

(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
2018 年 10 月 18 日 (18.10.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/187889 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/079839

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 9 日 (09.04.2017)

(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: 张立天 (ZHANG, Litian); 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)。
周鸿柱 (ZHOU, Hongzhu); 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)。 李

昊南 (LI, Haonan); 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: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, 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,

(54) Title: FLIGHT PROCESSING METHOD AND CONTROL APPARATUS

(54) 发明名称: 一种飞行处理方法及控制设备

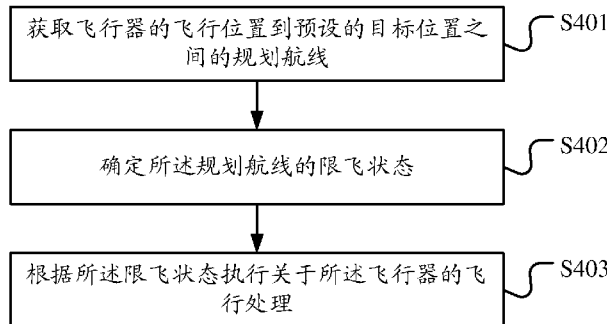


图 4

S401 Acquire a planned flight path between a flying position of an aircraft and a pre-set target position
S402 Determine a restricted flight state of the planned flight path
S403 Execute flight processing regarding the aircraft according to the restricted flight state

(57) Abstract: Disclosed are a flight processing method and a control apparatus. The method comprises: acquiring a planned flight path (204, 301) between a flying position (202) of an aircraft and a pre-set target position (S401, S501); determining a restricted flight state of the planned flight path (204, 301) (S402, S502), the restricted flight state being determined according to the distance between the planned flight path (204, 301) and a target restricted flight zone (205, 302); and executing flight processing regarding the aircraft according to the restricted flight state (S403). Different processing can be carried out on the aircraft based on different restricted flight states, thus meeting requirements for automation and intelligence for the control over the aircraft based on a restricted flight zone.

(57) 摘要: 一种飞行处理方法及控制设备, 方法包括: 获取飞行器的飞行位置 (202) 到预设的目标位置之间的规划航线 (204, 301) (S401, S501); 确定规划航线 (204, 301) 的限飞状态 (S402, S502), 限飞状态是根据规划航线 (204, 301) 与目标限飞区 (205, 302) 之间的距离来确定的; 根据限飞状态执行关于飞行器的飞行处理 (S403)。可基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理, 满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

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))。

一种飞行处理方法及控制设备

本专利文件披露的内容包含受版权保护的材料。该版权为版权所有人所有。版权所有人不反对任何人复制专利与商标局的官方记录和档案中所存在的该专利文件或该专利披露。

技术领域

本发明涉及飞行器控制技术领域，尤其涉及一种飞行处理方法及控制设备。

背景技术

当今，针对各种飞行器，例如 UAV（Unmanned Aerial Vehicle，无人机），安全飞行是一个非常重要的问题。限飞区是对无人机飞行空域的一种管理手段。通过规定限飞区，阻止无人机进入某些规定区域，以保证该空域的安全。

在目前飞行器的飞行控制领域中，如何基于限飞区对飞行器进行自动处理成为研究的热点。

发明内容

本发明实施例提供了一种飞行处理方法及控制设备，可自动地基于限飞区执行关于飞行器的飞行处理。

第一方面，本发明实施例提供了一种飞行处理方法，包括：

获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；

确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的；

根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

第二方面，本发明实施例提供了一种飞行处理装置，包括：

获取模块，用于获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；

确定模块,用于确定所述规划航线的限飞状态,所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的;

处理模块,用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

第三方面,本发明实施例还提供了一种控制设备,该控制设备包括:通信接口和控制器;所述通信接口用于进行数据通信,所述控制器,用于获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线;确定所述规划航线的限飞状态,所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的;根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

第四方面,本发明实施例提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序指令,该程序指令在执行时,用于执行上述第一方面的飞行处理方法。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后,自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离,确定出该航线的限飞状态,进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理,满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

附图说明

图 1 是本发明实施例的一种飞行处理系统的结构示意图;

图 2 是本发明实施例的一种显示界面的示意图;

图 3 是本发明实施例的另一种显示界面的示意图;

图 4 是本发明实施例的一种飞行处理方法的流程示意图;

图 5 是本发明实施例的另一种飞行处理方法的流程示意图;

图 6 是本发明实施例的限飞状态确定方法的流程示意图;

图 7 是本发明实施例的根据距离来确定限飞状态的方法的流程示意图;

图 8 是本发明实施例的一种规划航线和限飞区相对位置关系的示意图;

图 9 是本发明实施例的根据距离来确定限飞状态的方法的流程示意图;

图 10 是本发明实施例的另一种规划航线和限飞区相对位置关系的示意图;

图 11 是本发明实施例的又一种飞行处理方法的流程示意图;

图 12 是本发明实施例的一种飞行处理装置的结构示意图;

图 13 是本发明实施例的一种控制设备的结构示意图。

具体实施方式

在本发明实施例中,飞行器具有自动规划航线的能力,基于两个位置的位置坐标,所述飞行器能够规划一条规划航线以便于基于该规划航线自动飞行。所述飞行器可以在自动飞行前,为飞行器配置两个或者多个位置坐标,由飞行器中设置的控制器基于各个位置坐标进行航线规划,得到覆盖各个位置坐标的规划航线。所述飞行器也可以是在飞行的过程中,接收与本飞行器建立连接的地面控制端发出的一个或者多个位置坐标,所述飞行器结合当前的飞行位置和接收到的一个或者多个位置坐标,得到规划航线。所述飞行器也可以直接接收地面控制端发送的规划航线。

所述飞行器还可以根据当前的飞行位置进行自动返航,主要根据当前飞行位置和返航点位置规划返航航线,进行自动返航。在一个实施例中,所述飞行器检测到电量不足时,可以根据当前的飞行位置和返航点位置,规划返航航线,以在电量不足以支撑飞行之前返航到安全位置。所述飞行器也可以是在检测与地面控制端之间的连接信号弱或者连接信号丢失时,可以根据当前的飞行位置和返航点位置,规划返航航线,以便于确保飞行器是受控的。所述返航点位置可以是飞行器自动记录的起飞时的一个目标位置,也可以是用户指定的一个目标位置。在一个实施例中,地面控制端也可以像上述那样,基于飞行器的电量、与飞行器的连接信号等因素,控制飞行器返航。

限飞区主要包括机场等被划定为需要严格禁止或者限制飞行器

飞行的区域。飞行器会被禁止或者限制在这些区域飞行。本发明实施例中，在不同的高度上，针对机场等区，在水平面上划定的限飞区的范围大小可以相同或者不同。

本发明实施例中，在得到规划航线后，可以根据该规划航线与相邻的一个或者多个限飞区（即目标限飞区）的区域位置坐标，来判断规划航线是否有部分或者全部航线处于目标限飞区内、或者规划航线靠近目标限飞区。根据判断结果来对飞行器进行不同的飞行处理。在本发明实施例中，所述飞行处理主要主要包括针对该飞行器在规划航线上的飞行提示处理。飞行提示处理主要用于提示用户该飞行器按照规划航线飞行（例如返航）时，存在进入或者靠近限飞区的风险。

根据规划航线和目标限飞区的距离，可以确定出多个关于该规划航线的限飞状态，该限飞状态主要用于表示是否能够安全飞行的状态。在一个实施例中，可以包括三个限飞状态，具体为表明规划航线靠近目标限飞区的第一状态；表明规划航线已经非常靠近目标限飞区、或者部分进入目标限飞区、或者全部进入目标限飞区的第二状态；以及可以安全飞行的第三状态。其中，所述第一状态下，规划航线和限飞区的距离大于第二距离阈值而不大于第一距离阈值；在第二状态下，规划航线和限飞区的距离不大于第二距离阈值；在第三状态下，规划航线和限飞区的距离大于第一距离阈值。所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值。

在第一状态下，可以向用户发出需要注意限飞区的飞行提示信息。在第二状态，可以向用户发出限制飞行的飞行提示信息，表示在第二状态下按照规划航线飞行会受限或者会进入限飞区存在飞行危险，在第二状态下，需要提示用户修改参数以重新规划得到新的规划航线避开目标限飞区，或者自动进行重新规划，得到新的规划航线以避开目标限飞区，或者发出方向指示通知用户按照该方向指示所指示的方向飞行，以便于重新基于新的飞行位置得到规划航线。在第三状态下，可以不发出任何提示或者发出可以安全飞行的提示。

在一个实施例中，对飞行器进行飞行处理的系统如图 1 所示，该

系统包括了飞行器和地面控制端，如图 1 所示，地面控制端位于用户侧。所述飞行器可以用于根据配置的至少两个位置点进行航线规划，得到规划航线，并在规划完成后，根据规划航线与目标限飞区之间的距离来确定限飞状态，在确定限飞状态后对飞行器进行飞行处理。所述飞行处理包括向该飞行器的控制用户发出提示信息。所述地面控制端则用于接收所述飞行器在进行非常处理时发出的提示信息，并将提示信息呈现给用户。

在所述飞行器中可以设置限飞区数据库。限飞区数据库中存储了限飞区信息，例如一个包括了多个限飞区的限飞区集合，该限飞区集合中至少包括了各个限飞区的位置信息。通过查询该限飞区数据库可以得到目标限飞区。

飞行器可以根据飞行高度、用户设定的返航高度、当前位置、目标位置，计算一条规划航线，并结合目标限飞区确定该规划航线的限飞状态。基于该限飞状态向所述地面控制端发出相应的提示信息。飞行器也可以仅向地面控制端发送由飞行器确定的限飞状态，由地面控制端根据飞行器发送的限飞状态来选择相应的提示信息以提示用户。

地面控制端可以为一个智能终端，例如可以为智能手机、平板电脑、智能可穿戴设备、个人电脑等带通信功能的终端。地面控制端可以通过设置显示界面向用户显示对应的文字提示信息、和/或影像提示信息。地面控制端也可以发出语音提示信息、振动提示信息等，以便于将飞行器的规划航线的限飞状态提示给用户。

在其他实施例中，所述飞行器也可以仅用于在地面控制端的控制下飞行。所述地面控制端则可以根据至少两个位置点，完成航线的规划得到所述飞行器的规划航线，并基于规划航线和从内置的限飞区数据库中确定的目标限飞区，判断该规划航线的限飞状态，基于限飞状态直接向用户发出提示信息，该提示信息同样包括文字提示信息、影像提示信息、语音提示信息、振动提示信息中的任意一种或多种。如果规划航线可以使飞行器不会进入或者靠近限飞区，则可以直接基于该规划航线控制飞行器飞行。

所述至少两个位置可以由用户在用户界面上设置的,例如用户在显示界面显示的地图上指定并设置的,用户设置的位置中的初始位置可以确定为飞行器的飞行位置,而终止位置(或者其中的某个中间位置)则可以认为是目标位置。该至少两个位置点也可以是飞行器在飞行过程中当前的飞行位置和一个目标位置,飞行位置可以由飞行器发送给地面控制端,该目标位置则可以是飞行器起飞时的位置,或者是用户指定的一个位置,或者是一个可以用于对飞行器进行充电或可以提供飞行器降落的飞行器基站位置。

在地面控制端中向用户发出提示的方式包括多种。在一个实施例中,可以通过显示界面来向用户发出提示信息。该显示界面如图2所示。在图2的显示界面200中包括飞行指示区201,在该飞行指示区201中,显示了飞行器所在的飞行位置202,飞行器已经飞行的飞行轨迹203,飞行器的规划航线204,以及目标限飞区205。当目标限飞区205包括多个时,在该显示界面中也会显示各个目标限飞区205。在图2的场景下,判断规划航线204的限飞状态为第一状态,即规划航线204和目标限飞区205之间的关系为靠近关系,规划航线204和目标限飞区205之间的距离大于第二距离阈值而不大于第一距离阈值。可以发出第一提示信息206,该第一提示信息206包括用于提示需要注意限飞区的飞行提示信息。具体的,该第一提示信息206可以是在用户发出了飞行指令控制飞行器按照所述规划航线204飞行的时候发出的。所述飞行指令例如可以是返航指令,所述返航指令用于指示所述飞行器根据所述规划航线204返航至所述返航点位置,该返航指令可以是在检查到用户点击了显示界面200中的返回按钮207时检测得到的。另外,在显示界面200上还可以显示确认提示208,在接收到对所述确认提示208发出的确认操作时,根据所述返航指令控制所述飞行器在所述规划航线204上飞行以返回至所述返航点位置。该确认提示208实际可以通过图2所示的滑动、或者虚拟按钮等形式提供给用户。进一步地,如果用户认为不使用该规划航线控制飞行器飞行,则还可以点击图2中所示的“取消”按钮,不会控制飞行器

按照规划航线飞行，以便于重新设置返航航线，用户在飞行指示区 201 上可以重新指定目标位置，以便于规划新的规划航线明显远离目标限飞区 205。在确定了规划航线为第一状态后，立即（或在一个预设时间间隔内）开始显示所述第一提示信息 206。可以在显示了预设时长后，取消显示所述第一提示信息 206。

再请参见图 3，在图 3 同样展示了显示界面 200，与图 2 所不同的是，图 3 中的规划航线 301 已经部分位于目标限飞区 302 中，规划航线 301 与目标限飞区 302 之间的距离不大于第二距离阈值，使得该规划航线 301 的限飞状态为第二状态。在第二状态下，在图 3 的显示界面 200 中显示第二提示信息 303，在本发明实施例中是通过文字的方式来提醒用户。该第二提示信息 303 包括用于提示限制飞行的飞行提示信息，主要用户提醒用户如果此时按照规划航线返航会进入限飞区，飞行会受阻，或者飞行危险等警告。当然，也可以是在检查到对飞行器的飞行指令，例如点击显示界面 200 的返航按钮 207 发出返航指令时，才显示第二提示信息 303。在确定了规划航线 301 为第二状态后，立即（或在一个预设时间间隔内）开始显示所述第二提示信息 303。可以在显示了预设时长后，取消显示所述第二提示信息 303。

在一个实施例中，飞行器或者地面控制端中包括限飞区数据库、查询模块、提示模块。限飞区数据库中存储了限飞区信息。其他模块可以查询限飞区信息。查询模块在飞行过程中，根据当前的飞行高度、用户设定的返航高度、当前位置、返航点位置，计算一条返航线路，并根据该返航线路与查询到的限飞区信息确定飞行器的限飞状态。并将限飞状态推送给提示模块。提示模块提示用户当前的返航状态。在一个实施例中，限飞状态可以分为以下 4 种：

0：返航高度上，直线返航线路周围 50m 范围内无限飞区。

1：返航高度上，直线返航线路周围 50m 范围内有限飞区，30m 范围内无限飞区；其中，该 30m 可以对应上述的第二距离阈值。

2：返航高度上，直线返航线路周围 20m 范围内有限飞区，10m 范围内无限飞区；其中，该 10m 可以对应于第一距离阈值。

3: 返航高度上, 直线返航线路周围 10m 范围内有限飞区。

其中 0、1 代表当前位置返航安全, 可以对应于上述的第三状态; 2 表示, 当前位置返航危险, 请用户注意, 可以对应于上述的第一状态; 3 表示, 当前位置无法返航, 请用户注意, 若要返航将飞机移回可返航区域, 可以对应于上述的第二状态。

下面对本发明实施例的一种飞行处理方法进行描述。

请参见图 4, 是本发明实施例的一种飞行处理方法的流程示意图, 本发明实施例的所述飞行处理方法可以在飞行器端来执行, 具体由飞行器中设置的控制器来执行。所述方法实际也可以由地面控制端来执行。所述方法具体可以包括如下步骤。

S401: 获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线。所述飞行器的飞行位置可以是所述飞行器飞行过程中当前的位置, 而对应的所述目标位置可以是飞行器需要飞往的某个目的地的位置, 或者返航点位置, 该返航点位置可以是飞起起飞时的位置。所述飞行器的飞行位置还可以是所述飞行器起飞时的起飞位置, 所述目标位置则可以是飞行器需要飞往的某个目的地的位置。所述飞行器的飞行位置还可以是用户在地图上指定的一个位置, 所述目标位置则是用户在地图上指定的另一个位置。在本发明实施例中, 所述规划航线在地图上为一条从飞行位置到目标位置之间的直线段或近似直线段, 也可以是曲线段和直线段的组合。

S402: 确定所述规划航线的限飞状态, 所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的。所述目标限飞区为预设的限飞区集合中与所述规划航线距离小于特定距离的限飞区。所述限飞区集合中的限飞区与规划航线之间的距离可以是指限飞区与规划航线之间的最短距离。规划航线上包括多个航点, 可以计算限飞区集合中各个限飞区的边界上的位置点到规划航线上各个航点的距离, 从中确定出一个最短距离作为对应限飞区到规划航线的距离。将各个限飞区到规划航线的距离小于特定距离的限飞区作为目标限飞区。在一个实施例中, 可以先根据行政区划 (例如以城市中的行政区), 从限

飞区集合中筛选确定出与飞行器当前所处的行政区相同或者相近的行政区的部分限飞区，然后基于该部分限飞区进行计算。

在本发明实施例中，所述限飞状态至少包括第一状态和第二状态，每种状态对应有不同的用于执行关于所述飞行器的飞行处理的处理规则。所述第一状态对应应有第一提示信息，而第二状态则对应应有第二提示信息。当然还可以包括其他限飞状态，例如，第三状态，在第三状态下，飞行器的规划航线不与任何限飞区靠近，可以安全飞行，可以不需要提示，或提示用户可以按照规划航线安全飞行。

S403: 根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。在本发明实施例中，关于所述飞行器的飞行处理主要包括基于不同的限飞状态向用户发出不同的提示。具体的提示方式包括文字提示信息、影像提示信息、语音提示信息、振动提示信息等方式中的任意一种或多种。可以设置一个如图 2、图 3 所示的显示界面来向用户发出提示。在该显示界面中，还可以显示规划航线与所述目标限飞区之间的相对位置，也可以在显示界面上显示所述飞行位置与所述目标限飞区的相对位置。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后，自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离，确定出该航线的限飞状态，进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理，满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

再请参见图 5，是本发明实施例的另一种飞行处理方法的流程示意图，本发明实施例的所述飞行处理方法可以在飞行器端来执行，具体由飞行器中设置的控制器来执行。所述方法实际也可以由地面控制端来执行。所述方法具体可以包括如下步骤。

S501: 获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线。所述规划航线可以是在飞行器飞行过程中实时或者以一定时间间隔开始规划的，规划得到规划航线后，即进行下述 S502 的限飞状态的确认步骤。

S502: 确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述

规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的。

S503: 若所述限飞状态为第一状态, 则根据与所述第一状态对应的处理规则, 在显示界面上发出第一提示信息; 所述第一提示信息包括用于提示需要注意限飞区的飞行提示信息。

第一状态主要是指飞行器靠近目标限飞区, 第一提示信息主要用于提醒用户注意飞行。第一提示信息的提醒方式可参考上述实施例中图 2 所对应内容的描述。

在一个可选的实施例中, 所述第一提示信息是在接收到对所述飞行器的飞行指令后在所述显示界面上发出的; 所述目标位置是返航点位置, 所述飞行指令包括返航指令, 所述返航指令用于指示所述飞行器根据所述规划航线返航至所述返航点位置。也就是说, 在确定了限飞状态后, 可以不用显示第一提示信息, 而是在用户希望飞行器按照规划航线飞行时, 如按照返航航线返航时, 才显示第一提示信息, 以便通知用户当前飞行器的限飞状态, 通知用户当前飞行靠近限飞区, 需要谨慎飞行。

S504: 在显示界面上显示确认提示, 在接收到对所述确认提示发出的确认操作时, 根据所述返航指令控制所述飞行器在所述规划航线上飞行以返回至所述返航点位置。所述 S504 为一个可选地步骤, 在一个实施例中, 所述 S504 是在接收到按照规划航线控制飞行器飞行的飞行指令后, 例如在接收到上述的返航指令后, 在所述显示界面上显示确认提示以便于向用户确认是否响应该飞行指令, 控制飞行器按照规划航线飞行。所述确认提示的形式可以参考图 2 所对应实施例的描述。

S505: 若所述限飞状态为第二状态, 则根据与所述第二状态对应的处理规则, 在显示界面上发出第二提示信息, 所述第二提示信息包括用于提示限制飞行的飞行提示信息。第二状态主要表明飞行器的规划航线已经飞行靠近或者部分或全部进入限飞区, 需要向用户发出按照规划航线飞行会受阻, 飞行存在危险。所述第二状态下的第二提示信息的提醒形式可参考图 3 对应的描述。在第二状态下, 还可以控制

飞行器悬停，以便于等待接收地面控制端发出远离限飞区的控制指令。

S506: 将显示界面上用于控制所述飞行器飞行的控制图标从第一显示方式切换到第二显示方式。所述控制图标是指控制所述飞行器按照规划航线飞行的图标，例如图 2 所示的返航按钮。所述 S506 为可选步骤，所述 S506 的目的在于，由于如果按照规划航线飞行飞行器会进入限飞区，因此禁止用户控制飞行器按照规划航线飞行。第一显示方式和第二显示方式可以是显示颜色的不同，例如，控制图标在第一显示方式下显示白色，而切换到第二显示方式下则显示灰色，处于灰色的控制图标不会接收并响应用户的点击操作。

另外，根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理还可以包括：在限飞状态处于第二状态时，发出向远离所述目标限飞区的方向飞行的提示。该向远离所述目标限飞区的方向飞行的提示可以是文字或语言提示，也可以是通过一个图标的方式来提示，该图标可以是一个用于指示移动方向的箭头图标，用于指出一个具体的远离方向，提示用户控制飞行器沿这个方向飞行。

本发明实施例的所述显示界面由地面控制端显示给用户。当本发明实施例的飞行处理方法是由飞行器执行时，由飞行器发送相应的控制消息给地面控制端，地面控制端在接收到飞行器控制消息后，按照控制消息的指示在显示界面上发出相应的提示。所述控制消息具有控制所述地面控制端在显示界面上显示第一提示信息、显示第二提示信息、显示确认提示、以及控制将控制图标从第一显示方式切换到第二显示方式等用途。当本发明实施例的飞行处理方法是由地面控制端执行时，则由地面控制端直接在显示界面上发出相应的提示即可。所述显示界面的形式如图 2 所示。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后，自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离，确定出该航线的限飞状态，进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理，满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

再请参见图 6，是本发明实施例的限飞状态确定方法的流程示意图。在本发明实施例中配置了用于进行限飞状态确认的距离阈值，该距离阈值可以包括多个，例如包括第一距离阈值和第二距离阈值。本发明实施例中确定飞行器限飞状态包括如下步骤。

S601: 获取目标限飞区，所述目标限飞区为预设的限飞区集合中与所述规划航线距离小于特定距离的限飞区。

S602: 根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。规划航线与目标限飞区的距离可以根据所述规划航线上的多个航点的位置坐标、目标限飞区中靠近所述规划航线的边界线上的多个位置点坐标计算得到。规划航线与目标限飞区的距离是计算得到的最短距离，根据最短距离与距离阈值进行比较，以便确定规划航线的限飞状态。

在一个实施例中，所述 S602 具体可以是指：将所述规划航线与目标限飞区在水平方向上的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。也就是说，在同一高度上，得到规划航线与在该高度上的限飞区之间的距离，得到的距离为一个水平方向的距离，基于该距离和距离阈值来确定限飞状态。

在一个实施例中，规划航线的上方或者下方也可能存在限飞区，例如，在某些限飞的区域，是允许在一定高度以内进行飞行的，例如，该区域的 20m 高度内的空域是可以飞行的，此时，所述 S602 则包括：将所述规划航线与目标限飞区在竖直方向上的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

在一个实施例中，所述 S602 包括：将所述规划航线与目标限飞区在竖直方向上的距离与所述距离阈值进行比较、将所述规划航线与目标限飞区在水平方向上的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

具体请参见图 7，是本发明实施例的根据距离来确定限飞状态的方法的流程示意图。本发明实施例的所述方法对应于图 6 所对应实施例中的 S602。具体可以包括如下步骤。

S701: 根据所述规划航线和所述距离阈值确定飞行区。所述确定的飞行区至少包括第一区和第二区; 所述第一区是根据所述规划航线和预设的第一距离阈值得到的, 所述规划航线包括在所述第一区内; 所述第二区是根据所述规划航线和预设的第二距离阈值得到的, 所述规划航线包括在所述第二区内; 所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值。

S702: 判断所述飞行区与所述目标限飞区是否相交。

S703: 根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

在本发明实施例中, 当判断所述目标限飞区仅与所述第一区相交时, 确定所述规划航线为第一状态; 当判断所述目标限飞区与所述第二区时, 确定所述规划航线为第二状态。如图 8 所示, 预设的距离阈值包括第一距离阈值 $d1$ 和第二距离阈值 $d2$, 图 8 中示出了规划航线 801、第一区 802、第二区 803 以及目标限飞区 804 之间的一种关系。第一区 802 和第二区 803 可以为一个规则的几何形状, 这里为长方形, 而限飞区靠近规划航线 801 的边界线 805 为一条直线段。根据第一区 802 的边界坐标, 目标限飞区的所述边界线 805 的坐标, 在世界坐标系下可以通过计算一条直线是否与一个长方形相交来判断目标限飞区 804 是否与第一区 802 相交。同样, 基于目标限飞区 804 的所述边界线 805 和第二区 803 所在的长方形, 可以判断目标限飞区 804 是否与第二区 803 相交。

如果判断所述目标限飞区仅与所述第一区相交而不与第二区相交, 那么可以确定规划航线与限飞区之间的距离大于第二距离阈值而不大于第一距离阈值, 处于第一状态。而如果与第二区相交, 则可以认为规划航线与目标限飞区之间的距离小于第二距离阈值, 规划航线处于第二状态。确定目标限飞区是否与第一区或者第二区相交, 可以通过判断图 8 中目标限飞区的边界线 805 是否与第一区或第二区相交, 具体可以在世界坐标系下, 判断 805 所在的直线与第一区的长方形或第二区的长方形是否相交, 进而确定所述目标限飞区是否与第一区或第二区相交。例如可以根据直线上的多个位置坐标确定直线方

程, 并确定第一区或第二区的顶点位置坐标, 根据直线方程和顶点位置坐标可以判断该直线是否与第一区或第二区相交。

图 8 的示意图仅为举例, 在其他实施例中, 限飞区可能为椭圆形的平面, 例如图 2 所示的限飞区, 那么需要在世界坐标系下, 计算一个曲线与长方形相交的方式来确定目标限飞区是否与第一区或第二区相交。

基于图 8 所示示意图所对应的计算方式也可以分别计算规划航线和目标限飞区之间的水平距离、计算规划航线和目标限飞区之间的竖直距离。

本发明实施例通过对规划航线进行调整, 基于距离阈值来生成不同的飞行区域, 通过判断飞行区与限飞区是否相交可以快速地确定出规划航线和限飞区之间的位置关系, 确定出规划航线的状态。不需要计算规划航线上每个航点与限飞区之间的位置关系, 节省了计算成本, 提高了效率。

具体请参见图 9, 是本发明实施例的根据距离来确定限飞状态的方法的流程示意图。本发明实施例的所述方法对应于图 6 所对应实施例中的 S602。具体可以包括如下步骤。

S901: 从所述目标限飞区中确定出目标边界线; 该目标边界线是指目标限飞区中靠近所述规划航线一侧的边界线, 可以基于规划航线上航点的位置坐标和限飞区的区域坐标来确定出靠近规划航线一侧的边界线, 得到目标边界线。得到的该目标边界线在世界坐标系下为一线段。

S902: 根据所述目标边界线和所述距离阈值得到指示线。所述指示线包括: 根据所述边界线和预设的第三距离阈值得到第一指示线, 所述边界线和预设的第四距离阈值得到第二指示线。所述第三距离阈值可以对应于上述的第一距离阈值, 与第一距离阈值相同。所述第四距离阈值可以对应于上述的第二距离阈值, 与第二距离阈值相同。

S903: 判断所述规划航线与所述指示线是否相交。在世界坐标系下, 计算规划航线和第一指示线、第二指示线是否相交。

S904: 根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。当判断所述规划航线仅与第一指示线相交时, 确定所述规划航线为第一状态; 当判断所述规划航线与第二指示线相交时, 则可以确定所述规划航线为第二状态。

如图 10 所示, 示出了规划航线 1001、第一指示线 1002、第二指示线 1003 以及目标限飞区的目标边界线 1004 之间的关系。第一指示线 1002 和目标边界线 1004 之间的距离为 d_3 , 第二指示线 1003 和目标边界线 1004 之间的距离为 d_4 。

如果判断所述规划航线仅与所述第一指示线相交而不与第二指示线相交, 那么可以确定规划航线与目标限飞区之间的距离大于第四距离阈值而不大于第三距离阈值, 处于第一状态。而如果所述规划航线与第二指示线相交, 则可以认为规划航线与目标限飞区之间的距离不大于第四阈值, 规划航线处于第二状态。

基于图 10 所示示意图所对应的计算方式也可以分别计算规划航线和目标限飞区之间的水平距离、计算规划航线和目标限飞区之间的竖直距离。

本发明实施例通过对限飞区的边界线进行调整, 基于距离阈值来生成不同的指示线, 通过判断规划航线与指示线是否相交可以快速地确定出规划航线和限飞区之间的位置关系, 确定出规划航线的状态。不需要计算规划航线上每个航点与限飞区之间的位置关系, 节省了计算成本, 提高了效率。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后, 自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离, 确定出该航线的限飞状态, 进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理, 满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

再请参见图 11, 是本发明实施例的又一种飞行处理方法的流程示意图, 本发明实施例的所述飞行处理方法可以在飞行器端来执行, 具体由飞行器中设置的控制器来执行。所述方法实际也可以由地面控制端来执行。所述方法具体可以包括如下步骤。

S1101: 根据所述飞行位置, 并根据所述飞行器当前的飞行速度, 进行飞行预测得到预测时间值, 所述进行飞行预测得到的预测时间值是指: 预测得到的进入所述目标限飞区的时间间隔。预测时间值越小, 表明飞行器很快将会进入限飞区, 预测时间值较大, 则可以认为飞行器还有较长一段时间进入限飞区。

S1102: 根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理。在一个实施例中, 可以仅基于在所述 S1101 中得到的预测时间值来进行关于所述飞行器的飞行提示处理。在另一个实施例中, 也可以根据预测时间值, 并结合上述得到的飞行器所处的限飞状态, 进行关于所述飞行器的飞行提示处理。

得到的预测时间值至少可以分为两个等级, 每个等级对应有不同的用于执行关于所述飞行器的飞行处理的处理规则。例如, 在预测时间值不大于第一时间值所在的第一等级时, 选择第一处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理; 在所述预测时间值不大于第二时间值所在的第二等级, 选择第二处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理。

在一个实施例中, 在基于上述实施例中确定的规划航线的限飞状态在显示界面上发出提示信息的同时, 可以同时显示基于预测时间值所对应处理规则的提示信息。两个提示信息可以分别基于两个飘窗窗口来显示。

在一个实施例中, 也可以基于限飞状态和预测时间值来确定关于所述飞行器的飞行处理。在第一状态下, 如果预测时间值小于第二时间值, 则可以发出相应的关于飞行器的飞行处理提示, 例如可以发出“速度过快, 请谨慎飞行的提示”。而在第二状态下, 如果预测时间值大于第二时间值而小于第一时间值, 则可以发出相应的关于飞行器的飞行处理提示, 例如可以是发出“在 N 秒后飞行将受限”的提示。还可以进一步地控制飞行器悬停, 以避免进入目标限飞区。

也就是说, 基于不同的限飞状态和不同的预测时间值的组合, 可以根据需要预置不同的处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后, 自动进行关于

该航线与邻近的限飞区之间的距离，确定出该航线的限飞状态，进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理，满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储了程序指令。该程序指令被运行时，可以实现上述各个实施例中相应的方法，以及相应的显示界面等。

再请参见图 12，是本发明实施例的一种飞行处理装置的结构示意图，本发明实施例的所述飞行处理装置可以运行于飞行器中，也可以运行于地面控制端。所述飞行处理装置具体可以运行如下模块：

获取模块 1201，用于获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；确定模块 1202，用于确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的；处理模块 1203，用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

可选地，所述限飞状态至少包括第一状态和第二状态，每种状态对应有不同的用于执行关于所述飞行器的飞行处理的处理规则。

可选地，在本实施例的一种实施方式中，所述处理模块 1203 具体用于若所述限飞状态为第一状态，则根据与所述第一状态对应的处理规则，在显示界面上发出第一提示信息；所述第一提示信息包括用于提示需要注意限飞区的飞行提示信息。

可选地，所述第一提示信息是在接收到对所述飞行器的飞行指令后在所述显示界面上发出的；所述目标位置是返航点位置，所述飞行指令包括返航指令，所述返航指令用于指示所述飞行器根据所述规划航线返航至所述返航点位置。

可选地，所述处理模块 1203 还用于在显示界面上显示确认提示，在接收到对所述确认提示发出的确认操作时，根据所述返航指令控制所述飞行器在所述规划航线上飞行以返回至所述返航点位置。

可选地，在本实施例的另一种实施方式中，所述处理模块 1203 具体用于若所述限飞状态为第二状态，则根据与所述第二状态对应的

处理规则，在显示界面上发出第二提示信息，所述第二提示信息包括用于提示限制飞行的飞行提示信息。

可选地，所述处理模块 1203 还用于将显示界面上用于控制所述飞行器飞行的控制图标从第一显示方式切换到第二显示方式。

可选地，预设了至少一个距离阈值，所述确定模块 1202 具体用于获取目标限飞区，所述目标限飞区为预设的限飞区集合中与所述规划航线距离小于特定距离的限飞区，并根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

可选地，在本实施例的一种实施方式中，所述确定模块 1202 具体用于根据所述规划航线与目标限飞区在水平方向上的距离是否小于所述距离阈值，确定所述规划航线的限飞状态。

可选地，在本实施例的另一种实施方式中，所述确定模块 1202 具体用于根据所述规划航线和所述距离阈值确定飞行区；判断所述飞行区与所述目标限飞区是否相交；根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

可选地，所述确定的飞行区至少包括第一区和第二区；当判断所述目标限飞区仅与所述第一区相交时，所述确定模块 1202 确定所述规划航线为第一状态；当判断所述目标限飞区与所述第二区时，所述确定模块 1202 确定所述规划航线为第二状态。

可选地，所述第一区是根据所述规划航线和预设的第一距离阈值得到的，所述规划航线包括在所述第一区内；所述第二区是根据所述规划航线和预设的第二距离阈值得到的，所述规划航线包括在所述第二区内；所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值。

可选地，在本实施例的再一种实施方式中，所述确定模块 1202 具体用于从所述目标限飞区中确定出目标边界线，根据所述目标边界线和所述距离阈值得到指示线，并判断所述规划航线与所述指示线是否相交；根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

可选地，所述指示线包括：根据所述边界线和预设的第三距离阈

值得到第一指示线,所述边界线和预设的第四距离阈值得到第二指示线;当判断所述规划航线仅与第一指示线相交时,所述确定模块 1202 确定所述规划航线为第一状态;当判断所述规划航线与第二指示线相交时,所述确定模块 1202 确定所述规划航线为第二状态。

可选地,所述飞行处理装置还可以运行如下模块:显示模块 1204,用于在预设的显示界面中显示规划航线与所述目标限飞区之间的相对位置。

可选地,所述显示模块 1204 还用于在显示界面上显示所述飞行位置与所述目标限飞区的相对位置。

可选地,所述处理模块 1203 还用于根据所述飞行位置,并根据所述飞行器当前的飞行速度,进行飞行预测得到预测时间值,所述进行飞行预测得到的预测时间值是指:预测得到的进入所述目标限飞区的时间间隔;再根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理。

可选地,所述处理模块 1203 具体用于若所述预测时间值不大于第一时间值,则选择第一处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理;若所述预测时间值不大于第二时间值,则选择第二处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理;所述第一时间值和所述第二时间值不相同,且所述第一处理规则与所述第二处理规则不相同。

可选地,所述处理模块 1203 还用于发出向远离所述目标限飞区的方向飞行的提示。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后,自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离,确定出该航线的限飞状态,进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理,满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

再请参见图 13,是本发明实施例的一种控制设备的结构示意图,所述控制设备包括:通信接口 1301、处理器 1302 以及存储器 1303。在一个实施例中,该控制设备可以是飞行器,除了包括上述的通信接口 1301 和处理器 1302、存储器 1303 外,还包括动力组件、电子调

速器、电源等结构。

在一个实施例中，所述控制设备还可以是智能终端，例如智能手机、平板电脑等，除了包括上述的通信接口 1301 和处理器 1302、存储器 1303 外，还可以包括用户接口、显示器、电源等结构。

所述存储器 1303 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory, RAM)；存储器 1303 也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如快闪存储器 (flash memory)，硬盘 (hard disk drive, HDD) 或固态硬盘 (solid-state drive, SSD)；存储器 1303 还可以包括上述种类的存储器的组合。

所述处理器 1302 可以是中央处理器 (central processing unit, CPU)。所述处理器 1302 还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC)，可编程逻辑器件 (programmable logic device, PLD) 或其组合。上述 PLD 可以是复杂可编程逻辑器件 (complex programmable logic device, CPLD)，现场可编程逻辑门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)，通用阵列逻辑 (generic array logic, GAL) 或其任意组合。

所述存储器 1303 还用于存储程序指令。所述处理器 1302 可以调用所述程序指令，实现上述各个实施例中的相关方法，包括提到的飞行处理方法、限飞状态确定方法，以及距离计算方法等。。

所述通信接口 1301 用于进行数据通信，所述处理器 1302，用于获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的；根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

在一个可选的实施例中，所述限飞状态至少包括第一状态和第二状态，每种状态对应有不同的用于执行关于所述飞行器的飞行处理的处理规则。

在一个可选的实施例中，所述处理器 1302，在用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理时，具体用于若所述限飞状态

为第一状态,则根据与所述第一状态对应的处理规则,在显示界面上发出第一提示信息;所述第一提示信息包括用于提示需要注意限飞区的飞行提示信息。

在一个可选的实施例中,所述第一提示信息是在接收到对所述飞行器的飞行指令后在所述显示界面上发出的;所述目标位置是返航点位置,所述飞行指令包括返航指令,所述返航指令用于指示所述飞行器根据所述规划航线返航至所述返航点位置。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理时,还用于在显示界面上显示确认提示,在接收到对所述确认提示发出的确认操作时,根据所述返航指令控制所述飞行器在所述规划航线上飞行以返回至所述返航点位置。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理时,用于若所述限飞状态为第二状态,则根据与所述第二状态对应的处理规则,在显示界面上发出第二提示信息,所述第二提示信息包括用于提示限制飞行的飞行提示信息。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理时,还用于将显示界面上用于控制所述飞行器飞行的控制图标从第一显示方式切换到第二显示方式。

在一个可选的实施例中,预设了至少一个距离阈值,所述处理器 1302,在用于确定所述规划航线的限飞状态时,用于获取目标限飞区,所述目标限飞区为预设的限飞区集合中与所述规划航线距离小于特定距离的限飞区;根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较,根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较,根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态时,用于根据所述规划航线与目标限飞

区在水平方向上的距离是否小于所述距离阈值,确定所述规划航线的限飞状态。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较,根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态时,用于根据所述规划航线和所述距离阈值确定飞行区;判断所述飞行区与所述目标限飞区是否相交;根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

在一个可选的实施例中,所述确定的飞行区至少包括第一区和第二区;当判断所述目标限飞区仅与所述第一区相交时,确定所述规划航线为第一状态;当判断所述目标限飞区与所述第二区时,确定所述规划航线为第二状态。

在一个可选的实施例中,所述第一区是根据所述规划航线和预设的第一距离阈值得到的,所述规划航线包括在所述第一区内;所述第二区是根据所述规划航线和预设的第二距离阈值得到的,所述规划航线包括在所述第二区内;所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,在用于根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较,根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态时,具体用于从所述目标限飞区中确定出目标边界线;根据所述目标边界线和所述距离阈值得到指示线;判断所述规划航线与所述指示线是否相交;根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

在一个可选的实施例中,所述指示线包括:根据所述边界线和预设的第三距离阈值得到第一指示线,所述边界线和预设的第四距离阈值得到第二指示线;当判断所述规划航线仅与第一指示线相交时,确定所述规划航线为第一状态;当判断所述规划航线与第二指示线相交时,确定所述规划航线为第二状态。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,还用于在预设的显示界面中显示规划航线与所述目标限飞区之间的相对位置。

在一个可选的实施例中,所述处理器 1302,还用于在显示界面

上显示所述飞行位置与所述目标限飞区的相对位置。

在一个可选的实施例中，所述处理器 1302，还用于根据所述飞行位置，并根据所述飞行器当前的飞行速度，进行飞行预测得到预测时间值，所述进行飞行预测得到的预测时间值是指：预测得到的进入所述目标限飞区的时间间隔；根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理。

在一个可选的实施例中，所述处理器 1302，在用于根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理时，还用于若所述预测时间值不大于第一时间值，则选择第一处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理；若所述预测时间值不大于第二时间值，则选择第二处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理；所述第一时间值和所述第二时间值不相同，且所述第一处理规则与所述第二处理规则不相同。

在一个可选的实施例中，所述处理器 1302，在用于根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理，还用于发出向远离所述目标限飞区的方向飞行的提示。

本发明实施例能够在规划好飞行器的飞行航线后，自动进行关于该航线与邻近的限飞区之间的距离，确定出该航线的限飞状态，进而基于不同的限飞状态对飞行器进行不同的处理，满足了对飞行器基于限飞区进行控制的自动化、智能化需求。

以上所揭露的仅为本发明部分实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，因此依本发明权利要求所作的等同变化，仍属本发明所涵盖的范围。

权 利 要 求

1、一种飞行处理方法，其特征在于，包括：

获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；

确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的；

根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述限飞状态至少包括第一状态和第二状态，每种状态对应有不同的用于执行关于所述飞行器的飞行处理的处理规则。

3、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理，包括：

若所述限飞状态为第一状态，则根据与所述第一状态对应的处理规则，在显示界面上发出第一提示信息；所述第一提示信息包括用于提示需要注意限飞区的飞行提示信息。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一提示信息是在接收到对所述飞行器的飞行指令后在所述显示界面上发出的；

所述目标位置是返航点位置，所述飞行指令包括返航指令，所述返航指令用于指示所述飞行器根据所述规划航线返航至所述返航点位置。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理，还包括：

在显示界面上显示确认提示，在接收到对所述确认提示发出的确认操作时，根据所述返航指令控制所述飞行器在所述规划航线上飞行

以返回至所述返航点位置。

6、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理，包括：

若所述限飞状态为第二状态，则根据与所述第二状态对应的处理规则，在显示界面上发出第二提示信息，所述第二提示信息包括用于提示限制飞行的飞行提示信息。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理，还包括：

将显示界面上用于控制所述飞行器飞行的控制图标从第一显示方式切换到第二显示方式。

8、如权利要求 1 至 7 任一项所述的方法，其特征在于，预设了至少一个距离阈值，所述确定所述规划航线的限飞状态，包括：

获取目标限飞区，所述目标限飞区为预设的限飞区集合中与所述规划航线距离小于特定距离的限飞区；

根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态，包括：

根据所述规划航线与目标限飞区在水平方向上的距离与预设的距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态。

10、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态，包括：

根据所述规划航线和所述距离阈值确定飞行区；
判断所述飞行区与所述目标限飞区是否相交；
根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述确定的飞行区至少包括第一区和第二区；当判断所述目标限飞区仅与所述第一区相交时，确定所述规划航线为第一状态；当判断所述目标限飞区与所述第二区时，确定所述规划航线为第二状态。

12、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一区是根据所述规划航线和预设的第一距离阈值得到的，所述规划航线包括在所述第一区内；

所述第二区是根据所述规划航线和预设的第二距离阈值得到的，所述规划航线包括在所述第二区内；

所述第一距离阈值大于所述第二距离阈值。

13、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述规划航线与目标限飞区的距离与所述距离阈值进行比较，根据比较结果确定所述规划航线的限飞状态，包括：

从所述目标限飞区中确定出目标边界线；

根据所述目标边界线和所述距离阈值得到指示线；

判断所述规划航线与所述指示线是否相交；

根据判断结果确定所述规划航线的限飞状态。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述指示线包括：根据所述目标边界线和预设的第三距离阈值得到第一指示线，根据所述目标边界线和预设的第四距离阈值得到第二指示线；当判断所述规划航线仅与第一指示线相交时，确定所述规划航线为第一状态；当判断所述规划航线与第二指示线相交时，确定所述规划航线为第二状

态。

15、如权利要求 1 至 14 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

在预设的显示界面中显示规划航线与所述目标限飞区之间的相对位置。

16、如权利要求 1 至 15 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

在显示界面上显示所述飞行位置与所述目标限飞区的相对位置。

17、如权利要求 1 至 16 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

根据所述飞行位置，并根据所述飞行器当前的飞行速度，进行飞行预测得到预测时间值，所述进行飞行预测得到的预测时间值是指：预测得到的进入所述目标限飞区的时间间隔；

根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理。

18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述根据所述预测时间值执行关于所述飞行器的飞行处理，包括：

若所述预测时间值不大于第一时间值，则选择第一处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理；

若所述预测时间值不大于第二时间值，则选择第二处理规则执行关于所述飞行器的飞行处理；

所述第一时间值和所述第二时间值不相同，且所述第一处理规则与所述第二处理规则不相同。

19、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理还包括：

发出向远离所述目标限飞区的方向飞行的提示。

20、一种控制设备，其特征在于，该控制设备包括：通信接口和处理器；其中

所述通信接口用于进行数据通信；

所述处理器，用于获取飞行器的飞行位置到预设的目标位置之间的规划航线；确定所述规划航线的限飞状态，所述限飞状态是根据所述规划航线与目标限飞区之间的距离来确定的；根据所述限飞状态执行关于所述飞行器的飞行处理。

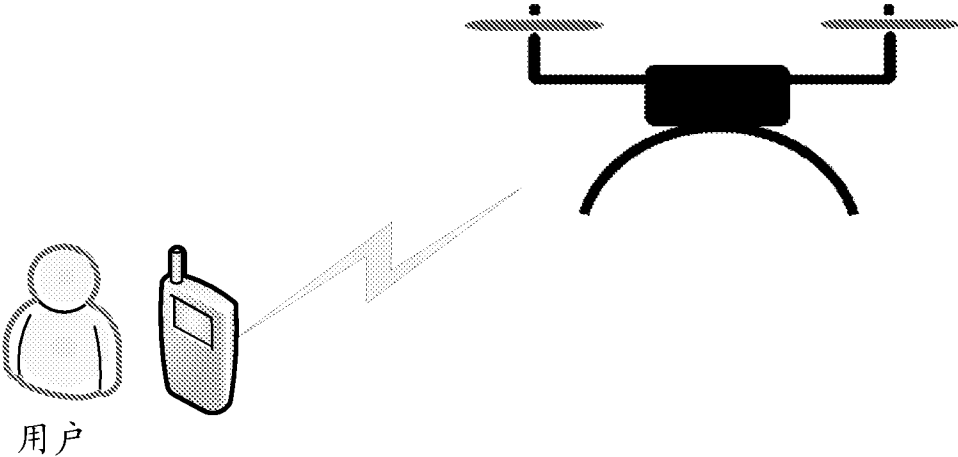


图 1

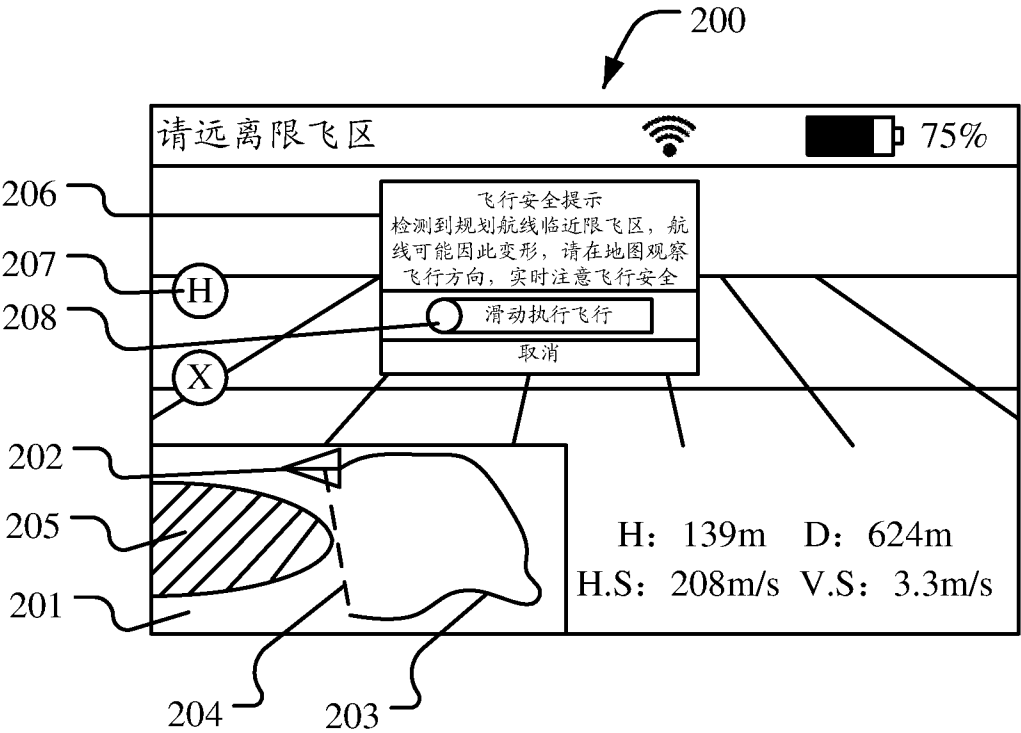


图 2

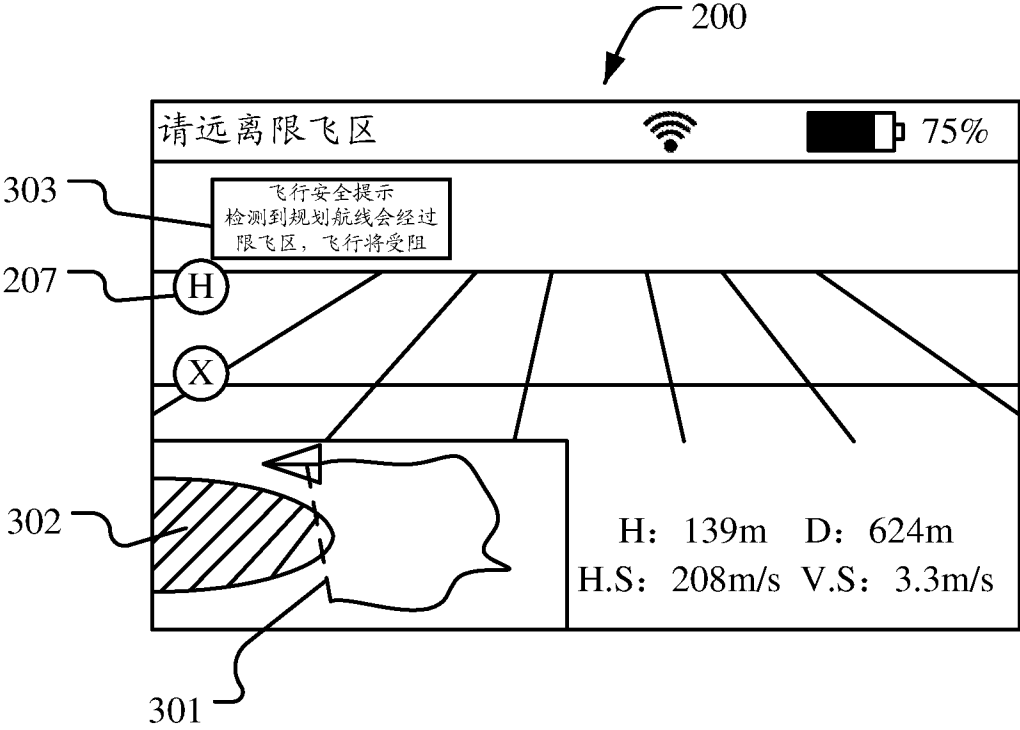


图 3

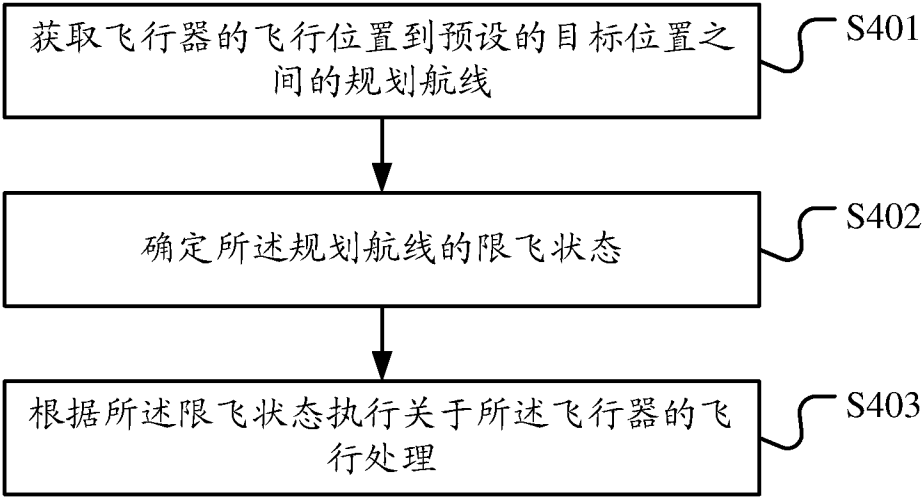


图 4

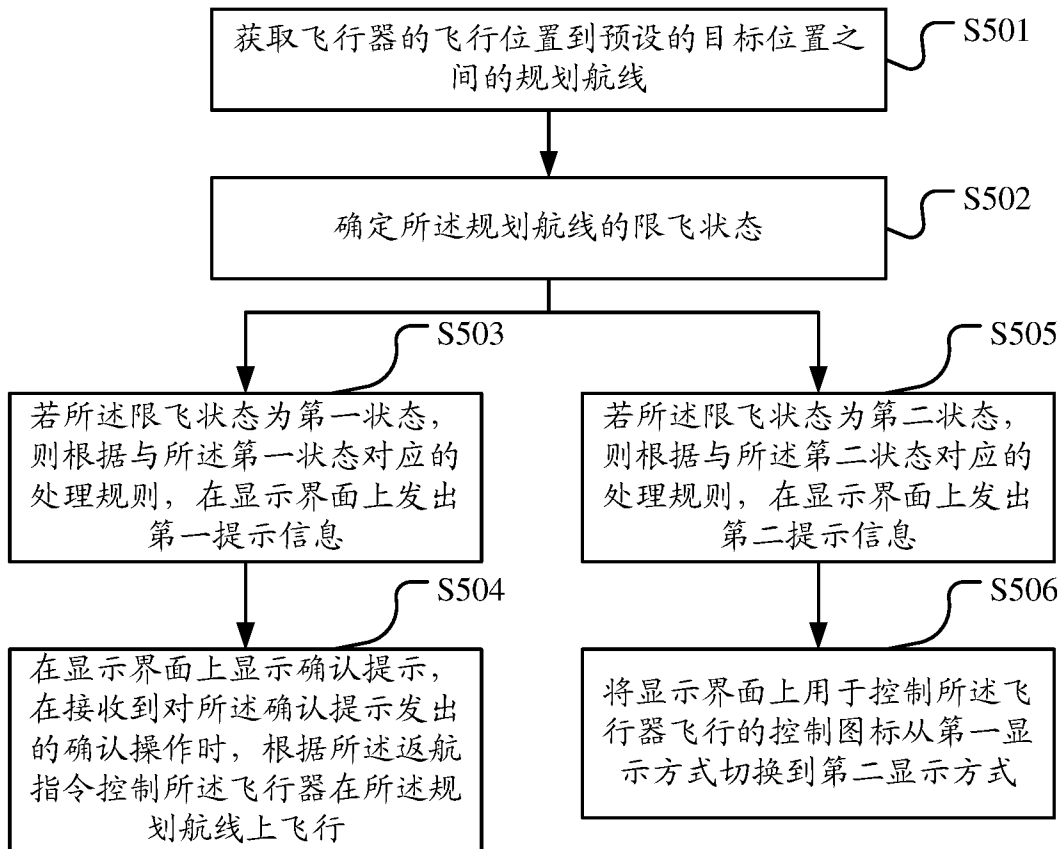


图 5

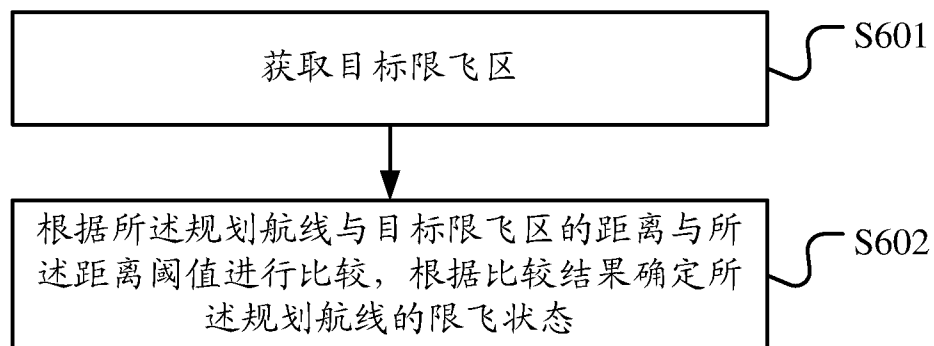


图 6

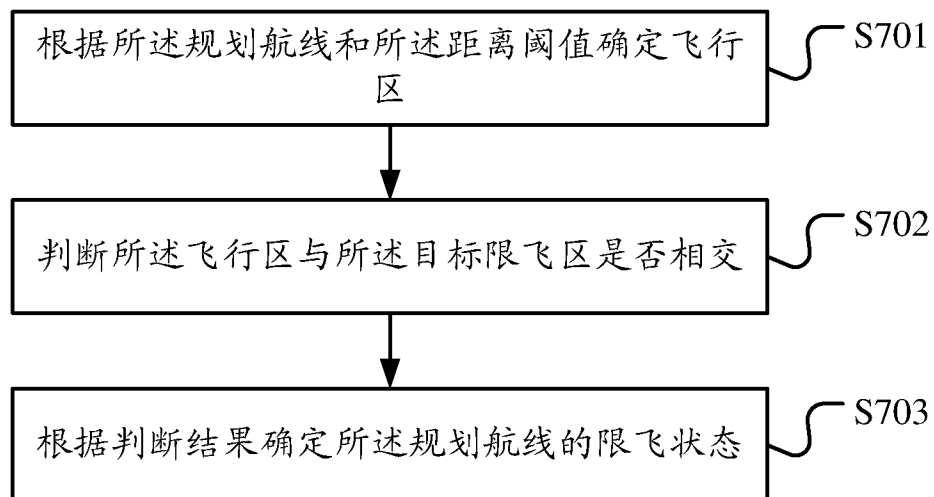


图 7

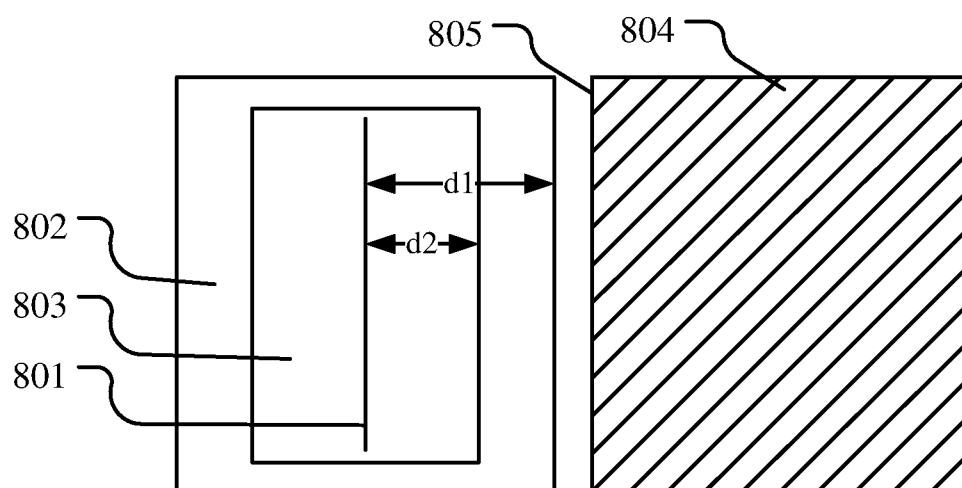


图 8

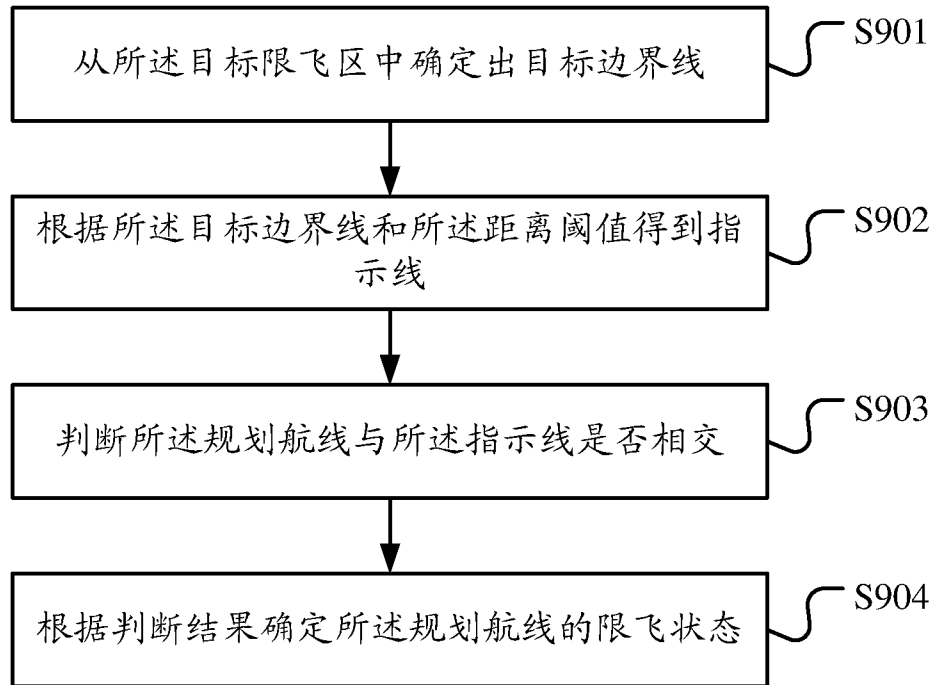


图 9

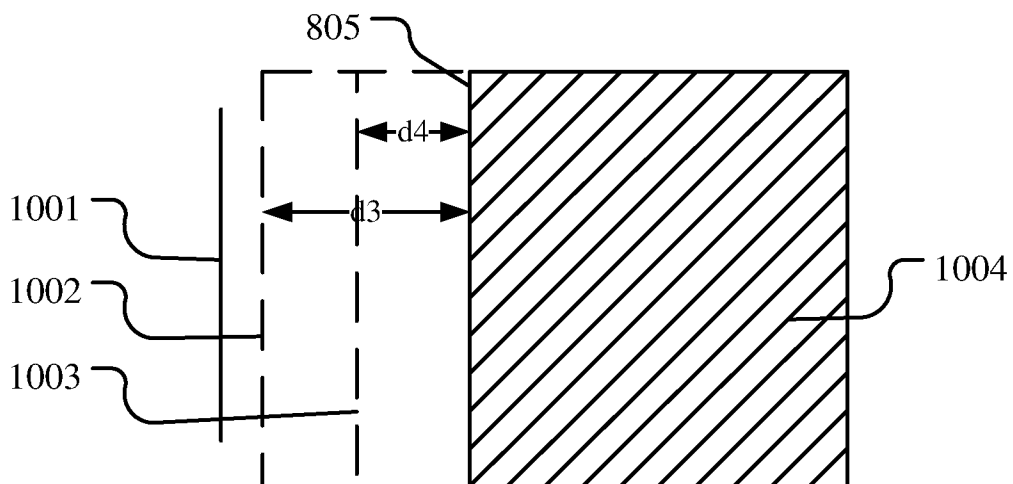


图 10

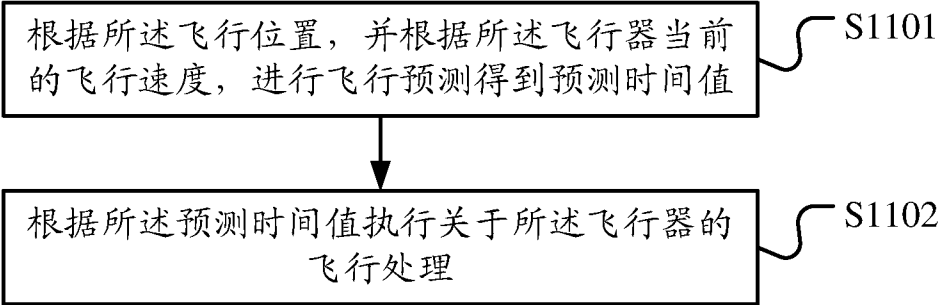


图 11

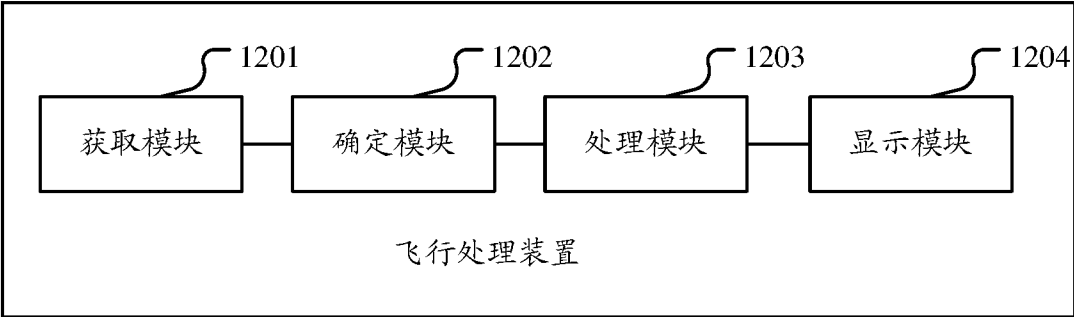


图 12

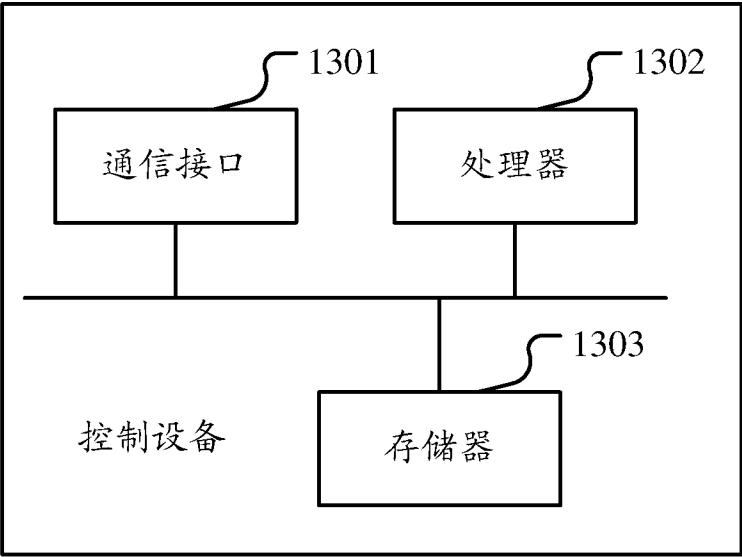


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/079839

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)

G05D 1/-

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: 深圳市大疆创新, 张立天, 周鸿柱, 李昊南, 无人机, 限飞, 禁飞, 航线, 手机, 智能终端, 位置, 地图, GPS, UAV, unmanned, aerial, vehicle, flight, limit+, route, line, mobile, cellphone, intelligent, terminal, position, map

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105247593 A (DJI-INNOVATIONS COMPANY LIMITED), 13 January 2016 (13.01.2016), description, paragraphs [0072]-[0079] and [0091]-[0093], and figures 1-8	1-20
X	CN 104834307 A (YANG, Shanshan), 12 August 2015 (12.08.2015), description, paragraphs [0024]-[0072], and figures 1-3	1-20
A	CN 104932525 A (SHENZHEN AEE TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 23 September 2015 (23.09.2015), entire document	1-20
A	CN 106371452 A (SHENZHEN AUTEL INTELLIGENT AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 February 2017 (01.02.2017), entire document	1-20
A	US 9588516 B1 (UNMANNED INNOVATION INC.), 07 March 2017 (07.03.2017), entire document	1-20
A	US 2015301529 A1 (C&P TECHNOLOGIES, INC.), 22 October 2015 (22.10.2015), entire document	1-20

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 14 December 2017	Date of mailing of the international search report 08 January 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 CUI, Zhaoli Telephone No. (86-10) 61648168

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/079839

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105247593 A	13 January 2016	US 9704408 B2	11 July 2017
		US 2015254988 A1	10 September 2015
		WO 2015165303 A1	05 November 2015
		US 2017301242 A1	19 October 2017
		JP 6133506 B2	24 May 2017
		US 2016005318 A1	07 January 2016
		US 2015339931 A1	26 November 2015
		US 9483950 B2	01 November 2016
		US 2016163203 A1	09 June 2016
		CN 107015570 A	04 August 2017
		WO 2015157883 A1	22 October 2015
		EP 3001861 A1	06 April 2016
		JP 6133499 B2	24 May 2017
		CN 106461396 A	22 February 2017
		CN 105247593 B	19 April 2017
		US 2016321930 A9	03 November 2016
		JP 2016539838 A	22 December 2016
		US 2016321931 A9	03 November 2016
		JP 2016538607 A	08 December 2016
		JP 2017174442 A	28 September 2017
		US 9317036 B2	19 April 2016
CN 104834307 A	12 August 2015	None	
CN 104932525 A	23 September 2015	None	
CN 106371452 A	01 February 2017	None	
US 9588516 B1	07 March 2017	US 2017229022 A1	10 August 2017
		WO 2017147142 A1	31 August 2017
US 2015301529 A1	22 October 2015	US 9488981 B2	08 November 2016
		US 9104201 B1	11 August 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/079839

A. 主题的分类

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 1/-

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, EPODOC: 深圳市大疆创新, 张立天, 周鸿柱, 李昊南, 无人机, 限飞, 禁飞, 航线, 手机, 智能终端, 位置, 地图, GPS, UAV, unmanned, aerial, vehicle, flight, limit+, route, line, mobile, cellphone, intelligent, terminal, position, map

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 105247593 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 说明书第[0072]-[0079], [0091]-[0093]段、附图1-8	1-20
X	CN 104834307 A (杨珊珊) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0024]-[0072]段、附图1-3	1-20
A	CN 104932525 A (深圳一电科技有限公司 等) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-20
A	CN 106371452 A (深圳市道通智能航空技术有限公司) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 全文	1-20
A	US 9588516 B1 (UNMANNED INNOVATION INC.) 2017年 3月 7日 (2017 - 03 - 07) 全文	1-20
A	US 2015301529 A1 (C & P TECHNOLOGIES, INC.) 2015年 10月 22日 (2015 - 10 - 22) 全文	1-20

☐ 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

2017年 12月 14日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 8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

崔朝利

电话号码 (86-10)61648168

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/079839

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	105247593	A	2016年 1月 13日	US	9704408	B2	2017年 7月 11日
				US	2015254988	A1	2015年 9月 10日
				WO	2015165303	A1	2015年 11月 5日
				US	2017301242	A1	2017年 10月 19日
				JP	6133506	B2	2017年 5月 24日
				US	2016005318	A1	2016年 1月 7日
				US	2015339931	A1	2015年 11月 26日
				US	9483950	B2	2016年 11月 1日
				US	2016163203	A1	2016年 6月 9日
				CN	107015570	A	2017年 8月 4日
				WO	2015157883	A1	2015年 10月 22日
				EP	3001861	A1	2016年 4月 6日
				JP	6133499	B2	2017年 5月 24日
				CN	106461396	A	2017年 2月 22日
				CN	105247593	B	2017年 4月 19日
				US	2016321930	A9	2016年 11月 3日
				JP	2016539838	A	2016年 12月 22日
				US	2016321931	A9	2016年 11月 3日
				JP	2016538607	A	2016年 12月 8日
				JP	2017174442	A	2017年 9月 28日
				US	9317036	B2	2016年 4月 19日
CN	104834307	A	2015年 8月 12日	无			
CN	104932525	A	2015年 9月 23日	无			
CN	106371452	A	2017年 2月 1日	无			
US	9588516	B1	2017年 3月 7日	US	2017229022	A1	2017年 8月 10日
				WO	2017147142	A1	2017年 8月 31日
US	2015301529	A1	2015年 10月 22日	US	9488981	B2	2016年 11月 8日
				US	9104201	B1	2015年 8月 11日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)