

# 东平湖庞口闸扩建工程建设规模论证研究

王志强

山东黄河勘测设计研究院有限公司 山东济南 250013

**摘要:** 庞口闸扩建工程的任务,是改变其防倒灌工程的运用方式,变围堰破口改为全部采用闸门控制退水。当湖水位超过42.79m时,全部由闸门控制过流,不需要破除围堰,避免黄汶交替较大来水时造成围堰频繁破堵和退水入黄河道淤积。对比庞口闸扩建前、后在汶河发生不同频率洪水,遭遇黄河不同来水时老湖最高蓄洪水位变化情况,研究确定防倒灌闸的规模。

**关键词:** 东平湖; 扩建工程; 庞口闸

## 1 工程任务

当湖水位超过42.79m时,全部由闸门控制过流,不需要破除围堰,避免黄汶交替较大来水时造成围堰频繁破堵和退水入黄河道淤积。因此,庞口闸扩建工程应满足以下要求:

(1) 庞口闸扩建后闸孔总过流能力应与退水入黄河道、两出湖闸的过流能力相适应,充分发挥退水入黄河道及建筑物的泄流能力。

(2) 老湖能够单独处理汶河10年一遇以下洪水,其最高湖水位不超过44.79m。

## 2 庞口闸扩建前后东平湖调洪演算

### 2.1 调洪计算目的

对比庞口闸扩建前、后在汶河发生不同频率洪水,遭遇黄河不同来水时老湖最高蓄洪水位变化情况,研究确定防倒灌闸的规模。

本次扩建工程初步拟定扩建后的庞口闸的总规模为16孔、18孔和28孔,并对比扩建前9孔庞口闸的情况,据此进行调洪演算。

### 2.2 计算条件及原则

(1) 老湖汛限水位7~9月为40.79m,老湖警戒水位41.79m,最高防洪水位44.79m。调洪演算起算水位按40.79m考虑,相应库容为3.78亿 $m^3$ 。

(2) 汶河设计洪水。戴村坝站是汶河入东平湖的控制站,参考《黄河下游2001年至2005年防洪工程可行性的研究报告》(简称《十五可研》)对汶河洪水频率分析

的有关成果<sup>[1]</sup>。

(3) 黄河河道水位~流量关系。退水入黄河道入黄口处黄河水位~流量关系采用《十五可研》确定的2000水平年设计洪水水位成果,并按2007年现状条件相应水位~流量关系进行计算比较。

### 2.3 计算成果

庞口闸扩建前后调洪演算对比成果见表1.1、表1.2;其中表1.1为黄河2000水平年河道条件,表1.2为黄河2007年河道条件。

### 2.4 计算成果分析

从表1.1和表1.2对比中可以得出以下结论:

(1) 庞口闸分别按18和28孔扩建后,汶河10年一遇洪水时相应老湖最高湖水位为44.68m,均未超过44.79m。但是,原有9孔过流时,老湖水位达到45.15m,超过设计防洪水位0.36m,说明扩建到18孔后可满足老湖单独处理汶河10年一遇的洪水<sup>[2]</sup>。

(2) 庞口闸总规模扩建到18孔与扩建到28孔相比,各种工况下的最高湖水位仅相差0.04m,而此时庞口闸总规模却相差10孔之悬殊。庞口闸总规模扩建到18孔与扩建到16孔相比,各种工况下的最高湖水位相差0.06m,而此时庞口闸总规模仅相差2孔。由此可见,当庞口闸扩建规模超过18孔以后,进一步增大规模对降低老湖最高湖水位的作用并不明显,依据调洪演算成果对比选择庞口闸扩建到18孔的规模较合适<sup>[3]</sup>。

## 3 庞口闸扩建前、后过流能力分析

在2002年出湖河道开挖后,以原庞口闸处无任何建筑物时退水入黄河道北排退水流量为标准值,庞口闸扩建后的北排退水流量无限的趋近于标准值。该曲线并没有明显的拐点,当庞口闸总规模扩建到18孔,此时庞口闸的过闸流量已接近于标准值。随着防倒灌闸规模的加

**通讯作者简介:** 王志强,生于:1984.04.03,男,汉族,籍贯:山东梁山,职称:高级工程师,学历:本科,研究方向:主要从事水利规划设计工作,邮箱:546345068@qq.com。

表 1.1 东平湖老湖单独调蓄汶河洪水计算成果表

黄汶洪水组合		庞口闸 规模 (孔数)	老湖最高 运用水位 Hm ( m )	最大出 湖流量 Qm ( m <sup>3</sup> /s )	Qm相应 湖水水位 H ( m )	北排总 水量 Vs ( 亿 m <sup>3</sup> )
汶河	黄河 ( 2007 年 )					
5年一遇 ( 2001年 型 )	1964 年型	9孔	43.39	773	43.3	3.70
		18孔	43.39	758	43.33	4.03
		28孔	43.39	773	43.3	4.10
	1996 年型	9孔	43.09	695	43.08	4.93
		18孔	43.08	679	43.07	5.17
		28孔	43.07	689	43.06	5.19
	2003 年型	9孔	42.83	779	42.81	5.33
		18孔	42.75	735	42.75	5.64
		28孔	42.74	743	42.74	5.75
10年 一遇 ( 64年前 峰型 )	1964 年型	9孔	44.18	740	44.18	3.99
		18孔	43.87	1059	43.87	5.16
		28孔	43.86	1074	43.84	5.23
	1996 年型	9孔	43.49	740	43.49	5.53
		18孔	43.37	973	43.35	6.47
		28孔	43.36	983	43.32	6.61
	2003 年型	9孔	43.36	740	43.36	6.18
		18孔	43.29	963	43.29	7.31
		28孔	43.28	993	43.28	7.39
20年 一遇 ( 64年前 峰型 )	1964 年型	9孔	45.26	740	45.26	4.82
		18孔	44.4	1367	44.4	7.58
		28孔	44.36	1391	44.35	7.69
	1996 年型	9孔	44.66	740	44.66	6.07
		18孔	43.98	1225	43.98	8.29
		28孔	43.94	1242	43.92	8.40
	2003 年型	9孔	44.5	740	44.5	6.41
		18孔	43.71	1165	43.7	8.74
		28孔	43.67	1184	43.66	8.87

大, 北排过流能力也随之提高, 但防倒灌闸前水位不断降低, 过闸落差及单宽流量也随之减小, 扩建的效果越来越差, 北排过流能力无限的趋近于标准值。防倒灌闸规模过小将造成闸前壅水, 北排过流能力降低。反之防倒灌闸规模过大, 并不能提高北排过流能力, 还将造成工程的浪费<sup>[4]</sup>。

#### 4 结论

目前, 陈山口、清河门两出湖闸净宽分别为63.0m和90.0m, 两闸合计总净宽为153.0m, 相当于25.5孔(按单孔宽6.0m计)<sup>[2]</sup>。但由于受到出湖闸后的退水入黄河道过流能力小的影响, 限制了陈山口、清河门两出湖闸过流能力, 所以庞口闸扩建后的总规模为18孔将小于陈山口、清河门两出湖闸的总规模。

综合上述分析, 庞口闸扩建后的总规模为18孔较适宜, 即在现有9孔的基础上再新建9孔6.0m孔口宽的新闸。

#### 参考文献:

- [1] 怀洪新河西坝口闸安全问题分析与建议[J]. 张斌, 葛凯, 肖晨光. 江淮水利科技. 2021 ( 01 )
- [2] 西坝口闸施工质量管理严把六关[J]. 赵胜发, 王业国. 治淮. 2019 ( 03 )
- [3] 怀洪新河西坝口闸沉降观测分析[J]. 张斌, 肖晨光. 江淮水利科技. 2019 ( 04 )
- [4] 西坝口节制闸枢纽工程设计特点[J]. 王力理, 阚延炬, 朱群. 治淮. 2019 ( 11 )