

浅析顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

郭敏

四川省新力劳务有限公司, 四川 成都 610000

[摘要] 市政给排水工程是城市基础设施建设的重要组成部分, 直接关系到市民的日常生活和城市的可持续发展。顶管技术作为一种非开挖施工技术, 在城市给排水施工中具有广泛的应用前景。文中分析了顶管技术的特点, 探讨了顶管技术在市政给排水施工中的应用, 并对顶管施工的工艺流程进行了详细阐述, 以期对市政给排水施工提供有益的参考。

[关键词] 顶管技术; 市政给排水; 施工; 应用

DOI: 10.33142/sca.v7i7.12796

中图分类号: TU99

文献标识码: A

Brief Analysis of Effective Application of Pipe Jacking Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

GUO Min

Sichuan Province Sony Labour Service Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage engineering is an important component of urban infrastructure construction, directly related to the daily life of citizens and the sustainable development of cities. As a non excavation construction technology, pipe jacking technology has a wide range of application prospects in urban water supply and drainage construction. This article analyzes the characteristics of pipe jacking technology, explores its application in municipal water supply and drainage construction, and elaborates on the process of pipe jacking construction in detail, in order to provide useful reference for municipal water supply and drainage construction.

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

随着我国城市化进程的加快, 城市人口不断增加, 对市政基础设施的需求也越来越大。给排水工程作为城市基础设施的重要组成部分, 其施工质量直接关系到市民的日常生活和城市的可持续发展。传统的大开挖施工方式在施工过程中会对周边环境造成很大的影响, 如道路拥堵、噪声污染等, 而顶管技术作为一种非开挖施工技术, 可以有效减小对周边环境的影响, 提高施工效率, 因此在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。

1 顶管技术的特点

1.1 非开挖施工

顶管技术采用非开挖方式进行施工, 这使得它在施工过程中能够避免对地面交通和周边建筑的影响。传统的大开挖施工方式往往会破坏地面道路, 影响交通出行, 同时也会对周边建筑造成震动和噪声污染。而顶管技术则可以在不破坏地面的情况下, 直接从地下进行管道施工, 大大减少了对周边环境的影响。

1.2 施工速度快

传统的施工方式往往需要大量的人力和物力, 同时施工周期也较长, 而顶管技术采用机械化施工, 不仅减少了人力成本, 也大大提高了施工速度。这使得顶管技术在施工周期上具有明显优势, 可以快速完成管道施工, 为工程项目的推进提供了有力保障。

1.3 施工精度高

顶管技术通过精密的导向系统来控制施工的方向和

轨迹, 确保管道在施工过程中的准确性和稳定性。这种高精度的施工方式不仅可以减少施工过程中的偏差和失误, 还可以提高管道的质量和使用寿命^[1]。

1.4 环境影响小

顶管技术可以在地下同时进行多个管道的施工, 大大提高了施工效率。而且, 顶管技术还可以在复杂的地形和环境中进行施工, 不受地面条件和气候的影响。这使得顶管技术在地下管道施工中具有更广泛的应用范围和更高的施工质量。

2 顶管技术原理与工序

2.1 基本原理

顶管技术的原理是基于顶管设备的力量将管道推进到指定位置。顶管设备通常由一个顶管头、一个推进系统和多个支撑轮组成。顶管头是用来切割土壤和推进管道的部分, 推进系统是用来提供推力的部分, 支撑轮是用来支撑管道和减少摩擦力的部分。当顶管设备开始工作时, 顶管头会切割土壤并推进管道, 同时推进系统会提供足够的推力, 使管道能够顺利地推进到指定位置。

2.2 主要工序

市政给排水施工中, 顶管技术的工序包括多个步骤。首先, 需要进行现场调查和测量, 确定管道的起点、终点和走向。然后, 需要选择合适的顶管设备, 并根据管道的直径和长度选择合适的管道材料。接下来, 需要进行管道的预制和连接, 确保管道的质量和连接的可靠性。然后,

需要进行顶管设备的组装和调试,确保设备的正常运行。

在顶管施工过程中,需要进行土体的支护和加固,以防止土体塌陷和变形。通常使用泥水平衡法或土压平衡法进行土体的支护和加固。同时,需要进行管道的测量和调整,确保管道的直线度和垂直度。在顶管施工过程中,还需要进行管道的清洗和检查,以确保管道的清洁和无损坏。

最后,需要进行管道的连接和密封,确保管道的完整性和密封性。通常使用橡胶圈或焊接方式进行管道的连接和密封。在顶管施工过程中,还需要进行施工质量检查和验收,确保施工质量符合规范和要求^[2]。市政给排水施工中,顶管技术的有效应用不仅可以提高施工效率,节省时间和成本,还可以减少对现有道路和基础设施的破坏,减少对环境的影响。因此,顶管技术已经成为市政给排水施工中不可或缺的一项技术。

3 顶管技术在市政给排水施工中的有效应用

3.1 顶管的选择

市政给排水施工中,顶管技术是一种非常有效的方法,而顶管的选择则是顶管技术中的重要一环。在选择顶管时,需要考虑多种因素,如管道的材质、直径、长度、施工地点的地质条件等。

首先,管道的材质是顶管选择中需要考虑的因素。不同材质的管道具有不同的性能和适用场合。例如,钢管具有较高的强度和耐腐蚀性,适用于地质条件复杂或者需要穿越较长距离的场合;而塑料管道则具有重量轻、安装方便等优点,适用于地质条件简单或者施工空间受限的场合。其次,管道的直径和长度。管道的直径需要根据设计要求和需求进行选择,过大或过小的直径都会影响施工效果和成本。同时,管道的长度也需要根据实际施工需求进行选择,过长的管道会增加施工难度和成本,过短的管道则可能导致施工效果不佳。最后,施工地点的地质条件。不同的地质条件会对顶管的施工效果和成本产生重要影响。例如,地质条件复杂的地区可能需要使用具有较高强度和耐腐蚀性的管道,以应对复杂的地层和地下水情况;而在地质条件简单的地区,则可以选择较为经济和轻便的管道。通过对管道材质、直径、长度和施工地点地质条件的综合考虑,可以选用适合的顶管,提高施工效果和降低成本^[3]。

3.2 前期准备

在施工现场的布置中,合理规划是关键。这包括对控制间、材料间、堆放场所和注水系统的细致安排,确保各项工作流畅高效。特别要注意选择地势较高、不易受雨水侵袭的区域,以防工程质量受损。此外,在第一个工作井中,必须准确安装顶管机发射架与反力架等关键设备,为后续工作打下坚实基础。对出洞处的顶管机前后土体进行加固是确保顶管机安全进出的重要步骤。为此,必须对相应区域的土地进行加固处理,防止因流动的顶管机进洞而导致泥水流失。同时,在顶进过程中,要避免触变泥浆的流失,以保证施工的连续性和稳定性。为此,施工现场必

须安装止水装置,以控制泥浆的使用和流动。

在施工现场的布置中,不仅要考虑实际工作的需要,更要注重安全和效率。选择合适的场地,合理布置各项设施,确保各项工作顺利进行。同时,对土地的加固和止水装置的安装,也是确保工程质量和进度的重要措施。

3.3 施工工序

在建筑施工中,穿墙工作是一个重要环节,其质量直接影响到整个工程的安全和稳定。首先,需要进行穿墙闷板,将穿墙闷板打开,使工具管能够顶出井外,并安装各种施工装置。穿墙闷板是穿墙工作的重要工具,它的作用是固定墙体,防止墙体在施工过程中发生位移。在穿墙闷板打开后,工具管才能顺利顶出井外,进行穿墙工作。其次,在穿墙过程中,管中需要填充与压实水泥黏土。水泥黏土是穿墙工作的重要材料,它的作用是阻水和挡土。在穿墙过程中,水泥黏土填充在管中,能够有效地防止水流进入管中,同时也能挡住土体,保证施工的安全。此外,为了保证穿墙孔外侧距离能够在限定范围之内,还需要对土体强度和稳定性进行分析。土体的强度和稳定性是穿墙工作的重要指标,只有保证土体的强度和稳定性,才能确保穿墙工作的安全。

在实际展开穿墙工作之前,还需要对穿墙管外侧径注浆,使其更加稳定。注浆是一种常用的土体加固方法,通过对穿墙管外侧进行注浆,能够提高土体的强度和稳定性,保证穿墙工作的安全。总的来说,穿墙工作是一个复杂而重要的施工环节,需要进行一系列的准备工作。

3.4 监测点设置

在实际的顶进作业过程中,精准控制顶进轴线是保证工程顺利进行的关键。为了确保实际顶进位置与计划顶进路线的一致性,必须对顶进轴线进行严格的监测和管理。这种监测不仅需要定期进行,有时也需要根据实际情况进行不定期的调整。通过这种方式,我们可以确保顶进工作始终按照设计要求进行,避免因顶进偏差导致的重复施工或返工,从而提高工程效率,节约成本。

在实际操作中,当一节混凝土顶管顶进一定距离后,施工人员需要使用超提刀、千斤顶编组等工具对其进行测量和校正。这个过程对于保证顶进的准确性至关重要。特别是在顶管出洞、纠偏和到达终点这三个关键施工环节,我们需要进行多次重复的测量,以提高测量的精确度。顶进轴线的测量和校正是一个复杂而繁琐的过程,需要施工人员的高度专业技能和严谨的工作态度^[4]。同时,这也是一个技术性很强的任务,需要使用专业的测量工具和技术。只有这样,我们才能确保顶进工作的准确性和效率,避免因顶进偏差导致的工程问题。

总的来说,对顶进轴线进行定期或不定期测量,是保证顶进工作顺利进行的重要措施。通过这种方式,我们可以及时发现和纠正顶进偏差,确保顶进工作始终按照设计要求进行。这不仅可以提高工程效率,节约成本,也可以

提高工程质量，避免因顶进偏差导致的工程问题。

3.5 进出洞处理

在市政给排水施工中，顶管技术的有效应用起着至关重要的作用。顶管技术是一种非开挖施工技术，通过顶管设备将管道从工作井中推进到指定位置，从而实现管道的铺设。在实际施工中，顶管技术的有效应用可以大大减少对地面交通和居民生活的影响，提高施工效率，节约成本。

在市政给排水施工中，要了解管道的土质情况。如果发现管道处的土质为粉质粘土层，则需要对工作井附近土质进行处理。这是因为粉质粘土层的土质较软，容易发生变形，对管道的稳定性和安全性产生影响。因此，对工作井附近土质进行处理是顶管技术有效应用的关键步骤之一。井点降水法是处理工作井附近土质的常用方法。通过在井点附近设置井点，利用井点将地下水抽出，降低地下水位，使周围的土质变得更加坚固，从而加强土质的强度。这样可以有效地减少土质的变形，保证管道的稳定性和安全性。同时，井点降水法还可以减少施工中的涌水问题，提高施工效率。

在顶管技术的有效应用中，保证管道处于正常轴线上也是至关重要的。管道轴线是管道的主要控制线，它决定了管道的走向和位置。如果管道轴线不正常，将会导致管道与规划方向不一致，对管道的正常运行和使用产生影响。因此，在施工过程中，需要通过测量和控制，确保管道轴线与规划方向相一致。此外，顶管技术的有效应用还需要考虑施工中的安全和质量问题。在施工过程中，要严格遵守施工规范和安全操作规程，确保施工安全。同时，还要注重施工质量，保证管道的施工质量符合设计和规范要求，确保管道的使用寿命和安全性。

总之，顶管技术在市政给排水施工中的有效应用，需要对工作井附近土质进行处理，采用井点降水法加强土质强度，保证管道处于正常轴线上，同时注重施工安全和质量。只有这样，才能保证市政给排水施工的顺利进行，提高施工效率，节约成本，为城市居民提供安全、高效的给排水服务。

4 顶管施工管理措施

4.1 完善施工技术，提升施工效率

首先，施工单位应当不断引进和推广先进的顶管施工技术，例如全断面开挖技术、激光导向系统等，这些技术能够提高施工速度和精度，降低施工风险。同时，也要注重传统施工技术的改进和优化，结合实际情况，创新施工方法，以适应不同的施工环境。

其次，提升施工效率需要提高施工人员的能力和素质。施工单位应定期组织培训，使施工人员熟练掌握各种施工设备的使用方法，了解新的施工技术，提高他们的专业技能。此外，还要注重培养施工人员的团队合作意识和责任心，使他们能够在施工过程中相互协作，共同完成任务。此外，优化施工组织管理也是提升顶管施工效率的重要措

施。施工单位应合理安排施工计划，确保施工材料和设备的供应，避免因材料不足或设备故障等原因导致施工中断。同时，要加强施工现场的安全管理，严格执行安全规定，防止安全事故的发生。最后，施工单位应与设计单位、业主等相关方密切沟通，及时解决施工中出现的問題。在施工前，要充分了解施工现场的地质条件、地下管线分布等情况，制定合理的施工方案。在施工过程中，要根据实际情况调整施工计划，确保施工顺利进行。

总之，完善施工技术、提升施工效率是顶管施工管理的关键。通过不断引进先进技术、提高施工人员能力、优化施工组织管理等措施，可以有效提升顶管施工效率，保证施工质量，降低施工成本。

4.2 及时更新设备，引进全新技术

在顶管施工管理中，及时更新设备，引进全新技术是至关重要的。这不仅可以提高施工效率，还能确保施工质量。在施工过程中，施工人员应该密切关注设备的运行状况，一旦发现设备存在问题，就应该立即进行维修或更换。此外，我们还应该根据施工的具体情况，引进一些全新的技术，以提高施工效果。

在顶管施工管理中，施工质量的管理是非常重要的。这不仅关系到施工的安全，也关系到施工的效果。因此，施工人员应该在施工过程中，严格按照相关的规定和标准进行施工，确保施工的质量。此外，在顶管施工管理中，施工人员还需要注重施工进度的管理。施工人员应该合理安排施工的时间，确保施工的进度。同时，施工人员也应该及时解决施工中出现的問題，以避免影响施工的进度。

5 结语

顶管技术在市政给排水施工中具有广泛的应用前景，通过分析顶管技术的特点和优势，探讨其在市政给排水施工中的应用，并对顶管施工的工艺流程进行详细阐述，为市政给排水施工提供了有益的参考。在今后的工作中，还需进一步研究和优化顶管技术，提高其在市政给排水施工中的应用水平，为我国城市基础设施建设贡献力量。

[参考文献]

- [1]狄传纲.顶管技术在市政给排水施工中的应用——以通沪大道管道迁改工程为例[J].江西建材,2022(6):205-206.
 - [2]陶永隆.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022(11):71-73.
 - [3]徐骞.顶管技术在市政给排水施工中的应用探究[J].居舍,2022(11):52-54.
 - [4]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:郭敏(1985.7—),毕业院校:重庆交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:四川省新力劳务有限公司,职务:工程部部长,职称级别:二级建造师。