

# 农田水利工程中顶管施工技术探讨

冷成兴<sup>1\*</sup> 蒋淑琴<sup>2</sup>

1. 兰陵县水利局神山水利服务中心, 山东 277700

2. 兰陵县水利局庄坞水利服务中心, 山东 277700

**摘要:** 随着现阶段农业的快速发展, 在农田水利工程进行施工的时候, 运用了许多先进的施工技术, 在所有技术当中, 顶管施工技术是其中非常关键的施工技术。在农田水利工程施工当中, 使用顶管施工技术, 能够在不开挖的情况下, 对途经重要道路的地下管道进行施工, 从而有效地提升了施工的效率, 保证了施工质量。本篇文章根据农田水利工程中顶管施工技术进行探讨。

**关键词:** 农田水利工程; 施工技术; 顶管施工技术; 研究

## 一、基本情况

兰陵县位于沂蒙山区南部, 东与临沂市罗庄区、郯城县接壤, 西靠枣庄市, 南与江苏省邳州市相连, 北与费县相邻, 东西最宽55 km, 南北最长48 km, 总面积1724.86 km<sup>2</sup>。其中北部为山区和丘陵区, 南部为冲积平原, 分别占总面积的46.2%、62.04%。兰陵县隶属于临沂市, 全县辖17个乡镇(街道办事处)、1个省级经济开发区, 1024个行政村。自2010年成为全国第二批小农水重点县以来, 兰陵县连续九年共完成农田水利项目工程建设28.35万亩, 涉及向城镇、兰陵农场、芦柞镇、长城镇、庄坞镇、磨山镇、南桥镇等6个乡镇, 完成新打机井3794眼; 铺设PVC管道1857.18 km, 总投资27441万元, 在2016-2018年农田水利工程施工中, 对穿越省道、县道等公路时合理的使用顶管施工技术, 有效地提升了施工工程的效率和质量, 并且减少了工程开挖量, 确保了途经重要道路或其他重要建筑物的整体安全性。经过对管道的施工和处理, 在进行开挖的时候程度比较低, 并且合理的使用施工设备, 可以对管道与土地之间的摩擦力进行控制, 避免出现阻力<sup>[1]</sup>经过合理的使用顶管技术, 有效地解决了管道铺设的工作, 降低了管道施工的复杂程度, 确保农田水利施工可以顺利地展开。

## 二、顶管施工技术的概述

顶管施工是继盾构施工之后而发展起来的一种地下管道施工方法, 它不需要开挖面层, 并且能够穿越公路、铁道、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等。顶管施工借助于主顶油缸及管道间中继间的推力, 把工具管或掘进机从工作井内穿过土层一直推到接收井内吊起。与此同时, 也就把紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两井之间, 以期实现非开挖敷设地下管道的施工方法, 这项技术已经被普遍运用到农田水利工程建设当中, 在公路等其他相关领域当中发挥了关键的作用。而且这项技术早已经被引入到了我国, 并且得到了非常有效地运用<sup>[2]</sup>。

如今, 在农田水利建设工程当中, 顶管施工技术之所以会被普遍的运用, 主要就是因为顶管施工的先进性和优势, 这项技术解决了管道埋设施工当中对建筑物破坏等问题, 在环保方面有着非常显著的优势。而且这项技术非常的经济, 而且效率高, 这个技术的主要优点就是不用挖掘地面, 不用破坏重要道路、建筑物, 而且非常的省时、安全, 成本也是比较低的。并且还可以避免对环境带来影响, 具有很好的经济效益和社会效益。

## 三、前期准备工作

在水利工程顶管施工开始之前, 要对顶管部分的工程进行全面的勘察, 主要是勘察施工现场的地质和水质等, 并且还需要对土层的实际情况进行勘察, 还要对将要使用的管道进行分析, 结合当地的实际情况来选择合适的设备, 然后使用合理的方法进行施工<sup>[3]</sup>。针对不同的地质情况、施工条件和设计要求, 选用与之适应的顶管施工方式, 如何正确地选择顶管机和配套辅助设备, 对于顶管施工来说将是非常关键的。前期做好这些准备, 才能够顺利地展开施工工作。同时, 想要使用顶管施工技术进行施工, 同样需要做好相应的准备工作。

\*通讯作者: 冷成兴, 1974年11月, 男, 汉族, 山东兰陵人, 就职于兰陵县水利局神山水利服务中心, 高级工程师, 本科。研究方向: 农田水利工作。

一般情况下,施工人员要根据经过批准的施工组织设计,确定完基准点,然后经校核后放线挖掘进行施工,这是开展施工的一个前提条件。在进行施工的时候,为了可以提升工作坑承受的压力,应预先在底下铺设混凝土,这样既可以让坑内基础更加的坚固承压,并且还可以提升摩擦力,有效地减少占据的面积<sup>[4]</sup>。此外,在进行顶管施工时,还要移动管道,这样做的主要原因就是能够顺利地开展工程施工,加快施工进度。

另外,在工程施工的坑内还需要安设几个积水坑,这样做主要就是为了保证积水可以及时的排出,确保工作面。使用混凝土来对管道基础浇筑,主要的原因就是为了在进行施工过程当中可以当作千斤顶的基础来进行支撑,所以底座的整体承压力一定要满足设计和实际的需求,在进行施工的过程当中,还需要确保底座在压力下不会出现变形。在这些准备工作全部完成之后,为了能够确定好管道的方向,测量施工人员可以对测量架进行安装。不过,为了避免在测量时出现较大的误差,应把测量架固定在牢固的基础上进行测量。

#### 四、顶管施工时对重点的控制

##### (一)使涵管就位

检测人员需要对已经制作好的涵管进行全面的检查,在检查合格后,就要把涵管放在施工现场的附近,随后再把管段渐渐地推到施工现场的导轨上面<sup>[5]</sup>。在将一小段的管道顶进后,随即就需要将另一段进行顶进,这样来进行反复的操作,直到所有的管道全部顶进完成,然后就可以顺利的进行工作了。

##### (二)做好顶进的工作

在管段被顶进去后,就要在后座放一个钢板,让钢板来作为支撑板,然后根据操作的方法来把千斤顶和顶梁放在其中,将管段顶进。针对这样的操作步骤,一定要观察洞口的形状,要是洞口属于矩形的形状,那么就不用再进行加层,要是洞口是圆形的,那么就要加附层。这样才可以提升坚固程度。

##### (三)将弃土挖掘出来

在涵管顶进之后,就要把横梁撤下去,随后施工人员就需要把工程中出现的弃土全部挖出来,然后进行运输。

##### (四)做好测量的工作

施工人员在把弃土全部运输出去后,就要对其进行全面的测量。一般在这样的情况下,安全指数只要越高越安全,这样才可以确保以后进行施工时的安全性。在对管壁间测量的时候,一定要全面的进行考虑。因此,在测量架上就要安装一个全站仪,避免在测量的时候出现较大的误差,随后还需要测量两者间的差距大小,要是误差出现在2厘米的时候,那么就要使用合理的方法及时进行改正<sup>[6]</sup>。

##### (五)二次进行顶进工作

在排除掉所有的误差后,施工人员就要将管道进行再次的顶进,把管道安放在设计中的位置上,并且要将多余的部分撤掉,如横梁。随后就要进行顶进工作,将所有的管道全部对其进行顶进工作,这样的施工方法要保持到所有管道都安全完成之后。在进行施工的时候,还可能会遇到一些新问题,在施工的时候出现阻力减小的情况,出现了这样的情况就需要使用一些泥浆。在使用泥浆后,这样的阻力就会合适,并且可以让管道顺利的顶进,不过,对于没有使用泥浆的管道而言,需要使用较大的力量来进行顶进。

#### 五、施工时的注意事项

##### (一)在施工后座和导轨的时候

尤其是要关注后座对千斤顶带来的压力,还要确保垂直的力度,这样才可以确保管道可以顺利的顶进。

##### (二)在对顶管进行施工的过程当中

因为千斤顶的受力点出现不均匀的情况,而且很可能出现转移的情况,在进行施工的时候中心线无法确保一致。所以在进行施工的时候,一定要避免出现这样的误差,这是一项非常重要的工作。

##### (三)在对管道进行顶进时

施工人员一定要时刻的观察后座的实际情况,要是出现不合理的情况,那么就要及时进行解决,这样才可以保证安全性<sup>[7]</sup>。

##### (四)在进行顶进或者是安放的过程中

一定要避免出现碰撞的状况,避免在进行测量的时候出现一些问题。此外,为了可以让水利工程中的不同介质相互结合,避免在工作的时候出现外漏的情况,在施工结束之后,还要使用灌浆做防水。

## 六、顶管施工技术的分析

### (一) 顶管施工的工作流程

在对顶管进行施工的时候,最先就要对管道节点来进行合理的安装,还要将定铁部分进行合理的设计工作,与此同时,还要对顶管部分进行适当的处理,并且要加上顶铁部分<sup>[8]</sup>。在实际进行施工的时候,在对施工现场进行土方挖掘的时候,还一定要对管道内部的废土进行合理的处理,并且将挖出的土全部运送出去,在对土方进行运输的时候,就需要对其实施顶进施工,在顶进工作完成后,就要加上适当的顶铁,在这两项工作全部完成后,就要对其进行推进施工。此外,在对土方进行运输的时候,还要对土方做好加固的处理,这样才可以保证土方运输的安全性,不会影响运输的效率,顶管施工布置图如下图1所示。

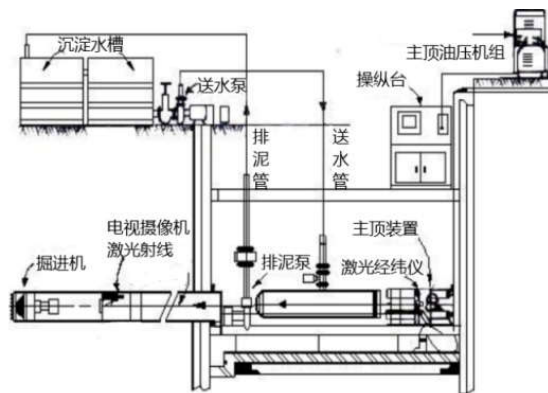


图1 顶管施工布置图

### (二) 选择合理的设备进行顶管施工

在对顶管进行施工的时候,一定要使用一些设备进行支撑,以便完成施工计划的内容。对于现在的情况而言,在对顶管进行施工的时候,比较常见的施工设备就是千斤顶和顶铁等一些工具。在顶管进行施工的时候,千斤顶就是比较常见的一种施工工具,而且在农田水利工程施工的时候,一般都会使用多台千斤顶来帮助进行施工工作,并且在进行施工的时候,一定要在千斤顶的作用力的点进行合理的布置。尽可能地确保顶力和管道壁的反作用点在一条轴线上,而且还应确保两者保持一致,防止顶力出现误差的情况。根据施工工程的标准来看,现阶段,工程施工的时候首要使用的方法就是对顶施工方法,而且在进行施工的时候出现道路管道上方和四周土地间出现了一些比较显著的缝隙。这个时候就需要使用千斤顶来进行处理,运用千斤顶在管道直径的一小段距离开始进行施工<sup>[9]</sup>。

除此之外,在农田水利工程顶管施工时,还会使用一个比较常见的工具,这个工具就是顶铁,顶铁属于整个工程当中比较基础的一个工具。在水利工程进行施工的时候,顶铁在其中发挥着传递性的作用,顶铁可以实现对顶力分散转移的效果。而且,施工人员在选择顶铁工具的时候,一定要根据顶铁自身可以承受力进行选择,并且还需要考虑到顶铁的重量,避免重量太大,否则可能会导致施工人员无法正常的进行工作,阻碍施工,而且还会影响顶贴的移动。高压油泵也是必不可少的一个设备,它与千斤顶也有着紧密的联系,所以,在选择高压油泵的时候,需要选相匹配的功率,并且还需要控制好高压油泵的压强情况,使用分配器等相关的设备把高压油泵和千斤顶中的油管连接在一起,这样就可以确保千斤顶的出力程度,从而顺利的进行工作。

### (三) 管道的挖土和顶进工作

在对管道进行挖土的时候,在管道前面进行施工挖土,主要就是为了控制管道的方向和降低在施工时出现的误差,这是非常关键的一个施工内容,而且还可以确保顶管施工质量和管道安装。挖土工作开展前一定要先进行下管的工作,而且还需要做好两方面的准备工作。

#### 1. 要检查好管道的质量

在下管前对管道的外观进行全面的检查,这样做的主要原因就是要看一看管道外部是否有破裂和裂缝,并且管道两端的面一定要确保平整,要是在管道内壁出现了塌陷等问题的时候,就要及时地进行解决,确保管道内壁比较光滑。等到彻底检查结束之后,就可以将管道放在导轨上进行下管。

#### 2. 要对起吊设备进行检查

在吊管道的时候,工作人员一定要检查起吊设备是否正常的进行工作,并且进行试吊。等到试吊结束之后,保证安全之后就可以进行后续的工作。在进行下管的时候,不要在管下站人,而且在管道和导轨距离小于六十厘米的时候,工作人员就要将管道放在导轨上面,然后进行下管工作,顶管工作原理如下图2所示。

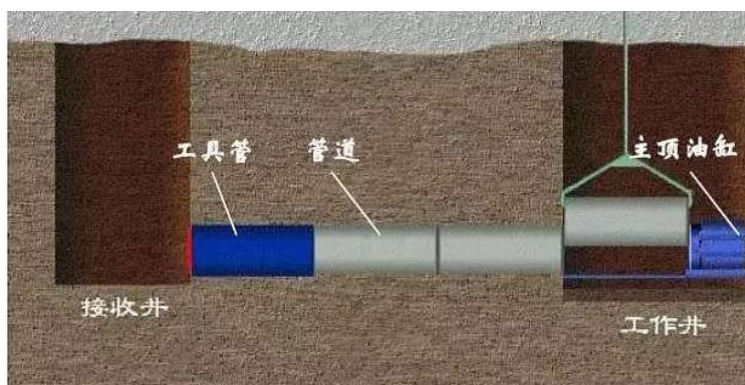


图2 顶管工作原理

#### (四) 顶管的测量和校正工作

在对顶管进行测量的时候,一定要确保管道的间距可以对管道进行管控,经过这样的方法来避免在测量的时候出现一些误差,确保管道可以在下管施工的时候,一直保持在正确的站位,并且还要确保在管道下管之后,可以对其进行顶进的工作。与此同时,在校正工作开展的时候,需要将其存在的间隔进行调整,一般要调整到三十厘米左右。在开展入土工作的时候,要确保间隔可以保持在百厘米左右。而且,在顶管进行施工的时候,要对出现的误差进行施工的调整,降低误差,使其可以确保在一个平稳安全的状态。

顶管施工过程中产生的误差,需要技术地将其校正,尽可能地保持平稳,不能生拉硬拽,防止误差进一步扩大,兰陵县在2018年农田水利施工中,在穿越县道时,采用的是千斤顶纠偏校正方式,很好的解决了这个问题。

#### 七、结束语

总的来说,经过对农田水利工程当中顶管施工技术的探究,在进行顶管施工的时候,能够顺利地解决在进行施工时所出现的问题。在进行处理问题的时候,不仅可以有效地解决能源缺失问题,同时还可以有效地降低工程施工的成本,使工程整体资金降低,以免因为工程施工导致对环境带来一些影响。因此,一定要不断地研究顶管施工技术,在工作当中,找出影响顶管施工技术的原因,并且进行解决,从而顺利地展开顶管施工工作。

#### 参考文献:

- [1]黄宏.简述农田水利工程中顶管施工技术[J].绿色环保建材,2019(12):231+234.
- [2]石荣钢.研究顶管施工技术在水利水电工程中的应用[J].建材与装饰,2019(33):293-294.
- [3]达云玲.顶管施工技术在长距离水利管道工程中的应用研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(07):138-140.
- [4]王银.浅谈小型农田水利工程建设管理中存在的问题及解决措施[J].工程建设与设计,2018(24):153-154.
- [5]马杰.小型农田水利工程管理与维护存在的问题及对策——以宁南山区为例[J].乡村科技,2018(36):124-125.
- [6]韩迪.小型农田水利工程灌溉的设计问题及分析[J].农业与技术,2017,37(24):85.
- [7]孙丽丽.新农村背景下农村小型农田水利工程管理的发展[J].科学技术创新,2017(36):147-148.
- [8]王瀚川.农田水利工程中顶管施工技术分析[J].甘肃农业,2017(22):46-47.
- [9]杨伟.建设新农村背景下农村小型农田水利工程管理的发展[J].河南农业,2016(23):61-62.