

Analysis of Underground Pipeline Construction Technology in Municipal Engineering Construction

Benlian Chai Yuexing Wu Changshen Xu

Shandong Datong Construction Group Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the scale of municipal engineering construction continues to expand, underground pipeline as an important part of urban infrastructure, its construction quality is directly related to the stability of urban operation and the quality of life of residents. However, there are many technical problems in the process of underground pipeline construction, such as complicated geological conditions, many kinds of pipelines, and bad construction environment. Research on underground pipeline construction technology in municipal engineering construction is of great significance for improving construction quality and ensuring safe operation of city. This paper aims to discuss the construction technology of underground pipeline in municipal engineering construction, analyze its importance, existing problems and corresponding solutions, so as to improve the quality and safety of underground pipeline construction.

Keywords

municipal engineering; underground pipeline; construction technique

市政工程施工中的地下管线施工技术分析

柴本联 吴曰兴 徐长申

山东省大通建设集团有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘 要

随着城市化进程的加快, 市政工程建设规模不断扩大, 地下管线作为城市基础设施的重要组成部分, 其施工质量直接关系到城市运行的稳定性和居民生活质量。然而, 地下管线施工过程中面临着诸多技术难题, 如地质条件复杂、管线种类繁多、施工环境恶劣等。对市政工程施工中的地下管线施工技术进行研究, 对于提高施工质量、保障城市安全运行具有重要意义。论文旨在探讨市政工程施工中地下管线施工技术, 分析其重要性、存在的问题及相应的解决措施, 以提高地下管线施工的质量和安全性。

关键词

市政工程; 地下管线; 施工技术

1 引言

对地下管线施工技术的深入研究, 可以优化施工方案, 提高施工效率, 降低施工成本, 确保地下管线施工质量。论文针对市政工程施工中的地下管线施工技术进行分析, 旨在探讨地下管线施工过程中的关键技术要点, 为实际施工提供理论依据。

2 市政工程施工中地下管线施工技术分析

2.1 地下管线施工前的准备工作

2.1.1 管线调查和探测

收集项目所在区域的地下管线资料, 包括管线类型、走向、埋深、管径、材质、权属单位等信息。对项目现场进

行实地勘察, 了解地下管线分布情况, 确认管线位置、走向、埋深等。使用管线探测仪器, 如管线探测仪、雷达探测仪等, 对地下管线进行探测, 确保探测结果的准确性^[1]。

2.1.2 施工方案设计

根据管线调查和探测结果, 结合施工现场实际情况, 编制施工方案, 明确施工工艺、施工顺序、施工方法等。明确施工组织架构、人员配备、施工进度、质量保证措施等。制定施工安全措施, 确保施工过程中人员、设备、环境的安全。

2.1.3 现场布置和准备

根据施工方案, 合理布置施工现场, 确保施工顺利进行。提前准备施工所需的设备, 如挖掘机、吊车、运输车辆等。提前准备施工所需的材料, 如管道、管件、防腐材料等。对施工人员进行技术培训和安全教育, 提高施工人员的综合素质。

【作者简介】柴本联, 男, 中国山东济南人, 本科, 高级工程师, 从事市政道路、园林景观工程施工研究。

2.2 地下管线的开挖和支护技术

2.2.1 开挖方法的选择

根据地下管线施工的具体情况,选择合适的开挖方法。常见的开挖方法有明挖法、暗挖法、顶管法、盾构法等。明挖法适用于浅层地下管线施工,施工速度快,成本低,但易影响周边环境。暗挖法适用于深层地下管线施工,对周边环境影响较小,但施工难度大,成本较高^[2]。顶管法适用于地下管线穿越障碍物或需要保护既有设施的情况,施工速度快,对周边环境影响小。盾构法适用于大直径、长距离的地下管线施工,施工速度快,对周边环境影响小,但设备投资大。

2.2.2 支护结构的设计和施工

支护结构的设计应考虑地下管线施工的地质条件、开挖深度、地下水位等因素。常见的支护结构有土钉墙、锚杆支护、喷射混凝土支护、钢支撑支护等。土钉墙适用于浅层地下管线施工,施工速度快,成本低。锚杆支护适用于深层地下管线施工,对围岩的加固效果较好。喷射混凝土支护适用于围岩稳定性较差的地下管线施工,施工速度快,成本较低。钢支撑支护适用于围岩稳定性较差、开挖深度较大的地下管线施工,施工速度快,成本较高。

2.2.3 地下水的处理

地下水的处理方法有排水法、降水法、截水法等。排水法适用于地下水位较高、排水条件较好的地下管线施工。降水法适用于地下水位较高、排水条件较差的地下管线施工,如井点降水、深井降水等。截水法适用于地下水位较高、需要保护既有设施或周边环境的地下管线施工^[3]。在地下管线施工过程中,应根据实际情况选择合适的地下水处理方法,确保施工安全和工程质量。

2.3 地下管线的铺设和连接技术

2.3.1 管线的铺设方法

挖沟法是最常见的管线铺设方法,适用于地下管线较浅的情况。根据设计图纸确定管线走向,进行现场测量。按照测量结果开挖沟槽,确保沟槽深度符合设计要求。在沟槽底部铺设垫层,保证管线稳定。将管线按照设计要求铺设在垫层上。回填沟槽,并进行压实。钻孔法适用于地下管线较深或地形复杂的情况。根据设计图纸确定管线走向,进行现场测量。选择合适的钻孔设备,按照测量结果进行钻孔。将管线按照设计要求铺设在钻孔内。对钻孔进行封堵,确保管线安全。水平定向钻法适用于地下管线穿越河流、道路等复杂地形的情况。根据设计图纸确定管线走向,进行现场测量。选择合适的水平定向钻设备,按照测量结果进行钻孔。将管线按照设计要求铺设在钻孔内。对钻孔进行封堵,确保管线安全。

2.3.2 管线的连接方式

焊接连接适用于金属管线的连接,具有连接强度高、密封性好等特点。对管线进行清洗、除锈,将管线加热至焊接温度,使用焊接设备进行焊接,对焊接部位进行冷却、检查。法兰连接适用于不同材质管线的连接,具有安装方便、

拆卸快捷等特点。将法兰安装在管线上,将另一根管线与法兰连接,使用螺栓紧固法兰,确保连接牢固^[4]。热熔连接适用于塑料管线的连接,具有连接强度高、密封性好等特点。将管线加热至熔融状态,将熔融的管线插入另一根管线,等待管线冷却固化。

2.3.3 接口的处理和密封

在管线连接前,应对接口进行处理,确保连接质量。对管线接口进行清洗、除锈,检查接口尺寸是否符合要求,对接口进行打磨、抛光。为确保管线连接的密封性,使用密封胶、密封垫等材料,对连接部位进行涂抹、填充,检查密封效果,确保无泄漏。

2.4 地下管线的回填和压实技术

2.4.1 回填材料的选择

回填材料应选择符合国家相关标准和规定的材料,如砂、碎石、砾石等。回填材料应具有良好的透水性、稳定性和耐久性,以确保地下管线的安全运行。回填材料应经过筛分,去除杂质和石块,确保回填材料的均匀性。回填材料应具有一定的压实度,以满足地下管线的承载要求。

2.4.2 回填的方法和要求

回填前,应对地下管线进行检查,确保管线无损坏、变形等问题。回填材料应分层回填,每层厚度不宜超过30cm。回填过程中,应采用人工或机械方式进行压实,确保回填材料的密实度。回填材料应均匀分布,避免出现局部压实度过高或过低的情况。回填完成后,应对回填材料进行检测,确保压实度达到设计要求。

2.4.3 压实的标准和方法

回填材料的压实度应达到设计要求的85%以上。人工压实采用人力或小型机械进行回填材料的压实,适用于小面积回填。机械压实采用压路机、振动压路机等大型机械进行回填材料的压实,适用于大面积回填。振动压实采用振动压路机等设备进行回填材料的压实,适用于对压实度要求较高的场合。压实速度不宜过快,以免影响回填材料的密实度^[5]。压实过程中,应保持回填材料的均匀性,避免出现局部压实度过高或过低的情况。压实完成后,应对回填材料进行检测,确保压实度达到设计要求。

3 市政工程施工中地下管线施工的质量控制

3.1 质量控制的要点和标准

管线的位置和高程控制方面,严格按照设计图纸要求,准确确定管线位置,确保管线在施工过程中不偏离设计位置。对管线高程进行精确测量,确保管线高程符合设计要求,避免因高程误差导致管线功能受限或损坏。管线的材质和规格控制方面,选用符合国家标准 of 的管线材料,确保管线质量。根据设计要求,选用合适的管线规格,确保管线在施工和使用过程中满足承载能力和使用寿命。管线的连接质量控制方面,严格按照施工规范和工艺要求,进行管线连接作业。确保连接部位密封性良好,防止泄漏和渗水。对连接部位进行

严格检查,确保连接牢固、可靠。回填和压实质量控制方面,回填材料应选用符合要求的土质,确保回填质量。回填过程中,严格控制回填厚度,确保管线周围回填均匀。采用合适的压实设备和方法,对回填土进行压实,确保压实度达到设计要求。

3.2 质量检测的方法和手段

3.2.1 外观检查

外观检查是地下管线施工质量检测的基础环节。检查管材、管件等原材料的外观质量,确保无裂纹、变形、锈蚀等现象。检查管道接口的连接质量,确保接口严密、牢固。检查管道的埋设深度、坡度、走向等是否符合设计要求。检查管道周围土方的回填质量,确保回填土密实、平整。

3.2.2 无损检测

无损检测是利用物理、化学、生物等方法,对地下管线进行非破坏性检测的一种手段。超声波检测通过超声波在管道中的传播速度和衰减情况,判断管道内部缺陷;射线检测利用X射线、 γ 射线等射线源,对管道进行透视,观察管道内部缺陷;磁粉检测利用磁粉在管道表面吸附,观察管道表面缺陷;渗透检测利用渗透液在管道表面渗透,观察管道表面缺陷。

3.2.3 压力及闭水试验

水压试验将管道充满水,施加一定压力,观察管道是否有泄漏、变形等现象;气压试验将管道充满压缩空气,施加一定压力,观察管道是否有泄漏、变形等现象。闭水试验将管道两端封闭,向管道内充水,观察管道是否有渗漏现象;闭气试验将管道两端封闭,向管道内充气,观察管道是否有泄漏现象。

4 市政工程施工中地下管线施工的安全管理

4.1 安全风险分析和评估

4.1.1 施工过程中的危险因素识别

地下管线施工前,需对地质条件进行详细勘察,了解地层结构、地下水情况等,以识别可能存在的地质风险。施工现场环境复杂,存在高空作业、深基坑、有限空间作业等高风险作业,需识别相关危险因素。施工设备存在机械伤害、电气伤害等风险,需对设备进行检查和维护,确保其安全运行。施工材料存在火灾、爆炸等风险,需对材料进行分类存放,并采取相应的防火、防爆措施。地下管线施工可能对周边环境造成影响,如地下水污染、土壤污染等,需识别相关风险。

4.1.2 风险评估和等级划分

根据危险因素的识别结果,对施工过程中的风险进行评估,包括风险发生的可能性、风险发生的严重程度、风险暴露时间等因素。根据风险评估结果,将风险划分为四个等级,高风险发生的可能性高,风险发生的严重程度大,风险暴露时间长。中风险发生的可能性较高,风险发生的严重程度较大,风险暴露时间较长。低风险发生的可能性较低,风险发生的严重程度较小,风险暴露时间较短。可忽略风险发生的可能性极低,风险发生的严重程度极小,风险暴露时间极短。

4.2 安全管理措施和应急预案

4.2.1 建立和完善安全管理制度

制定地下管线施工安全管理制度,明确各级人员的安全责任和权限。建立安全检查制度,定期对施工现场进行安全检查,确保各项安全措施落实到位。建立安全事故报告和处理制度,对发生的安全事故进行及时报告、调查和处理。制定安全操作规程,规范施工人员操作行为,降低安全事故发生率。

4.2.2 安全教育和培训

对施工人员进行安全教育培训,提高其安全意识和自我保护能力。定期组织安全知识竞赛、安全演讲等活动,增强施工人员的安全意识。对新入职的施工人员进行岗前安全培训,确保其具备必要的安全知识和技能。

4.2.3 落实安全防护措施

施工现场设置安全警示标志,提醒施工人员注意安全。对施工现场进行围挡,防止无关人员进入施工区域。对施工设备进行定期检查、维护,确保设备安全运行。对施工人员进行安全防护用品的发放和检查,确保其正确佩戴和使用。

4.2.4 应急预案制定和演练

制定地下管线施工安全事故应急预案,明确事故发生时的应急响应程序和措施。定期组织应急演练,提高施工人员应对突发事件的能力。建立应急物资储备库,确保应急物资充足。与周边单位建立应急联动机制,共同应对突发事件。

5 结论

地下管线施工前的准备工作至关重要,应充分了解地质条件,制定合理的施工方案,确保施工顺利进行。地下管线施工过程中的关键技术是保证施工质量的关键。在土方开挖、沟槽支撑、管道安装等环节,应严格按照规范要求进行操作,确保施工质量。地下管线施工中的质量控制与安全管理是保障施工顺利进行的重要环节。应加强施工现场管理,严格执行安全操作规程,确保施工安全。地下管线施工后的验收与维护是确保管线长期稳定运行的关键。应严格按照验收标准进行验收,对发现的问题及时整改,加强管线维护,延长管线使用寿命。通过对市政工程施工中的地下管线施工技术进行分析,可以为实际施工提供有益指导,提高施工质量,保障城市安全运行。

参考文献

- [1] 刘旭晨,朱亚飞,盛晓冬,等.市政工程施工中地下管线施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(29):128-130.
- [2] 林淇.浅谈如何做好市政工程施工中地下管线的保护[J].建筑与预算,2023(9):80-82.
- [3] 冉瑞尧.市政工程施工中的地下管线施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):128-130.
- [4] 郝玉龙.市政工程施工中地下管线施工技术的应用分析[J].科技资讯,2023,21(7):78-81.
- [5] 孙达.市政施工中地下管线施工技术[J].四川建材,2023,49(1):93-94.