

高速公路交通安全改善对策研究

孙佳人* 杨汝欣 徐佳琪
广州铁路职业技术学院 广东广州 511000

摘要:随着社会经济的快速发展,近年来我国机动车驾驶人数量、机动车保有量和公路通车里程均迅猛增长。其中,驾驶人数量和高速公路里程已位居世界第一。在高速公路通车里程和客、货运量持续增长的背景下,其交通安全压力不断提升,交通安全形势不容乐观,交通安全改善势在必行。《“十四五”全国道路交通安全规划》指出,“十四五”期间,需打造安全有序的道路通行环境,强化高速公路重点路段安全保障。为了构建本质安全的高速公路交通运输系统,有必要从多角度对高速公路交通安全提出对策建议。

关键词:高速公路建设;交通安全;安全管理

前言

截止2020年末,全国每千人汽车保有量214辆,70个城市的汽车保有量超过100万辆^[1]。作为高等级的道路,高速公路在提供快速、高效的客、货交通运输的同时,也带来了交通安全问题。高速公路由于车流量大、行车速度快、货车比例高,导致其交通事故率和致死率相对较高。各学者在各种角度对高速公路交通事故的发生机理展开深入研究,Zeng等^[2]计量了分析车、路、环境等因素对高速公路事故风险的影响;郑柯^[3]从驾驶员心理生理反应角度对高速公路安全进行分析。由以往高速公路交通安全研究可知,道路和交通因素对高速公路交通事故频次具有显著影响^[4]。路段越长、交通量越大或车辆行驶里程越大,发生交通事故的数量越多。路段平面曲率和纵向坡度越大,事故风险越高。平面曲率对无伤亡事故风险具有显著影响,纵向坡度对伤亡事故风险具有显著影响^[5]。为了构建本质安全的高速公路交通运输系统,结合高速公路交通安全实际情况,从改善道路线形、加强混合车型交通安全和事后救援等角度,提出可行的高速公路交通安全措施建议。

基金项目:2024年度广州铁路职业技术学院新引进人才科研启动项目《基于短时交通数据的高速公路交通事故风险预测及预警研究》项目编号:GTXYR2432。

作者简介:孙佳人(1988-2),女,博士,中级讲师,主要研究方向:交通安全、高等结构。

一、不良线形路段行车安全优化措施

高速公路交通安全设施对于确保行车安全、减轻事故严重程度起到十分重要的作用。平面曲率和纵向坡度是影响高速公路交通安全的关键因素,合理规划高速公路路段交通标志标线、加强沿线安全设施设置、改善路面功能和增强高速公路保障措施至关重要。

(一)合理规划交通标志标线

高速公路交通标志线规划应遵循两点原则:(1)对于一般路段,交通标志标线应严格按照相应的标准和规范等依据进行合理设置;(2)针对特定路段,对不同功能作用的交通标志进行相应的设施设置。标志标线主要包括指示标志、提示标志、警告标志和禁止标志等。相应交通标志信息进行以下几点完善和改进:

1.一般路段交通标志标线的完善

(1)指示标志主要针对连续特长下坡路段,通过设置自救匝道和停车区以解决大货车行驶需求,并在一定距离前提前告知相关信息,以及强制大货车进站停车、检查、加水等。

(2)提示标志主要为驾驶员提供路段的限速信息、大货车行驶信息等,其中包括针对速度控制方案中限速值设置的限速交通提示标志,以及针对连续下坡路段大货车的建议靠右行驶和降速等驾驶信息等。

(3)警告标志主要针对已甄别事故多发路段及进出隧道口,通过设置事故多发路段和隧道口的警示信息,提醒驾驶员注意行车安全。

(4)禁止标志主要针对一些不良路段,如视距不足或线形条件较差路段,通过设置禁止超车等禁止标志信

息, 以避免因路段线形造成的事故。

2. 特定路段交通标志标线的完善

特定路段设置的交通标线主要包括震荡减速标线、视觉减速标线等用于速度控制的交通标线等。应根据工程特点和研究结果, 在高速公路事故多发路段、连续下坡危险路段、急弯陡坡路段和隧道进口路段设置该类交通标线。

(二) 加强沿线安全设施设置

高速公路曲率及坡度较大的路段较容易发生交通事故。故可在高速相关路段加强或增设沿线安全设施设置, 以降低事故的伤亡程度。对沿线安全设施设置的改善主要包括增设失控车道自救匝道和加强护栏端头处理等。

1. 增设失控车道自救匝道

失控车辆自救匝道是对长大下坡路段有效的工程措施, 在长下坡路段恰当的位置设置失控车辆自救匝道, 既可以使失控车辆从主线中分流, 避免对主线车辆的干扰, 又可以让驶入自救匝道的失控车辆安全减速、平稳停车, 减少伤亡及车辆的损坏程度。

2. 加强护栏端头处理

车辆在通过高速公路线形条件不良的急弯、陡坡路段时, 若车辆速度较快, 则其存在侧移风险。因此, 为了减少侧移时与护栏发生交通伤害, 应合理处理护栏端头。通过将高速公路护栏端部埋设在路侧土壤中, 从而降低车辆失控撞击路侧护栏造成的二次交通伤害。

(三) 改善路面功能

高速公路全线路面状况整体具有较好的条件, 但存在陡坡、急弯路段。为了降低不良道路线形存在的潜在交通风险, 可采用薄层铺装和彩色警示路面, 提醒驾驶人小心驾驶, 改善该路段的行车安全性。

(四) 增强高速公路保障措施

高速公路管理部门应当通过协商分区域设立专门机构, 负责区域内高速公路安全设施和机电设备的维护、保养和更新工作, 明确机构职责, 制定工作章程, 使设施及设备的维护维修、完善以及更新工作制度化、流程化。

同时, 应彻底排查事故黑点与存在安全隐患点, 及其产生影响的因素, 如平纵线形、路面质量、道路景观、道路设施、地形等。对现有事故多发路段, 应组织专业人员进行研究, 通过查明交通事故发生的原因, 提出科学合理的整改措施。

二、提高高速公路应急救援专业水平

提升高速公路救援效率对降低事故伤亡至关重要。

因此, 高速公路应增强救援队伍的效率和专业性, 并实现路政、交警、消防、医疗、监控中心及特种物品处置等部门的有效协同。高速公路管理中心应建立交通事故处理指挥和监控机构, 由综合指挥部门在事故发生时统筹各级工作。实行全面综合管理模式, 统一管理交通部门的路政、征稽执法队伍和公安部门的交通安全管理执法队伍。紧急事件发生时, 由综合监控指挥部门协调各相关部门赶赴现场。事故处理应根据事故性质、伤亡程度、可控性和影响范围进行分级, 明确各级事故的救援部门、人员配置和交通组织方案, 确保相关部门有效参与救援。事故发生后, 应及时疏导交通, 采取交通组织和分流措施, 缓解拥堵。在组织和分流过程中, 需综合考虑区域路网交通状况, 实现局部疏导与路网流量均衡分配。

三、加强驾驶员及管理者的安全教育

由以往研究可知, 相对于肇事车辆为小汽车的交通事故, 涉及货车、重型半挂牵引车、拖挂车或油罐车的交通事故会伴随更高的高速公路事故伤亡水平^[2]。因此, 必须强化对这些驾驶员的安全教育, 包括提高安全意识, 防止超速、疲劳驾驶等行为。教育应根据驾驶员的工作特性, 通过企业组织的会议、案例讨论、视频观看等形式进行, 并利用电视、手机等媒介宣传。

同时, 应加强高速公路管理者的安全教育, 特别是事故处理培训, 以减少救援时间、提高效率和减少二次事故。这包括建立信息共享机制、现场安全防护、针对性培训和交通疏导, 确保各部门明确职责, 有效管理事故现场。

四、交通安全其他方面的改善建议

除在道路线形、道路应急救援、及货车驾驶员的安全教育方面提出了相应的改善建议之外, 还应从加强高速公路执法力度、高速公路安全预警体系、疲劳驾驶的智能监管等三个方面, 从而获得高速公路交通安全改善的最大效果。

(一) 加强交通执法力度

我国高速公路管理需建立完善的法规体系, 目前涉及多个管理部门, 缺乏统一法规规范交通环境。违法违规为常因执法主体不明确、依据不足。应加快完善法规, 明确执法部门职权和程序, 确保执法依法、文明、严格执行。

首先, 应加强对超速、超限、疲劳驾驶等违法行为的监控和惩罚, 提高技术水平, 消除侥幸心理, 营造

安全行车环境。其次,对危险车辆实行适度交通管制,如在高峰时段限制特定车型,提高通行效率和安全性。同时,对存在安全隐患的车辆进行限行,防止不良行车影响。

(二) 加强高速公路交通安全预警

包括提高交通事故检测技术水平、加强交通监控系统设施设置及完善气象信息监测系统设置等三个方面。

1. 提高交通事故检测技术水平

高速公路事故检测主要依赖人工和视频监测,效率不高。提升检测率需自动化系统,依赖先进设备和智能软件,以采集信息和数据分析提高精度。全程监测困难,特别是在通信不便地区,应急电话系统至关重要。建议推广路警联合巡查,共享信息,快速发现事故,及时清理障碍和救援。对于车流量大或事故多发路段,需加强巡查力度。

2. 交通监控系统设施设置

发挥监控、通信等管理设施在保障高速公路行车安全性上的作用,特别是在恶劣气象条件信息发布以及重大交通事故救援方面。

高速目前主要应用交通监控系统进行速度监测、设施状态监测和其他违法行为监测。速度监测中主要应用区间测速、局部点断面测速对速度控制方案进行监测,在测速前方一定距离给出相应交通指示标志进行提醒,同时局部路段点上的测速应配合危险路段的警示标志。

设施状态检测主要应用拍照或视频方式对强制进站和自救匝道状态进行监测,对强制进站路段也可用交通组织方式进行引导和分流,配合监控设施强制大货车进站进行检修和加水,同时应用监控设施监测自救匝道,使道路管理者能够及时发现失控车辆,及时清理自救匝道,保证自救匝道随时可用,保障行车安全。

3. 气象信息监测系统设置

受恶劣气象影响较为严重的区域,可以在有条件的路段设置相应的气象监测设备,对气象信息、路面状态等实时变化进行监测,为道路的运营组织管理提供依据。

通过交通监测站对事故多发路段的气象进行状态监测,并利用沿线已设置的可变情报板进行相应信息的播报和建议,使上游驾驶人员尽早做好驾驶准备,实现提前预警,安全通过该不良天气路段。

(三) 加强货车驾驶员疲劳驾驶的智能监管

货物运输驾驶员的疲劳驾驶问题是威胁高速公路安全的常见违法行为,已成为我国交通管理界共同面对的问题。因此,除了依靠货车驾驶员“主动”提防疲劳驾驶,也需要应用相关的智能监管技术对货车驾驶员疲劳驾驶进行监测。如对重点车辆的位置和运行状态进行实时监控,一旦出行疲劳驾驶现象,车载系统将立刻报警,并上传车辆的准确位置至车辆监管平台;或通过车内摄像头的人脸识别和肢体动作识别等人工智能技术,发出警报提醒。随着大数据、互联网和智能识别等技术的不断发展,货车驾驶员疲劳驾驶的监管技术不断提高,相关智能监管软件的应用可逐步扩大。

参考文献

- [1] 国务院安全生产委员会. “十四五”全国道路交通安全规划[R]. 北京: 国务院安全生产委员会, 2022.
- [2] Zeng Q., Sun J., Wen H. Bayesian hierarchical modeling monthly crash counts on freeway segments with temporal correlation [J]. Journal of Advanced Transportation, 2017,. doi. 10.1155/2017/5391054.
- [3] 郑柯. 基于驾驶员心理生理反应的高速公路线形研究[D]. 北京: 北京工业大学, 2003.
- [4] Wen H., Sun J., Zeng Q., et al. The effects of traffic composition on freeway crash frequency by injury severity: A Bayesian multivariate spatial modeling approach[J]. Journal of Advanced Transportation, 2018,. doi/10.1155/2018/6964828.
- [5] Zeng Q., Wen H., Huang H., et al. A multivariate random-parameters Tobit model for analyzing highway crash rates by injury severity[J]. Accident Analysis & Prevention, 2017, 99: 184–191.