

水利管道工程中的顶管施工技术分析

张林海

中国水电基础局有限公司 天津 301700

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, 以便确保工程的质量, 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: 水利工程; 顶管施工; 应用

引言

在传统的掘进施工模式中, 一般会通过挖开地下主线的方式完成对管道的施工作业。但这种模式的施工会对路面造成大面积破坏, 挖掘的同时对道路交通产生较大的影响, 对市民日常出行等造成不便, 大面积挖掘的方式还带来了较大的额外成本。城市地下管线复杂, 在施工中可能对其他的管道造成破坏, 产生不必要的损失。随着技术的发展, 顶管施工的作业模式出现, 在具体作业中, 通过将管道顶入钢套管中的方式完成管道施工, 能够有效避免传统施工模式带来的缺陷, 且在深层管道施工中具有较好的经济效益。

1 水利工程中顶管施工特点

1.1 钢筋以及导管形态结构要求

常规状况之下水利工程顶管施工结构在设计中要符合要求, 合理的选择材料。钢筒材料多数为15mm厚的冷轧钢板, 钢筒两端要通过钢制承口环以及插口环进行处理, 通过双胶圈接口进行优化, 达到提升整体密封效果的目的, 也为后续的施工安装提供了便捷。应用大量的钢筒可以有效的隔断输送水外渗通道, 形成抗渗带。钢筋骨架网内层中的钢筒可以通过电焊仪器进行焊接, 保障其结合效果, 形成封闭性、高质量的结构系统。在施工中要根据工程要求合理的进行双层的钢筋笼焊接。其主要目的就是承受管道内壁水压以及外部荷载作用, 在钢筒内外通过浇筑混凝土的方式可以形成管体, 这样就可以起到保护的作用, 有效降低外界环境造成的腐蚀性问题, 达到提升结构整体性能的目的^[1]。

1.2 土压平衡顶管方式

此种方式在施工中主要就是通过土压平衡顶管掘进作业进行施工, 多数为地下施工作业。在施工中主要是清除管子顶入的土方, 整体上来说施工作业项目较少,

在实践中不会产生不良的地质隐患问题。应用此种方式可以有效降低在进行土方挖掘中存在的安全隐患, 降低对周边土质以及环境产生的破坏以及影响。施工之前要根据规范要求做好施工区域地质地貌状况勘察, 根据勘察状况添加适量的泥浆以及黏土, 改善其整体性能, 提升整体流动性, 增强可塑性, 达到平衡顶管机的目的, 进而提升整体施工质量。

1.3 工作坑

工作坑主要的作用就是保障水利工程的稳定性。在顶管施工作业中, 技术人员要综合施工组织设计要求, 在制定的位置以及区域设置对应的工作坑。通过工作坑可以提升作业安全系数, 达到施工中设备安装以及拆卸的不同要求。

2 顶管技术在水利工程施工中应用的作用

2.1 顶管技术有利于降低水利工程施工成本

在当前市场经济的发展条件下, 对水利工程的施工建设需要注重对成本的节约, 这是非常必要的一项措施, 有利于工程施工效益的提升^[2]。在水利工程施工中应用顶管技术则能够实现节约成本的目的, 这样在施工中就不需要进行管道的挖掘, 大大减少人力、物力的支出, 能够减少施工量。虽然从表面上看顶管技术的应用与传统地面明开挖增加了很多费用, 但是实际上传统明开挖的情况下通常还会产生房屋拆迁安置、道路维修、管线迁移等相关的费用支出, 与此相比, 顶管技术的应用就能够很大程度的减少水利工程施工成本了。

2.2 顶管技术有利于保护环境

传统水利工程施工中主要依靠的是对地面进行明开挖, 在施工中会根据需要对部分房屋进行拆迁, 或者阻断交通道路, 需要重新进行道路的调整与修建, 这些都是水利工程施工需要附加的工作。对房屋的拆迁以及道

路的修整虽然使得水利工程更加顺利的实施,但是却对周边环境产生了很大的破坏与污染,比如在房屋拆迁过程中会产生大量的建筑垃圾,在对这些垃圾进行处理的过程中也会产生大量的粉尘,对空气造成污染,同时还产生噪音污染等不良影响。而在顶管技术应用之后就能够很好的避免这些问题的出现了,顶管施工不需要对房屋进行拆迁也不会阻碍交通的正常通行,也就不会出现环境污染等问题了,可以说对环境的良好发展不会产生破坏^[3]。

2.3 顶管技术的应用能够减少对人们生活的影响

在原有的水利工程施工中一般采取的是地面明开挖施工的方式,这种施工方式会对城市中的基础设施造成一定的破坏,也会增加施工量,施工过程中也会对城市交通产生造成不利影响。比如在施工中开挖管道,有的管道需要经过交通要道,这种情况下就需要对道路进行封锁,进而对人们的日常出行产生不良影响。顶管技术属于一种立体的施工方法,在水利工程施工中能够尽量的避免对道路进行封锁或者对房屋进行拆迁,能够很大程度的减少对居民生活产生的影响,而且这一技术还能够避免对城市中原有的管道线路进行破坏,能够促进水利工程更加顺利的完成施工。

3 水利工程中顶管施工技术的应用

3.1 顶管施工准备工作

(1) 分析施工区域地下管线分布状态。地下管线中包括了已经建设好的电力设施、燃气管道等。在施工之前要确定其具体的分布信息以及位置,确认现场管线分布,保障其稳定运行。分析地下管线分布之后,根据施工要求采取对应的措施,确定施工路线。(2) 勘察施工区域地质面貌。地质、地貌会直接影响水利工程建设质量。在顶管技术施工之前,要分析施工地区地质状况以及地貌状况,做好勘察分析,确定是否适合应用顶管技术。对于不符合地质状况的要进行对应的优化,可以通过回填土等方式达到提升地质坚固性的目的,避免出现地面下陷等问题。(3) 测量工作。测量工作是保障顶管施工稳定的关键。在顶进施工之前要加强设备安装管理,对顶进工具管的方向、高程进行合理控制,在顶进之后要做好复测分析。其重点如下:一是根据给定的坐标、建筑总平面图进行控制网的布设测量^[5]。合理设置控制点,保障其视线清楚,校核便捷,便于保护,进而为顶管顶进提供参考。二是严格贯彻复核制度,在整个工程施工中全面贯彻测量复核工作。在工程施工之前要做好定位轴线、高程水准基点的复核;施工中做好各项参数

的检查,保障顶进作业中管道不出现偏移、错口等问题。

3.2 顶进管选择

在顶管的选择方面较为常用的是钢筋混凝土管,对于没有防腐要求的可考虑选择钢管。在顶管规格设计、配筋和应力验算方面,要严格遵循有关钢筋混凝土标准技术相关规范要求。首先在顶进管直径选择方面,应结合工程性质需要及施工实际要求确定其内径,按照顶进管承载力要求确定管的壁厚与配筋,最终确定外径参数。一般来说,顶管工程施工工作面需要预留挖土工人施工空间,因此顶进管的管内直径需在500mm以上^[4]。其次,在顶进管长度选择控制方面,应充分考虑其施工过程中的可控性以及施工成本。若是直线推顶施工应尽量使用长管以减少装管次数,对于管长度增加导致的路线偏离的问题应采用短管安装的方式进行施工。

3.3 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。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,避免因为管外侧土体长时间暴露,发生流变问题。

3.4 顶管出洞施工

顶管出洞,指的是顶管机与首节管子从工作井中破出洞口封门进入土中的过程,这也是施工中需要高度注意的重要环节。顶管出洞施工是顶管技术应用的关键性工序,也是事故多发的施工环节。因此,为避免管线发生偏斜,应加强工具管调零检验,通过在工具管下井壁加设支撑体系确保施工安全。若是在施工过程中出现读数下跌现象,应马上使用主顶油缸进行纠偏。

3.5 注射泥浆,减少顶进阻力

在不同地质环境中施工会产生不同的影响阻力。管道顶进中要合理的降低顶进的阻力,注浆是一种科学有效的方式。为了保障其运行稳定,降低管子顶进中产生的阻力因素,可以通过触变泥浆的方式进行阻力控制。在管壁外侧压入的泥浆会形成一个泥浆套,达到减少管

壁四周摩擦力的目的,合理的控制施工顶力,进而保障工程有序施工,其注入泥浆主要通过成品的膨润土进行处理。而没有进行注浆的顶管,其外壁单位面积大概为20 ~ 30KN,严重的时候甚至为摩擦力的3倍。注浆之后顶进阻力则为未注浆的1/3左右。

4 结束语

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] 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,2021(7):138-140.
- [2] 张伟,刘辉.顶管施工在水利管道工程中的应用研究[J].建筑技术开发,2020(7):88-90.
- [3] 杨娇丽,解玉强.顶管施工在济南河道生态补水中的应用[J].山东水利,2021(4):55-56.
- [4] 许志猛,唐加庆,阚俊.浅谈水利工程沉井施工过程中的质量控制[J].中国水能及电气化,2020(5):5-7.

通讯作者:张林海,1988.2.24,天津,汉族,男,本科,工程师,合肥工业大学,中国水电基础局有限公司,研究方向水利水电。