

交通口环境对驾驶员行为与安全感知的影响研究

于茂基

DOI:10.12238/pe.v3i4.15136

[摘要] 本研究探讨了交通口环境对驾驶员行为和安全感知的影响。通过分析交通口的基本类型和特征,研究了视觉因素、空间布局和标志标线系统对驾驶行为的影响。深入考察了驾驶员在交通口环境中的注意力分配、决策过程和操作行为特征,并比较了不同类型驾驶员的行为差异。此外,本研究还探讨了交通口环境中的风险感知机制,分析了环境复杂度和信息负荷对驾驶员安全感知的影响,最后提出了提高交通口环境安全感知的设计策略和建议。

[关键词] 交通口环境; 驾驶员行为; 安全感知; 风险感知; 交通设计

中图分类号: U471.3 **文献标识码:** A

Study on the impact of traffic environment on driver behavior and safety perception

Maoji Yu

[Abstract] This study explored the impact of traffic intersection environment on driver behavior and safety perception. By analyzing the basic types and characteristics of traffic intersections, the effects of visual factors, spatial layout, and sign and marking systems on driving behavior were studied. The attention allocation, decision-making process, and operational behavior characteristics of drivers in the traffic intersection environment were deeply examined, and the behavioral differences between different types of drivers were compared. In addition, this study also explored the risk perception mechanism in the traffic intersection environment, analyzed the impact of environmental complexity and information load on driver safety perception, and finally proposed design strategies and suggestions for improving safety perception in the traffic intersection environment.

[Key words] Traffic environment; driver behavior; safety perception; risk perception; traffic design

引言

交通口是道路网络中的关键节点,其环境特征对驾驶员行为和感知具有重要影响。随着城市化进程的加快和机动车保有量的增加,交通口的通行压力与日俱增,交通事故频发,成为影响道路交通安全的重要因素。深入研究交通口环境对驾驶员行为与安全感知的影响,不仅有助于理解驾驶员在复杂交通环境中的行为模式和认知过程,还可为优化交通口设计、改善交通管理措施提供科学依据。本研究从交通口环境特征、驾驶员行为模式和安全感知三个方面展开,旨在揭示交通口环境与驾驶员行为、安全感知之间的内在联系,为提高交通口安全性和通行效率提供理论支撑和实践指导。

1 交通口环境特征及其对驾驶行为的影响

1.1 交通口的基本类型和特征

交通口是道路网络中的关键节点,主要包括平面交叉口、立体交叉口和环形交叉口三种基本类型。平面交叉口是最常见的形式,包括T型、十字型和多岔型等,适用于中低流量的道路交叉;立体交叉口通过高架桥或地下通道实现不同方向车流的立

体分离,能够有效提高通行能力和安全性,常用于高等级公路和城市主干道;环形交叉口则通过中央岛引导车辆绕行,可以降低冲突点数量,提高通行效率。每种类型的交通口都有其独特的几何特征、通行能力和安全性能,其设计需要综合考虑交通流量、道路等级、周边环境、土地利用等多种因素,以实现最优的交通组织效果。

1.2 交通口环境中的视觉因素分析

交通口环境中的视觉因素对驾驶员行为有显著影响,主要包括道路线形、交叉口形状、视距、障碍物、照明条件等。良好的视觉环境可以帮助驾驶员及时获取交通信息,做出正确判断和反应。研究表明,开阔的视野可以提高驾驶员对潜在危险的察觉能力;清晰的标线能够有效引导车辆行驶路径;合理的照明设计则可以改善夜间驾驶条件,降低事故风险。此外,交通口周边的广告牌、绿化等也会影响驾驶员的视觉感知,过多或不当设置的视觉元素可能分散驾驶员注意力,增加安全隐患。因此,在交通口设计中,需要充分考虑视觉因素的影响,创造清晰、简洁的视觉环境,以减轻驾驶员的视觉负担,提高行车安全性^[1]。

1.3 交叉口环境中的空间布局对驾驶行为的影响

交叉口的空间布局直接影响驾驶员的行为选择和操作,主要包括车道设置、转弯半径、导向岛、渠化设计等要素。合理的空间布局可以引导驾驶员正确选择行驶路径,降低冲突点,提高通行效率。例如,增加专用左转弯车道可以减少左转车辆对直行车流的干扰,提高交叉口通行能力;适当的转弯半径设计可以确保车辆平稳转弯,同时避免车速过快;科学的渠化设计则可以有效分离不同方向的车流,减少交织冲突。研究表明,优化的空间布局能够显著改善驾驶员的行为表现,如减少突然变道、不规范转弯等危险操作,从而降低事故发生率。此外,考虑到不同类型的车辆(如大型货车、公交车)的转弯轨迹和操作特点,在空间布局设计中还需要预留足够的操作空间,以确保各类车辆的安全通行。

1.4 交叉口环境中的标志标线系统对驾驶行为的引导

标志标线系统是交叉口环境中重要的信息传递和行为引导工具,对规范驾驶员行为、提高交通安全具有关键作用。清晰、醒目的交通标志可以提前告知驾驶员前方路况和注意事项,帮助其做好心理准备和行动规划;规范的路面标线则可以明确车道功能,指引行驶方向,减少驾驶员的犹豫和错误操作。研究显示,合理设置的标志标线系统能够显著提高驾驶员的识别速度和准确性,减少违规行为,从而提升交叉口的通行效率和安全性。然而,过多或混乱的标志标线也可能造成信息过载,反而增加驾驶员的认知负担。因此,在设计标志标线系统时,需要遵循简洁明了、易于理解的原则,并考虑不同天气条件和时间段的可视性,确保信息的有效传递^[2]。此外,新技术的应用,如可变信息标志和智能导向系统,也为提高标志标线系统的动态适应性和信息传递效率提供了新的可能。

2 驾驶员在交叉口环境中的行为模式

2.1 驾驶员在交叉口环境中的注意力分配

在交叉口环境中,驾驶员需要同时处理来自多个方向的交通信息,这对注意力分配提出了较高要求。研究表明,驾驶员的注意力主要集中在前方路况、交通信号灯、其他车辆动态和行人活动等方面。然而,注意力资源的有限性使得驾驶员难以同时关注所有相关信息,容易出现注意力偏差或遗漏。通过眼动追踪等技术,可以分析驾驶员在不同类型交叉口中的注视模式和注意力分配策略,为优化交叉口设计提供依据。

2.2 驾驶员在交叉口环境中的决策过程分析

交叉口环境下的驾驶决策是一个复杂的认知过程,涉及信息获取、情境评估、方案生成和行动选择等多个阶段。驾驶员需要在短时间内综合考虑交通规则、路况信息、其他道路使用者的行为以及自身车辆状态,做出安全、合理的驾驶决策。研究发现,经验丰富的驾驶员往往能够更快地识别潜在风险,并做出预防性决策。然而,时间压力、信息过载或分心等因素可能导致决策质量下降,增加事故风险。

2.3 驾驶员在交叉口环境中的操作行为特征

驾驶员在交叉口环境中的操作行为主要包括速度控制、方

向盘操作、车道选择和变换等。这些行为受到多种因素的影响,如交叉口类型、车流密度、天气状况等。研究显示,驾驶员在接近交叉口时通常会降低车速,增加观察频率;在通过交叉口时,方向盘操作的幅度和频率会明显增加。此外,不同类型的交叉口可能引发不同的操作行为模式,例如,在环形交叉口中,驾驶员需要更频繁地调整方向和速度^[3]。

2.4 不同类型驾驶员在交叉口环境中的行为差异

驾驶员的个体特征,如年龄、驾驶经验、性格特征等,会导致其在交叉口环境中表现出不同的行为模式。研究表明,年轻驾驶员往往反应更快,但也更容易高估自身能力,采取冒险行为;老年驾驶员则可能因感知能力下降而表现出更保守的驾驶风格。此外,驾驶经验丰富的人通常能更好地预测交通状况,做出更合理的操作决策。了解这些差异有助于制定针对性的交通管理措施和驾驶员教育策略,提高交叉口的整体安全性。

3 交叉口环境对驾驶员安全感知的影响

3.1 驾驶员在交叉口环境中的风险感知机制

驾驶员的风险感知是交通安全的关键因素,尤其在复杂的交叉口环境中。研究表明,驾驶员的风险感知受到多种因素的影响,包括个人经验、环境复杂度、交通流状况等。在交叉口环境中,驾驶员需要同时处理来自多个方向的潜在风险,这对其风险感知能力提出了更高要求。实验数据显示,经验丰富的驾驶员通常能更快、更准确地识别潜在危险,而新手驾驶员则可能低估某些风险。此外,不同类型的交叉口(如复杂的多岔路口)会引发不同程度的风险感知,这种差异反映在驾驶员的生理指标(如心率变异性)和行为表现上。理解驾驶员的风险感知机制,有助于设计更安全的交叉口环境和制定有效的驾驶员培训策略。

3.2 交叉口环境复杂度对驾驶员安全感知的影响

交叉口环境的复杂度直接影响驾驶员的安全感知。复杂度主要体现在几何构造、交通流组成、信息量等方面。研究发现,随着环境复杂度的增加,驾驶员的心理负荷和压力水平显著上升,这可能导致判断失误和反应延迟。例如,在多车道、多方向汇集的大型交叉口,驾驶员需要处理更多的信息,其安全感知能力可能下降。通过眼动追踪和脑电图(EEG)等技术,研究者观察到在高复杂度环境中,驾驶员的注视模式变得更加分散,大脑活动也表现出更高的认知负荷^[4]。因此,在设计交叉口时,应考虑简化环境复杂度,如通过合理的车道配置和清晰的标识系统,以减轻驾驶员的认知负担,提高其安全感知能力。

3.3 交叉口环境中的信息负荷对驾驶员安全感知的影响

交叉口环境中的信息负荷是影响驾驶员安全感知的另一关键因素。信息负荷包括交通标志、信号灯、路面标线、其他车辆动态等多个方面。研究表明,适度的信息量有助于驾驶员准确感知环境风险,但过高的信息负荷可能导致信息过载,反而降低安全感知的准确性。实验数据显示,当信息负荷超过驾驶员的处理能力时,会出现注意力分散、反应时间延长等现象。特别是在复杂的交叉口环境中,如多层立交桥或大型环形交叉口,信息负荷问题更为突出。为此,交通设计应注重信息的优化和整合,如

使用智能交通系统动态调节信息展示,或采用分级展示策略,确保驾驶员能够高效获取关键安全信息,而不被过多的次要信息干扰。

3.4提高交通路口环境安全感知的设计策略和建议

基于对交通路口环境与驾驶员安全感知关系的深入研究,本节提出了一系列提高安全感知的设计策略和建议。首先,应优化交通路口的几何设计,如采用合理的视距和转弯半径,减少视觉盲区,提高驾驶员对潜在风险的感知能力。其次,完善标志标线系统,使用清晰、一致的视觉引导,帮助驾驶员快速理解交通环境。再者,应用智能交通系统技术,如可变信息标志和实时交通预警系统,为驾驶员提供动态的安全信息支持^[5]。此外,考虑到不同类型驾驶员的特点,可以设计针对性的辅助设施,如为老年驾驶员提供更长的反应时间。最后,建议将虚拟现实(VR)技术应用于驾驶员培训,模拟各种复杂交通路口场景,提高驾驶员的风险感知能力和应对技巧。这些策略的实施将有助于创造更安全、更人性化的交通路口环境,显著提升道路安全水平。

4 结论

本研究深入探讨了交通路口环境对驾驶员行为与安全感知的影响,揭示了环境特征、驾驶行为模式和安全感知之间的复杂关系。研究发现,交通路口的视觉环境、空间布局和标志标线系统对驾驶行为有显著影响,优化这些要素可以有效引导驾驶员,提高交通安全性。同时,交通路口环境的复杂度和信息负荷直接影响驾驶员的安全感知能力,高复杂度环境往往增加心理压力,降低风险识别准确性。不同类型驾驶员在交通路口环境中表现出行为和

安全感知的差异,这为制定针对性措施提供了依据。研究还发现,驾驶员在复杂交通路口环境中更容易出现注意力分散、决策延迟和操作失误等问题。基于这些发现,本研究提出了一系列优化建议,包括简化环境设计、完善标志标线系统、应用智能交通技术等,旨在创造更安全、高效的交通路口环境。此外,研究强调了驾驶员教育和培训的重要性,特别是利用新技术如虚拟现实进行针对性训练。这些结论为交通路口设计、管理和驾驶员教育提供了重要的理论依据和实践指导。未来研究方向包括探索新技术在交通环境优化中的应用,以及跨文化背景下驾驶行为的比较研究,以进一步提高道路交通系统的安全性和效率。

【参考文献】

- [1]李凤印.汽车安全技术感知与不安全驾驶行为的关系分析[J].时代汽车,2024(14):185-187.
- [2]曹晨,甄峰,姜玉培.邻里环境感知与个体健康对通勤模式选择的影响研究——以南京市为例[J].地理研究,2021,40(10):15.
- [3]宋利,于芳,孙健.权力视角下安全氛围对安全公民行为的影响结构方程模型研究[J].工业安全与环保,2023,49(5):51-55.
- [4]刘卓凡,何瑜超,丁涛,等.不同交通环境下视觉分心程度对驾驶行为的影响[J].公路交通科技,2023,40(5):178-183.
- [5]咎雨尧,王翔,王可馨,等.考虑驾驶人交通环境感知的车辆安全势场及跟驰行为建模[J].山东科学,2024,37(3):111-120.

作者简介:

于茂基(1988--),男,汉族,甘肃威武人,大学本科,中级,研究方向:交通。