

公路避险车道交通安全设施设计及安全考量

Design and Safety Considerations of Traffic Safety Facility in Highway Escape Lane

方倩

Qian Fang

广西交通设计集团有限公司 中国·广西 南宁 530029

Guangxi Transportation Design Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530029, China

摘要: 公路交通事故频发,对道路用户的生命和财产构成严重威胁。本研究旨在探讨公路避险车道交通安全设施的设计原则、不同类型的设施、实施和维护挑战,以及它们对道路交通安全的重要性。

Abstract: Frequent highway traffic accidents pose a serious threat to the life and property of road users. This study aimed to explore the design principles of highway lane traffic safety facilities, different types of facilities, implementation and maintenance challenges, and their importance to road traffic safety.

关键词: 公路避险车道; 交通安全; 设计原则; 设施类型; 实施挑战

Keywords: highway lane; traffic safety; design principles; facility type; implementation challenges

DOI: 10.12346/etr.v5i9.8546

1 引言

道路交通事故是一个严峻的社会问题,每年造成数以百万计的伤亡和财产损失。为了减少这些灾难性事件的发生,公路交通安全一直是政府、研究机构和道路管理者的重要关注点。公路避险车道交通安全设施作为一项关键的道路安全措施,在降低交通事故的发生率和减轻事故影响方面发挥着重要作用。

2 公路避险车道设计原则

2.1 设计目标

安全性是设计公路避险车道的首要目标。这涉及减少交通事故的发生率以及最大程度地减轻事故的严重程度。为了实现这一目标,设计者必须考虑以下几个方面的因素:

车辆控制和稳定性: 公路避险车道应该为驾驶员提供足够的操控空间,以便在紧急情况下能够保持车辆的控制和稳定性。这涉及车道宽度、道路曲线的设计和坡度等因素的考虑。

可见性和警示: 设计应确保驾驶员能够清晰地看到道路上的交通标志、标线和其他警示设施以及可能存在的危险区

域。可见性受道路照明、标志布局和交通信号的影响。

碰撞缓冲: 公路避险车道应提供足够的碰撞缓冲区,以减轻车辆在撞击时的冲击力,从而降低伤害和损坏程度。这包括缓冲区的设计和合适的材料选择。

可用性: 设计的第二个关键目标是确保公路避险车道对道路用户的可用性。这涉及道路的使用效率和便捷性以及如何使不同类型的交通工具能够安全通行^[1]。

车道宽度: 车道的宽度是一个重要的设计参数,因为它会直接影响到道路的通行能力。合理的车道宽度可以容纳不同尺寸的车辆,并提供足够的通行空间,以减少拥堵和交通事故的发生。

曲线半径: 曲线半径的设计需要考虑到不同车辆类型的转弯半径,以确保在车辆转弯时不会出现问题。合适的曲线半径还可以提高驾驶员的舒适度和安全性。

坡度: 坡度对道路的可用性也有显著影响。过大的坡度可能导致车辆难以上坡或下坡,而适度的坡度可以提高道路的可通行性。

2.2 设计标准和规范

国际标准比较: 在全球范围内,各国都制定了自己的道

【作者简介】方倩(1983-),女,壮族,中国广西平果人,本科,工程师,从事交通工程、交通安全设施研究。

路标准和规范。国际上也存在一些通用的标准,如国际道路联盟(IRF)的标准和联合国世界道路协会(UNRSC)的指导原则。设计者应该对不同国际标准进行比较和评估,以确定哪些最适合特定的公路避险车道项目。

国内标准:每个国家都有自己的国内标准和规范,用于指导公路避险车道的设计和建设。这些标准通常基于国家的道路交通法规、气候条件和地理环境等因素制定。设计者必须熟悉并遵守适用的国内标准,以确保项目的合法性和符合性^[2]。

2.3 道路材料选择

材料的安全性影响:不同类型的道路材料具有不同的摩擦系数和耐久性。摩擦系数是影响车辆在道路上行驶的重要因素,而耐久性决定了道路材料在不同气候条件下的寿命。设计者必须仔细评估不同材料对安全性的影响,以选择最适合的材料。

材料的可维护性:在设计公路避险车道时,除了考虑材料的安全性和耐久性外,材料的可维护性也是一个至关重要的考虑因素。可维护性指的是在设施投入使用后,如何轻松地进行检查、维修和更换,以确保设施的长期性能和安全性。

2.4 材料的可维护性

容易获得的材料:选择容易获得的材料可以确保在需要时能够及时获取替换部件。这降低了维护过程中的停机时间,并有助于维持设施的连续可用性。例如,使用广泛的标准化材料通常更容易获得和更便宜。

材料的耐用性:耐用的材料通常需要较少的维护,因为它们不容易磨损或腐蚀。例如,不锈钢、镀锌材料或特殊的防腐涂层可以延长设施的寿命,减少维护需求。

模块化设计:设计材料时,考虑模块化设计可以使维护更加简便。这意味着设施的不同部分可以单独更换或维修,而无需整体替换。这降低了维护成本和维修所需的时间。

易于检查和维修的结构:材料的结构应设计成易于检查和维修。例如,在护栏或隔离带的设计中,应考虑让维护人员能够轻松进入并执行必要的检查和维修工作。

耐候性和自清洁性:一些材料具有良好的耐候性和自清洁性,可以减少维护的频率。例如,具有自洁效果的路面材料可以减少清理工作,而不锈钢护栏不容易受到恶劣天气的影响。

可替代性:考虑到不可避免的材料退化,应该考虑设施中的可替代性。这意味着在某些部件出现问题时,可以方便地替换为相似的材料,而无需进行大规模的修改。

3 公路避险车道交通安全设施的类型

3.1 道路标线和标志

不同类型标线和标志的作用和布局:道路标线和标志是公路避险车道上的关键元素,它们提供了对驾驶员的重要信息,有助于引导车辆的安全行驶。

导向标线:这些标线用于指示车辆的行驶方向,包括车道分隔线、道路边缘线和转弯箭头标志。它们帮助驾驶员在道路上保持正确的位置和方向。

警示标志:警示标志用于提醒驾驶员即将面临的道路情况,如道路弯曲、交叉路口、施工区域等。这些标志帮助驾驶员提前采取必要的行动。

限速标志:限速标志指示了车辆在特定道路段的最高允许速度。这有助于减少超速行为,提高道路安全性。

颜色:不同颜色的标线和标志传达不同的信息。例如,黄色通常用于警示标志,白色用于导向标线,红色用于停车标志。正确的颜色选择有助于驾驶员迅速理解信息。

尺寸:标线和标志的尺寸应根据驾驶速度和距离进行调整。在高速公路上,标志需要更大,以确保驾驶员在远处就能识别它们。

反光性能:夜间和恶劣天气条件下的可见性是一个重要考虑因素。反光标志和标线可以在光线不足的情况下提供更好的可见性,从而降低夜间事故的发生率^[3]。

3.2 碰撞缓冲区

缓冲区的设计原则:碰撞缓冲区是公路避险车道上的关键安全设施,旨在减轻车辆在事故发生时的冲击力,从而降低伤害和损坏程度。设计这些缓冲区时,必须遵循以下设计原则:

足够长度:缓冲区的长度应足够长,以确保车辆在事故发生时能够逐渐减速并停下来,而不会直接撞击障碍物或其他车辆。

合适的材料:缓冲区通常采用吸能材料,如聚合物栅栏或缓冲垫,以吸收碰撞能量。这些材料应具有良好的抗冲击性能和耐久性。

车辆撞击能力的考虑:在设计碰撞缓冲区时,必须考虑不同类型车辆的撞击能力。大型货车和小型轿车在撞击时会产生不同的冲击力,因此缓冲区的设计必须考虑到这一差异,以确保适用于各种类型的车辆。

公路交通安全设施设计规范如图1所示。

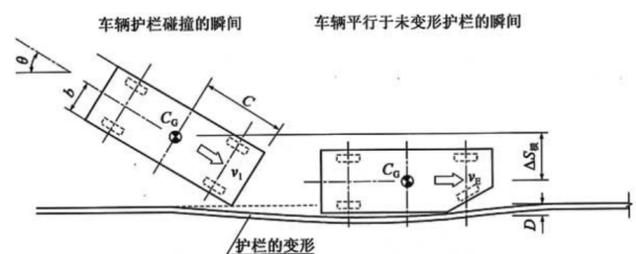


图1 公路交通安全设施设计规范

3.3 道路照明

3.3.1 照明在夜间和恶劣天气条件下的重要性

夜间驾驶和恶劣天气条件下的道路照明对于提高道路安全至关重要。不足的照明会降低驾驶员的能见度,增加事故的风险。因此,在公路避险车道的设计中,需要考虑以下照

明方面的问题:

路段分类: 不同路段的照明需求不同。高速公路、城市道路和乡村道路可能需要不同类型和密度的照明设施。

光源选择: 照明系统的光源选择应考虑能源效率、光质和寿命等因素。LED 照明在节能和可靠性方面具有明显优势。

3.3.2 照明系统的选择和布局

在选择和布局照明系统时, 需要考虑多个因素, 以确保最佳效果:

照明位置: 照明系统的安装位置应考虑到道路几何、交叉路口和行人横穿等因素, 以确保全面的照明覆盖。

照明控制: 照明系统可以配备自动化控制, 如光敏传感器和定时器, 可以根据需要调整亮度, 节约能源。

3.4 隔离带和护栏

3.4.1 隔离带和护栏的类型和功能

隔离带和护栏是用来保护道路上的交通流畅和驾驶员安全的重要设施。它们的类型和功能多种多样, 根据不同道路的需求进行选择 and 配置:

隔离带: 隔离带是道路中央或车道之间的带状区域, 通常种植草坪或低矮的植物。它们的主要功能是将交通流分隔开, 防止车辆穿越中央分隔带, 从而减少正面碰撞事故的风险。

金属护栏: 金属护栏通常由钢或铝制成, 用于将车辆引导回正确的行车道, 并在需要时减轻撞击冲击。它们适用于高速公路和城市道路, 可以根据道路几何设计和车辆速度进行不同形式的配置。

混凝土护栏: 混凝土护栏通常更加坚固和耐用, 用于防止车辆穿越道路边缘, 避免车辆坠入陡坡或水体中。

3.4.2 材料选择和位置布置

在选择护栏和隔离带的材料时, 必须考虑安全性、耐久性和维护成本等因素。不同材料的特性如下:

金属护栏: 钢和铝护栏通常具有较高的抗冲击性能, 但可能需要定期的防锈维护。铝护栏具有良好的耐腐蚀性, 适用于潮湿气候地区。

混凝土护栏: 混凝土护栏在耐久性方面表现出色, 但较重且不易更换。它们适用于需要额外支撑的区域。

隔离带材料: 隔离带通常使用草坪、低矮的植物或沥青等材料。选择材料应考虑到维护成本和气候条件, 以确保隔离带的有效性。

护栏和隔离带的位置布置应根据道路设计和交通流量进行精确规划。高交通流量的道路可能需要更多的护栏来提供额外的安全性, 而低交通流量的道路可能只需较少的护栏和隔离带。

4 实施和维护挑战

4.1 实施阶段的挑战

4.1.1 资金、政策和规划的问题

在公路避险车道交通安全设施的实施阶段, 存在一系列

挑战, 其中最显著的包括资金、政策和规划方面的问题。

资金不足: 设计和建设公路避险车道的成本往往相当高昂。许多国家和地区都面临有限的交通安全预算, 这可能导致项目无法得到足够的资金支持。解决资金不足问题需要寻找额外的资金来源, 如政府拨款、私人投资或合作伙伴关系。

政策和法规的制约: 不同国家和地区的政策和法规对于公路避险车道的设计和 implement 可能存在差异。这可能导致繁琐的法律程序和审批流程, 延迟项目的推进。为了克服这些问题, 需要制定一致的政策框架, 并加强政府和相关利益相关者之间的协作^[4]。

规划问题: 有效的规划是成功实施公路避险车道的关键。不合理的规划可能导致设施不符合道路的实际需求或无法在合适的位置建设。因此, 必须进行详尽的规划和前期研究, 以确保项目的可行性和有效性。

4.1.2 社会和环境影 响评估

在实施公路避险车道时, 必须考虑社会和环境因素的影响。这些因素包括对当地社区、自然生态系统和文化遗产的影响。社会和环境影 响评估是一项复杂的工作, 需要综合考虑以下因素:

土地使用和土地征用: 建设公路避险车道可能需要征用土地, 这可能对当地居民和农民造成影响。必须进行土地使用规划, 以最小化这些影响并提供公平的补偿。

环境保护: 公路建设和维护可能会对周围的自然生态系统产生不良影响, 如水质污染、野生动植物栖息地的破坏等。需要采取措施来减轻这些影响, 包括生态修复和环境监测。

文化遗产: 公路避险车道可能会通过破坏或影响历史和文化遗产景点而对当地文化产生不良影响。在项目实施前, 需要进行文化遗产评估, 并采取措施来保护和保留这些遗产。

4.2 维护和监测

4.2.1 定期检查和维 护的重要性

一旦公路避险车道交通安全设施建成并投入使用, 定期检查和维 护变得至关重要。这些设施需要经常性地维 护, 以确保其性能和安全性。以下是定期检查和维 护的重要性:

延长设施寿命: 定期维 护可以延长设施的使用寿命, 降低更换和重建的成本。例如, 定期清理排水系统可以防止水积聚和损害路面。

保持设施效能: 检查和维 修设施有助于确保其按照设计规范正常运行。损坏的标志、照明系统或护栏可能对道路安全产生严重威胁。

提高道路安全: 定期检查和维 护可以及早发现安全问题并采取措施来修复它们。这有助于减少交通事故的风险^[5]。

4.2.2 使用新技术提高监测效率

随着技术的进步, 可以利用新技术来提高公路避险车道设施的监测效率。以下是一些新技术的应用:

远程监测: 使用传感器和远程监测系统可以实时监测设

施的状态,包括照明系统的亮度、交通标志的可见性和护栏的完整性。这允许快速响应问题并进行维修。

智能交通管理系统:智能交通管理系统可以收集大量交通数据,包括交通流量、速度和事故信息。这些数据可以用于评估设施的性能,并为维护决策提供有力支持。

预测性维护:利用数据分析和机器学习技术,可以预测设施的维护需求。这允许计划和执行维护工作,以避免突发问题和交通中断。

5 结论

公路避险车道交通安全设施的设计和对于道路安全和交通流畅至关重要。公路避险车道交通安全设施的类型包括道路标线和标志、碰撞缓冲区、道路照明、隔离带和护栏等。这些设施在提高道路安全性、引导车辆、减轻事故损害和提高驾驶员可见性方面发挥着关键作用。定期检查和维

可以延长设施的寿命、提高道路安全性,并及早发现并修复潜在问题。通过合理的规划、科学的设计和高效的维护,可以提高道路安全性,减少交通事故的发生,保障道路用户的生命安全和财产安全。

参考文献

- [1] 路方哲.公路避险车道交通安全设施设计及安全考量[J].科技创新与生产力,2022(10):124-126.
- [2] 刘保,郑和生.公路避险车道交通安全设施设计及安全考量[J].冶金丛刊,2020,5(23):121-122.
- [3] 米晓艺.公路避险车道交通安全设施设计及安全考量[J].公路,2020(4):243-249.
- [4] 岳钢.公路避险车道交通安全设施设计及安全考量研究[J].运输经理世界,2022(16):3.
- [5] 杨丰恒.公路避险车道交通安全设施设计及安全考量分析[J].工程建设与设计,2022(4):79-83.