

计算机大数据技术在智慧城市建设中的应用

张新政

武汉光谷数字产业集团有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 智慧城市建设过程中,传统管理模式常因资源调配效率低、风险响应不及时等问题,难以支撑城市高效运转的需求。本文围绕智慧交通、能源、环境、公共安全、医疗及政务六大关键领域,系统阐述大数据技术在其中的创新应用路径。通过实时监测、需求预测与资源优化等方法,精准应对各领域核心挑战,显著提升城市运行效率与公共服务质量,为实现城市精细化治理、保障系统稳定运行提供有力技术支撑。

关键词: 大数据技术;智慧城市;应用场景;城市运行

引言:随着城市化进程加快,资源配置不均、运行效率不高、公共安全风险增加等问题日益突出,推动城市向智慧化方向发展已成为必然选择。大数据技术具备强大的数据采集、整合与分析能力,为城市多领域智能化升级提供了关键支持。在交通调度、能源管理、环境监测、安全防控、医疗服务及政务办理等方面,大数据技术通过精准识别需求、科学制定策略,有效提升城市各系统的协同效率与管理水平,为改善居民生活质量、增强城市可持续发展能力奠定基础。

1 大数据技术在智慧城市建设中的技术基础

1.1 数据采集与整合技术

传感器网络广泛分布于城市各个角落,在环境监测方面能够实时捕捉空气、水质等环境数据,在交通管理方面可实时获取道路通行状态数据,为智慧城市运行提供基础数据支撑。多源数据融合通过整合政府部门的政务数据、企业的运营数据以及居民的生活相关数据,打破不同主体间的信息孤岛,形成全面且连贯的城市数据资源,为后续数据应用奠定基础。

1.2 数据存储与管理技术

分布式存储系统如Hadoop、HBase等,能够将海量城市数据分散存储在多个节点,有效提升数据存储容量和访问效率,满足智慧城市对大规模数据存储的需求^[1]。云存储依托远程服务器集群实现数据存储,边缘计算则将数据处理环节靠近数据产生源头,二者结合可大幅降低数据传输过程中的延迟,提升数据处理的实时响应能力,保障智慧城市各类实时应用场景的顺畅运行。

1.3 数据处理与分析技术

数据挖掘与机器学习技术能够深入挖掘城市数据中隐藏的模式与规律,例如分析交通数据可发现通行高峰时段和路段特征,分析公共服务数据可掌握市民需求分布特点,这些分析结果可为城市决策优化提供有力支

持。实时流处理技术如ApacheKafka、Flink,能够对城市中持续产生的动态数据进行即时处理,快速生成分析结果,满足交通调度、应急响应等动态场景下的即时分析需求。

1.4 数据可视化与交互技术

可视化工具能够将复杂的城市数据转化为图表、地图等直观形式,让城市运行状态、公共服务情况等数据结果更易被理解,帮助相关人员快速把握城市运行态势。人机交互设计注重优化用户与数据系统的互动方式,简化操作流程,提升用户对数据的理解效率和操作便捷性,使不同领域工作人员都能高效运用数据资源开展工作,推动智慧城市数据应用的普及。

2 大数据技术在智慧城市各领域的应用场景

2.1 智慧政务服务

一站式服务平台借助大数据技术整合分散在各部门的政务数据,打破部门间的信息壁垒,简化居民与企业的办事流程,让用户无需在多个部门间往返,通过一个平台即可完成多项政务办理,显著提升政务服务效率。政策模拟与评估环节,大数据技术通过构建数据模型,模拟不同政策实施后可能产生的影响,分析政策对经济、社会、民生等方面的作用效果,为政府制定科学合理的政策提供数据支撑,确保政策能够更好地满足城市发展与居民需求,同时可根据政策实施后的反馈数据及时调整优化,提升政策适用性。

2.2 智慧公共安全

犯罪预测与预防环节,大数据技术整合历史犯罪数据与城市地理信息数据,通过分析数据挖掘犯罪发生的规律与特征,识别出犯罪高风险区域与时段,为治安防控资源部署提供指导,提前做好预防措施,降低犯罪发生概率。应急响应系统中,大数据技术能够快速整合灾害发生后的各类数据,包括灾害影响范围、受困人员分

布、救援资源位置等,通过分析这些数据优化救援资源调度方案,规划最优救援路径,提升应急救援效率,最大程度减少灾害损失,保障居民生命财产安全。

2.3 智慧医疗服务

医疗资源分配领域,大数据技术收集医院各科室的患者流量数据,分析不同时段、不同科室的患者数量变化规律,据此优化医院科室布局,调整医生排班计划,让医疗资源得到更合理的分配,减少患者等待时间,提升就医体验^[2]。疾病预测与防控方面,大数据技术整合居民健康数据、流行病学数据等,通过分析这些数据监测疫情传播趋势,识别疫情传播的关键节点,辅助制定科学的干预策略,有效控制疫情扩散,同时为疫苗接种规划、重点人群健康监测提供数据支持。

2.4 智慧交通系统

实时交通流量监测与动态调度依托大数据技术,持续收集城市道路各路段的车辆通行数据,通过分析这些数据判断交通流量变化趋势,进而优化信号灯配时方案,减少路口等待时间,同时为出行者提供精准的路线规划建议,引导车辆避开拥堵路段,提升整体道路通行效率。公共交通资源分配环节,大数据技术可对居民出行需求进行预测,结合不同时段、不同区域的客流变化特征,调整公交、地铁的运行班次与车厢容量,避免运力过剩或不足的情况,让公共交通资源更贴合居民出行需求,尤其在通勤高峰时段能有效缓解运力紧张问题。

2.5 智慧能源管理

能源消耗监测与优化通过大数据技术采集建筑、工业生产过程中的用电数据,深入分析这些数据以识别能源消耗的不合理环节,据此制定针对性的节能方案,降低不必要的能源消耗,减少碳排放,推动能源利用向高效、低碳方向发展。智能电网调度中,大数据技术能够对电力供需数据进行预测,提前掌握不同时段的电力需求变化,据此调整电力生产与分配计划,实现电力供需平衡,同时在电网出现故障时,快速定位故障位置并分析故障原因,辅助制定抢修方案,提升故障响应速度,保障电网稳定运行,避免因停电造成的生产生活不便。

2.6 智慧环境监测

空气质量与水质监测借助大数据技术实时采集城市各区域的空气质量指标、水质指标数据,对这些数据进行持续分析,当发现指标异常时及时发出污染预警,通过数据追溯确定污染源位置与类型,为污染治理提供精准依据。噪声与废弃物管理方面,大数据技术可收集城市不同区域的噪声数据,识别噪声污染重点区域并制定降噪措施,同时分析垃圾产生量、产生时间与区域分布

特征,优化垃圾清运路线,提高垃圾清运效率,减少垃圾堆积对环境的影响,保障居民生活环境质量。

3 大数据技术赋能智慧城市的核心优势

3.1 提升决策科学性

数据驱动的决策模式摆脱传统经验主义的局限,不再依赖主观判断或过往经验制定城市管理策略。大数据技术能够收集城市运行各领域海量数据,通过系统分析这些数据挖掘背后的规律与关联,为决策提供客观、全面的依据。这种模式可减少人为主观偏差对决策的影响,让城市在交通调控、公共服务布局、环境治理等各类决策中更贴合实际需求,确保每一项决策都有数据支撑,提升决策的精准度与可行性,推动城市管理从“经验决策”向“科学决策”转变。

3.2 优化资源配置效率

动态调整资源分配依托大数据技术实现对城市资源需求的实时感知与分析。在交通领域,通过监测不同时段、路段的车流变化,灵活调配交通疏导资源,调整公共交通运输力;在能源领域,根据居民、企业的实时用电需求,优化电力分配方案,避免资源闲置或短缺。这种基于实时需求的资源调配方式,打破传统固定资源分配模式的刚性限制,让交通、能源、公共服务等各类公共资源能够精准匹配需求变化,减少资源浪费,提升资源利用效率,确保城市资源发挥最大效用。

3.3 增强城市韧性

风险预警与快速响应借助大数据技术构建全方位的城市风险监测体系。通过实时采集自然灾害、公共安全、公共卫生等领域的相关数据,持续分析数据变化趋势,提前识别可能出现的潜在危机,如极端天气对城市运行的影响、公共卫生事件的传播苗头、安全事故的隐患等。在危机发生后,大数据技术可快速整合各类应急数据,包括危机影响范围、受影响人群、救援资源分布等,辅助制定科学的应对方案,优化救援资源调度,加快应急响应速度,降低危机对城市的破坏,提升城市抵御风险、恢复正常运行的能力。

3.4 促进可持续发展

长期数据积累与分析为城市可持续发展提供坚实的规划支撑。大数据技术能够长期收集城市人口、经济、环境、资源等领域的动态数据,通过对这些数据的长期跟踪与深度分析,掌握城市发展的长期趋势,识别城市发展中存在的资源约束、环境压力等问题^[3]。基于这些分析结果,城市在规划过程中可更科学地制定空间布局、产业发展、资源利用等方案,推动城市向绿色低碳方向转型,例如优化能源结构减少碳排放、合理规划绿地提

升生态环境质量、科学利用水资源实现循环利用等,确保城市发展既满足当前需求,又不损害未来发展的潜力,实现长期可持续发展。

4 大数据技术在智慧城市建设中的挑战与对策

4.1 数据安全性与隐私保护

数据安全性与隐私保护面临数据泄露风险与个人隐私侵犯问题。智慧城市建设过程中收集的海量数据包含大量个人信息与敏感内容,这些数据在存储、传输和使用环节若缺乏有效保护,易出现被非法获取、篡改或泄露的情况,进而侵犯个人隐私,引发信任危机。针对这类问题,可通过加密技术、匿名化处理与访问控制机制构建安全防护体系。加密技术能对数据进行编码处理,即使数据被非法获取也难以解读其内容;匿名化处理可去除数据中的个人标识信息,在保留数据分析价值的同时避免个人身份暴露;访问控制机制则能明确不同用户对数据的访问权限,仅允许授权人员在特定范围内使用数据,从多个环节防范数据安全风险,保障个人隐私不被侵犯。

4.2 数据质量与标准化

数据质量与标准化方面存在数据格式不统一、缺失值与噪声干扰的挑战。智慧城市的数据来源广泛,不同部门、不同设备收集的数据往往采用不同格式,导致数据难以直接整合利用;数据采集过程中可能因设备故障、人为操作失误等出现数据缺失,还可能混入无关干扰信息,影响数据的准确性与可靠性,阻碍后续分析工作的开展。应对该挑战需建立数据清洗流程与统一标准体系。数据清洗流程可通过专业算法识别并处理缺失值,采用合理方法填补或剔除无效数据,同时过滤掉干扰噪声,提升数据纯度;统一标准体系则能规范数据的采集格式、存储规范与传输协议,让不同来源的数据具备一致的结构与含义,便于高效整合与共享,为后续数据应用提供高质量的数据基础。

4.3 技术集成与兼容性

技术集成与兼容性面临多系统间数据互通与协同工作难度大的问题。智慧城市涉及交通、能源、医疗等多个领域的信息系统,这些系统往往由不同厂商开发,采用不同的技术架构与数据接口,导致系统间难以实现数据顺畅流通,无法协同完成复杂的城市管理任务,形成“信息孤岛”,制约大数据技术的整体应用效果。解决

此问题可采用开放式架构与中间件技术实现无缝对接。开放式架构能打破传统封闭系统的限制,为不同系统预留标准化接口,方便系统间的连接与数据交互;中间件技术可作为系统间的“桥梁”,屏蔽不同系统的技术差异,实现数据格式转换与功能调用,让多个系统能够协同工作,确保数据在各系统间高效流转,充分发挥大数据技术的整合优势。

4.4 人才短缺与技能提升

人才短缺与技能提升方面存在复合型技术人才匮乏的挑战。智慧城市建设需要既掌握大数据技术,又熟悉城市规划、交通管理、公共服务等领域知识的复合型人才,当前这类人才数量较少,难以满足技术研发、数据分析与城市管理融合应用的需求,制约大数据技术在智慧城市中的深度落地。针对这一现状,需加强跨学科教育与产学研合作。跨学科教育培养可在高校开设融合大数据技术与城市相关领域知识的专业课程,让学生同时掌握技术能力与行业知识;产学研合作能推动高校、企业与城市管理部门联动,企业与管理部门提供实际应用场景与需求,高校根据需求调整培养方向,同时开展联合培训与项目实践,提升人才的实战能力,逐步充实复合型人才队伍,为智慧城市建设提供人才支撑。

结束语

大数据技术已深度融入智慧城市的多个领域,显著提升了城市资源利用效率、公共服务响应速度与系统运行韧性。从交通调控到能源优化,从环境监测到安全防护,大数据正在推动城市管理方式从经验型向数据驱动型转变。随着数据处理技术的不断进步与应用场景的持续拓展,大数据将在城市精细化治理、风险预警、绿色发展等方面发挥更大作用,助力构建更加智能、宜居、可持续的城市未来。

参考文献

- [1]杨颖,尹传民,孙铭阳.大数据技术在智慧城市规划中的应用分析[J].新城建科技,2024,33(11):19-21.
- [2]李克雯.大数据技术在智慧城市建设中的应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(21):156-158.
- [3]张铭璐,王丽丽,张月霞.大数据技术在智慧城市中的应用研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(15):182-184+199.