

GEPRC_Mark4 快速入门手册

格普科技

版本号	V1_0
适合范围	Mark4 套机



MARK4

经典的花飞整机

The most classic Freestyle Quadcopter



Caddx Ratel
1200TVL



GR2306.5 电机



H型机架



GEP-G5x4.3x3

目录

总览.....	1
安装 Betaflight 配置程序.....	4
安装接收机和天线.....	11
绑定接收机.....	14
验证通道映射.....	17
验证通道方向.....	18
调整摇杆中心.....	21
调整摇杆端点.....	25
设置解锁开关.....	28
解锁飞行方法.....	29
设置飞行模式.....	30
飞行模式切换开关.....	31
自定义 OSD.....	33
调整图传参数.....	35
安装螺旋桨.....	39
安装电池.....	43
备份飞控参数.....	44
起飞前检查.....	46
FPV 飞行的共同守则.....	47
飞行安全操作.....	48
附录.....	49

总览

我们将以精良的组装调试，高性价比的搭配，为玩家提供一款优秀的 Freestyle 穿越机整机。Mark4 整机将搭载 Caddx Ratel 平头哥 2.1mm 镜头，具有 1/18" 星光级 HDR 感光芯片，超强夜视，超强延迟。飞控选用新版本 SPAN v2.0 飞塔，搭载 STM32F405 主控芯片，拥有非常稳定出色的工作性能，BLheli_S 45A 电调，整体调整后操作细腻舒适。动力方面使用强劲 2306.5 级别电机，将有 4S 与 6S 两种动力搭配，桨叶配以花飞型的 G5*4.3*3 三叶桨，整体操控感细腻与动力充足。

Mark4 整机飞行性能优越，由 GEPRC 团队精心组装和调试，BNF 到手后只要对上频就可以飞行，PNP 需要自备接收机。



特征

- 经典 GEP-Mark4 机架，重心平衡设计，精工 CNC 全 3K 碳纤维板切割，外形精美坚固。
- 搭载 Caddx Ratel 2.1mm 版平头哥镜头，卓越的成像效果，具有 1/18" 星光级 HDR 感光芯片，超强夜视，超强延迟
- 飞控采用 SPAN V2.0 版本，MPU6000 陀螺仪稳定工作，搭配 BLheli_S 位 45A 电调，整体性能稳定，手感舒适
- 搭配新设计的 GR2306.5 高性能电机，保证强劲的动力输出
- 搭配 G5*4.3*3 桨，拥有高效率和出色的加速性能
- 使用新款 Momoda 5.8g RHCP 天线，高效发射率，低驻波比
- 由 GEPRC 飞手团队精心调试 PID，BNF 版本出厂对频即可飞。

- 2 个动力版本选择
 - 搭配 GR2306.5 2450KV 电机, 推荐使用 4S 电池
 - 搭配 GR2306.5 1850Kv 电机, 推荐使用 6S 电池

技术指标

产品型号: Mark4 BNF/PNP

飞塔: SPAN V2.0

镜头: Caddx Ratel (红色)

桨叶: G5*4.3*3 (6 pairs)(粉红)

天线: Momoda 5.8g RHCP (黑底红字)

电机: GR2306.5 1850/2450Kv

重量: 346g (不包含电池)

接收: 不带接收机/Frsky R-XSR / Frsky XM+ / TBS Nano RX / FS-A8S v2

机架: GEPRC GEP-Mark4

碳纤维板材:全 3K 斜纹碳纤维

铝合金件:高精度 7075 铝柱

轴距尺寸: 225mm

底板: 2.5mm

顶板: 2.5mm

侧板: 2.5mm

加强夹板: 2mm

机臂: 5mm

飞控: SPAN V2.0 F4 BLheli_S 45A 飞塔

MCU: STM32F405

陀螺仪: MPU6000 gyro/accelerometer(SPI)

OSD: BetaFlight OSD

固件目标: OMNIBUSF4SD

电调: 45A * 4 BLHeli_S (Dshot 600/PWM/Multishot/OneShot) 支持 3~6S LiPo

图传: 5.8GHz (48 频道 IRC Tramp,PIT/25/100/200/600mW)

动力配置版本:

电机: GR2306.5 2450KV

推荐电池: 4S 1300~1800mAh

电机: GR2306.5 1850KV

推荐电池: 6S 1050~1300mAh

保修和退货政策

- 购买本店产品收货时, 请检查包装的完整性, 在签收前在快递员在场情况下开箱检查有没有损坏或缺漏, 如有损坏或缺漏请让快递员签字拍照, 以便索赔和补发。如果签收后才发现问题, 再向我们反映情况, 我们将难以处理。
- 因为航模商品的特殊性, 一旦正常使用后, 在后续的使用中出现损伤, 经过寄回检查后, 确认是产品质量问题后, 我们将接受无条件退换, 非质量问题不接受退换(我们会尽可能免费为您维修, 快递费由买家承担)。如有返修需求, 可以直接联系厂家或者我们协调处理。(检修产品寄回时请备注好自己的淘宝 ID 或名字, 写清楚检修问题, 以便维修人员更快处理问题)
- 如需退换货, 退货的商品不能影响二次销售(产品无损伤, 不缺件, 包装完整), 退货商品不接受任何方式的到付件, 请买家务必选择经济的快递方式。退换的时候务必包装好, 避免寄回途中出现损坏, 引起不必要的麻烦和纠纷。(注: 请买家自己确保包装好, 快递人员可能不会仔细给您包装)

与我们联系:

- 格普科技淘宝店: <https://geprc.taobao.com/>
- 格普科技官网: <https://geprc.com/>

安装 Betaflight 配置程序

安装驱动程序

将飞控连接到电脑之前，必须先安装好驱动程序。如果您用的是 MacOS 或者 linux 系统，那么系统会预先安装好所需的驱动程序，所以您可以直接跳过这一步。如果使用的是 windows 操作系统，那您必须要手动安装好驱动程序。

下载驱动程序

-CP210x Drivers

(<https://www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>)

-STM USB VCP Drivers

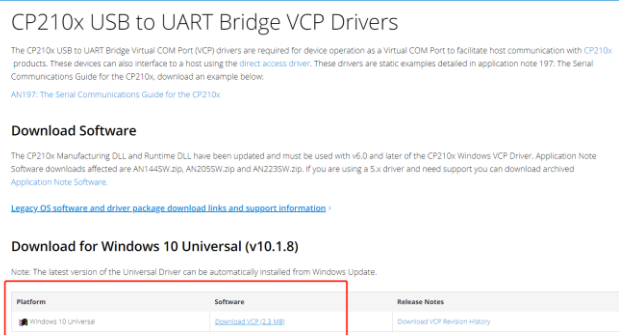
(<http://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html>)

-Zadig

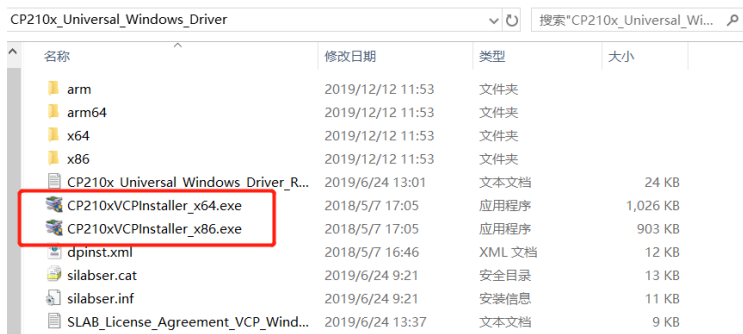
(<http://zadig.akeo.ie/>)

安装 CP210x Drivers

-点击网址下载压缩包。



-将压缩包解压，找到相应的驱动程序（32 位系统点 x86，64 位系统点 x64）。



-根据提示进行安装。



安装 STM USB VCP Drivers

如果是从官网下载这个驱动，则需要登录等一系列操作，比较繁琐。许多穿越机交流群或者论坛都有这个驱动程序的资源，相比在官网获取要方便多。

Get Software

Part Number	General Description	Software Version	Supplier	Download
STSW-STM32102	STM32 Virtual COM Port Driver	1.5.0	ST	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> Get Software </div>

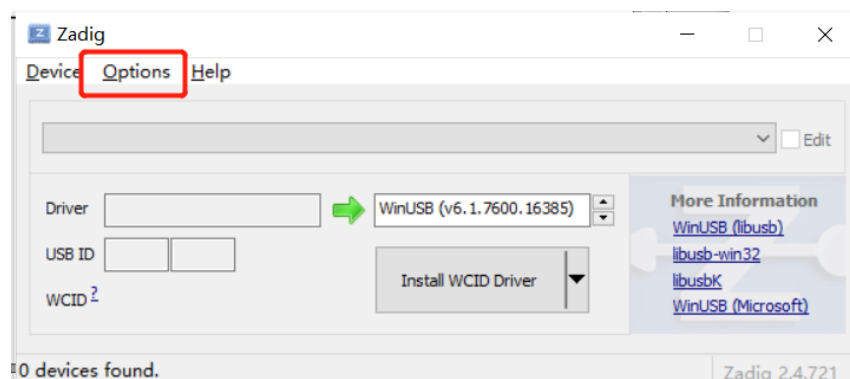
下载好程序后，安装过程和一般软件类似，根据提示进行安装即可。

安装 Zadig

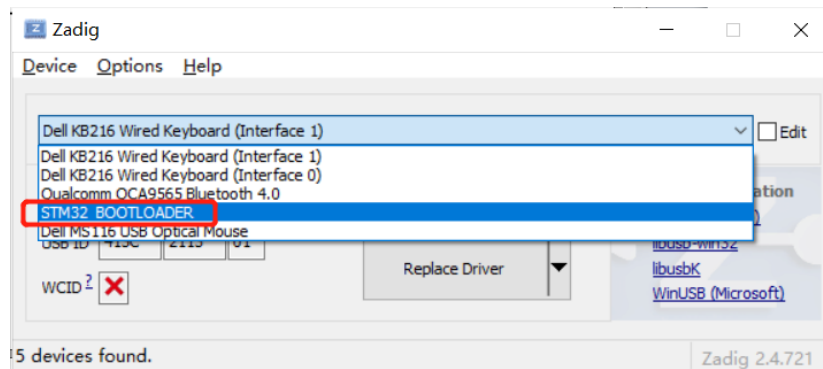
要想刷新的固件，必须要进入 DFU 模式。必须使用一个名为 Zadig 的工具(下载并启动)，以便能够将工作模式切换到 DFU 模式。第一次使用时，需要采取以下步骤。

步骤：

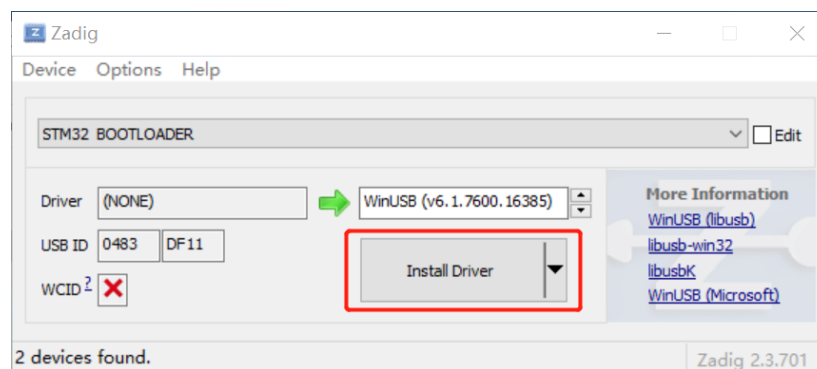
- 按住飞控上的 boot 按钮。
- 飞控插入 USB 线连接电脑（红色 LED 灯不应该想平常那样明亮）。
- 打开 Zadig 工具，点击“options”，然后选择“List all devices”。



-从列表中选择“STM32BOOTLOADER”。

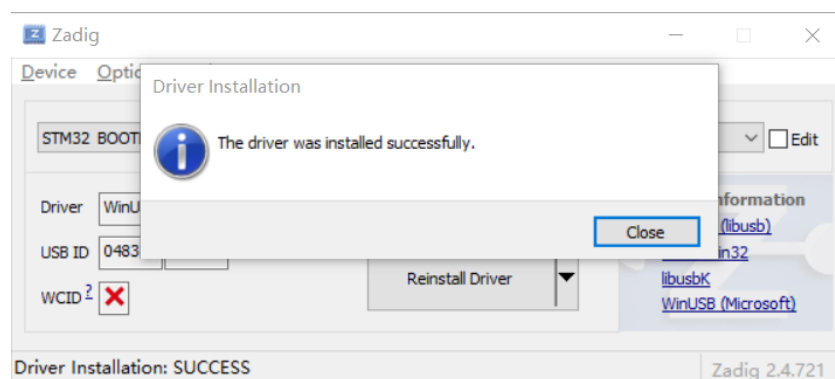


然后点击“install Driver”。



-待提示安装成功后，关闭 Zadig，断开飞控连接。

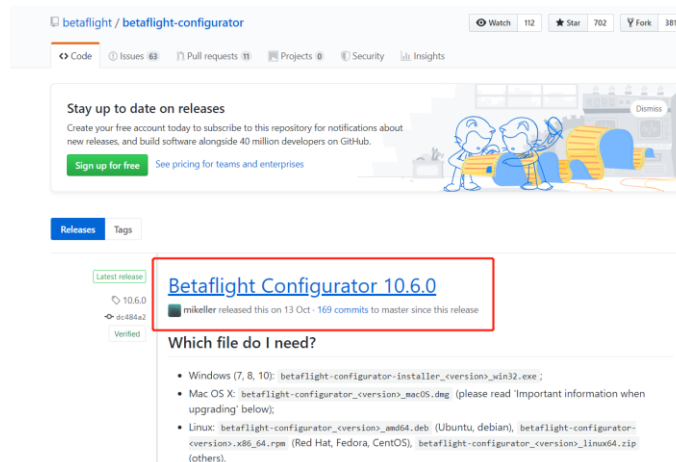
-Zadig 工具只需要安装一次，后面便不需要再进行安装。



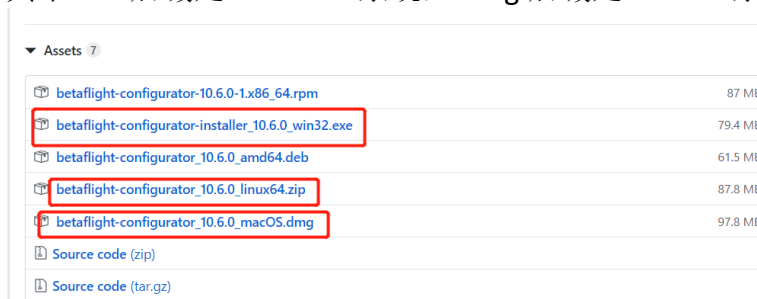
安装 Betaflight 地面站

我们的飞控使用 Betaflight Configurator 软件来进行调试。需要先下载好安装包。
下载地址：

<https://github.com/betaflight/betaflight-configurator/releases>

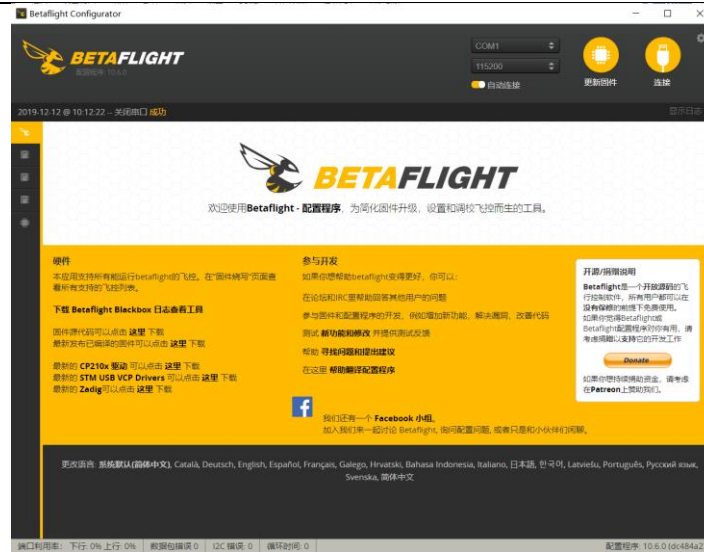


进入页面，拉到底部，选择相应的安装包下载。需要注意的是，不同的电脑系统需要下载各自的安装包。其中.exe 后缀是 windows 系统，.dmg 后缀是 MacOS 系统。



这是一个 Windows, MacOS 或者 Linux 的标准应用程序包。下载之后，安装步骤跟正常的应用程序的安装方法一样。

在 MacOS 中，您必须授予应用程序运行和访问网络的权限。最简单的方法是右键单击安装程序，然后选择“打开”。将出现一个安全提示，询问“确定要打开吗？”，在这个提示上单击“打开”，将自动进行想关的配置更改。



安装完成后，在桌面上找到地面站图标，双击打开；然后用 USB 线将飞控连接进电脑，驱动安装好后，在地面站里面可以找到一个 COM 口(注：**COM1 不算**)，选择它，然后点击连接，便可进入飞控设置界面。



进入飞控设置界面后如下图所示：



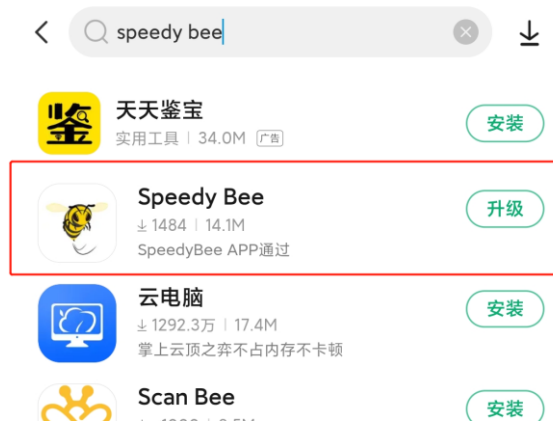
手机调参软件

Mark4 套机的飞控支持手机调参，摆脱电脑，方便在外飞行调参。但套机自身不带蓝牙模块，连接手机需要借助外接蓝牙模块（另外购买）或者使用 OTG 线。

（注：只有安卓手机支持 OTG 功能）

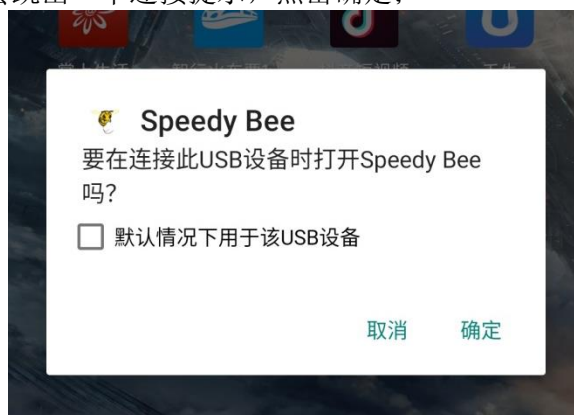
下载方法

需要下载的手机调参软件名叫 **Speedy Bee**,苹果手机直接在 app store 搜索名称即可。安卓用户可先在手机自带的应用市场搜索，如果没有找到，可以先下载腾讯应用宝，再从应用宝里搜索安装。

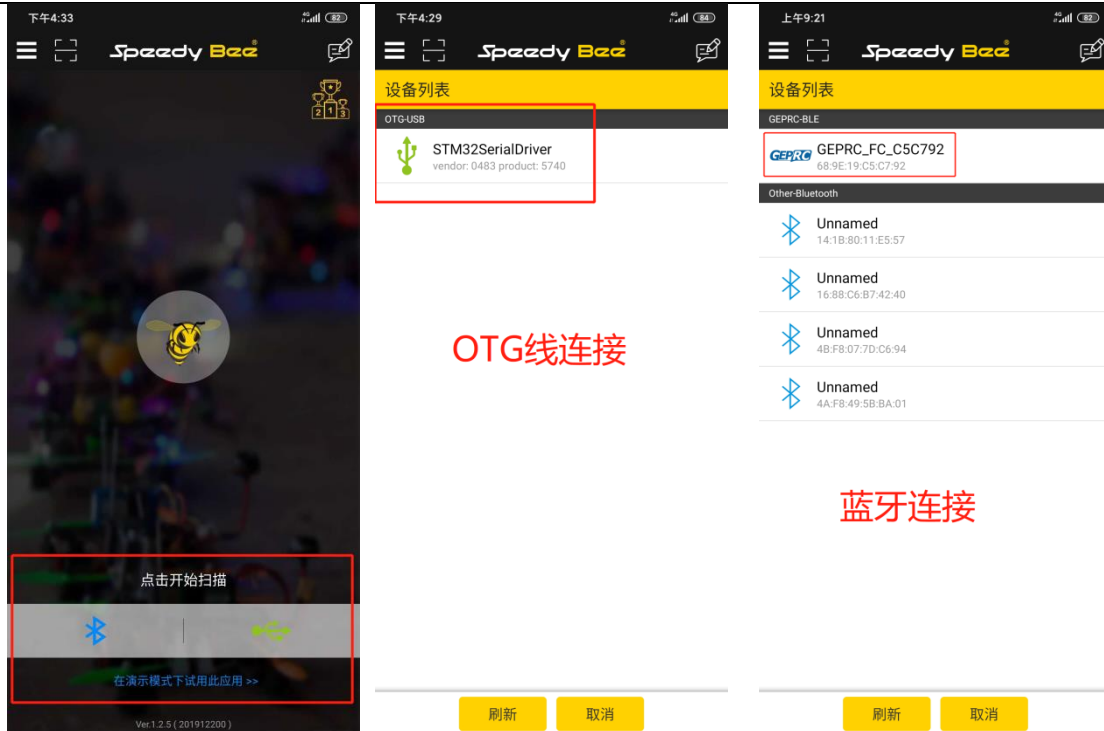


手机调参软件使用方法

- 1、飞控插上蓝牙模块或者 OTG 线；
- 2、用 OTG 线连接时，手机会跳出一个连接提示，点击确定；



- 3、打开 Speedy Bee 软件；
- 4、点击中间的小蜜蜂图标或者下面的“蓝牙/数据”按钮搜索飞控；
- 5、搜索到“STM32serialDriver”或者蓝牙模块图标，点击连接；



连接成功后，进入飞控界面如下：



安装接收机和天线

您购买的套机已经基本安装好，但是可能仍然需要一些基本步骤才能正式开始飞行。如果您是购买了我们的 BNF 套机（已经安装好接收机），则可以跳过本章，查看下一章的对频教程。如果您是购买的 PNP 套机（需要自行安装接收机），请根据本章教程内容来安装好您的接收机。

另外 PNP 版出厂接收机模式预设的是 **sbus** 协议，请根据自身情况进行修改协议。

接收机连接

出厂的 PNP 套机已经预留了杜邦插头的接收机连接线。连接线有三个颜色：红色、黑色和白色。其中红线是 5V，黑线负极，白线则是信号线。在接线时需要注意正负极不能接反，否则接收机有可能会烧毁！

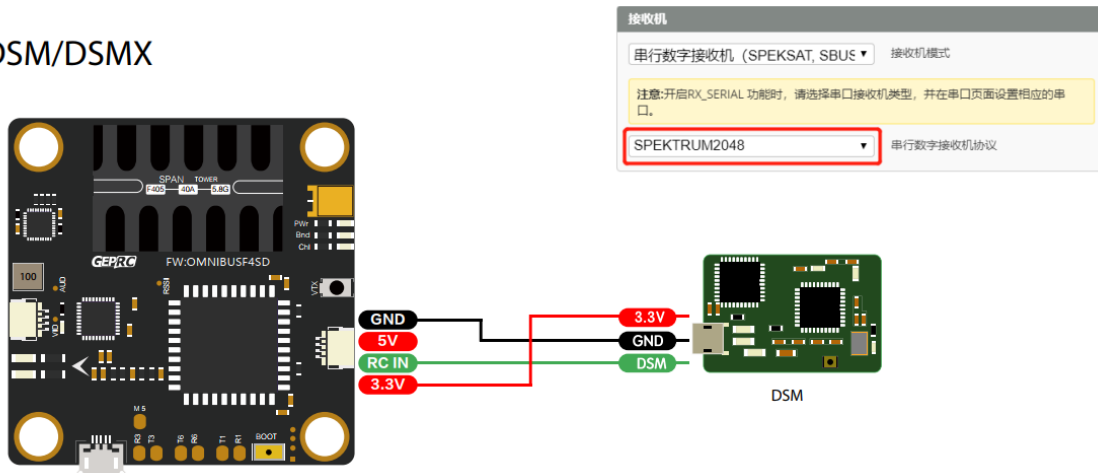


支持杜邦插头的接收机可以直接插上去。如果不是杜邦插头，您可能需要进行焊接操作：

- 1、用剪刀将连接线截取合适的长度；
- 2、把每根线的线头胶皮去掉，并涂上锡；
- 3、把每根线分别焊接到接收机的相应位置上；
- 4、检查焊点是否完好，然后将接收机用胶布或者热缩膜包裹起来，防止短路。

我们预留的正极连接线电压为 5V，如果使用 DSM/DSMX 系列接收机，则需要将正极连接线调整至旁边的 3.3V 接口，并将接收机协议改成 SPEKTRUM2048。请勿直接用 5v 电压给 dsm 接收机供电，否则将会损坏接收机。

DSM/DSMX

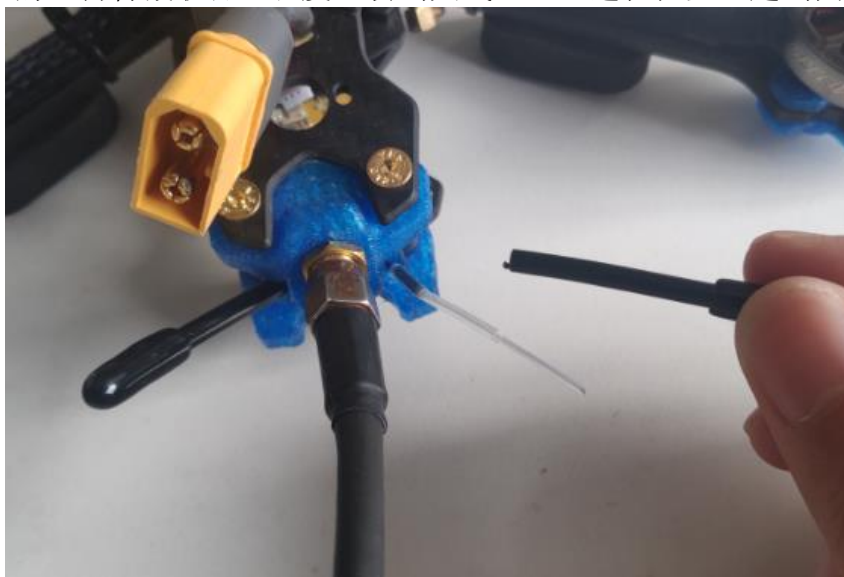


接收机及天线安装

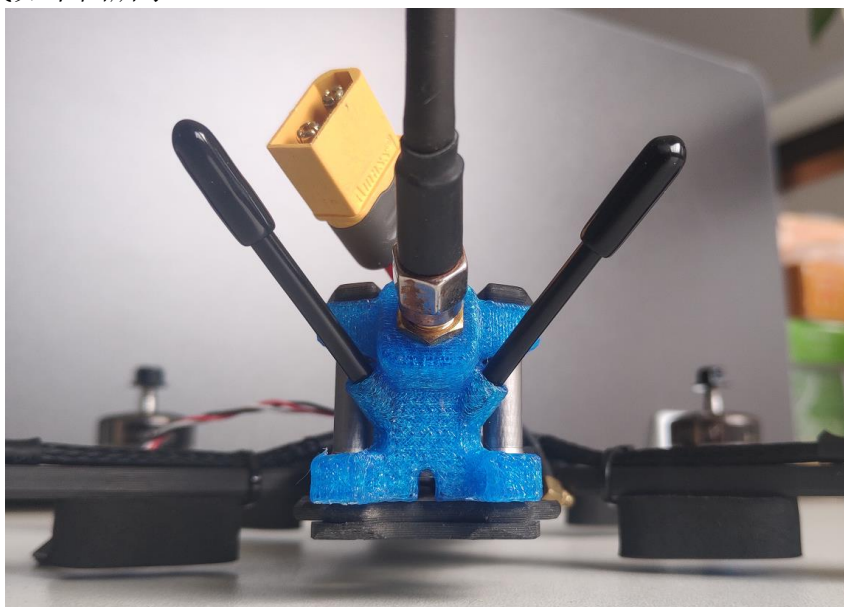
在飞机的后面，我们已经为接收机预留了安装空间，连接好接收机后，将其固定好，并将天线穿过 3D 打印件预留的天线孔。



然后用附赠的塑料管截取合适长度，套到天线上，塞进孔位里，起到固定天线的作用。



安装完成的天线如下图所示。



绑定接收机

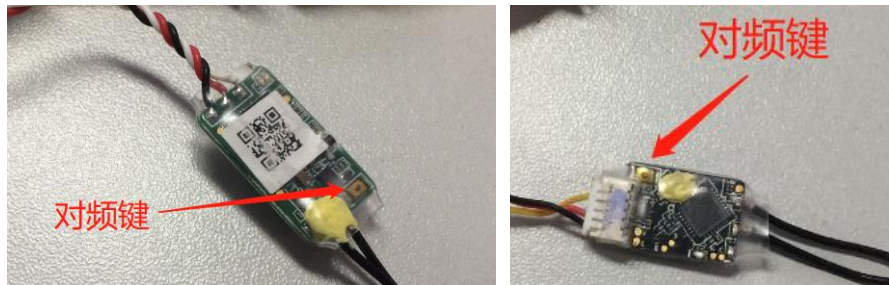
在进行对频时需要注意，为了保证安全，一定要先卸下螺旋桨！

绑定 frsky 接收机

R-XSR、XM+系列

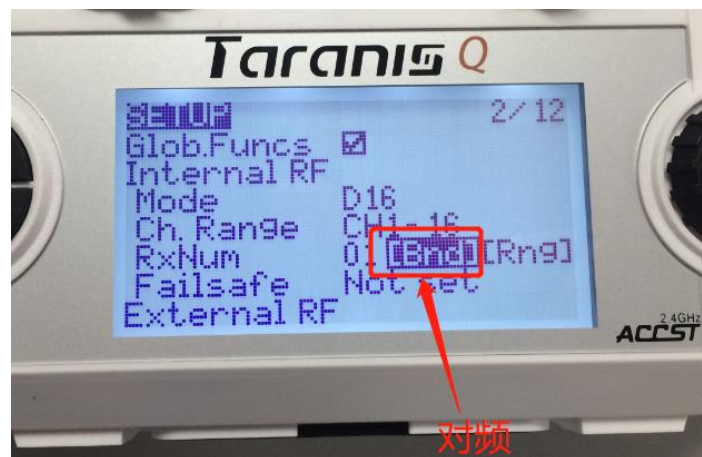
R-XSR 和 XM+接收机的对频步骤是一样的，过程如下：

1. 打开遥控器，进入遥控菜单，切换到“MODEL SETUP”界面；
2. 在菜单栏中往下滚动，找到“Internal RF”；
3. 确定当前模式为“D16”；
4. 然后点击下方的“BIND”键；
5. 此时“BIND”键开始闪烁，并发出提示音，则遥控器已进入了对频状态；
6. 找到 R-XSR 或 XM+接收机上的对频按钮，按住它；接收机上的对频按钮很小，按住它的时候请注意力度，以免损坏到按钮；



7. 在按住对频按钮的同时给接收机通电，这时候红色和绿色 LED 灯会同时亮起，即代表接收机进入了对频状态；
8. 当接收机上的绿色 LED 灯常亮，红色 LED 灯闪烁时，代表此时已经对好频，拔掉电池重启即可。

如果红色和绿色 LED 灯会没有同时亮起，有可能是那您没有完全按到接收机上的对频按钮，请拔掉电池，重复步骤 6 和 7。



R9MM 系列

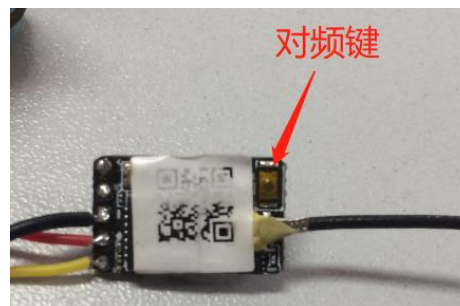
使用 R9MM 接收机，需要外置高频头，安装高频头过程如下：

1. 将高频头天线安装好，然后装进遥控器背部的卡槽内；
2. 打开遥控器，新建一个模型；
3. 转到“MODEL SETUP”界面，将新建的模型名称改为 r9m；
4. 然后往下翻，找到“Internal RF” (内部发射模块)，将其关闭；
5. 然后在“External RF” (外部发射模块)中，选择 R9M；



设置好高频头后，对频过程与 XM+接收机类似：

1. 点击“External RF”下方的“BIND”键；
2. 此时“BIND”键开始闪烁，并发出提示音，则遥控器已进入了对频状态；
3. 找到 R9MM 接收机上的对频按钮，按住它；接收机上的对频按钮很小，按住它的时候请注意力度，以免损坏到按钮；



4. 在按住对频按钮的同时给接收机通电，这时候红色和绿色 LED 灯会同时亮起，即代表接收机进入了对频状态；
5. 当接收机上的绿色 LED 灯常亮，红色 LED 灯闪烁时，代表此时已经对好频，拔掉电池重启即可。

如果红色和绿色 LED 灯会没有同时亮起，有可能是那您没有完全按到接收机上的对频按钮，请拔掉电池，重复步骤 3 和 4。

绑定富斯接收机

我们使用的 FlySky A8S 接收机，对频过程如下：

1. 按住 A8S 接收机背部的对频按钮；
2. 在按住按钮的同时，给接收机通电；
3. 使用 FS i6 遥控器的话，在遥控关机的情况下，按住遥控左下角的对频键，然后打开遥控器，并且屏幕上会显示“RXBinding”；
4. 接收机上的 LED 灯从快闪变为慢闪，表示已经成功对频；
5. 关闭 FS-i6 的电源；
6. 重新打开 FS-i6，这一次不用在按住对频键。接收机上的 LED 灯红色常亮（不再闪烁）。表示接收机正在与遥控器进行通信。

绑定 DSM 接收机

Dsm 系列接收机需其他品牌有点不同，就是它是使用 3.3 伏供电的，在安装接收机的时候要注意不要连接到 5 伏上！对频过程如下：

1. 按住 dsm 接收机上的对频按钮；接收机上的对频按钮很小，按住它的时候请注意力度，以免损坏到按钮；



2. 按住对频按钮的同时，给接收机供电；
3. 当看到接收机上的 LED 灯急速闪烁时，便进入了对频模式，松开对频键。如果 LED 没有闪烁，可能是没有按到对频键上电，请重复此过程。
4. 找到遥控器上的对频键，按住对频键的同时开机；



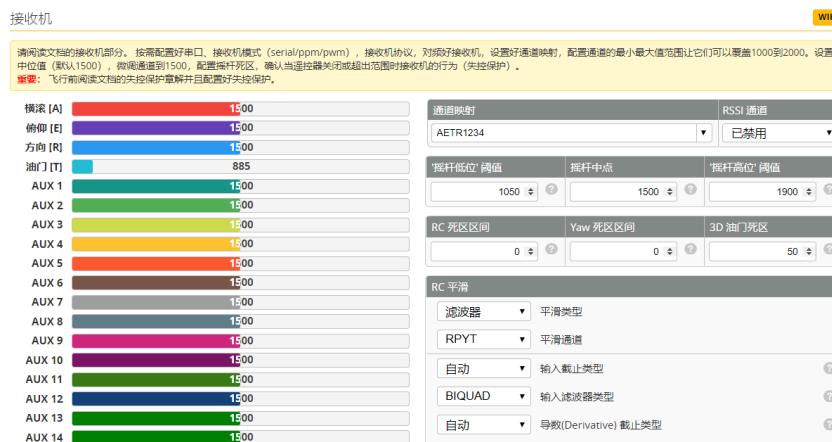
5. 等 LED 灯变成常亮状态时，即对频成功。

验证通道映射

GEPRC 的套机，基本上使用遥控器的默认参数即可，但我们强烈建议您在起飞前还是检查好设置后再进行飞行。

验证通道映射：

1. 在调试过程中一定要把螺旋桨卸掉！
2. 用 usb 线将飞控连接到电脑；
3. 打开 Betaflight 地面站，点击右上角的“连接”按钮；
4. 进入飞控设置后，转到“接收机”选项卡；
5. 移动遥控器摇杆。移动每个摇杆时，观察相应的通道是否移动；
 - a. 向上移动左摇杆，油门应向上移动（较高的数字）。
 - b. 向左移动左摇杆，方向应向下移动（较低的数字）。
 - c. 向上移动右摇杆，俯仰应向上移动（较高的数字）。
 - d. 向左移动右摇杆，横滚应向下滚动（较低的数字）。



6. 如果您的任何摇杆移动了错误的通道，则必须在“通道映射”选项中把各通道的参数重新排列好。通道映射的参数为：
 - a. (A) aileron=横滚
 - b. (E) elevator=俯仰
 - c. (T) throttle=油门
 - d. (R) rudder=方向

比如，您观察到地面站上横滚和俯仰轴跟遥控器上正好相反，那么便可以将通道映射中的“AETR1234”改为“EATR1234”。遇到地面站上显示的值和摇杆不对应，那么重新排列通道映射中 A、E、T、R，直到第 5 点中，地面站的显示与遥控器一致。

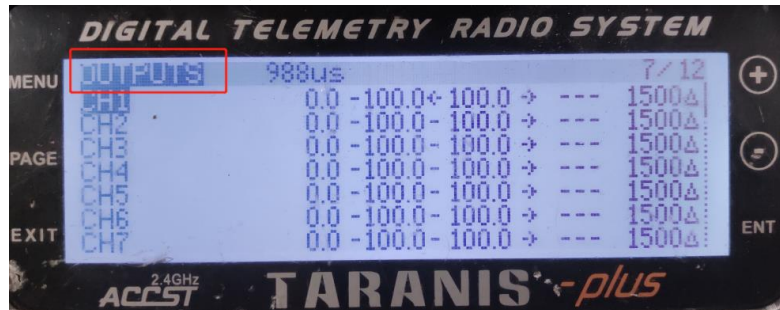
当然，上面所讲的以模型 2（即美国手）来进行讲解的。我们假设大多数人是使用美国手来飞行的，如果您是使用模型 1（即日本手），也不要担心，只需要将遥控器的通道与地面站一一对应即可。

验证通道方向

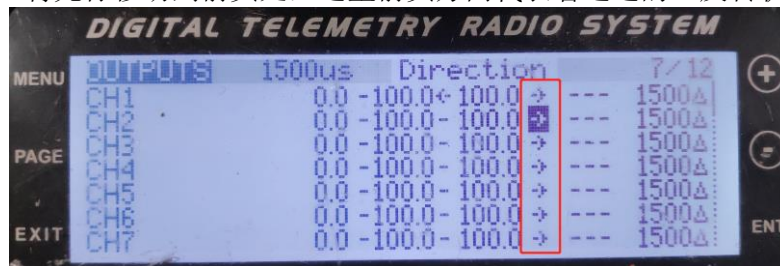
如果上一章中的通道映射已经验证好，但是通道方向错误，比如向上移动摇杆地面站的数值却是减少，向左移动摇杆地面站的数值却是增加，那么必须要将通道方向调成正确的。否则，在飞行时就会出现：明明是打左方向杆，但是飞机却向右转的情况出现。下面列举几种比较常见的遥控器设置反向方法。

Frsky 调整通道方向

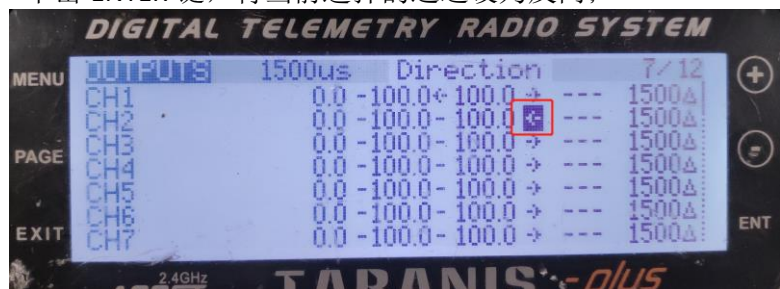
- 1、进入遥控器菜单，按 PAGE 键切换到“OUTPUT”界面；



- 2、上下选择需要调整反向的通道，单击 ENTER；
- 3、将光标移动到箭头处，这里箭头方向代表着通道的正反转状态；



- 4、单击 ENTER 键，将当前选择的通道设为反向；

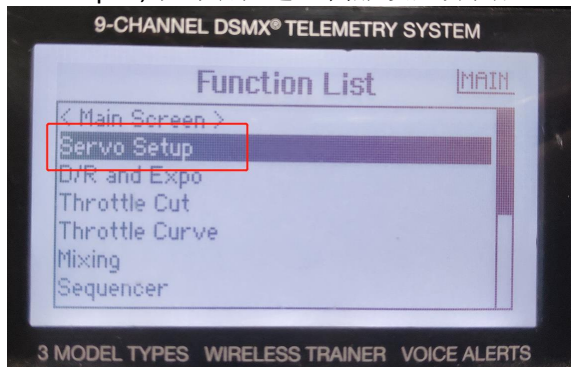


- 5、在 Betaflight 地面站中验证修改后的通道是否正确。设置正确后，单击 EXIT 退出菜单。

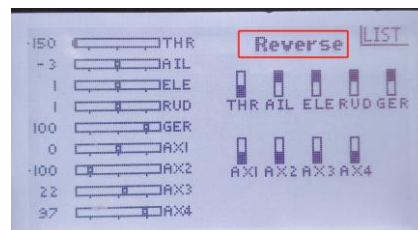
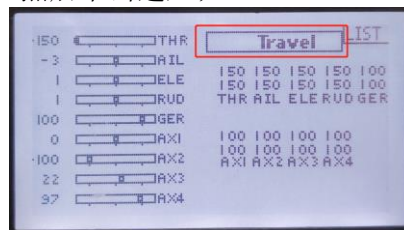
Spektrum 调整通道方向

Spektrum 品牌的遥控器设置方法都很类似，下面以 DX9 遥控为例：

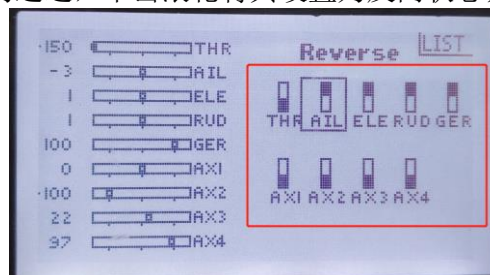
- 1、打开遥控器，单击滚轮进入菜单；
- 2、在菜单中选择“Servo Setup”，单击滚轮进入伺服设置界面；



- 3、在设置界面滚动滚轮，滚动到“Travel”上，单击滚轮，然后继续滚动直至找到“Reverse”选项，然后单击进入；



- 4、选择需要设置反向的通道，单击滚轮将其设置为反向状态；

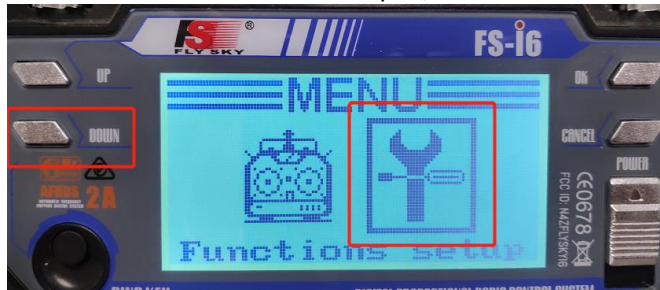


- 5、在 Betaflight 地面站中验证修改后的通道是否正确。设置正确后单击“BACK”键退出设置。

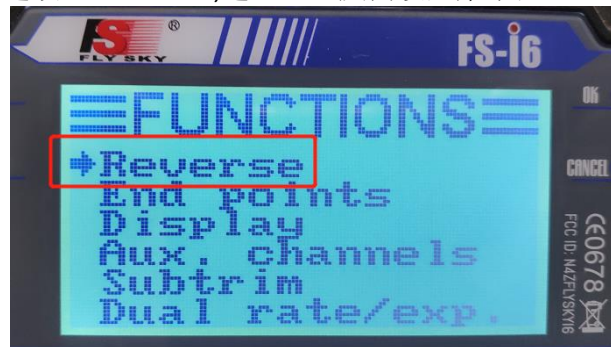
Flysky 调整通道方向

以 FS-i6 遥控器为例：

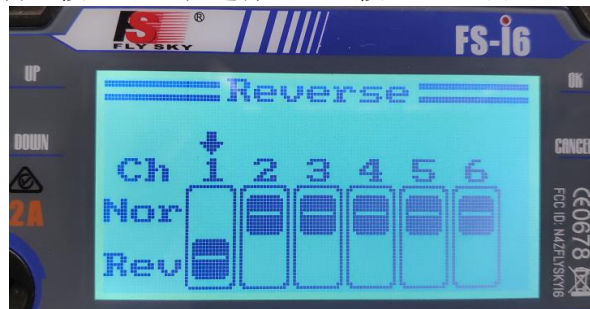
- 1、打开遥控器，长按“OK”键打开菜单；
- 2、单击“DOWN”按钮移动到“Functions setup”，单击进入；



- 3、箭头选择第一个选项“Reverse”，进入通道反向设置菜单；



- 4、选择需要调整的通道（123456 对应的通道在前面通道映射有介绍），将当前状态调整为正转或者反转：按“OK”键选择通道，按“UP”或“DOWN”键调整正反转。



- 5、在 Betaflight 地面站中验证修改后的通道是否正确；
- 6、完成修改后，需要长按“CANCEL”键，听到“滴”一声才保存好，单击只退出设置而没有保存。

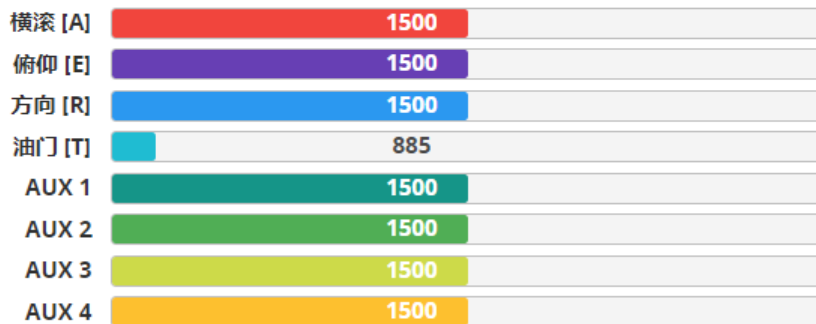
调整摇杆中心

通常情况下遥控器上的摇杆除油门杆外，都是位于居中状态的，但不排除某些情况下会出现偏差的情况。当摇杆出现偏差时，表现为飞行时没有操纵摇杆，但飞机却自发地漂移（自稳模式飞行时本身就会出现偏航的，这属于另外一种情况）。所以需要调整摇杆进行微调，以使其位于居中状态。

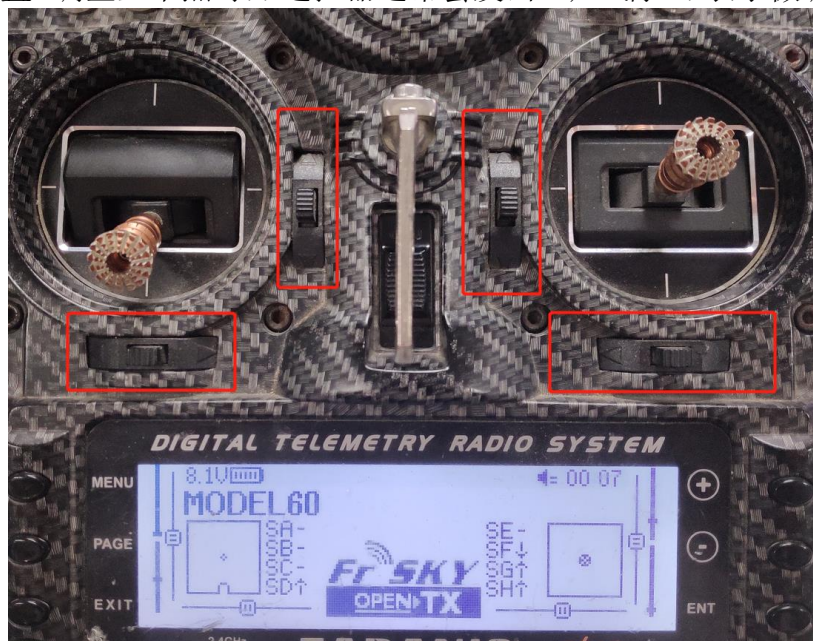
把遥控器各摇杆居中，给无人机通电，然后将无人机连接进 Betaflight 地面站，选择接收机选项卡。观察查看“横滚”，“俯仰”，“方向”和“油门”通道，如果它们显示的数值在 1498 至 1502 的范围之内，则表示遥控器是正常的，无需再进行调整，可以跳过此章。如果显示的数值偏差较大，就需要调整摇杆中心。

接收机

请阅读文档的接收机部分。按需配置好串口、接收机模式 (serial/ppm/pwm)，接收机协议，置中位值 (默认1500)，微调通道到1500，配置摇杆死区，确认当遥控器关闭或超出范围时接
重要： 飞行前阅读文档的失控保护章节并且配置好失控保护。

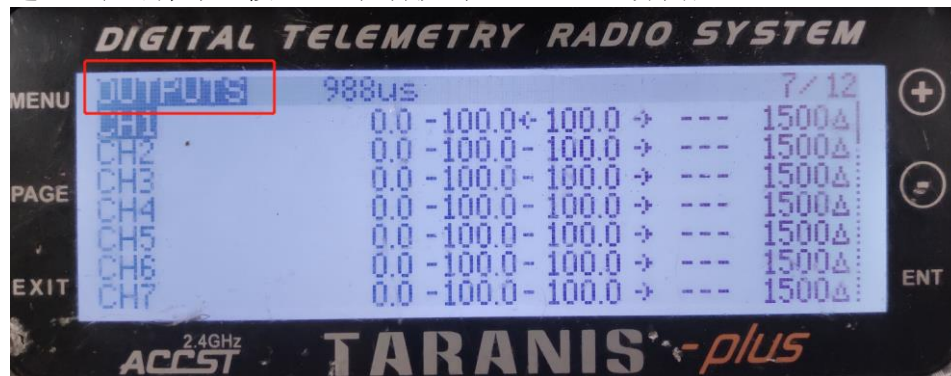


一般遥控器上都会有摇杆的微调开关，在遥控器面板上，调整摇杆中心前请先将微调开关调整至中心位置。调整至中点时，，遥控器通常会发出一声“滴~”，表示微调开关已经居中。

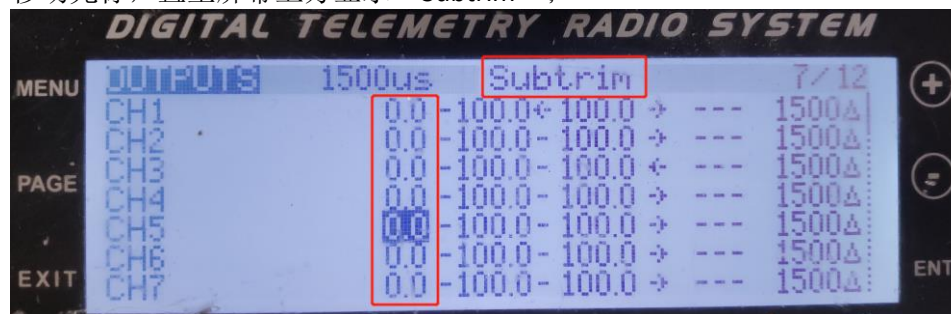


Frsky 调整摇杆中心

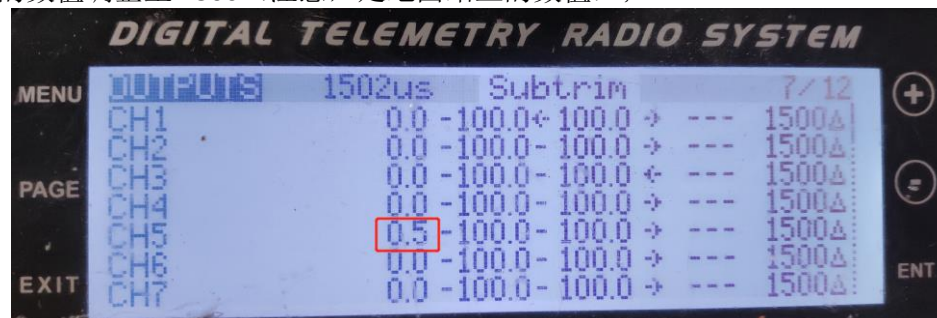
- 1、进入遥控器菜单，按 PAGE 键切换到“OUTPUT”界面；



- 2、上下选择需要调整中点的通道，单击 ENTER；
- 3、移动光标，直至屏幕上方显示“Subtrim”；



- 4、单击 ENTER 键，光标将会闪烁，这时候可以调整摇杆中心了。观察地面站，将显示的数值调整至 1500（注意，是地面站上的数值）；

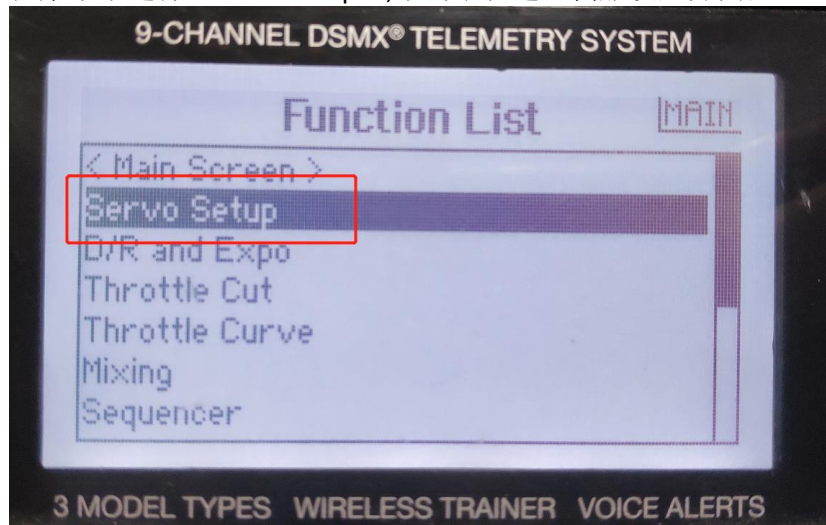


- 5、设置正确后，单击 EXIT 退出菜单。

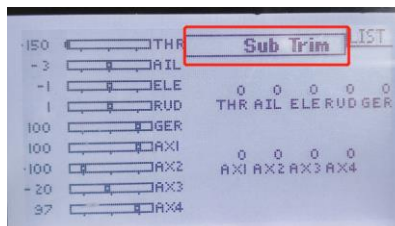
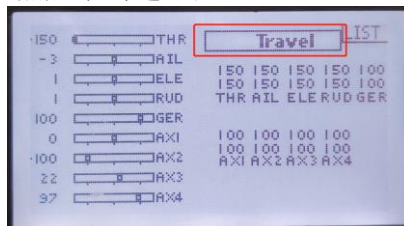
Spektrum 调整摇杆中心

Spektrum 品牌的遥控器设置方法都很类似，下面以 DX9 遥控为例：

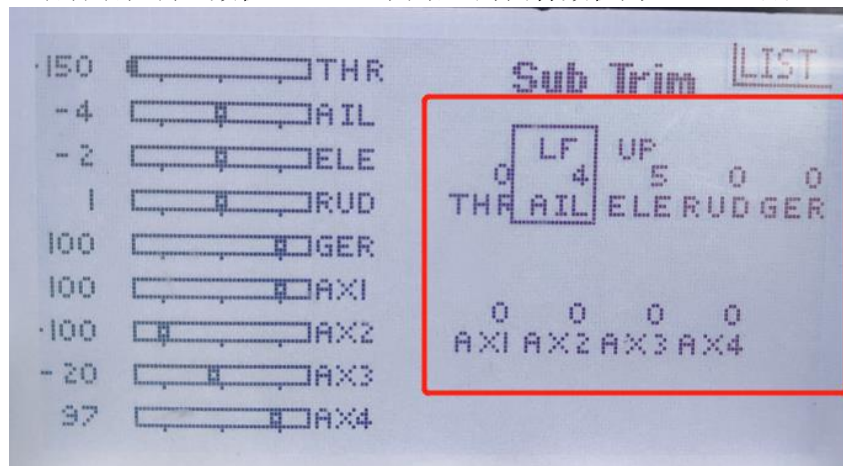
- 1、打开遥控器，单击滚轮进入菜单；
- 2、在菜单中选择“Servo Setup”，单击滚轮进入伺服设置界面；



- 3、在设置界面滚动滚轮，滚动到“Travel”上，单击滚轮，滚动找到“Sub Trim”选项，然后单击进入；



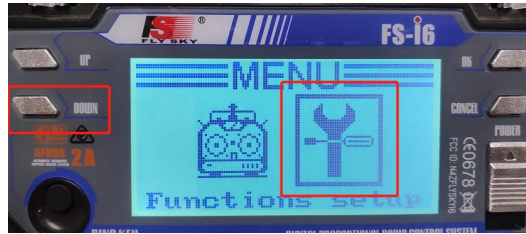
- 4、选择需要调整中心点的通道，单击滚轮，单击滚轮，光标会闪烁，这时候就可以调整摇杆中心点了；
- 5、滚动滚轮调整数值，直至地面站上的摇杆数值为 1500 左右；



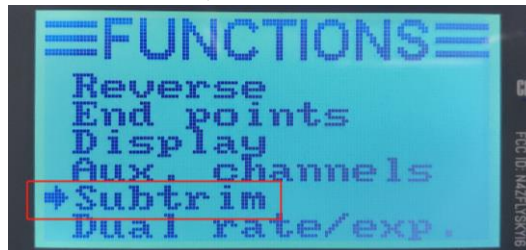
- 6、在 Betaflight 地面站中检查各通道是否已设置好。设置完成后单击“BACK”键退出设置。

Flysky 调整摇杆中心

- 1、打开遥控器，进入 Functions setup 菜单；



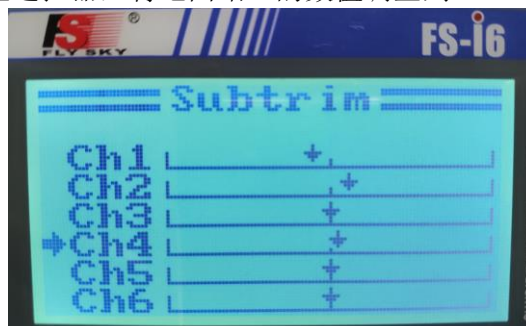
- 2、箭头移动到“subtrim”，点击进入；



- 3、先将遥控器上的各个摇杆及微调开关居中；



- 4、在设置界面上，按 OK 键切换通道，按 UP 或 DOWN 调整中心点；
- 5、观察地面站，调整遥控器，将地面站上的数值调整到 1500 左右；



- 6、完成修改后，需要长按“CANCEL”键，听到“滴”一声才保存好，单击只退出设置而没有保存。

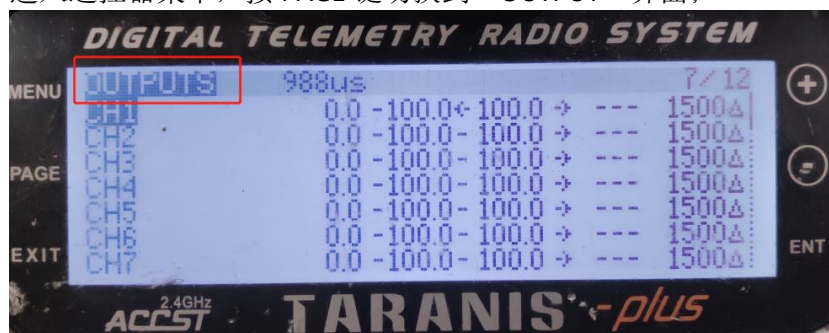
调整摇杆端点

如果摇杆两端的数值设置不正确，那么在飞行时可能一个方向上运动得比另一个方向要快，在极端情况下甚至不能解锁。一般情况下摇杆两端的数值都是相等的，就算有一点点偏差是在允许范围内，无需调整。

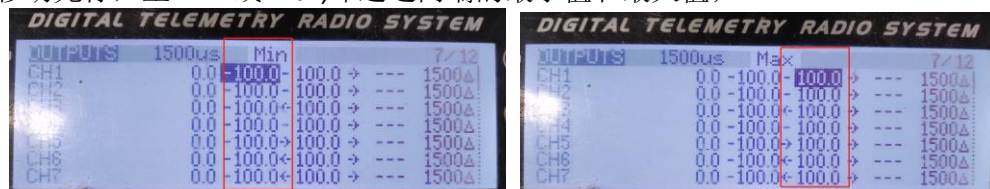
将飞机连接进地面站，转到接收机选项卡，然后拨动遥控器上的各个摇杆到最大限度，观察地面站显示的数值。正常情况下最高值为 2000，最低值为 1000。如果需要进行调整，请参考下面常用的遥控器调整方法。

Frsky 调整摇杆端点

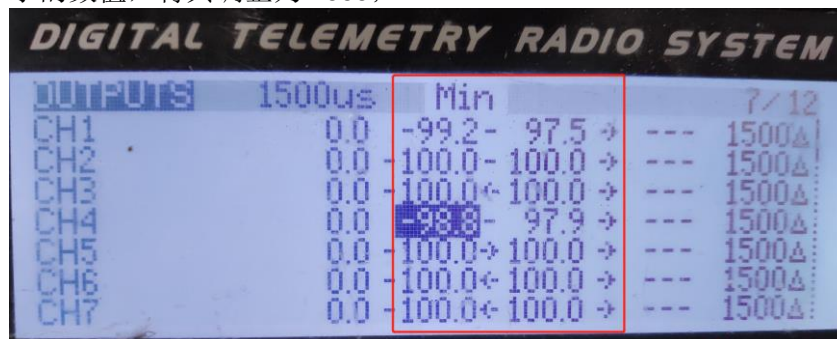
- 1、进入遥控器菜单，按 PAGE 键切换到“OUTPUT”界面；



- 2、上下选择需要调整端点的通道，单击 ENTER；
- 3、移动光标，至 Min 或 Max,即通道两端的最小值和最大值；



- 4、选择需要调整的地方，单击 ENTER 键，光标将会闪烁，这时候可以调整摇杆端点的数值了。
- 5、调整通道的最小值时，要将摇杆拨到最小位置（向左或者向下），再根据地面站显示的数值，将其调整为 1000；
- 6、调整通道的最大值时，要将摇杆拨到最大位置（向右或者向上），再根据地面站显示的数值，将其调整为 2000；

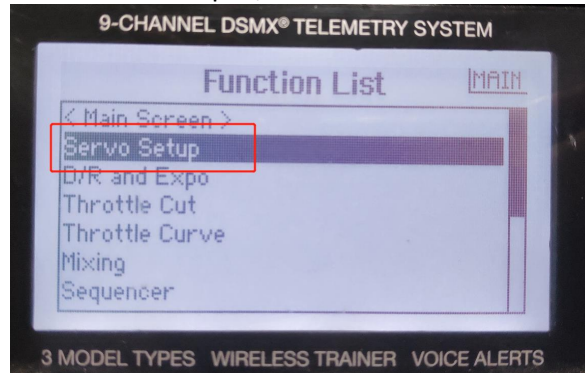


- 7、四个通道（油门，俯仰，横滚和方向）都调整完成后，按 EXIT 退出菜单。

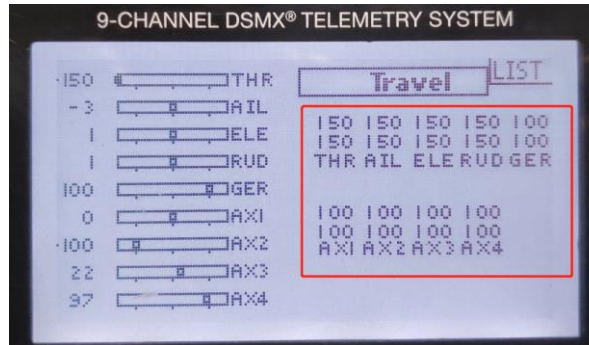
Spektrum 调整摇杆端点

Spektrum 品牌的遥控器设置方法都很类似，下面以 DX9 遥控为例：

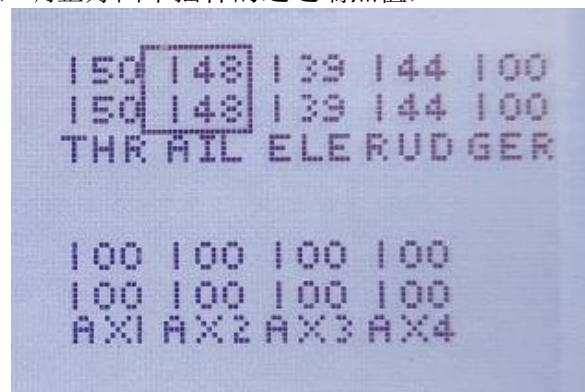
- 1、打开遥控器，单击滚轮进入菜单；
- 2、在菜单中选择“Servo Setup”，单击滚轮进入伺服设置界面；



- 3、设置界面默认就处于端点设置状态；



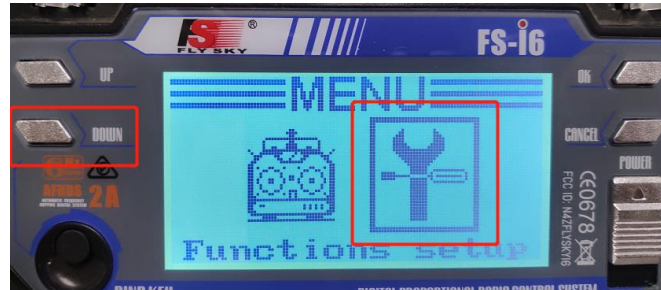
- 4、滚动滚轮，选择相应的通道，单击滚轮，光标将会闪烁；
- 5、将摇杆拨到最小限度（向左或者向下），观察地面站数值，将其调整至 1000；
- 6、将摇杆拨到最大限度（向右或者向上），观察地面站数值，将其调整至 2000；
- 7、重复步骤，调整好四个摇杆的通道端点值，



- 8、设置完成后，单击“BACK”键退出设置。

Flysky 调整摇杆端点

- 1、打开遥控器，进入 Functions setup 菜单；



- 2、箭头移动到“End points”，点击进入端点设置；
- 3、进入设置界面，可以看到每个通道都有两个百分数，这对应着两端的数值，拨动对应摇杆在两个数值中切换；
- 4、按“OK”键切换通道，按 UP 和 DOWN 键增大或减小数值；
- 5、将需要调整的摇杆拨到最大限度，再调整数值，直到地面站上的数值显示 1000 或 2000；



- 6、完成修改后，需要长按“CANCEL”键，听到“滴”一声才保存好，单击只退出设置而没有保存。

设置解锁开关

为了安全起见，除非飞机当前是解锁模式的状态，否则是不允许电机转动的。那么如何来启动解锁模式呢？最普遍的方法就是使用遥控器上的开关来进行解锁。下图为遥控器上的开关。这些开关没有特定的功能，其对应的通道和所要实现的功能完全由用户自定义。比如把开关设为解锁、飞行模式切换、开启和关闭蜂鸣器等等。



目前市面上的遥控器大多有 8 个的以上通道，除开摇杆用掉的四个通道，至少还有四个空闲的通道可供使用。而有些品牌的遥控器除了摇杆外，剩余的通道是还没有分配开关位置的，所以要先在遥控上为要使用的开关分配通道。设置解锁开关需要两个步骤：遥控器给开关分配通道和 Betaflight 中设置解锁模式。我们套机中已经设置了 **AUX1**(对应遥控的五通道) 为解锁通道。

遥控器开关分配通道

Frsky 设置辅助通道

1. 进入遥控菜单，切换到 MIXER 界面；
2. 选择 CH5，现在可以看到 CH5 是空的，即没有分配给任何开关。
3. 点击 ENTER 给 5 通道设置相应的开关；
4. 进入到 CH5 的设置里面，选择“Source”，单击一下，此时它的参数将会闪烁；
5. 拨动一下你想要给 CH5 设置的开关，遥控器将自动把该开关映射到 CH5 上。我们建议使用左上角的 SF 开关作为解锁开关；
6. 点击 EXIT 退出菜单。

Spektrum 设置辅助通道

一般地平线的遥控器都会预先分配好辅助通道的，正常来说 5 通道（即 AUX1）已经预先分配到左上角的开关了。

Flysky 设置辅助通道

FLYSKY 品牌的遥控器也会事先分配好辅助通道给相应的开关，一般会将 5 通道（即 AUX1）分配给左上角的 SWA 开关。

解锁飞行方法

如何解锁转动电机？最基本的，需要满足两个条件：

- 油门杆处于最低位
- 解锁开关拨到解锁位置

要解锁电机时，必须要将油门杆拉到最低位，否则拨动解锁开关时，电机将不会有任何动作，且安装了蜂鸣器时，还会发出：**滴滴滴滴滴，滴~，滴滴**的提示声，表示油门杆未处于最低位。



解锁开关在套机中已预设于辅助通道 1（第 5 通道）上。一般我们习惯于用手指的**指背推动开关**作为解锁状态，用**指肚向里掰动开关**作为上锁状态。因为您如果要立刻上锁，那么用指肚掰动开关会更快；因为每一台遥控器的设置方式和用户的个人习惯不同，若当前的解锁动作不符合您的习惯，您可以参考后面的“设置解锁模式”方法来重新设置成您所习惯的方式。

解锁时油门置于最低位，拨动解锁开关到解锁位置，即可解锁起飞。如果按照上述方法没有解锁，则需要检查飞控设置等。

将解锁开关拨到上锁位置，即可使电机停转。在降落时触地的一瞬间马上拨至上锁位置，便可将无人机降落下来。

设置飞行模式

套机中已设置了基本的飞行模式，如您需要设置新的飞行模式，下面提供解锁模式的设置方法以供参考。

1. 在调参的时候记得，一定要卸下螺旋桨！
2. 将飞控连接进电脑，打开地面站，转到“模式”选项卡；
3. 顶部的“ARM”为解锁开关，点击旁边的“添加范围”；
4. 选择“AUX1”为解锁通道。AUX1 即对应遥控器上的 5 通道；



5. 打开遥控器，然后给接收机通电；
6. 900-2100 是这个通道的全部信号范围，黄色范围标记是这个模式的启动范围，黄色指示符是通道当前的范围。当黄色指示符落到黄色范围标记上时，便会启动模式；
7. 可以观察到，给接收机通电后，黄色指示符会立马移动到当前开关相应的位置；



8. 拨动遥控器上的解锁开关，你会看到光色指示符会跟着移动（如果没有移动，那可能是失控了）；
9. 选择解锁开关相应的档位作为解锁状态。一般来说，用手指的**指背推动开关**作为解锁状态，用**指肚向里掰动开关**作为上锁状态。因为您如果要立刻上锁，那么用指肚掰动开关会更快；
10. 将开关置于“解锁”位置，然后将黄色范围标记拖动到黄色指示符所在的位置；



11. 设置完成后，点击右下方的“save”保存。然后现在您的飞机便可以解锁转动电机了。

注：解锁时，油门杆需要拉到最低哦。否则不会解锁并且伴随着五声急促的蜂鸣声，和一声长鸣+两声短鸣的报警声。

飞行模式切换开关

Mark4 套机中,将辅助通道 2 设置为飞行模式切换开关,辅助通道 2 为遥控的第六通道。由于不同的遥控的通道定义位置不一样,所以需要知道遥控器的第 6 通道定义在哪个开关上。套机默认设置了三个飞行模式,分别是:

- 手动模式
- 自稳模式
- 半自稳模式

三种模式在飞行中或者上锁时都可以进行切换。自稳模式的操作相对简单,建议新手飞行时首选自稳模式。

手动模式

手动模式是 Betaflight 固件的精髓,它可以使玩家拥有无限的玩法。手动模式的主要特点是打杆后飞机姿态不会自动保持水平。比如想往前飞时,俯仰摇杆往前推,那么无人机将会与地面形成一个角度,从而使得往前飞行;而当俯仰摇杆回到中位时,飞机的姿态不会有变化,依然与地面保持一个角度往前飞,要想飞机回到水平姿态,必须向后拉俯仰舵摇杆,才能使得飞机回到水平状态。

这种操作方式使得穿越机拥有极高的灵活性,人们可以轻松做出一些好看的动作。不过对于新手来说,刚开始比较难掌控,故不建议刚玩穿越机时使用手动模式。

自稳模式

自稳模式的最大的特点,就是相对手动模式来说,当摇杆回到中位时,飞机会自动控制回到水平状态悬停,不会乱窜。而且对飞机的倾斜角度也有限制,我们知道,飞机与地面的倾角越大,它的飞行速度就越高,自稳模式限制了飞机的倾斜度,可以使操作难度降低,对新手玩家比较友好。

自稳模式还有一个比较大的特点,就是它在悬停时并不是稳定停在一个点上,它是会**往一个方向缓慢的偏航**的。这是所有 Betaflight 飞控都有的一个问题。很多人以为是飞机出了问题,其实不然,这种情况是属于正常的。

造成自稳模式悬停时往一个方向偏航的主要原因,是因为飞控上的传感器只有陀螺仪和加速度计,无法达到精确定点悬停的效果,而且加速度计的运行时间越长,其积累的误差越大,就会发现飞行的时间越长,飞机偏航的速度就越快。另外,如果飞控安装有误差,没有完全水平安装,也会造成自稳模式时偏航速度较快的情况,这时候可以重新校准一下加速度计。

半自稳模式

半自稳模式与自稳模式最大的区别是，在自稳模式的基础上，半自稳没有角度限制。也就是说，自稳模式有的功能，半自稳都有，只是解除了角度限制，可以比自稳模式下飞得更快、更灵活一点。

蜂鸣器

蜂鸣器在 Mark4 套机中已设定在辅助通道 3，也就是遥控器的第七通道中。将开关拨到启动档位，飞机将会发出鸣叫声，用于在飞机丢失时开启，根据声音来寻找飞机。

反乌龟模式（如有）

如果有设置反乌龟模式，则定义在辅助通道 4（第八通道）上。反乌龟模式的主要作用是当飞机坠地并呈底朝天姿态时，使用反乌龟模式则可以迅速将飞机姿态翻过来，从而可以继续起飞。

使用方法：

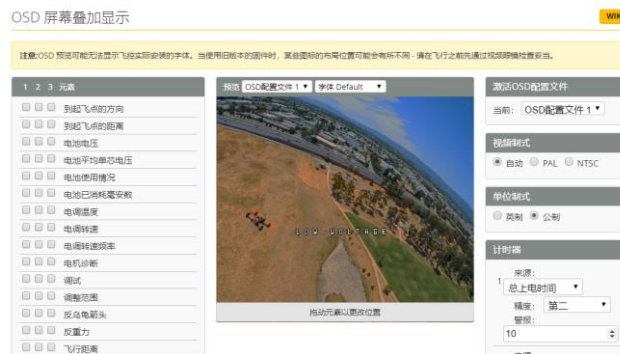
- 1、解锁开关处于上锁状态；
- 2、打开反乌龟模式；
- 3、油门处于最低位，拨动解锁开关至解锁状态；
- 4、反乌龟模式成功开启后，蜂鸣器会持续鸣叫，而油门杆不会有任何反应；
- 5、拨动俯仰、横滚、方向摇杆，对应的电机会往反方向转动，推动飞机翻过身来；
- 6、飞机成功翻过来后，先上锁，再关闭反乌龟模式；
- 7、然后重新解锁便可以继续飞行。

自定义 OSD

在 OSD 选项卡中，可以选择飞行时要在屏幕上看到的参数。使用左侧的“元素”切换启用和禁用单个元素。

“视频格式”部分使您可以选择摄像头是 NTSC 还是 PAL 制式。Betaflight 默认将此值设置为 Auto，但是 Auto 有时也会选择错误。如果发生这种情况，您可能在屏幕上看不到任何 OSD 信息，或者 OSD 的底部可能超越了屏幕范围。在某些情况下，您根本看不到任何图像，只有 OSD。因此，我们建议根据您拥有的摄像头类型，将视频格式手动设置为 NTSC 或 PAL。

您可以通过在屏幕上拖动鼠标来重新排列屏幕上的单个 OSD 元素。



OSD 的注意事项

主电池电压 V: 这可能是的最重要的数据。在任何情况下，您的电池每片电芯电压均不得低于 3.3 伏，如果低于这个值则可能会损坏电池。对于 3S 电池，这将是 $3 \times 3.3 = 9.9$ 伏。对于 6S 电池，则为 19.8 伏。只要电池电压低于此水平，就有可能会对电池造成损坏。更重要的是，此时电池提供的动力极小，如果进行猛烈的飞行，则可能会坠毁。

尽管建议的绝对最低电压为 3.3 伏，但如果将每个电池的电压保持在 3.5 伏以上（3S 为 10.5 伏，6S 为 21.0 伏），您将获得最佳的电池寿命。如果您正在飞行，并且发现电池电量低于该水平，则可能是时候着陆了，或者降低油门值。如果您尝试飞行时电池始终下降到该水平，则可能是时候换新电池了。

使用电池时，其电压会下降。这被称为“压降”。降落后，电池将恢复少量，其电压将上升。我们的建议是，电池飞行结束后应使其每片电芯电压不低于 3.75 伏（3S 为 11.25 伏，6S 为 22.5 伏）。如果一天飞行结束之后，电池电压始终低于这个水平的状态，则可能会缩短其使用寿命。

消耗的 mAh: 尽管电压最终决定电池是否没电，但是 mah 可能是决定何时降落的更好方法。由于升高油门时电压会下降，而降低油门时电压会恢复，因此很难确切说明电池的电量已经耗尽。mAh 就像电池的“电量计”。它显示了您消耗了多少电量，而与其他因

素无关。

最好的办法是从每次飞行时消耗电池中不超过其额定 mAh 的 80% 的电量。因此，一个 4S1300 mAh 的电池将能够提供大约 1000 到 1100 mAh 的电量。有了健康的电池和的正确电池额定值，这将使电池在飞行后保持约 15.0 伏的电压。如果您消耗了电池 80% 的额定容量，并且电池的静态电压高于 15.0 伏，则制造商可能会低估其容量。如果电池的电压低于 15.0 伏，则制造商可能会夸大其容量。另外，请记住，电池会随着时间的流逝而失去容量。如果电池始终无法提供其 80% 的额定容量而没有下降到 14.0 伏以下，则可能电池已经报废了。

电流传感器校准

飞控中的电流传感器已设置了校准值。但是，您可以通过执行更精确的校准来提高准确性。我们建议您先记录前几次飞行结束时消耗的电量 mAh，然后将其与电池充电器冲进电池中的 mAh 进行比较。然后在“电源&电池”选项卡中调整“电流计”的比例以使数值更精确。

这是一个例子：

- OSD 在飞行结束时显示消耗了 1100 mAh 电量。
- 充电器显示将 1000 mAh 充进电池。
- $1100/1000 = 1.10$ 。 OSD 数值高了 10%。
- 要降低 OSD 的读数，请增大“当前比例”由于 OSD 读数为 10% 高，因此我们需要将比例增加 10%。这将导致 OSD 读数降低 10%。
- 如果当前比例为 400，我们将其乘以 1.10 加 10%，表示新值应为 440。

充电器充进电池的 mAh 很少会与 OSD 显示的 mAh 完全一样，但是通过多次测量并取平均结果，通常可以使它接近。



调整图传参数

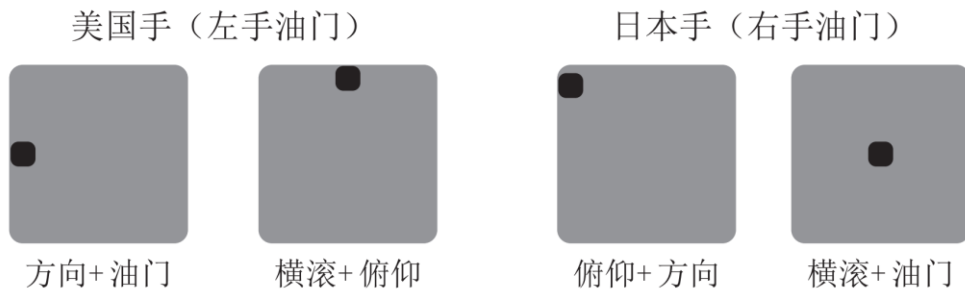
OSD 调参

套机已默认开启 osd 图传调参功能，开启了 osd 图传调参后，可以在 osd 界面里调整图传的频道、频段和功率等参数，而且图传上的调频按钮将被禁用。那么怎样才能进入飞控的 osd 界面呢？

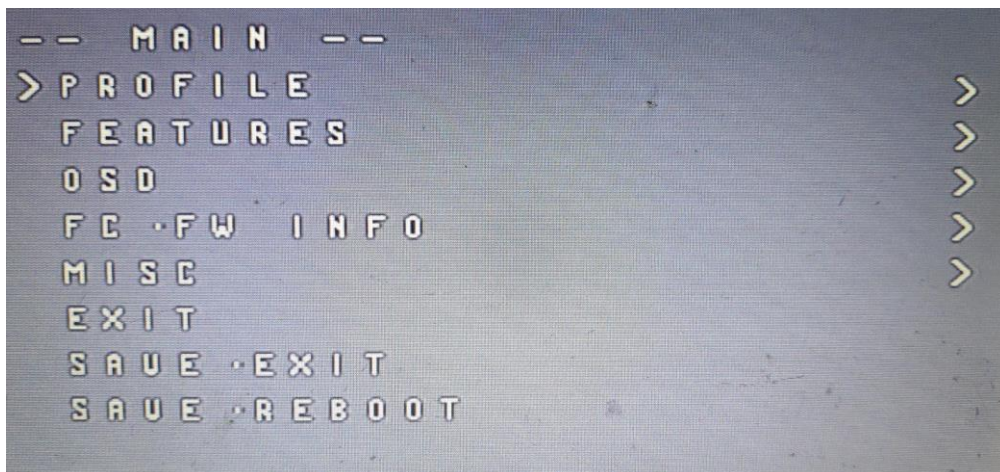
美国手：油门居中，方向往左打满，俯仰推到最高。

日本手：油门居中，左摇杆直接推到左上角即可。

文字看不懂？那直接上图吧。



进入调参界面后如图：

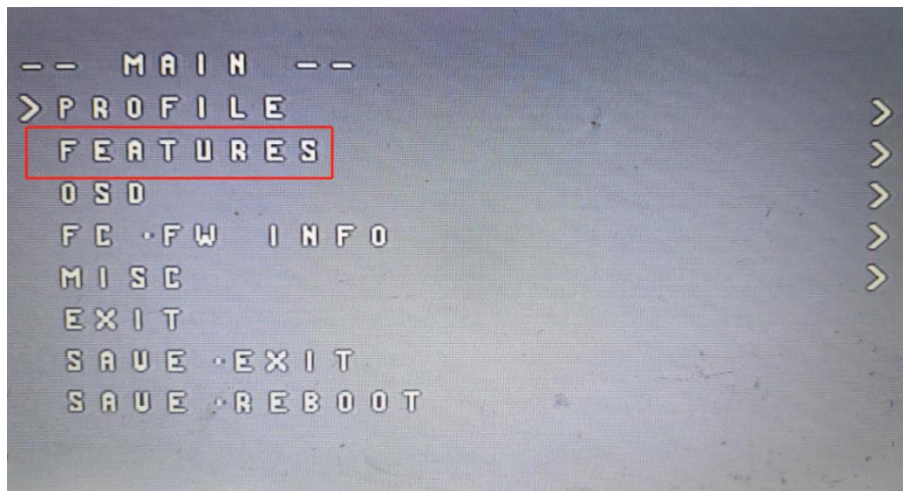


可能很多小伙伴就会问，这个 osd 界面有中文吗？答案是没有的，飞控内存有限，存不了太多中文。飞控调参界面的控制方法为：

1. 俯仰通道上下选择；
2. 横滚通道选择下一步；
3. **BACK** 为后退一步；
4. **EXIT** 退出飞控调参界面；

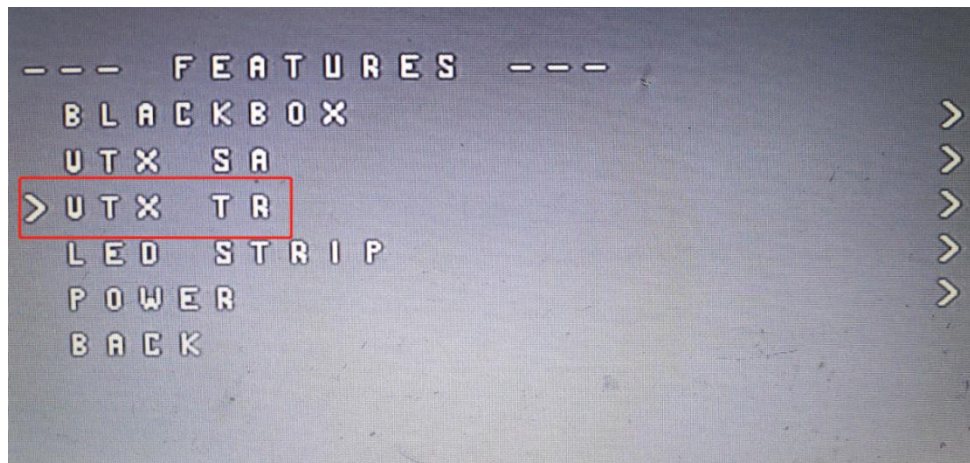
5. **SAVE.EXIT** 保存并退出;
6. **SAVE.REBOOT** 保存并重启。

现在开始设置图传参数，先选择 **FEATURES** 进入到外接设备的设置界面。



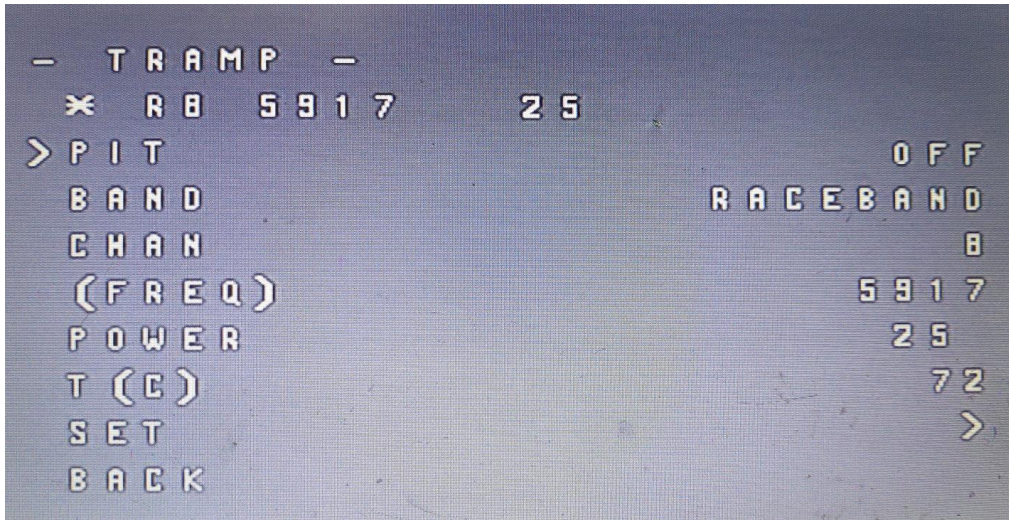
进入外接设备设置界面后，有六个英文选项，在这里我解释一下各个选项的意思：

- BLACKBOX**-----黑匣子
- VTX SA**-----TBS 的 Smart Audio 协议
- VTX TR**-----ImmersionRC 的 IRC 协议
- LED STRIP**-----LED 灯带设置
- POWER**-----电池设置
- BACK**-----后退到上一层



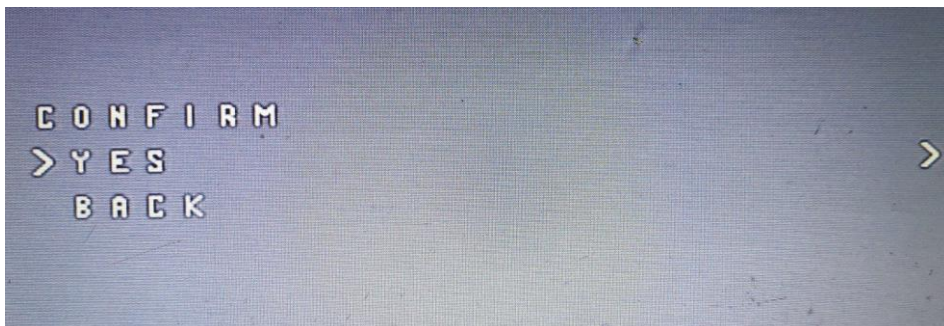
需要注意的是，VTX SA 和 VTX TR 其功能基本一致，区别在于支持 TBS 的 Smart Audio 协议的图传只能选择 SA；同理 IRC 图传只能选择 TR。

现在选择 VTX TR（以 IRC 协议为例）进入图传调参界面。

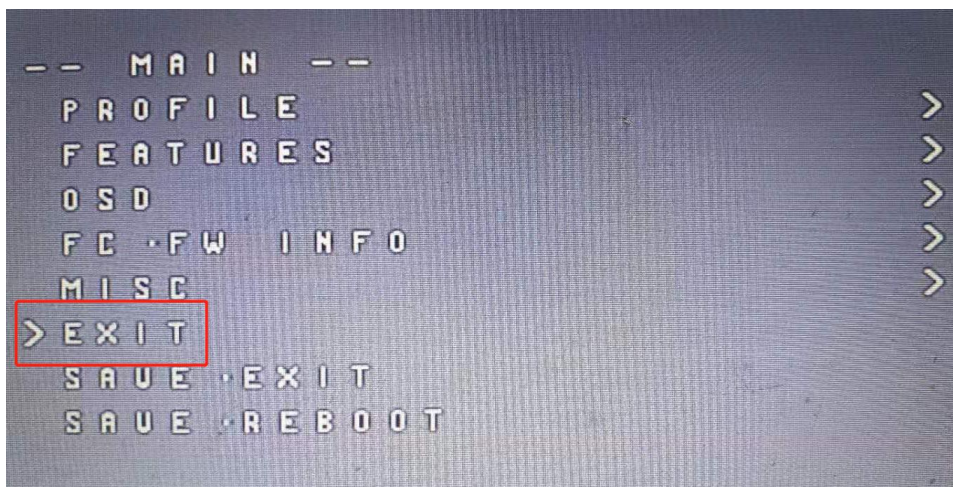


进入图传调参界面后，所有的信息都很直观地显示出来了。第一排显示当前的频段、频点以及功率；

- 1.通过 **BAND** 改变当前的频段；
- 2.**CHAN** 是 channel 的缩写，意思是选择该频段的频。
- 3.调整图传频率后，**FREQ(frequency)**会显示出当前选择的频率是多少。
- 4.**POWER** 调整图传功率，一般有 25mw、100mw、200mw、400mw、600m 等，具体得看图传支持多大的功率。
- 5.设置好相应的频率和功率后，选择 **SET** 保存。



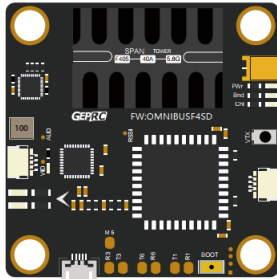
保存后，图传的频率就会更新为刚刚所设置的频率，这时候则需要重新搜频。



所有设置完成后，返回到主界面，最后选择 **EXIT** 退出 **osd** 调参界面。图传调参设置完成。

按键调图传参数

因为套机已默认开启了 OSD 调参功能，所以若想使用图传按钮进行调参，必须要先在地面站上关闭 3 端口的 IRC Tramp 协议，才能够使用按键调整图传参数。



重要提示:

如果您需要使用VTX按钮调图传且Betaflight固件为v3.3.0+, 请在UART3端口上关闭IRC协议。

端口	设置	固件/固件	固件/固件	固件/固件	固件/固件	固件/固件
USB VCP	<input checked="" type="checkbox"/> 115200	<input type="checkbox"/>	已禁用	AUTO	已禁用	AUTO
UART1	<input type="checkbox"/> 115200	<input type="checkbox"/>	已禁用	AUTO	已禁用	AUTO
UART3	<input type="checkbox"/> 115200	<input type="checkbox"/>	已禁用	AUTO	图传IRC Tramp	AUTO
UART6	<input type="checkbox"/> 115200	<input checked="" type="checkbox"/>	已禁用	AUTO	已禁用	AUTO

频道调整: 按住 VTX 按键 2 秒，蓝灯将开始闪烁，闪烁次数代表 1-8 频道，1=CH1,2=CH2,...,8=CH8。短按 VTX 按键改变频道。

频段调整: 在频道调整的基础上，按住 VTX 按键 2 秒，绿灯将开始闪烁，闪烁次数代表 A-H 频段。短按 VTX 按键改变频段。

功率调整: 在频段调整的基础上，按住 VTX 按键 2 秒，红灯灯将开始闪烁，闪烁次数代表图传的输出功率。1=25mW, 2=200mW, 3=600mW。短按 VTX 按键改变频道。

开启和关闭图传: 在工作状态下快速双击图传按钮，蓝色、绿色、红色指示灯同步闪烁，代表图传被关闭。再次双击图传按钮，图传会被启动。

频率表								
注意: 上电前必须连接天线, 否则图传容易烧毁!								
	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
Band A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
Band B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
Band E	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
Band F	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
Band R	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
Band H	5362	5399	5436	5473	5510	5547	5584	5621

安装螺旋桨

如果在穿越机上没有正确安装螺旋桨，当您尝试起飞时，螺旋桨可能会脱离穿越机。这个情况有可能会损坏穿越机（空中射桨，穿越机失控坠地），而且最重要的是失控的穿越机还可能会伤害到人！所以必须正确安装好螺旋桨。下面介绍螺旋桨的正确安装方法。

穿越机的螺旋桨有顺时针（CW）和逆时针（CCW）两种方向。必须将螺旋桨安装在旋转方向正确的电机上。螺旋桨有正面和反面，正面必须朝上。

螺旋桨判别

正反面

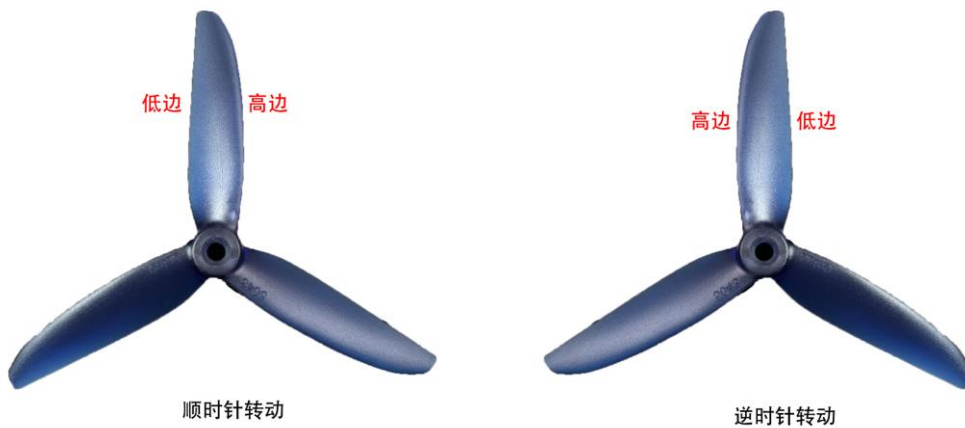
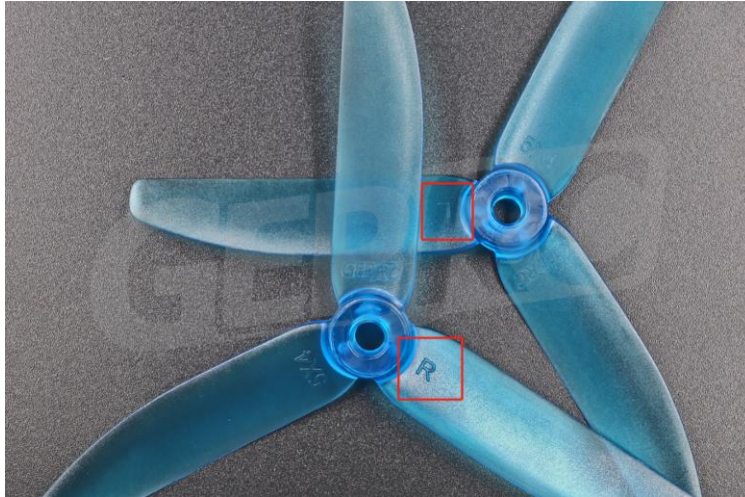
分辨螺旋桨的正反面其实很简单，螺旋桨的正面一般会印有桨的参数如“5043”和转向等信息，或者直接观察螺旋桨的形状也可以分辨出正面和反面，通常正面是凸起的，反面凹进去的。



转向

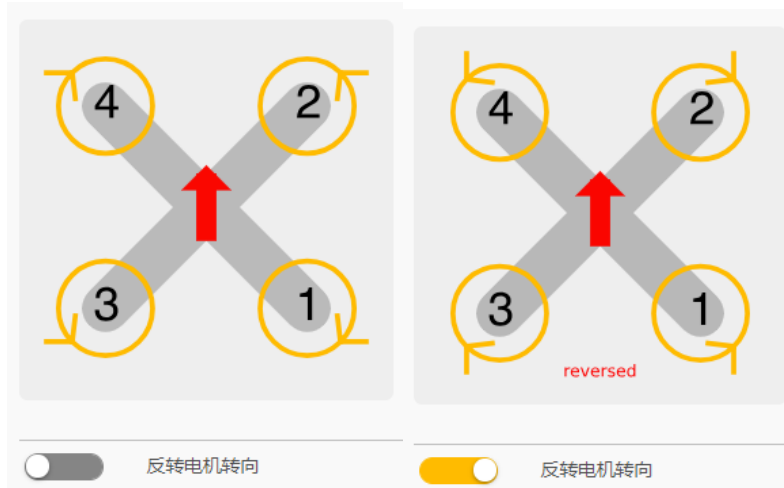
螺旋桨上印着“L”、“R”两种字母，代表着螺旋桨的旋转方向。标着“R”的螺旋桨为顺时针转动（CW），标有“L”的螺旋桨为逆时针转动（CCW）。

有一些螺旋桨并没有标明转向，那么就需要根据形状来判断转向了。从正面观察，每一片桨叶的两边，都是一边高一边低的情况，那么高边所对应的方向即为螺旋桨的转向。



螺旋桨安装

我们的穿越机上一共有四个电机，为了方便设置，给每个电机都编了号，从上往下观察，每个电机的编号如下图所示。



图中每个电机上都有一个箭头，代表螺旋桨的转动方向。比较这两张图，里

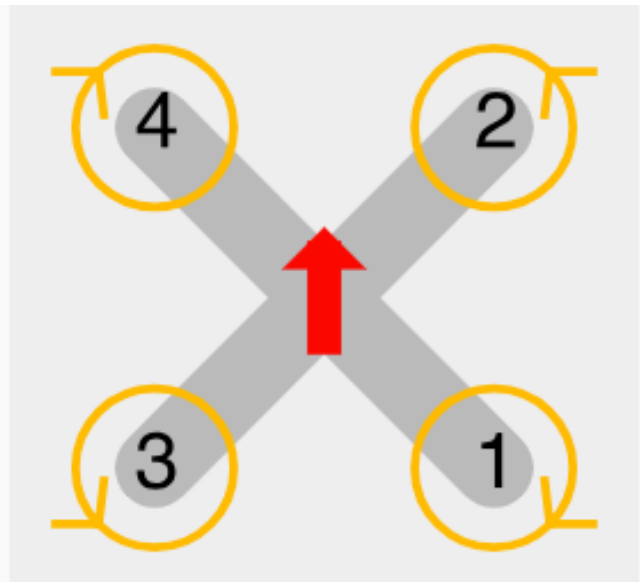
面的每个电机箭头指示的方向都相反，这是两种不同的安装方法，在出厂时会选择其中一种安装方法作为默认安装（用户可以自行更改，但改变转向需要修改电调配置）。不管是正转安装还是反转安装，都遵循一样的法则：

- 相邻的螺旋桨转向相反；
- 对角的螺旋桨转向相同。

在 GEPRC 的产品中，通常带保护框的机型为反转安装，不带保护框的机型为正转安装方法。

正转安装

Mark4 使用的是正转安装方法。正转安装时，1、4 号电机是顺时针转动，2、3 号电机逆时针转动。



正转安装时，1、4 号电机是顺时针转动，2、3 号电机逆时针转动。找到相应转向的螺旋桨，拧开电机螺母，把螺旋桨放进电机轴上，再把螺母拧紧。记住，螺母必须拧紧至螺旋桨与电机紧密结合，螺旋桨与电机之间没有松动情况出现。否则，将无法起飞。

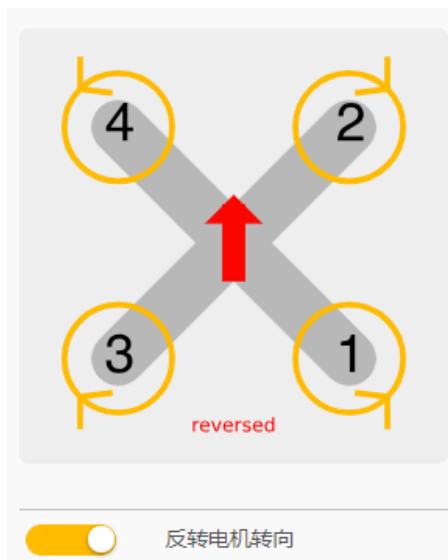
注：拧紧螺母必须借助工具如钳子等，纯手拧是无法完成的。



反转安装

反转安装时，1、4号电机是逆时针转动，2、3号电机顺时针转动。Mark4的默认安装方法为**正转安装**，如果想要改成反转安装，只开启地面站上的“反转电机转向”是无法实现的，必须使用电调工具将每个电机修改为反转安装时的电机转向（即每个电机都需要调反向）。

此过程有点**复杂**，在此不进行过多介绍，建议新手不要尝试去修改电机转向，以免出现安全问题。



安装电池

Mark4 采用的是上挂电池安装法，用扎带进行固定。安装扎带时，从飞控上方穿过。固定电池时，要注意电源线和平衡头的摆放位置，以免飞行时被螺旋桨砍到而受损。另外电池放置在飞机重心附近，不宜过于靠前或靠后。如果安装了gopro，则电池需要往后一点放置，以平衡重心。如下图所示。



备份飞控参数

完成了穿越机的组装、配置和调整，您最好备份一下飞控当前设置的参数。如果您的飞控损坏了、亦或者无法连接进飞控，必须要将飞控重置之后才能重新进入，那么备份的参数便可以派上用场了。

Betaflight 地面站有“备份”和“恢复”的功能，但在此就不做过多介绍，因为这个方法可能会出现一些无法预料的错误，所以我们不建议您使用这个功能来备份飞控的参数。

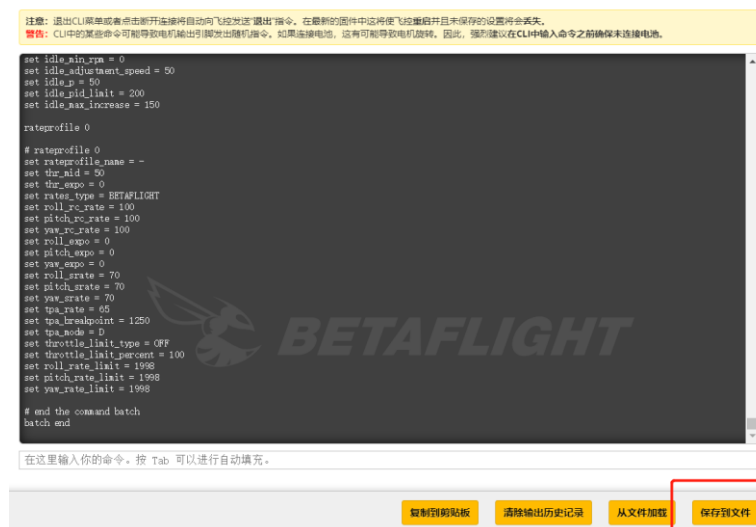
设置



备份

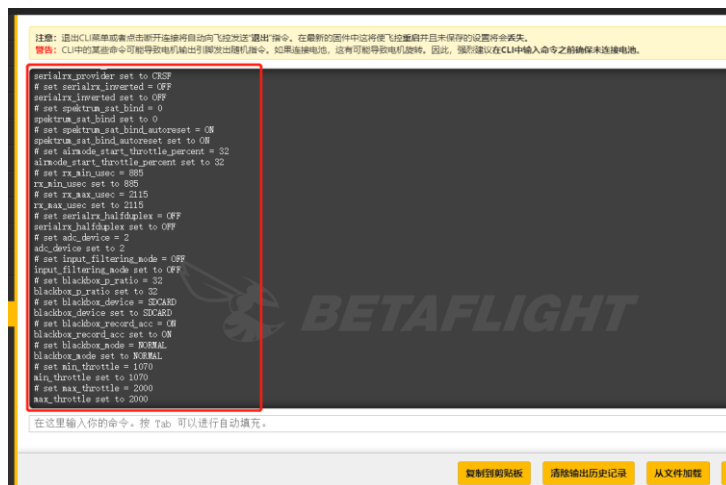
最适合的备份方法如下：

1. 打开 Betaflight 地面站；
2. 将飞控连接到电脑；
3. 进入地面站底部的“CLI（命令行）”选项卡；
4. 在文本框中输入“dump”，然后按回车。之后地面站将飞控的所有参数都显示出来；
5. 点击右下角的“保存到文件”按钮，将备份保存好。



恢复备份

1. 打开 Betaflight 地面站；
2. 将飞控连接到电脑；
3. 进入地面站底部的“CLI（命令行）”选项卡；
4. 用记事本打开备份文件；
5. 将文件内容全部复制；
6. 将复制的内容全部复制到“CLI（命令行）”的文本框中；
7. 单击回车键，飞控的备份参数将自动配置；
8. 参数配置完成后，在文本框中输入”save”，单击回车键，飞控将保存参数重启。



起飞前检查

很多时候，穿越机坠机的原因是起飞前没有检查好而导致的。为了安全起见，我们建议您在每次飞行前都要进行检查。步骤如下：

1. 打开遥控器；
2. 如果遥控器设置了多个模型，请选择正确的模型；
3. 请确认解锁开关处在**上锁状态**，油门位置在**最低位**；
4. 如果您上一次飞行时不幸炸机了，请检查穿越机是否有损伤。如果有损伤，请先进行维修，不要带伤飞行。
5. 如果您刚才安装了螺旋桨，请确认螺旋桨是否安装正确，检查螺旋桨的转向是否正确。
6. 请确认电机螺丝是否拧紧。螺旋桨必须牢牢固定在电机上，如果电机螺丝没有拧紧，则可能会导致飞行时螺旋桨脱落而坠机。
7. 检查电池电压，在满电状态下，3S 电池电压应在 12.6 伏，4S 电池 16.8 伏，6S 电池 25.2 伏；
8. 将电池牢牢固定在飞机上；
9. 固定电池线以及平衡头，以避免被螺旋桨给砍到；
10. 打开眼镜或者 FPV 屏幕，检查是否有人与您频率冲突。如果有冲突，千万不要给你的飞机通电，以免干扰到别人！
11. 观察飞行区域，是否存在安全问题，比如有人进入了飞行的区域等；
12. 飞机接上电池。想像一下，当飞机连接电源的一瞬间，所有电机都全速转动，这时候应该怎么应对呢？
13. 接好电池后，将飞机放在地上，不要去移动它，直到听到三声蜂鸣声，代表陀螺校准成功。
14. 请再次确认您的眼镜或者屏幕上是否有干净、清晰的视频，如果您看到了干扰或者别的飞机的图传画面，请先解决好这个问题再起飞。
15. 飞机起飞前先解锁转动，观察螺旋桨是否会刮到天线或者电源线等，检查图传画面有没有问题，比如出现波纹或者图像质量下降的问题。
16. 终于到了最后一步：解锁飞行。如果您的穿越机刚刚维修过，或者这是一架新的穿越机，请先目视保持悬停，直到您确认一切状态都正常为止。如果在飞行过程中因为任何原因失去图像信号或者遥控信号丢失，请立即上锁。

FPV 飞行的共同守则

我们所使用的 5.8GHz 模拟图传，因为图传频率本身的问题，导致了如果多人一起飞行，相互之间的画面就会产生干扰。没有什么要比炸机更苦恼的事了！所以，如果您和朋友一起出去飞行时，一定要遵守以下的共同守则。

接电

无论您在哪一个频道上，无论您的功率是多大，无论您是否处于 PIT 模式，无论如何，**请不要在您的朋友飞行时，在他旁边接电**。因为您朋友正在飞行时在他旁边通电很有可能会对他的图传画面造成干扰，或者是一瞬间的干扰，或者是画面全部丢失，这都会造成一定的坠机风险。

飞行和降落

只要是通着电的两台穿越机，无论频道和功率是多少，图传画面都可能会产生干扰，特别是靠得很近时，发生的几率会大大增加。

尽管这个可能性很小，但为了安全起见，需要注意一点，其他人在飞行时，起飞或者降落尽可能离他远一点，以确保不会发生干扰。

图传频率选择

当多人一起飞行时，相互之间的频率必须协调好，以保证不会干扰到任何人。通常图传频率之间相差 40-60mhz 是最适合的。

当然，现在还有更好的方法，那就是全部选择 R 频段。R 频段共有 8 个频道，可以同时容纳 8 人一起飞行。目前大多数图传都已支持 R 频段。

发射功率

图传的发射功率越高，相互之间干扰的可能性就越大。在开阔地带，25mW 的功率已经足够满足飞行了。如果是独自一人去飞行，那么您可以设置任意功率。

飞行安全操作

穿越机的动力非常强，以至于它的螺旋桨可以轻易对人体造成伤害。本节为大家介绍了一些最基本的安全问题及操作。

解锁开关

使用遥控器上的通道开关进行解锁飞行是目前最安全的办法，因为它可以让你在极短的时间内把穿越机上锁，使电机停转，螺旋桨便不会产生危害。

但是有时候解锁开关也会在不经意间给人带来危害：您可能会一不小心触动了解锁开关而导致电机转动。最常见的就是把遥控器挂在脖子上晃动时一不小心触动了解锁开关。

当在解锁时油门杆没有处在最低位，穿越机并不会有任何反应，并且伴随着五声急促的蜂鸣声，和一声长鸣+两声短鸣。这是因为飞控检测到油门并没有处于最低位而禁止解锁。从某种程度上来看，这也算是一个双重保险功能，但是它有一个缺陷：一旦把油门拉到最低，电机就会马上开始转动。所以最安全的方法是始终保持解锁开关在自己的控制范围之内。

安全处理

正常情况下，您的穿越机不会做出超出您控制范围的事。但是它的动力很强以至于可以轻易对人造成伤害！

从你的飞机接上电池的那一刻起，你需要保持警惕！不要让你的手指去接触到螺旋桨，也不要让任何人，特别是小孩子去触摸它！

在飞行降落后，要第一时间拔下电池的电源。如果发现穿越机的情况有点奇怪，需要起飞测试的话，请不要在客厅或者狭小的地方测试，您的天花板一定会感谢您的。

失控保护

正常情况下，如果您在飞行中飞得太远或者突然间失控了，飞机就会触发失控保护，电机上锁。但如果您的失控保护没有正常运作，飞机有可能就会飞走，甚至撞到人或者物体！

要想验证失控保护功能是否正常，请先卸下螺旋桨，然后接上电池并解锁转动，然后关闭您的遥控器。如果在关闭遥控器得 1-3 秒内电机停止转动，则证明失控保护功能正常。

附录

格普科技淘宝店: <https://geprc.taobao.com/>

格普科技官网: <https://geprc.com/>

格普科技官方 QQ 交流群: 499699918