

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 个模块接口分别为 telem1、telem2、i2c 口。

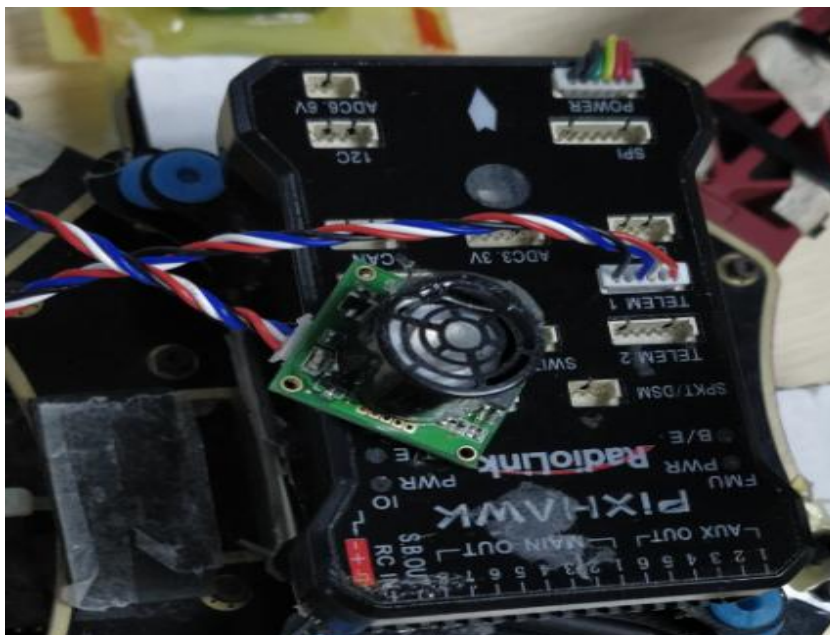
功能一：避障

1. 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

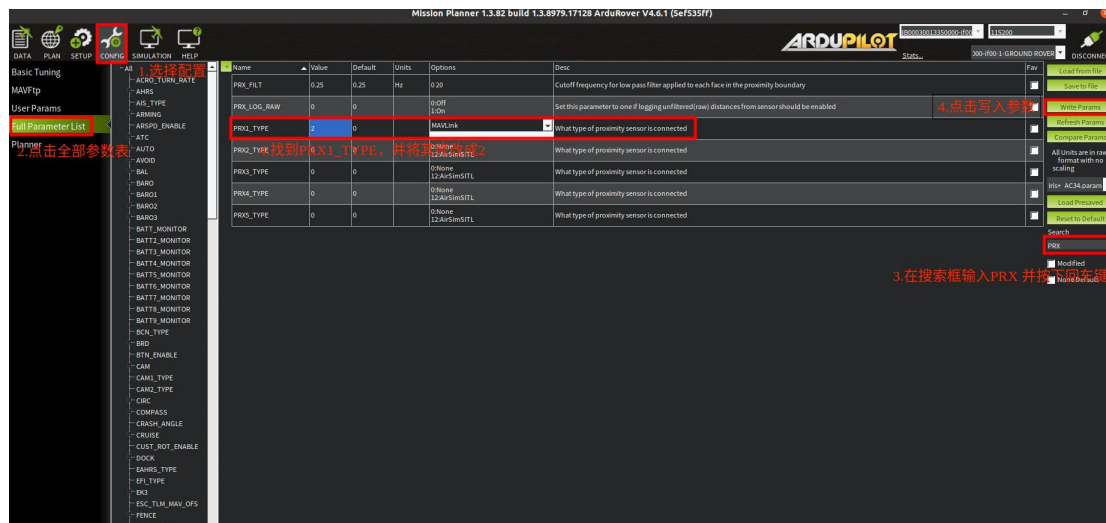


2. 配置说明

3.1 模块选择（pixhawk 支持 4 种避障模块，下面通过设置 PRX1_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 PRX1_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：



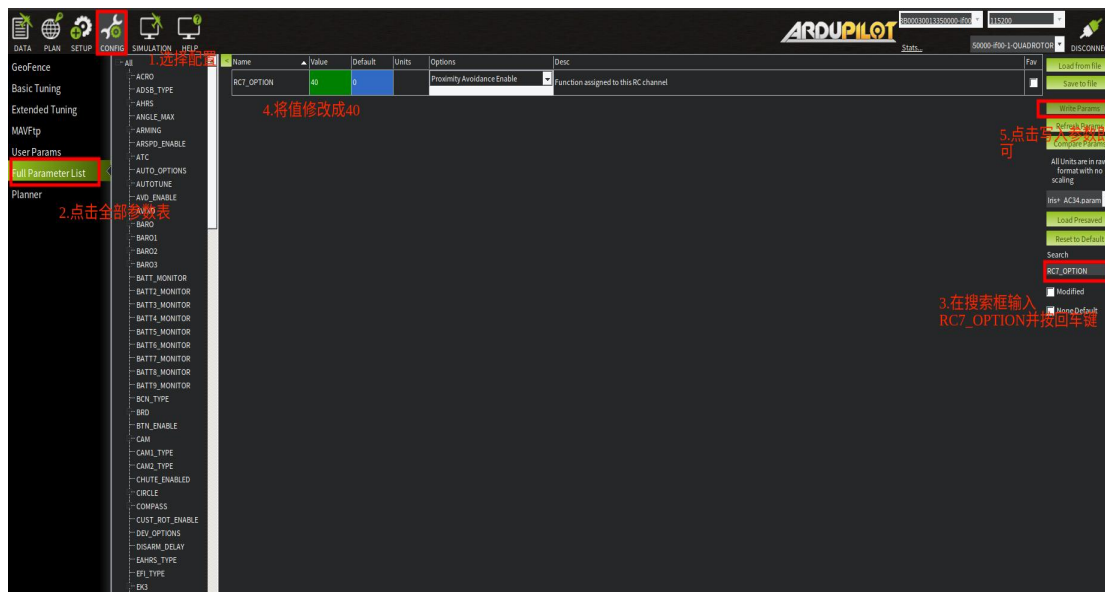
3.3 设置遥控器打开和关闭避障功能（可选）

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 RC7_OPTION 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 RC7_OPTION 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



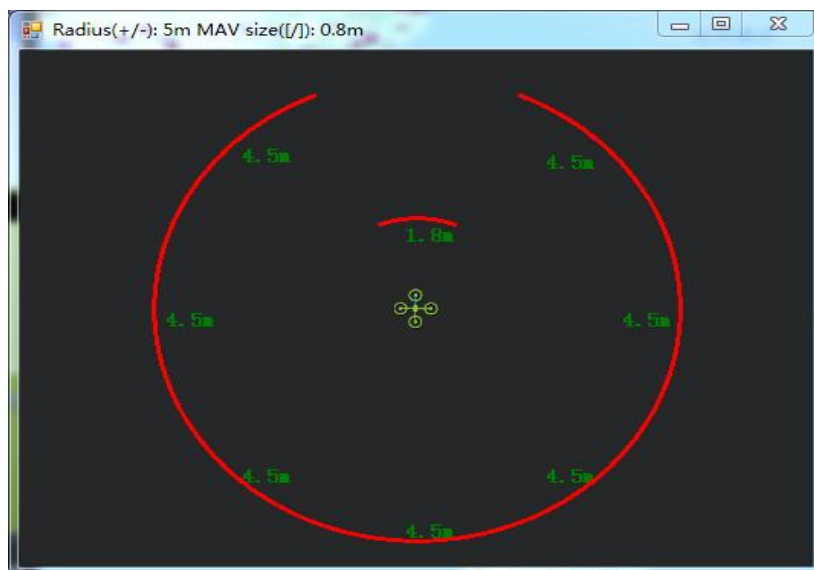
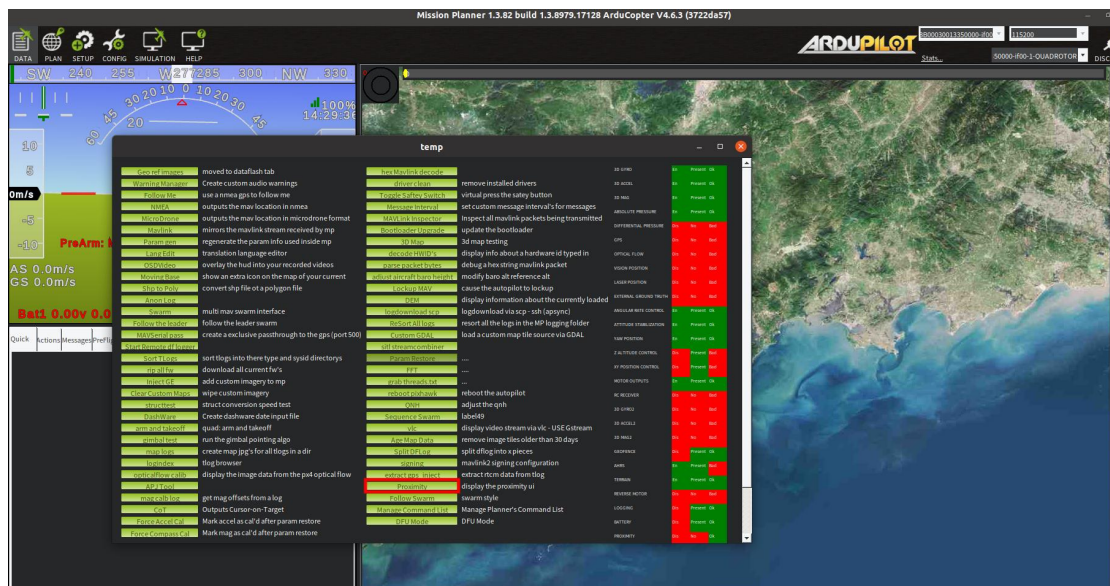
3) 遥控器设置

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



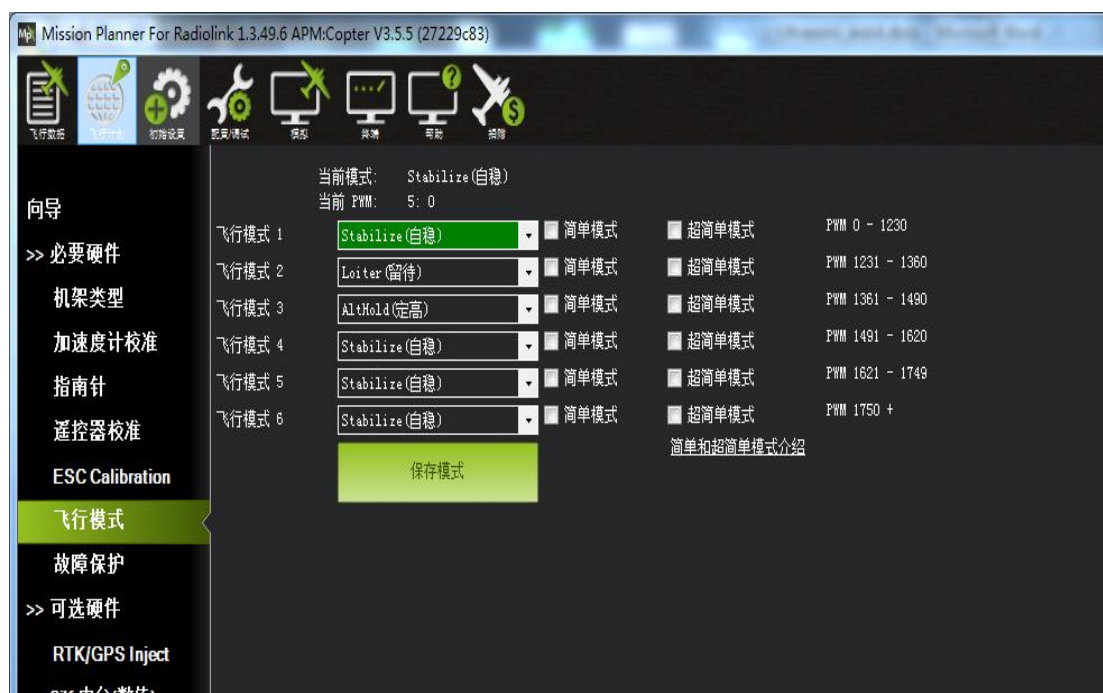
3. 数据查看

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，按下 CTRL +F，地面站会新建一个弹出窗口，在该弹出框中选择 Proximity，该界面可以查看模块的数据状态。如图所示



4. 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



5. 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

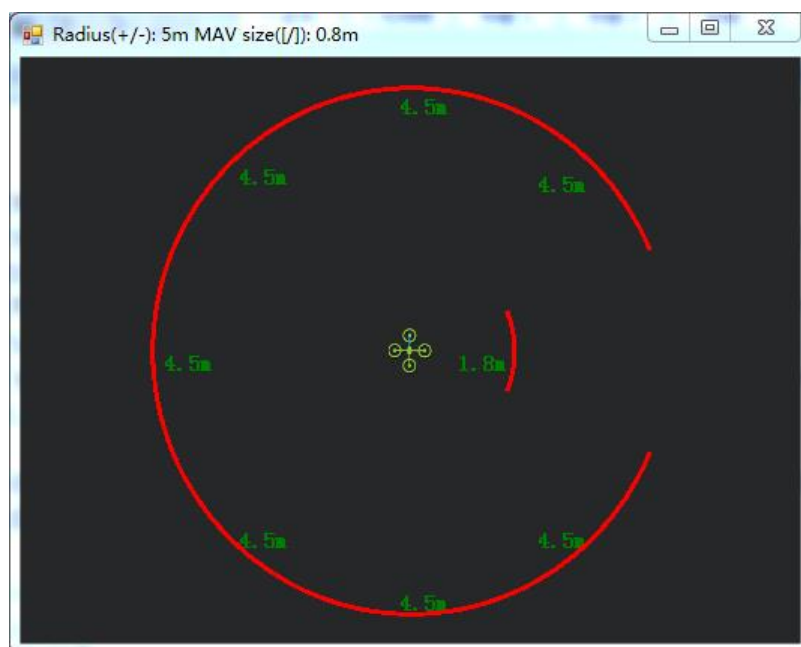
- 2) 等待 Pixhawk 飞控蓝灯闪烁时，即可长按安全开关，直到 Pixhawk 安全开关红灯常亮，则表示安全开关打开完毕
- 3) 使用遥控解锁，飞控解锁成功后，飞行器电机开始转动，此时缓慢推动油门，飞行器起飞后，将飞行模式设置为 Loiter（悬停）模式，
- 4) 拨动遥控第 7 通道（或第 8 通道，根据之前设置来定），开启避障功能，推动摇杆将飞行器控制向前飞行至接近墙壁障碍，飞行器会自动根据前方障碍的距离来控制速度并停止在距离障碍 3 米左右的位置，如果由于速度太快或者惯性作用飞行器距离障碍小于 3 米，飞行器会自主退回至距离障碍 3 米左右的位置。

6. 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，应防止桨叶、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

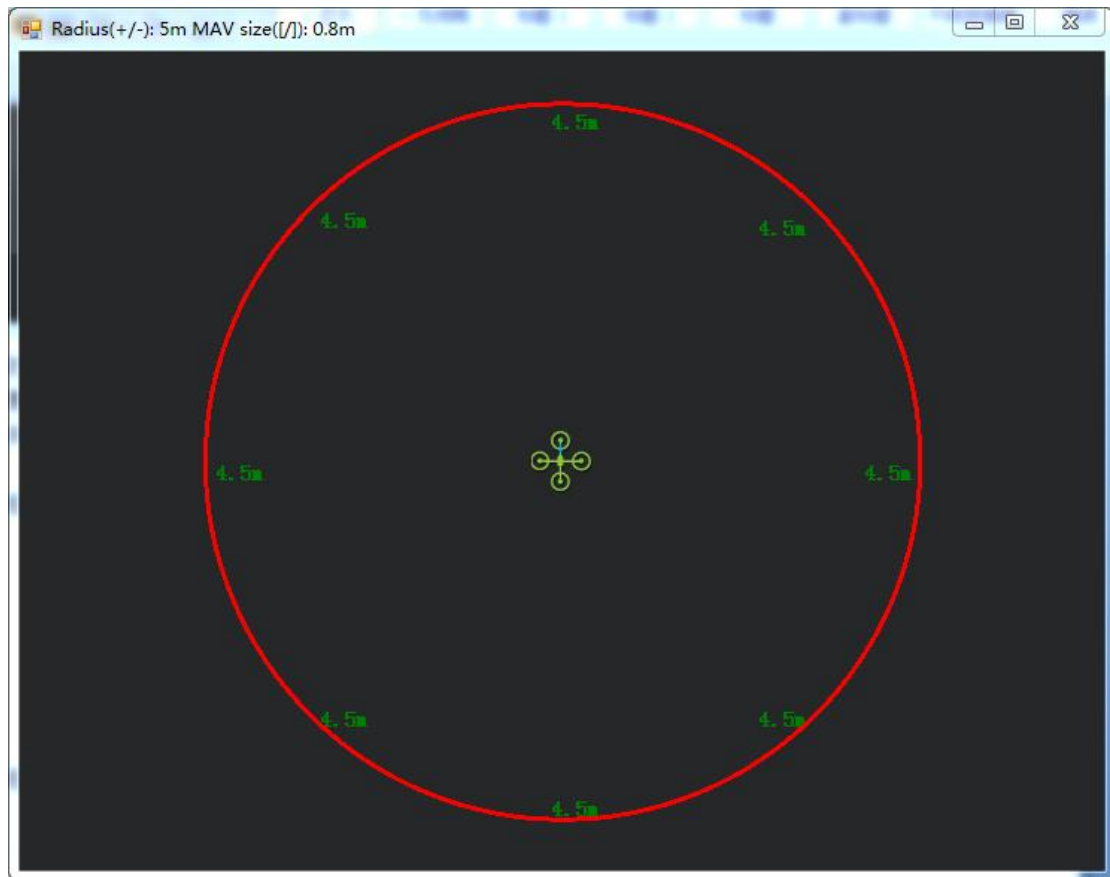
9) 数据查看只能查看水平方向的距离，当没有距离显示时，可能模块的当前方向向

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：



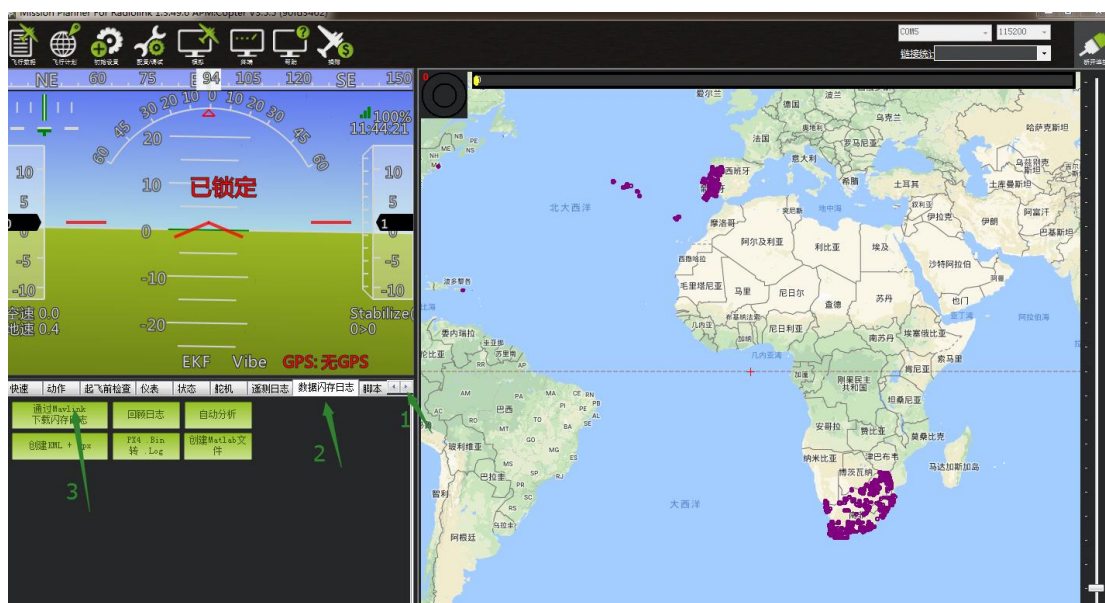
说明当前模块为向上防撞。上图是只接向上的模块显示，但同时再接向前避障模块时还是会有距离实时跳动。

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。

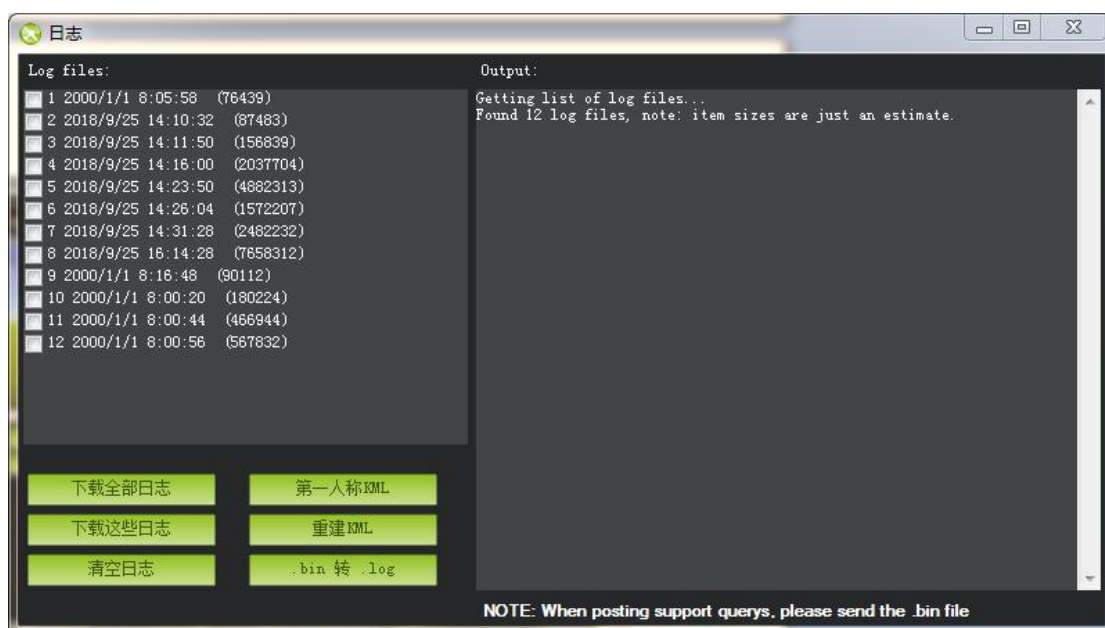
具体操作如下：

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



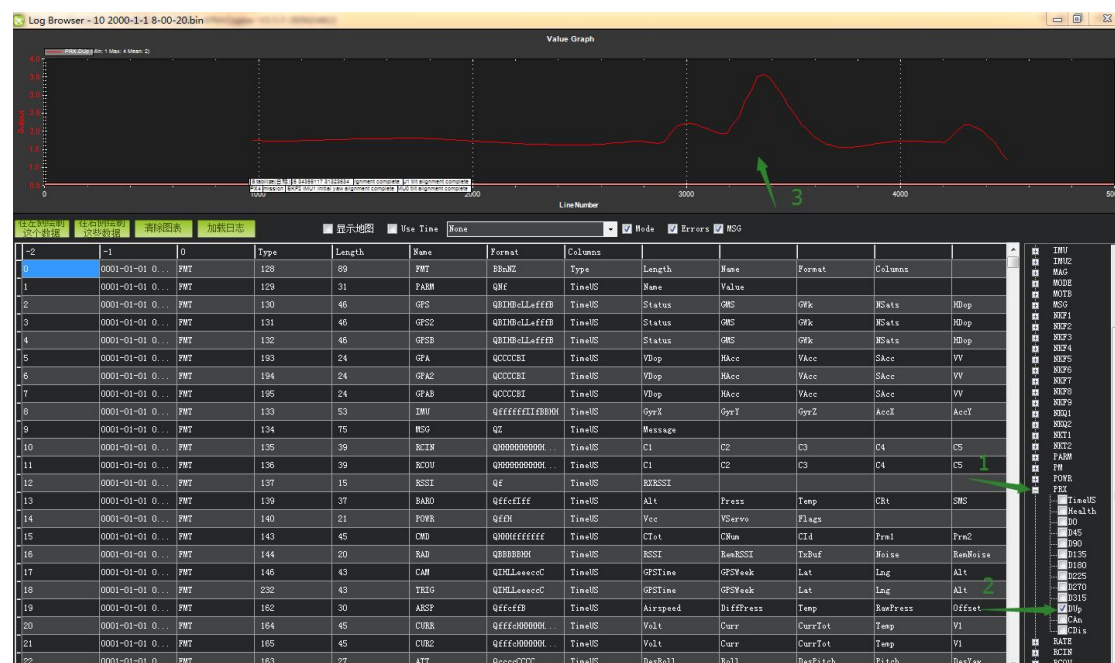
2) 日志查看

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

1. 将 SU04 与飞控连接。在全部参数表搜索 RNGFND1_ 结果如下图所示：RNGFND1_TYPE 修改成 2，点击写入参数。断电重启飞控后飞控即可成功识 SU04。（4.3 以后的飞控固件启动时间变长，因此在使用旧超声波时需要先用电池给飞控上电，然后立即插入超声波方可连接成功）

2. 再将 RNGFND1_MAX_CM 设置为 450，RNGFND_MIN_CM 设置为 43（单位：cm），RNGFND1_ORIENT 设置成 25。

命令	Δ 值	Default	单位	选项	描述	Fav	
RNGFND1_ADDR	0	0		0 127	This sets the bus address of the sensor, when	☐	加载
RNGFND1_FUNCTION	0	0		0:Linear 1:Inverted	Control over what function is used to calculate	☐	保存
RNGFND1_GNDCLEAR	10	10	cm	5 127	This parameter sets the expected range	☐	写入参数
RNGFND1_MAX_CM	450	700	cm		Maximum distance in centimeters that	☐	刷新参数
RNGFND1_MIN_CM	43	20	cm		Minimum distance in centimeters that	☐	比较参数
RNGFND1_OFFSET	0	0	V		Offset in volts for zero distance for analog	☐	所有单位都会以原始格式储存，不会被缩放
RNGFND1_ORIENT	25	25		0:Forward 1:Forward	Orientation of rangefinder	☐	3DR_Iris+_AC34. par ▼
RNGFND1_PIN	-1	-1		-1:Not Used 11:Reserved	Analog or PWM input pin that rangefinder is	☐	加载参数
RNGFND1_POS_X	0	0	m	-5 5	X position of the rangefinder in body frame	☐	重置为默认值
RNGFND1_POS_Y	0	0	m	-5 5	Y position of the rangefinder in body frame	☐	搜索
RNGFND1_POS_Z	0	0	m	-5 5	Z position of the rangefinder in body frame	☐	RNGFND1_
RNGFND1_PWRRNG	0	0	m	0 32767	This parameter sets the estimated terrain	☐	☐ Modified
RNGFND1_RMTRIC	1	1		0:No 1:Yes	This parameter sets whether an analog	☐	☐ None Default
RNGFND1_SCALING	3	3	m/V		Scaling factor between rangefinder	☐	
RNGFND1_STOP_PIN	-1	-1		-1:Not Used 50-ALIV1	Digital pin that enables/disables rangefinder	☐	
RNGFND1_TYPE	2	0		0:None 1:Analog 2:Modbus	Type of connected rangefinder	☐	

RNGFND1_MAX_CM 是飞控在定高模式下能识别模块的最大距离

RNGFND1_MIN_CM 是飞控在定高模式下能识别模块的最小距离

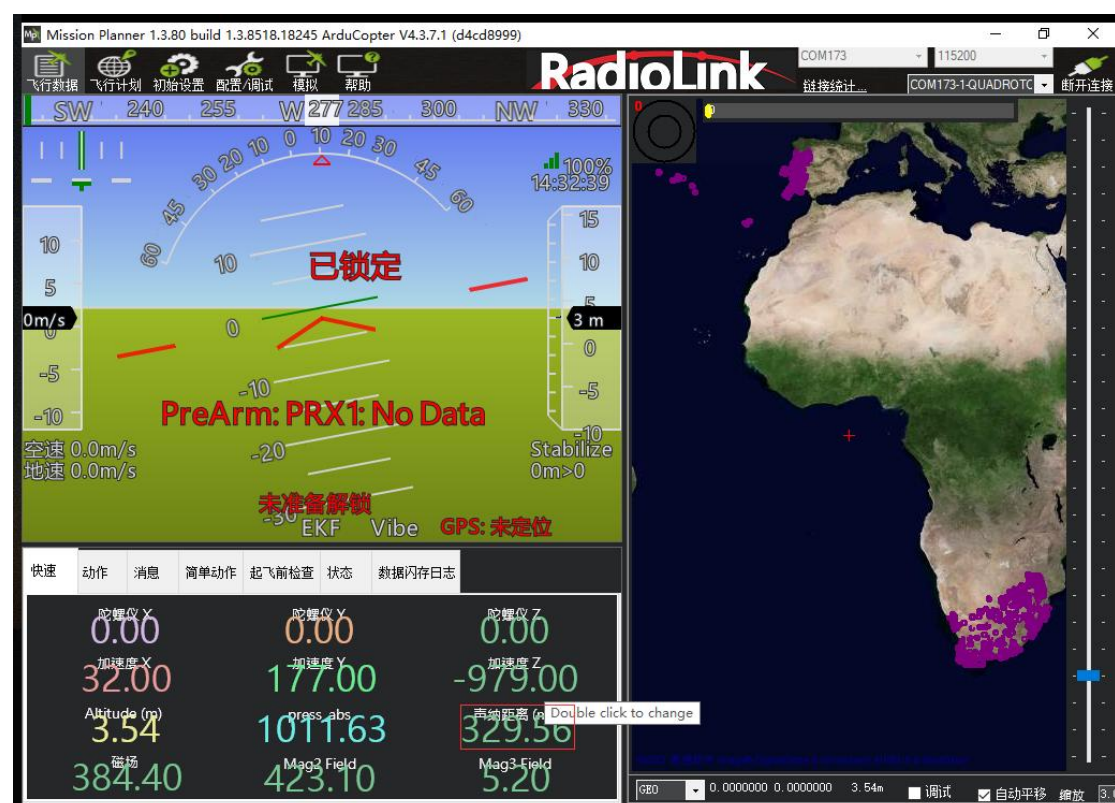
当模块发送的距离超过 43~450cm 时，飞控不识别模块的距离，通过气压计的高度来进行定高

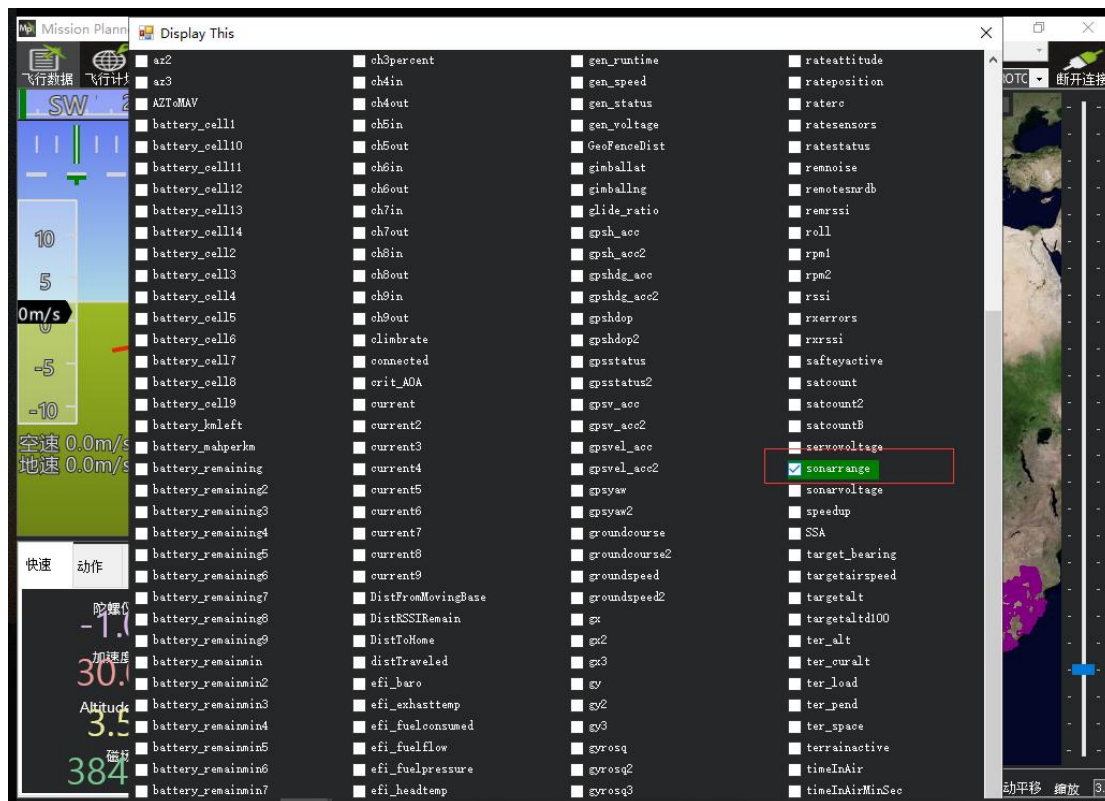
查看超声波数据

3 在快速界面查看超声波数据。数据如果不显示，需要先给飞控上电，飞控指示灯闪烁后再接模块

将飞控连接地面站，在快速界面，双击选项卡，出来一个大的列表。

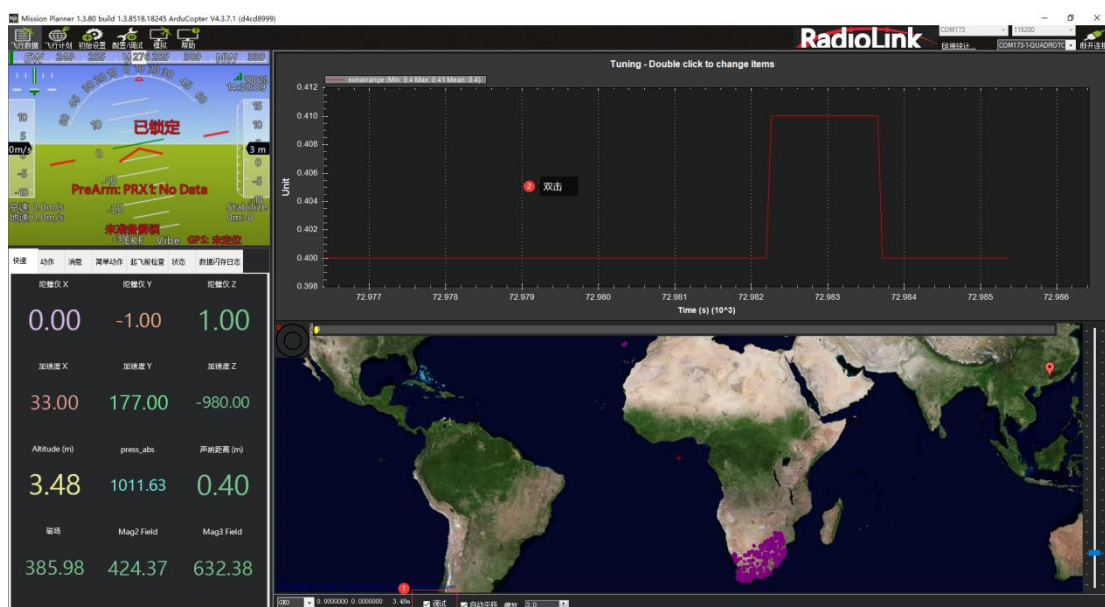
在列表中选择 sonarrange，则在该位置就会显示超声波的高度数据

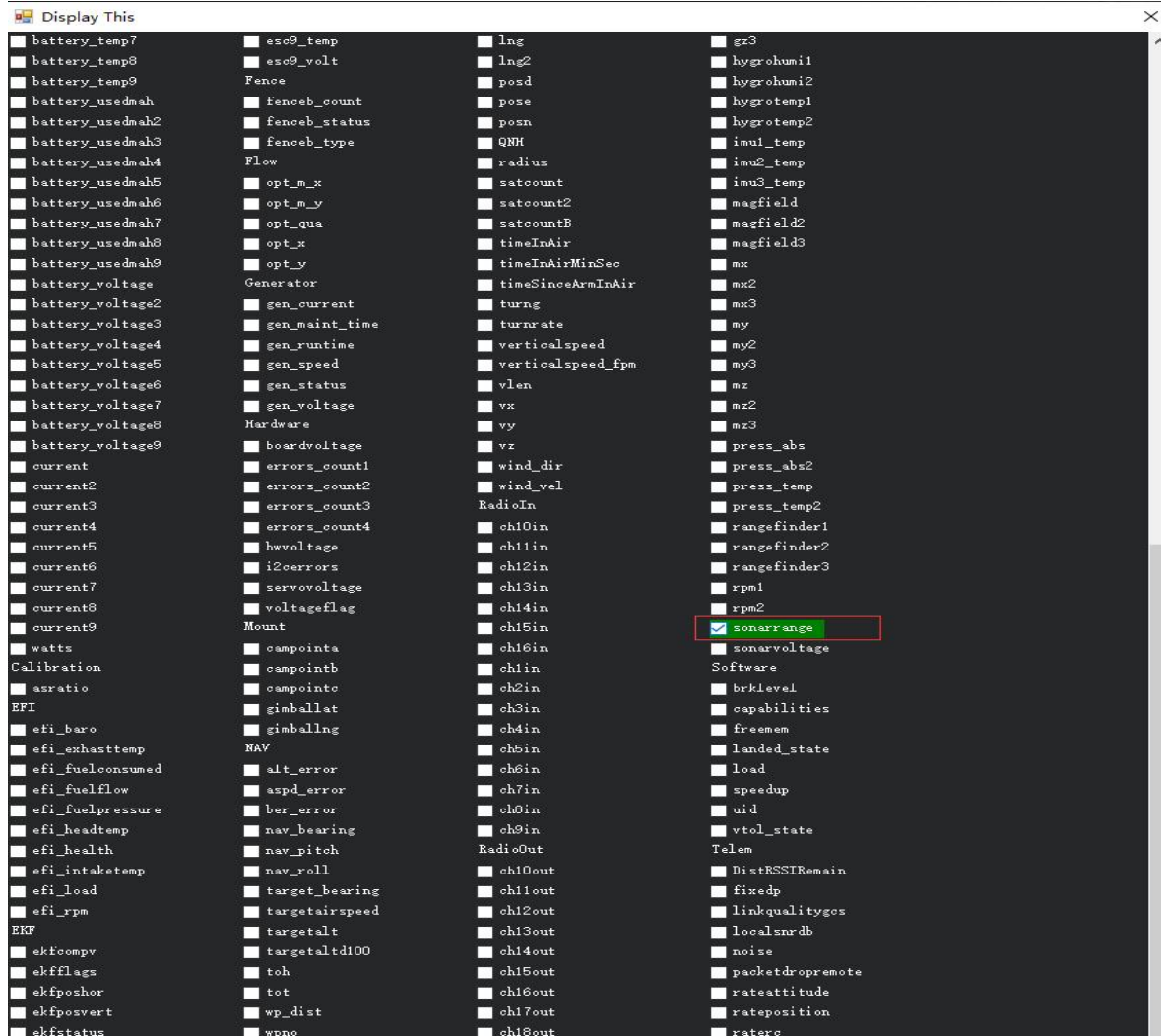




4 在 debug 界面显示超声波数据

勾选地面站的调试选项，双击弹出的动态表格，在列表中选择 sonarrange，即可显示超声波数据的动态波形。如下图所示





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) PRX1_TYPE 值设置错误
- 2) PRX1_TYPE 值已经设置为 2，但 SU04 没连接。如果要关闭 SU04，
可以设置 PRX1_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。