

# SU04 定高避障模块

## V1.0.3

### 前言：

SU04 是个超声波收发一体的测距模块，用于 Pixhawk 飞控的全向避障和定高。模块可以实现 pixhawk 水平 8 个方向的避障、向上防撞、向下的定高等功能。模块的测距范围为 40cm~450cm。飞控可以同时支持 3 个模块一起连接飞控，3 个模块连接口分别为 telem1、telem2、i2c 口。

## 功能一：避障

### 1. 固件支持

#### MINIPIX 固件：

直接用我们乐迪的 MP 地面站刷最新固件(即 V3.5.5 以上的固件)即可

#### PIXHAWK 固件：

直接从 MP 刷 V3.6 以上的固件即可(注意：不支持 3.5 以下的固件)

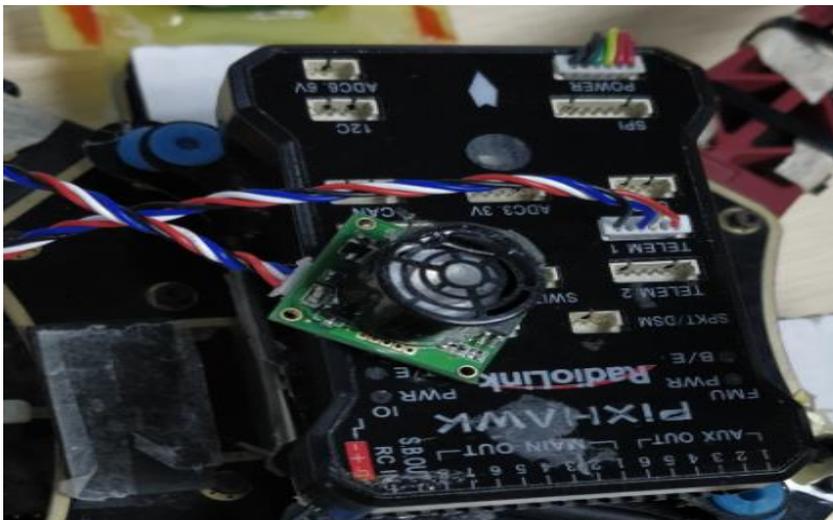
刷固件后，之前功能不变，参数不会被改变，也不需重新校准

### 2. 安装模块

使用模块时，飞控不能通过 USB 供电，需要通过电池供电!!!

#### 2.1 连接 PIXHAWK

用 6pin 的线连接飞控的 telem 口，另一端连接模块。如下图所示：



## 2.2 连接 MINIPIX

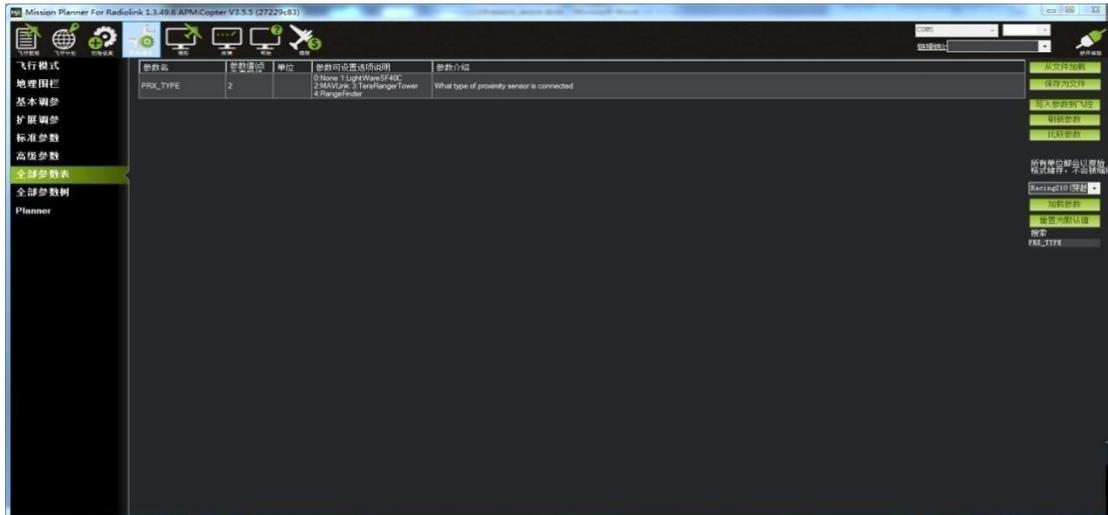
用只有 3 条连接线的 4Pin 对 6pin 的线，4pin 端连接模块，6pin 端连接飞控，如下图所示



### 3. 配置说明

3.1 模块选择 (pixhawk 支持 4 种避障模块, 下面通过设置 **PRX\_TYPE** 的值来选择本模块作为避障模块)

具体设置: 进入-配置/调试界面, 点击左侧-全部参数表, 在右下角-输入框中输入 **PRX\_TYPE** (避障模块类型) 并且按 **Enter** 键, 即可搜索到该参数, 将该参数的值左键双击, 设置为 **2** (即选择本模块, 因为本模块通过 **telem** 口的 **mavlink** 协议与飞控通信), 再点击右侧的-写入参数即可, 如图所示:



### 3.2 设置避障距离和打开避障

1) 模块的避障距离可通过改变 **AVOID\_DIST\_MAX**、**AVOID\_MARGIN** 这两个值来设置

**AVOID\_DIST\_MAX**: 定高模式下的最大避障距离, 单位 m

**AVOID\_MARGIN**: 留待模式下的最大避障距离, 单位 m

2) 避障功能的打开/关闭通过改变 **AVOID\_ENABLE** 值来设置

**AVOID\_ENABLE**: 避障功能的打开和关闭, 2 打开、0 关闭

3) 具体设置

进入-配置/调试界面, 点击左侧-全部参数树, 左击 **AVOID**, 会出现上面三个参数。分别将参数左键点击, 设置为 **AVOID\_DIST\_MAX** 的值为 **3** (即 **3m**, 有效值为 **3~4.5**)、**AVOID\_ENABLE** 的值为 **2** (使能避障, 0 为关闭避障)、**AVOID\_MARGIN** 的值为 **3** (即 **3m**, 有效值为 **1~10**), 再点击右侧的-写入参数即可, 如下图所示:



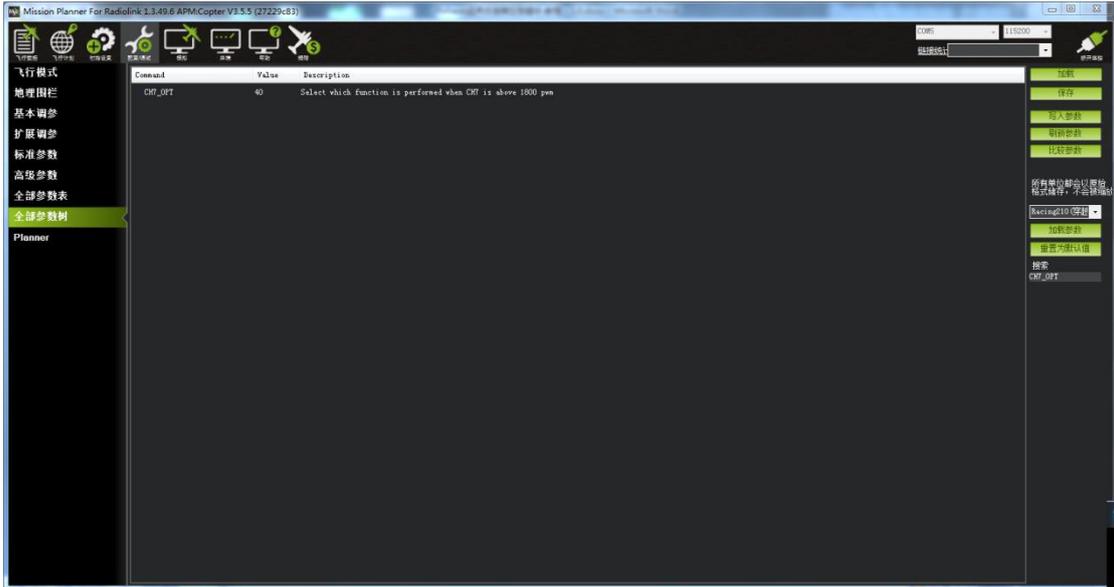
### 3.3 设置遥控器打开和关闭避障功能（可选）

1) 此项是可选项，可跳过

飞控默认在定高模式和留待模式下，避障功能自动打开，切回自稳时，避障功能自动关闭。但是如果想在实时通过遥控器来开启或关闭避障功能，需要进行此项设置。如果想只在定高和留待模式下，自动开启避障功能，可以跳过此项设置。

2) 飞控设置 **CH7\_OPT** 参数。

进入-配置/调试界面，点击左侧-全部参数表，在右下角-输入框中输入 **CH7\_OPT** 并且按 Enter 键，即可搜索到该参数，将该参数的值左键双击，设置为 **40**（物体避障功能），再点击右侧的-写入参数即可，如下图所示



3) 遥控器设置

选择一个二挡开关作为控制 7 通道的开关，在地面站的初始设置界面下的必要硬件的下拉列表中，左击故障保护，打开即可显示 7 通道的 PWM 值的界面，当拨动该开关时，7 通道的 PWM 值大于 1800，代表开关拨动到该位置时，避障功能打开，拨动到另一个方向时，7 通道的 PWM 值小于 1200，避障功能关闭。如下图所示

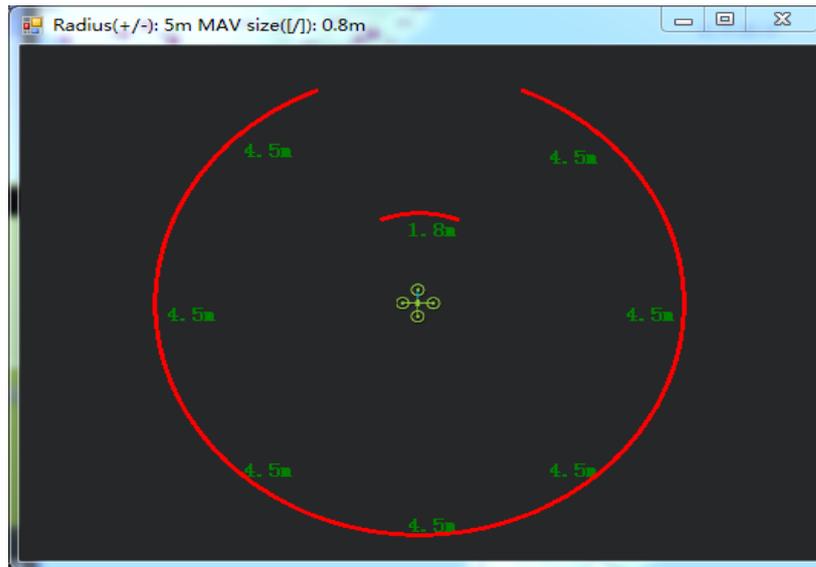


## 4. 数据查看

官方的最新版本地面站显示数据不正常，需要通过我们 minipix 专用的地面站来查看数据，下载链接如下：

<http://www.radiolink.com.cn/firmware/MissionPlanner/MissionPlanner-1.3.49.6.exe>

在完成以上配置之后，就可以查看模块的数据，断开 Pixhawk 重新启动 Mission Planner，在 Mission Planner 地面站连接时会自动启动一个新的界面，该界面可以查看模块的数据状态（如果不出现该界面，需要点击桌面任务栏下该界面的图标），如图所示



当查看距离数据，地面站弹出多个距离显示窗口时，需要关闭其他的距离显示窗口，可以保留一个实时变换的窗口即可。该现象为地面站软件在显示实时距离窗口时有故障，这个故障在之后的地面站版本更新会改进。

## 5. 飞行模式

在 Pixhawk 配置完成并且超声波避障定高模块数据正常输出后，需要设置必要的飞行模式，最基本的模式为 **1: Stabilize**（自稳） **2: AltHold**（定高） **3: Loiter**（悬停），如图所示



## 6. 实际飞行

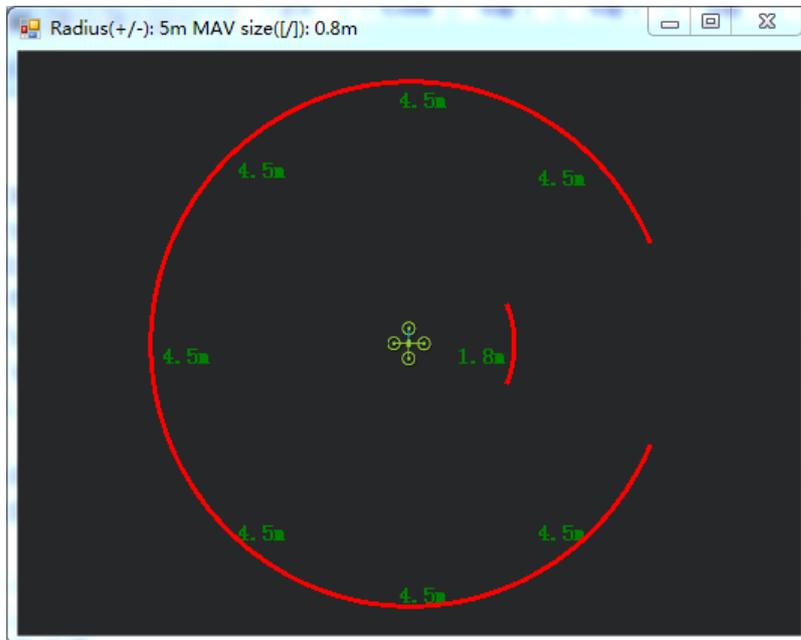
在 Pixhawk 配置完以上所有步骤后，请务必重启 Pixhawk 飞控再次检查，以上参数是否正确配置，否则有参数未配置成功都有可能造成避障失败，切记！

在确认 Pixhawk 正确配置所有参数之后，首次飞行，就可以找一个带有墙壁等障碍且比较宽阔的地点实机测试，飞行常用的顺序应该是：

- 1) 给飞行器上电，等待 Pixhawk 飞控蓝灯闪烁，则表示飞控已经初始化完成
- 2) 等待 Pixhawk 飞控蓝灯闪烁时，即可长按安全开关，直到 Pixhawk 安全开关红灯常亮，则表示安全开关打开完毕
- 3) 使用遥控解锁，飞控解锁成功后，飞行器电机会开始转动，此时缓慢推动油门，飞行器起飞后，将飞行模式设置为 Loiter（悬停）模式，
- 4) 拨动遥控第 7 通道（或第 8 通道，根据之前设置来定），开启避障功能，推动摇杆将飞行器控制向前飞行至接近墙壁障碍，飞行器会自动根据前方障碍的距离来控制速度并停止在距离障碍 3 米左右的位置，如果由于速度太快或者惯性作用飞行器距离障碍小于 3 米，飞行器会自主退回至距离障碍 3 米左右的位置。

## 7. 注意事项

- 1)使用模块时，pixhawk 不能通过 USB 供电，需要通过电池供电，否则 USB 供电时造成飞控启动时间较长，模块数据不能正常通讯!!!
- 2)第一次飞行，请控制飞行器在较低的速度下飞行，以免操作不当造成撞机。
- 3)在 Pixhawk 飞控 AltHold（定高）模式下，飞机的反应和悬停模式不一样，飞机遇到障碍物时，倾斜的角度会和遥控的 pitch 和 roll 进行融合，再做最后反应，所以在全速前进时，可能会出现来不及刹车！悬停模式下，飞机在遇到障碍物时，会停止前进，不管遥控器前进的 pitch 和 roll 有多大，因此，水平避障功能需要在悬停模式下进行。
- 4)模块可以实现水平 8 个方向的避障，需要通过模块的按键来改变模块的方向。模块默认的方向是向前，当每按一次按键，模块的方向顺时针改变一次，并且模块的灯会闪烁相应的次数，提示当前模块的方向，并且永远保存该方向作为模块的方向，用户还可以通过地面站的数据查看当前模块是哪个方向。如下图



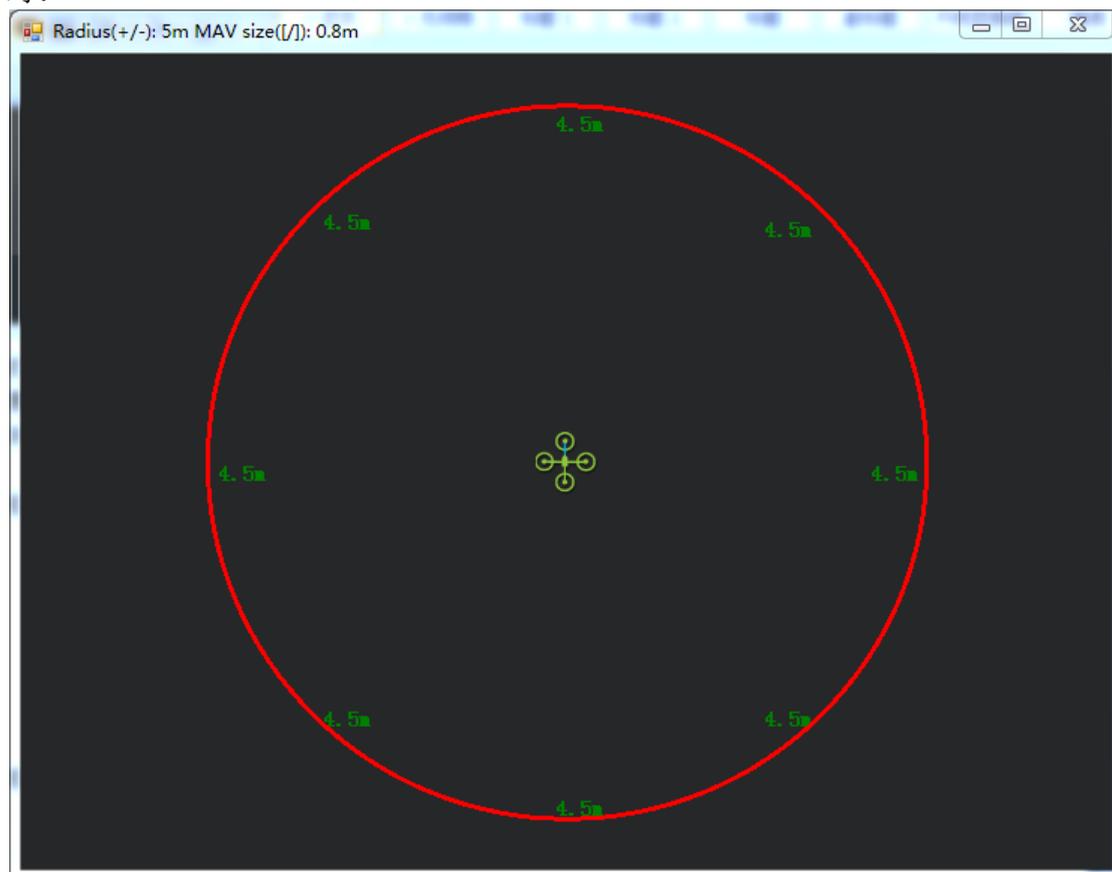
当前为方向向右的模块。

- 5)模块在检测距离时，检测到物体时，模块的灯会常亮；如果障碍物距离较远，模块检测不到时，模块的灯会不断闪烁，提示不能检测到物体。
- 6)连接成功好，模块在上电时会闪烁几次，再熄灭，初始化完成时再常亮。
- 7)安装飞控时，应防止浆叶、机架对信号的干扰。
- 8)由于模块是收发一体的模块，因此有 40cm 的盲区，但在小于 40cm 时，默认为 40cm
- 9)数据查看只能查看水平方向的距离，当没有距离显示时，可能模块的当前方向向上，需要通过日志才能查看向上的方向。

## 功能二：向上防撞

### 1. 数据查看

向上防撞和避障功能一致，但需要通过按键来设置模块的方向为向上。当当前为向前时，按一次按键，模块的灯快闪几次，并且通过地面查看的数据如下图时：



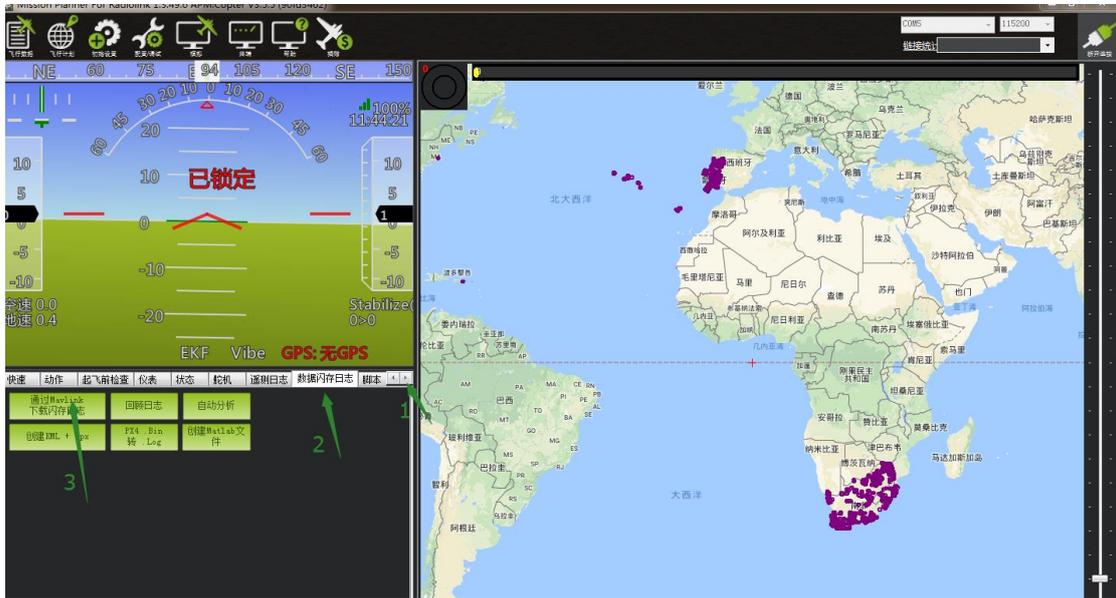
说明当前模块为向上防撞。上图是只接向上的模块显示，但同时再接向前避障模块时还是会有距离实时跳动。

由于数据查看窗口只能查看水平方向的距离，因此查看向上模块的数据时，需要通过日志才能查看向上模块的数据。

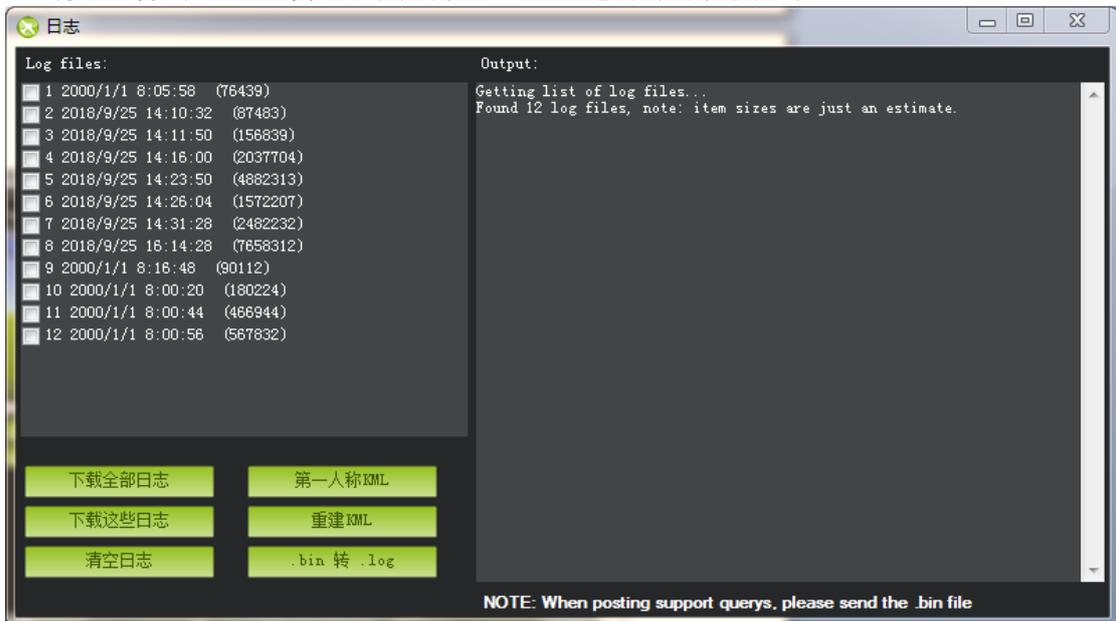
具体操作如下：

## 1)日志下载

通过地面站连接飞控，连接后进行如下操作，进行日志下载



点击要查看的日志，并点击下载这些日志进行下载选中的日志

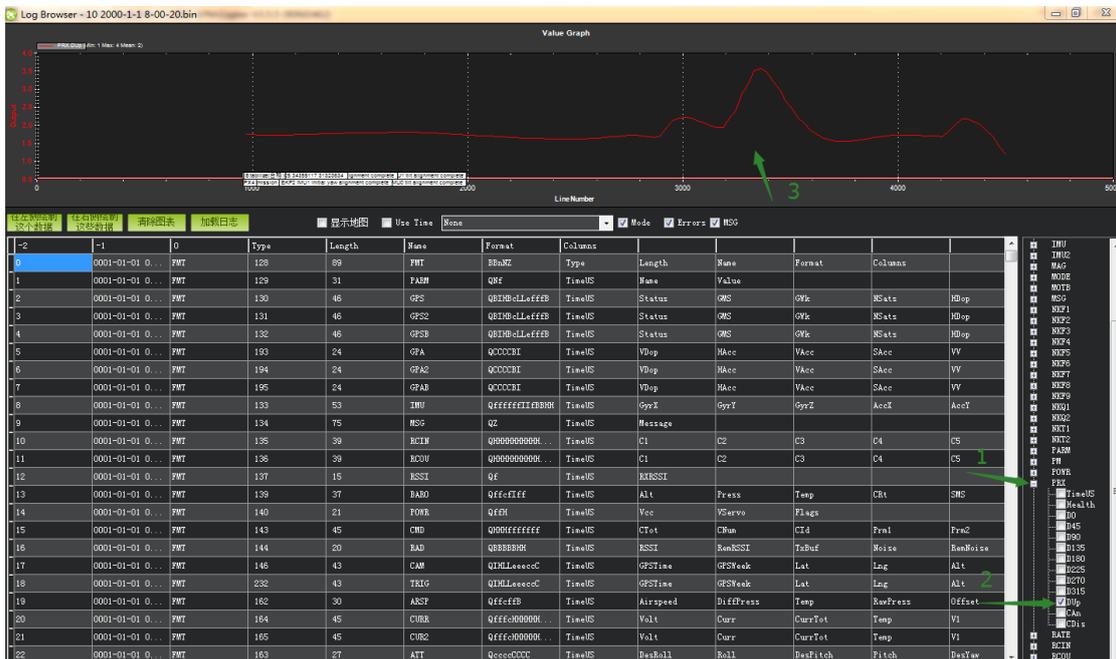


## 2) 日志查看

通过下图步骤打开日志文件  
点击回顾日志，然后打开要打开的日志



按 1、2 步骤进行操作



最后 3 箭头所指的数据即向上模块的检测到物体的距离。

## 2. 向上防撞距离设置

按照前面的方法设置 **AVOID\_MARGIN** (防撞距离) 的值即可。

向上防撞功能可以在定高和留待模式自动打开，不需要遥控器开关进行控制，需要关闭时，可以设置

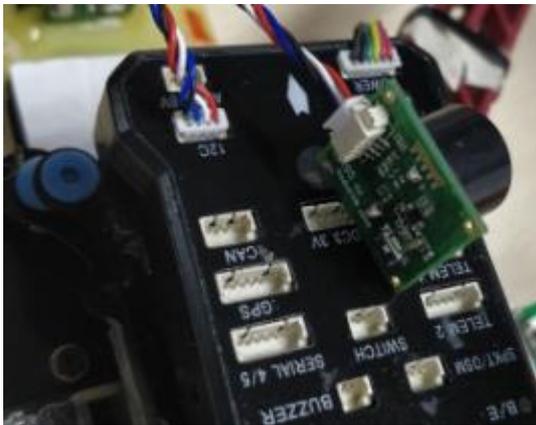
## 功能三：定高功能

### 1. 安装说明

模块朝下面方向安装

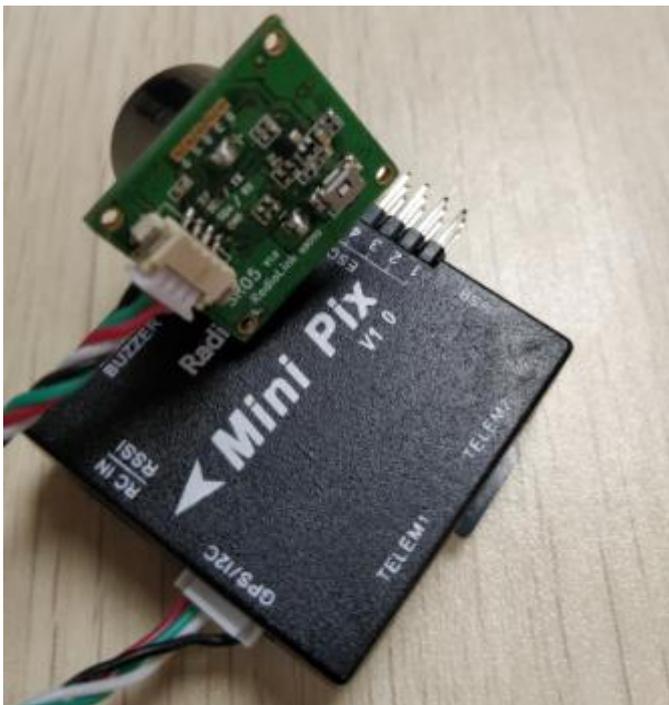
#### 1.1 连接 PIXHAWK

用 4pin 的线一端连接 pixhawk 的 I2C 口，另一端连接模块，如下图所示：



#### 1.2 直接连接 MINIPIX

用 4 条连接线的 4Pin 对 6pin 的线，4pin 端连接模块，6pin 端连接飞控，如下图所示：



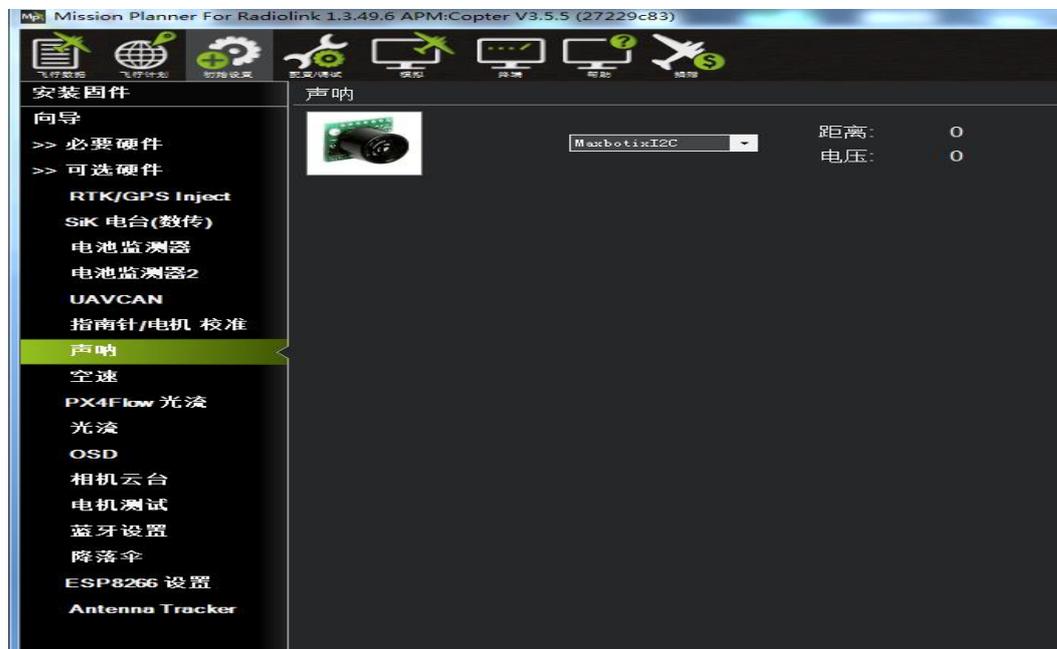
### 1.3 通过 I2C 扩展板连接 minipix

用 4Pin 对 4pin 的线，一端连接模块，另一端连接扩展板，如下图所示：



## 2. 配置说明

进入-初始设置界面，点击左侧可选硬件，再点击声呐，在右侧会出现声呐界面。在右侧的选框中，点击下拉，选中“MaxbotixI2C”或者“LightWareI2C”，如下图所示：



不需要保存，重启飞控后，再回到这个界面，会出现模块的距离时，代表设置成功

**RNGFND\_MAX\_CM** 设置为 **450**，**RNGFND\_MIN\_CM** 设置为 **43**（单位：**cm**）

**RNGFND\_MAX\_CM** 是飞控在定高模式下能识别模块的最大距离

**RNGFND\_MIN\_CM** 是飞控在定高模式下能识别模块的最小距离

当模块发送的距离超过 **43~450cm** 时，飞控不识别模块的距离，通过气压计的高度来进行定高

# 地面站报错

1. 地面站提示：Bad LiDAR Health，如下图所示：



上图代表超声波异常，可能的原因为

- 1) PRX\_TYPE 值设置错误
- 2) PRX\_TYPE 值已经设置为 2，但 SU04 没连接。如果要关闭 SU04，可以设置 PRX\_TYPE 为 0。
- 3) SU04 模块连接错误

2.地面站提示：PreArm:Proximity X deg,0.40m，如下图所示：



上图代表 X 度的 SU04 检测的距离小于 60cm，因此飞控不给解锁，需要把飞行器远离障碍物大于 60cm 才能解锁。