

城市道路平面交叉口交通安全影响因素分析与改善策略

文 / 张清海 济南城建集团有限公司

黄 昊 济南城建集团建筑工程有限公司

摘要：随着城市化进程的加速，城市道路平面交叉口作为城市交通网络的关键节点，其交通安全问题日益凸显。平面交叉口不仅是车辆和行人汇集、分散的重要场所，也是交通事故频发的高危区域。因此，深入分析城市道路平面交叉口的交通安全影响因素，并提出有效的改善策略，对于提升城市交通效率、保障人民生命财产安全具有重要意义。

关键词：城市道路；平面交叉口；交通安全；影响因素；改善策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.065

引言

城市道路平面交叉口是城市交通网络中的重要节点，其交通安全问题直接关系到城市交通的畅通与居民的生命安全。随着城市化进程的加快和机动车保有量的增加，城市道路平面交叉口的交通压力日益增大，交通事故频发，严重影响了城市交通的安全与效率。因此，深入研究城市道路平面交叉口交通安全的影响因素，并提出有效的改善策略，对于提升城市交通安全水平具有重要意义。

一、城市道路平面交叉口交通安全的重要性

（一）交通流量集中，事故风险高

城市道路平面交叉口是车辆、行人、非机动车等多种交通流交汇的核心节点，交通流量集中且复杂。由于不同方向的交通流在此交汇，驾驶员和行人的视线容易受到遮挡，导致判断失误，增加了交通事故的发生概率。据统计，城市交通事故中有相当比例发生在交叉口，因此确保交叉口的交通安全至关重要。

（二）提升通行效率，减少交通拥堵

安全的交叉口设计和管理能够有效提升交通通行效率。通过合理的信号灯控制、交通标志标线设置以及交通警察的指挥，可以减少车辆和行人的冲突，避免因事故或混乱导致的交通拥堵。这不仅有助于提高城市交通的整体运行效率，还能减少因拥堵带来的环境污染和能源浪费。

（三）保障行人安全，促进社会和谐

交叉口是行人过街的主要通道，尤其是老人、儿童等弱势群体，其安全尤为重要。通过设置人行横道、信号灯、安全岛等设施，可以有效降低行人过街的风险，减少交通事故的发生。保障行人安全不仅是交通管理的基本要求，也是构建和谐社会的重要体现，有助于提升市民的幸福感和安全感。

二、城市道路平面交叉口交通安全影响因素分析

（一）交通流量

交通流量过大时，容易导致交通拥堵，增加交通事故的发生概率。特别是在高峰时段，交通流量的急剧增

加使得交叉口的通行能力达到极限，车辆之间的间距缩小，驾驶员的操作空间受限，增加了追尾、刮擦等事故的风险。此外，交通流量的不均衡分布也会导致交叉口的交通压力不均衡，部分方向的交通流量过大，而其他方向的交通流量较小，增加了交通冲突的可能性。

（二）道路设计

合理的道路设计可以有效减少交通冲突，提高交通安全性。然而，许多城市道路平面交叉口的设计存在不合理之处，如车道宽度不足、转弯半径过小、视距不足等，这些设计缺陷增加了交通事故的发生概率。例如，车道宽度不足会导致车辆之间的间距过小，增加了刮擦事故的风险；转弯半径过小会导致车辆在转弯时速度过快，增加了侧翻事故的风险；视距不足会导致驾驶员无法及时发现前方的交通情况，增加了追尾事故的风险。

（三）交通信号控制

合理的交通信号控制可以有效协调不同方向的交通流，减少交通冲突，提高交通安全性。然而，许多城市道路平面交叉口的交通信号控制存在不合理之处，如信号周期过长、相位设置不合理、信号配时不当等，这些控制缺陷增加了交通事故的发生概率。例如，信号周期过长会导致车辆等待时间过长，增加了驾驶员的不耐烦情绪，增加了闯红灯事故的风险；相位设置不合理会导致不同方向的交通流冲突增加，增加了碰撞事故的风险；信号配时不当会导致交通流的协调性差，增加了交通拥堵和事故的风险。

（四）驾驶员行为

驾驶员的操作技能、驾驶习惯、心理状态等都会影响交通安全。例如，驾驶员的操作技能不足会导致车辆控制不当，增加了交通事故的发生概率；驾驶员的驾驶习惯不良，如超速、闯红灯、酒驾等，会直接增加交通事故的风险；驾驶员的心理状态不佳，如疲劳驾驶、情绪波动等，会影响驾驶员的判断和反应能力，增加了交通事故的发生概率。

（五）行人行为

行人的交通意识、行为习惯、心理状态等都会影响

交通安全。例如，行人的交通意识不足会导致行人随意横穿马路，增加了与车辆发生碰撞的风险；行人的行为习惯不良，如闯红灯、不走人行横道等，会直接增加交通事故的风险；行人的心理状态不佳，如注意力不集中、情绪波动等，会影响行人的判断和反应能力，增加了交通事故的发生概率。

（六）天气条件

恶劣的天气条件，如雨雪、雾霾、大风等，会降低道路的通行条件，增加交通事故的发生概率。例如，雨雪天气会导致路面湿滑，增加了车辆打滑和侧翻的风险；雾霾天气会降低能见度，增加了驾驶员判断和反应的时间，增加了追尾事故的风险；大风天气会影响车辆的稳定性，增加了侧翻事故的风险。

（七）交通标志与标线

合理的交通标志与标线可以有效引导交通流，减少交通冲突，提高交通安全性。然而，许多城市道路平面交叉口的交通标志与标线存在不合理之处，如标志设置不明显、标线模糊不清等，这些缺陷增加了交通事故的发生概率。例如，标志设置不明显会导致驾驶员无法及时获取交通信息，增加了交通冲突的风险；标线模糊不清会导致车辆行驶轨迹不明确，增加了刮擦事故的风险。

（八）交通执法与管理

严格的交通执法与管理可以有效规范交通行为，减少交通违法行为，提高交通安全性。然而，许多城市道路平面交叉口的交通执法与管理存在不足，如执法力度不够、管理措施不到位等，这些不足增加了交通事故的发生概率。例如，执法力度不够会导致交通违法行为频发，增加了交通事故的风险；管理措施不到位会导致交通秩序混乱，增加了交通冲突的风险。

（九）车辆技术状况

车辆的技术状况，如制动系统、转向系统、灯光系统等，都会影响交通安全。例如，制动系统不良会导致车辆制动距离增加，增加了追尾事故的风险；转向系统不良会导致车辆转向不灵活，增加了侧翻事故的风险；灯光系统不良会导致车辆夜间行驶时能见度不足，增加了碰撞事故的风险。

（十）道路维护与管理

良好的道路维护与管理可以有效保障道路的通行条件，减少交通事故的发生概率。然而，许多城市道路平面交叉口的道路维护与管理存在不足，如路面破损、排水不畅等，这些不足增加了交通事故的发生概率。例如，路面破损会导致车辆行驶不稳定，增加了侧翻事故的风险；排水不畅会导致路面积水，增加了车辆打滑和侧翻的风险。

三、城市道路平面交叉口交通安全改善策略

（一）优化交通信号控制

通过合理设置信号周期、相位和配时，可以有效协调不同方向的交通流，减少交通冲突，提高交通安全性。

合理设置信号周期是关键，需要根据交通流量的变化动态调整信号周期，以减少车辆等待时间，降低驾驶员的不耐烦情绪，从而减少闯红灯事故的发生。优化相位设置同样重要，应根据交通流量的分布合理设置相位，减少不同方向交通流的冲突，降低碰撞事故的风险。优化信号配时也是不可忽视的环节，通过动态调整信号配时，可以提高交通流的协调性，减少交通拥堵和事故的发生。例如，在高峰时段，适当延长主干道的绿灯时间，可以有效缓解交通压力；在低峰时段，缩短信号周期，可以提高通行效率。

（二）改善道路设计

通过合理设计车道宽度、转弯半径、视距等，可以有效减少交通冲突，提高交通安全性。增加车道宽度是关键，需要根据交通流量的变化适当增加车道宽度，以减少车辆之间的间距，降低刮擦事故的发生。例如，在交通流量较大的交叉口，设置更宽的车道可以缓解车辆并线时的冲突。增大转弯半径也是重要措施，应根据车辆行驶速度适当增大转弯半径，以降低车辆在转弯时的速度，减少侧翻事故的发生。特别是在大型车辆频繁通行的区域，较大的转弯半径能够显著提升安全性。改善视距同样不可忽视，通过合理设置交通标志和绿化带，可以确保驾驶员在进入交叉口前有足够的视野，减少追尾事故的发生。例如，移除或修剪遮挡视线的绿化植物，设置醒目的交通标志，能够有效提升驾驶员的预判能力。

（三）加强交通执法与管理

通过严格执法和有效管理，可以有效规范交通行为，减少交通违法行为，提高交通安全性。加大执法力度是关键，需要增加执法人员和设备，对闯红灯、超速、不礼让行人等违法行为进行严格查处，形成有效的震慑作用，减少交通违法行为的发生。例如，在事故高发时段和路段，部署更多警力或使用电子监控设备，能够显著降低违法率。通过制定和实施科学的交通管理措施，如优化交通标志标线、设置合理的交通引导设施，可以规范交通秩序，减少交通冲突的发生。结合智能交通系统，利用大数据和人工智能技术，可以实现对交通违法行为的实时监控和预警。

（四）提升驾驶员与行人的交通安全意识

通过加强交通安全教育和宣传，可以有效提高驾驶员和行人的交通安全意识，减少交通事故的发生。通过开展交通安全教育活动，如驾驶培训、行人安全讲座等，可以提高驾驶员和行人的交通安全知识和技能，帮助他们更好地应对复杂的交通环境，减少交通事故的发生。通过媒体、社区宣传以及公共场所的警示标语，能够持续强化驾驶员和行人的交通安全意识，减少闯红灯、横穿马路等违法行为的发生。例如，利用社交媒体平台发布交通安全提示，或在社区组织交通安全主题活动，能够有效提升公众的参与度和认知度。

（五）交通标线优化

交通标线优化是提升城市道路平面交叉口交通安全的重要措施。首先，针对交叉口内机动车的交通标线，由于机动车直行、左转、右转等多种流线交织，尤其在大型交叉口，机动车转弯轨迹偏离度较大，增加了安全隐患。因此，除设置待转区、等待区外，可增加转弯车道导流线，引导机动车行驶轨迹，减少机动车之间及机动车与非机动车之间的碰撞。其次，针对非机动车交通标线，以往交叉口内通常不设非机动车横道或导流线，导致非机动车与行人相互穿插碰撞。建议在流量较大的交叉口增设非机动车导流线，明确划分非机动车与行人通行空间。此外，为改善公交专用道与右转车道的视距问题，建议将部分车道的停止线适当后移1~3米，以减少右转车辆与行人或非机动车的碰撞风险。通过这些优化措施，可以有效提升交叉口的交通秩序和安全性（见图1）。

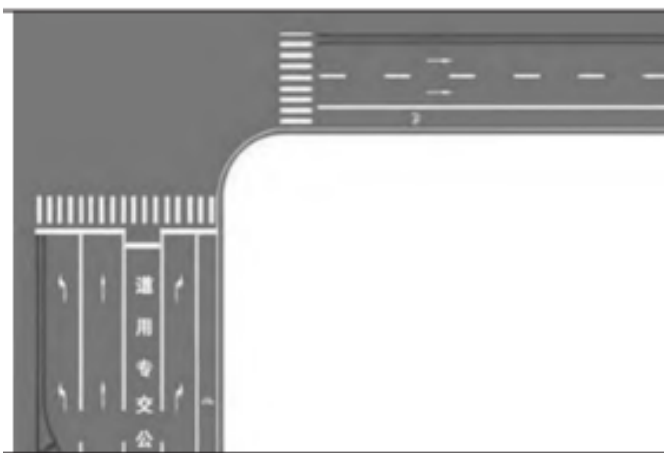


图1 公交专用道机动车右转弯停止线后移设置

（六）加强车辆技术状况管理

通过定期检查和维护车辆技术状况，可以有效保障车辆的安全性能，减少交通事故的发生。定期检查车辆技术状况是关键，包括对车辆的制动系统、转向系统、灯光系统等进行全面检测，确保这些关键部件处于良好状态，避免因车辆故障导致的交通事故。例如，制动系统的失效可能导致追尾事故，而灯光系统的故障则会影响夜间行车安全。通过定期保养和维修，可以及时发现并解决潜在问题，确保车辆的技术状况始终处于最佳状态。

（七）加强道路维护与管理

通过定期维护路面，确保路面平整，减少因路面坑洼或裂缝导致的车辆行驶不稳定，从而降低侧翻事故的发生。改善排水系统，确保路面排水畅通，避免路面积水，减少车辆打滑和侧滑事故的风险。例如，在雨季前对排水沟进行清理和疏通，能够有效预防积水问题，提升道路安全性能。

（八）利用智能交通系统

通过应用智能交通信号控制系统，动态调整信号周

期、相位和配时，优化交通流协调性，减少交通拥堵和事故的发生。此外，智能交通监控系统可实时监控交通流量和违法行为，提高执法效率和精度。例如，利用摄像头和传感器数据，及时发现并处理闯红灯、超速等违法行为，显著降低事故率。

（九）加强交通安全教育与宣传

通过开展交通安全教育活动，如驾驶培训、行人安全讲座等，提高驾驶员和行人的交通安全知识和技能，减少交通事故的发生。同时，利用媒体和社区宣传，持续强化公众的交通安全意识。例如，通过社交媒体发布安全提示或在社区张贴宣传海报，能够有效减少交通违法行为，营造安全出行氛围。

（十）建立交通安全评估与反馈机制

通过定期评估交通安全状况，及时发现和解决潜在问题，如事故高发路段或设施缺陷，减少交通事故的发生。同时，及时反馈和调整交通安全措施，确保其有效性和适应性。例如，根据评估结果优化交通标志标线或调整信号灯设置，能够显著提升交叉口的交通安全水平。

结语

综上所述，城市道路平面交叉口交通安全是一个复杂的系统工程，涉及交通流量、道路设计、交通信号控制、驾驶员行为、行人行为、天气条件、交通标志与标线、交通执法与管理、车辆技术状况、道路维护与管理等多个方面。通过优化交通信号控制、改善道路设计、加强交通执法与管理、提升驾驶员与行人的交通安全意识、改善交通标志与标线、加强车辆技术状况管理、加强道路维护与管理、利用智能交通系统、加强交通安全教育与宣传、建立交通安全评估与反馈机制等措施，可以有效提升城市道路平面交叉口的交通安全水平，减少交通事故的发生，保障城市交通的畅通与居民的生命安全。

参考文献

- [1] 李梦佳, 王保民, 戴斌. 城市道路平面交叉口非机动车道交通组织应用 [J]. 黑龙江交通科技, 2024, 47(10): 182-185.
- [2] 牛鹏, 徐桂林. 城市道路平面交叉口交通组织与渠化设计 [J]. 汽车画刊, 2024, (07): 16-18.
- [3] 董玲云. 城市道路平面交叉口交通安全设施设计及改善研究 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (09): 148-150.
- [4] 王植. 市政道路平面交叉口的优化设计方法 [J]. 大众标准化, 2023, (02): 114-116.
- [5] 刘新. 城市道路平面交叉口交通设施设计 [J]. 中国高科技, 2022, (19): 114-115.
- [6] 何智龙. 城市道路平面交叉口交通安全设施设计及改善研究 [J]. 交通与运输, 2022, 38(02): 38-42.
- [7] 刘海峰. 道路交叉口交通安全设施设计提升探讨 [J]. 城市道桥与防洪, 2022, (02): 54-57+13.