

高速公路互通式立体交叉设计中连续出口和入口间距设计分析

吴彩官¹ 翟永超²

浙江省杭州市浙江数智交院科技股份有限公司 浙江 杭州 310030

摘要:随着我国交通需求的增长及路网的日渐完善,高速互通式立交数量逐渐增多,导致互通匝道出入口间距变小,从而对互通节点的交通运行稳定性、行车安全性和车辆通行效率造成了一定影响。本文首先分析了主线同侧进出位置的最小间距的设计方法,并对辅道时主线同侧进出位置的最小间距的进行了研究与探讨,其次通过交汇区长度计算案例,进一步阐述了连续出口和入口间距设计的要点。

关键词:高速公路;辅助车道;交汇区;出入口间距

Design Analysis of Continuous Exit and Entrance Spacing in Expressway Interchange Design

Wu Caiguan¹ Zhai Yongchao²

Zhejiang Digital Communication Institute Technology Co., Ltd. Hangzhou City, Zhejiang Province 310030

Abstract: With the growth of China's traffic demand and the improvement of the road network, the number of high-speed interchange is gradually increasing, resulting in the smaller distance between the entrance and exit of the interchange ramp, which has a certain impact on the traffic operation stability, traffic safety and vehicle traffic efficiency of the interchange node. This paper first analyzes the design method of the minimum spacing of the entry and exit on the same side of the main line, and studies and discusses the minimum spacing of the entry and exit of the main line on the same side of the auxiliary road. Secondly, it further expounds the key points of continuous exit and entrance spacing design through the calculation of the length of the intersection area.

Keywords: Highway; Auxiliary lane; Intersection area; Entrance and exit spacing

引言

随着我国交通运输需求的不断增长,道路路网的构建系统逐步完善,是道路交通流量转换、交通流量控制和优化的重要内容。在高速公路互通设计中,互通间距太小,立交数目增加,则会影响车辆的运转效率,影响车辆的行驶安全性。

1 立体交叉设计中的连续出口和入口间距设计的概述

随着我国交通需求的不断增长和路网的日趋完善,高速公路互通式立交是实现交通流量转换、控制和梳理车流的重要节点,其立交的数量越多,出入口的间距越短,将会影响到交通的平稳性,从而影响了行车的安全性和车辆的通行效率。目前,主要是根据不同的出口形式,进口对间隔的要求来设置连续的出口,这和匝道标志的设置,交通流量的大小有密切的关系。但是,在高速公路上,只有在适当的位置,才能有效地疏解拥堵的车辆,才能保证行车的安全性,才能更好地提供优质的服务。在相邻匝道间距较小的情况下,立交建设规模可以进行相应的减小,这样就可以减少投资和土地占用。但是,如果间距太小,就会导致车辆分流、合流频

繁,从而加剧了交通流之间的相互干扰,还会对该区域的车辆行驶速度造成严重的影响,从而使整个路段的服务水平、通行效率大幅度的降低。如果两个匝道之间的间隔太短,那么就会导致车辆在行驶的过程中,因为不能找到合适的时间,也不能找到有关出口的信息,从而从高速出口离开。第一,会导致车辆不能从正确的道路出口离开,第二,会导致在急切地想要从出口离开时,强行换道占道,从而引发追尾。

2 连续出口和入口间距影响因素分析

连续出入口的交通特性比较复杂,交通事故的发生概率也比其它正常通行的路段要高。对某高速公路连续出口和入口间距的交通事故进行了研究,结果显示,在出、入口变速车道上发生的事故占了32.1%,约占全部事故的1/3,结果表明:连续出口和入口间距,会对车辆的行车安全产生影响,主要包括:

(1) 以主干道最小弯道半径为限的路段;在弯道外侧设置有变速车道的情况下,从弯道开始到分岔点的这一段,在弯道的起始位置到分岔点的这一段,与主线的横向坡度一

致,然后在小鼻点处向外倾斜的横向坡度变化。在弯道半径太小的情况下,在出口与入口的连接处会产生很大的横向坡度差,从而影响汽车的安全性和舒适性。

(2)对主线平弯出口的视线范围进行辨识的道路。若出口设在左侧平弯的外侧,则在中间分隔区内的车辆会受到视线的阻挡;或者,当出口位于右转平曲线内侧的时候,由于受到边坡、跨线构造物等因素的影响,外侧车道车辆不能在第一时间发现出口位置,这样就很容易错过驶出时机,或者因为强行驶出而导致严重的交通事故。

(3)对主线垂直曲线出口的视距进行辨识的路段;出水口处于小半径凸起垂直曲线之后,由于不能被司机及时发现,很容易由于视野差而造成交通事故。

3 连续出口和入口间距设计

3.1 高速公路出入口设计情况

在这一阶段,分别从各种车辆进出口的位置上进行间隔设定。如果高速公路出入口进行了适当的设计,可以满足车流量的需求,提高交通运输安全性,从而形成了高效的服务机制。如果间距过小,则会导致车辆频繁发生分流、合流等现象,从而增加了交通流间相互阻碍效应,降低了区域车辆行驶速度,从而削弱了路段整体服务性能、通行能力。如果匝道之间的距离不满足设计要求,则会导致在实际运行中,无法确定最佳的出车时刻,从而影响出车效率,并容易发生追尾事故。因此,对互通匝道间的间隔进行科学的设计是非常必要的。

3.2 设辅助车道时主线同侧出入位置间距最小值

3.2.1 计算交汇区长度

通过对干线上同向匝道进出点与进出点之间距离的极小值进行分析,得出对交汇区交通状况的影响主要是交汇区的长度。因此,在其它条件相同的条件下,对交叉口段进行调整,会造成匝道上车辆的混淆。本文所用的交汇区长度计算方法,是HCM2000规范中的一种方法,该方法可应用于交汇区从150m到750m之间。如果L小于150m,则将其设置为没有信号切换的状态。在长度大于750m的情况下,在交汇带的范围内,将路基与交汇带的河道之间建立协调关系。

3.2.2 设计交织区

对交织区域的构型进行了科学的划分,以利于对有车流情况下的车道数目进行分类。一般交织区可分为三种类型,分别为a、b、c型。a型交汇区是指在转换车道时,两辆车之间至少要进行一次转换。b型交汇区是指当两种交通方式出现交叉时,其中一种交通方式需要改道,而另外一种交通方式则不需要改道而完全实现交通方式的交通方式。c型交错区是指单方交错区的交通流量,在换道过程中,需要进行两次以上的变换,使其他方向的交通流量在不变道的条件下,能够顺利地完成交错区的交通流量。

3.2.3 确定交汇区长度

(1) a型主线交汇区长度的计算

研究了在现行道路通行规范下,机动车交叉路口最小长度的确定方法。而在四、五级服务水平下,则需考虑交通枢纽密度的影响。如主线公路同向匝道采用单行线通行,车辆转弯时,需从最外车道通过,并至少进行一次车道调整^[2]。当第一条车道改变时,对其进行分类,确定其性质,A类交汇区的交错率为0.5,计算出的交汇区长度为:A类主线车速为125 Kmh,辅道车速为80 Kmh,匝道车速为80 Kmh,交汇区长度为60 Kmh,交叉口长度为345米,交叉口长度为292米;a型主干线的时速是105千米,交叉点的长度是751米,750米,745米,591米;a型主干道的车速是85公里/小时,匝道的车速是60公里/小时,在50公里/小时的情况下,交叉点的长度是751米。

(2) b型主线交汇区长度的计算

在分流区段的车辆,应当采用远离主线的行驶方式,这种设计方法采用b型交叉结构,交叉比系数不超过0.5。对b类交汇区的长度进行了计算,得到了b类主线车速为125 km/h,匝道车速为80 km/h,交汇区的长度为750m,匝道车速为70 km/h,60 km/h,和50 km/h,长度为750m,宽度为495m,宽度为355m,宽度为251m;b型主干线的速度是105 km/h,交叉点的长度是75m,753m,701m,478m;b型主干道车速为85km/h,匝道车速为60 km/h,交叉段长度为753m,交叉段为753m。在b型交汇区,出入口的第2种布置方式是两人一出,并车通行能力最低为0,并且在转向点的时候,需要切换一次车道。这种交汇形式不会对主线交通造成影响,将交汇比设定为0.5,计算交汇区的长度:b型主线车速为125 km/h,匝道车速为80 km/h,交汇区的长度为80 km/h,匝道车速为70 km/h,60 km/h,50 km/h,分别为255m,202m,157m,157m;b型主干线的车速是105 km/h,交叉区域的长度是510m,402m,305m,225m;b型主干道车速为85 km/h,匝道车速为60 km/h,交叉段长度为755m,交叉段为540m。

在b型交汇区,采用了两个出口,两个入口。当车辆进行交叉转向作业时,不需要进行换道作业,将其定性为b类交汇区,交叉率设定为0.5,对其进行交叉长度参数的计算,得出:b类主线车速为125 km/h,匝道车速为80 km/h,匝道车速为80 km/h,交汇区长度为400m,交叉口宽度为175m;b型主干线的车速是105 km/h,交叉点的长度是755m,755m,300m;b型主干道的车速是85公里/小时,匝道的车速是60 km/h,交叉段的长度是755m,742m^[3]。

3.3 未设辅助车道时主线同侧出入位置间距最小值

3.3.1 确定交通量

汽车下游段的交通状况是保证汽车在主要道路上正常行驶的关键基础。在此基础上,上游匝道上的车辆通过能力和高速路段的总允许能力,均不大于下游的高速路段的总允许能力。在对下游路段的通行能力进行计算时,对高速公路匝道、主线等因素进行了分析。同时,保证高速公路在设计使用年限内,满足下游交通流量的实际需要,并根据实际的交

通流量,进行交通流量的计算。

3.3.2 出入通行设计

在实际的高速公路上,由于匝道数量的不同,其入口和出口的位置也需要灵活的选择。如果车道关系是相邻的,那么应该将其作为双车道匝道形式进行考虑。这个时候,应该在高速公路出入位置设置辅助通行车道,这样可以提高车流分流效果。如果辅助车道没有进行设计,那么匝道相邻间距应该以单入单出为设计主要形式^[4]。

(1) 匝道设计速度

匝道是车辆从高速公路进入辅路的过渡路段,车辆的运行速度与匝道的通行能力有直接的联系,因此,要对车辆的运行速度进行准确的设计,需要以互通立交的型式、主线车速、交通量和地形条件等各种因素为依据。

(2) 匝道平面线形

在匝道平面线形设计中,在主线出入口至匝道平面线形紧凑路段的平面线形要符合车流量和不断变化的车速,在进出口过渡段车速高时要选用更高的线形指数。在紧张的道路路上,其线形指数还应该确保其最大的安全车速不能以满足规范所要求的一般指数为条件,更要谨慎地采用限制指数。

(3) 匝道平、纵面线形组合设计

匝道平纵面线型组合设计时,要尽量参照公路线路的线型组合设计,变坡点不得与反转平曲线拐点相重叠,特别是不能设置在反转曲线拐点上的跨线桥^[5]。直通和半直通匝道

在直通和半直通匝道的纵向平面上,不能在直通和半直通匝道中穿插较短的垂直曲线。

(4) 变速车道

在换挡车道为单行道的情况下,加速道宜采用平行式,减速道宜采用直接式。在两条车道上换挡时,为了方便车辆的进出,加减速车道宜采用直接式。

结束语

综上所述,本文分别针对连续出口和入口间距设计,确保高速公路的出入口设计的科学化,进而可以有效地提升高速公路的互通式交通服务能力,促进高速公路的有序运营。同时,在出入通道的设计中,要充分考虑交通流量和公路承载能力,以确保高速公路上的交通顺畅。

参考文献

- [1]董泽华.高速公路互通式立体交叉设计要点分析[J].工程技术研究,2021,6(12):199-200.
- [2]刘斌.山区高速公路异形互通式立体交叉设计[J].河南科技,2022,41(08):69-73.
- [3]成豪杰,余孝丽.高速公路互通式立体交叉设计中连续出口和入口间距设计分析[J].科技与创新,2021(15):60-61.
- [4]布希濂.高速公路互通式立体交叉设计应注意的问题[J].建筑工程技术与设计,2021(18):2100.
- [5]康彦军.高速公路互通式立体交叉设计探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2021(5).