

非开挖施工技术在市政管道施工中的应用

刘佳奇*

亿利首建生态科技有限公司 北京市 100031

摘要:随着我国现代化城市的建设水平的提高,人民生活水平也越来越好。所以,对城乡基础设施建设的关注也越来越重视,要求也随之提高。在城市建设的过程中,非开挖管道工程技术是至关重要的。本文对非开挖施工技术进行概述,并对其在市政管道施工中的应用进行详细的分析,旨在为相关人员提供参考。

关键词:市政管道施工;非开挖施工技术;应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0302-56>

引言

市政管道工程需要消耗大量人力、财力及物力,且施工周期较长。若采用开挖式施工,则会影响施工区域内的交通及商业活动,并且还会对周围居民造成一定的影响。而非开挖施工技术秉承不开挖或者少开挖的原则,完成市政管道铺设、替换或者维修工作,极为便利,不会产生较大不良影响。此外,采用非开挖施工技术不会对上部土层造成影响,可对地下管道形成一定的防护,延长市政管道使用寿命。在市政管道施工中采用非开挖施工技术,无论是经济效益还是社会效益都要远高于开挖式施工。

一. 非开挖施工技术概述

非开挖施工技术是以不开挖土样为前提,开展铺设、更换或者修复等技术,对埋在地下的管道、电缆线进行修复完善。非开挖施工技术涉及的管线有很多种,如电缆线、塑料管道以及钢铁管道等。目前我国较为常见的非开挖施工技术有微型隧道法、顶管法以及水平导向钻进法等。非开挖施工技术能够对已经存在的破旧管道进行更换或者修复^[1]。

二. 非开挖技术应用价值

所谓的非开挖技术就是在施工过程中,不需要对施工地区直接进行挖掘,而是利用先进的技术手段机械设施,地下开挖,非开挖技术不仅可以被应用到市政工程地下排水管道电缆等的铺设计划中,还能实现维修地下管道及修改地下电缆线路等作业,与传统管道施工相比非开挖管道施工技术具有多方面优势。首先非开挖技术施工过程中可以通过机械设备实现管道的挖掘减少管道施工工人降低,管道挖掘,资金投入,其次非开挖技术可以不需要运用大型的挖掘设备,便于在狭窄地区及大陆地区进行施工,不会影响人们日常生活,最后运用非开挖技术挖掘的管道坑更精密,在提升管道称自身质量的同时,避免与建筑物的接触,保证管道的安装符合预期要求。非开挖施工技术在市政管道施工中运用可以取得良好的效果,但是,需要先进的非开挖设备进行配合,与其他发达国家相比,我国的非开挖施工技术还存在一定差距,近年来随着人们对非开挖施工技术认识的提高,都在探索非开挖施工技术在我国城市管道施工过程中应用,的具体措施,也取得了较好的效果^[2]。

三. 非开挖施工技术在市政管道施工中的应用

1. 顶管施工技术

顶管施工技术首先挖掘工作坑,然后将顶进设备安装在工作坑内,利用设备产生的顶力将管道按设计坡度顶入土壤中,并将顶出的土方运走,还需要在两个工作坑内埋设工具管或挖掘机软管。具体施工方式包括人工顶管、水射流顶进和挤压顶进、机械加压等,具体施工时应根据施工现场的实际环境、管道的直径和长度、土壤质量、经济性等多种因素综合确认。目前在600mm~4000mm管道进行管线直线铺设、混凝土管道、黏土等情况下,大部分管道采用机

*通讯作者:刘佳奇,1991.1.6,汉族,男,北京市,亿利首建生态科技有限公司,中级工程师,本科,邮编:100031,邮箱:971609221@qq.com,研究方向:市政道路

械顶管施工。机械式顶管施工方法是目前管道工程施工中应用较广的非开挖技术，其中混凝土管道施工技术水平成熟度更高^[3]。

2. 冲击矛法

冲击矛采用的是压缩空气驱动，因其似矛体，则被称为冲击矛。一般主要由重型活塞与钢制外套构成，受气压作用的影响，矛体内活塞会作往复运动，进而冲击矛头，在此作用下矛头钻入土层并不断前进，最终成孔。需要铺设的管道则接在矛体后面，在成孔的过程中一次性铺入。

在实际施工过程中，受矛体和土层摩擦力及活塞运动冲击作用的影响，矛体向前的冲击力要远远大于回城反作用力，因此，冲击矛可在土层中自由移动，比较灵活。冲击矛铺管法的优势在于其施工简单易操作、成本低且效率高，一般用于管道直径不超过200 mm、铺设长度不超过20 m且土层含水量不高的市政管道工程当中。冲击矛带往复式凿头也可在含有砾石的土层当中使用。在部分特殊情况下，也使用这种方法铺设管径较大的管道，但不是一次性铺入，而是先采用冲击矛钻孔，然后采用钢丝绳、卷扬机及刮板等工具扩大孔径，最后铺设管道。

3. 牵管施工工艺

施工前，采用埋管探测器对埋管进行检测，确定孔的位置和深度，保证孔的进入。地下管线和埋地管线的安全距离必须要符合设计标准。下水道通常不是金属水泥管，地下管道检测仪也不能检测。所以要详细确定污水管道走向、直径和深度，必要时用雷达进行调查。试验结果还表明，在地面上有效地避开了定向孔，保证了安全性。在进行施工时，首先探测棒插入导管的头部，导管的尖端与钢管相连。通过施加来自管道的压力将顶部推至地面。钻头可以是直的或弯曲的。此外，钻头通过障碍物、道路、河流、铁路等时，可调整钻头的方向，导向器可随时接收导向器的方向和深度。根据这些信息，转动导向器的头部，随时改变导向器的深度和方向，在地下形成一个圆形洞穴。防护罩内设有孔板中心线。一旦位形成，它将扩展、解锁位并接受位的旋转反转。良好的护壁、泥饼和泥球，良好的失水控制，以保证钻机的性能。根据地层的地质结构，泥浆是不同的。一旦钻孔完成，管道就连接到所需的长度。这样，可以关闭管道的两端，一端相连钻头，拖入孔洞，也就是说，我们已经完成了管道工程^[4]。

4. 夯管法

夯管法是借助具备较大冲击力的管锤将事先铺设好的钢管直接夯进地下。夯管法要求铺设的管道不得超过2m，一次性铺设的管道不得超过100m。此方式对施工现场的要求不太严格，只需要在所铺设的管道阶段设置管坑即可。该方式所使用到的设备比较简单，有发电机组、空压机以及夯锤等工具。在使用夯锤击打钢管时，一定要注意击打的具体位置，标准的击打方法是使用夯锤击打钢管后端，打击力会沿着钢管传输到管前，该过程会对土体进行切削，不但能够降低钢管和地面之间的摩擦，还能够让钢管更加有效地进入地面。在钢管逐渐夯入地面的过程中，应当注意操作的连续性。例如在第一节钢管块夯入地下之前，可使用焊接方式将其与第二节连接，在第二节钢管块快要夯入地面之前，再焊接第三节，如此重复该动作，直至将所有钢管都夯入地面。然而该方式在实际使用过程中也有很大的缺陷，例如铺设材料只限于钢管，铺设长度也十分有限；并且无法详细探测地下情况，当碰到较大的障碍物时，例如大石块、混凝土等，施工将无法继续往下进行，从而在无形中延长了施工周期，增加了施工次数，提升了施工成本。

5. 牵管施工工艺

牵管施工需要在施工前用埋管探测器检测埋管位置，确定孔的深度和位置，确保孔能按照设计方案进入。需严格控制埋地管线和地下管线的安全距离，确保其符合设计标准。但排水下水管道通常采用非金属水泥材质，探测器无法对其进行检测，因此，若想确定排水管道的直径、深度及走向，需要雷达进行辅助检测，通过雷达辅助检测还能在牵管施工过程中避免接触地面定向孔，确保安全施工。详细施工流程是将探测棒上孺导管端部，将钢管连接导管尖端，然后通过管道向导管施加压力，让导管带动管道钻出地面。对安装在导管尖端的钻头无特殊形状要求，弯曲或竖直钻头都可使用，钻头上的导向器能随时获取钻孔的深度和方向，方便钻头在开孔的过程中遇到道路、河流、铁路或障碍物时对其钻孔方向进行及时的调整。若需调整钻头前进的深度和方向，可通过调整导向器头部方向的方式完成，使其在地下形成一个圆形洞穴。防护罩内设有孔板中心线，一旦位形成，它将扩展、解锁位并接受位的旋转反转。不同的施工环境中土壤的情况各有不同，钻孔过程中产生的泥浆也有所区别，应科学地控制失水情况，做好护壁措施。钻孔在完成时，管道也连接到需要建设的长度，即可关闭两端管道，将其与钻头相连拖入钻孔

中，即完成管道工程的施工。

结束语：

综上所述，非开挖技术在市政工程管道施工中具有诸多优势，并且具有良好的社会效益和经济效益，对促进我国市政工程建设水平来说具有非常重要的意义。但是目前国内非开挖技术水平与发达国家相比还有一定差距，并且相关设备也需要从发达国家中引进，在一定程度上增加了施工成本。相关人员应加大对非开挖技术的应用研究，根据工程的实际情况灵活地选择不同的非开挖技术手段，提高市政管道施工质量，促进城市快速发展。

参考文献：

- [1]孔祥璞.浅谈非开挖顶管施工技术在市政管网工程中的应用[J].砖瓦世界,2020(8):29~30.
- [2]田江友.非开挖顶管施工技术在市政管网中的应用[J].名城绘,2020(2):1.
- [3]胡晓卫.市政给水管道工程非开挖施工技术研究[J].工程技术研究,2020,5(11):123-124.
- [4]钟汉杰.非开挖顶管施工技术在市政管网中的应用[J].工程技术研究,2019,4(21):89-90.