



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114239995 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 25

(21) 申请号 202111627160.5

G06F 17/11 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.29

(71) 申请人 普宙科技(深圳)有限公司

地址 518054 广东省深圳市南山区东滨路
4078号永新汇1号楼1006

(72) 发明人 黄立 刘胜亮 唐金龙 余志勇
漆金贤 汪重午 蔡雅琪 薛源
刘华斌

(74) 专利代理机构 北京集智东方知识产权代理
有限公司 11578

代理人 吴倩 龚建蓉

(51) Int. Cl.

G06Q 10/04 (2012.01)

G06F 16/29 (2019.01)

G01S 19/42 (2010.01)

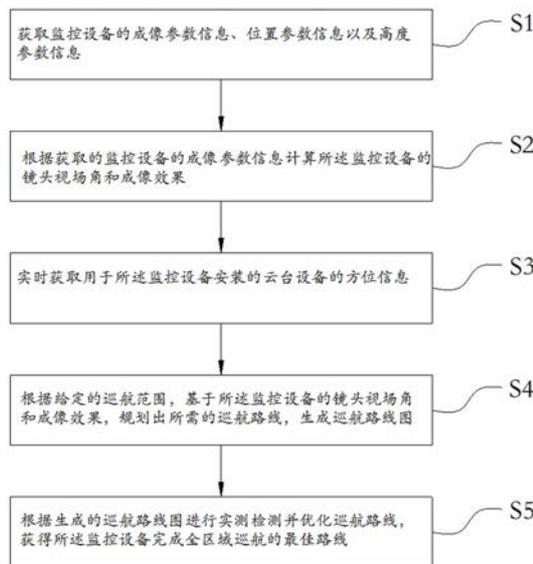
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备
及存储介质

(57) 摘要

本发明属于监控技术领域,具体涉及一种全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备及存储介质。该方法包括:获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息;根据给定的巡航范围,基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果,规划出所需的巡航路线,生成巡航路线图;根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线,获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。本发明通过自动化生成全区域巡线方案,以此减少人工标定配置的过程,以此实现巡检区域无漏点,巡检区域视频不模糊,达到全区域覆盖巡检的要求。通过精准计算最短运动路线,可以有效的减少云台来回运动次数,可以快速完成全区域覆盖巡航工作。



1. 一种全区域巡航路线生成方法;其特征在于,该全区域巡航路线生成方法包括:
 获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息;
 根据获取的监控设备的成像参数信息计算所述监控设备的镜头视场角和成像效果;
 实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;
 根据给定的巡航范围,基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果,规划出所需的巡航路线,生成巡航路线图;

根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线,获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。

2. 如权利要求1所述的全区域巡航路线生成方法,其特征在于:成像参数信息由所述监控设备的出厂参数获取,所述成像参数信息包括最小焦距、最大焦距、像元尺寸、成像图像长、成像图像宽。

3. 如权利要求2所述的全区域巡航路线生成方法,其特征在于:所述位置参数信息由所述监控设备内的GPS模块获取,所述位置参数信息包括所述GPS模块获取的所述监控设备的当前GPS坐标信息;所述高度参数信息由所述监控设备实际安装位置获得,所述高度参数信息包括所述监控设备的安装高度信息。

4. 如权利要求3所述的全区域巡航路线生成方法,其特征在于:所述监控设备的镜头视场角和成像效果基于相机小孔成像原理及相机垂直视场角计算,所述监控设备的成像效果包括水平探测距离 $L_{(m)}$,所述水平探测距离 $L_{(m)}$ 的计算公式如下:

$$L_{(m)} = \frac{2.3}{2 \times 17 \times 10^{-6}} \times f_{(m)}, \text{ 其中, } f_{(m)} \text{ 为镜头焦距, } m \text{ 为镜头焦距数值, 所述镜头焦距的单位}$$

为毫米,水平探测距离 $L_{(m)}$ 的单位为千米。

5. 如权利要求4所述的全区域巡航路线生成方法,其特征在于:所述监控设备的镜头视场角包括水平视场角FOV(H)和垂直视场角FOV(D),其中,所述垂直视场角FOV(D)的计算公式如下:

$$C_1 = \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right) = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha} \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right), \text{ 式中, 所述 } C_1 \text{ 为视场角范围距}$$

监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, $L_{(\alpha)}$ 为所述监控设备能探测的水平距离,所述 L 为所述监控设备的水平探测距离; α 为镜头俯仰角;其中,所述监控设备能探测的水平距离的计算公式为: $L_{(\alpha)} = \sin \alpha \cdot L$;

所述监控设备所处的安装高度H为:

$$H = \frac{C_1}{\tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{C_1 + C_2}{\tan \alpha} = \frac{C_1 + 2C_2}{\tan\left(\alpha + \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha};$$

所述水平视场角FOV(H)的计算公式如下:

$$L_{(H)} = 2 \cdot \frac{L_{(\alpha)}}{\sin \alpha} \cdot \tan(FOV(H)) \text{ 其中, } L_{(H)} \text{ 为视场角水平可视区域长度, } H \text{ 为所述监控设}$$

备的安装高度, $L(\alpha)$ 为所述监控设备能探测的水平距离, α 为镜头俯仰角;

其中, $C_1 + C_2 = H \cdot \tan \alpha = \sin \alpha \cdot L = L_{(\alpha)}$, 式中, 所述 C_1 为视场角范围距监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, 所述 L 为所述监控设备的水平探测距离, H 为所述监控设备的安装高度。

6. 如权利要求5所述的全区域巡航路线生成方法, 其特征在于: 所述监控设备的镜头视场角还包括视场角垂直长度 $L_{(V)}$, 所述视场角垂直长度 $L_{(V)}$ 的计算公式为:

$$L_{(V)} = 2C_2 = 2 \cdot \sin \alpha \cdot L - 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right)$$
, 式中, 所述 C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, 所述 L 为所述监控设备的水平探测距离, α 为镜头俯仰角, 所述 $FOV(D)$ 为垂直视场角。

7. 如权利要求1所述的全区域巡航路线生成方法, 其特征在于: 所述根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线的方法, 包括:

根据生成的巡航路线图, 驱动云台设备完成全区域巡航工作, 并判断是否符合巡检要求;

当巡航路线实测达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线;

当巡航路线实测未达到时间及范围要求时, 通过反馈不断迭代优化, 自动优化参数, 重新生成巡航路线, 并进行巡航路线实测, 在达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线。

8. 一种全区域巡航路线生成系统, 其特征在于: 所述全区域巡航路线生成系统采用权利要求1-7中任意一项所述全区域巡航路线生成方法生成给定巡检区域最佳巡航路线; 所述全区域巡航路线生成系统包括:

参数获取模块, 用于获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息, 还用于实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;

巡航路线生成模块, 用于基于相机成像原理及给定的巡航范围, 使用由近及远或由远及近逐步运动方式, 计算所述云台设备所需运动的圈数, 在给定的巡航范围内规划出所需的巡航路线;

航线优化模块, 用于根据生成的巡航路线, 驱动云台设备及监控设备实测, 通过判断画面成像是否清晰, 满足检测要求的像素和覆盖区域全覆盖要求时输出符合要求的最佳巡航路线。

9. 一种电子设备, 包括存储器和处理器, 所述存储器存储有计算机程序, 其特征在于, 所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

10. 一种存储介质, 存储有计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明属于监控技术领域,具体涉及一种全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展和科技水平的进步,为了保障了人民财产安全,安防监控工程越来越受到人们的重视,其中,监控设备作为安防监控工程中的重要设备之一,采用监控设备可以在很多场景下代替人为巡检工作,高效便捷的完成监控区域的视频采集及监控区域的拍摄,获取监控现场的场景状况。通过视频图像方式记录、存储拍摄到的画面,被广泛应用于采矿、安防、交通、通讯、智慧城市建设或日常生活等各种场景中。

[0003] 而在监控设备进行拍摄采集场景画面时,为了达到对所需监控区域的全区域监控,尤其是搭载于高点位置的载体上对所需覆盖区域进行全区域监控时,需要对监控设备设置巡航路线,以确保监控设备的全区域监控。但是,传统的监控设备巡航都是基于预置点、预置路线或巡航轨迹来手工设定设备巡航,在巡航监控过程,导致漏检、运动过快引出的画面不清楚及巡检配置过程效率较低的问题,不合理的巡航路线或轨迹导致监控设备无法在短时间内完成全区域的巡航,巡航时间延长,监控有效覆盖范围缩小,容易存在巡航漏点,对指定目标所搜与定位时,存在定位误差。

发明内容

[0004] 为解决现有技术中传统的监控设备巡航都是基于预置点、预置路线或巡航轨迹来手工设定设备巡航,导致漏检、运动过快引出的画面不清楚及巡检配置过程效率较低的问题,本发明提供了一种全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备及存储介质,通过给定的上下左右范围,自动生成该区域最佳巡航路线,以避免由于人工标定导致的漏检、运动过快引出的画面不清楚及巡检配置过程效率较低的问题。

[0005] 本发明采用以下技术方案实现:

一种全区域巡航路线生成方法,该方法包括:

获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息;

根据获取的监控设备的成像参数信息计算所述监控设备的镜头视场角和成像效果;

实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;

根据给定的巡航范围,基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果,规划出所需的巡航路线,生成巡航路线图;

根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线,获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。

[0006] 作为本发明的进一步方案,所述成像参数信息由所述监控设备的出厂参数获取,所述成像参数信息包括最小焦距、最大焦距、像元尺寸、成像图像长、成像图像宽。

[0007] 优选地,所述位置参数信息由所述监控设备内的GPS模块获取,所述位置参数信息包括所述GPS模块获取的所述监控设备的当前GPS坐标信息;所述高度参数信息由所述监控设备实际安装位置获得,所述高度参数信息包括所述监控设备的安装高度信息。

[0008] 作为本发明的进一步方案,所述监控设备的镜头视场角和成像效果基于相机小孔成像原理及相机垂直视场角计算,所述监控设备的成像效果包括水平探测距离 $L_{(m)}$,所述水平探测距离 $L_{(m)}$ 的计算公式如下:

$$L_{(m)} = \frac{2.3}{2 \times 17 \times 10^{-6}} \times f_{(m)}, \text{其中, } f_{(m)} \text{ 为镜头焦距, } m \text{ 为镜头焦距数值,所述镜头焦距的}$$

单位为毫米(mm),水平探测距离 $L_{(m)}$ 的单位为千米(Km)。

[0009] 优选地,所述监控设备的镜头视场角包括水平视场角FOV(H)和垂直视场角FOV(D),其中,所述垂直视场角FOV(D)的计算公式如下:

$$C_1 = \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right) = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha} \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right), \text{式中,所述 } C_1 \text{ 为视场}$$

角范围距监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, $L(\alpha)$ 为所述监控设备能探测的水平距离,所述 L 为所述监控设备的水平探测距离; α 为镜头俯仰角;

其中,所述监控设备能探测的水平距离的计算公式为: $L_{(\alpha)} = \sin \alpha \cdot L$;

所述监控设备所处的安装高度H为:

$$H = \frac{C_1}{\tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{C_1 + C_2}{\tan \alpha} = \frac{C_1 + 2C_2}{\tan\left(\alpha + \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha}。$$

[0010] 进一步的,所述水平视场角FOV(H)的计算公式如下:

$$L_{(H)} = 2 \cdot \frac{L_{(\alpha)}}{\sin \alpha} \cdot \tan(FOV(H)) \text{ 其中, } L_{(H)} \text{ 为视场角水平可视区域长度,H为所述}$$

监控设备的安装高度, $L(\alpha)$ 为所述监控设备能探测的水平距离, α 为镜头俯仰角;

其中, $C_1 + C_2 = H \cdot \tan \alpha = \sin \alpha \cdot L = L_{(\alpha)}$,式中,所述 C_1 为视场角范围距监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$,所述 L 为所述监控设备的水平探测距离。

[0011] 作为本发明的进一步方案,所述监控设备的镜头视场角还包括视场角垂直长度 $L_{(v)}$,所述视场角垂直长度 $L_{(v)}$ 的计算公式为:

$$L_{(v)} = 2C_2 = 2 \cdot \sin \alpha \cdot L - 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right), \text{式中,所述 } C_2 \text{ 为视场角垂直长}$$

度的 $\frac{1}{2}$,所述 L 为所述监控设备的水平探测距离, α 为镜头俯仰角,所述FOV(D)为垂直视场

角, H为所述监控设备的安装高度。

[0012] 作为本发明的进一步方案, 所述云台设备的方位信息包括所述云台设备的水平方向和垂直方向的方位值。

[0013] 优选地, 所述规划出所需的巡航路线的方法为基于相机成像原理及给定的巡航范围的上下左右范围数据, 使用由近及远或由远及近逐步运动方式, 计算所述云台设备所需运动的圈数, 在给定的巡航范围内规划出所需的巡航路线, 生成巡航路线图, 所生成巡航路线可以满足监控范围与巡航周期要求, 识别半径不大于5km时, 巡航时间不大于15分钟; 识别半径不大于10km时, 巡航时间不大于20分钟; 识别半径不大于15km时, 巡航时间不大于30分钟。运动的圈数要尽可能少, 以满足巡航时间要求。

[0014] 优选地, 对生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线的方法, 包括:

根据生成的巡航路线图, 驱动云台设备完成全区域巡航工作, 并判断是否符合巡检要求;

当巡航路线实测达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线;

当巡航路线实测未达到时间及范围要求时, 通过反馈不断迭代优化, 自动优化参数, 重新生成巡航路线, 并进行巡航路线实测, 在达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线。

[0015] 优选地, 所述巡航路线实测时的巡检要求还包括给定目标大小物体定成像的像素大小和画面清晰度判断, 所述像素大小和画面清晰度的判断方法, 包括:

实时获取云台设备的云台角度及变倍信息;

根据获取的云台角度及变倍信息实时计算所述监控设备的镜头垂直视场角;

根据镜头垂直视场角判断当前距离下给定目标大小物体定成像小是否满检测所需要的像素大小和画面清晰度要求。

[0016] 本发明还包括一种全区域巡航路线生成系统, 所述全区域巡航路线生成系统采用前述全区域巡航路线生成方法生成给定巡检区域最佳巡航路线; 所述全区域巡航路线生成系统包括参数获取模块、巡航路线生成模块以及航线优化模块。

[0017] 所述参数获取模块用于获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息, 还用于实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;

所述巡航路线生成模块用于基于相机成像原理及给定的巡航范围, 使用由近及远或由远及近逐步运动方式, 计算所述云台设备所需运动的圈数, 在给定的巡航范围内规划出所需的巡航路线;

所述航线优化模块用于根据生成的巡航路线, 驱动云台设备及监控设备实测, 通过判断画面成像是否清晰, 满足检测要求的像素和覆盖区域全覆盖要求时输出符合要求的最佳巡航路线。

[0018] 本发明还包括一种电子设备, 包括存储器和处理器, 所述存储器存储有计算机程序, 所述处理器执行所述计算机程序时实现全区域巡航路线生成方法的步骤。

[0019] 本发明还包括一种存储介质, 存储有计算机程序, 所述计算机程序被处理器执行时实现全区域巡航路线生成方法的步骤。

[0020] 本发明提供的技术方案, 具有如下有益效果:

本发明用于高点监控巡航控制, 通过在相机原始焦距、视场角等参数和情况下重

新调整云台俯仰角和云台运动角速度的原始控制量,以此减小人工标定带来的偏差,以此实现高点监控巡航更为精准的运动控制。通过自动化生成全区域巡线方案,以此减少人工标定配置的过程,以此实现巡检区域无漏点,巡检区域视频不模糊,达到全区域覆盖巡检的要求。通过精准计算最短运动路线,可以有效的减少云台来回运动次数,经过理论和实验发现,可以在15分钟内完成360°的全区域覆盖巡航工作。

[0021] 本发明的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或相关技术中的技术方案,下面将对示例性实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法的流程图。

[0023] 图2为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中生成巡航路线的流程示意图。

[0024] 图3为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中相机小孔成像原理计算极限探测距离的原理示意图。

[0025] 图4为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中计算有俯仰角情况下水平距离的原理示意图。

[0026] 图5为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中计算有俯仰角情况下水平距离的俯视图。

[0027] 图6为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中监控设备输入输出数据模拟运动的结果显示图。

[0028] 图7为本发明实施例中一种全区域巡航路线生成系统的系统框图。

[0029] 图8为本发明一个实施例的电子设备的结构框图。

[0030] 图9是适于用来实现根据本发明一实施方式的全区域巡航路线生成方法的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 在本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的描述的一些流程中,包含了按照特定顺序出现的多个操作,但是应该清楚了解,这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行,操作的序号如101、102等,仅仅是用于区分开各个不同的操作,序号本身不代表任何的执行顺序。另外,这些流程可以包括更多或更少的操作,并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。需要说明的是,本文中的“第一”、“第二”等描述,是用于区分不同的消息、设备、模块等,不代表先后顺序,也不限定“第一”和“第二”是不同的类型。

[0033] 本发明提供了一种全区域巡航路线生成方法、系统、电子设备及存储介质,是基于GIS三维地理高程数据、监控的GPS坐标位置,相对地面高度、6轴陀螺仪、高精度云台及镜头视场角信息综合考虑,基于高精度的地理信息、高精度云台信息及双目视觉定位来计算垂直可视距离,在给定范围内逐步叠加计算出巡航所需要云台俯仰角度并生成巡航路线,此方法可实现全区域无漏点的巡航,且能减少巡航时间到15分钟以内。通过GIS三维地理高程数据及监控所在坐标位置,可以预先计算出有效监控覆盖范围;还可以实现区域内,指定大小目标搜索与定位,同时定位误差小于100m。

[0034] 下面将结合本发明示例性实施例中的附图,对本发明示例性实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的示例性实施例仅仅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,都属于本发明保护的范围。

[0035] 图1为根据本发明一实施方式的全区域巡航路线生成方法的流程图。图2为本发明实施例的一种全区域巡航路线生成方法中生成巡航路线的流程示意图。如图1和图2所示,本发明的一个实施例提供一种全区域巡航路线生成方法,该方法应用于监控设备的巡航路线规划中,该方法包括如下步骤:

S1、获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息。

[0036] 在本实施例中,所述成像参数信息由所述监控设备的出厂参数获取,所述成像参数信息包括最小焦距、最大焦距、像元尺寸、成像图像长、成像图像宽。

[0037] 所述位置参数信息由所述监控设备内的GPS模块获取,所述位置参数信息包括所述GPS模块获取的所述监控设备的当前GPS坐标信息;所述高度参数信息由所述监控设备实际安装位置获得,所述高度参数信息包括所述监控设备的安装高度信息。

[0038] 在监控设备的参数获取时,获取监控设备最初的出厂参数,由监控设备出厂参数,可以获取最小焦距、最大焦距、像元尺寸、成像图像长、成像图像宽;获取监控设备实际安装参数,由设备实际安装位置,可以获取到监控设备高度、获取监控设备GPS坐标参数、监控设备运动中高精度数据,由监控设备GPS模块获取当前GPS坐标信息。

[0039] 优选地,在本发明实施例中,参见图3所示,初始设定一台监控设备的参数如下:

a) 成像的最小识别像素:2像素*2像素;

b) 被探测物体为汽车:2.3m*2.3m;

c) 监控设备的红外成像摄像头参数:

探测器像素:400*300;

镜头焦距:30mm ~ 150mm;

像元大小:17 μ m;

计算的视场角:(H \times V) (12.9 $^{\circ}$ *9.7 $^{\circ}$)~(2.6 $^{\circ}$ *1.9 $^{\circ}$)。

[0040] d) 水平也等同于计算云台设备在0 $^{\circ}$,即未变焦时的探测距离。

[0041] S2、根据获取的监控设备的成像参数信息计算所述监控设备的镜头视场角和成像效果。

[0042] 其中,参见图4和图5所示,所述监控设备的镜头视场角和成像效果基于相机小孔成像原理及相机垂直视场角计算。所述监控设备的成像效果包括水平探测距离 $L_{(m)}$,所述

水平探测距离 $L_{(m)}$ 的计算公式如下:

$$L_{(m)} = \frac{2.3}{2 \times 17 \times 10^{-6}} \times f_{(m)}$$

式中, $f_{(m)}$ 为镜头焦距, m 为镜头焦距数值, 所述镜头焦距的单位为毫米 (mm), 水平探测距离 $L_{(m)}$ 的单位为千米 (Km)。

[0043] 例如: $L_{(30mm)} = \frac{2.3}{2 \times 17 \times 10^{-6}} \times 30 \times 10^{-3} = 2.029 Km$, 表示: $L_{(30mm)}$ 是 30mm 焦距的理论最远水平距离。

[0044] $L_{(150mm)} = \frac{2.3}{2 \times 17 \times 10^{-6}} \times 150 \times 10^{-3} = 10.14 Km$, 表示: $L_{(150mm)}$ 是 150mm 焦距的理论最远水平距离。

[0045] 在本实施例中, 所述监控设备的镜头视场角包括水平视场角 FOV (H) 和垂直视场角 FOV (D), 其中, 所述垂直视场角 FOV (D) 的计算公式如下:

$$C_1 = \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right) = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha} \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right),$$
 式中, 所 C_1 为视场角范围

距监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, $L(\alpha)$ 为所述监控设备能探测的水平距离, 所述 L 为所述监控设备的水平探测距离; α 为镜头俯仰角;

其中, 所述监控设备能探测的水平距离的计算公式为: $L_{(\alpha)} = \sin \alpha \cdot L$;

所述监控设备所处的安装高度 H 为:

$$H = \frac{C_1}{\tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{C_1 + C_2}{\tan \alpha} = \frac{C_1 + 2C_2}{\tan\left(\alpha + \frac{FOV(D)}{2}\right)} = \frac{L_{(\alpha)}}{\tan \alpha}.$$

[0046] 所述水平视场角 FOV (H) 的计算公式如下:

$$L_{(H)} = 2 \cdot \frac{L_{(\alpha)}}{\sin \alpha} \cdot \tan(FOV(H))$$
 其中, $L_{(H)}$ 为视场角水平可视区域长度, H 为所述监控

设备的安装高度, $L(\alpha)$ 为所述监控设备能探测的水平距离, α 为镜头俯仰角;

其中, $C_1 + C_2 = H \cdot \tan \alpha = \sin \alpha \cdot L = L_{(\alpha)}$, 式中, 所述 C_1 为视场角范围距监控较近一段的水平距离, C_2 为视场角垂直长度的 $\frac{1}{2}$, 所述 L 为所述监控设备的水平探测距离, H 为所述监控设备的安装高度。

[0047] 在本实施例中, 所述监控设备的镜头视场角还包括视场角垂直长度 $L_{(V)}$, 所述视场角垂直长度 $L_{(V)}$ 的计算公式为:

$$L_{(V)} = 2C_2 = 2 \cdot \sin \alpha \cdot L - 2 \cdot \cos(\alpha) \cdot L \cdot \tan\left(\alpha - \frac{FOV(D)}{2}\right), \text{式中, 所述 } C_2 \text{ 为视场角垂}$$

直长度的 $\frac{1}{2}$, 所述 L 为所述监控设备的水平探测距离, α 为镜头俯仰角, 所述 FOV (D) 为垂直视场角, H 为所述监控设备的安装高度。

[0048] S3、实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息。

[0049] 在本实施例中, 云台设备的方位信息包括所述云台设备的水平方向和垂直方向的方位值。

[0050] S4、根据给定的巡航范围, 基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果, 规划出所需的巡航路线, 生成巡航路线图。

[0051] 在本实施例中, 所述规划出所需的巡航路线的方法为基于相机成像原理及给定的巡航范围的上下左右范围数据, 使用由近及远或由远及近逐步运动方式, 计算所述云台设备所需运动的圈数, 在给定的巡航范围内规划出所需的巡航路线, 生成巡航路线图, 所生成巡航路线可以满足监控范围与巡航周期要求, 识别半径不大于 5km 时, 巡航时间不大于 15 分钟; 识别半径不大于 10km 时, 巡航时间不大于 20 分钟; 识别半径不大于 15km 时, 巡航时间不大于 30 分钟。运动的圈数要尽可能少, 以满足巡航时间要求。

[0052] S5、根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线, 获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。

[0053] 参见图 2 所示, 采用本实施例中的全区域巡航路线生成方法进行生产巡航路线的操作过程为: 开始, 获取监控设备的相机镜头参数、设备安装 GPS 坐标、高度信息, 设定巡航范围, 根据公式计算巡航路线, 对巡航路线初步判定, 符合巡检要求时, 进行巡航路线实测, 进行最优路线判定, 输出符合要求的最佳巡航路线; 不符合巡检要求时, 无法判定最优路线时, 则对生成参数优化, 重新根据公式计算巡航路线, 在无法根据公式计算出巡航路线时, 则属于异常输入, 结束巡航路线的生成操作。

[0054] 本实施例中, 对生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线的方法, 包括:

根据生成的巡航路线图, 驱动云台设备完成全区域巡航工作, 并判断是否符合巡检要求;

当巡航路线实测达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线;

当巡航路线实测未达到时间及范围要求时, 通过反馈不断迭代优化, 自动优化参数, 重新生成巡航路线, 并进行巡航路线实测, 在达到时间及范围要求时, 输出符合要求的最佳巡航路线。

[0055] 其中, 所述巡航路线实测时的巡检要求还包括给定目标大小物体定成像的像素大小和画面清晰度判断, 所述像素大小和画面清晰度的判断方法, 包括:

实时获取云台设备的云台角度及变倍信息, 其中, 所述云台角度及变倍信息由监控设备的陀螺仪模块以及高精度云台设备, 在本实施例中, 云台精度优于 0.001 获得;

根据获取的云台角度及变倍信息实时计算所述监控设备的镜头垂直视场角;

根据镜头垂直视场角判断当前距离下给定目标大小物体定成像小是否满检测所需要的像素大小和画面清晰度要求。

[0056] 最后, 通过参数反馈不断迭代优化, 最终可输出符合要求的巡航路线, 输出的结果

如图6所示。

[0057] 综上所述,本发明主要用于高点监控巡航控制,其通过在相机原始焦距、视场角等参数和情况下重新调整云台俯仰角和云台运动角速度的原始控制量,以此减小人工标定带来的偏差,以此实现高点监控巡航更为精准的运动控制。

[0058] 如图7所示,在本发明的实施例中提供了一种全区域巡航路线生成系统,所述全区域巡航路线生成系统采用前述全区域巡航路线生成方法生成给定巡检区域最佳巡航路线;所述全区域巡航路线生成系统包括参数获取模块11、巡航路线生成模块12以及航线优化模块13。

[0059] 所述参数获取模块11用于获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息,还用于实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;其中,成像参数信息由所述监控设备的出厂参数获取,所述成像参数信息包括最小焦距、最大焦距、像元尺寸、成像图像长、成像图像宽,位置参数信息由所述监控设备内的GPS模块获取,所述位置参数信息包括所述GPS模块获取的所述监控设备的当前GPS坐标信息;所述高度参数信息由所述监控设备实际安装位置获得,所述高度参数信息包括所述监控设备的安装高度信息,所述云台设备的方位信息包括所述云台设备的水平方向和垂直方向的方位值。

[0060] 所述巡航路线生成模块12用于基于相机成像原理及给定的巡航范围,使用由近及远或由远及近逐步运动方式,计算所述云台设备所需运动的圈数,在给定的巡航范围内规划出所需的巡航路线,所述监控设备的镜头视场角和成像效果基于相机小孔成像原理及相机垂直视场角计算。

[0061] 所述航线优化模块13用于根据生成的巡航路线,驱动云台设备及监控设备实测,通过判断画面成像是否清晰,满足检测要求的像素和覆盖区域全覆盖要求时输出符合要求的最佳巡航路线。在进行检测时,根据生成的巡航路线图,驱动云台设备完成全区域巡航工作,并判断是否符合巡检要求,当巡航路线实测达到时间及范围要求时,输出符合要求的最佳巡航路线;当巡航路线实测未达到时间及范围要求时,通过反馈不断迭代优化,自动优化参数,重新生成巡航路线,并进行巡航路线实测,在达到时间及范围要求时,输出符合要求的最佳巡航路线。

[0062] 本发明通过自动化生成全区域巡线方案,以此减少人工标定配置的过程,以此实现巡检区域无漏点,巡检区域视频不模糊,达到全区域覆盖巡检的要求。通过精准计算最短运动路线,可以有效的减少云台来回运动次数,经过理论和实验发现,可以在15分钟内完成360°的全区域覆盖巡航工作。

[0063] 如图8所示,在本发明的实施例中提供了一种电子设备900,该电子设备900包括存储器901和处理器902,存储器901中存储有计算机程序,该处理器902被配置为用于执行所述存储器901中存储的计算机程序。所述存储器901用于存储一条或多条计算机指令,其中,所述一条或多条计算机指令被所述处理器902执行以实现上述方法实施例中的步骤:

获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息;

根据获取的监控设备的成像参数信息计算所述监控设备的镜头视场角和成像效果;

实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;

根据给定的巡航范围,基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果,规划出所需

的巡航路线,生成巡航路线图;

根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线,获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。

[0064] 图9是适于用来实现根据本发明一实施方式的全区域巡航路线生成方法的计算机系统的结构示意图。如图9所示,计算机系统1000包括处理器(CPU、GPU、FPGA等)1001,其可以根据存储在只读存储器(ROM)1002中的程序或者从存储部分1008加载到随机访问存储器(RAM)1003中的程序而执行上述附图所示的实施方式中的部分或全部处理。在RAM1003中,还存储有系统1000操作所需的各种程序和数据。处理器1001、ROM1002以及RAM1003通过总线1004彼此相连。输入/输出(I/O)接口1005也连接至总线1004。

[0065] 以下部件连接至I/O接口1005:包括键盘、鼠标等的输入部分1006;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分1007;包括硬盘等的存储部分1008;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分1009。通信部分1009经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器1010也根据需要连接至I/O接口1005。可拆卸介质1011,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器1010上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分1008。

[0066] 特别地,根据本发明的实施方式,上文参考附图描述的方法可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明的实施方式包括一种计算机程序产品,其包括有形地包含在及其可读介质上的计算机程序,所述计算机程序包含用于执行附图中的方法的程序代码。在这样的实施方式中,该计算机程序可以通过通信部分1009从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质1011被安装。

[0067] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施方式的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0068] 在本发明的实施例中提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述各方法实施例中的步骤:

获取监控设备的成像参数信息、位置参数信息以及高度参数信息;

根据获取的监控设备的成像参数信息计算所述监控设备的镜头视场角和成像效果;

实时获取用于所述监控设备安装的云台设备的方位信息;

根据给定的巡航范围,基于所述监控设备的镜头视场角和成像效果,规划出所需的巡航路线,生成巡航路线图;

根据生成的巡航路线图进行实测检测并优化巡航路线,获得所述监控设备完成全区域巡航的最佳路线。

[0069] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以
通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机
可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,
本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可
包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。

[0070] 综上所述,本发明通过自动化生成全区域巡线方案,以此减少人工标定配置的过程,
以此实现巡检区域无漏点,巡检区域视频不模糊,达到全区域覆盖巡检的要求。通过精
准计算最短运动路线,可以有效的减少云台来回运动次数,经过理论和实验发现,可以在15
分钟内完成360°的全区域覆盖巡航工作。

[0071] 需要说明的是,上述实施例中的技术特征可进行任意组合,且组合而成的技术方
案均属于本申请的保护范围。在本文中,诸如术语“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。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除
在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0072] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精
神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

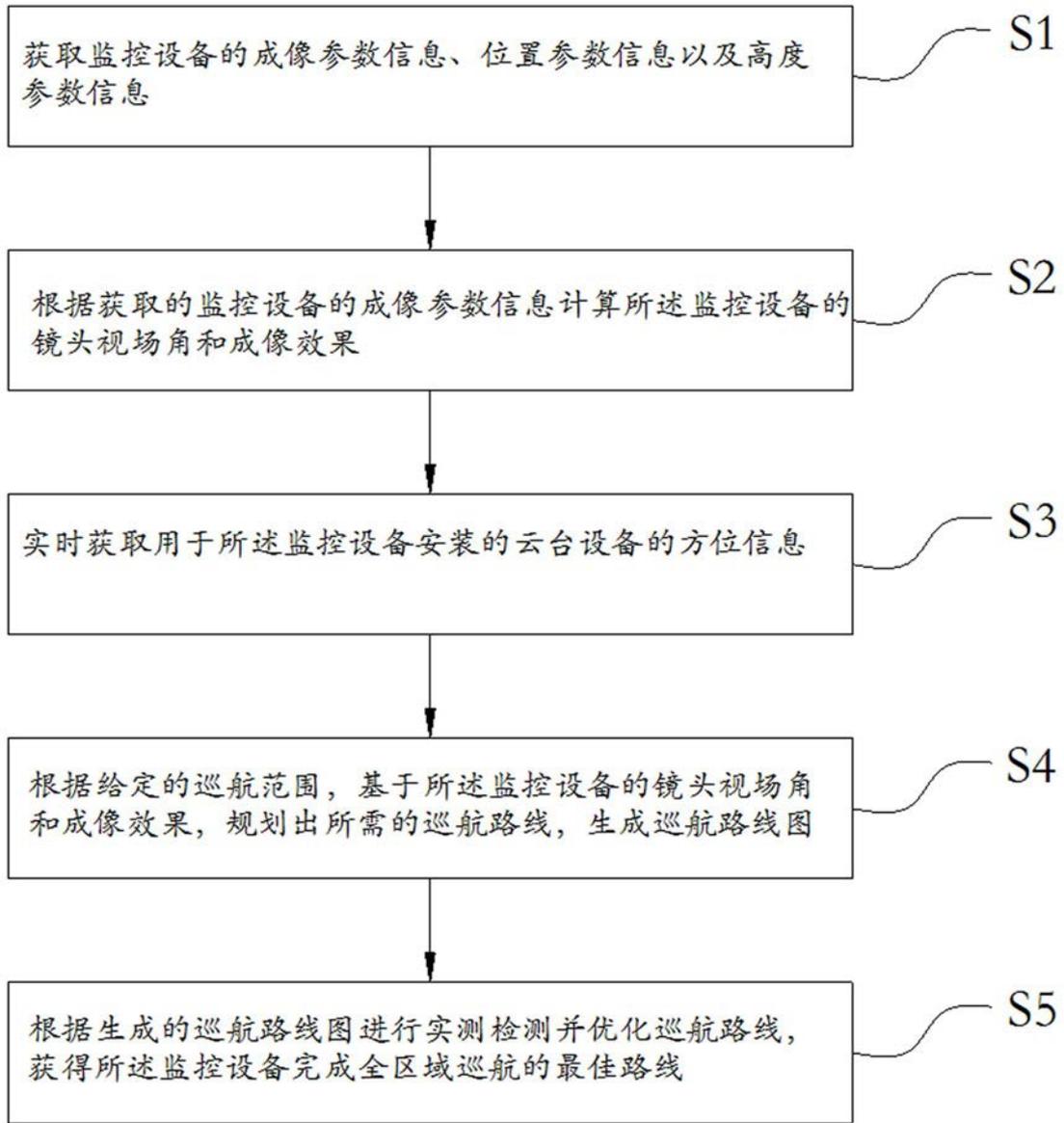


图1

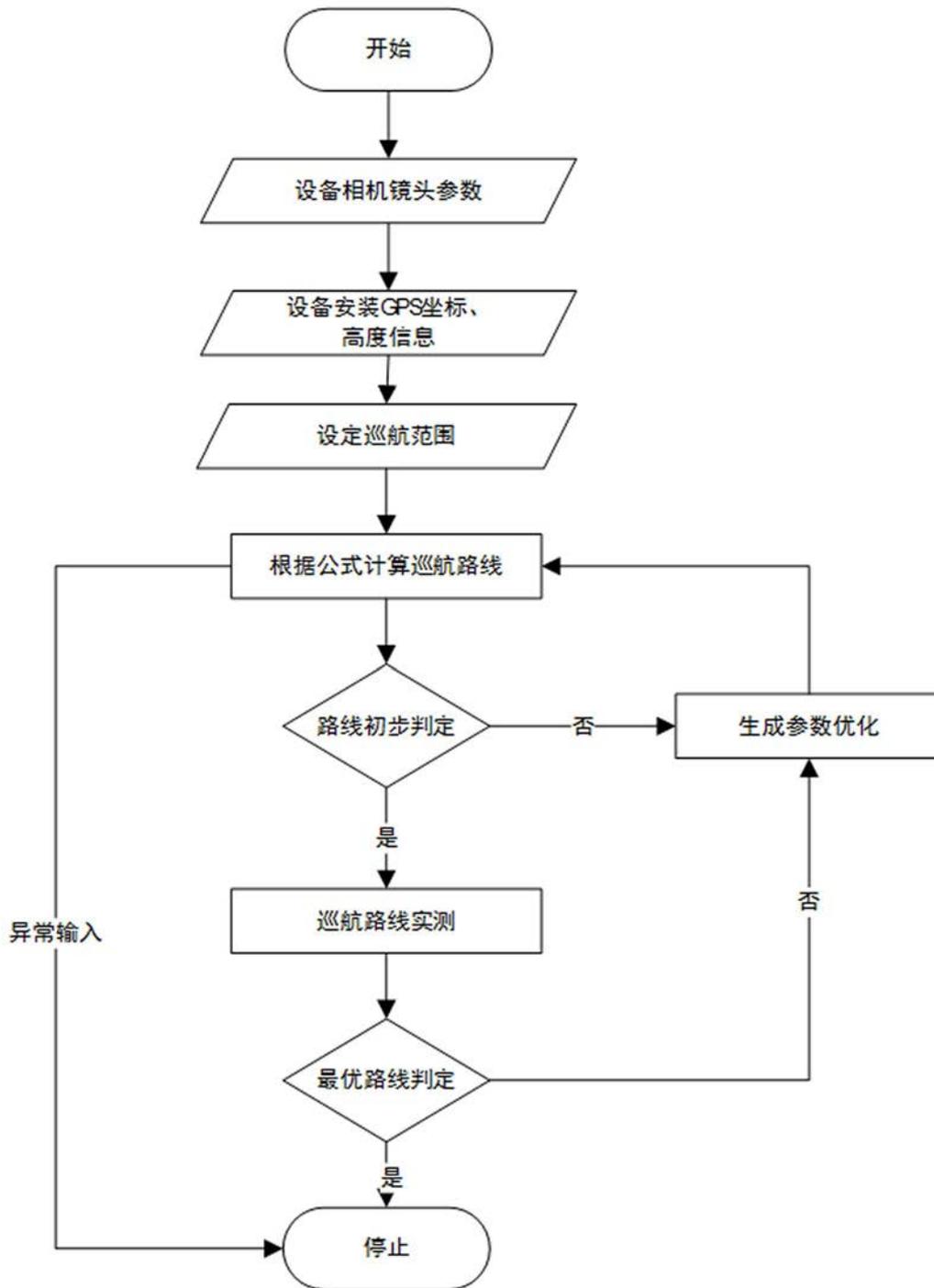


图2

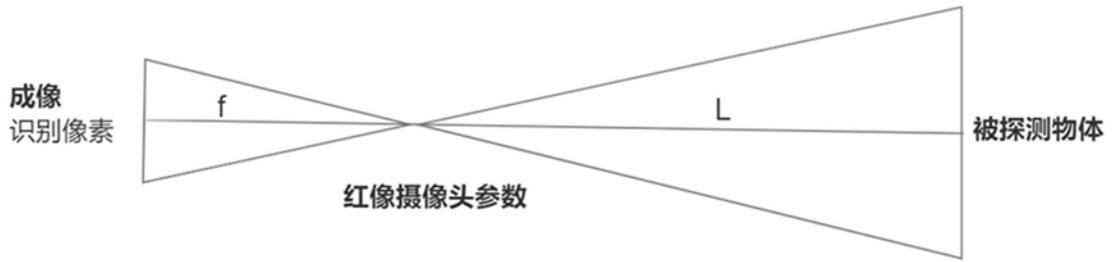


图3

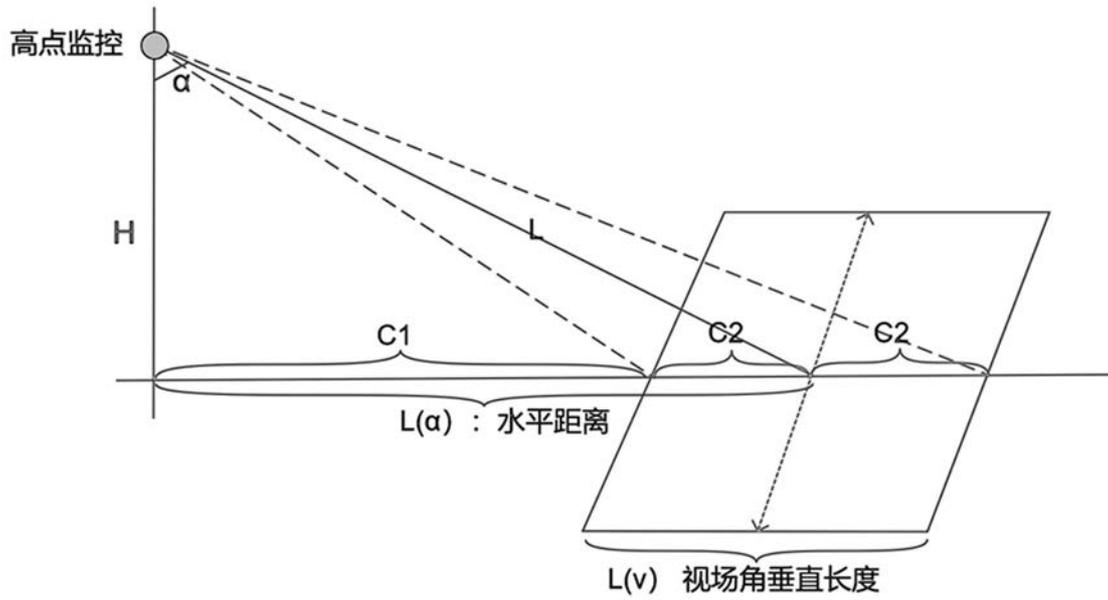


图4

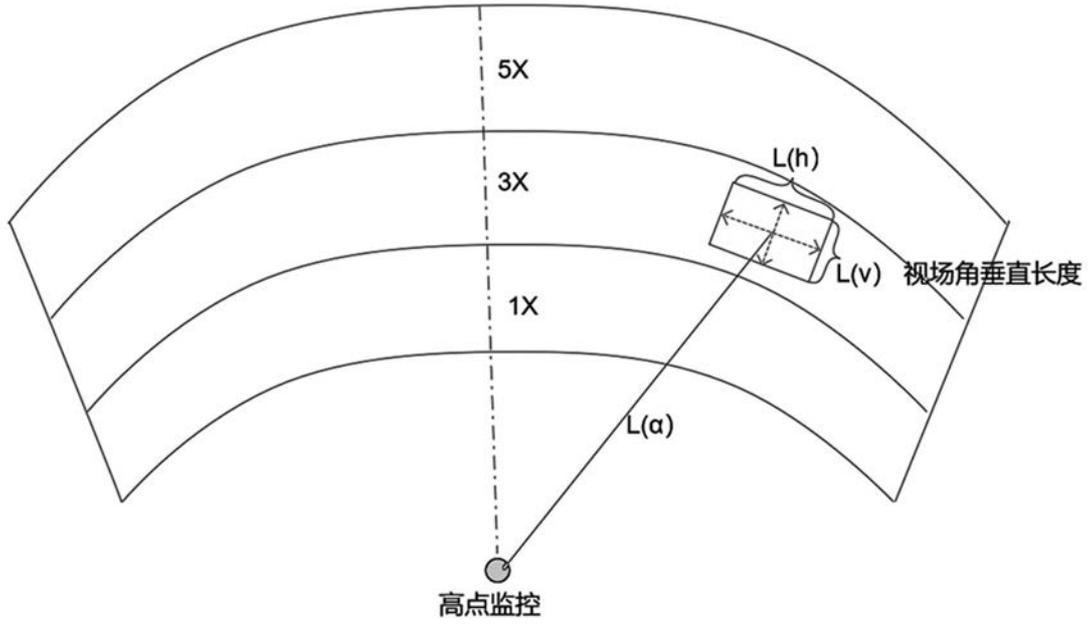


图5

高点监控布阵图

巡航方案

序号	名称	时间 (min)	确定	删除
1	1m*1m目标探测	15		
2	2m*2m目标探测	12		

配置参数

高度: 150m

目标大小: 长: 2.3 m 宽: 2.3 m

运动速度: + 10 -

重合度: 50

启用边界

设置上边界: 设置下边界: -45~45

设置左边界: 设置右边界: 0~3600

生成巡航方案

圈号	水平距离 (m)	焦距	角速度	俯仰角	重合度
1	150	106.83	10.00	-72.91	96.11%
2	190.81	108.48	10.00	-69.11	96.05%
3	229.23	110.19	10.00	-65.37	95.99%
4	356.54	115.85	10.00	-54.51	95.79%
5	456.78	120.30	10.00	-47.59	95.62%
6	576.27	125.61	10.00	-40.95	95.43%

预览

目标大小: 2.3m*2.3m 巡航圈数 6 条
 总巡航时间约: 15min 重合度: 50%
 覆盖区域面积约为: 1000m²

图6

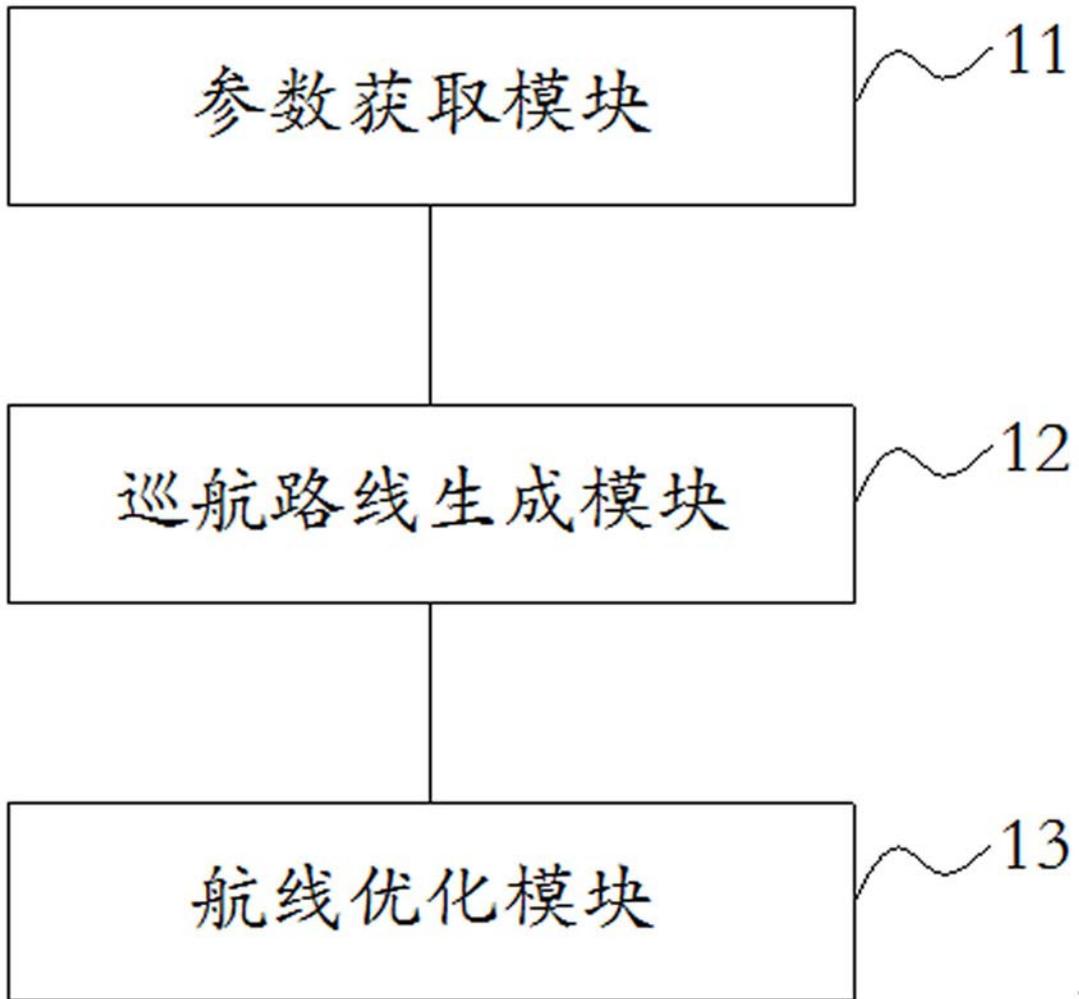


图7

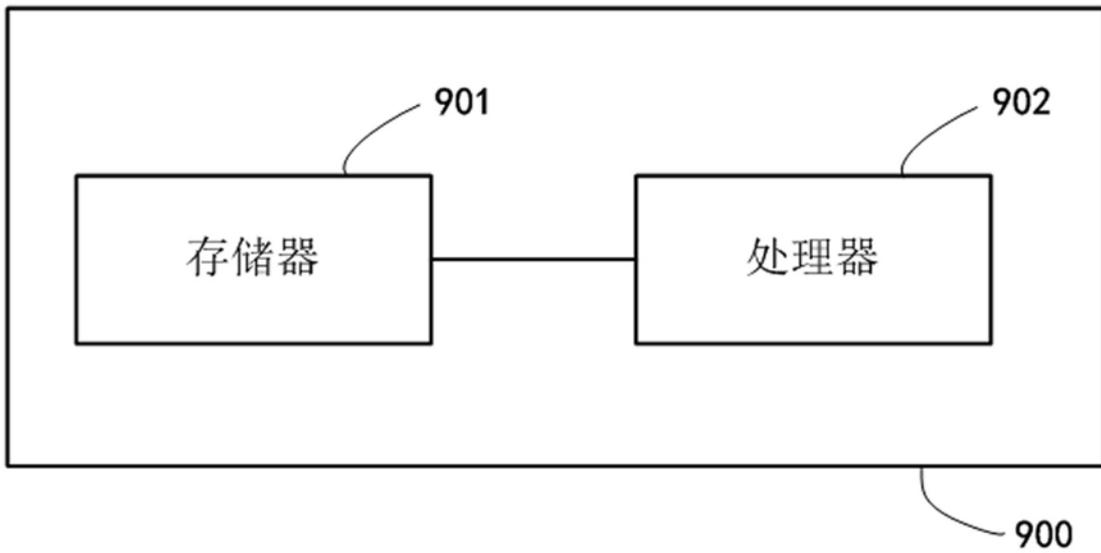


图8

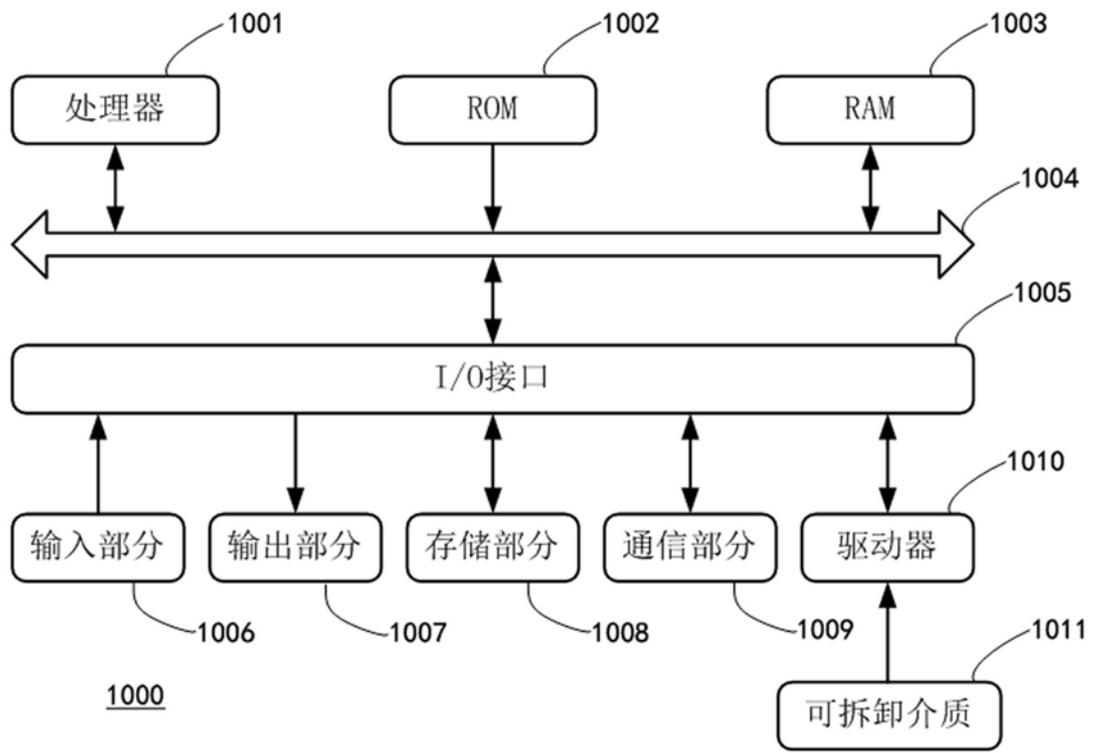


图9