

倾斜摄影测量在农村房地一体测量中的应用

王 娜

中国煤炭地质总局航测遥感局 陕西西安 710100

摘要: 随着我国社会主义新农村的建设, 农民权益的保障已迫在眉睫。对农村房地一体化, 既是一种对人民有利的政策, 也是国家掌握农民住宅的重要手段, 是我国新农村建设的重要依据。在科技进步的今天, 倾斜摄影测量技术得到了进一步的发展。目前, 我国农村地区房屋、土地综合计量工程中, 高精度的倾斜摄影技术已得到了广泛应用。在实际的测量中, 要从多个角度来思考问题, 做好各种工作的准备, 并能有效地评价出符合实际生产需求的测量资料的精确度。

关键词: 倾斜摄影测量; 农村房地一体; 应用分析

Application of tilting photogrammetry in integrated survey of rural premises

Na Wang

Bureau of Aerial Survey and Remote Sensing, China Coal Geology Administration, Xi 'an, Shaanxi 710100

Abstract: Along with the construction of new socialist countryside, the guarantee of farmers' rights is imminent. The integration of rural real estate is not only a kind of advantageous policy to the people but also an important means of national master farmer housing, which is the important basis of our new rural construction. With the development of science and technology, tilt photogrammetry technology has been further developed. At present, the high-precision oblique photography technique has been widely used in the comprehensive measurement project of housing and land in rural areas. In the actual measurement, we should think about the problem from multiple angles, do all kinds of work preparation, and can effectively evaluate the accuracy of the measurement data in line with the actual production demand.

Keywords: oblique photogrammetry; Integration of rural premises; Application analytics

引言:

实行全面的农村房地一体测量是我国社会和经济发展的必然要求。从土地、不动产两方面进行全面的评估, 确认农村住房和农田的所有权, 是保障农民权益的一项有利的政策, 对今后农村的发展具有重要的意义。通过对房地一体测量, 逐步完善农村土地所有权的法定认定。界定边界, 明确归属与利用。农村房地一体测量是政府根据地理位置、面积、所有权、建筑材料、用途等进行的。

1. 传统测量技术及其优缺点

在农村, 一般采用常规的房地一体测量手段来进行调查。目前, 常用的测量手段主要有全站仪、RTK等, 还有一些常规的摄影技术。但是, 传统的测量方法有很多缺陷。在工程实践中, 应用的全站仪法和RTK法, 受到气象条件的极大影响。在进行测量时, 通常会在气候

变化之后停止测量。另外, 需要进行大量的野外人工工作, 对地形的要求也很高, 浪费了人力、物力, 而且在一些区域, 由于受地形限制, 测量工作常常不能进行。常规的计量方法不但效率低, 而且还需要大量的人力。由于测量精度的不断提高, 常规的测量手段已经无法满足大范围或多次测量的需要。

2. 倾斜摄影测量技术的研究现状

国外对倾斜摄影技术的研究较早, 经过多年的实践, 已经比较成熟。但是, 在国内, 倾斜摄影技术发展的时间较短, 尽管起步比较晚, 但是在很多方面已经有了一定的研究和应用。

近几年来, 国内外有关学者对倾斜摄影技术进行了深入的研究, 并将其与近景摄影相结合, 以克服山地城市地形复杂, 三维模型难以建立的难题。倾斜摄影技术

是近几年来在地形测绘中应用最广泛的一种方法。经过大量的试验和实际应用,证明了本文提出的方法是可行的。利用倾斜摄影技术进行农村土地综合测绘,以CASS为平台,通过向量地图的变换,达到准确的测量目的。

3. 应用倾斜摄影测量技术的优势

采用倾斜摄影技术对农村房地一体测量具有重要作用。可以从三个方面进行分析。首先,采用倾斜摄影技术对农村房屋、土地进行全面测量,能有效降低实际测量时的数据误差,从而大大改善了测量结果的质量。同时,采用无人机进行倾斜摄影测量,可以极大地改善工作环境,提高工作效率。大大缩短了测量周期,减少了测量费用。其次,对比了倾斜摄影技术与传统的测量方法。倾斜摄影技术使用起来更加简便,而且对操作者的要求也比较低。

在实际的测量中,常规的测量方法是沿建筑墙角的顶板来画房子,而不能从一个方向上切到屋顶,再对其进行调整。倾斜摄影技术在不校正屋檐的情况下直接切割屋檐的拐角,大大降低了现场纠正的工作量。最后,采用倾斜摄影技术构建的三维模型代替了野外调查所得的三维模型,可以更好地反映出乡村房屋的实际情况。比如,可以通过3D模型来直接显示各建筑物的高度,也可以直接对各建筑的面积进行测量。

4. 无人机倾斜摄影测量在农村房地一体测量中的应用

在农村房地一体测量中,主要涉及农田的边界点、房屋的角点、地籍测量的基图等。在实际测量中,采用倾斜式摄影测量方法是可行的,因为它是把影像控制点置于被测区域中,利用RTK(RTK)进行图像控制点与检查点的坐标测量。同时,基于所采集到的影像资料,对无人机的飞行方案进行了设计,并对其进行了三维建模,然后用专业软件在模型基础上采集房屋等要素,通过与大量实测控制点数据比较,确定精度达标,完成农村房地一体测量。

4.1 像控点布设

在测区内,应设定影像控制点。在平面图像中,采用了区域网的方式来布置控制点。为保证农村地籍测绘工作的顺利进行,按线路设计的主要方向,在200米处设立相应的影像检查点,使整个测区得到科学、合理的检查,保证了乡村地籍测量工作和实地工作的正常进行。

在实际应用中,图像的控制点一般都是均匀分布在测量区域,因此,正确地选取控制点可以有效地改善模型的设计质量。从控制点的数目来看,5~10个控制点就

足够了。但是,在追求高精度的场合,应该按照专业的视频监控标准来执行。不同颜色的线条会产生不同的失真。随着直线长度的增加,畸变的错误也会增大。合理地设置图像控制点,能有效地减少图像的误差传递,降低图像中的错误。图像的控点布置与图像的品质有很大关系。在实际的设计中,除了对信号的干扰,还应该充分考虑到:图像中的控制点要清楚、容易辨认;影像控制点与影像边缘的距离为1.0~1.5厘米;为了保证测量的准确性,尽量避免使用阴影。为保证摄影测量在倾斜之前的精度,需要设置影像控制点标志。可根据不同的土壤硬度,选用不同的标号,所用的标号可以用“十”或者“L”来表示。如果选择“十”,则要在中间喷一个5.0厘米的圆形。硬土标线采用涂料,软土标线采用药粉。为了保证测量精度,采用RTK法对控制点的坐标进行了测量。

4.2 无人机飞行方案

在应用于农村地区的建筑、土地综合测量中,无人机的选型和路径设计是影响其精度的重要因素。在农村房地一体化测量中,可以依据所拍摄地区的具体条件,合理选用无人机。小型旋翼无人机和五镜头摄像机是最好的选择,它的优点主要表现在:重量轻,便于携带,价格低廉,航空安全系数高,适用于低空拍摄。

无人机的航路规划需要建立无人机飞行速度、导航高度、云台倾角、图像重叠和地面分辨率等参数。各参量间有一定的关联性,为使各参量更为合理,必须阐明其关联性。无人机的飞行高度与地面分辨率之比,即在较低的飞行时,其分辨率较低,影像清晰度较高,而建筑物的影子则会较长,这会对后续影像资料的处理造成不利影响,同时也会降低其飞行安全性。最后,通过综合考虑并结合实际验证与以往经验,制定无人机飞行方案。本次选定大疆M200无人机搭载CMOS传感器,根据项目要求,并结合航摄飞机、五镜头倾斜相机的自身性能指标,制定各飞行参数。为保证测区边界三维建模完整且分辨率优于0.03米,航向重叠、旁向重叠均不低于65%。航线布设方法采用东西、南北,相对航高:100米~150米,根据测区地形不同,设定不同的航高。航线间距:30米~50米,根据测区地形不同,设定不同的航间距。

4.3 实际测量与精度分析

本次选择的测量区域为穆家庄村,村内的建筑较为集中,多为房屋式窑洞,围墙以砖为主,土墙较少。

在对农村房地一体测量时,应用无人机倾斜摄影测

量需要对其进行图像重叠、路径曲率、高差等方面进行检测。经检测, 获得了76.69%的影像重叠率、67.87%、高度差异7.836m、路径曲线0.645%。由上述测试结果可知, 该方法能满足飞行影像的容错性, 且具有较高的分辨能力, 且不会出现重影, 因此影像品质必然达到标准。

为检验资料的准确性, 沿路选取每户房屋的一些特征拐角, 利用RTK进行坐标测量。由于测得的结果可能会出现意料之外的错误, 所以在各检查站共采集10次资料, 以实测坐标值为检验点的实际误差。检验点的平均值和最大的方差是0.0065米, 最大的方差是0.0097米。

农业土地所有权的综合测量对象主要有: 一是作为测绘要素的边界点, 其精度要求高; 第二种类型宅基地内部的房角点, 是绘制房屋坐落的重要因素; 第三种是地上物, 如道路、水渠等, 比如道路, 运河等等。结果表明: 对于地势较平的村落, 采用无人机摄影法进行测绘, 其精度基本达到了地籍核查中的一级界限, 但起伏不平的村落仅能达到二级界限。

4.4 矢量图制作及套合检查

通过对无人机采集数据处理, 建立了相应的三维模型及影像资料, 将其导入EPS软件中, 并在EPS上分别对要素地物进行数据采集。完成一定区域, 导入野外实测验点, 检查矢量精度, 如精度达标则可进行数据入库, 如精度未达标则要检查模型精度及采集精度, 对矢量文件进行修正, 直到精度达标为止。下图1为无人机采集矢量套合实测验点检查图, 其中沿路房屋拐角处为野外实测验点。



图1 无人机采集矢量套合实测验点检查图

总体而言, 造成精度误差的原因主要有两个: 不同的检查者对重点部位的辨识有差别。三维模型在采集资料时, 由于角度调节不当, 造成了结果偏差过大; 三维模型中, 由于缺乏角点数、Tinnel等因素, 使得三维模型不能很好地反映出三维模型中的具体细节。针对以上问题, 可以采取如下措施: 确定测量地点, 确定各建筑的测量部位。这种三维模型能自由转动, 方便各种仪器对其进行评价。因此, 可以将立体模型和DOM影像结合起来。当我们采集资料时, 先确认该点的位置是否正确, 模型是否有拉花, 若不能正常采集, 则可以改变模型的角度, 利用DP等软件进行修模或建模, 对建筑物的细节进行修改, 以提高模型的精度, 从而达到测量的精度要求。

5. 结束语

综上所述, 农村房地一体测量是以不动产为基础的财产普查, 其依据是建筑面积的精确、财产界限的明确、产权的法定计量。其主要目标是: 考察建设现场的产权, 检查农田, 测量和鉴定地上的房屋和建筑物。建立并健全农村房屋普查数据库, 为不动产登记提供数据支撑。在实际测量中, 采用先进的无人机倾斜摄影技术是可行的。

参考文献:

- [1] 尚阳. 基于低空倾斜摄影测量技术的农村房地一体测绘应用及精度评定[J]. 智能城市, 2022, 8(04): 20-22.
- [2] 范志勇. 无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用研究[J]. 西部资源, 2022, (01): 79-81.
- [3] 付航, 吴小东, 肖正龙, 曹磊, 杨彦梅. 基于倾斜摄影测量的农村房地一体三维管理系统的实现[J]. 地矿测绘, 2021, 37(04): 34-37.
- [4] 韦晓玲. 基于无人机倾斜摄影测量的农村房地一体测量研究[J]. 智能城市, 2021, 7(21): 58-59.
- [5] 崔丽娟. 农村房地一体测绘中无人机倾斜摄影测量技术的应用浅析[J]. 冶金管理, 2021, (19): 112-113.