

面向交通拥堵治理的交通管理信息化建设研究

陈铭

岳阳县交通运输局, 湖南省岳阳市, 414100;

摘要: 本研究旨在探索基于信息化建设的交通管理优化路径, 以提升城市交通拥堵治理的精准性与高效性。通过梳理交通拥堵治理的关键需求, 结合智能化技术在交通感知、调度与服务中的应用特点, 提出面向治理实践的系统建设思路。研究强调信息化在交通运行监测、信号控制优化、交通诱导服务及多部门协同中的支撑作用, 并给出可操作的实施框架, 以解决管理手段分散、响应效率不高等问题。通过构建数据共享平台、完善智能感知体系与推动综合调度机制, 可增强交通管理部门对运行态势的掌握和治理能力, 研究结论可为当前城市交通管理信息化建设提供参考, 促进治理体系现代化发展。

关键词: 交通拥堵; 信息化建设; 交通管理; 智能治理; 城市交通

DOI: 10.64216/3080-1508.26.02.070

引言

随着我国城市化进程加速, 交通拥堵已成为制约城市运行效率与居民出行体验的突出问题。传统管理方式在实时性、协同性和精细化方面难以满足现代交通治理需求, 使得依托信息化手段提升交通管理能力成为必然趋势。当前各类智能技术与交通管理业务不断深度融合, 为交通运行监测、信号控制优化、出行信息服务以及事件应急处置提供了新的解决思路。然而, 不同城市在系统建设的完整性、数据协同程度以及管理机制适配方面仍存在差距, 影响信息化建设的整体效能。因此, 有必要围绕交通拥堵治理的核心痛点, 研究交通管理信息化的建设方向、应用模式与实现路径, 以推动管理手段向数字化、智能化、协同化升级。

1 交通拥堵治理的需求分析

1.1 城市交通拥堵的主要表现及成因

城市交通拥堵在高峰时段表现为车速显著下降、排队长度增长、道路通行效率降低以及公共交通准点率波动等现象。其成因涉及道路供给不足、人口与机动车规模持续扩大、土地利用布局不合理、通勤潮汐化趋势增强以及交通出行结构单一等因素^[1]。部分城市道路网层级混乱、支路不足、转换节点能力偏弱, 也导致交通压力在局部区域快速积聚。道路施工占道、交通事故频发和停车秩序混乱会进一步放大拥堵影响, 使局部堵点持续扩散。随着即时配送和网约车规模增加, 城市道路上的运营车辆高频穿行, 使原本紧张的道路资源面临更大的调度压力。拥堵形成机制呈现多因素耦合特征, 需要在管理、规划与组织层面同步应对, 建立针对性更强的

治理体系。

1.2 交通管理在拥堵治理中的职责与局限

交通管理部门承担道路通行秩序维护、交通组织优化、信号控制实施、交通事件处置以及出行信息发布等职责, 通过管理手段引导交通流向均衡分布, 保障道路系统稳定运行。在实际工作中, 由于监测覆盖不足、数据更新滞后及部门间协同有限, 管理措施往往难以精准匹配快速变化的交通状态。部分管理流程仍依赖人工研判, 导致策略响应时间偏长, 难以在突发情况出现时迅速调整交通组织。交通管理、公安、城管与施工建设等部门间的业务边界也使信息难以有效互通, 削弱综合治理能力。随着交通需求变化加快, 传统以经验引导为主的模式难以应对复杂交通流特性, 管理制度、技术体系与治理方式需要进一步提升, 以适配更为动态的城市交通运行环境。

1.3 信息化建设对治理需求的支撑价值

交通管理信息化可通过实时感知、数据整合与智能分析提升治理精准度, 使管理部门能够更全面地掌握交通运行态势。基于信息化系统的交通状态识别、拥堵趋势预测、事件自动检测与信号控制策略生成, 可强化交通决策的科学性, 提高处置效率。多源数据融合平台能够汇聚视频监控、信号控制、车辆轨迹、公共交通与道路施工等数据, 为跨部门协同提供统一的信息基础。通过信息化手段可打通业务链路, 实现交通诱导、执法管理、应急指挥等环节的协作, 使各类治理措施在同一框架下协同响应。信息化建设还可支持对管理策略效果的动态评估, 为后续优化提供依据, 使治理过程具备更好

的闭环能力。

2 交通管理信息化建设的关键技术与应用方向

2.1 综合交通信息感知体系建设

综合交通感知体系以多源数据协同采集为基础,通过部署高清视频设备、激光雷达、地磁检测器、信号机采集终端以及车路协同感知装置,实现道路交通流量、车速、排队长度、运行状态和道路事件的实时获取。移动终端轨迹、网约车定位与公交车辆监控数据可作为重要补充,弥补固定感知的空间空缺。感知体系在建设需注重覆盖均衡性、准确性与可持续运维能力,支持对重点路段与易堵点的持续监控^[2]。通过边缘计算提升前端设备的数据处理能力,可在采集环节直接完成初步结构化,提高传输效率。感知体系形成后,可为信号控制、交通诱导、拥堵识别与应急调度提供统一的数据基础,使信息化系统能够对城市交通状态进行全面刻画。

2.2 智能化交通控制与优化调度应用

智能交通控制通过算法模型自动生成或优化信号配时方案,根据交通流实时变化动态调整绿灯时间比例和相位协调,使各路段通行效率保持在更合理状态。自适应信号控制系统能够自动识别交通流饱和度、波动性和方向性特征,实现更具弹性的控制策略。区域协调控制技术可在干道与支路之间建立控制联动,使连续路段的车辆运行更加顺畅。调度应用还可拓展至公交优先控制、应急车辆快速放行与交通事件后的恢复组织,使交通控制具备更好的场景适应能力。结合预测模型的控制策略可提前识别可能出现的拥堵趋势,提前进行组织调整,提高调度的前瞻性。通过信息化平台统一配置和管理控制参数,可降低人工操作强度,使控制系统运行更加稳定。

2.3 面向公众的交通诱导与出行服务体系

交通诱导体系通过整合道路运行数据、公共交通状态与出行需求信息,向公众提供实时可达性查询、拥堵预警、绕行建议、公共交通接驳方案等服务,为出行者提供决策依据。诱导发布渠道可涵盖导航平台、诱导屏、政务应用和媒体矩阵,使信息触达更加及时有效。服务体系在设计中需强调信息的一致性与权威性,使公众能够依据官方数据调整出行方式与路线。对重大活动、施工占道和恶劣天气等情形,可通过专项诱导策略实现分流,缓解局部区域交通压力。出行服务体系的完善度直接影响公众的交通行为模式,使出行结构得以逐步优化,

从而减轻道路系统负担。体系建设还应关注弱势群体需求,提供更完整的出行支持。

3 面向拥堵治理的交通管理信息化建设路径

3.1 交通信息共享与业务协同平台构建

构建交通信息共享与协同平台需要整合交通管理、公共交通、公安、自然资源、城管、气象及施工管理等多部门的数据资源,并在统一的技术框架下完成接口规则、数据格式和权限体系的协调,使多源信息能够以稳定方式汇聚与交互。平台应能够支撑事件信息互认、任务流程自动流转与综合研判,促使治理链条从发现问题到执行措施形成连贯的业务闭环。通过嵌入事件处置工作台、调度指挥界面与运行态势可视化工具,可使管理人员获得面向场景的操作能力,在复杂交通条件下实现更高效的指挥组织^[3]。平台架构在设计时需关注可扩展性,使其能够接纳后续新增的感知设备、业务系统与算法模块,从而支撑城市交通治理体系在运行规模扩大和应用深度提升的背景下保持连续、稳定与可持续发展。

3.2 智能分析模型在拥堵治理场景中的落地

智能分析模型在城市拥堵治理中承担复杂状态识别与趋势推演的核心功能,通过融合历史运行数据、实时监测数据与行为模式特征,为管理部门提供更具可操作性的分析结果。模型在应用时需要适应不同道路等级、区域结构、时段特性与交通活动模式,使其能够准确反映交通运行状态并识别潜在的风险源。在治理实践中,模型可直接服务于信号控制优化、交通诱导策略生成、公交线路调度调整以及应急响应准备,使业务流程在获取分析结果后能够快速进入执行环节。模型的有效性依赖稳定的数据质量和针对本地交通规律的训练方法,还需通过持续校正提升其场景适配度。随着模型不断嵌入各类业务系统,其对治理效率的增益将更加明显,并推动管理方式向更加智能的方向演进。

3.3 综合指挥与应急联动机制优化

综合指挥体系的建设需要整合视频监控、事件管理、调度管理与通信资源,使拥堵治理和应急处置能够在统一框架中完成信息获取、研判与执行。通过明确各部门职责、协作流程与接口关系,可使交通管理、公安、消防、救援以及相关保障单位在同一平台上获取一致的信息来源,并依据任务分工迅速进入协同处理阶段。指挥系统能够根据事件类型主动推送处置策略、力量调配建议和相关场景信息,使现场执行力量获得更充分的行动

指引。大型事件或突发情况出现时,系统可基于实时数据构建动态态势图,为指挥人员提供直观、可跟踪的运行图景,使组织指挥的准确度与效率得到提升。联动机制的运行还依赖稳定的通信体系,为各环节间的信息传递提供可靠支撑,使指挥流程在高压状态下仍能保持连贯。

4 信息化建设实施保障与发展思路

4.1 体制机制创新与多部门协同

推进交通管理信息化建设需要在体制机制层面构建更加协调的多部门合作框架,使管理链条中的数据共享、业务衔接和联合研判能够稳定运行。通过建立跨部门议事体系,可在规划感知体系建设、信息平台搭建与治理措施配置时实现同步协同,从源头提升资源投入与系统功能的一致性。体制创新还应覆盖跨层级管理需求,使城市管理机构、区域管理部门和基层执行单位在统一的制度下协同处理信息化业务,减少管理断点。面对社会化运营单位参与度不断提升的趋势,还需制定清晰的数据接入规范和合作原则,为形成多主体共治的交通治理结构奠定条件。协同机制的运行离不开人员能力建设,需要持续推进技术培训、行业交流与场景化演练,使管理人员能够熟练掌握系统工具,在日常管理和突发处置中有效发挥信息化手段的作用。

4.2 数据标准体系与安全保障体系完善

数据标准体系是交通管理信息化顺利运行的技术基础,通过统一编码方式、数据格式与接口约定,使不同来源、不同功能模块的数据能够稳定汇聚并在平台内部顺畅流转。标准建设需覆盖感知设备输出、平台数据资源分类、算法模型结构化结果及业务记录内容,使整个数据链在采集、传输、处理和应用环节保持一致。安全保障体系则必须同步完善,包括数据存储加固、身份权限控制、平台访问验证与网络传输防护等多层环节,保证运行过程中产生的大规模交通管理信息保持可控与安全。交通管理系统涉及范围广,必须建立多重备份机制与完备的容灾计划,以保证在系统异常或外部冲击出现时关键业务仍能持续运行^[4]。标准化体系与安全体系共同构成稳定的基础支撑,使城市交通管理的信息化建设能够在不断扩大的数据规模与日益复杂的应用场景下保持可靠。

4.3 信息化建设项目的持续评估与迭代

交通信息化项目在投入使用后需要建立长期评估体系,以检验其在拥堵治理中的实际效能,包括运行稳定程度、功能与业务场景的匹配程度、治理效率改善情况以及用户体验反馈等多类别指标。这些评估结果可直接用于指导系统功能优化、设备替换计划和模型更新策略,使项目能在真实运行条件下不断提升适用性。项目迭代需基于灵活的架构设计展开,通过组件化和模块化方式接纳新技术、新算法和新的业务流程,使系统能够适应交通运行条件的持续变化^[5]。实施过程中需要重视运维体系建设,保证前端设备、通信链路和后台平台在长周期内保持稳定状态。阶段性复盘有助于发现应用中暴露的结构性问题或流程瓶颈,为下一阶段的技术升级和功能补充提供方向,使信息化项目能够保持持续演进能力。

5 结语

综上所述,交通拥堵治理的现代化转型离不开交通管理信息化体系的持续建设与创新。随着智能感知、数据处理和协同控制技术的迅速发展,信息化已成为支撑城市交通治理的重要基础。通过构建完善的交通数据体系、优化智能化调度机制、增强部门间协同能力,可有效提升治理效率,缓解拥堵压力。未来信息化建设需在标准体系、机制创新以及技术适配性方面持续推进,使系统更具开放性、韧性与扩展能力。只有将信息化建设与治理需求深度融合,才能不断提高交通管理水平,推动城市交通向更加安全、高效、智能的方向发展。

参考文献

- [1]于琛.多元数据融合环境下的交通拥堵分析方法探析[J].交通与港航,2021,8(02):11-16.
- [2]姚煜.“互联网+”背景下公安交通管理模式研究[D].西北大学,2019.
- [3]雒城.对城市道路交通管理信息化建设的探讨[J].科技创新导报,2019,16(01):31+33.
- [4]于英萍.“互联网+城市管理”下我国城市交通拥堵管理研究[D].山东师范大学,2017.
- [5]陈昆.城市交通信息化发展及若干技术问题研究[D].长安大学,2013.