

地理信息系统 (GIS) 与测绘技术融合在智慧城市建设中的应用研究

王勇

新疆天拓空间信息测绘院有限公司, 中国·新疆 库尔勒 841000

摘要: 地理信息融合测绘技术构成智慧城市空间治理方法的支撑, 其集成能力既体现在统一管理空间数据, 更在于对动态城市要素的精准建模、实时监控、智能推演。遥感影像识别用于生态分区动态监测, 实时定位技术服务于交通运行闭环控制, 融合多源信息可构建灾害风险分析图, 三维实景建模则可以实现地理实体结构。各类技术路径在地理信息系统架构内实现高密度整合, 可以有效打破数据壁垒, 重塑空间逻辑, 在保障城市系统高效运行基础上形成动态可调的管理机制。基于此, 论文论述地理信息系统 (GIS) 与测绘技术融合在智慧城市建设中的应用研究策略, 旨在为项目相关人员提供有益思考。

关键词: 地理信息系统; 测绘技术; 智慧城市建设

Research on the Application of Geographic Information System (GIS) and Surveying Technology Integration in Smart City Construction

Yong Wang

Xinjiang Tiantuo Spatial Information Surveying and Mapping Institute Co., Ltd., Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: Geographic information fusion surveying technology forms the support for the spatial governance methods of smart cities. Its integration capability is not only reflected in the unified management of spatial data, but also in the precise modeling, real-time monitoring, and intelligent deduction of dynamic urban elements. Remote sensing image recognition is used for dynamic monitoring of ecological zones, real-time positioning technology serves for closed-loop control of traffic operations, and the fusion of multi-source information can construct disaster risk analysis maps. Three dimensional real-world modeling can achieve geographic entity structures. Various technological paths can achieve high-density integration within the geographic information system architecture, effectively breaking down data barriers, reshaping spatial logic, and forming a dynamic and adjustable management mechanism on the basis of ensuring efficient operation of urban systems. Based on this, the paper discusses the application research strategy of integrating geographic information systems (GIS) and surveying technology in the construction of smart cities, aiming to provide useful thinking for project related personnel.

Keywords: geographic information system; surveying and mapping technology; smart city construction

0 前言

智慧城市建设推动城市管理模式向数字化方向转型, 空间信息成为支持城市治理的资源。当前, 测绘成果呈现集成效率偏低等现象, 项目相关人员需构建统一的数据平台和稳定的分析机制。地理信息系统融合测绘技术已逐步形成从数据获取到空间建模再到可视表达最终可以动态调度的技术闭环, 在城市灾害预警等领域表现出高度适配性。因此, 项目相关人员需聚焦实际场景中任务融合的路径, 有助于治理多样化空间数据, 拓展地理信息在城市运行中的应用边界, 构建智能化的空间管理新格局。

1 智慧城市测绘中地理信息系统应用的重要性

地理信息系统在智慧城市测绘实践中承载着表达多源空间信息和动态调度功能, 其重要性体现在能够全方面解析

城市地理要素。城市运行中所涉及的土地利用、交通组织、环境监管等要素均内嵌于空间数据结构之内, 需项目相关人员依托地理信息系统的空间建模等数字软件, 能够动态呈现及多尺度解析城市空间状态。测绘技术所采集的高精度数据经过地理信息系统整合管理, 完成对地形地貌及建筑物形态等城市要素的数字表达, 使信息资源具备跨部门流通和协同服务的可能。地理信息系统经过构建统一的空间数据底座, 使各类测绘成果在逻辑结构上具备融合能力, 在语义编码上实现互通互识, 在数据访问上形成服务共享, 进一步推动城市空间治理从静态图纸走向动态映射, 从碎片分布走向系统集成, 从局部感知走向全域感知。因此, 地理信息系统不只是智慧城市测绘数据的管理平台, 更是城市运行机制演化的逻辑引擎。

2 地理信息系统融合测绘技术在智慧城市建设中的应用策略

2.1 遥感影像识别技术在智慧城市绿地分布监测中的应用

遥感影像识别技术能够依托空中影像全面获取城市绿地的分布信息,项目相关人员借助该技术,可识别植被类型和面积等多项指标,再结合地理信息系统构建标准化图层,明确绿地空间范围 and 变化趋势。同时,在测绘技术支持下遥感数据具备较高精度,适用于绿地变化追踪及生态评估等多种应用场景。在此过程中,项目相关人员应围绕遥感影像的实时性和空间连续性特点,建立稳定的数据更新机制和分析框架,使绿地分布数据具备动态反应能力。并在地理信息系统中整合各类绿地属性信息,形成可视化地图成果,为城市生态管理提供支撑。整体架构层面项目相关人员应兼顾数据处理的完整性、系统操作的便捷性、信息输出的多样性,使绿地监测成为智慧城市生态规划中的常规手段。

例如,在智慧城市生态建设规划中,为有效掌握城市绿地的时空变化特征,项目相关人员需构建以遥感影像识别技术为核心的绿地监测系统,并在管理机制层面完善各项技术路径。在系统初始阶段,项目相关人员可以利用地理信息系统为空间数据整合平台,设定高分辨率遥感数据的接入标准,并在图层体系中预设用于识别绿地变化的标识字段、时序对比参数、矢量边界信息。同时,借助测绘技术完成绿地现状信息的空间定位和边界标定,构建具备统一基准和空间精度的参考基础,为后续遥感分类提供支撑。在绿地图层构建过程中,项目相关人员应依据植被的光谱特性设定分类规则,引导平台自动提取绿地图斑并核查分类边界,确保识别结果的完整性。为适应绿地动态监管需要,项目相关人员需在平台中内置周期性遥感数据更新机制,构建多时相对比模型,识别绿地的扩张、缩减、空间迁移,并把变化结果以专题图形式嵌入城市生态分区图层中。在数据管理层面,项目相关人员应设置统一的图层属性标识逻辑,便于系统内图层独立调用及表达,增强数据处理的融合能力。在图层输出方面,项目相关人员应构建面向城市绿化管理等多类机构的分级展示接口,使不同用户在各自权限范围内获取精准的图层数据和分析结果。在测绘技术精度保障下,项目相关人员需同步构建干扰排除机制,针对遥感图像中建筑阴影恶化水体反光等误判因素设定自动识别功能,可提高绿地分类的准确性。系统整体运作应围绕数据采集精度、算法适配能力、图层更新周期形成联动机制,使绿地监测平台具备动态响应,为城市生态空间管理提供持续的数据支撑。

2.2 实时动态定位技术在智慧城市交通运行监管中的应用

城市交通运行状态复杂多变,其中还涉及大量实时空间数据,而实时动态定位技术能够在智慧城市交通监管中提供高频率及高精度的位置服务,帮助项目相关人员快速捕捉

车辆或人员在城市空间中的运动轨迹,并呈现其动态变化过程。项目相关人员应结合地理信息系统的空间组织和测绘技术的精准坐标体制,持续更新目标位置实时反馈交通密度以及道路拥堵等关键参数,为项目相关人员提供科学的决策支持依据。推进该策略项目相关人员需以城市交通要素的空间流动特征为逻辑核心,建立精准统一的位置识别标准,搭建数据融合平台,提升交通运行监测的响应性。在此基础上,项目相关人员应引入具有时序连续性和逻辑层级性的交通监管系统,使每一个交通单元具备可识别的坐标特征和行为模式。项目相关人员可依托地理信息系统的空间数据集成功能和测绘技术的精度,逐步构建交通感知—分析—预测—指令闭环链条,推动交通管理由静态布控向动态调度升级。

例如,在构建智慧城市综合交通运行监控系统中,项目相关人员需依托实时动态定位技术精准掌握城市交通单元的空间流动状态。在初始阶段项目相关人员可由测绘技术建立高精度基准坐标网,覆盖城市主干道以及重点交通区域,形成可用于动态定位的空间参考框架。该框架需支撑实时定位设备所采集的轨迹点和城市空间要素之间的精准映射,为重建后续路径和识别状态提供基础保障。而地理信息系统平台作为交通数据整合的核心中枢,项目相关人员应构建交通目标状态图层,设置动态属性字段,明确车辆编号和位置坐标等基础信息,并设定轨迹连续性和停留时长等监测指标,实现对交通目标全生命周期状态的动态表达。在系统运行过程中,项目相关人员应构建交通轨迹数据实时接入机制,设定高频数据更新周期,统一坐标投影格式,使每一次获取的空间数据均能精确叠加于城市交通图层之上。并且在图层结构内应设立路径聚类模块,解析目标群体在高峰时段的运行密度和交汇节点,识别交通拥堵区段及通行瓶颈,并构建时间—空间二维分析模型,提取具有典型性规律的交通异常模式。为保障系统的分析深度,项目相关人员应依托测绘成果建立道路等级结构模型,赋予每一条道路以宽度属性、通行等级等空间识别要素,使交通状态分析具备区分能力,最终构建具备空间闭环控制能力的智能交通运行监管系统。

2.3 多源信息融合技术在智慧城市灾害预警分析中的应用

项目相关人员借助地理信息系统和测绘技术支持,可把遥感监测和气象观测等多类数据有序整合,形成逻辑清晰的灾害分析图。该技术能够在不同时间节点获取多角度数据,在空间维度实现全面覆盖,在内容层面呈现深度交叉,从而提升灾害识别的完整性和预警判断的准确性,为项目相关人员提供可靠的风险研判依据。在此过程中,项目相关人员应围绕城市空间风险要素的变化特征构建动态响应结构,使数据在空间定位基础上具备连续追踪及时效更新的能力。同时,引入以地理信息系统为主控框架的融合平台,保障多源数据在分析等环节的高效协同,能够提升灾害预警的信息

处理效率。

例如,城市管理对自然灾害的应对能力,取决于项目相关人员对空间数据的整合效率和风险识别的前置反应能力。为实现精准高效的灾害监测,项目相关人员需构建多源信息融合体制,以地理信息系统为核心,整合测绘技术形成一体化分析框架。并把各类监测数据在前期统一数据格式、坐标基准、属性结构,确保在同一平台内实现标准化接入。测绘数据可为系统提供精确地形信息和地质分布模型,辅助建立隐患点和风险区等空间图层,为后续识别和分析提供技术基础。在灾害图谱构建过程中,项目相关人员要重点强化实时观测数据的连续性和历史样本的对比能力,使系统在时间维度上实现可追踪灾害演化过程,在空间维度上具备可识别突发区域的分布趋势。在地理信息系统支持下,该系统会形成参数动态曲线以及强度分级标识,构建符合实际地理结构的风险分析体制。在分析机制层面,项目相关人员可构建多个灾害因子的叠加模型,根据区域特点和历史规律提取影响因子组合路径,并建立符合区域特征的预警模型,使预警方案具备情境针对性和空间精准度。为了保障决策机制能够快速响应,平台应建立数据至指令的传递路径,能够有效推动风险信息快速传达至应急管理模块。在识别高风险区后,系统可以自动生成具备空间定位属性和风险等级参数的指令内容。经过城市应急系统实现联动响应,项目相关人员应引入具备自动重构模型能力的系统,根据最新数据动态调整风险图层结构。测绘技术则需要在模型迭代中持续提供空间边界调整以及坐标精度校验机制,确保系统表达和现实环境高度一致。最终建成的灾害预警系统需保证覆盖城市多区域、支持多种数据接入类型、具备动态响应能力,在地理信息系统的统一框架中融合各类监测成果,推动城市风险治理体系走向智能高效的发展路径。

2.4 三维实景建模技术在智慧城市城区空间重构中的应用

城市空间形态日益复杂,传统二维地图已难以全面呈现建筑结构和环境特征,所以三维实景建模技术能够在智慧城市建设中提供直观的空间表达方式,项目相关人员可借助地理信息系统和测绘技术,构建起融合空间、结构、功能的立体模型。该技术既可以再现建筑立面和空间层次,还能准确反映地形变化、道路组织、建筑密度,使城市空间从图纸抽象走向可视化实景,有助于提升城市管理中的数据理解效率,为空间规划提供重要支持。在设计层面项目相关人员应基于城市空间各要素之间的结构关系,构建完整的三维表达体制,使建模结果具备统一坐标及属性清晰等特性。除此之外,项目相关人员可在地理信息系统平台架构中整合测绘成果,完善数据逻辑结构和空间的关系链,确保三维模型具备可扩展性和可视化能力。同时,模型应支持更新实时数据、

重构结构、联动场景,提升城市更新和重构过程中的空间调度效率,使三维建模成为智慧城市空间治理的标准模块。

例如,在智慧城市核心片区的空间更新工作中,项目相关人员根据建筑结构等空间要素的精细表达水平,构建以三维实景建模为核心的综合表达体系,并通过测绘技术提供高精度的空间坐标支持,能够确保模型在立面细节等方面的还原度。在构建过程中,项目相关人员需确立统一的空间参考基准,在整个建成区域内部署点位控制网络,设定涵盖建筑形态等参数的空间结构标准,保障后续模型数据采集、整理、表达具备稳定精度。同时,在地理信息系统的管理平台中,项目相关人员应设置多样化图层,把城市空间划分为建筑层、交通层等多个空间单元,每一图层内定义相应的属性要素,包括功能分区等指标信息,三维模型数据既具备几何形态表达功能,同时还可以承担城市功能结构可视化的载体作用。项目相关人员需在图层之间建立明确的逻辑关系,使建筑空间随地表变化实现响应式调整,并形成整体空间容量的动态联动机制。在更新机制上,项目相关人员应设置模型自校逻辑,确保新建项目、拆除工程等空间变动信息能够同步修正于主模型,维持模型结构和现实空间的一致性。在系统联动环节,项目相关人员应把模型成果嵌入智慧城市的多项业务平台,支撑规划管理等城市运行模块,确保模型能够在业务层级中经过场景接口调用,直接服务于指标测算、边界审查、容量评估等管理任务,建立从数据感知到表达再到调度分析的闭环结构,使城区空间重构迈向智能化的治理格局。

3 结语

地理信息系统融合测绘技术,能够推动智慧城市建设向“多维感知”“精确表达”“动态决策”的高度跃升。融合体系既可以实现城市空间信息跨域流通,也能够构建多场景的智能应用,涵盖生态监测等关键领域。数据精度、结构逻辑、系统联动性已成为驱动城市治理体系革新的要素。在未来城市复杂性不断增强背景下,该融合路径会持续深化多源信息共享机制,拓展智能模型响应能力,推动城市空间治理体系向结构闭环、全局统筹方向演进。

参考文献:

- [1] 曾露,潘斌.基于测绘地理信息技术的智慧城市建设[J].中国信息界,2024(5):98-100.
- [2] 苏宏伟.基于测绘地理信息技术的智慧城市建设研究[J].电子元件与信息技术,2023,7(6):198-201.
- [3] 魏桂花.基于测绘地理信息技术的智慧城市建设[J].科技创新与应用,2022,12(21):142-144+148.
- [4] 刘茂华,王洪伟,白芷琦.城市主要基础地理信息提取研究[M].北京:化学工业出版社,2022.