

城市综合管廊设计方案探索研究

田丰

中冶京城工程技术有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3706

[摘要] 文章针对城市综合管廊设计方案进行了探讨,从管廊发展、分类、组成、施工方法、运营管理以及设计方案等方面对管廊设计中存在的重难点问题进行了介绍,为类似工程的设计方案提供参考。

[关键词] 综合管廊; 设计方案; 重难点

中图分类号: TF081 **文献标识码:** A

Exploration and research on the design scheme of the urban comprehensive pipe gallery

Feng Tian

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd.

[Abstract] The article discusses the design scheme of urban comprehensive pipe gallery, introduces the important and difficult problems in the design from the development, classification, composition, construction method, operation management and design scheme, and provides reference for the design scheme of similar projects.

[Key words] comprehensive pipe gallery; design scheme; heavy and difficult points

引言

近年来,随着城市建设快速发展,城市地下管线扩容增加,老旧城区地下管线面临老化、检修问题日益严峻,地下综合管廊系统不仅解决管线扩容、检修引起的“马路拉链”问题,保障了交通通畅,还有利于地下空间有序开发,节约土地资源,并且具有一定的防震减灾,保证城市地下管线安全运营作用。

1 发展历程

世界最早:1833年,法国巴黎在系统规划排水网络时,创造性地将供水管、煤气管和通讯电缆等管线集中布置在一起,成为最早的综合管廊。随后,综合管廊的理念被发达国家广泛采用。

中国最早:1958年,北京在天安门广场的地下修建了长1076米的综合管廊,断面为长方形,宽3.5~5.0米,高2.3~3.0米,埋深7.0~8.0米。成为我国修建的第一条综合管廊。

2 综合管廊分类

(1)按入廊管线类型分类:干线型综合管廊、支线型综合管廊、缆线型综合

管廊。(2)按截面形式分类:矩形、圆形(半圆形、拱形)。(3)按施工工艺分类:现浇、预制。



图1 现浇综合管廊

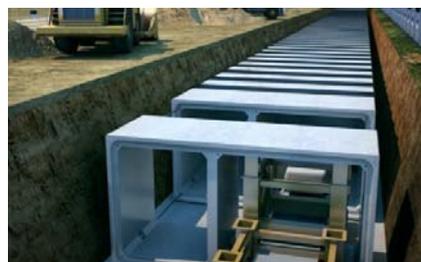


图2 预制综合管廊

3 综合管廊的基本组成

主要由土建部分和附属部分两个部分组成。

土建部分

管廊主体结构

管线分支口

通风口

投料口

出入口、逃生口

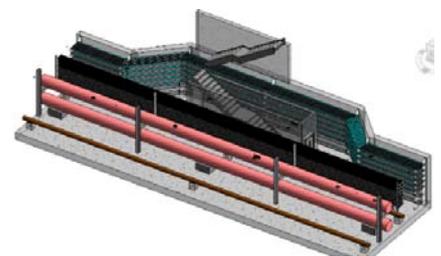


图3 出入口

附属设施

通信、电气、照明系统

监控、报警系统

消防系统

排水、通风系统

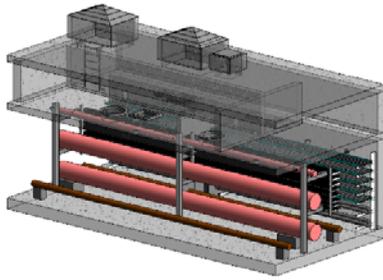
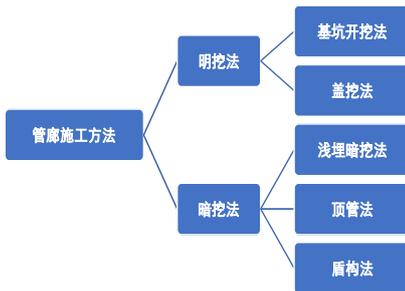


图4 通风口

4 综合管廊的施工方法



(1) 基坑开挖法

利用支护结构支撑条件下,在地表进行地下基坑开挖,在基坑内施工做内部结构的施工方法。其具有工艺简单、施工方便等特点,适用于城市新建区的管网建设。



图5 基坑开挖法

(2) 顶管法

穿越铁路、道路、河流或建筑物等各种障碍物时,采用的一种暗挖式施工方法。管廊结构必须采用预制节段工艺。

利用千斤顶将管廊节段由工作井向接收井分段顶进。

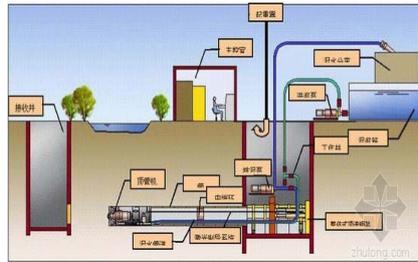


图6 顶管法

(3) 盾构法

使用盾构机在地中推进,通过盾构外壳和管片支撑四周围岩,防止发生隧道内的坍塌;安全开挖和衬砌,掘进速度快;不影响地面交通与设施;但断面尺寸多变的区段适应能力差。



图7 盾构法

表1 综合管廊各施工方法比较表

	基坑开挖法	顶管法	盾构法
施工速度	施工快	速度快	速度快
对地面建筑、交通的影响	开挖面大,影响大	影响小	影响小
对环境影响	环境影响较大	影响小	影响小
适用性	适用于各种截面,适应性好	管道变向能力差,适用于直线管道	适用于较大截面,适用于圆形断面
施工成本	低	较高	高

5 运营管理

总的原则:协作型构建、专业公司运做、物业式管理。

综合管廊建好了还要管理维护才能发挥它的效益。综合管廊为运营维护提供了便利条件,技术上问题不大,主要问题是组织形式如何构建、如何运做。

(1)各方协调、职能完善的原则下成立专门的运营公司。产权单位的组织下成立,或由综合管廊产权单位与综合管廊承租单位共同组建,负责日常维护和管理。

(2)确保各专业配套完备,包括专业技术人员、技术设备。同时运做上要责权明晰,保障有力。

(3)日常维护和管理应包括以下内容:防止综合管廊遭受人为破坏;保障综合管廊内的通风、照明、排水、防火、通讯等设备正常运转;建立完善的报警系统;建立具有快速抢修能力的施工队伍等^[1]。

6 设计方案

6.1 入廊管线分析

6.1.1 总体原则

(1)从技术角度讲,给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等市政公用管线入廊均不存在技术问题。

(2)综合考虑管线重要性、经济效益、安全性和相容性等多方面因素,确定某种管线是否可以入廊。

(3)在借鉴其他管廊建设经验的同时,更应因地制宜、具体分析,以提高建设水平,减少投资浪费。

6.1.2 电力管线进入廊分析

(1)随着城市经济综合实力的提升及对城市环境整理的严格要求,目前国内许多大中城市都建有不同规模的电力隧道和电缆沟。电力管线从技术和维护角度而言纳入综合管廊已经没有障碍^[2]。

(2)电力管线纳入综合管廊需要重点关注是防火防灾、通风降温。在工程中,通过感温电缆、自然通风、辅助机械通风、防火分区及监控系统来保证电力电缆的安全运行。

6.1.3通信管线入廊分析

(1)通信管线为柔性管线,较为脆弱,常为多芯合一光缆,入廊可避免管线被意外破坏,提高运行安全。

(2)通信管线纳入综合管廊需要解决信号干扰等技术问题。通信线缆采用同轴线缆,需采取屏蔽干扰措施;通信线缆介质是光缆时,电力和通信线缆之间的相互干扰问题不存在。

6.1.4给水管线入廊分析

(1)供水管道直埋敷设腐蚀严重,且易受破坏,入廊敷设可避免土壤腐蚀,管道的安全性进一步提高。

(2)给水管道假如产生爆裂,会产生高压水柱,可能破坏其他管线,需安装监控设施和报警系统。

6.1.5热力管线入廊分析

(1)热力管线运行时,管廊内的环境温度增加较少,对其他管线及日常的维护管理没有影响。

(2)热力管道纳入综合管廊可以有效延长管道的使用年限,以及避免管道维修引干扰交通。

(3)热力管道可分为热水供热系统、蒸汽供热系统和热风供热系统。当热力管道为蒸汽供热系统时,需单独设舱,成本较高。

6.1.6燃气管线入廊分析

(1)燃气管道入廊可有效地保护燃气管道,减少工程施工及地质灾害对燃气管道的破坏。

(2)燃气管道泄漏逸出的有毒气体,会对综合管廊里的巡查检修人员造成危害,发生中毒现象,甚至会引起爆炸。

(3)根据国家规范,燃气入廊需单独设舱,造价较高,1500~2000万元/公里。

(4)燃气入廊会产生恐怖袭击风险,增加了管理的难度。

6.1.7雨、污水管线入廊分析

(1)直埋敷设的排水管道建成后不必维护,只需定期清通,可从外部进行,没有入廊的迫切需求。

(2)污水管道和雨水管道属于重力流管道,如纳入综合管廊,则对管廊的坡度、走向等均有较大要求,为满足坡度和走向要求需对整个区域的管网系统进行

调整,将大规模地增加建设成本。

(3)污水管道中产生厌氧消化环境,大量甲烷、硫化氢和氨气的情况也普遍存在,可能造成爆燃危险或对巡查人员造成中毒危害。

6.2管廊平面布局

(1)与现状主要管线位置相协调,满足主要供给管线的敷设。

(2)综合管廊主体结构、投料口、通风口等配套设施的设置,要考虑对周边构筑物的避让保护。

(3)管廊布设与道路中心线平行,避免从道路一侧转到另一侧。

(4)平面路由布置应满足管廊施工所需最小空间。

(5)综合管廊的布置应尽量避让直埋管线,无法避让时进行局部改移。

(6)管廊平面布局与老旧管道更新结合考虑。

(7)《综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)规定,热力管道不应与电力电缆通舱敷设。

6.3管廊覆土深度

(1)管廊上部绿化种植的覆土厚度的要求。

(2)管廊与横穿道路的各种管线的交叉关系。

(3)设置管廊通风口、投料口时,考虑人员操作及设备安装所需要的空间。

结合以上因素,建议综合管廊覆土不小于3m。

6.4管廊节点布局

综合管廊约每400米左右设有一个投料口,以便于检查、铺设(维修)管线;每200米左右设一个通风口,并安装相应通风机,确保综合管沟内空气流通,以及进入综合管沟人员安全。

6.5保通方案

高度重视保通的政治性、复杂性、艰巨性,严格按照科学发展观,树立保通意识,多方合作,认真组织,科学统筹,加强协调,降低施工作业对生活、出行、工作、安保的影响^[3]。

(1)合理划分施工段,优化施工组织,缩短工期。

(2)管廊分段实施,减小施工期间对

通行的影响。

(3)管线介质供应保障:管廊位置尽量避开现有管道位置,管廊建成后一次转换。无法避开时敷设临时管线。

(4)管廊主体采用预制结构,尽量缩短施工工期。

(5)施工段起止点及各交叉路口,设置导向牌,标明通行线路或绕行方向。

(6)在施工地段设置安全围挡。

6.6管廊智能控制

实现的功能:检测,监视,监控,巡检管理,运营管理,维护管理,应急指挥等众多功能。

意义:利用电气控制技术、网络技术、计算机技术、传感器技术等建立一套适合管廊运营管理的智能化系统,通过资源共享和信息互通,实现各子系统的联动和快速反应,以提高管廊运营管理的服务质量和效率。

7 结语

管线改造是近年来城市规划建设的重点,但老城区面临开挖空间有限、地下管线错综复杂、交通量较大等诸多问题,本文从管廊的种类、组成、施工方案以及设计方案提出了管廊在老城区实施的原则及方案。同时地下综合管廊在老城区的实施受现有规范标准约束较大,相信随着城市发展,管廊建设、规划思路的更新以及结合地下空间的开发,综合管廊在老城区的实施会找到合适的规划设计方案。

[参考文献]

[1]刘江涛.空间管控视角下的老城区市政管线综合规划方法探索[J].城市勘测,2018,(S1):1-4.

[2]肖燃,龙袁虎.老城区复杂环境下地下综合管廊工程设计[J].工程建设标准化,2017,(09)35-36.

[3]张高嫒,王新亮,刘星.城市地下综合管廊规划布局研究[J].给水排水,2017,53(S1):274-276.

作者简介:

田丰(1989--),男,汉族,山东济宁人,本科,工程师,研究方向:结构、桥梁、综合管廊。