

(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 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/063450 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**G05D 1/10** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/106785

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 19 日 (19.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201811132800.3 2018年9月27日 (27.09.2018) 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: 汤鹏程(**TANG, Pengcheng**); 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,

(54) **Title:** UNMANNED AERIAL VEHICLE SYSTEM AND UNMANNED AERIAL VEHICLE SYSTEM CONTROLLING METHOD

(54) 发明名称: 一种无人机系统和无人机系统控制方法

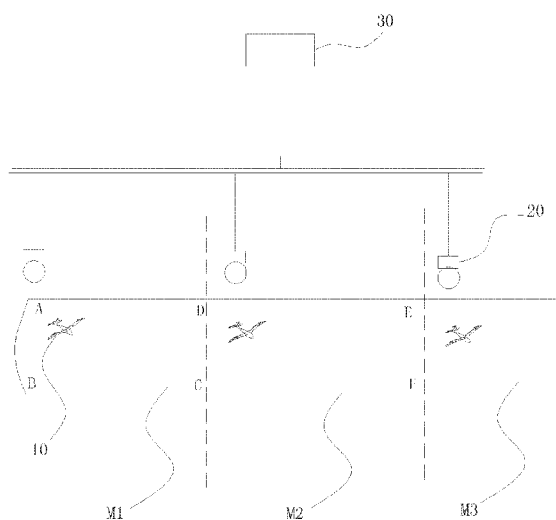


图 3

(57) **Abstract:** An unmanned aerial vehicle system and an unmanned aerial vehicle system controlling method. The unmanned aerial vehicle system is used for executing tasks in a task area, the task area being divided into several sub-areas (M1-M3); said system comprises several unmanned aerial vehicles (10), several ground stations (20) and a control platform (30), the ground stations (20) being in a one-to-one correspondence with the sub-areas (M1-M3), and the ground stations (20) being in communication connection with the unmanned aerial vehicles (10) on a one-to-one basis; the ground stations (20) acquire execution instructions from the control platform

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。

(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))。

(30), and the ground stations (20) acquiring the execution instructions control, according to the execution instructions, a corresponding unmanned aerial vehicle (10) to execute tasks in a corresponding sub-area (M1-M3). A single unmanned aerial vehicle (10) exclusively occupies the bandwidth between same and a corresponding ground station (20), which can sufficiently satisfy the transmission of a large amount of data; in addition, the sub-area (M1-M3) in which each unmanned aerial vehicle (10) flies is relatively small, and the air staying time is relatively long, enabling tasks, such as wide-area monitoring, of the unmanned aerial vehicles (10) to be better performed in a larger task area range.

(57) 摘要: 一种无人机系统和无人机系统控制方法, 无人机系统用于执行任务区域内的任务, 任务区域划分为若干子区域(M1-M3); 系统包括若干无人机(10)、若干地面站(20)以及控制平台(30), 地面站(20)与子区域(M1-M3)一一对应, 且地面站(20)与无人机(10)一一对应通信连接; 地面站(20)获取来自控制平台(30)的执行指令, 获取执行指令的地面站(20)根据执行指令控制对应的无人机(10)执行相应子区域(M1-M3)内的任务。单个无人机(10)独享与相应地面站(20)之间的带宽, 可充分满足大数据量的传输, 且各无人机(10)飞行的子区域(M1-M3)相对较小, 滞空时间较长, 可在较大任务区域范围内较佳地实现无人机(10)任务, 如广域监控。

## 一种无人机系统和无人机系统控制方法

### 相关申请交叉引用

申请要求于 2018 年 9 月 27 日申请的、申请号为 201811132800.3、申请名称为“一种无人机系统和无人机系统控制方法”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

本发明涉及无人机领域，尤其涉及一种无人机系统和无人机系统控制方法。

### 背景技术

无人机现在的应用越来越广泛，在航拍、侦察、公安/消防/交通/应急救援、海关边防/海监巡查、实时转播/现场监控、电力巡线/管道巡线、植保等都得到了广泛应用。对于较大范围区域的无人机巡航监控来说，目前存在的组网技术有以下几种。

第一种是由一架无人机作为中继，通过 WIFI 与其他多架无人机组网，以扩大数据传输距离和覆盖面积；但是作为中继的无人机与地面站之间带宽有限，无法将所有无人机的实时高清图像同时发往地面，同时地面站也没法同时对所有无人机进行控制操作。

第二种是分散部署多台地面站，控制无人机飞行，当无人机检测到与某地面站通讯信号好的时候，就切换到与这一个地面站的连接上来。但是该方案需要无人机与多台地面站之间做网络切换，实现起来很复杂；而且由于电量的限制无人机覆盖的区域较小。

第三种是通过公用的 3/4/5G 网络来控制无人机，进行远距离控制无人机飞行和实时的视频监控，该方案需要利用移动通讯的基站与无人机进行通讯；但

是无人机一般飞行高度会比基站高，基站的信号一般是横向发射，所以基站与无人机之间信号会大概率不好，直接影响无人机的控制与视频传输。

因此，如何在较大范围区域较佳地实现无人机任务，如巡航监控、喷洒农药等已成为亟需解决的问题。

## 发明内容

本发明实施例提供无人机系统和无人机系统控制方法，能够较佳地实现较大范围区域的无人机任务，如巡航监控、喷洒农药等。

本发明实施例第一方面提供了一种无人机系统，所述无人机系统用于执行任务区域内的任务，所述任务区域被划分为若干子区域；所述系统包括：

若干无人机；

若干地面站，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应，且所述若干地面站与所述若干无人机一一对应通信连接；以及

控制平台，所述控制平台与所述若干地面站均通信连接，所述控制平台用于发送执行指令；

其中，若所述若干地面站中一个或者多个地面站获取来自所述控制平台的执行指令，获取所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

在一些实施例中，所述若干地面站间隔分布于所述任务区域，且相邻两地面站之间的距离不大于第一预设距离。

在一些实施例中，所述若干地面站等间隔地分布于所述任务区域。

在一些实施例中，所述无人机包括控制模块和连接于控制模块的通信单元、定位模块；

所述控制模块用于通过所述通信单元从与所述无人机对应的地面站获取相

应子区域的信息；

所述控制模块还用于根据所述定位模块的定位信息控制所述无人机在所述相应子区域内飞行。

在一些实施例中，所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述对应的无人机执行相应子区域内的任务包括：

所述对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

在一些实施例中，所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。

在一些实施例中，所述执行指令还包括地面站标识信息，所述地面站根据所述地面站标识信息获取相应的执行指令。

在一些实施例中，所述执行指令还包括应用任务控制信息，所述对应的无人机执行相应子区域内的任务，还包括：

所述对应的无人机在相应子区域内根据所述应用任务控制信息执行相应的应用任务。

在一些实施例中，所述若干地面站通过至少一个基站连接于所述控制平台；  
或者

所述若干地面站通过以太网连接于所述控制平台。

在一些实施例中，所述若干地面站各自通过一个基站连接于所述控制平台，  
或者：

所述若干地面站中有至少两个地面站通过一个基站连接于所述控制平台。

在一些实施例中，所述地面站与对应的无人机通过点对点模式的无线通信方式或 5G 通信方式连接。

在一些实施例中，若所述若干地面站中的一个或多个为获取到协同指令的协同地面站，所述协同地面站根据所述协同指令调整对应无人机的飞行控制信息，所述对应的无人机根据调整后的飞行控制信息飞行；

其中，所述协同指令由所述控制平台产生和发送，或者由所述若干地面站中的其它地面站产生和发送。

在一些实施例中，各所述无人机还用于根据当前状态数据分析是否需要协同工作；

需要协同工作的无人机向对应的地面站或所述控制平台发送协同请求，所述对应的地面站或所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述对应地面站还用于获取来自对应无人机的当前状态数据，并根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作；

若所述无人机需要协同工作，所述对应地面站产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

若所述无人机需要协同工作，所述对应地面站向所述控制平台发送协同请求；所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述对应地面站还用于获取来自对应无人机的当前状态数据，并将所述当前状态数据传输至所述控制平台；

所述控制平台根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作，

若所述无人机需要协同工作，所述控制平台产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

所述控制平台包括终端以及用于与所述终端通信连接的服务器，所述服务器用于将当前状态数据通过所述终端显示，以供用户分析所述无人机是否需要协同工作以及在需要协同工作时输入协同请求；所述服务器根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述当前状态数据包括所述无人机的能量值、故障的信息、位置信息或者事件的信息；

若所述无人机的能量值不满足预设条件、所述无人机发生故障、所述无人机飞行到预设位置或者所述无人机飞行到异常事件发生地，所述无人机需要协同工作。

在一些实施例中，需要协同工作的无人机对应的地面站与所述协同地面站之间的距离不大于协同距离阈值。

本发明实施例第二方面提供了一种无人机系统控制方法，所述控制方法用于控制无人机执行任务区域内的任务，所述任务区域被划分为若干子区域；所述无人机系统包括若干地面站、若干无人机以及控制平台，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应设置，所述若干地面站与若干无人机一一对应通信连接，以及所述若干地面站均与控制平台通信连接；

所述方法包括：

获取来自控制平台的执行指令；

根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

在一些实施例中，所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述对应的无人机执行相应子区域内的任务，包括：所述对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

在一些实施例中，所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取到协同指令，根据所述协同指令调整对应无人机的飞行控制信息，所述对应的无人机根据调整后的飞行控制信息飞行；

其中，所述协同指令由所述控制平台产生和发送，或者由所述若干地面站中的其它地面站产生和发送。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取到来自对应的无人机发送的协同请求，根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取来自对应的无人机的当前状态数据，根据所述当前状态数据分析对应的无人机是否需要协同工作；

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生所述协同指令并发送至所述控制平台，以使所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取来自对应无人机的当前状态数据，将所述当前状态数据传输至所述控制平台，以使所述控制平台根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作，若所述无人机需要协同工作，所述控制平台产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

本发明实施例第三方面提供了一种无人机系统控制方法，所述控制方法用于控制无人机执行任务区域内的任务，所述任务区域被划分为若干子区域；所述无人机系统包括若干地面站、若干无人机以及控制平台，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应设置，所述若干地面站与若干无人机一一对应通信连接；

所述方法包括：

与所述若干地面站通信；

若获取到执行请求，产生和发送执行指令，以使获取到所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

在一些实施例中，所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述获取到所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务，包括：

所述若干地面站控制对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

在一些实施例中，所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中

的至少一项。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取到来自对应的无人机发送的协同请求，根据所述协同请求产生和发送协同指令，以供协同地面站获取；或者

若获取到来自地面站的协同请求，根据所述协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取所述地面站发送的对应的无人机的当前状态数据，根据获取的当前状态数据分析所述对应的无人机是否需要协同工作；

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

在一些实施例中，所述方法还包括：

若获取所述地面站发送的对应的无人机的当前状态数据，显示所述无人机的当前状态数据，以供用户分析所述无人机是否需要协同工作以及输入协同请求；

若接收到所述协同请求，根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

本发明实施例第四方面提供了一种地面站，包括第一处理器和第一存储介质，所述第一存储介质用于存储第一程序指令；第一处理器，用于执行所述第一程序指令；若所述第一处理器执行所述第一程序，实现上述的无人机系统控制方法。

本发明实施例第五方面提供了一种存储介质，所述存储介质用于存储第一计算机程序；若所述第一计算机程序被处理器执行，实现上述的无人机系统控

制方法。

本发明实施例第六方面提供了一种控制平台，包括第二处理器和第二存储介质，所述第二存储介质用于存储第二程序指令；第二处理器，用于执行所述第二程序指令；若所述第二处理器执行所述第二程序，实现上述的无人机系统控制方法。

本发明实施例第七方面提供了一种存储介质，所述存储介质用于存储第二计算机程序；若所述第二计算机程序被处理器执行，实现上述的无人机系统控制方法。

相比现有技术，本发明实施例的有益效果在于：通过将任务区域被划分为若干子区域，将无人机与各子区域对应的地面站一一对应通信连接，各地面站将从控制平台获取的执行指令发送至与地面站相应的无人机，以使无人机根据执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务；单个无人机独享与相应地面站之间的带宽，可充分满足大数据量的传输，且各无人机飞行的子区域相对较小，滞空时间较长；可在较大任务区域范围内较佳地实现无人机任务，如广域监控。

## 附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1 为本发明实施例的无人机系统的结构示意图；

图 2 为本发明实施例的另一无人机系统的结构示意图；

图 3 为无人机系统应用场景的结构示意图；

图 4 为无人机系统中地面站的结构示意图；

- 图 5 为无人机系统中无人机的结构示意图；
- 图 6 为无人机系统执行协同工作时的第一实施例示意图；
- 图 7 为无人机系统执行协同工作时的第二实施例示意图；
- 图 8 为无人机系统执行协同工作时的第三实施例示意图；
- 图 9 为无人机系统控制方法的第一实施例流程示意图；
- 图 10 为无人机系统控制方法的第二实施例流程示意图；
- 图 11 为无人机系统控制方法的第三实施例流程示意图；
- 图 12 为无人机系统控制方法的第四实施例流程示意图；
- 图 13 为无人机系统控制方法的第五实施例流程示意图；
- 图 14 为无人机系统控制方法的第六实施例流程示意图；
- 图 15 为无人机系统控制方法的第七实施例流程示意图；
- 图 16 为无人机系统控制方法的第八实施例流程示意图；
- 图 17 为无人机系统控制方法的第九实施例流程示意图；
- 图 18 为无人机系统控制方法的第十实施例流程示意图；
- 图 19 为无人机系统控制方法的第十一实施例流程示意图；
- 图 20 为无人机系统控制方法的第十二实施例流程示意图；
- 图 21 为本发明实施例的地面站的结构示意图；
- 图 22 为本发明实施例的控制平台的结构示意图。

## 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例中的各个特征可以相互组合，

均在本发明的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块的划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置示意图中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

如图 1 和图 2 所示为无人机系统的结构示意图。无人机系统用于执行任务区域内的任务。在一些可行的实施例中，无人机系统可用于执行高速公路、边境、城市交通等狭长地域场景下的任务；在一些其他可行的实施例中，无人机系统也可用于执行草原、山区等场景下的较大范围地域内的任务，如农场喷洒农药等。无人机系统还需要对无人机进行控制。下面以无人机系统对高速公路进行监控为例进行说明。其中，任务区域被划分为若干子区域。

如图 3 所示，在本实施例中，将一段 30 公里长的高速公路长度作为任务区域，且该区域被划分为三个子区域 M1-M3。优选地，三个子区域 M1-M3 的长度相等或者是面积范围相等。可以理解地，三个子区域 M1-M3 的长度为 10 公里。

如图 1-图 3 所示，无人机系统包括若干无人机 10、若干地面站 20，以及控制平台 30。若干地面站 20 与若干子区域一一对应，且若干地面站 20 与若干无人机 10 一一对应通信连接。控制平台 30 与若干地面站 20 均通信连接。

控制平台 30 用于向各地面站 20 发送执行指令，各地面站 20 用于根据执行指令控制对应的无人机 10，各无人机 10 用于根据对应地面站 20 的控制相应子区域内执行任务。控制平台 30 发送相应的执行指令给若干地面站 20 以使若干地面站 20 控制对应的无人机 10 执行对应的子区域内的任务。

在一些可行的实施例中，该若干地面站 20 间隔分布于任务区域，且相邻两地面站 20 之间的距离不大于第一预设距离。第一预设距离可根据各无人机 10 的续航里程，任务密度、无人机 10 和地面站 20 之间的通信距离等设置，以使

相应子区域的大小可以保证无人机 10 和相应地面站 20 之间可靠的通信，以及无人机 10 可以完全覆盖相应的子区域。

在一些可行的实施例中，无人机 10 和地面站 20 的数量根据子区域的个数对应设置。即，若子区域为 3 个，相应地，无人机 10 和地面站 20 的数量也为 3 个。具体地，每个子区域 M1-M3 分别设置一个地面站 20。

在一些可行的实施例中，该若干地面站等间隔地分布于所述任务区域，相邻的两个地面站 20 之间的距离相等，便于任务区域的子区域划分，以及地面站 20 的布置。

地面站 20 与对应的无人机 10 通过无线通信方式通信连接，例如可以通过蓝牙、WIFI、ZIGBEE、5G 等无线通信技术实现连接。在一些可行的实施例中，无人机 10 与相应的地面站 20 通过点对点模式的无线通信方式，如点到点的 LTE 传输或 5G 技术通信连接，频段可选 2.4GHz、900MHz 等多个频点。

地面站 20 与控制平台 30 之间可以采用现有的各种组网技术，如有线或无线技术，广域网或局域网技术。在一些可行的实施例中，如图 1 所示，若干地面站 20 通过至少一个基站 40 连接于控制平台 30。在一些可行的实施例中，该若干地面站 20 各自通过一个基站 40 连接于控制平台 30，在另一些可行的实施例中，该若干地面站 20 中有至少两个地面站 20 共同通过一个基站 40 连接于控制平台 30。示例性的，若干地面站 20 连接于至少一个基站 40，如图 1 所示，其中一个地面站 20 连接于一个基站 40，另外两个地面站 20 连接于另外一个基站 40；控制平台 30 通过至少一个基站 40 与各地面站 20 通信连接。基站 40 个数不一定与地面站 20 一一对应，可以多个地面站 20 接入同一基站 40，主要由网络环境决定。

如图 2 所示，在一些可行的实施例中，若干地面站 20 通过以太网 50 连接

于控制平台 30；若干地面站 20，以及控制平台 30 均连接于以太网 50。

由此，各地面站 20 与控制平台 30 通信，各无人机 10 可通过相应的地面站 20 与控制平台 30 通信。

在一些可行的实施例中，各地面站 20 通过以太网 50 与一服务器设备连接，以该服务器设备作为中转，使得各地面站 20 之间可以互相交换信息。在另一些可行的实施例中，各地面站 20 还可以通过控制平台 30 通信连接，如一地面站 20 通过基站 40 发送信息至控制平台 30，控制平台 30 再通过基站 40 发送信息至另一地面站 20；或者，一地面站 20 通过以太网 50 发送信息至控制平台 30，控制平台 30 再通过以太网 50 发送信息至另一地面站 20。

在一些可行的实施例中，控制平台 30 用于接收用户输入的执行请求，并根据该执行请求产生该执行指令。具体地，控制平台 30 包括服务器 31，服务器 31 用于与终端 32 通信连接，无人机系统中的若干地面站 20 与该服务器 31 通信连接。

其中，终端 32 可以为但不仅限于台式电脑、智能手机、平板电脑等。用户通过终端 32 的输入装置，如实体按键或者虚拟按键输入控制信息，例如执行请求，服务器 31 用于从终端 32 获取控制信息，以及根据控制信息向各地面站 20 发送执行指令，以对相应的无人机进行控制。在一些可行的实施例中，控制平台 30 还可以根据预设条件自动产生相应的执行指令。

在一些可行的实施例中，执行指令包括地面站标识信息、飞行控制信息、以及应用任务控制信息。地面站标识信息包括地面站 20 的 IP 地址、物理地址或者编号，用于以区分若干地面站 20。可以理解地，每个地面站 20 与 IP 地址、物理地址或者编号一一对应，因此，地面站标识信息包含了每个地面站 20 的唯一标识。可以理解地，控制平台 30 根据地面标识信息可以向相应的地面站 20

发送该执行指令，即控制平台 30 通过地面站标识信息可以精准地对每个地面站 20 进行操控。

执行指令包括飞行控制信息，飞行控制信息根据地面站 20 对应的子区域设置。获取执行指令的地面站 20 根据执行指令中的飞行控制信息控制对应的无人机 10 在该地面站 20 对应的子区域飞行。

具体地，飞行控制信息包括预设飞行范围的信息。示例性的，预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。预设区域用于指示无人机 10 飞行的边界、预设飞行路径用于指示无人机 10 飞行的路线、预设目标位置用于表示指示无人机 10 的飞行方向。

示例性的，预设区域、预设飞行路径、预设目标位置均根据地面站 20 对应的子区域设置。预设区域、预设飞行路径、预设目标位置位于地面站 20 对应的子区域内部，或位于距离地面站 20 对应的子区域外侧一段预设的距离，如一公里的地点。

应用任务控制信息用于指引无人机 10 完成对应的应用任务，如监控、喷洒农药等。任务控制信息可由用户通过终端 32 向控制平台 30 输入，或者由控制平台 30 自动根据预设条件发送至相应的地面站 20，如控制平台 30 定时发送执行指令至相应的地面站 20。对应的无人机 10 用于在相应的地面站 20 对应的子区域内执行相应的应用任务，如监控、喷洒农药等。

具体地，以无人机 10 喷洒农药为例，该应用任务控制信息可以包括喷洒农药的时间、剂量、以及范围等。

当若干地面站 20 中一个或者多个地面站 20 获取来自控制平台 30 的执行指令，获取执行指令的地面站 20 根据执行指令控制对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务。

示例性的，如图 3 所示，控制平台 30 产生和发送两条执行指令。第一条执行指令包括：地面站标识信息为 202.168.1.1，预设飞行范围为 A、B、C、D 四个位置坐标划定的区域，无人机标识信息为编号 X52；第二条执行指令包括：地面站标识信息为 202.168.3.1，预设飞行范围为 C、D、E、F 四个位置坐标划定的区域，无人机标识信息为编号 X55。

控制平台 30 根据执行指令中的地面站标识信息，将第一条执行指令发送至 IP 地址为 202.168.1.1 的地面站 20，将第二条执行指令发送至 IP 地址为 202.168.3.1 的地面站 20。

IP 地址为 202.168.1.1 的地面站 20 接收第一条执行指令后将第一条执行指令中的预设飞行范围的信息，即 A、B、C、D 四个位置坐标发送至编号 X52 的无人机 10；IP 地址为 202.168.3.1 的地面站 20 接受第二条执行指令后将第二条执行指令中的预设飞行范围的信息，即 C、D、E、F 四个位置坐标发送至编号 X55 的无人机 10。

编号 X52 的无人机 10 接收第一条执行指令中的预设飞行范围的信息，并在 A、B、C、D 四个位置坐标划定区域内完成对应的应用任务，如监控、喷洒农药等。编号 X55 的无人机 10 接收第二条执行指令中的预设飞行范围的信息，并在 C、D、E、F 四个位置坐标划定的区域内完成对应的应用任务，如监控、喷洒农药等。

具体地，如图 4 所示，地面站 20 包括获取单元 21、解析单元 22、指令生成单元 23、发送单元 24、存储单元 25。存储单元 25 用于存储无人机标识信息和地面站标识信息。无人机标识信息包括 IP 地址，每个无人机 10 与 IP 地址一一对应，即无人机标识信息包含了无人机 10 的唯一标识。如此，地面站 20 的 IP 地址可以唯一标示相应的无人机 10。

地面站 20 与无人机 10 绑定后，地面站 20 记录了相应无人机 10 的无人机标识信息；地面站 20 根据无人机标识信息向相应的无人机 10 发送相应的指令。

下面以喷洒农药为例，说明获取单元 21、解析单元 22、指令生成单元 23、发送单元 24 如何实现控制对应的无人机 20 执行喷洒农药。

若控制平台 30 发送执行指令，对应的地面站 20 的获取单元 21 获取该执行指令。

解析单元 22 根据获取的执行指令解析出相应的飞行控制信息 and 应用任务控制信息。

指令生成单元 23 根据飞行控制信息、应用任务控制信息、以及无人机标识信息生成相应的控制指令。

发送单元 24 根据无人机标识信息向对应的无人机 10 发送该控制指令，以控制对应的无人机 10 按照预设飞行范围的信息飞行，以及控制无人机 10 按照喷洒农药的时间、剂量、以及范围等应用任务控制信息喷洒农药。

在一些可行的实施例中，如图 5 所示，各无人机 10 均包括控制模块 11 和连接于控制模块 11 的通信单元 12、定位模块 13 和监控模块 14。

示例性的，控制模块 11 包括处理器芯片，通信单元 12 包括 5G 芯片，定位模块 13 包括 GPS 芯片，监控模块 14 包括摄像头。

通信单元 12 用于从相应的地面站 20 获取控制指令；控制模块 11 用于通过通信单元 12 从与该无人机 10 对应的地面站 20 获取相应子区域的信息，例如可以为控制模块 11 从通信单元 12 获取的控制指令中获取预设飞行范围的信息和应用任务控制信息。控制模块 11 用于根据定位模块 13 的定位信息控制无人机 10 在控制指令指定的相应子区域内飞行，例如在预设飞行范围的信息设置的区域内飞行。监控模块 14 用于获取监控数据，控制模块 11 还通过通信单元 12 将

监控模块 14 获取的监控数据发送至相应的地面站 20。

地面站 20 还将从相应无人机 10 获取的监控数据传输至控制平台 30，即控制平台 30 从各地面站 20 获取相应无人机 10 获取的监控数据。用户可以通过终端 32 连接服务器 31，观看无人机 10 传回的实时视频数据。示例性的，服务器 31 可以同时多路高清实时图像输入，工作人员在终端 32 上可以根据多个无人机 10 的实时图像做出分析。

示例性的，如图 3 所示，某执行指令包括的地面站标识信息为 IP 地址 202.168.1.1，预设飞行范围为 A、B、C、D 四个位置坐标划定的区域，还包括 IP 地址为 202.168.1.1 的地面站 20 相应无人机 10 的无人机标识信息为编号 X52。则 IP 地址为 202.168.1.1 的地面站 20 获取该执行指令，并将执行指令中预设飞行范围的信息发送至编号 X52 的无人机 10；编号 X52 的无人机 10 接收该预设飞行范围的信息，并在 A、B、C、D 四个位置坐标划定的区域内执行监控任务。

在一些可行的实施例中，无人机 10 在相应子区域内飞行时，例如根据飞行控制信息中的预设飞行范围在相应地面站 20 对应的子区域飞行时，与对应的地面站 20 之间的距离不大于第二预设距离。第二预设距离可根据无人机 10 的最大飞行距离、无人机 10 与地面站 20 之间无线通讯信号强度设定，从而保证无人机 10 与对应地面站 20 之间通信的质量，还可以保证无人机 10 有足够能量，如电量或油量返回相应的地面站 20。

本发明实施例提供的无人机系统，解决了单架无人机，受限于电池电量，无法扩大飞行距离的问题，又不会受到从多个无人机连接到单个地面站时带宽不足的限制，组网灵活，可以很方便增加无人机数量，实现全地域覆盖。

在一些可行的实施例中，无人机系统还用于若一台无人机 10 在执行任务过程中需要协同工作，使其他无人机 10 与该台无人机 10 协同工作完成对应子区

域内的任务。

若无人机 10 中出现需要协同工作的无人机 10，该需要协同工作的无人机 10 对应的地面站 20 或者控制平台 30 发送协同指令给协同地面站 20。协同地面站 20 为除了该需要协同工作的无人机 10 对应的地面站 20 以外的地面站 20 中的至少一个。获取到协同指令的协同地面站 20 根据协同指令调整协同地面站 20 对应无人机 10 的飞行范围。

作为本发明实施例的进一步改进，若某无人机 10 需要协同，则该无人机 10 对应的地面站 20 向至少另一个地面站 20 发送协同指令，或者控制平台 30 向至少另一个地面站 20 发送协同指令；获取到协同指令的地面站 20 为协同地面站 20。

当若干地面站 20 中的一个或多个为获取到协同指令的协同地面站 20，协同地面站 20 根据协同指令调整协同地面站 20 对应无人机 10 的飞行控制信息，以及对应的无人机 10 根据调整后的飞行控制信息在调整后的区域范围内执行任务，从而实现协同地面站 20 根据协同指令调整对应无人机 10 的飞行范围。

协同指令由控制平台 30 产生和发送，或者由若干地面站 20 中的其它地面站 20 产生和发送。在一些可行的实施例中，协同地面站 20 从控制平台 30 获取到协同指令；在另一些可行的实施例中，协同地面站 20 从若干地面站 20 中的其它地面站 20 获取到协同指令。

在一些可行的实施例中，协同指令包括增援请求或已达通知。

当某协同地面站 20 接收到包含增援请求的协同指令时，向该协同地面站 20 相应的无人机 10 发送增援任务信息，以使相应的无人机 10 执行增援任务，援助需要协同的无人机 10。

示例性的，如图 3 所示，若第二个无人机 10 需要增援，如故障或电量较低

无法继续飞行和监控，则第二个无人机 10 对应的地面站 20 或者控制平台 30 向第一个地面站 20 发送包含增援请求的协同指令；第一个地面站 20，即协同地面站 20 接收到该协同指令时，向第一个地面站 20 相应的第一个无人机 10 发送增援任务信息，以使第一个无人机 10 执行增援任务，如使第一个无人机 10 临时对第二个路段，即第二个子区域进行监控。

当某协同地面站 20 接收到包含已达通知的协同指令时，向该协同地面站 20 相应的无人机 10 发送停止进发信息，以使相应的无人机 10 调整飞行控制信息。

示例性的，若第二个无人机 10 飞到第二个子区域与第一个子区域交界位置时，向第一个地面站 20 发送协同指令，该协同指令包括第二个无人机 10 的当前位置信息和已达通知。

第一个地面站 20 接收到该协同指令时，向第一个地面站 20 相应的第一个无人机 10 发送停止进发信息；如果此时第一个无人机 10 距离第二个无人机 10 的当前位置较近，如第一个无人机 10 飞行至距离第二个子区域与第一个子区域交界位置 200 米时，停止向第二个无人机 10 的当前位置飞行，调整方向向远离第二个无人机 10 的方向飞行。从而避免了某一时刻对某一位置的重复监控，节省了无人机 10 的能量消耗。

请参看图 6，其为无人机系统执行协同工作时的第一实施例示意图。

各无人机 10 还用于根据当前状态数据分析是否需要协同工作。具体地，无人机 10 还包括第一生成单元 15 和第一分析单元 16。第一生成单元 15 用于根据无人机 10 当前的状态产生当前状态数据。无人机 10 的第一分析单元 16 用于根据当前状态数据分析该台无人机 10 是否需要协同工作。

在一些可行的实施例中，当前状态数据包括无人机 10 的能量值、故障的信息、位置信息或者事件的信息。若无人机 10 的能量值不满足预设条件，如剩余

电量低于 10%、无人机 10 发生故障、无人机 10 飞行到预设位置或者无人机 10 飞行到异常事件发生地，无人机 10 需要协同工作。

示例性的，无人机 10 拍摄相应区域，并识别到人群聚集等异常事件时，需要协同工作，以实现多个无人机 10 对异常事件的多角度监控。

无人机 10 还用于需要协同工作时向对应的地面站 20 或控制平台 30 发送协同请求。

在一些可行的实施例，需要协同工作的无人机 10 向对应的地面站 20 发送协同请求，对应的地面站 20 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

同时结合图 4 和图 5，控制模块 11 通过通信单元 12 将相应的数据发送对应的地面站 20。地面站 20 通过获取单元 21 获取该协同请求，通过指令生成单元 23 产生相应的协同指令，并通过发送单元 24 发送该协同指令以供相应的协同地面站 20 获取。协同地面站 20 为若干地面站 20 中的一个或者多个。

在一些可行的实施例，需要协同工作的无人机 10 通过对应的地面站 20 向控制平台 30 发送协同请求，控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

在一些可行的实施例，协同地面站 20 与发出协同指令的地面站 20 或者需要协同工作的无人机 10 所对应的地面站 20 之间的距离不超过不大于协同距离阈值，以实现就近协同。

协同地面站 20 获取该协同指令并根据协同指令调整对应无人机 10 的飞行控制信息或者应用控制任务信息。协同地面站 20 对应的无人机 10 根据调整后的飞行控制信息飞行或者根据调整后的应用控制任务信息执行应用任务。

请参看图 7，其为无人机系统执行协同工作时的第二实施例示意图。

地面站 20 用于获取来自对应无人机 10 的当前状态数据，并根据当前状态数据分析无人机 10 是否需要协同工作。

具体地，无人机 10 还包括第二生成单元 17。第二生成单元 17 用于根据无人机 10 当前的状态产生当前状态数据。控制模块 11 还用于通过通信单元 12 将当前状态数据发送给相应的地面站 20。

地面站 20 还包括第二分析单元 26。地面站 20 通过获取单元 21 获取来自对应无人机 10 的当前状态数据。地面站 20 的第二分析单元 26 用于根据当前状态数据分析无人机 10 是否需要协同工作。

若某地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，该地面站 20 通过发送单元 24 发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。协同指令协同地面站 20 获取之后的处理过程与上述实施例相同，在此不再赘述。

在一些可行的实施例中，若某地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，该地面站 20 向控制平台 30 发送协同请求；控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。此时，协同工作的调度权由控制平台 30 掌握，通过控制平台 30 进行统一调度。

示例性的，如图 3 所示，第二个无人机 10 实时向第二个地面站 20 发送当前状态数据，如电量、工作状态等；如果第二个地面站 20 根据第二个无人机 10 的当前状态数据判断出第二个无人机 10 故障或电量较低无法继续飞行、监控时，第二个地面站 20 直接或者通过控制平台 30 向第一个地面站 20 发送协同指令；优选的，该协同指令包括第二个无人机 10 的位置信息以及增援请求。

请参看图 8，其为无人机系统 100 执行协同工作时的第三实施例示意图。

各地面站 20 还用于将从对应无人机 10 获取的当前状态数据发送至控制平台 30 的服务器 31。若地面站 20 获取来自对应无人机 10 的当前状态数据，将当

前状态数据传输至控制平台 30。

控制平台 30 的服务器 31 还用于根据当前状态数据分析无人机 10 是否需要协同工作。服务器 31 据当前状态数据分析出有无人机 10 需要协同工作，控制平台 30 产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

每台无人机 10 还包括第三生成单元 18。第三生成单元 18 用于根据该无人机 10 当前的状态产生当前状态数据。控制模块 11 还用于通过通信单元 12 将当前状态数据发送给相应的地面站 20。

地面站 20 通过发送单元 24 将获取到的当前状态数据发送给控制平台 30 的服务器 31。服务器 31 包括第三分析单元 33 和指令产生单元 34。第三分析单元 33 根据获取到的当前状态数据分析出对应的无人机 10 是否需要协助作业。若对应的无人机 10 需要协助作业，指令产生单元 34 产生相应协同指令并发送，以供相对应的协同地面站 20 获取。

在一些可行的实施例中，服务器 31 还用于通过终端 32 显示无人机 10 的当前状态数据，以供用户分析无人机 10 是否需要协同工作以及在需要协同工作时输入协同请求；服务器 31 还用于若从终端 32 获取协同请求，根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

示例性的，控制平台 30 从各地面站 20 获取相应无人机 10 获取的监控数据，然后由终端 32 显示。用户根据某无人机 10 的监控数据判断出某位置发生人群聚集等异常事件时，通过终端 32 输入协同请求；控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

本发明实施例提供的无人机系统，通过将任务区域被划分为若干子区域，将无人机 10 与各子区域对应的地面站 20 一一对应通信连接，各地面站 20 将从控制平台 30 获取的执行指令发送至与地面站 20 相应的无人机 10，以使无人机

10 根据执行指令控制对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务；单个无人机 10 独享与相应地面站 20 之间的带宽，可充分满足大数据量的传输，且各无人机 10 飞行的区域相对较小，滞空时间较长；可在较大任务区域范围内较佳地实现无人机 10 任务，如广域监控。

基于无人机系统，本发明实施例还提供了无人机系统控制方法，用于执行任务区域内的任务；任务区域被划分为若干子区域；若干地面站 20 与若干子区域一一对应设置，若干地面站 20 与若干无人机 10 一一对应通信连接。

如图 9 所示为无人机系统控制方法的第一实施例流程示意图。控制方法用于执行任务区域内的任务，任务区域被划分为若干子区域。其中，无人机系统包括若干地面站 20、若干无人机 10 以及控制平台 30，若干地面站 20 与若干子区域一一对应设置，若干地面站 20 与若干无人机 10 一一对应通信连接，以及若干地面站 20 均与控制平台 30 通信连接。该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S110、控制平台 30 与若干地面站 20 通信连接。

步骤 S120、若控制平台 30 获取到执行请求，产生和发送执行指令。以使获取到该执行指令的地面站 20 根据该执行指令控制对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务。

执行指令包括飞行控制信息，飞行控制信息根据地面站 20 对应的子区域设置；对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务，包括：对应的无人机 10 根据飞行控制信息飞行。

具体地，飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；对应的无人机 10 根据飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，对应的无人机 10 与对应的地面站 20 之间的距离不大于第二预设距离。

示例性的，预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。预设区域用于指示无人机 10 飞行的边界、预设飞行路径用于指示无人机 10 飞行的路线、预设目标位置用于表示指示无人机 10 的飞行方向。

示例性的，预设区域、预设飞行路径、预设目标位置均根据地面站 20 对应的子区域设置。预设区域、预设飞行路径、预设目标位置位于地面站 20 对应的子区域内部，或位于距离地面站 20 对应的子区域外侧一段预设的距离，如一公里的地点。对应的无人机 10 与对应的地面站 20 之间的距离不大于第二预设距离。

应用任务控制信息用于指引无人机 10 完成对应的应用任务，如监控、喷洒农药等。任务控制信息可由用户通过终端 32 向控制平台 30 输入，或者由控制平台 30 自动根据预设条件自动发送至相应的地面站 20，如控制平台 30 定时发送执行指令至相应的地面站 20。具体地，以无人机 10 喷洒农药为例，该应用任务控制信息可以包括喷洒农药的时间、剂量、以及范围等。

当若干地面站 20 中一个或者多个地面站 20 获取来自控制平台 30 的执行指令，获取执行指令的地面站 20 根据执行指令控制对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务。

本发明实施例提供的无人机系统控制方法，解决了单架无人机，受限于电池电量，无法扩大飞行距离的问题，又不会受到从多个无人机连接到单个地面站时带宽不足的限制，组网灵活，可以很方便增加无人机数量，实现全地域覆盖。

如图 10 所示为无人机系统控制方法的第二实施例流程示意图。本发明第二实施例的无人机系统控制方法与第一实施例的无人机系统控制方法差别在于，

该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S130、若控制平台 30 获取到来自对应的无人机 10 发送的协同请求，控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供协同地面站 20 获取。具体地，无人机 10 生成当前状态数据并对当前状态数据进行分析，以判断无人机 10 是否需要协同工作。若无人机 10 根据当前状态数据分析出无人机 10 需要协同工作，发送协同请求给控制平台 30。其中，当前状态数据包括无人机 10 的能量值、故障的信息、位置信息或者事件的信息。若无人机 10 的能量值不满足预设条件、无人机 10 发生故障、无人机 10 飞行到预设位置或者无人机 10 飞行到异常事件发生地，无人机 10 需要协同工作。

如图 11 所示为无人机系统控制方法的第三实施例流程示意图。第三实施例无人机系统控制方法与第一实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S140、若控制平台 30 获取到来自地面站 20 的协同请求，控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。具体地，无人机 10 生成当前状态数据并发送当前状态数据给对应的地面站 20。对应的地面站 20 对当前状态数据进行分析，以判断对应的无人机 10 是否需要协同工作。若对应的地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，发送协同请求给控制平台 30。对应的地面站 20 分析对应的无人机 10 是否需要协同工作的方法与上述无人机 10 分析是否需要协同工作的方法一致，在此不再赘述。

如图 12 所示为无人机系统控制方法的第四实施例流程示意图。第四实施例无人机系统控制方法与第一实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S151、若控制平台 30 获取地面站 20 发送的对应的无人机 10 的当前状

态数据，控制平台 30 根据获取的当前状态数据分析对应的无人机 10 是否需要协同工作。具体地，无人机 10 生成当前状态数据并发送当前状态数据给对应的地面站 20。对应的地面站 20 将当前状态数据发送给控制平台 30。控制平台 30 分析对应的无人机 10 是否需要协同工作的方法与上述无人机 10 分析是否需要协同工作的方法一致，在此不再赘述。

步骤 S152、若控制平台 30 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，控制平台 30 产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

如图 13 所示为无人机系统控制方法的第五实施例流程示意图。第五实施例无人机系统控制方法与第一实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S161、若控制平台 30 获取地面站 20 发送的对应的无人机 10 的当前状态数据，控制平台 30 显示无人机 10 的当前状态数据以供用户分析无人机 10 是否需要协同工作以及输入协同请求。具体地，无人机 10 生成当前状态数据并发送当前状态数据给对应的地面站 20。对应的地面站 20 将当前状态数据发送给控制平台 30 并显示。用户根据控制平台 30 显示的当前状态数据分析出是否需要协同工作的无人机 10，若分析出需要协同工作的无人机 10，输入协同请求。

步骤 S162、若控制平台 30 接收到协同请求，控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

如图 14 所示为无人机系统控制方法的第六实施例流程示意图。第六实施例无人机系统控制方法与第一实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S170、若控制平台 30 接收到来自地面站 20 的协同指令，控制平台 30 将该协同指令发送至对应的协同地面站 20。具体地，若对应的无人机 10 分析出

需要协同工作，对应的无人机 10 产生协同请求，地面站 20 根据协同请求产生该协同指令；或者地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，地面站 20 产生该协同指令；然后由控制平台 30 向协同地面站 20 发送。

可以理解地，上述是第一至第六实施中的无人机系统控制方法执行于控制平台 30。

请参看图 15，其为无人机系统控制方法的第七实施例流程示意图，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S210、地面站 20 与控制平台 30 通信。

步骤 S220、若地面站 20 获取来自控制平台 30 的执行指令，获取到执行指令的地面站 20 根据执行指令控制地面站 20 对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务。

执行指令包括飞行控制信息，飞行控制信息根据地面站 20 对应的子区域设置。具体地，飞行控制信息包括预设飞行范围的信息。示例性的，预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。预设区域用于指示无人机 10 飞行的边界、预设飞行路径用于指示无人机 10 飞行的路线、预设目标位置用于表示指示无人机 10 的飞行方向。

示例性的，预设区域、预设飞行路径、预设目标位置均根据地面站 20 对应的子区域设置。预设区域、预设飞行路径、预设目标位置位于地面站 20 对应的子区域内部，或位于距离地面站 20 对应的子区域外侧一段预设的距离，如一公里的地点。对应的无人机 10 与对应的地面站 20 之间的距离不大于第二预设距离。

应用任务控制信息用于指引无人机 10 完成对应的应用任务，如监控、喷洒农药等。任务控制信息可由用户通过终端 32 向控制平台 30 输入，或者由控制

平台 30 自动根据预设条件自动发送至相应的地面站 20，如控制平台 30 定时发送执行指令至相应的地面站 20。具体地，以无人机 10 喷洒农药为例，该应用任务控制信息可以包括喷洒农药的时间、剂量、以及范围等。

本发明实施例提供的无人机系统控制方法，解决了单架无人机，受限于电池电量，无法扩大飞行距离的问题，又不会受到从多个无人机连接到单个地面站时带宽不足的限制，组网灵活，可以很方便增加无人机数量，实现全地域覆盖。

请参看图 16，其为无人机系统控制方法的第八实施例流程示意图，第八实施例无人机系统控制方法与第七实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法还包括以下步骤：

步骤 S230、若地面站 20 获取到协同指令，地面站 20 根据协同指令调整对应无人机 10 的飞行控制信息，对应的无人机 10 根据调整后的飞行控制信息飞行。

其中，协同指令由控制平台 30 产生和发送，或者由若干地面站 20 中的其它地面站 20 产生和发送。

如图 17 所示为无人机系统控制方法的第九实施例流程示意图。第九实施例无人机系统控制方法与第七实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法还包括以下步骤：

步骤 S240、若地面站 20 获取到来自对应的无人机 10 发送的协同请求，地面站 20 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

如图 18 所示为无人机系统控制方法的第十实施例流程示意图。第十实施例无人机系统控制方法与第七实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法还包括以下步骤：

步骤 S251、若地面站 20 获取来自对应的无人机 10 的当前状态数据，地面站 20 根据当前状态数据分析对应的无人机 10 是否需要协同工作。

步骤 S252、若地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，地面站 20 产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

如图 19 所示为无人机系统控制方法的第十一实施例流程示意图。第十一实施例无人机系统控制方法与第七实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法还包括以下步骤：

步骤 S261、若地面站 20 获取来自对应的无人机 10 的当前状态数据，地面站 20 根据当前状态数据分析对应的无人机 10 是否需要协同工作。

步骤 S262、若地面站 20 分析出对应的无人机 10 需要协同工作，地面站 20 产生协同指令并发送至控制平台 30，以使控制平台 30 根据协同请求产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

如图 20 所示为无人机系统控制方法的第十二实施例流程示意图。第十二实施例无人机系统控制方法与第七实施例的无人机系统控制方法差异在于，该无人机系统控制方法包括以下步骤：

步骤 S270、若地面站 20 获取来自对应无人机 10 的当前状态数据，将当前状态数据传输至控制平台 30，以使控制平台 30 根据当前状态数据分析无人机 10 是否需要协同工作，以及若无人机 10 需要协同工作，控制平台 30 产生和发送协同指令，以供相应的协同地面站 20 获取。

本发明实施例提供的无人机系统控制方法，用于控制若干无人机 10 执行任务区域内的任务；通过将任务区域被划分为若干子区域，将无人机 10 与各子区域对应的地面站 20 一一对应通信连接，各地面站 20 将从控制平台 30 获取的执行指令发送至与地面站 20 相应的无人机 10，以使无人机 10 根据执行指令控制

对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务；单个无人机 10 独享与相应地面站 20 之间的带宽，可充分满足大数据量的传输，且各无人机 10 飞行的区域相对较小，滞空时间较长；可在较大任务区域范围内较佳地实现无人机 10 任务，如广域监控。

请参看图 21，其为地面站的另一实施例的示意图。

地面站 20，包括第一处理器 110 和第一存储介质 120，第一存储介质 120 用于存储第一程序指令；第一处理器 110 用于执行第一程序指令；若第一处理器 110 执行第一程序，实现前述的步骤 S210-步骤 S270。

请参看图 22，其为控制平台 30 的另一实施例的示意图。

控制平台 30，包括第二处理器 210 和第二存储介质 220，第二存储介质 220 用于存储第二程序指令；第二处理器 210 用于执行第二程序指令；若第二处理器 210 执行第二程序，实现前述的步骤 110-步骤 S170。

本实施例中的地面站 20、控制平台 30 与前述实施例中的方法是基于同一发明构思下的不同方面，在前面已经对方法实施过程作了详细的描述，所以本领域技术人员可根据前述描述清楚地了解本实施中的地面站 20、控制平台 30 的结构及实施过程，为了说明书的简洁，在此就不再赘述。

通过以上的实施方式的描述可知，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。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存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、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，或者网络设备等）执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分的方法，如：

一种存储介质，存储介质用于存储第一计算机程序；若第一计算机程序被

处理器执行，实现前述的步骤 S210-步骤 S270。

一种存储介质，存储介质用于存储第二计算机程序；若第二计算机程序被处理器执行，实现前述的步骤 110-步骤 S170。

本发明实施例提供的地面站 20、控制平台 30，用于控制若干无人机 10 执行任务区域内的任务；通过将任务区域被划分为若干子区域，将无人机 10 与各子区域对应的地面站 20 一一对应通信连接，各地面站 20 将从控制平台 30 获取的执行指令发送至与地面站 20 相应的无人机 10，以使无人机 10 根据执行指令控制对应的无人机 10 执行相应子区域内的任务；单个无人机 10 独享与相应地面站 20 之间的带宽，可充分满足大数据量的传输，且各无人机 10 飞行的区域相对较小，滞空时间较长；可在较大任务区域范围内较佳地实现无人机 10 任务，如广域监控。

上述实施方式仅为本发明的优选实施方式，不能以此来限定本发明保护的范围，本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

## 权 利 要 求 书

1. 一种无人机系统，其特征在于：所述无人机系统用于执行任务区域内的任务，所述任务区域被划分为若干子区域；所述系统包括：

若干无人机；

若干地面站，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应，且所述若干地面站与所述若干无人机一一对应通信连接；以及

控制平台，所述控制平台与所述若干地面站均通信连接，所述控制平台用于发送执行指令；

其中，若所述若干地面站中一个或者多个地面站获取来自所述控制平台的执行指令，获取所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述若干地面站间隔分布于所述任务区域，且相邻两地面站之间的距离不大于第一预设距离。

3. 如权利要求 2 所述的系统，其特征在于：所述若干地面站等间隔地分布于所述任务区域。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述无人机包括控制模块和连接于控制模块的通信单元、定位模块；

所述控制模块用于通过所述通信单元从与所述无人机对应的地面站获取相应子区域的信息；

所述控制模块还用于根据所述定位模块的定位信息控制所述无人机在所述相应子区域内飞行。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述对应的无人机执行相应子区域内的任务包括：

所述对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

6. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。

7. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述执行指令还包括地面站标识信息，所述地面站根据所述地面站标识信息获取相应的执行指令。

8. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：所述执行指令还包括应用任务控制信息，所述对应的无人机执行相应子区域内的任务，还包括：

所述对应的无人机在相应子区域内根据所述应用任务控制信息执行相应的应用任务。

9. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述若干地面站通过至少一个基站连接于所述控制平台；或者

所述若干地面站通过以太网连接于所述控制平台。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其特征在于：所述若干地面站各自通过一个基站连接于所述控制平台，或者：

所述若干地面站中有至少两个地面站通过一个基站连接于所述控制平台。

11. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述地面站与对应的无人机通过点对点模式的无线通信方式或 5G 通信方式连接。

12. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于：若所述若干地面站中的一个或多个为获取到协同指令的协同地面站，所述协同地面站根据所述协同指令调整对应无人机的飞行控制信息，所述对应的无人机根据调整后的飞行控制信息飞

行；

其中，所述协同指令由所述控制平台产生和发送，或者由所述若干地面站中的其它地面站产生和发送。

13. 如权利要求 12 所述的系统，其特征在于：各所述无人机还用于根据当前状态数据分析是否需要协同工作；

需要协同工作的无人机向对应的地面站或所述控制平台发送协同请求，所述对应的地面站或所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

14. 如权利要求 12 所述的系统，其特征在于：所述对应地面站还用于获取来自对应无人机的当前状态数据，并根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作；

若所述无人机需要协同工作，所述对应地面站产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

若所述无人机需要协同工作，所述对应地面站向所述控制平台发送协同请求；所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

15. 如权利要求 12 所述的系统，其特征在于：所述对应地面站还用于获取来自对应无人机的当前状态数据，并将所述当前状态数据传输至所述控制平台；

所述控制平台根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作，若所述无人机需要协同工作，所述控制平台产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

所述控制平台包括终端以及用于与所述终端通信连接的服务器，所述服务器用于将当前状态数据通过所述终端显示，以供用户分析所述无人机是否需要

协同工作以及在需要协同工作时输入协同请求；所述服务器根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

16. 如权利要求 13-15 中任一项所述的系统，其特征在于：所述当前状态数据包括所述无人机的能量值、故障的信息、位置信息或者事件的信息；

若所述无人机的能量值不满足预设条件、所述无人机发生故障、所述无人机飞行到预设位置或者所述无人机飞行到异常事件发生地，所述无人机需要协同工作。

17. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于：需要协同工作的无人机对应的地面站与所述协同地面站之间的距离不大于协同距离阈值。

18. 一种无人机系统控制方法，所述控制方法用于控制无人机执行任务区域内的任务，其特征在于：所述任务区域被划分为若干子区域；所述无人机系统包括若干地面站、若干无人机以及控制平台，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应设置，所述若干地面站与若干无人机一一对应通信连接，以及所述若干地面站均与控制平台通信连接；

所述方法包括：

获取来自控制平台的执行指令；

根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于：所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述对应的无人机执行相应子区域内的任务，包括：所述对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于：所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围

飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。

21. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取到协同指令，根据所述协同指令调整对应无人机的飞行控制信息，所述对应的无人机根据调整后的飞行控制信息飞行；

其中，所述协同指令由所述控制平台产生和发送，或者由所述若干地面站中的其它地面站产生和发送。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取到来自对应的无人机发送的协同请求，根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取来自对应的无人机的当前状态数据，根据所述当前状态数据分析对应的无人机是否需要协同工作；

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取；或者

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生所述协同指令并发送至所述控制平台，以使所述控制平台根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

24. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取来自对应无人机的当前状态数据，将所述当前状态数据传输至所述控制平台，以使所述控制平台根据所述当前状态数据分析所述无人机是否需要协同工作，若所述无人机需要协同工作，所述控制平台产生和发送所述协同指

令，以供相应的协同地面站获取。

25. 一种无人机系统控制方法，所述控制方法用于控制无人机执行任务区域内的任务，其特征在于：所述任务区域被划分为若干子区域；所述无人机系统包括若干地面站、若干无人机以及控制平台，所述若干地面站与所述若干子区域一一对应设置，所述若干地面站与若干无人机一一对应通信连接；

所述方法包括：

与所述若干地面站通信；

若获取到执行请求，产生和发送执行指令，以使获取到所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于：所述执行指令包括飞行控制信息，所述飞行控制信息根据所述地面站对应的子区域设置；

所述获取到所述执行指令的地面站根据所述执行指令控制对应的无人机执行相应子区域内的任务，包括：

所述若干地面站控制对应的无人机根据所述飞行控制信息飞行。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于：所述飞行控制信息包括预设飞行范围的信息；所述对应的无人机根据所述飞行控制信息中的预设飞行范围飞行，所述对应的无人机与对应的地面站之间的距离不大于第二预设距离；

所述预设飞行范围的信息包括预设区域、预设飞行路径、预设目标位置中的至少一项。

28. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取到来自对应的无人机发送的协同请求，根据所述协同请求产生和发送协同指令，以供协同地面站获取；或者

若获取到来自地面站的协同请求，根据所述协同请求产生和发送协同指令，

以供相应的协同地面站获取。

29. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取所述地面站发送的对应的无人机的当前状态数据，根据获取的当前状态数据分析所述对应的无人机是否需要协同工作；

若分析出所述对应的无人机需要协同工作，产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

30. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

若获取所述地面站发送的对应的无人机的当前状态数据，显示所述无人机的当前状态数据，以供用户分析所述无人机是否需要协同工作以及输入协同请求；

若接收到所述协同请求，根据所述协同请求产生和发送所述协同指令，以供相应的协同地面站获取。

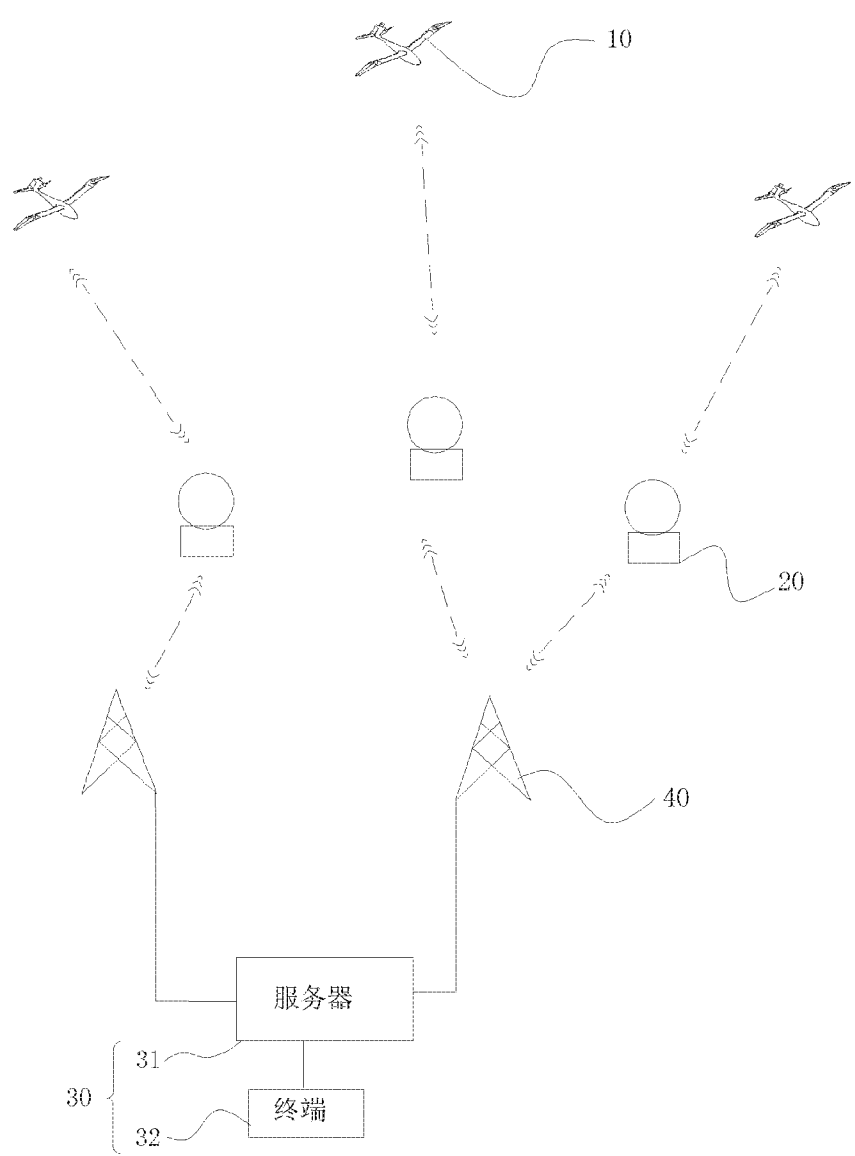


图 1

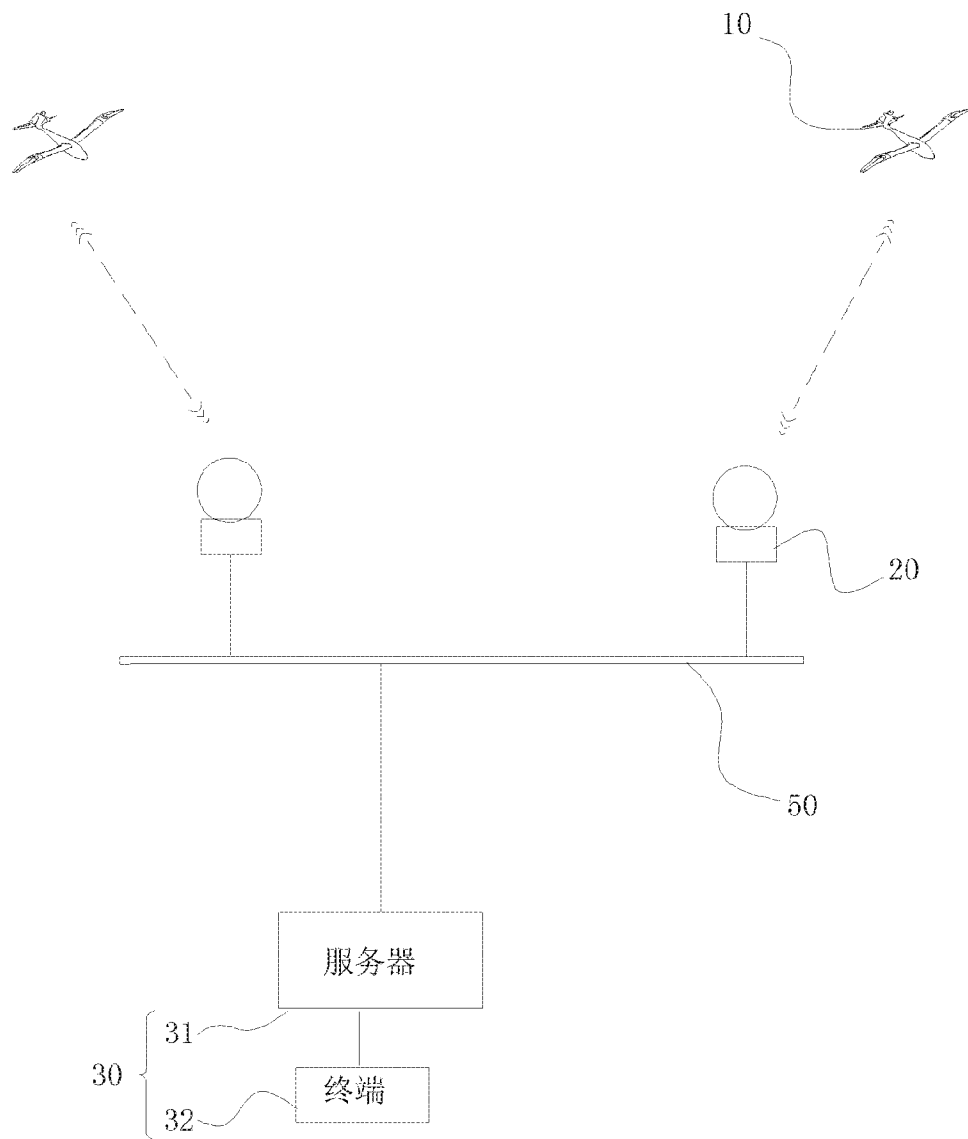


图 2

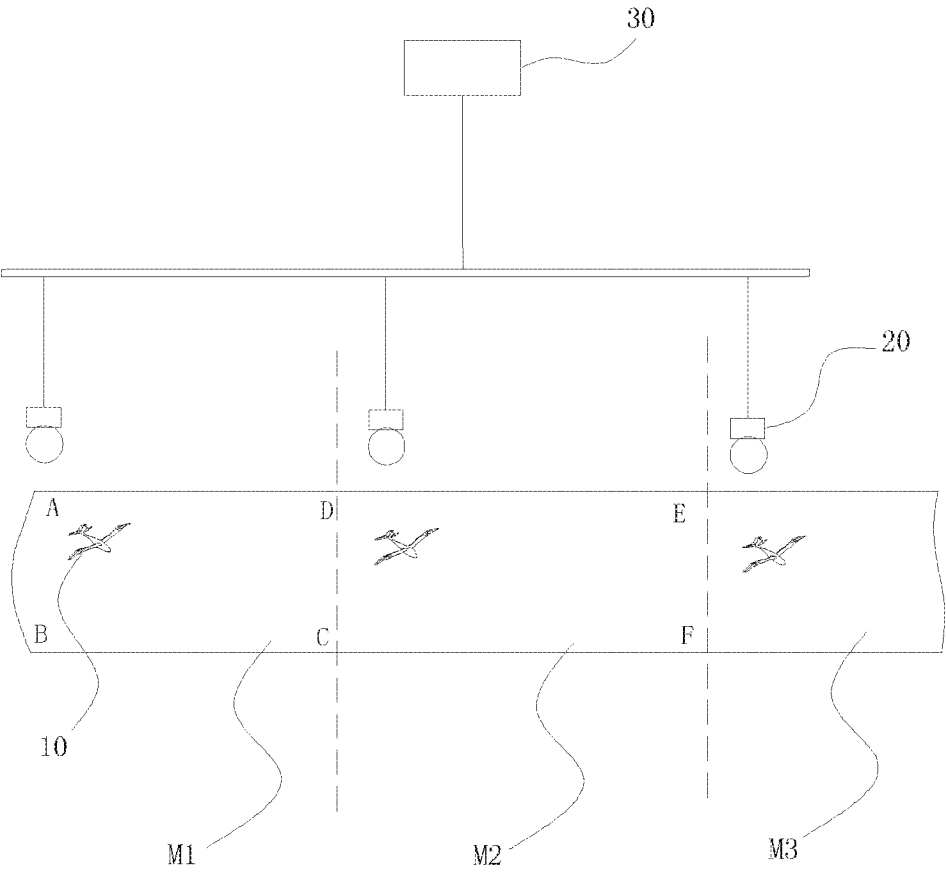


图 3

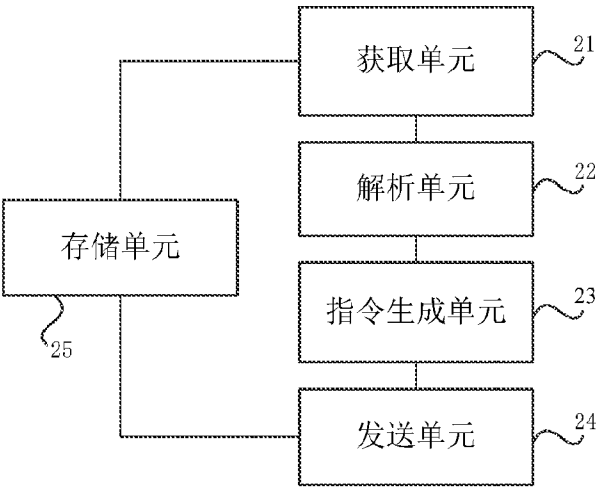


图 4

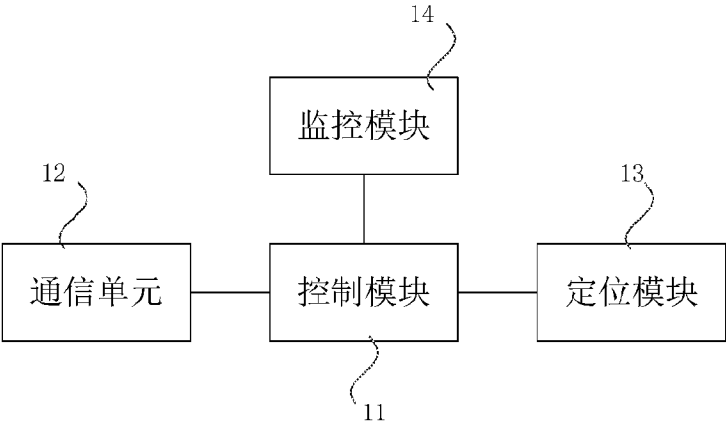


图 5

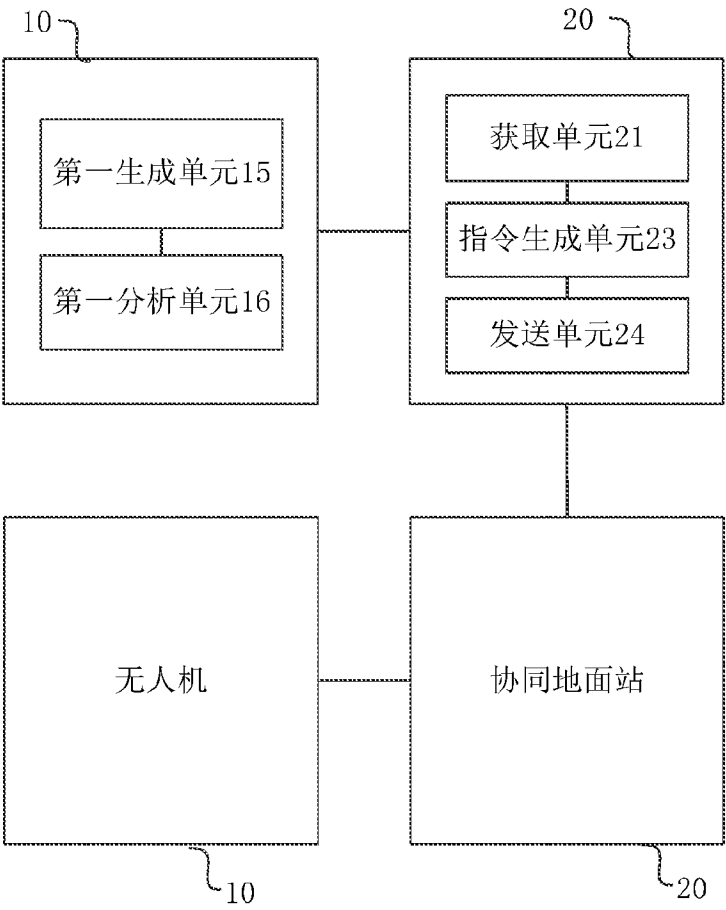


图 6

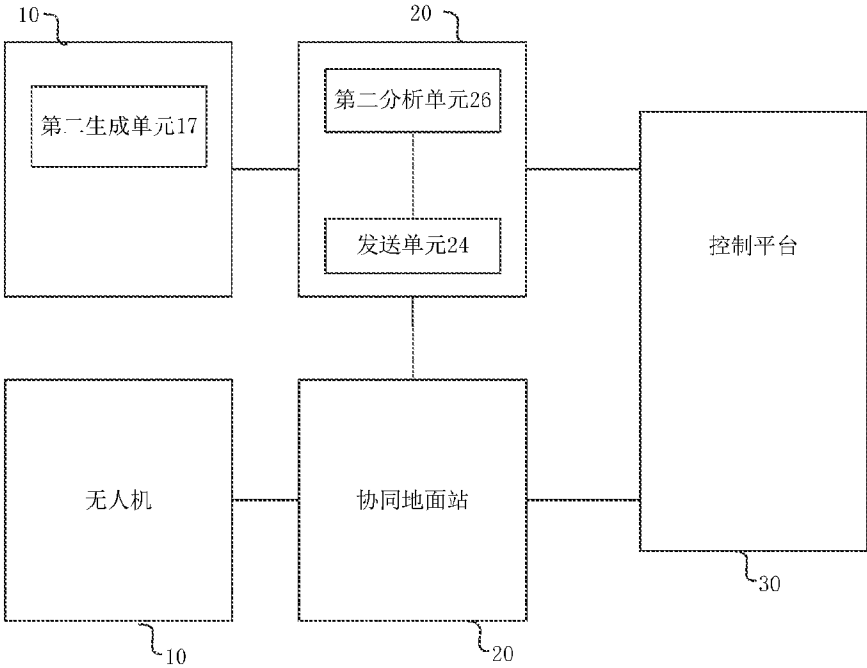


图 7

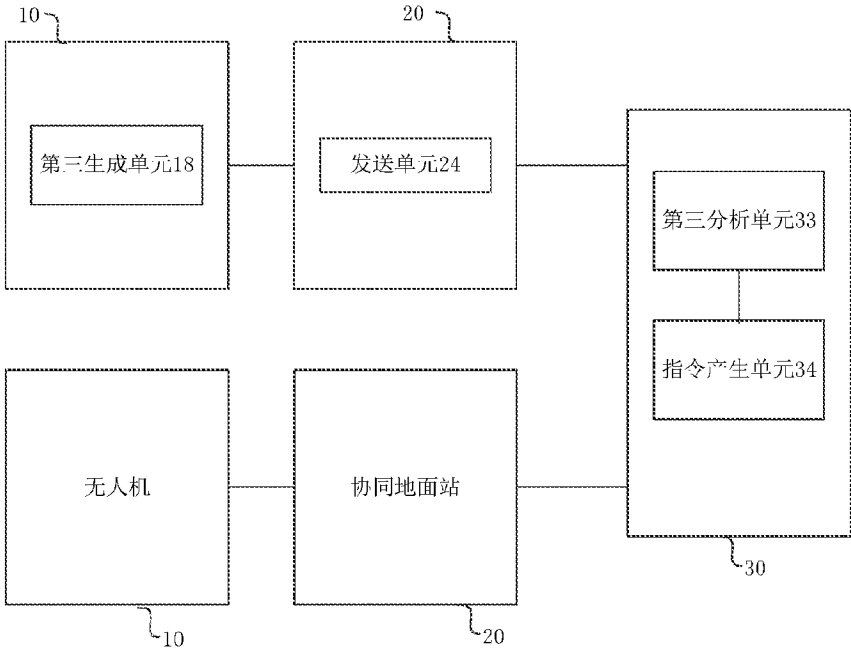


图 8

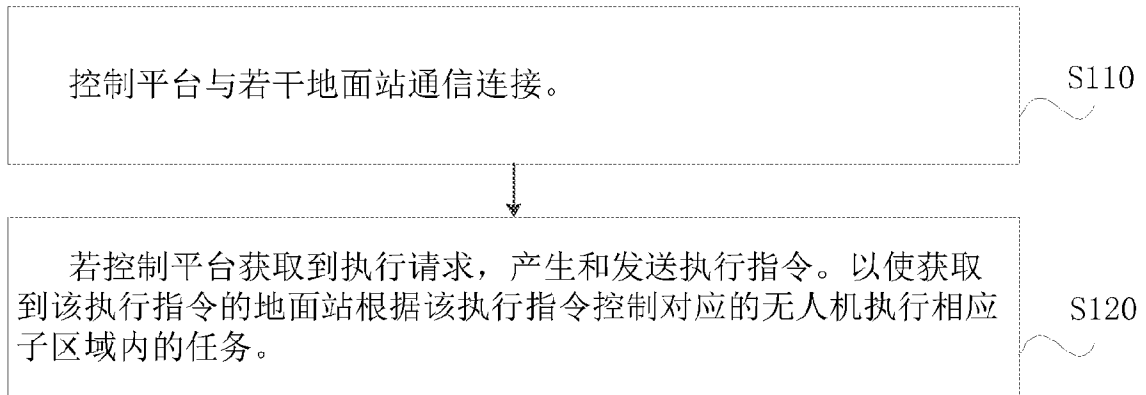


图 9

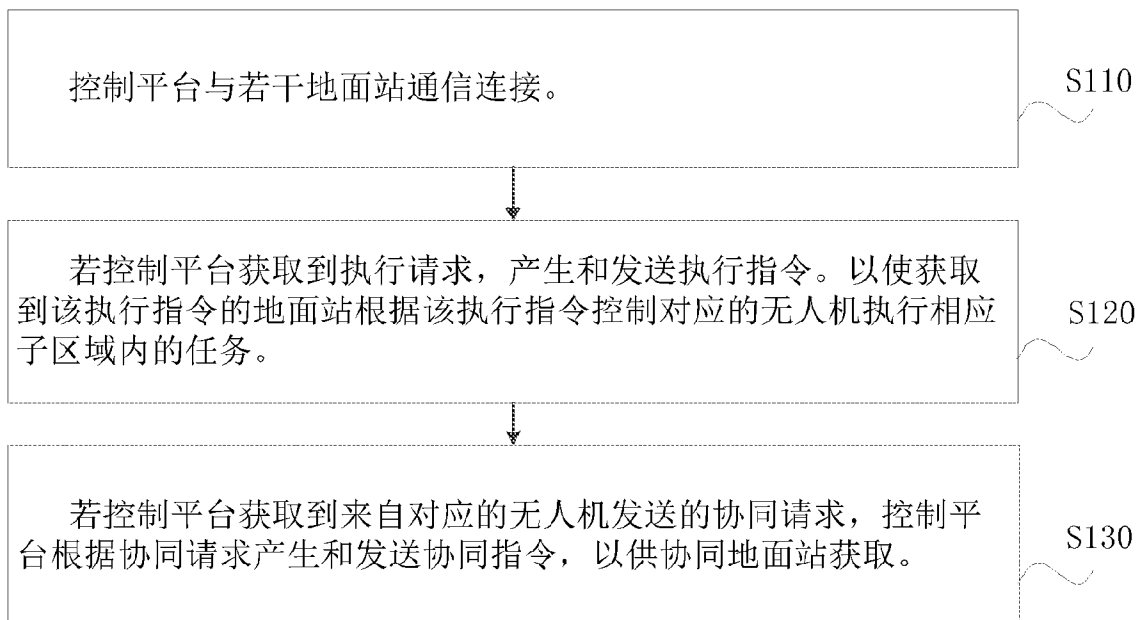


图 10

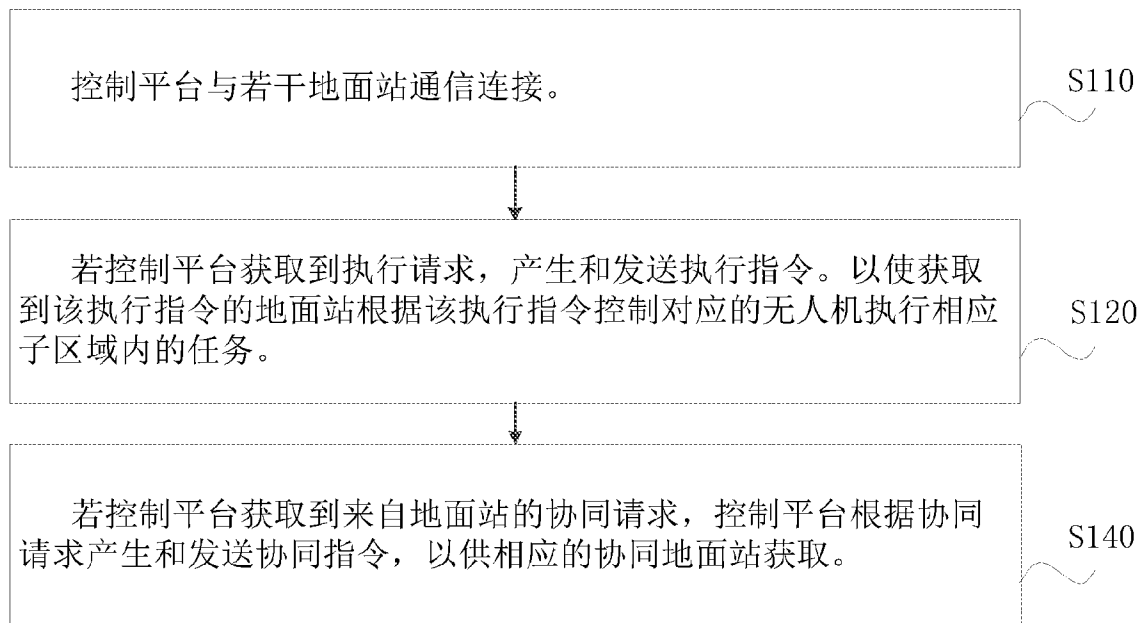


图 11

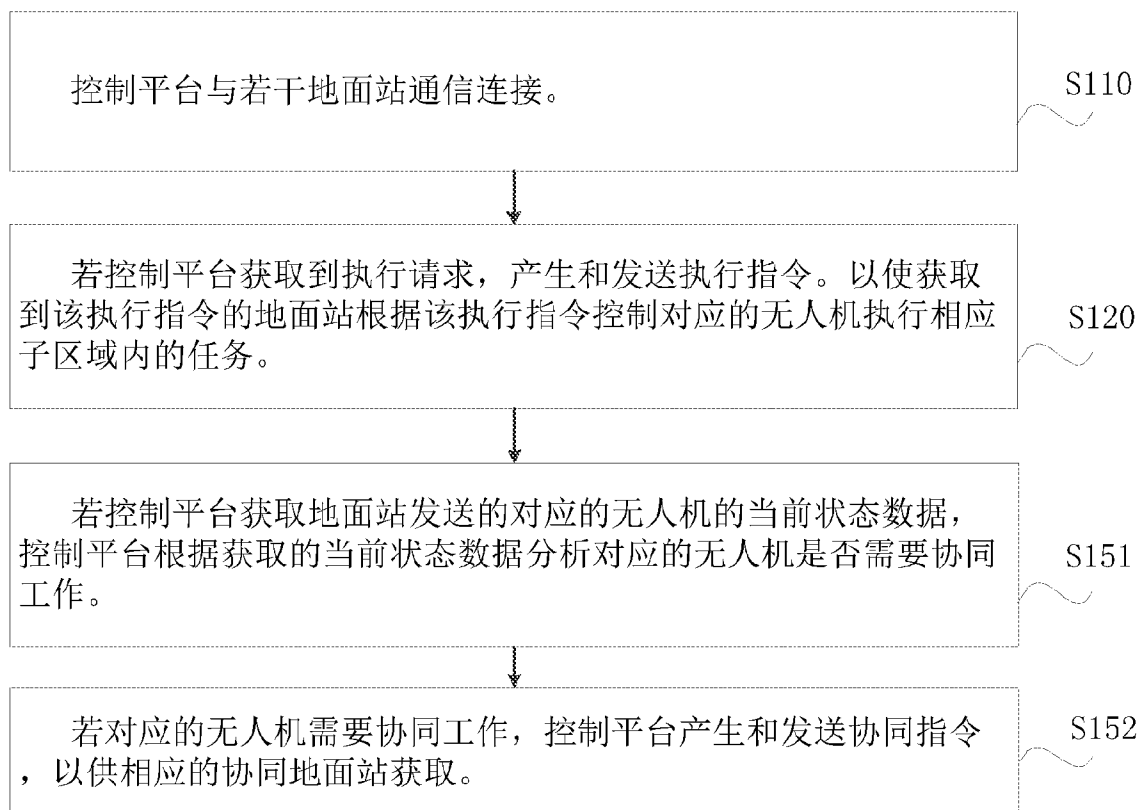


图 12

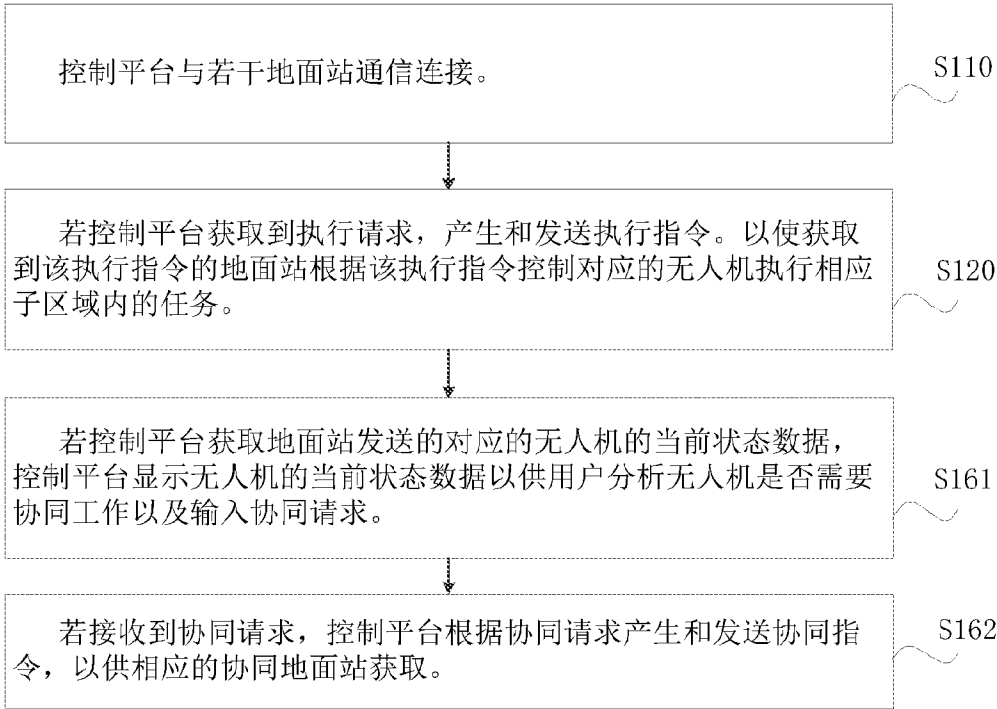


图 13

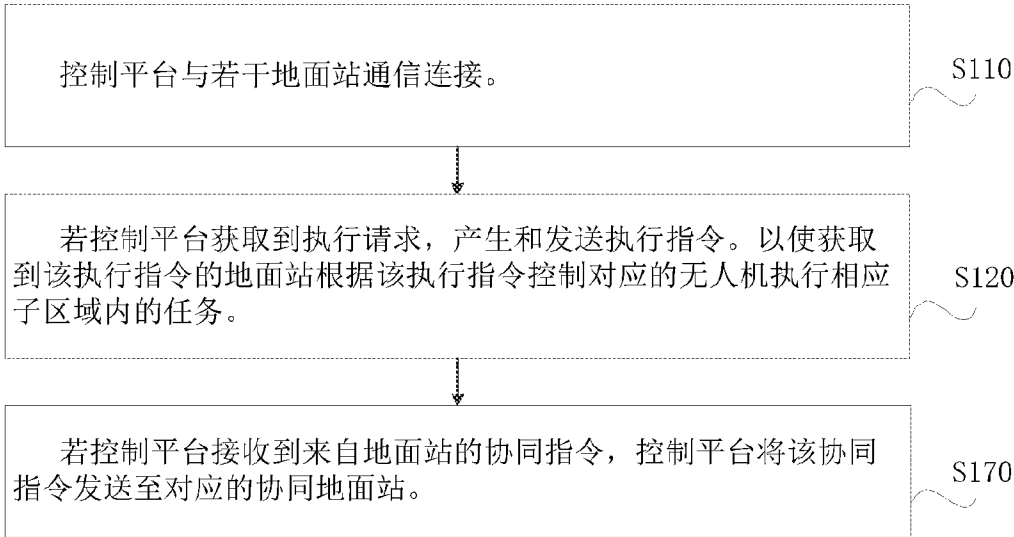


图 14

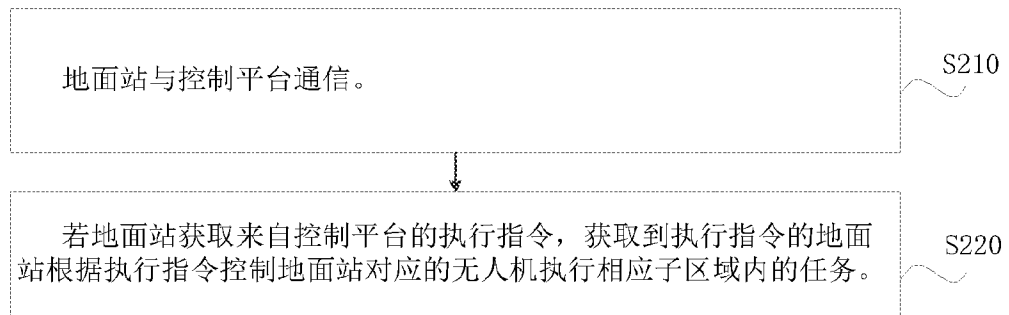


图 15

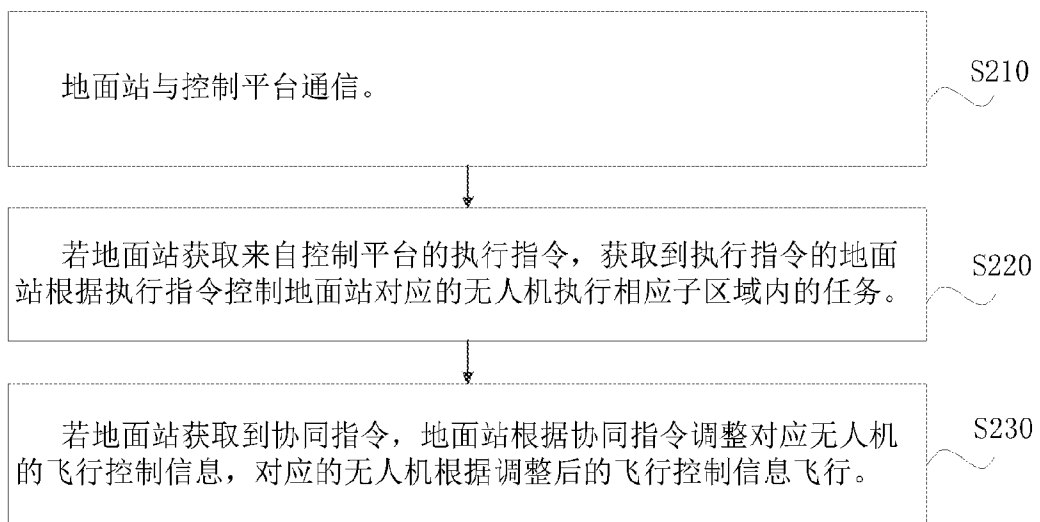


图 16

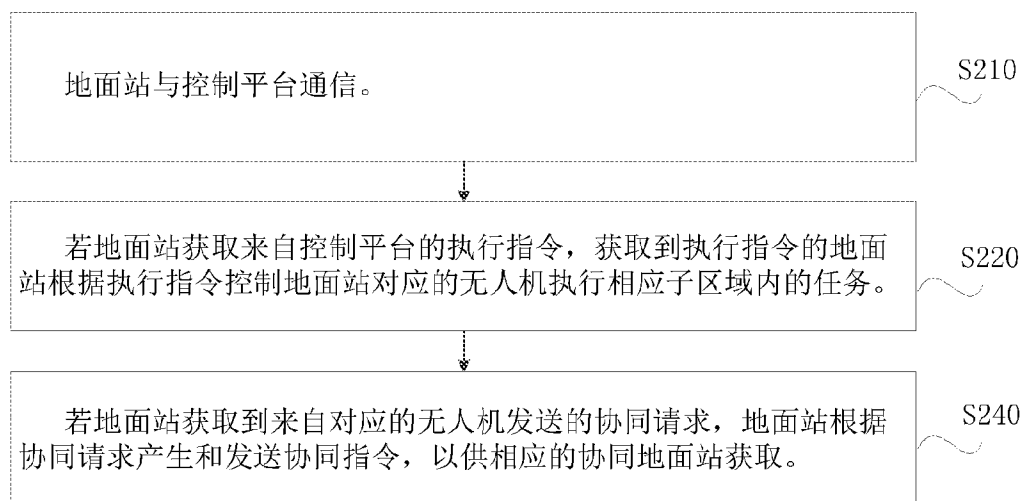


图 17

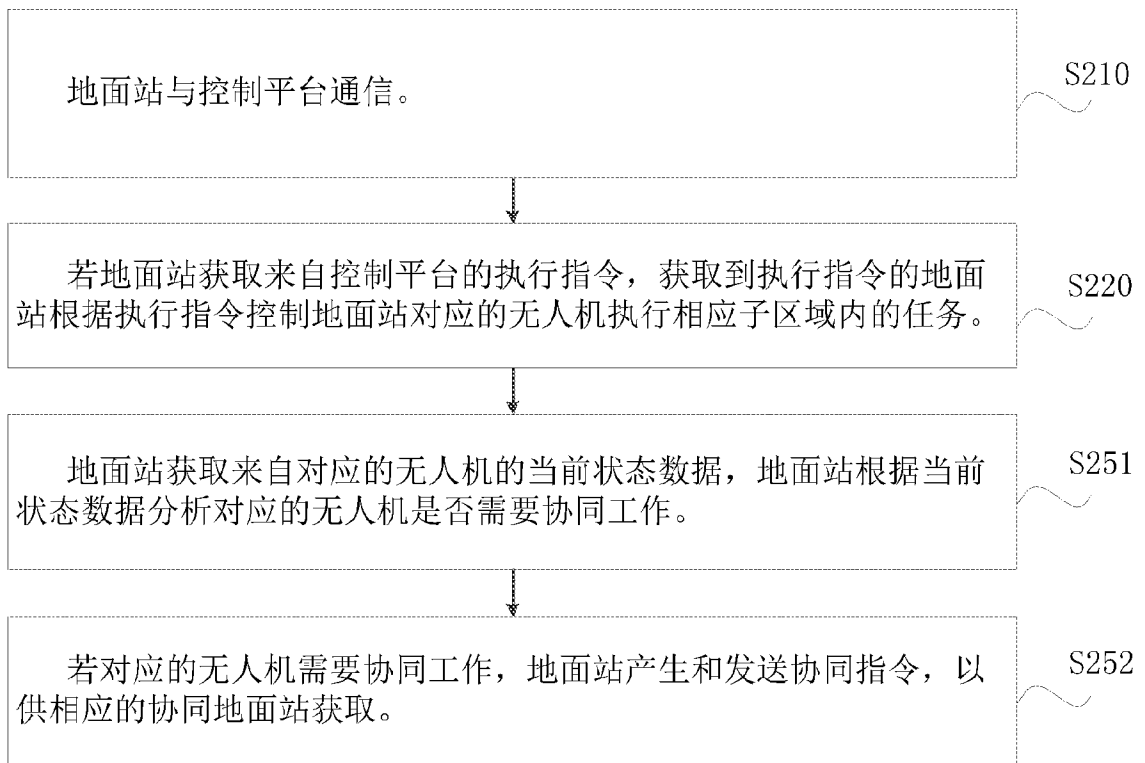


图 18

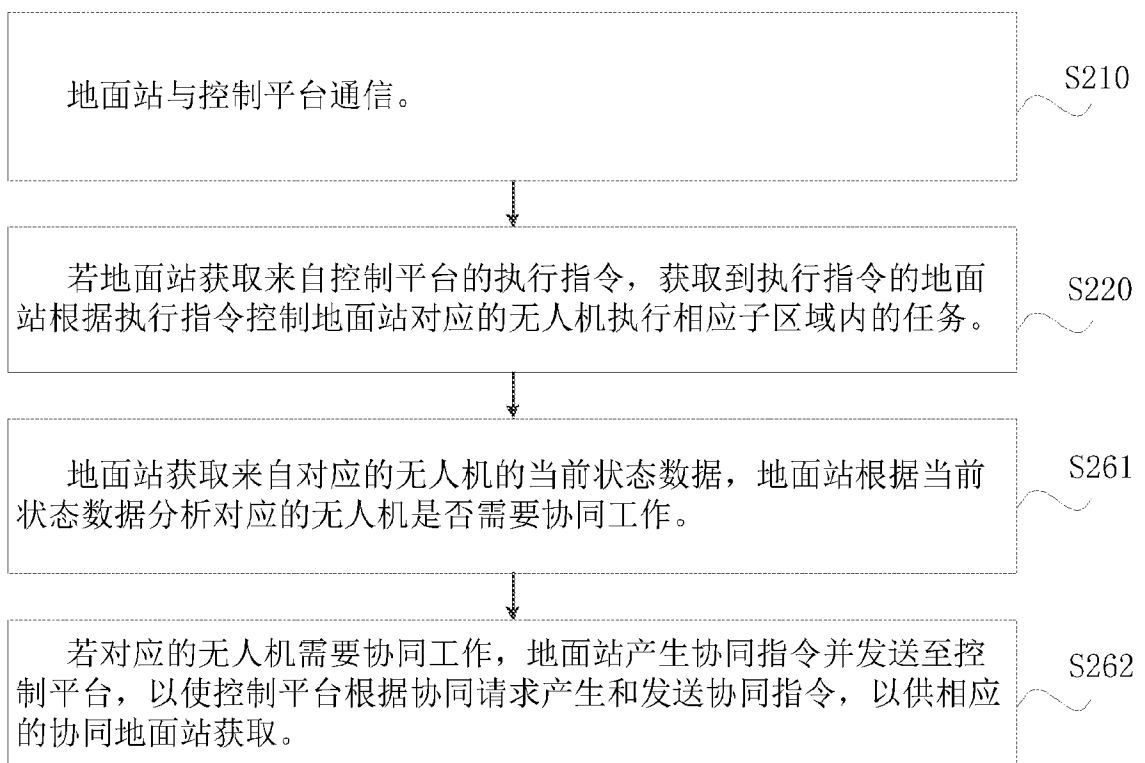


图 19

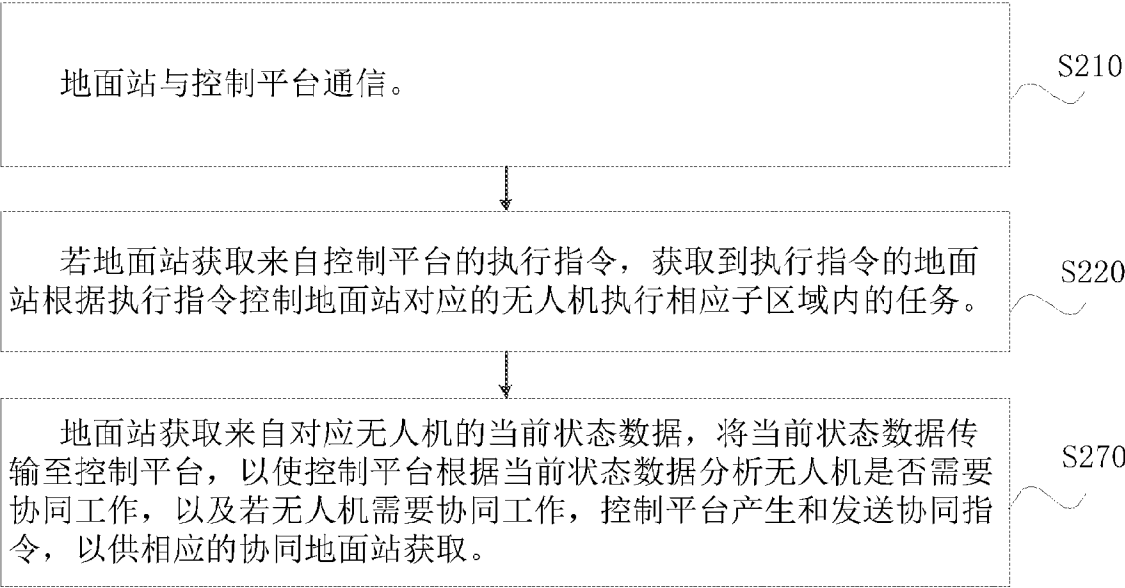


图 20

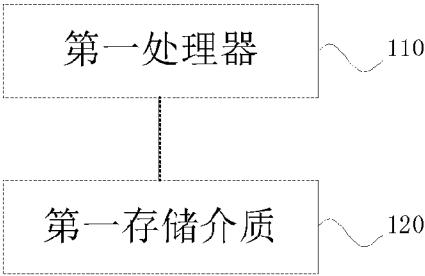


图 21

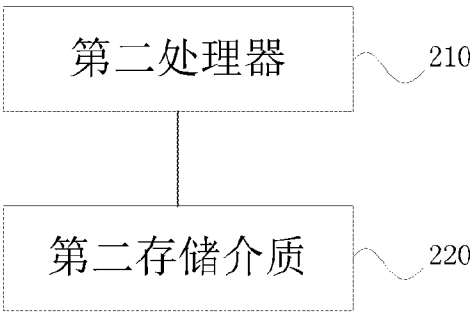


图 22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/106785

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

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)

G05D1/-, G08G5/-

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 无人机, 无人, 飞行, 航空, 区域, 划分, 等分, 子区, 分区, 地面站, 控制, 通信, 通讯, 协同, 协作, 合作, 协助, UAV, unmanned w aerial w vehicle, unmanned, fly+, flight?, field?, space?, area?, region?, divid+, sub?area?, sub?field?, sub?district?, ground, control+, station?, communicat+, assist+, cooperat+, collaborat+, synergic

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109283938 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29)<br>claims 1-30, description, paragraphs [0111]-[0239], and figures 1-22 | 1-30                  |
| PX        | CN 209103155 U (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 July 2019 (2019-07-12)<br>claims 1-11, description, paragraphs [0055]-[0184], and figures 1-22    | 1-30                  |
| Y         | CN 106970639 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 21 July 2017 (2017-07-21)<br>description, paragraphs [0009]-[0017], and figures 1-2                                            | 1-30                  |
| Y         | CN 107918403 A (TIANJIN JINCAI IOT TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 April 2018 (2018-04-17)<br>description, paragraphs [0031]-[0034]                                                   | 1-30                  |
| Y         | CN 102419598 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 18 April 2012 (2012-04-18)<br>description, paragraphs [0065]-[0070]                                        | 12-17, 21-24, 28-30   |



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

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

20 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration  
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/CN2019/106785****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 104932529 A (BEIJING CASRS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 September 2015 (2015-09-23)<br>entire document | 1-30                  |
| A         | CN 108352122 A (MOOG INC.) 31 July 2018 (2018-07-31)<br>entire document                                           | 1-30                  |
| A         | US 9678507 B1 (LATITUDE ENGINEERING, LLC) 13 June 2017 (2017-06-13)<br>entire document                            | 1-30                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/106785**

| Patent document<br>cited in search report |           |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109283938 | A  | 29 January 2019                      | CN                      | 209103155  | U  | 12 July 2019                         |
| CN                                        | 209103155 | U  | 12 July 2019                         | CN                      | 109283938  | A  | 29 January 2019                      |
| CN                                        | 106970639 | A  | 21 July 2017                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 107918403 | A  | 17 April 2018                        | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 102419598 | A  | 18 April 2012                        | CN                      | 102419598  | B  | 06 November 2013                     |
| CN                                        | 104932529 | A  | 23 September 2015                    | CN                      | 104932529  | B  | 02 January 2018                      |
| CN                                        | 108352122 | A  | 31 July 2018                         | US                      | 2018253979 | A1 | 06 September 2018                    |
|                                           |           |    |                                      | EP                      | 3350795    | A1 | 25 July 2018                         |
|                                           |           |    |                                      | WO                      | 2017048363 | A1 | 23 March 2017                        |
|                                           |           |    |                                      | AU                      | 2016322762 | A1 | 12 April 2018                        |
| US                                        | 9678507   | B1 | 13 June 2017                         | None                    |            |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/106785

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>G05D 1/10 (2006.01) i<br><br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>G05D1/-, G08G5/-<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>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))<br>CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 无人机, 无人, 飞行, 航空, 区域, 划分, 等分, 子区, 分区, 地面站, 控制, 通信, 通讯, 协同, 协作, 合作, 协助, UAV, unmanned w aerial w vehicle, unmanned, fly+, flight?, field?, space?, area?, region?, divid+, sub?area?, sub?field?, sub?district?, ground, control+, station?, communicat+, assist+, cooperat+, collaborat+, synergic |                                                                                                        |                                     |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        |                                     |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                      | 相关的权利要求                             |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 109283938 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29)<br>权利要求1-30, 说明书第[0111]-[0239]段, 附图1-22 | 1-30                                |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CN 209103155 U (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12)<br>权利要求1-11, 说明书第[0055]-[0184]段, 附图1-22 | 1-30                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 106970639 A (武汉理工大学) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21)<br>说明书第[0009]-[0017]段, 附图1-2                     | 1-30                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 107918403 A (天津津彩物联科技有限公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17)<br>说明书第[0031]-[0034]段                      | 1-30                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 102419598 A (南京航空航天大学) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18)<br>说明书第[0065]-[0070]段                          | 12-17, 21-24, 28-30                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CN 104932529 A (北京中科遥数信息技术有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23)<br>全文                                    | 1-30                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                        |                                     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“D” 申请人在国际申请中引证的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                                 |                                                                                                        |                                     |
| 国际检索实际完成的日期<br>2019年 11月 28日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        | 国际检索报告邮寄日期<br>2019年 12月 20日         |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                        | 授权官员<br>王晓<br>电话号码 86-(10)-53962601 |

## 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 108352122 A (莫戈公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31)<br>全文                        | 1-30    |
| A    | US 9678507 B1 (LATITUDE ENGINEERING, L.L.C.) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13)<br>全文 | 1-30    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/106785

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利             | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------------------|----------------|
| CN          | 109283938 | A  | 2019年 1月 29日   | CN 209103155 U   | 2019年 7月 12日   |
| CN          | 209103155 | U  | 2019年 7月 12日   | CN 109283938 A   | 2019年 1月 29日   |
| CN          | 106970639 | A  | 2017年 7月 21日   | 无                |                |
| CN          | 107918403 | A  | 2018年 4月 17日   | 无                |                |
| CN          | 102419598 | A  | 2012年 4月 18日   | CN 102419598 B   | 2013年 11月 6日   |
| CN          | 104932529 | A  | 2015年 9月 23日   | CN 104932529 B   | 2018年 1月 2日    |
| CN          | 108352122 | A  | 2018年 7月 31日   | US 2018253979 A1 | 2018年 9月 6日    |
|             |           |    |                | EP 3350795 A1    | 2018年 7月 25日   |
|             |           |    |                | WO 2017048363 A1 | 2017年 3月 23日   |
|             |           |    |                | AU 2016322762 A1 | 2018年 4月 12日   |
| US          | 9678507   | B1 | 2017年 6月 13日   | 无                |                |