

农村房地一体化确权中倾斜摄影测量技术的应用

赵 雯

中国煤炭地质总局航测遥感局 陕西西安 710100

摘 要: 随着科技水平的不断提高, 各种科技手段在社会生活中得到了越来越多的运用, 采用无人机倾斜摄影技术进行农村房地一体化测量工作, 可以有效地提高测绘质量, 节约测绘费用。文章针对目前我国农村房地一体测量系统的测量精度不高, 无法实现实时性测量等问题, 采用了无人机倾斜摄影测量技术, 对其特点进行了详细的分析和说明, 说明了该技术在农村地区房地一体确权中的具体运用。

关键词: 农村; 房地一体测量; 无人机倾斜摄影测量; 应用

Application of tilting photogrammetry technique in the determination of rural real estate integration

Wen Zhao

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

Abstract: With the continuous improvement of the level of science and technology, various means of science and technology have been more and more used in social life. The use of UAV tilting photography technology for the integrated measurement of rural premises can effectively improve the surveying and mapping quality and save surveying and mapping costs. Aiming at the problems such as low precision and real-time measurement of rural real estate integrated measurement system, this paper adopts the tilt photogrammetry technology of UAV, analyzes and explains its characteristics in detail, and explains the specific application of this technology in the real estate integrated measurement system in rural areas.

Key words: rural area; Integrated measurement of premises; Uav tilt photogrammetry; application

引言

当前, 在农村房地一体测量中, 因房屋建筑形态、地形等因素较为繁杂, 常规的全站仪测绘不仅工作量大, 而且精度不高, 容易造成大面积的人为误差。无人机摄影测量技术利用数字图像技术, 可以将航空飞行器的三维坐标、高度、姿态、图像等原始图像数据进行综合处理, 获得相应的精确三维坐标。

一、无人机倾斜摄影原理

倾斜摄影是把一个倾斜摄像机装在工作台上, 采集地面图像数据, 并用于制作制图产品。作业平台主要有有人机、无人机等, 由于费用和工作场所的现实条件, 无人机是最常用的。挂载式倾斜摄影仪一般有测量和非测量两种, 由于相机的造价, 一般都是使用非测量方法的。利用地面多角度、全方位的图像, 再利用摄像机在地面上的位置、姿势, 采用了基于共线关系的图像匹配方法, 通过与地面相关的数据进行比较, 得到了相应的特征点, 获得了大量的立体坐标, 从而还原出地形的真实情况。采用控制点和转插方法, 把相对坐标结果修正为控制点坐标系统, 从而获得高精度的三维结果。

二、无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测量中的应用意义

2.1. 大幅提高测绘数据的精确性

通过多年来的应用, 证实在保证无人机倾斜摄影技术准确度的前提下, 可以有效地改善测量的准确性。这主要是因为在使用该技术进行测绘工作时, 会使用到ContextCapture等图像处理软件, 将无人机上的高清摄像头拍摄到的图像, 用点云分类等技术, 对这些图像进行了多次修改, 确保数据的正确性。与传统的手工测绘相比, 无人机倾斜摄影技术可以有效降低人力资源, 降低人工成本, 可以有效地适应现代房地一体测绘工作的需要。

2.2. 减少土地房屋确权工作的难度

通过对当前我国房地一体测绘工作的现状分析, 得知目前所采用的测绘方法存在一些问题, 如投入大、测绘周期长、相关测绘影像难以保存等问题都严重制约着房地一体测绘工作的开展。而利用无人倾斜摄影测量技术代替传统的测量方法, 则可以将无人机控制在一定的高度, 同时, 利用机身上的高清摄像机和相应的地图采集系统, 利用无线网络技术将数据和图像数据传送到指定的计算机系统。这样可以让更多相关工作人员在最短的时间内, 获得更多的数据, 而且可以方便保存, 大大减少了工作的难度。

三、无人机倾斜摄影测量技术的特征

在三维建模、正射成像、遥感图像处理等领域, 无人机倾斜摄影技术是一种新型的三维非接触成像技术。利用无人机平台, 可以有效地反映出地面目标的实际情况, 提高了数据的收集和存储效率, 实现对图像更准确、更清楚、更准确地获取。在我国的

农村房地一体化测绘中，通过不断变化的视角和运动范围，可以实现多个三维图像的采集，实现多角度、全方位和逼真的三维模型。从而获取各类实时的、立体的、三维的数据。随着数据处理软件的自动化，节约了大量的时间和精力，采用无人机倾斜摄影测量技术，能最大程度地节省人力、提高工作效率，减少由于时间等原因导致的测量延迟。

同时，采用倾斜摄影技术，可以获得顶部、侧面和其他建筑物的详细数据，为建立立体模型提供了便利。也为地面和地面建筑的综合建模提供了方便。相对于其他技术和测量方法，无人机更具弹性，不但不受地面工程等环境影响，而且具有很好的适应能力，通过快速、丰富的地面影像数据建立的实景三维模型，能使测量人员对测量区域、建筑物的信息有全面的了解，有效地减少了整体的测绘费用。

四、农村房地一体化策略现状

随着科技的发展，测量仪器的不断革新与优化，使适合于农村房地一体化测绘的仪器日益丰富，成效日益突出，如经纬仪、测距仪、全站仪等，高精仪器升级优化为农村房地一体化测绘质量的提升创造了巨大的便利。然而，在实践中，水平仪、经纬仪等仪器的精度虽高，但在实践中仍存在着一定的风险与缺陷，而且在这个过程中，会有很多的负面影响，对系统的整体抗干扰能力也很弱，由于不能以三维的形式来表达测量的结果，在房地一体化测量中很难起到应有的作用。于是，在不断地完善与优化中，出现了倾斜摄影技术和无人机技术，这些技术的结合，极大地提高了农村房地一体化测绘的质量和效率，弥补了传统的测绘技术的不足，在成本上也有很大的优势。

利用无人机倾斜摄影测量技术，能够全面地测量物体的各项参数，获得地面数字化模型和点云资料，为今后的土地确权登记和管理工作提供了有力的保证。尽管得到了技术上的支持，但目前我国农村房地一体化测量工作的实施效果并不理想，主要原因如下：第一，总体上来说，工作比较复杂，往往出现一户多宅、权属不清晰、管理制度不完善等问题，导致房地一体化测绘难度进一步增高，给后续测绘工作的开展造成巨大的困扰；第二，农村的环境较差，尤其是西北地区的一些农村地区，交通、地形都很差，一些地方的建筑位置比较复杂，有很多障碍物，会影响和限制无人机的使用，从而影响到无人机的精度。第三，部分农村农户认识不足，有些农户长期外出，导致数据收集进展缓慢；第四，有关法律体系存在问题，很难对工作进行有效的制度制约，从而影响到无人机倾斜摄影测量技术的应用，影响到整个测绘工作的质量和效率。

五、无人机倾斜摄影测量关键技术

5.1. 测量系统的构成

倾斜摄影测量系统主要由两大模块组成：一是图像获取设备，二是数据处理软件。在该系统中，影像资料的获取是重点研究对象，包括无人机、航向规划软件、摄影摄像机等。

5.2. 测量原理

在倾斜摄影测量系统中，采用5镜头摄像机，采用S型飞行模式，该系统可以实现对周边四个方向和纵向图像的采集；在该系统上安装单筒摄像机后，无人机呈“井形”状飞行，在垂直方向上拍摄正向图像，在云台的作用下，镜头的角度会发生偏移，无人机按照预定的轨道飞行，可以获得四个方向的图像。如果有三幅以上的图像同时呈现，那么计算机就可以对其进行识别，并运用相关的技术手段，获得被摄对象的立体坐标。

5.3. 影像密集匹配

多视角图像的密集匹配是倾斜摄影测量技术的关键。根据多视图像的特征，其分辨率高，图像交叠程度高，这就导致了数据的冗余问题。倾斜摄影机是由无人机携带的，因为其高度很低，而且在空中的阻力下，不太稳定，所以在拍摄的时候，会出现明显的重叠，增加了获得多个图像的困难。要想在多幅图像中快速定位同位点，并还原出拍摄对象的三维模型，就必须进行精确的匹配。

六、无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体策略中的应用

6.1. 地面控制点及坐标系的选取

在采用无人机倾斜摄影技术进行农村房地一体化测量中，应强化对地面控制点的布置及坐标体系的选择。在实施过程中，测量人员应根据测区的线路布置、地形等因素，合理地选择各个受控点数，确保各个分区的分布，保证三维模型的准确性。此外，在控制点的设置上，应该把诸如计量费用和时间等各种要素都纳入考量，同时保证测量的准确性。在农村房地一体测绘时，为达到0.01m的航拍精度，每个村的地面控制点设置相隔80米左右。控制点尽可能选在影像清晰、特征明显、易于判别、交通便利的固定地物交叉点，尤其要求线状地物的交叉点应是硬化路面、河边、堤边等的边缘交叉点。

6.2. 外业飞行方案的编制

从本质上说，目前，我国农村房地一体测量主要目标是乡村，但受土地测量的地域局限，在实际调研中，往往存在着较大的空间和相对宽广的问题。要获得高精度、高质量的影像资料，必须选用轻型、小旋翼的机型，其应用的优点如下：（1）在飞行器的有关的硬件和构造上，主要以轻型为主，体积较小，易于搬运；（2）采用单透镜，通过对建筑物的高度和间隔进行科学调整，从而实现测量的灵活性；（3）整体造价低，机身轻便，保障了飞机的安全性。同时，在航路规划或方案的优化设计中，要充分考虑到被测地区的实际状况，对航线进行科学、合理的设计，包括地面分辨率，飞行高度，图像叠加速度，导航高度等，

由于上述原因将会对影像获取的准确性产生一定的影响, 所以要
根据实际测量需求, 合理选择飞行路线。

6.3. 利用无人机采集影像数据

采用倾斜摄影技术, 需要有一个固定的平面, 同时需要多个
感测器来获取不同的影像。不同的摄影角度会获取不同的图像。
通过这种技术, 可以将地形的情况完全反映出来, 可以将多种技
术完美地结合起来, 形成一个立体的模型。通过现场调查、掌握
基本信息、制定飞行计划、提出空域申请、航空摄影、获取有关
图像、数据处理、整理和上报结果。在使用无人机进行数据采集
时, 要注意对整个测量范围进行全方位的拍摄。注重交叠, 对所
测地区的房屋密度进行全面调查, 一般在侧向交叠程度都达到8
0%。在进行航高设计时, 必须对航高进行适当的计算, 并充分考
虑摄影相机的各项参数。为了确保图像的品质, 图像要有丰富的
层次感、柔和的色彩、充分的细节, 以方便识别各种物体的图
像。

6.4. 真实场景的3D建模

在农村房地一体测绘中, 利用无人机倾斜摄影技术, 可以得
到相关的坐标、图像, 将所采集到的数据与信息进行综合, 从而
得到实景的三维模型。在实际的三维模型中, 根据 POS多视图像
元素, 将其作为原始值, 运用比例和演算法来实现对多视图像特
征的精确匹配, 利用波束技术提高测量精度, 提高对测量数据集
图像的控制。通过 ContextCapture软件, 实现图像的匹配和图
像的自动处理, 该方法采用了新的技术, 不断改进了模型的精
度。

七、结束语

综上所述, 采用无人机倾斜摄影技术进行农村房屋与土地一
体化测绘, 能有效地提高遥感资料的传递精度和时效性, 由于其
高效率、低成本、响应速度快等特点, 近年来得到了广泛的重
视。因此, 今后在实际应用中, 必须加强无人机倾斜摄影测量技
术在农村房地一体化确权工作中的运用, 并根据现存问题, 为推
进我国农村的近代化发展提供参考。

参考文献:

- [1]黄太康. 无人机倾斜摄影测量在农村房地一体测量中的
应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(18):46-47.
- [2]闫振国. 无人机倾斜摄影测量技术在房地一体中的应用
[J]. 中国测绘, 2021, (09):59-61.
- [3]陈嘉婷, 刘麒. 基于无人机倾斜摄影的农村房地一体测量
技术[J]. 住宅与房地产, 2021, (15):224-225.
- [4]金海青. 无人机倾斜摄影测量在房地一体调查中的应用
探讨[J]. 科技资讯, 2021, 19(13):86-88.
- [5]张淑玲, 史与正, 王英, 谢文明, 李昱. 基于无人机倾斜摄
影模型测量技术在房地一体确权项目中的应用探讨[J]. 经纬天
地, 2020, (06):46-48+56.
- [6]宋亮. 基于无人机倾斜摄影测量的房地一体测量分析[J].
江西建材, 2020, (05):82+84.
- [7]徐万生. 倾斜摄影测量在农村“房地一体”调查中的应
用[J]. 智能城市, 2019, 5(14):96-97.