

文章编号: 1005—0523(2004)04—0039—03

深水大面积围堰堰体稳固及防渗施工技术

刘海波

(中铁十六局集团第三工程有限公司, 湖州 313000)

摘要:介绍义乌宗泽大桥主桥墩围堰施工方法,对大面积深水围堰的堰体稳固及防渗施工技术作了详细的阐述。

关 键 词:水玻璃;压浆;防渗

中图分类号:TU

文献标识码:A

1 工程概况

义乌宗泽大桥位于市区宗泽北路主干道上,该桥横跨东阳江,全长 291 m。宗泽大桥设计分主引桥,主桥为三跨(146.8 m+72 m+46.8 m)预应力 V 型墩连续箱梁,双箱双室截面,桥墩分离;二端引桥为 3×20 m 双箱多室预应力连续梁,桥梁分离。其中主桥 V 型墩采用预应力暗梁,与主桥交叉墩采用排架墩。由于主桥 5#、6# V 型墩均位于东阳江水中,其基础采用明挖扩大基础,根据现场实际水文地质条件及我项目部在义乌南门大桥施工时的经验,决定采用二期大面积围堰的方法进行主桥 5#、6# V 型墩基础及墩身施工。

2 水文条件和工程地质

1) 水文条件:宗泽大桥所处东阳江段常年水位高程为▽60.0 m,施工期(当 10 月至次年 5 月)最高洪水水位可达▽63.0 m,河床底部较平坦,平均水深约 3.5 m 左右。桥址处水面宽约 180 m,平均流量为 220 m³/s。

2) 工程地质:桥址处河床部位为砂砾覆盖层,厚度约 1 m 左右,其下为厚 0.2~0.5 m 的强风化

岩,再下就是层顶埋深 3.1~5.9 m 的中风化岩,V 型墩基础就座落在该中风化岩层上。河床地势靠两岸较高,河心较低,呈锅底状,但坡度较小,基本平坦。

3 围堰施工

由于宗泽大桥主桥墩基础结构尺寸较大,若采用钢板桩围堰施工,一是钢板桩用材较多,不甚经济;二是因河床底砂砾覆盖层仅有 1 m 左右,其下即为强风化及中风化岩层,钢板桩桩尖很难振插入土稳固;考虑到施工期最高水位时,钢板桩围堰内外达 5 m 以上的水头压力,堰内必须加设多层钢骨架支撑以策安全,这既增加了工程造价,又使得各种施工机械难以进场作业,造成工期延误。如采用直接堆土筑坝围堰,因所需土方量大,施工现场附近无合适取土场,且河岸两边均为砂土,其渗水性强,围堰成型后,不仅堰内积水难以抽排,堰身的稳定性也极差。根据现场实际情况,结合以往施工经验,经过反复多次的方案比选,我们决定:宗泽大桥主桥墩围堰施工采用袋装砂土中间夹粘土芯墙的方法,围堰的构造断面尺寸及平面布置如图 1 所示。施工时,先进行 5#墩侧围堰,另半侧河道作导流设施,待 5#墩及墩顶连续箱梁施工完毕后,再拆除该

收稿日期:2004—03—05

作者简介:刘海波(1966—),男,江西新余人,工程师。

中国知网 <https://www.cnki.net>

侧围堰,建 6#墩侧围堰.由于袋装砂土的堆码及粘土芯墙填筑均在水中进行,故围堰施工选在东阳江枯水季节的 11~12 月份进行.围堰施工由岸边向河心逐步推进,按先上游,后下游,最后同时横向合拢的原则进行.水中抛填砂袋时,应按设计尺寸逐步收坡,并用特制抓钩逐袋逐层叠压密实,当堰体接近河心时,因河床断面压缩,水流变急,这时可将上游堰身按水流方向设置呈弧形,并采用大袋套装 78 个小砂袋,扎紧袋口用粗绳及抓钩牵引就位的方法,使围堰堰体顺利前伸合拢.为保证粘土芯墙的填筑质量,芯墙的填筑应在堰体前伸 30 m 后再进行,芯墙填筑前,采用小型挖掘机将芯墙位置处的河床表面砂砾覆盖层挖除,芯墙填筑至水面以上后,采用人工夯实,以减少堰体渗水.

4 堰体稳固及防渗施工

整个围堰合拢成型后,我们在进行堰内抽排水施工时发现,整个堰体存在大面积渗漏现象,不少地方渗水量较大,已造成堰心墙塌陷,侧墙倾斜等现象,如继续抽水,堰身有整体塌滑的危险,据现场

初步估算,堰内渗水量已达 $1400\text{ m}^3/\text{h}$,而现场全部抽水设备能力仅为 $1200\text{ m}^3/\text{h}$,在此情况下,堰内积水不仅难以抽干,整个堰身安全也令人担忧,经过我项目技术人员现场反复踏勘研究,并结合以往施工经验,我们采取了以下施工方法:首先在堰体上游靠近河心水深流急处,于堰身外墙坡底抛填大片石,以减少水流对堰体的冲刷;其次在整个堰身的迎水面坡上满铺一层防水彩布,并用袋装砂土预以压围,使之密贴于堰体外身上;最后在粘土芯墙上用直径 100 mm 的地质钻杆钻布深达河床底 1 m 以上的梅花形钻孔,然后采用高压压送泡花碱与水泥混合速凝胶合物(俗称水玻璃,其配制方法为泡花碱:水泥:205 液胶水=6:100:0.5)的方法,将粘土芯墙胶结成一个整体.由于高压及水玻璃较强的流塑渗透,不仅填补了粘土芯墙因水中作业难免形成的孔隙与漏洞,也使水中抛填的袋装砂土得以联结密实,既增强了粘土芯墙的抗渗性,也大大提高了整个堰身的稳定性(高压压送水玻璃的孔位布置及施工示意图详见图 2).采取各种防渗措施后,堰内抽排水效果见表 1:

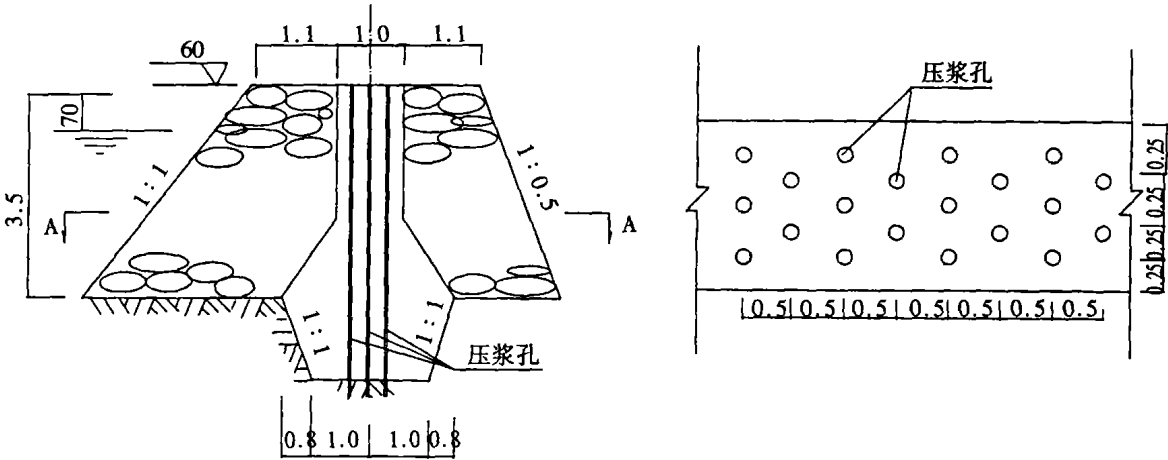


图 2 堰芯墙压浆孔位布置示意图(单位:m)

表 1 采取防渗措施后堰内抽排水效果表

	抽排能力 (m^3/h)	堰内渗水量 (m^3/h)	抽排效果(平均每小 时堰内水位高下 降值 cm/h)
围堰刚成型 合拢	1 200	1 400	0
堰身外满铺防水 彩布	1 200	800	10
堰心墙压送水 玻璃	1 200	120	30

实践证明,在采取上述措施后,第二次进行堰内抽排水时,整个堰体的渗水量已降至 $200\text{ m}^3/\text{h}$ 以下,不仅迅速抽干了堰内积水,加快了施工进度,整个堰体在随后的基础及墩身施工中虽遇罕见的冬季洪水(最高水位达▽62.8 m)亦安然无恙.另外为了基坑开挖施工方便,并减少河床底渗水造成堰体底部砂卵层的冲刷失稳,我们在堰内积水基本抽干后,又在距堰体内侧坡角约 1 m 处挖设了一条深 1

m,宽 1 m 的隔水沟,并用袋装粘土进行堰内小围堰,将隔水沟内河床砂砾层渗水汇引至围堰下游一角的集水坑内集中抽排,效果明显.

5 施工中应注意的几个问题

- 1) 袋装砂土的码放要尽量整齐规范,每袋砂土装填不宜超过袋容量的 60%,且袋口要扎紧,堆码时层与层间袋口要错开,尤其在河心大袋抛填就位时,可用潜水员水下作业以保证整个砂袋码放基本整齐.
- 2) 芯墙材料应选用塑粘饱和性能较好的粘土,填筑时要注意保证芯墙的填筑宽度并及时夯压密实.
- 3) 高压水玻璃布孔应根据现场实际情况及时补充加密,对抽水后发现的堰体较大渗水处及时补孔压浆.

6 结 语

宗泽大桥主桥墩大面积深水围堰堰体稳固及防渗施工技术的应用,综合效益明显,主要体现在

- 以下几个方面:
- 1) 保证了围堰施工的按期完成,使距施工现场下游约 3 km 处的大坝能如期关闸蓄水发电,原先建设单位考虑我们施工中遇到冬季罕见的洪水,打算将下游大坝关闸时间延后 10 天,按每天发电损失 7 000 元计算,围堰的如期完成,为建设单位节约了 7 万元的资金,围堰的如期完成也确保了全桥施工工期的实现.
 - 2) 围堰内渗水量的大大减少,为各种施工机械及材料进场创造了极为有利的条件,V 型墩身的各种支架搭设及砼浇注可直接进行,原施工组织设计中需要搭设的临时钢架运输通道方案被废弃,仅此一项就节约工程造价近 30 万元.
 - 3) 由于堰体自身的稳固可靠,部分 V 型墩身及墩顶箱梁支架直接架设在堰身上,既节约了部分管桩支架,又保证了整个 V 型墩身支架的稳定性.

参考文献:

[1] 董哲仁.堤防除险加固实用技术[M].上海金版电子出版社.
[2] 市政工程施工技术应用与施工组织设计实用全书[S],光明日报出版社.

Construction Technology of Firm and Water—proof Body of Weir of Large Area of Cofferdam in Deep Water

LIU Hai-bo

(The Third Project Limited Company of the Siteenth Bureau Group of China Railway, Huzhou 313000, China)

Abstract: This paper introduces the methods of constructing the Cofferdam of the main bridge pier of zongzhe Bridge in Yiwu. It also expounds the details of construction technology of firm and water—proof body of weir of large crea of coffer-dam in deep water.
Key words: “water glass”; putting into under high pressure; in case of infiltration