

# 关于对四卯酉闸下移工程的思考

朱 涛, 顾晓铭, 周建华

(盐城市大丰区水利局, 江苏 盐城 224100)

**摘要:**沿海水闸工程可以提高该流域的防洪、排涝、挡潮标准,极大地改善周边广大群众的生产和生活环境、区域水环境,促进社会经济持续稳定发展。旨在对大丰区四卯酉闸下移工程前期观测的综合数据成果进行处理,分析其变化规律及趋势,并根据分析结果对工程可行性进行总结,为工程后期控制运用等方面提出参考意见。

**关键词:**水闸; 工程测量; 数据处理

中图分类号:TV663

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2021)07-0060-03

## Thoughts on Downward movement project of Simaoyou Gate

ZHU Tao, GU Xiaoming, ZHOU Jianhua

(Dafeng District Water Conservancy Bureau of Yancheng City, Yancheng 224100, China)

**Abstract:** Coastal sluice projects can improve the standards of flood control, drainage and tide retention in the basin, greatly improve the production and living environment of the surrounding masses and the regional water environment, and promote the sustainable and stable development of social economy. The comprehensive data observed in the early stage of downward movement project of Simaoyou Gate in Dafeng District were processed, and the variation law and trend were analyzed. According to the analysis results, the feasibility of the project was summarized, and some suggestions were put forward for the later control application of the project.

**Key words:** gate; engineering survey; data processing

盐城市大丰区位于江苏省中部,盐城市东南,  $32^{\circ}56'N \sim 33^{\circ}36'N$ ,  $120^{\circ}13'E \sim 120^{\circ}56'E$ 。东连黄海,南与东台市接壤,西与兴化市毗邻,北与亭湖区、射阳县交界。大丰区辖 12 个镇 1 区 6 场、58 个居民委员会、208 个村民委员会,土地总面积  $3\,008\text{ km}^2$ 。

大丰区地形南宽北窄,呈不规则三角形,南北长 63 km,东西长 44 km。地面高程 1.9~4.5 m(废黄河高程,下同),高低相差 2.7 m。除沿海滩涂外,全区地势东高(2.8~3.5 m)西低(2.4~2.8 m),南高(3.3~4.5 m)北低(1.8~2.2 m)。中部老斗龙港两侧为槽型洼地,宽 3~6 km,自西南至东北贯穿全区,地面高程 1.8~2.4 m。东南部川东港以南为

高亢地,地面高程 3.5~4.5 m。北部斗龙港以北为低洼地区,地面高程 1.8~2.2 m。

大丰干河四卯酉区域范围为:北至斗龙港、西至通榆河、南至五十里河、东至黄海,区域面积  $981\text{ km}^2$ ,其中海堤内面积为  $911\text{ km}^2$ 。

四卯酉河和大丰干河是区内最主要的引排河道,其中四卯酉河西端在施家湾向西与斗龙港相通,向东经金墩、四岔河、海丰至四卯酉闸入黄海,全长 23 km,流经新丰镇和上海农场、海丰农场。大丰干河纵穿一、二、三、四、五卯酉河,由大丰闸出黄海,全长 38.4 km。

四卯酉闸建于 1977 年,主要用于挡潮、排涝,排涝设计标准 10 年一遇,挡潮标准 50 年一遇,200 年

收稿日期:2020-12-04

作者简介:朱涛(1981—),男,工程师,本科,主要从事水利生产运行工作。E-mail: 173153300@qq.com

一遇校核,设计最大流量  $818 \text{ m}^3/\text{s}$ ,日平均流量  $290 \text{ m}^3/\text{s}$ 。该闸按三级水工建筑物标准设计,挡潮闸总长  $157.16 \text{ m}$ ,总宽  $69.5 \text{ m}$ ,共 11 孔,其中 10 孔为排水孔,每孔净宽  $5.0 \text{ m}$ ,右岸 1 孔为通航孔,净宽  $8.0 \text{ m}$ ,左岸与 1 号排水孔岸墩成  $45^\circ$ ,设有鱼道孔,孔宽  $2.2 \text{ m}$ ,鱼道长  $69.9 \text{ m}$ 。闸底板高程为  $-2.50 \text{ m}$ ,闸顶高程为  $7.50 \text{ m}$ ,公路桥桥面净宽  $6.0 \text{ m}$ ,高程为  $7.5 \text{ m}$ 。排水孔闸门均为钢结构平板直升门,固定卷扬式启闭机,型号为 QF— $2 \times 125 \text{ kN}$ 。通航孔为上下扇平板直升门,固定卷扬式启闭机,型号为 QH— $2 \times 100 \text{ kN}$ 。

1998 年更换 10 个孔的排水孔闸门,由原钢丝网波型混凝土闸门更换成钢结构平面闸门。

2004 年实施四卯酉闸加固工程,加固工程内容包括:更换工作桥,加固排架,加固公路桥拱瓦,闸底板下游面层做钢筋网混凝土保护层,更新启闭机,更新便桥,加固通航孔钢闸门,新建启闭机房。

2006 年 10 月除险加固工程完工。

2009 年,对闸下游冲塘进行填补工程,填补位置在闸下防冲槽边缘至  $0+075$ ,填石高度  $-4.5 \text{ m}$ ,填石长度  $35 \text{ m}$ ,由于冲塘太大,只能对防冲槽边缘地带进行保护性施工。

2010 年对闸下游防冲槽前沿进行抛石工程,工程位置在防冲槽前至  $0+077$  位置,对 2009 年汛期塌陷的抛石进行复填。

2012 年对闸上游冲塘进行抛填块石,主要是抛填上游南侧冲沟,防止冲塘毁坏防冲槽<sup>[1]</sup>。

## 1 项目内容

### 1.1 外部条件

本工程建设主要的外部条件是工程与江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区的关系。

本工程处于缓冲区边缘,靠近实验区。根据《中华人民共和国自然保护区条例》,在自然保护区的核心区和缓冲区内,不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施;建设其他项目,其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。本工程为区域基础水利设施,不属于生产设施,主要目的为提高该地区排涝标准,直接服务于保护区,运行期没有任何污染,同时本闸设有鱼道,对恢复海洋鱼类数量、吸引丹顶鹤觅食具有十分积极的意义,因此本工程不在条例禁止之列。

### 1.2 必要性

四卯酉闸工程设计标准低,结构老化破损严重,存在严重安全隐患,主要技术指标不满足要求,不符合水闸安全运行的要求,根据《水闸安全鉴定规定》(SL214—98)<sup>[2]</sup>,评定四卯酉闸为四类闸,建议尽快立项拆建。

王港河以北区域包含大丰市区在内,目前仅有 2 个口门:大丰闸和四卯酉闸。大丰闸闸下港道长达  $13 \text{ km}$ ,且闸下港道与斗龙港合用,受斗龙港排水顶托影响严重,排水不畅,根据历年排涝情况统计,本区域 70% 以上涝水依靠四卯酉闸外排,现有排涝设施已无法满足排涝要求。

### 1.3 主要任务

新闸工程主要任务为挡潮、排涝、灌溉、生态保护,同时闸上设置的公路桥兼有连接南北交通的功能,设置的通航孔是方便渔船进港避风。

## 2 气象地质条件

大丰干河四卯酉地区位于亚热带与温带过渡地带,气候具有明显的过渡性、海洋性、季风性特点。过渡性表现为气候多样,光、热、水充沛。海洋性表现为春温回升慢,秋温下降慢,初霜迟,无霜期长。季风性表现为冬季多西北风,低温少雨;夏季多东南风,雨热同期;春秋季节为季风交替时期,干、湿、冷、暖多变,春夏季、秋冬季界限不明显。

根据土层的工程性质差异,闸址土层主要分为 7 个主要工程地质层:第(1)层淤泥质壤土夹粉砂,其中淤泥质壤土;第(2)层砂壤土夹粉砂,承载力特征值  $70 \text{ kPa}$ ;第(2A)层砂壤土夹粉砂,承载力特征值  $85 \text{ kPa}$ ;第(3A)层粉砂,承载力特征值  $190 \text{ kPa}$ ;第(3)层粉砂,承载力特征值  $140 \text{ kPa}$ ;第(4A)层砂壤土夹粉砂,承载力特征值  $80 \text{ kPa}$ ;第(4B)层粉砂,承载力特征值  $200 \text{ kPa}$ ;第(5A)层粉砂夹砂壤土,承载力特征值  $145 \text{ kPa}$ ;第(5B)层壤土,承载力特征值  $70 \text{ kPa}$ ;第(5)层粉砂,承载力特征值  $180 \text{ kPa}$ ;第(6)层壤土夹砂壤土,承载力特征值  $85 \text{ kPa}$ ;第(7)层壤土,较湿,承载力特征值  $70 \text{ kPa}$ 。

经分析,20 年一遇、50 年一遇闸上设计洪水位分别为  $2.51 \text{ m}$ 、 $2.68 \text{ m}$ ,汛期正常高水位为  $1.85 \text{ m}$ 、非汛期正常高水位为  $1.28 \text{ m}$ ,闸上汛期正常低水位为  $0.11 \text{ m}$ 、非汛期正常低水位为  $0.16 \text{ m}$ 。

根据本地类似工程经验,勘区除第(3A)、(4B)、(5)层外均有液化可能,设计时应充分考虑液化土的影响,采取必要的抗液化措施。施工时应

根据土层的渗透系数、水位降深要求及工程特点等综合确定降水方法,采取必要的抗渗措施。

### 3 工程规模

四卯西地区河网纵横,水流互相连通,采用非恒定流计算方法能较好反映自身区域涝水排涝实际情况。利用软件建立的川东港区域模型曾应用于川东港闸下移工程规模论证。本阶段初步建立了四卯西区域河网非恒定流模型进行排涝规模计算。

当大丰干河四卯西地区按 10 年一遇标准整治时,需对四卯西河、大丰干河等主要骨干支河进行拓浚。其中新老闸之间河道设计标准为:河道底宽 100~140 m、河底高程 -4.0 m、边坡 1:4。新闸规模组合为:闸孔净宽 80 m、底板面高程 -3.0 m;闸孔净宽 90 m、底板面高程 -2.5 m;闸孔净宽 110 m、底板面高程 -2.0 m。

大丰干河四卯西区域范围为:北至斗龙港、西至通榆河、南至五十里河、东至黄海,区域面积 981 km<sup>2</sup>,其中海堤内面积为 911 km<sup>2</sup>,海堤外 70 km<sup>2</sup>。区内地形南高北低、东高西低,中间老斗龙港两岸圩槽型洼地,至通榆河地面高程 80% 在 2.5 m 以下,现均已按圩区建设。老海堤以东地区地面高程 95% 在 3.0 m 以上,斗龙港南测地面高程 85% 在 2.5 m 以下。

论证当大丰干河四卯西地区按 10 年一遇标准整治时,需对四卯西河、大丰干河等主要骨干支河进行拓浚。其中新老闸之间河道设计标准为:河道底宽 100~140 m、河底高程 -4.0 m、边坡 1:4。新闸规模组合为:闸孔净宽 80 m、底板面高程 -3.0 m,闸孔净宽 90 m、底板面高程 -2.5 m,闸孔净宽 110 m、底板面高程 -2.0 m,老闸拆除。

### 4 选址方案

近年来,闸下高滩淤积较快,加上多年来的多次围垦,使得海堤线整体外移,闸下港道长度逐年增加,现状闸下港道长近 14 km,闸下港道淤积较为严重,每年均需对闸下港道进行清淤。从缩短下游港道长度,减小闸下港道淤积等方面考虑,本次拟建闸址下移。通过对多年卫星图片对比,下港道上段受围垦堤线和互花米草的控制,近 20 多年来基本稳定。

新闸闸址采用两个方案进行比选(表 1),方案一(ENE 方案)顺应目前老闸下游港道走势,向东偏北方向延伸,在老港道入海口处新建新闸;方案二

(E 方案)沿目前的闸上河道走向向东延伸,新闸沿老闸闸上河道延长线布置。

考虑到规划中的大丰港挖入式港口布置,建议闸址选用 ENE 方案,即新老闸之间河道与现有港道走势基本一致,在老港道入海口处建新闸<sup>[3]</sup>。

表 1 两方案技术对比

方案名称	优点	缺点
方案一 (ENE 方案)	可利用部分现有港道,工程占地小,闸下新开港道与现有港道连接较为平顺,长度较短	新老闸间河道平顺性较差
方案二 (E 方案)	新老闸间河道平顺性好	工程占地较大,闸下新开港道长度较长,需要与规划中的大丰港挖入式港池方案进行协调

### 5 环境影响

随着人口增加,经济发展,大丰区废污水排放量增加迅速,地表水均已受到不同程度的污染。王港河、川东港河等河道污染严重,主要超标因子为 TP、NH<sub>3</sub>-N、挥发酚、COD 等。2005 年对监测断面进行检测,对照《地表水环境质量标准》(GB3838—2002),表明大丰境内无 I 类水,基本为 III 类和 IV 类水。

下移工程实施后可有效提高该流域的防洪、排涝、挡潮标准,极大地改善广大群众的生产和生活环境、区域水环境。

四卯西闸下移工程实施后,大大减少闸下港道淤积量,将上游淡水引至海口,将极大改善现四卯西闸下围垦土地的生态环境,降低盐碱对土壤的影响,现围垦的土地价值将得到提高。

工程可能造成水土流失,在采取水土保持方案所推荐的生态恢复及环境保护措施后,将提高地表林草覆盖度,减少水土流失,增加土壤含水量,改善土壤理化性质,保水、保肥、保土,提高单位面积生物生产力。地表植被的恢复和增加,有利于生态环境的改善。

### 6 结 语

四卯西闸下移工程是一项水利防洪、挡潮、排  
(下转第 66 页)