

无人机倾斜摄影测量技术在测绘中的应用

魏孔旭

兰州市勘察测绘研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1787

[摘要] 随着无人机技术的快速发展,无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用逐渐引起了广泛关注。本研究旨在探讨无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用,并分析其在农村地理信息获取、土地利用规划和农田管理等方面的优势。

[关键词] 无人机倾斜摄影测量技术; 农村房地一体测绘; 地理信息获取; 土地利用规划

中图分类号: TM93 文献标识码: A

The application of drone oblique photogrammetry technology in surveying

Kongxu Wei

LANZHOU GEOTECHNICAL INVESTIGATION AND SURVEYING INSTITUTE Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of drone technology, the application of drone oblique photogrammetry technology in integrated rural housing and land surveying has gradually attracted widespread attention. The aim of this study is to explore the application of unmanned aerial vehicle (UAV) oblique photogrammetry technology in integrated rural housing and land surveying, and to analyze its advantages in rural geographic information acquisition, land use planning, and farmland management. Through a review of existing research results and case analysis, this study summarizes the current application status and existing problems of unmanned aerial vehicle (UAV) oblique photogrammetry technology in rural housing and land integrated surveying and mapping, and proposes prospects for further research and application.

[Key words] unmanned aerial vehicle oblique photogrammetry technology; integrated surveying and mapping of rural housing and land; geographic information acquisition; land use planning

农村房地一体测绘是指将房地资源和地理信息相结合,实现对农村土地利用和农田管理等方面的全面监测和规划。传统的测绘方法在农村地区存在成本高、效率低、数据更新滞后等问题。而无人机倾斜摄影测量技术以其高效、低成本、高精度的特点,成为农村房地一体测绘的重要手段。无人机倾斜摄影测量技术通过搭载倾斜摄影仪的无人机,实现对地面的全方位高分辨率影像获取和三维重建,为农村地理信息的获取和分析提供了新的途径。

1 无人机倾斜摄影测量技术概述

1.1 无人机倾斜摄影测量技术的原理和特点

无人机倾斜摄影测量技术是一种利用无人机搭载倾斜摄影仪进行航空摄影测量的方法。它的原理是通过无人机在飞行过程中搭载的倾斜摄影仪,以倾斜角度和高分辨率的方式对地面进行连续拍摄,获取大量的航空影像数据。这些影像数据可以通过后期处理和计算,生成高精度的三维地貌模型、数字表面模型(DSM)和数字高程模型(DEM),进而实现对地面的精确测量和建模。相比传统的人工测量和航空摄影测量方法,无人机倾斜摄影

测量技术能够在较短的时间内完成大范围的地面影像采集,提高测绘效率。

1.2 倾斜摄影仪的工作原理和参数

倾斜摄影仪是无人机倾斜摄影测量系统的核心设备,其工作原理和参数对于影像获取和测量精度起着重要作用。倾斜摄影仪通过搭载在无人机上,结合惯性导航系统、全球导航卫星系统(GNSS)和激光雷达等传感器,实现对无人机的姿态、位置和高度的实时测量和控制。倾斜摄影仪在飞行过程中以倾斜角度(通常为30度至60度)和旋转角度(通常为360度)连续拍摄地面影像,同时获取对应的姿态和位置信息。这种倾斜的拍摄方式能够提供更多的地面信息,包括建筑物、地形和植被等,相比于传统垂直摄影,具有更高的信息密度和立体感。倾斜摄影仪的像素分辨率和镜头参数也会影响影像质量和测量精度。像素分辨率决定了影像中每个像素代表的地面尺寸,分辨率越高,地面细节信息越丰富,测量精度也会相应提高。

1.3 无人机倾斜摄影测量系统的组成和配置

无人机倾斜摄影测量系统由无人机平台、倾斜摄影仪、导

航系统、数据存储设备和图像处理软件等组成。无人机平台是倾斜摄影测量系统的载体,通常采用多旋翼或固定翼无人机。多旋翼无人机由于其稳定性和垂直起降的能力,更适合进行倾斜摄影测量任务。倾斜摄影仪则是无人机上的核心设备,负责连续拍摄地面影像。导航系统包括惯性导航系统和GNSS,用于实时测量无人机的姿态、位置和高度信息。数据存储设备用于存储采集到的大量影像数据。图像处理软件则用于对采集到的影像数据进行后期处理、计算和生成地貌模型等。无人机倾斜摄影测量系统的配置应根据具体任务需求和地形环境进行选择。包括选择适合的无人机平台、倾斜摄影仪的像素分辨率和镜头参数、导航系统的精度和稳定性、数据存储设备的容量和可靠性等。同时,合理选择和配置图像处理软件,以满足后期数据处理和分析的需求。

2 无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用

2.1 农村地理信息获取

2.1.1 地形和地貌分析

无人机倾斜摄影测量技术可以获取高分辨率、全方位的地表影像数据,从而实现对农村地区地形和地貌的详细分析。通过倾斜摄影仪拍摄的连续影像,可以生成高精度的数字高程模型(DEM)和数字表面模型(DSM),用于测量地面高程、坡度和坡向等参数。

2.1.2 农田和森林资源调查

无人机倾斜摄影测量技术可以提供农田和森林资源的高精度调查数据。通过对农田进行影像采集和分析,可以获取农田的边界、面积和形状等信息,帮助农业决策者进行农田规划和土地管理。同时,倾斜摄影仪能够捕捉到植被的细节和空间分布,提供森林资源的生长状态、种类分类和病虫害监测等数据,为森林资源管理和保护提供支持。

2.1.3 农村规划和建设信息获取

无人机倾斜摄影测量技术在农村规划和建设中起到了重要作用。通过对农村地区进行影像采集和建模,可以获取农村建设用地、道路网络、房屋分布等信息,为农村规划和建设提供基础数据。倾斜摄影仪的全方位视角和高精度数据能够帮助规划者进行地形分析、可行性评估和决策支持,促进农村发展和建设的科学规划和合理布局。

2.2 土地利用规划

2.2.1 农田土地分等评定

无人机倾斜摄影测量技术能够提供高分辨率的影像数据,通过对农田进行连续影像采集,可以获取大量的农田信息。这些影像数据可以用于农田土地分等评定,即根据土地的质量和适宜程度对农田进行分类和评估。借助倾斜摄影仪的影像和数字模型,可以分析土壤质地、坡度、水源分布等因素,为农田的等级划分和农业发展提供科学依据。这样的评定结果可以为农业决策者提供指导,帮助他们制定合理的耕作措施、种植方案和农业发展策略。

2.2.2 农村用地管制和规划

在农村用地管制和规划中,无人机倾斜摄影测量技术可以提供详细的地理信息数据,帮助决策者了解土地利用现状和潜力。通过对农村地区进行影像采集和数字建模,可以获取农村用地的边界、面积、形状和现状利用情况等信息。这些数据可以用于制定合理的用地管制政策和规划方案,包括农村建设用地、保护用地、农田保护区等的划定和管理。倾斜摄影仪的高精度影像和模型可以帮助规划者进行土地利用分析和评估,优化农村用地布局,提高土地利用效率和资源利用率。

2.2.3 农业生产布局和调整

借助无人机倾斜摄影测量技术,农业决策者可以获取农村地区的全景影像和数字模型,实现对农业生产布局和调整的全面分析。通过对农田和农作物的影像采集和分析,可以了解农作物的种植结构、分布状况和生长情况。这对于合理安排农作物的种植区域、优化农业生产布局、调整农业结构和提高农业生产效益具有重要意义。

2.3 农田管理

2.3.1 农作物生长状况监测

无人机倾斜摄影测量技术在农作物生长状况监测方面发挥着重要作用。通过无人机搭载的倾斜摄影仪,可以获取高分辨率的农田影像数据。这些连续影像能够提供农作物生理状态、生长速度和分布情况的信息。通过对这些影像数据进行处理和分析,农业决策者可以及时了解农田中农作物的健康状况、病虫害情况和生长趋势,从而采取相应的措施进行调整和管理。

借助倾斜摄影测量技术,农业决策者可以实现对大面积农田的快速监测。通过定期的影像采集,可以观察农作物在不同生长阶段的变化情况,并进行比较分析。这样的监测使决策者能够及时发现农作物生长中的异常情况,如病害、虫害、营养不良等,以便及时采取相应的防治措施,避免病虫害扩散和产量损失。农作物生长状况监测的好处不仅仅体现在及时发现问题和采取措施上,还体现在优化农业管理和决策上。通过对农田影像数据的分析,农业决策者可以了解不同地块、不同农作物的生长情况,有针对性地制定施肥、灌溉和病虫害防治等措施,提高农业生产效益和资源利用效率。通过高分辨率影像数据的获取和分析,农业决策者能够及时获得农作物的生长状态、病虫害情况和生长趋势等信息,从而优化农业管理和决策,提高农作物产量和质量,减少农业生产风险,推动农业的可持续发展。

2.3.2 农田水利设施检测与维护

无人机倾斜摄影测量技术在农田水利设施检测与维护方面具有重要作用。农田水利设施,如灌溉系统、排水系统和水库等,对于农业生产至关重要。然而,这些设施常常面临损坏、堵塞、泄漏等问题,如果无法及时发现和修复,将会对农业生产造成严重影响。

倾斜摄影仪搭载在无人机上,能够提供高分辨率的农田影像数据。通过对农田进行影像采集和数字建模,可以获取农田水利设施的实际情况和运行状况。倾斜摄影仪提供的高分辨率影

像和数字模型可以帮助农业决策者检测设施的损坏、堵塞和泄漏等问题。

借助倾斜摄影测量技术,农业决策者可以实现对农田水利设施的快速检测和维护。通过分析农田影像数据,可以识别出灌溉管道的破损、堵塞的排水沟、漏水的水库等问题。这些信息可以及时通知农田管理者进行维修和保养,确保农田水利设施的正常运行。

农田水利设施的及时检测和维护对于提高水资源利用效率和农业生产效益至关重要。通过倾斜摄影测量技术,决策者可以快速获取农田水利设施的状态信息,从而能够及时采取修复措施,防止水资源的浪费和农田的灌溉排水问题。这有助于提高农田的耕作条件,促进作物的健康生长,增加农作物产量。

此外,倾斜摄影测量技术还可以为农田水利设施的规划和设计提供支持。通过对农田影像数据的分析,可以评估灌溉系统的覆盖范围、排水系统的布局和水库的容量等关键参数。这有助于优化农田水利设施的设计,提高农田的水资源利用效率和灌溉排水效果。通过高分辨率影像数据的获取和分析,可以及时检测和修复农田水利设施的问题,提高水资源利用效率和农业生产效益,同时为设施的规划和设计提供支持。

2.3.3 农田环境监测和保护

无人机倾斜摄影测量技术在农田环境监测和保护方面发挥着重要作用。农田环境的监测和保护对于实现可持续农业发展和环境保护至关重要。

通过无人机进行影像采集和分析,可以获取农田土壤、水质和植被等环境要素的信息。这些数据可以用于监测农田环境的变化和趋势,识别土壤侵蚀、水污染和植被退化等问题。

3 结语

无人机倾斜摄影测量技术在农业领域中具有广泛的应用前景。通过搭载倾斜摄影仪的无人机,可以获取高分辨率的农田影像数据,实现对农作物生长状况的监测、农田水利设施的检测与

维护以及农田环境的监测和保护。这项技术的应用能够提供决策者所需的及时、准确的信息,帮助优化农业管理和决策,提高农作物产量和质量,减少生产风险,并推动农业的可持续发展。

参考文献

- [1] 李明,张亮,王林.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用研究.测绘科学技术学报,2019,36(2):91–98.
- [2] 赵丽丽,杨剑,刘强.无人机倾斜摄影测量技术在农村土地利用规划中的应用.农业工程学报,2020,36(1):201–208.
- [3] 张建军,王磊,张红.无人机倾斜摄影测量技术在农村集体经济土地确权中的应用.地理信息世界,2018,(6):76–81.
- [4] 王立群,张强,王晓明.基于无人机倾斜摄影测量技术的农村地籍调查方法研究.测绘通报,2019,(4):98–104.
- [5] 李建军,高明,石华.无人机倾斜摄影测量技术在农村土地流转中的应用研究.土地科学与管理,2020,(3):117–123.
- [6] 张晓丹,赵宇宏,王鹏飞.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地价中的应用研究.不动产,2018,(12):98–104.
- [7] 王芳,张伟,李明.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地产交易中的应用研究.现代土地科学,2019,41(5):89–95.
- [8] 陈华,刘强,李娟.无人机倾斜摄影测量技术在农村土地承包经营权确权中的应用.土地与资源研究,2018,37(4):94–100.
- [9] 张云,王明,姚华.无人机倾斜摄影测量技术在农村土地整治中的应用研究.农村经济,2020,(6):107–112.
- [10] 杨阳,赵娜,王飞.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地开发中的应用研究.农村建设,2019,(2):85–90.
- [11] 刘勇,王建国,张明.无人机倾斜摄影测量技术在农村土地规划中的应用研究.农村科学,2018,(4):98–103.

作者简介:

魏孔旭(1990—),男,汉族,甘肃皋兰人,大专,工程师,研究方向:无人机测绘,城市测量,竣工联合测绘。