

(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
2019 年 1 月 3 日 (03.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/000404 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/10 (2006.01) **G05D 1/08** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/091128
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 30 日 (30.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陈超彬 (CHEN, Chaobin); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦15楼西座1521室, Guangdong 518014 (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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: CONTROL TERMINAL, UNMANNED AERIAL VEHICLE AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 控制终端和无人机及其控制方法

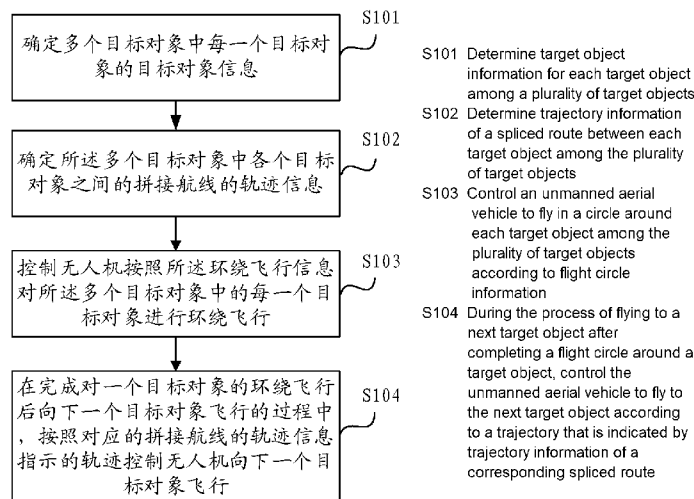


图 1

(57) Abstract: Provided in an embodiment of the present invention are a control terminal, an unmanned aerial vehicle and a control method therefor; by means of determining target object indication information for a plurality of target objects, as well as by means of spliced segment information between each target object, by means of controlling the unmanned aerial vehicle to fly in a circle around each of the plurality of target objects that are indicated by the target object indication information, and during the process of flying to a next target object after completing a flight circle around a target object, controlling the unmanned aerial vehicle to fly to the next target object according to the spliced segment information. By means of the foregoing manner, an unmanned aerial vehicle may be controlled during flight to fly in a circle around a target object and achieve flight along a route such that the unmanned aerial vehicle is more flexible and effective during flight, thereby application requirements for unmanned aerial vehicles in various industries or fields may be met.

(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: 本发明实施例提供一种控制终端和无人机及其控制方法, 通过确定多个目标对象的目标对象指示信息, 以及各个目标对象之间的拼接航段信息; 通过控制无人机对目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行, 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据拼接航段信息控制无人机向该下一个目标对象飞行。通过上述方式, 能够控制无人机在飞行的过程中, 即实现了目标对象环绕飞行又实现航线飞行, 使得无人机在飞行中更加灵活有效, 从而能够满足各种行业或领域的对无人机的应用需求。

控制终端和无人机及其控制方法

技术领域

本发明实施例涉及控制技术领域，尤其涉及一种控制终端和无人机及其控制方法。

5

背景技术

目前，目前无人机可以实现航线飞行和对目标对象的环绕飞行。其中，在航线过程中，通过将一系列用户设置好的航点上传至无人机中，无人机通过遍历航线中的每一个航点来实现根据用户设定的路线飞行。在对目标对象的环绕飞行中，无人机绕着选定的目标对象，以一定的方向、半径和速度飞行。在某些实际应用中，无人机既需要执行对目标对象环绕飞行，又需要执行航线飞行。例如，在测绘领域，如需要连续对几栋建筑物进行测绘时，既包含对建筑物的环绕飞行，又需要从一个建筑物到另一栋建筑物的航线飞行。然而，现有的无人机控制策略中，航线飞行和目标对象环绕两个功能都是单独应用的。也就是说，目前的航线飞行和对目标对象的环绕飞行不能结合，这样可能不能满足用户的实际应用需求。

10

15

发明内容

本发明实施例提供一种控制终端和无人机及其控制方法，以有效提高无人机的控制策略的灵活性，丰富无人机的控制方式。

20 本发明实施例的一个方面是提供一种控制终端的控制方法，包括：
确定多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；
确定所述多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；
控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行；

25 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

本发明实施例的另一个方面是提供一种无人机的控制方法，包括：
接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；
接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；
30 控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞

行;

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

本发明实施例的另一个方面是提供一种控制终端, 包括: 存储器和处理器;

5 所述存储器用于存储程序代码;

所述处理器, 调用所述程序代码, 当程序代码被执行时, 用于执行以下操作:

确定多个目标对象的目标对象指示信息;

确定所述多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息;

控制无人机对所述目标对象指示信息中所述多个目标对象中的每一个环绕飞行;

10 并且,

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

本发明实施例的另一个方面是提供一种无人机, 包括:

通讯接口, 用于:

15 接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息;

接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息;

处理器, 用于:

控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行;

20 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

本发明实施例提供的控制终端和无人机及其控制方法, 通过确定多个目标对象的目标对象指示信息, 以及各个目标对象之间的拼接航段信息; 然后, 通过控制无人机对目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行, 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据对应的拼接航段信息控制无
25 人机向该下一个目标对象飞行。通过上述方式, 能够控制无人机在飞行的过程中, 即实现了目标对象环绕飞行又能实现航线飞行, 丰富了无人机的控制策略, 扩大了无人机的应用范围。

30 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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。

- 5 图 1 为本发明实施例提供的控制终端的控制方法的流程图；
图 2 为本发明实施例提供的地图上的目标对象的位置示意图；
图 3 为本发明实施例提供的另一控制终端的控制方法的流程图；
图 4 为本发明实施例提供的目标对象的环绕飞行的轨迹示意图；
图 5A 为本发明实施例提供的两目标对象对应的环绕区域之间的内切轨迹示意图；
10 图 5B 为本发明实施例提供的两目标对象对应的环绕区域之间的外切轨迹示意图；
图 5C 为本发明实施例提供的两目标对象对应的环绕区域之间的直线轨迹示意图；
图 5D 为本发明实施例提供的两目标对象对应的环绕区域之间的曲线轨迹示意图；
图 6 为本发明实施例提供的一控制终端的控制方法的应用实例的示意图；
图 7 为本发明实施例提供的另一控制终端的控制方法的应用实例的示意图；
15 图 8 为本发明实施例提供的一种无人机的控制方法的流程图；
图 9 为本发明实施例提供的一种控制终端结构图；
图 10 为本发明实施例提供的一种无人机的结构图；
附图标记：
900-控制终端 901-存储器 902-控制终端的处理器
20 1000-无人机 1001-通讯接口 1002-无人机的处理器。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的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
25 的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。

30 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的

技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在应用飞行器的过程中，尤其是针对无人飞行器（也可以称为无人机）的应用过程中，通过控制终端对对应的无人机进行控制，使其在确定的区域范围对确定的目标对象，即目标对象或作业目标，进行环绕飞行，以及控制各个目标对象之间根据确定的拼接航段信息进行飞行。具体过程通过以下实施例进行详细说明。

如图 1 所示，为本发明实施例提供的控制终端的控制方法的流程图。本实施例中的方法，可以包括：

步骤 S101、确定多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

具体地，控制终端可以包括与用户进行交互的交互装置，其中用户可以通过对交互装置进行操作来选定多个目标对象，控制终端的处理器可以对交互装置接收到的用户的操作进行分析，以确定用户选中的多个目标对象的目标对象指示信息。

在某些实施例中，所述目标对象指示信息可以是目标对象的位置信息，其中，位置信息可以为目标对象的绝对位置信息，例如经度、纬度、高度等，位置信息也可以为相对位置信息，例如相对于某个参考物的位置信息。在具体实现中，用户可以通过控制终端的交互装置输入目标对象的绝对位置信息，或者输入相对于参考物的位置信息，控制终端将所述位置坐标发送给无人机，另外，用户可以在交互装置上显示的地图上通过打点操作确定目标对象，控制终端将通过打点操作确定的目标对象的位置坐标发送给无人机。无人机在接收到所述位置坐标后，即可以确定目标对象。

在某些实施例中，所述指示信息也可以是目标对象在控制终端的交互装置上显示的图像中的位置。具体地，控制终端的交互装置可以显示无人机上的拍摄设备拍摄的图像，用户可以在所述图像上通过点击或者框选的方式选中目标对象，控制终端可以将目标对象在图像中的位置信息发送给无人机，无人机可以根据所述位置信息确定目标对象。

其中，交互装置可以包括触摸显示屏、按键、键盘、摇杆、波轮中的一种或多种。如图 2 所示，用户在交互装置上显示的地图上预先确定的目标对象 A、B、C、D，控制终端确定这四个目标对象的指示信息。其中，H 点为无人机当前位置。

步骤 S102、确定所述多个目标对象中各个目标对象之间的拼接航段信息。

具体地，各个目标对象具有确定的环绕飞行信息。控制终端在控制各个目标对象根据各自对应的环绕飞行信息进行环绕飞行，会形成各自对应的环绕区域。无人机在对多个目标对象进行环绕飞行的过程中，需要从一个目标对象的环绕区域飞行到下一个目标对象的环绕区域，用户可以对无人机从一个环绕区域飞行到下一个环绕区域之间的过程进行设置，即用户可以对多个目标对象之间的拼接航段信息进行设置。其中，航线拼接信息可以是对无人机从一个环绕区域飞行到下一个环绕区域的过程进行描述的任何信息。进一步地，用户可以控制终端的交互装置进行操作，对所述多个对象之间的每两个目标对象之间的拼接航段信息进行设置，交互装置接收并检测用户的操作，控制终端的处理器确定与用户的操作对应的拼接航段信息。

步骤 S103、控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行。

在本实施例中，控制终端在确定了所述多个目标对象的目标对象指示信息后，可以将所述目标对象指示信息发送给无人机，无人机在接收到所述目标对象指示信息后，通过所述目标对象确定所述多个目标对象，即控制终端通过所述目标对象指示信息控制无人机对多个目标对象的每一个目标对象进行环绕飞行。

步骤 S104、在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

在具体实现过程中，控制终端控制无人机从起飞位置开始向第一个目标对象飞行，然后在到达第一个目标对象后，然后根据该第一个目标对象确定的环绕飞行方式进行飞行，并在完成后，根据确定的拼接航段信息向下一个目标对象飞行，依此执行，完成针对确定的多个目标对象的环绕飞行以及多个目标对象之间的航线飞行。

控制终端可以为遥控器、智能手机、平板电脑、地面控制站、膝上型电脑、穿戴式设备（手表、手环）等及其组合。

需要说明的是，本实施例中，图 1 公开的步骤 S101 和步骤 S102 可以没有先后顺序。

本实施例中控制终端在控制无人机飞行的过程中，通过确定多个目标对象的目标对象指示信息，以及各个目标对象之间的拼接航段信息；然后，通过控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无

人机向该下一个目标对象飞行。通过上述方式，能够控制无人机在飞行的过程中，即实现了目标对象环绕飞行又能实现航线飞行，使得无人机在飞行中更加灵活有效，从而能够满足各种行业或领域的对无人机的灵活性和应用需求。

5 本发明实施例提供了一种控制终端的控制方法。在图 1 示出的实施例的基础上，图 3 为本发明实施例提供了另一种控制终端的控制方法的流程图。所述控制方法包括：

步骤 S301、确定多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

步骤 S301 和步骤 S101 的具体方法和原理一致，此处不再赘述。

步骤 S302、确定多个目标对象中每一个目标对象的环绕飞行信息。

10 具体地，为了对每一个目标对象的环绕飞行过程进行精细化和多样化的控制，用户可以对交互装置进行操作，在交互装置上对环绕飞行信息进行设置，交互装置对用户的操作进行接收并检测，控制终端的处理器通过对交互装置接收到的操作进行分析，确定与所述操作相对应的环绕飞行信息。其中，所述环绕信息可以是对环绕飞行过程进行描述的任何参数。在实际应用中，控制终端所确定的各个目标对象的环绕飞行信
15 息至少包括：环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕角度、环绕开始位置、环绕飞行时间、环绕飞行时无无人机的机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

其中，环绕方向指顺时针旋转或逆时针旋转。环绕飞行时无无人机的机头朝向至少
20 包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向等等。环绕的开始位置可以是相对于目标对象的正西、正北、或距离目标对象最近或最远的位置、也可以是用户通过控制终端指定的其他位置，此处不作具体限制。用户可以通过控制终端设置环绕飞行的环绕半径，即无人机根据这个固定不变的环绕半径对目标对象进行环绕飞行。在某些情况，在对目标对象进行环绕飞
25 行时，无人机的环绕半径是可变的，用户可以通过控制终端设置环绕初始半径和环绕半径的变化率，则无人机在环绕飞行的过程中从环绕开始时的环绕半径根据环绕半径的变化率来逐渐增大或者缩小。在某些情况下用户可以通过控制终端设置环绕初始半径、环绕结束半径和环绕飞行时间，即在预设的环绕飞行时间内，在环绕飞行的过程中，环绕半径从环绕初始半径逐渐变为环绕结束半径。用户还可以设置在垂直方向的
30 环绕速度，这样无人机在环绕飞行的过程中，可以实现从上到下或者从下到上对目标

对象进行环绕。实现在水平方向和垂直方向上两个维度的运动。

步骤 S303、确定所述多个目标对象中各个目标对象之间的拼接航段信息。

具体地，拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息，其中，所述轨迹信息可以指示无人机从一个环绕区域飞行到下一个环绕区域的过程中的飞行轨迹。另外，拼接航段信息也可以包括拼接航段的轨迹属性信息，其中所述轨迹属性信息可以指示无人机从一个环绕区域飞向下一个环绕区域过程中除轨迹信息以外的任何其他信息，在实际应用中，该拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。为了对无人机在多个目标对象之间的飞行过程进行进一步的控制，用户可以对交互装置进行操作，对轨迹信息和/或轨迹属性信息进行设置，控制终端的处理器确定与检测交互装置接收到的操作相对应的轨迹信息和/或轨迹属性信息。

步骤 S304、根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行。

具体地，控制终端可以将所述环绕信息发送给无人机，无人机在接收到所述环绕信息后可以根据所述环绕信息对每一个目标对象进行环绕飞行，即控制终端通过所述环绕信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行。

在具体实现过程中，如图 4 所示，为 4 个目标对象的环绕确定飞行信息后，控制终端控制无人机对该目标对象进行环绕飞行时的示意图。结合图 2 和下述表 1 对图 4 中各个目标对象的环绕飞行信息进行详细说明。

表 1：目标对象确定的环绕飞行信息

目标对象	环绕初始半径	环绕半径的变化率	垂直方向速度	环绕速度	环绕方向	机头朝向	环绕圈数	环绕飞行起始位置点
A	10m	0	0	1m/s	逆时针	朝向目标对象	1.7 圈	P_A
B	10m	0.1m/s	0	1m/s	顺时针	朝向目标对象	3.5 圈	P_B

C	8m	0	0.2m/s	2m/s	逆时针	朝向目标对象	1.5圈	P_c
D	5m	0.1m/s	0.2m/s	2m/s	逆时针	朝向目标对象	2圈	P_D

基于上表 1 中目标对象 A、B、C、D 确定的环绕飞行信息。如图 4 所示，无人机对目标对象 A 环绕飞行的环绕飞行起始位置点为 P_A ，环绕圈数为 1.7 圈，因没有环绕半径的变化率和垂直方向上的速度，因此会形成一个逆时针旋转的标准的圆形环绕轨迹。

- 5 同样的，基于表 1 中的环绕飞行信息，目标对象 B 由于具有半径变化，因此形成了如图 4 所示的，环绕飞行起始位置点为 P_B 的渐开线的环绕轨迹。

同样的，基于表 1 中的环绕飞行信息，目标对象 C 则由于具有垂直方向环绕速度即高度方向上的速度，因此会形成如图 4 所示的，环绕飞行起始位置点为 P_C 的一个螺旋线的环绕轨迹。

- 10 同样的，基于表 1 中的环绕飞行信息，目标对象 D 由于同时具有环绕半径的变化率和垂直方向环绕速度，因此会形成如图 4 所示的，环绕飞行起始位置点为 P_D 的一个渐开螺旋的环绕轨迹。

步骤 S305、在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

- 15 如前所述，拼接航段信息可以包括拼接航段的轨迹信息。根据对应的拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行可以包括：根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。在实际应用中，所述根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行可以通过如下几种可行方式实现：

- 20 第一种可行方式：所述轨迹信息包括内切轨迹信息，在完成对与所述内切轨迹信息对应的一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹向所述下一个目标对象飞行。如图 5A 所示，当一个目标对象的环绕区域与下一个目标对象的环绕区域在同一个水平面上时，用户可以通过控制终端的交互装置进行操作，确定内切轨迹信息，控制终端将所述内切轨迹信息发送给

无人机，无人机根据内切轨迹信息指示的内切轨迹从一个目标对象飞行至下一个目标对象。

在某些实施例中，如图 5A 所示，内切轨迹一共有 2 种，在用户可以通过交互装置进行选取确定内切轨迹后，自动生成起始点 5A1 和 5A2，终止点 5A3 和 5A4。在某些情况中，用户在交互装置上确定了内切轨迹信息后，控制终端可以自动从 2 种内切轨迹中为两个环绕区域匹配一种内切轨迹。

第二种可行方式：所述轨迹信息包括外切轨迹信息，在完成对与所述外切轨迹信息对应的一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹向所述下一个目标对象飞行。

如图 5B 所示，当一个目标对象的环绕区域与下一个目标对象的环绕区域在同一个水平面上时，用户可以通过控制终端的交互装置进行操作，确定外切轨迹信息，控制终端将所述外切轨迹信息发送给无人机，无人机根据外切轨迹信息指示的外切轨迹从一个目标对象飞行至下一个目标对象。

在某些实施例中，如图 5B 所示，外切轨迹一共有 2 种，用户可以通过交互装置进行选择确定外切轨迹后，自动生成起始点 5B1 和 5B2，终止点 5B3 和 5B4。在某些情况中，用户在交互装置上确定了外切轨迹信息后，控制终端可以自动从 2 种外切轨迹中为两个环绕区域匹配一种外切轨迹。

第三种可行方式：所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点外切，在完成对与所述外切轨迹信息对应的一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象的环绕飞行起始位置点飞行。如图 5C 所示，在三维空间中的两个环绕区域，用户可以通过控制终端确定两个位置点，即一个环绕飞行起始位置点（如图 5C 中的 5C1）和环绕飞行结束位置点（如图 5C 中的 5C2），控制终端将这两个位置点发送给无人机，无人机在完成对一个目标对象的环绕飞行后，从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向下一目标对象的环绕飞行起始位置点，在某些实施例中，控制无人机以直线的方式从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向下一目标对象的环绕飞行起始位置点。

需要说明的是，所述两个环绕区域可以不在同一个水平面。

第四种可行方式：所述轨迹信息包括一个或多个航点信息，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据所述航点信息向所述下一个目

标对象飞行。具体地，轨迹信息可以包括用户通过控制终端设置的一个或多个航点，如图 5D 所示，控制终端将所述一个或多个航点信息（例如，图 5D 中的 5D1、5D2 为确定的航点）发送给无人机，无人机完成了对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行时，无人机会遍历所述一个或多个航点信息指示的航点。其中，无人机遍历所述航点信息指示的航点的轨迹可以通过预设的轨迹生成算法实现，例如直线拟合、多项式拟合等，在本申请实施例中并不做具体限定。

在本实施例中，结合附图 5A 至附图 5D 针对不同的拼接航段的轨迹信息，对根据对应的拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行进行详细说明。

基于附图 2 公开的目标对象 A、B、C 和 D，以及基于表 1 中公开的环绕飞行信息，以及基于附图 5A 至附图 5D 公开的不同的拼接航段的轨迹信息，本实施例公开了如图 6 所示的针对目标对象 A、B、C 和 D 进行作业时，控制终端控制无人机进行飞行的一应用实例。

在图 6 中，H 点为无人机的起始位置，无人机所要进行作业飞行的目标对象为 A、B、C 和 D。控制终端分别对上述目标对象 A、B、C 和 D 的环绕飞行信息进行确定，得到目标对象 A 的环绕飞行信息包括：环绕飞行起始位置点为 P_A ，逆时针旋转，具有环绕初始半径和环绕速度，但是没有环绕半径的变化率和垂直方向上的速度。因此，针对目标对象 A 的环绕可以生成一个逆时针旋转的标准的圆形环绕轨迹。

得到目标对象 B 的环绕飞行信息包括：环绕飞行起始位置点为 P_B ，顺时针旋转，具有环绕初始半径、环绕速度和环绕半径的变化率。因此，针对目标对象 B 的环绕可以生成一个顺时针旋转的渐开线的环绕轨迹。

得到目标对象 C 的环绕飞行信息包括：环绕飞行起始位置点为 P_C ，逆时针旋转，具有环绕初始半径、环绕速度和垂直方向的环绕速度。因此，针对目标对象 C 的环绕可以生成一个逆时针旋转的螺旋线的环绕轨迹。

得到目标对象 D 的环绕飞行信息包括：环绕飞行起始位置点为 P_D ，顺时针旋转，具有环绕初始半径、环绕速度和环绕半径的变化率。因此，针对目标对象 D 的环绕可以生成一个逆时针旋转的渐开螺旋的环绕轨迹。

控制终端分别对目标对象 A 与目标对象 B，目标对象 B 与目标对象 C，目标对象 C 和目标对象 D 之间的拼接航段的轨迹信息进行确定。在本实施例中，目标对象 A 与目标对象 B 之间的轨迹信息可以为内切轨迹信息，目标对象 B 与目标对象 C 之间的轨迹

信息可以为目标对象 B 的环绕飞行技术位置点和目标对象 C 的环绕飞行起始位置点。目标对象 C 和目标对象 D 之间的轨迹信息可以为一个或多个航点信息。

控制终端在确定各个目标对象的环绕飞行信息,以及各个目标对象之间的拼接航段信息之后,开始根据上述环绕飞行信息和拼接航段信息控制无人机进行飞行。具体

5 过程为:

控制终端控制无人机从起始位置 H 点飞向目标对象 A。然后,根据目标对象 A 的环绕飞行信息执行环绕飞行,并在完成对目标对象 A 的环绕飞行之后,控制终端根据内切轨迹信息指示的轨迹控制无人机飞向目标对象 B 的环绕飞行起始位置点 P_B 点。然后,控制终端控制无人机从起始位置点 P_B 点开始,根据目标对象 B 的环绕飞行信息执行环绕飞行,并在完成对目标对象 B 的环绕飞行之后,将该环绕飞行轨迹的终止点作为目标对象 B 和目标对象 C 之间的拼接航段段的起始点,控制终端控制无人机从目标对象 B 的环绕飞行结束位置点飞向目标对象 C 的环绕飞行起始位置点 P_C 点。然后,控制终端控制无人机从该起始位置点 P_C 点开始,根据目标对象 C 的环绕飞行信息执行环绕飞行,并在完成对目标对象 C 的环绕飞行之后,遍历用户确定的一个或多个航点信息指示的航点飞向目标对象 D 的环绕飞行起始位置点 P_D ,然后从开始起始位置点 P_D 根据目标对象 D 的环绕飞行信息执行环绕飞行。

基于附图 5A 至附图 5D 公开的不同的拼接航段的轨迹信息,本实施例公开了如图 7 所示的针对目标对象 E、F 和 G 进行作业时,控制终端控制无人机进行飞行的另一应用实例。

20 在本实施例中,如图 7 所示,目标对象 E、F 和 G 所对应的环绕区域重叠。控制终端确定目标对象 E、F 和 G 所对应的环绕区域均通过外切拼接的方式构造航线段。其中,目标对象 E 上的 E1 为环绕飞行起始位置,E2 为终止位置,E2 同时也是目标对象 E 和目标对象 F 之间的拼接航段的起始位置。目标对象 F 上的 F1 为环绕飞行起始位置,同时也是目标对象 E 和目标对象 F 之间的拼接航段的终止位置。F2 为环绕飞行的终止位置,同时也是目标对象 F 和目标对象 G 之间的拼接航段的起始位置。目标对象 G 上的 G1 为环绕飞行起始位置,同时也是目标对象 F 和目标对象 G 之间的拼接航段的终止位置,G2 则为环绕飞行的终止位置。

如图 7 所示,最终确定的目标对象 E、F 和 G 各自的环绕飞行轨迹和拼接航段段的轨迹为:目标对象 E 的环绕飞行轨迹为 E1-E2,目标对象 E 和目标对象 F 对应的环绕区域之间的拼接航段段的轨迹为 E2-F1;目标对象 F 的环绕飞行轨迹为 F1-F2,目

标对象 F 和目标对象 G 对应的环绕区域之间的拼接航段段的轨迹为 F2-G1；目标对象 G 的环绕飞行轨迹为 G1-G2。

基于上述本实施例公开的控制终端的控制方法，控制终端根据上述确定的目标对象各自的环绕飞行轨迹和拼接航段段的轨迹进行飞行，可以实现对目标对象 E、F 和 G 的掠飞飞行，从而能够满足在目标对象对应的环绕区域重叠时对无人机的应用需求，提高了无人机应用的灵活性和扩展性。

在某些实施例中，在对目标对象进行环绕飞行的过程，控制终端可以向无人机发送控制指令以对无人机的姿态、飞行速度、云台姿态、无人机的拍摄设备的工作状态中的一种或多种进行控制。

在某些实施例中，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，控制终端可以向无人机发送控制指令以对无人机的姿态、飞行速度、云台姿态、无人机的拍摄设备的工作状态中的一种或多种进行控制。

在某些实施例中，在控制终端控制无人机对最后一个目标对象进行环绕飞行之后，可以根据控制终端设置的预设策略执行相应地操作（如悬停、返航、降落等）。

在某些实施例中，控制终端控制目标对象环绕飞行的过程中，确定更新的环绕飞行信息，控制终端根据更新的环绕飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。具体地，在无人机对目标对象进行环绕飞行的过程中，用户可以通过控制终端确定更新的环绕飞行信息，将所述环绕飞行信息发送给无人机，无人机即可以根据更新的环绕飞行信息对所述目标对象进行环绕飞行。

在某些实施例中，控制终端在完成控制一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，确定更新的拼接航段信息；控制终端根据更新的拼接航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

在某些实施例中，控制终端在控制无人机飞行过程中，向无人机发送控制指令，所述控制指令用于对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

本发明实施例提供了一种无人机的控制方法。基于上述附图 1 至图 7 所公开的控制终端的控制方法的技术方案，图 8 为本发明实施例提供了一种无人机的控制方法的流程图。所述控制方法包括：

S801，接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

在本实施例中，接收到的目标对象指示信息与步骤 S101 中的目标对象指示信息

一致，此处不再赘述。

S802，接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；

在本实施例中，接收到的拼接航段信息与上述附图 1-附图 7 中涉及到的拼接航段信息一致，此处不再赘述。

- 5 S803，控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行；

S804，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述方法还包括：

- 10 接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；

所述控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行包括：

根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

- 15 可选地，所述环绕飞行信息至少包括：环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕角度、环绕开始位置、环绕飞行时间、环绕飞行时无人机
- 的机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

可选地，所述环绕飞行时无无人机的机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向。

- 20 可选地，所述目标对象指示信息包括目标对象的位置信息、目标对象在所述控制终端的交互装置显示的图像中的位置信息中的至少一种。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括内切轨迹信息；

- 25 所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括外切轨迹信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

- 30 可选地，所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象环绕飞行起始位置点飞行。

可选地，所述轨迹信息包括一个或多个航点信息；

5 所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

10 可选地，所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

可选地，所述方法还包括：

在对目标对象环绕飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的环境飞行信息；

根据更新的环境飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

15 可选地，所述方法还包括：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的航段信息；

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

可选地，所述方法还包括：

20 在飞行过程中，接收控制终端发送的控制指令，根据所述控制指令对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

需要说明的是，本实施例的无人机的控制方法的具体解释请参见本文的前述部分，此处不再赘述。

25 本发明实施例提供一种控制终端。图 9 为本发明实施例提供的控制终端的结构图。如图 9 所示，该控制终端 900 包括：存储器 901 和处理器 902。

存储器 901，用于存储程序代码；

处理器 902，调用所述存储器存储的程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

30 确定多个目标对象的目标对象指示信息；

确定所述多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；

控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行；并且，

5 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述处理器 902，还用于确定多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；

所述处理器 902 控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行时，具体用于：

根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

10 可选地，所述环绕飞行信息至少包括：

环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕飞行结束位置点、环绕飞行时间、环绕飞行时无人机机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

15 可选地，所述环绕飞行时无人机机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向中的一种。

可选地，所述目标对象指示信息包括目标对象的位置信息、目标对象在所述控制终端的交互装置显示的图像中的位置信息中的至少一种。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息；

20 所述处理器 902 确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息时，具体用于：

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹信息；

所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时，具体用于：

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25 可选地，所述轨迹信息包括内切轨迹信息；

所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时，具体用于：

根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括外切轨迹信息；

30 所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行

时，具体用于：

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点；

所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行

5 时，具体用于：

控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象的环绕飞行起始位置点飞行。

可选地，所述轨迹信息包括一个或多个航点信息；

所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行

10 时，具体用于：

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述处理器 902 确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息时，具体用于：

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹属性信息。

15 所述处理器 902 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时，具体用于：

根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

20 可选地，所述处理器 902，还用于：

在对目标对象环绕飞行的过程中，确定更新的环绕飞行信息；

根据更新的环绕飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

可选地，所述处理器 902，还用于：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，确定更新

25 的航段信息；

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

可选地，所述处理器 902，还用于：

在飞行过程中，向无人机发送第三控制指令，所述控制指令用于对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

30 本发明实施例提供的控制终端的具体原理和实现方式均与上述本发明实施例公

开的控制终端的控制方法对对应的实施例类似，此处不再赘述。需要说明的是，在本发明实施例中控制终端可以为遥控器、智能手机、平板电脑、地面控制站、膝上型电脑、穿戴式设备（手表、手环）等及其组合。控制终端中也包含与用户交互的交互装置。

5 本发明实施例所公开的控制终端，通过确定的多个目标对象的目标对象指示信息，以及各个目标对象之间的拼接航段信息，控制无人机对目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据拼接航段信息，控制无人机向该下一个目标对象飞行。通过上述方式，能够控制无人机在飞行的过程中，即实现了目标对象环绕飞行又能实现航线飞行，使得无人机在飞行中更加灵活有效，从而能够满足各种行业或领域的对无人机的应用需求。

15 基于上述本发明实施例公开的无人机的控制方法，本发明实施例还对应公开了一种无人机。该无人机 1000 的结构如图 10 所示。该无人机 1000 包括：通讯接口 1001 和处理器 1002。

 通讯接口 1001，用于：

 接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

 接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；

 处理器 1002，用于：

20 控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行；并且，

 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25 可选地，所述通讯接口 1001，还用于接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；

 所述处理器 1002 控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行时，具体用于：

 根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

 可选地，所述环绕飞行信息至少包括：

30 环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕

角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕角度、环绕开始位置、环绕飞行时间、环绕飞行时无人机机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

可选地，所述环绕飞行时无人机机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机

5 头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息；

所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

10 可选地，所述轨迹信息包括内切轨迹信息；

所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括外切轨迹信息；

15 所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点；

所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，

20 具体用于：

控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象环绕飞行起始位置点飞行。

可选地，所述轨迹信息包括一个或多个航点信息；

所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，

25 具体用于：

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述处理器 1002 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

30 根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

可选地，所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

可选地，所述通讯接口 1001，还用于：

在对目标对象环绕飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的环境飞行信息；

5 所述处理器 1002，还用于：

根据更新的环境飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

可选地，所述通讯接口 1001，还用于：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的航段信息；

10 所述处理器 1002，还用于：

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

可选地，所述通讯接口 1001，还用于：

在飞行过程中，接收控制终端发送的控制指令；

所述处理器 1002，还用于：

15 根据所述控制指令对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

本发明实施例提供的无人机的具体原理和实现方式均与上述本发明实施例类似，此处不再赘述。

综上所述，本发明实施例提供的控制终端和无人机及其控制方法，以及无人机及其控制方法，通过确定的多个目标对象的目标对象指示信息，以及各个目标对象之间的拼接航段信息，控制无人机对目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行，在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据拼接航段信息，控制无人机向该下一个目标对象飞行。通过上述方式，能够控制无人机在飞行的过程中，即实现了目标对象环绕飞行又能实现航线飞行，使得无人机在飞行中更加灵活有效，从而能够满足各种行业或领域的对无人机的应用需求。

25 在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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信连接可以是通过一些接口，
30 设备或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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。

5 另外，在本发明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，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

10 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，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，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

15 本领域技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能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模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

20 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各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，或者对其中部分或者全部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

- 1、一种控制终端的控制方法，其特征在于，
确定多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；
确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；
- 5 控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行；
在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括
- 10 确定多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；
所述控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行包括：
根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。
- 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述环绕飞行信息至少包括：
- 15 环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕飞行结束位置点、环绕飞行时间、环绕飞行时无无人机的机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。
- 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，
所述环绕飞行时无无人机的机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向中的一种。
- 20 5、根据权利要求所述的1-4任一项所述的方法，其特征在于，
所述目标对象指示信息包括目标对象的位置信息、目标对象在所述控制终端的交互装置显示的图像中的位置信息中的至少一种。
- 25 6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息；
所述确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息包括：
- 30

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹信息;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

5 7、根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述轨迹信息包括内切轨迹信息;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

8、根据权利要求 6 或 7 所述的方法,其特征在于,

10 所述轨迹信息包括外切轨迹信息;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

9、根据权利要求 6-8 任一项所述的方法,其特征在于,所述轨迹信息包括环绕飞
15 行起始位置点和环绕飞行结束位置点;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象的
环绕飞行起始位置点飞行。

20 10、根据权利要求 6-9 任一项所述的方法,所述轨迹信息包括一个或多个航点信息;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25 11、根据权利要求 1-10 任一项所述的方法,其特征在于,所述拼接航段信息包括
拼接航段的轨迹属性信息;

所述确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息包括:

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹属性信息;

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括:

30 根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，

所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

5

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在对目标对象环绕飞行的过程中，确定更新的环绕飞行信息；

控制无人机根据更新的环绕飞行信息对所述目标对象进行环绕飞行。

10

14、根据权利要求 1-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，确定更新的航段信息；

控制无人机根据更新的航段信息向下一个目标对象飞行。

15

15、根据权利要求 1-14 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在飞行过程中，向无人机发送第三控制指令，所述控制指令用于对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

20

16、一种无人机的控制方法，其特征在于，

接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；

控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象进行环绕飞行；

25

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；

所述控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行包括：

30

根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述环绕飞行信息至少包括：

环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕
5 角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕角度、环
绕开始位置、环绕飞行时间、环绕飞行时无人机的机头朝向、垂直方向的环绕速度中
的一种或多种。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，

所述环绕飞行时无人机的机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目
10 标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向。

20、根据权利要求 16-19 任一项所述的方法，其特征在于，所述拼接航段信息包
括拼接航段的轨迹信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

15 根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述轨迹信息包括内切轨迹信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

20

22、根据权利要求 20 或 21 所述的方法，其特征在于，所述轨迹信息包括外切轨
迹信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25

23、根据权利要求 20-22 任一项所述的方法，其特征在于，

所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象环绕飞行起始
30 位置点飞行。

24、根据权利要求 20-23 任一项所述的方法，所述轨迹信息包括一个或多个航点信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

5 根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25、根据权利要求 16-24 任一项所述的方法，其特征在于，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行包括：

10 根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，

所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

15

27、根据权利要求 16-26 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在对目标对象环绕飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的环绕飞行信息；

根据更新的环绕飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

20 28、根据权利要求 16-27 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的航段信息；

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

25 29、根据权利要求 16-28 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在飞行过程中，接收控制终端发送的控制指令，根据所述控制指令对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

30、一种控制终端，其特征在于，包括：

30 存储器，用于存储程序代码；

处理器，调用所述存储器存储的程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

确定多个目标对象中每一个的目标对象指示信息；

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息；

- 5 控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个环绕飞行；
- 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

31、根据权利要求 30 所述的控制终端，其特征在于，

- 10 所述处理器，还用于确定多个目标对象中每一个的环绕飞行信息；

所述处理器控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行时，具体用于：
根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

32、根据权利要求 31 所述的控制终端，其特征在于，所述环绕飞行信息至少包括：

- 15 环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕飞行结束位置点、环绕飞行时间、环绕飞行时无无人机的机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

33、根据权利要求 32 所述的控制终端，其特征在于，

- 20 所述环绕飞行时无无人机的机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向中的一种。

34、根据权利要求所述的 30-33 任一项所述的控制终端，其特征在于，

- 25 所述目标对象指示信息包括目标对象的位置信息、目标对象在所述控制终端的交互装置显示的图像中的位置信息中的至少一种。

35、根据权利要求 30-34 任一项所述的控制终端，其特征在于，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息；

- 30 所述处理器确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息时，具体用于：

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹信息;

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时,
具体用于:

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

5

36、根据权利要求 35 所述的控制终端,其特征在于,所述轨迹信息包括内切轨迹信息;

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时,
具体用于:

10 根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

37、根据权利要求 35 或 36 所述的控制终端,其特征在于,

所述轨迹信息包括外切轨迹信息;

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时,

15 具体用于:

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

38、根据权利要求 35-37 任一项所述的控制终端,其特征在于,所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点;

20 所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时,
具体用于:

控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象的环绕飞行起始位置点飞行。

25 39、根据权利要求 35-38 任一项所述的控制终端,所述轨迹信息包括一个或多个航点信息;

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时,
具体用于:

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

30

40、根据权利要求 30-39 任一项所述的控制终端，其特征在于，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述处理器确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息时，具体用于：

确定多个目标对象中目标对象之间的拼接航段的轨迹属性信息；

5 所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行时，具体用于：

根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

41、根据权利要求 40 所述的控制终端，其特征在于，

10 所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

42、根据权利要求 30-41 任一项所述的控制终端，其特征在于，

所述处理器，还用于：

15 在对目标对象环绕飞行的过程中，确定更新的环绕飞行信息；

根据更新的环绕飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

43、根据权利要求 30-42 任一项所述的控制终端，其特征在于，

所述处理器，还用于：

20 在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，确定更新的航段信息；

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

44、根据权利要求 30-43 任一项所述的控制终端，其特征在于，

25 所述处理器，还用于：

在飞行过程中，向无人机发送第三控制指令，所述控制指令用于对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

45、一种无人机，其特征在于，包括：

30 通讯接口，用于：

接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的目标对象指示信息;

接收控制终端发送的多个目标对象中目标对象之间的拼接航段信息;

处理器, 用于:

控制无人机对所述目标对象指示信息所指示的多个目标对象中的每一个目标对象

5 进行环绕飞行;

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中, 根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

46、根据权利要求 45 所述的无人机, 其特征在于,

10 所述通讯接口, 还用于接收控制终端发送的多个目标对象中每一个的环绕飞行信息;

所述处理器控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行时, 具体用于:

根据所述环绕飞行信息控制无人机对所述多个目标对象中的每一个环绕飞行。

15 47、根据权利要求 46 所述的无人机, 其特征在于, 所述环绕飞行信息至少包括:

环绕半径、环绕初始半径、环绕半径的变化率、环绕结束半径、环绕速度、环绕角度、环绕方向、环绕速度变化率、环绕飞行起始位置点、环绕圈数、环绕角度、环绕开始位置、环绕飞行时间、环绕飞行时无人机机头朝向、垂直方向的环绕速度中的一种或多种。

20

48、根据权利要求 47 所述的无人机, 其特征在于,

所述环绕飞行时无人机机头朝向至少包括机头朝向目标对象方向、机头背离目标对象方向、机头朝向环绕速度方向、机头背离环绕速度方向。

25 49、根据权利要求 45-48 任一项所述的无人机, 其特征在于, 所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹信息;

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行, 具体用于:

根据拼接航段的轨迹信息指示的轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

30

50、根据权利要求 49 所述的无人机，其特征在于，所述轨迹信息包括内切轨迹信息；

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

5 根据所述内切轨迹信息指示的内切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

51、根据权利要求 49 或 50 所述的无人机，其特征在于，所述轨迹信息包括外切轨迹信息；

10 所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

根据所述外切轨迹信息指示的外切轨迹控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

52、根据权利要求 49-51 任一项所述的无人机，其特征在于，

所述轨迹信息包括环绕飞行起始位置点和环绕飞行结束位置点；

15 所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

控制无人机从所述一个目标对象的环绕飞行结束位置点向所述下一个目标对象环绕飞行起始位置点飞行。

20 53、根据权利要求 49-52 任一项所述的无人机，所述轨迹信息包括一个或多个航点信息；

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

根据所述航点信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

25

54、根据权利要求 49-54 任一项所述的无人机，其特征在于，所述拼接航段信息包括拼接航段的轨迹属性信息；

所述处理器根据对应的拼接航段信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行，具体用于：

30 根据拼接航段的轨迹属性信息控制无人机向所述下一个目标对象飞行。

55、根据权利要求 54 所述的无人机，其特征在于，

所述拼接航段的轨迹属性信息包括速度、加速度、机头朝向、云台姿态、摄像头的控制方式中的一种或多种。

5

56、根据权利要求 45-55 任一项所述的无人机，其特征在于，

所述通讯接口，还用于：

在对目标对象环绕飞行的过程中，接收控制终端发送的更新的环绕飞行信息；

所述处理器，还用于：

10 根据更新的环绕飞行信息控制无人机对所述目标对象进行环绕飞行。

57、根据权利要求 45-56 任一项所述的无人机，其特征在于，

所述通讯接口，还用于：

在完成对一个目标对象的环绕飞行后向下一个目标对象飞行的过程中，接收控制

15 终端发送的更新的航段信息；

所述处理器，还用于：

根据更新的航段信息控制无人机向下一个目标对象飞行。

58、根据权利要求 45-57 任一项所述的无人机，其特征在于，

20 所述通讯接口，还用于：

在飞行过程中，接收控制终端发送的控制指令；

所述处理器，还用于：

根据所述控制指令对无人机的云台或拍摄设备进行控制。

1/6

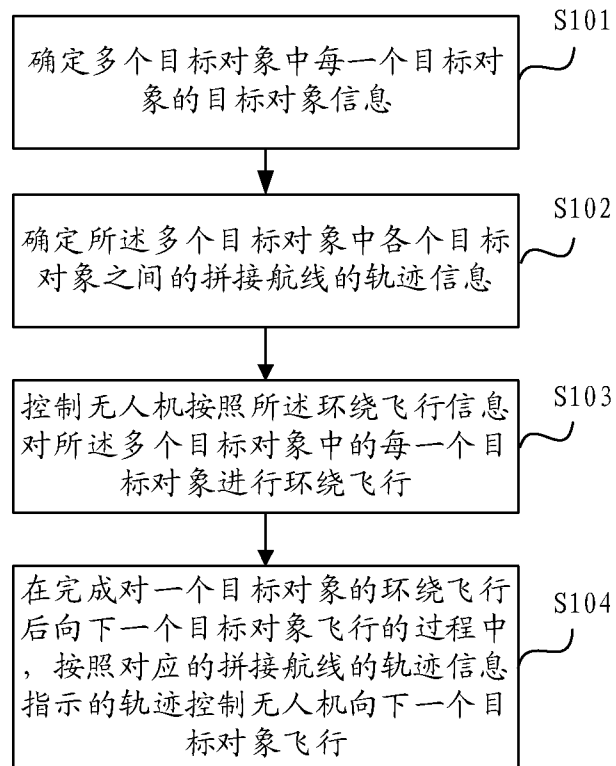


图 1

2/6

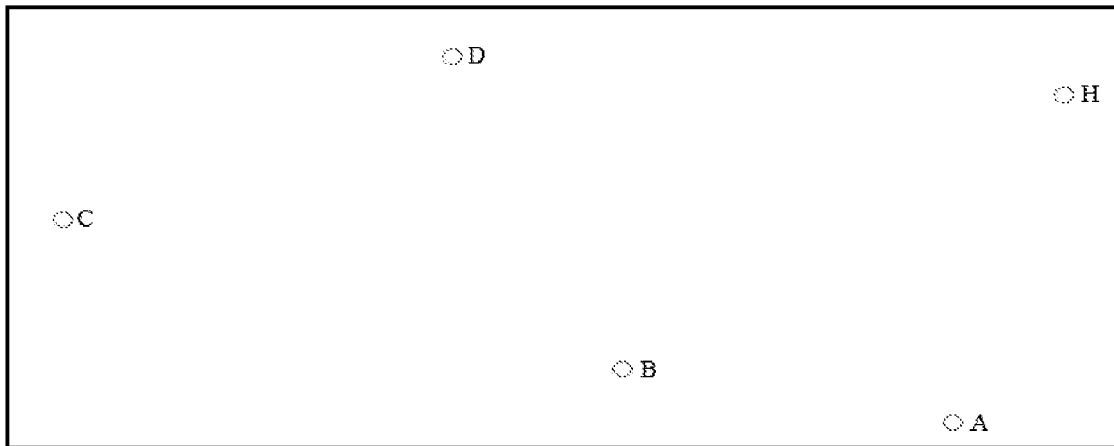


图 2

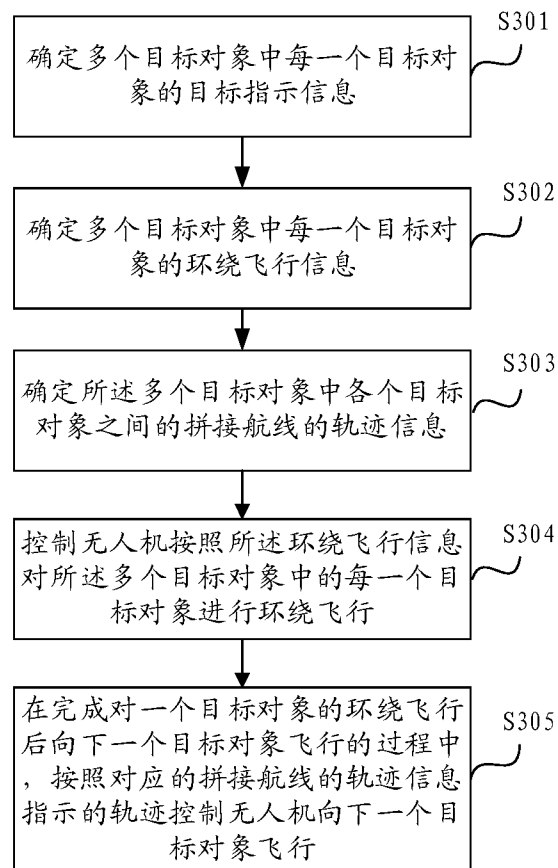


图 3

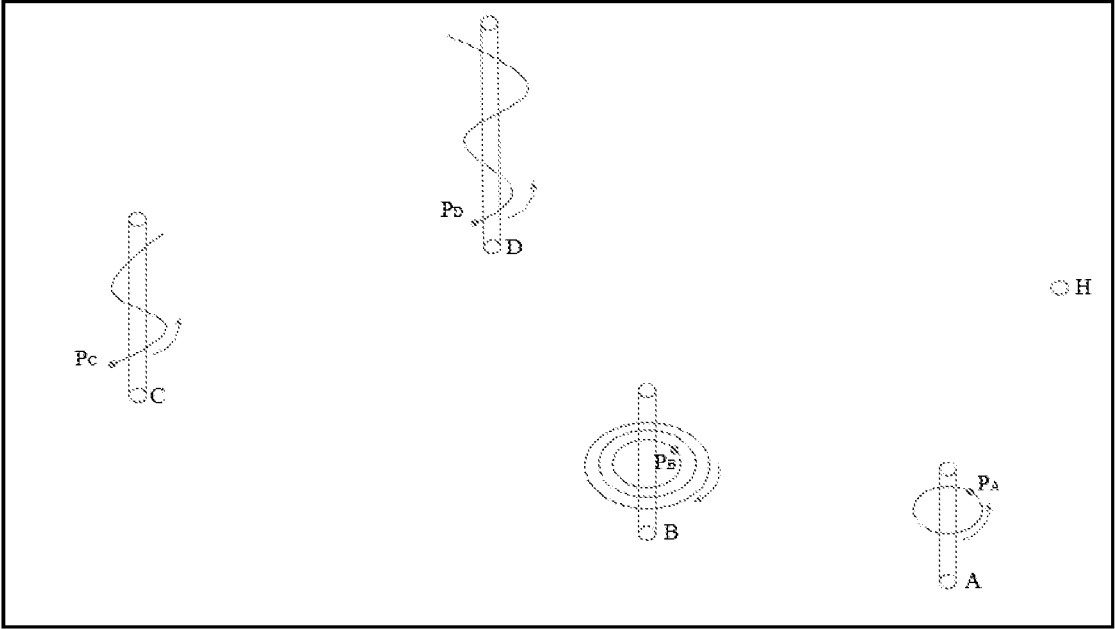


图 4

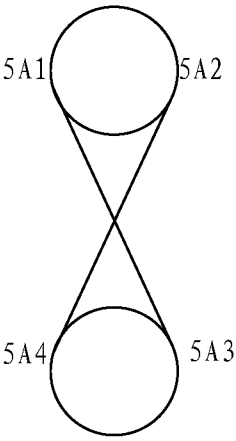


图 5A

4/6

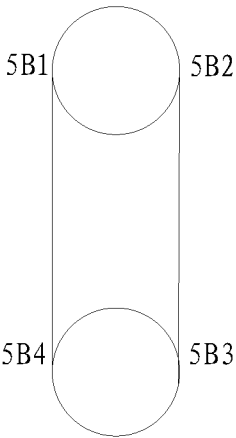


图 5B

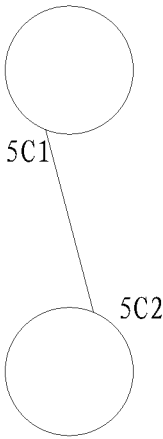


图 5C

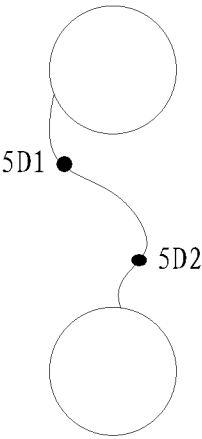


图 5D

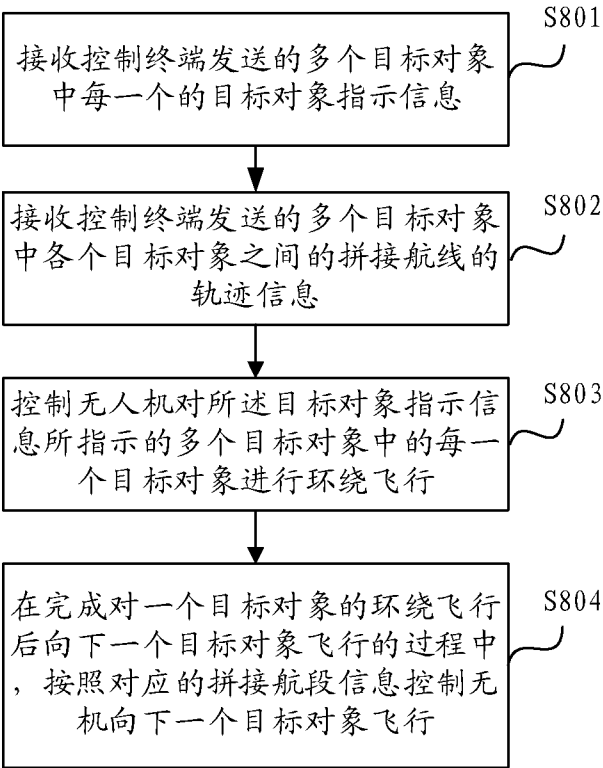


图 8

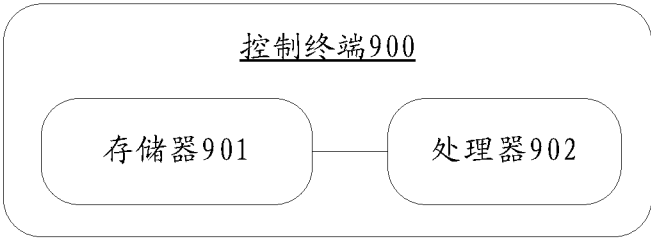


图 9

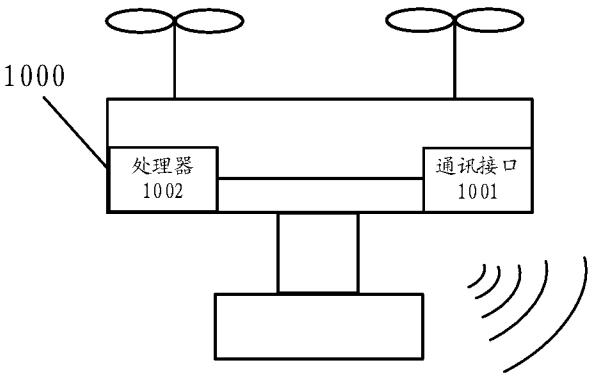


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/091128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/10 (2006.01) i; G05D 1/08 (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, EPODOC, WPI, IEEE: 无人机, 飞行, 航线, 路线, 航程, 航段, 路径, 轨迹, 围绕, 环绕, 绕圈, 盘旋, 转圈, 螺旋, 直线, 切线, 目标, 对象, 半径, 速度, 加速度, UAV, unmanned aerial vehicle, fly, navigate, route, line, track, rhumb, path, locus, trace, circle, convolve, spiral, linear, tangent, object, radius, speed, velocity, acceleration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106054920 A (SOUTH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 26 October 2016 (26.10.2016), description, paragraphs [0068]-[0075], and figures 7 and 8	1-58
A	CN 106767706 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-58
A	CN 105892472 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 August 2016 (24.08.2016), entire document	1-58
A	TW 201201044 A (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. TW) 01 January 2012 (01.01.2012), entire document	1-58
A	US 2004193334 A1 (CARLSSON, CARL-OLOF et al.) 30 September 2004 (30.09.2004), entire document	1-58

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 February 2018	Date of mailing of the international search report 03 April 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer YU, Lina Telephone No. (86-10) 53961756

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/091128

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106054920 A	26 October 2016	WO 2017211029 A1	14 December 2017
CN 106767706 A	31 May 2017	None	
CN 105892472 A	24 August 2016	KR 20160100188 A	23 August 2016
		KR 20160134334 A	23 November 2016
		US 2016241767 A1	18 August 2016
		EP 3065042 A2	07 September 2016
TW 201201044 A	01 January 2012	US 8457809 B2	04 June 2013
		TW I408568 B	11 September 2013
		US 2011320068 A1	29 December 2011
US 2004193334 A1	30 September 2004	EP 1462898 B1	10 January 2018
		EP 1462898 A2	29 September 2004
		US 7158877 B2	02 January 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/091128

A. 主题的分类

G05D 1/10(2006.01)i; G05D 1/08(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, EPDOC, WPI, IEEE: 无人机, 飞行, 航线, 路线, 航程, 航段, 路径, 轨迹, 围绕, 环绕, 绕圈, 盘旋, 转圈, 螺旋, 直线, 切线, 目标, 对象, 半径, 速度, 加速度, UAV, unmanned aerial vehicle, fly, navigate, route, line, track, rhumb, path, locus, trace, circle, convolve, spiral, linear, tangent, object, radius, speed, velocity, acceleration

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
X	CN 106054920 A (南方科技大学) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第68-75段, 图7、8	1-58
A	CN 106767706 A (中山大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-58
A	CN 105892472 A (LG电子株式会社) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-58
A	TW 201201044 A (鸿海精密工业股份有限公司TW) 2012年 1月 1日 (2012 - 01 - 01) 全文	1-58
A	US 2004193334 A1 (CARLSSON, CARL-OLOF ET AL.) 2004年 9月 30日 (2004 - 09 - 30) 全文	1-58

☐ 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

2018年 2月 28日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

于利娜

电话号码 (86-10)53961756

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/091128

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	106054920	A	2016年 10月 26日	WO	2017211029	A1	2017年 12月 14日
CN	106767706	A	2017年 5月 31日	无			
CN	105892472	A	2016年 8月 24日	KR	20160100188	A	2016年 8月 23日
				KR	20160134334	A	2016年 11月 23日
				US	2016241767	A1	2016年 8月 18日
				EP	3065042	A2	2016年 9月 7日
TW	201201044	A	2012年 1月 1日	US	8457809	B2	2013年 6月 4日
				TW	I408568	B	2013年 9月 11日
				US	2011320068	A1	2011年 12月 29日
US	2004193334	A1	2004年 9月 30日	EP	1462898	B1	2018年 1月 10日
				EP	1462898	A2	2004年 9月 29日
				US	7158877	B2	2007年 1月 2日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)