

# 关于无人机倾斜摄影测量技术在农村不动产测绘中的应用研究

董倍昕

中冶集团武汉勘察研究院有限公司

**[摘要]**随着相关财产登记制度的出台,农村财产吸收和测绘成为国土资源部工作的重要组成部分。农村物业取景和测绘具有房间类型和内部结构较为复杂的特点,而传统的不动产测绘中主要应用的是RTK和全站仪进行测绘,需要更多的人力物力,容易受到极端天气的影响,进而导致农村地产取图效率低下。然而,随着现代信息技术的发展,一些新技术得到了推广和应用,大大提高了记录和制图的准确性和有效性。例如,此时,广泛使用的倾斜摄影测量技术可以通过无人机配备多盖传感器,从垂直倾斜水平等多个角度测量空间,可以灵活地获取多角度正面和侧面的摄影图像,还可以通过安装在无人机上的智能3D系统生成三维模型,并在相应的模型处理软件中运行三维模型,对照片数据进行立体采集,以满足现阶段农村房地产测绘快速高效的需求。

**[关键词]**无人机;倾斜摄影测量;不动产测绘;房地一体

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1298

## 一、引言

为保障农民的合法权益、促进农村社会秩序的和谐与稳定,国家在全国范围内组织和加快了宅基地和集体建设用地使用权的确认、登记和发放工作。作为宅基地确权登记的基础工作,农村宅基地调查具有房屋密集、地域分散、分布广泛、用地单一、测量范围小、基础数据缺乏等特点。目前,应用全站仪和全球卫星导航系统一实时动态载波相位差分技术(global navigation satellite system-real time kinematic,GNSS-RTK)完成单点测量较多,其具有测量精度高的特点,但要耗费大量人力、物力,且成本高、周期长。因此,在满足精度要求的前提下探索新的技术手段尤为重要,实现高效、低成本的数据采集与处理。无人机倾斜摄影技术为新兴的三维数据获取方法,将人机交互技术和倾斜摄影技术有效地结合起来。倾斜摄影是利用同一飞行平台上的多个传感器,从垂直、倾斜等不同角度采集地物的完整信息。以图片采集数据为基础,建立三维模型。在传统正交图采集的基础上,该方法进一步生成具有三维坐标的真实地形模型,打破了传统航测只能从垂直角度拍摄的限制。该技术能同时采集楼顶和楼顶高度数据,具有生产周期短、效率高、精度高、成本低等优点。基于上述分析,将无人机倾斜摄影技术应用农村住房的房地产确认中。实验结果表明,此次研究的基于无人机倾斜摄影技术的农村房屋不动产确权方法解决了传统方法存在的不足,提高了确权效率以及精度。

## 二、倾斜摄影技术

### (一) 倾斜摄影测量技术

“倾斜摄影”一词,主要来源于其搭载的航摄影。传统的摄影测量被称为垂直摄影,主要是因为其搭载的航摄影只有一个,且其在作业时,始终尽可能与地面垂直,即使由于姿态问题,实际采集数据的过程中,并不能完全与地面垂直,但是也是在一个很小的角度要求下的,否则采集的影像成果是不可以被使用的。而倾斜摄影,其搭载的航摄影较多,通常可见的有两镜头、三镜头、五镜头等,两镜头没有下视镜头;三镜头由1个下视镜头和2个侧视镜头组成;5镜头由1个下视镜头和4个侧视镜头组成。以5镜头为例,其下视

镜头垂直地面采集影像数据,其主要采集的是建构筑物顶部信息和地面信息;其侧视镜头主要采集的是建构筑物侧面信息和地面信息。这种组合,不但可以获得建构筑物顶部信息和地面信息,而且可以获得丰富的建构筑物侧面信息。由于镜头多,角度多,且飞行采集数据时,其重叠度较垂直摄影方式更高,所以获得了更多可靠的有用信息,减少了视角盲区,增加了可用信息。倾斜摄影方式的精度主要在于空三解算,而更加丰富可靠的建构筑物信息,为空三解算精度的提升奠定了基础。基于多视影像匹配算法,结合光束法约束平差,可以得到高精度的空三加密成果,为后续各种测绘产品精度满足项目需求提供了保障。

### (二) 倾斜摄影建模流程

倾斜摄影建模整个流程大致可以分为两部分:外业数据采集和内业影像解算建模,其具体作业流程如下。外业工作内容:测区勘察→航线规划→影像采集;点位选择→点位喷涂→坐标采集。内业工作内容:影像预处理→空三加密→刺点平差→三维建模→地籍图测绘→精度平定。

## 三、倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的优势

首先,这可以确保数据收集的便利性。与传统的测绘方法相比,数据采集变得更加方便,功能信息可以得到充分的反映,并且可以促进仿真和精度的提高。特别是在三维模型的应用中,可以有效保证信息的视觉处理,促进工作效率的提高。其次,倾斜摄影测量技术的应用,不再需要设置相应的摄影点,在获得倾斜图像纹理时,主要是借助航空摄影进行大规模测绘,这样可以有效减轻人员的负担。最后,倾斜摄影测量技术的应用成本低于全站仪测量,这可以保证操作的便利性。

## 四、不动产测绘中倾斜摄影测量技术的应用

### (一) 建立三维模型

倾斜摄影测量技术的合理应用大大提高了不动产测绘工作的效率和质量,其能够从多个角度拍摄目标物的真实情况,不仅实现了多元化的数据获取方式,也使不动产测绘水平得到了大幅提升。基于此展开三维模型的建立,既可获得更加真实准确的影像数据,也能够把目标物信息直观表现出来。测绘人员在正式开始工作前,应预处理影像,同时为确

保均匀分布地面控制点,还要结合测绘区域的实际情况结算加密点的平面坐标和高程匹配,为立体测图提供有效参考,获得更加精准的影像之间空间变化模型计算结果。不仅如此,影像密集匹配工作也不容大意,测绘人员应统一倾斜摄影所测量的全部影像,以便于后续各项测绘工作的顺利开展。

### (二) 数据获取

在将倾斜摄影测量技应用于不动产测绘工作时,需借助无人机设备采集所测绘物体的各项数据,且在采集过程中,需保证光线不能过暗,并分布均匀,如此方可顺利采集数据。比如,在对某一地区“房地一体”宅基地进行测量时,测绘人员结合所测区域的相关信息对相机参数做出调整。①地面分辨率确认。若比例尺为1:1000,则成像所需的地面平均分辨率一般比主片高,大约为0.03m,无人机飞行高度保持在80m左右即可。②确定各项数据,包括相机焦距、单镜头像素、影像倾斜角度等。关于这几点应根据所测区域的实际情况对倾斜摄影相机的参数做出科学设置。③设置有效航线。为防止成像范围与规定标准不符,测绘人员需设置一条有效航线,进而获得完整的成像数据。④设置分辨率。如果想保证影像具有饱满的色彩,清晰的成像,要求测绘人员对相机分辨率进行设置,并妥善存储影像数据,做好对其的包装工作,从数据方面支持该不动产测绘工作的后续开展。

### (三) 数据处理

为保证数据处理效果更加理想,在采用倾斜摄影测量技术时,需要把光线和镜头处理好,借助Smare3D软件整合影像数据,给三维模型的建立提供有效数据。在三维模型建成后,可更直观地呈现数据处理细节,从而使不动产不同的测绘需求得到满足。基于倾斜摄影测量技术的应用,测绘人员对目标物进行测量时有三点需要确定,分别是边长数据、界点以及实际边长,以获得更加完整且精准的数据。同时,测绘人员还需验证摄影参数的准确性,防止人为因素影响,破坏数据的完整性。

## 五、无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体中的应用案例

### (一) 数据采集

实际测量之前,在测量区域内布置足够的地面像控点,采用CGCS2000坐标系,用轻小型旋翼无人机,搭载5个镜头,按照飞行测量航路的规划路线进行低空飞行,采集跨马村房地一体的具体影像数据。

### (二) 数据预处理

为了更好地实现无人机倾斜摄影测量过程中的数据结果精准度,需要根据跨马村实际测绘项目的需求设置无人机航飞情况,并对成片进行初步检查确定,控制点的具体位置并对成像图片的精准度进行全面的核查。与此同时,也要进一步检验POS数据,看是否出现影像失真或存在误差的情况。

### (三) 数据生成与模型

通过无人机倾斜摄影测量技术获得的各类数据,可以直接导入Smart3D软件,并进行初步的分析。实行影像匹配和空中三角测量,初步形成跨马村房地一体三维立体模型。在测绘分析过程中,根据三维模型和空中三角测量的具体成果,以Tile为单位进行格网正射与贴图匹配处理,科学的制作测绘区域的实际影像,并制作好地籍调查影像图。最后运用大比例尺测图,采用测图软件将各类数据和信息进行全面导入,按照国家标准要求赋予各个涂层具体的属性和信息,并生成1:500比例的地籍图数据。

### (四) 数据检验

制作完成地籍图之后,需要对测绘的成果和数据进行全方位的检验,确保成果精度能够达到标准范围。进行数据检验时,主要采取抽检的形式,综合运用人工和人机交互的形式完成检验工作。在设置检核点时,要根据跨马村实际不动产分布情况进行选择,首先要核准点位与地籍图三维模型的相应位置点位坐标,从平面和高程精度两方面进行全面的检验,可以运用大比例尺测图进行对比检测,在人工外业检测环节,要尽量避免测绘过程中出现误差,提高测图成果的精准度。

### 结束语

总之,在开展农地产综合测绘工作时,采用无人机倾斜摄影技术可以提高测绘工作的运行效率,也可以提高房地产综合记录测绘的准确性和科学性,为房地产综合测绘提供严格的参数基础,显著提高了农村物业综合测绘的效率和准确性,为测绘楼宇一体化提供了强有力的技术保障。

### 参考文献:

- [1]方青,周飞.倾斜摄影测量技术在农村不动产测绘项目中的应用及精度分析——以南京市江宁区为例[J].经纬天地,2021(06):22-24+29.
- [2]浅谈农房不动产登记中的测绘工作[C]//.2017年度江苏省测绘地理信息学会GPS、大地专业委员会学术年会暨JSCORS技术交流大会论文集.,2017:69-70+72.
- [3]刘辉.基于倾斜实景模型的空间三维不动产测量方法研究[J].经纬天地,2021(04):69-73.
- [4]杨亚彬,谢思梅,谢荣安.无人机倾斜摄影测量技术在不动产更新测绘中的应用[J].测绘通报,2020(07):108-111.
- [5]肖晓东.倾斜摄影测量在农村不动产测绘中的应用[J].住宅与房地产,2020(18):234.
- [6]冯瑞卿.倾斜摄影测量技术在不动产测绘中的应用研究[J].科学技术创新,2021(25):9-10.
- [7]魏军.倾斜摄影数据处理成果的质量检查与评定[J].测绘,2021(03):124-127.
- [8]陈昇,钟志强.城市不动产测绘存在的问题及解决对策探讨[J].工程技术研究,2021,6(11):230-231.