

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2022.01.002

多因素控制下的城市地下道路总体方案设计

邱蒙

(武汉市市政工程设计研究院有限责任公司, 湖北 武汉 430023)

摘要:城市地下道路适应城市交通立体化、集约化、生态化的发展方向,成为区域交通的重要组成部分,但在建设过程中,受地下空间复杂性、控制因素多样性的影响,其总体方案设计是一个多目标决策的过程。以武汉谏家矶大道地下道路总体方案设计为例,分析了地下道路建设的控制因素,并从隧道工法分析、横断面方案比选、纵断面方案设计等方面系统地阐述了地下道路总体方案研究过程,可为相似条件下的相关工程提供借鉴和参考。

关键词:地下道路;控制因素多样性;总体方案;单-双层隧道

中图分类号:U412.37

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2022)01-0006-03

1 概述

随着城市不断发展,城市交通的立体化、集约化、生态化程度不断提高,城市核心区的道路越来越多地采用隧道建设方式,形成地下道路,实现净化地面交通、联系地下到发交通体系等功能。

本文以武汉谏家矶大道工程中地下道路总体方案的设计为例,探讨在城市复杂建设条件下,受多因素制约的地下道路总体方案设计。

2 控制因素分析

城市地下道路工程往往是区域交通系统的重要组成部分。首先要考虑交通工程的系统问题,其次是工程层面,对竖向高程、平面线位、交通节点等方面进行分析。

该工程研究区域内规划有“一横、一纵、一环”地下道路系统,谏家矶大道隧道为其中的“一横”,隧道长度约2.2 km,双向6车道,设计车速为50 km/h。图1为区域地下道路分布图。

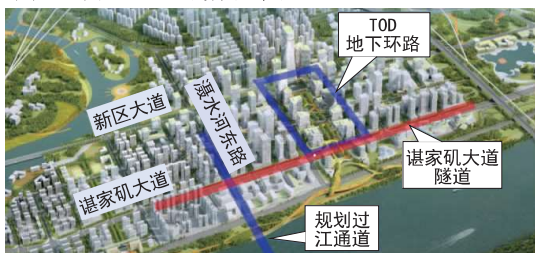


图1 区域地下道路分布图

2.1 竖向控制因素

谏家矶大道隧道段同时设置地面辅道,地面辅

道高程在24~25 m。该隧道竖向控制主要从以下几个方面考虑:

(1)隧道纵断面线形。需要满足规范指标和视距等要求^[1]。

(2)隧道施工工法。不同工法对隧道埋深、安全净距等要求不同。

(3)保证地面管线的布置。该工程地面道路范围设置有综合管廊、雨污水管道,部分管线在局部位置需要从隧道顶部横穿道路,其中主要的重力流管道横穿是隧道重要的竖向控制因素。

(4)相关地下道路、构筑物。沿谏家矶大道规划有远期过江通道,谏家矶大道隧道建设需要预留远期建设条件。谏家矶大道隧道与TOD(以公共交通为导向的开发)综合体地下环路设置地下互通联系,竖向高程应考虑衔接。

2.2 平面控制因素

谏家矶大道设计红线宽60 m,隧道线位部分位于现状道路路幅范围内,现状道路宽度约40 m,两侧局部分布有高层建筑。隧道穿越区域为规划核心区,地下环路区域为规划TOD核心区。

(1)满足用地限制条件,符合相关国土空间规划要求。

(2)统筹隧道与设计范围内其他地下构筑物关系,包括道路两侧的综合管廊、雨污水管等。

(3)保证隧道与既有地下构筑物、建筑物基础的安全间距。

(4)在TOD核心区段,现状道路路中及南侧绿化带分布有珍贵树木,移栽成活率低,隧道布置方案应考虑尽可能对其予以保护。

收稿日期:2021-02-25

作者简介:邱蒙(1988—),男,硕士,工程师,从事市政道路咨询及设计工作。

2.3 横断面控制因素

湛家矶大道隧道为双向6车道小客车专用地下道路,隧道的横断面确定受以下几种因素制约:

(1)隧道可穿越的竖向、横向空间在部分位置受到限制,其结构横断面布置和可采用的施工方法均受到制约。

(2)交通节点。根据TOD地下环路建设方案,地下环路沿TOD核心区环绕,整体位于湛家矶大道北侧,按逆时针方向行车,是服务于整个TOD核心区到发交通的重要通道。图2为隧道与TOD地下环路衔接示意图。

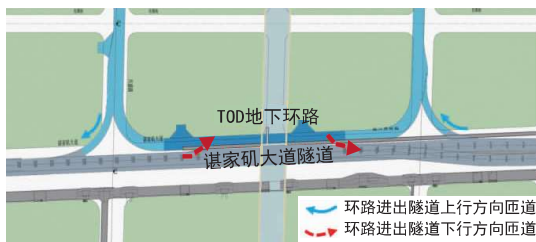


图2 隧道与TOD地下环路衔接示意图

地下环路通过2对匝道分别与湛家矶大道隧道上下行方向衔接。由于地下环路位于湛家矶大道北侧,为满足匝道衔接条件,湛家矶大道主线上下行隧道之间应具备一层层差,便于下行方向隧道与道路北侧地下环路匝道设置。

(3)不同施工方法的隧道断面有较大差异,比如采用明挖法、盾构法等施工方法,隧道结构断面形式均不相同。

3 方案论证

3.1 隧道工法分析

在湛家矶大道与溇水河东路相交处,根据过江通道总体布置,通道为隧道形式,该规划过江隧道顶部覆土厚度约为13m,湛家矶大道隧道不具备盾构法或暗挖法条件。图3为湛家矶大道隧道与规划过江通道交叉节点纵向关系。

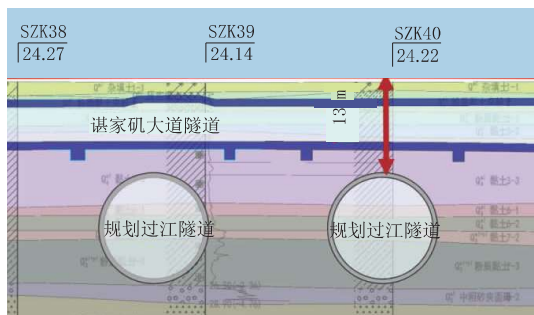


图3 湛家矶大道隧道与规划过江通道交叉节点纵向关系

同时,因湛家矶大道隧道与TOD环路之间需要设置连接匝道,从而形成复杂的交通节点,因此从整体

上分析,湛家矶大道隧道仅具备明挖法的实施条件。

3.2 隧道横断面

根据地下道路的建设条件,隧道横断面布置可分为两段分别进行考虑。

(1)起点(湛家矶二街)—溇水河东路段

该段地下道路线位大部分位于原地面道路路幅以外,受用地、交通等因素制约较小。而且,溇水河东路交叉口处受规划过江通道高程控制,仅具备单层明挖隧道建设条件,因此该段隧道横断面采用单层断面形式。

(2)溇水河东路—止点(平安铺路)段

该段隧道断面布置考虑因素:一是与北侧TOD地下环路衔接,隧道上下行方向需要设置层差,便于匝道设置;二是保护TOD段现状道路路中及南侧珍贵树木,采用双层隧道,增加深度,压缩结构宽度并将隧道布置于路幅北侧,避让保护树种。图4为隧道结构横断面方案。

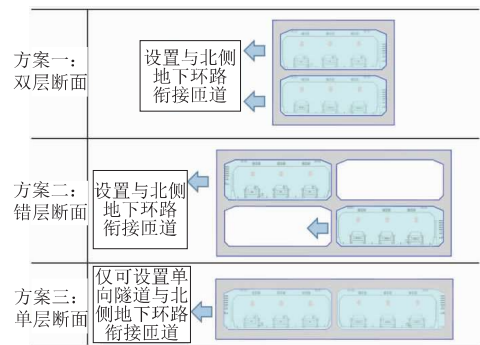


图4 隧道结构横断面方案

结合以上控制因素,对三种结构断面形式(见图4)进行比选。表1为隧道结构横断面方案比选表。

表1 隧道结构横断面方案比选表

方案比选	方案一： 双层断面	方案二： 错层断面	方案三： 单层断面
与TOD环路衔接条件	便于与地下环路衔接	便于与地下环路衔接	无法与地下环路设置全互通匝道
对TOD段珍贵树木影响	可现状保留		无法保留
隧道线形	隧道向单侧偏移,设置2处S弯		线形顺直
施工期交通影响	道路占用较少,施工期交通影响较小	道路占用宽度较宽,施工期交通影响稍大	
工程费用	13.8亿元	15.1亿元	12.7亿元

从交通节点设置、经济性及对重要目标的保护等方面综合考虑,该段推荐方案一,采用双层断面。

综上所述,湛家矶大道隧道采用了单层隧道—双层隧道结合的分段布置方案。单层隧道段满足了

竖向控制、安全经济的要求,双层断面段满足了交通节点设置、珍贵树木保护等要求。图5为隧道分段横断面方案。



图5 隧道分段横断面方案

3.3 纵断面方案

湛家矶大道隧道纵断面方案中有两处限制性因素:一是规划过江通道,湛家矶大道预留规划过江通道实施条件;二是过街雨污水通道。根据区域排水系统,沿湛家矶大道南侧布置的雨、污水系统均经兴盛路交叉口过街,沿兴盛路向下游排放。由于雨污水管为重力流,该处雨污水过街位置及高程作为湛家矶大道隧道的纵断面限制因素。兴盛路路口过街污水管高程为18.433~18.475 m,雨水箱涵高程为18.299~18.245 m。

隧道纵断面方案为:从起点至溇水河东路,隧道采用单层断面,预留规划过江通道条件。过溇水河东路后,隧道转换为双层断面形式,并下穿过街雨水箱涵及污水干管。图6为隧道纵断面方案。

3.4 总体方案

下穿隧道西起于湛家矶二街,连续穿越浦兴路、

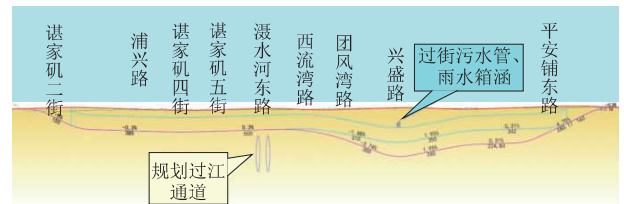


图6 隧道纵断面方案

湛家矶四街、湛家矶五街等交叉口后,止于平安铺东路。隧道全长2 200 m,双向6车道。结合用地、竖向控制、与TOD地下环路衔接等因素,隧道采用“单层隧道+双层隧道”的断面形式。在双层隧道段设置4条衔接地下环路的匝道,服务到发TOD核心区的车辆。

4 结语

城市地下道路设计过程中要全面考虑各种影响因素,论证控制条件对隧道实施的限制^[2]。尤其在前期方案论证阶段,要充分进行控制因素的识别与分析,这样才能在方案论证阶段做到有的放矢,实现多因素控制下的地下道路总体方案设计。该工程在多因素、多目标导向下,形成了“单-双层隧道”转换的地下道路总体方案,实现了竖向控制、平面控制、交通节点设置等目标的兼顾。

参考文献:

- [1] CJJ 221—2015,城市地下道路工程设计规范[S].
- [2] 王晋.浅析城市交叉口下穿隧道影响因素及对策[J].城市道桥与防洪,2016(5):14-17.

《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