

The Application of Traffic Engineering Technology in Highway Safety Management

Jindong Liu

Ningyang County Transportation Bureau, Tai'an, Shandong, 271400, China

Abstract

As an important part of modern transportation, its safety management has always been a key issue in the field of transportation. Traffic engineering technology, through advanced technical means, such as intelligent transportation system, information management and safety facilities optimization, provides a new idea and methods for highway safety management. This paper analyzes the application status of traffic engineering technology in expressway safety management, discusses its role in accident prevention, intelligent monitoring, emergency response, and puts forward the direction and suggestions for future development. The research shows that the application of traffic engineering technology can significantly improve the safety of expressways, reduce the occurrence of accidents, and provide a strong guarantee for the efficient operation of expressways.

Keywords

traffic engineering technology; highway; safety management; accident prevention; intelligent monitoring

交通工程技术在高速公路安全管理中的应用

刘晋东

宁阳县交通运输局, 中国 · 山东 泰安 271400

摘要

高速公路作为现代交通运输的重要组成部分,其安全管理一直是交通领域的关键问题。交通工程技术通过先进的技术手段,如智能交通系统、信息化管理和安全设施优化,为高速公路安全管理提供了新的思路和方法。本文分析了交通工程技术在高速公路安全管理中的应用现状,探讨了其在事故预防、智能监测、应急响应等方面的作用,并提出了未来发展的方向和建议。研究表明,交通工程技术的应用能够显著提升高速公路的安全性,减少事故的发生,为高速公路的高效运行提供有力保障。

关键词

交通工程技术; 高速公路; 安全管理; 事故预防; 智能监测

1 引言

在经济快速发展,交通需求持续增长的背景下,高速公路建设里程也越来越长。但是高速公路具有车速快,大流量等特点,同时带来很多安全隐患。交通工程技术是现代交通管理中的一种重要方法,它通过运用智能化和信息化技术为高速公路的安全管理提供一种全新的解决途径。文章将对交通工程技术应用于高速公路安全管理的现状、优势以及今后的发展方向进行论述,希望能够对促进高速公路安全性的提高有所帮助。

2 交通工程技术在高速公路安全管理中的应用价值

现代交通体系下,高速公路是交通基础设施的重要组

成部分,高速公路安全管理非常关键。交通工程技术的广泛应用给高速公路安全管理提供显著价值,多维度确保高速公路安全高效运营。

运用交通工程技术可以有效地减少交通事故的发生,通过优化道路线形和交通标志标线这些基础工程技术,给驾驶员更加明确和准确的行驶指引。比如对高速公路弯道半径和坡度进行合理设计以保证车辆运行稳定;对交通标志位置、大小、色彩等进行科学设置,使得交通标志在各种天气、光照等情况下均能够为司机清楚辨认,降低了由于司机误判而造成交通事故的发生率。数据显示,在对交通标志和标线进行优化的路段中,交通事故的发生率已经减少了大约 20%。

交通工程技术有利于提升高速公路通行效率,在智能交通系统(ITS)里,交通流量监测与控制系统具备实时采集和解析交通流量信息的能力,并能通过动态调节信号灯的时间配置、交通诱导信息的发布等途径对交通流进行合理配置以避免拥堵。当某段交通发生拥堵时,该系统能够及时疏

【作者简介】刘晋东(1979-),男,中国山东泰安人,本科,工程师,从事交通工程研究。

导汽车绕行,使得汽车在高速公路中运行更平稳,缩短汽车在公路中滞留时间,提高公路资源利用率^[1]。另外,运用交通工程技术也可以提升高速公路管理效率与服务水平。通过运用大数据和人工智能技术,高速公路管理部门能够深度分析交通流量、事故数据等来预测交通需求及事故的发展趋势,从而为科学管理决策奠定基础。同时采用智能客服系统和电子收费系统,给司乘人员带来更方便和更有效的服务,改善了用户体验。

3 交通工程技术在高速公路安全管理中的应用方法

3.1 智能交通系统 (ITS) 的实际运用

智能交通系统 (ITS) 是交通工程技术在高速公路安全管理中的重要应用领域,通过集成先进的信息技术、通信技术、控制技术等实现高速公路交通智能化管理。

对于交通流量的监控和控制,ITS 采用环形线圈检测器和视频检测器对高速公路各路段交通流量、车速和占有率进行实时数据采集,该系统通过数据分析可以准确地判断交通状况,并在检测到交通拥堵或者意外的情况下自动调节信号灯配时,分流和控制车辆^[2]。以高速公路互通立交为例,针对不同走向交通流量对匝道信号灯开度进行动态调节,以避免匝道上车辆通行拥挤,增加互通立交通行能力。

交通引导系统构成了 ITS 的核心部分,利用可变信息标志 (VMS) 和车载导航系统等工具,可以实时地将交通状况,例如道路的拥堵、事故发生的地点、正在施工的路段等信息,迅速地传递给驾驶员。驾驶员可依据这些信息合理地规划行驶路线、避让拥堵路段、选择最优路径。交通诱导系统可以有效地引导节假日及其他出行高峰期车辆分散开来,以减轻高速公路交通压力。

ITS 的核心应用之一便是智能收费系统,电子不停车收费系统 (ETC) 利用微波通信技术,使得车辆能够在无需停车的前提下完成收费交易,从而极大地提升了收费效率,缩短了汽车在收费站排队等候时间,减少了尾气排放。同时,ETC 系统可以记录,并分析车辆行驶轨迹、收费信息等,为高速公路管理部门提供数据支撑。

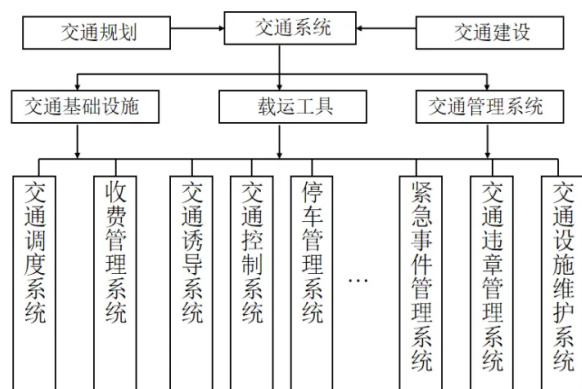


图 1 智能交通系统

3.2 开发事故预防技术

事故预防技术在不断地发展,这是交通工程技术确保高速公路安全、多方面减少事故概率的重要途径。车辆主动安全技术对于事故预防至关重要,防抱死制动系统 (ABS) 和电子稳定控制系统 (ESC) 等先进技术已逐渐成为现代交通工具的标准配置,ABS 可以防止汽车制动过程中车轮抱死、维持汽车转向能力、避免制动失控而发生事故;ESC 通过自动调整车辆的动力和制动系统,以避免车辆在行驶过程中出现侧滑、甩尾等危险情况。除此之外,像车辆碰撞预警系统 (FCW) 和自动紧急制动系统 (AEB) 这样的创新技术也在持续地发展和应用中。FCW 利用雷达、摄像头和其他传感器对汽车前方交通状况进行实时监控,并在发现潜在碰撞后及时报警;AEB 系统会在驾驶员没有及时实施制动措施的情况下,自动激活车辆的制动系统,以减轻或避免碰撞事故的严重性^[3]。

对道路安全设施进行革新,也是事故预防中一个不可忽视的方面,道路标线使用反光性能较好的物质,可以在夜晚或者恶劣天气情况下给司机更加明确的行驶指引。改进防眩设施,例如设计新型防眩板,以有效降低对向车辆灯光对司机造成的眩光,增加夜间驾驶安全。另外,在高速公路的危险路段,例如弯道、陡坡、长下坡等,都设置了避险车道、减速带、警示标志等,为车辆提供紧急避险的条件,提醒驾驶员谨慎驾驶。

恶劣天气下安全保障技术亦有明显进步,该道路结冰监测预警系统利用传感器对道路表面的温度、湿度以及其他参数进行实时监测,并在发现道路可能出现结冰的情况下及时地向管理部门以及驾驶员提供预警信息。同时,该自动融雪除冰设备可根据道路状况自动开始融雪除冰工作,确保道路安全顺畅。大雾天气下,智能雾天诱导系统将雾灯及反光标识设置于公路两旁,给司机明确的行驶指导,降低视线不良造成的意外。

3.3 应用于交通工程设施

交通工程设施为高速公路安全管理提供了依据,对其进行合理的规划与运用可以有效地促进高速公路安全性与通行效率的提高。交通标志、标线等交通工程设施最为基础,对司机具有清晰的行驶指示、安全警示等作用。交通标志按作用可以分为警告标志、禁令标志、指示标志以及指路标志。在高速公路出入口、互通立交和危险路段等重要位置合理地设置各种交通标志,以保证驾驶员事先能获得准确信息并作出正确驾驶决策。如在高速公路出口前方,设立预告标志、出口指示标志等,指引车辆预先变道并安全离开高速公路。

为了规范车辆的行驶路径,交通标线采用了线条、箭头和文字等多种方式。车道分界线,边缘线,导向箭头及其他标线清晰显示车辆运行区域及运行方向,避免车辆任意变道、压线运行等不规范现象。同时在高速公路收费站、服务区及其他区域设置减速标线、停车标线等设施,确保车辆在上述区域内安全通行、有序停车。防护设施对确保高速公路

行车安全起着至关重要的作用，波形梁护栏、混凝土护栏和其他道路护栏能在汽车碰撞过程中有效地吸收碰撞能量，以避免汽车冲出路面并保护驾乘人员安全。高速公路桥梁、隧道和高路堤地段，防护设施设置显得格外重要。

照明设施是关系到夜晚行车安全的重要设施。高速公

路隧道、互通立交和服务区范围内，应布置足够照明设施以确保司机视野开阔。使用 LED 灯等节能高效照明灯具既可改善照明效果又可减少能源消耗。同时合理地进行照明布局设计，以避免眩光给驾驶员造成影响，增加夜间驾驶舒适性与安全性。



图 2 事故预防系统

3.4 运用大数据和人工智能技术

大数据及人工智能技术应用给高速公路安全管理提供了新思路、新手段，促进了智能化管理。交通流量预测中，大数据技术是通过在高速公路历史交通流量资料、实时交通资料、气象资料、节假日资料等多来源资料进行采集与分析，采用数据挖掘与机器学习算法相结合的方法构建交通流量预测模型。这些模型可以精确地预测出不同时段和路段交通流量的变化趋势，从而为高速公路管理部门合理地制定交通管制措施和安排警力提供了科学依据。比如，节假日行车高峰期到来之前，要通过预测交通流量、提前部署警力、强化重点路段交通疏导等措施来避免拥堵。

事故分析和预测，是大数据和人工智能技术又一重要应用领域。在深度分析高速公路历史事故数据基础上，发掘出了事故时间、地点、天气情况、车辆类型、司机行为及其他影响因素。采用人工智能算法建立了事故预测模型，对事故可能性及风险等级进行了预先预测。管理部门可依据预测结果在高风险路段、时段实施重点监测与预防，并有针对性地采取安全措施以减少事故发生。

智能监控与预警系统采用大数据及人工智能技术实现高速公路交通状态实时监测及异常状态及时报警。通过视频监控和传感器等装置对高速公路交通信息进行实时获取，并运用图像识别和数据分析对交通拥堵、事故和车辆违规等异

常进行自动识别。系统在出现异常情况后会自动报警，及时向管理部门及驾驶员传达有关情况，从而及时采取相应的对策。另外，大数据及人工智能技术在高速公路运营管理及服务优化中也得到了运用。通过分析司乘人员出行数据、消费数据等来了解使用者的需求及行为习惯，从而为个性化服务奠定基础。

4 结语

将交通工程技术运用到高速公路安全管理当中，有着十分重要的意义。交通工程技术可以显著提高高速公路安全性与运行效率，包括智能监测、事故预防以及交通安全设施优化等。但该技术在推广应用过程中仍然面临着成本、数据安全以及协同管理方面的挑战。今后，要进一步加大技术研发力度，促进跨部门协作，健全标准体系，使高速公路安全管理更加智能化、高效化，给广大人民群众提供一个更加安全方便的交通环境。

参考文献

[1] 徐海强. 襄宜高速公路全方位安全管理体系构建路径研究[J]. 交通世界, 2024(30): 18-20.

[2] 赵月. 高速公路安全管理工作存在的风险及应对措施[J]. 四川建材, 2024, 50(08): 216-217+220.

[3] 张克. 高速公路运营企业安全管理标准化对策研究[J]. 劳动保护, 2024(07): 74-76.