

青天河闸引水水量水质监测探析

杨大卓¹ 纪旭²

(1. 辽宁省营口水文局, 辽宁 营口 115003;
2. 辽宁省北票市水土保持局, 辽宁 北票 122100)

【摘要】 本文对青天河闸2017年6月16—18日进行了水量、水质监测,检测结果表明:青天河闸每日潮汐高潮时段氯化物含量大于500mg/L,氯化物超标不能引水灌溉;其他时段氯化物含量小于标准值,可正常引水,通过研究旨在为农业灌溉引水提供参考。

【关键词】 氯化物;引水水量;水质

中图分类号: TV211

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2018)01-013-04

Analysis on diversion water quantity and water quality monitoring of Qingtian River Sluice

YANG Dazhuo¹, JI Xu²

(1. Liaoning Yingkou Hydrographic Bureau, Yingkou 115003, China;
2. Liaoning Beipiao Soil and Water Conservation Bureau, Beipiao 122100, China)

Abstract: In the paper, water volume and water quality of Qingtian Penstock were monitored from June 16 to 18, 2017. The test results show that chloride content of Qingtian Penstock is more than 500 mg/L during daily tide and climax periods, water diversion irrigation is not allowed if the chloride exceeds standards. The chloride content is less than standard values in other periods. Water can be diverted normally, thereby providing reference for agricultural irrigation water diversion through study.

Key words: chloride; diversion water quantity; water quality

1 概述

青天河闸建于1965年,是营口市规模最大的排灌两用闸,建闸40多年来取得了较大的灌溉排涝效益。青天河出口原有一座钢筋混凝土船闸及9孔木闸,是营口西部地区灌溉、排水、防洪的关键性工程。但船闸出口翼墙断裂,闸前海漫冲淘深度达4m,已有倾覆和滑动危险,两侧涵洞断裂早已不能使用,9孔木闸年久失修,木质腐烂。旧闸处于凹岸,无护岸工程,由于多年水流冲刷,河岸连年靠近闸址,相距仅有31m,汛期

时刻有被河水吞掉危险。旧闸过水断面 56.1m^2 ,日平均引水流量 $17.5\text{m}^3/\text{s}$,仅能满足 6000hm^2 水田灌溉用水需要,与营口西部灌区规划要求引水流量 $32.1\text{m}^3/\text{s}$,灌溉 15533.33hm^2 水田相差悬殊。鉴于上述情况,经上级批准决定兴建青天河闸,设计能力为日平均引水流量 $32\text{m}^3/\text{s}$,灌溉水田 15533.33hm^2 。

2 社会经济概况

青天河闸灌区位于长大铁路以西,海城河以南,大辽河以东,南临渤海,东西宽约40km,南北长约60km,

总面积 1589km²。地势由东北向西南倾斜。东部为山前倾斜平原,坡度为 1/800 ~ 1/1300,地面高程 6 ~ 2m,西部地势平坦,地面坡度为 1/1.5 万 ~ 1/2.5 万,地面高程 2 ~ 5m。行政区划包括营口市及老边区共 15 个乡镇。耕地 63933.33hm²,其中:水田 14800hm²,旱田 45466.67hm²,菜田 3666.67hm²。总人口 33.4 万。

灌区农业生产不稳定,以营口市西 6 乡为例,1956 年产量最高,旱田单产 125kg,水田单产 305kg,总产 0.6 亿 kg;1960 年产量最低,旱田单产 75kg,水稻单产 108kg,总产 0.31 亿 kg。历年平均受灾面积 5066.67hm²,损失粮食 400 万 kg,最大涝灾面积 13333.33hm²,损失粮食 1170 万 kg。灌溉水量不足,水质不佳。1957 年灌溉水盐分最高,水稻受害面积 7533.33hm²,损失粮食 675 万 kg。1958 年受灾面积 11000hm²,损失粮食 1015 万 kg。

根据《营口盘锦灌区水利规划》要求,青天河闸负担灌溉面积 15533.33hm²,占西部灌区面积的 48%,畅排面积 106km²,占劳动河集雨面积的 26%。

3 水闸设计

青天河闸位于青天河口 800m 处右岸滩地上,工程等级为Ⅲ等。灌溉标准采用潮位保证率 85%,除涝标准 10 年一遇,防洪标准为 25 年一遇。外河汛期 20 年一遇最高潮位 4.72m;灌期 50 年一遇最低潮位 -1.21m,500 年一遇最低潮位 -1.47m。内河汛期最低水位 1.0m,灌期最高水位 2.0m。设计引水流量 101m³/s,设计排水流量 105m³/s。

水闸净宽 35m,采用开敞式钢筋混凝土平板钢闸门结构,共分 7 孔,每孔净宽 5m,中孔通航,分成 2 孔、3 孔、2 孔三联,闸体长 12m。翼墙为悬臂式钢筋混凝土结构,成八字形对称布置。下游消能按排水控制计算,消力池长 14m,深 0.8m,海漫长 20m。上游消能以引水控制计算,消力池长 14m,深 0.5m,海漫长 20m。海漫末端设防冲槽与引河相接,引河底宽 45m。

为保证水闸正常运行和安全,成立了青天河闸管理所,由专人进行管理,按水闸运用程序控制运用。排水时,必须全部开启,不准不同孔数和局部开启,不准超过 0.5m 水头差开启。高潮引水时,最大引水流量不得超过 140m³/s,不准局部开启闸门,必须 3 孔以上闸门同时开启。由于加强了水闸管理,青天河闸运用良好。

4 水质水量监测

对大辽河青天河断面农业灌溉用水压盐情况和引水流量进行了连续监测,监测项目为潮水位、引水流量和氯化物含量。

4.1 潮水位传播时间

青天河闸站距下游营口潮水位站为 55km。根据大辽河营口潮水位站观测资料推求,潮水位传播到青天河闸延迟 2 ~ 3h。本次监测以营口潮水位站潮位推算布设,流量测验采用 ADCP 对青天河闸出水口进行,营口潮水位站 2017 年 6 月 16 日、17 日、18 日潮水位过程线见图 1 ~ 图 3。

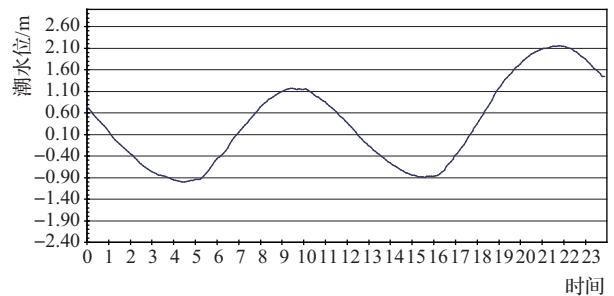


图 1 2017 年 6 月 16 日营口潮水位站潮水位变化过程线

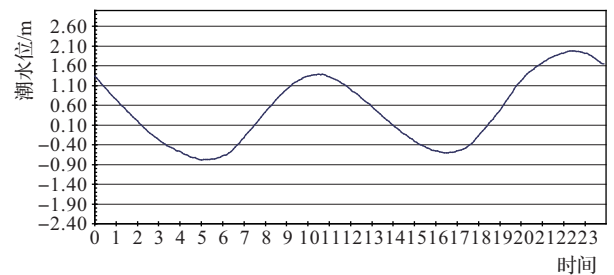


图 2 2017 年 6 月 17 日营口潮水位站潮水位变化过程线

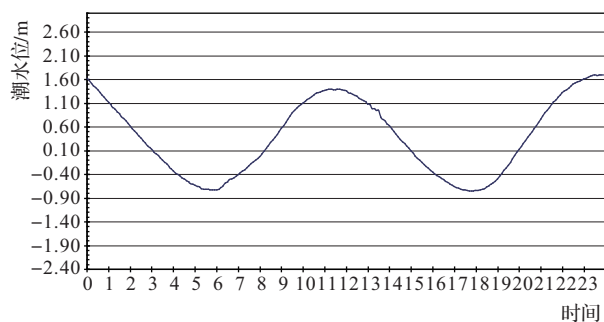


图3 2017年6月18日营口潮水位站潮水位变化过程线

4.2 水质水量监测结果

6月16日、17日、18日,采用 ADCP 对青天河闸出水口流量进行测验,水质主要监测项目为氯化物。

4.2.1 16日监测分析

16日对青天河站的水位、引水流量、氯化物进行了监测,结果见表1。

根据《农田灌溉水质标准》,农业灌溉用水氯化物浓度限值为 350mg/L,辽宁省农业灌溉用水氯化物控

表1 6月16日青天河站监测结果

| 站名 | 施测时间 | 水位/m | 流量/(m ³ /s) | 氯化物/(mg/L) | 闸站开启情况 |
|------|-------|------|------------------------|------------|--------|
| 青天河闸 | 11:33 | 5.55 | 104 | 240 | 开启 |
| 青天河闸 | 15:00 | 4.96 | 85.0 | 705 | 开启 |
| 青天河闸 | 15:40 | 4.92 | | 563 | 关闭 |
| 青天河闸 | 16:55 | 4.84 | 39.5 | 376 | 开启 |
| 青天河闸 | 17:30 | 4.88 | | 213 | 关闭 |
| 青天河闸 | 19:10 | 4.95 | | 83.3 | 关闭 |
| 青天河闸 | 21:13 | 5.41 | 143 | 72.7 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:06 | 5.86 | 164 | 179 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:35 | 5.98 | 165 | 361 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:05 | 6.10 | 159 | 744 | 关闭 |

制限值为 500mg/L。16日,青天河断面共监测 10 次,其中 15:00、15:40、23:05 共 3 次监测氯化物浓度高于 500mg/L,未达标;其余 7 次监测氯化物浓度均低于 500mg/L,优于氯化物限值。

通过 16 日的监测分析,青天河每日在高潮位时段均发生氯化物超标无法引水情况,其他时段氯化物含量

均小于标准值,可正常引水。期间共引水 40.8 万 m³。

4.2.2 17日监测分析

17日 16:00—23:43(营口潮水位站从低潮至高潮)对青天河的水位、引水流量、氯化物进行了监测,结果见表2。

表2 6月17日青天河站监测结果

| 站名 | 施测时间 | 水位/m | 流量/(m ³ /s) | 氯化物/(mg/L) | 闸站开启情况 |
|----------|-------|------|------------------------|------------|--------|
| 青天河闸(闸前) | 16:00 | 4.45 | 0 | 877 | 开启 |
| 青天河闸 | 17:20 | 5.01 | 62.0 | 629 | 开启 |
| 青天河闸 | 18:00 | 4.97 | 49.3 | 443 | 开启 |
| 青天河闸 | 18:30 | 4.90 | 40.6 | 332 | 开启 |
| 青天河闸 | 19:05 | 4.84 | 35.2 | 191 | 开启 |
| 青天河闸 | 19:30 | 4.78 | 32.1 | 133 | 开启 |
| 青天河闸 | 20:00 | 4.74 | 32.7 | 105 | 开启 |
| 青天河闸 | 20:30 | 4.86 | 68.9 | 76.2 | 开启 |
| 青天河闸 | 21:00 | 5.04 | 85.7 | 65.6 | 开启 |
| 青天河闸 | 21:30 | 5.21 | 103 | 65.6 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:00 | 5.46 | 122 | 63.8 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:30 | 5.64 | 128.5 | 72.7 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:00 | 5.80 | 142 | 133 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:30 | 5.96 | 145 | 399 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:43 | | | 629 | 关闭 |

6月17日16:00—23:43监测水量14次,水质15次,其中16:00、17:20、23:43时3次监测氯化物浓度高于500mg/L,未达标;其余12次监测氯化物浓度均低于500mg/L,优于氯化物限值。通过17日的监测分析,青天河闸每日在高潮位时段均发生氯化物超标无

法引水情况,其他时段氯化物含量均小于标准值,可正常引水。经计算该时段引水量为191.6万m³。

4.2.3 18日监测分析

18日7:40—00:00对青天河的水位、引水流量、氯化物进行了监测,结果见表3。

表3 6月18日青天河站监测结果

| 站名 | 施测时间 | 水位/m | 流量/(m ³ /s) | 氯化物/(mg/L) | 闸站开启情况 |
|------|-------|------|------------------------|------------|--------|
| 青天河闸 | 7:40 | 4.20 | 15.1 | 36.1 | 开启 |
| 青天河闸 | 8:00 | 4.77 | 37.6 | 42.2 | 开启 |
| 青天河闸 | 9:00 | 4.74 | 36.6 | 50.1 | 开启 |
| 青天河闸 | 9:30 | 4.70 | 35.0 | 60.2 | 开启 |
| 青天河闸 | 10:00 | 4.72 | 36.1 | 75.8 | 开启 |
| 青天河闸 | 11:00 | 5.07 | 80.0 | 86.1 | 开启 |
| 青天河闸 | 11:30 | 5.07 | 80.0 | 93.9 | 开启 |
| 青天河闸 | 12:00 | 5.36 | 89.9 | 113 | 开启 |
| 青天河闸 | 12:30 | 5.51 | 95.0 | 280 | 开启 |
| 青天河闸 | 13:00 | 5.58 | 99.8 | 606 | 开启 |
| 青天河闸 | 20:50 | 4.68 | 17.6 | 847 | 开启 |
| 青天河闸 | 21:20 | 4.65 | 0 | 830 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:00 | 4.78 | 59.6 | 869 | 开启 |
| 青天河闸 | 22:30 | 5.01 | 79.0 | 869 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:00 | 5.01 | 96.1 | 108 | 开启 |
| 青天河闸 | 23:30 | 5.33 | 113 | 160 | 开启 |
| 青天河闸 | 0:00 | 5.56 | 125 | 359 | 关闭 |

18日监测氯化物17次,其中13:00、20:50、21:20、22:00及22:304次氯化物未达标,其余13次合格。经计算,青天河闸6月18日7:40—00:00监测水量为359.4万m³。

5 结语

通过对16—18日的水质、水量监测分析,青天河闸每日在高潮位时段均发生氯化物超标无法引水情况,其他时段氯化物含量均小于标准值,可正常引水,16—18日共引水591.8万m³,所以只能氯化物符合标准的低潮位时段进行监测引水。◆

参考文献

- [1] 张秀菊,丁凯森,杨凯.新江海河网地区水量水质联合调度模拟及引水方案[J].水电能源科学,2017(1).
- [2] 张永勇,夏军,陈军锋,等.基于SWAT模型的闸坝水量水质优化调度模式研究[J].水力发电学报,2010(5).
- [3] 张永勇,王中根,夏军,等.基于水循环过程的水量水质联合评价[J].自然资源学报,2009(7).
- [4] 陈静,林荷娟.引江济太水量水质联合调度存在问题及对策[J].水利科技与经济,2005(4).
- [5] 牛存稳,贾仰文,王浩,等.黄河流域水量水质综合模拟与评价[J].人民黄河,2007(11).