

# 市政给排水管道工程建设中的顶管施工

黎挥贫

广西康酬建筑工程有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i5.1277

**摘要:**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,合理运用顶管施工技术具有较好的社会效益和较低的施工成本,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,基于此,本文概述了顶管施工技术,阐述了顶管施工的类型,对市政给排水管道工程建设中的顶管施工要点进行了探讨分析。

**关键词:**顶管施工技术;类型;市政给排水;施工要点

市政给排水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。为了提高给市政排水工程施工质量,在顶管施工过程中,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质量。

## 1 顶管施工技术的概述

在市政给排水管道工程建设过程中,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、管道敷设沿线无其他建筑基础,即可采用顶管施工技术。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、地质和体形环境,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 市政给排水管道工程建设中的顶管施工类型

市政排水管顶管施工主要有开放型和密封型两种方式,其中顶管施工密封型的应用最为广泛,并可分为顶管土压式推进法、顶管泥水式推进法和顶管泥浓式推进法。具体形式为:(1)顶管土压式推进法。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。土压式推进法适用的施工管径一般在 $\phi 1000 \sim 3000$ 毫米之间。(2)顶管泥水式推进法。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。(3)顶管泥浓式推进法。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 市政给排水管道工程建设中的顶管施工要点分析

3.1 充分做好施工准备。主要表现为:(1)严格顶进管的选择。顶进管的选择是应用该技术进行具体施工前的重要准备工作,一般来说市政给排水施工如果没有对抗腐蚀提出特别要求,都会选择钢筋混凝土管作为顶进管,这一顶进管需要严格按照钢筋混凝土标准与技术规定确定钢筋混凝土管的规格设计、配筋与应力验算。具体来说,在这一钢筋混凝土顶进管内径的确定中,设计人员需要考虑工程性质及需求实际,而钢筋混凝土顶进管外径的确定,则应严格遵循顶进管受荷载情况。值得注意的是,由于市政给排水非开挖顶管施工需要与人工方式相配合,所以钢筋混凝土顶进管内径需要控制在500mm以下。在市政给排水非开挖顶管施工中,钢筋混凝土顶进管的长度对于这一施工的经济性与可控性有着较为紧密的联系,一般来说较长的钢筋混凝土顶进管经济性较好,但具体施工中容易出现偏离原定路线且难以恢复的问题,为了尽量保证施工的经济性并避免这类问题发生,设计人员需要可以依照钢筋混凝土顶进管长度与管径的比确定具体的顶进管长度,1.10以下或1.10选择短管、1.15选择标准管、而2.10以上选择长管,这样就能够平衡施工的经济性与可控性。(2)顶管施工准备。完成具体的顶进管选择后,施工人员还需要将发射架、顶管机、千斤顶等设备合理安装到始发工作井内,并选用高压旋喷桩对土体、进出洞相应范围进行加固,这样才能够较好保证市政给排水非开挖顶管施工的较好展开。值得注意的是,施工

人员还需要将止水装置安装在工作井内, 以此避免泥水出现在顶管机进出预留洞位置。

### 3.2 市政给排水管道工程建设的顶管施工要点分析。

(1) 顶管穿墙施工要点。开启穿墙闷板并将工具管顶出井外之后, 同时安装好穿墙止水装置, 其具体施工技术与工艺为: 第一、以防工作坑涌入大量泥土或地下水, 可在穿墙管内事先填埋经夯实的黄粘土或低强度水泥粘土, 在顶进作用下管内填料经受压作用便会将工具管与穿墙管间的环状缝隙堵住, 达到临时止水的效果; 第二、为控制好穿墙孔外侧距离在允许范围内, 应确保土体强度与稳定性满足要求; 第三、工作坑内工具管实施穿墙之前, 应先进行穿墙管外侧注浆固结处理, 同时结合实际情况对可能出现的问题予以具体分析并制定出相应的处理措施; 第四、正式开启闷板后, 将工具管迅速推进, 同时做好止水工作, 止水方式一般可采用止水法兰加压版, 其层间填充厚度为 2cm 的天然优质橡胶止水板环, 要求止水板环有良好的拉伸率与耐磨性, 并将其借助管道顶进同时带动事先安装好的橡胶板, 最终形成逆向止水装置, 达到止水效果。(2) 顶进过程中的进出洞施工要点。在该工程的非开挖顶管施工中, 从工作坑中出洞开始顶进是该工程的关键环节, 为了保证这一环节施工的顺利完成, 施工人员必须保证砖封门前事先打设好一排钢板桩, 这样就能够较好的避免土体坍塌涌入工作井的事故出现, 保证顶管机顺利出洞。在顶管机顺利出洞后, 工作人员应先拆除砖封门, 并等到顶管机推进到距钢封门 50 ~ 100mm 处时, 按出洞口一侧向另一侧依次拔除钢板桩, 之所以要按这样步骤进行施工, 主要是为了较好的发挥洞口止水圈的作用。在完成钢板桩拔出后, 应立即进行顶进, 以此保证施工间隔时间尽可能缩短。此外, 在这一施工过程中, 管节后退问题也必须引起施工人员重视, 这一问题的出现主要是由于顶管机正面主动土压力远大于机头及混凝土管节的周边摩擦力和与导轨间摩擦阻力的总和所致。笔者建议在施工过程中, 在洞口两侧各安装一只手拉葫芦, 当主顶油缸回缩之前, 先将最后一节管节拉住不让其后退, 这样就能够较好的避免顶管机再次推进方向失控或向上爬高问题的出现。(3) 注浆

减阻要点。在长距离顶管施工中还有一个重要的技术措施就是通过压注触变泥浆填充管道周围的空隙, 形成一道泥浆保护套, 起到支撑地层、降低地面沉降, 减少顶进阻力的作用。其在施工过程中, 首先对顶管机头尾部压浆, 并要与顶进工作同步, 然后在中间和混凝土管道的适当位置进行跟踪补浆, 以补充在顶进中的泥浆损失。注浆工序一般多应用于长距离顶管施工中。(4) 顶管校正要点。在顶进施工过程中, 受到土层性质、顶进力度、管道连接方式等因素的影响, 经常会发生顶管中线出现偏离的现象, 这就需要对顶管实施校正工作。在进行顶管校正处理时, 首先要进行准确的测量和定位, 并做好每次测量和定位工作的记录; 其次, 后续顶进施工过程中, 要密切跟踪, 切实提高管线敷设质量; 最后, 重点在于及时对偏差与失误进行调整, 误差水平需控制在 50mm 以内。

### 4 结束语

综上所述, 顶管施工一种无需开挖便可实施管道铺设的技术, 较传统开挖施工有效的降低了施工成本与施工难度, 并且实现了施工效率的提升, 有利于建设工期控制。除此之外, 在环境保护方面, 由于顶管施工无需开挖便可进行施工, 因此极大程度的减少了施工噪音, 不会对人们的休息与工作造成影响, 同时还能有效抑制空气的粉尘污染, 且对市区交通干扰较小。总体来说, 顶管施工具有效率高、污染小等应用优势, 已被广泛应用于现代市政给排水管线施工过程中。但是该技术的不足在于对人员专业素质要求较高, 且施工前需要实施详细的地质勘探。

### 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(10):91.
- [2] 刘小华. 关于市政给排水施工中非开挖顶管施工技术的探讨[J]. 建材与装饰, 2017(18):60.
- [3] 林凡康. 顶管施工在市政给排水施工中的应用[J]. 住宅与房地产, 2016(06):158.
- [4] 汤天杰. 顶管在市政排水管道中的应用[J]. 工程技术研究, 2017(02):95+195.