

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2022.04.056

# 盾构形式地下综合管廊设计要点

林涛, 李明飞, 贾珊珊, 张旭滨

(天津市政工程设计研究总院有限公司, 天津市 300392)

**摘要:**以沈阳南运河某盾构形式地下综合管廊建设为例,总结了在中心城区采用盾构法进行综合管廊建设的设计经验,介绍了管廊圆形盾构式综合管廊内部舱室布置及入廊管线设置情况,探讨了综合管廊平面、纵断面高程设计要点,并重点论述了盾构形式综合管廊工艺节点井内部布置形式。工艺节点井将双线综合管廊进行连接,其内部设置出入口间、吊装间、出线井、通风机房、配电间等多个功能间,做到了将管廊所需的人员逃生、设备吊装、通风等功能有机统一于单个节点井中,以适应盾构工法建设综合管廊的特殊要求。

**关键词:**综合管廊;盾构法;工艺节点井

中图分类号: TU990.3

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)04-0207-03

## 0 引言

随着我国综合管廊建设的不断推广,综合管廊建设进入了高速发展期。近年综合管廊建设多采用明挖支护形式,建设位置以各城市新区建设为主,以降低综合管廊建设成本及建设难度。在中心城区内建设综合管廊由于涉及较多现状建筑、现状管道的保护及迁改,实施难度较大。因此在中心城区采用非开挖形式进行管廊建设是一种较好的实施方式<sup>[1-3]</sup>。

本文结合沈阳南运河某综合管廊工程建设实例,对盾构形式综合管廊设计要点进行归纳梳理,为同类型综合管廊建设提供参考经验。

## 1 工程概况

沈阳市南运河地下综合管廊起点位于南运河文体西路,终点位于和睦公园,全长约12.8 km,工程为沈阳综合管廊规划中“一环、一横、二纵、三射”的综合管廊布局的重要段。

综合管廊沿线沿南运河沿线文艺路、东滨河路、长安路敷设,途经多处公园。入廊管线包括10 kV电力电缆、通信管道、给水、中水、供热、天然气管线。综合管廊全线采用盾构工法形式建设,共设置29座工艺节点井。综合管廊平面线位见图1。

## 2 总体设计

本综合管廊在沈阳中心城区建设,沿线南运河



图1 综合管廊平面线位图

为重要景观排涝河道,沿河公园为周边居民重要休闲场所,综合管廊的建设对交通、周边环境的影响需降到最小。对比明挖法、矿山法、盾构法等多种施工方法,明挖法建设实施难度较大,矿山法地表沉降不易控制施工风险大等特点,为减小施工影响,综合考虑安全性与经济性,管廊标准段全线采用盾构法施工。

工程采用单圆盾构机进行掘进施工,盾构圆内径 $D=5.4$  m,双线同时盾构。

根据上位规划中入廊管线需求,综合考虑管廊圆形舱室的形式,入廊管线如下:10 kV电力电缆24根、通信管道24孔、给水管线DN1000,中水管线DN1000、供热管线DN900、天然气管线DN600。

综合管廊标准断面见图2。

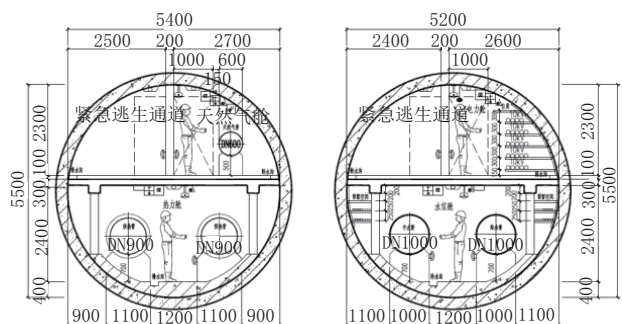


图2 综合管廊标准断面图(单位:mm)

收稿日期: 2021-08-05

作者简介: 林涛(1983—),男,硕士,高级工程师,从事市政给排水、综合管廊规划设计工作。

每条线的单圆结构内均分为三个舱。

左线:热力舱、天然气舱及专用逃生通道;

右线:水信舱、电力舱及专用逃生通道。

### 3 平面设计

综合管廊平面线位主要在沿河道路、沿河绿地公园下布置。平面控制点主要为沿线道路两侧地下建、构筑物,南运河及其桥梁、主要地下管线等,综合管廊距离周边地下建筑满足安全距离。

按照盾构施工要求,综合管廊全线共设置7个盾构井。盾构井一般布置于道路、运河一侧公园绿化带内。同时为满足综合管廊人员出入、管线设备吊装、管线分支出线、通风配电等需要,综合管廊沿线设置22座工艺节点井。

### 4 纵断面高程设计

考虑盾构工法要求,综合管廊标准段的最小覆土采用6m,标准段高程主要控制因素为已运营地铁、在建地铁高程、在建地下道路南北二干线高程、南运河河道及沿线道路市政管道。

综合管廊纵段设计中,与运营、在建地铁2号线、10号线交叉时,将综合管廊上抬避开地铁隧道,地铁隧道位于深层,管廊埋深约12m。与规划地铁相交时,综合管廊预留规划地铁隧道实施条件。

综合管廊与在建南北二干线地下道路交叉时,综合管廊下沉穿越南北二干线,管廊埋深约28m。

综合管廊沿线多处下穿南运河及周边水系,管廊顶面与河底一般保证净距3m以上。

综合管廊沿线纵断设计最小坡度0.2%,最大坡度3.4%。

### 5 工艺节点井设计

#### 5.1 工艺节点井设置要求

本综合管廊沿线地面现状情况较为复杂,人员出入口、吊装口、通风口等出地面口部频繁设置较为困难。本工程采用盾构法施工,为减小频繁设置口部节点而破拆盾构管片,增加综合管廊结构风险的问题,经充分论证后,管廊按每隔400~600m间距设置一座工艺节点井,工艺节点井将双线综合管廊进行连接,并将综合管廊所需的人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、及管线分支口等口部功能进行有机整合,在一座工艺节点井内统一实现各个功能。

#### 5.2 工艺节点井设置

工艺节点井设置位置主要考虑以下四点因素:

(1)专业管线分支出线需求;

(2)人员出入口、逃生口、逃生通道出入口设置要求;

(3)各入廊管线的吊装距离要求;

(4)变电间供电距离要求。

综合管廊全段共设29座工艺节点井,包含22座节点井及7座盾构井。

以D3盾构井~D5盾构井区段为例,区间内设置3个盾构井,7个工艺节点井,其中6个井位设置于公园绿地内,2个井位设置于水域中,2个井位由于道路两侧无绿化带,设置于文艺路道路上。工艺节点井设置位置见表1和图3。

表1 D3盾构井~D5盾构井区段工艺节点井位置

井序号	工艺节点井位置	井间距离/m
D3盾构井(J11)	公园西侧绿地内	420
J12	公园东南角绿地中	203
J13	道路东侧运河旁花园绿地中	270
J14	文艺路与小南街交口东侧道路上	477
J15	文艺路与大南街交口西侧道路上	460
J16	滨河路东侧公园绿地及水域中	429
D4盾构井(J17)	公园西门西侧绿地内	464
J18	先农桥东南角的绿地内	563
J19	公园连廊绿地处	379
D5盾构井(J20)	公园水域内	480

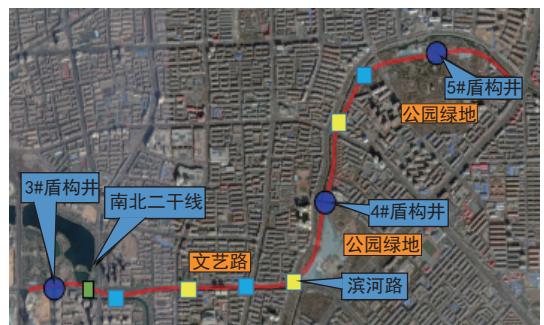


图3 D3盾构井~D5盾构井区段工艺节点井布置位置图

#### 5.3 工艺节点井内部结构布置

工艺节点井将管廊所需的人员逃生、设备吊装、通风等功能整体实现,其内部分为多个功能分区,设置出入口间、吊装间、出线井、通风机房、通风井、配电间等功能间。根据各功能间要求,设计中以尽量紧凑的形式对节点井进行布置,节点井平面内尺寸一般采用21m×21m。工艺节点井井深根据管廊建设深度设置为地下三层、四层或五层。

以四层节点井为例,工艺节点井地下三、四层为管廊层,连接两条盾构管廊,地下一、二层为地下设

备层,布置各功能间。各层及各功能间布置见图4~图7。

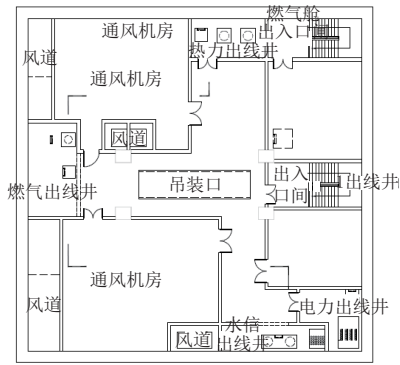


图4 节点井地下一层平面图

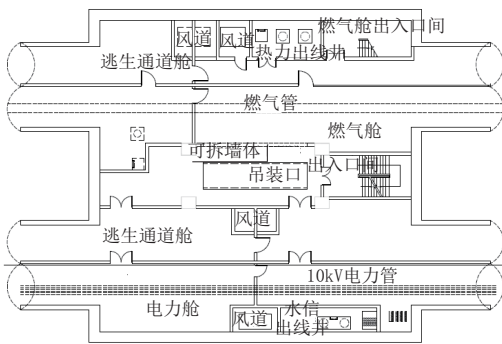


图5 节点井地下四层平面图

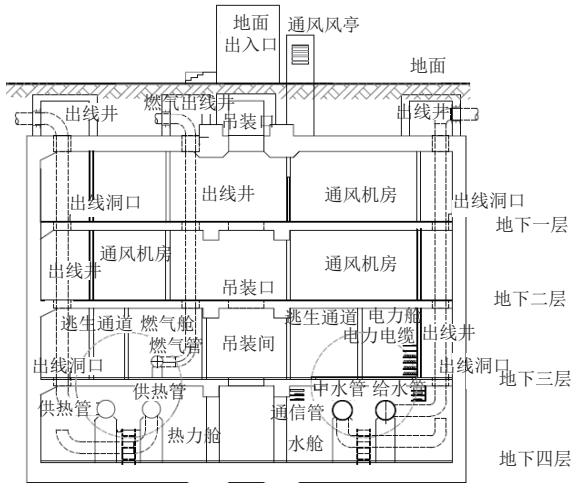


图6 节点井A-A剖面图

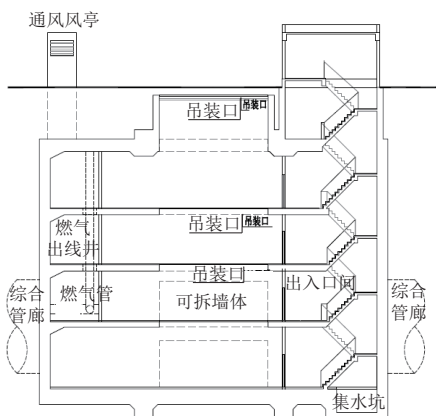


图7 节点井B-B剖面图

管廊出入口间连接管廊舱室及其他功能区。出入口间设置于节点井中部,其内布设楼梯,通向地面。燃气舱根据规范要求单独设置出入口间及楼梯。

吊装间是为了解决安装管廊内工程管线及设备运输安装所设置,位于节点井中部,每层楼板处设置吊装口,每个吊装口上平时采用预制砼盖板封盖,吊装间两侧墙壁预留可拆卸墙体,专业管线通过吊装口进入管廊内部,安装完成后可封闭墙体。

出线井是为管廊内工程管线分支出线需求所设置,位于节点井两侧,出线井在工艺节点井每层均设置于相同位置,其中每层楼板设置出线洞口。各专业管线在出线井内竖向垂直敷设,向下连接管廊内专业管线,向上连接道路下直埋管线。

通风机房内布置通风机及风管,用于满足综合管廊内各舱室通风需求。通风机房设置于地下一层、地下二层,通风机通过土建风道与地面风亭相接,在地面风亭通风口上布设百叶风口引入新鲜空气,排出管廊内气体,在突发事故发生时,通风系统运转将各舱室内产生的烟气迅速排出至管廊外。综合管廊燃气舱根据规范要求单独设置燃气通风风亭及燃气通风风道。

配电间内安装电源变压器、配电柜等电源设备,以满足综合管廊舱室用电设备需求。配电间设置于地下一层或地下二层。

### 5.4 工艺节点井基坑支护

综合管廊工艺节点井采用两柱三跨矩形钢筋混凝土框架结构,工艺节点井深度一般在18~27m。基坑支护采用φ800@1200钻孔灌注桩加钢管内支撑作为基坑支护结构,桩顶设冠梁,坑外大口井降水。桩间采用挂网喷射混凝土保持桩间土稳定。围护桩入土深度约为7~10m,插入比按不小于0.40控制。基坑支护形式见图8。

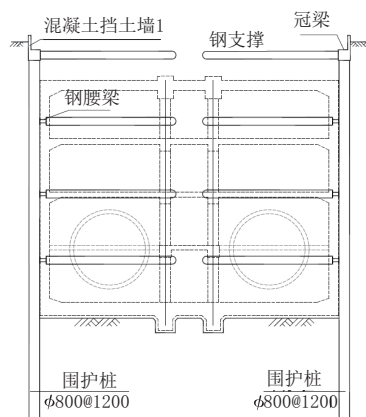


图8 基坑支护形式图(单位:mm)

是为“所有人”创造更为安全、方便地平等参与社会生活的整体环境。不仅利于残障人士,而且利于老年人、儿童、妇女、携带重物者及一切行动不便者,无障碍是为“所有人”使用的通用设计。

### 3.2 无障碍设施提标增质

行动不便者人群出行比普通人更困难,因此轨道交通无障碍设计中,无障碍设施的建设应实现无障碍出行路径便捷、设施先进。目前现行的国家标准、行业标准提出的技术要求仅仅是底限要求,在具体应用中,大多数无障碍设施设计陷于被动地满足规范要求的程度,主动地进行人性化、精细化的设计还非常少。

实用的无障碍设施不仅满足最低的规范要求,还应结合实际场景应用条件和设施功能,进行提标增质,提供高质量的无障碍交通供给。同时不仅局限于无障碍设施本身,还要重视无障碍系统的服务质量。比如邻近无障碍电梯的无障碍车厢布置,就是在

运行过程中不断迭代优化的成果,最短的无障碍出行路径为行动不便者乘车提供便捷、优先。

## 4 结 语

无障碍设施是确保行动不便者平等参与社会活动的重要保障。轨道交通已经成为行动不便者出行的重要工具,亟须提升无障碍设施的供给品质,打破无障碍设施“有障碍”的困境。通过对无障碍设施服务品质的持续提升,减少轨道交通出行过程中的各种障碍,打造便捷轨道出行环境。苏州轨道交通无障碍设施建设的研究与实践,对建立无障碍环境的城市具有积极意义。

#### 参考文献:

- [1] 张晓春,张云龙,孙超,等.深圳市公共交通无障碍体系规划探索与实践[J].公路,2014(6):165-171.
- [2] 潘海啸,邹为,赵婷,等.上海轨道交通无障碍环境建设的再思考[J].上海城市规划,2013(2):70-76.

~~~~~  
(上接第 209 页)

## 6 结 语

本工程综合管廊为双线单圆盾构管廊,在沈阳中心城区建设,建设条件较为复杂。因此对于管廊线路走向及工艺节点井位置有较为严苛的要求。在实际设计中,设计人员通过多次实地踏勘,对管廊平面线位及节点井位置进行多次优化调整,以适应管廊建设的复杂要求。

由于工艺节点井建设投资可达整个管廊土建建设费用的 1/3 左右,通过对工艺节点井内部合理布

局,在满足管廊各项需求的前提下,充分利用了内部空间,尽量将节点井尺寸做小,以适应盾构工法建设综合管廊的特殊要求,节约工程投资。

#### 参考文献:

- [1] GB 50838—2015,城市综合管廊工程技术规范[S].
- [2] 范祥.城市综合管廊工程重要节点设计探讨[J].给水排水,2016,42(1):117-121.
- [3] 王恒栋,薛伟辰.综合管廊工程理论与实践[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.4.5