

水利管道工程中的顶管施工技术分析

王超*

周口市南水北调工程建设管理领导小组办公室 河南 周口 466000

摘要: 水利建设工程属于一项重要的民生工程, 综合性强且相对复杂, 各环节都需使用科学的施工技术, 以确保工程的质量, 实现预期的应用效果。而管道施工技术作为一种地下管道施工方法, 在水利管道工程建设中占据重要的地位, 不仅能保护环境, 增强工程的稳定性, 还能提高工程的施工效率及经济效益, 推动城市的可持续发展。文章就对顶管施工在水利管道工程中的应用进行分析和探究。

关键词: 顶管施工; 水利建设; 管道工程

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5251-0401-21>

引言

水利建设工程作为城市的基础设施, 在城市建设中发挥着重要的作用, 其施工技术水平的提高有利于实现城市的现代化建设。顶管施工技术是一种新型的技术, 被广泛应用在水利建设工程中, 拥有良好的发展空间, 不需大面积开挖, 不会影响地下基础设施与地面上的事物, 能够有效完成管道的铺设, 在市政管道施工中有较高的应用价值。顶管施工技术是一项极为重要的技术, 在水利管道工程建设领域有着广泛的应用。文中主要对顶管施工技术在水利管道工程施工中的应用进行了分析。

1 顶管施工的原理及特点

该施工技术是利用工具管以及顶管掘进机相互配合, 通过油压缸的顶力效果, 使管道穿过地下土层, 从一个工作坑以地下穿行的方式直达另一个工作坑。相比传统开挖作业的方式, 顶管施工工作模式只需要挖出工作坑以及接收坑, 避免了传统挖掘作业对交通的影响, 且土方挖掘的工作量大幅度减小, 需要的施工作业人员也更少, 工作的效率更高。顶管施工方式对周边的建筑设施的影响更小, 在较大深度的施工中, 其经济效益更明显。在曲线较多的管道施工中, 顶管施工方式的经济效益较低。

2 顶管施工准备

2.1 施工方案审查

采用顶管施工的方式, 施工前首先应做好施工方案的设计与审查工作。完成施工计划编织后, 需要联合监理、施工等组织对施工计划进行会审, 确保方案的可行性以及完成程度。在此过程中应重点关注顶进机头型号、管道管材型号以及主千斤顶的型号等。施工前应对现场的水文地质条件进行勘探, 保证施工场地的地质条件符合施工要求, 且没有与其他地下管线发生冲突。施工方案的编制中, 首先需要完善的内容是顶管及作业井施工部分, 这也是施工中的首要环节。对管道洞口以及地基加固部分进行设计, 针对地下管线施工与建筑物产生冲突的情况, 应制定应急预案、施工现场的安全保护措施、工作井封底以及突发事件处理预案等。在施工方案编制中, 应对这些内容重点考虑, 制定详细的方案流程, 保证方案的适用性和可操作性。在对施工方案进行审查的过程中, 应全面细致对各个流程环节进行审查, 保证施工方案体系完整。

2.2 材料和设备检查核验

材料质量是工程建筑中重点关注的内容, 其质量符合管道施工要求是保证最终工程质量的根本。在现场管理中, 需要对进场材料进行严格筛查, 尤其是用于地下管道部分的所有主材和辅材, 为了确保材料三证齐全, 必要时可以送往第三方进行检验。设备入场后, 应对设备的功能等相关参数进行检查, 如管道承插口破损情况以及槽口尺寸等是否

*通讯作者: 王超, 1983年04月, 男, 汉河南周口, 周口市南水北调工程建设管理领导小组办公室, 助理工程师, 助力工程师, 大专, 水利管道施工。

满足工程的需求、设备的钢套环等的完整情况需要进行检测,以此确保设备在工作中能满足项目工程的需求。材料质量的检查是管道施工中重要的工作内容,如果混入不规格规范施工材料,会对整体工程的质量造成严重影响,甚至可能酿成严重的安全事故。管材的问题需要根据实际的施工情况进行确定,比如,若地面结构存在结构变化的可能,尽可能使用质量优秀且抗腐蚀能力较强的管道;如果工程中有弯道或者其他特殊情况,需要使用有一定弧度变化的管道。在管道安装中,除了要保证轴心的一致外,还要尽可能的保证连接处的紧密性,比如,可以尝试用防水胶保证管道不会出现渗漏情况。如果施工中出现了管道质量问题,则需要及时停止进行施工,并对管道进行处理,以免施工后管道的压力达不到预定要求。

3 顶管技术施工的具体应用分析

3.1 顶进管选择

顶管材料选用中一般使用钢筋砼管,技术要求中没有提出防腐要求时,也可以使用钢管代替。在顶管选用中,应结合、配筋和应力等进行计算,严格按照相关规定标准选择尺寸型号。管径的选择应结合现场实际需求进行确定,壁厚与配筋应计算承载力后选定,结合相关要求后,最终确定顶管的外径参数。在顶管施工中,应预留出足够的操作空间,方便现场的操作作业。顶管施工的管径一般在500 mm以上,在施工中为了控制成本,对顶进管的长度也需要进行选择控制。在直线推进中,需要尽量降低装管次数,处理管长增加造成路线偏离的问题时,一般采用短管安装施工解决。

3.2 穿墙施工

施工中存在涉及地下墙体的问题,需要穿墙施工。穿墙中重点环节在于打开穿墙门板,在此之后进行止水装置的安装作业。在穿墙处理中,采用低强度的水泥和土进行搅拌,进行填充压实,起到防水、临时阻止水土流动的作用。打穿墙板前,通过注浆固结等方式,对墙体附近结构进行加强,避免在穿墙中破坏墙体结构,导致墙体难以支持外侧土的压力,造成墙体坍塌等情况发生^[1]。编制施工方案时,需要充分考虑施工中可能出现的突发问题,制定相应的应急预案。在穿墙施工中,整体的施工速度应保证以较快的速度推进,做好防水措施。在此期间可以采用压板或橡胶止水板等方式解决止水问题。穿墙完成后需要及时加固处理,避免因管外侧土体长时间暴露,发生流变问题^[2]。

3.3 顶管出洞施工

顶管出洞施工环节需要重点加强对现场的安全管理。在现场作业中,顶管机与首节管破出洞口封门,刚进入土壤中时最易发生安全问题,因此在现场管理中,需要对此环节的施工紧密关注,可通过在下井壁加设支撑体系,降低现场施工风险。为了避免管线发生偏斜,在此阶段需要加强对现场施工的检验力度,避免管线发生较大偏斜,影响后续施工进度。在钻进的过程中,如果发生读数下跌的情况,应及时调整主顶油缸,纠正钻进的角度。在施工计划中,需要做好初始角下跌的弥补方案计划,以此应对现场的突发情况,保证施工进度的稳定有序^[3]。

3.4 注浆减阻施工

在顶管施工作业中,注浆减阻是十分关键的一项技术。在长距离施工中,通过注浆减阻能够在极大程度上降低顶管作业难度。注浆减阻原理是通过压注触的方式,将原本的泥土变成泥浆,降低掘进的难度。通过对管道周围空隙进行填充,可以形成一道比较坚固的泥浆保护套,对底面起到一定支撑作用,有效避免底面由于管道施工挖掘造成沉降问题出现。并且同时降低了顶进阻力,提高了整体的施工效率。在具体应用过程中,需要保证压浆与顶进工作同步进行,使用跟踪补浆技术对混凝土管道中适当位置的泥浆进行补充,弥补施工中造成的泥浆损失^[4]。

3.5 顶管纠偏施工

在施工中尤其是较长距离的作业中,顶管纠偏是一种常用的技术手段。该项技术主要运用于机头偏离设计轴线的情况,对这一问题进行纠正使用。通过对后部的纠偏千斤顶组进行合理调整,以此实现调节机头端面方向的效果,起到顶管纠偏的作用,对原本偏离轴线的顶进方向进行纠正,起到降低施工偏差的效果,确保管道施工顶进中能够更好地沿轴线推进。在具体应用中,需要结合现场实际情况,对纠偏千斤顶进行调节。在顶管施工中,应对整个顶进过程进行严密监控,对其轨迹进行检测。一旦发现顶进方向出现误差应及时进行处理。如果顶进误差累积到一定程度,会对整体工程的实施造成较大影响。顶进过程中,每顶进30 cm左右,就需要对偏差进行一次测量。在首节管施工中,每顶进20 cm左右需要测量一次,通过高频率测量和持续的观察,避免顶管过程中出现较大偏差。

顶管作业环节中,大量的人员及设备会集中在工作坑中,顶管施工技术一般用于深度较大的管道施工中,其工作坑的深度一般也比较大^[5]。为保证现场工作安全,保障施工稳定进行,加强对工作坑的支护管理十分重要。在支护坑挖掘前,需要对其水文地质进行勘探,在此基础上确定土方工程的挖掘方案。土方作业完成后,需要对支护坑进行加固处理,尤其是针对支护坑的偏坡部分,应加强相应的防护处理。针对土质情况不良的区域,在当地降雨量较大的区域,在工作坑挖掘的同时,需要落实对其的防护工作。一般情况下,工作坑每挖掘1 m深度,就应进行护壁建设,主要采用连续混凝土壁修建的方式进行。在挖掘过程中如果出现渗水情况或遇到卵石土层,每挖掘0.5 m的深度就要进行一次加固处理。

4 结语

综上所述,顶管技术在水利管道工程中广泛应用,相较于传统的施工技术而言,这种技术在市政工程中能够有效降低对市民生活的影响。在深层管道的施工中,顶管技术能够大幅度降低施工的成本,获得较高的经济效益。加强对顶管技术应用的研究,可以进一步提高使用效果,对于水利管道施工质量以及施工效率都具有促进作用。在顶管技术的应用过程中,相关单位需要做好充分的准备工作,并在施工中对现场严格进行监控,确保顶管施工质量,避免工程中出现质量问题,保障水利工程施工的整体效益。

参考文献:

- [1]毕志皎.浅谈顶管技术在水利工程中的应用[J].技术与市场,2011,18(07):285-286.
- [2]李淑娟.非开挖技术在排水工程中的应用[J].中国高新技术企业,2010(01):141-142.DOI:10.13535/j.cnki.11-4406/n.2010.01.065.
- [3]邹碧海,刘先锋,陈德贵.重庆市主城排水工程D干管二级管道工程顶管施工探讨[J].工业建筑,2009,39(S1):1027-1031.
- [4]徐国庆.仙鑫桥水利枢纽工程穿越地涵顶管施工技术[J].上海建设科技,2005(06):44-47.
- [5]绪新,杨生彬,王冬海.密排大口径排水管道顶管施工技术[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2005(06):21-23.