

城市地下综合管廊施工关键技术及质量管理研究

王力刚

新泰市城市建设发展中心 山东 新泰 271200

摘要: 随着城市现代化进程的加速,城市地下综合管廊作为一种高效整合城市地下空间资源的设施,其建设愈发重要。本文深入研究了城市地下综合管廊施工的关键技术,包括基坑支护技术、防水技术、管廊主体结构施工技术,详细分析了各技术的原理、应用场景及实施要点。同时,针对施工过程中的质量管理问题,从质量策划、质量控制和质量改进等方面展开探讨,提出了一系列科学有效的质量管理措施,旨在为提升城市地下综合管廊施工质量、确保工程安全可靠提供理论支持与实践指导。通过对实际案例的分析,验证了所提出的关键技术和质量管理措施的可行性与有效性,为推动城市地下综合管廊建设的高质量发展提供了有益参考。

关键词: 城市地下综合管廊; 施工关键技术; 质量管理; 基坑支护; 防水技术

引言: 近年来,随着我国城市化进程的快速推进,城市规模不断扩大,人口持续增长,对城市基础设施的需求日益增加。在此背景下,城市地下综合管廊建设迎来了快速发展的时期。然而,城市地下综合管廊施工涉及多个专业领域,施工环境复杂,技术要求高,施工过程中面临诸多挑战。例如,基坑开挖过程中可能出现边坡失稳、土体坍塌等问题;防水工程若处理不当,易导致管廊渗漏,影响管廊的正常使用和结构安全;管廊主体结构施工需要保证混凝土的浇筑质量和结构的稳定性等。

1 城市地下综合管廊概述

1.1 综合管廊的定义与功能

城市地下综合管廊,也被称为共同沟,是一种现代化、集约化的城市基础设施。它是在城市地下建造的一个大型隧道空间,将各类市政公用管线,如电力电缆、通信线缆、给排水管道、热力管道、燃气管道等集中容纳其中,并进行统一规划、设计、建设和管理。

综合管廊的功能十分显著。它避免了因各类管线单独铺设和维修而导致的道路反复开挖,极大减少了对城市交通和居民生活的干扰。同时,为各类管线提供了一个相对稳定、安全的运行环境,降低了管线遭受外界因素破坏的风险,延长了管线使用寿命,提高了城市基础设施的可靠性和安全性,保障城市的正常运转。

1.2 综合管廊建设的必要性

随着城市化进程的加速,城市人口不断增长,城市规模持续扩大,对市政基础设施的需求日益增长。传统的管线直埋方式已难以满足城市发展的需要,综合管廊建设迫在眉睫。一方面,综合管廊能有效整合城市地下空间资源。传统管线直埋方式使得地下空间被无序分割,而综合管廊将各类管线集中布置,提高了地下空间

的利用率,为城市未来的发展预留更多空间。另一方面,它能提升城市的运行效率和安全性。减少道路开挖次数,降低对交通的影响,同时便于对管线进行统一维护和管理,及时发现并处理潜在问题,保障城市生命线的稳定运行。此外,综合管廊建设有助于提升城市的整体形象,体现城市的现代化和可持续发展理念,为居民创造更优质的生活环境。

2 城市地下综合管廊施工关键技术分析

2.1 关键施工技术探讨

城市地下综合管廊施工的关键技术多样,各有优劣。明挖现浇法是较为传统的施工方法,其技术成熟,施工过程中对地下情况的把控较为直观,能根据实际地质条件灵活调整施工方案。但该方法施工周期长,对周边环境的影响较大,且受天气因素制约明显。明挖预制拼装法近年来应用广泛,它将预制构件在工厂进行标准化生产,然后运输至现场进行拼装。这种方法大大缩短了现场施工时间,减少了湿作业量,提高了施工效率和工程质量,同时对周边交通和居民生活的干扰较小。盾构法适用于长距离、大直径的管廊施工,具有自动化程度高、施工速度快、对周边环境的影响小等优点。浅埋暗挖法则适用于城市繁华区域,能在不破坏地面环境的前提下进行施工,有效减少对周边建筑物的影响。

2.2 施工中的交叉节点处理技术

交叉节点是管廊施工中的重点和难点部位,其设计原则是确保结构安全、功能可靠且便于维护。在设计时,要充分考虑各管线的交叉角度、管径大小以及连接方式,合理规划节点空间布局。对于明挖法施工的交叉节点,可通过设置专门的节点井,合理安排各管线的进出位置和走向,采用加强配筋和提高混凝土强度等级等

措施,增强节点的结构强度。在盾构法施工中,需在盾构管片上预留精准的接口,采用特殊的连接装置实现与其他管廊或管线的可靠连接。施工过程中要严格控制管片的拼装精度,确保接口的密封性和稳定性。浅埋暗挖法施工的交叉节点,要加强对周边土体的预加固和支护,采用合理的开挖顺序和支护方式,减少开挖过程对土体的扰动,防止出现坍塌等安全事故,保障节点施工质量和安全。

3 城市地下综合管廊施工质量管理研究

3.1 质量管理的重要性与目标

质量管理在城市地下综合管廊施工中占据着核心地位,具有不可忽视的重要性。综合管廊作为城市基础设施的关键组成部分,其质量直接关系到城市的安全运行和可持续发展。优质的管廊工程能够确保各类市政管线稳定运行,减少故障和维修次数,避免因管线问题给城市带来的诸多不便和损失。质量管理的目标在于打造高质量、安全可靠的管廊工程。不仅要满足工程的设计标准和规范要求,保证管廊的结构稳定性、防水性、耐久性等基本性能,还要注重细节,提升整体品质。同时,通过有效的质量管理,实现工程的高效推进,确保按时交付使用,为城市发展提供坚实的基础设施保障。

3.2 质量管理的主要内容

(1) 施工材料的质量控制

施工材料是管廊工程质量的基础,对其进行严格的质量控制至关重要。从材料的采购环节开始,就需选择具有良好信誉、质量可靠的供应商,确保所采购的材料符合设计和规范要求。对进入施工现场的材料,要进行严格的检验和验收,检查材料的质量证明文件、规格型号是否与要求一致,并按规定进行抽样检测。在材料的存储和使用过程中,要采取相应的防护措施,防止材料受潮、变质等情况发生。对于不合格的材料,坚决不予使用,确保用于施工的每一种材料都具备优良的品质,为管廊工程质量奠定坚实基础。

(2) 施工过程的质量监控

施工过程是决定管廊工程质量的关键环节,必须进行全方位、全过程的质量监控。制定详细的施工质量控制计划,明确各施工工序的质量标准和控制要点。在施工过程中,加强对施工工艺的监督,确保施工人员严格按照规范和设计要求进行操作。定期对施工质量进行检查和评估,及时发现质量问题并采取有效的整改措施。对于关键工序和隐蔽工程,要进行重点监控,在施工前后进行专项检查和验收,确保每一道工序质量都符合要求,避免质量隐患的产生。

(3) 施工成品的质量检验

施工成品的质量检验是质量管理的重要环节,能够对整个施工过程的质量进行最终验证。按照相关标准和验收规范,对管廊的结构尺寸、外观质量、内部设施安装等进行全面检查。采用先进的检测技术和设备,对管廊的结构强度、防水性能等关键指标进行检测。对质量检验中发现的问题,要认真分析原因,及时进行修复和整改,确保管廊成品质量符合要求,能够安全投入使用。

3.3 质量管理的实施策略

(1) 建立健全的质量管理体系

建立健全的质量管理体系是保障管廊施工质量的重要基础。该体系应涵盖施工全过程,从项目策划、施工准备到工程竣工,明确各部门和人员的质量职责,确保质量管理工作的有序开展。制定完善的质量管理制度和流程,规范施工操作和质量控制行为。通过内部审核、管理评审等活动,不断改进和完善质量管理体系,使其适应工程实际需求,为工程质量提供有力的制度保障。

(2) 加强质量教育与培训

质量教育与培训是提高施工人员质量意识和技能水平的重要手段。组织施工人员参加质量教育培训,使其充分认识到质量管理的重要性,树立正确的质量观念。针对不同岗位的人员,开展有针对性的技能培训,提高施工人员的专业技能和操作水平。通过培训,使施工人员熟悉施工工艺和质量标准,掌握质量控制的方法和技巧,从而在施工过程中自觉遵守质量要求,确保工程质量。

(3) 实施严格的质量责任追究制度

实施严格的质量责任追究制度是确保质量管理工作有效落实的重要措施。明确各部门和人员在质量管理中的责任,对出现质量问题的环节和个人,进行严肃的责任追究。通过严格的责任追究,增强施工人员的质量责任感,促使其在施工过程中认真履行职责,严格遵守质量规定。同时,对质量事故进行深入分析,总结经验教训,采取有效的预防措施,防止类似质量问题再次发生。

4 城市地下综合管廊施工中的安全与环保管理

4.1 施工安全管理的原则与措施

(1) 安全生产责任制的落实

安全生产责任制是施工安全管理的核心。在城市地下综合管廊施工中,必须明确各级管理人员、各部门及每个施工人员的安全责任,将安全责任层层分解,落实到具体岗位和个人。

施工企业应制定详细的安全生产责任制度,明确规定从项目经理到一线工人的安全职责,形成“横向到边、纵向到底”的安全生产责任体系。通过签订安全生

产责任书等方式,强化责任意识,使每个人都清楚自己在安全生产中的任务和义务。同时,建立健全安全生产考核机制,定期对各部门和人员的安全生产责任落实情况进行考核,将考核结果与绩效挂钩,对认真履行安全责任的部门和个人给予奖励,对未履行或履行不到位的进行严肃问责,确保安全生产责任制真正落到实处。

(2) 施工安全风险的识别与评估

施工安全风险的识别与评估是预防安全事故的重要前提。在城市地下综合管廊施工前,应组织专业人员对施工过程中可能存在的安全风险进行全面识别。考虑到地质条件、施工工艺、周边环境等因素,识别出诸如基坑坍塌、透水、触电、火灾、高处坠落等潜在风险。采用科学的风险评估方法,如故障树分析、层次分析法等,对识别出的风险进行评估,确定风险的可能性和危害程度。根据风险评估结果,对风险进行分级分类,针对不同等级的风险制定相应的防控措施。对于高风险因素,要重点监控,制定专项应急预案;对于中低风险因素,也要采取有效的防范措施,降低风险发生的可能性和危害后果,确保施工安全。

(3) 施工安全事故的应急处理

施工安全事故具有突发性和不确定性,因此建立完善的应急处理机制至关重要。在城市地下综合管廊施工前,应制定详细的安全事故应急预案,明确应急救援的组织机构、职责分工、响应程序和救援措施等。定期组织施工人员进行应急演练,提高其应急反应能力和救援技能。一旦发生安全事故,立即启动应急预案,迅速组织救援力量,采取有效的救援措施,如抢救伤员、疏散人员、控制事故扩大等。同时,及时向上级主管部门和相关单位报告事故情况,配合有关部门进行事故调查和处理。事故处理结束后,要对事故原因进行深入分析,总结经验教训,对应急预案进行修订和完善,防止类似事故再次发生。

4.2 施工环保管理的原则与措施

(1) 环保法律法规的遵守

遵守环保法律法规是施工环保管理的基本原则。在城市地下综合管廊施工过程中,施工企业必须严格遵守国家和地方的环保法律法规,依法履行环保责任。组织施工人员学习环保法律法规,使其了解相关规定和要

求,增强环保法律意识。在施工过程中,严格按照环保法律法规的要求进行施工,办理相关环保手续,如环境影响评价、排污许可证等。确保施工活动符合环保标准,不随意排放污染物,不破坏生态环境。对于违反环保法律法规的行为,要依法进行处理,严肃追究相关人员的责任,维护环保法律法规的严肃性。

(2) 施工环境污染的预防与控制

施工环境污染的预防与控制是施工环保管理的关键。在城市地下综合管廊施工中,应采取有效措施,减少施工对环境的污染。在施工现场设置围挡,减少施工扬尘的扩散;对施工道路进行硬化,定期洒水降尘;对易产生扬尘的物料进行覆盖或封闭存放。采用低噪声施工设备,合理安排施工时间,减少施工噪声对周边居民的影响。对施工废水进行处理,达标后排放,避免对水体造成污染。对施工废弃物进行分类收集、存放和处理,可回收利用的废弃物进行回收利用,不可回收的废弃物运至指定的垃圾处理场进行处理,防止废弃物对环境造成污染。

结语

城市地下综合管廊作为城市发展的重要基础设施,其建设意义重大。本文围绕综合管廊施工关键技术及质量管理展开研究,探讨了施工前规划设计、关键技术、交叉节点处理等内容,同时阐述了质量管理、安全管理和环保管理的要点。

施工关键技术是保障管廊顺利建设的核心,不同技术各有优劣,需依据实际合理选用;质量管理则是确保管廊质量的关键,通过把控材料、过程和成品质量,完善管理体系等策略,提升工程品质。而施工安全与环保管理不容忽视,落实安全责任制、防控风险、加强环保措施等,能为工程创造良好条件。

参考文献

- [1]赵丽平.滑模施工技术在明挖地下综合管廊中的应用研究[D].硕士学位论文,2018.
- [2]王鹏.城市地下综合管廊建设管理模式及关键技术探析[J].建材与装饰,2023(10):123-125.
- [3]高丽君.城市综合管廊工程重要节点设计探讨[J].工程技术研究,2022(5):234-236.