

## 顶管技术在市政给排水施工中的有效应用探究

王震

四川省金色雅典园林景观工程有限公司, 四川 成都 610000

**[摘要]** 市政给排水工程是城市基础设施的重要组成部分, 其施工质量直接影响到城市居民的日常生活。随着城市化进程的加快, 市政给排水施工面临着新的挑战, 其中之一就是如何在保证施工质量的前提下提高施工效率。顶管技术作为一种非开挖施工技术, 在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。文中对顶管技术在市政给排水施工中的有效应用进行了研究, 分析了顶管技术的优势和要点, 为市政给排水施工提供了有益的参考。

**[关键词]** 顶管技术; 市政给排水; 施工应用; 关键技术

DOI: 10.33142/aem.v6i8.13272

中图分类号: TU991.05

文献标识码: A

### Exploration on Effective Application of Top Pipe Technology in Municipal Water Supply and Drainage Construction

WANG Zhen

Sichuan Golden Athens Landscape Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**Abstract:** Municipal water supply and drainage engineering is an important component of urban infrastructure, and its construction quality directly affects the daily life of urban residents. With the acceleration of urbanization, municipal water supply and drainage construction is facing new challenges, one of which is how to improve construction efficiency while ensuring construction quality. Top pipe technology, as a non excavation construction technique, has broad application prospects in municipal water supply and drainage construction. The article studied the effective application of pipe jacking technology in municipal water supply and drainage construction, analyzed the advantages and application points of pipe jacking technology, and provided useful references for municipal water supply and drainage construction.

**Keywords:** top pipe management technology; municipal water supply and drainage; construction application; key technology

#### 引言

市政给排水工程是城市基础设施的重要组成部分, 其施工质量直接影响到城市居民的日常生活。随着城市化进程的加快, 城市人口不断增加, 对给排水设施的需求也越来越大。传统的开挖施工方式往往造成交通拥堵、环境污染等问题, 而顶管技术作为一种非开挖施工技术, 可以在不开挖地面的情况下进行给排水管道的施工, 具有施工速度快、对环境的影响小等优点。因此, 研究顶管技术在市政给排水施工中的有效应用具有重要的实际意义。

#### 1 顶管技术概述

顶管技术是一种利用顶管机将管道从地面一点推进到另一点的非开挖施工技术。根据推进方式的不同, 顶管技术可以分为直接顶管和曲线顶管两种。直接顶管是指管道直接从起始点推进到终点, 适用于直线段管道的施工; 曲线顶管则是指管道在推进过程中进行曲线变化, 适用于城市道路交叉口的给排水管道施工<sup>[1]</sup>。

顶管技术具有以下优点。(1) 施工速度快。顶管技术可以在不解开地面的情况下进行管道施工, 大大缩短了施工周期。(2) 对环境的影响小。顶管技术避免了大规模的开挖作业, 减少了对周边环境的破坏, 有利于保护城市景观。

(3) 施工精度高。顶管技术可以通过精准的导向系统控制管道的走向, 保证管道的安装精度。

#### 2 顶管施工技术应用

##### 2.1 测量技术的应用

测量放线是顶管施工技术应用的关键环节, 其精准度直接影响着顶进路线的准确性。因此, 在进行顶管施工时, 测量工作必须得到严格的执行和监控, 以确保顶进路线的正确性。市政给排水工程建设的测量工作, 通常由建设单位提供线路中心线和高层桩控制点。施工过程中, 必须确保这些控制点的准确性和完整性, 同时, 还需要在求抱两侧设计中心桩, 以保证其符合管件线路的设计要求。这一过程对于整个施工过程至关重要, 因为只有确保了这一点, 才能保证后续施工的顺利进行。

为保证顶进路线的准确性, 通常需要设置大约 2-3 个水准点, 水准点不仅可以帮助施工人员准确掌握顶管的高程, 还可以有效控制顶进的路线。在实际施工中, 这些水准点的设置需要根据具体的工程情况进行调整, 以满足施工的需要<sup>[2]</sup>。此外, 在施工过程中, 还需要密切关注顶进的路线。这不仅需要依靠施工人员的经验和技能, 还需要借助先进的测量工具和技术。通过这些手段, 可以及时

发现和纠正顶进路线的偏差,确保施工的准确性。

## 2.2 泥浆减阻技术

顶管技术是一种常见的非开挖施工方法,通过铺设管道而无需挖掘地面,从而减少了城市交通和日常生活的干扰。然而,在顶管过程中,管壁与土体之间的摩擦力是一个需要特别关注的问题,因为它会对施工进度和管道质量产生直接影响。为了减少这种摩擦力,工程师们通常会采用泥浆减阻技术。

该技术的核心是在泥浆中添加膨润土,一种具有高度吸水性和膨胀性的土壤改良剂。膨润土的加入可以显著提高泥浆的黏度和润滑性,确保在顶进过程中泥浆能够有效地包裹在管壁周围,形成一层保护膜。这层泥浆保护膜减少了对管壁的直接摩擦,从而降低了顶进时的阻力,延长了顶管机的使用寿命,并减少了能耗。在顶管顺利进入到预留洞之后,接下来的施工环节同样至关重要。此时,精确控制横竖向误差成为了确保工程质量的关键。任何偏差都可能导致管道安装不稳定,影响其未来的使用功能和安全性。因此,及时调整和校准是必不可少的步骤。这不仅需要先进的测量工具和技术,还需要经验丰富的工程师团队进行精准操作。

在实际操作中,工程师们会综合运用多种技术手段,如激光测距、全站仪测量等,以微米级别的精度来控制管道的位置和方向。此外,他们还需密切关注施工现场的地质变化和环境条件,因为这些因素同样可能对顶管的准确进入预留洞产生影响。通过这些精细的操作和技术控制,不仅可以确保管道的准确进入预留洞,还可以最大限度地减少对周边环境的影响,确保施工的顺利进行。

## 2.3 穿墙止水技术的应用

在顶管施工过程中,工作井是施工人员操作和监控的重要场所。然而,由于地下环境的复杂性,工作井可能会流入部分泥浆和水,这不仅会影响施工进度,还会对施工安全带来隐患。因此,采取有效措施防止泥浆和水进入工作井,是保证顶管施工顺利进行的重要环节。因此,一旦发生泥浆和水流入工作井的情况,需要及时采取措施进行处理。一方面,可以利用黏土的优良密封性能,将墙管掩埋,形成一道坚固的屏障,阻隔水和泥浆的进一步流入。另一方面,还可以通过加强工作井的排水系统,将已经流入的泥浆和水及时排出,以减轻泥浆和水对施工的影响<sup>[3]</sup>。此外,为了防止泥浆和水再次流入工作井,施工人员还需要在工作井的周围采取一定的防护措施。比如,可以设置专门的防护墙,或者利用其他的密封材料,对工作井的周围进行密封处理,以防止地下水和泥浆的渗透。

总的来说,在顶管施工过程中,防止泥浆和水流入工作井,是保证施工顺利进行的重要环节。一旦发生泥浆和水流入工作井的情况,我们需要及时采取措施进行处理,同时在工作井的周围采取一定的防护措施,以防止泥浆和

水的再次流入。只有这样,才能保证顶管施工的顺利进行,确保施工安全和施工质量。

## 2.4 接口处理技术的应用

在顶进之前,施工人员需要对各项施工作业进行仔细检查,特别是要重点加强对材料质量的控制。顶管施工其关键在于接口的处理,顶管接口的处理质量直接影响到管道的使用寿命和运行稳定性,因此,施工人员必须对其进行严格管理。接口的各个部位,包括接口的连接、密封、防水等,都需要严格按照规范进行施工,确保其质量符合要求。同时,接口的各个环节,包括设计、施工、验收等,也需要严格把控,确保每个环节都符合要求。

在顶进之前,施工人员需要对各项施工作业进行仔细检查,确保施工前的准备工作已经做好。这包括对施工图纸的审查,对施工方案的审核,对施工人员的培训,对施工设备的检查等。这些准备工作做得好,可以有效避免施工过程中的问题,确保施工的顺利进行。在施工过程中,施工人员需要重点加强对材料质量的控制。材料是工程质量的基础,如果材料质量不符合要求,那么即使施工再好,也很难保证工程的质量。因此,我们需要对材料的质量进行严格把控,确保材料符合国家的相关标准和要求。此外,施工人员还需要对施工过程中的各个环节进行严格把控,确保施工的顺利进行,包括对施工进度的控制,对施工质量检查,对施工安全的监管。因此,严格管理好接口的各个部位和各个环节,才能保证市政给排水管道的质量和运行稳定性。

## 3 顶管技术在市政给排水施工中的应用要点

### 3.1 顶进管选择

在管道工程中,管口直径与长度的搭配显得尤为重要。一般情况下,管道的长度是要根据其直径来确定。具体来说,当管道长度与直径的比值超过2.1时,施工人员应该选择较长的管道;相反,如果这个比值小于1.1,那么施工人员就需要选择较短的管,主要为了确保管道的施工质量和使用效果,使其能够更好地满足实际需求。

在施工过程中,施工人员需要根据具体的施工要求和工程的总体性质来确定管道的直径。因为不同的工程有着不同的需求,只有根据这些需求来选择合适的管道直径,才能确保工程的顺利进行。此外,施工人员还需要根据顶进管能够承受的压力来确定其厚度和配筋比例,才能保证顶进管安全可靠。

施工人员在选择顶进管时,应该选择直径大于500mm的管道,主要是为了满足大多数工程的需求,同时也能够保证施工的质量和效率<sup>[4]</sup>。在实际的工程实践中,施工人员需要根据具体情况来灵活运用这些规则,以达到最佳的施工效果。总的来说,管道的直径和长度选择是一个需要综合考虑的问题,需要根据施工要求、工程性质和顶进管的压力承受能力来确定,才能确保管道的施工质量和使用

效果,使其在工程中发挥出最大的作用。

### 3.2 障碍物处理

顶管技术在市政给排水施工能在不破坏地面交通和建筑物的基础上完成管道的铺设。然而,在实际操作过程中,顶管技术在处理应用要点时会遇到各种障碍物,如地下管线、岩石层、土层变化等,这些障碍物对施工进度和工程质量都带来了挑战。

首先,在顶管施工过程中,对地下管线的探测和识别至关重要。在施工前,要进行详细的地下管线调查,了解地下现有管线的位置、深度和材质等信息,以避免在顶管过程中对现有管线造成破坏。此外,施工过程中,采用先进的探测设备和技术,对地下管线进行实时监测,确保施工安全。其次,岩石层的存在会对顶管的推进速度和施工设备造成影响。因此,在施工前,要进行地质勘察,了解岩石层的位置、厚度和硬度等信息,以便选择合适的施工设备和策略。在施工过程中,采用爆破、钻孔等方法对岩石层进行处理,提高顶管施工的效率。此外,在施工过程中,要实时监测土层的变化,如发现土层松动、下沉等现象,要及时采取措施进行处理,以保证施工安全<sup>[5]</sup>。同时,根据土层的特点,选择合适的顶管设备和技术,确保施工的顺利进行。最后,障碍物处理的应用要点还包括对施工设备的选用和施工方案的优化。在施工过程中,要根据障碍物的特点和施工环境,选择合适的顶管设备,如顶管机、推进器等。同时,针对不同的障碍物,制定合理的施工方案,如调整顶管速度、改变顶管方向等,以提高施工效率和质量。

### 3.3 进出洞处理

顶管技术特别是在进出洞处理的应用中,其技术要点需得到充分理解和严格执行。首先,进出洞是指顶管施工中从地面进入和离开的两个关键点。在进出洞的处理中,首先要考虑的是洞口的稳定性。由于顶管施工是在地下进行,洞口的稳定性直接关系到施工的安全性和顶管的成败。因此,在进出洞的处理中,必须采取有效的措施来保证洞口的稳定性,如加固洞口周围的土体,使用支撑结构等。

其次,顶管的定位也是进出洞处理中的要点。顶管的定位准确与否,直接影响到顶管的直线度和偏心度,进而影响到整个顶管的质量和使用寿命。因此,在进出洞的处理中,必须采用精确的测量工具和测量方法,确保顶管的定位准确无误。再次,顶管的推进速度也是进出洞处理中的重要考虑因素。顶管的推进速度不仅影响到施工的进度,而且还会对顶管的质量和使用寿命产生影响。如果推进速度过快,可能会导致顶管的磨损和损坏,如果推进速度过慢,又可能会导致施工的进度延迟。因此,在进出洞的处理中,必须根据实际情况和顶管的特性,合理控制顶管的推进速度。

最后,顶管的出土处理也是进出洞处理中不可忽视环

节。在顶管施工过程中,会产生大量的出土,如何合理处理这些出土,不仅关系到施工的环境影响,也关系到施工的安全和进度。因此,在进出洞的处理中,必须采取有效的出土处理措施,如使用出土箱,及时运出土等。总的来说,顶管技术在市政给排水施工中的应用,需要特别注意进出洞的处理。只有做好进出洞的处理,才能确保顶管施工的安全、质量和进度,从而提高市政给排水施工的整体效果。

### 3.4 监测点设置

监测点的布置应根据地质条件、顶管直径、顶进速度等因素进行综合考虑。一般应在顶管前进方向的每隔一定距离设置一个监测点,以监测顶管的位移和变形情况。同时,还要考虑监测点与周边建筑物、地下管线等的关系,确保监测点的稳定性和可靠性。在顶管施工过程中,顶管的位移和变形情况会不断变化。因此,监测频率和时间应根据实际情况进行调整,以确保及时发现并处理问题。在顶管初始阶段,监测频率可以较高,随着顶管的顺利进行,监测频率可以逐渐降低。在数据监测分析方面,监测数据的分析是判断顶管施工安全性的重要手段。一旦发现监测数据异常,应立即停止施工,并进行原因分析和处理。可能的措施包括调整顶管前进速度、改变顶管方向、加固周边土体。通过及时分析监测数据,可以确保施工的安全和顺利进行。

## 4 结语

顶管技术在市政给排水施工中具有广泛的应用前景。通过本文的研究,分析了顶管技术的优势和应用要点,为市政给排水施工提供了有益的参考。在实际施工过程中,要充分了解工程特点,合理选择顶管设备,严格控制施工质量,确保顶管技术在市政给排水施工中的有效应用。

### [参考文献]

- [1]于淑宁.分析市政给排水施工中顶管技术的应用[J].中国设备工程,2023(22):244-246.
  - [2]郑泊轩.市政给排水施工中长距离顶管施工技术的应用与分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(28):214-216.
  - [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]米鑫.市政给排水施工中长距离顶管技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(5):123-125.
  - [5]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.
- 作者简介:王震(1985.2—),毕业院校:中国地质大学(武汉),所学专业:土木工程,当前就职单位:四川省金色雅典园林景观工程有限公司,职务:总经理,职称级别:市政中级工程师。