

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 10 日 (10.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/244648 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/08 (2006.01) **G05D 1/10** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/094763
- (22) 国际申请日: 2020 年 6 月 5 日 (05.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910491800.0 2019年6月6日 (06.06.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通智能航空技术有限公司
(AUTEL ROBOTICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 钟自鸣 (ZHONG, Ziming); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市六加知识产权代理有限公司 (LIUJIA CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省深圳市南山区南海大道4050号上汽大厦207室, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: AERIAL VEHICLE CONTROL METHOD AND APPARATUS, AND AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种飞行器控制方法、装置及飞行器

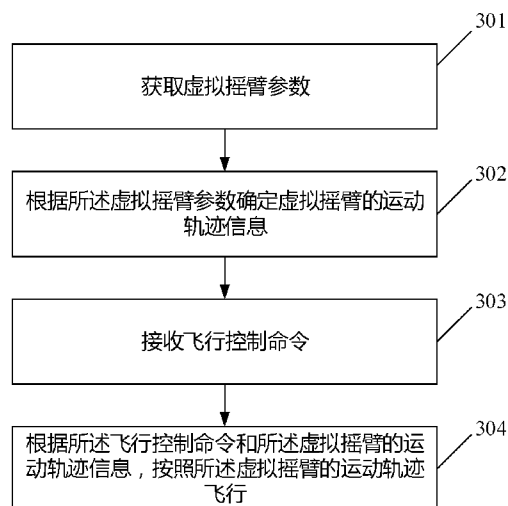


图 3

- 301 Obtain a virtual crane arm parameter
- 302 Determine the movement information of a virtual crane arm according to the virtual crane arm parameter
- 303 Receive a flight control command
- 304 According to the flight control command and the movement information of the virtual crane arm fly in accordance with the movement of the virtual crane arm

(57) Abstract: An aerial vehicle control method and apparatus, and an aerial vehicle. The method comprises: obtaining a virtual crane arm parameter (301); determining the movement information of a virtual crane arm according to the virtual crane arm parameter (302); receiving a flight control command (303); and according to the flight control command and the movement information of the virtual crane arm, flying in accordance with the movement of the virtual crane arm (304). The movement of the virtual crane arm is implemented by means of the flight of the aerial vehicle, a real physical crane arm can be replaced, physical limitations can be eliminated, a variable virtual arm length is achieved, and the storage, transportation and use space problems caused by the physical arm length of the crane arm can be avoided. Moreover, because the aerial vehicle flies in accordance with the movement of the virtual crane arm, a conventional image capture person can get started at the fastest speed without the experience of remote manipulation of the aerial vehicle to manipulate the aerial vehicle to achieve photography based on a crane arm.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种飞行器控制方法、装置及飞行器, 其中, 方法包括: 获取虚拟摇臂参数 (301); 根据虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息 (302); 接收飞行控制命令 (303); 根据飞行控制命令和虚拟摇臂的运动轨迹信息, 按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行 (304)。通过飞行器飞行实现虚拟摇臂的运动, 可以代替真实的物理摇臂, 能摆脱物理局限, 实现可变虚拟臂长, 同时可以避免摇臂的物理臂长带来的存放、运输与使用空间问题。而且, 由于飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行, 可以让传统影像拍摄人员在不具备飞行器遥控操纵经验的情况下, 以最快的速度上手, 操纵飞行器实现摇臂拍摄。

一种飞行器控制方法、装置及飞行器

本申请要求于 2019 年 6 月 6 日提交中国专利局、申请号为 201910491800.0、申请名称为“一种飞行器控制方法、装置及飞行器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及飞行器技术领域，尤其涉及一种飞行器控制方法、装置及飞行器。

背景技术

摇臂作为摄像机承托设备，是拍摄电视剧、电影、广告等大型影视作品中常用到的一种大型辅助拍摄器材，能做到全方位场景拍摄。生活中常见的摄像、摄影辅助器材是三角架，其功能是固定机位、调节水平以及方便摄影师推拉摇移等，摇臂在三角架的基础上增加了升降功能，且使镜头在摇的时候能得到比三角架更大的活动范围，借此可以拍摄出宏伟、大气的场面。摇臂摄像机的活动范围完全取决于摇臂的物理尺寸，但物理尺寸又与摇臂的存放、运输与使用空间密切相关。如今大部分摇臂的臂体长、重量大，使用起来“大动干戈”。

随着飞行技术的发展，飞行器，例如，无人飞行器（Unmanned Aerial Vehicle, UAV），也称无人机得到了越来越广泛的应用。无人机是一种处在迅速发展中的新概念装备，其具有体积小、重量轻、机动灵活、反应快速、操作要求低的优点。无人机通过云台搭载多类摄像设备，可以实现影像实时传输。

无人机作为航拍摄像机的核心运动搭载平台，拥有高机动性和大活动范围，这也导致无人机航拍过于“自由”，传统影像拍摄人员基本不具备高超熟练的飞行操纵经验，很难利用现有的无人机摇杆操纵方式做到传统摇臂的拍摄效果，这也意味着现有的航拍无人机很难直接取代传统的摇臂摄像机。

发明内容

为了解决上述技术问题，本发明提供了一种飞行器控制方法、装置及飞行器，以实现的虚拟摇臂代替真实的物理摇臂。

本发明实施例公开了如下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供了一种飞行器控制方法，应用于飞行器，包括：

获取虚拟摇臂参数；

根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息；

接收飞行控制命令；

根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇

臂的运动轨迹飞行。

在一些实施例中，所述虚拟摇臂参数包括以下参数中的至少一种：

摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置，其中，所述定位点是指所述虚拟摇臂的支点，所述虚拟摇臂绕所述定位点旋转，所述摇臂长是指所述虚拟摇臂的臂长，所述吊臂长是指所述飞行器的飞行高度范围。

在一些实施例中，所述定位点包括以下中的至少一个：

指定的空间坐标点和指定的目标对象。

在一些实施例中，所述获取所述虚拟摇臂参数，包括：

根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数。

在一些实施例中，所述获取所述虚拟摇臂参数，包括：

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述虚拟摇臂参数。

在一些实施例中，所述对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述虚拟摇臂参数，包括：

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

在一些实施例中，所述对所述飞行器所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离，包括：

通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离；或

通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。

在一些实施例中，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息包括以下中的至少一种：

飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

在一些实施例中，所述根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行，包括：

将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令；

根据所述虚拟摇臂控制命令，以所述定位点的位置为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；或

根据所述虚拟摇臂控制命令，在所述飞行高度范围内，向上飞行或向下飞行。

在一些实施例中，所述将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令，包括：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令；

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令；

在所述飞行控制命令为向上飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令;

在所述飞行控制命令为向下飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

在一些实施例中,所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度,则所述方法还包括:

根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

在一些实施例中,所述方法还包括:

检测定位点的位置,在所述定位点的位置发生移动时,跟随所述定位点同步飞行。

在一些实施例中,所述跟随所述定位点同步飞行,包括:

按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

第二方面,本发明实施例提供了一种飞行器控制装置,应用于飞行器,包括:

获取模块,用于获取虚拟摇臂参数;

确定模块,用于根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息;

接收模块,用于接收飞行控制命令;

控制模块,用于根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息,按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。

在一些实施例中,所述虚拟摇臂参数包括以下参数中的至少一种:

摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置,其中,所述定位点是指所述虚拟摇臂的支点,所述虚拟摇臂绕所述定位点旋转,所述摇臂长是指所述虚拟摇臂的臂长,所述吊臂长是指所述飞行器的飞行高度范围。

在一些实施例中,所述定位点包括以下中的至少一个:

指定的空间坐标点和指定的目标对象。

在一些实施例中,所述获取模块,用于:

根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数。

在一些实施例中,所述获取模块,用于:

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测,以获取所述虚拟摇臂参数。

在一些实施例中,所述获取模块,用于:

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测,以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

在一些实施例中,所述获取模块,用于:

通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离;或

通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置,根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置,确定所述飞行器与定位点的

距离。

在一些实施例中，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息包括以下中的至少一种：飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

在一些实施例中，所述控制模块，用于：

将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令；

根据所述虚拟摇臂控制命令，以所述定位点的位置为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；或

根据所述虚拟摇臂控制命令，在所述飞行高度范围内，向上飞行或向下飞行。

在一些实施例中，所述控制模块，用于：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令；

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令；

在所述飞行控制命令为向上飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令；

在所述飞行控制命令为向下飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

在一些实施例中，所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度，所述控制模块，还用于：

根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

在一些实施例中，所述控制模块，还用于：

检测定位点的位置，在所述定位点的位置发生移动时，跟随所述定位点同步飞行。

在一些实施例中，所述控制模块，用于：

按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

第二方面，本发明实施例提供了一种飞行器，包括：

机身；

机臂，与所述机身相连；

动力装置，设于所述机臂；

至少一个处理器，设于所述机身；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-13 的任一项所述的方法。

本发明实施例包括：获取虚拟摇臂参数；根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息；接收飞行控制命令；根据所述飞行控制命令和所述虚拟

摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。本发明实施例通过飞行器飞行实现虚拟摇臂的运动，可以代替真实的物理摇臂，能摆脱物理局限，实现可变虚拟臂长，同时可以避免摇臂的物理臂长带来的存放、运输与使用空间问题。而且，由于飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，可以让传统影像拍摄人员在不具备飞行器遥控操纵经验的情况下，以最快的速度上手，操纵飞行器实现摇臂拍摄。

本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可以通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案，并不构成对本发明技术方案的限制。

- 图 1 是本发明实施例提供的无人机的示意图；
- 图 2 是本发明实施例提供的无人机的架构示意图；
- 图 3 是本发明实施例提供的一种飞行器控制方法的流程示意图；
- 图 4 是本发明实施例提供的摇臂三角形的示意图；
- 图 5 是本发明实施例提供的虚拟摇臂的运动轨迹示意图；
- 图 6 是本发明实施例提供的另一种飞行器控制方法的流程示意图；
- 图 7 是本发明实施例提供的定位点移动的示意图；
- 图 8 是本发明实施例提供的一种飞行器控制装置示意图；
- 图 9 是本发明实施例提供的飞行器硬件结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

本发明实施例提供了一种飞行器控制方法、装置及飞行器。该飞行器控制方法可应用于各种飞行器，以下对本发明的描述使用无人机(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)作为飞行器的示例。对于本领域技术人员将会显而易见的是，可以不受限制地使用其他类型的飞行器，本发明实施例可以应用于各种类型的UAV。例如，UAV可以是小型的UAV。在某些实施例中，UAV可以是旋翼飞行器(rotorcraft)，例如，由多个推动装置通过空气推动的多旋翼飞行器，本发明

的实施例并不限于此，UAV 也可以是其它类型的 UAV 或可移动装置。

请参阅图 1 和图 2，是根据本发明的实施例的无人机 100 的示意图。

无人机 100 可以包括机架 110、动力系统 120、飞行控制系统 130、云台 140、图像采集装置 150 等。其中，飞行控制系统 130 设置于机架 110 内，云台 140 安装于机架 110，飞行控制系统 130 可以与动力系统 120、云台 140、图像采集装置 150 进行耦合，以实现通信。

机架 110 可以包括机身和脚架(也称为起落架)。机身可以包括中心架以及与中心架连接的一个或多个机臂，一个或多个机臂呈辐射状从中心架延伸出。脚架与机身连接，用于在无人机 100 着陆时起支撑作用。

动力系统 120 可以包括电子调速器(简称为电调)121、一个或多个螺旋桨 123 以及与一个或多个螺旋桨 123 相对应的一个或多个电机 122，其中电机 122 连接在电子调速器 121 与螺旋桨 123 之间，电机 122 和螺旋桨 123 设置在对应的机臂上；电子调速器 121 用于接收飞行控制系统 130 产生的驱动信号，并根据驱动信号提供驱动电流给电机 122，以控制电机 122 的转速。电机 122 用于驱动螺旋桨旋转，从而为无人机 100 的飞行提供动力，该动力使得无人机 100 能够实现一个或多个自由度的运动。在某些实施例中，无人机 100 可以围绕一个或多个旋转轴旋转。例如，上述旋转轴可以包括横滚轴、平移轴和俯仰轴。可以理解的是，电机 122 可以是直流电机，也可以交流电机。另外，电机 122 可以是无刷电机，也可以是有刷电机。

飞行控制系统 130 可以包括飞行控制器 131 和传感系统 132。传感系统 132 用于测量无人机 100 的姿态信息，即无人机 100 在空间的位置信息和状态信息，例如，三维位置、三维角度、三维速度、三维加速度和三维角速度等。传感系统 132 例如可以包括陀螺仪、电子罗盘、惯性测量单元(Inertial Measurement Unit, IMU)、视觉传感器、全球导航卫星系统和气压计等传感器中的至少一种。例如，全球导航卫星系统可以是全球定位系统(Global Positioning System, GPS)。飞行控制器 131 用于控制无人机 100 的飞行，例如，可以根据传感系统 132 测量的姿态信息控制无人机 100 的飞行。可以理解的是，飞行控制器 131 可以按照预先编好的程序指令对无人机 100 进行控制，也可以通过响应来自其它设备的一个或多个控制指令对无人机 100 进行控制。

云台 140 可以包括电调 141 和电机 142。云台 140 用于搭载图像采集装置 150。飞行控制器 131 可以通过电调 141 和电机 142 控制云台 140 的运动。可选地，在一些其它实施例中，云台 140 还可以包括控制器，用于通过控制电调 141 和电机 142 来控制云台 140 的运动。可以理解的是，云台 140 可以独立于无人机 100，也可以为无人机 100 的一部分。可以理解的是，电机 142 可以是直流电机，也可以交流电机。另外，电机 142 可以是无刷电机，也可以有刷电机。还可以理解的是，云台 140 可以位于机架 110 的顶部，也可以位于机架 110 的底部。

图像采集装置 150 可以是照相机或摄像机等用于采集图像的装置，图像采

集装置 150 可以与飞行控制系统 130 通信，并在飞行控制系统 130 的控制下进行拍摄。

可以理解的是，上述对于无人机 100 各组成部分的命名仅是出于标识的目的，并不应理解为对本发明的实施例的限制。

实施例 1：

图 3 为本发明实施例提供的一种飞行器控制方法的流程示意图。本发明实施例的飞行器控制方法可由上述无人机中的各组成部分配合执行在此不予限定。

请参阅图 3，所述飞行器控制方法包括：

步骤 301，获取虚拟摇臂参数。

请参照图 4，虚拟摇臂参数可包括以下参数中的至少一种：摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置。

其中，摇臂长为虚拟摇臂的臂长，是吊臂顶点到定位点的长度。吊臂长为虚拟摇臂可升降的范围，本发明实施例中对应飞行器的飞行高度范围。

定位点是指虚拟摇臂的支点，也就是说，虚拟摇臂绕定位点旋转。

所述定位点可以设置为指定的空间坐标点或指定的目标对象。

其中，空间坐标点可以是指由经度、纬度和高度组成的坐标点。

指定的目标对象可以是物体，例如，可以是遥控器、用户终端（如手机）等，也可以是操作者，具体地，可以是操作者的手掌、胳膊、头等部位。

步骤 301 中，可以根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数，例如，用户通过用户终端中应用程序（App）设置虚拟摇臂参数中全部或部分参数，将设置的参数传递给飞行器。

通过本发明实施例，可以通过根据用户的设置操作设置所述虚拟摇臂参数，例如摇臂长，可以摆脱物理局限，实现可变虚拟臂长。

也可以通过对飞行器的位置和定位点的位置进行检测，获取所述虚拟摇臂参数。

其中，可以通过多种检测方式，对飞行器的位置和定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

举例来说，在所述虚拟摇臂参数包括飞行器与定位点的距离时，通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离。

具体地，可以在飞行器和定位点两端分别设置光收发装置，通过在一端发射激光或者红外线，在另一端接收，可以测量得到飞行器与定位点的距离。

还可以通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。

卫星定位系统可以是 GPS，也可以是北斗系统。所述飞行器的坐标位置可以通过飞行器自带的传感系统得到。

所述坐标位置可以包括经度、纬度和高度。

步骤 302, 根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

其中, 所述虚拟摇臂的运动轨迹信息可以包括:

飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

请复参阅图 4, 根据虚拟摇臂参数可以确定摇臂三角形, 进而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

所述摇臂三角形的三个顶点分别是: 定位点、飞行器和吊臂顶端。根据虚拟摇臂参数可以获知摇臂三角形的三个边长, 则确定了摇臂三角形, 从而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

参照图 5, 虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面, 该圆柱面由上述摇臂三角形形成。

虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面的一部分, 例如, 设置虚拟摇臂的摇动范围在 ± 90 度范围, 则飞行器只能在绕定位点 180 度范围内飞行。

步骤 303, 接收飞行控制命令。

所述飞行控制命令可以是: 遥控器的杆量命令、语音命令、应用程序的操作命令、体感操作命令等。

其中, 所述遥控器的杆量命令是指遥控器的操纵杆的命令, 可以通过扳动操纵杆, 发出不同的杆量命令, 指示所述飞行器上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等。

所述语音命令可以是操作者发出的语音指令, 例如向上、向下、向左, 向右等。

所述应用程序的操作命令可以是操作者通过用户终端中应用程序(App)进行设置操作, 例如通过在用户终端的触摸屏上滑动或点按, 指示飞行器的飞行方向。

所述体感操作命令可以是操作者的手势指令, 例如, 操作者做出向左挥动手臂的动作, 指示飞行器向左飞行, 操作者做出向下挥动手臂的动作, 指示飞行器向下飞行等。

步骤 304, 根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息, 按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。

在本发明一实施例中, 根据所述虚拟摇臂的运动轨迹信息, 将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令, 根据所述虚拟摇臂控制命令, 以定位点的位置为圆心, 按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行, 或者根据所述虚拟摇臂控制命令, 在所述飞行高度范围内, 向上飞行或向下飞行。

在常规情况下, 飞行控制命令可以指示所述飞行器自身的上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等, 本发明实施例对飞行器的飞行行为进行了重构, 通过设置摇臂长等参数, 可以得到由虚拟摇臂构成的摇臂三角形, 在接收到飞行控制命令时, 将飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令, 例如, 将无人机遥控器的命令通道按照摇臂控制器进行重映射, 以便不具备无人机遥控操纵经验的传统影像拍摄人员能以最快的速度上手。

当飞行器模拟摇臂运动时，飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，也就是说，在飞行控制命令指示飞行器向前、向后、向左或向右时，将飞行控制命令转化为对应的虚拟摇臂控制命令，沿预设的虚拟摇臂的运动轨迹即弧线飞行。

在本发明一实施例中，可采用如下方式将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令；

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令；

在所述飞行控制命令为向上飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令；

在所述飞行控制命令为向下飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

在本发明一实施例中，虚拟摇臂的右转命令为所述飞行器按照顺时针方向，以定位点为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；

虚拟摇臂的左转命令为所述飞行器按照逆时针方向，以定位点为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；

虚拟摇臂的向上命令为所述飞行器在预设的飞行高度范围内，向上飞行；

虚拟摇臂的向下命令为所述飞行器在预设的飞行高度范围内，向下飞行。

在本发明一实施例中，所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度，根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

其中，在飞行器接收飞行控制命令时，根据飞行控制命令确定直线飞行速度，在所述飞行控制命令为向前、向右、向后或向左飞行时，将所述直线飞行速度转换为沿弧线飞行的切向速度，按照所述切向速度飞行。其中，该弧线为定位点为圆心，以飞行器的飞行高度和飞行半径的弧线。在所述飞行控制命令指示的速度进行调整时，相应地调整飞行器沿弧线飞行的切向速度。

另外，在所述飞行控制命令为左转或右转时，可以根据飞行控制命令相应地调整机头方向，但是飞行轨迹不变。这样，可以相应地调整飞行器所带的摄像机摄像角度改变。

除了飞行控制命令，飞行器还可以接收摄像控制命令，例如改变摄像机焦距、光圈，控制摄像机水平旋转、垂直俯仰等操作控制命令，通过这些控制命令相应地控制摄像机拍摄。

飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，飞行器的运动像受到真实摇臂的几何限制约束一样，比如只能在以遥控器为中心，固定半径外的圆柱面上活动，做到虽无真实物理摇臂，但运动行为、操控方式却无异于传统摇臂的效果，可以让传统影像拍摄人员在不具备飞行器遥控操纵经验的情况下，以最快的速度上手，操纵飞行器实现摇臂拍摄。

实施例 2:

图 6 为本发明实施例提供的另一种飞行器控制方法的流程示意图。本发明实施例的另一种飞行器控制方法可由无人机执行，本发明实施例并不限于此。

参照图 6，所述飞行器控制方法包括：

步骤 601，获取虚拟摇臂参数。

所述虚拟摇臂参数可包括以下参数中的至少一种：摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置。

其中，摇臂长为虚拟摇臂的臂长，是吊臂顶点到定位点的长度。吊臂长为虚拟摇臂可升降的范围，本发明实施例中对应飞行器的飞行高度范围。

定位点是指虚拟摇臂的支点，也就是说，虚拟摇臂绕定位点旋转。

所述定位点可以设置为指定的空间坐标点或指定的目标对象。

其中，空间坐标点可以是指由经度、纬度和高度组成的坐标点。

指定的目标对象可以是物体，例如，可以是遥控器、用户终端（如手机）等，也可以是操作者，具体地，可以是操作者的手掌、胳膊、头等部位。

步骤 601 中，可以根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数，例如，用户通过用户终端中应用程序（App）设置虚拟摇臂参数中全部或部分参数，将设置的参数传递给飞行器。

通过本发明实施例，可以通过根据用户的设置操作设置所述虚拟摇臂参数，例如摇臂长，可以摆脱物理局限，实现可变虚拟臂长。

也可以通过对飞行器的位置和定位点的位置进行检测，获取所述虚拟摇臂参数。

其中，可以通过多种检测方式，对飞行器的位置和定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

举例来说，在所述虚拟摇臂参数包括飞行器与定位点的距离时，通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离。

具体地，可以在飞行器和定位点两端分别设置光收发装置，通过在一端发射激光或者红外线，在另一端接收，可以测量得到飞行器与定位点的距离。

还可以通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。

卫星定位系统可以是 GPS，也可以是北斗系统。所述飞行器的坐标位置和高度可以通过飞行器自带的传感系统得到。

所述坐标位置可以包括经度、纬度和高度。

步骤 602，根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

其中，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息可以包括：

飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

根据虚拟摇臂参数可以确定摇臂三角形，进而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

所述摇臂三角形的三个顶点分别是：定位点、飞行器和吊臂顶端。根据虚拟摇臂参数可以获知摇臂三角形的三个边长，则确定了摇臂三角形，从而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面，该圆柱面由上述摇臂三角形形成。

虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面的一部分，例如，设置虚拟摇臂的摇动范围在 $\pm 90^\circ$ 度范围，则飞行器只能在绕定位点 180° 度范围内飞行。

步骤603，接收飞行控制命令。

所述飞行控制命令可以是：遥控器的杆量命令、语音命令、应用程序的操作命令、体感操作命令等。

其中，所述遥控器的杆量命令是指遥控器的操纵杆的命令，可以通过扳动操纵杆，发出不同的杆量命令，指示所述飞行器上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等。

所述语音命令可以是操作者发出的语音指令，例如向上、向下、向左，向右等。

所述应用程序的操作命令可以是操作者通过用户终端中应用程序(App)进行设置操作，例如通过在用户终端的触摸屏上滑动或点按，指示飞行器的飞行方向。

所述体感操作命令可以是操作者的手势指令，例如，操作者做出向左挥动手臂的动作，指示飞行器向左飞行，操作者做出向下挥动手臂的动作，指示飞行器向下飞行等。

步骤604，根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。

在本发明一实施例中，根据所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令，根据所述虚拟摇臂控制命令，以定位点的位置为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行，或者根据所述虚拟摇臂控制命令，在所述飞行高度范围内，向上飞行或向下飞行。

在常规情况下，飞行控制命令可以指示所述飞行器自身的上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等，本发明实施例对飞行器的飞行行为进行了重构，通过设置摇臂长等参数，可以得到由虚拟摇臂构成的摇臂三角形，在接收到飞行控制命令时，将飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令，例如，将无人机遥控器的命令通道按照摇臂控制器进行重映射，以便不具备无人机遥控操纵经验的传统影像拍摄人员能以最快的速度上手。

当飞行器模拟摇臂运动时，飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，也就是说，在飞行控制命令指示飞行器向前、向后、向左或向右时，将飞行控制命令转化为对应的虚拟摇臂控制命令，沿预设的虚拟摇臂的运动轨迹即弧线飞行。

在本发明一实施例中，可采用如下方式将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令;

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令;

在所述飞行控制命令为向上飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令;

在所述飞行控制命令为向下飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

在本发明一实施例中,虚拟摇臂的右转命令为所述飞行器按照顺时针方向,以定位点为圆心,按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行;

虚拟摇臂的左转命令为所述飞行器按照逆时针方向,以定位点为圆心,按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行;

虚拟摇臂的向上命令为所述飞行器在预设的飞行高度范围内,向上飞行;

虚拟摇臂的向下命令为所述飞行器在预设的飞行高度范围内,向下飞行。

在本发明一实施例中,所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度,根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

其中,在飞行器接收飞行控制命令时,根据飞行控制命令确定直线飞行速度,在所述飞行控制命令为向前、向右、向后或向左飞行时,将所述直线飞行速度转换为沿弧线飞行的切向速度,按照所述切向速度飞行。其中,该弧线为定位点为圆心,以飞行器的飞行高度和飞行半径的弧线。在所述飞行控制命令指示的速度进行调整时,相应地调整飞行器沿弧线飞行的切向速度。

另外,在所述飞行控制命令为左转或右转时,可以根据飞行控制命令相应地调整机头方向,但是飞行轨迹不变。这样,可以相应地调整飞行器所带的摄像机摄像角度改变。

除了飞行控制命令,飞行器还可以接收摄像控制命令,例如改变摄像机焦距、光圈,控制摄像机水平旋转、垂直俯仰等操作控制命令,通过这些控制命令相应地控制摄像机拍摄。

飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行,飞行器的运动像受到真实摇臂的几何限制约束一样,例如,只能在以遥控器为中心,固定半径外的圆柱面上活动,做到虽无真实物理摇臂,但运动行为、操控方式却无异于传统摇臂的效果,可以让传统影像拍摄人员在不具备飞行器遥控操纵经验的情况下,以最快的速度上手,操纵飞行器实现摇臂拍摄。

步骤 605,检测定位点的位置,在所述定位点的位置发生移动时,跟随所述定位点同步飞行。

其中,可以通过卫星定位或图像识别的方式检测定位点的位置。例如,在定位点为遥控器时,可以根据遥控器中的卫星定位模块(如 GPS 模块)实时检测位置变化;在定位点是操作者时,可以根据图像识别的方式实时检测操作者的位置。

在本发明一实施例中，在所述定位点的位置发生移动时，按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

请参照图 7，在定位点的位置发生移动时，飞行器的移动方向和移动速度与定位点相同，也就是说，以定位点的移动为参考作为整个系统的平面移动速度，效果相当于拍摄人员推着整个摇臂摄像系统进行移动，相较于推动真实的摇臂进行移动，本发明实施例中的方式显然更灵活轻便且无真实物理负担。

实施例 3：

图 8 为本发明实施例提供的一种飞行器控制装置示意图。其中，所述装置可配置于上述飞行器中。

参照图 8，所述飞行器控制装置包括：

获取模块 801，用于获取虚拟摇臂参数。

在本发明一实施例中，所述虚拟摇臂参数包括以下参数中的至少一种：

摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置。

其中，摇臂长为虚拟摇臂的臂长，是吊臂顶点到定位点的长度。吊臂长为虚拟摇臂可升降的范围，本发明实施例中对应飞行器的飞行高度范围。

定位点是指虚拟摇臂的支点，也就是说，虚拟摇臂绕定位点旋转。

所述定位点可以设置为指定的空间坐标点或指定的目标对象。

其中，空间坐标点可以是指由经度、纬度和高度组成的坐标点。

指定的目标对象可以是物体，例如，可以是遥控器、用户终端（如手机）等，也可以是操作者，具体地，可以是操作者的手掌、胳膊、头等部位。

在本发明一实施例中，所述获取模块 801，用于采用如下方式中的至少之一获取虚拟摇臂参数：

根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数；

对飞行器的位置和定位点的位置进行检测，获取所述虚拟摇臂参数。

例如，用户通过用户终端中应用程序（App）设置虚拟摇臂参数中全部或部分参数，将设置的参数传递给飞行器。

通过本发明实施例，可以通过根据用户的设置操作设置所述虚拟摇臂参数，例如摇臂长，可以摆脱物理局限，实现可变虚拟臂长。

在本发明一实施例中，所述获取模块 801，用于：

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

在本发明一实施例中，所述获取模块，用于：

通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离； 或

通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。

确定模块 802，用于根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

在本发明一实施例中，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息包括：

飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

根据虚拟摇臂参数可以确定摇臂三角形，进而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

所述摇臂三角形的三个顶点分别是：定位点、飞行器和吊臂顶端。根据虚拟摇臂参数可以获知摇臂三角形的三个边长，则确定了摇臂三角形，从而确定虚拟摇臂的运动轨迹信息。

虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面，该圆柱面由上述摇臂三角形形成。

虚拟摇臂的运动轨迹的范围可以是一个圆柱面的一部分，例如，设置虚拟摇臂的摇动范围在 ± 90 度范围，则飞行器只能在绕定位点 180 度范围内飞行。

接收模块 803，用于接收飞行控制命令。

所述飞行控制命令可以是：遥控器的杆量命令、语音命令、应用程序的操作命令、体感操作命令等。

其中，所述遥控器的杆量命令是指遥控器的操纵杆的命令，可以通过扳动操纵杆，发出不同的杆量命令，指示所述飞行器上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等。

所述语音命令可以是操作者发出的语音指令，例如向上、向下、向左，向右等。

所述应用程序的操作命令可以是操作者通过用户终端中应用程序(App)进行设置操作，例如通过在用户终端的触摸屏上滑动或点按，指示飞行器的飞行方向。

所述体感操作命令可以是操作者的手势指令，例如，操作者做出向左挥动手臂的动作，指示飞行器向左飞行，操作者做出向下挥动手臂的动作，指示飞行器向下飞行等。

控制模块 804，用于根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。

在本发明一实施例中，所述控制模块 804，用于：

将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令；

根据所述虚拟摇臂控制命令，以所述定位点的位置为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；或

根据所述虚拟摇臂控制命令，在所述飞行高度范围内，向上飞行或向下飞行。

在常规情况下，飞行控制命令可以指示所述飞行器自身的上升、下降、向前、向后、向左、向右、左转、右转等，本发明实施例对飞行器的飞行行为进行了重构，通过设置摇臂长等参数，可以得到由虚拟摇臂构成的摇臂三角形，

在接收到飞行控制命令时，将飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令，例如，将无人机遥控器的命令通道按照摇臂控制器进行重映射，以便不具备无人机遥控操纵经验的传统影像拍摄人员能以最快的速度上手。

当飞行器模拟摇臂运动时，飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，也就是说，在飞行控制命令指示飞行器向前、向后、向左或向右时，将飞行控制命令转化为对应的虚拟摇臂控制命令，沿预设的虚拟摇臂的运动轨迹即弧线飞行。

在本发明一实施例中，所述控制模块 804，用于：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令；

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令；

在所述飞行控制命令为向上飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令；

在所述飞行控制命令为向下飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

在本发明一实施例中，所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度，所述控制模块 804，还用于：

根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

其中，在飞行器接收飞行控制命令时，根据飞行控制命令确定直线飞行速度，在所述飞行控制命令为向前、向右、向后或向左飞行时，将所述直线飞行速度转换为沿弧线飞行的切向速度，按照所述切向速度飞行。其中，该弧线为定位点为圆心，以飞行器的飞行高度和飞行半径的弧线。在所述飞行控制命令指示的速度进行调整时，相应地调整飞行器沿弧线飞行的切向速度。

另外，在所述飞行控制命令为左转或右转时，可以根据飞行控制命令相应地调整机头方向，但是飞行轨迹不变。这样，可以相应地调整飞行器所带的摄像机摄像角度改变。

除了飞行控制命令，飞行器还可以接收摄像控制命令，例如改变摄像机焦距、光圈，控制摄像机水平旋转、垂直俯仰等操作控制命令，通过这些控制命令相应地控制摄像机拍摄。

飞行器按照虚拟摇臂的运动轨迹飞行，飞行器的运动像受到真实摇臂的几何限制约束一样，例如，只能在以遥控器为中心，固定半径外的圆柱面上活动，做到虽无真实物理摇臂，但运动行为、操控方式却无异于传统摇臂的效果，可以让传统影像拍摄人员在不具备飞行器遥控操纵经验的情况下，以最快的速度上手，操纵飞行器实现摇臂拍摄。

在本发明一实施例中，所述控制模块 804，还用于：

检测定位点的位置，在所述定位点的位置发生移动时，跟随所述定位点同步飞行。

其中，可以通过卫星定位或图像识别的方式检测定位点的位置。例如，在定位点为遥控器时，可以根据遥控器中的卫星定位模块（如 GPS 模块）实时检测位置变化；在定位点是操作者时，可以根据图像识别的方式实时检测操作者的位置。

在本发明一实施例中，所述控制模块 804，用于：

按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

在定位点的位置发生移动时，飞行器的移动方向和移动速度与定位点相同，也就是说，以定位点的移动为参考作为整个系统的平面移动速度，效果相当于拍摄人员推着整个摇臂摄像系统进行移动，相较于推动真实的摇臂进行移动，本发明实施例中的方式显然更灵活轻便且无真实物理负担。

实施例 4：

图 9 为本发明实施例提供的飞行器硬件结构示意图。所述飞行器可以为无人机等。如图 9 所示，所述飞行器包括：

机身 90；

机臂 91，与所述机身 90 相连；

动力装置 911，设于所述机臂 91；

一个或多个处理器 901，设于所述机身 90；以及

与所述处理器 901 通信连接的存储器 902。

图 9 中以一个处理器 901 为例。

处理器 901 和存储器 902 可以通过总线或者其他方式连接，图 9 中以通过总线连接为例。

存储器 902 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例提供的拍摄控制方法对应的程序指令/模块（例如，附图 8 所示的获取模块 801、确定模块 802、接收模块 803 及控制模块 804）。处理器 901 通过运行存储在存储器 902 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行飞行器的各种功能应用以及数据处理，即实现所述方法实施例提供的飞行器控制方法。

存储器 902 可以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、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据飞行器使用所创建的数据等。此外，存储器 902 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。在一些实施例中，存储器 902 可选包括相对于处理器 901 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至飞行器。所述网络的实施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。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 902 中，当被所述一个或者多个处理器 901 执行时，执行本发明实施例提供的飞行器控制方法，例如，执行以上描述的图 6 中的方法步骤 601 至步骤 605，或实现图 8 中的 801-804 模块的

功能。

示例性地，该飞行器还可以包括通信接口，该通信接口用以实现与其他设备，如服务器等，进行通信。飞行器包括的其他装置在此不予限定。

所述飞行器可执行本发明实施例提供的飞行器控制方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在飞行器实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明实施例提供的飞行器控制方法。

本发明实施例提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被所述飞行器执行时，使所述飞行器执行本发明实施例提供的飞行器控制方法。例如，执行以上描述的图 6 中的方法步骤 601 至步骤 605，或实现图 8 中的 801-804 模块的功能。

本发明实施例提供了一种非易失性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可执行指令，所述计算机可执行指令用于使飞行器执行本发明实施例提供的飞行器控制方法。例如，执行以上描述的图 6 中的方法步骤 601 至步骤 605，或实现图 8 中的 801-804 模块的功能。

需要说明的是，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中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模块来实现本实施例方案的目的。

通过以上的实施例的描述，本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施例可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现所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指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如所述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述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。

权利要求书

1. 一种飞行器控制方法，应用于飞行器，包括：
获取虚拟摇臂参数；
根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息；
接收飞行控制命令；
根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息，按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述虚拟摇臂参数包括以下参数中的至少一种：
摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置，其中，所述定位点是指所述虚拟摇臂的支点，所述虚拟摇臂绕所述定位点旋转，所述摇臂长是指所述虚拟摇臂的臂长，所述吊臂长是指所述飞行器的飞行高度范围。
3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述定位点包括以下中的至少一个：
指定的空间坐标点和指定的目标对象。
4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的方法，其特征在于，所述获取所述虚拟摇臂参数，包括：
根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数。
5. 根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述获取所述虚拟摇臂参数，包括：
对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述虚拟摇臂参数。
6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述虚拟摇臂参数，包括：
对所述飞行器位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。
7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述对所述飞行器所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离，包括：
通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离；或
通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。
8. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息包括以下中的至少一种：
飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。
9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述根据所述飞行控制命

令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息,按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行,包括:

将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令;

根据所述虚拟摇臂控制命令,以所述定位点的位置为圆心,按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行;或

根据所述虚拟摇臂控制命令,在所述飞行高度范围内,向上飞行或向下飞行。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令,包括:

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令;

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令;

在所述飞行控制命令为向上飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令;

在所述飞行控制命令为向下飞行时,将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度,则所述方法还包括:

根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

12. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

检测定位点的位置,在所述定位点的位置发生移动时,跟随所述定位点同步飞行。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述跟随所述定位点同步飞行,包括:

按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

14. 一种飞行器控制装置,应用于飞行器,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取虚拟摇臂参数;

确定模块,用于根据所述虚拟摇臂参数确定虚拟摇臂的运动轨迹信息;

接收模块,用于接收飞行控制命令;

控制模块,用于根据所述飞行控制命令和所述虚拟摇臂的运动轨迹信息,按照所述虚拟摇臂的运动轨迹飞行。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述虚拟摇臂参数包括以下参数中的至少一种:

摇臂长、吊臂长、飞行器与定位点的距离、飞行器的位置以及定位点的位置,其中,所述定位点是指所述虚拟摇臂的支点,所述虚拟摇臂绕所述定位点旋转,所述摇臂长是指所述虚拟摇臂的臂长,所述吊臂长是指所述飞行器的飞行高度范围。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述定位点包括以下中

的至少一个：

指定的空间坐标点和指定的目标对象。

17. 根据权利要求 14-16 中任意一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块，用于：

根据用户的设置操作获取所述虚拟摇臂参数。

18. 根据权利要求 15 或 16 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，用于：

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述虚拟摇臂参数。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，用于：

对所述飞行器的位置和所述定位点的位置进行检测，以获取所述飞行器与所述定位点之间的距离。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，用于：

通过激光或红外线直接测量所述飞行器与定位点的距离；或

通过卫星定位系统分别获取所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，根据所述飞行器的坐标位置和定位点的坐标位置，确定所述飞行器与定位点的距离。

21. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述虚拟摇臂的运动轨迹信息包括以下中的至少一种：

飞行器的飞行半径、飞行高度、飞行高度范围和定位点的位置。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，所述控制模块，用于：

将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂控制命令；

根据所述虚拟摇臂控制命令，以所述定位点的位置为圆心，按照所述飞行器的飞行高度和飞行半径飞行；或

根据所述虚拟摇臂控制命令，在所述飞行高度范围内，向上飞行或向下飞行。

23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述控制模块，用于：

在所述飞行控制命令为向前或向右飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的右转命令；

在所述飞行控制命令为向后或向左飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的左转命令；

在所述飞行控制命令为向上飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向上命令；

在所述飞行控制命令为向下飞行时，将所述飞行控制命令映射为虚拟摇臂的向下命令。

24. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述飞行控制命令包括所述飞行器的飞行速度，所述控制模块，还用于：

根据所述飞行控制命令指示的飞行速度实时调整所述飞行器的飞行速度。

25. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述控制模块，还用于：检测定位点的位置，在所述定位点的位置发生移动时，跟随所述定位点同步飞行。

26. 根据权利要求 25 所述的装置，其特征在于，所述控制模块，用于：按照所述定位点的移动方向和移动速度同步飞行。

27. 一种飞行器，其特征在于，包括：

机身；

机臂，与所述机身相连；

动力装置，设于所述机臂；

至少一个处理器，设于所述机身；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求 1-13 的任一项所述的方法。

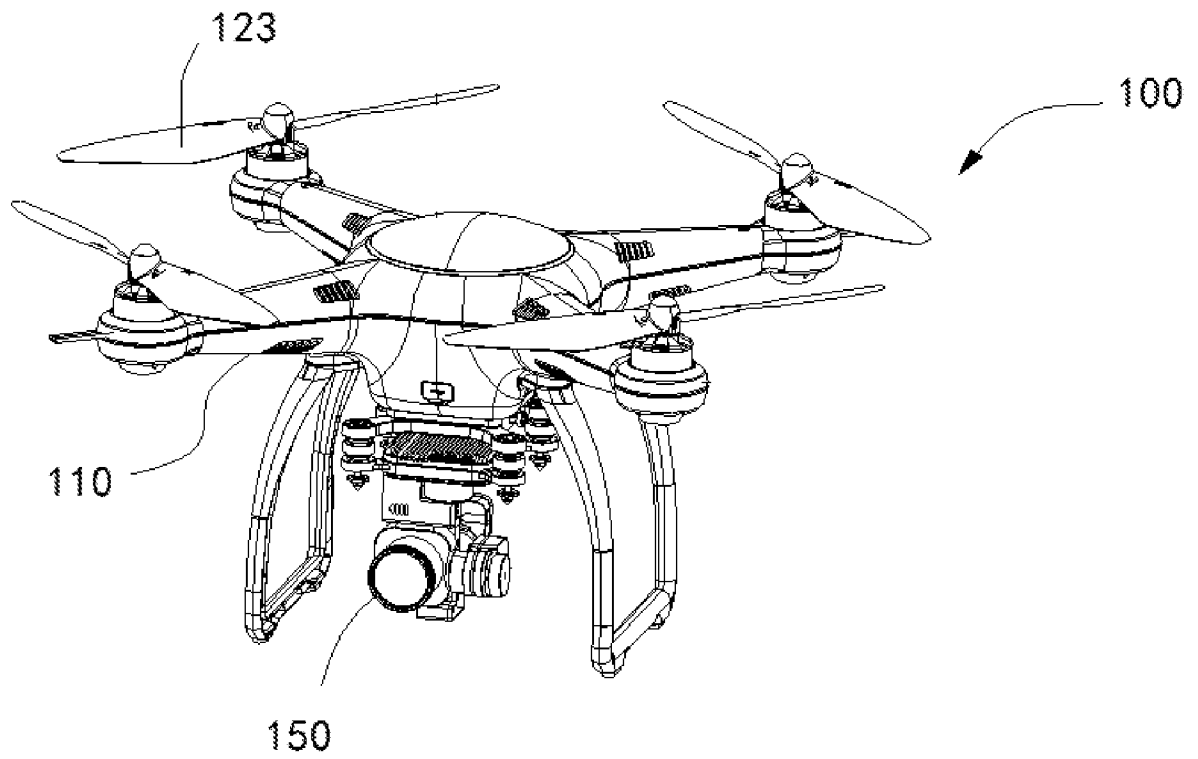


图 1

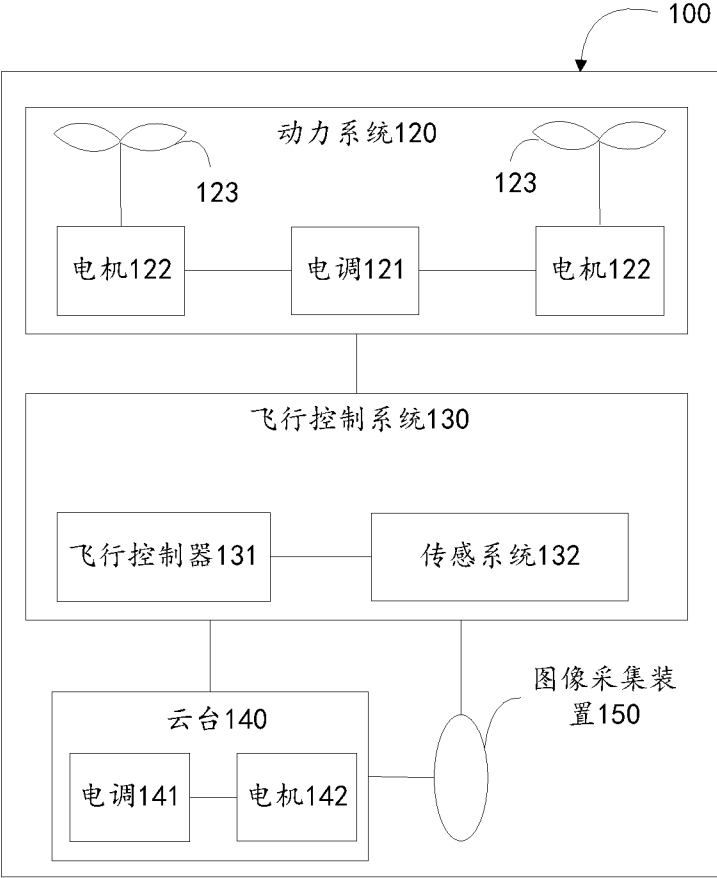


图 2

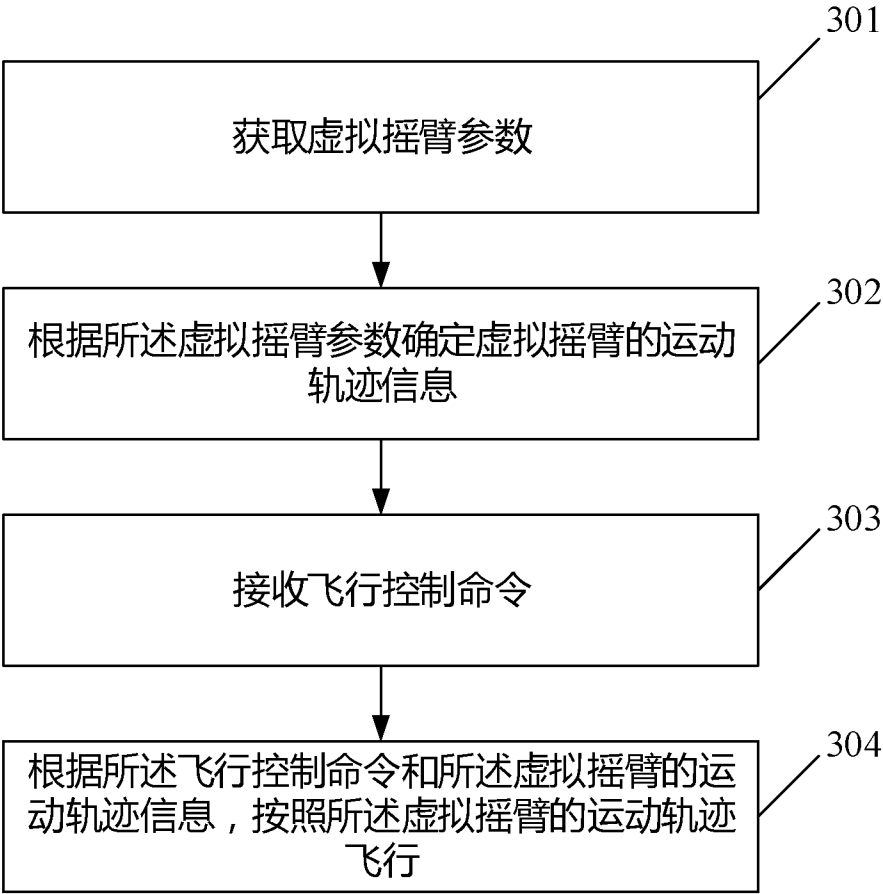


图 3

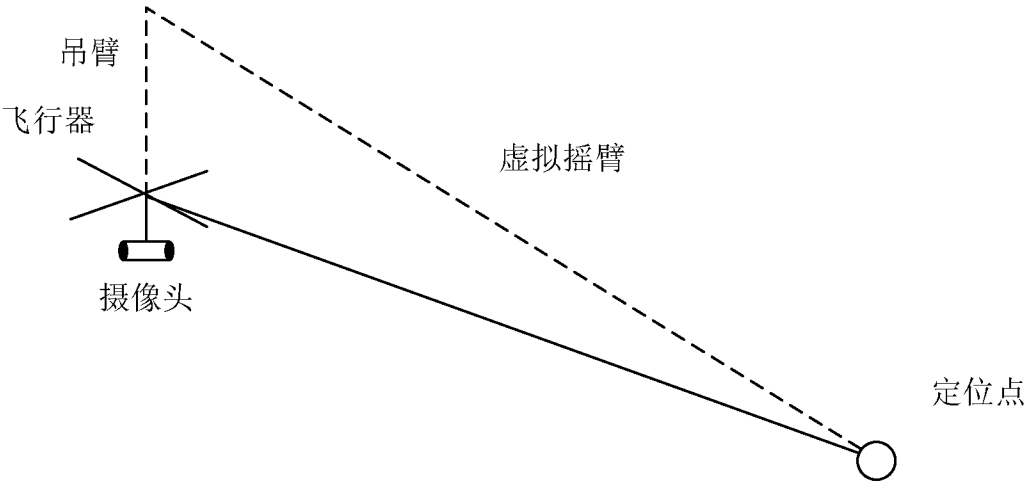


图 4

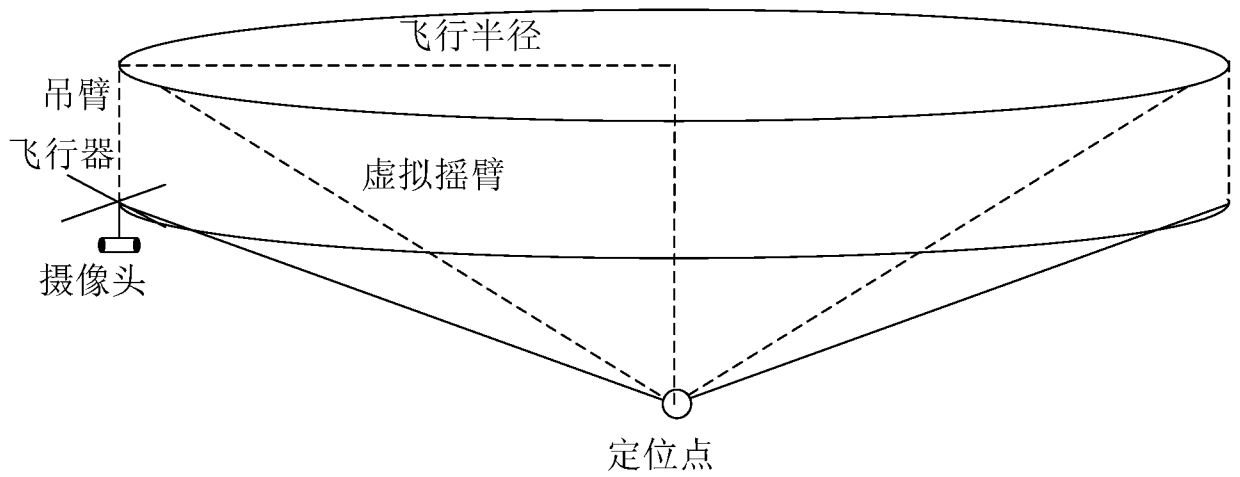


图 5

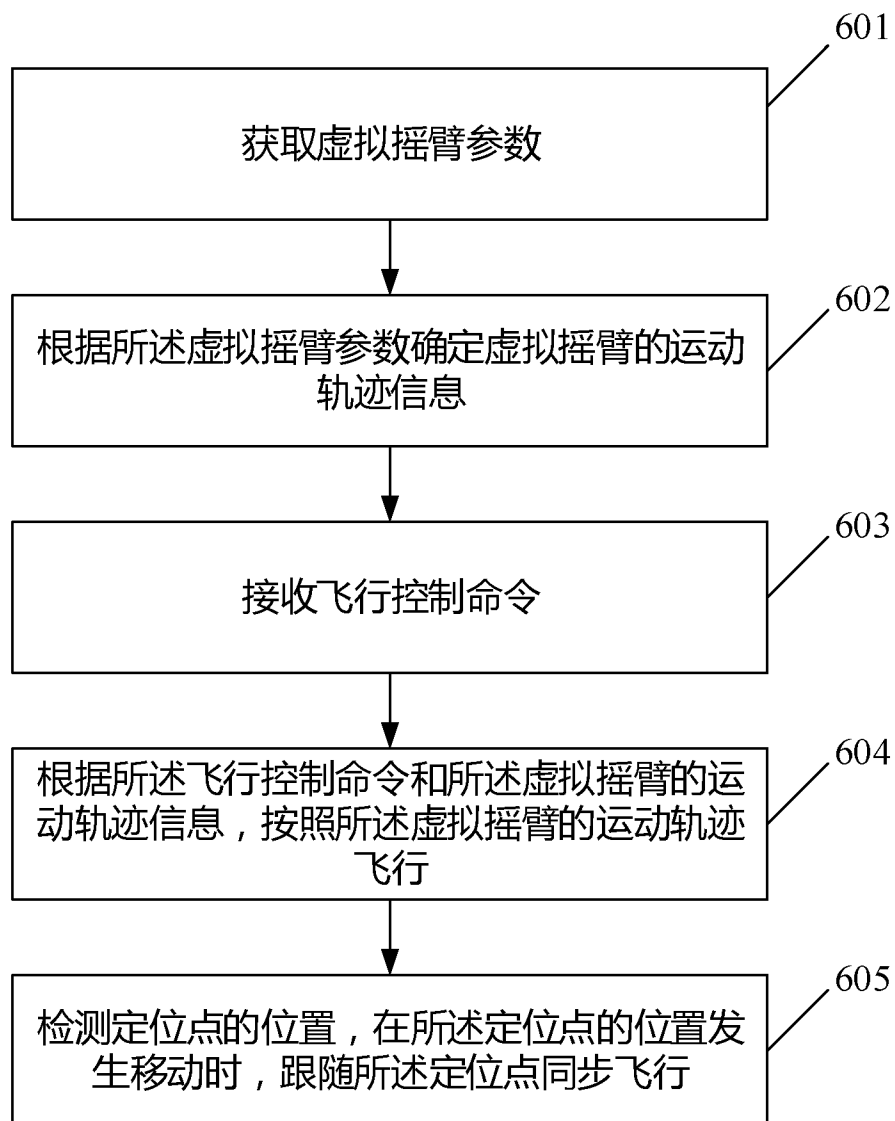


图 6

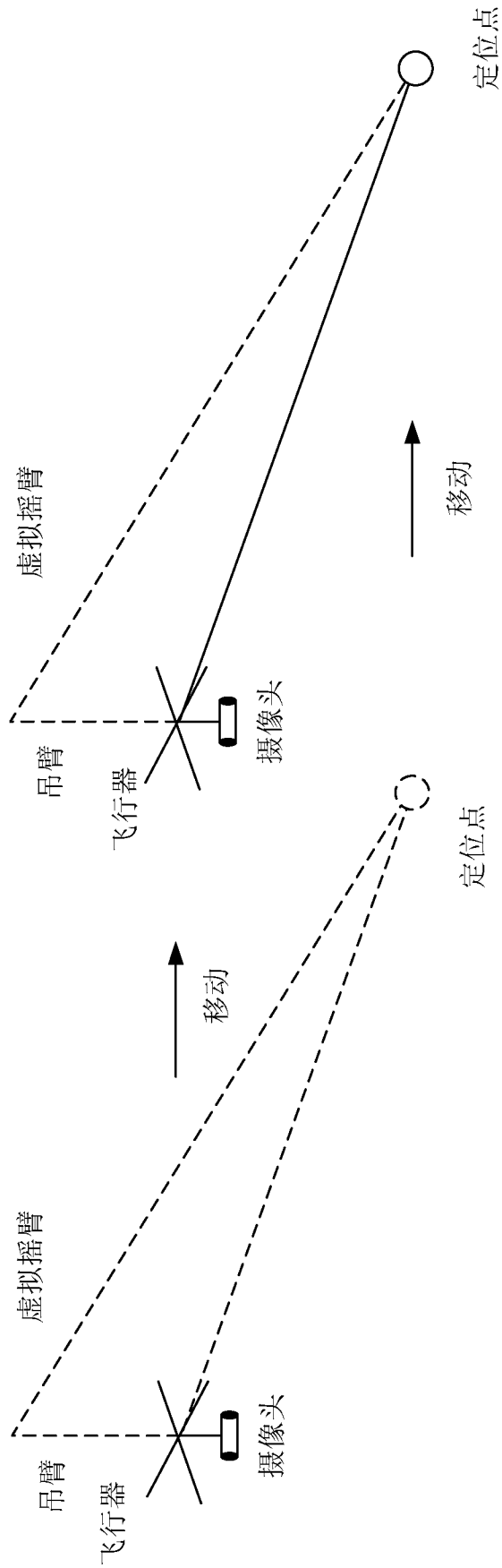


图 7

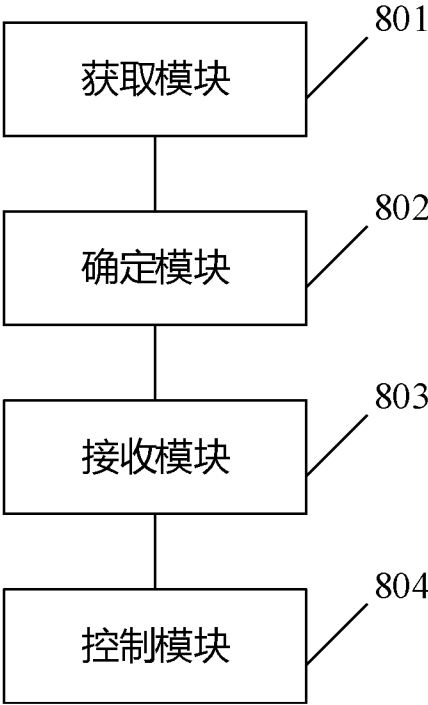


图 8

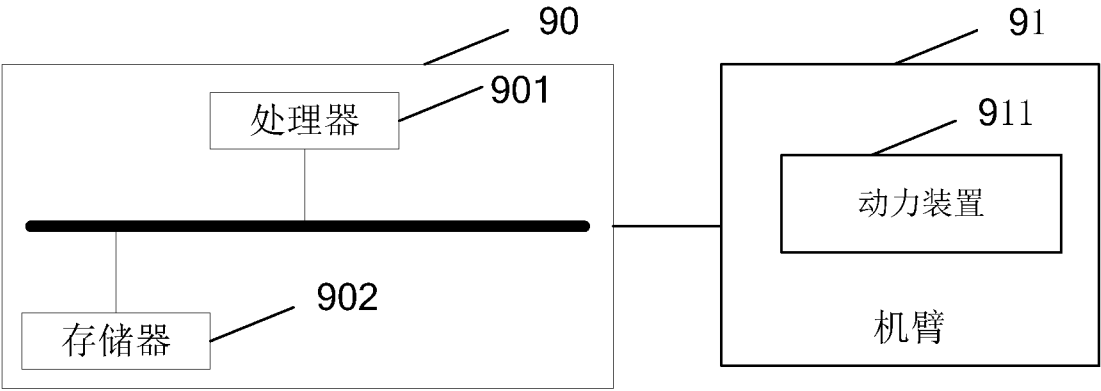


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/094763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/08(2006.01)i; G05D 1/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 钟自鸣, 无人机, 无人飞机, 飞行器, 摇臂, 摇杆, 支撑杆, 吊臂, 虚拟, 轨迹, uav, unmanned, flight, rocker, rocking, arm, rod, virtual, track, trajectory

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110162075 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) claims 1-27	1-27
A	CN 106020234 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 12 October 2016 (2016-10-12) description, paragraphs [0006]-[0064]	1-27
A	CN 105979119 A (DLP-DIGITAL TECH CO., LTD.) 28 September 2016 (2016-09-28) entire document	1-27
A	CN 106027855 A (DLP-DIGITAL TECH CO., LTD.) 12 October 2016 (2016-10-12) entire document	1-27
A	CN 105407259 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 16 March 2016 (2016-03-16) entire document	1-27
A	CN 108496151 A (SZ DJI INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 August 2020

Date of mailing of the international search report

01 September 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/094763**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106325297 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 11 January 2017 (2017-01-11) entire document	1-27
A	CN 105282449 A (NANJING GMINNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 January 2016 (2016-01-27) entire document	1-27
A	US 2015370250 A1 (SKYDIO, INC.) 24 December 2015 (2015-12-24) entire document	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/094763

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110162075	A	23 August 2019	None			
CN	106020234	A	12 October 2016	None			
CN	105979119	A	28 September 2016	CN	105979119	B	16 July 2019
CN	106027855	A	12 October 2016	CN	106027855	B	25 June 2019
CN	105407259	A	16 March 2016	CN	105407259	B	30 July 2019
CN	108496151	A	04 September 2018	WO	2018214029	A1	29 November 2018
CN	106325297	A	11 January 2017	CN	106325297	B	07 September 2018
CN	105282449	A	27 January 2016	CN	105282449	B	02 July 2019
US	2015370250	A1	24 December 2015	US	2017329324	A1	16 November 2017
				US	9891621	B2	13 February 2018
				US	2018246507	A1	30 August 2018
				US	9678506	B2	13 June 2017
				WO	2016168722	A1	20 October 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/094763

A. 主题的分类 G05D 1/08(2006.01)i; G05D 1/10(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G05D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C:钟自鸣, 无人机, 无人飞机, 飞行器, 摇臂, 摇杆, 支撑杆, 吊臂, 虚拟, 轨迹, uav, unmanned, flight, rocker, rocking, arm, rod, virtual, track, trajectory		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110162075 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 权利要求1-27	1-27
A	CN 106020234 A (北京奇虎科技有限公司 等) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 说明书第[0006]-[0064]段	1-27
A	CN 105979119 A (深圳迪乐普数码科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-27
A	CN 106027855 A (深圳迪乐普数码科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-27
A	CN 105407259 A (北京理工大学) 2016年 3月 16日 (2016 - 03 - 16) 全文	1-27
A	CN 108496151 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-27
A	CN 106325297 A (腾讯科技深圳有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-27
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 8日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 1日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 李彦琴 电话号码 86-(10)53962504

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105282449 A (南京杰迈视讯科技有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文	1-27
A	US 2015370250 A1 (SKYDIO, INC.) 2015年 12月 24日 (2015 - 12 - 24) 全文	1-27

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/094763

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110162075	A	2019年 8月 23日	无	
CN	106020234	A	2016年 10月 12日	无	
CN	105979119	A	2016年 9月 28日	CN 105979119	B 2019年 7月 16日
CN	106027855	A	2016年 10月 12日	CN 106027855	B 2019年 6月 25日
CN	105407259	A	2016年 3月 16日	CN 105407259	B 2019年 7月 30日
CN	108496151	A	2018年 9月 4日	WO 2018214029	A1 2018年 11月 29日
CN	106325297	A	2017年 1月 11日	CN 106325297	B 2018年 9月 7日
CN	105282449	A	2016年 1月 27日	CN 105282449	B 2019年 7月 2日
US	2015370250	A1	2015年 12月 24日	US 2017329324	A1 2017年 11月 16日
				US 9891621	B2 2018年 2月 13日
				US 2018246507	A1 2018年 8月 30日
				US 9678506	B2 2017年 6月 13日
				WO 2016168722	A1 2016年 10月 20日