

市政污水管道施工方法

梁岳峰

中铁一局集团市政环保工程有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要: 市政污水管道施工方法的选择与实施对于城市运行、环境保护及居民生活质量至关重要。本文详细分析了市政污水管道的开槽施工和暗挖施工(包括顶管法、盾构法、浅埋暗挖法、定向钻法和夯管法)等多种方法,并探讨了提高施工质量的措施,如施工准备、过程控制、质量管理和技术创新。通过合理选择施工方法,加强施工管理和技术创新,可提升污水管道的施工质量和效率,为城市的可持续发展提供有力保障。

关键词: 市政污水管道; 施工方法; 措施

引言: 市政污水管道是城市基础设施的关键部分,其施工方法的选择与实施直接影响着城市的正常运行、环境保护以及居民的生活质量。随着城市化进程的加快,市政污水管道的施工面临着越来越多的挑战。因此,深入探讨市政污水管道施工方法的重要性,分析各种施工方法,并提出提高施工质量的措施,对于推动城市基础设施建设、提升城市管理水平具有重要意义。

1 市政污水管道施工方法的重要性

市政污水管道作为城市基础设施的重要组成部分,探讨市政污水管道施工方法的重要性,对于提升城市管理水平、促进可持续发展具有深远的意义。首先,市政污水管道施工方法直接关系到管道的施工质量和运行效果。不同的施工方法有其独特的适用条件和优势,选择合适的施工方法能够确保管道安装的准确性和稳定性,从而提高污水收集和排放的效率。科学的施工方法还能够减少对周边环境的破坏,降低施工过程中的风险,为城市的环保和居民的生活提供有力保障。其次,市政污水管道施工方法的选择还关系到工程的造价和工期。合理的施工方法能够降低工程成本,缩短施工周期,从而提高工程的经济效益和社会效益。在城市化进程不断加快的今天,高效、经济的施工方法对于推动城市基础设施建设、提升城市竞争力具有重要作用。此外,市政污水管道施工方法还关系到管道的长期运行和维护。采用先进的施工方法,能够确保管道在安装过程中减少损伤,延长使用寿命。科学的施工方法还能够为后续的管道维护和检修提供便利,降低维护成本,提高管道的整体性能。

2 市政污水管道施工方法分析

2.1 市政污水管道开槽施工

市政污水管道开槽施工应用广泛且技术成熟,这种方法通过在地表或道路上直接开挖沟槽,为污水管道的

安装提供了直接的空间。施工过程中,施工人员可以直接观察到沟槽内部的情况,从而更准确地控制施工质量和进度。此外,开槽施工对设备的要求相对较低,使得施工成本得到了一定的控制。然而,开槽施工也并非没有缺点。施工过程中会对周边的交通和环境造成一定的影响,如道路拥堵、噪音污染等。因此,在施工前需要进行周密的规划,以最大程度地减少这些负面影响。

(1) 土方开挖。开挖的宽度、深度和坡度都需要根据设计图纸和现场实际情况进行精确计算,以确保管道能够顺利安装。地基处理阶段同样重要,它关系到管道的稳定性和安全性。施工人员需要对沟槽底部进行平整和压实,以确保管道在安装过程中不会出现下沉或倾斜的情况。(2) 安管阶段。预制好的污水管道需要按照设计要求准确地放入沟槽中,并进行连接和固定。这一过程中,施工人员需要严格控制管道的坡度、高程和位置,以确保污水能够顺利流动。(3) 回填阶段。回填的土方需要经过筛选和处理,以确保其质量和稳定性^[1]。回填过程中还需要进行压实处理,以恢复地面的使用功能,并减少因施工造成的地面沉降问题。

2.2 市政污水管道暗挖施工

2.2.1 顶管法

顶管法,作为一种非开挖的管道铺设技术,其原理是利用千斤顶油缸产生的推力,将污水管道从始发井沿预设轨迹推至接收井。这种方法不仅适用于多种土层条件,还能够在不干扰地面交通和周围环境的前提下,完成管道的铺设。在顶管施工过程中,首先需要在始发井内安装顶管设备,包括千斤顶、导轨、顶铁等。然后,根据设计要求,将管道放置在导轨上,并通过千斤顶的推力,使其逐渐向前推进。在推进过程中,需要严格控制管道的推进速度和方向,以确保其准确到达接收井。顶管法的主要优点在于施工精度高、开挖土方少、对原

状土的扰动小。由于管道在地下推进，因此无需进行大面积的地面开挖，从而减少了施工对周围环境的影响。此外，顶管法还可以最大限度地减少对周边建筑的影响，降低施工风险。

2.2.2 盾构法

盾构法是一种全机械化的施工方法，适用于长距离、大直径隧道或管道的施工，是通过盾构机械在地中推进，同时开挖土体并拼装预制混凝土管片，形成稳定的隧道结构。盾构法具有施工速度快、安全性高、对周边环境影响小等优点。盾构机械通常由盾构体、刀盘、推进系统、拼装系统等组成。在施工过程中，盾构机械会沿着预设的轨迹向前推进，同时开挖土体并通过刀盘将其切碎。然后，通过拼装系统将由预制混凝土管片组成的隧道结构进行拼装，形成稳定的隧道壁。盾构法的主要优点在于其高效性和安全性。由于盾构机械能够全机械化施工，因此大大提高了施工效率。盾构体能够保护周边土体不受扰动，从而减少对周围环境的影响。此外，盾构法还能够适应复杂的地质条件，如软土、砂土、岩石等。

2.2.3 浅埋暗挖法

浅埋暗挖法适用于城镇软弱围岩环境，通过改造地质条件和控制地表沉降，采用格栅和喷锚等初期支护进行施工。浅埋暗挖法具有施工灵活性强、对地面交通影响小、工程造价低等优点。在浅埋暗挖法施工过程中，需要隧道或地下工程的周边地质情况进行详细的勘察和分析，以确定合理的施工方案和支护措施。然后，通过开挖、支护、衬砌等工序进行施工。在开挖过程中，需要采用格栅和喷锚等初期支护措施，以确保隧道或地下工程的稳定性。还需要对地表沉降进行实时监测和控制，以确保周边建筑物的安全。浅埋暗挖法的主要优点在于其灵活性和经济性。由于该方法能够适应不同的地质条件和施工环境，因此可以根据实际情况进行调整和优化^[2]。此外，浅埋暗挖法还能够减少对地面交通的影响，从而降低施工对市民生活的影响。该方法的工程造价相对较低，适合资金有限的工程项目。

2.2.4 定向钻法

定向钻法是一种通过地面上的钻机进行水平定向钻进，在地下钻出一个通道，并通过该通道拉入或推送预制管道的方法。定向钻法适用于穿越既有建筑物、道路或自然障碍物的长距离管道铺设，具有施工速度快、对地面交通影响小、对周边环境影响小等优点。在定向钻法施工过程中，需要确定钻进的轨迹和深度，并选择合适的钻机和钻具进行钻进。然后，通过控制钻机的推进

速度和方向，确保钻进的准确性和稳定性。在钻进完成后，需要将预制管道拉入或推送到钻出的通道中，并进行连接和固定。最后，对管道进行试压和验收，确保其正常运行。定向钻法无需进行大面积的地面开挖，因此可以大大减少对周围环境的影响。定向钻法还能够适应不同的地质条件和施工环境，如穿越河流、道路、建筑物等。此外，该方法的施工速度较快，可以缩短工期并提高工作效率。

2.2.5 夯管法

夯管法是一种利用夯锤的冲击力将钢管或塑料管直接打入地下的方法，夯管法适用于短距离、小直径管道的施工，特别是在土壤条件适合的情况下。其主要优点包括施工设备简单、施工速度快、工程造价低等。在夯管法施工过程中，首先需要确定管道的铺设位置和深度，并选择合适的夯管和夯锤进行施工。然后，通过控制夯锤的落点和力度，将夯管逐渐打入地下。在夯管过程中，需要保持管道的水平和垂直度，以确保管道的稳定性和安全性。最后，对管道进行连接和固定，并进行试压和验收。夯管法无需进行复杂的开挖和支护工作，因此可以大大简化施工流程并降低工程造价。夯管法还能够适应不同的土壤条件，如软土、砂土等。此外，该方法的施工速度较快，可以缩短工期并提高工作效率。

3 提高市政污水管道施工方法的措施

3.1 施工准备阶段

在市政污水管道施工准备阶段，需要重点关注以下几个方面：（1）地质勘察与测量放线。地质勘察是施工前的重要环节，通过详细的地质勘察，可以了解施工区域的地质结构、土层分布、地下水位等情况，为制定合理的施工方案提供依据。同时，测量放线也是施工准备阶段的关键工作，必须严格按照设计图纸进行放线，确保管道的走向、高程、坡度等参数准确无误。（2）施工材料与设备准备。施工材料和设备的质量直接影响施工质量和效率，在施工准备阶段，需要认真选择合格的管材、管件、水泥、砂石等施工材料，并确保其质量符合相关标准。还需要准备充足的施工设备，如挖掘机、起重机、顶管机、盾构机等，并对设备进行调试和检查，确保其正常运行。

3.2 施工过程控制

在施市政污水管道施工过程中，需要采取一系列有效的措施，确保施工质量和进度。（1）沟槽开挖与支护。沟槽开挖是市政污水管道施工的第一步，必须严格按照设计图纸进行开挖，并控制好沟槽的宽度、深度和坡度。在开挖过程中，还需要做好边坡支护工作，防止

土体坍塌。对于土质较差或地下水位较高的区域，还需要采取有效的降水措施和加固处理。（2）管道基础处理。在管道铺设前，需要对基础进行平整、夯实和加固处理，确保其承载力符合设计要求。对于软土地基或不良地质条件，还需要采取换填、加固等措施，提高基础的稳定性和承载力。（3）管道铺设与接口处理。在铺设过程中，需要严格按照设计图纸进行铺设，控制好管道的走向、高程、坡度等参数。还需要注意管道的接口处理，确保接口处的密封性和稳定性。对于不同材质的管道，还需要采取相应的接口处理措施，如橡胶圈接口、热熔连接、电熔连接等。（4）闭水试验与回填土。在管道铺设完成后，需要进行闭水试验，检查管道的密封性和稳定性。闭水试验应按照相关规范进行，确保试验结果符合要求。在闭水试验合格后，方可进行回填土施工^[3]。回填土应按照设计要求进行分层回填和夯实，确保回填土的密实度和稳定性。

3.3 质量管理

质量管理是提高市政污水管道施工质量的重要保障。在施工过程中，需要采取一系列有效的质量管理措施，确保施工质量和安全。（1）建立健全质量管理体系。建立健全质量管理体系是提高市政污水管道施工质量的基础。需要明确质量目标、质量责任和质量标准，制定详细的质量管理制度和流程，确保施工过程中的每一个环节都符合质量要求。（2）加强施工过程质量控制。施工过程质量控制是提高市政污水管道施工质量的关键。需要加强对施工过程的监督和检查，及时发现和纠正质量问题。还需要加强对施工人员的培训和管理，提高其质量意识和操作技能。（3）严格质量验收与评估。质量验收与评估是确保市政污水管道施工质量的重要环节。在施工完成后，需要按照相关规范和标准进行质量验收和评估，确保施工质量符合要求^[4]。对于存在的问题和缺陷，需要及时进行整改和处理。

3.4 技术创新

随着科技的不断发展，越来越多的新技术、新工艺

和新材料被应用于市政污水管道施工中。（1）应用非开挖技术。非开挖技术是一种先进的管道施工技术，具有施工速度快、对地面交通影响小、对周边环境影响小等优点。在市政污水管道施工中，可以应用顶管法、盾构法、定向钻法等非开挖技术，提高施工效率和质量。

（2）推广使用新型管材和接口。新型管材和接口具有更好的性能和使用寿命，可以显著提高市政污水管道的施工质量和效率。例如，HDPE双壁波纹管、钢带增强聚乙烯螺旋波纹管等新型管材具有重量轻、耐腐蚀、施工方便等优点；橡胶圈接口、热熔连接、电熔连接等新型接口具有密封性好、稳定性高等优点。（3）引入智能化管理系统。智能化管理系统可以对施工过程中的各个环节进行实时监控和管理，提高施工效率和质量。例如，通过引入智能化监控系统，可以实时监测沟槽开挖的深度、宽度、坡度等参数；通过引入智能化调度系统，可以优化施工资源的配置和调度，提高施工效率。

结语

综上所述，市政污水管道施工方法的选择与实施对于城市的可持续发展具有深远影响。通过深入分析不同施工方法的特点和应用场景，结合施工准备、过程控制、质量管理和技术创新等多方面的措施，我们可以有效提升市政污水管道的施工质量和效率。未来，随着技术的不断进步和管理的日益完善，我们有信心构建更加高效、环保、安全的城市污水排放系统，为城市的繁荣发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]李英明.市政雨污水管道施工的关键技术与方法研究[J].现代装饰,2023,560(27):163-165.
- [2]戴俊杰.泥水平衡式顶管法在市政污水管道施工中的应用[J].砖瓦世界,2022(21):178-180.
- [3]撒鹏飞.市政道路和雨水污水管道施工质量控制措施[J].城市情报,2024(8):215-216.
- [4]尹彬彬,刘公浩.市政雨污水管道安装施工技术研究[J].中国厨卫,2024,23(6):204-206.