

基于大数据的城市交通拥堵预测与治理策略研究

聂金龙

数字郑州科技有限公司 河南郑州

【摘要】城市交通拥堵已成为现代城市发展中亟待解决的问题。随着城市化进程的加速，交通压力日益增加，大规模的交通拥堵不仅影响城市居民的日常生活，还带来了经济损失和环境污染。基于大数据的交通拥堵预测为城市管理者提供了有效的决策支持，通过实时数据的收集和分析，可以准确预测交通流量的变化趋势，及时调整交通控制策略，从而缓解拥堵现象。结合大数据分析，制定科学的治理策略有助于改善交通效率，提升城市运行质量。本文旨在探讨大数据在城市交通拥堵预测与治理中的应用，分析其实现路径，并提出具体的治理策略。

【关键词】城市交通；大数据；交通拥堵；预测；治理策略

【收稿日期】2025 年 5 月 16 日

【出刊日期】2025 年 6 月 7 日

【DOI】10.12208/j.aics.20250037

Research on urban traffic congestion prediction and governance strategies based on big data

Jinlong Nie

Digital Zhengzhou Technology Co., Ltd., Zhengzhou, Henan

【Abstract】 Urban traffic congestion has become an urgent issue to be addressed in the development of modern cities. With the acceleration of urbanization, traffic pressure is increasing day by day. Large-scale traffic congestion not only affects the daily life of urban residents but also causes economic losses and environmental pollution. Big data-based traffic congestion prediction provides effective decision support for urban managers. Through the collection and analysis of real-time data, it can accurately predict the changing trends of traffic flow and timely adjust traffic control strategies, thereby alleviating congestion. Combining big data analysis to formulate scientific governance strategies helps improve traffic efficiency and enhance the quality of urban operation. This paper aims to explore the application of big data in urban traffic congestion prediction and governance, analyze its implementation paths, and propose specific governance strategies.

【Keywords】 Urban traffic; Big data; Traffic congestion; Prediction; Governance strategies

引言

城市交通拥堵已经成为全球范围内许多大城市共同面临的难题。随着人口的急剧增加，城市交通网络面临前所未有的压力，交通拥堵不仅影响居民的出行体验，还加剧了空气污染、能源浪费等问题。传统的交通管理方法已难以应对当前日益复杂的交通状况，亟需依赖创新的技术手段来进行有效预测与治理。大数据技术的迅速发展，为解决这一问题提供了全新的解决方案。通过对大量交通数据的收集与分析，能够实时反映交通流量变化趋势，为城市交通管理提供科学依据。本文将探讨基于大数据的交通拥堵预测方法，分析其在城市交通治理中的实际应用，并提出针对性的治理策略，为缓解交通拥堵提供理论支持与实践指导。

1 城市交通拥堵问题的现状与挑战

城市交通拥堵已成为全球范围内大多数大城市面临的严峻挑战。随着城市化进程的加速和人口数量的持续增加，城市交通的需求急剧上升，然而现有的交通基础设施和管理系统未能及时适应这种变化，导致了交通负荷的显著增加。交通拥堵不仅严重影响了居民的出行效率，延长了出行时间，增加了人们的日常生活成本，还带来了更多的环境污染和能源浪费。汽车的排放物和拥堵状态下的低效行驶使得空气质量急剧下降，进一步加重了大城市的环境压力。尤其在高峰时段，交通流量急剧激增，造成交通系统负担过重，导致长时间的车辆滞留和道路堵塞，这种情况不仅降低了生活质量，还制约了城市的经济活力和可持续发展能力。

交通拥堵带来了显著的经济损失。车辆长时间处于低速行驶或停滞状态，不仅增加了燃料消耗，还导致

了维修和保养成本的提高。统计数据显示,城市交通拥堵每年造成的经济损失达到数千亿美元,给国家和地方经济带来了不可忽视的负担^[1]。拥堵现象还对空气质量产生了负面影响。汽车尾气的排放增加了污染物的浓度,特别是在大型城市,交通污染已成为空气污染的主要来源之一,进一步威胁了市民的健康。交通拥堵问题的复杂性在于其多维性和动态性。交通流量的变化受到多种因素的影响,包括交通政策、道路建设、天气条件、车辆数量等。尤其是在大城市,人口密度高、道路资源有限,交通管理的难度大大增加。现有的交通管理手段往往不能实时反映交通流量的变化,导致交通控制措施不够精准,无法及时应对突发情况。亟需借助大数据技术,通过实时监控与智能分析,为解决交通拥堵问题提供科学、可行的解决方案。

2 基于大数据的交通拥堵预测方法研究

大数据技术的迅猛发展为交通拥堵预测带来了前所未有的机会。通过全面收集、存储并分析海量交通数据,城市管理者能够实现对交通流量变化趋势的精准预测。大数据的优势在于其不仅能够实时监控城市交通状况,还能结合历史数据进行深入挖掘,识别出潜在的交通瓶颈与拥堵区域。这种技术的运用大大提升了交通管理部门应对突发拥堵的能力,并为决策者提供了更加科学的依据。在交通流量预测过程中,机器学习算法发挥了关键作用。通过整合来自多个维度的数据,包括历史交通记录、天气状况、节假日安排等,机器学习模型能够动态地识别出交通流量的规律,并预测未来的交通趋势。这一技术能够有效应对各种变化的交通状况,减少交通堵塞的发生,提高城市交通运行效率。

一种常见的交通拥堵预测方法是利用时间序列分析。通过分析历史交通流量数据,时间序列模型可以对未来的交通流量进行预测,并帮助管理者识别交通高峰期和拥堵的可能发生时间。空间分析技术也在交通预测中发挥了重要作用。利用GPS、交通传感器、摄像头等设备获取的实时数据,结合地理信息系统(GIS)技术,可以进行城市交通流的空间分析,预测不同区域的交通状况^[2]。这些技术可以在城市级别、路段级别乃至停车场级别进行精确的交通预测,为政府部门的决策提供数据支持。基于大数据的交通预测方法不仅仅局限于单一的预测模型,而是通过融合多种数据源,采用集成学习等先进技术,提升预测的准确性。结合天气预报数据,考虑天气变化对交通流量的影响,或根据交通事故的数据分析交通流量的变化趋势,都是大数据预测中常用的手段。通过这些技术,交通管理部门能够

及时预警并采取相应的应对措施,减少交通拥堵的发生频率和严重程度。大数据的运用使得交通管理变得更加科学和高效,为城市交通的智能化管理打下了坚实的基础。

3 大数据在城市交通治理中的应用与效果

在城市交通治理中,大数据的应用提供了强大的技术支持。通过对交通流量、交通事故、交通违法行为等数据的实时监控与分析,城市交通管理部门能够对交通状况进行动态调整,提高交通效率。大数据技术使得交通流量的控制不再依赖传统的固定规则,而是通过实时的数据反馈,自动调整交通信号灯的控制策略。在高峰时段,交通信号灯的控制系统可以根据实时的交通流量数据,自动延长红绿灯的切换时间,优化车流通行效率,缓解道路拥堵。

交通管理部门还可以通过大数据平台对城市交通进行全局性规划。通过对各类交通数据的整合分析,可以发现城市交通网络中的瓶颈区域,从而采取针对性的改进措施。通过对不同道路的交通流量进行分析,合理规划交通路线,调整道路容量,优化交通设施布局,能够有效提高道路的通行能力,减少交通拥堵。对于城市公共交通而言,大数据同样能够发挥重要作用。通过分析公交车的实时位置、乘客流量等数据,能够合理调配公交资源,优化公交线路的运行,提高公共交通的运载能力,减少私人车辆的使用,从而缓解交通压力。

大数据技术在城市交通治理中的应用效果已得到验证。以北京、上海等大城市为例,近年来通过应用大数据技术,交通拥堵情况得到了一定程度的改善。北京市在实施智能交通管理系统后,交通流量预测和信号控制更加精准,市区道路的通行效率得到了提升^[3-7]。上海市通过大数据分析,对交通拥堵热点区域进行精确预测,并制定相应的交通管理策略,有效缓解了高峰时段的交通压力。大数据不仅提高了交通管理的效率,也提升了城市居民的出行体验。通过这些实践,城市交通治理逐步向智能化、精准化方向发展,取得了显著的治理效果。

4 基于大数据的城市交通治理策略建议

为了更好地应对城市交通拥堵问题,基于大数据技术的应用需要进一步完善交通数据采集系统。为了实现全面的数据采集,需要在城市的关键交通枢纽、主干道以及高峰时段的重点区域布置更多的交通传感器、高清摄像头和GPS设备。这些设备将不断采集实时的交通流量、车辆速度、车牌识别、交通事故等数据,为交通管理部门提供详细、及时的交通信息。数据的整合

与清洗同样至关重要。在采集到海量数据后,必须进行处理和标准化,确保数据的准确性与一致性,避免因数据噪音或错误影响后续的决策分析。建立一个高质量的交通数据平台,能够实现对所有交通数据的集中存储与管理,为大数据分析、预测和决策提供坚实的数据支持。

交通流量预测与管控系统的智能化是缓解城市交通拥堵的关键措施。大数据技术能够提供强大的交通预测模型,通过对历史交通数据、天气、节假日等多维度因素的综合分析,预测不同路段的交通流量和潜在的拥堵情况。这一过程不仅依赖高精度的算法,还需要不断进行优化。通过机器学习和人工智能技术,预测模型能够根据实时数据持续更新,提升预测的准确性。智能化的交通管控系统能自动调整信号灯周期,合理安排车流的通行优先级,在高峰时段有效缓解交通压力。对于突发的交通事故或道路封闭,能够迅速识别并做出反应,及时调整交通信号,减少对交通流的干扰,从而在保障交通畅通的提升城市交通系统的运行效率。

推进智能交通管理平台的建设,整合多方数据来源,是提升交通管理水平的必由之路。各类交通数据,如实时交通流量、天气预报、交通事故报告等,均能为交通管理部门提供有价值的信息。通过大数据平台,将这些信息进行整合和分析,可以实现精准预测与智能调控。跨部门的合作也显得尤为重要。交通管理部门、公安部门、气象局及环保部门等,需要共享信息,并在遇到重大交通事件或恶劣天气条件时,能够及时协调合作,确保信息流通和快速响应^[8]。公共交通优化也是治理交通拥堵的核心策略之一。借助大数据分析,可以发现当前公交系统的瓶颈,优化公交线路,合理增加班次,提升公共交通的准时性和便捷性。提高公共交通的吸引力,将有效鼓励市民放弃私家车,降低道路上的车流量,从而减轻交通压力,进一步推动城市交通系统的可持续发展。

5 结语

通过大数据技术的应用,城市交通管理能够实现

更精确的预测与优化,有效缓解交通拥堵问题。完善的交通数据采集系统、智能化的交通流量预测和管控系统,以及跨部门协作的智能交通管理平台,构建了高效的交通治理框架。随着技术的不断进步,这些策略将不断提升城市交通的运行效率,改善市民的出行体验,推动城市可持续发展。未来,通过不断创新和优化,城市交通将更加智能化、便捷化,为社会经济的稳步发展提供有力保障。

参考文献

- [1] 张林.大数据技术驱动下的城市道路智能交通信号控制方式分析[J].人民公交,2025,(08):42-44.
- [2] 王铺清,卢恬,韩逸伦.基于大数据的城市交通拥堵缓解策略研究[J].运输经理世界,2025,(08):46-48.
- [3] 林峰,陆钱刚,郭璘.大数据赋能城市交通拥堵治理的路径探析[J].宁波工程学院学报,2024,36(04):41-46.
- [4] 彭靖峰.基于大数据技术的城市交通系统拥堵治理策略研究[J].运输经理世界,2024,(29):58-60.
- [5] 冯心怡,刘亦婷,肖智雄,等.多源大数据支撑下的城市交通拥堵驱动力研究[J].地理空间信息,2024,22(07):36-40+67.
- [6] 李细细,庄立坚,丘建栋.城市交通综合治理平台探索与应用[J].交通与运输,2023,36(S1):81-85.
- [7] 徐鹏飞.智慧交通背景下广州城市交通拥堵治理研究[D].华南理工大学,2023.
- [8] 罗典,王琢玉,黄福恒,等.城市交通拥堵治理决策仿真平台构建及应用[J].城市交通,2023,21(01):41-47.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS