

# 废黄河中山河闸站警戒水位调整分析

周海天, 夏 飞

(江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 江苏 盐城 224051)

**摘要:**警戒水位是衡量洪水量级、工程防洪能力和采取应急响应的重要依据。随着废黄河干流一系列水利工程建设投入运行,与建闸初期相比,中山河闸上水位大幅下降,原先确定的警戒水位已不能反映废黄河防洪现状。根据废黄河(杨庄闸以下段)近年来的降水量、水情和工情变化,以闸上日最高水位频率计算结果为依据确定中山河闸警戒水位和应急响应水位,该水位特征值能真实客观地反映废黄河防洪现状。

**关键词:**废黄河;警戒水位;水位调整

**中图分类号:**TV122+.3

**文献标识码:**B

**文章编号:**1007-7839(2020)02-0038-04

## Analysis on the adjustment of warning water level of Zhongshan River Gate Station on the Old – yellow River

ZHOU Haitian, XIA Fei

(Yancheng Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Jiangsu 224051, Yancheng)

**Abstract:** The warning water level is an important basis for measuring flood magnitude, flood control capacity and emergency response. With the operation of a series of water conservancy projects in the main stream of the Old – yellow River, compared with the initial stage of sluice construction, the upper water level of Zhongshan River Gate has dropped dramatically, and the previously determined warning water level can not reflect the current situation of flood control of the Old – yellow River. According to the precipitation, water regime and work condition changes of the Old – yellow River (below Yangzhuang Gate) in recent years, the warning water level and emergency response water level of Zhongshan River Gate were determined based on the calculation results of daily maximum water level frequency on the sluice. The characteristic value of the water level could truly and objectively reflect the current situation of flood control of the Old – yellow River.

**Key words:** Old – yellow River; warning water level; water level adjustment

## 1 概 述

废黄河(中山河)是淮水入海的通道之一,在江苏省境内又分为互不连通的几个河段,其中入海河段起于淮安杨庄,流经淮安、涟水、阜宁、滨海、响水,响水七套以下改从中山河入海,全长 189 km,盐城境内童营至中山河闸全长 99.2 km。河口宽 110 ~ 150 m,河底高程 0.0 ~ 1.0 m 左右,主槽底宽

20 ~ 70 m,汛期可泄洪 300 m<sup>3</sup>/s。废黄河是该地区除大气降水以外的主要供水水源,主要功能是排涝泄洪、农田灌溉及航运,其水源主要来自上游洪泽湖,不足时由“引江济黄”大套一站、通榆河大套二站翻水。

废黄河入海口有挡潮闸——中山河闸,是由原滨海闸下迁,该闸于 2007 年 6 月建成运行,中山河闸共 6 孔,每孔净宽 10 m,设计日平均排涝流量

收稿日期:2019-07-15

作者简介:周海天(1981—),男,工程师,主要从事水文预报和水资源管理工作。

600 m<sup>3</sup>/s。

## 2 沿线主要水利工程

为了排泄淮河洪水,控制废黄河入海水量,1936年在淮安市西郊活动坝兴建杨庄闸,共5孔,单孔净宽10 m,设计流量500 m<sup>3</sup>/s。1976年在杨庄闸北首赵越河上兴建活动坝水电站,共装ZD-LM-120型水轮机和TSN-6-160型发电机12台,总装机容量1920 kW。至此,废黄河下段来水量主要受杨庄闸和杨庄活动坝水电站控制。

为提高杨庄闸至涟水县城段区间废黄河水位,改善水环境,提升水景观,保障区域供水安全,在涟水县城东部废黄河上,涟水县南门大桥下游约3 km处建古黄河枢纽,2015年2月完工,包括节制闸、水电站和交通桥。其中,节制闸工程等级为Ⅲ等,工程规模为中型水闸,共5孔,每孔净宽8 m,设计流量230 m<sup>3</sup>/s;水电站工程等级为V等,安装6台套低水头竖井贯流式水轮发电机组,总装机容量960 kW,总流量60 m<sup>3</sup>/s。古黄河枢纽建成后,盐城市境内废黄河来水完全受古黄河枢纽控制。

中山河闸是废黄河杨庄以下段流域出水口门,洪水期承担泄洪任务,上游杨庄闸下泄的洪泽湖洪水和区间涝水由该闸排泄入海,低水时关闸为上游灌区灌溉用水调节水位。

## 3 降水量分析

对废黄河沿线多个站点雨量资料进行统计,废黄河沿线多年平均降水量为906.8 mm。降水时空分布特点:一是年际变化较大,年最大面平均降水量1485.6 mm,发生于1962年;年最小面平均降水量536.3 mm,发生于1978年,极值比2.77倍。二是年内分配极不均匀,降水主要集中在汛期(5~9月),多年汛期平均降水量占全年平均降水量的七成。

对沿线站点年平均降水量进行频率分析,丰水年(P=25%)降水量为1044 mm,平水年(P=50%)降水量为883 mm,枯水年(P=75%)降水量为744 mm。

统计废黄河沿线站点2009—2018年降水量资料,2009—2014年总体偏枯,降水量低于常年水平;2015—2018年为平水年,降水量基本与常年接近。

## 4 调度规则

省防指下达废黄河调度规则为:洪泽湖13.5 m

以上水位,灌溉总渠、废黄河服从排洪,合计行洪流量1000 m<sup>3</sup>/s,废黄河至少要分摊200~250 m<sup>3</sup>/s。但废黄河除承担淮河泄洪任务外,还须承担总渠渠北涝水(茭陵一、二站,周门站,单港站,北沙站,大套一站,康庄二、三站,军寨渠以上三站,共计271 m<sup>3</sup>/s)和废黄河堆坡地323.1 km<sup>2</sup>小流域不同频率降水情况下的汇水250~300 m<sup>3</sup>/s。三水叠加可达800 m<sup>3</sup>/s左右,是废黄河实际行洪能力的3倍多,洪涝矛盾非常突出<sup>[1]</sup>。

原滨海闸建于1960年,位于废黄河入海口。因闸下港道淤积严重,2007年6月下迁7.5 km,新建中山河闸,原滨海闸拆除。该闸由人工调节控制,丰水期为上游洪泽湖和区间涝水泄洪,干旱期关闸保水为废黄河灌区提供水源,废黄河水位受中山河闸开关闸影响很大。

根据废黄河现状实际行洪能力,盐城市防指拟定的废黄河应急响应标准共分为4级<sup>[2]</sup>,分别为:

I级应急响应:废黄河行洪流量超过250 m<sup>3</sup>/s,废黄河地涵上水位高于5.90 m,中山河闸上水位高于4.21 m;

II级应急响应:废黄河行洪流量200~250 m<sup>3</sup>/s,废黄河地涵上水位5.50~5.90 m,中山河闸上水位3.80~4.21 m;

III级应急响应:废黄河行洪流量150~200 m<sup>3</sup>/s,废黄河地涵上水位5.00~5.50 m,中山河闸上水位3.50~3.80 m;

IV级应急响应:废黄河行洪流量150 m<sup>3</sup>/s以下,废黄河地涵上水位5.00 m以下,中山河闸上水位3.50 m以下。

## 5 水位分析

### 5.1 日最高水位分析

为了分析废黄河沿线水利工程建成前后对废黄河水位的影响,按照杨庄枢纽建成前(1960—1977年)、杨庄枢纽建成后,古黄河枢纽建成前(1978—2014年)、古黄河枢纽建成后(2015—2018年)几个系列,对中山河闸闸上游日最高水位进行统计。

根据盐城市防汛部门拟定的废黄河应急响应标准,中山河闸闸上水位以3.80 m和3.50 m作为主要控制指标,对该站自设站以来日最高水位进行统计,见表1。

杨庄活动坝水电站建成前,废黄河水位总体较高,年均日最高水位超过3.80 m的天数占29.7%,

表 1 中山河闸日最高水位统计成果表

年份区间	年均超过 3.80 m 天数/d	年均超过 3.50 m 天数/d	区间最高 水位/ m
1960—1977 年	108	143	5.42
1978—2015 年	29	88	4.77
2016—2018 年	4	51	4.06

超过 3.50 m 的天数约占 39.3%, 实测闸上最高水位 5.42m(1960 年 6 月 26 日)。20 世纪 70 年代末, 活动坝水电站建成后, 因发电需要, 废黄河下泄水量减少, 废黄河水位达到或超过应急响应指标水位的幅度和持续天数均大幅度下降, 年均日最高水位超过 3.80 m 的天数只占全年的 8%, 超过 3.50 m 的天数也只有 24.1%, 实测闸上最高水位 4.77 m(1993 年 11 月 28 日)。2015 年古黄河枢纽建成, 废黄河下泄水量受到二次调控, 年均日最高水位超过 3.80 m 的天数占全年比例降至 1.03%, 超过 3.50 m 的天数所占比例降至 14.0%, 实测闸上最高水位 4.06 m(2016 年 11 月 3 日)。

近年来, 盐城市废黄河两岸响水县、滨海县经济发展迅速, 废黄河由于水质良好, 是主要的用水水源, 农业、生活、工业用水量较之前相比有了较大增长。为了比较相近工况下废黄河水位变化, 对 2009—2018 年废黄河中山河闸闸上水位进行了统计分析, 见表 2。

表 2 中山河闸日最高水位统计成果表 单位: %

年份区间	日最高水位 超过 3.80 m 比例	日最高水位 超过 3.50 m 比例	日最高水位 超过 3.00 m 比例
2009—2014 年	0.96	27.7	80.4
2015—2018 年	1.03	14.0	55.5

由降水量年型分析可知, 2009—2014 年总体偏枯, 降水量低于常年水平, 2015—2018 年为平水年, 降水量基本与常年接近。古黄河枢纽建成前后中山河闸日最高水位超过 3.80 m 的天数比例接近; 但古黄河枢纽建成后, 中山河闸日最高水位超过 3.50 m 和超过 3.00 m 的天数比例明显低于建成前, 平水年型水位反而低于略枯年型水位。

## 5.2 保证率水位计算

由于古黄河枢纽运行后, 盐城境内废黄河水情发生了较大变化, 但因运行后年限只有 4 年多, 不

满足重现期计算 20 年资料系列的要求。故仅对中山河闸 2015—2018 年逐日最高水位进行保证率分析。结果表明: 近几年中山河闸 3.80 m 水位级约为 100 d 出现 1 次, 3.55 m 水位级约为 10 d 出现 1 次, 3.39 m 水位级约为 5 d 出现 1 次, 3.04 m 水位级约为 2 d 出现 1 次(详见表 3)。

表 3 中山河闸 2015~2018 年日最高水位保证率计算结果

水位级/m	保证率/ %	平均每年超过该水位天数/ d
3.80	1	4
3.55	10	38
3.39	20	74
3.04	50	183

## 5.3 警戒水位调整分析

与建闸初期相比, 近年来废黄河水位大幅下降, 滨海闸上最高水位 5.42 m(1960 年 6 月 26 日), 最大行洪流量  $634 \text{ m}^3/\text{s}$ (1960 年 7 月 6 日), 均发生在建闸后第 1 年。年最高水位排名前 10 的年份有 7 年出现在 1960—1977 年份区间, 3 年出现在 1978—2015 年份区间, 没有出现在 2016—2018 年份区间。水位达到或超过 3.80 m 幅度和持续天数均大幅度下降, 1960—1977 年系列资料平均超警天数 108 d, 1978—2015 年系列资料平均超警天数 29 d, 2016—2018 年系列资料平均超警天数 4 d, 该站超警戒水位天数明显偏少, 现行警戒水位已不能真实反映废黄河防洪现状。

近年来随着废黄河地区经济和社会的发展, 对当地水资源开发利用水平逐渐提高, 2015 年涟水古黄河枢纽建成运行, 抬高了节制闸上游水位, 节制闸下游水位相应降低, 废黄河枯水期进入盐城市境内水量相应减少。同时节制闸下游水流缓慢, 易造成河道断面淤积, 来水量进一步减少, 河道水位逐年降低, 废黄河行洪能力日渐减弱。对古黄河枢纽建成后中山河闸 2015—2018 年日最高水位频率进行分析, 20% 重现期水位为 3.39 m, 50% 重现期水位为 3.04 m。根据上述分析确定中山河闸警戒水位下调为 3.39 m, 该警戒水位比现行警戒水位下调 0.41 m, 保证率为 20%, 近 4 年年均超过该水位级的天数为 74 d。Ⅲ、Ⅳ级应急响应中山河闸上水位分别为 3.39 m、3.04 m, 分别比现行应急响应水位下调 0.41 m、0.46 m。

## 6 警戒水位调整建议

警戒水位是防汛部门规定的江河堤防需要处于防守戒备状态的水位,部分地区水情、工情以及防洪能力等均已发生了较大的变化,原警戒水位已逐渐不能适应当前防汛工作需要,警戒水位的复核修订符合防汛工作的需要,也具备修订的条件<sup>[3]</sup>。许多河流控制断面的警戒水位使用已有数十年,准确合理地确定河流特征水位非常重要,特征水位定得过低,则预警频繁,防汛队伍疲于奔命,造成巨大浪费却无险可守;特征水位定得过高则容易使防汛抢险措手不及,造成防汛形势被动<sup>[4]</sup>。

本文总结其特征和变化趋势,结合水系现状、河道堤防及水情调度方案等资料,确定警戒水位对应重现期为2~5年一遇,基本符合《警戒潮位核定办法》规定。警戒水位下调后能真实地反映废黄河工情变化后实际防洪能力和防汛形势。由于古黄

河枢纽建成时间较短,且建成后未出现丰、枯年型,均为平水年,本次分析结论不能代表丰、枯年型水位情况。随着自然条件的改变和社会经济的发展,随着水情工情的变化,水位值也会发生变化,相关研究还有待于今后进一步完善。

### 参考文献:

- [1] 盐城市水利局. 盐城市防汛防旱手册[R]. 盐城:盐城市水利局, 2001.
- [2] 响水县水务局. 响水县防汛抗旱预案[R]. 盐城:响水县水务局, 2016.
- [3] 李善综, 王森, 农珊, 等. 河流警戒水位拟定方法研究及应用[J]. 中国农村水利水电, 2018, 429(7): 101-103, 107.
- [4] 董军. 北方河流河道特征水位确定方法探讨[J]. 中国水能及电气化, 2013(3):19-21.