

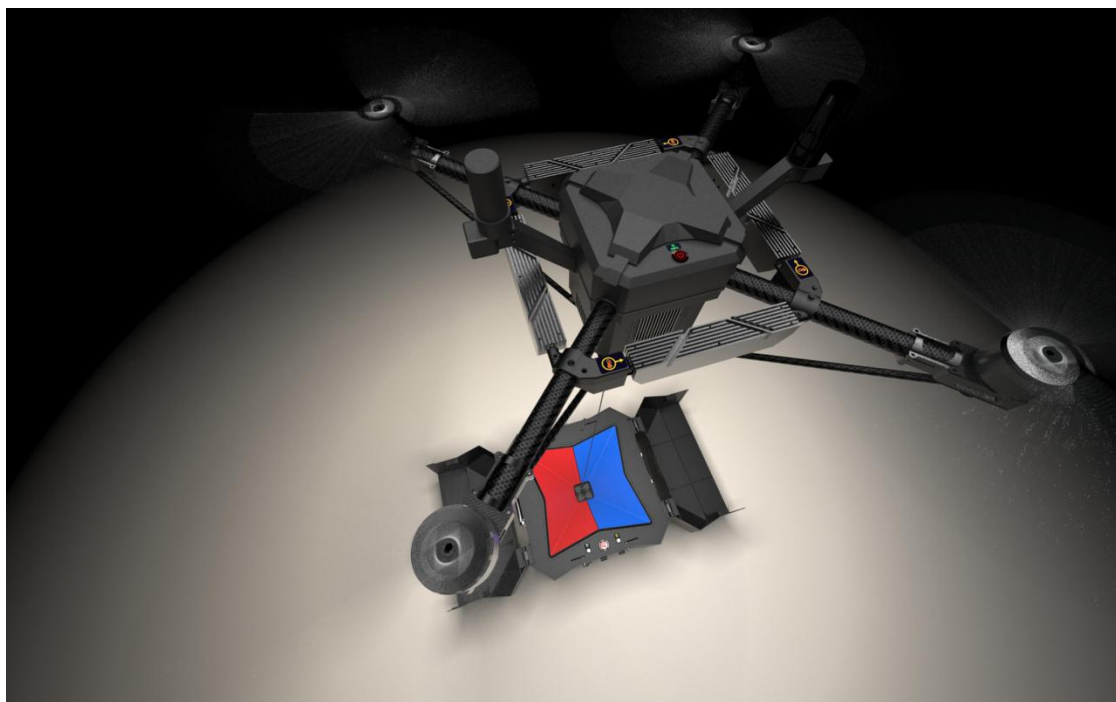
X58

系留照明一体机

用户手册

V1.1.0

2022.3



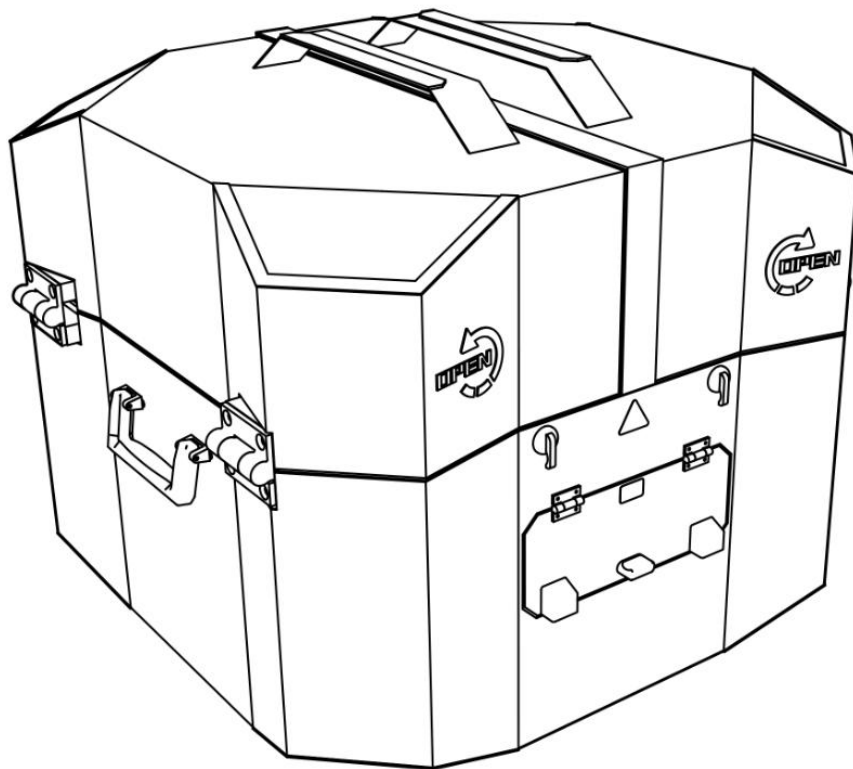
目录

一、 认识系留一体机照明系统.....	3
二、 系统组成.....	4
三、 无人机系统.....	6
概述.....	6
定位系统.....	6
照明系统.....	7
视觉系统.....	8
多功能遥控器.....	8
飞行模式开关.....	9
灯组开关.....	9
机载降压模块.....	11
四、 系留机箱系统.....	11
概述.....	11
线缆自动收放系统.....	12
地面高压供电系统.....	13
机箱控制屏幕.....	13
五、 起飞操作.....	13
系留系统开箱.....	13
遥控器开启.....	14
检查开关.....	15
机箱控制屏幕.....	15
飞机起飞准备.....	16
飞机上电.....	16
飞行前检查.....	17
起飞.....	19
六、 设备回收操作.....	21
飞机降落.....	21
飞机断电.....	22
断开绞盘开关.....	22
按下急停开关.....	22
断开总电源.....	23
回收交流线缆.....	23
遥控器关闭.....	24
回收装箱.....	24
七、 设备保养.....	24
八、 设备保修.....	25
版本更新历史.....	26

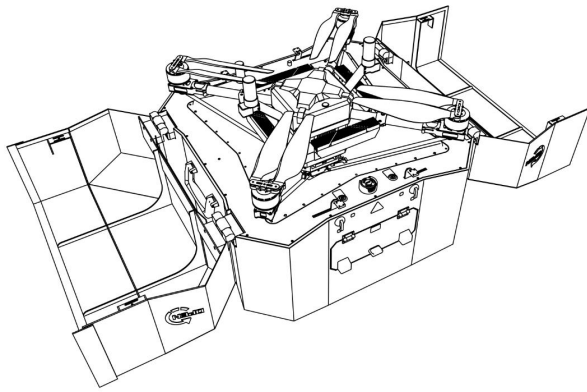
一、认识系留一体机照明系统

系留一体机照明系统是一款提供夜间长时间应急照明的设备，包括无人机系统和地面系留机箱系统两部分组成。无人机通过系留电缆和地面系留机箱相连，机箱电源系统为无人机不间断供电，可实现无人机长时间驻空照明。

系留无人机具有视觉定位系统，可实现一键自主降落，自动识别机箱位置，精准降落到机箱内。具有 RTK 差分定位系统，可长时间保持飞机位置稳定。遥控器具有松杆回中功能，降低操作难度，降低操作人员要求。

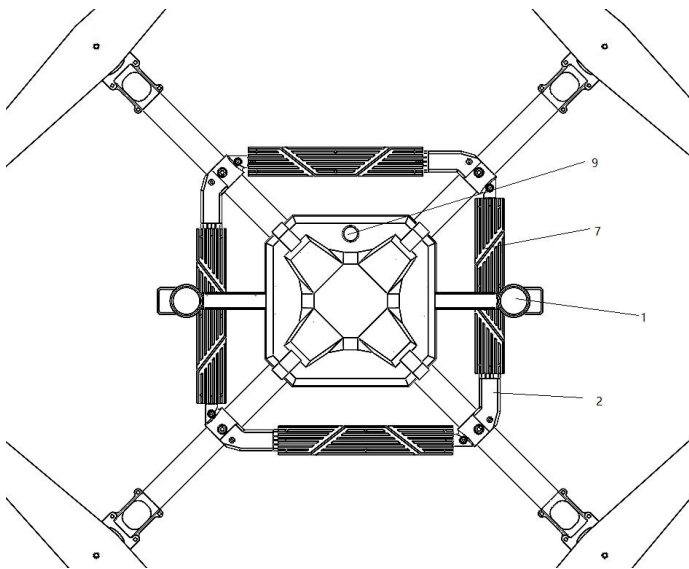
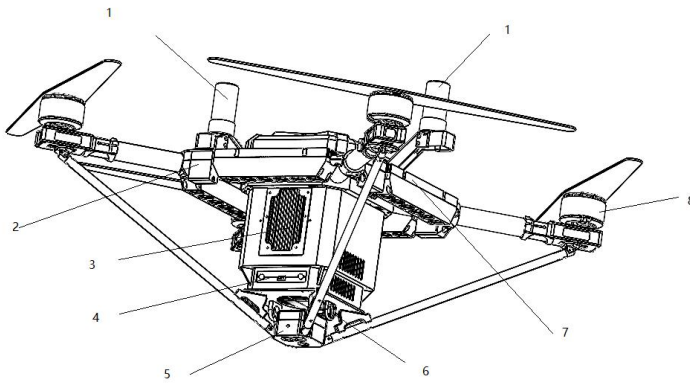


系留机箱包含智能绞盘系统，可根据飞机高度自动释放和回收线缆，绞盘扭矩可调，便于适用多种环境。具有系留电源检测系统，可实时查看电源工作状态。内置 RTK 基站，和机载 RTK 一起为飞机提供厘米级定位。配有视觉系统靶标为飞机自动降落时提供精准引导。



二、系统组成

设备组成说明如下：



系留照明无人机系统

- | | |
|--------------|------------|
| 1. 机载 RTK 天线 | 7. 照明灯组 |
| 2. 灯组转动机构 | 8. 无人机动力系统 |
| 3. 飞机内置电池 | 9. 飞机接电开关 |
| 4. 机载降压模块 | |
| 5. 视觉系统 | |
| 6. 系留线挂钩 | |

性能参数:

产品技术规格书				版本	A / 0
产品名称	单兵系留二代	产品型号	X58	第一页	共一页
技术规格	额定输入电压	200~240VAC			
	照明功率	720W			
	照明照度	108000Lm			
	整机总功率	4KW			
	发电机有效功率(推荐)	4KW			
	飞机最大功率	3KW			
	最大飞行高度	30 米			
	起飞重量	3.8Kg			
	飞机备用电池容量	2000mAh			
	飞机备用电池续航时间	满电 4 分钟; 60%电量 3 分钟			
	最大灯光照射面积	6500 平方米			
	防水等级(飞机)	IPX3(防雨型 与垂直方向成 60 度范围内降雨无有害的影响)			
	防水等级(机箱)	IPX3(防雨型 与垂直方向成 60 度范围内降雨无有害的影响)			
	飞机 RTK 控制精度	≤10CM			
	飞机降落精度	≤8CM			
机箱内电源的电压(直流)	400V				

	电机	4216KV370
	桨叶	1652 (16" 桨叶)
	螺旋桨轴距	610mm
	遥控器有效控制距离	1Km(点对点距离, 中间无障碍物)
	整机可连续工作时间	不小于 8 小时
	整机外形尺寸 (mm)	605*577*518
	整机重量(Kg)	26.8(飞机 3.8Kg; 机箱 22.4Kg)
支持 起飞 环境 要求	风力等级	3 级风力 (6 米/秒)
	雨天雨势等级	小雨 (雨能使地面潮湿但不泥泞, 中雨级别待测试)
功能 特点	四组可旋转照射角度灯组 (最大可调整角度 45°)	
	无需拆卸智能 BMS 电池管家	
	手拉 180° 旋转双开门机构	
	一键视觉精准降落	

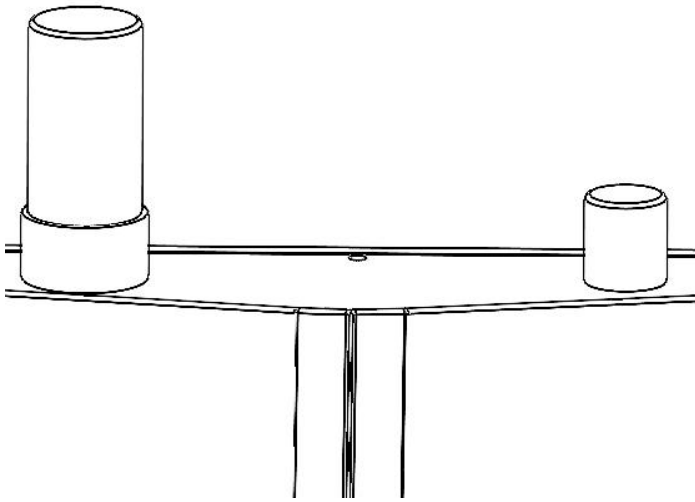
三、无人机系统

概述

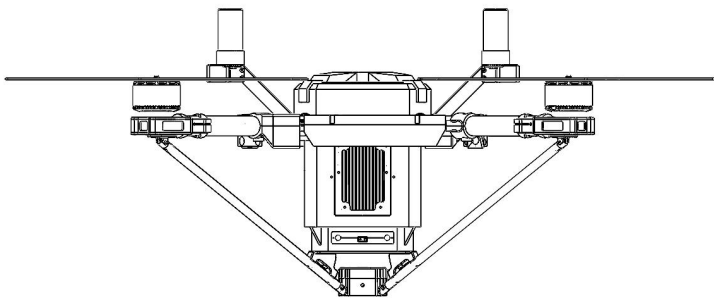
无人机系统主要由飞控系统, 定位系统, 动力系统, 照明系统, 视觉系统遥控器以及备用电池组成。

定位系统

定位系统由 RTK 基站和机载 RTK 移动站组成, 为无人机提供高精度定位信息。机箱内置 RTK 基站, 机箱通电 RTK 基站自动运行, 为机载 RTK 实时提供校准信息。支持北斗, GPS, GLONASS 三模定位系统。



机载 RTK 配双天线，提供精准定位信息及稳定航向信息。

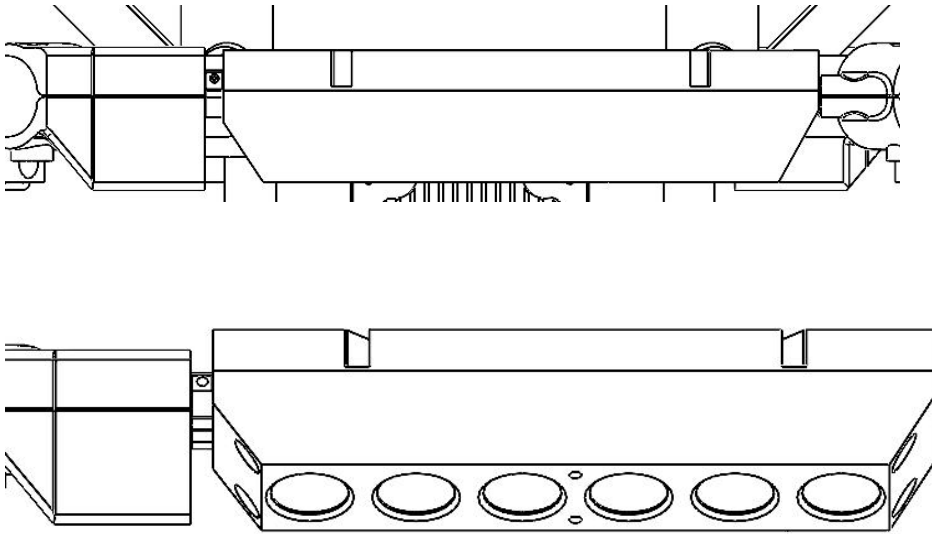


照明系统

照明系统由四个灯组构成，每组 6 颗高亮度 LED 灯组成，共 24 颗 LED 灯。灯组最大功率 720W，亮度 108000lm,有效照明面积 6500 m²。

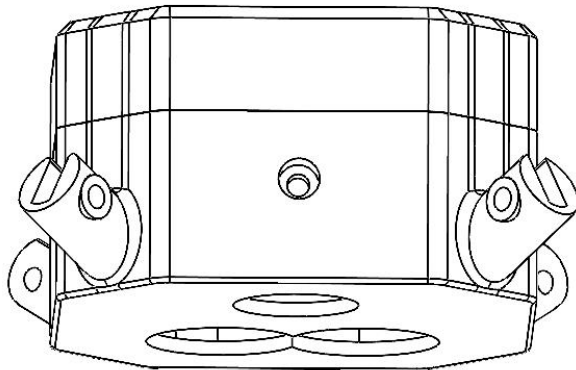


灯组角度可通过控制器旋钮适时调整，调整范围：垂直到倾斜 45°



视觉系统

系留无人机配备下视视觉系统，红外测距。为无人机提供精准三维定位。

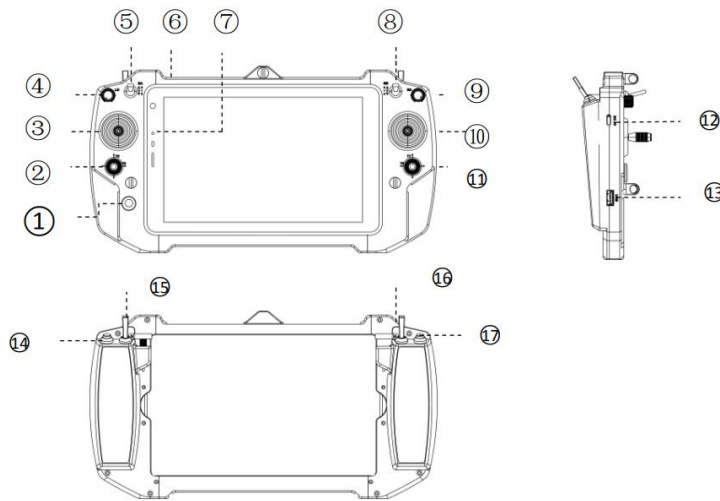


视觉系统，具有快速精准定位机箱位置功能。飞行器一键降落模式下启用，降落过程中保证飞机对准机箱位置，确保飞机降落到机箱内。

红外测距，配有优化设计的发射和接收光学镜头，适用于高精度、长距离的测距场合。区别于传统的技术，它的测量精度不受测量目标颜色和反射率的影响。最高测量距离可达32M

多功能遥控器

T21 是一款集遥控器，数传和地面站于一体的单兵手持数据传输监控系统，具有集成度高，体积小，操作便捷，16 通道可调节等特点。T21 工作在 906-920MHZ 频段，可在最大 30KM 的距离上提供稳定数据传输。广泛用于工业无人机的控制与数据传输领域。



1. 遥控器电源按键
2. 扩展摇杆
3. 油门, 航向摇杆
4. 灯组控制旋钮 1
5. 扩展摇杆
6. 平板电脑电源键
7. 平板充电指示灯
8. 飞行模式开关

11. 扩展摇杆
12. Type-C 充电口
13. 标准 USB 接口
14. 扩展按钮
15. 扩展开关
16. 灯组亮度调节
17. 扩展按钮

飞行模式开关

三种飞行模式，hold 模式、定点模式和返航模式。

Hold 模式使用场景：飞机正常飞行中，关闭遥控器前，把模式开关打到最高位置，进入 hold 模式，此时飞机维持当前位置不变，遥控器主摇杆控制无效。此时可关闭遥控器。

定点模式使用场景：手动起飞解锁时，手动控制飞机和飞机手动降落过程中。

返航模式使用场景：打到该模式，飞机自动执行精准降落，视觉系统启动，飞机自动寻找机舱位置，自动降落到机舱内，并自动上锁，桨叶停转。

注：飞机飞行过程中打开遥控器开启前务必保持模式开关在 hold 模式。否则飞机有可能造成移位！

灯组开关

三种灯组工作状态，关闭，半开，全开。

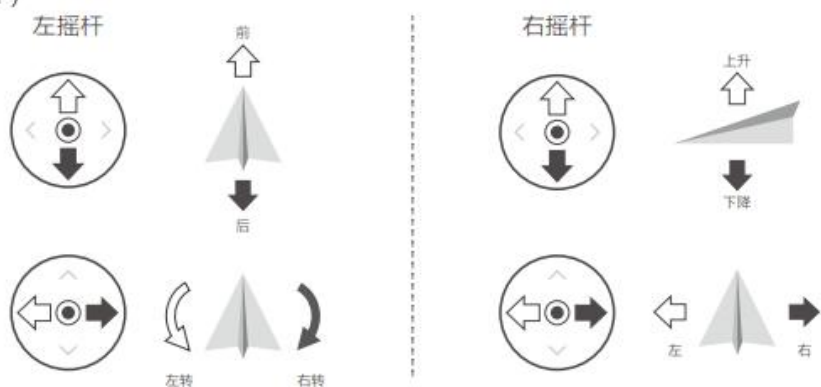
关闭，灯组关闭，飞机未解锁时灯组仅保持呼吸灯亮度。

半开，灯组一半功率运行，飞机未解锁时无效，灯组保持呼吸灯亮度；解锁后灯组一半功率运行。

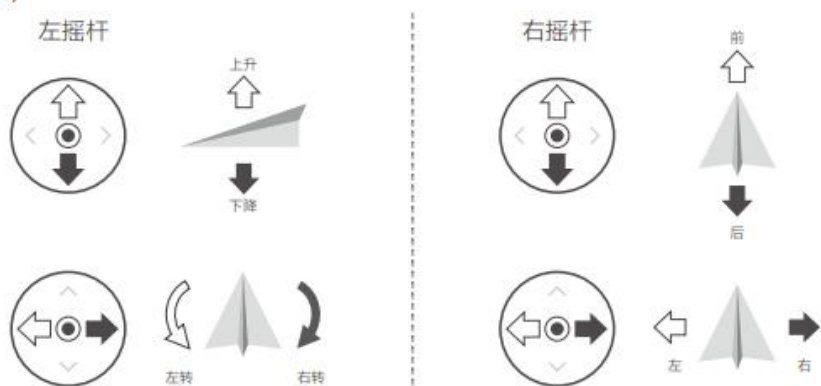
全开，灯组全功率运行，飞机未解锁时无效，灯组保持呼吸灯亮度；解锁后灯组全功率运行。

遥控器摇杆操作方式：以日本手，美国手和中国手为例，如下图所示

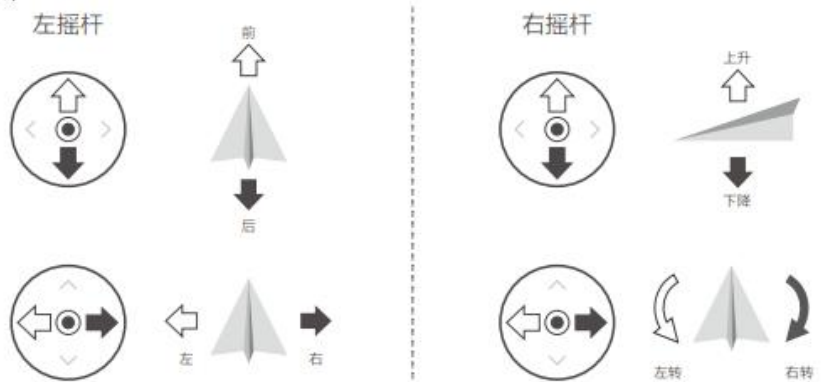
日本手 (Mode 1)



美国手 (Mode 2)

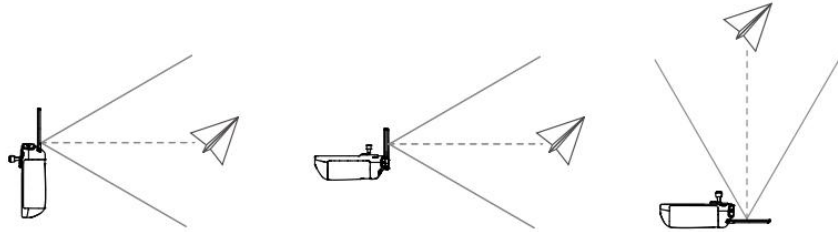


中国手 (Mode 3)



特别提醒：默认美国手（mode2）。其他摇杆模式需用户提前说明，出厂前配置。
摇杆模式不限于这三种模式，可以匹配任意用户操作习惯模式。

操控飞机时，及时调整遥控器天线于飞行器间的方位和距离，及调整天线位置确保飞机总处于最佳通讯范围内。调整规律如下图所示：

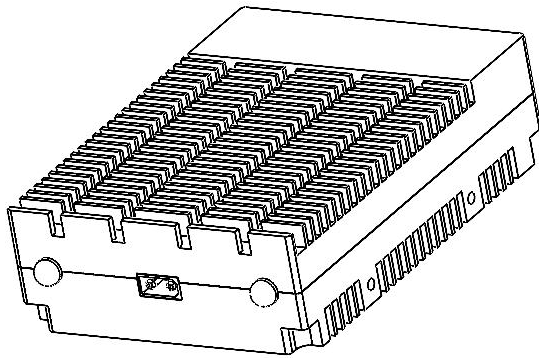


重要事项：请勿同时使用其他同频段的通讯设备，以免对遥控器信号造成干扰。

遥控器电池，满电状态时可连续工作不小于 3.5 小时。长时间存放，注意检查遥控器电量。

机载降压模块

机载降压模块，使地面高压供电转换成飞机用 24V。最大功率 3000W，输入最大电压 410V。具有多重保护功能，超压保护，超温保护，短路保护等。可连续工作不小于 24 小时。



四、系留机箱系统

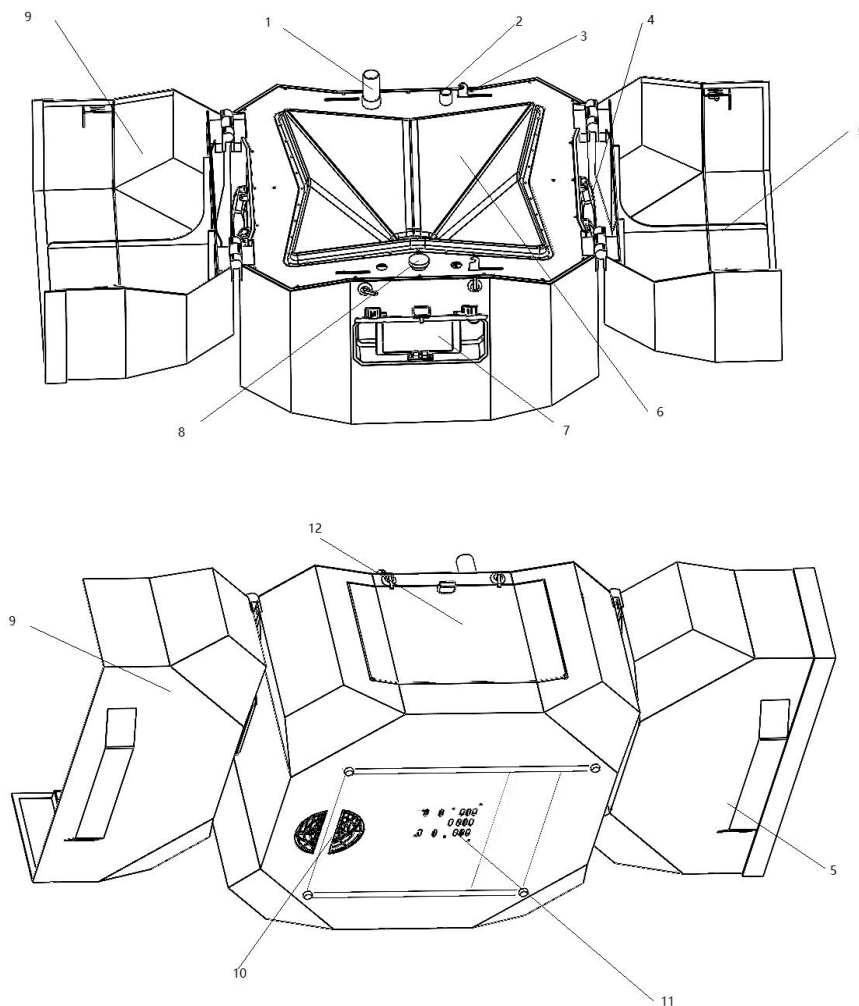
概述

系留机箱系统，包含线缆自动收放系统，地面高压供电系统，飞机备电充电器，遥控器电池

充电器，控制屏幕等组成。

部件名称：

系留机箱系统组成



- 1. 基站 RTK 天线
- 2. 数传天线
- 3. 机箱锁扣
- 4. 搬运把手
- 5. 右舱门
- 6. 机窝

- 7. 机箱控制屏幕
- 8. 机箱控制按键
- 9. 左舱门
- 10. 散热孔
- 11. 排水孔

线缆自动收放系统

包含 32 米系留线缆和绞盘。

系留线缆，具有可反复收放、外径小、重量轻、耐老化、机械强度大、抗化学腐蚀及使用方便等优异特性，最大允许电流 7A。

绞盘，可根据飞机飞行状态自动调节线缆收放，线缆拉力可通过机箱屏幕调节。

地面高压供电系统

输入 AC220V，输出 DC400V，额定功率 3500W，最大功率 4000W 具有功率补偿功能，可保证天空端不会随功率增加造成过大压降，保证飞机供电稳定。

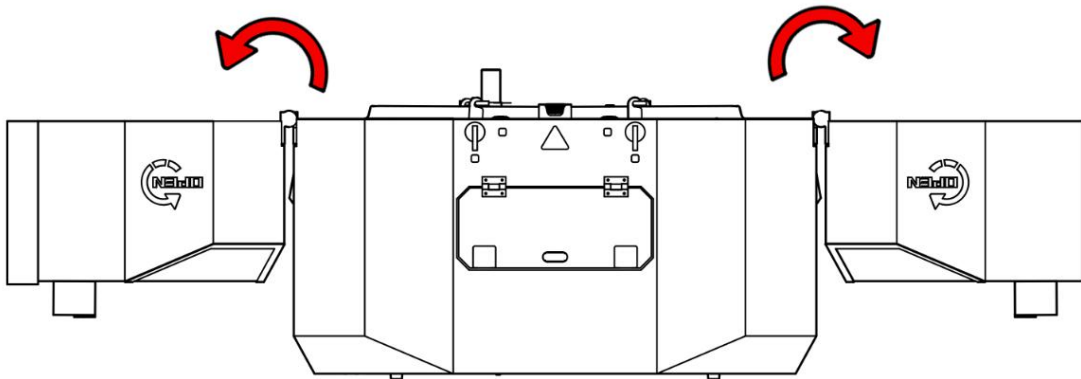
机箱控制屏幕

用于调节绞盘控制力度，开启绞盘。显示出线长度，地面输出电压，电流，功率等数据。

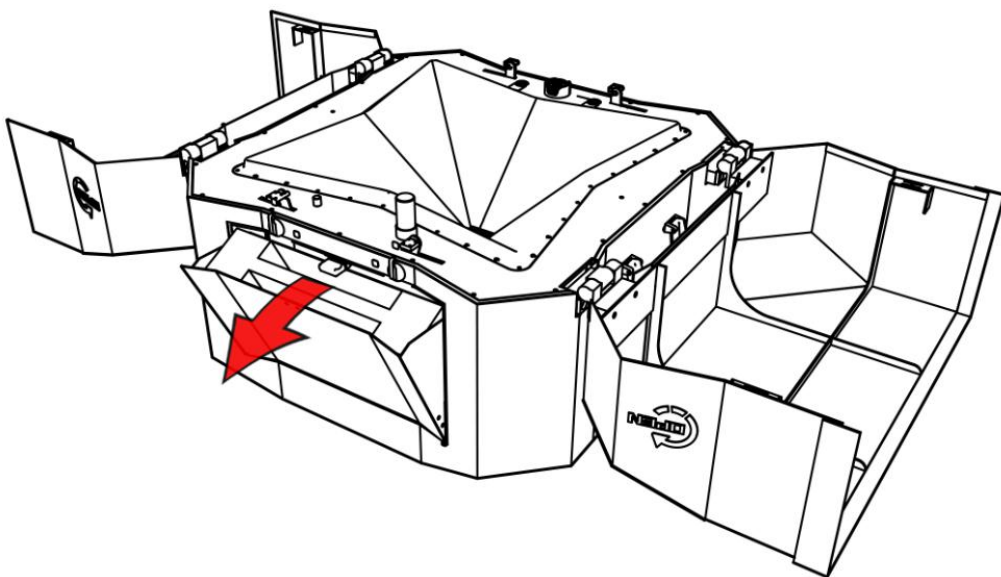
五、起飞操作

系留系统开箱

机箱锁扣向外旋转 90°，解锁机箱上盖，分别向外侧开启两侧舱门。



打开遥控器舱门，取出遥控器。



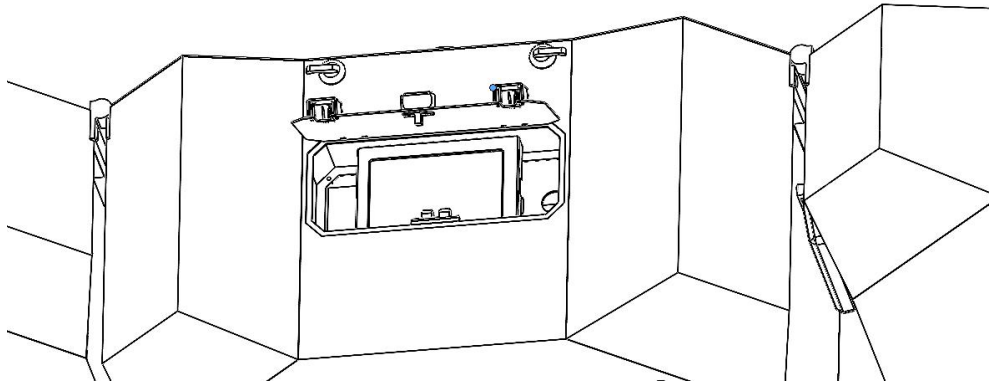
检查机箱上两颗天线是否松动。

机箱通电

- 打开机箱接电仓盖板，拉出 220V 交流线缆。交流电缆需接到稳定 220V 电源上，如用发电机，需保证发电机正常额定功率不小于 4000W，并满足不小于 8 小时连续额定输出。（注：如若 220V 输入电压不稳，会激活飞机断电保护功能，飞机自动关灯降落到机箱内；再次起飞需先给飞机备电进行充电，再进行使用。）

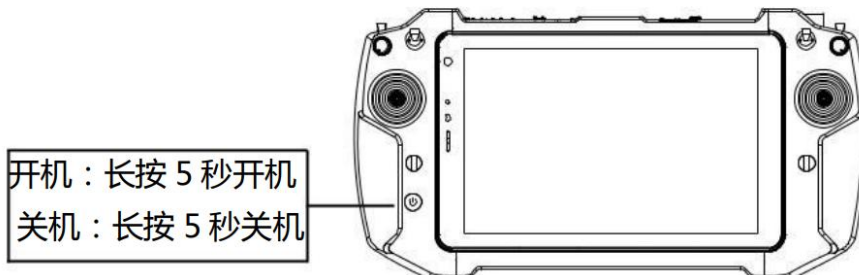
- 依次打开接电仓开关、急停开关、绞盘开关、

- 机箱屏幕亮起后，轻点 **Turn on the motor** 按钮，开启绞盘自动收线。

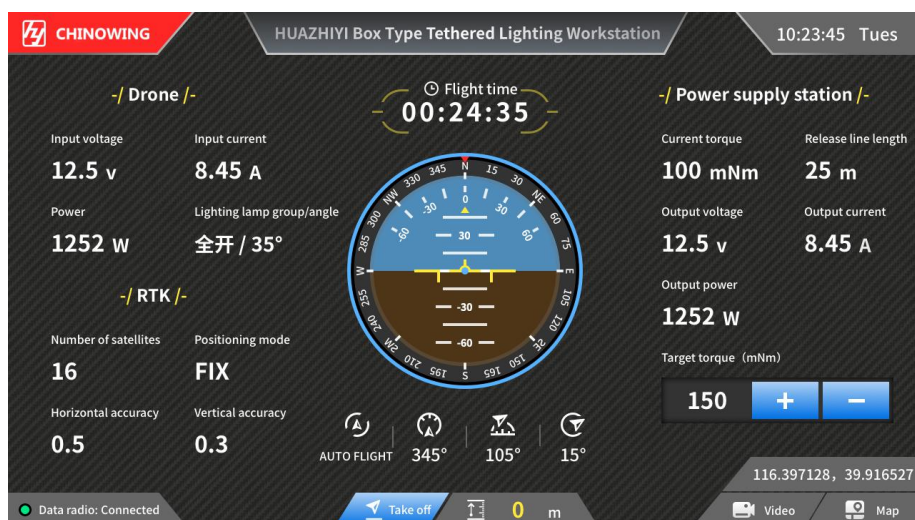


遥控器开启

1. 长按平板电脑电源按键，当看到开机画面时后松开电源按键
2. 电脑开机后，可通过桌面右下角电量指示图标查看剩余电量，如电量不足 20%时请及时充电
3. 使用完电脑后，可通过电脑关机界面将电脑关闭
4. 长按遥控器电源开关键 5 秒，开启遥控器，开启后开关灯常亮。



5. 打开地面站软件



检查开关

把飞行模式开关位于“定点”档位，当位于“返航”“hold”档位时飞机无法解锁起飞；灯组开关位于“关闭”档位。

机箱控制屏幕

机箱控制屏幕包含两部分控制，左侧为绞盘控制区域，包括绞盘开启按键，扭矩调节按键，线长归零按键和当前扭矩，释放线长，目标扭矩显示信息。右侧为输出电源控制区域，包括电源开启按键，输出电压，输出电流等显示信息。



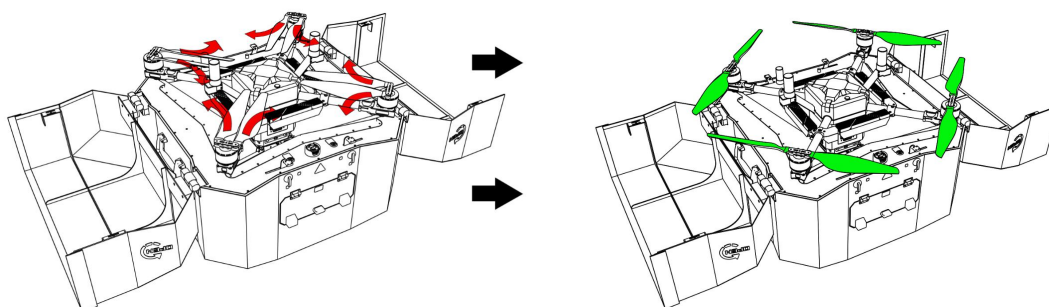
1. 电机当前扭矩
2. 当前出线长度
3. 电机扭矩就设定
4. 出线归零按钮
5. 电机开启按钮

6. 机箱运行时间
7. 电源开启按钮
8. 高压电源输出电流
9. 高压电源输出电压
10. 高压电源输出功率

- 机箱绞盘开关开启后激活左侧绞盘控制区域，长按绞盘开启按键，绞盘开始正常收放线。
- 机箱高压输出开关开启后，激活右侧输出电源区域，长按开启正常显示电压电流等数据。

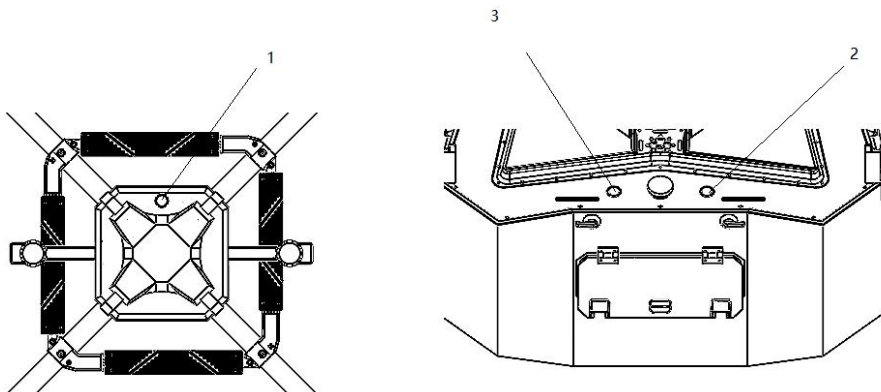
飞机起飞准备

取下桨套展开桨叶。桨套主要作用是在飞机运输过程中保护桨叶不受损，起飞前要即使取下，并将桨叶水平展开



飞机上电

1. 按下飞机自锁上电开关，飞机启动。
2. 按下机箱高压输出开关，系留电源接通。（电源会自动给电池充电，充满后电池会自动截止充电。）



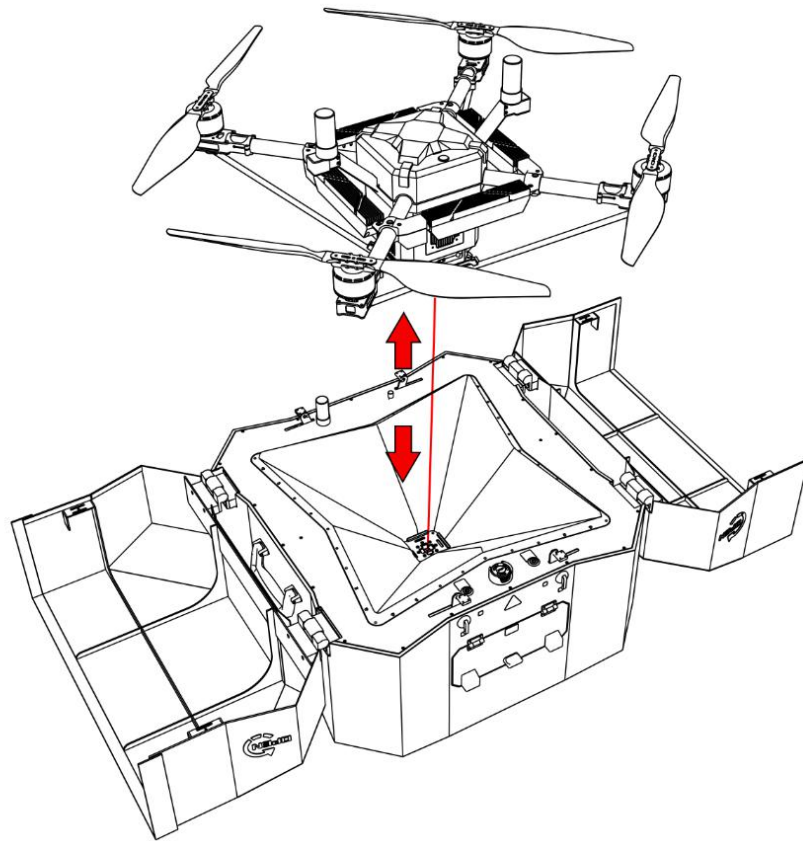
1.飞机上电开关 2.高压输出开关 3.绞盘开关

重要事项：飞机上电前，确保机箱电源开启，遥控器开启。

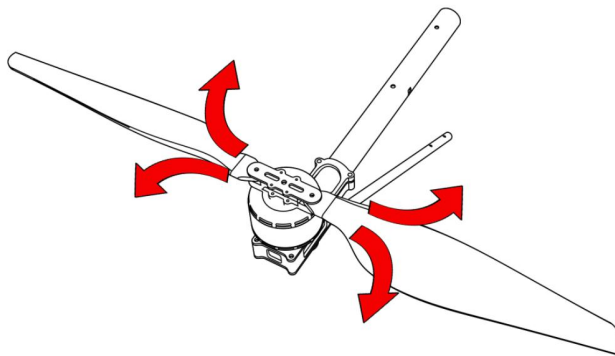
3.等电机提示音结束，灯组开始呼吸闪烁。飞机自检过程中，灯组会慢闪。此时飞机会自动进行，飞控自检、RTK 搜星，航向定位等操作。灯组常亮后，飞机完成起飞前准备，此时，飞控完成自检，RTK 定位完成，航向值锁定。

飞行前检查

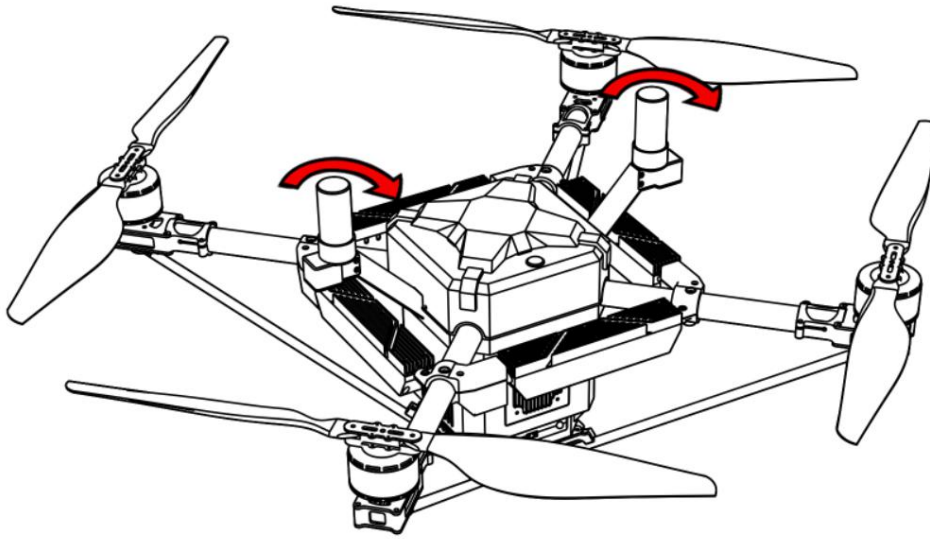
(1) 抬起飞机看系留线缆是否正常收放，如果收线力度不够可调节机箱屏幕“+”按键增大收线力度，直至可顺滑收线；如果收线力度过大可调节机箱屏幕“-”按键减小收线力度，直至合适力度。收线力度过大会增大飞机功率，收线力度过小会出现机箱收线不及时的现象



(2) 检查桨叶是否过紧或过松。过紧和过松会增大飞机断桨风险。



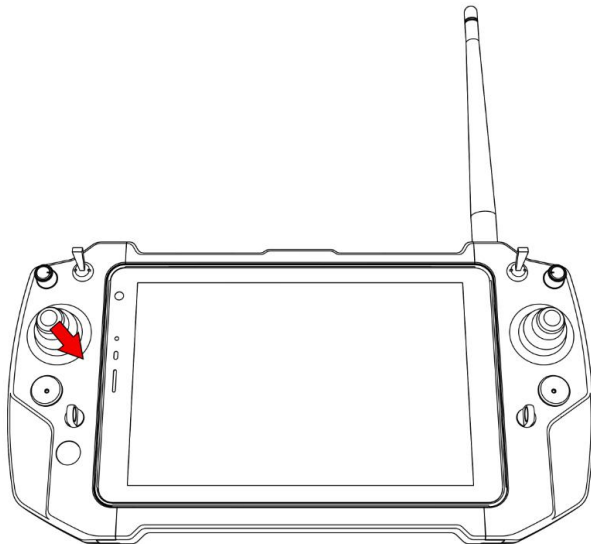
(3) 检查 RTK 天线是锁紧。未锁紧会出现飞机定位丢失，严重会造成炸机。



(4) 检查遥控开关位置，模式开关“定点”和灯组开关“关”

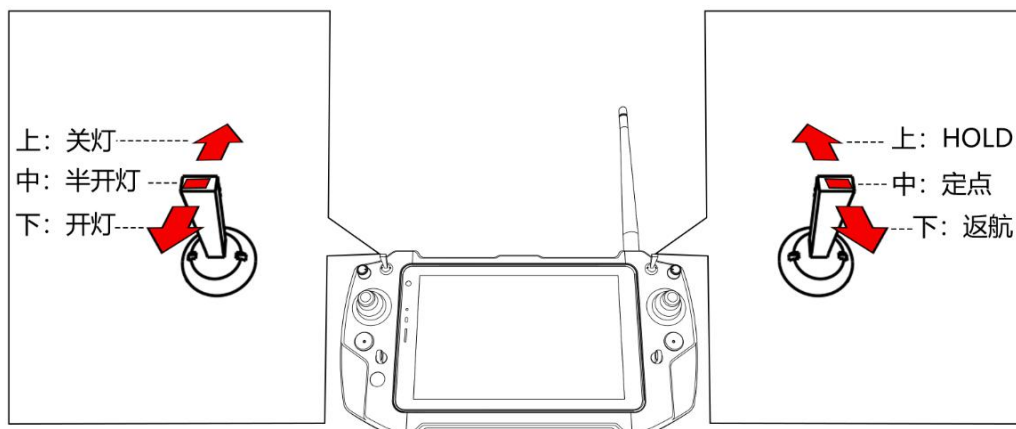
起飞

- (1) 待飞机灯组常亮，结束呼吸状态，飞机自检完成可以起飞。
- (2) 遥控器左侧摇杆右下位置解锁飞机，螺旋桨转动



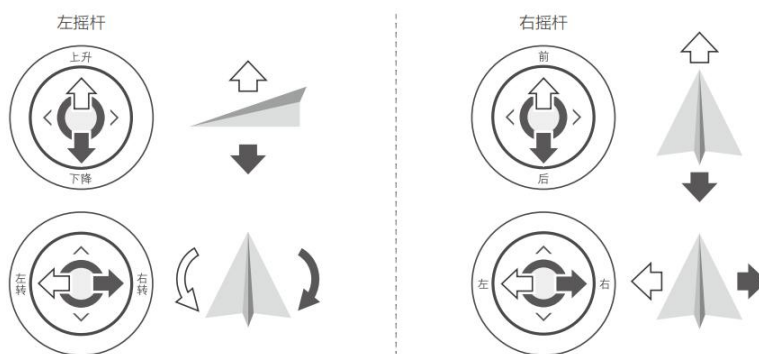
- (3) 左侧摇杆轻推到中位以上，飞机上升。左侧摇杆轻拉到中位以下位置，飞机下降。松杆飞机悬停。
- (4) 飞机上升到 25 米，飞机不再上升，到达工作高度，开启灯组开关。中档位置保持 1

分钟，开启高档。



(5) 飞机正常工作。

(6) 遥控器摇杆功能如下：



控制飞机高度，水平位置，以及航向。

(6) 灯组角度调节：左旋钮控制前后，右旋钮控制左右，控制如下：

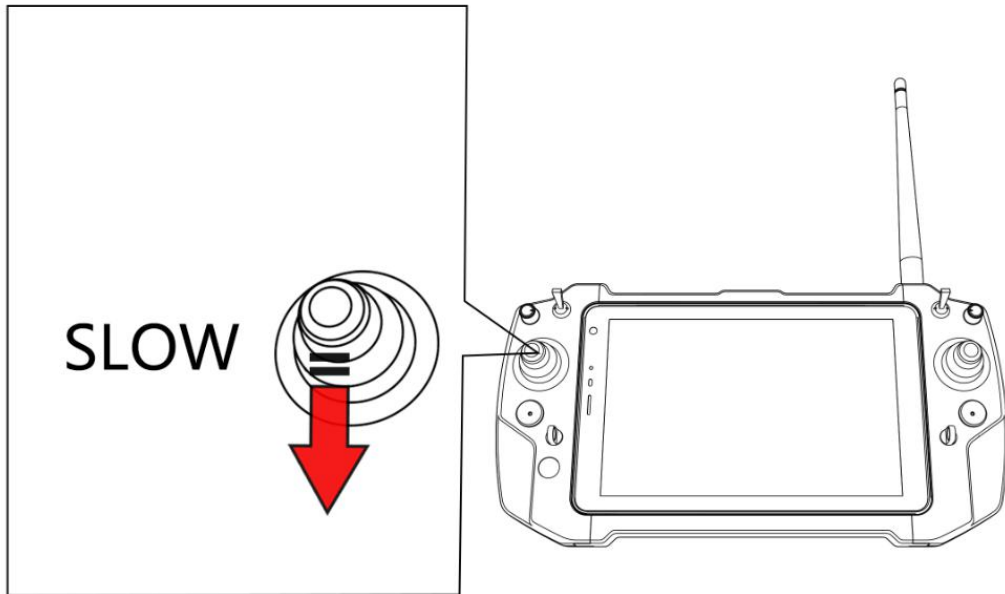


重要事项：设备操作人员需进行专业培训方可使用该设备

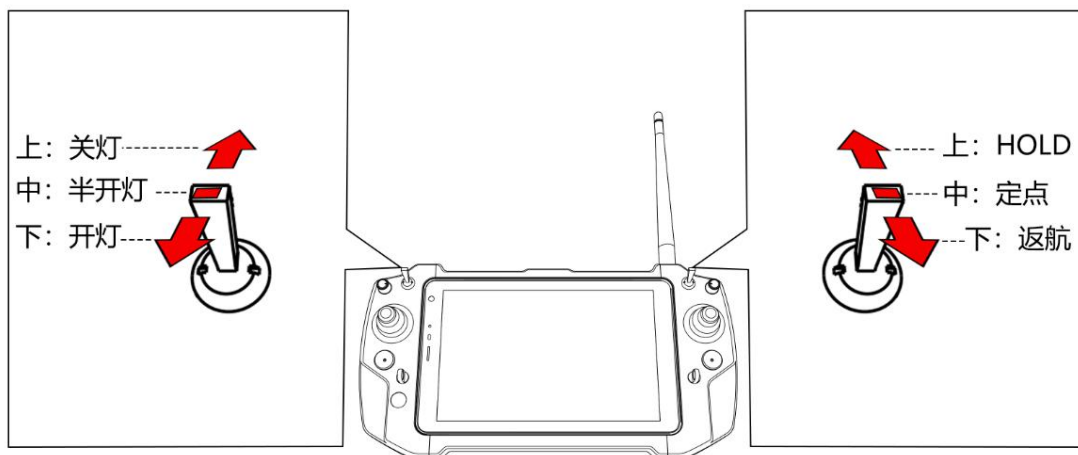
六、设备回收操作

飞机降落

(1) 手动回收，左侧摇杆拉到中位以下飞机降落，直至降落到机箱内。此过程中可通过摇杆控制飞机位置和方向。摇杆幅度越大飞机降落速度越快。飞机手动回收时间约为 40 秒



(2) 自动回收，遥控器模式开关切到“返航”位置，飞机自动降落。此时视觉系统启动自动寻找机箱位置，遥控器无需任何操作，飞机降落后会自动上锁。该过程中可通过切换模式开关到“定点”位置，返回手动模式。自动回收过程约为 50 秒。



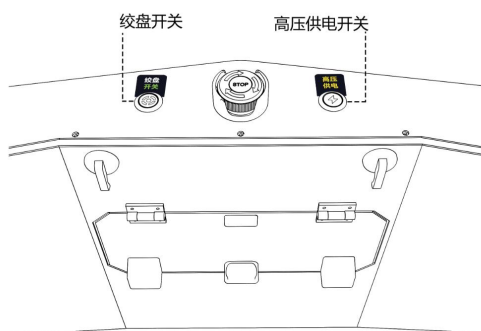
(3) 左侧摇杆保持最低位 3 秒，桨叶停转。

飞机断电

- (1) 断开高压输出，此时机箱不再给飞机供电。
- (2) 按下飞机上电开关，开关自动弹起，飞机呼吸灯熄灭，飞机完全断电。

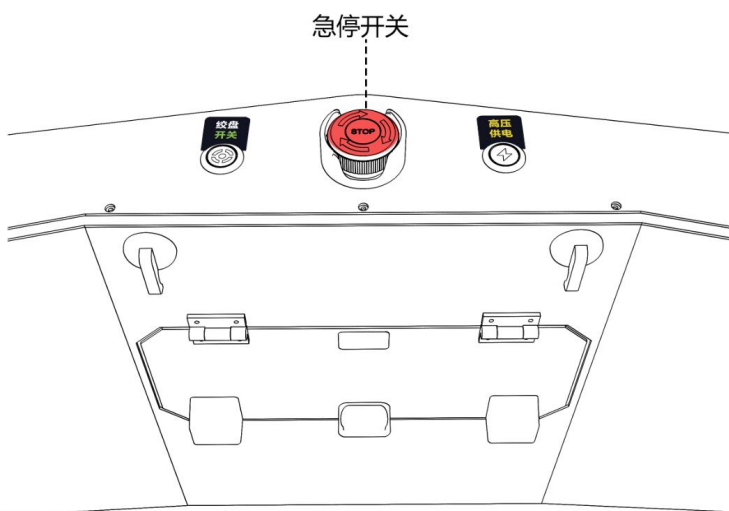
断开绞盘开关

绞盘开关灯熄灭，绞盘上锁。此时绞盘锁止，线缆无法拉出和回收。



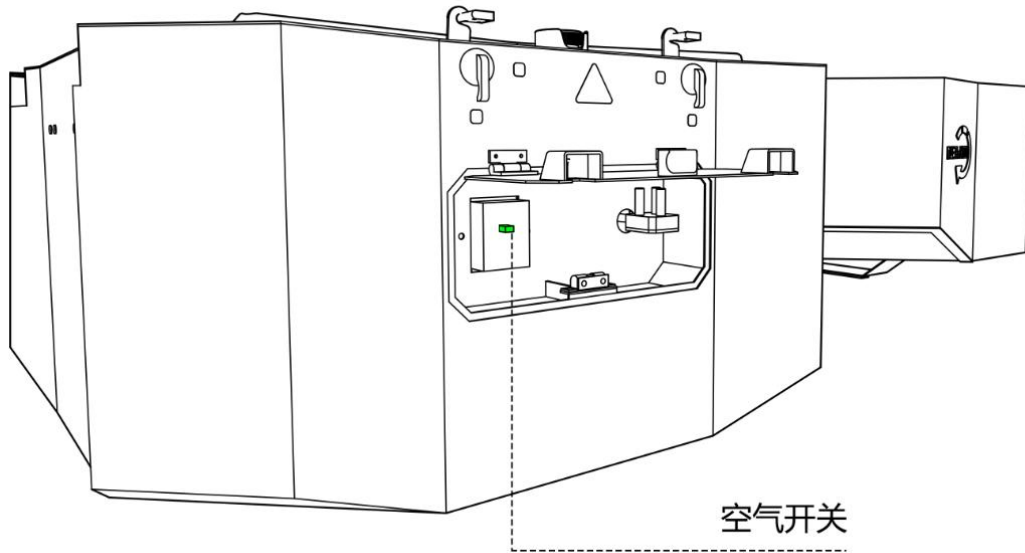
按下急停开关

断开机箱 24V 系统，绞盘和高压输出都停止工作。（注：如遇紧急情况（炸机）需优先按下急停开关）



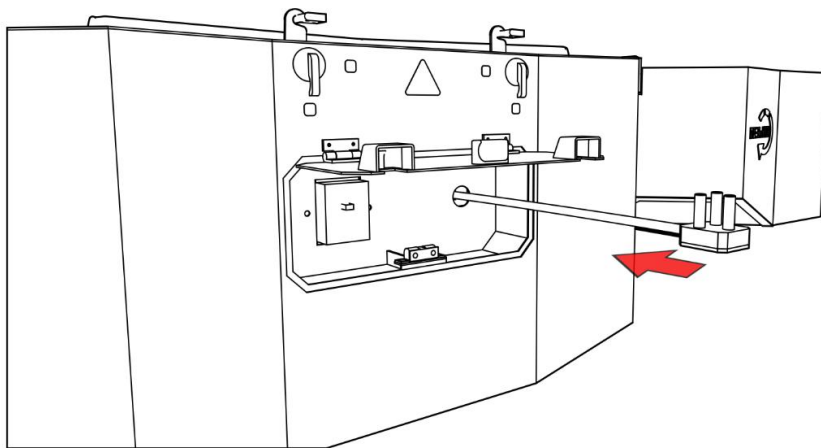
断开总电源

机箱完全断电，所有系统停止工作。总电源有漏电保护功能和短路保护功能。当线缆短路或扯断时会自动跳闸，断开总电源，保护机箱内设备。



回收交流线缆

拔下插头，往外拉一下线缆，解锁线缆回收，线缆自动收回机箱内。放好插头位置，关闭接电仓盖板。



遥控器关闭

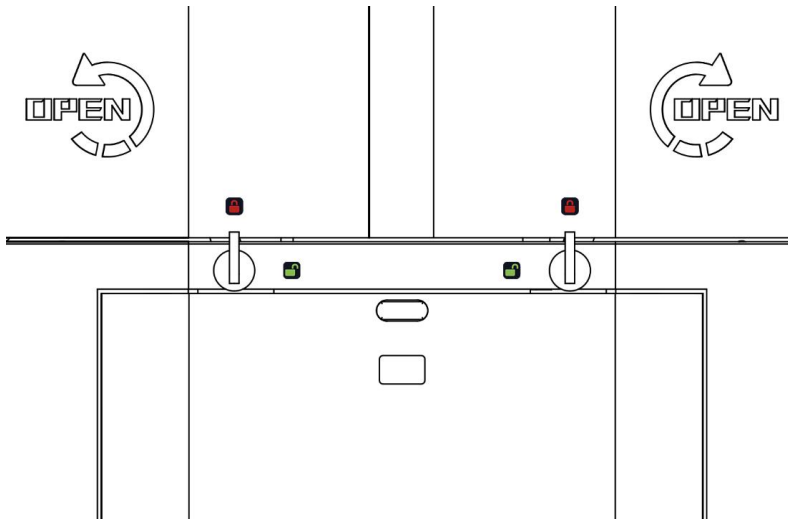
长按遥控器开关，关闭遥控器。遥控器开关灯熄灭，停止发射信号。（注：飞行过程中不要关闭遥控器，否则会激活飞机失控保护功能，自动降落到机箱内。）

长按平板电源键关闭平板。

把遥控器放回遥控器舱内。

回收装箱

将遥控器，220V 交流线缆等收放到机箱指定位置。盖好机箱左右两侧舱门，锁上锁扣。设备回收完成。



七、设备保养

1. 机箱超过一个月不使用时需给机箱通 220V 电源，打开急停开关（其他开关不用开启）。通电 1 小时，给机箱内应急电源充电。
2. 定期检查桨叶，如有裂纹及时更换。
3. 飞机长时间运行后会有灰尘，及时除尘。电机除尘用高压气流吹，切勿用其他物体接触电机线圈，防止电机短路造成风险。
4. 飞机超过 100 个起落后，将系留线缆和飞机锁扣位置向下调节，减缓线缆磨损。
5. 设备一个月未使用，使用前给遥控器充电

八. 设备保修

1. 自购买设备之日起，如因产品品质不良，或制造故障，享受整机免费保修一年。
2. 如果用户在正常使用情况下，且在保修期内，请持购买记录单据，联系我司售后人员，享受免费保修服务。
3. 如因下列情形时，收取材料成本费用和服务费。
 - A. 未按照说明书使用，因使用不当造成的故障或损坏。
 - B. 非本公司售后人员修理，拆装导致的故障，及超过一年保修期的。
4. 发生以下情形时，费用由用户承担
 - A. 用户私自改装而造成的产品损坏。
 - B. 人为破坏所发生的损坏。
 - C. 因天灾或其它不可抗拒的因素，造成的故障或损坏。

备注：电池和桨叶属于易损易耗件，不在本保修范围之内！

且电池和桨叶在使用 200 个小时或一年时更换。以先到条件为更换准则！

版本更新历史

日期	版本号	描述	作者
2022-03-14	V1.0.0	初始版, 策划版	HZY
2022-03-15	V1.1.0	正式发布版初版	HZY