

匿名科创

领航者飞控

用户手册

V2.20

2017.07.30



注意事项

- 1、 安装飞行器时，请确保飞行器重心在机架中心，有负载的在机架中心的垂直方向上。
- 2、 安装主控器时，尽量安装在靠近中心位置，确保主控印有标记的一面朝上，并使其与机身水平面保持平行，否则会导致飞行器水平方向飘移。
- 3、 主控器安装有方向要求，务必使箭头的朝向与飞行器机头方向一致。
- 4、 在固件升级、调试过程中请断开电调与电池的连接或移除所有桨翼！
- 5、 飞行时切记先打开遥控器，然后启动多旋翼飞行器！着陆后先关闭飞行器，再关闭遥控器！
- 6、 切勿将油门的失控保护位置设置在 10%满量程以下。
- 7、 在飞行过程中油门杆量须始终距熄火位置 10%满量程以上！
- 8、 低压保护的目的是不是娱乐！在任何一种保护情况下，您都应该尽快降落飞行器，以避免坠机等严重后果！
- 9、 GPS 与指南针模块为磁性敏感设备，应远离所有其他电子设备。
- 10、 GPS 模块为选配模块(非标配)，请选用此模块的用户关注说明书中涉及 GPS 的内容，未选用此模块的用户请忽略 GPS 控制模式下的相关内容。
- 11、 强烈建议将接收机安装到机身板下面，天线朝下且无遮挡，以避免无线信号因遮挡丢失，而造成失控。
- 12、 飞行前请检查所有连线正确，并且确保连线接触良好。
- 13、 使用无线视频设备时，安装位置请尽量远离主控系统（>25cm），以避免天线对主控器造成干扰。

匿名团队：

匿名是一个爱好技术，爱好分享的团队，匿名有活跃的讨论群和社区，欢迎大家加入匿名！

匿名讨论群：190169595

匿名官网：www.anotc.com

匿名论坛：www.anobbs.com

1、飞控介绍

欢迎使用领航者飞控，领航者飞控是匿名团队针对飞控爱好者推出的一款完全开源的飞控产品，使用最常见，资料也是相当丰富的 STM32F407 芯片作为主控芯片，并且提供完全开源的飞控整体工程文件(开发环境：KEIL)，玩家拿到源码后直接编译下载即可。强大的主控芯片（168Mhz，1M Flash）提供了强大的性能冗余，可以支持进行多种二次开发。并且飞控预留多个拓展接口（串口，可以外接多种串口设备，例如 GPS、光流、超声波、wifi，甚至是树莓派、X86 等等）。使用匿名完善的强大的软硬件平台进行学习和二次开发，可以起到事半功倍的效果。目前匿名独家开源代码已经实现效果良好的 姿态自稳效果，并且已经开源气压计定高、超声波定高代码，买家在此基础上只要加入外部控制环，比如 GPS、光流等，即可实现定点悬停、航线飞行等功能。



特点：

使用亚克力外壳，不仅美观，而且方便拆卸。飞控拓展接口经过重新设计，保留多个串口，可方便的外接 GPS、超声波、数传等模块。接口采用 Molex 插接件，防止反插。并且每个接口都有详细的丝印标注，每个 IO 的功能，都一目了然，方便爱好者针对飞控进行二次开发。

开源：

飞控所有资料以资料包的形式提供给买家，提供飞控开发环境、各种驱动、STM32 芯片各种资料、所有传感器资料、飞控相关知识资料等，而且还有匿名飞控全部源码，我们开源的代码都是整套的工程，买家拿到后可直接编译下载。

使用我们的资料，可以方便的入门飞控的学习，学习飞控工程的结构和思想，待对我们飞控有一定了解后，买家就可以方便的移植我们的飞控程序到自己的系统中，或者添加自己需要的功能。

大家可以从我们开源的代码中直接学习并得到下列所有源码

- ◆ 四元数姿态解算源码，采用四元数计算飞控姿态角，运算量小，更新速度快
- ◆ 滑动窗口滤波源码，对噪声较大的加速度进行滑动窗口滤波，效果显著
- ◆ 串级 PID 控制源码，使用串级 PID，对多个飞控状态量进行合理控制，获得更稳定的飞行效果和更迅速的姿态响应。

◆STM32 硬件采集接收机源码，使用 timer 的电平触发，一个 timer 可以采集 4 路 PWM，CPU 占用低，采集准确。

◆STM32 硬件电调控制源码，使用 timer 的 PWM 输出功能，一个 timer 可以控制 4 路电调，CPU 占用低，控制准确，并且操作简单，一个赋值语句即可实现 PWM 占空比的调整。

◆STM32 硬件中断串口驱动+超大缓冲区源码，默认缓冲区达 256 字节，直接对缓冲区进行操作，发送函数即可返回，然后串口会自动发送缓冲区内数据，相比等待发送完毕的串口操作方式，节省大量 CPU 时间。

二次开发：

因为飞控源码是开源的，大家可以方便的在我们飞控上进行二次开发，我们硬件上也为二次开发做好了准备，预留了多组串口，可以和各种外接模块或者开发板进行通信。

2、硬件配置及拓展接口

主控：STM32F407 1M FLASH 192K RAM 运行频率 168MHz 带来卓越的运行速度

10Dof 传感器：MPU9150 + MS5611 3 轴陀螺 + 3 轴加速度 + 3 轴罗盘 + 高精度气压计

8 * PWM in：8 路硬件 PWM 采集，用于接收航模接收机信号

8 * PWM out：8 路硬件 PWM 输出，用于驱动无刷电机或者舵机等设备

1 * I2C：一路 IIC 接口，用于外接第二块姿态模块，可将第二块姿态模块方便的固定于机架上任何震动较弱或者减震措施之上，

例如用海绵包裹，答复削减震动对姿态解析的影响①

1 * SWD：用于下载程序，单步调试

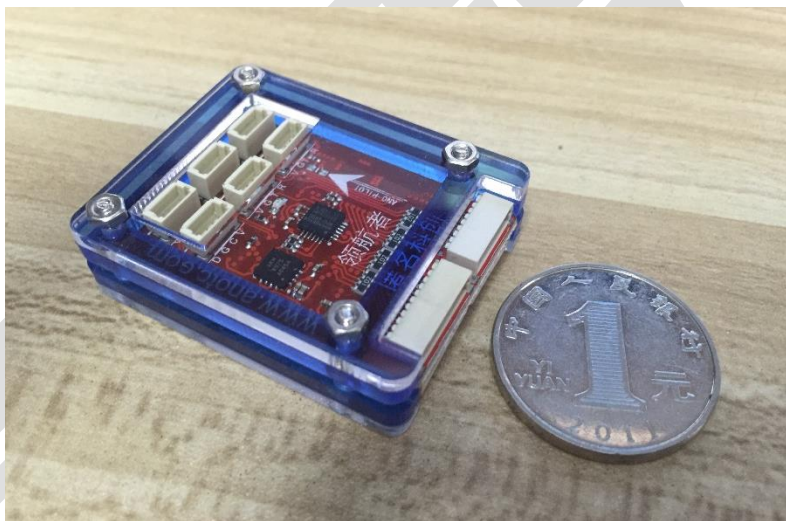
5 * Usart：共引出 3 路串口，方便接数传、超声波、GPS、WIFI、OSD、GPRS 等模块，大大提高系统的拓展性①

1 * GPS：本接口和串口复用，可外接 GPS 模块

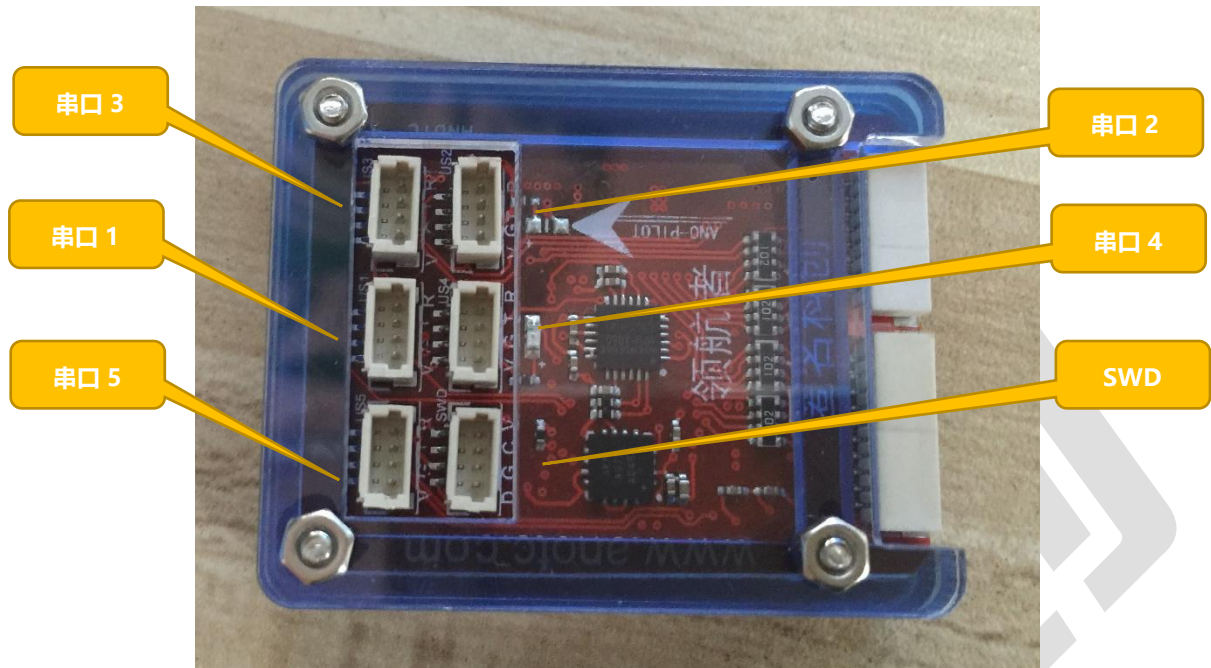
1 * 超声波：本接口和串口复用，可外接超声波模块，用于低空精确定高，飞控程序已经做好串口 US-100 型串口超声波模块的

解析工作，可直接解析超声波数据

1 * USB：提供一个 USB 接口，方便连接飞控进行调试和固件升级

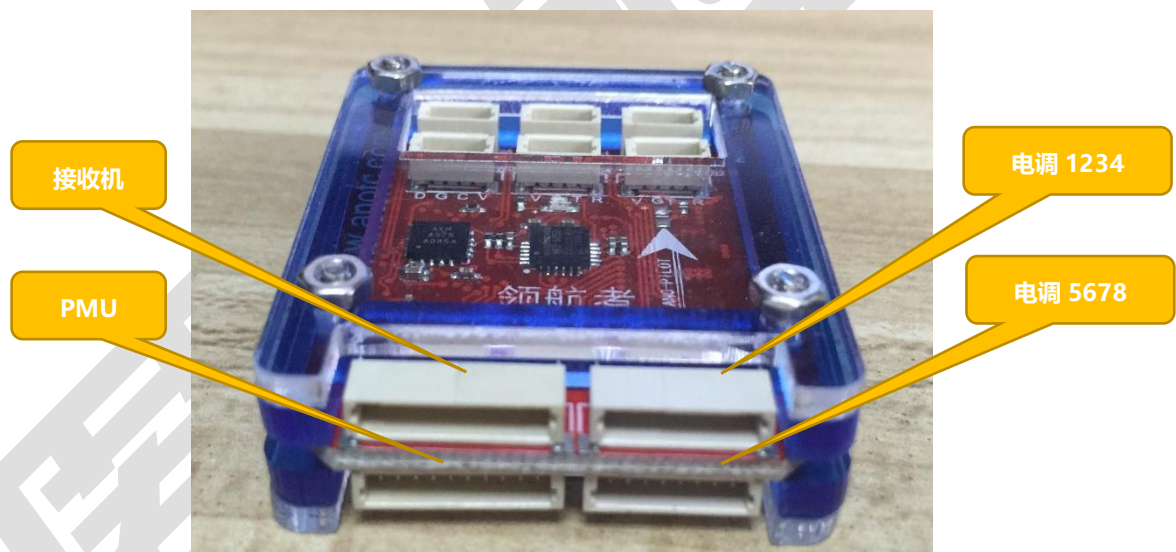


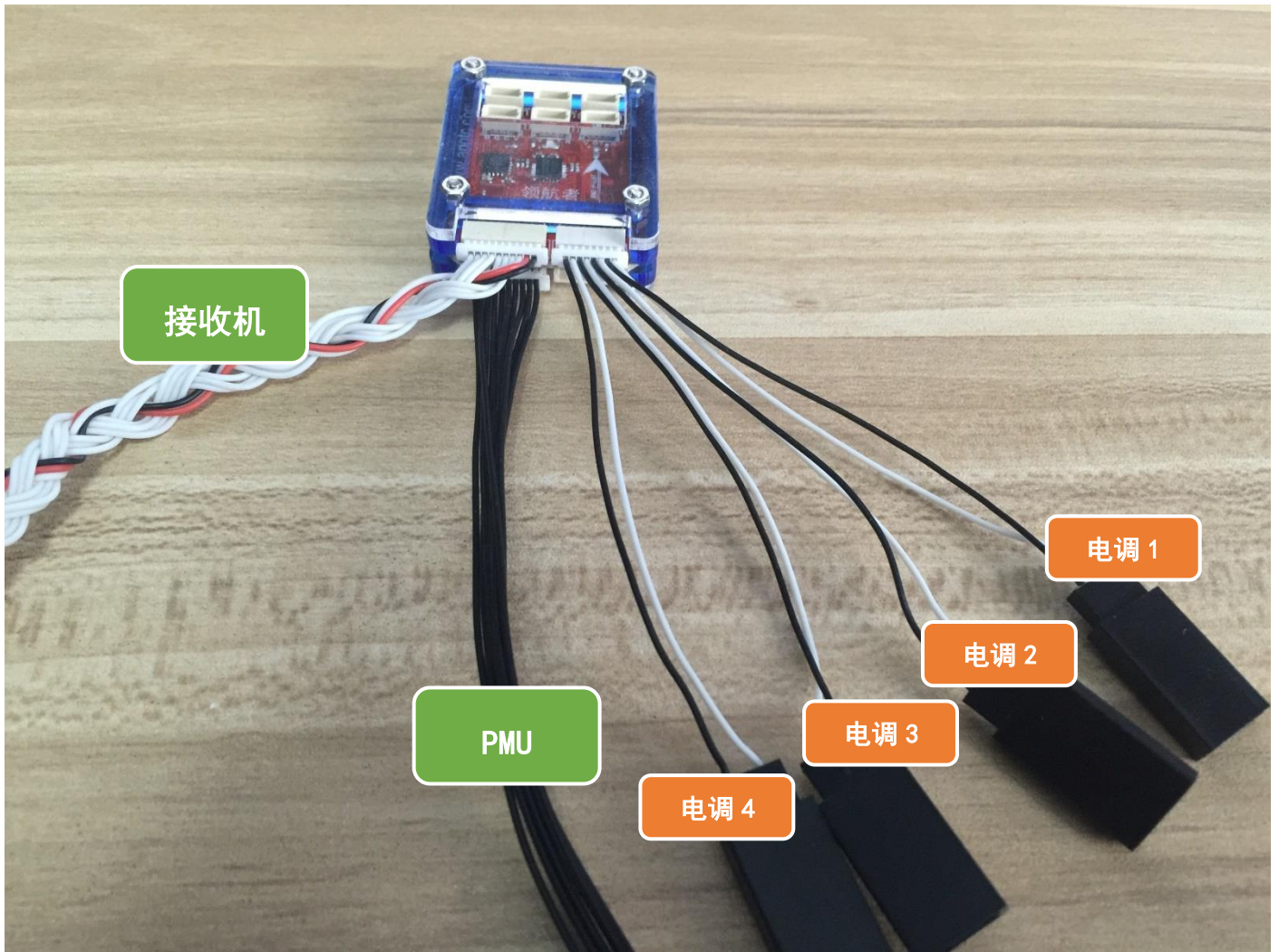
4、飞控实物介绍



注意：串口为 4p，如图从上至下，分别为 RX、TX、GND、VCC (5V)。

SWD 接口，如图从上至下，分别为 VCC (3.3V)、CLK、GND、DIO。





注意： 接收机接口，如图从右至左，分别是 GND、VCC（5V，给接收机供电）、通道 1、2、3、4、5、6、7、8。

PMU 模块上有红黑两根导线，红色接电池正极，黑色接电池负极。（支持 3s-6s 锂电池）

上层电调接口接近接收机接口的是电调 4，向右依次为 4321。下层电调接口，接近 PMU 接口的是电调 8，向右依次为 8765。

飞机平放地上，从飞机正上面向下看，机头为 x 正，左侧为 y 正，天为 z 正。

5、飞控使用入门

飞控到手后，请先安装所需要的开发环境，keil for arm，也就是 mdk，然后安装资料包中的 SWD 驱动（JLINK 驱动）。

飞控可以通过 USB 端口连接上位机，使用 USB 线连接飞控和电脑，飞控卖家版程序会将 USB 端口初始化成 HID 设备，免安装驱动程序，只要打开匿名上位机，**选择 HID 通信方式**，点击 HID 设备的搜索按钮，如果连接正常，即可搜索到名称包含“匿名”的设备，然后点击打开连接即可。

接收机、电调及螺旋桨安装：

如果大家有准备好了机架、无刷电机、电调等相关配件，则可以按照飞控硬件介绍的图片进行组装连接。

接收机连接方法：

接收机连接时，请先用 USB 连接上位机，打开飞控状态界面，然后再进行接收机的连接。

首先插入接收机的第一通道，拨动摇杆，观察上位机的接收机数据显示区域，应该是 **ROL** 发生变化，并且 **ROL 摇杆往左推，上位机 ROL 的值变小，ROL 摇杆往右推，上位机 ROL 的值变大**。如果不是按照此规律变化，请对遥控进行相应设置，因为不同遥控设置方法不同，这里不能一一介绍，请大家找自己遥控的说明书确认如何修改。

然后插入接收机的第二通道，波动摇杆，观察上位机的接收机数据显示区域，应该是 **PIT** 发生变化，并且 **PIT 摇杆往上推，上位机 PIT 的值变大，PIT 摇杆往下推，上位机 PIT 的值变小**。如果不是按照此规律变化，请对遥控进行相应设置。

然后插入接收机的第三通道，波动摇杆，观察上位机的接收机数据显示区域，应该是 **THR** 发生变化，并且 **THR 摇杆往上推，上位机 THR 的值变大，THR 摇杆往下推，上位机 THR 的值变小**。如果不是按照此规律变化，请对遥控进行相应设置。

然后插入接收机的第四通道，波动摇杆，观察上位机的接收机数据显示区域，应该是 **YAW** 发生变化，并且 **YAW 摇杆往左推，上位机 YAW 的值变小，YAW 摇杆往右推，上位机 YAW 的值变大**。如果不是按照此规律变化，请对遥控进行相应设置。

最后将接收机的第五、第六、第七、第八通道接入飞控（若有的话，飞控目前需要前 5 通道）。

最后一步，前四通道都连接好后，对 **ROL\PIT\YAW** 通道进行微调，保证遥控摇杆在中间位置时，上位机的接收机数据显示在 **1500**。

（THR 代表油门，YAW 代表航向，ROL 代表横滚，PIT 代表俯仰）

飞控解锁方法：

领航者飞控的解锁方法是——**油门摇杆打到右下方（对应通道值为：THR 在 1100 以下，YAW 在 1900 以上，注意，解锁时务必保持飞机水平静止）**，加锁方法是——**油门摇杆打到左下方（对应通道值为：THR 在 1100 以下，YAW 在 1100 以下）**。

解锁前，先按照前一步介绍的方法，连接好接收机，打开上位机的飞控状态界面，拨动遥控的各个摇杆，观察数据是否正常变化，然后将油门摇杆（美国手遥控是左边摇杆）打到右下，保持 2 秒左右，飞控 LED 变绿后，松开摇杆并向上推油门，即可完成解锁进行飞行。

电调连接及转向确认：

注意：进行如下电机转向确认操作时，为了安全，先不要安装螺旋桨，进行测试，所有电机都确认正确后，再安装螺旋桨。

将飞控固定至机身上，以飞控上箭头方向为前进方向。电机编号及转向如下图所示。

首先将 1 号电机的控制线接入飞控相应电调接口，给飞控上电，解锁，加油门，测试电机转向，如果错误，只需要交换电机 3 根驱动线中的任意两根。

然后按照此方法，依次接入所有电机，并确认电机转向正确。

安装好所有电机后，通电，解锁，推油门让电机开始旋转，然后让飞机倾斜，确认处于低处的电机转速上升，高处的电机转速下降，四个方向都确认一遍。

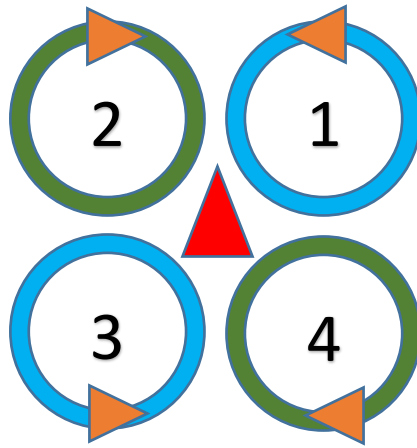
确认完所有电机后，**分别根据不同电机的转向（如下图），安装相应螺旋桨，保证每个螺旋桨都向下吹风。**

安装完成后，即可进行试飞。

注意：

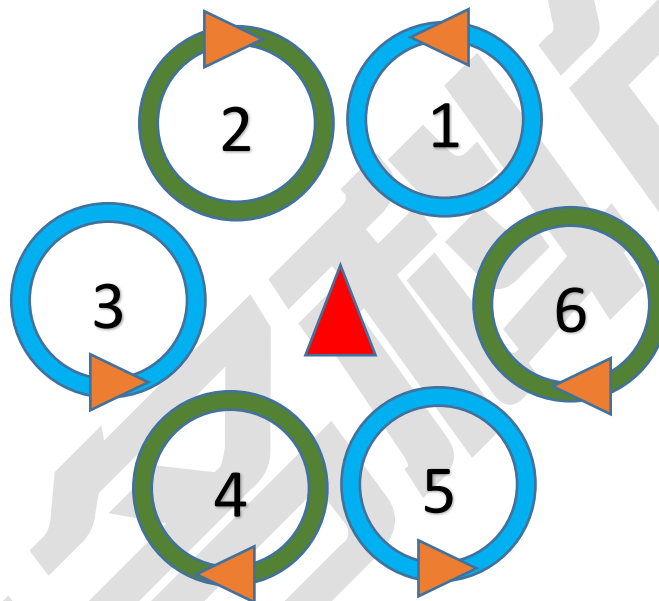
- 1、无刷电机动力很足，电机转动时切记做好保护措施，切记！
- 2、刚开始调试时，尽量使用辅助工具对飞机进行一定固定，比如使用相机用的万向云台固定飞机，防止飞机失控乱飞，我们推荐使用万向云台制作一个调试平台，相关教程请看视频。（优酷搜索关键字：匿名四轴 万向云台）

四轴模式：



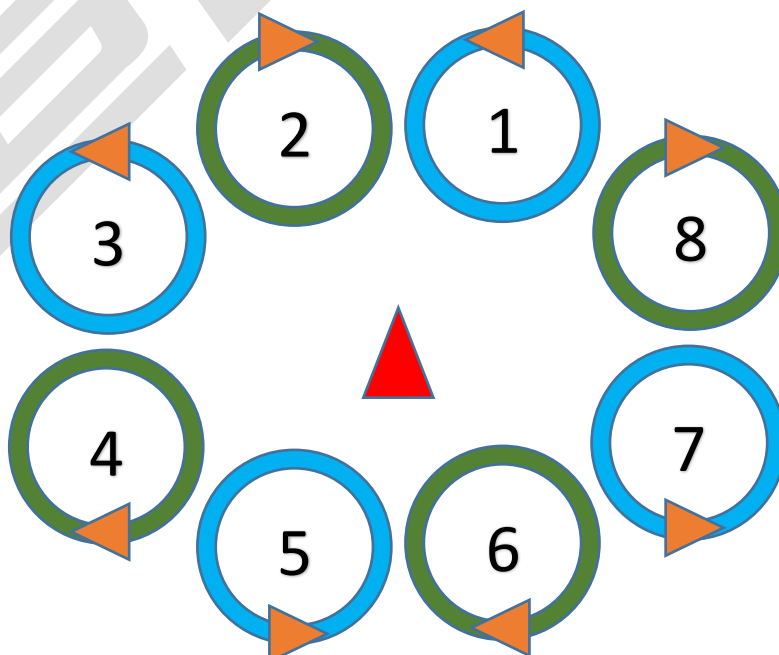
图：电机分布及螺旋桨转动方向

六轴模式：



图：电机分布及螺旋桨转动方向

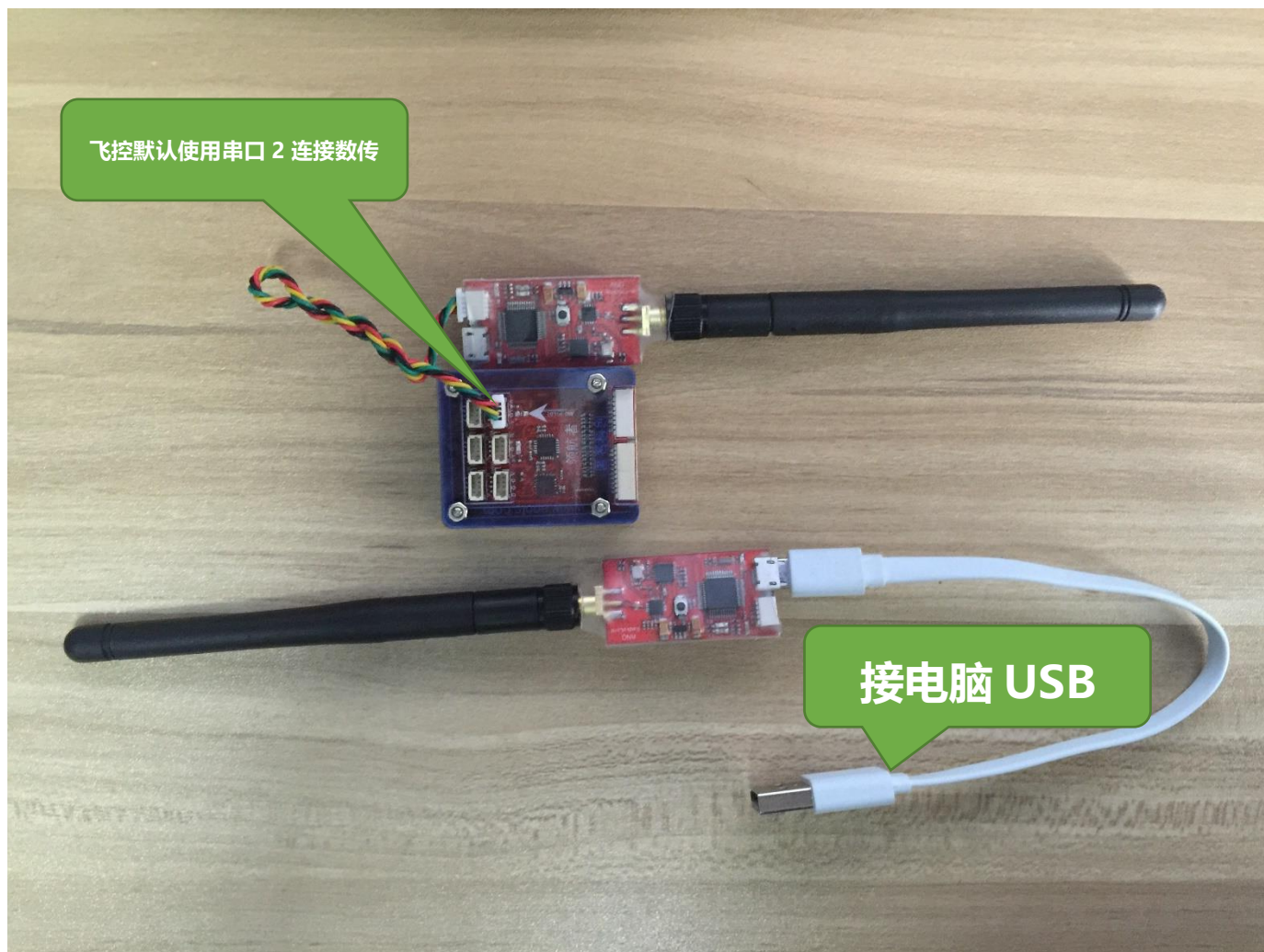
八轴模式：



图：电机分布及螺旋桨转动方向

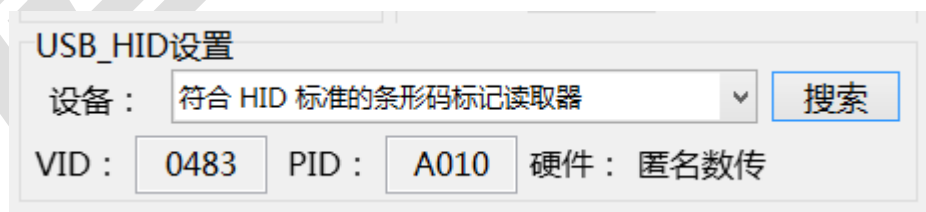
飞控无线数传使用方法：

连接好无线模块的飞控系统如下图所示。



按照上图连接好各个模块（信号板连接电脑的 USB 线一定要使用数据线，也就是连接手机可以传数据的，而不是只能充电的 USB 线），飞控通电，打开地面站，选择程序设置界面，在 USB_HID 设置界面，点击下图位置的搜索按钮，若连接和数传配置正确，上位机会显示匿名数传，然后点击地面站右下角的打开链接按钮，即可与飞控进行无线通信。

注意：匿名数传使用前，必须对数传进行相关配置，具体配置方法，在上位机“匿名数传”界面，点击右下角帮助按钮，即可打开相关帮助。



飞控试飞流程

- 1：将飞控 PMU 模块的红黑供电线，焊接至飞行器分电板，直接与 3s-6s 的航模电池正负极相连；
- 2：按照**飞控使用入门**章节的方法，正确连接接收机、电机、电调；
- 3：使用 USB 连接飞控，打开上位机，选择 USB_HID 通信方式，点击 HID 设备选择处的搜索按钮，连接正确会有提示；
- 4：打开数据链接，对飞控进行基本的检查，晃动飞机，观察上位机姿态数据是否正常，打开遥控，依次拨动各个通道的摇杆，观察接收机数据是否正常，对飞控尝试解锁，是否可以正常解锁；

- 5：飞机放平，点击飞控设置界面的加速度校准和陀螺仪校准按钮，然后返回姿态界面，观察姿态是否慢慢回复到水平位置；
- 6：点击飞控设置界面的罗盘校准按钮，飞控蓝色指示灯闪烁，在 20 秒内，飞机水平旋转一周，然后机头朝上旋转一周，最后飞机侧面朝上旋转一周；
- 7：飞机放平，此时姿态应恢复水平，yaw 值在小幅度内波动；
- 8：插上飞机电池，使用遥控解锁飞机，推动油门，此时各个电机开始旋转，观察电机旋转方向是否和手册定义相同，如果不同，交换电调和电机三根导线中任意两根导线的位置即可；
- 9：电机旋转时，分别推拉 ROL 和 PIT 摇杆，观察电机是否按照相应逻辑调整转速（向左推 rol 摇杆，右边两个电机加速，左边两个电机减速，向下拉 pit 摇杆，前方两个电机加速，后方两个电机减速）；
- 10：按照电机转向，安装相应螺旋桨，螺旋桨安装后，一定要用螺丝刀插入螺旋桨固定帽的小孔中，用力旋紧，防止飞行中螺旋桨飞出；
- 11：在空旷处，远离人群，进行试飞。

定高模式

注意事项：

- 1：定高模式相当于让飞机自己控制油门，危险性高，请大家使用定高模式飞行时，一定要注意安全，附近不要有人，飞机也要做好防撞措施，请有飞行经验的操作手进行试飞，因开源程序，我们不对任何飞行造成的损失负责。
- 2：试飞前务必对加速度计进行校准，因为定高需要依靠惯导，加速度计不经校准，严重影响定高控制。
- 3：切换不同定高模式，务必在飞机已经降落，锁定的状态下进行切换。
- 4：因为定高采用了惯导，在螺旋桨动平衡不佳，振动较大的飞机上，可能出现异常，无法正常定高。
- 5：使用气压或者超声波定高模式起飞和飞行时，请缓慢推动油门，让飞机缓慢上升下降。
- 6：使用定高模式前，务必先用上位机观察气压、超声波数据是否正常，飞机平放在地面时，超声波数据是否进入死区，如果进入死区应增加超声波模块与地面的距离。
- 7：超声波容易受到螺旋桨气流的影响，所以超声波安装位置最好选择飞机上收气流影响比较小的位置，如飞机中心板附近。

定高模式判断：

飞机在解锁状态下，可以通过调整辅助通道 1（对应地面站 AUX1 通道）的值制定高模式，第一个模式为：无定高模式，飞控 LED 为白色呼吸灯，解锁后为绿色常亮；第二个模式为气压计定高模式，飞控 LED 为黄色呼吸灯，解锁后为黄色常亮；第三个模式为超声波定高+气压计定高融合模式，飞控 LED 为紫色 LED 呼吸灯，解锁后为紫色常亮。（超声波模式只有在正确连接超声波模块后才可以使⽤，具体连连后续提供）

定高模式切换：

- 1：定高模式使用 AUX1 通道进行控制，AUX1 通道值在 1000 到 2000 之间，可通过上位机接收机数据进行观察，1000-2000 分为低中高三段，低档为无定高，油门直接控制输出，中档为气压计定高，高档为超声波定高。
- 2：不同遥控或者不同的遥控设置，切换档位的方法不同，具体请大家查看遥控说明书。

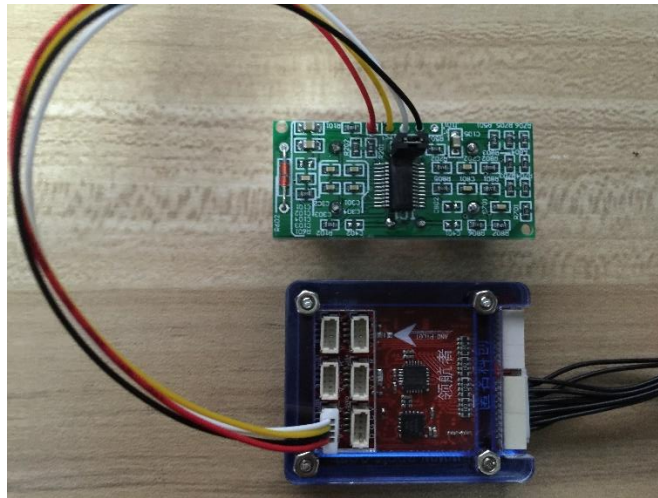
飞行注意事项：

- 1：定高模式下，50%油门为保持当前飞行高度，低于 50%下降，高于 50%上升。
- 2：用气压计模式飞行时，由于天气影响、气流影响等原因，飞机会缓慢上升下降。
- 3：由于超声波模块限制，在高于 100cm 时，噪声大大增加，所以超声波模式下目前不建议大家飞行高度超过 100cm，超过超声波模块的稳定高度，飞控自动切换为气压定高模式。

再次提醒：注意定高模式下的飞行安全，人身安全和飞机安全，做好防护措施。

超声波模块连接

匿名领航者飞控默认使用串口 5 连接型号为 US100 的串口超声波模块。硬件连接图片如下：



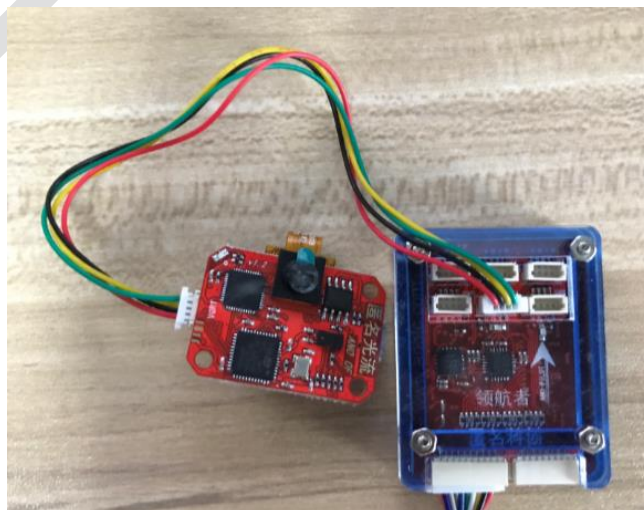
飞控串口插座的 VCC、GND、TX、RX 四根线分别接 US100 模块的 VCC、GND、TX、RX 引脚（不同店铺做的 US-100 模块 RX、TX 引脚可能标注不同，注意按照上图图示的顺序接就行），如上图所示。连接好后，打开匿名地面站，观察超声波数据是否正常。

传感器数据			
ACC-X	-47	气压高度	73.30
ACC-Y	-75	超声高度	0.19
ACC-Z	4081	速度-X	0.00
GYR-X	0	速度-Y	0.00
GYR-Y	0	速度-Z	0.00
GYR-Z	0	电压	1.23
MAG-X	53	电流	4.56
MAG-Y	41		
MAG-Z	-120		

光流模块连接

匿名领航者飞控默认使用串口 4 连接匿名光流模块。硬件连接图片如下：

注意：串口连接线分为同向和反向两种，务必使用同向导线，注意下图线序，飞控丝印 VGTR 对应连接至光流模块丝印 VGRT。线序接反可能烧毁模块，连接后务必检查连接正确。



注意：目前只有飞控解析光流信息的源码，目前没有飞控利用光流模块定点的源码。