

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2021.10.009

隧道与立交出口最小间距分析及案例

林海洋, 张继明
(温州市交通规划设计研究院, 浙江 温州 325000)

摘 要: 以驾驶员隧道出口“明适应”距离为基础,仅考虑立交出口识别距离及完整认读标志等因素,简析不同车道数及设计速度工况下隧道与互通式立交出口的最小间距论证。同时以温州 235 国道金北斗至牛栏岗段改建工程松树岗隧道及其互通式立交出口为工程依托,对松树岗隧道出口与互通式立交出口设计间距进行检查,并针对工程实际情况提出相应保障措施。

关键词: 隧道;互通式立交;间距需求

中图分类号: U44 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2021)10-0037-03

1 隧道出口与互通式立交出口间距需求简析

影响隧道出口与互通式立交之间距离的因素很多,为简要分析隧道出口与互通式立交之间最小需求距离,需要以驾驶员隧道出口“明适应”距离为基础,综合考虑驾驶员对立交出口位置的识别距离、完整认读标志并操作需要的距离等因素。隧道出口至立交出口之间的最小距离组成见图 1。

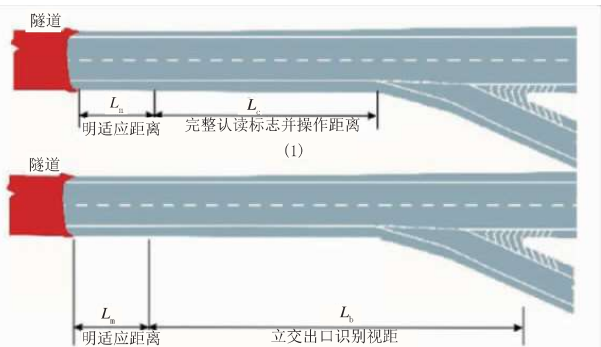


图 1 隧道出口与立交出口最小间距组成

隧道出口与互通立交出口间距需求模型中各项取值,会随着车道数与设计速度不同而有所差异,对于不同工况,本文各项取值见表 1、表 2。

表 1 驾驶人视点与标志横向距离 B 值

速度/(km·h ⁻¹)	120	100	80	60
单向两车道	7.8750	7.375	6.875	6.25
单向三车道	11.625	11.125	10.625	9.75

1.1 单向两车道

若分流车辆驾驶人对道路十分熟悉或明确下一出口为目标出口而提前变换至外侧车道,则驾驶人

收稿日期: 2021-03-26

作者简介: 林海洋(1977—),男,学士,高级工程师,从事道桥设计工作。

表 2 平均到达率

车道数	单向两车道			
车道折减系数	1.85			
设计速度/(km·h ⁻¹)	120	100	80	60
二级服务水平最大服务交通量/(pcu·h ⁻¹ ·ln ⁻¹)	1 600	1 400	1 200	1 200
最大服务交通量 Q/(pcu·h ⁻¹)	2 960	2 590	2 220	2 220
λ	0.411	0.360	0.308	0.308
车道数	单向三车道			
车道折减系数	2.57			
设计速度/(km·h ⁻¹)	120	100	80	60
二级服务水平最大服务交通量/(pcu·h ⁻¹ ·ln ⁻¹)	1 600	1 400	1 200	1 200
最大服务交通量 Q/(pcu·h ⁻¹)	4 112	3 298	3 084	3 084
λ	0.381	0.305	0.286	0.286

注:安全考虑设计速度 60 km/h 的最大服务交通量取与 80 km/h 相同

认读并理解标志内容后,不再需要变换车道。车辆不需变道情况下,完整认读标志并操作所行驶的距离只包括标志视认距离和立交出口确认的安全距离。根据规范,得到单向两车道时车辆分别行驶在内侧车道和外侧车道上完整认读标志并完成操作的距离见表 3,单向两车道隧道出口与互通立交出口的最小间距需求见表 4。

表 3 单向两车道完整认读标志并操作距离

速度/(km·h ⁻¹)	120	100	80	60
内侧车道/m	812	647	511	416
外侧车道/m	262	242	220	197

1.2 单向三车道

单向三车道时车辆分别行驶在内侧车道和外侧车道上完整认读标志并完成操作的距离见表 5,单向

表4 单向两车道隧道出口与互通式立交出口间距需求

速度 / (km·h ⁻¹)	明适应 + 识别视距 /m	明适应 + 完整认读并操作距离 /m	
		外侧车道	内侧车道
120	560	362	912
100	464	326	731
80	367	287	578
60	290	247	466

三车道隧道出口与互通立交出口的最小间距需求见表6。

表5 单向三车道完整认读标志并操作距离

速度 / (km·h ⁻¹)	120	100	80	60
内侧车道 /m	1294	970	777	663
外侧车道 /m	167	246	224	201

表6 单向三车道隧道出口与互通式立交出口间距需求

速度 / (km·h ⁻¹)	明适应 + 识别视距 /m	明适应 + 完整认读并操作距离 /m		
		外侧车道	中间车道	内侧车道
120	560	367	677	1 394
100	464	330	583	1 054
80	367	291	489	844
60	290	251	438	713

从以上计算结果可以看出,无论是单向两车道还是单向三车道,在运行速度相同情况下,驾驶人驾驶车辆从隧道驶出后,车辆在内侧车道上完整认读标志并变换车道右转驶出出口匝道所需距离最长,车辆在外侧车道上完整认读标志并从出口匝道安全驶出所需距离最短,识别视距介于两者之间。

车辆驶出隧道后才开始从内侧车道变道并右转驶入匝道的现象十分普遍,因此建议隧道出口与立交出口之间的距离至少应满足明适应距离与车辆在内侧车道上完整认读标志并操作所行驶的距离之和,并应在满足隧道出口“明适应”之后标志的视认距离处设置互通立交出口预告标志,以诱导分流车辆能够及时变道、减速右转驶入出口匝道。

若受到地形和路线走廊等的限制,隧道出口与互通立交出口的最小间距无法满足内侧车道完整认读出口预告标志并变道驶出的距离,则可在保证驶出车辆行驶在外侧车道上的前提下,将车辆明适应后在外侧车道完整认读标志并变道驶出的距离作为其最小间距,但经过调查和对事故的分析发现,若驾驶人对互通立交出口的识别不及时,而其注意力不集中未看到出口预告标志或出口预告标志受到其它车辆的遮挡,则驾驶人很容易错过立交出口,因此,

在该种情况下,建议隧道出口与互通立交出口之间的最小距离应满足隧道出口明适应之后的出口识别视距。

2 依托工程实例分析

2.1 工程概况

G235国道泰顺金北斗至牛栏岗段改建工程采用四车道一级公路标准,设计时速60 km/h。该项目受原S52路线基本走向、泰顺县罗阳镇城区规划、金家坑和松树岗隧道、南环路和北环路现有线位和互通位置、沿线土地开发的现状与规划、地形条件限制,线位控制严格,文化路互通式立交与松树岗隧道间距较近的问题难以避免,须进行间距检查,见图2。

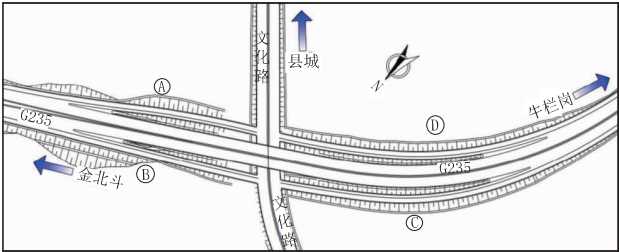


图2 文化路互通式立交平面示意图

G235国道松树岗隧道出口与文化路互通B匝道出口间距见表7。

表7 隧道至互通式立交间距

隧道名称	匝道名称	隧道长度 /m	车道数	隧道类别	隧道出口与匝道渐变段起点距离 /m	隧道出口与匝道分流鼻点间距 /m
松树岗隧道	B	335	2	右洞出口	140	316.325

2.2 距离需求检查

以上述“明适应”距离分析为基础,对松树岗隧道出口与互通式立交出口匝道实际设计间距进行检查,检查结果如下:

(1)与识别距离的对比

隧道出口与互通式立交出口之间的距离与识别距离的对比结果见表8。

表8 与明适应距离+识别距离比较表(60 km/h)

隧道名称	隧道出口与匝道分流鼻点间距 /m	明适应 + 识别距离 /m	比较结果
松树岗隧道	316.325	290	满足

检查结果表明松树岗隧道出口与文化路互通式立交出口之间距离满足60 km/h驾驶人对明适应距离和识别距离的要求。

(1)与完整认读标志并操作距离的对比

隧道出口与互通式立交出口之间的距离与完整

认读标志并操作的距离的对比结果见表 9。

表 9 与明适应距离 + 完整认读标志并操作距离比较表(60 km/h)

隧道名称	隧道与减速车道 起点间距 /m	明适应 + 完整认读 标志并操作距离 /m	比较结果
松树岗隧道	内侧车道	466	不满足
	外侧车道	247	不满足

检查结果表明,松树岗隧道出口与文化路互通式立交出口之间的距离在内外车道均不能满足驾驶人对明适应距离 + 完整认读标志并操作距离的要求。

2.3 小间距路段保障措施

由上述分析结果表明,松树岗隧道出口与文化路互通式立交出口之间的距离在各个车道时均不能满足驾驶人对明适应距离 + 完整认读标志并操作距离的需求,为保障隧道出口与文化路互通式立交出口小间距路段的交通安全,避免金北斗至文化路的出口交通流在隧道出口后匆忙变换车道驶出发生事故或车辆不能及时识别到出口在分流鼻处停车、倒车甚至于错过出口,本文提出以下保障措施:

(1)由于金家坑隧道与松树岗隧道间距较近(右洞:37 m),其隧道总长度为 998 m,可将其视为隧道群进行交通组织及管理。建议在金家坑隧道入口前利用指路标志(车道指示标志)和地面文字标记及时将驶出主线的出口交通流诱导到外侧车道;隧道内通过指路标志(隧道内采用主动发光式标志)对出口进行预告。金家坑隧道入口前 150 m 左右至文化路

互通 B 匝道出口分流鼻间第一车道与第二车道间车道分界线采用振动实标线,其中在松树岗隧道出口前 100 m,第一车道与第二车道间车道分界线设置采用 200 m 的白色虚实标线(内虚外实)。

(2)严格控制金家坑隧道入口至文化路互通式立交出口小间距路段的速度为 60 km/h。

(3)加强隧道路段和隧道出口与互通式立交出口小间距路段的视线诱导,在隧道出口至 B 匝道分流鼻间路侧设置照明设施。

3 结 语

本文以隧道出口“明适应”距离为基础,仅考虑立交出口识别距离及完整认读标志等因素,对不同车道数及设计速度工况下隧道出口与互通式立交出口最小间距需求进行分析,以此为基础,对工程实例实际设计间距进行检查,针对检查结果提出相应保障措施,有效保障行车安全。

参考文献:

[1] JTG/T B05—2015,公路项目安全性评价规范[S].
[2] JTG/T D020—2017,公路路线设计规范[S].
[3] 石小法,翁军杰.四脚岔隧道出口与互通式立交间需求距离分析[J].公路交通科技(应用技术版),2016(8):219-222.
[4] 吕晓东.高速公路互通式立交与其他设施净距研究[D].陕西西安:长安大学,2011.
[5] 孙明玲,赵源,葛书芳.双车道高速公路隧道与互通式立交出口最小间距分析[J].公路,2014(7):274-278.

(上接第 17 页)

- (1)理念上由“以车为本”转变为“以人为本”。
- (2)车道数特别是交叉口车道数要经过交通分析,合理拓宽车道;道路宽度不够可以通过减小交叉口进出口车道宽度来实现。
- (3)合理安排静态停车位,特别是商业地段。
- (4)景观工程注意通透视线走廊,加强路与街的交流;有条件地段合理设置街头游园,增强行人参与性。
- (5)重视城市家具特色打造。

参考文献:

[1] 上海市规划和国土资源管理局,上海市交通委员会,上海市城市规划设计研究院.上海市街道设计导则[M].上海:同济大学出版社,2016.
[2] GB 51286—2018,城市道路工程技术规范[S].
[3] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].
[4] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[5] 株洲市规划设计院.醴陵大道(国瓷路-江源大桥)施工图文件[Z].2015.