

市政工程施工中顶管施工技术运用

戴素贞

江西省上饶市市政管理处

摘要：顶管施工技术是一种不用进行地面开挖的施工方法，在具体实施过程中能够在尽量减少或者不进行地面开挖的情况下，完成地下管道的施工。该技术的实施，需要顶进设备作为基础。目前常用的顶进设备是利用液压顶缸提供动力，将管道顶入地层之中达到设计位置。具体施工中，一般按照次序单根管道进行顶入施工。如果施工线路比较长，常规油缸顶力无法满足长度过长的管道的顶进施工，则一般采用分段施工的方法。根据施工线路，将管道分段，然后在接口处使用移动式顶推站，完成接口工作。对于长度较长的管道顶进施工，一般还会在管壁、接口位置诸如减摩剂，减小管道在土层中的前进阻力，同时也可以有效避免地层摩擦对管道产生破坏。

关键词：市政工程；顶管施工；运用

一、应用优势

（一）施工便捷成本低

传统市政地下管道施工工程涉及大量的土方开挖，同时还常常需要占用大量的城市公共空间，由此产生的一系列成本极高。而采用顶管施工技术，可以有效减少土方开挖、回填、地面恢复等施工成本。同时，相比传统地下管网施工技术，顶管施工技术的效率也更高。因此，从市政地下管网工程的角度来讲，顶管施工技术的性价比优势十分突出。

（二）对周边环境影响小

该技术的优势在于不需要进行大规模的土方开挖，适用于地下公共工程较多、有文物古迹存在的地段。而市政工程的施工现场几乎都是位于城市区域，这些地区地下环境复杂，遍布各类电气管道、给排水设施等，同时周边环境也比较复杂，不适合进行大规模的土方开挖。因此，在市政工程的施工中，顶管施工技术的应用价值很高。

（三）安全性高

顶管施工技术在地下进行，施工设备及人员都在地下进行施工作业，地面工地占用面积小。对市政工程而言，有效减少了地面工地施工过程给周边环境带来的安全隐患。同时，目前顶管施工技术趋于成熟，无论是地下支护、通风等都做到了安全可靠，因此顶管施工被认为是安全性极高的施工方法之一。

二、顶管施工要点

采用顶管施工技术时，需要先对管段中工作井、接收井的位置进行确定，然后再于工作井内使用顶进设备将顶管机头按照设计标准顶入地层内部。之后将实现预制的钢筋混凝土管道顶入地层，并清理好施工过程中产生的土方。

（一）设备选型和布置安装

针对该市政工程的具体情况，技术人员选择了两台电动空压机，以此作为气压系统。再选取了鼓风机，用于净化施工现场的空气，给施工人员提供良好的施工环境。针对主顶、中继间千斤顶用到的压力油，选取了专用液压系统。在所有工作井中配置了两台高压泵，以此作为并联循环作业的基础，同时还配置了压浆系统。另外还选择了一台性能可靠的门式吊机，用于执行施工现场设备、材料的吊装工作。针对井内的顶进设备，技术人员结合实际情况选用了两台油压为2000kN的千斤顶，按照对称结构布置于两侧。需要注意的是，千斤顶油程需要控制在1500mm左右。在设备系统中，电动油泵用于主顶油管的供油。

（二）设置工作井和接收井

在该工程施工中，施工技术人员根据实际情况分别设置了6个工作井和9个接收井，两种井采用的是现浇钢筋混凝土矩形结构。设置工作井和接收井之前，通过现场勘测确定相关位置的地质结构足够稳定，土层含水量较少，并确保两者内净空分别达到6x5m和5x5m。然后按照分层施工的方式进行开挖作业，在合适位置给管道进程预留空间。

三、顶进施工要点

（一）长距离顶管施工设计

考虑到该工程C组顶管施工过程中，存在多处需要长距离施工的情况，因此需要对顶管施工流程和方法进行专门设计。长距离顶管施工时，要为顶进设备设置辅助系统。该工程C组管线最长的顶进长度约为65m，所以技术人员决定在施工中布置中继间，以满足整个工程的施工。

（二）顶管出洞

准备工作完成、设备到位之后，顶进施工正式开始。施工过程中，需要考虑对积水流入工作井的情况进行避免，比较合适的方法是在工作井内部预留洞口，而整个内部空间要做好密封，以此形成可靠的内套环结构，该结构中还需要针对性进行防水处理。然后将内套环结构固定于预埋钢管上，确保两者紧密贴合。

（三）设置中继间

中继间的设置，目的在于满足长距离顶管施工的需求，能够在顶进施工时提供更大的推力。中继间主要由千斤顶设备组、紧固件、承压法兰片等设备和元器件组成，同时配置有相关的电气操作系统。在中继间工作过程中，应当将后支撑点设置在后油压管道位置，然后利用千斤顶设备组来给前半段油压管道提供推力，然后用主千斤顶给后半段油压管道提供推力。根据该工程的长距离顶进施工情况，中继间每次推进距离约为25cm。施工时，要操作千斤顶设备组来开展分段推进工作，满足长距离顶进施工需求。然后，要根据管道阻力，在油压管道中段进行中继间安装。安装位置在最前方的中继间在进行顶管的过程中，会受到管壁及机头产生的阻力，为此，要针对性储备适量的安全顶力。该工程技术人员通过科学计算，油压管道每推进65m左右，所需要的推进力约为4000kN。由此反推，安装于最前端的中继间位置应当设置在距机头约20m左右的位置，后面相邻两个中继间距离应当控制在50m左右。

四、顶进施工技术后期工作

（一）检查和纠偏

在顶管施工中，需要确保管道中心线符合设计要求，执行顶管测量工作时，不能随意改动线路，并且保证测量处清晰无误。按照规范设置测量平台，然后选取临时水准点，每次测量时都要做好核查，从设计管道到工作井，做好观测。一般情况下，针对顶管施工的检查，按照每顶进500mm测量一次为宜。执行顶管纠偏工作，目的在于减少机头和设计轴线的偏差，避免施工结果不符合设计规范。在发现机头出现偏离时，一般是通过合理调整千斤顶设备组让机头回归正轨。

（二）顶管通风

在进行顶管施工期间和结束之后，都需要处理好内部的通风工作。因为在顶管施工过程中，系统及作业位置会产生很多有害气体，可能会产生安全隐患。尤其是在长距离顶管施工中，需要做好系统通风换气工作。目前比较常见的通风方法是通过抽风、鼓风机，持续不断地将施工现场的废气排放出去，达到换气通风的目的。

结束语

综上所述，如今我国社会经济飞速发展，市政工程建设对城市公共服务功能的实施有重要意义。在市政工程建设过程中，地下管网建设水平至关重要，需要在满足市政工程功能需求的同时降低对其他城市系统的影响。顶管施工技术则是一种十分适合市政工程地下施工的技术，具有污染小、成本低等特点。为了进一步提高当代城市建设水平，需要对顶管施工技术的应用进行深入研究。

参考文献

[1] 涂文鹏. 分析顶管施工技术在市政工程中的应用研究[J]. 门窗. 2018 (14)