

一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法及装置

技术领域

[0001] 本申请属于装配式建筑技术领域，尤其涉及一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法、装置及终端设备。

背景技术

[0002] 基于互联网+BIM所形成的装配式建筑云协同平台，依托BIM模型、云计算技术，打破了项目相关的人、信息、流程等之间的各种壁垒和边界，实现项目管理进行高效协作。伴随着无人机技术飞速发展，利用无人机采集建筑工地的实景图像，并将实景图像传输至装配式建筑云协同平台进行三维建模并显示，从而使得工作人员能够通过无人机拍摄的结果清楚地了解建筑物所处的生命周期的阶段，从而掌握工程的当前进度。相对于人工拍摄而言能够更加高效、便捷。然而，现有的对无人机巡航的周期通常是由工作人员预先设置，如果要改变无人机的巡航周期，必须要工作人员通过装配式建筑云协同平台对无人机巡航的相关参数进行修改，由此可见，现有的无人机巡航方法智能化水平较低。

发明概述

技术问题

[0003] 有鉴于此，本申请提供了一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法、装置、终端设备及计算机可读存储介质，解决了现有的无人机巡航方法智能化水平较低问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本申请的第一方面提供了一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法，所述无人机与所述平台通信连接，上述控制方法包括：

[0005] 所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场

的影像数据;

- [0006] 获取施工现场的人员信息;
- [0007] 基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期;
- [0008] 将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台;
- [0009] 基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [0010] 本申请的第二方面提供了一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制装置, 所述无人机与所述平台通信连接, 上述控制装置包括:
- [0011] 采集单元, 用于所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场的影像数据;
- [0012] 人员信息获取单元, 用于获取施工现场的人员信息;
- [0013] 调整单元, 用于基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期;
- [0014] 传输单元, 用于将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台;
- [0015] 建模单元, 用于基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [0016] 本申请的第三方面提供了一种移动终端, 上述移动终端包括存储器、处理器以及存储在上述存储器中并可在上述处理器上运行的计算机程序, 上述处理器执行上述计算机程序时实现如上第一方面的方法的步骤。
- [0017] 本申请的第四方面提供了一种计算机可读存储介质, 上述计算机可读存储介质存储有计算机程序, 上述计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面的方法的步骤。

发明的有益效果

有益效果

- [0018] 由上可见, 本申请方案中。基于施工现场的人数来调整无人机的巡航周期, 从而使得装配式建筑平台可以根据施工现场的施工人数动态地对无人机的巡航周期/频率进行调整, 无需装配式建筑平台的工作人员手动对无人机巡航的周期参数进行修改, 提升了无人机巡航方法的智能化水平。

对附图的简要说明

附图说明

- [0019] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0020] 图1是本申请实施例一提供的装配式建筑平台系统示意图；
- [0021] 图2是本申请实施例二提供的基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法的实现流程示意图；
- [0022] 图3是本申请实施例二提供的另一个控制方法的实现流程示意图；
- [0023] 图4是本申请实施例二提供的另一个控制方法的实现流程示意图；
- [0024] 图5是本申请实施例三提供的基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制装置的示意图；
- [0025] 图6是本申请实施例四提供的终端设备的示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0026] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本申请实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本申请的描述。
- [0027] 应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。
- [0028] 还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。
- [0029] 还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是

指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

[0030] 实施例一

[0031] 参见图1是本申请实施例一提供的装配式建筑平台系统的结构示意图

[0032] 所述装配式建筑平台是围绕装配式建筑设计、生产、施工一体化；建筑、结构、机电、内装一体化和技术、管理、产业一体化（简称三个一体化）集成建造的需要，系统性集成BIM、互联网、物联网、装配式建筑等技术，创新研发建筑+互联网平台。所述装配式建筑平台包括数字设计模块、云筑网购模块、智能工厂模块、智慧工地模块以及幸福空间模块。

[0033] 所述数字设计模块包括项目库和构件及部品部件库，所述项目库用于对本平台管理的所有项目进行分类管理，其中每一个项目目录下还包括全景、塔楼、标准层、项目构件库和项目部品库等子目录。所述构件及部品部件库用于对本平台所管理的所有项目所使用的构件和部品部件进行分类管理，其中所述构件通过二维码的形式展示，用户可通过平台终端点击该二维码进行构件实物图像展示，或者通过移动终端扫描所述二维码，然后在移动终端上展示。所述部品部件通过三维实景模型图像进行展示，用户可以在平台终端上通过鼠标对所述部品部件的三维实景模型图像进行旋转，从而可以实现不同角度对该三维实景模型图像进行展示。

[0034] 所述云筑网购模块包括BIM造价管理子模块和云筑网子模块，其中BIM造价管理子模块用于对所述平台管理的所有项目进行造价管理，所述造价包括土建工程、钢结构、弱电智能化、金属屋面造价。所述云筑网子模块通过网上商城的形式提供与项目相关的招投标、工人招聘、构件部品购买的接口。用户可以直接通过本装配式建筑平台实现在线招投标，工人招聘以及构件和部品的购买。

[0035] 所述智能工厂模块包括PC（预应力混凝土）工厂管理系统、远程视频监控系统、生产计划设计系统，预制构件生产信息系统。所述PC工厂管理系统用于提供各个工厂的办公系统的登录接口。所述远程视频监控系统用于调取不同工厂的监控摄像头的接口，用户可以在本平台的远程视频监控系统中选择对应的工厂，就可以调用该工厂中的监控摄像头，对工厂的生产、人员状况进行监控。所

述生产计划设计系统用于为用户提供当前正在进行的项目提供生产计划表，用户可以通过生产计划设计系统进行计划设计，并将所述设计方案发送到对应的责任方。所述预制构件生产信息系统用于对所有工厂生产的构件信息进行汇总，用户可以在平台的预制构件生产信息系统中查看构件的相关信息，例如混凝土量、构件重量、钢筋体积、钢筋重量、含钢量、套筒个数、吊具个数、吊杆、螺丝个数、穿墙孔数、电盒数等。

[0036] 所述智慧工地模块包括远程监控单元、工程质量单元、工地安全单元、合约规划单元、成本测算单元、构件追溯单元、人员管理单元、点云扫描单元。

[0037] 所述远程监控单元用于对施工现场的不同区域进行视频监控。所述工程质量单元用于显示质量相关信息，例如隐患数量，过期未整改数量，待整改数量，待验收数量以及已关闭数量，并且对所述隐患按照严重程度进行分类，分类为重大隐患，较大隐患和一般隐患。在本平台中，将不同分包商出现的隐患烈性通过直方图的形式进行显示。所述工地安全用于通过图表的形式向用户展示工地现场中的安全问题，例如，将工地中存在的安全问题分类为高空作业、管理行为、模板支架、起重机械、三宝四口，施工机具、施工用电、外脚手架以及文明施工，并且以饼状图的形式对上述安全问题进行展示。所述合约规划单元用于对合约招采计划的前置预控，实现招采计划的自能化监控及任务督办，确保合约正确履行，并实现招采合约的结构化存储，快速查询，任务督办和流程审批，实现数据高效实用。所述成本测算单元用于与项目形象进度关联，实现对分包、物资、机械、人工和费用的多级精细化管控，前置预警、纠偏，协助商务人员对成本控制进行全过程监控，发现风险，并采取相应措施，节约成本，实现利润。所述构件追溯模块通过由BIM模型生成的构件二维码，实现对构件从设计、生产、验收、吊装的全生命周期追溯。以单个构件为基本单元体，实现构件全生命周期的信息汇总。同对接BIM轻量化模型，实现对工地现场进度的实时掌控。通过基于轻量化BIM模型的虚拟建造，不仅可以实现构件进度与模型的实时挂接，分段、分区进行，按照色彩分区进行进度模拟，还可将模拟信息关联PROJECT, 通过图表与模型关联进行计划进度与实际进度的比对，完成施工进度偏差对比。同时可扩展对接商务模块中的关键节点支付计划，实现工程建设

计划与商务支付计划在工程关键节点中的一一对应，实现计划支付与实际支付金额的实时对比，实现对工程各节点所产生的成本精准把控并为项目管理者提供辅助决策信息最大化。

[0038] 所述人员管理单元通过完成人员实名制系统、人员定位信息、视频监控信息三大功能的数据在平台上的有机结合，可以实现对现场劳务人员的立体化管理。结合账号权限设置和关键数据汇总，方便管理者通过可视化数据对现场劳务人员情况的实时掌控。结合前端生物识别闸机系统，对在场工人人数和人员信息进行实时远程监控。同时通过分析、横比人员信息数据完成对项目劳务工人的数字化系统化管理。

[0039] 所述点云扫描单元通过红外点云扫描，可实现对已完成的室内工程厘米级质量扫描和实景建模。同时将扫描结果与 BIM轻量化模型进行比对及上传至平台数据库进行备案，结合设计信息，生成施工偏差报告，为建筑施工质量报告提供数据依据。通过将点云扫描结果录入数据库备案，结合交付信息，还可为业主的房屋数字使用说明书提供三维数据。

[0040] 所述幸福空间模块基于VR、全景虚拟现实技术，提供新居交付、全景建筑使用说明、全景物业管理导航、全景建筑体检等服务。支持移动端的VR和全景体验感受，辅助验收交房。支持通过移动端扫码识别物业所处位置、周边环境、房号等关键信息，并可基于高品质可视化的基础上做出选房决策，选房结果可以在平台上实现数据统计。居住过程中相关的建筑图纸及家居部品库可以实现在线选择，相关维修设施的信息可以实现在线可视化查询。

[0041] 实施例二

[0042] 参见图2是本申请实施例二提供的基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法的实现流程示意图，本实施例作为实施例一所述的系统的具体应用的方法。所述方法包括以下步骤：

[0043] S201，所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场的影像数据。

[0044] 在本实施例中，预先在装配式建筑平台对无人机的巡航线路进行规划，制定测绘的区域，到所述测绘范围较大时，可以将测绘的区域分为多个子区域，所述

子区域的划分可以根据工程分工情况进行划分。将规划好的巡航路线发送至无人机，可选地，还可以将巡航路线中关联拍摄角度信息，以指示无人机在巡航路线中的指定位置按照预定的角度进行影像数据的采集。

- [0045] S202，获取施工现场的人员信息。
- [0046] 在本实施例中，所述施工现场是指进行工业和民用项目的房屋建筑，土木工程，设备安装，管线敷设等施工活动，经批准占用的施工场地及人类进行安全生产、文明工作、建设的场所，包括陆地，海上以及空中的一切能够进行施工工作的地域。其中，所述人员信息包括施工现场中的工作人员数量，例如施工现场中管理人员的人数以及施工工人的人数。或者所述人员信息还可以包括工作人员的分组信息。
- [0047] 其中，所述获取施工现场的人员信息，包括：
- [0048] 步骤S2021，获取进入施工现场的人数。
- [0049] 步骤S2022，获取离开施工现场的人数。
- [0050] 步骤S2023，通过计算所述进入施工现场的人数与所述离开施工现场的人数的差值获取所述施工现场的人员信息。
- [0051] 在本实施例中，所述施工现场包括至少一个入口以及至少一个出口，在施工现场的每个入口和出口均设置门禁系统，所述门禁系统可以通过IC卡、指纹识别、人脸识别等方式对进出施工现场的工作人员进行识别。并且所述门禁系统可以对进出现场的工作人员进行计数。当有N个工作人员通过入口门禁系统进入施工现场时，所述入口门禁系统的计数单元的计数增加N；当有N个工作人员通过出口门禁系统离开施工现场时，所述出口门禁系统的计数单元的计数增加N，所述N为大于一的整数。入口门禁系统或者出口门禁系统的计算单元的计数发生变化时，则将所述变化后的计数值发送到装配式建筑平台，所述装配式建筑平台通过将进入施工现场的人数与离开施工现场的人数计算差值，从而得到施工现场的人数。
- [0052] 步骤S203，基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期。
- [0053] 步骤S204，将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台。

- [0054] 在本实施例中，装配式建筑平台对接无人机，控制无人机按照预定的巡航路线和巡航周期对施工现场进行拍摄，无人机是指不搭载操作人员的一种动力空中飞行器，采用空气动力为飞行器提供所需的升力，能够自动飞行或远程引导；既能一次性使用也能进行回收。装配式建筑平台控制无人机拍摄施工现场的建筑物的影像数据，其中，所述影像数据为图像数据和/或视频数据，并对得到的影像数据进行分析监控，实现了对建筑物的全局监控，且适合于监控建筑外立面以及不断改变结构的建筑工地。所述无人机包括视频采集模块，该视频采集模块可以设置在无人机的任意位置，优选为设置在无人机的底部，所述视频采集模块可以集成于无人机的硬件系统，或者，所述视频采集模块也可以是独立的模块，即，所述视频采集模块与无人机分别使用不同的处理系统，无人机可以通过有线或者无线的方式与视频采集模块进行数据传输和指令传输。视频采集模块也可以直接接收装配式建筑平台直接发送的控制命令。
- [0055] 装配式建筑平台基于步骤步骤S2023获取的施工现场的人数，基于该人数来控制无人机的巡航周期。具体包括：
- [0056] 步骤S2031，预先在装配式建筑平台建立施工现场的人数与无人机的巡航周期的对应关系；
- [0057] 步骤S2032，基于获取的施工现场的人数查找对应的无人机的巡航周期，
- [0058] 步骤S2033，所述装配式建筑平台控制所述无人机按照查找到的巡航周期进行巡航并获取影像数据。
- [0059] 在本实施例中，在所述装配式建筑平台的服务器中建立数据库，所述数据库用于存储施工现场的施工人数与无人机的巡航周期/频率。由于现有技术中无人机的巡航周期/频率都是预先设定，如果当前施工人数较少时，也就是说，当前工程进度缓慢，建筑物的更新速度较慢，如果按照预设的周期/频率进行拍摄可能导致无人机拍摄的数据产生大量冗余，而且也增加的无人机的耗损。另一方面，如果当前施工人数较多是，也就是说，当前工程进度较快，建筑物的更新速度较快，如果按照预设的周期/频率进行拍摄，可能导致无人机拍摄的数据量不足，因而无法获取装配式建筑的全生命周期的完整影像资料。因此，本申请提出预先在装配式建筑平台建立施工现场的施工人数与无人机的巡航周期的对应

关系，所述施工现场施工人数与无人机的巡航周期成负相关，也就是说，如果施工现场的施工人数越多，则无人机的巡航周期越短，巡航频率越快；如果施工现场的施工人数越少，则无人机的巡航周期越长，巡航频率越慢。从而使得装配式建筑平台可以根据施工现场的施工人数动态地对无人机的巡航周期/频率进行调整，无需装配式建筑平台的工作人员手动对无人机巡航的周期参数进行修改，提升了无人机巡航方法的智能化水平。

- [0060] 优选地，所述施工现场的人数具体为施工工人数，由于进出施工现场的人员较多，其中包括施工工人、管理人员、检修人员。其中施工工人直接参与土建工作，因此施工工人数量与建筑物的更新速度密切相关，因此，在本实施例中，在获取施工现场的人数时仅获取施工工人数，不考虑管理人员、检修人员，从而使得基于施工现场人数来调整无人机巡航周期的对应性更精确。
- [0061] 步骤205，基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [0062] 在本实施例中，当装配式建筑平台接收到无人机采集的影像数据后进行三维建模生成三维立体模型，用户可以根据该三维立体模型直观了解当前施工现场中建筑物所处的生命周期的阶段，以使用户能够更好地了解工程进度，从而优化工作安排。
- [0063] 应理解，上述实施例中各步骤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，而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。
- [0064] 进一步的，参见图3，将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台，包括：
- [0065] 步骤S301，检测所述无人机与所述装配式建筑平台之间通信信号的强度值；
- [0066] 步骤S302，若所述强度值大于预定值时，将所述影像数据通过所述无人机与所述装配式建筑平台之间的通信链路进行传输；
- [0067] 步骤S303，若所述强度值小于预定值时，将所述影像数据通过WiFi协议传输至所述施工现场本地终端，并通过所述施工现场本地终端传输至装配式建筑平台。

- [0068] 在本实施例中，当无人机采集影像数据时，首先检测无人机与平台之间的通信信号的强度，由于信号强度较低时容易产生数据的确实，导致采集的数据不完整，从而影响后期对影像数据进行三维重建，因此本实施例中，设定一个预定的信号强度值，当检测无人机与平台之间的通信信号的强度大于该预定的信号强度值时，将采集到的影像数据通过所述无人机与所述装配式建筑平台之间的通信链路进行直接传输。当检测无人机与平台之间的通信信号的强度小于该预定的信号强度值时，启动无人机的WiFi接口，该无人机通过WiFi接口自动连接施工现场本地终端，从而可以跟施工现场本地终端进行数据传输，当施工现场本地终端接收到无人机传输的影像数据后，可以将影像数据存储在施工现场本地终端上，或者直接传输到装配式建筑平台。
- [0069] 进一步的，参见图4，在所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示之后，还包括：
- [0070] 步骤S401，获取预先建立的BIM轻量化模型，
- [0071] 步骤S402，将所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型与所述BIM轻量化模型进行比对；
- [0072] 步骤S403，基于所述比对的结果生成偏差报告。
- [0073] 在本实施例中，在现场施工之前，首先设计完成建筑物的BIM轻量化三维模型，并将该BIM轻量化三维模型导入到装配式建筑平台中，在正常情况下，施工工程完成之后无人机采集的影像数据三维重建的模型应该与BIM轻量化三维模型一致。为了保证工程质量，需要在施工过程中定期或不定期地通过无人机对施工现场进行影像数据采集，并基于采集的影像数据在装配式建筑平台建立三维模型，然后将其与现场施工之前设计的BIM轻量化三维模型进行比对，基于该比对结果生成偏差报告。所述偏差报告可以报告工程完成度以及构件偏差率。例如，根据无人机采集的影像数据建立的三维模型与BIM轻量化三维模型比对，可以清楚的获知当前建筑物中构件的位置是否在BIM轻量化三维模型的预定位置，若该构件不在预定位置，则认为该构件出现位置偏差。计算出发生位置偏差的构件数目，以及获取当前使用的构件的总数，计算出所述构件偏差率。从而可以对当前的施工工程质量进行客观评价。

- [0074] 进一步的, 所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示, 包括:
- [0075] 获取历次在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型;
- [0076] 基于生成的模型以及与模型对应的时间生成项目生长趋势动态图。
- [0077] 在本实施例中, 无人机每次采集到影像数据传输到装配式建筑平台, 并完成三维建模, 装配式建筑平台保存历次生成的三维模型, 所述装配式建筑平台还可以提供生成项目生长趋势图的选项, 当平台工作人员选择生成项目生长趋势图的选项时, 平台基于生成的模型以及与模型对应的时间生成项目生长趋势动态图。以使工作人员直观的了解不同时间节点, 所述平台当前的完成状况。便于工作人员把握项目的生长趋势, 以便进行下一步工作安排。
- [0078] 实施例三
- [0079] 参见图5, 是本申请实施例三提供的基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制装置的示意图, 为了便于说明, 仅示出了与本申请实施例相关的部分。
- [0080] 采集单元51, 用于所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场的影像数据;
- [0081] 人员信息获取单元52, 用于获取施工现场的人员信息;
- [0082] 调整单元53, 用于基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期;
- [0083] 传输单元54, 用于将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台;
- [0084] 建模单元55, 用于基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [0085] 优选地, 所述影像数据为图像数据和/或视频数据。
- [0086] 进一步的, 所述人员信息获取单元52包括:
- [0087] 进场人数信息获取单元, 用于获取进入施工现场的人数;
- [0088] 离场人数信息获取单元, 用于获取离开施工现场的人数;
- [0089] 人数信息计算单元, 用于通过计算所述进入施工现场的人数与所述离开施工现场的人数的差值获取所述施工现场的人数。
- [0090] 进一步的, 所述传输单元包括:

- [0091] 强度值检测单元，用于检测所述无人机与所述装配式建筑平台之间通信信号的强度值；
- [0092] 数据传输单元，用于若所述强度值大于预定值时，将所述影响数据通过所述无人机与所述装配式建筑平台之间的通信链路进行传输；
- [0093] 若所述强度值小于预定值时，将所述影像数据通过WiFi协议传输至所述施工现场本地终端，并通过所述施工现场本地终端传输至装配式建筑平台。
- [0094] 进一步的，所述装置还包括：
- [0095] 偏差报告生成单元，用于获取预先建立的BIM轻量化模型，
- [0096] 将所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型与所述BIM轻量化模型进行比对；
- [0097] 基于所述比对的结果生成偏差报告。
- [0098] 进一步的，所述建模单元包括：
- [0099] 历史数据获取单元，用于获取历次在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型；
- [0100] 趋势动态图生成单元，用于基于生成的模型以及与模型对应的时间生成项目生长趋势动态图。
- [0101] 通过本实施例，预先在装配式建筑平台建立施工现场的施工人数与无人机的巡航周期的对应关系，所述施工现场施工人数与无人机的巡航周期成负相关，也就是说，如果施工现场的施工人数越多，则无人机的巡航周期越短，巡航频率越快；如果施工现场的施工人数越少，则无人机的巡航周期越长，巡航频率越慢。从而使得装配式建筑平台可以根据施工现场的施工人数动态地对无人机的巡航周期/频率进行调整，无需装配式建筑平台的工作人员手动对无人机巡航的周期参数进行修改，提升了无人机巡航方法的智能化水平。
- [0102] 实施例四
- [0103] 图6是本申请一实施例提供的终端设备的示意图。如图6所示，该实施例的终端设备6包括：处理器60、存储器61以及存储在所述存储器61中并可在所述处理器60上运行的计算机程序62。所述处理器60执行所述计算机程序62时实现上述各个装配式建筑的构件处理方法实施例中的步骤，例如图1所示的步骤101至103。

或者，所述处理器60执行所述计算机程序62时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图5所示模块51至53的功能。

- [0104] 示例性的，所述计算机程序62可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器61中，并由所述处理器60执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序62在所述终端设备6中的执行过程。
- [0105] 所述终端设备6可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述终端设备可包括，但不限于，处理器60、存储器61。本领域技术人员可以理解，图6仅仅是终端设备6的示例，并不构成对终端设备6的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。
- [0106] 所称处理器60可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。
- [0107] 所述存储器61可以是所述终端设备6的内部存储单元，例如终端设备6的硬盘或内存。所述存储器61也可以是所述终端设备6的外部存储设备，例如所述终端设备6上配备的插接式硬盘，智能存储卡 (Smart Media Card, SMC)，安全数字 (Secure Digital, SD) 卡，闪存卡 (Flash Card) 等。进一步地，所述存储器61还可以既包括所述终端设备6的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器61用于存储所述计算机程序以及所述终端设备所需的其他程序和数据。所述存储器61还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。
- [0108] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功

能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

- [0109] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。
- [0110] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。
- [0111] 在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置/终端设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通讯连接，可以是电性，机械或其它的形式。
- [0112] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。
- [0113] 另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0114] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也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计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括：能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0115] 以上所述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精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制方法，所述无人机与所述平台通信连接，其特征在于：
- 所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场的影像数据；
- 获取施工现场的人员信息；
- 基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期；
- 将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台；
- 基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述获取施工现场的人员信息，包括：
- 获取进入施工现场的人数；
- 获取离开施工现场的人数；
- 通过计算所述进入施工现场的人数与所述离开施工现场的人数的差值获取所述施工现场的人数。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的控制方法，其特征在于，所述基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期具体为：
- 预先在装配式建筑平台建立施工现场的人数与无人机的巡航周期的对应关系；
- 基于获取的施工现场的人数查找对应的无人机的巡航周期，
- 所述装配式建筑平台控制所述无人机按照查找到的巡航周期进行巡航并获取影像数据。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的控制方法，其特征在于，将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台，包括：
- 检测所述无人机与所述装配式建筑平台之间通信信号的强度值；
- 若所述强度值大于预定值时，将所述影像数据通过所述无人机与所述装配式建筑平台之间的通信链路进行传输；

若所述强度值小于预定值时，将所述影像数据通过WiFi协议传输至所述施工现场本地终端，并通过所述施工现场本地终端传输至装配式建筑平台。

- [权利要求 5] 如权利要求1所述的控制方法，其特征在于，在所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示之后，还包括：
获取预先建立的BIM轻量化模型，
将所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型与所述BIM轻量化模型进行比对；
基于所述比对的结果生成偏差报告。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的控制方法，所述基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示，包括：
获取历次在所述装配式建筑平台完成三维建模的模型；
基于生成的模型以及与模型对应的时间生成项目生长趋势动态图。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的控制方法，其特征在于，
所述影像数据为图像数据和/或视频数据。
- [权利要求 8] 一种基于装配式建筑平台的无人机巡航的控制装置，所述无人机与所述平台通信连接，其特征在于：
采集单元，用于所述无人机根据自动规划的巡航路线对施工现场进行巡航并采集所述施工现场的影像数据；
人员信息获取单元，用于获取施工现场的人员信息；
调整单元，用于基于所述人员信息调整所述无人机的巡航周期；
传输单元，用于将所述无人机采集的所述施工现场的影像数据传输至所述装配式建筑平台；
建模单元，用于基于所述影像数据在所述装配式建筑平台完成三维建模并进行显示。
- [权利要求 9] 一种终端设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

- [权利要求 10] 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读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如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。