

洞口水库除险加固工程液压抓斗 混凝土防渗墙施工探讨

姚建勋

(江西省水利水电建设有限公司, 江西 南昌 330025)

【摘要】 本文以洞口水库除险加固工程为例,结合工程设计,从施工程序、施工重点难点、塑性混凝土防渗墙施工过程及质量重点等方面,对洞口水库采用液压抓斗混凝土防渗墙施工技术的原理及防渗除险方案进行了探讨,并结合具体的施工工艺对该技术和施工质量进行了深入探讨与总结。实践证明,该施工工艺完全符合设计要求,其他类似工程可以借鉴使用。

【关键词】 液压抓斗;防渗墙;施工;洞口水库

中图分类号: TV62

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2017)011-0055-03

Discussion on the construction of hydraulic grab concrete anti-seepage wall of Dongkou Reservoir Risk Removal and Reinforcement Project

YAO Jianxun

(Jiangxi Water Conservancy and Hydropower Construction Co., Ltd., Nanchang 330025, China)

Abstract: In the paper, Dongkou Reservoir Risk Removal and Reinforcement Project is adopted as an example. Engineering design is combined for discussing the principle of adopting hydraulic grab concrete anti-seepage wall construction technique in Dongkou Reservoir and seepage risk removal plans from the aspects of construction procedure, construction keys and difficulties, plastic concrete anti-seepage wall construction process, quality keys, etc. Specific construction process is combined for deeply discussing and summarizing the technology and construction quality. Practice has proved that the construction technology fully complies with the design requirements. It can be used for reference in other similar projects.

Keywords: hydraulic grab; anti-seepage wall; construction; Dongkou Reservoir

1 工程概况

江西省永新县洞口水库位于永新县才丰乡横石村,坝址坐落在洞口支流龙安上游,距离永新县城7km,该中型水库始建于20世纪70年代,以灌溉功能为主,兼具防洪泄洪、养殖、发电和旅游等多种功能。水库集水面积13.50km²,总库容1152万m³。洞口水

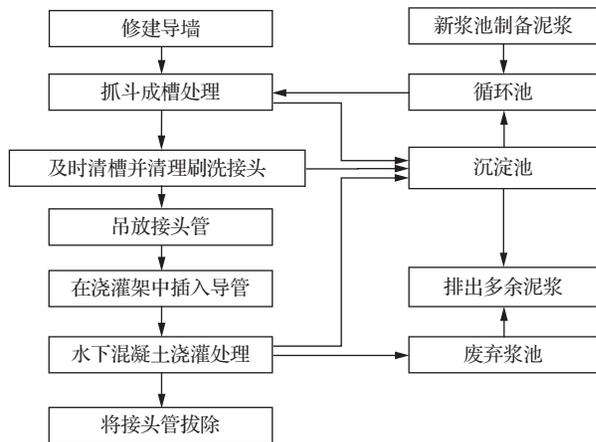
库枢纽工程主要包括大坝、溢洪道及坝后涵管等。

该次对枢纽工程进行除险加固的主要项目有大坝、溢洪道加固,封堵坝下涵管,新建左岸灌溉发电隧洞等。工程等别为三等,大坝、溢洪道及灌溉发电引水系统等主要建筑物为3级建筑物,设计洪水标准为50年一遇,校核洪水标准为1000年一遇,溢洪道防冲消能设计标准为30年一遇。防汛道路按四级公路设计。

2 液压抓斗混凝土防渗墙施工

2.1 施工程序

洞口水库除险加固工程按照“抓斗法”进行坝体混凝土防渗墙抓斗机的设置,并按照“泵送泵回”方式进行泥浆成槽施工。混凝土浇筑施工过程则按照“水下直升导管”^[1]法进行操作,而进行槽段接头施工时采用“接头管”做法。具体施工过程中,以左岸作为起始施工至右岸,如遇坝下涵管,按照规范要求要求在倒挂井位置预留涵管封堵。施工流程如下图所示。



洞口水库除险加固工程抓斗成槽混凝土
防渗墙施工流程图

2.2 导墙施工过程

作为控制防渗墙各项指标参数值的基准,导墙发挥着槽口土体支护作用,并承担施工基面荷载、固化泥浆液面等功能,因而在导墙施工前先将坝顶下游侧利用开挖料填筑加宽至6m左右,同时满足下表中各项技术指标要求。

洞口水库除险加固工程导墙施工各项技术指标表

技术指标	所允许的误差范围
防渗墙轴线与墙面的平行度	[10mm, -10mm)
内导墙与外导墙之间的距离	[10mm, -10mm)
内导墙垂直程度	≤4.5‰
内导墙面平整程度	≤3mm
内导墙顶平整程度	≤5mm

2.3 泥浆制备与管理

在成槽过程中,泥浆可以起到支撑浆液并保证槽面始终处于稳定状态,同时保障泥沙不会发生沉淀,还有助于防止地下水流入或浆液漏掉,具有冷却切削刃的润滑和固壁等有利作用,总之,泥浆的制备与质量直接关系到成槽施工过程的成败。

2.3.1 泥浆池设计

泥浆系统采用移动式布置。布置平台采用坝顶开挖料及坝顶生产营地场地平整开挖料填筑而成。泥浆系统包括新浆池、循环浆池,以及沉淀池和废浆池等基本构件,且上述构件均采用防渗膜结构进行固化与防渗,此外,泥浆池另行启用编织袋装土码筑并填筑防渗膜和黏土进行加固防渗,泥浆池修筑根据成槽施工进度沿堤顶间隔进行^[2]。

2.3.2 制备泥浆

洞口水库除险加固工程采用WJ-400型号搅拌机作为制备泥浆的基本设备,所规定的泥浆制备次序依次为水、膨润土、CMC、纯碱。在进行泥浆制备时,先按规定配置浓度为98%的CMC溶液并使其静置5h后,按照规定的配比依次加入水、膨润土,并匀速搅拌3min,之后再加入纯碱,匀速搅拌10min使之充分混合融化,将混合溶液置入储浆池存放24h,观察到溶液中膨润土颗粒明显的水化膨胀后即可将溶液通过泵注入循环池。

2.3.3 泥浆循环

将泥浆通过泵注入循环池后,随即将泥浆在开挖过程中匀速注入开挖槽段,且通过泵吸作用保证泥浆反循环后再流入槽内,利用抽水泵将槽内泥浆抽回沉淀池,并作物理处理,之后进行混凝土灌注,并保证将混凝土面以上4m范围内的泥浆排入废浆池,作废弃处理。

2.3.4 泥浆质量的保证

为保证泥浆质量,选用符合技术性能规范要求的原料,并严格按照规定的配比进行制备。在泥浆制备过程中进行两次定期的质量检验,新拌和的泥浆放置

24h 后使用,使用过程中不停匀速搅拌,将置换出的泥浆先进行净化处理,待各项指标均达标后,使之与新制备泥浆充分混合并循环使用,未达标的泥浆装入泥浆罐车运出并作废弃处理。

2.4 成槽施工

为保证防渗墙成槽的质量,严格控制成槽速度,进行槽段划分,待合理确定成槽机械后,严格按照成槽工艺进行施工,并采取恰当措施预防槽壁坍塌。

洞口水库除险加固工程成槽质量标准:垂直度 $\leq 0.4\%$;槽深允许误差 $+100 \sim -200\text{mm}$;宽允许误差 $0 \sim +50\text{mm}$ 。

2.4.1 成槽机械选择

结合洞口水库除险加固工程实际,选用(BAUER)GB-30型液压抓斗机一台,该设备为较先进的高效连续施工成槽机械。此外为了应对大块孤石及坚硬基岩等特殊工况,配备CZF-1200型冲击式反循环钻机一台,其钻进功效保持在 $0.50 \sim 0.80\text{m/h}$ 范围。

2.4.2 成槽工艺

为保证成槽施工工艺与质量,采用“跳槽法”,并参照槽段长度与要求确定成槽机的开口宽度范围和开闭幅度,以保证成槽机作业过程中两侧受力的均衡和槽壁的垂直度。成槽施工完毕,采用超声波检测仪进行成槽质量的检验,待合格后方可进行下一环节施工。洞口水库除险加固工程成槽地层为均质土层,所以成槽施工中严格控制抓斗垂直度在合理范围内,并仔细进行监测观察,一旦发现 x 和 y 轴所出现的偏差超出允许范围,立即进行纠偏处理。在抓斗贴着基坑侧墙入槽过程中,保证机械操作平稳。

2.5 清底换浆

成槽施工过程结束后,利用抓斗将槽底沉渣及余浆全部抓起,并利用反循环泵将剩余沉渣全部吸取,如条件允许则利用刷壁器清除残渣,待二次清底完成后,

利用反循环泵不断置换泥浆,并保证槽底及槽底以上 $0.20 \sim 1.00\text{m}$ 处泥浆比重符合规范,且含砂率不超过 10% ,黏度不超过 30S ,槽底沉渣的厚度不大于 95mm 。用刷壁器对槽段接头混凝土壁进行上下刷动,清除混凝土壁上的杂物。

2.6 混凝土灌注

混凝土灌注采用“直升导管法”,在灌注作业之前,先在 $0.60 \sim 0.70\text{MPa}$ 压力下进行导管密封性试验,为符合工程需要,配备三套导管,两导管间距不大于 2.5m ,且导管与槽端距离不超过 1.3m 。混凝土灌注前进行反循环二次清底,清理干净后设置挡板在槽口,以防异物落入而影响灌注质量。

灌注作业过程中将充气球胆作为隔水栓,控制浇筑速度,并保持各导管匀速进行灌注作业,各导管混凝土面之间的距离不超过 250mm ,如发生灌注中断,则中断时间不能超过 38min ,考虑到泥浆在重力作用下可能会下沉,则灌注位置应超过规定位置 $0.30 \sim 0.50\text{m}$ 。

3 结 语

洞口水库除险加固工程采用塑性混凝土可以大大降低水泥用量及其弹性模量,增加了塑性混凝土与周边介质之间弹性模量的相近程度,提高了防渗墙墙体适应变形能力,降低了应力并增加了其适应性。该工程于2016年3月竣工后运行良好,充分验证了液压抓斗混凝土防渗墙施工技术的可行性与合理性。◆

参考文献

- [1] 宋翼. 液压抓斗成槽混凝土防渗墙施工技术在水库大坝除险加固工程中的分析应用[J]. 重庆建筑, 2010, 9(2): 23-26.
- [2] 马健, 武营军, 丁晔. 液压抓斗造塑性混凝土防渗墙在梅铺水库除险加固中的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2010, 37(8): 64-66.