

采用拉管更换水库坝下涵施工实践技术探讨

童华南

平江县水利局

摘要: 本文结合平江县小型水库除险加固项目中更换坝下涵施工工程,分析了更换坝下涵的难点,总结了工程所采取的接管技术实施方法,希望能为同类工程提供参考。

关键词: 水库坝下涵施工;接管施工

一、引言

平江县属山区县,全县有7座中型、35座小一型和272座小二型水库,水库基本上是在山沟的狭口处建堤拦河沟坝形成的。这些水利工程绝大部分是建于20世纪50—70年代。由于受条件和技术的限制,大坝坝下涵基本上采用三合土砌条石箱涵和瓦涵。据水利建设管理单位的统计数据,平江出现险情的水库由于涵管断裂引起的占95%。因此输水设施处理成了水库除险加固工程中的重中之重。

二、工程简介

长洞水库位于平江县梅仙镇板口村,是一座以灌溉为主,兼有防洪等功能的小二型水库。属汨罗江支流昌江河板口小溪。该水库的控制集雨面积1.12km²,坝址以上河道干流长度0.74km,河床平均坡降J=75.6%。校核洪水位113.39m,相应总库容11.5万m³;正常蓄水位112.8m,正常库容9.7万m³;死水位100.3.0m,相应死库容0.1万m³。

水库枢纽工程主要由大坝、溢洪道、输水设施、输水设施等建筑物组成。大坝坝址处于砂岩地区,为均质土坝,坝顶高程114.2m,坝顶宽5.0m,坝顶轴线长54.5m,最大坝高15.8m。坝顶右侧30m外有村民住房9栋居民40人,左侧90m处有住房2栋居民13人。溢洪道:溢洪道布置在左岸山体,为正槽开敞式宽顶堰,进口底板高程112.8m,堰顶宽6m。输水设施:输水低涵位于大坝右端坝下,结构形式为:条石箱涵,断面为0.2×0.2m,采用卧管分级控制放水。

三、工程难点分析

长洞水库除险加固工程项目中更换坝下涵,传统的方法有两种:一是新建隧洞。该地岩石大部分弱风化砂岩,节理发育,岩体完整,坚固系数f=5.5~6.0。必须采用爆破才能建成隧洞,左右两侧进行爆破施工,肯定会震裂房屋,影响安全。二是明挖朝天口。长洞水库最大坝高15.8m,比较高。这个方案的缺点是:开挖工程量大,原状土扰动量大。施工期长,一旦遇到下雨,严重影响施工进度、施工质量和施工人员安全。回填时,新老土结合存在渗漏隐患,严重影响大坝安全。

因此采用新建隧洞或是明挖的方法更换坝下涵,工期长,难度特别大,造价高,会影响当地群众的生命财产等安全问题。

四、拉管更换坝下涵的施工方法

认识拉管技术,是市政工程中的天然气、供水、通讯等工程,跨越重要道路干线,城市主干道、铁路、高速公路等。由于不能明挖,现场且无法放坡开挖条件。如果采用全断面加强支护开挖的广式,造价高,施工安全保障特别低,采取非开挖拉管的施工方法,可有效解决管道施工的难题。因此,拉管具有施工安全,经济可靠,开挖量小等优点。平江县小型水库除险加固项目办组织水利局专家组、设计院技术人员等经过实地考察,多次论证,并对市政工程中的拉管施工方案进行优化,于2019年实施在长洞水库除险加固项目中。

(一) 施工准备

采用标准:《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268)、《顶管施工技术》(人民交通出版社)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424)、《埋地聚乙烯

排水管道工程技术规程》(CECS164)、《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369)、《管道下向焊接工艺规程》(SY/T4071)、《水平定向钻进技术规范》(中国非开挖协会)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)、《小型水利水电工程碾压式土石坝设计导则》(SL189-96)、《水工混凝土结构设计规范》(DL/T191-96)、《土石坝安全监测技术规范》(SL60-94)、《土石坝坝体灌浆技术规范》(SD266-88)。

根据工程情况:采用ZT32、GD80水平定向拉管钻机2台套,钻孔灌浆机2台套,管道焊接机1台。将机器运输到施工现场,进行安装调试,其他仪器设备一并运输到现场。

(二) 拉管施工

(1) 施工测量放线:

根据技施设计图,采用全站仪和水准仪放出涵管进口、出口位置和高程点。

(2) 地形剖面测

根据涵管进出口的两点平面位置,测量出剖面图,计算出各段高差,为导导向孔提供可靠的依据。

(3) 钻导向孔

根据放线位置结合设计图中管道中心线轨迹,来打导向孔,在导向孔的钻进过程中,严格监控每根钻杆的倾角、位置等数据,精确测量出钻杆每钻进1m的三维坐标,如出现穿越偏离实际曲线或水平漂移的现象,及时抽回钻杆,对角度重新调整修改,保证穿越曲线在正常范围之内。

注意事项:1) 确定涵管管线进口点与出口点的位置和深度。

2) 严格按照测量放线工作。

按照设计要求,按照穿越涵管管道线的测量放线开展钻导向孔,放线时要做好坝下底涵涵管基准点的确认工作,尽量并使钻机、进口点、出口点在同一直线上。

3) 掌握穿越段土层特性

管线路导向孔施工前,应对坝下需穿越的土层进行分析,以掌握其工程坝体内土层的地质特性,保证坝下钻孔施工时所采用技术参数的合理性。

4) 导向孔施工时,要保证导航员与钻机操作人员的协调一致。

5) 导向孔钻进时,根据导向仪传送的数据随时掌握导向孔在坝体内实际轨迹线,以使坝体内导向孔轨迹与我们设计轨迹线路之间偏差在设计允许的范围,如发现有偏差超标时要及时纠正。

(4) 扩孔

钻完导向孔后,在出土侧御下导向钻头,接上扩孔钻头进行逐级扩孔,长洞水库坝下涵设计采用DN300管道,扩孔至坝下孔道直径为400mm,且坝下孔道必须畅通。

(5) 使用泥浆

一般根据土质情况,在实施开钻前配制好合格的泥浆。泥浆在定向穿越坝体中起到了关键性作用,需要针对不同的土层坝体而采用不同的泥浆,长洞水库坝体土层结构复杂,含砂性强,因此对泥浆要求比较高,为了达到很好的润滑效果,达到不渗漏的效果,长洞水库拉管施工中采取以下措施:

1) 将施工用水在水中加入纯碱,加速黏土颗粒分散,提高水的PH值;

2) 在本村的彭家组山坡上拖来了新鲜的好黄土,制作泥浆时用一级膨润土,配出适合要求的泥浆。

3) 长洞水库施工为了确保泥浆的性能, 使配制好的膨润土有足够的时间水化, 将采取增加泥浆储存池的来储存数量。

(6) 回拖管道

长洞水库采用DN300PE管, PE管道连接完成一段, 管道孔已采用扩孔器清孔后, 根据回拖力的大小决定坝下PE管道回拖. 施工时记录回拖中的扭矩、拖力等数值。

回拖力计算公式

$$F \text{拉} = \pi L^2 f [(D^2 / 4) \gamma \text{泥} - 7.85 \delta 1 (D - \delta 1)] + k \text{粘} \pi D L^2$$

式中: F 拉——计算的拉力 (t);

L2——坝下涵管的长度 (m);

f——摩擦系数, 0.1-0.3;

D——管子直径 (m);

$\gamma \text{泥}$ ——泥浆的密度 (t/m^3);

$\delta 1$ ——管子的壁厚 (m);

k粘——粘滞系数, 0.01-0.03

按照施工规范的要求, 钻机应选择最大回拖力为理论回拖力1.5-3.0倍, 可以完全满足施工要求。

(7) 现场泥浆配置及处理

废泥浆的处理: 在坝下拉管旁边场地挖一个废浆收集池, 用来收集拉管施工中产生的废泥浆, 经沉淀之后重复利用。回收不了的泥浆就地掩埋。施工时必须符合水库文明施工规范的要求, 采用掩埋的方式, 随时处理施工中产生的泥浆。

(三) 质量控制

(1) 材料控制

1) 各种材料要有产品质保书、出厂检验合格证等, 并经我公司检验人员及监理验收合格后方可投入使用。任何未经验收合格的材料不得投入使用。

2) 组织专人进行材料采购, 按照“质优、价廉、就近、

及时”的原则进行。

3) 现场材料验收合格后, 按照公司有关要求贮存和使用, 以确保整个过程中不损坏、不变质和不丢失。

(2) 定向钻焊接质量控制

1) PE管连接缝、钻具及拉管头可靠连接后方可拉管。拉管中耐心细致, 严格控制, 注意参数变化, 集中精力, 发现漏点及裂缝要及时重拉。

2) 为保护补口防腐在拉管时不被破坏, 在补口的拉管前进方向一侧增加半个热收缩带, 且补口应在拉管前一天完成以保证拉管时补口强度。

(3) 定向穿越偏差及泥浆的配置控制

1) 水源采用水库内的来水, 水经过沉淀池沉淀之后的水存入水池, 在水中加纯碱, 提高水的PH值。

2) 根据不同土层, 按事先确定好的泥浆配比用一级膨润土加上泥浆添加剂, 配出黏度控制在40~60s之间的泥浆。

3) 废泥浆的处理: 钻机场地内挖一个泥浆回收池, 回收不了的泥浆可就地掩埋。

4) 长洞水库采用钻机及配套设备准确可靠, 坝下导向孔施工也不急于求成, 要多次认真反复复核, 参数非常准确, 坝下导向孔的偏差符合规定。施工的操作人员严格按照制定的坝下涵管线路方案钻进, 钻孔尽量直, 扩孔特别耐心细致, 且已做好详细记录以便以后的查阅、分析复核。

五、结束语

采用拉管更换坝下涵, 施工安全, 经济可靠, 施工工期短, 开挖量小等优点, 适用于小型水库。在实际施工过程中推广使用, 不断提高拉管技术的发展。

参考文献

[1] 张慧丽, 王爱华, 张力春. 底流消能及其在工程上的应用[J]. 黑龙江水利科技. 2009. 2: 82

(上接第187页)

(二) 加快体制改革, 激发现有监督机构能量, 确保工程质量

过往很多年, 水利行业的监理、设计单位多属于水行政主管部门的一个二级单位, 因此造成的监管不到位已引起水利部门的高度重视。近年已开始着手改革体制, 逐步将这类经营性的企事业单位与行政机关脱钩, 逐步改变过往吃大锅饭的状况, 但改革需要时间。因此, 在现有条件下进一步加强建设单位、政府监管部门和地方群众监管是现阶段确保水库除险加固工程质量的重要举措。一是加强建设单位的主动监管, 强化建设单位内部管理制度, 进一步强化监管。二是主动邀请县委督查室、人大相关部委等监督机构参与进来, 加强对工程的监管。三是主动联系属地群众参与到工程的监管中来。多措并举, 将使整个除险加固工程始终置于所有相关人员的眼皮下, 从而使工程的质量得到保障。

(三) 提高技术人员群体素质, 确保工程质量品位

基于水利专业技术人员, 尤其是基层专业技术人员短缺的现状, 着力提高水利基层专业人员整体素质迫在眉睫。一是加大水利行业利润空间, 做好从业引导。过去很多年从水利中高等专业院校毕业的水利人才并不少, 但是因为水利行业较低的利润空间和人均收入状况, 学生毕业后很多人选择其他行业进

行就业, 一定程度上造成了水利基层人才的短缺。二是建立县级以上水利从业人员人才库, 抓实准入门槛。利用发达的网络条件, 由县级以上水行政主管部门建立水利从业人员专门的人才库, 抓好抓实进入水利工程建设领域从业人员的人才管理, 杜绝滥竽充数的频繁发生。三是抓好现有从业人员的专业技能培训, 提高施工人员的专业能力。

四、结语

因此, 为了保证建设的整体质量, 保证人们的生命财产安全, 必须提高对小型水库除险加固建设工程管理和监管力度, 从而保障工程质量等次, 提高小型水库的兴利能力。

参考文献

[1] 麦万初. 小型水库除险加固工程质量控制与管理探究[J]. 科学技术创新, 2017 (22): 161-162.
 [2] 杜峰. 浅谈水利水库除险加固工程的质量控制管理[J]. 陕西水利, 2017 (S1): 9-10.
 [3] 艾则孜·阿卜杜喀迪尔. 小型水库除险加固工程的施工质量控制[C]. 《建筑科技与管理》组委会. 2017年3月建筑科技与管理学术交流会议论文集. 《建筑科技与管理》组委会: 北京恒盛博雅国际文化交流中心, 2017: 442-443.