

## F300 一体化 PPK/RTK 高精度解决方案

F300 是飞马发布的最新一代基于 RTK/PPK 融合定位的高性能多源数据获取平台。该机型除了支持多种传感器之外，还内置 RTK 与 PPK，并标配飞马无人机专用基站。延续飞马易用性特点，内置 RTK/PPK、飞马基站全部可通过无人机管家进行设置和操作，可随时激活、随时切换。并且配合无人机管家高精度定位融合解算、空三等核心技术，实现无地面控制点、稀少控制点等无人机高精度作业模式，是一款简单易用的测绘级高精度一体化无人机系统。

# 一体化 PPK/RTK 高精度解决方案

F300 一体化 PPK/RTK 高精度解决方案，

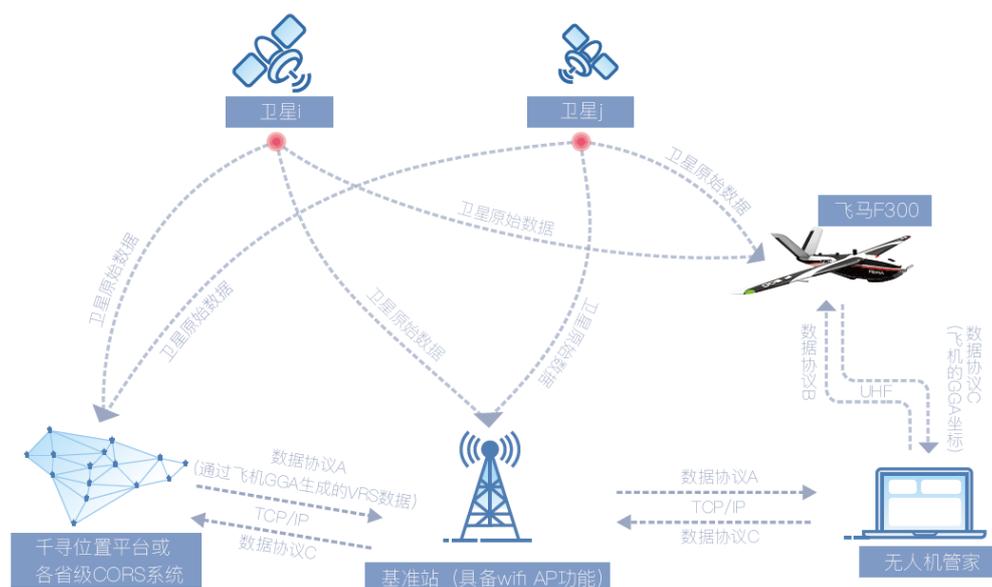
首先继续保留了 PPK 数据获取，保证无论什么地形情况下都有基础的高精度定位数据，满足 F300 在山区等复杂区域的作业需求；

其次，新增飞马无人机基站模块，该模块可在静态数据观测的同时发送 RTK 改正数到地面电台，实现与数传链路共用一个电台的最简架构；

再次，无人机管家对新增硬件和使用模式的全面支持，飞马基站和各种使用模式只需通过无人机管家 UI 即可完成全部设置和操作，并且也支持 PPK 和 RTK 融合解算以及最终的免像控应用。

## 系统组成

F300 一体化 PPK/RTK 高精度解决方案在无人机系统的基础之上，新增飞马无人机基站模块，其系统链路图如下：



数据协议 A: RTCM2.3、RTCM3.0、RTCM3.2、CRM、CRM+;

数据协议 B: 经过重新打包的 RTCM2.3、RTCM3.0、RTCM3.2、CRM、CRM+;

数据协议 C: NMEA-0183

从上图可知，飞马无人机基站可实现 GPS 原始数据采集，单基站 RTK，CORS 网络 RTK，点采集等功能，并可内置 4G 卡，提供上网功能。

飞马无人机基站与无人机管家之间，通过 WIFI 进行连接，实现通过管家对基站的全部功能设置和操作，基站数据的下载及删除，并且无人机管家可通过基站接入网络。

最终的 RTK 链路从基站通过 WIFI 到无人机管家所在电脑，再通过飞马地面电台与 F300 进行通讯。

## 作业模式

### 单基站 RTK+PPK 模式

该模式下通过输入已知点实现 RTK 模式，并同时记录静态 GPS 观测数据。如下图是无人机管家中操作界面，



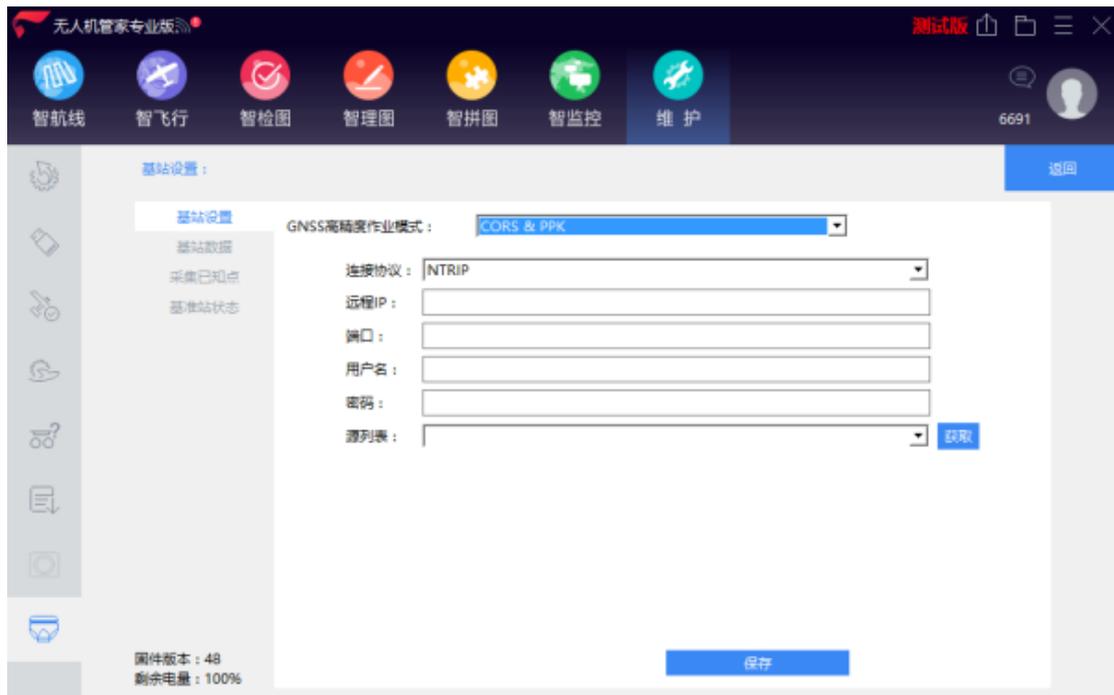




并且在管家功能中，还提供了多种经纬度格式互转、天线垂高计算器等，最大程度方便用户。

## CORS+PPK 模式

该模式下通过输入 CORS 账户，实现 CORS 网络接入并实现 RTK 模式，同时记录静态 GPS 观测数据。如下图是无人管家中操作界面，



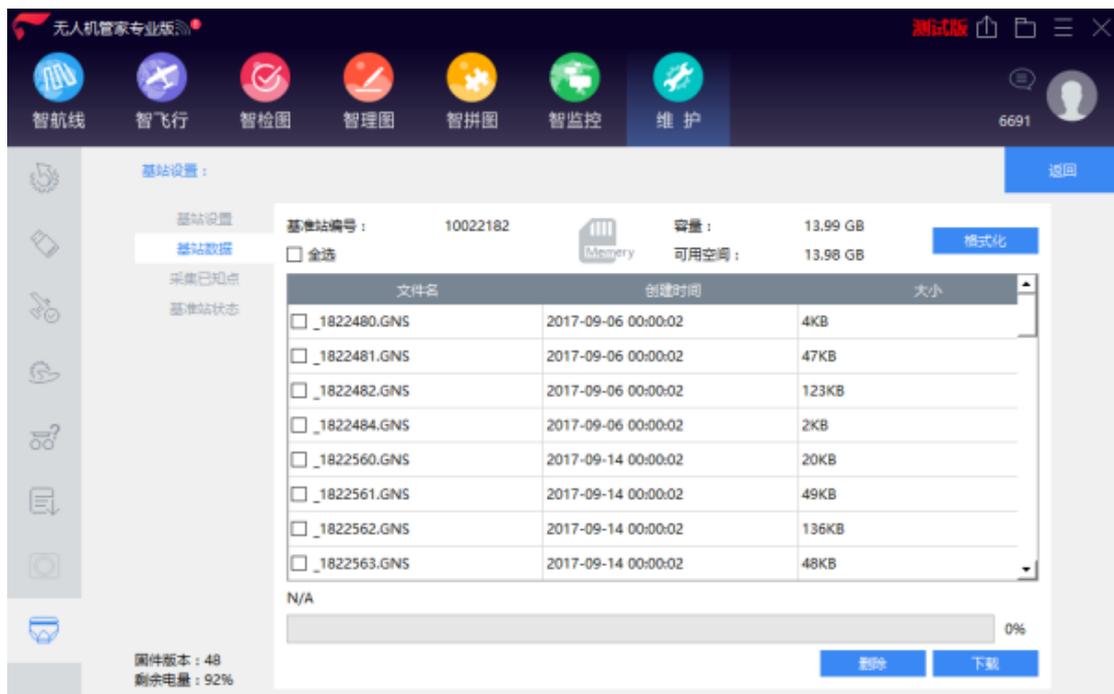
## PPK 模式

该模式下只记录静态 GPS 观测数据，并支持 F300 和 F200。如下图是无人管家中操作界面和使用过程中的基站状态，

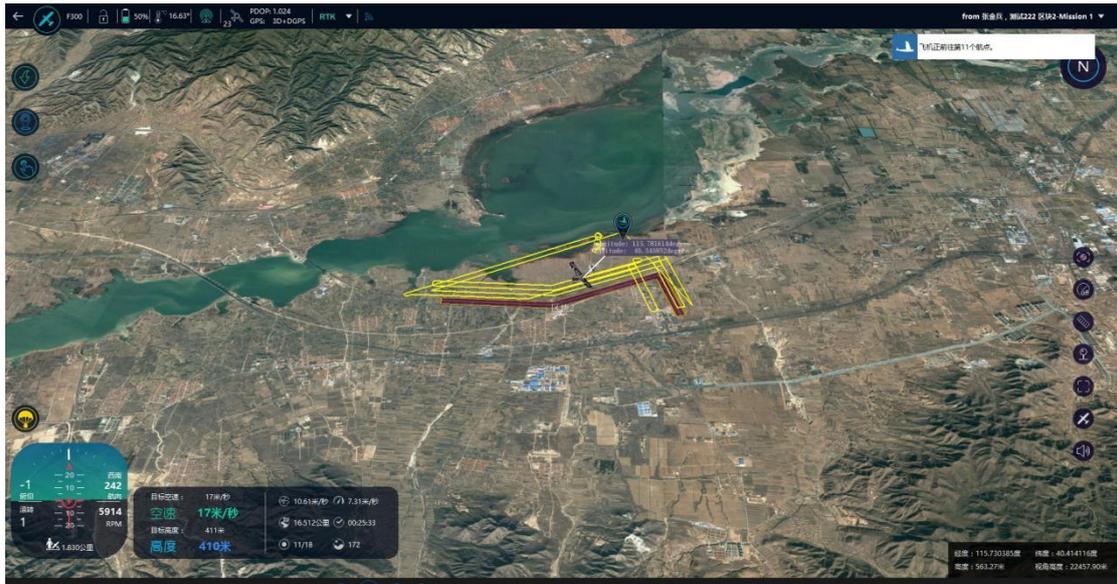


## 其他辅助功能

除了上述功能之外，无人管家基于飞马基站还提供点采集功能（单点测量；CORS 测量）、基站数据下载等功能，并可将这些点记录作为后续使用的已知点，



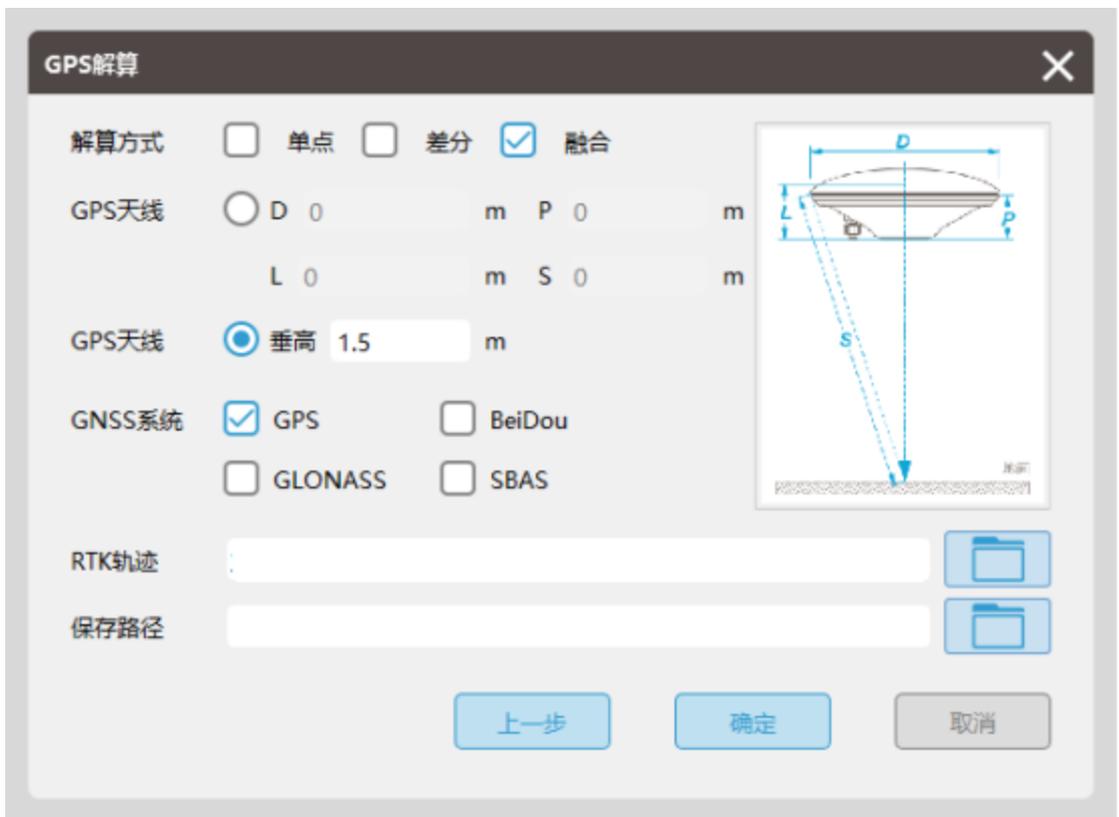
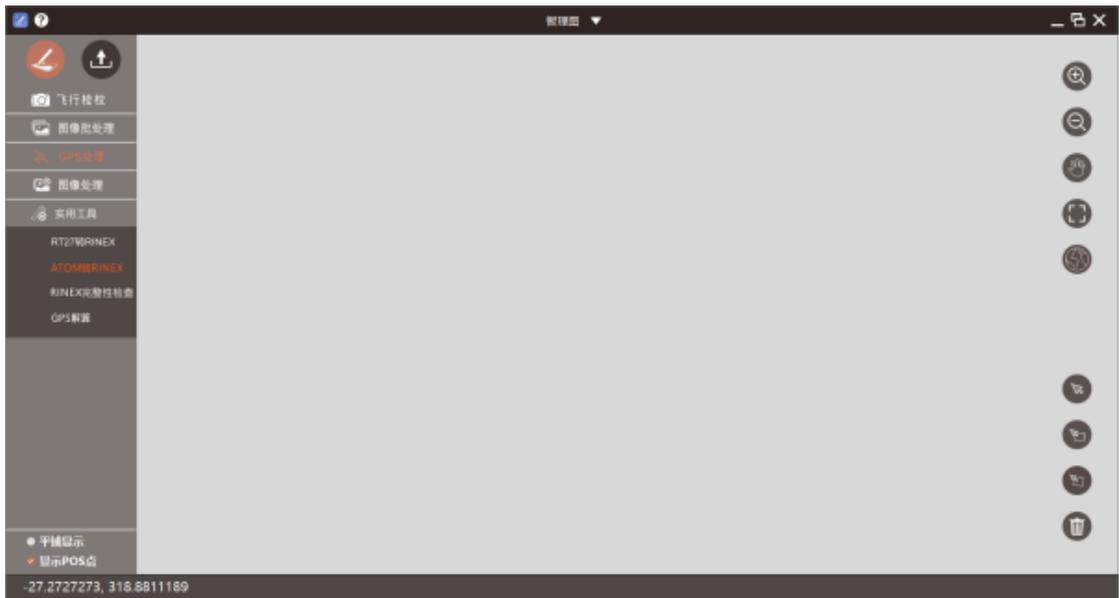
并且在智飞行中，也新加了基站状态显示，方便在飞行过程中监控基站状态，



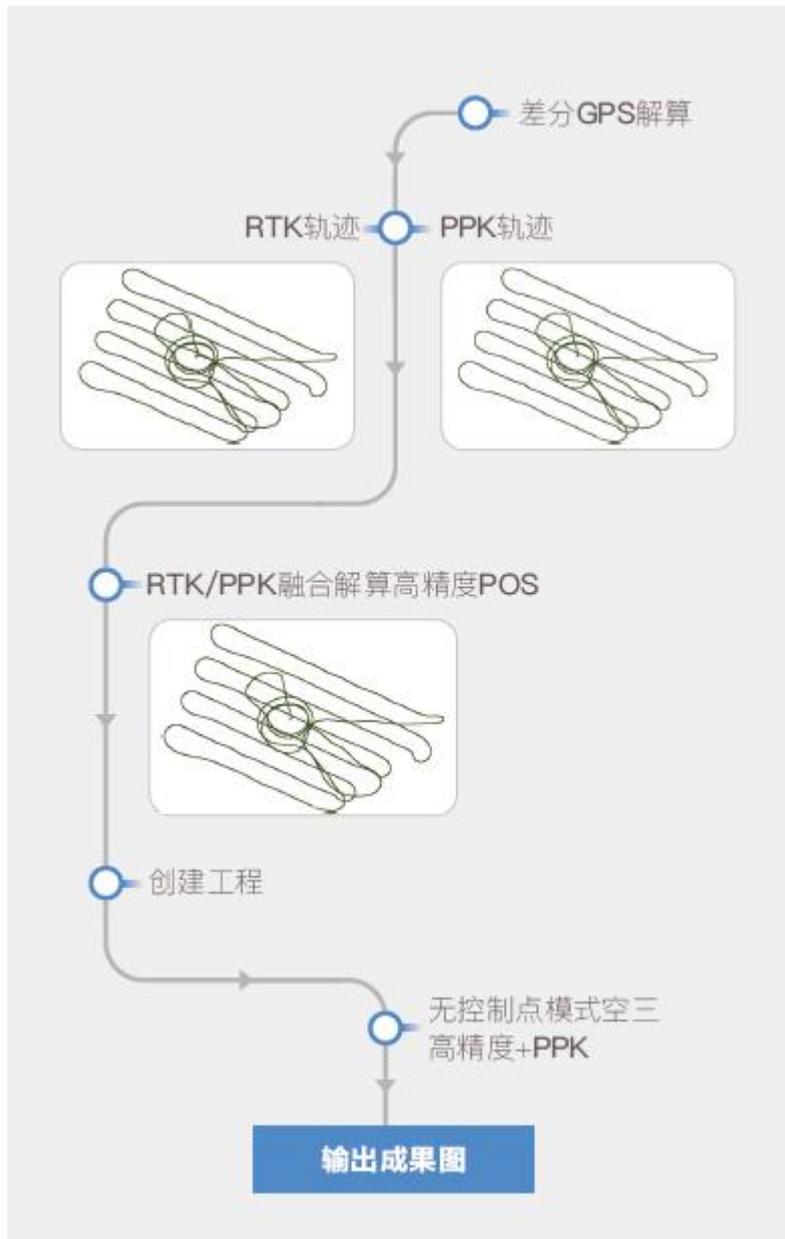
界面上部 RTK 指示状态：绿色：固定解；红色：浮点解；灰色：单点

## 数据处理

F300 一体化 PPK/RTK 高精度解决方案获取数据，可通过智理图进行原始数据格式转换，以及 PPK/RTK 融合解算，并输出轨迹和差分 POS，以及解算固定率，



得到差分 POS 之后，在智拼图中按照免像控模式一键空三即可得到最终成果。



选择处理方法



特征提取与匹配

空三计算  PPK  控制点

输出  快拼图  DSM  真正射  2.5维模型  三维模型

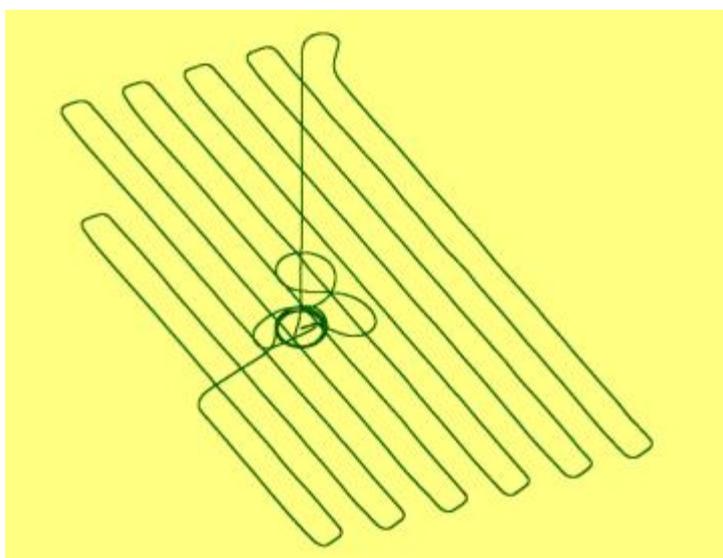
确定

取消

# 应用案例

2017年8月测试获取的一组实验数据，飞行高度约为300米，地面分辨率约4cm。通过以下步骤进行处理，

- (1) 使用 F300 系统和飞马无人机基站进行数据获取，在智理图模块对基站数据及机载数据进行 PPK/RTK 融合差分解算，得到差分 POS 数据；
- (2) 利用差分 POS 数据在智拼图中新建工程，使用 PPK 模式的空三算法对数据进行定向；
- (3) 导入测区控制点文件，完成刺点工作，并将所有控制点设置成检查点；
- (4) 使用 PPK+控制点的空三算法重新进行定向计算，并得到精度报告。



解算轨迹

ID	DX	DY	DZ
A1	0.027	0.010	0.129
A10	0.058	0.018	0.055
A11	0.023	0.012	0.080
A12	0.025	0.024	0.074
A13	0.064	0.043	0.081
A14	0.075	0.076	0.119
A15	0.009	0.131	0.006
A16	0.012	0.061	0.014
A17	0.015	0.007	-0.016

A18 0.050 -0.015 0.121  
A19 0.002 -0.024 0.089  
A2 0.045 0.055 0.080  
A32 0.057 -0.018 0.054  
A33 0.012 0.023 0.125  
A34 0.035 0.017 0.029  
A4 0.028 0.060 0.025  
A8 0.012 0.073 0.155  
A9 0.011 0.021 0.157