

Differences and Analysis of Interchange Design between Highways and Urban Roads

Enhua Zhang

Xinjiang Transportation Planning Survey and Design Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830006, China

Abstract

Roads play a very important role in the development of modern society and economy. With the support of roads, the flow of economic factors between regions is faster, and it provides convenience for people's travel. By analyzing the construction requirements and design specifications of highways and urban roads, it can be seen that there are differences between the two, which are particularly evident in the design of interchange nodes. In this study, the author will first briefly introduce the specific concepts of the differences in interchange design between highways and urban roads, then analyze the key points of interchange design between highways and urban roads, and finally explore the differences in interchange design between highways and urban roads and the issues that should be noted in the design.

Keywords

differentiation; Design of interchanges; Urban Rd; highway

公路和城市道路互通式立体交叉设计差异性及分析

张恩华

新疆交通规划勘察设计院有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830006

摘 要

在现代社会经济发展中道路扮演着非常重要的角色,在道路支持下各区域之间经济要素流动更加快速,而且为人们出行提供了便利。通过分析公路和城市道路的建设要求与设计规范可知,两者之间存在差异,此种差异在互通式立体交叉节点设计方面表现尤为明显,在本次研究中笔者将首先简单介绍公路与城市道路互通式立体交叉设计差异的具体概念,之后分析公路与城市道路互通式立体交叉设计要点,最后探讨公路与城市道路互通式立体交叉设计差异内容和设计中应该注意的问题。

关键词

差异性; 互通式立体交叉设计; 城市道路; 公路

1 引言

长久以来,我国公路与城市道路设计均存在不同的设计指标,立交设计标准与规范也是如此,再加上现如今国内还没有形成完善的立交设计体系,在实际工作中大多以国外做法为基准,在此情况下难以统一立交设计中所使用的设计理念与标准。在此种情况下,深入了解与分析公路和城市道路互通式立体交叉设计差异性非常有必要。

2 公路与城市道路互通式立体交叉设计差异的具体概念

从最初功能形态方面分析,公路与城市道路均属于交通系统的重要运输服务形式,两者在维持与运营社会交通方面均发挥着重要作用。在我国深入推进城市化进程的过程

中,公路与城市道路也具有越来越高的融合与联通程度,在一定程度上改变了公路及城市道路设计的模式、观念以及技术^[1]。然而公路与城市道路的本质属性存在差异,两者的互通式立体交叉设计需要将两者服务内容与通行范围等方面的差异性纳入考虑范围,从而提升设计与施工的科学性、合理性。

3 公路与城市道路互通式立体交叉设计要点

在现代交通系统运行期间,出于有效整合各类公路的需要,越来越多的道路企业开始关注与应用互通式立体交叉设计问题,此种情况与我国道路交通网络运转质量息息相关。但是,因为公路与城市道路在真实使用过程中拥有不同的特点与功能,交通组成存在较大区别,其中城市道路主要运行小客车,且存在更多的干扰因素。公路则是主要负责点到点交通,通行车辆大部分为大型车辆,提升了相关人员开展互通式立体交叉设计工作的难度。

正常情况下,在设计互通式立体交叉时,相关人员大

【作者简介】张恩华(1979-),男,中国山东巨野人,本科,高级工程师,从事公路勘察设计研究。

多会使用以下两个设计方向，分别为枢纽型互通式立体交叉设计与普通型互通式立体交叉设计^[2]。所谓的普通设计大致可分为两类：一类是将各级普通道路相互衔接的设计，另一类则是将高速公路与一般道路连接的设计，这属于较为普遍的设计模式。至于枢纽设计，其主要针对的是关键或中心干道的互联互通，这类设计在涉及的领域和技术手段上通常更为广泛和复杂。尽管两者在设计方向上有所区别，但在实际操作中，设计人员必须同样深入掌握道路的功能和特性，确保设计方案的高效性和优质性。

4 公路与城市道路互通式立体交叉设计差异内容

4.1 交通服务对象差异

在日常运行期间，公路与城市道路存在不同的服务对象。正常情况下，大部分的公路设计都是中等级别的，在进行设计时，主要是将中小型的机动车纳入其中，而在城市的道路上，则要将市政服务纳入其中，为行人、小型机动车和

非机动车提供服务。正是因为存在此点不同，在设计公路与城市道路互通式立交时必须充分发挥两者的功能，采取适宜的施工措施防范，从而保证两者均能满足质量以及使用周期方面的要求。在开展相关设计实践时，相关人员务必全面考量车辆外观参数、车辆类别以及道路等级等方面的因素，保证所有类型车辆通信需求都能得到满足。在分流非机动车辆与机动车辆方面，相关人员应用较为广泛的方法有混合立体交叉设计与分行立体交叉设计，在确定了道路运输的车型之后，选择了弯道宽度、路面硬指数、横断面宽度和机动车的物性参数等指标。

4.2 主线及匝道设计速度差异

在开展道路设计工作时需根据设计速度确定道路的几何线形，而且道路设计中的纵坡竖曲线半径、视距、超高等指标也与其存在密切联系。设计速度是在具备良好气象条件且只有道路自身条件会影响车辆行驶的前提下，驾驶技术适中的人员可以适应的车辆驾驶速度，公路与城市道路主线设计速度标准如表1所示。

表1 公路与城市道路主线设计速度

公路	公路等级	四级公路	三级公路	二级公路	一级公路	高速公路
	设计速度 km/h	20	40/30	80/60	100/80/60	120/100/80
城市道路	道路级别	支路	次干路	主干路	快速路	-
	设计速度（km/h）	Ⅲ :20	Ⅲ :30/20	Ⅲ :40/30	80/60	-
		Ⅱ :30/20	Ⅱ :40/30	Ⅱ :50/40		
		Ⅰ :40/30	Ⅰ :50/40	Ⅰ :60/50		

在匝道设计速度方面，因为互通立交的主要作用就是在空间层面分隔开两条或者多条交叉道路，其能够借助立交处主要方向交通持续不断地运行，使得车辆在交叉道路地段能更快地行驶，达到降低车辆燃料消耗和缩短运行时间的目的，同时让交叉路口拥有更强的通行能力。在互通式立体交叉中匝道就是用于上下各层公路间的连接道，主要用于车辆转弯。

公路因为整体拥有较快的运行速度，再加上不同等级互通匝道设计速度间存在明显差异，在确定匝道的行车速度时，相关人员不但要将主线行车速度纳入考虑范围，而且还要关注互通立交的服务水平，其简单理解就是车辆驾驶员及乘客在该段道路通行时的感受，在正常情况下，当主线设计行车速度为60km/h时，匝道的设计速度在30~50km/h之间；当主线设计行车速度为80km/h时，匝道的设计速度在30~60km/h之间；当主线设计行车速度为100km/h时，匝道的设计速度在35~70km/h之间；当主线设计行车速度为120km/h时，匝道的设计速度在35~80km/h之间。对于城市道路来说，当相交道路的行车速度为40km/h时，匝道的设计速度为25km/h；当相交道路的行车速度为50km/h时，匝道的设计速度为20~30km/h之间；当相交道路的行车速度为60km/h时，匝道的设计速度为20~40km/h之间；当相交道路的行车速度为80km/h时，匝道的设计速度为30~50km/h

之间；当相交道路的行车速度为120km/h时，匝道的设计速度为40~60km/h之间^[3]。

4.3 道路行车停车视距差异

在设计公路与城市道路的立体交叉互通时，车辆在行进或刹车时的视线距离呈现出显著的差异。所谓的视线距离，指的是车辆在车道上行驶过程中，遇到前方障碍物而必须紧急制动所需求的距离。鉴于车辆在运动中具有较大的惯性作用，设计人员需尽可能地减少这一刹车距离。在详细讨论这一参数时，应当全面考虑驾驶员的反应距离、安全空间以及车辆的制动距离等因素。

在分析两种道路的视线距离差异时，公路和城市道路都旨在确保车辆顺畅通行，因此在确定刹车距离时所选用的范围大致一致。然而，当车辆以高速行驶或迅速加速时，公路与城市道路的刹车距离就会出现明显的不同。通常情况下，对于一级和高速公路而言，应采用较长的刹车距离；而四级、三级、二级公路则应选择适合货车的刹车距离。如果在设计上采取了分道行驶，则可以选择较短的刹车距离。对于那些位于互通立交进出口区域的公路段，其刹车距离应选取为标准的1.25倍。城市道路停车视距仅具有会车视距与停车视距两项考虑内容，立交时同样需要选择1.25倍的停车视距。在停车视距反应时间方面公路与城市道路也存在差异，前者为2.5s，后者为1.2s，道路十字形交叉口视距示意

图如图1所示。

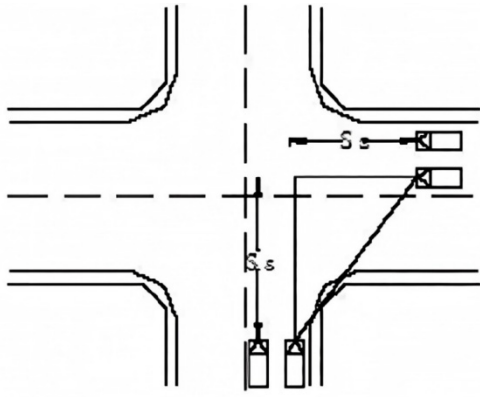


图1 道路十字形交叉口视距示意图

4.4 弧度路面最小半径差异

现代道路工程的设计与建造过程中,相关人员在规划带有弧度的道路时,普遍倾向于采用最小半径值作为计算的基准,这个基准亦被称为竖曲线的临界半径。依据实际操作经验,采用这一半径标准,可以精确打造出与实际条件相匹配的具有特定弧度或倾斜度的道路。进而将行驶状态下车辆所受的冲击控制在更低程度,而且此种设计能够在一定程度上提升驾驶员的视距,促使车辆行驶变得更加安全。但是,因为各种道路工程存在不同的停车视距,公路与城市道路在设计路面坡度与弧度时也适用不同的规范标准。首先,公路大多拥有较高设计速度,这也决定了其满足较高的最小半径要求。以公路工程技术标准为依据,高速公路至少应达到250m的设计半径,相对来说城市道路仅存在较小的设计最小半径,通常处于50~100m范围内。这是因为车辆在公路中行驶速度较快,需要更大的半径保证乘客的舒适性 with 车辆稳定性。其次,城市道路工程存在交通流量大、用地紧张等现实状况,在确定弧度路面的最小半径时也需要考虑实际情况,在设计方面大多会确定更为紧凑的弧度。最后,公路与城市道路的曲线加宽要求也不同。公路在设计弧度路面时,通常需要考虑车辆在高速行驶时的横向稳定性,因此曲线加宽值较大。而城市道路的曲线加宽值相对较小,这是因为城市道路的车辆速度较低,对横向稳定性的要求不如公路严格。

4.5 变速车道长度差异

在公路与城市道路互通式立体交叉时,变速车道属于其中的重要内容,而详细划分变速车道又可分为减速车道与加速车道,其中减速车道主要是布置在驶出公路处的匝道区域,主要作用是降低车辆的行驶速度;加速车道则大多布置在将要驶入公路的匝道区域,主要是提升车辆行驶速度。在

规划互通立交的过程中,相关人员须严格遵循行业规范和设计准则,精确地测定变速车道的实际长度,以避免因车道长度不达标而无法顺畅地完成速度的加减过程。鉴于公路的设计时速通常高于城市道路,因此,公路上的互通立交其加减速车道的设计长度通常会比城市道路上的互通立交更长。

5 公路与城市道路互通式立体交叉设计注意事项

在开展公路与城市道路互通式立体交叉设计工作时,相关人员务必注意以下事项:

①在落实设计工作时,需要全面考量车辆类型、交通流量以及流向等方面的情况,从而制定出实用且合理的立交设计方案;

②合理确定立交形式,以公路与城市道路的特点为依据,选择最合理的立交形式,如城市道路立交可选用环形立交、菱形立交等形式,而公路立交可采取苜蓿叶式、涡轮式等形式;

③严格控制设计速度。在开展设计工作时设计速度属于非常重要的指标,相关人员应严格按照规范设计主线与匝道的速度,防止因为速度过慢或过快引发的安全隐患;

④保证行车停车视距。在开展设计工作期间,相关人员务必充分考虑驾驶员的视线需求,在互通立交区域内保持足够的停车视距;

⑤合理设计变速车道长度,需根据公路与城市道路的实际交通流量、车辆类型及设计速度等因素,进行细致的分析和计算,适当调整变速车道的长度,以确保车辆在加减速过程中能够安全、平稳地完成速度变换,避免因车道长度不足导致的交通事故,保障交通流的高效与顺畅。

6 结语

综上所述,公路与城市道路互通式立体交叉设计存在明显差异,相关差异主要体现在交通服务对象、主线及匝道设计速度、道路行车停车视距、弧度路面最小半径以及变速车道长度等方面,在实际实施设计工作时,相关人员应该充分考虑这些问题,从而提升公路与城市道路互通式立体交叉设计水平,为我国交通事业发展提供助力。

参考文献

- [1] 田广予.城市道路与干线公路互通式立体交叉方案比选研究[J].山西交通科技,2024,(05):66-68.
- [2] 张顺利,周子刚.公路和城市道路互通式立交设计研究[J].运输经理世界,2021,(27):34-36.
- [3] 布文超,薛李松.公路和城市道路互通式立体交叉设计的差别分析[J].运输经理世界,2021,(13):39-41.