

已建道路下方新增管廊工程总体方案若干问题探讨

赵其轩, 刘 勇

[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: 针对已建道路下方新增综合管廊需求情况, 通过分析管廊与已建道路下方管线接驳方式、管廊施工对已建道路保护方式、管廊穿越特殊节点处理方式等, 为国内类似工程提供借鉴。

关键词: 综合管廊 已建道路下方 管线接驳

中图分类号: TP311

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)02-0138-04

0 引 言

2015年7月, 国务院第100次常务会议专题研究部署推进城市地下综合管廊建设工作, 国务院办公厅印发了《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发〔2015〕61号), 提出了工作目标和任务。《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》再次明确了建设城市地下综合管廊的任务和要求。在规划层面, 要求老城区道路改造、旧城更新等逐步推进综合管廊建设。本文针对某市已建道路下方新增综合管廊需求, 从管廊与已建道路下方管线接驳, 管廊施工对已建道路保护方式, 管廊穿越特殊节点处理方式等进行详细分析。

1 工程概况

本工程位于四川某市开发区内一条已建城市主干快速路, 根据最新城市规划, 需沿道路新建城市综合管廊, 管廊为三舱断面形式, 标准断面尺寸为10.2 m(宽)×4.6 m(高), 管廊所在快速路长约12 km, 红线宽度60 m, 其中24 m主车道及北侧辅道已完成路基施工, 尚未铺设路面, 拟建管廊计划敷设于南侧辅道及人行道下方(见图1)。

管廊内敷设管线包括电力管线、通信管线、给水管线、再生水管线及燃气管线。雨污水管线做不入廊考虑, 敷设于管廊外部, 见表1。

收稿日期: 2020-07-07

作者简介: 赵其轩(1988—), 男, 学士, 工程师, 从事市政水厂、管网及综合管廊设计工作。

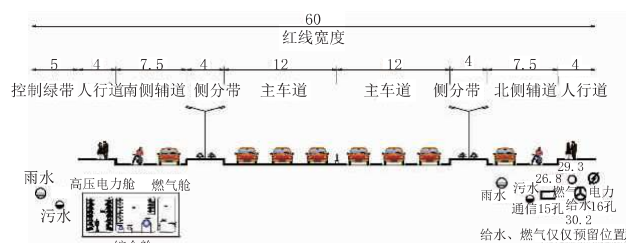


图1 管廊横断面位置图(单位:m)

表1 某综合管廊入廊管线

管线	供水	电力	通信	燃气
	给水			
	DN600	220kV: 4回		
规格	DN400	110kV: 8回	32孔	DN300
	再生水	10kV: 40回		
	DN400			

2 管廊在道路下方敷设位置选择

根据本工程道路断面, 全线道路宽度为60 m。南侧可供管廊及雨、污水管敷设, 道路宽度为16.5 m(控制绿带+人行道+辅道), 南侧绿化侧分带4 m宽度预留管廊施工空间。主车道在管廊建设期间有同步施工路面层需求, 管廊施工时需同时保证主车道通行。针对主车道的通车要求和施工时序的问题, 主要从覆土厚度、雨污水管道与管廊的位置关系等方面进行方案比选和投资分析, 最终确定管廊布置在雨污水管道和主路之间, 覆土3 m。综合管廊利用道路边侧绿化带设置通风口、投料口等节点, 管廊基坑支护形式采用放坡+土钉墙、桩+内支撑、双排桩支护等方式。具体横断面布置见图2。

由于雨污水管道是沿全线南北侧道路双侧布置, 本方案雨污水管道布置在管廊外侧, 管廊基本不会与雨污水管冲突。可实施性强, 基本不受规划的影响。

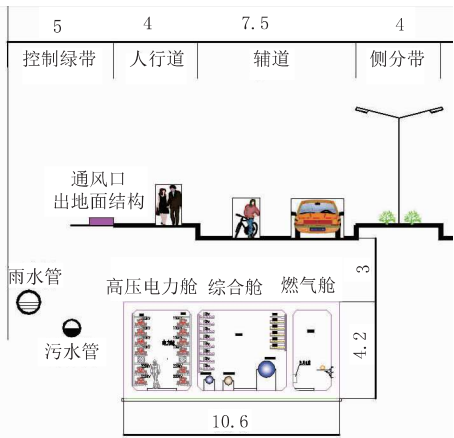


图2 管廊布置在雨污水管道和主路之间,覆土3 m(单位:m)
管廊覆土3 m基本可避让大部分主车道预埋管涵、箱涵。

3 本工程重难点设计

3.1 管廊与已建道路下方管线接驳情况

管廊设计期间,主路及北侧辅路已完成路基施工(见图3),由于主路建设初期该路段并无管廊需求,新增管廊工程后,管廊内管线出线后如何与主路北侧接驳成为亟需解决的问题。



图3 管廊与道路位置关系

本工程位于某开发新区内,主路建设阶段,该区域城市主要道路及规划尚未成形,主车道在建设时,考虑远期雨污水、电力、通信等管线过街,在道路下方预埋相关过路管涵,分类如下:

(1)预埋过水管涵

本工程所在范围12 km内敷设约60余处用于灌溉过水或输水用的排水管道、盖板涵,过街管道均采用混凝土包封,预埋管道和盖板涵覆土深度在1.5~10 m。排水管道管径为DN1200,输水管道管径DN1200~DN1800,盖板涵的净尺寸为3 m×2 m、2 m×1 m等(见图4)。

针对此类不需接入管廊的过水管涵,由于管涵已先期施工,同时大部分均为重力流管涵,综合管廊在此处考虑采取上、下倒虹方式进行避让(见图5、图6)。



图4 过水管涵



图5 上倒虹

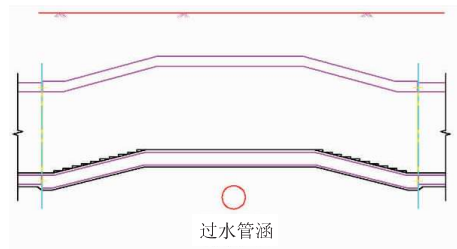


图6 下倒虹

(2)预埋用于市政管线过街的管涵

主车道建设期间,由于片区规划尚未成形,电力、通信、燃气、给水管线过街需求尚不确定。考虑远期管线过街接驳,主路每间隔一定距离同步预埋一组管涵用于市政管线过街,每组规模为两根直径1.2 m混凝土圆管涵。预埋位置主要位于相交道路路口两侧,另外路口之间间距过大时,也增加预埋管涵数量(见图7)。保证圆管涵预埋间距为200~500 m。



图7 管廊内管线过街管涵

针对此类用于市政管线过街圆管涵,新增管廊工程后,优先考虑在该处布设综合管廊管线分支节点与圆管涵接驳,以解决管线过街问题。针对性的将不同种类管线通过圆管涵,引至主路北侧,完成廊内管线过街功能(见图8)。

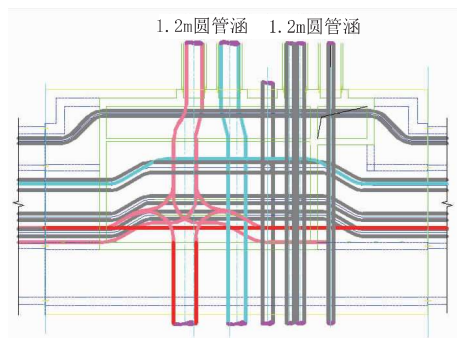


图8 与圆管涵接驳管线分支口

同时考虑远期城市规划出台后,可能新增大量过路管线及入廊需求,故管廊沿线约150~200 m设置管线分支口节点,南侧采用预留排管及钢管形式接出至南侧绿化带边线;北侧采用预留接口形式临时封堵,远期若有接入需求,则破除相应位置处管廊侧壁后,管线接入管廊(见图9)。

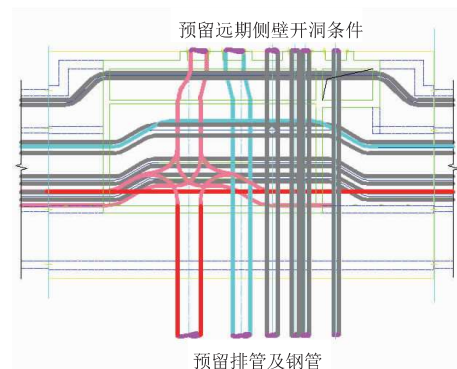


图9 管线分支口近、远期接预留接驳条件

通过以上针对不同类型预埋管线考虑,结合近、远期管廊出线需求,针对性的调整了管廊断面形式,布设相关节点。既满足了管线接入、接出需求,又避免了主路的二次开挖,在满足管廊运营功能的同时,节约了工程造价。

3.2 管廊施工过程中对主路的保护

管廊建设过程中,需认真比选管廊基坑支护方案,以满足保护主路通车需求(见图10)。

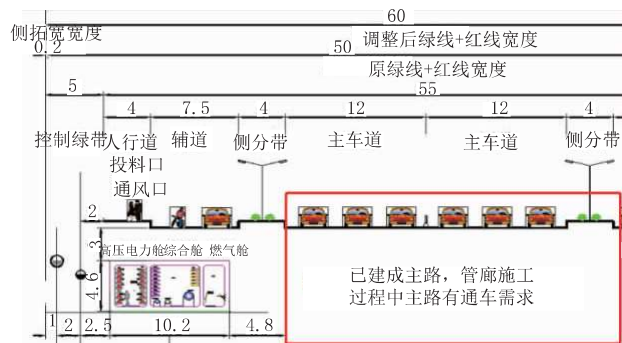


图10 管廊与主路位置关系(单位:m)

本工程范围内以浅丘宽谷地貌为主,地形起伏较大,缓坡地带多为旱地及荒坡,植被茂密。泥质砂岩出露处常形成陡坎或陡崖。建设场地地表水主要

为老旧鱼塘积水、农田灌溉渠水及河水,水量大多受降雨及人工控制(见图11)。

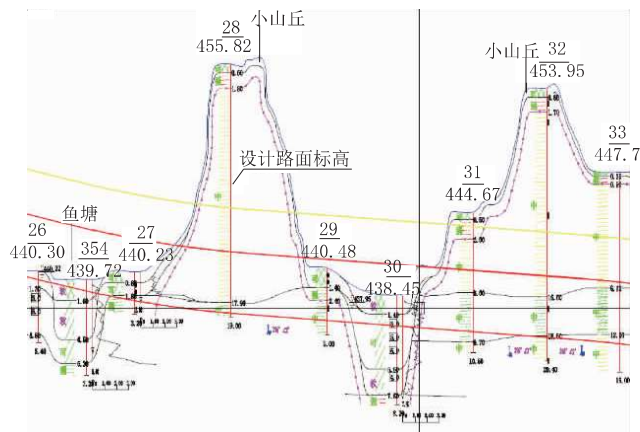


图11 工程范围内地形地貌

根据现场地质条件及现场主路情况,全线约12 km管廊基坑采用3种支护形式。

(1)针对丘陵段现状岩质边坡处,采用放坡+土钉墙支护形式,按照1:0.3的坡度放坡开挖,并设置土钉墙,土钉采用直径25 mm钢筋,横竖向间隔1.5 m,坡面采用C20钢筋网喷混凝土(见图12)。满足基坑施工安全同时,节约工程造价。

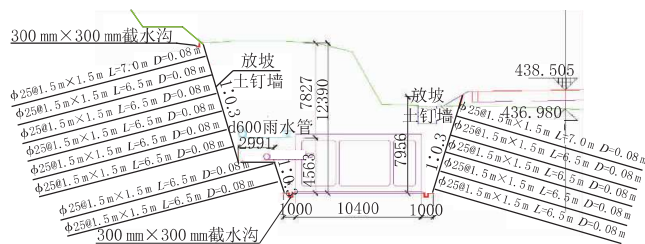


图12 放坡+土钉形式(单位:mm)

(2)针对地质较好的土质边坡及管廊下倒虹端,由于主路距离管廊边缘仅4.8 m,无法满足放坡坡率需求,考虑采用直径1200 mm间隔1800 m的钻孔灌注桩,桩嵌固深度3~5 m,设置一道钢支撑($\phi 609$ mm, $t=16$ mm),倒虹段增加一道钢支撑(见图13)。

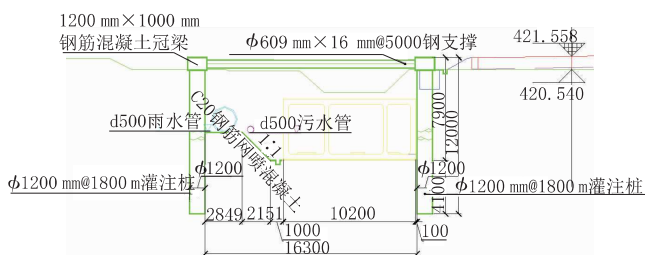


图13 桩+内支撑形式(单位:mm)

(3)针对宽谷及鱼塘等填方段,主路施工时已回填至主车道,并且车道边缘采用1:1.15回填坡脚(见图14)。

此段落由于管廊所在区域尚未回填土石方,开挖坡脚会影响主路通车安全,故考虑采用双排悬臂

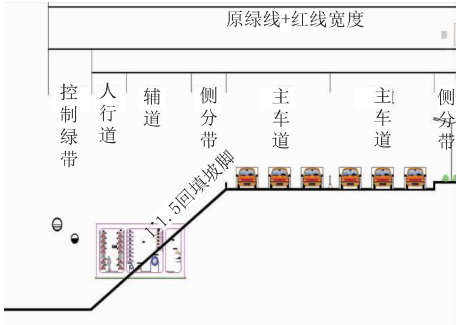


图 14 填方段管廊与主路位置关系

钻孔灌注桩对主路进行支挡保护,桩直径 1 200 m 间隔 1 400 m,嵌固深度约 8.5 m(见图 15)。

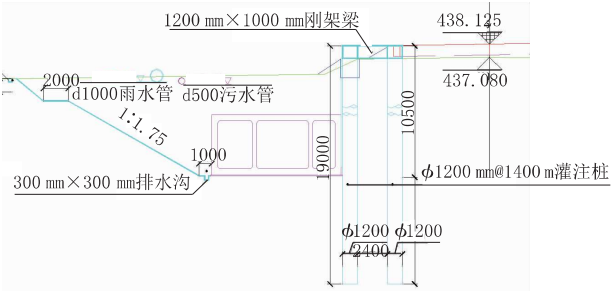


图 15 双排桩形式

通过以上针对不同类型基坑边坡,结合区域地质情况,针对性的调整了管廊基坑支护形式。既保证了管廊基坑施工安全,又合理节约了工程造价。

3.3 管廊穿越特殊节点

3.3.1 综合管廊跨越河道

该工程管廊全线长约 12 km,工程范围内横穿四条规划河道。经与河道规划设计单位沟通,管廊采用下倒虹方式穿越河道,全线四处规划河道河底埋深约为地面以下 10 m,穿越处河道宽度约为 100 m。管廊布置时考虑管廊设计顶面在河底高程 1.0 m 以上。同时管廊平面位置与桥梁保持 7 m 安全距离(见图 16、图 17)。

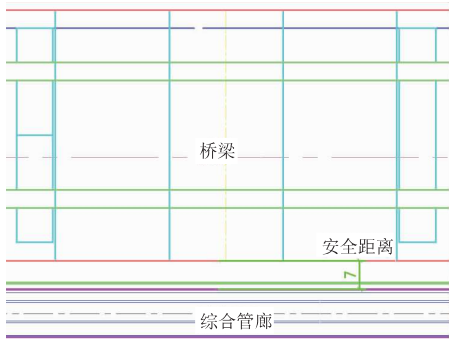


图 16 管廊与桥梁平面位置关系图

由于全线四处河道均为远期规划河道,近期水量较小,枯水期均为断流状态。管廊此段选在枯水期施工,采用支护桩+支撑的明挖支护形式。相较暗挖工艺,基坑明挖既提搞了施工安全性,加快了施工进度,同时达到了节约工程造价的目的。

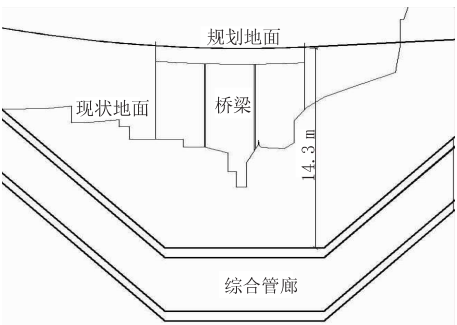


图 17 管廊与桥梁纵断面位置关系图

3.3.2 综合管廊跨越既有高压燃气管道

该工程综合管廊与一段高压燃气管线斜交,轴线夹角 63°,管道规格为 711 mm x 8(10,12)mm,管道材质为 L485,管顶埋深约 1.5 m,设计压力 6.3 MPa,设计输量 1 000 x 10⁴ m³/d,燃气管下方管廊设计顶部覆土约 5 m,基坑深度为 10 m(见图 18)。

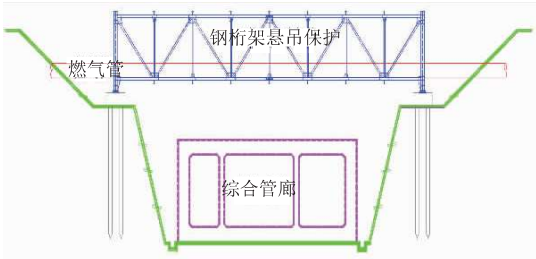


图 18 燃气管悬吊保护

鉴于输气管埋深较浅,采用施工中对输气管道进行悬吊保护(钢桁架桥支托保护),后对管廊基坑进行明挖,管廊倒虹穿越。

本方案优点在于,明挖法施工可对输气管实时情况进行全程监控、掌握,可采取一切可能的措施对输气管进行保护和调整,可精确控制输气管标高。并且明挖支托保护措施在北京、深圳等多个城市对下穿大管径次高压、高压、超高压输气管保护有成功案例,成都地铁 4 号线玉双路站直径 720 的高压输气管横跨车站主体基坑也采用明挖支托保护方案。

5 结 语

2019 年 6 月,住房城乡建设部出台了《城市地下综合管廊建设规划技术导则》,明确了综合管廊建设规划编制的主要思路:老城区管廊建设规划应结合旧城改造、棚户区改造、道路改造、河道改造、管线改造、轨道交通建设、人防建设和地下综合体建设等编制。本文针对已建道路下方新增综合管廊需求的情况,根据周边既有建(构)筑物的特殊要求,对管廊的平面布置、管线接入接出顺接方式、重大风险源节点等问题的分析,提出了解决方案,可为类似的工程所借鉴。