

(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
2024年3月28日 (28.03.2024)



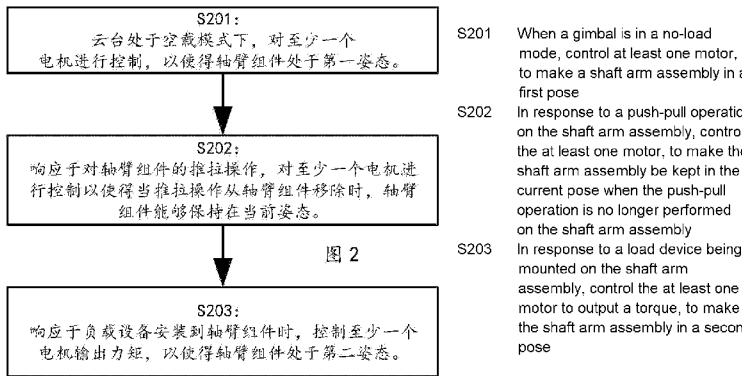
(10) 国际公布号
WO 2024/060105 A1

- (51) 国际专利分类号:
B64D 47/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/120373
- (22) 国际申请日: 2022年9月21日 (21.09.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陈嘉勇 (CHEN, Jiayong); 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)。曾德豪 (ZENG, Dehao); 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)。陈昕 (CHEN, Xin); 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)。

- 518057 (CN)。罗佩言 (LUO, Peiyan); 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)。吴金远 (WU, Jinyuan); 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)。陈传伟 (CHEN, Chuanwei); 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)。陈曦 (CHEN, Xi); 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)。谢文麟 (XIE, Wenlin); 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: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路87号4-312室, Beijing 100089 (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,

(54) Title: CONTROL METHOD, GIMBAL, AND GIMBAL SYSTEM

(54) 发明名称: 控制方法、云台、云台系统



(57) Abstract: The present application provides a gimbal control method. A gimbal comprises a shaft arm assembly, the shaft arm assembly is used for carrying a load device, and the shaft arm assembly comprises at least one shaft arm and a motor for controlling the shaft arm to rotate. The control method comprises: when the gimbal is in a no-load mode, controlling the at least one motor, to make the shaft arm assembly in a first pose; and in response to a push-pull operation on the shaft arm assembly, controlling the at least one motor, to make the shaft arm assembly be kept in the current pose when the push-pull operation is no longer performed on the shaft arm assembly. According to the technical solution provided in embodiments of the present application, a motor of a gimbal is controlled in a no-load mode, so that the complexity of operating the gimbal is reduced, and the user experience is further improved.

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种云台的控制方法, 所述云台包括轴臂组件, 所述轴臂组件用于搭载负载设备, 所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机, 控制方法包括: 在所述云台处于空载模式下, 对至少一个所述电机进行控制, 以使得所述轴臂组件处于第一姿态; 响应于对所述轴臂组件的推拉操作, 对至少一个所述电机进行控制以使得当所述推拉操作从所述轴臂组件移除时, 所述轴臂组件能够保持在当前姿态; 本申请实施例提供的技术方案, 通过在空载模式下对云台的电机进行控制, 降低了云台的操作复杂程度, 进一步提升了用户体验。

控制方法、云台、云台系统

技术领域

本申请涉及云台技术领域，特别涉及一种云台的控制方法、云台系统的控制方法、云台以及云台系统。

背景技术

云台，通常需要与负载设备相结合才能完成拍摄工作，常见的负载设备有手机、相机、摄影机等。以手机为例，在使用云台进行拍摄的过程中，用户需要经过繁琐的调整工作，才能使手机与云台结合，并处于随时可以拍摄的状态，这无疑增加了拍摄工作的准备时间，导致用户的使用体验较差。

发明内容

本发明的实施例提供了一种云台的控制方法、云台系统的控制方法、云台和云台系统，能够减少繁琐的调整工作，改善用户的使用体验。

本发明的第一方面提供了一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述云台处于空载模式下，对至少一个所述电机进行控制，以使得所述轴臂组件处于第一姿态。响应于对所述轴臂组件的推拉操作，对至少一个所述电机进行控制以使得当所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件能够保持在当前姿态。其中，所述当前姿态是指所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件所处的姿态。

本发明的第一方面提供了另一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播，以使得所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面。其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取控制所述云台的指令，所述提示信息用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

本发明的第一方面提供了另一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，获取所述负载设备的负载姿态信息，并根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准。其中，所述负载姿态信息由设置于所述负载设备的传感器测得。

本发明的第一方面提供了另一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，控制所述云台向所述负载设

备发送所述轴臂组件的姿态信息，以使得所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息调整所述负载设备的显示界面方向。

本发明的第二方面提供了一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述云台处于空载模式下，对至少一个所述电机进行控制，以使得所述轴臂组件处于第一姿态。响应于对所述轴臂组件的推拉操作，对至少一个所述电机进行控制以使得当所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件能够保持在当前姿态。其中，所述当前姿态是指所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件所处的姿态。

本发明的第二方面提供了另一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播；控制所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面。其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取控制所述云台的指令，所述提示信息的内容用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

本发明的第二方面提供了另一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，控制所述负载设备向所述云台发送所述负载设备的负载姿态信息，其中，所述负载姿态信息由设置于所述负载设备的传感器测得。控制所述云台接收所述负载姿态信息，并根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准。

本发明的第二方面提供了另一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述控制方法包括：在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，控制所述云台向所述负载设备发送所述轴臂组件的姿态信息。控制所述负载设备接收所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向。

本发明的第三方面提供了一种云台，所述云台包括：轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机。支撑组件，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件。存储器，所述存储器用于存储计算机程序。处理器，所述处理器用于运行所述存储器中存储的计算机程序以执行本发明第一方面所记载的云台的控制方法。

本发明的第四方面提供了一种云台系统，所述云台系统包括：云台，所述云台包括轴臂组件与支撑组件，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述支撑

组件用于支撑所述轴臂组件。负载设备,所述负载设备能够搭载在所述轴臂组件上。存储器,所述存储器用于存储计算机程序。处理器,所述处理器用于运行所述存储器中存储的计算机程序以执行本发明第二方面所记载的云台系统的控制方法。

本发明实施例提供的技术方案,通过在空载模式下对云台的电机进行控制,避免了空载模式下轴臂组件的自由转动,并且使轴臂组件能够维持在用户的推拉操作撤去时的姿态,从而方便用户能够将负载设备安装到具有第一姿态的空载云台上,或根据实际需要将云台姿态推拉到特定姿态时进行安装负载设备,降低了云台的操作复杂程度,进一步提升了用户体验。

本申请的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实施方式的实践了解到。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图 1 为相关技术中披露的一种云台;

图 2 为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图;

图 3 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 4 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 5 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 6 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 7 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 8 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 9 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 10 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图;

图 11 为本发明实施例提供的一种云台系统的控制方法的流程示意图;

图 12 为本发明实施例提供的另一种云台系统的控制方法的流程示意图;

图 13 为本发明实施例提供的另一种云台系统的控制方法的流程示意图;

图 14 为本发明实施例提供的另一种云台系统的控制方法的流程示意图。

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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施

例的目的，不是旨在于限制本发明。

下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

图1为相关技术中披露的一种云台，参考图1a和图1b，云台包括轴臂组件100和支撑组件200，轴臂组件100用于安装负载设备并对负载设备进行增稳，轴臂组件100由至少一个轴臂（110、120、130）以及控制该轴臂转动的电机（111、121、131）组成。在一些相关技术中，轴臂组件可以包括单轴臂和单电机、双轴臂和双电机、三轴臂和三电机中的任意一种情形。如图1所示，轴臂组件包括三个轴臂（横滚轴臂130，俯仰轴臂110以及偏航轴臂120）以及分别带动三个轴臂进行转动的电机，横滚轴臂130上还安装有负载安装件140。支撑组件用于为轴臂组件提供支撑，支撑组件上设置有接收用户指令的操作区210，轴臂组件通过电机与支撑组件相连接。

通常，在云台的轴臂组件未安装负载设备时，与轴臂相连的电机并不会输出力矩，导致云台的轴臂相对于支撑组件和/或各个轴臂之间会出现自由转动，因此，当用户将负载设备安装到轴臂组件上时，需要用手握持住云台的轴臂组件防止其自由转动，操作繁琐且费时费力。

为了解决该技术问题，本申请提供了一种云台的控制方法，以方便用户能够容易地将负载设备安装到轴臂组件上。

具体而言，图2为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图2，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

在一些实施例中，轴臂组件包括三个轴臂，分别为偏航轴臂、俯仰轴臂、横滚轴臂。其中，对应各轴臂分别设置有偏航电机、俯仰电机、横滚电机，其中偏航电机设置于支撑组件与偏航轴臂连接处；俯仰电机设置于偏航轴臂与俯仰轴臂连接处；横滚电机设置于俯仰轴臂与横滚轴臂连接处。负载设备为具有拍摄功能的任意电子设备，如手机、相机、摄影机等。在一些实施例中，负载设备为手机。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S201：在云台处于空载模式下，对至少一个电机进行控制，以使得轴臂组件处于第一姿态。

容易理解的是，空载模式下，轴臂组件上未搭载负载设备。通过一些方法，云台可以通过自动识别是否处于空载模式。在一些实施例中，可以通过设置检测装置来检测轴臂组件上是否安装有负载设备，如在轴臂组件上设置有检测装置以检测负载设备的安装情况，检测装置可以是红外传感器、微动开关、霍尔传感器等。在另一些实施例中，也可以通过驱动电机来检测轴臂组件上是否安装有负载设备。具体的，可以通过控制任一轴臂电机输出力矩，该力矩大小等于能使该轴臂转动的最小力矩，并记录该轴臂的转动情况，若该轴臂发生转动，

则判断所述云台处于未安装负载设备的状态。

对于第一姿态，可以为用户为云台设定的轴臂组件的姿态，也可以为云台出厂时预设的姿态。

在一些实施例中，轴臂组件处于第一姿态时，用户能够直接安装负载设备，在另一些实施例中，云台开机后自动处于第一姿态。

需要说明的是，第一姿态为轴臂组件整体所处的姿态，偏航轴臂、俯仰轴臂、横滚轴臂所处的位置共同决定了轴臂组件整体的姿态。

该步骤下，云台在空载模式下，轴臂组件能够稳定地处于第一姿态，而非处于自由转动状态，能够方便用户容易地去安装负载设备，或者调整到适合安装负载设备的姿态。

一些情况下，第一姿态并不总能满足用户安装负载设备的需求，负载设备的差异化如大小不同的负载设备，或者用户习惯的差异均有可能导致用户需要调整第一姿态从而满足自己安装需求。

因此，在步骤 S201 之后，本实施例的控制方法还包括步骤 S202:响应于对轴臂组件的推拉操作，对至少一个电机进行控制以使得当推拉操作从轴臂组件移除时，轴臂组件能够保持在当前姿态。

具体的，在一些实施例中，当云台处于空载模式下，且轴臂组件中的任一轴臂受到推拉操作时，根据该轴臂对应电机的实际关节角，获取当前的目标关节角；其中，实际关节角与推拉操作所到达的位置相对应。根据当前的关节目标关节角，对该轴臂电机进行控制，以此实现将轴臂组件保持在当前姿态的效果。

可以理解的是，当前姿态为推拉操作移除时，轴臂组件所处的姿态。在一些实施例中，当前姿态包括推拉操作从轴臂组件移除时轴臂组件所处的姿态以及该姿态的附近。

在一些实施例中，用户可以根据实际需求每次仅对轴臂组件中的某一个轴臂进行推拉操作，具体地，用户可以对偏航轴臂施加推拉操作，控制偏航电机驱动偏航轴臂转动；控制俯仰电机使俯仰轴臂与偏航轴臂的相对位置保持不变；控制横滚电机使横滚轴臂与俯仰轴臂的相对位置保持不变。

在一些实施例中，用户也可以根据实际需求同时对至少两个轴臂进行推拉操作，具体地，用户同时对偏航轴臂与俯仰轴臂施加推拉操作，控制偏航电机驱动偏航轴臂转动以及俯仰电机驱动俯仰轴臂转动，控制横滚电机使横滚轴臂与偏航轴臂、俯仰轴臂的相对位置保持不变。

应该理解的是，用户需要对至少两个轴臂进行推拉操作时，也可以每次仅对一个轴臂进行推拉操作，在完成一次推拉操作后，对另外一个轴臂进行推拉操作，从而实现对至少两个轴臂进行推拉操作。

通过该步骤，用户能够依照自己的意愿对空载模式下的轴臂组件的姿态进行调整，且调整到位后，轴臂组件能够保持在当前姿态，用户无需用手扶持轴臂组件即可将负载设备安装到轴臂组件上。

一些情况下，将负载设备安装到轴臂组件上后，负载设备并未处于最适合进行拍摄的位

置，还需要用户对安装有负载设备的轴臂组件进行调整。

因此，在另外一些实施例中，云台的控制方法还包括步骤 203：响应于负载设备安装到轴臂组件时，控制至少一个电机输出力矩，以使得轴臂组件处于第二姿态。其中，在轴臂组件处于第二姿态的情况下，负载设备的镜头光轴平行于水平面，且负载设备的操作面朝向用户。通过该步骤，在负载设备安装到轴臂组件后，云台能够将负载设备自动调整到可以进行拍摄的位置，方便后续用户直接进行拍摄操作。

以负载设备为手机为例，在一些实施例中，响应于将手机安装到轴臂组件上的操作，控制俯仰电机输出力矩，使手机垂直于水平面，此时手机的镜头光轴平行于水平面；驱动偏航电机使手机屏幕与云台支撑组件的操作区朝向同一方位，其中，支撑组件的操作区面向的方位为默认用户所在的方位。以此实现将手机屏幕朝向用户的效果，使用户能够方便地对安装在轴臂组件上的手机进行操作。

在一些实施例中，在轴臂组件处于第二姿态的情况下，控制云台进入增稳模式以使得轴臂组件对负载设备进行增稳，使用户能拍摄清晰的照片或画面稳定的视频。

通常，为了方便实时观看拍摄效果和控制云台，负载设备上可以安装有控制云台的应用程序，在应用程序中去建立负载设备和云台之间的通信连接，在负载设备安装到云台上后，还需要用户手动打开相应的应用程序才能够通过负载设备对云台进行操控，拍摄准备过程比较繁琐。

为了解决该技术问题，本发明的第一方面还提供了另外一种云台的控制方法，简化了用户的拍摄准备过程。

图 3 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图 3，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S301：响应于负载设备安装到轴臂组件时，控制云台对外进行第一广播，以使得负载设备基于第一广播对应的广播信息与云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面。

具体地，上述应用程序安装于在负载设备上，用于获取控制所述云台的指令，上述提示信息用于提示用户是否打开应用程序的界面。

通过该步骤，在用户将负载设备安装到云台上后，负载设备能够自动打开对应的应用程序，从而简化了用户在拍摄前的准备过程，提升了用户使用云台的体验。

在一些实施例中，第一广播可以为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）广播，第一通信连接为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）连接。

在一些实施例中，第一广播对应的广播信息包括云台的身份信息。在负载设备接收到第一广播后识别其中的身份信息以识别该云台，从而建立与云台的第一通信连接。

一些情况下，由于带宽等其他方面的限制，上述的第一通信连接可能并不适合发送指令或传输数据，需要在负载设备和云台之间建立其他通信连接，以方便用户能够更好地实现云台和负载之间的交互。

因此，在一些实施例中，步骤 S301 后还包括步骤 S302。步骤 S302：响应于负载设备安装到轴臂组件时，控制云台对外进行第二广播，以使得负载设备基于第二广播对应的广播信息与云台建立第二通信连接，第一通信连接不同于第二通信连接。

具体的，第二通信连接用于传输用户在负载设备上输入的控制云台的指令，如切换云台模式的指令、控制云台进行校准的指令等。或者，第二通信连接也可以用于传输用户在云台上输入的控制负载设备的指令，如控制手机进行变焦的指令，控制手机进行拍摄的指令等。

在一些实施例中，当第一通信连接为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）连接时，第二通信连接为经典蓝牙（Classic Bluetooth）。

通常，因环境或人为误操作可能造成云台水平歪斜或漂移问题，导致负载设备安装在云台的轴臂组件上时并不能保持在需要特定的姿态如水平姿态（该姿态下，负载设备的轮廓垂直或平行于水平面），因此，需要对轴臂组件进行校准，以使得负载设备处于特定的姿态。

为了解决该技术问题，本发明的第一方面还提供了另一种云台的控制方法，可以更好地帮助云台校准。

图 4 为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图 4，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体地，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S401：在轴臂组件安装有负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，获取负载设备的负载姿态信息，并根据负载姿态信息控制云台进行第一校准。

具体的，负载姿态信息可以通过设置在负载设备上的惯性测量单元（IMU）检测得到。在一些实施例中，负载设备为手机，手机上设置有陀螺仪，手机可以通过陀螺仪获取手机的姿态信息并将该姿态信息发送给云台。在另外一些实施例中，手机上设置有加速度计，手机可以通过加速度计获取手机的姿态信息并将其发送给云台。

通过该步骤，云台可以直接利用负载设备的姿态信息对云台进行校准，从而解决了云台仅根据自身的姿态信息无法精确校准的问题。

在一些实施例中，第一校准对轴臂组件的姿态进行调整，以使得手机的重心与横滚电机的中心处于同一水平面上。

在另一些实施例中，第一校准对轴臂组件的姿态进行调整，以使得手机的重心与横滚电机的中心处于同一垂直于水平面的平面上。

在一些情况下，云台获取负载设备的负载姿态信息存在延迟，控制云台根据负载姿态信息进行校准耗费的时间较长，效率低下。因此，在一些实施例中，步骤 S401 之前还包括步

骤 S402。步骤 S402：在根据负载姿态信息对云台进行第一校准之前，获取轴臂组件的姿态信息，并根据轴臂组件的姿态信息对云台进行第二校准。该步骤能够在提高校准精度的同时，缩短校准时间，提升用户的操作体验。

在一些实施例中，第二校准在较大范围内调整轴臂组件的姿态，第一校准在较小范围内调整轴臂组件的姿态，其中，第二校准过程中轴臂组件的转动幅度大于第一校准过程中轴臂组件的转动幅度。

通常，负载设备如手机会有自身的惯性测量单元，负载设备能够根据自身的惯性测量单元所测的姿态信息调整而负载设备的显示界面方向，但是在一些情况下，负载设备如手机可能因为硬件损坏等原因而无法正常获取自身陀螺仪的信息，导致在使用云台的过程中手机随云台发生转动，但是显示界面的方向并未能随之变化，影响用户使用云台的体验。

为了解决该技术问题，本发明的第一方面提供了另一种云台的控制方法，以实现当负载设备无法正常获取自身姿态信息时，能够根据轴臂组件的姿态信息相应调整负载设备的显示界面方向。

图 5 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图：

参考图 5，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，该轴臂组件用于与负载设备相结合，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S501：在轴臂组件安装有负载设备时，控制云台向负载设备发送轴臂组件的姿态信息，以使得负载设备根据轴臂组件的姿态信息调整负载设备的显示界面方向。

该步骤使手机能够在陀螺仪失效的情况下仍能根据外部云台的轴臂组件的姿态信息调整显示界面方向，提升了用户在使用云台过程中的用户体验。

具体的，可以控制云台获取轴臂电机的关节角信息，并将轴臂电机的关节角信息发送给手机，在手机接收到电机的关节角信息后，根据关节角信息调整显示界面的方向。若轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围，则发送轴臂的姿态信息以使得手机以第一方向显示显示界面。若轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围，则发送轴臂的姿态信息以使得手机以第二方向显示显示界面，

可以理解的是，第一方向与第二方向的朝向不同。具体而言，在一些实施例中，第一方向为横向而第二方向为纵向。在另一些实施例中，第一方向为纵向而第二方向为横向。

在一些实施例中，可以控制云台获取横滚电机的关节角信息，并将横滚电机的关节角信息发送给手机。若横滚电机的关节角属于第一姿态范围，则将手机显示界面方向调整为纵向，若横滚电机的关节角属于第二姿态范围，则将手机显示界面方向调整为横向。在另一些实施例中，若横滚电机的关节角属于第一姿态范围，则将手机显示界面方向调整为横向，若横滚电机的关节角属于第二姿态范围，则将手机显示界面方向调整为纵向。

一些情况下，用户在使用云台进行增稳拍摄过程中会因操作不当而导致云台支撑组件悬

空，在悬空状态下，云台的支撑组件会发生摆动从而有可能造成云台的损坏。

为此，本发明的第一方面还提供了一种云台的控制方法，能够避免云台在增稳过程中因支撑组件悬空而造成损坏。

图6为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图6，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，该轴臂组件用于与负载设备相结合，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S601：在云台处于增稳模式的情况下，确定支撑组件是否悬空，其中，在增稳模式下，轴臂组件用于对负载设备进行增稳。若支撑组件悬空，则控制云台从增稳模式切换至保护模式，其中，在保护模式下，至少一个电机停止输出力矩。

该步骤能够在云台进行增稳的过程中，避免支撑组件因悬空而乱摆的情况发生，提升用户使用的便利性，同时避免云台因支撑组件乱摆而受到损坏。

具体的，支撑组件悬空可以是支撑组件未被握持或未被固定的状态。

具体地，可以通过不同的方法检测支撑组件是否悬空。在一些实施例中，可以控制与支撑组件连接的偏航电机持续输出力矩，设置在支撑组件上的陀螺仪检测到支撑组件发生乱摆，则判断支撑组件悬空。

在一些实施例中，若支撑组件悬空，则控制云台从增稳模式切换至保护模式，其中，保护模式下，电机停止输出力矩。

一些情况下，在云台处于保护模式下，用户需要重新握持或固定住支撑组件后进行后续工作。因此，在一些实施例中，步骤 S601 后还包括步骤 S602。步骤 S602：在云台处于保护模式的情况下，响应于对云台的第一输入操作，确定支撑组件是否悬空。若支撑组件非悬空，则控制云台从保护模式切换至增稳模式。

具体地，第一输入操作可以是用户在云台上输入的操作。用户可以通过设置在支撑组件上的按键、摇杆、拨轮输入相关操作，响应于用户输入的操作，云台对支撑组件进行悬空检测。

具体地，第一输入操作可以是任何能够间接触发云台进行悬空检测的操作。如控制横滚轴臂转动的操作、控制俯仰轴臂转动的操作、控制偏航轴臂转动的操作等。在接收到上述输入操作后，先控制云台进行悬空检测，当检测到支撑组件非悬空后，控制云台切换至空载模式，随后再执行横滚轴臂转动、俯仰轴臂转动、偏航轴臂转动等具体操作。

当然的，第一输入操作也可以是直接指令云台进行悬空检测的操作。在接收到用户输入的上述操作后，云台对支撑组件进行悬空检测，当检测到支撑组件非悬空后，控制云台切换至增稳模式，等待用户后续输入其他的操作。

在一些情况下，用户在使用云台进行拍摄过程中，存在将负载设备如手机从轴臂组件上取下以进行其他操作后，又重新将负载设备安装到云台的轴臂组件上的需求。

为此，本发明的第一方面还提供了另一云台的控制方法，在拆下手机后，对云台的姿态进行控制，方便用户后续继续进行操作。

图7为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图7，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤S701：在轴臂组件安装有负载设备的情况下，响应于负载设备从轴臂组件拆下时，控制至少一个电机转动以带动轴臂组件处于第三姿态。

具体的，第三姿态为轴臂组件在处于空载模式时所处于的一种姿态，若在轴臂组件处于第三姿态时将手机安装到轴臂组件上，手机的操作面会朝向用户。

在一些实施例中，在轴臂组件处于任何姿态下，当用户将手机从轴臂组件上取下后，可以控制云台电机输出力矩，带动云台轴臂转动，使得轴臂组件从手机拆下时的姿态转动到第三姿态。

在一些情况下，在用户将负载设备从云台上拆下时，又有在原来的云台姿态下继续使用云台进行拍摄的需求，为此，本发明的第一方面还提供了另一云台的控制方法，能够使云台姿态维持在负载拆下时的姿态，方便用户后续继续进行操作。

图8为本发明实施例提供的一种云台的控制方法的流程示意图；

参考图8，本实施例提供了一种云台的控制方法，该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤S801：在轴臂组件安装有负载设备的情况下，响应于负载设备从轴臂组件拆下时，对至少一个电机进行控制以使得轴臂组件处于第四姿态。

具体的，第四姿态为负载设备与轴臂组件相互分离时轴臂组件所处的姿态。在一些实施例中，可以控制云台记录将手机从轴臂组件上取下时电机所处的关节角，并控制电机输出力矩以保持在当前的关节角。

通常，负载设备需要通过一些转接件等负载安装件才能安装到云台的轴臂组件上，为了避免在负载安装件并未与负载设备结合的情况下就将负载安装件安装到云台上而对云台带来不良影响，一些情况下，需要对负载安装件并未与负载设备结合而已经安装到云台上的情况进行检测，并保护该情况下的云台。

为此，本发明的第一方面还提供了另一种云台的控制方法，以实现检测负载安装件是否与负载设备相结合。

图9为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图；具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤S901：响应于负载安装件安装到轴臂组件时，控制至少一个电机输出第一力矩。其中，负载安装件能够分别与轴臂组件、负载设备相结合。若负载安装件发生转动，则控制

云台进入保护模式；若负载安装件未发生转动，则控制云台进入增稳模式。

第一力矩的大小等于或稍微大于驱动负载安装件转动的最小力矩。具体的，当负载安装件上安装有负载设备，同时负载安装件又与轴臂组件相结合时，对负载安装件施加第一力矩不足以使得负载安装件发生转动，此时电机关节角不发生变化，以此判断负载安装件上安装有负载设备。

通过该步骤，云台能够在负载安装件与轴臂组件结合的同时，检测到负载安装件是否与负载设备相结合，进而根据负载设备的实际安装情况选择云台自身的工作模式。

通常，在用户将负载设备从轴臂组件上拆下的过程中不可避免地会导致云台支撑组件悬空，在悬空状态下，云台的支撑组件会发生摆动从而有可能造成云台的损坏。

为此，本发明的第一方面提供了另外一种云台的控制方法，能够避免云台在负载设备拆下过程中造成的损坏。

图 10 为本发明实施例提供的另一种云台的控制方法的流程示意图；具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S1001：在云台处于增稳模式的情况下，确定负载设备从轴臂组件拆下的过程中支撑组件是否悬空。

具体地，可以通过不同的方法检测支撑组件是否悬空。在一些实施例中，可以控制与支撑组件连接的偏航电机持续输出力矩，设置在支撑组件上的陀螺仪检测到支撑组件发生乱摆，则判断支撑组件悬空。

在一些实施例中，若支撑组件悬空，则控制云台从增稳模式切换至保护模式，其中，保护模式下，电机停止输出力矩。

在一些情况下，用户将负载设备从云台上拆下以后又重新握持住支撑组件，此时再对云台进行操作就不会损坏云台的结构，需要通过操作将云台恢复到正常的空载模式。

因此，在一些实施例中，步骤 S1001 后还包括步骤 S1002。步骤 S1002：在保护模式下，响应于对云台的第二输入操作，确定支撑组件是否悬空。若支撑部件仍悬空，则维持云台处于保护模式。若支撑组件非悬空，则控制云台从保护模式切换至空载模式。

具体地，第二输入操作可以是用户在云台上输入的操作。用户可以通过设置在支撑组件上的按键、摇杆、拨轮输入相关操作，响应于用户输入的操作，云台对支撑组件进行悬空检测。

具体地，第二输入操作可以是任何能够间接触发云台进行悬空检测的操作。如控制横滚轴臂转动的操作、控制俯仰轴臂转动的操作、控制偏航轴臂转动的操作等。在接收到上述输入操作后，先控制云台进行悬空检测，当检测到支撑组件非悬空后，控制云台切换至空载模式，随后再执行横滚轴臂转动、俯仰轴臂转动、偏航轴臂转动等具体操作。

当然的，第二输入操作也可以是直接指令云台进行悬空检测的操作。在接收到用户输入的上述操作后，云台对支撑组件进行悬空检测，当检测到支撑组件非悬空后，控制云台切换至空载模式，等待用户后续输入其他的操作。

本申请的第二方面提供了一种云台系统的控制方法。

参考图 11，本实施例提供了一种云台系统的控制方法，该云台系统包括云台和负载设备。该云台包括轴臂组件，该轴臂组件用于搭载负载设备，包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。

具体的，本实施例中的云台系统的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S1101：在云台处于空载模式下，对至少一个电机进行控制，以使得轴臂组件处于第一姿态。

容易理解的是，空载模式下，轴臂组件上未搭载负载设备。通过一些方法，云台可以通过自动识别是否处于空载模式。在一些实施例中，可以通过设置检测装置来检测轴臂组件上是否安装有负载设备，如在轴臂组件上设置有检测装置以检测负载设备的安装情况，检测装置可以是红外传感器、微动开关、霍尔传感器等。在另一些实施例中，也可以通过驱动电机来检测轴臂组件上是否安装有负载设备。具体的，可以通过控制任一轴臂电机输出力矩，该力矩大小等于能使该轴臂转动的最小力矩，并记录该轴臂的转动情况，若该轴臂发生转动，则判断所述云台处于未安装负载设备的状态。

对于第一姿态，可以为用户为云台设定的轴臂组件的姿态，也可以为云台出厂时预设的姿态。

在一些实施例中，轴臂组件处于第一姿态时，用户能够直接安装负载设备，在另一些实施例中，云台开机后自动处于第一姿态。

需要说明的是，第一姿态为轴臂组件整体所处于的姿态，偏航轴臂、俯仰轴臂、横滚轴臂所处的位置共同决定了轴臂组件整体的姿态。

该步骤下，云台在空载模式下，轴臂组件能够稳定地处于第一姿态，而非处于自由转动状态，能够方便用户容易地去安装负载设备，或者调整到适合安装负载设备的姿态。

一些情况下，第一姿态并不总能满足用户安装负载设备的需求，负载设备的差异化如大小不同的负载设备，或者用户习惯的差异均有可能导致用户需要调整第一姿态从而满足自己安装需求。

因此，在步骤 S1101 之后本实施例的控制方法还包括步骤 S1102：响应于对轴臂组件的推拉操作，对至少一个电机进行控制以使得当推拉操作从轴臂组件移除时，轴臂组件能够保持在当前姿态。

具体的，在一些实施例中，当云台处于空载模式下，且轴臂组件中的任一轴臂受到推拉操作时，根据该轴臂对应电机的实际关节角，获取当前的目标关节角；其中，实际关节角与推拉操作所到达的位置相对应。根据当前的关节目标关节角，对该轴臂电机进行控制，以此实现将轴臂组件保持在当前姿态的效果。

可以理解的是，当前姿态为推拉操作移除时，轴臂组件所处于的姿态。在一些实施例中，当前姿态包括推拉操作从轴臂组件移除时轴臂组件所处于的姿态以及该姿态的附近。

在一些实施例中，用户可以根据实际需求每次仅对轴臂组件中的某一个轴臂进行推拉操

作，具体地，用户可以对偏航轴臂施加推拉操作，控制偏航电机驱动偏航轴臂转动；控制俯仰电机使俯仰轴臂与偏航轴臂的相对位置保持不变；控制横滚电机使横滚轴臂与俯仰轴臂的相对位置保持不变。

在一些实施例中，用户也可以根据实际需求同时对至少两个轴臂进行推拉操作，具体地，用户同时对偏航轴臂与俯仰轴臂施加推拉操作，控制偏航电机驱动偏航轴臂转动以及俯仰电机驱动俯仰轴臂转动，控制横滚电机使横滚轴臂与偏航轴臂、俯仰轴臂的相对位置保持不变。

应该理解的是，用户需要对至少两个轴臂进行推拉操作时，也可以每次仅对一个轴臂进行推拉操作，在完成一次推拉操作后，对另外一个轴臂进行推拉操作，从而实现至少两个轴臂进行推拉操作。

通过该步骤，用户能够依照自己的意愿对空载模式下的轴臂组件的姿态进行调整，且调整到位后，轴臂组件能够保持在当前姿态，用户无需用手扶持轴臂组件即可将负载设备安装到轴臂组件上。

本申请的第二方面还提供了另一种云台系统的控制方法，简化了用户的拍摄准备过程。

参考图 12，本实施例提供了一种云台系统的控制方法。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S1201：响应于负载设备安装到轴臂组件时，控制云台对外进行第一广播。

步骤 S1202：控制负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面。

具体地，上述应用程序安装于在负载设备上，用于获取控制所述云台的指令，上述提示信息用于提示用户是否打开应用程序的界面。

通过该步骤，在用户将负载设备安装到云台上后，负载设备能够自动打开对应的应用程序，从而简化了用户在拍摄前的准备过程，提升了用户使用云台的体验。

在一些实施例中，第一广播可以为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）广播，第一通信连接为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）连接。

在一些实施例中，第一广播对应的广播信息包括云台的身份信息。在负载设备接收到第一广播后识别其中的身份信息以识别该云台，从而建立与云台的第一通信连接。

一些情况下，由于带宽等其他方面的限制，上述的第一通信连接可能并不适合发送指令或传输数据，需要在负载设备和云台之间建立其他通信连接，以方便用户能够更好地实现云台和负载之间的交互。

因此，在一些实施例中，步骤 S1201 后还包括步骤 S1203 和步骤 S1204。

步骤 S1203：响应于负载设备安装到轴臂组件时，控制云台对外进行第二广播。

步骤 S1204：控制所述负载设备基于第二广播对应的广播信息与所述云台建立第二通信连接，所述第一通信连接不同于所述第二通信连接。

具体的，第二通信连接用于传输用户在负载设备上输入的控制云台的指令，如切换云台模式的指令、控制云台进行校准的指令等。或者，第二通信连接也可以用于传输用户在云台

上输入的控制负载设备的指令，如控制手机进行变焦的指令，控制手机进行拍摄的指令等。

在一些实施例中，当第一通信连接为蓝牙低功耗（Bluetooth Low Energy）连接时，第二通信连接为经典蓝牙（Classic Bluetooth）。

本发明的第二方面还提供了另一种云台系统的控制方法，可以更好地帮助云台校准。

参考图 13，本实施例提供了一种云台系统的控制方法。

具体地，本实施例中的云台系统的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S1301：在轴臂组件安装有负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，控制负载设备向云台发送负载设备的负载姿态信息。

具体的，负载姿态信息可以通过设置在负载设备上的惯性测量单元（IMU）检测得到。在一些实施例中，负载设备为手机，手机上设置有陀螺仪，手机可以通过陀螺仪获取手机的姿态信息并将该姿态信息发送给云台。在另外一些实施例中，手机上设置有加速度计，手机可以通过加速度计获取手机的姿态信息并将其发送给云台。

步骤 S1302：控制云台接收负载姿态信息，并根据负载姿态信息控制云台进行第一校准。

通过上述步骤，云台可以直接利用负载设备的姿态信息对云台进行校准，从而解决了云台仅根据自身的姿态信息无法精确校准的问题。

在一些实施例中，第一校准对轴臂组件的姿态进行调整，以使得手机的重心与横滚电机的中心处于同一水平面上。

在另一些实施例中，第一校准对轴臂组件的姿态进行调整，以使得手机的重心与横滚电机的中心处于同一垂直于水平面的平面上。

在一些情况下，云台获取负载设备的负载姿态信息存在延迟，控制云台根据负载姿态信息进行校准耗费的时间较长，效率低下。

因此，在一些实施例中，步骤 S1301 之前还包括步骤 S1303。步骤 S1303：在根据负载姿态信息对云台进行第一校准之前，获取轴臂组件的姿态信息。并根据轴臂组件的姿态信息对云台进行第二校准。

该步骤能够保证校准精度的同时，缩短校准时间，提升用户的操作体验。

在一些实施例中，第二校准在较大范围内调整轴臂组件的姿态，第一校准在较小范围内调整轴臂组件的姿态，其中，第二校准过程中轴臂组件的转动幅度大于第一校准过程中轴臂组件的转动幅度。

本发明的第二方面提供了另一种云台系统的控制方法，以实现当负载设备无法正常获取自身姿态信息时，能够根据轴臂组件的姿态信息相应调整负载设备的显示界面方向。

参考图 14，本实施例提供了一种云台系统的控制方法。

具体的，本实施例中的云台的控制方法可以包括以下步骤：

步骤 S1401：在轴臂组件安装有负载设备时，控制云台向负载设备发送轴臂组件的姿态信息。

步骤 S1402：控制负载设备接收轴臂组件的姿态信息，并根据轴臂组件的姿态信息控制

负载设备调整其显示界面方向。

上述步骤使手机能够在陀螺仪失效的情况下仍能根据外部云台的轴臂组件的姿态信息调整显示界面方向，提升了用户在使用云台过程中的用户体验。

具体的，可以控制云台获取轴臂电机的关节角信息，并将轴臂电机的关节角信息发送给手机，在手机接收到电机的关节角信息后，根据关节角信息调整显示界面的方向。若轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围，则发送轴臂的姿态信息以使得手机以第一方向显示显示界面。若轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围，则发送轴臂的姿态信息以使得手机以第二方向显示显示界面，

可以理解的是，第一方向与第二方向的朝向不同。具体而言，在一些实施例中，第一方向为横向而第二方向为纵向。在另一些实施例中，第一方向为纵向而第二方向为横向。

在一些实施例中，可以控制云台获取横滚电机的关节角信息，并将横滚电机的关节角信息发送给手机。若横滚电机的关节角属于第一姿态范围，则将手机显示界面方向调整为纵向，若横滚电机的关节角属于第二姿态范围，则将手机显示界面方向调整为横向。在另一些实施例中，若横滚电机的关节角属于第一姿态范围，则将手机显示界面方向调整为横向，若横滚电机的关节角属于第二姿态范围，则将手机显示界面方向调整为纵向。

本申请第三方面提供了一种云台，包括：轴臂组件，用于搭载负载设备，轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机。支撑组件，用于支撑轴臂组件。存储器，用于存储计算机程序。处理器，用于运行前述存储器中存储的计算机程序，以执行本申请中第一方面所记载的云台的控制方法。

同时，本申请第四方面提供了一种云台系统，包括：云台，云台包括轴臂组件和支撑组件，轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制轴臂转动的电机，支撑组件用于支撑轴臂组件。负载设备，能够搭载在轴臂组件上。存储器，用于存储计算机程序。处理器，用于运行前述存储器中存储的计算机程序，以执行本申请中第二方面所记载的云台的控制方法。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述云台处于空载模式下，对至少一个所述电机进行控制，以使得所述轴臂组件处于第一姿态；

响应于对所述轴臂组件的推拉操作，对至少一个所述电机进行控制以使得当所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件能够保持在当前姿态；

其中，所述当前姿态是指所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件所处的姿态。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制至少一个所述电机输出力矩，以使得所述轴臂组件处于第二姿态；

其中，在所述轴臂组件处于所述第二姿态的情况下，所述负载设备的镜头光轴平行于水平面，且所述负载设备的操作面朝向用户。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件处于所述第二姿态的情况下，控制所述云台进入增稳模式以使得所述轴臂组件对所述负载设备进行增稳。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播，以使得所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面；

其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取用户控制所述云台的指令，所述提示信息用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于：

所述广播信息包括所述云台的身份信息，以使得所述负载设备识别所述云台。

6. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第二广播，以使得所述负载设备基于第二广播对应的广播信息与所述云台建立第二通信连接，所述第一通信连接不同于所述第二通信连接；

其中，所述第二通信连接用于传输基于所述负载设备输入的控制所述云台的指令或基于所述云台上输的控制所述负载设备的指令。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，获取所述负载设备的负载姿态信息，并；

根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准,其中,所述负载姿态信息由设置在于所述负载设备的传感器测得。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,在所述根据所述负载姿态信息对所述云台进行第一校准之前,所述方法还包括:

获取所述轴臂组件的姿态信息,并根据所述轴臂组件的姿态信息对所述云台进行第二校准;

其中,所述第二校准过程中所述轴臂组件的转动幅度大于所述第一校准过程中所述轴臂组件的转动幅度。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下,控制所述云台向所述负载设备发送所述轴臂组件的姿态信息,以使得所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息调整所述负载设备的显示界面方向。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,包括:

若所述轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围,则发送所述轴臂的姿态信息以使得所述负载设备以第一方向显示显示界面;和/或

若所述轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围,则所述轴臂的姿态信息用于使得所述负载设备以第二方向显示显示界面,其中,所述第一方向与所述第二方向的朝向不同。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,

所述第一方向为纵向,所述第二方向为横向;或,

所述第一方向为横向,所述第二方向为纵向。

12. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述云台设置有支撑组件,所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件,所述方法还包括:

在所述云台处于增稳模式的情况下,确定所述支撑组件是否悬空,其中,在所述增稳模式下,所述轴臂组件用于对所述负载设备进行增稳;

若所述支撑组件悬空,则控制所述云台从所述增稳模式切换至保护模式,其中,在所述保护模式下,至少一个所述电机停止输出力矩。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述云台处于所述保护模式的情况下,响应于对所述云台的第一输入操作,确定所述支撑组件是否悬空;

若所述支撑组件仍悬空,则维持所述云台处于所述保护模式。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述云台处于保护模式的情况下,响应于对所述云台的第一输入操作,确定对所述支撑组件是否悬空;

若所述支撑组件非悬空,则控制所述云台从所述保护模式切换至所述增稳模式。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于所述负载设备从所述轴臂组件拆下时，控制至少一个所述电机转动以带动所述轴臂组件处于第三姿态；

其中，在所述轴臂组件处于第三姿态的情况下，若将所述负载设备安装到所述轴臂组件，所述负载设备的操作面朝向用户。

16. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于所述负载设备从所述轴臂组件拆下时，对至少一个所述电机进行控制以使得所述轴臂组件处于第四姿态；

其中，所述第四姿态为所述负载设备与所述轴臂组件相互分离时所述轴臂组件所处的姿态。

17. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述云台设置有支撑组件，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件，所述方法还包括：

在所述云台处于增稳模式的情况下，确定所述负载设备从所述轴臂组件拆下的过程中所述支撑组件是否悬空，其中，在所述增稳模式下，所述轴臂组件用于对所述负载设备进行增稳；

若所述支撑组件悬空，则控制所述云台从所述增稳模式切换至保护模式，在其中，所述保护模式下，所述电机停止输出力矩。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述保护模式下，响应于对所述云台的第二输入操作，确定所述支撑组件是否悬空；若所述支撑部件仍悬空，则维持所述云台处于所述保护模式。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述保护模式下，响应于对所述云台的第二输入操作，确定支撑组件是否悬空；若所述支撑组件非悬空，则控制所述云台从所述保护模式切换至所述空载模式。

20. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于负载安装件安装到所述轴臂组件，确定所述负载安装件与负载设备的结合状态，其中，所述负载安装件能够分别与所述轴臂组件、所述负载设备相结合；其中：

若所述负载安装件并未与所述负载设备相结合，则控制所述云台切换至保护模式，其中，在所述保护模式下，所述电机停止输出力矩；和/或，

若所述负载安装件与所述负载设备相结合，则控制所述云台切换至增稳模式，以使得所述轴臂组件对所述负载设备进行增稳。

21. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于负载安装件安装到所述轴臂组件时，控制至少一个所述电机输出第一力矩，其中，所述负载安装件能够分别与所述轴臂组件、所述负载设备相结合；其中：

若所述负载安装件发生转动，则控制所述云台进入保护模式；和/或，

若所述负载安装件未发生转动，则控制所述云台进入增稳模式。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，

所述第一力矩的大小等于驱动所述负载安装件转动的最小力矩。

23. 一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播，以使得所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面；

其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取控制所述云台的指令，所述提示信息用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于：

所述广播信息包括所述云台的身份信息，以使得所述负载设备识别所述云台。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第二广播，以使得所述负载设备基于第二广播对应的广播信息与所述云台建立第二通信连接，所述第一通信连接不同于所述第二通信连接；

其中，所述第二通信连接用于传输基于所述负载设备输入的控制所述云台的指令或基于所述云台输入的控制所述负载设备的指令。

26. 一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，获取所述负载设备的负载姿态信息，并：

根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准，其中，所述负载姿态信息由设置于所述负载设备的传感器测得。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，在所述根据所述负载姿态信息对所述云台进行第一校准之前，所述方法还包括：

获取所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息对所述云台进行第二校准；

其中，所述第二校准过程中所述轴臂组件的转动幅度大于所述第一校准过程中所述轴臂组件的转动幅度。

28. 一种云台的控制方法，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备时，控制所述云台向所述负载设备发送所述轴臂组件的姿态信息，以使得所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息调整所述负载设备的显示

界面方向。

29. 如权利要求 28 所述的方法，其特征在于，包括：

若所述轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围，则所述轴臂的姿态信息用于使得所述负载设备以第一方向显示显示界面；和/或

若所述轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围，则所述轴臂的姿态信息用于使得所述负载设备以第二方向显示显示界面，其中，所述第一方向与所述第二方向的朝向不同。

30. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于：

所述第一方向为纵向，所述第二方向为横向；或

所述第一方向为横向，所述第二方向为纵向。

31. 一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述云台处于空载模式下，对至少一个所述电机进行控制，以使得所述轴臂组件处于第一姿态；

响应于对所述轴臂组件的推拉操作，对至少一个所述电机进行控制以使得当所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件能够保持在当前姿态；

其中，所述当前姿态是指所述推拉操作从所述轴臂组件移除时，所述轴臂组件所处的姿态。

32. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制至少一个所述电机输出力矩，以使得所述轴臂组件处于第二姿态；

其中，在所述轴臂组件处于所述第二姿态的情况下，所述负载设备的镜头光轴平行于水平面，且所述负载设备的操作面朝向用户。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件处于所述第二姿态的情况下，控制所述云台进入增稳模式以使得所述轴臂组件对所述负载设备进行增稳。

34. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播；

控制所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面；

其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取控制所述云台的指令，所述提示信息的内容用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，

所述广播信息包括所述云台的身份信息，所述负载设备基于所述广播信息识别所述云台。

36. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第二广播；

控制所述负载设备基于第二广播对应的广播信息与所述云台建立第二通信连接，所述第一通信连接不同于所述第二通信连接；

其中，所述第二通信连接用于传输基于所述负载设备输入的控制所述云台的指令或基于所述云台输入的控制所述负载设备的指令。

37. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，控制所述负载设备向所述云台发送所述负载设备的负载姿态信息，其中，所述负载姿态信息由设置于所述负载设备的传感器测得；

控制所述云台接收所述负载姿态信息，并根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准。

38. 如权利要求 37 所述的方法，其特征在于，在所述根据所述负载姿态信息对所述云台进行第一校准之前，所述方法还包括：

控制所述云台获取所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息对所述云台进行第二校准；

其中，所述第二校准过程中所述轴臂组件的转动幅度大于所述第一校准过程中所述轴臂组件的转动幅度。

39. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，控制所述云台向所述负载设备发送所述轴臂组件的姿态信息；

控制所述负载设备接收所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，

若所述轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围，则所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息以第一方向显示显示界面；和/或

若所述轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围，则所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息以第二方向显示显示界面，其中，所述第一方向与所述第二方向的朝向不同。

41. 如权利要求 40 所述的方法，其特征在于，

所述第一方向为纵向，所述第二方向为横向；或，

所述第一方向为横向，所述第二方向为纵向。

42. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，在根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向之前，所述方法还包括：

控制所述负载设备获取所述负载设备的负载姿态信息；

若所述负载设备无法获取所述负载姿态信息，则控制所述负载设备获取所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向；和/或，

若所述负载设备获取到所述负载姿态信息，则控制所述负载设备根据所述负载姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向。

43. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述云台设置有支撑组件，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件，所述方法还包括：

在所述云台处于增稳模式的情况下，确定所述支撑组件是否悬空，其中，在所述增稳模式下，所述轴臂组件用于对所述负载设备进行增稳；

若所述支撑组件悬空，则控制所述云台从所述增稳模式切换至保护模式，其中，在所述保护模式下，至少一个所述电机停止输出力矩。

44. 如权利要求 43 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述云台处于所述保护模式的情况下，响应于对所述云台的第一输入操作，确定所述支撑组件是否悬空；

若所述支撑组件仍悬空，则维持所述云台处于所述保护模式。

45. 如权利要求 43 或 44 所述的方法，其特征在于，还包括：

在所述云台处于保护模式的情况下，响应于对所述云台的第一输入操作，确定所述支撑组件是否悬空；

若所述支撑组件非悬空，则控制所述云台从所述保护模式切换至所述增稳模式。

46. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于所述负载设备从所述轴臂组件拆下时，控制至少一个所述电机转动以带动所述轴臂组件处于第三姿态；

其中，在所述轴臂组件处于第三姿态的情况下，若将所述负载设备安装到所述轴臂组件上，所述负载设备的操作面朝向用户。

47. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于所述负载设备从所述轴臂组件拆下时，对至少一个所述电机进行控制以使得所述轴臂组件处于第四姿态；

其中，所述第四姿态为所述负载设备与所述轴臂组件相互分离时所述轴臂组件所处的姿态。

48. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述云台设置有支撑组件，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件，所述方法还包括：

在所述云台处于增稳模式的情况下，确定所述负载设备从所述轴臂组件拆下的过程中所述支撑组件是否悬空，其中，在所述增稳模式下，所述轴臂组件用于对所述负载设备进行增稳；

若所述支撑组件悬空，则控制所述云台从所述增稳模式切换至保护模式，其中，在所述保护模式下，所述电机停止输出力矩。

49. 如权利要求 48 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在保护模式下，响应于对所述云台的第二输入操作，确定所述支撑组件是否悬空；

若所述支撑部件仍悬空，则维持所述云台处于所述保护模式。

50. 如权利要求 48 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述保护模式下，响应于对所述云台的第二输入操作，确定对所述支撑组件是否悬空；若所述支撑组件非悬空，则控制所述云台从所述保护模式切换至所述空载模式。

51. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于负载安装件安装到所述轴臂组件上时，确定所述负载安装件与负载设备的结合状态，其中，所述负载安装件能够分别与所述轴臂组件、所述负载设备相结合；其中：

若所述负载安装件并未与所述负载设备相结合，则控制所述云台切换至保护模式，其中，在所述保护模式下，所述电机停止输出力矩；和/或，

若所述负载安装件与所述负载设备相结合，则控制所述云台切换至增稳模式，以使得所述轴臂组件对所述负载设备进行增稳。

52. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于负载安装件安装到所述轴臂组件时，控制至少一个所述电机输出第一力矩，其中，所述负载安装件能够分别与所述轴臂组件、所述负载设备相结合；其中：

若所述负载安装件发生转动，则控制所述云台进入保护模式；和/或，

若所述负载安装件未发生转动，则控制所述云台进入增稳模式。

53. 如权利要求 52 所述的方法，其特征在于，

所述第一力矩的大小等于驱动所述负载安装件转动的最小力矩。

54. 一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第一广播；

控制所述负载设备基于所述第一广播对应的广播信息与所述云台建立第一通信连接的情况下，输出提示信息或直接显示应用程序的界面；

其中，所述应用程序安装于所述负载设备，用于获取控制所述云台的指令，所述提示信息的内容用于提示用户是否打开所述应用程序的界面。

55. 如权利要求 54 所述的方法，其特征在于，

所述广播信息包括所述云台的身份信息，所述负载设备基于所述广播信息识别所述云台。

56. 如权利要求 54 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于所述负载设备安装到所述轴臂组件时，控制所述云台对外进行第二广播；

控制所述负载设备基于第二广播对应的广播信息与所述云台建立第二通信连接，所述第一通信连接不同于所述第二通信连接；

其中，所述第二通信连接用于传输基于所述负载设备输入的控制所述云台的指令或基于所述云台输入的控制所述负载设备的指令。

57. 一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂

组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，响应于用户输入的校准指令，控制所述负载设备向所述云台发送所述负载设备的负载姿态信息，其中，所述负载姿态信息由设置于所述负载设备的传感器测得；

控制所述云台接收所述负载姿态信息，并根据所述负载姿态信息控制所述云台进行第一校准。

58. 如权利要求 57 所述的方法，其特征在于，在所述根据所述负载姿态信息对所述云台进行第一校准之前，所述方法还包括：

控制所述云台获取所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息对所述云台进行第二校准；

其中，所述第二校准过程中所述轴臂组件的转动幅度大于所述第一校准过程中所述轴臂组件的转动幅度。

59. 一种云台系统的控制方法，所述云台系统包括云台和负载设备，所述云台包括轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，其特征在于，所述控制方法包括：

在所述轴臂组件安装有所述负载设备的情况下，控制所述云台向所述负载设备发送所述轴臂组件的姿态信息；

控制所述负载设备接收所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向。

60. 如权利要求 59 所述的方法，其特征在于，

若所述轴臂组件的姿态信息属于第一姿态范围，则所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息以第一方向显示显示界面；和/或，

若所述轴臂组件的姿态信息属于第二姿态范围，则所述负载设备根据所述轴臂组件的姿态信息以第二方向显示显示界面，其中，所述第一方向与所述第二方向的朝向不同。

61. 如权利要求 60 所述的方法，其特征在于，

所述第一方向为纵向，所述第二方向为横向；或，

所述第一方向为横向，所述第二方向为纵向。

62. 如权利要求 59 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向之前，控制所述负载设备获取所述负载设备的负载姿态信息；

若所述负载设备无法获取所述负载姿态信息，则控制所述负载设备接收所述轴臂组件的姿态信息，并根据所述轴臂组件的姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向；和/或，

若所述负载设备获取到所述负载姿态信息，则控制所述负载设备不根据所述负载姿态信息控制所述负载设备调整其显示界面方向。

63. 一种云台，其特征在于，包括：

轴臂组件，所述轴臂组件用于搭载负载设备，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机；

支撑组件，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件；

存储器，所述存储器用于存储计算机程序；

处理器，所述处理器用于运行所述存储器中存储的计算机程序以执行权利要求 1-30 任意一项所记载的控制方法。

64. 一种云台系统，其特征在于，包括：

云台，所述云台包括轴臂组件与支撑组件，所述轴臂组件包括至少一个轴臂以及控制所述轴臂转动的电机，所述支撑组件用于支撑所述轴臂组件；

负载设备，所述负载设备能够搭载在所述轴臂组件上；

存储器，所述存储器用于存储计算机程序；

处理器，所述处理器用于运行所述存储器中存储的计算机程序以执行权利要求 31-62 任意一项所记载的控制方法。

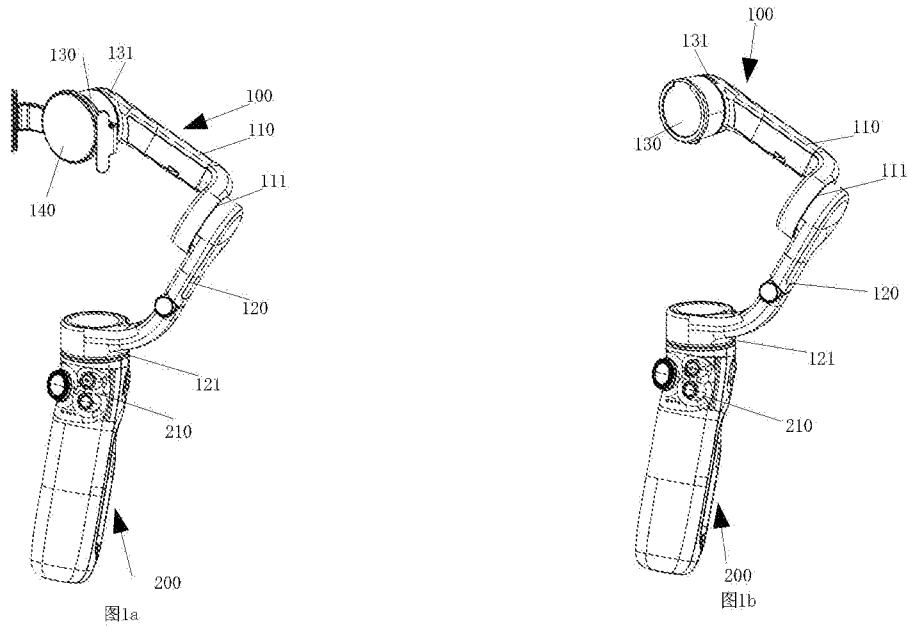


图 1

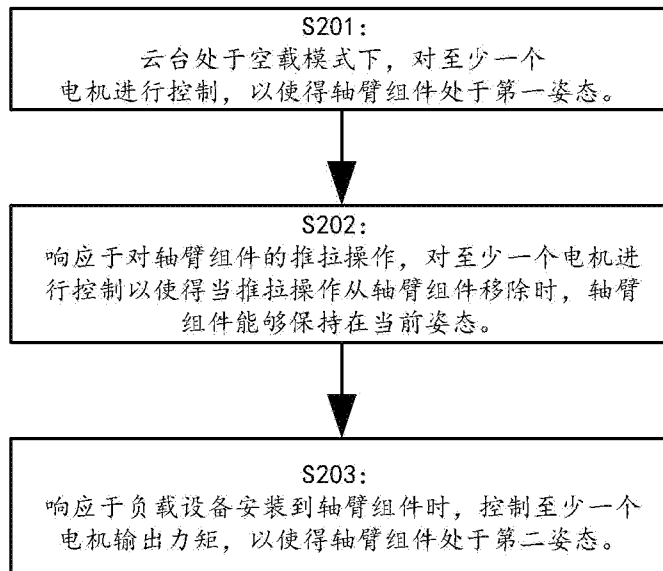


图 2

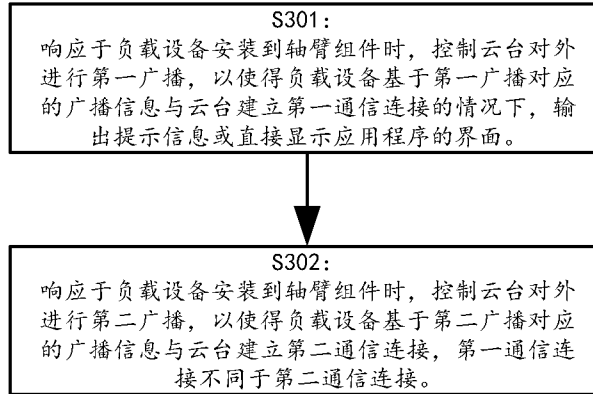


图 3

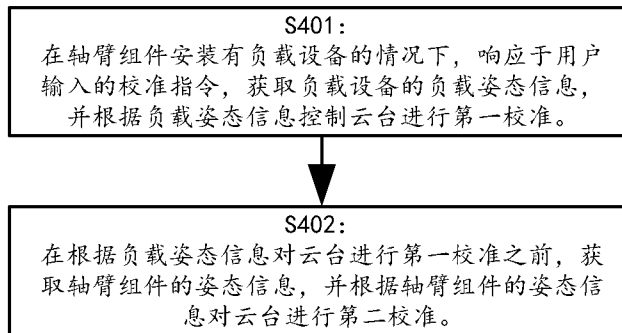


图 4

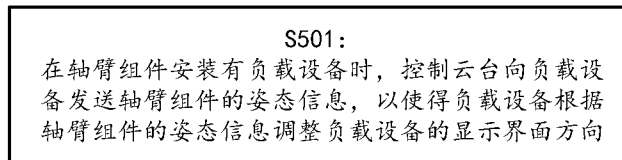


图 5

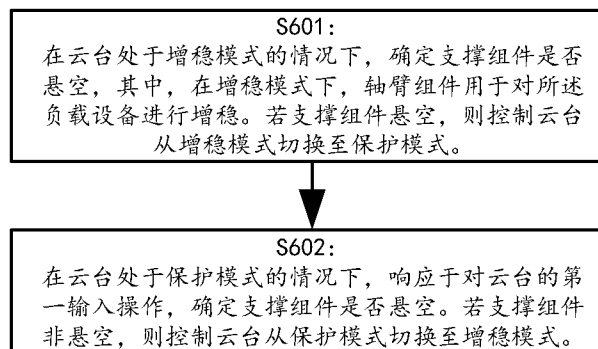


图 6

S701:
在轴臂组件安装有负载设备的情况下, 响应于负载设备从轴臂组件拆下时, 控制至少一个电机转动以带动轴臂组件处于第三姿态。

图 7

S801:
在轴臂组件安装有负载设备的情况下, 响应于负载设备从所述轴臂组件拆下时, 对至少一个电机进行控制以使得轴臂组件处于第四姿态。

图 8

S901:
响应于负载安装件安装到轴臂组件时, 控制至少一个电机输出第一力矩。

图 9

S1001:
在云台处于增稳模式的情况下, 确定负载设备从轴臂组件拆下的过程中支撑组件是否悬空。其中, 在增稳模式下, 轴臂组件用于对负载设备进行增稳。若支撑组件悬空, 则控制云台从增稳模式切换至保护模式, 其中, 保护模式下, 电机停止输出力矩。

S1002:
在保护模式下, 响应于对云台的第二输入操作, 确定所述支撑组件是否悬空。若所述支撑部件仍悬空, 则维持所述云台处于所述保护模式。若支撑组件非悬空, 则控制所述云台从所述保护模式切换至所述空载模式。

图 10

S1101:
在云台处于空载模式下, 对至少一个电机进行控制, 以使得轴臂组件处于第一姿态。

S1102:
响应于对轴臂组件的推拉操作, 对至少一个电机进行控制以使得当推拉操作从轴臂组件移除时, 轴臂组件能够保持在当前姿态。

图 11

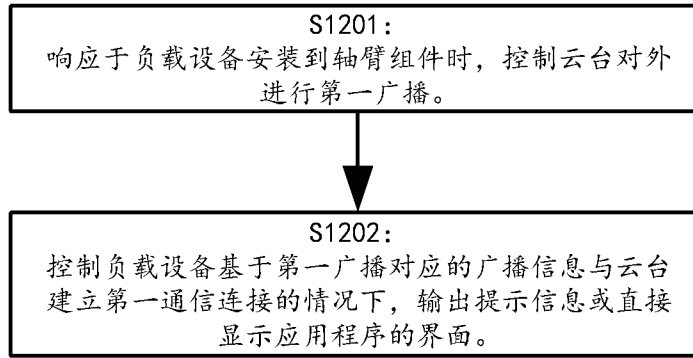


图 12

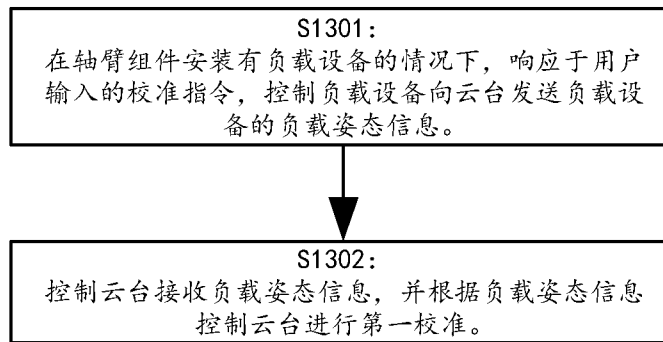


图 13

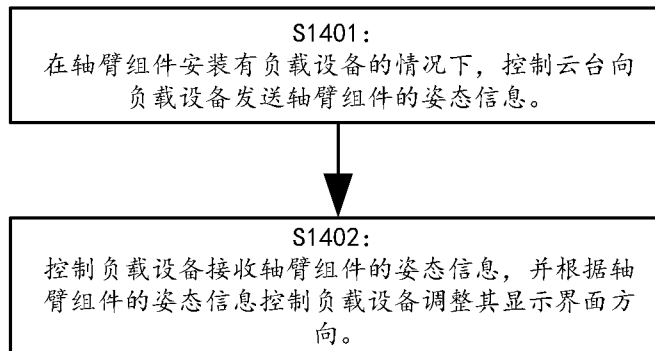


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/120373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B64D47/08(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: B64D F16M G05D G03B 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, CNTXT, VEN, ENTXT: 云台, 臂, 电机, 姿态, 推, 拉, 掰, 停止, 保持; arm, motor, attitude, push, pull, stop, hold, stay, maintain		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020062298 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 April 2020 (2020-04-02) description, paragraphs 36-110	1-22, 31-53, 63, 64
A	CN 107223220 A (SHENZHEN DAJIANG OSMO TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2017 (2017-09-29) entire document	1-22, 31-53, 63, 64
A	CN 109885105 A (SHENZHEN DAJIANG OSMO TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) entire document	1-22, 31-53, 63, 64
A	CN 112119254 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 December 2020 (2020-12-22) entire document	1-22, 31-53, 63, 64
A	CN 113383210 A (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 September 2021 (2021-09-10) entire document	1-22, 31-53, 63, 64
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 14 April 2023		Date of mailing of the international search report 04 May 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Independent claims 1 and 31 relate to facilitating the mounting of a load device by means of controlling an electric motor. Independent claims 23 and 54 relate to establishing communication between a load device and a gimbal to assist in opening an application interface. Independent claims 26 and 57 relate to calibrating a gimbal according to load attitude information. Independent claims 28 and 59 relate to adjusting a display interface direction of the load device according to attitude information of a shaft arm assembly. The four inventions do not have any same or corresponding special technical feature, and therefore the present application does not comply with the requirement of unity of invention.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-22, 31-53, 63, 64**

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/120373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020062298	A1	02 April 2020	None			
CN	107223220	A	29 September 2017	US	2019339594	A1	07 November 2019
				US	11086202	B2	10 August 2021
				US	2021364895	A1	25 November 2021
				WO	2018120012	A1	05 July 2018
				EP	3564574	A1	06 November 2019
				EP	3564574	A4	19 August 2020
				EP	3564574	B1	10 November 2021
				EP	3954934	A1	16 February 2022
CN	109885105	A	14 June 2019	None			
CN	112119254	A	22 December 2020	None			
CN	113383210	A	10 September 2021	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/120373

<p>A. 主题的分类</p> <p>B64D47/08 (2006.01) i</p> <p>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</p>																																		
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: B64D F16M G05D G03B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNTXT, VEN, ENTXT: 云台, 臂, 电机, 姿态, 推, 拉, 掰, 停止, 保持; arm, motor, attitude, push, pull, stop, hold, stay, maintain</p>																																		
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2020062298 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD) 2020年4月2日 (2020 - 04 - 02) 说明书第36-110段</td> <td>1-22, 31-53, 63, 64</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107223220 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2017年9月29日 (2017 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-22, 31-53, 63, 64</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109885105 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 全文</td> <td>1-22, 31-53, 63, 64</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112119254 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-22, 31-53, 63, 64</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113383210 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年9月10日 (2021 - 09 - 10) 全文</td> <td>1-22, 31-53, 63, 64</td> </tr> </tbody> </table> <p><input 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。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	WO 2020062298 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD) 2020年4月2日 (2020 - 04 - 02) 说明书第36-110段	1-22, 31-53, 63, 64	A	CN 107223220 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2017年9月29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-22, 31-53, 63, 64	A	CN 109885105 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 全文	1-22, 31-53, 63, 64	A	CN 112119254 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文	1-22, 31-53, 63, 64	A	CN 113383210 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年9月10日 (2021 - 09 - 10) 全文	1-22, 31-53, 63, 64	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																
A	WO 2020062298 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD) 2020年4月2日 (2020 - 04 - 02) 说明书第36-110段	1-22, 31-53, 63, 64																																
A	CN 107223220 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2017年9月29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-22, 31-53, 63, 64																																
A	CN 109885105 A (深圳市大疆灵眸科技有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 全文	1-22, 31-53, 63, 64																																
A	CN 112119254 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2020年12月22日 (2020 - 12 - 22) 全文	1-22, 31-53, 63, 64																																
A	CN 113383210 A (深圳市大疆创新科技有限公司) 2021年9月10日 (2021 - 09 - 10) 全文	1-22, 31-53, 63, 64																																
* 引用文件的具体类型:	“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																																	
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																	
“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“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																																	
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件																																	
“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																																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																	
2023年4月14日	2023年5月4日																																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																	
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	卓启威																																	
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (+86) 010-62085471																																	

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

独立权利要求1、31涉及通过针对电机进行控制以便于负载设备的安装；独立权利要求23、54涉及建立负载设备和云台之间的通信以辅助打开应用程序界面；独立权利要求26、57涉及根据负载姿态信息校准云台；独立权利要求28、59涉及根据轴臂组件的姿态信息调整负载设备的显示界面方向。这四组发明不含有任何相同或者相应的特定技术特征，因此本申请不符合单一性的要求。

1. 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3. 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：
4. 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：1-22，31-53，63，64

对异议的意见

- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/120373

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)
WO	2020062298	A1	2020年4月2日	无			
CN	107223220	A	2017年9月29日	US	2019339594	A1	2019年11月7日
				US	11086202	B2	2021年8月10日
				US	2021364895	A1	2021年11月25日
				WO	2018120012	A1	2018年7月5日
				EP	3564574	A1	2019年11月6日
				EP	3564574	A4	2020年8月19日
				EP	3564574	B1	2021年11月10日
				EP	3954934	A1	2022年2月16日
CN	109885105	A	2019年6月14日	无			
CN	112119254	A	2020年12月22日	无			
CN	113383210	A	2021年9月10日	无			