

# 城市综合管廊入廊污水管道及重要节点的设计

曹益宁, 董永红

(深圳市市政设计研究院有限公司, 广东 深圳 518029)

**摘要:** 以福建平潭坛西大道南段综合管廊工程为例,探讨城市综合管廊入廊污水管道及重要节点的设计。考虑到廊内污水管的敷设特点及污水渗漏的危害,入廊重力流污水管道应采用接口密闭性能好、强度高的防腐蚀性压力管用管材;污水支管接入及变坡点处均设伸顶直筒井并设置通气孔,通气孔引至廊外绿化带以上50 cm,伸顶井间距不大于120 m、直径不小于 $\varnothing 1\,000$  mm,以方便管道清通设备的使用;对于进料口转换层,净高应不小于2.5 m,以方便设置电动起重装置运送材料;如果综合舱与电力舱共用转换层,转换层应根据与舱室的连通位置以特级防火卷帘及甲级防火门进行防火分隔。

**关键词:** 综合管廊; 节点设计; 污水管道入廊

**中图分类号:** TU990.3 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2018)20-0067-05

## Design of Sewage Pipe and Important Nodes of Urban Utility Tunnel

CAO Yi-ning, DONG Yong-hong

(Shenzhen Municipal Design & Research Institute Co. Ltd., Shenzhen 518029, China)

**Abstract:** Taking the utility tunnel project in the south section of Pingtan Western Avenue in Fujian Province as an example, the design of sewage pipe and important nodes in urban utility tunnel was discussed. Considering the installation characteristics of the sewage pipe and the danger of wastewater leakage in the tunnel, the pipe with advantages of anti-corrosion, pressure, good sealing performance and high strength should be adopted as the gravity flow sewage pipe in the tunnel. Manholes directly to the ground and vent holes were set up in sewage branch pipe access and slope change point. In order to ensure the pipeline clearing equipment working well, the vent holes were introduced to the 50 cm above the greening belt outside the tunnel, the distance between the manholes was not more than 120 m, and the diameter was not less than  $\varnothing 1\,000$  mm. For the feed port transfer floor, the net height should be no less than 2.5 meters to facilitate the installation of the electric lifting device to transport the material. If the transfer layer was shared between the composite and electric compartments, the fire partition area was separated by top-grade anti-fire rolling curt and A class fireproof door in the transfer floor.

**Key words:** utility tunnel; design of important nodes; sewage pipeline in the tunnel

### 1 工程概况

坛西大道位于福建平潭综合实验区中部,由南到北纵贯平潭综合实验区海坛岛,以渔平立交为分界点,分为北段和南段。坛西大道南段起于环岛路,北至渔平立交,路线全长为6.98 km。主车道已建成通车,坛西大道综合管廊在扩建的辅道和人行道

的基础上建设。目前综合管廊主体工程已完成,设备正在安装阶段。

#### 1.1 入廊管线及标准综合管廊断面

坛西大道南段综合管廊工程除了雨水管道未入廊外,其余规划的市政管线全部入廊。设计舱室断面净尺寸以及收纳的管线规模见表1。以是否有燃



面转弯半径,夹层的高度需要考虑电缆的竖向转弯半径。考虑到高压电力电缆的转弯半径较大,设置的夹层高度较高,为了减少管廊的整体覆土,充分利用A管廊下穿过水箱涵处的埋深,将电力舱的相交夹层设置于接近过水箱涵处,B管廊的电力舱提前与综合舱室分离,以便与A管廊的电力舱正相交。

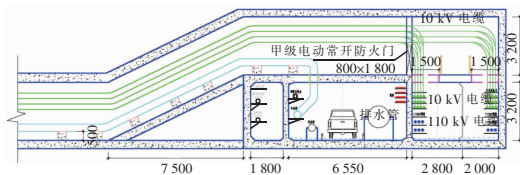


图3 交叉节点剖面图

Fig. 3 Section of crossing modes

## 2.2 附属构筑物节点

附属构筑物作为综合管廊的重要组成部分,承担着管廊内外的联络作用,综合管廊内的管道及附属配件运输、安装,人员进出、应急逃生等均需通过附属构筑物来完成,主要附属构筑物包括进料口、人员疏散口、风亭、集水坑和管线进出口等,其中突出地面层的附属构筑物一般有进料口、人员疏散口、风亭。

综合管廊工程一般随市政道路平行敷设,置于市政道路之下,故突出地面的附属构筑物一般选择放置于道路绿化带下,以免影响行车。对于多舱室的管廊进料口很难做到每个舱室正上方的进料口对准绿化带,故一般在需要设计进料口处的管廊顶做夹层,作为一个转换功能。同理,人员出入口和风亭的设置常需做转换层。

坛西大道综合管廊进料口按照间距不大于400m设置,为了使构筑物突出部分不影响行车,构筑物突出路面部分主要放置在侧绿化带下,由于侧绿化宽度有限,设计采用电力舱和综合舱共用一个进料口,进料口下方设转换层,夹层净高2.5m,通过夹层上方设置的工字钢轨道和电动葫芦转换运送材料,设置的常开特级防火卷帘门将舱室防火分区隔离。进料口的净尺寸需根据廊内设计最大的硬性管道的规格来设置,本工程最大的硬性管道为综合舱内的DN1200给水管,管道每节管长为6m,进料口大小设置为6.5m×1.6m,沿管廊长方向布置。具体见图4。同理,人员疏散口和风亭的结构设计原理同进料口,采用转换夹层来连通地面与管廊各舱

室。

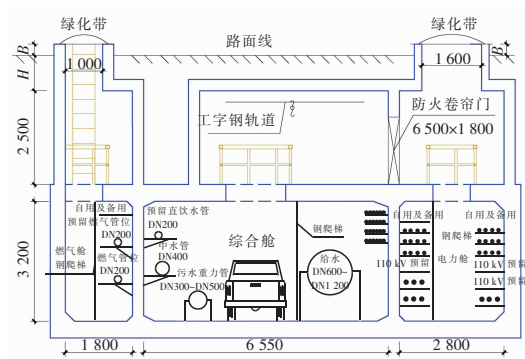


图4 进料口剖面示意图

Fig. 4 Section of feeding port

## 3 重力流污水管入廊设计要点

### 3.1 重力流排水管入廊原则

首先重力流管道是否纳入综合管廊内,应当结合道路竖向规划、排水管线专项规划及综合管线规划综合考虑,在规划排水管道埋深与综合管廊埋深相当的情况下,可考虑将排水管道纳入综合管廊内。通常情况下,综合管廊的顶埋深在3m左右,底埋深在6~7m。对于规划埋深在3m左右的污水管道,如果入廊,埋深会加大,很可能导致下游系统增加提升泵站。

坛西大道南段道路污水管道与道路坡度基本一致,污水管道纳入综合管廊中,管径为DN300~DN400。

### 3.2 污水入廊纵坡设计

为减少综合管廊的埋深,减少工程造价,管廊在满足一定覆土厚度的前提下尽量随道路坡度敷设,且保证有0.2%最小坡度。污水入廊后,综合管廊的坡度应考虑污水管道的最大流速限制,这是污水入廊对综合管廊纵断设置的影响。

### 3.3 入廊污水管道的附属设施设计及管材选择

污水入廊后需要检修和通气功能。《室外排水设计规范》(GB 50014—2006,2016年版)中对检查井的最大间距设置提出了要求。坛西大道南段入廊污水管道管径为DN300~DN400,根据规范,检查井的最大设计间距为40m,若沿综合管廊每40m设置通往地面的检查井,这样检查井设置过于频繁,影响了管廊的整体性,也弱化了污水入廊的意义。设计时为满足机械疏通的要求,每隔120m设置伸顶检查井,疏通设备可通过伸顶井进入管道内,该伸顶



井也是支管接入井。在伸顶井上设置通气立管至地面,改善污水管内有害气体的积存情况。两个检查井之间每隔40 m设置正三通法兰盖板清扫口,可以满足室外排水规范对检查井间距的要求。清扫口在污水管道内水位较低时,在加强廊内通风的情况下,可以对管道进行一些简单维护,但主要的维护工作还是要通过伸顶井用机械进行。检查口布置如图5所示。

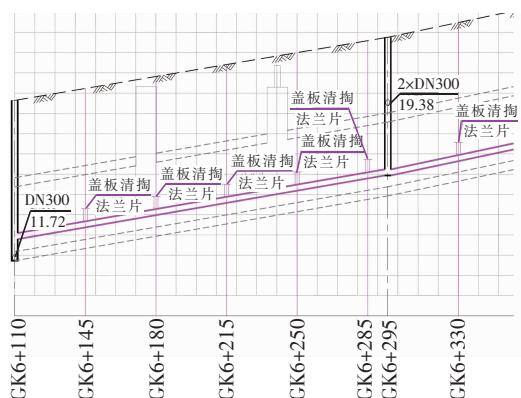


图5 污水管道检查口布置

Fig. 5 Inspection gate layout of sewage pipe

污水检查井筒与正三通法兰盖板检修口实体图

片见图6。



图6 污水检查井筒与正三通法兰盖板检修口实体图片

Fig. 6 Photos of inspection shaft and inspection opening

坛西大道南段综合管廊是在扩建的道路上实施,考虑到减少管廊标准断面宽度有利于减少综合管廊施工对现状主车路面的破坏,故经技术、经济综合比较后将污水管放置于综合舱内。而污水管与其他管道共舱也存在一定的弊端。污水管道产生的有害气体可能产生泄漏,影响综合舱室人员巡检;污水渗漏会对共舱的给水管道产生影响。这就需要对整个廊内污水系统的密闭性提出很高的要求。本工程在管材选用、接口处理及检查井形式上都给出了解决方案(见图7)。

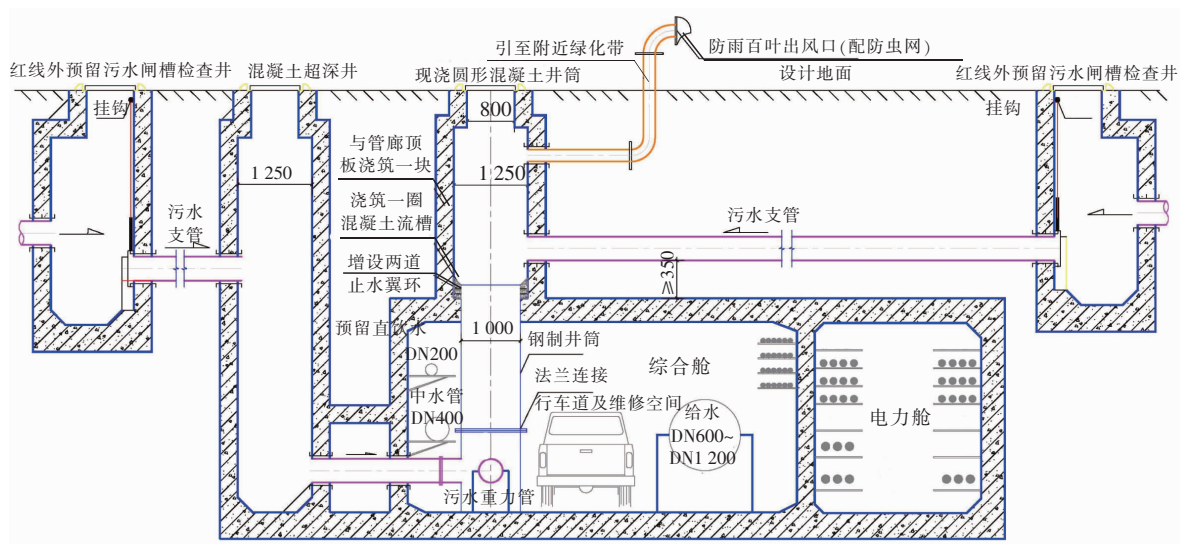


图7 污水支管入廊示意

Fig. 7 Sewage branch pipe access diagram

具体体现在以下4点:

① 污水支管接入及变坡点处均设伸顶直筒井并设置通气孔,通气孔引至廊外绿化带以上50 cm,伸顶井间距不大于120 m。同时要求综合舱室在有人巡检的情况下正通风次数不应少于6次/h,其他

时候不小于2次/h。并沿污水管道加密了有毒气体检测点布置。

② 污水伸顶井筒廊内段采用衬塑钢筒,直径不小于 $\varnothing 1\,000$  mm。廊顶处井筒顶部与顶板一同浇筑,伸顶井与廊体衔接处浇筑一圈混凝土流槽并设

两道止水翼环;井筒底部采用法兰盲板焊死封堵;井筒与管道以法兰连接并加设伸缩节和固定支墩。从筒体材料的选用到细节处理均考虑减少污水渗漏风险。

③ 污水管进出廊设有混凝土超深井,井底与管廊体同底板,以防止不均匀沉降。

④ 为最大限度地防止渗漏,并保证污水管道强度,廊内污水主管一般段管材采用通常用于压力管道的钢骨架聚乙烯塑料复合管(1.0 MPa 压力等级),电熔套筒对接。管廊纵坡较大,污水管道流速超过 5 m/s 的路段,或者管径大于 DN800 的污水管材可采用衬塑钢管。

#### 4 结语

以坛西大道南段综合管廊工程案例,对综合管廊重要节点的设计进行了分析探讨,着重介绍了污水入廊后遇到的问题及采用的设计方案,可供相关工程设计参考。

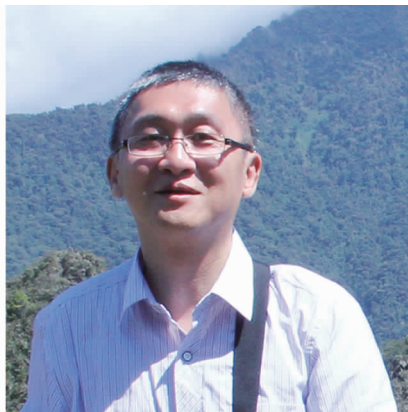
#### 参考文献:

- [1] GB 50838—2015,城市综合管廊工程技术规范[S]. 北京:中国计划出版社,2015.  
GB 50838 - 2015, Technical Code for Urban Utility Tun-

nel Engineering[S]. Beijing: China Planning Press, 2015 (in Chinese).

- [2] 李德强. 综合管沟设计与施工[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.

Li Deqiang. Design and Construction of Urban Utility Tunnel [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2009 (in Chinese).



作者简介:曹益宁(1969—),男,湖南益阳人,本科,高级工程师,主要从事给排水、综合管廊、水环境工程等的设计及咨询工作。

E-mail: caoyin02@126.com

收稿日期:2018-07-04

## 更正

本刊在2018年第34卷第17期发表的文章《钙改性膨润土对磷的动态吸附及其再生研究》(作者:钱程,袁基刚,张峰榛,等),基金项目中的“四川省科技计划项目(2018GZ0378)”应为“四川省科技计划项目(2017GZ0378)”,特此更正。

(本刊编辑部)