

浅析市政给排水工程中的顶管施工特征及其管理

章赛萍 张华杰

杭州凌正建设工程有限公司

DOI: 10.18282/hwr.v1i3.896

摘要:在市政给排水管道工程施工过程中,合理运用顶管施工技术具有较好的社会效益和较低施工成本,不会给施工场地造成较大破坏,施工范围较小,对周围环境影响较小。本文概述了顶管施工技术,阐述了顶管施工的类型及其工艺流程以及市政给排水工程中顶管施工的主要特征,对市政给排水工程中的顶管施工管理进行了探讨分析。

关键词:市政给排水工程;顶管施工技术;施工管理

市政给排水工程建设是城市建设的重要内容。在市政给排水管道工程施工过程中,如果管道直径大于500mm时,同时在施工现场无法采用明沟开挖的形式进行管道敷设、管道敷设沿线无其它建筑基础,即可采用顶管施工技术。

1 顶管施工技术的概述

顶管施工技术又称为非开挖管道敷设技术,是一项被广泛应用于市政给排水管道施工的非开挖掘进式管道敷设技术。采用顶管技术敷设管道,不需要在地面进行大面积开挖,可以穿过地面建筑结构和地下管线,能够深入地下进行施工作业。同传统的开挖埋管技术相比,顶管技术施工范围较小,施工过程中产生的噪音较小,同时对周围的环境影响较小。顶管施工技术具有较强的适应性,能够适应不同的施工条件、地质和地形环境,并且具有施工安全和高效等特点。顶管施工技术是将施工面从线转换为点,而后进行的垂直地面工作,具有施工效率高、无污染的优点,被广泛采用。

2 顶管施工的类型及其工艺流程分析

目前常用的市政排水管顶管施工方式主要有两种:开放型和密封型。其中顶管施工密封型的应用最为广泛,并可分为顶管泥水式推进法、顶管土压式推进法和顶管泥浓式推进法。具体形式为:

(1)泥水式推进法。通过使用刀盘掘进机并用科学设计的顶速来平衡正面土压力,调节循环水压力用以平衡地下水压力。该工艺的施工特点:在顶管施工过程中施工不间断,施工速度较快,且不需要特别的改良地基或降水处理,地表沉降小。

(2)土压式推进法。该方法主要是采用向工作间的切削仓内注入一定比例的混合材料,使其充满整个泥仓的方法来平衡正面土压力和地下水压力;施工推进中并不需要泥浆泵等输送混合材料的设备,整套施工推进机器造价低廉;不需要对泥浆进行处理,整体推进顶管施工的成本较低。土压式推进工法选用的顶管掘进机一般为单刀或多刀盘土压平衡掘进机。土压式推进工法适用的施工管径一般在 $\phi 1000 \sim 3000$ 毫米之间。

(3)泥浓式推进法。该工艺采用二次注浆处理,不仅能

在很大程度上消减与地层间的摩擦阻力,还能顺利排出粒径为顶管直径1/3的砾石等废弃物,保证顶管施工的顺利进行,较适用于城市排水管长距离顶管推进施工。该顶管推进方法在顶管施工过程中,将地下的土、砾石等废弃物分成两部分通过不同的方式输送至地表后再外运处理。该工艺除岩石外所有土质条件均可适用。顶管施工工艺流程为:挖掘工作坑,制作顶管的混凝土管、组装混凝土管、油泵顶进、出泥、管道贯通、拆工具管、砌检查井、回填。

3 市政给排水工程中顶管施工的主要特征

结合笔者实践工作经验,认为市政给排水工程中顶管施工的特征主要体现在:

(1)顶管施工不受恶劣气候的影响。顶管施工是在地下所建的工作井中有序进行的,这就避免了外界雨雪霜冻等恶劣天气条件对施工可能造成的不利影响,施工不会因天气因素而被迫停工。

(2)安全、高效、综合造价低。随着城市规模的不断扩大,人们对生活的要求越来越高,许多处于城市中心位置的老城区普遍存在着管道老化、基础设施不够完善等问题,迫切需要进行市政给排水工程改造,而且这部分改造项目在当前的市政给排水工程项目中占有很大的比重。并且在城市中心区域或者人流量多的街区进行给排水管道施工时,具有“非开挖”等施工优点的顶管铺设技术就成为市政给排水工程施工企业的首选。应用顶管技术施工不开挖地面,没有大量的拆迁工作要做,所以其在施工中具有安全性好、确保施工进度、经济成本低和环境效益高等特征。

(3)其不会因地下施工的扰动而损坏建筑物的根基或影响居民的正常生活。由于城市的管道铺设常常要在公路、铁路、河流以及地下构筑物中穿行,时常会扰动地下已有的管线和设施,但采用顶管技术以后,这个问题得到了有效的解决。顶管施工时,管道可以以曲线前行的方式在地下穿行,它能主动绕开地下已有的管线或障碍物,所以不会对居住区下面的水电等管线造成干扰和破坏。

(4)保护地表植被和绿地环卫设施。顶管技术抛弃了传统的长距离、大面积的线状施工形式,而采用小面积的、点状的施工形式,因而运用这项技术在地表进行管道施工时

的动土面积很小,它对地面植被和绿地设施的影响基本上可以忽略不计。

4 市政给排水工程中的顶管施工管理分析

4.1 给排水工程顶管施工中顶进管选择管理分析

(1)顶管长度选择的管理。给排水施工过程中,选择顶管的长度对于工程的控制性和经济效益都具有重大影响。在垂直推顶的情况下,固然使用较长的顶管可以取得较好的施工效果,但由于长度逐渐增加,容易导致顶进路线同原定顶进路线产生偏差,而难以进行恢复;顶管长度较短时,在顶管施工的顶进过程中,容易将钢管挤入周围的土层中,导致顶进线路弯曲,无法确保顶管顶进的控制性。因此,为确保管道敷设工程质量,科学、合理选择顶管道的长度是重要基础。一般情况下,可以根据管口直径来制定顶管长度,具体为:顶进管道长度和顶管直径的比值等于或超过2.1时,选择长管;顶进管道长度和顶管直径的比值等于1.15时,选择标准长度的顶进管;顶进管道长度和顶管直径的比值小于或等于1.1时,选择短管。

(2)顶进管直径的选择管理。要根据施工需要和工程性质来确定顶进管的直径,根据顶进管所承受的压力来确定顶进管的厚度和配筋及外径。由于管道敷设施工时,需要挖土工人的密切配合,因此一般情况下需要选择直径为500mm以上的顶进管。

4.2 给排水工程顶管施工管理要点分析

市政给排水工程管道施工过程中,应用顶管施工技术时需要在管道分段之间设置作业井和接收井,采用顶进机械设备将预制构造物逐步顶进路基形成涵洞、交叉通道。推动顶管机头进入路基,利用顶管机机头引导管材缓慢向前推进,通过作业井将多余土方排除至路面,完成给排水管道敷设工作。

(1)顶管井施工管理要点的分析。顶管井主要分为作业井和接收井。顶管井一般为钢筋混凝土结构,分为单孔井和单排孔井。单排孔井主要为矩形,单孔井为圆形、矩形和正方形。圆形的顶管井受力效果最为理想,而矩形的单排孔井受力较差。在管道敷设工程施工过程中,需要根据实际情况来布置接收井和作业井。

(2)顶管施工过程中的管理要点分析。第一、穿墙管理。穿墙是将穿墙闷板打开,使用管推工具推出井外,从而安装有效的止水装置。在穿墙施工过程中,为了确保良好的止水

效果,需要利用粘土和水泥混合后形成强度不是很高的填充物填充到穿墙管中,穿墙前在墙管外进行注浆加固操作,确保穿墙管周围土层的强度。打开闷板后,要立即进行工具管的推进工作,并同时做好止水工作。一般可以采用法兰加压板的止水方法,此外也可采用夯实过的纸筋粘土作为填充物。第二、顶管出洞管理。顶管出洞发生在顶管设备进入土层之后,是顶管施工过程中的重要工序。由于在顶管顶进过程中,容易出现管线偏移等情况,因此需要在工具管下设置一个支撑。要随时留意工具用管的调零,及时纠正工具管的下跌或偏移。第三、注浆减小阻力管理。为了降低顶管顶进阻力、缓解顶管过程中出现的地面下沉问题,需要在压住触变泥浆而在管道附件形成保护层。施工过程中,顶管顶进的同时,完成顶进机头尾部的注浆工作,同时为了满足泥浆损耗,需要在混凝土管道合适的位置进行补浆操作。第四、顶管校正。给排水管道顶管施工过程中,经常容易出现顶管偏离轴线的问题,出现此类问题需要及时对顶管进行校正。顶管校正操作具体方法为:采用校正千斤顶的端部走向进行修订,通过小角度、缓慢修正,将偏离的管线恢复到预定顶进位置上,进而按照预定顶进路线进行管道顶进施工。

5 结束语

市政给排水工程是市政基础设施工程中的重要内容,其应用顶管施工技术,可以提高施工企业的经济效益和社会效益,并且从根本上改变了城市管网工程乱开乱挖现象。在给排水工程的顶管施工过程中,应当严格遵守施工的技术规范和设计规范,从而确保市政给排水工程质量。

参考文献:

- [1]姚志清.关于市政工程顶管施工技术的探究[J].中华民居,2014
- [2]王册删.市政基础设施地下给排水管道顶管施工技术研究[J].城市建筑,2013
- [3]张良艳.浅析市政道路工程顶管技术的应用[J].科学与财富,2015
- [4]谢珂伟,周妍.顶管技术在市政给排水施工中的应用[J].山东工业技术,2015
- [5]殷春燕等.论新形势下市政给排水施工中的顶管技术[J].企业技术开发,2015