



X6100F 培训无人机

用户使用手册

Version 1.0 CN



目录

1	安全信息和注意事项	1
1.1	使用者要求	1
1.2	飞行环境安全	1
1.3	设备安全检查	1
1.4	飞行过程安全	1
1.5	电池使用安全	1
1.6	飞行限制安全	2
2	产品概述	3
2.1	产品简介	3
2.2	飞行器	3
2.3	遥控器	2
2.4	供电系统	3
2.4.1	电池	3
2.4.2	充电器	4
3	首次飞行准备工作	8
3.1	开箱验收	8
3.2	起飞前准备与飞行器调试	8
3.3	实名登记	9
3.4	设备激活	9
3.5	起飞前检查	10
3.6	磁罗盘校准	10
3.7	启动/停止电机	11
3.8	飞行器操作说明	12
4	飞行器	13
4.1	飞行器性能	13
4.2	飞行环境限制	14
4.3	设备重量重心	15
4.4	遥控器挡位	15
4.5	感知与状态指示模块	16
4.5.1	雷达模块	16
4.5.2	飞行器状态指示灯	17
4.6	自动返航	18
4.7	低电量保护	18
5	地面站系统	20
5.1	主页面	20
5.2	八字飞行	23
5.2.1	功能介绍	23
5.2.2	使用方法	23
5.3	任务规划	24
5.3.1	功能介绍	24
5.3.2	使用方法	25
5.3.3	题库练习	26

5.4 后台管理.....	26
5.4.1 考试管理.....	26
5.4.2 我的驾校.....	27
5.4.3 业务管理.....	27
6 应急措施.....	28
6.1 螺旋桨故障.....	28
6.2 电机故障.....	28
6.3 机身结构故障.....	28
6.4 电池起火故障.....	28
6.5 电路故障.....	28
6.6 通信故障.....	29
6.7 定位故障.....	29
6.8 碰撞事故.....	29
6.9 无人机坠落.....	29
7 运输存储与日常保养.....	30
7.1 运输与存储.....	30
7.2 日常保养.....	30
8 附录.....	31
8.1 安全警示标识.....	31
8.2 故障警告及排查处理说明.....	32
8.3 免责声明.....	33

1 安全信息和注意事项

在首次使用培训无人机飞行前，请务必仔细阅读本手册的安全信息和注意事项。飞行时需严格遵守当地法律法规，严禁超越当地飞行高度限制，确保安全飞行。

1.1 使用者要求

此型号培训无人机应由年满 18 周岁且通过民航局小型机考试并获得相应飞行器执照或在专业教员指导下，在特定的专用于培训使用的场地进行操作练习。操作人员需熟悉无人机的性能、操作方法及相关安全规定，严禁未经培训的人员擅自使用。

1.2 飞行环境安全

避免在恶劣天气条件下飞行，如大风（风速超过无人机允许的最大风速 4 级）、暴雨、雷电、大雾等，这些天气可能导致无人机失控、损坏或造成其他经济损失。

选择开阔、平坦、无障碍物的飞行场地，远离人群、建筑物、高压电线、机场等敏感区域和禁飞区域，否则会遮挡卫星定位信号，影响 GPS 工作，导致无人机定位误差大甚至无法定位。

在温度较高或较低地区飞行时，由于温度因素将会导致电池过热或者性能下降，飞行时长会受到影响，需要谨慎飞行，时刻注意飞机当前状态和电池剩余电量。

遵守当地的航空法规和相关部門的规定，在允许的空域内飞行，禁止进入限制空域或干扰其他航空器的正常飞行。

1.3 设备安全检查

在每次飞行前，务必对无人机的各个部件进行全面检查，包括机身结构是否完好、螺旋桨是否有破损或裂纹、电机运转是否正常、电池电量是否充足（建议电量大于 80%）、连接线是否松动等，确保设备处于良好的工作状态。

检查地面站系统，确保与无人机保持连接状态，能正确显示无人机当前状态信息，确保定位精准，以保证学员练习的有效性和准确性。

1.4 飞行过程安全

在无人机起飞和降落时，要确保远离周围人员和物体，保持 10 米以上的安全距离。飞行过程中，需密切关注无人机的飞行状态和各项参数，如高度、速度、电量、信号强度等，发现异常情况应及时采取相应应急措施（见本手册第 6 章），如紧急降落或返航。

严禁在无人机飞行过程中进行不必要的操作或干扰，保持对无人机的有效控制。若遇到信号丢失或其他失控情况，不要惊慌，按照预先设定的失控保护程序执行操作（见本手册第 6.6 章节），如自动返航或悬停等待信号恢复。

1.5 电池使用安全

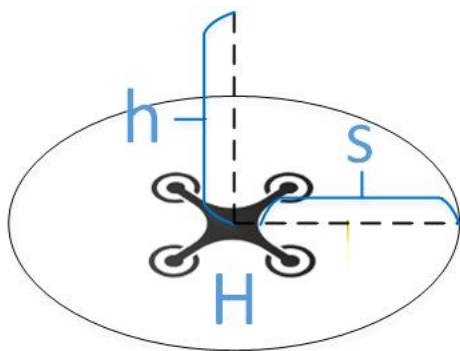
必须使用原装或经过认证的电池，避免使用劣质或不匹配的电池，以防发生电池起火、爆炸等安全事故。

在充电时，需使用配套的充电器，并按照正确的充电方法和要求进行操作，避免在高温、潮湿或易燃环境中充电。

存放电池时，要注意环境温度和湿度，避免电池长期处于过充、过放或高温状态，定期对电池进行检查和维护，如发现电池鼓包、漏液等异常情况，应立即停止使用并妥善处理。

1.6 飞行限制安全

培训无人机机舱内的 N1 培训飞控自带安全限制系统，最大平飞速度为 5m/s，最大垂直上升/下降速度为 2m/s。最大高度用于限制无人机的飞行高度，最远距离用于限制无人机最大可飞行的水平距离，可在 EFT 地面站中进行设置。



h.最大飞行高度

s.最远飞行距离

H.起飞点/返航点

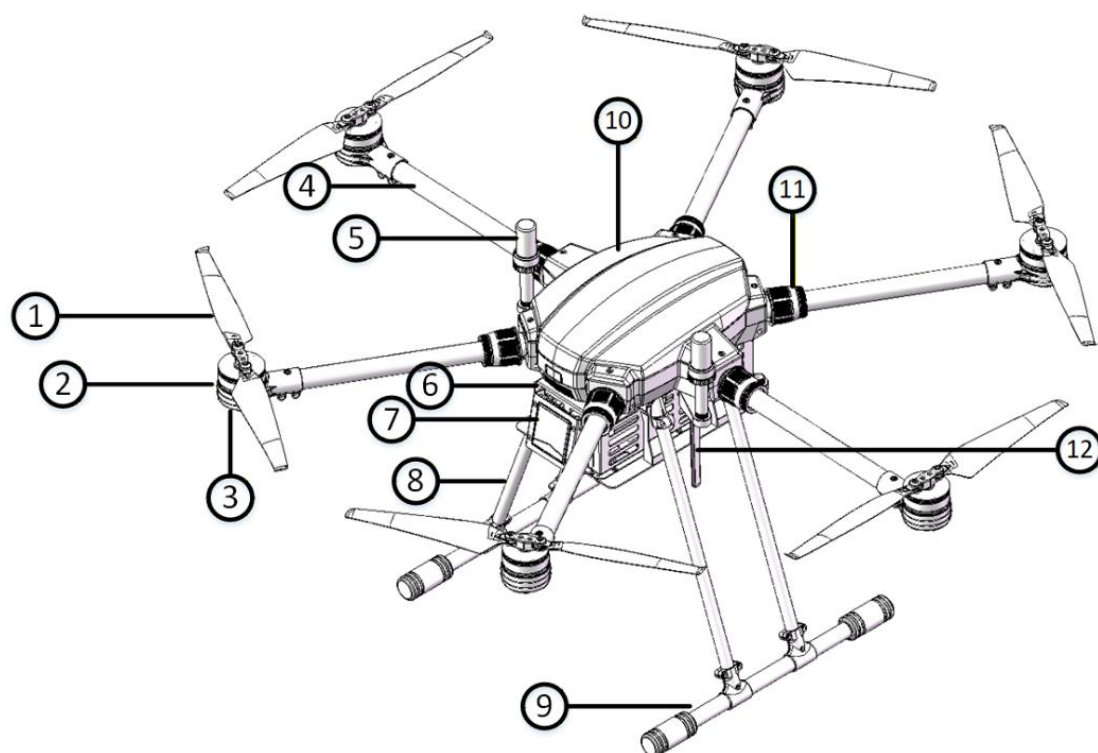
2 产品概述

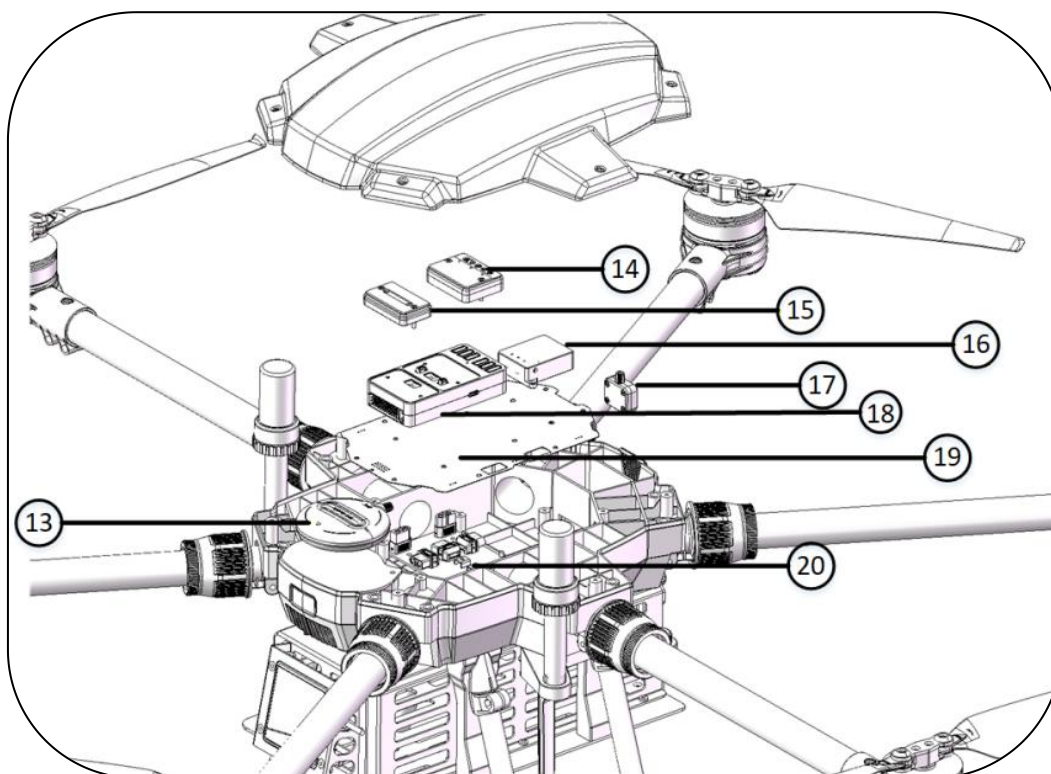
2.1 产品简介

X6100F 是一款专为 CAAC 培训设计的小型无人机，用户开箱后只需完成账号注册、实名认证、激活和简单调试即可直接使用。

采用伞式折叠设计，减小体积以便于搬运转场，全防水一体机身，能够应对雨水、沙尘等天气，实现全天候培训。集成式分电板，将电源线与信号线分离式插接，减少信号干扰。采用前红后黑高弹橡胶脚垫，双色醒目搭配，可帮助用户快速辨别机头机尾方向。

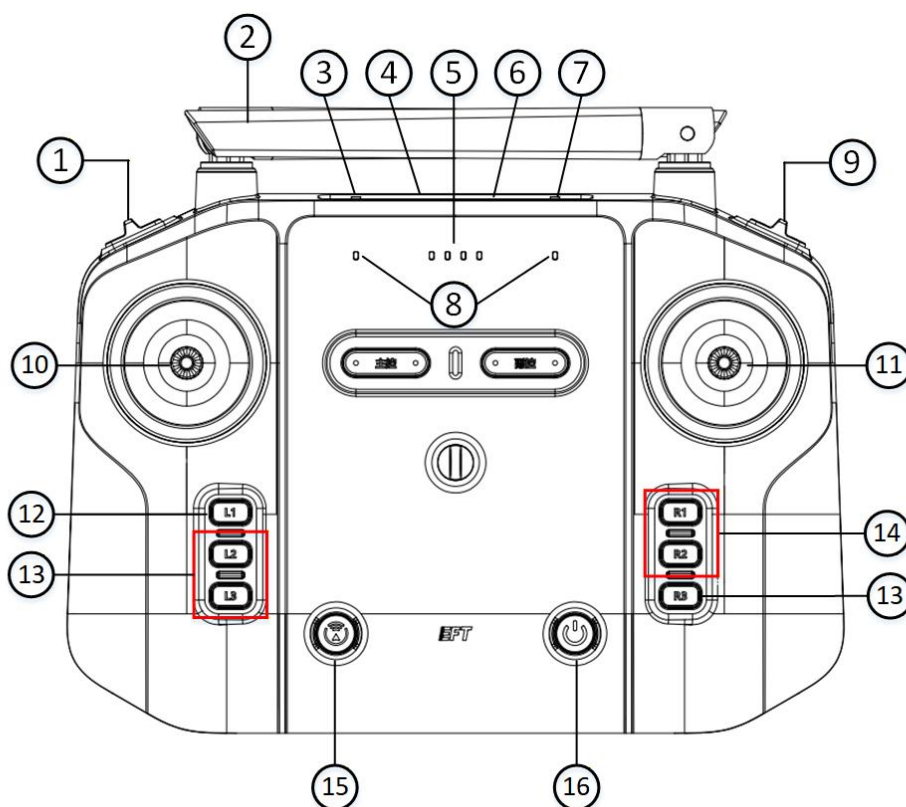
2.2 飞行器





1. 螺旋桨	11. 锁紧螺帽
2. 电机	12. 接收机天线
3. 电调	13. GPS
4. 机臂	14. 二合一模组（接收机、数传）
5. RTK 天线	15. RTK 模组
6. 电池框	16. 二合一模组（RID、4G 模块）
7. 前避障雷达	17. 飞行器状态指示灯
8. 脚架斜撑	18. 飞控模组
9. 脚架横杆组件	19. 飞控安装板
10. 机壳	20. 分电板

2.3 遥控器



- ① **飞行模式切换**：可切换为 GPS 模式和姿态模式。
- ② **遥控器天线**
- ③ **飞行器对频**：长按与飞行器进行对频。
- ④ **圆孔插头**：用于主副控连接。
- ⑤ **电量指示灯**：显示遥控器当前剩余电量。
- ⑥ **Type-C 插头**：用于连接电脑地面站系统。
- ⑦ **遥控器对频**：两个遥控器长按此按键可进行主副控对频（对频前需确保两个遥控器分别处于主、副控模式）。
- ⑧ **状态指示灯**：显示此时飞行器的控制权。若主控亮绿色，则此时主控可以控制飞行器，若副控亮绿灯，则飞行器控制权在副控。
- ⑨ **控制权切换**：可以在主副控之间切换飞行器的控制权。
- ⑩ **左摇杆**：控制飞行器做出相应的姿态变化。
- ⑪ **右摇杆**：控制飞行器做出相应的姿态变化。
- ⑫ **自动返航 (L1)**：可直接执行返航操作。
- ⑬ **自定义按键 (L2、L3、R3)**：可设置一键起飞、暂停航线、开始航线等功能。
- ⑭ **一键锁桨 (R1+R2)**：遇到紧急危险情况时必须先按 R1，然后按 R2 按键，才可触发一键锁桨。
- ⑮ **雷达开关**：可一键开启/关闭雷达功能。
- ⑯ **电源**：短按显示遥控器电量，长按开机/关机。

2.4 供电系统

2.4.1 电池

将电池放置在电池仓内，电源接口通过XT90 连接器插接在位于脚架上的无人机供电接口上，信号接口通过 4PIN线束插接在飞控模块上，电池和飞控通过CAN总线进行通信。

- 为整机提供全部电能，通常采用高倍率锂电池，通过分电板分配。
- 具备电压、电流、温度监测接口，供飞控实时读取。
- 具备过压、过流、过放、过温等保护功能。

电池主要参数如下表所示：

标称电压	22.8V
标称容量	22000mAh
最大持续放电电流	200A
最大瞬时放电电流	550A (<3S)
最大充电电流	40A
保修使用时间限制	600 次循环或 12 个月（以先到者为准）
工作环境温度	10°C-55°C
充电温度	10°C-55°C

LED 显示状态

电量指示灯可用于显示电池充放电过程中的电量以及状态，指示灯定义如下：

短按电源按钮，可查看当前电量。在放电状态时，LED 绿灯常亮显示电池电量。

按键或放电电量显示（灯灭：○；灯闪：◐；灯亮：●；颜色：绿）

SOC	LED1	LED2	LED3	LED4
<10%	◐	○	○	○
10% - 25%	●	○	○	○
25% - 50%	●	●	○	○
50% - 75%	●	●	●	○
75% - 100%	●	●	●	●

电池在充电时，LED 绿灯将逐渐闪烁提示充电状态，充满电后灯全部熄灭。充电完毕后及时断开和充电设备的连接。请务必使用官方推荐的充电设备为电池进行充电。

电池使用注意事项：

- 充电时，请在无易燃物的水泥地面进行，保持电池间至少 30cm 的距离，并在场看管以防意外。理想的充电温度为 22℃至 28℃，有助于延长电池寿命。
- 飞行后充电：确保电池冷却至 30℃以下或使用风冷设备。允许的充电环境温度范围是 0℃至 60℃。
- 避免危险情况：禁止将电池浸入水、靠近热源（如直射阳光或车内）充电或使用；禁止使用损坏的充电器或接触任何液体。
- 定期检查与维护：经常检查电池接口，避免使用酒精等可燃剂清洁。
- 禁止在极端温度下（高于 50℃或低于 -10℃）使用电池，这可能导致性能下降或安全风险。
- 避免在强静电或磁场环境中使用电池；严禁拆解或刺破电池。
- 若电池遭受物理损伤（如摔落），不应再次使用。

电池存储

- 存放电池应选择干燥、阴凉处，避免与金属物体混存。
- 对于长期存储，建议电量维持在 25%左右，并置于专用安全袋中。

日常保养

- 每隔 3 个月对电池进行一次充放电循环以保持其活性。
- 超过 5 个月未维护的电池可能失去保修资格。
- 通过上述措施，可以有效保障电池的安全使用，延长使用寿命，并避免潜在的风险。

2.4.2 充电器

充电器外观及显示界面



充电器外观图



- ① 选择/确认旋钮
- 短按：选择及确认功能。用于激活目标选项，旋转以更改设置，再次短按进行确认。
- ② 设置
- 用于访问和自定义您的产品设置。请保持应用为最新版本以获取新功能。
- ③ 保养
- 按下此按钮，屏幕将进入保养状态界面，充电器随之启动电池保养模式（通常包括均衡充电与容量校准）。
- ④ 充电
- 按下此按钮，屏幕将进入充电状态界面，充电器立即开始为电池进行标准充电。您可以在该界面查看实时电压、电流和充电进度。

充电操作步骤

第一步：设置电池类型		1、旋转旋钮至电池类型设置区，浏览电池类型并按下旋钮选择确定电池类型； 电 池 节 数 - 支 持 范 围 U3-Ne0:2-8S/U4-Ne0:6-14S。
第二步：设置电池容量		2、电池类型选择完毕后，请根据电池制造商提供的规格设置其容量，单位为mAh。该参数通常标注于电池外壳上； （本充电器支持电池的容量范围为

		5000-99000mAh)
第三步：设置工作电流		3、充电器会根据您选择的电池容量智能匹配充电电流，您也可根据电池的规格手动调节所需电流，选择范围为 U3-Ne0:5A-40.0A/U4-Ne0:5A-30A;
第四步：启动充电器		4、按下充电按钮，充电器会进行智能安全检测，通过后，开始充电，并跳转至工作界面；
第五步：开始充电		5、进入充电状态界面，充电过程中设备工作期间，按任意按钮可暂停当前工作并回到主界面。再次按下充电按键继续充电； 充电器启动后，本次设定的所有参数将被保存（充电必须成功）。下次使用时，充电器将自动调用该次存储的参数配置。
第六步：充电完成		6、充电完成后将显示以下界面。

警告与安全提示

- ① 请勿在无人看管的情况下使用充电器。如发现任何功能异常，请立即停止充电，并参照说明书排查原因；

- ② 保持充电器远离灰尘、潮湿、雨水、高温、阳光直射及强烈振动环境，严禁撞击充电器；
- ③ 请将充电器放置在耐热、阻燃、绝缘的表面上，避免置于车座、地毯等易燃物附近，并确保充电区域远离任何易燃易爆物品；
- ④ 充电器支持的交流输入电压范围为 AC100-240V；
- ⑤ 在进行充/放电前，请务必确认所设定的电池规格与实际电池一致。参数设置错误可能导致设备损坏，过度充电更可能引发火灾或爆炸等严重事故。

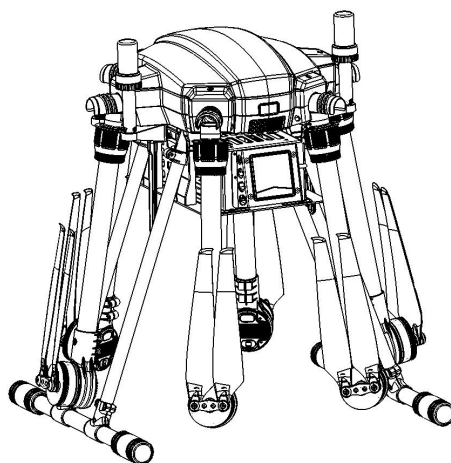
3 首次飞行准备工作

3.1 开箱验收

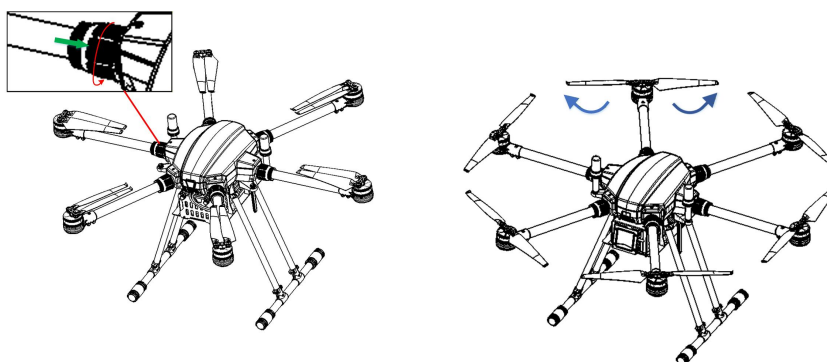
1. 检查飞行器、遥控器、电池、充电器、说明书、合格证等是否齐全。
2. 检查机架、机臂有无磕碰变形、断裂；螺丝、机臂快拆是否全部紧固到位；电机、电调有无磕碰破损；桨叶有无裂纹、变形。

3.2 起飞前准备与飞行器调试

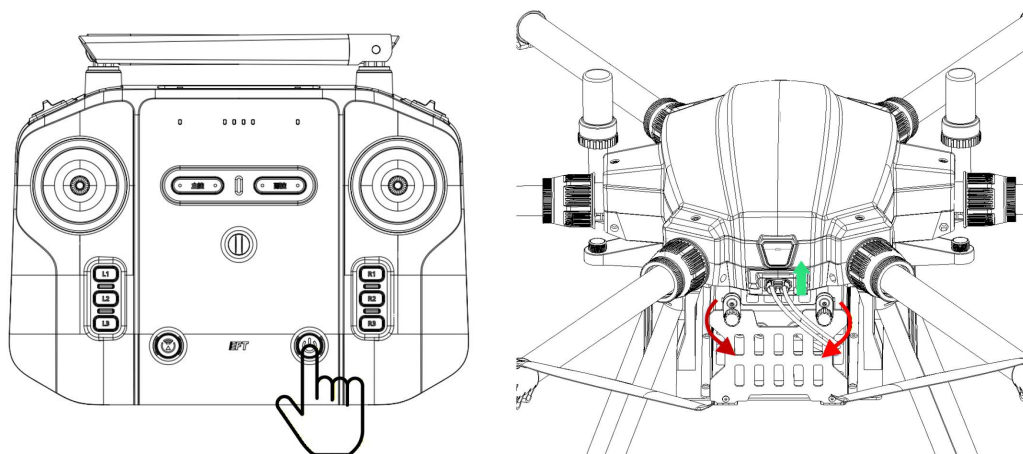
1. 将飞行器整个取出放置于水平空旷地面。



2. 根据图示依次展开 6 个机臂，机臂展开后务必锁紧机臂螺帽，再依次展开 6 对桨叶。



3. 长按遥控器开机按钮开机，将电池放入飞行器下方电池仓内，并将电池插头插入飞行器插头供电，然后关闭电池仓。



4. 待飞机与遥控器连接后（遥控器出厂前已完成对频操作），再完成遥控器摇杆行程检查。
5. 用数据线连接飞控与电脑，检查并设置失控保护、低电压多级报警以及对应执行工作、返航逻辑和返航高度等。
6. 进行电机检查，使用地面站轻柔推动油门，检查对应电机的转向是否正确、电机转动时有无异响等。

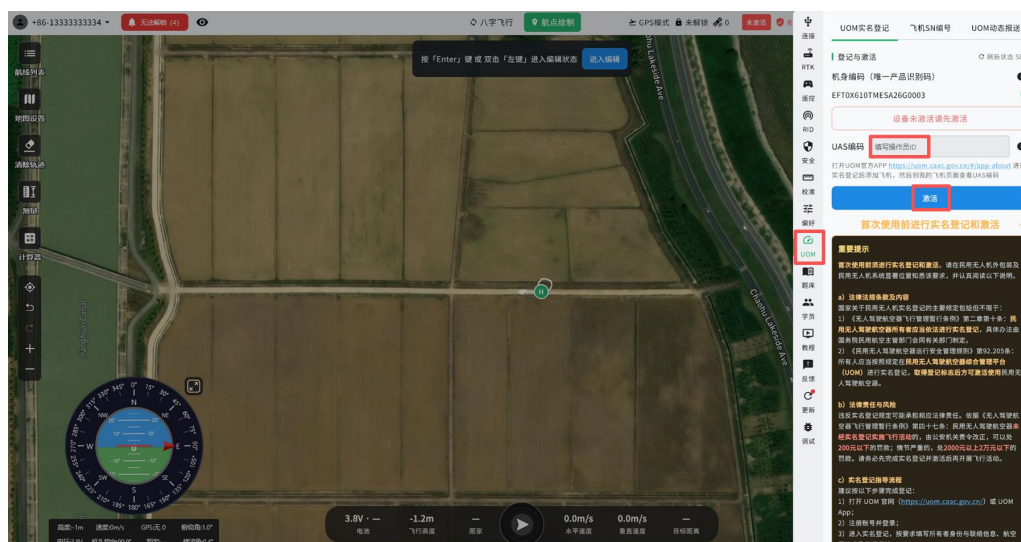
3.3 实名登记

实名登记信息说明：

- 1) 依据《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》《民用无人驾驶航空器实名登记和激活要求》及相关国家标准，本款飞行器在中国大陆内投入使用前，必须完成实名登记与设备激活。
- 2) 未完成实名登记的无人机，禁止起飞及开展任何飞行作业，违反《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》规定强行飞行将承担相应法律责任，情节较轻的由公安机关责令改正，可以处 200 元以下罚款；情节严重的，可处 2000 元以上，2 万元以下罚款。
- 3) 在中国大陆使用飞行器请按照官方指定渠道办理实名登记业务，可使用手机下载安装《民用无人驾驶航空器综合管理平台（UOM）》APP 或者使用电脑登录官方网页 <https://uom.caac.gov.cn>，根据提示完成注册并登录后，然后为您的新飞行器进行实名登记。
- 4) 当民用无人驾驶飞行器发生转让、损毁、报废、丢失，或机主信息变更时，请在 7 个工作日内登录平台办理取消激活、信息变更和注销实名登记等，否则将可能面临法律风险。已办理注销的无人机，在重新办理实名登记前不得再次用于飞行活动。

3.4 设备激活

无人机首次使用前飞行器需要完成激活步骤。先打开飞行器电池开关，使用数据线将数传模块连接至电脑并打开 EFT 地面站软件，使用已注册账号（账号注册需在翼飞特培训平台完成，平台链接 <https://drone.effort-tech.com/train>）登录 EFT 地面站，在设置页面选择连接，波特率选择 57600，点击连接，在 EFT 地面站与飞机取得连接后，再选择打开 UOM 页面，在 UAS 编码内输入 UAS 后 8 位数字，点击激活选项，即可完成飞行器激活操作。



3.5 起飞前检查

1. 确保飞行器电池和遥控器电量充足（建议电量不小于 80%）。
2. 确保所有部件的紧固螺丝都安装到位。
3. 确保所有线束安装插接到位，飞行过程中不会脱落。
4. 确保电机和桨叶安装正确且紧固，转向对应正确且功能正常，电机内部无异物，桨叶和机臂完全展开且机臂锁紧帽已拧紧，桨叶完整无破损。

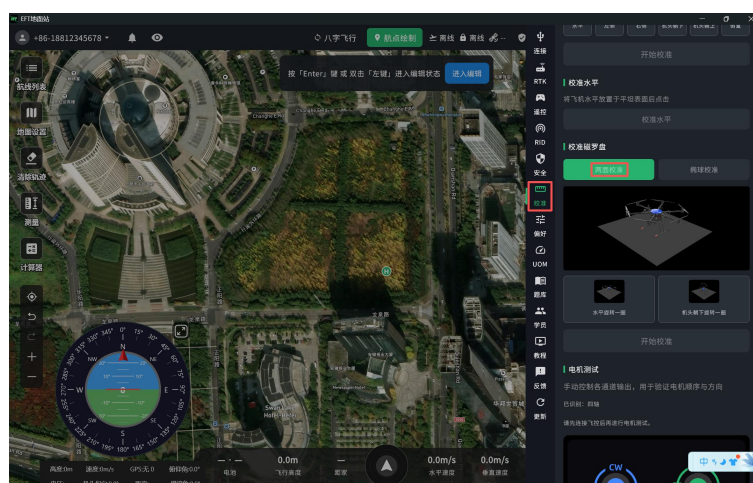
3.6 磁罗盘校准

首次飞行前需要对磁罗盘进行校准，若不进行校准可能会导致飞行器定位不准确，在空中漂移等情况。

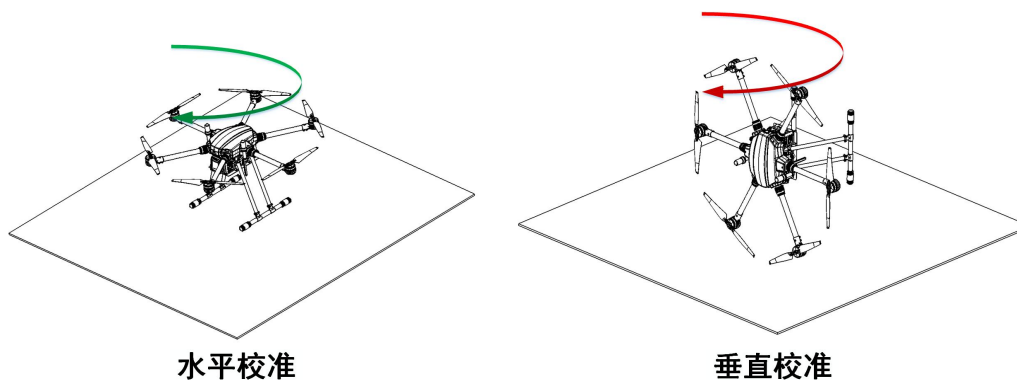
- 请勿在周围有磁场的环境下校准，例如高压线、电线杆、铁丝网或汽车等。
- 校准人员在校准时请勿携带手机、磁铁、钥匙等铁磁物质。
- 校准完成后将飞行器置于水平地面，重启飞行器，然后检查航向角是否正确。

当需要进行磁罗盘校准时，请按照以下步骤完成。建议在室外空旷环境下进行校准。

1. 打开EFT地面站，点击右上角设置按键—选择校准—下滑选择磁罗盘校准—两面校准。



2. 将飞行器水平抬离地面，先按照水平方向旋转，直到 APP 提示水平校准完成，然后将机头垂直朝下旋转校准，直到 APP 显示校准完成。

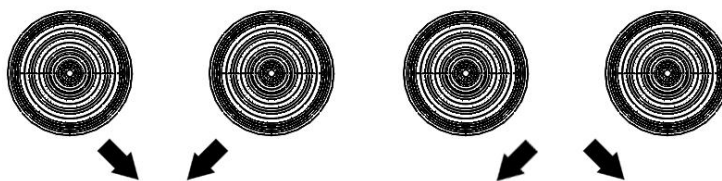


3. 校准完成后需要重启飞行器，然后使用手机指南针与飞行器航向角进行对比，检查航向角指向是否正确。

3.7 启动/停止电机

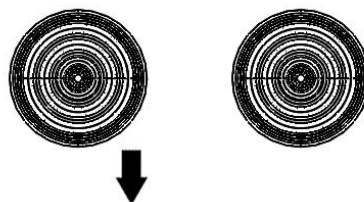
启动电机

内八或外八掰动摇杆持续 3S 可解锁启动电机。电机起转后，请马上松开摇杆并尽快起飞。若不能立即起飞，请勿执行启动电机。



停止电机

下拉左摇杆（摇杆模式为美国手）可使无人机降落，待无人机落在地面后，将左摇杆拉到最低并保持 3 秒不动后电机停止运转。

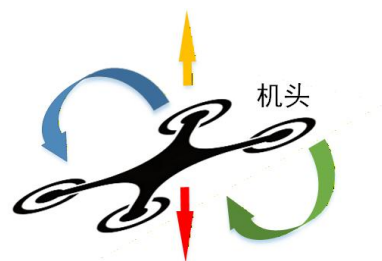
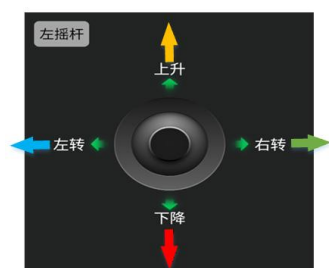


注意：空中停机将导致所有电机停转，飞行器发生坠毁，请谨慎使用。只有当无人机在空中出现紧急情况（如飞行器可能撞向行人或建筑物），为降低事故的危害程度，可按内八或外八掰动摇杆，并持续 3 秒，立即停止电机运转，无人机垂直坠落至地面。飞行器降落后请按照应急措施 6.9 方式处理。

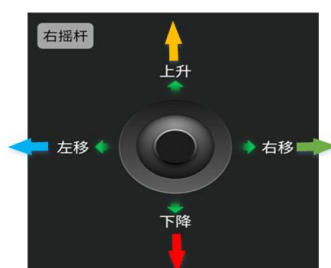
3.8 飞行器操作说明

使用遥控器可以手动控制飞行器，遥控器控制方式分为美国手、日本手。

美国手



日本手



4 飞行器

4.1 飞行器性能

型号	X6100F
最大轴距	1015mm
空机重量（不含电池）	5.4kg
最大起飞重量	10kg
展开尺寸（含桨叶）	1473*1076*539mm
折叠尺寸（含桨叶）	542*495*539mm
颜色	黑/白
续航时间	25min
悬停精度	使用 RTK: ± 30 cm（水平）， ± 30 cm（垂直）； 未使用 RTK: ± 100 cm（水平）， ± 100 cm（垂直）
通信频率	遥控器链路: 2.4GHz 地面站链路: 433MHz
卫星定位频段	GPS/QZSS->L1C/A、GLONASS->L1OF、BDS->B1I、Galileo->E1-B/C、SBAS->L1C/A
最大飞行速度	5m/s
最大上升/下降速度	2m/s
避障方向	机头前方
有效避障距离	20m
最大飞行高度	120m
最大飞行半径	2000m
最大俯仰角度	15°
最大可承受风速	4 级
工作环境温度	0-40°C
抗电磁干扰等级	10V/m
防护等级	IP43
动力系统（E5）	
电机 KV 值	335KV

电机额定输出功率	140W (55%油门值)
电机额定输入功率	170W (55%油门值)
适配锂电池	6S (LiPo)
额定电压	22.8V
电压范围	19.8V-26.1V
最大拉力	4kg (海平面高度)
单轴推荐拉力	1.5-2kg (海平面高度)
适用碳管直径	25mm
工作温度	-10°C- 40°C
电机数量	6
电调	
油门方式	PWM
PWM 脉宽	1068-1960
持续电流	7.5A
最大电流	30A(5S)
螺旋桨	
型号	1865
桨叶材质	碳素螺旋桨
单片桨叶重量	15.6g
总重量 (含桨夹)	45.8g

4.2 飞行环境限制

1. 最大飞行高度严禁超过 120 米。
2. 禁止在人口密集区域上空飞行。
3. 禁止在禁飞区、管控区起飞，未经相关机构审批，禁止在融合空域内飞行。
4. 常规视距内飞行，确保全程肉眼可见机身。
5. 如需进行超视距飞行，必须提前申报飞行计划，确保飞行器状态良好，确保符合当地对超视距飞行器的要求。飞行时远离城市建筑物和人员密集区域，并避开机场、公路及市区等，除非获得当地有关部门批准。
6. 禁止在鸟兽密集区域飞行。
7. 飞行器起飞、降落时周围 10 米范围内禁止人员进入。
8. 请勿在高层建筑物旁边或其他严重影响卫星连接信号的区域起飞无人机。
9. 请勿在恶劣天气环境下飞行，如强风、大雨、大雪、雷电等天气。

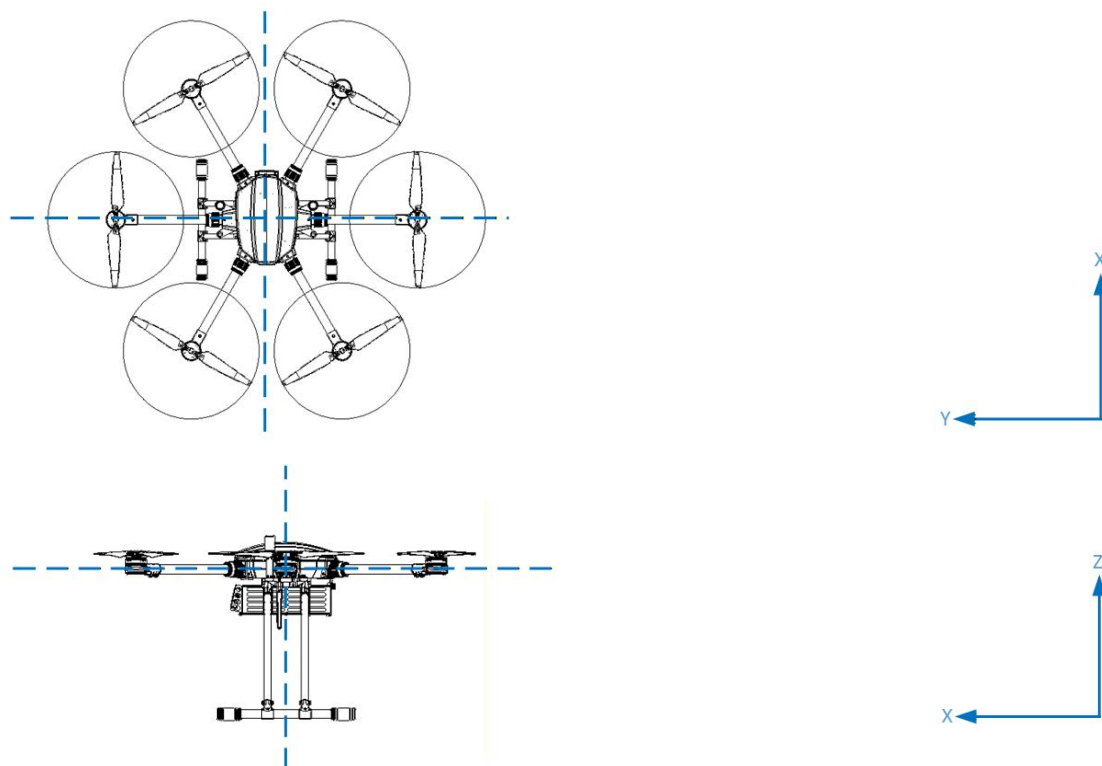
4.3 设备重量重心

设备名称	起飞重量	X 轴偏差距离	Y 轴偏差距离	Z 轴偏差距离
X6100F	空载 (8.2 kg)	0	0	-63mm
	满载 (10 kg)	0	0	-77mm

[1] X 轴表示机身前后方向重心偏差距离，X 为正，表示重心在产品几何中心前部位置，X 为负，表示重心在产品几何中心后部位置。

[2] Y 轴表示机身左右方向重心偏差距离，Y 为正，表示重心在产品几何中心左部位置，Y 为负，表示重心在产品几何中心右部位置。

[3] Z 轴表示机身上下方向重心偏差距离，Z 为正，表示重心在产品几何中心基准面上部位置，Z 为负，表示重心在产品几何中心基准面下部位置。



4.4 遥控器挡位

具有 GPS 和姿态两种飞行档位，新手建议优先使用 GPS 档进行飞行练习。可通过遥控器左上角切换模式。



姿态模式：飞控仅做姿态稳定，飞行器的位置与高度需要由遥控器摇杆进行手动控制。

GPS 模式：飞控利用 GPS/RTK 定位锁定水平位置，气压计定高，可实现空中稳定悬停。



注意：请勿随意切换为姿态模式，姿态模式下飞行器将无法定位，操控难度将大大增加，如使用该模式，务必熟悉该模式下的行为并且能够熟练操作无人机，使用时切勿将飞行器飞出较远距离，以免因为距离过远，丧失对于姿态的判断从而造成风险。

4.5 感知与状态指示模块

4.5.1 雷达模块

雷达模块通过支架安装在电池仓前方，使用 4 芯线束插接在飞控模组上，通过 CAN 总线和飞控通信。主要功能是识别飞行路径上的障碍物（前向），向飞控发送障碍物距离信息。飞控根据雷达反馈数据执行避障逻辑（减速、悬停）。

可执行避障的障碍物有：树木、墙壁。注意，若障碍物处于飞机的侧面或者后面将不在雷达的探测范围内，同时，若障碍物超出雷达的探测范围（最大有效探测距离 25 米），飞行器也无法有效稳定探测到障碍物，在此飞行条件下需要谨慎操作。

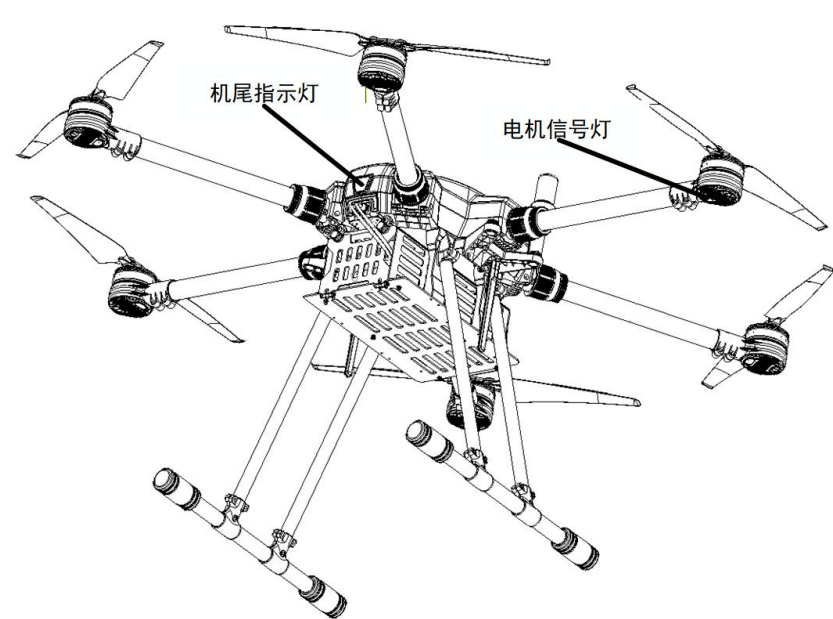


1. 飞行前请确保已开启避障功能，当飞行环境复杂存在较多障碍物时请减速飞行，若飞行速度过快，无人机的刹停距离会相应变长，可能会导致无人机直接撞到障碍物。
2. 当飞行器执行避障动作时，用户可通过遥控器打杆控制飞行器往远离障碍物的方向继续飞行，但无法控制飞行器往障碍物的方向飞行。
3. 向前飞行过程中请时刻关注飞行器的位置，请勿完全依靠雷达的避障功能，雷达避障仅作为一种保险辅助作用，用户仍需依靠目测观察飞行器周边环境，作出合理飞行规划，及时避开障碍物。
4. 每次使用雷达时，需检查雷达外壳有无异物，确保外观清洁、完好，无破损、裂痕和变形等问题。如有异物或者脏物，请使用柔软的湿巾轻轻擦拭，等待风干即可。

4.5.2 飞行器状态指示灯

机尾指示灯

机尾指示灯用于显示飞行器当前状态信息。



灯语	灯色	飞行器状态
开机自检	红绿黄灯连续闪烁	● ● ● ...
故障报警	红灯常亮	● —
姿态模式	黄灯慢闪	● ...
GPS 模式	绿灯双闪	● ● ...
RTK 模式	绿灯快闪	● ...
指南针校准	蓝色-水平校准	● ...
	绿色—垂直校准	● ...
	红色—校准失败	● ...
低电压报警	红灯慢闪—一级报警	● ...
	红灯快闪-二级报警	● ...
遥控器丢失	黄灯快闪	● ...

电机指示灯

电机指示灯主要用于区分飞行器机头和机尾方向,机头方向 1 号和 2 号机臂下方电机灯色出厂固定为红色,其余 4 个机臂下方电机灯色出厂固定为绿色(灯色修改客户可通过电调上预留的拨码开关进行调整设置)。



注意: 部分国家和地区对电机灯色有特殊要求,请严格按照当地法律法规更改灯色。如需更改灯色,可寻求厂家或者经销商的协助。

4.6 自动返航

飞行器具有自动返航功能,触发方式为用户主动触发、低电量保护触发和遥控器断连触发。用户可通过地面站系统设置返航点,在飞行器定位精度良好的情况下触发返航,飞行器将自动按照地面站设置的参数返回返航点并降落。



1. 当飞行器卫星定位信号不佳或者无法定位时,请勿使用自动返航功能,此时触发自动返航,飞行器可能会偏离返航点位置。
2. 用户需根据实际使用场景设置合适的返航速度和高度,当飞行器执行返航操作时,将无法更改返航高度。
3. 返航过程中需时刻关注飞行器的位置,在紧急情况下需要及时打断返航状态并手动控制飞行器,以防因定位不准确导致飞行器撞上障碍物或者返航失败。
4. 自动返航时,若飞行器当前飞行高度大于设置的返航高度,飞行器会直接执行返航,若飞行当前的飞行高度小于返航高度,飞行器会先升高到设置的返航高度,然后再执行返航过程。
5. 自动返航时开启避障雷达,飞行器返航过程中若前方存在障碍物,飞行器会执行减速并悬停动作,用户可通过手动打杆避开障碍物然后返航。

主动返航

当完成航线或者中途需要返航时,可直接通过遥控器按键选择一键返航。

低电量返航

用户可在地面站“系统设置”—“安全”—“电量设置”中将低电量和严重低电量行为设置为警告、悬停、返航或降落。若设置为返航,当飞行器在飞行过程中电池电量到达所设置的低电量阈值时,将会自动进入返航模式。

在返航过程中,用户可通过遥控器油门杆控制飞行器高度,若遇到紧急情况也可通过俯仰和横滚杆打断自动返航,切换为手动模式返航。

断连返航

用户可在地面站“系统设置”—“安全”—“遥控器断连保护”中将遥控器断连保护行为设置为悬停或者返航。若设置为返航,当飞行器出现特殊情况与遥控器断开连接时将自动触发进入返航状态,返航过程中若恢复连接,仍将继续执行返航动作,此时用户可通过遥控器打断返航过程继续飞行。

4.7 低电量保护

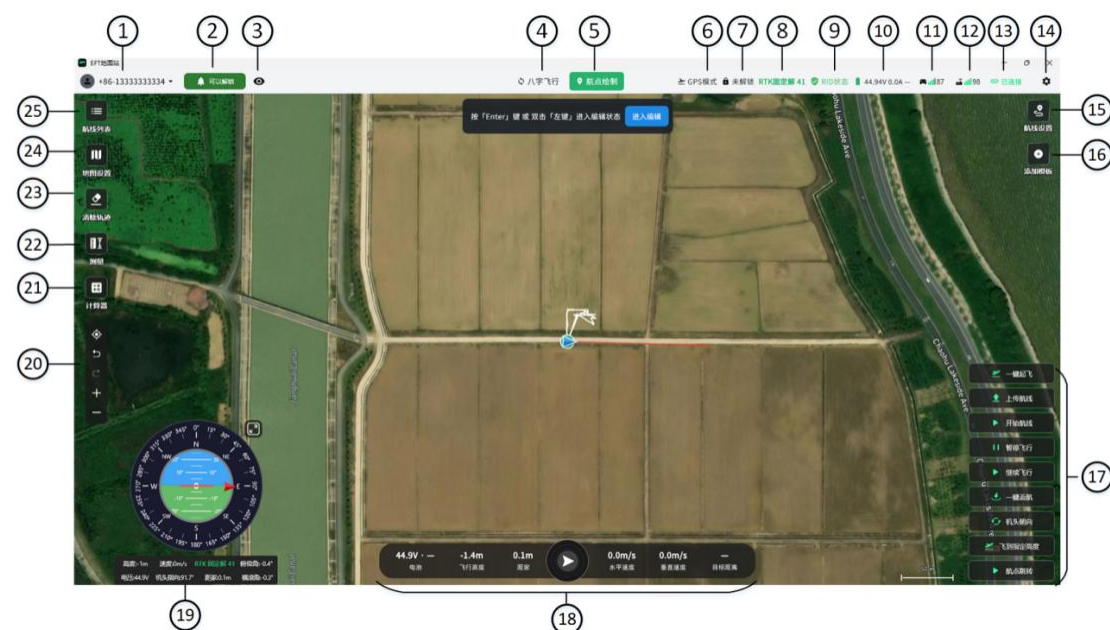
飞行器具有一级电压报警（低电量）和二级电压报警（严重低电量）功能，用户可根据实际使用情况在地面站系统设置相应的低电压执行动作，当飞行器电量达到所设置的电压阈值时，飞行器将会执行相对应的动作。

低电量报警（建议设置为 30%）	警告、悬停、返航
严重低电量报警（建议设置为 20%）	悬停、返航、降落

5 地面站系统

EFT 地面站是基于 PC 端 Windows 系统开发的专业无人机地面控制系统, 主要面向中国民用航空局 (CAAC) 无人机驾驶员培训和考试场景。拥有 8 字飞行、任务规划、飞行监控与控制、考试管理、云端对接等核心功能, 为无人机培训提供从理论到实践的全流程技术支撑。

5.1 主页面



① 登录账号

显示当前登录地面站系统的账号, 点击可选择退出账号。

② 信息状态

显示当前飞行器的状态信息。

③ 遮罩模式

主页面黑屏, 只显示飞行罗盘界面信息, 专用于地面站飞行考试和练习。

④ 八字飞行

进入八字飞行练习界面。

⑤ 航点绘制

进入航点绘制界面。

⑥ 飞行模式

显示当前飞行器的飞行模式。

⑦ 解锁状态

显示当前飞行器状态。

⑧ RTK

显示RTK搜星数量和信号质量。

⑨ RID状态

显示飞行器ID、操控员ID、操作员位置和RID模块通讯等信息。

⑩ 电池

显示电池电压和电流大小。

⑪ 遥控器信号质量

显示遥控器与飞行器之间的通讯质量。

⑫ 连接状态

显示地面站与飞行器之间的通讯质量。

⑬ 地面站信号质量

显示地面站与飞行器的连接状态。

⑭ 设置

通用设置界面包括以下设置：

连接：可设置串口或者端口连接方式，查看飞控状态、飞控日志下载、飞控日志分析等。

RTK：可开启/关闭RTK功能并进行RTK高级设置。

遥控：可设置遥控器的最大、最小通道值，进行遥控器校准和摇杆设置等。

RID：可查看RID报送的相关信息。

安全：可进行飞行安全设置、遥控器断连保护设置、电量设置和电子围栏设置等。

- 1) 飞行安全设置：为了保证飞行安全，需要根据飞行环境进行相关安全设置，包括最大飞行高度、返航高度、水平和垂直飞行速度、避障距离和避障行为等。
- 2) 遥控器断连保护设置：当遥控器与飞行器意外断开连接时，可设置飞行器执行悬停或者返航动作。
- 3) 数传失联动作：当遥控器与飞行器数传断开时，可设置飞行器执行悬停、返航和降落动作。
- 4) 电量设置：为了避免电池过放或者电池出现故障掉电过快导致飞行器在空中断电坠毁，可设置低电量和严重低电量的电压值，并将低电量的电压值执行动作设置为警告、悬停或者返航，将严重低电量的电压值执行动作设置为悬停、返航或者降落。
- 5) 电子围栏：可在地图上绘制电子围栏，飞行器将被禁止飞出电子围栏。

校准：可对飞行器进行加速度计校准、水平校准、磁罗盘校准和电机测试等。

- 1) 加速度计校准：可分为两面校准和六面校准，两面校准只需将飞行器分别置于水平和机头朝下状态时点击校准即可。六面校准需要对飞行器分别进行水平、倒置、机头朝下、机尾朝下、左侧朝下、右侧朝下校准。
- 2) 水平校准：将飞行器置于水平地面点击校准即可。
- 3) 磁罗盘校准：对飞行器的指南针进行校准，需按照提示分别对飞行器进行水平旋转和机头朝下旋转操作。
- 4) 电机测试：手动控制各电机信号输出，用于验证电机转序和转向，可单独测试某个电机，也可同时测试 4 个电机。

偏好：可对航点绘制、地面站UI界面和飞行参数进行相应设置。

UOM：可进行UOM实名登记与激活、查看飞机SN编号、打开UOM动态报送。

题库：可选择不同的地面站题型进行练习。

学员：学员列表可查看所有教练与学员信息。

教程：用户可在教程中观看无人机基础操作、飞行安全规范等视频教程。

反馈：可以在该界面对遇到的问题进行提交反馈，可添加图片、视频和飞控日志等。

更新：可查看当前地面站、遥控器和飞控固件的版本信息，也可依据需要进行相应升级操作。

⑮ 航线设置

可进行航点设置、旋转平移和任务属性。

航点设置：可设置起飞点和各个航点的飞行高度、经纬度信息，航点之间的相对关系，以及经过航点时的速度。

旋转平移：可设置航点之间的航线旋转、航线平移的参考点、整个航线平移的距离和航点旋转的圆心

和旋转角度。

任务属性：可设置航线的飞行高度、水平和垂直方向的飞行速度、航点停留的时间、航线是否闭合、转弯方式、是否循环执行航线，以及航线执行结束时飞行器的动作等。

⑩ **添加模板**

可直接生成特殊形状的模板航线以及航线的相关参数，包括圆形、六边形、弓形和星形。

⑪ **飞行指令**

可执行一键起飞、上传航线、开始航线、暂停飞行、继续飞行、一键返航、机头朝向、飞到指定高度和航点跳转等指令。

⑫ **飞行状态**

可实时显示飞行器当前状态，包括电池电量、飞行高度、返航点距离、水平速度、垂直速度以及目标点距离等。

⑬ **飞行罗盘**

可实时显示飞行器当前姿态角度、RTK搜星质量、机头朝向、飞行高度、速度、电池电压和返航点距离等。

⑭ **操作指令**

可执行直接定位到当前返航点位置、返回上一步操作、执行撤销、恢复和缩放地图等功能。

⑮ **计算器**

航线规划时可使用计算器计算航线距离和角度。

⑯ **测量**

可使用鼠标测量地图上两点的距离。

⑰ **清除轨迹**

清除当前地面站系统中飞行器的所有飞行轨迹。

⑱ **地图设置**

可选择卫星地图、地图类型以及显示轨迹、比例尺等功能。

⑲ **航线列表**

在航线列表中可查看此账号下已保存的航线，新建航线、导出、导入航线，并对已保存的航线进行编辑和删除操作。

5.2 八字飞行

5.2.1 功能介绍

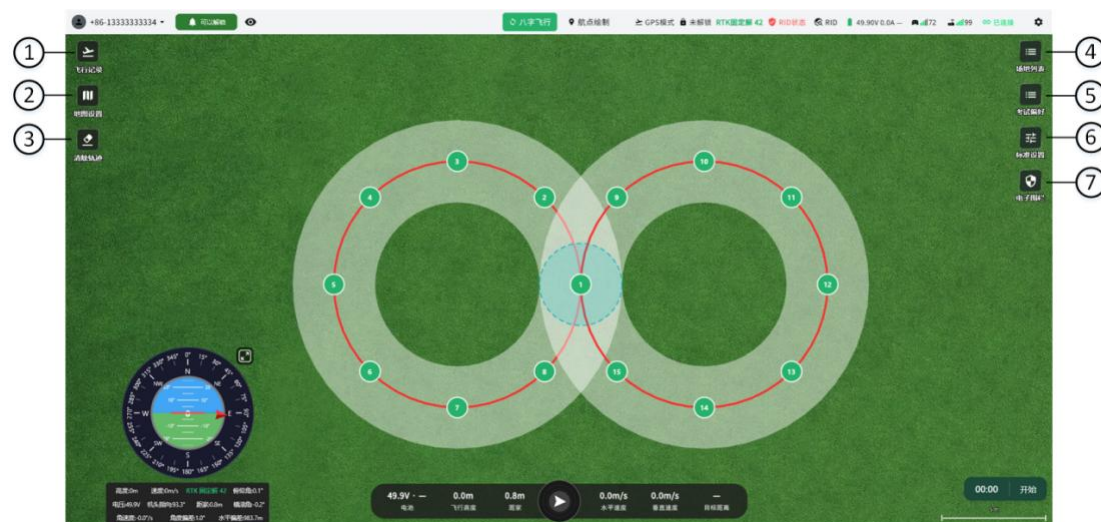


图 1-3 8 字飞行地面站界面

- ① **飞行记录**
可查看此账号下所有 8 字训练的飞行记录。
- ② **地图设置**
可选择卫星地图、地图类型以及显示轨迹、比例尺等功能。
- ③ **清除轨迹**
清除当前地面站系统中飞行器的所有飞行轨迹。
- ④ **场地列表**
可查看、编辑和删除 8 字飞行训练场地，同时可导入、导出和新建 8 字飞行训练场地。
- ⑤ **考试偏好**
可选择考试类型、模式和科目。
考试类型：视距内、超视距、教员。
模式：单项、模拟。
科目：360°自旋和 8 字飞行。
- ⑥ **标准设置**
可设置 360°自旋和 8 字飞行的训练参数。
360°自旋：最长、最短完成时间，自旋最大、最低角速度，以及最大高度和水平偏差。
8 字飞行：最大、最小飞行速度，最大高度、水平、角度偏差和最长完成时间。
- ⑦ **电子围栏**
可设置 8 字飞行场地电子围栏。

5.2.2 使用方法

(1) 新建场地

登录账号后，可在界面上方点击八字飞行 八字飞行，进入八字飞行练习。

在八字飞行界面选择场地列表，然后点击“新建场地”，为了场地的准确性，需要抬起飞行器完成 A、B 点

位的打点标定，标定完成后地面站系统将会自动生成 8 字，点击“保存标定”后即会保存在场地列表中。也可对场地列表中的场地进行导入、导出操作。

(2) 参数设置

完成 8 字场地规划后，可在右侧导航栏的考试偏好中设置考试类型、模式、科目和自旋顺序。考试类型包括视距内、超视距和教员，模式包括单项和模拟，科目包括 360°自旋和八字飞行。

并在标准设置中完成 360°自旋和八字飞行的参数设置，包括最长完成时间、自旋最大角速度、最大和最小飞行速度、最大高度、角度和水平偏差等。

学员在练习过程中可针对弱项选择 360°自旋或者八字飞行进行重复单项训练，熟练后可选择模拟练习，模拟练习会根据考试要求进行 360°自旋和八字飞行，学员需听从地面站系统指令先后自旋和八字飞行操作。

(3) 开始练习

完成参数设置后，点击右下角的“开始”按钮即可进入模拟训练考试模式。在完成飞行练习后会在系统的左上角自动生成飞行记录，学员可在飞行记录中查看飞行过程中的不足。同时在飞行过程中也会实时显示飞行器的高度、速度、姿态角度、角速度、角度偏差和水平偏差等信息，并生成飞行轨迹，若角度或者水平偏差超出设定的参数，系统会自动识别到考试失败，此时需听从指令重新开始模拟考试。

5.3 任务规划

5.3.1 功能介绍

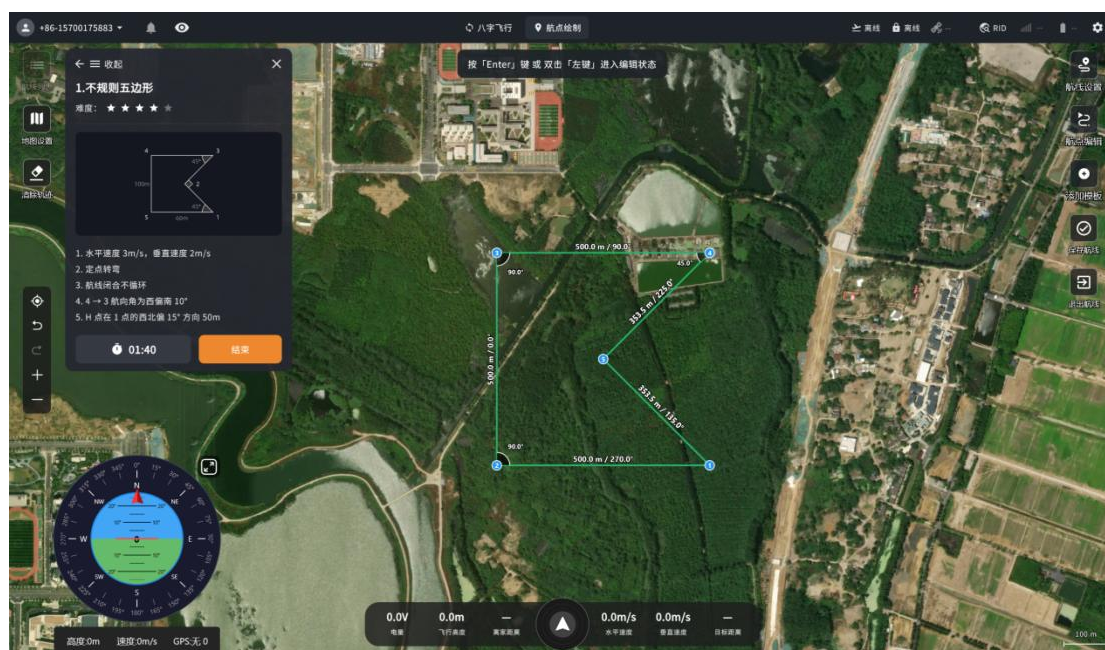


图 1-4 任务规划绘制图

任务规划功能是一套专业级无人机任务规划与飞行训练系统，涵盖智能航点绘制、模拟考试判定、题库动态更新、偏好灵活配置、云端数据协同等核心模块，融合智能吸附辅助工具与精准自动评判算法，支持模拟考试与实时判定，重点打造全新的航线绘制体验，全面提升航线绘制效率与考试通过率，全面助力考生练习。

- 智能航点绘制 - 双击进入绘制模式，支持水平/垂直/中垂线/角度智能吸附，航点经纬度、高度、速度、方向角、停留时间等属性自由编辑。
- 模拟考试判定 - 支持模拟考试及考题练习，实时计时评分，自动评估航线正确性并判定合格情况与错误详情。
- 题库动态更新 - 对接官方题库实时更新，支持差分或全量拉取，同时支持添加自定义试题进题库。
- 偏好灵活配置 - 水平线/垂直线/中垂线/角度吸附功能独立开关控制，吸附角度阈值支持自定义设置。
- 云端数据协同 - 航线绘制记录、模拟考试记录实时上报云端，支持题库与地面站固件从云端更新，多终端数据同步。

5.3.2 使用方法

(1) 航点绘制

在地面站系统主页面上方点击航点绘制 ，即可进入航线绘制界面。双击地图、点击‘进入编辑’或者按‘Enter’键均可进入航点编辑状态。点击地图或者按‘Enter’键均可生成航点，在拖动鼠标过程中会显示与①点的距离和角度，并显示与其他航点或航线存在特殊角度时的辅助线。此外，新航点与①航点的角度始终为 15° 的倍数。

航点绘制完成后可选择直接保存航线或者按‘Esc’键退出编辑状态，若存在多余的航点，可右键单击航点或者右键单击地图选择删除单个航点或所有航点，若航点位置错误，也可使用鼠标拖动航点或整个航线的位置。

若飞行场地周围存在较多障碍物，也可在航线内部设置电子围栏和障碍区，飞行器在飞行过程中将始终在电子围栏内飞行，靠近电子围栏或障碍区时将会减速并悬停，无法飞出电子围栏和障碍区，且无法在电子围栏区域外解锁飞行器。

(2) 航线设置

在地面站系统右上角点击航线设置 ，即可进入航线设置界面，可对航点、旋转平移和任务属性进行相关设置。

航点设置：

- 1) H 点设置：可设置返航点的高度和经纬度位置信息。
- 2) 航点相对关系：可选择某一点作为基准点，用相对角度和距离调整两点之间的位置或者整个航线的位置。

旋转平移：

- 1) 航线旋转：可选择两个航点作为基准点，通过改变它们之间的方位角对整个航线进行旋转操作。
- 2) 航线平移：可选择某个航点作为基准点，通过输入该点的经纬度坐标对整个航线进行平移操作。
- 3) 方向平移：地面站系统内置水平方向平移功能，用户可调整平移的距离，然后点击方向平移中的箭头进行平移操作。
- 4) 航点旋转：可选择某个航点作为基准点，然后输入旋转角度，将会以该点作为圆心对整个航线进行旋转操作。

任务属性：可设置航线飞行高度、速度、航线是否闭合是否执行循环、经过航点时的停留时间和转弯方式，

以及航线完成后的执行工作等。

若需要对单个航点进行相关设置，可在航线设置—航点列表—双击某个航点进行基础设置与高级设置，基础设置包括航点经纬度坐标、高度、速度、停留时间和方位角等，高级设置包括飞机朝向和转弯方式。也可单击地图中的某个航点直接对航点参数进行设置。

(3) 添加模板

地面站系统内提供了几个常用航线的模板，包括圆形、六边形、弓形和星形，用户只需要在地图上标记一个航点，然后进入右侧导航栏的‘添加模板’界面，根据实际需求选择相应的模板并设置合适的参数后点击添加，地面站系统将会自动生成航线。

5.3.3 题库练习

用户可直接通过地面站系统中内置的题库进行练习，点击右上角设置—题库，即可进入题库界面，根据题目类型设置相应的星级，用户可根据自身需求选择相应难度的题型，题型旁边会显示详细的做题要求和图形形状等，然后点击‘开始’按键进行练习，每道题限时 6 分钟。

若需要开启地面站试题评分功能，可在设置—偏好—航点绘制界面，开启航线绘制评分功能，系统将会自动判定所做航线是否符合试题要求，根据试题要求进行批改，并显示每条要求的对错与分数。

5.4 后台管理



5.4.1 考试管理

考试管理界面包括题目管理、答题记录、航线和八字飞行记录。

题目管理：传统的地面站考试科目练习需要将题目打印出来然后对照试题内容进行航线绘制与修改，EFT 培训系统后台支持在线添加并编辑试题，然后通过地面站系统将试题下发给学员进行练习。

登录 EFT 培训系统后台—考试管理—题目管理，即可手动添加地面站考试试题，包括标题、难度、详细的考试内容以及图形示例，可按照试题难度对其进行分组管理，并可对现有的试题进行编辑修改操作。

答题记录：当学员在地面站系统中完成地面站试题练习后，做题记录和结果将会直接上传到 EFT 培训系统后台，根据答题的时间先后顺序可在考试管理—答题记录中查看所有学员的地面站答题记录和得分通过情况，也可在姓名模块中查看单个学员的做题记录。

航线：可查看此账号下在地面站系统中绘制并保存的所有航线以及航点残照书信息等。

八字飞行记录：当学员在地面站系统中完成八字飞行练习后，飞行记录和结果将会同步上传至后台，可在后台查看所有的飞行记录和通过情况，包括考试类型、模式和科目，也可查看飞行器的飞行轨迹记录和违规次数等信息。

5.4.2 我的驾校

登录后台后可在‘我的驾校’添加详细的驾校信息，并在成员管理中添加学员或者是教员的地面站账号，在教练列表中可对教练账号进行编辑、禁用、删除和分配学员的操作。在学员列表中可对学员账号进行编辑、禁用、删除和查看飞行记录、答题记录等操作。

5.4.3 业务管理

机型管理：可新增飞行器的型号，包括飞行器图片、机型名称、空机重量、最大起飞重量、飞行器类型和动力来源等。

无人机管理：可查看每架飞行器基本信息，包括所属驾校、飞控 ID、机架号、制造商标识、机型、实名登记标识和飞行总里程数等，同时可查看飞行器的历史作业记录、日志、详情信息等，并对飞行器进行编辑和删除操作。

禁飞区管理：自动生成民航机场禁飞区，也可根据当地法律法规在地图上绘制禁飞区，并对禁飞区进行编辑和删除操作。

6 应急措施

无人机操作人员应严格按照相关安全规范操作，按照《维修手册》内容定期对无人机进行维护保养。在遇到突发危害情况时需保持冷静，迅速采取有效的应急措施，以保障人员安全、飞行安全和环境安全。

6.1 螺旋桨故障

飞行过程中大于一组螺旋桨损坏或断裂，会导致无人机失衡坠毁，可能损坏周边作物或设施，并对人员造成伤害。此时飞手应尽量手动控制无人机保持平衡，然后尽快降落；若无法保持平衡，可通过遥控器强制上锁功能，强行关闭电机停止飞行，尽可能减少损害。无人机坠毁后，请按照“无人机坠毁”应急措施进行相应处理。

飞行前飞手需要仔细检查螺旋桨外观，查看有无裂痕、磨损，如有异常需立即更换。定期检查螺旋桨固定螺丝是否紧固。

6.2 电机故障

飞行过程中如果大于一个电机出现故障，将会导致无人机动力不足，机身失去平衡，无法正常飞行，严重时可能导致无人机坠落，请按照“无人机坠毁”应急措施进行相应处理。

需要定期维护电机，清理电机灰尘杂物，检查电机线路连接是否良好，若电机出现异常发热、噪声过大等情况，请及时送修或更换。

6.3 机身结构故障

如果机身结构破损或发生明显变形，会影响飞行稳定性和安全性，严重时甚至会导致无人机失控坠毁。若发现无人机在飞行过程中异常抖动或者飞行不稳定，需尽快选择安全地带降落并检查。

每次飞行前后都需检查机身，若发现裂缝、变形等问题，切勿继续使用并及时进行修复或联系厂家返厂检修。

6.4 电池起火故障

电池过热、漏液、鼓包或破损，都有可能引发火灾，威胁周边环境安全。在电池未起火或火势可控时，飞手需使用防火手套或夹具将电池移至空旷无易燃物区域，可使用干粉灭火器/防火沙掩埋；若附近有装水的容器，应优先将电池置于水中，再加入适量食盐浸泡 3 天后按报废处理。若电池起火后，火势无法控制，飞手应立即撤离，并与电池保持 10 米以上的安全距离，同时应在附近警戒，避免其他人员靠近，直到电池燃烧殆尽火焰熄灭后再对现场进行处理。

正常需使用适配的正规电池，避免过充过放，充电时在通风良好且远离易燃物的环境进行，配备电池防爆箱，飞行中监控电池温度，一旦发现异常立即降落并远离。

6.5 电路故障

无人机内部线路短路，会造成无人机失控或系统故障。若在飞行过程中出现电机间接性停转、机身冒烟、GPS 失效等情况，飞手需立刻切换姿态模式就近降低高度，优先迫降草地、空旷无人区域，落地后第一时

间断电并拔掉电池，移至空旷处放置，预防起火。

定期检查无人机内部电路，查看线路有无破损、老化、短路风险，若发现问题及时修复或更换线路。

6.6 通信故障

飞行过程中受到信号干扰，导致无人机与遥控器失去连接，此时无人机将执行系统设置的动作，如继续作业、悬停或者返航，若设置为悬停，可手持遥控器靠近无人机，待连接恢复后再操控无人机返航；若设置为返航，无人机将会自动触发返航模式，返航过程中如果与遥控器恢复连接，飞手也可以选择打断返航模式，重新控制无人机。

飞手应尽量选择远离强信号源（如大型基站、高压线等）的区域飞行，飞行前检查遥控器和无人机的信号强度，若信号减弱及时调整飞行位置或高度，提前设置失控自动返航功能并确保返航路径安全。

6.7 定位故障

使用 RTK 定位时，若飞行过程中 RTK 信号丢失，无人机将自动切换为 GNSS 定位，若 GNSS 定位异常，使无人机偏离预设航线，可能飞入禁飞区或危险区域，甚至导致无人机失控坠毁。此时需及时切换为姿态模式，并尽快降低高度就近降落检查。

飞行前确保 GNSS 信号良好且定位准确，若发现定位漂移等问题，校准 GPS 或更换飞行地点，同时设置电子围栏等辅助功能防止误入危险区域。

6.8 碰撞事故

与建筑物、树木、围挡或鸟类等障碍物碰撞，导致无人机损坏甚至引发二次事故。此时应手动操作无人机及时降落，并检查机身、电机和桨叶以及其他设备是否出现破损情况。

飞行前勘察飞行场地，标记出障碍物位置，规划飞行路线时避开，飞行中开启避障功能（若有）并保持警惕，操作人员随时准备手动干预避开意外出现的障碍物。尽量避免在鸟类迁徙路线或栖息地附近飞行，可通过安装驱鸟装置或发出声响驱赶飞鸟，若发生碰撞及时检查无人机受损情况并评估是否继续作业。

6.9 无人机坠落

当无人机出现突发情况导致不可抗力坠毁时，需执行以下程序保证安全并降低损失：

1. 若无人机下方存在人员，需紧急疏散无人机下方 50 米范围内的所有人员。
2. 无人机落地后，需对坠毁无人机及周围环境进行拍照保存。及时检查电池安全状态，若电池出现破损或其他异常，需第一时间移至空旷环境妥善处理，远离易燃、易爆物品。
3. 待排查安全隐患后，再下载对应飞行日志并上传至后台给技术人员进行分析。
4. 联系技术支持人员寻求帮助，若电池起火，请按照“6.4 电池故障”进行相应处理。

7 运输存储与日常保养

7.1 运输与存储

当需要长时间运输或存储飞行器时，请务必仔细阅读以下注意事项：

运输：

- 在进行长途运输前，请务必取下飞行器上的电池，将螺旋桨、外置天线等易损件单独收纳，避免磕碰、挤压、刮蹭。
- 运输时需固定机臂、起落架，防止飞行器在运输途中由于震动、颠簸而受到损坏。

存储：

- 保持飞行器表面干燥，存放在干燥、通风、阴凉环境中，温度保持在-20℃至 40℃范围内，同时整机套上防尘罩，做好防尘措施。
- 遥控器长期不用时，需将内置电池调整至 40%—60%左右电量进行存放，需定期对遥控器进行充电，以防遥控器电池长期处于低电状态导致过度放电造成设备损坏。
- 电池长期存放时需将单片电芯电压控制在 3.8V—3.9V，严禁满电或者亏电时进行长期存放，定期检查电池电压，电压偏低时需及时补电。

7.2 日常保养

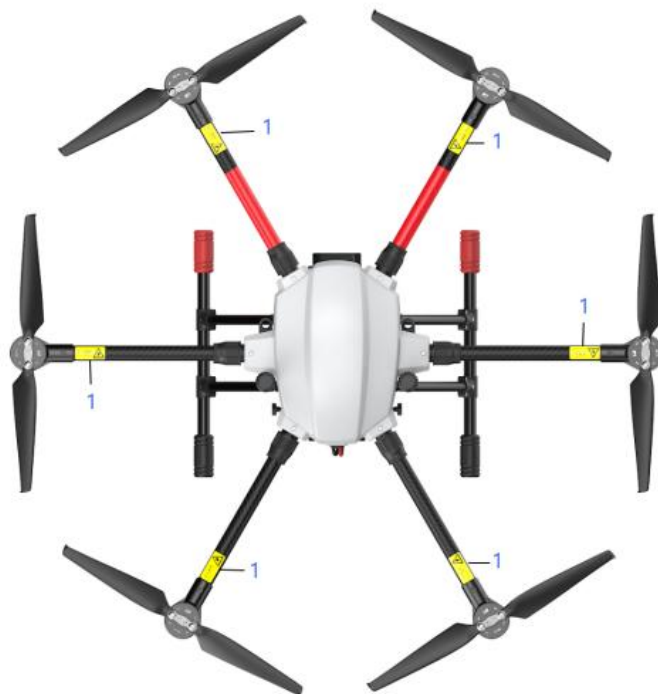
为确保飞行器处于良好状态、减少安全隐患，并延长使用时间，需要定期对飞行器各部件进行检查与保养维护：

- 检查机臂、机身、起落架、脚架横杆等结构无变形、裂纹、断裂；所有螺丝、快拆件、卡扣紧固无松动。带筋脚架重点检查连接处无开裂、变形。
- 检查螺旋桨无缺口、裂纹、变形、分层、磕碰损伤；桨夹、桨帽完全锁紧。受损螺旋桨必须立即更换，严禁继续使用破损螺旋桨飞行。
- 查看电机外壳无磕碰、进灰、进水；电机转轴转动顺畅无卡滞、无异响。电调表面无鼓包、烧蚀，散热孔保持通畅，无杂物堵塞。
- 检查电机电源线、信号线外皮无磨损、破皮、老化；各插头无烧黑、氧化、松动、虚接。
- 检查电池外壳无鼓包、凹陷、漏液、破损；电芯电压、压差处于正常范围，接口金属片无氧化、烧蚀。电池插接到位，无松动。

8 附录

8.1 安全警示标识

1. 小心割伤*6



8.2 故障警告及排查处理说明

遥控器和地面站将对使用过程中的故障进行报警，请及时按照报警信息处理故障。

报警源	故障描述	故障解决方法
雷达	前方有障碍物，请注意飞行	及时手动控制绕开障碍物
电池	无人机电量低，请及时更换电池	尽快返航降落并更换电池
遥控器	遥控器电量低，请及时充电	尽快为遥控器接上电源充电或更换电池
	遥控器信号弱	1. 尽快返航降落并检查遥控器天线是否正常，有无破损、断裂情况。 2. 尽快返航降落并排查遥控器信号弱的原因
	飞机已断开，飞行器将执行遥控断连动作	检查遥控器天线是否正常，及时靠近无人机尝试重连，重连后尽快返航降落并排查断连原因
	主副控已断开	检查主控与副控之间的连接状态，重新尝试主、副遥控器对频
飞行器	风速过大，请尽快降落或返航	尽快手动控制飞行器降落或者返航
	您已接近禁飞区，飞行器将自动迫降	尽快手动控制飞行器往远离禁飞区的方向飞行
	电子围栏已触发	尽快往远离电子围栏的方向飞行
指南针	指南针异常，请校准	尽快返航或者降落，重新校准指南针并重启飞行器观察是否恢复正常
	GNSS 已丢失，请立即降落	立即切换为姿态模式并控制飞行器返航降落在安全位置，排查 GPS 故障
IMU	IMU 异常，请重启飞行器	尽快返航或者降落并重启飞行器，检查是否仍有报警
动力	X 号动力油门/can 丢失	尽快返航降落并排查 X 号动力故障

8.3 免责声明

《X6100F 培训无人机免责声明》

尊敬的用户：

在您使用本培训无人机产品之前，请务必仔细阅读并理解本免责声明。使用本培训无人机意味着您已完全接受并同意本声明的所有条款。

一、操作资质与培训

本培训无人机仅供经过专业培训并具备相应操作资质的人员使用。使用者应自行负责获取并保持合法合规的操作资格，如因未遵循相关规定而导致的任何后果，包括但不限于法律责任、罚款、人身伤害及财产损失等，均由使用者自行承担，本公司不承担任何责任。

二、飞行环境与限制

使用者有责任在合法、安全且适宜的飞行环境中操作培训无人机。禁止在禁飞区、限飞区（如机场净空保护区、军事管制区、人口密集区、敏感设施周边等）以及恶劣气象条件（如强风、暴雨、雷电、大雾等）下飞行，若因违反此规定而引发的一切事故、纠纷及法律责任，均由使用者自行负责。

使用者应充分了解并遵守当地航空管理部门及相关法律法规对无人机飞行的所有要求和限制。因使用者不了解或违反这些规定所产生的任何不利后果，本公司概不负责。

三、设备维护与检查

使用者应严格按照本用户手册的要求，在每次飞行前、飞行中及飞行后对培训无人机及其相关设备进行全面、细致的检查和维修，确保设备处于良好的工作状态。如因使用者未履行上述检查维护义务而导致设备故障、飞行事故或其他不良后果，使用者应承担全部责任。

对于因设备自然老化、磨损或不可抗力因素导致的设备损坏或故障，在符合保修条款的情况下，本公司将依据相关规定提供维修或更换服务，但不承担由此造成的任何间接损失，如培训时间延误导致的经济损失、因设备故障引发的第三方索赔等。

四、数据安全与隐私

在使用培训无人机过程中所产生的数据（如飞行轨迹、作业数据等），其存储、使用、传输及保护均由使用者自行负责。使用者应采取必要的安全措施防止数据丢失、泄露或被非法使用，因数据安全问题导致的任何损失或法律纠纷，本公司不承担责任。

本公司不承担因培训无人机在数据采集过程中可能涉及的隐私侵犯等问题所引发的任何责任，使用者应确保其数据采集行为符合相关法律法规和道德规范。

五、意外事故与损失

尽管本培训无人机在设计和制造过程中已充分考虑安全性，但由于无人机飞行本身具有一定的风险性，在使用过程中仍可能发生意外事故，如坠机、碰撞、设备失控等。使用者应自行购买并保持足够的保险（包括但不限于第三者责任险、设备财产险等）以覆盖可能发生的风险和损失。对于未购买保险或保险额度不足而导致的超出保险赔偿范围的损失，由使用者自行承担。

在任何情况下，本公司对于因使用培训无人机而导致的使用者或第三方的直接、间接、偶然、特殊、惩罚性或其他任何形式的损失（包括但不限于人身伤害、财产损失、商业利润损失、数据丢失、声誉损害等）均不承担赔偿责任，即使本公司已被告知可能发生此类损失的可能性。

六、售后服务说明

本公司提供的售后服务仅限于产品在正常使用条件下出现的硬件故障。售后服务范围包括但不限于对故障部件的维修、更换，以及在保修期内提供必要的技术支持和咨询服务。

售后服务的申请需遵循本公司规定的流程和要求。使用者应在发现产品故障后及时与本公司客服取得联系，并按照客服人员的指示提供相关信息和协助，如故障现象描述、产品序列号、购买凭证等。

对于超出保修期、因使用者人为原因造成的产品损坏（如碰撞、进水、私自改装等）或因不可抗力因素导致的故障，本公司有权拒绝提供免费售后服务，或根据实际情况收取相应的维修费用和零部件费用。

售后服务的响应时间和维修周期将根据故障的复杂程度和零部件供应情况而定。本公司将尽力在合理时间内完成维修服务，但不保证在特定时间内解决所有问题。使用者应理解并接受可能因售后服务过程而导致的作业延误等不便，本公司对此不承担任何赔偿责任。

七、法律适用与争议解决

本免责声明受中华人民共和国法律管辖。如因本免责声明或使用培训无人机而产生任何争议，双方应首先尝试友好协商解决；协商不成的，任何一方均有权向有管辖权的人民法院提起诉讼。

请您再次确认您已充分理解并接受本免责声明的所有内容后再使用本培训无人机产品。若您对本声明的任何条款存在疑问，请在使用前咨询本公司客服或专业法律人士。

合肥翼飞特电子科技有限公司

2026/6/11

感谢阅读本手册，
使用过程中如有疑问或建议，
请及时联系官方售后客服。
更多技术资料请关注我们：



微信公众号



企业官网



B 站



抖音号

电话：0551-62579736 邮箱：infor@effort-tech.com

用户手册如有更新，恕不另行通知，请持续关注官网 www.effort-tech.com