# SUI04 定高避障模块

## V1.1.4

### 前言:

SUI04 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 4 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。

# 功能一:避障

## 1. 固件支持

避障功能的固件需要从以下 2 个链接下载,再用地面站上传固件到飞控,不能用 其他版本固件!!!(以下固件是从 Copter V3.5.7 固件修改,刷固件后,之前功 能不变,参数不会被改变,也不需重新校准)

#### MINIPIX V1.0



固件链接如下:

<u>http://www.radiolink.com.cn/firmware/Copter/ultrasonic\_avoid/Multiple/minipix.px4</u> (或 <u>https://pan.baidu.com/s/1RSghDz8cEltsEhCX9-kcJg</u>)

#### MINIPIX V1.0II



### 固件链接如下:

http://www.radiolink.com.cn/firmware/Copter/ultrasonic\_avoid/Multiple
/del\_mtd/minipix.px4

### PIXHAWK 固件链接如下:

<u>http://www.radiolink.com.cn/firmware/Pixhawk/avoid\_multiple/Pixhawk.px4</u> (或链接: <u>https://pan.baidu.com/s/1PTGG58EPP84gEM21xIHCjQ</u>)

- 2. 安装模块
- 2.1 连接 PIXHAWK
  - 2.1.1 单独连接飞控

用 4pin 对 4pin 的线一端连接飞控的 I2C 口,另一端连接模块。如下图所示:



2.1.2 通过 I2C 集线板连接飞控

首先用 4pin 对 4pin 的连接线,一端连接飞控 I2C 口,一端连接 I2C 集线板来 连接集线板和飞控,最后再用一条 4pin 对 4pin 的连接线,一端连接 I2C 集线 板,另一端连接模块。如下图所示:



2.2 连接 MINIPIX

必须要拔掉内存卡!!! 2.2.1 单独连接飞控 田 *A*Pin 对 6pin 的连接线 *A*p

用 4Pin 对 6pin 的连接线, 4pin 端连接模块, 6pin 端连接飞控的 GPS 口,如下 图所示



2.2.2 通过 I2C 集线板连接飞控

首先用 6pin 对 6pin 的连接线,一端连接飞控的 GPS 口,另一端连接 I2C 扩展 板。其次再用一条 4pin 对 4pin 的连接线,一端连接 I2C 扩展板,另一端连接 I2C 集线板。最后用一条 4pin 对 4pin 的连接线,一端接 I2C 集线板,另一端连 接模块。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4(即选择本模块,因为本模块的类型为 RangeFinder),再点击右侧的-写入参数即可,如图所示:

Mission Planner For	Radiolink 1.3.49.6 APM	Copter V3.5.5 (90fd3462)				
	) 🏑 🖂	<ul> <li></li></ul>	5) 679		Cons Relation	• 115200 • • • •
飞行模式	参批名	空整県点   単位	参数可设置选项说明	参数介绍		从文件加载
地理困栏	PRX_TYPE		0:None 1:LightWareSF40C 2:MAVLink 3:TeraRangerTower 4:RangeFinder	What type of proximity sensor is connected		保存为文件
基本调参						写入参数到飞控
扩展调参						刷新参数
标准参数						比较鬱熱
高级参数						CERTINAL
全部参数表						格民福祥,不会振编
全部參數树						Racing210 (穿担 -
Plannor						加報参数
T Talliter						重置为默认值
						授事 nrx type

### 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\_MARGIN 这个值来设置 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,会出现上面两个参数。 分别将参数左键点击,设置为 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:

				15200	• ØFag
飞行模式	Conn and	Value	Description	4	加载
地理困栏	ACCEL				保存
基本调参	aced			ш	写入参数
扩展调参	AIGB_ENABLE		Enable AIG-B	н	刷新参数
标准参数	III AHRS			ш	比较参数
高纪参数	ANGLE_MAX	4500	Maximum lean angle in all flight nodes	ш	
<b>人间分粉</b> 生	ABMING				所有单位都会以原始 格式储存,不会被算
± nP 35 33.48	T ATC				Recipe210 (空越 -
全部参数树	AUTOTURE				加熱なわ
Planner	AVD_ENABLE		Enable Avoidance using AUSB		新聞大臣社信
	E AVOID				122
	AVOID_ANGLE_MAX		Max lean angle used to avoid obstacles while in non-GPS modes		
	AVOID_DIST_MAX		Distance from object at which obstacle avoidance will begin in non-GRS modes		
	AVOID_ENABLE				
	E BATT				
	BATT2				
	E BOH				

### 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,拨动到另一个方向是,避障功能关闭。如下图所示

Apt Mission Planner For Radi	Olink 1.3.49.0 APM:Copter V3.5.5 (9509810e)
安装固件	
向导	Radio 1
>> 必要硬件	1500
机架类型	Radio 2 1499
加速度计校准	
指南针	Radio 3 1323
遥控器校准	Radio 4
ESC Calibration	1475
飞行模式	Radio 5 1557
故障保护	
>> 可选硬件	Radio 6 920
RTK/GPS Inject	Bedio 7
SiK 电台(数传)	2077
电池监测器	Radio 8
电池监测器2	
UAVCAN	
指南针/电机 校准	

# 4. 模块的按键功能

PIX 能同时支持 6 个模块(前、后、左、右、上、下)同时使用,但需要设置模块的方向。具体为,按一次按键,模块的方向按顺时钟的方向,改变一次,同时模块的灯慢闪,慢闪的次数代表本模块的当前方向。一次为前方向,两次为右方向,三次为后方向,四次为左方向,五次为下方向,六次为上方向。改变方向时,飞控跟模块要重启才起作用。

## 5. 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



# 6. 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: Loiter(留待)如图所示

Mission Planner For Radiolink 1.3.49.6 APM:Copter V3.5.5 (27229c83)										
TAKE	<b>*</b> 🗗		)							
	当	前模式: Stabilize(自稳)								
向导	当 	前 PWM: 5:0			DIIII 0. (000					
、	飞行模式 1	Stabilize(自稳)	🗸 🔲 简甲模式	🔲 超简单模式	rnm U - 123U					
22 22 X WI	飞行模式 2	Loiter(留待)	🔲 简单模式	🔲 超简单模式	PWM 1231 - 1360					
机架类型	飞行模式 3	AltHold(定高)	🗸 🔲 简单模式	🔲 超简单模式	PWM 1361 - 1490					
加速度计校准	飞行模式 4		🗸 🔲 简单模式	🔲 超简单模式	PWM 1491 - 1620					
指南针	飞行模式 5	Stabilize(自稳)	🗸 🔲 简单模式	🔤 超简单模式	PWM 1621 - 1749					
遙控器校准	飞行模式 6	Stabilize(自稳)	🗸 🔲 简单模式	■ 超简单模式	PWM 1750 +					
ESC Calibration		保存模式		<u>简单机超简单模式介绍</u>						
飞行模式    <			-							
故障保护										
>> 可选硬件										
RTK/GPS Inject										
ei/ 由公/粉件)										

7. 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,飞行器会停在当前的位置,不会前进。

### 8. 注意事项

1)连接 MiniPix 时,需要拔下内存卡!!! 连接 PIXHAWK 不需要拔内存卡。

- 2)由于定高模式下,避障功能默认自动打开,如果需要定高模式下,关闭避障,可以按照前文的参数设置步骤,在全部参数表里把 AVOID\_DIST\_MAX 设置成 0 即可。
- 3)在使用本模块时,请勿在定高模式下开启避障功能。而且在悬停模式下,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 4 个方向(前、后、左、右)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(1 次为前、2 次为右、3 次为后、4 次为左),提示当前模块的方向,并且永远保存该反向作为模块的方向,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)由于模块时收发一体的模块,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。

# 9. 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
- PRX\_TYPE 值已经设置为 4,但 SUI04 没连接。如果要关闭 SUI04,可以设置 PRX\_TYPE 为 0。
- 3) SUI04 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 SUI04 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。

# 功能二: 向上防撞

连接方式同避障功能,模块朝向上方向安装

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,具体操作,按 SUI04 的模块上按键,按到模块的灯慢闪 6 次,则代表模块当前的方向向上。 对应的防撞距离可以前面的方法设置 AVOID\_MARGIN(防撞距离)的值即可。

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

Log files:	Output:
1 2000/1/1 8:05:58 (76439) 2 2018/9/25 14:10:32 (87483) 3 2018/9/25 14:10:32 (87483) 4 2018/9/25 14:16:00 (2037704) 5 2018/9/25 14:26:04 (1572207) 7 2018/9/25 14:26:04 (1572207) 7 2018/9/25 14:26:04 (1572207) 9 2000/1/1 8:16:48 (90112) 9 2000/1/1 8:10:428 (765312) 9 2000/1/1 8:00:20 (180224) 11 2000/1/1 8:00:56 (567832)	Getting list of log files Found 12 log files, note: item sizes are just an estimate.
下载全部日志     第一人称 KML       下载这些日志     重建 KML       清空日志     .bin 转 .log	*
	NOTE: When posting support querys, please send the .bin file

# 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

Log Brov	wser - 10 2000-1-1 8-00-20.	bin	and the second se											25
					Val	ue Graph								
140	PRX Dub ( An: 1 Max: 4 Mean: 2)													
			4355117 31323534 [incoded com					<b>1</b>						
0.0		200 000100 0002	MU1 Initial yex alignment comple	te Muc sit allenment complet	200		3000	1		4000				500
						Line Number								
在在 制 运 制 运 制 过 个 数 据	在右侧绘制 清除图表	加载日志	🔲 显示地图 📗	🕅 Use Time 🛛 Nonv		-	📝 Mode 🛛 📝 Erro	rs 💟 MSG						
-2	-1 0	Type	Length	Nane	Format	Columns						^ <u></u>	INV	
0	0001-01-01 0 FM	128	69	FUT	BBnNZ	Type	Length	Nane	Format	Columns		- 2.	INUZ MAG	
1	0001-01-01 0 FM	I 129	31	PAEM	QNE	TimeUS	Nane	Value				<u>.</u>	MODE	
2	0001-01-01 0 FM	I 130	46	GPS	QBIHBeLLeffB	TimeUS	Status	GNIS	GWIR	NSats	но∘р	ġ.	MSG	
3	0001-01-01 0 FM	I 131	46	GPS2	QBIHBeLLeffB	TimeUS	Status	GNS	GWIR	NSatz	но∘р	i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	NKF1 NKF2	
4	0001-01-01 0 FM	1 132	46	GPSB	QBIHBeLLeffB	TimeUS	Status	GNS	GYIK	NSats	Ю₀р		NKF3	
5	0001-01-01 0 FM	I 193	24	GPA	QCCCCBI	TimeUS	VD op	HAce	VAcc	SAce	vv	<b>.</b>	10074 100275	
6	0001-01-01 0 FM	I 194	24	GPA2	QCCCCBI	TimeUS	VDop	HAce	VAcc	SAce	vv	1 H	NUCF6 NUCF7	
7	0001-01-01 0 FM	I 195	24	GPAB	QCCCCBI	TimeUS	VDop	HAcc	VAcc	SAcc	vv	Ξ.	NHF8	
8	0001-01-01 0 FM	I 133		INU	QEEEEEIIEBBHK	TimeUS	GyrX	Gyr Y	GyrZ	AccX	AccY	<b>.</b>	NEQ1	
9	0001-01-01 0 FM	I 134	75	NSG	QZ	TimeUS	Nessage					8	N0022 N0CT 1	
10	0001-01-01 0 FM	1 135	39	RCIN	QЮООООООООО	TimeUS		C2	СЗ	C4	CS	Ē.	NKT2	
11	0001-01-01 0 3983	136	39	RCOV	Q1000000000K	TimeUS	C1	C2	СЗ	C4	cs 1	Ë.	PH	
12	0001-01-01 0 FM	I 137		RSSI	Q£	TimeUS	RIRSSI						PONR	
13	0001-01-01 0 FM	139	37	BARO	QffefIff	TimeUS	Alt	Press	Temp	CRt	SNS	TT.	TimeUS	1
14	0001-01-01 0 FM	140		PONR	QEEN	TimeUS	Vec	VServo	Flags				DO	
15	0001-01-01 0 FM	I 143	45	CND	QHOREEEEEE	TimeUS	CTot	Chun	CId	Frai	Prm2		D45	
16	0001-01-01 0 FM	I 144		BAD	QBBBBBHH	TimeUS	RSSI	RenRSSI	TxBuf	Noise	RenNoise		D135	
17	0001-01-01 0 FM	I 146	43	CAM	QIHLLeeeccC	TimeUS	GPSTime	GPSNeelt	Lat	Lng	Alt		D180	
18	0001-01-01 0 FM	1 232	43	TRIG	QIHLLeeeccC	TimeUS	GPSTime	GPSNeek	Lat	Lng	Alt Z		D270	
19	0001-01-01 0 FM	I 162	30	ARSP	QffoffB	TimeUS	Airspeed	DiffFress	Temp	RawPress	Offset		<b>₩</b> Up	
20	0001-01-01 0 FM	I 164	45	CURR	Qfffc100000(	TimeUS	Volt	Curr	CurrTot	Tenp	V1		CAn CDis	
21	0001-01-01 0 FM	I 165	45	CUR2	Qfffc)00000(	TimeUS	Volt	Curr	CurrTot	Tenp	V1		RATE	
22	0001-01-01 0 FM	I 163	27	ATT	QccccCCCC	TimeUS	DesRoll	Roll	DesPitch	Pitch	DesYaw		BCOU	

最后3箭头所指的数据即向上模块的检测到物体的距离。

# 功能三; 定高功能

### 1. 安装说明

模块朝下面方向安装

线连接方式同避障功能

要使用模块作为定高功能时,需要通过按键来设置模块的方向为向上,具体操作,按 SUI04 的模块上按键,每按一次按键,模块方向改变一次,按完一次,需要等待模块灯闪烁完,再按第二次,按到模块的灯慢闪 5 次,则代表模块当前的方向为向下。

### 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"Maxbotixl2C"或者"LightWarel2C",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 3. 遥控器打开和关闭模块参与飞机定高(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,模块自动参与定高,切回自稳时,模块定高 功能自动关闭。但是如果想实时通过遥控器来控制模块参不参与定高功能,需要 进行此项设置。如果想只在定高和留待模式下,自动开启模块参与定高,可以跳 过此项设置。

2)飞控设置 CH8\_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 CH8\_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 10(物体 定高功能),再点击右侧的-写入参数即可,如下图所示

Mission Planner For Radioli	nk 1.3.49.6 APM:Copte	r V3.5.7 (ccc	78232)				
		<u>_</u>		0		CON124 - 11520 如此我统计	0 7 7 677258
飞行模式	参数名	参数俱应	单位	参数可设置选项说明	参数介绍		从文件加载
地理围栏				0:Do Nothing 2:Flip 3:Simple Mode 4:RTL 5:Save Trim 7:Save			保存为文件
基本调参				WP 9:Camera Trigger 10:RangeFinder 11:Fence			写入参数到飞控
扩展调参				Trainer 15.Sprayer 16:Auto 17:AutoTune 18:Land 19:Gripper			刷新参数
标准参数				21:Parachute Enable 22:Parachute Release			比较参数
高级参数	CH8_OPT			23:Parachute 3pos 24:Auto Mission Reset 25:AttCon Feed	Select which function is performed when CH8 is above 1800 pwm		所有单位都会以原始
全部参数表				27:Retract Mount 28:Relay On/Off 34:Relay 2 On/Off 35:Relay 3			格式確存,不会撤缴
全部参数树				On/Off 36:Relay4 On/Off 29:Landing Gear 30:Lost Copter			Racing210 (穿起 •
Planner				Sound 31:Motor Emergency Stop 32:Motor Interlock 33:Brake 37:Throw 38:ADSB-Avoidance 39:PrecLotter 40:Object Avoidance 41:AmDisarm			加载参数 重责为赋认值 被索
							cho_opt

3)遥控器设置

选择一个二挡开关作为控制 8 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 8 通道的 PWM 值的界面,当拨动该开关时,8 通道的 PWM 值大于 1800,代表开关拨动到该位置时,模块参与飞控定高,拨动到另一个方向时,8 通道的 PWM 值小于 1200,模块不参与定高。如下图所示

