

# SN-AAT

## 用户手册 v3.5



AAT 全称“自动追踪天线”。

SN-AAT 采用高效的视频信号叠加算法，SN-L 飞控（机载模块）将 GPS 等信息叠加至视频信号，然后通过图传将视频信号传输到 AAT，即可实现信息编码-传输-解码；AAT 根据获取到的飞机位置信息实时将天线对准飞机方向，并将其信息通过 MAVLINK 协议或者屏幕或者语音播报模块输出；同时支持 MAVLINK 协议输入，据此实现数字模式下跟踪。



## 配件清单

- ❖ AAT [74\*94\*42/85g]
- ❖ 视频信号线（莲花公头\*1，莲花母头\*1）
- ❖ JST 头电源线
- ❖ 升级线
- ❖ 信号调理模块（\*选配）
- ❖ GPS 模块（\*选配） [28\*28\*10/12g]
- ❖ 语音播报模块（\*选配） [31\*39\*15.5/14g]
- ❖ 蓝牙模块（\*选配）

## 产品特点

- ❖ 设计小巧，使用简易，便于携带。
- ❖ 视频通道叠加信号，兼容性更好，支持 NTSC 与 PAL。
- ❖ 支持 MAVLINK 协议输出，配合 MissionPlanner 等地面站实现实时路径显示，克服了数传设备价格昂贵、距离近等问题，性价比更高。
- ❖ 支持 MAVLINK 协议输入，实现无模拟视频信号下的数字方式跟踪。
- ❖ 支持罗盘，配合陀螺仪，无需担心指向问题。
- ❖ 支持行走指向，动态定位，AAT 地面端自带 GPS，又一找机利器。
- ❖ 自动选择、保存起飞点坐标，AAT 会根据当前 GPS 连接状态，自动选择起飞点坐标。
- ❖ 支持 OLED 屏幕显示，常见信息例如速度、高度、距离等一目了然；支持中文显示，更加直观；同时支持常用设置、校准等。
- ❖ 支持语音播报，用户可自由设置播报内容。
- ❖ 支持舵机微调，微小角度误差简简单单就能搞定。

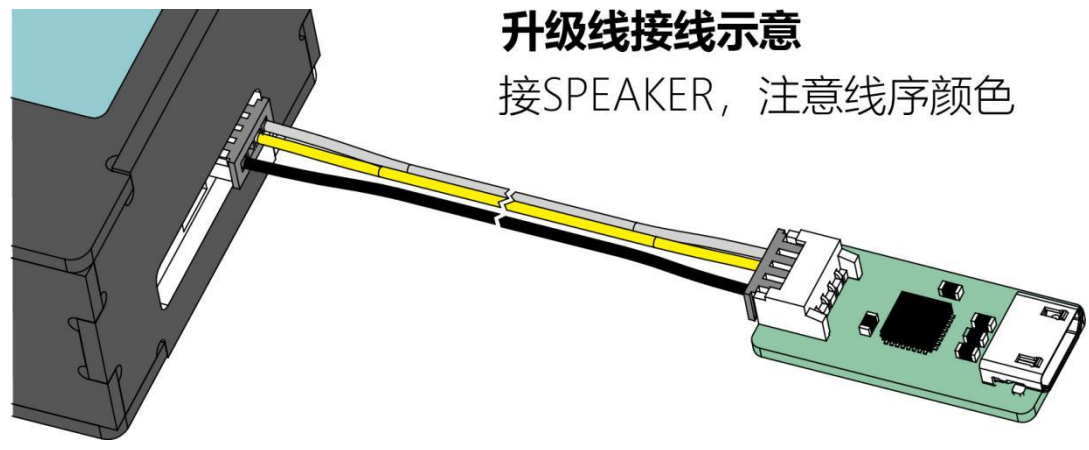
## 使用注意

1. 地面端工作电压：2S-4S (7-16v)
2. 视频输入：正常工作时必须连接。
3. 视频输出：对于鹰眼等接收一体屏无需考虑视频输出，只需连接输入。
4. SPEAKER：语音模块，用户可选择是否连接，同时也支持设置选项内配置是否使用。
5. GPS：GPS 模块，即插即用(常见 GPS 模块均可，但线材为标配)，无需用户配置工作参数。
6. 安装时尽量避免 AAT 地面端靠近磁性或是金属物体（例如扬声器或是螺丝刀等），以免干扰罗盘，如不使用罗盘功能，则无需考虑。

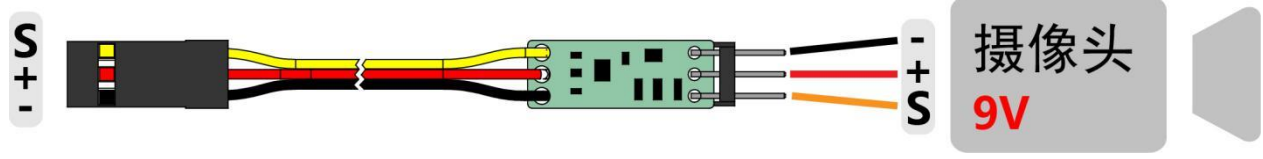


**升级线接线示意**

接SPEAKER, 注意线序颜色



**视频信号调理模块接线示意**



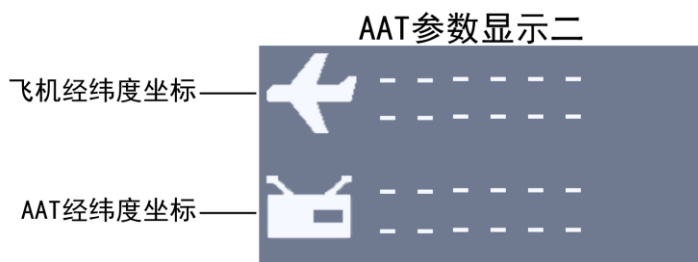
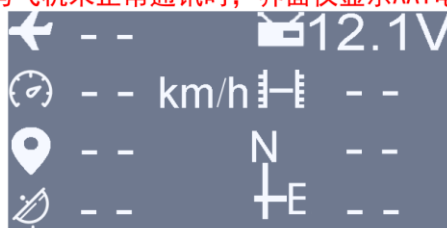
## 按键操作

上(键)	切换主界面;选择设置项;长按 3 秒后松开,切换离线/跟踪模式
下(键)	切换主界面;选择设置项;长按 3 秒后松开,重新设置 HOME 点
确认	进入设置菜单;长按 3 秒后松开,进入罗盘校准模式
返回	返回上一级

## 显示界面



当AAT与飞机未正常通讯时,界面仅显示AAT电压参数



## 设置菜单

OLED 屏幕显示分为参数界面和设置菜单。

1. 显示菜单：包括两个页面，显示实时参数信息，如果正常通信过程中信号丢失，则显示信号丢失前最后一刻的信息，可通过上、下按键选择显示。
2. 设置菜单：包括 18 个设置项，中文显示，详细介绍如下表所示。

设置项目	含义
播报一/二/三/四	语音播报, 共 6 种可选
端口模式	控制 SPEAKER/MAVLINK 端口输出模式
方向/俯仰偏置	舵机偏置微调项, 每次调节为 1 度
角度校准	四点校准, 据此调节舵机偏置或是重新校准罗盘
舵机模式	离线、跟踪两种模式
罗盘开关	罗盘功能是否启用

电压校准	校准 AAT 设备电压，最大范围为±4V，每次调节为 0.1V
安装方向	选择 AAT 安装方向，可选前向以及后向
舵机类型	选择舵机类型，AAT 支持数字、模拟两种舵机
方向/俯仰角一/二	准确调节舵机控制角度
波特率	端口模式为 MAVLINK 或 EXTERN 时的波特率

## 端口模式

用户可设置 SPEAKER/MAVLINK 端口工作模式，共三种选择，分别为语音、MAVLINK、Extern，每次切换端口模式均需重启 AAT 设备，才可正常工作。

语音模式：在使用语音模块时打开此功能；

MAVLINK 模式：此模式下，可通过蓝牙或是串口转换工具连接 QGroundControl、MissionPlanner 等地面站，配合 SN-L 飞控，可实现姿态以及实时飞行路径显示等，此模式下不接受地面站发出的控制指令，只单向接收。

Extern：外部 MAVLINK 协议数据可在此模式下发送到 AAT，AAT 根据其提供的经纬度、高度等进行追踪，此模式下 AAT 无需连接视频信号。

\*每次模式更改均需重启 AAT 设备。

\*MAVLINK、Extern 模式下具体设置参数为波特率 57600(默认值，可以更改)，无校验，1 位停止位。

## 舵机模式与偏置设置

### 舵机模式

1. 跟踪模式：AAT 实时自动控制舵机（正常工作模式）。
2. 离线模式：保持最后时刻的状态；信号丢失或是 AAT 倾斜角度过大则自动进入离线模式。\*上电时请尽量保证设备静止。

### 舵机偏置

1. 方向偏置：水平方向舵机偏置，一次微调为 1 度。
2. 俯仰偏置：竖直方向舵机偏置，一次微调为 1 度。

### 机械位调节

\*如果因为某些特殊情况导致舵机角度偏差过大，此时可以通过调整舵机机械位快速校准角度误差

1. 舵机跟踪模式下获取角度误差；
2. 舵机模式调整为离线，然后根据上一步获取的角度误差调整舵机机械位（需拆卸调节）；
3. 调整机械位后若还存在微小角度误差，可以通过舵机偏置调节。

## 舵机角度

<方向角一>、<方向角二>、<俯仰角一>、<俯仰角二>四个设定项可更加准确的设置舵机运动范围，避免因运动角度范围较正常值或大或小导致的死区。

如果因个别情况导致需要重新进行舵机安装校准，需先进行<方向角一>、<方向角二>、<俯仰角一>、<俯仰角二>这四个设定项的调节，然后调节<方向偏置>、<俯仰偏置>。

\*一般情况下出厂已进行设置补偿，用户无需再次调节！

## 设置校准

### 罗盘校准

- (1) 进入校准：如上按键特殊功能所述，进入校准后，按确认按键开始校准，校准请在 30 秒内完成。
- (2) 校准步骤：校准一共分为两步，竖直、水平各转 3 周，罗盘校准期间舵机保持静止，校准完成后舵机开始跟踪指向。



- (3) 验证校准：罗盘校准完成后可进入设置菜单进行角度校准，验证罗盘校准是否准确，如果相邻两步角度校准之间不是 90 度，则说明附近可能存在磁场干扰，请检查后再次校准。
- (4) 陀螺工作：AAT 使用了罗盘与陀螺仪双重惯导，如果在多次校准罗盘后还是存在指向不准问题，建议重启 AAT 设备，此过程中尽量保证 AAT 静止，完成陀螺仪校准后 AAT 开始指向。

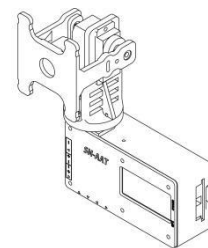
### 角度校准

- (1) 进入校准：

参数显示界面下按“确认键”进入设置菜单，选择<角度校准>选项，按“确认键”后<开始>选项闪烁，提示可以开始进行角度校准，然后按向下按键依次进行四个方向角度校准。

- (2) 校准步骤：

- ① 第一步：指向正北，抬头 0°
- ② 第二步：指向正东，抬头 30°
- ③ 第三步：指向正南，抬头 60°
- ④ 第四步：指向正西，抬头 90°



### 校准须知：

角度校准时如果罗盘是开启的，则上述方位实指地理方位；如果罗盘是关闭的，则上述方位实指以 AAT 地面端正向为北的方位。

### 偏置调节：

角度校准后如果发现存在恒定角度误差，可以调节舵机偏置以校正误差。

## 安装方向

	罗盘关闭	罗盘打开
前向安装	屏幕指向正南	无需关心安装方向
后向安装	屏幕指向正北	无需关心安装方向

**\*更改安装方向后，需重启 AAT，并重新校准罗盘！**

## 波特率

在端口使用 MAVLINK 或 EXTERN 模式时，可以搭配蓝牙或 WIFI 模块使用，此时可根据自身模块的波特率去设置 AAT 端口的波特率，方便模块的直接使用，兼容波特率选项有：19200、38400、57600、115200，默认设置为 57600。

**\*MAVLINK、Extern 模式下具体设置参数为波特率 57600(可更改)，无校验，1 位停止位。**

## 飞前检查

AAT 连接 GPS	AAT 未连接 GPS
飞控定位并且 AAT 连接正常即可起飞	将飞机放于 AAT 附近(3m 范围内), 当飞控定位后即可起飞

显示菜单中检查丢包率是否正常——在视频良好情况下数值应该为 0, 画面存在干扰时其值会变大。

## 固件升级

升级所需工具包括软件与 SN 飞控一致, 使用 AAT 附带的升级线, 将一端连接升级小板, 一端连接至 AAT-SPEAKER 接口 (注意接口方向), 然后准备固件升级。

## 视频信号调理模块(\*选配)

部分摄像头由于制式、兼容性问题导致视频画面晃动或是闪烁, 进而影响 AAT 信号识别, 此时可以使用此模块进行调理, 使用方法为将本模块串接在摄像头与飞控 (机载模块) 之间; 或是直接更换摄像头。

**\*使用本模块请注意接线方向以及电源顺序!**

## 常见问题解答

Q: 通讯不正常, 没有任何数据。

A: 检查接线是否正确; 将显示器与图传直连, 看是否有图像; **尝试调节飞控黑电平; 固件是否对应。**

Q: 通讯正常, 但无法进入跟踪状态。

A: 检查舵机是否处于跟踪模式; 在 AAT 地面端连接 GPS 的情况下, 查看地面端是否解锁, 解锁后, 卫星个数停止闪烁; 检查 SN 飞控 (机载模块) 是否满足起飞条件。

Q: 水平指向不准确。

A: 未启用罗盘时, 通过角度校准, 检查是否存在角度误差, 如果存在, 则按照<舵机偏置>一节中所述调节偏置; 启用罗盘时, 参考<罗盘校准>中<验证校准>判断罗盘是否校准妥当, 如果罗盘校准存在问题, 首先检查周围是否存在干扰, 然后进行重新校准, 罗盘校准好之后, 再参考未启用罗盘时的校准步骤。

Q: 俯仰指向不准确。

A: 检查角度校准的四点指向是否正确, 根据四点指向调节偏置, 具体细节参考<舵机偏置>。

Q: 云台指向不准或是转动。

A: 如果飞机和 AAT 地面端距离很近, 无论地面端是否连接 GPS, 都会因为 GPS 精度或是漂移等问题, 导致云台指向不准或是转动, 这属于正常现象, 建议水平距离 20 米以上, 高度 5 米以上; 为确保罗盘指向的准确性, AAT 配合使用了陀螺仪, 因此在罗盘刚开启时, 尽量保证 AAT 设备处于静止状态, 以便完成陀螺仪校准, 这一过程大约需时 3s, 当设备开始转动时, 即为陀螺仪校准完成。

Q: 转动设备时, 云台不紧跟飞机方向。

A: 检查罗盘功能是否启用; 如果罗盘已经启用, 检查罗盘是否校准, 以及校准是否成功 (干扰问题); 检查是否存在恒定角度误差, 如果存在则进行偏置微调; 建议每次更换场地后均进行一次罗盘校准。

Q: 屏幕图像清晰度还可以, AAT 地面端信号时有时无或是根本没有。

A: 个别图传接收机 AV 输出可能有两个通道, 其中一路 AV 输出如果为 DVR 输出, 可能导致信号识别不正常或是错误 (如欧姆威), 如果存在类似情况, **请不要连接 DVR 通道**; 个别宽动态摄像头可能会导致图传输出信号变化, 导致信号识别出错, 可以在摄像头和飞控之间串联一个视频信号调理模块或是更换普通摄像头再次调试; **小飞手 4 等屏幕有时可能因为频点问题导致丢包率较大, 可以尝试手动切换频点, 观察丢包率变化情况。**



# SN-AAT 使用教程及建议

AAT 使用前一定要做好检查工作，用户可按照以下步骤检查、校准！

一、此时无需接入视频信号，具体检查内容包括以下几点：

- ① 关闭罗盘，建议此时设置<安装方向>为<后向>，以下设置介绍均以  
后向为例，前向设置也相同，此过程中保证 AAT 上电；
- ② 方向机械位：检查此时支架平面与 AAT 面板是否大致平行，否则可  
通过调节支架的松紧螺丝将两者调至大概平行；
- ③ 俯仰机械位：在完成②的基础上检查天线面板与 AAT 面板是否大致  
平行，否则可通过调节俯仰舵角调至大概平行；  
**注：②③两步出厂时已经完成，除非角度误差过大，否则不需要再次调节！**
- ④ 调节方向、俯仰行程范围以及偏置，确保全方位跟踪；
  - 1) 进入<方向角一>，方向舵机转动，检查此时支架平面与 AAT 面板是否垂直，如不垂直  
请调节至垂直。
  - 2) 进入<方向角二>，方向舵机转动至另一边，其余设置与上步操作相同。
  - 3) 进入<俯仰角一>，检查此时天线面板与 AAT 面板是否平行，如果不是请调节至平行。
  - 4) 进入<俯仰角二>，俯仰舵机转动至另一边，其余设置与上步操作相同。  
**注：以上四步操作，调节单位为脉宽，如果调节数值过小，舵机可能没有明显动作！**
  - 5) 进入<方向偏置>，检查此时支架平面与 AAT 面板是否大致平行，否则请调节至平行。
  - 6) 进入<俯仰偏置>，俯仰舵机动作，检查此时天线面板是否竖直向上，否则请调节至竖直。
- ⑤ 进入<角度校准>，观察角度是否正确，如果角度不对，则说明①—④操作存在问题，请仔细检查！
- ⑥ 打开罗盘，并进行罗盘校准，校准完成后旋转一周观察 AAT 是否指向正北，如果不是，请再次校准罗盘，  
并检查周围对否存在干扰。假如多次校准仍然无法指北，可以重新上电，并且保证初始化过程中 AAT 静止。



**注：初次拿到 AAT 以上设置均已完成，用户只需要  
校准罗盘！无特殊情况，不建议用户对机械机构进行  
调整!!!**

二、接入视频信号

- ① 观察参数页面是否有数据更新，如果没有请参考<常见问题解答>；
- ② 长按返回按键进入参数调试界面，参考<飞前检查>，观察第一项丢包率是否正常。

三、配件使用

- ① GPS：正确接入后 GPS 上指示灯亮，并且 AAT 参数页面<卫星数量>一项变为数字或是闪烁。
- ② 语音模块：参考说明书<端口模式>。
- ③ 蓝牙：参考说明书<端口模式>。

完成以上步骤后可以进行场外测试，此时 AAT 有两种使用情况！

一、关闭罗盘

- ① 将 AAT 手动指北——参考说明书<安装方向>，<后向>AAT 屏幕指向正北，<前向>AAT 屏幕指向正南！
- ② 如果进行地面测试，则需要 20 米以上水平距离；测试跟踪正常后，可进行下一步打开罗盘操作。

二、打开罗盘

罗盘开启后需注意校准，此时无需考虑 AAT<安装方向>，并且无需 AAT 指北；如果出现使用罗盘后跟踪不正常，则此时需注意罗盘是否校准成功或是周围存在干扰。

**注：建议先关闭罗盘，测试跟踪正常后再开启罗盘！**