

城市道路跟车行驶中安全车距保持对驾驶行为稳定性的影响分析

范剑平

江苏省教育厅机关服务中心 江苏 南京 210024

【摘要】：城市道路作为交通网络的核心载体，其复杂环境（如交叉路口密集、行人非机动车混行）导致跟车风险居高不下。本文聚焦城市道路跟车场景，分析安全车距保持对驾驶行为稳定性的影响机制，从驾驶员、环境、车辆三方面剖析影响原因，并提出针对性改进措施。研究发现，安全车距不足会加剧驾驶操作波动，而2秒以上车距可显著提升稳定性。通过多维度措施优化车距管理，为城市道路安全驾驶提供实践参考。

【关键词】：安全车距；驾驶稳定性；影响原因；改进措施；城市道路

DOI:10.12417/2811-0722.25.10.033

1 引言

据公安部交通管理局统计，2024年城市道路追尾事故中，68%源于安全车距不足。安全车距不仅是物理空间概念，更直接影响驾驶员的决策节奏与操作稳定性。当前研究多关注车距数值标准，却忽视其对驾驶行为的深层影响机制。本文通过梳理实际案例与调研数据，系统分析影响原因并提出措施，为降低事故率提供理论支撑。

2 安全车距对驾驶行为稳定性的影响表现

2.1 纵向车速控制稳定性

纵向车速控制稳定性主要体现在车速波动幅度及加减速度变化的平缓程度上。当车距过短（ <1.5 秒）时，驾驶员对前车速度变化的反应时间被大幅压缩。在城市道路中，前车可能因遇红灯、避让行人等原因突然减速，后车驾驶员为避免追尾，不得不频繁采取急刹操作，随后又需快速加速以跟上车流，这使得车速波动幅度增加30%以上。这种频繁的车速骤变不仅会让本车乘客感到不适，还会形成“涟漪效应”，引发后车的连锁反应。后车驾驶员需要根据前车的急刹和加速不断调整自身车速，进一步放大了整个车流的速度波动，增加了追尾事故的发生概率。而当车距充足（ ≥ 2 秒）时，驾驶员有更充足的时间预判前车动作，能够通过平缓的加减速度来调整车速，使车速保持相对稳定的状态，减少了急刹和急加速的频率。

2.2 横向车道保持稳定性

横向车道保持稳定性主要反映在车辆在车道内的偏移程度上。车距不足时，驾驶员的注意力会过度集中在前车的行驶状态上，时刻警惕前车的突然变向或减速，从而忽略了对车道边界的关注。注意力的偏移会导致驾驶员对车辆横向位置的控制能力下降，使得车辆在车道内的横向偏移量较车距充足时增加50%。在车道宽度有限的城市道路上，过大的横向偏移可能导致车辆压线行驶，甚至与相邻车道的车辆发生刮蹭。相反当车距充足时，驾驶员有更多的精力关注车道线和周围交通环境，能够更精准地控制车辆的横向位置，保持车辆在车道内稳定行驶。

2.3 操作频率稳定性

操作频率稳定性主要指驾驶员调整方向盘和踏板的频率高低。车距缩短会使驾驶环境变得更加复杂和不稳定，驾驶员需要频繁地调整方向盘来修正车辆的横向位置，同时也需要频繁地踩放油门和刹车踏板以适应前车的速度变化。数据显示，与车距充足的情况相比，车距过短时，熟练驾驶员的操作频次会增加2倍，而新手驾驶员由于驾驶经验不足、对车辆的控制能力较差，操作频次甚至能达到3倍。过高的操作频率会大大增加驾驶员的体力消耗和精神压力，加速驾驶员的疲劳累积。疲劳状态下的驾驶员反应速度会变慢、判断能力会下降，进一步影响驾驶行为的稳定性，增加交通事故的风险。

3 影响安全车距与驾驶稳定性的原因分析

3.1 驾驶员主观因素

3.1.1 认知偏差

驾驶员存在“城市低速无需长车距”的错误认知，这源于他们对城市道路风险的低估。在城市道路中，即使车速较低，也可能出现前车急刹、行人突然横穿马路等突发情况，这些情况都需要驾驶员有足够的反应时间。而这类驾驶员往往认为低速情况下，刹车距离短，不需要太长的车距，却忽略了人的反应时间。例如，当车辆以30km/h的速度行驶时，人的反应时间约为0.5-1秒，在这段时间内车辆已经行驶了4-8米，如果车距不足，很容易发生追尾事故。

3.1.2 情绪干扰

在拥堵路况下，72%的驾驶员会出现急躁情绪。长时间的等待和缓慢的车流会让驾驶员产生焦虑和不耐烦，为了能尽快通过拥堵路段，他们会主动缩短与前车的车距，试图寻找机会“抢位”插入更前方的车流。这种情绪驱动下的驾驶行为会导致操作变得激进，驾驶员会频繁地进行急加速、急刹车和频繁变道，不仅难以保持稳定的安全车距，还会增加与其他车辆发生碰撞的风险。

3.1.3 技能差异

新手驾驶员由于驾驶经验匮乏，对车距的判断能力明显不

足，判断误差可达±1秒。这是因为他们缺乏对不同车速下车辆行驶距离的直观感知，难以准确估计与前车之间的安全距离。而熟练驾驶员经过长期的驾驶实践，已经形成了较为精准的车距判断能力，误差仅为±0.3秒。新手驾驶员在跟车过程中，往往会出现车距忽远忽近的情况，难以维持稳定的安全车距，从而影响驾驶行为的稳定性。

3.2 道路环境因素

3.2.1 路况复杂度

在交叉路口、学校区域等场景，路况极为复杂。行人随意横穿马路、非机动车突然变道等情况时有发生，这些都会压缩机动车的有效车距。驾驶员在这种环境下，需要同时关注前车动态、行人、非机动车等多个目标，注意力被严重分散。例如，在学校附近，上下学时段会有大量学生和家長穿行，驾驶员需要时刻留意是否有学生突然冲出，这会使得他们对与前车车距的关注度降低，容易导致车距不足。

3.2.2 交通流特征

早晚高峰时段，城市道路的车流密度可达200辆/公里，在这种高密度的交通流下，车辆之间的车距会自然缩短至1秒以内，形成“被动跟车”的状态。驾驶员几乎没有自主调整车距的空间，只能跟随前车的速度被动行驶。当前车减速时，后车也必须立即减速，否则就会发生追尾；当前车加速时，后车也得快速跟上，否则就会被其他车辆加塞。这种被动跟车状态极大地降低了驾驶员操作的自主性，增加了驾驶压力，也使得保持稳定安全车距变得异常困难。

3.2.3 视觉干扰

雨天时，雨水会附着在车窗上，影响驾驶员的视线清晰度，同时路面的积水会反射光线，产生眩光；逆光条件下，阳光直射驾驶员的眼睛，会导致驾驶员看不清前方路况和前车的轮廓。在这些视觉干扰下，驾驶员对前车距离的判断会出现较大误差，误差可达40%。例如，实际车距为10米时，驾驶员可能会误判为14米，从而没有及时调整车距，导致车距不足。同时，视觉受阻会使驾驶员对前车的速度变化和动作反应延迟，进一步影响驾驶行为的稳定性。

3.3 车辆与技术因素

不同车型制动距离差异显著（如小型车与货车制动距离相差2-3米），统一车距标准适用性不足；仅35%城市车辆配备车距预警功能，且多数系统在低速场景下灵敏度下降；前车制动信号传递延迟（如无尾灯提前预警），使后车反应时间缩短0.5-1秒。

表1 安全车距不足导致驾驶不稳定的原因分类及占比

原因类别	具体因素	事故案例占比
驾驶员因素	认知偏差	28%

道路环境因素	情绪干扰	21%
	技能不足	15%
	路况复杂	17%
	交通流密集	12%
	视觉条件差	7%

4 提升安全车距与驾驶稳定性的措施

4.1 驾驶员层面

4.1.1 强化认知培训

开发多层次VR模拟系统，模拟不同天气（晴天、雨天、雾天）、不同时段（白天、夜间）下1秒与3秒车距在突发情况（如前车急刹、行人横穿马路、非机动车突然变道）中的差异场景，让驾驶员沉浸式感受不同车距下的安全风险，深刻认识到“低速也需保持足够车距”。定期组织驾驶员参加安全车距专题讲座，邀请交通警察结合实际事故案例进行讲解，分析因车距不足导致事故的原因和后果，加深驾驶员对安全车距重要性的认知。在驾驶员年度审验中加入安全车距相关知识的考核，考核不合格者需重新参加培训和考试，强化驾驶员对安全车距的重视。

4.1.2 情绪管理引导

在驾考科目三的实际道路考试中，增加拥堵场景的模拟考核，设置车流缓慢、车辆加塞等情况，考核驾驶员在拥堵环境下的情绪控制和车距保持能力。编写驾驶员情绪管理手册，收录“深呼吸调节法”“注意力转移法”等实用的情绪控制技巧，并通过驾校、车管所等渠道发放给驾驶员，供其学习和实践。利用车载语音系统，在检测到驾驶员出现频繁变道、急刹等激进操作时，及时进行语音提醒，引导驾驶员调整情绪，保持平稳驾驶。

4.1.3 技能提升训练

针对新手驾驶员，设计专门的“车距判断专项练习”课程，在封闭场地内设置不同距离的参照物（如路灯杆、交通标志），让新手反复练习判断与前车的距离，培养空间感知能力。组织新手驾驶员参加跟车实训，由经验丰富的教练陪同，在不同路况下指导新手如何根据车速、路况调整车距，掌握保持安全车距的实用技能。开发手机APP，通过AR技术实时显示与前车的距离和建议安全车距，让驾驶员在日常驾驶中随时练习车距判断，提升技能水平。

4.2 道路管理层

4.2.1 动态车距提示

在城市主要拥堵路段、交叉路口等关键位置，大规模设置“当前建议车距”电子屏，电子屏与交通监控系统联网，实时获取路段的平均车速，根据车速自动计算并更新建议车距（如

20km/h 时提示 ≥ 5 米, 40km/h 时提示 ≥ 20 米), 为驾驶员提供直观的车距参考。在道路两侧设置距离标识线, 每隔一定距离(如5米、10米)设置一条标识线, 并标注距离信息, 帮助驾驶员直观判断与前车的距离, 辅助其保持安全车距。利用交通广播, 在早晚高峰等拥堵时段, 实时播报各路段的交通状况和建议车距, 提醒驾驶员根据实际情况调整车距。

4.2.2 物理隔离优化

在学校、商圈、医院等行人、非机动车密集的区域, 全面增设护栏、隔离墩等物理隔离设施, 将行人、非机动车与机动车道彻底分离, 减少横向干扰对机动车车距的影响。对现有的道路隔离设施进行排查和改造, 修复损坏的隔离设施, 确保隔离效果, 防止行人、非机动车随意横穿马路或进入机动车道。在没有条件设置物理隔离设施的路段, 划设清晰的人行道、非机动车道和机动车道标识, 通过交通标线引导行人和车辆各行其道, 减少相互干扰。

4.2.3 交通流调控

优化城市交通信号灯配时, 采用智能交通信号控制系统, 根据不同时段的车流量自动调整信号灯时长, 减少车辆在路口的等待时间, 避免车流频繁启停, 降低被动跟车压力。在城市主干道设置公交专用道, 提高公交车通行效率, 吸引更多人选选择公共交通出行, 减少私家车数量, 降低交通流密度, 为车辆保持安全车距创造有利条件。合理规划城市道路网, 打通断头路, 拓宽狭窄路段, 提高道路的通行能力, 缓解交通拥堵, 减少因车流密集导致的车距不足问题。

表2 不同场景下的建议安全车距标准

道路场景	车速 (km/h)	建议车距 (米)	对应时距 (秒)
畅通主干道	60	30-40	3
一般路段	40	20-25	2-2.5
拥堵路段	20	10-15	1.5-2
恶劣天气(雨雾)	40	30-40	3-4

4.3 技术支撑层面

4.3.1 普及智能辅助系统

制定相关法规, 强制要求新出厂的城市车辆必须配备 AEB (自动紧急制动)+车距监测功能, 确保系统在低速场景(如10-30km/h)下的预警灵敏度达到100%, 当与前车距离小于安全车距时, 及时发出预警并在必要时自动采取制动措施。对已

上路行驶的车辆, 鼓励车主加装车距监测和预警装置, 政府可给予一定的补贴, 降低车主的改装成本, 提高智能辅助系统的普及率。建立智能辅助系统的质量监管体系, 定期对车辆的 AEB 和车距监测功能进行检测, 确保系统正常工作, 发挥应有的作用。

4.3.2 车路协同升级

加快 5G 技术在城市交通领域的应用, 构建车路协同通信网络, 实现车辆与车辆、车辆与道路基础设施之间的实时信息交互, 包括车距信息、车速信息、制动信号等。在前车制动时, 通过车路协同系统向后车实时发送预警信号, 提醒后车驾驶员提前做好制动准备, 缩短反应延迟, 为保持安全车距争取时间。在道路两侧设置路侧单元, 实时采集道路信息和车辆信息, 通过云端平台进行数据分析和处理, 为驾驶员提供实时的路况预警和车距建议。

4.3.3 个性化车距设置

开发智能车载系统, 根据车辆类型(小型车、货车、客车)、驾驶员经验(新手、熟练)、驾驶习惯等因素, 自动调整安全车距的预警阈值。例如, 货车的预警车距较轿车增加20%, 新手驾驶员的预警车距较熟练驾驶员增加15%。

允许驾驶员在一定范围内手动调整预警阈值, 以适应不同的驾驶需求和路况, 但调整范围不得低于国家规定的最低安全车距标准。系统根据驾驶员的历史驾驶数据, 不断学习和优化个性化车距设置, 提高预警的准确性和适用性。

表3 不同措施的实施效果对比

措施类型	具体措施	车距达标率提升	操作稳定性提升
驾驶员培训	VR 事故模拟	35%	28%
道路管理	动态车距提示屏	42%	31%
技术升级	AEB+车距监测	58%	45%

5 结论

安全车距对驾驶行为稳定性的影响是驾驶员、环境、技术多因素共同作用的结果。车距不足会通过加剧操作负荷、缩短反应时间、增加判断难度等路径降低驾驶稳定性。通过“认知培训+环境优化+技术赋能”的综合措施, 可显著提升安全车距保持率, 其中智能辅助系统与动态车距提示的协同作用效果最为突出。未来应进一步推动车路协同技术应用, 实现安全车距的动态自适应管理, 为城市道路交通安全提供更全面的保障。

参考文献:

- [1] 王乙任.基于混合强化学习的车辆变道决策研究[D].长春工业大学,2025.
- [2] 王焕捷,黎梓健,李友浩,等.基于道路模型与场景判断的目标筛选算法[J].汽车实用技术,2025,50(02):41-46.
- [3] 牛青青.基于生态驾驶的智能网联汽车协同跟车环境模拟研究[J].汽车与驾驶维修(维修版),2024,(08):44-46.