

交通工程安全管理的策略分析

黄 勇

广西交通投资集团南宁高速公路运营有限公司南宁北分公司 广西 南宁 530001

摘要：交通工程安全管理是保障道路交通安全、提升运输效率的核心环节。当前，我国交通工程安全管理面临规划滞后、设施老化、多部门协同不足、技术应用与需求脱节等挑战。本文从预防性策略、过程控制、技术赋能及政策法规优化四方面提出对策，强调风险评估、智能监控、跨部门协同与全民安全教育的重要性，旨在构建全链条、智能化、协同化的交通工程安全管理体系，推动交通事业高质量发展。

关键词：交通工程；安全管理；策略

引言：交通作为社会发展的动脉，其安全状况关乎人民生命财产与经济稳定运行。随着交通流量迅猛增长、交通方式日益多元，交通工程安全管理面临诸多新挑战。传统管理模式在风险识别、应急响应、协同治理等方面逐渐力不从心，难以适应复杂多变的交通环境。在此背景下，探索科学有效的交通工程安全管理策略迫在眉睫。本文深入剖析现存问题，从预防、控制、技术、政策等多维度提出针对性策略，为提升交通工程安全管理水平提供有益参考。

1 理论基础与文献综述

1.1 核心概念界定

(1) 交通工程安全管理的定义与内涵：交通工程安全管理是指以保障道路交通参与者生命财产安全为核心目标，通过规划、组织、协调、控制等一系列管理活动，对道路交通系统中的人、车、路、环境等要素进行全流程管控的动态过程。其内涵涵盖事前风险预防、事中应急处置、事后复盘改进等全链条环节，旨在降低交通事故发生率，提升道路交通运行的安全性与可靠性。

(2) 与交通规划、道路设计的关联性：交通工程安全管理与交通规划、道路设计存在紧密的前置关联与协同关系。交通规划阶段的路网布局、通行能力测算直接决定安全管理的基础条件；道路设计中的线形指标、交叉口形式、安全设施配置则是安全管理的核心载体，三者相互衔接、层层递进，共同构成道路交通安全的完整保障体系。

1.2 理论基础

(1) 安全系统工程理论：该理论将道路交通系统视为由人、车、路、环境组成的复杂系统，通过系统分析、风险识别、隐患排查等方法，从整体层面优化系统要素配置，实现“本质安全”目标，为交通工程安全管理提供全系统、全流程的分析框架。(2) 风险管控理

论：以PDCA循环、HSE管理体系为核心，强调风险的动态管控过程。PDCA循环通过计划、执行、检查、改进的闭环管理持续提升安全水平；HSE管理体系则整合健康、安全、环境要素，构建全方位风险防控机制，为安全管理提供标准化操作流程。(3) 行为安全理论：聚焦道路交通参与者的行为规律，重点分析驾驶员操作习惯、疲劳驾驶等风险行为，以及行人安全意识、过街行为等影响因素，通过行为引导、安全教育等手段规范参与者行为，从源头降低事故风险^[1]。

1.3 国内外研究现状

(1) 发达国家交通安全管理经验：瑞典“零愿景”计划以“无交通死亡事故”为目标，通过完善路网安全设施、强化交通执法、推广安全车辆技术等多维度措施，构建了全链条安全保障体系；日本则以严密的交通法规为核心，配套精细化交通管理手段和全民安全教育体系，形成了“法规约束+全民参与”的安全管理模式。

(2) 国内研究进展与存在问题：国内研究已实现从传统经验管理向智能化管理的转型，在智慧交通监控、风险预警模型等领域取得突破；但仍存在核心问题，一是区域间管理水平不均衡，农村道路安全管理薄弱；二是技术应用与实际管理需求衔接不足，智能化设备利用率有待提升；三是全民安全意识培育体系尚不健全，行人、非机动车违法违规行为管控难度大。

2 交通工程安全管理的现状与问题分析

2.1 我国交通安全管理现状

(1) 基础设施安全水平：我国道路基础设施建设已形成规模化网络，主干道路设计逐步对标国际标准，线形优化、交叉口渠化等技术广泛应用；交通标志标线日趋规范，重点路段照明设施覆盖率显著提升，高速公路、城市主干道安全防护设施（如防撞护栏、避险车道）配置不断完善。但区域差异明显，农村公路、山区

道路仍存在设计标准偏低、标志老化、照明缺失等问题，基础设施安全短板突出。（2）交通参与者行为特征：驾驶员群体中，疲劳驾驶、超速行驶、不按规定让行等违法违规行为仍是高发态势，新手驾驶员应急处置能力不足问题较为普遍；行人安全意识参差不齐，闯红灯、横穿马路、在机动车道行走等危险行为频发；非机动车（电动车、自行车）逆行、占用机动车道行驶、不佩戴安全头盔等现象突出，成为交通事故重要诱因，各类参与者的不安全行为加剧了交通运行风险^[2]。（3）智能交通系统（ITS）应用现状：智能交通系统在我国逐步普及，城市道路广泛应用电子警察、交通监控摄像头、智能信号控制系统，实现对交通流量的实时监测和违法行为的自动抓拍；高速公路引入ETC、区间测速、智能预警系统等技术，提升了通行效率与安全管控能力；部分发达城市试点推行车路协同、智能网联汽车等前沿技术，为交通安全管理提供了新的技术支撑，但应用范围仍有限，尚未实现全国范围内的规模化覆盖。

2.2 现存问题与挑战

（1）风险识别能力不足：当前交通安全风险排查多依赖传统人工巡查模式，效率低下、覆盖面有限，对隐性风险（如道路路面隐性病害、恶劣天气下的通行风险、交通流量突变引发的拥堵风险）的识别能力薄弱，存在明显的隐患排查滞后性，往往在事故发生后才开展回溯性整改，难以实现事前精准防控。（2）应急响应机制不完善：交通事故应急管理存在“响应慢、协同弱、处置不规范”等问题，应急救援预案针对性不足，对不同等级事故的适配性较差；应急救援力量调配缺乏高效统筹，医疗、消防、交警等部门联动衔接不顺畅，导致救援黄金时间利用率低；应急物资储备分布不均，偏远地区物资短缺，难以满足快速处置需求。（3）多部门协同管理效率低：交通安全管理涉及公安、交通、住建、应急管理等多个部门，但各部门存在权责划分不清晰、管理标准不统一等问题，形成“各自为政”的管理格局。信息沟通不畅、协同决策机制缺失，导致在道路规划建设、交通秩序管控、事故善后处理等环节存在推诿扯皮、重复工作等现象，严重影响管理效率。（4）技术应用与数据共享的瓶颈：一方面，智能交通技术应用存在“重建设、轻运营”的问题，部分地区引入的先进设备因缺乏专业运维人员、与现有管理流程脱节，未能充分发挥效用；另一方面，各部门之间的交通数据（如流量数据、违法数据、事故数据）存在“信息孤岛”，数据格式不统一、共享机制不健全，无法实现数据的整合分析与高效利用，制约了智能化管理水平

的提升。

3 交通工程安全管理的策略

3.1 预防性策略

（1）道路安全审计与风险评估方法：构建全生命周期道路安全审计体系，在道路规划、设计、施工及运营各阶段引入专业审计团队，重点核查线形设计合理性、交叉口安全系数、防护设施可靠性等关键指标。采用定性定量相结合的风险评估方法，通过实地调研、数据统计、模拟仿真等手段，识别道路基础设施潜在安全隐患，划分风险等级并制定针对性整改方案，从源头降低事故发生概率。（2）基于大数据的交通事故预测模型：整合交通流量、事故历史数据、气象条件、道路养护记录等多维度数据资源，运用机器学习、深度学习等算法构建交通事故预测模型。通过模型精准预判高风险路段、高发时段及事故类型，为交通管理部门提供决策支撑，提前部署管控力量、完善安全设施，实现从“被动应对”向“主动预防”的转变^[3]。（3）智能监控技术：推广AI违章识别技术，依托高清摄像头、视频分析算法，实现对超速、闯红灯、不按导向车道行驶等违法行为的自动抓拍、识别与预警，提升交通执法的精准性与高效性。加快车路协同系统建设，通过路侧设备与车辆的实时通信，向驾驶员推送前方拥堵、突发事故、道路施工等信息，辅助驾驶员做出安全驾驶决策，增强交通系统的协同性与安全性。

3.2 过程控制策略

（1）动态交通信号优化与拥堵管理：基于实时交通流量数据，采用自适应信号控制技术，动态调整信号灯配时方案，提升路口通行效率，减少车辆怠速排队时间，降低因拥堵引发的刮擦、追尾等事故。针对易拥堵路段，规划潮汐车道、可变车道，结合交通诱导系统引导车辆分流，同时加强高峰期现场疏导管控，保障交通运行秩序。（2）特殊天气与突发事件应急预案：建立健全特殊天气（暴雨、暴雪、大雾、高温）和突发事件（交通事故、道路坍塌、车辆故障）应急预案体系，明确各部门职责分工、响应流程及处置标准。提前储备应急救援物资、组建专业救援队伍，配备应急指挥车、清障车、无人机等设备，确保突发情况下能够快速响应、高效处置，最大限度降低人员伤亡和财产损失。（3）驾驶员疲劳监测与干预技术：在营运车辆、危险品运输车辆等重点车辆上强制安装疲劳监测系统，通过面部识别、生理信号监测等技术，实时检测驾驶员疲劳状态。当监测到疲劳驾驶迹象时，系统立即发出声光预警，同时可联动车辆实现减速、靠边提醒等干预措施。此外，

在高速公路服务区、国省道道休息点完善配套设施,引导驾驶员合理休息,缓解驾驶疲劳^[4]。

3.3 技术赋能策略

(1) 5G+物联网在交通管理中的应用:依托5G高速度、低延迟、广连接的特性,构建交通物联网体系,实现对道路设施、车辆、交通参与者的全面感知。通过物联网设备实时采集道路平整度、交通流量、车辆运行状态等数据,传输至交通管理平台进行实时分析与处理,为动态管控、设施养护、决策制定提供数据支撑,提升交通管理的智能化水平。(2) 区块链技术保障数据安全与共享:引入区块链技术构建交通数据共享平台,利用其去中心化、不可篡改、可追溯的特性,解决各部门之间数据共享中的安全隐患与信任问题。规范数据共享权限与流程,实现公安、交通、住建、气象等部门数据的安全高效流通,打破“信息孤岛”,为多维度交通安全分析与管理提供数据保障^[5]。(3) 虚拟现实(VR)用于安全培训与教育:推广VR交通安全培训系统,构建模拟真实交通场景的虚拟环境,让驾驶员、行人等交通参与者在沉浸式体验中感受超速、酒驾、闯红灯等危险行为的严重后果。针对新手驾驶员、校车司机、危险品运输驾驶员等重点群体开展专项VR培训,提升安全驾驶技能与应急处置能力;同时面向公众开展VR安全宣传教育,增强全民交通安全意识。

3.4 政策与法规优化

(1) 完善交通法规体系:结合交通管理新形势,修订完善交通法规体系,进一步细化超速、酒驾、醉驾、疲劳驾驶等违法行为的处罚标准,加大对严重交通违法行为的惩戒力度,提高违法成本。针对新能源汽车、电动自行车等新兴交通参与者,明确其行驶规则、安全要求及违法处罚依据,填补法规空白,实现交通管理的全面覆盖。(2) 推动跨部门协同治理机制:建立由政府牵头,公安、交通、住建、应急管理、气象等多部门参与

的协同治理机制,明确各部门在交通规划、设施建设、秩序管控、应急处置等环节的权责清单。设立常态化协同办公平台,定期召开联席会议,协调解决交通安全管理中的跨部门问题,实现资源共享、优势互补,提升整体管理效能。(3) 公众参与与安全文化宣传:搭建公众参与交通管理的平台,畅通意见反馈渠道,鼓励公众举报交通违法行为、提出安全管理建议。开展多样化交通安全文化宣传活动,通过电视、广播、新媒体平台、社区宣传、校园教育等多种形式,普及交通法规知识与安全出行常识,营造“人人遵守交通规则、人人关注交通安全”的良好社会氛围,从思想层面筑牢交通安全防线。

结束语

交通工程安全管理是一项长期且复杂的系统工程,关乎社会稳定与民生福祉。本文围绕预防、过程控制、技术赋能及政策法规优化等方面提出策略,旨在构建全方位、多层次的安全管理体系。然而,交通环境不断变化,新问题持续涌现。未来,需持续探索创新管理模式,强化科技应用与部门协同,提升全民安全意识,让交通工程安全管理与时俱进,为人们打造更安全、便捷、高效的出行环境。

参考文献

- [1]宋海滨.交通工程施工的隐患防治和监管研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(27):22-24.
- [2]王赢焱.新形势下交通工程施工管理和安全控制[J].中国航务周刊,2021,(45):48-49.
- [3]陈海健.交通工程安全管理存在的问题及解决方案[J].中国公路,2020,(09):106-107.
- [4]杨乐.高速公路交通工程安全设施施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(32):79-81.
- [5]王益,荣建,陈家源等.公路交通安全设施评价方法研究[J].公路,2022,67(04):331-333.