

飞马 D200 完成房地一体项目应用实践

山东明嘉勘察测绘有限公司 苏登攀

近期广泛开展的房地一体项目任务量大，宗地数量多，精度要求高，传统测量方法很难满足项目实际需要，无人机测绘以其机动灵活、高效便捷等特点，借助三维建模技术，能够有效解决这一问题。结合大量实践，我们对飞马 D200 无人机参与房地一体项目情况进行总结梳理，为类似项目开展提供参考。

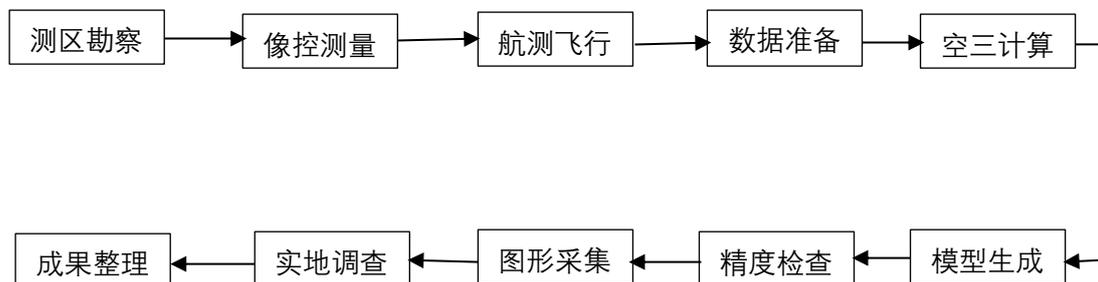
一、使用装备及软件

1、外业装备。飞行平台为飞马 D200-OP400，无人机最大抗风能力为 5 级，续航时间 48 分钟，空机重量 6.5 公斤，倾斜模块传感器尺寸 35.9*24mm，单镜头有效像素 4200 万，总像素 2.1 亿。

2、使用软件。飞马无人机管家，用于 POS 解算和空三运算；Smart3D 用于模型生成；EPS 三维测图系统用于房屋图形采集及界址点精度比对。

二、作业流程

房地一体项目以“权属合法、界址清楚、面积准确”为原则，以权籍调查、房产测量为主要工作内容，需满足地籍测量精度要求，总体作业流程如下：



三、基本情况

1、项目概况。此次作业范围位于山东省齐河县，测区以平原为主，含部分丘陵区域，已完成 200 余个村庄的测量任务，本文仅以一个村庄为例，详细分析飞马 D200 作业流程及相关精度。

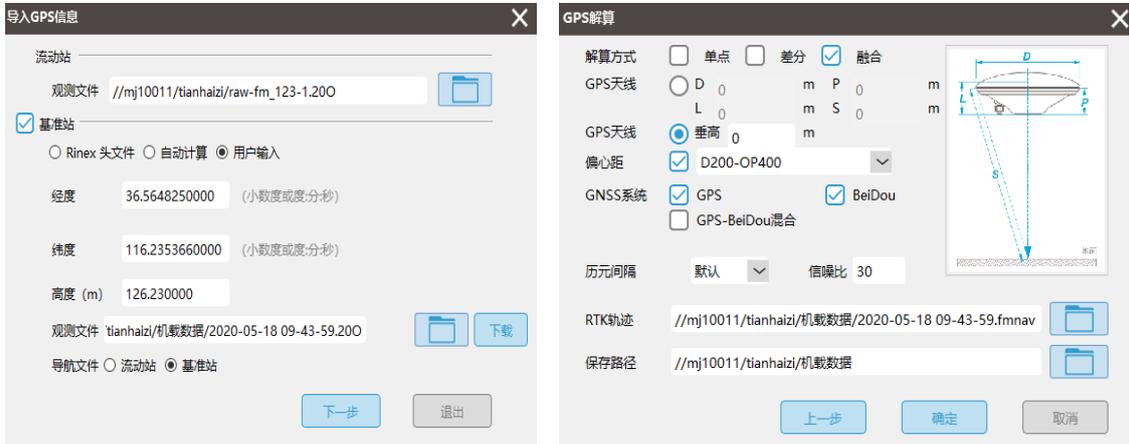
2、控制测量。该村庄共布设像控点 9 个，相邻点位间隔不大于 150m，实地用红色油漆做喷绘标志，控制点点位分布及实地照片如图所示。



3、航摄飞行。使用飞马无人机管家完成航线规划和智能操控，为保证房屋角点足够清晰，实际作业时我们按照 1.4cm 分辨率进行航摄飞行，飞行参数及航线规划如下图。



4、pos 解算及数据整理。使用飞马无人机管家智理图、智拼图模块完成 pos 解算，并按照 smart3D 软件要求，对影像和 pos 数据进行整理。



5、三维模型生产。使用 smart3D 软件，完成 osgb 格式三维模型生产，模型局部情况如下。



6、精度检测。为准确验证三维模型精度，检查模型成果能否满足地籍测量中误差 5cm 的精度要求，使用省网 rtk 作业模式，实地测量房屋角点坐标 31 个，用于模型精度比对。

使用 EPS 三维测图系统，采集相应房屋角点，并导出采集点坐标，与外业实测坐标进行比对，按照同精度计算公式，计算三维模型精度中误差为 0.026 米，具体情况如下：

模型精度检测表								
△X、△Y、△S均以米为单位								
测点号	实测 X	实测 Y	采集 X	采集 Y	△X	△Y	△S	备注
1	41.608	142.745	41.612	142.775	-0.004	-0.03	0.030265	0.000916
2	63.56	142.491	63.608	142.52	-0.048	-0.029	0.05608	0.003145
3	35.907	204.863	35.937	204.89	-0.03	-0.027	0.040361	0.001629
4	35.839	226.686	35.863	226.735	-0.024	-0.049	0.054562	0.002977
5	46.969	157.711	46.997	157.726	-0.028	-0.015	0.031765	0.001009
6	14.715	142.243	14.757	142.272	-0.042	-0.029	0.051039	0.002605
7	65.785	1073.45	65.791	1073.463	-0.006	-0.013	0.014318	0.000205
8	69.31	905.467	69.327	905.458	-0.017	0.009	0.019235	0.00037
9	91.273	857.596	91.272	857.583	0.001	0.013	0.013038	0.00017
10	08.522	930.763	08.549	930.753	-0.027	0.01	0.028792	0.000829
11	48.634	930.404	48.653	930.403	-0.019	0.001	0.019026	0.000362
12	02.45	929.462	02.458	929.467	-0.008	-0.005	0.009434	8.9E-05
13	02.221	941.989	02.224	941.99	-0.003	-0.001	0.003162	1E-05
14	66.865	014.153	66.859	014.171	0.006	-0.018	0.018974	0.00036
15	43.436	013.746	43.369	013.76	0.067	-0.014	0.068447	0.004685
16	67.523	012.411	67.535	012.407	-0.012	0.004	0.012649	0.00016
17	00.927	010.972	00.93	010.964	-0.003	0.008	0.008544	7.3E-05
18	19.116	011.289	19.106	011.277	0.01	0.012	0.01562	0.000244
19	45.416	019.729	45.41	019.726	0.006	0.003	0.006708	4.5E-05
20	21.654	019.751	21.662	019.795	-0.008	-0.044	0.044721	0.002
21	01.151	139.413	01.104	139.42	0.047	-0.007	0.047518	0.002258
22	79.22	124.414	79.218	124.409	0.002	0.005	0.005385	2.9E-05
23	40.842	068.466	40.838	068.483	0.004	-0.017	0.017464	0.000305
24	39.309	139.331	39.309	139.362	0	-0.031	0.031	0.000961
25	83.89	141.033	83.922	141.079	-0.032	-0.046	0.056036	0.00314
26	61.802	113.806	61.793	113.791	0.009	0.015	0.017493	0.000306
27	30.035	112.826	30.038	112.847	-0.003	-0.021	0.021213	0.00045
28	67.408	062.596	67.421	062.53	-0.013	0.066	0.067268	0.004525
29	68.35	964.963	68.352	964.976	-0.002	-0.013	0.013153	0.000173
30	93.046	887.567	93.059	887.547	-0.013	0.02	0.023854	0.000569
31	70.496	125.793	70.554	125.723	-0.058	0.07	0.090907	0.008264

中误差为0.026m

7、三维采集。模型精度符合要求后，使用三维测图软件完成图形采集，制作形成外业工作底图，按照项目要求，完成权属调查、房屋测量、图件整理等后续工作。



四、应用分析

无人机测绘与传统作业方式相比具有绝对优势，使用飞马 D200 航

测飞行，借助三维建模技术，能够达到地籍测量精度要求。无人机测绘操控简单、智能化程度高、长航时高效率，大量减少外业工作量，能够有效弥补工期短、任务重、人员少、成本高等不足，可以作为房地一体测量项目的重要作业手段。