

无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用及管理对策

Application Methods and Management Strategies of Drone Photogrammetry Technology in Cadastral Surveying and Mapping

吕天祥 李德林 贾长东

Tianxiang Lv Delin Li Changdong Jia

四平市两点测绘有限公司 中国·吉林 四平 136099

Siping Liangdian Surveying and Mapping Co., Ltd., Siping, Jilin, 136099, China

摘要: 随着科技的快速发展,无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用正逐渐得到广泛关注。传统的地籍测绘方法存在一系列问题,而引入无人机摄影测量技术可以提高测绘质量和效率。论文通过对相关资料的分析,探讨无人机摄影测量技术的原理、现状和应用方法,并提出相关的管理对策。这将为地籍测绘行业提供理论指导和实践经验,促进其更好地适应现代化测绘需求。

Abstract: With the rapid development of technology, the application of drone photogrammetry technology in cadastral surveying and mapping is gradually receiving widespread attention. The traditional cadastral surveying and mapping methods have a series of problems, and the introduction of drone photogrammetry technology can improve the quality and efficiency of surveying and mapping. This paper explores the principles, current status, and application methods of drone photogrammetry technology through the analysis of relevant materials, and proposes relevant management strategies. This will provide theoretical guidance and practical experience for the cadastral surveying and mapping industry, and promote its better adaptation to modern surveying and mapping needs.

关键词: 无人机摄影测量技术;地籍测绘;应用方法;管理对策

Keywords: drone photogrammetry technology; cadastral surveying and mapping; application methods; management countermeasures

DOI: 10.12346/se.v5i3.9231

1 引言

无人机摄影测量技术作为一种新兴的测绘技术,具有成本低、效率高、操作灵活等显著优势。在地籍测绘领域,传统的人工测量方法不仅存在时间长、成本高等问题,而且还难以满足快速更新和信息精确度要求。因此,将无人机摄影测量技术引入地籍测绘领域,有望解决传统测绘方法存在的问题,提高地籍测绘的质量与效率。

2 无人机摄影测量技术概述

2.1 技术原理

无人机摄影测量技术的核心原理是利用无人机搭载的摄

影测量系统获取航空影像数据,并通过图像处理和几何测量方法实现地面目标的测量与重建。具体来说,无人机摄影测量技术是通过无人机航拍获取高分辨率影像,利用相机内外参数标定、图像匹配和三角化等技术,计算出地面点在三维空间中的坐标位置。其中,相机内外参数标定是通过拍摄特定控制点和标定板来确定相机的投影模型和参数;图像匹配则是将不同角度的航拍影像进行匹配,获得三维点的对应关系;而三角化则是通过已知控制点和像点的对应关系,计算出其他未知地面点的坐标。通过以上过程,无人机摄影测量技术能够快速获取大范围高分辨率的地面影像,并实现相对准确的地理位置信息提取和三维模型构建,为地籍测绘提供

【作者简介】吕天祥(1995-),男,中国吉林人,助理工程师,从事无人接测量技术研究。

了高效、精确的数据基础^[1]。

2.2 发展现状和应用领域

无人机摄影测量技术在地籍测绘领域的应用正逐渐扩展。目前,已有许多研究和实践证明了该技术的潜力和优势。无人机摄影测量技术能够快速获取高分辨率地面影像,可以广泛应用于土地调查、界址标志确认、地形测量、建筑物测绘等各方面(如图1所示)。



图1 无人机摄影测量

在土地调查中,无人机摄影测量不仅能够实现地块界线的精确定位,还能提供街道和公共设施信息,为规划决策提供依据。在建筑物测绘中,该技术可以准确获取建筑物的立体结构和细节信息,为城市规划、设计和管理提供数据支持。此外,无人机摄影测量技术还广泛应用于自然资源调查与监测、环境评估、灾害监测与应急响应等领域。随着技术的不断进步和应用经验的积累,无人机摄影测量技术在地籍测绘领域的应用前景更加广阔,将成为地理信息采集与处理的重要工具^[2]。

3 地籍测绘中的无人机摄影测量方法

3.1 数据获取与处理

在地籍测绘中,无人机摄影测量方法的数据获取与处理是确保高质量测绘结果的关键步骤。为了获取准确的地面影像数据,需要搭载高分辨率航空相机的无人机进行航拍。通过飞行计划和设定相机参数,控制航线、高度和重叠度,确保影像覆盖区域充分且重叠度适当。对采集到的影像进行预处理。这包括图像去畸变和图像匹配。图像去畸变是利用相机校正模型,去除图像中的镜头畸变,从而提高图像的几何精度。图像匹配是将不同位置和角度的航拍影像进行自动或手动匹配,找出相同地物在不同影像中的对应点,为后续的三维坐标计算提供基础。为了获得影像的位置和姿态精度,使用具有高精度定位能力的GPS/导航系统获取无人机的飞行轨迹数据。这些数据可用于影像的定位纠正,确保影像与地面坐标的精确对应。在数据处理阶段,进行影像的几何纠正。这包括姿态校正、位移校正和扭曲校正,以消除飞行中的姿态偏差和运动影响。接下来,建立地面控制点,并进行

控制点的标定与匹配,从而提供已知坐标点的参考。进行图像匹配和三角化操作,将控制点与待测目标的像点进行匹配,并计算出地面点的准确位置信息和三维坐标值。通过对获得数据进行验证和精度评定,如检查控制点重合度、对比地物实际测量与影像图上测量的误差等,确保测绘结果的可靠性和准确性^[3]。

3.2 三维模型构建与精确定位

在地籍测绘中的无人机摄影测量方法中,三维模型构建和精确定位是关键步骤之一。在三维模型构建方面,通过对采集到的航拍影像进行图像匹配、特征提取和三维重建等技术处理,可以生成高精度的三维地理信息模型。这些模型不仅包括地面的地形表面,还包括建筑物、道路和其他地物的几何形状和结构。通过三维模型构建,可以更直观地展示地籍信息,为土地规划和管理提供更具体、更详细的数据基础(如图2所示)。

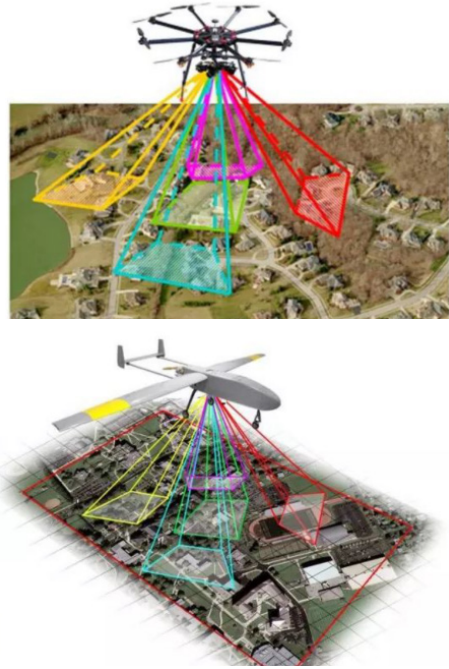


图2 三维模型构建

同时,在精确定位方面,采用精确的GPS/导航系统对无人机的位置和姿态进行定位是至关重要的。通过与地面控制点的配准和校正,可以实现无人机位置和图像的准确对应^[4]。此外,还需要根据地形和建筑物等特征进行特征点匹配和几何约束,以进一步提高精确定位的准确度。通过三维模型构建和精确定位的方法,无人机摄影测量技术可以实现对地籍信息的快速获取和精确定位,提高地籍测绘的精度和效率,为地籍管理和规划决策提供更可靠的数据支持。

4 无人机摄影测量技术在地籍测绘中的管理对策

4.1 规章制度建设

在无人机摄影测量技术应用于地籍测绘中,规章制度建

是必不可少管理对策之一。以下提出几点建议。需要制定相关的法律法规和政策文件,明确无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用范围、标准和程序,以规范行业发展和应用。这些文件可以包括无人机飞行管理规定、数据获取和处理的指导原则、质量控制要求等。要加强无人机摄影测量技术的专业培训和资质认证,确保从业人员具备必要的技术素质和操作能力。培训内容可以涵盖无人机驾驶技术、摄影测量原理、数据处理方法等方面,并结合考核和认证,选拔出合格的从业人员。另外,建立健全的质量控制体系也至关重要。制定严格的数据采集和处理流程,确保数据的准确性和一致性。建立完善的数据质检机制,进行数据验证和结果评估,及时修正和改进工作。此外,还需要注重地理信息安全保护。加强对地理信息数据的存储和传输安全管理,确保地籍信息的保密性和完整性。制定相关的信息安全政策、技术标准和管理措施,加强对数据泄露和滥用的防范和监控。

4.2 技术培训与质量控制

技术培训与质量控制是无人机摄影测量技术应用于地籍测绘中的重要管理对策,以下是几点相关建议:针对从业人员进行全面的培训是必要的。培训内容可以包括无人机操作与飞行技术、相机参数标定与设置、航迹规划与遥感图像处理等方面的知识。培训可以结合理论教育和实践演练,例如,在教室进行理论讲解和案例分析,同时进行户外实地练习和模拟飞行操作,提高从业人员的实际操作能力。建立质量控制体系以确保数据的准确性和一致性。制定规范的数据采集流程,确保飞行参数的准确记录和指导文件的完整。对采集到的影像数据进行质量评估,如图像分辨率、几何精确度和配准精度等,确保达到要求的标准。另外,引入第三方质检机构进行数据验证和结果评估是必要的。第三方质检机构可以对数据和绘图成果进行独立的验证,确保数据的可靠性和精度。同时,可以进行不定期的技术审核和培训复核,对从业人员的技能能力进行检查。此外,建立数据质量监控和纠正机制也是关键。定期对采集到的数据进行质检,发现问题及时纠正和改进。制定标准操作流程和模板,以确保数据采集和处理的一致性和完整性。通过技术培训和质量控制措施,可以提高从业人员的专业水平和技能能力,减少数据误差和不一致性^[5]。同时建立质量控制体系和引入第三方质检机构,可有效保证地籍测绘数据的质量和准确性。

4.3 地理信息安全保护

在无人机摄影测量技术应用于地籍测绘中,地理信息安全的保护至关重要。以下是几点相关建议。建立完善的信息安全管理体系。制定与无人机航拍和数据处理相关的信

息安全政策、技术标准和 workflows。明确数据的访问权限和使用范围,确保只有经过授权的人员能够访问和使用地籍数据。加强对地理信息数据的存储和传输安全管理。采用安全的存储设备和加密技术,确保地籍数据的机密性和完整性。对数据传输过程进行加密和双向认证,防止数据被篡改或泄露。另外,加强对从业人员的安全教育和培训。提高他们的安全意识和风险防范能力,教育他们不泄露机密数据,遵守保密规定,并加强对网络攻击和数据泄露的应急响应能力培训^[6]。此外,建立完善的数据备份和恢复机制。定期备份地籍数据,确保在数据损坏或丢失时能够进行及时的恢复。将备份数据存储在原始数据隔离的安全环境中,以保证数据的安全性。加强对地理信息安全的监测和审计。定期进行安全漏洞测试和风险评估,并及时修补系统漏洞。定期进行安全审计,发现并处置潜在安全问题,确保地籍数据的安全和可靠性。总之,通过建立健全的地理信息安全管理体、加强对数据存储和传输的安全措施、加强从业人员的安全教育与培训等措施,可以有效保护无人机摄影测量技术在地籍测绘中所涉及的地理信息的安全。

5 结语

通过对无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用方法和对策进行研究,我们可以发现无人机摄影测量技术在地籍测绘中具有巨大的应用潜力。然而,在实践应用中仍存在一些挑战,包括技术标准的统一、规章制度的完善等方面。因此,需要进一步研究和改进,以推动无人机摄影测量技术在地籍测绘领域的广泛应用,并不断优化相关管理对策,从而为地籍测绘行业的发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 纪桂欣.无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用及管理对策[J].科技创新与应用,2023,13(26):176-179.
- [2] 申小兵,闫令军,季晓菲.无人机倾斜摄影测量技术在农村地籍测绘中的应用探讨[J].科技创新与应用,2023,13(25):179-181+185.
- [3] 郭旭.无人机摄影测量技术在地籍测绘中的有效应用[J].工程建设与设计,2022(23):170-172.
- [4] 孙建学.无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用研究[J].中国住宅设施,2022(1):113-115.
- [5] 赵勤.无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用研究[J].华北自然资源,2021(6):97-99.
- [6] 贾秋英.无人机倾斜摄影测量技术在地籍测绘项目中的应用[J].科学技术创新,2021(19):35-36.