

K3-A

飞控使用手册

V1.0.6

2017/04/12

首先感谢您购买本产品！请您严格按照使用手册要求将本产品安装在您的飞行器上，祝您使用愉快。

注意：本手册需与相应的调参软件配合使用，若出现与调参软件不符的情况，请以调参软件为准。

如果您在使用过程中遇到无法解决的问题，请联系极翼机器人（上海）有限公司技术支持或售后人员。联系电话：18721548648；QQ 群：458942467 。

目录

1. 术语及缩略语	5
2. 产品清单	5
3. 硬件安装说明	5
3.1 机架类型	5
3.2 整体接线图	6
3.3 主控安装	7
3.4 GPS 模块安装	8
4. 软件调试	9
4.1 飞控驱动以及调参软件安装	9
4.2 连接飞控	10
4.3 调参界面简介	12
4.4 基础调试步骤	13
4.4.1 飞行器类型选择	13
4.4.2 安装设置	14
4.4.3 遥控器设置	15
4.4.4 感度设置	18
4.4.5 加速度计校准	20
4.4.6 罗盘校准	22
4.5 高级功能	24
4.5.1 电压设置	24
4.5.2 飞控自检	25
4.5.3 其他设置	26
4.5.4 实时数据	28
4.5.5 日志下载	29
4.6 工具	30
4.7 调参软件信息	32
4.8 飞控固件升级	32

5. 飞行测试	32
5.1 飞行模式介绍	32
5.1.1 姿态-增稳模式	32
5.1.2 姿态-定高模式	33
5.1.3 GPS-角度模式	33
5.1.4 GPS-速度模式	34
5.1.5 AB 作业模式	35
5.1.6 自动返航模式	39
5.2 高级功能介绍	39
5.2.1 断点续喷功能	39
5.2.2 一键侧移功能	40
5.2.3 水泵控制功能	42
5.2.4 地形跟随功能	44
5.2.5 急停功能	46
5.2.6 GPS 速度切换功能	47
5.3 遥控器功能介绍	48
5.3.1 解锁与加锁	48
5.3.2 加速度计校准	49
5.3.3 罗盘校准	49
5.3.4 电机测试	50
5.3.5 遥控器失控保护	51
6.手机地面站使用说明	51
附录：	52
附录 1 产品规格：	52
附录 2 LED 三色灯指示状态	54
附录 3 极翼技术支持	55

免责声明

温馨提示：极翼 K3-A 飞控不是玩具，请在使用之前，认真阅读本声明，即表示您认可并接受本声明，本产品不适合 18 周岁以下的用户使用。

本产品为极翼推出的一款专为行业应用而研发的专业级飞控，满足用户植保、测绘、航拍等用途。极翼将对高品质产品的追求融入到本飞控的开发中，以使其更加稳定可靠，不过为了您和他人的安全，**强烈建议您在调参软件时卸下螺旋桨，在飞行体验时确保接线正确、供电正常并远离人群、易损及危险品。**您使用本产品时，因以下任何原因（包括并不仅限于如下原因）导致您及他人财产损失甚至人身伤害（包括直接或间接），**极翼仅承担因本飞控产品问题原因导致的飞控损失、将不予承担其他任何责任及赔偿：**

1. 用户在使用时未按照本手册的正确引导；
2. 飞行器本身强度过低及结构受损；
3. 用户使用的第三方产品出问题引起飞行器运行不良；
4. 用户主观判断失误或操控不当；
5. 用户主观故意针对他人；
6. 用户在明知本产品处于非正常工作状态仍然冒险飞行；
7. 用户在强磁干扰、无线电干扰和政府禁止的区域或视线受到遮挡无法判断飞行器姿态的状况飞行；
8. 用户在恶劣的不适合飞行的气象条件下飞行；
9. 用户私自拆卸及改装极翼公司生产的产品及配件致使飞行器运转不良；
10. 用户在饮酒、吸毒等主观行为引起的精神状态不良或自身健康出问题的客观因素条件下飞行；
11. 其它非极翼产品本身问题导致的不属于极翼责任范围的损失。

1. 术语及缩略语

CH	通道
FS	失控保护
极翼	极翼机器人（上海）有限公司

2. 产品清单

极翼 K3-A 标配：主控 X1、电源管理模块 X1、GPS/磁罗盘模块 X2、GPS 折叠支架 X2、LED 模块 X1、杜邦线 X8、调参线（Micro-USB 头）X1、3M 胶圆形 X2、3M 胶条形 X2

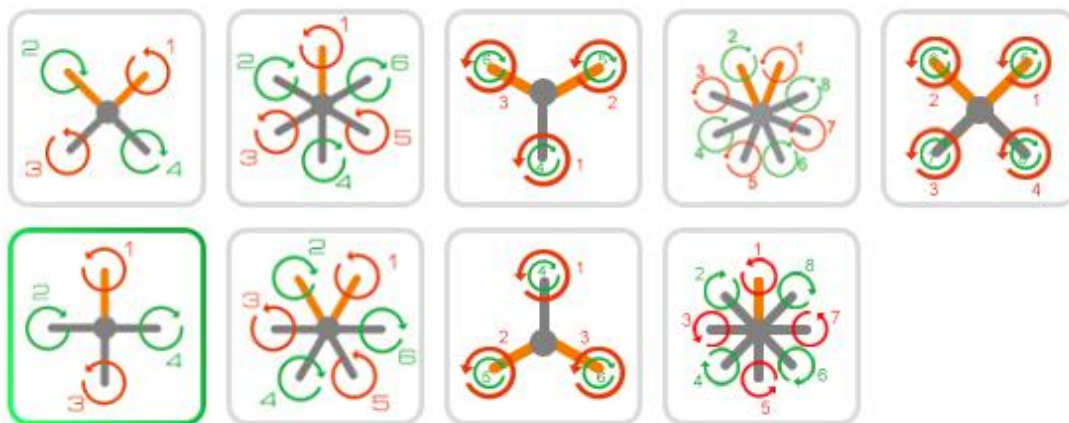
主控	电源管理模块	LED模块
		
GPS模块	配件	
	GPS支架 杜邦线 3M胶（条形，圆形） 碳杆 USB串口线	

极翼 K3-A 选配件：流量传感器 X1、雷达模块 X1、蓝牙数传 X1

3. 硬件安装说明

3.1 机架类型

K3-A 支持的机架类型如下图：

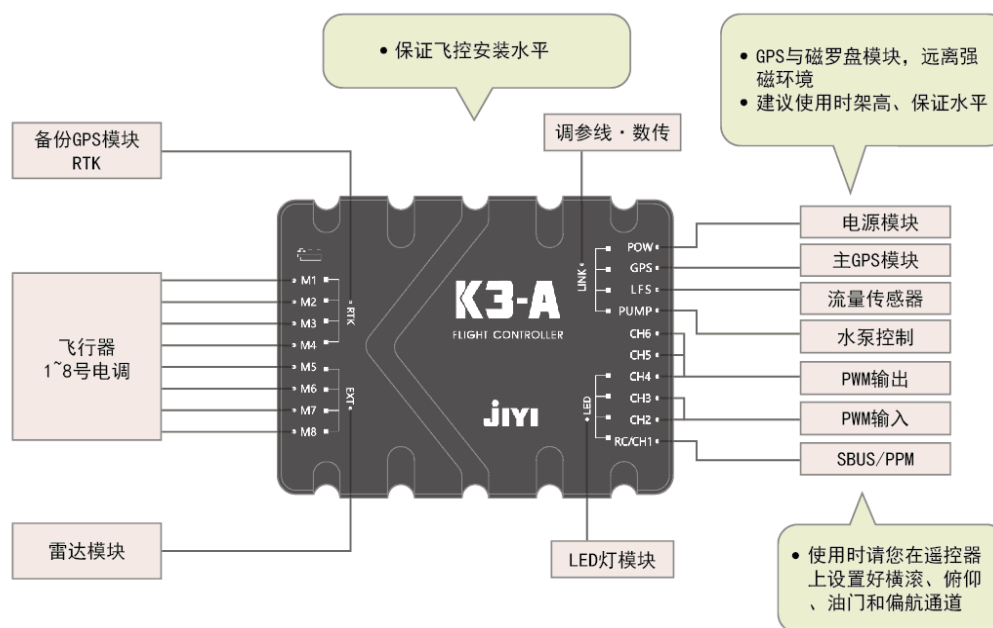


说明：

- (1) 图中黄色机臂的方向为机头方向。
- (2) 图中标记的编号和飞控输入端口 M1 至 M8 相对应。
- (3) 共轴多旋翼结构，绿色表示上层螺旋桨，红色表示下层螺旋桨。

3.2 整体接线图

1、端口说明：

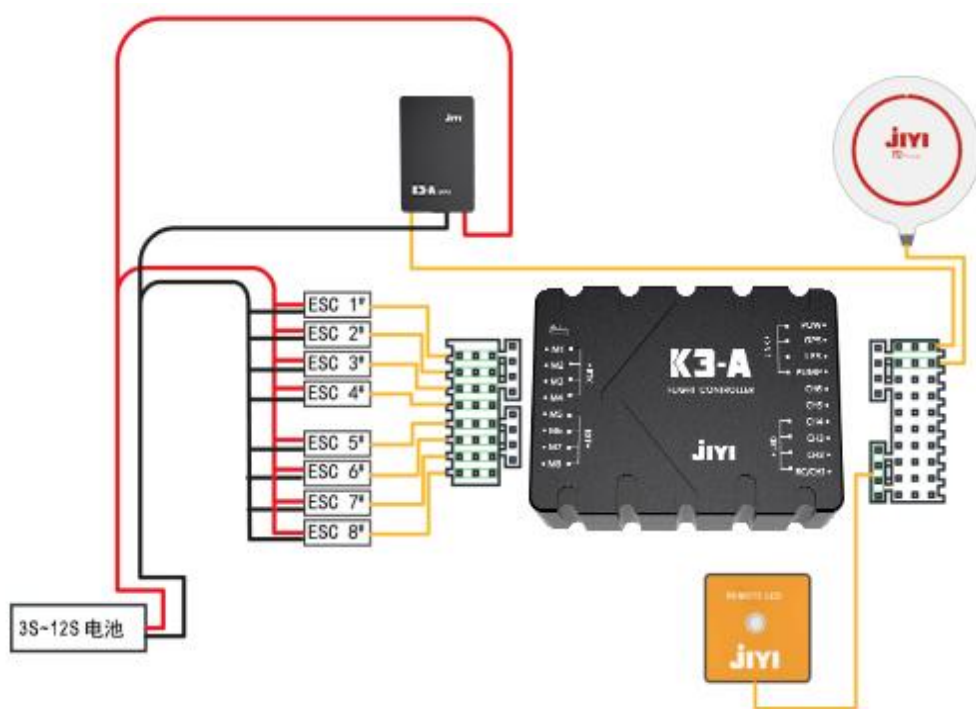


K3A 飞控接口定义如下表所示：

M1	连接 1 号电调	POW	连接电源模块
M2	连接 2 号电调	GPS	连接 GPS 模块
M3	连接 3 号电调	LFS	连接流量传感器
M4	连接 4 号电调	PUMP	水泵控制

M5	连接 5 号电调	CH6	连接第二水泵
M6	连接 6 号电调	CH5	PWM 输出, 由 OUT2 控制
M7	连接 7 号电调	CH4	PWM 输出, 由 OUT1 控制
M8	连接 8 号电调	CH3	连接开关液位计
<u>RTK</u>	连接备份 GPS 模块/RTK	CH2	连接百分比液位计
EXT	连接雷达	RC/CH1	连接 PPM/SBUS 接收机
		LINK	连接调参、升级或数传
		LED	连接 LED 三色灯模块

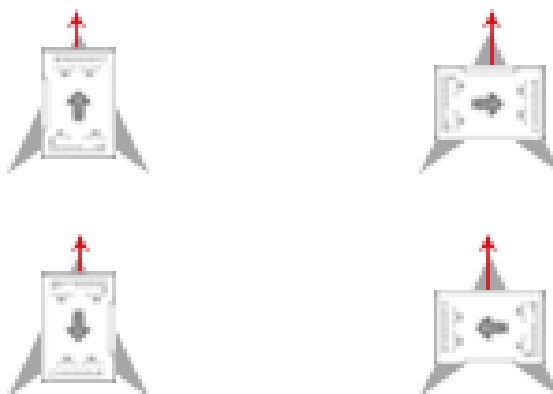
2、整体接线图



3.3 主控安装

1、安装方向要求

如图所示，选择其中一种安装方向，并在 K3-A 调参软件中的基础->安装->IMU 方向界面中选择相应配置。（红色箭头方向代表机头朝向）



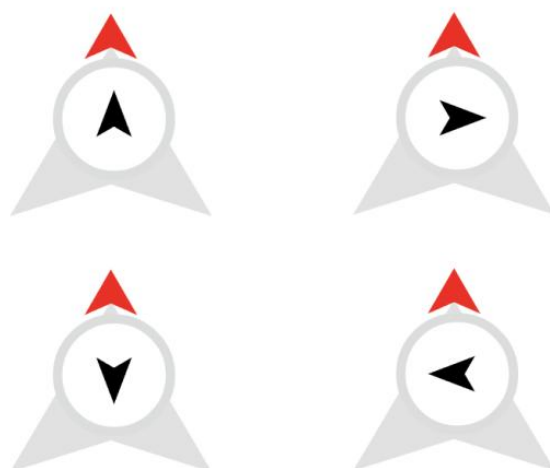
2、安装位置要求

- (1) 需要正面朝上，不能倒置，尽量保持与机身平行；
- (2) 为了获得最佳的飞行效果，建议将飞控水平安装在飞行器的重心位置。若飞控安装位置不在飞行器重心，请在 K3-A 调参软件中的基础->安装->安装位置界面中按要求填写相应的安装距离；
- (3) 飞控已经做好内部减震，尽量使用硬质的 3M 胶对飞控进行固定。

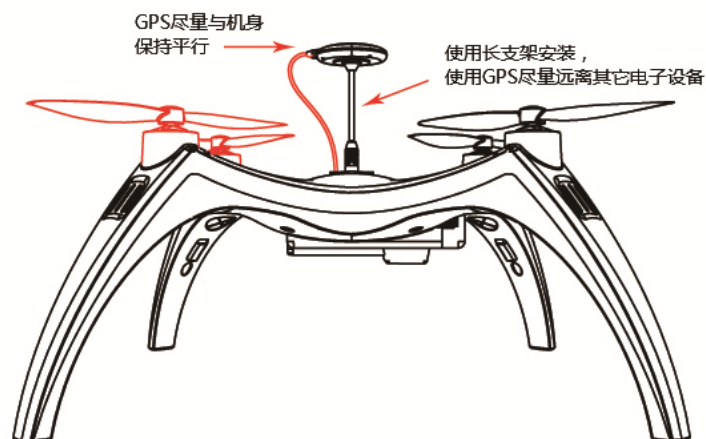
3.4 GPS 模块安装

1、安装方向要求

如图所示，选择其中一种安装方向，并在 K3-A 调参软件中的基础->安装->GPS 方向界面中选择相应配置。（红色箭头方向代表机头朝向）



2、安装位置要求



- (1) 尽可能架高 GPS 模块，注意远离电调、动力电线、电机；
- (2) 尽量保证在开阔无遮挡环境下飞行；
- (3) 尽量避免在磁干扰环境下飞行；
- (4) 请勿将强磁物质靠近罗盘，否则可能会导致罗盘的永久性损坏。

4. 软件调试

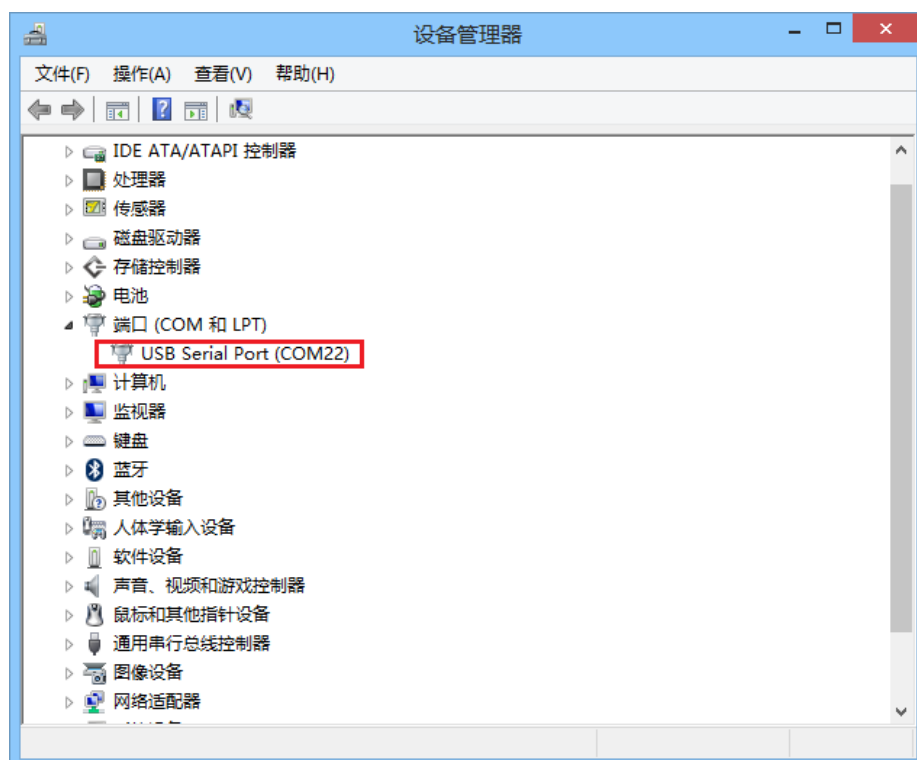
4.1 飞控驱动以及调参软件安装

1. 打开电脑，访问 JIYI 官网 (www.jiyiuav.com)，在资料下载专区下载驱动程序和调参软件。
2. 运行驱动程序和调参软件的安装程序，根据提示完成安装。
3. 安装完成后，打开调参软件，如下图：



4.2 连接飞控

1、将调参线接入飞控“COM1”接口，另一端接入电脑，正确安装好驱动后，打开电脑设备管理器，可以找到飞控的串口号，如下图：



注意：电脑的 USB 端口最多只能给飞控提供 0.5A 的电流，当飞控挂载外设过多时可能会造成供电不足无法连接的情况，需要使用动力电源供电。动力电源供电时一定要卸掉桨，同时关闭电机。

2、在调参软件中选择正确串口号，点击“点击连接”按钮，如下图：



飞控连接成功后，如下图：



4.3 调参界面简介



- ①飞控串口号，用于选择正确的串口号。
- ②连接按钮，用于连接飞控和断开飞控。
- ③查看界面，用于查看飞控基本状态。
- ④基础设置界面，用于设置飞控的基本配置。
- ⑤高级功能界面，用于设置飞控的高级功能。
- ⑥工具界面，用于一键导入、导出飞控参数。
- ⑦信息界面，用于显示调参软件版本信息。
- ⑧写入按钮，修改飞控参数后需要点击写入按钮写入。
- ⑨连接状态，包括“已成功”和“已断开”。
- ⑩飞控类型，用于显示飞控产品类型。
- ⑪固件版本，用于显示飞控固件版本号。

4.4 基础调试步骤

飞控首次安装至飞行器，需要使用调参软件进行以下基础调试步骤后才可以正常飞行。

注意：每项参数调试后，请务必点击右上角“写入”按钮，否则数据将不会被记录。

4.4.1 飞行器类型选择

1、飞行器界面说明

该界面用于选择飞行器的机架类型，同时对电机顺序和转向进行测试，确保电机安装无误。



① 飞行器界面帮助说明

② 机架类型

根据飞行器的情况选择正确的机架类型。

图中黄色机臂的方向为机头方向。

图中标记的编号和飞控输入端口 M1 至 M8 相对应。

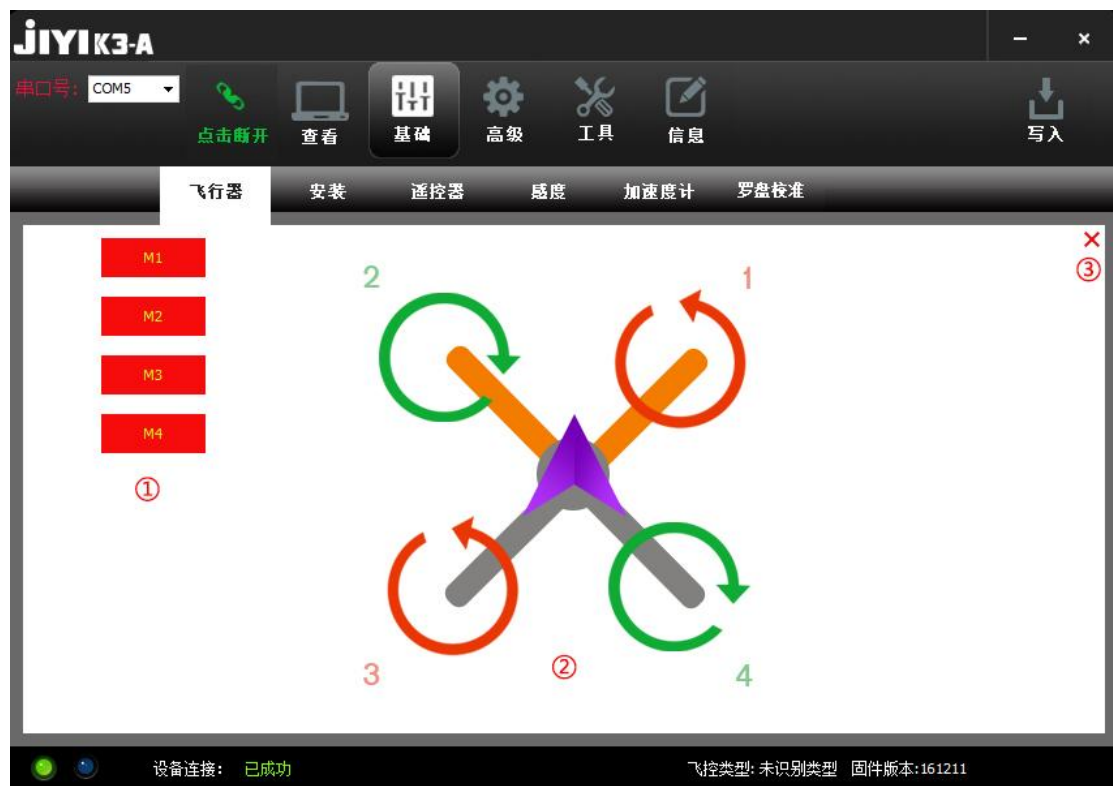
共轴多旋翼结构，绿色表示上层螺旋桨，红色表示下层螺旋桨。

③ 电机测试功能

点击后进入电机测试功能界面。

2、电机测试功能

选择好机架类型后，点击“电机测试”按钮，进入电机测试功能界面。使用该功能时，请连接动力电池，并将螺旋桨卸下。



①测试按钮

点击后相应的电机轻微怠速旋转。

②机架示意图

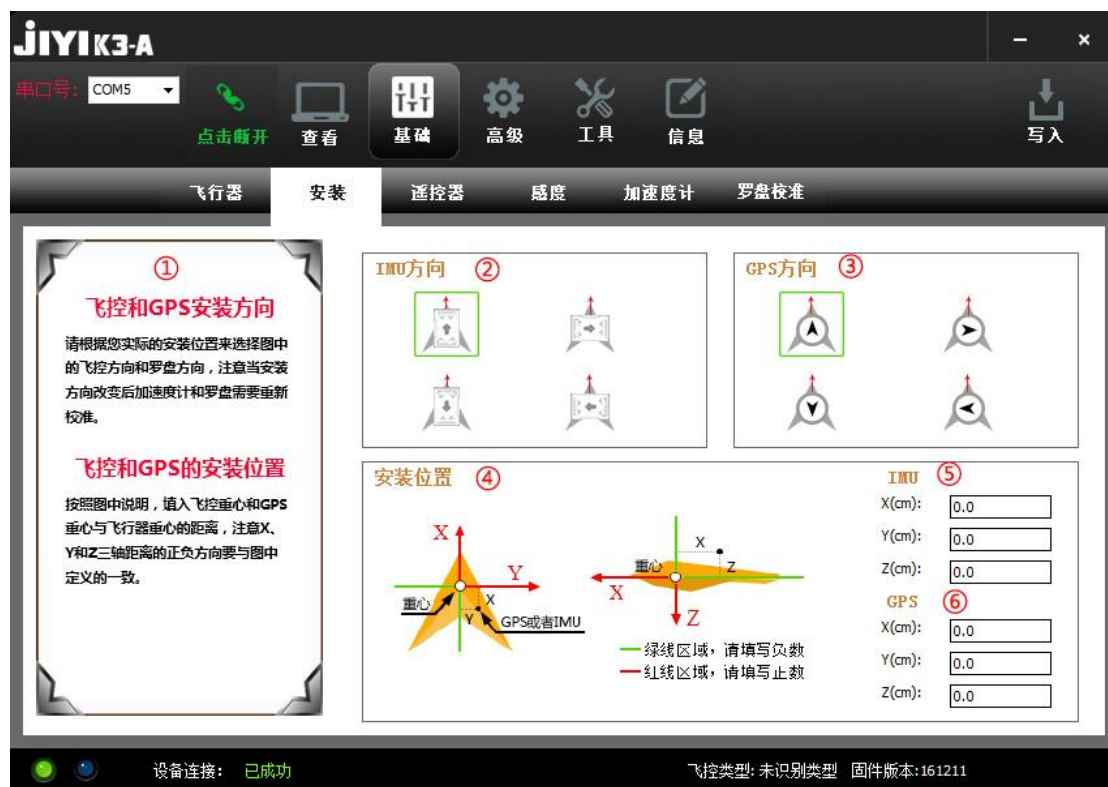
请确保电机序号、转向和示意图保持一致。

③退出按钮

点击后退出电机测试。

4.4.2 安装设置

该界面用于设置飞控安装方向和GPS安装方向，同时对飞控和GPS的安装位置进行补偿，以达到更好的飞行效果。



① 安装界面帮助说明

② IMU 方向选择

即飞控安装方向选择，需要根据飞控实际的安装位置，选择正确的安装方向。**错误的选择将会导致严重的飞行事故！**

③ GPS 方向选择

需要根据 GPS 实际安装位置，选择正确的安装方向。**错误的选择将会导致严重的飞行事故！**注意使用双 GPS 模块时要保证两个 GPS 模块的安装方向一致。

④ 安装位置说明

针对对飞行性能要求较高的用户使用，普通用户可以不用设置。

⑤ IMU 安装位置补偿

根据图中的说明，正确填入 IMU 的安装位置。

⑥ GPS 安装位置补偿

根据图中的说明，正确填入 GPS 的安装位置。

4.4.3 遥控器设置

1、界面说明

该界面用于设置遥控器的接收机类型，测试和校准遥控器通道，设置遥控器飞行模式以及失控保护。



①遥控器界面帮助说明

②接收机类型设置框，用于选择遥控器接收机类型。

③摇杆校准框，对应遥控器第 1 到第 4 通道，用于设置遥控器通道正反向和摇杆校准。

④摇杆正反向设置按钮，点击后相应的通道反向。

⑤摇杆校准按钮，点击后进入摇杆校准。

⑥飞行模式状态显示框，对应遥控器第 5 通道，用于显示和修改飞控飞行模式。

⑦6-12 通道功能映射设置按钮，可选择设置不同功能映射到对应的遥控器通道。点击该按钮则跳到如下页面，以进行设置并点击右上角写入。



2、接收机类型选择

K3-A 支持 PPM 和 SBUS 两种接收机类型，选择正确的接收机类型后，可以在界面中看到遥控器每个通道的数据。

3、遥控器校准

点击“摇杆校准”按钮。打开遥控器设备然后将遥控器摇杆在最大和最小位置来回拨动，确认 1-4 通道分别为 1 通道横滚，2 通道俯仰，3 通道油门，4 通道偏航。各通道最大最小位置校准好之后，把 1-4 通道恢复到中间位置，然后点击“校准结束”。

注意事项：

1. 首次使用或更换遥控器时必须进行遥控器校准。
2. 请把遥控器设置为固定翼模式、或多旋翼模式，并关闭混控。
3. 请确保遥控器的摇杆移动方向与软件中文字提示方向一致，如果不一致请对相反的通道作反向调整。（具体反向操作请参照您的遥控器说明书）

4、飞行模式设置

	第一档位	失控	第二档位	失控	第三档位
5 通道输入	$p \leq 1200$	$1200 < p < 1400$	$1400 \leq p \leq 1600$	$1600 < p < 1800$	$p \geq 1800$

在飞行模式设置框中选择每一个档位对应的飞行模式，请确保遥控器的每一个档位落入相应的范围内。

K3-A 可选的飞行模式包括：姿态-增稳、姿态-定高、GPS-速度、GPS-角度、AB 作业。在后面的章节将会对每一个飞行模式进行详细说明。

5、失控设置

(1) SBUS 失控保护设置

部分 SBUS 接收机自带失控保护，不用对失控保护进行设置，但要确保遥控器关闭有飞行模式进入失控状态，如下图所示。



部分 SBUS 接收机无法自动进入失控保护，需要按 PPM 方法进行设置。

(2) PPM 失控保护设置

	第一档位	失控	第二档位	失控	第三档位
5 通道输入	$p \leq 1200$	$1200 < p < 1400$	$1400 \leq p \leq 1600$	$1600 < p < 1800$	$p \geq 1800$

参阅遥控器说明书的失控保护设置，确保管控后 5 通道的输入值落入失控档位范围内，如下图所示：



说明：飞控进入失控保护后，将会触发自动返航。

4.4.4 感度设置

该界面用于设置飞控感度，包括基础感度和控制感度，确保飞行器达到理想的飞行状态和控制手感。



① 敏感度界面帮助说明

② 基础敏感度设置框

基础敏感度主要用于调节适应机架，设置范围从 0% 到 1000%，默认值为 50%，基础敏感度过高会导致飞机姿态出现震荡，过低会导致飞行器稳定性和操纵感变差。

基础敏感度建议调节方法：

- 1、敏感度每次增大 10% 直到飞行器开始出现抖动；
- 2、出现抖动后再适当减小敏感度直到飞行器可以正常飞行。

参考基础敏感度：

1、450mm 轴距

横滚：50% 俯仰：50% 偏航：50%

2、600mm 轴距

横滚：100% 俯仰：100% 偏航：100%

3、1000mm 轴距

横滚：200% 俯仰：200% 偏航：200%

③ 控制敏感度设置框

控制敏感度主要用于调节控制手感，范围从 0% 到 500%，默认值为 100%，控制敏感度越大动作响应越快，感度太高会导致姿态控制过于僵硬，感度太低会导致姿态控制过于柔和，建议较小的机架使用大的控制感度，较大的机架使用较小的控制感度，以获得更好的飞行体验。

控制感度建议调节方法：

初始值为 100%，建议每次增加或减小 20%左右的感度，以达到用户想要的飞行手感。

4.4.5 加速度计校准**1、界面说明**

该界面用于校准飞控 IMU，可以选择使用单面校准或六面校准。



①加速度计界面帮助说明。

②校准提示区域，用于指导和提示用户加速度计的校准步骤。

③单面校准按钮，点击后开始校准。

④六面校准按钮，点击后开始校准。

特别提醒：第一次使用的飞控，用户必须校准加速度计。

若出现以下情形需要重新进行加速度计的校准：

- a. 姿态增稳模式下飞行器起飞时倾斜幅度较大；
- b. 姿态增稳模式下悬停时，在只控制油门杆的情况下飞行器并不是出现水平地缓慢飘移而是倾斜地漂移。

2、单面校准

单面校准精度一般，但操作方便，推荐使用。

将飞机水平放置，点击“点击开始单面校准”按钮，3 秒后完成校准，如下图。若校准时机身放置倾斜角度较大，或受到晃动，需要重新校准。



3、六面校准

校准精度较好，但操作复杂，需要将飞机六面放置才能完成校准，不推荐使用。若校准时机身放置倾斜角度较大，或受到晃动，需要重新校准。每一步的操作在软件上都有详细的图文说明，如下图：

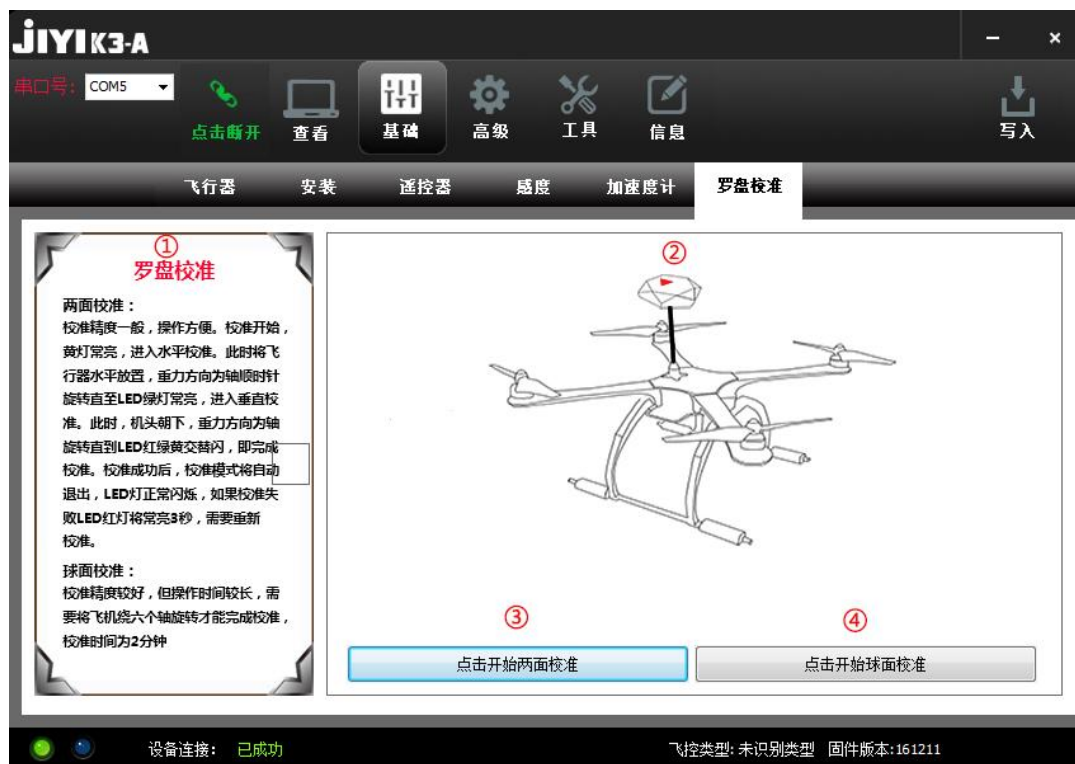


注意事项:为了保证校准的准确性,在每个方向上校准时,请务必保持飞控在水平面上校准,不能发生倾斜,否则需重新校准。建议在飞控固定到飞行器前先校准好加速度计。安装到飞行器上后校准可能需要借助其他工具来保证校准效果。

4.4.6 罗盘校准

1、界面简介

该界面用于校准磁罗盘，可以选择使用两面校准或球面校准。

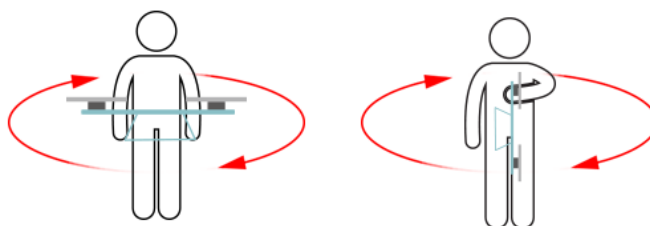


- ①罗盘界面帮助说明。
- ②校准提示区域，用于指导和提示用户罗盘的校准步骤。
- ③两面校准按钮，点击后开始两面校准。
- ④球面校准按钮，点击后开始球面校准。

2、两面校准

两面校准精度一般，但操作方便，推荐使用。

点击“点击开始两面校准”按钮，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。



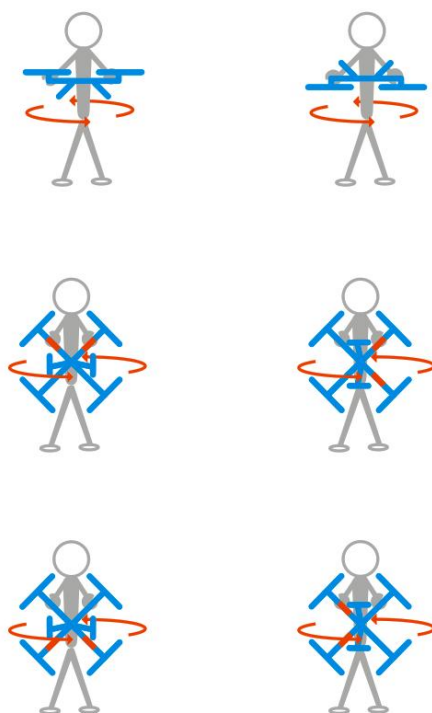
校准成功后，校准模式将自动退出，LED 灯正常闪烁，如果校准失败 LED 红灯将常亮 3 秒，需要重新校准。

校准磁罗盘需要注意的情况：

- 飞行场地发生改变时，需校准磁罗盘；
- 校准前请检查附近是否有强磁场干扰。

3、球面校准

球面校准精度较好，但操作较麻烦，需要将飞机绕六个轴旋转才能完成校准，如下图，校准时间为 1 分钟。



4.5 高级功能

4.5.1 电压设置

K3-A 飞控通过电源模块检测电池电压，提供低电压保护功能。该界面用于设置飞控低电压保护功能，设置报警电压以及进行电压校准。



①电压界面帮助说明。

②低压保护设置框

飞控提供 3 种低压保护的触发行为：自动返航+灯光闪烁、自动降落+灯光闪烁、灯光闪烁，用户可以根据需求进行设置选择。

③报警电压设置框

设置一级报警电压和二级报警电压数值。

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；当检测电压达到二级报警电压时，黄灯快闪，飞控将触发低电压保护行为，根据用户设置选择返航、降落或只有灯光报警。

④电压校准设置框

当飞控检测电压与电池实际电压不一致时，需要对飞控测量电压进行校准。需要在“测量电压”一栏输入电池实际的电压值，点击“写入”对飞控电压进行校准。确保飞控显示的当前电压与实际的电池电压保持一致。

4.5.2 飞控自检

该界面用于检测飞控传感器及遥控器的状态是否工作正常，包括遥控器、IMU、气压计、磁罗盘和 GPS。



- ① 飞控自检界面帮助说明。
- ② 姿态角度显示，包括俯仰角、横滚角和偏航角。
- ③ 遥控器自检，反馈状态包括:遥控器未连接、遥控器未校准、正常。
- ④ IMU 自检，反馈状态包括：加速度计故障、加速度计未校准、陀螺仪故障、正常。
- ⑤ 气压计自检，反馈状态包括：气压计故障、正常。
- ⑥ 磁罗盘自检，反馈状态包括：罗盘未连接、罗盘未校准、罗盘校准异常、罗盘受到干扰、正常。
- ⑦ GPS 自检，反馈状态包括：GPS 未连接、GPS 已连接但未定位、GPS 已连接且 3D 定位。
- ⑧ 飞控解锁状态，反馈状态包括：可以解锁、解锁故障。
- ⑨ 自检按钮，点击后飞控会反馈自检结果。

4.5.3 其他设置

该界面供高级用户设置飞控的高级参数，具体说明如下：



①自动返航设置，设置飞控返航时的飞行参数。

对头返航：返航时机头指向返航点。

不变航向：返航时机头方向不变。

高度：自动返航中最低的飞行高度。

着陆速度：返航着陆的速度。

注意：设置返航高度时，请结合当前飞行环境设置合理的高度以避免返航途中的障碍物。

②自动驾驶设置，用于设置飞控处于自驾状态时的飞行参数，例如自动返航、地面站飞行等状态。

水平速度：自动驾驶的最大水平速度。

下降速度：自动驾驶的最大下降速度。

上升速度：自动驾驶的最大上升速度。

③GPS 模式，用于设置 GPS 模式下的飞行参数。

速度阻尼：用于调节 GPS-角度模式的飞行速度，越大飞行速度越慢，越小飞行速度越快。

刹车系数：用于调节 GPS-角度模式的刹车速度，越大刹车越快。

最大上升速度：除姿态-增稳模式外、飞手可控的最大的上升速度。

最大下降速度：除姿态-增稳模式外、飞手可控的最大的下降速度。

最大水平速度：GPS-速度模式下的最大水平速度。

④马达总速设置

调节解锁后电机总速的大小，禁用表示不转。从很慢到快速，表示电机能达到的转速越快。

⑤最大倾斜角度：可以设置所有飞行模式下的最大倾斜角度。

⑥围栏设置

高度限制：高度限制用于限制飞行器的飞行高度，用户可以根据需求来设置围栏的高度，以及高度限制功能的开启或关闭。

距离限制：距离限制用于限制飞行器飞行的水平距离，用户可以根据需求来设置围栏的半径，以及距离限制功能的开启或关闭。

触发行为：

到达围栏边界后，飞行器的行为：

限制，飞行器将无法冲破围栏，在围栏区域内可自由飞行。

降落，飞行器到达围栏边界时将会触发自动降落。

返航，飞行器到达围栏边界时将会触发自动返航。

注意：

1、围栏的高度限制功能在姿态-增稳模式下无效。

2、围栏的距离限制功能在姿态-增稳模式和姿态-定高模式下无效。

⑦水泵模式/横移距离：

手控、联动模式切换：用于控制水泵输出模式。手控模式下，水泵输出与遥控器输入信号值成正比关系。联动模式下，水泵输出与飞行速度成正比关系。该模式在姿态模式和 GPS 模式下都有效。数字设置框所设置的是飞行速度，该飞行速度对应水泵的最大流量。

横移距离：是指飞行器从当前位置水平横移到下一个位置的距离。

⑧恢复出厂设置

点击该按钮，确认后，飞控所有的参数将恢复为出厂设置。

4.5.4 实时数据

该界面提供飞控数据的实时显示，可用于飞控故障诊断。



①GPS 数据显示框

②IMU 数据显示框

③气压计及磁罗盘数据显示框

④姿态角和雷达数据显示框

⑤遥控器通道数据显示框

4.5.5 日志下载



①日志下载帮助界面。

②点击“刷新日志”，⑥号框则更新显示飞控 SD 卡保存的所有日志。

③点击“清除全部日志”，则清除飞控 SD 卡的所有日志。

④选择⑤号框里的日志标题，再点击“下载以下日志”，则会下载相应日志内容。

⑤列举所有日志，用于选择所需下载的日志。

⑥显示飞控 SD 卡保存的所有日志。

4.6 工具

点击“导出”则会保存该调参软件所设置的所有参数，点击“导出”前请确认所有参数都已写入飞控。

点击“导入”则会将上次导出的所有参数都写入到此时连接到调参软件的飞控。



4.7 调参软件信息

主要用于获取调参软件版本信息，请及时留意极翼官网(www.jiyiuav.com)获取最新版本的调参软件。

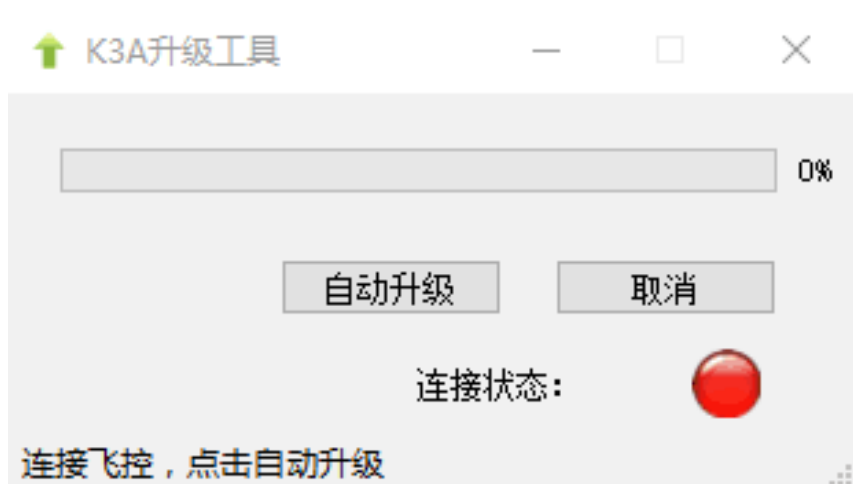


4.8 飞控固件升级

极翼会不定期公布最新的固件，请您前往极翼官网资料下载专区下载 K3-A 在线升级工具，升级最新固件。

更新方法如下：

- 1、使用 K3-A 飞控配套的调参线同时连接飞控 LINK 和电脑的 USB 接口。
- 2、打开 K3-A 自动升级工具。



- 3、点击自动升级按钮，大约需要 2 分钟，飞控将自动完成升级。

注意：升级过程中请确保飞控供电充足，并保证网络畅通。

5. 飞行测试

5.1 飞行模式介绍

5.1.1 姿态-增稳模式

姿态-增稳模式是飞控最基础的飞行模式，只依赖于飞控 IMU，不受其他传感器的影响，是最稳定、安全的飞行模式。

1、工作条件

姿态-增稳模式在任何情况下都可以进入和解锁。进入姿态-增稳模式后，LED 绿灯单闪。

2、操作说明

遥控器切换模式开关 CH5 拨至姿态-增稳模式位置，掰杆解锁后，轻推油门至起飞，起飞的油门由飞行器的动力决定。得益于飞控先进的算法，在室内或无风环境下，您可以在不控制油门杆的情况下轻松悬停或良好地定高机动飞行。

摇杆对应的功能如下表：

姿态-增稳模式		
通道设置		说明
CH1	控制飞行器横滚角度	控制飞行器的横滚倾斜角度
CH2	控制飞行器俯仰角度	控制飞行器的俯仰倾斜角度
CH3	控制飞行器油门大小	与姿态-定高模式不同之处，飞控不参与高度通道的控制，飞行器的悬停油门值随飞机动力改变而改变
CH4	控制飞行器偏航速率	控制飞行器偏航方向的转动速率

5.1.2 姿态-定高模式

姿态-定高模式适用于回中控用户，飞行过程中 IMU 与气压计参与工作。

1、工作条件

姿态-定高模式在任何情况下都可以进入和解锁。进入姿态-定高模式后，LED 绿灯单闪。

2、操作说明

遥控器切换模式开关 CH5 拨至姿态-定高模式位置，掰杆解锁后，50%以下油门电机处于怠速，50%以上油门轻推油门至起飞，油门杆放至 50%位置时，飞行器定高。

具体摇杆对应功能如下表：

姿态-定高模式		
通道设置		说明
CH1	控制飞行器横滚角度	控制飞行器的横滚倾斜角度
CH2	控制飞行器俯仰角度	控制飞行器的俯仰倾斜角度
CH3	控制飞行器升降速度	与姿态-增稳模式不同之处，飞控参与高度通道的控制，当油门处于中位时，飞行器处于定高状态
CH4	控制飞行器偏航速率	控制飞行器偏航方向的转动速率

5.1.3 GPS-角度模式

GPS-角度模式是最常用的飞行模式，可以满足普通用户的绝大部分飞行需求。整个飞行过程中除 IMU、气压计外，磁罗盘和 GPS 也参与工作。

1、工作条件

GPS-角度模式由于需要 GPS 模块参与工作，必须等待搜星完成且定位精度达到要求。如下图，当 LED 指示 GPS 状态为 GPS 信号一般、GPS 信号很好或 RTK 定位时，就可以在该模式下解锁或进入该模式。

GPS 表示	灯状态表示	优先级
GPS 未连接/GPS 未收到星	红灯三闪 	低
GPS 信号较差	红灯双闪 	低
GPS 信号一般	红灯单闪 	低
GPS 信号很好	红灯不闪 	低
RTK 定位	黄灯单闪 	

进入 GPS-角度模式后，LED 绿灯双闪。

2、操作说明

GPS 搜星结束，定位成功后，将遥控器模式切换开关 CH5 拨至 GPS-角度模式位置，解锁（用户也可以在其他模式飞行时切换），轻推油门杆至 50%以上，飞行器起飞。油门杆放至 50%位置时，飞行器将自动悬停。当飞行器处于运动状态时，遥控器所有摇杆回中，飞行器将会自动刹车悬停。

具体摇杆对应功能如下表：

GPS-角度模式		
通道设置		说明
CH1	控制飞行器横滚角度	控制飞行器的横滚倾斜角度
CH2	控制飞行器俯仰角度	控制飞行器的俯仰倾斜角度
CH3	控制飞行器升降速度	摇杆控制飞行器的上升下降速度，当油门处于中位时，飞行器处于定高状态
CH4	控制飞行器偏航速率	控制飞行器偏航方向的转动速率

5.1.4 GPS-速度模式

GPS-速度模式是严格控制飞行速度的飞行模式，可以满足对飞行速度要求较为严格的用户使用。整个飞行过程中除 IMU、气压计外，磁罗盘和 GPS 也参与工作。

1、工作条件

工作条件与 GPS-角度模式相同，必须等待搜星完成且定位精度达到要求。进入 GPS-速度模式后，LED 绿灯双闪。

2、操作说明

除摇杆控制与 GPS-角度模式不同外，其他操作均与 GPS-角度模式相同。

具体摇杆对应功能如下表：

GPS-速度模式		
通道设置		说明
CH1	控制飞行器横滚方向水平速度	与 GPS-角度模式不同之处，摇杆不再控制飞行器的横滚角度，而是严格控制飞行器在横滚方向的飞行速度
CH2	控制飞行器俯仰方向水平速度	与 GPS-角度模式不同之处，摇杆不再控制飞行器的俯仰角度，而是严格控制飞行器在俯仰方向的飞行速度
CH3	控制飞行器升降速度	摇杆控制飞行器的上升下降速度，当油门处于中位时，飞行器处于定高状态
CH4	控制飞行器偏航速率	控制飞行器偏航方向的转动速率

5.1.5 AB 作业模式

1、设置

使用该模式前需连接调参软件进行通道设置。

AB 点记录设置：点击调参软件进入“基础”-“遥控器”-“6-12 通道”，点击“AB 记录”，右侧下拉框选择控制通道，并点击“写入”。设置成功后 AB 记录栏数字框会显示遥控器该通道的当前输入值。

	第一档位：关闭	第二档位：记录 A 点	第三档位：记录 B 点
AB 记录通道值	$p \leq 1200$	$1400 \leq p \leq 1600$	$p \geq 1800$

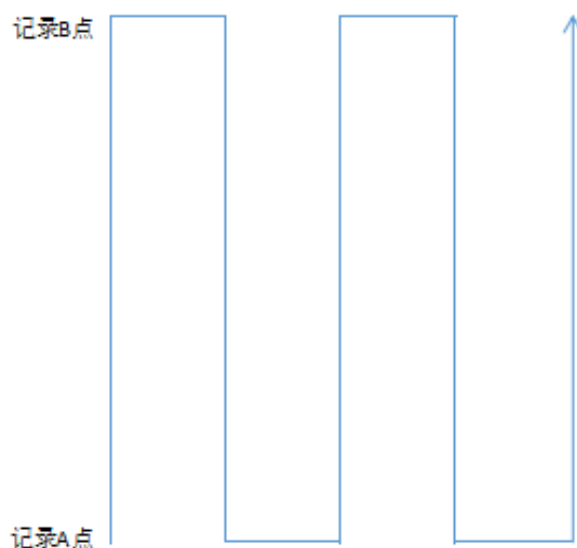


AB 执行设置：K3-A 支持两种方式进行 AB 执行设置。

一是在调参软件“基础”-“遥控器”-“飞行模式”栏选择“AB 作业”，并点击“写入”完成设置。

二是在调参软件”基础“-”遥控器“-”6-12 通道“的”AB 执行”栏选择映射通道进行设置。

2、操作方式



步骤一：记录 A 点

在 GPS 模式下悬停，拨 AB 记录控制杆到第二档位。完成记录后，LED 灯闪黄灯 2 秒。

步骤二：记录 B 点

在 GPS 模式下悬停，拨 AB 记录控制杆到第三档位。完成记录后，LED 灯闪绿灯 2 秒。

步骤三：AB 执行

将 AB 执行功能开启

步骤四：选择方向

拨横滚杆选择方向，往左拨横滚杆则左移，往右拨横滚杆则右移。执行该步骤的前提是已清除上次记录的 AB 点，否则将按上次的 AB 作业跳过该步骤继续执行。

步骤五：打断 AB 作业

拨第五通道杆位、关闭 AB 作业控制杆、切到返航通道都可以打断 AB 作业。

执行过程中 LED 灯绿灯 4 闪。

执行过程中遥控器油门通道和偏航通道可控制高度和航向。

3、修正功能

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

4、参数设置

K3-A 支持调参软件和 APP 对 AB 作业的横幅和速度进行设置。

调参软件设置：进入调参软件的“基础”-“遥控器”-“6-12 通道”设置速度和间隔。



APP 设置：连接 APP，点击右上角设置按钮，在左侧按钮栏选择进入植保功能可设置 AB 点的横幅和速度。



5、其他

AB 点清除：快速拨 4-5 次 AB 记录控制杆，LED 灯红绿黄交替快闪，则完成 AB 点清除。在未清除上次记录的 AB 点的情况下不能重新记录 AB 点。

断电续喷：打断 AB 作业，更换电池后，在未清除 AB 点的情况下，执行 AB 作业，则接替上次作业的最后一条 AB 航线继续作业。

5.1.6 自动返航模式

自动返航模式给长距离飞行与失控保护提供了安全保证。

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 搜星完成后再次解锁，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。

5.2 高级功能介绍

5.2.1 断点续喷功能

- 1、**设置：**执行该功能前需设置好返航功能和水泵控制功能的通道映射。



2、执行：第一步，水泵控制通道关闭的同时记录断药点；第二步，再次起飞后将返航通道拨到中间断点位置，则飞行器自动执行返回到断药点位置的继续喷洒作业。

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；解锁状态下重新开关水泵则自动覆盖上次记录的断药点。

5.2.2 一键侧移功能

1、设置：通过 PC 端调参软件，进入“遥控器”->“6-12 通道”，设置一键侧移的映射通道，然后设置该功能的遥控器控制开关。该功能使用的遥控器控制开关必须为三段开关。



2、距离设置：可分别通过 PC 端调参软件和手机 APP 设置横移距离。

PC 端调参软件设置：进入调参软件的“高级”-“其他”-“水泵模式/横移距离”设置距离。



手机 APP 设置：连接 APP，点击右上角设置按钮，在左侧按钮栏选择进入植保功能可一键侧移的横幅。



3、操作：拨动控制开关”关闭“-”左移”-“关闭”，则执行一次左移动作；拨动控制开关“关闭”-“右移”-“关闭”，则执行一次右移动作。

5.2.3 水泵控制功能

该功能控制水泵的开关流量，支持两种控制模式，一是手控模式，即水泵流量由遥控器输出直接控制；二是联动模式，即在开启水泵的情况下，水泵的流速与飞行器的水平飞行速度对应，速度越快则流量越大。

1、连接：将水泵的电调信号控制线接入到飞控 PUMP 接口。

2、设置：连接调参软件遥控器 6-12 通道，设置水泵控制的映射通道。



控制模式的设置有三种方式：

一是遥控器控制，通过遥控器 6-12 通道的水泵模式通道映射功能，可实现由遥控器切换手控模式和联动模式；

二是 PC 端调参软件设置，进入调参软件->高级->其他->水泵模式/横移距离，点击切换手控或联动，在联动模式下，可输入参数设置水泵最大的流速对应的最大飞行速度；



三是通过手机 APP 设置，连接 APP，进入设置-植保功能，可切换设置控制模式。



5.2.4 地形跟随功能

在该功能下，飞行器与地面可以保持相对固定的距离进行飞行。该功能的实现需要接入雷达模块。

- 1、**连接：**将雷达接入到飞控 EXT 接口
- 2、**安装：**将雷达正面朝飞行器下方安装，确保雷达侦测路径 30CM 直径范围内无遮挡物，确保固定牢固、不偏移、不松脱，确保降落时雷达不触地。
- 3、**检测：**将雷达接入飞控时，可通过调参软件和 APP 检测雷达是否正常工作。

检测方式：

一是连接调参软件，进入“高级”-“实时数据”，观测是否有雷达高度数据判断是否有效正常工作。



二是连接 APP，进入主页面，观测右侧雷达数据判断是否有效正常工作。



4、设置：该功能可通过调参软件设置遥控器通道设置雷达开关。进入调参软件“基础” - “遥控器” - “6-12 通道”，通过“地形跟随”栏的下拉框选择控制通道实现开关控制。



5、操作：

开启雷达开关，姿态定高模式、GPS 模式、AB 作业模式和航线规划过程中，油门杆保持中位，飞行器都能与地面保持相对固定的距离。通过油门杆控制高度，即可实时调整该距离。

5.2.5 急停功能

1、设置：通过 PC 端调参软件，进入遥控器->6-12 通道，设置急停功能的映射通道。



2、操作：飞行过程中，开启该功能的映射通道的遥控器开关，则飞行器所有电机立即停转，以避免飞行器在出现故障情况下电机转动造成的二次损伤。

注意：在非紧急情况下，慎用此功能，否则会直接发生飞行事故。

5.2.6 GPS 速度切换功能

1、设置：通过 PC 端调参软件，将第五通道飞行模式设置为 GPS 速度；进入 6-12 通道设置 GPS 速度的映射通道。



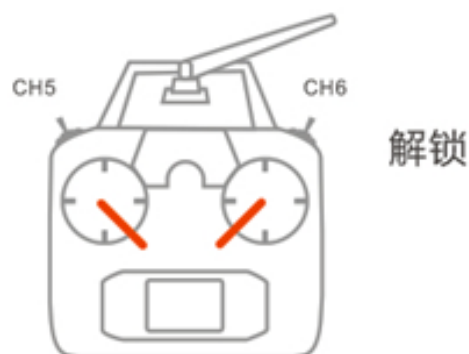
2、操作：在 GPS 速度模式下飞行，切换 GPS 速度的遥控器控制开关，则可将飞行器的最大飞行速度限制在 5m/s、8m/s 或 10m/s。

5.3 遥控器功能介绍

5.3.1 解锁与加锁

1. 解锁

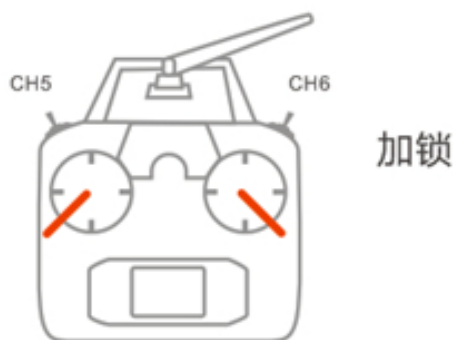
先按下图所示，进行解锁，解锁后电机进入怠速状态。



2.加锁

(1) 立即加锁

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刻停转。



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

- 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自动上锁；
- 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；
- 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。

5.3.2 加速度计校准

飞控支持遥控器打杆单面校准加速度计，校准方法如下：

- 将飞行器水平放置
- 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。

5.3.3 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。

2、球面校准打杆方法

在飞控未解锁时，将遥控器 CH6 切换至“一键返航”位置，遥控杆位放在油门最低、偏航最左、横滚最左、俯仰最上，左手油门（美国手）见图 1，右手油门（日本手）见图 2，等待 2 秒后 LED 红绿黄快闪，飞行器进入磁罗盘球面校准，具体操作方式参照调参时罗盘校准图示。飞控磁罗盘校准采集数据时间为 1 分钟，当 LED 变为正常闪烁时提示磁罗盘校准完成。

图示如下：

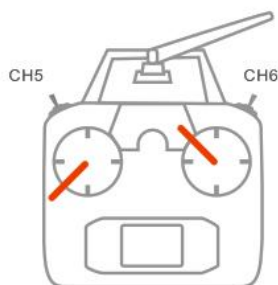


图 1

校磁

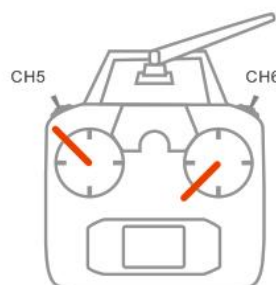


图 2

5.3.4 电机测试

电机测试功能包括电机顺序测试和运动方向测试，主要用于检测电机安装序号和旋转方向是否正确，以免安装错误导致意外发生。

1、电机顺序测试

在未解锁时，遥控器左边打杆↙，右边打杆做逆时针绕圈动作↗↖↙↘（美国手），即可触发电机顺序测试，电机将从 1 号至 8 号按顺序急速起转。

日本手电机测试的打杆方式：1、左杆↙，右杆↘并保持；2、随后左杆↖，右杆↙，左杆↙，右杆↘，在打杆过程中左杆保持最左，右杆保持最下，依次重复第 2 步的四个打杆动作即可触发电机顺序检测。

注意：正常情况下执行 1 次打杆动作就能触发电机顺序检测，若杆位打得不准需要重复第 2 步四个打杆动作才能触发。

2、运动方向测试

解锁后，飞行器螺旋桨低怠速均匀运转（无任何动作反应 3 秒内关闭动力输出）。通过遥控器的 4 个通道能判别前后左右的转向是否反向，例如怠速下推前进摇杆，飞行器后方的螺旋桨转动，飞行器前方的螺旋桨停转；同理打左侧飞摇杆时，飞行器左侧的螺旋桨停转，飞行器右侧的螺旋桨转动。

5.3.5 遥控器失控保护

首先需要您按照遥控器的说明书，在调参软件的基础->遥控器界面下，正确设置好遥控器失控保护。在 GPS 卫星信号良好时，如果接收机信号丢失，无论飞行器处于哪一种飞行模式，飞控都将执行自动返航。在返航途中，如果遥控器信号恢复，想要重新控制飞行器，需要来回切换飞行模式通道获取控制权。

6 手机地面站使用说明

具体说明请参考手机地面站详细使用说明书。

附录：

附录 1 产品规格：

总体特征

功能描述

支持 PPM、S-BUS 接收机

支持双 GPS

支持 RTK

支持数传地面站

支持 OSD

支持低电压保护

支持失控保护

外围设备

支持多旋翼类型：1500mm 轴距以内的四旋翼（+型、X 型）；六旋翼（+型、X 型、IY 型和 YI 型共轴双桨）；八旋翼（+型、X 型、V 型）

支持电调类型：490Hz 以下 PWM 电调

推荐遥控器类型：SBUS 接收机

PC 系统配置要求：Windows XP SP3, Windows 7, Window 8, IOS X

基本参数

工作电压范围：

主控器：4.8V—5.3V

电源模块：输入 11.1V—50V（推荐 3S-12SLiPo）；输出最大电流 3A@5V

LED 灯模块：5V

电池电压：3-12s

功耗： < 2W

工作环境温度： -10℃—60℃

储存环境温度： -40℃—60℃

重量： 主控器：56g

GPS/磁罗盘模块：45g

LED 灯模块：13g

电源模块：39g

尺寸： 主控器：53.5mm×40.0mm×21.0mm

GPS/磁罗盘模块：63.0mm(直径)×15.0mm

LED 灯模块：24mm×24mm×8mm

电源模块：53.5mm×34.5mm×14.5mm

飞行特性（受飞行器机械结构和动力影响）

悬停精度： 水平方向：±1.5m 垂直方向：±0.5m

最大倾斜角度： 30°

最大偏航速度： 150°/s

最大垂直速度： 6m/s

最大抗风能力： 续风：4 级 阵风：5 级

飞行模式及功能：

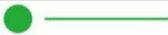
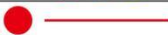
姿态-增稳模式、姿态-定高模式、GPS-速度模式、GPS-角度模式、

AB 作业模式、自动返航模式、失控返航、低电压报警保护、断点续喷功能、

一键横移功能、水泵控制功能、地形跟随功能、急停功能、GPS 速度切换功能、

支持数传地面站飞行、支持数传远程调参

附录 2 LED 三色灯指示状态

飞行模式表示	灯状态表示	优先级
姿态（增稳、定高）	绿灯单闪 	低
GPS 模式（角度、速度）	绿灯双闪 	低
功能模式（绕圈、巡航、农业等）	绿灯三闪 	低
智能方向开启	绿灯四闪 	低
自驾模式（地面站控制、返航）	绿灯快闪 	中
GPS 表示	灯状态表示	优先级
GPS 未连接/GPS 未收到星	红灯三闪 	低
GPS 信号较差	红灯双闪 	低
GPS 信号一般	红灯单闪 	低
GPS 信号很好	红灯不闪 	低
RTK 定位	黄灯单闪 	
低压报警表示	灯状态表示	优先级
一级报警	黄灯三闪 	低
二级报警	黄灯快闪 	高
两面校磁表示	灯状态表示	优先级
水平校准	黄灯常亮 	中
垂直校准	绿灯常亮 	中
校准失败	红灯常亮 	中
校准成功	红绿黄交替闪 	中
球面校磁表示	灯状态表示	优先级
正在校准	红绿黄交替闪 	中
校准成功	灯恢复正常	中
加速度计校准表示	灯状态表示	优先级
正在校准	红绿黄交替闪 	中
校准成功	绿灯常亮 	中
异常状态表示	灯状态表示	优先级
遥控器失控	红灯快闪 	高
磁罗盘干扰/异常	黄绿交替闪 	高
GPS 丢星/异常	红绿交替闪 	高
IMU 震动过大/异常	红黄交替闪 	高
其他状态表示	灯状态表示	优先级
上电初始化	红绿黄交替闪 	高
解锁表示	红绿黄交替闪 	高
解锁失败	红灯常亮 	高

附录 3 极翼技术支持

如果您在使用过程中遇到无法解决的问题，可咨询极翼技术支持。相关技术资料请前往极翼官网资料下载专区下载。

联系电话：18721548648

极翼 QQ 群：362302445

极翼官网：www.jiyiuav.com

极翼微信公众号：jiyiuav1

极翼机器人（上海）有限公司

JIYI Robotics CO., Ltd.