

青岛市山东路-鞍山路节点立体化改造方案研究

魏艳波

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘要: 青岛市山东路-鞍山路节点立体化改造项目位于青岛市老城区, 设置有高架立交匝道、地面公交首末站、地下社会停车场和地铁出入口, 工程建设综合缓解了片区交通拥堵、公共交通出行不便以及停车设施供应不足等多个难题, 是一个交通功能复合、土地利用集约的综合交通枢纽工程。项目周边配套成熟, 建设条件复杂, 通过充分利用高架匝道桥下空间, 深度挖潜利用地下空间, 实现在有限的空间范围内最大化发挥城市综合交通功能, 做到公交、P+R 停车及地铁的高效无缝换乘, 可为后续老城区城市更新提供一定借鉴价值。

关键词: 城市更新; 总体方案; 立交设计; 停车场

中图分类号: U412; TU984.191

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)06-0070-05

Study on Three-dimensional Reconstruction Scheme of Shandong Road - Anshan Road in Qingdao

WEI Yanbo

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: The Qingdao Shandong Road - Anshan Road Three-dimensional Reconstruction Project is located in the old urban area of Qingdao, in which the elevated interchange ramp, ground bus terminal, underground social parking and subway access are set up. The construction of the project has comprehensively alleviated the multiple problems in the area, such as traffic congestion, inconvenience of public transportation, and insufficient supply of parking facilities, which is a comprehensive transportation hub project with multiple transportation functions and intensive land utilization. The surrounding facilities of the project are mature, but the construction conditions are complex. Through making full use of the space under the elevated ramp bridge and utilizing the underground space deeply, the comprehensive traffic function of the city can be maximized within the limited space, and the efficient and seamless transfer of bus, P + R parking and subway is achieved, which can provide some reference values for the urban renewal of the old urban areas.

Keywords: urban renewal; overall scheme; interchange design; parking lot

0 引言

青岛市山东路-鞍山路节点立体化改造项目位于青岛市老城区, 根据规划, 山东路北接重庆路快速路, 南至五四广场核心区, 是青岛市东岸城区南北向重要交通通道(见图1)。目前山东路交通拥堵严重, 周边骨干路网正按规划逐步实施, 为了均衡路网流量, 缓解交通拥堵, 亟需对山东路-鞍山路节点进行提升改造, 从而提高交通服务效率。

1 工程概况

根据上位规划, 山东路串联了重庆路高架、杭鞍



图1 山东路在规划路网的区位示意图

高架和胶宁高架等3条城市快速路, 全长约2.8 km, 北侧与重庆路高架主路采用直连方式; 南侧利用现状的苜蓿叶全互通立交实现与胶宁高架的联系; 中间与杭鞍高架现状采用跨线桥的形式实现立体分

收稿日期: 2024-04-18

作者简介: 魏艳波(1990—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事道路交通规划设计工作。

离,规划设置部分互通立交,考虑到周边的建设条件和交通需求,规划立交主要实现南向西、东向南左转的快速联系,其他方向可通过其他路网来实现,从而降低该节点的交通复杂度和实施难度。

山东路主路规划设置两处节点地道分别下穿抚顺路、敦化路和延吉路,并利用现状跨鞍山路的跨线桥实现主路连续。

综合考虑建设条件、交通影响等因素,山东路全线采用近远期分期实施方案,近期仅实施山东路-鞍山路立交东北象限环形匝道,远期结合交通增长情况再适时启动立交西北象限环形匝道和两处主线节点地道(见图2)。

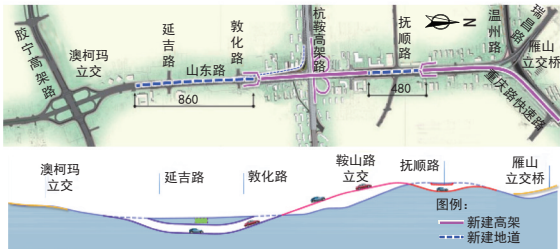


图2 山东路规划总体方案图(单位:m)

本文主要研究山东路-鞍山路节点立体化提升改造方案(见图3)。

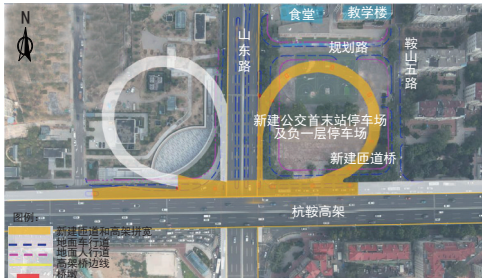


图3 立交节点近期实施的工程范围图

2 现状情况

山东路-鞍山路节点高架建成于2007年,为双跨线立交,主路均为双向6车道规模,上层为杭鞍高架路,中层为山东路跨线桥,地面层为信控十字路口。

现状节点西北象限是地铁4号线西吴家村车站,东北象限是五十三中学,东南象限是小区住宅,西南象限是部分酒店和住宅(见图4)。

现状山东路(抚顺路—胶宁高架段)高峰流量较大,服务水平为F级,接近于饱和,为常态化交通拥堵路段;现状杭鞍高架(人民路—福州路段)早晚高峰时段,单向最大交通量达3 700 pcu/h 以上,基本饱和。

现状山东路-鞍山路地面交叉口高峰小时交通量为6 202 pcu/h,服务水平为四级,高峰时段交叉口



图4 山东路-鞍山路节点现状

排队长度较长。其中,转向交通中以西与南、东与南之间转换交通量为主,占整个交叉口转向交通总量的65%(见图5)。

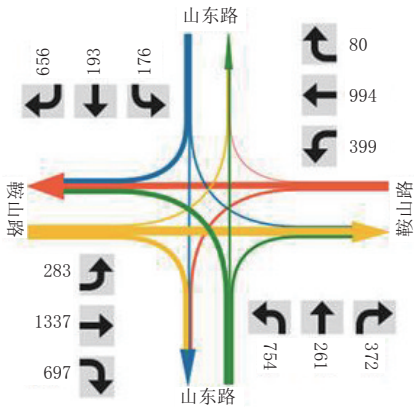


图5 山东路-鞍山路交叉口现状交通量(单位:pcu/h)

3 功能定位

山东路-鞍山路立交节点是实现东岸城区南北向与东西向主要交通的高效衔接转换、提升路网运行效率、缓解现状交通拥堵、适应未来交通发展需求、保障居民顺畅出行的重要交通转换节点。

高架主要服务对象为客运交通,兼顾部分轻型货运,地面道路主要服务客货运交通。立交区域地下空间开发主要服务周边小汽车、公交车停车功能。

4 交通分析

交通需求分析预测的路网基础是周边规划的骨干路网已基本建设完成(见图6)。

预测杭鞍高架(立交范围之外)标准段单向交通量为3 100~3 500 pcu/h,立交范围内单向交通量为1 900~2 400 pcu/h。

预测山东路高架单向交通量为3 200~3 600 pcu/h,东向南左转匝道交通量为600~800 pcu/h,南向西左转匝道交通量为500~700 pcu/h(见图7)。



图6 规划路网分布图

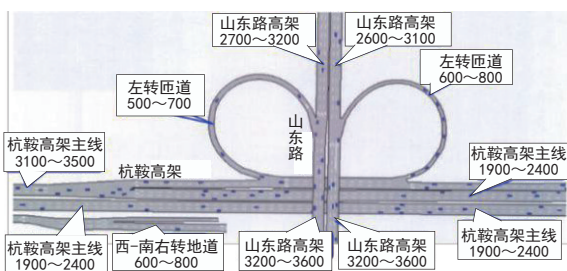


图7 立交主路及匝道交通量预测结果(单位:pcu/h)

5 方案研究

5.1 主要重难点

(1)与现状匝道间距问题

杭鞍高架为城市快速路,现状人民路匝道、南京路匝道距离山东路较近,分别为670 m和480 m,山东路-杭鞍高架立交方案需处理好与现状人民路匝道和南京路匝道的距离问题,尽量避免形成交织,造成新的拥堵点,影响主线的通行效率(见图8)。

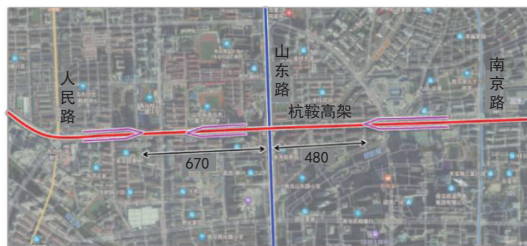


图8 现状杭鞍高架高架匝道布置图(单位:m)

(2)与周边既有构筑物关系

本节点现状周边为老城区,立交方案在满足主要交通功能的前提下,尽量减少占地拆迁,需处理好与周边的住宅、地铁等相互关系,工程方案与周边环境要相协调。

5.2 立交方案比选

基于以上周边建设条件及工程重难点分析,本节点立交方案主要考虑两类,全互通立交方案和部分互通立交方案。

5.2.1 方案一:全互通方案

研究思路:根据中心城区道路网规划,山东路为

主干路(连续流),杭鞍高架为快速路,考虑交通转换量较大,该节点可考虑设置全互通立交。

方案概况:根据周边用地情况及建设条件,规划立交方案采用部分苜蓿叶互通立交方案,利用立交西北、东北象限设置环形匝道,其余转向匝道均采用定向或半定向形式(见图9、图10)。



图9 方案一立交总体布置图

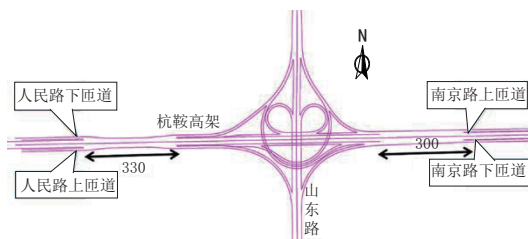


图10 方案一全互通方案(单位:m)

该立交方案总投资约39亿元,其中工程费约7亿元,征迁费约32亿元。

方案特点:一是立交占地较大,工程投资较大,拆迁较多;二是立交匝道距现状人民路匝道和南京路匝道较近,距离分别为330 m和300 m,不满足快速路规范进出匝道间距要求,车辆交织严重,极易造成交通拥堵。

5.2.2 方案二:部分互通方案

研究思路:根据节点交通转换主流向,考虑周边建设条件及征迁难度,可设置部分苜蓿叶半互通立交实现主要方向的交通联系,尽量减少拆迁,降低工程实施难度。

方案概况:根据交通流量分析,本节点东西向与南向的交通联系是各个转向里的主要交通流向,因此在建设条件允许的情况下,优先考虑东西向与南向的左转交通联系,部分互通立交方案设置双环匝道,实现南向西、东向南的快速交通联系,缓解地面交叉口交通压力,其他次要方向的交通联系均可通过路网来实现(见图11、图12)。

该立交方案总投资约5亿元,其中工程费约2亿元,征迁费约3亿元。

方案特点:一是立交占地较小,工程投资较小,拆迁较少,满足主要交通功能;二是经交通评价,



图 11 方案二部分互通立交总体布置图

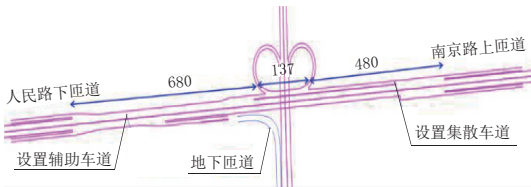


图 12 方案二部分互通立交方案图(单位:m)

立交区设集散车道,为单向3车道,每车道的车流密度 $K=16.5$ pcu/km,二级服务水平,立交与人民路出口匝道之间设置辅助车道,单向4车道,每车道的车流密度 $K=18.8$ pcu/km,三级服务水平,均满足规范要求。

综合考虑交通功能、建设条件、工程实施难度及投资,推荐采用方案二,半互通立交方案。

设置双环半互通立交方案对山东路-鞍山路交叉口交通拥堵缓解作用较明显,交叉口服务水平由四级提升为三级。下游的山东路-敦化路交叉口、山东路-延吉路交叉口通过局部拓宽渠化处理,交叉口服务水平维持三级。

立交建成后近期2030年山东路(鞍山路-胶宁高架段)路段最大饱和度为1.0左右,局部路段高峰期处于饱和状态,需加强管控。远期2045年随着交通量进一步增长,山东路高峰期拥堵进一步加剧,需采取相关工程措施实现过境与到发交通立体剥离,从而缓解路段交通拥堵(见图13)。



图 13 近期路网交通量预测结果

5.3 公交首末站、P+R 停车场方案

城市老城地区由于历史时代因素,导致既有物质空间难以满足小汽车的增长,因此出现了大量交通问题,特别是停车难与停车乱问题^[1]。本节点周边均为建成区,存在停车难题,因此考虑充分利用高架匝道桥下空间,规划设置公交首末站和小汽车停车场,通过新建地铁出入口连通地铁车站,将本节点在有限的空间范围内实现城市综合交通功能最大化,做到公交、P+R 停车及地铁的高效无缝换乘,方便居民出行^[2]。

考虑周边建设条件及环境品质要求,停车场方案主要有以下两种:全地下方案和半地下方案。

5.3.1 方案一:全地下方案

利用桥下空间设置地面公园和全地下停车场,地面开发两层,地下一层公交首末站(25个泊位)和地下二层停车场(144个泊位),地下停车场总建筑面积约1.46万 m^2 。地下一层设置通道实现与地铁车站的连通(见图14至图17)。

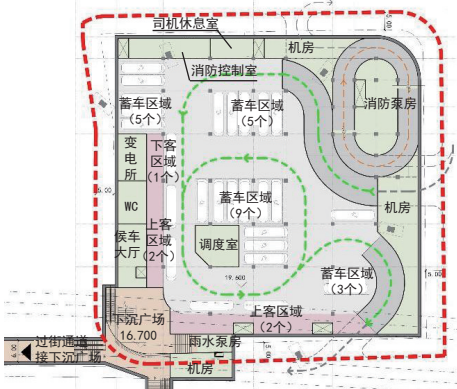


图 14 地下一层公交首末站平面布置图



图 15 地下二层停车场平面布置图

5.3.2 方案二:半地下方案

考虑到公交首末站的使用功能及工程投资,建议地面层设置公交首末站,地下一层设置小汽车停车场(见图18至图21)。

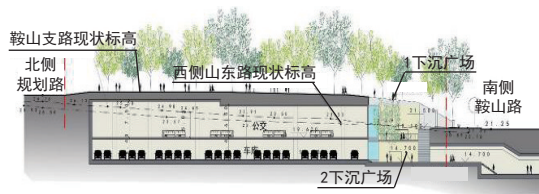


图 16 方案一地下停车场竖向布置图



图 17 方案一停车场总体布置图



图 18 地面公交首末站层平面布置图

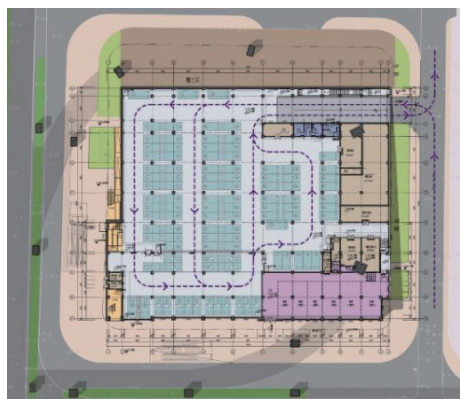


图 19 地下一层停车场平面布置图

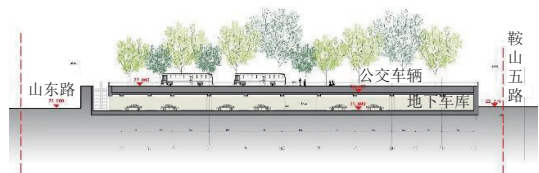


图 20 方案二地下停车场竖向布置图



图 21 方案二停车场总体布置图

地面层设置公交车泊位 30 个(含固定车位 26 个, 洗车位、修车位各 1 个, 以及发车位 2 个), 西南角结合首站管理功能设计配套服务建筑约 169.94 m²。

地下一层设置小汽车停车位 99 个, 地下一层设置通道实现与地铁车站的连通, 总建筑面积约 5 478 m²。

综合考虑技术经济指标、实施安全及后期运营维护, 推荐采用方案二, 半地下停车场方案(见表 1)。

表 1 停车场方案综合比选表

内容	方案一： 全地下停车场方案	方案二： 半地下停车场方案
泊位指标	25(公交)+144(小汽车)	30(公交)+99(小汽车)
实施安全	开挖深度超 10 m, 距离下方地铁 4 号线区间约 20 m, 需采用静态爆破, 降低风险	局部开挖较浅, 实施影响较小, 安全性较高
地面功能	绿化广场(绿化率>70%)	公交首末站(绿化率 40%)
运营维护	运营复杂, 成本高	运营简单, 成本低
工期/月	24	10
投资/亿元	2.25	0.77
推荐方案		推荐

6 结 语

该项目位于老城区, 周边开发条件受限, 总占地面积约 0.9 万 m², 设置有高架立交匝道、地面公交首末站、地下社会停车场和地铁出入口等。通过充分利用高架匝道桥下空间, 深度挖潜地下空间利用, 实现在有限的空间范围内城市综合交通功能最大化, 综合缓解了片区交通拥堵、公共交通出行不便以及停车设施供应不足等多个难题, 是一个交通功能复合、土地集约利用的综合交通工程, 可为后续老城区城市更新提供一定借鉴价值。

参考文献:

[1] 于文龙, 王学勇. 城市更新区域停车发展策略研究[J]. 中阿科技论坛(中英阿文), 2020(6): 6-7.
[2] 刘茗. 浅析城市桥下空间综合利用的思路和方法[J]. 城市道桥与防洪, 2023(7): 193-195.