(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 11 月 26 日 (26.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/232626 A1

(51) 国际专利分类号:
B64C 27/08 (2006.01) *B64C 27/14* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/087763

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 21 日 (21.05.2019)

(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: 丘力 (**QIU, Li**); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京友联知识产权代理事务所 (普通合伙) (**YOULINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心A座506室尚志峰, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

WO 2020/232626 A1

(54) **Title:** UNMANNED AERIAL VEHICLE

(54) 发明名称: 无人飞行器

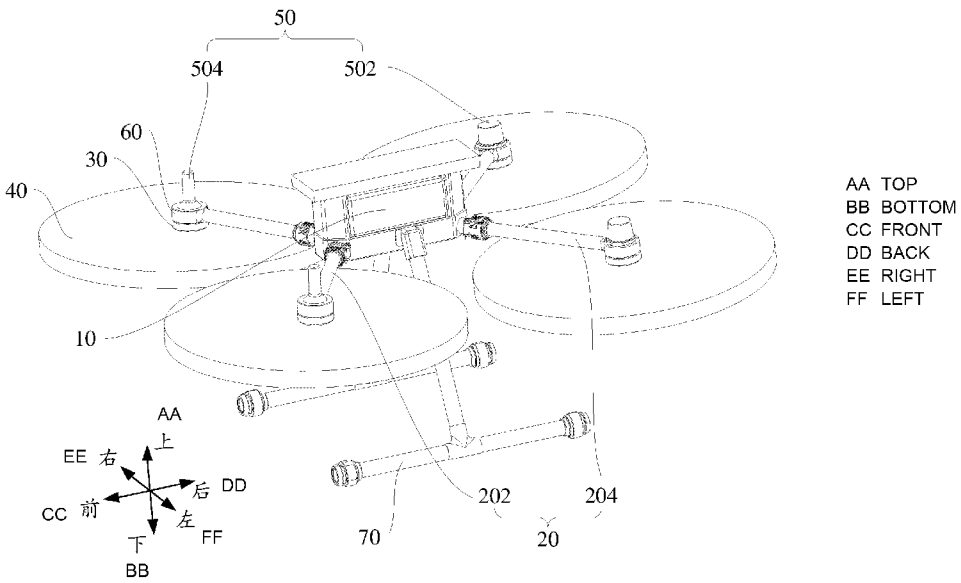


图 1

(57) **Abstract:** Provided in the present application is an unmanned aerial vehicle, comprising a central body, a plurality of arms, a plurality of motors, a plurality of propellers, and a plurality of antennae, the plurality of arms being connected to the central body, the end of each arm furthest from the central body being provided with a motor mounting base, and the motor mounting base comprising a top part and a bottom part facing away from the top part; the plurality of motors are respectively mounted on the motor mounting bases of the plurality of arms; the plurality of propellers are respectively connected to the plurality of motors, the motors being used for driving the propellers to rotate in order to provide flying power to the unmanned aerial vehicle; the plurality of antennae are respectively

[见续页]

(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))。

arranged on the motor mounting bases of at least two arms amongst the plurality of arms, the antennae being positioned on the top part of the motor mounting base, and the propellers being positioned below the motor mounting base and the antennae being positioned above the motor mounting base. The unmanned aerial vehicle provided in the embodiments of the present application can ensure an open antenna installation space, a longer flight duration, fewer folding steps, and faster stowing speed.

(57) 摘要：本申请提供了一种无人飞行器，包括中心体、多个机臂、多个电机、多个螺旋桨和多个天线，多个机臂与中心体连接，每个机臂远离中心体的一端设有电机安装座，电机安装座包括顶部以及与顶部相背对的底部；多个电机分别安装在多个机臂的电机安装座；多个螺旋桨分别与多个电机连接，电机用于驱动螺旋桨旋转，以提供飞行动力给无人飞行器；多个天线分别设于多个机臂中的至少两个机臂的电机安装座，天线位于电机安装座的顶部，其中，螺旋桨相较于电机安装座位于下方位置，天线相较于电机安装座位于上方位置。本申请实施例提供的无人飞行器，可确保天线的安装空间开阔，飞行续航时间更长，折叠步骤更少，收纳速度更快。

无人飞行器

技术领域

本申请涉及无人遥控设备，具体而言，涉及两种无人飞行器。

背景技术

无人飞行器上需配置天线等结构，以实现相关功能，例如通信天线和定位天线，分别用于与遥控装置通信和定位无人飞行器的当前位置。根据经验发现，天线基本需要放置在无人飞行器的最外围，才能可靠工作，现有的无人飞行器，螺旋桨及为其提供动力的电机经电机安装座和机臂与中心体相连，天线布置在电机的底端，然而在飞行过程中天线可能被遮挡，影响其正常工作。虽然存在通过额外配置天线支架的方案，可解决天线遮挡的问题，但会导致整机的结构重量偏大，结构重量占比变高，直接影响无人飞行器的续航能力，还会导致整机折叠步骤多，收纳麻烦。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

为此，本申请的一个方面提出了一种无人飞行器。

本申请的另一个方面提出了另一种无人飞行器。

有鉴于此，根据本申请的一个方面，提供了一种无人飞行器，包括中心体、多个机臂、多个电机、多个螺旋桨和多个天线，多个机臂与中心体连接，每个机臂远离中心体的一端设有电机安装座，电机安装座包括顶部以及与顶部相背对的底部；多个电机分别安装在多个机臂的电机安装座；多个螺旋桨分别与多个电机连接，电机用于驱动螺旋桨旋转，以提供飞行动力给无人飞行器；多个天线分别设于多个机臂中的至少两个机臂的电机安装座，天线位于电机安装座的顶部，其中，螺旋桨相较于电机安装座位于下方位置，天线相较于电机安装座位于上方位置。

本申请实施例提供的无人飞行器，在机臂远离中心体的一端设有电机安装座，一方面可用于安装驱动螺旋桨用的电机，另一方面可为天线提供稳定的安装位置。具体而言，天线安装在电机安装座的顶部，且与螺旋桨分别位于电机安装座的上方位置和下方位置，无需增加额外结构即可确保天线的安装空间开阔，既减少了螺旋桨等结构对天线的遮挡，又使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。具体地，电机安装在电机安装座上，并不限定其具体安装位置，例如可位于电机安装座距离中心体最远的端部，螺旋桨与电机连接，只要保证螺旋桨相较于电机安装座位于下方位置即可。

另外，根据本申请提供的上述技术方案中的无人飞行器，还可以具有如下附加技术特征：

在上述技术方案中，优选地，天线包括如下至少一种：通信天线，定位天线，测距天线。

在该技术方案中，天线具体包括通信天线、定位天线、测距天线中的至少一种，通信天线用于与外界进行数据交互，定位天线用于获取无人飞行器的位置信息，测距天线用于检测无人飞行器与周围障碍物的距离。减少天线的遮挡可保证其正常运行，有助于确保无人飞行器可靠飞行。

在上述任一技术方案中，优选地，天线包括通信天线。

在该技术方案中，天线具体包括用于与外界进行数据交互的通信天线，通过令通信天线相较于电机安装座位于上方位置，可确保通信天线的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构的情况下满足无人飞行器的通信天线布置要求，集成度较高地实现了通信天线的放置，同时减轻机身的重量使得无人飞行器的飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

在上述任一技术方案中，优选地，多个机臂包括前机臂，通信天线设于前机臂的电机安装座。

在该技术方案中，通信天线的布置位置需要保证其方向图完整，也就是在方向图的覆盖范围内不存在其他遮挡结构。将通信天线设置前机臂的电机安装座，可确保通信天线方向图完整，从而保持顺畅通信。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为多个，多个通信天线分别位于无人飞行器的横滚轴两侧。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。横滚轴是无人飞行器左右滚动时的转动轴（即沿无人飞行器的前后方向延伸的轴），多个通信天线分别位于无人飞行器的横滚轴的两侧，可保证无人飞行器在左右两方的通信信号强度基本相当，确保无人飞行器正常通信。

在上述任一技术方案中，优选地，多个通信天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置。

在该技术方案中，进一步限定了多个通信天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置，既提升了无人飞行器在左右两方的通信信号强度均匀性，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，多个机臂包括前机臂以及与前机臂相对的后机臂，其中一部分的通信天线设于前机臂的电机安装座，另外一部分的后机臂的电机安装座。

在该技术方案中，将所有通信天线分设在前机臂和后机臂，可以扩大通信天线的信号覆盖范围，确保通信天线的在前后方向上都能获得较完整的方向图，有助于提升无人飞行器的通信可靠性。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为多个，多个通信天线分别位于无人飞行器的俯仰轴两侧。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。俯仰轴是无人飞行器抬头、低头时的转动轴（即沿无人飞行器的左右方向延伸的轴），多个通信天线分别位于无人飞行器的俯仰轴的两侧，可保证无人飞行器在前后两方的通信信号强度基本相当，确保无人飞行器正常通信。

在上述任一技术方案中，优选地，多个通信天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置。

在该技术方案中，进一步限定了多个通信天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置，既提升了无人飞行器在前后两方的通信信号强度均匀性，

又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为多个，多个通信天线相较于中心体位于同一水平高度。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。多个通信天线相较于中心体位于同一水平高度，使得无人飞行器结构更紧凑，有助于降低通信天线被外力损坏的可能性。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为多个，多个通信天线相较于中心体对称设置。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。多个通信天线相较于中心体对称设置，既提升了无人飞行器在中心体周向上的通信信号强度均匀性，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，无人飞行器还包括与通信天线电连接的导线，机臂为中空管状结构，导线穿过电机安装座后，经过机臂与中心体的控制电路电连接。

在该技术方案中，通信天线通过导线与中心体的控制电路电连接，可确保飞行过程中通信天线和控制电路的数据交互稳定可靠。导线具体穿过电机安装座和中空管状的机臂延伸至中心体内的控制电路处，使得电机安装座、机臂和中心体可以包覆导线，一方面进一步提高了对导线的保护，另一方面可令无人飞行器外观简洁。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为视距通信天线。

在该技术方案中，通信天线具体为视距通信天线，无线信号需无遮挡地在发信端与接收端之间直线传播，其电波频率在 10GHz 至 66GHz。通过将视距通信天线设置在电机安装座上方的开阔空间，可以减少对通信天线的信号阻挡，确保其正常工作。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为 WiFi（Wireless Fidelity，无线局域网）天线。

在该技术方案中，进一步限定了通信天线为 WiFi 天线，可增强无线网络信号强度，提升通信可靠性。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线用于接收地面控制终端发送的控制信号，以及向地面控制终端发送无人飞行器搭载的传感器的感测数据。

在该技术方案中，通信天线具体用于与地面控制终端进行数据交互，一方面可接收控制信号，以根据控制信号控制无人飞行器运行，另一方面可发送传感器的感测数据，当感测数据为无人飞行器的运行参数时，可便于地面控制终端及时了解无人飞行器的运行状态，进而作出相应的控制操作，可确保地面控制终端对无人飞行器的可靠控制，提高运行安全性。

在上述任一技术方案中，优选地，传感器为图像传感器，感测数据为图像信息。

在该技术方案中，传感器具体为图像传感器，感测数据具体为图像信息，也就是说，用户可通过在无人飞行器上配置图像传感器，借助无人飞行器的飞行能力采集到特定的图像信息，并经由通信天线回传至地面控制终端，拓展了图像采集范围。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线相较于无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

在该技术方案中，偏航轴是无人飞行器调整航向时的转动轴（即沿无人飞行器的上下方向延伸的轴），令通信天线相较于偏航轴倾斜或平行设置，可确保通信天线呈现出向上部开阔空间延伸的趋势，有助于确保其方向图完整。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线垂直于电机安装座的顶部设置。

在该技术方案中，具体限定了通信天线垂直于电机安装座的顶部设置，可确保通信天线在电机安装座的周向上通信强度均匀。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线相较于电机安装座的顶部倾斜设置。

在该技术方案中，具体限定了通信天线相较于电机安装座的顶部倾斜设置，可根据需要令通信天线远离无人飞行器的其他结构，减少对通信天线的遮挡。

在上述任一技术方案中，优选地，天线包括定位天线。

在该技术方案中，天线具体包括用于获取无人飞行器的位置信息的定位天线，通过令定位天线相较于电机安装座位于上方位置，可确保定位天线的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构的情况下满足无人飞行器的定位天线布置要求，集成度较高地实现了定位天线的放置，同时减轻机身的重量使得无人飞行器的飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

在上述任一技术方案中，优选地，多个机臂包括前机臂，定位天线设于前机臂的电机安装座。

在该技术方案中，将定位天线布置在前机臂的电机安装座，可减少前方结构对定位天线的遮挡，确保定位准确。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的横滚轴两侧。

在该技术方案中，定位天线的数量具体为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的横滚轴的两侧，可增加多个定位天线的间距，且可增大定位天线在水平面内的辐射角度，有助于提高无人飞行器的定位精度。

在上述任一技术方案中，优选地，多个定位天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置。

在该技术方案中，进一步限定了多个定位天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置，既提升了无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，多个机臂包括前机臂以及与前机臂相对的后机臂，其中一部分的定位天线设于前机臂的电机安装座，另外一部分的后机臂的电机安装座。

在该技术方案中，将所有定位天线分设在前机臂和后机臂，可以减少周围前后方结构对定位天线的遮挡，确保定位准确。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的俯仰轴两侧。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，多个定位天线分别位

于无人飞行器的俯仰轴的两侧，可增加多个定位天线的间距，且可增大定位天线在水平面内的辐射角度，有助于提高无人飞行器的定位精度。

在上述任一技术方案中，优选地，多个定位天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置。

在该技术方案中，进一步限定了多个定位天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置，既提升了无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为多个，多个定位天线相较于中心体位于同一水平高度。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，有助于提升无人飞行器的定位精度。多个定位天线相较于中心体位于同一水平高度，使得无人飞行器结构更紧凑，有助于降低定位天线被外力损坏的可能性。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为多个，多个定位天线相较于中心体对称设置。

在该技术方案中，通信天线的数量具体为多个，多个通信天线相较于中心体对称设置，既有助于提升无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为实时差分定位天线。

在该技术方案中，具体限定了定位天线为实时差分定位天线（Real-time Kinematic，RTK 天线），能在野外实时得到厘米级定位精度，可满足高精度定位需求，拓展了无人飞行器的应用范围。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线用于接收卫星的定位信号。

在该技术方案中，具体限定了定位天线并不直接用于定位，而是接收卫星的定位信号，可减少计算量和计算耗时，有助于延长续航时长。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为两个，并且两个定位天线之间的间距大于 30cm。

在该技术方案中，定位天线具体为两个，通过结合两个定位天线采集到的数据可计算出位置信息。通过限定两个定位天线之间的间距大于30cm，可满足定位天线的计算需要，有助于提升定位精度。

在上述任一技术方案中，优选地，无人飞行器还包括与定位天线电连接的导线，机臂为中空管状结构，导线穿过电机安装座后，经过机臂与中心体的控制电路电连接。

在该技术方案中，定位天线通过导线与中心体的控制电路电连接，可确保飞行过程中定位天线和控制电路的数据交互稳定可靠。导线具体穿过电机安装座和中空管状的机臂延伸至中心体内的控制电路处，使得电机安装座、机臂和中心体可以包覆导线，一方面进一步提高了对导线的保护，另一方面可令无人飞行器外观简洁。

在上述任一技术方案中，优选地，电机的旋转轴相较于无人飞行器的偏航轴倾斜设置，定位天线相较于无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

在该技术方案中，通过限定电机的旋转轴相较于无人飞行器的偏航轴倾斜设置，可令螺旋桨随之产生一定的倾斜，有助于螺旋桨的桨盘避开其他结构，确保无人飞行器安全运行。定位天线在布置上需朝上设置，令位于电机安装座顶部的定位天线相较于偏航轴倾斜或平行设置，可确保满足其布置需求，确保定位准确。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线垂直于电机安装座的顶部设置。

在该技术方案中，具体限定了定位天线垂直于电机安装座的顶部设置，可确保定位天线在电机安装座的周向上信号强度均匀。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线相较于电机安装座的顶部倾斜设置。

在该技术方案中，具体限定了定位天线相较于电机安装座的顶部倾斜设置，可根据需要令定位天线远离无人飞行器的其他结构，减少对定位天线的遮挡。

在上述任一技术方案中，优选地，机臂与中心体可转动连接或固定连接。

在该技术方案中，机臂与中心体可转动连接时，可根据天线的需要转动机臂，以随时调整天线角度，确保天线无遮挡。机臂与中心体固定连接时，可充分保证连接的稳定性和可靠性。

根据本申请的另一个方面，提供了一种无人飞行器，包括中心体、机臂、电机、螺旋桨及天线，机臂与中心体相连接；电机连接在机臂远离中心体的一端；螺旋桨与电机相连接，电机用于驱动螺旋桨旋转，以提供飞行动力；天线连接在机臂远离中心体的一端，并且与电机相对设置，其中，天线相较于电机位于上方位置，螺旋桨相较于电机位于下方位置。

本申请实施例提供的无人飞行器，通过将螺旋桨设置在其对应的电机的下方位置，即倒置电机，可令电机的上方位置让出开阔空间，用于放置其他零部件，如天线，并将天线相对电机设置在电机的上方位置，满足了无人飞行器的零部件布置要求，避免了在无人飞行器的飞行过程中天线被遮挡，可确保天线的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构，如天线支架的情况下满足无人飞行器的天线布置要求，集成度较高地实现了天线的放置，既使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

另外，根据本申请提供的上述技术方案中的无人飞行器，还可以具有如下附加技术特征：

在上述技术方案中，优选地，机臂为多个，多个机臂沿中心体的周向分布，电机与螺旋桨的数量相等。

在该技术方案中，具体限定了沿中心体的周向设置多个机臂，每个机臂上均设置有电机和螺旋桨，从而可通过协调控制位于不同方位的螺旋桨，方便地控制无人飞行器的飞行。

在上述任一技术方案中，优选地，相邻两个电机之间的间距大于任一螺旋桨的桨盘直径。

在该技术方案中，相邻两个电机之间的间距就是对应的相邻两个螺旋桨的转动中心之间的间距，通过限定该间距大于任一螺旋桨的桨盘直径，可确保相邻两个螺旋桨在转动过程中不会互相碰撞，为彼此预留了足够的转动空间，确保了无人飞行器的可靠运行。具体地，同一无人飞行器的各个螺旋桨通常具有相同的桨盘直径，当存在差异时，可优先以最大的桨盘直径为准，也可限定相邻两个电机之间的间距大于对应的相邻两个螺旋桨的桨盘半径之和。

在上述任一技术方案中，优选地，多个螺旋桨的桨盘之间存在预设间距。

在该技术方案中，不具体限定相邻两电机之间的间距与桨盘的大小关系，而是直接限定了多个螺旋桨的桨盘之间存在预设间距，无论多个螺旋桨的桨盘直径是否相同，都相应调整多个螺旋桨的位置，以确保个桨盘之间存在预设间距即可，确保了螺旋桨在转动过程中不会互相碰撞，为彼此预留了足够的转动空间，确保了无人飞行器的可靠运行。

在上述任一技术方案中，优选地，多个螺旋桨的桨盘避开中心体、机臂和电机。

在该技术方案中，螺旋桨转动形成的桨盘为虚拟结构，代表了螺旋桨的转动空间，通过进一步限定桨盘避开中心体、机臂和电机，可以在螺旋桨位于电机顶端时确保螺旋桨不与周围的结构发生干涉，避免产生碰撞，确保了无人飞行器的可靠运行。可选地，可通过优化机臂的形状来使其避开桨盘，例如将机臂设置为向上凸起的弯曲状，或令机臂向下倾斜；也可调整螺旋桨的转动轴线与机臂的夹角；还可延长机臂以令桨盘避开中心体。

在上述任一技术方案中，优选地，天线位于电机的上方。

在该技术方案中，进一步限定了天线设置在电机的上方，即电机为天线提供了安装位置，确保了天线的可靠安装。

在上述任一技术方案中，优选地，天线包括定位天线和通信天线。

在该技术方案中，具体限定了设置在电机顶端的天线包括定位天线和通信天线，分别用于定位无人飞行器的位置和供无人飞行器与其地面控制终端传递数据，定位天线和通信天线对无遮挡的要求较高，优先将定位天线和通信天线设置在电机的顶端，可确保其正常工作，提高了产品的可靠性。同时，无人飞行器不必设置额外的天线支架，既使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

在上述任一技术方案中，优选地，机臂的数量为至少四个；天线包括两个定位天线和两个通信天线，一个电机的上方设有一个定位天线或一个通信天线。

在该技术方案中，进一步限定了天线包括两个定位天线和两个通信天线，相应地，机臂的数量为至少四个，则每个天线都可独立设置在一个电机上，避免了天线间距过近而相互影响，确保了产品的可靠性。

在上述任一技术方案中，优选地，定位天线为实时差分定位天线，两个实时差分定位天线的中心点之间的间距大于等于30cm。

在该技术方案中，具体限定了定位天线为实时差分定位天线，能在野外实时得到厘米级定位精度，可满足高精度定位需求，拓展了无人飞行器的应用范围。实时差分定位天线的布置要求高，两个实时差分定位天线的中心点的连线为基线，要求基线至少为30cm，即两个实时差分定位天线的中心点间距需为至少30cm，相应地，令连接这两个实时差分定位天线的电机的中心点的间距大于等于30cm即可。除此之外，实时差分定位天线还需朝上设置，其在水平面内的辐射角度还需要达到150°，通过将实时差分定位天线连接在电机的顶端，可以满足以上布置要求，确保了实时差分定位天线正常工作。

在上述任一技术方案中，优选地，无人飞行器还包括：摄影装置，连接在中心体的底端，摄影装置的镜头的朝向为前方，两个通信天线位于中心体的前方。

在该技术方案中，通信天线的布置位置需要保证其方向图完整，也就是在方向图的覆盖范围内不存在其他遮挡结构。以无人飞行器的摄影装置的镜头朝向为前方，将通信天线设置在中心体的前方，对应于两个前机臂，可确保通信天线方向图完整，与地面控制终端保持顺畅通信。具体地，机臂的数量为四个，通信天线位于两个前机臂的电机的上方位置，定位天线位于两个后机臂的电机的上方位置。进一步地，中心体的底部还连接有支撑用的脚架。在相关技术中，通信天线设置在两个前机臂的电机的下方位置，无人飞行器前飞（即前方面向地面控制终端，向靠近地面控制终端的方向飞行）时对通信天线无遮挡，后飞（即前方背向地面控制终端，向远离地面控制终端的方向飞行）时脚架会对通信天线有所遮挡。

在上述任一技术方案中，优选地，通信天线为软件无线电天线。

在该技术方案中，具体限定了通信天线为软件无线电天线（Software

Definition Radio，SDR 天线），可通过软件下载和更新来升级，不用完全更换硬件，有助于降低产品后续维护成本。可用于多模式、多频和多功能无线通信，应用范围广，提高了产品的适应性。可选地，通信天线采用 2T2R（T 代表 transmit，R 代表 receive）天线。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 示出了本申请的一个实施例中无人飞行器的结构示意图；

图 2 示出了本申请的一个实施例中无人飞行器的主视图；

图 3 示出了本申请的一个实施例中无人飞行器的仰视图。

其中，图 1 至图 3 中附图标记与部件名称之间的对应关系为：

10 中心体，20 机臂，202 前机臂，204 后机臂，30 电机，40 桨盘，50 天线，502 实时差分定位天线，504 软件无线电天线，60 电机安装座，70 脚架。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，但是，本申请还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

下面参照图 1 至图 3 描述根据本申请一些实施例所述的无人飞行器。

如图 1 所示，本申请一个方面的实施例提供了一种无人飞行器，包括中心体 10、多个机臂 20、多个电机 30、多个螺旋桨（如图 1 所示的桨盘 40 为螺旋桨转动形成的虚拟圆盘状结构）和多个天线 50，多个机臂 20 与

中心体 10 连接，每个机臂 20 远离中心体 10 的一端设有电机安装座 60，电机安装座 60 包括顶部以及与顶部相背对的底部；多个电机 30 分别安装在多个机臂 20 的电机安装座 60；多个螺旋桨分别与多个电机 30 连接，电机 30 用于驱动螺旋桨旋转，以提供飞行动力给无人飞行器；多个天线 50 分别设于多个机臂 20 中的至少两个机臂 20 的电机安装座 60，天线 50 位于电机安装座 60 的顶部，其中，螺旋桨相较于电机安装座 60 位于下方位置，天线 50 相较于电机安装座 60 位于上方位置。

本申请实施例提供的无人飞行器，在机臂 20 远离中心体 10 的一端设有电机安装座 60，一方面可用于安装驱动螺旋桨用的电机 30，另一方面可为天线 50 提供稳定的安装位置。具体而言，天线 50 安装在电机安装座 60 的顶部，且与螺旋桨分别位于电机安装座 60 的上方位置和下方位置，无需增加额外结构即可确保天线 50 的安装空间开阔，既减少了螺旋桨等结构对天线 50 的遮挡，又使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。具体地，电机 30 安装在电机安装座 60 上，并不限定其具体安装位置，例如可位于电机安装座 60 距离中心体 10 最远的端部，螺旋桨与电机 30 连接，只要保证螺旋桨相较于电机安装座 60 位于下方位置即可。

在一些实施例中，天线 50 包括如下至少一种：通信天线，定位天线，测距天线。

在该实施例中，天线 50 具体包括通信天线、定位天线、测距天线中的至少一种，通信天线用于与外界进行数据交互，定位天线用于获取无人飞行器的位置信息，测距天线用于检测无人飞行器与周围障碍物的距离。减少天线 50 的遮挡可保证其正常运行，有助于确保无人飞行器可靠飞行。

在一些实施例中，天线 50 包括通信天线。

在该实施例中，天线 50 具体包括用于与外界进行数据交互的通信天线，通过令通信天线相较于电机安装座 60 位于上方位置，可确保通信天线的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构的情况下满足无人飞行器的通信天线布置要求，集成度较高地实现了通信天线的放置，同时减轻机身的重量使得无人飞行器的飞行续航时间更长，又使得无

人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。具体地，通信天线为软件无线电天线 504，可通过软件下载和更新来升级，不用完全更换硬件，有助于降低产品后续维护成本。可用于多模式、多频和多功能无线通信，应用范围广，提高了产品的适应性。可选地，通信天线采用 2T2R 天线。

如图 1 所示，在一些实施例中，多个机臂 20 包括前机臂 202，通信天线设于前机臂 202 的电机安装座 60。

在该实施例中，通信天线的布置位置需要保证其方向图完整，也就是在方向图的覆盖范围内不存在其他遮挡结构。将通信天线设置前机臂 202 的电机安装座 60，可确保通信天线方向图完整，从而保持顺畅通信。

如图 1 所示，在一些实施例中，通信天线为多个，多个通信天线分别位于无人飞行器的横滚轴两侧。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。横滚轴是无人飞行器左右滚动时的转动轴（即沿无人飞行器的前后方向延伸的轴），多个通信天线分别位于无人飞行器的横滚轴的两侧，可保证无人飞行器在左右两方的通信信号强度基本相当，确保无人飞行器正常通信。

如图 1 所示，在一些实施例中，多个通信天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置。

在该实施例中，进一步限定了多个通信天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置，既提升了无人飞行器在左右两方的通信信号强度均匀性，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在一些实施例中，如图 1 所示，多个机臂 20 包括前机臂 202 以及与前机臂 202 相对的后机臂 204；其中一部分的通信天线设于前机臂 202 的电机安装座 60，另外一部分的后机臂 204 的电机安装座 60。

在该实施例中，将所有通信天线分设在前机臂 202 和后机臂 204，可以扩大通信天线的信号覆盖范围，确保通信天线的在前后方向上都能获得较完整的方向图，有助于提升无人飞行器的通信可靠性。

在一些实施例中，通信天线为多个，多个通信天线分别位于无人飞行器的俯仰轴两侧。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。俯仰轴是无人飞行器抬头、低头时的转动轴（即沿无人飞行器的左右方向延伸的轴），多个通信天线分别位于无人飞行器的俯仰轴的两侧，可保证无人飞行器在前后两方的通信信号强度基本相当，确保无人飞行器正常通信。

在一些实施例中，多个通信天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置。

在该实施例中，进一步限定了多个通信天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置，既提升了无人飞行器在前后两方的通信信号强度均匀性，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

如图 1 和图 2 所示，在一些实施例中，通信天线为多个，多个通信天线相较于中心体 10 位于同一水平高度。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。多个通信天线相较于中心体 10 位于同一水平高度，使得无人飞行器结构更紧凑，有助于降低通信天线被外力损坏的可能性。

在一些实施例中，通信天线为多个，多个通信天线相较于中心体 10 对称设置。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，有助于提高无人飞行器的通信能力。多个通信天线相较于中心体 10 对称设置，既提升了无人飞行器在中心体 10 周向上的通信信号强度均匀性，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在一些实施例中，无人飞行器还包括与通信天线电连接的导线，机臂 20 为中空管状结构，导线穿过电机安装座 60 后，经过机臂 20 与中心体 10 的控制电路电连接。

在该实施例中，通信天线通过导线与中心体 10 的控制电路电连接，可确保飞行过程中通信天线和控制电路的数据交互稳定可靠。导线具体穿过电机安装座 60 和中空管状的机臂 20 延伸至中心体 10 内的控制电路处，使得电机安装座 60、机臂 20 和中心体 10 可以包覆导线，一方面进一步提高了对导线的保护，另一方面可令无人飞行器外观简洁。

在一些实施例中，通信天线为视距通信天线。

在该实施例中，通信天线具体为视距通信天线，无线信号需无遮挡地在发信端与接收端之间直线传播，其电波频率在 10GHz 至 66GHz。通过将视距通信天线设置在电机安装座 60 上方的开阔空间，可以减少对通信天线的信号阻挡，确保其正常工作。

在一些实施例中，通信天线为 WiFi（Wireless Fidelity，无线局域网）天线。

在该实施例中，进一步限定了通信天线为 WiFi 天线，可增强无线网络信号强度，提升通信可靠性。

在一些实施例中，通信天线用于接收地面控制终端发送的控制信号，以及向地面控制终端发送无人飞行器搭载的传感器的感测数据。

在该实施例中，通信天线具体用于与地面控制终端进行数据交互，一方面可接收控制信号，以根据控制信号控制无人飞行器运行，另一方面可发送传感器的感测数据，当感测数据为无人飞行器的运行参数时，可便于地面控制终端及时了解无人飞行器的运行状态，进而作出相应的控制操作，可确保地面控制终端对无人飞行器的可靠控制，提高运行安全性。

在一些实施例中，传感器为图像传感器，感测数据为图像信息。

在该实施例中，传感器具体为图像传感器，感测数据具体为图像信息，也就是说，用户可通过在无人飞行器上配置图像传感器，借助无人飞行器的飞行能力采集到特定的图像信息，并经由通信天线回传至地面控制终端，拓展了图像采集范围。

在一些实施例中，通信天线相较于无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

在该实施例中，偏航轴是无人飞行器调整航向时的转动轴（即沿无人飞行器的上下方向延伸的轴），令通信天线相较于偏航轴倾斜或平行设置，可确保通信天线呈现出向上部开阔空间延伸的趋势，有助于确保其方向图完整。

在一些实施例中，通信天线垂直于电机安装座 60 的顶部设置。

在该实施例中，具体限定了通信天线垂直于电机安装座 60 的顶部设置，可确保通信天线在电机安装座 60 的周向上通信强度均匀。

在一些实施例中，通信天线相较于电机安装座 60 的顶部倾斜设置。

在该实施例中，具体限定了通信天线相较于电机安装座 60 的顶部倾斜设置，可根据需要令通信天线远离无人飞行器的其他结构，减少对通信天线的遮挡。

在一些实施例中，天线包括定位天线。

在该实施例中，天线具体包括用于获取无人飞行器的位置信息的定位天线，通过令定位天线相较于电机安装座 60 位于上方位置，可确保定位天线的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构的情况下满足无人飞行器的定位天线布置要求，集成度较高地实现了定位天线的放置，同时减轻机身的重量使得无人飞行器的飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。具体地，定位天线为实时差分定位天线 502，能在野外实时得到厘米级定位精度，可满足高精度定位需求，拓展了无人飞行器的应用范围。

在一些实施例中，多个机臂 20 包括前机臂 202，定位天线设于前机臂 202 的电机安装座 60。

在该实施例中，将定位天线布置在前机臂 202 的电机安装座 60，可减少前方结构对定位天线的遮挡，确保定位准确。

如图 1 所示，在一些实施例中，多个机臂 20 包括后机臂 204，定位天线设于后机臂 204 的电机安装座 60。

在该实施例中，将定位天线布置在后机臂 204 的电机安装座 60，可减少后方结构对定位天线的遮挡，确保定位准确，还可将前机臂 202 留给要求前方开阔的其他结构，如通信天线。

如图 1 所示，在一些实施例中，定位天线为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的横滚轴两侧。

在该实施例中，定位天线的数量具体为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的横滚轴的两侧，可增加多个定位天线的间距，且可增大定位天线在水平面内的辐射角度，有助于提高无人飞行器的定位精度。

如图 1 所示，在一些实施例中，多个定位天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置。

在该实施例中，进一步限定了多个定位天线相较于无人飞行器的横滚轴对称设置，既提升了无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在一些实施例中，多个机臂 20 包括前机臂 202 以及与前机臂 202 相对的后机臂 204，其中一部分的定位天线设于前机臂 202 的电机安装座 60，另外一部分的后机臂 204 的电机安装座 60。

在该实施例中，将所有定位天线分设在前机臂 202 和后机臂 204，可以减少周围前后方结构对定位天线的遮挡，确保定位准确。

在一些实施例中，定位天线为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的俯仰轴两侧。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，多个定位天线分别位于无人飞行器的俯仰轴的两侧，可增加多个定位天线的间距，且可增大定位天线在水平面内的辐射角度，有助于提高无人飞行器的定位精度。

在一些实施例中，多个定位天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置。

在该实施例中，进一步限定了多个定位天线相较于无人飞行器的俯仰轴对称设置，既提升了无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

如图 1 和图 2 所示，在一些实施例中，定位天线为多个，多个定位天线相较于中心体 10 位于同一水平高度。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，有助于提升无人飞行器的定位精度。多个定位天线相较于中心体 10 位于同一水平高度，使得无人飞行器结构更紧凑，有助于降低定位天线被外力损坏的可能性。

在一些实施例中，定位天线为多个，多个定位天线相较于中心体 10 对称设置。

在该实施例中，通信天线的数量具体为多个，多个通信天线相较于中心体 10 对称设置，既有助于提升无人飞行器的定位精度，又令无人飞行器的重量分布均匀，有助于保证无人飞行器的飞行姿态平衡。

在一些实施例中，定位天线用于接收卫星的定位信号。

在该实施例中，具体限定了定位天线并不直接用于定位，而是接收卫

星的定位信号，可减少计算量和计算耗时，有助于延长续航时长。

在一些实施例中，定位天线为两个，并且两个定位天线之间的间距大于 30cm。

在该实施例中，定位天线具体为两个，通过结合两个定位天线采集到的数据可计算出位置信息。通过限定两个定位天线之间的间距大于 30cm，可满足定位天线的计算需要，有助于提升定位精度。

在一些实施例中，无人飞行器还包括与定位天线电连接的导线，机臂 20 为中空管状结构，导线穿过电机安装座 60 后，经过机臂 20 与中心体 10 的控制电路电连接。

在该实施例中，定位天线通过导线与中心体 10 的控制电路电连接，可确保飞行过程中定位天线和控制电路的数据交互稳定可靠。导线具体穿过电机安装座 60 和中空管状的机臂 20 延伸至中心体 10 内的控制电路处，使得电机安装座 60、机臂 20 和中心体 10 可以包覆导线，一方面进一步提高了对导线的保护，另一方面可令无人飞行器外观简洁。

如图 2 所示，在一些实施例中，电机 30 的旋转轴相较于无人飞行器的偏航轴倾斜设置。

在该实施例中，通过限定电机 30 的旋转轴相较于无人飞行器的偏航轴倾斜设置，可令螺旋桨随之产生一定的倾斜，有助于螺旋桨的桨盘 40 避开其他结构，确保无人飞行器安全运行。

在一些实施例中，定位天线相较于无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

在该实施例中，定位天线在布置上需朝上设置，令位于电机安装座 60 顶部的定位天线相较于偏航轴倾斜或平行设置，可确保满足其布置需求，确保定位准确。

在一些实施例中，定位天线垂直于电机安装座 60 的顶部设置。

在该实施例中，具体限定了定位天线垂直于电机安装座 60 的顶部设置，可确保定位天线在电机安装座 60 的周向上信号强度均匀。

在一些实施例中，定位天线相较于电机安装座 60 的顶部倾斜设置。

在该实施例中，具体限定了定位天线相较于电机安装座 60 的顶部倾斜

设置，可根据需要令定位天线远离无人飞行器的其他结构，减少对定位天线的遮挡。

在一些实施例中，机臂 20 与中心体 10 可转动连接或固定连接。

在该实施例中，机臂 20 与中心体 10 可转动连接时，可根据天线的需要转动机臂 20，以随时调整天线角度，确保天线无遮挡。机臂 20 与中心体 10 固定连接时，可充分保证连接的稳定性和可靠性。

如图 1 所示，本申请另一个方面的实施例提供了一种无人飞行器，包括中心体 10、机臂 20、电机 30、螺旋桨（如图 1 所示的桨盘 40 为螺旋桨转动形成的虚拟圆盘状结构）及天线 50，机臂 20 与中心体 10 相连接；电机 30 连接在机臂 20 远离中心体 10 的一端；螺旋桨与电机 30 相连接，电机 30 用于驱动螺旋桨旋转，以提供飞行动力；天线 50 连接在机臂 20 远离中心体 10 的一端，并且与电机 30 相对设置，其中，天线 50 相较于电机 30 位于上方位置，螺旋桨相较于电机 30 位于下方位置。

本申请实施例提供的无人飞行器，通过将螺旋桨设置在其对应的电机 30 的下方位置，即倒置电机 30，可令电机 30 的上方位置让出开阔空间，用于放置其他零部件，如天线 50，并将天线 50 相对电机 30 设置在电机 30 的上方位置，满足了无人飞行器的零部件布置要求，避免了在无人飞行器的飞行过程中天线 50 被遮挡，可确保天线 50 的正常工作，提高了产品的可靠性。同时，可在不增加额外结构，如天线支架的情况下满足无人飞行器的天线布置要求，集成度较高地实现了天线 50 的放置，既使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

如图 1 所示，在一些实施例中，机臂 20 为多个，多个机臂 20 沿中心体 10 的周向分布，电机 30 与螺旋桨的数量相等。

在该实施例中，具体限定了沿中心体 10 的周向设置多个机臂 20，每个机臂 20 上均设置有电机 30 和螺旋桨，从而可通过协调控制位于不同方位的螺旋桨，方便地控制无人飞行器的飞行。

在一些实施例中，相邻两个电机 30 之间的间距大于任一螺旋桨的桨盘 40 的直径。

在该实施例中，相邻两个电机 30 之间的间距就是对应的相邻两个螺旋桨的转动中心之间的间距，通过限定该间距大于任一螺旋桨的桨盘直径，如图 3 所示，相邻两个桨盘 40 之间存在间距，可确保相邻两个螺旋桨在转动过程中不会互相碰撞，为彼此预留了足够的转动空间，确保了无人飞行器的可靠运行。具体地，同一无人飞行器的各个螺旋桨通常具有相同的桨盘直径，当存在差异时，可优先以最大的桨盘直径为准，也可限定相邻两个电机 30 之间的间距大于对应的相邻两个螺旋桨的桨盘 40 的半径之和。

如图 3 所示，在一些实施例中，多个螺旋桨的桨盘 40 之间存在预设间距。

在该实施例中，不具体限定相邻两电机 30 之间的间距与桨盘 40 的大小关系，而是直接限定了多个螺旋桨的桨盘 40 之间存在预设间距，无论多个螺旋桨的桨盘直径是否相同，都相应调整多个螺旋桨的位置，以确保个桨盘 40 之间存在预设间距即可，确保了螺旋桨在转动过程中不会互相碰撞，为彼此预留了足够的转动空间，确保了无人飞行器的可靠运行。

如图 1 和图 2 所示，在一些实施例中，多个螺旋桨的桨盘 40 避开中心体 10、机臂 20 和电机 30。

在该实施例中，螺旋桨转动形成的桨盘 40 为虚拟结构，代表了螺旋桨的转动空间，通过进一步限定桨盘 40 避开中心体 10、机臂 20 和电机 30，可以在螺旋桨位于电机 30 顶端时确保螺旋桨不与周围的结构发生干涉，避免产生碰撞，确保了无人飞行器的可靠运行。可选地，可通过优化机臂 20 的形状来使其避开桨盘 40，例如将机臂 20 设置为向上凸起的弯曲状，或令机臂 20 向下倾斜；也可调整螺旋桨的转动轴线与机臂 20 的夹角；还可延长机臂 20 以令桨盘 40 避开中心体 10。

在一些实施例中，天线 50 位于电机 30 的上方。

在该实施例中，进一步限定了天线 50 设置在电机 30 的上方，即电机 30 为天线 50 提供了安装位置，确保了天线 50 的可靠安装。

如图 1 和图 2 所示，在一些实施例中，天线 50 包括定位天线（比如实时差分定位天线 502）和通信天线（比如软件无线电天线 504）。

在该实施例中，具体限定了设置在电机 30 顶端的天线 50 包括定位天

线和通信天线，分别用于定位无人飞行器的位置和供无人飞行器与其地面控制终端传递数据，定位天线和通信天线对无遮挡的要求较高，优先将定位天线和通信天线设置在电机 30 的顶端，可确保其正常工作，提高了产品的可靠性。同时，无人飞行器不必设置额外的天线支架，既使得无人飞行器的重量可以更轻，飞行续航时间更长，又使得无人飞行器的折叠步骤更少，收纳速度更快。

如图 1 所示，在一些实施例中，机臂 20 的数量为至少四个；天线 50 包括两个定位天线和两个通信天线，一个电机 30 的上方设有一个定位天线或一个通信天线。

在该实施例中，进一步限定了天线 50 包括两个定位天线和两个通信天线，相应地，机臂 20 的数量为至少四个，则每个天线 50 都可独立设置在一个电机 30 上，避免了不同的天线 50 间距过近而相互影响，确保了产品的可靠性。

在一些实施例中，定位天线为实时差分定位天线 502，两个实时差分定位天线 502 的中心点之间的间距大于等于 30cm。

在该实施例中，具体限定了定位天线为实时差分定位天线 502，能在野外实时得到厘米级定位精度，可满足高精度定位需求，拓展了无人飞行器的应用范围。实时差分定位天线 502 的布置要求高，两个实时差分定位天线 502 的中心点的连线为基线，要求基线至少为 30cm，即两个实时差分定位天线 502 的中心点间距需为至少 30cm，相应地，令连接这两个实时差分定位天线 502 的电机 30 的中心点的间距大于等于 30cm 即可。除此之外，实时差分定位天线 502 还需朝上设置，其在水平面内的辐射角度还需要达到 150°，通过将实时差分定位天线 502 连接在电机 30 的顶端，可以满足以上布置要求，确保了实时差分定位天线 502 正常工作。

在一些实施例中，无人飞行器还包括：摄影装置，连接在中心体 10 的底端，摄影装置的镜头的朝向为前方。

在该实施例中，无人飞行器还配置有摄影装置，可用于在飞行中进行图像捕捉，拓展了摄影装置的应用范围。以无人飞行器的摄影装置的镜头朝向为前方，该方向上的两个机臂 20 为前机臂 202，后方的两个机臂 20

为后机臂 204。

如图 1 所示，在一些实施例中，两个通信天线位于中心体 10 的前方。

在该实施例中，通信天线的布置位置需要保证其方向图完整，也就是在方向图的覆盖范围内不存在其他遮挡结构。将通信天线设置在中心体 10 的前方，对应于两个前机臂 202，可确保通信天线方向图完整，与地面控制终端保持顺畅通信。具体地，如图 1 所示，机臂 20 的数量为四个，通信天线位于两个前机臂 202 的电机 30 的上方位置，定位天线位于两个后机臂 204 的电机 30 的上方位置。进一步地，中心体 10 的底部还连接有支撑用的脚架 70。在相关技术中，通信天线设置在两个前机臂的电机的下方位置，无人飞行器前飞（即前方面向地面控制终端，向靠近地面控制终端的方向飞行）时对通信天线无遮挡，后飞（即前方背向地面控制终端，向远离地面控制终端的方向飞行）时脚架会对通信天线有所遮挡。

在一些实施例中，通信天线为软件无线电天线 504。

在该实施例中，具体限定了通信天线为软件无线电天线 504，可通过软件下载和更新来升级，不用完全更换硬件，有助于降低产品后续维护成本。可用于多模式、多频和多功能无线通信，应用范围广，提高了产品的适应性。可选地，通信天线采用 2T2R 天线。

综上所述，本申请通过倒置电机 30，可用于布置天线 50 或其他零部件，实现天线 50 的集成化布置，避免额外结构代价，简化机身折叠步骤，减少收纳时间。

在本申请中，术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；“相连”可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上

述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种无人飞行器，其中，所述无人飞行器包括：

中心体；

多个机臂，与所述中心体连接，每个所述机臂远离所述中心体的一端设有电机安装座，所述电机安装座包括顶部以及与所述顶部相背对的底部；

多个电机，分别安装在多个所述机臂的所述电机安装座；

多个螺旋桨，分别与多个所述电机连接，所述电机用于驱动所述螺旋桨旋转，以提供飞行动力给所述无人飞行器；

多个天线，分别设于多个所述机臂中的至少两个机臂的所述电机安装座，所述天线位于所述电机安装座的顶部，

其中，所述螺旋桨相较于所述电机安装座位于下方位置，所述天线相较于所述电机安装座位于上方位置。

2. 根据权利要求 1 所述的无人飞行器，其中，

所述天线包括如下至少一种：通信天线，定位天线，测距天线。

3. 根据权利要求 1 所述的无人飞行器，其中，

所述天线包括通信天线。

4. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述多个机臂包括前机臂，所述通信天线设于所述前机臂的电机安装座。

5. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为多个，多个所述通信天线分别位于所述无人飞行器的横滚轴两侧。

6. 根据权利要求 5 所述的无人飞行器，其中，

多个所述通信天线相较于所述无人飞行器的横滚轴对称设置。

7. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述多个机臂包括前机臂以及与所述前机臂相对的后机臂，其中一部分的所述通信天线设于所述前机臂的电机安装座，另外一部分的所述后机臂的电机安装座。

8. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为多个，多个所述通信天线分别位于所述无人飞行器的俯仰轴两侧。

9. 根据权利要求 8 所述的无人飞行器，其中，

多个所述通信天线相较于所述无人飞行器的俯仰轴对称设置。

10. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为多个，多个所述通信天线相较于所述中心体位于同一水平高度。

11. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为多个，多个所述通信天线相较于所述中心体对称设置。

12. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述无人飞行器还包括与所述通信天线电连接的导线，所述机臂为中空管状结构，所述导线穿过所述电机安装座后，经过所述机臂与所述中心体的控制电路电连接。

13. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为视距通信天线。

14. 根据权利要求 13 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为 WiFi 天线。

15. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线用于接收地面控制终端发送的控制信号，以及向所述地面控制终端发送所述无人飞行器搭载的传感器的感测数据。

16. 根据权利要求 15 所述的无人飞行器，其中，

所述传感器为图像传感器，所述感测数据为图像信息。

17. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线相较于所述无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

18. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线垂直于所述电机安装座的顶部设置。

19. 根据权利要求 3 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线相较于所述电机安装座的顶部倾斜设置。

20. 根据权利要求 1 所述的无人飞行器，其中，

所述天线包括定位天线。

21. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述多个机臂包括前机臂，所述定位天线设于所述前机臂的电机安装座。

22. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为多个，多个所述定位天线分别位于所述无人飞行器的横滚轴两侧。

23. 根据权利要求 22 所述的无人飞行器，其中，

多个所述定位天线相较于所述无人飞行器的横滚轴对称设置。

24. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述多个机臂包括前机臂以及与所述前机臂相对的后机臂，其中一部分的所述定位天线设于所述前机臂的电机安装座，另外一部分的所述后机臂的电机安装座。

25. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为多个，多个所述定位天线分别位于所述无人飞行器的俯仰轴两侧。

26. 根据权利要求 25 所述的无人飞行器，其中，

多个所述定位天线相较于所述无人飞行器的俯仰轴对称设置。

27. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为多个，多个所述定位天线相较于所述中心体位于同一水平高度。

28. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为多个，多个所述定位天线相较于所述中心体对称设置。

29. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为实时差分定位天线。

30. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线用于接收卫星的定位信号。

31. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为两个，并且两个所述定位天线之间的间距大于 30cm。

32. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述无人飞行器还包括与所述定位天线电连接的导线，所述机臂为中空管状结构，所述导线穿过所述电机安装座后，经过所述机臂与所述中心体的控制电路电连接。

33. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述电机的旋转轴相较于所述无人飞行器的偏航轴倾斜设置，所述定位天线相较于所述无人飞行器的偏航轴倾斜或平行设置。

34. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线垂直于所述电机安装座的顶部设置。

35. 根据权利要求 20 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线相较于所述电机安装座的顶部倾斜设置。

36. 根据权利要求 1 所述的无人飞行器，其中，

所述机臂与所述中心体可转动连接或固定连接。

37. 一种无人飞行器，其中，包括：

中心体；

机臂，其与所述中心体相连接；

电机，连接在所述机臂远离所述中心体的一端；及

螺旋桨，其与所述电机相连接，所述电机用于驱动所述螺旋桨旋转，以提供飞行动力；

天线，连接在所述机臂远离所述中心体的一端，并且与所述电机相对设置，

其中，所述天线相较于所述电机位于上方位置，所述螺旋桨相较于所述电机位于下方位置。

38. 根据权利要求 37 所述的无人飞行器，其中，

所述机臂为多个，多个所述机臂沿所述中心体的周向分布，所述电机与所述螺旋桨的数量相等。

39. 根据权利要求 38 所述的无人飞行器，其中，

相邻两个所述电机之间的间距大于任一所述螺旋桨的桨盘直径。

40. 根据权利要求 38 所述的无人飞行器，其中，

多个所述螺旋桨的桨盘之间存在预设间距。

41. 根据权利要求 37 至 40 中任一项所述的无人飞行器，其中，所述天线位于所述电机的上方。

42. 根据权利要求 41 所述的无人飞行器，其中，

所述天线包括定位天线和通信天线。

43. 根据权利要求 37 所述的无人飞行器，其中，

所述机臂的数量为至少四个；

所述天线包括两个定位天线和两个通信天线，一个所述电机的上方设有一个所述定位天线或一个所述通信天线。

44. 根据权利要求 43 所述的无人飞行器，其中，

所述定位天线为实时差分定位天线，两个所述实时差分定位天线的中心点之间的间距大于等于 30cm。

45. 根据权利要求 43 所述的无人飞行器，其中，所述无人飞行器还包括：

摄影装置，连接在所述中心体的底端，所述摄影装置的镜头的朝向为前方，两个所述通信天线位于所述中心体的前方。

46. 根据权利要求 45 所述的无人飞行器，其中，

所述通信天线为软件无线电天线。

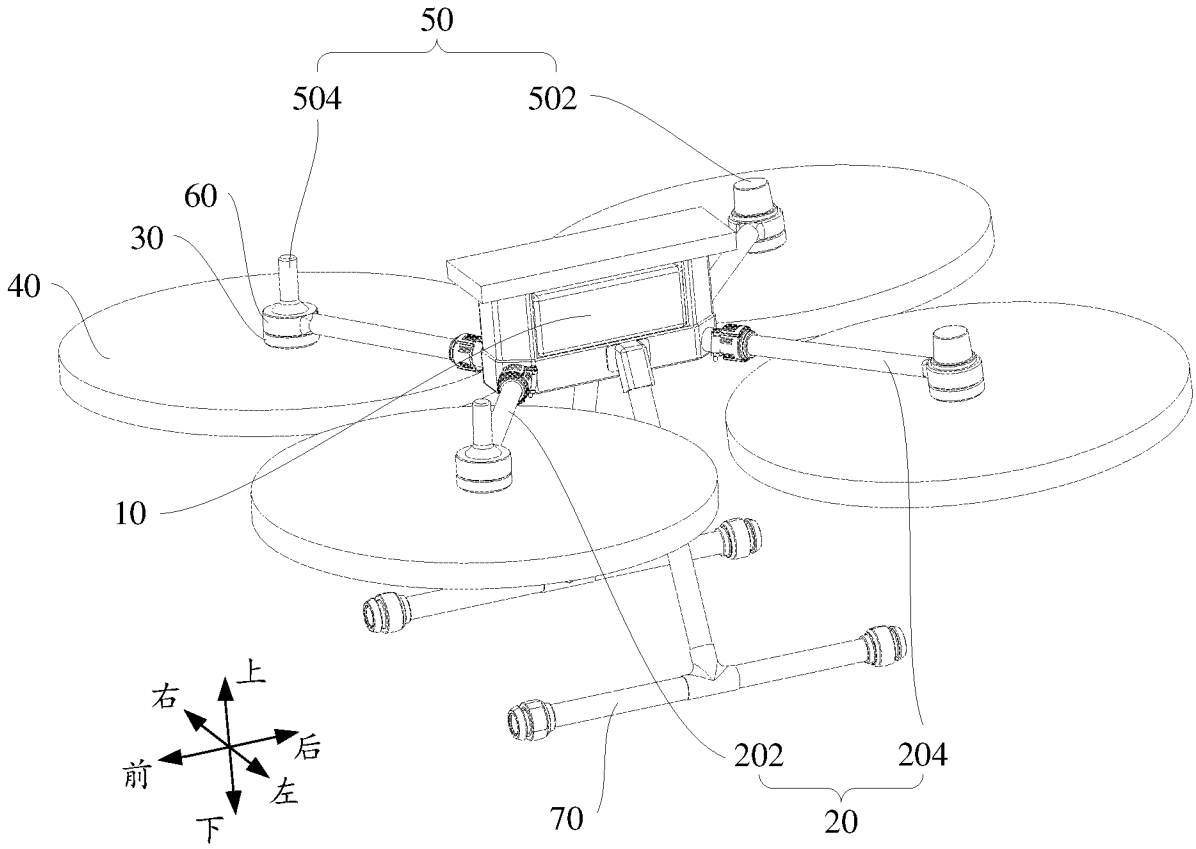

50
504
502
60
30
40
10
上
右
后
前
左
下
202
204
70
20

图 1

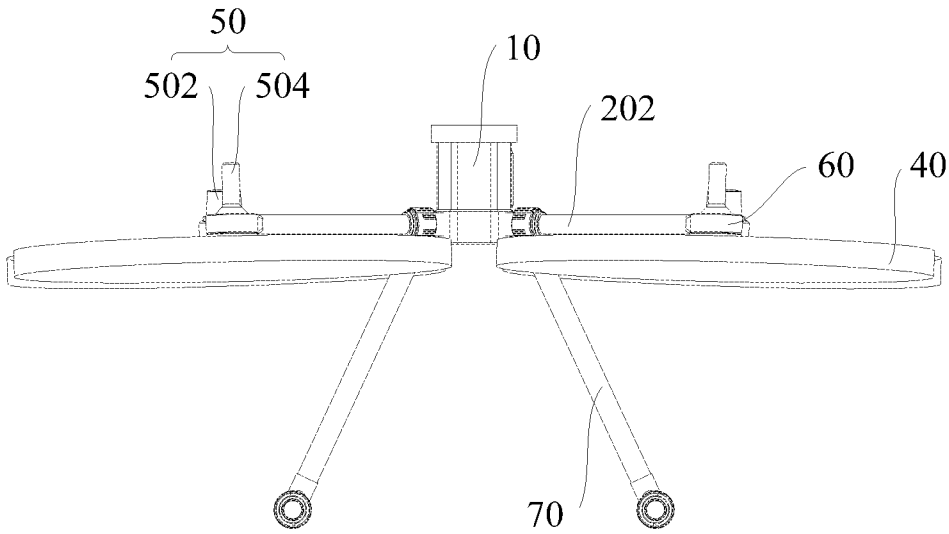

50
502
504
10
202
60
40
70

图 2

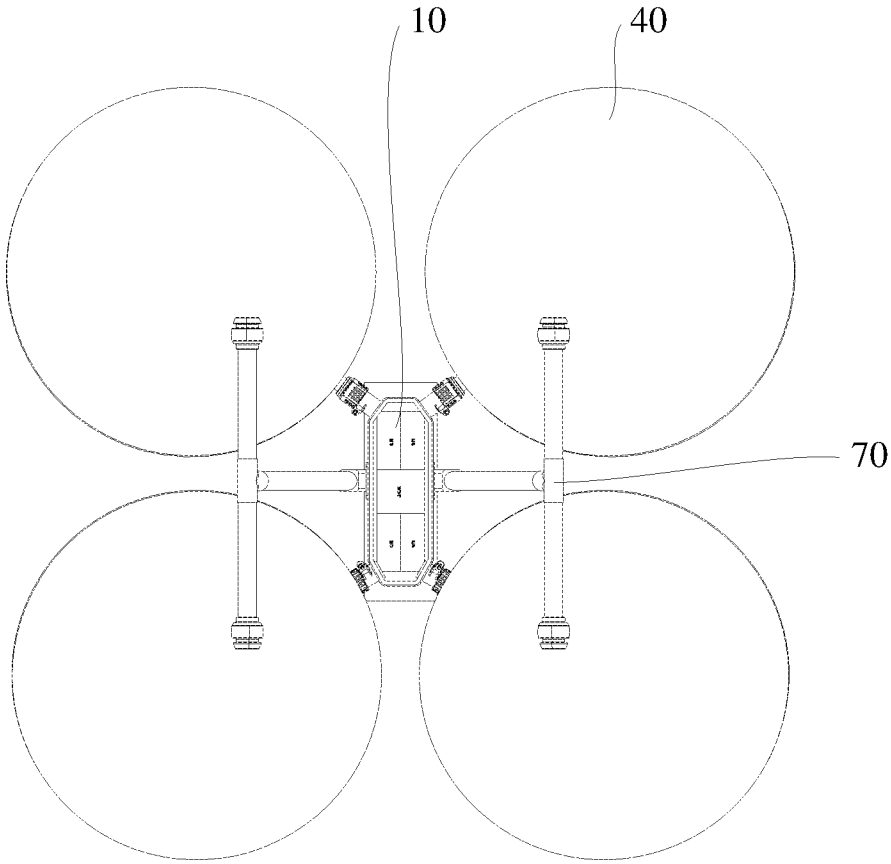


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/087763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64C 27/08(2006.01)i; B64C 27/14(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)

B64C

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; CNABS; CNTXT: 无人机, 无人飞行器, 天线, 通讯, 机臂, 旋翼, 电机座, 螺旋桨, 电机, 安装座, 支撑, 多, 马达, 四; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: arm?, aircraft, antenna+, motor?, install+, rotat+, support+, four

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 206141810 U (SHENZHEN DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 May 2017 (2017-05-03) description, paragraphs 54-65, figures 1-4	1-46
Y	CN 109405649 A (RAINBOW UAV TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 March 2019 (2019-03-01) description, paragraphs 36-37, and figures 1-2	1-46
A	CN 103921935 A (SHANDONG XINCHEN TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 July 2014 (2014-07-16) entire document	1-46
A	WO 2009153588 A1 (MIDDLESEX UNIVERSITY HIGHER ED et al.) 23 December 2009 (2009-12-23) entire document	1-46
A	CN 205589525 U (XI'AN DERUN AVIATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-46
A	CN 204473132 U (XI'AN INNOVATION COLLEGE OF YAN'AN UNIVERSITY) 15 July 2015 (2015-07-15) entire document	1-46

☑ 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	Date of mailing of the international search report
06 January 2020	**06 February 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/087763

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105235898 A (ZHONGHANGYING AVIATION TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 13 January 2016 (2016-01-13) entire document	1-46

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/087763

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206141810	U	03 May 2017	None			
CN	109405649	A	01 March 2019	None			
CN	103921935	A	16 July 2014	None			
WO	2009153588	A1	23 December 2009	GB	0810886	D0	23 July 2008
				GB	2455374	A	10 June 2009
				GB	2455374	B	04 November 2009
CN	205589525	U	21 September 2016	None			
CN	204473132	U	15 July 2015	None			
CN	105235898	A	13 January 2016	CN	105235898	B	29 June 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/087763

A. 主题的分类

B64C 27/08(2006.01)i; B64C 27/14(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)

B64C

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））

CNKI;CNABS;CNTXT:无人机，无人飞行器，天线，通讯，机臂，旋翼，电机座，螺旋桨，电机，安装座，支撑，多，马达，四; VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT:arm?, aircraft, antenna+, motor?, install+,rotat+, support+,four

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
Y	CN 206141810 U (深圳市大疆创新科技有限公司) 2017年 5月 3日 (2017-05-03) 说明书第54-65段，附图1-4	1-46
Y	CN 109405649 A (彩虹无人机科技有限公司) 2019年 3月 1日 (2019-03-01) 说明书第36-37段，附图1-2	1-46
A	CN 103921935 A (山东新晨科技有限公司) 2014年 7月 16日 (2014-07-16) 全文	1-46
A	WO 2009153588 A1 (MIDDLESEX UNIVERSITY HIGHER ED等) 2009年 12月 23日 (2009-12-23) 全文	1-46
A	CN 205589525 U (西安德润航空科技有限公司) 2016年 9月 21日 (2016-09-21) 全文	1-46
A	CN 204473132 U (延安大学西安创新学院) 2015年 7月 15日 (2015-07-15) 全文	1-46
A	CN 105235898 A (中航鹰航空技术北京有限公司) 2016年 1月 13日 (2016-01-13) 全文	1-46

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 1月 6日	2020年 2月 6日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	胡春平
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(20)-28950706

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/087763

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	206141810	U	2017年 5月 3日	无			
CN	109405649	A	2019年 3月 1日	无			
CN	103921935	A	2014年 7月 16日	无			
WO	2009153588	A1	2009年 12月 23日	GB	0810886	D0	2008年 7月 23日
				GB	2455374	A	2009年 6月 10日
				GB	2455374	B	2009年 11月 4日
CN	205589525	U	2016年 9月 21日	无			
CN	204473132	U	2015年 7月 15日	无			
CN	105235898	A	2016年 1月 13日	CN	105235898	B	2016年 6月 29日