

Pipe Jacking Construction Method of Horizontal Steerable Drilling Rig

Hong Wang Yong Wang Rong Ju

Baoying County Water Conservancy Construction and Installation Engineering Office, Baoying, Jiangsu, 225800, China

Abstract

With the acceleration of urban construction and renewal, a large number of underground pipelines need to be built in areas with heavy traffic and many ground buildings. In order to reduce the impact on the surrounding environment, trenchless construction methods are mostly used. To this end, China Baoying County Water Conservancy Construction and Installation Engineering Department has explored the ecological comprehensive pipe gallery project micro-pipe jacking construction technology in the work practice.

Keywords

horizontal guide drilling machine; pipe jacking construction; method

水平导向钻机顶管施工方法

王宏 王永 居荣

宝应县水利建筑安装工程处, 中国·江苏 宝应 225800

摘要

随着城市建设及更新的加快, 需要在交通繁忙、地面建筑物众多的区域修建大量地下管道, 为减少对周边环境的影响, 大都采用非开挖施工方法。为此, 中国宝应县水利建筑安装工程处在工作实践中探索出生态综合管廊工程微型顶管施工技术。

关键词

水平导向钻机; 顶管施工; 方法

1 背景技术

在通信、市政、水利等工程建设中为了减少开挖通常采用水平导向钻机的顶管施工工艺, 水平导向钻顶管施工是采用导向钻机装置, 从道路或河道的一端从地表下钻另一端的导向孔, 然后扩孔, 把管道从一端拖向另一端, 在管道中布设需要穿过的通信等设备, 达到节省造价的目的。

一种小口径管道连续作业的施工方法, 利用垂线与卷尺定出微型顶管机的设备位置; 在该施工方法中, 顶管机的安装较为重要, 其安装的稳定性和牢固性会影响整个后续顶管施工的准确性, 而且在提高安放准确度和稳定性的同时, 还要兼顾便利性, 要方便各种设备的安装和拆卸。另外该施工方法在顶进和拆卸过程中仍存在不连续性, 施工效率还需进一步提高。

2 技术方案

生态综合管廊工程微型顶管施工方法, 包括如下施工步骤:

【作者简介】王宏(1967-), 男, 中国江苏扬州人, 从事水利工程施工研究。

步骤一, 微型顶管机安装调试, 包含微型顶管后背结构的设置和施工, 在后背结构施工完成后, 将顶管机机台和机台底座调运至工作井的井底, 根据顶进管道的中轴线调整所述机台底座的高度和水平度并固定安装在井底, 所述顶管机机台安装在所述机台底座上连接液压油路, 所述顶管机台的前端部可拆卸连接先导管, 启动设备确定设备是否工作正常。

步骤二, 激光经纬仪定向, 在工作井内管道中心线上安放激光经纬仪, 调整所述激光经纬仪的坡度, 使所述激光经纬仪按照设计坡度投影至所述先导管上, 所述激光经纬仪用于所述先导管顶进的观察调准。

步骤三, 先导管顶进, 通过所述激光经纬仪定向以及电子纠偏显示屏操作, 所述先导管精确按设计坡度进行顶进, 顶管机机台顶进一节所述先导管后回缩, 安装下一节先导管, 直至所述先导管到达接收井。

步骤四, 出土外管顶进, 待所述先导管到达所述接收井后, 安装出土外管, 所述出土外管顶进的同时安装螺旋刀盘, 所述螺旋刀盘与所述先导管的后端连接密实, 通过扭力进行土体切割, 切割的土体通过所述螺旋刀盘运出至所述工

作井。

步骤五，螺旋刀盘顶进，每顶进若干米，进行一次所述螺旋刀盘与所述出土外管的安装、连接，连续不间断施工，直至所述螺旋刀盘以及所述出土外管到达至所述接收井。

步骤六，钢筋混凝土管顶进，所述螺旋刀盘与所述出土外管距离所述接收井1~2m时，在所述工作井内安装转换节，所述转换节的一端与所述出土外管连接、另一端与钢筋混凝土管承插连接，然后顶进所述钢筋混凝土管，依次循环至顶管完毕。

步骤七，设备拆除，在顶管施工的过程中在接收井内依次拆除每节所述先导管和所述出土外管，在所述工作井内拆除所述螺旋刀盘、所述顶管机机台和所述机台底座。

本生态综合管廊工程微型顶管施工方法操作简单，顶管效率高，安装和拆卸均非常方便和快捷，顶管的准确性和安全性较好，适合城市生态综合管廊的快速施工。

在所述工作井和所述接收井挖掘完毕后，将需要用到的装置、设备和管件都运送至所述工作井地面附近，做好准备工作后，再开始顶管施工。

所述后背结构的设置能够提供足够的支撑强度，在顶进过程中能够承受顶管机（千斤顶）的最大反作用力，配合所述机台底座的固定设置，在整个顶进过程中保持设备稳定，顶的中心线始终较好地保持在同一水平线上。

所述机台底座固定完毕后，在施工过程中不再移动，所述顶管机机台安装好后，接通油路，进行油缸的顶进和回缩操作，确保正常后开始后续施工。

所述激光经纬仪的使用，能够确保准确的定向，所述先导管在顶进的过程中实时调校，保证所述先导管不偏离中心线，这样有利于后续管路顶进时的准确性。

所述步骤四、所述步骤五、所述步骤六和所述步骤七中很多工序实际上是同步进行的，所述先导管向前顶紧时，所述螺旋刀盘和所述出土外管也跟随操作将土体运出，当第一节所述出土外管到达所述接收井时，说明两个井之间的通道已经打通，此时所述先导管已经逐节拆除完毕，第一节出土外管也就可以在接收井中拆除，而工作井则一直按照施工节拍连续的跟进出土外管，并在最后一节出土外管后端连接所述钢筋混凝土管，随着接收井内所述出土外管的持续拆除，所述钢筋混凝土管跟随持续顶进安装，待整个管路安装好所述钢筋混凝土管时，所述出土外管也就完成了拆除，缩回所述螺旋刀盘进行拆除，并将所述顶管机机台和机台底座调至地面，就完成了这段管路的施工。整个施工过程操作简单，施工节拍控制合理，施工速度快、效率高，减少了中间

等待的时间，也避免了集中拆除带来的不便。进一步的：

①后背结构包括后背钢筒，所述后背钢筒垂直所述工作井的底面设置，所述后背钢筒与后背墙的空隙内填充C25素混凝土，避免间隙的存在，保证足够的强度；所述机台底座的后端与所述后背钢筒连接，所述后背钢筒的中心线与顶进管道的中轴线一致，能够避免偏心受压。

②由操作人员利用加密导线点通过联系测量放出所述工作井内的管道中心线以及高程，利用所述高程调整所述激光经纬仪的坡度。

③出土外管采用与新建管线管径一致的钢管，运至所述工作井中的土体通过排土管运转至所述工作井外。

④每节所述螺旋刀盘与每节所述出土外管的长度分别为1.0~1.5m，每顶进1.0~1.5m进行一次螺旋刀盘与出土外管的安装连接；每节所述钢筋混凝土管的长度为1m。

⑤先导管的第一节到达所述接收井后，在所述工作井中安装所述螺旋刀盘与所述出土外管，所述螺旋刀盘与所述出土外管每顶进一节，所述先导管在所述接收井处拆卸回收一节，依次循环，直至所述螺旋刀盘与所述出土外管到达所述工作井。

⑥待出土外管与所述螺旋刀盘到达所述接收井后，启动油缸回缩，将所述螺旋刀盘带至所述工作井，在所述工作井内拆卸回收；所述钢筋混凝土管在所述工作井每顶进一节，所述出土外管在所述接收井拆卸回收一节，直至所述钢筋混凝土管到达所述接收井内时，停止顶管工作，拆卸液压油路、拆除所述顶管机机台、解除所述机台底座的固定，并吊至现况地面，进行下一道管道施工。

⑦支撑架分别焊接在所述横杆的外侧，所述支撑架与所述横杆的侧壁之间还分别焊接有加强板；一对所述横杆远离所述先导管的一端端部连接有弧形的后背钢筒。

所述横杆的端部设有插接口，能够与所述后背钢筒可拆卸连接，紧固后，能够为所述横杆提供足够的后坐支撑力，保持整个顶管过程中的稳定性。

⑧顶管机机台的中部设有液压千斤顶，所述顶管机机台的外周设有用于安装的第一安装臂，前端设有第二安装臂，所述第一安装臂和所述第二安装臂之间连接有液压杆。

3 有益效果

①本生态综合管廊工程微型顶管施工方法操作简单，顶管效率高，安装和拆卸均非常方便和快捷，顶管的准确性和安全性较好，适合城市生态综合管廊的快速施工。

②整个施工过程操作简单，施工节拍控制合理，施工速度快、效率高，减少了中间等待的时间，也避免了集中拆除带来的不便。

③所述后背结构的设置能够提供足够的支撑强度，在顶进过程中能够承受顶管机（千斤顶）的最大反作用力，配合所述机台底座的固定设置，在整个顶进过程中保持设备稳定，顶的中心线始终较好的保持在同一水平线上。

④所述机台底座的结构简单稳固，易于吊装和施工，自身能够稳定水平的安装在井底内，所述顶管机机台也能够

稳定地安装在所述机台底座上，能够保证施工过程中所述机台底座和顶管机机台不晃动，有利于提高顶管施工的准确性。

参考文献

- [1] 陶延华.微型顶管(二次工法)在污水管线施工中的应用探讨[J].砖瓦世界,2019(16):4-5.
- [2] 刘剑.小口径钢筋混凝土微型顶管施工技术研究与应[J].市政技术,2017(1):1
- [3] 曾新民,郭坤,方紫霖.二次顶管法在小口径排水管道敷设中的应用[J].给水排水,2014(5):5-6.