

大数据在智能交通出行中的应用探究

刘洪宇

郑州天迈科技股份有限公司, 河南 郑州 450000

摘要：随着城市化进程的推进，城市交通拥堵问题日益严重，影响了城市的可持续发展和居民生活品质。为解决这一问题，智能交通出行概念受到广泛关注，其中大数据技术发挥了核心作用。本文探讨了大数据技术在智能交通出行中的应用，特别是在解决交通拥堵和优化出行路线方面的价值。通过全面感知与收集城市交通数据，并进行深度整合与智能分析，大数据技术为智能交通决策提供了有力支持。在解决交通拥堵方面，大数据不仅帮助分析拥堵成因，还能实现拥堵预警与疏导。同时，在优化出行路线方面，大数据可根据用户出行习惯和偏好推荐个性化路线，并进行动态路线调整与优化。

关键词：大数据；智能交通；出行；应用

Exploration of the Application of Big Data in Intelligent Transportation

Liu Hongyu

Zhengzhou Tianmai Technology Co., LTD., Zhengzhou, Henan 450000

Abstract： With the increasing scope of urbanization, there is a very serious problem of traffic congestion in current urban transportation, which not only affects the lives of urban residents, but also is not conducive to urban development. To effectively solve this problem, we need to use the concept of intelligent transportation, and big data technology has played a significant role in this concept. So this article has conducted an effective analysis on this. Especially in effectively solving traffic congestion or improving the current route. It is possible to collect comprehensive urban traffic data and then use technology for analysis to better serve intelligent transportation. Not only that, using big data technology can also plan the most convenient routes for citizens based on their travel habits. And continuously adjust and optimize, this process is still a dynamic adjustment process.

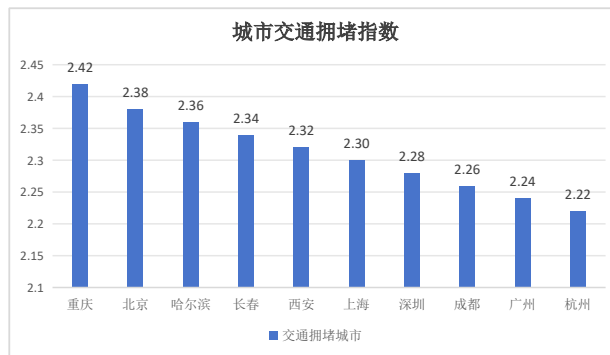
Key words： big data; intelligent transportation; travel; application

在当前社会发展过程中，城市交通拥堵已经成为急需解决的问题。随着科学技术的不断进步，在交通出行领域大数据技术开始应用起来。其在改善交通状况、提升交通效率方面发挥了很大的作用。利用大数据技术，相关部门和工作人员对城市交通状况会有一个更加全面的了解。

一、城市交通现状

随着城市化进程的不断发展，城市交通问题变得越来越突出。据统计，2023年上半年，中国城市交通拥堵指数平均为2.1，这意味着在高峰时段，行驶一公里就需要花费畅通时段的2.1倍时间。其中重庆以2.42的交通拥堵指数位居榜首，成为2023年上半年中国最堵的城市。北京、哈尔滨、长春、西安等城市紧随其后，也都超过了2.3的交通拥堵指数。上海、深圳、成都、广州、杭州等城市也都位于前十名，交通拥堵指数都在2.2以上（详情见图表1），由此可见交通拥堵、频发的交通事故以及环境污染已经对城市的可持续发展和居民的生活品质产生了严重影响。为解决这些问题，智能交通出行的概念受到了广泛关注。它运用先进的

技术来改善交通状况，提升交通效率，并助力环境保护。



图表 1 2023年上半年中国主要城市交通拥堵（数据来源：百度地图交通拥堵指数）

* 作者简介：刘洪宇（1987-8），男，汉族，本科，工程师，研究方向：智能交通，邮箱 399076001@qq.com

二、大数据技术在智能交通出行中的核心作用与价值

(一) 城市交通数据的全面感知与收集

1. 浮动车数据

浮动车通常是指装有 GPS 定位设备的出租车、网约车或者其他商业车辆。这些车辆在城市中不断移动，然后利用 GPS 设备对其位置、速度、行驶方向等数据进行实时传输。然后再利用这些数据，对城市道路中的交通流、拥堵情况、最佳路线进行分析。浮动车数据可以识别交通拥堵区域和时段、预测旅行时间和路线效率、优化信号灯控制系统以此来减少拥堵^[1]。

2. 公交刷卡数据

城市交通中公共交通是重要组成部分，公交刷卡数据记录了乘客上下车的时间、地点、乘车路线等信息。可以利用这些数据分析公共交通的使用模式、优化公交路线和时刻表、预测客流高峰。

3. 社交媒体和旅行应用数据

社交媒体和旅行应用上的用户生成内容（如签到、评论、图片等）也可以当作交通数据源。通过分析这些内容，可以了解人们对交通设施和服务的评价、人们的出行习惯和偏好等。然后就可以发现交通设施的问题和改进点、预测旅游热点和出行趋势、停车数据和交通违规记录^[2]。

(二) 数据的深度整合与智能分析

在智能交通领域中数据的深度整合是关键环节。因为城市交通数据来源交通监控系统、车载设备、智能手机应用等不同的系统和平台，这些数据在格式、结构、质量等方面存在差异。所以，需要利用大数据技术整合这些异构数据。首先需要利用数据清洗步骤去除重复、错误或者不完整的数据，以此来确保数据的准确性和完整性^[3]。其次，利用数据转换技术将数据统一为相同的格式和结构，便于后续的分析和处理。最后，通过数据合并将来自不同源的数据集成为一个统一的数据集，为智能交通应用提供全面的数据支持。此外，在数据深度整合的基础上，还可以利用机器学习、深度学习、数据挖掘等发现交通流量的周期性变化、拥堵点的时空分布等城市交通的运行规律^[4]。

(三) 为智能交通决策提供支持

智能交通系统中，大数据技术的重要性不言而喻，它为交通决策提供了坚实的数据基础。这种支持不仅体现在宏观层面，也深入至微观管理。第一，在解析交通拥堵成因上，大数据技术整合了海量数据。通过详细分析，它能准确揭示哪些路段在高峰时段易拥堵，以及造成拥堵的关键因素。这有助于交通管理部门制定有效的拥堵缓解措施。第二，在优化出行路线方面，大数据技术的运用同样显著。它结合用户的历史出行记录和实时交通状况，为用户推荐最佳路线，有效避开拥堵路段，提高出行效率。这种个性化推荐不仅提升了用户体验，也缓解了交通网络的整体压力。第三，在提升交通安全方面，大数据技术同样发挥了关键作用。通过深入分析交通事故数据，它能识别出事故多发区域和时段，以及导致事故的主要因素。这些信息对于制定针对性的安全措施、改善道路设计和交通规划至关重要^[5]。

三、大数据在解决交通拥堵中的应用

(一) 交通拥堵的成因分析

1. 城市交通规划的不合理之处

(1) 路网布局不完善：

案例：以某大型城市为例，由于历史原因，其市中心的道路原本设计为马车行驶，但随着汽车数量的激增，这些狭窄的道路已无法满足现代交通需求。在高峰时段，这些区域经常出现严重的交通拥堵。

数据：据统计，该城市中心区域的车流量在高峰时段可达到每小时数千辆，远超道路的设计通行能力。详情见下表

城市 / 区域	交通拥堵指数	高峰时段车流量 (辆 / 小时)	拥堵时段
城市 A 中心	2.5	8000	7:30-9:00, 17:30-19:00
城市 B 商业区	2.2	6500	11:30-13:00, 18:00-20:00
城市 C 桥梁	2.8	12000	7:00-9:30, 17:00-19:30

(2) 公共交通设施不足：

案例：某城市在近年来人口快速增长，但公共交通系统的建设却相对滞后。市民反映，等待公交车的时间过长，且公交车次不足，导致他们更倾向于使用私家车出行。

数据：据调查，该城市公交车的平均满载率超过90%，而公交车的发车间隔却长达10分钟以上。

(3) 停车设施缺乏：

案例：在某商业区，由于停车位严重不足，许多车主只能将车停放在道路两侧，这不仅占用了道路资源，还严重影响了交通秩序。

数据：据统计，该商业区每天有超过50%的车辆因为找不到停车位而违规停放。

2. 驾驶行为和交通流量的影响

(1) 不规范的驾驶行为：

案例：在某城市的主干道上，经常有车辆随意变道、超速行驶或违法停车。这些行为不仅打乱了正常的交通流，还增加了交通事故的风险。

数据：根据交通管理部门的统计，该主干道每天因违规驾驶行为导致的交通事故占事故总量的30%。

(2) 交通流量过大：

案例：在上下班高峰时段，某城市的主要桥梁和隧道经常出现车流缓慢甚至停滞的情况。这些交通瓶颈区域的车流量远远超过了道路的通行能力。

数据：据统计，在高峰时段，这些交通瓶颈区域的车流量可达到每小时上万辆，而道路的通行能力仅为每小时几千辆。

(二) 大数据在拥堵预警与疏导中的作用

大数据技术在交通拥堵预警与疏导中发挥着重要作用，主要体现在以下两个方面：

1. 基于大数据的拥堵预警系统设计与实施

数据采集与融合：大数据系统首先通过多种传感器、摄像

头、GPS 数据等收集交通数据，包括车流量、车速、道路占用率等。这些数据经过清洗和融合后，为拥堵预警提供准确的信息源。

实时分析与预测：利用大数据分析技术，如机器学习算法，对交通数据进行实时处理，预测未来的交通状态。一旦发现即将发生拥堵的迹象，系统可以立即发出预警。

2. 通过数据分析优化交通信号灯配时和交通流量管理

信号灯配时优化：大数据可以对各路口的车流量、车速等数据进行分析，从而为交通信号灯提供更加科学的配时方案。例如，可以在高峰时段增加绿灯时间在低峰时段则缩短绿灯时间。

交通流量管理：利用大数据技术分析历史交通数据和实时数据，可以帮助交通管理部门预测和调节交通流量。例如，当某个路段出现拥堵的时候，可以通过调整附近路口的信号灯配时来分散车流。

四、大数据在优化出行路线中的应用

(一) 个性化出行路线推荐

1. 数据收集

通过智能手机应用、车载设备等多种渠道，对用户的出行时间、频率、目的地选择、出行方式等进行全面收集。除此之外，还可以收集用户的舒适度、对风景质量等反馈，这样可以对用户的出行需求有一个非常全面的了解^[1]。具体可以从用户画像构建和识别习惯与偏好两个方面做起。第一，基于收集到的数据，利用大数据技术构建用户画像。主要包括年龄、性别等基本信息，常去的目的地、出行时间偏好等出行特征。第二，利用聚类分析、关联规则挖掘等，对用户的历史出行数据进行深入挖掘。从而将用户的出行习惯、偏好给识别出来。

2. 利用大数据为用户规划最优出行路线

(1) 路线规划算法

在为用户规划最优出行路线时，系统运用图论中的最短路径算法（如 Dijkstra、Floyd-Warshall 算法）以及动态规划技术，结合实时交通信息（RTTI）和用户历史出行数据（HDD）。这些算法详细分析路况（道路拥堵指数、平均车速等）、时间成本（预

计行程时间）、行驶距离（最短或最经济路径）以及用户偏好（如避免高速、偏好风景路线等）。

(2) 实时更新与优化机制：

借助大数据技术，系统能够实时捕获并更新交通信息，包括但不限于道路拥堵情况（通过交通流量传感器、摄像头监控等）、交通事故报告（来自紧急服务响应系统）和天气状况（气象数据接口）。这些实时数据通过数据流处理框架，如 Apache Kafka，进行快速处理和分析，确保为用户推荐的路线始终基于最新、最准确的数据。

(二) 动态路线调整与优化

1. 实时交通信息与动态路线规划的紧密结合

利用先进的交通传感器网络（如地磁感应线圈、微波检测器）、GPS 数据以及社交媒体和移动应用数据等多源异构数据，实时捕获交通数据，包括车流量、车速、道路占用率等关键指标。借助大数据技术，如 Hadoop、Spark 等分布式处理框架，对收集到的实时交通数据进行清洗、标准化和整合。通过实时数据流处理引擎实时分析整合后的数据，以此准确评估各路段的交通状况，并预测未来的交通变化趋势。

2. 实际场景中的应用

交通管理部门通过集成实时交通信息系统（RTIS）和动态路线规划算法，实现对城市交通流量的实时监控和预测。基于实时交通数据，交通管理部门可以运用先进的交通信号控制系统（如 SCOOT、SCATS）对交通信号进行动态配时，以优化交通流。此外，交通管理部门还可以利用大数据技术对交通事件进行快速响应，如事故处理、紧急救援等，以最大程度地减少交通拥堵和延误。

结语

综上所述，大数据技术在智能交通出行中发挥着重要作用。大数据技术可以解决交通拥堵问题、优化出行路线。随着技术的不断进步和应用场景的拓展，大数据也会在智能交通领域发挥更大的作用，从而更好地促进城市的可持续发展以及提升居民生活品质。

参考文献：

- [1] 叶建斌, 梁碧云, 张培粒. 基于大数据技术的城市轨道交通智慧票务管理研究 [J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(2): 153-156.
- [2] 王伟. 静态交通大数据系统下智慧停车平台创新与应用探究 [J]. 电子测试, 2022(2): 76-78.
- [3] 王贝, 杨云骢. 基于专利数据的全球智慧交通研发趋势及我国发展对策研究 [J]. 中国发明与专利, 2023, 20(7): 40-46.
- [4] 王梓豪, 唐炉亮, 杨雪, 等. 利用车载 GNSS 轨迹大数据的 U-Turn 道路结构信息获取方法 [J]. 测绘学报, 2023, 52(8): 1330-1341.
- [5] 向朝参, 程文辉, 张昭, 等. 基于边缘智能计算的城市交通感知数据自适应恢复 [J]. 计算机研究与发展, 2023, 60(3): 619-634.