

城市地下综合管廊建设现状与存在问题

王志强 冯建明

北京科技大学 北京 100000

摘要：随着城市化进程的加速和人口的不断增长，城市地下管线网络已成为现代城市运行的重要基础设施之一。随着城市功能的不断扩展和管线网络的日益庞杂，传统的地下管线布局方式已经难以满足城市发展的需求。本文旨在探讨城市地下综合管廊建设的现状及存在的问题，并提出相应的建议。首先介绍国内外城市地下综合管廊建设的历程及现状，包括国外和国内的建设情况。然后对地下综合管廊进行了分类，并阐述其施工流程。接着分析城市地下工程建设存在的问题，包括缺乏统筹规划意识、法律法规不完善、设计施工技术偏传统以及对环境造成的破坏。最后提出发展地下综合管廊的建议，包括加强现有地下管线梳理、数字化、智慧化、智能化、综合配置、因地制宜、因势利导以及地下综合管廊的协调管理。

关键词：城市地下综合管廊；建设现状；存在问题；发展建议

1 国内外城市地下综合管廊建设历程及现状

城市地下综合管廊是指在城市地下用于集中敷设电力、通信、广播电视、给水、排水、热力、燃气等市政管线的公共隧道。城市地下综合管廊的建设，不仅可以解决城市地下管线的混乱、反复开挖、安全隐患等问题，还可以提高城市地下空间的利用率，节约城市用地，美化城市环境，提升城市功能和品质，促进城市绿色、智慧、低碳、可持续发展。

1.1 国外综合管廊建设历程及现状

国外综合管廊建设起步较早，有着较为成熟的规划、设计、建设、运营、管理等体系。欧美、日本等发达国家和地区，从 20 世纪中期开始，就陆续开展了综合管廊的试点和示范工程，逐步形成了各具特色的综合管廊建设模式。例如，日本的综合管廊以干线管廊为主，以缆线管廊为辅，采用政府主导、社会资本参与的方式，实现了综合管廊的规范化、标准化、智能化；德国的综合管廊以支线管廊为主，以干线管廊为辅，采用市场化、商业化的方式，实现了综合管廊的高效化、经济化、环保化；美国的综合管廊以缆线管廊为主，以干线管廊为辅，采用竞争化、多元化的方式，实现了综合管廊的多样化、灵活化、创新化。国外综合管廊的建设，为我国综合管廊的发展提供了有益的借鉴和参考。

1.2 国内综合管廊建设历程及现状

我国综合管廊建设起步较晚，但近年来发展较快，已成为城市基础设施建设的重要内容和方向。我国综合管廊建设的历程，大致可以分为三个阶段：探索阶段、试点阶段和推广阶段。探索阶段是从 20 世纪 90 年代到 2000 年代初，一些城市在城市新区、开发区、重点工程等区域开展了综合管廊的建设，但规模较小，范围较窄，缺乏统一的规划和标准，主要是为了解决特定区域的管线问题。试点阶段是从 2000 年代中期到 2010 年代中期，国家出台了一系列关于综合管廊建设的政策和指导意见，确定了一批综合管廊试点城市，加大了对综合管廊建设的支持和推动，形成了一些较为成功的案例和经验，初步探索了综合管廊的规划、建设、运营、管理等模式。推广阶段是从 2010 年代后期至今，国家将综合管廊建设纳入国家战略，制定了《“十三五”全国城市基础设施建设规划》和《“十四五”全国城市基础设施建设规划》，明确了综合管廊建设的目标和任务，加快了综合管廊建设的步伐，扩大了综合管廊建设的范围，提高了综合管廊建设的质量，促进了综合管廊建设的规范化、系统化、智能化。截至 2023 年 6 月底，全国 279 个城市、104 个县累计开工建设管廊项目 1647 个、长度 5902 公里，形成廊体 3997 公里，综合管廊建设的综合效益逐步显现。

2 地下综合管廊的分类及施工

2.1 地下综合管廊的分类

2.1.1 干线综合管廊

干线综合管廊是指在城市主干道或重要区域内，集中敷设多种市政管线的大型公共隧道，一般采用盾构法、开挖法或新奥法等施工方法，具有管线容量大、运行安全、维护方便等特点。干线综合管廊的主要功能是实现城市管线的集约化、优化和规范化，提高城市管线的管理水平和服务效率，减少城市管线的占地和开挖，保障城市管线的安全和可靠。

2.1.2 支线综合管廊

支线综合管廊是指从干线综合管廊分支出来，连接到用户或其他管线的小型公共隧道，一般采用顶管法、微型盾构法或开挖法等施工方法，具有管线容量小、运行灵活、维护简便等特点。支线综合管廊的主要功能是实现城市管线的分布化、个性化和灵活化，满足城市管线的多样化和差异化的需求，提高城市管线的服务质量和用户满意度，降低城市管线的建设和运营成本。

2.1.3 缆线综合管廊

缆线综合管廊是指专门用于敷设电力、通信、广播电视等缆线的公共隧道，一般采用顶管法、微型盾构法或开挖法等施工方法，具有管线容量中等、运行稳定、维护专业等特点。缆线综合管廊的主要功能是实现城市缆线的集中化、标准化和智能化，提高城市缆线的管理水平和运行效率，减少城市缆线的干扰和损耗，保障城市缆线的安全和可靠。

2.2 地下综合管廊的施工流程

前期准备：包括施工方案的编制、施工场地的勘察、施工材料的采购、施工设备的安装、施工人员的培训等工作，为施工的顺利进行做好充分的准备。

隧道开挖：根据施工方案和地质条件，选择合适的施工方法，如盾构法、开挖法或新奥法等，进行隧道的开挖和支护，保证隧道的质量和安全。

管线敷设：根据管线的种类、规格和位置，按照设计要求，进行管线的敷设和连接，保证管线的功能和效果。

隧道修复：根据隧道的结构和材料，进行隧道的修复和装饰，保证隧道的美观和耐久。

管廊运营：根据管廊的运营模式和管理制度，进行管廊的运营和管理，保证管廊的服务和效益。

3 城市地下工程建设现状及问题

城市地下工程建设，是城市地下综合管廊建设的重要组成部分，也是城市地下空间开发利用的重要内容。城市地下工程

建设,不仅涉及到城市地下综合管廊的建设,还涉及到城市地下交通、城市地下商业、城市地下公共服务等多种功能的建设,是城市地下空间的综合体现。城市地下工程建设,对于提高城市的功能性、效率性、安全性、舒适性和美观性,具有重要的意义和价值。

3.1 缺乏合理的统筹规划意识

城市地下工程建设是一个复杂的系统工程,需要全面、科学、长远的统筹规划来指导其目标、范围、内容、方式和步骤。然而,我国在这方面存在一系列问题。一些城市缺乏专门的地下工程建设规划,或者规划不及时更新,导致施工盲目、随意、碎片化。即使有规划,由于不同部门、不同层次之间缺乏有效的沟通、协调和衔接,使得地下工程建设存在重复、冲突和浪费的情况。最后,即使规划存在,也可能缺乏强制性、约束性和可操作性,导致施工偏离、滞后、低效。这些问题的存在导致了城市地下工程建设的混乱和低效,因此,加强合理的统筹规划意识,是解决这些问题的关键。

3.2 法律法规不完善

城市地下工程建设涉及多个利益主体、多个权利义务以及多个风险责任的复杂法律关系,因此需要完善、明确、适用的法律法规来规范相关主体的行为、程序、标准等。在我国城市地下工程建设中,法律法规存在一系列不完善的问题,引发了一些严重的后果。针对这一现象,一方面,一些城市缺乏专门的城市地下工程建设法律法规,或者现有法规不及时修订,导致地下工程建设缺乏规范性,呈现出无序、随意和不合理的状态。另一方面,存在多个部门、多个层次的法律法规,但它们之间缺乏有效的衔接、协调和配套,给地下工程建设带来了矛盾、冲突和不公平的问题。更为严重的是,尽管有法律法规,但监督、检查和惩罚机制不健全,导致地下工程建设的违法、违规和不规范行为屡禁不止。这些问题的存在,使得城市地下工程建设法律体系运作不畅,亟需加强法律法规的修订和实施,以推动城市地下工程建设迈向更加有序、规范、合法的轨道。

3.3 设计施工技术偏传统,老城区建设成本过高

设计技术方面,一些城市的地下工程设计缺乏创新意识和能力,未能充分适应城市地下工程的复杂性、多样性和特殊性,导致工程功能性、效率性和美观性相对较低。在施工技术方面,一些城市地下工程施工采用的方法和设备相对滞后,未能充分运用先进技术,且难以适应城市地下工程的复杂难度和风险,从而影响了工程的质量、安全性和经济性。特别是在老城区建设中,由于地下管线密集、地面交通拥堵以及地下空间狭窄等问题,导致城市地下工程建设难度增大,施工时间延长,建设费用升高,从而影响了城市地下工程的可行性和可持续性。

3.4 对环境造成破坏

环境评估方面,城市地下工程缺乏全面、系统、深入的评估,或评估方法、数据、结论存在不准确的情况,导致环境影响和风险被低估或忽视。环境治理方面,有的项目缺乏及时、有效、持续的治理措施,或者治理效果不佳,导致环境问题得不到有效解决和补偿。此外,由于设计施工技术不合理或不规范,以及环境评估和治理不充分,一些城市地下工程对环境造成了不同程度的破坏和影响。主要表现在对地下水资源、地表结构、地表景观和地表生态的破坏,影响了这些环境要素的稳定性、安全性、美观性和生态平衡性。

4 关于发展地下综合管廊的几点建议

4.1 加强城市现有地下管线状况的梳理

为解决城市现有地下管线混乱、反复开挖、安全隐患等问题,提升其利用率、管理水平和服务效果,可采取以下措施:建立信息化管理平台,实现动态监测、精准定位、及时更新和共享查询功能;进行全面排查和评估,分析管线数量、种类、

规格、位置、状态等情况,制定优化、整合、改造、淘汰方案;制定统一标准和规范,规范设计、建设、运营、管理、维护等行为,加强监督、检查、评价工作,提高管线的规范化水平和质量。这些举措有助于提升城市现有地下管线的管理效率和服务水平,实现地下管线资源的合理利用与保护。

4.2 数字化、智慧化、智能化

建立数字化模型和数据库,实现三维可视化、多维分析、动态演示和远程控制,以提高地下综合管廊的数字化水平和精确度。推动智慧化服务和应用,实现自动化监测、智能化调度、智慧化预警和智慧化响应,提升地下综合管廊的智慧化水平和便捷度。最后,引入智能化设备和系统,实现无人化巡检、无人化维修、无人化运维和无人化管理,以提高地下综合管廊的智能化水平和安全度。

4.3 综合配置、因地制宜、因势利导

在综合配置城市地下综合管廊的功能和资源方面,需要根据城市的发展需求和规划目标来合理确定其功能定位和资源分配,以实现功能的多样化、资源的优化和效益的最大化。这有助于提高管廊在城市基础设施中的灵活性和综合性。对于因地制宜城市地下综合管廊的形式和结构,应充分考虑城市的地理条件和地质特征,选择适宜的形式类型和结构形式。通过使管廊的形式适应化、结构合理化,实现其在城市环境中的稳定性和可靠性。在因势利导城市地下综合管廊的发展和创新方面,可根据城市的发展趋势和潜力,合理引导其发展方向和创新路径。这将促使管廊的发展更具引领性、创新驱动性和可持续性。

4.4 地下综合管廊协调管理

城市地下综合管廊作为城市基础设施建设的共享和协作平台,同时也是城市地下空间开发利用的协同和共赢模式。建立协调管理机制,明确管理主体、职责、权限和方式,以实现管理协调化、高效化和规范化。同时,建立协调管理平台,运用信息化、智慧化和智能化技术,实现信息共享、资源共用、利益共担和风险共管,从而实现管理共享化、协作化和共赢化。最后,制定协调管理制度,规范管理的流程、标准、评价等方面,以实现管理规范化、标准化、流程化和评价化。

5 结论

在当今快速城市化的背景下,城市地下综合管廊的建设成为解决城市地下管线交叉、提高地下空间利用率的关键举措。国内外城市地下综合管廊建设历程显示了其在城市基础设施建设中的重要性,尽管取得了一定进展,但依然面临诸多挑战和问题。包括缺乏合理的统筹规划、不完善的法律法规、传统技术应用导致的高成本以及对环境可能造成的破坏。为有效推动地下综合管廊建设,需要加强管线信息梳理、推动数字化、智慧化技术应用、因地制宜地进行综合配置、建立协调管理机制等综合措施,有助于克服当前面临的问题,推动地下综合管廊建设迈向更健康、可持续的发展,为城市的可持续发展提供更加坚实的支撑。

参考文献

- [1] 陈维.城市地下综合管廊施工风险评价研究[D].广西大学,2022.
- [2] 郭成武.城市地下综合管廊适建性评价及应用研究[D].哈尔滨工业大学,2021.
- [3] 梁宁慧,兰菲,庄炆等.城市地下综合管廊建设现状与存在问题[J].地下空间与工程学报,2020,16(06):1622-1635.
- [4] 崔国静,周庆国,宋战平.城市地下综合管廊建设与发展探析[J].西安建筑科技大学学报(自然科学版),2020,52(05):660-666.