

# Analysis of Flood Discharge Capacity and Countermeasures of Dividing Yi River into Shu River Waterway

Xingde Li<sup>1</sup> Youlong Dong<sup>1</sup> Taiwei Liu<sup>2</sup>

1. Liujiadaokou Water Conservancy Project Administration, Linyi, Shandong, 276024, China

2. Liujiadaokou Hydrological Station, Linyi, Shandong, 276024, China

## Abstract

By comparing several typical flood processes of dividing Yi River into Shu River waterway after 2012, this paper selects the observation data of Liujiadaokou hydrological station, analyzes the relationship between water level and discharge, and draws the conclusion that the flood discharge capacity of dividing Yi River into Shu River waterway decreases. On this basis, the reasons for the decline of flood discharge capacity are preliminarily analyzed, and countermeasures are proposed to restore the flood discharge capacity of dividing Yi River into Shu River waterway.

## Keywords

dividing Yi River into Shu River waterway; flood carrying capacity analysis; countermeasures

## 分沂入沭水道行洪能力分析应对措施

李兴德<sup>1</sup> 董友龙<sup>1</sup> 刘泰维<sup>2</sup>

1. 刘家道口水利枢纽管理局, 中国·山东 临沂 276024

2. 刘家道口水文站, 中国·山东 临沂 276024

## 摘要

通过对比分沂入沭水道 2012 年以后的几次典型洪水过程, 选取刘家道口水文站观测数据, 分析水位流量关系, 得出分沂入沭水道行洪能力下降的结论, 在此基础上初步分析行洪能力下降的原因, 提出应对措施以恢复分沂入沭水道的行洪能力。

## 关键词

分沂入沭水道; 行洪能力分析; 应对措施

## 1 工程概况

分沂入沭水道是为减轻沂河下游洪水压力, 分泄沂河洪水东调入沭河而开挖的人工河道。上起彭家道口闸, 流经中国临沂市河东区、郯城县、临沭县至大官庄枢纽入沭河, 河道全长 20.0km, 区间流域面积 256.1km<sup>2</sup> (其中黄白沟汇水面积 170km<sup>2</sup>)。堤防长度 38.58km, 其中左堤 18.58km, 右堤 20.0km。1957 年 7 月 20 日行洪流量 3180m<sup>3</sup>/s, 为历史最大流量。分沂入沭水道防洪标准为 50 年一遇, 设计流量 4000m<sup>3</sup>/s, 相应控制站水位分别为: 彭家道口 (中泓 19+940) 60.41m, 大墩 (中泓 12+534) 58.01m, 后河口桥 (中泓 1+736) 56.48m。

## 2 近期分沂入沭水道典型洪水过程

分沂入沭水道历史上发生多次洪水, 最大一次发生在

1957 年 7 月 20 日, 最大流量 3180m<sup>3</sup>/s, 近期比较典型的有 2012 年 7.10 洪水、2018 年 8.20 洪水、2019 年 8.11 洪水。

### 2.1 2012 年“7.10 洪水”

2012 年 7 月 9 ~ 10 日, 受华北冷空气南下和西南暖湿气流共同影响, 临沂出现连续强降雨的天气, 沂河迎来近二十年最大洪水。沂河干流临沂站于 7 月 10 日 13 时 30 分观测到洪峰 8050 m<sup>3</sup>/s, 为 1993 年以来最大洪峰流量。分沂入沭水道最大分洪流量 983 m<sup>3</sup>/s, 发生在 7 月 10 日 14 时。

### 2.2 2018 年“8.20 洪水”

受 18 号台风“温比亚”影响, 8 月 19 日, 沂沭泗流域继续出现强降水天气, 其中, 沂沭河中上游、南四湖大部地区降大到暴雨, 局部大暴雨, 沂沭河出现较大洪水过程。沂河干流临沂站于 8 月 20 日 9 时观测到洪峰 3220m<sup>3</sup>/s, 为 2012 年以来该站最大洪峰流量。分沂入沭水道最大分洪流量

1560m<sup>3</sup>/s, 发生在8月20日10时。

### 2.3 2019年“8.11洪水”

受今年第9号台风“利奇马”及冷空气的共同影响,10日—11日,沂沭泗流域区出现连续强降雨,沂沭河水系普降大暴雨,局部特大暴雨,沂河临沂以上8月10日降水量已经超过“1974.8”洪水降水量,8月11日,沂河发生2019年第1号洪水,洪峰流量达到7300 m<sup>3</sup>/s。8月11日16时,沂河2019年第1号洪水洪峰顺利通过临沂水文站,最高水位62.28m,低于警戒水位1.77m。分沂入沭水道最大分洪流量1420m<sup>3</sup>/s,发生在8月11日14时<sup>[1]</sup>。

## 3 分沂入沭水道行洪能力分析

选取上述三次典型洪水的分沂入沭水道刘家道口水文站观测资料绘制水位流量关系曲线如图1所示。

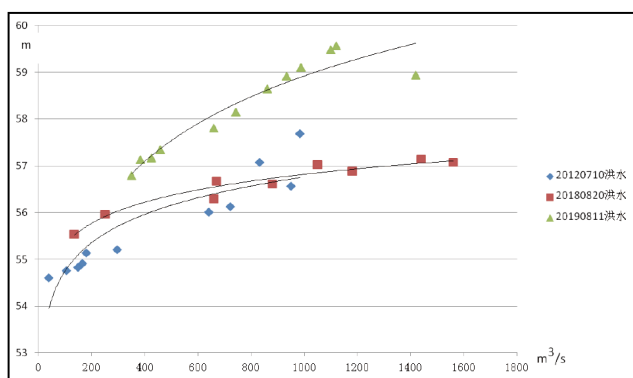


图1 近期典型洪水水位流量关系曲线

从上面的水位流量关系曲线不难发现,曲线整体上移,以同水位57m为例,2012年、2018年流量近乎为1300m<sup>3</sup>/s,而2019年仅为400 m<sup>3</sup>/s;以同流量800 m<sup>3</sup>/s为例,2012年水位为56.5m,2018年为56.6m,2019年为58.4m,相差近2m,通过比较发现,分沂入沭水道行洪能力有逐年下降的趋势,且2019年下降明显。

## 4 行洪能力下降原因分析和应对措施

### 4.1 原因分析

行洪能力与过流面积、糙率等因素有关。造成分沂入沭行洪能力下降的原因主要有河床淤积、芦苇等水生植物阻水等。

#### 4.1.1 河床淤积

分沂入沭水道自扩建成后除2010年局部清淤外,未开展全线范围的清淤,至今沿线河床断面有不同程度淤积,论文

选取断面编号为N1S1(中泓桩号19+780)、N4S4(中泓桩号17+170)、N7S7(中泓桩号14+780)三个断面1997年、2017年、2019年三年的断面的观测资料绘制断面图并进行比较,如图2、图3、图4所示。

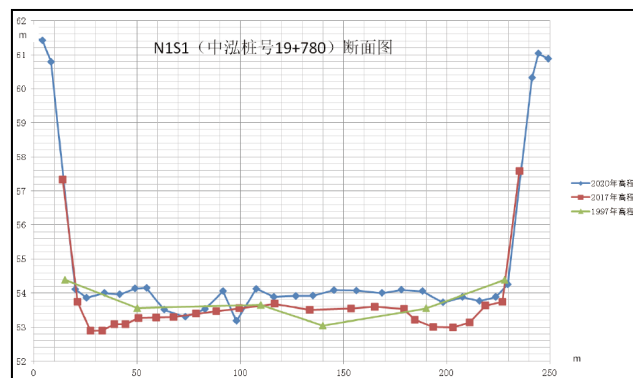


图2 N1S1(中泓桩号19+780)断面图

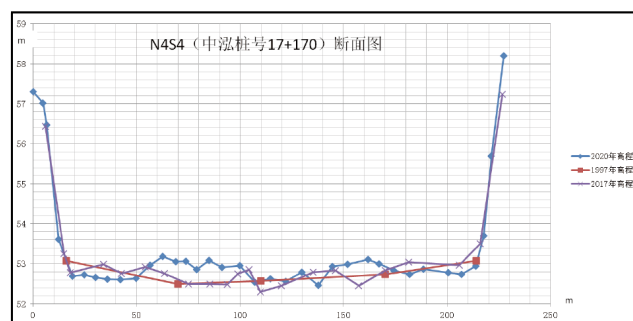


图3 N4S4(中泓桩号17+170)断面图

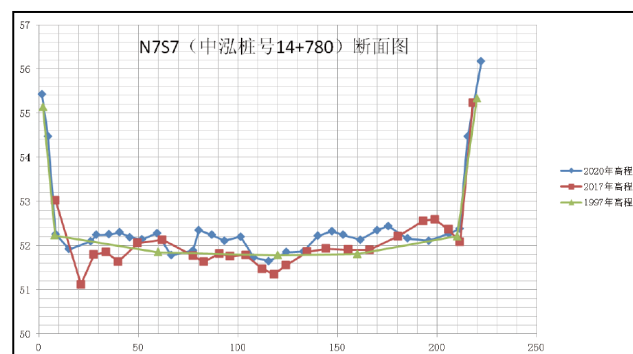


图4 N7S7(中泓桩号14+780)断面图

如图2所示,N1S1断面2020年高程普遍高于2017年高程,河床淤积,最大淤积厚度1.1m,2020年高程高于1997年高程,河床淤积,最大淤积厚度1m左右;如图3所示,N4S4断面2020年高程大部分位置高于2017年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.6m,2020年高程大部分位置高于1997年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.7m;如图4所示,N7S7断面2020年高程大部分位置高于2017年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约0.8m,2020年高程大部分位

置高于 1997 年高程,河床整体淤积,最大淤积厚度约 0.6m。综上可知,分沂入沭水道河床存在普遍淤积现象,淤积导致河床过流断面减小,是导致行洪能力下降的原因之一。

#### 4.1.2 河道内芦苇等水生植物阻水

分沂入沭水道河床内现有大量芦苇等水生植物,十分茂盛浓密,如图 5、图 6 所示。芦苇等水生植物增大了水流的阻力,增大了河床糙率,河道水流部分能量被迫转换成植被附近产生的紊流脉动动能,使水流动能得到消耗,水流流速降低,缩窄了河槽过水断面,导致河道水位的攀升,过多的芦苇等水生植物更会拦住泥沙,进一步加剧河床淤积。因此,从这两方面考虑,可得知芦苇等水生植物降低了河道的行洪能力。



图 5 2019 年河道内芦苇等水生植物情况



图 6 行洪后的分沂入沭水道

## 4.2 应对措施

### 4.2.1 清淤

目前,较为普遍使用的有两种方式:一是挖掘机清淤;二是吸泥船清淤。挖掘机清淤的方式需打造围堰,形成相对

干的施工环境,造价较高,吸泥船清淤方式需在有水且水深达到一定的要求的情况下进行,施工简单,造价较低。

### 4.2.2 灭苇

目前,灭苇采用的方式主要有人工割除清理、机械清淤灭苇和化学制剂灭苇,三种方式各有优缺点:人工割除清理方案在当年汛前实施,可为当年汛期行洪起到作用。但人工割苇难组织、易复生,解决不了根本问题,年年清障、年年有障;机械清淤灭苇方案可以彻底铲除芦苇的生长环境,起到彻底根除的目的,但清淤费时、费力,需要大量经费;化学制剂灭苇:易施工,经费省,能起到一定的灭除效果,但最大的弊端是污染环境,在当前环保大形势下,一般不予考虑。

### 4.2.3 优先考虑大流量开闸分洪。

通过 2018 年和 2019 年两次分洪过程来看,大流量能冲刷水草,有效削弱水生植物的阻水影响。比较两次洪水过程中,分沂入沭上游彭家道口粉红闸分洪情况,不难发现两次分洪中最大的差别是 2018 年开启彭家道口分洪闸分洪  $1000\text{m}^3/\text{s}$ ,而 2019 年开启彭家道口分洪闸分洪  $500\text{m}^3/\text{s}$ ,两次分洪开启时流量的不同直接导致了 2018 年的  $1000\text{m}^3/\text{s}$  开启流量将大量水生植物冲离河床,削弱了水生植物的阻水影响,而 2019 年的  $500\text{m}^3/\text{s}$  开启流量这种削弱作用不明显。

## 5 结语

论文根据现有资料对分沂入沭水道行洪能力下降的原因进行了初步分析,要想真正弄清河床淤积、芦苇等水生植物、分洪流量的影响机制和影响程度,尚需通过模型试验进一步探究。为恢复分沂入沭水道行洪能力,综合应对措施 1、2,在经费能得到保障的前提下,优先考虑挖掘机清淤灭苇,满足环保要求的前提下既清淤又灭苇,一举两得。

## 参考文献

- [1] 赵师印,江洵,倪培桐,等. 芦苇类典型挺水植物对水流的影响模拟研究[J]. 广东水利电力职业技术学院学报,2017(01):5-9.