

# 大数据驱动的交通管理策略优化研究

吴坚毅

广西警察学院 广西南宁 530023

**摘要:** 在城市化进程不断加快的当下, 交通拥堵、交通事故频发等问题日益凸显, 给人们的日常出行和城市的可持续发展带来了巨大挑战。传统的交通管理策略已难以适应日益复杂的交通状况, 亟需进行优化升级。大数据技术的快速发展为交通管理带来了新的契机, 其蕴含的海量、多源、实时的交通数据能够为交通管理决策提供有力支撑。通过对大数据的深入分析和挖掘, 可以揭示交通运行的内在规律, 进而制定出更加科学、高效的交通管理策略。本文旨在探讨大数据驱动下交通管理策略的优化方法, 以期改善城市交通状况提供理论依据和实践指导。

**关键词:** 大数据; 交通管理; 策略优化; 交通数据挖掘

## 引言

随着城市规模的持续扩张和机动车保有量的迅猛增长, 交通系统面临着前所未有的压力。交通拥堵、环境污染、交通事故等问题, 严重影响了城市的运行效率和居民的生活质量。传统交通管理模式受限于数据获取的局限性和分析方法的滞后性, 难以应对日益复杂多变的交通状况。大数据时代的到来, 为交通管理带来了全新的机遇。其丰富的数据资源和先进的分析技术, 能够深入挖掘交通系统的内在规律, 揭示交通现象背后的本质联系。基于此, 开展大数据驱动的交通管理策略优化研究具有重要的现实意义, 有助于提升交通管理的科学性、精准性和有效性, 推动城市交通向智能化、绿色化方向发展。

## 一、大数据在交通管理中的应用基础

### 1. 大数据的概念与特点

大数据指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合, 是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。其具有4V特征, 分别是大量 (Volume)、高速 (Velocity)、多样 (Variety)、真实 (Veracity)。

大量即数据体量巨大, 从TB级别跃升到PB级别。高速强调数据增长速度快, 处理速度也要快, 时效性要求高。多样是指数据类型繁多, 不仅有结构化数据, 还有半

结构化和非结构化数据, 如文本、图像、视频等。真实表示数据的准确性和可靠性至关重要, 只有真实的数据才能为决策提供有效的支持。与传统数据相比, 大数据的规模更大、类型更多、产生速度更快, 传统的数据处理方法难以应对, 需要新的技术和方法来进行处理和分析。

### 2. 交通大数据的来源

交通大数据的主要来源包括交通传感器、智能交通系统、移动设备等。交通传感器如环形线圈检测器、微波检测器等, 安装在道路上实时监测交通流量、车速、占有率等信息。其特点是数据准确性高、实时性强, 用途是为交通管理部门提供基础的交通运行数据, 用于交通状态监测和分析。

智能交通系统涵盖了交通信号控制系统、电子警察系统等, 能收集车辆违法行为、交通信号配时等数据。这些数据有助于优化交通信号控制, 提高道路通行效率。移动设备如智能手机, 通过内置的GPS定位功能, 可以收集用户的出行轨迹、出行时间等信息。此类数据能够反映居民的出行需求和出行模式, 为交通规划和管理提供参考。

### 3. 大数据处理技术

适用于交通大数据的处理技术有Hadoop、Spark等。Hadoop是一个开源的分布式计算平台, 由HDFS (分布式文件系统) 和MapReduce (分布式计算模型) 等组成。在数据存储方面, HDFS可以将大规模数据分散存储在多个节点上, 具有高容错性和可扩展性。在数据处理和分析方面, MapReduce能够并行处理大量数据, 提高处理效率。

Spark是一种快速通用的集群计算系统, 与Hadoop相比, Spark具有更快的处理速度。它基于内存计算, 能够在内存中缓存数据, 减少数据读写的时间开销。Spark

**基金项目:** 中国—东盟 (广西) 警学研究院2024年度研究课题,《混合交通流背景下AI边缘计算的路口精细化信号控制研究》, 课题编号: DMJXYB202407

提供了丰富的API,支持多种编程语言,方便开发人员进行数据处理和分析。这些技术在交通大数据的存储、处理和分析方面具有显著优势,能够帮助交通管理部门更好地利用数据,优化交通管理策略。

## 二、基于大数据的交通运行状态分析

### 1. 交通流量预测研究

利用大数据进行交通流量预测有多种方法,时间序列分析和机器学习算法较为常见。时间序列分析基于历史交通流量数据,通过建立数学模型来预测未来的交通流量。该方法假设交通流量具有一定的规律性和周期性,通过对历史数据的分析来挖掘这些规律。例如,通过分析每日、每周同一时段的交通流量数据,找出其变化趋势和周期性特征,进而对未来相应时段的交通流量进行预测。

机器学习算法则通过对大量交通数据的学习和训练,构建预测模型。常见的机器学习算法有神经网络、支持向量机等。这些算法能够处理复杂的非线性关系,对交通流量的变化具有较强的适应性。不同方法的准确性和适用性有所不同,时间序列分析适用于交通流量变化较为规律的情况,而机器学习算法在处理复杂多变的交通流量数据时具有优势。

### 2. 交通拥堵识别

基于大数据的交通拥堵识别技术主要利用车速、占有率等指标来判断拥堵状态。车速是反映交通拥堵程度的重要指标,当车速低于一定阈值时,可认为该路段处于拥堵状态。占有率指的是车辆在道路上所占的比例,占有率过高也表明交通拥堵。通过实时监测这些指标,能够及时准确地识别交通拥堵情况。

分析拥堵产生的原因和规律,可发现交通拥堵往往与高峰时段、交通事故、道路施工等因素有关。在高峰时段,出行需求集中,道路承载能力有限,容易引发拥堵。交通事故和道路施工会导致道路通行能力下降,也会造成拥堵。掌握这些规律,有助于交通管理部门采取针对性的措施来缓解拥堵。

### 3. 交通事故预警

运用大数据构建交通事故预警模型,需要分析历史事故数据和实时交通信息。历史事故数据包含事故发生的时间、地点、天气条件等信息,通过对这些数据的挖掘和分析,能够找出事故发生的潜在因素和规律。实时交通信息如车速、车流量等,能够反映当前的交通运行状态。

将历史事故数据和实时交通信息相结合,构建预警模型。该模型能够根据当前的交通状况,预测事故发生的可能性。当预测到事故发生的可能性较高时,及时发

出预警信号,提醒交通管理部门和驾驶员采取相应的措施,从而降低交通事故的发生率。

## 三、大数据驱动的交通管理策略优化方向

### 1. 交通信号控制优化

根据大数据分析结果优化交通信号控制方案是提高路口通行效率的关键。大数据能够提供实时且准确的交通流量、车速等信息,通过对这些数据的分析,可以了解不同时段、不同方向的交通需求。基于此,可对信号灯配时进行动态调整。

在交通流量较大的时段和方向,适当延长绿灯时间,减少车辆等待时间;在交通流量较小的时段和方向,缩短绿灯时间。例如,在早晚高峰期间,主干道的车流量明显增加,可相应增加主干道绿灯时长。这样能使路口的交通资源得到更合理的分配,提高整体的通行效率,减少交通拥堵。

### 2. 交通组织优化

利用大数据进行交通组织优化可从多方面开展。通过对交通大数据的分析,能够了解不同区域的交通流量分布、车辆行驶轨迹等信息。基于这些信息,可合理规划车道。比如,对于某些经常出现拥堵的路段,可根据流量情况增加车道数量或调整车道功能。

设置公交专用道也是重要策略。通过分析公交运行数据和社会车辆运行数据,确定公交专用道的合理设置位置和时间范围。这样能保障公交车的优先通行权,提高公交运行效率,吸引更多人选择公交出行,从而改善城市交通布局,减少私人汽车的使用,缓解交通压力。

### 3. 智能交通诱导系统

大数据在智能交通诱导系统中发挥着重要作用。该系统可以实时收集和分析交通数据,包括道路拥堵情况、交通事故信息等,并将这些信息及时提供给驾驶员。驾驶员可以根据这些实时交通信息,了解前方道路的通行状况,提前做好出行规划。

同时,智能交通诱导系统还能利用大数据算法,为驾驶员推荐最佳出行路线。系统会综合考虑道路距离、交通流量、预计行驶时间等因素,为驾驶员选择最省时、最便捷的路线。通过这种方式,引导交通流合理分布,避免车辆过度集中在某些路段,缓解交通拥堵,提高整个交通网络的运行效率。

## 四、大数据驱动交通管理策略优化的实施保障

### 1. 数据安全与隐私保护

在大数据广泛应用于交通管理的当下,保障数据安全和隐私有着不可忽视的重要性。交通大数据里涵盖了

大量个人出行信息和敏感数据，像是个人的出行时间、常去地点、行驶轨迹等。这些信息一旦被泄露，个人的生活可能会受到严重干扰，甚至面临个人隐私被侵犯、财产安全受威胁等问题。同时，数据安全是交通管理系统正常运行的根基，交通管理决策依赖于准确、完整的数据。

为切实保障数据安全和隐私，需要从技术和管理两方面采取有效措施。技术层面，加密技术是重要手段之一。通过对数据进行加密处理，将数据转化为密文形式，即便数据在传输过程中被截取或在存储时被非法访问，攻击者也无法获取其中的有效信息，从而防止数据被窃取。访问控制技术同样关键，它能够严格限制对数据的访问权限，只有经过授权的人员才能获取和处理数据。

管理层面，要建立完善的数据管理制度。对数据的采集、存储、使用和共享流程进行严格规范，明确各个环节的操作标准和责任。加强对工作人员的安全培训，提高他们的数据安全意识。工作人员是数据处理的直接参与者，他们的安全意识和操作规范程度直接影响数据的安全性。定期开展安全培训和教育活动，让工作人员了解数据的重要性 and 相关法律法规，掌握正确的数据处理方法。

## 2. 人才培养与技术创新

培养大数据交通管理专业人才是推动交通管理策略优化的核心要素。高校在人才培养方面起着关键作用，可以开设相关专业课程，将大数据分析技术与交通管理知识有机结合，培养出具备跨学科知识和技能的复合型人才。这些人才既掌握大数据的采集、存储、分析等技术，又了解交通管理的基本原理和实际需求，能够更好地将大数据技术应用到交通管理中。交通管理部门也不能忽视内部人员的能力提升，开展内部培训是提升现有工作人员大数据应用能力的有效途径。

鼓励技术创新对于提高交通管理部门的技术水平和应用能力至关重要。交通管理部门应积极与科研机构、企业开展合作，充分利用各方的资源和优势，共同开展技术研发。科研机构拥有先进的科研设备和专业的研究团队，企业则具有丰富的实践经验和市场敏锐度。三方合作可以探索新的大数据处理和分析方法，开发更高效、更准确的交通管理模型和工具。

## 3. 部门协作与政策支持

交通管理部门与其他相关部门的协作是解决交通问题的必要条件。交通问题是一个复杂的系统工程，涉及城市规划、公安、气象等多个领域。各部门之间的数据共享和协同合作能够打破信息孤岛，实现信息的互联互

通。例如，城市规划部门可以根据交通大数据所反映的交通流量分布、出行需求等信息，优化城市道路布局，合理规划新的交通基础设施建设。公安部门可以结合实时的交通信息，加强交通执法力度，及时处理交通事故和违法行为，保障交通秩序。气象部门的气象数据对于交通管理也具有重要意义，恶劣天气可能会影响道路通行状况，交通管理部门可以根据气象信息提前做好应对措施，如调整交通信号配时、发布交通预警等。

政策支持对于大数据驱动的交通管理策略优化起着至关重要的推动作用。政府应出台相关政策，鼓励大数据在交通管理中的应用。一方面，为交通管理部门提供资金支持，帮助其购置先进的大数据采集和处理设备，开展大数据分析项目。另一方面，提供技术支持，引导科研机构和企业与交通管理部门合作，共同攻克技术难题。同时，政府还应制定数据共享和开放的政策，打破部门之间的数据壁垒，促进交通数据的流通和利用。

## 结语

综上所述，大数据技术为交通管理策略的优化提供了强大的工具和方法。通过对大数据的有效应用，可以深入了解交通运行状态，精准识别交通问题，进而制定出更加科学、合理的交通管理策略。然而，在实际应用过程中，仍面临数据安全、人才短缺等诸多挑战。未来，需要进一步加强数据安全保障，加大人才培养力度，促进部门间的协作与政策支持。才能充分发挥大数据在交通管理中的优势，实现交通管理的智能化、精细化和可持续发展，为人们创造更加便捷、高效、安全的交通环境。

## 参考文献

- [1] 吴瑞玉, 张军, 董葵. 基于数据驱动的智能交通管理系统评价体系研究[J]. 道路交通管理, 2022, (03): 30-33.
- [2] 李彦婷, 王兴举, 张伊宁, 等. 大数据驱动下的交通基础设施管理与养护维护方法研究[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(11): 8-10.
- [3] 王菲林. 情报驱动的物联网技术与智慧城市的数据驱动发展[J]. 中国战略新兴产业, 2024, (02): 69-71.
- [4] 朱晓蕊. 论市政交通与智能技术的高效结合模式[J]. 中国高新科技, 2024, (15): 123-125.
- [5] 韦海和, 莫庆球, 许志波. 基于大数据分析的智能交通通信监控系统优化策略研究[J]. 信息记录材料, 2024, 25(03): 62-64.