

Analysis on the Application of Tilt Photogrammetry in the Right Confirmation of Rural Real Estate

Zhaozhou Liu Xiang Qi

Hami Multidimensional Information Service Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract

UAV tilt photogrammetry can obtain multi angle and high-resolution images, which is about three times more efficient than traditional measurement, and can also generate real scene 3D model real estate graphics data. In order to solve the problems of heavy field survey workload, low efficiency and survey difficulties caused by lack of base map data in the integrated right confirmation and registration of rural real estate, a technical route of integrated right confirmation of real estate based on UAV tilt photogrammetry is proposed. The UAV is used to obtain the inclined image of the survey area, produce a high-precision real scene model of rural house to obtain the cadastral survey base map data, and conduct field measurement and verification by GNSS RTK and total station. The results of accuracy analysis show that the mean square error of obvious boundary points is 0.045 m, which meets the requirements of cadastral survey specifications. This method can reduce the workload of field work, solve the practical problems such as household investigation and measurement, and provide a reliable guarantee for the follow-up work of integrated ownership of rural real estate.

Keywords

tilt photogrammetry; real estate integration; confirmation registration

倾斜摄影测量在农村房地一体确权中的应用解析

刘照洲 祁祥

哈密市多维信息服务有限责任公司, 中国·新疆哈密 839000

摘要

无人机倾斜摄影测量可获取多角度、高分辨率的影像,效率约是传统测量的3倍,还可生成实景三维模型不动产图形数据。为解决农村房地一体确权登记工作中野外测量工作量大、效率低,缺少底图数据导致调查困难等问题,提出基于无人机倾斜摄影测量的房地一体确权技术路线。利用无人机获取测区倾斜影像,生产高精度农房实景模型来获取地籍调查底图数据,并利用GNSS RTK和全站仪进行实地测量验证。精度分析结果表明,明显界址点中误差为0.045m,符合地籍测量规范要求。该方法可以减少外业工作量,解决入户调查测量等实际问题,能为农村房地一体确权后续工作提供可靠保障。

关键词

倾斜摄影测量;房地一体;确权登记

1 引言

“房地一体”农村宅基地与集体建设用地使用权确权登记发证,是维护农民合法权益,促进农村社会和谐稳定的重要举措^[1]。传统的不动产测量通常以正射影像为底图,采用GNSS RTK和全站仪实测^[2],效率低、周期长。无人机具有较高的机动性和灵活性,且不受房屋高度限制和阴云天气影响,能有效解决无地籍调查资料或基础资料现势性差以及农村院落无人就无法进行房屋补测等问题。

另外,无人机倾斜摄影测量可获取多角度、高分辨率的影像,效率约是传统测量的3倍,还可生成实景三维模型不动产图形数据,基本达到登记成果可视化^[3]。论文提出

【作者简介】刘照洲(1982-),男,中国新疆哈密人,本科,助理工程师,从事工程测量、不动产界限测量、地理信息系统、航空摄影测量研究。

基于无人机倾斜摄影测量的房地一体确权技术路线,利用无人机获取测区倾斜影像,生产高精度农房实景模型,基于实景模型获取地籍调查底图数据。

2 基于无人机倾斜摄影测量的房地一体确权

房地一体确权工作的主要内容是调查宅基地和集体建设用地的权属,对地上房屋及其附属设施进行测量,为不动产登记发证提供依据。基于无人机倾斜摄影测量的农村房地一体项目的工作流程:首先,通过多旋翼无人机搭载五镜头相机获取不同角度真彩色影像,采用GNSS RTK测量地面控制点,利用Smart3D软件进行空中三角测量,获取密集匹配点云,再进行纹理映射,生成测区实景三维模型;其次,利用EPS软件基于三维模型采集农房主体结构,绘制地籍图;最后,对绘制的地籍图进行实地精度检查,形成最终的成果资料。主要技术路线如图1所示。

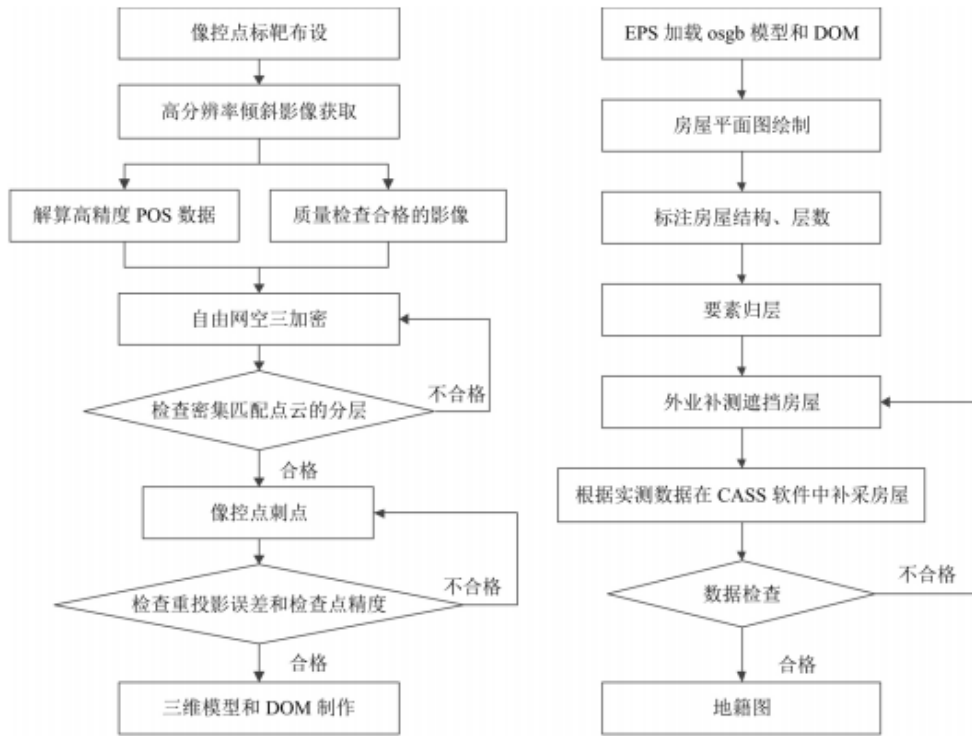


图1 基于无人机倾斜摄影测量的房地一体确权技术路线

2.1 倾斜影像获取

飞行平台采用支持 GNSS RTK 差分作业的哈瓦 MEGA-V8-2 八旋翼无人机，五镜头相机采用 SONYILCE - 5100，单镜头 2400×104 (6000×4000) 个像素，倾斜相机之间的倾角为 45°。地籍测量明显界址点的精度要求为 0.05m。因此，在航摄倾斜影像时，要求地面分辨率优于 0.015m，航向重叠度大于等于 80%，旁向重叠度大于等于 75%，航向外扩 3~4 条基线，旁向外扩 1 条航线，航线敷设方向平行于测区方向，航线设置如图 2 所示。

2.2 像控点布设及测量

对于 1 : 500 及更大比例尺的房地一体测量项目：首先，为使界址点的精度达到要求，布设的像控点之间的距离要求在 100~150m；其次，像控点应布设在视野开阔，无房屋、树木遮挡的地方，避免无人机摄影时像控点被遮挡；最后，在施测前应对已有控制点进行检查、核对，确保成果的可靠性像控地标的形状为“L”形，两边长度均约为 50cm，采用在地面喷绘油漆的方法进行制作。“L”形的宽度大于 10cm，颜色采用红色或白色。使用 GNSS RTK 强制对中杆测量外角或内角坐标，每个点位进行 2~3 个测回测量，每个测回平均测量 10s 以上，取其平均值作为测量结果，像控点测量较差控制在 2cm 以内（见图 2）。

2.3 倾斜影像空三加密及建模地籍测量

规范要求界址点中误差为 0.05m，为了满足这一要求，本项目要求农房模型的精度要优于 0.05m。因此，在空三加密环节需要同时满足以下几个条件：

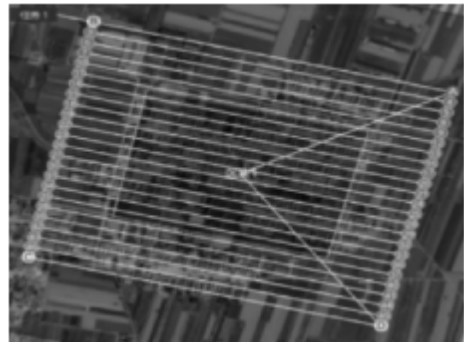


图2 航线布设

①原始影像 POS 采用 RTK 或 PPK 解算，以提高 POS 精度；

②每个镜头的影像数量要求保证有 3 张以上，以便选择清晰无遮挡的影像用于刺点；

③刺点完成后，在定向点点位重投影中误差小于 2/3 个像素，检查点点位平面位置中误差和高程中误差小于 0.05m 时，才能进行建模工作此外，应尽可能减小影像的畸变差，保证农房的模型精度满足规范要求。

2.4 农房数据采集

采用清华山维 EPS 三维测图软件采集农房一体数据，利用 osgb 数据，以区 DOM 为参考底图，在三维模型上采集房屋主体结构并改檐。数据采集完成后，还需标注房屋结构及层数，采集围墙、道路等附属地物，最后绘制地籍图。

(下转第 66 页)

褶皱变形相应减弱;南天山地区的挤压应变明显加强,可能会因应变的积累导致地震发生,值得进一步注意。

参考文献

- [1] 邓起东,冯先岳,张培震,等.天山活动构造[M].北京:地震出版社,2000.
- [2] 王琪,丁国瑜.天山现今地壳快速缩短与南北地块的相对运动[J].科学通报,2000,45(14):1543-1547.
- [3] 张培震,邓起东,张先康,等.中国大陆的强震活动与活动地块[J].中国科学(D辑),2003,33(增刊):12-20.
- [4] 吴传勇.西南天山北东东走向断裂的晚第四纪活动特征及在天山构造变形中的作用[D].北京:中国地震局地质研究所,2016.
- [5] Alexander V Z, Wang X, Scherba Y G, et al. GPS Velocity Field for the Tian Shan and Surrounding Regions[J]. Tectonics,2010,29(TC6014):1-23.
- [6] Larson K M, Burgmann R, Bilham R, et al. Kinematics of the India-Eurasia Collision Zone from GPS Measurements[J].Geophys. Res, 1999,104(B1):1077-1093.
- [7] 杨少敏,李杰,王琪.GPS研究天山现今变形与断层活动[J].中国科学D辑:地球科学,2008,38(7):872-880.
- [8] 王晓强,李杰,王琪,等.天山地壳运动的形变场分析[J].大地测量与地球动力学,2005,25(3):63-68.
- [9] 王晓强,李杰,朱治国,等.伽师及其邻近地区重力场动态演化特征初步分析[J].内陆地震,2007,21(3):213-217.
- [10] 王治民,王晓强,朱令人,等.南天山及帕米尔高原现代地壳水平形变[J].高原地震,2007,19(3):29-34.
- [11] Mohadjer S, Bendick R, Ischuk A, et al. Partitioning of IndiaEurasia Convergence in the Pamir-HinduKush from GPS Measurements[J]. GeophysRes Lett,2010,37(L04305):1-6.

(上接第63页)

对于一些无法在内业完整采集的房屋数据,如树木等遮挡造成个别房屋模型不完整,多种原因造成的极少数房屋模型不清楚,以及房屋过于密集且房屋结构复杂造成的遮挡等,需要进行外业补测。

3 精度分析

为了验证采用基于无人机倾斜摄影测量的房地一体确权技术路线得到的房屋地籍图的精度,在测区利用 GNSS RTK 和全站仪进行了实地测量验证。选取了 27 个明显界址点进行实测,通过图上采集与实测界址点的坐标比较,明显界址点中误差为 0.045m,满足地籍图规范要求,在这 27 个明显界址点中,有个别界址点的中误差超过 0.05m。通过分析,其主要原因是由于植被遮挡,或者采集位置判断不准确,需要通过外业实地补测进行修正。

4 结语

论文通过采用无人机倾斜摄影测量的技术方法,获取农村房地一体影像数据,生产农房实景三维模型,利用模型制作农村房地一体地籍图,并在测区进行实地验证。实践结果表明,利用该方法生产的地籍图的精度满足规范要求,能为农村房地一体确权后续工作提供可靠保障。

参考文献

- [1] 胡建龙.农村房地一体权籍调查管理平台设计与实现[J].北京测绘,2020,34(11):1497-1501.
- [2] 杨宏健,郑三君.无人机倾斜摄影在农村不动产测量中的应用[J].测绘技术装备,2018,20(1):79-81.
- [3] 陈育新.真三维立体显示技术在不动产登记统一平台中的应用研究[J].测绘与空间地理信息,2016,39(5):107-109.