

水利工程主体施工技术分析

陈琼玲

东莞市城建工程管理局 广东东莞 523000

摘要: 水利工程与民众的生活息息相关, 如何高效建立水利工程, 其施工技术及管理非常之重要, 为了能够科学有效的使水利工程施工技术在水利工程主体中得到发挥, 本文就水利工程主体施工的相关技术展开阐述。

关键词: 水利工程; 主体; 施工技术

一、工程介绍

该项目是珠江三角洲水资源配置工程配套供水项目之一, 于2019年5月全面开工。项目包括新建配套输水管线、扩建大溪水怀德水库、新建泵站(五马泵站)。项目建成后, 构建某市多水源互联互通供水新格局的重要途径; 人民群众的供水安全提供了重要支撑。

二、水文、气象和工程地质情况

工程所在地为平原水乡河网区, 地势低洼, 水系较复杂。年降水量均在1755mm, 全年降水量最多的在6-8月, 当地气温年均22.3℃。根据水质分析, 工程区地表水具一般酸性型弱腐蚀, 对钢筋混凝土中钢筋及钢结构具弱腐蚀性; 地下水具一般酸性型弱腐蚀中等腐蚀, 对混凝土结构中钢筋无腐蚀, 对钢结构具弱腐蚀性。

三、工程施工技术及主体工程施工技术分析

3.1 施工导截流

该水利工程等别为Ⅱ等, 主要建筑物级别: 输水管道、隧洞为2级; 次要建筑物级别为3级。根据水利行业标准《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)的规定, 保护1、2级永久性水工建筑物对应的导流建筑物级别为4级, 相应土石导流建筑物的洪水标准为10~20年一遇。本工程管线穿越小沟渠(桩号为GXA4+650)的宽度较小, 本阶段选择管线下穿小沟渠的导流标准为10年一遇的洪水, 导流时段选择为12~2月。导流方式采用上、下游围堰挡水, 岸边明渠导流。

3.2 导流建筑物设计

现状小沟、渠宽度较小, 约为2.5m, 明渠底宽2m, 边坡为1:1.5。管线穿小沟渠处上、下游围堰堰顶宽2~3m, 堰顶高程取渠道顶或堤顶高程。迎水侧边坡为1:2, 背水侧为1:1.5。

3.3 水库交水口围堰

根据河床特点、当地建材来源, 并考虑降低导流费用与满足工程施工进度要求, 围堰型式采用不过水土石围堰。围堰堰基主要为砂卵石, 围堰挡水水头不高, 围

堰堰基位于泥质细砂层, 本阶段围堰堰基采用高压摆喷防渗墙防渗, 孔距1.5m。围堰堰前水位11.29m, 堰顶高程12.3m, 轴线长度405.7m, 最大堰高4.6m, 堰顶宽度为6.0m。上游围堰为均质土围堰, 迎水面采用60cm石渣护坡。迎水面边坡1:2.5, 背水面边坡1:2。

3.4 主体工程施工技术

3.4.1 AA1埋管段(生活垃圾段)

1) 土方开挖: 2m³反铲挖装带盖板10t~12t自卸汽车, 运至垃圾处理场筛分、焚烧; 2) 石方开挖: 采用液履带钻钻孔、手持式手风钻配合, 控制爆破开挖, 开挖料用2m³反铲挖装10t~12t自卸汽车运输, 运至弃渣场, 74kW推土机推平; 3) 土方回填: 从土料场取料, 2m³反铲从土料场取土, 挖装10t~12t自卸汽车运至填筑部位, 74kW推土机平土, 2.8kW蛙式打夯机夯实; 4) 砼施工: 采用商品砼, 6m³砼搅拌机运砼熟料至现场, 经30m³/h砼泵送入仓, 插入式振捣器振捣。

3.4.2 其它埋管段

1) 土方开挖: 2m³反铲挖装10t~12t自卸汽车运至临时堆土场存放用于后期回填, 74kW推土机平整; 2) 其它埋管段土方回填: 部分利用管线开挖料, 不足部分其余从土料场取料, 2m³反铲挖装10t~12t自卸汽车运至填筑部位, 74kW推土机平土, 2.8kW蛙式打夯机夯实土方; 3) C15垫层砼、外包砼: 采用商品砼。6m³砼搅拌机运砼熟料至现场, 经溜槽入仓(溜槽长6m), 插入式振捣器振捣。

3.4.3 隧洞段

1) 土方开挖: 用2m³反铲挖装10t~12t自卸汽车运输, 74kW推土机配合集渣, 部分运0.5km至临时堆土场存放用于后期路基回填; 其余运至弃渣场, 74kW推土机平整; 2) 石方洞挖: 1#主洞距离珠江三角洲水资源配置工程大岭山隧洞隧洞不足270m, 分采用静爆膨胀剂开挖。2#主洞距高铁较远, 采用常规钻爆法施工。3) 常规钻爆: 采用气腿式风钻钻孔, 人工装炸药, 全断面光面爆破开挖。0.2m³铲斗式装载机装渣、2t机动翻斗车运

至洞口, 洞外转10t~12t自卸汽车运输, 运至弃渣场, 74kw推土机平整。2#~3#主洞钻爆施工方法同1#主洞常规钻爆段; 4) 静爆膨胀剂洞挖: 1#主洞(A1B段)出口段(GXA3+016.316~GXA4+500.000)靠近高铁较近, 距离不足1km, 拟采用静爆膨胀开挖方式, 即采用气腿式风钻钻孔, 人工充填静爆拌和物, 人工辅助清理掌子面渣料, 洞内渣料由0.5m³扒渣机挖装2t机动翻斗车运至洞口卸料, 洞外由2m³反铲挖、装10t~12t自卸汽车运至弃渣场, 74kW推土机平整; 5) 洞内喷C20砼: 采用商品砼, 6m³砼搅拌车运砼熟料至洞口, 转改装的5t自卸汽车洞内运至工作面, 卸入4~5m³/h砼喷射机, 人工通过搭设的脚手架, 手持喷射机喷砼; 6) 衬砌砼: 采用商品砼, 6m³砼搅拌车运砼熟料至洞口, 转5t自卸汽车洞内至工作面, 卸入30m³/h混凝土泵泵送入仓, 1.1kW插入式振捣器振密实, 立钢模板, 人工绑扎钢筋; 6) 回填灌浆及固结灌浆: 0.75m³灰浆拌和机(置于洞口处)拌制水泥浆液, 卸入料罐内, 由5t汽车洞内运输至工作面, 中高压灌浆泵通过灌浆管压浆灌注; 7) 主洞钢拱架支设: 在隧洞V类围岩设置钢拱架支撑, 洞外加工制作, 5t汽车运至洞内工作面, 人工架立拼装。V类围岩主要集中在进洞口和出洞口范围, 洞内综合运距100m; 8) 洞内挂钢筋网和洞内锚杆: 锚杆钻孔通过人工通过搭设的脚手架, 洞内气腿式风钻钻孔, 人工植入砂浆锚杆, 人工架设钢筋网, 锚杆和钢筋网在洞外工区场加工、运至洞内; 9) 回填灌浆及固结灌浆: 0.75m³灰浆拌和机(置于洞口处)拌制水泥浆液, 卸入料罐内, 中高压灌浆泵通过灌浆管压浆灌注。

3.4.4 顶管段

(1) 顶管施工

本工程顶管工作井(含出发井、接收井, 出发兼接收井)共18座(编号1#~18#), 其中穿广深港高铁段2座(编号3#~4#顶管井), 沿着环莞快速路及厚虎路顶管16座(编号1#~2#, 5#~18#顶管井)。

1#、2#顶管工作井(GXA4+671~GXA4+814)间顶管长度为143m, 2#、3#顶管工作井(GXA4+814~GXA5+152)间顶管长度为338m, 顶管内径为3.0m、壁厚40mm的钢管。3#、4#顶管工作井间顶管长度为303m, 为穿广深港高铁, 顶管所在地层为坡积土, 顶管为内径3.6m、壁厚400mm的钢筋砼管, 采用泥水平衡法顶进。顶管施工期间需向管外壁灌注膨润土浆液, 减少管外壁摩擦阻力, 便于顶进施工。5#~17#顶管

工作井(GXA5+669~GXA10+650)平行环莞快速路布置, 顶管所在地层主要位于全风化层, 总顶进长度为4981m, 共分12小段, 平均每段顶进距离为415m, 顶进距离大于400m的共有8段、顶管内径为3.0m、壁厚40mm的钢管; 采用泥水平衡法顶进, 共设置16个中继间。17#~18#之间顶管所在地层为强风化及弱分化变质砂岩(IV类、III类), 顶进距离为247m, 采用岩石顶管机。

(2) 顶管工作井、接收井

1) 工作井内土方开挖: 0.6m³挖掘机开挖, 5t卷扬机配1m³吊斗井内垂直(垂直运距10~15m)出土。采用1m³反铲挖、装10t~12t自卸汽车运到临时堆土场存放用于后期回填, 74kW推土机推平; 2) 工作井内土方回填: 利用开挖料, 1m³反铲从临时堆土场挖、装土, 10t~12t自卸汽车运至现场卸料, 1m³反铲抛料入仓, 2.8kW蛙式打夯机夯实; 3) 顶管工作井连续墙: 采用两钻一抓法分槽段施工, 泥浆固壁, 下导管自下而上浇筑砼的施工工艺流程。采用商品砼6m³砼搅拌车运砼熟料至现场, 自下而上浇筑砼; 4) 工作井底板砼、后靠背内衬砼、支撑砼: 采用商品砼, 6m³砼搅拌车运砼熟料至现场, 30m³/h型砼泵输送砼至工作面入仓, 1.1kW插入式振捣器振捣密实; 5) 洞口加固旋喷桩: 旋喷桩桩直径为0.6m, 150型地质钻机钻孔, 泥浆护壁、成孔后采用高喷台车喷射水泥浆; 6) 水泥搅拌桩: 水泥搅拌桩主要位于顶管井进、出洞口, 桩径600mm, 水泥搅拌桩平均桩长13m。灰浆搅拌机搅拌, 水泥搅拌桩机喷浆、提升。

四、结语

水体工程的重要部分是主体部分, 而施工技术是直接影响工程质量的关键, 施工技术是整个项目的基础, 关系工程整体质量。水利工程是一项比较复杂且系统性工程, 工程所涉及周边的问题比较多, 只有全方位、多角度的考虑并做了施工技术, 才能建筑好水利工程, 使水利工程发挥出利民的作用。

参考文献:

- [1]梁井梅. 水利工程施工技术中存在的问题及解决措施[J]. 科技资讯, 2020, 18(12): 32-33.
- [2]刘源. 水利工程施工技术管理存在的问题及对策[J]. 智能城市, 2020, 6(06): 99-100.
- [3]董晨阳. 关于水利工程施工技术及措施研究[J]. 中国地名, 2020(03): 68.
- [4]史华栋. 水利工程施工技术及质量管理的措施[J]. 居舍, 2020(07): 148.