

(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 6 月 4 日 (04.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/107332 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/118198
- (22) 国际申请日: 2018 年 11 月 29 日 (29.11.2018)
- (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: 何昌昕 (HE, Changxin); 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)。
王钧玉 (WANG, Junyu); 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)。 杨勇 (YANG, Yong); 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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) **Title:** UNMANNED AERIAL VEHICLE INSTRUCTION PROCESSING METHOD, TERMINAL DEVICE, AND UNMANNED AERIAL VEHICLE CENTER PLATE

(54) 发明名称: 无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板

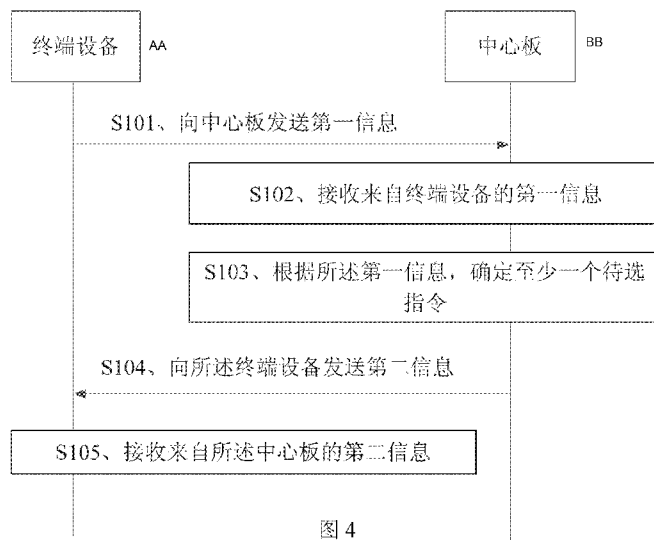


图 4

S101 Send first information to a center plate
S102 Receive the first information from a terminal device
S103 Determine, according to the first information, at least one instruction to be selected
S104 Send second information to the terminal device
S105 Receive the second information from the center plate
AA Terminal device
BB Center plate

(57) **Abstract:** An unmanned aerial vehicle instruction processing method, a terminal device and an unmanned aerial vehicle centre plate. The processing method comprises: a terminal device sending first information to a centre plate, the first information being used to indicate first instruction information concerning an instruction to be selected; the centre plate determining, according to the first information, at least one instruction to be selected, and sending second information to the terminal device, the second information

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。

(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))。

comprising the determined at least one instruction; and the terminal device obtaining, according to the second information, said at least one instruction. The processing method grasps, by means of a command line, from a center plate an instruction to be selected, without the need to change firmware, saving costs and improving efficiency.

(57) 摘要: 一种无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板, 该处理方法包括: 终端设备向中心板发送第一信息, 该第一信息用于指示待选指令的第一指令信息, 中心板根据该第一信息, 确定至少一个待选指令, 并向终端设备发送第二信息, 该第二信息包括确定的至少一个待选指令, 终端设备根据该第二信息, 获得至少一个待选指令。通过该处理方法, 通过命令行的方式, 从中心板抓取待选指令, 而不需要更改固件, 其成本低, 且效率高。

无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板

5 技术领域

本发明实施例涉及无人机技术领域，尤其涉及一种无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板。

背景技术

10 随着无人机技术的发展，无人机在多个行业得到了广泛的应用。为了保证无人机的可靠运行，在无人机的设计研发阶段中，无人机的测试是至关重要的。在测试阶段，通过指令的抓取，可以定位出问题所在。

已有技术中，指令的抓取大多都是依赖更改代码，做补丁，然后将固件烧录进去，这样使得指令的抓取的整个过程效率非常低，每次和其他模块联
15 调的时候都会处于一种被动的状态，而且耗费大量时间。

发明内容

本发明实施例提供一种无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板，以实现快速指令的抓取。

20 第一方面，本申请实施例提供一种无人机指令的处理方法，所述无人机包括中心板，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述方法包括：

向中心板发送第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

25 接收来自所述中心板的第二信息，其中，所述第二信息包括所述中心板根据所述第一指令信息确定的至少一个待选指令。

第二方面，本申请实施例提供一种无人机指令的处理方法，其所述无人机包括中心板，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述方法包括：

30 接收来自终端设备的第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

根据所述第一信息，确定至少一个待选指令；

向所述终端设备发送第二信息，其中，所述第二信息包括所述至少一个待选指令。

第三方面，本申请实施例提供一种终端设备，所述终端设备包括通信接口和处理器，所述通信接口与无人机上的中心板连接，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载；

所述处理器，用于通过所述通信接口向所述中心板发送第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

所述处理器，还用于通过所述通信接口接收来自所述中心板的第二信息，其中，所述第二信息包括所述中心板根据所述第一指令信息确定的至少一个待选指令。

第四方面，本申请实施例提供一种无人机中心板，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述中心板包括通信接口和处理器，所述中心板通过所述通信接口与终端设备连接；

所述处理器，用于通过所述通信接口接收来自所述终端设备的第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

所述处理器，还用于根据所述第一信息，确定至少一个待选指令；

所述处理器，用于通过所述通信接口向所述终端设备发送第二信息，其中，所述第二信息包括所述至少一个待选指令。

第五方面，本申请实施例提供一种无人机，包括：飞行控制系统、多个传感器、负载和以及第四方面所述的中心板，

所述中心板分别与所述飞行控制系统、所述多个传感器、所述负载通信连接，以将指令转发给各所述传感器、所述负载以及所述飞行控制系统。

第六方面，本申请实施例提供一种无人机控制系统，包括：终端设备和无人机中心板，所述终端设备与所述中心板通信连接，所述终端设备为第三方面所述终端设备，所述中心板为第四方面所述中心板。

第七方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包含至少一段代码，所述至

少一段代码可由计算机执行，以控制所述计算机执行本发明实施例第一方面所述的无人机指令的处理方法。

第八方面，本发明实施例提供一种计算机程序，当所述计算机程序被计算机执行时，用于实现本发明实施例第一方面所述的无人机指令的处理方法。

5 本申请实施例提供无人机指令的处理方法、终端设备及无人机中心板，通过终端设备向中心板发送第一信息，该第一信息用于指示待选指令的第一指令信息，中心板根据该第一信息，确定至少一个待选指令，并向所述终端设备发送第二信息，该第二信息包括确定的至少一个待选指令，终端设备根据该第二信息，获得至少一个待选指令。即本申请实施例的方法，通过命令
10 行的方式，从中心板抓取待选指令，而不需要更改固件，其成本低，且效率高。

附图说明

15 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例涉及的应用场景示意图；

图 2 是根据本发明的实施例的无人飞行系统的示意性架构图；

20 图 3 为本申请实施例涉及的无人机的链路示意图；

图 4 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图；

图 5 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图；

图 6 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图；

图 7 本申请实施例涉及的云台切换示意图；

25 图 8 本申请实施例涉及的联动过程中指令数量的变化示意图；

图 9 为本申请实施例提供的终端设备的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的无人机中心板的结构示意图；

图 11 为本申请实施例提供的无人机的结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的无人机控制系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于
5 本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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。

在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或多于两个。

另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对
10 数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并无限定一定不同。

本申请实施例应用于无人机的研发测试阶段，或者维护阶段，终端设备与无人机上的中心板进行交互，对无人机路由上的指令进行在线抓取分析，
15 协助无人机上各模块进行分析和问题定位，整个过程无需对固件进行改进，且指令抓取效率高。

图1为本申请实施例涉及的应用场景示意图，如图1所示，本申请实施例涉及的是终端设备与无人机之间的交互，具体是终端设备与无人机上的中心板之间的交互，其中，

20 终端设备：可以是无线终端设备也可以是有线终端设备，无线终端设备可以是指一种具有无线收发功能的设备，可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。所述终端设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（Virtual Reality，VR）
25 终端设备、增强现实（Augmented Reality，AR）终端设备、工业控制（industrial control）中的无线终端设备、无人驾驶（self driving）中的无线终端设备、远程医疗（remote medical）中的无线终端设备、智能电网（smart grid）中的无线终端设备、运输安全（transportation safety）中的无线终端设备、智慧城市（smart city）中的无线终端设备、智慧家庭（smart home）中的无线终端设备
30 等等，在此不作限定。可以理解的是，本申请实施例中，终端设备也可以称

为用户设备（user equipment，UE）。

无人机可以是旋翼飞行器（rotorcraft），例如，由多个推动装置通过空气推动的多旋翼飞行器，本发明的实施例并不限于此。

图2是根据本发明的实施例的无人飞行系统的示意性架构图。本申请实
5 施例以旋翼无人飞行器为例进行说明。

无人飞行系统100可以包括无人飞行器110、云台120、显示设备130和控制装置140。其中，无人飞行器110可以包括动力系统150、飞行控制系统160和机架。无人飞行器110可以与控制装置140和显示设备130进行无线通信。

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

动力系统150可以包括一个或多个电子调速器（简称为电调）151、一个
或多个螺旋桨153以及与一个或多个螺旋桨153相对应的一个或多个电机
15 152，其中电机152连接在电子调速器151与螺旋桨153之间，电机152和螺
旋桨153设置在无人飞行器110的机臂上；电子调速器151用于接收飞行控
制系统160产生的驱动信号，并根据驱动信号提供驱动电流给电机152，以
控制电机152的转速。电机152用于驱动螺旋桨旋转，从而为无人飞行器110
的飞行提供动力，该动力使得无人飞行器110能够实现一个或多个自由度的
20 运动。在某些实施例中，无人飞行器110可以围绕一个或多个旋转轴旋转。
例如，上述旋转轴可以包括横滚轴、偏航轴和俯仰轴。应理解，电机152可
以是直流电机，也可以是交流电机。另外，电机152可以是无刷电机，也可以
是有刷电机。

飞行控制系统160可以包括飞行控制器161和传感系统162。传感系统
25 162用于测量无人飞行器的姿态信息，即无人飞行器110在空间的位置信息
和状态信息，例如，三维位置、三维角度、三维速度、三维加速度和三维角
速度等。传感系统162例如可以包括陀螺仪、超声传感器、电子罗盘、惯性
测量单元（Inertial Measurement Unit，IMU）、视觉传感器、全球导航卫星系
统和气压计等传感器中的至少一种。例如，全球导航卫星系统可以是全球定
30 位系统（Global Positioning System，GPS）。飞行控制器161用于控制无人飞

飞行器 110 的飞行，例如，可以根据传感系统 162 测量的姿态信息控制无人飞行器 110 的飞行。应理解，飞行控制器 161 可以按照预先编好的程序指令对无人飞行器 110 进行控制，也可以通过响应来自控制装置 140 的一个或多个控制指令对无人飞行器 110 进行控制。

- 5 云台 120 可以包括电机 122。云台用于携带成像装置 123 或者麦克风（图中未示出）。飞行控制器 161 可以通过电机 122 控制云台 120 的运动。可选地，作为另一实施例，云台 120 还可以包括控制器，用于通过控制电机 122 来控制云台 120 的运动。应理解，云台 120 可以独立于无人飞行器 110，也可以为无人飞行器 110 的一部分。应理解，电机 122 可以是直流电机，也可以
10 可以是交流电机。另外，电机 122 可以是无刷电机，也可以是有刷电机。还应理解，云台可以位于无人飞行器的顶部，也可以位于无人飞行器的底部。

 成像装置 123 例如可以是照相机或摄像机等用于捕获图像的设备，成像装置 123 可以与飞行控制器通信，并在飞行控制器的控制下进行拍摄。本申请实施例的成像装置 123 至少包括感光元件，该感光元件例如为互补金属氧化物半导体（Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS）传感器或
15 电荷耦合元件（Charge-coupled Device, CCD）传感器。

 显示设备 130 位于无人飞行系统 100 的地面端，可以通过无线方式与无人飞行器 110 进行通信，并且可以用于显示无人飞行器 110 的姿态信息。另外，还可以在显示设备 130 上显示成像装置拍摄的图像。应理解，显示设备
20 130 可以是独立的设备，也可以集成在控制装置 140 中。

 控制装置 140 位于无人飞行系统 100 的地面端，可以通过无线方式与无人飞行器 110 进行通信，用于对无人飞行器 110 进行远程操纵。

 应理解，上述对于无人飞行系统各组成部分的命名仅是出于标识的目的，并不应理解为对本发明的实施例的限制。需要说明的是，无人机可以包括上
25 述的全部部件或者部分部件。

 图 3 为本申请实施例涉及的无人机的链路示意图，如图 3 所示，本申请实施例的无人机还包括中心板，该中心板与无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载。

 可选的，上述与中心板通信连接的多个负载可以包括如下至少一种：云
30 台、相机等。

可选的，上述与中心板通信连接的多个传感器可以包括如下至少一种：气压计、温度传感器、外置 GPS 等。

可选的，如图 3 所示，本申请实施例的中心板还设有电源管理电路，通过该电源电路给无人机的飞行控制器、各传感器以及各负载供电。

5 下面以具体地实施例对本申请的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

图 4 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图，如图 4 所示，本申请实施例的方法可以包括：

10 S101、终端设备向中心板发送第一信息。

其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息。

无人机整机产品，包括几个模块或几十个模块，发送给各模块的指令，均由中心板进行转发，这样，在无人机的研发测试阶段或后期维护阶段，可以在中心板上抓取到指令。

15 首先，终端设备获取待选指令的指令信息，该待选指令的指令信息可以是用户输入的，也可以是终端设备根据预设规则确定的，本申请实施例对此不做限制。

例如，若需要抓取发送给模块 A 的指令，则该第一指令信息包括模块 A 的信息。或者，若需要抓取模块 B 发送给模块 A 的指令，则第一指令信息包
20 括模块 B 和模块 A 的信息。

可选的，上述第一指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

例如，若需要抓取发送给模块 A 的指令，则第一指令信息包括：接收方为模块 A。或者，若需要抓取模块 B 发送给模块 A 的指令，则第一指令信息
25 包括：发送方为模块 B，接收方为模块 A。或者，若需要抓取模块 B 发送给模块 A 的指令 1，则第一指令信息包括：发送方为模块 B，接收方为模块 A，指令的标识为 1。

这样，通过上述各指令信息之间的自由组合，可以过滤出需要的指令，其组合方式本申请实施例不做限制，具体根据实际需要确定。

30 可选的，上述第一信息可以是命令行，即终端设备通过调试串口的命令

行可以直接与中心板进行交互，命令行解释器可以仿照 linux 下 shell 的机制编写，最大支持 16 个可填充选项字段，支持 16 进制和 10 进制参数互相转化，支持灵活的配置选项等。

可选的，上述第一信息可以为 cmdcat 命令，该 cmdcat 命令支持 -a -b -c -d -e 的可选配置，分别对应指令信息中的指令的发送方、指令的接收方、指令的设置、指令的标识和指令的原始数据选项。这种可配置选项的方式能够很方便的进行条件（该条件可以理解为指令信息）选择过滤，可以选择其中的一个或多个条件进行自由组合对指令过滤，这种方式给调试带来了极大的便利性。

例如，第一信息可以是：cmdcat-b/A，表示过滤接收方为模块 A 的指令。或者，第一信息可以是：cmdcat-a/B-b/A，表示过滤发送方为模块 B、接收方为模块 A 的指令。或者，第一信息为 cmdcat-a/B-b/A-d/1，表示过滤发送方为模块 B、接收方为模块 A、且指令的标识为 1 的指令。

这样，终端设备可以根据上述方式，确定出需要过滤的指令的指令信息，并根据该指令信息获得第一信息，并将该第一信息发送给中心板。

S102、中心板接收来自终端设备的第一信息。

S103、中心板根据所述第一信息，确定至少一个待选指令。

中心板接收到终端设备发送的第一信息后，解析该第一信息，获得第一信息指示的待选指令的第一指令信息。接着，根据第一指令信息，从多个指令中过滤出满足第一指令信息的至少一个指令，将这至少一个指令中的每个指令作为待选指令。

举例说明，假设第一信息为 cmdcat-b/A，则中心板从经过其中的各指令中，过滤出所有接收方为模块 A 的指令作为待选指令，进而获得至少一个待选指令。假设第一信息为 cmdcat-a/B-b/A，则中心板从经过其中的各指令中，过滤出所有发送方为模块 B、接收方为模块 A 的指令作为待选指令，进而获得至少一个待选指令。假设第一信息为 cmdcat-a/B-b/A-d/1，则中心板从经过其中的各指令中，过滤出所有发送方为模块 B、接收方为模块 A、且指令的标识为 1 的指令作为待选指令，进而获得至少一个待选指令。

S104、中心板向所述终端设备发送第二信息。

其中，所述第二信息包括所述至少一个待选指令。

S105、终端设备接收来自所述中心板的第二信息。

中心板根据上述 S103 的方法,根据第一信息,确定至少一个待选指令后,将确定的至少一个待选指令携带在第二信息中,发送给终端设备。

终端设备接收到第二信息后,解析该第二信息,获得至少一个待选指令,进而实现指令的过滤。

可选的,终端设备可以根据获得的至少一个待选指令进行问题分析和定位。或者,用户根据终端设备获得的至少一个待选指令,进行问题分析和定位,其中基于至少一个待选指令,进行问题分析和定位的具体过程可以参照已有技术,本实施实例在此不再赘述。

本申请实施例的方法,通过命令行的方式,抓取待选指令,在不改变硬件的前提下,实现对指令的准确抓取。

进一步的,在联调过程中大多是指令的交互,本申请实施例的方法,在联调的时候可以直接通过调试串口对待选指令进行抓包,提高联调的效率,进而方便分析解决联调过程中的各种问题以及在测试过程中的一些稳定复现的问题。

本申请实施例提供的无人机指令的处理方法,通过终端设备向中心板发送第一信息,该第一信息用于指示待选指令的第一指令信息,中心板根据该第一信息,确定至少一个待选指令,并向所述终端设备发送第二信息,该第二信息包括确定的至少一个待选指令,终端设备根据该第二信息,获得至少一个待选指令。即本申请实施例的方法,通过命令行的方式,从中心板抓取待选指令,而不需要更改固件,其成本低,且效率高。

在一些实施例中,若第一信息指示的第一指令信息包括所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据,此时,本申请实施例的方法还包括:终端设备根据所述第二信息,判断所述至少一个待选指令中每个待选指令的填充字段是否正确。

具体的,若终端设备发送给中心板的第一信息所指示的第一指令信息包括:指令的发送方、指令的接收方、指令的设置、指令的标识和指令的原始数据。中心板根据该第一指令信息,获得满足该第一指令信息的至少一个待选指令,其中,该至少一个待选指令中的每个待选指令均为满足上述第一指令信息的指令,可选的,该至少一个待选指令为一个待选指令。接着,中心

板将该至少一个待选指令携带在第二信息中发送给终端设备。

终端设备在接收到该第二信息后，解析该第二信息，获得至少一个待选指令。接着，终端设备判断至少一个待选指令中每个待选指令的填充字段是否正确。

- 5 图 5 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图，如图 5 所示，本申请实施例的方法可以包括：

S201、终端设备向所述中心板发送第三信息。

其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息。

本申请实施例提供一种测试指令丢包率的方法。

- 10 具体的，终端设备确定待测试指令的第二指令信息，接着，向中心板发送第三信息，该第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息。

该待测试指令的第二指令信息可以是用户输入的，也可以是终端设备根据预设规则确定的，本申请实施例对此不做限制。

- 15 可选的，上述第二指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

即本申请实施例，第二指令信息包括上述各指令信息，即指令信息是完整后，对指令进行链路丢包率分析，保证测试结果的准确性。

- 20 可选的，上述第二信息可以是命令行，即终端设备通过调试串口的命令行可以直接与中心板进行交互，命令行解释器可以仿照 linux 下 shell 的机制编写，最大支持 16 个可填充选项字段，支持 16 进制和 10 进制参数互相转化，支持灵活的配置选项等。

- 25 可选的，上述第二信息可以为 loss 命令，该 loss 命令支持 -a -b -c -d 的配置，分别对应指令信息中的指令的发送方、指令的接收方、指令的设置和指令的标识。这种可配置选项的方式能够很方便的进行条件（该条件可以理解为上述各指令信息）选择过滤，可以选择其中的一个或多个条件进行自由组合对指令过滤，这种方式给调试带来了极大的便利性。

例如，第二信息可以是：loss- a/B-b/A-c/2-d/1，表示对发送方为模块 B、接收方为模块 A、指令的设置为 2，且指令的标识为 1 的指令进行丢包率分析。

- 30 S202、中心板接收来自所述终端设备的第三信息。

S203、中心板根据所述第三信息，确定预设时间段内所述待测试指令的序列号。

需要说明的是，在测试丢包率时，需要基于一段时间内指令的传输情况来确定该指令的丢包率。

- 5 因此，中心板接收终端设备发送的第三信息后，解析该第三信息，获得该第三信息指示的待测试指令的第二指令信息。

接着，根据第二指令信息，获得预设时间段内，各指令中满足该第二指令信息的待测试指令，并获得该待测试指令的序列号。

- 10 可选的，该预设时间段可以是预先定义的，即中心板根据预先定义的预设时间段，获取该预设时间段内，各指令中满足第二指令信息的待测试指令。

可选的，上述预设时间段还可以终端设备发送的，例如终端设备发送的第三信息还指示了预设时间段。

可选的，该预设时间段还可以是中心板上电启动的时刻至中心板接收到第三信息的时刻之间的时间。

- 15 本申请实施例对预设时间段不做详细限定，具体可以根据实际需要进行确定。

S204、中心板向终端设备发送第四信息。

其中，所述第四信息包括所述待测试指令的序列号。

- 20 中心板根据上述步骤获得该待测试指令的序列号后，将该待测试指令的序列号携带在第四信息中发送给终端设备。

S205、终端设备接收来自所述中心板的第四信息。

S206、终端设备根据所述待测试指令的序列号，确定所述待分析指令的丢包率。

- 25 终端设备接收到第四信息后，解析该第四信息，获得该待测试指令的序列号。

接着，终端设备根据该待测试指令的序列号，确定该待分析指令的丢包率。

- 30 首先，终端设备根据该待测试指令的序列号，判断该待分析指令是否存在丢包。即若该待测试指令的序列号连续，则确定该待测试指令传输过程中没有出现丢包。若该待测试指令的序列号不连续，则确定该待测试指令传输

过程中出现了丢包。

在确定该待测试指令传输过程中出现了丢包时，根据该待测试指令的序列号确定待测试指令的丢包率，具体是根据该待测试指令的总传输量和总丢包量，确定该待测试指令的丢包率。例如，获得的待测试指令的序列号为：

5 {1,2,4,5,7,9,10}，其中，该待测试指令的总传输量为 10，总丢包量为 3，则确定待测试指令的丢包率为 3/10。需要说明的是，该序列号只是一种示例，本申请实施例不限于此。

10 本申请实施例的方法，通过终端设备向中心板发送第三信息，该第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息，中心板根据第三信息，确定预设时间段内该待测试指令的序列号，并将该待测试指令的序列号发送给终端设备。终端设备根据该待测试指令的序列号，确定该待分析指令的丢包率，进而基于命令行的方式，实现对待测试指令的丢包率的准确确定，且方式简单。

15 图 6 为本申请实施例提供的无人机指令的处理方法的流程图，如图 6 所示，本申请实施例的方法可以包括：

S301、终端设备获取至少一个离线指令的日志文件。

在测试人员外测的时候，能够将所有通过中心板的至少一个离线指令的日志文件存储下来，例如存储在离线存储设备中。

20 其中离线指令的日志文件包括：离线指令的数量（count）和离线指令的指令信息，其中，离线指令的数量为 uint32_t 类型，占用多个字节，离线指令的指令信息，包括指令的发送方、指令的接收方、指令的设置、指令的标识合并一个 uint32_t 类型，占用多个字节。

可选的，中心板将至少一个离线指令的日志文件存储在离线存储设备。

25 可选的，该离线存储设备可以是无人机上的通信芯片，例如 1860，也可以是 SD 卡。

终端设备可以获取至少一个离线指令的日志文件。

例如，将离线存储设备与终端设备连接，终端设备直接从离线存储设备中读取至少一个离线指令的日志文件。

30 可选的，上述 S301 还可以是：终端设备向离线存储设备发送第五信息，该离线存储设备中存储多个离线指令，该第五信息用于指示获取至少一个离

线指令的日志文件。终端设备接收来自离线存储设备的第六信息，该第六信息包括至少一个离线指令的日志文件。即终端设备与离线存储设备通信连接，终端设备向离线存储设备发送第五信息，离线存储设备根据该第五信息，从存储的多个离线指令的日志文件中，获得至少一个离线指令的日志文件，并

5 将该至少一个离线指令的日志文件携带在第六信息中发送给终端设备，实现终端设备对至少一个离线指令的日志文件的准确、快速获得。

S302、终端设备根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称。

终端设备根据上述步骤，获得至少一个离线指令的日志文件后，根据该

10 至少一个离线指令的日志文件，确定存储该至少一个离线指令的数据包的名称。

可选的，终端设备根据获取至少一个离线指令的日志文件的获取顺序，来确定存储该至少一个离线指令的数据包的名称。

可选的，上述 S302 还可以包括：终端设备从所述至少一个离线指令的日志文件中获取各离线指令的存储顺序；并根据所述存储顺序，确定所述数据包的名称。

15

具体的，终端设备解析该至少一个离线指令中各离线指令的日志文件后，对特定字段的指令信息进行解析，获得各离线指令的存储顺序，该存储顺序为各离线指令在离线存储设备上的存储顺序。

20 接着，根据存储顺序，确定所述数据包的名称。

可选的，将该存储顺序作为数据包的名称。

可选的，数据包的名称包括多个标号，一个标号用于表示一个离线指令，其中多个标号的排序与存储顺序一致。例如，上述至少一个离线指令包括：离线指令 1、离线指令 2 和离线指令 3，其存储顺序为：离线指令 2、离线指令 3 和离线指令 1，数据包的名称包括 3 个标号分别为 A、B 和 C，其中，A 与离线指令 1 对应，B 与离线指令 2 对应，C 与离线指令 3 对应，这样可以确定数据包的名称为：BCA。这样可以通过该数据包的名称 BCA 确定出离线指令的存储顺序。

25

S303、将所述至少一个离线指令存储在所述名称的数据包中。

30 根据上述方法，确定数据包的名称后，将至少一个离线指令存储在该名

称的数据包中，这样通过数据包的名称可以确定里面存储的离线指令的存储顺序，方便后续问题定位。

在一些实施例中，在上述各步骤的基础上，本申请实施例的方法还包括：

5 S304、终端设备从所述至少一个离线指令的日志文件中，获取所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量。

需要说明的是，上述步骤 S304 与上述 S302 和 S303 没有先后顺序，即 S304 可以在 S302 和 S303 之前执行，也可以在 S302 和 S303 之后执行，或者 S304 在 S302 和 S303 之间执行。

S305、终端设备存储所述数据包和每个离线指令的数量。

10 其中，本申请实施例中至少一个离线指令中每个离线指令的数量的排列顺序与该至少一个离线指令中每个离线指令的存储顺序一致。这样，数据包的名称中每个标号与离线指令的数量对应。

例如，离线指令 1、离线指令 2 和离线指令 3，其存储顺序为：离线指令 2、离线指令 3 和离线指令 1，数据包的名称包括 3 个标号分别为 A、B 和 C，
15 其中，A 与离线指令 1 对应，B 与离线指令 2 对应，C 与离线指令 3 对应，确定数据包的名称为：BCA，离线指令 1 的数量为 n1、离线指令 2 的数量为 n2 和离线指令 3 的数量为 n3，各离线指令的数量的排列顺序为：n2 n3 n1，这样，数据包的名称 BCA 与各离线指令的数量的排列顺序 n2 n3 n1 对应。

即本申请实施例的方法，通过上述步骤 S305，使得数据包的名称与实际
20 的离线指令数量对应起来，方便观察，不需要一个一个去查指令信息，进行提高了整体离线指令分析的效率。

可选的，上述数据包可以存储 108 条离线指令，可扩展至 256 条。

本申请实施例中离线指令的指令信息是动态添加的，因为一条指令包含 8 个字节长度，并且推送频率较慢，例如指令数量会 1S 推送一次，指令信息
25 会 3S 推送一次，可以将链路带宽增加至 600bytes/s，以提高传输效率。

可选的，上述离线指令包括周期性指令和/或触发性指令。

可选的，终端设备可以根据存储的所述数据包和每个离线指令的数量，进行问题分析。

例如，如图 7 所示，为云台 1 与云台 2 之间进行指令切换时，指令数量
30 的变化示意图。正常情况下，在向云台 1 发送指令时，云台 1 对应的指令数

量按照稳定的斜率增大，此时，云台 2 没有接收到该指令，其指令数量保持不变。在图 7 中方框所示的区域内开始将该指令从云台 1 切换至云台 2，此时云台 1 的指令数量不增长，云台 2 的指令数量按照稳定的斜率增大。在图 7 中方框后开始将该指令从云台 2 切换至云台 1，但是，在图 7 所示的方框后的区域内，出现云台 1 的指令数量增长，云台 2 的指令数量也增长的问题，这样就可以根据图 7 所示的指令数量的变化，来分析定位问题，容易定位到问题所在。

再例如图 8 所示，在 420s 之前，指令均是发给云台 1 的，云台 1 的指令数量按照稳定的斜率增大，在 420s 时打开联动控制，即打开云台 2，此时云台 2 的指令数量按照稳定的斜率增大，在 480s 时关闭联动控制，即关闭云台 2，此时云台 2 的指令数量不再增加。这样，可以通过指令数量的曲线斜率可以确定无人机的逻辑的变化和链路的情况。

在一些实施例中，本申请实施例还包括：获取黑名单，该黑名单包括非存储指令的标识。

即本申请实施例通过设置黑名单，对黑名单中的指令强制不进行存储，过滤掉，节省存储资源。

此时，上述 S302 中终端设备根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称，可以包括：终端设备解析至少一个离线指令中每个指令的日志文件，获得至少一个离线指令，并每个离线指令与黑名单中非存储指令的标识进行比对，获得不属于黑名单的各离线指令，接着根据不属于黑名单的各离线指令的日志文件，确定数据包的名称。其确定数据包的名称的过程可以参照上述 S302 的描述，在此不再赘述。

本申请实施例提供的无人机指令的处理方法，终端设备获取至少一个离线指令的日志文件，并根据该至少一个离线指令的日志文件，确定存储该至少一个离线指令的数据包的名称，将该至少一个离线指令存储在该名称的数据包中，同时，存储每个离线指令的数量，使得每个离线指令的数量与数据包的名称对应，方便指令查找。

图 9 为本申请实施例提供的终端设备的结构示意图。如图 9 所示，本申请实施例所述的终端设备 400 包括通信接口 401 和处理器 402，终端设备 400

通过该通信接口 401 与无人机上的中心板连接，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载；

所述处理器 402，用于通过所述通信接口 401 向中心板发送第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；并通过所述通信接口 401 接收来自所述中心板的第二信息，其中，所述第二信息包括所述中心板根据所述第一指令信息确定的至少一个待选指令。

本申请实施例的终端设备，可以用于执行上述各方法实施例中终端设备的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

可选的，所述第一指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

可选的，当所述第一指令信息包括所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据；则所述处理器 402，还用于根据所述第二信息，判断所述至少一个待选指令中每个待选指令的填充字段是否正确。

在一种实现方式中，所述处理器 402，还用于通过所述通信接口 401 向所述中心板发送第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息；并通过所述通信接口 401 接收来自所述中心板的第四信息，其中，所述第四信息包括所述中心板根据所述第二指令信息确定的所述待测试指令的序列号；并根据所述待测试指令的序列号，确定所述待分析指令的丢包率。

可选的，所述第二指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

在一种实现方式中，所述处理器 402，还用于获取至少一个离线指令的日志文件；并根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称；将所述至少一个离线指令存储在所述名称的数据包中。

在一种实现方式中，所述处理器 402，还用于通过所述通信接口 401 向离线存储设备发送第五信息，其中，所述离线存储设备中存储多个离线指令，所述第五信息用于指示获取至少一个离线指令的日志文件；并通过所述通信接口 401 接收来自所述离线存储设备的第六信息，其中所述第六信息包括所

述至少一个离线指令的日志文件。

在一种实现方式中，所述处理器 402，具体用于从所述至少一个离线指令的日志文件中获取各离线指令的存储顺序；根据所述存储顺序，确定所述数据包的名称。

- 5 可选的，所述数据包的名称包括多个标号，一个标号用于表示一个离线指令，其中所述多个标号的排序与所述存储顺序一致。

在一种实现方式中，所述处理器 402，还用于从所述至少一个离线指令的日志文件中，获取所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量；存储所述数据包和每个离线指令的数量，其中，所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量的排列顺序与所述至少一个离线指令中每个离线指令的存储顺序一致。

在一种实现方式中，所述处理器 402，还用于根据存储的所述数据包和每个离线指令的数量，进行问题分析。

可选的，所述离线指令包括周期性指令和/或触发性指令。

- 15 在一种实现方式中，所述处理器 402，具体用于获取黑名单，其中所述黑名单包括非存储指令的标识；解析所述至少一个离线指令中每个指令的日志文件，获得至少一个离线指令；将所述至少一个离线指令与所述黑名单进行比对，获得不属于所述黑名单的各离线指令；并根据不属于所述黑名单的各离线指令的日志文件，确定所述数据包的名称。

- 20 可选的，所述负载包括如下至少一种：云台，相机。

可选的，所述传感器包括如下至少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

可选的，所述中心板还设有电源管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以及所述负载供电。

- 25 本申请实施例的终端设备，可以用于执行上述各方法实施例中终端设备的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 10 为本申请实施例提供的无人机中心板的结构示意图。本申请实施例所述的无人机中心板 500 用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述中心板 500 包括通

- 30

信接口 501 和处理器 502，所述中心板 500 通过所述通信接口 501 与终端设备连接；

所述处理器 502，用于通过所述通信接口 501 接收来自终端设备的第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；根据所述第一信息，确定至少一个待选指令；并通过所述通信接口 501 向所述终端设备发送第二信息，其中，所述第二信息包括所述至少一个待选指令。

本申请实施例的中心板，可以用于执行上述各方法实施例中中心板的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

10 可选的，所述第一指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

在一种实现方式中，所述处理器 502，还用于通过所述通信接口 501 接收来自所述终端设备的第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息；根据所述第三信息，确定预设时间段内所述待测试指令的序列号；并通过所述通信接口 501 向所述终端设备发送第四信息，其中，所述第四信息包括所述待测试指令的序列号。

可选的，所述第二指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

在一种实现方式中，所述处理器 502，还用于将至少一个离线指令的日志文件存储在离线存储设备。

可选的，所述负载包括如下至少一种：云台，相机。

可选的，所述传感器包括如下至少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

25 可选的，所述中心板还设有电源管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以及所述负载供电。

本申请实施例的无人机中心板，可以用于执行上述各方法实施例中中心板的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 11 为本申请实施例提供的无人机的结构示意图，如图 11 所示，无人机 30 700 包括：飞行控制系统 701、多个传感器 702、负载 703 和以及图 10 所

述的无人机中心板 500，

所述中心板 500 分别与所述飞行控制系统 701、所述多个传感器 702、所述负载 703 通信连接，以将指令转发给各所述传感器 702、所述负载 703 以及所述飞行控制系统 701。其对应地，可以上述无人机指令的处理方法对应
5 实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 12 为本申请实施例提供的无人机控制系统的结构示意图，如图 12 所述，该无人机控制系统 800，包括：终端设备 801 和中心板 802，所述终端设备 801 与所述中心板 802 通信连接，所述终端设备 801 为上述图 9 所述终端设备，所述中心板 802 为图 10 所述中心板。

10 可选的，终端设备 801 与中心板 802 有线通信连接，例如终端设备 801 与中心板 802 通过各自的通信接口连接。

可选的，终端设备 801 与中心板 802 无线通信连接，例如，终端设备 801 和中心板 802 通过 WIFI、蓝牙等无线通信方式通信连接。

本申请实施例的无人机控制系统，可以执行上述无人机指令的处理方法
15 对应实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读内存（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器
20 （Random Access Memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本发明实施例中还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，所述程序执行时可包括上述各实施例中的无人机指令的处理方法的部分或全部步骤。

25 本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读内存（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
30 的介质。

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。

5

权利要求书

1、一种无人机指令的处理方法，其特征在于，所述无人机包括中心板，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述方法包括：

5 向中心板发送第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

接收来自所述中心板的第二信息，其中，所述第二信息包括所述中心板根据所述第一指令信息确定的至少一个待选指令。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一指令信息包括：
10 所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一指令信息包括所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据；

15 所述方法还包括：

根据所述第二信息，判断所述至少一个待选指令中每个待选指令的填充字段是否正确。

4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
20 向所述中心板发送第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息；

接收来自所述中心板的第四信息，其中，所述第四信息包括所述中心板根据所述第二指令信息确定的所述待测试指令的序列号；

根据所述待测试指令的序列号，确定所述待分析指令的丢包率。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述第二指令信息包括：
25 所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
获取至少一个离线指令的日志文件；

根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称；

30 将所述至少一个离线指令存储在所述名称的数据包中。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述获取指令的日志文件，包括：

向离线存储设备发送第五信息，其中，所述离线存储设备中存储多个离线指令，所述第五信息用于指示获取至少一个离线指令的日志文件；

5 接收来自所述离线存储设备的第六信息，其中所述第六信息包括所述至少一个离线指令的日志文件。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述根据所述日志文件，确定存储所述至少一个指令的数据包的名称；

从所述至少一个离线指令的日志文件中获取各离线指令的存储顺序；

10 根据所述存储顺序，确定所述数据包的名称。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述数据包的名称包括多个标号，一个标号用于表示一个离线指令，其中所述多个标号的排序与所述存储顺序一致。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 从所述至少一个离线指令的日志文件中，获取所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量；

存储所述数据包和每个离线指令的数量，其中，所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量的排列顺序与所述至少一个离线指令中每个离线指令的存储顺序一致。

20 11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
根据存储的所述数据包和每个离线指令的数量，进行问题分析。

12、根据权利要求 6-11 任一项所述的方法，其特征在于，所述离线指令包括周期性指令和/或触发性指令。

13、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

25 获取黑名单，其中所述黑名单包括非存储指令的标识；

所述根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称，包括：

解析所述至少一个离线指令中每个指令的日志文件，获得至少一个离线指令；

30 将所述至少一个离线指令与所述黑名单进行比对，获得不属于所述黑名单

单的各离线指令；

根据不属于所述黑名单的各离线指令的日志文件，确定所述数据包的名
称。

14、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述负载包括如下至少
5 一种：云台，相机。

15、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述传感器包括如下至
少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

16、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述中心板还设有电源
管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以
10 及所述负载供电。

17、一种无人机指令的处理方法，其特征在于，所述无人机包括中心板，
所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令
转发给各所述传感器以及所述负载，所述方法包括：

15 接收来自终端设备的第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令
的第一指令信息；

根据所述第一信息，确定至少一个待选指令；

向所述终端设备发送第二信息，其中，所述第二信息包括所述至少一个
待选指令。

20 18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第一指令信息包括：
所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识
和所述指令的原始数据中的至少一个。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收来自所述终端设备的第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测
25 试指令的第二指令信息；

根据所述第三信息，确定预设时间段内所述待测试指令的序列号；

向所述终端设备发送第四信息，其中，所述第四信息包括所述待测试指
令的序列号。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述第二指令信息包括：
30 所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

21、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
将至少一个离线指令的日志文件存储在离线存储设备。

22、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述负载包括如下至少一种：云台，相机。

5 23、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述传感器包括如下至少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

24、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述中心板还设有电源管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以及所述负载供电。

10

25、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括通信接口和处理器，所述终端设备通过所述通信接口与无人机上的中心板连接，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载；

15 所述处理器，用于通过所述通信接口向所述中心板发送第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

所述处理器，还用于通过所述通信接口接收来自所述中心板的第二信息，其中，所述第二信息包括所述中心板根据所述第一指令信息确定的至少一个待选指令。

20 26、根据权利要求 25 所述的终端设备，其特征在于，所述第一指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

27、根据权利要求 25 所述的终端设备，其特征在于，所述第一指令信息包括所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据；

25 所述处理器，还用于根据所述第二信息，判断所述至少一个待选指令中每个待选指令的填充字段是否正确。

28、根据权利要求 27 所述的终端设备，其特征在于，

所述处理器，还用于通过所述通信接口向所述中心板发送第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息；

30

所述处理器，还用于通过所述通信接口接收来自所述中心板的第四信息，其中，所述第四信息包括所述中心板根据所述第二指令信息确定的所述待测试指令的序列号；

所述处理器，还用于根据所述待测试指令的序列号，确定所述待分析指令的丢包率。

29、根据权利要求 28 所述的终端设备，其特征在于，所述第二指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

30、根据权利要求 25-29 任一项所述的终端设备，其特征在于，
所述处理器，还用于获取至少一个离线指令的日志文件，并根据所述至少一个离线指令的日志文件，确定存储所述至少一个离线指令的数据包的名称；将所述至少一个离线指令存储在所述名称的数据包中。

31、根据权利要求 30 所述的终端设备，其特征在于，
所述处理器，还用于通过所述通信接口向离线存储设备发送第五信息，
其中，所述离线存储设备中存储多个离线指令，所述第五信息用于指示获取至少一个离线指令的日志文件；

所述处理器，还用于通过所述通信接口接收来自所述离线存储设备的第六信息，其中所述第六信息包括所述至少一个离线指令的日志文件。

32、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，
所述处理器，具体用于从所述至少一个离线指令的日志文件中获取各离线指令的存储顺序；根据所述存储顺序，确定所述数据包的名称。

33、根据权利要求 32 所述的终端设备，其特征在于，所述数据包的名称包括多个标号，一个标号用于表示一个离线指令，其中所述多个标号的排序与所述存储顺序一致。

34、根据权利要求 33 所述的终端设备，其特征在于，
所述处理器，还用于从所述至少一个离线指令的日志文件中，获取所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量；存储所述数据包和每个离线指令的数量，其中，所述至少一个离线指令中每个离线指令的数量的排列顺序与所述至少一个离线指令中每个离线指令的存储顺序一致。

35、根据权利要求 34 所述的终端设备，其特征在于，

所述处理器，还用于根据存储的所述数据包和每个离线指令的数量，进行问题分析。

36、根据权利要求 30-35 任一项所述的终端设备，其特征在于，所述离线指令包括周期性指令和/或触发性指令。

5 37、根据权利要求 30 所述的终端设备，其特征在于，

所述处理器，具体用于获取黑名单，其中所述黑名单包括非存储指令的标识；解析所述至少一个离线指令中每个指令的日志文件，获得至少一个离线指令；将所述至少一个离线指令与所述黑名单进行比对，获得不属于所述黑名单的各离线指令；根据不属于所述黑名单的各离线指令的日志文件，确定所述数据包的名称。

38、根据权利要求 25 所述的终端设备，其特征在于，所述负载包括如下至少一种：云台，相机。

39、根据权利要求 25 所述的终端设备，其特征在于，所述传感器包括如下至少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

15 40、根据权利要求 25 所述的终端设备，其特征在于，所述中心板还设有电源管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以及所述负载供电。

41、一种无人机中心板，其特征在于，所述中心板用于与所述无人机的多个传感器以及负载通信连接，用于将指令转发给各所述传感器以及所述负载，所述中心板包括通信接口和处理器，所述中心板通过所述通信接口与终端设备连接：

所述处理器，用于通过所述通信接口接收来自所述终端设备的第一信息，其中，所述第一信息用于指示待选指令的第一指令信息；

25 所述处理器，还用于根据所述第一信息，确定至少一个待选指令；

所述处理器，用于通过所述通信接口向所述终端设备发送第二信息，其中，所述第二信息包括所述至少一个待选指令。

42、根据权利要求 41 所述的中心板，其特征在于，所述第一指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置、所述指令的标识和所述指令的原始数据中的至少一个。

43、根据权利要求 41 或 42 所述的中心板，其特征在于，

所述处理器，还用于通过所述通信接口接收来自所述终端设备的第三信息，其中，所述第三信息用于指示待测试指令的第二指令信息；

所述处理器，还用于根据所述第三信息，确定预设时间段内所述待测试指令的序列号；

所述处理器，还用于通过所述通信接口向所述终端设备发送第四信息，其中，所述第四信息包括所述待测试指令的序列号。

44、根据权利要求 43 所述的中心板，其特征在于，所述第二指令信息包括：所述指令的发送方、所述指令的接收方、所述指令的设置和所述指令的标识。

45、根据权利要求 41 所述的中心板，其特征在于，

所述处理器，还用于将至少一个离线指令的日志文件存储在离线存储设备。

46、根据权利要求 41 所述的中心板，其特征在于，所述负载包括如下至少一种：云台，相机。

47、根据权利要求 41 所述的中心板，其特征在于，所述传感器包括如下至少一种：气压计，温度传感器，外置全球导航系统 GPS。

48、根据权利要求 41 所述的中心板，其特征在于，所述中心板还设有电源管理电路，通过所述电源电路给所述无人机的飞行控制器、各所述传感器以及所述负载供电。

49、一种无人机，其特征在于，包括：飞行控制系统、多个传感器、负载和以及权利要求 41-48 任意一项所述的无人机中心板，

所述中心板分别与所述飞行控制系统、所述多个传感器、所述负载通信连接，以将指令转发给各所述传感器、所述负载以及所述飞行控制系统。

50、一种无人机控制系统，其特征在于，包括：终端设备和中心板，所述终端设备与所述中心板通信连接，所述终端设备为权利要求 25-40 任一项所述的终端设备，所述中心板为权利要求 41-48 任一项所述无人机中心板。

51、根据权利要求 50 所述的系统，其特征在于，终端设备与所述中心板有线通信连接，或着，所述终端设备与所述中心板无线通信连接。

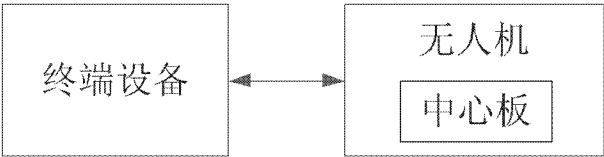


图 1

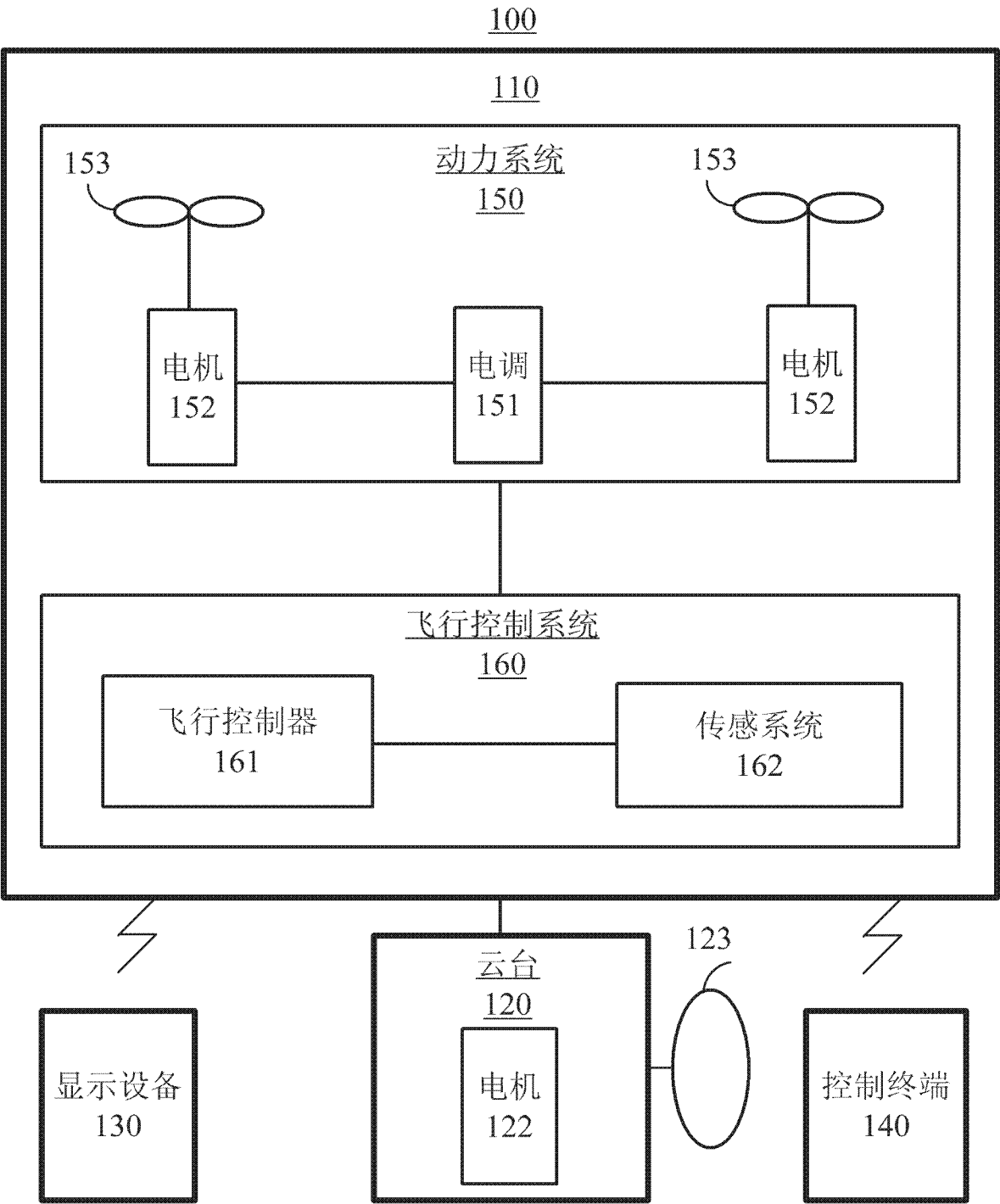


图 2

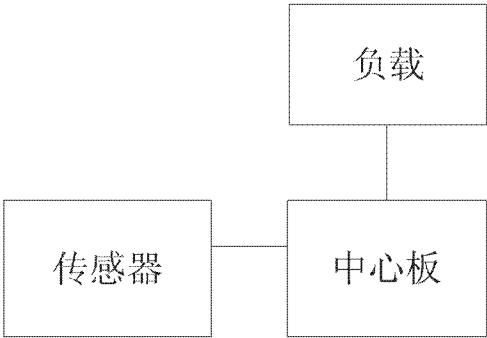


图 3

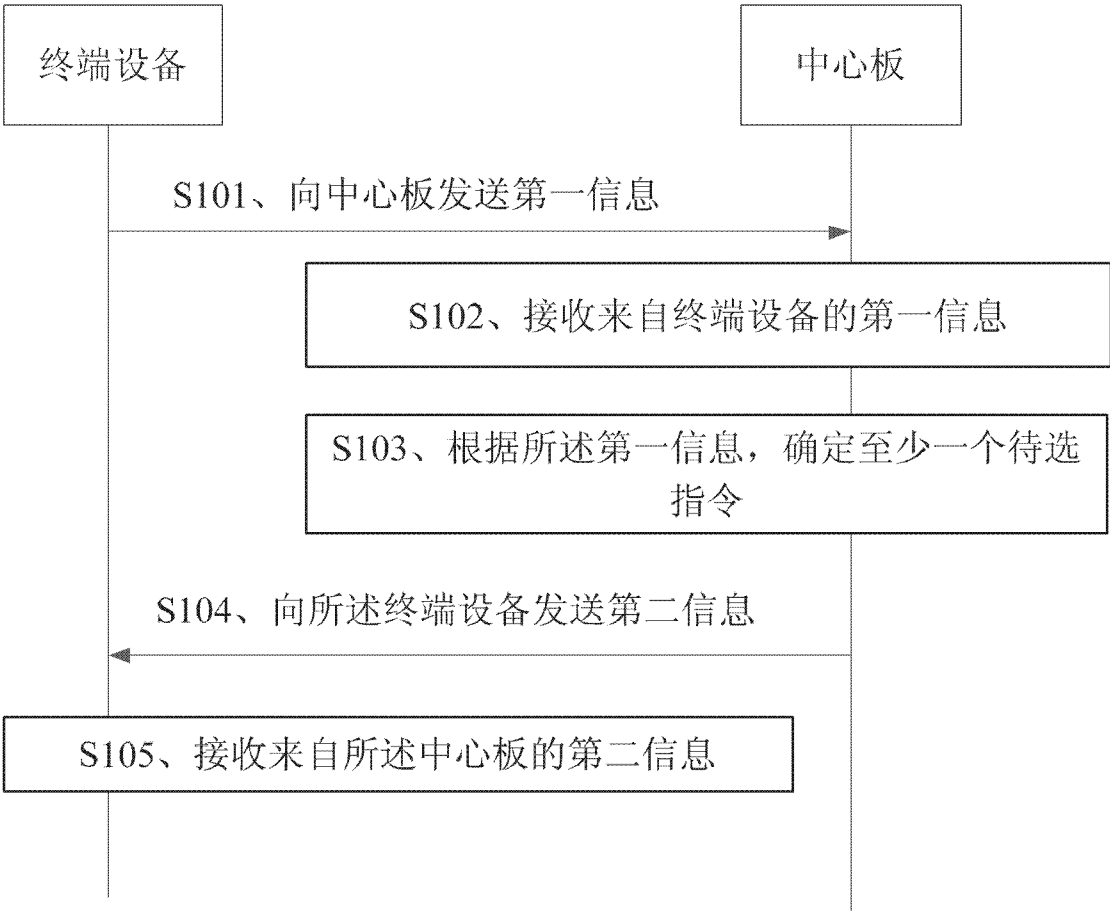


图 4

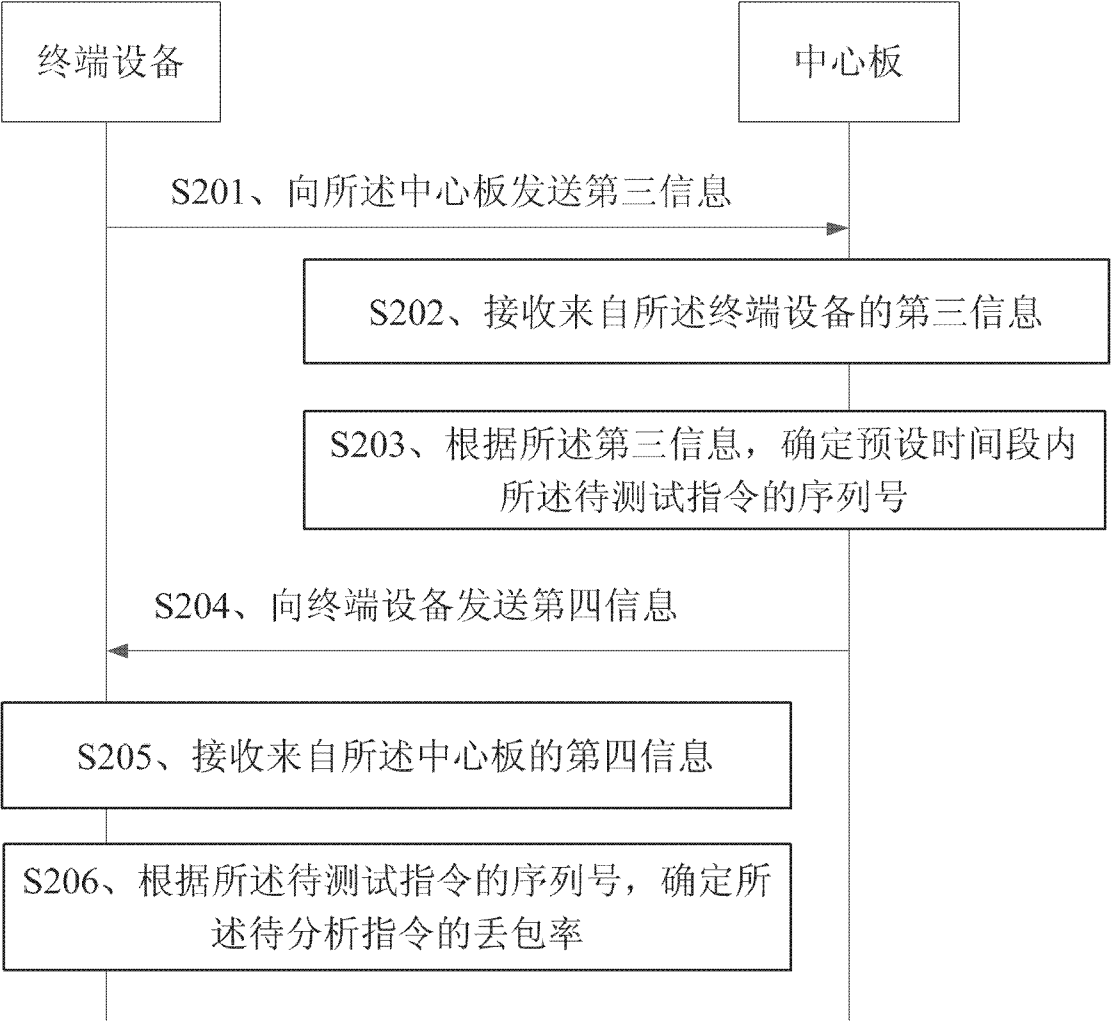


图 5

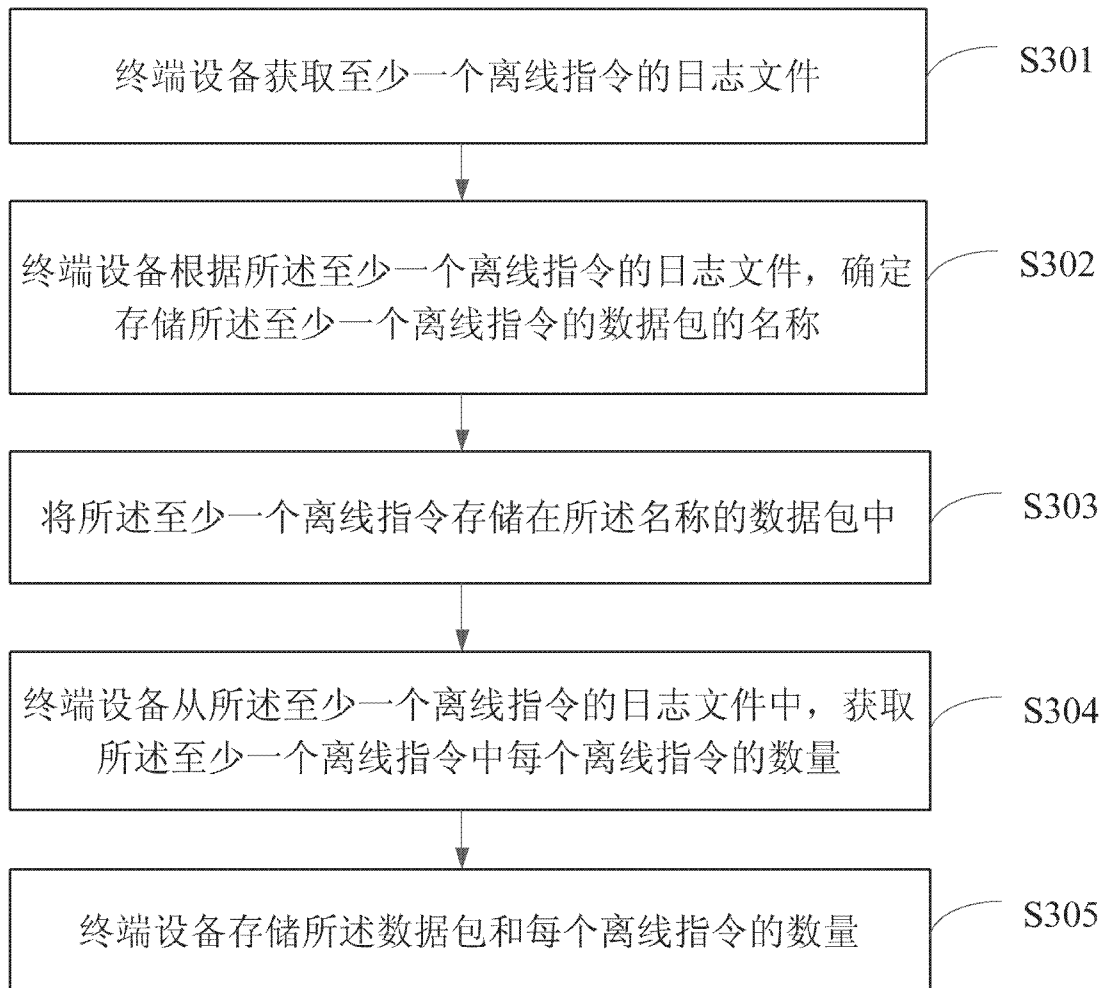


图 6

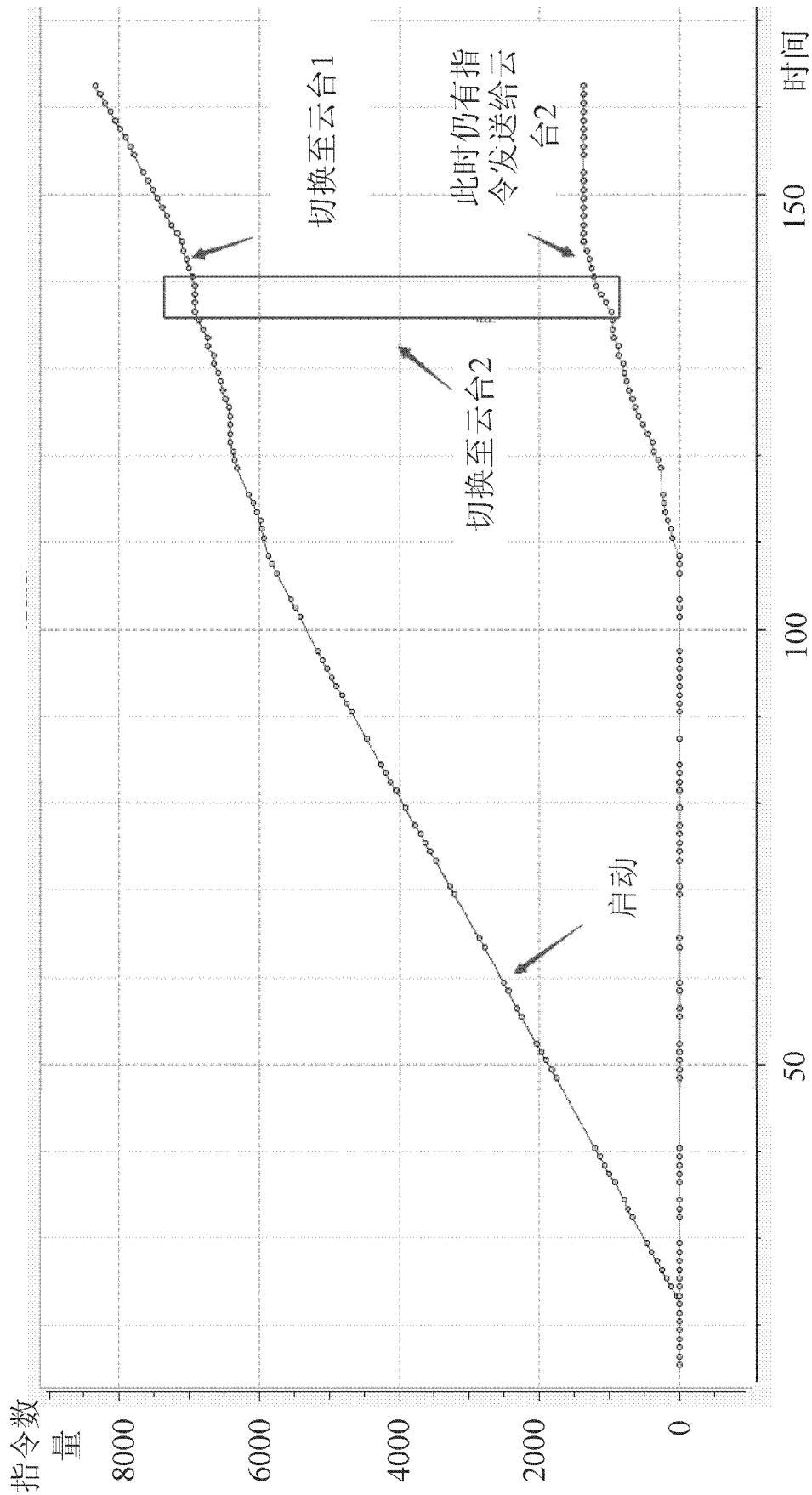


图7

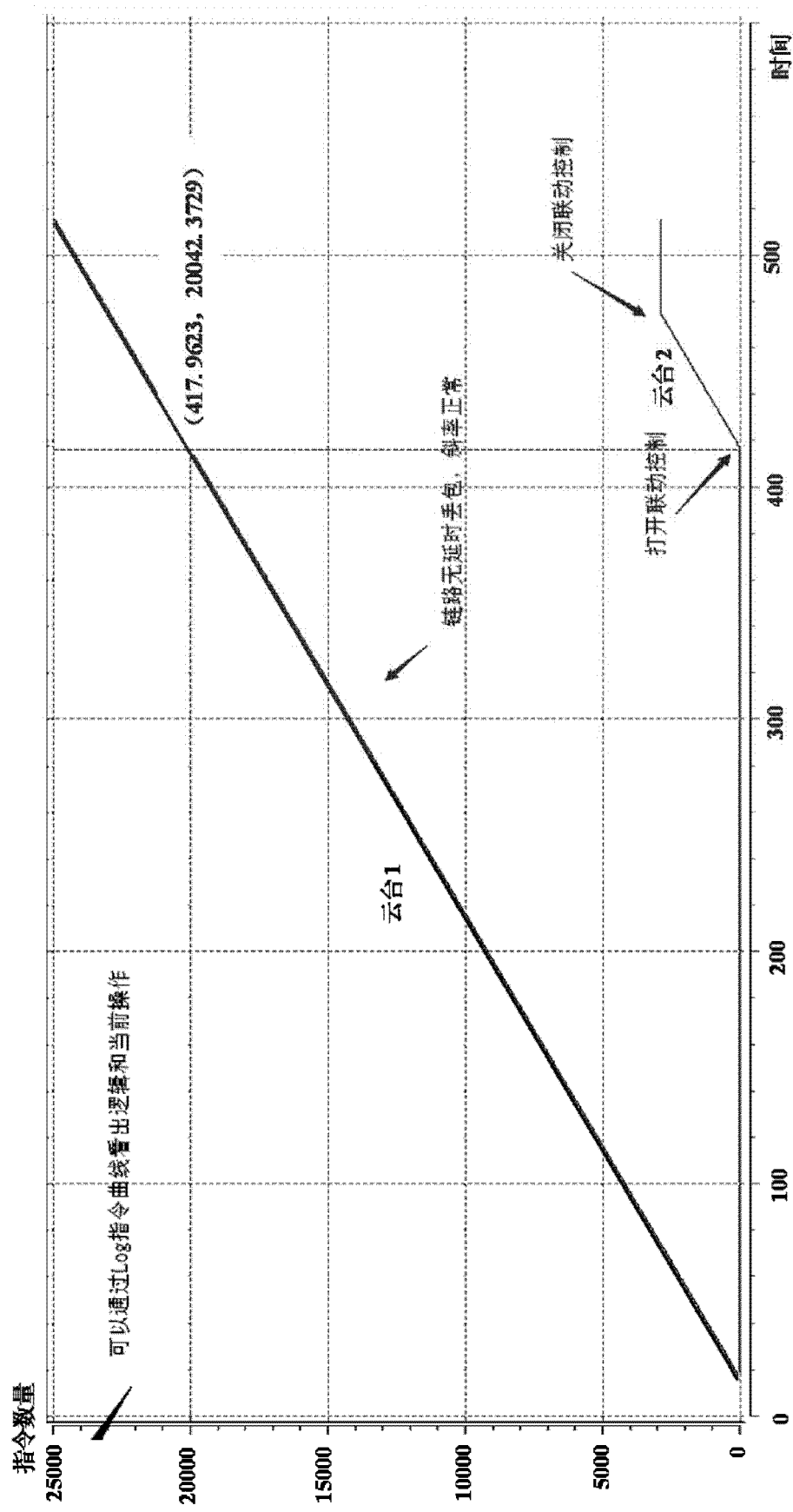


图 8

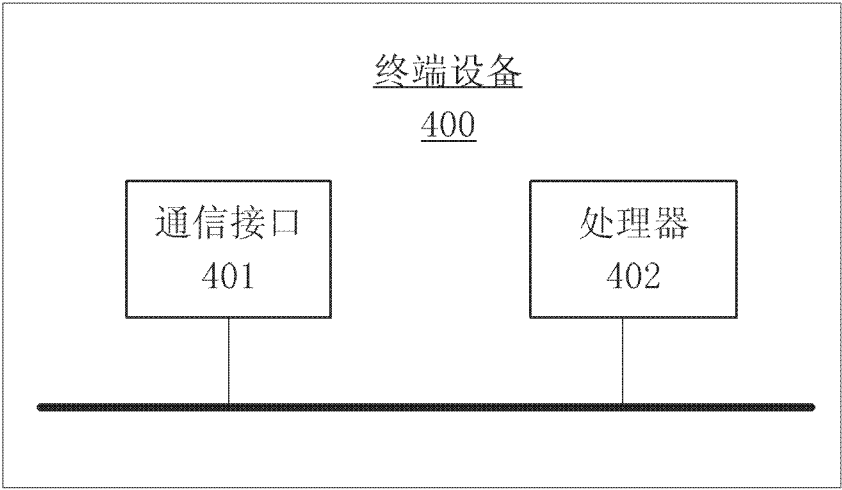


图 9

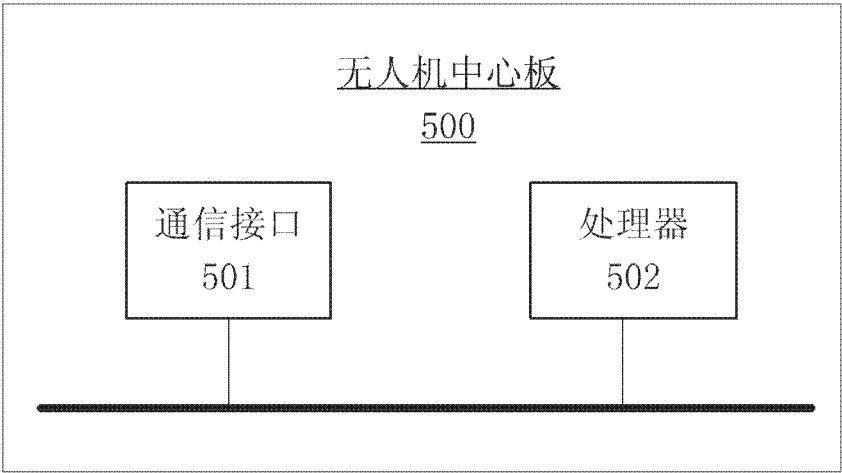


图 10

8/8

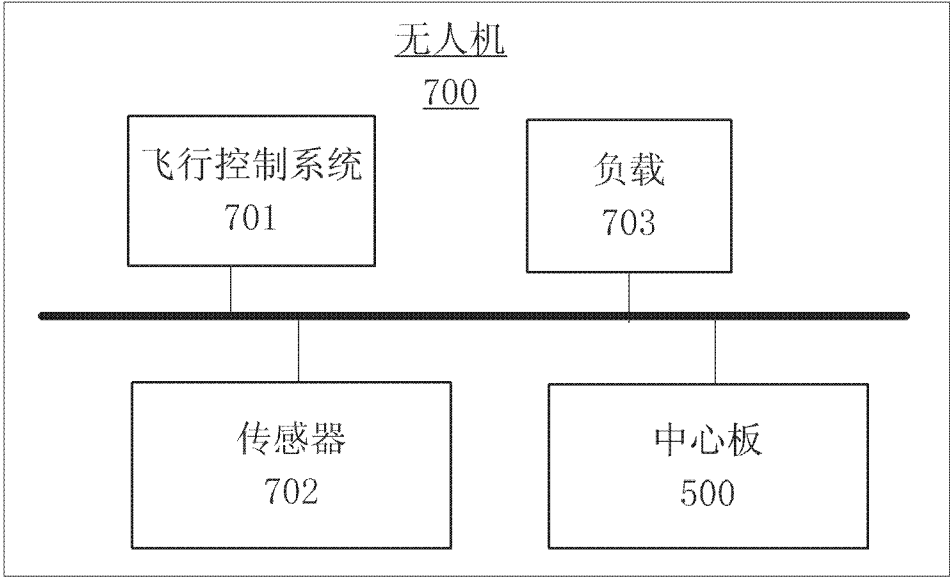


图 11

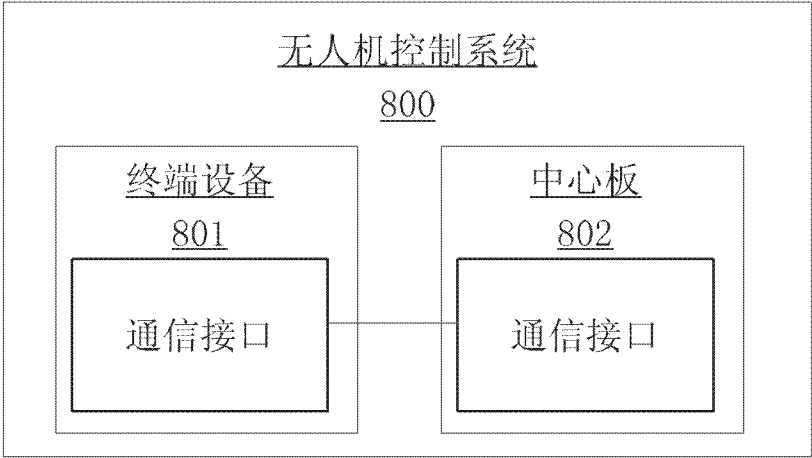


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/118198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/00(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; G05B; H04N

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)

CNMED, CNABS, CNKI, VEN: 无人机, 中心板, 指令, 测试, 通信, 传感器, 发送, 信息, 选择, 处理器; unmanned, center, board, instruction, test, communication, sensor, transmit+, transmission, option, processor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105116907 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 02 December 2015 (2015-12-02) description, pages 1-7, and figures 1-4	1-51
A	CN 105915899 A (GUANGDONG RONGQE INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 August 2016 (2016-08-31) entire document	1-51
A	CN 106774418 A (SHENZHEN AEE AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-51
A	CN 103838152 A (BEIHANG UNIVERSITY) 04 June 2014 (2014-06-04) entire document	1-51
A	CN 107690823 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 February 2018 (2018-02-13) entire document	1-51
A	CN 102799175 A (CHINA AEROSPACE TIMES ELECTRONICS CORPORATION) 28 November 2012 (2012-11-28) entire document	1-51
A	CN 108781280 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 November 2018 (2018-11-09) entire document	1-51



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

13 August 2019

Date of mailing of the international search report

05 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/118198

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105116907	A	02 December 2015	None			
CN	105915899	A	31 August 2016	CN	105915899	B	12 September 2017
CN	106774418	A	31 May 2017	None			
CN	103838152	A	04 June 2014	CN	103838152	B	17 August 2016
CN	107690823	A	13 February 2018	WO	2018053864	A1	29 March 2018
CN	102799175	A	28 November 2012	CN	102799175	B	27 August 2014
CN	108781280	A	09 November 2018	WO	2019126916	A1	04 July 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/118198

A. 主题的分类

G05D 1/00 (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; G05B; H04N

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))

CNMED, CNABS, CNKI, VEN: 无人机、中心板、指令、测试、通信、传感器、发送、信息、选择、处理器; unmanned, center, board, instruction, test, communication, sensor, transmit+, transmission, option, processor

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 105116907 A (清华大学) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第1-7页和附图1-4	1-51
A	CN 105915899 A (广东容祺智能科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 全文	1-51
A	CN 106774418 A (深圳一电航空技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-51
A	CN 103838152 A (北京航空航天大学) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-51
A	CN 107690823 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 全文	1-51
A	CN 102799175 A (中国航天时代电子公司) 2012年 11月 28日 (2012 - 11 - 28) 全文	1-51
A	CN 108781280 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2018年 11月 9日 (2018 - 11 - 09) 全文	1-51

☐ 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

2019年 8月 13日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

张炜

电话号码 62085300

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/118198

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	105116907	A	2015年 12月 2日	无	
CN	105915899	A	2016年 8月 31日	CN 105915899	B 2017年 9月 12日
CN	106774418	A	2017年 5月 31日	无	
CN	103838152	A	2014年 6月 4日	CN 103838152	B 2016年 8月 17日
CN	107690823	A	2018年 2月 13日	WO 2018053864	A1 2018年 3月 29日
CN	102799175	A	2012年 11月 28日	CN 102799175	B 2014年 8月 27日
CN	108781280	A	2018年 11月 9日	WO 2019126916	A1 2019年 7月 4日