

测绘成果在智慧城市建设中的应用与实践

张高全

中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队

DOI:10.32629/gmsm.v9i2.2452

[摘要] 测绘成果作为智慧城市建设的空间数据底座,涵盖基础地理信息、遥感影像、三维建模、地下管线探测等多类型数据,为智慧城市各领域应用提供精准的空间定位与数据支撑。本文结合智慧城市建设实际,系统阐述测绘成果的核心类型与特征,分析其在城市规划、基础设施运维、公共服务、应急管理等领域的应用实践,探讨当前测绘成果在智慧城市应用中存在的问题及优化对策,展望未来应用发展趋势,为测绘成果与智慧城市建设深度融合提供技术参考与实践借鉴,助力智慧城市高质量发展。

[关键词] 测绘成果;智慧城市;空间数据;应用实践;数据融合

中图分类号: P2 文献标识码: A

Application and Practice of Surveying and Mapping Results in Smart City Construction

Gaoquan Zhang

Henan Branch, China Building Materials Industry Geologic Exploration Center

[Abstract] As the spatial data foundation for smart city development, surveying and mapping results encompass diverse data types—including basic geographic information, remote sensing imagery, 3D modeling, and underground pipeline detection—which provide precise spatial positioning and data support for applications across various smart city sectors. Based on practical experiences in smart city construction, this paper systematically elucidates the core types and characteristics of surveying and mapping results, analyzes their practical applications in key areas such as urban planning, infrastructure operation and maintenance, public services, and emergency management, identifies current challenges and optimization strategies in their application, and outlines future development trends. The study offers technical references and practical insights for the deep integration of surveying and mapping results with smart city initiatives, thereby facilitating high-quality smart city development.

[Key words] surveying and mapping results; smart city; spatial data; application practice; data fusion

1 引言

当前,智慧城市对空间数据的精度、时效性、关联性要求不断提升,传统测绘成果的应用模式已难以满足智能化、精细化的建设需求,如何推动测绘成果与智慧城市各领域深度融合,充分发挥其空间支撑作用,成为行业亟待解决的重要课题。

与此同时,无人机测绘、激光雷达、InSAR、CIM技术等新型测绘技术快速发展,为测绘成果的更新、应用提供了强有力的技术支撑,推动测绘成果从“静态数据”向“动态服务”转型,为在智慧城市建设中的广泛应用奠定了坚实基础^[1]。本文梳理测绘成果与智慧城市建设的相关理论、技术与应用现状;了解当前测绘成果在智慧城市建设中的应用实际及存在的问题;通过归纳总结,提炼核心应用要点与优化对策,确保研究的科学性与实用性。

2 测绘成果在智慧城市建设中的核心应用与实践

2.1 在城市规划领域的应用与实践

城市规划是智慧城市的前提与基础,测绘成果为城市规划提供精准的空间数据支撑,推动规划从“经验驱动”向“数据驱动”转型。在规划编制阶段,基础地形图、遥感影像、高程数据等测绘成果能够精准反映城市地形地貌、土地利用现状、基础设施分布等信息,为城市总体规划、详细规划、专项规划的编制提供科学依据,避免规划与实际脱节^[2]。

在规划审批与监管阶段,通过将规划方案与三维测绘成果、遥感监测成果结合,构建规划审批可视化平台,实现对规划方案的三维模拟、碰撞检测与合规性审查,提升规划审批的效率与精准度;同时,利用遥感影像动态监测成果,实时跟踪规划实施情况,及时发现违规建设、用地超标等问题,强化规划监管力度。例如,在广东端州区及陆丰市智慧城市改造项目中,测绘单位采用航空摄影与GNSS实时定位相结合的方式,采集32平方公里1:500

地形图数据,为城市规划与基础设施改造提供了精准的空间支撑。

2.2在城市基础设施运维领域的应用与实践

城市基础设施(包括道路、桥梁、地下管线、市政设施等)是智慧城市运行的基础,测绘成果为基础设施的智能化运维提供精准支撑,降低运维成本,提升运维效率。在地下管线运维方面,地下管线测绘成果(如管线走向、管径、材质、埋深等数据)能够清晰反映地下管线的分布情况,结合物联网技术,构建地下管线智能化管理平台,实现对地下管线的实时监测、隐患排查与应急处置,避免管线泄漏、破损等事故发生^[3]。

在道路、桥梁运维方面,利用InSAR监测、无人机测绘等成果,实时监测道路沉降、桥梁变形等情况,及时发现结构隐患,为运维决策提供科学依据;在市政设施运维方面,通过将市政设施位置、属性等信息与基础测绘成果关联,构建市政设施管理平台,实现对路灯、井盖、垃圾中转站等设施的精准定位、动态管理与高效运维。例如,江西袁州区排水管网清淤检测项目中,测绘单位采用CCTV管道检测机器人等技术,实现地下管线“无创检测”,精准记录管线缺陷位置与属性,为管网运维提供了精准数据支撑,作业效率提升3倍。

2.3在城市公共服务领域的应用与实践

公共服务是智慧城市建设的核心目标之一,测绘成果通过与公共服务数据融合,推动公共服务向“精准化、便捷化”转型,提升群众获得感与满意度。在智慧交通领域,基础测绘成果、交通专题测绘成果与交通运行数据融合,构建智慧交通管理平台,实现交通流量实时监测、路况预警、路径规划等功能,缓解交通拥堵;在智慧教育、医疗领域,通过将学校、医院的位置、布局等信息与基础测绘成果结合,构建公共服务导航平台,方便群众快速查询、便捷就医就学。

在智慧社区建设中,三维测绘成果能够构建社区数字孪生模型,整合社区人口、房屋、设施等信息,实现社区安防、环境监测、便民服务等功能的智能化管理;在生态服务领域,林草湿荒漠普查、遥感监测等测绘成果能够精准反映城市生态环境状况,为生态保护修复、碳汇监测、市容环境管控等提供数据支撑。例如,江西芦溪县林草湿荒漠普查项目中,测绘技术人员通过实地核查,精准采集林地地类、植被属性等数据,为城市生态保护提供了本底参考^[4]。

2.4在城市应急管理领域的应用与实践

应急管理是智慧城市的重要组成部分,测绘成果能够为突发事件的预防、处置、救援提供精准的空间支撑,提升应急管理能力。在突发事件预防阶段,利用遥感监测、地形测绘等成果,分析城市洪涝、地质灾害等风险隐患分布情况,构建风险隐患数据库,为风险评估与防控提供科学依据;在突发事件处置阶段,通过无人机测绘、实时定位等成果,快速获取事发现场的地形、建筑、人员分布等信息,为应急指挥决策提供实时支撑,优化救援路线,提升救援效率。

在灾后恢复阶段,利用测绘成果对比分析灾害前后的城市

变化,评估灾害损失,为灾后重建规划提供精准数据支撑。例如,胶州CIM项目构建了“空天地网”全方位感知体系,融合测绘成果与应急监测数据,实现对城市运行态势的实时监测,为应急指挥和市政运维提供了有力支撑^[5]。

3 测绘成果在智慧城市建设中应用存在的问题及优化对策

3.1存在的问题

3.1.1数据兼容与共享难度大

当前,测绘成果的标准与智慧城市各业务系统的数据标准不统一,不同类型、不同来源的测绘成果之间,以及测绘成果与业务数据之间存在兼容性差、数据壁垒突出等问题,导致测绘成果难以实现高效共享与协同应用,降低了数据的利用效率。

3.1.2测绘成果更新速度不匹配

智慧城市建设对空间数据的时效性要求较高,但传统测绘成果更新模式周期长、效率低,难以适应城市快速发展的需求,部分测绘成果存在滞后性,无法准确反映城市最新的地理空间变化,影响了应用效果。

3.1.3应用深度不足,智能化水平低

当前,测绘成果在智慧城市建设中的应用多停留在基础数据展示、查询等浅层层面,未能充分结合大数据、人工智能等技术进行深度分析与挖掘,缺乏对城市运行规律的精准研判与智能预警,应用的智能化水平有待提升。

3.1.4专业人才短缺,支撑能力不足

测绘成果与智慧城市融合应用需要既掌握测绘技术,又熟悉智慧城市建设业务的复合型人才。当前,此类人才短缺问题突出,现有人员的专业能力难以满足融合应用的需求,制约了测绘成果应用的深度与广度。

3.2优化对策

3.2.1完善标准体系,推动数据共享

建立统一的测绘成果与智慧城市数据标准体系,明确不同类型测绘成果的数据格式、编码规则、精度要求等,实现测绘成果与业务数据的兼容对接;搭建统一的空间数据共享平台,打破数据壁垒,推动测绘成果在智慧城市各领域的高效共享与协同应用,提升数据利用效率。

3.2.2创新更新模式,提升时效性

依托无人机测绘、卫星遥感、InSAR等新型测绘技术,构建“动态监测+快速更新”的测绘成果更新模式,缩短更新周期,提升测绘成果的时效性;建立测绘成果更新联动机制,结合城市建设进度、基础设施改造等情况,实现测绘成果的实时更新与动态维护,确保数据能够准确反映城市地理空间变化^[6]。

3.2.3深化融合应用,提升智能化水平

推动测绘成果与大数据、人工智能、物联网等技术深度融合,构建智能化的空间数据分析平台,对测绘成果进行深度挖掘与分析,实现对城市运行状态的精准监测、模拟仿真与智能预警;拓展测绘成果的应用场景,推动其从基础应用向智能化应用转型,充分发挥其在城市治理、公共服务等领域的支撑作用。

3.2.4 加强人才培养, 强化支撑能力

建立复合型人才培养体系, 加强测绘技术与智慧城市建设业务的融合培训, 提升现有人员的专业能力; 引进一批既掌握测绘技术, 又熟悉智慧城市业务的复合型人才, 充实人才队伍; 加强校企合作、产学研融合, 推动人才培养与实践应用相结合, 为测绘成果与智慧城市融合应用提供有力的人才支撑。

4 未来发展趋势

4.1 测绘成果智能化转型加速

随着人工智能、大数据、物联网等技术的快速发展, 测绘成果将逐步向智能化、自动化转型。未来, 将实现测绘数据的自动采集、自动处理、自动更新与智能分析, 依托AI技术实现地物自动识别、变化检测、隐患预警等功能, 提升测绘成果的应用效率与智能化水平。

4.2 多源数据融合应用深化

测绘成果将与物联网数据、政务数据、社会数据等多源数据深度融合, 构建更加全面、精准的城市空间数据体系, 打破数据壁垒, 实现数据资源的高效利用; 同时, 将推动测绘成果与数字孪生、元宇宙等新技术融合, 构建更加真实、鲜活的城市数字孪生模型, 支撑智慧城市的智能化发展。

4.3 应用场景持续拓展

未来, 测绘成果的应用场景将从城市规划、基础设施运维等传统领域, 向智慧生态、智慧产业、智慧民生等更多领域拓展, 涵盖城市发展的各个方面; 同时, 将向县域智慧城市、乡村振兴等领域延伸, 推动测绘成果的广泛应用, 助力新型城镇化与乡村振兴协同发展。

4.4 标准化、规范化水平不断提升

随着测绘成果在智慧城市建设中应用的不断深入, 相关的技术标准、应用规范将进一步完善, 明确测绘成果的采集、处理、更新、应用等各环节的要求, 推动测绘成果应用的标准化、规范化发展; 同时, 将建立健全测绘成果质量评价体系, 加强质量管控, 确保测绘成果的精度与可靠性。

5 结论

本文围绕测绘成果在智慧城市建设中的应用与实践展开研究, 得出以下结论: 第一, 测绘成果作为智慧城市建设的核心空间数据底座, 具有精度高、关联性强、实用性广的特征, 在城市

规划、基础设施运维、公共服务、应急管理等领域具有不可替代的应用价值, 能够为智慧城市建设提供精准的空间支撑; 第二, 当前测绘成果在智慧城市建设中的应用已取得一定成效, 但仍存在数据兼容难度大、更新不及时、应用深度不足、专业人才短缺等问题; 第三, 通过完善标准体系、创新更新模式、深化融合应用、加强人才培养等优化对策, 能够有效解决上述问题, 提升测绘成果的应用质量与效率, 推动测绘成果与智慧城市建设深度融合。

随着新一代信息技术的不断发展与智慧城市建设的持续推进, 测绘成果与智慧城市建设的融合将更加深入。未来, 还需要进一步深入研究以下几个方面的内容: 一是加强新型测绘技术(如激光雷达、元宇宙测绘等)的研发与应用, 提升测绘成果的采集效率与精度; 二是深入探索测绘成果与数字孪生、人工智能等技术的融合路径, 构建更加智能化的空间数据服务体系; 三是拓展测绘成果在智慧生态、智慧产业等新兴领域的应用, 推动应用场景的多元化发展; 四是完善相关政策与标准体系, 为测绘成果与智慧城市融合应用提供制度保障, 助力智慧城市高质量发展。

【参考文献】

- [1]李德仁, 郇振峰, 朱欣焰. 智慧城市中的测绘地理信息[J]. 测绘学报, 2021, 50(1): 1-8.
- [2]张正禄, 罗年学. 测绘成果在智慧城市建设中的应用研究[J]. 测绘通报, 2020, (8): 1-5.
- [3]南京市测绘勘察研究院股份有限公司. 南京雨花台区“四标四实”数据底座建设及应用实践[J]. 测绘工程, 2026, 35(2): 45-50.
- [4]青岛市勘察测绘研究院. 胶州市城市信息模型(CIM)项目建设与应用[J]. 城市勘测, 2026, (1): 32-37.
- [5]王依, 李娟. 新型测绘技术在智慧城市建设中的应用[J]. 测绘科学, 2022, 47(3): 145-150.
- [6]刘敏, 张磊. 测绘成果与智慧城市数据融合应用研究[J]. 工程勘察, 2021, 49(7): 78-82.

作者简介:

张高全(1981--), 男, 汉族, 河南上蔡人, 本科, 高级工程师, 研究方向为测绘工程。