



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113433971 A

(43) 申请公布日 2021.09.24

(21) 申请号 202110776480.0

(22) 申请日 2021.07.09

(71) 申请人 深圳大学

地址 518060 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72) 发明人 谭毅 尹璨 陈鹏禄 李昇翰

吴泽洲 丁志坤 王家远

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 郭德霞

(51) Int. Cl.

G05D 1/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

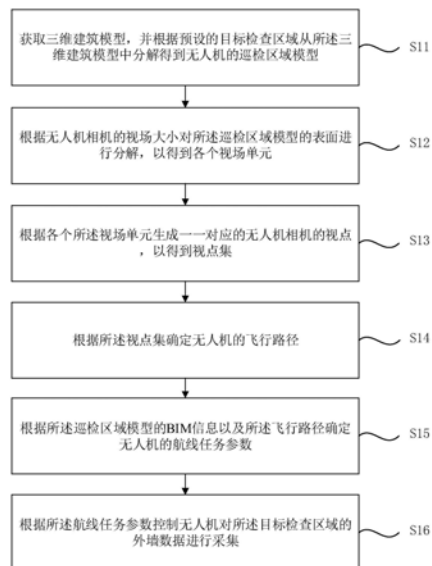
(54) 发明名称

一种高层建筑外墙数据采集方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种高层建筑外墙数据采集方法、装置、设备及存储介质。该方法包括：获取三维建筑模型，并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型；根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解，以得到各个视场单元；根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点，以得到视点集；根据所述视点集确定无人机的飞行路径；根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数；根据航线任务参数控制无人机对目标检查区域的外墙数据进行采集。本发明实施例所提供的技术方案，提高了高层建筑外墙检查的效率、准确性及安全性，减少了检查时间及工作量，并降低了检查的成本。

CN 113433971 A



1. 一种高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,包括:
获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;
根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;
根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集;
根据所述视点集确定无人机的飞行路径;
根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数;
根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。
2. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,所述根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集,包括:
将各个所述视场单元的形心在所述巡检区域模型的表面进行投影,以得到所述视点集。
3. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,在所述根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元之前,还包括:
根据无人机与建筑外墙的最小垂直距离以及无人机相机参数确定所述视场大小。
4. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之后,还包括:
根据所述航线任务参数确定无人机的能量消耗;
根据所述能量消耗在无人机的航线中设置电池补给点。
5. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,所述BIM信息包括相邻的两个所述视点之间的实际距离以及每个所述视点的三维坐标。
6. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,在所述根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型之前,还包括:
对所述三维建筑模型进行预处理,以去除所述三维建筑模型中与外墙数据采集任务无关的构件。
7. 根据权利要求1所述的高层建筑外墙数据采集方法,其特征在于,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之前,还包括:
通过交互界面获取无人机的预设初始参数,所述预设初始参数包括所述飞行路径中的初始视点的经纬度、偏航角以及飞行方向中的至少一种;
相应的,所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数,包括:
根据所述BIM信息、所述飞行路径以及所述预设初始参数确定所述航线任务参数。
8. 一种高层建筑外墙数据采集装置,其特征在于,包括:
模型获取模块,用于获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;
模型分解模块,用于根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;
视点生成模块,用于根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得

到视点集；

飞行路径确定模块,用于根据所述视点集确定无人机的飞行路径；

航线参数确定模块,用于根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数；

外墙数据采集模块,用于根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。

9. 一种计算机设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器；

存储器,用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的高层建筑外墙数据采集方法。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的高层建筑外墙数据采集方法。

一种高层建筑外墙数据采集方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及建筑检测技术领域,尤其涉及一种高层建筑外墙数据采集方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 现有高层建筑外墙检测方法其一是由人在高空作业设备上用视力进行一系列的缺陷检查和记录,即目视法,是当前结构检查中最普遍的方法,具体多采用检测人员系安全绳或者站在高空作业车进行目视检查并手动记录缺陷信息。其二是利用无人机搭载高清的光学相机来采集外墙图像数据,现有的无人机采集外墙图像数据方法主要是由检测人员手动控制无人机,调整无人机的位置及相机角度实现缺陷信息记录。

[0003] 目视法首先在安全性方面,需要检测人员高空作业,对检测人员的人身安全存在较大威胁。在准确性方面,检测人员用双眼检查加入了人的主观意识和经验判断,对结果的判断存在一定的出入。在效率方面,准备高空作业的器材、检测人员检查以及手动记录数据都是非常耗时的。在成本方面,由于加入大量的人力及机械,每一次检查的成本都非常高。无人机检查法在安全性方面较目视法有一定程度的提升,但是检测人员对无人机使用的熟练程度是一个安全隐患,操作不当会使无人机坠落,影响公共安全。在效率方面,检测人员需要手动操作无人机并实时调整无人机相机的位置寻找最好的拍摄角度,这个过程比较考验检测人员的技术熟练度,同时,该手动操作的过程也会耗费大量的时间。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种高层建筑外墙数据采集方法、装置、设备及存储介质,以提高高层建筑外墙检查的效率及安全性,减少检查时间及工作量,并降低成本。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种高层建筑外墙数据采集方法,该方法包括:

[0006] 获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;

[0007] 根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;

[0008] 根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集;

[0009] 根据所述视点集确定无人机的飞行路径;

[0010] 根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数;

[0011] 根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。

[0012] 可选的,所述根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集,包括:

[0013] 将各个所述视场单元的形心在所述巡检区域模型的表面进行投影,以得到所述视点集。

[0014] 可选的,在所述根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元之前,还包括:

[0015] 根据无人机与建筑外墙的最小垂直距离以及无人机相机参数确定所述视场大小。

[0016] 可选的,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之后,还包括:

[0017] 根据所述航线任务参数确定无人机的能量消耗;

[0018] 根据所述能量消耗在无人机的航线中设置电池补给点。

[0019] 可选的,所述BIM信息包括相邻的两个所述视点之间的实际距离以及每个所述视点的三维坐标。

[0020] 可选的,在所述根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型之前,还包括:

[0021] 对所述三维建筑模型进行预处理,以去除所述三维建筑模型中与外墙数据采集任务无关的构件。

[0022] 可选的,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之前,还包括:

[0023] 通过交互界面获取无人机的预设初始参数,所述预设初始参数包括所述飞行路径中的初始视点的经纬度、偏航角以及飞行方向中的至少一种;

[0024] 相应的,所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数,包括:

[0025] 根据所述BIM信息、所述飞行路径以及所述预设初始参数确定所述航线任务参数。

[0026] 第二方面,本发明实施例还提供了一种高层建筑外墙数据采集装置,该装置包括:

[0027] 模型获取模块,用于获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;

[0028] 模型分解模块,用于根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;

[0029] 视点生成模块,用于根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集;

[0030] 飞行路径确定模块,用于根据所述视点集确定无人机的飞行路径;

[0031] 航线参数确定模块,用于根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数;

[0032] 外墙数据采集模块,用于根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。

[0033] 第三方面,本发明实施例还提供了一种计算机设备,该计算机设备包括:

[0034] 一个或多个处理器;

[0035] 存储器,用于存储一个或多个程序;

[0036] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现本发明任意实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方法。

[0037] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明任意实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方

法。

[0038] 本发明实施例提供了一种高层建筑外墙数据采集方法,首先获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从该三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型,然后根据无人机相机的视场大小对巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元,再根据各个视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,得到视点集,从而根据视点集确定无人机的飞行路径,最后即可根据巡检区域模型的BIM信息以及飞行路径确定无人机的航线任务参数,从而根据该航线任务参数控制无人机对目标检查区域的外墙数据进行采集。本发明实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方法,通过自动生成无人机的航线任务参数并控制无人机自动对高层建筑外墙数据进行采集,提高了高层建筑外墙检查的效率、准确性及安全性,减少了检查时间及工作量,并降低了检查的成本,具有快速、有效以及安全等优点。

附图说明

[0039] 图1为本发明实施例一提供的高层建筑外墙数据采集方法的流程图;

[0040] 图2为本发明实施例二提供的高层建筑外墙数据采集装置的结构示意图;

[0041] 图3为本发明实施例三提供的计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0043] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各步骤描述成顺序的处理,但是其中的许多步骤可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各步骤的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

[0044] 实施例一

[0045] 图1为本发明实施例一提供的高层建筑外墙数据采集方法的流程图。本实施例可适用于对高层建筑外墙进行检测的情况,该方法可以由本发明实施例所提供的高层建筑外墙数据采集装置来执行,该装置可以由硬件和/或软件的方式来实现,一般可集成于计算机设备中。如图1所示,具体包括如下步骤:

[0046] S11、获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型。

[0047] 其中,三维建筑模型可以是BIM建筑模型,建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术代替人工对建筑项目进行有效的管理,以做出准确的进度评估,通过建立虚拟的建筑工程三维模型,并利用数字化技术为这个模型提供完整的、与实际情况一致的建筑工程信息库,在当今建筑业中成为主流技术,一般在建筑的整个生命周期均有应用,并保留有相关数据。因此,可以直接获取到所需的三维建筑模型,并可以根据获取到的三维建筑模型来确定无人机在执行建筑外墙数据采集任务时的实际航线数据。

[0048] 在实际的外墙检查作业中,通常并非是对整个建筑的外墙进行检查,则首先即可

以根据预设的目标检查区域从获得的三维建筑模型中分解出无人机需要进行巡检的巡检区域模型,从而减少后续所需的计算量,并可提高计算结果的准确性,当然,其中的目标检查区域也可以是整个建筑范围,则对应的巡检区域模型可以是三维建筑模型本身。

[0049] 可选的,在所述根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型之前,还包括:对所述三维建筑模型进行预处理,以去除所述三维建筑模型中与外墙数据采集任务无关的构件。具体的,在三维建筑模型中,可能包括一些与需要检测的外墙数据无关,则可以预先将与外墙数据采集任务无关的构建去除,从而进一步减少后续所需的计算量,并提高计算结果的准确性。

[0050] S12、根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元。

[0051] 其中,可选的,在所述根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元之前,还包括:根据无人机与建筑外墙的最小垂直距离以及无人机相机参数确定所述视场大小。即可以根据无人机与建筑外墙的最小垂直距离以及无人机相机参数计算得到无人机相机的视场大小,从而可以根据视场大小对巡检区域模型的表面进行分解,其中,无人机相机参数可以包括传感器大小和焦距等。具体的,在确定了无人机相机的视场大小之后,可以将巡检区域模型的表面按照视场大小分解成各个视场单元,无人机每移动一次位置,即可拍摄下一个视场单元的图像,从而可以拍摄到目标检查区域的所有外墙数据,且不会存在较多的冗余。

[0052] S13、根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集。

[0053] 具体的,在分解得到各个视场单元之后,可以根据各个视场单元生成各自对应的无人机相机的视点,并由生成的所有视点形成视点集,从而可以根据各个视点确定无人机相应的拍摄位置,进而确定无人机的航线,具体可以利用Dynamo自动对BIM建筑模型进行网格化,以产生视点。可选的,所述根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集,包括:将各个所述视场单元的形心在所述巡检区域模型的表面进行投影,以得到所述视点集。具体的,可以首先确定每个视场单元的形心,然后将形心在巡检区域模型的表面上进行投影即可得到对应的视点,从而获得视点集。

[0054] S14、根据所述视点集确定无人机的飞行路径。

[0055] 具体的,在获得视点集之后,可以根据视点集计算无人机的最优飞行路径,即整体路径最短,耗时最少,重复率最低的飞行路径,具体的计算方法可以使用现有技术中任意路径计算方法,在本实施例中不作具体的限制。

[0056] S15、根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数。

[0057] 具体的,在确定了无人机的飞行路径之后,还需要具体的位置参数、距离参数以及角度参数等航线任务参数,方可控制无人机飞行,具体即可根据巡检区域模型的BIM信息以及所确定的飞行路径来确定无人机的航线任务参数。其中,可选的,所述BIM信息包括相邻的两个所述视点之间的实际距离以及每个所述视点的三维坐标等。

[0058] 可选的,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之前,还包括:通过交互界面获取无人机的预设初始参数,所述预设初始参数包括所述飞行路径中的初始视点的经纬度、偏航角以及飞行方向中的至少一种;相应的,

所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数,包括:根据所述BIM信息、所述飞行路径以及所述预设初始参数确定所述航线任务参数。具体的,还可以为用户提供无人机航线任务参数自动转化的交互界面,用户可以在该交互界面中输入相关的预设初始参数,以手动对无人机的航线进行调整。在获取到用户输入的预设初始参数之后,即可根据巡检区域模型的BIM信息、确定得到的飞行路径以及该预设初始参数确定无人机的航线任务参数。

[0059] 可选的,在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之后,还包括:根据所述航线任务参数确定无人机的能量消耗;根据所述能量消耗在无人机的航线中设置电池补给点。具体的,为了更进一步的自动化,可以为无人机设置电池补给点,以使无人机在能量耗尽时能够到达最近的电池补给点进行充电,从而保证无人机能够完成整个数据采集过程。具体可以记录无人机飞行动作的能耗,并计算每一块电池能够执行的最大任务量,按照确定的航线任务参数,在统计的能耗到达或将要到达最大任务量的位置为无人机设置电池补给点,以为无人机充电或更换电池。

[0060] S16、根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。

[0061] 具体的,在确定了无人机的航线任务参数之后,即可根据该航线任务参数控制无人机飞行,并控制无人机每到达一次视点的相对位置时,即对该视点的外墙数据进行一次采集。在根据航线任务参数飞行完成之后,即可采集到目标检查区域的所有外墙数据。在完成整个数据采集任务之后,还可以对图像质量以及覆盖范围等效果进行评估,以确定是否需要全部或部分视点进行重新采集等等。

[0062] 本发明实施例所提供的技术方案,首先获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从该三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型,然后根据无人机相机的视场大小对巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元,再根据各个视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,得到视点集,从而根据视点集确定无人机的飞行路径,最后即可根据巡检区域模型的BIM信息以及飞行路径确定无人机的航线任务参数,从而根据该航线任务参数控制无人机对目标检查区域的外墙数据进行采集。通过自动生成无人机的航线任务参数并控制无人机自动对高层建筑外墙数据进行采集,提高了高层建筑外墙检查的效率、准确性及安全性,减少了检查时间及工作量,并降低了检查的成本,具有快速、有效以及安全等优点。

[0063] 实施例二

[0064] 图2为本发明实施例二提供的高层建筑外墙数据采集装置的结构示意图,该装置可以由硬件和/或软件的方式来实现,一般可集成于计算机设备中,用于执行本发明任意实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方法。如图2所示,该装置包括:

[0065] 模型获取模块21,用于获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;

[0066] 模型分解模块22,用于根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;

[0067] 视点生成模块23,用于根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集;

- [0068] 飞行路径确定模块24,用于根据所述视点集确定无人机的飞行路径;
- [0069] 航线参数确定模块25,用于根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数;
- [0070] 外墙数据采集模块26,用于根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。
- [0071] 本发明实施例所提供的技术方案,首先获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从该三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型,然后根据无人机相机的视场大小对巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元,再根据各个视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,得到视点集,从而根据视点集确定无人机的飞行路径,最后即可根据巡检区域模型的BIM信息以及飞行路径确定无人机的航线任务参数,从而根据该航线任务参数控制无人机对目标检查区域的外墙数据进行采集。通过自动生成无人机的航线任务参数并控制无人机自动对高层建筑外墙数据进行采集,提高了高层建筑外墙检查的效率、准确性及安全性,减少了检查时间及工作量,并降低了检查的成本,具有快速、有效以及安全等优点。
- [0072] 在上述技术方案的基础上,可选的,视点生成模块23具体用于:
- [0073] 将各个所述视场单元的形心在所述巡检区域模型的表面进行投影,以得到所述视点集。
- [0074] 在上述技术方案的基础上,可选的,该高层建筑外墙数据采集装置,还包括:
- [0075] 视场大小确定模块,用于在所述根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元之前,根据无人机与建筑外墙的最小垂直距离以及无人机相机参数确定所述视场大小。
- [0076] 在上述技术方案的基础上,可选的,该高层建筑外墙数据采集装置,还包括:
- [0077] 能量消耗确定模块,用于在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之后,根据所述航线任务参数确定无人机的能量消耗;
- [0078] 电池补给点设置模块,用于根据所述能量消耗在无人机的航线中设置电池补给点。
- [0079] 在上述技术方案的基础上,可选的,所述BIM信息包括相邻的两个所述视点之间的实际距离以及每个所述视点的三维坐标。
- [0080] 在上述技术方案的基础上,可选的,该高层建筑外墙数据采集装置,还包括:
- [0081] 模型预处理模块,用于在所述根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型之前,对所述三维建筑模型进行预处理,以去除所述三维建筑模型中与外墙数据采集任务无关的构件。
- [0082] 在上述技术方案的基础上,可选的,该高层建筑外墙数据采集装置,还包括:
- [0083] 初始参数获取模块,用于在所述根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参数之前,通过交互界面获取无人机的预设初始参数,所述预设初始参数包括所述飞行路径中的初始视点的经纬度、偏航角以及飞行方向中的至少一种;
- [0084] 相应的,航线参数确定模块25具体用于:
- [0085] 根据所述BIM信息、所述飞行路径以及所述预设初始参数确定所述航线任务参数。

[0086] 本发明实施例所提供的高层建筑外墙数据采集装置可执行本发明任意实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0087] 值得注意的是,在上述高层建筑外墙数据采集装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0088] 实施例三

[0089] 图3为本发明实施例三提供的计算机设备的结构示意图,示出了适于用来实现本发明实施方式的示例性计算机设备的框图。图3显示的计算机设备仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。如图3所示,该计算机设备包括处理器31、存储器32、输入装置33及输出装置34;计算机设备中处理器31的数量可以是一个或多个,图3中以一个处理器31为例,计算机设备中的处理器31、存储器32、输入装置33及输出装置34可以通过总线或其他方式连接,图3中以通过总线连接为例。

[0090] 存储器32作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的高层建筑外墙数据采集方法对应的程序指令/模块(例如,高层建筑外墙数据采集装置中的模型获取模块21、模型分解模块22、视点生成模块23、飞行路径确定模块24、航线参数确定模块25及外墙数据采集模块26)。处理器31通过运行存储在存储器32中的软件程序、指令以及模块,从而执行计算机设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的高层建筑外墙数据采集方法。

[0091] 存储器32可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据计算机设备的使用所创建的数据等。此外,存储器32可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器32可进一步包括相对于处理器31远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至计算机设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0092] 输入装置33可用于获取三维建筑模型和预设初始参数,以及产生与计算机设备的用户设置和功能控制有关的键信号输入等。输出装置34可用于向无人机发送控制信号,还可以包括显示屏等设备,可用于向用户提供交互界面。

[0093] 实施例四

[0094] 本发明实施例四还提供一种包含计算机可执行指令的存储介质,该计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种高层建筑外墙数据采集方法,该方法包括:

[0095] 获取三维建筑模型,并根据预设的目标检查区域从所述三维建筑模型中分解得到无人机的巡检区域模型;

[0096] 根据无人机相机的视场大小对所述巡检区域模型的表面进行分解,以得到各个视场单元;

[0097] 根据各个所述视场单元生成一一对应的无人机相机的视点,以得到视点集;

[0098] 根据所述视点集确定无人机的飞行路径;

[0099] 根据所述巡检区域模型的BIM信息以及所述飞行路径确定无人机的航线任务参

数;

[0100] 根据所述航线任务参数控制无人机对所述目标检查区域的外墙数据进行采集。

[0101] 存储介质可以是任何的各种类型的存储器设备或存储设备。术语“存储介质”旨在包括:安装介质,例如CD-ROM、软盘或磁带装置;计算机系统存储器或随机存取存储器,诸如DRAM、DDR RAM、SRAM、EDO RAM、兰巴斯(Rambus)RAM等;非易失性存储器,诸如闪存、磁介质(例如硬盘或光存储);寄存器或其它相似类型的存储器元件等。存储介质可以还包括其它类型的存储器或其组合。另外,存储介质可以位于程序在其中被执行的计算机系统中,或者可以位于不同的第二计算机系统中,第二计算机系统通过网络(诸如因特网)连接到计算机系统。第二计算机系统可以提供程序指令给计算机用于执行。术语“存储介质”可以包括可以驻留在不同位置中(例如在通过网络连接的不同计算机系统中)的两个或更多存储介质。存储介质可以存储可由一个或多个处理器执行的程序指令(例如具体实现为计算机程序)。

[0102] 当然,本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质,其计算机可执行指令不限于如上所述的方法操作,还可以执行本发明任意实施例所提供的高层建筑外墙数据采集方法中的相关操作。

[0103] 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0104] 计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0105] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0106] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

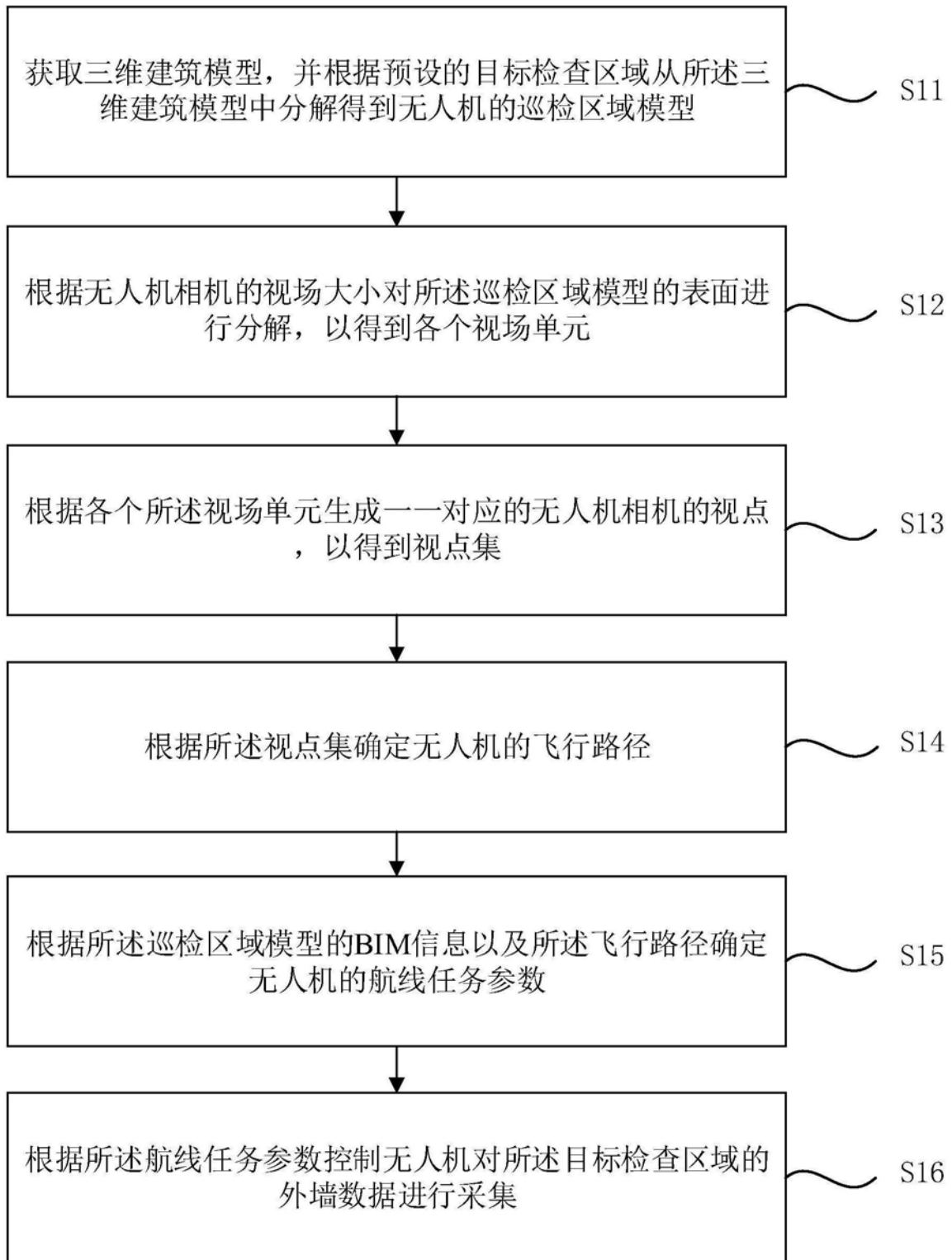


图1

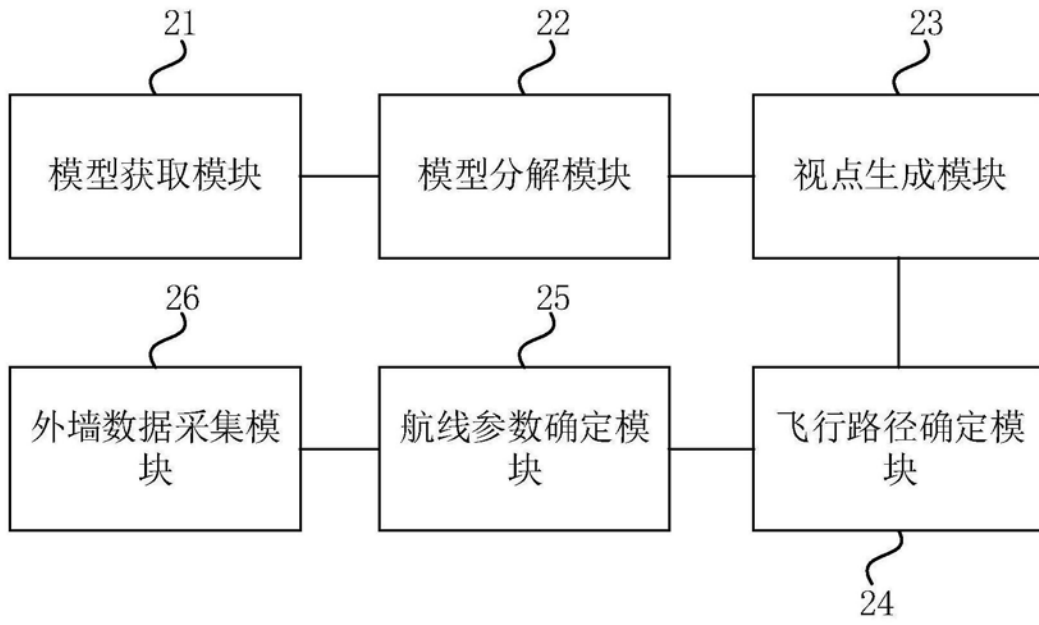


图2

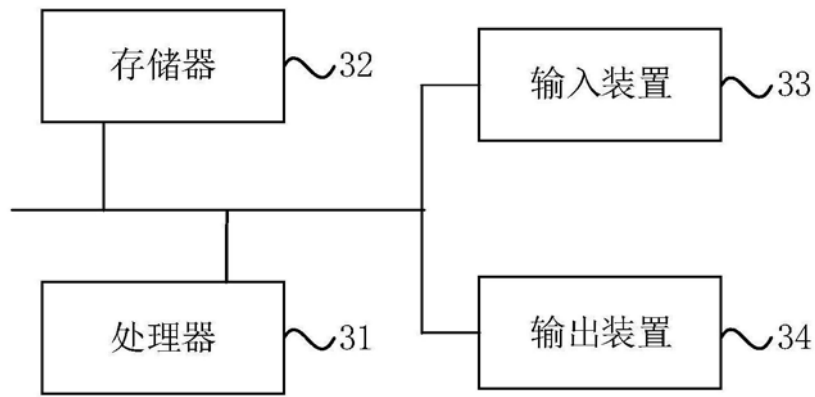


图3