

# 环境友好型综合管廊通风节点的研究

宁建中

中国瑞林工程技术股份有限公司

**摘要:** 本文通过对综合管廊出地面建筑物对景观处理影响的分析,提出了一种环境友好型综合管廊通风节点创新技术。传统综合管廊通风节点存在一系列问题,包括布置位置受限、与周边环境协调性差、对整体景观影响大等。为解决这些问题,本文提出了对出地面风亭进行景观美化处理的方法,并探讨了其优缺点。然而,仍然存在一些限制和影响。因此,本文进一步提出了一种创新的环境友好型综合管廊通风节点技术,即通过通风口下沉和天井式通风的设计方案来改善传统通风节点的问题。该创新技术将侧出风改为顶出风,降低了风亭高度并有效防止地面水倒灌,同时通过转换层设置百叶和集水坑解决了进水问题。这种技术具有良好的景观效果和通风效果,可以满足城市景观建设的需求,并提高综合管廊的环境友好性。通过对综合管廊出地面建筑物对景观处理影响进行分析探究和总结,提出环境友好型综合管廊通风节点创新技术。

**关键词:** 综合管廊; 通风节点; 创新技术; 城市景观

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.18.108

## 前言

城市市政公用管线是城市赖以正常运行的生命线,传统的市政公用管线各自为政,敷设在道路的地下浅层空间内,因管线增容扩容不断造成了“拉链路”现象,也导致管线事故频发,影响了城市的安全运行。目前,我国城镇化进程十分迅速,急需为提升管线建设水平,保障市政管线的安全运行。综合管廊是建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。综合管廊建筑和结构方面的特性,使其能够有效提高管线管理水平,保障所容纳管线的安全运营。因此,近年来综合管廊成为国内城市基础设施建设中的发展重点。综合管廊的建设可以消除传统可见的城市中的“空中蜘蛛网”,集中敷设入廊,可以有效避免“马路拉链”的重复出现,减少道路及道路边的井盖,对整个城市的景观建设和提升有重大推动作用。依据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015,5.4.1综合管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等,并为强制性条文。本项目综合管廊的每个舱室设置有人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口、管线分支口等。综合管廊的人员出入口、逃生口、吊装口、进风口、排风口等露出地面的构筑物应满足城市防洪要求,并应采取防止地面水倒灌及小动物进入的措施。

## 一、传统综合管廊通风节点

通风节点主要为综合管廊的通风系统服务,分进风节点和排风节点,通风区间间距与防火分隔间距一致,采用小于200m设置一个通风区间。通过出地面1.5~3m高的风亭,采用侧边安装百叶进行通风服务。出地面风亭布置在人行道或者绿化带内。侧墙高出地面0.5m防止地面水倒灌。

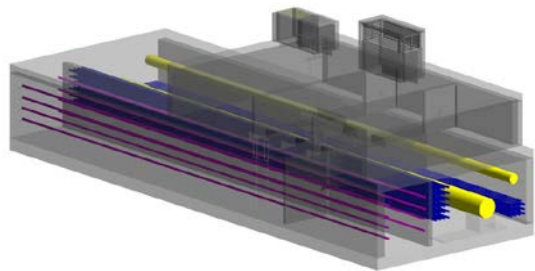


图1 通风节点示意图

经过多年的综合管廊建设实践,传统式综合管廊通风节点的确存在一系列优缺点。优点:(1)设计简单:传统式综合管廊通风节点的设计相对简单,通常采用风亭等简洁的结构,便于工程实施和管理。(2)造价相对较低:由于设计简单,传统式综合管廊通风节点的建设成本相对较低,对于预算有限的项目可能是一种经济实惠的选择。

缺点:(1)布置位置受限制:传统式综合管廊通风节点的设置通常受到周边环境、绿化带、人行道等因素的限制,可能导致通风节点的位置不够灵活,无法按照最优的通风需求进行布置。(2)与周边环境协调性较差:通风节点在某些情况下可能与周边环境缺乏协调性,如风亭结构可能与周围建筑或景观不相符,影响了整体的美观性和城市景观。(3)与整体景观影响较大:传统式综合管廊通风节点通常需要占用一定的空间,如风亭的体积较大,可能对周边的景观和城市规造成一定影响。(4)对市民的安全造成一定隐患:通风节点通常位于人行道或绿化带等区域,存在一定的安全隐患,如行人可能误闯进入或因建筑物结构问题造成安全风险。(5)遮挡行车视线:有些通风节点的结构可能会遮挡行车视线,给驾驶员和交通安全带来一定的影响。

综合以上分析,传统式综合管廊通风节点虽然具有一定的优点,如简单设计和较低造价,但也存在一些明显的缺点,如布置位置受限、与周边环境协调性差、影响景观和市民安全等问题。因此,在今后的综合管廊设计和建设中,需要充分考虑这些问题,寻求更加科学、灵活和可持续的通风节点设计方案,以提高综合管廊的整体性能和城市环境质量。



图2 已建综合管廊实景图

为了解决这些问题并进一步提高环境友好性,创新技术和方法的发展是至关重要的。以下是一些可能的解决方案和改进措施:(1)技术创新:研发新型综合管

廊通风节点技术,例如采用更紧凑的设计、更轻薄的结构或隐藏式的通风系统,以减少对景观的影响。通过改进设计和工艺,可以实现更灵活的布置位置,从而减少对周边环境的影响。(2)绿色景观:结合通风节点设置绿化带或垂直绿化,以增加植被覆盖,减轻通风节点对景观的影响。这样的绿化措施不仅可以改善视觉效果,还有助于吸收噪音、净化空气等环境效益。(3)全面规划:在项目规划阶段充分考虑通风节点的位置和布局,与景观设计师和建筑师密切合作,将通风节点融入整体景观设计中,使其与周边环境和建筑物相协调。(4)社区参与:通过广泛的社区参与和公众意见征集,了解居民的需求和意见,让他们参与到通风节点的设计和美化过程中,以确保满足社区的期望和利益。

(5)教育与宣传:加强对环境友好型综合管廊通风节点的宣传和教育,提高公众对其重要性和价值的认识,以增加对此类项目的支持和理解。

综合利用这些方法,可以进一步改善传统通风节点的问题,降低对环境的影响,并实现更好的景观效果。同时,还需要在技术、设计和社会层面上继续探索创新解决方案,以提高综合管廊通风节点的环境友好性。

## 二、对传统综合管廊通风节点存在问题的探索

经过这些年的建设实践,传统综合管廊通风节点,特别是出地面风亭,存在数量多,约200m则有一处出地面风亭,风亭尺寸大,对景观影响大。为解决风亭对景观影响问题,各项目做了很大努力,通过对出地面风亭进行景观美化处理。对传统综合管廊通风节点进行景观美化处理确实可以改善对周边环境的影响,并打造出独特的景观小品。这种处理方式在一定程度上解决了传统通风节点对景观的影响问题。然而,仍存在一些缺点需要注意。

首先,布置位置仍受限。虽然经过景观美化处理后的通风节点在视觉上更加美观,但由于其功能和布置的限制,仍然需要在特定位置设置通风亭,无法完全解决布置位置受限的问题。其次,难以完全消除对环境的影响。尽管景观美化处理能够改善传统通风节点的外观,但通风亭本身的存在仍然会对周边环境产生一定的影响,尤其是对视觉景观的遮挡效应。第三,景观美化处理需要较高的景观处理能力。为了使通风节点达到美化的效果,需要专业的景观设计和施工团队进行处理,这可能增加额外的技术和资源投入。最后,景观美化处理可能增加工程投资。对传统通风节点进行景观美化处理可能需要额外的设计和施工成本,包括艺术设计、材料选择和施工工艺等方面的费用,这可能增加项目的总体投资成本。

综合来看,景观美化处理可以在一定程度上改善传统综合管廊通风节点的问题,但仍然存在一些限制和不足。在提出环境友好型综合管廊通风节点的创新技术时,需要综合考虑布置位置、环境影响、景观处理能力和工程投资等方面的因素,以找到更好的解决方案。



图3 通过景观艺术对出地面风亭进行美化处理图

经景观艺术对传统通风节点出地面风亭进行美化处理后的优缺点分别为:

优点:(1)适当的改善了对周边环境的影响;  
(2)可打造特色小品。

缺点:(1)布置位置仍受限;(2)难完全消除对环境的影响;(3)需较高的景观处理能力;(4)增加工程投资。

## 三、环境友好型综合管廊通风节点的创新技术

各种项目景观的设计目标,塑造城市新景象;强化道路空间的节奏感和序列感,体现城市的性格和气质;高大绿化要减量、景观美化要增量;与城市路口节点处景观重点提升;因地制宜,主题性分段设计。与沿路设施和周边环境相协调,道路断面设计应保持灵活性,在地铁站、重要公共建筑出入口、公交站点等特殊节点,应针对不同的活动与使用需求开展景观专项设计,塑造道路的个性与特殊性。注重道路立体绿化、美化、彩化,提高道路绿化覆盖率,满足市民对树荫的需求。同时发展多元化的绿化方式,包括立体绿化等,减小城市热岛效应。

如此高要求的景观需求,综合管廊出地面特别是通风节点能否做到消除对环境景观的影响,消除对交通视距的遮挡。本项目创新性的提出通风口下沉方案,采用天井式通风。

通过对综合管廊转换层节点结构进行重新布置,将侧出风改为顶出风,同时将风亭的高度降低至0.5m。此举的目的是为了有效防止地面水倒灌,同时在侧壁设置比绿化带地面高0.5m的结构,以确保周边绿植能够较好地遮挡,从而大幅改善了景观处理难度,提升了整体的美观。为了解决天井式通风口下雨时可能进水的问题,针对通风口设置了百叶,这样可以阻挡雨水进入通风口。同时,在转换层内设置了集水坑,用来收集进入通风口的雨水,将其引入管廊内部,确保雨水不会对管廊的正常运行造成影响。这样的设计可以有效地解决通风口进水问题,提高了管廊的排水能力。通过这些改进措施,综合管廊在设计上更加合理,不仅能够满足通风的需求,还能保持景观的美观性,同时解决了进水问题,提升了整体的功能性和可持续性。这样的设计不仅对于管廊本身的运行和使用具有积极的意义,还能对周边环境产生积极的影响。



图4 环境友好型综合管廊通风节点实拍照片图

针对传统综合管廊通风节点的设置受限问题,本项目采用了创新性的长距离跨防火分隔方案。传统情况下,综合管廊的通风区间与防火分隔区间一致,每个防火分隔区间设置一个通风区间,即一组进排风节点。而长距离跨防火分隔通风方案中,2~3个防火分区共用一



图5 环境友好型综合管廊通风节点效果图

组进排风节点，从而有效减少通风节点的数量，解决了部分区域设置通风节点受限的问题。

这种方案带来了一系列优势，如减少了通风节点的数量，简化了管廊的设计与施工，降低了工程成本。然而，也要面对一些挑战与局限：

(1) 通风区间加长导致风阻增大：由于通风区间的跨度增大，通风阻力也会相应增加，从而影响通风效果。这可能需要考虑增加风机数量或采用更强大的风机来保持通风效率。

(2) 通风设备功率和噪音增加：为了满足较长通风区间的通风需求，通风设备（如风机）的功率可能需要增大，这可能会导致噪音增加，对周边环境和居民造成一定影响，需要考虑噪音控制措施。

(3) 风亭通风面积影响美观：通风区间的加长可能会导致风亭（通风口覆盖结构）的通风面积增大，这可能会影响路面的美观性。在设计时需要综合考虑通风效率与美观度。

(4) 自然进风口改造为机械进风口增加投资及运维费用：为了保持通风效果，可能需要将一部分原本采用自然通风的进风口改造为机械进风口，这会增加项目的投资和运维费用。

为了应对这些挑战，项目团队需要进行详细的工程分析和方案优化。可以考虑采用高效节能的通风设备，采取隔音措施来减少噪音，优化风亭的设计以兼顾通风效率与美观性。同时，经济性和可行性分析也至关重要，确保方案的整体效益和可持续性。综合考虑这些因素，长距离跨防火分隔通风方案依然是一种创新且值得探索的解决方案，但在实际应用中需细致地权衡利弊，寻找最优方案。

#### 四、环境友好型综合管廊通风节点的优势及造价情况

环境友好型综合管廊通风节点的优势在于解决了传统通风节点布置位置受限、对整体景观影响大以及遮挡行车视线等问题。通过创新的设计方案，该技术能够减少对景观的影响，营造更美观的道路景色。同时，环境友好型综合管廊通风节点的设置并不会增加项目的造价。

传统综合管廊通风节点的布置位置受限，通常需要在固定的间距设置通风风亭，导致数量较多。而环境友好型综合管廊通风节点采用了长距离跨防火分隔的设计方案，使得通风节点的设置更加灵活，可以减少节点的数量。这不仅简化了施工过程，降低了工程成本，还能够提高通风系统的效率。此外，环境友好型综合管廊通风节点的设计注重与周围环境的协调，充分考虑了道路的

景观要求。通过采用天井式通风口和合理的绿化布置，不仅可以减少对周边环境的影响，还能够创造出更具特色和美观的景观效果。

在造价方面，环境友好型综合管廊通风节点的设置并不会增加项目的造价。相反，通过减少通风节点的数量和简化设计方案，可以降低施工和材料成本，从长远来看，还能够减少维护和管理费用。

综合来看，环境友好型综合管廊通风节点具有优化景观效果、灵活布置和节约成本的优势，是一种可行且可持续的技术方案。

#### 五、小结

随着综合管廊建设政府不断推广和建设，未来几年，我国进入综合管廊的大规模建设阶段。在对综合管廊出地面建筑物进行设计时，应根据具体项目的自然环境特点，对地面建筑物出地面位置及形式进行因地制宜的分析，研究出地面建筑物与周边自然景观融合的方案，并兼顾项目经济效应和生态环境。对于综合管廊出地面建筑物最多的通风节点风亭，环境友好型综合管廊节点为景观处理提供非常好的思路和方案。是一项非常好的创新技术。

#### 参考文献

[1] 张华廷, 孙杰, 毛伟, 陈龙. 城市更新背景下重庆某已建城区综合管廊通风设计探索[J]. 重庆建筑, 2023, 22 (03): 34-36.

[2] 韦诚辉, 李金. BIM技术在祥平保障房地社区配套综合管廊工程中综合应用[J]. 福建建筑, 2023, (03): 131-137.

[3] 陈浩. 综合管廊与轨道交通协同设计优化[J]. 都市快轨交通, 2023, 36 (01): 106-112.

[4] 陈方. 综合管廊总体及关键节点设计实例研究[J]. 四川水泥, 2023, (02): 94-97.

[5] 席林, 刘浩宇, 杨曜宇, 林雯昕, 唐愈骥. 香港科技大学(广州)综合管廊工程设计[J]. 地下空间与工程学报, 2022, 18 (S2): 529-536.

[6] 肖鹏. 面向多源数据集成的城市综合管廊智慧监管关键问题研究[D]. 北京交通大学, 2022.

[7] 强健, 高程鹏, 康明睿. 长距离暗挖综合管廊设计关键技术研究[J]. 中国给水排水, 2022, 38 (16): 77-82.

[8] 胡玉龙. 长节段大吨位预制拼装综合管廊标准化设计[J]. 城市道桥与防洪, 2022, (07): 223-226+27.

[9] 王高科. 盾构法综合管廊设计关键技术研究[J]. 市政技术, 2022, 40 (07): 211-218.

[10] 冯伟鑫. 基于复杂网络的综合管廊燃气灾害事故风险预警研究[D]. 北京交通大学, 2022.

[11] 吴光晔. 城市地下综合管廊运维风险评价及对策研究[D]. 北京建筑大学, 2022.

[12] 龙玉婷. 基于云模型的F市X综合管廊项目运维风险评价研究[D]. 江西理工大学, 2022.

[13] 平捷, 苗雷强, 于海洋, 周思青. 老旧城区盾构管廊建设技术应用研究[J]. 低温建筑技术, 2022, 44 (05): 145-148.

[14] 郭亚峰. 城市综合管廊多尺度空间数据模型构建研究[D]. 桂林理工大学, 2022.

[15] 王旭. 综合管廊运维安全风险分析与控制研究[D]. 西安建筑科技大学, 2022.