

# 现代测绘技术在城市规划测量领域的运用

刘 珊

辛集市城市规划设计所, 河北 辛集 052360

**[摘要]**随着城市化进程的加快和城市规模的不断扩大, 城市规划测量在城市建设中的重要性日益凸显。城市规划测量不仅是城市规划的基础环节, 更是实现科学规划、精细管理、可持续发展的重要保障。现代测绘技术的迅猛发展, 为城市规划测量提供了全新的手段和方法, 极大地提高了测量精度和效率。本文探讨现代测绘技术在城市规划测量领域的应用, 分析其在提升测量精度、支持智慧城市建设、改进规划决策等方面的重要作用, 并具体阐述其在土地规划设计、平面控制测量、高程控制测量等方面的实际应用。

**[关键词]**现代测绘技术; 城市规划; 测量领域

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13243

中图分类号: TU198.2

文献标识码: A

## Application of Modern Surveying and Mapping Technology in the Field of Urban Planning and Surveying

LIU Shan

Xinji City Urban Planning and Design Institute, Xinji, Hebei, 052360, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization and the continuous expansion of urban scale, the importance of urban planning measurement in urban construction is becoming increasingly prominent. Urban planning surveying is not only a fundamental aspect of urban planning, but also an important guarantee for achieving scientific planning, refined management, and sustainable development. The rapid development of modern surveying and mapping technology has provided new means and methods for urban planning and measurement, greatly improving measurement accuracy and efficiency. This article explores the application of modern surveying and mapping technology in the field of urban planning and measurement, analyzes its important role in improving measurement accuracy, supporting smart city construction, and improving planning decisions, and specifically elaborates on its practical applications in land planning and design, horizontal control measurement, elevation control measurement, and other aspects.

**Keywords:** modern surveying and mapping technology; urban planning; measurement field

### 引言

近年来, 现代测绘技术快速发展并在城市规划测量中得到广泛应用。全球定位系统 (GPS) 技术通过卫星定位提供高精度位置信息; 激光雷达 (LiDAR) 技术通过发射激光束并接收反射信号获取高精度三维点云数据; 无人机航测技术能快速获取大范围高分辨率影像和三维数据; 遥感技术通过卫星影像和航空摄影提供大范围地理信息。高精度数据获取和分析帮助规划人员全面、准确地了解城市地理空间信息, 为科学决策提供坚实数据支持, 并推动城市规划测量的智慧化发展, 为智慧城市建设提供重要技术支持。

### 1 现代测绘技术在城市规划测量领域中应用的重要性

随着城市化进程的加快, 城市规划的复杂性和精细化要求不断提高, 传统的测量方法已经无法满足这些需求。而现代测绘技术, 如全球定位系统 (GPS)、激光雷达 (LiDAR)、无人机航测和遥感技术, 提供了高精度、多维度和动态更新的数据支持, 推动了城市规划测量的革命性变化。GPS 技术通过卫星定位, 实现了厘米级甚至毫米级

的高精度定位, 大大提高了地形测量和地籍调查的准确性。LiDAR 技术通过激光扫描, 能够快速生成高精度的三维点云数据, 详细反映地形地貌、建筑物结构等信息, 极大地提高了测量工作的精细度。无人机航测技术通过高空拍摄, 能够在短时间内获取大范围的高分辨率影像和三维数据, 特别适用于复杂地形和大面积区域的测量, 显著提升了测量效率<sup>[1]</sup>。智慧城市需要依赖精确的地理空间数据和实时的动态监测, 现代测绘技术提供了这一切必要的技术支持。现代测绘技术通过提供详细的地理空间数据和多维度的分析工具, 现代测绘技术帮助规划人员全面、准确地分析城市发展动态和空间布局, 制定出更加科学合理的规划方案。例如, 通过三维建模和虚拟现实 (VR) 技术, 规划人员可以直观地展示规划方案, 进行虚拟漫游和场景模拟, 提高规划的可视化和公众参与度。

### 2 现代测绘技术在城市规划测量领域发挥的作用

#### 2.1 获得感知信息

全球定位系统 (GPS)、激光扫描 (LiDAR)、无人机航测 (UAV) 等, 能够提供高精度、全覆盖的地理空间数据, 为城市规划提供详尽、可靠的感知信息。GPS 技术通过接

收卫星信号, GPS 可以提供精确的位置信息。尤其是在城市规划测量中, GPS 能够实现厘米级甚至毫米级的精度。这对于精确绘制城市地形图、制定土地利用规划具有重要意义。LiDAR 通过发射激光束并接收其反射信号, 可以生成详细的三维点云数据。这些数据不仅包括地形地貌, 还涵盖建筑物、植被等各种地物信息。对于城市规划而言, LiDAR 提供的三维数据可以用于建筑高度测量、地形分析、灾害评估等多种应用。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统, 可以在短时间内完成大范围的航拍测量任务。相比传统地面测量, 无人机具有灵活、低成本的优势, 尤其适用于复杂地形和高风险区域的测量。无人机航测能够快速获取城市的高分辨率影像和三维数据, 为城市规划提供及时、全面的感知信息。除了这些核心技术, 现代测绘还利用多种传感器和数据融合技术, 进一步提升感知信息的全面性和精度。例如, 通过整合地面传感器、卫星遥感和移动测量系统, 可以实现对城市环境的全面监测。这些数据包括空气质量、水质、噪声水平等, 为城市环境管理和优化提供重要支持。传统测绘数据往往具有滞后性, 而通过现代技术, 城市规划部门可以实时更新地理信息, 及时反映城市变化。

## 2.2 提升城市智慧化程度

智慧城市建设依赖于大量精确的地理空间数据和实时监测信息, 现代测绘技术提供了高效、精准的数据采集和处理手段, 为智慧城市的各项应用奠定了坚实的基础。通过 GPS、LiDAR、无人机航测等技术, 可以快速、准确地获取城市的三维空间数据。这些数据包括地形地貌、建筑物分布、道路网络、地下管线等, 为智慧城市的各类应用提供了详尽的数据支持。例如, 在智能交通系统中, 精确的道路网络数据可以帮助优化交通流量, 减少拥堵, 提高交通管理的效率。高精度的测绘技术, 可以实时监测城市的各类基础设施和自然环境。例如, 使用无人机和 LiDAR 技术, 可以实时监测城市中的建筑物状态、道路状况和自然灾害情况, 及时发现和处理问题, 保障城市的安全和稳定。此外, 通过传感器和测绘技术的结合, 可以实现对城市环境的实时监测, 如空气质量、水质、噪声等, 为城市环境管理提供重要数据支持。精确的地理信息和空间数据, 可以优化城市的公共服务布局, 如医疗、教育、消防等设施的位置安排, 提高公共服务的覆盖率和效率。例如, 通过分析人口分布和交通网络数据, 可以合理布局医疗设施, 提升医疗资源的利用效率, 方便居民就医。现代测绘技术在智慧城市中的应用不仅限于数据采集, 还包括数据处理和分析。例如, 通过对历史交通数据的分析, 可以预测未来的交通趋势, 制定科学的交通管理策略, 提升城市的交通管理水平。智慧城市建设不仅是政府和企业的责任, 还需要广大市民的参与和支持。通过现代测绘技术, 可以将城市的各类信息以可视化的形式展示给公众, 提升公众对城市管理和服务的理解 and 参与度。

## 3 现代测绘技术在城市规划测量领域的应用

### 3.1 在土地规划设计时的应用

GPS、LiDAR 和无人机航测等技术能够提供高精度的地理数据, 这些数据包括土地的地形地貌、植被覆盖、建筑物分布等信息。例如, 通过高精度的地形数据, 规划人员可以识别出适宜建设的区域和需要保护的生态敏感区, 从而优化土地利用布局, 避免盲目开发带来的生态破坏和资源浪费。通过 LiDAR 和无人机航测技术, 规划人员可以快速生成土地的三维模型, 并利用 VR 技术进行虚拟漫游和场景模拟<sup>[2]</sup>。对于大型土地开发项目, 如新城区开发或旧城区改造, 三维建模和 VR 展示可以有效减少决策风险, 提升规划设计的科学性和可操作性。在土地规划设计过程中, 规划方案需要根据实际情况进行动态调整。通过定期的无人机航测和地面测量, 规划人员可以实时获取最新的土地信息, 及时发现和解决问题。例如, 在土地开发过程中, 通过定期航测可以监测土方工程的进展情况, 确保施工按照规划进行, 避免工程延期和成本超支。

### 3.2 应用于平面控制测量

平面控制测量的目的是建立精确的控制点网, 以作为各类测量和施工的基准。现代测绘技术, 如 GPS、全站仪和无人机航测, 显著提高了平面控制测量的精度和效率。GPS 技术在平面控制测量中得到了广泛应用。通过接收卫星信号, GPS 能够提供高精度的位置信息, 精度可达厘米级甚至毫米级。相比传统的三角测量法, GPS 测量速度快、操作简便, 适用于大范围的控制点布设。全站仪集光电测距和角度测量于一体, 可以精确测定控制点之间的距离和角度。相比传统的测量方法, 全站仪具有测量精度高、数据自动记录和处理的优点。在复杂的城市环境中, 全站仪可以通过三角测量法和导线测量法布设控制点, 确保测量结果的高精度和可靠性。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统, 可以快速获取大范围的地形数据和影像。特别适用于复杂地形和高风险区域的测量工作, 避免了传统方法中人员进入危险区域的风险。

### 3.3 建立城市规划测量空间信息传输平台

建立城市规划测量空间信息传输平台, 可以有效整合和共享各类测量数据, 提升规划工作的效率和准确性。GIS 能够集成、存储、分析和展示各类地理空间数据, 包括地形地貌、土地利用、建筑物分布、地下管线等信息。卫星遥感和无人机航测, 可以快速获取城市的大范围、高分辨率影像和三维数据。这些数据不仅为规划提供了详尽的信息支持, 还可以通过实时更新反映城市的动态变化。遥感技术与 GIS 的结合, 可以实现对城市发展的实时监测和动态分析, 帮助规划人员及时调整规划方案, 确保规划的科学性和可操作性。安装在城市各处的传感器, 物联网可以实时采集城市的环境数据、交通数据、基础设施运行状态等信息。这些数据通过无线网络传输到平台, 供规划人员和管理者实时查看和分析。建立统一的数据标准和接口规

范,不同部门和系统之间可以实现无缝对接和数据交换。

### 3.4 获取城市规划测量所需空间数据

现代测绘技术,如 GPS、LiDAR、无人机航测和遥感技术,为城市规划提供了多种高效的数据获取手段,确保规划工作的科学性和可靠性。GPS 技术广泛应用于城市规划测量中,通过接收卫星信号,GPS 可以实现厘米级甚至毫米级的定位精度。例如,在进行地籍测量时,GPS 技术能够快速确定土地边界,确保土地权属界限的准确划分,避免传统测量方法中可能出现的误差和纠纷。LiDAR 技术通过发射激光束并接收其反射信号,生成高精度的三维点云数据。例如,在城市更新项目中,LiDAR 可以准确测量建筑物的高度和密度,帮助规划人员进行建筑布局优化,提升城市空间利用效率。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统,可以在短时间内获取大范围的影像和三维数据。遥感技术通过卫星影像和航空摄影,这些影像数据不仅反映了地表的自然特征,还揭示了人类活动对环境的影响。遥感技术还支持多光谱和高光谱成像,可以监测植被健康状况、污染物分布等,帮助规划人员制定环境保护措施。

### 3.5 应用现代测绘技术规划建设用地

现代测绘技术可以为建设用地的选址、布局、规划提供科学依据,确保土地资源的高效利用和可持续发展。通过 GPS 技术,可以快速、准确地确定土地位置和边界,避免传统选址过程中可能出现的误差和纠纷。LiDAR 技术则可以提供高精度的三维地形数据,帮助规划人员分析土地的地形地貌,评估土地的适宜性。通过卫星影像和航空摄影,规划人员可以获得大范围的土地利用数据,分析土地利用变化和城市扩展趋势。例如,通过分析遥感影像,规划人员可以了解城市的扩展方向、交通网络布局、绿地分布等,制定合理的建设用地规划,优化城市空间结构,提升城市的整体功能和宜居性。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统,可以快速获取建设用地的详细影像和三维数据。例如,在新城区开发中,通过无人机航测可以详细了解现有的地理环境和基础设施状况,制定科学的开发方案,避免盲目拆迁和资源浪费。定期的无人机航测和地面测量,规划人员可以实时获取建设用地的最新信息,及时发现和解决问题。例如,在建设过程中,通过动态监测可以及时发现土方工程的进展情况、基础设施的建设情况,确保施工按照规划进行,避免工程延期和成本超支。现代测绘技术还支持三维建模和虚拟现实(VR)展示,通过 LiDAR 和无人机航测技术,可以快速生成建设用地的三维模型,并利用 VR 技术进行虚拟漫游和场景模拟。

### 3.6 在高程控制测量中应用现代测绘技术

高程控制测量的目的是建立高精度的高程基准,为各类工程测量和施工提供可靠的参考。通过接收卫星信号,GPS 可以提供精确的三维位置信息,包括高程数据。尤其是差分 GPS(DGPS)和实时动态定位(RTK)技术,能够实现厘米级甚至毫米级的高程测量精度,对于大型工程项

目,如高层建筑、桥梁、隧道等的施工和监测至关重要<sup>[3]</sup>。例如,在高层建筑施工中,通过 GPS 技术可以实时监测建筑物的沉降和倾斜情况,确保施工的安全性和稳定性。LiDAR 技术通过发射激光束并接收其反射信号,生成高精度的三维点云数据,不仅包括地形地貌,还涵盖建筑物、植被等各种地物的高程信息。LiDAR 技术在高程控制测量中的应用,能够快速获取大范围的高程数据,尤其适用于复杂地形和高风险区域的测量工作。例如,在山区公路建设中,通过 LiDAR 技术可以精确测量道路沿线的高程变化,帮助规划和设计安全、经济的道路路线。数字水准仪通过电子读数和数据存储,能够高效、精确地测量高程数据,避免了传统水准测量中的人为误差。例如,在城市地下管线的铺设中,通过数字水准仪可以精确测量管线的高程变化,确保管线的合理坡度,避免排水不畅或倒流问题。无人机配备高分辨率相机和 LiDAR 系统,可以快速获取大范围的高程数据。这种方法不仅高效低成本,还避免了传统测量方法中可能面临的地形障碍和安全风险。例如,在大规模土地整治项目中,通过无人机航测可以快速获取当前地形的高程数据,帮助规划人员制定科学的整治方案,提高土地利用效率和环境质量。通过定期的无人机航测和地面测量,规划人员可以实时获取最新的高程数据,及时发现和解决问题。例如,在大坝和桥梁的长期监测中,通过动态监测可以实时了解结构物的沉降和变形情况,及时采取加固和维护措施,确保结构物的安全和稳定。

## 4 结束语

现代测绘技术在城市规划测量领域可以提高测量精度和效率,现代测绘技术为城市规划提供了可靠的数据支持,确保规划方案的科学性和可操作性。现代测绘技术在土地规划设计、平面控制测量、高程控制测量等方面发挥了重要作用。GPS、LiDAR、无人机航测、遥感技术等现代测绘手段,为获取高精度的空间数据和建立城市规划测量空间信息传输平台提供了强有力的支持。在建设用地图划中,现代测绘技术为选址、布局和规划提供了科学依据,确保土地资源的高效利用和可持续发展。随着技术的不断发展,测绘技术将继续为城市规划提供更为精细和智能的数据支持,推动城市的可持续发展和智慧化建设。

### 【参考文献】

- [1]田程辉,成广超,何玉龙. 矿山测量中测绘新技术的特点及应用对策[J]. 世界有色金属,2018(3):20-21.
  - [2]许建波,路仁兵,刘新文. 论矿山测量中新测绘技术及其特点[J]. 山东工业技术,2018(4):106-106.
  - [3]孙利军,仲健. 关于测绘新技术在矿山测量中的应用研究[J]. 世界有色金属,2018,498(6):62-63.
- 作者简介:刘珊(1978.10—),女,毕业院校:河北建筑工程学院,本科学历,所学专业:城市规划,就职单位:辛集市城市规划设计所,职务:一般职员,工作年限:20年,现有职称:工程师。