

测绘技术在智慧城市中的应用研究

文 / 翟红宾 石家庄土地开发中心有限公司
贾吉纳 石家庄城市建设运营集团有限公司
张立彬 石家庄土地开发中心有限公司
侯建强 石家庄土地开发中心有限公司

摘要:本研究从城市规划、交通管理、环境保护、资源管理及公共安全等领域出发,概述了测绘技术在智慧城市中的应用现状。同时,分析了测绘技术在实际应用中面临的数据安全、数据处理能力、人才短缺、标准化不足及法规政策等挑战,并给出可行的策略建议,具体涉及建立安全防护体系、提升数据处理能力、加强人才培养、推行统一标准、优化法规环境、促进跨部门、跨行业合作等关键内容,以期推动测绘技术在智慧城市中的可持续应用和创新。

关键词: 测绘技术; 智慧城市; 现状; 挑战; 对策

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.117

引言

测绘技术本质上是一种能够精确获取和处理地理信息的科学方法,在现代城市规划、建设与管理中都有着重要应用。智慧城市则强调通过信息化手段实现城市资源的优化配置,提升城市管理和服务的智能化水平,而测绘技术是智慧城市的基石,它为城市的精细化管理、交通规划、环境保护、公共安全等提供精准的数据支持。但是,智慧城市中测绘技术的应用仍面临诸多挑战,如大数据的处理与分析能力需求提高、实时更新与共享城市信息的机制尚不完善以及数据安全与隐私保护问题等,为此,需要加强测绘技术的探索和创新,加大信息基础设施建设力度,建立健全的数据管理和安全机制,同时加强跨领域的合作与协同创新,以更好地应对智慧城市的建设需求。下文将着重讨论测绘技术在智慧城市中的应用现状、挑战,同时提出针对性强、操作性强的对策建议,力求推动测绘技术在智慧城市中的广泛应用和深入发展。

一、测绘技术在智慧城市中的应用现状

当前,现代测绘技术已经是智慧城市建设的核心支撑,技术应用范围日益广泛,已经渗透到城市规划、交通管理、环境保护与资源管理、公共安全和应急服务等多个领域。以下将细致分析测绘技术在这些领域中的应用现状。

城市规划是智慧城市建设和发展的基础和关键,依托高分辨率的遥感卫星、无人机航拍以及地面测绘技术,可以全面、准确地获取城市地形地貌、土地利用现状、建筑物分布等地理信息数据,这些数据为城市规划提供了坚实的科学依据,帮助规划师们进行科学的空间布局和土地利用规划。具体而言,测绘技术可以辅助规划师们进行城市三维建模,实现城市景观的虚拟展示和模拟分析,从而优化城市空间布局,提升城市的美观性和宜居性,还能为城市地下空间的开发提供重要支持,如地铁线路规划、地下管廊建设等,确保城市基础设施建设的科学性和合理性。

智慧城市的交通管理中,借助高精度的GPS定位、地理信息系统(GIS)以及交通流量监测等技术,可以实时获取道路拥堵情况、车辆行驶轨迹等交通信息,为交通管理部门提供决策支持。具体而言,测绘技术可以辅助交通管理部门进行交通信号灯的智能控制,根据实时交通流量自动调整信号灯配时,减少交通拥堵和等待时间,还可以实现交通违法行为的自动识别和抓拍,提高交通执法的效率和准确性。此外,测绘技术可以为公共交通规划提供重要依据,如公交线路优化、公交站点布局等,提升公共交通的便捷性和舒适度。

环境保护和资源管理是智慧城市建设的重要任务之一,测绘技术在这一领域同样有着重要应用,依托卫星遥感技术、无人机航拍以及地面监测等手段,可以全面、实时地监测城市环境质量、生态资源分布以及污染源排放等情况。具体而言,测绘技术可以辅助环保部门进行大气质量监测、水质监测以及土壤污染监测等工作,为环境治理提供科学依据。同时,通过测绘技术还可以实现生态资源的空间分布和动态监测,为生态保护和资源合理利用提供重要支持。例如,利用GIS技术可以对森林、湿地等生态资源进行空间分析和模拟,评估其生态价值并制定相应的保护措施。

在智慧城市的公共安全和应急服务领域,借助测绘技术可以建立城市的三维数字模型,为灾害风险评估、应急预案制定以及应急指挥提供重要支持。具体而言,测绘技术可以辅助消防、公安等部门进行灾害风险评估和应急演练,提高应对突发事件的能力。灾害发生时,测绘技术还可以为应急指挥提供实时、准确的地理信息数据,帮助指挥人员快速了解灾情、制定救援方案并调配救援力量。此外,测绘技术还可以为公众提供灾害预警和应急避险指导服务,提高公众的防灾减灾意识和能力。

以智慧城市杭州为例,这座城市充分展现了现代测绘技术的核心支撑作用。通过高精度的地图测绘和GIS(地理信息系统)技术,杭州实现了城市资源的精准管

理和高效利用。在交通管理方面,利用实时交通数据和智能导航技术,杭州有效缓解了交通拥堵问题,提升了市民出行效率。同时,在环境保护方面,测绘技术助力监测水质、空气质量等环境指标,为环境保护工作提供了有力支持。这些技术的应用让杭州更加智慧、宜居。

二、测绘技术在智慧城市中的应用挑战

伴随信息技术发展和城市化建设水平提升,智慧城市已成为现代城市发展的重要方向。测绘技术作为智慧城市建设的基石,其应用为城市提供了精确的空间信息,为城市规划、管理、服务等方面带来了革命性的变革。然而,测绘技术在智慧城市中的应用也面临着诸多挑战,主要包括数据安全与隐私保护问题、数据分析和处理能力的挑战、技术更新快速导致的人才短缺问题、标准化和规范化不足、法规和政策环境的制约、缺乏跨部门与跨行业合作等,下文展开细致讨论:

一是数据安全与隐私保护问题。智慧城市的建设依赖于海量的空间数据,这些数据中包含了大量的个人隐私和敏感信息。测绘技术在数据采集和处理过程中,如何确保这些数据的安全与隐私,成了首要挑战。一旦数据泄露或被非法利用,将可能对个人和社会造成不可估量的损失。因此,测绘技术在应用过程中需要采取严格的数据加密、访问控制、匿名化处理等措施,确保数据的安全与隐私。

二是数据分析和处理能力的挑战。智慧城市中的数据具有多源、异构、海量等特点,这对测绘技术的数据分析和处理能力提出了极高的要求。传统的数据处理方法在面对如此大规模的数据时显得力不从心,需要借助大数据、云计算、人工智能等先进技术来提升数据分析和处理的效率与准确性。然而,这些技术的引入和应用也带来了新的挑战,如如何有效地整合不同来源的数据、如何构建高效的数据处理模型等。

三是技术更新快速、人才短缺问题。信息技术飞速发展,测绘技术也在不断更新换代。然而,技术更新的速度远远超过了人才培养的速度,导致测绘技术领域的人才短缺问题日益突出。特别是在高端技术人才方面,如大数据分析师、人工智能工程师等,更是供不应求^[1]。这在一定程度上限制了测绘技术在智慧城市中的深入应用和发展。因此,加强人才培养和引进,提高技术人员的专业素质和技能水平,成了解决这一问题的关键。

四是标准化和规范化不足。智慧城市建设中测绘技术的应用需要遵循一定的标准和规范。然而,目前测绘技术领域的标准化和规范化工作尚不完善,不同系统、不同平台之间的数据难以互通互用,这严重制约了测绘技术在智慧城市中的广泛应用。因此,加快制定和完善测绘技术的标准和规范,推动数据共享和互操作,是提升测绘技术在智慧城市中应用效果的重要途径。

五是法规和政策环境的制约。智慧城市的建设涉及众多领域和部门,需要相关法律法规和政策的支持和保障^[2]。然而,目前关于智慧城市建设的法规和政策尚不完善,对于测绘技术的应用也存在一定的限制和约束。

例如,数据共享和开放的法规政策不明确、数据安全和隐私保护的法规政策不完善等,这些问题在一定程度上制约了测绘技术在智慧城市中的深入应用和发展。因此,加强法规和政策的研究和制定,为测绘技术在智慧城市中的应用提供有力的法律保障和政策支持,是推动智慧城市建设的必要条件。

六是缺乏跨界合作,不利于构建协同创新机制。智慧城市的建设并非单一领域或部门的任务,而是需要政府、企业、科研机构及社会各界共同参与和协作。测绘技术在智慧城市中的应用同样需要跨领域的合作与创新。然而,目前不同领域之间的合作机制尚不健全,缺乏有效的协同创新平台,导致测绘技术在智慧城市中的应用难以形成合力。为了打破这一瓶颈,需要加强跨界合作,建立协同创新机制,促进不同领域之间的知识共享和技术交流。

三、应对测绘技术在智慧城市中的应用挑战的策略

随着智慧城市建设水平持续提升,测绘技术在智慧城市运行中的应用也面临着诸多挑战。这些挑战不仅来自技术层面,还涉及数据安全、人才培养、标准制定以及政策法规等多个方面。为了有效应对这些挑战,必须探索具体可行的应对策略,以确保测绘技术在智慧城市中发挥更大的作用。

(一) 建立完善的数据安全防护体系

数据安全性是智慧城市建设中不可忽视的重要问题。测绘技术所采集和处理的海量数据,涉及城市基础设施、居民生活、经济活动等敏感信息,一旦泄露或被非法利用,将给城市带来不可估量的损失。因此,亟待建立完善的数据安全防护体系。对此,建议采用先进的加密算法对测绘数据进行加密处理,确保数据在传输和存储过程中的安全性,同时定期对加密算法进行更新和升级,以应对不断变化的安全威胁。还建议在数据传输、存储、处理等各个环节部署安全防护措施,形成多层次、立体化的防御体系,依托防火墙、入侵检测、安全审计等手段,及时发现并阻断潜在的安全威胁^[3]。此外,要求明确各级用户的数据访问权限,实施严格的身份认证和访问控制机制,对于敏感数据,采取更加严格的保护措施,如数据加密存储、访问审计等。最后,应该建立完善的数据备份与恢复机制,确保在数据丢失或损坏时能够迅速恢复数据,并定期进行数据备份演练,提高应对突发事件的能力。

(二) 提升大数据处理和分析能力,引入AI等先进技术

智慧城市中的测绘数据具有海量、多源、异构等特点,传统的数据处理和分析方法已难以满足需求^[4]。因此,需要提升大数据处理和分析能力并引入AI等先进技术来提高数据处理效率和质量。建议利用Hadoop、Spark等分布式计算框架对海量测绘数据进行并行处理和分析,提高数据处理速度,实现数据的快速访问和共享^[5],还建议利用机器学习算法对测绘数据进行深度挖掘和分析,发现数据中的潜在规律和关联关系,提高数据预测和决策的准确性和可靠性。此外,地理信息系统

(GIS)与人工智能技术的结合运用也是重点,以此实现空间数据的智能化处理和分析,为智慧城市提供更加精准、全面的空间信息服务。

(三) 加强人才培养和引进,提升行业技术水平

人才是测绘技术发展的关键因素,为了应对智慧城市中的测绘技术挑战,需要加强人才培养和引进工作,提升行业技术水平。为此,建议加强与高校、科研机构的合作与交流,建立产学研用相结合的人才培养体系,通过设立专项基金、开展联合攻关等方式,培养一批具有创新精神和实践能力的高素质测绘技术人才。同时,还应该积极引进国内外优秀的测绘技术人才和管理人才,为智慧城市建设提供智力支持,通过提供优厚的待遇和良好的工作环境,吸引更多优秀人才投身到测绘技术研究和应用中来。技能培训也是重要的人才培养举措,定期举办测绘技术培训班和研讨会,提升现有技术人员的技能水平和创新能力,通过分享先进经验和科技成果,促进技术交流合作。

(四) 制定和推行统一的测绘技术应用标准

统一的测绘技术应用标准是保障智慧城市建设顺利进行的重要基础,为了规范测绘技术的应用和管理,亟待制定和推行一系列统一的标准和规范。首先,需要根据智慧城市建设的实际需求和发展趋势,制定涵盖数据采集、处理、分析、应用等各个环节的测绘技术标准体系,确保各项技术标准和规范之间的协调性和一致性。其次,加大标准宣传力度和推广力度,引导企业和个人遵守和执行测绘技术标准,通过制定激励政策和约束机制,推动标准在智慧城市中的广泛应用和普及。最后,从技术动态发展和应用需求变化的实际情况出发,及时修订和完善测绘技术标准,确保标准能够紧跟技术发展步伐和市场需求变化。

(五) 优化法规和政策环境,鼓励技术创新和应用

法规和政策环境是影响测绘技术在智慧城市中应用的重要因素,为了鼓励技术创新和应用推广,需要优化相关法规和政策环境。必须制定和完善与测绘技术相关的法律法规和政策文件,明确测绘技术的法律地位和应用范围,规范测绘技术的使用和管理行为,为测绘技术的发展和应用提供有力的法律保障^[6];还要出台一系列政策措施,鼓励企业和个人积极投身于测绘技术的研发和应用中来,通过提供资金支持、税收优惠等方式降低企业的研发成本和市场风险,同时加强对优秀项目和团队的表彰和奖励力度,激发全社会的创新活力;倡导建立健全的监管机制和评估体系,加强对测绘技术应用的监管,确保测绘技术在智慧城市中的应用符合相关法规和标准要求,依法依规严肃处理违规行为,维护公平公正的市场环境。

(六) 促进跨部门、跨行业合作,构建协同创新机制

测绘技术在智慧城市的广泛应用需要多部门、多行业的协同合作,通过构建协同创新机制,可以有效整合资源,提高技术应用的效率^[7]。要求搭建政府、企业、科研机构、行业协会等多方参与的合作平台,促进信息交流、资源共享和项目合作,通过定期举办研讨会、

论坛等活动,推动各方在测绘技术领域的深度合作。此外,应该打破部门间的数据壁垒,推动测绘数据的开放共享,通过建立统一的数据共享机制,提高数据的利用率,降低数据孤岛现象,为智慧城市的决策提供全面、准确的数据支持。还要鼓励测绘技术企业与信息技术、物联网、大数据、人工智能等领域的企业开展跨界合作,共同研发适用于智慧城市的创新解决方案。

结束语

综上,文章聚焦测绘技术在智慧城市中的应用现状、挑战,反思当前应用存在的不足以及改进方向,最终提出可行的策略建议,希望测绘技术以其精准的数据采集和高效的信息处理能力,为城市规划、交通管理、环境保护、资源管理及公共安全和应急服务等领域提供强有力的支持。然而,通过研究我们也认识到在数据安全、数据处理能力、人才短缺、标准化不足及法规政策等方面存在的挑战,然后提出具体可行的行动建议,力求更好地发挥测绘技术在智慧城市中的作用,推动智慧城市建设的持续健康发展。未来,测绘技术的创新探索方向将聚焦于智能化、集成化、高精度与实时性。随着人工智能、大数据及物联网技术的深度融合,测绘将实现更高效的数据采集与分析,为智慧城市提供更加精准的动态监测与决策支持。同时,跨领域合作与标准化建设也将成为关键,共同推动测绘技术迈向新的高度,为智慧城市的全面升级奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 韦斯严. 探究大数据时代下测绘地理信息在智慧城市建设中的作用及发展[J]. 地产, 2023(9): 14-16.
 - [2] 李欣, 张现军, 周长江. 新型基础测绘在智慧城市建设中的作用与应用探析[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(10): 15-17.
 - [3] 苏日娜, 刘琛. 智慧城市中信息化测绘技术在国土空间规划中的应用[J]. 西部资源, 2023(4): 198-200.
 - [4] 蒋瑞芷. 测绘地理信息技术在智慧城市测绘工程中的应用[J]. 移动信息, 2023, 45(6): 295-296.
 - [5] 朱珊. 测绘地理信息系统在智慧城市测绘工程中的应用[J]. 地矿测绘, 2023, 6(2): 40-42.
 - [6] 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(6): 3.
 - [7] 陈立, 赵永雨. 智慧城市测绘工程测量用无人机遥感装置[J]. 智慧中国, 2023(9): 86-87.
- 作者简介:
翟红宾(1979.01),男,河北石家庄人,高级工程师,硕士研究生,研究方向:土地综合整治。
贾吉纳(1974.11),女,河北保定人,工程师,本科,研究方向:土地综合整治。
张立彬(1988.03),男,河北秦皇岛人,高级工程师,硕士研究生,研究方向:国土工程。
侯建强(1992.10),男,河北张家口人,工程师,本科,研究方向:软件工程。