

顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

朱文智

乌鲁木齐水业集团有限公司

DOI:10.12238/bd.v5i2.3695

[摘要] 在市政给排水施工中应用顶管施工技术可以避免开挖地面,该技术主要是借助顶进设备将管道顶进土中,同时将多余的土方清除。顶管设备在工作坑中利用主顶油缸及管道间、中继间等推力给予管道一定的顶力,在克服管壁与土壤之间的阻力后将管道按照一定的角度和路线顶入到土体中。在采用顶管施工工艺前工作人员要注意研读关于顶管技术的标准规范,加强对机头、主顶、中继间、接口、注浆工艺的分析,使顶管技术作为一种非开挖管道施工方法更加广泛地应用在市政管道工程中。

[关键词] 顶管技术; 市政工程; 给排水工程

中图分类号: TU3 文献标识码: A

Effective application of pipe jacking technology in municipal water supply and drainage construction

Wenzhi Zhu

Urumqi Water Industry Group Co., Ltd

[Abstract] The application of pipe jacking construction technology in municipal water supply and drainage construction can avoid the excavation of the ground. This technology mainly uses jacking equipment to jack the pipeline into the soil and remove the excess earthwork. In the working pit, the pipe jacking equipment gives a certain jacking force to the pipe by using the thrust of the main jacking oil cylinder, pipeline room and relay room, and pushes the pipe into the soil according to a certain angle and route after overcoming the resistance between the pipe wall and the soil. Before adopting pipe jacking construction technology, the staff should pay attention to studying the standards and specifications of pipe jacking technology, and strengthen the analysis and control of nose, main roof, relay room, interface and grouting technology, so as to make pipe jacking technology as a trenchless pipeline construction method more widely used in municipal pipeline engineering.

[Key words] pipe jacking technology; Municipal engineering; water supply and sewerage works

前言

在市政工程施工建设中,规范应用顶管施工技术。不同管基位置,所应用的施工技术和方法也不同,当管道埋深大于5m时,则不能应用原土地基,为了维护地基稳固性,必须应用适宜材料。由于开采埋管需要考虑多种因素,同时会影响环境工程。为了维护地基牢固性,应当确保回填土密度达到设计标准,铺设级配碎石,浇筑混凝土垫层,将其作为底板,避免发生沉降问题。

1 概述

1.1 顶管技术基本要求。市政给排水顶管施工是一项具有较高技术水平的非开挖施工技术,该过程对施工工艺、施工

过程、验收规范方面进行着严格的要求。

首先,在技术方面需要按照相关标准开展测量地质勘探、工作井与接收井开挖、泥浆制备、设备安装、下管拼接、顶进与土石置换、泥浆处理。其次,在顶进管道时对地基及周边地上设施进行严密监测。保证基础的稳定性,避免后期受到外界荷载导致地基沉降进而影响给排水管道的运行。在开挖工作井过程中可能受到地下水影响发生渗漏问题,所以还要注意做好防排水。最后,在施工过程中要严格执行安全操作规程,严格执行顶管质量验收相关规定,现场各类设备及仪器要有专人指挥,专岗专人,避免发生安全事故及质量事故。

1.2 顶管技术的优势。(1) 施工效率高,施工经济安全。在老城区给排水管道改造或者人群密集的区域中可以充分发挥出顶管技术的优势。顶管施工技术无需大范围开挖地面,避免了大量的拆迁工作,对地面上的生产生活影响较小,能够在保证施工效率、安全的同时将给排水工程的经济性提高。(2) 能够保护地表植被和卫生环境。顶管施工技术占用的面积小,对管道周边的地表植物、地面的既有构筑物影响较小,不会产生大量的垃圾,所以属于较为环保的一项施工技术,有利于环境保护的要求。(3) 天气因素影响较小。由于顶管施工技术大部分工作在地下完成,所

以受到天气因素的影响很小,即使是在雨雪天气依然可以施工作业,有助于施工效率的提升,能够保证施工进度。

2 施工前期的准备工作

2.1 布置施工现场。在正式开展顶管施工作业前,首先需要做好施工场地的布置。主要工作内容包括:合理布置材料堆放场所、渣土堆放、泥浆制备场、供电设施设备、泥浆处理场所等。为了保障施工顺利开展,要提前安装好施工设备,并且检查设备安装运行质量情况,便于后期的施工,在工作井周边设置好下井扶梯。

2.2 加固顶管后靠土体和进出洞。随着顶管长度的增加,管道与土体接触面积增大导致阻力变大,必须增大顶进力量才能克服该阻力,而产生的后果就是管体或液压设备后背破坏。所以为了保证顶管施工的安全性,防止顶进过程中对进出洞口土体的扰动,需要加固处理顶进井后靠土体以及进出洞口土体,保证土体稳定。混凝土后背墙技术、预埋套管法、高压旋喷桩加固技术等都是当前常用的加固技术。施工人员要注意根据实际情况做好加固方案的确定,保证加固效果和施工的安全性,同时注意保护环境,避免发生水土流失,在工作井的洞口安装好止水装置。

3 顶管施工中的相关技术应用

3.1 管道顶进技术。管道顶进的过程中,施工单位需保证顶进工作符合相关要求,控制好管道顶进的速度、单次顶进长度。钻机入坑前,技术人员要排除钻头与地下硬物发生碰撞的风险,避免钻头在钻进过程中下坠、掉落,从而影响工程进度。管道入坑后,每顶进一段距离,就需要安排技术人员进行管轴线的动态监测,保证顶进精度。在测量过程中如果出现了偏差,则需要保持好钻机的方向,通过测量的方式分析和研究导致偏差问题出现的原因,最后制定解决问题的方案。当钻机到达接收井封门位置后,即可以结束该阶段的顶进施工,并进行下一阶段的顶进。

3.2 泥浆减阻技术。为了削减顶进过程中管壁和土体的摩擦力,可以利用泥浆减阻技术。在泥浆中增加膨润土,既能保证泥水平衡,使土体保持稳定,又能起到润滑降阻的作用,保证管道水利前进。顶管进

入到预留洞后需要严格控制好后续施工环节,在这个过程中应当有效控制横竖向误差,保证进洞的精准性。在顶进过程中,可以用激光测量等设备将测量的精度提高,将施工平台提前搭建好,准备好泥浆、平台、设备等基础设施后开始下一步作业。

3.3 穿墙止水技术。在顶管施工过程中工作井可能会流入部分泥浆和水,一旦发生这种问题要及时用黏土将墙管掩埋,从而达到阻隔水和泥浆的效果。同时在工具尾管接近时要提前做好止水工作。

3.4 接口处理技术。在采用顶管工艺的市政给排水管道无论是排水管还是给水套管,管道接口都是施工质量控制的核心环节。所以应当严格做好管道衔接,处理好管道接口不仅可以在顶进过程中保证管道完整性,而且在日后的运行中也可以防止外部土体中的地下水渗漏。保证管接缝的密封性及稳固性的方法一般有两种,一是用水泥浆对管道置换处理。二是用相关的堵漏材料对管缝处理。接口处理中要对材料质量加强控制,加强检查材料进场前的质量,避免不合格品投入使用。

4 顶管技术在市政给排水施工中的注意要点

4.1 明确顶管技术的应用范围。市政给排水工程大多数情况下都需要在人口和建筑物密集的区域开展,有的甚至是在城市中心区域,此时受到无法搬迁地面的建筑物、文物古迹、无法开挖交通拥堵的路段等因素的影响顶管施工技术从而有效地解决了这一问题,既能够保证施工质量,又能够避免阻碍开槽施工中的不利条件,节省工作量和施工成本,将工程经济效益提升。

4.2 科学选择单次顶进顶管长度。技术人员在采用顶管施工技术过程中应当合理选择顶管的长度。单次顶进长度是根据多种因素综合考虑,并通过相关公式计算得出。单次顶管长度的影响因素主要有:管径、土壤内摩擦角、顶进设备顶力、是否采用泥浆减阻技术、顶进速度等。单次顶管长度选择过短在经济上不合理,单次顶进长度过大如前文所述在技术上同样存在隐患,所以科学选择顶管长度是顶管施工成败的关键所在,

设计人员及施工技术人员一定要科学选取并通过理论验证后再实施。

4.3 管道顶进环节。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管中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。断续顶进会增大顶进施工中的阻力,导致顶进更加困难,所以在顶进中要坚持“先挖后顶、随挖随顶、连续作业”,如果发现存在塌方、油泵压力突然增大的不良问题要及时暂停作业,对造成该现象的原因进行分析和消除,然后再进行施工作业。

4.4 闭水实验控制要点。闭水试验是顶管施工中工作的重点,是顶管施工技术质量的重要保障。在施工后,通过闭水试验可以明确施工结果是否能够和设计要求相符合,避免发生渗漏水问题。如果在闭水试验时发生渗漏水问题,需要及时查找位置并且采取处理措施。如果闭水试验合格可以进行下一阶段施工。

5 结束语

在我国市政工程建设中,给排水作为基础的设施,影响城市的运营和居民的日常生活。顶管施工技术是当前常见的一种施工技术,具有较高的技术水平和施工难度,但也能够解决很多开槽施工不能解决的问题。随着科学技术的进步,未来在顶管技术的应用中一定会出现更多的新技术,新方法。工程技术人员应该与时俱进,在工作中举一反三,不断掌握顶管施工中的技术要领,为城市管网建设提供更多解决方案。

【参考文献】

- [1] 陈凯. 市政给排水工程施工中顶管技术探讨[J]. 中国住宅设施, 2018, (12): 97.
- [2] 李宁. 谈顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J]. 山西建筑, 2018, 44 (36): 94-95.
- [3] 苏永光. 市政工程给排水施工中顶管技术的应用[J]. 住宅与房地产, 2018, (34): 169.

作者简介:

朱文智(1990—),男,汉族,天津人,硕士研究生,工程师,研究方向:市政给排水工程施工技术。