

# 市政给水施工中的非开挖顶管施工技术

张腾

安徽省新路建设工程集团有限责任公司

**摘要:** 市政给水施工中,非开挖顶管施工技术是一种常见的、实用的技术。随着我国经济水平的不断提升,各大城市的基础设施建设也在不断完善,但是在市政给水施工中,仍然会出现很多问题,影响施工进度和质量。因此,市政给水施工人员应当加强对非开挖顶管施工技术的研究和应用,全面掌握和应用该技术,使其在市政给水施工中发挥出更大的作用。本文首先简要分析市政给水施工中的非开挖顶管施工技术的优势以及市政给水施工中的非开挖顶管施工的技术要点,随后详细阐述市政给水施工中的非开挖顶管施工技术分析,以供相关人士交流参考。

**关键词:** 市政; 给水施工; 非开挖; 顶管; 施工技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.016

## 引言:

非开挖顶管施工技术在市政给水工程中的应用,对整个给水工程的建设质量有直接的影响,而传统的给水管道施工技术中,其最大的弊端就是在施工过程中需要在路面上进行开挖,不仅影响城市交通运输和人们出行安全,而且还会对周边环境产生一定影响。非开挖顶管施工技术可以在不对路面进行开挖的情况下,将管道埋设于地下,这样不仅可以减少施工时间和成本投入,而且还可以确保不会对城市交通运输和人们出行安全造成影响。此外,非开挖顶管施工技术还能将管道埋设于地下,对施工场地周围的环境影响较小。因此,非开挖顶管施工技术在市政给水工程中具有广泛的应用前景。本文就对该技术在市政给水工程中的应用进行了探讨。

## 一、市政给水施工中的非开挖顶管施工技术的优势

### (一) 拥有较高的适应能力

市政给水工程的建设需要对环境、交通以及经济等多个方面进行考虑,由于非开挖顶管技术的适应性较强,因此,该技术可以在不同的环境下进行应用,而且其适用范围较广,既可以应用于地下管线铺设工作,也可以应用于公路和铁路等领域中的施工。非开挖顶管技术主要是指在地下铺设管道时,通过掘进机等设备在地面上进行操作。例如在地下埋设直径为1m左右的管道,使用挖掘机挖土,在进行工作时会对交通和环境造成较大影响。如果采用传统的开挖方式施工,不仅会浪费大量的人力物力、破坏原有的交通状况,而且会对周围环境造成较大的影响。因此,需要使用非开挖顶管技术来解决这个问题。非开挖顶管施工技术属于一种非开挖施工技术,其施工范围较为广泛,对施工现场环境不会造

成影响。同时由于该技术具有较强的适应性和灵活性,因此可以有效地避免对周围环境造成破坏。因为其在穿越铁路、公路以及河流等环境时能够减少对周边环境的影响。此外,该技术还可以有效地避免传统施工方式中出现的一些问题和弊端,比如环境污染、交通拥堵以及地面沉降等问题<sup>[1]</sup>。非开挖顶管施工技术在市政给水工程中的应用,对整个给水工程的建设质量有直接的影响,而传统的给水管道施工技术中,其最大的弊端就是在施工过程中需要在路面上进行开挖,不仅影响城市交通运输和人们出行安全,而且还会对周边环境产生一定影响。非开挖顶管施工技术可以在不对路面进行开挖的情况下,将管道埋设于地下,这样不仅可以减少施工时间和成本投入,而且还可以确保不会对城市交通运输和人们出行安全造成影响。此外,非开挖顶管施工技术还能将管道埋设于地下,对施工场地周围的环境影响较小。因此,非开挖顶管施工技术在市政给水工程中具有广泛的应用前景。

### (二) 有利于环保型社会的构建

在传统的市政给水施工中,往往采用的是开挖地面的方法,这样不仅会导致路面损毁,还会导致交通堵塞,影响到周边居民的生活和工作,所以,施工企业应当加强对非开挖顶管施工技术的应用研究和应用。这种施工方法具有很多优点,比如,可以有效地避免由于开挖地面而造成的路面损毁,不会影响周边居民的正常生活。非开挖顶管技术不仅能够有效地避免由于开挖地面而造成的路面损毁问题,还可以有效地避免对周边环境产生不利影响。除此之外,非开挖顶管技术还能够有效地避免由于挖土造成的对地质结构的破坏问题,因为非开挖顶管技术不需要使用大型机械进行挖掘,因此可以有效地避免因挖掘而导致的对地质结构造成破坏。

### (三) 施工过程不易受到天气的影响

在市政给水施工中,顶管施工技术可以有效地避免由于天气原因而影响施工进度,从而提高工作效率。由于该技术在顶管施工时,是不需要对地面进行开挖的,因此其施工过程不会受到天气的影响。但是在实际的市政给水工程中,因为工程地点位于城市道路下,无法避免受到天气因素的影响,如果在雨天进行施工,容易导致地面积水、地面沉降等问题,从而影响到整个工程的进度。因此在进行市政给水施工时,应当尽量选择不下雨的天气进行。此外,由于在市政给水工程中经常会遇到地质条件不稳定、地下水位比较高等情况,因此在进行顶管施工时应当采用泥浆护壁方法来提高管道的稳

定性和抗渗性，从而有效地避免由于地质条件变化而影响整个工程进度<sup>[2]</sup>。

## 二、市政给水施工中的非开挖顶管施工的技术要点

### （一）注重施工质量和安全

在进行非开挖顶管施工过程中，要重视施工质量和安全管理，保证非开挖顶管施工的安全性和质量。首先，在进行工作坑开挖时，要严格按照设计图纸和相关规范要求作业，避免由于施工操作不当而对周围的建筑物或其他设施造成损坏，并确保工作坑的开挖深度符合设计要求。其次，在进行非开挖顶管施工时，要对顶管工作坑内的土壤和地下水进行全面检查，并根据其土质情况对其采取相应的处理措施。最后，在进行顶管作业时，要严格按照设计图纸和相关规范要求进行作业。此外，还要重视非开挖顶管施工现场安全管理工作，严格控制好施工现场的人员数量和设备数量，确保现场有充足的工作人员和设备。要加强对施工人员的安全教育和技能培训，保证施工人员能够具备良好的安全意识和技能，能够正确的操作非开挖顶管施工设备，确保非开挖顶管施工的安全性。还要加强对非开挖顶管施工技术的管理，严格控制好施工现场的材料使用数量和材料质量，确保非开挖顶管施工符合相关要求。在市政给水工程建设过程中，应用非开挖顶管施工技术可以减少对交通运输和人们出行安全造成影响，避免在施工过程中占用道路空间和影响周围建筑物，并能降低工程建设成本。因此，要加强对该技术在市政给水工程中的应用研究，不断提高该技术的应用水平<sup>[3]</sup>。

### （二）保障工程协调开展

在进行非开挖顶管施工时，由于涉及不同专业的施工作业，因此，工程协调开展就显得尤为重要。对于市政给水工程而言，其涉及的专业较多，在进行非开挖顶管施工前，必须要与其他专业进行沟通交流，明确对方施工作业的具体内容。另外，在施工前还应该做好施工现场的安全管理工作，保障施工现场的安全生产。在进行非开挖顶管施工时，由于管道埋深较大，因此就会产生较大的沉降变形。如果不能及时发现并采取有效的措施对其进行处理，就会导致管道出现严重的开裂甚至断裂现象。因此，在工程协调开展过程中应该加强对沉降变形情况的重视程度，并做好工程协调管理工作。同时还应注意将现场施工人员与相关技术人员进行有效的沟通交流，了解施工过程中可能会出现的问题和难点。如果出现了问题和难点需要及时采取有效措施进行解决。另外，还应注意对施工现场的交通组织进行合理安排和规划，确保整个工程项目可以顺利开展<sup>[4]</sup>。

### （三）促进工程精细化控制和管理

非开挖顶管施工技术的应用，不仅可以有效地提高给水工程的建设质量，而且还能降低给水工程施工成本，从而使整个给水工程建设取得更好的经济效益。因

此，在非开挖顶管施工过程中，必须要加强对施工质量的控制和管理，以确保整个给水工程建设能够顺利进行。市政给水工程建设中应用非开挖顶管施工技术时，施工单位要对整个施工过程进行精细化管理和控制。例如：在管道铺设过程中，施工单位要按照设计图纸要求来进行管道铺设，避免因为管道铺设不当而导致质量问题出现。施工单位要根据市政给水工程建设实际情况，做好施工过程中的质量控制，保证非开挖顶管施工技术在市政给水工程建设中的合理应用。非开挖顶管施工技术的应用会对城市交通运输和人们出行安全造成一定影响，因此在非开挖顶管施工过程中，施工单位要加强对施工安全管理。例如：要制定完善的安全管理制度和操作规程，确保在非开挖顶管施工过程中不会出现意外情况；要加强对施工人员安全教育培训，提高其安全意识，避免因为操作不当而导致不必要的伤亡事故发生。为了保证非开挖顶管施工技术在市政给水工程中得到广泛的应用，需要严格控制管道顶力和顶进距离以及推进速度等参数，并对管道接口进行合理设计，进而保证其能够满足市政给水工程施工需求。此外，在非开挖顶管施工过程中，需要做好每一个环节的质量控制工作，并不断总结经验和教训。总之，随着我国社会经济和科学技术水平的不断提高，非开挖顶管施工技术将会在未来市政给水工程中得到广泛的应用。

## 三、市政给水施工中的非开挖顶管施工技术分析

### （一）顶管施工前的环境勘测

非开挖顶管施工技术，在施工之前，需要对工程周边的环境进行勘测，然后确定工程的可行性。在实际的工程中，由于地形环境以及地质条件等因素的影响，很难确保周围没有任何障碍物，如果没有对其进行勘测，就会使施工出现一定的困难。因此，在进行非开挖顶管施工前，需要对周边的环境进行勘测，确定管线是否可以安全地穿越。此外，还需要对管线附近的建筑物进行测量，确定是否会对管线造成破坏。如果管线会对周边的建筑物造成破坏，则需要将管线拆除后重新敷设。如果管线周围存在一些障碍物，则需要将障碍物清理干净。在施工之前，需要对整个施工现场的情况进行了解，包括地下管网、水源等情况。只有确保所有因素都符合工程的要求和标准后才能开始施工。在进行工程勘测时，需要结合工程实际情况和勘测结果，编制相应的施工方案。同时还要对地质情况进行分析和研究，以保证顶管施工的顺利进行。此外还要对其他相关因素进行考虑，以保证市政给水工程可以顺利完成<sup>[5]</sup>。

### （二）导向孔施工方案的商榷

在进行顶管施工之前，要对设备进行全面的检查，确定是否存在问题。导向孔施工方案的选择一般是根据管道的埋设深度和土质条件进行决定。如果管道埋设深度超过了10米，那么就可以选择非开挖顶管技术，如果

埋深小于10米,那么就可以选择非开挖顶管技术和地质情况相适应的非开挖施工方案。导向孔施工方案确定要充分考虑到地质条件和管道埋设深度。在进行导向孔施工方案选择时,要对所穿越地层的岩性进行充分考虑,一般情况下,主要以岩石和黏土为主。如果所穿越的地层是黏性土和砂土的话,那么就可以选择非开挖顶管技术进行施工。在进行导向孔施工方案选择时,要考虑到工作坑开挖高度以及顶管长度等因素。如果工作坑深度大于5米,那么就可以选择非开挖顶管技术。在进行非开挖顶管施工的时候,要对工程施工现场进行充分考虑,确保导向孔施工方案的科学合理性。首先要对顶管机设备的参数进行确定,在确定顶管设备参数时,主要是以管道直径、管径偏差、管道最大坡度以及最大弯曲半径等因素为主。其次要对地质情况进行考虑,对管道埋深以及地质条件进行充分考虑,从而保证施工的顺利进行。在进行非开挖顶管施工时,要注意对导向孔设计的合理性进行充分考虑,保证施工的安全和顺利进行。

### (三) 顶管施工中的减阻技术

在非开挖顶管施工中,由于管道直径比较小,其阻力会比较大。如果管道直径达到一定程度时,则会严重影响到顶进速度和顶进质量,甚至会造成管道破裂。因此,在非开挖顶管施工中,应当合理地选择减阻技术,使顶管施工的阻力得到有效降低。此外,为了使顶进的阻力得到有效降低,施工人员应当使用小直径的管道。

### (四) 顶管施工中的顶管出洞技术

在市政给水工程施工中,顶管出洞技术是非开挖顶管施工技术的核心内容,出洞是顶管施工的一个工序,此外,出洞施工的好坏决定工程质量,因此,在进行非开挖顶管施工时,要将出洞技术作为重点,确保顶管出洞的顺利进行。在非开挖顶管工程施工中,一般都采用逆作法进行顶管作业,也就是将管道从地面上往地下延伸的过程。因此,在进行市政给水工程顶管出洞时,需要首先确保顶进方向与出洞方向一致。另外,在进行顶管出洞时,需要先进行管线的放样,然后再通过机械设备将顶管顶入土层中。对于管线放置时的要求是管线与洞口之间的距离必须保持在500mm以内。在进行顶管施工时,为了提高效率和施工质量,需要合理地利用机械设备和人力资源,采取分步骤、分阶段的方式进行顶管出洞。在顶管出洞过程中还需要对出洞点和出洞位置进行详细的检查与测量工作<sup>[6]</sup>。

### (五) 顶管施工中应用BIM技术

BIM技术是一种基于信息技术的新型设计方法,主要利用数字信息对建筑工程进行建模,并通过分析处理模型信息来生成相应的设计方案。BIM技术的应用可以有效提升整个工程项目的建设质量,减少成本投入,缩短施工周期。BIM技术可以对工程项目进行可视化建模,利用该模型不仅可以有效提升工作人员的设计水

平,而且还能提升整个工程项目的建设质量。在非开挖顶管施工中应用BIM技术,不仅可以提高施工人员对信息数据的收集处理能力,而且还可以提高整个工程项目建设科学性。此外,BIM技术在市政给水工程中的应用,还可以在施工前进行模拟演练。BIM技术应用过程中不仅可以通过信息数据将整个工程项目建设过程展现出来,而且还可以对施工设备进行模拟演练和设计优化。通过这种方式可以有效降低整个市政给水工程建设过程中的成本投入,而且还可以提高整个市政给水工程建设的质量和效率。BIM技术在市政给水工程中的应用,不仅可以有效解决施工过程中存在的问题,而且还能提高整个市政给水工程建设的经济效益,此外,该技术还可以在施工结束后对管道进行检查,并根据检查结果来确定后续管道维修方案。在市政给水工程中应用BIM技术,不仅可以有效提升整个工程项目建设经济效益,而且还可以减少施工过程中的安全隐患问题。BIM技术还能有效提升整个工程项目的施工效率,并在施工过程中减少对城市交通运输的影响。BIM技术还能对施工过程中出现的问题进行及时反馈和处理。

## 四、结束语

市政给水工程作为城市基础设施建设的重要组成部分,对促进城市经济发展和人们生活质量的提高起着至关重要的作用。由于市政给水工程的管线多为地下敷设,且施工环境相对复杂,这就给施工技术和管理提出了更高的要求。因此,在市政给水工程中应用非开挖顶管施工技术,不仅能有效解决管线敷设中遇到的问题,而且还能有效节约能源和降低工程成本。非开挖顶管施工技术具有施工速度快、成本低等优势,并且对周围环境影响较小,所以在市政给水工程中得到了广泛的应用。

## 参考文献

- [1] 陈艳洲. 市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术思考解析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(9): 3.
- [2] 杨红涛. 市政给排水工程施工中远距离顶管施工技术标准研究[J]. 2021(2016-11): 153-154.
- [3] 刘菲. 市政给排水施工中的非开挖顶管施工技术要点分析[J]. 前卫, 2022(19): 0159-0161.
- [4] 尹玉奇. 浅谈市政给排水施工中的非开挖顶管施工研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(11): 3.
- [5] 牛红星. 市政给排水施工中顶管技术的应用分析[J]. 2021.
- [6] 陈莎. 关于顶管技术在市政给排水施工中的有效应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(5): 2.