

文件编号	
密级	秘 密

T 系列产品调试手册

产品名称： T 系列模块

产品类别：

产品代号： UP-T

编 制 人： 吴冬芝

编制日期： 2023. 11. 30

审核人：

审核日期：

批准人：

批准日期：

目录

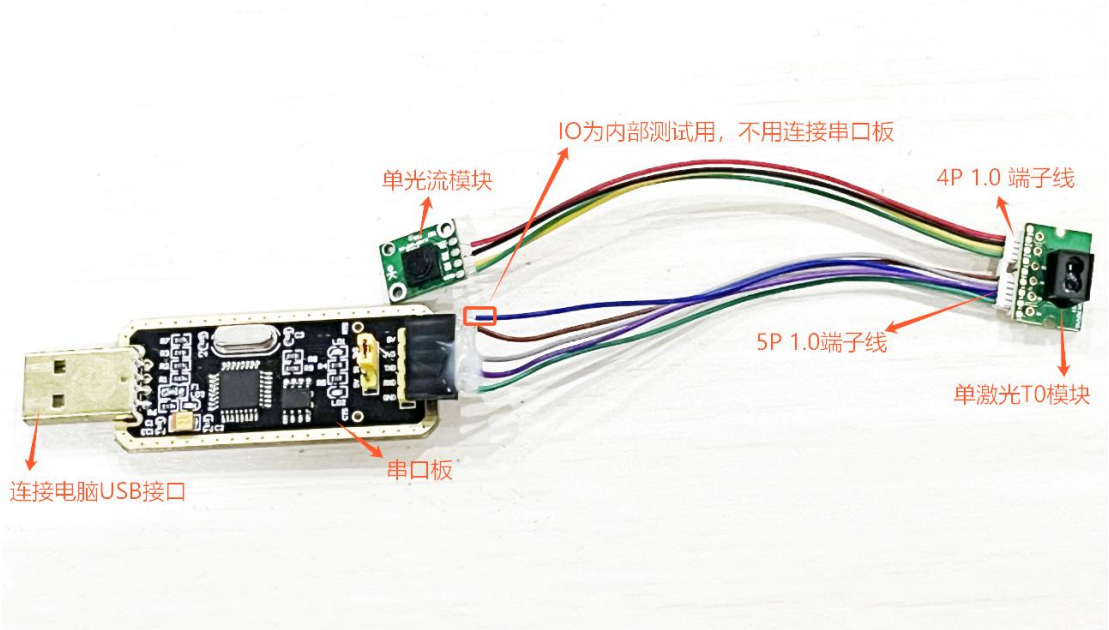
一、模块连接方式.....	4
1.1 T0 模块.....	4
1.2 T1 模块.....	5
1.3 T2 模块.....	5
1.4 T1 连接“PIXHAWK 2.4.8 飞控”连接电脑.....	6
1.5 T1 连接“AOCODA-RC F722MINI.V1.0”连接电脑.....	7
二、模块安装方向.....	7
2.1 模块安装方向，如何判断哪个轴对准机头？.....	7
2.2 T1 模块默认机头方向.....	8
2.3 T2 模块默认机头方向.....	8
2.4 302-GS 模块默认机头方向.....	8
三、上位机常见问题及解决办法.....	9
问题 1：上位机串口打开失败.....	9
问题 2：上位机没有任何波形输出.....	10
问题 3：如何判断激光数据可行.....	10
问题 4：如何判断光流数据可行.....	10
问题 5：如何切换协议.....	10
问题 6：波形消失了，如何再次显示.....	10
问题 7：如何打开光流置信度和 TOF 置信度.....	11
问题 8：TOF 高低距离切换时，如何查看是否有中间值.....	11
问题 9：PX4 协议波形输出特别缓慢.....	11
四、飞控常见问题及解决办法.....	11
问题 1：没有数据输出.....	11
问题 2：QGROUNDCONTROL 地面站→ANALYZE TOOLS→MAVLINK 检测没有“SYSTEM0”选项.....	12
问题 3：飞行一段时间后定点模式会自动切到定高.....	12
问题 4：PX4 协议-QGC 地面站找不到“OPTICAL_FLOW_RAD”.....	13
问题 5：我们测试过 APM 固件的哪些版本.....	13
五、光流常见问题及解决办法.....	13
问题 1：完全没有悬停效果，现象与没接光流是一样的.....	13
问题 2：飞机缓慢飘，方向随机，但又比没光流时要好.....	14
问题 3：飞机往某个方向乱飞，漂移更快，像失控的感觉.....	14
问题 4：飞机开始时能够正常悬停，悬停一段时间后开始震荡.....	14
问题 5：飞机开始时能够正常悬停，悬停一段时间后开始一直往一个方向漂移.....	14
问题 6：飞机一开始就开始震荡.....	15
六、如何有效的反馈问题.....	15
6.1、自己解决.....	15
6.2、提供视频，技术人员协助解决.....	15
6.3、换货.....	15

一、模块连接方式

1.1 T0 模块

T0-001 是单激光模块，可单独使用，也可扩展连接光流模块。连接方式如下图：

注：如果只要用 TOF 数据，就不用连接光流模块；
连接方式可以看下面截图，也可以找客服人员要相关视频。



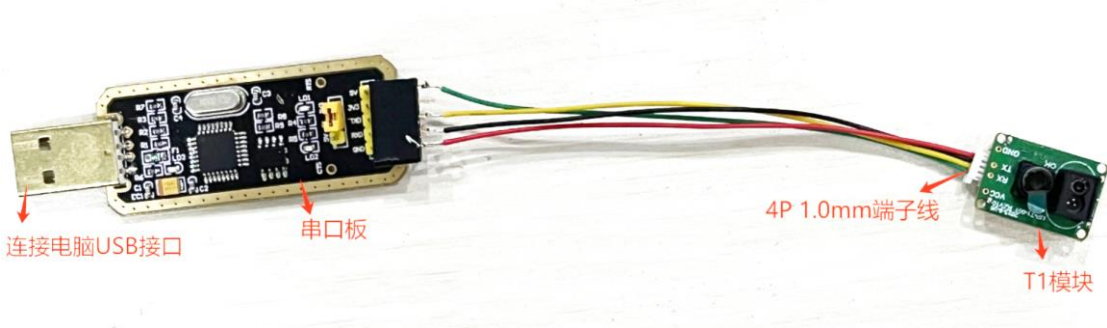
串口板、T0 模块、光流模块线序对应关系如下表：

串口板	T0 模块（5P 1.0mm 端子线）	T0 模块（4P 1.0mm 端子线）	光流模块
5V	5V	5V	5V
GND	GND	GND	GND
TX	RX	TX	TX
RX	TX	RX	RX
-	IO（预留内部使用）	-	-

1.2 T1 模块

T1-001 是 TOF 和光流组成的二合一模块，连接方式如下图：

注：连接方式可以看下面截图，也可以找客服人员要相关视频。



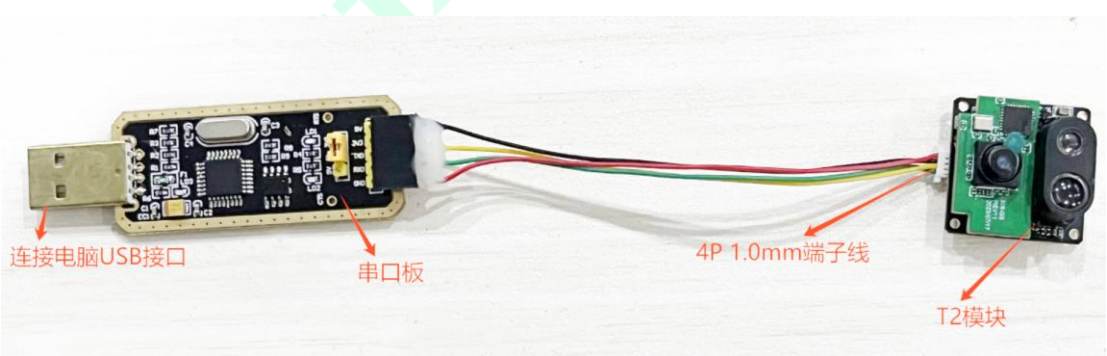
串口板、T1 模块线序对应关系如下表：

串口板	T1 模块（4P 1.0mm 端子线）
5V	5V
GND	GND
TX	RX
RX	TX

1.3 T2 模块

T2-001 是 TOF 和光流组成的二合一模块，连接方式如下图：

注：连接方式可以看下面截图，也可以找客服人员要相关视频。



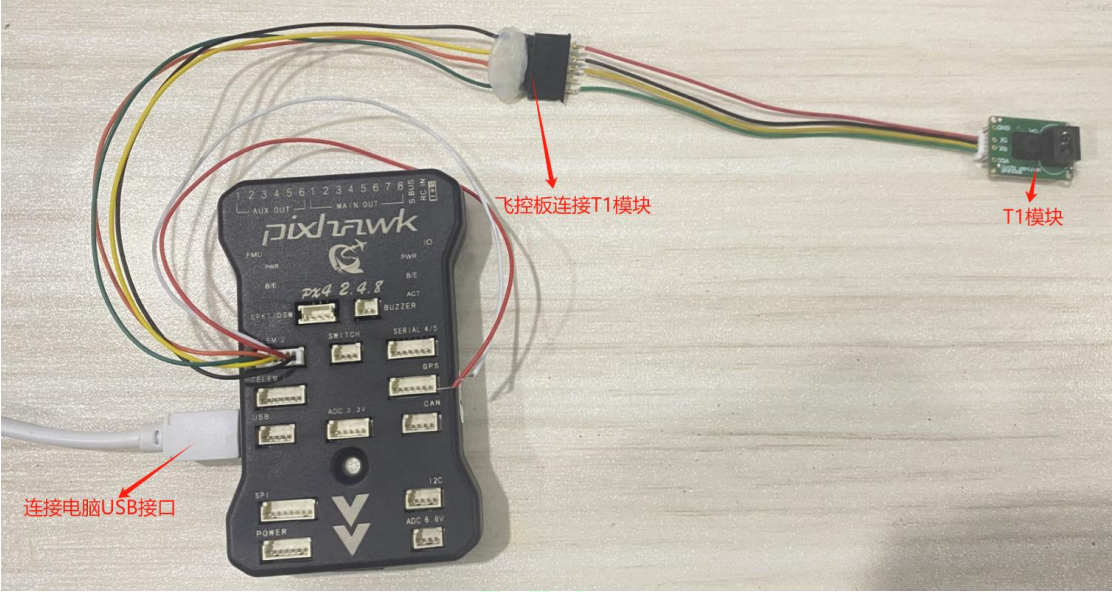
串口板、T2 模块线序对应关系如下表：

串口板	T2 模块（4P 1.0mm 端子线）
5V	5V
GND	GND
TX	RX
RX	TX

1.4 T1 连接 “pixhawk 2.4.8 飞控” 连接电脑

可适配于 T1 模块+ APM 协议 +QGroundControl,T1 模块+ PX4 协议 +QGroundControl, T1+APM 协议+MissionPlanner, 连接方式如下图:

注: T2 连接方式也一样, 连接方式可以看下面截图, 也可以找客服人员要相关视频。



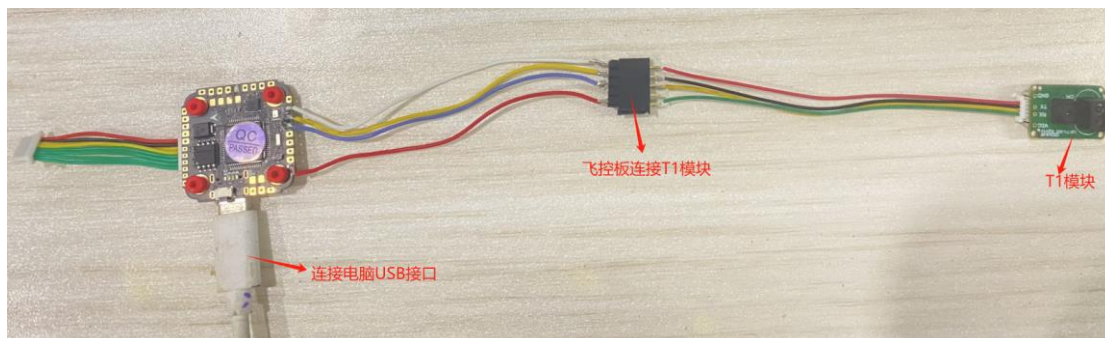
飞控板、T1 模块线序对应关系如下表:

飞控板 (6P 端子线)	T1 模块 (4P 1.0mm 端子线)
5V	5V
GND	GND
TX	RX
RX	TX

1.5 T1 连接“Aocoda-RC F722MINIVI.0”连接电脑

适配于 T1 模块+ MSP 协议 +INAV Configurator，连接方式如下图：

注：T2 连接方式也一样，连接方式可以看下面截图，也可以找客服人员要相关视频。



飞控板、T1 模块线序对应关系如下表：

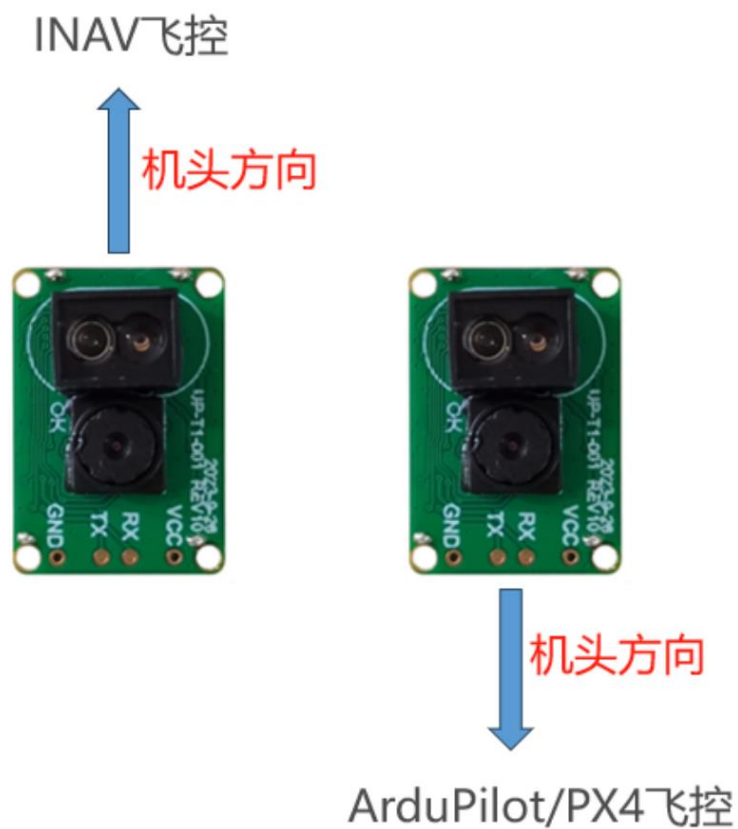
飞控板	T1 模块（4P 1.0mm 端子线）
5V	5V
GND	GND
TX	RX
RX	TX

二、模块安装方向

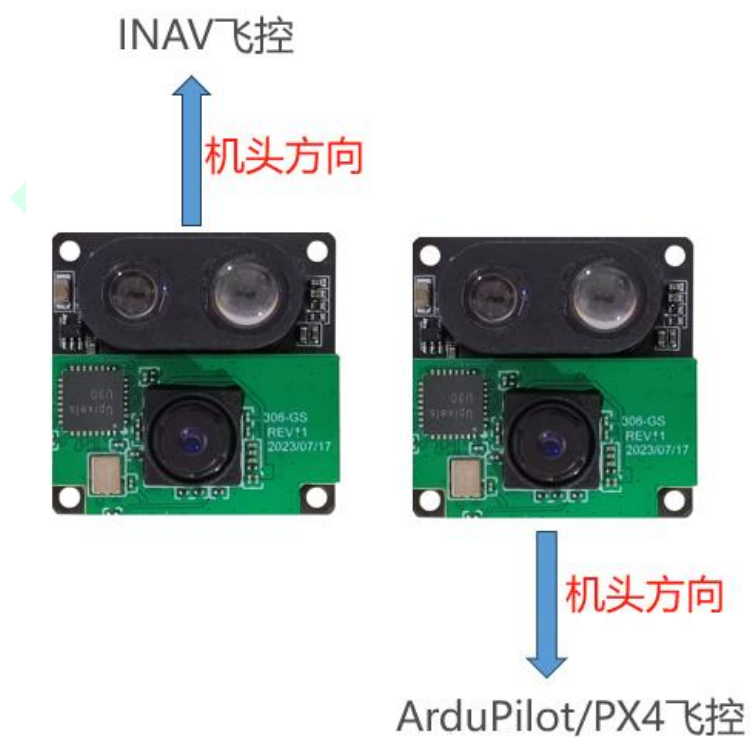
2.1 模块安装方向，如何判断哪个轴对准机头？

模块安装方向为垂直安装，xy 轴都可以对机头的，数据对应上就行，不要 x 轴对准机头，然后用 y 轴数据。安装上后，手拿飞机前后平移，哪个轴数据大，就是对应的机头方向。
备注：PX4 协议，飞控默认是 6，我们的模块也是按照 6 的方向来安装，没有改动，如果你们要改，请注意改了后模块的安装方向也要相应修改。

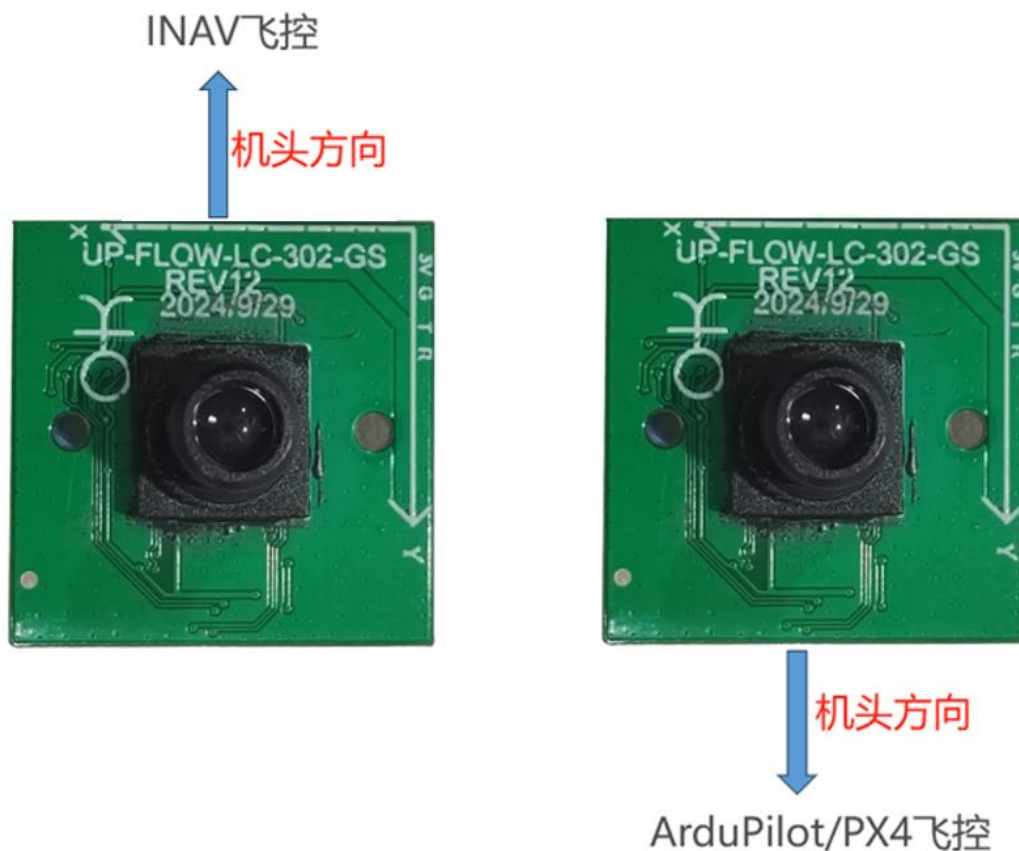
2.2 T1 模块默认机头方向



2.3 T2 模块默认机头方向



2.4 302-GS 模块默认机头方向



三、上位机常见问题及解决办法

问题 1：上位机串口打开失败

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、请检查选择的设备号是否正确，或可拔掉其他的设备，只保留此模块的设备；
- 3、模块和串口板之间的线序是否正确；
- 4、重新插拔模块；
- 5、换串口板、端子线；
- 6、串口板直接连电脑 USB 接口；
- 7、换不同的 USB 接口；
- 8、换不同的电脑。

问题 2：上位机没有任何波形输出

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、请检查模块上连接器的针是否被插歪；
- 3、请检查模块的协议和上位机的协议是否一致；可以通过选择协议内容一个个的排查，比如选择 APM 没有波形输出就代表不是 APM 协议，选择 PX4 有波形输出就代表模块是 PX4 协议；
- 4、如果不需要知道模块是什么协议，只要能用就行，可以直接选择需要的协议，点击【切换协议】按钮即可切换成需要的协议。

问题 3：如何判断激光数据可行

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、蓝色的是 TOF 的波形，测量不同距离的被测物，蓝色波形会根据实际距离变化。

问题 4：如何判断光流数据可行

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、可用有字的书籍或有纹理的被测物，前后左右匀速在距离芯片 10cm 左右高度滑动，红色 X 轴和黑色 Y 轴会出现有规律的波动，代表光流数据是可以的。

问题 5：如何切换协议

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、可以选择对应高亮的协议内容，点击【切换协议】按钮，如我们要切换 MSP 协议，选择 MSP 点击【切换协议】，有波形输出就代表切换成功，下次模块上电依然是这个协议。

问题 6：波形消失了，如何再次显示

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、可点击图例再次打开或隐藏，
- 3、也可关闭上位机程序，重新打开

问题 7：如何打开光流置信度和 TOF 置信度

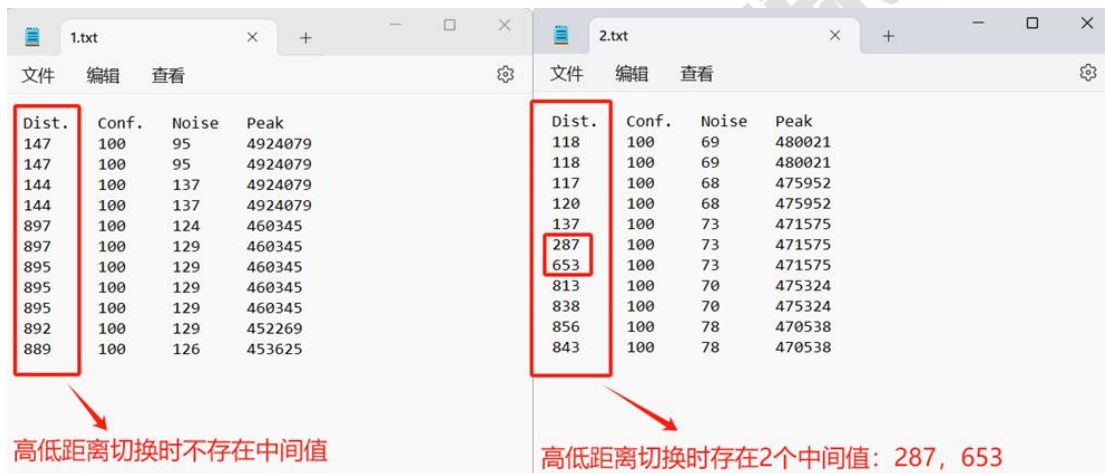
解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、点击图例的 FlowValid（光流置信度）和 DistanceConfidence（TOF 置信度）打开或隐藏。

问题 8：TOF 高低距离切换时，如何查看是否有中间值

解决办法：

- 1、请查看对应产品的上位机操作文档或操作视频，文档或视频可找客服人员要；
- 2、拍摄高低距离的被测物体（如：左右移动拍摄桌面和地面的高低距离），通过保存日志的方式查看距离变化值，保存日志的说明见上位机的说明。



Dist.	Conf.	Noise	Peak
147	100	95	4924079
147	100	95	4924079
144	100	137	4924079
144	100	137	4924079
897	100	124	460345
897	100	129	460345
895	100	129	460345
895	100	129	460345
895	100	129	460345
892	100	129	452269
889	100	126	453625

高低距离切换时不存在中间值

Dist.	Conf.	Noise	Peak
118	100	69	480021
118	100	69	480021
117	100	68	475952
120	100	68	475952
137	100	73	471575
287	100	73	471575
653	100	73	471575
813	100	70	475324
838	100	70	475324
856	100	78	470538
843	100	78	470538

高低距离切换时存在2个中间值：287，653

问题 9：PX4 协议波形输出特别缓慢

解决办法：

- 1、用 SScom 打印日志查看输出速度。

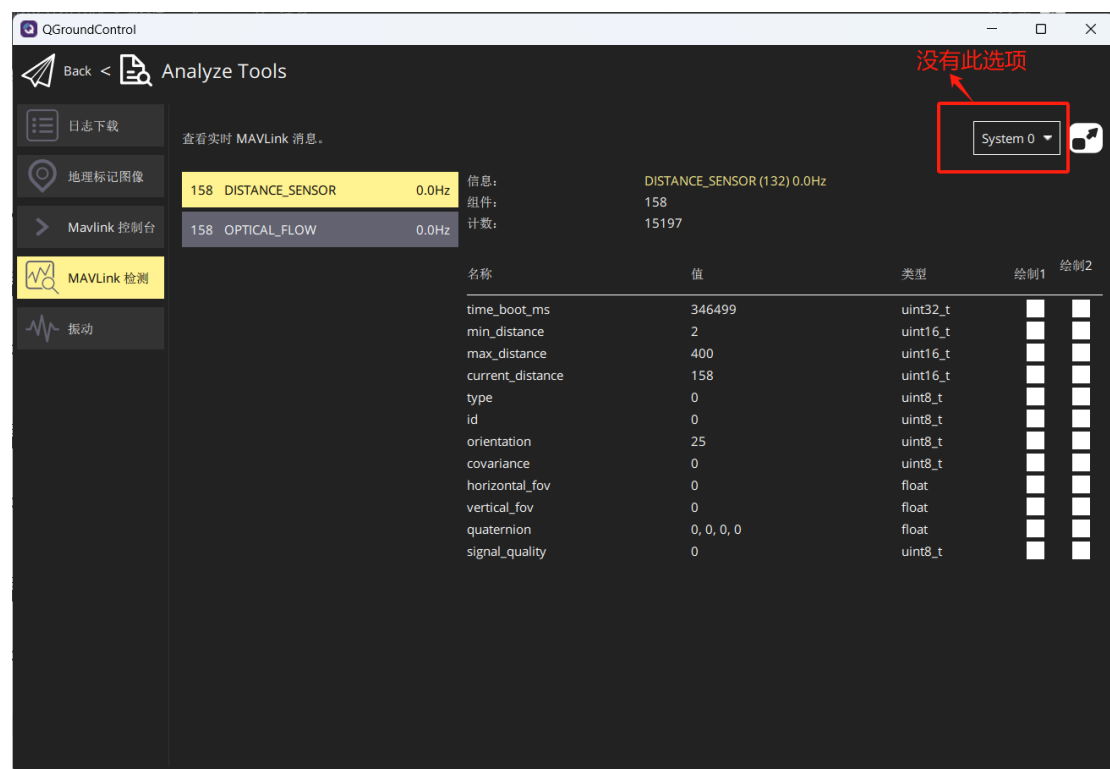
四、飞控常见问题及解决办法

问题 1：没有数据输出

解决办法：找客服人员要相关文档和视频。

问题 2: QgroundControl 地面站→Analyze Tools→MAVLink 检测没有“System0”选项

解决办法: 请检查模块是否切成对应的协议，如烧录飞控的固件是 APM，模块必须要切成 Apm 协议。



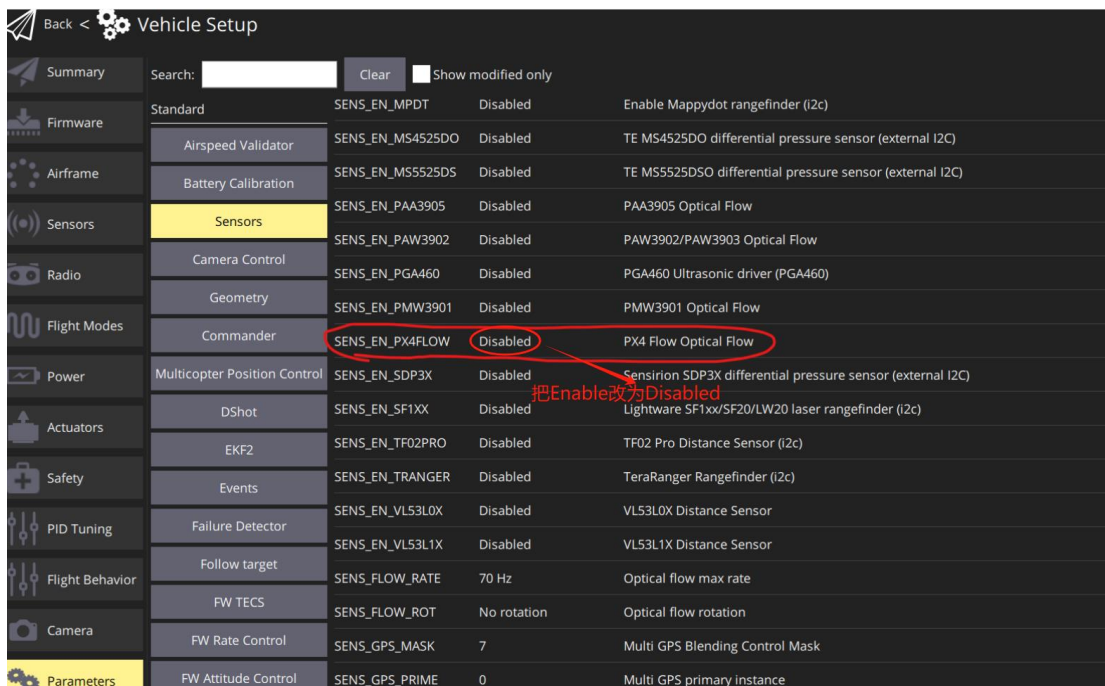
问题 3: 飞行一段时间后定点模式会自动切到定高

解决办法: 用 USB 连接。

问题 4：PX4 协议-QGC 地面站找不到“OPTICAL_FLOW_RAD”

解决办法：

- 1、先确保模块已经切成 PX4 协议。
- 2、如果第 1 点还不能解决就把 PX4 FLOW 由 enable 改为“Disabled”



问题 5：我们测试过 APM 固件的哪些版本

解决办法：

- 1、ardupilot_V4.2.0.apj 和 ardupilot_V4.3.7.apj 测试在地面站能看到相关数据。

五、光流常见问题及解决办法

是光流模块支持飞控实现的一种典型功能。也是调试光流需要首先调试的功能，悬停的质量往往直接决定光流与飞控配合质量。调试悬停常见问题及解决办法如下：

问题 1：完全没有悬停效果，现象与没接光流是一样的

解决办法：

- 1、首先应检查板上电是否正常，硬件线是否连接好，镜头是否被遮挡；
- 2、再用上位机检查是否有数据输出。

问题 2：飞机缓慢飘，方向随机，但又比没光流时要好，表现为无操作时，往一个方向飘后，还会往回飘

解决办法：

- 1、可能是地面环境纹理太差，比如纯净的木地板、水泥地面、反光大理石地面等；
- 2、或者是环境光线太暗。

问题 3：飞机往某个方向乱飞，漂移更快，像失控的感觉，而没有加光流时反而漂移慢一些

解决办法：

- 1、镜头安装方向与程序里写的方向不一致；
- 2、环境光线明暗变化比较大，比如有闪光灯；
- 3、光流镜头下地面上有大片的运动物体，比如有风时的水面上；
- 4、程序中光流控制部分有些数据没清零，比如起飞时与打摇杆后积分量没清零。

问题 4：飞机开始时能够正常悬停，悬停一段时间后开始震荡

解决办法：

- 1、气压计数据漂移很大，高度严重失真，导致光流数据与该高度相乘后输出值变大，控制超调；
- 2、光流与加速度计有融合，可能是温度变化比较大或飞机震动大，导致加速度计漂移严重。

问题 5：飞机开始时能够正常悬停，悬停一段时间后开始一直往一个方向漂移

解决办法：

- 1、程序算法处理上光流的权重是动态的，某些原因导致悬停时间长后，光流权重减弱，无法抑制漂移；
- 2、姿态解算的欧拉角由于震动或温度等出现较大误差，时间久后飞机本身姿态倾斜，光流最大输出后也补偿不了该误差。

问题 6：飞机一开始就开始震荡

解决办法：

- 1、PID 控制参数太大了；
- 2、滤波比较厉害，使得输出数据有延时，造成低频震荡；
- 3、输入数据不平滑，PID 控制中又有 D 项，使得飞机高频震荡；
- 4、飞机的性能变差，比如电机、桨叶磨损，震动大，使得输入数据噪声变大；
- 5、光流旋转补偿没有做好，尤其是数据同步与限幅。

问题 7：如何判断光流什么时候无效？

解决办法：

- 1、可以统计前 100 条光流数据的置信度，比如有 60%或者 80%(具体数据需要实测为准，只是思路给个参考)的光流置信度掉 0，这时候说明该场景光流无效了，控制策略上需关闭光流数据。

注意：光流效果不行有很多因素，如暗光，纹理不行等；统计的数据量和置信度掉 0 的比例仅供参考，具体以实测为准。

六、如何有效的反馈问题

6.1、自己解决

根据文档及视频自查问题及解决；上位机有波形数据，飞控有数据输出代表模块没问题。

6.2、提供视频，技术人员协助解决

第 6.1 点不能解决：拍模块连接及上位机使用视频给客服人员，我们会关联技术人员协助解决。

6.3、换货

第 6.2 点不能解决：就把有问题的模块寄回公司，技术人员进行分析解决问题。