

Problems and Optimization Measures Should be Paid Attention to in the Road Crossing Design

Yu Fu

Hainan CCCC Expressway Investment and Construction Co., Ltd., Haikou, Hainan, 570000, China

Abstract

Road cross design is an important part of road design, its purpose is to realize the intersection and contact of roads in different directions, to ensure the safety and smooth traffic. The incidence of road traffic accidents in China is high, and road intersections are accident-prone areas. This has a lot to do with the complex road traffic environment and the improper design of intersections. This paper first expounds the basic requirements, control factors, setting methods of the road plane crossing design, and then discusses the applicable scope and control factors of road stereo cross design, and finally proposed the optimization factors, including reasonable material selection, strengthening contact, predicting traffic volume and other main factors, to further improve the road cross design scheme.

Keywords

road crossing design; plane crossing; three-dimensional crossing; control factors; optimization measures

道路交叉设计中应注意问题及优化措施

符玉

海南中交高速公路投资建设有限公司, 中国·海南海口 570000

摘要

道路交叉设计是道路设计的重要组成部分,其目的是实现各不同方向道路的交汇与联络,保证交通的安全及畅通。中国道路交通事故发生率居高不下,道路交叉口更是事故多发区,这与复杂的道路交通环境和交叉口设计不当有很大关系。论文首先阐述了道路平面交叉设计中应注意的基本要求、控制因素、设置方法等内容;接着论述道路立体交叉设计中的适用范围、控制因素等问题;最后提出了道路交叉设计中应采取的几点优化措施,包含合理选材、加强联系、预测交通量等主要影响因素,以进一步完善道路交叉设计方案。

关键词

道路交叉设计; 平面交叉; 立体交叉; 控制因素; 优化措施

1 引言

道路交通是国民经济发展的“经脉”,直接关乎千家万户出行需求。党的二十大明确提出要“建设交通强国”,这为道路建设指明了新方向。当前设计理念与技术手段仍显不足,交叉口安全事故时有发生,严重制约着中国交通事业发展。我们必须紧紧抓住国家战略机遇,充分汲取典型案例经验教训,不断推进交叉设计理论和技术进步,使之成为支撑经济社会腾飞的新引擎。

2 道路交叉口设计基本要求

2.1 安全

要确保驾驶员有足够视距识别路况并作出判断,至少

在设计速度下的刹车距离之外。交叉口前后要无遮挡物,必要时边沿可迁移电线杆等障碍,设置足够的安全视距。交叉角尽可能接近直角,使车辆偏转幅度小,方向变化平缓,降低事故率。转弯半径设置也要考虑最大车型。

2.2 畅通

交叉口处不同方向车辆汇入汇出要平稳,避免交织冲突。减速带、停车带、辅助车道的合理应用可以有效分流,改善交叉口服务水平。此外,相邻交叉点的距离和信号配时也会影响主道车队通过效率。平面交叉设计听起来简单,但想做好并不容易。还需要设计人员丰富经验和对交通流规律的深入理解,以保证道路安全。

3 道路平面交叉设计需要注意的几点内容

3.1 主要控制因素

交通流量大小、交叉道路等级和组成比例是交叉口设计的首要考量因素。车流量过大必然需要扩增通行能力,如

【作者简介】符玉(1989-),男,中国海南临高人,本科,工程师,从事道路路线研究。

增加车道数量；根据道路等级及规划红线（规划路基宽度）部分路段可预留中央分隔带应对未来车道增量。重型货车比例过高会影响转弯半径设置，根据道路设计速度确定转弯半径。如表1所示。

表1 平面交叉口转角路缘石转弯最小半径

右转弯计算行车速度 (km/h)		30	25	20	15
路缘石转弯半径 (m)	非机动车道	25	20	15	10
	非机动车道	20	15	10	5

复杂多变的地形地貌对平面交叉设计影响很大，交叉口前要充分考虑视距需要。如表2所示。

表2 交叉口视距三角形要求的安全停车视距

路线设计速度 (km/h)	60	50	45	40	35	25	20
安全停车视距 S_s (m)	70	60	50	40	35	25	20

道路交叉口不应设计超过4条进口道的多路交叉口、错位交叉口、畸形交叉口；相交道路交叉角度不应小于 70° ，地形条件特殊困难时，不应小于 45° [1]。

新建交叉口进口道每条机动车道的宽度不应小于3m。改建与治理交叉口，每条进口车道的最小宽度不宜小于2.8m，公交及大型车辆进口通道最小宽度不宜小于3m，交叉口不设置路缘带 [1]。

交通岛设置要求，实体交通岛不宜小于 $7m^2$ 。面积较小时，宜构筑标线交通岛。交通岛不宜设在竖曲线顶部 [1]。

投资水平决定交叉口的规模、配置以及智能化程度 [2]。经费充足可以建设大体量立交或者多余车道分离式立体交叉；资金紧张只能采用压缩型立交或者平面交叉，简化辅助设施。投资还决定智能化系统配置，感应运用、信息发布都依赖相关设备支撑。

3.2 设置方法

平面交叉设置有许多方法，在确保通行安全、改善能力和效率三个目标的情况下，可以根据实际交通情况采取不

同手段。

道路交叉口的方案确定因素有：

- ①城市规划和城市交通规划所确定的相交道路的类型。
- ②依照交叉口所在地区的道路网络及其在道路网中的定位、周边用地、环境特点等因素确定的交通功能，以及平面交叉口或立体交叉的规划选型。
- ③公共交通线网规划中快速公交线、公交专用道、专用车道线网规划和港湾式公交站的布局方案。
- ④步行、自行车交通系统布局及规划指标。
- ⑤平面交叉口各类相交道路红线宽度指标和典型横断面形式；立体交叉规划选型、主线及匝道规划方案等。
- ⑥交叉口规划必须结合技术、经济、社会、环境等因素，在进行多方案综合比选后确定 [1]。

交叉口的主体方案基本确定后，需要确定相应附属配套设施。车道两侧另外左右转弯还可增设专用车道，分流通过不同方向交通。然后是在主路两侧添加平行辅助道，形成分离式交叉，车流在交汇之前提前分离，互不干扰。设置环形交通岛也是很常用的办法，起到分隔、引导不同车流的作用。此外，人行天桥和地下通道可以有效防止人车冲突，保障行人安全，设计时要考虑老弱妇孺等群体需求，最后是各项设施协调配合好。例如，人行横道与减速带、停车带位置关系，以及与交通信号灯的耦合控制等 [3]。智能交通信号系统配套使用也可优化效率。

3.3 交叉口设计案例

某规划区内1号路B段与研学大道B段交叉口。主线和被交道红线均35m，道路等级均为主干路，设计速度均为50km/h。1号路B段与研学大道B段交叉口，设计采用“平A1类”交叉口，该交叉口进口道、出口道均拓宽一个车道，进口道展开段、渐变段分别为不小于75m、30m；出口道展开段、渐变段分别为不小于50m、30m。进口道宽度为3m，出口道为3.25~3.5m；转弯半径为25m，交叉角度为 90° 。具体如图1所示。

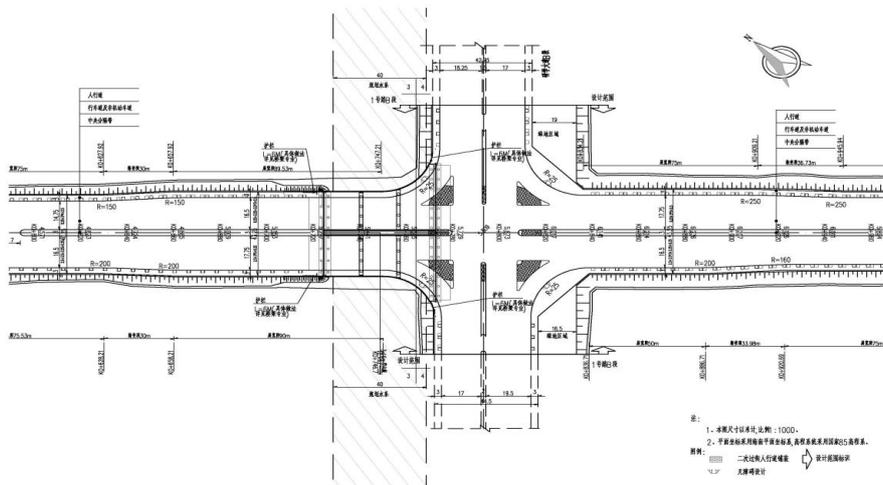


图1 交叉口布置图

4 道路立体交叉设计需要注意的几点内容

4.1 适用范围

道路立体交叉是将交叉道路按不同高度布置,采用立交桥和匝道实现不同方向交通流的立体分离,是解决路口交通容量不足和交通事故的有效手段。它主要适用于以下几种情况:

①城市快速路交通量大的交叉口。城市快速路线网发达,主次干道交汇处车流量大,会严重影响交通效率和安全。采用立交可以有效分流车流,扩大路口能力。

②高速公路之间及与一级公路的交叉。高速公路标准严格控制平面交叉,立交桥是其互相连接的主要形式。高速公路与国道、省道立交也已广泛采用。

③主要的铁路干线与公路交叉。铁路运行安全和运输效率要求,必须采用立体交叉避开平面交叉的安全隐患。

④山区道路改建中形成大纵坡。山地公路限于地形,纵坡较大会影响行车。立交桥可以避开部分长大坡道,确保公路技术标准。

除此以外,立交还适用于城市快速路,主、次干道交会及重要干线道路之间交叉等情况。随着交通流量增长,应用位置也越来越广泛。

4.2 道路立体交叉设计的主要控制因素

道路立体交叉设计需考量的主要因素有交通流量、路网结构、地形地貌、建设工期等。其中,交通流量预测直接影响评估立交需求的合理性;路网布局关系到立交的连接方向;复杂地形将增加施工难度和投资。还需综合判断各因素的重要性,确定关键控制因素。例如,城市交通拥堵区段,流量具有决定性作用;山区道路交叉则可能以地形为主要制约。充分明确这些自变量,是立交设计合理性的根基。

5 道路交叉设计中的有效措施

5.1 兼顾各影响因素,全面把握

道路交叉设计需要考量诸多因素,如交通流量、地形地貌、路网布局等,对各元素进行全面平衡,确定最优方案。例如,立体交叉可显著提高路口通行能力,但建造成本高昂;局部改线可避开特殊地形,但路线整体连续性差。设计人员必须充分调研,收集各利害关系方的意见,在满足交通需求的前提下,尽可能兼顾经济与环境效益。只有在信息充分、考虑全面的基础上,方能提出经得起检验的设计方案。

5.2 材料的选用

立交桥主要承受汽车荷载,而不同路段的车道数量、车流量都有较大差异。根据公路运营情况和车流量预测结

果,可以计算出不同情形下桥体的最大设计荷载。一般来说,主线高速公路的荷载远大于支线辅路。为确保各种重载车辆都能正常通行,设计荷载较大的路段需要使用强度更高的材料,如C50以上等级的高强混凝土,或者Q420等级的高强结构钢。

5.3 加强联系,促进道路交叉设计的协调

设计单位要加强同道路管理、公安交警、城市建设等相关职能部门的联系,通过召开项目评审会、座谈交流等渠道,广泛听取各方对路网结构、交通流线、交叉形式等方面的意见建议。这可以使设计充分参考各部门的专业判断,针对性提高。在交叉设计的关键节点,如确定交叉位置、交叉形式等问题上,要充分观照各部门意见,寻求最大公约数方案。这对平衡交通效率、工程经济性,兼顾城市环保和美观目标具有重要作用。

5.4 进行合理的交通量预测,确定路线交叉方式及交叉规模

交通量的准确预测是制定交叉设计方案的前提。设计单位要充分调研当地人口分布、产业布局、城镇规划等基本方面情况,选择合理的预测模型,对目标年交通流量进行预测。还要考量路网结构优化、新交通方式出现等可能影响因素,采用情景分析的方法应对交通需求的不确定性。最后,根据交通量大小设定交叉的规模参数,如桥梁桥宽、匝道数量、停车空间等,使交通需求得到充分满足。交通预测是交叉设计的基石,关系到收费站选址、土地征收范围等后续工作的合理性,必须做到预测依据充分、方法科学、结果可靠,为决策提供支持。

6 结语

道路交通作为国民经济命脉,其安全性和畅通性承担着民生福祉重任,也与国家综合实力密切相关。道路交叉设计作为重要组成部分,在“交通强国”建设中担当着举足轻重的使命与角色。相信通过大力弘扬工匠精神,加强典型案例总结和实践经验,中国的道路交叉设计与建造水平必将不断提高,为经济高质量发展和人民幸福生活做出新的更大的贡献!

参考文献

- [1] GB 50647—2011 城市道路交叉口规划规范[S].中国计划出版社,2011.
- [2] 徐森.新建道路与高速公路交叉设计[J].江苏建材,2023(5):64-66.
- [3] 李崴然.公路路线互通式交叉设计研究[J].运输经理世界,2022(20):26-28.