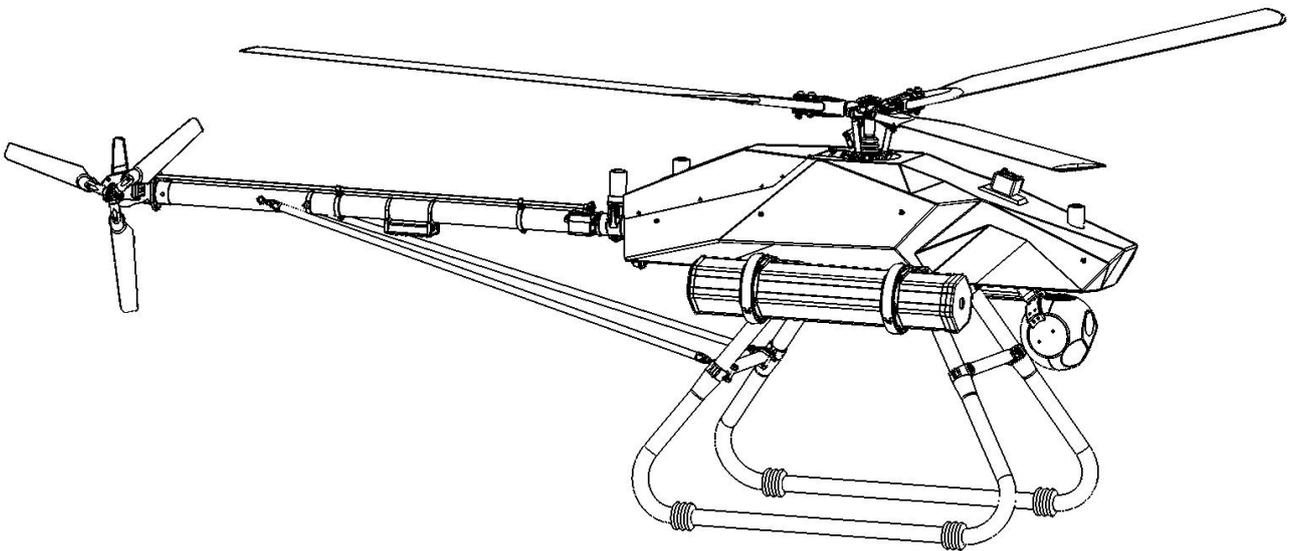


河豚 A2G 无人直升机

用户手册 V 1.0



目录

| | |
|----------------------|----|
| 声明 | 3 |
| 使用前须知 | 4 |
| 产品概述 | 5 |
| 规格参数 | 6 |
| 功能特点 | 7 |
| 常规检查 | 8 |
| 机械检查 | 9 |
| 航电检查 | 11 |
| 航电模块介绍 | 12 |
| 设备安装及展开 | 13 |
| 飞行器安装及展开 | 14 |
| 地面设备安装及展开 | 21 |
| 设备通电及连接 | 23 |
| 飞行器通电 | 24 |

| | |
|---------------------|-----------|
| 地面设备通电 | 25 |
| 产品使用规范 | 27 |
| 日常使用 | 28 |
| 飞行前检查 | 30 |
| 外观检查 | 31 |
| 设备回收 | 32 |
| 飞行器回收 | 33 |
| 地面设备回收 | 37 |
| 维护与保养 | 39 |
| 飞行器保养 | 40 |
| 电池保养 | 42 |

声明

阅读本声明，即表明您已接受对使用本产品的所有行为负责，因违背用户手册等相关材料规定、不正当使用产品而造成的损失（包括产品、与产品相关的计算机系统、移动设备及其他软硬件设备），应由您完全独立承担，珠海紫燕无责任或义务承担因您违反操作规范造成的伤害及损失，请自行判断并承担这些风险。

本产品及相关手册的知识产权归珠海紫燕无人飞行器有限公司所有，未经书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、翻版和发行。如需引用需表明出处，并且不得对本手册进行有悖于原意的修改、删减和引用。

与产品使用相关的一切软硬件系统（包括地面站软件、地面系统、数据链系统），应通过紫燕官方渠道购买、下载、安装，并严格遵守手册进行使用，在初次使用时遵循紫燕专业人员指导进行操作。

请勿自行替换其他软件系统，避免兼容性差异造成不必要的损害。

关于不同语言版本的免责声明可能存在的语义差异，中国以中文版为准，其他地区以英文版为准。

使用前须知

使用建议

为使设备达到最佳的使用状态，保障无人直升机的合理使用与保养，请仔细阅读《河豚 A2G - 用户手册 V1.0》。

知识产权

本产品及相关手册的知识产权归珠海紫燕无人飞行器有限公司所有，未经书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、翻版和发行。如需引用需表明出处，并且不得对本手册进行有悖于原意的修改、删减和引用。

符号说明

 **重要注意事项**

 **报警提示**

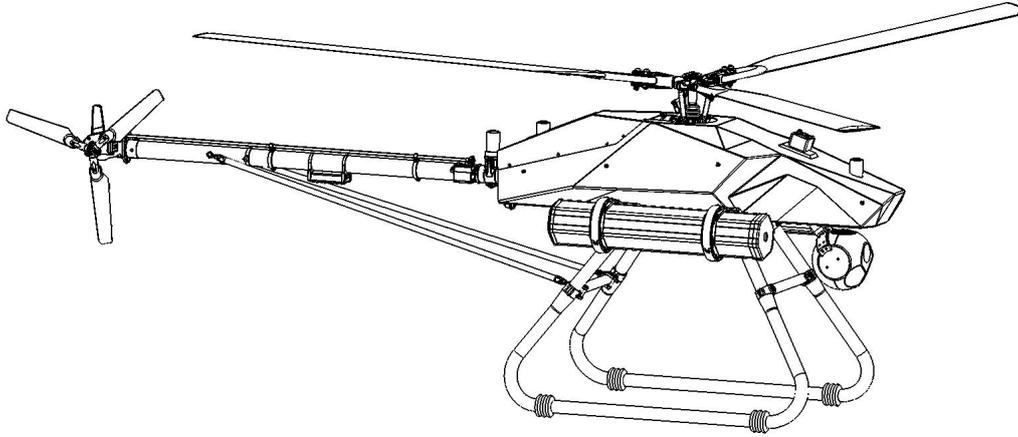
 **警告**

 **操作、使用指示**

产品概述 01

本章主要介绍河豚 A2G 的规格参数、功能特点。

规格参数



河豚 A2G - 基本参数

| | |
|---------|-----------------------------|
| 整机尺寸 | 不含桨叶: 1870*490*715mm(长*宽*高) |
| 主旋翼直径 | 2180mm |
| 航空运输箱尺寸 | 2030*680*910mm (长*宽*高) |
| 最大起飞重量 | 34kg |
| 空机重量 | 不含电池:11.45kg |
| 电池重量 | 双电池: 10kg |
| 最大载重 | 12kg |
| 巡航速度 | 50-75km/h (最大平飞速度 100km/h) |
| 最大续航时间 | 空载, 充足电量下: 60min |
| 最大续航里程 | 空载, 充足电量下: 60km |
| 抗风性能 | 7 级 (风速 17m/s) |
| 工作温度 | 电池: -20°C~+55°C |
| 存储温度 | 电池: -40°C~+60°C |

功能特点

河豚 A2G 是款高原版无人直升机，针对海洋、山区、高原等复杂环境设计的大载重电动无人直升机，独创大舱容设计，满足多样化挂载，精准抛投等任务需求。具备 7 级抗风能力、12kg 载重能力及-10°C~+55°C的工作环境，不惧山地海域的复杂风场，能在高海拔、高湿、高盐、七级大风和雨雪天气等复杂自然环境条件下执行任务。

河豚 A2G 具有超视距高清图传，支持 15KM 数据传输，图数传一体设计，自组网技术，一对多接收处理信息，抗干扰能力强，中继功能，作为空中基站或中继节点辅助地面通信，保障高原作业通信。

河豚 A2G 在极寒环境条件下，仍能够正常运作，贴合地形走势规划航线，保持稳定飞行，自主起飞降落。

可拓展：支持紫燕分布式蜂群，紫燕动基座起降跟随，AI 侦察观瞄。

可选搭载：可见光、红外热成像吊舱、激光雷达、探照灯、4G 喊话器、防暴发射器、三段抛投器、卷扬投放器、倾斜相机等载荷。

常规检查 02

本章主要介绍河豚 A2G 的机械检查、航电检查及航电模块介绍。

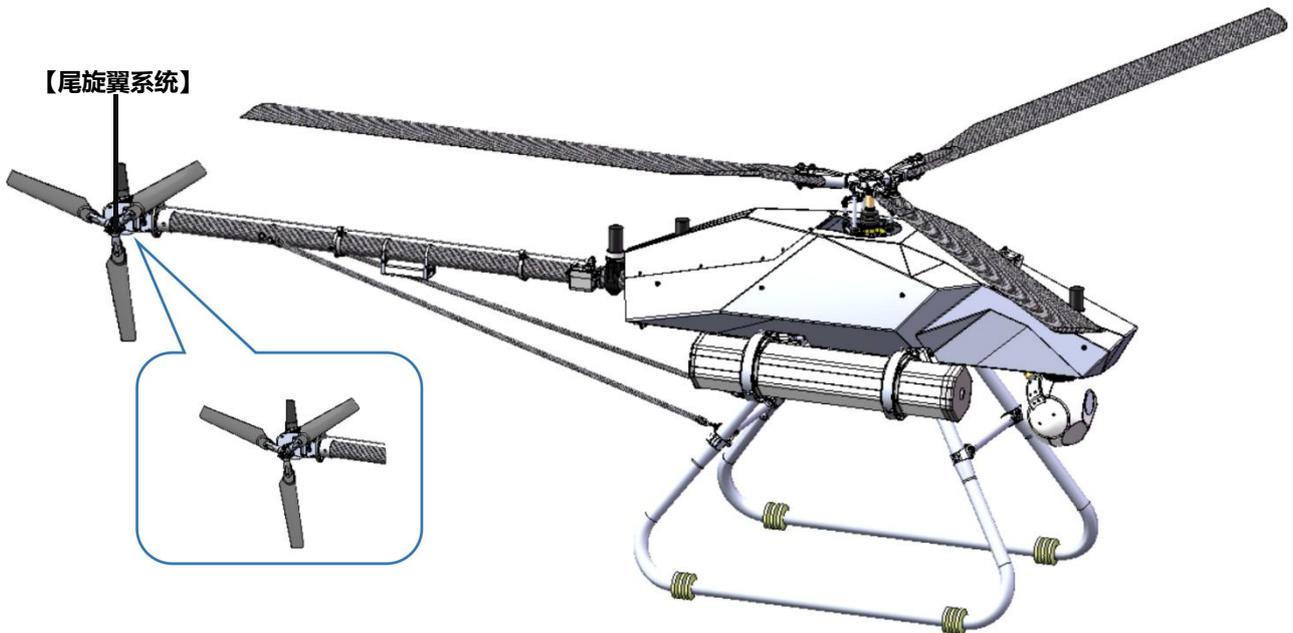
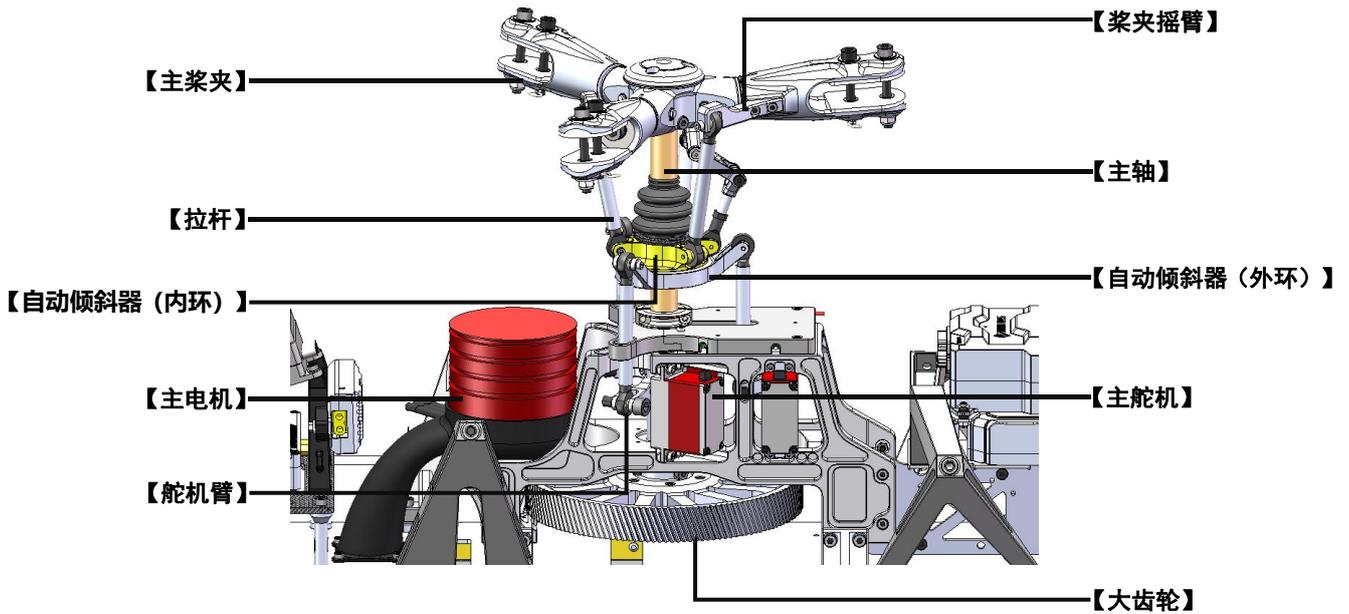
在出发任务前，需完成常规检查，在未通电状态下检查外观、机械结构、航电结构，在通电状态下检验航电设备是否工作正常。

机械检查

● 检查步骤

- 1) 使用专用工具将机身盖拆卸下来，按照从前到后、从上到下的原理进行检查；
- 2) **主电机**：一只手抓住主电机，一只手抓住主旋翼头任意一个横轴，抓住电机的手需用力抓紧（勿用蛮力），另一只手抓住横轴顺时针或逆时针用力扭转一下，电机是固定不转动是正常的，如电机和横轴扭转时出现转动情况，说明电机齿部位的基米松动导致，则需使用专用工具重新锁紧调整并重新检查；
- 3) **主轴**：一手抓住主电机，一手放在刹车盘上，轻轻用力往刹车盘位置拍两下，然后使用轻力往上提，查看是否有空隙，如有间隙，说明这里的主挡块出现异常，则需使用专用工具重新锁紧调整并重新检查；
- 4) **主轴桨夹**：将桨夹上下活动一下，然后往外拉一下，检查间隙是否正常，正常的范围内是没有活动间隙的，若间隙较大，请检查旋翼头锁横轴的螺丝是否松动，如没上述因素，请联系专业人员指引再操作，三个桨夹都是以上步骤逐一进行检查；
- 5) **桨夹摇臂**：一只手扶住桨夹，另一只手抓住摇臂往外拉一下并轻轻晃动，查看摇臂旁边两颗螺丝是否上紧，如松动用力是可以拉开摇臂的，没动则正常；
- 6) **拉杆**：旋翼头共 6 根拉杆，上面 3 个，下面 3 个，桨夹下面的叫变距拉杆，拉杆两端分别有 1 个球头，用手抓住拉杆可以转动到一定的角度，若往同一方向转动到死角时，再转且转不动时是正常的，如还能转并带有松动现象，说明有一方球头的螺丝松动，则需用专业工具安装上紧，接下来用手抓住拉杆轻轻转动一下，检查拉杆和主旋翼连接部分两边的螺丝是否扭紧，如果扭紧，两边连接部分是没有间隙的，没有扭紧两边会有很明显松动及晃动的现象，则需重新安装上紧，重新检查。6 根拉杆请按上述的方式逐一检查；
- 7) **自动倾斜器**：分为两个部分检查，一个是旋转盘（**内环**），是可以跟着桨夹一起旋转的。另一个是固定盘（**外环**），它是固定不动的。它们分别有个限位器，上面的限位器限制内环，下面的限位器限制外环，首先双手分别抓住上面两边的拉杆，同时晃动一下，如果是轻微的晃动是属于正常。如果晃动较大，则需检查限位器的螺丝，一共 5 颗螺丝，每颗螺丝都有标记，检查上面的标识是否一致，如果不一致则需重新安装上紧，检查完螺丝还是出现松动的情况，可拿相应的尺寸的螺丝刀一次检查螺丝，判断是否因没有扭紧螺丝所导致。外环步骤同上述的方式逐一检查；
- 8) **主舵机**：主舵机共 3 个，飞机的所有姿态都是由它来传递。首先检查下舵机安装是否牢靠，抓住舵机左右晃动一下，查看间隙是否属于正常范围内，包括螺丝的标识是否一致，请按上述的方式逐一检查 3 个舵机；
- 9) **舵机臂**：舵机主要通过舵机臂来连接拉杆，连带自动倾斜器到变距拉杆，最后到桨夹，实现螺距的变化。首先检查这个银色的舵机臂是否上紧，第一是查看螺丝的标识是否一致，第二是使用手抓住舵机臂上下晃动，查看舵机本身连接舵机臂的轴是否正常，有无虚位的存在；

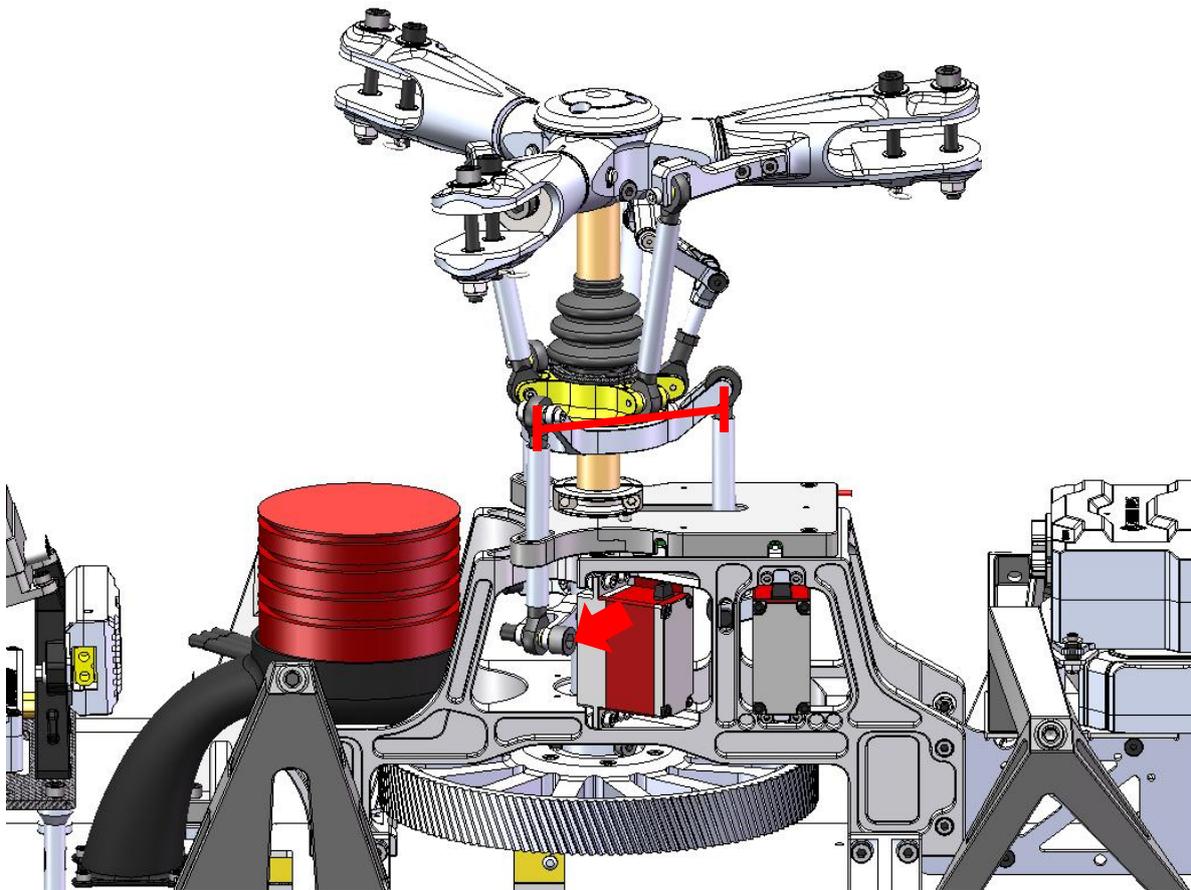
- 10) **大齿盘**：首先检查大齿盘是否有异常，如沙子、灰尘等异物，或有裂痕、破裂、磨损的情况出现。慢慢转动齿盘，仔细检查各个方向，如有异物需清除、有破损则需更换；
- 11) **尾旋翼**：检查尾旋翼安装是否紧固，确认零部件无缺失，螺丝与标记（红线）位置一致，确认尾桨夹、尾限位器上下活动是否正常，检查桨叶与旋翼桨夹松紧度一致且适度，以至于可以折叠收放。



航电检查

● 检查步骤

- 1) 检查前用户需确认飞行器是否处于未通电状态，通电则断电，检查需保持断电状态；
- 2) 将飞行器放置水平处，并准备好工具包；
- 3) 使用专用工具将机背舱盖拆卸下来，按照从前到后、从上到下的原理进行检查；
- 4) 首先检查机内电源线及信号线是否有破损，确认各航电模块安装牢固，且线材无破；
- 5) 接下来检查所有连接线插头是否有松动，用手抓住上紧的接头左右晃动一下，没有上紧的插头，抓住往里推一下，用螺丝上紧的插头，需往外拉检查是否有上紧，检查过程如有异常需及时更换，确保每个接口连接牢固，确认无错接、无漏接；
- 6) 通电完成后，观察倾斜盘是否自动恢复水平，观察舵机是否自动回中。



- ① 正常情况下，倾斜盘会自动恢复到与机身相对水平的位置，位置较高的拉杆自动下降，位置较低的拉杆自动上升；
- ② 正常情况下，三个舵机的舵机臂均会自动转动到与机身相对水平的位置，且与各自舵机相对垂直。

航电模块介绍

航电一体模块：航电一体模块集成了辅助控制器、RTK 定位模块及飞行控制器。辅助控制器的作用是保证电调数据的有效传输、载荷设备的有效控制及数据传输。RTK 定位模块的作用是为无人飞行器进行定位以及定向。飞行控制器的作用是能够稳定无人飞行器飞行姿态，并能控制无人飞行器自主或半自主飞行的控制系统，是无人飞行器的大脑；

电机：将电能转换为机械能，为无人飞行器提供动力；

电子调速器：根据信号控制电机转速、转向等；

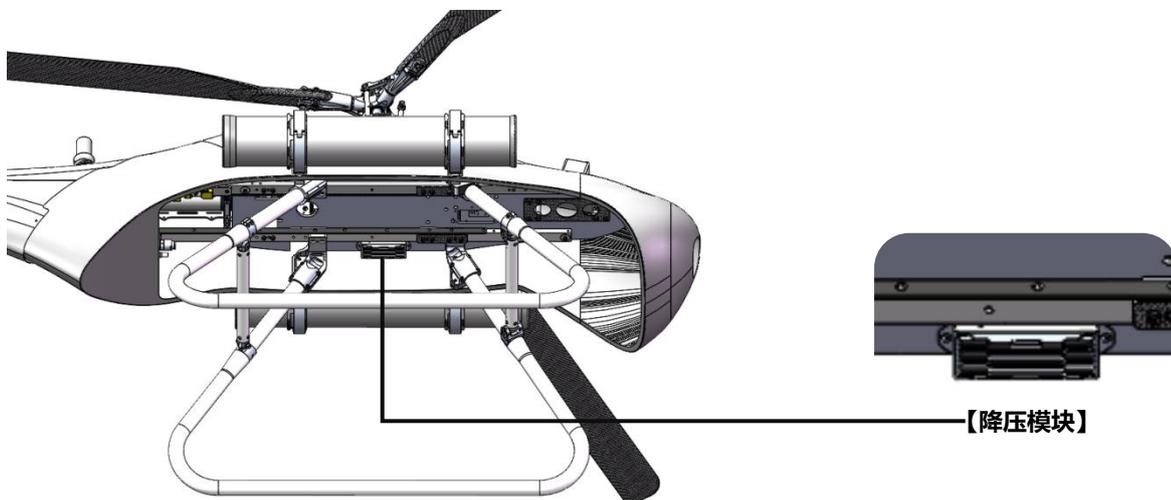
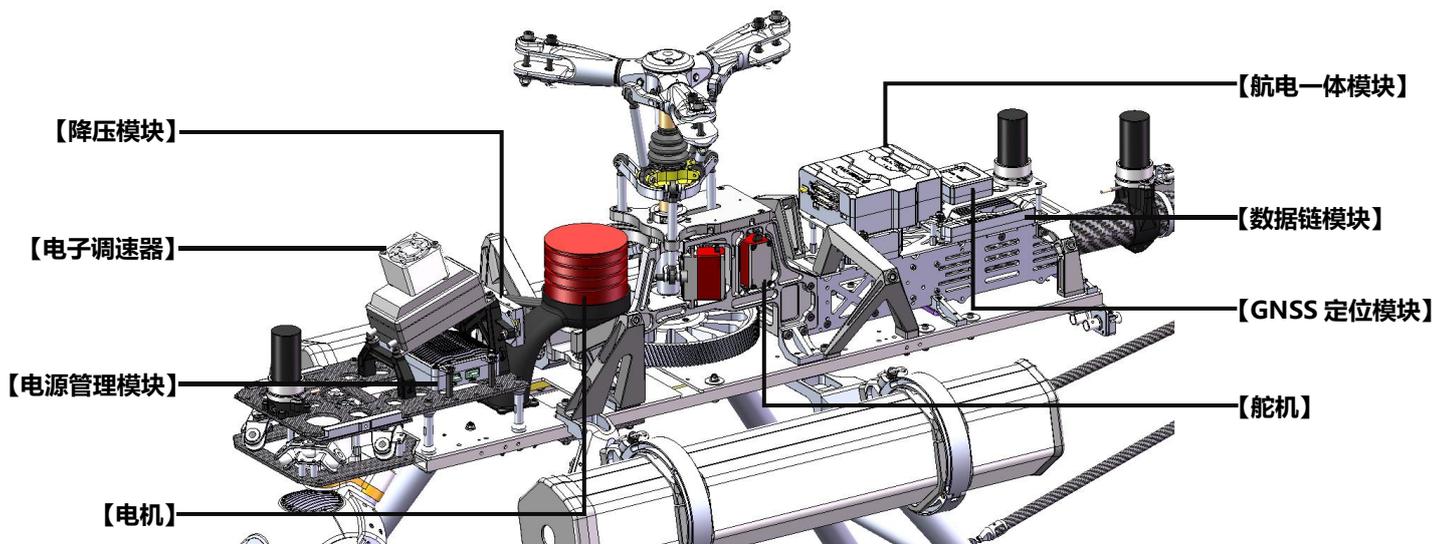
舵机：通过接收来自飞控或接收机的信号，从而进行相应的位置动作；

数据链模块：将飞行器的数据及图像实时传输至地面；

GNSS 定位模块：为无人飞行器进行定位以及定向；

电源管理模块：保障无人机所有航电设备的电力供应；

降压模块：将动力电源电压降至 12V 输出，从而为其他在此工作电压下工作的电子设备供电。



设备安装及展开 03

本章主要介绍河豚 A2G 的安装及展开、地面设备安装及展开。

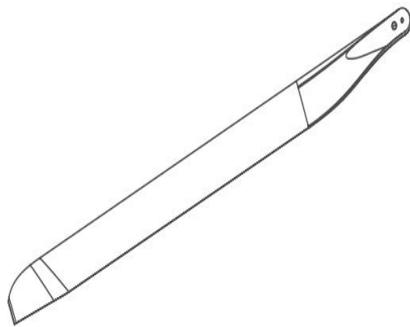
飞行器安装及展开

主旋翼安装及开展

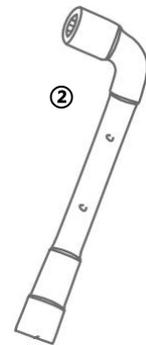
● 工具

- ① M4.0 螺丝刀
- ② 8mm L 型套筒扳手

● 配件



主旋翼桨叶 x3



主旋翼螺栓 x3



主旋翼销 x3



B 型销 x3

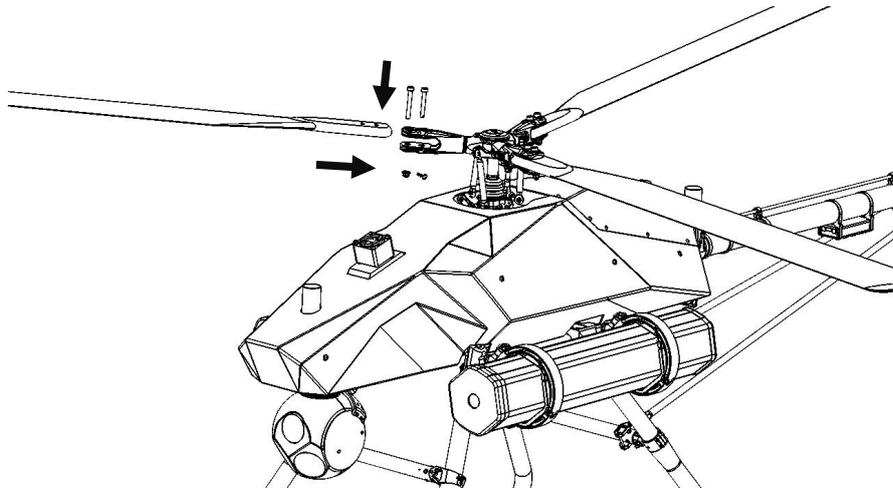
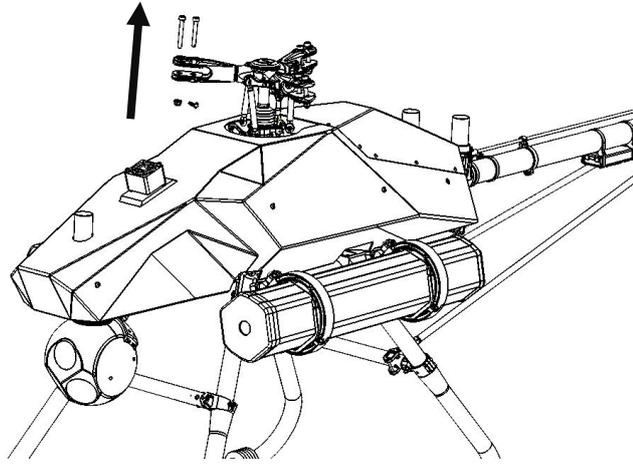


主旋翼自锁法兰螺母 x3

● 安装步骤

- 1) 用工具①、②将主旋翼螺栓取下，拔下 B 型销，将主旋翼销取下；
- 2) 确定旋翼安装方向。俯视主旋翼呈顺时针旋转，其迎风面或较厚的一面在前，切勿反装桨叶，logo 面朝上；
- 3) 将旋翼套入旋翼桨夹中，在距离主轴较远的孔从上自下插入主旋翼螺栓，并用自锁法兰螺母固定。在距离主轴较近的孔从上自下插入主旋翼销，并用 B 型销固定。

● 部件结构图



按上述步骤将主旋翼桨叶安装完成。

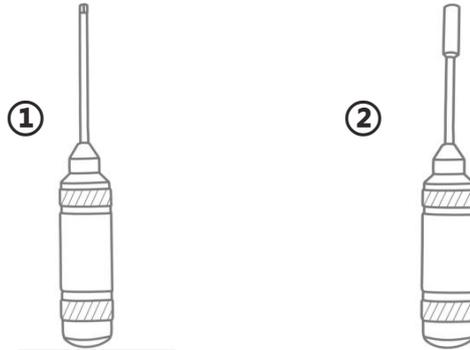


注意：确定旋翼安装方向。俯视主旋翼呈顺时针旋转，其迎风面或较厚的一面在前，切勿反装桨叶。

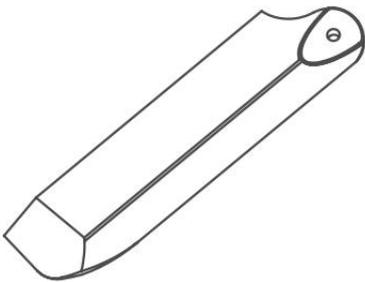
尾旋翼的安装及展开

● 工具

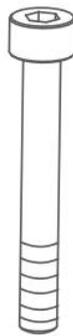
- ① M2.5 螺丝刀
- ② 5.5mm 外六角套筒扳手



● 配件



尾桨叶 x3



尾桨螺栓 x3

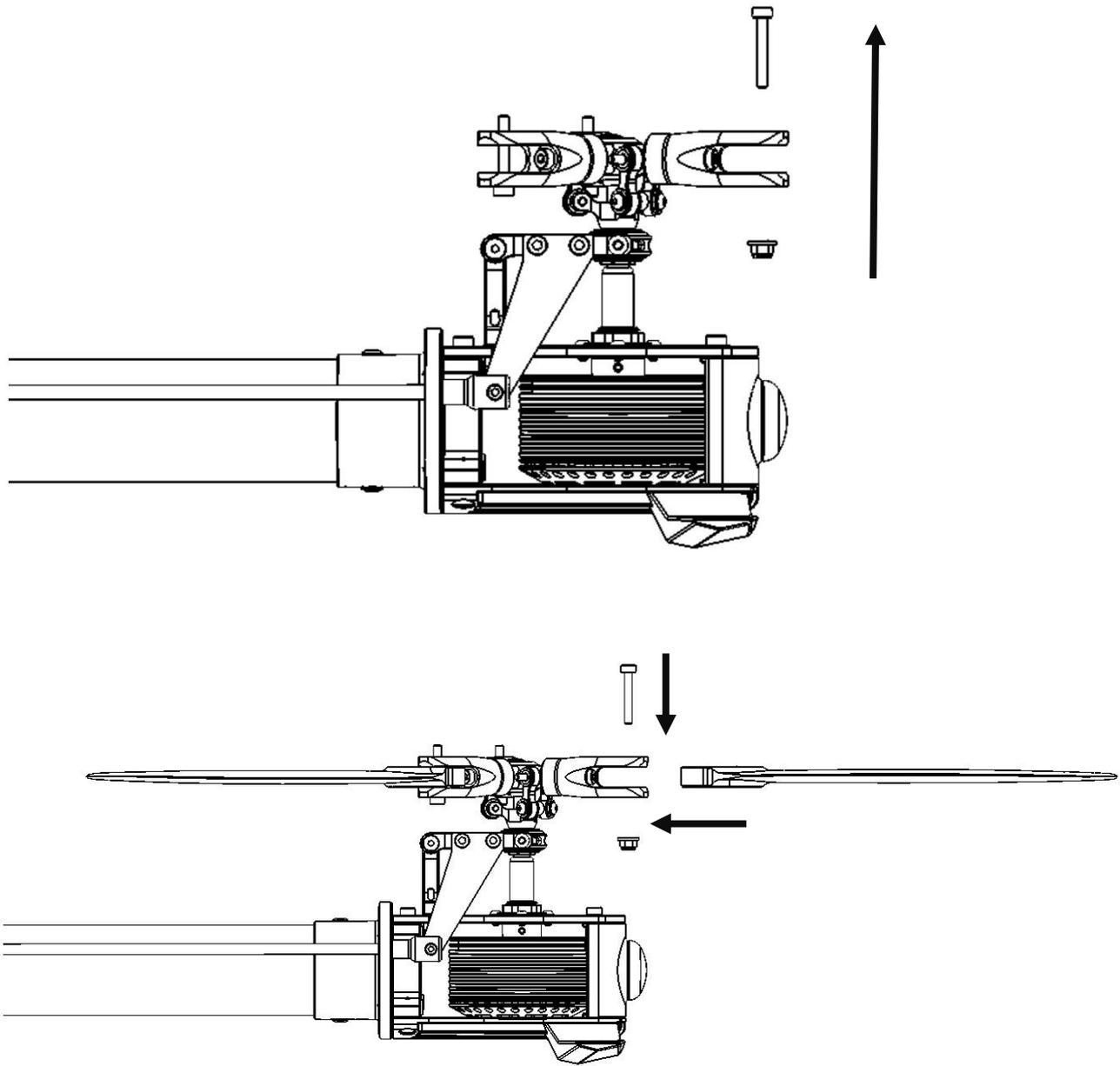


尾桨自锁法兰螺母 x3

● 安装步骤

- 1) 用工具①、②将尾桨螺栓取下；
- 2) 确定尾桨旋转方向。在直升机右侧观察尾桨，应呈逆时针旋转，切勿反装桨叶，其迎风面或较厚的一面在前；
- 3) 将旋翼套入旋翼桨夹中，然后自上而下插入尾桨螺栓，并用自锁法兰螺母固定；
- 4) 请确保尾桨桨叶松紧度适度。

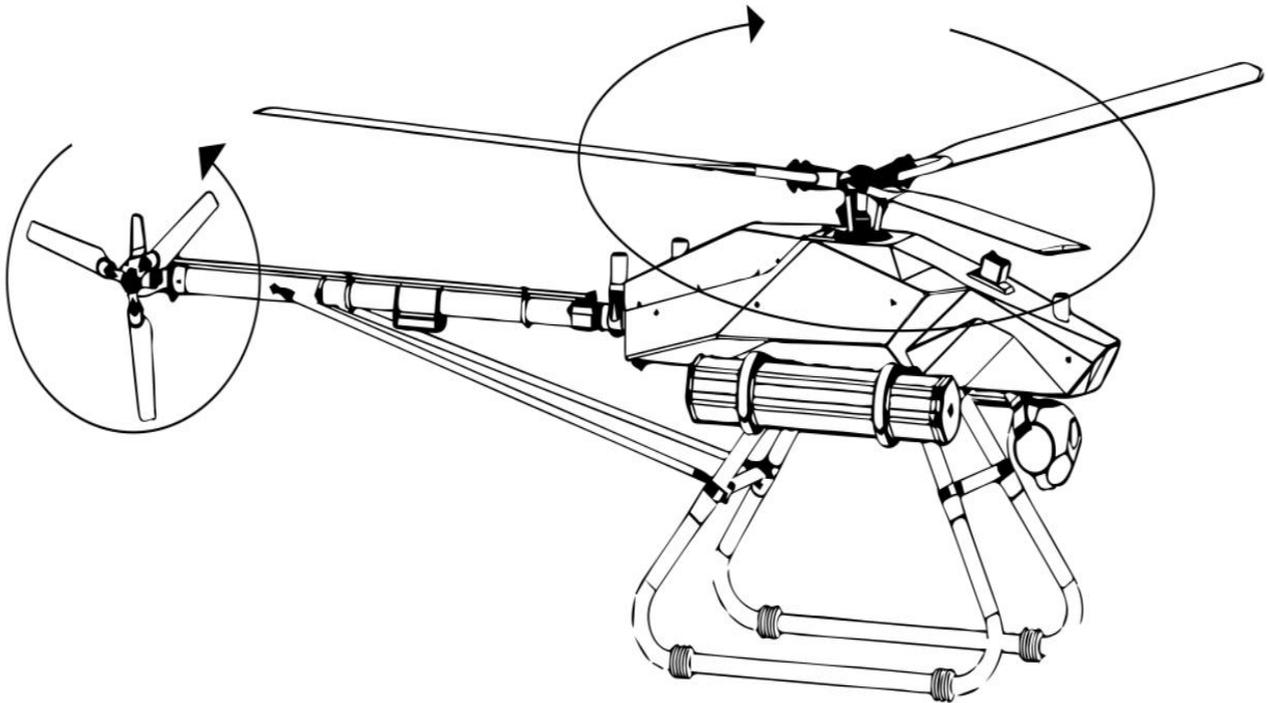
● 部件结构



按上述步骤说明将下述图示操作尾旋翼桨叶安装完成。

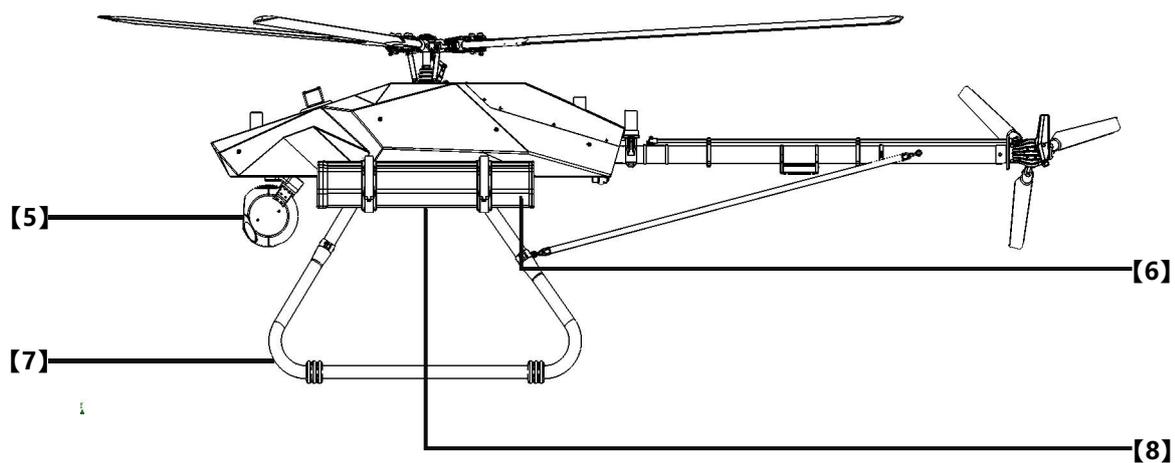
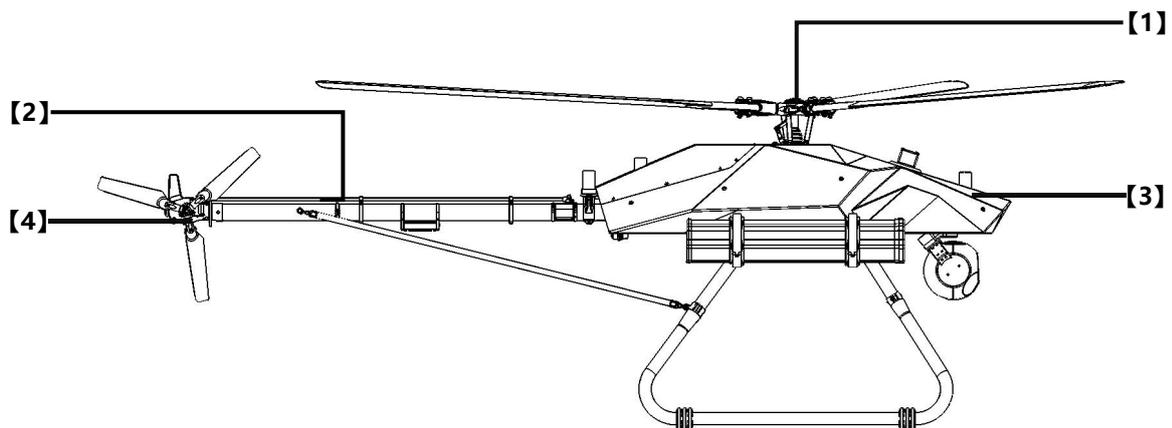
⚠ 注意：确定旋翼安装方向。在直升机右侧观察尾桨，应呈逆时针旋转，切勿反装桨叶，其迎风面或较厚的一面在前。

● 河豚 A2G 展开状态图



- 俯视主旋翼呈顺时针旋转，切勿反装桨叶，其迎风面或较厚的一面在前；
- 尾旋翼以站在直升机右端为准，桨叶呈逆时针旋转。

● 部件名称



【1】主旋翼系统

【2】尾梁

【3】外壳

【4】尾旋翼系统

【5】光电系统

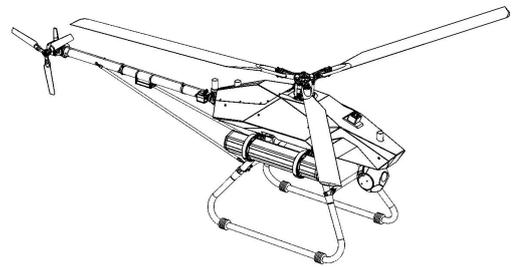
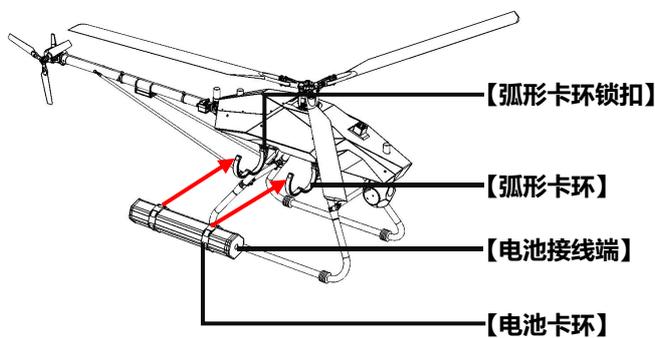
【6】动力系统

【7】起落架

【8】载荷系统

动力电池安装

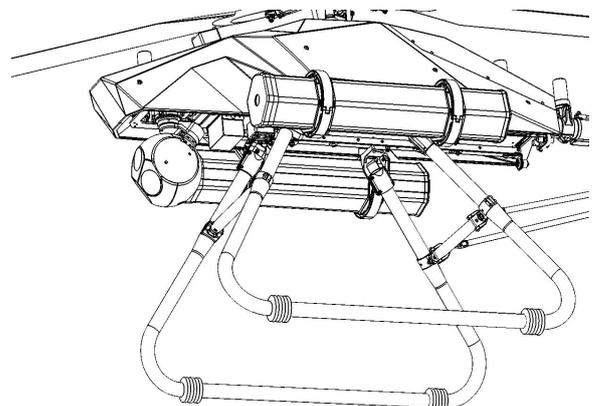
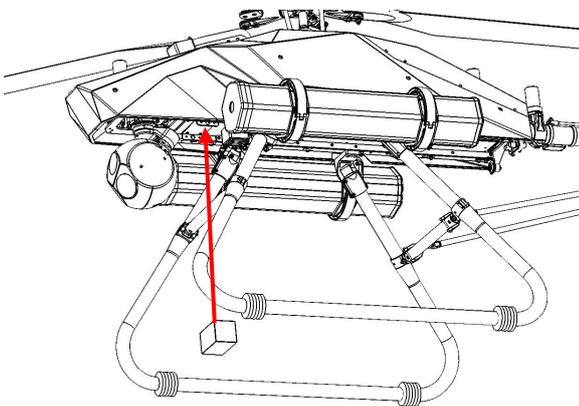
- 1) 从包装箱内取出 2 组动力电池摆放好，确保电池电量充足；
- 2) 使用 M4.0 螺丝刀将机身的弧形卡环锁扣螺栓拧松，弧形卡环锁扣向左打开，打开弧形卡环即可安装电池；
- 3) 安装动力电池时，动力电池接线端朝向机头，电池（黑色）卡环对准机身侧方的弧形卡环，自上往下扣入，注意方向摆放，切勿颠倒顺序；
- 4) 电池装进卡环后，把弧形卡环锁扣向右掰回，将螺丝拧紧，再把弧形卡环锁扣螺栓处上的 B 型销拔出插进旁边的螺孔处卡稳即可完成安装；
- 5) 以同样的方式操作完成另一侧动力电池的安装。



- 操作示意图 -

设备电池安装

- 1) 从包装箱内取出 1 个设备电池摆放好，确保电池电量充足；
- 2) 在机头下腹处安装设备电池，注意电池字面朝外魔术贴朝内，把设备电池粘贴在电池粘板上，然后用魔术贴绑带绑紧设备电池即可完成安装；
- 3) 需要通电时，将电源线与机身对应接口相接即可。



- 操作示意图 -

吊舱安装

- 1) 使用 M2.0 螺丝刀将机身两侧侧盖的 16 颗螺丝拧松取出机盖；
- 2) 在机内取出 SDI 传输线，对准云台处上的接口位置，将线头处螺母往里按进去即可卡紧锁住；
- 3) 在机内取出吊舱控制线，对准云台处上的接口位置，使用 1.5MM 十字螺丝刀将接口两侧的螺丝安装上紧；
- 4) 将吊舱安装轨道对准固定碳板的位置，缓慢向固定碳板里面推进，确定将轨道完全进入卡位后，用手将轨道两侧的手拧螺丝拧紧；
- 5) 按上述步骤操作完成后，把机身盖安装好，拧紧螺丝即可。



SDI 传输线



吊舱控制线



吊舱安装轨道

地面设备安装及展开

● 产品清单展示



三脚架×1



液压阻尼云台×1



通信基站×1



收纳箱×1

三脚架展开及设备安装

- 1) 将物品放置水平地面处摆放好;
- 2) 展开三脚架, 旋转三脚架旋转锁即可展开长度, 通过伸缩的长度调节可轻松将脚管定位于三节, 可根据作业需求不同高度进行调节使用长度;
- 3) 将云台基座的拓展螺孔, 对准三脚架平台螺丝, 360°旋转扭紧, 再把齿轮式旋钮顺时针旋转扭紧, 即可上紧;



- 操作示意图 -

- 4) 按上述步骤操作完后, 将通信基站接口对准云台快拆版接口, 轻轻用力推进, 即可完成安装。

注意: 操作时请小心拿放通信基站, 白色外壳不能碰撞固体, 容易破损。



快拆云台接口



通信基站



- 操作示意图 -

设备通电及连接 04

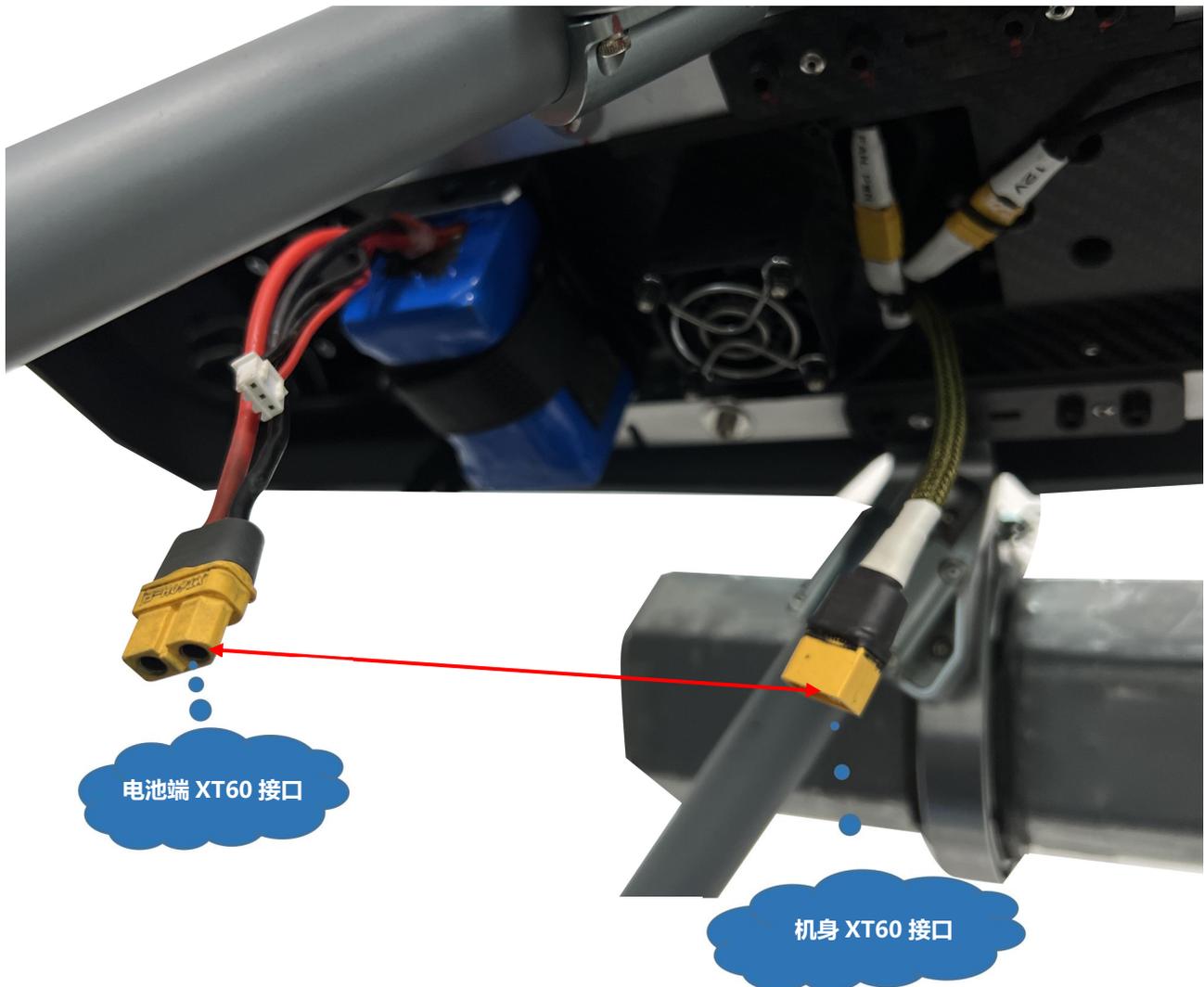
本章主要介绍河豚 A2G 的通电及地面设备通电。

飞行器通电

设备电池通电

- 1) 用户使用前，需给设备电池充满电，避免上电时出现电量不足机器报警 📢；
- 2) 通电前先确认机腹设备电池是否安装完整；
- 3) 在机头下腹前端设备电池处，将设备电池 XT60 插头与机身对应的 XT60 接口相连即可通电。

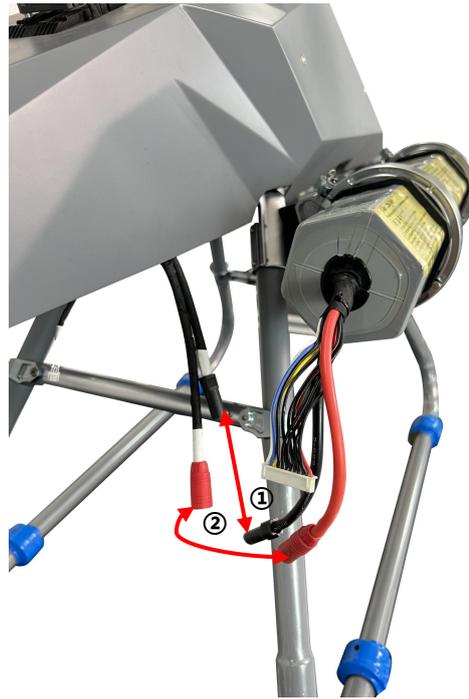
注意：飞行前通电操作，💡应先接通设备电池，后接通动力电池，请勿颠倒顺序。



动力电池通电

- 1) 通电前先确认机身两侧动力电池是否安装完整；
- 2) 通电时，将动力电池两根电源线与机身电源线相接，💡先接小头接口①，再接大头接口②；
- 3) 以同样的方式操作完成另一侧动力电池的通电。

注意：飞行前通电操作，应先接通设备电池，后接通动力电池，请勿颠倒顺序。



- 操作示意图 -

地面设备通电

通信基站通电

- 1) 首先查看通信基站安装在三脚支架上是否牢靠，出现松动请及时调整，切勿上电；
- 2) 在通信基站数据链下端有两个网口，把地面站通信接口与其中一个网口相连即可；
- 3) 再把通信基站的电源线连接到电源插孔上，插孔旁边有个电源开关，将电源开关打开即可上电；
- 4) 电源盒上面有 4 个 LED，随着电量的降低，亮灯数量递减少，作业时注意电量是否满足供需。

注意：电量不足时，直接连上充电插头，把上电开关打开即可。



- 操作示意图 -

通信基站通电后，此时数据链系统启动，请观察数据链指示灯，判断数据链启动、自检状态是否正常。

| LED 名称 | 指示灯 | 指示灯状态 | 系统状态 |
|--------|---|-------|--------------------|
| WIF |  | 绿灯闪烁 | 搜索到其他节点后闪烁 |
| STA |  | 黄灯闪烁 | 上电间隔 1 秒闪烁 |
| SWH |  | 蓝灯闪烁 | 程序正常运行后常亮 |
| LCK |  | 蓝灯常亮 | 程序运行正常后常亮 |
| POW |  | 红灯常亮 | 上电后常亮 (3.3V 电压指示灯) |
| |  | 绿灯常亮 | 上电后常亮 (4.3V 电压指示灯) |

产品使用规范 05

本章主要介绍河豚 A2G 日常使用的运输、存放、安全飞行、警告。

日常使用

● 存放

- 1) 存放于阴凉、干燥的室内，确保位置宽敞、便于取用；
- 2) 存在问题故障或损伤的飞行器应另设存放点，并做好标记，避免误用；
- 3) 与电池分开存放，存放前应将所有电池取出；
- 4) 避免碰触尖锐物、粗糙坚硬物等易损伤外壳的物品，存放时应远离此类物品；
- 5) 勿倒置、侧置、倒挂飞行器。

● 运输

- 1) 取用时小心拿放，可 2 人一起搬抬，搬抬过程中注意不碰撞其他物体；
- 2) 运输前按出厂标准装箱，做好固定、防震、防碰撞包装；
- 3) 机体可空运，电池不可空运；
- 4) 若运输过程曾发生碰撞，请在拆箱后对外观及主要机械结构进行检查；
- 5) 注意轻拿轻放，安装和拆卸过程切勿使用蛮力；
- 6) 禁止以拖拽桨叶、反提起落架、贴地拖行等不规范方式搬动飞行器，应一手抱住机身、一手抓紧起落架，水平提抱飞行器。

● 安全飞行

- 1) 未经培训的人员不可擅自操作飞行器；
- 2) 用户不得在身体或精神状态不佳的情况下操作飞行；
- 3) 起飞和降落过程中，操作人员必须在无视线遮挡的位置提前站立准备；
- 4) 请勿靠近正在运转中的旋翼桨叶，尽量保持 5 米以上距离；
- 5) 降落航线必须高于所有障碍物 5 米以上；
- 6) 出现低电量等其他危险警示时请尽快返航；
- 7) 户外作业暂停时，应将飞行器转移至阴凉的地方，避免长时间暴晒；
- 8) 如意外入水，请在断电状态下对飞行器进行擦拭及烘干处理后，进行全面检查；
- 9) 检查过程中发现有损伤的零部件，应及时联系售后服务中心，获取最佳解决方案；
- 10) 使用过程中，单节电芯电压不低 3.0V；
- 11) 请勿在雷电、大雨大雪、大雾等恶劣天气下飞行，应在标准性能范围内使用本产品；
- 12) 飞行环境应确保远离人群、建筑物，并在合法空域中飞行；
- 13) 禁止靠近无线电发射塔、高压线、变电站等电磁干扰源。

✘ 警告:

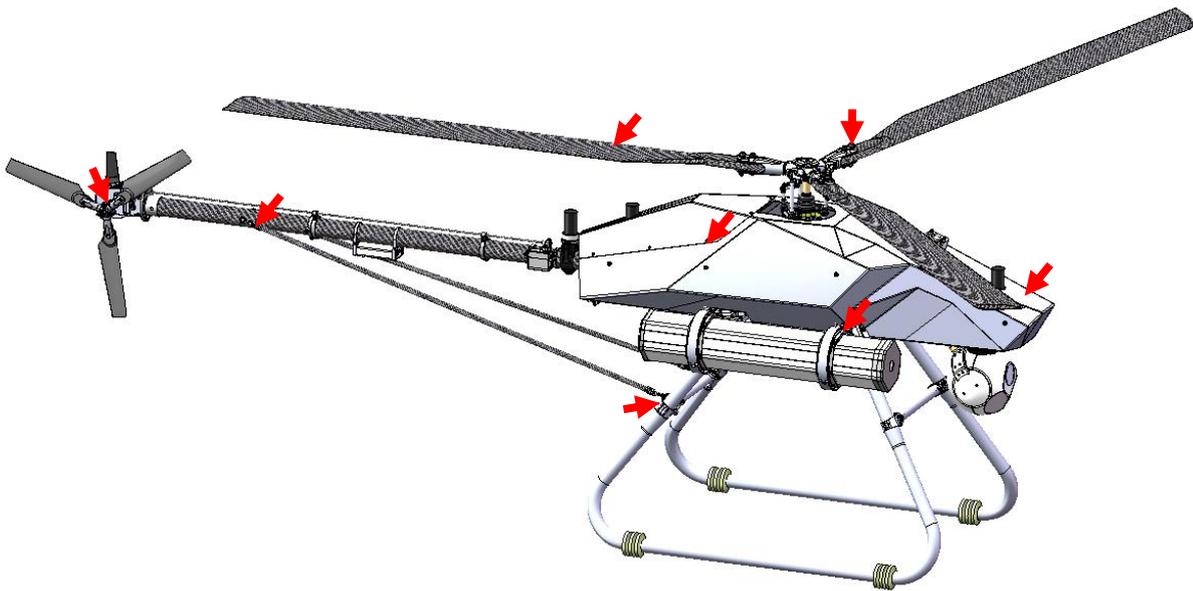
- 1) 禁止擅自改装飞机结构，调整设备位置，更改飞机重心位置；
- 2) 禁止更换不同型号设备或替换非本公司提供认证的同型号配件；
- 3) 禁止擅自增加、减少机载设备和机上配件；
- 4) 禁止对飞行控制仪和电子调速器控制参数私自进行更改、调整；
- 5) 禁止使用未经授权的地面站软件操控飞机或者进行地面调试；
- 6) 禁止对地面站软件进行破解或者使用破解版的地面站软件读取、上传控制参数；
- 7) 违反上述操作禁止项而造成产品损伤、系统故障或引发安全事故的，珠海紫燕无人飞行器有限公司概不负责。

飞行前检查 06

本章主要介绍河豚 A2G 的外观检查。

外观检查

- 1) 将飞行器放置水平处，并准备好工具包；
- 2) 检查整机外观，先后查看外壳、起落架、桨叶、尾梁，确认无明显破损，确认各部位零件无丢失；
- 3) 检查桨叶是否尘染，桨叶需保持干净无尘，避免飞行效率降低；
- 4) 检查桨叶安装方向是否正确，确认俯视主旋翼呈顺时针旋转，其迎风面或较厚的一面在前，logo 面朝上。在直升机右侧观察尾桨，桨叶呈逆时针旋转，其迎风面或较厚的一面在前，切勿反装桨叶；
- 5) 查看地面站、动力电池及地面设备是否电量充足；
- 6) 检查电池接头是否连接正确，电池锁扣是否有上紧；
- 7) 检查连接桨叶、旋翼的螺丝是否牢固，确认螺丝拧至对准螺口边的参考线（红线）；
- 8) 务必使用原厂配件或经过紫燕平台认证的配件，使用非原厂配件有可能会对飞行器的安全使用造成影响。



- 发现螺丝或其他零部件丢失的，切勿使用该飞行器执行任务；
- 发现变形严重或断裂的零件，必须更换，切勿使用该飞行器执行任务；
- 对存在无法解决、不明原因问题的飞行器，必须做故障机登记，不可用于飞行，紧急情况下，请及时联系厂商。

设备回收 07

本章主要介绍河豚 A2G 的回收、地面设备回收。

飞行器回收

在飞行任务结束后，需完成设备回收，在飞行器静止状态进行飞行器及其他设备的回收，回收的设备需放回收纳箱内，放置水平阴凉处。

动力电池断电

- 1) 飞行结束后，将飞行器放置水平处；
- 2) 将电池与机身连接的电源线断开，先断开大头接口②，再断开小头接口①；
- 3) 以同样的方式操作完成另一侧动力电池断电。

注意：飞行器通电时先接通设备电池再接通动力电池。断电时先关断动力电池再关断设备电池，切勿颠倒顺序。



- 操作示意图 -

设备电池断电

- 1) 飞行结束后，将飞行器放置水平处；
- 2) 在机腹前端设备电池处，将设备电池 XT60 插头与机身对应的 XT60 接口拨开即可断电。

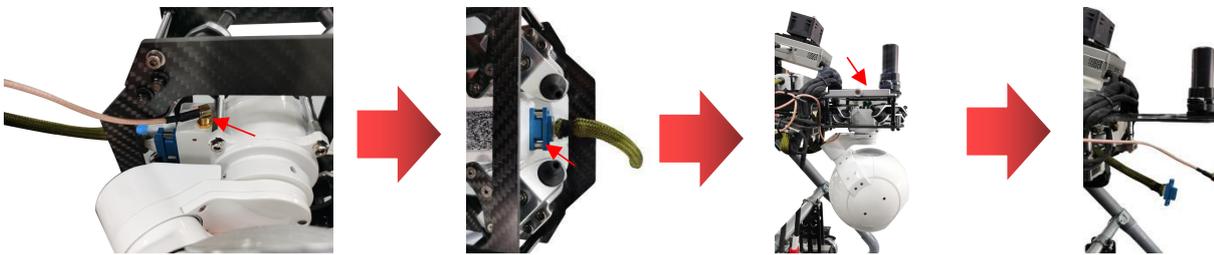
注意：通电时先接通设备电池再接通动力电池。断电时先关断动力电池再关断设备电池，切勿颠倒顺序。



- 操作示意图 -

吊舱回收

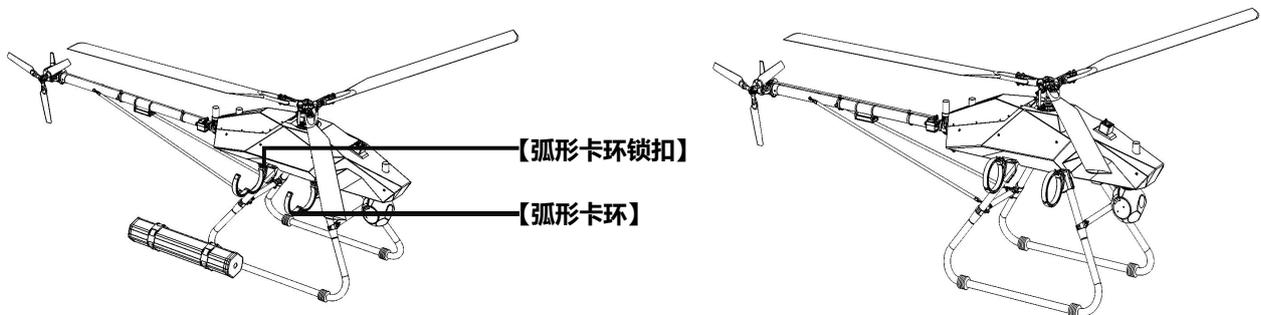
- 1) 使用 M2.0 螺丝刀将机身两侧侧盖的 16 颗螺丝拧松取出机盖；
- 2) 将云台处上 SDI 传输线拔出，切勿使用蛮力拔线，以免损坏；
- 3) 使用 1.5MM 十字螺丝刀将控制盒载荷接口位置两侧螺丝拧松取出控制线；
- 4) 用手将轨道两侧的手拧螺丝拧松，将固定碳板上的吊舱从轨道缓慢取出，确定将轨道完全从卡位取出后，将手拧螺丝拧紧即可拆卸完成，拆卸的设备小心放回包装箱；
- 5) 按上述步骤操作完成后，把机身盖安装好，拧紧螺丝即可。



- 操作示意图 -

动力电池拆卸

- 1) 飞行结束后，将飞行器放置水平处；
- 2) 将机身弧形卡环锁扣螺孔处的 B 型销拔出，插进弧形卡环锁扣螺栓上方螺孔处卡稳即可；
- 3) 使用 M4.0 螺丝刀将机身弧形卡环锁扣螺栓拧松，弧形卡环向左打开，将电池取出；
- 4) 电池取出后，请将弧形卡环、锁扣、螺栓恢复原状，电池放回收纳箱，切勿用徒手丢，轻拿轻放；
- 5) 以同样的方式操作完成另一侧动力电池的拆卸。

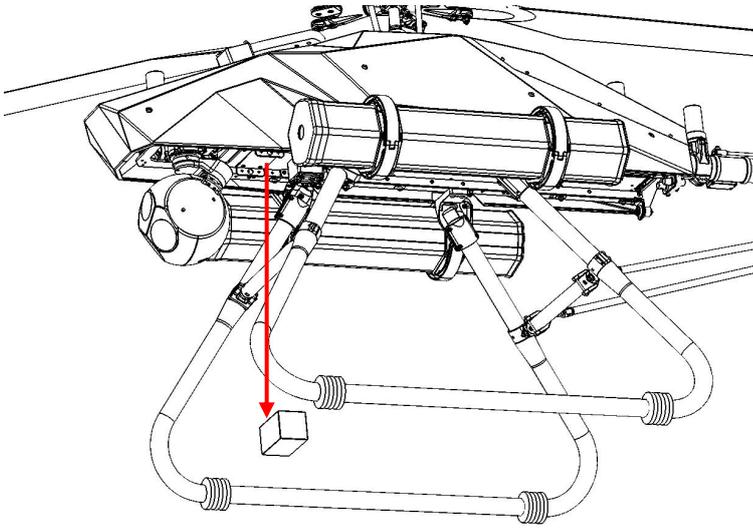


-操作示意图 -

设备电池拆卸

- 1) 将设备电池魔术贴绑带解开，取出设备电池即可；

2) 电池取出后，放回收纳箱，切勿用徒手丢，轻拿轻放。

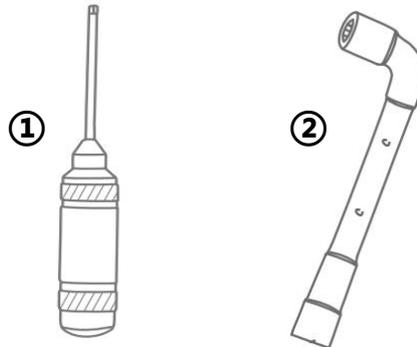


- 操作示意图 -

主旋翼拆卸或折叠

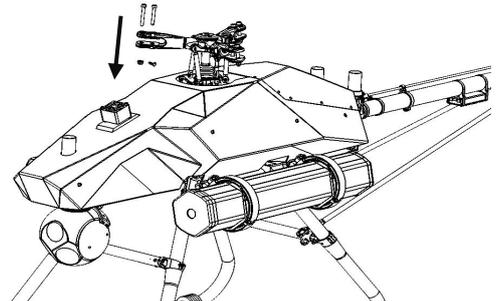
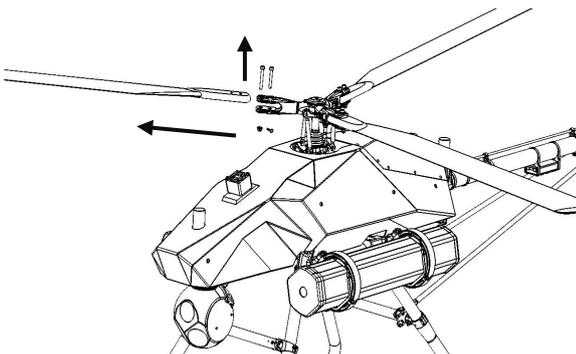
● 工具

- ① M4.0 螺丝刀
- ② 8mm L 型套筒扳手



● 主旋翼拆卸步骤

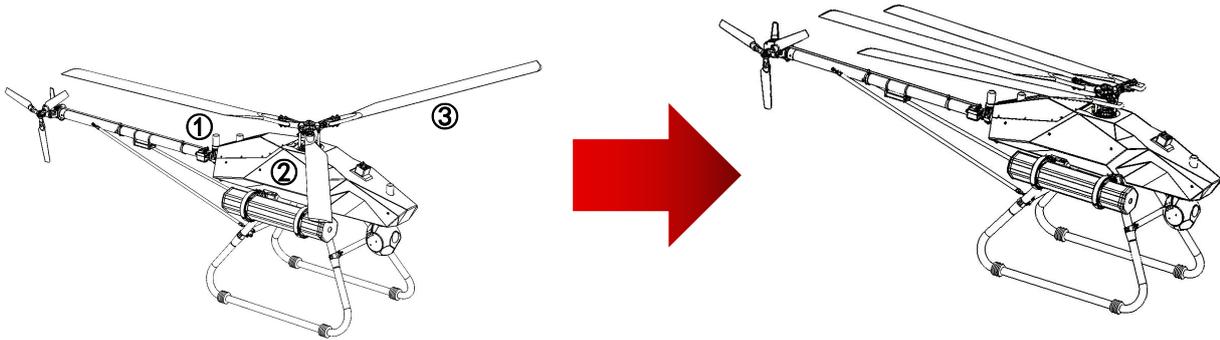
- 1) 用工具①、②将主旋翼螺栓取下， 拨下 B 型销， 将主旋翼销取下， 取出桨叶放回包装箱， 共三个桨叶， 以同样的方式逐一取出；
- 2) 将去取出的主旋翼螺栓、主旋翼自锁法兰螺母、主旋翼销、B 型销使用工具①、②逐一安装进三个桨夹插孔里锁紧。



- 操作示意图 -

● 主旋翼折叠步骤

- 1) 主桨叶共有 3 片，首先将桨夹处的 B 型销、主旋翼销取出，然后将桨叶①旋转到正对机尾方向，扶着桨叶①的手固定不动，抓桨叶②的手往桨叶①方向轻轻扭转至与①成水平姿态，再将 B 型销装回即可；
- 2) 以同样的方式将桨叶③折叠回收，桨叶比较薄，用力折叠容易断，操作时切勿用蛮力；
- 3) 按照上述的步骤操作完成后，将桨托放置尾梁处，然后把桨叶夹板往机头方向推，直至将桨叶卡住。

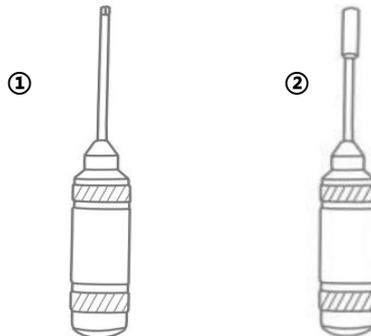


- 操作示意图 -

尾旋翼拆卸

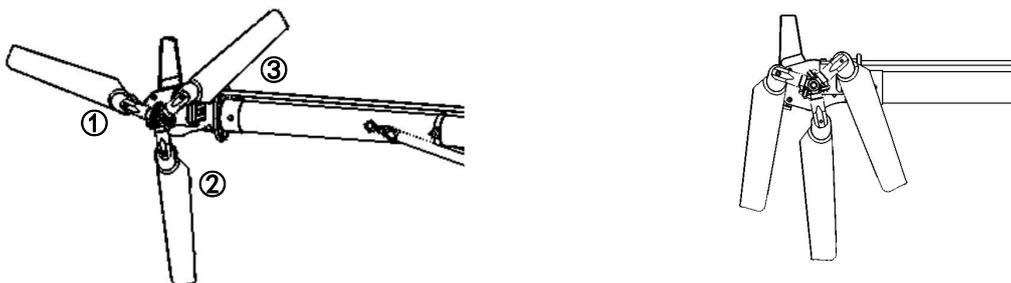
● 工具

- ① M2.5 螺丝刀
- ② 10mm 外六角套筒扳手



● 尾旋翼拆卸步骤

- 1) 尾桨叶共有 3 片，用一只手抓住桨叶①，另一只手抓住②，扶着桨叶②的手固定不动，抓桨叶①的手往桨叶②方向轻轻扭转即可；
- 2) 以同样的方式将桨叶③折叠回收，桨叶比较薄，用力折叠容易断，操作时切勿用蛮力。



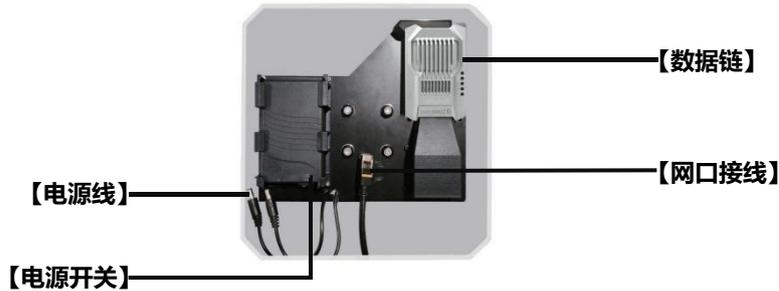
- 操作示意图 -

地面设备回收

通信基站断电

- 1) 将通信基站插孔旁边电源开关关掉，再把通信基站的两根电源线直接拔开，即可断电；
- 2) 将通信基站数据链下端网口接线拔开，即可断开网口。

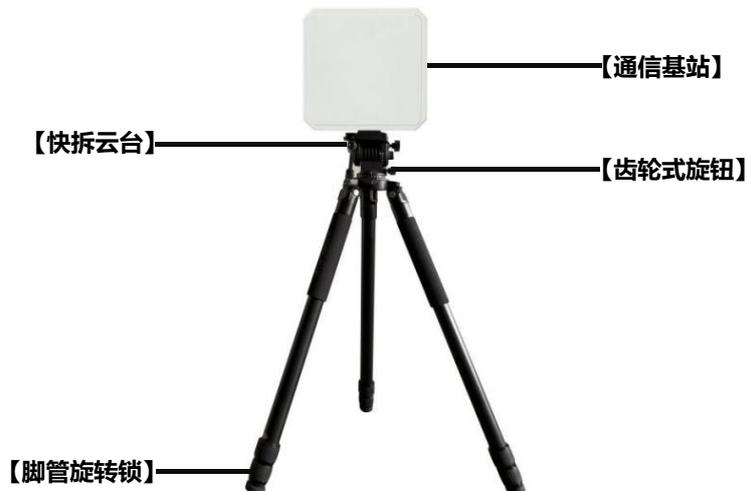
注意：先关电源开关，再操作拔线，切勿在通电情况下操作。

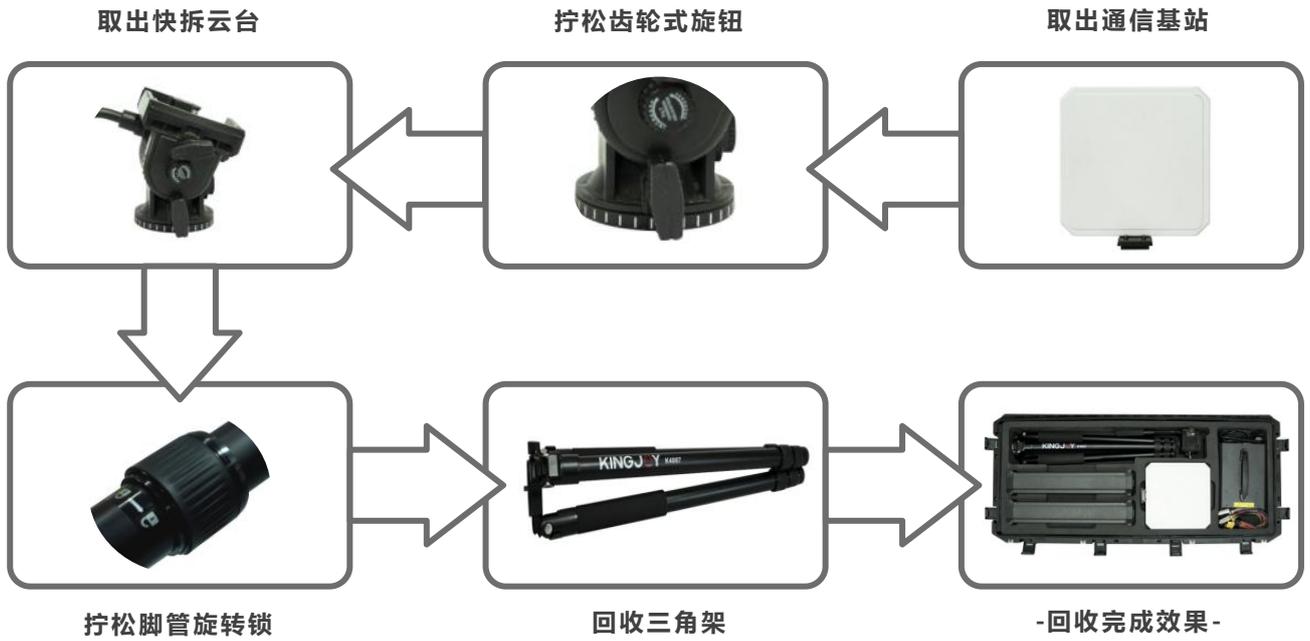


- 操作示意图 -

三脚架回收及地面设备拆卸

- 1) 用手抓住通信基站侧面顺着云台快拆版后方，轻轻用力按住往后拖，即可取出。操作时请注意平板天线的白色外壳，请勿碰撞固体物，容易破损；
- 2) 将齿轮式旋钮逆时针（左）旋转扭松，360°旋转直至可拆卸，将云台快拆版取出即可；
- 3) 将脚管旋转锁 360°扭转直至可将脚管收缩，再把三个脚管的三段伸缩旋转锁拧松回收至一节，分别将三个脚管折叠并拢一起即可。





- 操作示意图 -

维护与保养 08

本章主要介绍河豚 A2G 的飞行器日常保养、周期保养、电池保养。

飞行器保养

日常保养

飞行结束后，需对参与任务执行的飞行器逐一进行检查及维护，完成全部检查工作时，才可以长期停放、储存。

此环节的检查步骤、要求与飞行前检查完全一致，请参照飞行前检查完成飞行后检查。另外，在检查过程中，完成下表所列部件的保养工作：

| 序号 | 部件名称 | 操作内容 |
|----|----------|---|
| 1 | 起落架 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 |
| 2 | 主旋翼 | 1. 在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 2. 将壳牌 22 润滑脂均匀涂抹在主轴上，在涂抹过程中一边涂抹上下晃动主轴，以至于每个部位都涂抹到位。 |
| 3 | 限位器 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 |
| 4 | 倾斜器 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 |
| 5 | 主轴 | 1. 在主轴下端轴承位置注入壳牌 22 润滑脂，进行保养（每飞行满 30 小时，需进行一次）。 |
| 6 | 摇臂、拉杆、球轴 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 2. 球轴里涂抹 HOTO 润滑脂进行防护。 |
| 7 | 齿轮 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 2.将 HOTO 润滑脂均匀涂抹在电机齿轮与主减速器的齿轮表面，边转动主减速器边涂抹。 |
| 8 | 尾旋翼 | 1.在螺丝上喷上 WD-40 除锈剂静置 1 分钟后，使用清洁布擦拭干净，再将防锈油涂抹在螺丝的表面。 2.将壳牌 22 润滑脂均匀涂抹在尾轴上，在涂抹过程中一边涂抹一边旋转尾桨，左右晃动，以至于每个部位都涂抹到位。 |

注意：飞行器保养的应用，操作者应按上述说明使用对应的保养产品，使用时切勿挤量过多涂抹，适量即可。



周期保养

为确保飞行器飞行安全，用户使用本产品时需注意飞行航时，飞行器需按照适航周期保养维护，保养周期及内容具体如下：

| 项目 周期 | 主旋翼系统 | 操纵系统 | 动力系统 | 尾旋翼系统 | 航电系统 |
|----------|-------|------|------|-------|------|
| 50H | ● | | | | |
| 100H | ● | ● | ● | | |
| 150H | ● | ● | ● | | |
| 200H | ● | ● | ● | | |
| 250H | ● | ● | ● | ● | ● |

注意：① “H” 代表是小时；② “●” 代表需要保养的内容；③进行周期保养维护需返厂由专业人员进行操作，用户切勿自行操作。若用户自行操作不规范造成的损失，厂商无责任或义务承担因用户违反操作规范造成的损失，请自行判断并承担这些风险。

电池保养

• 运输

- 运输前需将电池从机身内部取下；
- 避免挤压、碰撞，放置泡沫、海绵板等缓冲物与其他电池、物件隔开；
- 切勿靠近尖锐物体或液体容器放置；
- 切勿将重物堆置在电池顶部；
- 切勿将电池堆置在其他运输物顶部，防止路途颠簸使电池坠落受撞击。

• 使用

- 禁止使用有破损、膨胀、漏液现象的电池或为此类电池充电；
- 飞行前确保电池充满电。高性能锂电池电池组电压范围在 3.0V~4.2V，为安全起见，高原应用截止放电电压范围不
低于 3.3V；
- 电池电芯温度不可高于 60°C；
- 请勿私自拆开电池外壳、重组电池电芯、改变接线，以免引起短路燃烧；
- 如在使用中发生碰撞，请将电池取出并移至空旷安全的地方，静置 20 分钟，仔细观察电池状态是否正常。注意：电
池可能出现高温状态，移动电池请小心保护自己，以免烫伤；
- 请勿将正负极接反，正确连接电池的正负极，严禁反向充电；
- 准备一桶沙，在充电或外出飞行时，如遇电池起火，请立即用沙铺盖灭火；
- 根据国家航空局发布的相关条例，在搭乘航空器时请勿携带本电池。

• 动力电池充电说明

- 电池参数：

产品名称：动力电池；

标称电压：25.2V (7S)；

额定容量：39000mAh/块；

最大充电电流：20A；

说明：动力电池组分为两个区域块，充电器也是双通道独立输出，每个通道操作界面是独立的，一定要按对应区域进行
接线；

- 连线操作：

- 1) 将电池从机身上拆下，放置在水平处，处于合适的环境温度下 (0~40°C) 进行充电、保养操作；
- 2) 将 U4-HP 充电器的电源线连接到 AC 输入口，另一端连接到交流电源 (100~240V, 50~60HZ)，打开电源开关，

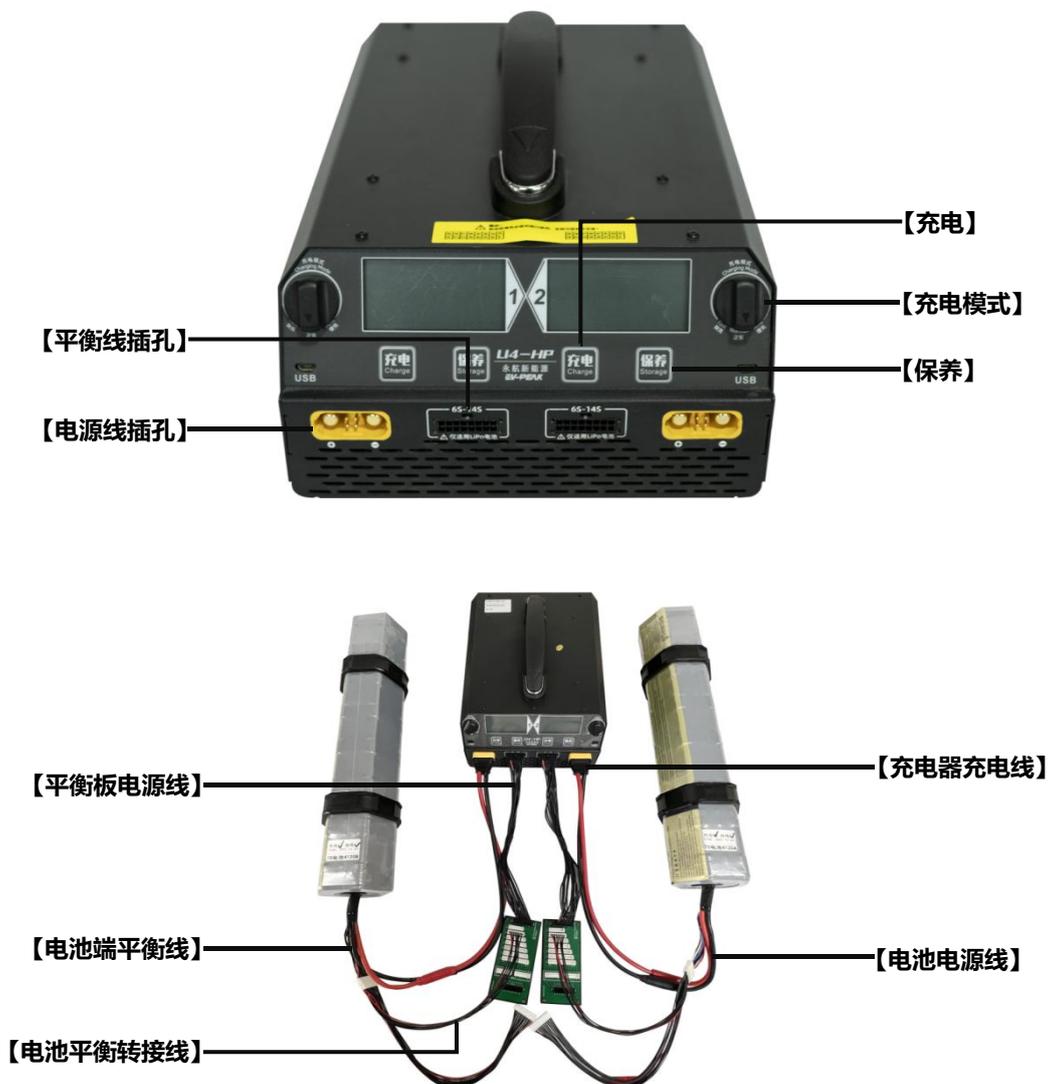
启动充电器；

3) 将两根充电器的充电线分别连接到充电器的两个总电压接口，确定充电器电源线插孔（红接+，黑接-），将充电器充电线对应充电器电源插孔连接，然后再将充电器充电器的转接口接入电池电源接口（红接+，黑接-），根据线源头确定充电器接口的分区；

4) 将平衡板电源线接口对准充电器平衡线插孔，用手按住平衡线接口上方锁扣，用力推进充电器平衡线插孔，然后电池平衡转接线双头端口的小接口接入平衡板电源插口处，平衡线的另一接口接入电池平衡接口处即可，注意查看各个接口是否有完全插进接口孔，否则不能充电、保养；

5) 所有线路连接正确后，充电器将自动启动倒计时，LED 显示屏亮起，同时蜂鸣器开启，当蜂鸣器响声结束后，充电器正常开始充电，如果用户需要保养或不想等待，可以长按功能按钮（充电、保养）> 2S 直接启动；

6) 充电模式：根据电池容量与实际使用需求，拨动电流选择开关到相应的档位“10A（慢充）、20A（正常）、25A（快充）”，完成充电速度设置；



- 操作示意图 -

7) 充电、保养操作结束后，拔下电池上的连接线，关闭充电器，回收至箱内下次使用。

● 设备电池充电

- 电池参数：

产品名称：设备电池；

标称电压：7.2V (2S) ；

额定容量：4200mAh/块；

最大充电电流：8A；

- 连线操作：

1) 将设备电池电源接口接入充电器端接口，再将充电器的电源线连接到 AC 输入口，另一端连接到交流电源，即可启动充电器；

2) 充电操作结束后，拔下电池上的连接线，将充电器断电，回收箱内下次使用。



- 操作示意图 -

● 充电放电

- 待电池降至室温才可进行充电，一般在 0~45°C 温度内充电较为安全；
- 请使用对应的专用充电器充电；
- 连接充电器到交流电源（100~240V，50~60Hz，如果需要，请转换电源转换插头）；
- 建议使用小电流充电，动力电池最大充电电流 20A，2S 设备电池最大充电电流 8A；
- 充电时请远离不耐高温以及易燃的物品；
- 在通风良好、空旷、阴凉的环境下充电；
- 若发现电池冒出浓烟或鼓包现象，请立即断电，将电池移放到安全的地方；
- 切勿在无人照看的情况下充电，禁止安装在飞行器中充电；
- 放电环境温度为 -20~60°C，大电流放电在 5~45°C 下进行，< 5°C 或 > 45°C 用小电流放电；
- 放电后须搁置 15~20 分钟再充电；

- 单片电芯满电电压不超过 4.2V;
- 切勿过放，单片电池电芯电压不可低于 3.0V。

● 储存

- 勿将电池放在阳光直射的地方;
- 请将电池存放在干燥常温的环境里 (10~30°C最佳) ;
- 充满电的电池不可长时间高压存放 (高性能锂电池除外) , 否则可能导致发热、泄露等;
- 禁止与液体、尖锐物体、其他易燃易爆物品一同存放;
- 请保持电池存放处周围 2 米内空旷无杂物, 且在便于取放的位置上;
- 长期不使用的电池, 1 个月内需进行一次充放电激活, 单片电池电芯电压范围应控制在 3.8~3.85V。

● 废弃处理

- 对存在破裂、膨胀的电池, 必须废弃;
- 对无法充入电, 或电量流失明显变快的电池, 可能电池已有较严重的损伤, 需废弃;
- 务必确保电池彻底放完电, 才将电池置于指定的电池回收箱中, 严禁废置于普通垃圾箱;
- 电池是危险化学品, 相关细节, 请遵循当地电池回收和弃置的法律法规。



珠海紫燕无人飞行器有限公司

地址：广东省珠海市唐家湾科技七路中电高科技产业园 2 栋 101 单元

电话：+86-0756-2292536

邮箱：info@zianuav.com

http: www.zianuav.com

