

Key Application of Aerial Photogrammetry in Modern Urban Planning

Ruiying Liu

Shanxi Jindiyuan Geological Technology Co., Ltd., Jinzhong, Shanxi, 030600, China

Abstract

As an efficient geographic information acquisition technology, aerial photogrammetry has played a key role in modern urban planning. This paper discusses the important application of aerial photogrammetry in urban planning, and emphatically analyzes its key role in urban infrastructure planning, land use planning, environmental protection and resource management. Through high-resolution aerial images and advanced data processing techniques, aerial photogrammetry provides urban planners and government decision makers with valuable spatial information to help optimize urban design and management and improve urban sustainability. This paper also discusses the development trend of aerial photogrammetry and its potential application in future urban planning.

Keywords

aerial photogrammetry; modern urban planning; geographic information; urban infrastructure; land use planning

航空摄影测量在现代城市规划中的关键应用

刘瑞瑛

山西金地源地质科技有限公司, 中国·山西·晋中 030600

摘要

航空摄影测量作为一种高效的地理信息获取技术,已经在现代城市规划中发挥着关键作用。论文探讨了航空摄影测量在城市规划中的重要应用,着重分析了其在城市基础设施规划、土地利用规划、环境保护和资源管理等领域的关键作用。通过高分辨率的航拍影像和先进的数据处理技术,航空摄影测量为城市规划师和政府决策者提供了宝贵的空间信息,有助于优化城市设计和管理,提高城市的可持续性。论文还讨论了航空摄影测量技术的发展趋势,以及在未来城市规划中的潜在应用前景。

关键词

航空摄影测量; 现代城市规划; 地理信息; 城市基础设施; 土地利用规划

1 引言

随着城市人口不断增长和全球城市化进程的加速,现代城市规划正面临着前所未有的挑战和机遇。在这一背景下,地理信息科学和技术的应用变得至关重要,以有效管理城市资源、优化基础设施、提高环境可持续性以及促进综合发展^[1]。在众多地理信息获取方法中,航空摄影测量作为一种高度精确且高分辨率的数据获取方式,已经成为现代城市规划中不可或缺的工具。通过捕捉城市的空间信息,航空摄影测量为城市规划师、政府决策者和研究人员提供了宝贵的数据资源,有助于制定更科学、更可持续的城市规划策略,为未来城市的发展和可持续性做出贡献。

2 航空摄影测量在城市规划中的基础

2.1 航空摄影测量概述

航空摄影测量,作为一项基于航空平台进行影像数据采集的技术,已经在城市规划领域中广泛应用。其核心概念在于通过载人飞机或无人机等载具,利用光学、红外、激光雷达等传感器,拍摄和记录地面图像、高程信息和地理坐标数据^[2]。这些数据随后经过精密的处理和分析,生成高精度的地图、数字模型和立体影像,为城市规划提供了有力支持。

2.2 地理信息系统(GIS)与城市规划的关系

地理信息系统(GIS)是航空摄影测量的重要组成部分,也是城市规划不可或缺的工具。GIS将地理信息整合到一个统一的系统中,使城市规划师能够有效地存储、管理、分析和可视化空间数据。航空摄影测量提供的高分辨率影像与GIS集成,为规划师提供了详细的地理数据,包括道路、建筑物、土地利用和自然资源等信息。这种数据整合使规划师能够更好地理解城市的现状,为规划决策提供可靠的支持。

【作者简介】刘瑞瑛(1990-),女,中国内蒙古包头人,本科,助理工程师,从事测绘研究。

2.3 航空摄影测量与城市规划的紧密联系

航空摄影测量与城市规划之间存在着紧密的联系，这是因为城市规划需要大量的地理信息来制定可行的战略和政策。航空摄影测量提供了城市规划所需的详细地理数据，包括地形、土地利用、道路和建筑物等，这些数据为规划师提供了深入了解城市特征和局限性的机会。航空摄影测量也为城市规划的可视化提供了基础，通过高分辨率的影像和立体模型，规划师可以模拟不同规划方案的效果，以便做出明智的决策。最重要的是，航空摄影测量有助于规划师预测未来的城市增长趋势和需求，从而制定具有长远视野的规划策略，确保城市的可持续性发展。

3 航空摄影测量在城市基础设施规划中的应用

3.1 道路和交通规划

在城市基础设施规划中，航空摄影测量提供了丰富的数据资源，深入了解道路和交通系统。通过高分辨率影像和激光雷达数据，规划师能够精确测量道路的几何特征，如道路宽度、交叉口位置和车道数量，而无需进行复杂的地面测量。这为规划新道路、道路改建和交通流量优化提供了精确的基础。同时，航空摄影测量也捕捉了土地用途信息，使规划师能够考虑到道路周围的土地利用对交通规划的影响。监测交通流量是另一个关键方面，规划师可以利用航拍影像中的车辆密度和速度数据，分析不同时间段的交通状况，以制定相应的交通管理策略。

3.2 水源和供水系统规划

航空摄影测量为城市水源和供水系统规划提供了深入的地理信息资源。通过航拍影像，规划师能够监测城市内的水体，如河流、湖泊和水库，以及地下水资源的分布情况。这对于确保可持续的水资源供应至关重要。影像还用于生成高精度的地形模型，用于识别潜在的洪水风险区域。规划师可以分析地形数据和水流模式，从而制定洪水管理策略和基础设施规划，以应对气候变化和洪水事件。在供水系统规划方面，航空摄影测量与地理信息系统集成，有助于供水管道的设计和优化。规划师可以轻松识别管道的位置和连接方式，并利用地形数据确定水流方向，以确保供水系统的高效运行。

3.3 城市能源基础设施规划

城市能源基础设施规划需要全面的地理信息，以更好地理解城市能源需求和资源的分布。航空摄影测量为此提供了重要的数据支持。摄影测量可以捕捉太阳辐射和风能资源的数据，帮助规划师确定可再生能源项目的最佳位置。高分辨率影像和激光雷达数据可用于识别适合太阳能光伏板和风力涡轮机安装的地点，以最大程度地利用可再生能源。另外，航拍影像也能够捕捉电力线路、变电站和燃气管道等能源基础设施的地理信息。这些数据有助于规划师更好地管理和维护这些关键基础设施，确保城市的能源供应稳定和可持续。

4 航空摄影测量在土地利用规划中的应用

4.1 土地用途分析

航空摄影测量在土地用途规划中提供了详细的实际数据支持。举例来说，一座城市可能计划将某一区域从工业用地改为住宅区。通过航拍影像，规划师能够精确识别该区域的现状土地利用情况，包括工业建筑、道路、绿地和排水系统。这些影像可以揭示现有基础设施和潜在环境挑战，如工业废物处理或土壤污染。基于这些数据，规划师可以制定清晰的土地用途规划，包括住宅建设、绿化改善和环境修复。这种深入的用途分析有助于确保城市发展的可持续性，减少环境风险，并提高市民的生活质量。

4.2 城市扩张控制

城市扩张控制是确保城市增长有序进行的关键方面。以一个城市为例，它可能计划限制城市向周边农村地区的无序扩张，以保护农田和自然环境。航空摄影测量可以捕捉城市边界和周边土地的实际情况。规划师可以使用这些数据来识别城市边界内和边界外的土地用途，并分析未来城市扩张可能对农村地区和自然生态系统造成的影响。这样，规划师可以制定有效的城市边界管理策略，如制定土地保护政策、推动城市内部再开发和提高土地开发的效率。这种有针对性的城市扩张控制有助于减少土地浪费，维护周边环境的完整性，以及确保城市的可持续增长。

4.3 土地管理和分区规划

土地管理和分区规划需要深入了解土地资源的不同特征。以城市内一片土地为例，航空摄影测量可以提供高分辨率的影像和地形数据。规划师可以利用这些数据识别土地的斜坡、坡度、土地质量和植被覆盖情况。这些信息对于决定土地最佳用途至关重要。例如，当规划师希望确定适合住宅建设的区域时，他们可以分析土地的坡度和土地质量，以确定哪些地区适合建造房屋，哪些地区需要保持为自然绿地。另外，通过深入的土地管理和分区规划，规划师可以确保城市的多样性和可持续性。他们可以划定不同的土地用途区域，如住宅区、商业区、自然保护区等，并制定相应的土地政策和开发准则，以保护城市的文化和自然遗产。

5 航空摄影测量在环境保护和资源管理中的关键作用

5.1 环境监测和生态保护

航空摄影测量在环境保护和生态监测方面发挥着至关重要的作用。例如，通过使用多光谱传感器，如 Landsat 卫星，可以监测森林健康状态。在美国，Hawaii 州的 Mauna Loa 山上设有 Landsat 卫星接收站，每天接收并记录全球各地的卫星影像。这些影像通过分析森林覆盖、树木密度和植被类型，有助于监测森林的生长和变化，及时发现可能的生态问题，如森林疫情或非法伐木。航空摄影测量还可用于监测海岸线的侵蚀和海洋生态系统的健康。在美国，加利福尼

亚州的蒙特雷湾位于航空摄影测量的重点区域之一。卫星和飞机拍摄的影像可以捕捉到海岸线的变化,包括海岸侵蚀、滨海湿地的退化以及珊瑚礁的状态。这些数据可用于制定保护海洋生态系统的政策和管理措施。

5.2 自然资源管理

航空摄影测量在自然资源管理中扮演着关键角色。例如,通过使用激光雷达(LiDAR)技术,可以测量森林的三维结构,包括树高、树冠密度和地形。在瑞典,有一个名为“SIBES”的项目,利用LiDAR扫描全国森林,提供了高度精确的森林资源数据。这些数据对于可持续林业管理、木材采伐计划和碳储存估算至关重要。航空摄影测量还用于水资源管理。以澳大利亚的黄金海岸为例,卫星和飞机影像可用于监测地下水位和水体污染。这些数据有助于决策者采取措施,保护地下水资源,维护生态平衡,并确保居民获得可靠的饮用水供应。

5.3 灾害风险评估

航空摄影测量在灾害风险评估中的应用可帮助预测和减轻自然灾害对环境 and 人们的影响。例如,利用卫星影像和航拍影像,可以监测土地沉降,这对于地震和火山活动的监测至关重要。在加州,地震研究人员使用卫星数据监测地壳运动,以提前警示可能的地震风险。航空摄影测量也用于洪水风险评估。在荷兰,卫星和飞机影像被用于监测河流和海洋水位,以及城市的洪水容忍度。这些数据有助于规划洪水防御系统、改善排水设施,并为应对未来的洪水事件做好准备。

6 航空摄影测量技术的未来趋势和潜在应用前景

航空摄影测量技术正迅速发展,并展现出令人兴奋的

未来趋势和潜在应用前景。未来,随着卫星、飞行器和激光雷达技术的不断创新,我们可以期待更高分辨率的影像数据和更精确的地理信息。这将极大地促进城市规划、基础设施管理和环境保护等领域的发展。人工智能和机器学习的整合将使数据处理更加自动化和高效,为规划师、科学家和政策制定者提供更准确的决策支持工具。潜在的应用前景包括更智能化的城市管理、更精确的农业管理、更可持续的自然资源管理,以及更灵活的灾害监测和风险评估^[1]。航空摄影测量技术的未来将为我们创造更健康、更可持续的社会和环境,推动着科技和地理信息的不断融合,助力着人类更好地理解 and 塑造我们的世界。

7 结语

航空摄影测量技术呈现出巨大的潜力和未来前景。它已经在多个领域取得了显著的成就,为城市规划、资源管理、环境保护等提供了重要的支持。未来,随着技术的不断进步,我们可以期待更广泛、更智能的应用,这将有助于解决全球性的挑战,如城市增长、气候变化和自然灾害。在这个过程中,持续的研究和创新将起到关键作用,因此我们应该积极支持并投资于这一领域。最终,航空摄影测量技术将成为推动可持续发展、改善环境质量和提高生活水平的重要工具。

参考文献

- [1] 张鹏.摄影测量在城市规划中的应用[J].汽车世界,2020(5):1.
- [2] 陶美斌.航空摄影测量技术在土地规划中的应用[J].无线互联科技,2020(5):14-15.
- [3] 苏爱敏,匡江霞.航空摄影测量技术在土地规划中的应用[J].写真地理,2020(6):1.