

城建管道工程建设中的顶管施工技术分析

高晓芳 刘书莎

河南昌平建设开发有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i6.2437

[摘要] 城建管道工程建设过程中,假如管道直径大于 500mm 时,并且在施工现场不能应用明沟开挖开展管道施工、管道敷设沿线也没有相关的建筑基础,通常可以运用顶管施工技术。城市化建设进程的加快以及科技的进步发展,使得城建基础工程建设不断增多,同时新技术、新工艺、新材料、新设备也得到广泛应用。由于顶管施工技术可以在复杂环境进行作用,使其在城建管道工程中得到广泛应用,基于此,本文概述了顶管施工技术,阐述了城建管道工程中的顶管施工类型及其特征,对城建管道工程建设中的顶管施工要点及其控制进行了探讨分析。

[关键词] 顶管施工技术; 城建管道工程建设; 类型; 特征; 施工要点

管道工程是市政基础设施建设的主要工程,并且基于顶管施工技术的优势特征,其在城建管道工程建设中应用,能够有效提升相关企业的社会经济效益,而且可以实质上改进乱开挖问题。因此为了保障城建管道工程建设的顺利进行,在应用顶管施工技术时,必须遵守相关规范。

1 顶管施工技术的概述

顶管施工技术的工作原理是运用始发井中油缸产生的顶力将预制管材顶入土体中,顶进过程通过人工或机械除土将管道内原有土体清出的施工技术。其被广泛应用于城建管道工程建设。城建管道工程的顶管施工过程中,可以不用对地面实施大大开挖,其能够有效穿过地面的地下管线与相关建筑结构,并且可以实施地下作业。与过去的施工技术相比较,其具有作业范围小,并且作业过程中噪音也很小,而且对周围环境不会有太大影响。此外顶管施工技术的合理运用,还存在明显的适应性,可以在复杂条件的环境下进行作用,并且在作业过程中,还可以保证安全。

2 城建管道工程建设中的顶管施工类型及其特征

2.1 当前城建管道工程建设常用的顶管施工类型

2.1.1 泥水式推进法。其主要是合理运用刀盘掘进机,并且利用设计的顶速以有效平衡正面土压力,同时可以调整循环水压力来有效平衡地下水压力。其主要特征表现为:在顶管施工过程中,其可以开展连续作业,并且速度非常快,而且不用对地基进行改进或降水处理,此外其还具有地表沉降小的特点。

2.1.2 土压式推进法。其是向工作间的切削仓内,适当注入混合材料,通过灌满泥仓的方式,保障正面土压力与地下水压力的平衡;在其作业过程中,不用泥浆泵等相关的输送混合料设备,并且不用对泥浆实施处理,该方法的合理运用,可以有效降低施工成本。其在作业过程中,顶管掘进机的选型,通常为单刀或多刀盘土压平衡掘进机。其一般适用于管径在 $\phi 1000 \sim 3000$ 毫米之间。

2.1.3 泥浓式推进法。泥浓式推进法主要是开展二次注浆处理,其可以有效消减和地层间之间的摩擦阻力,并可以

排出粒径为顶管直径 $1/3$ 的砾石等废弃物,从而使顶管施工作业得到顺利开展。一般可以用于城市排水管长距离顶管推进施工。该项管方式在顶管作业过程中,把地下的土、砾石等分成不同的部分,运用不同的输送方式。其除了岩石外,其他的土质条件一般都可以用。其作业流程具体体现在:合理进行挖掘工作坑,严格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。

2.2 城建管道工程建设中的顶管施工特征分析

2.2.1 其作业过程中,不会受到极端天气的影响。城建管道工程建设中的顶管施工主要是在地下工作井中进行作业,从而可以有效避免被雨雪霜冻等天气对作业过程中的不利影响,并且也不会由于天气恶劣的因素而停止施工。

2.2.2 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,迫切需要进行城建管道工程改造,而且这部分改造项目在当前的城建管道工程项目中占有很大的比重。应用顶管施工技术不用开挖地面,不需要大量的拆迁工作,因此其具有安全性好、确保施工进度、经济成本低和环境效益高等特征。

2.2.3 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,顶管施工技术的应用就可以有效解决上述问题。顶管施工可以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。

2.2.4 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,也不会影响地面植被与绿地等设施。

3 城建管道工程建设中的顶管施工要点及其控制分析

本文以城建管道工程建设中的长距离顶管施工为例进行分析

3.1 工程概况

某市水厂的引水管道需要穿越当地的一条河,在工程设计中决定采用钢管顶管,穿河顶管的顶进长度为642m,管道覆土厚度为4m~21.9m。河宽为77m,最大深度为5m,地下水水位和地表的距离为2m~3m。顶管穿越的土层主要为黏土土质,包括少量砂姜石。

3.2 顶管施工要点分析

3.2.1 管道掘进采用泥水平衡掘进机进行施工,在含有砂姜石的地段,需要在掘进机的刀盘上安装特制的贝壳刀,同时选择材质强度较高的合金刀具安装在刀盘上。在顶进出土的过程中,将泥水直接输送到管道外的泥浆场。

3.2.2 为了保证顶进施工方向的精确性,采用高功率的激光经纬仪为管道顶进进行导向。同时,在顶进前和顶进过程中,使用风管对管道内进行强制抽排通风,保证管道内部空气清洁,提升测量的通视效果,提高测量精度。此外,在整个顶进过程中,技术人员要不断对顶管轴线和高程进行核对,保证顶进施工的精确度。

3.2.3 由于顶管需要穿过河流,因此如果在施工中控制不当很可能会对河道和河堤产生破坏,引发塌方现象。为了避免此类问题的发生,必须采取一定的防范措施:其一,在顶进施工前结合覆土深度和地下水压力对每段距离的进水压力和泥仓土压力值进行计算,据此对掘进机的参数进行合理设置。其二,将掘进机的和钢管的外径控制在2cm以内,同步开展注浆。其三,在顶进施工完成后要及时利用水泥浆液对触变浆液进行置换,提高周边土体的稳定性。

3.2.4 中继间的使用。结合摩擦力计算结果来看,达到了12000kN,已经超过了工作井的最大承受力6500kN,对此,在管道100m和300m的位置分别设置了中继间。

3.3 顶管施工控制分析

3.3.1 合理选择排土方式。排土方式选择的合理性会对长距离顶管施工的效率以及管道顶进推力的大小造成影响,因此在施工开始前,施工人员要结合现场土质情况和顶管管径对掘进方式进行合理选择,在此基础上确定与之相适应的排土方式。例如,顶管的管径较小,则可以选择泥水平衡掘进方式,据此选择泥水输送的排土方式。

3.3.2 加强测量精度控制。在长距离顶管施工中,测量工作十分重要,其直接影响着管道顶进施工方向的精确性。

因此工程人员必须采用接力测量的方式保证测量工作的持续性,实现对管道顶进方向的动态控制,使管道轴线和标高都处于标准的范围内,以此保证顶进管道的精度。

3.3.3 严格管道周边土体坍塌现象的控制。工程采用顶管掘进机进行施工,由于其比顶进管道稍大,因此在顶进施工中,必须采取一定的防控措施避免管道外壁土体出现坍塌。尤其需要注意掘进面土体平衡的控制,因为一旦出现平衡失控,很容易引发地面隆起或是塌陷问题,对施工作业体的正常推进造成影响。为了避免以上问题,可以采取以下措施:首先,及时进行同步注浆和管道后续跟进补浆,对管道外壁空隙进行填充。其次对泥土仓内的各项参数进行精确的计算和控制,同时保证出土量和管道进尺量的平衡。

3.3.4 做好触变泥浆减阻工作。在长距离顶管施工中,针对其中存在的各类影响因素,必须采取有效的措施对它们进行控制,最大程度地降低或是消除其对施工作业带来的不利影响。例如,针对顶管管壁四周产生的摩擦力,可以在管道外壁注入触变泥浆形成厚度合理的泥浆套,使管道包裹在泥浆套内,这样可以有效地降低管道顶进过程中受到的摩擦阻力。

4 结束语

综上所述,管道工程建设是城市建设的重要内容,在城建管道工程施工过程中,顶管施工技术的有效运用,可以提高城建管道工程的社会经济效益,并且不会破坏给施工场地,而且还具有作业范围小以及降低对周围环境的影响。因此为了提高城建管道工程质量,必须加强对城建管道工程建设中的顶管施工技术进行分析。

[参考文献]

- [1]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,(01):54.
- [2]殷春燕.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,2015,34(12):8+13.
- [3]林敏.市政给排水施工中顶管施工技术应用分析[J].江西建材,2017,(8):57.
- [4]于彪.顶管施工技术在市政给排水工程中的运用研究[J].绿色环保建材,2018,(01):148.
- [5]刘晓.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用分析[J].科技创新导报,2017,14(24):83+85.