

广佛共建示范先导区首条交通性过江通道 多方案综合比选

刘义彬

(广州市市政工程设计研究总院有限公司, 广东 广州 510060)

摘要: 针对广佛共建示范先导区首条交通性过江通道的总体选线和过江工法进行了多方案同深度比选。在对过江通道工程关键控制因素进行分析的基础上,对A线、B线、C线、K线4条线位进行了比选;从是否符合城市规划发展、是否影响自然环境、是否符合沿线居民利益等方面对桥梁和隧道两个过江方案进行了比选;从控制因素、平纵布置等方面对隧道施工沉管工法和盾构工法进行了比选。经过多方案比选,最终确定了兼顾多方利益、切实可行的推荐方案。

关键词: 过江通道;总体线位;线位比选;工法比选

中图分类号: U412.36

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)09-0009-04

1 项目背景

玉兰路—港口路过江通道工程位于广州市荔湾区和佛山市南海区,是连接荔湾区花地生态城片区和三龙湾南海片区两大新兴片区的重要通道,也是广州、佛山两市间第一条过江隧道。新时期,广州、佛山在两市边界划定了各具特色的5个片区,共建“1+4”广佛高质量发展融合创新试验区。该项目是1个先导区——“广州南站—佛山三龙湾—广州荔湾海龙”建设中最重要市政交通干道。该项目北起广州市荔湾区广钢新城银沙路,采用沉管隧道形式下穿东平水道,南接佛山市南海区港口路。道路等级为城市主干路,双向6~8车道,道路红线宽50 m,设计速度为60 km/h,过江段采用双向6车道沉管隧道,项目全长约3.7 km。

2 平面线位

2.1 关键控制因素

(1)南环—江边段:受广州卷烟厂红线限制,结合南漖村三旧改造计划,线位在两地块间布置。

(2)过江段:为保证过江施工工法的可实施性,江中段尽量采用直线过江方式。

(3)南岸接港口路段:为避免侵入东侧三山港围墙,采用从围墙和禾仰村地块间的三角地穿越方式。

(4)三山大道南侧敷设有220 kV芳都线电缆隧道,平面线位应考虑避让工作井。

2.2 线位比选

该项目过江段在北岸(广州)未有规划线位,南岸(佛山)规划过江线位按港口路往北延伸垂直过江实施。图1为平面过江线位比选总图。

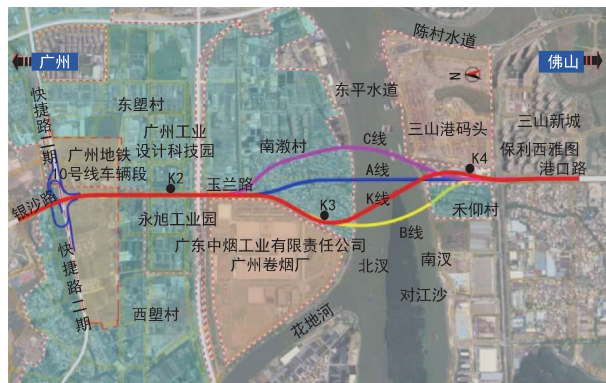


图1 平面过江线位比选总图

(1)佛山规划线位(A线)

A线按港口路线位延长垂直过江,过江后从南漖村中央穿越,经S型曲线接规划玉兰路线位。A线在佛山规划中已预留多年,但由于线位北延至广州境内后直穿南漖村中央,涉及村中多处文化古迹征拆,实施难度较大。

(2)西侧绕行线位(B线)

B线北岸线位从现状广州卷烟厂和南漖村之间玉兰路线位穿行,尽可能保证南漖村地块的完整性。大半径曲线过江并穿越江心岛,斜切规划禾仰村地块接港口路。B线最大程度保证了南漖村的地块完整,

收稿日期: 2021-01-30

作者简介: 刘义彬(1987—)男,工学硕士,工程师,从事市政路桥设计工作。

3.2.1 沉管法

(1)控制因素

北岸玉兰路规划标高,南岸三山大道、港口路现状路面标高,佛山地铁 11 号线规划标高,三山新城 110 kV/220 kV 电缆隧道标高,航道通航及沉管覆土要求。

(2)平纵布置(见图 3)

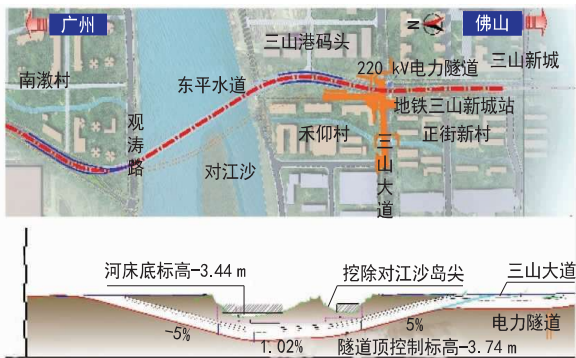


图 3 沉管法平纵缩图

隧道平纵设计既要满足通航要求和隧道埋深要求,也要满足两岸衔接交通需求。主线隧道依次下穿东平水道、三山大道,其中过江隧道纵坡 5.0%,最大纵坡 5.0%,最小坡长 150 m。三山大道前设置一对上下匝道进行逐级分合流,与三山大道交叉口作交通转换,主线下穿三山大道后接顺港口路。

(3)工法优缺点

优点:隧道覆土浅,两岸接线短,交通转换功能得到最大限度解决;沉管隧道横断面多为矩形,断面布置灵活、适应性强、利用率高。

缺点:岸上段与沉管段接口处围堰施工,沉管段水下基槽开挖,须挖除对江沙岛尖,对周边环境及东平水道航运有一定影响;沉管基槽开挖、浮运、沉放对接时,需要封航,且对水流速度有限制。

3.2.2 盾构法

(1)控制因素

河床覆土要求,双线盾构隧道间距,盾构最小转弯半径,盾构工作井选址,与既有道路及规划道路的交叉及衔接,与三山高压电缆隧道的关系,与规划佛山地铁 11 号线三山新城站、三山新城站至广钢新城

区间的关系。

(2)平纵布置(见图 4)

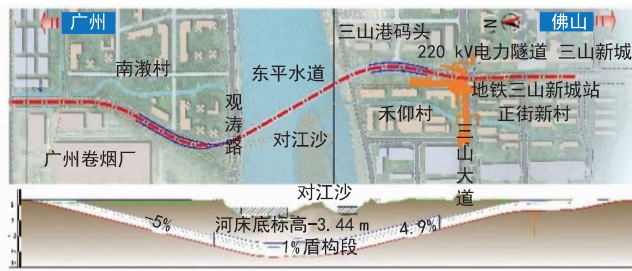


图 4 盾构法平纵缩图

为保证盾构隧道埋深,线位过南环后开始下穿,江中保证覆土要求;过江后下穿三山大道,上跨电缆隧道后接地。

(3)工法优缺点

优点:不影响东平水道航运,无须破除及恢复堤岸,无须挖除对江沙岛尖;盾构施工不受地面交通、河道、航运、潮汐、季节、气候等条件的影响。

缺点:南、北岸现状均为大片城中村,盾构工作井征地拆迁规模大;由于条件限制,隧道平面曲线半径小,大直径盾构小半径施工难度较大;盾构隧道埋深大,两岸接线长,隧道北岸起点与南环高架桥之间距离较短,南岸与三山大道无法发生交通转换,片区交通服务功能不完整,服务性较差。

3.2.3 过江工法综合比选

本项目过江线位两岸均为住宅区和城中村,桥梁方案对周边环境影响较大,属地政府和村民反对声音较大,桥梁设置难以落地。综合上述多方面因素及项目的可行性,推荐优先采用隧道过江方案。

考虑本项目隧址两岸接线均存在限制条件,若采用盾构法,则江中段埋深较深,而隧道北岸起点与南环高架桥之间距离较短,因此南岸与三山大道无法实现交通转换,片区交通服务功能不完整。南、北岸现状均为大片城中村用地,盾构始发、接收井征地拆迁规模大,实施难度大,同时施工时还要克服上软下硬地质条件带来的施工风险,而沉管法可以很好地解决以上问题。隧道工法比选见表 3。

表 3 隧道工法比选表

比较项目		沉管法	盾构法
规模		隧道总长 1 800 m,其中沉管段 424 m,明挖段 1 273 m	隧道总长 2 350 m,其中盾构段 1 400 m,明挖段 950 m
交通功能		埋深小,两端接线容易,北岸直接与玉兰路对接,南岸可保证主线港口路直行,同时可设置匝道与三山大道进行交通转换,交通功能完善,服务性较好	埋深大,隧道北岸起点与南环高架桥之间距离较短,南岸与三山大道无法实现交通转换,片区交通服务功能不完整,服务性较差

表 3(续)

比较项目	沉管法	盾构法
规划与用地	1. 符合城市道路规划; 2. 沉管施工需要开挖对江沙岛尖,需要协调施工用地; 3. 南、北岸明挖段结合现状及规划道路用地范围,征地拆迁规模小,实施难度小	1. 符合城市道路规划; 2. 盾构直接下穿对江沙,不影响对江沙; 3. 南、北岸现状均为大片城中村用地,盾构始发、接收并征地拆迁规模大,实施难度大
环境影响	沉管隧道对周边环境影响较小,有利于地块开发和城中村三旧改造的推进	盾构隧道对周边环境影响较小,有利于地块开发和城中村三旧改造的推进
佛山规划 地铁影响	隧道埋深浅,可与佛山规划地铁共线位,地铁车站可考虑与隧道局部共建,充分利用道路地下空间,地铁实施征地少	隧道埋深深,隧道标高与地铁冲突,无法共线,车站也无法共建,需要协调调整线位
地层适应性	沉管及基槽开挖主要位于淤泥、粉质黏土、强风化泥质粉砂岩地层,适应性较好	盾构穿越全、强、中风化泥质粉砂岩,地层上软下硬,需要采用有针对性的施工设备和工艺
施工工艺	沉管浮运、沉放、水下对接等工艺成熟,风险可控,施工受天气、水流、潮汐、航运等外部条件影响	地层上软下硬,适应性一般,但盾构工艺成熟,风险可控,施工受外部条件影响较小
防灾救援	通过中间管廊舱或隔壁车行洞室疏散,效果好	通过车行道板下空间纵向疏散,效果好
工期	约 32 个月	约 38 个月
造价	约 20 亿元	约 21.6 亿元

综合工程地质条件、交通功能、征地拆迁、实施难度、预留规划地铁建设条件、工程造价、施工工期等方面因素,沉管法优于盾构法,故本项目隧道过江工法推荐采用沉管法。

4 研究结论

本项目是“1+4”广佛高质量发展融合创新试验区中先导区最重要的南北向市政交通干道,也是广

佛两市间第一条过江隧道,项目建设对片区地块的发展有重要意义。推荐线位 K 线虽线形指标不如直线过江,但有效兼顾了两地利益,可与三旧改造计划进行有机结合,对项目的可实施性具有重要意义,因此应按 K 线方案推进下一步工作。同时,沉管法隧道施工具有环境影响小、近江交通联系强等特点,契合本项目实际情况,过江工法选用沉管法隧道施工较合理。

(上接第 8 页)

制,经交叉口转换后再汇入主线。

立交方案布局紧凑,占地小,充分利用地形,构建快慢系统分离的交通体系,提升立交通行能力。图 11 为张家院立交设计鸟瞰效果图。



图 11 张家院立交设计鸟瞰效果图

5 结 语

综上所述,随着城市的建设与发展,城区建设条件日趋复杂,射线高速的进城通道应提前做好路幅、节点及相关建设条件的前期研究工作,确保后期射线高速进城通道的建设条件及可实施性,以充分发挥射线高速的交通功能。

参考文献:

[1] 陈宽民,严宝杰.道路通行能力分析(第二版)[M].北京:人民交通出版社,2003.
[2] CJJ 129—2009,城市快速路设计规程[S].
[3] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[4] 孙家骊.道路立交规划与设计[M].北京:人民交通出版社,2009.
[5] 周艳军.坪山大道方案浅析[J].城市道桥与防洪,2020(8):46-47.