

Discussion on the application of geographic information technology in smart city construction

Shaobing Zeng Xiaoliang Chen Haibing Sun Aimei Gao Luqi Li

Hangzhou Xindi Land Surveying and Planning Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311400, China

Abstract

In the process of smart city construction, it is necessary to obtain sufficient information to lay the foundation for architectural planning, which requires conducting geographic surveys and acquiring geographic information. Therefore, surveying and mapping geographic information technology has become crucial for the development of smart cities. Relevant personnel need to combine the needs of urban construction with professional surveying and mapping geographic information technology to measure and map various data of the city, helping relevant personnel grasp key urban information, thus laying the foundation for smart city planning. This paper starts from the construction of smart cities, analyzes the content and requirements of the construction, discusses the advantages of surveying and mapping geographic information technology in this process, and formulates application strategies for surveying and mapping geographic information technology to ensure the smooth advancement of smart cities.

Keywords

surveying and mapping geographic information technology; smart city; information acquisition

测绘地理信息技术在智慧城市建设中的应用探讨

曾绍炳 陈小良 孙海炳 高爱梅 李炉琪

杭州新地土地勘测规划设计有限公司, 中国·浙江 杭州 311400

摘要

智慧城市建设环节, 需要获取足够的信息为建筑规划奠定基础, 就需要开展地理测绘, 进行地理信息的获取。所以测绘地理信息技术就成为智慧城市发展的关键, 需要相关人员结合城市建设需要, 通过专业的测绘地理信息技术, 对城市的各项数据进行测量并且绘制, 帮助相关人员掌握关键的城市信息, 从而为智慧城市规划奠定基础。本文就从智慧城市建设入手, 分析建设的内容与要求, 阐述测绘地理信息技术在该环节的优势, 并且制定测绘地理信息技术在其中的应用策略, 以保证智慧城市的顺利推进。

关键词

测绘地理信息技术; 智慧城市; 信息获取

1 引言

测绘地理信息技术是利用高精度科技手段, 将地理空间信息进行测量、采集、处理、分析和应用等一系列科学技术, 以产生有价值的地理信息产品, 用于地理信息管理、规划、决策、应急和科学研究等领域。通过测绘地理信息技术, 相关人员能够更好地认识地球的各种资源和空间, 为后续的作业奠定基础。智慧城市建设环节, 需要专业的信息帮助规划人员进行城市的建设, 就需要建设单位积极开展测绘地理信息作业, 进行信息的收集。然而智慧城市建设需要大量的专业信息, 再加上测绘地理信息技术较为复杂, 技术的应用

就存在一些难点。此背景下, 就要求相关人员深入分析测绘地理信息技术与智慧城市建设之间的联系, 以制定切实可行的应用策略。

2 测绘地理信息技术概述

测绘地理信息技术是指通过测量、记录和分析地球表面以及地下物体的位置、形态、特征等空间信息, 结合现代信息技术(如遥感、GPS、计算机网络等), 进行空间数据采集、处理、分析和可视化的技术。一般而言, 测绘地理信息技术主要包括测绘技术、遥感技术、全球定位系统(GPS)技术、地理信息系统(GIS)、三维建模与可视化技术以及空间数据分析与建模等。随着该技术的发展, 测绘地理信息技术已经广泛应用于各个领域, 如土地管理、城市规划、环境监测、交通管理、自然资源管理等^[1]。

【作者简介】曾绍炳(1968-), 男, 中国江西赣州人, 本科, 高级测绘工程师, 从事测绘与空间地理信息理论及应用研究。

3 智慧城市概述

智慧城市 (Smart City) 是指通过现代信息技术 (如物联网、云计算、大数据、人工智能等) 对城市的各个领域进行智能化管理和服务, 以提高城市的运营效率、生活质量和可持续发展能力。智慧城市的核心目标是通过技术创新来解决城市发展过程中面临的各类问题, 如交通拥堵、环境污染、资源浪费等, 提升城市的治理能力和居民的幸福。现阶段的智慧城市主要涉及智能交通系统、智能能源管理、智慧环保、智能医疗、智能安全以及智慧城市治理等内容 (如图 1 所示)。总体来说, 智慧城市通过集成先进的技术, 不仅提高了城市的运行效率, 还增强了市民的幸福, 是未来城市发展的重要趋势。

4 智慧城市建设存在的难点

智慧城市建设虽然能够带来诸多益处, 但在实际推进过程中也面临一些难点, 需要相关人员深入分析。首先, 智慧城市涉及多个技术领域, 如物联网、人工智能、大数据、云计算、5G 等。这些技术在不同应用场景下可能采用不同的标准和系统, 导致在实际应用中存在整合和兼容性问题; 其次, 智慧城市涉及大量的敏感数据, 如交通信息、个人健康数据等。一旦这些数据遭到泄露或被滥用, 可能会对城市安全、社会稳定造成严重威胁。而且在智慧城市中, 大量个人数据被采集和存储。如何平衡数据利用和个人隐私保护, 是一个亟待解决的难题。尤其是在监控、社交平台等场景下, 隐私泄露的风险较高^[2]。综上, 智慧城市建设面临技术、资金、政策、管理等多方面的挑战, 这些难点的存在会影响智慧城市建设, 需要建设人员结合测绘地理信息技术的功能, 及时解决可能存在的难点, 推进智慧城市的发展。

5 测绘地理信息技术在智慧城市建设中的应用

智慧城市建设环节, 测绘地理信息技术能够发挥重要作用, 实际作业环节, 建设单位就需要充分发挥测绘地理信息技术的功能, 并且结合智慧城市需要, 制定测绘地理信息技术的应用途径, 以保证智慧城市建设的推进。

5.1 可以建立统一的地理信息平台

统一地理信息平台作为智慧城市的核心组成部分, 可以为城市管理提供精确的数据支持和智能化决策能力, 就需要相关人员通过以下手段进行设计 (如图 2 所示)。

首先, 统一地理信息平台的基础是数据的全面整合。平台需整合城市中不同部门和领域的的数据, 如交通、环境、建筑、公共设施等。数据来源包括遥感数据、传感器数据、无人机采集数据、卫星数据等。通过数据标准化和格式统一, 使得不同来源的空间数据能够无缝对接。

其次, 平台的技术架构应具备高扩展性和高可靠性, 能够支持不同种类的数据接入、处理和分析。相关人员需要采用模块化架构, 将不同的功能 (如数据采集、数据处理、

数据存储、分析引擎等) 分离, 便于后期的维护和扩展。

然后, 不同部门和领域的的数据往往存在格式不统一、命名不一致的问题, 构建统一的地理信息平台时, 首先要解决数据标准化问题。包括统一坐标系统、数据格式、属性定义等, 使不同来源的数据能够无缝对接。还需要搭建一个数据共享与交换的机制, 打破信息孤岛, 使得城市规划、交通管理、公共服务等各个领域能够共享地理空间数据, 实现跨部门、跨领域的的数据协同。

综上, 通过平台的建立, 统一地理信息平台就能够进行复杂的空间分析, 如热点分析、缓冲区分析、最短路径分析等。这些分析能够为城市规划、交通管理、环境保护等领域提供决策支持。而且通过地图可视化技术, 平台直观展示各类空间数据。平台可根据需要生成各种专题地图, 如交通流量地图、人口密度图、环境污染热力图等, 帮助决策者快速了解城市各个方面的现状。



图 1 智慧城市地理信息测绘平台

5.2 应用在智能城市规划设计环节

通过地理信息技术的应用, 可以实现城市规划的精细化、科学化和智能化, 提升城市管理的效率和决策的精准度, 所以智慧城市建设环节, 地理信息测绘技术就可以应用在城市规划中。

首先, 地理信息测绘技术可以通过测绘技术提供高精度的数字地图, 为城市规划提供真实、可靠的地理数据支持。这些地图可以细化到建筑物、街道、道路、管网等微观层面, 帮助规划者做出更加精准的决策。

其次, 地理信息技术能够帮助城市规划部门进行土地利用分析, 合理分配城市资源。通过空间分析, 可以根据土地的地形、土壤、气候等因素, 优化土地用途布局, 避免资源浪费和规划不合理。还可以利用 GIS 技术对城市的功能区划进行分析, 识别潜在的开发区、生态保护区和历史文化区等, 避免冲突并进行合理的空间管控。通过模拟不同规划方案的空间效果, 帮助规划者选择最优方案。

然后, 通过地理信息技术, 能够构建三维城市模型, 使规划者直观地查看城市的现状和未来规划。3D 城市模型能够展示城市在不同时间段的发展过程、规划效果及影响, 帮

助决策者更好地理解复杂的空间关系。而后就可以基于 GIS 技术的决策支持系统,能够集成城市的多维数据,进行空间分析、情景预测等,为城市规划者提供科学的决策依据^[1]。例如,可以通过模拟不同城市发展场景,评估每个方案的优劣,从而做出更加合理的城市发展规划。

综上,测绘地理信息技术在智慧城市建设中的智能城市规划管理中发挥着不可或缺的作用。

5.3 在智慧交通管理环节的应用

在智慧城市建设中,测绘地理信息技术(GIS)可以结合现代信息技术、传感技术、通信技术和大数据分析,为交通管理提供更高效、精准和智能化的解决方案,需要相关人员通过以下手段进行设计。

首先,通过卫星遥感、无人机、激光雷达、传感器等技术,测绘地理信息技术能够实时采集交通流量、道路拥堵、车速、交通信号等数据。这些数据为交通管理部门提供了详尽的实时交通状况信息。而且利用测绘技术,可以部署监控摄像头、雷达传感器等设备,通过 GIS 平台对道路和交通进行实时监控,及时检测道路事故、交通拥堵、施工影响等问题,提供数据支持以优化交通调度。

其次,在收集数据后,通过对交通流量的实时监控与历史数据分析,测绘地理信息技术能够帮助预测交通流量、识别交通瓶颈,并提出相应的优化方案。例如,根据高峰时段的流量模式,可以调整交通信号灯,优化车流路径,减缓交通压力。

然后,利用 GIS 与大数据分析技术,可以预测不同时间、不同区域的交通拥堵状况。系统能够根据历史数据和实时交通数据,分析和预测未来的交通拥堵风险,提前发出预警通知,帮助司机调整行驶路线或出行时间。

此外,通过结合测绘地理信息技术,交通信号灯可以根据实时交通流量和路况自动调整,避免信号灯设置的时间浪费。例如,在高峰期,信号灯可根据车流量延长红灯时间,在空闲期则缩短信号周期,最大限度提高道路通行能力。

综上,通过空间数据的精准分析与实时监控,城市能够实现交通系统的智能化、效率化与可持续发展。

5.4 智能环境监测环节的应用

随着环境问题的日益严重,如何有效监测、管理和改善城市环境成为智慧城市建设的核心任务之一。作业环节,测绘地理信息技术可以结合传感器、遥感技术、卫星影像等手段,实时采集空气质量、水质、噪声、温湿度、辐射等多种环境参数。例如,使用布设在城市各个角落的传感器,实时监测空气中的 PM2.5、二氧化硫、氮氧化物等污染物的浓度,并将数据传输到中心平台进行分析。

其次,遥感技术结合 GIS 能够为城市提供宏观的环境监测数据。例如,利用卫星图像和遥感数据来监测城市绿地

面积、土地利用变化、污染物扩散等,辅助环境管理者进行大范围的环境评估和规划。通过对采集到的环境数据进行空间分析, GIS 技术可以揭示环境污染的来源、扩散规律及其对不同区域的影响。例如,可以通过分析污染源、风向、地形等因素,预测污染物的扩散路径,帮助优化污染防治措施。

综上,通过实时数据采集、空间分析和可视化,测绘地理信息技术可以技术帮助政府和环保部门更好地监测、评估和治理城市环境问题,从而实现可持续的城市发展。

5.5 应用在城市基础设施建设中

测绘地理信息技术可以通过精确的空间数据采集、分析、处理与可视化,为城市基础设施的规划、建设、管理和维护提供强大的技术支持。

一方面,测绘地理信息技术能够通过详细的地理数据分析,帮助城市规划部门制定科学合理的基础设施建设方案。GIS 能够对现有土地使用情况、人口分布、交通流量、环境资源等信息进行空间分析,为新基础设施建设提供数据支持。例如,通过对城市各类资源分布的分析,规划者可以合理布局交通道路、电力设施、水利设施等,避免资源浪费和功能重叠。

另一方面,在基础设施建设过程中,测绘地理信息技术通过使用遥感、激光雷达(LiDAR)、无人机(UAV)、地面测量等手段,能够精准采集城市空间数据。GIS 技术能够将这些数据转化为数字地图或三维模型,为规划、设计和施工提供精准的基础数据。利用三维建模技术, GIS 可以为基础设施建设提供一个真实、动态的城市空间模型^[4]。这些三维模型不仅能显示地面建筑,还能展示地下设施(如地下管网、地铁线路等),为项目设计和施工提供全方位的空间视角。

综上,通过精准的空间数据采集与分析, GIS 能够为基础设施规划、建设、管理、维护提供全面的数据支持,推动城市向更加智能、绿色、可持续发展的方向发展。

6 结语

在智慧城市建设中,测绘地理信息技术的应用策略应聚焦于数据平台的建设、资源的智能管理、环境保护与可持续发展、应急响应能力提升以及市民参与的增强。通过合理应用 GIS 技术,可以提高城市运行效率,提升市民的生活质量,并推动城市的智慧化转型。

参考文献

- [1] 刘阳. 测绘地理信息技术在城市建设中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(35): 179-182.
- [2] 丁伟超,陈团. 测绘地理信息在智慧城市建设中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(09): 221-223.
- [3] 田茂军. 现代地理信息技术在智慧城市测绘工程中的应用效果观察[J]. 住宅与房地产, 2019, (36): 209.