

供水管道工程中的顶管施工技术分析

刘源进

宁夏宁东水务有限责任公司 宁夏银川 750000

摘要:相较于传统粗放式的开挖施工模式,顶管施工模式通过开挖工作坑和接受坑,就可以完成长距离的管道施工,不仅不会对城市交通造成影响,还大大减少了施工人员的工作量,施工效率显著提升。本文对供水管道工程中的顶管施工技术进行了分析与研究。

关键词:供水管道工程;顶管技术;应用分析

以往的管道施工作业,采用的是比较粗放的掘进施工模式,通过开挖地下主线促进管道的顺利施工。这种施工模式不仅会对路面造成严重破坏,还会对道路交通造成很大影响,影响人们的日常出行不说,大面积的挖掘还会额外增加施工成本。近年来,各种新型的施工技术和工艺相继产生,顶管施工技术便是其中的一种。对于供水管道工程建设而言,顶管技术的出现,不仅完全弥补了传统施工模式中的缺陷与不足,而且投入的施工成本较少,实现经济效益的最大化,对促进供水工程事业的长足发展发挥着十分重要的作用。

一、顶进管的选择

钢筋混凝土管通常是顶管施工的首选材料,如果防腐事项不在施工要求范围之内,也可以选用钢管作为顶管施工的材料。在选择顶管的尺寸及型号时,则需要根据实际施工要求进行准确计算,从而选择与施工规定相符的尺寸型号。根据承载力的计算结果以及相关标准,对顶进管的外径参数加以明确。在具体施工中,为了便于施工操作,需要事先预留出充足的操作空间。加强对顶进管管径和长度的控制,有助于节省施工成本。在直线推进中,需要对装管次数进行严格把控,在此过程中,经常发生因增加管长导致路线发生偏离的问题,短管施工可以将这一问题进行有效解决^[1]。

二、穿墙施工

在顶管施工中,如果施工现场涉及到地下墙体,则需要穿墙施工。打开穿墙门板,安装止水装置是穿墙施工中的重点环节。在穿墙过程中,为了避免墙体结构在穿墙过程中遭受到破坏,可通过注浆固结方式,强化墙体整体结构,可避免墙体发生坍塌的情况。施工方案作为穿墙施工中的重要参考依据,其是否科学合理,直接关系到整体的施工质量,因此,在制定施工方案时,需要对施工中容易发生的各种不确定因素进行综合

考量,制定与之相符的应急方案,确保穿墙施工安全、高质量的开展。加强防水措施的落实,必要的情况下,可采用压板或橡胶止水板等方式,将止水问题进行有效解决,避免各种不确定因素影响整体的施工进度。穿墙施工结束之后,由于管外侧土体长时间暴露在环境中容易引发流变问题,需要进行加固处理,可防止这一问题的发生^[2]。

三、顶进施工

首先,在导轨上接入管道,然后对管道轴线和标高进行检测,以查看与设计值是否存在偏差,确定不存在偏差的情况下推进管道,推进速度尽量缓慢,直到接触部位闭合之后在进行顶进施工;其次,当工具管进入土体之后,需要对其水平方向及标高的偏差程度进行严密检查。有一点需要注意,在手工掘进过程中,每掘进30厘米就需要检查偏差情况,并及时纠正,为了保证顶进质量和地面建筑物的安全,需要在管道前部挖掘土方,从而对开挖的方向和轴线进行严格控制。此外,为了防止顶管发生漂移和错口的情况,需要将前三节管道进行有效连接,在施工过程中,如果出现了一些不确定影响因素,如轴线偏差过大、突遇孤石等,应立即停止施工,将这些影响因素加以妥善解决之后再继续施工。(图1为顶管施工示意图)

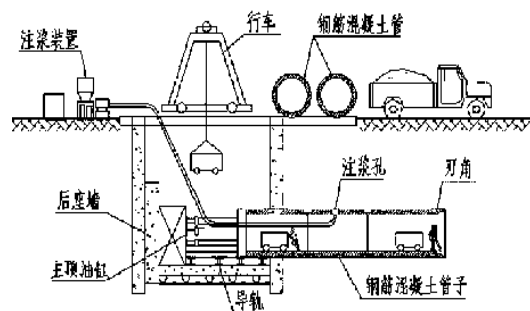


图1 顶管施工示意图

四、顶管纠正施工

为了保障施工质量,在顶管施工期间,需要严密监控整个顶进过程,尤其加强对顶进轨迹的全面检测。一旦发现顶进方向偏离了预期目标,应立即采取纠正措施,这是因为当顶进误差多大时,便会使整体的工程施工质量无法得到全面保障。在第一节顶管施工中,每顶进20厘米就需要检测一次,持续观察以及高频率的测量,可避免顶管推进过程中出现较大偏差。纠正管道发生偏离的措施主要包括反向超挖和正向留土等方式。其中反向超挖指的是在偏向的反侧进行适当超挖,以减少这一侧的阻力,而正向留土指的是在偏向正侧保留部分土体,以增大这一侧的阻力,待开挖结束后,管道在顶进过程中应向反方向进行适当偏移。有一点需要注意,在开挖过程中,一旦对管道接口造成破坏,便会导致管道发生扭曲,使其受力不均匀从而对顶管造成破坏,为了避免这一情况的发生,既不可以大量超挖,也不可以正向留土过多。通过调整螺栓实现对顶进头(图2所表示)的微调,如果顶管向左发生偏移的话,则需要加长左侧的螺栓,这时右侧螺栓会随之顶紧方钢,刀头从接缝处拉开,这样一来,右侧螺栓会随之变短,管道也会朝着右侧进行偏移,从而达到纠偏的目的。

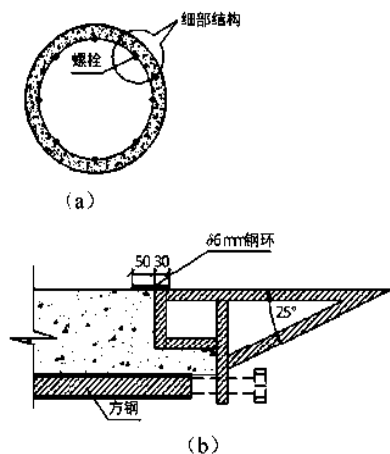


图2 自制可微调顶进头

(a)表示纵剖面图;(b)表示细部结构图

五、顶管出洞施工

安全管理是顶管出洞施工中的重点内容,这是因为在具体施工过程中,由于顶管机与第一节顶管破出洞口封门,在此期间,很容易发生安全事故。因此,在顶管出洞施工中,应加强施工现象的安全管理,提高对这一施工环节的重视程度。同时为了避免安全事故的发生,可对下井壁进行支撑、加固处理。在具体施工过程中,如果管线发生过大的偏斜,则会大大增加施工难度,不利

于对施工进度的把控。因此,加强对施工现场的检验力度,避免管线出现过大的偏斜的情况,确保施工顺利有序开展。此外,在钻进过程中,如果出现读数下跌的情况,需要及时对主顶油缸进行合理调整,将钻进的角度加以纠正。

六、注浆减阻的施工

注浆减阻是顶管施工中非常关键的一项技术。在长距离施工中,运用注浆减阻技术,可最大化的降低顶管施工难度。注浆减阻的技术原理是将原本的泥土通过压注的方式变为泥浆,可有效降低掘进的难度。通过填充管道周围的空隙,可以形成一道较为坚固的泥浆保护套,对地面具有一定的支撑作用,可有效避免因管道施工挖掘出现地面沉降的情况。同时还可以减小顶进阻力,从而保障整体的施工质量和效率。有一点需要注意,应用注浆减阻技术,需要与顶进施工同步进行,由于施工过程中容易造成泥浆损失,通过使用补浆技术,可及时补充混凝土管道中适当位置的泥浆^[3]。

七、工作坑的支护

由于顶管技术通常应用于深度比较大的管道施工中,为了确保顶管施工作业顺利推进,施工人员一般会将施工中使用的设备放置工作坑(如图3所示)中。为了保障施工过程中的安全性,有必要加强对工作坑的支护管理,确保顶管施工顺利稳定的开展。在挖掘支护坑之前,需要对施工现象的环境进行全面勘探,包括水文条件、地质情况等,从而制定科学合理的挖掘方案。挖掘作业完成之后,需要对支护坑采取加固措施,尤其是支护坑的偏坡部分,必须强化这一部分的加固处理。此外,针对土质情况不佳及降雨量大的区域,除了基础挖掘施工,还应严格落实防护措施,在挖掘过程中,如果遭遇渗水或卵石土层,每挖掘0.5米的深度,就需要进行一次加固处理。



图3 顶管施工中的工作坑

八、结束语

综上所述,基于顶管技术的应用优势,可以较低的

施工成本获得理想的施工效果，因而在供水管道工程施工中的应用越来越广泛。在具体施工中，应根据实际施工情况和需求，制定科学可行的施工方案，确保顶管施工安全、稳定的进行。严格把控施工过程中的每道施工环节，对施工中容易出现的各种影响因素进行综合考量，并制定与之相符的应对措施，进一步促进顶管施工质量和效率的提升，这对供水工程事业的发展具有非常重要的意义。

参考文献：

- [1]王进国.给水管道工程设计中管道材料的选择[J].化学工程与装备, 2021 (11): 181-182+86.
- [2]张良.定向钻过江穿越技术在供水工程原水管道施工中的应用[J].广东建材, 2021, 37 (11): 70-72+77.
- [3]杨静宗, 杨在华, 尹自萍.农村供水工程马鞍形管道配水技术的研究与应用[J].中国水能及电气化, 2021 (11): 60-63.
- [4]牡丹强.大坪大坝供水工程管线布置及管道施工探析[J].黑龙江水利科技, 2021, 49 (10): 52-55.
- [5]柴学鹏.浅析农村供水工程中压力管道高边坡土石方开挖施工工艺[J].农业科技与信息, 2021 (15): 92-93.
- [6]张建杰.农村安全饮水供水管道安装工程施工策略[J].农村实用技术, 2021 (08): 153-154.
- [7]陈卫星.供水管道施工方法的确定与评价探讨[J].建筑经济, 2021, 42 (S1): 415-418.