

无人机管家

正射数据处理流程

编 制: 深圳飞马机器人科技有限公司

版本号: V2.9

日 期: 2025-04-15

版权声明

本文档版权由深圳飞马机器人科技有限公司所有。任何形式的拷贝或部分拷贝都是不允许的，除非是出于有保护的评价目的。

本文档由深圳飞马机器人科技有限公司提供。此信息只用于数据处理与应用部门的成员或咨询专家。特别指出的是，本文档的内容在没有得到深圳飞马机器人科技有限公司书面允许的情况下，不能把全部或部分内容泄露给任何其它单位。

目录

1.概述	1
1.1 无人机管家简介	1
1.2 文档简介	1
1.3 软硬件准备	2
1.3.1 软件准备	2
1.3.2 硬件配置	2
2.正射处理流程	2
2.1 原始数据检查	3
2.1.1 作业步骤	3
2.1.2 常见问题	4
2.2 IIQ 解码（仅 CAM20 载荷）	5
2.3 GNSS 差分解算	6
2.3.1 作业步骤	6
2.3.2 质量检查	17
2.3.3 常见问题	19
2.4 坐标转换	23
2.4.1 作业步骤	24
2.4.2 质量检查	31
2.4.3 常见问题	32
2.5 空三处理（生成真正射及 DSM）	33
2.5.1 作业步骤	33
2.5.2 常见问题	78
2.6 空三处理（用于立体测图）	80
2.6.1 作业步骤	80
2.6.2 质量检查	88
2.6.3 常见问题	88
2.7 成果应用	88
2.7.1 EPS 测图	88

1.概述

1.1 无人机管家简介

“无人机管家”是无人机数据获取、处理、显示管理以及无人机维护的一站式智能 GIS 系统，支持固定翼、旋翼等种类丰富的飞行平台，满足各种应用需求的航线模式，支持真三维地形数据的精准三维航线规划、三维实时飞行监控、快速飞行质检，具有丰富的数据预处理工具箱，支持稳健的精度控制和自动成图、丰富的 4D 和三维成果生产，具有可视化监控中心，提供系统升级、智能维护、信息推送等云服务。

无人机管家的数据处理软件包括：智检图、智理图、智拼图、智激光、智点云。

无人机管家除支持飞马系列获取的数据外，还支持任意传感器所采集的数据，本文档主要讲述正射影像的数据处理流程，从原始数据准备，到差分解算，坐标转换，空三到最终成果输出。同时还介绍了针对不同机型，讲述其处理方式的差异。

1.2 文档简介

本文主要针对正射数据处理内业流程进行介绍。主要包括内容如下：

- 1 原始数据检查
- 2 数据预处理：差分解算、坐标转换、数据整理
- 3 空三处理：免相控、带控空三处理
- 4 成果输出：第三方测图成果导出、真正射、DSM

1.3 软硬件准备

1.3.1 软件准备

- 1) 无人机管家：进行正射数据差分解算等预处理、正射数据空三及 DSM/TDOM 的生成。
- 2) 辅助工具：GlobalMapper
- 3) 数据采集软件：航天远景软件、清华山维 EPS。

1.3.2 硬件配置

表 无人机管家硬件配置

推荐配置	
系统支持	Widows7 SP1 (64)、Windows8 (64)、Windows10 (64)
CPU	Intel Core i7 处理器及以上
内存	≥64G
显卡	NVIDIA 显卡、显存 2GB 及以上、驱动版本高于 392

2. 正射处理流程

对于正射数据，往往通过差分解算、参数计算与坐标转换、数据整理、空三处理等几个步骤实现最后的成果输出，正射数据的直接成果包括快拼图、DSM、真正射，在此基础上通过对 DSM 的自动滤波以及部分的人工编辑也可以获得 DEM、传统正射等产品，此外也可以输出空三成果，在第三方软件恢复立体，使用立体设备进行立体测图。

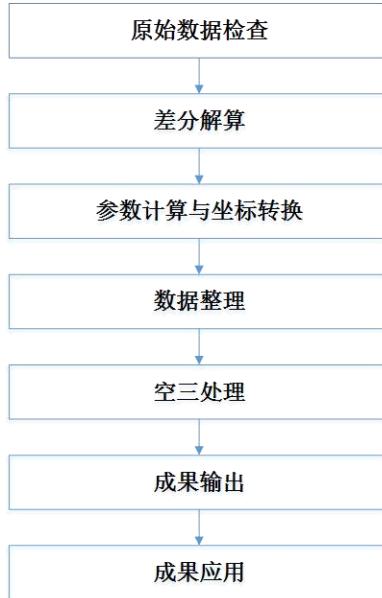


图 正射数据处理技术路线

2.1 原始数据检查

该步骤主要为了检查原始数据的完整性，避免因为数据缺失导致后续处理错误。原始数据检查主要包括三部分内容：一、基站端下载的原始观测数据；二、流动站端下载的原始观测数据；三、影像。

2.1.1 作业步骤

1、基站端原始观测数据主要检查原始基站观测数据文件是否完整。如果开通了 PPK 网络差分解算服务，可连接飞马网络基站，不使用实体基站。

2、流动站端原始观测数据检查主要检查飞机上下载的文件是否完整，通常包括：原始 GPS 观测数据、轨迹文件、机载 POS、日志文件。飞马无人机各型号原始观测数据格式如下表：

表 飞马无人机各型号原始观测数据

无人机种类	机型	作业模式	飞机端数据格式	基站数据格式
固定翼	F200/F2000	PPK	rt27:飞机端 GPS 观测数据	自选基站，可跟踪 GPS/北斗双星系统，1HZ 静态数据

	F300	PPK/RTK	Atom: 飞机端 GPS 观测数据 Pvt:RTK 轨迹数据	GNS, 飞马标配基站
			Pvt:RTK 轨迹数据	
复合翼	V100 单相机	PPK/RTK	compb: 飞机端 GPS 观测数据 fmnav:RTK 轨迹数据	GNS, 飞马标配基站 fmcompb/compb, 自研基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
	V1000 单相机	PPK/RTK	fmcompb: 飞机端 GPS 观测数据 fmnav:RTK 轨迹数据	网络基站 GNS, 飞马标配基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
	V10 单相机	PPK/RTK	fmcompb: 飞机端 GPS 观测数据 fmnav:RTK 轨迹数据	fmcompb/compb, 飞马自研基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
旋翼	D200 单相机	PPK/RTK	rt27: 飞机端 GPS 观测数据 compb: 飞机端 GPS 观测数据 gsdf:RTK 轨迹数据	GNS, 飞马标配基站 fmcompb/compb, 飞马自研基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
			fmnav:RTK 轨迹数据	
	D2000 单相机	PPK/RTK	fmcompb: 飞机端 GPS 观测数据 fmnav:RTK 轨迹数据	网络基站 GNS, 飞马标配基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
	D20 单相机	PPK/RTK	fmcompb: 飞机端 GPS 观测数据 fmnav:RTK 轨迹数据	fmcompb/compb, 飞马自研基站
			fmnav:RTK 轨迹数据	
	DJI 精灵 4 RTK	PPK	obs: 飞机端 GPS 观测数据 MRK:RTK 轨迹数据/偏心改正	自选基站, 可跟踪 GPS/北斗双星系统, 1HZ 静态数据

3、影像的检查主要通过查看影像质量是否有损坏、虚焦、不清晰等现象进行判断。

4、结合机载 POS 及影像进行数据一致性检查，确认原始影像空中照片和机载 POS 空中 POS 个数一致。

5、此外，也可以采用【智检图】对航飞质量进行检查，通过【智检图】，可以计算航飞分辨率、航向重叠度、旁向重叠度等飞行质量。

2.1.2 常见问题

Q: 试拍照片和试拍 POS 数量不一致？

A: 由于飞机通电会进行试拍，只需要保证空中照片和空中 POS 数量一致即

可。后续数据处理保证空中照片和空中 POS 一一对应。

Q: 空中照片和空中 POS 数量不一致?

A: 建议联系飞马技术支持。

Q: 影像出现显示不正常的情况?

A: 建议重新下载或者换台电脑看看下载的影像是否正常, 若依旧不正常, 请联系飞马技术支持。

2.2IIQ 解码 (仅 CAM20 载荷)

CAM20 载荷拍摄影像为.IIQ 格式, 需要进行 IIQ 解码转换为.JPG 格式, 才能进行数据处理。

打开智理图实用工具模块的【IIQ 解码】工具, 点击“PROCESS”, 设置输出路径, 输出选项勾选 RGB, 选择要转换的影像或影像所在文件夹, 点击“START PROCESS”开始处理, 具体转换步骤如下图。

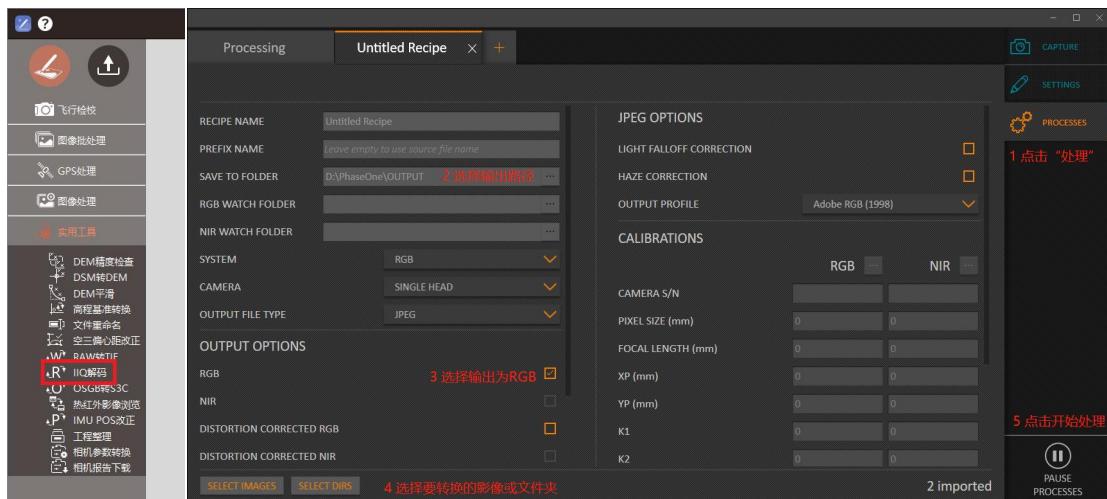


图 IIQ 解码

2.3 GNSS 差分解算

GPS 单点定位的测量精度受到众多因素影响，例如卫星轨道误差、钟差、信号传播误差等等，导致其定位误差只能达到米级别。

差分 GPS 的出现提高了 GPS 定位的精度。差分 GPS 是通过利用一个位置已知的基准 GPS 接收机的附加数据（位置改正数、坐标改正数）来降低由 GPS 直接导出位置误差的技术。常用高精度差分 GPS 技术分为两种：PPK 和 RTK。

RTK (Real Time kinematic)：利用已知精确三维坐标的差分 GPS 基准台，求得伪距修正量或位置修正量，再将这个修正量实时发送给用户。

PPK (Post Processing kinematic)：利用一台基准站接收机和至少一台流动接收机对卫星进行同步观测；事后在计算机中利用 GNSS 处理软件进行线性组合，形成虚拟的载波相位观测量值，确定流动站与基准站之间相对位置，随后利用基准站架设的已知点确定流动站的绝对位置（厘米级别）。

GNSS 解算功能针对飞马 PPK 或者 PPK/RTK 作业模式的机型，通过 GNSS 差分解算可获取高精度差分 POS（平面优于 5CM，高程优于 10CM），从而实现无控或者稀少控制点成图。

注：F1000 和 D1000 不具备差分功能，并且第三方数据不涉及无人机管家差分解算功能，因此忽略本节 GNSS 差分解算步骤。

2.3.1 作业步骤

差分解算主要分为两个部分：GNSS 格式转换与 GNSS 解算。

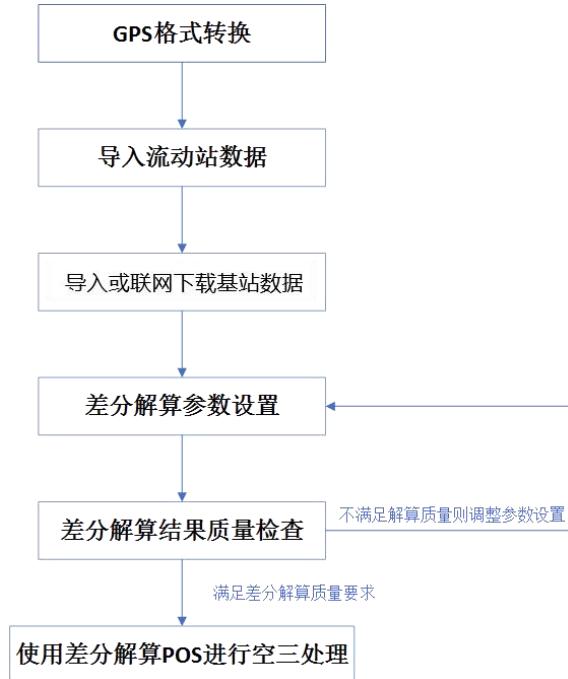


图 差分解算技术流程

2.3.1.1 GNSS 格式转换

格式转换是将流动站、基准站的数据统一转换为 RINEX 格式，用于 GNSS 差分解算。

1、流动站数据转换

(1) 针对*.rt27、*.compb、*.fmcompb 格式的流动站，可以采用智理图 GNSS 处理模块中的【GNSS 格式转换】工具转换为 RINEX 格式。

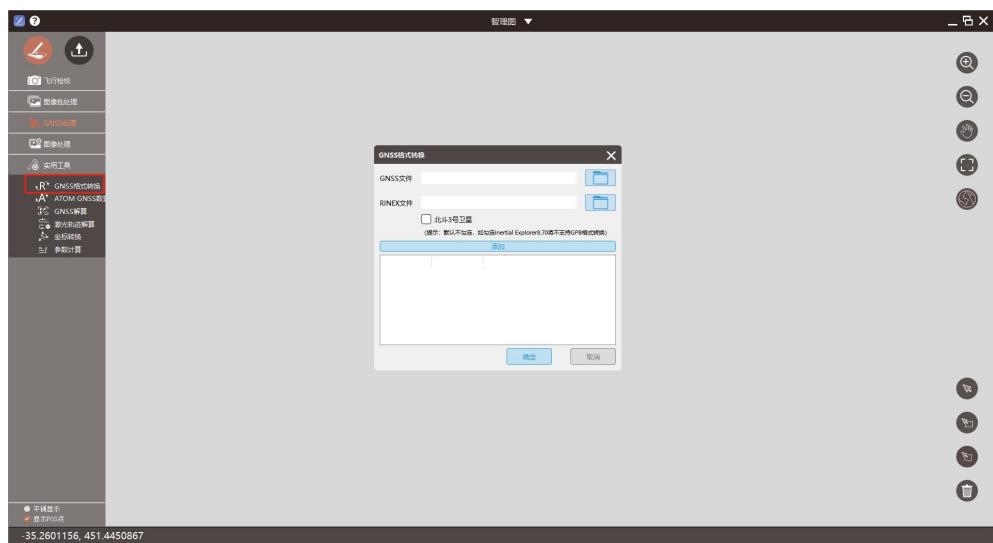


图 GNSS 格式转换工具入口

1) 单文件转换:

GNSS 文件: 选择待转换流动站的原始 GNSS 观测文件,

RINEX 文件: 软件默认转换路径为原始 GNSS 观测文件同级目录下, 可修改。

点击确定, 即完成数据转换。

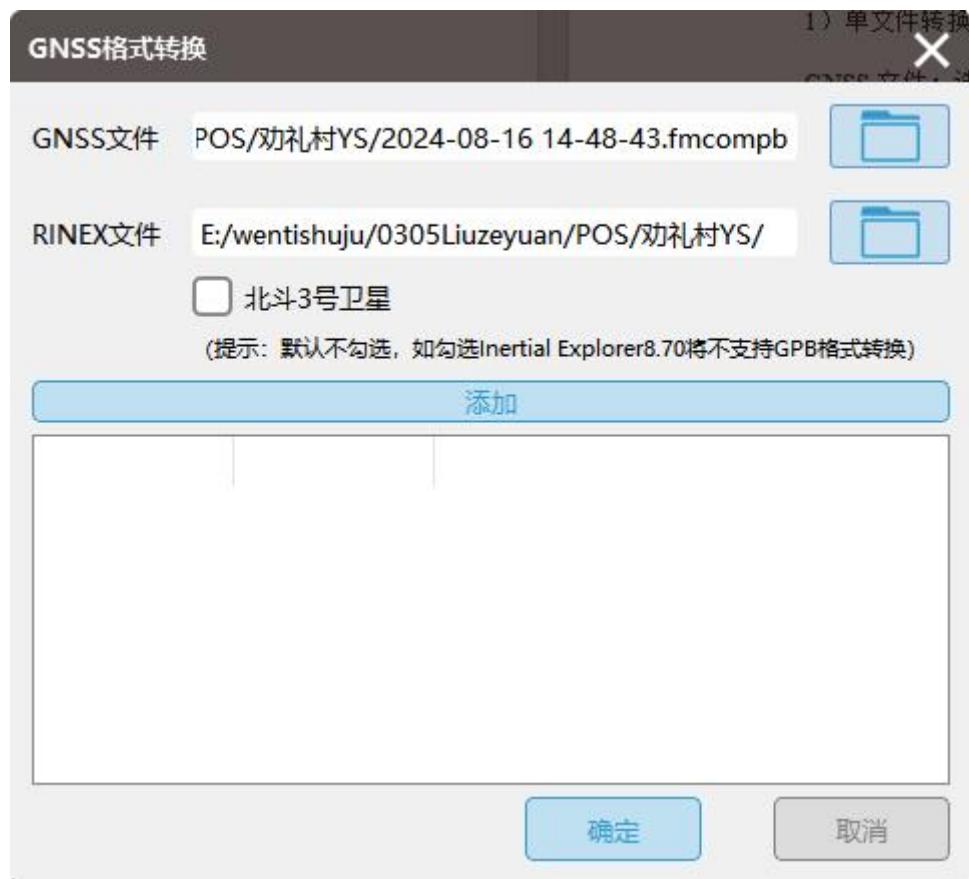


图 GNSS 格式转换窗口

2) 多个文件转换:

设置完单文件转换, 点击“添加”, 即加入到任务表中, 可添加多个文件转换, 软件将依次按照添加顺序进行转换。还可进行任务的删除, 清空及原始数据的查看。

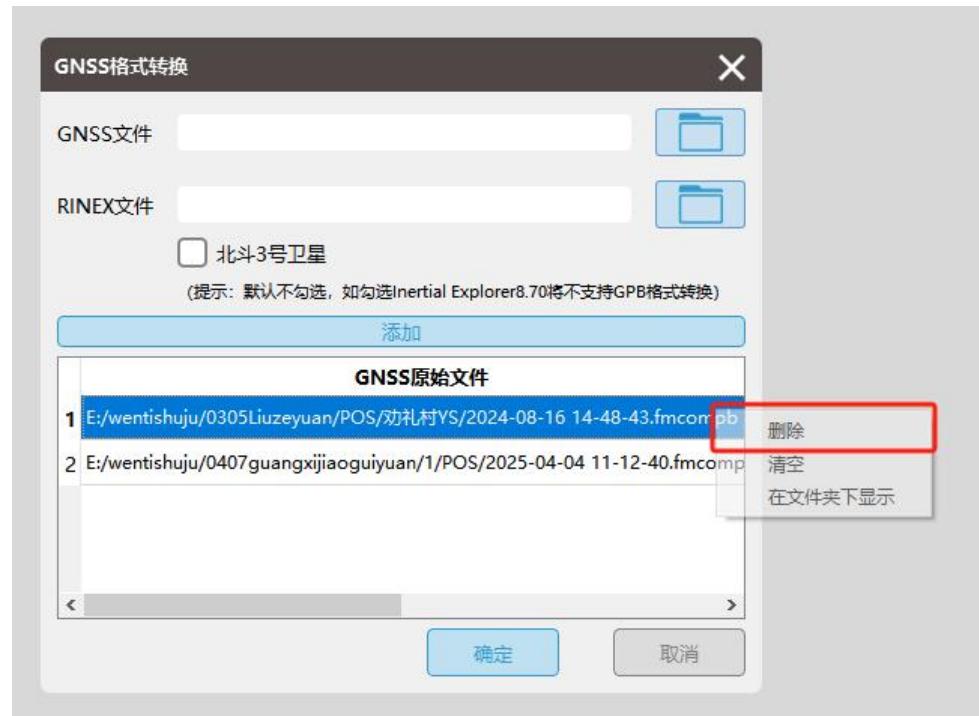


图 多个文件进行格式转换

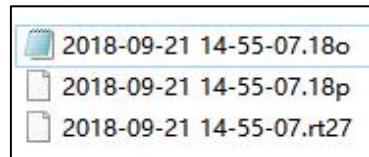


图 RT27 转换结果

(2) 针对 F300 机型*.atom 格式的流动站, 可以采用智理图 GNSS 处理模块中的【ATOM GNSS 数据格式转换】工具转换为 RINEX 格式。

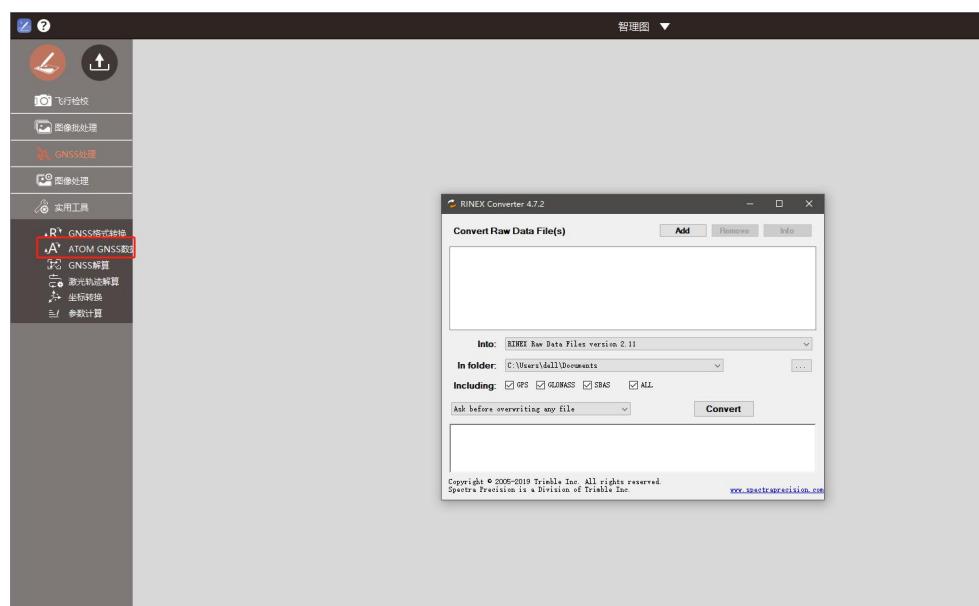


图 ATOM GNSS 数据格式转换工具入口

单击【Add】添加 atom 文件，将文件类型改为 All Files；

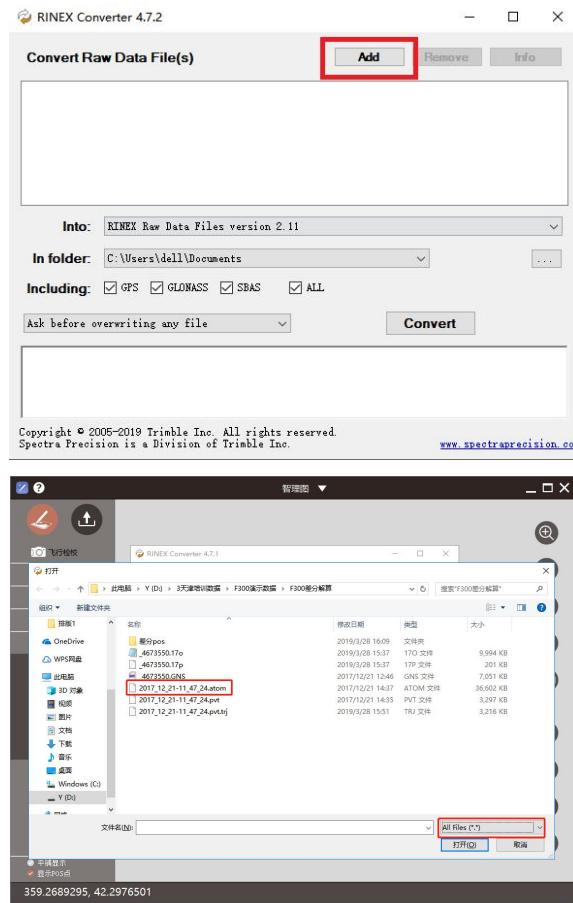


图 ATOM 转换设置

选择 RINEX 转换版本为 3.02，勾选卫星系统 GPS、BEIDOU；

指定输出路径，或选择和输入路径相同，点击 Convert 进行输出即可。

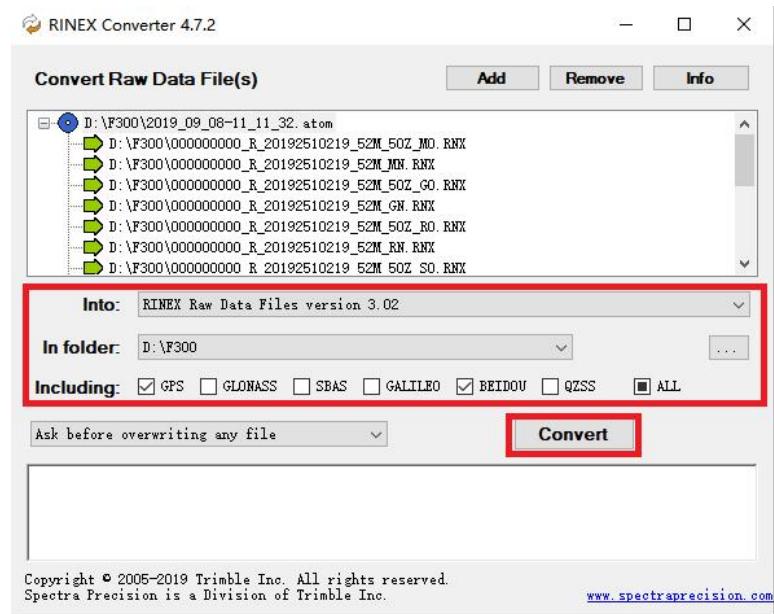


图 ATOM 转换设置

Atom 文件转换后共包含三个文件，分别为：

- (观测值文件)  00000000_R_20173570357_44M_50Z_MO.RNX
- (气象文件)  00000000_R_20173570357_44M_MM.RNX
- (导航电文文件)  00000000_R_20173570357_44M_MN.RNX

(3) 针对 DJI 精灵 4 机型，无人机管家直接识别飞机 GNSS 观测数据格式 *.obs，不需要格式转换。

2、基站数据转换

(1) 针对*.GNS、*.compb、*.fmcompb 格式的飞马标配基站数据，可以采用智理图 GNSS 处理模块中的【GNSS 格式转换】工具转换为 RINEX 格式。

(2) 如果基站不是飞马标配基站，可由基站厂家所提供的 RINEX 转换工具转换基站数据，将原始静态数据转换成标准*.O 以及*.N (或*.P) 格式，RINEX 版本为 3.02。

(3) 使用网络基站能直接获取标准*.O 以及*.P 格式的基站数据，不需要进行格式转换。

2.3.1.2 GNSS 差分解算

GNSS 差分解算是基于流动站和基站数据，并根据差分作业模式进行差分解算，获取每张影像所对应的高精度 POS 数据。

1、选择【GNSS 处理】功能中【GNSS 解算】工具；

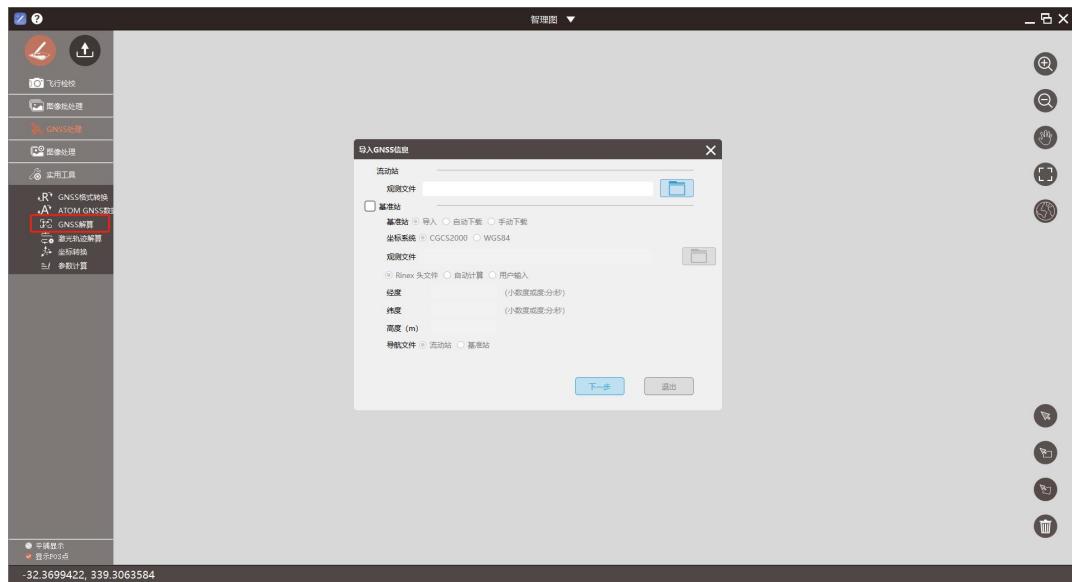


图 GNSS 解算工具

2、选定【流动站】文件路径，流动站观测文件为飞机 GNSS 原始数据转换得到的*.O 文件。



图 选择流动站观测文件

当采用差分或融合差分 GNSS 解算模式时，需要进行基站的输入，软件支持实体基站和网络基站的输入。软件默认导航文件为流动站导航文件，无需更改。

(1) 使用实体基站

勾选基准站，指定基站数据转换得到的*.O 文件。如果基站是飞马标配基站，*.O 文件中已经记录天线相位中心坐标，选择【Rinex 头文件】会自动读取天线相位中心坐标；如果基站不是飞马标配基站且读取头文件，选择用户输入，输入基站点坐标，单位为度或者度分秒。



图 选择实体基站观测文件

(2) 使用网络基站

开通了 PPK 网络差分解算服务，则可下载飞马网络基站。

勾选基准站，根据飞行端口（目标坐标系）进行选择（8002 对应 WGS84，8003 对应 CGCS2000），下载对应的基准站文件，下载目录会自动生成 4 个文件夹，其中 upload 为机载上传数据，download 为网络基站数据包，log 为基站下载日志，base 为基站解压后数据，且 base 文件夹中的*.O 文件中已经记录天线相位中心坐标；选择【RINEX 头文件】会自动读取天线相位中心坐标。

下载时可选择自动下载与手动下载，自动下载及选择端口之后直接点击下一

步进行后续处理，省略基站下载时间，在后续解算中同时处理。手动下载及选择端口之后点击右下方下载按钮，软件会进行下载，待进度条走完之后即可下载完成，点击下一步即可。

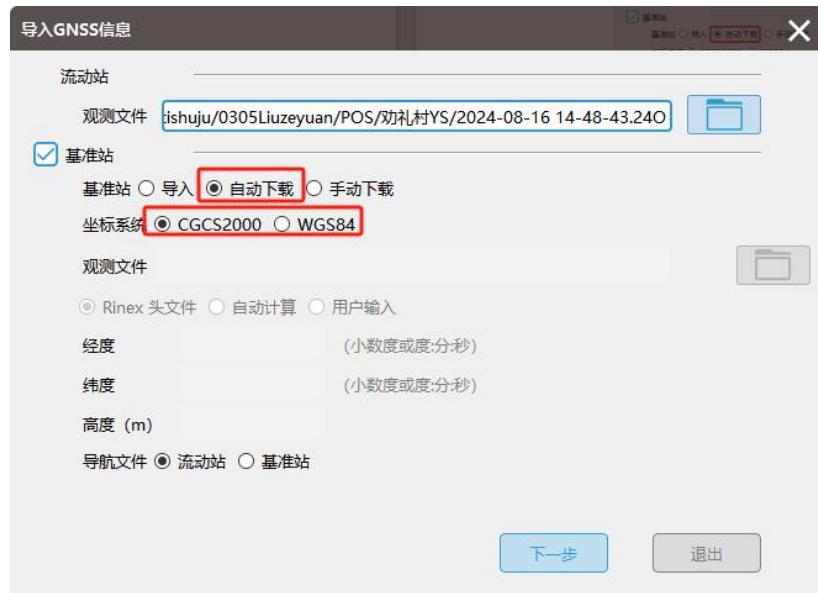


图 自动下载飞马网络基站



图 手动下载飞马网络基站



4、导入流动站和基准站后，点击【下一步】进行差分解算设置：

(1) 偏心改正

由于 GPS 天线相位中心与相机位置存在安置差异，因此需要通过偏心改正，将获取到的 GPS 天线相位中心 POS 改正到相机曝光时刻的相机焦点位置对应的高精度 POS 数据，由于不同机型安装偏量不同，用户需要根据实际的机型及载荷选择对应的偏心改正方式。

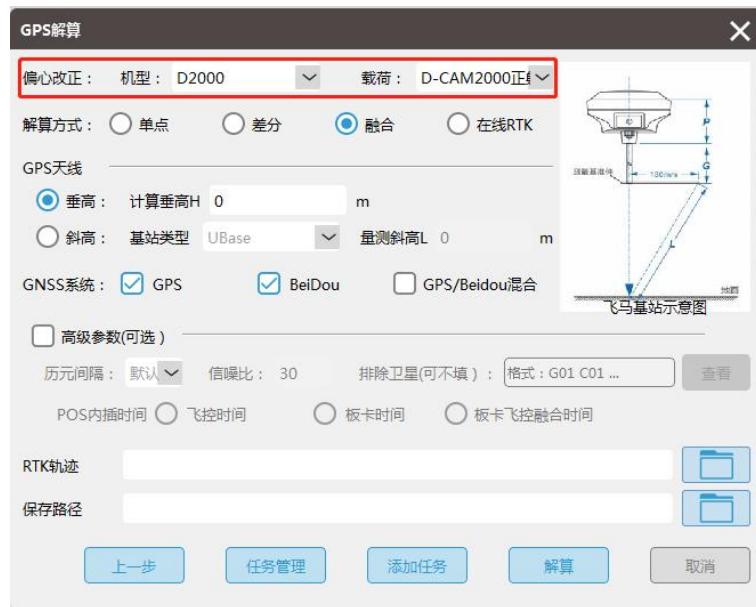


图 GNSS 解算设置

(2) 解算方式

一般采用融合方式进行解算，融合解算指的是 RTK/PPK 的融合差分作业模式，适用于飞机和基站通过 RTK 作业模式连接，经融合差分解算即可获取高精度 POS 数据。融合模式是优先使用后差分（PPK）固定解结果，而对于 PPK 非固定解部分则采用 RTK 固定解数据进行融合，通过互补的作业模式保障高精度

POS 数据的质量。融合差分解算时需要输入 RTK 轨迹文件。

(3) GPS 天线

由于差分解算需要的基准站坐标为 GPS 相位中心坐标。当前面输入的基站坐标为地面点坐标，而非 GPS 相位中心坐标时，则需要输入 GPS 天线高度，软件将自动算到 GPS 相位中心。上一界面选择“RINEX 头文件”，软件默认选择【GPS 天线/垂高】，并且设置垂高为 0m。

(4) GNSS 系统

默认勾选 GPS、BeiDou，无需更改。

5、RTK 轨迹文件导入：

采用融合差分作业模式时，需要导入 RTK 轨迹文件。

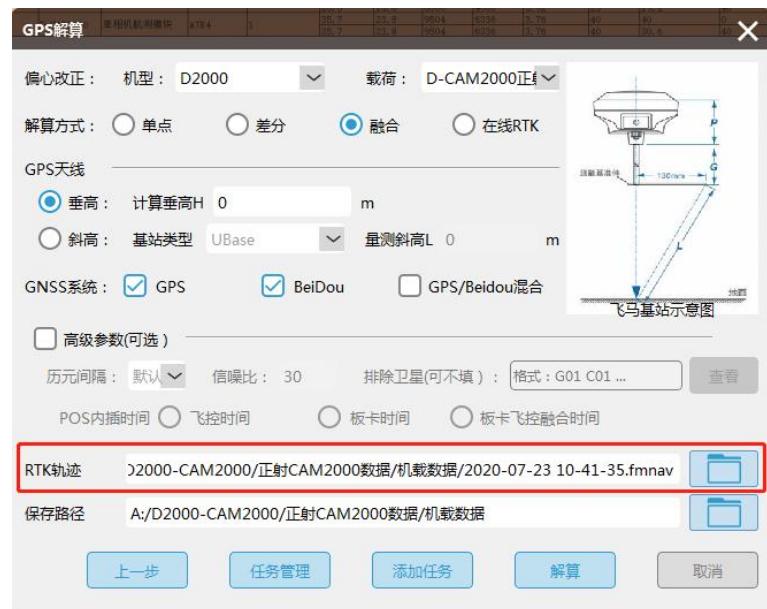


图 融合模式指定 RTK 轨迹文件

6、指定 GNSS 差分解算的输出成果路径。

飞马无人机管家具有差分批量解算功能，用户在添加完第一组流动站数据、基站数据，并完成相应设置后，点击【添加任务】将当前任务添加至【任务管理】，点击【上一步】，返回上一级继续添加第二组数据，将所有需解算的任务添加至【任务管理】后，点击【解算】，进行批量解算。

注：

1.任务管理菜单支持删除或者清空已添加的任务，并查看重要参数信息，但是暂不支持修改解算设置；

2.当任务管理器中存在任务时，差分解算只读取任务管理器中的任务进行解算，不读取当前界面中的数据。因此若只有单组数据需要解算则无需添加任务，直接解算即可。

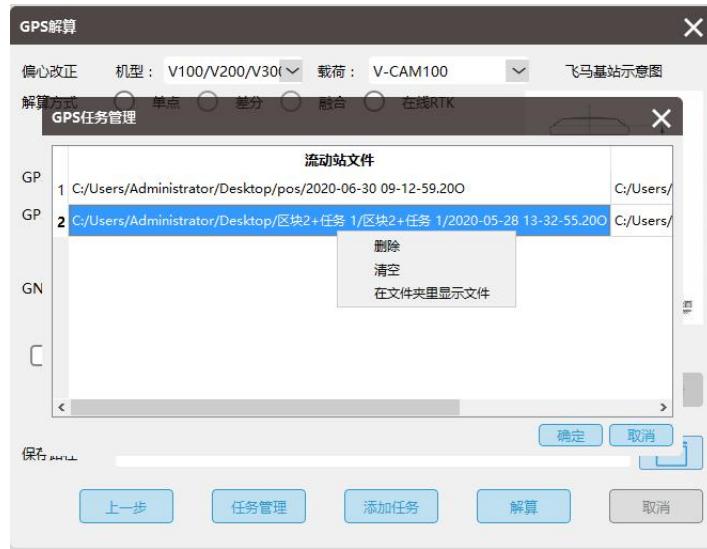


图 任务管理菜单

2.3.2 质量检查

差分解算完成后，须进行差分质量的检查，其差分质量通过解算的固定解的百分比来表现。

解算结果包括高精度 POS 文件及包含中间过程文件的 tmp 文件夹。

 tmp	2020.10.23 17:21	文件夹
 2020-07-10 11-14-48_nadir_cam_pos....	2020.7.14 17:21	Text Document

图 解算结果示例

1) 单相机中心 POS 文件：

带有 `nadir_cam` 命名的 POS 文件：其为 GNSS 解算通过偏心改正计算到相机曝光时刻的高精度 POS 数据，也是后续坐标转换、空三数据处理等所需使用的 POS 文件。

打开_nadir_cam_POS.txt文件,通过文件第一行的Q1值来判定此次解算结果是否可用, Q1值是差分POS质量好坏的体现, 具体来说是每个曝光点在打点时候是否固定, 若固定, 则会在差分POS文件中第八列, 以数字“1”进行表示, Q1值=曝光点固定的个数/总曝光点数*100%, 通常情况下, 差分质量在百分之98以上, 属于合格。

2020-06-22 13:20:30_cam1.pos.txt										
1	Q1 : 100.00%	ID	LONGITUDE	LATITUDE	HEIGHT	Omega	Phi	Kappa	Quality	GPS TIME
3 1	121.2908387522	36.9987211055	64.2456	-9.204025	-59.330151	90.751705	1	2020/06/22 05:19:06.89		
4 2	121.2950202441	36.9980725169	151.6826	45.337680	-22.827271	23.526128	1	2020/06/22 05:22:03.58		
5 3	121.2948799863	36.9980518924	151.7252	37.771125	-17.944047	14.876321	1	2020/06/22 05:22:06.35		
6 4	121.2947706161	36.9980315464	151.7672	48.008228	-23.498745	19.121203	1	2020/06/22 05:22:07.53		
7 5	121.29446613102	36.9980106270	151.7398	47.311723	-22.164368	18.124726	1	2020/06/22 05:22:08.77		
8 6	121.2945512967	36.9979902763	151.7436	47.259606	-22.142545	17.987124	1	2020/06/22 05:22:10.00		
9 7	121.2944425489	36.9979697087	151.7307	47.049209	-21.573511	17.714054	1	2020/06/22 05:22:11.22		
10 8	121.2943317308	36.9979489282	151.7261	47.007673	-21.884461	17.900624	1	2020/06/22 05:22:12.46		
11 9	121.2942240953	36.9979287135	151.6986	47.457265	-21.192576	17.551501	1	2020/06/22 05:22:13.66		
12 10	121.2941128717	36.9979079223	151.7056	47.440664	-22.186053	18.419114	1	2020/06/22 05:22:14.90		
13 11	121.2940039732	36.997869819	151.7598	46.772230	-22.804787	18.922010	1	2020/06/22 05:22:16.12		
14 12	121.29389633004	36.9978667834	151.7446	46.910878	-22.793658	19.204801	1	2020/06/22 05:22:17.34		
15 13	121.2937853702	36.9978460811	151.7772	46.567886	-23.275248	19.943479	1	2020/06/22 05:22:18.61		
16 14	121.2936763326	36.9978260276	151.7666	47.094991	-23.375754	20.349175	1	2020/06/22 05:22:19.84		
17 15	121.2935643930	36.9978067381	151.7444	47.156865	-23.079116	19.231446	1	2020/06/22 05:22:21.09		
18 16	121.2934568044	36.9977887143	151.7378	46.505868	-21.303079	17.337719	1	2020/06/22 05:22:22.30		
19 17	121.293344162	36.9977702763	151.7503	47.029337	-20.786558	16.837948	1	2020/06/22 05:22:23.56		
20 18	121.2932375820	36.9977521634	151.7560	47.270675	-20.994420	16.493844	1	2020/06/22 05:22:24.78		
21 19	121.2931268881	36.9977330353	151.7667	47.118131	-20.805497	16.701967	1	2020/06/22 05:22:26.04		
22 20	121.2930177395	36.9977150959	151.7897	46.984570	-20.532619	16.692121	1	2020/06/22 05:22:27.27		
23 21	121.2929057012	36.9976964360	151.8111	47.159489	-20.432064	16.288404	1	2020/06/22 05:22:28.53		
24 22	121.2927957556	36.9976776270	151.7866	47.580543	-20.544332	16.291618	1	2020/06/22 05:22:29.76		

图 相机中心 POS 文件

2) tmp 文件夹:

GNSS 解算的中间文件, 则包含了差分解算设置、GNSS 相位中心等系列文件, 用于差分解算异常时便于问题查找。

tmp 文件夹中包括了解算过程中的过程文件:

_all.txt: PPK 后差分的轨迹文件;

_pos.txt: GPS 相位中心的融合或后差分 POS 文件;

_rtk_pos.txt: 融合差分作业模式下 GPS 相位中心对应的 RTK POS 文件;

_config.txt: 配置文件;

 2020-07-10 11-14-48_all.txt	2020.7.14 17:21	Text Document	3,173 KB
 2020-07-10 11-14-48_config.txt	2020.7.14 17:19	Text Document	1 KB
 2020-07-10 11-14-48_pos.txt	2020.7.14 17:21	Text Document	59 KB
 2020-07-10 11-14-48_rtk_pos.txt	2020.7.14 17:21	Text Document	59 KB

图 tmp 文件夹内的过程数据

2.3.3 常见问题

Q: 差分解算的目的是什么?

A: 差分解算是为了获得高精度的 POS 数据, 在后续作业时候实现少像控或免像控成图。

Q: 解算出来的文件没有_nadir_cam_pos 文件?

A: 检查在 GNSS 转换时候是否转换完全, GNSS 时候是否打开了杀毒软件等工具, 如果是的话, 关闭杀毒软件重新转换; 检查差分解算设置是否正确, 例如偏心距是否显示正确; 检查基站观测 GPS 时间段与飞机观测 GPS 时间段是否重叠, 打开基站*.O 文件与飞机*.O 文件, 对比两者时间段, 如下图, 如果完全没有重叠时间段, 可能是数据对应出错, 检查原始数据对应情况。

3.02	OBSEVATION DATA	M: Mixed	RINEX VERSION / TYPE
smart process	feima gps solution	20190128 082228 UTC	PGM / RUN BY / DATE
FM			MARKER NAME
FM			MARKER NUMBER
			MARKER TYPE
GNSS Observer	Feima		OBSERVER / AGENCY
	[]		REC # / TYPE / VERS
			ANT # / TYPE
			APPROX POSITION XYZ
			ANTENNA: DELTA H/E/N
-2872932.5826	4846254.0006	2980115.0002	SYS / # / OBS TYPES
0.0000	0.0000	0.0000	SYS / # / OBS TYPES
G 6 C1C C2W C2X L1C L2W L2X			SYS / # / OBS TYPES
R 4 C1C C2C L1C L2C			SYS / # / OBS TYPES
S 2 C1C L1C			SYS / # / OBS TYPES
C 4 C1I C7I L1I L7I			SYS / # / OBS TYPES
1.000			INTERVAL
			TIME OF FIRST OBS
2019 1 27 4 16 36.0000000			TIME OF LAST OBS
2019 1 27 6 9 37.0000000			SYS / PHASE SHIFT
G L2X -0.25000			SYS / PHASE SHIFT
R			SYS / PHASE SHIFT
S			SYS / PHASE SHIFT
C			SYS / PHASE SHIFT
0			GLONASS SLOT / FRQ #
C1C 0.000 C1P 0.000 C2C 0.000 C2P 0.000			GLONASS COD/PHS/BIS
			END OF HEADER

图 基站 GPS 观测段

3.02	OBSEVATION DATA	M: Mixed	RINEX VERSION / TYPE
smart process	feima gps solution	20190321 143949 UTC	PGM / RUN BY / DATE
FM			MARKER NAME
FM			MARKER NUMBER
			MARKER TYPE
GNSS Observer	Feima		OBSERVER / AGENCY
	[]		REC # / TYPE / VERS
			ANT # / TYPE
			APPROX POSITION XYZ
			ANTENNA: DELTA H/E/N
-1892306.7514	4603201.6329	3977741.7685	SYS / # / OBS TYPES
0.0000	0.0000	0.0000	SYS / # / OBS TYPES
G 6 C1C C2W C2X L1C L2W L2X			SYS / # / OBS TYPES
R 4 C1C C2C L1C L2C			SYS / # / OBS TYPES
S 2 C1C L1C			SYS / # / OBS TYPES
C 4 C1I C7I L1I L7I			SYS / # / OBS TYPES
2018 9 21 6 51 37.2000000			TIME OF FIRST OBS
2018 9 21 7 30 34.8000000			TIME OF LAST OBS
G L2X -0.25000			SYS / PHASE SHIFT
R			SYS / PHASE SHIFT
S			SYS / PHASE SHIFT
C			SYS / PHASE SHIFT
0			GLONASS SLOT / FRQ #
C1C 0.000 C1P 0.000 C2C 0.000 C2P 0.000			GLONASS COD/PHS/BIS
> 2018 09 21 06 51 37.2000000 0 7			END OF HEADER

图 飞机 GPS 观测段

Q: 差分结果不完整?

A: 在飞行过程中, 基站断电; 飞机观测 GPS 时间段不完全在基站观测 GPS 时间段内, 导致差分结果不完整, 丢失 pos 数据。

Q: 差分解算质量差, 固定率低?

A: 基站或飞机跟踪卫星数少或周围环境有干扰。

Q: 下载网络 PPK 服务时出错?

A: 参考

<http://knowledge.cheesi.cn/2020/06/16/troubleshooting-virtual-base-station/>

Q: 其他解算方式的说明?

A:

单点解算: 适用于无基站, 仅需提取粗略飞行 POS 的作业场景, 其只需输入流动站文件, 无须设置基站文件, 即可解算获取单点定位的机载 POS 文件。

差分解算: 指的是 PPK 后差分解算, 适用于飞机和基站独立观测, 无数据链路传输, 且基站为同时段观测数据, 即可通过 PPK 后差分解算高精度 POS 数据。

在线 RTK: 指的是获取相机飞行作业时的实时 RTK 数据, 适用于飞机飞行时连接了 RTK 作业模式, 且全程 RTK 作业正常, 用户想要快速获取高精度 GPS 数据的场景, 尤其适用于小范围, 无信号遮挡作业区域。

Q: GPS 天线的高度输入什么?

A:

斜高模式：只适用于飞马基站，指的是由基站点量测到飞马基站配的测量片位置，选择对应的飞马基站类型（Ubase 或 RTK100 基站），并填入量测斜高值。

垂高模式：

1) 适用于飞马基准站在飞行作业时采用垂高计算器计算到垂高，则可直接填写。按照飞马基准站标准作业流程方式，其基准 RINEX 已记录为 GPS 相位中心坐标，其垂高设置为 0 即可（默认设置）。

2) 适用于第三方基准站，由于不同厂家基准站结构不同，第三方基准站建议直接通过其手簿导出垂高信息输入。

如果读取 RINEX 头文件，则在垂高模式输入 0 即可，因为记录的基准坐标已经为天线相位中心坐标。

Q：如果解算质量不好，有什么方式提高解算质量？

A：在一定情况下，修改以下两种方式的设置，可以提升解算质量：

GNSS 系统（可选）

差分解算时使用的卫星系统。一般默认为勾选使用 GPS、Beidou，软件将分系统解算并进行融合。若解算完固定率较低，可尝试同时勾选 GPS/Beidou 混合进行解算，一般会提高差分解算质量。

高级设置（可选）

主要针对 GPS 数据默认参数解算不好的情况时进行的人工干预处理，可提高差分固定率。

A 历元间隔

基线处理时，软件从原始观测数据中抽取数据的间隔，其中【默认】是使用飞马推荐的 GPS 数据采样频率进行处理，【原始】是指使用 GPS 数据的原始采样频率处理。一般情况下选【默认】即可，针对固定率偏低的数据，选择【原始】模式，计算效率会变慢，数据解算固定率一般会有所提高。

B 信噪比

体现了数据的信号质量，可通过右侧【查看】按钮查看 GPS 数据的信噪比质量，首先在弹出的小工具的第一个列表框里选择【SNR/MP/EL】，第二个列表框中选择【L1 or L2】，若 SNR 一栏中为空，软件信噪比文本框需要填 0（默认信噪比是 30dBHz）。

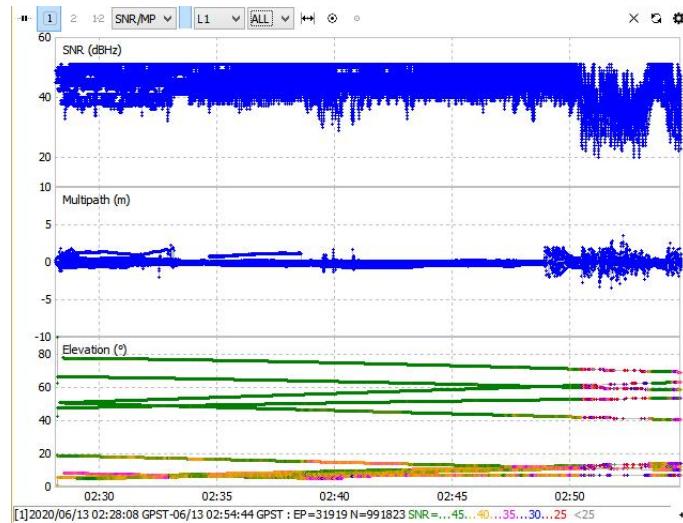


图 查看信噪比

C 排除卫星

点击【查看】可以弹出查看流动站信号的小工具，解算前在排除卫星文本框填入卫星编号，以空格间隔，可以将特定卫星剔除，使其不参与计算，评判一颗卫星是否可以参与计算，一方面看卫星信号的连续性，另一方面查看卫星信号的信噪比，若可视卫星信号断断续续（如下图所示的 C04、C05），或信号信噪比低于 30，可将该卫星剔除，不参与计算。

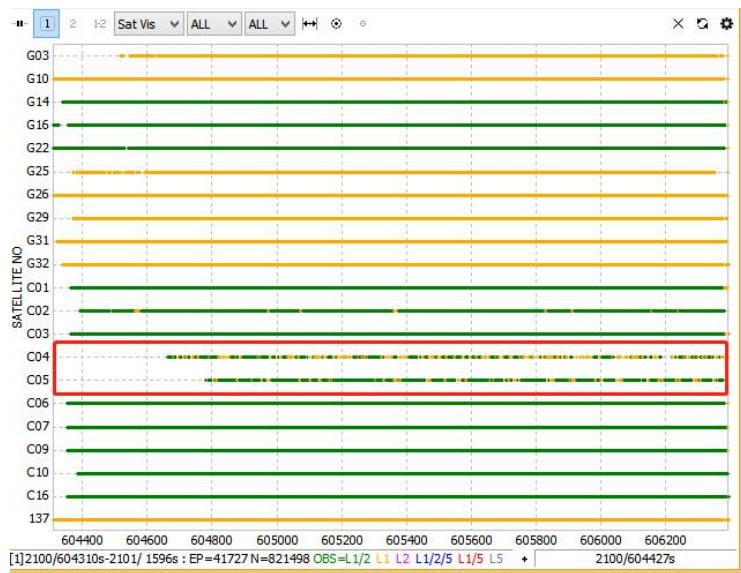


图 查看卫星信号工具



图 剔除卫星样式

若以上方式都无法提升卫星质量，建议采用添加像控点的作业模式进行作业，保证成果的精度。

2.4 坐标转换

由于测量成果往往需要投影平面坐标及水准高，但 GNSS 接收机获取坐标为基于 WGS 84 椭球或 CGCS 2000 椭球下的经纬度坐标，因此需要通过参数(常用 7 参数或 4 参数+高程拟合)进行坐标转换，将经纬度坐标的 POS 转换为平面投影坐标+水准高。

➤ 已有坐标转换参数

若有飞马和中海达厂家输出的四参数或七参数，可直接在无人机管家的【智理图】的【坐标转换】中输入四参数或者七参数进行坐标转换。

➤ 没有坐标转换参数

若没有转换参数，则需要进入进行参数计算，计算出四参数或七参数，再将

经纬度坐标的 POS 转换为平面投影坐标。本节将介绍此种情况下的参数计算与坐标转换。

2.4.1 作业步骤

2.4.1.1 参数计算

参数计算分为两种情况：7 参数和 4 参数+高程拟合

7 参数：同一个点在同一椭球下，不同的坐标表达方式的坐标之间转换是严密的；同一个点在不同椭球下，不同的坐标表达方式的坐标之间转换是不严密的。7 参数指的是 XYZ 平移，XYZ 旋转，尺度变化 k 共 7 个参数，计算 7 参数需要在一个地区需要三个以上的已知点。

4 参数+高程拟合：X 平移，Y 平移，旋转角度 a，尺度变化 K。4 参数是根据 3 个或以上控制点在 2 个空间直角坐标系中的坐标计算得到。

1、数据准备

(1) 控制点坐标：需提供 3 个或 3 个以上控制点坐标，控制点坐标包括经纬度大地高（WGS84 或 CGCS2000）及北东高坐标（北京 1954、国家 1980 投影坐标或 CGCS2000 投影坐标系等）。

控制点坐标格式要求：共七列，分别为点号、纬度、经度、椭球高、北坐标、东坐标、水准高，各列分隔符可为空格、逗号或分号，其中纬度及经度可按照度：分：秒或小数度格式。

参数计算.txt - 记事本						
点号	纬度	经度	椭球高	北坐标	东坐标	水准高
pt1, 30:52:11. 63208, 120:25:42. 58918, 12. 7154000000, 3416680. 1499, 540903. 2952, 4. 3552						
pt2, 30:52:11. 86042, 120:25:47. 53112, 11. 2611000000, 3416687. 6859, 541034. 5511, 2. 8955						
pt3, 30:52:16. 53915, 120:25:45. 53494, 12. 4758000000, 3416831. 5709, 540980. 9694, 4. 1137						
pt4, 30:52:15. 55940, 120:25:40. 77980, 12. 9496000000, 3416800. 9138, 540854. 7664, 4. 5925						

图 参数计算控制点格式

(2) 确认坐标系：源椭球及目标椭球、投影方式（高斯六度带、高斯三度

带、高斯自定义)、中央子午线等信息。

2、设置椭球和投影

(1) 选择【GNSS 处理】功能中【参数计算】工具, 如下图

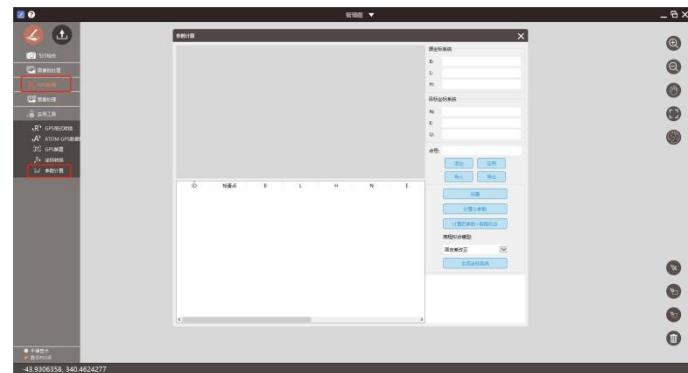


图 参数计算

(2)【设置】-设置源椭球、目标椭球、中央子午线(格式为度分秒)等信息;

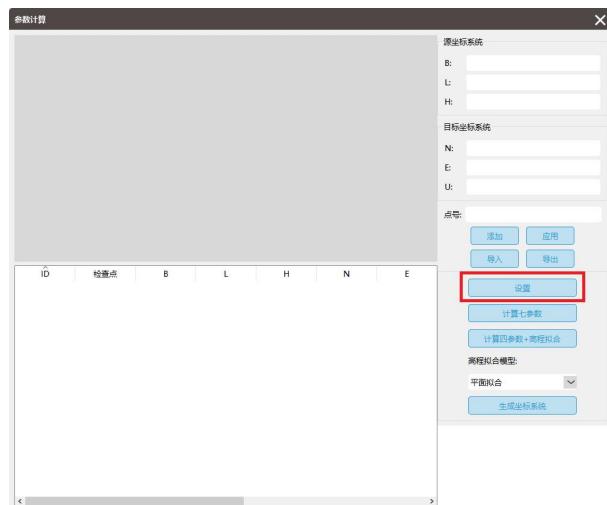


图 设置源椭球及目标椭球



图 设置投影

注：若坐标系中带有常数，可在设置投影界面填写，可以填写北向加常数、投影面高程、平均纬度（格式为度分秒）、尺度等。

3、参数计算

（1）选择导入选项，导入控制点坐标文件

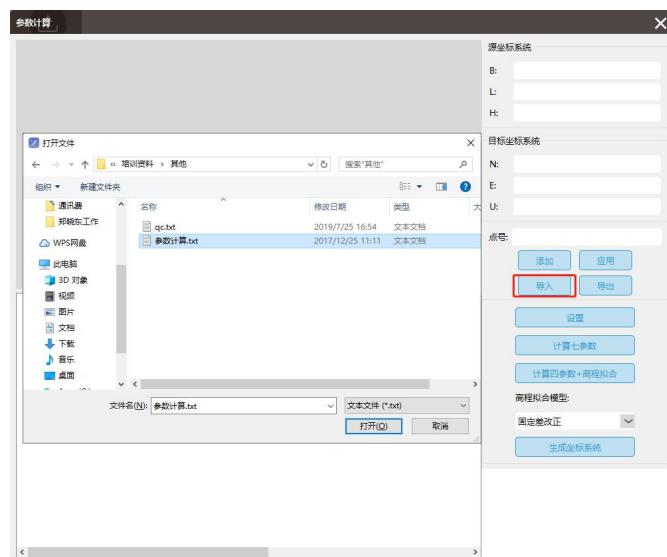


图 导入点坐标文件

（2）确认控制点分布范围：一般选择外围点和中心点计算参数，选择 1-2 个点当做检查点，验证参数是否正确，例如下例中选择 V9 号点当做检查点（蓝色）。

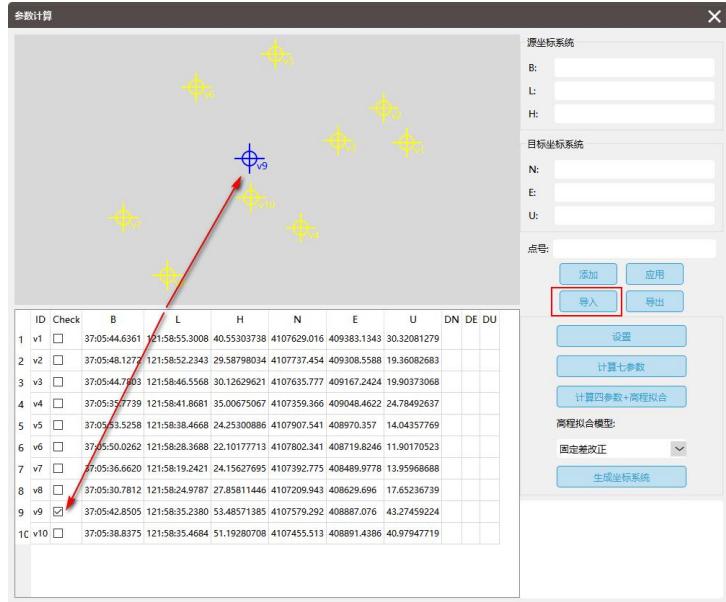


图 选择检查点

(3) 点击【计算七参数】或者【四参数+高程拟合】，高程拟合提供三种计算方式，分别为固定差改正、平面拟合、曲面拟合，可根据实际地形选择拟合方式。查看残差 DN, DE, DU 值，一般小于 2cm 即可认为参数正确。

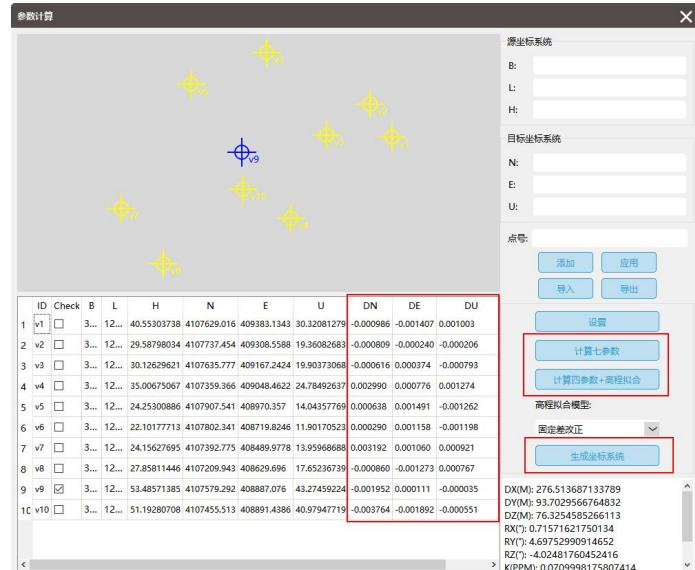


图 计算七参数

4、保存参数

选择生成坐标系统，指定保存路径及名称，保存上一步计算得到的参数（文件格式为*.config），方便后续坐标转换时直接调用该坐标系。

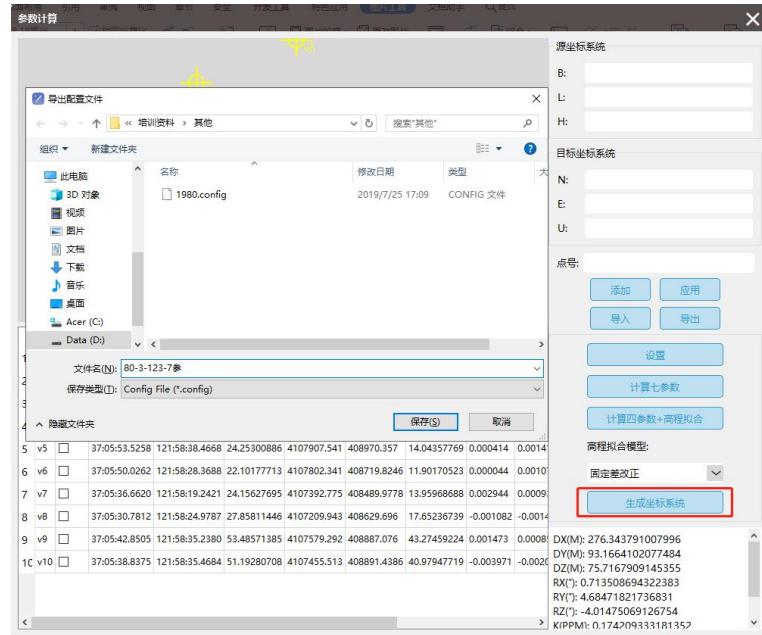


图 生成坐标系统

2.4.1.2 坐标转换

1、选择【实用工具】中【坐标转换】工具，选择设置，导入 2.4.1.1 节保存的坐标文件.config，（也可手动设置椭球和投影，并在“椭球转换”输入七参数或在“平面转换”输入 4 参数）。

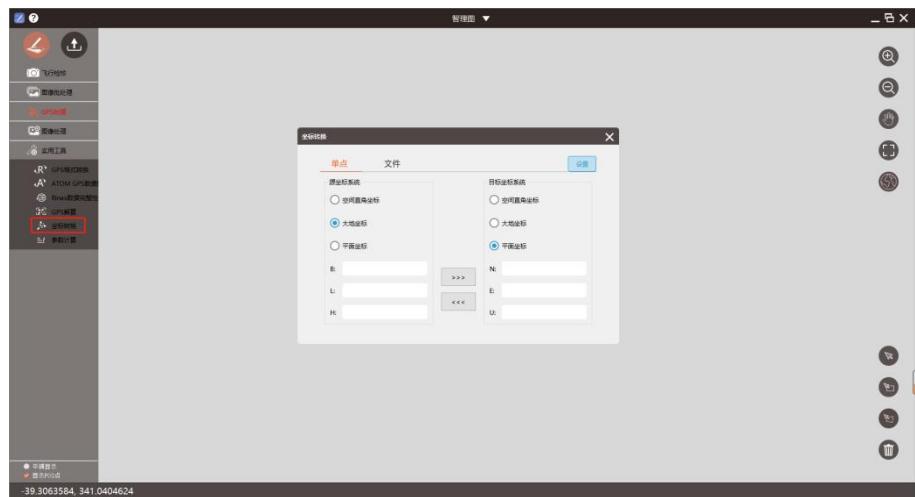


图 坐标转换工具

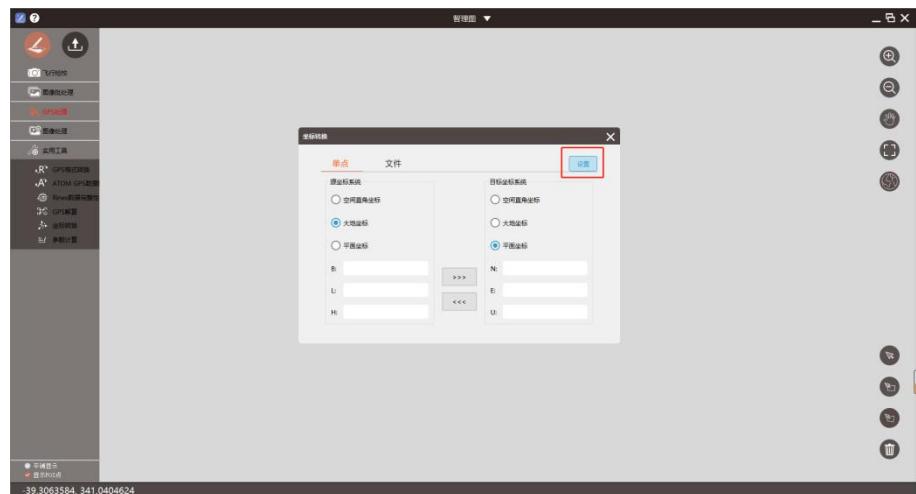


图 导入坐标系文件

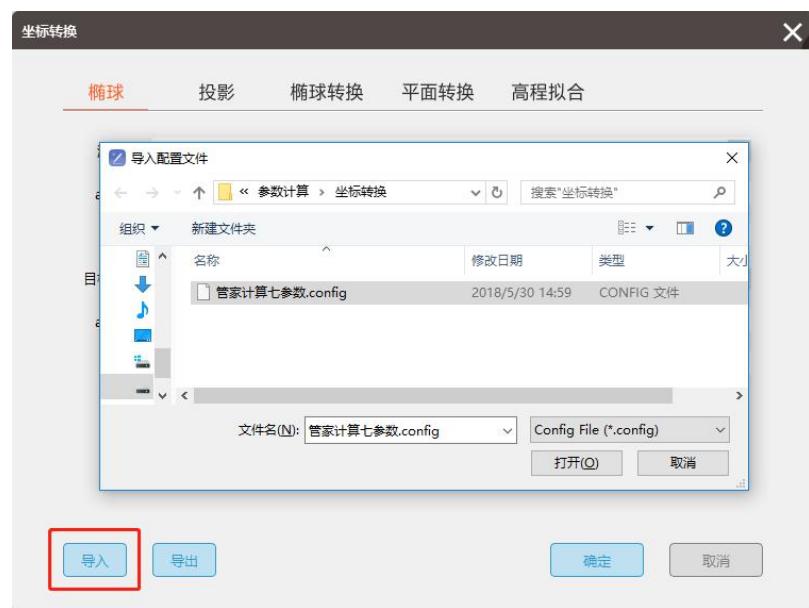


图 导入坐标系文件

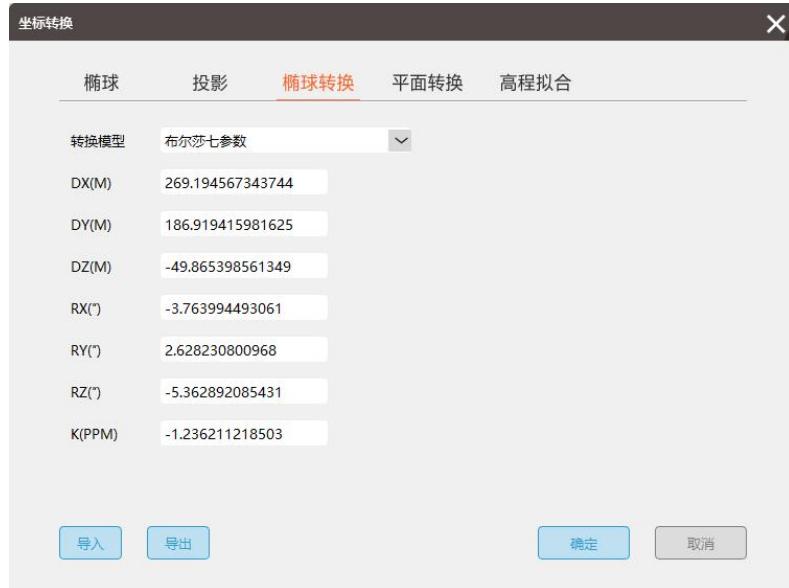


图 读取参数

2、选择【文件】转换，指定待转换的文件路径（经纬度差分 POS），及转换后的保存路径，默认选择正算，根据导入的文件格式选择对应的输入格式 LBH（经度纬度椭球高）或 BLH（纬度经度椭球高），根据需要输出的文件格式选择对应的输出格式 ENU（东北水准高）或 NEU（北东水准高），点击【转换】即可。



图 坐标转换

1	121.9732852657	37.0912987002	258.0213
2	121.9736491698	37.0913435159	256.1594
3	121.9740067125	37.0913599662	254.6987
4	121.9743666599	37.0913701974	253.7222
5	121.9747266592	37.0913828944	252.6842
6	121.9747067411	37.0920587258	255.4255

图 高精度差分 POS

1	4107145.3235	408600.5586	247.8158
2	4107149.9477	408632.9667	245.9526
3	4107151.4300	408664.7752	244.4905
4	4107152.2198	408696.7900	243.5126
5	4107153.2834	408728.8124	242.4732
6	4107228.3093	408727.8514	245.2157

图 平面 POS

2.4.2 质量检查

参数计算时，点击【计算七参数】或者【四参数+高程拟合】，查看残差 DN，DE，DU 值，一般小于 2cm 即可认为参数正确。

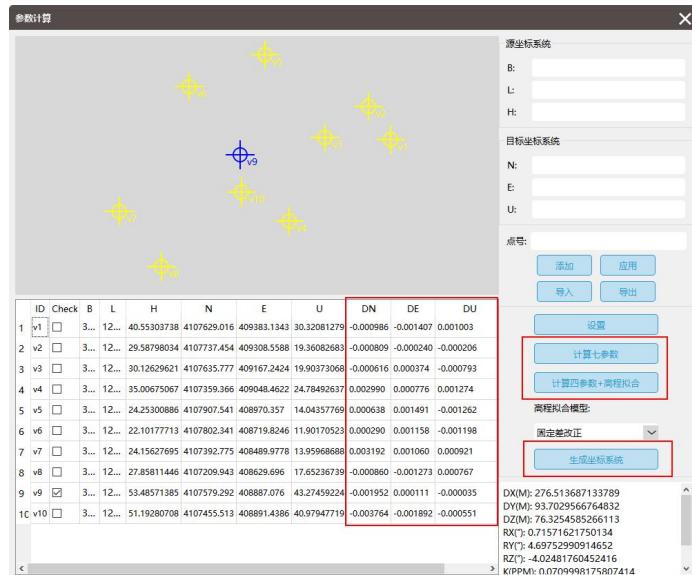


图 计算参数

为确保转换参数正确，利用没有参与参数计算的点（案例中为 v2 号点）验证参数。

1、选择【实用工具】中【坐标转换】工具，选择设置，导入 2.4.1.1 节保存的坐标文件.config，（也可手动设置椭球和投影，并在“椭球转换”输入七参数或在“平面转换”输入 4 参数）。

2、利用 v2 号点，在【单点】模式下，进行单点精度验证，通过七参数转换得到的北东高坐标与已知北东高坐标进行对比，1-2cm 误差视为参数正确。

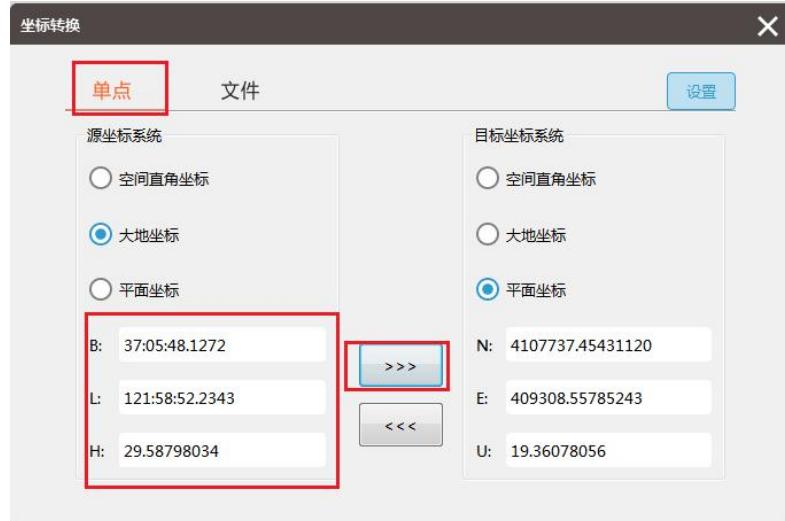


图 通过 7 参数计算北东高坐标

参数计算.txt

```

1 v1,37:05:44.6361,121:58:55.3008,40.55303738,4107629.016,409383.1343,30.32081279
2 v2,37:05:48.1272,121:58:52.2343,29.58798034,4107737.454,409308.5588,19.36082683
3 v3,37:05:44.7803,121:58:46.5568,30.12629621,4107635.777,409167.2424,19.90373068
4 v4,37:05:35.7739,121:58:41.8681,35.00675067,4107359.366,409048.4622,24.78492637
5 v5,37:05:53.5258,121:58:38.4668,24.25300886,4107907.541,408970.357,14.04357769
6 v6,37:05:50.0262,121:58:28.3688,22.10177713,4107802.341,408719.8246,11.90170523
7 v7,37:05:36.6620,121:58:19.2421,24.15627695,4107392.775,408489.9778,13.95968688
8 v8,37:05:30.7812,121:58:24.9787,27.85811446,4107209.943,408629.696,17.65236739
9 v9,37:05:42.8505,121:58:35.2380,53.48571385,4107579.292,408887.076,43.27459224
10 v10,37:05:38.8375,121:58:35.4684,51.19280708,4107455.513,408891.4386,40.97947719

```

图 2 号点已知北东高坐标

2.4.3 常见问题

Q: 我已经有了七参数还需要计算七参数吗?

A: 如果有飞马和中海达厂家输出的四参数或七参数, 可直接在无人机管家的【智理图】的【坐标转换】中输入四参数或者七参数进行坐标转换, 无需进行参数计算的步骤。

Q: 我是否可以不进行坐标转换这一步, 直接使用差分解算的 POS 进行后续处理?

A: 我们推荐进行这一步骤, 尤其是成果要求的高程基准是水准高时, 使用坐标转换这一过程的优点如下:

1. 由于差分解算完的 POS 为椭球高, 使用该 POS 直接在智拼图中做后续数

据处理时，若未引入控制点，出来的最终成果也为椭球高成果，若进行了参数计算与坐标转换这一步骤，将 POS 的高程基准也转换为水准高，由于飞马部分机型是能满足免像控精度要求的，在刺点时，能较好的预测目标点，降低内业出错的概率。

2. 将 POS 转换到目标高程基准下，可以减少后续控制网平差使用控制点的数量，也可以降低控制网平差精度不理想的风险。

如果略过坐标转换这一步，作业方法为直接使用上一章差分解算完的高精度做自由网空三，在控制网平差时，导入目标控制点，进行硬性纠正。

Q：我的成果坐标系是本地独立坐标系怎么办？

A：往往各地的独立坐标系也是以标准椭球为基准进行变换，进行独立坐标系的参数计算时候，只需要以这个椭球作为目标椭球即可，一般采用四参数加高程拟合的方法进行参数计算。

Q：我计算出来参数的残差值大于 2CM 怎么办？

A：首先检查整理的参数计算表格即包含两套坐标系的控制点文件是否有错误存在，例如度分秒到底是六十进制或者是十进制，两者相差大，如不确定，可以将像控点坐标与 POS 坐标进行对比；与手簿文件对比，是否在进行整理时，个别数值弄错；基站坐标与像控点坐标是否连接同一个基准所测得。

2.5 空三处理（生成真正射及 DSM）

2.5.1 作业步骤

2.5.1.1 差分机型空三处理

在完成数据的整理后，可使用解算完的高精度差分 POS 在【智拼图】中进行空三处理，输出最终成果，空三处理一般包含以下几个过程：自由网空三、控制

网平差、成果输出。

注：如果使用的不是高精度差分 POS，而是机载 POS，请跳过本节，按照 2.5.1.2 节流程进行操作。

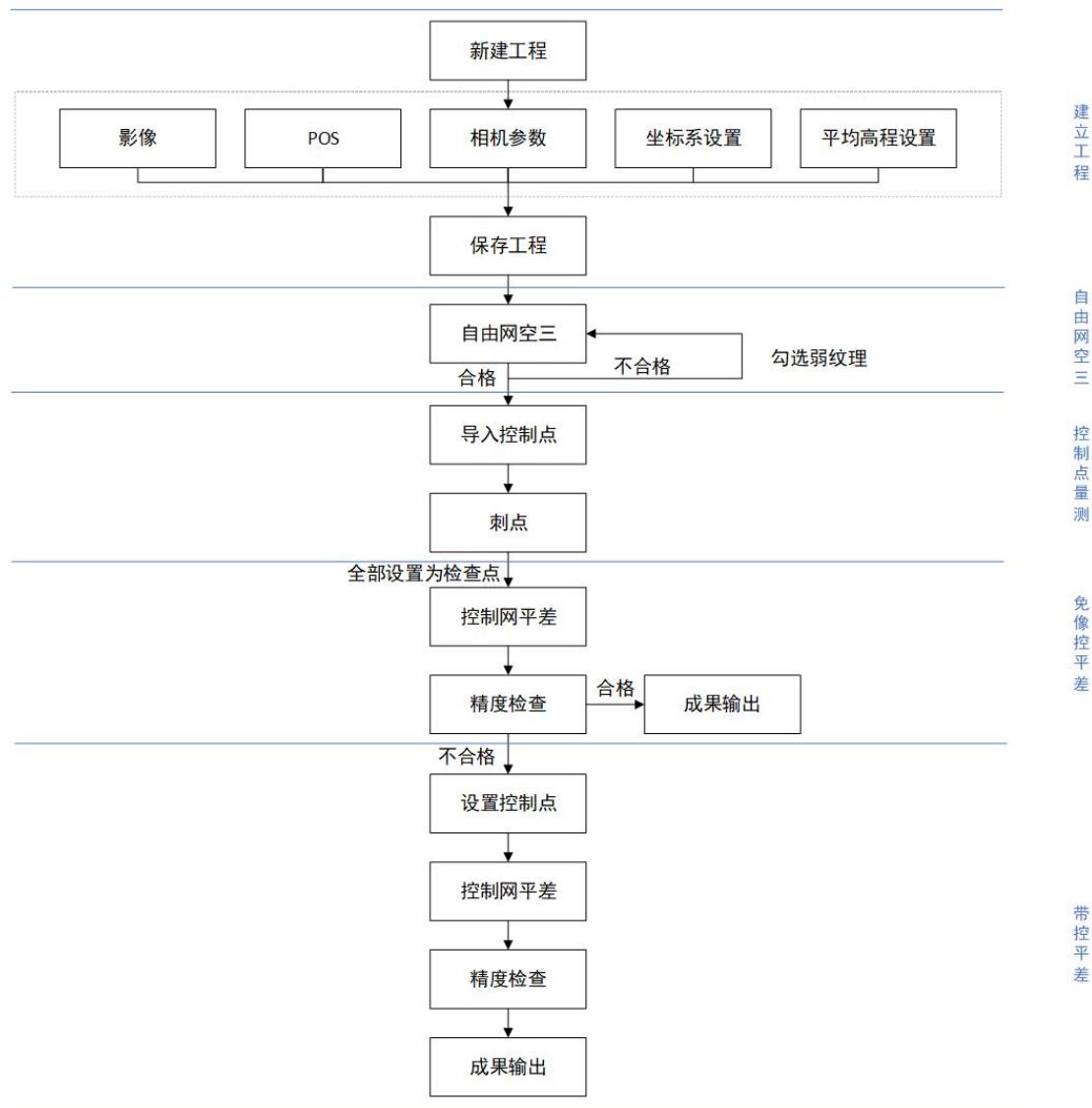


图 技术路线

2.5.1.1.1 创建工程

1、在管家【智拼图】中【新建工程】，设置工程名称，处理类型选择【正射】

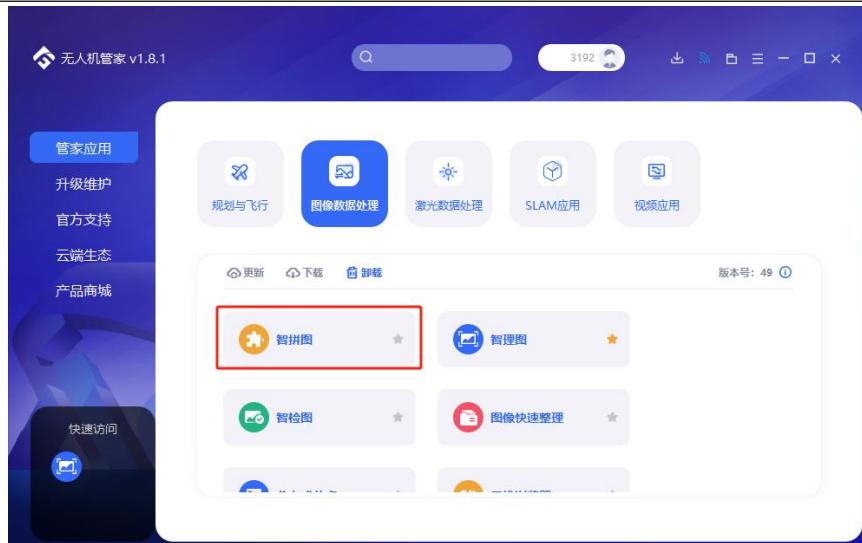


图 智拼图

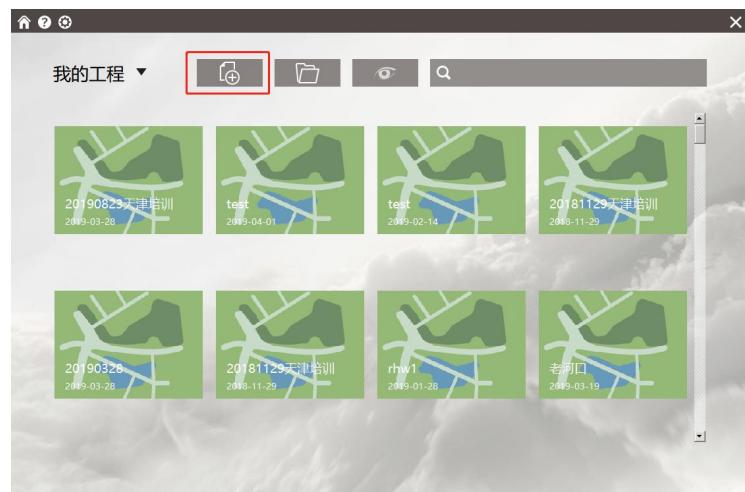


图 新建工程按钮

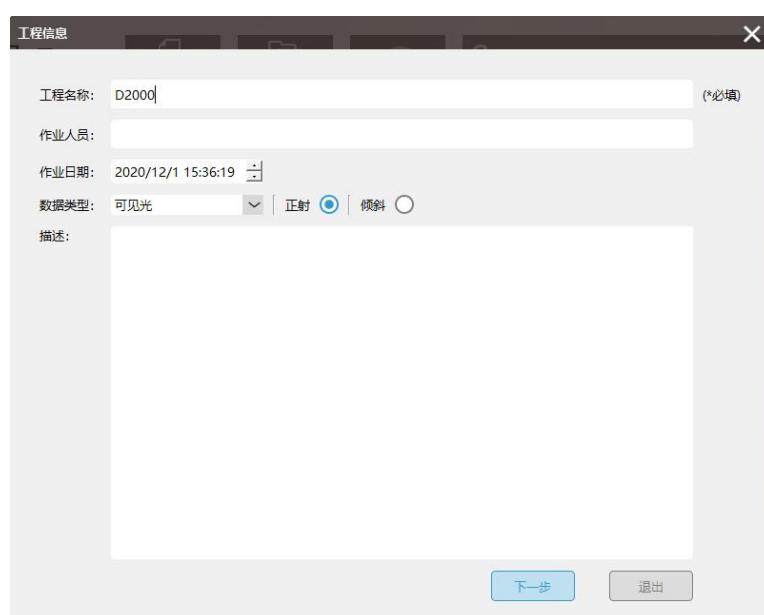


图 新建工程

2、导入影像

导入影像时，可选择两种方法导入影像：

(1) 添加影像目录方式

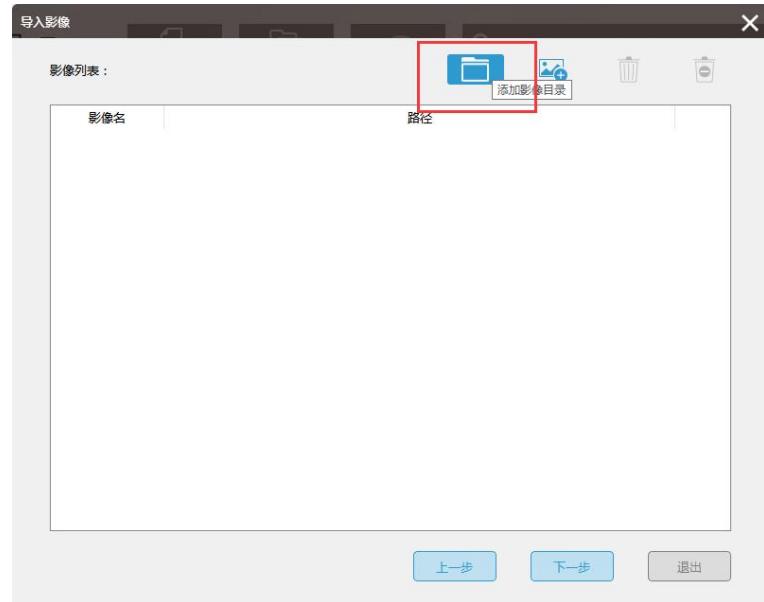


图 添加影像目录方式

(2) 加载影像方式

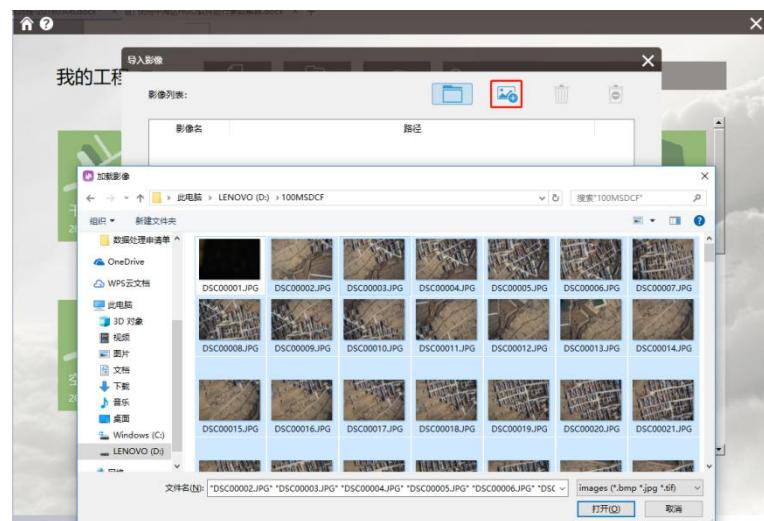


图 选择影像

注：建议不导入地面试拍影像，直接选择空中飞行时拍摄的照片，以防 POS 与照片对错。

3、依次【导入 POS 数据】,【设置相机参数】,【选择坐标系】,【设置测区高程】。

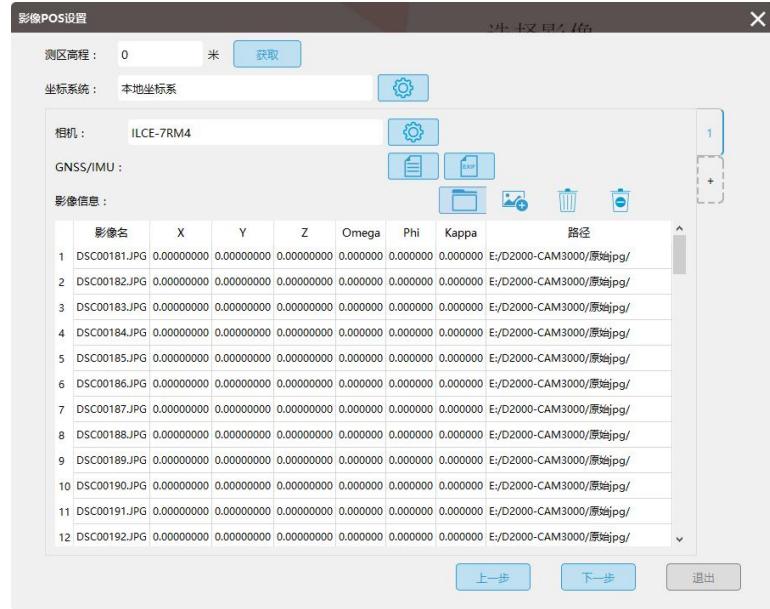


图 参数设置

(1) 导入 POS: 注意, 这里导入的 POS 为与成果坐标系要求一致的 POS, 可以是经纬度 POS, 也可以是平面 POS;

POS 的导入既可以通过 POS 文本文件, 也可以将 POS 信息写入照片 EXIF 进行导入。

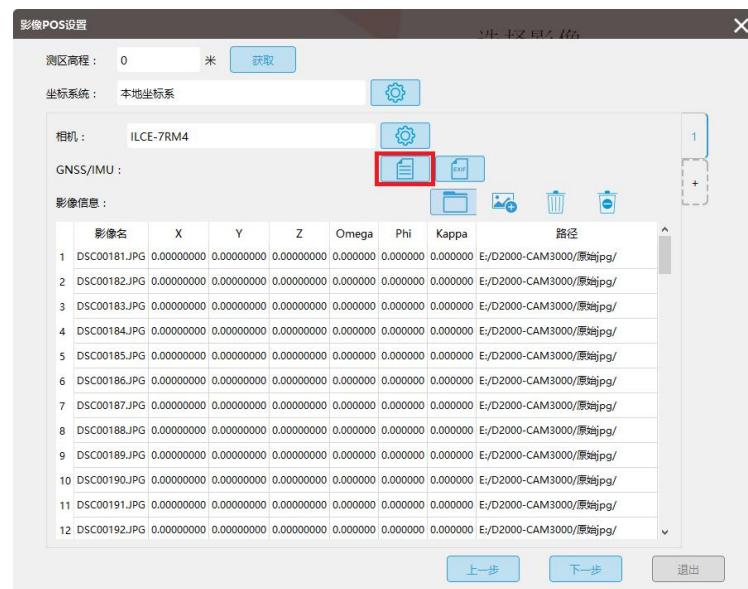


图 导入 POS 文本文件

如果照片写入了 EXIF 信息，也可以通过 EXIF 读取照片中的 POS 信息。

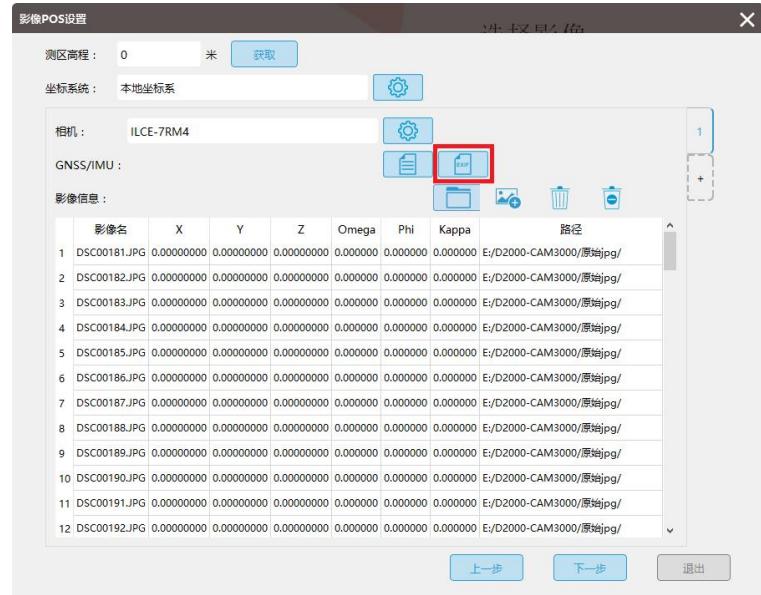


图 由 EXIF 读入 POS

上图导入的 POS 为平面 POS，导入时注意 X 列所对应的为东坐标，Y 列所对应的为北坐标，如果 POS 列表中有多余表头，设置从第几行起添加 POS，保证影像和 pos 数量完全一致，且顺序一一对应，匹配方式选择“顺序对齐”。

如果导入的 POS 文件中 ID 列为与 POS 对应的照片名称，则匹配方式选择“带扩展”或“不带扩展”，“带扩展”指照片名称带.JPG，“不带扩展”指照片名称不带.JPG。

若导入的 POS 为经纬度，需要勾选“经纬度”。

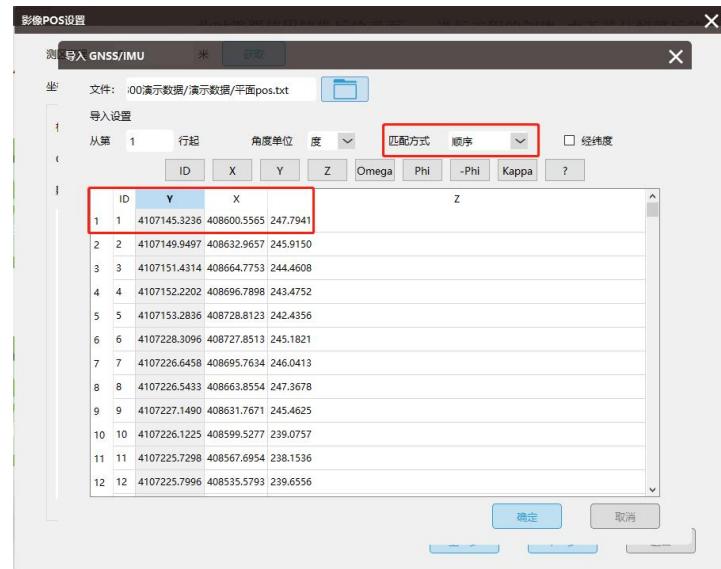


图 导入平面 POS

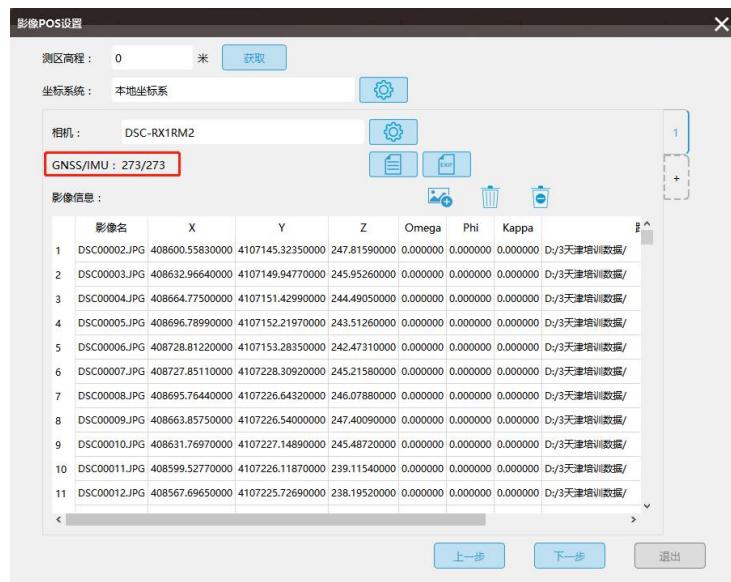


图 完成 POS 导入

(2) 导入相机参数：在联网情况下，可以直接输入相机 ID，下载相机参数；或通过导入 XML 的方式，加载相机参数。

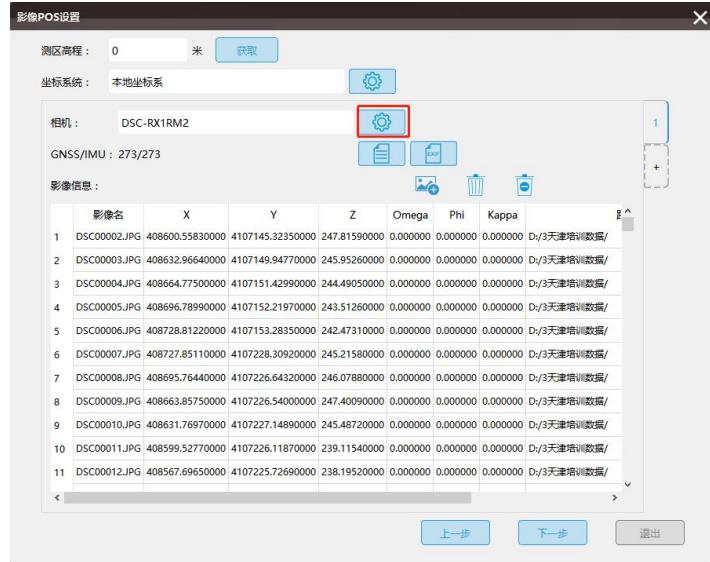


图 设置相机参数

在联网环境下，输入相机 ID，可以下载相机库中的相机参数（可从相机电池仓查看，每个相机 ID 是唯一标识），下载列表支持记忆功能，第一次下载后，后续如果要使用该报告，可以直接在下拉框选择。

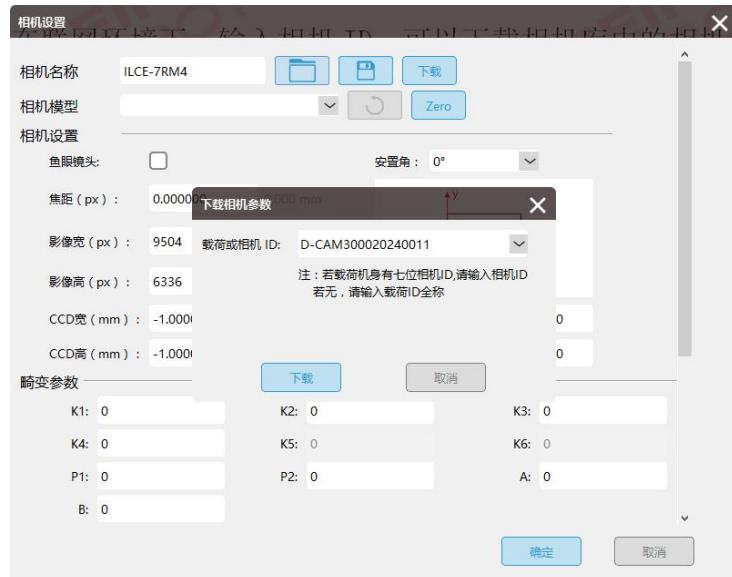


图 下载相机参数

也可以选择导入保存的相机参数 XML 文件，加载相机参数。

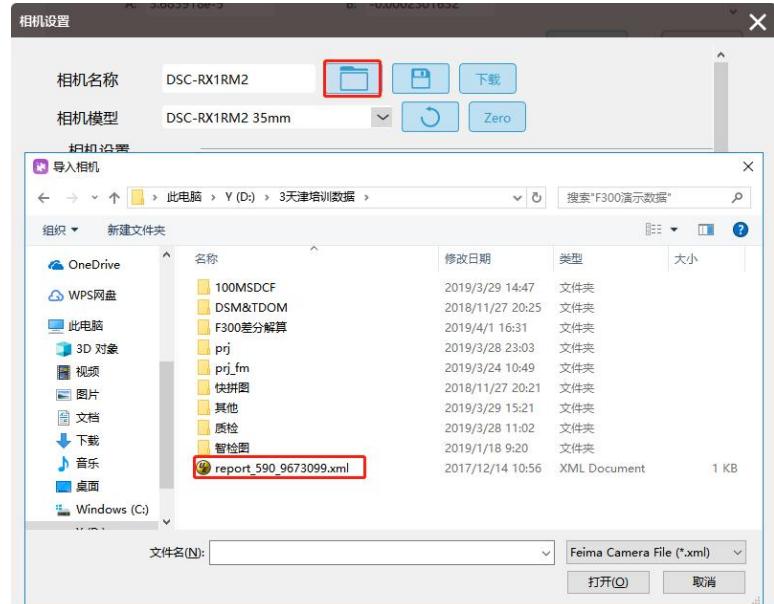


图 导入相机 xml

(3) 设置坐标系：导入平面 POS，默认勾选本地坐标系，无需更改。导入经纬度 POS，设置投影坐标系为成果坐标系。

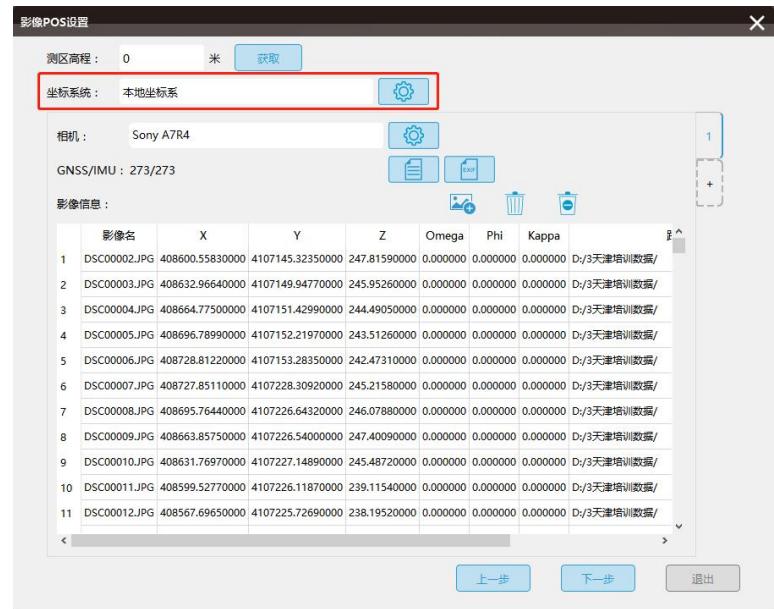


图 选择坐标系统

(4) 设置测区高程：若导入的是经纬度 POS，在联网状态下，可直接【获取】测区高程，若导入的是平面 POS，则需要在机载 POS 中，找到地面试拍的影像所对应的 POS 高程，或计算像控点平均高程，将地面试拍点的高程输入。

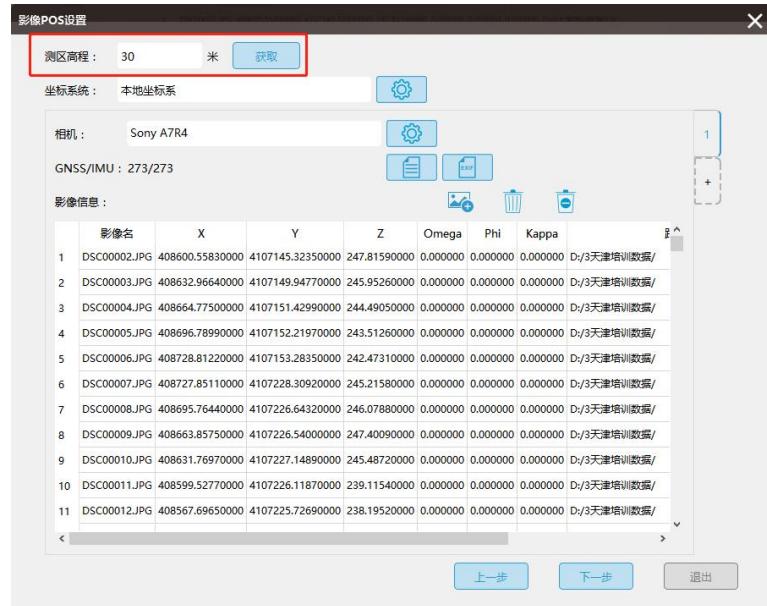


图 输入测区高程

4、点击【下一步】，确认工程信息、影像坐标 X、Y 顺序正确性，完成新建工程。

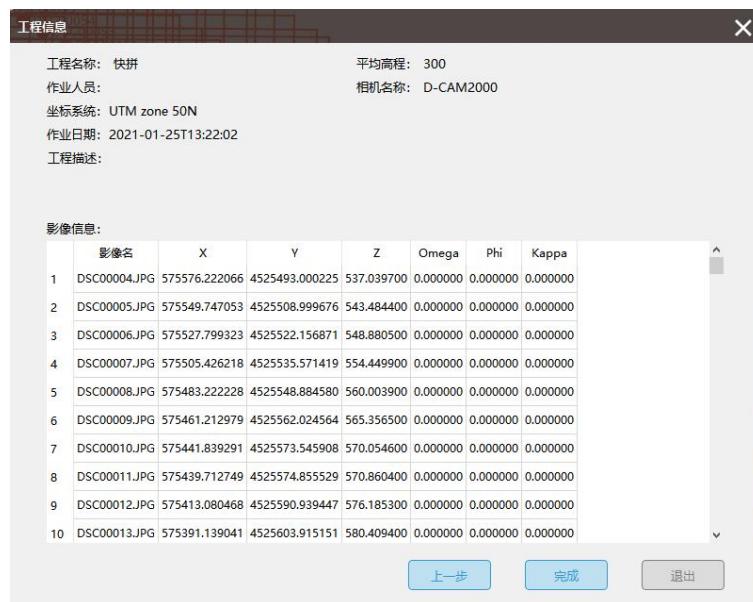


图 工程信息

2.5.1.1.2 自由网空三

1、新建工程后，进入到工程处理主界面，设置【工作路径】，【保存】工程。

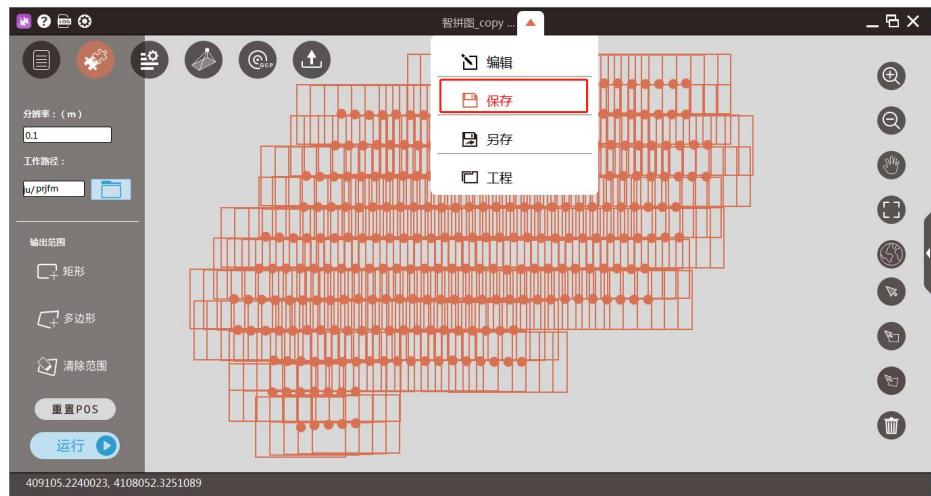


图 保存工程

2、自由网空三计算时，由于不涉及到成图，因此无需更改分辨率，指定输出路径，点击【运行】，此时需勾选【特征提取与匹配】【空三计算】【PPK】（使用的是差分结算后的高精度 POS 情况下）选项，如图所示：



图 勾选 PPK 提交空三

3、软件运行结束后，大多数影像均参与计算（影像脚印图为绿色代表影像参与计算，红色代表影像没有参与计算），则可进行后续操作。

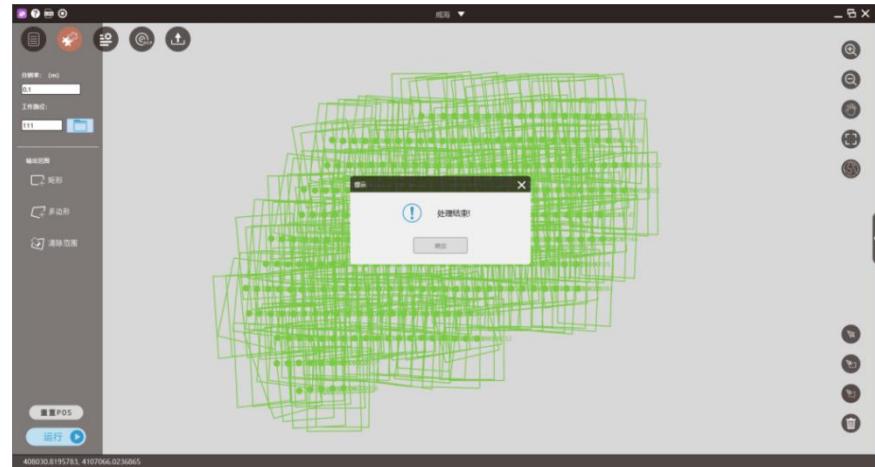


图 处理结束



点击【空三射线】按钮，进入3D视图，查看空三是否正常。

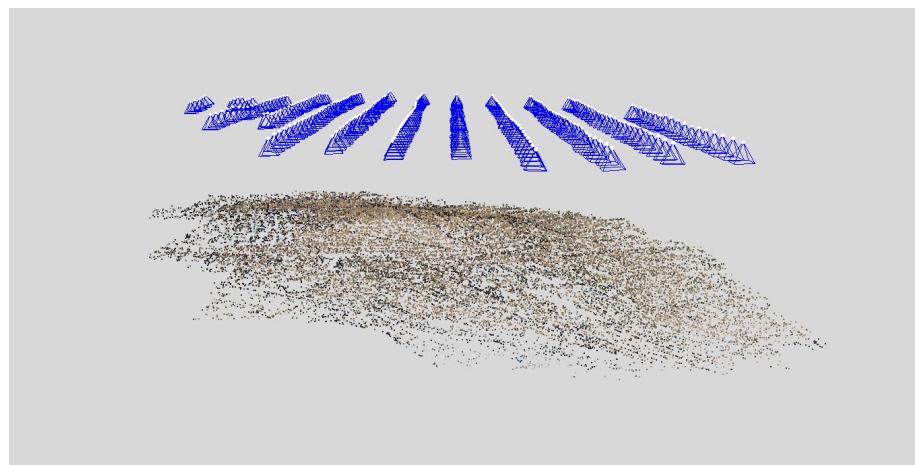


图 空三射线

4、若出现大面积影像不入网的情况，可尝试勾选“弱纹理”，再次进行自由网空三处理。

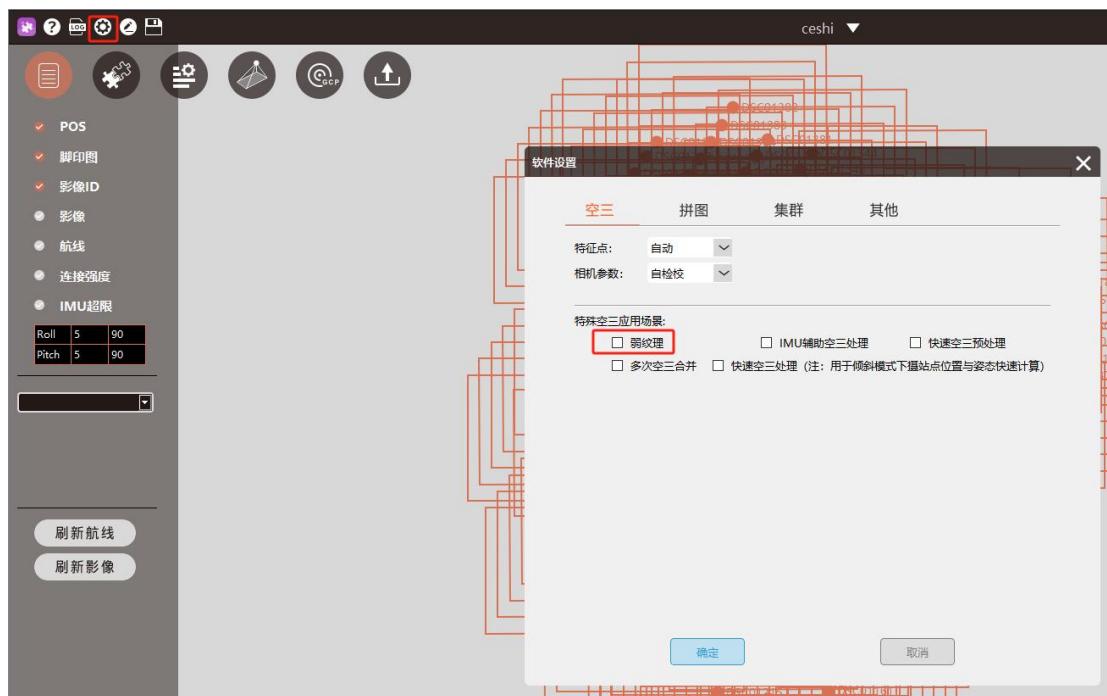


图 勾选弱纹理

2.5.1.1.3 控制点量测

智拼图模块中支持的控制点标准格式如下，分别为点号、X（东坐标）、Y（北坐标）及高程，中间可用空格或 Tab 键隔开（仅限一个字符）；

```
控制点.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
v1 409383.13430 4107629.01600 30.32081
v2 409308.55880 4107737.45400 19.36083
v3 409167.24240 4107635.77700 19.90373
v4 409048.46220 4107359.36600 24.78493
v5 408970.35700 4107907.54100 14.04358
v6 408719.82460 4107802.34100 11.90171
v7 408489.97780 4107392.77500 13.95969
v8 408629.69600 4107209.94300 17.65237
v9 408887.07600 4107579.29200 43.27459
v10 408891.43860 4107455.51300 40.97948
```

图 控制点格式



1、点击界面上  按钮，进入到控制点量测界面



图 刺点界面

2、选择【导入】按钮，导入控制点文件，如图所示；

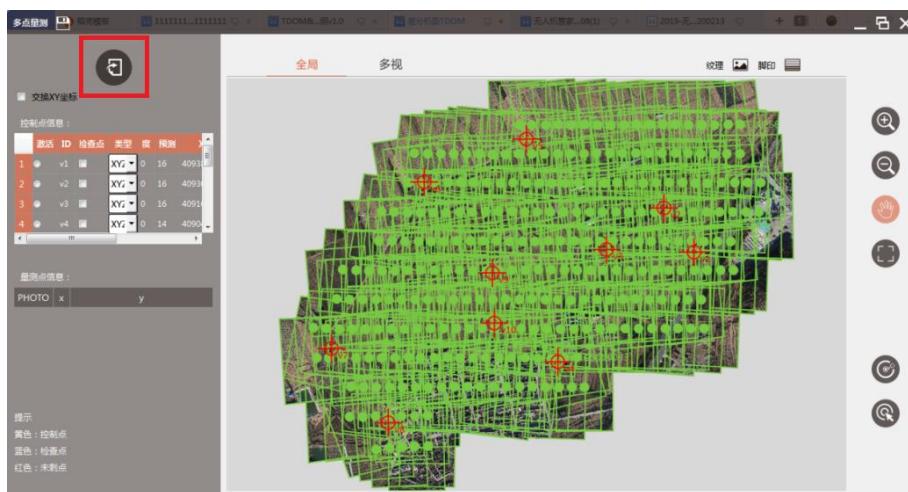


图 导入控制点

如果控制点文本中 XY 格式互换，选择【交换 XY 坐标】修正。



图 交换 XY 坐标

➤ 控制点信息工具栏介绍：

控制点信息:						
	激活	ID	检查点	类型	度	预测
1	●	v1	☒	XYZ	11 16	4093
2	●	v2	☒	XYZ	15 16	4093
3	●	v3	☐	XYZ	0 16	4091
4	●	v4	☒	XYZ	13 14	4090
5	●	v5	☐	XYZ	0 13	4089
6	●	v6	☒	XYZ	12 15	4087
7	●	v7	☐	XYZ	0 11	4084
8	●	v8	☐	XYZ	0 13	4086
9	●	v9	☐	XYZ	0 14	4088
10	●	v10	☐	XYZ	0 14	4088

- 激活: 选择激活按钮, 软件会在多视窗口中自动预测该点位置, 用户可进行刺点;
- 度: 已刺的照片数量;
- 预测: 软件自动预测出的度数, 即照片数量;
- 类型: 选择控制点类型, 分为 XYZ (平高点)、XY (平面点)、Z (高程点);
- 检查点: 勾选该选项, 可将对应点位设置成检查点, 检核精度。



3、如要对 v1 号点进行量测, 先点击【激活】 控制点, 然后视口会切换到右边的多视量测窗口;

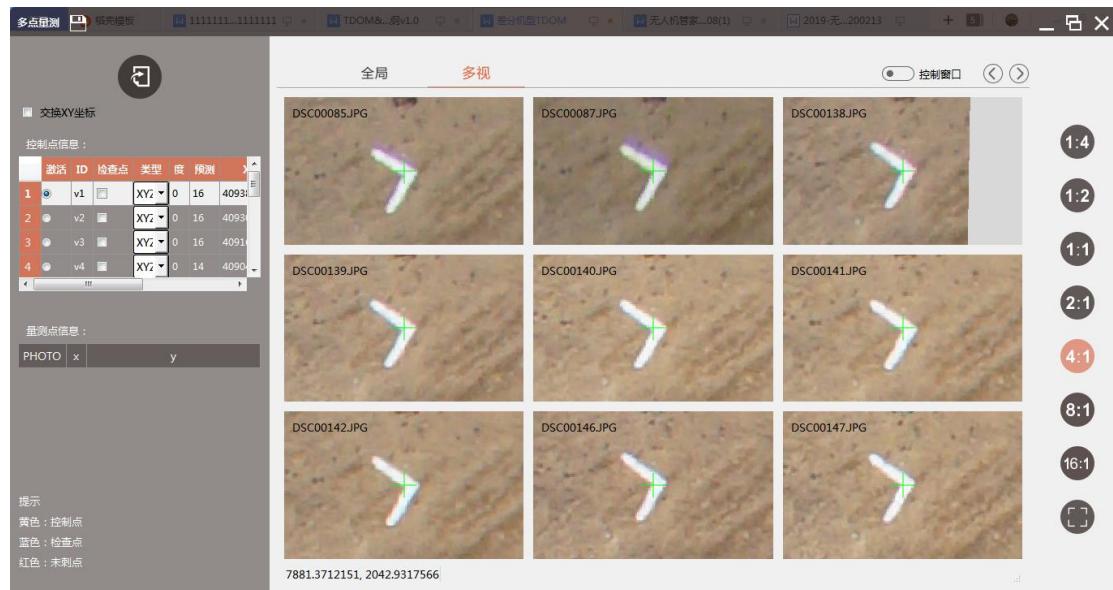


图 多视量测窗口

对于每一个视口, 鼠标【左键】单击为刺点, 滚转鼠标【中键】为放大缩小

(以鼠标当前位置为中心); 按下鼠标中键为平移。

1:4	以鼠标当前位置为中心, 将影像缩小 4 倍
1:2	以鼠标当前位置为中心, 将影像缩小 2 倍
1:1	以鼠标当前位置为中心, 将影像按原始大小显示
2:1	以鼠标当前位置为中心, 将影像放大 2 倍
4:1	以鼠标当前位置为中心, 将影像放大 4 倍
8:1	以鼠标当前位置为中心, 将影像放大 8 倍
16:1	以鼠标当前位置为中心, 将影像放大 16 倍
□	当前影像全图显示

 **控制窗口** : 打开控制窗口, 如下所示, 右下角的放大图, 是原始影像放大四倍的效果, 与大图结合使用辅助快速量测控制点。



图 量测控制点

图示：目前多视窗口同时显示 9 张影像，当控制点所在影像数超过 9 张时，需要点击该按钮切换到其他影像。

在控制点量测过程中，若需要删除控制点，可在“控制点信息”列表中选中该点，右键选择“删除”即可，支持多选，若需要重新导入，可选择“清空”；如果其中一张影像上量测的控制点点位不够清晰，决定不要，需要先选中当前控制点，然后在下面“量测点信息”列表中，选中要删除点的影像，右键，弹出菜单选择“删除”即可。注意：如果要清除该控制点所刺的所有点信息，如下图所示，选择“清空”即可。



图 量测控制点

4、通过上述方式，将所需控制点刺完之后，如上图，其中：

红色表示没有刺像点的点位；

黄色表示刺了像点的控制点；

蓝色表示刺了像点的检查点。

2.5.1.1.4 免相控平差

为验证差分数据的准确性，第一次可先将所有的点设置为检查点，进行平差处理，若无控精度不好，再使用少量控制点进行纠正。

在控制点量测后，我们可将所有的控制点，设置成检查点，再进行平差优化，查看免相控精度，具体操作如下：

1、在控制点信息栏，单机【右键】，将所有点设置为检查点

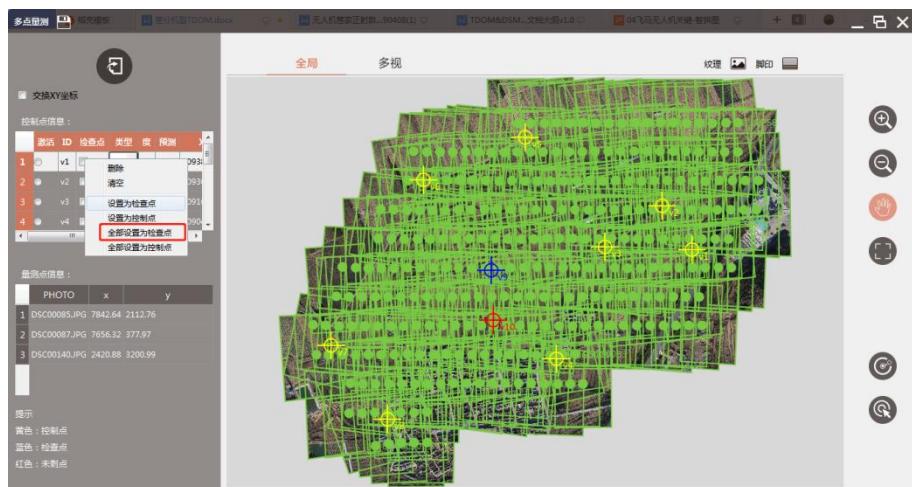


图 设置检查点

在【全局】视图中，点位颜色也由黄色所代表的控制点变成蓝色所代表的检查点

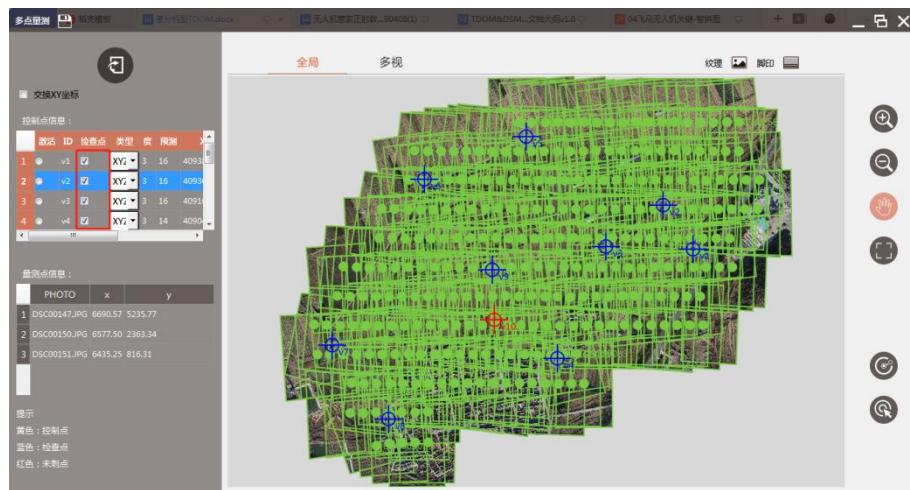


图 设置检查点

2、单击左上角【保存】，保存当前工程

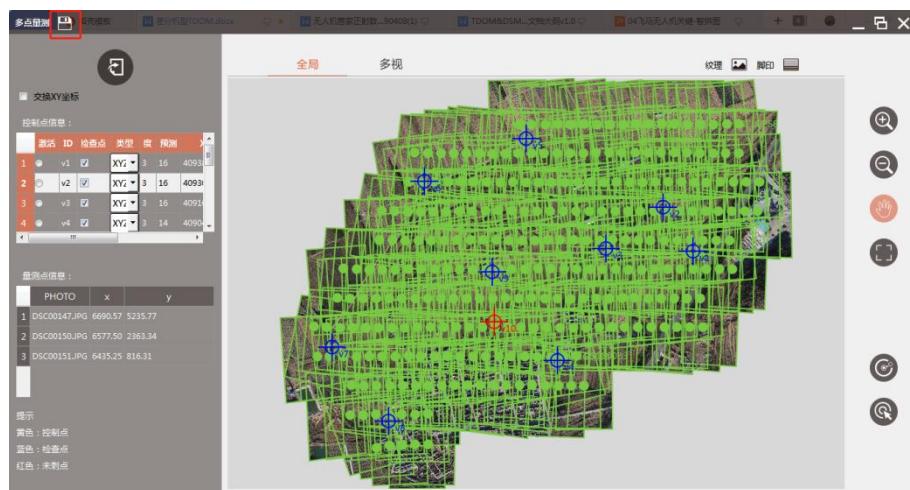


图 保存工程

3、返回工程主界面，选择【一键处理】功能中的【运行】



图 平差优化

4、勾选【空三计算】、【PPK】、【控制点】，点击【确定】



图 平差设置

5、平差优化结束后检查空三报告，例 2020 年 2 月 19 号 16 点 39 分做的控制网平差，找到 9=2020_02_19_16_39_24 文件夹下的空三报告，报告输出在所选工作路径下：



图 空三报告位置

此时所有像控点类型都是检查点，报告主要看以下三点：

- 控制点误差报告：该报告主要体现点位绝对误差，也称物方误差，可以最直观的反映出来空三精度，单位为 m

控制点残差

ID	TYPE	DX	DY	DZ
v1	CHK	-0.015	0.003	-0.056
v2	CHK	-0.007	-0.017	-0.018
v3	CHK	-0.030	0.042	-0.083
v4	CHK	-0.022	-0.026	-0.064
v5	CHK	0.006	0.024	0.007
v6	CHK	0.010	0.058	-0.044
v7	CHK	0.004	0.029	-0.145
v8	CHK	0.096	0.015	-0.017

控制点中误差

ID	DX	DY	DXY	DZ
ALL	0.037	0.031	0.048	0.069

图 控制点误差报告

- 控制点模型差报告：该报告主要体现立体像对前方交会的误差，对于立体测图有一定参考意义，单位为 m

控制点模型差

v1						
photo1	photo2	dx	dy	dxy	dz	b/h(1/")
DSC00085.JPG	DSC00087.JPG	0.033	0.071	0.078	-0.085	3.3
DSC00138.JPG	DSC00139.JPG	0.025	0.028	0.038	-0.067	6.7
DSC00138.JPG	DSC00140.JPG	-0.004	0.008	0.009	-0.002	3.4
DSC00138.JPG	DSC00141.JPG	0.000	0.010	0.010	-0.012	2.2
DSC00138.JPG	DSC00142.JPG	-0.012	0.009	0.015	0.015	1.7
DSC00139.JPG	DSC00140.JPG	-0.013	0.010	0.016	0.065	6.9
DSC00139.JPG	DSC00141.JPG	0.001	0.020	0.020	0.015	3.4
DSC00139.JPG	DSC00142.JPG	-0.008	0.019	0.021	0.043	2.3

图 控制点模型差报告

- 控制点像方投影差报告：该报告主要体现点位在像方的误差，单位为 Pixel

控制点像方投影差

ID: v1		
DSC00085.JPG	-1.14673	1.47627
DSC00087.JPG	-0.350782	0.513906
DSC00138.JPG	-0.0432806	0.169933
DSC00139.JPG	1.02193	-0.131088
DSC00140.JPG	0.555185	0.184721
DSC00141.JPG	0.528932	-0.00401423
DSC00142.JPG	0.882837	0.495542
DSC00146.JPG	0.370001	1.01514

图 控制点像方投影差报告

- 6、无控空三报告满足精度要求，即可输出成果；无控空三报告不满足精度要求，须分析原因：

- 首先确定坐标转换是否有误；

- 误差为系统误差，考虑 GNSS 解算时基站坐标是否填错，控制点是否忘记减掉杆高；
- 误差不是系统误差，考虑差分 POS 固定率，影像质量等

2.5.1.1.5 带控平差

若在上一步骤结果中，免相控精度较好，满足精度要求，则可跳过本节，直接进行成果输出。

若免相控精度较差，先备份工程，再使用控制点进行控制。具体流程如下：

- 1、回到【控制点量测】，适量修改部分检查点为控制点进行控制（一般选择四周的点），其余点设为检查点，进行计算。

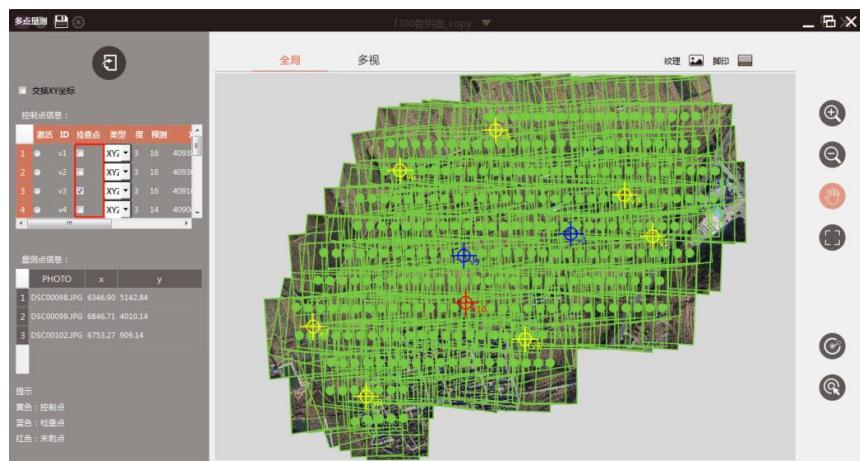


图 设置控制点与检查点

- 2、单击左上角【保存】，保存当前工程

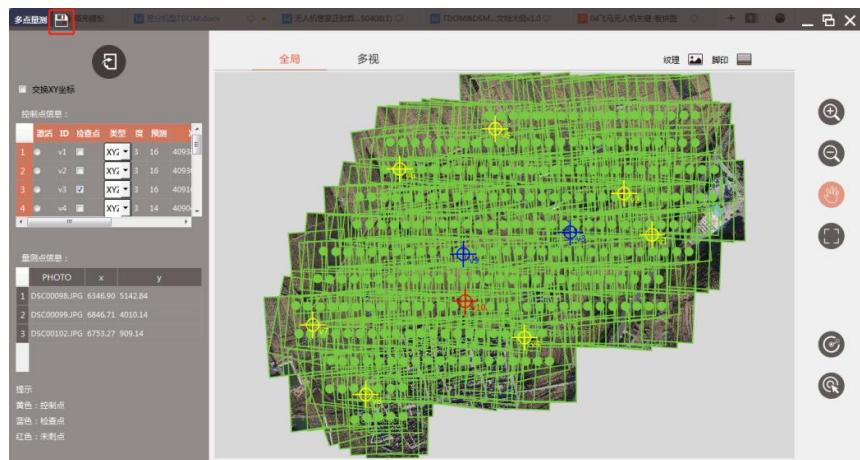


图 保存工程

3、返回工程主界面，选择【一键处理】功能中的【运行】

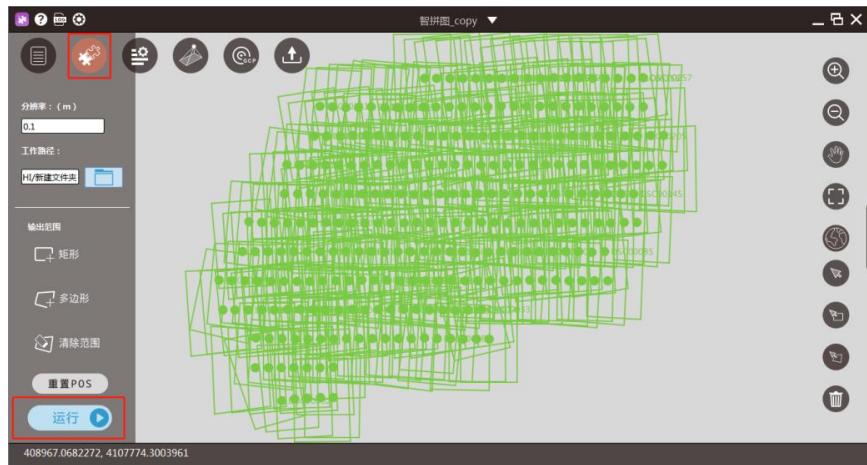


图 平差优化

4、勾选【空三计算】、【PPK】、【控制点】，点击【确定】



图 平差设置

5、平差优化结束后检查空三报告，例 2020 年 2 月 19 号 17 点 33 分做的控制网平差，找到 9=2020_02_19_17_33_31 文件夹下的空三报告，报告输出在所选工作路径下：

名称	修改日期	类型
5=tmp	2020/2/19 17:33	文件夹
9=2020_02_19_04_53_40	2020/2/19 5:25	文件夹
9=2020_02_19_16_39_24	2020/2/19 16:39	文件夹
9=2020_02_19_17_33_31	2020/2/19 17:33	文件夹

名称	修改日期	类型	大小
空三报告.pdf	2020/2/19 17:33	WPS PDF 文档	39 KB

图 空三报告位置

此时将三个像控点设置为检查点，报告主要看以下三点：

- 控制点误差报告：该报告主要体现点位绝对误差，也称物方误差，可以最直观的反映出来空三精度，单位为 m

控制点残差

ID	TYPE	DX	DY	DZ
XK013	XYZ	0.001	-0.002	-0.033
XK014	XYZ	0.014	0.013	-0.010
XK10	XYZ	0.001	-0.003	-0.053
XK11	XYZ	0.038	-0.019	0.067
XK65	XYZ	-0.007	0.008	-0.043
XK8	XYZ	0.003	0.007	0.042
XK12	CHK	0.000	-0.090	-0.076
XK52	CHK	-0.078	0.054	-0.102
XK64-1	CHK	0.032	-0.019	-0.161

控制点中误差

ID	DX	DY	DXY	DZ
Control_Point	0.017	0.010	0.020	0.045
Check_Point	0.049	0.062	0.079	0.118

图 控制点误差报告

- 控制点模型差报告：该报告主要体现立体像对前方交会的误差，对于立体测图有一定参考意义，单位为 m

控制点模型差

v1						
photo1	photo2	dx	dy	dxy	dz	b/h(1/*)
DSC00085.JPG	DSC00087.JPG	0.033	0.071	0.078	-0.085	3.3
DSC00138.JPG	DSC00139.JPG	0.025	0.028	0.038	-0.067	6.7
DSC00138.JPG	DSC00140.JPG	-0.004	0.008	0.009	-0.002	3.4
DSC00138.JPG	DSC00141.JPG	0.000	0.010	0.010	-0.012	2.2
DSC00138.JPG	DSC00142.JPG	-0.012	0.009	0.015	0.015	1.7
DSC00139.JPG	DSC00140.JPG	-0.013	0.010	0.016	0.065	6.9
DSC00139.JPG	DSC00141.JPG	0.001	0.020	0.020	0.015	3.4
DSC00139.JPG	DSC00142.JPG	-0.008	0.019	0.021	0.043	2.3

图 控制点模型差报告

- 控制点像方投影差报告：该报告主要体现点位在像方的误差，单位为 Pixel

控制点像方投影差

ID: v1		
DSC00085.JPG	-1.14673	1.47627
DSC00087.JPG	-0.350782	0.513906
DSC00138.JPG	-0.0432806	0.169933
DSC00139.JPG	1.02193	-0.131088
DSC00140.JPG	0.555185	0.184721
DSC00141.JPG	0.528932	-0.00401423
DSC00142.JPG	0.882837	0.495542
DSC00146.JPG	0.370001	1.01514

图 控制点像方投影差报告

若精度满足需求，则可进行成果输出；若不满足需求，则需要进行控制点的调整，重复平差优化功能，直至精度符合要求。

2.5.1.1.6 成果输出

在平差后，在智拼图主界面【一键处理】中，进行成果输出。

1、【设置】输出影像分辨率



图 设置分辨率

2、【运行】输出快拼图/DSM/真正射成果，在输出成果时，中间过程文件占用磁盘空间较大，故输出时，电脑磁盘需要预留出足够的空间。

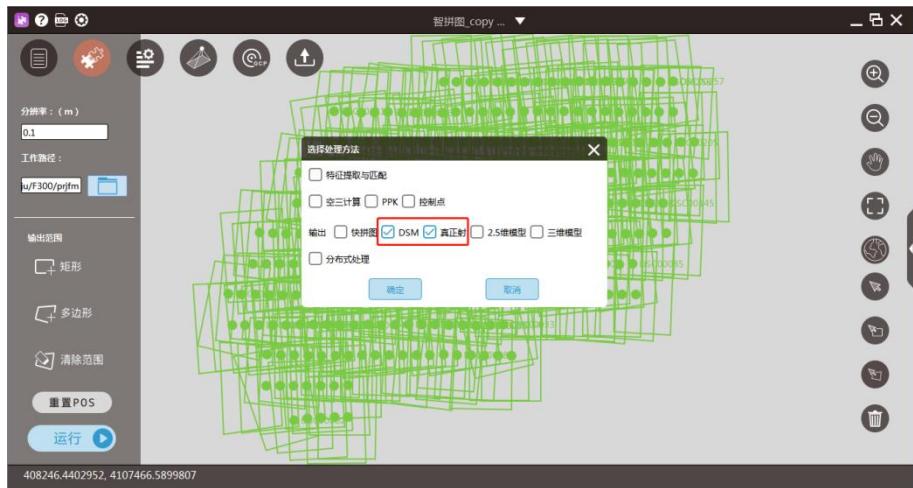


图 输出 DSM/TDOM 成果

3、成果浏览



图 成果储存位置



图 DOM 成果

2.5.1.2 无差分机型空三处理

适用 F1000 机型或其他无差分机型，由于采用无差分模式作业，所以飞行只能获得机载单点定位 POS 数据。（本流程基于 F1000 数据进行说明）

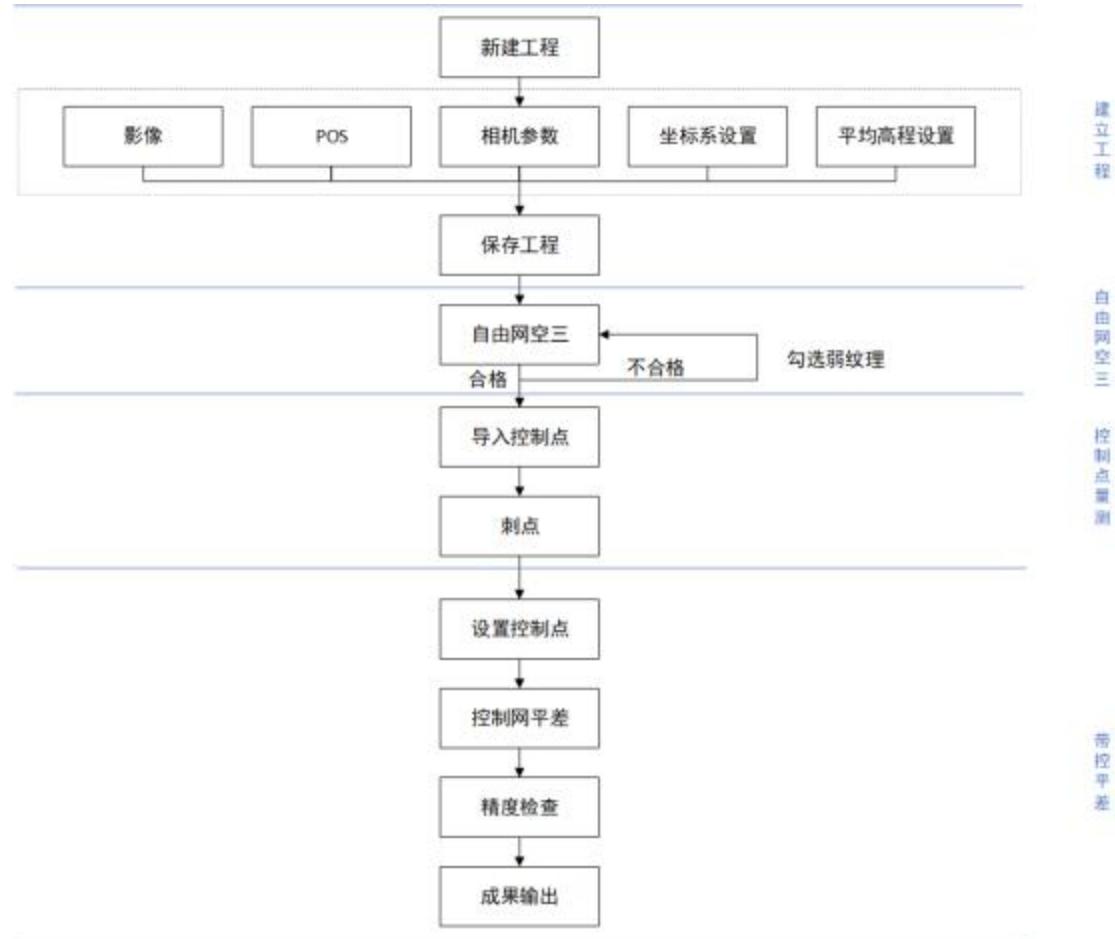


图 技术路线

2.5.1.2.1 原始数据

F1000 原始数据有两个（如下图）：分别为照片和单点定位 POS 数据。需要确认 POS 数量和影像数量一致。

名称	修改日期	类型	大小
PHOTO	2019/2/1 13:18	文件夹	
pos.txt	2018/10/16 13:15	Text Document	53 KB

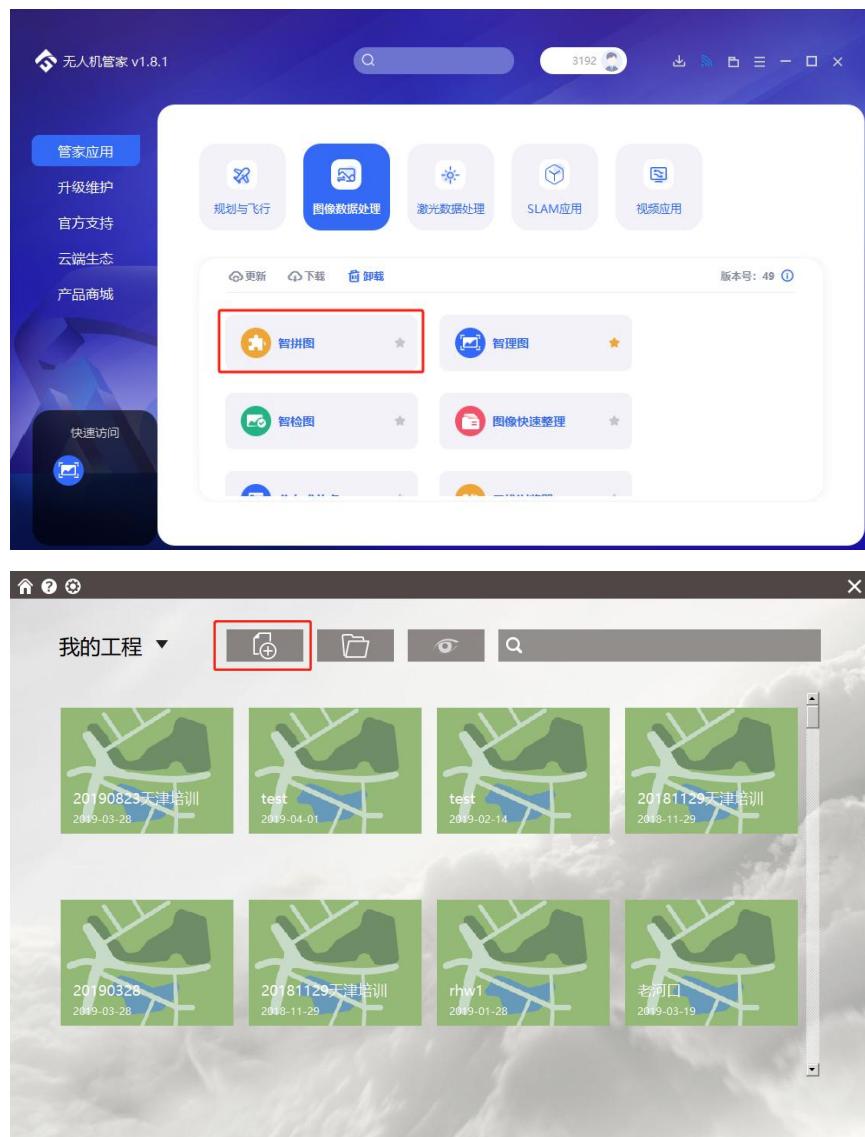
原始数据

2.5.1.2.2 坐标转换

参照 2.4 节内容，根据像控点坐标系或成果坐标系，判断是否需要进行坐标转换。如果 Pos 数据可以通过直接投影的方式，将 pos 位置和相控点位置套合在一起，则不需要做坐标转换；如果 Pos 直接投影，与像控点位置偏差较大，则可进行坐标转换，以便像控点量测时，预测位置更加准确。

2.5.1.2.3 创建工程

1、在管家【智拼图】中【新建工程】，设置工程名称，处理类型选择【正射】



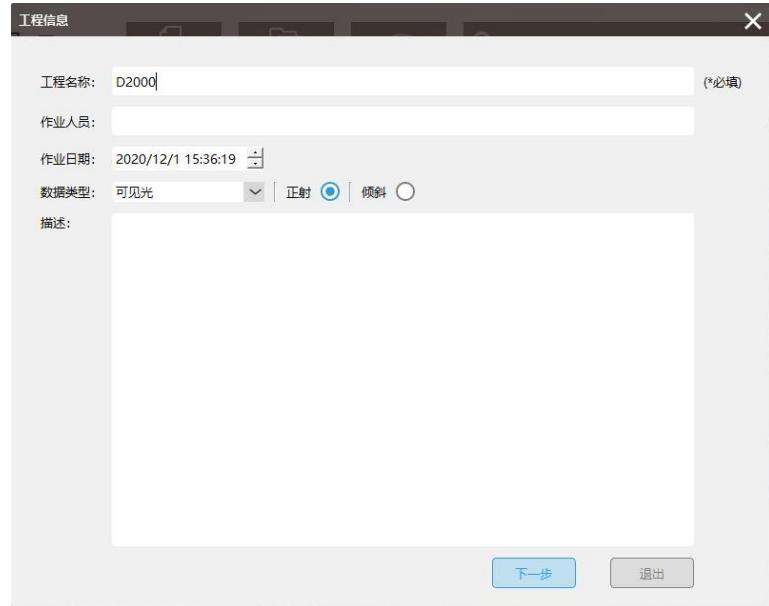


图 新建工程

2、导入影像

导入影像时，可选择两种方法导入影像：

(1) 添加影像目录方式

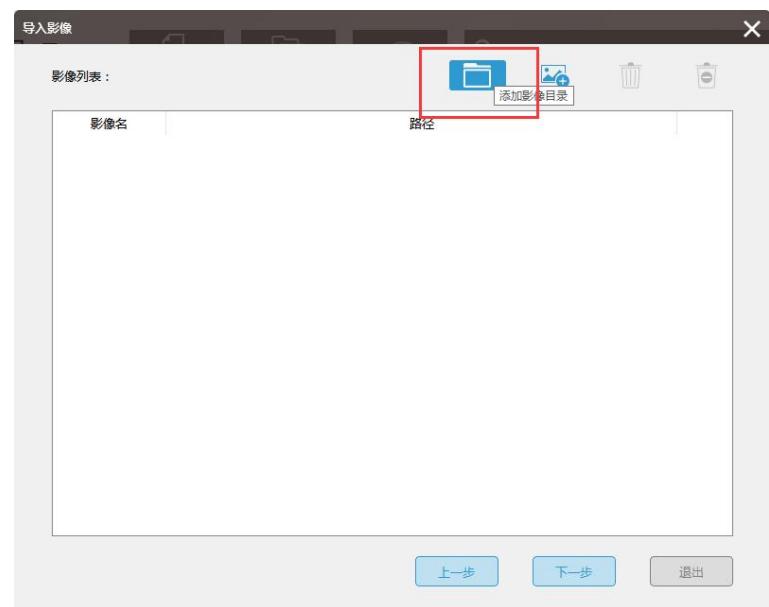


图 添加影像目录方式

(2) 加载影像方式

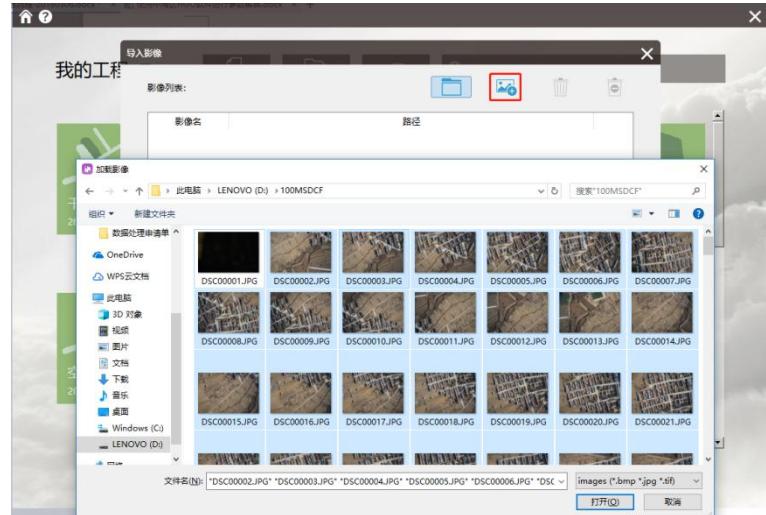


图 选择影像

注：建议不导入地面试拍影像，直接选择空中飞行时拍摄的照片，以防 POS 与照片对错。

3、依次【导入 POS 数据】,【设置相机参数】,【选择坐标系】,【设置测区高程】

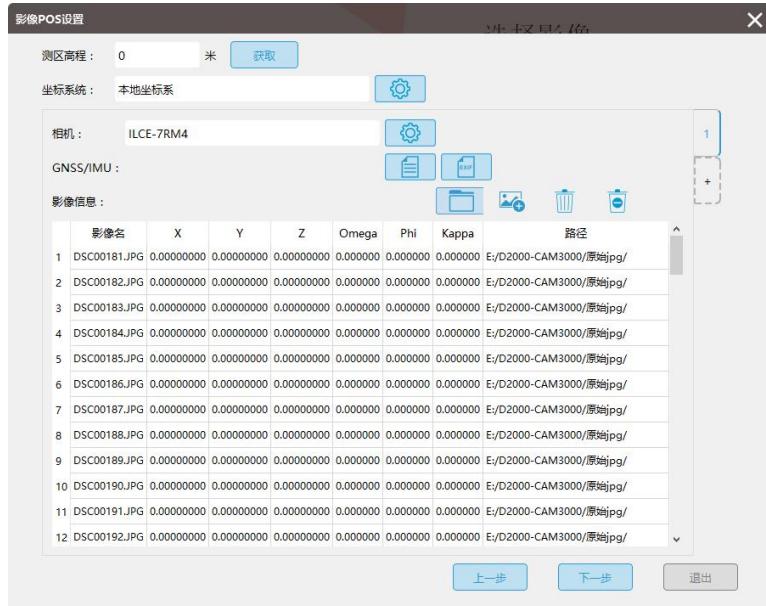


图 参数设置

(1) 导入 POS：注意，这里导入的 POS 为与成果坐标系要求一致的高精度 POS，可以是经纬度 POS，也可以是平面 POS；

POS 的导入既可以通过 POS 文本文件，也可以将 POS 信息写入照片 EXIF

进行导入。

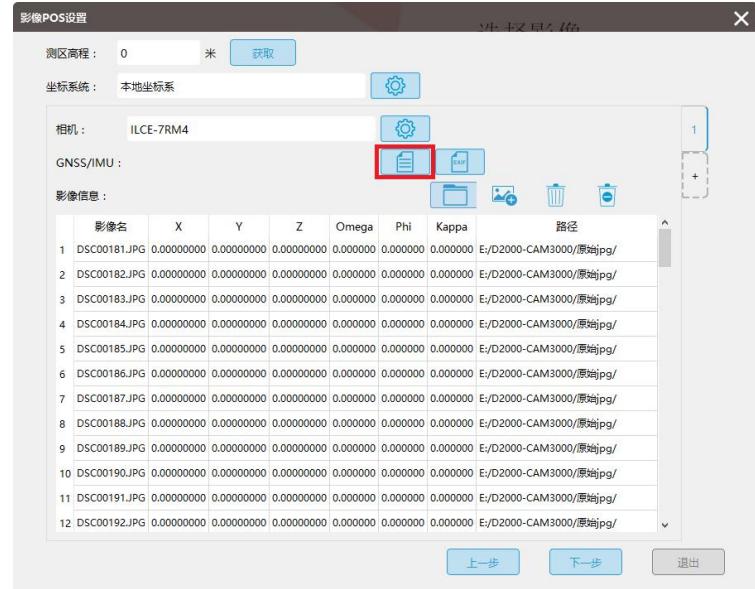


图 导入 POS 文本文件

如果照片写入了 EXIF 信息，也可以通过 EXIF 读取照片中的 POS 信息。

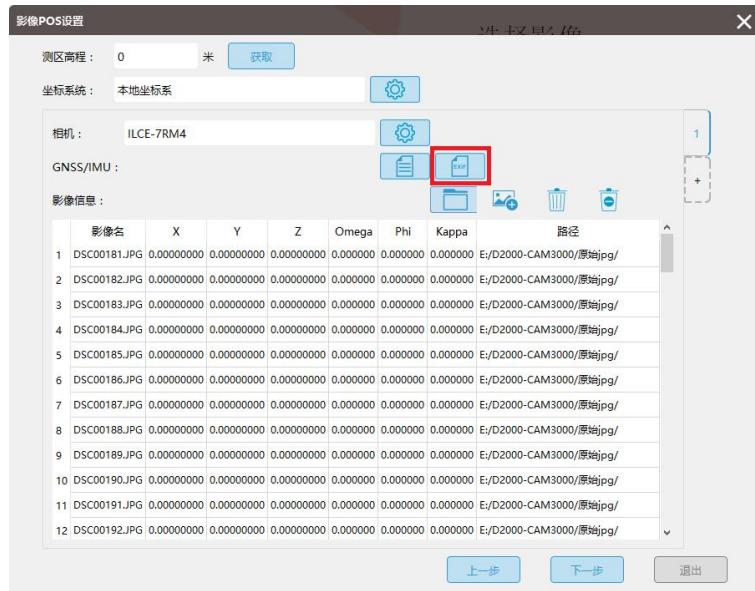


图 由 EXIF 读入 POS

上图导入的 POS 为平面 POS，导入时注意 X 列所对应的为东坐标，Y 列所对应的为北坐标，如果 POS 列表中有多余表头，设置从第几行起添加 POS，保证影像和 pos 数量完全一致，且顺序一一对齐，匹配方式选择“顺序对齐”。

如果导入的 POS 文件中 ID 列为与 POS 对应的照片名称，则匹配方式选择“带

扩展”或“不带扩展”，“带扩展”指照片名称带.JPG，“不带扩展”指照片名称不带.JPG。

若导入的 POS 为经纬度，需要勾选“经纬度”。

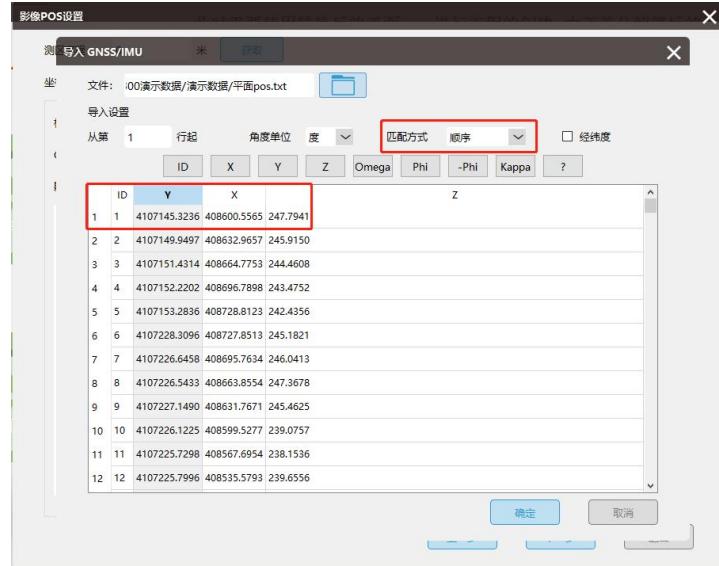


图 导入平面 POS

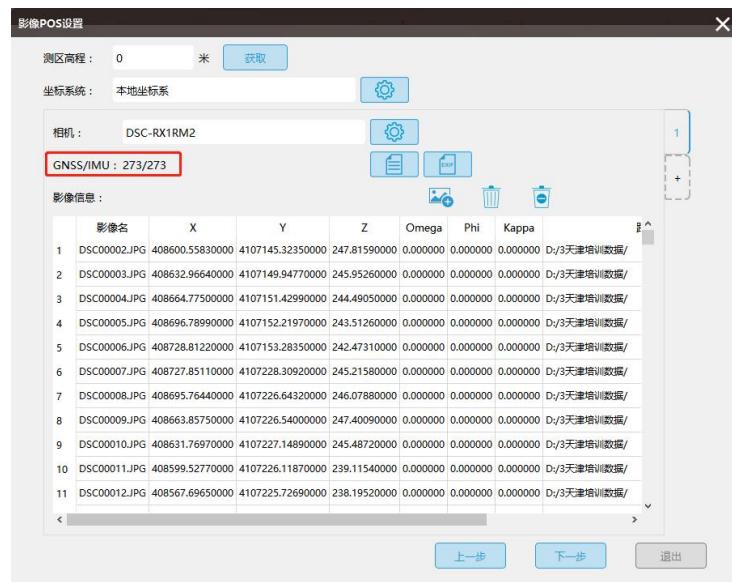


图 完成 POS 导入

(2) 导入相机参数：在联网情况下，可以直接输入相机 ID，下载相机参数；或通过导入 XML 的方式，加载相机参数。

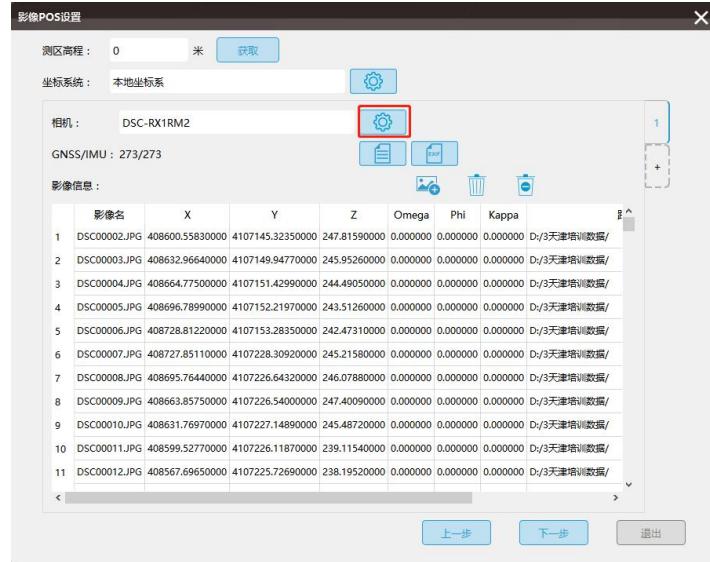


图 设置相机参数

在联网环境下，输入相机 ID，可以下载相机库中的相机参数（可从相机电池仓查看，每个相机 ID 是唯一标识），下载列表支持记忆功能，第一次下载后，后续如果要使用该报告，可以直接在下拉框选择。

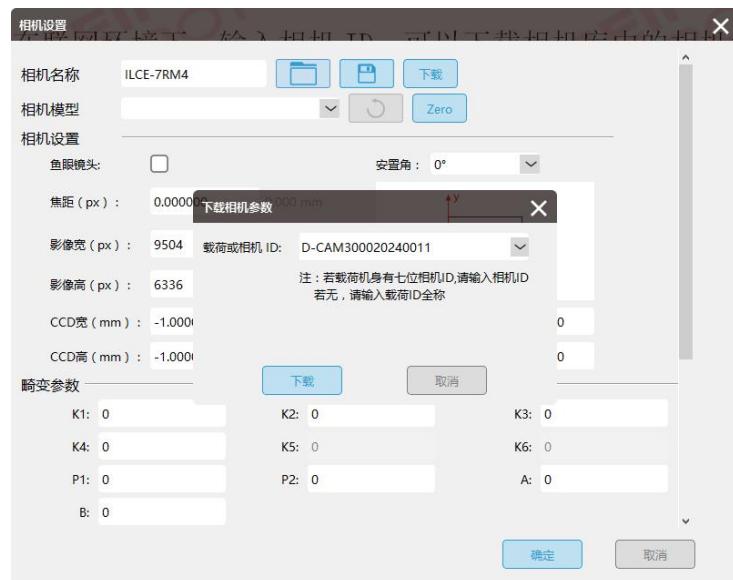


图 下载相机参数

也可以选择导入保存的相机参数 XML 文件，加载相机参数。

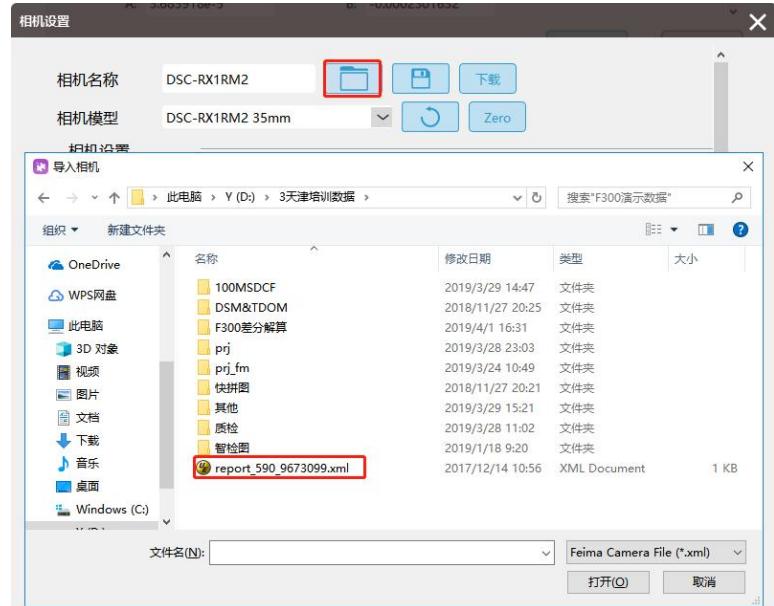


图 导入相机 xml

(3) 设置坐标系：导入平面 POS，默认勾选本地坐标系，无需更改。导入经纬度 POS，设置投影坐标系为成果坐标系。

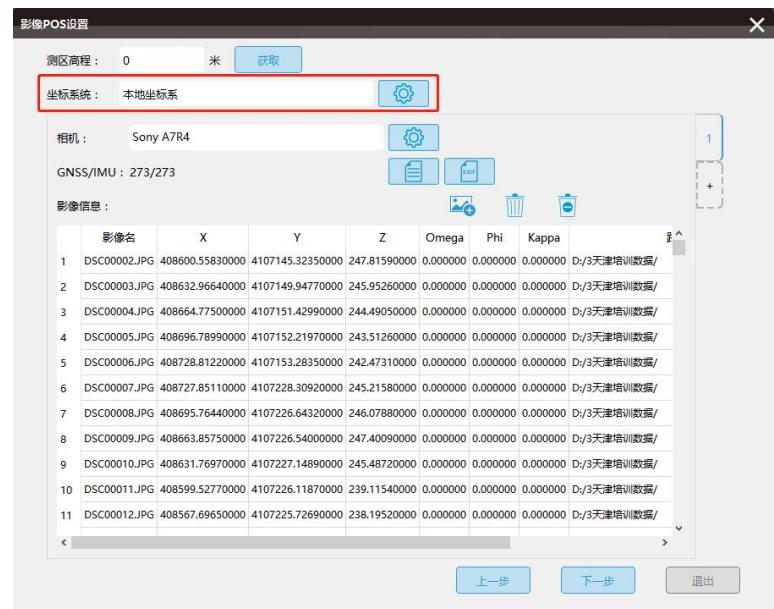


图 选择坐标系统

(4) 设置测区高程：若导入的是经纬度 POS，在联网状态下，可直接【获取】测区高程，若导入的是平面 POS，则需要在机载 POS 中，找到地面试拍的影像所对应的 POS 高程，或计算像控点平均高程，将地面试拍点的高程输入。

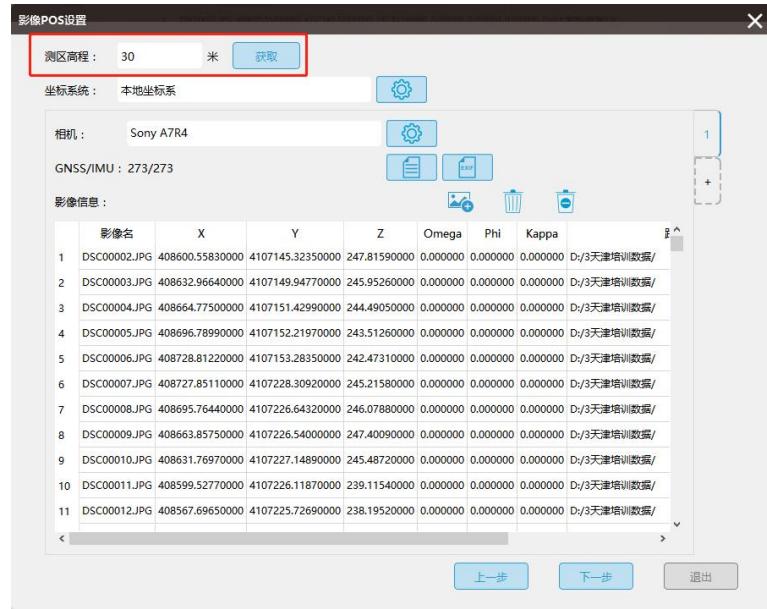


图 输入测区高程

4、点击【下一步】，确认工程信息、影像坐标 X、Y 顺序正确性，完成新建工程。

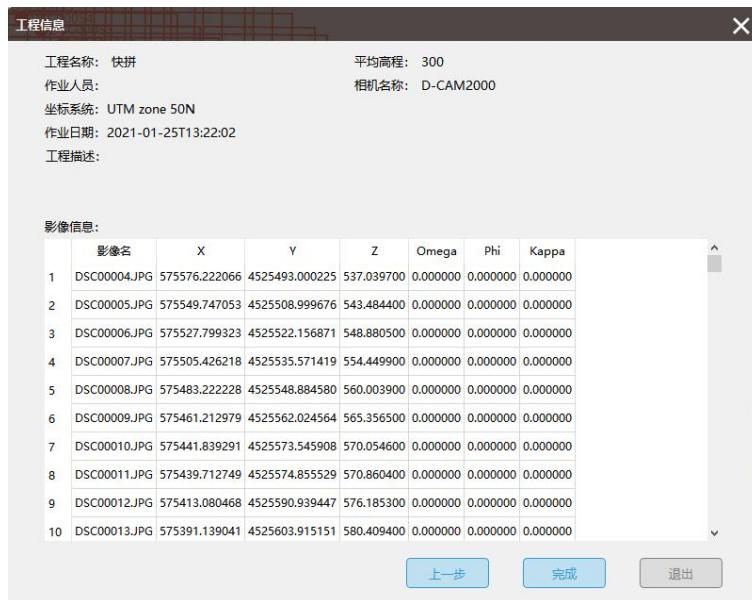


图 工程信息

2.5.1.2.4 自由网空三

1、新建工程后，进入到工程处理主界面，【设置】工作路径，【保存】新建的工程。

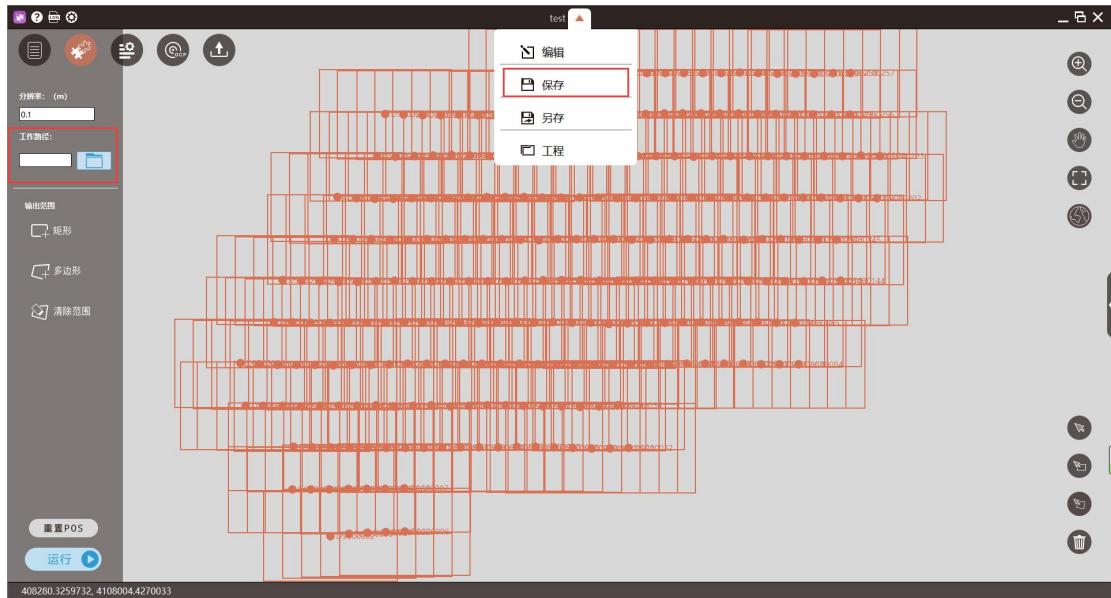


图 保存工程

2、自由网空三计算时，由于不涉及到成图，因此无需更改分辨率。指定输出路径，点击运行，此时需勾选【特征提取与匹配】【空三计算】

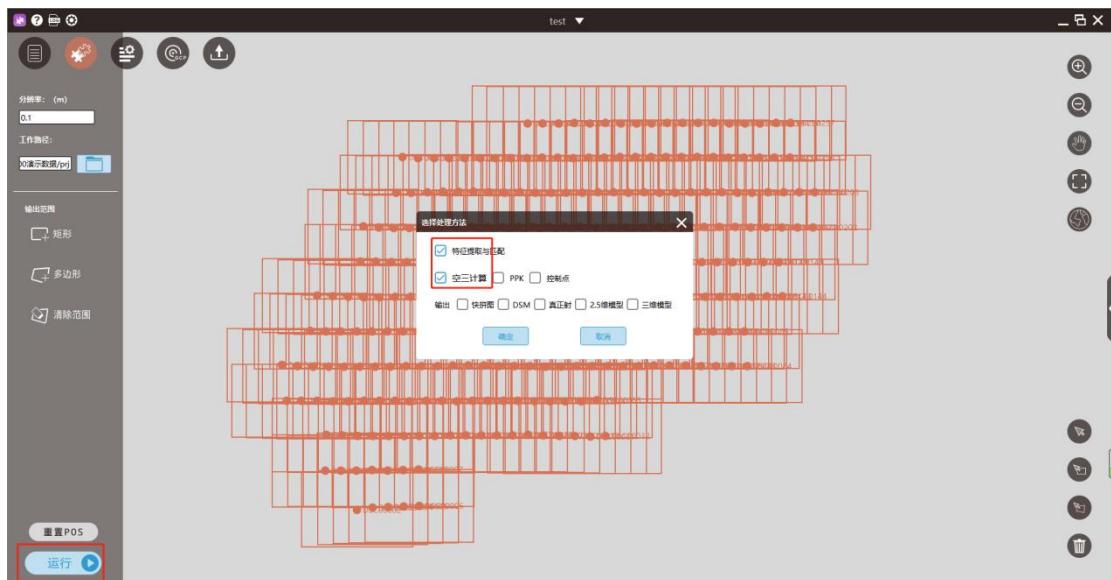


图 提交空三

3、软件运行结束后，大多数影像均参与计算（影像脚印图为绿色代表影像参与计算），则可进行后续操作。

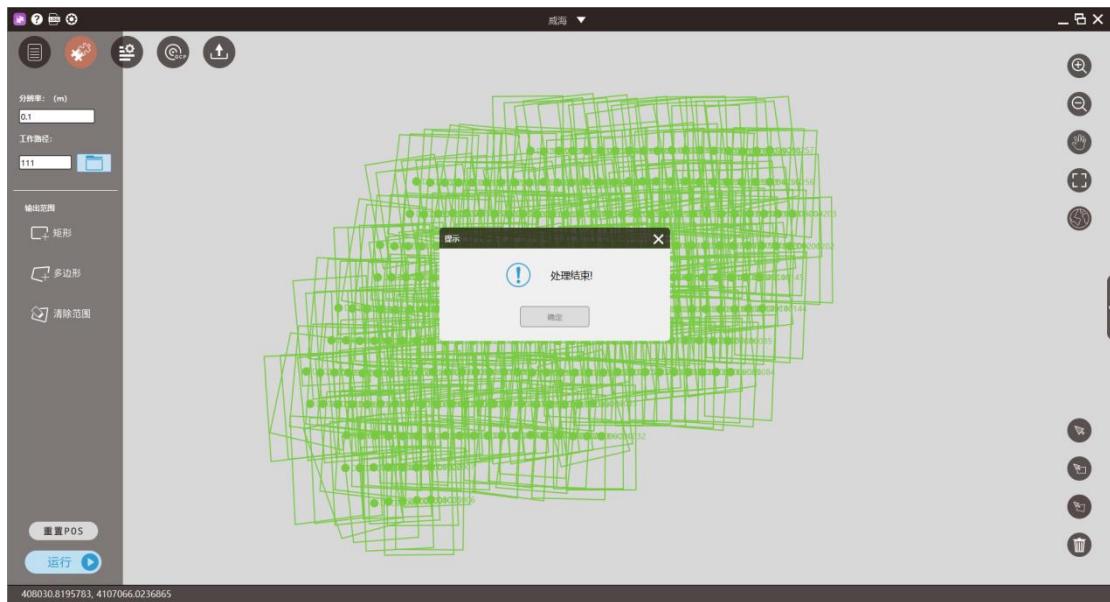


图 处理结束

2.5.1.2.5 控制点量测

智拼图模块中支持的控制点标准格式如下，分别为点号、X（东坐标）、Y（北坐标）及高程，中间可用空格或 Tab 键隔开（仅限一个字符）；

控制点.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

```
v1 409383.13430 4107629.01600 30.32081
v2 409308.55880 4107737.45400 19.36083
v3 409167.24240 4107635.77700 19.90373
v4 409048.46220 4107359.36600 24.78493
v5 408970.35700 4107907.54100 14.04358
v6 408719.82460 4107802.34100 11.90171
v7 408489.97780 4107392.77500 13.95969
v8 408629.69600 4107209.94300 17.65237
v9 408887.07600 4107579.29200 43.27459
v10 408891.43860 4107455.51300 40.97948
```

图 控制点格式

机载 POS 精度较低，可能导致刺点时软件没办法准确的预测像控点的位置，此时可按照如下操作进行处理。



1、点击界面上 按钮，进入到控制点量测界面

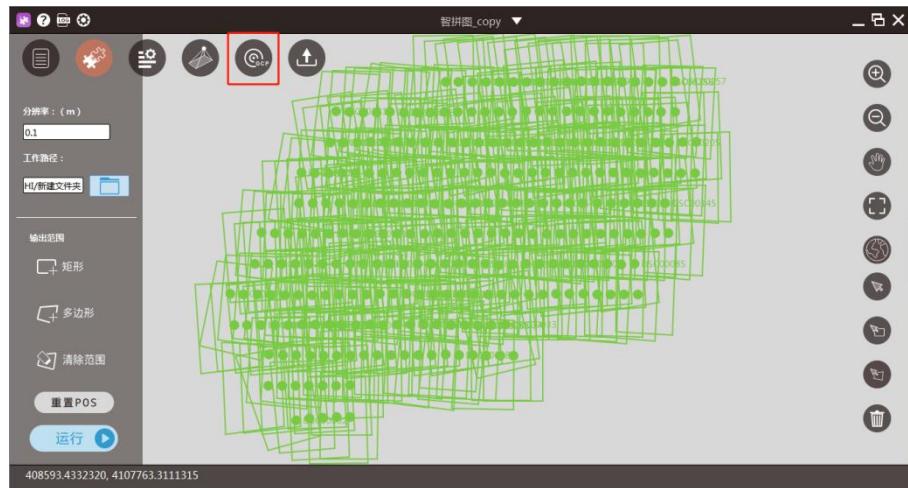


图 刺点界面

2、选择【导入】按钮，导入控制点文件，如图所示；

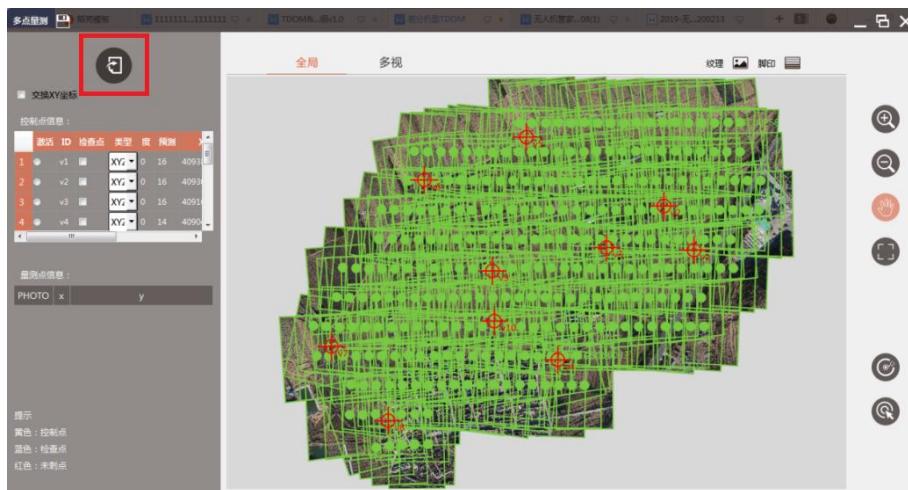


图 导入控制点

如果控制点文本中 XY 格式互换，选择【交换 XY 坐标】修正。



图 交换 XY 坐标

3、【激活】待刺的像控点，视口会切换到右边的多视量测窗口，可能存在预测的不准或者完全预测不到影像

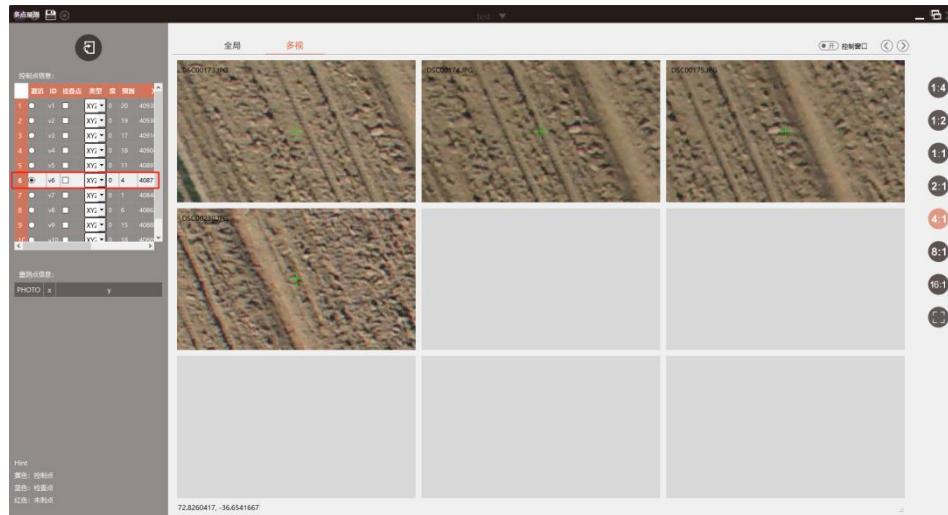


图 多视量测窗口

4、切换到【全局视图】下，在影像缩略图中找到已激活点位的大致位置使用界面右下角的选择工具进行选择，选中的影像在界面中会变蓝标识；

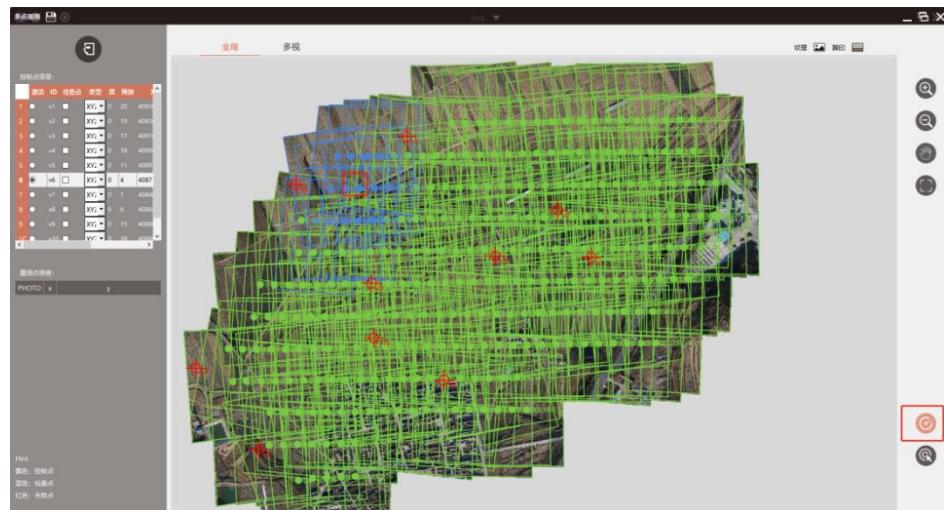


图 选择控制点所在的影像

5、回到【多视界面】下，此时软件会将已选中的照片显示在多视窗口中，在每张照片上找到对用的位置刺点即可；

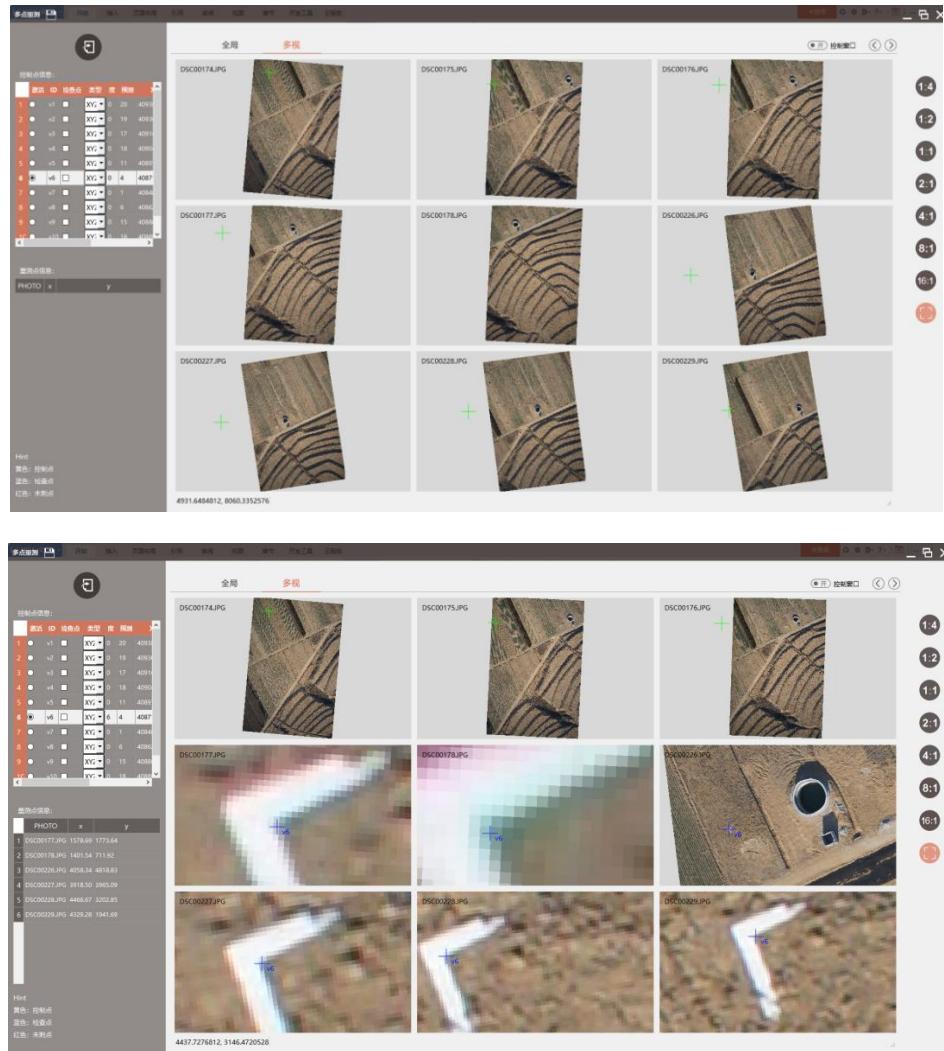


图 控制点量测

5、在这种情况下可先刺测区周围 3-4 个点，每个点刺 6-8 张片子，然后保存刺点界面，运行一次空三+控制点，再回到刺点界面刺其余的点位，预测的比较准确，操作流程如下：

(1) 选择外围点位刺点后，单击左上角【保存】，保存当前工程

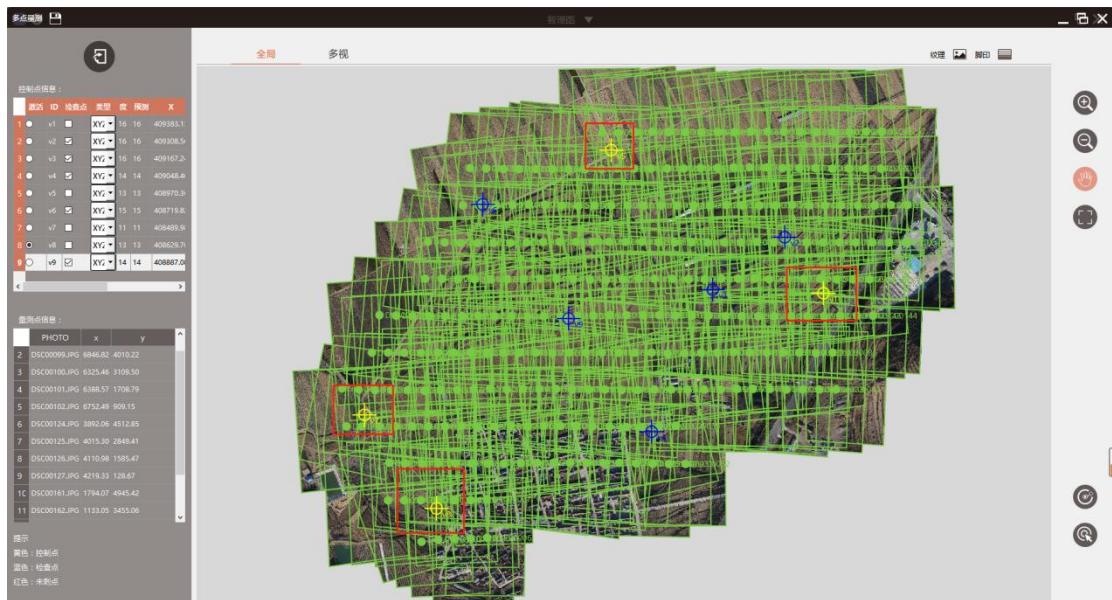


图 选择外围点位刺点

(2) 返回工程主界面，选择【一键处理】功能中的【运行】



图 平差优化

(3) 勾选【空三计算】【控制点】，点击【确定】



图 平差优化

(4) 平差优化后, 返回控制点量测界面, 可在量测界面中找到像控点位置, 进行刺点操作, 可参照 2.5.1.1.3 章节进行后续操作。

2.5.1.2.6 带控平差

在控制点量测后, 先备份工程, 再适量增加控制点进行控制, 进行计算, 选择 1~2 个点作为检查点, 具体操作如下:

1、点击【控制点量测】, 适量使用部分控制点进行控制 (一般选择四周的点), 其余点设为检查点, 进行计算。

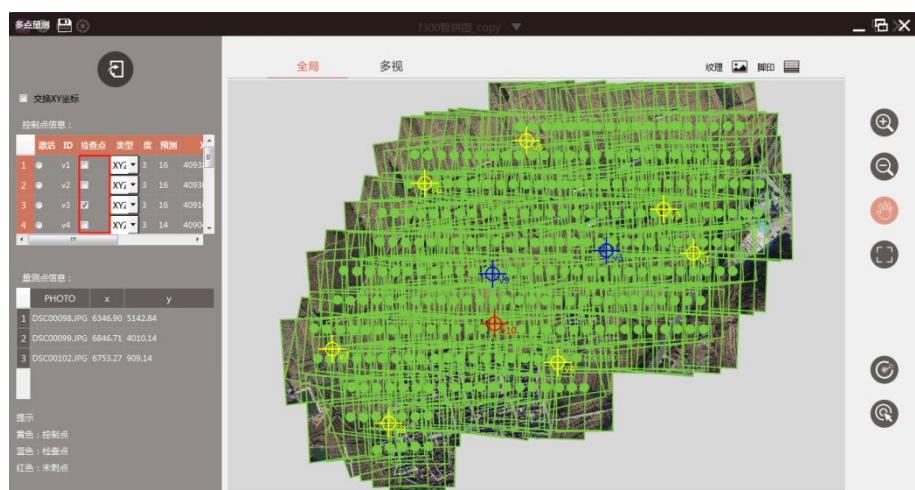


图 设置控制点与检查点

2、单击左上角【保存】, 保存当前工程

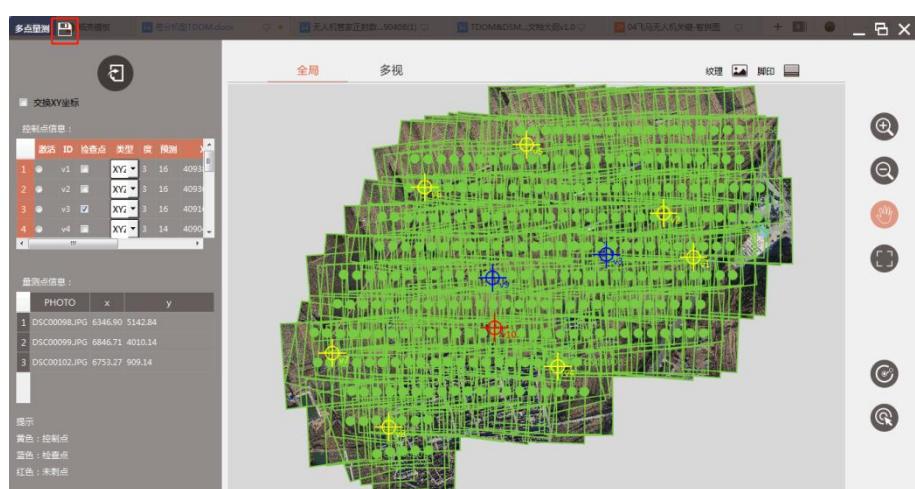


图 保存工程

3、返回工程主界面, 选择【一键处理】功能中的【运行】

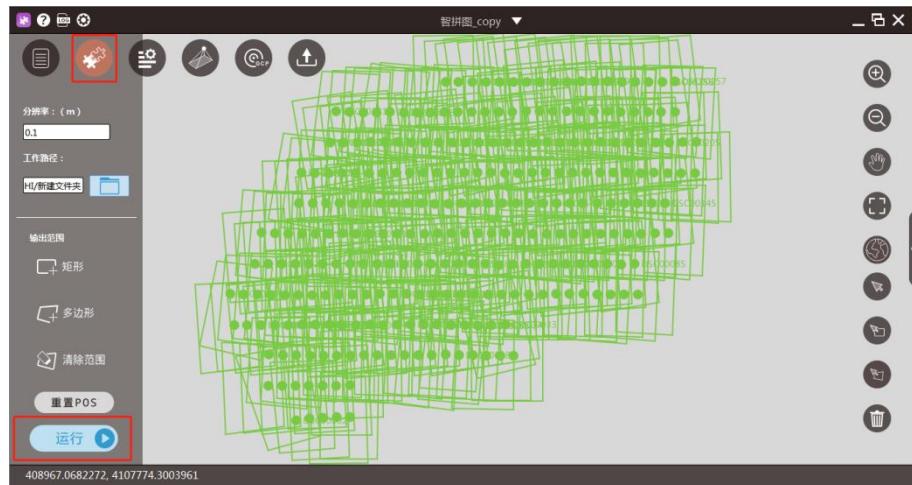


图 平差优化

4、勾选【空三计算】【控制点】，点击【确定】



图 平差设置

5、平差优化结束后检查空三报告，例 2020 年 2 月 19 号 17 点 33 分做的控制网平差，找到 9=2020_02_19_17_33_31 文件夹下的空三报告，报告输出在所选工作路径下：

名称	修改日期	类型
5=tmp	2020/2/19 17:33	文件夹
9=2020_02_19_04_53_40	2020/2/19 5:25	文件夹
9=2020_02_19_16_39_24	2020/2/19 16:39	文件夹
9=2020_02_19_17_33_31	2020/2/19 17:33	文件夹

名称	修改日期	类型	大小
空三报告.pdf	2020/2/19 17:33	WPS PDF 文档	39 KB

图 空三报告位置

此时将三个像控点设置为检查点，报告主要看以下三点：

- 控制点误差报告：该报告主要体现点位绝对误差，也称物方误差，可以最直观的反映出来空三精度，单位为 m

控制点残差

ID	TYPE	DX	DY	DZ
XK013	XYZ	0.001	-0.002	-0.033
XK014	XYZ	0.014	0.013	-0.010
XK10	XYZ	0.001	-0.003	-0.053
XK11	XYZ	0.038	-0.019	0.067
XK65	XYZ	-0.007	0.008	-0.043
XK8	XYZ	0.003	0.007	0.042
XK12	CHK	0.000	-0.090	-0.076
XK52	CHK	-0.078	0.054	-0.102
XK64-1	CHK	0.032	-0.019	-0.161

控制点中误差

ID	DX	DY	DXY	DZ
Control_Point	0.017	0.010	0.020	0.045
Check_Point	0.049	0.062	0.079	0.118

图 控制点误差报告

- 控制点模型差报告：该报告主要体现立体像对前方交会的误差，对于立体测图有一定参考意义，单位为 m

控制点模型差

v1						
photo1	photo2	dx	dy	dxy	dz	b/h(1'')
DSC00085.JPG	DSC00087.JPG	0.033	0.071	0.078	-0.085	3.3
DSC00138.JPG	DSC00139.JPG	0.025	0.028	0.038	-0.067	6.7
DSC00138.JPG	DSC00140.JPG	-0.004	0.008	0.009	-0.002	3.4
DSC00138.JPG	DSC00141.JPG	0.000	0.010	0.010	-0.012	2.2
DSC00138.JPG	DSC00142.JPG	-0.012	0.009	0.015	0.015	1.7
DSC00139.JPG	DSC00140.JPG	-0.013	0.010	0.016	0.065	6.9
DSC00139.JPG	DSC00141.JPG	0.001	0.020	0.020	0.015	3.4
DSC00139.JPG	DSC00142.JPG	-0.008	0.019	0.021	0.043	2.3

图 控制点模型差报告

- 控制点像方投影差报告：该报告主要体现点位在像方的误差，单位为 Pixel

控制点像方投影差

ID: v1		
DSC00085.JPG	-1.14673	1.47627
DSC00087.JPG	-0.350782	0.513906
DSC00138.JPG	-0.0432806	0.169933
DSC00139.JPG	1.02193	-0.131088
DSC00140.JPG	0.555185	0.184721
DSC00141.JPG	0.528932	-0.00401423
DSC00142.JPG	0.882837	0.495542
DSC00146.JPG	0.370001	1.01514

图 控制点像方投影差报告

若精度满足需求，则可进行成果输出；若不满足需求，则需要进行控制点的调整，重复平差优化功能，直至精度符合要求。

2.5.1.2.7 成果输出

成果输出操作见 2.5.1.1.6 节。

2.5.1.3 第三方数据处理

D1000 数据处理时整体流程与无差分机型类似，以下介绍处理存在差异的内容

2.5.1.3.1 pos 数据读取 EXIF

由于 D1000 机型获取的数据没有单独的 pos 文件，影像对应的 pos 数据是以属性的方式记录在照片中的，因此在创建工程时，无需单独导入 pos 文件，选择【EXIF】功能即可。

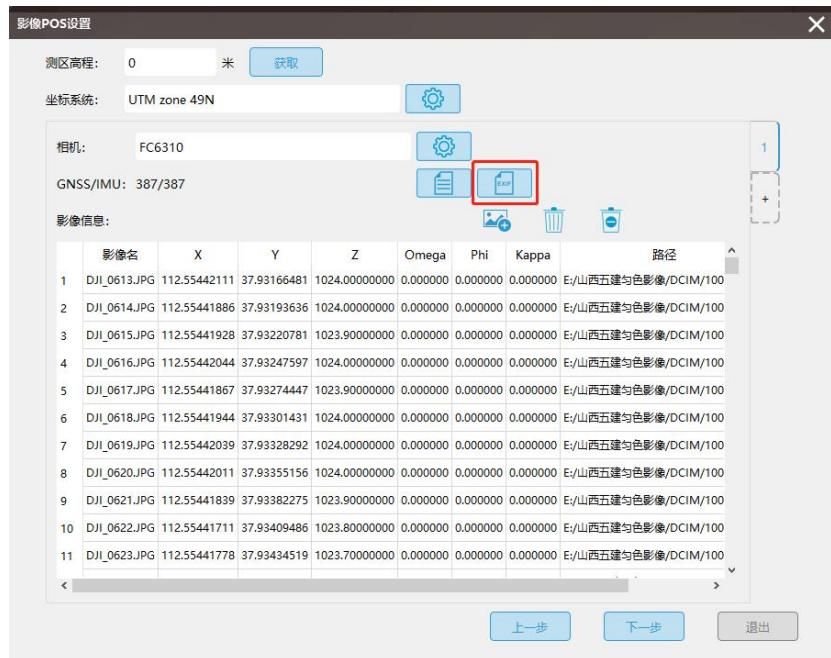


图 读取 EXIF

2.5.1.3.2 测区高程

由于大疆飞机获取的影像中记录的高程坐标存在误差，且误差不稳定，因此在填写测区高程时不能使用获取功能，可根据 EXIF 读取出的高程信息减掉飞行高度进行填写，以保证重叠度的正确性。

2.5.1.3.3 pos 与控制点不套合

D1000 的数据一般在处理时不会进行 pos 数据转换，在管家 中直接投影，且也因为高程记录不准确，因此常常导致刺点时软件没办法准确的预测像控点的位置，此时可按照 2.5.1.2.5 节操作进行处理。

2.5.2 常见问题

Q：没有控制点，是否一定要进行控制网平差这一步骤？

A：若对成果精度没有要求，在做完自由网空三后可以直接进行成果输出；若要求的成果高程基准为椭球高，使用支持免像控作业的机型，高精度差分 POS 直接在【智拼图】中作业，不进行控制网平差，在内外业作业无误的情况下，一

般精度能在 3-4 倍的分辨率以内。

Q: 快拼图和真正射有什么区别？

A: 相比于真正射，快拼图输出较快，但是可能存在一定的错位及变形，快拼图适用于应急场景下，一般不考虑其精度，跳过控制网平差直接出图。

Q: 为何管家出的成果和别的软件例如 PIX4D 生成的成果高程不一样？

A: 注意生成成果的高程基准，PIX4D 默认的成果高程基准是 EGM96 高程基准，管家若使用椭球高的 POS 进行作业，且不引入控制点，成果为椭球高。

Q: 如果出现处理失败或者软件闪崩该怎么办？

A: 请先检查工程建立是否有问题，其次检查电脑硬盘空间是否足够，英伟达显卡驱动是否更新到 392 版本以上，如果以上都没问题，建议导出日志，发送给飞马技术支持。

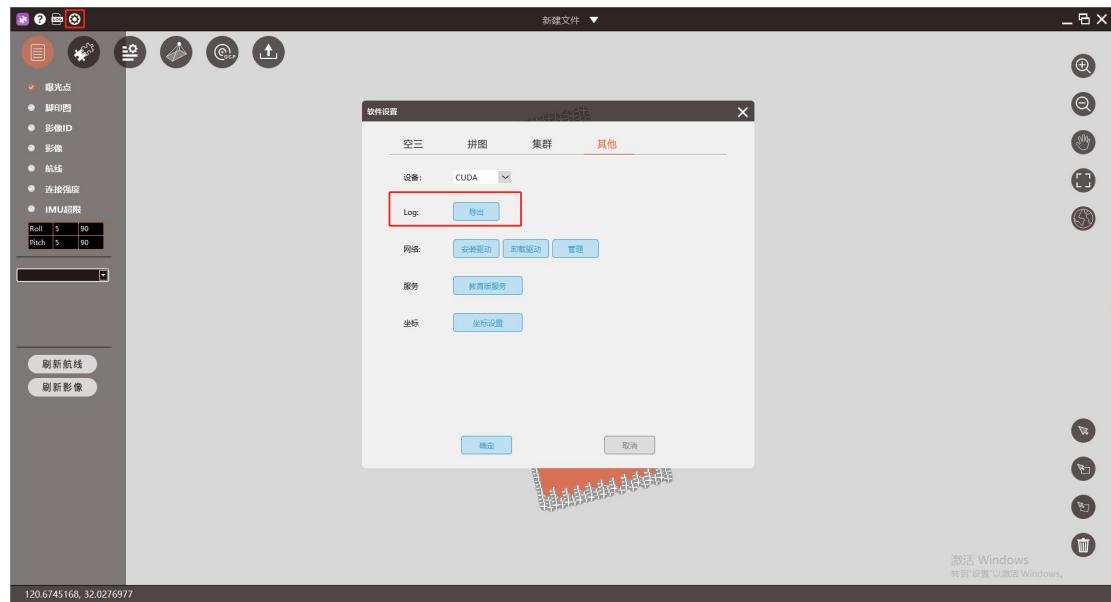


图 日志导出界面

2.6 空三处理（用于立体测图）

为了消除由于相机畸变引起的模型差，需要进行格网畸变校正，再进行空三处理，最后导出空三成果到第三方软件恢复立体。

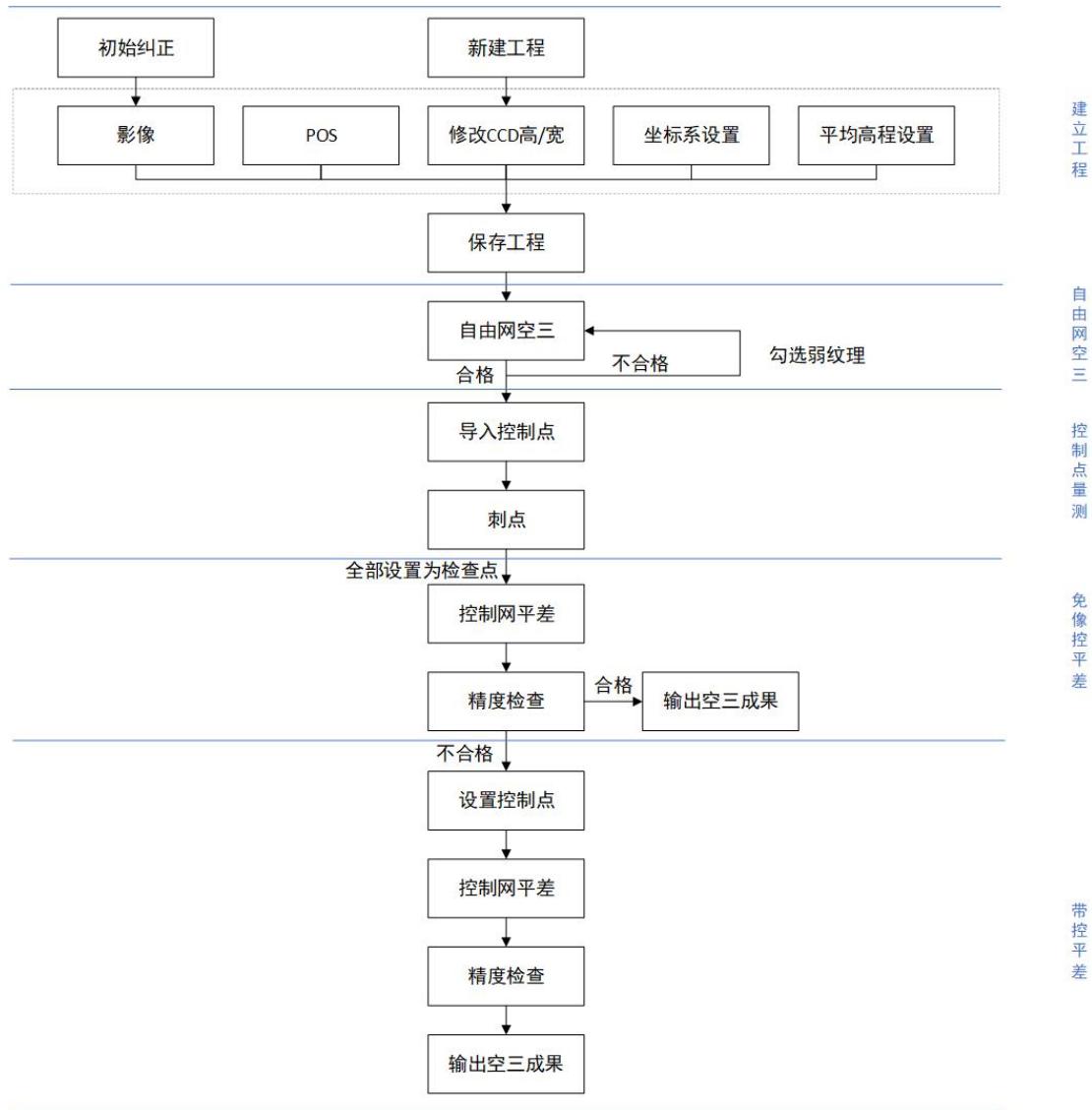


图 技术路线

2.6.1 作业步骤

2.6.1.1 初始纠正

为保证成果精度及生产效率，在处理数据处理前需要利用【智理图】中【初

始纠正】工具去除影像畸变，具体流程如下：

1、数据准备：

(1) 确定载荷编号 (可从相机电池仓查看，每个相机 ID 是唯一标识)

(2) 准备原始影像

2、初始纠正

(1) 选择【图像处理】→【初始纠正】

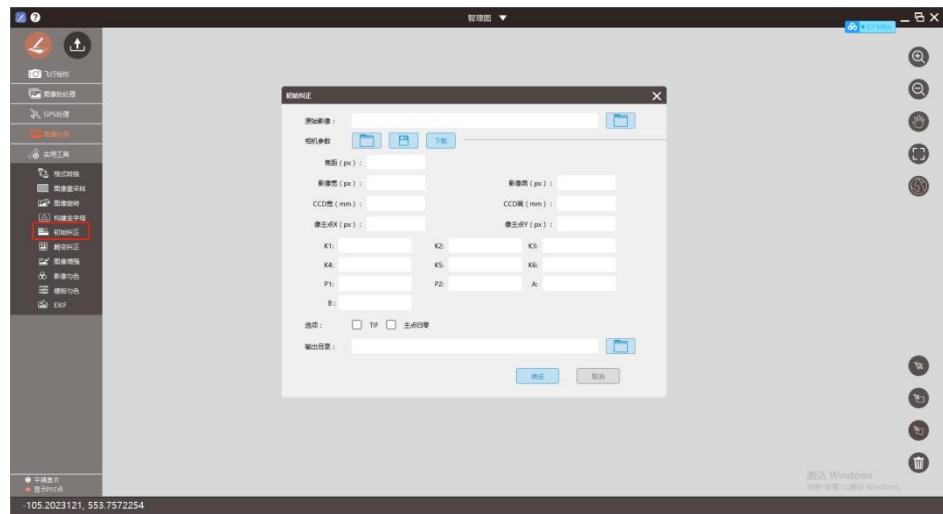


图 初始纠正

(2) 选择原始影像路径

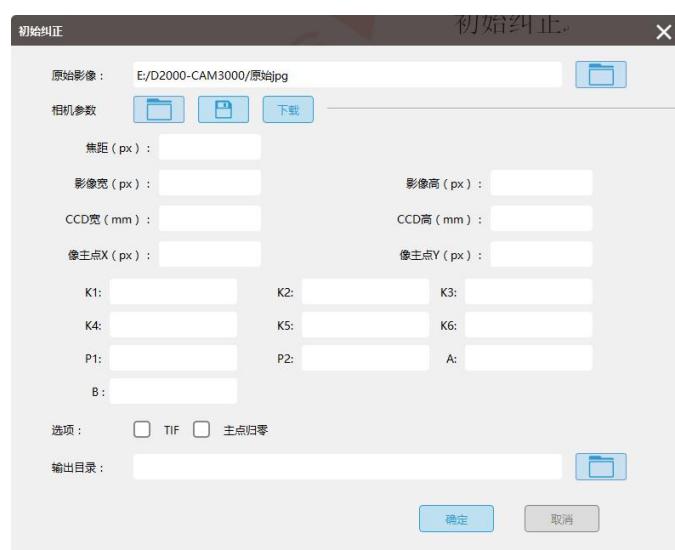


图 影像路径

(3) 电脑联网的前提下，在相机参数处右侧点击下载按钮，弹出下载相机参数窗口，输入载荷编号，点击下载；如未联网可在联网电脑上下载好，直接导入CAM文件。

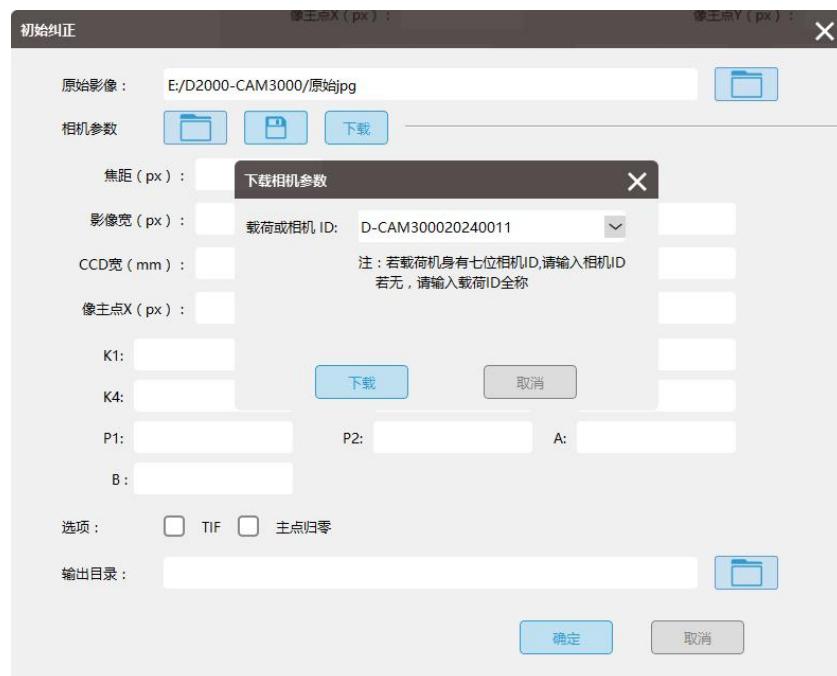


图 下载相机参数

(4) 指定输出目录

TIF 选项：可选择影像格式是否输出 TIF。

像主点归零选项：若像主点归零未勾选，则像主点 x、y 为界面显示的像主点值，若像主点归零勾选，像主点 x、y 分别是：像素数/2-0.5，一般默认不勾选，在导入第三方软件或后续需要立体测图流程时，则需要勾选。

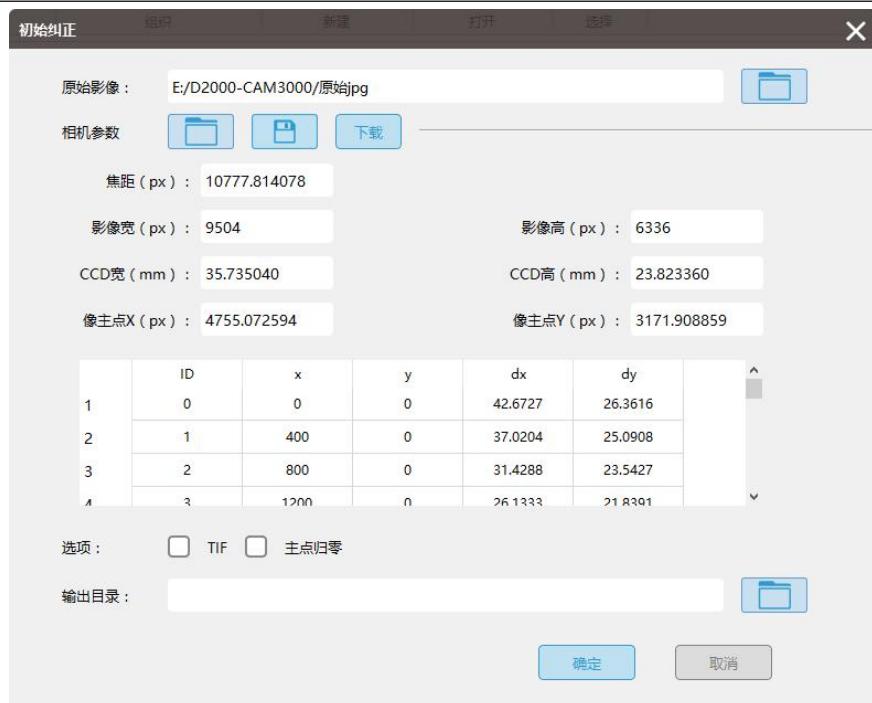


图 指定输出路径

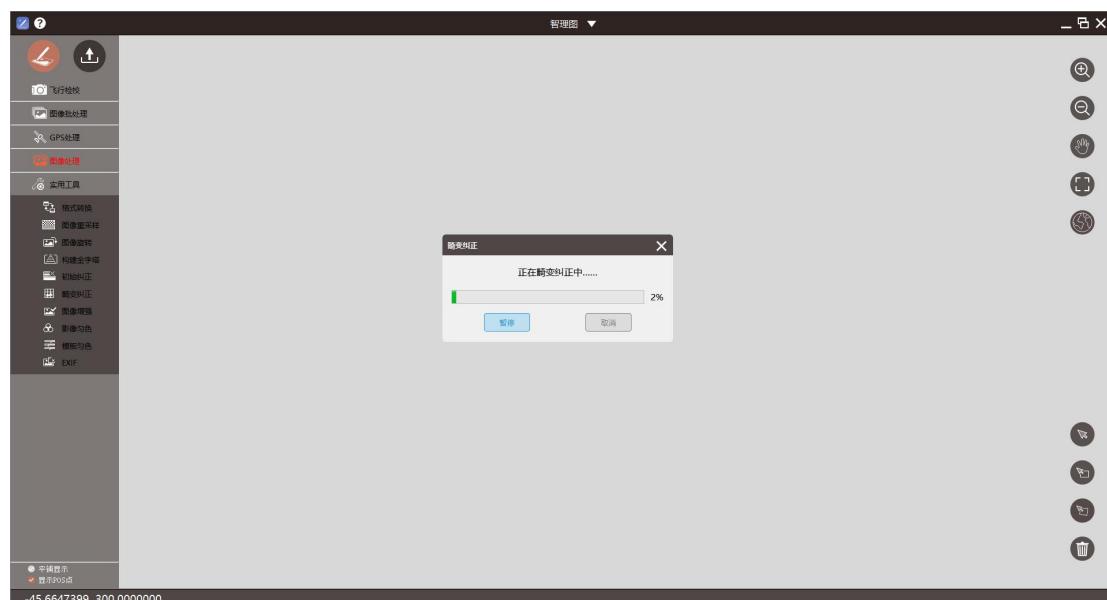


图 去除畸变影像输出

2.6.1.2 空三处理

1、创建工程

注意：建工程时的相机参数设置，若未进行初始纠正，则根据相机检校报告填写（包括焦距，像主点，畸变参数）。

基于初始纠正后影像建立的工程操作如下：

(1) 导入初始纠正后的影像

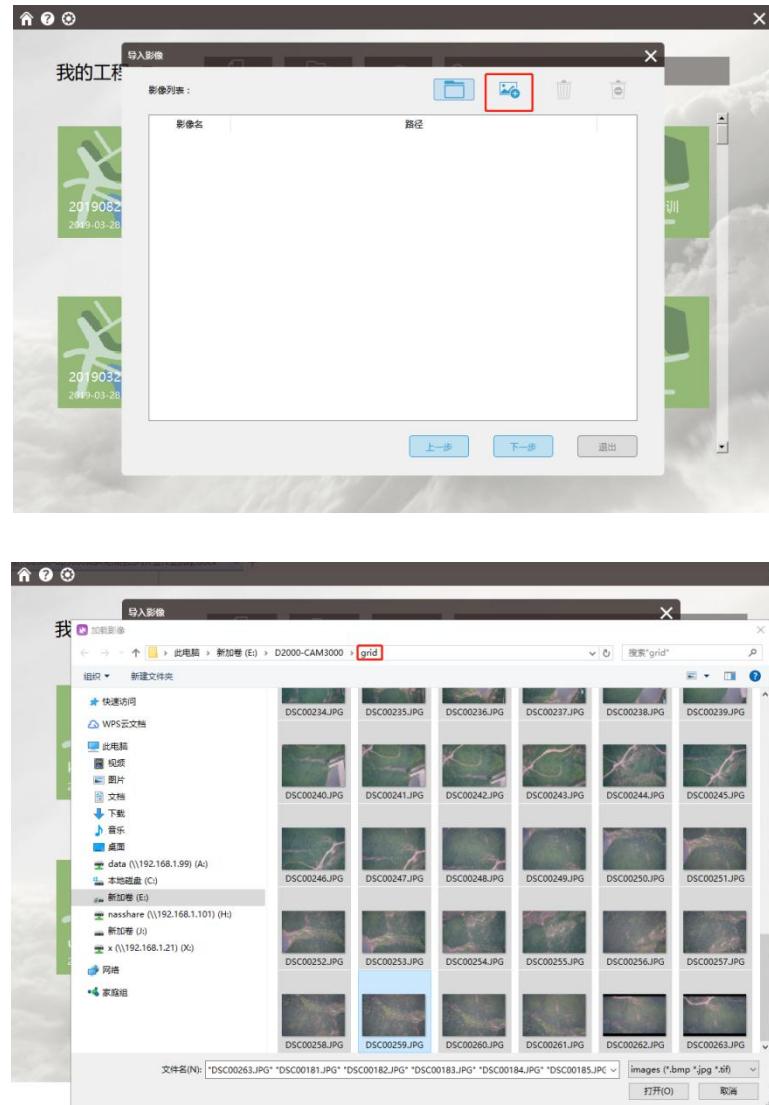


图 导入初始纠正后的影像

(2) 点击【设置相机参数】，进行查看，畸变系数归零，这时候无需再下载或导入相机报告。

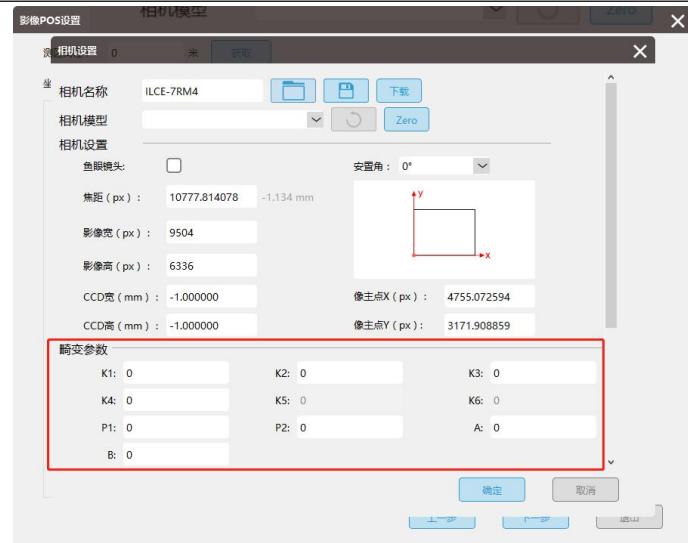


图 查看相机设置

(3) 部分照片在进行初始纠正后, 导入智拼图中相机报告的 CCD 宽/高会变为-1.000000, 此时需要手动填上原始相机报告的 CCD 宽/高。



图 手动输入 CCD 宽/高

2、创建完工程后【保存】工程, 参照 2.5.1.1-2.5.1.1.5 节, 进行空三处理。

2.6.1.3 输出测图

空三处理结束后，在工程主界面中选择【导出】，可导出第三方工程，例如 SSK 空三格式；inpho 工程，版本为 5.7 版本；

1、输出 inpho 工程

在工程主界面，可【导出】inpho5.7 版本工程

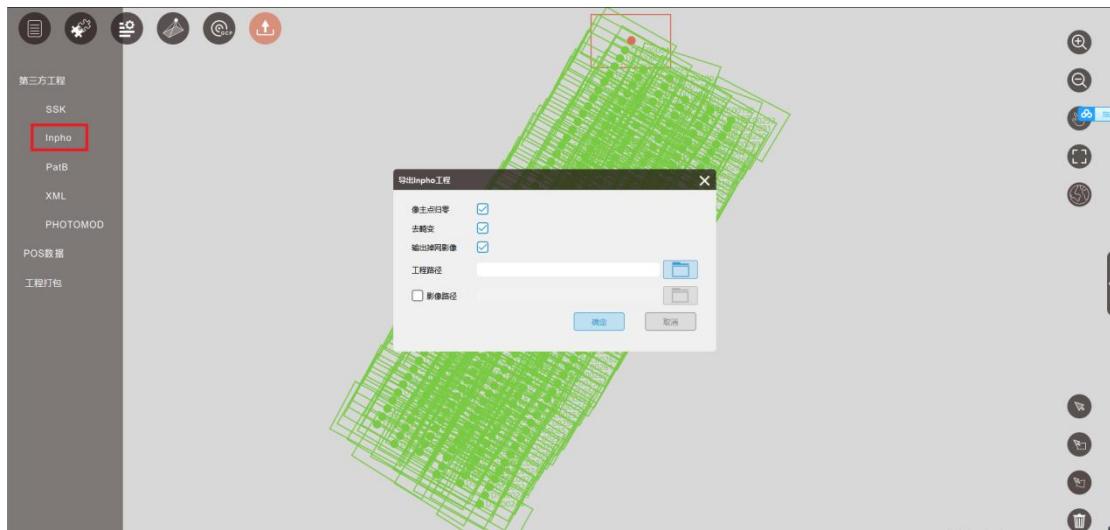


图 导出 Inpho 工程

- 像主点归零：默认勾选，一般立体测图软件有此要求；
- 去畸变：默认勾选，输出照片是否需要去畸变；
- 输出掉网影像：默认勾选，掉网影像是否输出；
- 工程路径：Inpho 工程保存路径；
- 影像路径：无畸变影像的输出路径；

2、输出 SSK 工程

空三处理结束后，可在工程界面【导出】SSK 工程（即 Z/I 格式），设置输出路径，导出无畸变影像。

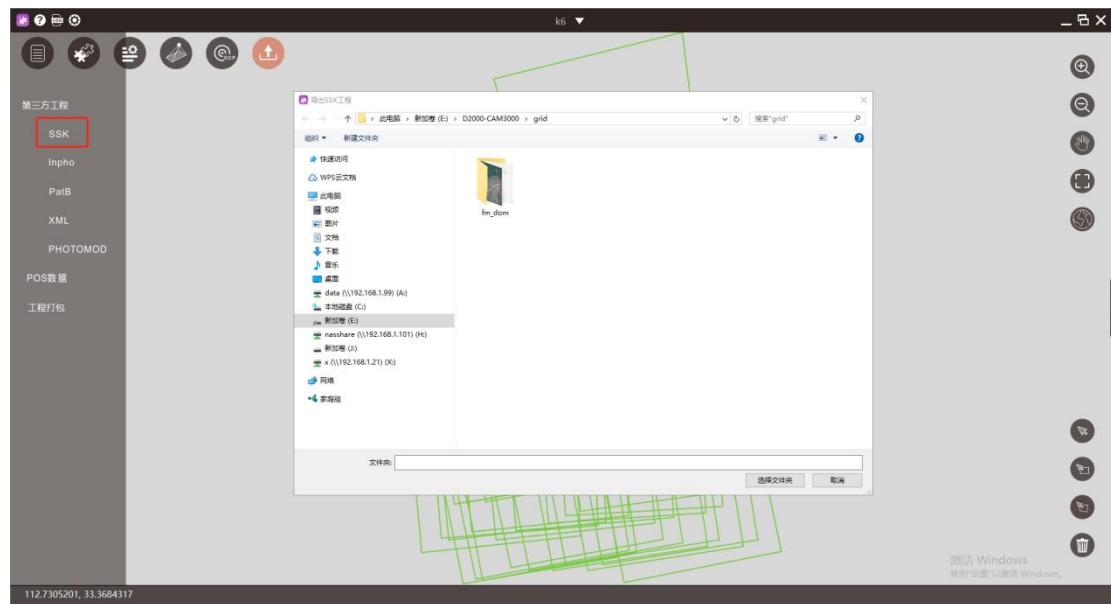


图 导出 SSK 空三格式

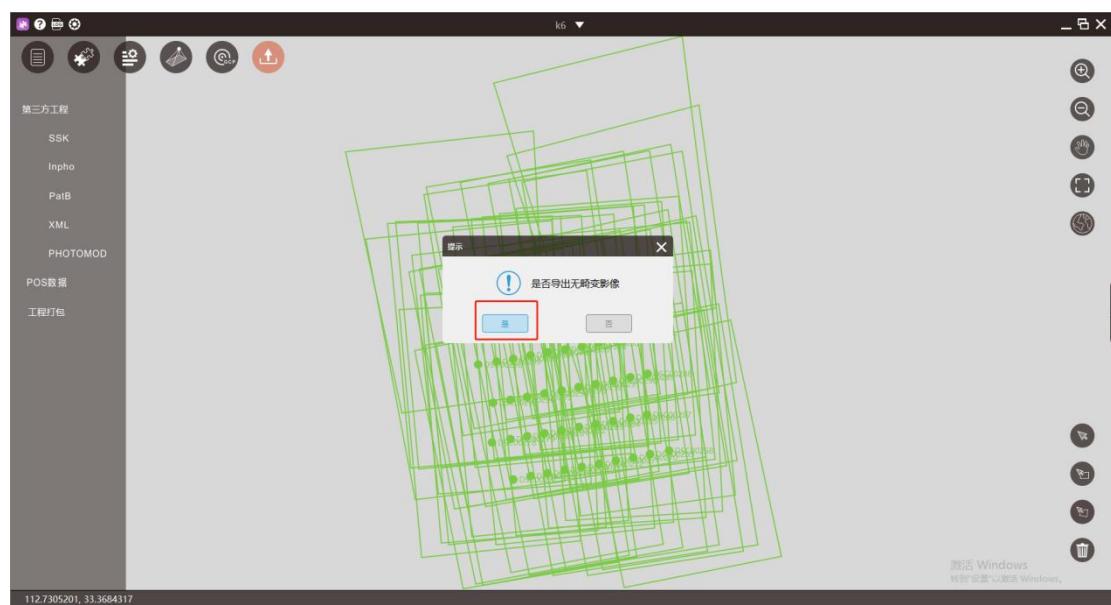


图 导出无畸变影像

camera	2019/4/3 10:15	文件	1 KB
control	2019/4/3 10:15	文件	4,247 KB
model	2019/4/3 10:15	文件	645 KB
photo	2019/4/3 10:15	文件	8,233 KB
project	2019/4/3 10:15	文件	1 KB

图 SSK 工程

注：在输出第三方工程时，务必删除不入网的曝光点后，再进行输出。

2.6.2 质量检查

首先保证空三精度报告能满足精度需求，其次在第三方恢复立体后进行精度核算。

2.6.3 常见问题

Q：为什么导出到第三方测图软件，导入时软件闪崩？

A：请检查管家导出第三方工程前是否删除了未入网的曝光点。

Q：为什么在第三方软件恢复立体后存在视差\模型差？

A：请检查是否严格按照本章说明进行操作，是否进行了初始纠正、在建工程时相机参数是否忘记修改、空三报告满不满足精度要求、在第三方软件恢复立体时步骤是否正确、扫描分辨率是否填对等。

2.7 成果应用

管家的主要成果包括空三结果、真正射、DSM 等。空三结果一般导入第三方软件进行立体恢复，在此基础上进行地理要素采集；真正射一般作为地理底图使用；DSM 一般可以进行一些地学分析应用，包括坡度、坡向等；真正射与 DSM 叠加可以也可以在第三方软件进行地理要素的采集。

2.7.1 EPS 测图

在 EPS 软件中，可以将真正射与 DSM 叠加生成垂直摄影模型，一般可以满足 1:1000 以下的测图需求。

2.7.1.1 数据准备

准备 dsm 和 dom。

2=dsm-f.dsm	2020/9/1 21:26	DSM 文件	198,377 KB
2=dsm-f.tif	2020/9/1 21:16	TIF 文件	366,600 KB
3=tdom-f.tif	2020/9/1 21:17	TIF 文件	535,247 KB
3=tdom-f.tif.ovr	2020/9/4 10:10	OVR 文件	1,062,904...

图 dsm 和 dom 数据

2.7.1.2 创建工程

1、打开 EPS 软件，新建工程。



图 新建工程

2、选择模板、新建工程名称、选择目录。

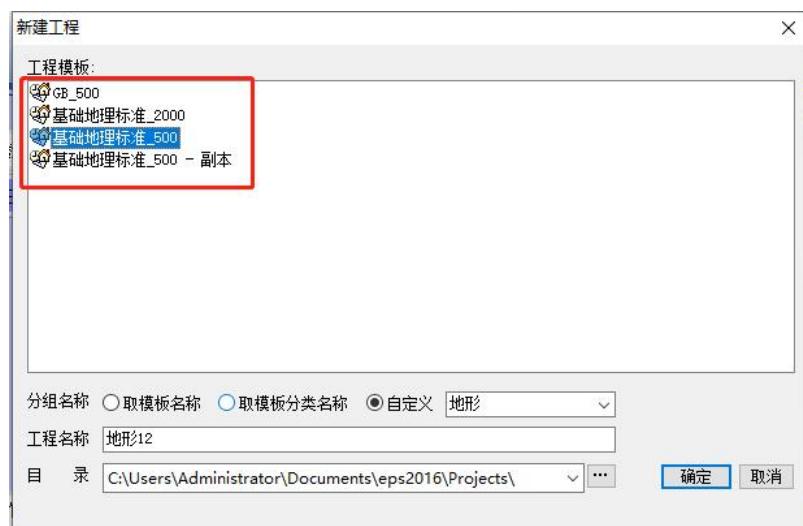


图 新建工程设置

2.7.1.3 加载数据

1、进入主界面后，点击【三维测图】，选择【生成垂直摄影模型】。

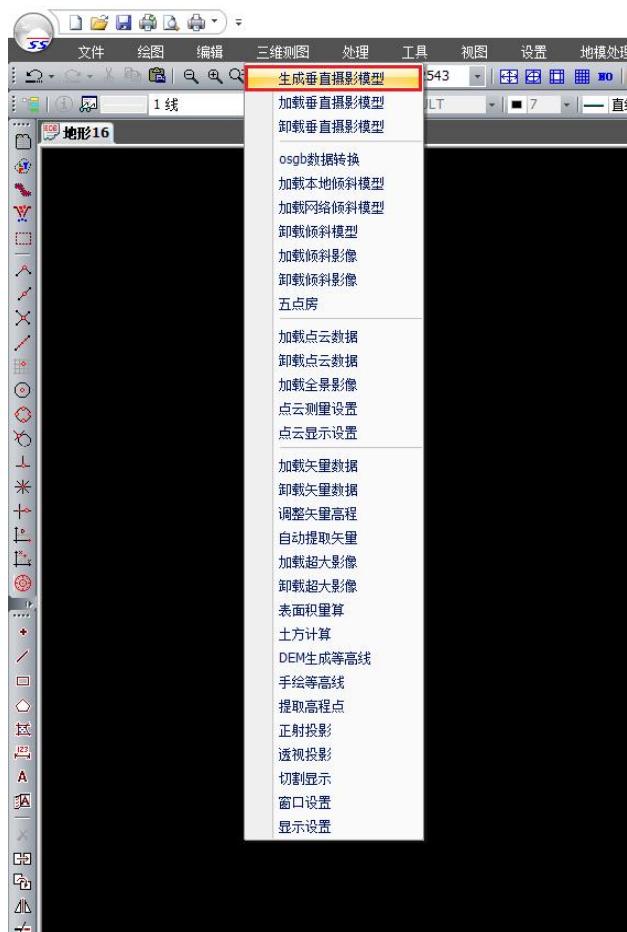


图 生成垂直摄影模型

2、将已有的路径全部清除。

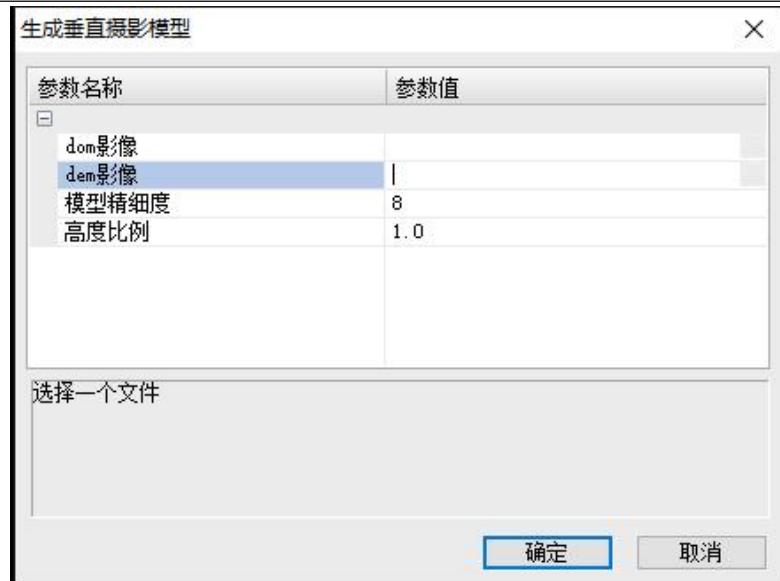


图 清空路径

3、根据提示选择 DOM 和 DSM，点击确定。



图 选择 DOM 和 DSM

4、完成后点击【三维测图】下的【加载垂直摄影模型】。



图 加载垂直摄影模型

5、选择 DOM 和 DSM 同级目录下*.dsm 文件，点击打开，即可开始进行采集。

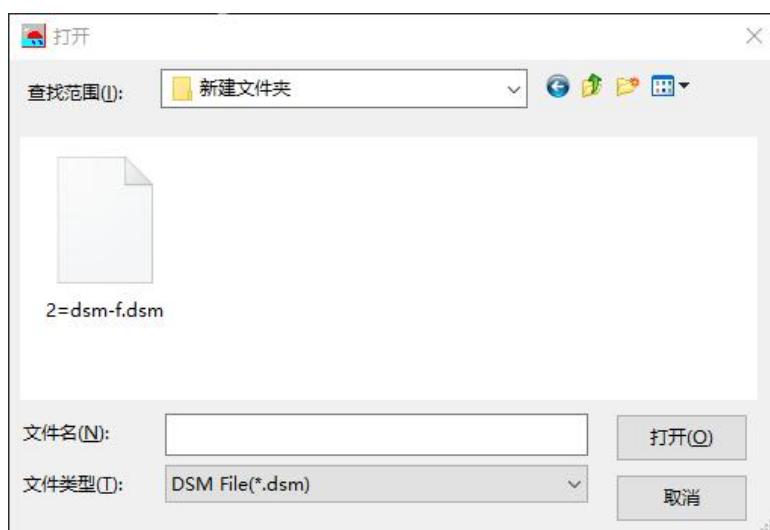


图 打开 dsm 文件

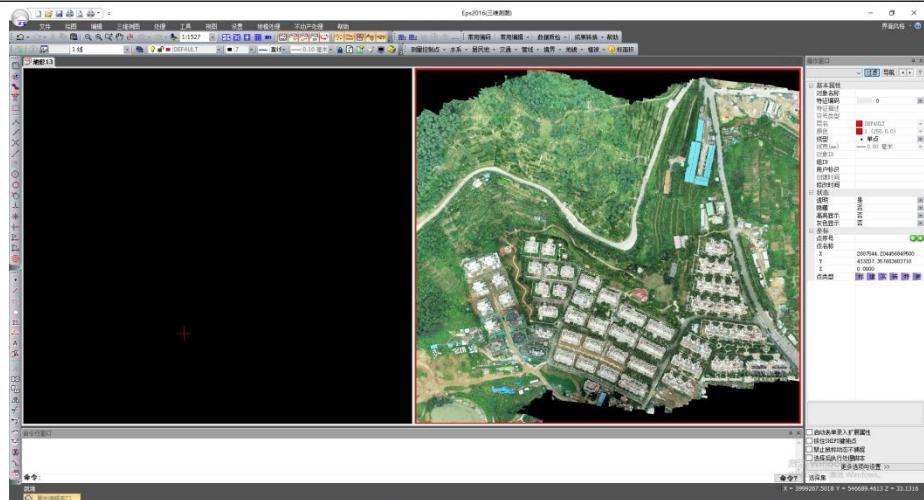


图 开始采集

2.7.2 航天远景立体测图

2.7.2.1 数据准备

管家导出的含无畸变影像的 SSK 工程文件。



图 无畸变影像和 SSK 工程

2.7.2.2 创建工程

1、打开 Map Matrix，工程浏览空白处右键【加载 Z/I Imaging】，选择 SSK 中的 Project 文件。

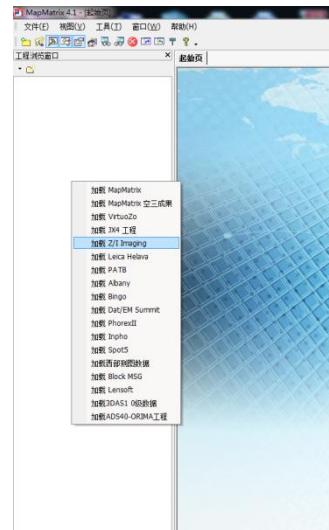


图 加载 Z/I Imaging

2、填入扫描分辨率，勾选数码量测相机内定向。扫描分辨率可以通过 CCD 宽/影像宽进行计算。



图 工程参数设置

3、在工程名右键，选择【创建立体像对】。

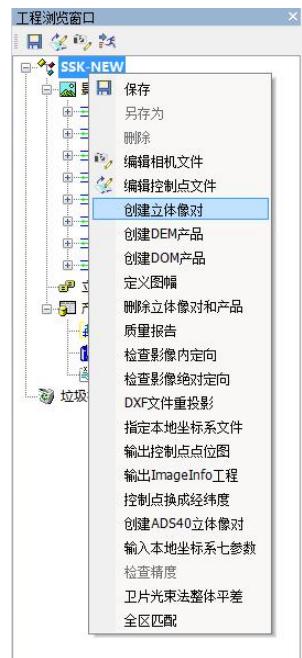


图 创建立体像对

4、在 DLG 下右键【新建 DLG】，建立新的测图工程。



图 新建 DLG

5、在新建的 DLG 下右键，选择【加入立体像对】，加载刚刚生成的立体像对，然后选择【数字化】，开始进行采集。



图 数字化