

Application of Aerial Photogrammetry in Urban Topographic Map Mapping

Xingpeng Ma

Shandong Zhengyuan Aero Remote Sensing Technology Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250100, China

Abstract

Aerial photogrammetry, as an efficient and rapid measurement technology, has been widely used in urban topographic map mapping. This paper discusses the application of aerial photogrammetry in urban topographic map surveying and mapping, and puts forward the corresponding development direction and suggestions, in order to provide reference for related research.

Keywords

aerial photogrammetry; urban topographic map; application

航空摄影测量在城市地形图测绘中的应用探讨

马兴鹏

山东正元航空遥感技术有限公司, 中国·山东 济南 250100

摘要

航空摄影测量作为一种高效、快速的测量技术,已经广泛应用于城市地形图测绘中。论文通过探讨航空摄影测量技术在城市地形图测绘中的应用,并提出了相应的发展方向和建议,以期为相关研究提供参考。

关键词

航空摄影测量;城市地形图;应用

1 引言

城市地形图测绘是一项重要的工作,对城市规划和管理具有重要意义。传统的地形图测绘方法需要耗费大量的时间和人力物力,且精度受到一定的限制。而航空摄影测量技术则能够通过航空摄影、空间定位和数字图像处理等手段,快速获取城市地形数据,并生成高精度的地形图。因此,航空摄影测量技术在城市地形图测绘中的应用越来越受到重视。

2 中国航空摄影测量的发展

随着数字化技术的不断发展,数字航空摄影测量技术已经成为中国航空摄影测量技术发展的重要方向之一。数字化技术的应用为航空摄影测量技术提供了更高效、更精准的数据处理手段,使得航空摄影测量技术的应用范围进一步扩大。数字化技术的应用对于数字航空摄影测量技术的发展具有至关重要的作用。在数字化技术的支持下,数字航空摄影测量技术可以进行高效、快速的数据处理,提高数据处理效

率和精度。数字化技术还可以将航空摄影测量技术与地理信息系统(GIS)等应用领域相结合,使得数据应用范围更加广泛。此外,数字化技术还可以将航空摄影测量技术与机器学习等智能化技术相结合,从而实现更高效、更智能的数据处理和应用程序。数字化技术的应用也推动了数字航空摄影测量技术的不断发展。数字航空摄影测量技术以高精度数字相机为核心,借助计算机软件和数字影像处理技术,可以快速、精确地获取地表信息。在数字化技术的推动下,数字航空摄影测量技术不断发展出新的功能和应用程序,为城市地形图测绘、国土空间规划等领域提供了更高效、更准确的数据支持^[1]。

3 城市地形图测绘中航空摄影测量的应用特点

3.1 快速性

城市地形图是城市规划、土地利用、城市管理等方面的重要基础数据,因此,对于城市地形图的测绘,时间要求较为紧迫。在这种情况下,航空摄影测量技术具有快速性的优势。使用航空摄影测量技术,可以通过航拍获取大面积的地形图数据,而且可以在较短的时间内完成数据处理和制图工作,大大提高了测绘效率。此外,数字化技术的应用也进一步加快了数据处理速度,进一步提高了测绘效率。

【作者简介】马兴鹏(1994-),男,中国山东临沂人,助理工程师,从事航空摄影与遥感研究。

3.2 时效性

城市的建设、拆迁等变化非常频繁,城市地形也在不断变化,因此城市地形图的时效性要求很高。航空摄影测量技术可以通过定期航拍来获取城市地形图数据,实现数据的实时更新。使用航空摄影测量技术可以很快获取新的数据,及时更新地形图数据,保证数据的时效性^[2]。

3.3 安全性

城市地形图的测绘工作需要城市上空进行航拍,这需要满足严格的安全要求。航空摄影测量技术可以通过使用无人机等设备进行航拍,减少了人员和设备的风险,同时也保证了城市地形图测绘工作的安全性。

3.4 经济性

城市地形图测绘需要的数据量非常大,而且需要高精度的数据,这就需要投入大量的人力、物力和财力。相比于其他测绘技术,航空摄影测量技术具有经济性的优势。使用航空摄影测量技术可以在较短的时间内获取大量的数据,同时也减少了人员和设备的成本,因此航空摄影测量技术是一种经济、高效的城市地形图测绘方法。

4 城市地形图测绘中航空摄影测量的应用对策

4.1 像控测量与空中三角测量

像控测量和空中三角测量是航空摄影测量中非常重要的测量方法,在城市地形图测绘中具有重要的应用价值。像控测量是通过在摄影中选择准确的控制点,并利用计算机数字化处理技术进行控制点定位的过程。在实际操作中,需要充分考虑控制点的布设和数量,同时还需要选择合适的像点和像片,以保证数据的精度和准确性。空中三角测量是一种通过测量摄影中同一点在不同相片上的位置来确定该点的空间坐标的方法。这种方法可以通过三角测量原理,利用已知的角度和距离,计算出该点的坐标。在城市地形图测绘中,空中三角测量可以通过控制点和像点的位置关系来计算出地面点的坐标,从而实现地形图的测绘。在实际操作中,像控测量和空中三角测量需要考虑到控制点的分布和数量,以及像片的质量和数量等问题。控制点分布需要根据实际情况进行布设,尽可能覆盖整个测绘区域,并确保控制点数量充足。此外,像片的质量也非常重要,需要选择高质量的像片,并进行必要的校正和处理工作。在空中三角测量中,精度控制也是非常重要的问题。在实际操作中,需要考虑像点的质量和数量,以及角度测量和距离测量的精度控制等问题。同时,也需要对数据进行质量检查和验证,以确保数据的准确性和精度。

4.2 DOM 工艺

DOM (Digital Orthophoto Map) 工艺是一种数字正射影像图的制图方法,通过消除相机和地面的投影差异,生成具有统一比例尺的地表影像图。在城市地形图测绘中,DOM 工艺是一种非常重要的制图方法,其具有一系列优点

和应用价值。DOM 可以消除地面影像的投影变形,使得制图数据具有统一比例尺,从而实现了不同地区地形图的比较和统一标准的制图。其次,DOM 可以利用数字技术实现影像图的变换、缩放、裁剪等操作,从而满足城市地形图制图的需要。在实际应用中,DOM 还可以与其他数据结合使用,如遥感影像、数字地图、地形模型等,进一步提高数据的应用价值。DOM 工艺在城市地形图测绘中的应用可以带来一系列的优势。例如,DOM 能够提高制图数据的精度和准确性,使得城市地形图更加真实和准确。同时,DOM 制图过程中,由于具有高度的自动化和数字化程度,大大提高了制图的效率和质量。此外,DOM 在城市规划、环境监测、资源管理等领域都有广泛的应用,为城市的发展和管理提供了重要的数据支持。在实际应用中,DOM 制图需要考虑到数据质量和准确性等问题。DOM 制图需要基于高质量的遥感影像,同时还需要进行数字化校正和投影校正等处理工作。在制图过程中,还需要选择合适的地图投影和比例尺,以确保制图数据的准确性和可靠性。此外,还需要进行制图数据的质量控制和评估,以保证数据的精度和准确性。

4.3 DLG 生产及外业操作

数字线性地形图 (DLG) 是将地形图的图形信息数字化存储的一种方式,在城市地形图测绘中具有重要的应用价值。DLG 的生产和外业操作是关键性的制图工作,需要充分考虑数据精度、完整性和质量等问题。DLG 的生产需要进行高精度的数字化处理,同时还需要进行校正和完善工作,以保证制图数据的精度和完整性。数字化处理需要采用高质量的数字化技术,通过对遥感影像进行自动或半自动的识别、分类和提取,将地形图的图形信息转化为数字数据。在数字化过程中,需要充分考虑数据精度的控制和质量的保证,避免数字化误差和数据缺失等问题。在外业操作中,需要根据实际情况对控制点进行布设,以及对数据采集过程进行严格的监督和管理,以确保数据的质量和可靠性。在实际操作中,需要充分考虑外业操作环境、设备和人员素质等问题,以确保数据采集的准确性和可靠性。此外,还需要进行数据处理和质量控制等工作,以保证数据的完整性和精度。DLG 的生产和外业操作是城市地形图制图的关键步骤,需要采用合适的技术和方法,以保证数据的精度和完整性。在实际应用中,还需要考虑到数据质量控制和评估等问题,选择合适的制图参数和处理方法,以确保制图数据的准确性和可靠性^[3]。

4.4 航空摄影测量中的相片控制

相片控制是航空摄影测量中重要的制图工作之一,在城市地形图测绘中具有重要的应用价值。相片控制需要根据实际情况进行布设,选择合适的相机、相片、航高和像控点等,以确保数据的精度和准确性。在相片控制过程中,需要根据测区的实际情况进行相片布设,选择合适的相机、相片和航高等参数。选择合适的相机和相片能够保证相片的分辨

率和质量,选择合适的航高能够保证制图数据的准确性和完整性。同时,还需要对相片进行组织、归档和管理等工作,从而保证数据的完整性和可靠性。像控点的选取是相片控制的重要环节之一。像控点是指用于精确定位相片的的控制点,是制图数据精度和准确性的重要保证。在像控点选取过程中,需要充分考虑地面控制点的分布、数量和精度等因素,以确保像控点选取的合理性和数据精度的可控性。在实际应用中,还需要考虑到数据质量的控制和评估等问题。相片控制需要进行质量控制和质量评估等工作,以确保数据的准确性和可靠性。在实际操作中,需要充分利用现代数字化技术,如图像处理、数据分析、三维可视化等,提高相片控制的效率和精度,同时还需要充分考虑制图数据的应用需求和环境因素,从而提高制图数据的应用价值和可靠性。

4.5 航空摄影的立体采编测量

立体采编测量需要考虑城市地物的复杂性和变化性,以及地面特征与摄影参数之间的关系。在实际操作中,需要对数据进行高精度的采编测量处理,同时还需要考虑数据处理的效率和质量。立体采编测量需要采用一系列的技术和方法,包括像对准、数字摄影测量、数字地形模型生成、地物提取等。这些工作需要进行高精度的计算和处理,以保证制图数据的准确性和完整性。近年来,随着数字化技术的发展和应用,立体采编测量也得到了进一步提高。采用现代数字化技术,如机器学习、深度学习等智能化技术,可以提高立体采编测量的精度和效率,实现自动化和智能化制图数据处理。例如,利用机器学习技术可以实现地物自动分类和识别,减少手动干预,提高制图数据的精度和效率。同时,立体采编测量还需要考虑数据处理的效率和质量。在实际应用中,需要充分考虑数据处理的效率和精度之间的平衡,采用合适的算法和方法,提高数据处理的效率和精度。此外,还需要进行质量控制和质量评估等工作,以确保数据的准确性和可靠性^[4]。

5 航空摄影测量在城市地形图测绘中的应用前景

随着城市化进程的加速,城市地形图测绘需求不断增加。航空摄影测量技术在城市地形图测绘中的应用前景十分广阔。首先,如图1所示,随着无人机技术的快速发展,无

人机航拍的更低、灵活性更强,未来将成为城市地形图测绘的重要工具之一。其次,机载激光雷达技术、高光谱遥感技术等新技术的应用,将进一步提高城市地形数据的获取精度和全面性。此外,随着人工智能技术的逐步应用,将有望实现更快速、自动化、高效的地形图测绘。总之,航空摄影测量技术在城市地形图测绘中的应用前景非常广阔,将为城市规划、基础设施建设、环境保护等领域的发展提供强有力的支持。

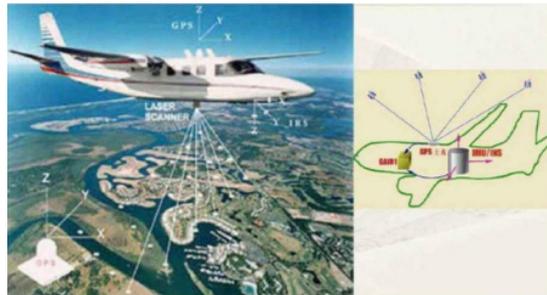


图1 无人机航空摄影测量

航空摄影测量技术在城市地形图测绘中发挥着不可替代的作用。其优势在于高效、精准、全面地获取城市地形数据,能够有效地帮助城市规划、基础设施建设、环境保护等领域做出决策。然而,航空摄影测量技术的发展也需要继续完善,不断提高技术水平和数据精度,使其能够更好地服务于城市地形图测绘及相关应用领域的发展。相信在不久的将来,航空摄影测量技术将会得到更广泛的应用和推广。

参考文献

- [1] 刘秋红.无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用——以霍州煤电集团兴盛园矿业矿区地形图测绘项目为例[J].华北自然资源,2022(5):90-92.
- [2] 杨镇郢.无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].中国高新科技,2022(11):141-143.
- [3] 武艳强.浅谈航空摄影测量在地形图测绘中的应用与发展[J].城市建设理论研究(电子版),2019(9):109.
- [4] 陈雷.城市地形图测绘中航空摄影测量的应用[J].科技创新与应用,2019(6):163-164.