

# 顶管技术在市政给排水工程中的应用

杨 飞 刘云涛

北京泽通水务建设有限公司 北京 101100

**摘要:** 随着城市化进程的加快,市政给排水工程在保障城市生活质量和生态环境方面发挥着越来越重要的作用。顶管技术作为一种非开挖管道铺设技术,具有施工方便、对环境影响小、节省成本等优点,因此在市政给排水工程中得到了广泛应用。

**关键词:** 市政工程;给排水;顶管技术;应用

顶管技术是一种非开挖管道铺设技术,在市政给排水工程中得到广泛应用。相比传统的开挖铺设方法,顶管技术具有节省成本、缩短工期、减少对周围环境的影响等优点,成为城市给排水工程中的重要技术手段。本文将介绍顶管技术在市政给排水工程中的应用,通过对顶管技术的全面了解和应用,有助于提高市政给排水工程的质量和效率。

## 1 市政给排水工程中顶管技术的原理

市政给排水工程中顶管技术的原理主要是利用液压千斤顶或类似设备产生的推力,将管道按照设计要求铺设到地下深处。这项技术被广泛应用于市政给排水工程中,它不仅具有对环境影响小、施工方便、节省成本等优点,还能适应不同类型土壤和地形条件。在顶管技术中,推力设备是关键之一。液压千斤顶是常用的推力设备之一,它可以通过高压液压油的传递,将推力传递到管道上。推力设备除了液压千斤顶外,还包括传力装置、顶铁、油泵等部件。传力装置的作用是将推力传递到管道上,顶铁的作用是保护管道头部不致破损,油泵则是提供液压油的动力源。在顶管技术中,管道铺设是关键之一。管道铺设需要按照设计要求进行,通常采用两根或两根以上的管道同时铺设。在铺设过程中,管道的头部会受到推力的作用,通过土壤的变形和位移,将管道铺设到地下深处。同时,为了确保管道能顺利铺设,需要在工作区域内进行小范围开挖,以便于管道的安装和顶进。在顶管技术中,工作坑的开挖也是关键之一。工作坑是顶管技术中必不可少的部分,它的大小和深度需要根据管道的直径和长度进行设计。工作坑的作用是提供足够的工作空间,以便于管道的安装和顶进。同时,工作坑还可以作为出土通道,将多余的土壤及时运出工作坑。顶管技术在市政给排水工程中具有广泛的应用前景<sup>[1]</sup>。在未来发展中,随着技术的不断进步和创新,顶管技术将会在更多领域得到应用和发展。

## 2 市政给排水工程中顶管技术的优点

### 2.1 对环境的影响小

传统的管道铺设方法通常需要大面积的开挖,不仅会破坏地表植被,还会对周围环境造成噪音、尘土等不良的影响。而顶管技术则避免了这些问题,同时能够减少对地表植被的破坏,也可以减少对周围环境的噪音和尘土污染。首先,顶管技术可以减少噪音污染。传统的管道铺设方法需要使用大量的机械设备,如挖掘机、吊车等,这些设备在工作时会产生很大的噪音。而顶管技术则不需要这些设备,因此可以减少噪音污染。其次,顶管技术可以减少尘土污染。传统的管道铺设方法需要进行大面积的开挖,这样就会产生大量的尘土。而顶管技术则不需要进行大面积的开挖,因此可以减少尘土污染。最后,顶管技术还可以减少对周围环境的破坏。传统的管道铺设方法需要进行大面积的开挖,这样就会破坏地表植被和周围环境。而顶管技术则不需要进行大面积的开挖,因此可以减少对周围环境的破坏。

### 2.2 施工方便

在市政给排水工程中,顶管技术的施工方便性是一个显著的优点。首先,顶管技术可以减少人力和物力的投入。传统的管道铺设方法需要大量的人力和物力投入,如挖掘机、吊车、人力等,而这些投入不仅会耗费大量的时间和资金,还会对周围环境和交通造成一定的影响。相比之下,顶管技术不需要进行大面积的开挖和重建,可以在城市中心等繁华地段进行施工,不会对周围环境和交通造成太大的影响。其次,顶管技术的施工周期较短。由于顶管技术不需要进行大面积的开挖和重建等工作,因此可以在较短的时间内完成施工任务,缩短了施工周期。这不仅可以减少施工成本,还可以减少对周围环境和交通的影响。最后,顶管技术的施工安全性较高。传统的管道铺设方法需要进行大面积的开挖和重建等工作,这些工作不仅会带来安全风险,还会对周

围环境和交通造成一定的影响。相比之下,顶管技术不需要进行大面积的开挖和重建,可以在城市中心等繁华地段进行施工,不会对周围环境和交通造成太大的影响。顶管技术在市政给排水工程中的施工方便性是一个显著的优点。它可以减少人力和物力的投入、缩短施工周期、提高施工安全性等。

### 2.3 节省成本

传统的管道铺设方法需要大量的人力和物力投入,同时还需要进行地面开挖和重建等工作,这些都会产生很高的成本。而顶管技术则避免了这些问题。第一,顶管技术可以减少人力和物力的投入。传统的管道铺设方法需要大量的人力和物力投入,如挖掘机、吊车、人力等,这些都会产生很高的成本。而顶管技术则不需要进行大面积的开挖和重建,因此可以减少人力和物力的投入,从而节省了成本。第二,顶管技术可以减少对周围环境和交通的影响。传统的管道铺设方法需要进行大面积的开挖和重建,这会对周围环境和交通造成一定的影响,同时也会产生很高的成本。而顶管技术则不需要进行大面积的开挖和重建,因此可以减少对周围环境和交通的影响,从而节省了成本。第三,顶管技术还可以减少维护和更换的成本。传统的管道铺设方法需要定期进行管道维护和更换,这会产生很高的成本。而顶管技术则可以减少管道维护和更换的频率,从而减少成本。

### 2.4 适用范围广

传统的管道铺设方法通常只适用于比较平坦的地区,而在遇到河流、山岭等障碍物时,就会遇到很大的困难。而顶管技术则可以解决这些问题,它适用于各种不同类型的土壤和地形条件,无论是平原、山区、河流还是建筑物下方,都可以使用顶管技术进行管道铺设。一方面,顶管技术适用于各种不同类型的土壤条件。无论是软土、硬土、沙土还是岩石层,顶管技术都可以根据不同的土壤条件采取不同的施工方法和设备,从而保证管道的铺设质量和安全。另一方面,顶管技术适用于各种地形条件。无论是平坦的地区还是山区、河流等复杂地形,顶管技术都可以根据不同的地形条件进行灵活的施工设计和调整,从而保证管道的铺设质量和安全<sup>[2]</sup>。同时,顶管技术还适用于各种不同类型的管道。无论是雨水管道、污水管道还是其他各种类型的管道,顶管技术都可以根据不同的管道类型和设计要求进行施工,从而保证管道的铺设质量和安全。

## 3 顶管技术在市政给排水工程中的应用

### 3.1 施工准备

在施工前,需要对施工区域进行详细的勘察,了解

地质条件、地下管线分布等情况,以确保施工安全。同时,还需要根据工程实际情况,制定详细的施工方案和应急预案。首先,需要进行现场勘察和调研。在施工前,需要对施工区域进行详细的勘察和调研,了解地质条件、地下管线分布等情况,以确保施工安全。同时,还需要对周围环境进行了解,以便采取相应的措施减少对周围环境的影响。其次,需要设计顶管施工方案。根据现场勘察和调研结果,需要设计顶管施工方案,包括顶管设备的选择、管道的长度和直径、工作坑的位置和大小等。同时,还需要对施工流程进行详细的设计,以确保施工的顺利进行。最后,需要进行应急预案的制定。在顶管施工中,可能会出现各种突发情况,如管道破裂、地面沉降等。为了应对这些情况,需要制定应急预案,包括应急人员的组织、救援设备和物资的准备等。同时,还需要在施工过程中进行监测和预警,以便及时发现和处理问题。

### 3.2 工作坑开挖

工作坑是顶管施工中的重要组成部分,它的大小和深度需要根据管道的直径和长度进行设计,以确保施工安全和质量。具体来说,工作坑开挖主要包括以下几个方面:(1)需要确定工作坑的位置和大小。根据顶管施工方案和地质条件,需要确定工作坑的位置和大小。在选择工作坑的位置时,需要考虑周围环境、地形条件和施工安全等因素。同时,还需要根据管道的直径和长度确定工作坑的大小,以确保管道能够顺利地通过工作坑。(2)需要进行工作坑的开挖。在工作坑的位置确定后,需要进行开挖。在开挖过程中,需要注意保持土方的平衡,避免土方塌方等问题。同时,还需要对周围环境进行监测,以便及时采取措施减少对周围环境的影响。(3)需要进行工作坑的修整和维护。在开挖完成后,需要对工作坑进行修整和维护。工作坑的底部需要铺设一定的支撑材料,以确保管道能够稳定地支撑在底部。同时,还需要定期对工作坑进行检查和维护,以确保工作坑的正常使用和安全。

### 3.3 管道安装

顶管技术的管道安装与传统的开挖安装方式不同,它不需要进行大面积的开挖,而是在工作坑中进行的。首先,需要准备好管道材料和设备。根据施工方案和设计要求,需要选择合适的管道材料和设备,包括管道的直径、长度、材质等,以及顶铁、液压千斤顶等设备。其次,需要进行管道的安装。在工作坑中,将管道按照设计要求进行安装,确保管道的连接牢固、畅通无阻。在安装过程中,需要注意保护管道的内部和外部,避免

受到损伤或污染。最后，需要进行管道的固定和连接。在管道安装完成后，需要进行固定和连接。通常采用的方法是使用顶铁或液压千斤顶将管道顶入土中，同时将相邻的管道进行连接，以确保管道的密封性和牢固性<sup>[3]</sup>。

### 3.4 顶进施工

顶进施工是指通过液压千斤顶或类似设备产生的推力，将管道按照设计要求顶入土中。这项技术可以避免对周围环境和地下管线的影响，同时也可以适应各种不同类型的土壤和地形条件。首先，需要准备好顶进设备。顶进设备包括液压千斤顶、顶铁、油泵等。液压千斤顶是主要的推力设备，可以通过调节压力来控制推力的大小。顶铁的作用是保护管道头部不致破损，同时也能够传递推力。油泵则是为液压千斤顶提供动力源。其次，需要进行顶进施工。在顶进施工过程中，需要将管道按照设计要求放置在工作坑中，然后通过液压千斤顶产生的推力将管道顶入土中。在顶进过程中，需要注意控制推力的大小和方向，避免管道发生偏移或破损。最后，需要进行顶进过程中的监测和维护。在顶进过程中，需要对管道的位置、方向和土质等进行监测，以便及时发现问题并进行处理。同时，还需要对液压千斤顶、顶铁等设备进行定期的检查和维护，以确保设备的正常运转和安全。

### 3.5 管道连接

顶管技术的管道连接与传统的开挖连接方式不同，它需要在工作坑中进行，而且需要保证连接处的密封性和牢固性。首先，需要准备好管道连接设备和材料。根据施工方案和设计要求，需要选择合适的管道连接设备和材料，包括连接方式、密封材料、紧固件等。其次，需要进行管道的清理和准备工作。在连接管道之前，需要对管道内部和外部进行清理，去除杂物、污垢和水分等。同时还需要对连接部位进行打磨和干燥处理，以确保连接处的密封性和牢固性。然后，需要进行管道的连接。根据不同的连接方式，可以采用不同的连接工艺和技术，如承插连接、螺纹连接、法兰连接等。在连接过程中，需要注意对准接口、保持垂直、固定牢固等要求，同时还需要使用合适的密封材料进行密封处理。最后，需要进行管道连接的检验和测试。在连接完成后，需要对连接处进行检验和测试，确保连接处的密封性和

牢固性符合要求。通常需要进行水压试验和气压试验等检测方法，以验证管道连接的质量和安全性。

### 3.6 纠偏控制

纠偏控制是指通过技术手段对顶管的方向和位置进行控制，以确保管道能够按照设计要求顶入土中。首先，需要准备好纠偏设备和材料。纠偏设备包括激光仪、全站仪等测量仪器，以及调整管道位置和方向的设备，如千斤顶、调整垫等。其次，需要进行管道的定位和测量。在顶管施工过程中，需要定期对管道的位置和方向进行测量和记录，以便及时发现问题并进行纠偏处理。通常需要在坑内设置激光仪或全站仪等测量设备，对管道的位置和方向进行精确测量。然后，需要进行纠偏处理。在发现管道位置和方向偏离设计要求时，需要及时进行调整。纠偏处理的方法包括调整千斤顶的推力、改变管道材质和厚度、增加调整垫等，以使管道能够逐步恢复到正确位置和方向。最后，需要进行纠偏效果的检验和评估。在纠偏处理完成后，需要对纠偏效果进行检验和评估，以确保管道的位置和方向已经恢复到正确的要求。通常需要进行精度检验和误差分析等评估方法，以验证纠偏处理的效果和质量<sup>[4]</sup>。只有做好纠偏控制，才能确保管道的正常使用和质量的安全。同时，还需要对管道位置和方向进行定期的监测和维护，以确保管道的正常使用和寿命。

### 结语

顶管技术在市政给排水工程中具有广泛的应用前景。它不仅可以提高施工效率和质量，还可以减少对周围环境和地下管线的影响。在未来发展中，随着技术的不断进步和创新，顶管技术将会在更多领域得到应用和发展。

### 参考文献

- [1]潘志坤.深圳市政顶管工程沉井制作与下沉施工技术[J].价值工程,2019,38(35):214-217.
- [2]赵鸿.市政给排水工程中长距离顶管施工技术措施的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2020(2):157.
- [3]李晋.市政给排水长距离顶管施工技术研究[J].技术与市场, 2020, 27(3): 81-82.
- [4]关永泉.污水管顶管施工技术在市政道路排水工程中的应用探讨[J].建材与装饰, 2020(8): 14-15.