

智慧城市背景下测绘技术的应用创新研究

贺 丽

青海富赛测绘有限责任公司 青海 海东 810600

【摘 要】：随着数字城市向智慧城市迭代升级，城市治理、规划建设、公共服务全面迈入数字化、智能化新阶段。测绘技术作为获取城市空间地理信息、构建城市时空数据底座的基础性核心技术，是智慧城市建设的源头与空间支撑。传统测绘技术以人工外业采集、二维静态成图为主，存在数据更新滞后、精度有限、维度单一、动态感知能力不足等问题，难以适配智慧城市全息感知、动态管控、智能决策的发展需求。以 GIS、RS、GNSS、三维激光扫描、数字孪生测绘为核心部分的新型测绘技术，达成了从静态测绘演进为动态实时测绘、二维平面测绘演进为三维立体测绘、人工作业演进为智能自动化作业的变化，本文顾及到智慧城市建设需求，条陈现代创新测绘技术体系，钻研其于城市规划、智慧治理、应急保障、交通建设等领域的运用形式，解析现存发展所遇的瓶颈，再提出有指向性的创新改良办法，为智慧城市高质量建设给予技术借鉴。

【关键词】：智慧城市；测绘技术；城市规划；运维管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.064

在我国智慧城市建设持续推进的过程中，城市治理、规划建设相关工作对空间地理信息的需求持续上扬，测绘技术作为拿到城市空间数据的可行途径迎来新的发展契机，传统测绘模式有着数据更新慢、采集维度单一等方面的不足，难以达成智慧城市精细化管理的现实所需。现代测绘技术掺合大数据、物联网等技术，做到城市多源空间信息高效收集与处理，本文就智慧城市建设背景来开展，评估测绘技术实际应用现状，勘查技术创新的方向，为城市规划、相关运维管理提供地理数据支撑，加快智慧城市高水准建造。

1 智慧城市核心创新测绘技术体系

1.1 GNSS 高精度定位技术

以北斗卫星导航系统为核心，融合 GPS、GLONASS 多系统定位，依托 RTK、PPK 差分技术，实现厘米级、毫米级高精度空间定位，为城市工程建设、位移监测、智能导航提供精准坐标基准，是智慧城市时空框架的基础。

1.2 GIS 地理信息系统技术

GIS 技术具备空间数据存储、分析、叠加、可视化功能，可整合城市地形、建筑、管网、交通、生态等多源数据，构建城市地理信息数据库，支撑城市空间分析、规划模拟、资源统筹与智能管控。

1.3 RS 遥感技术

依托航空、航天遥感设备，实现大范围、非接触式城市地表信息快速采集，可动态监测城市土地利用变化、生态环境、违建建筑、河道水系等要素，适配城市大范围动态监测需求。

1.4 三维激光扫描与实景建模技术

通过激光点云采集、影像拼接建模，快速构建城市实景三维模型，真实还原城市建筑、道路、管网、地形的立体形态，是数字孪生城市搭建的核心技术。

1.5 智能移动测绘技术

集成传感器、定位设备、采集终端，实现车载、背包式移动测绘，灵活适配城市街巷、市政管网、狭小空间的数据采集，具备高效、灵活、全自动的作业优势。

2 创新测绘技术在智慧城市中的核心应用场景

2.1 城市规划设计智能化应用

借助于 GNSS 高精度定位技术，可建成统一的城市时空坐标基准，保证各类规划数据精准不错误且统一；凭借 RS 遥感技术大范围收集城市的地形地貌、土地利用、生态布局数据，为城市用地的规划、功能分区规划以及生态保护规划做基础支撑；结合借助 GIS 空间分析技术，能对城市人口、交通、土地、配套设施相关数据进行叠加分析，模拟各规划方案开展所获成效，预估规划建设期间的空间矛盾、资源的短板^[1]。完善城市

路网的布局、建筑的排列及公共设施的配置,使城市规划从经验做法向数据化、智能化、科学化做法转型,实景三维建模技术能够建成规划区域立体模型,直接呈现规划产出,改善规划的准确水平和落地开展的可行性。

2.2 城市精细化治理可视化应用

智慧城市精细化治理依托全方位城市感知能力,创新测绘技术实现城市治理要素全覆盖、可视化管控。借助三维激光扫描与实景建模技术,构建城市全域实景三维数字底座,将城市建筑、道路、路灯、管网、监控、绿地等所有市政要素数字化、可视化,搭建数字孪生城市基底,实现城市物理空间与数字空间一一对应。基于GIS平台整合城市治理数据,可精准排查城市违建建筑、占道经营、设施破损、路面塌陷等问题,实现城市问题精准定位、溯源管理^[2]。结合遥感动态监测技术,实时监控城市土地违建、扬尘污染、水系变化、绿地占用等情况,助力城管、环保部门动态执法。同时,通过测绘数据动态更新机制,实时同步城市建设变化,保障城市治理数据的时效性,彻底解决传统城市治理巡查效率低、排查不全面、管控滞后的问题,全面提升城市精细化治理水平。

2.3 智慧交通建设与运维应用

在交通运维阶段,依托GNSS实时差分技术,实现道路沉降、桥梁位移、隧道形变的毫米级动态监测,及时发现道路、桥梁、隧道安全隐患,提前预警病害风险,保障交通设施安全运行;结合移动测绘技术,快速采集道路标线、交通设施、路况信息,实时更新交通地理数据库,支撑智能导航、自动驾驶、智慧调度系统精准运行^[3]。此外,遥感技术可动态监测城市车流密集区域、交通拥堵路段,为交通管控、信号灯智能调控、交通疏导提供数据支撑,构建高效、安全、智能的城市交通体系。

2.4 城市生态与环境监测应用

生态文明建设是智慧城市达成可持续发展的重要内容,创新测绘技术可以做到城市生态环境全方位动态监测,利用高分辨率遥感的技术,有规律地采集城市地表数据,动态审查城市绿地覆盖比例大小、森林资源生态功能、河道水质健康状况、湿地面积长期变化、扬尘污染潜在危害、建筑垃圾堆放环境影响等生态要素,确切了解城市生态环境变化走向。基于GIS技术去搭建生态环境监测平台,合并大气、水体、土壤、植被多源数据,对城市生态承载力、污染扩散范围、生态破损区域做空间的分析与可视化展示,给城市生态修复、污染治理、绿地规划给出科学凭证,基于长期测绘数据做对比分析,可准确测定城市开发建设对生态环境造成的影响,助力城市达成开发建设和生态保护协同发展,促使绿色智慧城市得以建设。

2.5 城市应急防灾保障应用

城市洪涝、地质灾害、建筑坍塌之类的突发灾祸频繁现身,创新测绘技术为城市应急防灾、抢险救援提供起到关键作用的支撑,在灾前着手预防的这个阶段,使用高精度地形测绘、三维建模相关技术,搭建城市地形地貌、排水管网和地质结构的三维模型,精准识别低洼有积水区域、地质隐患的位置、老旧危房,预先圈出风险防范区域,形成防灾预案。在灾害发生的阶段,凭借着遥感技术快速获取灾区受灾影像,实时知晓灾情的范围大小、损坏建筑物、积水区域、道路阻断情况,确切找准受灾地方;和GIS空间分析一起运用,马上确定救援路线、安置场地、物资投放之处,加快抢险救援效率,在开展灾后重建工作的阶段,以对比灾前灾后测绘数据的方法,准确算出灾害毁坏程度,为灾后重建规划、工程修复、资源调配给予精准的数据后盾,大大增进城市应急防灾跟应急处置效能。

3 测绘技术赋能智慧城市建设存在的问题

3.1 测绘数据融合度不足,数据更新机制滞后

目前城市测绘工作较多地由市政、交通、规划、环保等多个部门独立开展,各部门测绘标准有不同、数据格式不相同,数据不易做到相互共享,带来数据各自为政现象,传统测绘数据更新的周期是比较长的,大部分区域还是采用年度、季度更新模式,无法适应城市快速发展建设、不停变化的当前形势,造成数字孪生模型以及城市治理平台数据滞后现象,造成智能决策精准性方面的问题,多源测绘数据进行整合的能力不足,三维模型、遥感影像跟定位数据难以深度聚合在一起,很难做到城市全要素一体化分析。

3.2 技术创新应用深度不足,场景适配性有限

目前多数地方测绘技术应用还停留在基础数据获取、二维成图、简易可视化范围,三维建模、智能分析、动态监测等创新技术应用的程度不够,有部分城市仅搭建基础三维模型,未运用人工智能、大数据技术达成模型动态变化、智能研析,数字孪生城市仿真模拟、预警预判功能没有实现有效发挥,重点工程是新型智能测绘设备、移动测绘技术唯一应用之处,在老旧小区改造、街巷治理、小微环境监测等微小场景的应用不足,技术覆盖没有做到全方位,没完全发挥好创新测绘技术的全域赋能价值。

3.3 智能化水平偏低,自动化融合能力薄弱

部分基层城市测绘工作仍保留传统人工作业模式,外业采集、内业处理自动化程度低,人工干预多、作业效率低、人为误差大。GNSS、GIS、RS、三维建模各类技术相互独立,技术融合应用不足,缺乏一体化智能测绘作业平台,无法实现数据采集、处理、建模、分析、更新全流程自动化。同时,测绘

数据智能分析能力薄弱,仅能实现数据展示,难以自动挖掘城市问题、预判发展趋势,无法完全适配智慧城市智能决策的核心需求。

3.4 专业人才匮乏,技术运维能力不足

新型智慧测绘是测绘技术与大数据、数字孪生、人工智能深度融合的交叉领域,要求从业人员同时掌握传统测绘技能、智能设备操作、空间数据分析、三维建模等综合能力。目前行业传统测绘人员知识体系老旧,缺乏智能化、数字化操作能力;新型数字化技术人才不熟悉测绘专业规范,复合型人才缺口较大。基层城市测绘团队人才储备不足,导致创新测绘技术落地难、运维差、迭代慢,严重制约测绘技术与智慧城市的深度融合发展。

4 智慧城市背景下测绘技术创新发展优化对策

4.1 搭建一体化数据平台,完善动态更新机制

政府牵头搭建城市统一时空大数据平台,统一测绘数据采集标准、格式标准、建模标准,打通各部门数据壁垒,整合规划、交通、市政、环保、应急等多领域测绘数据,实现全域测绘数据互通共享、统一管理。建立常态化动态更新机制,针对城市核心商圈、新建片区、重点道路等高频变化区域,采用月度、实时动态更新模式;针对生态绿地、老旧城区等稳定区域,采用季度、年度更新模式,保障城市数字模型与实地现状实时同步。同时,强化多源数据融合能力,实现定位数据、遥感影像、三维点云、管网数据深度融合,构建一体化城市空间数据体系。

4.2 深化技术场景融合,拓宽全域应用场景

推动测绘技术从基础采集向智能分析、仿真决策深度升级,依托三维实景模型、数字孪生技术,搭建城市仿真模拟系统,实现城市规划仿真、交通模拟、灾害推演、环境预判等智能功能,充分发挥创新技术的决策支撑价值^[4]。同时,拓宽技术应用场景,将智能移动测绘、精细化建模、动态监测技术下沉至老旧小区改造、街巷治理、小微设施巡检、社区安防等细微场景,实现城市全域、全场景测绘技术覆盖。推动测绘技术与人工智能、大数据融合,实现城市问题自动识别、风险自动

预警、资源智能统筹,提升智慧城市智能化治理水平。

4.3 升级智能测绘体系,实现全流程自动化

全面淘汰传统人工粗放作业模式,推广自动化、智能化测绘作业设备,普及无人机遥感、三维激光扫描仪、移动测绘车、全自动建模系统,实现外业采集无人化、自动化。搭建一体化智能测绘作业平台,整合 GNSS 定位、GIS 分析、RS 监测、三维建模功能,实现数据采集、处理、建模、分析、更新、输出全流程一体化、自动化作业,减少人工干预、降低作业误差、提升工作效率。依托大数据算法,实现测绘数据智能挖掘、智能研判,让测绘数据从“数据展示”向“智能决策”转型,适配智慧城市发展需求。

4.4 强化人才培养,打造复合型技术团队

搭建校企合作、行业培训的双向人才培养机制,高校进行测绘工程专业课程的优化,增列数字孪生、大数据分析、智能测绘、智慧城市管理相关交叉课程,朝着目标培养复合型新型测绘人才,行业跟企业定期开展在岗人员专项培训,改良传统测绘人员知识体系,拔高智能设备操作、三维建模、数据智能分析能力,吸纳高端数字化测绘领域人才,搭建专业的智慧测绘运维集体,处理城市时空数据平台、三维模型、监测系统平时的运维和升级迭代工作,向智慧城市搭建给予人才助力。

5 结论

在智慧城市全面建设的时代背景下,传统测绘技术已完成向智能化、立体化、动态化新型测绘技术的创新转型。以 GNSS、GIS、RS、三维实景建模、智能移动测绘为核心的新型测绘技术,构建了智慧城市的时空数据基底,广泛应用于城市规划、精细治理、智慧交通、生态监测、应急防灾等核心场景,是实现城市全息感知、智能决策、精准治理的核心支撑。当前测绘技术赋能智慧城市建设仍存在数据融合不足、技术应用不深、智能化程度偏低、专业人才短缺、标准体系不完善等问题,制约了智慧城市高质量发展。通过搭建一体化数据平台、深化场景技术融合、升级智能测绘体系、培育复合型人才、健全标准与安全机制,可有效破解行业发展瓶颈,推动测绘技术与智慧城市深度融合。

参考文献:

- [1] 谢伟.测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J].中国城市规划知识仓库,2025,23(4):86-89.
- [2] 谢蒙.测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J].中国城市规划知识仓库,2025,23(3):72-75.
- [3] 周靖.测绘工程技术在智慧城市建设中的创新与应用研究[J].流体测量与控制,2025,6(6):95-98.
- [4] 岳杰将.新形势下的测绘工程技术[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(21):162-164.