

利用高分辨率倾斜摄影技术实现房产测量

弥荣 焦晓双

中煤航测遥感集团有限公司 61363 部队

DOI:10.12238/gmsm.v5i1.1304

[摘要] 本文分析了基于全站仪和RTK的传统房产测量方法的不足,探讨了利用高分辨率倾斜摄影技术实现房产测量的可能性,最后用一个案例进行了验证,案例结果表明倾斜摄影测量可以满足房产测图的要求,并且该方法可以显著提高房产测量的效率。

[关键词] 倾斜摄影; 无人机; 三维模型; 房产测量

中图分类号: P232 文献标识码: A

Using High Resolution Tilt Photography Technology to Realize Real Estate Survey

Rong Mi Xiaoshuang Jiao

Aerial Survey and Remote Sensing Bureau of China Coal Geology Administration 61363 troops

[Abstract] This paper analyzes the shortcomings of traditional real estate measurement methods based on total station and RTK, and discusses the possibility of using high-resolution tilt photography technology to realize real estate measurement. Finally, it is verified by a case. The case results show that tilt photography measurement can meet the requirements of real estate mapping, and this method can significantly improve the efficiency of real estate measurement.

[Key words] tilt photography; UAV; 3D model; real estate measurement

1 介绍

传统的房产测量方法包括图解法和解析法,是在收集已有资料的基础上,利用RTK和全站仪进行数据采集,房产测量的成果均为二维地籍图,这对于具有较高密度的住宅区而言,可视化表达性较差;同时由于这种方法需要测量人员逐个测量地物的界址点和墙角点,因此该方法的效率较低^[1]。

传统的立体测图方法无法解决房屋房檐对墙体遮蔽的问题,而房产测量需要测到墙体的边界位置。这样通过立体测图进行地籍调查可能会导致房屋边界与地籍图不一致的问题。

近年来无人机倾斜摄影测量技术的发展使得生成住宅三维模型成为可能^[2]。通过无人倾斜摄影技术获取的同一个建筑物的不同角度的相片,利用三维建模技术生成三维模型之后,利用专业三维测图软件进行点、线、面等矢量信息的采集,提取地面要素轮廓,并获取矢量数据。最后,通过图形和属性数据的匹配实

现三维地籍对象的生成。

利用无人机进行倾斜摄影测量不仅提高了图像的精度,同时也降低了成本^[3]。因此,本研究的目标是将无人机倾斜摄影测量技术应用于农村房产测量中以提高作业效率、节省人力成本。

2 目的和宗旨

本次研究旨在探索一种新的农村房产测量的方法,以期房产测量提供更丰富的数据和更高效的作业手段。为了实现这一目标,需要满足:

(1) 分析无人机倾斜摄影测量地籍图的精度是否满足要求。按照我国现行的地籍测绘规范要求,其界址点的平面位置测量中误差要小于5cm。(2) 比较传统方法和新方法的工作效率;(3) 分析三维数据能否清楚、形象地表达高密度和复杂住宅的状况。

3 方法论

为了完成本次项目,我们设计了一套完整的方案,作为这一项目的指导方针。设计的流程图如下:

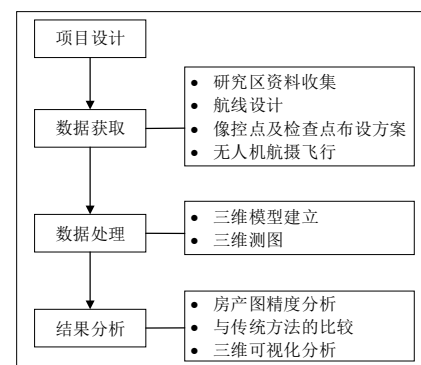


图1 作业流程图

4 研究区倾斜摄影测量与地籍图生产的过程

4.1 研究区。本次研究以陕西省一个村庄为研究区,该村庄为典型的人口较为集中的高密度住宅区,研究区面积大约0.5km²。

4.2 无人机倾斜摄影测量。本次研究采用的是华测多旋翼无人机,为了提高三维模型的精度,本次航摄航线设计航向重叠率为80%,旁向重叠率为70%,相对航高为95m,共有22条航线。实验区共拍摄

相片6210张,在本次试验中,我们在研究区布设了24个像控点和10个检查点。

4.3实景三维模型的生产。利用无人机获取的倾斜影像、相关参数,和外业测量的像片控制点坐标,在三维实景建模软件中进行空中三角测量计算、三维重建、模型修饰、模型输出等工序,获得三维实景分块模型数据和真正射影像图分块数据,模型细节的成果如图2所示。



图2 实景三维模型细节图

4.4地籍图的制作。之后利用EPS测图软件进行地籍图的生产,本次试验采用五点房交会法获取房角点的平面坐标,如图3所示:

5 结果与分析

5.1地籍图精度分析。为了验证本次实验的精度,我们利用布设在研究区的10个检查点进行精度分析。检查点的坐标是通过全站仪测得的,有较高的精度。我们将全站仪测得检查点的坐标导入地籍图中,并在影像上量测与对应的位置的差距,结果表明,10个检查点位置误差均在5cm之内,成果满足相关的要求。误差表如表1:

5.2对房檐遮挡问题的解决。对于房屋屋檐遮挡的问题,我们用一个典型的有屋檐的房屋来说明。由于利用倾斜摄影可以得到建筑物的三维模型,因而我们可以从倾斜角度进行地籍图线的勾画,这样就避开了屋檐的遮挡,使得地籍图

表1 地籍图与对应的检查点差异分析

检查点号	平面误差 (cm)	检查点号	平面误差 (cm)
01	3.1	06	2.6
02	2.2	07	4.3
03	4.7	08	4.5
04	4.8	09	3.6
05	2.7	10	3.4

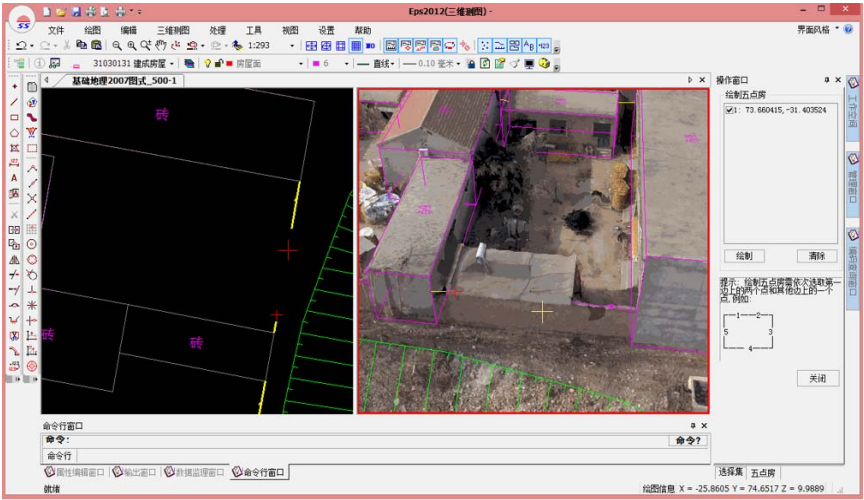


图3 地籍图制作的示意图

的边界套合建筑的墙体。

5.3对复杂地籍表达能力的分析。由于三维模型良好的立体表达能力^[4],将生成了三维模型放入专门的管理平台时,便可以很方便地表达住宅的使用和权属情况。这样比较于传统的地籍图,可以更加清楚地表达多用途和复杂地籍的情况。

5.4与传统方法作业效率的比较。本次测区面积大约为0.5km²,利用无人机进行航摄用了2天的时间,内业处理用了10天,而类似的区域使用全站仪外业花费了16天、内业花了9天;。利用无人机倾斜摄影测量,作业效率是平均一个人一天完成46宗地,而利用传统的全站仪平均一个人完成18宗,可以看出利用无人机倾斜摄影测量的方法可以使农村房产测量的作业效率有明显的提高。

6 结论

通过对研究区地籍图成果精度和作业效率分析可以发现:

(1)利用无人机倾斜摄影测量进行房产测量精度满足相关要求;(2)相比较于传统的利用RTK和全站仪进行房产测量,本次试验所用的方法作业效率得到了明显的提升。

因此利用无人机倾斜摄影进行房产

测量的方法是完全可行的,并且这一方法可以获得以下好处:

(1)可以以三维的方式立体展示成果,这对于反映高密度、复杂的住宅要素有着明显的优势。(2)可以避免立体测图存在的房檐外伸遮蔽的情况。利用三维模型测图可以使得地籍图的边界和住宅的墙体套合,符合地籍图测图规范的要求。(3)可以大幅提高作业效率,同时减少作业员的作业强度,降低作业成本。

[参考文献]

[1]Zhang J , Li S , Zhang L , et al. Application and research of UAV aerial system in 1:500 Rural Cadastral mapping [J].Journal of Geomatics,2017,42(1):69-72and77.

[2]吴佳熠,贾喻慧.无人机航摄在地籍测绘中作业方法研究[J].内蒙古煤炭经济,2015(3):208.

[3]Kurczynski,Z.,Bakuła,K.,Karabin, M.,The Possibility of Using Images Obtained from The Uas in Cadastral Works.ISPRS International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2016. XLI-B1:909-915.