

# 道路交通安全管理中智能交通技术的应用研究

马文波

黄岛区公共安全保障服务中心 山东 青岛 266400

**摘要:** 城市化加速、机动车数量猛增,道路交通安全管理挑战加剧,传统模式难满足精准高效管控需求。智能交通技术(ITS)融合多学科,为解决交通安全问题提供有效途径。本文梳理其分类与核心功能,分析在事故预防等场景的应用逻辑,剖析现存问题,从标准化建设等方面提出优化对策。因此,智能交通技术能提升道路交通安全管理的预判、管控与应急水平,为构建现代化体系提供支撑,成果可为深度应用提供理论与实操指导。

**关键词:** 智能交通技术; 道路交通安全; 交通管理

引言: 道路交通安全关乎民生与社会稳定,当前我国道路交通事故高发,拥堵、违规管控难等问题突出,传统人力与经验管理模式响应滞后、管控粗放。而人工智能等技术发展推动智能交通技术(ITS)成熟,其在实时感知等方面优势为交通安全管理升级带来新可能。国内外实践显示其深度应用可降低事故率、提升通行效率。本文聚焦其在交通安全管理中的应用,解析体系与场景并提出建议,助力交通治理现代化。

## 1 智能交通技术(ITS)概述

智能交通技术(ITS)是融合信息技术、通信技术、电子控制技术、传感器技术等多学科的综合技术体系,核心目标是通过交通流、道路设施、车辆及行人等交通要素的智能化管控,提升交通系统的安全性、效率性与可持续性。其核心特征体现为实时性、精准性与协同性,打破了传统交通管理中信息孤立、响应滞后的局限,实现了“感知-分析-决策-执行”的全流程闭环管理。ITS的发展历程可追溯至20世纪60年代,历经从单点技术应用到多系统协同融合的演变,如今已成为智慧城市建设的核心组成部分。在道路交通安全管理领域,ITS通过整合各类交通数据,构建全方位的交通管控网络,既能精准识别潜在安全风险、提前预警,又能快速处置交通事故、优化资源配置,为解决交通安全与效率难题提供了核心技术支撑<sup>[1]</sup>。与传统交通技术相比,ITS更强调数据驱动与智能协同,可根据交通动态变化实时调整管控策略,适配复杂多变的交通环境,是现代交通管理转型升级的关键依托。

## 2 智能交通技术分类与核心功能

### 2.1 感知与数据采集技术

感知与数据采集技术是智能交通系统的基础,核心在于全面、精准、实时获取交通要素数据,为后续分析与决策提供支撑。该技术体系涵盖多种感知设备与采集

手段: 道路沿线部署的高清视频监控可实时捕捉路口、路段交通流、车辆行为及行人动态,支持违法行为自动识别; 雷达(微波、激光)具备全天候工作能力,能精准检测车辆速度、距离及流向,适应恶劣天气; 路面传感器可采集平整度、积水、结冰等路况信息,为安全预警提供依据。另外,整合交通管理、气象、运输企业等多渠道数据,构建全方位交通数据资源库,确保数据覆盖全面性与多样性。通过固定与移动感知设备协同,系统可实时感知“人-车-路-环境”全要素状态,为智能交通的精准管理奠定数据基础。

### 2.2 通信与网络技术

通信与网络是智能交通系统中数据传输与信息交互的核心载体,其核心功能是实现感知设备、控制终端、管理平台及用户间的高效、稳定、安全通信。主流技术包括5G、物联网(NB-IoT)、车联网(V2X)及光纤通信: 5G以高带宽、低时延、大容量优势,支持高清视频与实时数据快速传输,为车路协同、远程管控提供支撑; 物联网适用于低功耗、广覆盖场景,可实现海量感知设备远程联网与数据传输; 车联网(V2X)通过车辆与车辆(V2V)、道路(V2I)、行人(V2P)实时通信,实现信息共享,为碰撞预警、交叉路口协同等安全应用提供保障。同时,数据加密、身份认证等通信安全技术可防范数据泄露与恶意攻击,确保系统稳定运行<sup>[2]</sup>。

### 2.3 分析与决策技术

分析与决策技术是智能交通系统的“大脑”,核心功能是对海量交通数据进行深度挖掘与分析,生成科学管控策略与决策建议。该技术体系以人工智能、大数据分析、机器学习为核心,涵盖交通流分析、风险预判、事件识别等应用: 大数据分析整合历史与实时数据,精准识别事故高发路段、拥堵时段及诱因,为管理优化提供依据; 人工智能与机器学习算法实现违法行为自动识别、交

通事件实时研判及交通流预测,如通过视频图像识别闯红灯、超速行为,利用预测模型预判拥堵趋势。基于分析结果,智能决策系统自动生成最优管控方案,包括信号配时调整、交通诱导建议、应急处置流程等,为管理部门提供科学决策支持,提升管理精准性与智能化水平。

#### 2.4 控制与执行技术

控制与执行技术是智能交通系统的“手脚”,核心是将管控策略转化为具体交通管控行动,精准控制交通流、车辆及道路设施。该技术涵盖智能信号控制、交通诱导、远程管控等。智能信号控制能依实时交通流数据自动调整信号配时,支持区域协同控制,提升路口通行效率、缓解拥堵;交通诱导借助可变情报板、导航APP等,实时推送路况、拥堵预警及最优路线,引导车辆分流,优化交通流分布;远程管控可远程操作交通设施,如信号灯、可变车道标识,配合执法系统对违规车辆远程提醒处置。另外,应急控制技术在交通事件处置中作用突出,能快速启动交通管制、开辟救援通道等,提升应急处置效率。

### 3 智能交通技术在道路交通安全管理中的具体应用

#### 3.1 事故预防与预警系统

智能交通技术构建的事故预防与预警系统,通过“感知-分析-预警”的全流程管控,大幅提升道路交通安全的主动预防能力。该系统依托遍布道路网络的感知设备,实时采集车辆速度、间距、行驶轨迹及路面状态等数据,结合大数据分析 with 人工智能算法,精准识别潜在安全风险,如车辆超速、跟车过近、逆行及路面湿滑等。针对高风险场景,系统可通过多种渠道及时发出预警:对车辆驾驶员,通过车载终端、短信等方式推送个性化预警信息,提醒其规范驾驶;对道路管理人员,通过管理平台发出风险提示,指导其及时采取管控措施。同时,基于历史事故数据与实时交通数据,系统可精准定位事故高发路段与时段,为交通设施优化、管控力量部署提供科学依据<sup>[3]</sup>。例如,在急转弯、交叉口等危险路段,通过部署雷达与视频监控设备,实现对车辆行驶状态的实时监测,一旦检测到违规行为或风险态势,立即触发预警并联动周边交通设施调整,有效降低事故发生概率。

#### 3.2 交通拥堵管理与优化

智能交通技术为交通拥堵管理与优化提供了精准、高效的解决方案,核心通过交通流的智能调控与诱导,提升道路通行效率。在交通流监测方面,通过视频监控、雷达检测等技术实时采集各路段交通流量、密度等数据,构建全域交通流监测网络,精准掌握拥堵分布与演变趋势。在信号控制优化方面,智能信号控制系统根据实时交通流数据自动调整信号配时,实现“绿波带”控制、区域协

同控制等,减少车辆排队等待时间;针对潮汐式交通流,通过可变车道技术动态调整车道功能,提升道路资源利用率。在交通诱导方面,通过导航APP、可变情报板等渠道向公众实时推送路况信息与最优行驶路线,引导车辆合理分流,避免局部路段过度拥堵。通过大数据分析技术对交通拥堵成因进行深度挖掘,为道路规划、设施改造提供决策支持,如针对常发性拥堵路段,提出路口拓宽、匝道优化等改造建议,从根源上缓解拥堵问题,提升道路通行的顺畅性与安全性。

#### 3.3 执法与监管智能化

智能交通技术推动交通执法与监管从“被动处置”向“主动管控”转变,大幅提升执法效率与监管覆盖面。依托高清视频监控、智能图像识别、雷达测速等技术,构建全方位的非现场执法体系,可自动识别闯红灯、超速、不按导向行驶、占用应急车道等多种交通违法行为,实现违法证据的自动采集、审核与录入,有效降低执法成本,提升执法的公正性与精准性。在重点车辆监管方面,通过GPS/北斗定位、车联网等技术,对危险品运输车辆、校车、货车等重点车辆进行实时轨迹监控,精准掌握车辆行驶状态、超速情况及偏离路线等信息,一旦发现违规行为,立即发出预警并通知执法人员处置,有效防范重点车辆安全风险。同时,通过构建智能监管平台,整合执法数据、车辆数据、道路数据等,实现对交通违法行为的大数据分析,精准定位执法重点区域与时段,提升监管的针对性与有效性,营造良好的交通秩序。

#### 3.4 应急管理与救援协同

智能交通技术显著提升了道路交通事故应急管理与救援协同的效率,通过“快速响应、精准调度、高效处置”的闭环管理,最大限度降低事故损失。在事故检测与报警方面,通过视频监控、车辆碰撞传感器等技术实现事故的自动检测与报警,系统可自动定位事故位置、识别事故严重程度,并第一时间将相关信息推送至应急管理平台与救援机构,缩短报警与响应时间。在救援资源调度方面,应急管理平台结合实时路况信息、救援资源分布情况,通过智能算法生成最优救援路线,实现救援车辆、医疗设备、人员等资源的精准调度,同时联动交通管控系统开辟应急救援通道,确保救援车辆快速抵达现场。在事故处置与善后方面,通过智能技术实现事故现场的远程管控与交通疏导,避免二次事故发生;依托大数据技术对事故数据进行分析,为事故原因调查、责任认定及后续安全管控优化提供数据支撑,形成“处置-总结-优化”的长效机制。

### 4 智能交通技术应用的对策建议

#### 4.1 推动标准化建设与政策支持

推动智能交通技术在道路交通安全管理中深度应用，需强化标准化建设与政策支持，构建完善的保障体系。在标准化建设方面，应加快制定智能交通技术相关的技术标准、数据标准与管理标准，明确感知设备、通信协议、数据接口等方面的统一规范，打破不同部门、不同区域之间的数据壁垒与技术隔阂，实现系统互联互通与数据共享共用。重点完善交通数据采集、存储、分析及应用全流程的标准体系，确保数据质量与安全。在政策支持方面，政府应出台针对性的扶持政策，加大对智能交通技术研发与应用的资金投入，鼓励企业参与技术创新与项目建设；完善相关法律法规，明确智能交通系统建设、运营及管理过程中的责任划分、数据安全等问题，为技术应用提供法律保障；加强部门协同机制建设，推动交通、公安、气象、通信等多部门联动，形成工作合力，统筹推进智能交通系统的规划与建设，确保技术应用与管理需求精准匹配<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 加强公众宣传与教育

公众的理解与配合是智能交通技术顺利应用的重要基础，需加强宣传与教育，提升公众对智能交通技术的认知度与接受度。一方面，通过电视、广播、新媒体平台等多种渠道，广泛宣传智能交通技术的应用场景、核心优势及对交通安全与效率的提升作用，解读相关政策与管理措施，消除公众对技术应用的疑虑，增强公众的配合意识。另一方面，开展针对性的交通安全教育活动，结合智能交通技术的应用，向公众普及交通法规知识、安全驾驶技巧及应急处置方法，引导公众养成规范驾驶习惯；针对老年人、新手驾驶员等特殊群体，开展专项培训，帮助其掌握智能交通相关设备的使用方法，提升适应能力。建立公众反馈机制，及时收集公众对智能交通系统应用的意见与建议，根据反馈优化技术应用与管理措施，形成“技术应用-公众参与-优化提升”的良性互动，营造良好的应用氛围。

#### 4.3 探索公私合作（PPP）模式

探索公私合作（PPP）模式是破解智能交通技术应用

资金短缺、运营效率不高的有效路径，可实现政府与社会资本的优势互补。政府部门应发挥主导作用，负责制定规划、明确标准、提供政策支持与监管保障，统筹推进项目的整体实施；社会资本则可发挥资金、技术、运营管理等方面的优势，参与智能交通项目的投资、建设、运营与维护。在合作模式设计上，可根据项目类型与特点，采用建设-运营-移交（BOT）、委托运营、股权合作等多种模式，明确双方的权利与义务，建立合理的收益分配机制与风险分担机制。例如，对于智能交通监控系统、诱导系统等基础设施项目，可采用BOT模式，由社会资本负责建设与运营，在约定期限内通过服务费、广告收益等方式获得回报，期满后移交政府；对于数据运营、技术研发等服务类项目，可采用委托运营模式，由社会资本提供专业服务，政府按服务质量支付费用。通过PPP模式，可有效缓解政府资金压力，提升项目建设与运营效率，推动智能交通技术的规模化应用。

#### 结束语

智能交通技术为道路交通安全管理转型升级提供了核心动力，其在事故预防、拥堵治理、智能执法及应急救援等领域的应用，大幅提升了管理的精准性、效率性与安全性。随着技术的不断成熟与应用的不断深化，智能交通技术将在构建现代化道路交通安全管理体系中发挥更重要作用，为公众提供更安全、高效、便捷的出行环境，助力交通领域高质量发展与智慧城市建设迈向新台阶。

#### 参考文献

- [1]顾操.道路交通安全管理中智能交通技术的应用研究[J].科技资讯,2025,23(5):48-50.
- [2]陈逸旋,黄润峰.智能化技术在交通安全管理与控制中的应用研究[J].中国公共安全,2024(7):150-152.
- [3]廖伯霖.交通工程智能化技术在道路安全管理中的应用研究[J].车时代,2025(2):139-141.
- [4]尤冬海,郭飞,施一琰,等.道路交通安全风险智能语音警示系统设计与实践[J].道路交通管理,2024(1):36-39.