

# 测绘地理信息在智慧城市建设中的作用探析

刘雨川

辽宁省自然资源事务服务中心职务, 辽宁 沈阳 110032

**[摘要]**城市化进程加快, 智慧城市的发展对城市管理与服务的要求越来越高, 而测绘地理信息为其提供了基础的数据支持, 起到至关重要的作用。目前无人机、卫星遥感、激光雷达、车载移动测量系统的技术进步使得测绘数据采集更加快捷、精准和及时, 可以用于城市规划、交通管理、环境保护及公共事务方面有真实可靠的数据参考。测绘地理信息在促进城市科学决策以及高效管理的同时也能够推动城市的智慧化、精细化、可持续性发展方向。

**[关键词]**测绘地理信息; 智慧城市建设; 作用

DOI: 10.64635/ja.2026.1071

中图分类号: P20

文献标识码: A

## Analysis of the Role of Surveying and Geographic Information in Smart City Development

Liu Yuchuan

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang 110032, Liaoning, China

**Abstract:** With the accelerating pace of urbanization, the development of smart cities has placed increasingly higher demands on urban management and public services, while surveying and geographic information provides the fundamental data support for these efforts and plays a vital role. At present, advances in technologies such as unmanned aerial vehicles, satellite remote sensing, LiDAR, and vehicle-mounted mobile mapping systems have made the acquisition of surveying and mapping data faster, more accurate, and more timely. These data can provide reliable support for urban planning, traffic management, environmental protection, and public affairs. Surveying and geographic information not only promotes scientific decision-making and efficient urban management, but also facilitates the intelligent, refined, and sustainable development of cities.

**Keywords:** surveying and geographic information; smart city development; role

### 引言

随着我国城市化的快速发展, 城市规模越来越大, 城市的管理与规划也面临着日益严峻的挑战, 智慧城市建设正是借助信息化、数字化、智能化手段来推动城市资源高效配置、公共服务便捷优质、城市运行精细有序。测绘地理信息是智慧城市建设的基础数据库和空间信息平台, 是智慧城市建设的重要组成部分, 它能提供的不仅是城市地形、地物、道路网、地下管网和环境监测等多个方面的空间数据内容, 还能提供城市的三维建模、三维可视化、三维空间分析等一系列的数据产品; 随着无人机倾斜摄影测量、卫星遥感、激光雷达、车载移动测量技术的发展和普及, 智慧城市的感知会越来越丰富立体、越来越精准实时和全面, 城市管理决策者可以更好地了解城市的运行状态、发展趋势及隐患风险情况, 进而做出更合理的决策、优化资源配置、提升城市运行管理水平。因此, 研究测绘

地理信息在智慧城市建设中的运用, 既是为了明确测绘地理信息对于城市规划建设管理服务提升的重要意义, 同时也是为了给智慧城市建设提供理论参考和技术指导。

### 1 测绘地理信息在智慧城市建设中的作用

#### 1.1 智慧城市发展的必要基础信息

在智慧城市建设的进程中, 测绘地理信息是作为城市发展基本的数据资源, 在其中发挥着提供及时有效完整的空间信息服务的作用, 对城市的智慧化发展离不开对其城市的空间布局, 城市配套设施的布置, 人口数量, 城市交通情况以及生态环境等诸多方面精确的信息了解, 这些信息都需要通过现代化的测绘手段来进行收集与更新。测绘地理信息可以帮助市政单位构建城市空间基础库, 从而更好的实现对于其城市内的用地状况、房屋位置、道路桥梁信息以及一些公共配套设施进行有效的管理, 为其城市智慧化的规划、设计及运行奠定良好的基础。测绘地理信息

还可以对各种类型的数据进行融合,比如地形地貌、地下管线、土地归属和卫星图像等,为其城市空间分析、资源分配等工作提供前提条件,从而确保智慧城市的设计和规划是有一定的可行性与科学依据作为支撑的。同时实时更新的测绘数据也为应急救援、环境保护、社会服务等提供了基本信息保障,可以让城市管理者迅速应对紧急事件和变化的情况。

## 1.2 促进智慧城市物联网构建

在智慧型城市的建设过程中,测绘地理信息对于城市物联网(IoT)的创建有着重要的促进意义。物联网的关键就在于利用不同类型的传感器以及智能化设施来对整个城市环境、市政设施和公共服务进行动态监测并获取相关信息,而此类设施的部署、安置都需要精确、完整的空间地理数据支持。测绘地理信息可以为不同类型的传感器部署、相关设施的安放、物联网的整体部署提供正确的地理坐标,地形高程,道路网络,楼宇地址和地下管线等各种基础性数据参考,保证整个物联网体系的全方位无死角化。并且测绘地理信息技术与物联网采集的信息进行相互结合,可将多种来源的信息相融合并对其空间相关性进行分析,使得智慧城市中无数个感知节点所获得的信息可以在空间上形成一一对应的关系,加快了信息传输、处理的速度等。

## 1.3 促进智慧城市建设智能化发展

智慧城市的建设离不开各行各业以及不同部门之间的协调合作、协同工作。例如需要政府部门实施不同的公共服务、建设部门推进城市化建设等等。测绘地理信息在协调各方面部门的合作上发挥了重要的作用,为智慧城市的建设奠定了坚实的基础。就智慧城市交通系统而言,测绘地理信息的运用可以查询道路上的交通状况,在此基础上可向人们提供最佳的行车路径;可以在一定程度上对各路段的车流量进行监控管理;还可以监测到交通运输过程中产生的一系列污染物的排放量。

## 1.4 提供智慧城市建设中的智慧决策

在智能城市的建设中,测绘地理信息是智能决策的有效数据依据和研究基础。智能决策需要领导者们在纷繁复杂且时刻变动的城市背景中,在交通、资源能源、环境保护、公共治安安全、城市管理等方面做出合理并且迅速准确的选择,这些建立在对城市格局及其发展的充分了解之上的选择正是智能决策的前提条件。测绘地理信息能提供精准的地形地貌资料、建筑布局、道路网、地下管网、人口分布、环境监测等全方位的信息。让领导者的决定建立

在空间关联及数据分析的基础上<sup>[1]</sup>。比如利用交通流数据、道路基础设施状况、环境监测数据等与GIS相结合建模计算,城市管理者能够预判出拥堵趋势、设计更好的交通治理措施,或根据洪涝灾害区划分制定防洪排涝计划。

## 1.5 促进智慧城市的多功能发展

建设智慧城市离不开测绘地理信息对于城市多功能发展的支持作用。现代城市除了满足基本的居民生活、工业生产和交通运输等功能外,其还涉及社会公共服务、生态环境保护、突发事件应对以及休闲娱乐等诸多需求,而各功能之间的平衡则需要准确的在空间位置信息上进行统筹安排。测绘地理所提供的城市地形地貌、土地使用、道路交通网、建筑物分布状况、地下管网、环境监测等多项数据信息,可以帮助城市规划者合理安排城市各功能区域并进行资源配置。例如:城市交通管理可基于测绘数据设计道路网分布结构从而达到缓解交通拥挤的目的;在社会公共服务方面,可根据测绘提供的相关空间信息来对医院、学校、消防站等公共设施进行合理配置使各区域的服务均等化;在环境与环保方面,测绘信息可用于监测分析城市的绿地和水域分布情况以及各类污染源的位置,为生态环境治理以及城市可持续发展提供参考。此外测绘地理信息还可以与其他大数据、物联网、数字孪生城市的相关技术相集成,使得城市各个不同功能板块之间可以实现数据联动以及智能化调节管控,让整个城市的运转协调有序。

## 2 测绘地理信息在智慧城市建设中的应用

### 2.1 无人机倾斜测量

在智慧城市建设方面,无人机倾斜摄影技术作为高效精准的空间三维数据获取方法,在城市规划设计、城市管理、环境监测、以及突发事件应对等方面发挥着非常重要的作用。无人机倾斜摄影采用多视角、高分辨率相机等影像设备由多个不同的倾斜角度对目标地进行拍摄,经影像匹配、三维建模、点云处理等技术生成高分辨率、高精度的三维城市模型。实现了对建筑物外立面、屋顶、道路、广场和市政附属设施等全方位的数据采集。无人机倾斜摄影不但极大地提升了数据采集速度,让复杂地形、密集城区的测绘变得便捷迅速,而且能获得常规地面测绘无法获取的数据,保证了数据的真实性和完整性。将无人机倾斜摄影所获得的三维数据接入到城市GIS系统、BIM系统以及数字孪生平台中,政府管理人员就可以直观动态查看城市的空间格局并进行仿真分析,为政府的城市规划以及资源配置提供依据<sup>[2]</sup>。比如在新建项目的审批和城市改造工作中,相关部门可以通过三维场景预估新建筑物对周围

环境产生的影响、判断是否有遮挡关系,合理设计建筑物布置方式;在道路以及交通的管理方面,利用倾斜照片采集的道路网络的几何尺寸参数,来进行车流量统计以及信号灯控制;在环境保护、公共安全保障方面,用以比较不同时间拍摄的三维图像,迅速发现因建造施工、路面坍塌、自然灾害等情况导致的新变化,做到及时报警,防范未然。

## 2.2 卫星遥感技术

在智慧城市的建设中,卫星遥感作为宏观、全局性的空间信息采集方式,在城市管理中的城市规划、环境保护、基础设施管理、城市运行等方面发挥着巨大作用,通过卫星搭载高分光学传感器、多光谱传感器、雷达或者热红外传感器,在高空对城市以及其周边地区定期监测,获得大规模、高质量、长时间序列的图像信息,能为城市规模、土地使用状况、建筑物分布、道路网、绿地等城市空间信息提供准确的基础数据。配合GIS技术和大数据分析技术,卫星遥感图像可以进行城市的地表覆盖类型划分、变化检测、热岛效应、绿地、水面等分析,为城市的规划设计、管理提供依据。比如在规划设计方面,卫星遥感图像可以通过分析出哪些地方存在未利用土地,哪些是需要保护的,从而避免盲目扩张、合理利用土地资源;也可以利用多光谱以及高光谱的信息,来了解城市的植被情况,判断城市的发展是否导致了生态环境破坏;在环境保护方面,则可以根据多光谱和高光谱的数据反演出大气、水质污染程度以及植被的变化,实现对城市环境质量的有效监控;在公共安全应急处置上,卫星遥感可以用来监测洪水、山火、滑坡等地质灾害的发生并评估影响区域,为应急救援提供及时、全面的参考依据。

## 2.3 激光雷达技术

在智慧城市的应用当中,激光雷达(LiDAR)技术是一种高效、快速的三维地理空间信息获取方式,对于城市的规划建设、基础设施维护、交通运输管控、环境保护监督以及社会安全保障等有着十分重要的应用价值。激光雷达系统以发射激光束,接收反射回波的方式,在很短的时间内就能获得密集有序的三维点云数据,能完整呈现地表形态、建筑物立面、道路、桥梁、管网管廊以及城市公共空间的空间结构,不仅可以采集到常规测量手段所不能覆盖的区域范围,同时也能在复杂地物与茂密植被条件下开展精细化测量工作,是对城市空间信息采集的基础保障。基于GIS、BIM以及城市数字孪生平台的激光雷达测量数据可以获得三维的城市模型,可用于空间结构解析以及城市规划、道路交通规划管理、市政基础设施维护管理、

生态环境保护、城市公共安全管理等方面的应用研究<sup>[3]</sup>。如在城市规划设计方面,可以准确描述建筑物的高度、建筑间距以及周边环境情况,辅助合理选择城市用地位置以及建筑设计规划;在市政基础设施管理方面,可以进行道路、桥隧、地下排水以及公共设施的安全隐患排查以及预测预警工作,从而开展预先性检修;在城市交通管理方面,构建道路网及其附属交通设施的三维模型,对城市交通组织方案和信号管控措施进行优化调整,进而提升公共交通效率;在环境以及城市公共安全管理方面,可以开展灾害风险防范监测、防火消防监控以及抢险救灾等工作,为相关决策提供有力的数据支撑。

## 2.4 车载移动测量系统

在智慧城市建设中,车载移动测量系统作为一种快速的动态测绘技术手段,在城市道路、交通基础设施、环境监测和公共设施服务等领域有着广泛的应用价值,车载移动测量系统一般搭载有激光雷达、高清摄像机、GNSS、IMU等传感器,在汽车行驶过程的同时对道路上的道路、房屋建筑、绿化带、水面、路灯、交通标识牌等进行三维点云数据和高清影像的同步采集,从而获得大面积的连续性的精确的空间信息,其相比于传统的静态测量方式有着速度快、精度高、连续无缝和实时动态的特点,可以及时准确地获取到智慧城市中道路网络、交通基础设施、市政公共空间的变化情况。车载移动测量系统采集的数据与GIS、数字孪生平台和大数据处理相结合可以制作成三维城市模型、道路及交通网络模型等和公共设施运维数据库等以实现城市空间信息的可视、可测、可析<sup>[4]</sup>。具体应用于道路和桥梁的几何参数检测、交通标识牌识别、地下管线和各类基础设施定位、路面日常养护管理、路面病害调查等方面,为城市道路及交通基础设施的管理、维修维护、规划设计等工作提供技术支持;在城市安全和应急事件处理工作方面,车载移动测量系统的精确化空间信息可应用于城市的风险预警分析、道路应急处置路线设计、交通事故原因调查等方面为城市的应急管理和快速反应的工作提供了支撑。

## 3 结语

测绘地理信息是智慧城市建设不可或缺的基本要素,其为城市的规划布局、基础设施监管、交通疏导、环境保护及安全保障等方面提供了详尽准确及时的空间位置信息。近年来,随着无人机倾斜摄影、卫星遥感、激光雷达、车载移动测量系统等一系列先进的测绘技术的发展以及运用,城市空间信息的采集越来越便捷详细及时,为智慧

城市的科学合理管理和智能化运作提供了有力支撑。另外,把测绘地理信息技术与大数据、物联网、数字孪生技术相结合,可以对城市的各项运行情况进行实时监测,对城市各项公共资源进行合理分配以及对突发事件进行应急处理,使得城市管理运行更高效有序。今后,测绘地理信息会在推动智慧城市的发展向着更高层次方向发展方面起到更大的作用,以确保城市管理者能够做出最科学的判断,为建设一个高效率、强安全、舒适的人居环境保驾护航。

#### [参考文献]

[1] 司文婧. 测绘地理信息在智慧城市建设中的作用[J].

黑龙江科学, 2021, 12(18): 136-137.

[2] 徐静. 测绘地理信息在智慧城市建设中的作用探析[J]. 工程建设与设计, 2025, (13): 142-144.

[3] 刘国生, 吕文斌. 测绘地理信息技术在智慧城市建设中的应用研究[J]. 网络安全和信息化, 2025, (04): 25-27.

[4] 张超. 测绘地理信息在智慧城市建设中的作用探讨[J]. 居业, 2022, (06): 71-73.

作者简介: 刘雨川(1974.09—), 毕业院校: 沈阳理工大学计算机科学与技术, 当前就职单位: 辽宁省自然资源事务服务中心职务: 高级工程师。