

临沂市柳青河橡胶坝坝袋更换设计及施工

骆建宇

(临沂市水利工程保障中心, 山东 临沂 276000)

【摘要】临沂市柳青河橡胶坝工程于2009年建成运行,自建成运行以来,发挥了拦蓄地表径流,改善生态环境的功能,取得了较好的工程效益。但经多年运行,现状工程存在一定的质量问题 and 安全隐患。坝袋在充水后出现异常变形现象,漏水严重。为此必须进行坝袋更换,恢复橡胶坝拦蓄地表径流及改善生态环境的功能。施工中,采取围堰方法,利用现状船闸导流效果较好。

【关键词】橡胶坝袋;建筑物;水利工程;施工控制

【中图分类号】TV644

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2024)-12-0034-03

Replacement Design of Rubber Dam Bag and Construction in Liuqing River in Linyi

LUO Jianyu

(Water Resources Engineering Support Center of Linyi Municipality, Linyi, Shandong 276000, China)

Abstract: The rubber dam project of Liuqing River in Linyi Municipality was completed and put into operation in 2009. Since its completion and operation, it has played the functions of storing surface runoff and improving ecological environment, and achieved good engineering benefits. However, after many years of operation, there are some quality problems and safety risks in the current project. After filling the dam bag with water, abnormal deformation occurs and water leakage is serious. The dam bag should be replaced to restore the rubber dam's function of retaining surface runoff and improving ecological environment. In construction, the method of cofferdam is adopted and the current ship lock is used to divert the flow, and the effect is better.

Key words: Rubber dam bag; Buildings; Water project; Construction control

临沂市柳青河橡胶坝工程于2009年建成运行,自建成运行以来,发挥了拦蓄地表径流,改善生态环境的功能,取得了较好的工程效益。但经多年运行,现状工程存在一定的质量问题 and 安全隐患。为此,须进行坝袋更换,以恢复橡胶坝拦蓄地表径流及改善生态环境的功能。

1 工程概况

柳青河橡胶坝工程主要任务为拦蓄地表径流,改善生态环境。本工程等别为Ⅲ等,规模为中型,主要建筑物级别为3级,次要建筑物级别4级,临时建筑物级别为5级。橡胶坝设计洪水标准20年一遇,坝址处柳青河20年一遇洪峰流量为867 m³/s,坝上洪水位为68.93 m;校核洪水标

准为50年一遇,相应洪峰流量为1 158 m³/s,坝上洪水位为69.85 m。本工程由橡胶坝和船闸两部分组成,船闸布置于橡胶坝左侧。橡胶坝共1节,净宽98 m,坝底板顶高程为63.35 m,坝袋高4.5 m,挡水高度4.5 m,正常蓄水位67.85 m,工程建成后一次性蓄水140万m³。根据《临沂市柳青河橡胶坝安全鉴定报告书》,橡胶坝坝袋锚固件经复核计算能够满足坝袋锚固要求,但坝袋在充水后出现异常变形现象,漏水现象严重。

柳青河橡胶坝设计洪水流量采用坝址处原设计流量。柳青河橡胶坝控制断面20年一遇设计流量为867 m³/s,50年校核流量为1 158 m³/s。

收稿日期:2024-05-31

作者简介:骆建宇(1986—),男,工程师

根据确定的导流建筑物级别及施工组织设计要求,施工期设计洪水标准选定为 5 年一遇。采用由实测降雨资料推求计算相应断面的设计洪水。施工期 3~4 月,洪峰流量 $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2 工程设计

本工程设计坝高 4.5 m,坝袋设计内压比为 1.3。采用 JBD4.5-300300-3 型的坝袋替换,采用 J300300-3 型胶带,其厚度不少于 10.5 mm。坝袋锚固均采用压板螺栓双锚固结构,螺栓直径 32 mm、间距 0.2 m、材质 Q235,压板、垫板材质为 ZG-450。

2.1 施工导流

工程等别为Ⅲ等,主要建筑物橡胶坝级别为 3 级,临时建筑物级别为 5 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)规定,导流建筑物为 5 级建筑物,导流标准取为 5 年一遇重现期洪水;橡胶坝导流时段采用 3~4 月,导流洪水设计流量为 $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 。采用全围堰导流,施工期间利用现状船闸导流,汛前拆除施工围堰并回填原处推平。

柳青河在该处较为顺直,水面宽约 60 m,水深约 0.3~1.2 m,河底高程为 62.00~63.00 m。左右岸为漫滩,地面高程为 65.50~66.50 m。

2.2 围堰填筑及降水

利用船闸导流,在坝前填筑封闭围堰,围堰利用河床、边滩开挖料等进行填筑,填筑料为砾质粗砂,同时在迎水面应设置复合土工膜,阻碍河水渗漏^[1]。施工围堰迎水坡坡比采用 1:2.5,背水坡坡比采用 1:2.0。施工围堰内应采用适当集、排水措施。

2.3 原橡胶坝坝袋拆除

原橡胶坝坝袋需进行拆除,工作内容包括:准备工作、契块拆除、坝袋拆除、坝袋切割、运输至指定场地、完工验收前的维护、以及质量检查与验收等。坝袋施工前需对橡胶坝上游进行清淤,坝袋拆除后检查坝底板、锚固件及充排水管路,若有破损致使无法正常使用,进行维修或更换^[2]。

2.4 橡胶坝坝袋更换

本次工程进行坝袋更换。坝袋设计参数如下:

2.4.1 坝袋设计条件及参数

橡胶坝共 1 节,净宽 98 m,坝袋设计内压比

为 1.3,坝袋强度安全系数 $K>6$,正常蓄水位 67.85 m,坝袋挡水高度为 4.5 m,设计坝高 4.5 m。

2.4.2 坝袋计算

1)坝袋径向强度。根据《橡胶坝工程技术规范》(GB/T50979-2014)有关公式得: $T=79.46 \text{ kN/m}$ 。

2)坝袋其他参数计算。通过查算《橡胶坝工程技术规范》(GB/T50979-2014)附录 B 有关表格计算,参数见坝袋设计参数表。

2.4.3 坝袋材料选定

1)坝袋胶料需满足的基本要求:一是抗大气老化,抗腐蚀,耐磨,耐水;二是有足够强度和抗冻性;三是坝袋胶料物理机械性能能满足相关现行规范要求。

2)坝袋和胶布型号。坝袋设计参数为坝高 4.5 m,单节坝长 98 m,节数为 1 节,内外压比为 1.3,上游段弧长 S_1 为 7.91 m,下游段弧长 S 为 7.97 m,上贴地长 n 为 5.81 m,下贴地长 X_0 为 2.65 m,曲线半径 R 为 6.0 m,径向拉力 T 为 81 kN/m,安全系数 >6 ,坝袋每延米体积为 34.84 m^3 ,坝袋型号为 JBD4.5-300300-3,胶布型号(锦纶 66)为 J300300-3,胶布强度(经纬)为 675/675 kN/m,坝袋厚度 $>10.5 \text{ mm}$ 。

2.4.4 坝袋锚固设计

根据《橡胶坝工程技术规范》(GB/T50979-2014)附录 C 公式计算。经计算:橡胶坝锚固螺栓直径 $d=31.0 \text{ mm}$,工程螺栓直径采用 $d=32 \text{ mm}$ (正锚)满足要求。

2.4.5 锚固垫板及压板

橡胶坝螺栓采用在螺纹处的有效直径为 32 mm 的厂家定型产品,压板及垫板橡胶坝配套 4.5 m 坝高厂家定型产品。如图 1 所示。

螺栓材质采用 Q235 钢,压板、垫板材质采用铸钢 ZG-450。

3 施工技术要求

3.1 围堰及施工降排水

在综合考虑场地地形条件,主要工程布置,以及施工计划的情况下,施工中采取了围堰的方法,施工期间利用现状船闸导流,给橡胶坝重建施工创造干地条件,效果较好^[3]。

围堰采用土料填筑,临水一侧边坡采用厚度 0.3 m 编织袋装砂土保护,其下铺设土工膜防渗。

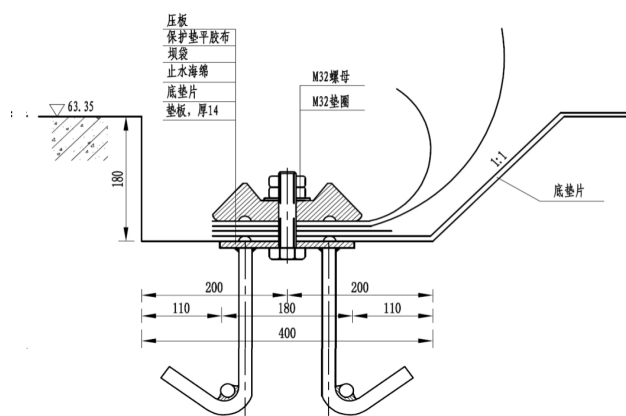


图1 锚固大样图

围堰顶宽 3.0 m,临水一侧边坡为 1:3.0,背水一侧边坡为 1:2.5。橡胶坝上游围堰修筑 98 m,平均堰高 1.5 m,下游围堰修筑 102 m,平均堰高 3.3 m。

1)初期排水。初期排水以排出围堰区域内积水为目的。将 2 部离心泵设置于围堰背水坡脚附近,均配有 1 台离心泵备用。为避免水中填土的围堰滑坡,基坑降水深度控制在 0.5~0.8 m/d。

2)经常性排水。在施工期,采取明排措施,就能达到排水要求。具体的排水体系为:在基坑周边设置排水沟,且在基坑拐角处各设置一口井,每一口井配有一台潜水泵。

3.2 主体工程施工

因现状橡胶坝位于现状交通桥下方,新坝袋安装时无法直接吊装就位,需采用吊装机械运至坝址附近,再搬运至坝址处进行安装。

3.2.1 坝袋拆除

首先采用无齿锯对坝袋进行切割,使契块部位裸露出来,采用风镐由一端进行破碎,待拆除混凝土契块后,采用撬棍由一端对契块及枕木进行拆除,拆除过程中应对原有沟槽采用木板进行保护,不得对沟槽周围造成破坏^[4]。待契块拆除后,将坝袋取出,按照运输车辆的大小将坝袋剪裁成 2 m 长的小块,配合小型挖掘机对坝袋吊装至运输车上,并外运至指定地点,待契块和坝袋全部拆除完成后,对沟槽内杂物进行清理,避免对后序工程造成影响。对施工区域的垃圾进行清理和收集,并将其运往垃圾处理场。坝袋拆除后检查坝底板、锚固件及充排水管路,若有破损致使无法正常使用,立即维修或更换。

3.2.2 坝袋安装

1)坝袋安装施工程序:准备→坝袋就位→坝

袋锚固安装→工程检查与验收。

坝袋安装前准备工作包括:(1)检查坝袋和底垫片的尺寸;(2)检查底板、岸墙与坝袋接触部位的混凝土是否平整光滑;(3)检查预埋螺栓,锚固槽,进水口,过压泄水孔等,其位置及尺寸与设计是否一致;(4)检查供排水管道内的杂物是否已经清理干净,并检查接头是否漏水;(5)安装场地是否清理干净;(6)锚固线,中心线,塌落线,都必须预先在坝袋及底垫上划出。

2)坝袋就位:坝袋施工一定要精确,首先要将底垫片放好,对齐底板中线及锚定点,旋紧螺母;将它暂时地固定在底板和岸墙上。在将坝袋运到合适位置时,首先要对其下游末端对应的锚线及中心线进行定位,并将其与上游末端的锚线、中心线相吻合。

3)坝袋锚固安装:本工程采用双锚线锚固,采用由下游中线为起点,向左、右两侧同步展开,在下游锚固完毕后,用填料将底垫和坝袋片之间的夹层填满。锚固两侧岸墙时,须将底垫片和坝袋片对齐挂起拉平,由下而上进行锚固。

4)工程检查与验收:工程施工过程中应检查施工单位提供的质量检验记录。竣工验收工作应按有关规定进行。

4 结 语

临沂市柳青河橡胶坝坝袋更换工程完成后,不仅可以防洪排涝,满足居民的安全需求,更重要的是治理后的河道,对区域的环境和生态有明显的提升,增加吸引力,促进招商引资,对区域的经济发展有着重要意义。同时,该橡胶坝更换工程设计施工,可对后续类似橡胶坝坝袋更换提供相关设计依据及施工控制措施。

参考文献

- [1] 邵泽斌.温凉河水源工程橡胶坝方案设计[J].河南水利与南水北调,2022,51(11):62-63,70.
- [2] 闫晓亮.庞庄水库除险加固工程橡胶坝施工方案探析[J].山西水利科技,2023(4):26-28.
- [3] 周春华.金乡县曹庄橡胶坝施工导流设计[J].山东水利,2022(11):31-33.
- [4] 杜涛.辽河曙光桥橡胶坝坝袋更换施工技术探析[J].黑龙江水利科技,2022,50(4):196-198.

(责任编辑 赵其芬)