

浅析复杂条件下城市道路路线方案优化比选

石蕾 吴满姣

深圳市综合交通与市政工程设计研究总院有限公司

摘要：本文以龙岗区良白路-铁东路-丹白路道路工程为例，结合项目沿线重大制约因素，对城市道路路线优化比选进行研究，旨在为复杂条件下的道路路线方案优化设计提供参考。

关键词：城市道路；复杂条件；路线优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.076

一、项目概况

本项目南起盛宝路与红棉路交叉口，向北跨过沙湾河，下穿杭深高铁、水官高速后，与丹运路、白李路衔接；再沿广深铁路东侧布线，依次与尺西路、联李大道、河川路相交，再下穿机荷高速、平盐铁路后，沿现状良白路向北与平安大道相交，终点至万福路，与丹平鹅公岭立交相接，全长约5.065km。设计为城市主干道，双向4车道，设计速度40km/h，道路红线宽度30m。

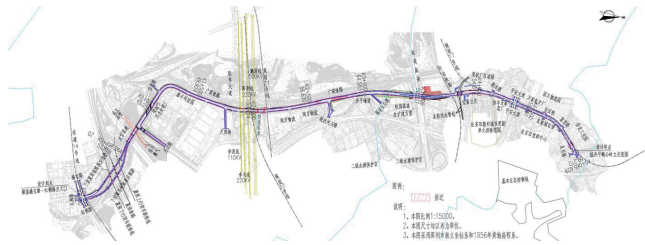


图1 道路总平面图

二、沿线重大制约因素

沿线高速：水管高速、机荷高速

沿线铁路：杭深下行货车联络线、杭深铁路、杭深上行货车联络线交叉、广深铁路、平盐铁路。

沿线轨道。轨道14号线、17号线、18号线、21号线、33号线。其中14号线正在施工，其余线路均处于前期规划阶段。

沿线重大管线：DN2200和DN3400原水管；DN500、DN800高压燃气管；SY300输油管；110KV、220KV、220KV、500KV等多条高压电缆架空线。

沿线水系：沙湾河、李朗河、白泥坑水、木古河。

三、主要节点方案比选

(一) 下穿杭深铁路段线位比选

根据相关要求，桥梁、桩板结构、路基护栏外侧与高速铁路桥墩的净距不宜小于2.5m。规划线位无法满足相关要求，经过详细研究论证，本次设计提出两个线位方案。

方案一：机动车道左、右幅分幅穿越杭深铁路，左右幅道路分别布设在沙湾河两侧；

方案二：考虑尽量减少侵占河道蓝线，该方案道路左、右幅分幅后基本沿沙湾河河道西侧北行。同时为减小对铁路桥墩的扰动，取消左侧人行道，在右侧布设人行道。

表1 沿线各个重大敏感因素关系

序号	制约因素	桩号范围	与本项目关系	处理方案
1	杭深铁路	K0+300 ~ K0+500	本项目起点至 K0+700 段依次下穿杭深下行货车联络线、杭深铁路、杭深上行货车联络线，交叉段杭深铁路均为桥梁段，上跨现状沙湾河。	本项目机动车道左、右幅分幅穿越杭深铁路，左右幅道路分别布设在沙湾河两侧，并根据相关规范要求与杭深铁路桥墩保持大于 2.5m 净距要求。
2	河道	K0+200 ~ K1+000 (沙湾河、李朗河) K2+100 ~ K2+140 (白泥坑水) K1+140 ~ K4+160 (木古河)	本项目涉及龙岗区南湾街道沙湾河、李朗河、白泥坑水，平湖街道木古河。	(1) 本项目采用桥梁形式上跨沙湾河、李朗河； (2) 在白泥坑水处设置过水箱涵； (3) 在木古河处设置过水箱涵。
3	输油管、高压及次高压燃气管	K0+740 ~ K0+780	本项目水官高速北侧有三条燃气管和一条成品油管横穿过路，为管理方式，分别为 DN500 高压燃气管、DN500 次高压燃气管、DN800 高压燃气管、SY300 输油管。	本项目采用桥梁形式跨越上述管线，并保持桥墩与管线外侧间距大于 5m
4	水官高速	K0+640 ~ K0+720	本项目利用现状桥孔下穿水官高速	根据水官高速现状桥孔，采用桥梁形式下穿水官高速，方案设计阶段已取得华昱机构同意
5	高压电力走廊	K1+900 ~ K2+040	本项目在联李大道以北路段，自南向北穿越多条高压电缆架空线，依次为李泥线 110KV、李马线 220KV、深李线 220KV、鹏深线 500KV	本项目范围内电缆架空线距离道路设计标高最小净空 16.2m，满足电力规范要求。其中，李泥线 110KV 的 8# 电塔位于道路范围内，需进行迁改，目前已委托迁改单位进行相关工作。

序号	制约因素	桩号范围	与本项目关系	处理方案
6	广深铁路	K1+300 ~ K3+200	本项目铁东路段约有 1.8km 路线与广深铁路并行，平行路段内广深铁路为路基段。	本项目平行广铁路段，设置桩板墙、双层护栏等设施，保护铁路运营安全，目前已收到广铁集团同意复函。
7	机荷高速	K3+420 ~ K3+520	现状机荷高速以桥梁形式上跨良白路，其框架桥跨为 3+9+3m，净空为 5m，中间跨为现状机动车道通道，双向两车道，两侧为现状边沟。	经与机荷高速设计单位多次沟通，基于区交通局、龙岗区规自局、平湖街道办、深高速集团等单位复函意见，本项目在现状机荷高速通道西侧新建下穿通道穿越机荷高速。
8	龙口一茜坑供水管	K3+820 ~ K3+880	在本项目良白路段平盐铁路北侧有龙口一茜坑供水管横穿过路，分别为 DN2200 和 DN3400 原水管。	为切实保护重大供水管安全，本项目采用桥梁形式上跨现状供水管。
9	平盐铁路	K3+760 ~ K3+800	本项目良白路段下穿平盐铁路，目前交叉段平盐铁路为桥梁，跨径 1x20m，净空 7m，上跨现状良白路。	根据下穿平盐铁路专家评审会意见，以路基形式下穿平盐铁路段，在进一步搜集平盐铁路相关资料后，进行下阶段设计。
10	沿线轨道	--	本项目用地范围进入轨道 14 号线、17 号线、18 号线、21 号线、33 号线详规方案规划控制区。	建设中的 14 号线沿红绵路地下敷设，在盛宝路路口西侧设有石芽岭地铁站，线路布设对本项目影响较小；规划地铁 17 号线在本项目范围内线位为沿现状良白路地下敷设，在平安大道交叉口处设有良安田站。经与地铁 17 号线设计单位对接，设计线位对本项目影响较小。轨道 18 号线、21 号线、33 号线目前处于规划阶段，本项目根据实施进展积极与地铁建设单位对接，在设计施工过程中需预留后续线路的建设条件。

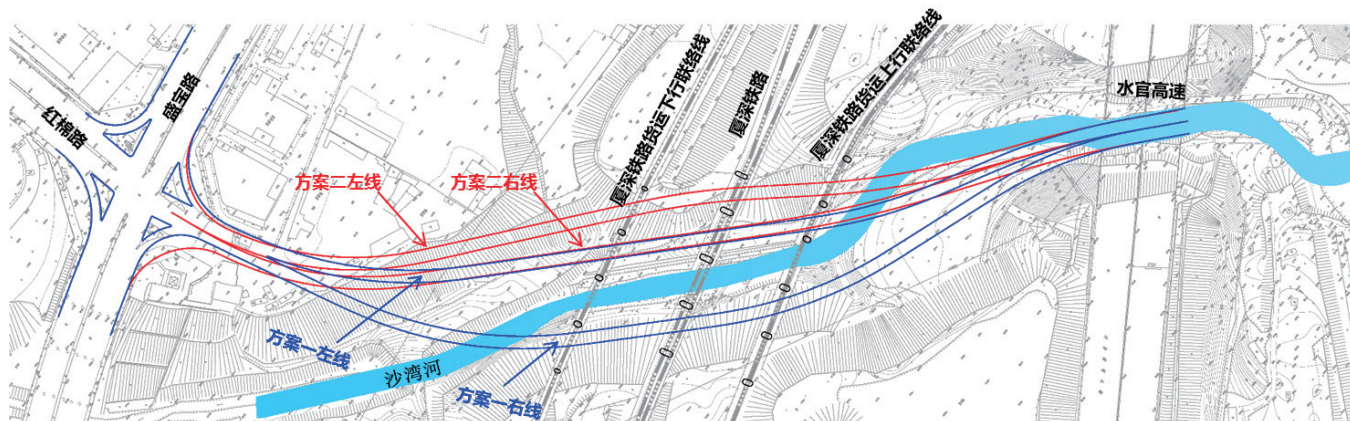


图 2 下穿杭深高铁方案比选

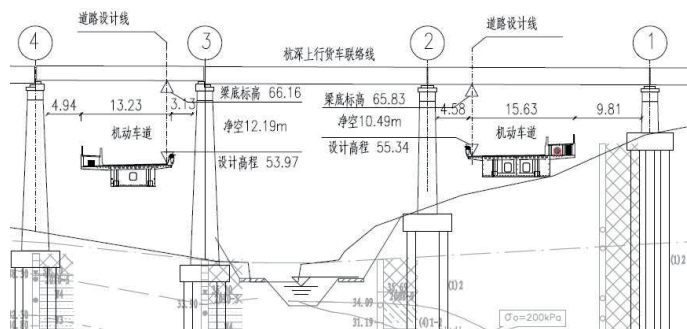


图 3 方案一下穿铁路最不利断面图

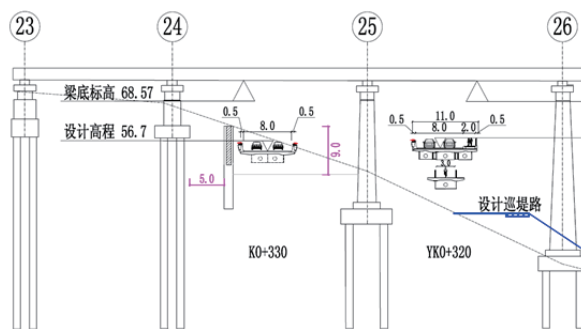


图 4 方案二下穿铁路最不利断面图

对方案一和方案二在下穿杭深铁路时对铁路的最不利影响断面进行分析。

方案一在沿沙湾河两侧布线的最不利断面，桥梁与铁路边坡相切，桥梁护栏外侧与高速铁路桥墩的净距为9.81m，大于2.5m的规范要求。

方案二在沙湾河一侧布线的最不利断面，桥梁护栏外侧与高速铁路桥墩的净距为5.0m，大于2.5m的规范要求，支护工程开挖深度9.0m。

方案一交通功能较强，便于路网衔接，慢行系统较完善，且线性指标较好，对高速及河道的影响较小，工程可实施性较高，因此推荐方案一。

(二) 下穿机荷高速段线位比选

现状机荷高速以桥梁形式上跨良白路，其框架桥桥跨为3+9+3m，净空为5m，中间跨为现状机动车道通道，双向两车道，两侧为现状边沟。现状机荷高速节点的框架桥无法满足规划断面布置及未来交通需求，需对其进行改造。针对现状良白路下穿机荷高速箱涵存在的问题进行研究。

(1) 在原位置重建下穿机荷高速箱涵

在现状框架桥位置按照规划断面需求对现状框架桥进行拆除改造，拟建跨线桥一座，桥下净宽大于40m，净高大于5m。

目前机荷高速改扩建工程正处于施工图设计阶段，经与机荷高速产权单位沟通，改扩建实施过程中需保证60km/h的运行速度，重建现状机荷高速箱涵方案的交通疏解需对高速进行导边施工，降低高速相应路段运行速

度，影响路段通行能力，不同意在现状箱涵位置拆除重建方案。

(2) 利用现状箱涵孔位

为尽量减少对机荷高速交通运行的影响，考虑利用现状框架桥用于机动车道通行，两侧新建人行通道。

现状机荷高速框架桥两侧边孔无法满足车道布设及与高速公路结构物安全净距要求，且未预留远期双向六车道通行条件；此外为满足沿线慢行系统需求，需在现状框架桥东西两侧新建人行通道。由于现状框架桥两侧边孔为现状边沟，改造现状框架桥将改变原有结构受力情况，不利于机荷高速结构安全，经与产权单位沟通，不同意对现状箱涵结构的改造。

综上所述，从交通需求、现状构筑物安全及远期扩建等方面分析，利用现状箱涵孔位方案不可行。

(3) 在现有箱涵以外重新选线下穿机荷高速

研究基于现有通道桥另外选址下穿机荷高速情况，形成如下两个方案：

方案一（整幅新建方案）：在现状机荷高速通道西侧新建下穿通道。新建通道宽43.5m，采用顶推工法，双向四车道，并预留好远期拓宽至双向六车道条件，两侧布设人行道、非机动车道。

方案二（半幅新建方案）：利用现状机荷高速通道作为道路右线，并从现状通道西侧新建下穿通道。新建通道宽20.75m，采用顶推工法，单向两车道，并预留好远期拓宽至三车道条件，左侧布设人行道、非机动车道。

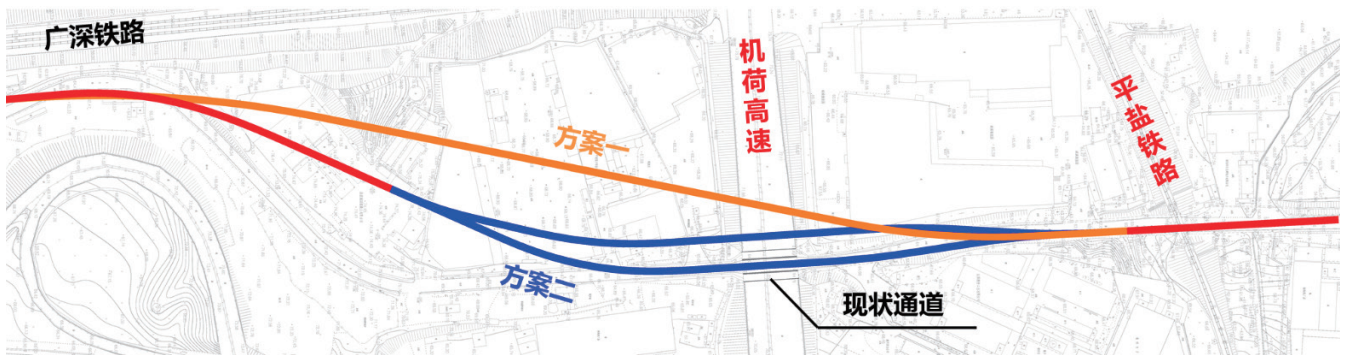


图5 机荷节点工程方案

方案一造价较高，但与高速改扩建工程桥梁结构不冲突，线性条件较好，满足主干路交通需求，实施难度较小，同时该方案减少地块分割，便于统筹实施，提高土地利用效率，因此推荐方案一。

四、结语

面对城市道路中面临的复杂条件，城市道路路线方案比选是一个复杂且重要的问题，需要我们从多个角度进行深入的研究和探索，重视和加强路线方案总体设计与比选论证工作。通过具体案例，为城市道路路线方案

的设计和比选提供新的思路和实践指导。

参考文献

- [1] 彭跃辉. 复杂条件下城市道路规划方案比选研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2019.
- [2] 杨阳. 小城镇道路网规划若干问题研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2013.
- [3] 聂长文. 山地城市道路设计关键技术探讨[J], 市政技术, 2018(4): 28-31.