



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104853104 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201510293435.4

(56)对比文件

(22)申请日 2015.06.01

CN 103471598 A, 2013.12.25,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 101493516 A, 2009.07.29,

申请公布号 CN 104853104 A

CN 103047982 A, 2013.04.17,

(43)申请公布日 2015.08.19

WO 2012164202 A1, 2012.12.06,

(73)专利权人 深圳市微队信息技术有限公司

审查员 王艳涛

地址 518000 广东省深圳市南山区科技园
高新南五道金证科技大厦706室

(72)发明人 李有春 黄振甘

(74)专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

代理人 宋建平

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

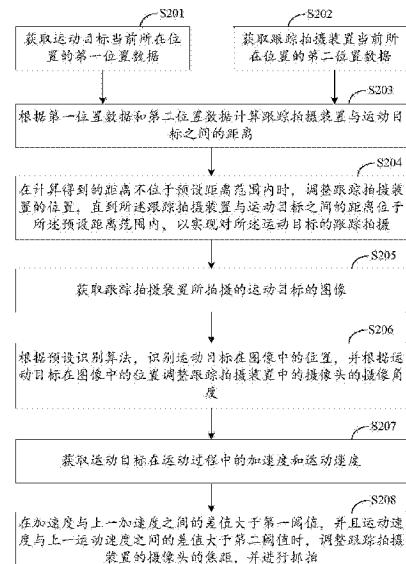
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种自动跟踪拍摄运动目标的方法以及系统

(57)摘要

本发明公开了一种自动跟踪拍摄运动目标的方法以及系统，包括获取所述运动目标当前所在位置的第一位置数据；获取跟踪拍摄装置当前所在位置的第二位置数据；根据所述第一位置数据和第二位置数据计算所述跟踪拍摄装置与所述运动目标之间的距离；在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时，调整所述跟踪拍摄装置的位置，直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离，以实现对运动目标的跟踪拍摄。通过上述方式，本发明能够实现对运动目标的跟踪拍摄，拍摄效果更佳。



1. 一种自动跟踪拍摄运动目标的方法,其特征在于,包括:

获取所述运动目标当前所在位置的第一位置数据;

获取跟踪拍摄装置当前所在位置的第二位置数据;

根据所述第一位置数据和第二位置数据计算所述跟踪拍摄装置与所述运动目标之间的距离;

在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时,调整所述跟踪拍摄装置的位置,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内,以实现对所述运动目标的跟踪拍摄;

获取所述运动目标在运动过程中的加速度和运动速度;

在所述加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值,并且所述运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时,调整所述跟踪拍摄装置的摄像头的焦距,并进行抓拍;

调整跟踪拍摄装置的位置时,根据运动目标的加速度和运动速度,调整跟踪拍摄装置的移动速度和移动加速度,以使跟踪拍摄装置能够跟上运动目标的运动速度;

获取所述跟踪拍摄装置所拍摄的所述运动目标的图像;

根据预设识别算法,识别所述运动目标在所述图像中的位置,并根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述跟踪拍摄装置中的摄像头的摄像角度,以保证运动目标位于摄像头的取景范围内。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时,调整所述跟踪拍摄装置的位置,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离的步骤包括:

在所述计算得到的距离大于所述预设距离范围的最大值时,使所述跟踪拍摄装置朝所述运动目标方向移动,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内;

在所述计算得到的距离小于所述预设距离范围的最小值时,使所述跟踪拍摄装置朝远离所述运动目标的方向移动,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述跟踪拍摄装置中的摄像头的摄像角度的步骤包括:

计算所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离;

根据所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离,并结合预设旋转模型,计算待旋转角度;

判断所述运动目标在所述图像中的位置是位于所述图像中心线的左侧还是右侧;

若所述位于所述图像中心线的左侧,则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向左旋转,其中,所述摄像头向左旋转的旋转角度为所述待旋转角度;

若所述位于所述图像中心线的右侧,则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向右旋转,其中,所述摄像头向右旋转的旋转角度为所述待旋转角度。

4. 一种自动跟踪拍摄运动目标的系统,其特征在于,包括第一定位装置、第一通信装置和跟踪拍摄装置;

所述跟踪拍摄装置包括运动装置、摄像装置、第二定位装置、第二通信装置和处理器，其中，所述摄像装置、第二定位装置、第二通信装置和处理器均固定于所述运动装置上，并且所述摄像装置、第二定位装置、第二通信装置均与所述处理器连接；

所述第一定位装置和第一通信装置均设置于所述运动目标上，并且第一定位装置与第一通信装置连接，其中，所述第一定位装置用于获取所述运动目前当前所在位置的第一位置数据，所述第一通信装置用于将所述第一位置数据发送至所述第二通信装置；

所述第二定位装置用于获取所述运动装置当前所在位置的第二位置数据；

所述处理器用于提取所述第一位置数据和第二位置数据，并根据所述第一位置数据和第二位置数据计算所述跟踪拍摄装置与所述运动目标之间的距离，在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时，控制所述运动装置运动，调整所述跟踪拍摄装置的位置，直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离；

所述摄像装置用于拍摄所述运动目标的图像；

所述系统还包括加速度传感器和速度传感器；

所述加速度传感器和速度传感器均设置于所述运动目标上，并且所述加速度传感器和速度传感器均与所述第一通信装置连接；

所述加速度传感器用于采集所述运动目标的加速度，所述速度传感器用于采集所述运动目标的运动速度；

所述第一通信装置还用于将所述加速度和运动速度发送至第二通信装置；

所述处理器还用于获取所述运动目标在运动过程中的加速度和运动速度，在所述加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值，并且所述运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时，调整所述摄像装置的摄像头的焦距，并控制所述摄像装置进行抓拍；

所述处理器还用于在调整跟踪拍摄装置的位置时，根据运动目标的加速度和运动速度，调整跟踪拍摄装置的移动速度和移动加速度，以使跟踪拍摄装置能够跟上运动目标的运动速度；

所述处理器还用于获取所述摄像装置所拍摄的所述运动目标的图像；根据预设识别算法，识别所述运动目标在所述图像中的位置，并根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述摄像装置中的摄像头的摄像角度，以保证运动目标位于摄像头的取景范围内。

5. 根据权利要求4所述的系统，其特征在于，

所述处理器用于在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时，控制所述运动装置运动调整所述跟踪拍摄装置的位置，直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离内的步骤具体为：

所述处理器用于在所述计算得到的距离大于所述预设距离范围的最大值时，使所述运动装置朝所述运动目标方向移动，直到所述运动装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内；在所述计算得到的距离小于所述预设距离范围的最小值时，使所述运动装置朝远离所述运动目标的方向移动，直到所述运动装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内。

6. 根据权利要求5所述的系统，其特征在于，

所述处理器用于所述根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述摄像装置中的摄像头的摄像角度，具体为：

所述处理器用于：

计算所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离；

根据所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离，并结合预设旋转模型，计算待旋转角度；

判断所述运动目标在所述图像中的位置是位于所述图像中心线的左侧还是右侧；

若所述位于所述图像中心线的左侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向左旋转，其中，所述摄像头向左旋转的旋转角度为所述待旋转角度；

若所述位于所述图像中心线的右侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向右旋转，其中，所述摄像头向右旋转的旋转角度为所述待旋转角度。

一种自动跟踪拍摄运动目标的方法以及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及跟踪拍摄技术领域,特别是涉及一种自动跟踪拍摄运动目标的方法以及系统。

背景技术

[0002] 在运动比赛或者训练的过程中,常常需要对比赛或者训练进行录像,以方便在比赛后或者训练后通过对录像进行分析,找出比赛或训练过程存在的问题,或者分析运动员的竞技状态。

[0003] 现有技术中,对比赛或者训练进行录像主要是通过固定于运动场边上的摄像装置进行摄像,但是运动员在比赛或者训练时,其位置是不断变换,而摄像装置的摄像角度很有限,容易造成摄像装置拍摄的录像角度欠佳。尤其是在足球和篮球运动中,由于其场地广,其竞技性质比较强,常常需要在运动场边布设几十台摄像装置,分区域录像。没有办法实时跟踪捕捉、精确重现运动团体指定成员或运动球体在踢球或投射瞬间的运动场景,只能通过后期的人工剪切,将录像拼接而成。拼接的录像连续性较差,不利于找出比赛或训练过程存在的问题,或者分析运动员的竞技状态。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种自动跟踪拍摄运动目标的方法以及系统,能够实现对运动目标的跟踪拍摄。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种自动跟踪拍摄运动目标的方法,包括获取所述运动目标当前所在位置的第一位置数据;获取跟踪拍摄装置当前所在位置的第二位置数据;根据所述第一位置数据和第二位置数据计算所述跟踪拍摄装置与所述运动目标之间的距离;在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时,调整所述跟踪拍摄装置的位置,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离内,以实现对运动目标的跟踪拍摄。

[0006] 其中,在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时,调整所述跟踪拍摄装置的位置,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离内的步骤包括:在所述计算得到的距离大于所述预设距离范围的最大值时,使所述跟踪拍摄装置朝所述运动目标方向移动,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内;在所述计算得到的距离小于所述预设距离的最小值时,使所述跟踪拍摄装置朝远离所述运动目标的方向移动,直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内。

[0007] 其中,所述方法还包括:获取所述跟踪拍摄装置所拍摄的所述运动目标的图像;根据预设识别算法,识别所述运动目标在所述图像中的位置,并根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述跟踪拍摄装置中的摄像头的摄像角度。

[0008] 其中,所述根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述跟踪拍摄装置中的摄

像头的摄像角度的步骤包括：计算所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离；根据所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离，并结合预设旋转模型，计算待旋转角度；判断所述运动目标在所述图像中的位置是位于所述图像中心线的左侧还是右侧；若所述位于所述图像中心线的左侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向左旋转，其中，所述摄像头向左旋转的旋转角度为所述待旋转角度；若所述位于所述图像中心线的右侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向右旋转，其中，所述摄像头向右旋转的旋转角度为所述待旋转角度。

[0009] 其中，所述方法还包括：获取所述运动目标在运动过程中的加速度和运动速度；在所述加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值，并且所述运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时，调整所述跟踪拍摄装置的摄像头的焦距，并进行抓拍。

[0010] 为了解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种自动跟踪拍摄运动目标的系统，包括第一定位装置、第一通信装置和跟踪拍摄装置；所述跟踪拍摄装置包括运动装置、摄像装置、第二定位装置、第二通信装置和处理器，其中，所述摄像装置、第二定位装置、第二通信装置和处理器均固定于所述运动装置上，并且所述摄像装置、第二定位装置、第二通信装置均与所述处理器连接；所述第一定位装置和第一通信装置均设置于所述运动目标上，并且第一定位装置与第一通信装置连接，其中，所述第一定位装置用于获取所述运动目前当前所在位置的第一位置数据，所述第一通信装置用于将所述第一位置数据发送至所述第二通信装置；所述第二定位装置用于获取所述运动装置当前所在位置的第二位置数据；所述处理器用于提取所述第一位置数据和第二位置数据，并根据所述第一位置数据和第二位置数据计算所述跟踪拍摄装置与所述运动目标之间的距离，在所述计算得到的距离不位于预设距离内时，控制所述运动装置运动，调整所述跟踪拍摄装置的位置，直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离；所述摄像装置用于拍摄所述运动目标的图像。

[0011] 其中，所述处理器用于在所述计算得到的距离不位于预设距离范围内时，控制所述运动装置运动调整所述跟踪拍摄装置的位置，直到所述跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内的步骤具体为：所述处理器用于在所述计算得到的距离大于所述预设距离范围内的最大值时，使所述运动装置朝所述运动目标方向移动，直到所述运动装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内；在所述计算得到的距离小于所述预设距离范围的最小值时，使所述运动装置朝远离所述运动目标的方向移动，直到所述运动装置与运动目标之间的距离位于所述预设距离范围内。

[0012] 其中，所述处理器还用于获取所述摄像装置所拍摄的所述运动目标的图像；根据预设识别算法，识别所述运动目标在所述图像中的位置，并根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述摄像装置中的摄像头的摄像角度。

[0013] 其中，所述处理器用于所述根据所述运动目标在所述图像中的位置调整所述摄像装置中的摄像头的摄像角度，具体为：所述处理器用于：计算所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离；根据所述运动目标在所述图像中的位置与所述图像中心线之间的距离，并结合预设旋转模型，计算待旋转角度；判断所述运动目标在所述图像中的位置是位于所述图像中心线的左侧还是右侧；若所述位于所述图像中心线的左侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向左旋转，其中，所述摄像头向左旋转的旋转角度为所述待

旋转角度；若所述位于所述图像中心线的右侧，则使所述跟踪拍摄装置中的摄像头向右旋转，其中，所述摄像头向右旋转的旋转角度为所述待旋转角度。

[0014] 其中，所述系统还包括加速度传感器和速度传感器；所述加速度传感器和速度传感器均设置于所述运动目标上，并且所述加速度传感器和速度传感器均与所述第一通信装置连接；所述加速度传感器用于采集所述运动目标的加速度，所述速度传感器用于采集所述运动目标的运动速度；所述第一通信装置还用于将所述加速度和运动速度发送至第二通信装置；所述处理器还用于获取所述运动目标在运动过程中的加速度和运动速度，在所述加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值，并且所述运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时，调整所述摄像装置的摄像头的焦距，并控制所述摄像装置进行抓拍。

[0015] 本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明当跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离不位于预设距离范围内时，调整跟踪拍摄装置的位置，以使跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内，而运动目标处于运动状态时，其位置是变化的，跟踪拍摄装置也随着运动目标移动，实现对运动目标的跟踪，并且可对运动目标进行拍摄，从而实现对运动目标的跟踪拍摄，拍摄效果更佳。

附图说明

[0016] 图1是本发明自动跟踪拍摄运动目标的方法实施方式的示意图；

[0017] 图2是本发明自动跟踪拍摄运动目标的方法实施方式中计算待旋转角度的示意图；

[0018] 图3是本发明自动跟踪拍摄运动目标的系统实施方式的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0020] 请参阅图1，自动跟踪拍摄运动目标的方法包括：

[0021] 步骤S201：获取运动目标当前所在位置的第一位置数据；

[0022] 当运动目标处于运动状态时，运动目标的位置是不停地变动。对于第一位置数据可以由固定于运动目标上的第一定位装置获取的，在本实施方式中，第一定位装置可以是GPS定位装置、也可以是北斗定位装置，或者，第一定位装置根据RSSI定位算法进行定位。

[0023] 步骤S202：获取跟踪拍摄装置当前所在位置的第二位置数据；

[0024] 跟踪拍摄装置是指同时具有运动和拍摄功能装置，例如：由无人机和摄像装置组成的跟踪拍摄装置，或者无人驾驶汽车与摄像装置组成的跟踪拍摄装置。跟踪拍摄装置上也可设置第二定位装置，由第二定位装置获取跟踪拍摄装置当前所在位置的第二位置数据。

[0025] 步骤S203：根据第一位置数据和第二位置数据计算跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离；

[0026] 步骤S204：在计算得到的距离不位于预设距离内时，调整跟踪拍摄装置的位置，直到跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内，以实现对运动目标的跟踪拍摄。

[0027] 使跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离保持为预设距离,当运动目标移动时,跟踪拍摄装置也跟着移动,实现跟踪拍摄装置对运动目标的跟踪,另外,跟踪拍摄装置还可对运动目标进行拍摄。

[0028] 具体的,跟踪拍摄装置是根据跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离调整其具体的位置,则步骤S204又具体为:在计算得到的距离大于预设距离范围的最大值时,使跟踪拍摄装置朝运动目标方向移动,直到跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内,在计算得到的距离小于预设距离范围的最小值时,使跟踪拍摄装置朝远离运动目标的方向移动,直到跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内。

[0029] 需要说明的是:由于运动目标是处于运动状态,其位置变化的,因此,跟踪拍摄装置也不断地根据运动目标的新位置调整其位置,从而实现对运动目标的跟踪。

[0030] 由于摄像头的摄像角度有限,在跟踪拍摄装置跟踪运动目标的过程中,若不调整跟踪拍摄装置的摄像头的摄像角度,容易出现运动目标落到摄像头的取景范围外的情况或者摄像头的拍摄角度欠佳,影响拍摄画面的效果,为了解决上所问题,方法还包括:

[0031] 步骤S205:获取跟踪拍摄装置所拍摄的运动目标的图像;

[0032] 步骤S206:根据预设识别算法,识别运动目标在图像中的位置,并根据运动目标在图像中的位置调整跟踪拍摄装置中的摄像头的摄像角度。

[0033] 运动目标在图像中的位置能够反映出来摄像头与运动目标之间的角度,因此,可以通过旋转摄像头的摄像角度保证运动目标位于摄像头的取景范围内。进一步的,由于跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离通常保持在较小的范围值内,因此,运动目标与图像中心线之间距离与摄像头的旋转角度之间具有固定的映射关系,并可根据该固定的映射关系预先建立预设旋转模型,在跟踪拍摄的过程中,则可根据预设旋转模型计算摄像头的待旋转角度,则步骤S206包括:

[0034] 步骤S2061:计算运动目标在图像中的位置与图像中心线之间的距离;

[0035] 步骤S2062:根据运动目标在图像中的位置与图像中心线之间的距离,并结合预设旋转模型,计算待旋转角度;

[0036] 步骤S2063:判断运动目标在图像中的位置是位于图像中心线的左侧还是右侧,若位于所述图像中心线的左侧,则进入步骤S2064,若位于图像中心线的右侧,则进入步骤S2065;

[0037] 步骤S2064:使跟踪拍摄装置中的摄像头向左旋转,其中,摄像头向左旋转的旋转角度为待旋转角度;

[0038] 步骤S2065:使跟踪拍摄装置中的摄像头向右旋转,其中,摄像头向右旋转的旋转角度为待旋转角度。

[0039] 进一步,还可获取运动目标在运动过程中的加速度和运动速度,并根据加速度和运动速度,进行抓拍,则方法还包括:

[0040] 步骤S207:获取运动目标在运动过程中的加速度和运动速度;

[0041] 步骤S208:在加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值,并且运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时,调整跟踪拍摄装置的摄像头的焦距,并进行抓拍;

[0042] 运动目标在运动的过程中的加速度和运动速度也是经常变化的,在加速度和运动速度突然变化大或变小时,则说明运动目标可能出现紧急情况,例如:当运动目标是足球

时,在射门时,足球的加速度和速度均突然变大,此时进行抓拍,很好地保留精彩的瞬间。当然,还可拉近摄像头的焦距,放大运动目标。

[0043] 当然,在调整跟踪拍摄装置的位置时,还可以根据运动目标的加速度和运动速度,调整跟踪拍摄装置的移动速度和移动加速度,以使跟踪拍摄装置能够跟上运动目标的运动速度。

[0044] 在本发明实施方式中,当跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离与预设距离不相同时,调整跟踪拍摄装置的位置,以使跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离为预设距离,而运动目标处于运动状态时,其位置是变化的,跟踪拍摄装置也随着运动目标移动,实现对运动目标的跟踪,并且可对运动目标进行拍摄,从而实现对运动目标的跟踪拍摄。

[0045] 本发明还提供自动跟踪拍摄运动目标的系统实施方式。请参阅图3,自动跟踪拍摄运动目标的系统20包括第一定位装置31、第一通信装置32和跟踪拍摄装置33。第一定位装置31和第一通信装置32均设置于运动目标上,并且第一定位装置31与第一通信装置32连接。跟踪拍摄装置33包括运动装置(图未示)、摄像装置331、第二定位装置332、第二通信装置333和处理器334,其中,摄像装置331、第二定位装置332、第二通信装置333和处理器334均固定于运动装置上,并且摄像装置331、第二定位装置332、第二通信装置333均与处理器334连接。

[0046] 第一定位装置31用于获取运动目前当前所在位置的第一位置数据,第一通信装置32用于将第一位置数据发送至第二通信装置333。第二定位装置332用于获取运动装置当前所在位置的第二位置数据。处理器334用于提取第一位置数据和第二位置数据,并根据第一位置数据和第二位置数据计算跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离,在计算得到的距离不位于预设距离范围内时,控制运动装置运动,调整跟踪拍摄装置33的位置,直到跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离位于预设距离范围内,实现对运动目标的跟踪。摄像装置331用于拍摄运动目标的图像。

[0047] 运动装置运动方向是由预设距离范围以及跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离决定,处理器334用于在计算得到的距离不位于预设距离范围内时,控制运动装置运动,调整跟踪拍摄装置33的位置,直到跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离位于预设距离范围内的步骤具体为:

[0048] 处理器334用于在计算得到的距离大于预设距离范围的最大值时,使运动装置朝运动目标方向移动,直到运动装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内;在计算得到的距离小于预设距离的最小值时,使运动装置朝远离运动目标的方向移动,直到运动装置与运动目标之间的距离位于预设距离范围内。

[0049] 在跟踪拍摄装置33跟踪拍摄运动目标的过程中,还可以调整摄像装置331的摄像头的摄像角度,以使摄像装置331的拍摄效果更好,则处理器334还用于获取摄像装置331所拍摄的运动目标的图像;根据预设识别算法,识别运动目标在图像中的位置,并根据运动目标在图像中的位置调整摄像装置331中的摄像头的摄像角度。

[0050] 由于运动目标与跟踪拍摄装置33之间的距离通常位于一个较小的范围值,因此,运动目标与图像中心线之间距离与摄像头的旋转角度之间具有固定的映射关系,并可根据该固定的映射关系预先建立预设旋转模型,在跟踪拍摄的过程中,则可根据预设旋转模型计算摄像头的待旋转角度,则处理器334具体用于:计算运动目标在图像中的位置与图像中

心线之间的距离；根据运动目标在所述图像中的位置与图像中心线之间的距离，并结合预设旋转模型，计算待旋转角度；判断运动目标在图像中的位置是位于图像中心线的左侧还是右侧；若位于所述图像中心线的左侧，则使跟踪拍摄装置33中的摄像头向左旋转，其中，摄像头向左旋转的旋转角度为待旋转角度；若位于图像中心线的右侧，则使跟踪拍摄装置33中的摄像头向右旋转，其中，摄像头向右旋转的旋转角度为待旋转角度。

[0051] 进一步的，系统20还包括加速度传感器34和速度传感器35。加速度传感器34和速度传感器35均设置于运动目标上，并且加速度传感器34和速度传感器35均与第一通信装置32连接。

[0052] 加速度传感器34用于采集运动目标的加速度，速度传感器35用于采集运动目标的运动速度。第一通信装置32还用于将加速度和运动速度发送至第二通信装置333。处理器334还用于获取运动目标在运动过程中的加速度和运动速度，在加速度与上一加速度之间的差值大于第一阈值，并且运动速度与上一运动速度之间的差值大于第二阈值时，调整摄像装置331的摄像头的焦距，并控制摄像装置331进行抓拍。

[0053] 值得说明的是：系统还可以包括第一存储器36、服务器37和控制器38。第一定位装置31、加速度传感器34和速度传感器35所采集的数据可以存储在第一存储器36，第一通信装置32可以从第一存储器36提取数据进行传输。跟踪拍摄装置33也可以包括第二存储器335，第二通信装置333接收到的数据可以存储到第二存储器335中，处理器334从第二存储器335提取数据，处理器334计算得到数据也可以存储第二存储器335中。处理器334还可以将摄像装置331拍摄到的图像通过第二通信装置333传输到服务器37。控制器38用于控制摄像装置331，控制器38的控制信号先传输到第二通信装置333，第二通信装置333将控制信号传输到摄像装置331，从而实现对摄像装置331的控制。

[0054] 以下还对本发明中提及的装置进行具体说明。

[0055] 加速度传感器34可以包含三轴加速度传感器、三轴陀螺仪传感器和磁感应传感器；

[0056] 三轴陀螺仪传感器可以同时测定6个方向的位置，移动轨迹，加速。三轴陀螺仪传感器的作用就是测量角速度，以判别物体的运动状态；三轴陀螺仪传感器用于飞行体运动的自动控制系统中，作为水平、垂直、俯仰、航向和角速度的传感器。

[0057] 三轴加速计传感器的工作原理是当三轴加速计传感器连同外界物体一起作加速运动时，质量块就受到惯性力的作用向相反的方向运动。质量块发生的位移受到弹簧和阻尼器的限制，通过输出电压就能测得外界的加速度大小。基于三轴加速计传感器，功能丰富，可支持姿势检测、图像稳定、点击控制、防盗、下跌和自由落体检测等系列功能。三轴加速计传感器，利用了其三轴加速计的特性来分析，检测球体飞行中方向的加速度变化，速度变化，运动轨迹。球体在空中运动运动中，是一条抛物线轨迹，垂直和前进两个加速度会呈现周期性变化。

[0058] 要准确地描述线性和旋转运动，需要同时用到三轴陀螺仪传感器和三轴加速度传感器，就能更好地跟踪并捕捉三维空间的完整运动，为最终用户提供现场感更强的用户使用体验、精确的导航系统以及其它功能。此外，为让设计和制作的三轴陀螺仪传感器具有较高的加速度和较低的机械噪声，或为校正加速度计的旋转误差，需要使用磁感应传感器来完成传统上用三轴陀螺仪传感器实现的传感功能，以完成相应定位。因此，三轴陀螺仪传感

器、三轴加速度传感器和磁感应传感器结合的方案正成为本系统运动数据采集的技术手段。若只使用传统的加速度计，用户得到的要么是反应敏捷的但噪声较大的输出，要么是反应慢但较纯净的输出，而如将加速度计与陀螺仪相结合，就能得到既纯净又反应敏捷的输出。

[0059] 第一存储器36和第二存储器335，可以是串行EEPROM MEMORY存储器，其像RAM一样进行读写，并像ROM一样在断电时保持数据，并且可电擦除且可编程。串行EEPROM器件的容量在1-16MB，与处理器334的通信接口可以SPI或I2C。由于EEPROM MEMORY存储器有很高的擦除/写入耐久性，典型的串行EEPROM可擦除/写入100万次，保持时间：100年。EEPROM存储器件的电压范围为1.8V到3.6V。

[0060] 第一通信装置32可以是指RFID定位收发模块，考虑到功耗、接收灵敏度、传输速率和芯片成本等因素，系统采用了无线射频收发芯片作为无线通信模块控制器。无线射频收发芯片是一款低成本、低功耗、体积小的2.4GHz无线通信频段的收发器，工作频率波段为2400~2483.5MHz。RF收发器集成了一个数据传输率可达500kbit/s的高度，可配置的调制解调器和一个64位传输/接收FIFO(先进先出堆栈)。CC2500的寄存器配置可通过SPI接1:3控制。它具有载波监听和休眠模式，非常适合低功耗应用。射频通信模块主要由无线收发器、传输与接收天线及其外围滤波、匹配网络组成，其中天线采用了贴片天线。

[0061] 第二通信装置333可以包含RFID定位模块或GPS/GLONASS双模卫星定位系统，可以定位在运动场上的平面坐标和垂直高度。

[0062] 处理器334由STM32实现。该处理器334采用的是ARM CortexTM-M4内核以为核心。ARM CortexTM-M4是32位MCU，带有FPU单元，有210DMI PS，多达1MB FLASH/192+4KB RAM。

[0063] 运动装置可以为无人机，其包括陀螺子自稳云台子系统、惯性测量单元子系统和微处理器。惯性测量单元子系统内置六轴陀螺仪及加速度计，实时检测飞机运动过程中的微小姿态变化并反馈给微处理器，微处理器可由此做出相应的姿态补偿和调节，时刻保持稳定飞行。陀螺子自稳云台子系统使用3-轴控制，可以实现360度任意旋转、俯仰180度的高难度拍摄。运动目标可以为足球或者运动员。根据第一定位装置31的第一定位数据，自动调整摄像装置331的摄像角度和运动装置的位置，可精准拍摄运动场上的抢球、射门或投篮等动作的精彩瞬间，也可以进行超高空、超低空特效拍摄，宏观、独特的拍摄视角，能够展现出目标的清晰完整的画面。当然，也可以预先设定运动场上拍摄航线，可以自动拍摄记录运动场上的比赛或训练的场景画面。

[0064] 服务器37还可配带LCD显示屏，LCD显示屏显示摄像装置331所拍摄的图像。

[0065] 控制器可以为智能手机或者平板电脑，智能手机或者平板电脑可以通过3G/4G/WIFI，实现数据与服务器37或者第二通信装置333之间的交互。

[0066] 在本发明实施方式中，当跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离与预设距离不相同时，调整跟踪拍摄装置33的位置，以使跟踪拍摄装置33与运动目标之间的距离为预设距离，而运动目标处于运动状态时，其位置是变化的，跟踪拍摄装置33也随着运动目标移动，实现对运动目标的跟踪，并且可对运动目标进行拍摄，从而实现对运动目标的跟踪拍摄。

[0067] RSSI定位算法原理如下：

[0068] RSSI定位系统将具有固定位置信息的发射基站作为定位系统中的坐标参考点，通过固定参考点标签与移动感应装置的移动标签读写器之间的通信，获取两者之间的无线射

频信号强度值RSSI，继而获取移动标签感应装置与多个固定参考标签之间的RSSI值，根据RSSI与通信距离之间的对应关系，获取移动标签读写器与多个固定参考标签之间的距离关系。本定位算法可以通过比较移动标签读写器与固定参考标签之间RSSI值的大小来获得离移动标签读写器距离最近的几个固定参考标签。然后根据这几个最邻近固定参考标签的坐标，并结合它们的权重，可计算出移动装置的坐标。

[0069] 接收信号强度指示RSSI的定位方法，是在已知发射节点的发射信号强度，根据接收节点收到的信号强度，计算出信号的传播损耗，再利用理论和经验模型将传输损耗转化为距离，最后计算节点的位置。

[0070] RSSI传播损耗因子计算：

[0071] 无线信号的接收信号强度和信号传输距离的关系可以用式(1)来表示。其中RSSI是接收信号强度，d是收发节点之间的距离。n是信号传播因子。

$$\text{RSSI} = -(A + 10 \cdot n \lg d) \quad (1)$$

[0073] 由式(1)中可以看出，常数A和n的值决定了接收信号强度和信号传输距离的关系。射频参数A和n用于描述网络操作环境。射频参数A被定义为用dBm表示的距发射器1inch时接收到信号平均能量的绝对值。射频参数n指出了信号能量随着距收发器距离增加而衰减的速率。其数值的大小取决于无线信号传播的环境。RSSI值受周围环境的影响较大，具有时变特性，有时会偏离式(1)的描述，根据接收信号强度估计出的距离d就会有较大误差。通过大量数据分析。采用了一个噪声模型。即环境衰减因素模型，可有效补偿环境影响带来的误差，如式(2)所示。

$$\text{RSSI} = -(A + 10n \lg d) - EAF \quad (2)$$

[0075] 上式中EAF(dBm)为环境影响因素，它的值取决于球场环境，是靠大量的数据累积经验值。EAF(dBm)是一个随机变量，但为了增强实用性，将其固定为一个值。通过大量比较实验环境下测得的RSSI值与理想状态下的RSSI值，得到试验环境EAF(dBm)、A和n的实验值。在采集到RSSI值后，依据式(2)就可以得到移动标签读写器到固定参考标签的距离，通过三边测量定位算法(S1013)就可以定位出移动标签读写器的位置。

[0076] 在本发明实施方式中，当跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离与预设距离不相同时，调整跟踪拍摄装置的位置，以使跟踪拍摄装置与运动目标之间的距离为预设距离，而运动目标处于运动状态时，其位置是变化的，跟踪拍摄装置也随着运动目标移动，实现对运动目标的跟踪，并且可对运动目标进行拍摄，从而实现对运动目标的跟踪拍摄，拍摄效果更佳。

[0077] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

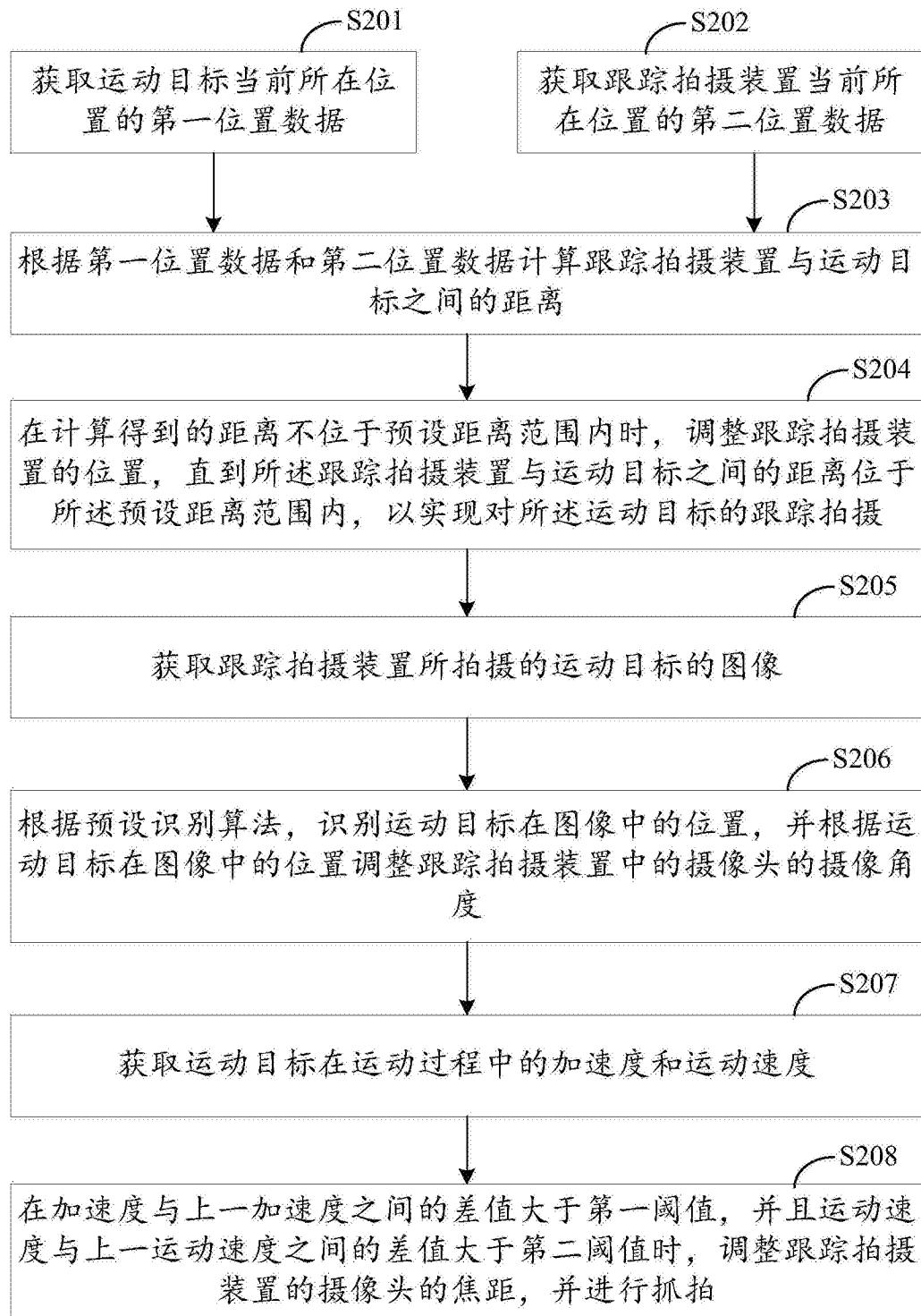


图1

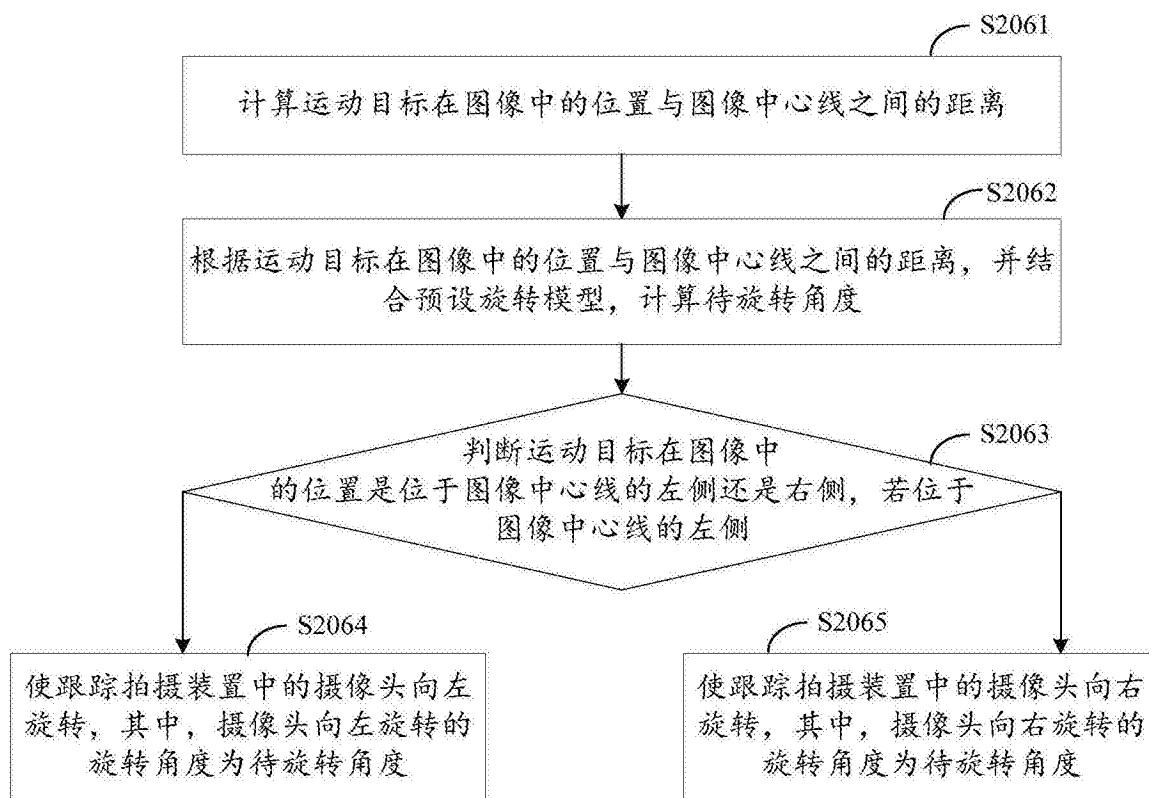


图2

30

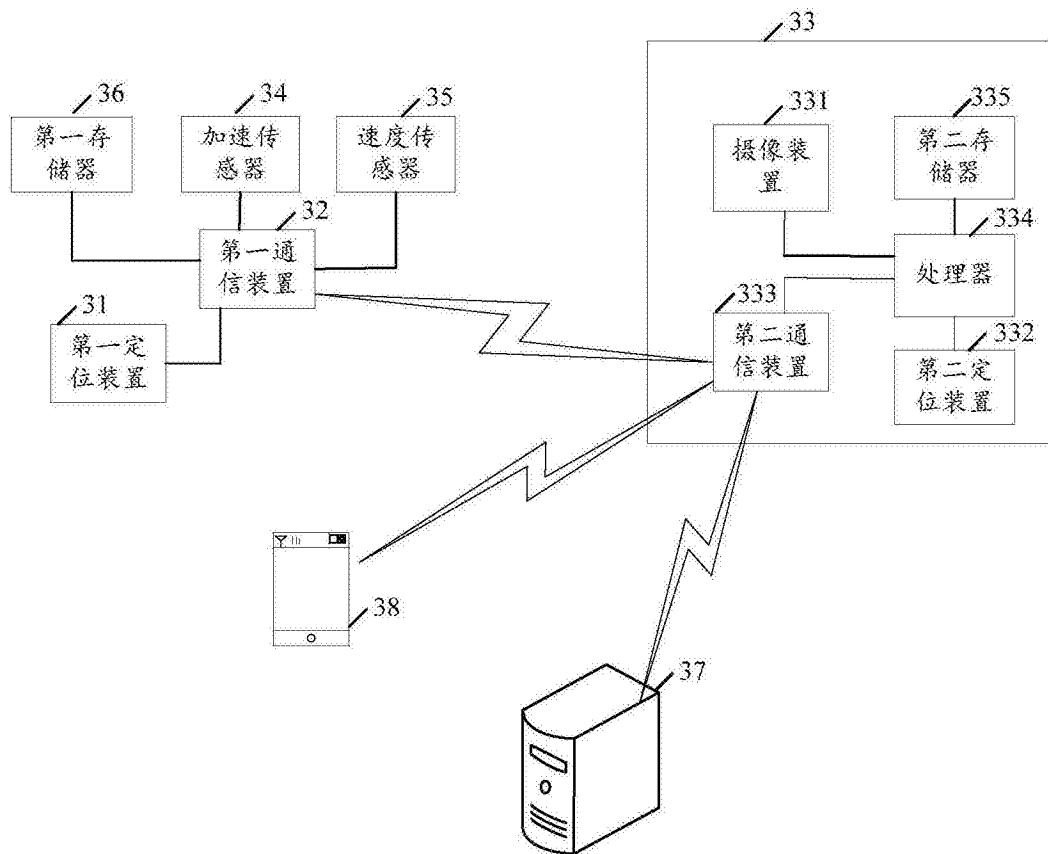


图3