

简析输水管道定向穿越的质量控制

姜西忠

(山东省莒南县水利局, 山东 莒南 276600)

【摘要】 本文以冲积平原城市输水管道穿越天然河道为例,分析管道定向穿越工程中重要工序的施工技术、工艺要求,提出质量控制的解决措施,为同类输水管道的施工提供借鉴。

【关键词】 管道穿越; 河道; 施工

中图分类号: TV672+.2

文献标志码: A

文章编号: 1005-4774(2017)05-0001-03

On the quality control of water pipe directional crossing

JIANG Xizhong

(Shandong Junan County Water Conservancy Bureau, Junan 276600, China)

Abstract: In the paper, alluvial plain urban water pipeline crossing natural rivers is adopted as an example for analyzing construction technology and technical requirements of important procedures in pipeline directional crossing projects. The solution of quality control is put forward to provide reference for similar water pipe construction.

Keywords: pipeline crossing; river; construction

随着缺水形势的日益严峻,区域城市输水管道建设越来越多,根据地区特点在穿越自然河流或人工干渠时定向穿越技术成为其优先采用的施工方法之一,根据岩土工程勘察报告,山东大部地区属于冲积平原,地形较平坦,地下水多属孔隙潜水类型,常年最高水位为0.5m,需定向穿越自然河流,穿越处最大冲刷深度3m,一般采用 $\phi 325 \times 7.0$ 螺旋钢管作为城市输水管道。

1 施工工序流程及施工工艺

1.1 工序流程

工序流程见图1。

1.2 施工工艺流程

钻导向孔→分级预扩孔→管道回扩→回拖管线。

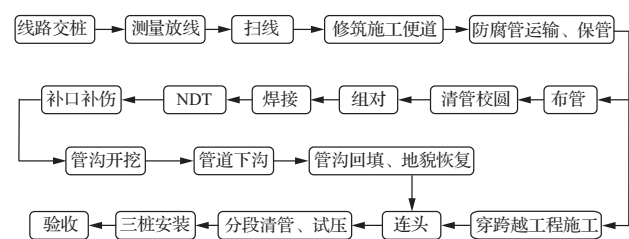


图1 工序流程

2 机具等因素准备

2.1 施工机具的选择

根据现场地质情况和设计要求,选择使用GD4000—L型钻机,该设备具有机械化程度高、易操作、钻机倾角可调、回拖力可达400tf并有较大回转扭矩、满足反扩拉管要求等特点,能确保穿越施工的顺利进行。

2.2 穿越施工现场布置

2.2.1 入土点场地布置

钻机布置在入土侧,最小占地面积为 $15\text{m} \times 15\text{m}$,可视具体作业情况进行相应的增加。

2.2.2 出土点场地布置

管道焊接场地一般布置在出土侧,预扩孔、回拖过程中接钻杆的场地面积不小于 $15\text{m} \times 10\text{m}$;作业带和穿越长度大致相等,布置在出土点后面,用于安装发送辊轮和预制穿越管段。

2.3 专业队伍配置

按主要施工内容和专业要求,定向钻穿越施工需配置定向钻穿越队、管线安装队。管线安装队负责管线的运输、布管、焊接、试压及回拖;定向穿越队负责管道穿越工程的具体实施,需具有特种设备操作证,持证上岗,人证合一。

3 开钻前准备工作

3.1 测量放线

根据设计图纸用白灰标出钻机场地、设备摆放位置的范围,钻机中心线、入土点、出土点成三点一线。

3.2 钻机场地

如果有便于施工机具进出的道路存在,可直接利用,如果没有道路,应修筑施工便道,便道的修筑应根据施工地点的实际情况做处理,施工便道要求能保证 10t 的半挂车能够顺利进出施工现场^[1]。

3.3 平整钻机场地

场地要压紧夯实,土质较软地区在场地处理完成后做耐压力试验,确保承载力满足机械工作要求,必要时主机下加铺枕木。

3.4 挖废浆池及地锚坑

沉淀池尺寸见图2,废浆池及地锚坑的坡比不小于 $1:0.67$ 。

3.5 出土侧场地施工

根据施工地点的具体情况,若当地为咸水,则应供

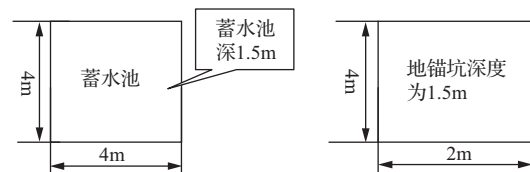


图2 沉淀池要求

应淡水来配制泥浆,蓄水池的具体尺寸见图2,若为淡水,则可就地取材。

3.6 测量控向参数

按照设备操作规程确定控向参数,在管中心线确定5个参数测量点,每个测量点需测不少于5次,多次测量的参数要反复比较,从中确定出准确值。

3.7 泥浆的选择和制备

泥浆的作用主要是稳定孔壁、润滑钻杆柱、冷却钻头、排除钻屑和降低钻进扭矩与回拉力,一般选用优质的膨润土制备泥浆,同时视穿越地层情况在泥浆中加入适量磺化沥青等聚合物。泥浆配置过程中尤其要保证配合比和混合次序不能搞错,否则泥浆达不到施工要求。

3.8 钻具组合

3.8.1 先导孔钻具组合

根据现场的地层条件,采用由一弯接头和一带喷嘴的切削钻头构成,见图3。

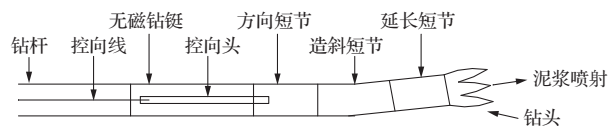


图3 定向钻具典型组合

3.8.2 扩孔钻具组合

扩孔时的钻具组合包括钻杆+扩孔头+旋转接头+回拉钻杆,见图4。

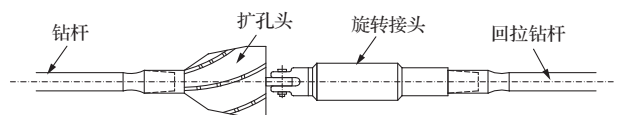


图4 扩孔时的钻具组合

3.8.3 回拖钻具组合

扩孔完成后,在回拉钻杆后接上扩孔头+旋转接头+拉管头+待铺设管线进行反扩铺管,钻具见图5。

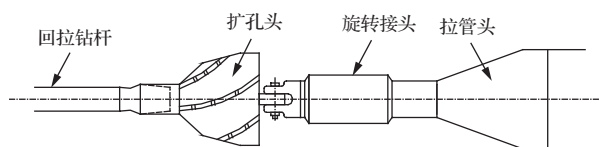


图5 回拖铺管时的钻具组合

3.8.4 钻机试钻

设备运转正常后,通过钻进不超过3根钻杆进行试钻,观测各部位具体工作状态,试钻没有问题后按施工方案次序钻进。

3.8.5 钻导向孔

钻机从入土点开始到出土点钻出一条预扩孔和回拖管线的引导曲线^[2]。

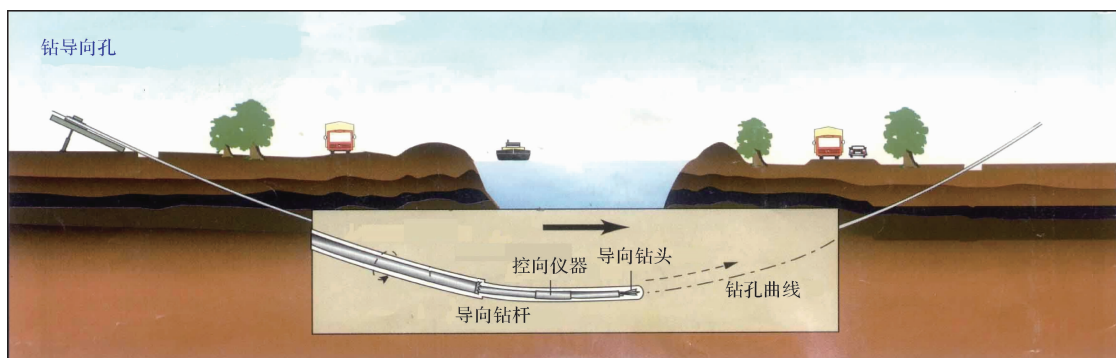


图6 穿越施工过程

4 穿越施工

穿越施工过程如图6所示。

a. 开钻导向孔时,严格把握控向,提高穿越精度,使偏差在允许范围内。作业前认真研究地质勘探资料,并结合实际情况制定出精密的控向方案,泥浆与司钻要高度重视,密切配合,仔细研究分析各项参数,根

据钻孔情况及时进行分析,有偏差抓紧调整,确保导向孔符合设计要求。

b. 在钻导向孔阶段,钻出的导向孔孔径一般都比较小,不能满足回拖管的要求,需要用扩孔器再次将导向孔径扩大,具体要求为不得低于1.5倍的回拖管线直径。见图7。

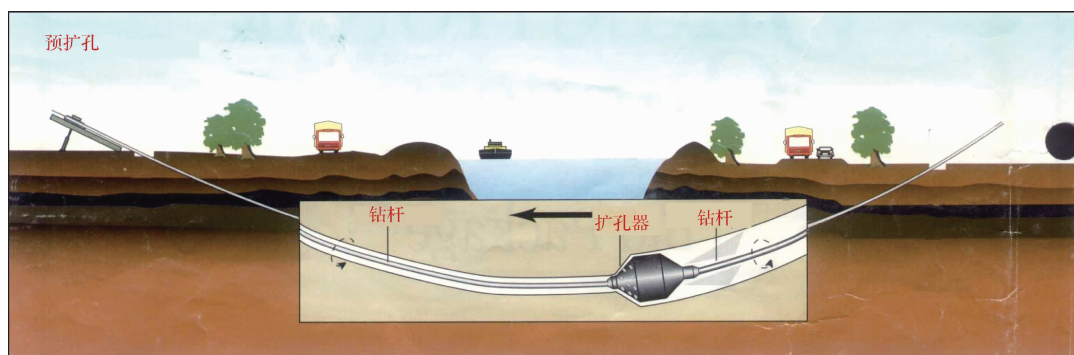


图7 扩孔示意图

①导向孔完成,将出土的钻头及无磁钻铤立刻卸掉,再装上扩孔器进行预扩孔。

②预扩孔,整个预扩孔过程采用三级扩孔。第一

级用15"刮刀扩孔器,第二级用30"飞旋式扩孔器。

(下转第7页)

表2 挤压边墙设计技术指标

渗透系数	干密度	弹模	强度
$10^{-3} \sim 10^{-4}$	≥ 2.14	3600 ~ 4800	2 ~ 6

该项目中应用挤压边墙施工技术时,采用级配砂和石骨料,将其取代砂石料,并且采用的水泥可替换为R42.5普通水泥,在施工现场进行生产性试验后,最终确定混凝土的配合比,以此满足相应的设计指标要求,促进边墙透水性的提高。另外,在实际施工过程中,将一定量的速凝剂掺入其中,28d后可以观察到相关指标与设计指标相符:其中弹性模量和抗压强度分别为4500MPa与4.61MPa,渗透系数可达0.0022cm/s,容量区间保持在2.11~2.31t/m³的范围内。

4 结 语

在中型水库项目中有效应用挤压边墙施工技术,可以改进传统施工方法中的不足之处,增强垫层料的

(上接第3页)

©预扩孔的钻杆倒运及钻具连接,按穿越长度及预扩孔次数倒运钻杆,按程序进行钻杆、钻具的清洁和连接^[3]。

c. 当预扩孔满足回拖管要求后,扩孔机具、检验合格的穿越段管线、回拖活节、钻杆吊入滑送道并依次连接好,准备进行穿越段管线回拖。

d. 安装送滑道及管线入土角调节器,在出土点5~11m处放置管线入土角调节器,确保管线以预先设计的角度进入孔中,相邻送滑道间距(自管线入土角调节器起)宜为9m左右,间距不宜过大。送滑道架底部必须垫土夯实或用厚木板防止架子歪倒。

e. 回拖开始前,射线检测所有焊缝,确保焊接合格;对旋转接头、接头、扩孔器进行逐一检测,确保连接牢固可靠,连接正确。各项检测检查合格后做好记录,进行下一项工序施工^[4]。

f. 在回拖时采用的施工方式为飞旋式扩孔器+50t回拖万向节+φ325的穿越管线。回拖过程要连续不中断,从出土点开始,扩孔清理和管线回拖要协调进行。

压实质量,确保面板堆石坝的填筑进度及施工的安全性,提高大坝坡面的防护能力。目前挤压边墙施工技术越来越受到国内外业界的关注,成为水库大坝施工中的重要技术,具有较高的应用价值。本文以方溪水库为例,对挤压边墙施工技术的应用进行分析,在填筑料和面板之间通过该技术的运用,在很大程度上简化了施工工序,降低了施工成本,有利于施工质量和施工进度提高,实现了最大化效益,推动了水利工程的可持续发展。◆

参考文献

- [1] 石成名. 挤压边墙施工技术在梨园面板堆石坝中的应用[J]. 水力发电,2015(5).
- [2] 陈志勇,苏礼臣. 面板堆石坝挤压边墙施工技术[J]. 水利建设与管理,2010(6).
- [3] 买买托合托. 水库面板堆石坝挤压边墙的施工技术[J]. 珠江水运,2015(11).

g. 回拖中,两边采用对讲机联系,协调配合将管线敷设到预定位置,穿越工程全部完成。

5 结 语

输水管道定向穿越工程具有工期短、精度高、技术要求严等特点,在未来城市输水管道建设过程中应用越来越普遍,通过多个穿越工程的实践,严格按照本文各项工序的技术要求进行控制,可以较大提高工程质量,有效提升工程效率,具有较好的经济效益和社会效益。◆

参考文献

- [1] 成雷. 输水管道水压试验的技术总结[J]. 水利建设与管理,2016,36(7):27-30.
- [2] 赵明华,卢华峰,秦双乐. 定向钻穿越施工控制方法[J]. 武汉工程大学学报,2009,31(5):33-36.
- [3] 任安安. 谈非开挖定向钻进拉管施工技术[J]. 山西建筑,2014(26):112-113.
- [4] 陈牧民,谭钧红,吕跃进,等. 过河供水管道水平定向钻穿越工程的设计与施工[J]. 中国给水排水,2008,24(16):98-100.