

临沂市西中环-大山路立交改造工程总体设计

刘兴国,赵秀艳

(临沂市市政工程建设管理服务中心,山东 临沂 276002)

摘要:为满足临沂市区域内随交通量逐年增加引发的内在需求,缓解交通压力,保证出行质量和高服务水平,加强临沂市各区域之间的快速交通联系,在此新建西中环-大山路枢纽型全互通立交,以保证直行主交通流的快速顺畅,并提高转向交通的通行能力及服务水平。在确保交通功能完整的基础上,加强景观建设、提升城市品质。本工程实施的立交改造为日后同类工程提供了全新的方案参考。

关键词:西中环-大山路立交;枢纽型全互通立交;城市品质

中图分类号: U491.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)09-0049-05

0 引言

西中环是临沂市中心城区骨架路网“三环十五射”中的中环西线,主要联络城市各个功能分区及组团,以满足较长距离的交通需求,同时实现城市内外的交通转换、承担过境交通的快速集散。

大山路是临沂市中心城区“十横十纵”贯通性主干路路网结构中一条重要的东西向主干路,承担着市区与西外环之间的大量客货流量。

目前西中环-大山路交叉口节点的交通拥堵严重,大型车、集装箱卡车货运交通量巨大,交叉口流量达到5 400 pcu/h,对节点处互通式立交的改造已迫在眉睫。项目建成将会有效缓解城市交通拥堵状况,特别是能疏散城区客货流交通,加强临沂市内部各区域之间的快速交通联系,提高通行效率及行车安全。

1 项目概况

西中环大山路是临沂市西部城区对外交通转换的重要节点,也是重要的客货通道。节点交叉等级为快速路-主干路,立交方案采用“双苜蓿叶+双半定向匝道”组合形式的蝶形全互通立交,工程范围毗邻涑河南街、涑河北街,应综合考虑交通组织及安全,涑河南街、涑河北街分别与西中环、大山路形成

简易互通立交,整个立交范围内通过设置独立的人非系统实现机非分离。该方案可以有效分离直行交通与转向交通,实现交通的快速转化。方案工程效果图如图1所示。



图1 西中环-大山路立交工程效果图

2 功能定位与服务对象

2.1 功能定位

(1)西中环-大山路立交是临沂市中心城区骨架路网的重要组成部分,建成后有效分离了东西向、南北向的长距离快速交通,提高了交叉口的通行能力。

(2)西中环-大山路立交功能定位为枢纽型全互通立交,保证直行主交通流快速顺畅,同时提高转向交通的通行能力及服务水平;地面道路系统满足区域出行需求,保证各交通方式(机动车、非机动车、行人)运行顺畅。

(3)西中环-大山路立交是兰山区重要的客货通道。

2.2 服务对象

根据对西中环与大山路的道路地位及功能进行分析,可知道路主要服务对象为城市客货交通。

收稿日期:2024-01-26

作者简介:刘兴国(1987—),男,本科,工程师,从事城市道路交通工程。

通信作者:赵秀艳(1985—),女,本科,高级工程师,从事道路桥梁管理工作。电子信箱:13685499871@163.com

3 交通量预测及分析

交通预测主要采用“四阶段”模型,即考虑出行发生、出行分布、交通方式划分和交通量分配。

通过对现状交通流量进行调查,综合考虑城市发展情况、用地开发、人口规模和机动车保有量等因素,生成交通预测模型,得到至目标年2042年西中环-大山路立交的高峰小时交通量,如图2所示。

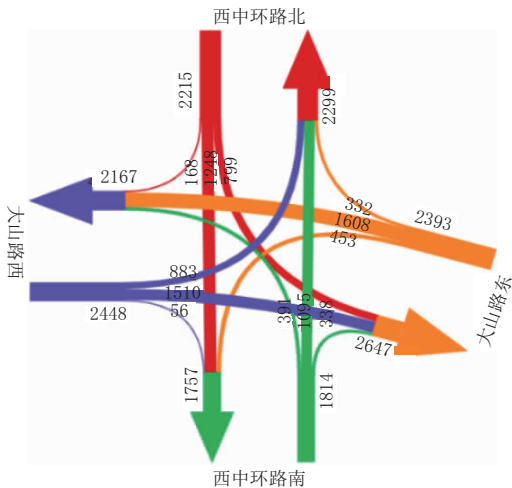


图2 2042年高峰小时交通量预测(单位:pcu/h)

根据上述预测结果,到2042年这一节点,预测交通流量将达到8870 pcu/h。其中南北向和东西向直行流量最大,宜通过高架进行立体分离,提升交叉

口服务水平;西向北左转和北向东左转的交通量较大,宜通过匝道进行立体分离;此外,因货车的通行比例高,考虑安全因素,转弯半径不宜太小。

4 主要技术标准

4.1 道路等级与设计速度

- (1)道路等级
西中环:城市快速路。
大山路:城市主干路。
涑河南街、涑河北街:城市主干路。
- (2)设计速度
西中环:80 km/h。
大山路:60 km/h。
涑河南街、涑河北街:40 km/h。
涑河南街、涑河北街辅道:30 km/h。
立交匝道:30 km/h。

4.2 道路净空

- (1)大山路不小于5.0 m。
- (2)立交匝道不小于5.0 m。
- (3)涑河南街、涑河北街不小于3.5 m。
- (4)非机动车道、人行道不小于2.5 m。

4.3 主要线形标准

主要线形标准如表1所列。

表1 主要线形标准表

计算行车速度 / (km·h ⁻¹)	不设缓和曲线的圆曲线最小半径 /m	不设超高圆曲线最小半径 /m	纵坡坡段最小坡长 /m	凸形竖曲线极限最小半径 /m	凸形竖曲线一般最小半径 /m	凹形竖曲线极限最小半径 /m	凹形竖曲线一般最小半径 /m	竖曲线最小长度 /m	缓和曲线最小长度 /m	平曲线最小长度 /m	停车视距 /m	小偏角平曲线最小长度 /m	最大纵坡推荐值 /%
60	1 000	600	170	1 200	1 800	1 000	1 500	50	50	100	70	700/α	5.0
40	500	300	110	400	600	450	700	35	35	70	40	500/α	6.0
30	—	150	85	250	450	250	400	25	25	50	30	350/α	7.0
25	—	30	60	250	150	255	170	30	25	50	25	—	8.0

4.4 设计荷载标准与桥梁基准期

- 计算荷载:城-A级。
- 桥梁设计基本期:100a。
- 路面荷载计算:BZZ-100型标准车。

4.5 抗震设防标准

抗震设防标准:根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306—2015)^[5]中的相关规定,抗震设防烈度为8度,设计基本地震加速度值0.2g,抗震重要性系数为0.61(E1)和2.0(E2)。

抗震设防类别:乙类。

5 重点、难点分析及实施对策

- (1)西中环-大山路交叉口在西北象限有一个加油站,东北象限有宾馆,西有涑河、涑河南街、涑河北街,可见本项目用地限制因素较多。为保障加油站和宾馆的正常运营不受影响及周边行人及机动车的顺利通行,立交方案在满足交通功能、优化线形指标的同时,应尽量减少占地、控制立交用地规模,减少拆迁量、节约工程投资。最终立交占地如图3所示。
- (2)ES匝道下穿西中环主线后又上跨大山路,

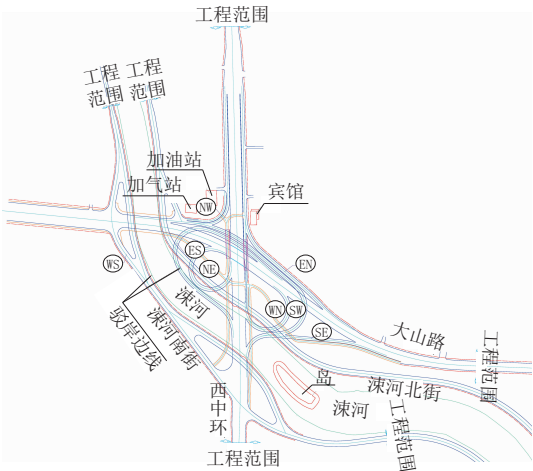


图 3 立交占地图

ES 纵断面一方面需满足自身 5 m 的净空要求及大山路 5 m 的净空要求,同时需考虑减少 ES 匝道的路线长度及结构工程量,节省工资投资、缩短工期。因此最终设计 ES 纵断面以 2.53% 的纵坡下穿西中环后,又以 5% 的纵坡上跨大山路,如图 4 所示。

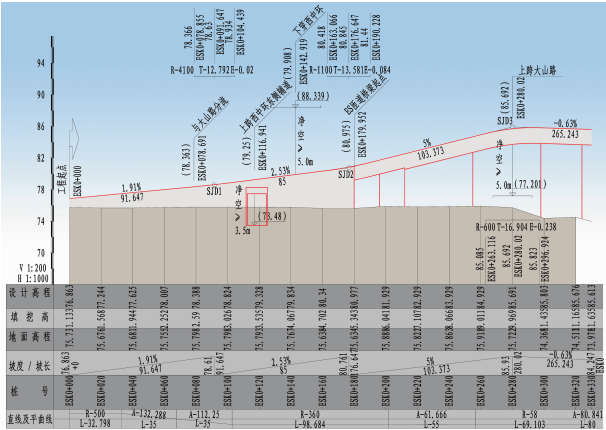


图 4 ES 匝道纵断面图

SW 匝道上跨大山路后又下穿西中环主线,SW 匝道纵断面一方面需满足大山路 5 m 的净空要求,及自身 5 m 的净空要求,同时需考虑减少 SW 匝道的路线长度及结构工程量,节省工资投资、缩短工期。因此最终设计 SW 纵断面以 2.96% 的纵坡上跨大山路后,又以 5% 的纵坡下穿西中环,如图 5 所示。

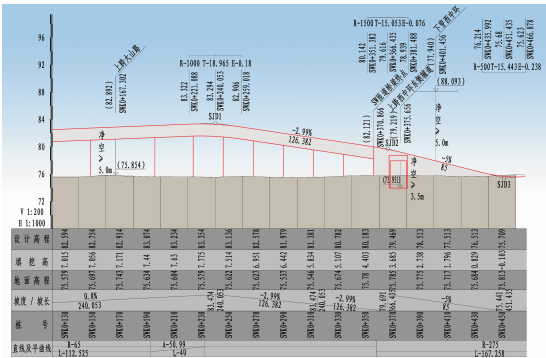


图 5 SW 匝道纵断面图

(3)现状西中环以跨线桥的形式上跨涑河南街,由于现状西中环涑河桥的桥宽不满足西中环拓宽要求,净空不满足下穿净空 $\geq 3.5\text{ m}$ 的要求,因此将老桥拆除重建。下穿道路的交通功能主要为保证直行车辆的通行顺畅、西中环北向东下桥的右转交通及涑河南街西向北上桥的右转交通。因此将现状大山路与涑河南街的交叉口改造为右进右出的交叉口,在西中环路中设置中央隔离护栏。

(4)大山路-涑河南街交叉口为十字交叉口,大山路-涑河北街交叉口为 T 形交叉口,为改善大山路与涑河南街、涑河北街的交通情况,提高道路通行能力,消除交叉口交通冲突点,简化交叉口交通组织形式,方案设置涑河南街、涑河北街下穿道路,下穿大山路涑河桥边孔。由于现状大山路涑河桥的桥宽不满足大山路拓宽要求,净空不满足下穿净空 $\geq 3.5\text{ m}$ 的要求,因此将老桥拆除重建。将现状大山路与涑河南街的交叉口改造为右进右出的交叉口,在大山路路中设置中央隔离护栏。

(5)由于地面道路等级较高,因此,立交节点的建设仍需保证地面交通通行顺畅,同时还需要考虑公共交通、人行和非机动车辆的通行,方案在立交系统内设置了独立且功能完善的人非系统以保障人非交通的通行及安全。

6 立交总体设计

6.1 立交方案

西中环-大山路立交定位为枢纽型全互通立交,立交层次共分三层,立交高度二层半。南北向西中环采用高架直行交通布置在第二层,东西向西中环地面直行交通为地面一层半,将涑河南街、涑河北街以及西中环两侧的人非通道布设为立交地下半层。根据预测的左转交通流量,西中环-大山路立交采用“双苜蓿叶+双半定向匝道”组合形式,右转匝道位于立交外侧,所有匝道位于高架二层和地面层之间,沟通主线转向交通。立交工程范围内另有涑河南街辅道分别下穿大山路、西中环,并与涑河南街地面道路、大山路、西中环形成简易互通式立交;涑河北街分别下穿大山路、西中环,并与涑河北街地面道路、大山路、西中环地面辅道形成简易互通式立交。立交平面布置状况如图 6 所示。

立交范围内西中环主线的最小圆曲线半径为 3 500 m,满足主线 80 km/h 的线形标准要求;大山路主线设超高的最小圆曲线半径为 500 m,不设超高的

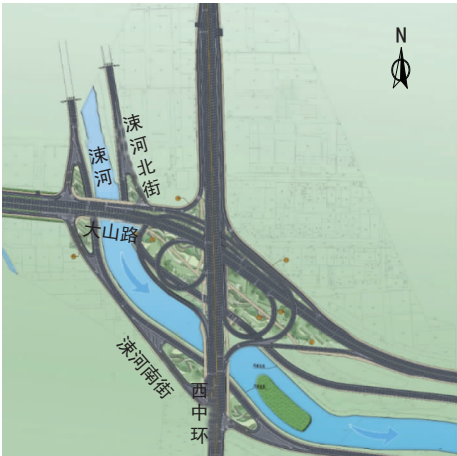


图6 西中环-大山路立交平面布置图

圆曲线最小半径为 600 m,均满足主线 60 km/h 的线形标准要求;苜蓿叶匝道最小半径为 50 m,半定向匝道最小半径为 58 m,均满足匝道 30 km/h 的线形标准要求。

6.2 纵断面设计

立交范围内西中环主线在最高层,最大纵坡为 3.8%,设置在跨越大山路路口处,按满足 5.0 m 净空高度加桥梁结构高度的要求控制,较现状西中环路面标高抬高约 12.6 m。西中环纵断面线的最小纵坡为 0.15%(接入现状道路标高),最小凸曲线半径为 2 000 m,最小凹曲线半径为 3 500 m,最小坡长(除起终点外)为 350 m,最小竖曲线长度为 152 m。

大山路位于地面层,大山路在西中环处抬高约 3.2 m,以减少西中环两侧的人非通道和地面辅道下穿大山路时的挖深。大山路纵断面的最大纵坡为 2.15%,最小纵坡为 0.3%,最小凸曲线半径为 2 000 m,最小凹曲线半径为 2 500 m,最小坡长(除起终点外)为 150 m,最小竖曲线长度为 60.521 m。

ES 匝道最大纵坡为 5.0%;WN 匝道最大纵坡为 4.901%;NE 匝道最大纵坡为 4.954%;SW 匝道最大纵坡为 2.5%;EN 匝道、NW 匝道、WS 匝道、SW 匝道均为右转匝道,最大纵坡为 4.901%。

6.3 横断面设计

(1)西中环主线道路横断面

西中环主线道路横断面为主线双向八车道+两侧地面匝道+两侧人行道,横断面布置为:3.5 m(人行道)+4.5 m(非机动车道)+4.5 m(机动车道)+0.5 m(护栏)+0.5 m(设施带)+15.25 m(机动车道)+0.5 m(分隔墩)+15.25 m(机动车道)+0.5 m(设施带)+0.5 m(护栏)+4.5 m(机动车道)+4.5 m(非机动车道)+3.5 m(人行道)=58 m,如图 7、图 8 所示。

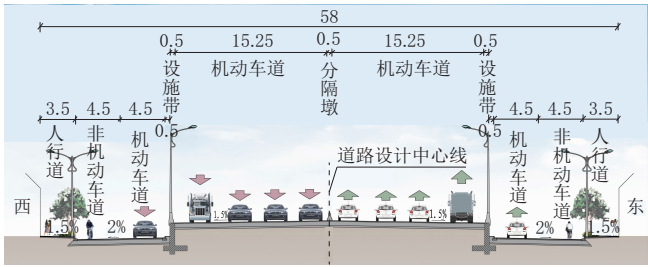


图7 西中环主线道路横断面(单位:m)

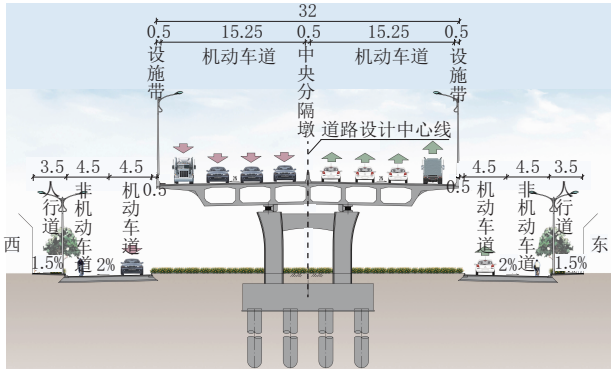


图8 西中环主线高架横断面(单位:m)

(2)大山路立交段横断面

大山路立交段横断面的人行道和非机动车道沿立交外侧布置,避免在匝道出入口处造成机非混行冲突,立交段横断面布置为:0.5 m(设施带)+11.75 m(机动车道)+0.5 m(分隔墩)+11.75 m(机动车道)+0.5 m(设施带)=25 m(道路全宽),如图 9 所示。

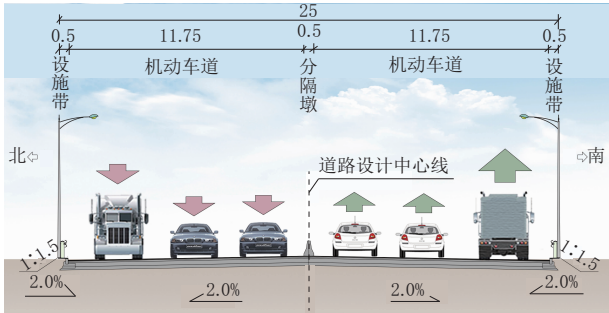


图9 大山路立交段横断面(单位:m)

(3)涑河南街标准横断面

涑河南街为单向三车道,机非共板布置,设计标准横断面为:2.5 m(人行道)+3 m(非机动车道)+11 m(机动车道)+2.5 m(人行道)=19 m,如图 10 所示。

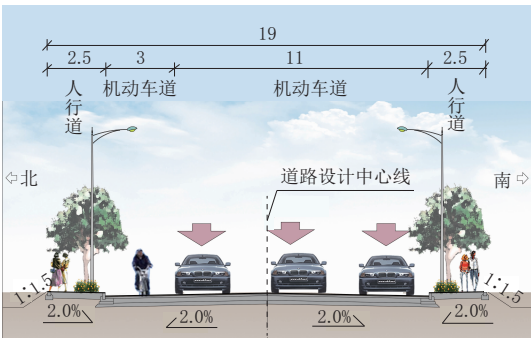


图10 涑河南街标准横断面(单位:m)

(4)涑河北街标准横断面

涑河北街为单向三车道,机非共板布置,设计标准横断面为:2.5 m(人行道)+11 m(机动车道)+3 m(非机动车道)=16.5 m,人行道沿河道侧布置,如图 11 所示。

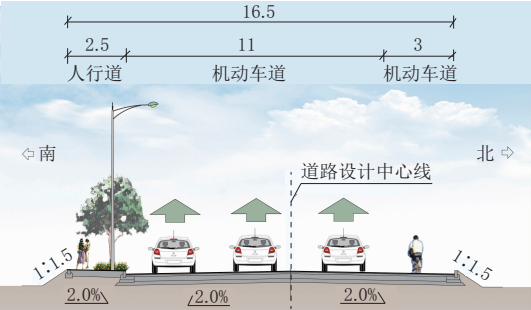


图 11 涑河北街标准横断面(单位:m)

(5)立交匝道标准横断面

立交匝道段标准横断面分为总宽 9、11、13 m 三种类型。

双车道立交匝道标准横断面:0.5 m(设施带)+8 m(机动车道)+0.5 m(设施带)=9 m。

双车道匝道加宽段横断面:0.5 m(设施带)+10 m(机动车道)+0.5 m(设施带)=11 m。

机非混行地面匝道横断面:3.5 m(人行道)+4.5 m(非机动车道)+4.5(机动车道)+0.5 m(设施带)=13 m。

三种类型的人行道均布置在外侧,如图 12 所示。

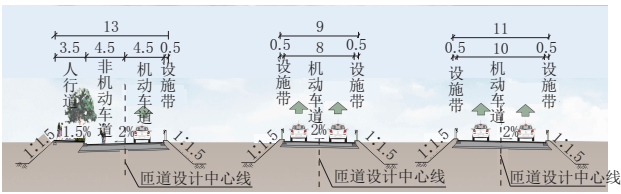


图 12 立交匝道横断面(单位:m)

7 结 语

本文以西中环 - 大山路立交方案的设计为例,介绍了城市立交改造中常见的一种形式——枢纽型全互通立交,其优势如下:

(1)枢纽型全互通立交的交通运行连续而自然,建成后,极大地缓解了西中环、大山路的交通压力,并提升了区域通行效率及交通安全,可供类似工程参考;

(2)立交布设在满足交通功能的同时,兼顾考虑城市景观效果,使之成为城市的一道风景线。

参考文献:

[1] 徐家钰,王凤丽,杜海明.道路工程(第三版)[M].上海:同济大学出版社,2015.
[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(2016 版)[S].
[4] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[5] GB 18306—2015,中国地震动参数区划图[S].

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com