

顶管技术在市政给排水施工中的有效应用研究

陆 程

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要]我国经济得到了进一步发展,外加城乡一体化的建设脚步更为加快,这使得市政工程施工的强度得到了持续化提升,推动了城市化发展的步伐得到加快。在各种各样的市政工程项目之中,极其重要的一大内容在于给排水环节,这一环节和国民的日常生产生活有着直接性的联系。然而,就当下来看,诸多给排水工程所在的区域有着比较密集的人口,对传统开挖施工方式进行运用,势必会严重不良影响周围的交通以及城市的运营建设。对于顶管技术来说,其在市政建设当中得到了比较好的成效,这一技术不需要对地面进行开挖,在结合顶管设备之下,能够使得安装排水管道得到落实,从而大大降低影响环境的程度,并且能够使得经济损耗得到有效减少。

[关键词]顶管技术;市政给排水;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i3.7981

中图分类号: TU991.05

文献标识码: A

Study on the Effective Application of Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

LU Cheng

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: With the further development of Chinese economy and the accelerated pace of urban-rural integration, the intensity of municipal engineering construction has been continuously improved, and the pace of urbanization has been accelerated. Among various municipal engineering projects, one of the most important aspects is the water supply and drainage process, which is directly related to the daily production and life of the people. However, from a perspective, many water supply and drainage projects are located in areas with relatively dense populations, and the use of traditional excavation methods is bound to seriously affect the surrounding traffic and urban operation and construction. For pipe jacking technology, it has achieved relatively good results in municipal construction. This technology does not require excavation of the ground. In combination with pipe jacking equipment, it can enable the installation of drainage pipes to be implemented, greatly reducing the degree of environmental impact, and effectively reducing economic losses.

Keywords: pipe jacking technology; municipal water supply and drainage; application

引言

在市政工程项目之中,一个关键性的构成要素,离不开给排水工程,在这一项目进行施工的一系列操作中,导管埋设位于关键性的位置之上,会对周边的建筑和道路产生破坏,也会使得城市环境受到不良影响。因此,在落实市政给排水工程操作中,一定要对管线地下敷设这一问题予以高度关注,该行业从业者大量关注的一个工艺在于顶管施工技术,并且其已然在市政给排水管线施工当中获得了大量运用,这一技术仅仅只需在很小的范围中对管道进行铺设,不会对周边的建筑和道路产生不良影响,不单单能够使得土层稳定性得到维护,也能够使得环境得到保护。

1 顶管施工技术概述

就这一技术来说,指的是在比较小的范围内对地面进行开挖,结合液压顶进技术的运用,使得顶管工程坑内所需要铺设的管道能够获得最终铺设。对于地下管线的施工而言,顶管施工技术有着极其明显的优势,其不会不良影

响道路交通和居民的生产生活,也不会不良影响四周的环境。除此之外,在排水工程中运用这一技术,能够将征地搬迁的费用卓有成效地降低下来,也能够使得交通阻塞得到有效缓解,这显示出该项技术的经济使用优势非常显著,同时也有着非常突出的社会效益^[1]。

2 顶管施工技术原理

1896年在国外的某次铁路铺设当中首次采用了顶管技术,人们对这一技术背后的应用价值有了广泛认识,从而使得这一技术在未来获得了相应的发展。伴随着时代和科学技术的持续发展,顶管技术也朝着更加成熟化的方向迈进。目前,顶管技术在我国市政管网铺设当中得到了广泛应用,是一项非开挖掘进式管道铺设工艺。其技术原理为利用主顶油缸和管道之间的中间等推力,便能在工作井下放工具管、掘进机等设备,并从土层穿过,直至进入接收井。围绕着该施工方式,对此加以利用,并不需要开挖路面就能够获得开挖敷设的目标获得实现。和开挖埋管工艺相比较而言,顶管施工有着下面这些优势体现:①不太

会干扰周围的环境,甚至是不会产生影响。②施工占据的土地面积不太多,不会额外浪费过多资源。③不会形成比较大的噪音和其他污染等等。

3 市政工程中应用顶管施工技术的优势特点

在建设市政工程的进程当中,顶管施工技术的特殊性是比较显著的,其在工作坑之中,运用的是顶进设备,进而将与之对应的助力构建起来,在此之后,再运走这些土方。和传统地下网管铺设有着不相一致的内容的是,就顶管施工技术来说,其不会对路面结构产生差异化的破坏情况,而是有效整合现有地下管道,因此,采用这一方式,不单单不会过多干扰周围的环境和路面结构,还可以使得降噪环保的目标得到落实,这在城市基础设施建设维护当中有着非常大的价值体现。对于市政排水管道建设来说,倘若运用的是传统的铺设方式,亟需大规模开挖土方,这势必会破坏周围的环境和建筑以及路面等等,而这些破坏是不可估量的,继而使得众多人力物力资源获得浪费,与此同时,甚至还可能威胁相关人员的生命安全。对顶管施工技术进行运用,可以使得大规模土方开挖得到有效规避,其应用价值是极其显著的^[2]。

3.1 对地面有着比较小的影响

可以使得影响周边环境的程度得到大幅度减少,对于市政工程施工来说,其实施的现场大多数处于城市内部地区之中,这些地区的地下环境比较复杂,使用顶管施工技术手段,可以利用其独具特色的优势铺设排水管道,而不用对沟槽进行开挖。全方位释放顶管技术的优势,可以使得过去的线状破坏地面的问题得到有效解决,将其变成点状施工,能够便于施工工作开展。

3.2 对环保效益提升提供助力

对于顶管技术来说,其有着比较显著的环保性,能够大大降低破坏地面环境的程度,使得市政给排水施工当中的环保效益得到显著提升。在给排水施工中,对顶管技术进行运用,不会产生太多的噪音,也不会对周围的土地产生过多干扰。因此,为了将市政给排水环保施工成效提升上去,应当对顶管技术科学运用予以充分关注。

3.3 减少施工成本

水管道施工过程中,如果应用传统的施工技术,不仅会进行大量的土方开挖,还会对周围环境造成影响,以及占用大量的城市公共空间。而对顶管施工技术进行运用,不仅仅能够使得资源浪费现象得到卓有成效地缓解,还能够使得成本支出得到最大可能地缩减,将施工质量和成效提升上去,性价比是极其高的;

3.4 应用范围广

与传统的沟槽开挖施工方式相比较而言,对顶管技术进行运用,可以在差异化的环境条件下落实,推动市政给排水施工得到更多技术方面的支撑,使得施工计划和实施效果相互匹配。与此同时,有效利用顶管技术当中的优势,

能够规避排水管道在繁杂条件下出现问题,从而提升施工的高效性。

3.5 有着非常显著的安全性

通常来说,排水管道工程离不开地下施工操作,对顶管施工技术进行运用,不单单可以降低对路面和环境产生的不良影响,也能够使得相关施工操作人员的安全问题得到规避,其安全性和可靠性是非常显著的。

4 顶管施工方法

在顶管施工过程中使用的方法,可以分为三种顶进工法。分别是:人工开放式顶进工法,它又细分为手掘式与挤压式;泥水平衡封闭式顶进工法,它细分为网格水冲式与刀盘掘进式;最后一种是土压平衡封闭式顶进工法,它分为单刀盘式与多刀盘式、手掘式顶管施工方法适用于管径 DN1000~3000 之间的市政给排水工程,地质结构为黏性、砂性或硬质泥岩土层,且无地下水影响。^[3]

4.1 施工前准备工作

围绕着排水顶管技术,对其进行运用之前,一定要做好相应的准备。第一,要对土层变化进行了解。如果是非开挖施工的话,开挖的土层不多,因此,施工者需要细致化了解开挖地区的地质和水文等等情况,并提前对回填土地段进行加固处理;第二,要对毒气检测活动予以落实。有一些地层存在比较长的时间,会出现一些动植物尸体堆积的情况,从而产生一些有毒气体,这些气体对人体是有害的,对施工者的健康和生命安全都会产生威胁。因此,在操作管内相关工作前,一定要监测管内毒气的具体含量,对相应的通风设施进行开凿;第三,要提前探查地下管线,不管任何地区,其地下都会对与之对应的管线进行设置,人口比较集中的地区更会如此,要按照具体结果,将相应的施工方案设置出来。

4.2 管道顶进

对顶管施工技术进行落实的一个关键性环节,离不开确定工作坑的位置和进行开挖工作准备。而对此进行落实,就需要施工者立足于设计图纸之下,对实际坡度进行结合考量,从而对坑底基础的修筑工作予以开展。与此同时,施工者在管道顶进施工前期工作予以落实的时候,要先位于顶进管道前端之中,将一条坑道挖出来,其深度要控制在 30~50cm;在后续顶进施工中,施工人员也要全面贯彻与落实“先挖后顶、随挖随顶”等基础原则。一旦发现顶管前方发生了土方坍塌或者是出现了活油泵压力突增的情况,就要马上停止作业,待问题得到有效解决后再继续作业。

另外,为有效保证顶管机在进出洞环节中的安全性,就要合理安装止水装置,并对土体实施高压旋喷桩加固处理,其后,对顶进设备加以使用的时候,要构造起一个涵洞或是通道,这样的设置为立体交叉式的,从而使得顶进施工的顺利落实获得保障。与此同时,在实施最后的顶进

井工程进程之中,为了使得管道的顺利顶进获得保障,施工者要按照施工现场实情对顶进井的布置进行科学安排。其中,顶进井作为一种钢筋混凝土结构,可以再分为单排井与单排孔井,而受力效果最为理想的就是圆形顶进井。为此,在管道顶进环节,要优先选择圆形顶进井。

顶管施工的首要步骤就是工作坑位置的确定,工作人员要严格按照设计图纸中的关心位置和坡度修建工作坑,按照管径大小、管道坡度、顶进方向确定导管安装顺序。在顶进前应当在顶管前段开挖一个约 30~50cm 深度的坑道。断续顶进会使得顶进施工中的阻力得到增多,因此,在顶进当中,要有效落实相应的规划。

4.3 触变泥浆减阻

顶进管顶进施工时,周边土体摩擦严重,极易产生阻力,还会造成地面沉降。此时将触变泥浆注射到顶进机头尾部,能够减缓阻力。泥浆可以形成泥浆套,对开挖面起到稳定作用,同时保护施工壁。完成顶进施工之后,水泥砂浆替换触变泥浆,能够缓解地面沉降。位于差异化的施工环境之中,会有差异化的泥浆耗费数量,和理论实际所需可能会出现比较大的偏差,一定要结合工作实情,对补浆量进行优化调控,使得泥浆的充足性获得保障。对注浆进行运用,使得土体得到加固,特别是要对顶进法施工技术进行运用,科学穿越铁路、建筑、公路等,控制和管理地面沉降,对因为地面不均匀沉降造成的交通和建筑等等破坏情况进行规避。对注浆减阻施工工程予以开展的时候,先要对顶管机头尾部压浆工作予以开展,与此同时,还要对跟踪补浆工程实施予以跟进。

4.4 注浆施工

在注浆过程中,施工人员要密切观察,并随时调整注浆的压力,并且一定要确保注浆压力略大于处于静止状态中的土方压力。与此同时,要想进一步保证出浆压力的稳定性,就要合理设置与应用中继压浆泵,将单向逆止阀安装到泥浆的出口位置处,以此来有效防止泥浆回流的情况发生。另外,施工者也要从地质实际情况出发,对注浆压力和泥浆用量进行时时刻刻调控,在此之中,免不了要关注的是,需要提升顶管拐角处外侧的注入量,继而进一步保证泥浆获得全方位输入。除此之外,还需要围绕着压浆和管道顶进,对这两大施工操作予以同时落实,并且要和理论经验数据相互对照,倘若发现出现的偏差比较大的话,施工者就要按照现场实际情况进行相应的方案设定,从而使得市政给排水施工质量得到保障^[5]。

4.5 闭水试验

闭水试验是顶管施工中工作的重点,是顶管施工质量的重要保障。在施工后,对闭水试验进行运用,可以对施工结果是不是和设计要求符合情况进行明确,对渗漏水问题的产生加以规避。

5 施工过程应注意的问题

5.1 顶管选材应该谨慎

对顶管施工技术进行运用,对顶管的材料进行选择是非常关键的,当下来看,市面上有非常多这方面的素材可供选择,然而,其中存在着一些不合格的素材,这个时候就要凭借自我经验和具体实情加以挑选,比如:给水管线适合使用钢管或者是钢筋混凝土的顶管专用管,对于排水管线,比较适合使用钢筋混凝土的顶管专用管,另外也应该根据具体的管线的埋藏深度考虑使用Ⅱ级管或者是Ⅲ级管。

5.2 合理控制好顶管的顶进和地层的形变

应该在具体的施工工程中根据土质、相关的土层埋藏深度情况、地面的沉降情况,再结合好相应的测量数据实际情况,从而有效及时调整泥水和土层压力平衡值,这个时候,也应当调整坡度的数值,使之位于一个相对平衡的状态之下,对注浆的量以及注浆的压力作出及时的调整,最终将地层的变形程度以及相应轴线都控制在一个最佳的状态。

5.3 保证设备的使用质量达标

在进行工程施工中,很关键的一项就是工程的使用设备,倘若相关设备不能够和科学标准相互匹配,则会大大影响整个工程的顺利落实和完工实际情况,顶管施工技术,大多数是对大型和精密设备进行运用,因此,其对设备有着比较高的质量要求。

6 结语

综合上面所讲述的,围绕着顶管技术,对其运用进行了相应的思考,该技术能够使得现代城市建设和发展获得更多地的促进。对于顶管技术来说,其在市政建设当中得到了比较好的成效,这一技术不需要对地面进行开挖,在结合顶管设备之下,能够使得安装排水管道得到落实,从而大大降低影响环境的程度,并且能够使得经济损耗得到有效减少。所以,对于未来的市政给排水施工和施工方式的选择而言,应当围绕着顶管技术予以更多地关注,为市政建设事业的更好发展奠定坚实的基础。

【参考文献】

- [1]杨龙.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].科技与创新,2022(12):179-181.
- [2]张钦程.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].居舍,2021(27):43-44.
- [3]丁丽丽.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用研究[J].四川水泥,2021(8):171-173.
- [4]蓝钦泉.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].江西建材,2021(6):146-147.
- [5]王玮玮.顶管技术在市政给排水施工中的有效应用[J].四川水泥,2021(5):95-96.

作者简介:陆程(1993.3-),男,齐鲁工业大学,环境科学,浙江航兴建设集团有限公司,科员,助理工程师。