

底并安装调试,泥浆设备在井边地面布置,吊运管道,利用旋转刀盘在顶进方向削土,千斤顶顶进,正常顶进后按需连接管节,过程纠偏,到达接收井,拆卸设备,施工检查井,工作井、接收井与检查井之间回填土方,顶管完成。省道 S272 项目污水管顶管施工工艺结合地质和地下施工条件,采用泥水平衡顶管。泥水平衡顶管施工示意图如上图 1 所示:

3 市政污水混凝土管长距离顶管施工的安全文明施工要点

顶管施工虽然有可穿越障碍物、安全程度高、对外界干扰少和施工速度快等优点,可以提高社会效益和经济效益,但是,顶管施工相比明挖施工有着更多的危险源,而且这些危险源对于没有经验的施工单位来说,比较难以识别和规避,同时,作为危险性较大的分部分项工程,顶管施工前需编制专项施工方案,并组织专家进行论证,论证通过后方可进行施工,根据省道 S272 线污水工程顶管施工经验,在此提出五点安全隐患及应对措施:

(1)通风设施,由于顶管管道埋深一般大于 5 m,工作井及管道内的空气不新鲜,还可能存有有害气体,因此必须设置鼓风机等通风设施,确保工作范围内空气循环流通;

(2)漏电保护:顶管设备采用 380V 的动力电,必须做好 T-NS 接地保护系统,管道内湿度较大,照明电压须通过变压器降至 36V,灯具采用防水防爆灯具;

(3)上下安全通道:工作井基坑内必须设置安全爬梯,爬梯底部须有承托板支撑,爬梯与井壁要有紧固连接,防止倾斜和高空坠落;

(4)基坑临边维护:该项目工作井最大深度超过 8m,在基坑边须设置高度 1.8m 的临时围挡,并设置夜光安全标志,防止夜晚行人及车辆不慎跌落;

(5)顶管顶进过程中要及时测量,避免大角度纠偏引起土体塌陷和地面沉降。

4 市政污水混凝土管长距离顶管施工的质量控制要点

4.1 顶管施工的基本流程

顶管施工前需要熟悉设计图纸,深入理解设计意图,仔细踏勘现场,结合以往施工经验,制定施工方案,一般顶管施工流程如图 2 所示:

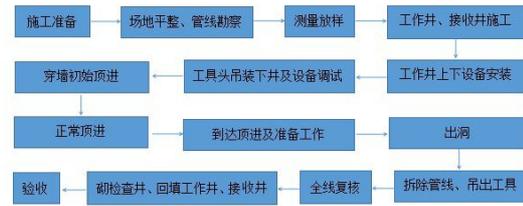


图 2 一般顶管施工流程图

4.2 顶管进出洞口的技术措施

除了顶管过程中的纠偏之外,顶管进出洞口也是施工关键环节,通常需要在接收井和接收井进出洞内侧先对土体进行分层双液注浆加固,在洞口外侧,要用 24# 槽钢设置钢封门,根据设计预留的法兰,在法兰上安装工作井洞口制水装置,该装置可为橡胶止水法兰,在止水法兰前预埋注浆孔,便于压注膨润土泥浆;顶管出洞口措施有:在顶管设备安装时,对基坑导轨、主顶油钢架,后座混凝土及出洞口均应严格控制好轴线,确保安装精度满足设计及规范要求;顶管进洞口措施有:在顶管机到达接收井前 30m 左右,进行一次定向测量,测量后在接收井安装基座,基座的位置与标高应与顶管机保持一致,为防止前面几节管段间由于顶管进洞产生的正面压力骤降而造成脱节,应将顶管机至第五节管道接口连接加固,防止最后关头管道之间脱落;最后一步,在顶管机进洞后,动圈、顶管机和管节之间的空隙容易发生泥水流失,待顶管机进洞口第一节管与洞口距离 50cm 时,在环形钢板上等分设置几个注浆孔,利用注浆孔压注超量的浆液填充空隙。

4.3 顶管顶力计算机控制措施

顶管的总顶力可按以下公式估算:顶力 $F = \pi DLf + N$
式中:

D- 管道外径;

L- 顶进长度;

f- 管壁与土的平均摩阻力;

N- 顶管机的迎面阻力。

降低顶管阻力的关键在于减小摩擦系数,减小摩擦的关键在于触变泥浆润滑套的使用,泥浆的主材为膨润土,在顶管过程中将泥浆注入管外壁与土体之间,达到泥浆护壁润滑的效果,施工前需确认好注浆孔的布置,注浆泵的选择,注浆方法、注浆压力和注浆量等参数。

4.4 顶管顶进方向控制

顶管施工需进行三维动态测量,需配备定期标定合格的全站仪、经纬仪和水准仪等测量仪器,首先要确保工作井、中间井及接收井的井位中心坐标正确,将井上坐标点引测到井底,点位可用铅垂仪垂直投设,井底控制顶进方向的基准点要埋设成固定点,采用带激光功能的经纬仪观测顶进偏差;高程控制点的引测可用钢尺垂直悬挂,下系标准拉力线锤,上下两台水准仪同时观测;至于顶管线位及姿态观测则是利用激光经纬仪把激光打到机头坐标靶上,再传播到地面操控室的显示器上,以指导纠偏操作。

顶管纠偏操作是整个顶管施工过程中重要的一环,由高精度的倾斜仪读取顶管机的滚转角和俯仰角,利用激光经纬仪作为顶进导向标,采用计算机信息化技术,在电脑屏幕上显示各类实时顶进数据,指导操作员进行修正纠偏操作,顶管纠偏要求预判、及时,幅度小,一般情况下不得进行0.5°以上的大动作纠偏。

5 市政污水混凝土管长距离顶管施工技术的发展趋势

长距离顶管施工虽然已经是一个很成熟的工艺,该项技术也应用到众多领域中,但顶管技术还存在不小的改进空间,非开挖技术的未来应向规模化、规范化、标准化的方向发展,同时也面临着前所未有的机遇和挑战,毕竟要对一项成熟的工艺进行全方位的创新,还是有一定的难度,比如突破现有的顶管管径瓶颈,往大口径管道的顶进发展;比如开发

适应全土质的顶管技术,使顶管技术应用更广泛;比如将工业传感技术、5G技术、微电子技术或液压技术综合应用到顶管设备上,使顶管技术更加数字化、信息化、智能化,减少人工操作步骤,降低人员伤害风险;目前,长距离顶管施工技术已经与深井钻井技术相结合,同时实现管道前方连续排土作业,相信在不久的将来,更先进的技术与长距离顶管施工技术将会结合起来,实现市政污水管道顶管施工向高精度、高智能和自动化发展。

6 结束语

市政污水混凝土管长距离顶管施工技术的应用,可有效提高施工效率,降低施工安全风险,但想要做好顶管施工,确保全程顺利顶进,需要施工单位认真研究图纸和地质勘探报告,编制可行的专项施工方案,预测可能存在的问题以及应对措施,针对实际情况选择顶进设备及施工工艺,在施工过程中注意消除安全隐患,勤量测、早纠偏,做好始发顶进和接收顶进的相关准备工作,全程监测地面及地下高程,以便采取应急措施,争取在保质保量保安全的基础上节约工期顶管施工工期,顺利完成顶管施工工作。

参考文献:

- [1] 董志超.市政污水混凝土管长距离顶管施工技术[J].山西建筑,2018年16期.
- [2] 李祥梅.浅谈市政污水混凝土管顶管施工技术[J].建筑工程技术与设计,2017年9期.
- [3] 李子臣,朱启玉.市政污水混凝土管顶管施工技术分析[J].环球市场,2018年19期.

(上接第51页)

术与施工工艺,转变传统的事中管理模式,做好事前预防、过程管理等工作,进一步简化施工管理流程。其次,严格按照设计方案、技术标准和施工规范要求,强化施工审核工作力度,要求施工人员持证上岗。针对施工环境、施工材料和施工技术进行深入分析,确保各项因素的协调性,还需要针对施工进行动态管理。最后,在后期施工过程中,管理部门应根据验收制度与相关流程,合理地开展验收工作,提升施工的整体质量。

5.4 提高管理人员的综合素养

在水利工程施工管理过程中,管理人员综合素质与施工质量息息相关,施工管理人员必须认识到施工管理与质量控制的重要性,选拔出高素质的管理人员,并强化后期人才培

训工作,提升管理工作的整体水平^[2]。

6 结束语

综上所述,在水利工程施工管理及质量控制过程中,水利部门需要明确各项问题,根据自身管理经验完善管理制度,有效地解决施工管理和质量控制问题,为工程项目建设的有效进行提供支持。

参考文献

- [1] 杜婷婷.浅析水利工程施工管理的质量控制措施[J].建材与装饰,2020(03):293-294.
- [2] 曹征强,吴凯文,孟剑伟.探究水利工程施工管理的特点及质量控制办法[J].工程建设与设计,2018(9):234-235.
- [3] 皮华峰.水利工程施工管理特点及质量控制措施[J].河南科技,2019(35):90-92.