

上合示范区交大大道隧道总体方案设计

张春光

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要: 交大大道位于上合示范区南北纵向发展轴线,南接西海岸新区昆仑山路,北接营旧公路,可联系黄岛、上合示范区、少海、临空经济区等组团,既是区域内部重要生活服务性城市主干道,又承担着南北向过境交通,交通功能十分重要。从项目背景、功能定位、建设规模、主要技术标准和总体设计等方面对交大大道方案进行介绍,内容可供相关工程参考。

关键词: 地下道路;功能定位;建设规模;总体设计

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)05-0048-05

1 项目背景

中国-上海合作组织地方经贸合作示范区位于青岛市胶州经济技术开发区,地处山东半岛西南部,胶州湾的西北岸。向东、向南紧接青岛市中心城区,向北紧邻胶州市区,东侧毗邻胶州湾,是胶州唯一靠近胶州湾的滨海地区,区位条件优越。为高标准规划建设上合示范区,加快示范区核心区建设进程,对核心区段交大大道(闽江路-辽河路)总体方案进行研究,见图1。

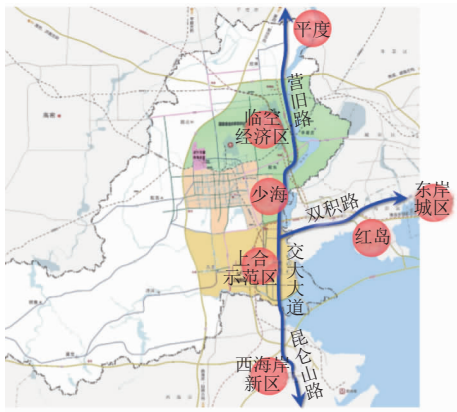


图1 项目区位示意图

2 工程重难点研究

(1)多系统耦合,总体方案复杂。

本工程不仅涉及地下道路,还涉及与轨道交通12号线及16号线的区间、站点、地下环路等合建,

以及各类市政管线、电力隧道等内容,地下设施复杂,且各系统之间互通叠合、相连,空间关系复杂。

(2)区域通过性交通和到发交通共通道,交通组织复杂。

根据规划,交大大道南北向穿越上合示范区,贯通性强,区域交通要求高。而本工程穿越上合示范区核心区段,开发强度较大,因此交大大道同时又是到发交通主要集散通道,交通功能复合,需对交通组织进行重点设计,确保交通安全、可靠。

(3)地质条件复杂,工程方案需进行针对性的重点设计。

根据工程地质勘察资料,项目位于滨海相软土地基,强度低、地下水位高。而本工程涉及既有路基拓宽、基坑回填等,需对地基处理、新老路基搭接等进行重点设计。

3 功能定位与建设规模

(1)功能定位

交大大道规划为城市主干路,但交通功能突出,是贯通上合示范区南北向的交通动脉,是分离过境交通,带动区域发展的城市主干路;是公共交通支撑引领的客流走廊,是串联区域地下空间的衔接纽带,是区域市政系统的重要载体。

(2)建设规模

通过交通量预测,交大大道隧道高峰小时交通量为3946 pcu/h,主线采用双向六车道规模,远期隧道高峰饱和度为0.75,可以满足未来发展需求,辅路采用双向6车道规模。

收稿日期:2023-06-30

作者简介:张春光(1966—),男,学士,高级工程师,从事道路交通规划设计工作。

4 主要技术标准^[1-5]

- (1)道路等级
交大大道:城市主干路,采用主辅路交通组织方式。
地下环路:城市支路。
横向城市主干路:湘江路、长江路。
横向城市次干路:闽江路、赣江路、钱塘江路、黄河路。
- (2)设计车速
交大大道主路 60 km/h,辅路 40 km/h。
地下环路:20 km/h。
横向道路:主干路 60 km/h,次干路 40 km/h,支路 30 km/h。
- (3)最小净高
机动车道:4.5 m。
非机动车道、人行道:2.5 m。
地下环路(小客车专用):3.5 m。
- (4)最大纵坡
机动车道:主路 4%,辅路机动车道 6.0%。
地下环路:敞开段 6%,暗埋段 8.0%(合成坡度 8%)。
慢行交通最大纵坡需满足规范坡度、坡长的要求。

5 总体方案

5.1 敷设形式

交大大道规划为城市主干路,根据交通需求预测,上合示范区核心区域交通压力较大,为了分离过境交通,需要对该段交大大道进行立体化设计,保证道路畅通。敷设形式对高架和隧道两种形式进行综合比选。

(1)方案一:高架方案

结合路网,设置双向 6 车道高架跨越核心区,分离过境交通,沿线设置 4 对匝道实现地面与高架桥的联系(见图 2、图 3)。同时为预留远期生态大道—交大大道立交的建设条件,高架南端在闽江路北侧落地,北端在黄河路北侧落地。全长约 4.7 km,总投资约 46.9 亿,含地铁共建段投资约 19 亿。

方案优点:高架方案全线投资小;高架与地铁 12 和 16 号线区间段、车站段相互影响较小,可分期实施;工程后期维护费用低。

方案缺点:以高架形式穿越上合示范区,景观效果较差,与上合核心区功能定位不匹配;噪声影响较大,需采取一定的措施,以满足周边居住区、商



图 2 高架方案平面布置图

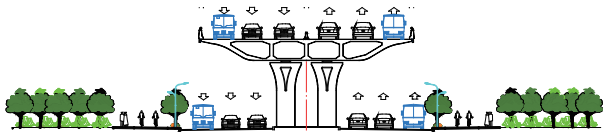


图 3 桥梁标准横断面

业区的防噪需求;需统筹考虑高架桥墩与地铁车站的关系,共建或者平面分离。

桥梁与地铁位置关系横断面见图 4。

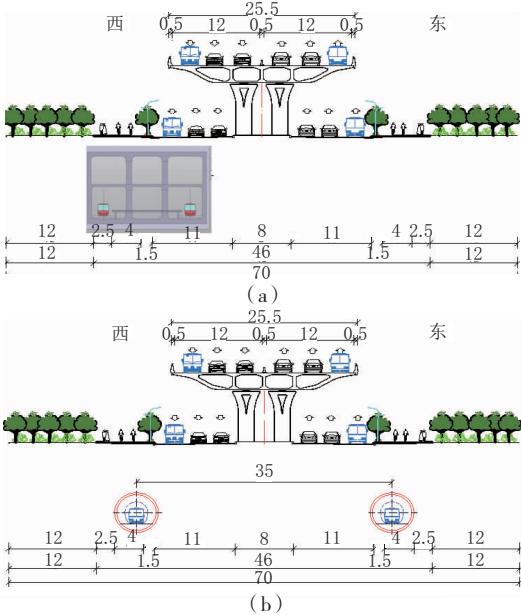


图 4 桥梁与地铁位置关系横断面图(单位:m)

(2)方案二:隧道方案

隧道总体方案基本与高架一致,隧道南起闽江路以北 200 m,向北采用隧道形式分别下穿赣江路、湘江路、跃进河桥(充分利用现状桥梁或者隧道穿越)、钱塘江路、长江路、长江一路、淮河路、黄河路后,在黄河路以北 280 m 接地,工程实施全长约 4.7 km,见图 5。

方案优点:道路主线全部敷设于地面以下,对地面以上交通、景观环境影响较小,地面道路可形成较

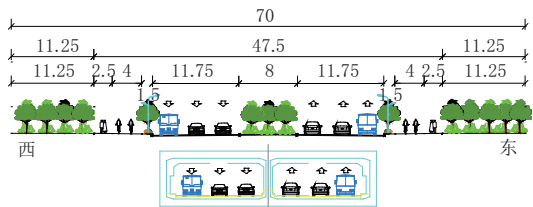


图5 隧道下穿段横断面图(单位:m)

好的景观效果;利用地下道路可很好的与上合示范区地下环路相接。

方案缺点:工程投资高;需统筹考虑与上合地下环路、地铁区间段、地铁车站段的共建;后期运维费用高。

隧道下穿段与地铁位置关系横断面见图6。

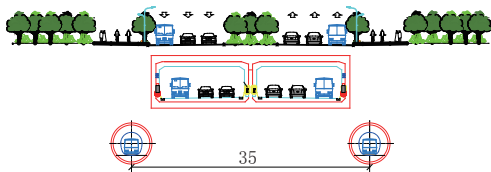


图6 隧道下穿段与地铁位置关系横断面图(单位:m)

(3)方案比选

从交通功能、工程投资、景观效果、上合定位等方面,首对高架方案和隧道方案进行综合比选,见表1。

表1 方案比选

技术指标	方案一:高架方案	方案二:隧道方案
交通功能	交通功能基本相当,实现过境交通快速通过	
周边商业	噪声大、不利于商业开发	对周边商业建筑无影响
景观效果	景观效果一般。	景观效果好
后期运维	运营费用低。	运营费用高
工程投资	投资低	投资高

考虑上合示范区核心区功能定位,为了确保景观效果,减少对周边商业业态的影响,推荐采用隧道方案。

5.2 长隧道、分段隧道方案比选

(1)方案一:长隧道形式

全线设置双向6车道长隧道,连续下穿赣江路、湘江路、跃进河桥、钱塘江路、长江路、长江一路后,在黄河路北侧接地,沿线设置4对匝道与地下环路连接,见图7。隧道总长约3995m,其中敞开段约480m,暗埋段约3505m。

竖向设计:隧道主线全部采用隧道形式,最大纵坡不宜大于4%,最小纵坡0.3%,见图8。

优点:过境交通全部分离至地下,地面环境得到大幅净化;隧道内纵坡起伏较少,行驶舒适性较好。

缺点:隧道与现状跃进河桥桩基冲突,现状桥梁需要拆除新建;若如果避让现状桥,隧道内设置S弯,



图7 全线隧道方案平面图

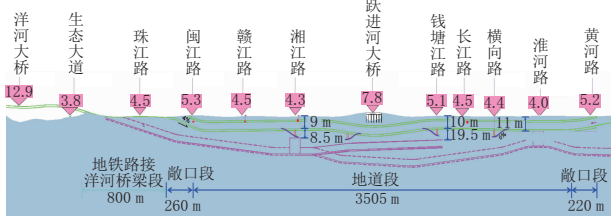


图8 全线隧道方案竖向图

线形较差且不利于两侧地下匝道布置;隧道下穿现状河道,施工难度大且施工风险高;长隧道工程投资高,后期运行费用高。

两种避让现状跃进河桥全隧道方案见图9。

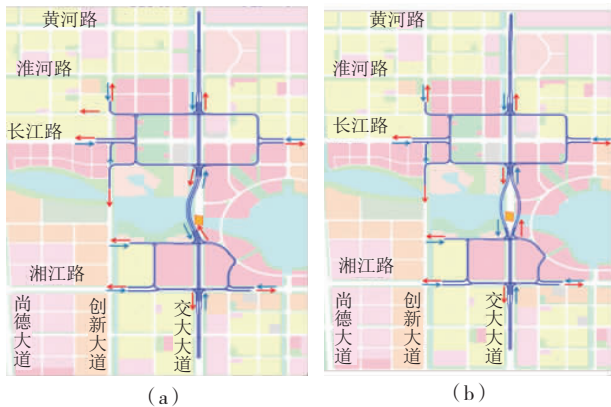


图9 两种避让现状跃进河桥全隧道方案

(2)方案二:分段隧道形式

结合现状如意湖及跃进河桥位置,将长隧道优化为南北两段隧道。南段隧道主线下穿赣江路、湘江路后出地面然后采用主辅隔离的断面形式过现状跃进河桥后,主线继续采用隧道下穿钱塘江路、长江路、长江一路、淮河路、黄河路后接地。南段隧道总长约1115m,其中敞开段约490m,暗埋段约625m。北段隧道长约2150m,敞开段约480m,暗埋段约1670m。两段隧道方案平面见图10。

竖向设计:隧道主线采用分段隧道形式,最大纵坡不宜大于4%,最小纵坡0.3%,见图11。



图 10 两段隧道方案平面图

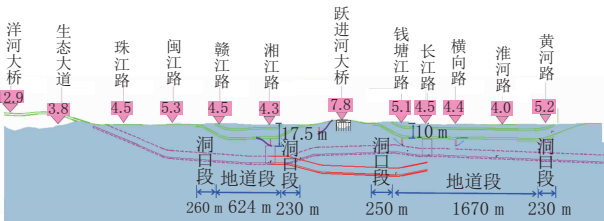


图 11 两段隧道方案竖向图

优点：现状跃进河桥保留利用，节省了工程投资；隧道规模变小，施工难度略小，工程投资低，后期运维费用低。

缺点：主辅隔离段，过境交通仍位于地面层，景观效果略差；两次进出隧道，纵坡起伏多，行驶舒适性一般。

(3)方案比选(见表 2)

表 2 隧道方案比选表

项目	长隧道	分段隧道
建设规模	隧道沿交大大道进行布设，设置匝道与地下环路连接，全长约 4.0 km，敞开段约 0.5 km，暗埋段约 3.5 km，建设规模较大。	北段隧道长约 2.16 km，敞开段约 0.49 km，暗埋段约 1.67 km；南段隧道长约 1.1 km，敞开段约 0.49 km，暗埋段约 0.62 km，建设规模较小
实施难度	隧道下穿现状河道，施工难度大且施工风险高，且施工期间跨河段需新建钢便桥实现南北保通。	实施难度略小
结构底埋深 /m	11.5(跃进河 19)	11.5
投资	隧道工程建安费约 21.2 亿元，现状桥拆除新建建安费约 2.1 亿元，投资较大	隧道工程建安费约 17.5 亿元，桥梁拼宽建安费约 1.4 亿元，投资较小

经过方案比选，两段隧道方案可操作性强，实施难度低，投资较小，推荐为实施方案。

5.3 与地铁结建方案

根据《青岛市城市轨道交通线网规划修编》(2018)，本工程共涉及规划轨道交通 16 号线和 12 号线（见图 12）。本工程与地铁结建范围是 2 线、4 站、5 区间，分别是 16 号线：湘江路站站前区间、湘长区间、长黄区间、黄河路站站后区间、湘江路站、长江路站、黄河路站与交大大道叠落范围。12 号线：湘创区间、创新大道站。结建范围内的地铁车站和区间与交大大道隧道同期实施。



图 12 隧道与地铁结建范围图

地铁区间主要采用盾构暗挖法实施，位于交大大道隧道下方，地铁车站与交大大道隧道采用明挖法结建，见图 13、图 14。

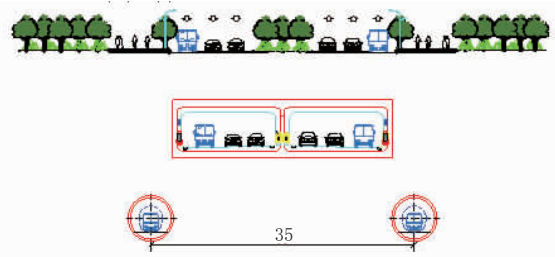


图 13 地铁区间结建断面图(单位:m)

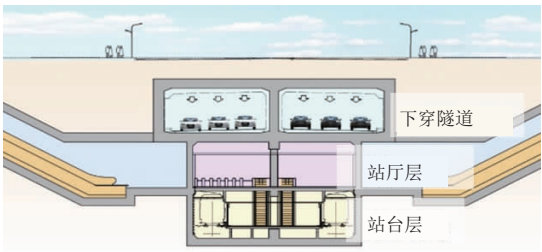


图 14 地铁车站结建断面图

5.4 推荐总体方案布置

交大大道地下道路分为南、北两段，地下道路总长约 3 228 m，采用明挖法实施，见图 15。

北段隧道北起黄河路以北，南至跃进河，全长 2.1 km，敞开段长 438.75 m，封闭段长 1 630 m，沿线分别与长江路站、黄河路站共建。主线隧道标准断面为双向六车道，另外设置匝道与地下环路相连。

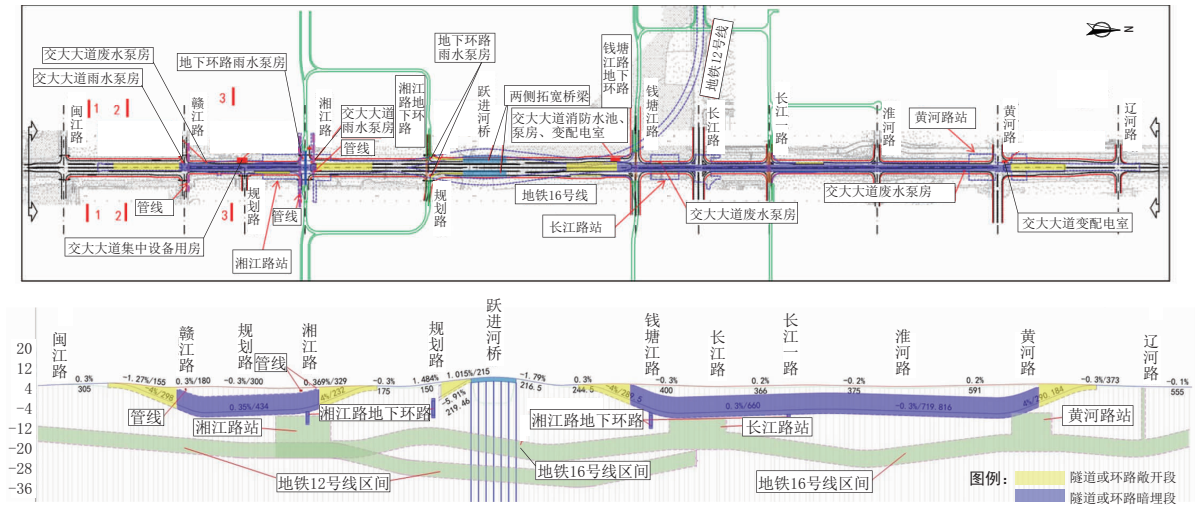


图 15 交大大道总体布置图

南段隧道沿交大大道自北向南敷设,下穿 - 湘江路路口,隧道工程全长 1.1 km,封闭段长度 566.5 m,敞开段长度 506.5 m。隧道于湘江路路口与湘江路地下环路、12 号线湘江路地铁站合建。合建范围内隧道位于最上方,环路位于隧道下方,湘江路地铁站位于环路下方。隧道主线为双向 6 车道规模,另外设置匝道与地下环路相连。

南北隧道中间既有跃进河桥为双向 6 车道,在既有桥两侧分别增设拓宽桥梁,两侧拓宽桥梁考虑湘江路地下环路的出入,每侧拓宽桥建设规模为单向四车道。

交大大道主要横断面图布置见图 16 至图 18。

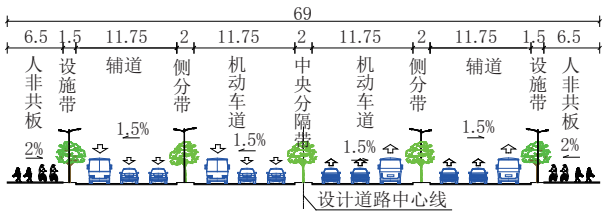


图 16 地面主辅路标准横断面(单位:m)

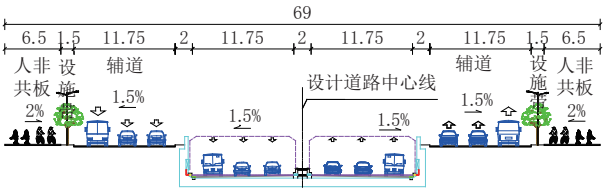


图 17 隧道敞开段标准横断面(单位:m)

6 结 语

交大大道地下道路的建设对完善中国 - 上海合

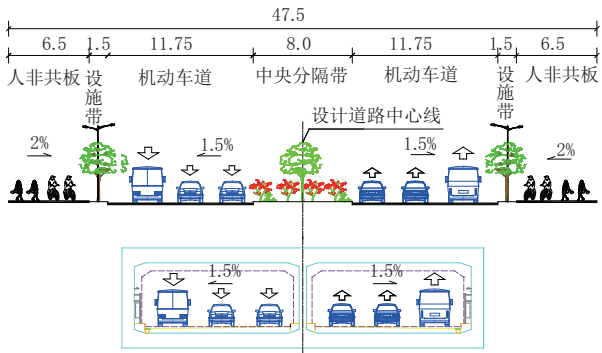


图 18 隧道暗埋段标准段横断面(单位:m)

作组织地方经贸合作示范区市政配套设置、促进城区经济发展具有重要意义。本文从项目背景、重点与难点、功能定位与建设规模、主要技术标准、总体方案等方面对交大大道的设计进行了介绍,希望对同类工程提供一定的借鉴。

通过参与本项目的总体方案设计,我进一步加深了对涉及多个交通系统结合的理解,对总体设计要点的系统性、协调性有了更深的体会。

参考文献:

[1] 张春光.日照市迎宾路快捷化改造总体方案研究[J].城市道桥与防洪,2017(5):55-59.
[2] 赵勇.株洲市东城大道至中环大道连接线总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2021(1):12-16.
[3] 李浩.湖州市二环北路快速化工程总体方案设计[J].黑龙江交通科技,2020(12):1-5.
[4] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[5] CJJ 221—2015,城市地下道路工程设计规范[S].