

# 浅谈引水工程管道顶管施工技术

郑捷

中国水利水电第十二工程局有限公司 浙江省杭州 310004

**摘要:**管道的施工是当前引水工程的一大难题,普通的管道铺设的工作是把原土进行开挖,然后把管道铺设其中,使用焊接等方式把管道进行连接,然后通过对原土进行回填完成管道铺设工作,其中的工序虽然繁琐但是比较简便,但是不适用于一些无法进行挖开的位置,这时就需要顶管施工,顶管施工的费用是普通管道开挖的好几倍,虽然很大程度解决了传统施工的难题,但是不适用于所有工程,本文根据引水工程当中的顶管施工技术进行分析,为后续工作者提供一定的经验。

**关键词:**引水工程;管道;顶管施工技术

饮水工程指的是进行跨区域供水,让水资源得到合理的使用,南水北调就是饮水管道工程,能够有效提高水源的利用率,当前为了保障饮水工程正常建设,满足一些地区用水的需求,饮水工程正在不断扩建,因此饮水工程的管道施工技术也得到了创新<sup>[1]</sup>,提高了当前饮水工程的管道施工方式以及效率,为了全面掌握饮水工程管道的施工技术,需要对顶管施工技术尽心规范操作,保障顶管施工的质量和安,顺利完成饮水工程的管道建设工作。

## 1 管道顶管施工技术的介绍

### 1.1 顶管施工技术的简单介绍

顶管施工具体的操作是由技术人员使用先进的顶管设备进行的,操作人用使用物理的方式用力把管道按照坡度顶入前方土壤中,要求管道与土之间不发生摩擦,然后把土从管道运出来,主要的工作原理和石油工程把管道打入地下差不多,不过石油工程是竖着把管道打入地下,顶管要求管道横向打入,主要的工作过程是使用油缸在外部产生一个顶力,把需要进行顶管的管道或者挖进机打入土壤中,从一边的推进坑推到另一侧的推进坑<sup>[2]</sup>。目前为止顶管施工技术解决了对地面造成影响的问题,适合现在城市建设以及一些难以开挖的地点,随着当前技术不断进行发展,顶管技术铺设长度已经大幅度提高,并且管道可以进行曲线前进,可以绕过低下一部分障碍物。顶管技术非常具有环保意义,但是造价大于地面开挖,不适用于所有建设环境。管道施工当中经常会出现一些问题,为了避免传统管道铺设造成的费时费力,工程量巨大和方向偏移等问题,逐渐发明出了顶管施工技术,解决上述难题,能够做到不破坏地面环境,不需要对地面的建筑进行拆除,以及不会对路面的交通造成影响,绝大部分天气都可以进行作业,解决了地下管网会发生冲突等问题,可以有效穿过河流,山地等复杂环境,是当前市场实用的一种技术,为各行业的管道建设都贡献了一份力量,能够解决施工当中可能发生的地表沉降等问题<sup>[3]</sup>。

### 1.2 顶管施工的准备工作的

顶管施工从开始进行布置到结束都要有周密的设计方案,对现场的地形进行勘察,使用GPS对地下的地质进行勘

探,查询施工地点是否符合顶管要求,保障地下没有管道和岩石等问题阻止顶管前进。选择合适的机头把管道顶入,选择能够承受地表压力的千斤顶,管道的材质要符合质量要求,施工当中每一节管道的连接都要有具体的设计,管道要采用中继环设计,顶管当中保障施工地区地质稳定都要有明确规定,具体的施工当中管道每个顶管和推进坑都要有独立的设计方案,管道的推进坑口,要具有明确的地基加固方式,以及顶管穿越土层的应急预案,避免可能发生的一些塌方现象,要保障施工人员的人身安全,以及顶管结束以后如何封闭推进坑都要有明确规定,能够出来一些突发问题。管道进行顶管的过程当中,要明确每个环节的工作,设计的方案要符合现场,方案要有很强的操作性,对于方案的审查工作一定要细致,保障顶管工程的安全,让工程顺利完成。顶管工程当中另一个重要因素就是机械质量以及管道的材质,顶管施工需要保障管道符合质量要求,要求施工以前对材料进行严格检验,对材料和机械的型号进行一个详细记录,同时审查相关生产厂家是否具备资质,保障材料的质量。对于顶管当中一些中继环关键部位材料,检查更要细致进行,采取竞标等方式,进行多家招标,选择符合要求的材质。顶管施工施工以前要对施工的材料进行二次检验工作,首先要检查管道每个承插接口是否完好,每个管道之间接口是否能够进行紧密相连,避免出现误差,对于管道接口的钢套环是否具备防腐要求,以及焊接是否严密等问题,对管道进行细致检验,保障顶管施工的安全进行。

### 1.3 饮水工程顶管施工存在的一些问题以及解决方式

当前我国顶管施工技术比较落后,并且随着地区的变化存在许多的差异,缺乏具体的规范化要求,并且技术人员缺少,技术需要进一步进行推广,当前顶管设备依赖于进口,虽然当前国内有相关设备的生产,但是技术落后于国外设备,当前掘进机无法满足部分工程的需要,并且对于一些高山地区,需要岩盘掘进机,目前无法满足要求。

## 2 引水工程顶管施工技术当中一些要求和设备选择安装方式

### 2.1 导轨的安装

对于施工当中的导轨采取装配式的,把导轨固定在砧面上,给顶管后续推进提供一个承受力的表面,保障导轨不会发生变形和移动等问题,导轨要按照管道中心进行安装,要进行严格的检查,根据管道的设计设置相应的安装位置,实际工作进行中要对导轨进行检验,确保符合顶管的中心轴线位置。

### 2.2 设置承压壁

由于土壤不稳定等因素,受到一些外来力的作用,会对土质产生破坏,造成塌方等问题,因此需要设置承压壁保障安全,承压壁一般采用钢板、枕木等比较结实的物件进行,钢板一般选择厚度十五厘米左右厚的,枕木一般采用铁轨上的枕木,比较结实,然后把它们垂直顶入轴线当中,形成一个承压壁,承压壁采用钢丝绳进行固定,保障承压壁的稳定<sup>[4]</sup>。

### 2.3 其他设备的安装

当导轨以及承压壁都进行安装以后,就可以进行顶进设备的安装了,按照推进井标号的中心线,安装顶进设备,作好支架固定工作,保障顶进设备的稳定可靠,然后把管道顶入相应位置,最后人工进行管道的拼接工作,一直到管道顶到另一个工作井为止。

### 2.4 顶管施工当中一些技术要求

顶管施工以前必须要进行严格的技术规范,保障施工的稳定性,施工当中要有明确的调度,保障施工有效进行,比如设备的供应要及时可靠,施工的车辆要有序进场,施工当中电力供应不能出问题,要保障施工正常进行,设置相应的备用发电机,施工当中可能出现机头下沉的问题,可以采用螺栓与第一节管道固定,让机头垂直前进,保障顶管处于一个直线。

## 3 顶管技术在当前引水工程具体使用

### 3.1 钢管接头测量的控制

顶管顶入土层以后可能会出现管道焊接便宜等现象,如果继续进行顶管作业会造成管道变形或者焊接部位脱落等问题,因此顶管作业必须做好测量工作,保障顶管的方向正确,并且顶入的力符合要求,及时对顶管位置进行调整,保障顶管有序进行。

### 3.2 顶管施工当中细节的把控

顶管施工一定要确保顶入的力与土壤之间形成的力做到相互平衡,不然就会发生地面沉降的问题,顶管的过程中一定要测量中心点,保障顶管不会出现轴线偏差,造成管道偏移现象,顶管过程中可能会受到土壤的影响,导致管道顶入过程中压力过大,可以在管道外壁涂抹石蜡,或者增加管道长度,保障管道的摩擦力增加。顶管过程中可能出现的土层变形等问题,可以采用灌浆的方式加固土壤,一旦土层发生严重变形以后,要及时停工进行调整,保障施工安全进行。当顶管进入地下水区域时,要开挖相应的降水井,进行抽水工作,保障低下水压降低,避免施工当中可能出现的一些塌方等现象,控制顶管当中土石开挖的数量,保障安全施工。

### 3.3 顶管施工当中一些障碍物

顶管施工过程中主要难点之一就是地下障碍物,严重影

响顶管的施工,地表当中一些废弃的管线,大型的岩石严重阻碍施工进度,为了有效避免这些问题,需要在施工以前进行检测工作,设计最初阶段就要考虑到这些问题,或者采用提前开挖等形式,把障碍物提前取出,保障顶管施工的有效进行。

### 3.4 纠正施工当中一些管道偏差问题

顶管施工以前要进行低下轴线测量工作,使用各种先进的仪器,保障中心轴线,顶管过程当中要保障误差不能太大,当顶管进入土层以后,每三十厘米左右进行一次放线测量工作,确保顶管直线前进,如果顶管出现偏差严重,测量的距离要逐步提高,结合数据计算出偏差的原因,及时进行更改。可以通过调节千斤顶的机头,纠正便宜的角度,最终达到需要的角度。

### 3.5 地面沉降控制方法

引水工程的管道施工无法避免遇到障碍物,列如一些楼房,这些楼房会对施工产生严重影响,可能会发生地面沉降等问题,一旦地基和顶管的轴线距离过近以后,顶管穿越的土层会产生不稳定性,会出现部分土层沉降问题,因此要对土层进行加固控制,顶管施工过程中要使用掘进式配合顶管,施工过程中注入水泥保障土层当中的压力,确保顶管开挖后的稳定性,施工过程当中对于外壁的土层可能会出现一些松动现象,造成建筑物与土壤之间产生空隙,因此要对管道外壁套入润滑套,填补其中的空隙问题,顶管施工完成以后要拆除注浆接头,拆除以前要对接头进行更换,采用触变泥浆更换注入的水泥,保障其中的稳定性,更换泥浆的过程中要及时监测其中土层发生的沉降现象,及时对土层进行加固,保障施工的安全。

结束语:随着顶管技术在当前饮水工程当中的使用,提高了当前饮水管道工程的施工质量,降低了施工当中的难题,解决了地面一些不利施工因素,顶管施工不需要对地面进行开挖,无需破坏地面建筑,对于环境起到了一定的保护作用,虽然实际施工当中面临一些难题,但是都能进行解决,需要工作人员具备相应的工作经验,及时对顶管进行调整就能进行有效解决,保障当前引水工程的顺利施工。

### 参考文献:

- [1] 先国强. 浅谈引水工程管道顶管施工技术[J]. 农业科技与信息,2021(8):115-116,118.
- [2] 尚泽峰. 引水工程超长距离钢顶管施工问题探讨[J]. 山西水利,2021(3):40-42.
- [3] 巨宏伟. 泥水平衡机械顶管技术在引水隧洞工程中的应用[J]. 工程机械与维修,2021(5):94-96.
- [4] 葛焕丽. 顶管施工技术在引水管道工程中的应用[J]. 工程技术研究,2021,6(15):110-111.

作者简介:郑捷(1987年),男,汉族,浙江衢州人,工程师,学历本科,研究方向:主要从事水利水电建筑工程施工。