

预制装配式缆线管廊在城市建设中的必要性分析

□ 夏文强 李 俊

[摘 要] 城市现代化进程的加快导致城市病日益凸显，数量繁多的管线争夺有限的地下空间成为突出问题，随处可见的架空线不仅影响城市景观，还给城市管理带来一定的复杂性，这些问题在老旧城区尤为凸显。相比传统单埋管线，缆线管廊具有避免重复开挖地面、集约利用地下空间资源、改观城市环境与容貌等优势，能够有效解决架空线入地的问题。本文通过对预制装配式缆线管廊与现浇缆线管廊进行比较，提出建设断面小、施工快的预制装配式缆线管廊在城市建设中更具有必要性。

[关键词] 缆线管廊；预制装配式；必要性

社会经济的不断发展及城市建设的多元化需求，致使现有市政基础设施与城市经济的快速发展不相匹配，电力及通信线路的规划建设显得越发重要。由于整体规划缺乏和规划衔接不充分等，地上空间和地下空间铺设了较多临时线缆，在功能、美观等方面与城市的发展存在严重失衡。通过建设综合管廊以完善城市基础设施、促进城市经济发展，已十分紧迫且必要。《国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》（国办发〔2015〕61号）、《住房城乡建设部 国家能源局关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见》（建城〔2016〕98号）等文件指出，要推进地下综合管廊建设，统筹各类市政管线规划、建设和管理，提高城市综合承载能力和城镇化发展质量。但综合管廊存在建设费用高、建设周期长、对交通影响大、后期维护复杂等问题，而缆线管廊作为综合管廊的一种，有着建设成本低、周期短、对交通影响小等特点，较适用于城市基础设施建设，尤其是旧城区改造。

1 缆线管廊定义

在《城市综合管廊工程技术规范》（GB 50838—2015）中，将缆线管廊定义为采用浅埋沟道方式建设，设有可开启盖板但其内部空间不能满足人员正常通行要求，用于容纳电力电缆和通信线缆的管廊^[1]。

2 建设缆线管廊的必要性

2.1 提升综合管廊的完整性

缆线管廊作为干线管廊和支线管廊的末端，具有将干支线管廊内的管线接入用户地块的功能，直接面向用户使其服务功能更为明确。构建的“干线—支线—缆线”的树干型管廊体系，完善了综合管廊体系^[2]，提高了综合管廊的完整性。

2.2 有效保障管线的安全性

建设缆线管廊能有效提高管线的承载能力，有利于管线的长期管理维护，有利于提高电力、通信等管线运行的可靠性、安全性与使用寿命，还避免了道路的反复开挖。缆线管廊工程作为民生工程，建成后将强化城区的供电保障能力，满足商业供电的需求，提高地区基础设施现代化水平。

2.3 充分利用地下空间资源

对于城市中地上地下空间资源紧张的情况，城市工程管线宜地下敷设^[3]，可以充分、合理地开发利用城市地下空间，提高土地利用率和地下空间综合利用率。缆线管廊将电力和通信管线整合在一起，集约利用了地下空间，为其他地下设施预留较多空间。缆线管廊建成后由专门的部门运营管理，减少了维护成本。在管理维护时，检修人员可从同一节点井进出，减少了节点井的数量，降低对地面景观的影响。

2.4 提高城市环境的美观度

缆线管廊将电力和通信两种管线纳入综合管廊^[4]，有效解决架空线入地的问题，消除城市的“蜘蛛网”，不仅满足了市政服务和规划道路红线布置的需要，还大大减少了市政地下管线维护过程中对城市交通和市民生活的影响，对于缓解建设用地紧张、道路交通拥挤、改善城市环境有一定的作用。

2.5 更适用于中小城市建设

建设缆线管廊体现了“经济、适用、安全、合理”的原则。在同等的入廊规模，缆线管廊相对综合管廊具有断面尺寸小、埋深浅、结构简单，无通风、消防等附属设施，造价低、运营维护费用低等特点。在同等的资金水平下，建设缆线管廊的长度比建设综合管廊长度

[作者简介] 夏文强，南宁市城乡规划设计研究院有限公司，工程师，硕士。
李 俊，南宁市城乡规划设计研究院有限公司，工程师，硕士。

更长，而且架空线路入地规模更大，更适用于干线规模较小、城建资金较少的中小城市建设及老旧城区电网改造^[5]。

3 缆线管廊与传统单埋管线的比较

3.1 缆线管廊的特点

一是一次性综合投入，避免了重复开挖地面；二是集约利用地下空间资源，防灾性能好；三是统一管理，方便维修，减少管理成本^[6]；四是减少了道路的杆柱及各工程管线的检查井等，改善城市环境和容貌；五是相比传统单埋管线造价较高。

3.2 传统单埋管线的特点

一是敷设方便，节省材料和人工；二是造价较低；三是维护不便，维护过程中需把覆土挖开；四是防水、耐久性能差，使用年限低。

4 预制装配式缆线管廊与现浇缆线管廊比较

4.1 预制装配式缆线管廊

预制装配式缆线管廊仅有纵向拼装缝，构件首先在工厂完成预制化，随后运输到现场进行吊装，最后在现场进行拼装施工，具体施工工艺流程如图1所示。

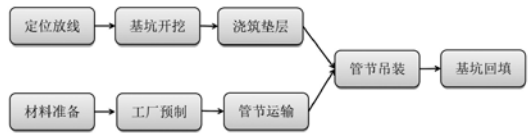


图1 预制装配式缆线管廊施工工艺流程图

预制装配式缆线管廊具有以下特点：

第一，施工速度较快。预制装配式缆线管廊建设把传统现浇钢筋混凝土的钢筋、模板和浇筑养护等一系列工作都改在预制厂完成，较大程度缩短了现场施工时间。与室外作业相比，整节段的预制工作都在预制厂完成，钢筋绑扎到位、保护层厚度均匀、混凝土振捣密实、养护充分，使综合管廊的成品质量得到最大限度的保证，外观质量也比现浇钢筋混凝土好。

第二，对运输和吊装的要求较高。缆线管廊的预制管节一般按3m预制，单节重量4t~7t，需使用吊车来实现管廊的顺利拼装。在场地受限的老旧城区，采用较小吨位的吊具也可满足对管节的吊装。

4.2 现浇缆线管廊

明挖现浇施工法为缆线管廊最常用的施工方法，具体施工工艺流程如图2所示。



图2 现浇缆线管廊施工工艺流程图

现浇缆线管廊施工具有以下特点：

第一，适用于大面积作业，技术工艺成熟。可将整个工程分割为多个施工标段进行大面积作业，以便加快施工进度。这种传统施工方法技术工艺成熟，能保证施工质量。

第二，钢筋模板工作量较大。由于模板质量或施工原因对混凝土成品外观及内在质量影响较大，混凝土振捣不密实或养护不到位引起的结构渗水情况较为严重，所以施工缝施工质量不到位而引起的渗水情况比较普遍。

第三，对道路交通影响较大。对于新建道路，周边用地基本开发强度小，管廊施工可采用直接放坡开挖的形式；对于已建道路，道路红线较窄，周围用地开发程度较强，若采用直接放坡开挖，不仅中断道路交通，还影响周边建筑的安全性。现浇施工需留支模空间，土方量增大，破坏周边环境的完整性，不利于生态环境的保护。

第四，工期较长。现浇施工作业时间长，现场湿作业工作量大，需较长的混凝土养护增强时间。受工地现场条件的限制，且现场制作的混凝土抗渗性能不如工厂内制作的混凝土效果好，容易发生局部渗漏，涵管易出现施工裂缝，涵体侧壁通裂等。

预制装配式缆线管廊与现浇缆线管廊在施工方法、稳定性、特点、施工工期等方面对比情况如表1所示。

表1 预制装配式缆线管廊与现浇缆线管廊对比情况表

项目	预制装配式缆线管廊	现浇缆线管廊
施工方法	采用整体预制方式。	采用现浇方式。
稳定性	在工厂预制，施工工艺严格，成型、振捣、养护等环节可控性高，有效保证质量的稳定性。	受现场施工环境和条件的影响，质量难以控制。
特点	为国际上主流的施工工法，具有施工方法简单、施工费用低、质量高、建设周期短、对交通及周边环境的影响小等特点。	为传统的施工工法，技术工艺成熟，具有适用大面积作业、钢筋模板工作量大、施工作业时间长、对道路交通和周边环境的影响较大等特点。
施工工期	大部分工序在工厂完成，现场只需安装作业，开槽面积小，工期较短。	需现场支模浇筑，开槽面积大，现场工序多，施工工期长。

5 预制缆线管廊断面对比

目前，预制缆线管廊断面主要包括预制缆线管廊（管沟型式）、预制缆线管廊（盖板涵型式）和预制叠合式缆线管廊3种，3种断面如图3所示。

5.1 预制缆线管廊（管沟型式）

预制缆线管廊（管沟型式）包括预埋套管方式和预留孔洞后穿管方式两种预制方式。预制缆线管廊（管沟型式）具有断面较小、施工进度快的特点，但在现场试

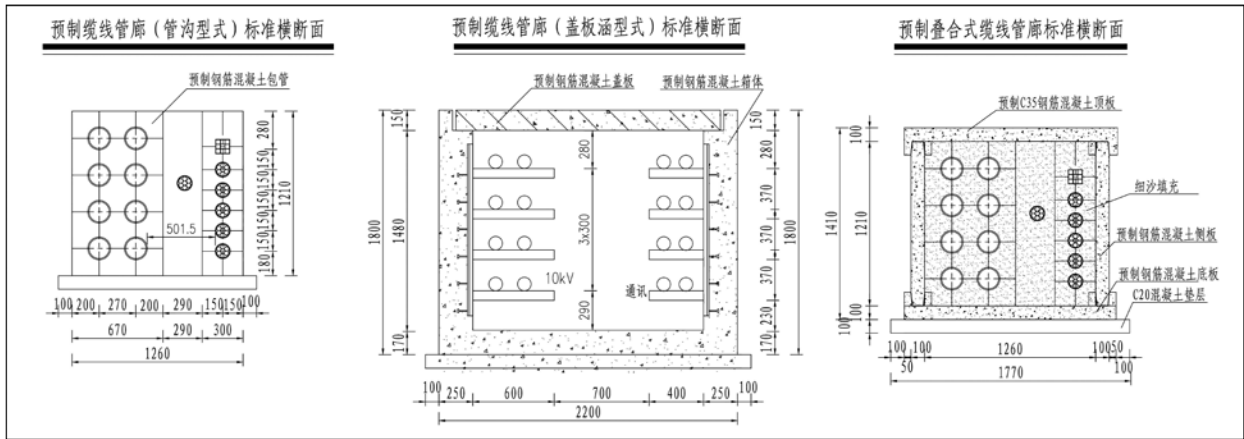


图3 3种预制缆线管廊断面结构图

验中发现这两种实施方式均存在较大的难度。在现阶段，一是预埋套管方式不能有效保证接口无错台，容易影响后期的电缆入廊；二是预留孔洞后穿管方式存在穿管困难，由于PVC管不能进行拖拉，只能用MPP管，造价较高；三是管廊预留孔数已定，后期不能进行扩容，适用范围较为有限。因此，预制型缆线管廊（管沟型式）适用于老旧城区及施工场地等受限区域，布置位置一般在车行道。

5.2 预制缆线管廊（盖板涵型式）

由于预制缆线管廊（盖板涵型式）的断面尺寸大，因此开挖占用的空间较大，而且其防水要求较高，导致后期维护成本高。另外，支架的耐久性问题突出，以至于后期更换支架困难，且电缆入廊也比较困难，造价相对于预制缆线管廊（管沟型式）、预制叠合式缆线管廊高。但其最大的优点是后期有扩容空间，适合长远规划与发展。预制缆线管廊（盖板涵型式）主要适用于新建道路及改扩建道路路段，布置位置一般在后排绿地或人行道。

5.3 预制叠合式缆线管廊

预制叠合式缆线管廊有以下特点：一是断面尺寸相对较小，由于叠合板小型化、安装快，大大缩短了工期，且其耐久性好，后期维护成本低；二是施工期间对交通影响的时间短，对周边环境的影响较小；三是对施工水平要求高，易出现防水效果不佳的情况。预制叠合式缆线管廊主要适用于次干路及施工场地等受限区域，布置位置一般在后排绿地或人行道。

6 结语

在城市建设发展过程中，综合考虑道路现状、地下

管线、建设规模及社会影响等方面，有必要进行缆线管廊建设。建设缆线管廊具有可提升综合管廊的完整性、有效保障管线的安全性、充分利用地下空间资源、提高城市环境的美观度、更适用于中小城市建设等特点。因此，与传统单埋管线相比，缆线管廊在地下空间利用、管理维护、改善城市容貌等方面更具优势。缆线管廊施工工法一般包括现浇缆线管廊和预制装配式缆线管廊。其中，预制装配式缆线管廊为国际主流的施工工法，具有施工方法简单、施工费用低、质量高、建设周期短、对交通及周边环境影响小等特点。通过对比预制缆线管廊断面大小、是否可扩容、对周边影响以及造价等方面，因其适用的范围不同，平面布置也有所区别，应根据实际情况进行选择。所以，建设预制装配式缆线管廊对完善城市基础设施、实现可持续发展目标具有较强的必要性。

[参考文献]

[1]中华人民共和国住房和城乡建设部.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).
[2]杨卫星,汪俊.关于缆线管廊设计的探讨[J].中国科技纵横,2018(20):94—95.
[3]中华人民共和国住房和城乡建设部.城市工程管线综合规划规范:GB 50289—2016[S].北京:中国建筑工业出版社,2016(3).
[4]张浩.缆线管廊规划设计原则研究[J].现代建筑电气,2019,10(7):54—58.
[5]申立新.老城区建设地下综合管廊的设计思考[J].工程与建设,2017,31(2):183—185.
[6]鄯丹,谢顶良,查俊.市政道路缆线管廊设计探讨[J].西部交通科技,2020(6):151—153.