

无人机倾斜摄影测量技术在不动产更新测绘中的应用

吴浩

如皋市勘测院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v8i3.2204

[摘要] 本文主要探讨了无人机倾斜摄影测量技术在不动产更新测绘中的应用。首先阐述了无人机倾斜摄影测量技术原理与特点,然后分析了其在不动产测绘实践中的操作流程与优势,最后通过实际案例展示应用效果,旨在为提升不动产更新测绘效率与精度提供参考,推动相关领域技术革新。

[关键词] 无人机倾斜摄影测量技术; 不动产更新测绘; 应用

中图分类号: V279+.2 **文献标识码:** A

Application of UAV tilt photogrammetry technology in real estate renewal surveying and mapping

Hao Wu

Rugao survey institute co., ltd

[Abstract] This paper discusses the application of UAV tilt photogrammetry technology in real estate renewal surveying and mapping. This paper expounds the principle and characteristics of this technology, analyzes its operation process and advantages in the practice of real estate surveying and mapping, and shows the application effect through practical cases, aiming at providing reference for improving the efficiency and accuracy of real estate renewal surveying and mapping, and promoting technological innovation in related fields.

[Key words] UAV tilt photogrammetry technology; Surveying and mapping of real estate renewal; app; application

引言

在当今社会,城市发展日新月异,不动产的变化也十分频繁。从老旧小区改造,到新的商业综合体拔地而起,不动产的更新时刻都在发生。而准确的不动产测绘对于城市规划、产权确认等工作至关重要。传统测绘方法在面对大规模、复杂的不动产更新项目时,往往存在效率低、精度不足等问题。无人机倾斜摄影测量技术的出现,为不动产更新测绘带来了新的解决方案。它凭借独特的技术优势,正逐渐改变着不动产测绘的工作模式,在实际应用中展现出巨大潜力。随着全球数字化转型加速,三维地理信息已成为智慧城市、国土规划、灾害应急等领域的核心基础设施。传统测绘技术受限于成本与效率,难以满足实时化、精细化空间数据获取需求。无人机倾斜摄影测量技术(UAV Oblique Photogrammetry)的崛起,通过颠覆性的数据采集模式与三维重建范式,为地理信息产业提供了革命性解决方案。该技术通过集成高精度GNSS定位系统、五镜头倾斜相机集群及并行计算集群,实现了高精度三维模型的自动化生产。

无人机倾斜摄影测量技术作为现代测绘领域的重要分支,其技术体系可根据不同维度进行系统分类。从传感器配置来看,主要分为五镜头倾斜摄影系统(通过垂直+四倾斜视角同步采

集)、多旋翼倾斜摄影系统(采用可调角度单/三镜头方案)以及激光雷达融合系统(结合LiDAR技术);按平台类型可分为固定翼无人机(适合大范围作业)和多旋翼无人机(适用于复杂环境);按技术流程则包含传统空中三角测量(依赖地面控制点)和无控制点摄影测量(基于POS系统与SfM算法)。这些技术分类不仅体现了当前倾斜摄影测量的多元化发展,更为实际应用中的设备选型、方案设计和精度控制提供了科学依据。随着人工智能技术的融合应用,该技术体系正朝着智能化、自动化方向持续演进,在实景三维中国建设、数字孪生城市构建等领域展现出广阔的应用前景。

1 无人机倾斜摄影测量技术原理与特点

1.1 基本原理

无人机倾斜摄影测量技术利用多相机系统从多个角度对地表目标进行摄影,涵盖垂直和倾斜视角的相机。在飞行过程中,正射相机负责采集垂直影像,而倾斜相机则捕捉侧面信息,从而全面记录不动产的三维数据。

飞行任务完成后,无人机拍摄的照片需由专业人员在室内进行处理。通过应用摄影测量学原理,利用同名点的分析进行空三加密,进而构建出细节丰富的三维模型。

1.2 技术特点

效率优势: 无人机倾斜摄影测量技术显著提升了测绘作业的效率,相较于传统测绘手段,该技术能在较短的时间内完成对广阔区域的测绘任务。例如,在对一个中等规模城市进行不动产更新测绘时,采用无人机技术仅需数天即可完成,而传统方法则可能耗时数周至数月。

精度优势: 该技术借助于先进的摄影设备、精确的定位系统以及高效的图像处理软件,实现了高精度的测绘成果。在适宜的飞行高度和分辨率条件下,水平和垂直精度均能满足不动产更新测绘的精确要求,精度可达厘米级,能够清晰展现建筑物的细节特征。

直观性优势: 无人机倾斜摄影测量技术生成的三维模型具有极高的直观性,相较于传统二维地图,三维模型更有利于准确把握不动产的实际状况。规划和产权确认人员可以通过三维模型进行直观的浏览和精确的量测,有效减少理解上的误差,从而提高工作效率和准确性。

2 无人机倾斜摄影测量技术在不动产更新测绘应用中的操作流程

2.1 前期准备

项目规划: 在开展无人机倾斜摄影测量工作之前,需要对整个不动产更新测绘项目进行详细规划。要明确测绘的范围,比如是一个小区、一个街区还是整个城市的特定区域。同时,还要根据项目需求确定飞行高度、飞行速度、相机参数等关键指标。例如,如果需要获取高精度的建筑物细节信息,可能就需要降低飞行高度,调整相机分辨率等参数。

无人机选型与设备检查: 根据项目特点选择合适的无人机。不同型号的无人机在续航能力、载重能力、飞行稳定性等方面存在差异。对于大面积的不动产测绘项目,可能需要选择续航时间长、载重能力强的无人机,以便携带更多的电池和高性能的相机设备。在飞行前,还需要对无人机进行全面检查,包括电池电量、飞控系统、相机状态等,确保无人机在飞行过程中能够稳定运行,准确拍摄数据。

航线规划: 航线规划是前期准备工作中的关键环节。通过专业的航线规划软件,根据测绘区域的形状、地形等因素,设计出合理的飞行航线。一般采用平行航线或交叉航线的方式,确保无人机在飞行过程中能够全面覆盖测绘区域,并且保证相邻照片之间有足够的重叠度。重叠度一般要求在60%-80%之间,这样才能保证后期三维模型构建的准确性和完整性。

2.2 数据采集

飞行作业: 在一切准备就绪后,就可以进行无人机的飞行作业了。操作人员按照预定的航线和飞行参数,控制无人机起飞并开始拍摄。在飞行过程中,要密切关注无人机的飞行状态,包括高度、速度、电池电量等信息。同时,也要注意天气情况,如遇到大风、降雨等恶劣天气,可能会影响无人机的飞行安全和拍摄质量,此时需要暂停飞行作业,等待合适的天气条件。

数据记录与存储: 无人机在拍摄过程中,会实时记录拍摄的

照片以及相关的位置、姿态等信息。这些数据会存储在无人机自带的存储卡或通过无线传输的方式实时传输到地面站。操作人员要确保数据的完整性和准确性,在飞行结束后,及时对数据进行备份,以防数据丢失。

2.3 数据处理

影像预处理: 采集到的原始照片需要进行预处理,主要包括去除噪点、调整亮度和对比度等操作。由于拍摄过程中可能受到光线、大气等因素的影响,照片会存在一些噪点和色彩偏差,通过预处理可以提高照片的质量,为后续的三维模型构建提供更好的数据基础。

空三加密: 空三加密是数据处理过程中的核心步骤。通过专业的软件,对预处理后的照片进行分析,找出照片中的同名点,利用摄影测量原理,计算出每张照片的外方位元素(位置和姿态),从而建立起地面物体的三维坐标框架。这个过程需要大量的计算资源和时间,一般在高性能的计算机集群上进行处理。

三维模型构建: 在完成空三加密后,利用软件将所有照片按照正确的位置和姿态进行拼接,构建出不动产区域的三维模型。在构建过程中,软件会根据照片中的纹理信息,为三维模型赋予真实的纹理,使其看起来更加逼真。构建完成的三维模型可以进行多角度浏览、量测等操作,满足不动产更新测绘的各种需求。

3 优势分析

3.1 提高测绘效率

如前文所述,无人机倾斜摄影测量技术能够快速完成大面积的不动产测绘数据采集工作。传统测绘方法可能需要大量人力在实地进行逐点测量,而无人机可以在短时间内获取大量数据。以一个包含数百栋建筑物的大型小区为例,使用传统测绘方法可能需要数十名测绘人员花费数周时间才能完成基本的测绘工作,而采用无人机倾斜摄影测量技术,可能只需要几名操作人员,在几天内就能完成数据采集,大大缩短了项目周期,提高了工作效率。

3.2 降低劳动强度

传统的不动产测绘工作,测绘人员需要长时间在户外行走、攀爬,工作强度大,且存在一定的安全风险。而无人机倾斜摄影测量技术,操作人员只需在地面通过遥控器或地面站软件控制无人机飞行,大部分工作在室内通过计算机进行数据处理。这极大地降低了测绘人员的劳动强度,同时也减少了人员在野外作业时可能面临的安全隐患,如高空坠落、野外意外等。

3.3 获取丰富细节信息

无人机倾斜摄影测量技术能够从多个角度拍摄地物,生成的三维模型包含了丰富的细节信息。不仅可以清晰地看到建筑物的顶面信息,还能获取建筑物侧面的门窗位置、阳台结构等细节。这些细节信息对于不动产更新测绘中的建筑物结构分析、产权边界确认等工作非常重要。相比之下,传统测绘方法可能难以获取如此全面的细节信息,或者获取这些信息需要耗费大量额外的时间和精力。

4 案例分析

4.1 项目背景

某城市的老城区正在进行大规模的更新改造项目,涉及到大量的不动产信息更新。该区域建筑物年代久远,情况复杂,既有多层住宅,也有商业店铺,且部分建筑物存在违建、改建等情况。为了准确掌握该区域不动产的现状,为后续的更新改造工作提供可靠的数据支持,决定采用无人机倾斜摄影测量技术进行不动产更新测绘。

4.2 应用过程

按照前文所述的操作流程,项目团队首先进行了详细的前期准备工作。根据老城区的范围和特点,选择了一款续航能力较强、搭载五镜头相机系统的无人机。通过专业的航线规划软件,设计了适合该区域的飞行航线,确保能够全面覆盖所有不动产。

在天气晴朗的日子里,进行了无人机的数据采集工作。飞行过程顺利,按照预定航线完成了整个区域的拍摄任务,获取了大量高质量的照片。

数据处理阶段,利用专业软件对照片进行了影像预处理、空三加密和三维模型构建。经过数天的计算和处理,成功生成了该老城区的三维模型,模型清晰地展现了每一栋建筑物的形状、结构和细节信息。

4.3 应用效果

通过无人机倾斜摄影测量技术获取的三维模型,规划部门能够直观地了解老城区的现状,快速制定出合理的更新改造方案。例如,在确定拆除违建和规划新的道路、公共设施位置时,三维模型提供了准确的参考依据。

在产权确认工作中,工作人员利用三维模型中丰富的细节信息,准确地判断建筑物的边界和结构变化,解决了许多因历史原因导致的产权纠纷问题。大大提高了产权确认的工作效率和

准确性,保障了居民的合法权益。

整个项目的测绘周期相比传统方法缩短了三分之二,同时降低了约40%的测绘成本。不仅提高了工作效率,还为城市更新改造项目节省了大量资金,取得了显著的经济效益和社会效益。

5 结论

无人机倾斜摄影测量技术在不动产更新测绘中具有明显的优势,通过高效的数据采集、先进的数据处理流程,能够为不动产更新测绘工作提供高精度、高细节的三维模型数据。从实际案例来看,该技术不仅提高了测绘效率、降低了劳动强度,还为不动产更新相关工作提供了有力的数据支持,推动了城市规划、产权确认等工作的顺利开展。随着无人机技术和摄影测量技术的不断发展,相信在未来的不动产更新测绘领域,无人机倾斜摄影测量技术将发挥更加重要的作用,为城市的可持续发展贡献更多力量。

[参考文献]

[1]杨学武.基于无人机倾斜摄影测绘技术的农村不动产权籍测量[J].价值工程,2023,42(08):149-151.

[2]刘传兴.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[J].智能建筑与智慧城市,2022,(04):50-52.

[3]齐磊刚,荆田芬,王巍,等.无人机倾斜摄影测量技术用于农房不动产测绘[J].有色冶金设计与研究,2021,42(06):41-44.

[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.

作者简介:

吴浩(1994—),男,汉族,江苏省南通人,本科,助理工程师,从事测绘技术研究。