

城市地下综合管廊断面设计及优化研究

肖云

中国华西工程设计建设有限公司武汉分公司

摘要: 伴随着城市化的发展进程,人民的生活水平不断提高,综合管廊的建设越来越普遍。综合管廊的标准断面主要是由入廊管线的种类、入廊管线之间的安全距离、入廊管线的分舱情况、综合管廊的施工方式有关。入廊管线的安全距离决定了综合管廊的断面尺寸,综合管廊标准断面的优化主要是计算综合管廊管线之间的相互影响关系和管线的分舱情况。文章主要是对矩形综合管廊标准断面进行优化。计算管线间的最小安全距离,得出矩形断面综合管廊的最小长和宽。综合管廊的断面尺寸决定了综合管廊的造价,对综合管廊标准断面的优化可以降低综合管廊的建设成本。

关键词: 城市; 地下综合管廊; 断面设计; 优化

一、城市地下管廊工程设计的基本原则

城市地下管廊工程的设计必须要遵循一定的原则,才能保证工程的科学性和合理性,确保工程建成后可发挥相应的作用,一般来讲主要需遵循以下原则。

(1) 设计前首先要对城市地下管线进行详细调查,包括种类、数量及未来可能会增加的部分,然后根据城市发展实际情况及当前城市对于地下综合管廊工程的需求进行合理设计,确保设计方案与当前城市的实际需求高度契合。

(2) 城市地下综合管廊工程必须与城市整体规划契合,在进行规划时要严格论证,充分考量城市未来的发展情况,地下综合管廊工程要为城市未来的发展留有一定空间,避免在城市发展过程中反复开挖地面,这样不仅会增加投入,而且会对城市的交通、市容市貌造成不良影响。

(3) 对于新老城区的地下综合管廊工程设计要采用不同的模式和设计理念,做到最优化配置,尤其是对于老城区地下综合管廊工程的设计,要尽量多利用原有的基础,这样可有效降低投入。

二、综合管廊标准断面

(一) 矩形断面

矩形截面内部空间利用率高,施工成本低,维护保养,空间结构分区容易,管道易于铺设。矩形断面通常适用于开放区域,如新开发区和新建道路等。

(二) 圆形断面

圆形断面可有效发挥土拱效应、提高管廊的使用寿命。

与矩形断面相比,圆形断面施工成本高,不同市政管线之间易交叉干扰,施工成本和协调难度增大。圆形断面地下抗压强度高,便于预制,环保,高效。适合老城区的综合管廊建设。

(三) 异形断面

异形断面主要有半圆形、拱形、马蹄形和其他形式。拱形中有三圆拱涵、四圆拱涵、多弧拱涵等。异形断面,受力更加合理。

三、城市地下综合管廊断面设计及优化策略

(一) 明确入廊管线

根据国家标准,所有管线都可以纳入综合管廊的建设中。但是由于建设综合管廊的成本比较高,一般情况下给水管道、电力管道、通信管道都会纳入综合管廊的建设中。但是市政管线一般包括给水管道、再生水管道、污水管道、雨水管道、电力管道、通信管道、热力管道、燃气管道、垃圾真空管道。污水管道不适宜纳入综合管廊中是因为污水管道一般都是重力流管道,需要综合管廊有一定的坡度,所以不适宜纳入综合管廊中。燃气管道入廊存在一定的安全隐患,燃气管道入廊一直是人们议论的焦点,如果燃气管道入廊需要考虑燃气管道对其他管线的影响,要根据规范要求设计,防止发生爆炸。垃圾真空管道入廊造价成本太高,将垃圾真空管道纳入综合管廊中,虽然方便,减少环境的污染,但是使用成本高,所以横琴综合管廊的垃圾真空管道在使用

一段时间后一直处于闲置状态。综上所述,一般综合管廊中纳入的管线为给水管道、再生水管道、燃气管道、电力管道、通信管道、热力管道等。

(二) 分舱设计

10kV电力线、通信电缆、给水管、中水管等合舱建设,为综合舱;热力管道单独1舱建设,为热力舱;天然气管道单独1舱建设,为燃气舱;污水管道单独1舱建设,为污水舱。其中燃气舱的人员出入、物料运输及消防逃生等系统均与其他舱分开独立设置。

(1) 综合舱给水、中水管道和电力线、通信线同舱布置,为减少强弱电之间的电磁干扰,舱内分侧布置电力桥架及通信桥架,给水和中水管落地布置于支墩上。

(2) 热力舱单独设舱,落地布置。主要考虑热力干线管道散热对电力、电信、给水等管道的不利影响。

(3) 燃气舱考虑燃气管道对消防、防毒、防爆、安全通行等要求较高,不得与电力电缆同舱敷设。

(4) 污水舱结合污水舱特有的节点,如通气、检查井的设置不应影响其他舱室,单独设舱。为便于重力流周边支管的接入,污水舱设置在最外侧,同时为调节坡度之便,采用吊架布置。

(三) 综合管廊的施工方式

根据断面的施工方式,综合管廊有盾构施工方法、预制拼装施工方法、顶管施工方法、直埋法等施工方法,直埋法一般适用于现浇混凝土矩形断面综合管廊、预制拼装混凝土矩形综合管廊。盾构法一般是矩形断面综合管廊,成都城投集团建设的成都综合管廊采用大型盾构机,盾构直径为12.12m,是现行建设综合管廊最大的盾构机。预制拼装有机制拼装混凝土综合管廊,也有预制拼装钢制综合管廊,还有一种新型的材料有多种无机纤维和金属纤维相互搭接形成的立体网架结构,该种新型材料采用了纳米级填充材料,具有很强的承载力。顶管施工的方式适用于钢筋混凝土预制拼装的综合管廊。根据综合管廊的断面形式不同,综合管廊的施工方式也多种多样。

(四) 入廊模式及基准断面选型

(1) 管线及分舱。基本型入廊模式入廊管线包括:电力电缆、光缆、给水管道、燃气管道4种基本管线。由于燃气管道入廊,必须将其分为燃气舱和电力舱。

(2) 舱内布置。电力舱布置给水管道、高低压电缆、光缆;燃气舱布置燃气管道。电力舱内,最下部布置给水管道,右侧给水管道位置为预留,在给水管道没有需求时,可供电力电缆使用;电缆支架上由于有35kV以上电缆入廊,因此按照电压从下至上递减的规律布置,支线管廊应单舱布置。

(3) 管廊尺寸。管廊尺寸应根据所布置管线的种类和数量确定,同时预留一定空间以作备用。主要有干线和支线2大类,干线分为配备检修车和不配备检修车,支线管廊按照管线规模适当减小。

四、结语

综合管廊的标准断面主要是由入廊管线的种类、入廊管线之间的安全距离、入廊管线的分舱情况、综合管廊的施工方式有关。入廊管线的安全距离决定了综合管廊的断面尺寸。综合管廊的入廊管线一般情况下主要是给水管道、燃气管道、电力管道、通信管道、热力管道等,通过对入廊管线的分析,以及根据综合管廊设计规范对入廊管线进行合理的分舱,计算各管线间的最小安全距离,可以对综合管廊进行合理的规划设计和优化,进而能够降低综合管廊的建设成本。

参考文献

[1] 张慧龙. 城市地下管网建设的问题与对策研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2015.