

市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术

齐永宏

(安徽开源路桥有限责任公司 安徽 合肥 230088)

DOI:10.12238/jpm.v3i2.4669

[摘要]随着市政给排水工程施工规模的不断扩大,为了尽可能降低对城市发展的影响,非开挖顶管施工技术将会得到更广泛的应用。这就需要在进行顶管施工的过程中,做好顶管施工现场勘查与调查,提升测量技术以及顶管穿墙技术的应用,进行顶管纠偏以及闭水试验,强化施工监测,做好材料设备质量保障,施工现场管理,加强监管施工全过程,提升人员素质,进而实现顶管施工的有效进行。基于此,本文主要分析了市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术。

[关键词]市政给排水;非开挖;顶管施工

Trenchless pipe jacking technology in municipal water supply and drainage construction

Qi Yonghong

(Anhui Kaiyuan Road and Bridge Co., Ltd., Hefei 230088, Anhui)

[Abstract] with the continuous expansion of the construction scale of municipal water supply and drainage engineering, in order to minimize the impact on urban development, trenchless pipe jacking technology will be more widely used. This requires that in the process of pipe jacking construction, do a good job in the investigation and investigation of pipe jacking construction site, improve the application of measurement technology and pipe jacking through wall technology, carry out pipe jacking deviation correction and closed water test, strengthen construction monitoring, do a good job in material and equipment quality assurance, construction site management, strengthen supervision of the whole construction process, improve personnel quality, and then realize the effective implementation of pipe jacking construction. Based on this, this paper mainly analyzes the trenchless pipe jacking construction technology in municipal water supply and drainage construction.

[Key words] municipal water supply and drainage; Trenchless; Pipe jacking construction

引言

市政给排水施工关系着国计民生,是生产生活正常运行的支撑基础。给排水施工中,施工条件复杂,管道规划以及施工注意事项等比较多,为减少对周围建筑与环境的破坏,积极利用非开挖顶管施工技术。在市政工程施工中采用顶管施工技术,要求每位施工人员掌握顶管技术的要点和重点,严格按照设计图纸和施工方案开展施工,把控各环节,管控各关键点,才能确保市政工程的施工质量,提高我国的顶管施工技术水平和应用率。

1 非开挖施工技术的应用优势

顶管施工技术又可以称之为非开挖施工技术,主要指的是在进行管道的顶进中需要运用机械的推力进行施工的完成,这种技术可以在提升施工质量的同时确保施工的进度。非开挖施工技术的应用优势为以下几方面:

第一,非开挖施工技术的应用不会对城市正常交通与生产活动造成干扰,非常适合应用于部分需过铁路、马路及河流的项目施工中,社会效益较高。第二,非开挖施工技术在施工时

无需开挖土方,故也很少会影响路面绿化及各项基础设施等,同时无需将地面建筑物与地下管线进行拆除[3],使得项目成本得到有效控制。第三,非开挖施工技术的应用对施工场地没有特殊要求,在交通与商业地段同样适宜开展,不会损伤附近景物,施工期无灰尘与噪音,能避免破坏环境,起到保护城市环境的作用。第四,非开挖施工技术机械化与自动化程度高,可提高施工速度,缩短工程周期,不受天气影响,可节省劳动力,提高工作效率。

2 非开挖顶管施工技术

2.1 顶进前准备

顶管施工之前,需要施工人员进行顶前交底,明确以下事项:第一,明确地质情况,包括该段施工的土质,地下水变化情况;第二,明确周边环境,包括地下管线类型、位置、埋深、间距、使用状态,地下构筑物的类型、位置、埋深、间距,地面建(构)筑物、障碍物的类型、位置及施工对其影响程度;第三,明确工程设计情况,包括顶进的管道类型、管材、管径、接口形式、顶进长度、覆土深度、工期要求等;第四,明确顶进方式,明确顶进参数,包括土舱(泥水舱)的压力设定值、

注入润滑泥浆的压力值、顶力限定值、中继间的安装位置等;第五,明确工程的验收规范和质量要求;第六,明确其他需要明确的事宜。

2.2 顶管机选择

非开挖顶管施工作业准备过程中,最重要的工作就是结合实际施工需求,做好顶管机设备的选择工作。在选择顶管机的型号时,要考虑到施工区域的水文地质条件、地下水位情况及相应的技术要求等,并且要在保证施工安全的基础上,科学合理选择顶管机设备。对于地下水位上面较为稳固的地层的顶管作业而言,应选用平衡型或敞开型的顶管机;对于地下水位以下或不稳固地层的作业地区,可选用平衡型或泥水平衡型的顶管机;若在地下水存在或卵砾石存在的细碎石块区域进行作业,适宜使用泥水平衡型顶管机。

2.3 制作泥浆套

泥浆套的支座主要选择触变泥浆,顺着给排水管道外壁,将减阻泥浆缓慢压入,这样给排水管道外围泥浆会出现变化,按照提前布置好的格局形成泥浆套。泥浆套的主要作用是帮助顶管施工减小或者消除给排水管节外壁、施工现场土层阻力,这样就可以将顶力适当减小,取得理想的减阻效果。泥浆套还起到施工支撑作用,避免现场出现黏土坍塌,继而有效遏制地层流失,降低地面沉降风险。对于顶管机来讲,压浆施工期间,必须观察管道顶进施工情况,尽量做到两者压浆同时进行。随时进行跟踪补浆,严格控制泥浆用量,以理论值为参考,4~5倍实际用量最佳。

2.4 顶进施工操作

市政给排水工程施工过程中,需要全面掌握非开挖顶管施工的一些基础特征后,还要加强对部分施工要点的关注:第一,要选择性能可靠的钢管,将其放置在基坑井中,并做好测量放线工作,确保挖掘井有较好的施工状态。在此过程中可以加强对导轨的使用频率,更加高效地完成相应的施工作业;第二,结合施工方案和现场施工情况,对顶管顶进的过程进行严格把控,同时还要加强技术体系的优化和创新;第三,做好防水也是整个顶管顶进过程中的重要内容,可以在穿墙管道内添加黏土水泥浆,使未合拢部分的渗漏问题得到科学把控;第四,当施工过程中遇到复杂地质情况导致工程无法顺利推进时,需要对钻探数据和地质采样信息进行重新分析,选择最为合理、正确的顶管施工技术。

2.5 顶管出洞

开展顶管施工过程中,顶管出洞作为重要环节,在进行穿墙顶进工作的进行中,需要做好顶管出洞工作,进而确保井口具有出洞口的预留。顶管推进时需要在进行治水工作的同时,对顶管推进中产生的偏差做好矫正。同时还需要对其地理环境以及水文环境等进行有效的分析,根据不同的土质做好止水工作。洞口止水施工处理环节,主要针对顶进施工中,为了确保工作井内管材可以及时出洞,工作井会根据管材外径将预留洞口扩大,正常扩大的规格为100mm,如此一来顶进间隙同样变大,若不能及时封闭,必然会出现洞口出水现象,影响顶管施工操作。面对这种情况,沉井制作期间,就需兼顾洞口止水处理。

在进行出洞口的处理中,需要做好触变泥浆的压注工作,

防止干扰其出洞段的效果。在止水工作的开展中,最为重要的就是运用法兰加压板止水法,在此过程中可以进行填充物的添加,通常是纸筋黏土,需要对其进行夯实,确保其能够达到一定的强度。

2.6 注浆减阻

市政顶管施工过程中,顶管长短存在不一致的情况,若是长度较长的顶管,受到的摩擦力也会增加,也就给工作增加了一定的难度,因此要合理降低顶管受到的阻力,这样可以缩短施工工期,提高作业的效率。对于阻力的降低可以采用泥浆的方式,一般在注浆中要确保混凝土管道的湿润性,湿润后可以在表面涂抹一层机油,目的是让表面的润滑程度提高,可以让阻力下降。在灌入泥浆的管道外层需要使用浆套,可以让泥浆的稳定性得到提升。另外,要合理设置补浆管位置,可以缓解补浆中带来的作业难度,通常都是设置在工具头,或者是后座位置。

2.7 顶管纠偏

市政工程顶管施工技术应用过程中,需要做好顶管的纠偏工作,顶管的纠偏主要指的是在进行施工中需要对产生顶管偏离现象进行矫正的施工过程,在此过程中可以运用纠偏千斤顶进行,并依据管道的倾斜以及偏离情况进行有效对策的制定。同时还要依据具体的施工需要对顶进管道的端口运用强力矩做好修正工作,在此过程中需要对力度进行注意。一旦力度较大就会导致施工产生偏差。此外,还要对地域的结构进行有效的观察,发现偏差需要对其进行修正。在进行顶管纠偏的过程中,对施工人员的要求较高,需要其具有冷静的态度,具有丰富的经验以及控制力,在进行纠偏的过程中采用多调慢校的方式进行。

2.8 监测布置与障碍物顶进处理

非开挖顶管施工操作难度比较大,加上给排水规划中,周围建筑物众多,覆盖多条路面,任何环节施工出现问题,都会影响到施工质量,因此,必须对施工操作全程监测。监测布置的设计,主要观测对象为土体位移、施工进度与地表变形、施工技术应用等,将给排水非开挖顶管施工技术的应用,对房屋建筑结构、路面等沉降影响降到最低。顶进施工操作中,地下结构复杂,障碍物等不可避免。遇到障碍物的情况下,顶进施工操作是顶管施工的最大难点。尤其是遇到埋木或者老河道、石块等,必须及时解决,否则会影响施工进度。面对深覆土大管径的施工项目,周围交通干道多,顶管工艺处理中,可以结合开槽埋管,完成顶管施工,同时还可以将城市管网乱挖的情况有效改善。

2.9 管道试压

市政工程给排水管道顶进作业完成后,需要对所有管道的水压大小进行全面检测。在隐蔽处理前,还要对安装、铺设的给水管道进行单项水压的测试,并对全部安装结束的管道都进行综合水压的检测。具体的检测流程如下:首先要将管道中的气体排除干净,紧接着加水加压,在压力达到一定程度后,立即停止加压,并检查管道的渗漏问题。当各个接口处在规定的测试时间内都没有出现渗漏问题时,可以再对压力的释放情况进行观测,通过增压和释压两种方式对管道的安装质量进行检测。

3 顶管工程技术质量优化措施

3.1 做好技术交流工作

当前,由于我国顶管施工技术在实际应用中尚未成熟,所以在施工之前要结合以往的成功经验,同时学习和借鉴国外的先进技术,结合自身的市政工程特点不断地优化和改进施工方案和施工技术,研究出符合我国实际现状的顶管施工技术。随着现阶段城镇化规模的扩大,市政工程项目增多,要求顶管施工技术要区域完善,才能适应当下的发展。

3.2 提升材料质量

市政工程顶管施工过程中还需要使用多种类型的机械设备,为了保证顶进施工中各个设备正常运转,要注意合理选择施工机械设备,并且做好设备检测,通过试运行对设备的质量情况和安全性能进行客观地判断,尤其要定期检查和维修各个零部件,及时更换磨损严重的部件,提高设备故障诊断能力。对于其他相关材料,可以通过抽样检测明确材料质量情况,避免不合格品投入使用。

3.3 明确工艺参数

顶管施工技术应用对于技术要求较高,需要根据设计值控制实际施工工艺参数,在施工中工作人员不得进行参数的随意更改,避免对顶管施工效果产生不良影响。在顶管施工中,最为重要的参数之一就是顶管的直径,应当根据工程需要确定顶管直径,通常在 0.5m 以上。此外,在具体实践中还要合理确定顶管的长度,顶管长度越长,接管的数量越少,越能够将工程施工进度加快,有助于预防管道接口渗漏水的问题。

3.4 加强施工现场管理

顶管施工过程中需要重要维护施工现场秩序,保证施工人员的安全,一定要加强对现场的管理,及时发现并消除隐患,为各项施工活动的顺利开展提供良好环境。在顶管施工中经常产生粉尘,为了保证施工人员的生命健康,要选择合适的通风设备,对空气进行净化。同时,要采取有效措施将有粉尘及时排出,这样可以降低对施工人员的伤害,而且能够提高工作效率。

3.5 及时做好偏移修正

非开挖顶管施工过程中,管道出现偏移因素比较多,从而影响工程进度与工程质量,因此在工程当中,施工人员需要对工程结构的中心线进行记录,并保证其他支撑结构的轴心与此线平行。一般情况下,为了便于纠偏,工程施工人员需要定期对轴心进行测量。如果遇到较为复杂的施工环境,则需要及时缩短检测间隔,以保证偏移量能够在修复范围内。如果出现较大的工程偏移,只需要通过慢慢恢复的方式进行修整,不可大

范围纠偏,以免影响管体,造成严重的施工事故。

3.6 避免管道堵塞

给排水系统施工过程中,需要重视施工现场管理,以有效防止管道堵塞。施工现场管道需要及时清理,对于建筑垃圾和给排水管道的清洗应同时进行。如果发现管道堵塞,应使用分层检查来确定堵塞的原因。在施工中断阶段,必须对给排水管道的端口采取保护措施。在安装给排水管道时,按照施工设计图纸,确保连接管的尺寸和预留孔的位置符合要求,确保施工人员在执行任务时严格遵守操作规程。在安装给排水管道后,应及时进行灌水试验。

3.7 提升施工人员专业能力

当前,我国的顶管施工技术并不成熟,顶管技术的专业人员极为紧缺,在施工之前,市政工程建设企业要对所有的施工人员展开系统化的技术培训和指导,让施工人员都了解并掌握技术要点和专业知识,在施工期间要降低因为人为等因素的影响造成的延误工期等问题。另外,作为施工人员,对于管道的线路要做好维护工作,才能在确保施工工期的前提下确保施工质量。

结束语

总之,伴随着市政项目的增多,顶管技术的应用越发广泛,且采用顶管技术可以缩短施工的成本和时间,同时也实现了社会效益和经济效益双赢,因此在我国市政工程中大量地应用顶管施工技术。将顶管施工技术应用于市政工程中可以有效解决传统施工中的不足,工作人员要充分落实每项施工细节,提高质量管理水平,建设高水平的市政管道工程。

【参考文献】

- [1]蒋奇.市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术[J].四川水泥,2021 (7): 260-261.
- [2]李淑芬,李宝胜.市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术分析[J].黑龙江科技信息,2015 (31): 245.
- [3]郝沙沙,段晓菲.论市政工程施工中非开挖施工技术[J].建筑工程技术与设计,2018 (9) :2575.
- [4]雷梅.市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术研究[J].中国标准化,2019 (24): 106-107.
- [5]宣旭宁.试论市政工程热力管道非开挖定向穿越施工技术的应用[J].建筑与装饰,2020 (35) :99.