

# **SprintTracker**

## **User Manual**

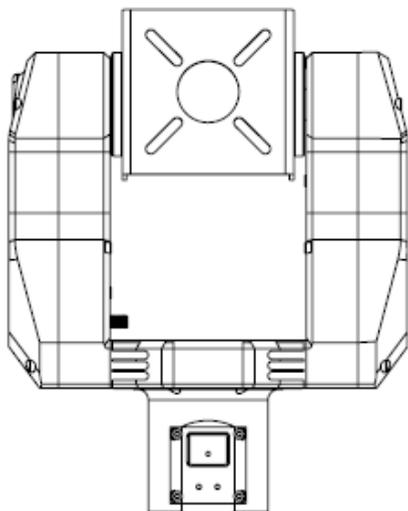
[www.sprintlink.cn](http://www.sprintlink.cn)

# 目录

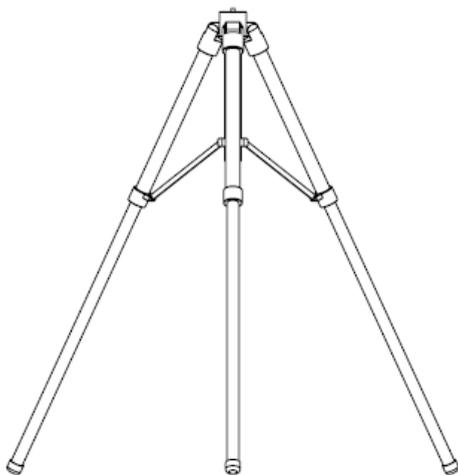
1. 包装物品明细.....	1
2. 产品描述.....	3
2.1. 参数.....	3
2.2. 接口与开关.....	4
3. 安装及接线.....	5
3.1. 跟踪云台安装.....	5
3.2. 天线安装.....	9
3.3. 供电.....	9
3.4. 接口连接.....	10
4. 操作界面.....	11
4.1. 跟踪云台信息.....	11
4.2. 跟踪云台操作指导.....	12
5. 初步测试.....	19
6. 注意事项.....	19
6.1. 关于 MavLink 协议.....	19
6.2. 跟踪俯仰角 (pitch) 偏差.....	21
6.3. 跟踪方位角偏差.....	21
6.4. DLink & 波特率 (baudrate).....	21
6.5. 天线及固定结构件.....	21
6.6. 底部航插接口定义.....	22

# 1. 包装物品明细

## 跟踪云台



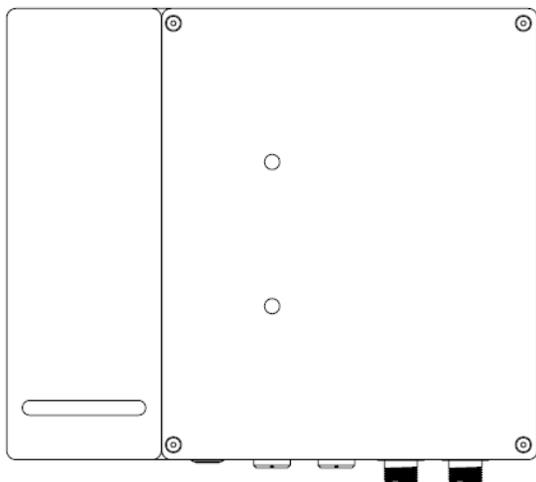
## 三脚架



## 云台快装板（底座+板夹）



## 云台底座



## 线缆

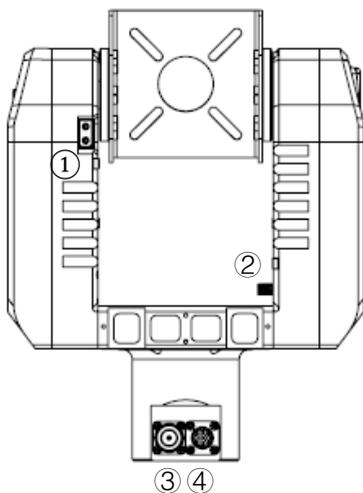
<b>馈线 x1</b>	
一端内螺纹内针 SMA 接头，另一端内螺纹内针 N 接头，分别连接跟踪云台及天线。	
<b>馈线 x2</b>	
一端内螺纹内孔 SMA 接头，另一端内螺纹内针 N 接头，分别连接云台底座射频接口及云台 N 接头或天线。	
<b>云台数传线 x1</b>	
连接云台底座航空接头及云台航空接头。	
<b>4 合 1 多功能线 x1</b>	
一端连接云台底座航空接头，另一端分别连接 SBUS 接收机、电脑。	

## 2. 产品描述

### 2.1. 参数

最高水平旋转速度	300deg/s
最高俯仰旋转速度	60deg/s
最大水平旋转角度	Unlimited
最大俯仰旋转角度	-15deg~135deg
工作电压	12~16V DC
平均功耗	< 15W (Typical)
数传协议	MAVLink V1.0/V2.0 supported

## 2.2.接口与开关



① 供电接口

XT60 供电接口，12-16V DC 供电。推荐使用 3S 或者 4S 电池。

② 射频接口(SMA)

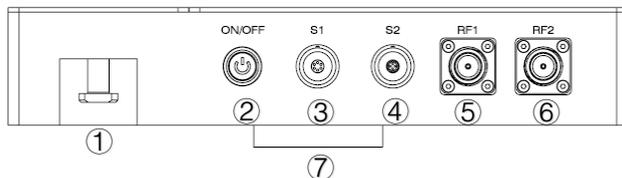
通过馈线连接平板天线至该 SMA 射频接口。

③ 航插接口

该航插接口接收数传信息，通过数传线缆连接云台底座的 S2 航插接口，获取对应的数传信息。

④ 射频接口 (N)

通过馈线将该接口与云台底座的射频接口相连，注意，该接口最高支持 3GHz 工作频率。



① 电源盒锁扣

下拉并右旋，锁扣打开，可移开电源盒盖。

#### ② 电源开关

控制底座内地面端设备的供电。

#### ③ 航空接口

该接口提供视频传输、数据传输、SBUS 遥控及 SprintLink 设备调测功能，该接口与 4 合 1 多功能线缆连接。

#### ④ 航空接口

该接口向云台提供数传信息，通过云台数传线缆连接该接口至云台底部的航插接口。

#### ⑤ 射频接口

连接该接口至云台射频接口或天线。

#### ⑥ 射频接口

连接该接口至云台射频接口或天线。

#### ⑦ 底座固定接口

通过该接口与云台快装板板夹固定。

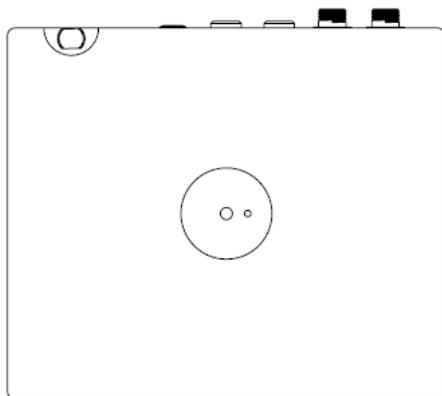
## 3. 安装及接线

### 3.1.跟踪云台安装

将云台快装板底座上的 3/8 螺丝孔与三脚架上的 3/8 螺丝连接。



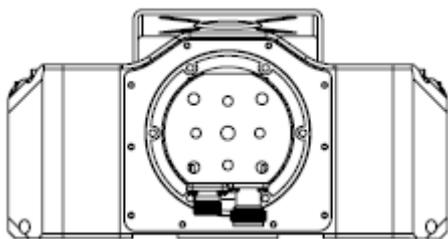
将云台快装板板夹上的 1/4 螺丝与云台底座反面的 1/4 螺纹孔连接。



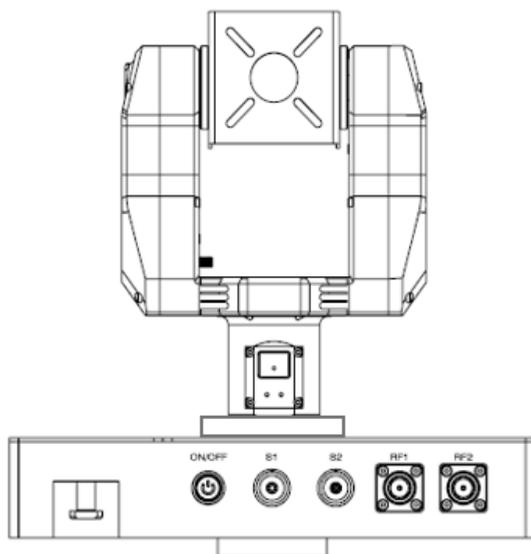
将云台快装板板夹（连同装好的云台底座）按箭头方向插入云台快装板底座，旋紧红色控制钮。



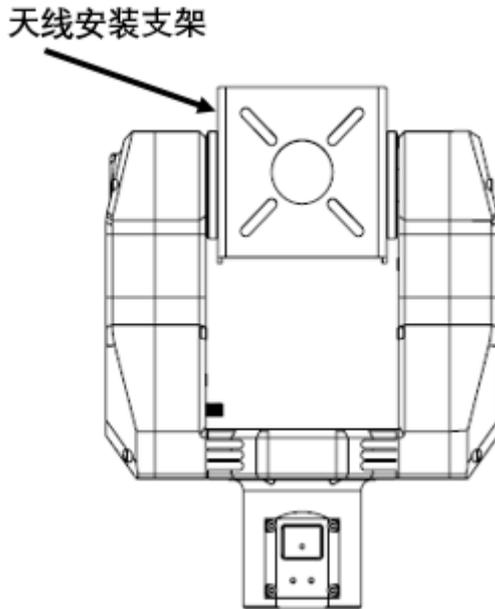
将云台底座夹具 1/4 螺丝与云台底部 1/4 螺孔固定。



将云台连同底座夹具放入云台底座夹槽中，听到“咔嚓”一声，安装完毕。



## 3.2.天线安装



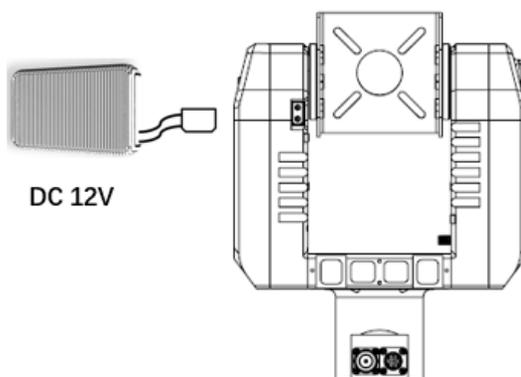
平板天线请使用配件中的螺帽或者螺母固定在跟踪云台的天线支架上。

## 3.3.供电

跟踪云台需要提供 12v-16v (3S-4S) DC 供电。推荐使用的供电方案为 2 x NP-F980 batteries (7.4V 6600mah).



跟踪云台也可以使用外部电池供电，供电接口为 XT60。



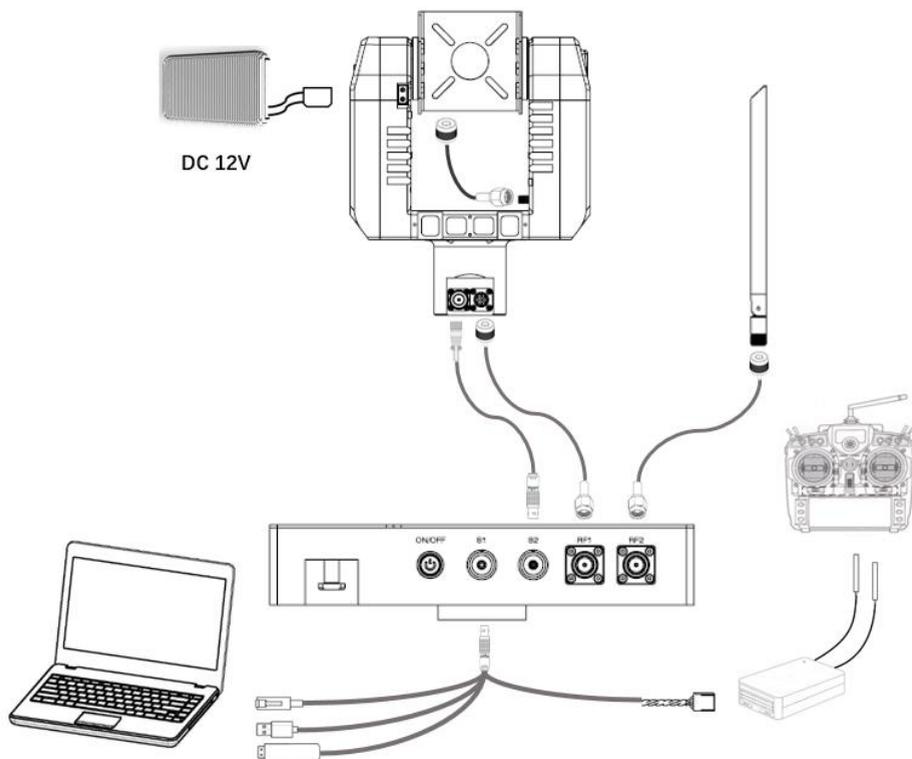
### 3.4.接口连接

将天线安装在跟踪云台支架上，通过馈线与云台上的 SMA 接口相连。

将云台底部的航插接口通过云台数传线缆与云台底座的 S2 航空接口相连，实现无人机与云台之间的数传通信。

将云台底部的射频接口（最高 3GHz）通过馈线与云台底座的 RF1 射频接口相连。云台底座上的 RF2 射频接口连接其它外部天线。

将 4 合 1 多功能线缆一端的航插接头与云台底座 S1 航空接口相连，另一端的 RJ45 接头、TTL 转 USB 接头、USB 接头与电脑相连实现视频观看、数传通信以及 SprintLink 设备调测，杜邦接头与 SBUS 接收机相连实现遥控功能。



## 4. 操作界面

### 4.1.跟踪云台信息

请确保三脚架牢固安装，并且其支脚已固定。然后给跟踪云台供电。

通常，倾斜角度将返回到水平 0 度（指向地平线），并且跟踪云台将旋转几次以进行初始化。

以下信息将显示在跟踪云台的屏幕上。

```

GPS: 12 (Batt:12.1V)
DIST:N/A
Alt: N/A
AZim: N/A
    
```

VLink: 0%  
Dir: 0

主界面信息	
子项	描述
GPS/LocalGPS Batt	GPS 锁星后，如果安装一个跟踪云台的本地 GPS，GPS/LocalGPS 在呈现 12/11（GPS=12，Local=11） 此处将交替显示电池（主电池的电压）
Dist	云台和无人机的距离（在本地 GPS 安装后生效）
Alt	无人机的高度（在本地 GPS 安装后生效）
Azim	无人机的方位角（在本地 GPS 安装后生效）
VLink/DLink	视频/数据链路质量
Dir/EDir	跟踪云台的当前航向。如果连接了外部指南针，则将交替显示 EDir

一旦飞机飞到 10 米外，跟踪云台就会开始追踪。跟踪云台可以连续向一个方向旋转。

## 4.2.跟踪云台操作指导

打开 Tracker 的电源后，屏幕将显示当前状态的主要参数。

GPS: 12  
DIST:N/A  
Alt: N/A  
AZim: N/A  
VLink: 0%  
Dir: 0

要进入/退出菜单系统，请按住左键 2 秒钟或更长时间。

您也可以在菜单中选择“退出”以退出菜单系统。

请使用左键浏览菜单各子项。

使用右键进入子菜单或更改值。

```
MAIN MENU
YawTrim
HomePos
CalCompass
MotorCurr
CalPitch
CompassMod
BaudRate
FlightInfo
PayloadSel
OSDLevel
VBISetting
Protocol
TrackerID
SysInfo
Factory
Exit
```

### YawTrim:

```
<<[-][+]>>
Yaw:0
Pitch:0
Exit
```

如果跟踪云台在跟踪飞机稍微向左或向右偏，则可以使用 YawTrim 以使其更精确。使用负值将跟踪器调整为左偏。使用正值将跟踪器调整为右偏。

您也可以使用“pitch”项目将跟踪云台向上/向下修剪。

有效参数范围是[-20,20]。

### HomePos:

```
UsePreHome
H1:D:0
H2:D:0
```

```
H3:D:0
H4:D:0
H5:D:0
AutoLoad=N
Exit
```

H1 ~ H5 是您最近使用的原位。H1 是最近的位置，H5 是最早的位置。

飞机与 H1 ~ H5 存储的原始位置之间的距离以 D : XXXXX 格式显示。此外，将交替显示每个原始位置的经度和纬度，以帮助用户确定应加载使用哪个原始位置。

单击右侧按钮以加载突出显示（选定）的原始位置。

如果您在起飞前忘记设置原点，此功能将非常有帮助，特别是在跟踪云台中已正确保存了原点位置的情况下。

AutoLoad = N 表示跟踪器启动时不会加载最新的原始位置。单击右键将 AutoLoad = Y 设置为启用它。

如果使用外部 GPS，则无需配置此选项。

## CalCompass:

```
CalCompass
MAX:125
...
...
Exit
AutoLoad=N
Exit
```

执行校准操作后请耐心等待大概二十秒，跟踪云台会自动转动片刻，直到屏幕显示"OK"信息无外部指南针的时候，校准的对象是跟踪云台的内部指南针。

插上外部指南针之后，校准的对象是外部指南针。

两者的校准数据各自独立保存。也就是去掉外部指南针后，跟踪云台会自动使用内部指南针及其以前的校准数据。

校准完指南针请重启跟踪云台，特别是如果选择了 CompassMod=InitOnly (仅启动读取磁罗盘) 的模式。

## MotorCurr:

```
MotorCurr
Pit:2000
Yaw:2000
AutoDetect
Exit
```

使用右按钮设置 Pitch 或 Yaw 的最大电流。（以 mA 为单位）

参数的有效范围是[0,4500] mA。

您也可以使用“自动检测”来测量设置的正确设置。在执行此操作之前，请记住要固定好跟踪云台并清除附近的所有物体。因为在执行过程中跟踪云台的 pitch 或者 yaw 可能会任何方向倾斜。

## CalPitch:

使用此功能可以校准跟踪云台的的 pitch 子系统。

跟踪云台需要知道水平位置才能正常工作。

请按照以下说明校准 pitch：

- 1.使用“pitch up”和“pitch down”来调整跟踪云台，直到其指向水平。（想象飞机很远很低）。
- 2.使用“Save L Pos”保存此低位。
- 3.使用“pitch up”和“pitch down”调整跟踪云台，直到其达到约 110 度。（不限制为 110 度，但必须 > 90 度。）这意味着跟踪云台到达垂直位置并角度可以更大。
- 4.使用“Save H Pos”保存此高位。
- 5.保存并退出。

## CompassMod:

```
UseCompass
InitOnly
Always
Never
Exit
```

此设置与如何使用跟踪云台的指南针有关。

InitOnly：启动时，跟踪器仅读取罗盘以了解北向。稍后它将使用内部光学编码器在没有指南针的情况下平稳工作。在这种情况下，您无法旋转三脚架，因为跟踪器无法感应到该运动。

InitOnly，仅仅上电时使用磁力计，上电等待 3s 过后，蜂鸣器响三声后旋转到北方，俯仰方向旋转到 0 度

**Always**：跟踪器始终使用指南针。使用此选项，您甚至可以将跟踪器安装在车辆上并保持跟踪（使用外部 Compass + GPS）。但是，如果您使用内置指南针，则不建议使用此选项，因为当电动机在高有效负载状态下工作时，内部指南针不是很准确。

**Always**，上电等待 1s 过后，蜂鸣器响三声，俯仰方向旋转到 0 度。

**Never**：跟踪器根本不使用指南针。你需要将跟踪云台指向北方。（这意味着将“跟踪器屏幕”朝南。）如果要跟踪器固定在建筑物上，则可以使用此选项。

**Never**，上电等待 3s 过后，蜂鸣器响三声后旋转到光电传感器所在位置（需要人工对北），俯仰方向旋转到 0 度。

## BaudRate:

```
Baud Rate
115200
57600
38400
19200
9600
4800
1200
Exit
```

选择一个适合的波特率进行使用。

## FlightInfo:

```
FlightInfo
Lon:EAST
0.000000
Lat:NORTH
0.000000
ASL:0m
BARO:0m
Exit
```

该界面显示正在跟踪的飞机的一些信息。

Lon / Lat 是飞机的 GPS 坐标。

ASL：飞机的海拔高度。通常来自飞机的 GPS 数据。

BARO：飞机的气压计高度。通常来自飞机的气压计。

## PayloadSel:

```
Payload  
Light  
Midium  
Heavy  
UltraHeavy  
Exit
```

选择搭载的有效负载级别。

轻便：重量轻的天线，加速度高且运动迅速。

超重：超重天线，低加速度和缓慢移动。

## OSDLevel:

```
Brightness  
Level:90  
Exit
```

选择跟踪云台的 OSD (OnScreenDisplay) 亮度级别。跟踪云台能够在模拟视频信号上叠加一些图形信息。配置较高的值将选择较亮的 OSD 图像。使用 CAN-BUS 和协同功能，用户现在可以连接多达 10 个跟踪器。每个人都可以在屏幕上看到他人的位置/高度。

该参数的有效范围是[0,100]。

## VBISetting:

```
VBI Level  
VER:V1  
Exit
```

这是关于如何使用模拟数据来传送飞行信息。

跟踪云台将从中提取必要的信息。V2 的远距离应用效果更好。

## Protocol:

```
Protocol  
ALT=BARO  
Exit
```

选择 ALT = BARO 或 ALT = GPS，以确定将使用 MAVLink 数据流的哪个高度数据进行跟踪。  
我们将在“6.1 关于 mavlink 协议”一章中对此进行讨论。

### TrackerID:

```
TrackerID  
ID=1  
Exit
```

选择跟踪云台的数字 ID。当您使用协同功能时，您的 ID 将显示在其他人的 OSD 屏幕上。加入协同 CAN-Bus 网络时，需要一个唯一的 ID。

有效范围是[0,9]。

### SysInfo:

```
SysInfo  
Ver.:1.83  
2:21.8.23  
12:40:22  
Hw:1  
Exit
```

这个界面显示跟踪云台的硬件及软件版本信息。

### Factory:

```
Test  
YawTest  
PitchTest  
AllTest  
CoreData  
Exit
```

该界面为原厂调测使用。

## 5. 初步测试

检查接线无误的情况下，确保三脚架稳妥，给跟踪云台进行上电测试。正常情况下云台俯仰角度将回到水平 0 度(指向地平线)，并且水平旋转若干圈进行初始化。屏幕主界面会显示如下信息：

第一行：下面这信息轮流显示

Batt: 电池电压

GPS: GPS 卫星数

GPS: /L? 在插上外部 GPS 的情况下分别显示飞机 GPS 卫星数和本地 GPS 卫星数

第二行：

Dist: 飞机的距离(未使用外部 GPS 且未设定家是显示为 N/A，使用外部 GPS 可正常显示)

第三行：

Alt：飞机的高度

第四行：

Azim: 飞机的方位角。指示云台认为自己应该指向的方位角，正北为 0 度

第五行：

DLink / VLink：信号质量值越大越好，当使用数传进行跟踪时显示为 DLink，当使用图传则显示为 VLink

第六行：

Dir/ExDir: 云台指南针检测到的当前指向的方位角。

内置指南针显示角度为 Dir。当插上外部磁罗盘后显示变为 ExDir。

## 6. 注意事项

### 6.1.关于 MavLink 协议

MavLink 协议已在许多飞控、地面控制站 (GCS) 和跟踪器中使用/实现。但实际上许多设备都以自己的方式使用 MavLink 协议。原因之一是 MAVLink 不够清晰，无法定义如何无人机和地面站 (GCS) 之间发送一些重要数据。有很多不同的 MAVLink 消息可用于发送 GPS 坐标、海拔等数据。

跟踪云台至少需要 2 个 MAVLink 定义的消息用于跟踪，并且更新频率不低于 2Hz。

MAVLINK\_MSG\_ID\_GPS\_RAW\_INT

MAVLINK\_MSG\_ID\_GLOBAL\_POSITION\_INT

如果跟踪云台收到一些正确的 MAVLink 数据包（心跳包？），但找不到上述的 2 条消息，它将显示“DLink : 1%msg ?”。提醒您检查以上 2 条消息是否以 1Hz 或更高频率发送。

跟踪云台中的菜单项 Protocol 菜单里设置 ALT=BARO 的时候，云台使用 MAVLINK\_MSG\_ID\_GLOBAL\_POSITION\_INT 小利的 relative\_alt 字段进行高度跟踪。

适用于大部分的 ArduPilots。

当菜单项 Protocol 菜单里设置 ALT=GPS 的时候，跟踪云台采用 MAVLINK\_MSG\_ID\_GPS\_RAW\_INT 消息里的 alt 字段进行高度跟踪。

在这种情况下，“FlightInfo-> ALT / BARO”均来自 MAVLINK\_MSG\_ID\_GPS\_RAW\_INT 消息。

造成这种情况的原因是，MAVLink 协议里大约有 6-7 个地方允许下发高度信息，而这些消息没有精确地定义所谓“高度”的含义。某些高度是指来自 GPS 的海拔高度，某些是指气压计高度，某些是指融合加速度等因素之后的融合估计高度。各厂家飞控对使用哪个消息传递高度信息比较混乱，所以提供了两种选择给客户方便进行匹配。具体使用哪个高度字段，需要根据具体的飞控行为来配合设置。

我们建议用户将上述 2 条消息的更新频率设置为较高，以获得更好的跟踪性能。该方法因不同的飞控而异。以 ArduPilot Mega 为例，您可以在任务计划程序的“所有参数列表”中搜索字符串“SR1\_”，以获取用于遥测 1 端口的 MAVLink 消息更新频率表。

在这个情况下请将 SR1\_POSITION 设置为 5Hz 或者更高，0 表示静止。

SR1_EXTRA2	0	Hz	0 10	Stream rate of VFR_HUD to ground
SR1_EXTRA3	0	Hz	0 10	Stream rate of AHRS, HWSTATUS,
SR1_PARAMS	0	Hz	0 10	Stream rate of PARAM_VALUE to g
SR1_POSITION	0	Hz	0 10	Stream rate of GLOBAL_POSITION
SR1_RAW_CTRL	0	Hz	0 10	Stream rate of RC_CHANNELS_SC
SR1_RAW_SENS	0	Hz	0 10	Stream rate of RAW_IMU, SCALED
SR1_RC_CHAN	0	Hz	0 10	Stream rate of SERVO_OUTPUT_R

疑难解答：我的 DataLink 无法与 Tracker 一起使用。仅显示 VLink : 0%

1.检查跟踪云台是否正在从您的 DataLink 接收数据。检查菜单项“Factory -> CoreData-> RX”。当跟踪器从 U3RX（数据链路端口）或 U2RX（外部 GPS 端口）接收任何数据时，此数字将增加。如果 RX 根本没有创建，请再次检查电缆，并确保 DataLink 在其 TX 线上发送数据。

2.再次检查菜单“ BaudRate”，以确保使用正确的波特率，尤其是在应用新固件之后。

## 6.2.跟踪俯仰角（pitch）偏差

如果在跟踪过程中，pitch 存在偏差，请校准 pitch。

校准 pitch 的步骤如下：

1. 使用“Pitch UP”和“Pitch DOWN”来调整跟踪云台至水平位置。
2. 点击“Save L Pos”保存 pitch 的低位。
3. 使用“Pitch UP”和“Pitch DOWN”来调整跟踪云台，直到其达到约 110 度。（不限制为 110 度，但必须 > 90 度。）这意味着跟踪云台到达垂直位置且俯仰角度可以更大。
4. 点击“Save L Pos”保存 pitch 的高位。
5. 点击“Save&Exit”。

## 6.3.跟踪方位角偏差

地球上的不同地理位置存在不同的地磁偏角。

以下因素将影响跟踪云台的方位角精度，地磁偏角，指南针偏差，GPS 偏差。

如果 Exdir = Azim，则表示跟踪云台内部的磁罗盘指示的方位角=外部磁罗盘指示的方位角

如果跟踪过程中存在方位角偏差，请先检查 EXdir = Azim（YawTrim=0）。如果两个值不相等，请校准指南针。

校准后，如果仍然存在方位角偏差，我们可以尝试调整 YawTrim 以将其校准到更理想的工作状态。

## 6.4.DLink & 波特率（baudrate）

请确保跟踪云台的波特率与数传及飞控的波特率一致，如果不一致 DLink 将显示为 0。如果云台未接收到飞控信息，DLink 也将显示为 0。请核查航插线缆、pin 定义及通信链路是否正常。

如果您想升级跟踪云台的固件，请将跟踪云台的波特率配置为 38400。

## 6.5.天线及固定结构件

请尽量避免天线带有铁磁材料，以免影响 Crossbow AAT 内置的指南针正常工作。如果可能，请尽量使用不锈钢、螺丝、铝材等非磁性材料。

## 6.6.底部航插接口定义

云台是高频滑环版本，则右边插座是 N 头，与云台上方的 SMA 头通过内部的高频滑环连接，可以通过 3GHz 的高频信号。请参考下图，将云台上方的 SMA 头通过馈线与天线连接。

云台上方的高频信号进入 SMA 头后会从云台下方的 N 头输出。

引脚编号	接线颜色	用途
#1	橙	U3_TX (遥测数据发送, 和数传的 RX 连接)
#2	蓝	U3_RX (遥测数据接收, 和数传的 TX 连接)
#3	红	12V~16V 供电(与云台供电电压相同)
#4	灰	未用到
#5	黄	VIDEO OUT 模拟视频输出
#6	褐	地线