

城市综合管廊标准段及其节点的设计要点探讨

尹希

(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州 510663)

摘要: 随着城市化进程加速, 空间资源利用越来越紧张, 此种情况下合理地进行城市综合管廊的设计尤其重要。针对目前综合管廊的设计特点, 结合一些实例工程调研和回访、各方单位的反馈、工程实施需求收集等, 对综合管廊标准段及各类节点进行归类 and 探讨, 并提出相关的设计要点和设计工作应该注意的环节事项。希望为城市综合管廊设计工作的合理开展提供参考, 为项目前期推进、摸清造价提供决策素材和依据。目前全国的综合管廊发展势头强劲, 经验积累日渐丰富, 技术创新日新月异, 顺应时代的发展, 近年注入了诸如“智慧”、“大数据”、“互联网+”等新的数字化概念, 这将使管廊不再是传统意义上的地下构筑物, 而更使得今后探讨将打破传统专业壁垒, 融汇更多不同领域的新知识, 这也是对设计方的新考验和要求。

关键词: 综合管廊; 标准段; 节点

中图分类号: TU990.3

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2017)03-0080-05

Design Discussion of Standard Subsection and Nodes of Urban Utility Tunnel

YIN Xi

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract: With the acceleration of urbanization and the increasing use of space resource, it is particularly important to rationally conduct the design of urban utility tunnel. In view of the present comprehensive design characteristics of the pipe rack, combined with some examples of engineering research and return visits, the unit feedback, project implementation requirements gathering, etc., in comprehensive utility tunnel standard subsection and its node design points are classified and discussed in the paper, which provide some points deserve to be paid attention to in design, offer a reference to rationally develop the design of urban utility tunnel, and provide a clear decision and basis for the project progress in the early stage and evaluate. Nowadays with the accumulation of experience and acceleration of technological innovation, utility tunnel throughout the countryside develops rapidly. In order to comply with the trend of the age, some digitized concepts are brought in, such as “Big Data” and “Internet Plus”, which makes utility tunnel no longer a traditional underground structure any more. It means the future investigation will break the traditional barriers and integrate more knowledge in different fields. It's also a new test and demand on designers.

Key words: utility tunnel; standard subsection; node

随着我国城市化进程的推进, 借鉴国外在城市基础设施建设方面的经验, 为集约利用城市建设用地, 提高城市工程管线建设安全和标准, 安排城市工程管线在综合管廊内敷设, 一方面减少城市拉链路现象和对市民正常生活的干扰, 提升城市品质,

另一方面, 提高城市各类管线安全, 便于管养和扩展服务能力, 提高综合效益。综合管廊建设长度一般达数千米以上, 以沿道路敷设为主, 或随地下空间共同开发。因此在工程规划阶段, 根据外部环境的普遍性因素(道路红线宽、入廊管线、分舱原则等)和一般客观条件(水文地质、规划控制等), 本文提出综合管廊标准段(含平面布局、横断面、纵断面)及其节点(人员出入口、吊装口、通风口、管线分支口、分变电所、管廊交叉节点、综合节点)的设计要点进行归类 and 探讨。

收稿日期: 2017-06-11

作者简介: 尹希(1985), 男, 广东东莞人, 工程师, 学士, 主要从事总图规划、综合管线研究工作(e-mail)yinxi@gedi.com.cn。

1 标准段

1.1 标准段的平面布局

综合管廊工程规划应符合城市总体规划要求，规划年限与城市总体规划一致，并预留远景发展的空间。其规划应与城市地下空间规划、工程管线专向规划及管线综合规划相衔接。因此，平面布局应与城市功能分区、建设用地布局和道路网规划相适应。同时，还应结合城市地下管线现状、在城市道路、轨道交通、给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等专项规划以及地下管线综合规划的基础上，确定综合管廊的布局。

沿道路下建设的综合管廊，应综合道路现状使用情况、沿线出行诉求、交通管制方案、施工进度、入廊管线与用户、管廊分舱等因素，决定管廊与道路的相对位置关系。一般情况下，城市主干道

或交通运输繁忙的城市道路下的综合管廊宜优先考虑布置在绿化带和人行道下方，机动车道下方次之。

标准段的间距宜与舱室的防火分区一致。根据《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838—2015, 本文简称“技术规范”)^[1]规定了综合管廊内防火分区最大间距不宜大于200 m，且防火分区应设置防火墙、甲级防火门、阻火包等进行防火分隔。

1.2 标准段的横断面设计

《技术规范》^[1]对于管线在管廊内需单独成舱或不能成舱提出了要求，同时仅规定“综合管廊断面应满足管线安装、检修、维护作业所需要的空间要求”，至于空间要求具体取值，并未详细说明。由于管廊内管线涉及到给水、电力、通信、天然气、热力、排水等不同性质的管线，各类管线有各自设计规范和安装、运维要求。为避免考

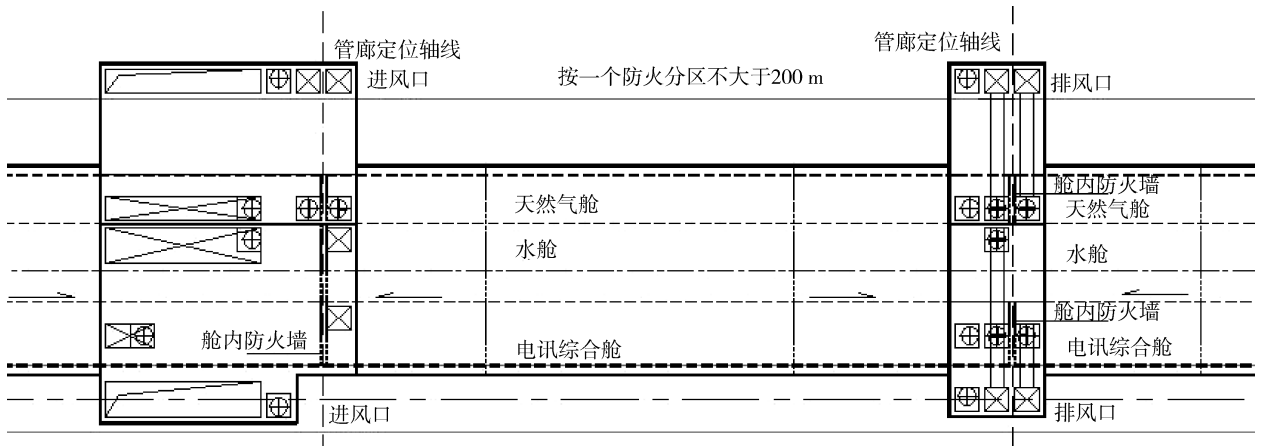


图1 标准段平面图示意

Fig. 1 Plan of standard subsection

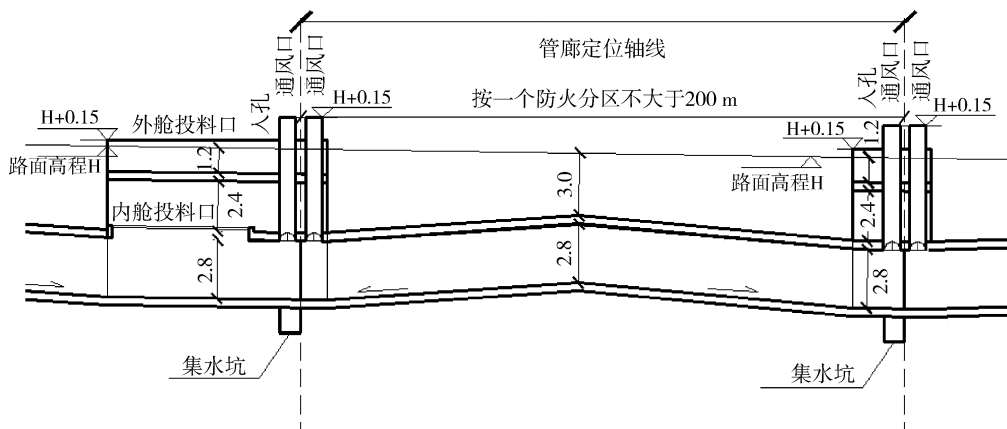


图2 标准段纵断面示意图

Fig. 2 Profile of standard subsection

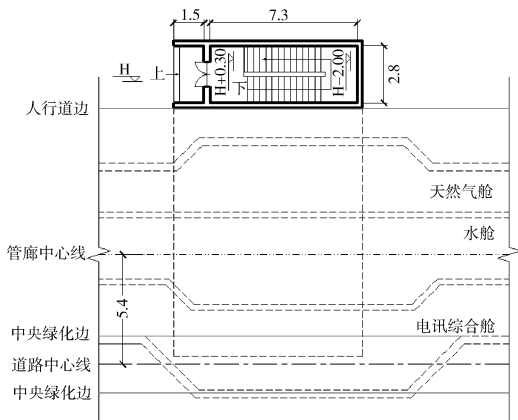
虑不周,导致设计后期断面调整,压缩管线的检修、维护空间,造成安装、运维不便,应在前期尽早与政府相关部门、各类管线权属单位、管线设计单位沟通,收集意见,结合管线设计的相关规范,确定分舱原则、入廊管线规划和种类、断面形式、舱室组成等,从而通过管线(道)之间的间距、管线(道)与管廊箱体之间的净距、管线(道)与支架的间距、支架桥架的间距等制定管廊横断面的具体尺寸。

1.3 标准段的纵断面设计

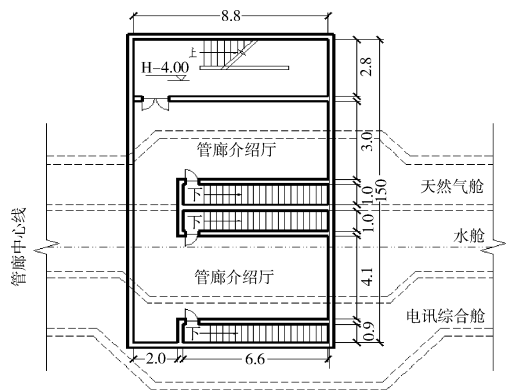
综合管廊的覆土厚度与地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素有关。埋深的深度由覆土厚度、管廊高度决定。一般情况下,为避免增大基坑开挖和支护的工程量,标准段管廊埋深不宜过深。标准段管廊内的纵向坡度宜与道路纵坡相一致,低点应设置集水坑及自动水位排水泵。当坡度超过10%时,应在人员通道部位设置防滑地坪或台阶。

2 人员出入口

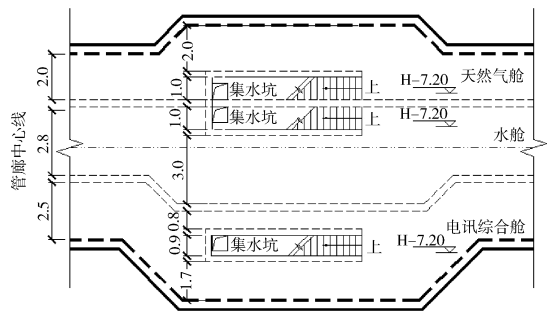
人员出入口是指为工作或参观人员进出管廊的构筑物,人员出入口除要实现基本进出功能外,还需保证廊内检修通道和管线的连续。出入口的地上部分根据管廊位于道路下方与否,有位于管廊投影的外部 and 投影的内部两种形式^[2]。当两个或以上的舱室共用一个地面口部时,不同舱室的防火分区应分隔。若人员出入口处设有管廊参观功能,应根据使用需要、相关建筑设计规范等定义展厅部分的尺寸和净空高度等。人员出入口示意图如图3所示。



(a) 人员出入口上层平面图



(b) 人员出入口中层平面图



(c) 人员出入口底层平面图

图3 带参观功能的人员出入口平面图

Fig. 3 Plan of entrance with visiting function

3 吊装口

吊装口,又称投料口,是指用于将管廊内各种管线(道)和用于安装、检修、维护的设备送入管廊,而在管廊上专门设置的连通地面的孔洞。吊装口应满足初次和未来的管线(道)和设备的投料要求,其尺寸应根据各类管线(道)及设备尺寸确定,一般刚性管道按照6m长度考虑,电力电缆需考虑其入廊时的转弯半径要求,有检修车进出的吊装口尺寸应结合检修车的尺寸确定。并应防止雨水倒灌。吊装口设计示意图如图4所示。

4 通风口

通风口包含进、排风口,主要功能是控制廊内温度、控制天然气舱内天然气浓度、为检修人员提供充足氧气、控制火灾险情等。

《技术规范》^[1]未对进、排风口,即风亭的间距作明确规定。参考第5.4.3条规定“综合管廊人员出入口宜于逃生口、吊装口及进风口结合设置且不应少于2个”、第5.4.4条规定“对于逃生口的设置

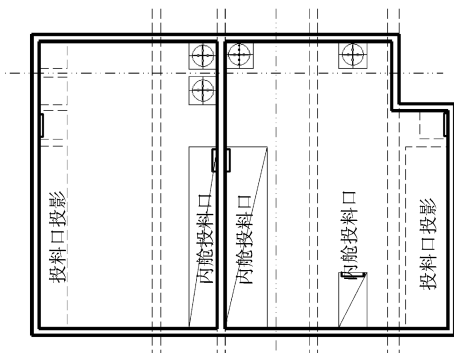


图4 吊装口设计示意图

Fig. 4 Plan of lifting hole

间距根据管廊内部管线性质的不同分别有 100 m、200 m 和 400 m 3 种”、第 5.4.5 条规定“综合管廊吊装口的最大间距不宜超过 400 m”和第 7.2.1 条规定“建议综合管廊宜采用自然进风与机械排风相结合的通风方式”，在自然进风、机械排风的通风方式下，为避免因距离过长、内部管线阻力带来的通风效率衰减过快、保证通风换气的有效性，进、排气风亭的间距一般不宜大于 200 m，其选址宜在道路或人行道旁边的绿化带内，造型应与周围景观环境协调^[3]。通风口的设计除需满足通风量的要求外，还应满足风机的安装检修空间要求、防火分区要求等，防止雨水倒灌、便于管理。

风亭的位置调整会对管廊全线通风区段设置带来影响，实际设计过程应逐个标准段核实风亭设置条件(如交通限制)，并相应调整全线管廊的防火分区的划分和设置长度，并注意其他节点的联动调整。风亭设计示意图如图 5 所示。

5 管线分支口

管线分支口是指管廊内、外部的管线相衔接的节点。管线引出和引进形式应方便与厂外直埋管线连接，主要分为双侧引出、单侧引出两种。管线引出一般位于管廊的上部，在满足各类管线转弯半径的要求外，其尺寸还应保证该处检修通道的畅通，保证引出管线与管廊内管线位置不冲突。引出口孔洞分预留与现钻两种，预留孔应做好防水材料填充和处理。

位于管廊端部的分支口为端部井，是连通廊内管线与廊外直埋管线的节点^[2]。直埋管线埋深一般约 1 m，水平并排布置，而综合管廊一般位于地下 5~6 m，廊内管线上下排列布置，因此需通过端

部井实现直埋和廊内敷设的转换。端部井的尺寸应根据直埋管线的来向和数量、现场实际情况决定，其设计原理与管廊段内的分支口是相近的。

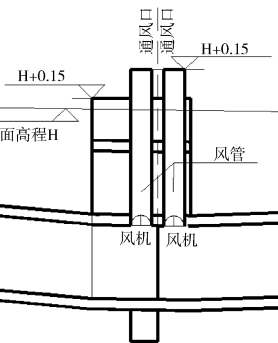
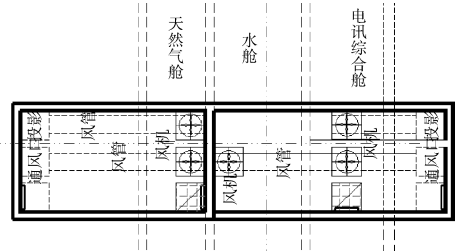


图5 风亭设计示意图

Fig. 5 Plan of ventilation pavilion

6 分变电所

为满足综合管廊内部附属设施的用电负荷需求，如灾情监测监控、照明标示、强排水等，而在管廊内设立存放变电设备的节点。分变电所可以单独设置，一般和通风口、吊装口合并设置，利用上下部连接通道布置变电设备。分变电空间需求，需满足设备安装检修、防火分区等要求^[4]，按照目前主流情况，宜 4~5 个防火分区设一座分变电所。

7 管廊交叉节点

两条综合管廊的相交，通风、防火分区是相互独立的，廊内的管线、巡检人员通行则是即独立，又相互连通。交叉节点的形式和尺寸应结合管线规划、截面设计、平面空间制定，管线联络处不应影响管廊原有管线和检修通道。

管廊相交，宜后建的让先建的，先建的高位后建的低位，即后建管廊与已建管廊交叉部分可采用降标高绕行。新建管廊与规划管廊交叉应考虑预留交叉段，预留部分位于下部，如图 6 所示。

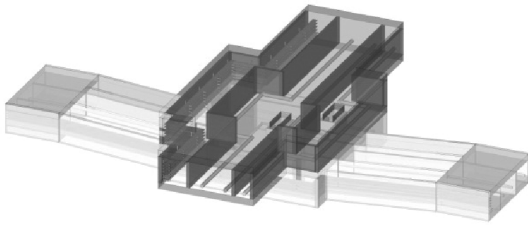


图6 管廊交叉节点三维示意图

Fig. 6 Three-dimensional plan of pipe gallery's cross-nodes

8 综合节点

综合节点是一种集约、高效的节点设计，将通风口、吊装口、逃生口、通风口、分变电所等合并设置，既保留了各节点的原有功能，又共用了部分设施，节约工程量。综合节点的设置应与各节点的间距、各舱室的防火分区要求相结合，如图7所示。

9 结论

随着综合管廊的发展和新技术、新工艺的应用，必然会对管廊的设计提出更高的要求，也会对过去的知识体系存在更新。因此，综合管廊的设计仍需不断探索与研究，完善和改进。

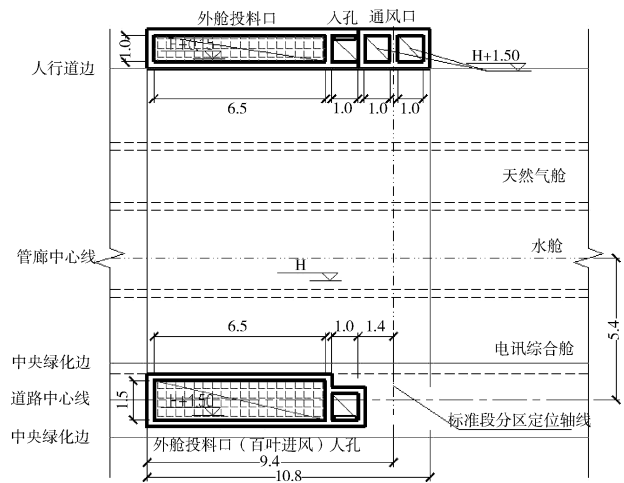


图7 综合节点平面图

Fig. 7 Plan of comprehensive nodes

参考文献:

- [1] 上海市市政工程设计总院有限公司. 城市综合管廊工程技术规范: GB 50838—2015 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.
- [2] 樊亮亮, 谢敏. 《湖南省城市综合管廊标准图集》设计要点探讨 [J]. 中国给水排水, 2017, 33(2): 51-55.
- [3] 刘承东, 唐宏辉, 谢艺强, 等. 城市综合管廊通风系统风亭设计及优化 [J]. 中国市政工程, 2016, 23(增刊1): 91-94.
- [4] 刑岷峰. 浅谈综合管廊电气设计 [J]. 智能建筑电气技术, 2013, 11(1): 120-122.

(责任编辑: 高春萌)

(上接第79页 Continued from Page 79)

参考文献:

- [1] 刘宏. 丰厚利润引企业介入, 垃圾发电迎来并购潮 [N]. 中华工商时报, 2013-05-10(1).
LIU H. Lucrative profits lead enterprises to intervene, Garbage power ushered in mergers and acquisitions [N]. China Business Times, 2013-05-10(1).
- [2] 徐文龙, 刘晶昊. 我国垃圾焚烧技术现状及发展预测 [J]. 中国环保产业, 2007(11): 24-29.
XU W L, LIU J H. Present situation and development prediction of waste incineration technology in China [J]. Chinese Environmental Protection Industry, 2007(11): 24-29.
- [3] 杜军, 王怀彬, 金霄. 国内外垃圾焚烧炉技术概述 [J]. 工业锅炉, 2003(5): 15-19.
DU J, WANG H B, JIN X. Overview of domestic and foreign waste incinerator Technology [J]. Industrial Boiler, 2003(5): 15-19.
- [4] 余水工. 我国垃圾发电发展现状及前景分析 [R]. 深圳: 前

瞻产业研究院, 2015.

YU S G. Development status and prospect analysis of waste power generation in China [R]. Shenzhen: Foresight Industry Research Institute, 2015.

- [5] 杨佳珊. 我国垃圾焚烧发电现状与焚烧炉的选择 [J]. 可再生能源, 2004(3): 59-61 +64.
YANG J S. Power status and incineration of waste incineration in our country to choose [J]. Renewable Energy, 2004(3): 59-61 +64.
- [6] 龙吉生, 徐文龙. 城市生活垃圾处理技术的国际发展趋势——论城市生活垃圾焚烧处理的合理性和有效性 [J]. 中国城市环境卫生, 2004(3): 34-41.
LONG J S, XU W L. International development trend of municipal solid waste treatment technology——Discussion on the rationality and effectiveness of municipal solid waste incineration [J]. City Environmental Sanitation China, 2004(3): 34-41.

(责任编辑 高春萌)