

# Empirical Study on the Effect of Traffic Safety Facilities Optimization on Highway Accident Rate

Zhongxiang Zhang

Jiangsu Jinyang Traffic Engineering Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

## Abstract

As an important part of the modern traffic system, the distribution density and accessibility of expressway are constantly improved, which greatly promotes the communication and integration of regional economy. Its design, construction and maintenance quality are directly related to the driving safety of expressway. The rapid development of expressway is also accompanied by the increasingly prominent traffic safety problems. Compared with conventional roads, expressways have the characteristics of fast speed, large traffic flow and serious accident consequences, especially in special sections such as expressway tunnels, which have strong concealment and complex environment, and are more prone to traffic accidents. Therefore, how to improve the traffic safety level of expressway and tunnel and reduce the occurrence of traffic accidents has become an important problem to be solved in the current traffic field. It is an important way to reduce the accident rate of expressway and protect the safety of people's life and property to optimize the design of traffic safety facilities and improve the safety of people's life and property. This paper mainly analyzes the influence of traffic safety facility optimization on expressway accident rate.

## Keywords

traffic safety facilities; highway; accident rate

# 交通安全设施优化对高速公路事故率影响的实证研究

张中祥

江苏金阳交通工程有限公司, 中国·江苏 盐城 224000

## 摘要

高速公路作为现代交通体系的重要组成部分,其分布密度和通达度不断提高,极大促进区域经济的交流与融合,其设计、施工及维护质量直接关系到高速公路的行车安全。高速公路的快速发展也伴随着交通安全问题的日益凸显。相比常规道路,高速公路具有车速快、车流量大、事故后果严重等特点,尤其是高速公路隧道等特殊路段,其隐蔽性强、环境复杂,更容易发生交通事故。因此,如何提升高速公路及其隧道交通安全水平,减少交通事故发生,成为当前交通领域亟待解决的重要问题。对交通安全的设施进行优化设计,提升设施的合理性和有效性,是降低高速公路事故率、保障人民生命财产安全的重要途径。论文主要分析交通安全设施优化对高速公路事故率影响。

## 关键词

交通安全设施; 高速公路; 事故率

## 1 引言

随着经济的快速发展和城市化进程的加速,高速公路作为现代交通体系的重要组成部分,其建设规模与运行效率不断提升,极大促进区域经济的交流与融合。然而,高速公路的快速发展,也伴随着交通事故的频发,给人民群众的生命财产安全带来严重威胁。据统计,中国高速公路交通事故发生率显著高于普通公路,事故死亡率也居高不下,这一现状引起了社会各界的广泛关注。

## 2 交通安全设施优化的具体措施

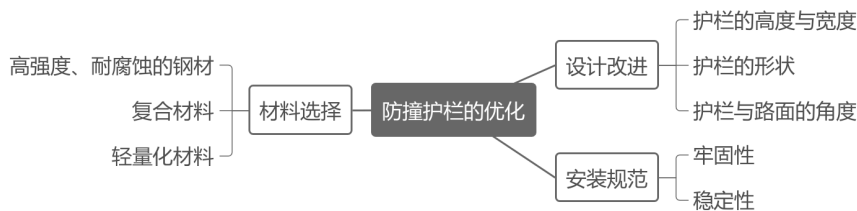
### 2.1 防撞护栏的优化

在高速公路等高风险路段,有效的防撞护栏,不仅减少交通事故的发生,还能降低事故带来的伤害和损失。优化措施包括材料选择、设计改进和安装规范三个方面。在材料选择上,采用高强度、耐腐蚀的钢材或复合材料,可显著提高防撞护栏的抗撞击能力<sup>[1]</sup>。例如,某些高性能钢材在经过特殊处理后,在极端条件下保持其强度和韧性,延长使用寿命。此外,使用轻量化材料,可减少护栏的自重,降低对路基的负担,从而在设计上更具灵活性。在设计改进方面,护栏的高度、宽度、形状及其与路面的角度均需精心设计。研究表明,护栏的高度应根据不同路段的交通流量和车速进行

【作者简介】张中祥(1976-),男,中国江苏盐城人,工程师,从事高速公路声屏障、高速交通安全设施研究。

调整。在高速公路上，护栏的高度一般应不低于1.2m，以有效防止车辆翻越。同时，护栏的形状应采用弯曲设计，在车辆撞击时有效分散撞击力，降低其对车体的损害。此外，安装规范亦是优化防撞护栏的重要一环，确保护栏安装的牢

固性和稳定性是关键，护栏的固定桩应深埋于路基中，以增强其抗撞击能力。在安装过程中，需严格遵循国家及地方的相关标准，确保护栏的间距、角度与路面相匹配，避免因安装不当而导致的安全隐患<sup>[2]</sup>。防撞护栏优化设计如图1所示。



## 2.2 标志标线的优化

合理的标志和标线，能有效指导驾驶员的行为，减少交通事故的发生。优化标志标线主要包括以下方面：第一，标志的设置，应考虑到交通流量和道路特性。在交通流量较大的路段，增加交通标志的数量，尤其是警告标志和指示标志。对于弯道、交叉口等事故多发区域，应明显标示出相关的交通标志，以提醒驾驶员注意行驶安全。例如，在急弯处设置“注意急弯”标志，并结合反光材料以提高夜间的可见性<sup>[3]</sup>。第二，标志的设计应符合国家标准，并考虑到不同驾驶人群的需求。对于老年驾驶员和视力障碍者，标志的字体、颜色和大小要进行适当调整。采用高对比度的色彩组合以及清晰的字体，确保所有驾驶员在不同天气条件下，都能清晰辨识标志信息。例如，使用黄色和黑色组合的警告标志，在大雾天气中提供更好的可见性。第三，标线的优化，应确保道路标线的清晰度和连续性，避免因标线模糊而导致的误导。对于重要路口和车道分隔线，应使用耐磨性强的材料进行标线涂刷，以延长使用寿命。定期检查和维护标线，及时补涂或重划，确保其保持良好的视觉效果。第四，施划标线时应考虑到行车速度和交通流向，合理安排车道分布，避免因车道设置不当引发的交通拥堵或事故。交通标志和标线的优化还应与智能交通系统相结合。使用电子显示屏和动态交通标志，可实时更新交通信息，提醒驾驶员注意路况变化。例如，在道路施工或事故发生时，利用电子标志提示驾驶员变更行驶路线，减少因信息滞后造成的交通延误和事故风险。标志标线的优化如图2所示。

## 2.3 隔离设施的优化

在高速公路和城市道路中，隔离设施的设计与实施需考虑多个因素：首先，隔离带的宽度和高度，应根据车速和路段特性进行合理设置。研究表明，在高速公路上，宽度至少应达到1.5m，以有效阻挡高速行驶车辆的误入。此外，高度应确保有效阻隔视线，避免驾驶员因视线受阻而造成的判断错误。其次，隔离设施的材料选择至关重要，目前，常见的隔离设施材料包括混凝土、金属和塑料等。混凝土隔离

墙因其重型结构和耐久性，适用于高速公路，而金属护栏则常用于城市道路。塑料隔离设施则因其轻巧和可塑性，适合在临时交通管制中使用。隔离设施的布局设计应充分考虑交通流的特点<sup>[4]</sup>。对于交叉口和高风险路段，采用更为坚固的隔离设施，如高防撞墙，以减少车辆冲出道路的风险。在校园周边和居民区，应设置低矮的视觉隔离设施，既能保护行人安全，又能兼顾美观。最后，交通标线与交通信号灯的配合，也是隔离设施优化的重要环节。在隔离设施的两侧设置明确的交通标志，指引驾驶员遵循交通规则，可有效提高道路安全性。研究发现，合理的标线设置，能提升驾驶员的注意力，减少因不清晰标线导致的交通事故。



## 3 交通安全设施优化对事故率的影响

### 3.1 减少事故发生的可能性

首先，优化交通安全设施，可有效提升道路的可视性。道路标志、标线以及其他引导设施的清晰度和可见性，直接关系驾驶员的判断与反应能力。例如，在高速公路的转弯处，设置清晰的标识和适当的警告标志，可提醒驾驶员减速驾驶，从而降低因超速或判断失误造成的事故发生率。其次，防撞护栏的合理设置，有助于避免车辆因失控而冲出道路。

研究表明,防撞护栏有效阻止车辆驶入对向车道或坠落到路边,从而减少多车相撞和单车事故的发生。对于高风险区域,如桥梁、急弯等地段,增设护栏和其他隔离设施,能显著降低事故概率。最后,在交叉口或复杂路段,合理配置交通信号灯和指示灯,能引导车辆和行人有序通行,降低因信号不明确而导致的交通冲突。特别是在夜间或恶劣天气条件下,信号灯的亮度和位置优化提高其识别度,减少因视线不清而引发的事故。

### 3.2 降低事故严重程度

在事故发生时,受伤程度通常与道路条件、交通设施的设计和配置密切相关。对交通安全设施的优化,能有效减少事故造成的损害,保护驾驶员和行人的生命安全。首先,优化的防撞护栏,可显著降低车辆在碰撞时的冲击力。传统护栏在设计时,未能充分考虑到高速碰撞的情况,容易导致车辆穿越护栏或翻覆。现代护栏采用更为先进的材料和设计,如使用高强度钢材和柔性材料,以吸收冲击能量。研究表明,经过优化的护栏,将碰撞时的冲击力降低50%以上,从而减轻事故对车内乘员的伤害。其次,标志标线的优化,在事故发生时引导驾驶员迅速作出反应,降低事故的严重性。清晰且符合规范的交通标志和标线,能有效提示驾驶员注意路况变化、限速要求和危险区域。例如,在经过复杂交叉路口或施工区域时,设置醒目的警示标志和引导线,可引导车辆安全通行,减少因驾驶员判断失误而导致的事故发生。最后,交通信号灯的优化配置,对于事故的严重程度也有直接影响。科学合理的信号灯周期设计,可提高交叉口的通行效率,减少因交通拥堵而导致的追尾事故。此外,引入智能交通系统,能实时监测交通流量和路况,及时调整信号灯的工作状态,避免因信号灯失灵或不合理设置而引发的事故。

### 3.3 提升道路通行能力

首先,清晰的标志标线,可有效引导驾驶员的行驶路线,减少不必要的变道或减速行为。例如,在交叉口设置合理的交通信号灯和指示牌,可确保车辆有序通过,降低车辆在交叉口的停留时间,从而提升整体通行效率。此外,科学合理的车道划分和标线设置,能减少因车道变更造成的交通冲突,保持车辆流畅通行。其次,防撞护栏的优化设计,有助于提升道路的安全性和通行能力。对道路两侧及中央隔离带进行合理的护栏布置,可有效防止车辆失控造成的事故,不仅保护行车安全,也避免了因事故引发的交通阻塞。例如,在高速公路上,采用高强度的防撞护栏,在事故发生时减少车辆的偏离,从而保持其他车辆的正常通行。最后,智能交通系统(ITS)的应用,实时监测交通流量和路况信息,

及时调整信号灯的配时和车道的使用情况,从而提高道路通行能力。例如,利用传感器和摄像头收集的实时数据,动态调整交通信号灯的周期,使得高峰时段的通行能力得到有效提升。

## 4 实证研究案例

在对交通安全设施优化对事故率影响的研究中,通过实证案例的分析,更清晰体现出优化措施的有效性。例如,在某高速公路段,实施防撞护栏、标志标线及隔离设施的综合优化措施后,事故发生率明显下降。

具体案例中,某省份的高速公路在2019年进行一次全面的交通安全设施评估。评估结果显示,该段公路由于缺乏有效的防撞护栏和清晰的标志线,导致多起交通事故的发生。为改善这一情况,交通管理部门决定进行设施优化,主要包括在事故多发地段增设高标准的防撞护栏,重新绘制标志标线,并在路面设置隔离带。

优化实施后的统计数据显示,2020年该段公路的交通事故率下降35%。在事故类型分析中,追尾事故和侧面碰撞事故的发生率均有显著下降。这一变化不仅表明交通安全设施优化的直接效果,同时也提高了道路的通行能力和驾驶安全性。

在事故多发区域增设的提示标志和警示标线,驾驶员的警觉性明显提高,减少因疏忽大意导致的事故。此外,案例还表明,交通事故的严重程度也得到降低。经过优化后,涉及人员伤亡的事故比例下降了20%。

## 5 结语

交通安全设施的优化,对于降低高速公路事故率具有显著作用。无论是标志标线的清晰设置、护栏的加固提升,还是防眩设施的有效应用,均可改善道路使用者的行车环境,减少因视线不清、失控撞击等导致的交通事故。在优化交通安全设施的同时,还需要综合考虑其他相关因素,形成协同作用,以最大程度地降低事故率。

### 参考文献

- [1] 张智.高速公路交通事故调查与安全设施优化分析[J].山西建筑,2020,46(24):181-183.
- [2] 白玉凤.高速公路隧道交通安全设施优化设计研究[J].山东交通科技,2021(3):81-83.
- [3] 吕金芬.高速公路交通安全设施的养护及改进优化研究[J].中国储运,2024(3):186-188.
- [4] 简注清.复杂通行条件下的高速公路交通安全设施优化设计[J].中国公路,2020(1):98-99.