

Research on the Construction Technology of Long-distance Pipe Jacking in Municipal Water Supply and Drainage Construction

Xinlu Duan Yaoyao Hou Jianhui Feng

CNOOC (Xinjiang) Petroleum Engineering Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract

The quality of the municipal water supply and drainage construction is not only related to the image of the whole city but also with the water for urban residents. Under the trend of accelerating the process of urbanization, the population of the city is increasing, and higher requirements for municipal water supply and drainage construction are put forward, and only the improvement of the construction quality can be promoted to create a good living environment for people. The construction of long-distance pipe jacking is the key content of the market water supply and drainage project, which can be influenced by various factors in the construction, so the professional requirements for the construction personnel are high. The requirements of construction quality and efficiency can only be met if the technical control points are clear. In this paper, the long-distance technical advantages of pipe jacking construction are analyzed, and the key points of long distance pipe jacking construction in municipal water supply and drainage construction are explored.

Keywords

municipal water supply and drainage; long distance pipe jacking; construction technology

市政给排水施工中长距离顶管施工技术探究

段新禄 侯耀耀 冯建慧

中油(新疆)石油工程有限公司, 中国·新疆 克拉玛依 834000

摘要

市政给排水施工的质量,不仅关系到整个城市的形象,而且也与城市居民的用水密切相关。在城市化进程不断加快的趋势下,城市人口数量不断增加,给市政给排水施工提出了更高的要求,只有促进其施工质量的提升,才能为人们营造良好的生活环境。长距离顶管施工是市场给排水工程的重点内容,在施工中会受到多种因素的影响,因此对施工人员的专业性要求较高。只有明确其技术控制要点,才能满足施工质量与效率的要求。本文将对长距离顶管施工技术优势进行分析,探索市政给排水施工中长距离顶管施工技术要点。

关键词

市政给排水;长距离顶管;施工技术

1 引言

长距离顶管施工技术在市政给排水工程中的运用十分广泛,能够在保障工程质量的同时,降低对周围环境造成的影响。随着科学技术与施工工艺的不断发展,长距离顶管施工技术的应用优势得到体现,为中国现代化建设注入了新的活力。排水系统、供水系统和循环水系统是市政给排水系统的主要组成,系统运行安全性与稳定性,将会对人们的用水质量与日常生活产生影响。较强的实用性是长距离顶管施工的优点,能够满足城市日益增长的用水需求。但是,长距离顶管施工技术的环节较多,在施工当中应该做好充足的准备工作,明确施工中的重点与难

点,制定切实可行的技术应用方案。施工人员应该遵循实事求是的基本原则,发挥该技术的最大优势,提升给排水工程质量。

2 长距离顶管施工技术概述

管体结构设计、钢筒结构设计和钢筋骨架网施工,是长距离顶管施工的三个主要环节。将混凝土在内外管壁当中进行浇筑,是管体结构设计中的关键点,应该确保其厚度的合理性,实现对管体的有效保护。钢管在长距离顶管施工中的应用较为常见,但是周围环境会对其产生一定的腐蚀作用,而混凝土的运用,能够有效减少与腐蚀物质的接触,保障管体的质量^[1]。1.5mm厚冷轧钢在钢筒的设计中较为常用,能够增强结构韧性。

合理设置插口环和承口环,保障两端连接的紧密性,并运用双胶圈垫层对渗水问题进行有效预防,增强钢筒的密封性。在钢筋骨架网的设计当中,能够有效连接混凝土和钢筒,防止混凝土层掉落的问题发生,增强管体的承载力。

3 长距离顶管施工技术优势

将长距离顶管施工技术应用于市政给排水施工当中,能够降低对周围环境造成的破坏,保障施工的顺利进行。与此同时,在当前城市化建设当中,交通状况更加复杂,长距离顶管施工技术能够有效防止对交通系统造成的影响,避免对人们的正常出行造成干扰。在施工中不会产生较大的噪声,居民生活、工作和学习受到的影响较小^[2]。该技术的适用性较强,能够有效应对不同地质环境的影响,从而促进施工质量与效率的提升。在布置给排水管道的过程中,通常是采用不开挖的方式,降低了对周围管线和建筑造成的扰动。在施工当中,施工材料通常能够实现循环利用,加上省去了开挖和填埋工序,因此能够有效降低施工成本。

4 市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用

4.1 施工要求

在市政给排水施工当中,应该加强质量管理,同时增强其防洪排泄功能,保障城市生产生活的顺利运转。导管设置是长距离顶管施工中的关键点,应该确保位置的准确性,防止管道中有地下水或者土质的进入。合理控制钢管的安装位置,这是接入钢管时的关键工作,防止较为严重的偏移问题出现在顶进过程当中,同时应该避免错口现象的发生。管缝和管端外周应该与套环对正,确保其贴合的紧密性,防止脱落问题的出现。防止渗水和裂缝等问题出现在管节当中,并选择良好的管缝填充材料。图1为长距离顶管施工示意图。

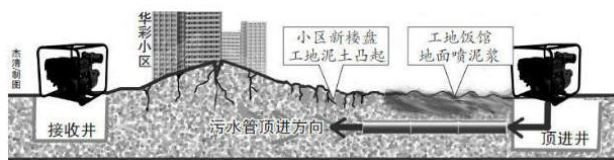


图1 长距离顶管施工图

4.2 施工准备

由于长距离顶管施工的控制要点较多,因此应该做好充足的准备工作,防止外界因素对施工质量产生的影响。在施

工当中,应该对管道的土压力情况进行分析,明确工作环境、管道材质和施工操作流程等。中国、美国和德国规范的土压力情况如图2所示。在施工中涉及的施工设备也较多,应该对其进行质量检验,防止在施工当中出现严重的故障。在相应的工作区域布置施工机械设备,防止对施工进度产生影响。应该明确施工图纸的相关要求与具体施工环境,保障顶管设备选择的合理性与实用性。尤其是当施工环境的复杂程度较高时,比如存在黏土层和淤泥砂等,则应该运用相关的辅助设备施工,包括了千斤顶、起重机和电焊机等,促进长距离顶管施工的顺利进行,提升给排水工程质量。

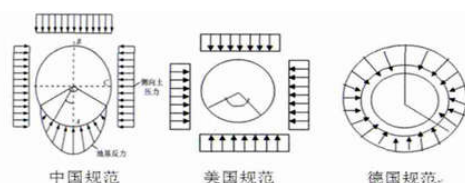


图2 不同国家规范的土压力

4.3 顶进管施工

4.3.1 管材选择

管材的质量是影响顶进管施工效果的主要因素,顶进管的类型一般为钢管和钢筋混凝土管,尤其是由于土壤和钢管断面的摩擦系数不高,因此在施工中较为常见。在应用钢管时,应该对施工现场的环境进行勘察,防止腐蚀性土壤等对其造成的腐蚀,同时这也增大了施工的难度。在顶管施工当中,应该提前清理施工现场。而在混凝土管的应用当中,控制合理的钢筋配比是提升施工质量的关键点,同时需要根据施工要求确定合理的顶进管直径^[3]。在确定管壁的厚度时,则应该严格以顶进管荷载能力作为依据。

4.3.2 顶进施工

钢筋混凝土结构主要应用于接收井和工作井当中,而单排井和单孔井是工作井的两种不同类型,其示意图如图3所示。基坑设置是顶管技术应用中的关键点,明确顶管施工的起始位置,有效保护基坑井。在基坑当中放置钢管,防止设备移动对施工质量造成的影响。在排水基地当中,应该具有充足的地表层水源,增进与基坑井的联系,为基坑井的排水奠定基础。为了增强管道的防水性能,应该将黏土水泥浆设置于管道内。通过注浆加固处理的方式对不良地质进行处理,防止坍塌问题的发生。当施工环境较为复杂时,应该采用钻探施工的方法,明确不同地质的特点,以制定针对性施工方案。

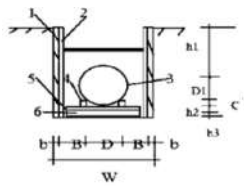


图3 工作井示意图

4.3.3 非开挖顶管施工技术

在市政给排水施工当中,非开挖的顶管施工技术也较为常用,在建设项目的地表开挖时,通常会采用灰浆喷射衬层法。线路安装和管道敷设等,在给排水工程当中的应用较为常见,直接开挖地下空间时,容易导致工程建设的质量受到影响,同时威胁周围建筑物。为了有效解决上述问题,促进市政给排水施工的顺利实施,通常会采用非开挖顶管施工技术,能够在提升施工效率与质量的同时,降低施工成本投入。与此同时,该技术的灵活性较强,能够对发生的问题进行及时处理,保障工程建设的质量。

4.3.4 水平螺旋钻进法

在长距离顶管施工当中,水平螺旋钻进法是一项先进施工工艺,能够保障在预留井中钢管的进入深度,为管道施工提供保障。在该施工方法的应用当中,钢管会受到螺旋钻杆钻进中产生的推力作用,因此螺旋钻杆的性能控制就成了施工中的关键点。地表不会由于水平螺旋钻进施工而受到较大的影响,减轻了对土层造成的破坏,不会对周围建筑和环境产生过大的扰动。但是,偏移问题是在钻进中容易出现的主要问题之一,主要是由于较大排水管口径所导致,当误差超过设计范围后,工程建设的质量将会受到较大的影响^[4]。水平螺旋钻进法主要应用于较小口径的钢筋混凝土排水管当中,在实际施工当中,还应该做好环境的勘察工作,降低环境、地质状况等对施工质量造成的影响,合理控制施工技术要点。

4.3.5 通风系统

通风系统的施工也是当前市政给排水工程中的关键点,其施工质量也会对施工安全性造成影响。密闭性是管道施工的主要特点,只有设置良好的通风系统,才能够保障施工人员所需的氧气法,防止头晕和呼吸困难等问题的产生,避免长期处于缺氧环境中对健康安全造成的威胁^[5]。与此同时,不同施工材料也会受到周围环境的影响,导致有害气体的产生,威胁施工人员的生命安全。只有设置良好的通风系统,才能保障密闭空间的空气循环,防止有害气体在密闭空间的积聚。抽风形式和鼓风形式相结合的方法,在通风系统中的应用较

为常见。而鼓风式通风系统在长距离顶管施工中的应用十分广泛,能够为施工提供舒适、安全的环境。

4.3.6 出洞施工

出洞施工技术主要应用于顶管施工的后期,合理设置初始角,能够防止顶管跌落问题的发生。在接收井的施工当中,应该确保排水施工的距离在15m,科学化计算工作井预留洞口直径。为了防止对顶管出洞产生影响,应该合理设置顶管外径和洞口直径的关系。在对洞口进行防水处理时,通常会采用橡胶止水法,而钢圈支撑的运用,则能够有效防止变形等问题的发生,提升长距离顶管施工质量。与此同时,还应该做好顶管的纠偏工作。长距离顶管施工的影响因素众多,如果缺乏对各个环节的严格把控,就会导致斜偏问题的产生^[6]。在左伸右缩处理当中应用的机械设备是千斤顶,能够对左侧偏差问题进行处理。合理控制顶管的机头偏差,及时发现施工中出现的偏差问题。为了保障施工安全性,应该合理控制管位校正时的力度。在制备泥浆的过程中,应该确定合理的泥浆配比方案,控制原料的质量,防止由于注浆含水量不合理对施工造成的影响。

5 结语

随着科学技术的不断发展,在市政给排水施工中长距离顶管施工技术得到广泛应用,其具有经济性、灵活性和适用性等特点,在保障给排水工程质量与建设效率的同时,降低对城市建筑、管线和交通等造成的影响。在城市化建设进程不断加快的趋势下,对长距离顶管施工质量提出了更高的要求,应该明确不同施工环节的相应控制要点,并结合具体施工要求与现场环境对技术进行改进和优化,加强先进技术的融合,满足当前市政给排水施工的要求。

参考文献

- [1] 冯艳玲.给排水施工中长距离顶管施工技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(33):118.
- [2] 姜鑫.市政给排水施工中的长距离顶管施工技术分析[J].建设科技,2017(22):93.
- [3] 赵振宁.简述市政给排水施工中的长距离顶管施工技术[J].中国高新区,2017(22):184.
- [4] 魏梦飞.市政给排水施工中的长距离顶管施工技术管窥[J].居舍,2017(32):54.
- [5] 车健.市政给排水施工中长距离顶管施工技术探微[J].居舍,2017(31):26.
- [6] 黄雪峰,杨景旭,张翼强.市政给排水施工中长距离顶管施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2017(29):14.