

Research on Optimization of Land Surveying and Mapping for Land Spatial Planning Based on Unmanned Aerial Vehicle Detection Technology

Meng Wang

Shandong Provincial Institute of Land Spatial Data and Remote Sensing Technology, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

With the continuous development and maturity of drone technology, drone detection technology has gradually become a new choice for land surveying and mapping in national spatial planning. Unmanned aerial vehicles (UAVs) have advantages such as flexibility, efficiency, and cost-effectiveness, and can provide high-resolution, wide coverage of geographic information data. Therefore, studying and applying drone detection technology to optimize land surveying and mapping for national spatial planning is of great significance. However, despite the enormous potential of drone detection technology in national spatial planning, research on its optimization methods and practical applications is still relatively limited. Based on this, this paper studies the optimization of land surveying and mapping for national spatial planning using drone detection technology for reference.

Keywords

drone detection technology; land spatial planning; land surveying and mapping; optimization suggestions

基于无人机探测技术的国土空间规划用地测绘优化研究

王萌

山东省国土空间数据和遥感技术研究院, 中国·山东 济南 250000

摘要

随着无人机技术的不断发展与成熟, 无人机探测技术逐渐成为国土空间规划用地测绘的新选择。无人机具有灵活机动、高效快捷和成本效益等优势, 可以提供高分辨率、广覆盖区域的地理信息数据。因此, 研究和应用无人机探测技术以优化国土空间规划用地测绘具有重要意义。然而, 尽管无人机探测技术在国土空间规划中的应用潜力巨大, 但目前对其优化方法和实际应用情况的研究还相对有限。基于此, 论文对无人机探测技术的国土空间规划用地测绘优化进行研究, 以供参考。

关键词

无人机探测技术; 国土空间规划; 用地测绘; 优化建议

1 引言

国土空间规划与用地测绘在城市发展和土地管理中起着重要的作用。然而, 传统的测绘方法往往受到时间、成本和数据质量等方面的限制, 难以满足快速变化的社会和环境需求。无人机探测技术在用地测绘中的优化方法, 包括数据采集与图像处理、高精度地形测量与三维重建以及数据整合与分析等方面的内容。无人机探测技术在国土空间规划中的应用包括土地利用规划、环境影响评估和灾害管理等方面的应用。

2 无人机探测技术

无人机探测技术是指利用无人机进行数据采集和探测

的一种技术。无人机探测技术可以通过搭载各类传感器和设备, 对大范围地域进行高分辨率数据采集。例如, 搭载相机可以获取高分辨率的航拍影像, 进行图像处理和分析; 搭载激光雷达可以进行地形测量和三维重建。无人机的机动性使得其可以在复杂地形和环境中进行灵活飞行, 并在不同高度和角度下进行多角度观测, 提供更全面和多样化的数据。无人机探测技术还具有高效快捷的特点。传统的用地测绘方法往往需要大量的人力、物力和时间投入, 而无人机探测技术可以实现自动化或半自动化的数据采集, 减少了人力成本和测绘周期, 提高了工作效率。此外, 无人机的机动性和可编程性, 使得其可以根据需求进行快速调整和部署, 适应多样化的测绘任务要求。另外, 无人机探测技术的成本效益突出。相较于传统的有人飞行器或地面测量设备, 无人机采购和运营成本较低^[1]。无人机的使用不仅减少了人力成本, 还能够覆盖大范围的地理区域, 提供高质量的数据, 从而降低了测

【作者简介】王萌(1985-), 男, 中国山东济阳人, 本科, 工程师, 从事地理信息系统工程研究。

绘成本。此外,无人机探测技术还可以提高数据采集的安全性,避免了对人身安全的潜在风险^[2](见图1)。

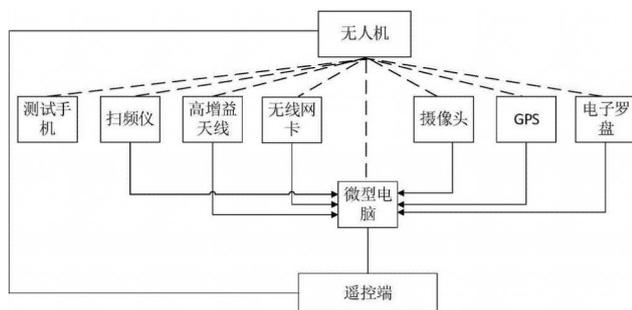


图1 无人机的基本结构

3 国土空间规划用地测绘

国土空间规划用地测绘是为了合理利用和管理土地资源,促进城乡经济社会可持续发展而进行的重要工作。国土空间规划通过对整个国家或地方的土地资源进行综合评价、合理分配和动态调整,确定不同区域的发展定位和功能布局,制定相应的政策和措施,推动经济、社会、环境各个方面的协调发展。而用地测绘则是国土空间规划的基础工作之一,通过对土地的详细调查和测量,获取土地的几何空间属性和属性信息,为国土空间规划提供基本数据和技术支持^[3]。随着城市化进程的加快和土地资源的有限性,国土空间规划与用地测绘的重要性日益凸显。在城市化进程中,土地资源的有效利用和合理配置关系到城市发展的可持续性和质量。国土空间规划通过重点区域的开发引导和土地利用管控,推动城市扩张的有序进行,调整产业结构和空间布局,提高土地利用效率和资源利用效益,实现经济增长与环境保护的良性互动。而用地测绘作为国土空间规划的基础工作,为规划提供必要的技术支持^[4]。用地测绘可以对土地进行几何和属性信息的收集和整理,绘制出具有空间分布和特征的地图和图表,展示土地的利用状况、地貌特征、生态环境等方面的信息。这些数据和信息为国土空间规划提供了基础和依据,帮助规划决策者更好地了解土地资源的现状和潜力,制定科学合理的规划方案,提高综合效益和可持续发展水平^[5]。

4 无人机探测技术在国土空间规划用地测绘中的优化建议

4.1 数据采集与图像处理

在数据采集完成后,利用图像处理和数据分析技术可以对航拍影像进行进一步处理。例如,利用计算机视觉技术可以对影像中的特征进行提取和分类,从而实现土地类型的识别和标注^[6]。通过无人机的多角度观测,可以获取不同视角下的影像数据,进一步增加地物形态的信息。此外,借助图像变化检测技术,可以对不同时期的影像进行比对,发现用地变化情况,包括新增建筑、土地利用变更等。这些处理和分

析过程可以提供更细致、更实时的数据信息,为国土空间规划提供全面准确的基础数据^[7]。通过数据采集与图像处理的优化,无人机探测技术在国土空间规划用地测绘中具有显著的优势。高分辨率的航拍影像提供了更详细、更真实的地理信息,为规划决策提供了可靠的依据。借助图像处理和数据分析技术,可以实现对大量影像数据的快速处理和自动化分析,提高工作效率和精度。此外,通过无人机的自动飞行,可以实现规模化的数据采集,涵盖更广泛的区域,为规划工作提供更全面的数据支持^[8](见图2)。

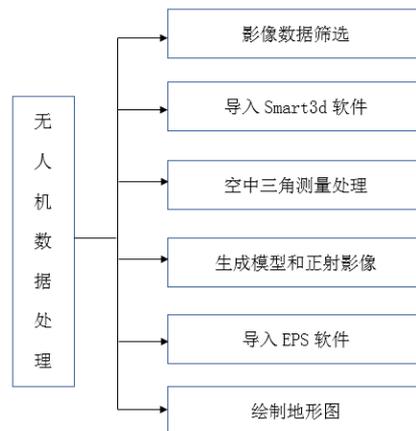


图2 无人机数据处理流程

4.2 高精度地形测量与三维重建

激光扫描仪通过发射激光束并测量其从物体表面反射回来的时间,进而计算出对应的距离信息。通过扫描仪的高频率扫描,可以获取大量准确的点云数据,包括地面、建筑物、树木等地貌和物体的位置和高度信息^[9]。利用这些点云数据,可以生成高精度的地形模型和三维建模,展现真实的地理特征和物体形态。无人机的机动性使得其能够在不同角度、高度和速度下进行地形测量,从而获得更全面、更精细的数据。借助激光扫描仪和无人机的自动化飞行模式,可以实现对大面积区域的高密度采样,进一步提高地形测量的精度和可靠性^[10]。高精度地形测量和三维重建为国土空间规划提供了重要的依据和支持。在用地测绘中,精确的地形数据对于土地利用的评估、风险分析和工程设计等方面都具有重要意义。通过无人机搭载的激光扫描仪,可以获取地表的高程信息,识别地形特征和地貌变化,为用地规划和合理布局提供准确的科学依据^[11]。

4.3 数据整合与监测调查

4.3.1 数据整合与分析

无人机采集的数据可以与其他地理信息数据进行整合。通过将无人机数据与地理信息系统(GIS)数据、遥感数据等进行融合分析,可以实现更全面、更综合的数据解读和分析,为国土空间规划提供更精准的决策依据。同时,基于无人机数据的空间分析模型和算法的开发,可以实现更精细的土地利用预测、风险评估等分析,为规划决策提供科学支持^[12]。

4.3.2 实时监测与调查

无人机具有快速部署和实时监测的特点,可以进行实时的用地监测与调查。例如,在城市扩张过程中,无人机可以对新开发的用地进行监测,实时获取用地变化的信息,及时将其纳入规划管理范围。此外,无人机还可以用于环境、生态资源等方面的调查,为国土空间规划提供更全面、准确的数据支持。

5 结语

综上所述,无人机探测技术在国土空间规划用地测绘中可以通过优化数据采集与图像处理、高精度地形测量与三维重建、数据整合与分析以及实时监测与调查等方面,提高数据质量和分析精度,实现更精细化和科学化的用地测绘工作。这将为国土空间规划决策提供更准确、更全面的信息支持,推动用地测绘工作的高效率、高精度和科学化发展。

参考文献

- [1] 陈淼新,袁树才,孙雨.无人机航空摄影测量在土方平衡中的应用[J].测绘与空间地理信息,2017,40(12):177-179+182.
- [2] 屈莹,刘军廷,姜南雪.基于无人机的国土空间规划用地测绘技术[J].经纬天地,2022(5):35-38.
- [3] 李强,李天.无人机摄影测量在煤场储量测算中的应用[J].北京测绘,2019(4):396-399.
- [4] 范伟斌.国土空间规划背景下倾斜摄影技术生产DLG的应用分析[J].科学技术创新,2021(31):148-150.
- [5] 黄荣.分析遥感技术在国土空间规划中的应用[J].工程建设与设计,2020(2):271-272.
- [6] 肖亮明,陈建忠.无人机航测技术在国土资源管理中的应用[J].测绘地理信息,2018,42(5):96-99.
- [7] 吕立蕾,张卫兵,胡树林,等.低空无人机航摄系统在长距离输油(气)管道1:2000带状地形图测绘中的应用研究[J].测绘通报,2013(4):42-45+55.
- [8] 王小娟.无人机在国土资源调查监测方面的应用及研究[J].工程建设与设计,2018(8):209-211.
- [9] 皮鹤,唐世豪.无人机影像和机载激光雷达技术在南方线状工程带状地形图中的应用[J].测绘与空间地理信息,2022,45(2):34-36.
- [10] 李阿娜.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J].西部探矿工程,2023(5):121-123.
- [11] 文超.无人机航摄系统的推广及无人机航空加密摄影测量编辑技术[J].自动化与仪器仪表,2018(8):160-163.
- [12] Wei-hua Li, Jing-ping Shi, Yun-yan Wu, et al. A Multi-UCAV cooperative occupation method based on weapon engagement zones for beyond-visual-range air combat[J]. Defence Technology,2022,18(6):1006-1022.