

# 市政给排水管道顶管施工技术的应用

贾 婧

大同市供水排水集团有限责任公司 山西 大同 037006

**摘要:** 本文首先介绍了市政给排水管道顶管施工技术的重要性,并深入探讨了市政给排水管道顶管施工技术的具体应用。顶管施工技术是一种非开挖管道敷设技术,因其具有对环境影响小、施工周期短、成本低等优点,广泛应用于市政给排水工程中。本文从施工前准备、施工工艺、设备安装、泥浆减阻、测量和控制等方面详细阐述了顶管施工技术的具体应用,旨在为相关技术人员提供参考。

**关键词:** 市政; 给排水管道; 顶管施工技术; 应用

## 引言

市政工程与人们的日常生活息息相关,对城市的发展至关重要。随着各地市政建设项目的不断增多,给排水工程成为了重要的工程项目,必须确保其工程施工进度和施工质量。顶管技术的应用有效地解决了排水工程施工中的难题,进一步提高了施工速度与质量。随着技术的不断发展,顶管技术的整体技术含量及优势日益凸显,其在未来的发展过程中具有更大的应用价值。

### 1 市政给排水管道顶管施工技术的重要性

在城市化进程中,市政给排水管道工程是至关重要的一环,它关系到城市的防洪排涝、水资源利用 and 环境保护等方面。而顶管施工技术作为一种非开挖管道施工方法,具有许多优势和特点,它在市政给排水管道工程中的应用越来越广泛。第一,提高施工效率:顶管施工技术不需要对地表进行大规模的开挖,减少了施工前期的准备工作和后期的恢复工作量,缩短了施工周期。同时,由于不需要进行大规模的土方开挖,因此可以减少人力和物力的投入,提高了施工效率。第二,降低施工成本:由于顶管施工技术不需要进行大规模的土方开挖和地面建筑物拆除,因此可以节省很多费用,降低施工成本。此外,顶管施工技术的施工周期较短,也可以减少施工过程中的管理成本和设备租赁费用等。第三,提高工程质量:顶管施工技术可以避免由于开挖地面而导致的地形破坏和地面沉降等问题,从而提高了工程质量。同时,由于顶管施工技术具有较高的精度和可控性,可以更好地保证管道的铺设质量和位置精度,减少了后期维护和修复的费用和时间。第四,保护环境:顶管施工技术不需要进行大规模的土方开挖和地面建筑物拆除,可以减少对周围环境和建筑的影响,保护了城市的环境和地表景观。同时,由于不需要进行地面开挖,因此不会对城市交通造成太大的影响,减少了交通拥堵

的情况。第五,适用性广:顶管施工技术适用于各种不同的地质条件和环境,可以在城市中心区域和其他不适宜开挖的地区进行施工<sup>[1]</sup>。同时,由于不需要进行大规模的土方开挖和地面建筑物拆除,可以在不影响城市正常生活和生产的情况下进行施工。

### 2 市政给排水管道顶管施工技术的具体应用

#### 2.1 顶管施工的前期准备

首先,技术准备是不可或缺的一环。我们的技术团队需要深入研究施工图纸和相关规范,清晰地掌握管道的走向、深度、以及各个顶管段的具体位置。这需要我们进行大量的计算和分析,以确保在实际施工过程中能够精确地控制顶管的方向和深度。其次,施工现场的清理也是前期准备的重要部分。我们需要清除所有可能影响到施工的障碍物,包括地下的管线、电缆等,以确保施工的安全进行。同时,我们还需要对现场进行平整处理,以便于设备的运输和安装。在人力资源方面,我们需要组建一支专业的施工团队。每个团队成员都需要接受相关的安全培训和技术培训,熟悉施工流程,明确各自的工作职责。同时,我们也需要做好施工计划,确保每个人都能在合适的时间出现在合适的岗位上。在设备和材料的准备上,我们需要根据施工计划提前采购和租赁相关的设备和材料。所有的设备都需要进行详细的检查和维护,确保其能在施工过程中正常运行。材料的选择也需要严格按照设计要求进行,确保其质量和性能能够达到预期。最后,我们还需要与相关的部门进行沟通和协调。例如,我们需要向交通管理部门申请施工期间的交通管制,需要向环保部门申请施工许可等。这些都需要我们提前进行沟通和协调,以确保施工能够顺利进行。

#### 2.2 顶管施工的施工工艺

首先,进行工作坑的施工。这是顶管施工的首要任务,工作坑分为工作井和接收井,根据具体的工程需求

和土质条件进行选择。施工时要特别注意坑壁的稳定性和防止塌方。接下来是顶管段的制作。这个环节要求精度高,因为顶管段的质量直接影响到整个给排水管道的使用效果。制作时要严格按照设计图纸来进行,对混凝土的配合比、浇筑、养护等环节都要进行严格的质量控制。之后是顶进施工。这是整个工艺中最为核心的部分。在这个过程中,要使用千斤顶等设备进行推力,使管道逐渐向前推进。这个过程中要特别注意控制顶进的速度和方向,避免偏离设计轴线。在顶进过程中,为了减小阻力,通常会使用泥浆润滑。这就要求我们合理选择泥浆的配合比,确保其既能够起到润滑作用,又不会对环境造成污染。当管道顶进到位后,需要进行接口的处理。一般会选择焊接或者是法兰连接等方式,确保接口的密封性和牢固性<sup>[2]</sup>。最后,是施工完成后的验收和维护工作。这包括对管道的打压试验,确保其能够承受设计压力;以及对施工现场进行清理,恢复原状。整个施工工艺流程中,每一个环节都需要严格控制质量,确保施工的安全性和有效性。通过科学的管理和严谨的操作,我们可以确保市政给排水管道顶管施工技术的成功应用,为城市的给排水系统建设提供有力保障。

### 2.3 顶管施工的设备安装

首先,对于主要的顶进设备——千斤顶,我们需要进行仔细的安装和调试。千斤顶是提供顶进动力的设备,它的顶力大小和运行状态直接关系到顶管的成功与否。因此,在安装前,我们需要检查千斤顶的完好性,保证其能够正常工作。同时,根据设计要求,合理选择千斤顶的数量和布置位置,以满足顶进的需求。其次,我们还需要安装好顶管机等其他设备。顶管机是顶管施工的核心设备,它能够将顶力传递到管道上,并带动管道向前推进。在安装过程中,我们需要根据设计轴线确定顶管机的位置,并保证其与管道轴线的重合度。同时,对于一些需要润滑的部位,如导轨等,我们需要安装好润滑设备,以保证设备的正常运行。此外,对于一些辅助设备,如起重机、吊车等,我们也需要进行合理的安装和调配。这些设备主要用于管道的吊装和搬运,能够提高施工效率。在安装过程中,我们需要根据设备的特性确定其位置和高度,并保证其稳定性和安全性。最后,对于所有的设备安装完毕后,我们还需要进行一次全面的检查和调试。这包括设备的运行状态、管道的位置和状态、润滑设备的润滑效果等。只有所有的设备都处于正常状态,我们才能开始进行顶管施工。

### 2.4 顶管施工的顶管段顶进

顶管段顶进前的准备工作:要检查顶管机头、工具

管、后座、泥浆池等设备是否准备齐全,并检查其工作状态。对施工现场进行清理和平整,确保施工现场无杂物和障碍物。此外,还要进行测量放样,确定管道轴线和标高,并做好标记和记录。顶管段顶进的施工流程:安装顶管机头将顶管机头安装在导轨上,调整机头的位置和方向,确保机头与管道轴线对齐,并固定好机头。将后座安装在基础上,确保后座的稳定性和承重能力。将工具管安装在机头前方,工具管的长度和角度要与机头匹配,确保工具管能够顺利进入土层。在顶管段顶进过程中,需要注入泥浆来润滑管道、减少阻力、保护土层和防止沉降。注入的泥浆应该均匀、适量,以避免对周围环境和建筑造成影响。启动顶管机,使机头和工具管开始顶进。在顶进过程中,要时刻关注机头和工具管的姿态和位置,及时调整方向和速度。在顶进过程中,要及时排出多余的泥浆,保持管道畅通和施工顺利进行。排出泥浆时要注意环境保护和资源利用,避免对周围环境和建筑造成影响。顶进记录在顶进过程中,要对每一段的顶进情况进行详细记录,包括顶进的长度、时间、速度、方向、泥浆量等参数,以便于后期分析和质量控制。顶管段顶进的注意事项:在顶进过程中,要时刻关注机头和工具管的姿态和位置,及时调整方向和速度,避免出现偏差和堵塞。在注入泥浆时,要注意环境保护和资源利用,避免对周围环境和建筑造成影响。同时要保证泥浆的质量和数量符合要求。在顶进过程中,要及时排出多余的泥浆,保持管道畅通和施工顺利进行。

### 2.5 顶管施工的泥浆减阻

在市政给排水管道顶管施工过程中,泥浆减阻是一个重要的环节。通过使用触变泥浆来填充管道周围的空隙,可以减少顶进过程中的阻力,从而提高顶进的速度和效率。首先,我们需要根据工程的具体情况和设计要求来选择合适的触变泥浆。触变泥浆是一种经过特殊处理的泥浆,具有较好的触变性,能够在顶进过程中起到润滑和减阻的作用。在选择触变泥浆时,我们需要考虑其粘度、润滑性、稳定性等因素,以确保其能够有效地减少阻力。其次,在顶进过程中,我们需要进行及时的泥浆减阻处理。具体来说,我们需要通过专门的注浆孔将触变泥浆注入到管道周围的空隙中,使其填充在管道与土体之间,形成一层润滑层,从而减少顶进过程中的阻力。在这个过程中,我们需要控制好注浆的压力和流量,确保触变泥浆能够充分地填充在管道周围,达到减阻的效果。同时,我们还需要注意触变泥浆的维护和储存。由于触变泥浆的特殊性,它的储存和使用都需要特别注意。在使用前,我们需要对触变泥浆进行检查和测

试, 确保其质量和性能符合要求。在储存过程中, 我们需要避免触变泥浆受到污染或者分离, 以保证其触变性和减阻效果。最后, 我们还需要注意触变泥浆对环境的影响。在选择触变泥浆时, 我们需要考虑到其对环境的影响因素, 尽量选择环保型的材料。同时, 在施工过程中, 我们需要采取措施对环境进行保护, 避免触变泥浆对周围环境和地下水造成污染。

## 2.6 顶管施工的测量和控制

在市政给排水管道顶管施工过程中, 测量和控制是至关重要的环节。通过精确的测量和控制, 可以确保顶管的深度、方向和轴线等参数的准确性, 从而保证施工的质量和安全性。首先, 我们需要在施工前进行测量准备工作。这包括对施工现场的勘察、地形测量、水准点设置等。通过这些测量工作, 我们可以获取准确的数据, 为后续的施工提供可靠的依据。其次, 在顶管施工过程中, 我们需要进行实时测量和控制。这包括对顶管的深度、方向、轴线等参数的监测和控制。我们可以使用先进的测量设备和技术, 如全站仪、激光水准仪等, 对顶管进行精准的测量和控制。同时, 我们还需要对测量数据进行及时的分析和处理, 以便于及时发现问题并进行调整。此外, 我们还需要建立完善的控制系统。这包括对顶管机的运行状态、千斤顶的工作状态、泥浆泵的运行状态等进行实时监控和控制。通过建立控制系统, 我们可以实现对施工过程的全面监控和管理, 从而确保施工的质量和安全性。最后, 我们还需要对测量和控制数据进行及时的记录和分析。这可以帮助我们更好地了解施工情况, 及时发现问题并进行处理<sup>[3]</sup>。同时, 这些数据也可以作为后续施工的参考和依据, 帮助我们更好地优化施工方案和提高施工效率。

## 2.7 顶管施工的管道连接和修复

管道连接: 在顶管施工中, 常见的管道连接方式有法兰连接、焊接连接和承插口连接等。法兰连接具有密封性好、连接可靠、便于维修等优点。在法兰连接中, 需要将两个管道的端口加工成法兰状, 并放置在法兰垫

片上, 通过螺栓紧固的方式将两个管道连接在一起。焊接连接具有连接可靠、密封性好等优点。在焊接连接中, 需要将两个管道的端口进行焊接, 保证接口的密封性和可靠性。承插口连接具有施工简单、成本低等优点。在承插口连接中, 需要将两个管道的端口加工成承插口状, 并将两个端口对接在一起, 通过填充密封材料的方式保证接口的密封性。(2) 管道修复: 在顶管施工中, 由于管道可能存在缺陷或损伤, 需要进行修复。常见的管道修复方式有: 补焊修复、更换管段修复和注浆修复。补焊修复适用于管道的小面积损伤或缺陷。在补焊修复中, 需要将损伤或缺陷部位进行清理和打磨, 并在其表面进行补焊, 以保证管道的完整性和密封性。更换管段修复适用于管道的大面积损伤或严重缺陷。在更换管段修复中, 需要将损伤或缺陷的管段切除, 并更换成新的管段, 以保证管道的完整性和密封性。注浆修复适用于管道的局部缺陷或损伤。在注浆修复中, 需要将修复部位进行清理和打磨, 并注入填充物和密封材料, 以保证管道的完整性和密封性。

## 结束语

综上所述, 顶管技术的应用有利于提高市政给排水施工效率, 丰富施工技术手段, 为现代城市建设及发展带来更多的积极作用, 同时避免影响给排水系统的运行质量。因此, 在提升市政给排水施工水平、优化其施工方式的过程中, 我们应该更加重视顶管技术的应用, 将切实有效的施工计划落实到位, 使给排水施工效果更加显著, 充分发挥顶管技术的应用优势, 为市政建设事业的更好发展奠定坚实的基础。

## 参考文献

- [1]曲伟鹏.顶管施工技术在市政给排水施工中的应用探究[J].工程建设与设计, 2020(6): 179-180.
- [2]姜宏丽, 刘强.顶管施工技术在市政给排水施工中的应用探究[J].装饰装修天地, 2020(9): 270.
- [3]唐文涛.顶管施工技术在市政给排水施工中的有效应用[J].建材与装饰, 2019(1): 22-23.