

D 系列植保无人机 用户维护手册

2022.03



目录

安全概要	1
产品概述	5
功能介绍	5
产品操作	5
飞行模式	5
作业模式	7
无药报警	11
返航	11
低电量保护与低电压保护	12
指示灯	13
遥控器	14
遥控器操作	14
智能 APP	19
APP简介	19
操作界面	21
飞行	32
作业环境要求	32
飞行限制以及禁飞区	32
飞行前检查	33

安全概要

1. 无人机首次飞行前一定要校准磁罗盘、指南针。（校准磁罗盘必须是顺时针旋转无人机，旋转时要以无人机为中心，围绕旋转，不要以人为中心，校准时快扳模式开关，看到无人机的尾部 LED 灯长亮黄灯时就可对无人机进行校准，模式开关扳完一定放在中间 GPS 位置，校准时首先两人抬起无人机，注意一定要一般高，不要抬的一边高一边低的，那样校准出来也不准确，抬平后先顺时针旋转，然后看 LED 灯变成绿色时直接原地放下，然后再直接抬起。这时需要无人机头部向下也就是尾部 LED 灯的位置向上，继续水平. 顺时针. 以无人机为中心旋转，等 LED 灯由绿色变成快速闪烁时说明校准完毕，直接原地放下即可，等快闪灯结束后把无人机的电源拔掉，把无人机位置摆好后再通电即可，即使无人机不需要摆正位置校准完毕后也必须把无人机的电源断掉从新通下电，从新通电后等无人机自检完毕后即可。如校准时耽搁时间过长, LED 灯变成红色说明校准失败，必须断电再通电按以上方法从新开始校准）
 2. 每次准备飞行时最好等无人机自检完毕后再起飞，自检完毕后只有绿灯闪烁，绿灯闪一下是手动模式，两下是 GPS 模式，三下是自主模式。
 3. 需要装螺旋桨的机型，在装螺旋桨时一定要分清螺旋桨的反正以及螺旋桨的旋转方向与电机的旋转方向是否一致，千万不能把桨装反了。（若是螺旋桨有了损坏就不要再继续使用了，直接更换新的，避免因为桨的不平衡造成摔机）
 4. 切记！准备飞行时一定要先打开遥控器再给无人机通电，遥控器先开最后关，飞行完毕时先把无人机电源断掉再关闭遥控器。
 5. 每次打开遥控器后先检查一下遥控器电量，如发现电量不足立即更换有电电池之后在准备后面的操作。
- 给无人机通电时若是黑红线分开的电池，与无人机连接时先插黑线再插红线，拔的时候先拔红线再拔黑线。若是黄色插头的电池给无人机通电时一定不要插反了，分清正负极，通电时先插入一半，然后插到底，防止打火产生电阻。如有需要用转接头的电池先把转接头接好后再与无人机连接。
6. 更换电池时先插 BB 响检查一下电池的电量。一次使用两块电池，更换时先检查一下两块电池的电量是否差不多，如电量相差太大就不要使用，必须使用两块电量一样的电池，避免因为电池电量相差太大，飞行时发生坠机的危险。

7. 飞行时一定时刻注意无人机的飞行状态与电池电量，发现飞行状态有异常立即找空地降落，检查过后确保没有问题再继续作业，如有问题请处理完善再继续作业。
(无人机电量可插 BB 响或观察无人机尾部 LED 灯，LED 灯绿色黄色交替闪就说明电池没电了，如果是刚换的有电电池出现绿黄灯快闪则说明无人机受到干扰了. 一定小心飞行)
8. 起飞. 降落及飞行时一定要远离人群，离人要保持 10 米以外的距离，飞行时注意障碍物，一定要观察好，控制好飞行距离，避免发生碰撞造成损失。如有高压线，电线杆，高压铁塔等有干扰的障碍物时一定要保持距离注意无人机的飞行状态如有异常立即调整。
9. 遥控器天线横放信号最佳。(飞行时最好在无人机后方左侧，无人机的信号接收比较好)
10. 往药桶加药时必须在药桶口放置一个过滤网，防止杂物或者没有完全搅拌均匀的药堵塞喷头或水泵影响工作效率。(加药时注意最好不要进溅到无人机上面)
11. 日常作业结束后立即往药桶里加桶清水然后在打开水泵喷洒出来，清洗一下药桶及药管里没有排出的残留药液，防止堵塞。喷头及喷头里面的过滤网最好卸下单独清洗一下，水泵如发现堵塞抽水量变小也可卸下单独清洗完毕后再安装上即可。
12. 无人机每次打完药后机身及起落架，螺旋桨，机臂或药桶表面都有可能沾有药液或飞尘进溅到，每天作业结束后用毛巾或者软抹布擦拭干净，防止机体或其它结构部件氧化造成无人机使用寿命减短。(擦拭的布不要太湿)
13. GPS 需要按照指示箭头放置最前方，不能歪。

14. 下雨天气不能飞行。（打雷也有干扰）
15. 注意电池及电池接口处千万不能崩到水，防止使用时发生短路造成危险。（放置电池时也要注意，请勿将电池放在靠近明火，或有加热源或潮湿或阳光直射的地方，请确保将电池存放在干燥常温的环境里，电池储存周边无易燃易爆等物品，储存和运输中确保电池不受到任何外力挤压）
17. 如无人机电池接口端或使用的电池接口处有污渍最好使用高度酒精擦拭干净，防止飞行时电阻过大造成电池接口处融化发生危险。
18. 新电池使用时需要激活，新电池的前几次使用时充电电流不能过高。
19. 电池使用时一定不要过充过放，如电池损坏或破损绝不可在使用，避免发生危险。电池长时间不使用时电量充放到单片 3.85V 电量左右存放最佳。
20. 电池充电时使用专用的充电器进行充电，准确设置电池组的电池单体个数（充电电压），充电的前几分钟必须仔细观察充电器的显示屏，在上面会显示电池组的电池个数或电压，假如你不清楚那你就应当充电或使用你熟悉的充电器。
21. 无人照看时不要充电，避免发生因为锂电池充电发生火灾或爆炸等安全隐患。
22. 不要刺破电池，假如电池鼓包那就存在着火的安全隐患，特别是正在充电时鼓包，应当立即停止充电，将电池转移到安全的地方。
23. 避免电池受到撞击，受到撞击后内部可能会造成短路，会有安全隐患（以前有过先例）
24. 充电时在通风良好和空旷的地方充电。假如电池发生爆裂会有浓烟和内容物喷射出来，准备一桶沙当你飞行或充电时如遇电池起火等，灭火是非常有效和必须的。
25. 气温低时所有锂电池的电量都会有明显的下降，续航能力也会缩短，因为冬天时锂离子的活性降低，电池电量肯定不如夏天时续航时间长。
26. 如带有地面站的无人机，不使用地面站时，无人机端的地面站天线也不能卸掉。
（建议尽量不使用地面站，使用地面站摔机的机率会增加）

27. 作业时无人机与遥控器之间不能有任何遮挡，如喷洒的农作物较高，无人机操作人员一定要站在高点，飞行作业时操作人员必须要能看到无人机的飞行状态，切记不能盲飞。（无人机与遥控器之间若有遮挡或飞行距离过远，遥控器信号会受到影响,对无人机的稳定性也会有影响）
28. 作业时飞行高度一定不要太低，防止药液喷洒不开也为了防止有农作物参差不齐因飞行高度不够而对无人机及农作物造成损害。
29. 飞行时如要切换模式，油门必须在中位。
30. 使用 AB 点作业时，若要停止继续作业或作业完毕要取回手动控制权时，需要把模式开关从自主模式扳到 GPS 模式。（清除 AB 点时必须植保机降落在地上后再清除，不可空中直接清除，清除 AB 点后，AB 点的开关必须放在关闭位置。）
31. 折叠桨的无人机飞行前检查桨叶是否有松动，桨叶的松紧度要一致，不可太松或太紧。
32. 飞行结束后或新手因使用不当或操作失误摔机后，立即使用遥控器把电机锁死.防止电机带动螺旋桨继续旋转。（无人机解锁是下拉内八字，上锁是下拉外八字）
33. 每天作业结束后检查机身，机臂，折叠件及螺旋桨和 GPS，电机等所有的螺丝是否有松动或有需要更换的，仔细检查清楚，该紧的紧，该换的换。

产品概述

功能介绍

- 1、自动换行喷洒（可循环喷洒）；
- 2、AB 点自动飞行喷洒（植保飞机可自主飞行一遍记录后全自动作业喷洒作业）；
- 3、地块规划全自动飞行喷洒（地面站选定地块面积及地形确定，飞机可自主飞行喷洒作业）；
- 4、一键记录断药点（喷洒过程中农药喷完后自动记录断要点后返回起飞点更换药物）；
- 5、一键返回断药点（喷洒过程中农药喷完后自动记录断要点后返回起飞点更换喷色药物，更换药物后起飞自动返回断药点，未到地点飞机不喷洒药物，可以避免重复喷洒）；
- 6、低电压自动返航（喷洒过程中农药过程中自动记录断电点后返回起飞点更换电池，更换电池后起飞自动返回断药点，未到地点飞机不喷洒药物，可以避免重复喷洒）；
- 7、姿态作业模式，GPS 作业模式（在操作不当的情况下撒手不管，飞机可自动返回起飞点并且定点在天空不会导致坠机以及事故发生）；
- 8、雷达波防地形定高作业（根据地块不同，农作物距离与喷洒高度定好后，喷药过程可以根据地形变化不同自动调节飞机与农作物高度）；

产品操作

飞行模式

飞行模式	控制方式	特性	备注
高度保持	手动	遥杆回中，飞行器自主保持姿态，油门中位可定高，但无法实现精准的定点悬停，需手动修正	
位置保持	手动	卫星信号良好时，可以高精度定点悬停并可以实现速度限制	
全自动 /AB 点	自动	根据地面站设置好的任务航线 /AB 点，自主 / 半自主飞行，依赖于卫星	油门依然可以控制高度，油门置中将保持当前高度

解锁与加锁

可解锁模式: 高度保持模式/位置保持模式;

可加锁模式: 任何飞行模式下均可加锁;

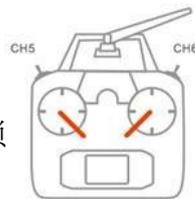
解锁方式: 俯仰最大, 油门量最小, 航向右满杆, 滚转左满杆, 状态指示灯闪烁变为常亮, 表示已解锁;

解锁要求: 高度保持模式/位置保持模式自检通过且定位状态良好, 即在绿灯闪烁状态下解锁;

加锁方式: 俯仰最大, 油门量最小, 航向左满杆, 滚转右满杆, 立即加锁, 指示灯开始闪烁, 表示加锁成功.

1. 解锁

先按下图所示, 进行解锁, 解锁

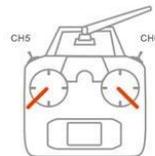


解锁

后电机进入怠速状态。

2. 加锁

(1) 立即加锁



加锁

在所有的控制模式中, 只要电机启动后, 执行

以下掰杆动作便会使电机

立注意: 请勿在飞行过程中执行上图掰杆动作, 否则电机将会立即停转。

(2) 自动加锁

- a. 在任何飞行模式，解锁后，飞机未起飞，油门最低，3s 内不进行任何操作电机会上锁；
- b. 除姿态-增稳模式外，所有飞行模式有自动落地识别功能，会自动控制停转；
- c. 除姿态-增稳模式外，飞行器在飞行时油门拉至最低不会导致电机停转。

3. 罗盘校准

飞控支持遥控器打杆校准罗盘，包括两面校准和球

面校准。 1、两面校准打杆方法

在飞控未解锁时，快速来回拨动第 5 通道飞行模式开关，可以进入磁罗盘两面校准，黄灯常亮，进入水平校准。此时将飞行器水平放置，重力方向为轴顺时针旋转直至 LED 绿灯常亮，进入垂直校准。此时，机头朝下，重力方向为轴旋转直到 LED 红绿黄交替闪，即完成校准。

4. 加速度计校准

1、将飞行器水平放置

2、拨动返航通道到最高位，遥控器打杆↘↗（美国手）、↗↘（日本手）红绿黄交替闪后进入校准，1-2 秒后完成校准，LED 灯正常闪烁。

作业模式

AB 点模式

为满足用户对小面积形状规整地块作业时仍然可以使用自主喷洒功能的需求，同时有效降低用户的操作强度，系统拥有非常实用的“AB 点模式”。此模式是控制飞行器执行 L 形航线，即每次换行及换行后的一条喷洒航线为一个“航线单元”，这种作业模式既能满足快速作业要求，又能保证喷洒的均匀性。

记录 A 点:在位置保持模式下，遥控器 8 通道由低位拨到高位，飞行指示灯闪烁；

记录 B 点:遥控器 8 通道拨到低位，飞行指示灯闪烁；

AB 点模式:AB 点规划成功，将模式通道切换到自主模式，飞行器进入悬停状态，等待换行指令；

开始作业:拨动横滚摇杆并保持 1 秒以上后回中，飞行器按照相应的方向换行并沿平行于 AB 线方向飞行，水泵自主开启。

断点续喷:飞行途中如药量无（检测开启）、电池电压低（检测开启）、触发遥控器失控保护等会自动添加断点并返航，亦可人为反复拨动八通道执行手动添加断点并返航；

AB 点的清除:飞行器处于非自主模式下,将遥控器 8 通道按照“低→高→低”快速往返拨动两次,指示灯闪烁;

AB 点的覆盖记录:当 AB 点记录有误或需要重新记录 AB 点时,用户无需在加锁状态下清除 AB 点后起飞重新打点,可以在原有基础上直接重新进行记录 A、B 点的操作,新的 A、B 点会覆盖原 A、B 点。

为满足用户对小面积形状规整地块作业时仍然可以使用自主喷洒功能的需求,同时有效降低用户的操作强度,PALADIN 系统拥有非常实用的“AB 点模式”,此模式是控制飞行器执行 L 形航线,即每次换行及换行后的一条喷洒航线为一个“航线单元”,这种作业模式既能满足快速作业要求,又能保证喷洒的均匀性。

自动 AB 点模式

起飞准备:遥控器所有通道均置于低位,药箱加入药液,控制飞行器起飞;

记录准备:控制飞行器飞到 A 点位置后切换到“位置保持模式”或“GNSS 辅助模式”;**记录 A 点:**遥控器 8 通道拨到高位,记录 A 点,成功后飞行指示灯蓝色、白色交替闪烁 4 次,地面站有“A 点”的标志记录,手动开启水泵;

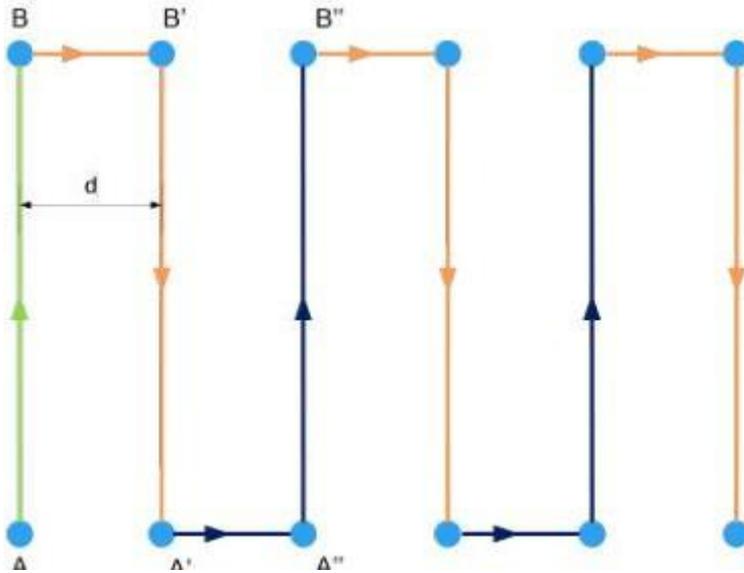
记录 B 点:遥控器 8 通道拨到低位,记录 B 点,成功后飞行指示灯绿色、白色交替闪烁 4 次,地面站有“B 点”的标志记录,手动关闭水泵;

AB 点模式:AB 点规划成功,将模式通道切换到自主模式,并且当前位置距离 A 点或者 B 点的距离小于 100 米,飞行器将执行 AB 点模式,飞向距离当前位置最近的 A 点或 B 点,然后悬停,等待前后微调或换行指令,飞行器进入作业准备;

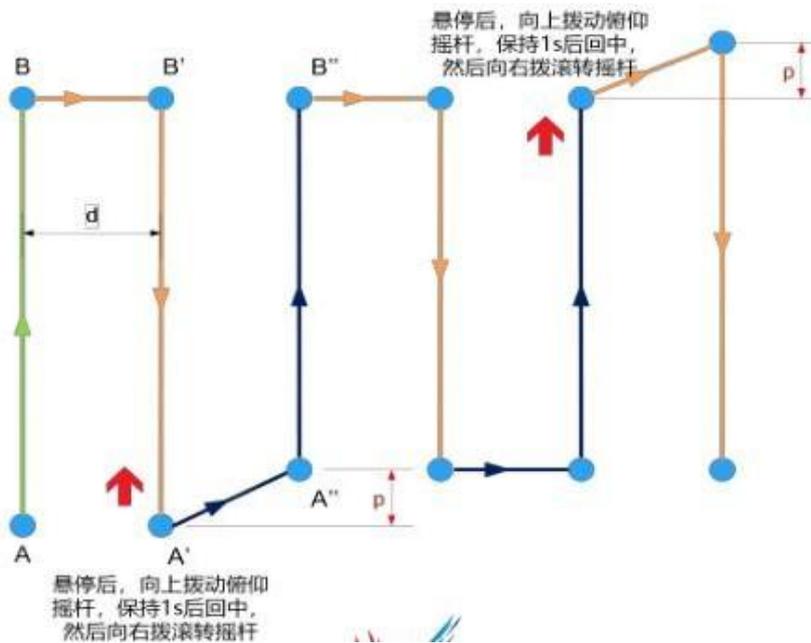
开始作业:根据作业需要,向左/右拨动横滚摇杆并保持 1 秒以上后回中,飞行器按照相应的方向换行并沿平行于 AB 线方向飞行,水泵自主开启;

换行作业:AB 点飞行过程中拨动横滚摇杆并保持 1 秒,飞行器到达喷洒航线的下一点后直接按照摇杆拨动方向换行并飞往下一点;若飞行过程中未拨动横滚通道,则飞行器到达单条喷洒航线终点后悬停等待换行指令,通过横滚拨杆发出换行指令后,飞行器继续执行喷洒任务;

换行指令是在开启手动换行且没有开启手动避障的前提下才能生效



位置调整：为满足边界不平行地块的喷洒需求，提高 AB 点模式的适应性，PALADIN 提供了位置调整功能。飞行器执行完单条 L 形航线进行悬停等待时，向前/后拨动俯仰摇杆并保持 1 秒以上后回中，向左/右拨动滚转摇杆，飞行器换行后继续执行喷洒作业，下一行起始点位置会按照俯仰摇杆拨动方向进行调整。



断点续喷：飞行途中如药量无（检测开启）、电池电压低（检测开启）、触发遥控器失控保护等会自动添加断点并返航，亦可人为反复拨动八通道执行手动添加断点并返航；

注意事项：记录断药点的功能必须在解锁状态下才能有效记录；解锁状态下重新开水泵则自动覆盖上次记录的断药点。

AB 点的清除：每次打 AB 点前或作业完成后建议进行一次清除动作，在飞行器着陆并加锁情况下，将遥控器 8 通道按照“低位→高位→低位”快速往返拨动两次，如清除成功，指示灯红蓝灯交替闪烁 4 次；

AB 点的覆盖记录：当 AB 点记录有误或需要重新记录 AB 点时，用户无需在加锁状态下清除 AB 点后起飞重新打点，而是在原有基础上直接重新进行记录 A、B 点的操作，新的 A、B 点会覆盖原 A、B 点。

手动 AB 点模式

手动 AB 点操作方式相对于自动 AB 点更加灵活多变，大大的加强了植保作业中对于不规则小地块的适应能力，但整个过程需要的手动操作要远远多于自动 AB 点。

手动 AB 点和自动 AB 点的打点操作方式一致，进入自主后，需要通过横滚操作换行，同时通过俯仰操作前后飞，但飞行过程除了航向会自动保持外，其余均由飞手控制：

飞行速度根据遥控器的俯仰打杆幅度决定，但不会超过设定速度上限；

换行动作由飞手打横滚的时机来决定，前提是需要飞行器在速度小于 1m/s 时进行；手动 AB 点和自动 AB 点的断点功能和生成方式一致；

清除手动 AB 点的方式和自动 AB 点一

致。默认设置为自动 AB 点

自动 AB 点和手动 AB 点两者只可选择一种，作业飞行前请在系统设置—农业设置—AB 点中确认使用 AB 点作业的方式

9. AB 点距离修正

从 A 点往 B 点飞行时，往上推俯仰杆，则将 B 点往前拉长 1 米

往下拉俯仰杆，则将 B 点往后缩短 1 米从 B 点往 A 点飞行时，往上推俯仰杆，则将 A 点往前缩短 1 米

往下拉俯仰杆，则将 A 点往后拉长 1 米

无药报警

药量检测

药量检测功能只有在 AB 点或全自主模式下才会触发，药量检测执行动作：选择“返航或悬停”，AB 点模式或全自主模式无药后，将记录断点并返航或悬停，执行动作可通过“执行动作设置”再次确认。

返航

返航：返航是安全飞行的重要保护手段之一，返航过程为：飞行器在当前位置爬升 2 米（默认可修改）后，平飞至安全点并悬停等待操作。

自动返航模式

自动返航模式给长距离飞行与失控保护提全保证。

1、工作条件

等待搜星完成且定位精度达到要求后（LED 红灯不闪或红灯单闪），用户每次解锁时，飞控会自动记录当前位置作为返航点。进入自动返航模式后，LED 绿灯快闪。

2、操作说明

自动返航模式可以通过摇杆触发，也可以通过失控保护触发。遥控器 CH6 模切换开关拨至一键返航位置或飞控进入失控保护时，如果飞行器距离回家点超过 2 米，飞行器将自动上升至设定高

度（若当前高度大于设定的返航高度，则按当前高度返航），返航期间飞行器不接受摇杆通道的手动干预。飞行器到达返航点后将首先在空中悬停 3 秒左右，之后将缓缓降落，此时可通过遥控器控制杆控制飞行器的飞行状态（但油门杆不起作用），方便飞行器寻找更加合适的降落点。直到飞行器完全落地后，飞行器会自动加锁。如果飞行器距返航点的距离少于 2 米，飞行器将原地降落并自动上锁。

注意事项：

1. 自动返航前提是飞行器的返航点已经被记录，如需使用自动返航，请在 GPS 搜星完成后再解锁，可参见附录 LED 三色灯指示状态及意义。
2. 当飞行器距离人很近时，建议不要切入自动返航模式，以免发生意外。

低电量保护与低电压保护

PALADIN 提供了基于可修正电压值的电压保护功能，即用户可通过地面站修正飞控测量的电压值（如果实际值和测量值有差别，可通过此功能修正测量值），飞控检测单片电压并实施保护。当飞控检测电池电压达到 1 级报警电压时，飞控 LED 灯黄灯三闪，需要马上返航降落，更换电池。

当检测电压达到二级报警电压时，黄灯快闪，飞机电量即将耗尽。

指示灯

序号	状态	故障状态	说明
1	灯不亮	灯故障或在更新日志	
2	任何颜色灯常亮，且地面站无法连接	死机	
3	红、白交替闪	飞控初始化	
4	红、黄、蓝、绿交替闪	设备没有校准	遥控器、罗盘、加速度计
5	红、蓝、绿交替闪	设备校准或测试	电机测试、电调校准
6	黄色单闪	遥控器故障、低电压一级保护、断药保护	
7	黄色快闪	低电压二级保护	执行动作为强制降落
8	紫红色单闪	磁罗盘故障	
9	紫红色双闪	加速度计故障	
10	紫红色灯快闪	解锁前其他故障	或初始化未完成
11	红色常亮	日志存储设备故障	
12	红黄交替闪	GPS 故障	
13	蓝灯 / 绿灯单闪	无 / 有 GPS，未解锁	
14	蓝灯 / 绿灯常亮	无 / 有 GPS，解锁	
15	绿灯快闪	GPS 高精度定位	

遥控器

遥控器操作

注意

本产品使用以下词条因操作不当可能带来的潜在危险加以分级说明。

注意：如果不遵循说明进行操作，可能会导致财产损失和轻微伤害。

注意：如果不遵循说明进行操作，可能会导致财产损失、重大事故和严重伤害。

警告：通过阅读整个用户手册，熟悉产品的功能之后再进行操作。如果没有正确操作本产品可能会对自身或他人造成严重伤害，或者导致产品损坏和财产损失。本产品较为复杂，需要经过一段时间熟悉后才能安全使用，并且需要具备一些基本常识后才能进行操作，如果没有强烈的安全意识，不恰当的操作可能会导致产品损坏和财产损失，甚至对自身或他人造成严重伤害。本产品不适合儿童使用。

一、概述

1、产品特性

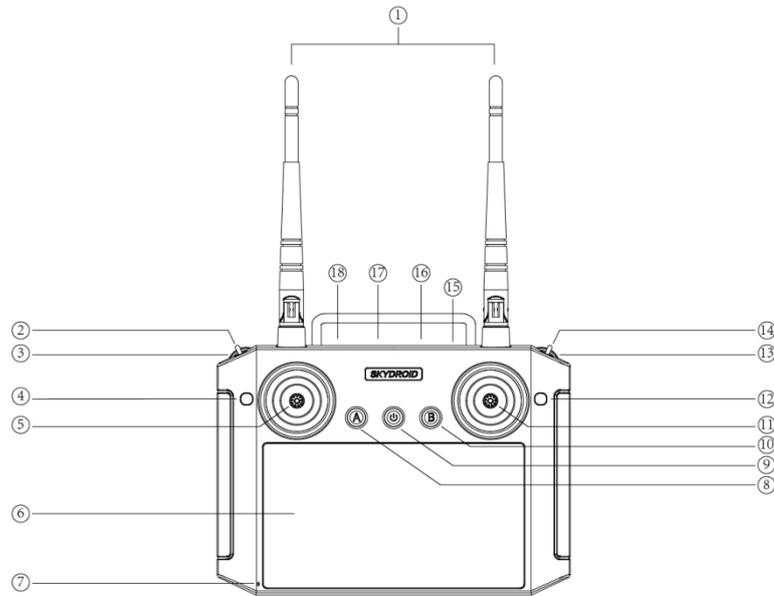
(1) H12系列采用高通骁龙625处理器，搭载安卓嵌入式系统，采用先进的SDR技术，和超级协议栈，让图像更加清晰，延迟更低，距离更远，抗干扰更强，无论是无人机，机器人，工控设备等都可以应用。

2、品种、规格、参数

遥控器参数			
产品型号	H12	通道数	12
工作电压	4.2V	射频功率	20DB@CE/23DB@FCC
频段	2.400-2.483GHz	跳频	全新FHSS调频
升级	APP在线升级	重量	530g
尺寸	190*152*94mm	电池	10000mA/H
续航时间	6-20小时	充电接口	TYPE-C
应用	直升机、固定翼、多旋翼、车、船		

接收机参数			
产品型号	R12	通道数	12
工作电压	4.5-5.5V	工作电流	140MA@5V
尺寸	51*41*13	重量	14g

3、型号的组成及其代表的意义



序号	注解	序号	注解
1	2.4G 3dB天线	10	按键B
2	拨动三段开关E	11	摇杆X2、Y2
3	拨轮G	12	按键D
4	按键C	13	拨轮H
5	摇杆X1、Y1	14	拨动三段开关F
6	5.5寸屏	15	喇叭
7	MIC口	16	SIM卡槽
8	按键A	17	充电口
9	电源开关	18	PPM输出

5、使用环境条件

注意

- (1) 环境温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- (2) 贮存温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。
- (3) 相对湿度: Not exceed 85%。
- (4) 大气压力: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$
- (5) 使用地点不允许有爆炸危险的介质, 周围介质中不应含有腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电介质, 不允许充满水蒸气及有严重的霉菌存在。
- (6) 使用地点应具有防御雨、雪、风、沙、灰的设施。

6、工作条件

供电方式和注意事项

H12系列地面端内置一体式可充电锂电池, 兼容市场标准Micro USB接口, 5V规格电源适配器(例如手机、相机等数码产品USB充电器)进行充电。
 如在地面端充电时遇到冒烟、有异味、漏液的情况下时, 请勿继续给地面端充电, 请移送至本公司进行维修。
 请勿在婴儿触碰区域给本产品进行充电, 以免发生触电危险。请勿在超过 60°C 的环境下对本产品进行充电。

7、安全

警告

初学者请特别注意以下安全事项！请细读！

禁止在疲劳、醉酒等身体状态不佳时飞行！

禁止在下雨、强风等恶劣天气时飞行！禁止在接近高压线、通信基站、有人聚集或者活动的场所飞行！

禁止在机场和其他明令禁飞的地方飞行！禁止在人群集中的地方、停车区域或者其他可能造成财产损失或者人身伤害的区域操控飞行模型

飞行前，做好飞行器的设备检测，检查收发系统与飞行器是否正常；

请使用有保障的专业充电器为电池充电。

本产品天线为脆弱部件，避免受力过度破坏。

二、使用、操作

1、使用前的准备和检查

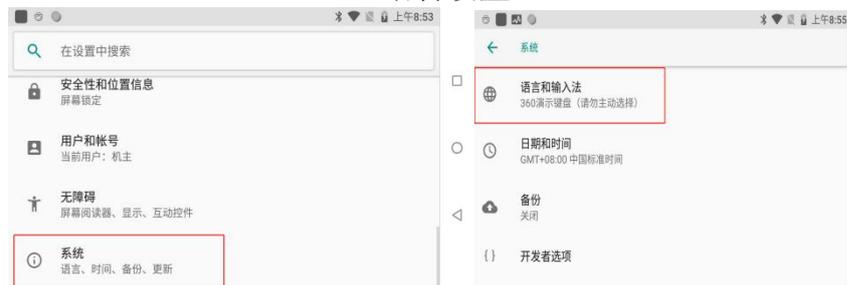
注意

- ① 使用前务必先检查遥控器电量是否充足。
- ② 使用前请检查天线是否按要求摆放，已获得最佳效果。
- ③ 首次使用请确保固件已经升级至最新版本。

用户应确保自己不在醉酒、药物影响下操作使用。

2、使用方法

语言设置



- (1) 点击设置、系统、语言和输入法中可更改语言



- (1) 蓝牙开启提示
- (2) 无线信号强度
- (3) SIM卡提示窗（图中为未插入SIM卡状态）
- (4) 电量显示（图中为充电状态）
- (5) 时间显示
- (6) 后台进程查看
- (7) 返回主页面
- (8) 返回上一步操作

常见问题与解决办法

1. 遥控器可以安装其他APP吗？

遥控器端权限全开放，没有任何专用软件和限制软件的安装与卸载。

2. 数传无法连接

检查店面站是否是已UDP的类型去连接遥控器，监听端口是否为14551。检查波特率是否正常。检查RX TX是否反接（正确接法RX接TX TX接RX）。

3. 遥控器一直在响

当遥控器没有与接收机连接成功，遥控器会一直进行一个提示的报警。

4. 地面站声音太低，无法听清

可以在设置中找到声音选项，在声音选项中调节声音

5. TYPE-C口除了充电还可以干什么

TYPE-C口除了充电，还可以与电脑连接进行文件查看。

6. 遥控器有几种连接网络的方式

可通过SIM卡、连接WIFI连接网络

三、保养、维修

长期停放时的维护、保养

将遥控器存放于干燥通风处，减少阳光直射以防止电池过热。若需存放超过三个月，则推荐的存放温度区间为22摄氏度至28摄氏度。切勿将电池存在于低于零下20摄氏度或高于45摄氏度的场所。

四、运输储存

警告

避免可能的伤害和损失，务必遵守以下各项：

由于线材和小零件可能对儿童造成危险，所以务必让儿童远离遥控器的部件。

注意

- 1) 切勿让遥控器浸入水中，若入水，请及时用松软干布擦拭，并立即关闭电源。
- 2) 禁止机械撞击、碾压、刺穿电池，禁止将电池跌落；

5、其他

智能 APP

注册登录

在登录页面点击注册，可以进入注册通道。APP 提供植保队和飞手的注册功能，用户填写必要的信息，注册成功后即可登录使用。



图 1 注册账号

若忘记密码，可点击忘记密码输入注册的手机号/邮箱进行找回。



图 2 重置密码

连接设备

模式选择

登录 APP 后，需要选择作业的模式，分为喷洒模式和播撒模式。



图3 模式选择页面

连接设备类型

进入相应作业模式后,点击主界面**未连接**处,会弹出连接页面,并对各个设备进行了分类,主要分为:无人机、RTK 测绘、单点测绘、RTK 设备四大类,用户可按需选择设备连接。连接无人机时,需要选择连接方式,其他设备选择设备类型即可。



图4 连接选项



图5 主界面

图5为喷洒模式下，连接飞控后的显示页面，上滑或点击辅助数据显示区，可显示自定义数据显示设置页面，用户可根据自己的使用习惯，开启需要显示的数据类型，最多可显示6项内容。点击左上角飞行模式区域，可弹出断开连接的提示。点击速度、雷达高度、作业数据区域，可以对AB点速度、亩用量、离心、转弯方式等参数进行设置。如果用户使用的是智能电池，电量会以百分比形式显示，点击电量百分比区域，会弹出智能电池信息显示框。



图6 常用参数设置

作业参数调整中，需要在设置页面开启**流速控制**或**流量控制**开关，亩用量参数才可进行调整。不同的作业模式，亩用量的调节范围不同；水泵开度的调整需要关闭设置页面的**随速喷洒**功能。

点击**避障雷达**功能按钮，在弹出的选项中进行参数实时调整。通过设置刹停间距参数，用户可以根据飞机的不同重量、轴距设定避障刹车停止后与障碍物的距离，进一步提升了避障作业的安全性；同时可根据实际安装情况，选择**前避障**或**前后避障**雷达。

点击主页面的**视频窗**开关按钮，可实现视频窗的快捷开启或关闭；同时也可以点击视频窗区域实现地图和视频窗口的切换。

当传感器及外设出现异常时，界面左上角会显示相应的故障图标。设置页面开启**接触器**，即可显示开接触器的状态。以下为主页面上方可能出现的故障传感器图标及释义：

加速度计 罗盘 陀螺 震动 遥控 液位 4G 接触器



图7 故障图标

4G 在地面站的指示状态说明：

起飞		未起飞	
4G 灰色长亮	未连接4G	4G 灰色长亮	未连接4G
4G 黄色长亮	网络异常	4G 黄色长亮	网络异常
4G 黄色闪烁	网络正常, 正在发送缓存	4G 黄色闪烁	网络正常, 正在发送缓存
4G 不显示	网络异常	4G 不显示	网络正常, 未发送缓存

💡 该指示状态仅适用于 4G 固件为 3803 及以上版本

💡 接触器红色图标表示断开, 绿色表示吸合

测绘取点

点击主界面打点按钮, 并选择相应的测绘取点方式, 进入地块名输入界面, 用户也可取消输入, 直接进入测绘取点界面, 待取点完毕后, 命名该地块。如果选择飞机取点, 必须在 GPS 定位状态良好的情况下才能进入打点页面。



图 8 取点类型

测绘取点过程中可任意切换不同的取点类型。取点类型分为：区域点、障碍点、航点。障碍区域包括多边形障碍区和圆形障碍区两种, 可根据需要选择障碍区域类型。目前, 工作区域点最多支持128个, 障碍区域点最多支持 10 个, 障碍区的数量没有限制。



图 9 测绘取点

- 📍 区域点支持最大上限为 128 个，需搭配 V3.5.1 及以上版本固件使用
- 📍 暂不支持障碍区域点及障碍边界在工作区外的地块规划，请勿将障碍区域规划在工作区外

障碍点交换功能，可针对多边形障碍区域进行调整操作。选中障碍区后，点击其中一个需要交换的障碍点后，在弹窗中选择互换的另一个点后，交换即可。

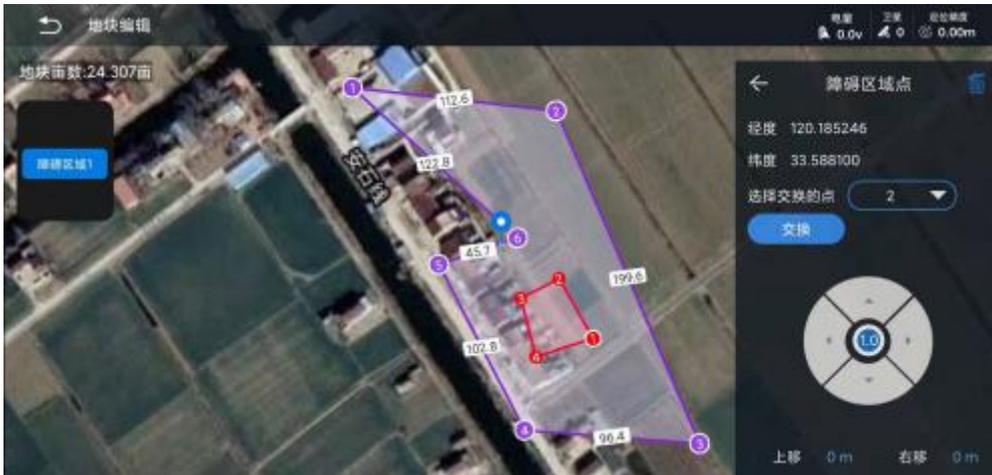


图 10 障碍点交换

如果直接测绘航点，需要提前设置好工作区，并将航点设置在工作区内。添加航点时，会同时添加该航点的实际海拔高度，使用果树模式的用户需要用 RTK 测绘设备进行航点添加操作，该航点的高度即为 RTK 设备取点时的海拔高度。



图 11 果树取点

该高度数值可进行更改，且航点海拔高度只有在航线规划切换至果树模式下生效。由于非 RTK 设备取点海拔高度数据与实际海拔高度存在较大误差，请未使用 RTK 测绘设备，还需要使用果树模式的用户慎用。使用果树模式的用户，请务必确保航点海拔高度数据的准确性，以免作业发生危险；不使用果树模式作业的用户可不必关注航点高度数据。

地块功能

地块分享

博鹰为用户提供了本地和云端两个地块目录，地块优先保存到本地目录，用户可通过点击上传按钮自定义上传至云端目录，分享给同个植保公司下的所有用户使用，云端地块列表内容和网页版地块管理信息是一致的。同时也可直接删除本地目录的地块文件。向左滑动文件，会显示上传、编辑、删除地块按钮。

地块分享功能可以在不同的账号之间共享同一个地块。切换到云端选项卡，点击分享按钮，输入要分享的飞手或植保队账户、手机号即可实现地块分享。被分享者可在当前账号下的云端数据中看到该地块：

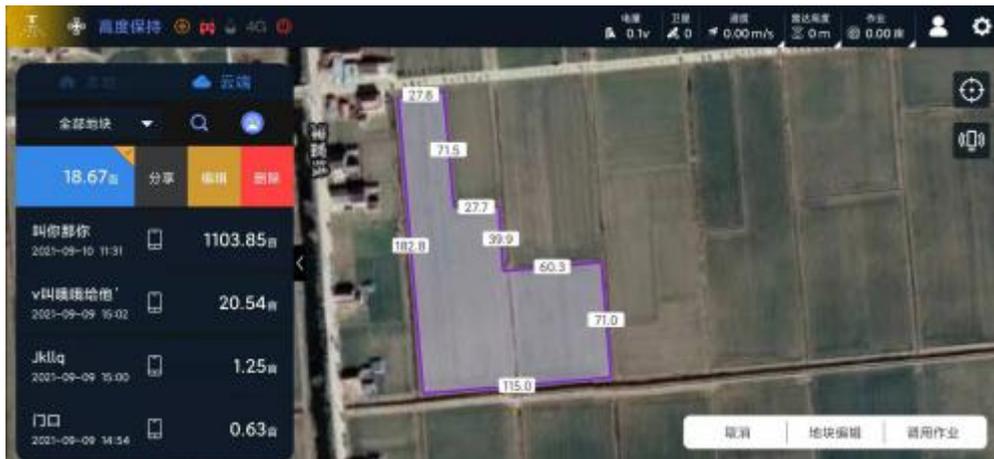


图 12 地块分享

附近地块

附近地块功能需要切换到云端目录下使用。打开云端目录后，点击地块共享功能按钮为蓝色状态，表示开启地块共享，搜索地块范围为所有用户上传至云端的地块；灰色状态表示关闭地块共享，搜索范围会被限制在本植保公司上传的地块。附近地块的搜索区域以当前设备为中心的 5km 半径圆形区域。

使用时，在云端目录下切换到**附近地块**，系统会自动搜索，并筛选出符合条件的地块，以单页 5 个地块的形式分页显示，且在地图上可以同时查看到当前页面的 5 个地块，用户可以在地图上点击任意一个显示的地块区域，系统会自动切换到该地块。

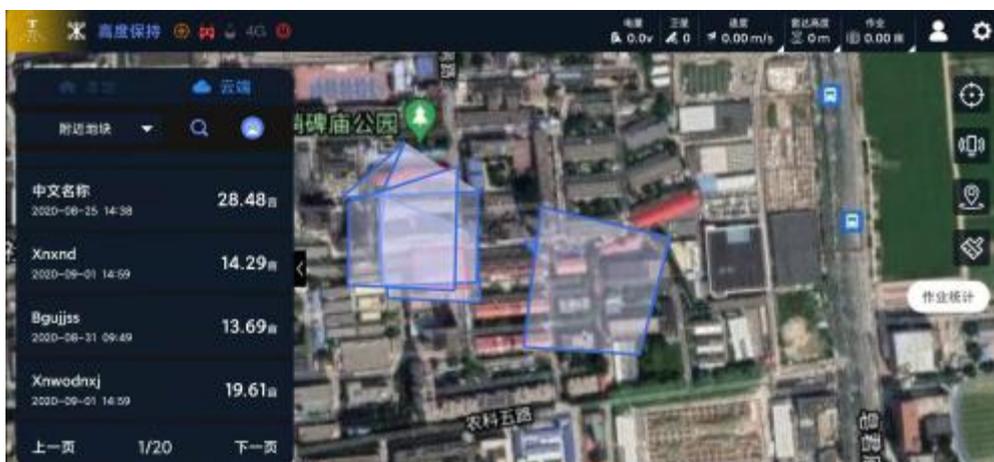


图 13 附近地块

地块预览

该功能极大地方便了用户查找地块，在搜索框中输入关键字，可以搜索并定位到符合搜索条件的地块及图片显示，支持模糊搜索定位：

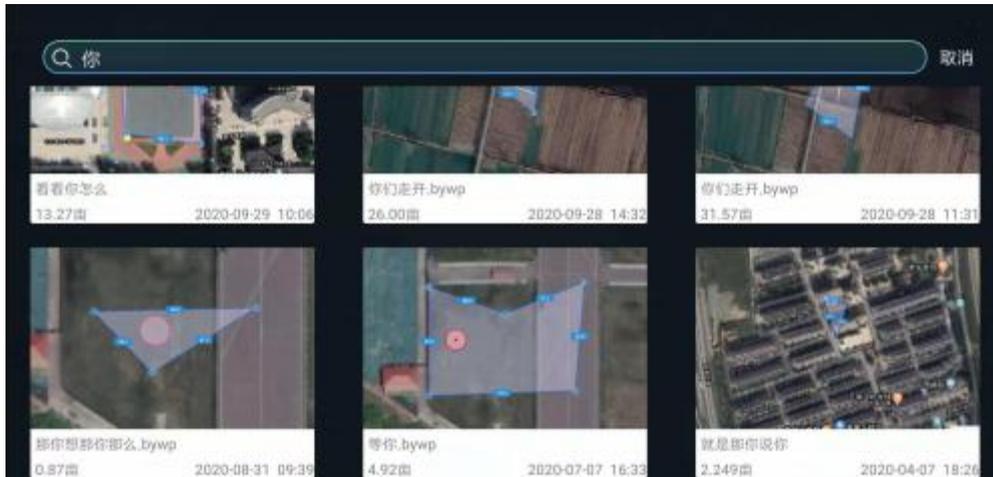


图 14 地块预览

地块编辑

打开地块列表后，点击地块编辑按钮，可进入地块编辑页面，与测绘取点页面一致，可以对工作区及任意障碍区进行添加点、删除点、移动点的操作，页面左侧为障碍区域选择项，用户可通过选择对指定的障碍区进行编辑操作：

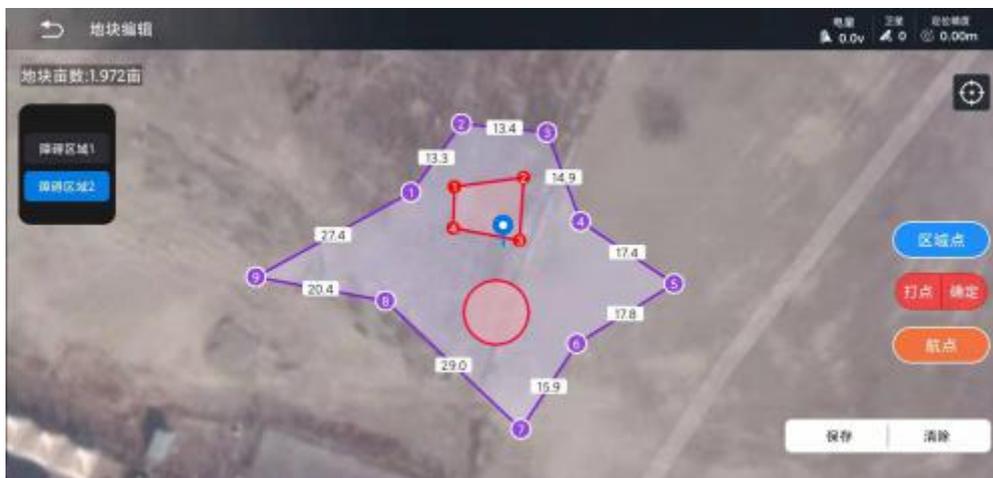


图 15 地块编辑

在编辑地块过程中，遇到需要在两个区域点之间添加新区域点的时候，可以使用插入区域点功能。先选中某一区域点，确认需要插入区域点的位置，再点击插入按钮，即可在选中的区域点之前添加新的区域点，且在不改变已经测绘好的区域点的前提下，同步更新所有区域点的编号。



图 16 选择插入点

如上图所示，选中区域点 5，并选择好插入点的位置。

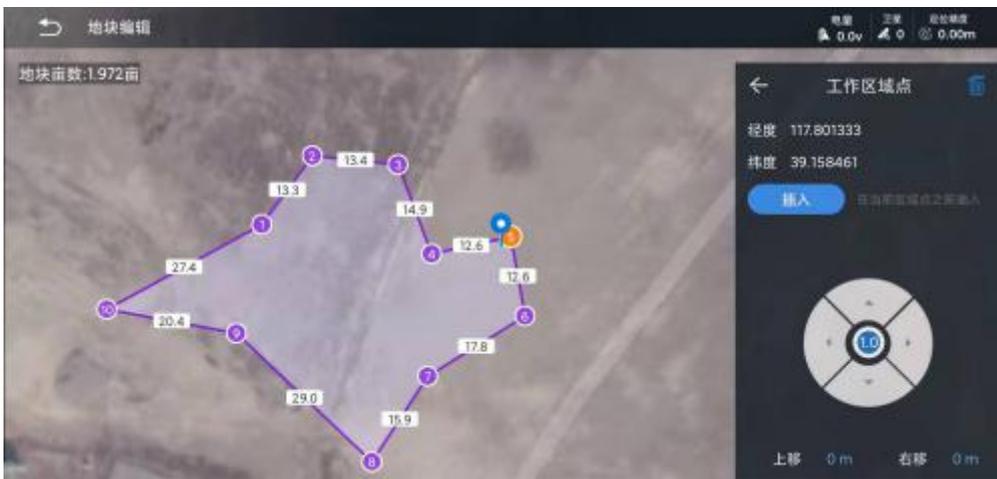


图 17 插入区域点

点击插入后，会在原 5 点之前插入新的区域点，且之前测绘点的位置不会变化，编号会自动更新。

航线规划

地块规划

在地块列表中选中任意地块，点击右下角的调用作业按钮可进入航线规划页面， S 为起始点， E 为结束点，如下图所示：



图 18 航线规划

确认航向角：可选中某一边界，航向角会与选中边界保持一致；

确认起始点：更改起始点时，可点击上方的反向实现；

工作区内缩 / 障碍区外扩：通过选择工作区域内缩和障碍区域外扩来对工作区和障碍区进行微调，最大调整范围为 15m，工作区内缩可选单边内缩；

航线纠正：对已规划好的航线进行修正，可最大限度减少测绘地块时产生的定位误差，极大的方便用户作业。使用方法为，航线规划完成后，将飞行器置于标定位置，点击航线纠正，整个区域和航线将平移至基于飞行器的定位点为第一航点的位置，然后点击开始作业，上传航线至飞控即可。

 **航线纠正距离最大不得超过 10 米**

当本地地块规划航线上传飞控后，地块列表中的地块会自动变为添加航线的地块，并且会自动上传至云端，再次重新规划上传后，旧地块规划样式会被新规划覆盖。

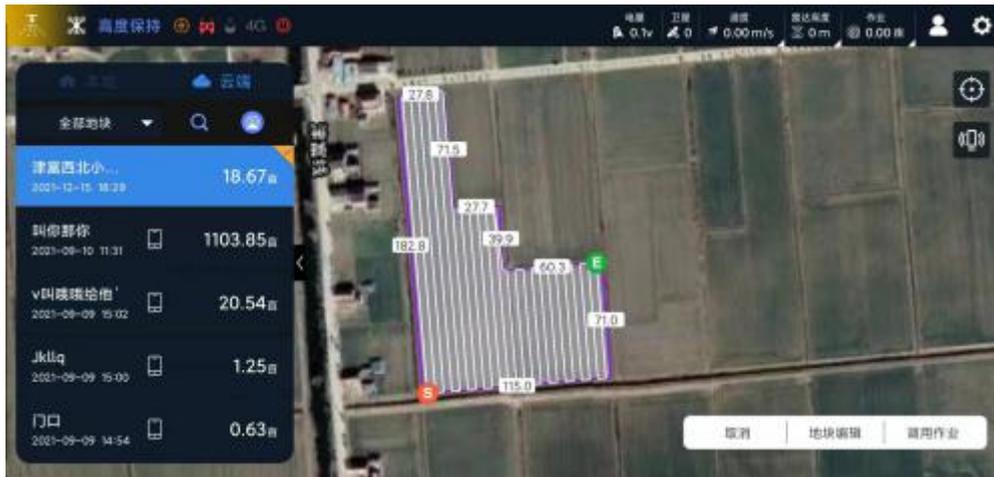


图 19 地块生成航线样式

若重新调用航线时选择不重新规划，进入航线规划页面后，除了可以更改飞行速度外，其余规划参数更改均无效。



图 20 重新调作业

扫边模式

在选择扫边模式后，可设置扫边飞行作业的圈数，同时也可以对扫边航线进行整体或单边缩进，亦可设置飞行速度、喷幅等参数，所有飞行参数的调节方式与常规航线作业相同。进入扫边模式作业时，航向默认为指向下一航点。



图 21 扫边模式

果树模式

选择好测绘的果树航点及地块，调用作业，取消重新规划，进入航线规划页面后选择果树模式，用户需要阅读果树模式的几个注意事项，然后可进行果树模式的功能设置：

速度： 果树模式下航线的速度调节；

高度增量： 果树模式下，所有果树航点的海拔高度到实际作业高度的距离，可通过此参数调整实际作业时，飞机距作物的安全高度；

航点动作： 可统一设置航点动作为**悬停**、**自旋**或**盘旋**，当选择喷洒方式为航点模式时启用设置；悬停可设置悬停喷洒时间；自旋、盘旋可设置旋转圈数；盘旋可设置盘旋半径；

喷洒方式： 为**航点模式**或**航线模式**，航点模式仅在航点处喷洒，航线模式为全程喷洒；

变高方式： 可设置为**斜坡**或**定点**，斜坡方式为高度随着位置同步变化；定点为高度和位置异步依次变化，用户需要根据地势的差异灵活选择高度变化方式，防止意外事故发生。

以下为果树模式的几个重要参数设置：

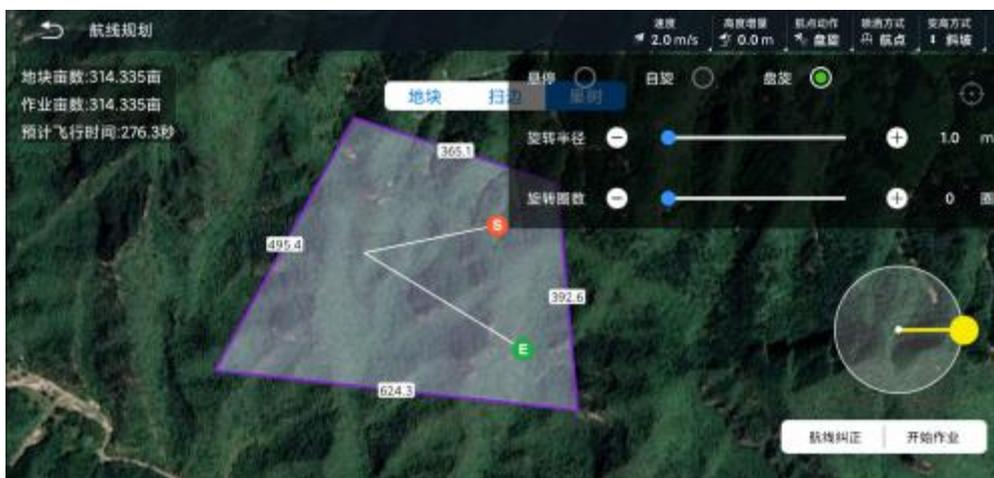


图 22 航点动作

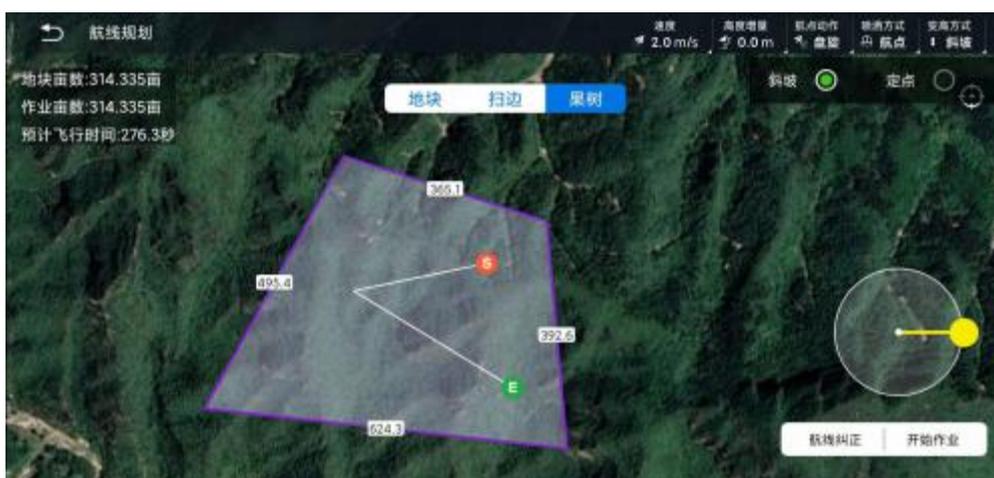


图 23 变高方式



图 24 喷洒方式

无论是以上哪种作业模式，都需要在规划好航线后，点击开始作业按钮，确认工作区域起止点，将航线上传至飞控。

- 💡 果树模式需要专用的固件支持，如果您需要使用 RTK 测绘设备取点进行果树取点并作业，请联系技术支持获取

APP 设置

农业设置

建议用户根据实际需要调整参数

常用设置：施药介质、返航高度增量、返航速度、电机怠速、执行动作设置、手动避障、 **指向下一航点**

AB 点参数设置：自动换行、手动 AB 点、AB-T

位置保持模式：速度限制、**速度响应**、**刹车响应**

自主作业：**自主起飞高度**、**自主航线速度响应系数**

流量计（喷洒模式）：流量计测量系数、**流量计闭环控制比例系数**、**流量计闭环控制积分系数**、流量计保护开关、流速控制、流量计数量

液位计：液位计保护开关、液位保护动作

称重传感器：质量保护开关、质量保护设定值、流量控制、超重解锁检查、超重设定值、**流量计闭环控制比例系数**、**流量计闭环控制积分系数**

水泵参数设置（喷洒模式） / 播撒器（播撒模式）：随速喷洒/播撒、换行关水泵 / 端口 1、前后水泵 / 端口 1-1、1-2、端口设定（AUX1-4）、最小流速 / 流量、最大流速 / 流量、水泵 / 端口 1 延时开启时间、离心 / 端口 2 延时关闭时间、水泵 / 端口 1 调速幅度、飞机速度范围。

 红色字体表示为启用高阶设置后显示的参数名称

施药介质功能主要用于保存流量计或播撒器校准结果，便于用户需要时直接调取。

当没有施药介质选项时，在喷洒模式下，更改**流量计 - 测量系数**、**水泵参数设置 - 最大流速**，在播撒模式下更改**播撒器 - 最大流量**，即可进行**新建施药介质**，命名施药介质后即可保存。



图 25 施药介质命名

在喷洒模式下，校准流量计后，也会出现**新建介质**的弹窗，可以直接命名，保存校准结果。用户也可直接删除当前所选的施药介质参数。施药介质仅显示在当前作业模式下保存的参数，喷洒模式和播撒模式的施药介质相互独立。

 出现相同的施药介质名称时，后命名的文件会覆盖原有施药介质



图 26 施药介质参数

端口自定义可以方便用户灵活配置水泵、离心喷头、播撒器阀门（下料口）以及播撒甩盘的信号线连接飞控的方式。APP 支持设置 AUX1、AUX2、AUX3、AUX4 四个接口功能，AUX1/2 分别对应主控 NOZ/PUMP（短 / 长）接口；AUX3/4 分别对应标准扩展坞的水泵 1/水泵 2 接口。可根据需要，连接水泵、离心、播撒、甩盘等信号线至任意接口，并使用 APP 赋予端口的名称及功能即可。

在喷洒模式下，AUX1-4 端口均可自由从前水泵、后水泵、前离心、后离心中选择赋予。例如，用户在喷洒模式下，将前后水泵分别接在飞控 PUMP 和拓展坞水泵 1 接口，前后离心喷头分别接在飞控 NOZ 和扩展坞水泵 2 接口，即可定义 AUX1 为前水泵，AUX3 为后水泵，AUX2 为前离心，AUX4 为后离心。

在播撒模式下，AUX1-4 可从 1-1、1-2、2-1、2-2 选择赋予。用户根据实际需要，可将下料口阀门及甩盘任意接入其中 2 个端口。例如，将下料口阀门接入 AUX1 或 AUX3，并设定为 1-1 或 1-2，将甩盘接入 AUX2 或 AUX4，设定为 2-1 或 2-2，同时关闭前后水泵功能即可实现。

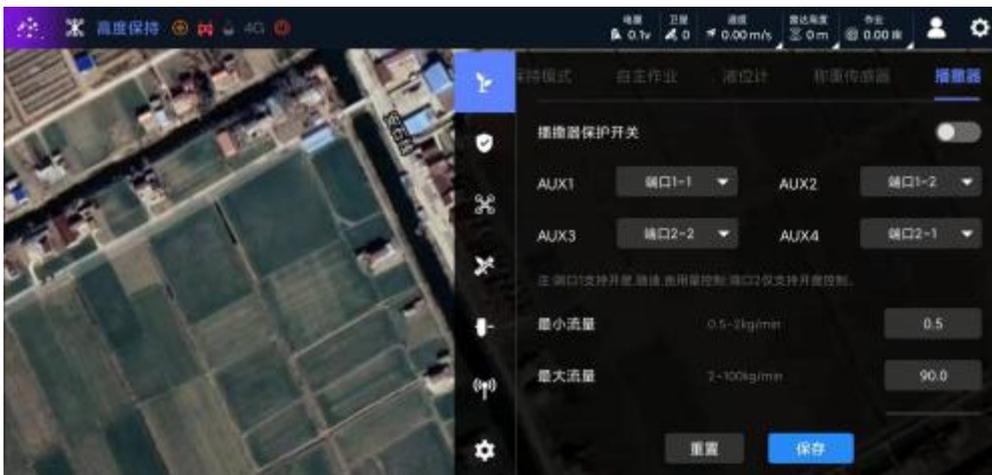


图 27 自定义端口设置

💡 端口定义名称前水泵、后水泵（喷洒）和 1-1、1-2（播撒）支持开度和流速喷洒功能；端口定义名称前离心、后离心和 2-1、2-2 仅支持开度控制，赋予端口功能时，请根据实际需要进行选择

在喷洒模式下，可选择开启流量计下的流速控制或称重下的流量控制，以使用其中一种进行亩用量的控制；播撒模式下只能选择称重下的流量控制作为亩用量控制的开关。

安全设置

电池

使用智能电池，地面站设置的电压和电量报警阈值会同时启用，以电量或电压报警触发顺序执行相应的报警动作。低压报警电池类型是针对非智能电池正确触发低电压报警功能的设置，如果使用非智能电池，如 13S、14S、16S、18S、24S、28S 等，需要对其进行设置，写入参数后重启飞控方可生效。

 该设置开放给使用非智能电池的用户，请务必设置好对应的参数，否则会导致电压报警功能异常

飞行限制

飞行限制功能中，未开启飞行限制，飞机的最大飞行高度默认为 30 米，开启后按照设置的参数执行。

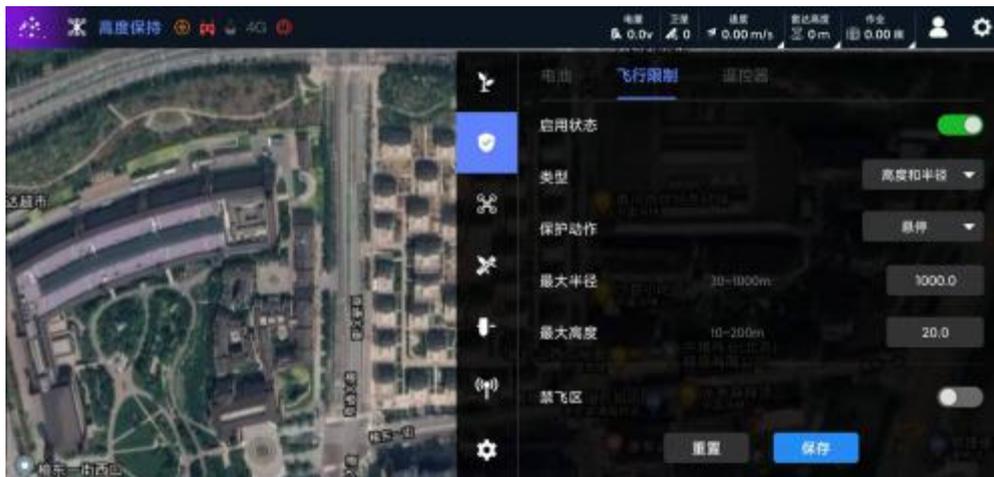


图 28 飞行限制

飞行限制中新增[解锁权限设置](#)，设置为“低”时，当飞行器不处于 RTK 状态，且没有使用 RTK 航向时即可解锁；设置为“中”时，要求解锁前必须进入 RTK 状态；设置为“高”时，解锁必须同时满足进入 RTK 状态 and RTK 航向正常两个条件。



图 29 解锁权限

禁飞区

满足用户特殊环境的作业需求。成功新建禁飞区后，启用禁飞区后会进入禁飞区更新过程，禁飞区更新完毕后，即可在地图上看到禁飞区。如果存在多个禁飞区的情况，在地图上可以看到以飞机位置为中心，50km为半径的区域内的所有禁飞区。

当飞机处于禁飞区内，飞行器无法解锁；当飞行器位于禁飞区外时，飞行器触碰禁飞区会进入悬停状态。

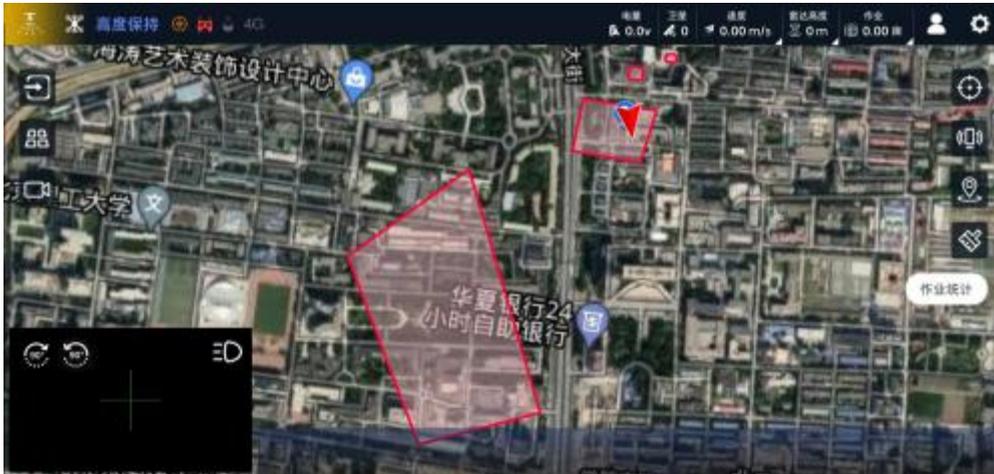


图 30 禁飞区

当禁飞区有变更时，启用禁飞区功能的所有设备会进入更新禁飞区的过程，更新完毕后会显示最新的禁飞区状态。

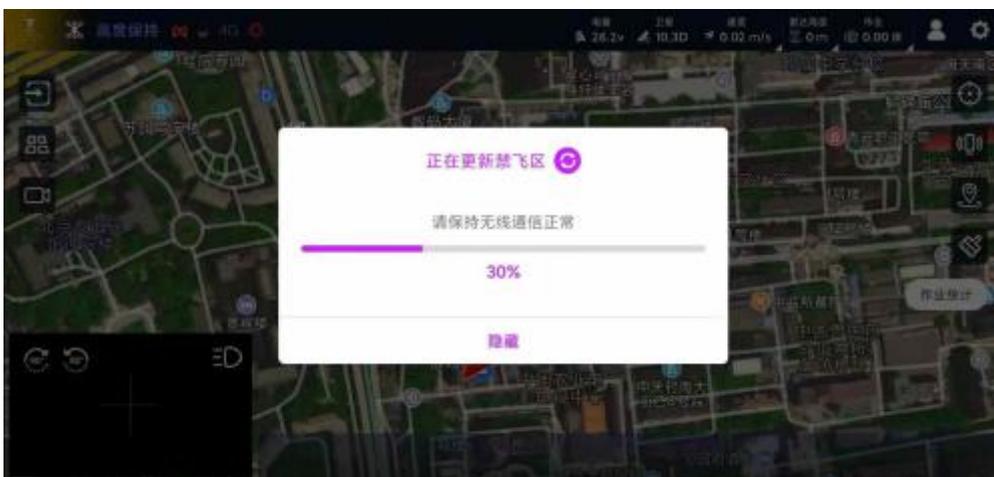


图 31 更新禁飞区

- 💡 禁飞区的启用需要开启高阶设置，且需要搭配 V3.5.1 及以上版本固件使用
- 💡 添加禁飞区前，请联系博鹰技术服务

校准设置

校准设置包含遥控器校准、加速度计校准、水平修正、动平衡检测、流量计校准、称重校准。

遥控器校准

在遥控器校准界面，用户可以选择并更改操作模式（美国手 / 日本手），同时可设置遥控器 5 通道三段档位的飞行模式，支持 3 种模式可选。在校准遥控器之前，需要确认每个通道的位置和行程量，一般需要将 8 个通道的行程固定在 1050-1950。通过 APP 更改操控模式（美国手 / 日本手），使用前请先确认遥控器固件是否支持改。

流量计校准

进入喷洒模式，校准前先点击主页面作业统计的当前数据的**清零按钮**，将当前的用药量数据置零，给药箱加注药剂，并开启喷洒直至药剂全部喷洒完毕，之后输入加注药剂的准确容积，点击校准即可完成。

称重校准

校准前先点击**去皮**，然后将重物置于称重传感器，输入标定重物的实际重量，单位 kg，最后点击校准即可。需要作业时，给药箱或料桶加注介质前，需要先点击**去皮**去除容器质量后，再加注施药介质开始作业。

 去皮的重量上限为药桶 +1kg，在去皮前需要准确输入药桶的重量

RTK 设置

RTK 信息页面增加 RTK 账号查询、写入功能，以及网络版 RTK 板卡、基站、测绘站、北斗伴侣等设置。

首次使用网络版 RTK 的用户，正确连接带有 4G 模块的飞机后，可以直接进入 RTK 账号写入页面，输入 RTK 账号和密钥，写入前需要确认 RTK 账号的类型，SDK 或 Ntrip：

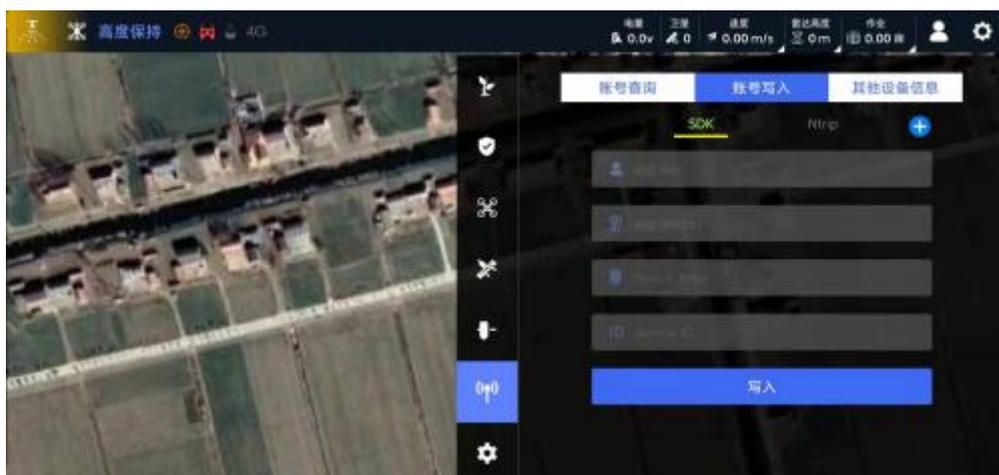


图 32 RTK 账号写入

查询结果页面显示当前写入的账号和类型，以及该账号的重要信息，当用户首次使用该账号时，需要在查询结果页面点击激活按钮，待账号激活后，方可进入 RTK 状态。



图 33 RTK 账号查询

如果使用的是基站版 RTK、网络板卡或是北斗伴侣等其他 RTK 设备，需要在其他设备信息页面进行相应设



图 34 其他设备设置

💡 如需对测绘设备写入或查询 RTK 账号时，可在成功连接相应 RTK 测绘设备后，进入 RTK 信息页面，使用相同操作方式写入账号或查询信息即可

设置

高阶设置： 开启后，将获取更多的调参信息；

接触器： 如果飞机安装了接触器，可以打开该功能。开启后，可通过主页面的接触器图标，查看接触器的状态。接触器的通断操作也会显示；

飞机位置锁定： 可将飞机定位于屏幕中央；

地图选择： 可选择高德地图或谷歌地图；

面积单位： 支持亩、公顷、平方米、分（台湾）、RAI（泰国）多种面积单位选择。

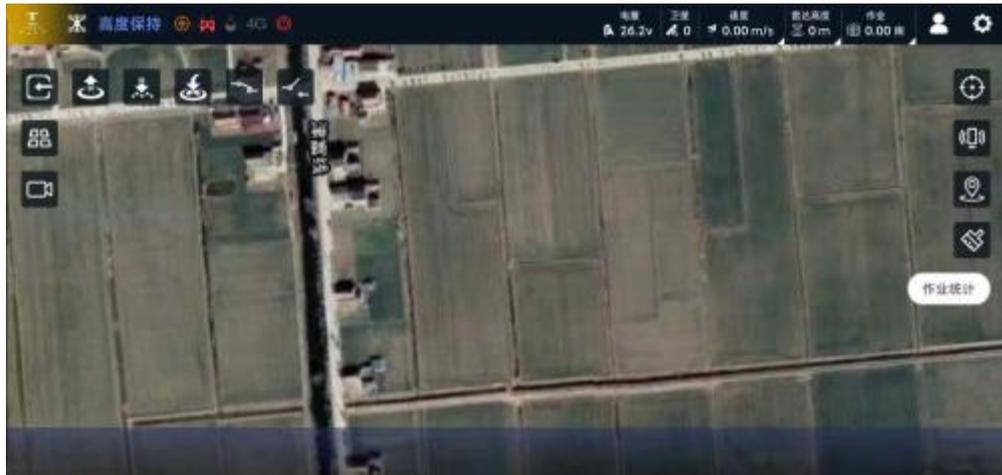


图 38 接触器开关

飞行

作业环境要求

飞行环境

一定远离人群！飞手离无人机距离 >10 米

地勤离无人机距离 >15 米

严禁围观群众靠近无人机 100 米以内！

无人机起飞，降落，一定远离高压线，变压器，钢结构，人群，道路，等

飞行限制以及禁飞区

敏感区域

部队驻地、特殊机构驻地、核电站、边界线、政治中心区域、军事演习区域等都属于国家安全层面上的敏感区域，本身对于安全性、保密性的要求就比较高。从安全及合法角度考虑，一定要避免在敏感区域作业，避免发生安全事故。

禁飞区域

机场是民航客机频繁进行起飞降落的敏感区域，无人机的出现轻则导致航班延误，重则造成人员事故。

根据相关组织的法律法规，不论国内还是国外，无人机都必须在规定的空域中飞行。根据净空保护区相关规定，以跑道延伸方向两侧 10 公里、跑道两端方向 20 公里为净空保护区范围，禁止飞行。

飞行前检查

飞行器检查与操作应注意以下事项：

- 1) 长期闲置或转移地点较远，飞行器应做磁罗盘校准，避免出现异常
- 2) 起飞之前应确认摇杆模式，避免摇杆模式错误；
- 3) 起飞前确认遥控与电池电量充足，避免遥控器电量过低而失控；
- 4) 起飞前确认机臂与螺旋桨都已展开。飞行前检查做的越仔细，产生问题的概率也就越低。



青岛中飞创新科技有限公司

地址：青岛城阳区华中路66号20号楼

电话：0532-81930629