

测绘技术在不动产测量中的应用研究

段相俊

霍邱县不动产登记中心

摘要：作为登记发证管理土地权属的基础，地籍测量是确定测区内所有土地的面积、权属等情况的工作。在地籍测量的基础上，充分利用已存在的不动产籍调查等成果资料，采用内外业调查核实的作业方式对不动产进行测量与调查，称之为不动产权属调查与不动产测量。传统的权籍测量方法包括GPSRTK、全站仪测量方法，该类方法存在耗费人力、作业效率低等多种问题。从长远来看，随着测绘新技术的不断发展，寻求更加符合发展需求的生产作业方式尤为重要。

关键词：不动产测量；测绘技术；应用措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.115

一、技术介绍

（一）无人机倾斜摄影测量

通过多镜头倾斜摄影相机进行数据采集，倾斜摄影测量系统可以实现地面实体位置数据与纹理数据的获取。该系统的多镜头相机包括4个倾斜角度的高分辨率相机以及1个垂直角度的高分辨率相机，将5个方向采集的正片与斜片进行叠加，构建测区完整的倾斜摄影测量影像。联合地面控制点，同时通过外方位元素对正片与斜片的空间姿态进行恢复，最终构建真实的三维立体模型。目前，倾斜摄影测量技术在城市管理、应急指挥、国土安全等领域已有广泛的应用。

（二）三维激光扫描关键技术

三维激光扫描技术的核心就是激光测距，通过激光扫描仪发射激光脉冲，计算被扫描物体与激光扫描仪之间的距离 R ，并通过激光脉冲发射时的横向扫描角 α 与纵向扫描角 θ 计算某一扫描时刻被扫描物体表面任意位置的三维坐标。结合地面三维激光扫描仪及倾斜模型的优势，将二者结合进行生产作业。其中地面三维激光扫描仪的精度与效率决定该作业模式的精度与效率，是最重要的部分。

二、不动产测绘的意义

（一）找到合适的装置，更好地应用房屋测绘

房屋测绘相对于之前来说是较早实现数字化测绘系统的一种测绘，其广泛使用了多种测绘技术，融合了所熟知的GPS，RS，GIS以及摄影测控等多种比较智能的现代测绘技术，广泛地应用到政府甚至千家万户之中，在进行不动产登记工作时，通常会使用到房屋测绘。对于房产行业来说，能够很好地了解房产测绘相关知识，掌握其中必要技能，并且能够准确地运用好工具，可以为房产行业带来更好的发展前景，并且房屋测绘本身就是为不动产登记工作服务的，正是由于房屋测绘不断发

展，才能够使不动产行业蓬勃发展，并且现在房屋测绘已经越来越趋向于数字化、信息化以及网络化的全面发展，这也使得不动产登记在这方面的发展变得越来越智能，越来越高效。

（二）根据房屋测绘的工作过程，更好地完善不动产登记工作

特别是当房产拥有人获得房屋的产权后，首先要做的是进行申请的登记，这时候就会运用到房屋测绘。以前的房屋测绘都是需要人工进行详细的比量，从而进行更加精密的运算，而现在随着科学技术的不断发展，只需要房屋测绘工作人员进行简单的测量，就可以准确地获得房产的全部信息，在完成审核之后就可以进行房产登记工作。即使到了房产审核阶段，也不需要工作人员亲自去所在地进行精确测量，仅需要利用经过严密计算的房屋信息系统和已经打开的GIS图形，就能够如临其境地了解房屋的全部精确信息。

（三）房屋测绘更符合现代技术发展状况，变得更加独立

每个房产拥有者都想得到十分准确的信息，比如房屋的坐落、权属和位置关系以及周边道路等多方面的信息。更加精准的测量以及准确的数字会让房屋拥有者变得更加安心。一般来说，房屋测绘工作都是由房屋测量专属部门（政府职能行政部门）进行委托，由具备能力的测绘单位进行测量，它们既相互合作又是相对独立的个体，房屋测绘的精确度也在一定程度上决定了不动产登记的标准，上到国家，下到地方，都有自己一套独特的标准。无论是什么样的标准，在进行房屋测绘的时候都需要严格地按照标准去执行。

三、不动产测量测绘中测绘技术应用价值

（一）真正保障民生更好地在不动产登记中体现出来

自从我国改革开放以来，我国经济得到了快速的发展，正是由于我国还是世界上最大的发展中国家，并且人口相对于一些发展国家仍是一个问题，正是由于土地等方面的问题，才能够更加彰显出房屋测绘在不动产登记方面的重要性。由于人民群众对于不动产的重视程度，所以更需要竭尽所能去保证这些房产信息准确。

（二）准确地找到房屋测绘的作用，更好地实现发展

为了保障不动产的相关权益，一般会采用房屋测绘技术提供更好的技术保障，并且即使在房产发生纠纷时，也能够很好地利用准确的数据作为依据去解决房产纠纷等问题。当房屋拥有者或者权利人通过房屋测绘技

术准确地获得房产数据信息时，这不仅能够很好地为不动产的等级提供良好的依据，还能在最大程度上保证权利人的权益，防止他们的权益受到损害。

（三）在不动产登记中合理使用房屋测绘

一般来说，房屋测绘最为主要的内容是为不动产行业提供较为准确的数据信息，从而能够真正得到一定的发展信息，在不动产需要的时候，能够提供更为准确的信息，并且房屋测绘一般来说是通过城市的房产进行良好的测量和更加紧密的绘制之后，为一些城市中的房地产开发商提供一些他们所需要的准确信息，比如住房面积，还有位置分布等多方面信息，通过对这些信息进行更加详细的了解之后，能够根据现实情况进行更加科学并且更加合理的决策，更好地促进国家经济的发展，不但对于房地产开发商来说具有很大的好处，对于消费者自身来说，更多、更好地了解房屋测绘信息可以为他们提供更加详细、更加准确的住房数据信息，在很大程度上能够很好地维护消费者的合法权益。

四、无人机倾斜测量技术在不动产测量中的具体应用

无人机倾斜摄影的优点体现在可以为不动产测绘的开展提供较为精准的数据支撑，确保所得到的数据是真实有效的，而且还可以加快不动产测试得到数据的速度。一般不动产测绘获得的都是体现不动产二维属性的，通过测绘不能精准获得不动产方面的精准数据。但是使用无人机倾斜技术，在远距离对不动产的状况开展实时采集时，也可以做到对数据的实时回传，还可以构建起三维模型。无人机倾斜摄影技术能够对数据实行仿真建模，避免测量得到的数据存在很大的误差。对不动产进行测绘时使用无人机技术，在无人机中安装采集数据的装置，能省下很多人力，也可以降低在测绘方面的资金支出。

（一）前期准备

确定作业区域后首先应进行实地踏勘，了解测区地形地貌及航飞管控情况。根据实际情况进行航线规划，包括五个方面：确定地面分辨率，选取相机与计算航高，选取基准面与计算最小重叠，计算单片覆盖、单像对覆盖、像片数、航线数、航摄面积、总航程等，检查设计质量。同时应进行机载飞控检查，包括五个方面：检查航机、空速、风门、转速、高度计、俯仰、滚转、偏航等，检查供电系统、旋偏纠正云台，检查GPS定位，检查遥控器，检查曝光。

（二）像控点布设与测量

根据不同成图比例尺合理规划像控点布设密度，并按测区形状均匀布设平高控制点，布点困难区域宜采用平面控制点与高程控制点相结合的方式布设点位。为减少投影差造成的误差，像控点应选择特征明显的地面点，或根据精度需求在航飞前通过人工设置标靶的方式布设控制点。

通过外业RTK实测或全站仪量测等方式进行像控点坐标测量。像控点在外业测量与航摄采集两个阶段必须保证点位一致、目标清晰。

（三）航飞数据获取

选择稳定性高的无人机飞行平台，通常搭载五镜头传感器。由于无人机体轻量轻的特点，易受到风力等天气因素的影响，因此姿态参数和惯导系统精度将直接影响航摄重叠度、立体影像采集范围及正射影像、三维模型的效果。

按照前期的航线设计，选择天气适宜的时间段进行航摄工作。无人机航摄期间注意根据续航能力合理安排架次且保持信号接收通畅。航摄完成后应第一时间确认影像文件、POS数据等原始成果的完整性、可用性。

（四）空中三角测量

利用多视角影像密集匹配、联合平差等技术倾斜摄影测量数据处理。根据无人机多视角影像覆盖范围广、分辨率高的特点，可采用基于影像分割的密集匹配算法，对核线影像进行色彩分割，采用全局匹配及Ransac方法拟合视差。

联合平差应考虑影像间几何畸变与重叠关系。利用同时采集的垂直视角影像和各视角倾斜影像，采用由粗到精的分级金字塔匹配策略，在每张影像上进行同名地物点自动匹配和光束法自由网平差，从而得到较为精准的同名连接点。构建连接点坐标、像控点坐标、POS辅助数据的多视影像区域网平差模型，通过联合解算误差方程保证平差结果的可信度与精度。

（五）三维模型构建与精度检查

采用革新性的解析方法及作业模式，利用Context Capture Center Master专业软件进行自动化三维模型构建。将指定的空三成果，按照格网划分后，分块建模。通过提取高密度点云数据进行面构建，在此基础上先生产出三角网白模，再通过无缝实景纹理映射，最终形成实景三维模型、DSM点云数据等数字化产品。三维模型成果应避免出现建筑漏洞、纹理拉花。利用EPS软件，通过导入检查点、人工矢量数据比对、软件自动统计的方式进行模型精度核查。

（六）分析和处理数据

传统的测绘方式是将测绘内容看作为一个统一的整体。使用无人机遥感项目测量，采集及处理数据都是同时完成的，也就能够使工作效率变大。最开始，无人机遥感技术也存在不便于开展数据处理的问题，表现为数字排列混乱，所以，无人机在飞行中假如出现了俯仰角偏大、偏航角变小等问题，就会产生大量的数字聚集现象。导致获得的变形图像同真实场景严重不符。面对这种缺陷，设计无人机的技术人员研究出了变焦镜头，在无人机顶部安装数码相机，这样也能对焦距起到改变的作用，从而得到完全不同的视角。在这一研究的启发下，还通过计算获得了更为精准的参数。从而对参数做

出调节,使数据得到了更好的处理,出现的问题数量也有所减少。

(七) 地籍测绘与编辑

在EPS软件中,通过点云数据、DOM+DEM数据、三维模型数据等都可以完成地籍成图,通过斜向摄影会出现很多的点云数据。而且在EPS系统中,存在加载缓慢、容易堵塞的问题,一般不被使用。应用DOM+DEM,数据不容易转化,等待时间长,拉景效果也不是很好,一般不会被使用。应用OSGB格式对地籍图进行采集,能够将真实的摄像当成参考,这种采集更加规范,完成采集之后,可以将采集信息变为dwg格式,存入到CASS软件中从而完成拓扑检查,这样就可以保证获得的图形是满足要求的。假如图形存在变形、有遮挡等问题,就要进行现场采集。在采集前,应当把已有的地籍图同航空图像结合在一起当作底图,同时按照相应的比例输出。开展补充性的实地调查时,对于需要进行补充的区域应当进行补充,这样才能对数据进行组合,从而交出令人满意的图形数据。

五、移动背包激光扫描技术的应用流程

移动背包激光扫描技术可在短时间内快速、大量获取空间目标点云数据,是测绘行业的代表性高新技术之一。移动背包激光扫描技术具有大数据、易操作、精度高等优势,虽然已用于不动产测绘的数据采集中,但相比于倾斜摄影测量技术,该技术在不动产测绘领域应用的技术路线尚不完善。本文以不动产测绘项目为支撑,根据移动背包激光扫描技术的作业规范标准以及实际作业经验整理出基于移动背包激光扫描技术的不动产测绘方法。

(一) PegasusBackpack移动背包激光扫描系统

本文依托项目中使用的移动激光扫描背包仪为Pegasus Backpack,主要包括4个系统,分别为高精度全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System, GNSS)、2个三维激光扫描仪系统、5个高清像机系统和惯性导航系统(Inertial Measurement Unit, IMU)。每个激光扫描仪一秒能够扫描得到600000个激光点,高清像机的像素为4000000,IMU惯性导航系统支持同步定位与地图构建(Simultaneous Localization and Mapping, SLAM)算法。PegasusBackpack进行室外作业时,可同时采集得到空间环境中点云数据与照片数据。

(二) Pegasus Backpack测量与数据处理

1) 在测区内选择一个已知控制点的基站进行GNSS静态观测,静态观测时间要覆盖Pegasus Backpack移动背包激光扫描仪的作业时间段;

2) 在测区内扫描初始点,开启Pegasus Backpack移动背包激光扫描仪进行仪器初始化,当惯性导航系统工作正常、GNSS系统卫星信号接收正常时,作业人员可

背起仪器按照事先规划好的扫描线路进行作业,扫描作业时尽量将目标四周扫描完整;

3) 使用传统的高精度测绘手段GNSS-RTK结合全站仪采集测区内具有明显特征信息的点位坐标,如地面标识特征点、路面花坛拐角点等,用于移动背包激光扫描仪轨迹的纠正;

4) 外业扫描作业完成后,将移动背包激光扫描仪采集得到的GNSS观测数据、惯性导航数据、原始点云数据、像片数据、基站GNSS观测数据拷贝至计算机中,使用Inertial Explorer后处理软件解算得到移动背包激光扫描仪轨迹数据及全景像片,同时输出数据分析报告;

5) 将采集到的测区控制点数据添加至Inertial Explorer软件中进行轨迹纠正,解算并输出满足生产要求的LAS格式点云数据。

(三) 内业数据采集

在EPS三维测图软件中,对生产获得的LAS格式点云数据进行格式转换,生成EPS三维测图软件能够识别的pcd格式数据,将pcd格式数据加载至EPS三维测图软件中进行数据采集。

(四) 内业数据编辑与出图

根据主次有别、层次分明的原则,对通过移动背包激光扫描点云数据采集到的不动产数据进行数据编辑。不动产数据编辑包括图形整饰、注记添加、属性添加及接边等工作,通过资料收集与现场调绘完成所有地物的属性添加工作。其中,资料收集主要是对从有关部门收集到的资料进行电子化梳理,提取有用的属性信息;现场调绘主要是指实地对要素属性进行调查,内业梳理后将属性信息添加至对应的要素中,完成数据编辑后,得到完整的不动产测绘成果。

结束语

将倾斜摄影测量技术应用于地籍测量中,体现了不动产三维的本质,有效解决了不动产登记耗时长、信息定位不准确问题。在二维地籍成果的基础上,丰富了成果内容,针对三维成果的应用更加广泛,如集成多种现有数据与三维成果数据并进行展示。

参考文献

- [1] 王伟. 农村不动产测绘中倾斜摄影测量的应用研究[J]. 居舍, 2020(07): 10.
- [2] 刘芊妤. 我国不动产测绘工作的现状及对策分析[J]. 科技创新导报, 2020, 17(07): 25+27.
- [3] 彭斌. 城市地籍测绘与不动产测绘中的问题探讨[J]. 工程建设与设计, 2020(04): 34-35.
- [4] 于保伟. 城市地籍测绘与不动产测绘中相关问题分析[J]. 住宅与房地产, 2020(06): 205.
- [5] 常超. 农村不动产调查测绘的技术方法[J]. 居舍, 2020(06): 34.