

淤泥地质条件下模袋砂围堰水闸 施工技术的优化

赖佑贤 陈 健

(广州市水电建设工程有限公司, 广东 广州 510600)

【摘要】 围堰施工技术是水利建设工程中的关键环节。由于河道淤泥含水量高,承载力远远不足,存在着普通砂土围堰沉降大,容易造成淤泥扰动、滑塌,不稳定,难于成型等问题。作为七种常见围堰施工技术之一的模袋砂围堰具有机械化施工程度高、模袋砂护岸整体性能良好、抗冲刷能力强、能减少施工沉降等优点而被优先采用。结合实际工程条件,优化提出“松木桩+模袋牛皮砂”式围堰新工艺,成功解决了淤泥质地基中围堰施工沉降大、稳定性差的问题,为类似工程施工提供了有效参照依据。

【关键词】 围堰施工; 淤泥条件; 模袋砂围堰; 技术优化

中图分类号: TV551.3

文献标志码: A

文章编号: 1005-4774(2017)01-0012-03

Optimization of geofabric bag sand cofferdam gate construction technology under sludge geological condition

LAI Youxian, CHEN Jian

(Guangzhou Water Conservancy & Hydropower Station Construction Engineering Co., Ltd.,
Guangzhou 510600, China)

Abstract: The cofferdam construction technology is a key link of water conservancy construction project. Since the river sludge has high water content, bearing capacity is not enough, and common sand cofferdam has the defects of large settlement. The problems of silt disturbance and slump, difficult stabilization and difficult shaping can be easily created. Geofabric bag sand cofferdam has the advantages of high degree of mechanization construction, good overall performance of geofabric bag sand revetment, strong resistance to scour, reduction of construction settlement, etc. as one of seven common cofferdam construction technologies, which is preferably adopted. Actual engineering conditions are combined, the new technology of 'pine pile + geofabric bag leather sand' cofferdam is optimized and proposed, which solves the problems of large cofferdam construction settlement and poor stability in sludge foundation, and effective reference basis is provided for the construction of similar projects.

Key words: cofferdam construction; sludge condition; geofabric bag sand cofferdam; technology optimization

1 概述

水闸作为水利工程中的重要组成部分,能帮助实现拦水、提高水位、泄洪、排水等重要功能,在水利工程

中占据重要地位。在水闸工程建设过程中,容易受到潮汐、地形、地质条件等因素的影响,要保证水闸施工的质量,就必须重视水闸施工技术,尤其是淤泥质等特殊地质条件下水闸施工技术的优化研发工作。

本文针对河道淤泥软土地基下的围堰施工,对当前施工方案进行比选及优化,并结合实际工程条件,提出了“松木桩+模袋牛皮砂”式围堰新工艺,解决了软土地基特别是淤泥质地基中围堰施工沉降大、稳定性差的问题。

2 淤泥地质条件下水闸门施工方法选择

目前常用的围堰施工方法大致上可分为土石围堰、混凝土围堰、草土围堰、钢板桩围堰、爆破挤淤围堰、模袋砂围堰及固化土围堰七大类。各方案性能、造价及施工难易情况对比如下表所列。

常见围堰施工方法对比分析表

围堰类型	稳定性	防渗性	抗冲刷性能	工程造价	适用范围	施工难易
土石围堰	好	好	强	造价较高	一般	较难
混凝土围堰	好	好	强	造价高	广	难度大
草土围堰	好	一般	一般	低	小	较容易
钢板桩围堰	好	一般	强	高	一般	难度大
爆破挤淤围堰	好	好	一般	高	广	容易
模袋砂围堰	好	好	强	低	广	容易
固化土围堰	一般	好	一般	高	一般	容易

模袋施工方法具有以下优点:机械化施工程度高、速度快、成本低;施工方便,灌砂效果显著;模袋砂护岸整体性能良好,抗冲刷能力强;模袋采用的土工编织布属于成熟产品,早已广泛生产,价格居中,采购方便;容易就地取材,能大量减少块石等建筑材料的运输量。因此,模袋砂围堰可以优先成为较常用的一种水闸门施工方法。只要结合实际工程的具体条件进行必要的适用性改造和工艺优化,就能有效用于淤泥地质条件下的水闸门施工。

3 “松木桩+模袋牛皮砂”式围堰工艺的提出

3.1 工程背景

广州市荔湾区花地河景观西闸工程是一项集景观蓄水、引清调水、挡潮排涝、通航及保证泄洪安全为一体的水利工程,工程等级均属于Ⅲ等,其主要建筑物级别为3级,次要建筑物级别为4级,船闸通航等级为V级。主要建筑物包括一座水闸、一座船闸及相应的管理设施和景观绿化设施。

3.2 围堰方案设计

该工程施工期间主要受海水潮涨、潮落影响,该河

段潮水每天有两次涨落,因此在施工时,上下游必须修筑挡水围堰,围护基坑,确保干地施工。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303—2004),待建水闸建筑物标准为3级建筑物,工程施工围堰确定为5级。

该工程围堰分两期进行,考虑工程的重要性,一期围堰设计拟按10年一遇最高洪潮水位2.49m考虑安全超高值,围堰顶高程确定为3.0m;二期围堰工期比较短,对工程影响不大,围堰设计拟按5年一遇的洪潮标准加安全超高值,高程定为2.5m。在南岸高尔夫球场开挖导流明渠导流,河床全断面一次围堰,剩余导流明渠处翼墙采用二期小围堰围闭施工。

3.3 该工程围堰施工的特殊性

该工程位于两条河涌互通地段,需面对在珠江三角洲地区淤泥软土条件下施工的特殊困难。珠江三角洲地区的淤泥软土是中国最难处理的软土,含水量高达70%~80%,一般情况 C 值1~3kPa, φ 值 $1^\circ\sim 5^\circ$,呈流塑状。承载力远远不足,围堰沉降大,容易造成淤泥扰动、滑塌,难于稳定,不易成型。因此,在围堰施工方案设计时选择砂作为筑堰材料,一方面可以减小堰

体自重,以减小堰体荷载产生的沉降,同时也起到防渗作用;另一方面,利用膜袋自身的强度,增加堰体刚度及整体性,扩大堰体基础的受力面积,减小堰体反压平台的宽度。最终,工程一期围堰采用膜袋砂围堰,二期围堰采用沙包围堰,局部采用松木桩围堰。并形成了一套“松木桩+模袋牛皮砂”式围堰的新工艺。

3.4 工程一期、二期围堰典型断面

一期围堰全长82m,采用顶宽4m、底宽28m、坡度1:2、堰顶标高3.00m、堰底标高-3.00m、围堰高6.0m的膜袋砂围堰。底层铺设土工布,迎水面铺设土工膜并用块石压脚,背水侧采用沙包压脚。膜袋采用200g/m²的脞纶(PP)土工编织布,纵横向断裂强力不小于6.5kN/m,撕破强力不小于0.16kN,每个膜袋幅宽6m,长度按实际长度确定,充填后厚度为0.5~0.7m,采用分层立体交错铺至设计高程,围堰迎水坡用黏性土保护,面层用土工膜覆盖,沙包防护,块石压脚;内坡用沙袋压脚(见图1)。

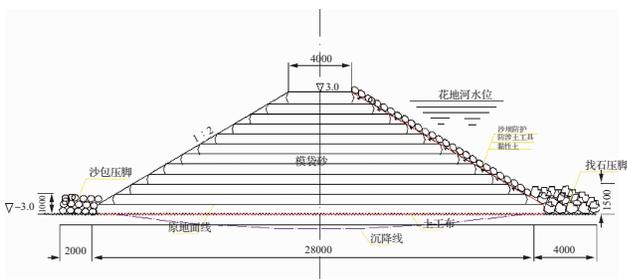


图1 一期围堰典型断面

二期围堰主要采用沙包围堰和松木桩围堰。沙包围堰顶宽为3m,底宽为13.5m,顶高程为2.50m,底高程为-1.00m,坡度为1:1.5,围堰高为3.5m。底层铺设土工布,迎水面铺设土工膜并用块石压脚,背水侧采用沙包压脚。靠近原景观挡墙和已建南岸翼墙处结合河床地质情况及施工要求,拟采用松木桩进行围堰施工,长度为9m,宽度为40cm,厚度为18cm。围堰顶面标高拟定为2.5m(见图2)。

3.5 模袋砂材料选择

为了保证水闸施工围堰的安全可靠,该工程采用

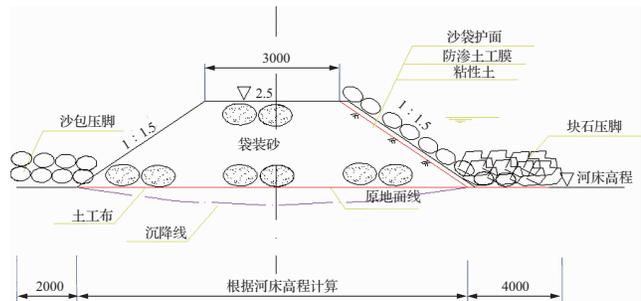


图2 二期围堰典型断面

模袋砂围堰,围堰结构主要采用模袋砂填筑,基础采用吹填牛皮砂,充分利用牛皮砂良好的不透水性和塑性,在围堰处大范围抛填牛皮砂,增大围堰基础受力,以达到提高基础承载力的要求,成功解决软土地基堰稳定性和整体性差的问题。

4 结论

本文描述了在珠江三角洲地区淤泥质软土地基上修建水闸、泵站结构,采用围堰施工时,由于淤泥含水量高,承载力远远不足,存在普通砂土围堰沉降大,容易造成淤泥扰动、滑塌,难于稳定、成型等问题,结合实际工程研究提出“松木桩+模袋牛皮砂”式围堰新工艺,优化了现有的围堰施工方法,该工艺适用于水利工程施工中对围堰断面要求不大,且受远离旧堤等施工条件限制、难以实施的情况。为类似工程施工提供了可以借鉴的重要依据。

参考文献

- [1] 李秀玲,孟凡胜,仲崇胜. 水闸施工工艺探讨及质量控制分析[J]. 水利科技,2014(6):188.
- [2] 马永锋,石裕,万启宣. 淤泥地基上模袋砂围堰设计与关键性施工技术[J]. 人民长江,2007(38):33-35.
- [3] 张海洋,邹建国,陈坚,等. 爆破挤淤筑堤(围堰)施工技术的应用[J]. 中国水利,2014(16):40-42.
- [4] 宋建峰,张水根,周理武,等. 吹填围堰技术的应用研究[J]. 城市道桥与防洪,2006(4):36-38.
- [5] 王积鹏. 钢板桩围堰的设计与施工[J]. 施工技术,2013(6):20-22.