

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2021.08.007

公路与城市道路视距差异性分析

占逸¹,朱洪志²,段海燕³

(1. 武汉市政工程设计研究院有限责任公司,湖北 武汉 430023; 2. 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司武汉分公司,湖北 武汉 430000; 3. 湖北省城建设计院股份有限公司,湖北 武汉 430051)

摘要: 通过对比公路与城市道路规范,结合常见的视距不良情形,对公路与城市道路视距差异性进行分析。研究表明:公路与城市道路小客车停车视距理论基础基本一致,在计算取值时各不相同,这些差异各有优劣,不合理且容易产生矛盾,往往使设计者难以抉择,可统一起来;出入口是事故发生比例较高的路段,识别视距的保证十分有必要,城市道路规范应予以补充;针对设计速度低、交通流量小,且采用主路优先交通管理的非灯控路口,安全交叉停车视距不仅能满足规范关于视距的规定,还能减少清除视距三角区障碍物的工程量,节省工程投资;城市道路高架桥桥墩应合理布设、侧分带不宜种植灌木、竖曲线半径应尽量偏大,避免取极限值,以保证视距和行车舒适性;太阳能主动发光标志可推广使用,以满足夜间行车视距的需求,防眩光,减少安全隐患。

关键词: 道路工程;公路与城市道路;视距;对比分析

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)08-0027-04

0 引言

视距是道路几何设计的重要技术标准之一,不仅与设计速度、竖曲线极限最小半径、直线最小长度等指标直接相关,还与驾驶员视觉感受、行车舒适性、交通安全性等息息相关。

1 视距的分类

1.1 公路与城市道路视距分类

《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)^[1]将行车视距分为停车视距、超车视距、会车视距、识别视距,且对各类视距技术标准皆有明确的规范要求。

《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)^[2]引入“安全交叉停车视距”的概念,对特殊情况下不能满足交叉口通视三角区,应满足安全交叉停车视距通视三角区进行规定(见图1)。

《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012)^[3]将行车视距主要分为停车视距、会车视距、错车视距和超车视距。大部分城市道路严格实行分向、分道行驶的交通管制,不允许越过道路中心线利用对向车道进行超车,少数中央设虚黄线双向两车道支路需要考虑超车视距,此时速度较低,超车视距也较容易满足。错车视距是指两辆对向行驶的车相遇后,相互

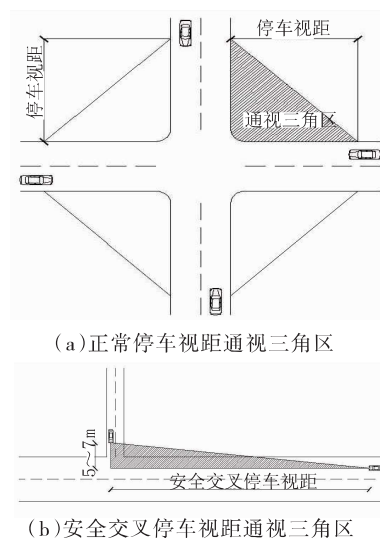


图1 三角视区

采取措施至减速错车所需要的安全距离。若满足会车视距(两对向行驶的汽车相遇,采取制动措施至两车安全停止所需的距离),则必然满足错车视距。因此,城市道路主要考虑停车视距和会车视距,仅对停车视距和会车视距取值进行规定。

1.2 物高与目高

视距检验时,公路规范对物高与目高的取值主要因车辆类型、路段类型不同而取值不同。货车物高取0.1 m,目高取2.0 m。小客车物高取0.1 m,目高取1.2 m。出入口路段考虑满足识别视距(识别前方障碍物、交通设施)要求,物高取0 m。

收稿日期: 2021-01-14

作者简介: 占逸(1992—),男,硕士,从事道路设计工作。

城市道路规范主要考虑因车辆类型、凹凸竖曲线而取值不同。货车物高取 0.1 m,目高取 2.0 m。小客车物高取 0.1m,凸曲线时目高 1.2 m,凹曲线时目高取 1.9 m。

2 公路与城市道路视距差异性

2.1 停车视距

汽车行驶时,自驾驶员看到前方障碍物时起,至到达障碍物前安全停止,所需的最短距离即停车视距^[1]。通过对比公路规范、城市道路规范关于停车视距的计算发现,两者具有相同的理论基础,即停车视距由反应距离、制动距离、安全距离组成,但两者规范取值却在 60 km/h 时不一致(见表 1)。

表 1 公路与城市道路停车视距

设计速度 /(km·h ⁻¹)	120	100	80	60	50	40	30	20
公路停车 视距 /m	—	160	110	70	60	40	30	20
城市道路 停车视距 /m	210	160	110	75	—	40	30	20

《公路路线设计规范》(JTG D20—2017) 中停车视距的计算公式如下:

$$S_{\text{停}} = \frac{v}{3.6}t + \frac{(v/3.6)^2}{2gf_1} \tag{1}$$

式中: f_1 为纵向摩阻系数,依车速和路面状况而定; t 为驾驶者反应时间,取 2.5 s(判断时间 1.5s、运行时间 1.0 s); g 为重力加速度,取 9.8 m/s²。

计算出小客车停车视距,见表 2。

表 2 公路规范小客车停车视距计算取值

设计速度 /(km·h ⁻¹)	行驶速度 /(km·h ⁻¹)	制动减速度 gf_1	计算值 /m	规定值 /m
120	102	2.84	212.00	210
100	85	2.94	153.70	160
80	68	3.04	105.90	110
60	54	3.23	73.20	75
40	36	3.72	38.30	40
30	30	4.31	28.90	30
20	20	4.31	17.30	20

《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012) 中停车视距的计算公式如下:

$$S_{\text{停}} = \frac{v}{3.6}t + \frac{\beta_s v^2}{254(u_s+i)} + S_{\text{安}} \tag{2}$$

式中: t 为反应时间,取 1.2 s; β_s 为安全系数,取 1.2; u_s 为路面摩擦系数,取 0.4; i 为纵坡度(%),上坡为“+”,下坡为“-”。

对式(2)进行整理,得:

$$S_{\text{停}} = \frac{v}{3.6}t + \frac{\beta_s (v/3.6)^2}{2gu_s} + S_{\text{安}} \tag{3}$$

城市道路制动距离公式本质上与公路计算公式相同,只是增加了安全系数,式(1)中的 gf_1 、式(3)中的 gu_s 均为制动减速度。

城市道路规范计算出的小客车停车视距见表 3。

表 3 城市道路规范小客车停车视距计算取值

设计速度 /(km·h ⁻¹)	制动减速度 $gu_s/(m\cdot s^{-2})$	反应 距离 /m	制动 距离 /m	安全 距离 /m	计算 值 /m	规定 值 /m
100	3.92	33.33	118.11	5	156.44	160
80	3.92	26.67	75.59	5	107.26	110
60	3.92	20.00	42.52	5	67.52	70
50	3.92	16.67	29.53	5	52.20	60
40	3.92	13.33	18.90	5	37.23	40
30	3.92	10.00	10.63	5	25.63	30
20	3.92	6.67	4.72	5	16.39	20

对比公路与城市道路停车视距计算,发现存在如下差异性:

(1) 公路规范并未取设计速度计算,而是取行驶速度(85%设计速度)计算,但在实际运行中,车辆行驶速度往往超过设计速度,故城市道路取设计速度较为合理。

(2) 反应距离中反应时间的取值,公路取 2.5 s,城市道路取 1.2 s。根据文献^[4],驾驶员识别前方状况判断后采取措施所需要的时间一般为 2.0~2.5 s。实际运行过程中,驾驶员反应时间受多方面因素影响,为安全起见,取较大值,故公路取反应时间 2.5 s 更合理。

(3) 关于制动减速度,公路取值范围为 2.84~4.31 m/s²,城市道路取定值 3.92 m/s²。根据我国《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012)对制动性能的规定,制动性能最差的为三轮车,且国标要求不小于 3.8 m/s²。欧洲共同体(EEC)、联合国欧洲经济委员会(ECE)标准规定,小客车制动减速度为 5.8 m/s²,载货汽车制动减速度为 4.4 m/s²。美国 FMVSS 标准给出了一定初速度情况下,汽车制动距离要求,经过运动学公式换算,其制动减速度为 4.2 m/s²。很明显,无论是公路还是城市道路,其制动减速度取值相较于欧美标准都偏保守。而针对同一类型车辆(小客车),公路与城市道路制动减速度仍然存在差异,这

是不妥的。

(4)关于安全距离,公路规范推荐为 5~10 m,但在实际取值中并未严格按此执行,60 km/h 以下安全距离均小于 5 m。城市道路规范统一安全距离为 5 m。

通过对比公路与城市道路停车视距的计算,发现两者本质理论基础是一致的,只是在参数取值上各有优劣。例如,城市道路取设计速度、安全距离较为合理,公路在反应时间取值上较为合理。针对同一理论基础,同一类型车辆,这种差异性是不应存在的,停车视距完全可以统一。而且这种差异性往往容易引起误解。例如,在 60 km/h 时,《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010)规定的停车视距为 75 m,而《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012)规定的停车视距为 70m。城市道路规范存在自相矛盾,往往使设计人员难以抉择。

2.2 识别视距

识别视距是指驾驶员从发现并识别前方障碍物或方向改变到避让障碍物或调整操作所需要的距离^[5]。公路规范对互通式立交分流鼻端、服务区、停车区等出入口处不同设计速度下识别视距的范围进行了要求(见表 4),明确当条件受限时,识别视距不应小于 1.25 倍的停车视距^[2],但并未就此规定进行详细的理论阐述和说明。

表 4 公路规范识别视距

设计速度 /(km·h ⁻¹)	120	100	80	60
识别视距 /m	350~460	290~380	230~300	170~240

目前,国内识别视距研究依据的主要是美国 ASSHTO 的理论基础,即在理想状态下,驾驶员从最外侧车道上因对交通标志进行识别解读,并采取措施驶出(入)出入口所需的距离,主要包含识别出入距离和减速驶出(入)距离。长安大学潘兵宏、周锡滨等^[5]考虑了驾驶员从内侧车道识别反应,进行换道到最内侧车道,再驶出出入口的识别距离,提出了基于车道变化的出入口识别视距计算模型。

城市道路沿线出入口、附属设施等较多,也更加复杂,这些路段往往是交通事故的多发地。城市道路规范却无识别视距的要求,忽视了此类情况下驾驶员对识别视距的需求,容易引起因视距不足引发安全事故,存在安全隐患。因此,城市道路规范应考虑识别视距。

2.3 安全交叉停车视距

公路规范针对特殊情况下,交叉口通视三角区难以满足,且采用主路优先、次要道路停车让行的交通管理方式时,主路视距考虑采用安全交叉停车视距^[2]。安全交叉停车视距见表 5。

表 5 公路安全交叉停车视距

设计速度 /(km·h ⁻¹)	100	80	60	40	30	20
停车视距 /m	160	110	75	40	30	20
安全交叉 停车视距 /m	250	175	115	70	55	35

城市道路规范对交叉口采用正常停车视距通视三角区,标准高。但是从经济性和实用性而言,存在“一刀切”的局限,并没有考虑到城市道路沿线两侧构筑物多,存在一些无法满足通视三角区的特殊情形。因此,城市道路可以补充安全交叉停车视距。

3 常见视距不良情形

3.1 高架桥下视距不足

城市道路由于用地受限,交通流较大且市区交通易集中,故高架桥随处可见。高架桥的建设虽能有效地缓解交通压力,快速完成交通转换,但对地面交通行车舒适性和安全性有着很大的影响。例如,在较窄的道路红线范围内,高架桥的桥墩采用双柱墩且布设于侧分带主辅合流点附近,密布的桥墩严重影响地面交通的行车视距,存在较大的安全隐患(见图 2)。



图 2 高架桥桥墩不合理布设

又如,高架桥下凹曲线半径偏小,行车视距不足,驾驶员无法准确判断前方行驶状况,易感到茫然和紧张(见图 3)。



图 3 高架桥下凹曲线半径偏小

高架桥下合理的桥墩布设和竖曲线是保证视距的重要影响因素。在工程造价范围内,桥梁跨径应合理,路口处桥墩间距宜尽量拉大,避免桥墩布设于出入口合流段遮挡驾驶员视线。同时,桥墩的布设应结合当前道路横断面综合考虑。对于红线宽度较窄的路段,道路横断面宜优先考虑一块板或两块板的形式,中央设花瓶式或门式桥墩;对于道路横断面为三块板、四块板时,桥墩宜采用双柱墩,墩的粗细程度宜合适。竖曲线半径应尽可能取较大值,避免极限值,同时两侧侧分带种植物的选择也很关键。相关研究表明,较窄的侧分带不宜种植灌木^[6]。

3.2 平面交叉口三角视距不足

相对于公路,城市道路平面交叉口更易出现无法满足停车视距通视三角区的情形。如图4所示,由于两侧分车带较窄且种植灌木、布设桥墩,而道路两侧又皆为密集建筑物,无法满足停车视距通视三角区。如果考虑清除通视三角区内的障碍物,会造成大面积拆迁,桥墩布设也难以兼顾,甚至根本无法布设桥墩。



图4 平面交叉口三角区视距不足

如果该路口为灯控路口,应采取交通信号灯管控的措施,此时需要满足停车视距通视三角区的视距要求。若为设计速度低、交通流量小,且采用的是主路优先交通管理的非灯控路口时,可以考虑满足安全交叉停车视距的要求。这样不仅能满足规范关于视距的规定,保证行驶的安全性,也能减少清除视距三角区障碍物的工程量,节省工程投资。

3.3 出入口识别视距不足

不仅平交、立交出入口识别视距需要保证,隧道内出入口同样需要保证。图5为某隧道内出入口识别视距不足情形,设计速度为70 km/h。此时驾驶员不得不减速以识别出入口交通标志,从而选择正确的车道驶出。突然减速不仅会造成排队拥堵,还容易引发交通事故。

对于此类已建成项目,可考虑增设交通诱导设施、提前预告标志等措施来解决识别视距不足的情形。



图5 出入口识别视距不足

3.4 夜间视距不足

夜间行车一直以来都是交通事故发生的高频时段,主要原因是驾驶员夜间行车视距严重不足。现有的研究表明,车辆夜间行驶时,近光灯照明距离为37~107 m,远光灯照明距离为61~152 m^[6],而60 km/h时识别视距最小为170 m。远光灯照明无法满足交叉口识别视距要求。

城市道路由于沿线设有照明附属设施,夜间行车视距相对公路有较好的改善。山区公路,尤其高速公路,夜间行车视距问题有待解决。针对此类情形,高速公路采取的措施主要是设置预告标志、一些重要标志单独设置夜间照明,但是效果并不是很理想。因为常规交通标志需要远光灯才能看清,而远光灯容易通过标牌反射到驾驶员的眼睛,产生眩光,导致驾驶员经常由于未能及时识别标志而驶入错误方向。

目前,城市道路正在推广主动发光标志,通过利用城市电网、太阳能、风能等,使交通标志自身为光源,自身发光,可视距离远、能防眩光,可以较好解决夜间行车视距不足的问题,减少交通事故的发生。未来太阳能主动发光标志将在高速公路上有广阔的应用前景(见图6)。



图6 主动发光标志

4 结 语

通过对比公路与城市道路关于视距的相关规范要求,发现两者各有优劣,且存在一些差异性。具体结论如下:

3.2 公交系统优化

(1)公交线路优化。衔接区域轨道站点与常规公交主要客流走廊,串联区域重要功能版块,实现轨道公交一体化发展。

(2)公交站台优化。结合道路改造,在主要的公交客流走廊上将公交停靠站改造为港湾式车站,降低公交车进出站台对主干道车流运行干扰,增加停靠站乘客候车空间,减少上下公交乘客与非机动车冲突。

3.3 慢行系统优化

(1)道路4增设机非隔离设施,保证慢行连续性、通畅性。

(2)增设电子警察,抓拍占用非机动车道的违章停车。

3.4 交通管理

除了上述交通基础设施建设,科学有效的交通管理手段,可以有效促进交通基础设施作用的发挥。

加强交通教育、交通监管和交通执法,不断提升交通参与者素质;加强施工期间交通组织与管理;制定完善停车政策等各类交通政策;加快智能交通基础设施建设,将不断提升城市中心片区交通组织管理水平。

4 结 语

本文在城市更新背景下,针对城市中心片区行车难、找路难、乘车难、过街难、停车难等问题,从道路交通组织管理、公共交通、慢行、停车方面的指标进行阐述,分析城市中心片区存在的问题,并采取科学、合理、有效的手段进行交通组织管理,在一定程度上缓解了城市拥堵,对同类地区存在的相关问题有借鉴价值。

参考文献:

- [1] 郑雪.道路交通组织优化方案效果评价方法研究[D].北京:北京工业大学,2016.
- [2] 许彬.城市中心区交通组织管理优化与评价研究[D].西安:长安大学,2006.

~~~~~  
(上接第30页)

(1)公路与城市道路小客车停车视距理论基础基本一致,在计算取值时各不相同。这些差异不合理且容易产生矛盾,往往使设计者难以抉择,可统一起来。

(2)出入口是事故发生比例较高的路段,保证识别视距十分有必要,城市道路规范应予以补充。

(3)针对设计速度低、交通流量小,且采用主路优先交通管理的非灯控路口,安全交叉停车视距不仅能满足规范关于视距的规定,也能减少清除视距三角区障碍物的工程量,节省工程投资。

(4)城市道路高架桥桥墩应合理布设、侧分带不宜种植灌木、竖曲线半径应尽量偏大,避免取极限值,以保证视距和行车舒适性。

(5)太阳能主动发光标志可推广使用,以满足夜间行车视距的需求,防眩光,减少安全隐患。

#### 参考文献:

- [1] JTG B01—2014,公路工程技术标准[S].
- [2] JTG D20—2017,公路路线设计规范[S].
- [3] CJJ 193—2012,城市道路路线设计规范[S].
- [4] 潘兵宏,陈天幸.保证夜间视距的警告类标志前置距离研究[J].中外公路,2014,34(2):326-330.
- [5] 潘兵宏,周锡滨,周廷文,等.高速公路互通式立交出口识别视距计算模型[J].同济大学学报(自然科学版)2020,48(9):1312-1318,1352.
- [6] 彭明,王忠仁.道路安全审计中的视距问题研究[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2012,31(1):77-82.