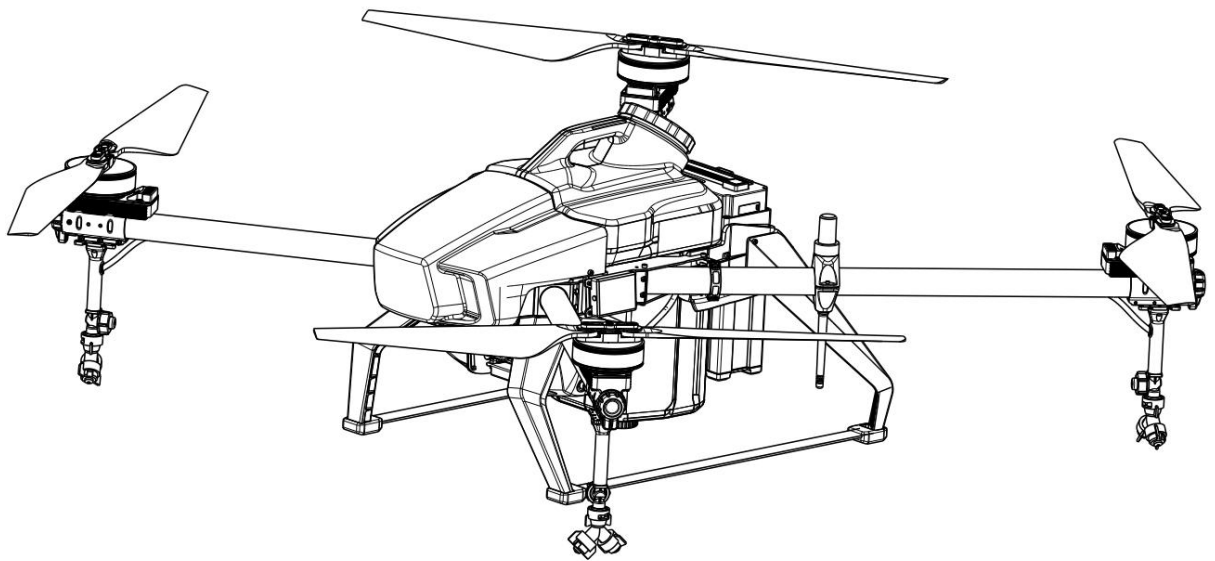




A16 2020 植保无人机

说明书 V1.0



让植保更简单、更高效、更安全

2020.03

致用户

尊敬的用户，感谢您选择使用启飞智能的产品！

为了确保您能够安全顺利地使用该款产品，请在收到 A16 无人机后，首先阅读《A16 快速入门指南》，对飞机进行快速组装、激活，并了解基本操作说明。详细产品使用方法和参数说明请阅读《A162020 说明书》。

PDF 查看时点击目录即可跳转

目录

一、 产品安全使用规则须知.....	1
农药使用规范.....	1
环境要求.....	1
飞行前检查.....	1
安全飞行.....	1
保养.....	2
限飞与当地法规.....	2
安全标识.....	3
二、 产品概述.....	4
简介.....	4
A16 无人机外形及尺寸.....	5
A16 植保无人机部件名称.....	6
三、 遥控器.....	7
遥控器按键定义.....	7
遥控器操作方式说明.....	8
遥控器对频.....	9
四、 地面控制端启飞智能 APP 介绍.....	10
主界面.....	10
执行作业界面.....	11
任务规划界面.....	15
共享操作者.....	17
添加充电器(仅限中国大陆地区可使用此功能).....	17
充电监控(仅限中国大陆地区可使用此功能).....	18
电池管理(仅限中国大陆地区可使用此功能).....	19
故障排查.....	20
作业记录.....	21
其他语言应用切换.....	22
五、 飞行器.....	23
飞行模式.....	23
姿态模式.....	23
定点模式.....	23
喷洒模式.....	23
手动模式.....	23
随速模式.....	23
精准模式.....	23
水泵模式.....	24
四路高效率.....	24
两路强沉降.....	24
作业模式.....	24
手动作业模式.....	24
手动作业流程.....	25
手动作业喷洒调节.....	25

AB 点作业模式.....	25
AB 点作业流程.....	26
作业前喷洒调节.....	26
添加 A 点.....	26
添加 B 点.....	26
调整 AB 点作业航线方向.....	27
设置 AB 点作业高度.....	27
作业前自检.....	27
作业过程中喷洒调节.....	28
AB 点作业延长和缩短.....	28
暂停 AB 点作业.....	29
暂停 AB 点作业后进行手动作业.....	29
手动作业调节喷洒参数.....	29
手动绕障应用.....	30
继续 AB 点作业——中断点和投影点.....	30
结束 AB 作业.....	31
航线作业模式.....	32
规划航线.....	32
地图选点.....	33
遥控器打点.....	33
网络打点器打点.....	34
飞行器打点.....	35
编辑航线.....	36
进入航线编辑.....	36
作业行距.....	36
安全边距.....	36
障碍边距.....	36
航线分割.....	37
航线方向.....	37
参照点纠正（特殊重点功能）.....	37
中转点.....	37
开始航线作业.....	38
进入航线作业.....	38
设置航线作业参数.....	38
作业前自检.....	39
作业过程中修改作业参数.....	39
航线作业航线缩短.....	40
暂停航线作业.....	41
暂停航线作业后进行手动作业.....	41
手动作业调节喷洒参数.....	41
手动绕障应用.....	42
继续航线作业——中断点和投影点.....	42
结束航线作业.....	43
避障功能.....	43

可选两种方式装配雷达.....	43
识别障碍物.....	44
绕开障碍物.....	44
仿地功能.....	45
失控保护功能.....	45
断药保护功能.....	46
低电量保护功能.....	46
低电量报警.....	46
严重低电量报警.....	46
极低电量报警.....	46
断电保护 UPS 功能.....	47
自动返航功能.....	47
电机检查功能.....	48
磁罗盘校准.....	49
磁罗盘航向纠正功能.....	49
加速度计校准.....	50
管路排气功能.....	51
流量计校准.....	51
流量计地面校准.....	51
喷洒地面校准流程.....	51
流量计飞行校准.....	51
喷洒飞行校准流程.....	51
水泵校准.....	52
飞机数链网络续费操作（仅支持中国大陆地区）.....	53
网络 RTK（仅支持中国大陆地区）.....	53
启用/关闭网络 RTK.....	53
网络 RTK 4G 网络续费.....	54
网络 RTK 千寻续费.....	54
移动基站 RTK.....	54
基站配对.....	54
启用/关闭 RTK.....	55
六、 升级.....	55
网络在线升级（仅限中国大陆使用）.....	55
网络升级操作流程.....	56
本地升级（适用于无网络、非中国大陆地区）.....	56
APP 升级.....	57
主控升级.....	57
主板升级.....	58
RTK 升级.....	59
遥控器升级.....	59
数链接收机升级.....	60
七、 飞机日志分析.....	61
在线日志分析（仅适用于中国大陆地区）.....	61
本地日志拷贝（适用于无网络、非中国大陆地区）.....	61

八、 启飞智能网页管理平台.....	62
注册和登录.....	62
完善信息.....	62
植保机管理.....	64
植保机管理常见问题.....	65
实时监管.....	65
实时监管常见问题.....	65
飞行统计.....	66
新飞行统计.....	66
地块管理.....	67
地块管理常见问题.....	67
植保队管理.....	67
植保队管理常见问题.....	67
个人信息.....	68
国际化（多语言）.....	68
九、 电池.....	69
电池特点.....	69
电池按键说明.....	69
电量指示灯说明.....	70
寿命指示灯说明.....	70
异常状态指示灯说明.....	70
电池参数.....	70
电池使用注意事项.....	71
电池质保条款.....	71
十、 充电器.....	72
充电器简介.....	72
充电器特点.....	72
充电器指示灯状态.....	73
充电器贴纸说明.....	73
充电器指示灯状态.....	73
蜂鸣器报警状态.....	73
充电器操作步骤.....	74
电池均衡器.....	74
均衡电池操作方式.....	74
充电器参数.....	75
充电器免责声明.....	75
充电器注意事项.....	75
十一、 启动和停止飞机.....	76
十二、 安全停放步骤.....	77
十三、 运输状态机具布置.....	77
十四、 作业后清洗、维护和保养.....	77
十五、 常见故障处理说明.....	77
飞行姿态不稳.....	77
水箱漏水.....	78

喷洒异常.....	78
作业故障处理.....	78
电池故障常见处理.....	79
充电器故障常见处理.....	79
十六、 农药安全操作说明.....	79
十七、 危险与危害一览表及应对措施.....	79
危险与危害一览表.....	79
应对措施.....	80
十八、 免责声明.....	81
十九、 免责条款.....	82
二十、 规格参数.....	83
二十一、 出厂默认参数.....	86

一、产品安全使用规则须知

农药使用规范

1. 配药时远离河流及附近水源，以免造成污染。
2. 农药有毒，请谨慎使用，并按农药使用规范操作。
3. 施药后，请注意清洗皮肤，并清洁飞行器及药箱。
4. 作业时，请注意佩戴防护用具，防止人体直接接触农药；
5. 尽量避免使用颗粒剂及可湿性粉剂，否则可能影响喷洒系统使用寿命。
6. 确保在用药过程中，药液不会因上述因素对周围人、动物及环境造成伤害或影响。
7. 配药时，请使用清水，否则将导致喷头堵塞，用药时若有堵塞，请及时清理后再使用。
8. 用药时应综合考虑药液浓度、喷洒速率、飞行器距作物高度、风向、风速等因素，以达到最佳效果。

环境要求

1. 请勿在室内飞行。
2. 在海拔 2000 米以下的地区飞行。
3. 起飞区域半径 10m——20m 范围内严禁有人。
4. 作业区域及附近无高压线、通讯基站或发射塔等电磁干扰。
5. 始终在视距范围内飞行，且远离任何障碍物、人群、牲畜、水面等。
6. 在南北极圈内，GPS 和磁罗盘将会失效，此时可以使用姿态模式进行飞行。
7. 在 8°C 至 40°C、天气良好（非大雨、刮风、或极端天气）的环境中飞行。
8. 恶劣天气下请勿飞行，如大风（风速 5 m/s 及以上）、下雨（12 小时降雨量 25 mm 及以上）、下雪、有雾天气等。
9. 选择开阔、周围无高大建筑物的场所作为飞行场地。大量使用钢筋的建筑物会影响磁罗盘工作，而且会遮挡 GPS 及 RTK 信号，导致飞行器定位效果变差甚至无法定位。

飞行前检查

1. 飞行前请校准磁罗盘。
2. 短按电池开关键，检查电池剩余电量。
3. 确保喷洒系统无堵塞并且能够正常工作。
4. 确保起落架和作业箱安装紧固，所有螺丝已锁紧。
5. 确保飞行器电机清洁无损，手动转动无卡滞现象。
6. 确保各零部件完好。如有部件老化或损坏，请更换后再飞行。
7. 确保螺旋桨无破损并且安装牢固，桨叶机臂完全展开，机臂折叠件已扣紧。

安全飞行

1. 飞行过程中请勿接打电话。
2. 低电量警示时请尽快返航。
3. 切勿靠近工作中转动的螺旋桨和电机。
4. 请根据药量、电池电量选择合适航线。
5. 切勿在神志受到酒精或药物的影响下操作飞行器。

6. 降落后先切断飞机电源再关闭遥控器，防止发生意外情况。
7. 切勿加装额外载重，保证 40kg 以下的起飞重量下飞行，以免发生危险。
8. 使用 A16 植保无人机具有一定的安全风险，不适合未满 18 岁的人士使用。
9. 飞机在飞行过程中，注意地面站反馈的飞机状态数据（如：电池电量、卫星数等）。

保养

1. A16 存放环境：干净整洁、通风防潮、避免高温。
2. 请在每一次飞行前检查并及时更换变形或破损的螺旋桨。
3. 非工作状态或运输时，务必移除或清空作业药箱，避免过重损坏脚架。
4. 作业后及时清洗作业机管路，定期检修作业机，对无人机固件版本及时进行升级。

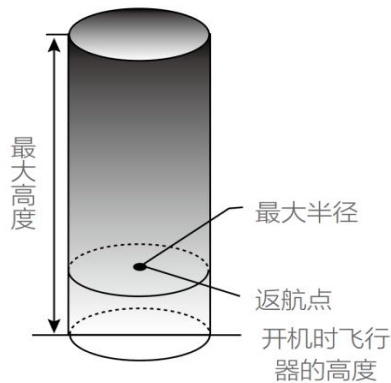
限飞与当地法规

飞行限制

根据国际民航组织和各国空管对空域管制的规定以及对无人机的管理规定，无人机必须在规定的空域中飞行。出于飞行安全考虑，默认开启飞行限制功能，包括高度和距离限制以及禁飞区，以帮助用户更加安全合法地使用本产品。在定位模式（有 GPS 或 RTK）下，高度和距离限制共同影响飞行。在姿态模式下，仅受高度限制，且实际飞行的最大高度将不会超过 20m。

高度、距离限制

最大高度用于限制飞行器的飞行高度，最大半径用于限制飞行器的飞行距离。用户可以在调参软件中配置最大高度和最大半径的数值。配置完成之后，飞行器可以正常飞行的范围将被限制在如下图的圆柱空域内。



姿态模式

飞行限制

最大高度	飞行高度不能超过调参软件中设置的最大高度。
最大半径	无限制，无提示。

定位模式（有 GPS）

飞行限制

最大高度	飞行高度将不能超过调参软件中设置的最大高度。
最大半径	飞行器距离返航点的距离将不能超过调参软件中设置的最大半径。

警告：飞行器由于惯性冲出限制边界后，遥控器仍有控制权，但不能控制飞行器继续飞远。如果飞行器位于最大半径之外，并从姿态模式切换到定位模式（有 GPS），飞行器将会自动返回到最大半径之内。

严禁在限飞区域中飞行。

控制飞行高度在 20 米以下，飞行时需严格遵守当地法律法规。

安全标识



“高速危险”标识，贴于机臂。使用者应远离高速旋转的螺旋桨。



“注意农药有毒”标识，贴于药箱上。使用者在使用过程中应佩戴好手套、口罩等防护用具。

二、产品概述

简介

A16 植保无人机是启飞智能结合作业经验研发的 16L 植保无人机。这款无人机电载药量大、体积小、结构简单、运输方便。

A16 采用可切换通用喷头接口设计，可兼容 Y 型压力喷头与离心喷头，搭载智能化喷洒系统，可实现前后药路切换喷洒，降低了旋翼乱流的影响，提升了药液喷洒的靶向性，减少了机体附着药液的概率，在旋翼下压风场的配合下，药液可深入作物根部，防治更有效。

喷洒监测系统可实时监测喷洒工作信息（如：流量、流速、已喷洒药量等），使喷洒作业尽在掌控。

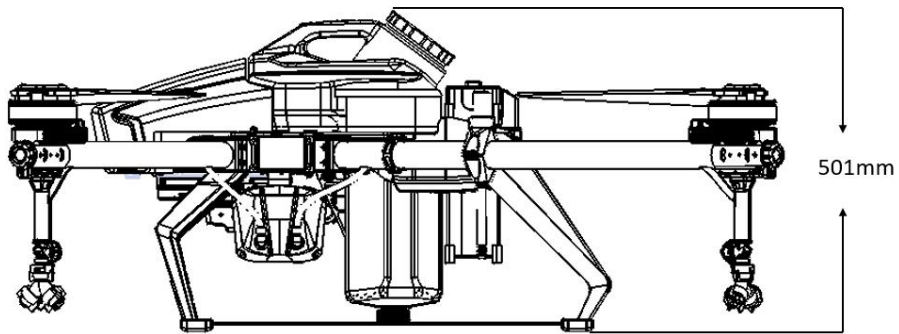
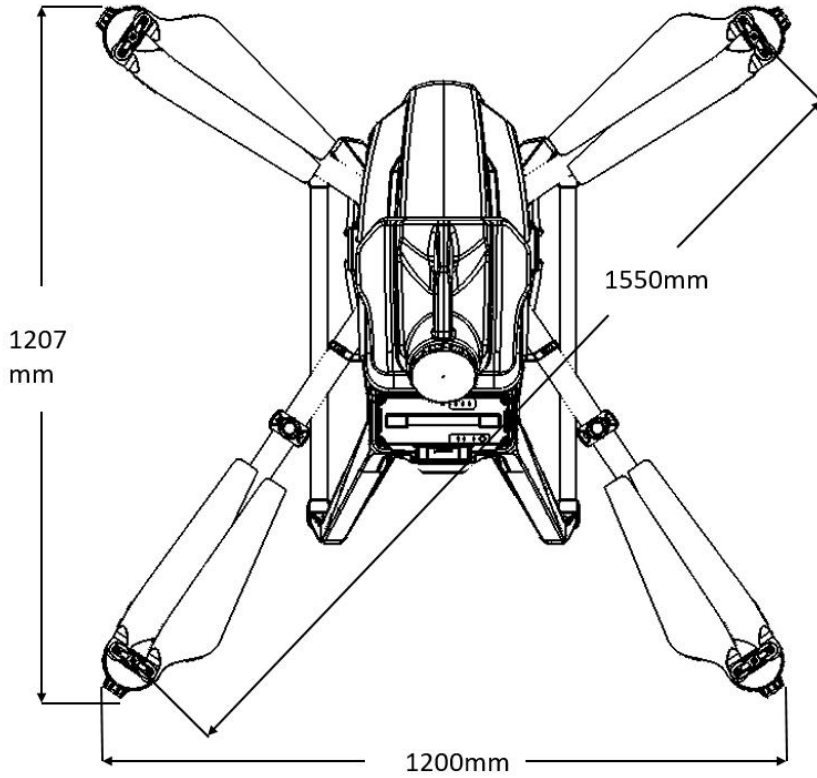
飞行可以预设喷洒流量，飞行速度与喷洒速度的联动设计使喷洒更均匀更高效。

在智能航线及 AB 点航线飞行时，手控接管无人机后系统将停止喷洒，有效的避免了重喷造成的不良影响。

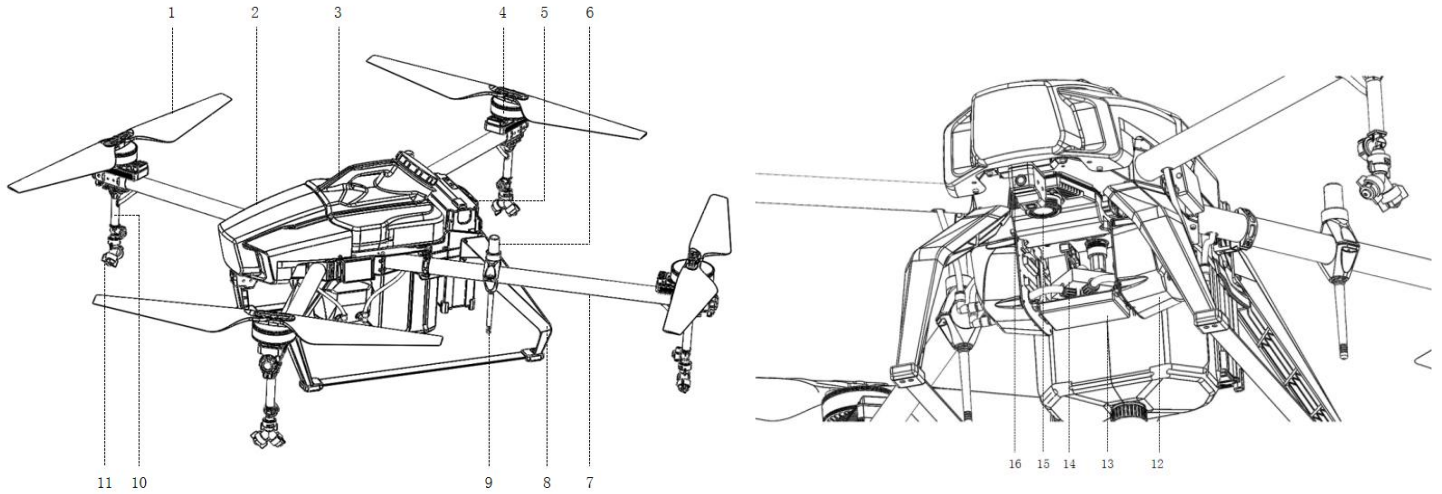
便捷的拔插结构设计，使整机运输、作业时更换电池或药箱更方便，提升作业效率的同时给用户带来了优良的使用体验。

故障保护机制，有效保障了飞行作业的安全。

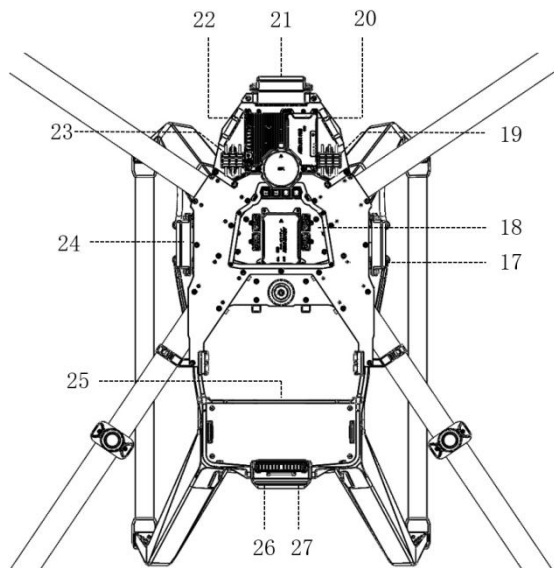
A16 无人机外形及尺寸



A16 植保无人机部件名称



- 1 螺旋桨
- 2 机壳
- 3 药箱
- 4 电机
- 5 电池
- 6 RTK 天线(左右各一根)
- 7 机臂
- 8 脚架
- 9 数传天线
- 10 软性喷杆
- 11 喷头
- 12 水泵模组
- 13 地形模块

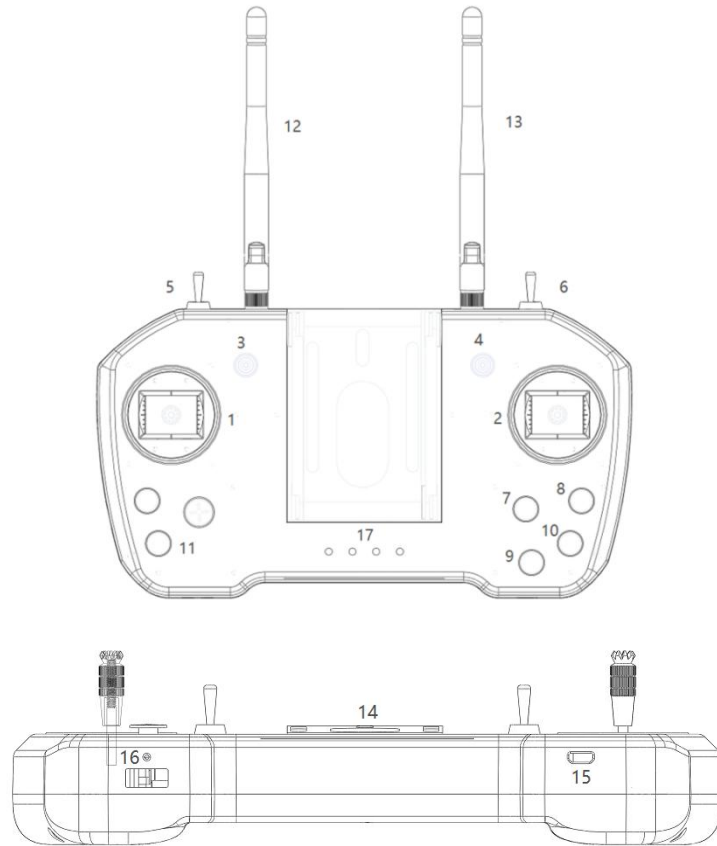


- 14 1分4 接头
- 15 探照灯
- 16 双 FPV 模块
- 17 右避障雷达
- 18 动力集线板
- 19 天线插头固定座
- 20 数链
- 21 前避障雷达
- 22 RTK 模块
- 23 天线插头固定座
- 24 左避障雷达
- 25 机身铭牌
- 26 飞行指示灯
- 27 后避障雷达

提示：

- 非专业人员请勿拆卸无人机。
- 为了保证 GPS 信号强度，请不要遮挡、移动 GPS 模块。
- 使用 A16 时必须使用配套的 A16 智能电池。

三、遥控器




遥控器按键定义

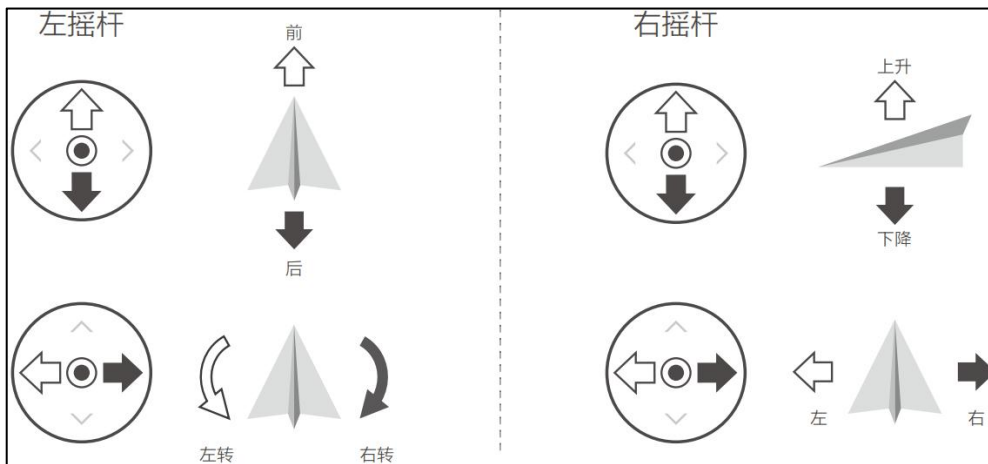
编号	功能	描述
1	左摇杆	可设置美国手/日本手/中国手
2	右摇杆	
3	飞行模式开关	三档分别为：姿态模式/定位模式/定位模式
4	当前未使用	
5		
6		
7	返航	短按返航，再次短按取消返航
8	喷洒开关/喷洒自检	飞机未起飞时为喷洒自检，起飞后为喷洒开关
9	预留开关 1	当前未使用
10	预留开关 2	
11	电源开关	先短按再长按，开启/关闭遥控器
12	左天线	传输遥控/数传/图传信号
13	右天线	
14	手机支架	用于夹持手机
15	micro USB 充电接口	5V/2A
16	USB-A OTG 接口	图像输出接口
17	电量指示灯	显示当前电池电量

遥控器操作方式说明

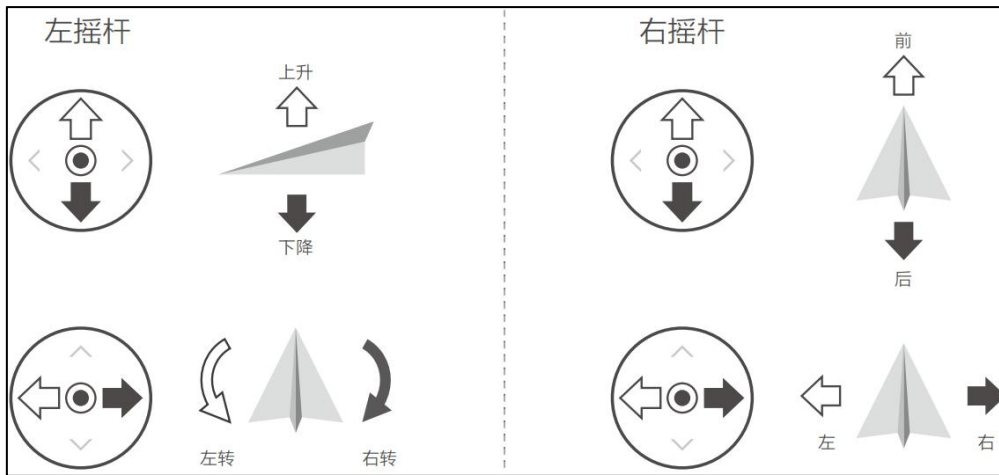
支持美国手、日本手、中国手三种操作模式

 飞机出厂时默认为**美国手**！
使用前请确认是否为用户熟悉的操作手模式，否则将可能造成安全事故！

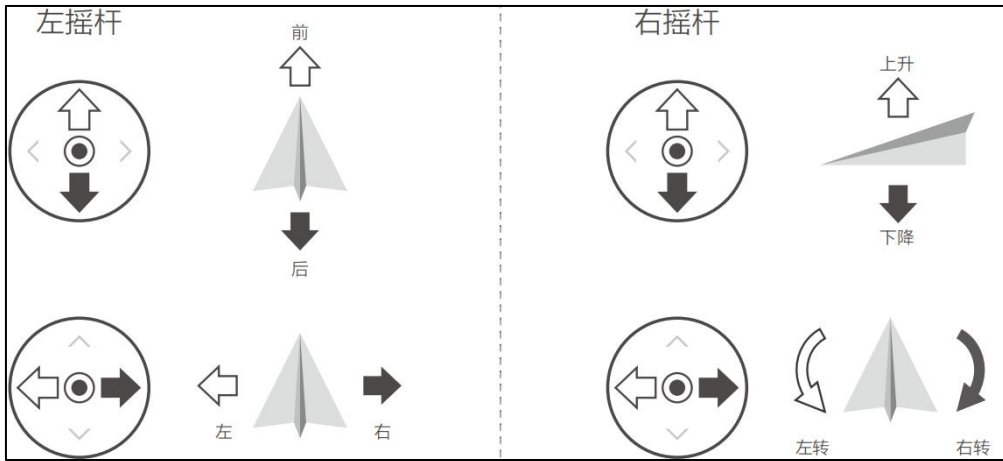
日本手：左摇杆控制飞机前进、后退、左转和右转，右摇杆控制飞机上升、下降、左移、右移。



美国手：左摇杆控制飞机上升、下降、左转、右转，右摇杆控制飞机前行、后退、左移、右移。



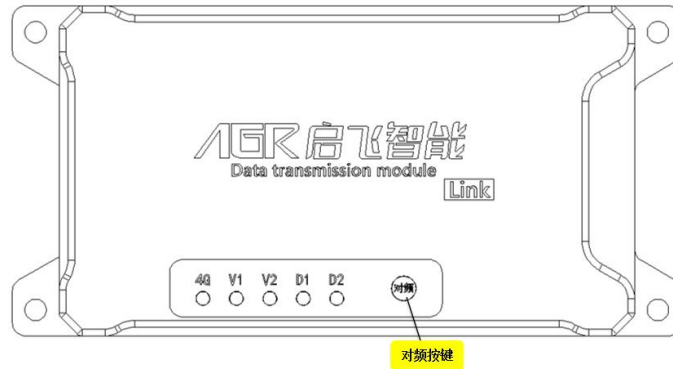
中国手：左摇杆控制飞机前行、后退、左移、右移，右摇杆控制飞机上升、下降、左转、右转。



遥控器对频

出厂时，飞行器和遥控器已对频，通电后即可使用。

数链图示如下，数链安装在飞机机头上部位置：



对频说明：当遥控器和飞机断开信号连接时；当更换遥控器或者数链时；当遥控器对飞机操作无反应时，均需要进行对频操作后遥控器才可以控制飞机。

对频操作：先给飞机上电后，长按数链的“对频”按钮，D2 绿灯快闪，再开启遥控器，遥控器发出“滴滴滴”开机声音后，再发出“滴滴滴滴”声音，此时 D2 绿灯常亮，表示对频成功

四、地面控制端启飞智能 APP 介绍

主界面



①作业记录：查看作业记录，作业记录回放，筛选统计作业记录，同步本地作业记录到启飞后台。

②用户信息：退出账户登录，查看用户信息，实名认证，操作员认证，添加、删除飞机和充电器，查看、筛选、统计电池实时和历史信息。

③飞行器信息：查看飞机模块版本和编号，查看模块版本更新细节，对各个模块进行升级。

④充电监控：查看电池和充电器状态，统计插接在充电器上的电池信息。

⑤帮助和反馈：故障排查，自助查询常见的问题；意见反馈，反馈对启飞产品的意见；售后分析，申请线上售后分析，在线定位飞机问题；售后寄修，返修信息登记，进度查询。

⑥执行作业：查看飞行器状态、参数信息；设置飞行器飞行参数配置；选择不同作业模式作业。

⑦任务规划：点击进入后可以选择地图选点、遥控器打点、飞行器打点、网络打点器打点、基站打点器打点。

⑧连接飞行器:蓝牙或者 USB 连接飞机

执行作业界面



①信息提示框：显示飞行器状态提示信息，展开时点击底部▲可以上拉收起提示框，收起时点击顶部▼下拉展开提示框。上下滑动提示框内信息可以查看更多历史提示信息。



②AGR：点击此按钮，返回到主界面。

③状态栏： 定位模式—可安全飞行


- A. 状态栏颜色：
- 蓝色 表示飞机状态正常，飞机可以正常使用。
 - 橙色 表示一级警告，飞机可能存在危险，例如低电量报警。
 - 红色 表示二级警告，飞机不能飞行，例如严重低电量报警。
 - 灰色 表示未连接飞行器。
- B. “可安全飞行”表示飞机飞控系统状态正常，可以正常使用。
 “系统未就绪”表示飞行器正在启动中，请等待。
 更多状态请参见 APP 实际提示，如“遥控器未校准”、“磁罗盘异常”等。
- C. 点击状态栏可以进入设备信息查看界面，快速查看各个系统的详细状态信息。



④定位状态： 点击定位状态可以进入 RTK 设置界面。

A.  表示当前采用 RTK 定位；若显示 ，则表示当前采用 GPS 定位。

B. “31”表示当前卫星数为 31 颗。

C.  表示 RTK 定位状态


“单点解”表示搜到卫星，没有基站数据。


“伪差分”表示已收到过基站数据，但卫星数不足或基站数据长时间断开。


“浮点解”表示基站数据正常，卫星数不足。


“固定解”表示定位已就绪，可以飞行。


D. 若显示 ，则表示当前采用 GPS 定位，GPS 信号颜色定义如下：


 表示定位系统未连接



 表示卫星数 < 5

 表示 5 < 卫星数 < 10

 表示 10 < 卫星数 < 13

 表示 13 < 卫星数 < 16

 表示卫星数 > 16

⑤基站状态： 表示 RTK 基站类型和基站信号，点击基站状态可以进入 RTK 设置界面。

 表示为网络 RTK 基站， 表示为移动 RTK 基站。



⑥4G 信号： 表示飞机的 4G 网络信号。点击  图标可以进入飞行器数链网络设置界面。

以下功能需使用 4G 网络才能实现：



A. 飞机后台实时监控



B. 飞行器模块固件在线升级



C. 飞行数据和飞行记录实时同步后台等与网络相关功能



⑦遥控器：代表遥控器信息，点击可以进入遥控器设置界面。


A. “日”表示当前遥控器为日本手操作模式；若显示“美”则代表为美国手操作模式；若显示“中”则代表为中国手操作模式。


B. 表示遥控器已连接，若显示，则表示遥控器未连接。


⑧避障：表示避障状态和数据，点击可以入避障设置界面。


表示避障关闭；表示避障打开；避障数据详情请点击状态栏—设备信息—避障系统查看。


⑨仿地：表示仿地状态和数据，点击可以进入仿地设置界面。


表示仿地功能关闭，“2.5”表示飞机距下方作物的高度，飞机高度不随仿地数据改变。


表示仿地功能打开，“3.0”表示飞机距下方作物的高度，飞机高度跟随仿地数据改变。



⑩飞行器电池：表示飞机上的电池电量百分比、电压信息。

表示飞机电量 > 低电压报警电量，可以安全飞行。


表示严重低电压报警电量 < 飞机电量 < 低电压报警电量。请谨慎飞行，尽快将飞机降落更换电池。


表示飞机电量 < 严重低电压报警电量。请立即将飞机降落，否则飞机将会强制原地降落，可能发生危险！


⑪更多设置 ，点击可进入飞行器、遥控器、喷洒、电池、摄像头等设置详情。


⑫地工具按钮：点击可以展开、收起更多 


点击后将地图中心定位到人员位置，即手机位置 （需打开手机位置定位功能）。


点击后将地图中心定位到飞机位置（需连接飞机后）。


点击后将地图中心位置放大到最大。

点击后将清除飞机飞行后在地图上留下的轨迹。

⑬地图切换 ，点击可以切换卫星地图、城市地图。

⑭地图跟随 ：点击可以切换地图中心和地图方向是否跟随飞机位置。

 地图中心始终跟随飞机位置，且地图方向跟随飞机方向改变，即飞机机头始终向前指向。

 地图中心不跟随飞机位置。且地图方向固定，不跟随飞机方向改变。

⑮开始作业：点击可以选择手动作业、AB 作业、航线作业三种作业方式。

⑯飞行参数栏

速度：飞行器的飞行速度。

高度：飞行器相对起飞点的垂直高度。

距离：飞行器相对起飞点的水平距离。

已作业 X 亩：飞行器已作业的面积。




已飞行 X 分钟：飞行器从起飞开始的累计时间。


已喷洒 X ML:飞行器当次起飞后累计喷洒的药量。

流速：飞行器当前的药液流速。

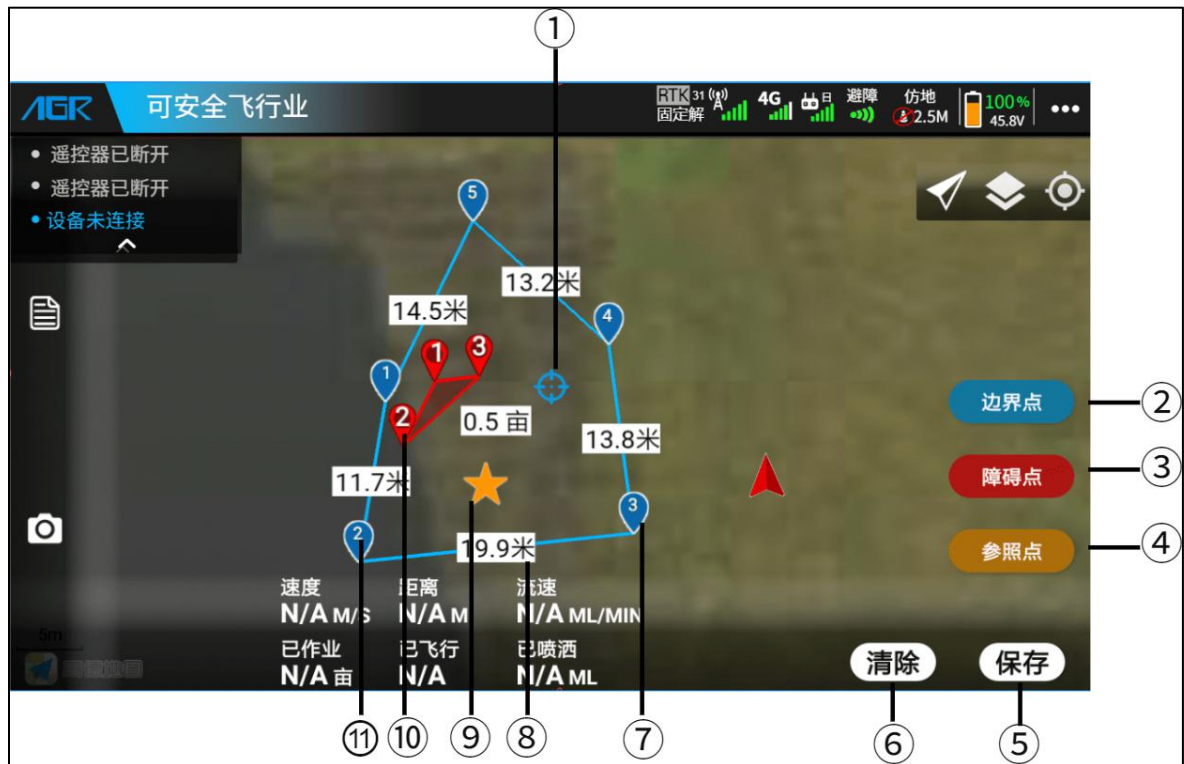
⑰FPV 摄像头画面小窗口：点击可以与地图切换全屏显示。

⑱摄像头窗口伸缩按钮 ：点击可以展开、收起   两个按键


⑲FPV 小窗口开关 ：点击  可以开启小窗口；点击  可以关闭小窗口。



⑳摄像头切换按钮 :点击可以切换下视和前视摄像头。

任务规划界面



①打点定位图标 ：表示打点的位置，形成边界点、障碍点。

②添加边界区 ：点击添加边界点，两个边界点之间的距离不能低于 1M。

③添加障碍区 ：点击障碍点，出现 ，点击“打点”添加障碍点，点击“确定”形成障碍区。再点击“障碍点”按钮可以依次添加多个障碍区。
A.两个障碍点之间的距离不能低于 1M。
B.可以在地块边界内/外形成多个障碍区。

④添加参照点 ：点击添加参照点

功能作用：减少打点定位系统和飞机定位系统整体偏差。


使用方法：作业前将飞机放于参照点，点击“纠正到飞机位置”。



要求：参照点需在开阔位置，便于安全起降。


参照点需有长期固定的明显位置特征，便于参照点纠正时辨认。

⑤保存：点击“保存”输入地块名称即可保存地块。

⑥清除：点击“清除”即可清除障碍区、清除作业区、清除禁喷区。

⑦边界点图标 ：添加边界点不可低于 3 个。


点击当前边界点 ，边界点被选中，变为 时，进行边界点位置调整。

进入调整界面，点击  全选边界点，将对所有边界点进行调整。





⑧19.9 米：边界点与边界点之间的距离显示。

⑨参照点图标 ：表示参照点位置。

⑩障碍点图标 ：点击障碍点图标，进入障碍点调整界面进行调试。

A.添加障碍点不可低于 3 个。

B.如需调整，点击当前障碍点 ，图标会变为  时，进行障碍点位置调整。


C.进入调整界面，点击“全选障碍点 ”将以下添加的所有障碍点进行调整。

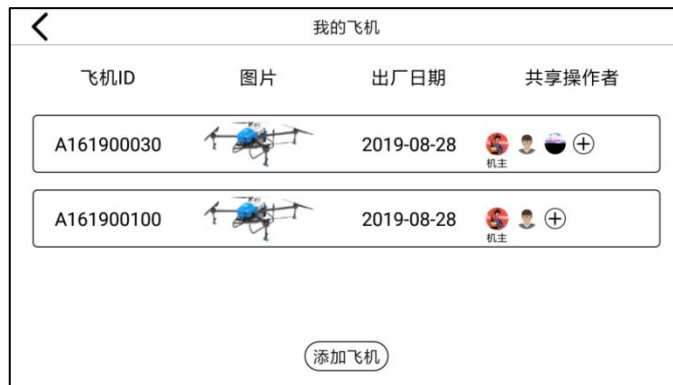



⑪亩数显示 ：边界点内的地块亩数。

共享操作者

应用场景：只能使用绑定了飞机的账户登录的 APP 才可以操作飞机，否则不能解锁使用。当需要将飞机分享给除机主以外的用户使用，可以使用共享操作者功能，让非机主用户也可以登录自己的账户连接、操作飞机。

操作步骤：打开启飞智能 APP——在主界面点击用户信息图标进入用户信息界面——点击我的飞机，进入我的飞机界面




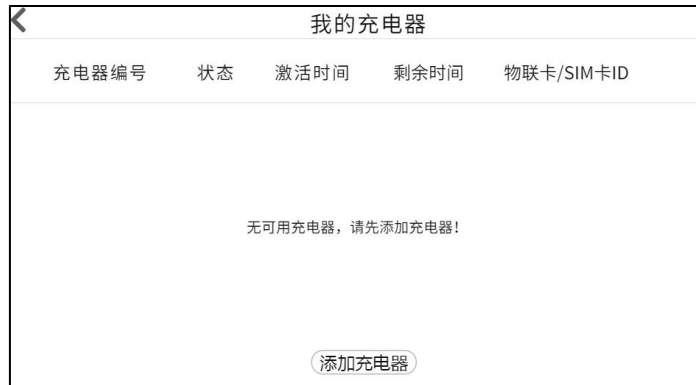
点击按钮，在弹窗输入并添加需要共享使用飞机的用户账户信息，即可分享飞机操作权限。



添加充电器(仅限中国大陆地区可使用此功能)

若使用带有 4G 网络版本的充电器，则可以添加充电器后使用充电监控和电池监控、数据统计功能。

添加步骤：打开启飞智能 APP——在主界面点击用户信息图标进入用户信息界面——点击我的充电器，进入我的充电器界面



点击“添加充电器”按钮，弹窗后填写**充电器编号**和**充电器激活码**（**编号和激活码位于充电器外壳贴纸**）




⚠️ 提示:

若充电器具备 4G 网络监控功能，却未在启飞 APP 或者后台添加充电器，充电器充电功能不受影响，可正常使用除后台充电监控以及 APP 有关充的充电器功能。

充电监控(仅限中国大陆地区可使用此功能)

若使用带有 4G 网络版本的充电器并且添加了充电器后，用户可以在启飞智能 APP 查看充电器实时充电数据和已连接充电器的电池情况。

应用场景：充电地点和作业位置较远、半夜充电等需要远程查看充电器和电池状态的时候，充电监控将为用户远程提供充电器和电池的数据和报警等信息，方便用户计划分配换电池时间，提高作业效率。同时具备电池故障报警功能，避免电池高温燃火等安全事故的发生。


打开启飞智能 APP——在主界面点击进入实时监控界面——查看电池和充电器实时信息

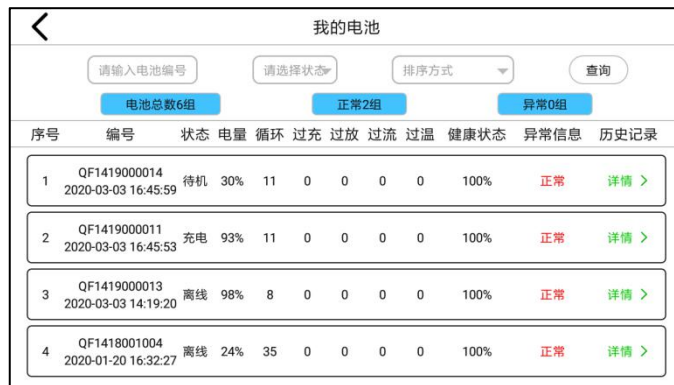


电池管理(仅限中国大陆地区可使用此功能)

若使用带有 4G 网络版本的充电器并且添加了充电器后，用户可以在启飞智能 APP 查看已连接过充电器或正连接充电器的电池历史、实时统计信息。


应用场景：当需要统计用户名下所有电池的异常电池数量、最后一刻在线时电池电量、循环次数等信息时，用户可以通过电池管理功能来快捷查看、统计、管理电池。方便用户快速筛选出异常、满电、需要充电、过放等状态的电池，降低电池管理的工作量。

打开启飞智能 APP——在主界面点击用户信息图标进入用户信息界面——点击我的电池，进入我的电池界面。在此界面筛选、查看每一块电池的最后一次在线的电量、循环次数等信息。



在我的电池界面点击需要查看的电池的[详情 >](#)按钮，可进入被选中电池的历史使用记录界面，在此界面可以查看此电池每次历史使用的数据信息。若有异常，可以筛选出电池的异常时间段。


电池历史记录							
QF1419000014		请选择时间	请选择异常信息	查询			
序号	使用时间段	电压变化V	最大压...	最大电流A	温度变化	状态	异常信息
1	2020-03-03 15:02:51-15:03:47	58.53-58.5 6	30	14.20	32-32	充电	正常 >
2	2020-03-03 14:25:44-14:44:30	53.23-58.4 9	48	46.15	37-35	充电	正常 >
3	2020-03-03 11:12:41-11:30:07	53.97-58.4 1	47	44.90	22-27	充电	正常 >
4	2020-02-28 17:53:36-17:53:48	58.63-58.5 8	25	2.51	23-23	充电	正常 >
5	2020-02-28 17:51:03-17:51:16	58.66-58.5 8	26	3.57	23-23	充电	正常 >

在电池历史记录界面点击需要查看时间段的  按钮，可以进入此块电池被选中时间段的电池使用详情界面。在此界面可以筛选每几秒的异常状态、查看每隔几秒的每块电芯电压。

QF1419000014 电池使用详情							
电池QF1419000014		2020-03-03 15:02:51-15:03:47		请选择异常信息	查询		
#	时间	压差(V)	电流(A)	温度	电量(mAh)	电池电压信息	异常
1	15:02:51	0.03	10.05	32	18795	4.20 4.18 4.18 4.18 4.18 4.18 4.18 4.17 4.18 4.18 4.18 4.18	正常
2	15:03:10	0.03	14.20	32	18860	4.21 4.19 4.19 4.19 4.19 4.19 4.19 4.18 4.19 4.19 4.18 4.19	正常
3	15:03:29	0.03	11.36	32	18940	4.21 4.19 4.19 4.19 4.19 4.19 4.19 4.18 4.19 4.19 4.19 4.20	正常

故障排查

应用场景：当用户使用无人机遇见一些常见的问题时，可以进入故障排查界面筛选、查找对应问题的解决方案。

打开启飞智能 APP——在主界面点击用户信息图标 ——选择故障排查即可进入故障排查界面

用户可以通过系统分类查找问题，也可以直接搜索问题关键词查找相应的问题解决方案。

故障查询	
<input type="text"/>	
主控系统	喷洒系统未连接
动力系统	喷洒流量不准确
喷洒系统 >	喷头堵塞
雷达系统	断药误判
遥控器	流量计通信异常
RTK	水泵压力不足
GPS	泄压时间长
	水泵校准失败

点击需要查看的问题可以进入问题详情，查看解决方案，若问题未解决，则可以点击“未解决”进入售后分析界面申请售后在线数据分析，精准定位问题原因。




作业记录


用户在作业后可以通过作业记录功能进行以下操作：

- 通过飞机 ID、作业时间查找作业记录。
- 查看今日、累计作业面积，累计飞行时间、累计飞行架次。
- 上传本地作业记录到启飞植保管理后台
- 查看任意一条作业记录作业详情。
- 导出作业记录形成表格文件到手机文件夹，用户可以将此表格发送给其他人查看。



 提示：

- 导出作业记录的表格文件存放的文件路径—手机文件根目录—agr—record—export。
- 若作业时飞机无网络，则待作业结束后，在手机联网情况下，点击  按钮即可将作业记录上传至后台进行保存，以防数据丢失。



在作业记录列表界面，点击需要查看的作业记录可以进入作业记录详情界面，点击  播放/暂停按钮可以回放飞机作业过程，同时可以设置倍速播放，查看飞机每一秒的速度、高度、流速、作业面积等信息。



其他语言应用切换

当用户需要使用其他语言时，请将安装 APP 的手机切换为需要使用的语言，APP 语音将自动跟随手机系统切换为对应语言，若无对应语言版本，则默认中文版本。

切换语言后请进行地图切换，避免定位和地图位置发生偏差，一般而言国内使用高德地图，国外使用谷歌地图。

打开启飞智能 APP——在主界面点“执行作业”按钮进入执行作业界面——点击更多设置 ，进入更多设置界面——下拉到底部点击其他设置  按钮，进入更多设置界面——下拉选择切换谷歌地图、高德地图。



五、飞行器

飞行模式

飞行模式通过遥控器模式开关切换

姿态模式

不启用定位模块定位,仅保持飞行器姿态稳定,此时飞机受环境因素干扰较大(如随风飘动),需要手动操作飞机保持位置稳定,请谨慎飞行。



正常情况下请勿在姿态模式下飞行,姿态模式适用于以下紧急特殊情况:

- 定位系统受干扰,卫星数不足的时候需切换到姿态模式,手动保持飞机稳定。
- 磁罗盘、RTK 航向受干扰的时候需切换到姿态模式,手动保持飞机稳定。
- 飞行器出现不可操控、不稳定的情况时,需切换到姿态模式,手动操作飞机安全降落。

定点模式

启用定位模块 GPS 或者 RTK 进行定位。在此模式下飞机可以自动锁定位置,保持飞行器姿态稳定。手动作业、AB 作业和航线作业需在定点模式下进行,以保障作业安全和精准。

喷洒模式

如下图航线作业喷洒弹窗所示,支持三种喷洒模式:手动模式、精准模式、随速模式



手动模式

用户可以设置持续流速值,飞机以设定值持续喷洒,不随飞机速度和状态改变。

随速模式

用户可以设置最大流速值,流速以设定值为最大喷洒流速,并且随设置的飞行速度线性变化喷洒流速。即飞行器速度达到设定速度时,喷洒流量最大;速度减小时,喷洒流速跟随减小;速度为 0 时,喷洒停止。

精准模式

用户可以设置亩用药量值,流速和飞行速度、行间距等关联控制,以保证飞行面积和喷洒药

量的比值亩用药量精准。

水泵模式

如下图航线作业喷洒弹窗所示，支持两种水泵模式：四路高效率、两路强沉降，当水泵模式改变时，喷洒系统的最大流量也会发生改变，对应的飞行速度区间也会发生改变。



四路高效率

四路喷洒全部开启，最大流量较大，但是药液容易受飞机气流影响而卷药，造成飞机易脏。适用于高效率的作业、果树的悬停喷洒等作业场景。

两路强沉降

始终保持在飞行方向后方的两路喷洒开启，相对于四路高效率的水泵模式而言最大流量较小，喷洒雾滴可以顺飞机下压气流顺畅的落在作物表面，有较好的下压沉降效果，适用于高杆作业等应用场景。

作业模式



手工作业模式


手动操作飞机飞行进行喷洒作业。

手动作业流程


通过 APP 或者起飞后遥控器开启喷洒进入手动作业——设置作业参数——解锁起飞——点击 APP “开始手动作业” 或点击遥控器喷洒按钮开始喷洒——操作喷洒作业——遥控器关闭喷洒或点击“暂停手动作业”即可关闭喷洒并暂停手动作业——遥控器打开喷洒或点击“继续手动作业”即可开启喷洒并继续手动作业——点击“结束手动作业”——弹窗查看作业效果确认书——作业结束。

进入手动作业可以通过以下两种方式：

a. 起飞后遥控器开启喷洒进入：操作遥控器将飞机起飞，按遥控器喷洒按钮开启喷洒，即可进入手动作业模式。

b. APP 选择进入：在执行作业界面点击“开始作业”——点击  选择手动作业——进入手动作业模式。

手动作业喷洒调节

进入手动作业后，在开始作业前或者作业进行中时点击顶部  作业参数按钮，调出喷洒设置弹窗，进行喷洒参数调节。



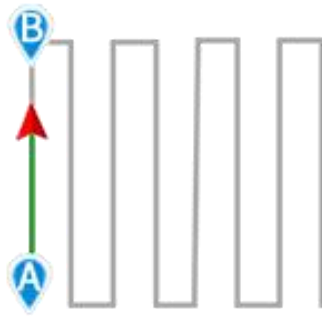
飞行的高度、速度与遥控器手动操作杆量有关，实际流速与设定的喷洒模式、水泵模式有关。

⚠️提示：

- 建议在飞机未起飞时先通过 APP 进入手动作业，先确认或调节飞行和喷洒参数，再开始作业，以避免载药起飞后悬停在空中调节参数而造成电量消耗过快，降低作业效率！
- 亩数计算按照固定喷幅 **3.5** 米计算，所以手动飞行的航线越规整，亩数计算越准确！
- 手动作业时，只能选择手动喷洒和随速喷洒模式！

AB 点作业模式

手动操作飞机至地两端分别设置 A、B 点后，飞机按照设定的 AB 连线自动向左或右平移作业。作业精准、使用高效，适用于田块边界整齐的作业。

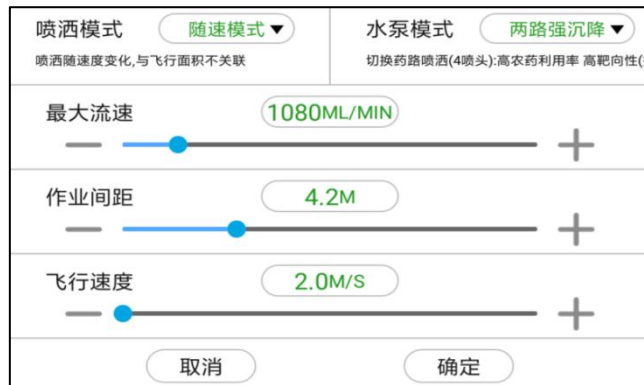


AB 点作业流程

进入 APP 执行作业界面——点击“开始作业”——选择 AB 作业——设置作业参数——解锁起飞——操作飞机到田地一端合适位置——点击 APP “A” 标记 A 点成功,尾灯黄灯常亮——飞机开始按照设定参数喷洒——操作飞机飞到田地另一端合适位置——点击 APP “B” 标记 B 点成功,尾灯绿灯常亮——选择航向方向——手动控制遥控器调整飞机高度——作业前自检——开始 AB 点自主作业——点击“结束手动作业”——弹窗查看作业效果确认书——作业结束。



作业前喷洒调节

进入 AB 点作业后,自动弹出或者在开始作业前点击顶部 手动两路
2000ML/MIN 作业参数按钮,调出喷洒设置弹窗,进行喷洒参数调节。






开始作业前可以设置喷洒模式、水泵模式、作业间距以及飞行速度。

添加 A 点

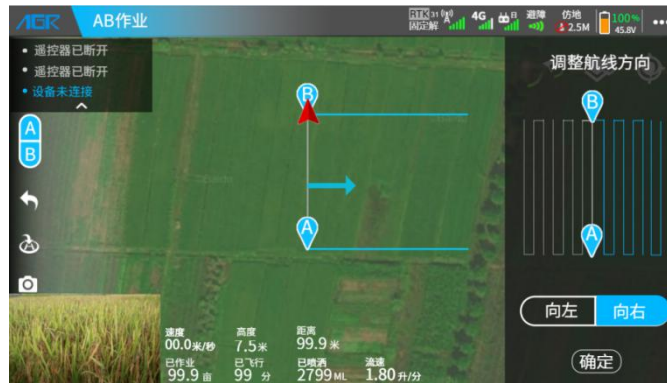
点击  添加 A 点即可标记成功。若此时需要重新标记 A 点,则可以点击  删除已打好的 A 点,再重新标记 A 点。标记 A 点后,飞机将按照设定参数开始喷洒,在标记好 B 点前的喷洒面积数据将被计入手动作业面积数据,并在作业结束后的作业效果确认书内呈现。

添加 B 点

点击  添加 B 点即可标记成功。此时若需要重新标记 B 点，则可以点击  删除已打好的 B 点，再重新标记 B 点。此时若需要重新添加 A 点，则可以连续点击  按钮两次先删除 B 点再删除 A 点，删除后需要重新添加 A、B 点。

调整 AB 点作业航线方向

打好 B 点后、作业开始前均可以选择航线向左或向右平移。



提示：

- 开始作业后不可更改航线方向，请注意观察实际田地情况，选择正确的航线方向再开始作业，以避免发生危险。
- 航线左右方向是以 A 点指向 B 点的连线为左右，而非用户朝向。例如，若用户站在 B 点面向 A 点，则航线左右方向与用户左右方向相反！
- AB 点作业高度以设置 B 点时飞机所在高度为作业高度。
- AB 点作业时手动操作遥控器调整高度，调整过程中飞行器不会暂停 AB 点作业，飞行器将按照调整后高度作业。
- 如作业中发现飞机将撞击障碍物或者人员，可以手动推油门将飞机升高，从上空绕开障碍物。

设置 AB 点作业高度

AB 点作业高度以设置 B 点时飞机所在高度为作业高度。

AB 点作业时手动操作遥控器调整高度，AB 点作业不会暂停，调整后飞机将按照新高度作业。

作业前自检

作业参数确认后，弹窗自检飞行器状态，请认真检查飞行器起飞高度、返航高度等信息，滑动即可解锁开始 AB 点作业。

- 起飞中转点高度和起飞高度一致，返航中转点高度和返航高度一致。
- 请注意药液喷完、遥控器失控、严重低电量报警后飞机的动作行为。若需要修改请退回到执行作业界面在更多设置内修改。



作业过程中喷洒调节

开始 AB 点作业后飞机机头方向可以通过遥控器自由转动，作业间距不可更改，弹窗可修改内容如下图：

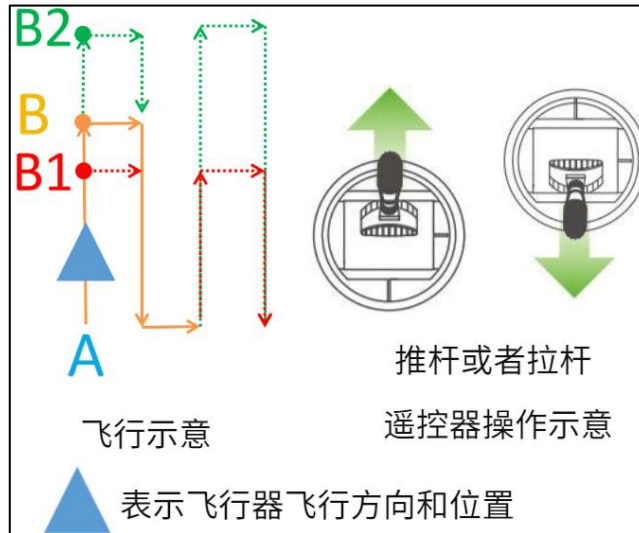


AB 点作业延长和缩短

AB 点作业可以延长、缩短当条及以后全部航线。

应用场景：当 AB 点作业时，发现地块不规则需要延长 AB 航线，或前方有障碍物的时候，可以使用航线延长、缩短功能让作业不中断而更精准、安全。

- 进入航线变更模式：AB 点作业时，进行遥控器前进或者后退打杆并保持，即进入 AB 航线变更模式，此时尾灯保持白灯单闪，飞行器减速保持原有方向飞行。
- 缩短航线：若在到达 B 点前的位置 B1 松开摇杆，飞机将记录 B1 为新位置，并继续作业，飞机后续将保持缩短后的 A——B1 的航线飞行。适用于航线前方存在障碍物或者 AB 航线超出地块边界的情况。
- 延长航线：保持打杆直至飞行器在达到 B 点后，将持续以一定速度继续向 B 点外飞行，到达需要延长的位置 B2 后松开摇杆，飞行器将记录 B2 为新位置，并继续作业，后续航线都将保持延长后的 A——B2 航线飞行。适用于地块边界比设定的 AB 航线长的地块情况。



⚠️提示：

- 作业中可以无限次延长或缩短航线。
- 航线延长缩短时请仔细观察田间情况，避免发生危险。
- 进入 AB 延长或者缩短模式后，飞机将减速慢速飞行，以使用户更好的判断需要延长和缩短位置。
- 图示以飞机由 A 飞向 B 说明，当飞机由 B 飞向 A 时，触发航线延长、缩短的操作均是遥控器打杆前进或后退，飞机均以最后松杆时飞机的位置在 AB 航线内/外来执行缩短/延长航线。

暂停 AB 点作业

飞机正在进行 AB 自主作业时，以下操作将暂停 AB 作业，并停止喷洒：

- 达到限制距离
- 检测到障碍物
- 药液喷完自动返航
- 点击 APP “暂停航线作业” 按钮
- 严重低电量报警并自动返航
- 对遥控器进行左移/右移打杆
- 遥控器和飞机断开连接自动返航
- 遥控器点击返航或者点击 APP 返航按钮触发返航

暂停 AB 点作业后进行手动作业

当 AB 作业时，如需中途对某个地方进行手动喷洒，则可以直接操作遥控器**左移/右移**打杆暂停 AB 作业，此时飞机控制权由遥控器控制，用户可以随意操作飞机进行手动作业。手动作业面积等参数将在作业报告中单独呈现。

手动作业调节喷洒参数

手动作业时用户可以点击状态栏  按钮，选择手动作业的喷洒进行调节：



选择手动作业即可在如下弹窗进行手动作业的喷洒调节：



手动绕障应用

暂停 AB 点作业——手动绕开障碍物——继续作业

 提示：

如果发现飞机将与障碍物即将发生碰撞，请及时对遥控器进行左移/右移打杆，暂停 AB 点作业。暂停 AB 点作业后松开摇杆，飞机将原地悬停。请观察障碍物具体位置，手动操作飞机绕开障碍物，再继续 AB 作业。

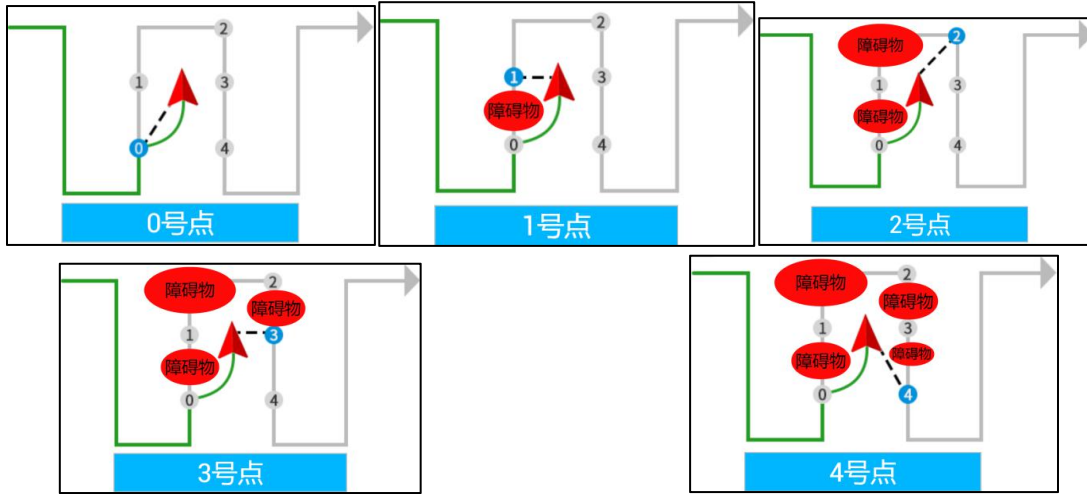
继续 AB 点作业——中断点和投影点

暂停 AB 作业后，可以点击“继续 AB 作业”按钮并选择对应点继续 AB 点作业。

当飞机在 AB 航线内时，可以选择以下航点恢复继续作业：

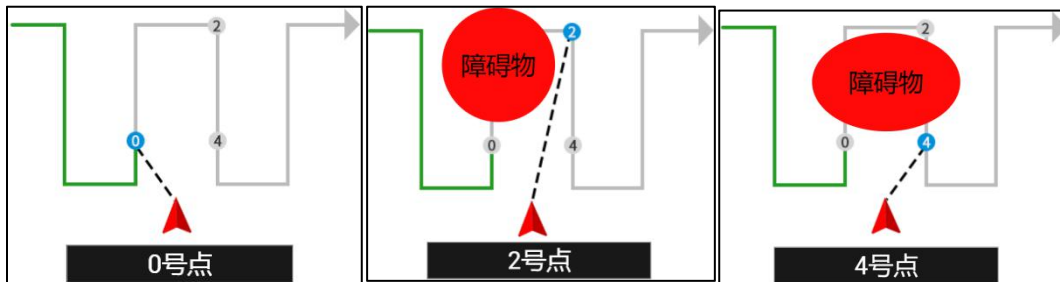
- “0”号中断点，即暂停 AB 点作业的点，适用于航线上无障碍物的情况。
- “1”号投影点，即飞机位置在中断点所在航线上的投影点。适用于中断点 0——1 号点之间存在障碍物的情况。
- “2”号端点，即中断点所在航线的下一条航线的端点。适用于断点 0——1——2 号点之间的航线均存在障碍物的情况。
- “3”号投影点，即飞机位置在中断点的下一条航线上的投影点。适用于断点 0——1——2——3 号点之间的航线均存在障碍物的情况。

E. “4”号投影点，即中断点在下一条航线上的投影点。适用于断点0—2—3—4号点之间的航线均存在障碍物的情况。



当飞机在 AB 航线外时，可以选择以下航点恢复继续作业：

- “0”号中断点，即暂停 AB 作业的点。适用于航线上无障碍物的情况。
- “2”号端点，即中断点所在航线的下一条航线的端点。适用于断点 0 所在航线的剩余航线上存在障碍物的情况。
- “4”号点，即中断点在下一条航线上的投影点。适用于断点 0 所在航线和断点投影点 4 之间的航线均存在障碍物的情况。



⚠️提示：

- 以上示意图仅代表图示位置，当飞机位置不位于中断点航线和下一条航线之间时，投影点仍然位于中断点航线和下一条航线上。
- 请注意辨别飞机位置，判断飞机位置到投影点之间是否有障碍物，避免发生危险！
- 当飞机位置和 0、1、2、3、4 点距离 < 5 米时，飞机按照当前飞行高度回到点上继续作业。
- 当飞机位置和 0、1、2、3、4 点距离 > 5 米时，飞机将上升到设置的返航高度回到点上，到达点上空后降低到作业高度再继续作业。

结束 AB 作业

点击“结束 AB 作业”可以结束 AB 作业，APP 将弹窗作业报告。



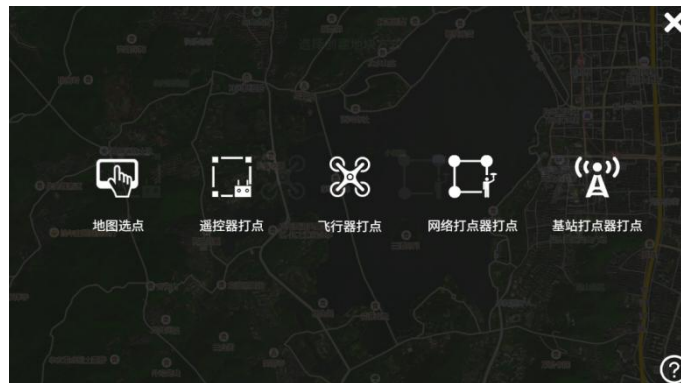
提示：作业报告中的作业地点需要手机联网后才可以获取！

航线作业模式

利用打点器、飞行器、地图进行打点规划后，设置作业参数，飞行器按照规划区域和设定航线自动作业。


规划航线

规划地块：启飞智能支持地图选点、遥控器打点、飞行器打点、网络打点器打点等多种打点方式。用户可以根据实际情况和飞行器配置选择合适的规划方式进行打点。




五种打点方式如下：

- 地图选点是基于地图信息进行地块规划，操作最简单，效率最高，但是精度最低。作业时可能会存在较大误差，请注意安全飞行，适用于空旷无障碍地块。
- 遥控器打点是使用遥控器内置 GPS 进行定位规划地块，需要拿着遥控器和手机沿着地块和障碍物边界打点，效率较低，操作较为复杂，但是精度较高。适用于障碍物较多的复杂地块。
- 飞行器打点是操作飞机到达地块各个边界进行打点，操作较简单，精度高，但是难以适用于边界复杂、障碍物较多的地块。适用于边界平整、障碍物较少的大地块。
- 网络打点器打点是利用网络基站进行高精度打点，需要拿着打点器和手机沿着地块和障碍物边界打点，操作较复杂，但是精度高。适用于复杂、障碍物较多的大小地块。

- e.  基站打点器打点是利用移动基站进行高精度打点，需要拿着打点器和手机沿着地块和障碍物边界打点，操作较复杂，但是精度高。适用于复杂、障碍物较多的大小地块。

地图选点

利用地图参考位置打点。

操作流程：打开 APP 进入任务规划界面——点击“添加地块”——选择地图选点——连接成功——拖动地图到需要作业的区域——拖动地图，让地图中心定位图标  对准作业区的边界点、障碍物、参考点并打点——测绘完毕保存地块。

 提示：

- 地图选点存在很大误差，请注意安全障碍物并预留足够的安全边距，保障飞行安全。
- 作业前请使用参照点纠正，将作业区参照点纠正到飞机位置，以减少误差，详细操作方法请查看“参照点纠正”功能介绍。


遥控器打点


遥控器内置 GPS 定位模块，用户可以使用遥控器进行打点规划。


操作流程：打开遥控器——打开 APP 进入任务规划界面——点击“添加地块”——选择遥控器打点——在弹窗内你选择遥控器蓝牙并连接——连接成功——确保遥控器上方无遮挡——待状态栏显示蓝色或橙色便可以打点——手持遥控器围绕地块边界、障碍物添加边界点、障碍点、参照点——测绘完毕点击保存地块。




请根据状态栏颜色和遥控器精度提示打点，以保障作业安全：

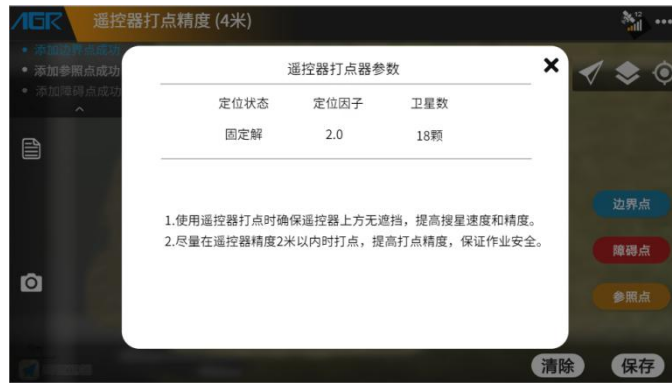
状态栏颜色：蓝色  表示精度高，可以正常打点。

橙色  表示精度一般，可以打点，但是精度较低，请预留安全边距。

红色  表示精度低，不能进行打点，请确保遥控器上方无遮挡，请等待精度提升后再打点。

灰色  表示未连接遥控器，此时点击状态栏可再连接。

点击状态栏可以查看遥控器定位详细信息：




提示:

- a. 请确保遥控器上方无遮挡物, 提高打点精度和速度。

网络打点器打点

网络打点器打点是利用网络连接千寻基站获取位置信息进行高精度打点的打点方式, 打点精度高于遥控器打点。



操作流程: 长按  键开机打点器——打开 APP 进入任务规划界面——点击“添加地块”——选择网络打点器打点——在弹窗内选择网络打点器蓝牙并连接——确保打点器上方无

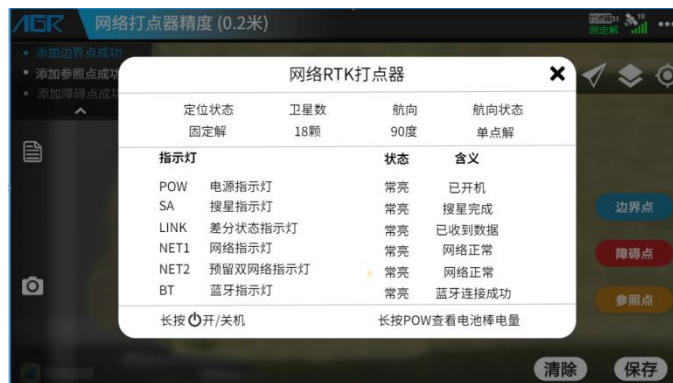
遮挡——待状态栏显示蓝色或橙色便可以打点——手持打点器围绕地块边界、障碍物添加边界点、障碍点、参照点——测绘完毕点击保存地块。



请根据状态栏颜色和网络打点器精度提示打点，以保障作业安全：

- 状态栏颜色：蓝色 表示精度高，可以正常打点。
- 橙色 表示精度一般，可以打点，但是精度较低，请预留安全边距。
- 红色 表示精度低，不能进行打点，请确保打点器竖直，并且保证打点器上方无遮挡，请等待打点精度提升后再打点。
- 灰色 表示未连接遥控器，此时点击状态栏可再连接。

状态栏定义和查看信息请参考遥控器打点，点击状态栏可以查看网络 RTK 打点器的更多详细信息。



提示：
使用网络打点器打点时请连接上延长杆使用，以减轻打点劳累度，提高打点效率和精度。

飞行器打点

操作飞机飞到地块边界，利用飞行器定位进行打点。

操作流程：开启遥控器——使用视频线连接遥控器和手机——插上飞机电池（不建议载药）——APP 蓝牙连接飞机——进入 APP 任务规划界面——点击开始作业——选择飞行器打点——手动解锁并起飞——将飞机飞到地块边界、障碍物、参照点上空悬停后添加边界点、障碍点、参照点——打点完毕后降落飞机并保存地块。

提示：

- a. 建议用户在使用飞行器打点的时候连接好视频线，这样有助于提高飞行器打点的精度和效率，降低安全风险。
- b. 建议空机不载药进行飞行器打点，避免电量浪费。

编辑航线

进入航线编辑

进入地块航线编辑的两种方式：

进入 APP 执行作业界面——点击“开始作业”——进入航线作业——选中地块——点击编辑航线。

进入 APP 航线规划界面——点击“我的地块”——选择要作业的地块——点击调用地块——点击编辑航线。

进入编辑航线，可以编辑作业间距、安全边距、障碍边距、参照点纠正（航线平移）、航向方向、航向分割、中转点。



作业行距



飞机每次左右横移的距离，间距可调范围为 2——10m。请根据飞机实际有效喷幅进行调整。作业高度、环境、流速等均对有效作业喷幅有影响。

安全边距

为了防止飞行器与地块边缘太近而发生危险，所以设置飞行航线与地块边界内缩一定距离。安全边距过大，可能会造成过多漏喷，请在保证安全飞行的前提下，合理调整安全边距。

障碍边距



为了防止飞机与障碍边缘太近而发生危险，所以设置飞行航线与障碍边界外扩一定距离。障碍边距过大，可能会造成过多漏喷，请在保证安全飞行的情况下，合理调整障碍边距。


航线分割

当一个地块面积过大时，作业前可以选择一部分航线进行作业，以保证作业高效灵活。


航线方向

可根据作业地块和用户实际位置调整航线方向和开始作业的起点、终点，以保证飞机能够以最短距离起飞进入航线开始作业，降低电量损耗，提高作业效率。

参照点纠正（特殊重点功能）

 纠正打点定位系统和飞行器定位系统的偏差，让作业更加精准。

以下情况需要进行参照点纠正：隔一段时间作业地块；每 50 亩作业地块；飞机定位和手机定位明显漂移时。

参照点整体使用流程：任务规划打点时添加参照点  ——作业前将飞机放在参照点——点击“纠正到飞机位置”——以参照点相对于飞机位置，对整体航线进行向量平移——纠正成功。

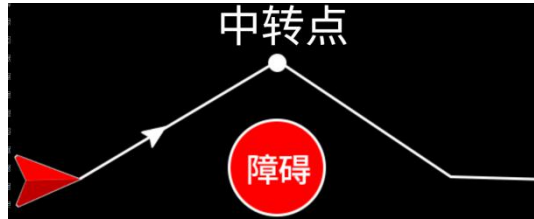
添加参照点：在任务规划打点的时候，将打点器放置在参照点，然后点击添加参照点。参照点需在开阔位置，便于安全起降；需有长期固定的明显位置特征，便于参照点纠正时辨认。

纠正偏移：作业前将飞机放置于参考点，点击“纠正到飞机位置”。



中转点

飞机在起飞或者返航时，如果从起飞点到航点之间或者返航点到起飞点直接存在障碍物，则可以提前设置一个起飞/返航中转点，飞机在进入航线或者返航时会经过中转点，以避开障碍物。



支持添加一个起飞/返航中转点，起飞中转点高度和起飞高度一致，返航中转点和返航高度一致。



开始航线作业

选择规划好的需要作业的地块——编辑地块参数——点击“执行作业”——设置作业参数——上传航线——作业前自检——开始航线自主作业——飞完航线——弹窗查看作业效果确认书——作业结束。

进入航线作业

- 进入 APP 执行作业界面，点击“开始作业”，进入航线作业。
- 进入 APP 航线规划界面，点击“我的地块”，选择要作业的地块，点击调用地块，即可进入航线作业。

设置航线作业参数

上传航线后自动弹出或者点击顶部 **手动两路 2000ML/MIN** 作业参数按钮，调出喷洒设置弹窗，进行喷洒参数调节。未开始作业时进入作业参数调节可以设置喷洒模式、水泵模式、作业以及飞行速度、飞行高度。



提示：

- A. 航线作业时手动操作遥控器调整高度，调整过程中飞行器不会暂停航线作业，飞行器将按照调整后高度作业。
 应用场景：如作业中发现飞机将撞击障碍物或者人员，可以手动推油门将飞机升高，从上空绕开障碍物。
- B. 航线作业时手动操作遥控器控制飞机机头方向，调整过程中飞机不会暂停航线作业。
 应用场景：如在作业中发现飞机机头偏航，可以手动操作遥控器调整飞机机头朝向，保证喷洒效果。

作业前自检

作业参数确认后，弹窗自检飞行器状态，请认真检查飞行器起飞高度、返航高度等信息，滑动即可解锁开始航线作业。

- A. 起飞中转点高度和起飞高度一致，返航中转点高度和返航高度一致。
- B. 若在编辑航线的时候添加了起飞、返航中转点，则可以选择开启/关闭飞向中转点。
- C. 请注意药液喷完、遥控器失控、航线作业完成后、严重低电量报警后飞机的动作行为。若需要修改请退回到执行作业界面在更多设置内修改。



作业过程中修改作业参数

如在作业过程中再次点击顶部 **手动两路 2000MUMIN** 作业参数按钮，调出喷洒设置弹窗，此时不可以再次调节高度，高度以油门控制为准，请手动控制油门，调整高度，调整高度时飞机不会退出自动作业。



航线作业航线缩短

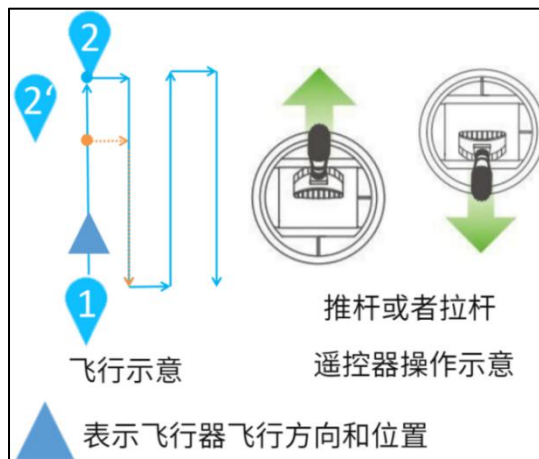
航线作业时，可以缩短当条航线。

应用场景：当航线作业时，因地块规划疏忽障碍物或突然出现一个障碍物（人员、动物等）紧急情况时，可以使用航线缩短功能避免发生危险且不中断航线作业。

操作方法如下：

进入航线变更模式：航线作业时，进行遥控器前进或者后退打杆并保持，即进入航线变更模式，此时尾灯保持白灯单闪，飞行器减速保持原有方向低速飞行。

缩短航线：若在到达段点前的位置 2 时松开摇杆，飞机将到达 2' 即横移，开始下一条航线作业，飞机后续航线不会缩短。适用于 2' —— 2 存在障碍物的情况。



提示：作业中可以无限次缩短航线。

a. 进入 AB 延长或者缩短模式后，飞机将减速慢速飞行，以使用户更好的判断需要延长和缩短位置。

b. 图示以 1 飞向 2 说明，当飞机由其他点飞向下一点时，进入航线缩短的操作均是遥控器打杆前进或后退，飞机均以最后松杆时飞机的位置 2' 来执行缩短航线。

暂停航线作业

飞机正在进行自主作业时，以下操作将暂停航线作业，并停止喷洒：

- A. 达到限制距离
- B. 检测到障碍物
- C. 药液喷完自动返航
- D. 点击 APP “暂停航线作业” 按钮
- E. 严重低电量报警并自动返航
- F. 对遥控器进行**左移/右移**打杆
- G. 遥控器和飞机断开连接自动返航
- H. 遥控器点击返航或者点击 APP 返航按钮触发返航

暂停航线作业后进行手动作业

当航线作业时，如需中途对某个地方进行手动喷洒，则可以直接操作遥控器**左移/右移**打杆暂停航线作业，此时飞机控制权由遥控器控制，用户可以随意操作飞机进行手动作业。手动作业面积等参数将在作业报告中单独呈现。

手动作业调节喷洒参数

手动作业时用户可以点击状态栏 **手动两路 2000ML/MIN** 按钮，选择手动作业的喷洒进行调节：



选择手动作业即可在如下弹窗进行手动作业的喷洒调节：



手动绕障应用

暂停航线作业——手动绕开障碍物——继续作业

 提示：

如果发现飞机将与障碍物即将发生碰撞，请及时对遥控器进行左移/右移打杆，暂停航线自主作业。

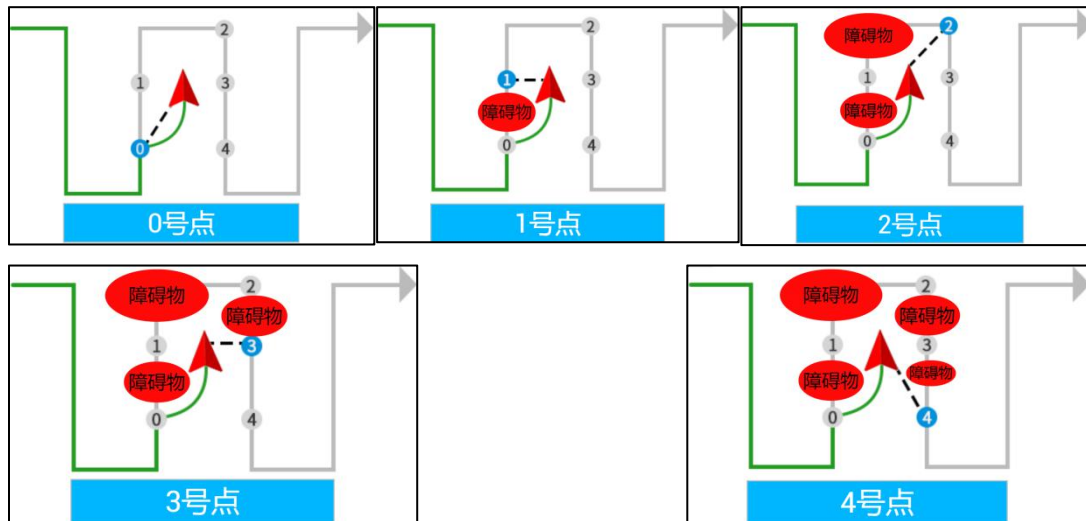
暂停航线作业后松开摇杆，飞机将原地悬停。请观察障碍物具体位置，手动操作飞机绕开障碍物，再继续航线作业。

继续航线作业——中断点和投影点

暂停航线作业后，可以点击“继续航线作业”按钮并选择对应点继续航线作业。

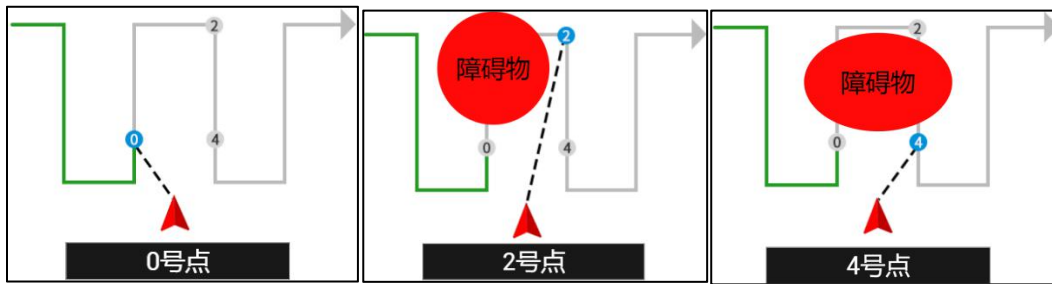
当飞机在航线内时，可以选择以下航点恢复继续作业：

- “0”号中断点，即暂停航线作业的点。适用于航线上无障碍物的情况。
- “1”号投影点，即飞机位置在中断点所在航线上的投影点。适用于中断点0——1号点之间存在障碍物的情况。
- “2”号端点，即中断点所在航线的下一条航线的端点。适用于断点0——1——2号点之间的航线均存在障碍物的情况。
- “3”号投影点，即飞机位置在中断点的下一条航线上的投影点。适用于断点0——1——2——3号点之间的航线均存在障碍物的情况。
- “4”号投影点，即中断点在下一条航线上的投影点。适用于断点0——2——3——4号点之间的航线均存在障碍物的情况。



当飞机在航线外时，可以选择以下航点恢复继续作业：

- “0”号中断点，即暂停航线作业的点。适用于航线上无障碍物的情况。
- “2”号端点，即中断点所在航线的下一条航线的端点。适用于断点0所在航线的剩余航线上存在障碍物的情况。
- “4”号点，即中断点在下一条航线上的投影点。适用于断点0所在航线和断点投影点4之间的航线均存在障碍物的情况。



⚠️提示:

- 以上示意图仅代表图示位置，当飞机位置不位于中断点航线和下一条航线之间时，投影点仍然位于中断点航线和下一条航线上。
- 请注意辨别飞机位置，判断飞机位置到投影点之间是否有障碍物，避免发生危险！
- 当飞机位置和 0、1、2、3、4 点距离 < 5 米时，飞机按照当前飞行高度回到点上继续作业。
- 当飞机位置和 0、1、2、3、4 点距离 > 5 米时，飞机将上升到设置的返航高度回到点上，到达上空后降低到作业高度再继续作业。

结束航线作业

点击“结束航线作业”按钮或者待航线全部作业完成，APP 将弹窗作业报告。



⚠️提示：作业报告中的作业地点需要手机联网后才可以获取！

避障功能

可选两种方式装配雷达

- 装配前、后雷达，可以识别飞机前后方向障碍物，绕障时进行转头绕障动作，即飞机在绕障碍时，机头跟随飞行方向转动，在每个拐点会悬停转向判断是否已绕开障碍物。
- 装配前、后、左、右雷达，可以识别 360° 的障碍物，可以进行无停留绕障作业，即在绕障碍时飞机不转头飞行，机头始终指向航线前方。相对于两面雷达可以更高效快速的绕开障碍物。

在 APP 执行作业界面点击状态栏进入设备信息——点击避障系统——进入避障系统界面可

以查看避障雷达连接状态、探测的障碍物具体方位和距离。



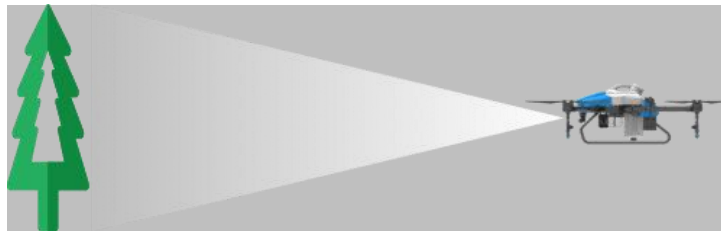
识别障碍物

手动作业时、AB 作业、航线作业时开启避障功能，均可以识别障碍物并悬停。

识别障碍物分为以下两种场景使用：

当飞机与障碍物距离较远时，飞机识别到障碍物后将在与障碍物距离 15m 时开始减速，直至与障碍物距离 5m 时停下。

当飞机与障碍物距离小于 15m 时，飞机会立即采取刹车减速动作，刹车角度大小和飞机速度相关。

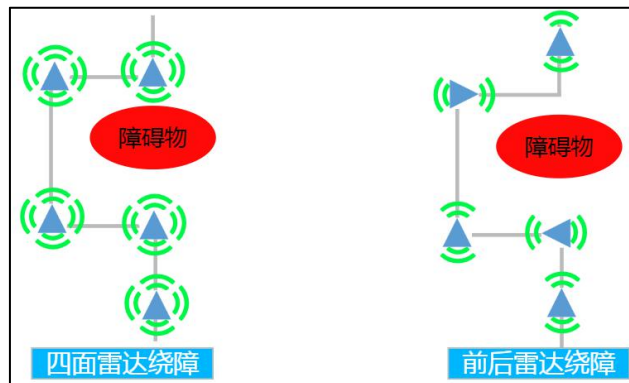


在飞机识别障碍物——减速——悬停过程中，用户可以操作飞机远离障碍物，但是无法操作飞机靠近障碍物。

绕开障碍物

当飞机 AB 点作业、航线作业识别到障碍物时，飞机可以自动绕开障碍物。

安装前、后避障雷达和安装前、后、左、右雷达的绕障动作示意如下图所示：



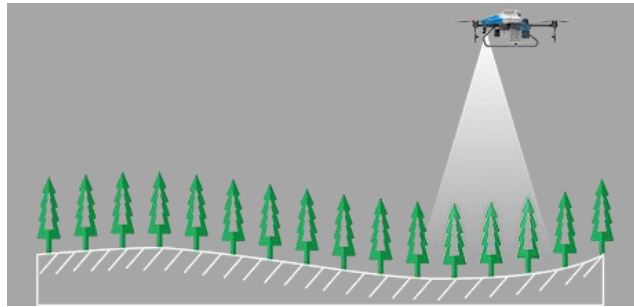
提示：

避障雷达可感知距离 2—15 米。

避障雷达垂直视角：正负 7.5°，单个雷达水平视角 112°。

避障雷达正常使用条件：最低飞行高度高于 1.5 米，飞行速度小于 6m/s，地面坡度小于 10°。建议用户使用避障雷达时，开启仿地功能，避免飞机高度过低而避障雷达识别地面为障碍物，有助于提高避障的精准性。

仿地功能



飞机凭借仿地雷达，可以按照设定高度始终与作物保持一定高度作业。即飞机跟随地形起伏变化而调整飞行高度。

在执行作业界面可查看仿地是否打开。

2.5M表示仿地功能关闭，“2.5”表示飞机距下方作物的高度，飞机高度不随仿地数据改变。

3.0M表示仿地功能打开，“3.0”表示飞机距下方作物的高度，飞机高度跟随仿地数据改变。

提示：

- 仿地雷达使用条件：坡度 $\leq 25^\circ$ 。
- 仿地雷达高度探测范围：0.1—50 米，正常使用高度 ≥ 1.5 米。
- 作业时应及时清理雷达表面，避免药液或者其他杂物附着导致雷达失效而发生危险！
- 实际使用时，飞机仿地效果存在一定延时，坡度越大，飞行高度应越高，避免发生危险！
- 雷达关闭时，用户可对比雷达数据和高度数据，若两者存在较大偏差，则应及时确认飞机高度状态，避免发生危险！



失控保护功能

当遥控器因为电量不足、损坏等突发情况和飞机断开连接时，遥控器会持续“嘀 嘀 嘀”响，飞机尾灯 **黄灯单闪**，飞机会根据提前设定状态进行返航、悬停或降落。

 提示：

- a. 出厂时默认设置失控后飞机悬停。
- b. 用户可根据实际情况进入 APP 设置界面修改失控后的飞机动作。
- c. 若失控后飞机返航，请提前确保返航点无人员和障碍物，以免发生危险。
- d. 若失控后飞机悬停，可尝试手持遥控器靠近飞机、重启遥控器等操作重新连接飞机。
- e. 若失控后持续悬停，一定时间后将进入极低电量保护模式并降落，请清空降落点保证安全。

断药保护功能

在 AB 作业、航线作业时，飞机药箱内无药液后，APP 界面内会在地图上标记断药点 ，此时飞机尾灯  绿绿红闪，飞机将切出自动作业并关闭喷洒，根据提前设定返航、悬停或降落。

 提示：


- a. 出厂时默认设置断药后飞机悬停。
- b. 用户可根据实际情况进入 APP 设置界面修改断药后的飞机动作。
- c. 若断药后飞机返航，请提前确保返航点无人员和障碍物，以免发生危险。
- d. 若断药后飞机悬停，可进行遥控器切换模式、左右打杆获取飞机控制权。
- e. 流量计断药信号 1.5 S 后飞机切出自动作业，所以飞机继续作业的断点将往后延一定距离。

低电量保护功能


低电量报警

飞机尾灯  黄灯双闪报警，手机振动，APP 状态栏黄色提示，此时应尽快操作飞机降落。

严重低电量报警

飞机尾灯  黄灯快闪报警，手机振动，APP 状态栏红色提示，若此时在手动作业应立即将飞机降落！若此时在 AB 作业、航线作业，飞机将按照预先设置进行悬停、返航、继续作业（关闭）。

极低电量报警

飞机尾灯  红灯快闪报警，手机振动，APP 状态栏红色提示，飞机将强制原地自主降落，以避免电池过放。

提示：

- a. 出厂时默认设置严重低电量报警飞机悬停。
- b. 用户可根据实际情况进入 APP 设置界面修改严重低电量报警后的飞机动作。
- c. 若断药后飞机返航，请提前确保返航点无人员和障碍物，以免发生危险。
- d. 极低电量报警时，飞机将强制降落，在降落过程中油门不可控制，可控制飞机向前、向后、左转、右转，调整飞机降落位置，以避免发生危险。

断电保护 UPS 功能


飞机主板内置电容，当飞机拔掉电池后，主板电容会持续对飞控系统、定位系统供电 60S 左右，以保障飞控系统持续工作，省去重新上电后飞控系统、定位系统重启、搜星等时间，提高作业效率。

UPS 供电状态：拔掉飞机电池后，飞机尾灯  红色单闪，APP 状态栏红色并显示  UPS 供电。

提示：

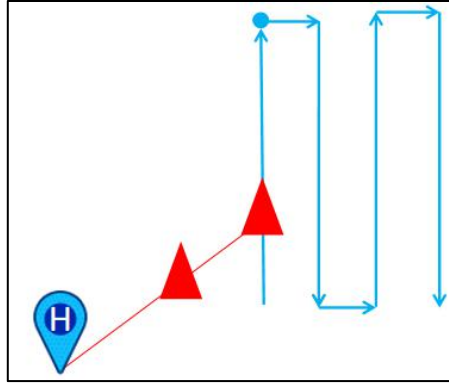
- a. UPS 供电状态时飞机不可解锁，喷洒不可开启。
- b. 若 60S 内未再插上电池，UPS 也将停止工作，飞机将全部断电。
- c. 在进行磁罗盘校准、加速度计校准等需要重启飞机的操作后，需要等待 60S 以上，待 UPS 停止工作飞机全部断电后才可以再插上电池，否则将会重启失败！

自动返航功能


返航执行条件：用户每次解锁时，飞机会记录起飞点位置作为返航点 ，当飞机自动返航时将返回到返航点并降落。



返航流程：进入返航——飞机上升至设置的返航高度——飞机以最大 8m/s 的速度飞向返航点——到达返航点——调整飞机位置——下降高度——降落并上锁。



用户可以通过以下方式人为触发返航：

- A. 可通过点击遥控器返航按键执行一键返航任务。
- B. 可通过点击  返航按钮，滑动执行一键返航任务。



以下方式将触发自动返航（在 APP 更多设置界面将以下行为提前设置为返航）

- a. 失控自主返航
- b. 严重低电量自主返航
- c. 药液喷完后自主返航
- d. 航线作业完成后自主返航

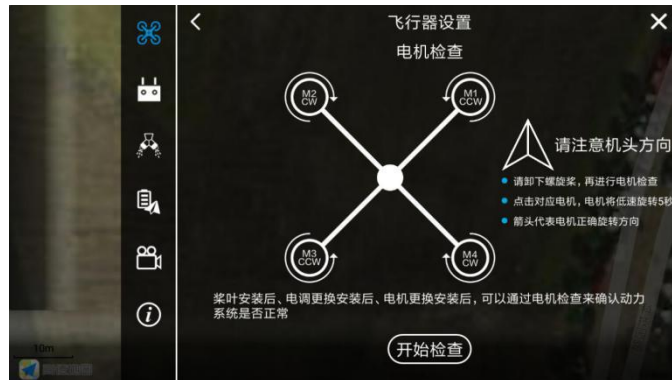
 提示：

- a. 返航前请确认返航点是否安全。
- b. 在返航和降落过程中，油门不可控制，航向可控。
- c. 若飞机安装了避障雷达且开启，返航过程中避障雷达将启用。
- d. 返航前请确认返航点、返航航线和高度，确认是否存在障碍物，避免发生危险。
- e. 在飞机飞向返航点的过程中，点击 APP 中断返航按钮或者操作遥控器前进、后退、左移、右移即可退出自动返航模式。如遇紧急情况可以操作遥控器退出自动返航，再绕开障碍物。
- f. 在飞机到达返航点降落时，先快速下降到离地面一定距离后再慢速下降。
- g. 在飞机到达返航点降落时，可以操作遥控器控制飞机前进、后退、左移、右移来调整降落位置，自动降落不会中断。

电机检查功能

检查电机转向：进入 APP 执行作业界面，点击右上角更多设置按钮，进入飞行器设置，进

入电机检查，按照 APP 提示依次对电机进行检查，确保**电机转动顺序和旋转方向**正确。



⚠️ 提示以下情况务必进行电机检查，否则会造成飞行安全风险：

- A. 组装飞机后，务必进行电机检查，确保动力插接无误！
- B. 更换螺旋桨、电机、机臂等会影响电机转向的设备后，请务必进行电机检查！

磁罗盘校准

进入 APP 执行作业界面，点击右上角更多设置按钮，进入飞行器设置，进入传感器界面，点击“磁罗盘校准”，按照 APP 弹窗提示进行磁罗盘校准。



⚠️ 提示：

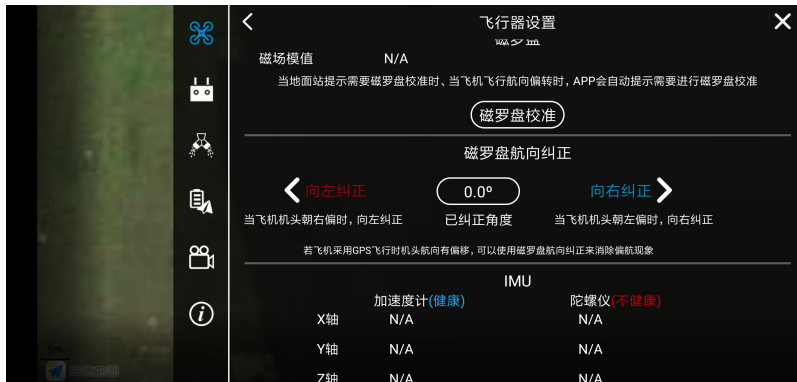
以下情况务必进行磁罗盘校准，确保飞行方向无误，否则会造成飞行安全事故：

- a. 组装飞机后，务必进行磁罗盘校准。
- b. 更换 GPS 后、与上一次起飞点距离超过 100 公里时，请务必进行磁罗盘校准！
- c. 当 APP 提示“磁罗盘异常”时、当飞机航向出现偏转时需要进行磁罗盘校准。

磁罗盘航向纠正功能

当飞机使用 GPS 航飞行时，若出现机头偏转时，可以通过磁罗盘航向纠正功能，输入预计纠正的角度，纠正机头方向。

若飞机机头向左偏，则应点击“向右纠正”，纠正机头方向后可以起飞验证航向是否正常。
若飞机机头向右偏，则应点击“向左纠正”，纠正机头方向后可以起飞验证航向是否正常。



提示:

- A. 关闭 RTK 或者 RTK 异常时，飞机将启用 GPS 内的磁罗盘来判断航向。
- B. 纠正角度限制:向左纠正 $\leq 30^\circ$ ，向右纠正 $\leq 30^\circ$ 。

加速度计校准

进入 APP 执行作业界面，点击右上角更多设置按钮，进入飞行器设置，进入传感器界面，点击“加速度计校准”，按照 APP 弹窗提示进行加速度计校准。



提示:

以下情况务必进行加速度计校准，否则会造成飞行安全事故：

- a. 当在飞机定位状态正常且使用定位模式悬停，出现自动滑移位置时。
- b. 当 APP 提示“加速度计异常时”，请进行加速度计校准后再飞行。
- c. 出厂前已经向加速度计校准，用户收到飞机后，无加速度计异常时无需进行校准。

管路排气功能

药液喷完后管道内会有空气，请在起飞作业前进行排气，避免起飞后再降落进行排气，提高作业效率。



飞机未起飞前，可以直接点击遥控器喷洒按钮或者在 APP 进入管路排气开启喷洒进行喷洒排气。

流量计校准

在更换了喷嘴或水泵、流量不精准、作业亩用量不精准、药液浓度变化后，请进行流量计校准，提高喷洒控制精准度。

流量计校准分为喷洒地面校准与喷洒飞行校准：地面校准较简单快速，但校准精度较低；飞行校准较为复杂，但是精度高。

流量计地面校准

喷洒地面校准流程：管路排气——将飞机置于水平地面——加入 5 升以上药液——输入加药量——点击“开始校准”——喷洒完毕——确认是否有药液残留——无残留——校准成功。



流量计飞行校准

喷洒飞行校准流程：喷洒排气——加入 5 升以上药液——输入加药量——点击“开始校准”——选择地块——编辑航线——设置作业参数——航线作业——喷洒完毕并降落——确认是否有药液残留——无残留——校准成功。



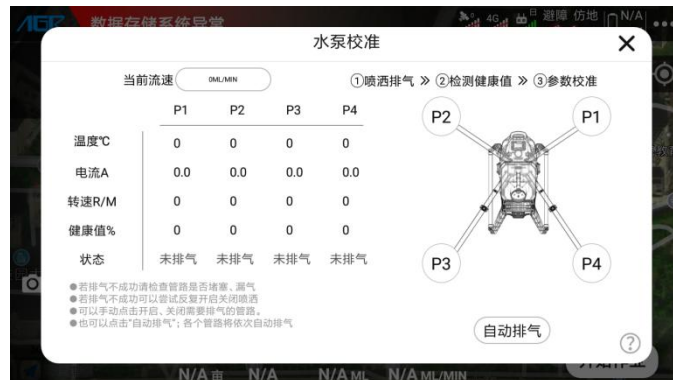
⚠️提示:

- 流量计校准需要加药液，以确保校准精准。
- 请在流量计校准前，确保 APP 设置的喷嘴型号和实际安装的喷嘴型号一致。
- 如依然有药液残留，请先检查管路是否出现故障，在进行校准。

水泵校准

更换水泵或管路、水泵健康值过低、各路喷洒之间流量差异大、流量不精准、亩用量不精准时需要进行水泵校准来提高各个水泵一致性和喷洒精准度。


水泵校准流程: 加入一定药液——管路排气——加入 5 升以上清水——检测健康值——自动开启喷洒依次检测——检测结束且健康值复合要求(高于 80)——校准参数——校准成功。



⚠️提示:

- 水泵校准需要加清水，以确保校准精准。
- 健康值代表对应喷洒的水泵、喷嘴、滤网、管路等的正常指标。
- 管路漏气、水泵磨损老化、喷嘴堵塞等情况则会导致健康值过低。
- 若健康值 < 60，则应查找问题并维修后再作业，否则将影响作业效果。
- 若健康值 < 80，则在健康值检测后不能进行参数校准，即不能进行水泵校准。

飞机数链网络续费操作（仅支持中国大陆地区）

4G 网络相关功能仅支持中国大陆地区使用，点击 APP 执行作业界面  图标可以进入飞行器数链网络界面，查看网络状态、卡剩余时间以及进行续费。请在未到期前进行充值续费，否则将影响相关功能正常使用。

网络套餐正常情况下可以供作业使用一年。在网络到期后，可以在 APP 续费扫码续费。

续费操作：APP 连接飞机——进入更多设置——进入飞行器设置——进入数链网络——点击网络续费——使用微信扫描二维码——选择套餐续费。




 提示：4G 网络相关功能仅支持中国大陆地区使用，以下功能需使用 4G 网络才能实现：

- A. 飞机后台实时监控（中国大陆以外地区可在作业后通过手机上传作业记录）
- B. 飞行器模块固件在线升级（中国大陆以外地区可使用数据线连接飞机进行升级）
- C. 飞行数据和飞行记录实时同步后台等与网络相关功能

网络 RTK（仅支持中国大陆地区）

针对 RTK 为网络 RTK 版本的飞机，网络 RTK 功能是通过 4G 网络连接千寻定位，使飞机获取高精度的网络 RTK 定位信息。

在 APP 主界面点击  图标或者在飞行器设置界面均可进入 RTK 详情界面



启用/关闭网络 RTK

用户可以选择关闭、启用 RTK 功能：

- A. 启用 RTK 时，飞机定位和航向均采用 RTK 定位和航向。若飞机飞行时 RTK 发生故障，

飞机自动启用 GPS 定位和航向功能。

- B. 关闭 RTK 时，飞机定位采用 GPS 定位，航向仍然使用 RTK 航向。RTK 故障时飞机自动启用 GPS 航向功能。

 提示：

- A. 在 4G 网络较差地区，应关闭网络 RTK 使用，否则不能解锁或者会造成飞行事故。
- B. 关闭 RTK 功能后，飞机定位精度和稳定性会有一定下降，请注意安全飞行。

网络 RTK 4G 网络续费

在 RTK 界面可以查看 RTK 的 4G 卡网络状态、卡剩余时间以及进行续费。请在到期前进行充值续费，否则将影响网络 RTK 功能正常使用。

网络套餐正常情况下可以供作业使用一年。在网络到期后，可以在 APP 续费扫码续费。

续费操作：APP 连接飞机——进入更多设置——进入飞行器设置——进入数链网络——点击网络续费——使用微信扫描二维码——选择套餐续费。



网络 RTK 千寻续费

若 RTK 为网络 RTK 版本，用户收到飞机后激活千寻后，千寻可以正常作业使用一年。用户可以在 RTK 详情界面查看千寻到期时间，请在到期前联系启飞售后进行续费充值。

移动基站 RTK

基站配对

针对 RTK 为移动基站 RTK 版本的飞机。出厂时，飞机和移动基站已配对，用户收到飞机后无需进行配对操作。

在更换了移动基站、或者长时间未搜索到基站信号需要重新配对时，需进行基站配对操作，使飞机端 RTK 连接上移动基站。

配对操作：架设移动基站——开启飞机——进入更多设置——飞行器设置——RTK——配对基站——查看移动基站 ID——输入基站 ID 配对。



启用/关闭 RTK

用户可以选择关闭、启用 RTK 功能。

- A. 启用 RTK 时，飞机定位和航向均采用 RTK 定位和航向。若飞机飞行时 RTK 发生故障，飞机自动启用 GPS 定位和航向功能。
- B. 关闭 RTK 时，飞机定位采用 GPS 定位，航向仍然使用 RTK 航向。RTK 故障时飞机自动启用 GPS 航向功能。

 提示：

关闭 RTK 功能后，飞机定位精度和稳定性会有一定下降，请注意安全飞行。

六、升级

启飞智能对飞行器、遥控器、APP 等产品进行软件不定期更新，用户升级后可以使用产品新功能。

网络在线升级（仅限中国大陆使用）

启飞智能会不定期对飞行器软件进行升级，并在后台发布更新的固件。用户使用飞机时，手机联网且 APP 连接飞机后，APP 会提示升级。

通过启飞智能 APP 可以对 APP、主控、主板、RTK 进行在线升级。



点击去升级或在主界面点击飞行器信息系统进入版本升级界面：

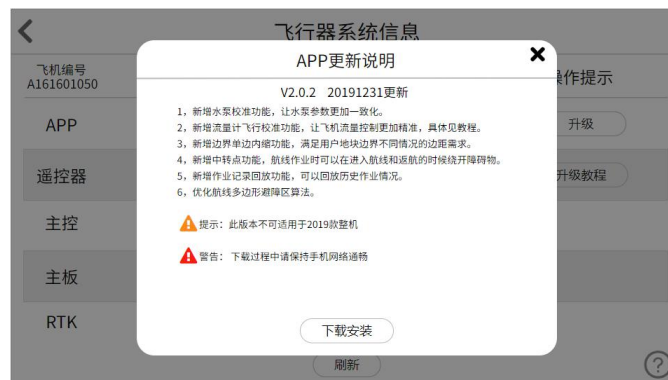


点击小问号 ? 可以查看历史版本信息



网络升级操作流程

APP 连接飞机——进入飞行器信息系统——点击升级按钮——查看升级详情——点击下载安装——下载固件——安装固件——固件安装完成——飞机自动重启——升级成功

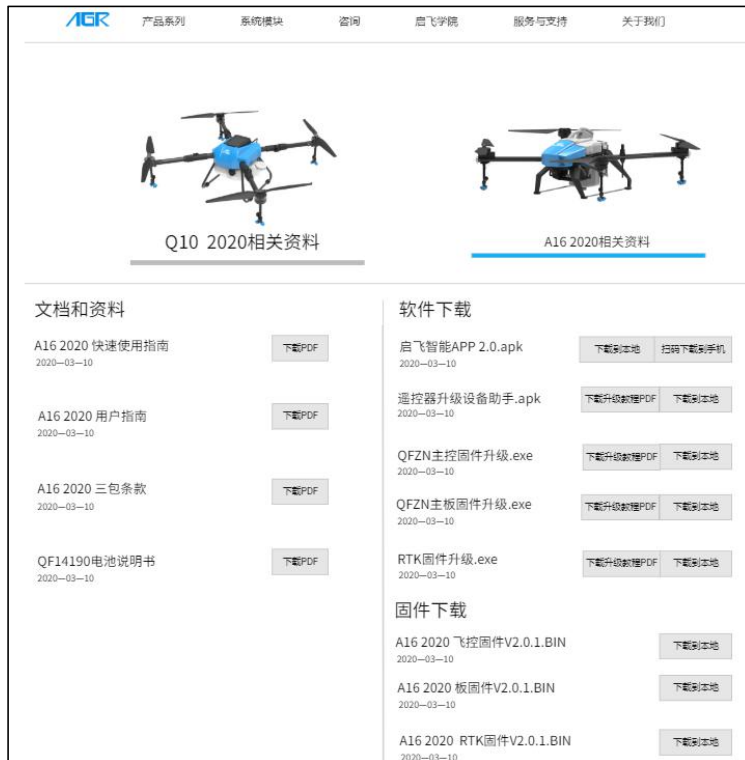


⚠️ 提示：

- A. 升级过程中请勿对飞机进行任何操作。
- B. 升级时请确保飞行器 4G 网络信号良好。
- C. 如如升级时间超过 20 分钟未成功，请重启飞机后重试，若再次升级失败，请联系售后。

本地升级（适用于无网络、非中国大陆地区）

若在无网络、非中国大陆地区无法对飞机进行网络在线升级时，通过以下方式升级：
扫码快速使用指南的下载中心二维码进入下载中心下载或登录启飞智能官网
<https://www.qifeizn.com>——服务与支持——进入下载页面——下载软件和固件。

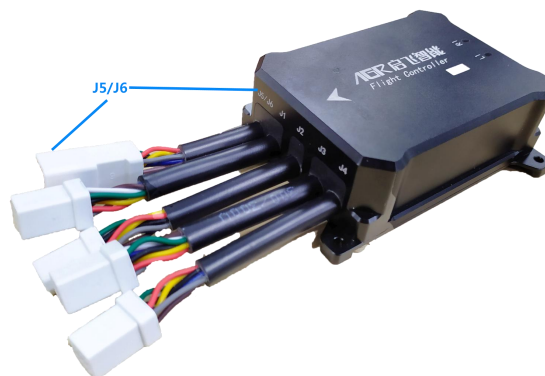


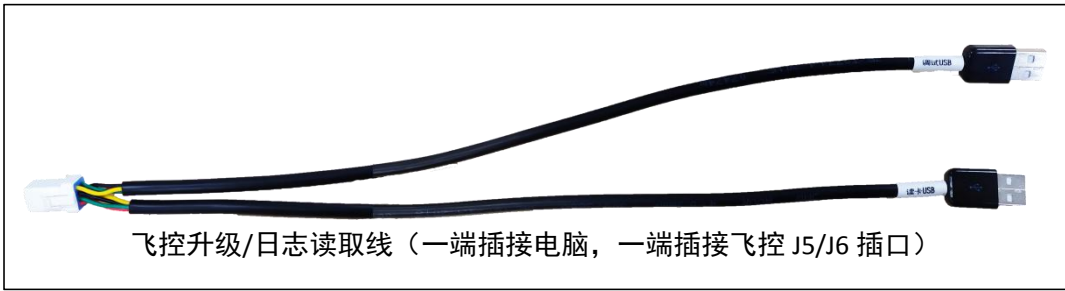
APP 升级

扫码快速使用指南的下载中心二维码或者进入官网下载后安装。

主控升级

- 下载并安装软件：进入启飞官网下载中心——下载主控升级程序、串口驱动、主控最新固件到电脑端——打开串口驱动并安装——打开升级软件。
- 连接飞机：打开飞机机身盖板——使用飞控升级线防水插头一端连接飞控 J5/J6 插口——另一端“调试 USB”插头插接电脑。
- 升级：点击加载本地固件——选择已下载的最新固件——等待升级——飞控重启——升级成功。
- 飞控升级期间会触发数链对频，所以请在飞控升级后进行遥控器对频。

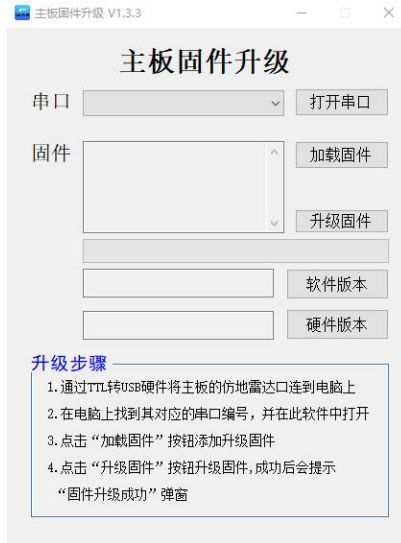




主板升级

- A. 下载并安装软件：进入启飞官网下载中心——下载主板升级程序、串口驱动、主板最新固件到电脑端——打开串口驱动并安装——打开升级程序。
- B. 连接飞机：打开飞机机身盖板——拔下主板上雷达插头——使用主板升级线防水插头一端连接主板下雷达插口——另外一端 USB 插头插接到电脑——插上飞机电池。
- C. 升级：选择插接 USB 的串口——点击加载固件——选择已下载的最新固件——点击升级固件——等待升级——升级成功——重启——升级完成。





RTK 升级

- 下载并安装软件：进入启飞官网下载中心——下载 RTK 升级程序、串口驱动、RTK 最新固件到电脑端——打开串口驱动并安装——打开升级程序。
- 连接飞机：卸掉飞机外壳、前机舱盖板——拔下主板上 RTK 插头——使用 RTK 升级线防水插头一端连接 RTK 的插头——另外一端 USB 插头插接到电脑——插上飞机电池。
- 升级：选择插接 USB 的串口——点击加载固件——选择已下载的最新固件——点击升级固件——等待升级——升级成功——重启——升级完成。



遥控器升级

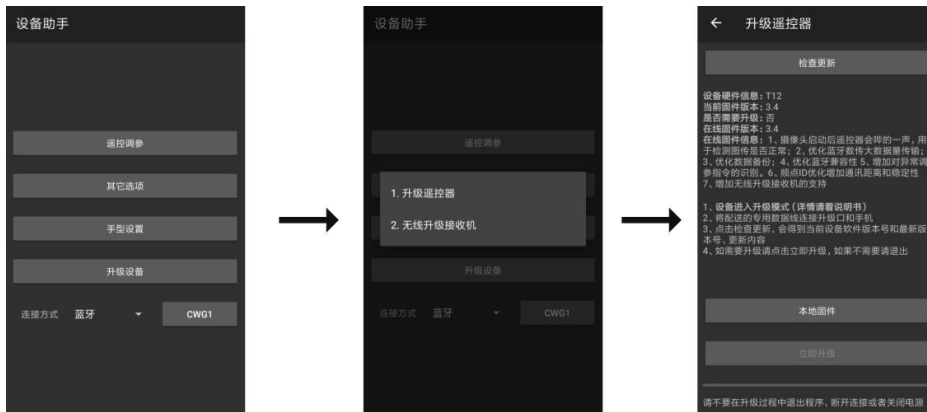
通过以下两种方式可以下载遥控器升级 APP：

在安卓应用市场搜索“设备助手”，下载安装。

通过扫描快速使用指南的下载中心二维码或者进入启飞官网进入下载中心, 下载遥控器升级设备助手 APP 并安装。



升级方法：打开遥控器——确保手机联网——打开设备助手 APP——选择并连接遥控器蓝牙——点击“升级设备”——选择“升级遥控器”——点击“检查更新”——点击“立即升级”——等待升级完成——升级进度达 100%——升级成功。



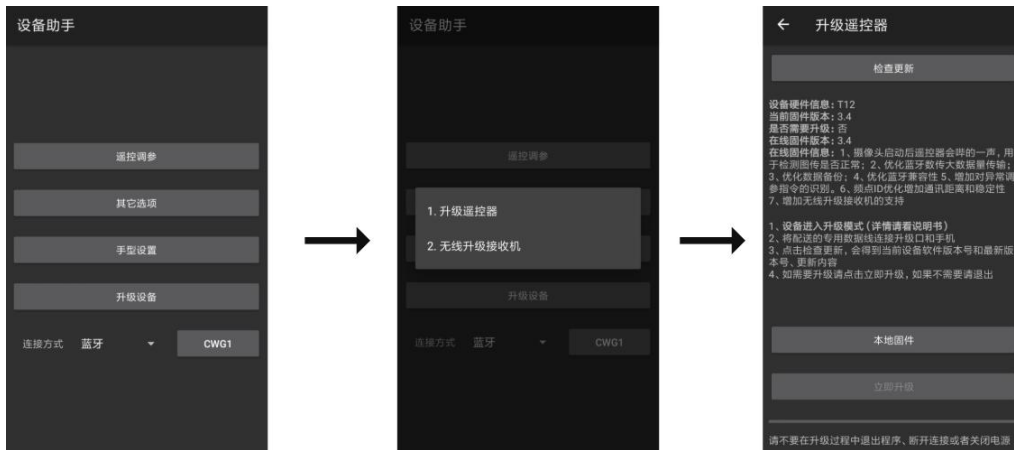
数链接收机升级

数链内置遥控器接收机，若遥控器升级，接收机也应同步升级，以保证遥控器和数链接收机连接正常。

升级使用和遥控器一样的升级软件：设备助手。



升级方法：打开遥控器——插上无人机电池——打开设备助手 APP——选择并连接遥控器蓝牙——点击“升级设备”——选择“无线升级接收机”——点击“检查更新”——点击“立即升级”——等待升级完成——升级进度达 100%——升级成功。



七、飞机日志分析

当飞机出现事故、不稳定等不正常现象时，可以进行日志分析，以便精确找出问题，定位原因，有助于及时准确的维修、解决问题。

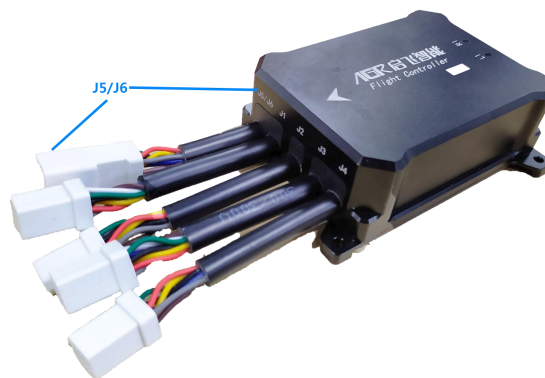
在线日志分析（仅适用于中国大陆地区）

飞行器的飞行数据信息可以通过飞机 4G 网络实时上传至飞机后台并保存，对于一般常规事故，用户可以申请在线售后分析，将发生事故的飞机 ID、事故现象和事故时间等信息提供给启飞智能售后人员，售后人员在后台即可进行日志分析。

本地日志拷贝（适用于无网络、非中国大陆地区）

对于无网络、非中国大陆地区，若发生事故需要进行日志分析，用户需要使用启飞适配的“飞控升级/日志读取线”连接飞机和电脑，拷贝日志并发送给启飞售进行日志分析，定位原因。

日志拷贝步骤：打开飞机机身盖板——使用飞控升级线防水插头一端连接飞控 J5/J6 插口——另一端“读卡 USB”插头插接电脑——打开我的电脑——打开飞控 U 盘——打开 QFZN 文件夹——点击 LOGS 文件夹——根据飞机故障时间选择对应日志——复制日志——发送日志给售后——售后分析故障原因。





飞控升级/日志读取线（一端插接电脑，一端插接飞控 J5/J6 插口）

⚠️ 提示：

拷贝日志时无需开启飞机电源

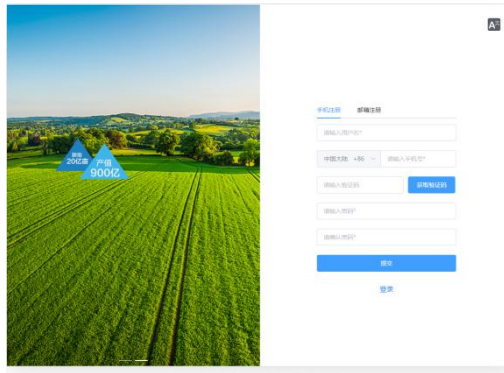
日志时间为伦敦时间，如需选择北京时间，则应该减去 8 小时，才为北京时间的日志。

八、启飞智能网页管理平台

登录管理后台 <http://www.agrobot-uav.com>，查看飞机实时信息、电池统计信数据、作业数据、飞行轨迹等信息。

注册和登录

目前可以通过手机号和邮箱两种方式进行注册。



在注册成功以后，首次登录时，需要根据网页提示填写相关信息，填写完毕后，经过审核通过后才能正常使用平台。

完善信息

第一步需要填写基本信息，第二步需要进行实名信息填写，第三步需要填写飞手信息，第四步绑定植保机(这一个步骤可以跳过，等以后再绑定自己的飞机)。这四步都做完以后就等待管理员审核账号，如果审核成功以后才能正常使用平台，审核成功与否都会有短信进行通知。

① 完善基本信息 ② 实名认证 ③ 完善飞手信息 ④ 绑定植保机

* 用户名:

联系地址:

性别: 男 女

职业:

① 完善基本信息 ② 实名认证 ③ 完善飞手信息 ④ 绑定植保机

✓ 完善基本信息 实名认证 完善飞手信息 绑定植保机

* 真实姓名:

* 身份证证件号:

身份证正面照片:

身份证背面照片:

完善飞手信息

* 飞手证编号

飞手证正面照片

飞手证背面照片

绑定植保机

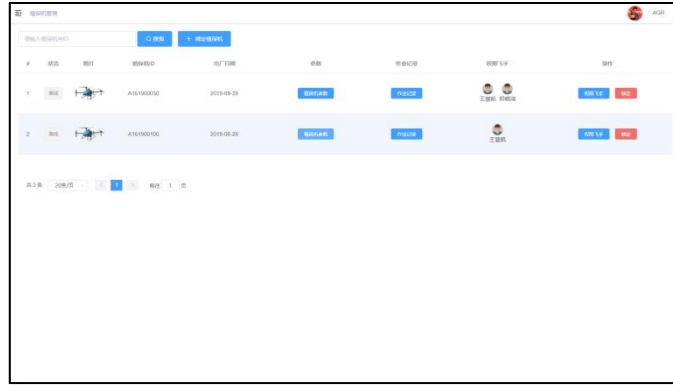
! 绑定植保机仅作为身份信息的一部分，您依旧可以在管理员通过审核后，于植保机管理页面进行绑定操作。

* 植保机ID:

* 植保机激活码:

植保机管理

通过启飞农业管理平台，植保机拥有者可以实时查看名下所有植保机的各项参数，植保机锁定，绑定植保机，查看指定飞机的相关作业记录（跳转到飞行统计页面）等操作。



植保机管理常见问题

◆ 在植保机管理页面如何能看到自己名下的植保机？

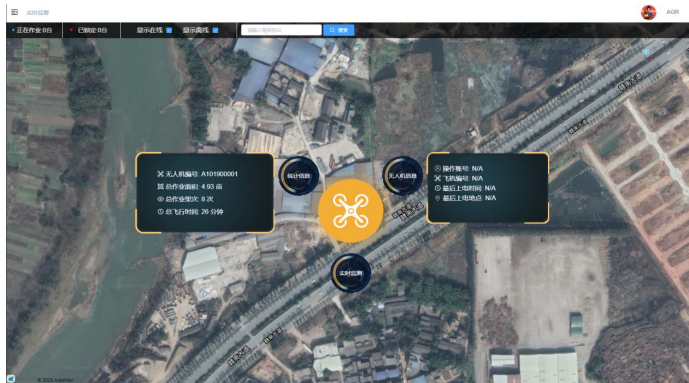
答：通过植保机管理页面的绑定植保机功能，填写您购买植保机时候厂商给予的植保机 ID，以及每台植保机唯一对应的激活码（通常为 4 位随机数字和字母组合，请妥善保存激活码），将植保机绑定到自己的名下即可查看、管理自己拥有的植保机。

◆ 用户购买的植保机可以给哪些人进行植保作业操作？

答：用户购买的植保机激活后只能使用个人固定的账号进行植保作业，其他人无权使用作业。如果想给予其他用户使用该植保机作业的权限，可以通过点击权限飞手按钮，输入操作人的账号（手机号或者邮箱地址），既可以将该植保机的操作权限赋予其他操作飞手。

实时监管

通过启飞农业管理平台，植保机管理者可以实时监管植保机以及飞手的动态信息。



实时监管常见问题

◆ 实时监管页面可以看到哪些植保机的数据？

答：管理平台可以看到所有和后台正常通信、离线以及在线的植保机作业实时参数。离线的植保机将显示最后一次作业时留下的作业信息。

◆ 实时监管页面为什么植保机的颜色不同？

答：在线的植保机和离线的植保机颜色不用，在线的植保机为黄色，离线的植保机为浅灰色。

◆ 实时监控中的锁定键，是做什么用的？

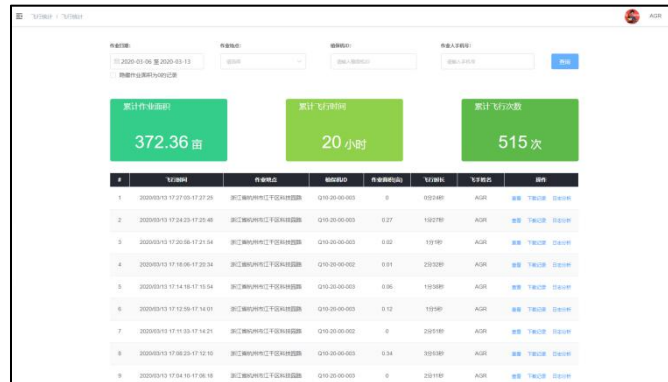
答：点击锁定按钮，可以远程锁定植保机，直至植保机降落停桨，锁定即生效，之后植保机将无法解锁作业，如需解锁，可以再次点击解锁按钮，或者在植保机管理中找到被锁定的植保机，点击管理，去除锁定勾选，确认即可。

◆ 如何查看我的植保机作业参数

答：点击植保机则会弹出参数窗口，即可实时查看植保机的作业参数，以及作业轨迹。

飞行统计

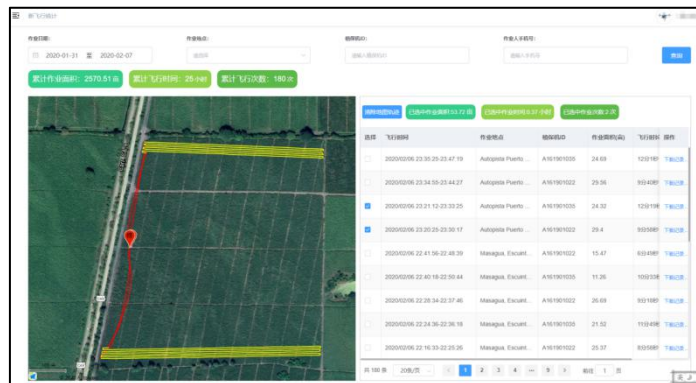
所有和启飞云后台通信正常的植保机作业数据都可以在后台查看到作业数据，国外作业的植保机由于网络和芯片问题，无法直接和启飞云后台正常通信，所以无法查看作业架次数据。国外用户可以通过启飞智能 APP 自主上传作业数据至启飞云平台，上传完成后可以在线查看作业架次统计数据。



用户可以通过每个架次作业记录的操作栏目查看单架次的作业轨迹，以及下载经过精简的作业日志数据 excel。也可以在线分析日志（需要具备相关专业知识）。

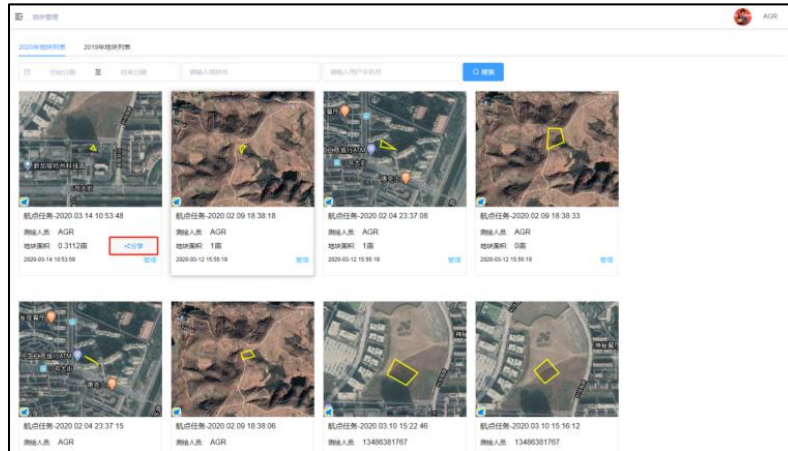
新飞行统计

新飞行统计页面主要包含的信息和飞行统计相同。该页面的主要功能是可以选择多条数据显示轨迹在地图上。



地块管理

地块管理主要包含用户通过启飞农业 APP 打点的地块信息，并且上传至启飞农业管理云平台的地块信息。



可以对用户打点的地块进行分享，点击管理-->分享-->输入其他用户账号（手机号/邮箱）即可分享地块信息，分享的用户可以在自己的地块管理页面查看到别人分享给自己的地块信息。

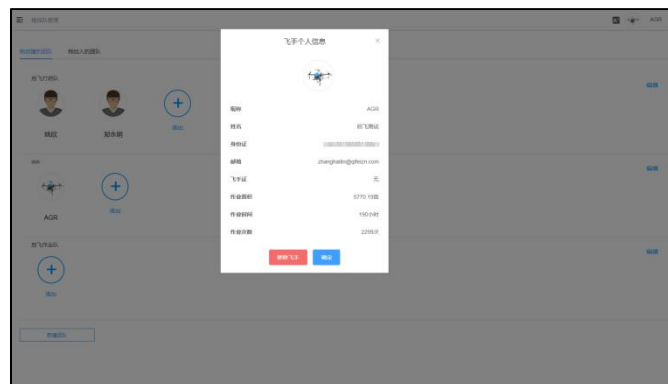
地块管理常见问题

◆ 为什么区分 2020 年地块和 2019 年地块数据？

答：2019 年地块航线数据是通过启飞智能 APP v1.x 版本上传的。启飞智能 APP v2.x 版本全新升级，启飞智能 APP v1.x 和 v2.x 版本地块航线数据无法完全兼容，故保留了 v1.x 版本的数据，通过年份进行区分。客户依旧可以通过 v1.x 版本 APP 上传地块数据至云端保存。

植保队管理

通过启飞农业管理平台，用户可以管理自己的作业队，如团队所属人员的添加、删除，以及相关信息的编辑整理。



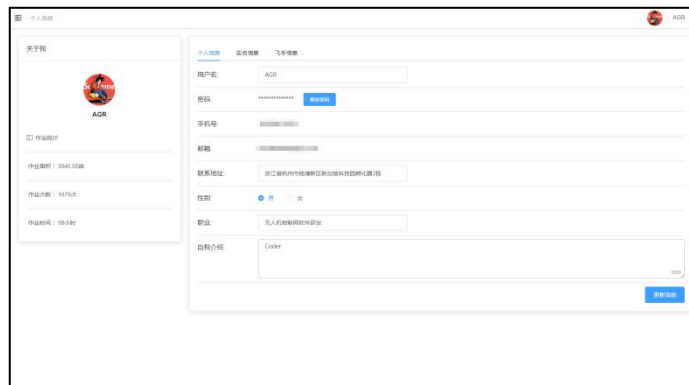
植保队管理常见问题

◆ 什么人可以在【植保队管理】中添加团队成员？

答：实际操作过程中，只有植保队的拥有者，才可以对自己的团队进行编辑，添加和删除队员。也就是说，你可以对自己创建的植保队进行管理，而不能管理自己加入的植保队（您也可以把自己加入到自己创建的植保队中，您同样拥有操作该植保队的权限）。

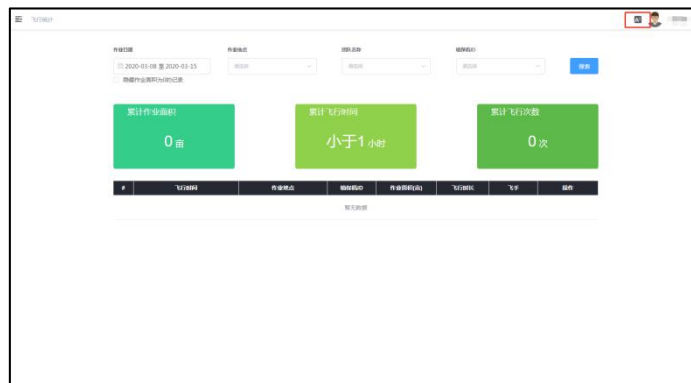
个人信息

登录平台后，在平台右上角显示自己的昵称，点击昵称或头像可以进行查看个人信息和退出操作，点击个人信息按钮进入到个人信息页面，在这个页面中的基础信息分页可以修改自己的昵称、邮箱和地址，修改后需要点击更新基本信息进行提交。在飞手信息分页可以查看自己的飞手证相关信息。在账号信息页面点击修改密码按钮可以修改自己账号的登录密码，点击个人头像可以更换自己喜欢的图片作为自己的头像，可以自己调整裁剪图片，也可以提前预览。点击退出按钮就会退出平台，返回登录页。



国际化（多语言）

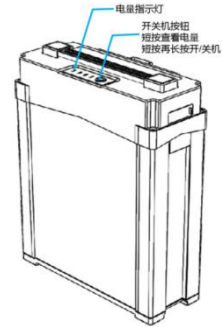
在整个平台右上方都可以看到一个图标 ，点击这个图标可以进行中英文切换。



九、电池

使用前请检查电池电量。

飞行器上电时，请将电池插头朝后轻插入飞机。



请务必使用指定 QF14190 智能电池(19000mAh-51.8v)!

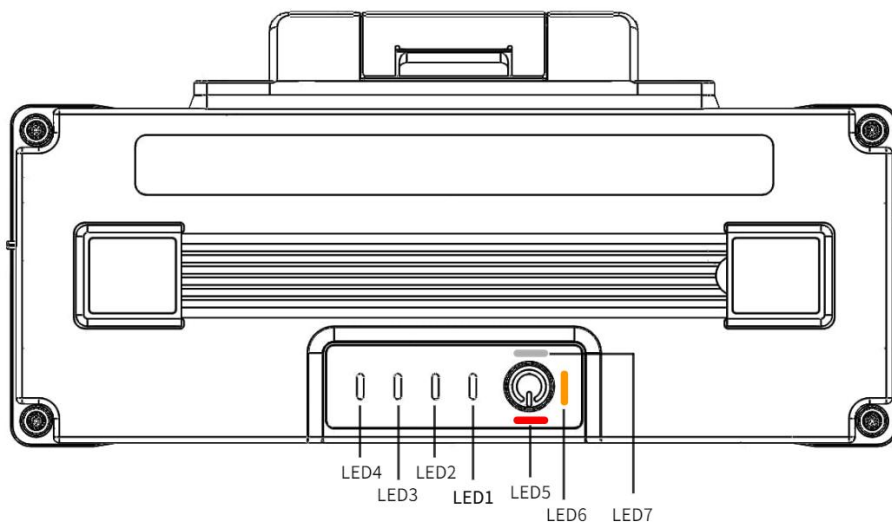
电池插入飞机后电池自动开机，不需要按钮开启电池电源!

电池特点

1. 本智能电池采用全金属外壳设计，避免电池受到损伤，延长电池使用寿命。
2. 有自动关机功能，电池开机未使用，10 分钟后将自动关机，节省电量。
3. 可以通过启飞智能 APP 获得电池实时信息，例如：电压，循环次数。
4. 有独特的日志记录功能，能够对电池的整个使用过程进行数据记录存储。
5. 可以使用 USB 转接线连接电脑和电池查看电池数据，对电池进行软件升级。
6. 有充电智能报警功能。对充电过压、过流、超温进行 LED、APP 报警提示。
7. 有LED电量显示功能，充电或飞行时，无需开机，电池自动识别状态；LED 实时显示剩余电量；
8. 有存储自放电功能。当电池长期不使用时，会自动放电到存储电压，保证电池存储安全，延长电池使用寿命。

电池按键说明

初始状态	按键操作	按键后作用
关机状态	短按按键	显示当前电量
关机状态	短按按键+长按 2 秒以上	指示灯依次点亮，开机完成，LED 显示电量
开机状态	短按按键+长按 2 秒以上	指示灯依次熄灭，电池关机
关机状态	长按按键 5 秒以上	指示灯显示电池寿命



电量指示灯说明

LED1、LED2、LED3、LED4

电量	LED1	LED2	LED3	LED4
0%——12%	闪	灭	灭	灭
13%——24%	亮	灭	灭	灭
25%——37%	亮	闪	灭	灭
38%——49%	亮	亮	灭	灭
50%——62%	亮	亮	闪	灭
63%——74%	亮	亮	亮	灭
75%——94%	亮	亮	亮	闪
95%——100%	亮	亮	亮	亮

寿命指示灯说明

电池关机状态下长按按键 5S，LED1、LED2、LED3、LED4 显示电池寿命

剩余寿命	LED1	LED2	LED3	LED4
0%——12%	闪	灭	灭	灭
13%——24%	亮	灭	灭	灭
25%——37%	亮	闪	灭	灭
38%——49%	亮	亮	灭	灭
50%——62%	亮	亮	闪	灭
63%——74%	亮	亮	亮	灭
75%——87%	亮	亮	亮	闪
88%——100%	亮	亮	亮	亮

异常状态指示灯说明

LED5 红色、LED6 橙色、LED7 白色

红色 LED5	橙色 LED6	白色 LED7	状态	说明
		亮	压差一级报警：压差 $\leq 300\text{mv}$	请平衡后再使用
亮			压差二级报警：压差 $\geq 300\text{mv}$	请平衡后再使用
	亮		电池电压过低	请立即充电
		闪	过温一级报警： $50^{\circ}\text{C} \leq T \leq 75^{\circ}\text{C}$	请降温后再使用
闪			过温二级报警：温度高于 75°C	请降温后再使用
亮		亮	过充等其他错误报警	请勿使用

电池参数

项目	参数
标称电压	50.4V
标称容量	19000mAH

充电电压	58.8V
充电电流	Max≤57A (3C)
放电电压	49V—58.8V
工作温度（放电）	-10℃—+60℃
工作温度（充电）	0℃—+45℃
储存温度	-10℃—+35℃
重量	8.0±0.3KG
外观尺寸（长宽高）	236.3mm *115.7mm*290.8mm

电池使用注意事项

1. 严禁拆卸电池。
2. 严禁将电池投入水中或者火中。
3. 请使用专用充电器充电，并远离高温环境。
4. 禁止使用有破损、漏液、严重形变的电池。
5. 禁止挤压、碰撞及短路电池，以免造成不必要的损失和安全风险。
6. 使用后的电池请及时补电，以免长时间存放造成过放，损伤电池。
7. 请将电池存放在干燥、通风的环境中，请勿靠近明火或易燃易爆物品。
8. 电池禁止漏电存放，长期不用时，请使单节电压维持 3.8—3.9V 之间，建议每三个月保养一次。

电池质保条款

本电池质保条件：智能电池保修期为 **12 个月或 400 次循环**，以先到者为准。

下列情形之一的不在质保条款之内：

1. 用户自行拆修的电池。
2. 电池高温、满电存放，
3. 电池被摔坏、外壳已受损等物理损坏。
4. 电池被过充电或过放过。
5. 过充或过放对电池具有不可恢复的损伤。

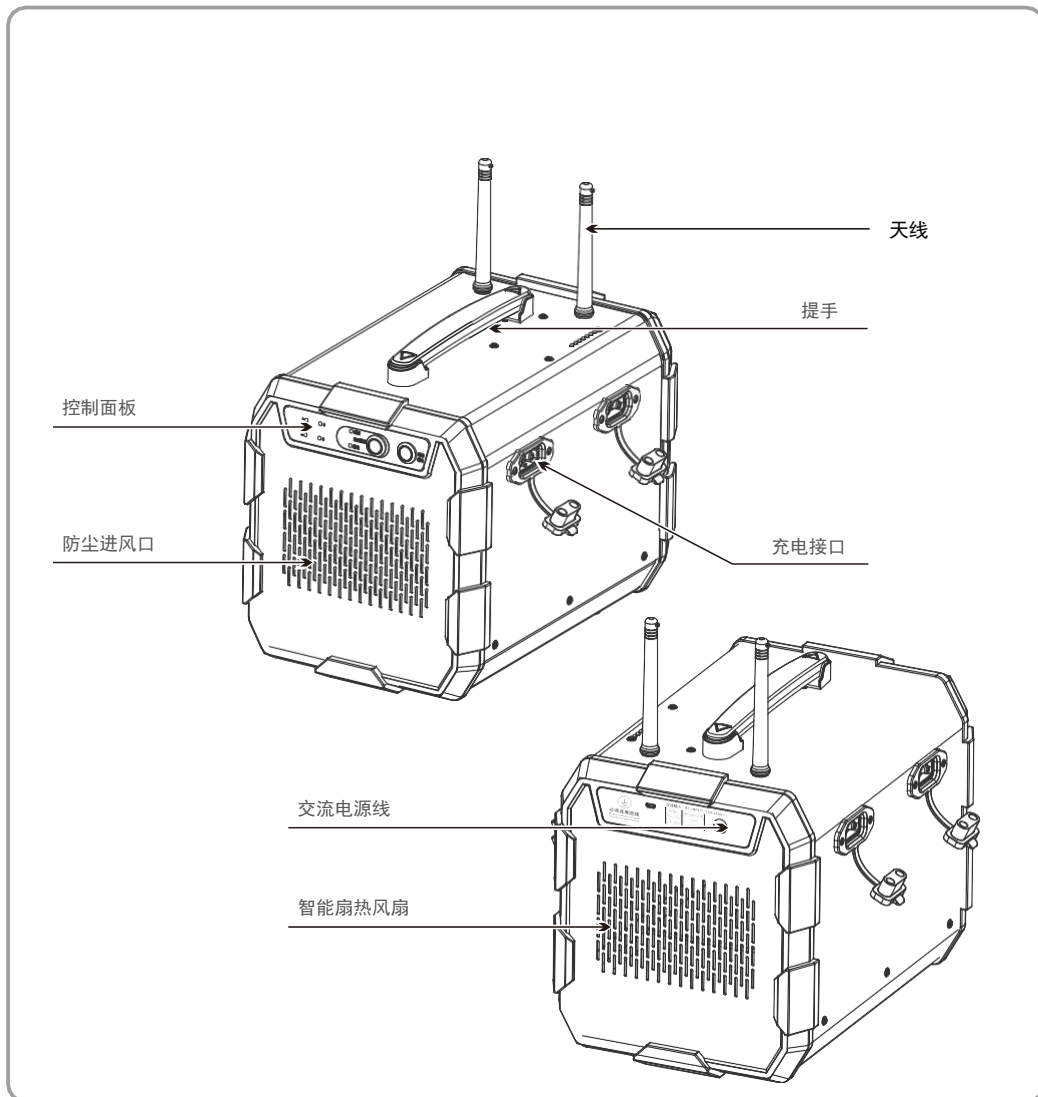
十、充电器

充电器简介

PC3000 四通道智能充电器是一款集充电器和充电管家为一体的智能充电器，可连接 4 块电池。充电器最大输出功率高达 2500W，具有快充、慢充两种模式供用户选择。充电过程中，充电器可实现与电池的通讯，并根据当前电池状况可接受的电流大小智能调整充电电流。此外，该款充电器操作简单，安全可靠，具有过流保护、过充保护、过温保护及状态指示等功能。

充电器特点

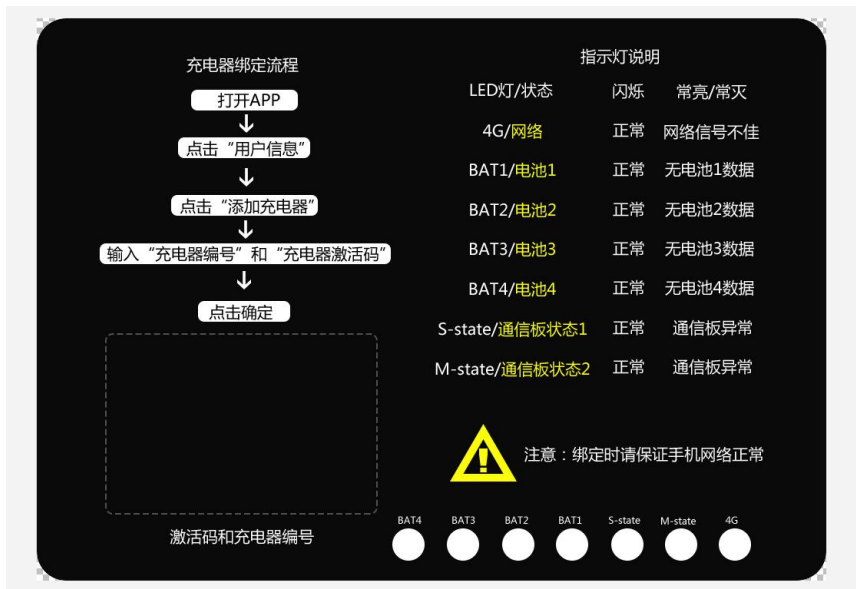
1. 支持 4 块 14S 锂聚合物电池
2. 支持快充/慢充两种充电模式
3. 保护功能：短路/反接/过温保护，最大输出功率：2500W
4. 支持实时在线监控电池充电功能（此功能只适用于中国内地，国外区域无网络服务）



充电器指示灯状态

电池电量指示灯(绿灯)	检测到有电池	对应通道绿灯常亮
	开始充电	4个通道绿灯点亮一次(绿灯)
	充电中	对应通道绿灯闪烁
	充电完成时	对应通道绿灯常亮
模式指示灯(绿灯)	待机时	对应模式灯常亮
	充电开始, 过程, 完成	对应模式灯闪烁
异常信息指示	所有通道灯 起闪绿灯	通讯错误、电池混充、电池节数错误
	模式灯常亮	无电池连接、过温保护、电池满电

充电器贴纸说明



充电器指示灯状态

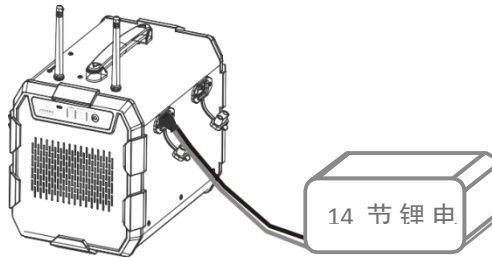
状态/指示灯	4G	BAT1	BAT2	BAT3	BAT4	S-state	M-state
闪烁	网络信号良好	正常	正常	正常	正常	正常	正常
常亮/常灭	网络信号差	无数据	无数据	无数据	无数据	异常	异常

蜂鸣器报警状态

蜂鸣器报警	对应报警状态
“滴”	电池主口未连接
“滴滴”	电池通讯异常,
“滴滴滴”	电池温度过高
“滴滴滴滴”	AC 输入异常
“滴滴滴滴滴”	硬件错误

充电器操作步骤

使用充电器前请确认通过接地线将充电器接地，并严格按照说明使用，充电器最多可连接 4 块电池， 请按照如下操作使用本产品。



通电：连接交流电源，打开电源开关，充电器“哔”一声，风扇自检转动一下。

1) 连接电池：请按照下图连接方式连接电池以及充电器，如下图：

（注意： 12 节和 14 节电池不能混充，选择慢充/快充模式，长按“启动/停止”键 3 秒，开始进行充电；） 短按“启动/停止”键，停止或解除异常状态。

电池均衡器



以下情况需要进行电池电压均衡：

1. 电池续航下降
2. 电池长时间用快充进行充电
3. 电池使用了 20 个循环左右
4. APP 端、植保平台等提示压差过大

均衡电池操作方式

把平衡器接口插入电池平衡口

充电器参数

项 目	参 数
适配电池型号	QF14190 智能电池
输入额定电压/频率:	100-240V/50-60HZ
充电电流:	快充模式: 50A(单路) 慢充模式: 12.5-20A
充电功率:	100-175V 1200W 176-240V 2500W
充电电池节数	14S
充电模式	快充/慢充
重量	8.8KG
尺寸	340x240x270mm

充电器免责说明

感谢您购买 PC3000 四通道智能充电器, 在使用充电器之前, 请仔细阅读本声明, 一旦使用, 即视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守本说明使用该产品, 并务必重视注意事项。因用户不当使用 (包括但不限于: 使用非指定型号的电池充电, 使产品短路、发热、进入异物, 用手或金属触碰端子等) 造成的任何损失。杭州启飞智能科技有限公司将不承担任何责任。

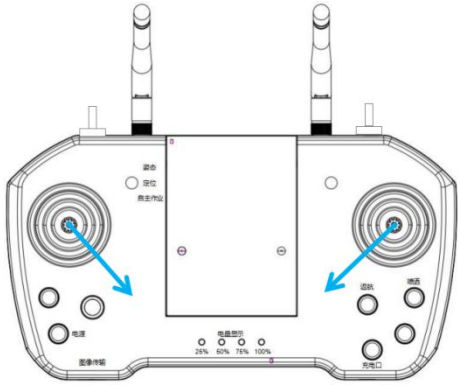
充电器注意事项

这些警告及安全提示非常重要, 请严格按照说明书的指示操作以确保安全。操作不当, 可能会对充电器及电池造成损害, 严重的还会引起火灾。

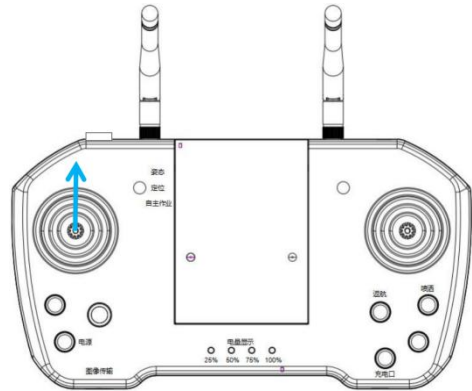
- (1) 不要在无人照看的情况下使用充电器。如果有任何功能异常, 请立刻中断充电并对照说明书查明原因。
- (2) 确保充电器远离灰尘, 潮湿, 雨, 高温, 避免阳光直射及强烈振动。
- (3) 充电器支持交流输入电压为 AC100-240V, 如户外使用发电机供电, 请确保发电机能提供稳定的电压及功率。电压波动大会对充电器造成损坏, 如有需要请使用稳压器。
- (4) 请将充电器放置在耐热, 不易燃及绝缘的表面。不要放置在车座, 地毯等类似的地方。请确保易燃, 易爆物品远离充电器的操作区域。
- (5) 确保您已经充分了解充电/放电的电池规格, 并在充电器里面的设置同电池一致。如果程序设定不对, 充电器及电池都可能损坏。过充可能引起火灾, 甚至爆炸。
- (6) 充电器 AC 电源线为 16A, 请确保外接的交流电源电流大于 16A
- (7) 使用充电器对电池充电前, 请仔细阅读电池的相关安全说明及使用注意, 并严格按照里面的内容进行操作。
- (8) 移动或搬运充电器时, 不要拉扯电池充电线。

十一、启动和停止飞机

1, **启动飞机——解锁并起飞**：执行左右摇杆内八瓣杆动作，飞机将解锁，螺旋桨将以急速旋转。向上推动油门杆，飞机即可起飞。



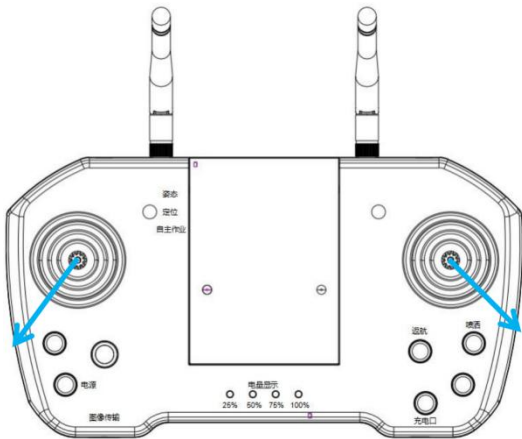
内八瓣杆解锁（适用所有操作手模式）



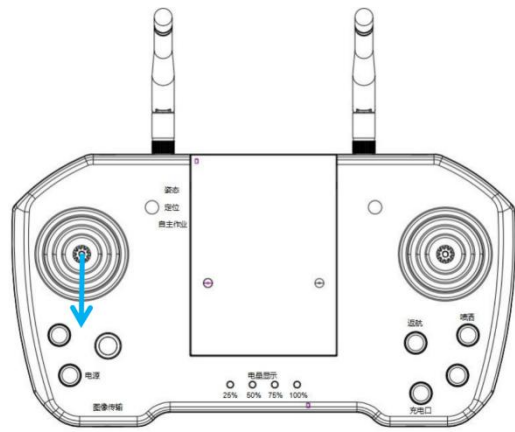
向上推油门起飞（美国手为例）

3, **操作飞行**：按照对应的操作手模式打杆即可操作飞机向前、向后、向左、向右、左转、右转、上升、下降。具体对应操作方法请参考 APP 操作模式示意图。

4, **停止飞机——降落并上锁**：向下拉低油门杆，直至飞机降落到地面。飞机降落到地面后可以执行左右摇杆外八瓣杆动作或者将油门杆拉到最低，飞机即可上锁，即螺旋桨停转。



外八瓣杆上锁（适用所有操作手模式）



向下拉油门上锁（美国手为例）



A. 飞机在空中常飞行时，请勿进行外八瓣杆动作，否则飞机将在空中停转螺旋桨，发生坠机事故！

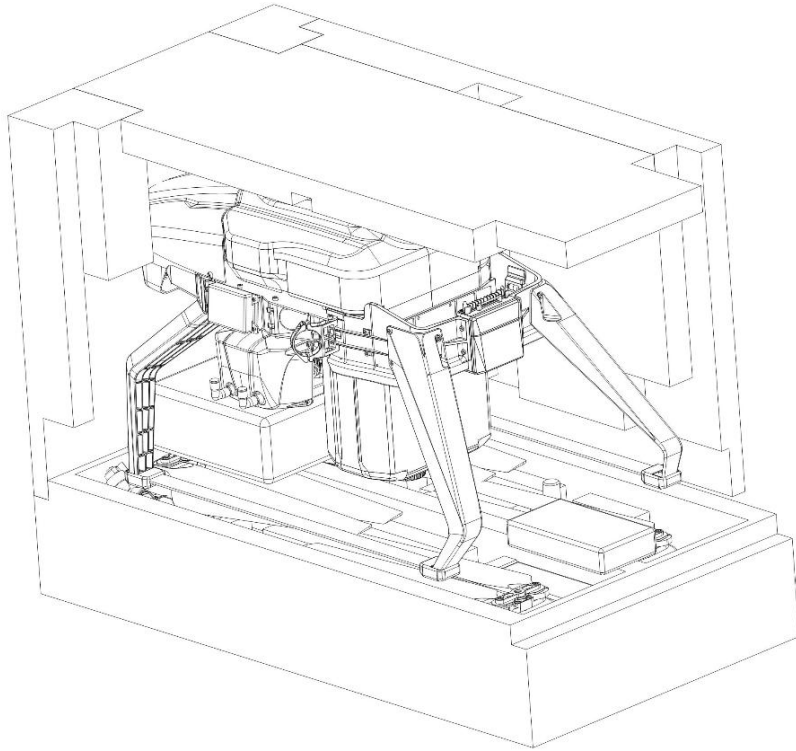
B. 在发生故障或者操作失误，飞机可能飞向人群、车辆、动物、建筑等产生碰撞时，请及时进行外八瓣杆动作，将飞机停转以最大程度减轻事故及损失！

十二、安全停放步骤

1. 可手动降落，缓慢下拉油门杆，使飞行器缓慢降落于平稳地面上。
2. 飞行器着陆后，将操纵杆下拉至最低位置并保持 3 秒钟至电机停止。
3. 电机停机后，先断开飞行器电源，再关闭遥控器电源。
4. 将螺旋桨折叠，并将飞机保存至干燥通风的仓库，以待下一次使用。

十三、运输状态机具布置

发货时飞机安放如下图所示：拆下机臂、喷头包装运输。



十四、作业后清洗、维护和保养

1. 作业完成后，拆下喷头滤网、喷嘴放入清水中擦拭、清洗，清洗干净后装回飞机。
2. 在药箱中装入肥皂水或者洗衣粉水，打开喷洒，直至流出的水无药物为止。
3. 擦拭飞机、遥控器、电池等部件外壳上残留的药物。
4. 检查飞机机体结构，检查螺丝的松紧情况，更换已经破损严重的管道。
5. 如长期不使用，将飞机存放于干净、清洁、通风防潮、避免高温的地方。

十五、常见故障处理说明

飞行姿态不稳

1. 检查机臂处与上碳板处螺丝是否拧紧（重点检查机臂固定夹紧件）。
2. 使用水平尺检查电机水平情况，是否要重新调整水平。标准： <0.5 度。
3. 错位严重需要更换机臂
4. 检查电机情况，是否有异物掉入，有卡顿感。发现电机故障需要更换动力。

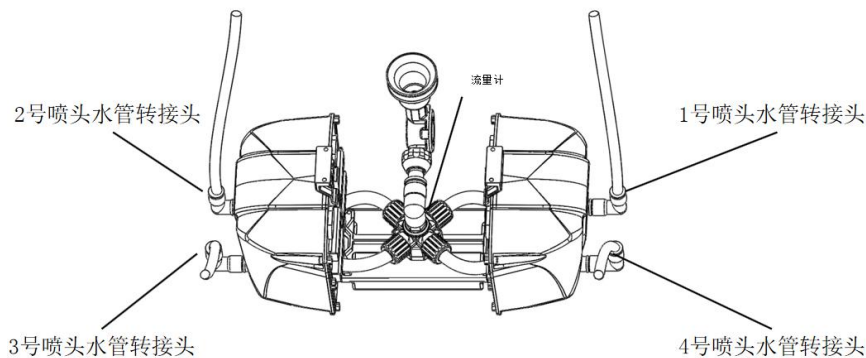
5. 检查浆叶的叶面是否有缺口。（只要有缺口或裂痕则需要更换浆叶）

水箱漏水

1. 检查水箱顶盖是否安装了密封圈与单向阀。
2. 检查出水口 O 型圈与阀嘴密封圈是否安装。
3. 检查水箱底盖密封圈是否安装，水箱底盖口是否平整。
4. 检查水箱是否破损以及各处密封圈是否破损。（若破损需要更换）

喷洒异常

1. 管路有无漏水现象，检查 PU 管或者软管是否存在破裂，若有则更换相应的水管，若无则检查是否各接口处没有拧紧。检查气动接头的 PU 管有没有插到底，若没有则需要手动拧紧并将 PU 管插到底。



2. 确定水泵上电能不能正常启动，（电调滴滴滴快响，最后再滴一声后停止表示初始化完成）。

作业故障处理

作业过程中出现以下故障时的处理方法：

1. 作业前喷不出水：拧松任意一个喷头的泄压阀，打开水泵开关，直至药水喷出，再拧紧泄压阀。
2. 作业过程中喷嘴堵塞：关闭水泵并降落，拧下喷嘴用清水清洗后重新安装至飞机。
3. 未使用 RTK 情况下：飞行过程中发现飞机航向不对正航线：将飞机降落并且进行磁罗盘校准。
4. 无法解锁并且地面站显示加速度计未校准：连接 APP 进行加速度计校准。

电池故障常见处理

1. 电池单片电芯压差大于 0.03V，请使用均衡器平衡电池电压。
2. 电池过放，请使用慢充模式给电池充电，如不能补电，请返厂修理。

充电器故障常见处理

蜂鸣器报警	对应报警状态	处理方式
“滴”	电池主口未连接	使用万用表检查充电转接线电源是否断路或者电池电压是否低于 35V
“滴滴”	电池通讯异常，	使用万用表检查充电转接线通讯是否断路
“滴滴滴”	电池温度过高	请把电池放置阴凉处
“滴滴滴滴”	AC 输入异常	检查电源输入是否正常
“滴滴滴滴滴”	硬件错误	请联系厂家

十六、农药安全操作说明

- 1、检查确认配药工具是否齐全（量杯、水桶、母液桶、搅药棒、橡胶手套、护目镜、防毒面具等）。
 - 2、严格按照配药顺序：叶面肥—可湿性粉剂（不建议植保无人机使用）—水分散剂—悬浮剂—微乳剂—水乳剂—水剂—乳油。
 - 3、严格按照二次稀释法配药：a. 遵循“配药顺序”，先将每种药品单独稀释成母液；b. 将每种药品的母液汇总后，再添加水进行二次稀释至所需药液总量
 - 4、配药前检查药品信息（如：亩用量，三证等），严格按照药品说明书配药（配药公式：总原药量=亩原药量 X 亩数；总喷药量=亩喷洒量 X 亩数）。
- 注意：配药人员站在上风口，戴好橡胶手套和防毒面具（做好防护措施）。
- 5、农药禁止混配，植物生长调节剂和除草剂使用专用配药工具和药箱，配药完成后，把药袋集中处理，切勿放到河边，污染水源。
 - 6、药品配好后，应遵循“现配现用”原则，久放的话药品容易沉淀，影响药物效果。
 - 7、在处理农药时，应当遵守农药生产厂商所提供的安全说明。

十七、危险与危害一览表及应对措施

危险与危害一览表

农药的	1、对环境的危害（污染环境）
危害	2、对人体的危害
危险	1、农药经口、呼吸道或接触而大量进入人体内造成急性中毒。
	2、喷洒农药过程中通过呼吸道、皮肤渗透两种方式进入人体。
	3、长期接触农药残留的物品，会使农药在体内不断蓄积，对人体健康构成威胁。
	4、部分农药具有腐蚀性，应尽量避免与皮肤直接接触。

	5、螺旋桨边缘锋利，即使在静止的时候也应小心操作，防止割伤。
	6、高速旋转下的螺旋桨具有强大的切割力，在飞行时需要远离，避免误伤。

应对措施

1. 做到精准施药，减少药害发生的风险。
2. 控制农药包装废弃物，减少环境污染。
3. 调整农药的施用结构、使用方式和施用量，避免滥用和不科学的用药。
4. 进行施药时需配备相应的防护工具如防毒口罩、防化服，施药后应及时做好个人清洁卫生。
5. 每天施药时间不宜超过 6 小时，尽量避免在中午高温的状态喷药，避免误食或者长时间接触农药。
6. 若发生人员农药中毒，应尽快使中毒病人脱离污染现场，转移至阴凉通风的场所。对于口服中毒的病人，如果神志清醒，可立即给病人催吐，神志不清的病人不宜催吐。中毒病人要尽快就近送到医院。
7. 当发现螺旋桨表面有破损或缺口时，应立即更换螺旋桨而不应该继续进行飞行作业。
8. 进行作业时应当配备防护工具，起飞前尽量保证地面平整，无大风、电磁干扰，人与飞行器应保持一段安全距离，防止误伤。
9. 飞行过程中切勿用手触碰无人机，被螺旋桨割伤时应当及时处理伤口，严重者应当立即就近送往医院治疗。

十八、免责声明

- 1, 请务必在使用产品之前仔细阅读本文档, 本声明对安全使用本产品以及您的合法权益有着重要影响。一旦使用本产品, 即视为您已理解、认可和接受本声明全部条款和内容。
- 2, 使用者承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。使用者承诺仅出于正当目的使用本产品, 并且同意本条款及本公司可能制定的任何相关政策或者准则。
- 3, 使用者了解并同意使用本产品时产生的飞行数据将会上传并保存到启飞智能的服务器上。
- 4, 启飞智能不承担因不按照操作指引使用本产品所造成的任何直接或间接的人身伤害及财产损失的责任。用户应了解并执行包括但不限于本操作指引。
- 5, 本产品是提供给有操作无人机飞行经验的成人或有相关技术人员在旁指导下合法的飞行; 不适合未满 18 周岁及其他不具备完全民事行为能力的人士使用, 请您避免上述人士接触本产品
- 6, 请需遵守当地法规, 到合法遥控飞行场地、空域飞行, 以确保安全无误下的操作使用, 本公司不承担有违规操作和使用控制不当所带来的任何损失与安全责任, 直接或间接发生的任何违反法律规定的行为, 本公司亦不承担任何责任。
- 7, 任何使用不当情况下使用所造成的产品不良或损坏, 将无法在保修时间内更换新零件, 本产品为有高操作技术和有消耗之产品, 使用者应定期做维护与保养, 出现安全隐患时必须停止继续作业。
- 8, 任何形式的坠机责任的判定以飞行日志为唯一评判标准。
- 9, 本免责声明的最终解释权归“启飞智能”所有。“启飞智能”有权在不事先通知的情况下, 通过官网、APP 等对本免责声明的条款内容进行更新、改版或终止。
- 10, 根据中国民用航空局《民用无人机驾驶航空器实名登记管理规定》要求, 购买和使用无人机需在无人机实名登记系统 <https://uas.caac.gov.cn/login> 进行登记并在机身上粘贴二维码登记标志, 未实行实名登记和粘贴登记标志的, 监管部门将按照相关规定给与处罚。

十九、免责条款

使用本产品时，因下列原因造成直接或间接人身伤害、财产损失等，启飞智能不承担赔偿与法律责任：

1. 操作者未遵守当地的法律法规。
2. 操作者未取得我司培训合格证者。
3. 操作者操作失误或主观判断失误。
4. 其他不属于启飞智能责任范围内的损害。
5. 因事故发生而引起的任何有关精神损害的赔偿。
6. 自然磨损、朽蚀、线路老化等造成产品本身运行不良。
7. 在无线电发射塔、高压线、变电站等强干扰区域飞行。
8. 未仔细阅读用户手册，并且未按其中说明进行的一切安装和操作。
9. 不当的维护，擅自拆卸、维修、改装或更换 A16 植保无人机的原装配件。
10. 不适当地保存，如遭受强烈撞击、挤压，或置于不适当的环境（如遇火）。
11. 在禁飞区、公共安全场所、人群上方或危险区域等农田以外的不适宜飞行地区飞行。
12. 操作者在饮酒、吸毒、药物麻醉、头晕、乏力、恶心等身体状况不佳或精神状况不佳的情况下操作飞机造成事故。
13. 有明显征兆或提示表明产品异常，操作者飞行前未检查或飞行中未注意，导致异常未被发现，或已发现但仍继续使用。

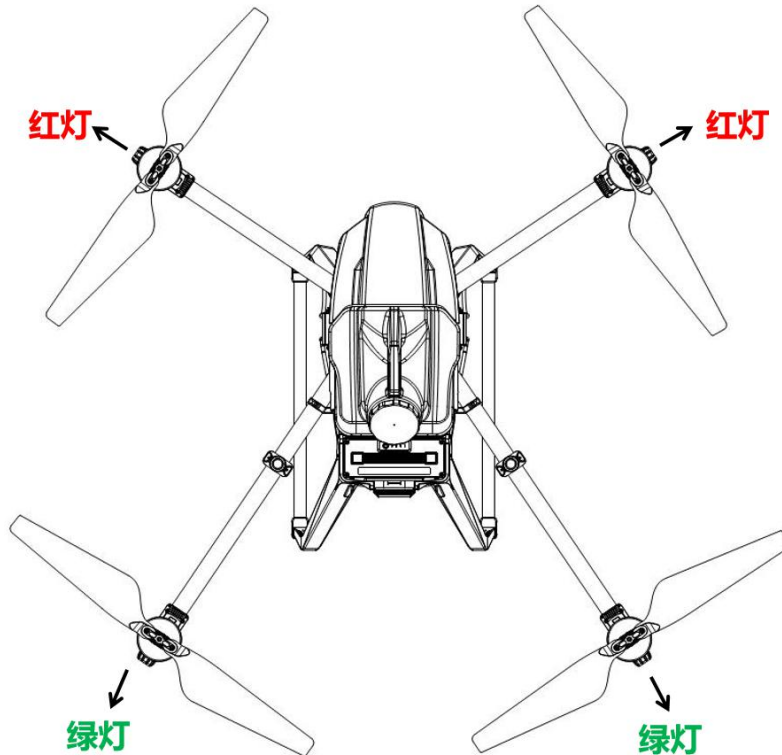
二十、规格参数

飞机状态指示灯说明和技术规格

飞机尾灯：飞机尾灯颜色和闪烁状态代表飞机状态，为方便高效作业和快速查找问题，请阅读并牢记！

灯不亮	飞控未启动或线路异常	绿绿红闪	断药报警
白灯快闪	飞控正在初始化	黄灯常亮	磁罗盘校准中
红灯单闪	不可安全飞行	绿灯常亮	磁罗盘校准成功
绿灯单闪	卫星数不足	红灯常亮	磁罗盘校准失败或日志异常
绿灯双闪	可安全飞行	白灯单闪	航线延长或缩短
红灯快闪	导航系统异常	黄灯常亮	A点标记成功
黄灯单闪	遥控器信号丢失	绿灯常亮	B点标记成功
黄灯双闪	低电量报警	红黄交替	AB点清除
黄灯快闪	严重低电量报警		

机臂指示灯：正常情况下：前机臂 1、2 号机臂灯颜色为红色常亮；后机臂 3、4 号机臂灯颜色为绿色常亮



技术规格

产品型号: 3WWDZ-16A

机架

最大轴距: 1564mm
外形尺寸: 1200*1191*555mm
包装尺寸: 1025*755*565mm

动力系统

电机

定子尺寸: 96x16mm
KV 值: 90 rpm/V
最大拉力: 22.5kg/rotor
最大功率: 1500W/rotor

电调

最大工作电流 (持续): 120A
最大工作电压: 58.8V
可折叠螺旋桨 (3411): 直径 x 螺距 34.7×11 inch

飞行参数

整机重量 (不含电池): 20.43kg
标准起飞重量: 40.3kg
最大有效起飞重量: 44.3kg
悬停精度启用 RTK: 水平±10cm, 垂直±10cm
悬停精度未启用 RTK: 水平±60cm, 垂直±60cm
RTK/GNSS 使用频段: BDS B1/B2, GPS L1/L2, GLONASS L1/L2, QZSS L1/L2, SBAS L1
动力电池型号: QF14190(19000mAh-51.8v)
最大功耗: 9000W
悬停功耗: 4800W
悬停时间: 10min (起飞重量 40.3kg)
最大俯仰角度: 25°
最大作业飞行速度: 10m/s
最大飞行速度: 10m/s
最大可承受风速: 8m/s
最大起飞海拔高度: 2000m
推荐工作环境温度: 0°C至 40°C

FPV 摄像头

分辨率: 720P
视角 (FOV): 水平 120°, 垂直 90°

喷洒系统

作业药箱

容积: 16L
喷嘴
数量: 8 个

型号: KZ8004、KZ8006、KZ8008、VP11001、VP110015 (标配)、VP11002

最大系统工作流量:

KZ8004: 3.2L/min, KZ8006: 4.0L/min
KZ8008: 5.6L/min, VP11001: 3.8L/min
VP110015: 4.8L/min, VP11002: 5.8L/min

雾化粒径:

KZ8004:120--240 μm, KZ8006: 160--260 μm
KZ8008: 190--310 μm, VP11001:130--250 μm
VP110015:170--270 μm, VP11002:200--320 μm

喷幅: 3—6 米

(8 个喷嘴, 离作物 1.5—3 米)

流量计

流量测量范围: 0.3—10L/min
流量测量误差: ≤±2%
可测量液体: 含水有机/无机农药等

电池

标称电压: 50.4V
标称容量: 19000mAh
充电电压: 58.8V
充电电流: Max≤57A (3C)
放电电压: 51V—58.8V
工作温度 (放电): -10°C—+60°C
工作温度 (充电): 0°C—+45°C
储存温度: -10°C—+35°C
重量: 8.0±0.3KG
外观尺寸 (长宽高):
236.3mm *115.7mm*290.8mm

仿地雷达

型号：nra24
 工作频率：24.00 GHz 至 24.20 GHz
 等效全向辐射功率（EIRP）：25dbm
 工作功耗：1.4—1.8W
 高度测量范围：0.02—50 米
 精度：±0.2m
 仿地坡度：≤25°

避障雷达

型号：MR72-UAV
 防护等级：IP66
 工作频率：77GHz 频段动态目标检测
 等效全向辐射功率（EIRP）：29dbm
 工作功耗：2.5w 功率，5~32v 宽电压
 可感知距离 2—15 米
 视角（FOV）：垂直正负 7.5°
 水平单个雷达视角 112°
 水平四个雷达视角 360°
 安全距离：5 米
 （识别障碍物悬停后和障碍物的距离）
 使用条件：飞行高度高于 1.5 米，飞行速度
 小于 6m/s，地面坡度小于 10°

遥控器

型号：T12-G
 内置电池：3.7V 1S 锂电池 4000mAh
 GNSS：GPS 单模
 工作功耗：0.5W
 工作环境温度：-10℃至 40℃
 充电环境温度：5℃至 40℃
 存放环境温度：-30℃至 25℃
 信号有效距离（无干扰无遮挡）：2km
 等效全向辐射功率（EIRP）：20dbm

遥控器蓝牙

协议：蓝牙 2.0+3.0
 工作频率：2.4GHZ
 等效全向辐射功率（EIRP）：3dbm

充电器

充电电流：快充 45A
 慢充模式：慢充 12.5—20A
 充电功率：100—175V 1200W
 176—240V 2500W
 充电时间：快充 20 分钟充满一块电池
 慢充时间：慢充 90 分钟充满四块电池
 保护功能：短路、反接、过温保护
 最大输出功率：2500W
 重量：8.8KG
 尺寸：340mm*240mm*270mm
 输入电压/频率：100—240V/ 50—60Hz

二十一、出厂默认参数

设置项目	参数	设置项目	参数
手动最大速度	6m/s	视频解码方式	硬解码
最大飞行高度	20m	曝光时间	自动
最远飞行距离	1000m	地图类型	高德地图
起飞、起飞中转点高度	5m	作业行距	4m
返航、返航中转点高度	5m	安全边距	2m
探照灯开关	关闭	障碍边距	2m
药液喷完行为	悬停	手动模式持续流速	2000ml/min
航线作业完成后行为	悬停	航线/AB 作业默认喷洒模式	精准模式
U 型转弯	打开	航线/AB 作业默认水泵模式	两路强沉降
遥控器失控行为	悬停	手动作业默认喷洒模式	随速模式
自主作业失控后 继续作业行为	关闭	手动作业默认水泵模式	两路强沉降
避障功能	关闭	航线/AB 作业精准模式作业行距	4.0m
仿地功能	关闭	航线/AB 作业精准模式亩用药量	1500ml/亩
遥控器蓝牙名称	遥控器编号一致	航线/AB 作业精准模式飞行速度	5.4m/s
操作手模式	美国手	航线/AB 作业精准模式飞行高度	2.0m
喷嘴型号	VP110015 绿色扇形喷嘴	航线/AB 作业随速模式最大流速	2000ml/min
喷洒地面校准加药量	10000ml	航线/AB 作业随速模式作业间距	4.0m
喷洒飞行校准加药量	10000ml	航线/AB 作业随速模式飞行速度	5.5m/s
严重低电压保护动作	降落		
低电量报警电压	51.5V		
低电量报警百分比	30%		
严重低电量报警电压	51.0V		
严重低电量报警百分比	15%		

启飞 A16 植保无人机



扫码访问官网

<https://www.qifeizn.com>



扫码关注启飞智能



启飞农业植保平台

<http://www.agrobot-uav.com>

杭州启飞智能科技有限公司

售后电话： 0572—8283753 0571-85239009

公司地址： 杭州经济技术开发区白杨街道 6 号大街 452 号 2 幢 C901-903 号