

市政给排水管道工程的顶管施工工艺研究

明 正

华茗设计集团有限公司武汉光谷分公司 湖北 武汉 430000

摘要: 市政工程关系到国计民生,与人们的生活息息相关,只有保证工程质量,才能保证城市发展。当前,我国各地的市政建设项目不断增加,给排水工程是重要的工程项目,顶管施工技术的应用有效解决了给排水工程施工难题,进一步提高了施工速度与质量。

关键词: 市政;给排水管道工程;顶管;施工工艺

引言:我国城市建设的脚步不断加快,建设规模不断扩大,伴随着市政项目的增多,顶管技术的应用越发广泛,且采用顶管技术可以缩短施工的成本和时间,同时也实现了社会效益双赢,因此在我国市政工程中大量地应用顶管施工技术。

1 顶管施工工艺概述

顶管施工工艺是一种非开挖技术,主要用于城市地下管线建设、维护和修复。这种技术具有高效、安全、环保对地面影响小等优点,已经成为现代城市建设中不可或缺的一部分。顶管施工工艺的原理是利用一种特殊的设备——顶管机,将预制好的管道在地下推进,从而实现地下管线的铺设。顶管机的工作原理是通过液压系统驱动管道内的推进头,使其在管道内前进,同时通过切割装置将地面下的土壤或岩石切割下来,形成新的通道。这样,就可以在不破坏地面的情况下,实现地下管线的铺设。推进头是用于在管道内推进和切割的设备,其结构和性能直接影响到施工的安全性和效率^[1]。切割装置则是用于切割地面下的土壤或岩石的设备,其切割效果直接影响到施工的效果和成本。顶管施工工艺的优点主要体现在非开挖施工,避免了地面的破坏,保护了环境;施工效率高,可以大大缩短工程周期;施工安全性高,由于是在地下进行的,可以避免地面的安全事故;施工成本低,由于是一次性完成,可以避免重复开挖的成本。顶管施工工艺是一种高效、安全、环保的地下管线建设技术,具有很大的应用前景。然而,这种技术也存在一些问题,如设备成本高、施工精度要求高等,需要进一步的研究和改进。

2 顶管施工工艺的步骤

2.1 施工前的准备工作

顶管施工工艺是一种非开挖技术,它通过在地下挖掘一个通道,然后将管道放入这个通道中,最后将通道封闭起来。这种技术可以有效地避免传统开挖技术带

来的交通阻塞、环境污染等问题。施工前的准备工作这是顶管施工工艺的第一步,也是最重要的一步。需要对施工现场进行详细的勘察,了解地质条件、地下水位等情况。需要选择合适的顶管设备和管材。还需要制定详细的施工方案,包括施工顺序、施工方法等。根据施工方案,首先在预定的位置进行钻孔施工。钻孔的目的是在地下形成一个稳定的通道,为后续的顶管施工提供支持。在钻孔完成后,将管道放入孔中,然后通过液压设备将管道推入地下,直到达到预定的位置。在这个过程中,需要严格控制管道的位置和方向,以确保施工的准确性和安全性。当管道到达预定位置后,需要将管道周围的土壤挖出,然后用砂、石等材料填充,以保护管道不受地面压力的影响。需要对顶管工程进行检查验收,确保其质量符合设计要求和相关标准。顶管施工工艺的步骤虽然看起来比较简单,但实际上需要非常精细的操作和严格的管理,才能保证施工的质量和安

2.2 确定顶管的参数

顶管施工工艺是一种非开挖管道敷设技术,确定顶管参数根据现场勘察结果,可以确定顶管的路线、长度、直径、坡度、材料等参数。还需要确定顶管的出土方式和运输路径。这些参数的确定需要综合考虑施工条件、管道用途、工程预算等因素。安装设备根据顶管参数,选择合适的顶管设备和辅助设备,如顶管机、千斤顶、高压泵等。顶管机的推进速度需要根据实际情况进行调整,以避免对土体造成过大的压力或位移。顶管机到达终点后,需要进行封堵和连接作业。质量检测顶管施工完成后,需要对管道进行质量检测,包括管道的位置、坡度、接口、防腐等方面。如果发现质量问题,需要进行修复和补救作业。回填质量检测合格后,需要对管道进行回填,回填材料可以是沙子、碎石等材料。回填时需要分层夯实,确保管道的安全和稳定。清理现场回填完成后,需要清理施工现场,恢复地貌和植被。顶

管施工工艺是一种高效、环保的非开挖管道敷设技术，在城市给排水、污水处理、燃气、电力等领域得到广泛应用。在顶管施工过程中需要注意安全和质量问题，严格按照施工方案和规范进行操作。

2.3 顶管的掘进

在施工区域进行地面预处理，包括开挖基坑、清理地面杂物、平整地面等。地面预处理的目的是为顶管施工创造良好的条件。在地面上设置导向装置，引导顶管设备沿着预设的轨迹进行掘进。导向装置可以是导向板、导向环等。在施工过程中，需要实时监测顶管的位置、方向、速度等参数，确保施工的准确性和安全性。顶管完成后，需要对管道接口进行处理，包括切割、焊接、防腐等。管道接口处理的质量直接影响到管道的使用寿命和使用效果。完成管道接口处理后，需要对施工区域进行回填土方作业，恢复地表的平整。回填土方作业要求密实度高，以保证地面的稳定性^[2]。在整个顶管施工过程中，需要对工程质量进行严格的检验，包括管道的平整度、接口的处理质量、回填土方的质量等。只有达到设计要求和相关标准，才能算作合格工程。顶管施工工艺是一种非开挖技术，具有施工速度快、安全性高、对地面影响小等优点。在实际操作中，需要严格按照施工流程进行操作，确保工程质量和安全。



2.4 顶管推进

顶管推进是顶管施工工艺的核心步骤之一。在进行顶管施工时，根据现场情况制定合适的施工方案。要设置合适的工作坑，工作坑的大小和深度需根据顶管的直径和长度来确定。在安装顶管机之后，可以开启高压泵，将顶管机推入土中。当顶管机推进到预定位置后，需要进行出土作业，即通过高压泵将顶管机前面的土方运出工作面。在进行推进的过程中，需要进行测量和纠偏作业。测量是通过激光经纬仪等仪器对顶管机的位置

和姿态进行测量，以确定推进的进度和位置。纠偏是通过调整顶管机的角度和姿态，使推进方向能够符合设计要求。这个步骤需要精确的测量和及时的调整，以确保顶管推进的准确性和稳定性。当推进到达终点后，需要停止推进，并进行封堵和连接作业。这个过程中需要清理工作面，并对顶管机进行维护和保养，以确保其正常运行和延长使用寿命。需要对顶管的质量进行检测，包括管道的位置、坡度、接口等，确保其符合施工要求和质量标准。在所有工序完成后，恢复地貌和植被，使施工现场恢复到良好的生态环境。

2.5 顶管连接

了解地下管线的走向、深度、周围环境等信息。根据勘察结果，制定合理的顶管设计方案，包括顶管直径、长度、角度、支护结构等参数。在顶管施工前，需要对施工区域进行地表处理，包括清理地表垃圾、平整地面、开挖基坑等。地表处理的目的是为顶管施工提供良好的工作环境，确保顶管施工顺利进行。根据顶管设计方案，采购并安装顶管设备，包括顶管机、推进头、接收井等。顶管设备的安装需要严格按照设计要求进行，确保设备性能稳定、安全可靠。在地表处理完成后，开始进行顶管施工。顶管施工完成后，需要在接收井内制作顶管接头。顶管接头是连接顶管和接收井的关键部件，其制作质量直接影响到顶管施工的质量。顶管接头制作完成后，将其安装到接收井内，通过注浆等方法固定接头，确保接头与管道之间的密封性能。顶管接头安装完成后，需要进行回填土方工作，将开挖的基坑填平。还需要对施工区域进行恢复，如铺设路面、绿化等，使施工区域恢复正常功能。在整个顶管施工过程中，需要对工程质量进行严格的检验。主要包括对顶管设备的运行状态进行检查、对顶管接头的密封性能进行检测、对回填土方的质量进行检查等。只有确保工程质量合格，才能保证顶管工程的安全运行。顶管施工工艺是一种高效、环保的地下管线施工方法，其施工过程严格遵循工程设计要求，确保工程质量和安全。

2.6 验收和修复

验收是顶管施工工艺的重要环节，它是确保工程质量符合设计要求和质量标准的重要步骤。顶管的外观应该光洁、无毛刺、无变形、无裂缝等缺陷。同时，需要检查顶管的几何尺寸是否符合设计要求。对顶管进行强度和稳定性测试是验收的重要环节之一。可以通过加压测试或者其它测试方法对顶管的强度和稳定性进行检查。接口的密封性是顶管质量的关键，如果接口不密封，将会导致漏水等问题。因此，需要对接口的密封性

进行检查。验收时还需要检查顶管的质量记录,包括生产记录、出厂检验报告、运输和安装记录等。在验收过程中,一旦发现任何问题,应立即通知施工方进行修复。土壤存在松动等问题需要进行修复。可以使用水泥、石灰等材料进行搅拌加固。通过科学合理的验收和修复措施,可以有效地提高顶管施工工艺的质量和效率,同时保证施工过程的安全性和可靠性。在未来的工程建设领域,随着技术的不断进步和发展,顶管施工工艺将会得到更广泛的应用和发展。

3 市政给排水管道工程的顶管施工工艺

3.1 顶进技术分析

市政给排水管道工程的顶管施工工艺是一种非开挖施工方法,主要用于城市道路、桥梁、隧道等基础设施建设中。顶进技术是顶管施工的核心,其原理是通过在管道内设置顶管设备,利用液压或气压推力将管道推进到预定位置。顶进技术的关键在于选择合适的顶管设备和施工参数。常用的顶管设备有手掘式顶管机、盾构机等。手掘式顶管机适用于较短距离的施工,操作简便,但效率较低;盾构机适用于较长距离的施工,具有高效率、高精度的特点,但设备投资较大。施工参数的选择需要综合考虑地质条件、管道直径、长度、管材等因素。地质条件对顶进技术的影响主要体现在土壤承载力、地下水位等方面。合理的施工参数可以保证顶管施工的安全、高效进行。顶进技术在市政给排水管道工程中的应用具有很多优点,如施工空间受限、对地下管线影响较大等。因此,在实际施工过程中,需要根据具体情况选择合适的顶进技术和施工参数,确保工程质量和安全。

3.2 管节止转技术分析

市政给排水管道工程的顶管施工工艺是一种非开挖技术,它通过在地表下挖掘一定深度的管道,然后将管道推进到需要铺设的位置,最后将管道回填。这种技术具有施工速度快、对地表影响小、环境污染小等优点。管节止转技术是顶管施工中的关键步骤,它的主要作用是防止管道在推进过程中发生旋转或偏移。管节止转技术的实现主要依赖于管道内的密封和外部的固定装置。

管道内需要设置密封装置,以防止土壤进入管道内部。这些密封装置通常由橡胶圈或其他弹性材料制成,可以有效地阻止土壤颗粒进入管道。管道外部需要设置固定装置,以防止管道在推进过程中发生旋转或偏移。避免因施工错误导致的工程质量问题。

3.3 加固技术分析

市政给排水管道工程的顶管施工工艺是一种非开挖施工方法,主要用于城市地下管线建设。顶管施工工艺主要包括顶管设备的选择、顶管管道的安装、顶管管道的密封和顶管管道的检查等环节。在加固技术方面,主要采用钢筋混凝土套筒、钢筋网格布、钢筋混凝土套管等方法对顶管管道进行加固,以提高管道的承载能力和抗渗性能。根据地质条件、施工环境、管道直径等因素,选择合适的顶管设备,如液压顶管机、气压顶管机等。同时,合理配置顶管设备的参数,如顶力、速度、行程等,以保证施工质量和效率。通过在管道内壁安装钢筋混凝土套筒,可以有效提高管道的承载能力,防止管道变形和破裂。钢筋混凝土套筒的制作应严格按照设计要求进行,确保其尺寸精度和质量。在管道内壁铺设钢筋网格布,可以有效阻止地下水的渗透,降低管道的渗漏风险。钢筋网格布的铺设应平整紧密,与管道表面保持一定距离,以充分发挥其抗渗作用。通过在管道外壁安装钢筋混凝土套管,可以有效防止外部荷载对管道的影响,延长管道的使用寿命。钢筋混凝土套管的制作应严格按照设计要求进行,确保其尺寸精度和质量。

结语

综上所述,顶管施工技术以其诸多的优势在近年来逐渐成为施工环节中广泛应用的技术之一,但其具有一定的技术难度,因而在应用过程当中还需加强重视,合理应用,以将给排水施工中存在的施工问题加以解决,进一步提高施工效率,提高施工质量。

参考文献

- [1]李世兵,李海锋,刘航.市政给排水管道施工中技术应用探讨核心要点构架[J].现代物业(中旬刊),2020(4):86-87.
- [2]高旭.浅析市政给排水管道的施工技术要点[J].四川水泥,2020(3):153.