

# 高精度遥感技术在城市规划中的应用研究

侯世峰 刘勇 霍晓龙

大连市勘察测绘研究院集团有限公司, 辽宁 大连 116021

**[摘要]**随着人口的不断增长和城市化进程的加速推进,城市规模不断扩大,城市功能日益复杂,城市管理面临着越来越多的挑战。传统的城市规划和管理手段往往难以满足对城市信息获取和分析的高精度、高效率的要求。而高精度遥感技术的发展为城市规划与管理提供了全新的解决方案。通过获取高分辨率的遥感图像数据,结合地理信息系统(GIS)等空间信息技术,可以实现对城市各项要素的准确识别、全面监测和深度分析,为城市规划和决策者提供了丰富的信息和数据支持。因此,研究高精度遥感技术在城市规划中的应用,具有重要的理论意义和实践价值。

**[关键词]**高精度遥感技术;城市规划;应用

DOI: 10.33142/ec.v7i7.12635

中图分类号: TU984

文献标识码: A

## Research on Application of High-precision Remote Sensing Technology in Urban Planning

HOU Shifeng, LIU Yong, HUO Xiaolong

Dalian Geotechnical Engineering and Mapping Institute Group Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116021, China

**Abstract:** With the continuous growth of population and the acceleration of urbanization, urban scale continues to expand, urban functions become increasingly complex, and urban management faces more and more challenges. Traditional urban planning and management methods often fail to meet the high-precision and high-efficiency requirements for urban information acquisition and analysis. The development of high-precision remote sensing technology provides a new solution for urban planning and management. By obtaining high-resolution remote sensing image data, combined with spatial information technologies such as Geographic Information Systems (GIS), accurate identification, comprehensive monitoring, and in-depth analysis of various urban elements can be achieved, providing rich information and data support for urban planners and decision-makers. Therefore, studying the application of high-precision remote sensing technology in urban planning has important theoretical significance and practical value.

**Keywords:** high-precision remote sensing technology; urban planning; application

### 引言

随着城市化进程的加速推进和人口持续增长,城市规划与管理日益成为当今社会发展的焦点。有效的城市规划与管理不仅影响城市居民的生活质量和幸福感,也直接关系到城市的经济繁荣和环境可持续性。高精度遥感技术作为一种先进的空间信息获取和分析手段,为城市规划与管理提供了强大的支持和帮助,通过深入探讨高精度遥感技术的原理、方法,以及在城市基础设施识别与监测、土地利用与覆盖分析、环境保护与生态评估、城市景观分析与设计、城市交通规划与优化、公共服务设施布局优化等方面的具体应用,为城市规划与管理提供科学的技术支持和决策参考。

### 1 高精度遥感技术的原理与方法

高精度遥感技术的原理与方法基于遥感卫星或飞行器传感器获取的高分辨率图像数据,原理是利用电磁波在地球表面与大气之间的相互作用,通过记录不同波段的反射或辐射信号来获取地表信息,这些传感器可以使用可见光、红外、微波等多个波段,每个波段对地物特征有不同的敏感度,从而实现对地表特征的高精度探测。方法上,高精度遥感技术常采用图像处理、数学建模和地理信息系

统等手段,对获取的图像数据进行预处理、特征提取和空间分析,从而实现对城市地貌、土地利用、环境状况等方面的精确描述和分析。<sup>[1]</sup>

### 2 城市规划的基本原则

城市规划的基本原则是指在城市发展过程中,制定和执行规划时应遵循的基本准则和指导方针,核心包括协调性、可持续性和民主参与性。首先,协调性要求规划应综合考虑城市各个方面的发展需求,如经济、社会、环境等,确保城市发展的各项措施相互协调、互相配合。其次,可持续性强调规划应当符合长远发展的需要,不仅要满足当前的需求,还要保护资源、环境,促进经济社会的可持续发展。最后,民主参与性要求规划的制定过程应公开透明,广泛征求各方意见,使广大市民能够参与到规划决策中来,真正实现规划的民主化、科学化。这些基本原则在城市规划的实践中具有重要的指导意义,有助于促进城市的健康、有序、可持续发展。

### 3 高精度遥感技术的特点

#### 3.1 分辨率高

高精度遥感技术的显著特点之一是高分辨率,所谓高

分辨率是指遥感图像中能够区分的最小地物单位的大小。相比传统遥感技术，高精度遥感技术能够提供更为细致、清晰的图像，使得地表上的微小特征和细节能够被准确捕捉和识别。这种高分辨率的特点使得高精度遥感技术在城市规划中具有重要应用价值，可以精确识别城市中的建筑、道路、绿地等细小地物特征，为规划者提供精准、可靠的地理信息支持。同时，高分辨率图像还能够更好地反映城市的空间格局和结构，为规划决策提供更为科学的依据。因此，高分辨率是高精度遥感技术在城市规划领域中的重要优势之一，为城市规划和管理提供了强大的技术支持。<sup>[2]</sup>

### 3.2 定位精准

高精度遥感技术以定位精准的特点成为城市规划中不可或缺的工具。定位精准是指遥感技术获取的图像能够准确地反映地球表面上各个地物的位置和空间关系，通过先进的定位系统和精密的测量技术，高精度遥感技术能够实现对地表特征的准确定位和空间位置的精确标定。这意味着城市规划者可以在遥感图像上精确地识别和定位建筑物、道路、绿地等城市要素，从而更准确地理解城市的空间结构和布局。定位精准的遥感数据也为城市规划决策提供了可靠的地理信息基础，使规划者能够更有效地评估不同规划方案的空间影响和效果。因此，定位精准是高精度遥感技术在城市规划中的重要优势之一，为规划者提供了准确、可靠的空间数据支持，促进了城市规划的科学化和精细化。

### 3.3 数据获取及时

高精度遥感技术以数据获取及时的特点在城市规划中发挥着重要作用。数据获取及时性指的是高精度遥感技术能够快速、及时地获取地表信息，并将其转化为可用的数据资源，通过卫星、无人机等平台获取的高分辨率遥感图像，可以在短时间内覆盖大范围的地区，实现对城市各个方面的全面监测和记录。这种及时获取的数据能够为城市规划提供实时的地理信息支持，使规划者能够及时了解城市发展的动态变化，及时调整规划策略和方案。此外，高精度遥感技术还能够与其他数据源（如地理信息系统、人口统计数据等）进行整合，形成多源数据融合的信息平台，为城市规划提供更为全面、多样的数据支持。因此，数据获取及时性是高精度遥感技术在城市规划中的重要优势之一，为规划者提供了快速、有效地获取城市地理信息的途径，为城市规划和管理提供了强大的数据支持。<sup>[3]</sup>

## 4 高精度遥感技术在城市规划中的应用

### 4.1 城市基础设施识别与监测

城市基础设施识别与监测是利用高精度遥感技术对城市内各种基础设施进行精准识别与实时监测的过程，这些基础设施道路、桥梁、建筑物、水系、绿地、交通信号灯等。高精度遥感技术通过卫星、无人机等载体获取的高

分辨率遥感图像，能够捕捉城市内部细微的地物特征和变化，从而实现对城市基础设施的准确识别和监测。在城市规划与管理中，城市基础设施识别与监测具有重要意义。首先，通过识别城市基础设施，可以建立城市基础设施信息数据库，包括基础设施的位置、类型、规模、状态等信息，为城市规划、建设、管理提供数据支持。其次，基础设施的实时监测可以帮助城市管理部门及时发现基础设施的损坏、破坏或故障，采取相应的维修和保养措施，保障城市基础设施的正常运行。此外，城市基础设施的监测还能够帮助城市规划者了解城市发展的动态变化，为未来城市规划和发展提供参考依据。高精度遥感技术在城市基础设施识别与监测中的应用不仅提高了数据获取的效率和精度，也拓展了城市规划与管理的视野和手段。通过遥感图像分析和地理信息系统技术的结合，城市管理部门能够实现对城市基础设施的全面监控和管理，提高城市基础设施的运行效率和服务水平，促进城市的可持续发展。因此，城市基础设施识别与监测是高精度遥感技术在城市规划与管理中的重要应用领域之一，为城市规划与管理提供了强大的技术支持和决策依据。

### 4.2 土地利用与覆盖分析

土地利用与覆盖分析是利用高精度遥感技术对土地利用情况进行细致、深入的研究与分析，这一过程涉及对土地利用类型、分布、变化等方面进行详尽的考察与评估，以揭示土地利用的现状和趋势，为城市规划、土地管理以及环境保护提供科学依据。在土地利用与覆盖分析中，高精度遥感技术发挥着关键作用。通过获取高分辨率的遥感图像数据，可以清晰地识别和区分不同类型的土地利用，包括耕地、林地、草地、城市建设用地、水域等。这些数据能够反映土地利用的空间分布和变化情况，帮助城市规划者深入了解土地资源的利用现状和特点。土地利用与覆盖分析还可以通过时间序列遥感影像数据，对土地利用的变化过程进行监测和分析。这种分析能够揭示土地利用类型的演变趋势，包括城市扩张、农业用地减少、生态环境变化等情况，为未来的土地规划和资源管理提供重要参考。除此之外，土地利用与覆盖分析还可以结合地理信息系统（GIS）等技术工具，进行空间数据的管理、分析和可视化展示。这种综合分析手段有助于城市规划者更好地理解土地利用与覆盖的复杂性和多样性，从而制定出科学合理的土地规划政策和措施，促进土地资源的可持续利用和保护。

### 4.3 环境保护与生态评估

环境保护与生态评估是城市规划与管理中至关重要的方面，而高精度遥感技术在这一领域的应用为实现环境可持续发展提供了关键性支持，通过高分辨率遥感图像数据的获取与分析，可以对城市及其周边地区的环境状况进行全面、精准的评估。首先，高精度遥感技术能够实现对环境污染源的识别和监测，利用遥感图像可以准确识别出

工业企业、交通枢纽等潜在的污染源,监测其排放情况和扩散范围,及时发现环境污染问题并采取相应的治理措施。其次,高精度遥感技术可以实现对生态系统的监测与评估,通过遥感图像的分析,可以了解城市周边地区的植被覆盖情况、土地利用类型、水体状况等生态要素,评估生态系统的健康状况和稳定性,为生态环境保护提供科学依据。此外,高精度遥感技术还能够实现对自然灾害的监测与预警。利用遥感技术,可以实时监测地质灾害、洪涝灾害等自然灾害的发生和演变过程,及时预警和采取应急措施,减少灾害对环境和人类社会的影响。

#### 4.4 城市景观分析与设计

城市景观分析与设计是城市规划与建设中的重要环节,而高精度遥感技术在这一领域的应用为城市景观的规划、设计和管理提供了强大的支持,通过高分辨率遥感图像数据的获取和分析,可以对城市及其周边地区的地形、地貌、植被、水体等景观要素进行全面、精准的识别和分析。首先,高精度遥感技术能够实现对城市景观的特征和组成的识别,通过遥感图像的分析可以清晰地识别出城市内的建筑物、绿化带、水域等景观要素,了解它们的分布、形态和空间关系,为城市景观的整体把握提供了科学依据。其次,高精度遥感技术可以进行景观质量评价和景观生态评估,利用遥感技术可以对城市景观的质量、多样性、可达性等进行评估,了解景观的生态功能和服务价值,为城市景观的保护、恢复和优化提供科学指导。此外,高精度遥感技术还可以实现对城市景观变化的监测和分析。通过比较不同时间点的遥感图像,可以了解城市景观的演变过程和趋势,发现景观变化的规律和原因,为未来城市景观规划和设计提供参考依据。

#### 4.5 城市交通规划与优化

城市交通规划与优化是城市发展中至关重要的一环,而高精度遥感技术在这一领域的应用为城市交通系统的规划、设计和管理提供了关键的支持,通过高分辨率遥感图像数据的获取和分析,可以全面了解城市交通网络的布局、拓扑结构、交通流量等关键信息,为城市交通规划和优化提供科学依据。首先,高精度遥感技术能够实现对城市道路网络的识别与分析,通过遥感图像的分析,可以准确识别出道路的类型、长度、宽度、交叉口等关键信息,了解道路的交通流量、拥堵状况和通行速度,为城市交通规划者提供准确的交通基础数据。其次,高精度遥感技术可以进行交通流分析和模拟。利用遥感数据和地理信息系统技术,可以对城市交通流的分布、密度、速度等进行分析和模拟,发现交通瓶颈和拥堵点,提出交通优化方案,优化交通网络的布局 and 结构。此外,高精度遥感技术还能

够实现对公共交通系统的监测与管理。通过遥感图像的分析,可以了解公交车辆的运行轨迹、站点分布和客流量,为公共交通线路的规划和优化提供科学依据,提高公共交通系统的服务水平和运营效率。

#### 4.6 公共服务设施布局优化

城市的公共服务设施包括学校、医院、消防站、警察局等,它们的合理布局对于保障城市居民的基本生活需求和应急服务至关重要。高精度遥感技术在公共服务设施布局优化方面发挥着重要作用,通过获取高分辨率的遥感图像数据,可以全面了解城市各区域的人口密度、需求分布、交通情况等信息,结合地理信息系统技术,分析公共服务设施的现有布局与居民的需求匹配度。在此基础上,可利用数学模型和优化算法,提出合理的公共服务设施布局方案,使其覆盖范围更广、服务效率更高、服务质量更优,满足城市居民日常生活和突发事件的需求。通过高精度遥感技术辅助的公共服务设施布局优化,可以提升城市的整体服务水平,增强城市抵御灾害、应对突发事件的能力,改善居民的生活质量,推动城市可持续发展。

#### 5 结语

在城市规划与管理中,高精度遥感技术作为一种强大的工具,为城市发展提供了重要的支持和帮助。通过获取高分辨率的遥感图像数据,结合地理信息系统技术,实现了对城市内外各种要素的准确识别、全面监测和深度分析。本文从高精度遥感技术的原理与方法、城市规划的基本原则,到具体应用领域如城市基础设施识别与监测、土地利用与覆盖分析等进行了详细阐述。这些研究和应用不仅为城市的可持续发展、资源合理利用、环境保护提供了科学依据,也为提升居民生活质量和城市形象作出了重要贡献。高精度遥感技术在城市规划与管理中的应用前景广阔,相信随着技术的不断发展和应用的深化,它将为建设美丽宜居的现代化城市做出更大的贡献。

#### [参考文献]

- [1]周星,邸苏闻,潘兴瑶,等.基于遥感技术的高精度土地利用的时空变化分析研究[J].水利水电技术,2020,51(1):5-10.
  - [2]汤新能.高精度无人机遥感技术在山区公路地质选线中的应用研究[D].武汉:武汉工程大学,2022.
  - [3]涂堂秋,孙星玥,胡洋洋.遥感技术在城市规划中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(32):61.
- 作者简介:侯世峰(1990.11—),毕业院校:大连理工大学城市学院,所学专业:测绘工程,当前就职单位:大连市勘察测绘研究院集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:工程师。