

# 玛纳斯河东岸大渠第一总分水闸控制运用分析

苏龙

新疆玛纳斯河流域管理局水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v6i10.4604

**[摘要]** 跨玛纳斯河渡槽位于我国新疆维吾尔自治区昌吉州玛纳斯县境内,红山嘴引水枢纽下游1+050m处,为玛纳斯河灌区续建配套与节水改造工程,工程改建后已安全运行十五年。作为玛纳斯河灌区骨干控制性工程之一,其作用不言而喻。结合工程多年运行实际,总结工程控制运用规律,从总则、概述、水文泥沙观测、控制运用、总结等方面对本工程及其附属工程控制运用及运行规律进行分析。

**[关键词]** 泥沙观测; 控制运用; 分析

**中图分类号:** TV66 **文献标识码:** A

## Analysis on the Control and Application of the First General Sluice Gate of the Canal on the East Bank of the Manas River

Long Su

Water Conservancy Management Center, Xinjinag Manas River Basin Administration

**[Abstract]** The aqueduct across Manas River is located in Manas County, Changji Prefecture, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China, 1+050m downstream of Hongshanzui Water Diversion Hub, which is a continuous supporting and water-saving transformation project for the Manas River irrigation area, and has been in safe operation for 15 years after the project reconstruction. As one of the backbone control projects of the Manas River irrigation area, its role is self-evident. Combined with the actual operation of the project for many years and the summary of the project control and application law, the control and application and operation law of the project and its auxiliary projects are analyzed from the general principles, overview, hydrology and sediment observation, control and application, summary, etc.

**[Key words]** sediment observation; control and application; analysis

### 引言

本控制运行规律适用于新疆玛纳斯河东岸第一总分水闸及其附属工程运行、冲砂、供水调度控制运行等。坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,构建水闸控制运用标准化规范化管理体系,加快推进水闸工程管理现代化进程,不断提升水闸工程管理能力和服务水平,运行遵循合成流量指标控制、联调联控、加减速循序渐进、孔口引水、避免闸门开度位置振动的原则;遵循安全第一、综合利用的原则。

### 1 工程概况

第一总分水闸位于玛纳斯河红山嘴引水枢纽下游1+050m处,2003年,新疆维吾尔自治区自治区发改委批复了可研,在原址上拆除重建,2006年9月开工,2007年7月全部完工,2008年8月通过了工程阶段验收。改建后工程规模为中型水闸,工程等别为Ⅲ级。

该工程由东岸大渠闸、电站渠分水闸、渡槽渠分水闸及其附属工程组成,共计6孔闸门,每孔净宽4.5m,闸门采用平板钢闸

门,采用双吊点螺杆启闭机实现闸门启闭,闸孔尺寸为 $b \times h = 4.5\text{m} \times 4.2\text{m}$ ,其中东岸大渠分水闸3孔,设计流量 $80\text{m}^3/\text{s}$ 、加大流量 $85\text{m}^3/\text{s}$ ;电站渠分水闸2孔,设计流量 $40\text{m}^3/\text{s}$ 、加大流量 $41.5\text{m}^3/\text{s}$ ;渡槽渠分水闸1孔,设计流量 $20\text{m}^3/\text{s}$ 、加大流量 $24\text{m}^3/\text{s}$ 。闸前控制水位2.60m,闸底高程608.7m。配套联调工程有上游12孔排沙廊道闸、曲线沉沙池等工程。

该工程有效控制下游骨干工程引水,提高引水保证率;保证渡槽渠和电站渠引水要求;曲线沉沙池及12孔排沙廊道闸与第一总分水闸联调联控,可有效降低玛纳斯河总干渠泥沙淤积高程,减少泥沙引入,加大干渠引进流量,提高工程供水保证率。

### 2 水文泥沙观测

工程水文泥沙观测是工程控制运用的必要环节,实现闸前不淤积、闸后不冲不淤,发挥工程应有的效益,提高引水效率。

2.1第一总分水闸闸前、曲线沉沙池水文泥沙观测工作,依据引水、供水、发电需要,应进行泥沙淤积深度、泥沙冲淤变化的观测;冬季运行期,按要求进行水温、岸冰观测和报送。

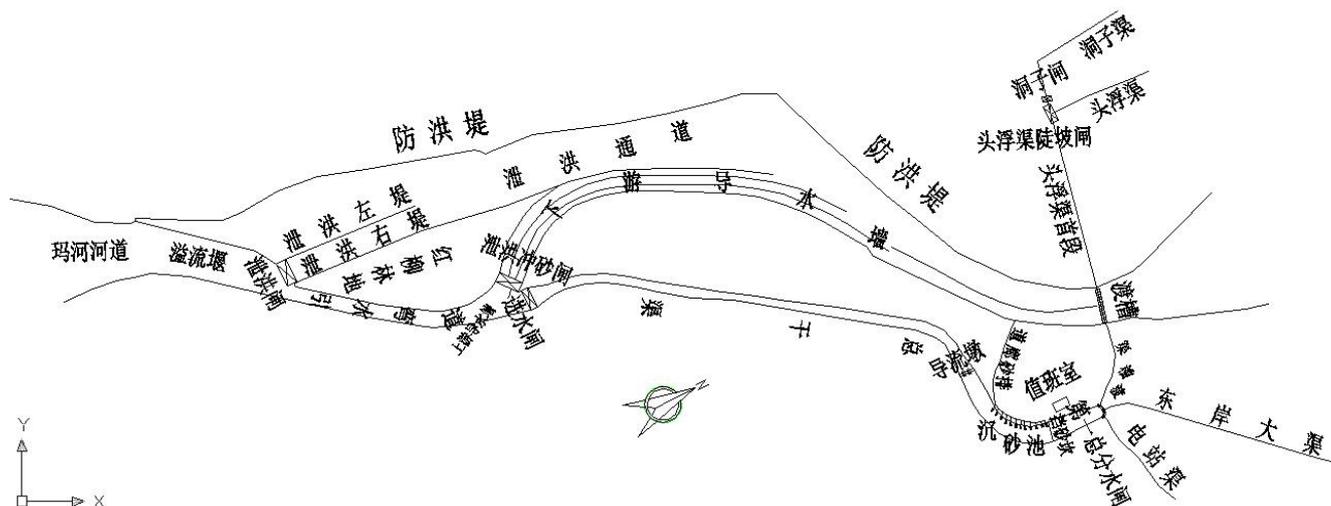


图1 红山嘴引水枢纽、排沙廊道闸、第一总分水闸联调联控运行布置图

2.2 观测第一总分水闸前水位、曲线沉沙池泥沙淤积情况、水流流态情况, 每年主汛期, 依据总干渠淤积和引进流量情况, 实时开启12孔排沙廊道闸进行冲沙。

2.3 观测曲线沉沙池纵横比降变化、淤积变化、水流流态、闸后排沙明渠水流推移质、悬移质变化, 决定关闭排沙廊道闸。

2.4 当总干渠流量超过60m<sup>3</sup>/s时, 适宜开启冲沙, 第1孔和12孔原则上保持常开, 其余闸孔采取渐进式、隔孔交替、分时段开启冲沙。

### 3 工程控制运用

工程控制运用遵循局部服从全局、兴利服从防洪、兼顾上下游和左右岸的原则, 在保证工程安全, 兼顾工程效益的前提下, 当采取防冲、减淤的运行方式, 确保工程安全运行, 满足供水安全需求。要严格执行调度指令, 精准调控闸门, 第一总分水闸班组要组织值班力量学习水闸冬季运行方案, 备足闸门封堵材料, 退出运行的闸门及时进行封堵, 防止闸门渗漏以至于冰冻期间闸门前后、上下游结冰张力损坏闸门止水, 造成进一步损失及紧急情况下闸门无法启闭, 常态化做好观测, 及时封堵新渗漏点。备用发电机组要确保电池组电量充足, 做好保暖和防冻措施, 实行至少一周一次试启动运行, 同时配备备用蓄电池一组, 适时开展备用电源接入演练; 当水闸上下游水质被污染、水闸保护范围有影响工程安全的活动或行为时, 应及时报告调度室并采取处理措施。

#### 3.1 联调联控。

3.1.1 根据总干渠引进流量, 适时开启12孔排沙廊道闸进行冲沙, 以下游用水需求进行闸门调控, 保证下游引水效率, 闸前控制水位2.60m, 不得超水位运行;

3.1.2 渡槽渠闸每年4月至11月中旬进入行水期, 与东岸大渠闸、电闸渠闸进行联调联控;

3.1.3 电站渠引水由东岸大渠闸和渡槽渠闸进行联合调控; 在春季枯水期, 与下游红山嘴电厂三级电站尾水渠节制闸联控, 可以将三级电站尾水渠来水进行反向调节, 引入第一总分水闸

前, 再通过各自配水需求将水引入下游灌区;

3.1.4 东岸大渠闸的调控要确保渡槽渠闸、电闸渠引水稳定, 同时将总干渠剩余水量按需引入下游东岸大渠, 并保证东大+电站合成流量符合调度指令。



图2 排沙廊道闸、第一总分水闸联调联控运行布置详图

3.2 闸门控制。熟练的闸门操作运行是闸门运行工的基本技术要求, 在接到调度指令后, 应根据指令要求精准调控闸门, 实现水量分配精准, 满足用水单位用水需求。及时组织闸门运行工培训, 取得培训证书, 实行持证上岗。在第一总分水闸值班室附近设自来水融冰井一座, 用以水闸冬季紧急运行融冰使用。

3.2.1 熟练掌握并牢记水闸工程特性数值, 结合实际运行情况, 进行闸门调控和分水, 接到调度室指令后, 根据指令内容、工程水位流量曲线对照表, 结合上下游水位情况, 确定启闭方案, 做好水闸上下游管理范围、闸门、启闭机、电气设备的检查及启闭水闸准备工作。运行人员按照闸门操作规程进行启闭, 参照闸门开度尺, 及时观察上、下游水位、流态和闸门状况, 待水流

平稳后及时进行流量测验。填写闸门操作运行记录,向调度室报告调控行为终止。

3.2.2按控制运用程序,由持有上岗证的人员进行操作。严格执行启闭操作规程,不具备无人值守条件的,闸门操作过程中应有人对闸门、启闭设备进行巡视和监护。冬季特殊条件下闸门紧急启闭运行,值班人员必须第一时间启动冬季运行方案,实施融冰碎冰作业,待闸门前后冰融达到闸门启闭条件后方可启闭闸门,同时不定期开展闸门冬季运行演练。

3.2.3电站渠闸双向控制运用,服从调度指令,与电站渠联调联控,保证安全运行。

3.2.4电站渠闸两孔,冬季运行采用敞口运行模式,全部提至距离水面30cm以上,东岸大渠闸、渡槽渠闸无运行需求,闸门落底。

3.2.5渡槽渠闸一孔,需要分水时根据下游用水需求情况,采用畅流或闸孔出流,电站渠闸门落底,东岸大渠闸落底或采用中孔分水模式。

3.2.6东岸大渠闸三孔,采用中孔运行模式向下游分水,及时观察闸后陡坡及底流型消力池运行情况,将水跃发生在消力池内。

3.2.7第一总分水闸上游100m处设有12孔排沙廊道闸,廊道闸前是曲线沉砂池,在正常运行时及时进行冲沙运行,尽量减少泥沙通过第一总分水闸流入下游渠道。冰冻期来水主要有上游进闸引入泉水,水量小,渠道宽,流速较慢,运行人员要及时观察上游水面变化及天气情况,及时采取措施,防止水面结冰造成冰洪。

3.3引水控制。合成流量原则。第一总分水闸东岸大渠3孔闸+电站渠2孔闸引水流量合成,汇入下游东岸大渠,记东岸大渠引水流量;东岸大渠引水流量+渡槽渠引水流量+红山电厂电站渠引水流量+大河断面下泄流量合成,记大河来水流量。

3.3.1东岸大渠三孔闸门,中孔作为主要节制闸孔,西孔和东孔保持开度一致且开度低于中孔,保证闸后流态平稳;

3.3.2电站渠闸每年十一月中下旬至次年四月,根据调度指令,确定引入玛河泉水及地表汇流水;

3.3.3渡槽渠引水采用两种模式,在总干引水充足情况下,通过闸门调控正常引入;在总干引水不足时,可通过红山嘴电厂三级电站尾水渠反向引入;

3.3.4第一总分水闸所有闸门参与运行时,需精准调控闸门,闸门运行组和流量测验组联合行动,及时分水、及时施测,依据施测结果再调控闸门再施测,直至引水流量达到调度要求。

3.4流量控制(多年平均)。每年年初,流域管理单位向下游灌区及用水单位下发函告,由下游灌区及用水单位上报年度用水计划,按照用水计划进行水量统一分配调度。

3.4.1第一总分水闸前引水量以总干渠断面减去曲线沉砂池段12孔排沙廊道冲沙水量进行计量,总干渠全年引水量约3.784亿 $m^3$ 。

3.4.2东岸大渠闸持续将玛河总干渠来水引向下游东岸大渠,满足下游灌区灌溉及工业用水需求,年供水量约1.88亿 $m^3$ 。

3.4.3渡槽渠闸通过头浮干渠、洞子渠闸满足石河子市及下

游灌区农业生产及工业和市政用水,年供水量约0.70亿 $m^3$ 。

3.4.4电站渠闸通过电站渠满足枯水期向四级电站提供发电用水,当四级以上电站出现停水停机故障时,还可向四级以下电站提供正常发电用水,年供水量0.6~1亿 $m^3$ 。

3.5冲沙控制。红山嘴引水枢纽、曲线沉砂池、12孔排沙廊道闸、第一总分水闸等四座工程设施属于典型的联调联控水利工程,红山嘴引水枢纽进闸引进流量含砂率、曲线沉砂池泥沙沉积率、12孔排沙廊道闸冲沙情况直接影响第一总分水闸引进配出效率,也影响下游渠道的运行及淤积情况,因此,要及时进行冲沙控制。

3.5.1总干渠引水量15~30 $m^3/s$ ,1~12孔廊道前淤积每日动态观测,排沙廊道闸开启排沙后,每次观测调闸前和调闸后廊道孔口前的淤积情况。

3.5.2总干渠引水30~60 $m^3/s$ ,每日进行淤积观测,沉砂池淤积高度大于廊道孔口高度1/3时,排沙廊道视情况适时打开12孔和1~5孔廊道进行排沙。

3.5.3总干渠引水大于60 $m^3/s$ 时,实行连续冲沙。排沙廊道由12孔依次向1孔推进开启,待全部畅通后按常规启闭冲沙。廊道冲沙闸可单双孔交替开启,1孔、12孔保持常开状态,最大开启高度1.2m,其余各孔最大开启高度不大于1m。

3.5.4排沙廊道闸各孔流量之和控制在15~21 $m^3/s$ 以内,冲沙流量视总干渠引入泥沙量而定;在总干渠不淤时可减小至15 $m^3/s$ 以下,但不得小于5 $m^3/s$ 。

## 4 结论

该工程已投入运行十五年,工程控制运行安全可靠。按照设计要求及工程运行实际,总结工程运行规律并进行实践运用。多年以来,工程持续安全运行,运行人员精准操作闸门,精准分配各闸门输出流量,确保下游灌区工农业用水需求,同时,依据水情适时进行冲砂,闸前无大规模淤积,闸后渠道实现不冲不淤,本工程控制运用方案得到了实践检验并持续改进,作为专业技术人员,要熟练掌握工程运行规律,在实践中不断摸索和改进,实现人与工程的完美结合运行,精准绘制 $Z\sim Q$ 、 $Z\sim A$ 、 $Z\sim V$ 曲线,计算编制水位~流量关系对照表,从而提高水闸运行效率。

## 【参考文献】

[1]王平.《水利工程水利计算规范》中水电站径流调节方法的改进[J].水利规划与设计,2018(7):88-95.

[2]新疆维吾尔自治区水利厅关于印发《新疆维吾尔自治区水闸运行管理实施细则》的通知(新水厅(2022)57号)[Z].2022-03-14.

[3]黄芳芳,董翔.水利工程标准化管理工作问题探讨[J].中国标准化,2017(15):126-128.

[4]张蕾.水利工程建设与运行管理有机结合分析[J].水能经济,2017(5):129.

## 作者简介:

苏龙(1987—),男,汉族,新疆石河子人,大学本科,工程师,研究方向:水利工程生产与运行工作。