

顶管技术在市政给排水工程施工中的运用探究

王亚玲

新疆鸿源润泽建设工程有限公司, 新疆 伊犁 835200

[摘要]随着城市化进程的加快,市政给排水工程建设日益重要。顶管技术以其高效、低影响的特点,在市政工程中受到广泛关注和运用。文章从顶管技术的优势出发,探讨了其在市政给排水工程中的具体运用,并提出相应的施工管理措施,以期为市政工程的施工提供技术支持和管理指导。

[关键词]顶管技术;市政工程;排水施工

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12687

中图分类号: TU992.05

文献标识码: A

Application Exploration on Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Engineering Construction

WANG Yaling

Xinjiang Hongyuan Runze Construction Engineering Co., Ltd., Yili, Xinjiang, 835200, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, the construction of municipal water supply and drainage engineering is becoming increasingly important. Pipe jacking technology has been widely concerned and applied in municipal engineering due to its high efficiency and low impact. Starting from the advantages of pipe jacking technology, this article explores its specific application in municipal water supply and drainage engineering and proposes corresponding construction management measures, in order to provide technical support and management guidance for the construction of municipal engineering.

Keywords: pipe jacking technology; municipal engineering; drainage construction

引言

当前城市化进程不断加速,城市人口持续增长,市政给排水工程的建设日益成为城市发展的重点项目。在这一背景下,如何在保证工程质量的前提下,尽可能减少对城市日常生活和交通的影响,成为了亟待解决的问题,顶管技术作为一种新兴的施工方法,在市政给排水工程中展现出了巨大的潜力。传统的开挖式施工方式存在着一系列问题,如施工周期长、施工现场占用空间大、对周边环境的影响严重等。相比之下,顶管技术具有明显的优势,能够在不破坏地表的情况下完成管道铺设,有效减少对周边建筑和交通的影响,更好适应城市狭小的施工环境,减少对周边居民生活的干扰。但是,目前对于顶管技术在市政给排水工程中的具体运用措施仍在探索中,本文从顶管技术在给排水工程中的具体应用以及相应的施工管理措施等方面展开研究,以提升市政工程施工效率,降低施工成本,保障工程质量。

1 顶管技术的优势

1.1 施工效率高

顶管技术采用先进的设备和工艺,能够实现管道的快速铺设,相比传统的开挖式施工方式,顶管技术无需对整条道路进行开挖,而是通过在地下推动管道,实现管线的铺设,因此节省了大量的施工时间。这种高效的施工方式能够大大缩短工程周期,提高施工效率,有利于加快工程

进度,尤其对于城市中交通繁忙的区域来说,可减少施工对交通的影响,降低施工带来的交通拥堵和安全隐患。

1.2 交通影响小

传统的开挖式施工方式通常需要在道路上进行大面积的挖掘,这不仅会占用大量的道路空间,还会导致交通管制、堵塞和拥堵等问题,给周边的交通运输带来极大的影响。顶管技术无需对地表进行大面积的开挖,而是通过在地下推动管道进行铺设,因此对周边交通的影响较小,其施工现场主要集中在管道起点和终点附近的井口处,不需要沿线对道路进行连续的挖掘,因此不会造成长时间的道路封闭或交通管制,减少了对交通的干扰和影响,这对于城市中交通密集的地区尤其重要,可以避免施工所带来的交通拥堵和安全隐患,保障周边居民的出行和城市交通的畅通^[1]。相比传统的开挖施工,顶管技术的施工现场通常只需要设置少量的进出口,占用的空间较小,不会对周边道路和交通造成过大的影响,使得顶管技术能够在繁忙的城市街道和交通要道上进行施工,不仅减少了对交通的影响,还可以提高施工的灵活性和效率。

1.3 环境破坏小

传统的开挖式施工方式通常需要在地表进行大面积的挖掘,这不仅会破坏地表植被和地貌,还会对周边的环境造成严重影响,包括土壤侵蚀、水源污染等问题,顶管技术无需进行大面积的地表开挖,而是通过在地下推动管

道进行铺设,因此对周边环境的破坏较小,可以最大程度地保护地表的植被和地貌。这对于城市中的绿地、公园以及生态敏感区域尤其重要,避免施工对植被覆盖和生态环境造成的损害,保护城市的生态系统和生物多样性。顶管技术施工过程中所产生的噪音、振动等环境污染也较,不会对周边居民的生活和工作造成过大的干扰。这有助于减少施工对周边环境的污染,保障居民的生活质量和健康。

2 顶管技术在市政给排水工程施工中的运用

2.1 穿墙顶进

进行穿墙顶进之前,对隧道的地质情况进行详细的勘测和分析,确保施工安全,准备好顶进机械设备和相关的工具,包括顶进机、导向装置、管道材料、润滑剂等。施工时,可在隧道的进口处,安装导向装置,用于引导顶进机械设备沿着预定的方向进行顶进,导向装置通常由导向轮、导向板等组成,能够确保顶进机械设备在施工过程中沿着预定的轨道运行,再将顶进机械设备安装在导向装置上,并进行调试和检查,确保设备能够正常运行和顺利穿过墙体。顶进机械设备通常由液压顶进机构、推进机构、控制系统等组成,能够提供足够的推进力和控制精度。在顶进机械设备的推进过程中,同时进行管道的铺设,管道材料可以是钢管、塑料管等,根据工程需要选择合适的管道材料,在铺设管道时,要确保管道的连接牢固、密封性好,以及管道的线路布置符合设计要求。在顶进过程中,为了减少摩擦阻力和保护管道表面,通常会使用润滑剂,润滑剂可以是水、泥浆、润滑油等,通过喷洒或注入的方式施加在管道表面或顶进机械设备上,减少顶进阻力,提高施工效率。整个过程需要不断监测顶进机械设备的位置和推进状态,及时发现并解决问题,如果发现顶进方向偏离预定轨道或管道铺设不合格,需要及时调整和修正,确保施工质量和安全。

2.2 管线纠偏

管线纠偏是顶管技术中的重要步骤,用于调整和校正管道的方向,确保其与设计要求相符。进行管线纠偏之前,首先需要准确定位管道的位置,并进行精确的测量,确定管道的起点和终点位置,以及管道的水平和垂直方向的偏差情况。根据管道的实际情况和纠偏要求,选择合适的纠偏方法,常用的纠偏方法包括手工调整、液压千斤顶、液压拉拔机等。选择合适的纠偏方法可以根据管道的长度、直径、材料和地质条件等因素来确定^[2]。对于较小的偏差,可以采用手工调整的方法进行纠偏,操作人员利用简单的工具,如手动螺栓拉拔、手动扳手等,对管道进行微调,使其达到设计要求的方向和位置即可;对于较大的偏差或需要更大力量的情况,可以使用液压千斤顶进行纠偏,将液压千斤顶安装在管道附近的支撑点上,然后通过调节千斤顶的液压缸,施加适当的力量,使管道产生所需的移动和调整;对于较长的管道或需要大范围调整的情况,可以

使用液压拉拔机进行纠偏,液压拉拔机通过液压缸产生大力量,将管道沿着预定的方向拉拔或推动,以实现纠偏的目的。

2.3 注浆减阻

注浆减阻可用于减少管道推进时的摩擦阻力,确保施工顺利进行。进行注浆减阻之前,对管道的施工段进行准确测量和评估,并根据地质条件和管道材料选择合适的注浆材料,准备好注浆设备和相关的工具,如注浆泵、管道接头、浆液桶等。在管道需要穿越的障碍物周围,进行孔洞预处理,包括清理孔洞周围的杂物和泥土,保持孔洞的清洁和光滑,如果孔洞边缘存在裂缝或不平整的情况,要进行修补和加固,以确保注浆效果。同时,根据施工需要和地质条件,选择合适的注浆材料,按照一定的配比和要求进行混合,确保注浆材料的流动性和均匀性,将准备好的注浆材料通过注浆泵或其他设备注入到管道和孔洞之间的空间中,注浆的位置和注入量应根据具体情况进行调整和控制,以确保注浆材料充分填充孔洞和管道周围的空隙,形成一层均匀的注浆层。注浆完成后,等待注浆材料进行固化和硬化,这通常需要一定的时间,根据注浆材料的性质和环境条件,需要几小时甚至几天的时间。在此期间,要保持注浆区域的干燥和通风,以加速固化和硬化的过程。注浆材料固化和硬化后,检查注浆层的均匀性和完整性,以及注浆效果是否符合设计要求,通过视觉检查、探测器检测等方式进行测试,确保注浆减阻的效果达到预期。

2.4 管道试压

管道试压主要用于检测管道系统的密封性和耐压性,以确保其安全可靠运行。管道试压之前,先对管道系统进行彻底的清洁和检查,确保没有异物或杂质存在,并且所有连接件和焊接点都处于良好状态,检查试压设备和工具,确保其正常运行和准确度,再将试压设备(通常为水泵)连接到管道系统的一端,并通过适当的连接件将试压设备与管道系统紧密连接,另一端的管道端口通常需要用盖子或阀门密封,以确保试压时不会有漏水现象发生;打开试压设备,并逐渐将水泵中的水充入管道系统中,直至管道系统充满水并排出所有空气^[3]。当管道系统充满水且排除了所有空气后,开始逐渐施加压力至预定的试压压力,压力的施加速度应逐渐增加,并且需要监测管道系统的压力变化情况,确保压力稳定并达到预定值。达到预定的试压压力后,关闭试压设备,并保持管道系统处于压力状态,一般持续一段时间(通常为15-30分钟)。在此期间,监测管道系统的压力变化情况,确保压力保持稳定,无泄漏现象发生。保压检查完成后,缓慢释放试压设备中的压力,直至管道系统中的压力降至零,释放压力的过程中需逐步减小压力释放速度,以避免管道系统的突然释放压力造成的冲击。同时,记录试压过程中的压力变化情况和试压结果,以备日后参考和核对。

2.5 顶管防水

顶管防水施工可以确保顶管施工后管道系统不受地下水或地表水的侵蚀,保证其长期稳定运行。顶管防水需选择合适的防水材料进行施工,常见的防水材料包括聚乙烯薄膜、防水沥青、聚氨酯涂料等,根据具体情况选择适合的防水材料,确保其质量符合相关标准要求。将选定的防水材料按照设计要求施工在顶管周围,覆盖整个管道表面,可以采用喷涂、涂刷、铺贴等方式,确保防水层的覆盖均匀且密实。在施工过程中,注意避开管道连接处和弯曲处,确保防水层的连续性和一致性。对于管道的连接处,特别是接口密封处,需要进行额外的防水处理,以防止水从连接处渗漏,使用防水胶粘剂、密封胶条等材料对连接处进行封闭和加固,确保其密封性和耐水性。完成防水层施工后,对其进行保护,以防止在后续施工或使用过程中被损坏,常见的保护方法包括覆盖防水层表面的保护层或材料,如沙土、砾石、混凝土等,以及设置防护层或护板等设施,防止外部物体对防水层造成损害。完成防水施工后,进行质量检查和验收,检查防水层的覆盖情况、连接处的密封性以及防水材料的质量等,确保防水施工符合设计要求和相关标准,达到预期的防水效果。

3 顶管施工管理措施

3.1 合理选择材料,控制材料质量

合理选择材料并控制材料质量利于确保施工顺利进行和工程质量可靠。首先,材料选择需要考虑到工程的具体要求和环境条件。例如,需要考虑到管道的承受能力、耐腐蚀性、抗压性等特性,以及与周围环境的适应性,根据这些要求,选择适合的材料类型,如聚乙烯(HDPE)、玻璃钢等,以确保材料的性能能够满足工程的需求。其次,对所选材料的质量进行严格控制,包括对材料的原材料采购、生产加工、运输和存储等环节进行全程监控,确保材料符合相关标准和规定^[4]。最后,施工管理团队应加强对材料供应商的管理和监督,确保其具备合法资质和良好信誉,提高材料供应的可靠性和稳定性,有效降低施工风险,保障工程施工的顺利进行和工程质量的可控性。

3.2 完善施工技术,提升施工效率

施工技术的完善需要从人员培训和技术创新两个方面入手。一是为施工人员提供系统的培训和技能提升,使其具备丰富的施工经验和专业知识,能够熟练掌握先进的施工工艺和操作技巧。二是不断推进技术创新,引进先进的施工设备和工具,采用现代化的施工管理系统,以提高施工效率和质量。

施工效率的提升需要依托于先进的施工工艺和设备。市政工程顶管施工中,采用先进的顶管机械设备和自动化控制系统可以大幅提高施工效率,这些设备能够快速、精准地完成施工任务,减少人力成本和施工周期,同时提高工程质量和安全性,还可以结合信息化技术,实现施工过程的数字化管理和监控,及时发现和解决问题,提升施工效率和管理水平。

3.3 及时更新设备,引进全新技术

随着科技的不断进步和市场需求的变化,更新设备和引进新技术可以提高施工效率、降低成本、改善工作条件,并且有助于保持竞争优势。新型的施工设备通常具有更高的工作效率和更先进的功能,能够在更短的时间内完成更多的工作量,同时减少人力成本和劳动强度^[5]。例如,引进智能化的顶管机械设备和自动化控制系统,可以提高施工的精度和稳定性,减少人为因素对施工质量的影响,从而保障工程的安全和可靠性。而新技术的引入不仅可以解决传统施工中存在的问题和瓶颈,还可以为工程提供更多的可能性和选择。例如,结合人工智能和大数据技术,实现施工过程的智能化监控和管理,可以更加精准地预测和防范施工风险,提高工程的可控性和安全性,促进工程质量提升。

4 结束语

顶管技术的广泛应用为市政给排水工程的施工注入了新的可能性,其高效、低影响的特点,使得工程施工更加灵活、快速、环保。然而,要实现顶管技术的最大价值,仍需不断探索创新,完善相关管理措施,确保施工质量和安全。同时,加强技术培训,提升从业人员的专业水平,推动顶管技术在市政工程中应用,促进城市建设长远发展。

[参考文献]

- [1]王宇瑛.顶管技术在市政给排水工程中的应用研究[J].工程技术研究,2024,9(2):112-114.
 - [2]任广林,张杰.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用[J].居业,2023(9):10-12.
 - [3]熊永柱,张云,涂斌,等.顶管技术在市政给排水工程施工中的有效应用[J].科学技术创新,2023(16):105-108.
 - [4]业伟.顶管技术在市政给排水工程施工中的运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(8):122-124.
 - [5]王志富.顶管技术在市政给排水管道施工中的应用分析[J].住宅与房地产,2023(5):232-234.
- 作者简介:王亚玲(1995.12—),毕业院校:新疆建设职业技术学院,所学专业:建筑工程技术,当前就职单位名称:新疆鸿源润泽建设工程有限公司。