

# 淮河入江水道三河闸控制段 行洪能力分析

霍中元, 楚恩国, 王 豹

(江苏省洪泽湖水利工程管理处, 江苏 淮安 223100)

**摘要:**入江水道是洪泽湖的主要泄洪河道,约排泄 70% 以上的淮河洪水入江。利用水位流量法、水面曲线法计算分析入江水道的行洪能力,结果表明:入江水道整治后,三河闸控制段行洪能力得到提高,基本达到设计要求。根据 2018、2020 年实测水文资料,建立蒋坝水位—三河闸最大行洪流量关系曲线,为防汛抗旱精准调度提供理论依据。

**关键词:**入江水道;行洪能力;水位流量关系;水面曲线法

中图分类号:TV663 文献标识码:B 文章编号:1007-7839(2021)08-0060-03

## Analysis of flood discharge capacity of control section of Sanhe Sluice of Huaihe River watercourse entering the Yangtze River

HUO Zhongyuan, CHU Enguo, WANG Bao

(The Hongze Lake Water Conservancy Project Management Office of Jiangsu Province, Huai'an 223100, China)

**Abstract:** The watercourse entering the Yangtze river is the main flood discharge channel of Hongze Lake, through which more than 70% of the Huaihe River flood enters the Yangtze River. The method of stage – discharge relation and water surface curve were used to calculate and analyze the flood discharge capacity of watercourse entering the Yangtze River. The results showed that the flood discharge capacity of the control section of Sanhe Sluice had been improved and basically met the design requirements. According to the measured hydrological data in 2018 and 2020, the relationship curve between the water level of Jiangba and the maximum flood discharge of Sanhe sluice was established, which could provide a theoretical basis for the precise scheduling of flood control and drought relief.

**Key words:** watercourse entering the Yangtze River; flood discharge capacity; stage – discharge relation; water surface curve method

## 1 工程概况

### 1.1 三河闸工程

三河闸位于江苏省淮安市洪泽县与盱眙县交界处、洪泽湖的东南角,是淮河下游入江水道的控制口门,是中国治理淮河的重要成果,是淮河流域性骨干工程。三河闸工程于 1952 年 10 月动工兴建,1953 年 7 月建成放水,是我国自行设计自行施

工的大型水闸。原设计流量为  $8\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ,1968—1970 年加固后的三河闸设计行洪能力提高到  $12\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ,属大(1)型水闸。

三河闸在洪泽湖蒋坝水位 14.5 m 以下时,由江苏省水旱灾害防御调度指挥中心直接调度运用,三河闸工程拦蓄淮河上、中游来水,使洪泽湖成为一个巨型平原水库,极大地减轻了淮河下游的防洪压力,自建成以来,抗御了 1954 年、1991 年、2003 年、

收稿日期:2021-02-03

作者简介:霍中元(1984—),男,高级工程师,主要从事水文水资源工作。E-mail:497532496@qq.com

2007年等大洪水,充分发挥了骨干水利工程效益<sup>[1]</sup>。

## 1.2 洪泽湖入湖、出湖河道

洪泽湖承泄淮河上中游  $15.8 \times 10^4 \text{ km}^2$  的来水,入湖河流主要在湖西侧,主要有淮河、怀洪新河、池河、新汴河、新(老)濉河、徐洪河和安东河等,在湖北侧和南侧主要有古山河、五河、肖河、马化河、高松河、黄码河、淮泗河、赵公河、张福河、维桥河、高桥河等,其中淮河入湖水量占总入湖水量的70%以上。

洪泽湖出湖主要河道有淮河入江水道、入海水道、淮沭新河和苏北灌溉总渠(废黄河)等,其中淮河入江水道为洪泽湖的主要泄洪通道,约70%的洪水由三河闸下泄后,经入江水道流入长江,其余洪水由二河闸下泄后,经入海水道流入东海,或经淮沭新河向北转入新沂河流入东海,由高良涧闸下泄,经苏北灌溉总渠流入东海。

## 1.3 入江水道工程

淮河入江水道是淮河的主要泄洪通道之一,也是国务院确定的进一步治理淮河重点项目。该工程上起洪泽湖三河闸,下至江都附近的三江营,全长157.2 km,设计泄洪能力  $1\,200 \text{ m}^3/\text{s}$ ,与入海水道、分淮入沂、苏北灌溉总渠、废黄河等工程联合运用,为洪泽湖地区的防洪安全提供保障。保障洪泽湖大堤的防洪标准达到100年一遇,同时也承泄京杭运河西部宝应湖、高邮湖地区及里下河地区的涝水,改善区域排涝状况,具有较好的社会、经济综合效益<sup>[2]</sup>。

1954年淮河发生特大洪水后,至2018年先后4次大规模治理入江水道。淮河入江水道第四次整治工程于2011年12月开工,该工程是国务院确定的172项节水供水重大水利工程的重要组成部分,是进一步治淮38项中第4个通过竣工验收的项目,概算总投资33.95亿元。江苏段于2018年12月竣工验收,工程通过实施堤防加固、涵闸隐患处理和河道疏浚等工程,使入江水道全线恢复  $12\,000 \text{ m}^3/\text{s}$  的设计泄洪能力。

# 2 三河闸控制段行洪能力分析

## 2.1 三河闸(中渡)水文站简介

三河闸(中渡)水文站始建于1912年5月,由原江淮水利测量局设立。该站位于江苏省洪泽县境内,三河闸下游1300 m处,东经  $118^\circ 45' 15''$ ,北纬  $33^\circ 05' 21''$ ,是淮河入江水道的总控制站。该站建

成后承担着水位、流量、泥沙等测报任务,实测最大流量  $10\,700 \text{ m}^3/\text{s}$ 。河闸(中渡)水文站属于闸坝站,同时又具有河道站的特性。断面流量受三河闸启闭控制,测流断面处河道为一狭口,上下游300 m以内河道较顺直,河底为砂壤土,河床稳定,自然控制条件良好,自建闸后水位—流量关系是单一线。

## 2.2 水位流量关系分析

三河闸多年平均径流量  $183.7 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,按照水文情报预报规范对2001—2010年的年径流量进行划分,2003年、2005年、2007年为丰水年。淮河入江水道整治工程2011年12月开工,2015年底基本完成初步设计批复的建设内容,2017年汛前,工程进入扫尾阶段。2011—2017年整治期间资料不使用,2003年、2005年、2007年作为整治之前代表年份,2019年三河闸运行时间短<sup>[3]</sup>,2018年、2020年作为整治之后代表年份。利用实测水文资料建立三河闸(中渡)水位—三河闸流量关系曲线见图1。

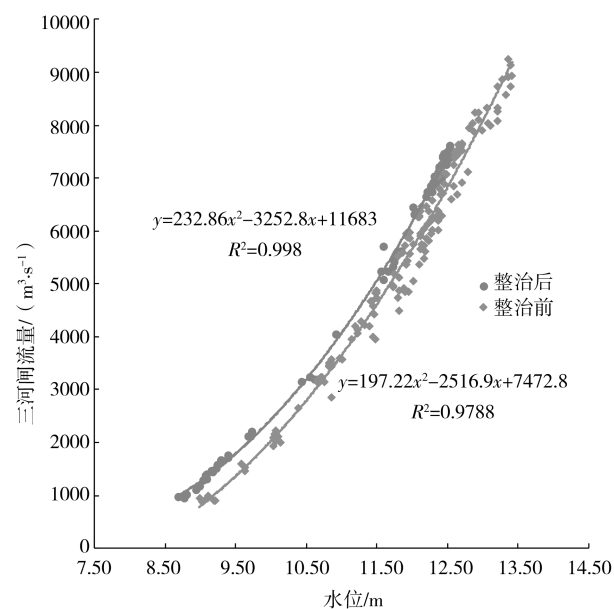


图1 三河闸(中渡)水位—三河闸流量关系

由图1可见,三河闸(中渡)站在入江水道整治后点据系列稍偏大于整治前,即同水位下整治后实测流量稍大于整治前。2个系列点据一致性均较好,拟合的水位流量关系线确定性系数均大于0.97。根据水位流量关系线拟合公式趋势延长推算,在设计流量为  $12\,000 \text{ m}^3/\text{s}$  时,整治前关系线推求水位为14.36 m,比设计水位14.12 m高0.24 m;整治后关系线推求为14.10 m,与设计水位基本一致。在设计水位为14.12 m时,整治前关系线推求流量为  $11\,300 \text{ m}^3/\text{s}$ ,比设计流量小  $700 \text{ m}^3/\text{s}$ ;整治后关系线推求为  $12\,100 \text{ m}^3/\text{s}$ ,与设计流量基本一致,

入江水道三河闸控制段行洪能力基本达到设计要求。成果见表 1。

由表 2 可见,在三河闸流量为  $2\,000\text{ m}^3/\text{s}$  时,入江水道整治前两站点之间水位差比整治后低

表 1 代表年洪水期间三河闸行洪情况

关系线	实测次数	最大流量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	发生日期	关系线推求设计水位时 流量/( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	关系线推求设计流量时 水位/m
整治前	169	9 420	2003-07-17	11 300	14.36
整治后	86	7 960	2020-08-11	12 100	14.10

金湖水位—三河闸流量关系曲线见图 2。

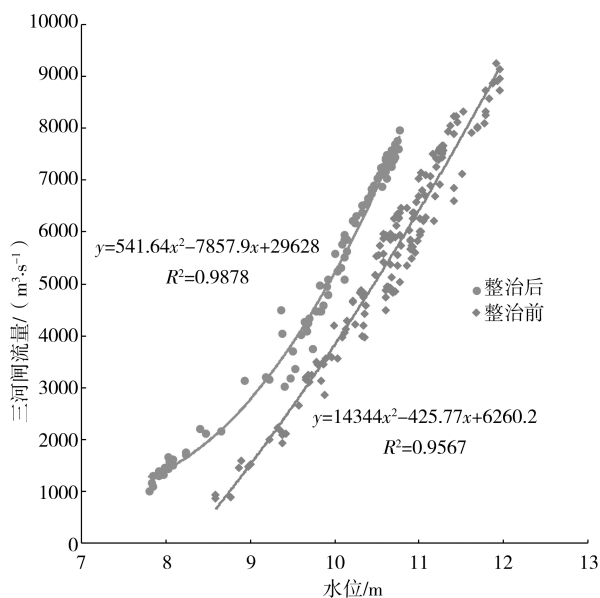


图 2 金湖水位—三河闸流量关系

由图 2 可见,金湖站在入江水道整治后点据系列明显大于整治前,即同水位下,整治后实测流量明显大于整治前。2 个系列点据一致性均较好,拟合的水位流量关系线确定性系数  $R^2$  均大于 0.95。

### 2.3 水面线分析

三河闸(中渡)站与金湖站测验断面距离为 27 km,根据率定的水位流量关系线推算入江水道整治前、后三河闸(中渡)至金湖站水面线变化情况,见表 2。

表 2 水面线变化情况

三河闸流量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	整治前		整治后	
	水位差/m	比降	水位差/m	比降
2 000	0.76	1/35 526	1.15	1/24 347
5 000	1.22	1/22 131	1.53	1/18 300
8 000	1.40	1/19 286	1.92	1/14 583

0.39 m,整治后水面比降明显变大。在三河闸流量为  $5\,000\text{ m}^3/\text{s}$  时,整治前两站点之间水位差比整治后低 0.31 m,整治后水面比降明显变大。在三河闸流量为  $8\,000\text{ m}^3/\text{s}$  时,整治前两站点之间水位差比整治后低 0.52 m,整治后水面比降明显变大。由整治前后水位差、水面比降对比可以得出,入江水道整治后三河闸控制段行洪能力明显得到提高。

### 2.4 蒋坝水位与三河闸敞泄流量关系分析

蒋坝水位站为国家重要水情站,其水位是洪泽湖代表水位<sup>[4]</sup>。通过 2018 年、2020 年实测资料建立蒋坝水位与三河闸最大行洪流量关系曲线<sup>[5]</sup>,见图 3。

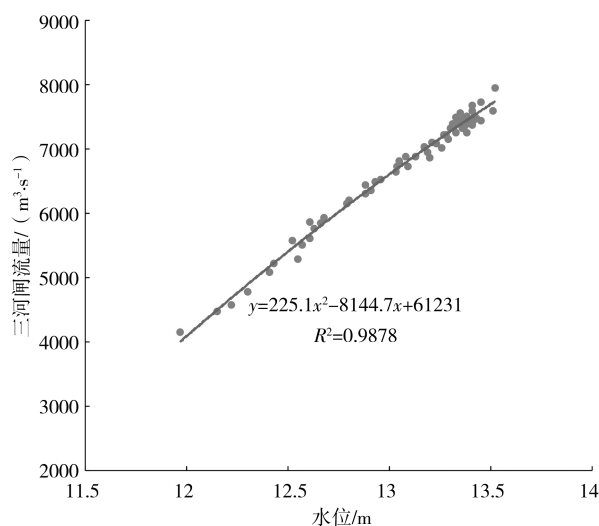


图 3 蒋坝水位—三河闸流量关系曲线

由图 3 可见,水位流量关系线确定性系数  $R^2$  等于 0.9878,拟合比较好,趋势线可靠性高。根据水文资料整编规范要求,应做符号检验、适线检验和偏离检验,同时计算实测点对关系线的标准差、随机不确定度和系统误差,检验结果见表 3。

对照水文资料整编规范,定线达到一类精度,通过洪泽湖特征水位,推求三河闸敞泄流量,见表 4,为洪泽湖精准调度提供数据支撑。

(下转第 66 页)