

高速公路可变信息标志布设对驾驶行为的引导作用

钱 韧

云南云交科智慧园区科创产业发展公司 云南 昆明 650101

【摘要】：高速公路可变信息标志的科学布设，核心在于通过精准传递动态交通信息，规范驾驶操作、减轻驾驶人认知负荷，从而保障高速公路通行安全与运行效率。合理的布设位置、前置距离与规范的信息呈现，能够为驾驶人提供实时、连续的路况指引，使其提前调整车速、平稳变换车道，减少急刹、随意变道等危险行为。这一引导过程覆盖驾驶人信息感知、决策判断与操作执行的全过程，可有效缓解交通拥堵、降低事故风险，适应施工、恶劣天气等复杂路况的驾驶需求，实现对驾驶行为的主动干预与科学引导，为高速公路动态交通管理提供有力支撑。

【关键词】：高速公路；可变信息标志；布设；驾驶行为；引导作用

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.034

1 高速公路可变信息标志布设与驾驶行为的相关背景

随着智能交通系统在高速公路运营管理中的深度应用，可变信息标志已成为动态管控交通流、提升道路运行效率的关键基础设施。依托现代化信息传输与发布技术，该类设备可实时发布路况预警、限速调整、车道管控、路径诱导等动态信息，其布设合理性直接影响信息传递质量与行车安全。标志布设体系的构建，必须紧密贴合驾驶人视觉感知、信息处理与操作响应的全链条行为规律。驾驶行为受路段功能、行车环境、信息清晰度等多重因素影响，不同路段对标志的布设位置、前置距离、信息密度均提出差异化要求。近年来，工业级交通数据采集、车路协同与交通状态感知技术不断成熟，为量化分析标志布设与驾驶行为的内在作用机理提供了坚实技术支撑。传统依靠经验布设的方式逐步被数据驱动的精细化设计取代，布设方案更趋科学、精准与适配。这一转变不仅提升了动态交通引导水平，也成为推动高速公路交通管理向智能化、规范化升级的重要抓手。

2 高速公路可变信息标志布设存在的问题及对驾驶行为的负面影响

当前高速公路可变信息标志在实际布设与运营应用中仍存在诸多不规范、不科学的问题，不仅大幅降低动态交通信息的传播效率与引导效果，也会对驾驶人的判断与操作形成多重负面干扰。部分标志点位选取缺乏系统性规划与科学论证，间距设置缺乏统一标准：部分点位布设过近，驾驶人在高速行驶中难以完成完整的信息读取、判断与操作响应，极易形成仓促决策、紧急变道等危险行为；部分点位又布设过远，信息在传递过程中出现衰减、模糊，导致驾驶人无法及时、准确获取关键指引内容。部分标志在字体、色彩、版面布局等方面未严格遵循视觉识别规范，与沿线环境对比度不足，在夜间、雨雾等复杂条件下识别难度显著增加，进一步延长驾驶人反应时间^[1]。同时，布设密度存在明显失衡：部分路段标志密集叠加，造成信息过载，大幅加重驾驶人认知负荷与视觉疲劳；而在互通立

交、长下坡、事故易发等关键路段，却存在标志布设不足或缺位，无法提供有效预警与引导。这些问题共同导致驾驶人出现车速波动频繁、随意变换车道、操作滞后等不安全行为，显著提升路段交通冲突与事故潜在风险。总体来看，现有布设短板不仅严重削弱可变信息标志的引导与管控功能，也与保障行车安全、提升通行效率的设计目标相背离，亟需系统优化与完善。

3 优化高速公路可变信息标志布设的具体实施策略

3.1 科学规划布设位置，适配驾驶视认规律

3.1.1 明确不同路段布设前置距离标准

结合驾驶人视觉识别规律、信息处理节奏与各路段行车速度差异，对可变信息标志的前置布设距离进行分段、分类设定，为驾驶员预留充足的信息读取、判断响应与操作执行时间。高速公路主线直线段车速较高、行车视野较长，需将标志前置距离控制在300-500米，确保车辆在高速行驶状态下仍能提前识别、从容反应。互通立交、匝道出入口、合流分流区等路况复杂路段，行车速度相对较低、操作密集，可将前置距离调整为150-250米，更加贴合复杂场景下的视认与决策节奏。通过分路段科学设置前置距离，可有效避免因布设过近导致驾驶人判断仓促、操作过激，或因距离过远出现信息遗忘、识别失效等问题，显著提升驾驶操作的连贯性、稳定性与行车安全性。

3.1.2 规避布设盲区与干扰因素

可变信息标志在布设时应充分考虑沿线道路条件、周边构造物及光照环境对视觉识别的影响，科学选取布设点位。在实际设置过程中，应主动避开桥梁护栏遮挡、隧道出入口强光反射、大型交通设施阴影区等易形成视认盲区或干扰的地段，优先选取道路右侧视野开阔、无遮挡、光照条件稳定的位置，确保多车道内不同位置的驾驶人均可清晰、稳定地识别标志信息^[2]。同时，合理控制标志与沿线其他设施的间距，避免与广告牌、指路牌等设施密集排布，保持50米以上的安全距离，减少信息混杂造成的识别干扰，保障可变信息标志在行车视野中的优先级与醒目度，为驾驶人提供连续、清晰、可靠的信息提

示,提升驾驶安全性与信息接收效率。

3.2 规范信息呈现形式,降低驾驶认知负荷

3.2.1 统一信息呈现规范与标准

建立统一、规范的可变信息标志信息展示标准,对字体、色彩、尺寸等关键参数进行系统化界定,保证信息传递的一致性与可读性。字体优先选用视觉清晰、辨识度高的等线体,字号按照布设距离分级设置,前置距离大于300米时采用60-80厘米字号,150-300米区间采用40-60厘米字号,确保车辆在高速行驶状态下仍可快速识别。色彩搭配遵循高对比度原则,以白底黑字、黄底黑字为主,减少相近色使用,提高夜间、雨雾等弱光环境下的可视性。信息内容坚持简洁直观、重点突出,单块标志承载信息不超过3条,单条字符数控制在15字以内,有效减轻驾驶人认知负担,缩短信息识别与反应时间,提升行车过程中的信息接收效率与整体行驶安全性。

3.2.2 优化信息动态更新机制

建立依托高速公路全域实时监测数据的信息动态更新机制,通过全域监控平台对路况、车流、环境等信息进行实时采集与分析,将常规路况信息的更新周期设定为3-5分钟,确保发布内容与现场路况高度同步,为驾驶人提供稳定、可靠的通行指引。面对施工占道、交通事故、极端恶劣天气等突发紧急情况,立即启动应急信息发布模式,在1分钟内完成预警信息的编辑、上传与切换,第一时间向过往车辆传递警示内容与避险建议^[3]。同时,结合不同时段交通流量变化,合理设置信息发布优先级,高峰时段突出拥堵预警、车道管控、车流分流等关键内容,平峰时段以路径指引、限速提示、路况通告为主,实现信息供给与驾驶需求精准对接,增强引导的针对性与时效性。

3.3 优化布设密度,实现精准引导适配

3.3.1 依据路段功能差异化设定密度

为保障高速公路行车安全与引导效果,应结合不同路段的功能定位、行车复杂程度及潜在风险等级,对可变信息标志实施差异化布设,使信息覆盖强度与路段实际需求高度匹配。主线直线段路况简单、车流稳定,可按每2-3公里布设一块标志,主要发布限速信息、整体路况预警等常规内容,为驾驶人提供连续、稳定的通行指引。互通立交、服务区出入口、隧道群等路况复杂、驾驶操作密集路段,将布设密度提升至每1公里一块,重点强化路径指引与车道变换提示,便于驾驶人提前判断、平稳操作。长下坡、急转弯等事故高发的高危路段,进一步加密至每500米一块,通过连续、强化的安全警示,有效降低驾驶操作风险,全面提升高速公路全路段信息引导的针对性、连贯性与整体安全保障水平。

3.3.2 结合交通流特征动态调整密度

以高速公路实时交通流监测数据为基础,对可变信息标志

的信息引导强度实施动态化、精细化调整,使标志布设密度与实时车流状态高度适配。当路段交通流量达到设计流量80%及以上进入高峰运行状态时,通过加密信息发布频次与覆盖范围,提升关键指引的传递效率,帮助驾驶人在复杂车流中快速做出合理判断。平峰时段车流较小、行车秩序相对稳定,可适当降低引导密度,避免信息冗余增加驾驶人认知负担^[4]。同时,针对节假日出行高峰、雨雾冰雪等恶劣天气等特殊场景,对重点路段实行临时加密布设,依靠连续、及时的路况提示与安全预警,强化行车安全保障,使信息引导更具针对性与实用性,全面提升高速公路整体运行效率。见表1所示:

表1 高速公路不同路段可变信息标志布设参数标准表

路段类型	前置距离(米)	字号(厘米)	布设密度(公里/块)	信息更新周期(分钟)	颜色搭配
主线直线段	300-500	60-80	2-3	5	白底黑字
互通立交区	150-250	40-60	1	3	黄底黑字
隧道群路段	150-250	40-60	1	3	黄底黑字
危险路段	100-150	50-70	0.5	2	红底白字
服务区出入口	150-200	40-50	1	4	白底黑字

4 优化布设后对驾驶行为的引导成效及实践价值

4.1 规范驾驶操作行为,降低交通风险隐患

经过全方位优化的可变信息标志布设体系,依靠科学合理的点位布局与清晰直观的信息展示,能够有效引导驾驶行为更加平稳有序,从源头减少各类危险驾驶操作的出现。合理设置的前置识别距离与无干扰的视认环境,让驾驶人在行驶过程中可以从容完成信息读取、判断决策与操作执行,有效避免因识别不及时、信息理解偏差造成的紧急制动、随意变道、超速行驶等危险行为,使驾驶节奏与道路通行要求保持高度一致。统一规范的信息发布形式与适配路段的布设密度,可显著减轻驾驶人的认知负担,降低因信息混乱或缺失带来的操作失误,促使驾驶行为从被动应对路况转变为主动遵守规则,从而有效减少交通冲突与事故隐患,为高速公路行车安全提供稳定可靠的保障。

4.2 提升驾驶决策效率,优化通行整体秩序

经过优化的可变信息标志可实现动态交通信息的精准、高效传递,有效提升驾驶人的决策速度与判断合理性,对改善高速公路整体通行秩序具有重要作用。统一规范、清晰直观的信息呈现方式,能够让驾驶人在高速行驶过程中快速捕捉关键指引,大幅缩短信息识别、分析与操作响应的时间,减少因决策迟疑、信息混乱导致的车道占用、车速波动等问题^[5]。结合路段功能与交通流状态构建的动态密度布局与信息更新机制,可

针对不同路段、不同时段提供连续且精准的引导服务,促使车流分布更加均衡,缓解局部路段拥堵,减少车流交织冲突。在科学有序的信息引导下,驾驶行为与道路资源供给实现高效匹配,整体通行节奏更加稳定顺畅,从而显著提升高速公路的通行秩序、运行效率与服务水平。

4.3 完善交通管控体系,强化实践应用价值

可变信息标志布置的优化,不仅对驾驶行为形成有效引导,更对高速公路交通管控体系的健全具有重要实践意义,为智能交通建设提供强有力的支撑。优化后的布置方案,紧扣驾驶行为的内在需求,推动动态信息发布与驾驶行为引导实现深度融合,拓展了高速公路动态管控的实施路径,促使交通管控模式由传统经验导向转向科学精准定位。其应用成效可为其他高速公路可变信息标志的布置提供可复制的经验与范式,助力构建标准化、规范化的布置体系。这一优化加速了智能交通技术与驾驶行为引导体系的深度耦合,进一步拔高高速公路交通

管理的智能化、精细化水准,为道路交通安全与通行效率提供可持续的制度保障,亦为后续交通管控技术的迭代升级夯实坚实基础。

5 结语

高速公路可变信息标志的布置质量,直接关乎动态交通信息传递效率与驾驶行为引导成效。本文围绕标志布置与驾驶行为的内在关联,梳理相关背景特征,剖析当前布置不当引发的负面驾驶效应,提出涵盖位置规划、信息呈现、密度控制等维度的优化策略,并论证其在规范驾驶操作、提升决策效率、完善交通管控等方面的实际效用。研究证实,科学适配的布置方案可有效降低驾驶认知负荷,减少危险驾驶行为,提升高速公路通行安全与运行效率。标志布置优化既是交通设施精细化管理的核心内容,也是智能交通系统落地实践的关键环节,相关成果可为高速公路标志设计、建设与运维提供理论与实践支撑,推动交通管理向规范化、科学化、智能化稳步迈进。

参考文献:

- [1] 韦海,杨辉.高速公路可变信息标志安全管控系统研究[J].西部交通科技,2024,(07):206-208.
- [2] 荆迪菲,宋灿灿,郭忠印.八车道高速公路可变信息标志前置距离对驾驶行为的影响[J].同济大学学报(自然科学版),2022,50(05):731-740.
- [3] 彭敏,李峰,李凯龙.高速公路可变信息标志控制系统应用探究[J].中国交通信息化,2020,(12):131-133.
- [4] 周通,黄白羽.新型LED可变信息标志在高速公路中的应用[J].中国交通信息化,2021,(12):127-128+133.
- [5] 李娟,倪世成,周海磊,等.基于动态模糊神经网络的高速公路信息诱导标志布置仿真评价[J].科学技术与工程,2026,26(05):2177-2184.