

无人机航测技术在不动产测量中的应用探析

任肖寅

山西省地质建设工程有限公司 山西 太原 030009

摘要：无人机航测技术以其高效、灵活、高精度的特点，在不动产测量领域展现出巨大的应用潜力。文章深入探析了无人机航测技术在不动产基础数据采集、建筑物测绘、土地利用现状调查及测绘成果制作等方面的应用实践。通过对比分析传统测量方法与无人机航测技术的优劣，本文揭示无人机航测技术在提高测量效率、降低成本、增强数据准确性等方面的显著优势，为不动产测量领域的技术革新提供有益参考。

关键词：无人机航测技术；不动产测量；应用

引言：不动产测量是土地管理、城市规划、房地产开发等领域的基础工作，其准确性和效率直接关系到后续工作的质量和进度。随着科技的不断发展，无人机航测技术作为一种新兴的测量手段，逐渐在不动产测量领域崭露头角。本文旨在深入探析无人机航测技术在不动产测量中的应用，以为该领域的技术进步和实践应用提供有益的探索和启示。

1 无人机航测技术概述

1.1 无人机航测系统组成

无人机航测系统主要由几个关键部分组成：无人机载体是航测系统的核心，负责搭载各种设备和执行任务。飞行控制系统确保无人机能够按照预定的航线稳定飞行，并实现精准的定位和导航。影像获取设备，如高分辨率相机、多光谱传感器或激光雷达等，负责在飞行过程中捕捉地面的影像数据。数传系统和图传系统负责将无人机采集的数据实时传输给地面接收终端。地面接收终端接收并存储来自无人机的数据，同时提供监控和指挥无人机的功能。数字摄影测量工作站则是对采集到的影像数据进行处理和分析的重要工具，能够生成各种地理信息产品，如三维模型、正射影像图等，地面遥控装置允许操作人员远程控制和监控无人机的飞行状态。

1.2 无人机航测技术原理

无人机航测技术的原理基于航空摄影测量学，它利用搭载在无人机上的摄影设备对地面进行拍摄，获取高分辨率、高精度的影像数据。这些影像数据经过后续的数字处理和分析，可以生成各种地理信息产品^[1]。具体来说，无人机航测技术通过将调查图像以及相关技术软件引擎安装到无人机上，然后按照设定的飞行路径进行航行。在飞行过程中，无人机不断拍摄大范围的图像，这些图像提供精确的定位信息，可以有效地将一片区域的相关信息准确捕捉，并将相关地理信息映射到坐标系

统。通过专业的数据处理软件，对这些影像数据进行拼接、配准、纠正和解译等操作，最终实现精准的测绘与调查。

1.3 无人机航测技术发展现状

近年来，无人机航测技术得到了快速发展和广泛应用。随着无人机技术的不断进步和成熟，以及政府对科技创新的高度重视，无人机航测在基础设施建设、城市规划、灾害监测、农业种植等多个领域展现出了巨大潜力。特别是在国家新型城镇化战略和乡村振兴战略的推动下，无人机航测行业迎来了前所未有的发展机遇。目前，我国无人机航测行业已经形成了较为完整的产业链，涵盖了无人机研发、生产、销售、运营等多个环节。在技术层面，无人机平台性能不断提升，搭载的传感器精度和数据处理能力显著提高。无人机航测数据处理软件和算法也日趋成熟，能够满足不同应用场景的需求。随着5G、人工智能等新兴技术的融入，无人机航测的技术水平不断提升，数据处理能力和作业效率显著提高。

2 无人机航测技术在不动产测量中的应用优势

2.1 高效性

无人机航测技术在不动产测量中的应用，首先体现在其高效性上。传统的土地确权测量工作通常依赖于地面工程测量或传统载人飞机航测，这些方法不仅耗时较长，而且受限于地形、天气等多种因素。无人机航测技术以其快速响应和高效作业的能力，极大地缩短了测量周期。无人机可以迅速升空，并按照预设的航线对目标区域进行快速扫描。其搭载的高分辨率相机和多光谱传感器等设备，能够在短时间内捕获大面积的地表信息。相较于传统方法，无人机航测不仅减少户外测量时间，还提高数据采集的效率。这意味着不动产测量项目可以更快地推进，从而加快整个项目的进度。无人机航测技术还具备实时传输数据的能力，通过联网或蓝牙技术，

无人机可以将拍摄处理后的图像实时传输给地面接收终端。这一特点保证数据的即时性和有效性,使得工作人员能够即时获取测量结果,并根据需要进行调整和优化。这种高效的数据处理和传输方式,进一步提升不动产测量的整体效率。在实际应用中,无人机航测技术的高效性得到充分体现,无人机航测技术在不动产测量领域的高效性优势,使其成为提高测量效率、加快项目进度的有力工具。

2.2 灵活性

无人机航测技术在不动产测量中的另一个显著优势是其灵活性。无人机具有体积小、重量轻等特点,这使得它能够轻松适应各种复杂地形和气候条件。在不动产测量中,常常会遇到一些难以到达或环境恶劣的区域。无人机航测技术凭借其灵活性,可以轻松应对这些挑战。无人机可以根据测量区域的实际情况,灵活调整飞行高度和航线规划。在高空飞行时,它可以捕获大范围的地表信息;在低空飞行时,则可以更细致地捕捉地面特征。这种灵活的飞行方式,使得无人机能够在各种复杂环境中都能获得高质量的测量数据。无人机航测技术还具备可扩展性和定制化能力。根据不同的测量需求和项目要求,可以对无人机系统进行定制化的设计和应用。这种灵活性使得无人机航测技术在不动产测量领域具有广泛的应用前景。在实际操作中,无人机航测的灵活性优势得到了充分体现。这有助于规划师更好地了解城市布局和发展趋势,为城市规划提供科学依据。无人机航测技术的灵活性优势,使其成为不动产测量领域中不可或缺的重要工具^[2]。

2.3 高精度

无人机航测技术在不动产测量中的高精度是其另一个显著优势。无人机航测技术采用高分辨率相机和多光谱传感器等设备,能够获取地表信息的高清影像和多波段数据,从而实现高精度的测绘和调查。在不动产测量中,高精度的数据是至关重要的,它直接关系到土地确权、产权登记、城市规划等关键环节的准确性和可靠性。无人机航测技术通过高精度的数据采集和处理,能够为不动产测量提供准确、可靠的基础数据。无人机搭载的高分辨率相机可以捕获地面特征的高清影像,这些影像经过后续的数字处理和分析,可以生成高精度的地表模型和数字高程模型。这些模型能够准确地反映地面的真实情况,为不动产测量提供精确的空间参考。无人机航测技术还具备实时校正和数据处理能力,通过专业的数据处理软件,可以对采集到的影像数据进行拼接、配准、纠正等操作,以消除误差并提高测量精度。这种

高精度的数据处理方式,使得无人机航测技术在不动产测量领域具有极高的应用价值。在实际应用中,无人机航测技术的高精度优势得到了广泛认可。无人机航测技术的高精度优势,使其成为不动产测量领域中提高测量精度和可靠性的重要手段。

2.4 成本优势

无人机航测技术在不动产测量中的成本优势也是其不可忽视的重要优势之一。首先,无人机航测设备的购置成本相对较低,随着无人机技术的不断发展和普及,市场上出现了各种型号和规格的无人机航测设备,价格也更加亲民。这使得越来越多的不动产测量项目能够采用无人机航测技术,以降低测量成本。其次,无人机航测技术的运营成本也较低,无人机具有体积小、重量轻等特点,使得其在运输、安装和维护等方面的成本都相对较低。无人机航测技术还具有高效性和灵活性优势,能够在短时间内完成大面积的测量任务,从而降低人力、物力和财力的投入成本。在实际应用中,无人机航测技术的成本优势得到了充分体现。相较于传统的人工测量或地面测量设备,无人机航测技术能够更快地覆盖整个测量区域,并以更低的成本获取高质量的测量数据。这使得不动产测量项目能够以更低的成本实现更高的测量精度和效率。

3 无人机航测技术在不动产测量中的应用实践

3.1 不动产基础数据采集

以某村房屋确权项目为例,无人机航测技术在不动产基础数据采集中发挥了关键作用。在项目开展前,技术人员根据村庄的地形地貌、房屋分布等情况,利用专业的航线规划软件,精心设计无人机的飞行航线。设置合适的飞行高度,确保既能获取高分辨率影像,又能覆盖整个村庄范围,同时保证飞行安全。无人机搭载高像素的光学相机,按照预定航线在村庄上空有序飞行。飞行过程中,相机以一定的时间间隔或重叠率拍摄照片,全面捕捉村庄内房屋、道路、土地等各类地物的影像信息。由于村庄内部分区域地形复杂,传统测量方式难以到达,而无人机凭借其灵活的机动性,轻松完成这些区域的数据采集任务;采集完成后,将无人机获取的海量影像数据传输至地面接收终端^[3]。利用专业的数字摄影测量软件,对影像进行处理。首先进行影像拼接,将分散的照片无缝拼接成一幅完整的村庄影像图;接着进行配准和纠正,消除因拍摄角度、地形起伏等因素造成的影像变形,确保影像的准确性。通过这些处理,生成高精度的数字正射影像(DOM),为后续的房屋确权和土地信息管理提供直观、准确的基础数据。

3.2 建筑物测绘

在该村房屋确权项目的建筑物测绘环节,无人机航测技术展现出独特优势。无人机围绕村内建筑物进行多角度、多方位的拍摄,获取丰富的立体影像数据。拍摄时,技术人员特别注重对建筑物的各个立面、屋顶等关键部位的拍摄,确保获取全面的信息;利用数字摄影测量和三维重建技术,将拍摄的影像数据导入专业软件中进行处理。软件通过对影像中建筑物特征点的识别和匹配,构建建筑物的三维模型。在建模过程中,对模型进行精细优化,调整模型的纹理、几何形状等参数,使其高度还原建筑物的真实外观和结构;完成三维建模后,基于模型进行建筑物的尺寸测量、面积计算和体积估算等工作。例如,通过测量模型中房屋的长、宽、高,精确计算房屋的建筑面积和体积;利用软件的量测工具,准确获取房屋门窗的位置和尺寸信息。这些数据对于房屋产权登记和价值评估具有重要意义。通过定期对村庄建筑物进行无人机航拍,并对比不同时期的三维模型和影像数据,能够及时发现建筑物的变形、改扩建等情况,为建筑物的安全监测和产权管理提供有力支持。

3.3 土地利用现状调查

在土地利用现状调查方面,无人机航测技术同样为该村房屋确权项目提供了高效、准确的解决方案。无人机在村庄上空飞行,获取高分辨率的影像数据,这些影像清晰地呈现出村庄内土地的利用情况,包括耕地、宅基地、道路、林地等不同土地类型的分布。将航拍影像数据与地理信息系统(GIS)相结合,利用专业的遥感影像解译软件,对影像进行深入分析。通过设定不同土地类型的解译标志,如颜色、纹理、形状等特征,软件自动识别和分类不同的土地利用类型,并计算出各类土地的面积。例如,对于耕地,根据影像中农作物的生长特征和颜色变化,准确识别出耕地范围,并统计其面积;对于宅基地,通过识别房屋建筑和周边附属设施的分布,确定宅基地的边界和面积^[4]。通过无人机航测技术获取的土地利用现状信息,为村庄土地资源的合理规划、利用和保护提供了科学依据,有助于制定更加符合实际情况的土地政策。

3.4 不动产测绘成果制作

在该村房屋确权项目的测绘成果制作阶段,无人机航测技术发挥了重要作用。通过前期的无人机航拍和数据处理,生成了高精度的数字正射影像(DOM)、数字高程模型(DEM)和数字线划图(DLG)等测绘成果。在数字正射影像的基础上,叠加建筑物的三维模型和土地利用信息,制作出直观、详细的不动产专题图。专题图中清晰标注出每栋房屋的位置、形状、面积以及土地的利用类型和边界等信息,为房屋确权登记和土地管理提供一目了然的可视化资料;同时,将测绘成果以数字化的形式存储和管理,方便数据的查询、更新和共享。利用数据库管理系统,建立不动产信息数据库,将无人机航测获取的各类数据进行整合和存储,实现数据的高效管理和应用。通过定期对村庄进行无人机航拍,及时更新测绘成果。当村庄内出现新建房屋、土地用途变更等情况时,能够快速获取最新的影像数据,并对测绘成果进行更新,确保不动产信息的时效性和准确性,为村庄的可持续发展提供有力的数据支持。

结束语

无人机航测技术在不动产测量中的应用,不仅极大地提高测量效率和数据准确性,还降低测量成本,为不动产管理提供强有力的技术支持。随着技术的不断进步和应用场景的拓展,无人机航测技术将在不动产测量领域发挥更加重要的作用。未来,应继续深化无人机航测技术的研究与应用,推动不动产测量技术的创新与发展,为城市规划、土地管理等领域的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]朱志斌.不动产测绘特点及测绘技术研究[J].住宅与房地产,2021(19):223-224.
- [2]崔丽娜.无人机航测技术在不动产测绘中的应用研究[J].模型世界,2024(5):103-105.
- [3]万敏.基于无人机倾斜摄影测量的房地一体调查及精度分析[J].测绘与空间地理信息,2023,46(11):212-215,221.
- [4]杨成斌.基于无人机倾斜摄影技术的空间三维不动产测量方法[J].智能建筑与智慧城市,2023(11):16-18.