

玻璃钢夹砂管道在新沂市尾水导流工程中的质量控制

杜东照, 胡学俊, 贾彩艳, 马 晴, 常 石

(新沂市沂北灌区管理所, 江苏 徐州 221400)

摘要:根据新沂河尾水导流工程,通过对预应力钢筒混凝土管、预应力钢筋混凝土管道、玻璃钢管 3 种管材的优缺点比较,确定采用玻璃钢管。根据埋设玻璃钢夹砂管道流程,介绍开挖沟槽、安装玻璃钢夹砂管道、沟槽回填、水压试验等流程的施工质量控制要点。

关键词:尾水导流; 玻璃钢夹砂管; 水压试验; 质量控制

中图分类号:TV523

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)06-0070-03

Quality control of fiber reinforced plastic sand pipes in the tail water diversion project of Xinyi City

DU Dongzhao, HU Xuejun, JIA Caiyan, MA Chunqing, CHANG Shi

(Yibei Irrigation District Management Institute of Xinyi City, Xuzhou 221400, China)

Abstract: According to Xinyi river tail water diversion project, through the comparison of the advantages and disadvantages of three kinds of pipes, i. e. prestressed concrete cylinder pipes, prestressed reinforced concrete pipes and frp pipes, it is determined to adopt frp pipes. According to the process of laying frp sand pipes, the key points of construction quality control in the process of trench excavation, installation of frp sand pipes, trench backfilling, hydrostatic test were introduced.

Key words: tail water diversion; fiber reinforced plastic (frp) sand pipes; hydrostatic test; quality control

新沂市尾水截污导流工程北起新沂市城南污水处理厂,埋设双排 DN1200 管道,沿新墨河东堤东侧、总沭河西堤西侧、响马林排涝沟东侧至新沂河马庄涵洞以下排入新沂河尾水通道。单排管线总长约 26.81 km,设置进口集水池 1 座,穿路、堤及河道顶管 5 座;出口建筑物 1 座。采用顶管施工工艺施工。沿途穿越河道、沟渠、公路等 30 余处,为玻璃钢管道施工积累丰富经验。

1 管材方案比选

新沂河尾水通道采用封闭管道有压输水长距离污水输送,设计中考虑经常使用的 3 种管材:预

应力钢筒混凝土管(PCCP)、预应力钢筋混凝土管道、玻璃钢管。

预应力钢筒混凝土管具有合理的复合结构、承受内外压较高、接头密封性好、抗震能力强、施工方便快捷、防腐性能好、维护方便等优点,广泛应用于长距离输水干线、压力倒虹吸、城市供水工程、压力排污干管等。但预应力钢筒混凝土管目前市场价格比预应力钢筋混凝土管道、玻璃钢管高,从经济角度,一般不采用预应力钢筒混凝土管。

从类似工程情况来看,玻璃钢管道长距离输送污水,在工程安全性方面明显优于预应力钢筋混凝土管道。在施工难度、使用寿命、工期及管道的防

收稿日期:2020-04-13

作者简介:杜东照(1980—),男,工程师,主要从事水利工程施工与管理工作。

污等方面,玻璃钢管道均优于预应力钢筋混凝土管道。因此该工程采用玻璃钢管。

玻璃钢管中玻璃纤维增强塑料夹砂管是一种新型的给排水管材,20世纪90年代初,从国外引进玻璃钢管道生产线,开始生产玻璃钢夹砂管。玻璃钢夹砂管具有使用寿命长、价格低、重量轻、刚度高、耐腐蚀、安装便利、水利特性优良等特性。

2 玻璃钢夹砂管道基础形式

该工程沿线压力管道底高程大部分落在2层灰黄、褐黄夹浅灰色含少量砾的粉质黏土、黏土和6层灰黄、灰、灰褐色含少量砾的中砂、粉砂,夹黏土层上,地基承载力160 kPa,不需要地基基础处理。玻璃钢管道底部300 mm厚砂垫层,管道两侧用砂回填至大管径0.7 D高度处,上部原土回填至地面标高,两管道中心线间距取2.4 m,沟槽的宽度为4.6 m。

该工程管道采用埋地敷设方式。设计平均覆土深度控制在2.0 m左右,根据该段工程地质情况,拟定管沟开挖边坡为1:1。管道基础横断面见图1。

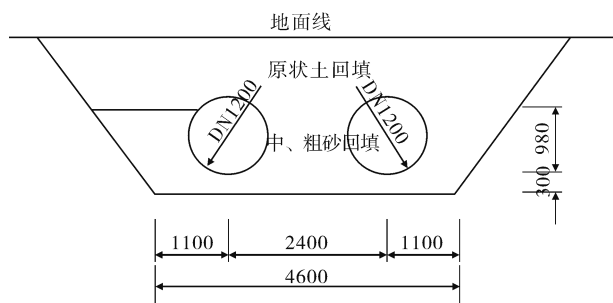


图1 玻璃钢管及基础横断面图

3 玻璃钢夹砂管道质量控制

3.1 埋设玻璃钢夹砂管道流程

施工前准备→现场排水→开挖沟槽→基础垫层铺设→铺设安装管道→沟槽回填→水压试验。

3.2 开挖沟槽

(1)合理控制沟槽开挖断面、深度,满足基础施工排管操作空间、设计标高。因地制宜,不同地质条件采用不同的开挖断面。对无地下水、地质条件相对较好的、挖深小于2.5 m的地段开挖采用矩形槽断面;在地下水位高、地质条件较差、易滑坡地段采用梯形槽断面开挖;或根据现场地质条件不同地段采用分层开挖,挖上下梯形、上梯形下矩形等组合槽;施工排水根据地下水具体的情况,采用堑沟排水、沟底一侧设置排水沟排水、集水坑排水。

(2)基槽开挖不得扰动槽底土基、超挖。使用

机械开挖沟槽深度接近设计高程时,应预留20~30 cm原土保护层,使用人工开挖;开挖遇不良土层时先清除,采用换土或用砂垫层分层夯实回填。校核基坑底标高满足设计要求后再进行下一道工序。

(3)严格控制沟槽开挖边坡坡度、槽口堆土高度及堆土安全距离。沟槽边坡开挖坡度1:1.5,堆土高小于4 m以下,沟槽口堆土安全高度3 m。

沟槽开挖经监理、项目部、施工班组三方联合验收复核设计要求后,再进行下一步工序。

3.3 安装玻璃钢夹砂管道

管道安装前及时清扫管道内、外壁,控制管底高程,调整管节中心及高程。

(1)吊装玻璃钢夹砂道。管道吊装多使用挖掘机、重机吊车,用软质纤维绳、管外壁双点捆绑起吊,轻启轻放,不得穿芯吊装^[1]。

(2)平坦地段安装。管道安装前,先在管道接口基础对应位置开挖适宜的凹槽口,方便管道放置安装时能把整个管身底部放置在开挖后沟槽底部砂垫层上,受力均匀、保护管道。起重机将玻璃管吊入沟槽时,将承口内、胶圈周围表面均匀涂抹润滑剂,同时把两个“O”型橡胶圈分别放入在插口凹槽中,沟槽内安排专人指挥吊车,准确把承插口两管口对准,再使用手动葫芦将两根待安装的管道靠近,安装到管道承口内。

(3)阀井附近的安装。为便于施工、完工后工程运行、维修,在尾水导流管道上布置截止阀(闸阀)、排气排泥阀。分别在管道最高、最低处设置排气、排泥阀,在管道轴线上可移动的范围较小。为缩短工期,施工中施工单位一般采取多点施工方案,造成安装到阀井处时,与阀井连接的管道长度一般不固定。为解决与阀井连接,满足短管连接,根据实际测量管道长度,现场截管采用平端糊口连接技术,确保工程保质量、加快施工进度。

(4)承插口打压试验。玻璃钢夹砂管道连接时采用承插式双“O”型密封圈连接,对橡胶圈连接要求高、密封性能好。施工时逐个检查橡胶圈,不能出现割裂破损、气泡等瑕疵。管道连接时多采用逆水流方向,先在承口内面均匀涂抹液体润滑剂,再把两个“O”型胶圈分别套装到插口处,同时涂满润滑剂,保证管道连接密封性。管道连接安装后,必须对每安装一根管道连接处进行承插口处打压试验,检测双“O”型圈密封效果。多采用手动试压泵对管材带有的试压孔,加水打压试验,为管道打压工作压力的1.5倍,检查承插口气密性。出现压力

降低较快,说明承插口密封性能不好,需要重新安装、再打压检测,确保整个管道系统总体试压成功^[2]。

(5)玻璃钢夹砂管道现场糊制。对于地质复杂地段定制管件不满足安装条件,可采取现场接口糊制法。现场测量切割需要管道长度,专业技术人员现场糊口连接。制定玻璃钢管现场糊制工艺技术要求。同时精细选取原材料不饱和聚脂树脂、固化剂、玻璃纤维、促进剂及作业工具等,规范操作现场糊口计划糊补厚度、层数、树脂用量、配料程序等,熟练按施工技术、工艺等进行糊制^[3]。

3.4 沟槽回填

管道承插口试压合格后,及时排除管区积水、清除沟槽杂物、回填土方。本工程管线沿途部分地段多为丘陵山地,沟槽开挖料出现碎石岩土,直接回填土容易造成玻璃钢管道管身伤害。首先垫层料回填中粗砂,管道顶 50 cm 至管底回填中粗砂。施工时先把管道两侧腋下的三角区回填夯实,再玻璃管两侧对称回填夯实到管顶以上 50 cm 处。管顶每层 300 mm 回填,夯实满足设计达到的密实度。

3.5 水压试验

水压试验是对管线安装是否满足设计、使用功能进行检验,管线完成验收合格覆盖后,分段系统进行水压试验。水压试验专项施工方案经监理审批后方可进行。管道水压试验检测频率应按照国家及设计要求进行,水压试验多采用水压试验法,试验压力为工作压力的 1.5 倍。试压段长度取为

1 000 m,也可根据现场情况调整。试压前管道应首先在不大于工作压力下充分浸泡,浸泡时间不小于 24 h。先排出管道内的气体,再将管道内压力升至试验压力后稳定 15 min,然后降至工作压力稳定 30 min,且压力降在容许范围不出现渗漏水为合格。

4 结 语

新沂河尾水通道导流工程规模为 $1.61 \text{ m}^3/\text{s}$,采用双管道输水方案,管道单排总长约 26.81 km,管道间距 2.4 m;玻璃钢夹砂管、钢管及管件互相连接而成,玻璃钢管道管径为 DN1200、DN400,钢管主管道管径为 DN1020 × 12。管道工作压力为 0.6 MPa,试验压力为 0.9 MPa。

新沂市尾水截污导流工程为玻璃钢管道施工积累丰富经验。玻璃钢管道综合性能良好,经济实用性强,值得推广其应用领域和范围将会不断的扩大。同时本工程的实施使排入新沂河的尾水和污水顺利入海,减少新沂河两岸污染,改善治理区生态环境。

参考文献:

- [1] 孟玉生. 玻璃钢夹砂管在小型水电站工程的研究与应用[J]. 水利水电技术, 2010, 41(2):72-74, 79.
- [2] 范多强. 浅谈市政给排水玻璃钢管道的施工[J]. 江西建材, 2014(13):73.
- [3] 乔书阳. 烟台河引水工程玻璃钢管道施工常见问题及对策[J]. 吉林水利, 2008(3):55-56.
- [3] 成立, 汤方平, 仇宝云, 等. 某双向灌排泵站现场测试及改造思路[J]. 扬州大学学报(自然科学版), 2005(3):67-69.
- [4] 戴启璠. 大型低扬程泵装置现状及发展方向[J]. 江苏水利, 2018(6):54-58.
- [5] 王朝飞, 汤方平, 石丽建, 等. 箱涵式轴流泵装置进出水流道优化设计[J]. 中国农村水利水电, 2019(7):182-188.
- [6] 王福军, 唐学林, 陈鑫, 等. 泵站内部流动分析方法研究进展[J]. 水利学报, 2018, 49(1):47-61, 71.
- [7] 焦伟轩, 成立, 颜红勤, 等. 超低扬程双向流道泵装置压力脉动特性研究[J]. 水力发电学报, 2019, 38(6):101-112.
- [8] 张德胜, 吴苏青, 施卫东, 等. 不同湍流模型在轴流泵叶顶泄漏涡模拟中的应用与验证[J]. 农业工程学报, 2013, 29(13):46-53.
- [9] 邴浩, 曹树良, 王玉川. 湍流模型对混流泵性能预测的影响[J]. 农业机械学报, 2013, 44(11):42-47.
- [10] 杨敏官, 孟宇, 李忠, 等. 轴流泵叶轮导水锥型式设计及其流道水力特性模拟[J]. 农业工程学报, 2015, 31(11):81-88.
- [11] 顾巍, 成立, 蒋红樱, 等. 立式轴流泵装置虹吸式出水流道水力特性 CFD 研究[J]. 江苏水利, 2018(1):7-15.

(上接第 69 页)