

水域围堰施工方法

宋岩 朱磊 高赞丰

淮安市淮安区水利建筑工程公司，江苏淮安，223200；

摘要：按照‘二布一膜’工艺操作，使围堰堆筑过程中为确保围堰不漏水，提高了围堰施工时的安全性，同时施工过程遇到扰动水域面积过大，严重影响水库水质时，可向被扰动水域适量洒无毒无污染活性炭柱状颗粒加快水体净化，从而减少水质受到的污染。

关键词：水域；围堰；施工方法

DOI：10.69979/3060-8767.24.4.017

1 背景技术

围堰就是指紧紧围绕基坑工程施工区修筑的、用于公用工程施工区的雨水清除的一种临时性隔水层的建筑物，围堰一般用以修建永久水利建设工程，建造的临时性排架结构，其功效是避免水和土进到建筑物的建造部位，便于在围堰内排水管道，基坑开挖基坑，修筑建筑物，一般关键用以水利工程建筑中，目前的钢板桩施工围堰通常适用水深或深基坑，水流量很大的砂类土、黏性土、砂土及风化岩等硬实河道，防潮特性好，总体弯曲刚度较强，但在施工期间，围堰建筑均处于水中或者松软的泥浆中，容易造成围堰漏水问题，同时当围堰施工完成后，围堰及两侧边坡因排水速度过快从而会产生坍塌，并且水质也及其容易受到污染。

2 技术方案

为了解决现有技术中存在的缺点，而提出的一种水域围堰施工方法。

一种水域围堰施工方法，包括以下步骤：

步骤一：测量放样，在水库边设置测量控制点，并经常校核，确保控制的准确性，确定好控制点，转测到施工区岸边，打控制点固定桩，并对该桩的高程进行校核计算，达到技术规范以内，作为施工高程控制点使用，另外，在水边打一水位观测尺，水尺分划刻度至厘米，测出水尺顶标高，用于观测每日水位情况；

步骤二：围堰基础地形测量抛，用电动艇设置最外侧围油栏，待封闭钢板桩施工完成设置内侧围油栏；

步骤三：水上钢板桩施打，安排汽车吊将岸边钢管桩(钢板桩)起吊至桩驳上，并水运至施工水域，水上围图钢管桩施工，采用拼装起重船配合振动锤进行钢管桩施打，钢管桩施打完毕后起重船配合管桩间围堰焊接，

钢板桩组合围堰采用挖机加装震动锤施打钢板桩，桩顶28.50m，为减少施工期间受风浪影响，桩顶设置围檩，围檩上下与大锁口钢板桩不焊接；

步骤四：定量抛投，根据设计图纸，为确保围堰的稳定性，围堰体填筑前，在局部表层为中砂的库床上先用块石填筑压重，对围堰基础进行河床实测取得围堰施工地形图，对围堰从河床最深处按1米厚度分层分断面进行画格计算填充量并分层进行抛投，抛投时利用拼装船进行前后八字锚根据测量准确定位，利用开底驳船进行抛投，不间断测量河床水深并控制抛投量，每抛投1m厚度水上定位船测量员按照测量数据要求潜水员利用水下整平轨道对水下已抛填围堰体进行水下检查并整平，平整度无偏差后继续施工；

步骤五：围堰水下挖沟，沿围堰外围末端的挖沟处，根据水下地型潜水员通过吹、吸抽缓慢行走一边清沟一边抽排土方至围堰内；

步骤六：围堰水下铺设，围堰填筑前先对砂进行淘洗，以保证采购进场的砂子内含有的杂质不溶解在水库水体中污染水体，环保土工砂袋装砂为袋容量的75%左右，并利用麻绳或绑扎丝缝好袋口，围堰填筑从深水区域开始，围堰3.5米水下部分采用开底驳船岸侧装船运至指定位置定点定量进行直接抛填，围堰3.5米水下部分采用驳船运输吊装定位、定量抛投，在迎水面先进行碎石30cm找平，然后用防水帆布进行敷盖、固定、压边、理平、压实，安排用复合土工膜一布一膜，防水帆布基布为增强涤纶帆布，两面做pvc防水涂层，厚度0.4mm，宽度为6m，防水，防腐，无污染，再次进行敷盖、固定、压边、理平、压实，最后再用碎石袋及碎石进行压实、找平，施工过程遇到扰动水域面积过大，严重影响水库水质时，可向被扰动水域适量洒无毒无污染活性炭柱状颗粒加快水体净化，从而减少水质受到的污

染;

步骤七: 围堰内抽排水, 围堰施工结束后, 经过 14d 的沉降期后开始抽水、排干, 复核坡面及坡顶标高, 围堰抽水采用混流泵抽排, 围堰内抽水必须严格控制降水速度, 水位下降速度限制在 $0.5 \sim 0.7\text{m}/\text{昼夜}$, 以防止围堰及两侧边坡因排水速度过快而产生坍塌, 抽水过程中对围堰进行沉降位移监测, 同时根据围堰及两侧边坡坡面渗水、稳定情况, 及时调整抽排能力, 发现问题及时采取减慢抽水速度等措施, 做好维护工作, 确保安全;

步骤八: 围堰拆除, 围堰内施工内容施工完成后, 应尽快将围堰拆除, 减少围堰对水库的影响, 拆除围堰前必须将围堰内的垃圾、污染物或可能出现污染东西进行清除。

为了达到施工钢板桩的效果, 改进有, 在步骤三中, 所述水上钢板桩施打的施工工序为: 测量控制定位→浮箱式桩驳将钢板桩运至施工水域→振动锤液压夹夹固钢管桩→测量控制移船定位→在桩位及垂直度均满足要求后下桩、稳桩→振动锤施打沉桩→焊固钢管桩之间 36a 型钢围檩→测量仪随时监控并指挥调正桩位→钢板桩锁扣插入相邻锁扣内待桩稳定、垂直后震动沉桩→发现偏位应及时纠正、重新拔桩、沉桩→沉桩至标高后经测量人员的指挥下停锤→复核桩位及标高正确后撤除液压夹→移船进入下一根桩施工→型钢围檩安装→钢板桩内外侧土工布封闭。

为了测量堰体平整度, 本发明改进有, 在步骤四中, 堰体平整度检查方法为潜水员水下用斜率量角器电子数显坡度水平尺角度测量仪检测。

为了进行土工袋抛投, 本发明改进有, 在步骤四中, 水深 3.5 米以下采用水上工程船定位, 开底泥驳从岸侧装运砂袋至定位船进行网格定量进行抛投, 跟踪抛投位置进行水深测量并比对理论水深与实际水深, 避免抛投偏差。

为了限定环保土工袋规格, 本发明改进有, 在步骤六中, 环保土工袋体采用有纺土工织物, 单位面积质量不小于 $130\text{g}/\text{m}^2$, 抗拉强度 $>20\text{kN}/\text{m}^2$ 。

为了撤离废渣, 本发明改进有, 在步骤八中, 清除包括非永久工程部分影响水库水质的废渣, 撤离所有机械、物质、人员后, 用挖机先在围堰下游(靠水库岸一侧)拆除一个缺口, 使围堰两侧水位达到平衡状态, 在进行下一步围堰拆除。

3 具体实施方式

为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和

优点, 实施例及实施例中的特征可以相互组合。

实施例一, 水域围堰施工方法, 包括以下步骤:

步骤一: 测量放样, 在水库边设置测量控制点, 并经常校核, 确保控制的准确性, 确定好控制点, 转测到施工区岸边, 打控制点固定桩, 并对该桩的高程进行校核计算, 达到技术规范以内, 作为施工高程控制点使用, 另外, 在水边打一水位观测尺, 水尺分划刻度至厘米, 测出水尺顶标高, 用于观测每日水位情况;

步骤二: 围堰基础地形测量抛, 用电动艇设置最外侧围油栏, 待封闭钢板桩施工完成设置内侧围油栏;

步骤三: 水上钢板桩施打, 安排汽车吊将岸边钢管桩(钢板桩)起吊至桩驳上, 并水运至施工水域, 水上围堰钢管桩施工, 采用拼装起重船配合振动锤进行钢管桩施打, 钢管桩施打完毕后起重船配合管桩间围檩焊接, 钢板桩组合围堰采用挖机加装震动锤施打钢板桩, 桩顶 28.50m, 为减少施工期间受风浪影响, 桩顶设置围檩, 围檩上下与大锁口钢板桩不焊接, 基坑施工时, 基坑顶底都要派人巡视围堰顶底, 发现有异常现象(如围堰墙体开裂、围堰四周底内有较大的涌水涌砂等情况)要及时采取措施, 作业人员应及时撤出基坑;

步骤四: 定量抛投, 根据设计图纸, 为确保围堰的稳定性, 围堰体填筑前, 在局部表层为中砂的库床上先用块石填筑压重, 对围堰基础进行河床实测取得围堰施工地形图, 对围堰从河床最深处按 1 米厚度分层分断面进行画格计算填充量并分层进行抛投, 抛投时利用拼装船进行前后八字锚根据测量准确定位, 利用开底驳船进行抛投, 不间断测量河床水深并控制抛投量, 每抛投 1m 厚度水上定位船测量员按照测量数据要求潜水员利用水下平整轨道对水下已抛填围堰体进行水下检查并平整, 平整度无偏差后继续施工;

步骤五: 围堰水下挖沟, 沿围堰外围末端的挖沟处, 根据水下地型潜水员通过吹、吸抽缓慢行走一边清沟一边抽排土方至围堰内;

步骤六: 围堰水下铺设, 围堰填筑前先对砂进行淘洗, 以保证采购进场的砂子内含有的杂质不溶解在水库水体中污染水体, 环保土工砂袋装砂为袋容量的 75% 左右, 并利用麻绳或绑扎丝缝好袋口, 围堰填筑从深水区域开始, 围堰 3.5 米水下部分采用开底驳船岸侧装船运至指定位置定点定量进行直接抛填, 围堰 3.5 米水下部分采用驳船运输吊装定位、定量抛投, 在迎水面先进行碎石 30cm 找平, 然后防水帆布进行敷盖、固定、压边、理平、压实, 安排用复合土工膜一两布一膜, 防水帆布基布为增强涤纶帆布, 两面做 pvc 防水涂层, 厚度

0.4mm, 宽度为6m, 防水, 防腐, 无污染, 再次进行覆盖、固定、压边、理平、压实, 最后再用碎石袋及碎石进行压实、找平, 施工过程遇到扰动水域面积过大, 严重影响水库水质时, 可向被扰动水域适量洒无毒无污染活性炭柱状颗粒加快水体净化, 从而减少水质受到的污染, 本项目实施过程全程进行水质监测, 施工过程定期对水库水质进行取样检测, 监测项目如GB3838-2002地表水环境质量标准中‘地表水环境质量标准基本项目标准限值’的Ⅱ类标准;

步骤七: 围堰内抽排水, 围堰施工结束后, 经过14d的沉降期后开始抽水、排干, 复核坡面及坡顶标高, 围堰抽水采用混流泵抽排, 围堰内抽水必须严格控制降水速度, 水位下降速度限制在0.5~0.7m/昼夜, 以防止围堰及两侧边坡因排水速度过快而产生坍塌, 抽水过程中对围堰进行沉降位移监测, 同时根据围堰及两侧边坡坡面渗水、稳定情况, 及时调整抽排能力, 发现问题及时采取减慢抽水速度等措施, 做好维护工作, 确保安全, 当围堰发生集中渗漏情况, 首先在围堰迎水侧找出渗流进水口与时堵塞, 截断漏水来源, 同时在背水侧加打钢板桩, 对渗流出口用反滤料压填, 降低水流流速, 降低延缓围堰土料的流失, 防止险情扩大, 采用盖堵法对围堰渗漏部位进行抢护, 即采用大面积的复合土工膜盖堵, 也可就地取材用篷布盖堵, 再用砂袋或石粉渣袋压脚, 直到完全断流为止, 稳定险情。

步骤八: 围堰拆除, 围堰内施工内容施工完成后, 应尽快将围堰拆除, 减少围堰对水库的影响, 拆除围堰前必须将围堰内的垃圾、污染物或可能出现污染东西进行清除。

在步骤一中, 测量控制点至少为三个, 且距离间隔约100m。

在步骤二中, 用电动艇设置最外侧围油栏, 待封闭钢板桩施工完成设置内侧围油栏的具体步骤为: S1, 按照水上防污环保相关要求采购合格的环保围油栏; S2, 将环保围油栏运至施工水域; S3, 安排船员、操作工进行水上布设围油栏、绑扎固定; S4, 现场水上报验、完善至合格为准。

在步骤三中, 水上钢板桩施打的施工工序为: 测量控制定位→浮箱式桩驳将钢板桩运至施工水域→振动

锤液压夹夹固钢管桩→测量控制移船定位→在桩位及垂直度均满足要求后下桩、稳桩→振动锤施打沉桩→焊固钢管桩之间36a型钢围檩→测量仪实时监控并指挥调正桩位→钢板桩锁扣插入相邻锁扣内待桩稳定、垂直后震动沉桩→发现偏位应及时纠正、重新拔桩、沉桩→沉桩至标高后经测量人员的指挥下停锤→复核桩位及标高正确后撤除液压夹→移船进入下一根桩施工→型钢围檩安装→钢板桩内外侧土工布封闭。

在步骤四中, 堰体平整度检查方法为潜水员水下用斜率量角器电子数显坡度水平尺角度测量仪检测。

在步骤四中, 水深3.5米以下采用水上工程船定位, 开底泥驳从岸侧装运砂袋至定位船进行网格定量进行抛投, 跟踪抛投位置进行水深测量并比对理论水深与实际水深, 避免抛投偏差。

在步骤六中, 环保土工袋体采用有纺土工织物, 单位面积质量不小于130g/m², 抗拉强度>20kN/m²。

在步骤八中, 清除包括非永久工程部分影响水库水质的废渣, 撤离所有机械、物质、人员后, 用挖机先在围堰下游(靠水库岸一侧)拆除一个缺口, 使围堰两侧水位达到平衡状态, 在进行下一步围堰拆除。

4 有益效果

采用混流泵抽排的方式: 使降水速度能够受到严格控制, 从而防止了围堰及两侧边坡因排水速度过快而产生坍塌的情况出现, 抽水过程中还可对围堰进行沉降位移监测, 同时根据围堰及两侧边坡坡面渗水、稳定情况, 及时调整抽排能力, 按照‘二布一膜’工艺操作, 使围堰堆筑过程中为确保围堰不漏水, 提高了围堰施工时的安全性, 同时施工过程遇到扰动水域面积过大, 严重影响水库水质时, 可向被扰动水域适量洒无毒无污染活性炭柱状颗粒加快水体净化, 从而减少水质受到的污染。

参考文献

- [1] 傅伟荣, 谢李焕. 浅谈袋装砂围堰施工效率提升措施[J]. 珠江水运. 2020(09)
- [2] 陈曦. 大坝围堰施工技术[J]. 中国高新科技. 2021(20)
- [3] 陈东, 张陆阳. 浅谈围堰施工中如何控制钢板桩的质量[J]. 四川建筑. 2020(06)