[0043] 图2为图1虚线框部分放大图;

[0044] 图3为本发明实施例提供的视频安防监控装置的控制原理图;

[0045] 图4为本发明实施例提供的视频安防监控装置的光路原理示意图。

[0046] 图标:1-上盖;2-双曲面反射镜;3-透光管;4-第一摄像机;5-支撑管;6-单片机;7-

第二舵机;8-俯仰支架;9-方位支架;10-第一舵机;11-第二摄像机;12-透光保护罩;13-电源接口;14-数据接口;15-安装支架。

### 具体实施方式

[0047] 下面将结合附图对本发明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。

[0048] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0049] 请参照图1-图2所示;本发明实施例中提供的视频安防监控装置包括:第一摄像机4、第二摄像机11、双曲面反射镜2、单片机6和调转机构。

[0050] 第一摄像机4和第二摄像机11位于双曲面反射镜2的反射面的同一侧,第一摄像机4镜头视场角能够覆盖双曲面反射镜2,并且第一摄像机4的光轴与双曲面反射镜2的中轴同轴;

[0051] 第二摄像机11与调转机构连接,调转机构能够带动第二摄像机11水平转动,以调整第二摄像机11的水平方位角;同时,调转机构还能够带动第二摄像机11竖向方向转动,以调整第二摄像机11的俯仰角;

[0052] 单片机6能够获取第一摄像机4和第二摄像机11采集的图像信息,并计算出需要细节监控的方位的方位角和俯仰角,单片机6通过控制调转机构带动第二摄像机11调转至该方位进行细节联动监控。

[0053] 该视频安防监控装置能够实现全局与细节联动监控,解决传统安防监控装置看得全则看不细、看得细则看不全,无法同时兼顾全局与细节监控的问题。

[0054] 本发明的一个优选实施方案中,该调转机构包括第一舵机10、第二舵机7和方位支架9;

[0055] 第一舵机10连接方位支架9,第一舵机10能够驱动方位支架9水平转动,以调整第二摄像机11的水平方位角;第二舵机7与方位支架9连接,第二舵机7的输出轴通过俯仰支架8带动第二摄像机11运动,以调整第二摄像机11的俯仰角;

[0056] 单片机6通过控制第一舵机10和第二舵机7联动,以控制第二摄像机11调转至相应方位进行细节联动监控。

[0057] 具体实施时,方位支架9的外圈设置有齿,第一舵机10的输出轴通过齿轮与方位支架9外圈的齿啮合连接,以使第一舵机10能够驱动方位支架9水平360度转动。由于第二舵机7与方位支架9连接,方位支架9同步带动第二舵机7以及第二摄像机11水平360度旋转,实现对第二摄像机11水平方位角的调节。

[0058] 本发明的一个优选实施方案中,还包括用于容纳第一摄像机4和双曲面反射镜2的外壳,该外壳起到保护第一摄像机4和双曲面反射镜2的作用。

[0059] 本发明的一个优选实施方案中,外壳包括上盖1、透光管3和支撑管5;

[0060] 具体实施时,上盖1位于整个装置的顶部,上盖1底面与透光管3一端(图示为上端)连接,优选地,透光管3上端通过可以通过固体胶与上盖1的下端粘接固定,支撑管5与该透光管3远离上盖1的一端(图示为下端)连接,优选地,支撑管5与透光管3也可以采用固体胶进行固定。

[0061] 双曲面反射镜2位于透光管3内,双曲面反射镜2的固定端与上盖1下端连接,优选地,双曲面反射镜2的固定端与上盖1下端采用螺纹连接方式,以方便两者进行拆卸。

[0062] 第一摄像机4通过第一摄像机4安装架与支撑管5靠近双曲面反射镜2的一端连接,同时,第一摄像机4伸入于透光管3内。优选地,第一摄像机4安装架的外缘通过卡口与支撑管5连接,以便于两者进行拆卸。第一摄像机4的光轴与双曲面反射镜2的中轴同轴布置。

[0063] 方位支架9上部通过旋转轴承与支撑管5底部连接。第一舵机10机身固定在方位支架9一端,其输出轴通过齿轮与旋转轴承上圈外侧啮合,第一舵机10通过旋转输出轴齿轮能驱动方位支架9方位调转。第二舵机7固定在方位支架9上,其输出轴连接俯仰支架8一端,第二摄像机11固定在俯仰支架8上。第二舵机7通过旋转输出轴带动俯仰支架8旋转,实现第二摄像机11俯仰调转。

[0064] 本发明的一个优选实施方案中,透光管3采用锥形玻璃管,这样可尽量减少装置下方的盲区,透光管3的大直径开口端连接上盖1,透光管3的小直径开口端连接支撑管5。

[0065] 本发明的一个优选实施方案中,外壳还包括用以容纳第二摄像机11的透光保护罩12,透光保护罩12与支撑管5连接。具体实施时,透光保护罩12可以通过固体胶与支撑管5连接,以便于第二摄像机11取景。

[0066] 由上述的上盖1、透光管3、支撑管5和透光保护罩12能够共同围成一个封闭的壳体,起到对第一摄像机4、第二摄像机11、双曲面反射镜2以及第一舵机10、第二舵机7的保护作用。

[0067] 本发明的一个优选实施方案中,单片机6设置在支撑管5内,能够对单片机6起到保护作用。

[0068] 本发明的一个优选实施方案中,还包括安装支架15,安装支架15与外壳连接,安装支架15内部设置与单片机6电连接的电源接口13和数据接口14。

[0069] 具体实施时,安装支架15位于支撑管5一侧,安装支架15一端通过螺钉固定在支撑管5的外壁上。电源接口13位于安装支架15的管腔内,通过固体胶与安装支架15管腔内电源接口13安装槽固定。数据接口14位于安装支架15对管腔内,通过固体胶与安装支架15管腔内的数据接口14安装槽固定。

[0070] 单片机6是本发明视频安防监控装置的信号处理与控制中心,电源接线口通过电线与单片机6连接,为其提供稳定的供电;数据接线口通过网络数据线与单片机6连接,为其提供数据通信。单片机6通过USB数据线分别用于获取全局监控的第一摄像机4采集的实时全局图片和用于获取细节监控的第二摄像机11采集的细节特写图片。最后,单片机6通过电线分别与第一舵机10、第二舵机7连接,该单片机6通过分析全局图片计算出需要细节监控的方位角和俯仰角,并输出PWM波控制用于细节监控的第二摄像机11调转至该方向进行细节联动监控。

[0071] 工作时,用于全局监控的第一摄像机4的光轴垂直向上,其镜头视场角完整覆盖双曲面反射镜2。由于双曲面反射镜2的反射面为旋转对称设计,因此来自四周场景中各个方



向的光线通过双曲面反射镜2的反射最终进入第一摄像机4内成像。使本发明视频安防监控装置具有水平方位360°视场角,而垂直视场角由反射曲面镜面型决定,本发明视频安防监控装置的垂直视场角为220°。第一摄像机4对四周场景进行全局监控,当发现四周场景中有可疑目标时,单片机6通过处理第一摄像机4采集的图像,计算出可疑目标相对方位角和俯仰角,并输出PWM波控制方位舵机和俯仰舵机分别调转,使用于细节监控的第二摄像机11采集到可疑目标的细节图像信息,最终实现全局与细节联动监控。

[0072] 本发明还提供了一种基于上述的视频安防监控装置的监控方法,请参照图4,其中1是第一摄像机与第二摄像机的距离;P是目标R在第一摄像机中成像像点;C是第一摄像机镜头的光心。

[0073] 该监控方法包括以下步骤:

[0074] 步骤S1,计算目标R相对于双曲面反射镜的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的俯仰角;

[0075] 步骤S2,计算目标R的水平方位角 $\varphi$ ,以确定第二摄像机监控目标R调整的水平方位角;

[0076] 步骤S3,单片机根据计算得到的目标R的入射角 $\alpha$ 和水平方位角 $\varphi$ 同步控制第二摄像机调转对目标R的进行细节联动监控。

[0077] 其中,上述的步骤S1包括以下步骤:

[0078] 选择双曲面反射镜的任意一个对称剖面,设置xoy平面坐标系,设双曲线方程为:

$$[0079] \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ 或 } y = \frac{b\sqrt{x^2 - a^2}}{a} \quad \text{式 (1)}$$

[0080] 其中,a、b为双曲线面型参数,设 $e^2 = a^2 + b^2$ ,e为双曲线的焦距;目标假设R的入射光线RQ与双曲面反射镜反射的交点Q坐标为 $(x_q, y_q)$ ,反射光线QC经过镜头进入第一摄像机进行成像的像点为P $(u_p, v_p)$ , $u_p$ 、 $v_p$ 是像点P的图像坐标,从图像中可获得;计算出目标R的入射角 $\alpha$ 和反射角 $\beta$ :

$$[0081] \quad \tan \alpha = \frac{y_q}{x_q} \quad \text{式 (2)}$$

$$[0082] \quad \tan \beta = \frac{u_p}{f\delta} \quad \text{式 (3)}$$

[0083] 其中,f为第一摄像机的焦距, $\delta$ 为像素尺寸因子;联合式(1)-(3)可计算出目标R的入射角 $\alpha$ 为:

$$[0084] \quad \tan \alpha = \frac{u_p}{f\delta} - \frac{e(a^2 f^2 \delta^2 - b^2)}{a^2 f \delta e + \sqrt{a^4 f^2 \delta^2 e^2 - (a^4 f^2 \delta^2 e^2 - a^2 b^2)(e^2 + b^2)}} \quad \text{式 (4)}$$

[0085] 由于一般情况下目标R距离双曲面反射镜的距离远大于双曲面反射镜到第二摄像机的距离,故可近似以入射角 $\alpha$ 作为第二摄像机俯仰角 $\omega$ ,且 $\omega = \alpha$ 。

[0086] 上述的步骤S2计算目标R的水平方位角 $\varphi$ 的方法为:

[0087] 目标R对应水平方位角 $\varphi$ 为

$$[0088] \quad \tan(\varphi - \pi) = \frac{v_p}{u_p} \quad \text{式 (5)}$$

[0089] 因为该视频安防监控装置为旋转对称布置,故第二摄像机水平方位调节的控制输入值与目标R水平方位角 $\varphi$ 一样,至此根据目标R获得调转第二摄像机的水平方位角 $\varphi$ 和俯仰角 $\omega$ 则可求得,即可实现第一摄像机全景监控与第二摄像机细节特写的联动。

[0090] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,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发明各实施例技术方案的范围。

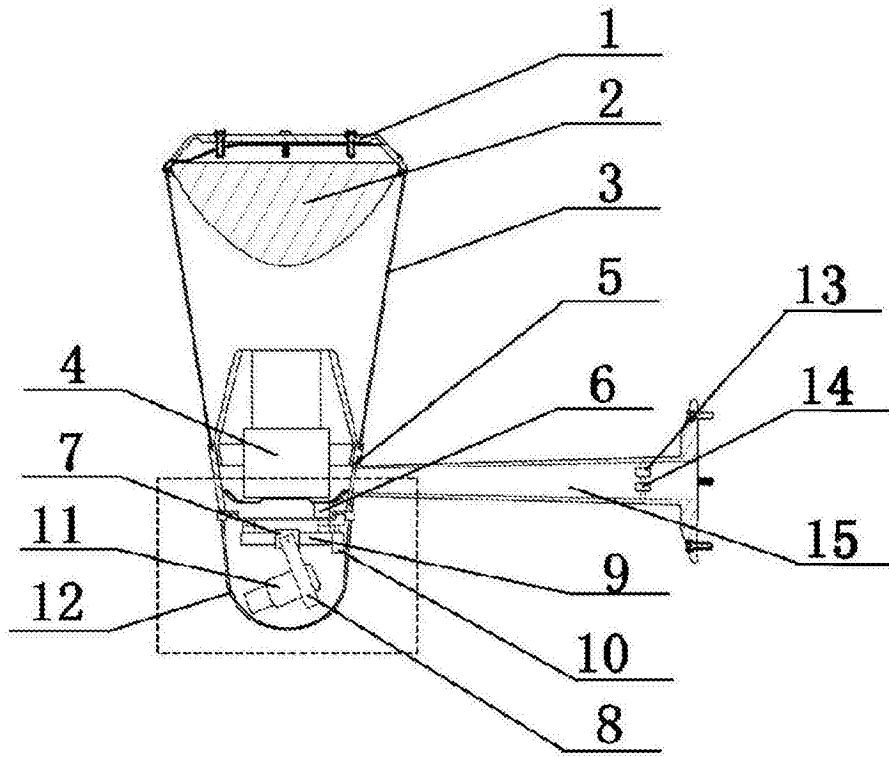


图1

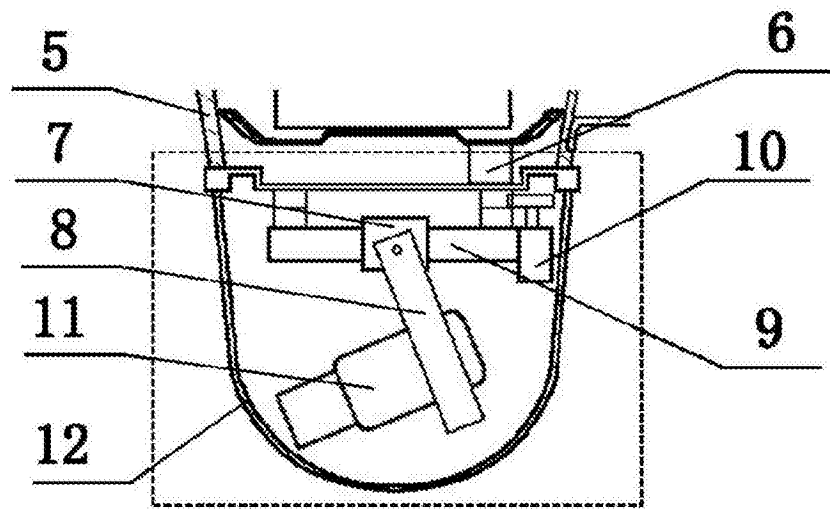


图2

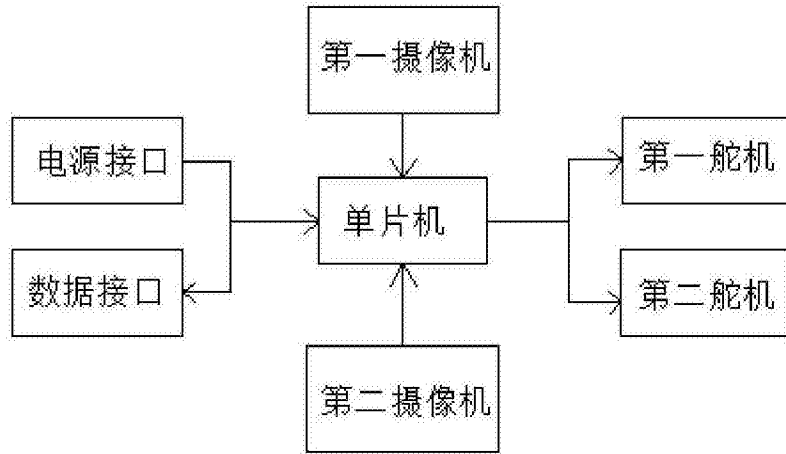


图3

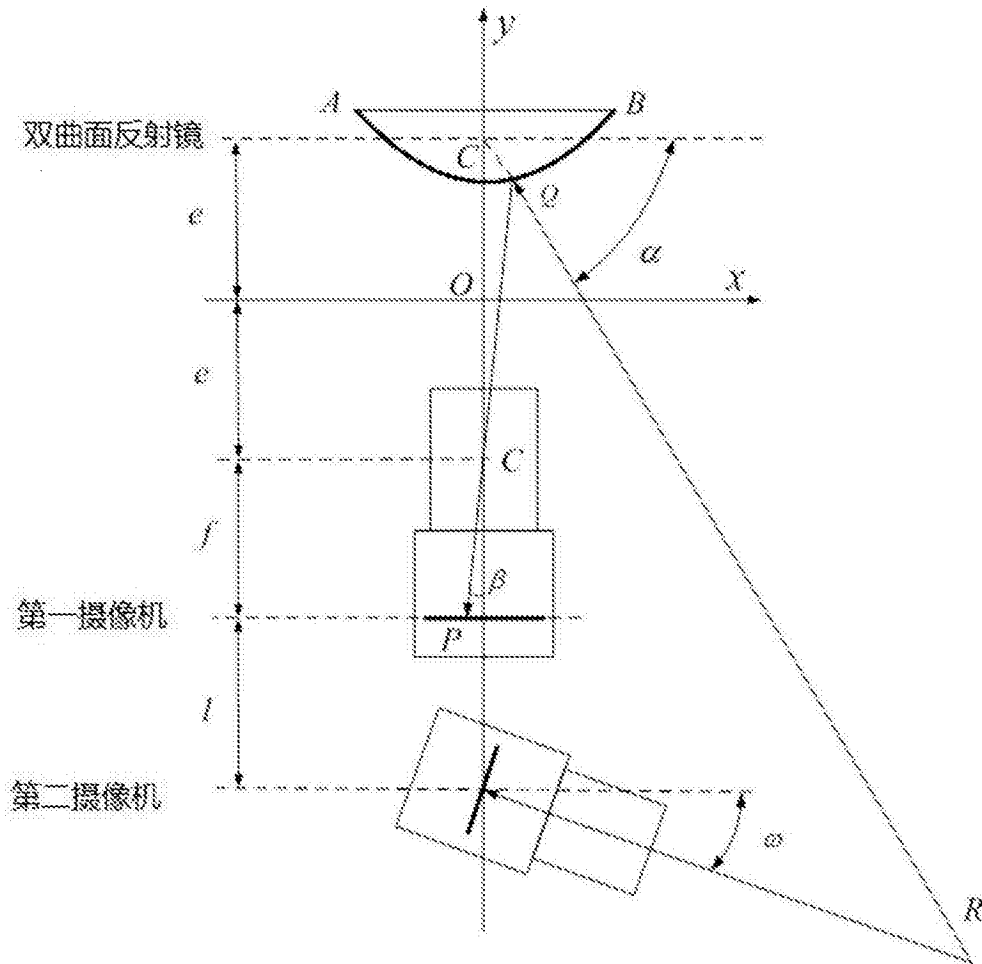


图4