

巨野县郓巨河甘庄节制闸控制运行方法探讨

时明丽

菏泽市河湖流域工程管理中心, 山东 菏泽 274000

摘要: 巨野县政府将实施农村供水管网提升改造, 列入乡村振兴和民生实事重点工作任务, 投资 700 万元建设城乡供水一体化信息管理平台, 新建田桥、龙堽供水区域管网监测站点, 实时监测水质、水量、水压情况, 形成连接水源、水厂、管网和用户的信息网, 实现调度运行信息化, 促进供水管理的现代化, 提升供水设施运行管理效能。基于此, 以郓巨河甘庄闸为例, 从控制运用指标、防洪排涝调度计划、控制运用计划等方面探讨了节制闸控制运行方法, 考虑到水闸目前的资料和技术条件, 甘庄闸无下游供水需求, 不进行水闸兴利调节计算, 直接以水位作为有关兴利水位控制依据。

关键词: 郓巨河; 节制闸; 水闸控制

中图分类号: TV66

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.01.021

0 引言

近年来, 巨野县水务局审时度势, 围绕全市重点水务工作, 充分认识当前水利工程建设面临的新任务、新形势, 聚焦高效优质, 加快推进水利工程建设步伐, 优化提升农村饮水安全保障措施, 全面夯实水务支撑, 促进经济社会高质量发展^[1]。巨野县郓巨河甘庄节制闸为新建节制闸, 工程主要由上游连接段、闸室段、消能防冲段、防渗排水工程等部分组成, 闸室采用开敞式钢筋混凝土结构, 共 8 孔, 单孔净宽 8.0 m, 控制段设工作闸门并配启闭设备。双侧布置桥头堡, 桥头堡兼做管理办公楼和电气设备楼, 新建管理道路连接通村道路。改建泵站一座。甘庄节制闸工程正常蓄水位 38.0 m, 闸前蓄水深度 4.7 m, 闸底板高程 33.30 m, 闸顶高程 41.30 m。该闸主要功能为蓄水灌溉及河道水环境治理, 甘庄节制闸主要供给上游河道两侧部分农业用水和生态用水, 可基本满足当地农业部门用水要求^[2]。

1 工程概况

郓巨河, 又名向阳河, 1971 年为减轻梁济运河排水负担, 由人工开挖而成, 是洙赵新河的一条主要支流, 起源于郓城县潘渡镇李统庄村丰收河右岸, 向东南于唐店闸下截郓城新河, 再向东南于巨野沙土集村西截赵王河, 在巨野县于楼村西入洙赵新河, 全长 47.89 km, 流域面积 986 km²。巨野境内长度 19.6 km, 流域面积 161 km², 流经田庄镇、麒麟镇、永丰街道办事处等。2020 年, 巨野县对郓巨河进行了综合整治, 治理标准: 5 年一遇除涝、20 年一遇防洪, 河道清淤疏浚、堤防恢复加固、改建及维修建筑物、埋设排水涵管、新建堤顶防汛道路、两岸堤防进行绿化。

巨野县甘庄节制闸位于巨野县东北部, 在郓巨河干流桩号 5+076 处, 主要功能为蓄水灌溉及河道水环境治理。闸址以上流域面积 986 km², 工程规模为中型, 工程等别为Ⅲ等, 主要建筑物级别为 3 级, 场区地震动峰值加速度为 0.1 g, 其相应的地震基本烈度为Ⅶ度。水闸共 8 孔, 单孔净宽 8 m, 设计除涝标准 5 年一遇, 设计除涝流量 337 m³/s, 除涝水位 38.24 m; 设计洪水标准为 20 年一遇, 设计洪水流量 562.0 m³/s; 校核洪水标准为 50 年一遇, 校核洪水流量 707 m³/s。闸门为平面钢闸门, 选用卷扬式启闭机启闭^[3]。

巨野县郓巨河甘庄节制闸工程自 2020 年 6 月 14 日开工建设, 是由水发规划设计有限公司牵头与水发规划建设有限公司组成联合体共同承建的 EPC 总承包项目, 项目开工之初, 面临着汛期雨量增多、降水频繁、工期紧迫等诸多问题, 通过统一思想、优化组织、强化监控、精心部署、营造良好的施工环境, 11 月 30 日按照设计内容全部完工。施工部分共分为 1 个单位工程, 7 个分部工程, 249 个单元工程, 工程实体及外观质量和资料的规范性获得业主及专家的一致好评, 工程质量等级评定为优良, 为争创省水利优质工程奠定坚实基础。该项目通过新建甘庄节制闸拦蓄地表径流, 解决周边两岸 2.9 万亩(约 1 933.3 hm²)农田灌溉问题, 有效改善水生态环境、拦截被污染水体, 防止下游河道污染, 使工程实现良好的经济社会效益。

2 控制运用指标

2.1 控制运用依据

(1)《郓巨河甘庄节制闸工程可行性研究报告》(水发规划设计有限公司, 2019 年 11 月 30 日)。

(2)《郓巨河甘庄节制闸工程初步设计报告》(水

发规划设计有限公司,2020 年 6 月 6 日)。

(3)《郓巨河甘庄节制闸工程施工图设计》(水发规划设计有限公司,2020 年 6 月 20 日)。

(4)《巨野县甘庄闸下闸蓄水安全鉴定报告》(水发规划设计有限公司,2021 年 2 月)。

2.2 控制运用原则

(1)在保证工程安全的条件下,尽可能综合利用水资源,充分发挥水闸的综合效益。

(2)应与上下游工程相配合,并与河道堤防的防

洪能力或上下游排水、蓄水能力相适应。

(3)按照规定的水利任务主次关系,合理分配水量。

(4)遵守闸门启闭操作规程,均匀、对称地启闭闸门,以满足水闸的消能防冲要求,尽量防止泥沙淤积,延长工程使用寿命。

2.3 控制运用指标

根据巨野县甘庄闸下闸工程实际情况,结合自身工程现状,确定控制运用指标如表 1 所示。

表 1 甘庄闸控制运用指标特征值统计表

序号	项目	内容			
1	上下游最高水位和最低水位(m)	上游最高水位	38.25	上游最低水位	34.55
		下游最高水位	38.15	下游最低水位	34.50
2	最大过闸流量(m ³ /s)、相应单宽流量(m ³ /(s·m))	最大过闸流量	707	相应单宽流量	11.05
3	最大水位差及相应的上下游水位(m)	最大水位差	3.75	相应的上游水位	38.25
				相应的下游水位	34.5
4	上下游河道的安全水位(m)和流量(m ³ /s)	上游河道安全水位	39.93	下游河道安全水位	39.83
		上游河道安全流量	562	下游河道安全流量	562
5	汛限水位(m)	汛初和汛末限制水位	37.5	汛中限制水位	36.5

3 防洪排涝调度计划

3.1 控制运用权限确定

甘庄闸防洪排涝调度由巨野县水务局进行管理,管理单位在县防指的指导下联合指挥,并由巨野县水务事业发展中心具体进行操作^[4]。

3.2 防洪排涝调度及运用

3.2.1 调度原则

利用安装在操作室内的控制设备,自动或手动完成河道蓄水泄水等任务,根据需要调节水位高度。

(1)在保证工程安全条件下,合理综合利用水资源,充分发挥工程效益。兴利与防洪矛盾时,兴利服从防洪。

(2)调度运用必须与上下游工程相结合。

(3)非汛期当水位达到蓄水位后,根据上游流量来多少泄多少,开启孔数不少于 2 孔,分级均匀开启,每次开启高度不超过 0.5 m。

(4)汛期与防汛办公室、上游各水闸、流域气象站、水文站保持密切联系,根据气象和水文预报,及时开闸敞泄以保证主体建筑物安全。

3.2.2 调度方式

(1)当河道来水流量较小时,通过启闭机调整闸门高度,使超出节制闸泄流能力的部分水量在水闸过流水深允许范围内,通过闸孔泄放,尽量维持上游河道水位基本稳定。

(2)当河道来水流量较大,下游水位持续抬升时,通过启闭机进一步调整闸门开度,加大过闸下泄流量,尽可能维持上游河道水位基本稳定。

(3)当上下游水位差低于 0.20 m 时,在提前告知下游地区注意河道流量将出现较明显变化,注意防洪安全情况下,逐步摊平,保持自由泄流状态。

3.2.3 防洪调度

甘庄闸汛期控制运行方案如下:

(1)汛初(6 月 1 日至 6 月 20 日)和汛末(9 月 1 日至 9 月 30 日)执行限制水位 37.5 m,6 月 21 日前应降至汛中(6 月 21 日至 8 月 31 日)限制水位 36.5 m。

(2)当实测 24 h 降水在 50 mm 以下时,水闸防洪调度进行日常防汛调度;即上游水位高于下游水位时,开闸维持上游水位深在 2.2~4.2 m 之间,开闸总孔数为 1~2 孔,并根据具体情况决定开启孔数。

(3)当 6 小时内降雨量将达 50 mm 以上,或者已达 50 mm 以上且降雨可能持续,达到暴雨黄色预警时闸上水位高于下游水位时,开闸维持上游河道水位深在 2.2 m 以内,总开孔数为 3~5 孔。

(4)当实测 24 h 降水达 169 mm(5 年一遇暴雨)时,上游水位高于下游水位时,开闸孔数为 5~7 孔。

(5)当实测 24 h 降水达 252 mm(20 年一遇暴

雨)以上时,且洪峰流量大于水闸下泄能力时,上游水位达到设计洪水位时,闸门全部开启泄洪。

(6)当水闸断面超过洪水流量 707 m³/s,水位达到对应的校核洪水位时,水闸将超标准运行,启动相应防洪应急预案^[5]。

3.3 预泄和排涝调度

3.3.1 预泄调度

(1)当 12 h 内降雨量将达 50 mm 以上,或者已达 50 mm 以上且降雨可能持续。接防办指令,在降水来临前,且上游水位高于下游水位时,进行适当预泄,控制内河水位深降至 2.2~4.2 m。

(2)当 6 h 内降雨量将达 50 mm 以上,或者已达 50 mm 以上且降雨可能持续,达到暴雨黄色预警时,接防办指令,在降水来临前,且上游水位高于下游水位时,进行预泄,控制上游水位深 2.2 m 以内。

3.3.2 排涝调度

排涝调度主要根据上游河道泄水情况而定:
(1)强降水后,致使保护区的水位超过 0.5 m 时,启动排涝调度,迅速降低至安全水位之间。
(2)当降水停后,保护区的降水形成的洪水已过,但上游河道通知需降低河道水位时,开启闸门排水,泄水量以上游来水量作为控制,维持正常水位之间。

新建甘庄节制闸地处巨野县麒麟镇,自 2020 年 6 月开工以来,面对工程建设时间短、雨期长、施工难度大等情况,项目部人员环环相扣抓进度,层层推进促落实,科学安排各施工节点工期,落实各项施工方案,及时对工人进行安全技术交底,在保障施工安全的前提下加快施工进度,确保按照时间节点完成各项施工任务^[6]。甘庄节制闸工程闸门主体于 2020 年 9 月 20 日安装完成后,桥头堡以下主体工程顺利完工。甘庄闸兴利调度由巨野县水务局进行管理,由巨野县水务事业发展中心具体进行操作。甘庄闸兴利水位以水闸安全为前提,根据来水、降水、用水等情况,指定包括兴利上限水位及兴利下限水位控制指标如表 2 所示。

表 2 甘庄闸正常运行控制运用指标 m

水闸名称	项目	水位
甘庄闸	兴利上限水位	38.25
	正常运用水位	38.0
	兴利下限水位	36.5

4 结语

水闸兴利调度计算方法主要有典型年法和长系列法,两种方法都是根据水量平衡方程,按逆序逐时段调节计算水量的余缺来确定兴利水位。本文以郓巨河甘庄闸为例,从控制运用指标、防洪排涝调度计划、控制运用计划等方面探讨了节制闸控制运行方法。考虑到水闸目前的资料和技术条件,甘庄闸无下游供水需求,不进行水闸兴利调节计算,直接以水位作为有关兴利水位控制依据。甘庄节制闸工程充分发挥了水发技术集团 EPC 总承包的优势,使项目各个环节能够统筹规划和协同运作,有效解决设计与施工的衔接问题、减少采购与施工的中间环节,顺利解决施工方案中的实用性、技术性、安全性之间的矛盾,从进度、质量、安全环境和健康等方面对项目全过程进行控制,取得可喜成果,成就精品工程。甘庄节制闸建成后承担郓巨河巨野段的排涝任务,通过水闸拦蓄地表径流水及客水,泵站引水灌溉保障河两岸农田,改善周边人民的生产、生活用水条件的同时发挥拦污作用,有效改善水生态环境,防止突发性污水污染下游河道。甘庄闸主要功能为灌溉和除涝,从水闸近年供水情况来看,甘庄闸基本满足上游河道两侧部分农业用水和生态用水,基本满足当地农业部门用水要求。

参考文献:

[1] 徐中美,张程.农业综合开发资金县级财政报账制存在的问题及对策[J].中国集体经济,2010(6):81-82.
[2] 侯建才,张湛,陈文舟.浅析水利工程质量存在问题的原因及其对策措施[J].河南水利与南水北调,2013(17):28-29.
[3] 胡哲人.论我国水利工程质量监督管理工作中存在的问题及对策研究[J].中国水运(下半月),2013,13(7):148-149.
[4] 董美芳.萧县水资源开发利用存在的问题与对策探讨[J].治淮,2011(10):32-33.
[5] 蒋奎.淮北平原农灌井建设几个亟待解决的问题[J].地下水,2010,32(1):120-121.
[6] 李智慧,姜延辉,郁凌峰.辽宁省水资源时空分布特点及对策[J].东北水利水电,2011(11):30-34.

作者简介:时明丽,女,1974 年生,工程师。研究方向为水利工程施工技术。