

下穿河流复杂环境下管廊施工技术

赵丹阳

(中铁十八局集团第四工程有限公司, 天津 300350)

[摘要] 石家庄汇明路地下综合管廊工程施工条件复杂, 在综合考虑汇明路交通疏导、管线改迁、民心河保通等问题后, 叙述了综合管廊在不利工况下, 现浇地下大型混凝土构造物的主要施工技术方法, 对推进综合管廊建设具有参考借鉴意义。

[关键词] 综合管廊; 河道保通; 管线迁改; 施工技术

[中图分类号] TU990.3 [文献标识码] B [文章编号] 1001-554X(2018)04-0095-04

Construction technology of pipe corridor under river complex environment

ZHAO Dan-yang

1 工程概况

本工程为石家庄桥西区汇明路地下综合管廊, 我标段施工工程里程为友谊大街至清水街

(5+197~6+975), 标段全长约1.778km。

本标段设计管廊为4舱, 廊体净宽度为16.3m, 管廊最小埋深9m, 最大埋深11m。如图1所示。

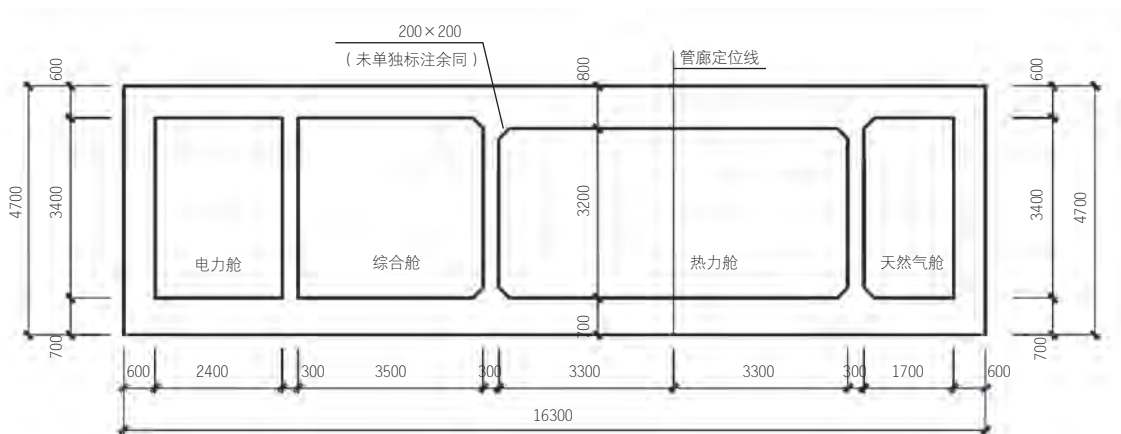


图1 管廊标准段剖面

2 施工难点

2.1 河道保通

滨河街西侧为民心河, 是城市景观河兼具防洪功能, 非通航河道, 倒梯形断面, 河宽23.5m, 水深4.5m, 两岸采用浆砌块石砌筑重力式挡土墙, 底部铺设防渗层。汇明路综合管廊需下穿民心河, 本次设计管廊结构顶部距离河底约2m。

根据设计方案, 管廊施工时需保障民心河通

水需求, 综合考虑汇明路交通疏导、管线改迁、民心河保通等问题, 结合汇明路现状道路。根据现场调查、询问民心河管理部门得知, 此施工季节为冬季枯水期, 最高水位为1m, 但不得断流。因

DOI:10.14189/j.cnki.cm1981.2018.04.014

[收稿日期] 2018-01-18

[通讯地址] 赵丹阳, 天津市津南区双港科技产业园丽港湾33号

此, 拟在民心河河道内进行围堰, 在河底预埋2根 $\Phi 1000$ 长50m的无缝钢管, 以此保证通水需求; 跨民心河原有小桥需进行拆除, 在民心河桥南侧修筑临时便桥与汇明路滨河街至汇宁街段南侧导改路相通, 钢便桥长度24m, 宽度18m, 设计承重80t。

2.2 管道改迁

(1) 地下管线分布情况。

经与民心河水系管理处沟通及我项目现场调查, 民心河东侧绿化带正下方有中水管道1条(DN800玻璃钢管), 埋设深度1.2m、民心河西侧园路正下方有污水方沟1条(2.2 \times 2.2m方沟), 埋设深度5.8m, 均为南北走向横跨管廊结构, 具体线路走向如图2所示。

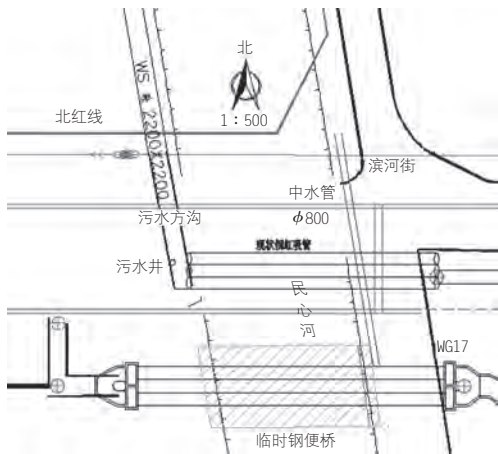


图2 污水方沟、中水管线现状图

(2) 管线迁改必要性。

东侧中水管道横穿管廊结构, 且管内长期满水, 若采取悬吊安全隐患较大。为确保其正常使用及安全, 需将东侧中水管道向管廊结构东侧迁改, 待管廊结构施工完成后恢复至原位; 西侧污水方沟及下穿民心河污水管道位于管廊结构范围内, 管廊施工前需新建污水方沟, 作为永久污水方沟。

(3) 管线迁改线路。

为保证管廊结构施工对管线影响降到最低, 管线迁改线路走向原则为: 中水管道迁改至堵头桩东侧, 不影响此段管廊结构施工, 污水方沟按设计规划位置一次完成, 位置不影响管廊结构。

中水管道迁改路线长度约为40m。具体迁改线路如图3所示。

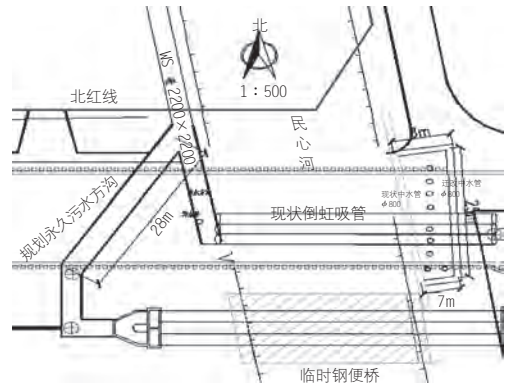


图3 污水方沟、中水管线拟迁改线路走向图

3 现场施工技术措施

3.1 围堰及导流管埋设

民心河河道围堰主体采用粘性土, 迎水侧填筑沙袋护堤, 堤底48m宽, 堤顶34.5m宽, 堤高4.1m, 使用挖掘机填筑。首先从一侧开始进行围堰基础清理, 清除水下一定深度淤泥, 导流管以下60cm处采用粘性土+片石挤淤, 导流管两侧及上50cm范围内采用人工回填夯实, 在填筑至导流管以上50cm处, 用破碎锤+挖掘机将管廊围护桩范围内的河底浆砌片石基础破除清理, 人工分层回填夯实(槽底宽1.2m), 其他均采用人工配合挖掘机进行回填夯实(小型压路机、蛙式夯), 堰体填筑至设计高程。

3.2 钢便桥设置主要设计技术要求

采用上承式贝雷架结构, 构成形式为: 主要承重构件为12排上下加强型贝雷桁架, 排间距0.74m; 桥面为自制桥面板, 由12mm厚, 宽分别为802mm、482mm钢板和8mm厚花纹钢板作为面板, 横向分配梁车行道为I28a, 人行便道为I28b, 间距根据贝雷竖杆位置选取1.114m和1.288m; 桩基础为桩径1500mm钻孔灌注桩, 采用C30混凝土浇筑; 桥台为C40混凝土, 截面尺寸为宽5m, 高和厚都为2m; 桥台宽为1.5m, 长12m, 高1.3m, 桥台内预埋20mm厚带爪钢板。便桥贝雷主梁与横梁之间用U型螺栓连接, 桥面板与横梁采用焊接的方式连接。

人行便道横向分配梁采用I28b工字钢, 桥面板为8mm厚花纹钢板, 与纵梁I16工字钢焊接后满铺

于横梁上，端头用100×200方木嵌缝封堵。

3.3 污水方沟迁改主要施工方法及技术措施

根据现场实际施工条件，施工作业区域地下管线错综复杂（燃气拉管、2条电力拉管、1条通信直埋、1条雨水管道（ $\Phi 1000$ ）、1条污水管道（ $\Phi 800$ ）），地上架空电力影响，桩撑围护及方沟立柱桩采用人工挖孔桩施工。桩径为800mm，桩长为16m，在方涵结构下部沿长度方向均匀设置3组格构柱支撑体系。格构柱为450×450钢缀板焊接而成，接入支撑桩内3m深。在管廊结构围护桩两侧施工 $\Phi 800$ 桩作为桩基承台基础，同时在管廊结构北侧新建污水方沟，外侧施工一排悬臂桩作为围护结构。支护平面位置如图4。污水方沟迁改完成后即可进行管廊结构施工。

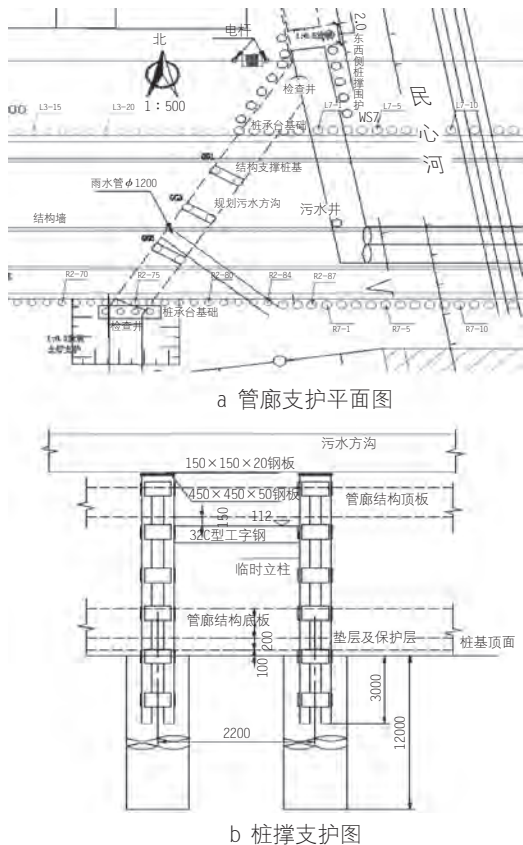


图4 方沟支护位置图

4 管廊结构施工技术措施

4.1 支撑架体原则

(1) 本工程支撑架体主要采用扣件式钢

管脚手架，搭设形式主要为1200×900×900和1200×900×600。对于脚手架四边搭设连续剪刀撑，整个支撑体系搭设纵横向和水平向剪刀撑加固。所有扣件式钢管支撑与钢管脚手架立杆连接牢固，且保证竖向钢管轴心受力；侧墙模板采用钢管斜撑对侧墙进行加固，保证侧墙侧压力。本工程模板采用15mm竹胶板，支撑体系采用次楞骨方木+主楞骨方木+满堂红脚手架。板分别计算分支口800mm厚顶板、计算高度6250mm及标准段800mm厚中板、计算高度3200mm。按最不利因素计算最高墙高度为6250mm。

(2) 支撑架体基础均为底板（夹层板）混凝土结构，基础不需要处理。

4.2 模板与支架施工的要求

(1) 顶板、夹层板采用竹胶板，模板下方铺方木进行衬垫，提高板模刚度，保证板面平整度要求，并且相邻两块竹胶板无论横向拼缝还是纵向拼缝，保证在同一根方木上进行搭接，设木钉固定，避免出现错台。

(2) 侧墙采用竹胶板模板，侧墙与顶板模板之间设置弹性垫片密封并压紧，保证模板接缝拼贴严密，避免漏浆。

(3) 竹胶板模板在模板拼装校正完成后、板梁钢筋绑扎前进行脱模剂涂刷，脱模剂采用专用水性脱模剂均匀涂刷，保证后期脱模效果。结构混凝土浇筑前，对侧墙、立柱、板梁模板所有拼缝进行一次细致检查，对可能造成漏浆的拼缝采用玻璃胶在模板外侧进行密封，以保证模内混凝土面的光滑平顺。混凝土浇注前，对模板表面进行彻底清洗润湿，清除焊渣、杂物，保证模板表面清洁干净，以提高混凝土表面颜色一致性，控制好混凝土结构外观质量。

(4) 模板安装后仔细检查各构件是否牢固，固定在模板上的预埋件和预留孔洞是否有所遗漏，安装是否牢固，位置是否准确，模板安装的允许偏差是否在规范允许值以内，模板及支撑系统的整体稳定性是否良好，不留施工隐患。在浇筑混凝土的过程中，经常检查模板的工作状态，发现变形、松动现象及时予以加固调整。

4.3 钢筋安装工程施工技术措施

(1) 板钢筋的绑扎在底板防水保护层或板模工程完成后进行。侧墙钢筋在拆撑并完成侧墙防水层及无纺布缓冲层铺设后开始绑扎。两施工单元之间板结构纵向钢筋连接方式为单面搭接焊,焊缝长度为 $10d$,焊接接头位置相互错开,在 $35d$ 且不小于 50cm 范围内,同一截面接头受力钢筋的面积不超过全部受力钢筋面积的 50% 。同一施工单元内的板结构钢筋尽可能采用对焊连接。钢筋保护层厚度取设计值。测定控制线及高程后,进行钢筋绑扎。

(2) 钢筋搭接根据设计和规范要求以及施工的实际情况,采用搭接焊、闪光对焊、电渣压力焊和直螺纹套筒连接四种。设计要求使用滚轧直螺纹接驳器的部分均采用直螺纹套筒连接;侧墙、板钢筋采用闪光对焊和搭接焊焊接。

(3) 在绑扎双层钢筋网时,钢筋骨架以梅花状点焊,并设足够数量及强度的架立筋,架立筋选用不小于板最小主筋直径,按 1.5m 梅花布置,保证钢筋位置准确。钢筋网片成形后不得在其上堆放重物。

(4) 施工缝处预留钢筋搭接长度并按规定错开。

4.4 混凝土施工技术要求

(1) 根据设计要求,地下管廊顶板、底板、侧墙全部采用防水混凝土,做好防水混凝土性能的选择与确定工作,确保混凝土结构自防水效果。

(2) 商品混凝土的质量控制。本工程采用商品混凝土,要求拌合选材固定、计量准确、拌合时间达到规范要求。运输采用混凝土拌合车,运输时间满足施工要求,坍落度损失控制在允许值内,以保证混凝土连续灌注。做好对商品混凝土的质量检验,认真查验各种质量保证资料,按规范要求进行

混凝土坍落度的现场检测、混凝土抗压、抗渗试件的现场取样。

(3) 混凝土浇筑前,按规范要求对模板、钢筋、预埋件、预留孔洞、防水层、止水带等进行检查修整,特别注意对模板,尤其是挡头板进行检查,防止出现跑模现象。

(4) 混凝土的浇筑采用泵送入模。控制混凝土的自由倾落高度、浇筑层厚度、间歇时间、振捣方式,以确保混凝土质量。

(5) 主体结构分段进行浇筑,同一段内顶(中)板、底板、侧墙在端头的施工缝设在同一截面。

(6) 本工程底、顶板砼施工属于大体积砼施工,对于大体积砼在浇注过程中防止因水化热产生裂缝,在施工过程中可采用分层分段进行浇注。

5 结束语

在老城区建设地下综合管廊通常情况复杂,需要开挖道路,封锁交通,施工周期较长,并且施工单位必须了解原先道路地下管线的埋设情况,施工前期准备工作任务重,施工过程中采取必要的技术措施以确保综合管廊的工程质量,本文经验值得借鉴与推广。

[参考文献]

- [1] 杨中生. 地下综合管廊聚合物水泥基涂料防水施工[J]. 中国公路, 2018, (01): 23-25.
- [2] 况彬彬, 陈斌. 贵州六盘水地下综合管廊防水设计与施工探讨[J]. 中国建筑防水, 2016, (10): 26-28.
- [3] 谭博, 蔡智, 徐海洋, 等. 海相深厚软土综合管廊施工技术[J]. 施工技术, 2016, (07): 59-61.

