

2005年10月 汉江暴雨洪水

长江水利委员会 编著

长江出版社

2005年10月 汉江暴雨洪水

长江水利委员会 编著

长江出版社

图书在版编目(CIP)数据

2005年10月汉江暴雨洪水/王威,程海云主编.—

武汉:长江出版社,2006.12

ISBN 978-7-80708-258-3

I. 2… II. ①王…②程… III. 汉江—暴雨洪水—研究—2005 IV. P331.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第002720号

2005年10月汉江暴雨洪水

王威 程海云 主编

责任编辑:高伟

装帧设计:刘斯佳

出版发行:长江出版社

地址:武汉市解放大道1863号

邮编:430010

E-mail:cjpub@vip.sina.com

电话:(027)82927763(总编室)

(027)82926806(市场营销部)

经销:各地新华书店

印刷:通山县九宫印务有限公司

规格:787mm×1092mm 1/16

6.75印张 16页彩页 230千字

版次:2006年12月第1版

2006年12月第1次印刷

ISBN 978-7-80708-258-3/TV · 57

定价:22.00元

(版权所有 翻版必究 印装有误 负责调换)

《2005年10月汉江暴雨洪水》编辑委员会

主任委员 魏山忠

副主任委员 史光前 王 俊

委 员 王 威 程海云 虞志坚 王井泉 周新春 陈桂亚
李嗣军 巨兴顺 王有振 岳梅生 张云海 牛汉德
陆 勇

主 编 王 威 程海云

副 主 编 陈桂亚 丁洪亮 闵要武

主要编写人员

王 威 程海云 陈桂亚 丁洪亮 闵要武 杨文发 沈浒英
郑 静 李军社 周 俊 何俊霞 刘 松 何 伟 杨艳斌
袁林山 许全喜 陈 敏 沈华中

主要参加人员

李春龙 黄 为 吴如发 李玉荣 葛松华 唐凤珍 李世强
袁雅鸣 欧阳春 操文建 陈新国 周厚芳 赵文焕 邹红梅
龚旭珍 段 红 袁菊华 李四达 毛红梅 陈泽方 李圣伟
张艳玲 田宏伟 李四海 刘冠华 彭光祥 陈菊兰 何佑生
董付强 张锡炜 瞿富强 姚正平 刘基兴 张国祥 郭正云

《2005年10月汉江暴雨洪水》参编单位

长江水利委员会防办（江务局）

长江水利委员会水文局

陕西省水文水资源勘测局

湖北省水文水资源局

河南省水文水资源局

汉江集团公司

大唐石泉水力发电厂

安康水力发电厂

黄龙滩水力发电厂





湖北省省长、长江防汛总指挥部指挥长罗清泉，长江水利委员会主任、长江防汛总指挥部常务副指挥长蔡其华亲临现场指挥



长江防汛总指挥部办公室紧急会商



长江水利委员会水文局临战防汛动员



水情预报分析



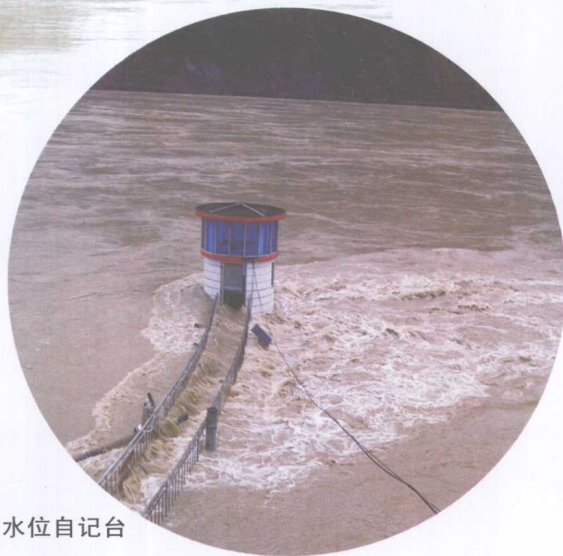
丹江口水库泄洪



杜家台分洪闸分洪



洪水中的白河县城



洪水中白河水文站水位自记台



皇庄水文站高洪测验

前 言

2005年10月,汉江流域发生了近20多年来最大洪水,洪水发生在10月初,为典型的秋季洪水。此次洪水来势猛,丹江口水库最大入库流量达 $30700\text{m}^3/\text{s}$,水库最大下泄流量 $15100\text{m}^3/\text{s}$,中游皇庄水文站洪峰流量 $16900\text{m}^3/\text{s}$ 。防汛部门依据水文气象情报预报信息,科学合理调度洪水,充分利用水库的调洪能力;合理安排下泄过程,使得中下游干流水位没有超过保证水位,堤防没有出现重大险情;并利用杜家台分洪洪道分流部分洪水,雨洪资源得到了充分利用,实现了“05·10”汉江洪水的防洪、发电、生态用水等多项调度目标。

汉江秋汛一般都具有降雨集中、强度大、洪水涨势凶猛、变化急剧等特点,洪水预报调度难度较大。为更好地做好汉江流域的防汛预报调度工作,“05·10”汉江洪水发生后,长江防汛总指挥部(以下简称长江防总)办公室高度重视,立即部署了汉江秋汛的分析总结工作。2006年5月,长江防总办公室在武汉主持召开了工作协调会,进一步明确了具体分工和技术要求。在流域内水文和水库管理部门的大力支持下,本书编写组于2006年汛后完成初稿并组织了内部审查,之后又作了进一步修改。2006年12月在征求相关单位意见的基础上补充完善后定稿。

本书全面系统地介绍了2005年10月汉江秋季暴雨洪水概况,分析了暴雨洪水特征、汉江中下游各重要水文站的水位流量关系、断面及河道冲淤变化,对降雨和洪水预报结果进行了科学的分析评价,详细描述了洪水调度过程和结果,并与“83·10”、“03·9”等典型秋季洪水进行了对比分析,对2005年10月汉江洪水预报调度中的关键问题,如秋汛的成因、洪水量级、汉江中下游的安全泄量、汉江河道的冲淤变化、调度决策等问题进行了较深入的分析。本书资料翔实,数据准确,分析结果合理,对今后汉江洪水预报调度有重要的借鉴与参考意义。

本书的编写得到了长江防总办公室,湖北、陕西、河南等水文水资源(勘测)局,石泉、安康、黄龙滩、丹江口等水库管理运行单位的大力支持,是汉江流域广大防汛工作者共同的劳动成果。由于编者水平有限,本书的错误之处在所难免,恳请得到读者批评指正。

编者

2006年12月

目 录

第1章 流域概况

1 自然地理概况	1
2 水文气候特征	1
3 洪水灾害	2
3.1 1935年7月洪水	2
3.2 1964年10月洪水	3
3.3 1975年8月洪水	3
3.4 1983年7月洪水	3
3.5 1983年10月洪水	4
4 汉江中下游的防洪体系	4
4.1 防洪工程措施	5
4.2 防洪非工程措施	6
第2章 “05·10”汉江暴雨洪水	8
1 雨情	8
1.1 雨情发展过程	8
1.2 暴雨特征统计	9
1.3 降雨特点	9
1.4 天气形势	11
1.5 成因分析	13
2 水情	14
2.1 水情发展过程	14
2.2 洪水要素特征	15
2.3 洪水组成	19
2.4 洪水特点	20
第3章 与历史典型秋季洪水比较	21
1 天气背景	21
1.1 “83·10”洪水	21
1.2 “03·9”洪水	21
1.1 “05·10”洪水	22
2 降雨	23
2.1 “83·10”洪水	23

2.2	“03·9”洪水	24
2.3	“05·10”洪水	24
3	洪水	25
3.1	各次洪水发展过程	25
3.2	洪峰特征比较	27
3.3	丹江口水库入库洪量特征比较	28
3.4	丹江口水库调蓄作用比较	29
3.5	丹—皇区间来水分析比较	31
3.6	汉江皇庄河段调蓄能力分析	33
3.7	汉江下游分洪工程运用比较	36
4	洪水还原分析	39
4.1	洪水还原	39
4.2	还原洪水组成分析	43
4.3	洪峰与洪量频率分析	44
第4章	汉江中下游河道冲淤变化分析	46
1	主要控制断面冲淤变化	46
1.1	皇庄站	46
1.2	沙洋站	48
1.3	仙桃站	50
2	2005年汛期前后主要水文站大断面冲淤变化分析	52
2.1	黄家港站	55
2.2	襄阳站	56
2.3	皇庄站	56
2.4	沙洋站	56
2.5	仙桃站	56
2.6	潜江站	56
3	汉江中下游河道冲淤变化	56
3.1	丹江口—襄樊段	56
3.2	襄樊—碾盘山段	58
3.3	碾盘山—仙桃段	60
3.4	仙桃—河口段	63
第5章	主要控制站水位流量关系	66
1	黄家港站	66
2	襄阳站	66
3	皇庄站	68
4	沙洋站	69
5	仙桃站	70
6	潜江站	71

第6章 汉江下游安全泄量及分洪影响	73
1 汉江下游的安全泄量	73
2 东荆河分流能力分析	74
3 “05·10”洪水杜家台分流影响分析	76
3.1 工程概况	76
3.2 “05·10”洪水分流过程	79
3.3 分流影响分析	80
第7章 水文预报与实时调度	83
1 降雨预报及检验分析	83
1.1 中期降雨预报检验	83
1.2 短期定量降雨预报检验	83
2 丹江口以上主要水库的预报及调度	84
2.1 石泉水库	84
2.2 安康水库	86
2.3 黄龙滩水库	89
3 丹江口入库流量预报及水库调度	91
3.1 丹江口水库概况	91
3.2 丹江口水库预报与调度	92
4 汉江中下游洪水预报	97
第8章 结语	101
1 对汉江秋季洪水的认识	101
1.1 对“05·10”洪水的分析评价	101
1.2 对汉江秋汛特点的认识	102
2 存在问题及建议	103



第1章 流域概况

1 自然地理概况

汉江是长江中游最大的支流,发源于陕西省秦岭南麓,位于北纬 $30^{\circ} \sim 34^{\circ}$ 、东经 $106^{\circ} \sim 114^{\circ}$ 之间。流域地跨陕西、湖北、河南、四川、重庆、甘肃6省(市)。北以秦岭、外方山及伏牛山与黄河流域为界;东北以伏牛山、桐柏山与淮河流域为界;西南以大巴山及荆山与嘉陵江、沮漳河为界;东南为江汉平原,无明显天然分水岭。干流流经陕西、湖北两省,于武汉市龙王庙汇入长江,全长1577km,流域面积约159000km²。汉江流域水系站网分布见图1-1。

根据河道及地理形势划分,汉江丹江口以上为上游,长约925km,集水面积约95200km²;河道流经高山峡谷区,两岸坡陡、河深、水急、多滩;主要支流有褒河、渭水河、子午河、牧马河、任河、岚河、月河、旬河、夹河、堵河、丹江。丹江口至皇庄为中游,长约270km,集水面积46800km²;河道流经丘陵河谷盆地,河道宽浅,河汉密布,河床不稳定,沙滩甚多,属游荡性河道;主要支流有南河、唐白河、蛮河。皇庄以下为下游,长约380余km,集水面积约17000km²;河道流经汉江平原,属蜿蜒型平原河道,右岸潜江市泽口镇有东荆河分流,于武汉市蔡甸区水洪口注入长江,洪水期流量约占汉江流量的 $1/5 \sim 1/4$,汉江下游两岸受堤防约束,河道逐渐狭窄,河道上段宽约800m,下段宽仅约300m,河道安全泄量自上而下逐渐减小。

2 水文气候特征

汉江流域属东亚副热带季风区,气旋雨较多,年降雨量为700~1100mm,自上而下递增。上游地区为700~900mm,中游地区为800~900mm,下游地区可达1100mm以上。降水年内分布不均匀,多集中在7月、8月、9月三个月,占年降雨量的40%~60%。流域内各地区均可出现暴雨,暴雨最多的地区是任河、堵河、丹江、南河和唐白河一带。1998年7月9日在丹江上游局部地区发生一次罕见的特大暴雨,经调查,其暴雨中心陕西省丹凤县双槽乡宽坪村,6~7h雨量超过1300mm,商南县清油河乡吊庄村7~8h雨量达1057mm,居我国6h最大点雨量调查值之首。

汉江流域降雨受太平洋副热带高压南北进退的影响,降雨年内一般有3个集中期:4月下旬至5月下旬出现为春汛期;6月下旬至8月中旬出现为夏汛期;8月下旬至10月上旬出现为秋汛期。通常称夏汛为前期洪水,秋汛为后期洪水,前后期洪水是汉江最显著的雨洪特征。汉江是长江流域汛期结束最晚的支流,个别年份11月还发生较明显的晚秋汛。

流域内年水面蒸发量变化在700~1100mm之间,分布趋势大致由西南向东北递增。秦巴山地为小于800mm的低值区,丹江上游、南襄盆地为1000mm的高值区,1100mm的高值区位于南襄盆地内乡、镇平、邓县之间和湖北枣阳以南、豫鄂交界处的局部地区,其余大部分地区的水面蒸发量变化在900~1000mm之间。

汉江流域的水资源总量由全流域的河川径流量和平原区的不重复地下水资源量组成。按 1956—1998 年同步实测资料统计, 全流域地面水资源量为 566 亿 m^3 , 地下水资源量为 188 亿 m^3 , 两者重复水量为 172 亿 m^3 , 水资源总量为 582 亿 m^3 。丹江口以上水资源总量为 388 亿 m^3 , 占全流域的 66.7%。丹江口以下水资源总量为 194 亿 m^3 , 占全流域的 33.3%。

年径流的地区分布与降水量大体一致。由于汉江流域陆地蒸发的地区分布与降水量分布相反, 使得年径流深的地区分布更加不均匀, 流域内年径流深在 300~900mm 之间。相应于降水高值区的径流深秦岭山地和大巴山、米仓山一带均在 400mm 以上, 其高值区分别为 1400mm 和 1000mm。流域东南部及东部降水高值区由于陆地蒸发量大, 年径流深和其他大部分地区类似, 为 300~400mm。年径流深小于 200mm 的低值区位于丹江口上游商、丹盆地及东部的南襄盆地一带。

汉江流域(碾盘山以上)多年平均径流量为 505 亿 m^3 , 径流年际变化较大, 最大年径流量为 1964 年的 1060 亿 m^3 , 最小年径流量为 1966 年的 215 亿 m^3 , 两者比值近 5 倍; 径流年内分配不均, 多年平均情况下(1956—1990 年)5—10 月汛期来水占年来水总量的 79%; 径流地区分布不均, 丹江口以上来水占皇庄(碾盘山)水量的 78%, 大于相应的面积比(68%)。

3 洪水灾害

汉江上、中、下游均可发生洪灾, 但以中、下游最为频繁和严重。中下游河道上宽下窄, 河道泄洪能力上大下小, 汉川河段在受长江洪水顶托严重时过流能力将进一步减小。所以当上中游发生洪水时, 中下游极易酿成灾害。据历史记载, 1822—1949 年的 128 年间, 干支堤发生溃口的有 76 年, 平均不到两年溃口一次。新中国成立后, 加强了堤防建设, 1956 年修建了杜家台分洪闸, 1973 年建成了丹江口水库, 洪灾大为减少, 但局部洪灾仍难避免。汉江调查的最大历史洪水为 1583 年的洪水, 丹江口坝址流量 $61000\text{m}^3/\text{s}$, 近代大水年份有 1931 年、1935 年、1960 年、1964 年、1975 年、1983 年。现将部分洪灾年简介如下。

3.1 1935 年 7 月洪水

“35·7”洪水是近代汉江洪水中量级最大、灾害最为严重的一次特大洪水(约 100 年一遇)。由于洪水发生年代较近, 记载较详细, 又有部分实测水文资料, 有关洪水数据较为可靠, 防洪规划以本次洪水作为防御对象。

1935 年 7 月 3—7 日, 汉江流域普降暴雨, 堵河、丹江、唐白河流量猛涨, 7 月丹江口坝址出现洪峰流量 $50000\text{m}^3/\text{s}$, 襄阳洪峰流量 $52400\text{m}^3/\text{s}$, 调查碾盘山洪峰流量 $57900\text{m}^3/\text{s}$, 中下游光化(现为老河口)、谷城、襄阳、宜城等县沿江一带尽成泽国, 汉江干堤左岸钟祥县狮子口溃决, 洪水横扫汉北平原, 直抵汉口张公堤, 天门、潜江、汉川、京山、应城等县一片汪洋, 淹没农田 42.7 万 hm^2 , 受灾人口 370 万, 淹死 8 万余人, 损失惨重。

3.2 1964年10月洪水

1964年10月1—5日,汉江流域普降暴雨,暴雨主要集中在上游南侧任河和堵河,暴雨中心任河上游后坪站,雨量达296.7mm。5日丹江口水库最大入库流量 $31700\text{m}^3/\text{s}$,当时水库正在兴建中,具有一定的滞洪作用,最大出库流量为 $23400\text{m}^3/\text{s}$ 。叠加丹江口—皇庄区间(简称丹—皇区间)来水后,6日碾盘山站实测洪峰流量达 $29100\text{m}^3/\text{s}$,为有实测记录以来的最大值。7日新城站(现为沙洋站)实测洪峰流量 $20300\text{m}^3/\text{s}$,均超过了中下游河道安全泄量。根据大水过后10—11月进行的洪水调查,大集、贺潞、联合、冷水、石碑、邓家湖、小江湖7个民垸围堤自然溃决或人工炸口分洪,共蓄纳洪水水量16.55亿 m^3 。杜家台闸于6—13日开闸分洪,分洪水量22.78亿 m^3 ,最大分洪流量 $5600\text{m}^3/\text{s}$,分蓄洪区内耕地和房屋均被淹没。通过上述分洪以及紧张的防汛抢险,确保了汉江干堤的安全。

3.3 1975年8月洪水

1975年8月4日,3号台风在福建登陆后变为低气压,经江西、湖北深入内陆河南省南部一带停滞少动,加之高空气流源源从海上带来丰富水汽云团,以致造成淮河流域西部及相邻汉江丹—皇区间罕见的特大暴雨。暴雨中心虽在淮河流域,但整个丹—皇区间普降暴雨,汉江支流唐河宋家场站4—9日总雨量694.0mm,8日暴雨中心向西南方向移动至汉江南岸支流南河,南河下游白水峪站4—9日总雨量688.0mm。丹—皇区间各站4—9日总雨量均在100mm以上,区间面平均雨深达258.0mm。3号台风对汉江的影响主要是丹—皇区间,对丹江口水库以上和皇庄以下影响不大。

受暴雨影响,丹—皇区间两大支流唐白河、南河相继发生了特大洪水,唐河控制站郭滩8日11时出现洪峰流量 $13400\text{m}^3/\text{s}$,大大超过历史记录,堤防溃口、站房被淹,17座小型水库被冲跨。白河上游鸭河口水库8日18时出现最高库水位178.50m,为1958年建库以来的最高记录。最大入库流量 $11600\text{m}^3/\text{s}$,经水库调洪后,最大下泄流量 $2240\text{m}^3/\text{s}$;新店铺站9日8时洪峰流量 $4610\text{m}^3/\text{s}$ 。南河控制站谷城9日13时洪峰流量 $11800\text{m}^3/\text{s}$,也大大超过历史记录。各支流洪峰汇合到汉江干流基本上遭遇在一起,致使干流也出现了比较大的洪水。干流控制站皇庄10日23时洪峰流量 $19200\text{m}^3/\text{s}$,新城站11日23时洪峰流量 $19100\text{m}^3/\text{s}$ 。经东荆河分流 $4020\text{m}^3/\text{s}$,下游流量仍超过下游汉川河段当时安全泄量,约 $9000\text{m}^3/\text{s}$ 。因此,杜家台分洪闸于11—13日开闸分洪,最大分洪流量 $2900\text{m}^3/\text{s}$,分洪总量近3亿 m^3 ,确保了汉江下游堤防安全度汛。

在这次洪水过程中,丹江口水库最大入库流量 $13600\text{m}^3/\text{s}$,没有开闸泄洪,全部拦蓄,仅有1000多 m^3/s 的发电流量下泄,所以这次汉江中下游洪水基本上全由丹—皇区间来水形成。区间洪峰流量约 $17400\text{m}^3/\text{s}$,洪水总量约69亿 m^3 ,仅次于1935年区间洪水,居历史记录第二位。

丹江口和鸭河口水库在这次洪水中拦洪作用显著,否则皇庄站洪峰流量将达 $31000\text{m}^3/\text{s}$,不仅杜家台分洪工程要分洪,而且中下游很多民垸也要破堤分洪。

3.4 1983年7月洪水

1983年7月27—31日,汉江上游安康以上流域普降暴雨,面平均雨深161.1mm,暴

雨中心汉中南部小坝站达 410.7mm。这次降雨主要在安康以上,安康以下降雨量很小。

7 月 28 日开始,石泉以上各支流相继涨水,至 30 日先后出现洪峰。各支流洪峰遭遇至石泉水库,31 日 8 时最大入库流量 $16100\text{m}^3/\text{s}$,11 时最大下泄流量 $15700\text{m}^3/\text{s}$,与石泉—安康区间洪峰流量 $14000\text{m}^3/\text{s}$ 完全遭遇,形成当时正在兴建中的安康水库坝址洪峰流量 $28500\text{m}^3/\text{s}$,并与下游支流月河洪水遭遇,31 日 22 时安康水文站出现洪峰流量 $31000\text{m}^3/\text{s}$,仅次于历史调查洪水 1583 年(明万历十一年)的 $34000\text{m}^3/\text{s}$ 。安康站水位总涨幅 19.4m,最大涨率 $1.03\text{m}/\text{h}$ 。由于洪水来势凶猛,安康城猝不及防,洪水高出城堤约 1.5m,全城顿成泽国,灾害严重,死亡人数达 800 余人。

由于此次暴雨移动方向和速度与洪水流向和汇流速度一致,导致干支流洪水层层叠加,洪水全面遭遇,是形成安康这次特大洪水的主要原因。暴雨的量级并非很大,约为 30 年一遇,但形成的洪峰流量却为 200 年一遇。

安康以下降雨很小,洪水传播过程中沿程水量加入很少,至丹江口水库入库洪峰流量为 $33800\text{m}^3/\text{s}$,经水库调洪后,最大下泄流量仅 $11300\text{m}^3/\text{s}$,对汉江中下游威胁不大。

3.5 1983 年 10 月洪水

1983 年 10 月 3—6 日,历时 4 天,汉江全流域普降大~暴雨,绝大部分测站降雨量约在 100mm 以上。暴雨中心最大值为白河马山口站的 320.0mm。暴雨中心位置自南向北、自西向东移动,与河流流向一致,洪水沿程叠加,形成特大洪水。

10 月 3 日汉江上游开始降雨,5—6 日上游支流和干流相继出现洪峰,6 日 11 时丹江口水库最大入库流量 $34200\text{m}^3/\text{s}$,推算相应坝址流量 $32400\text{m}^3/\text{s}$,仅次于 1935 年洪水的 $50000\text{m}^3/\text{s}$,居历史记录第二位。最高库水位 160.07m,为建库以来最高蓄水位,超过正常蓄水位 3.07m。入库洪水经水库调洪后,最大下泄流量为 $20000\text{m}^3/\text{s}$,与丹—皇区间洪水遭遇,至干流控制站皇庄 8 日 10 时出现洪峰流量 $26100\text{m}^3/\text{s}$,还原成丹江口建库前的天然流量为 $37400\text{m}^3/\text{s}$,亦为仅次于 1935 年 7 月的洪水,居历史记录第二位。皇庄洪峰流量大大超过了下游沙洋及以下河段的安全泄量,经邓家湖、小江湖两民坑有计划扒口分洪,以及杜家台分洪闸及时运用,使洪水在汉江全线安全通过。

本次洪水为典型秋季洪水,略超过 1964 年 10 月洪水,居汉江秋季洪水历史记录第一位,重现期约为 50 年一遇。

4 汉江中下游的防洪体系

汉江流域洪水由暴雨形成,峰高量大,且前后期洪水特点略有不同。夏汛期洪水发生在 8 月中旬以前,往往是上中游皆有洪水,如 1935 年洪水,丹江口坝址和皇庄站洪峰流量分别为 $50000\text{m}^3/\text{s}$ 和 $57800\text{m}^3/\text{s}$ 。秋汛期洪水则主要来自上游地区,历时长,洪高量大,如 1964 年 10 月丹江口入库洪峰流量 $31700\text{m}^3/\text{s}$,1983 年 10 月丹江口入库洪峰流量 $34300\text{m}^3/\text{s}$ 。

汉江中下游干流河道的最大特征是:河道断面愈往下游愈窄,皇庄附近河床宽度为 1000~5000m、仙桃市附近为 300~1300m、与长江汇合口附近为 200~300m。皇庄河段安全泄量为 $27000\text{m}^3/\text{s}$,沙洋河段安全泄量为 $18400\text{m}^3/\text{s}$,泽口至仙桃河段安全泄