**前言**

不久之前（大概在2017年末），我在基于开源AAT项目[amv-open360tracker](https://github.com/raul-ortega/amv-open360tracker/)（<https://github.com/raul-ortega/amv-open360tracker/>）开发了支持蓝牙连接手机APP功能的APP，可以通过手机APP方便的对AAT进行调参，并能在APP上显示一些简单的飞行数据。（项目地址：<https://github.com/akari-tun/iAts>）

由于这个项目是构建于8位的单片机Atmel 328p芯片上，其低下性能限制了我在其上实现更多功能的想法，所以我需要在更高性能的平台上重新开发一套AAT。

大概在去年年底，通过RavenLRS（<https://github.com/RavenLRS/raven>）项目了解到一款乐鑫

ESP32专门为IOT设计的开发板，它同时集成了WIFI与蓝牙，并且拥有双核240Mhz的主频率与2m+的flash容量。乐鑫官方为开发者提供了非常完善的SDK，其非常符合我的需求，所以我在今年的年后乘工作不太忙的时候在其上重新开发了全新的AAT程序，我将其命名为iAts\_pro （Internet Automatic Tracking System Pro）其中Internet的来源本意是我在修改蓝牙版本的AAT时候，是希望通过AAT的蓝牙回传飞行器的坐标数据到手机APP，并通过APP将数据上传到云端，可以记录并回顾一些飞行数据（例如直接生成KML文件导入到GoogleEarth），就是类似现在物联网internet of things产品的设计思路，但是由于种种原因（主要是当时舍不得花钱买服务器，虽然后面买了便宜的云服务器，但是那个项目以后应该也不会维护了），这个功能尚未实现，但是名称我依然沿用下来了，后期应该会实现这些功能。

虽然在大学里学过C语言，但是自从大学毕业后从来没用C语言开发过项目，此项目的开发对于我来说是一个巨大的挑战，我必须重新进行C语言特性的学习。

因为RavenLRS也是基于ESP32开发的，并且它的一些功能与我的设想很像，所以通过RavenLRS的源码，我学习到了大量的C语言的经验，并在我的项目中使用了它的大量的代码。

RavenLRS的相关教程可以看管爷的帖子：

<http://www.moz8.com/search.php?mod=forum&searchid=164175&orderby=lastpost&ascdesc=desc&searchsubmit=yes&kw=raven>）

**产品简介**

iAts\_pro是基于ESP32模块构建的一款天线自动跟踪系统，主要应用于航模FPV飞行时装载高增益定向天线，根据本地GPS坐标与飞行器的GPS坐标计算出相对方位角与高度角，并移动天线将天线指向飞行器，以接收到更强的信号。

**在进行结构原型设计时，考虑了以下几点：**

1. 结构简单，使用时下比较流行的双180度舵机的结构，这样运动部分结构非常轻便简洁，主要重量在舵机与天线，减少了水平方向运动的负荷。
2. 结构结实稳固，选用标准尺寸舵机，提供了足够的扭力，不会出现翻转天线时候导致整个云台的震动。
3. 方便拆卸，天线支架部分实现快拆，方便更换天线，运动部分与底部能实现快拆，方便收纳。
4. 方便安装，设计1/4英寸螺母，以便的安装到三脚架上。
5. 带有水平尺，方便固定在三脚架上的时候找平。
6. 结构需要能很方便的进行3D打印。

**在功能设计部分，考虑了以下功能：**

1. WIFI无线互联，手机开放WIFI热点，连接到WIFI后可以通过APP进行一些控制与调参等操作，并未以后的功能扩展留下无数的可能。
2. 带有屏幕，通过屏幕显示一些AAT当前的一些信息。
3. 方便操作，可以通过按键来进行一些简单的操作与设置。
4. 支持数传协议，支持目前流行的各种数传协议，例如MSP，SPort，MAVLink等等。
5. 固件升级方便，使用APP进行远程OTA升级。

**在PCB设计时，考虑了以下几点：**

1. 小体积，PCB大小在5cm\*5cm左右，以便将结构设计得很小。
2. 双电源，ESP32与舵机分开供电，保证ESP32模块的供电稳定与舵机的供电充足。
3. 方便扩展，预留I2C接口与串口。
4. 调试升级方便，集成USB转TTL的CP2102芯片，可以直接通过MiniUsb接口连接电脑进行调试与下载固件。
5. 通用的接口，XT30公头，2.45mm排针。
6. 方便固定，四角M3螺丝固定孔。

**主要特点**

\* 结构简单，主要的成本是两个标准舵机，并且可以选用非常便宜的舵机，例如MG996。

\* 舵机参数可配置，最大最小PWM值，正反方向等，可以任意安装舵机。

\* 3D打印结构，被设计为非常适合使用3D打印机打印。

\* 快拆结构，直接徒手拆先天线支架，一颗手拧螺丝拆卸水平旋转结构，方便携带与收纳。

\* 1/4螺孔，嵌入1/4英寸螺母，方便安装于三脚架上。

\* 水平尺，自带水平泡，用于调整安装时的水平位置。

\* 双180°舵机，通过翻转实现360°跟踪。

\* OLED屏幕，可以显示当前云台的一些状态信息。

\* 5向按键操作，通过5向按键可以非常方便的进行各种操作与设置。

\* 手动模式，在手动模式下，通过5向按键，可以很方便的控制AAT的指向，适用于超远距离人肉跟踪。

\* BB响，提供一些警告与提示音。

\* 全彩LED指示灯，在不同的状态下会有不同的颜色闪烁与提示。

\* WIFI互联，接入到wifi热点，实现互联，无需繁琐的接线。

\* SmartConfig一键配置WIFI。

\* 通过遥测数传数据获取飞行器位置信息，无需机载端模块。

\* 后续通过扩展模块也可以支持通过图传信道传输遥测数据。

\* 多协议支持，S.Port，Raven Telemetry，LTM（即将支持），MSP（开发中），MavLink（开发中）

\* 协议与IO口自由配置（开发中）。

\* 本地位置通过手机GPS定位，无需外接本地GPS（后续也会支持外接本地GPS模块）。

\* 缓冲效果，可以有效的保护舵机，并且缓解急加速急停带来的抖动，缓冲效果参数可配置。

\* 电池电压监控，支持2S电池与3S电池，监控参数可配。

\* 基于GPS轨迹数据的位置预估系统（开发中）

\* APP支持，目前APP仅有简单的飞行数据显示，其他功能正在开发中。

\* 集成RX5808图传接收模块（计划中）