

市政排水施工中的非开挖顶管施工技术分析

李一茂

温州市排水有限公司 浙江 温州 325000

【摘要】市政排水是城市基础设施建设的重要组成部分，市政排水管道一般埋设在地下，因此在施工过程中需要采用非开挖顶管施工技术进行施工，与传统的开挖式施工相比，非开挖顶管施工技术可以大幅提高施工效率，减少施工时间和人力成本，非开挖技术施工效率高，施工时间短，可使城市基础设施建设更快速地实现。本文通过研究非开挖顶管施工技术在市政排水施工中的应用优势，能够提高施工效率、降低成本，减少对城市环境和地下设施的影响。

【关键词】市政工程；排水施工；非开挖顶管施工技术；分析

1.工程概述

某市市政工程为高新区污水管网整治工程的项目，管道全长 1000m，顶管管径为 DN900。顶管工作井采用钢筋混凝土矩形沉井，平面尺寸为 260*420cm，壁厚 35cm；圆形接收井为直径 200cm，壁厚 25cm。为降低对居民出行、生态环境产生的影响，最终决定选择非开挖顶管施工技术进行施工。排水管道非开挖修复的基本目的是采用少开挖或不开挖地表的修复技术对损坏的排水管道进行局部或整体修复，使其恢复原有功能。在我国，管道非开挖技术最初主要用于公用地下管线工程，随后在沉管抢修和结构性损坏的预防性修复工程中逐渐得到应用和推广。包括从国外引进及自主开发用于排水管道修复的非开挖技术种类繁多，其中不乏先进技术。随着科学技术的进一步发展，以后也会有更多的技术被采用。常用排水管道非开挖修复按技术可分为土体注浆法、嵌补法、套环法、局部内衬、现场固化内衬、螺旋管内衬、短管及管片内衬、牵引内衬、涂层法和裂管法等；按修复目的可分为防渗漏型、防腐型 and 加强结构型三类；修复范围可分为辅助修复、局部修复和整体修复三个大类。

2.非开挖顶管施工技术的优势

非开挖顶管施工技术相对于传统的开挖式施工，能够更好地保护地表上的环境与基础设施，而且其施工效率也更高。非开挖技术可以直接从已有的管道中开辟新的通道，不需要进行长时间的开挖作业，时间短，可以更好地满足用户的需求。另外相对于传统开挖式施工更具有适应性，在复杂地形、地貌区域的市政工程中，非开挖施工方式更为可行。可以很好地减少污染土地、水体、空气等环境污染，同时不会对城市交通、生活设施、地下管道等设施造成破坏，保障城市基础设施的可持续发展。

3.市政排水施工中的非开挖顶管施工技术要点

3.1.合理选择顶进管

在选择顶进管之前，需要根据实际情况确定管道的类型和尺寸，设置好 4 块顶进区域。根据排水管道的类型、材料和直径尺寸等因素，选择相应材质和尺寸的顶进管，以确保施工的质量和效率。一次顶进长度达为 242m；由于采用了注浆减阻，加设中继间等辅助措施，降低了管线顶力，极大的增加了一次顶进的距离，减少了工作井和接收井的数量，降低了投资。在选择顶进管时，需要考虑管道的强度和刚度等参数。钢筋混凝土管单节长度为 2~3m，能抵抗的内水压力为 0.2MPa，其强度和刚度能够保证施工的顺利进行。根据实际情况和所需要的顶进难度，选择合适的接头和弯头等配件，以确保施工的顺利进行和顶进管的有效连接。在选择顶进管时，还需要考虑管道的防腐蚀和维护问题，以延长其使用寿命。综合考虑这些方面，钢筋混凝土管为最优选择。

3.2.测量放线

在施工现场根据测量基准线进行测量，以确定管道的定位和高程等关键参数，应注意施工现场的地形、人工设施和地下设施等因素，以确保测量精度和安全性。测量完毕后，根据设计要求对测量数据进行处理，制定顶管施工方案和放线计划。

3.3.设置工作坑

工作坑距离电力线沟 1.5m，工作坑的底部长与宽分别为 4m 与 5m。在工作坑边缘铺设防护板，确保施工现场的安全性。根据顶管施工方案，开挖适当深度的工作坑，清理各种障碍物和辅助设备。检查工作坑的稳定性和承载力等因素，确保施工的顺利进行和安全性。

3.4.管道接口

在非开挖顶管施工中，需要注意管道接口的处理和连接，在合适的位置进行管道接口的处理和连接工作，

注意每个接口的尺寸、材质和连接方式等因素,用合适的工具和材料进行管道接口的加固和连接作业,确保每个接口的质量和可靠性。

3.5.顶管顶进

确定施工选址和管道走向时,充分考虑设备和材料的进出口,以及工作坑设置等因素,以保证顶管顶进施工的顺利进行。推进机的选择应根据管道长度、直径及地质条件等因素进行选型和调配,确保推进机能够满足施工要求,同时也需要考虑现场机具操作和维护等因素。推进机的操作要熟练掌握,严格按照设计要求和操作规程进行操作,注意调整工作速度、方向和压力等因素,需每隔 12h 注浆 1 次,以保证施工的质量和安全性。在管道顶进到接口处后,需要进行管道接口的处理和连接工作,要注意各接口的尺寸、材料和连接方式等因素。在接口处理和连接完毕后,需要进行管道测试和质量验收等工作,以确保施工的质量和可靠性。

3.6.中继间

在大型顶管施工过程中,由于施工跨越的区域比较大,需要在管道管节之间进行中继节点的设置,意味着除了原有的管道管节,还需要设置中间的管道接头,以便延伸管道长度。这些中继节点可以作为管道延展和调整的重要控制点,对于管道的稳定性和质量控制非常关键,当总推力达到设计推力的 60%时,放置第一只中继间。在启用中继间时,要求主项推力可以达到设计推力的 90%。

3.7.纠偏

管道偏移时需要加强推进机的方向和压力控制。调整推进机的方向和压力等方法可以对管道的偏差进行纠正。例如,减小推进机的侧推力或加强前进力等方法可以解决推进机侧向偏移的问题。

3.8.方位、高程控制

在管道施工过程中,尤其是在顶管施工过程中,必须保证管道的方位和高程的准确性,以保证管道的正常使用。J2 级以上经纬仪、S3 级以上水准仪设置在工作坑内,测量设备可以进行方位和高程的实时监测和控制,

在必要的时候进行调整,以确保管道顶进的方向和高度与设计要求一致。

3.9.出洞方案

顶管施工完成后,需要将管道顶出地面,以对接地面的管道或设备。此时,需按照设计要求以及地面的大小、形状、坚固度等因素,制定合理的出洞方案。出洞方案还需要注意保护地面的环境和设施等方面,尽可能避免对地面造成过大的破坏,以保证施工质量。

3.10.管道试压

管道试压是在管道施工完成后进行的一项工作,主要是为了检验管道的密封性和承压性能。在试压前,需要将管道进行清洗和排空处理,并按照设计要求进行加压试验。在试压过程中,还需要对试压压力和试压时间进行严密监控和记录,以保证管道的质量和安全性。如果发现泄漏或其它质量问题,需要及时修复。

4.结语

非开挖顶管施工技术中不需要对地面进行大规模开挖,因此施工成本相对较低,能够节约大量的人力、物力和财力成本。同时,非开挖技术减小了施工对城市环境造成的影响,降低了因施工而造成的安全事故和环境污染等所需要的维护成本。传统的开挖式施工可能会破坏地面结构和破坏人行道、道路和地下管道,对城市环境造成严重的影响。而非开挖顶管施工技术则最大程度上减少了对城市环境的破坏,能够有效保护城市基础设施,提高城市景观质量和居民的城市生活环境。在非开挖顶管施工过程中,由于施工机具直接进入管道内部进行施工,不会对周边的地下设施和管道产生破坏,从而更好地保护了地下结构和设施的安全。

【参考文献】

- [1]试析市政给排水施工中的中长距离顶管施工技术[J].梁诏斌;曹鑫;江闪闪.工程建设与设计,2021(24)
- [2]市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术要点研究[J].杨宇.工程建设与设计,2022(05)
- [3]长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].陶永隆.中国建筑装饰装修,2022(11)