

市政给排水施工中顶管技术的应用

刘 峰

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100000

摘 要：市政工程建设要求逐步增加，传统观念无法增值，诸多问题阻碍了城市的发展。给排水工程是重中之重的工程，要加强先进技术、先进材料的运用，把握长距离顶管施工的特点，以科学的思路改进施工工艺，减少工程矛盾，成为焦点。就可持续发展问题，从不同角度进行探讨，提高综合水平。需要进一步考虑施工过程中的内外影响因素，完善施工方案，加强质量控制。

关键词：市政工程；给排水；顶管施工

引言

随着城镇化进程的深入，我国城市基础设施体系结构不断完善。其中，城市管网是城市基础设施体系的重要组成部分，实际建设过程涉及多个领域，对土建工程技术提出了更高的要求。考虑到给排水工程的建设必然会干扰周边地区的交通流通，因此有必要结合本技术领域的工程经验和相关理论，提出能够有效减少开挖规模的管线施工技术工作并减少挖掘工作量。在实践中，减少施工面积，避免额外的环境影响，兼顾提高施工效率和质量的双重需求。

1 顶管技术概述

1.1 特点

作为一种典型的非开挖技术，管道铺设与常规施工技术的区别在于省去了钻孔阶段，使施工方可以在地下进行各种工程，减轻了施工人员的工作量和劳动强度。目前，该技术主要应用于给排水施工。该技术的应用一方面可以保证施工质量和速度，另一方面可以降低施工成本，使经济和社会项目的效益更加高效。事实证明，该技术在市政建设中具有良好的普适性，基于该技术的施工可完成市政投资的一大部分，由于采用竖向结构，工程质量和人员安全得到保障。

1.2 适用范围

事实表明，顶管技术具有广阔的应用前景。首先，由于这项技术施工要求低，通常用于人流量大的区域和主干道的施工，不会影响道路的美观，也可以控制施工成本。其次，由于该技术产生的噪音较小，通常不会打扰附近的居民和企业，因此也适用于人流量大、人口稠密地区。最后，将这项技术应用到植被茂盛的地区，往往可以达到事半功倍的效果。该技术与传统技术的不同之处在于，前者强调点位建设，通过控制土淹面积，将开发对草坪的影响降到最低。此外，该技术还可用于工

程施工线路总长度较长的情况，因为此类工程施工过程中往往难以控制管道与地面的摩擦力，通过减小阻力，可以保证施工速度^[1]。

2 顶管施工技术应用

本文以某市政给排水工程为例。它位于城市繁忙的主要街道上。顶管长度、管道直径和平均土壤深度分别为110米、8厘米和6-7米。沙子，淤泥，各种水坝。本项目施工规划钢筋、模具施工和混凝土浇筑，主要采用管道千斤顶技术，污水管道采用直径8cm的混凝土管。开挖易造成地基开挖和工作井坍塌，开挖时应采取适当的防护措施。

2.1 工艺流程

顶管是通过顶管机上的液力圆筒提供的推力，把管线由起始工作井段推进至终段工作井段的一种地下开挖工艺。对于长距离管道的建设，一般通过对顶管施工进行分段、合理布置、在顶管施工外部注入减阻剂来降低顶管施工的摩擦，增加顶管施工的顶进长度。在图1中可以看到顶管道的施工过程。

2.2 管道施工

穿墙施工

在吊顶、千斤顶等设备都已经安装好之后，就可以进行机器的穿壁，在穿壁过程中，要适当地控制穿壁的速率，尽可能地缩短土的暴露时间，在穿壁之前，要向土体中灌注适当的混凝土，以便加强土层的稳定，同时，还可以采用工具管材来止水，从而保证穿壁的施工质量^[2]。

顶进施工

该城市给排水管道的顶进采用了人工开挖技术。在进行施工之前，要对地下水位进行调节，将其调节到管道的底部0.5m的位置，并且做好防水处理，避免地下水渗入到顶管中，对顶管的总体施工质量造成不利的影

响。在工具管与土层相接触后,按从上到下的次序进行分层开挖,将开挖的坑道控制在30-50cm,管前超挖量为0.15cm。

出洞顶进施工

出洞位置的顶进是全过程顶管的关键环节。在顶管机出洞之前,必须在闭合门施工之前,提前埋好一系列钢板桩,并把它埋到工作井底的钢板下面,这样才能确保顶管机通畅地出入洞,避免发生土层垮塌的情况。在顶管设备出洞的时候,首先要将闭合门拆卸下来,在其与闭合门相隔0.5-1cm的时候,要充分利用好避水圈,然后再按顺序拆卸钢板桩,并要适时进行顶管,以避免钢板桩拆卸时对土壤造成损伤。另外,在顶管机出洞的前期,由于受到的土壤压力比较大,很可能发生崩塌,因此,要想处理好这个问题,就需要在洞口增加一个手拉葫芦装置,并对终端管节进行强化,以防止在出洞的时候发生偏移。

洞口止水

在顶板施工过程中,为保证管道能够从工作井中顺利出洞,一般会以管材的外径为基础,对保留的洞口进行加大,通常会将洞口加大1cm。在这样的条件下,顶板间隙会变大,会产生渗漏,从而对顶管施工的质量产生一定的影响。针对此问题,在沉井过程中,需要对孔道的预留裂缝进行封闭。开口止水的的方法是:在施工过程中,在保留的开口部位,埋上0.1厘米厚的钢法兰,并用0.1厘米厚的钢压力片加固法兰,防止泥浆和地下水进入到工作井中。

2.3 处理接口

在管线推进时,必须注意各种参数的改变,确认其正确的推进方向,才能开始对界面进行处理和进行后续工作。由于界面是管线最脆弱的部分,因此在界面附近发生泄漏的可能性比其它位置大得多,如果界面不能满足要求,则很容易在外部载荷作用下发生裂缝。在处理界面时,施工方应该遵守如下几个基本准则:一是,确保界面周围的清洁。二是对填充物进行净化,然后用玻璃纤维,树脂等进行封堵,保证被封堵后的填充物符合标准。

2.4 纠偏

在顶进管道完成工作后,由施工人员对顶进距离进行测量,对顶管位置进行纠偏,并增加测量控制点,确保顶管施工的精度。当顶管从钻孔中出来时,利用激光经纬仪会对其进行定位,从而保证了施工过程中的控制,也方便了后面的工作。

2.5 设备布局及管道通风

工程场地结构的复杂多变,要求对其进行合理的布

置。同时,在城市建设中,城市建设中所使用的顶管作业机械多为自动化作业机械,对管道接头的接头质量有较高的要求。在进行顶管施工之前,应事先对管线布置进行全面的检测,以保证顶管方位的准确性。在使用顶管机的过程中,一定要对每个台的时间间隔进行有效地记录,其最终目标是要根据设计的参数来将顶管机进行完善,从而防止在顶管机中产生误差,在施工过程中要注重对其进行定期地维护纠正顺序。在建设期间,既要对其布置进行控制,又要对顶管进行通风。为防止存在可能存在的安全风险,需要对地层和管道的堵塞进行检查,并对顶管中有害气体的含量进行监控,采用抽风法和鼓风法进行通风,再利用通风装置将其排放^[4]。

2.6 正常顶进作业主流程

第一,在前期的建设过程中,要做好前期的测量和放样工作;第二,在顶进设备安装作业阶段,应该进行的工作主要有:现场平面布置、起重设备及注浆设备安装、注浆材料配置等;第三,在装车过程中,必须先对装车过程中的机械特性进行测试,然后才能装车;第四,在掘进机进洞的过程中,要适时地进行破洞口砖封门、主顶油缸推进、拔除井门钢封口和出泥的准备工作;第五,在管线顶进操作过程中,要适时地进行顶进纠偏、触变泥浆压柱、顶进操作控制和顶出泥浆等;第六、在钢管的焊接过程中,要注意接头部位的检查。在中继装置的设计工作中,根据总体上浮压力来设置中继装置,中继装置的设计必须符合以下任何一项:

当总的顶力比主顶液压机构大时;在整个轴向压力导管允许的情况下;在总体支撑力比率以及最大承载力与最大承载力之间的情况下。在具体的工程中,应根据顶板施工得到的数据,对管节的外壁和周围土的摩擦系数进行计算,对转换间距进行适当的调节,尽可能地减小转换间距,保证顶进的顺利进行。在减阻措施的设计中,刀具管的阻力包括了刀具管的正压力、管壁摩擦、刀具管的气、水压力,应该使用注浆技术,在岩石与岩石之间生成一层泥浆护层,以降低岩层的摩擦,进而降低岩石的厚度。在进行定向控制计划时,必须保证计划符合以下几点:第一,在顶板施工过程中,要使用联接三角形方法,定期重复测量,以保证整体顶进轴线的统一;第二,为了更好地处理所需的观测时间,需要尽可能地减小观测站点数目。在钻进完成后,当遇到流沙、砂石等或冲顶出现超掘的时候,就可以使用注浆技术,对不利岩层进行置换注浆^[5]。

3 长距离顶管施工的技术要点

3.1 选择合适的施工材料

在城市给水排水工程中,所需的材质多种多样,而且对于材质的特性也有一定的要求,例如使用寿命长,抗腐蚀性强等。要保证工程的高质量,在保证工作的各个阶段工作可以按要求进行,同时也要注重对施工材料的选择。所以,在选择建筑的时候,要结合建筑区域的土壤特征,选择安全,耐腐蚀性好,使用寿命长的建筑材料。并在达到上述条件的同时,减少采购原料的费用。就现状而言,多数区域由于各种原因,选用的材质主要是钢管,其次是混凝土管材。

3.2 科学设定管道推力

在进行市政给排水工程的具体施工时,要结合具体的情况,对管道的长度和管径进行设计,同时在施工前,要对城市的未来规划方向进行充分的考量,修改具体的给排水施工方案,确保施工方案的实施与城市发展的整体规划相一致。根据地质勘探的结果和管道本身的压力设定等多个因素,对其进行合理的设置。

3.3 做好地表沉降或隆起监测及防治

在施工中,应充分发挥顶管机的作用,请专业人员进行施工,施工时应做好施工准备,施工时应做好施工准备,施工时应做好施工准备,施工时应全面了解施工情况。工作人员在进行建设的时候,一定要时刻关注顶管的变化,要做好地面沉降或隆起的监测及防治工作,有必要对路面的状况进行跟踪和监控,对参数进行调整,一般情况下,如果地面沉降出现了裂缝,那么就必须在施工前标记原始裂缝,对其进行校正。在顶管施工期间,如果发生了什么不正常的事情,那么就应该马上停下工程,采取一种更加科学、更加理性的方式来处理,针对各种意外事件,应该制订应急预案,采取相应的处理办法。

3.4 规范施工操作,强化人员素质

要随时提醒顶管操作人员,要对施工现场有可能发生安全事故的危险源保持高度的警觉,保证市政工程顶管施工人员人身和财产的安全。除此之外,在保证顶管施工安全管理的同时,要对所有市政工程顶管管理安全管理技术人员展开与专业技术相关的培训督导,这样才能对市政工程顶管施工安全管理操作进行有效地规范,减少在市政工程顶管施工安全管理过程中,各个操作环节存在的各类安全隐患。在市政工程顶管施工安全管理项目小组中,一定要全面、切实地对各个部门的安全隐患管理责任进行明确,在工作过程中,要彼此之间进行

协作与合作,将各项安全隐患风险管理的组织实施好,在市政工程顶管施工过程中,以及在施工完成之后,要保证市政工程顶管的质量与安全。

3.5 改进施工检查,杜绝施工隐患

工程验收的改善,是一个极易被忽略的环节,许多工程验收时一板一眼,不但没有产生更大的效益,反而会产生新的问题。所以,在工程验收时,必须掌握验收的标准。比如,检验工程的运营效能,强化给水和排水效能检测,观测管线有无显著性堵塞,综合优化管线施工方式。在进行项目检查时,要强化给排水的安全检测,要对压力和管材进行科学的控制,要将内部的安全隐患完全消除,防止出现突发的安全事故。将检查的结果与施工的结果进行比较,并进行分析,看有没有明显的差距,要减小施工的漏洞,加速修补和解决问题。

4 结束语

总而言之,在市政给排水工程施工中,顶管技术是一种经常使用的施工技术,它不需要进行大范围的挖掘,就可以进行地下管道的施工作业,它对周围建筑物、环境及居民的生活造成的不利影响很少,并且它的工程量比较小,需要投入的机械设备、人力等也比较少,可以达到节省施工费用的目的。但是,由于顶管技术的施工难度比较大,所以,当将这种技术在市政给排水工程中使用的时候,需要与工程土质特性、施工要求及地下管线敷设情况等相联系,制定出一套合理的施工方案,并严格遵守顶管施工工艺流程、方法进行控制,对各个施工阶段的技术要点进行严格控制,以此来提升市政给排水工程的总体施工质量,突出了顶管技术在市政给排水工程中的优越性。

参考文献

- [1]陈玉叶.顶管技术在市政给排水管道施工中的运用分析[J].工程建设与设计,2022(15):187-189.
- [2]王明哲.市政道路给排水工程施工常见质量缺陷及防控对策[J].科学技术创新,2022(24):101-104.
- [3]吴波,彭逸勇,蒙国往,等.软土地层大断面矩形顶管施工引起切口前方地表隆起分析[J].现代隧道技术,2021,58(2):86-92+110.
- [4]丁亚会,王雅建,许有俊.复合地层条件下矩形顶管施工引起的地表沉降研究[J].建筑技术,2020,51(2):181-184.
- [5]梁薇.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的研究与应用[J].科学技术创新,2022(10):119-122.