

液压抓斗地下墙施工在施庄水库 防渗中的应用

丁 焱

(山东省临沂市兰山区水务局城区水利站, 山东 临沂 276000)

【摘要】 施庄水库由于呈不规则形状, 周围多建筑物, 且工期要求短, 决定采用液压抓斗地下防渗墙技术进行防渗施工。本文详细介绍了液压抓斗地下防渗墙施工技术的工艺原理、施工流程, 以及施工方法。实践证明: 采用该技术, 施工速度快, 开挖深度大, 成槽精度高, 适应性强, 且工程完工后, 水库水量损失减小显著, 防渗效果好, 值得在水库防渗工程中推广应用。

【关键词】 液压抓斗; 施庄水库; 防渗; 施工措施

中图分类号: TV543

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2018)01-041-03

Application of hydraulic grab underground wall construction in Shizhuang Reservoir seepage control

DING Yan

(Shandong Linyi Lanshan District Water Bureau Urban Water Conservancy Station, Linyi 276000, China)

Abstract: Since Shizhuang Reservoir has irregular shape, many surrounding structures and short construction duration requirement, it is decided to adopt the hydraulic grab underground cut-off wall technology for anti-leakage construction. In the paper, the process principle, construction flow and construction method of hydraulic grab underground cut-off wall construction technology are introduced in detail. It is proved by practice that the technology has the advantages of fast construction speed, deep excavation depth, high slotting precision and strong adaptability. After the project is completed, the water loss in reservoir is significantly reduced. The anti-seepage effect is better. It is worth promotion and application in similar reservoir anti-seepage projects.

Keywords: hydraulic grab; Shizhuang Reservoir; seepage control; construction measures

施庄水库原名铁山水库, 始建于 60 年代, 位于山东省临沂市兰山区李官镇施庄村西, 是沂河水系蒙河支流朱里河干流上的一座中大型水库。大坝呈南北走向, 土石结构。为减少水库的水量渗漏, 须进行防渗施工。由于水库成不规则形状, 周围多建筑物, 且工期要求短, 经综合考虑, 采用液压抓斗地下防渗墙技术进行防渗施工。

1 工艺介绍

液压抓斗地下连续防渗墙施工时先进行钢筋混凝土的导墙浇筑, 待完成后用液压抓斗设备从导墙中抓土, 同时向内灌入配置好的泥浆做槽孔护壁, 成槽间隔施工, 当槽段挖至设计要求后, 进行隔桩、钢筋笼的下放, 再通过双导管进行水下混凝土连续墙的灌注。施

庄水库防渗平均深度为 35m, 墙体厚度为 0.4m, 总成墙面积约 13.2 万 m²。

2 工艺流程

施工工艺流程如图 1 所示。

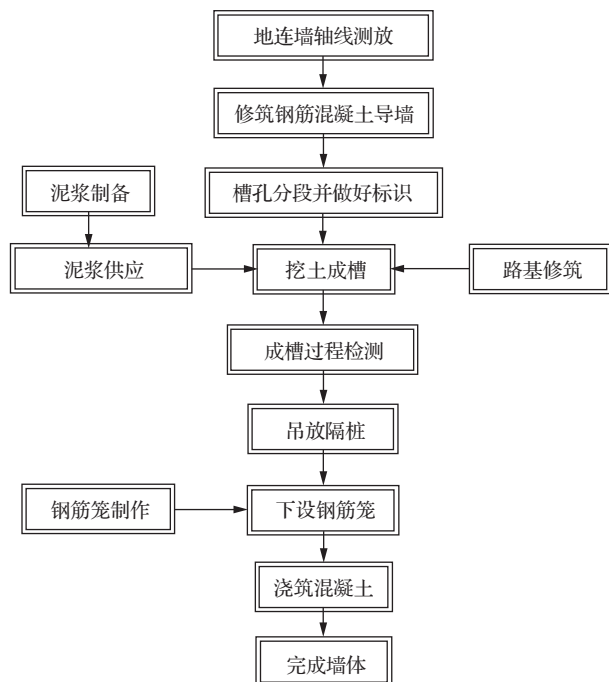


图 1 施工流程

3 施工方法

3.1 导墙施工

3.1.1 平面定位

根据设计图纸测放地连墙轴线控制点, 经复核确认无误后方可使用; 再根据地连墙轴线控制点测放导墙施工控制线, 并经监理工程师验收合格后才能进行下一道工序。

3.1.2 导墙作用与施工

导墙是控制防渗墙各项指标的基准, 起着支护槽口土体、承受地面荷载和稳定泥浆液面等作用, 具体体现在: ①在成槽中起一定的导向作用; ②进行槽段分幅定位, 固定接头管; ③承受施工过程中车辆设备的荷载, 避免槽口坍塌; ④承受起拔接头管时产生的集中反作用力。

导墙断面采用“U”型或“T”型, 导墙净间距为“墙厚+5cm”, 采用 $\phi 12$ mm 钢筋、C20 混凝土, 连续不分缝浇筑, 若由于特殊原因必须分缝时, 对面缝应错开 5m 以上, 为避免地面水或雨水流入槽内将泥浆污染, 导墙顶需超过地面 10cm 左右。对导墙养护完成拆模后, 在槽内每隔 3m 用方木上下错开对撑, 在混凝土没有达到设计强度之前, 安排专人进行现场看护, 避免重型车辆进入碾压导墙造成变形。

3.2 路基施工

工程路基填筑前, 沿平行于地连墙中心线、距地连墙轴线 120m 左右铺设一条宽度不小于 6m、厚度 30~50cm 的施工路基, 密实碾压, 确保作业面宽度不小于 7.5m, 能承受 70t 施工荷载, 以满足成槽机、钢筋笼起吊设备作业需求及质量控制。具体布置如图 2 所示。

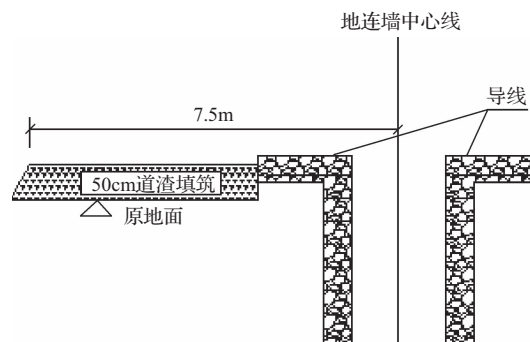


图 2 路基示意图

3.3 分段标志

当导墙达到设计强度后, 每 6m 进行分段, 并用油漆在每段导墙上进行编号标识, 每段长度可具有一定的弹性, 如先序施工的槽段考虑接头管的尺寸可根据现场实际情况进行适当的扩距或缩距。

3.4 成槽

3.4.1 泥浆配置与管理

成槽前根据现场条件布置护壁泥浆的供浆池和贮浆池, 用搅浆机将陶土或膨润土、分散剂和水(必要时加入增黏剂)配制成泥浆, 成槽时用泥浆泵送入槽内进行护壁, 并保持浆液面在导墙顶面下 30cm 左右。在泥浆制配、循环过程中应定时检测泥浆的配合比, 确保泥浆的质量满足要求。对不符合质量要求的废浆及时排

至弃浆池。成槽时应观测泥浆损耗量,及时补充泥浆,如耗损量超过正常值,地层严重漏浆时,应分析原因,采取相应措施堵漏。

3.4.2 挖土成槽

成槽采用间隔法进行施工,具体顺序如图3所示。当导槽中充满泥浆时,即可进行挖土成槽。在挖槽的同时进行槽内护壁泥浆的注入,且控制泥浆的液面始终低于导墙顶。挖槽时,时刻观察抓斗的监测系统,确保其垂直度和水平位置不出现偏差,若发现超过误差范围,及时纠偏。最初成槽7m段的倾斜度直接影响整个成槽的质量,此时斗架只有一部分入槽尚未开始工作,挖土速度应放缓,采用拎直抓斗,半悬空开挖的方式进行挖土。

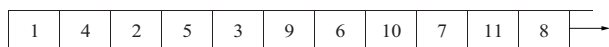


图3 间隔法施工作业顺序

3.5 清孔工作

槽段开挖达到设计标高后,在插入接头管及钢筋笼下设前,及时清除槽底淤泥和沉渣。该工程采用“气举法”清孔,清孔时由于单元槽段内各幅深底不同,清孔次序为先浅后深。成槽以后,槽底余1~2m,用抓斗间隙多次抓取槽底余土及其上部沉渣,再用“气举法”吸取孔底泥浆,经泥浆净化机净化后返回槽内,并用刷子清除已浇墙段混凝土接头处的凝胶物及泥皮。槽孔清孔换浆结束1h后,使槽底淤积厚度不大于10cm;在距孔底0.5~1.0m处进行泥浆取样,使槽内泥浆密度不大于 $1.15\text{g}/\text{cm}^3$,马氏漏斗黏度32~50s,含砂量不大于6%。清孔示意图如图4所示。

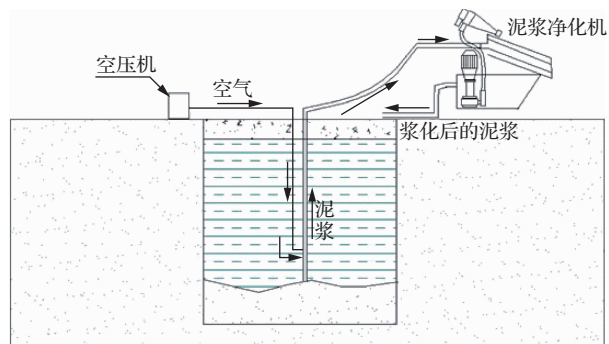


图4 清孔换浆示意图

3.6 接头管设置

由于采用间隔法施工,因此在先序施工的每个槽段两端都要进行预制隔桩设置,后序施工的槽段则不需要设置。由于接头处为预制隔桩形式设计,因此在浇灌完混凝土后,预制隔桩作为地连墙墙体的一部分,无需起拔。

3.7 钢筋笼设置

用吊车将按设计要求制作的钢筋笼吊起,对准孔中心缓缓下放,当钢筋笼下放至设计高程后,用特制的钢筋笼固定器将其固定在导墙上。固定好的钢筋笼与周围土层的距离大致相等,呈自由垂体状。

3.8 浇筑混凝土

3.8.1 混凝土制备

a. 墙体材料选用。水泥:选用合适的水泥;粗骨料:可选用质地较好的碎石,但其最大粒径要小于40mm,含泥量小于1.0%,泥块含量小于0.5%;细骨料:选用细度模数2.4~3.0范围中砂,含泥量小于3.0%,黏粒含量小于1.0%。

b. 配合比。为防止在泥浆中浇筑混凝土强度降低,混凝土实际配合比强度等级比设计强度等级提高一级,即按C30级配制。入槽坍落度控制在18~22cm,扩散度控制在34~40cm。

3.8.2 混凝土浇筑

混凝土浇筑采用双导管法进行,接头管采用汽车吊进行下设,接头管中心应与接头孔中心孔位相重合或者往一期槽段处移5~10cm,以保证接头管下设在接头孔中心孔位上。在接头管下设过程中需要有专人安装销轴,以保证接头管间连接牢固。接头管下设过程应缓慢进行,接头管下设完成后需要利用拔管机上下提升1~2次,保证接头管顺直下放到孔底,两套导管相距不应超过3.5m。浇筑时利用泥浆泵将混凝土输送到浇筑漏斗中,连续灌注混凝土,不能产生时间中断,灌混凝土面上升速度不小于 $2\text{m}/\text{h}$,将导管下口控制在混凝土面以下1~5m的深度,保持混凝土浇筑上升面的均匀性,各处高差控制在0.5m以内。考虑浮浆厚度,终浇标准为混凝土顶面比设计(下转第103页)