

句容河警戒水位代表站设置问题研究

闻余华¹, 白 丹², 孙晓凡²

(1. 江苏省水文水资源勘测局, 江苏 南京 210029; 2. 河海大学, 江苏 南京 210098)

摘要:针对赤山闸(下)水位能否代表句容河水位进行分析探讨。首先选取赤山闸(上)、赤山闸(下)和前圩村3个代表站,对其历史特征水位进行了对比分析,结果表明无论是汛期各月多年平均水位还是历史最高水位,赤山闸上下游水位差明显,达0.76~0.96 m,而赤山闸(下)与前圩村站水位差基本一致,介于0.01~0.04 m。其次选取2015~2018年4场典型洪水,对其洪水过程进行了对比分析,结果表明在赤山闸开闸期间,赤山闸(下)与赤山闸(上)水位接近,赤山闸(下)与前圩村水位差明显,最大达1.97 m,赤山闸关闸期间,赤山闸(下)与前圩村站水位基本一致,水位差为-0.02~0.05 m。通过分析,建议句容河警戒水位设置采用前圩村站代表站更加合理。

关键词:句容河; 警戒水位; 赤山闸; 水位差

中图分类号:TV11

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2019)09-0026-05

Study on the establishment of representative station of warning water level in Jurong River

WEN Yuhua¹, BAI Dan², SUN Xiaofan²

(1. Jiangsu Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Nanjing 210029, Jiangsu;
2. Hohai University, Nanjing 210098, Jiangsu)

Abstract: Whether the under-gate water level of the Chishan Gate could represent the Jurong River water level was analyzed and discussed. Firstly, three representative stations of Chishan Gate (up-gate) station, Chishan Gate (down-gate) station and Qianhan Village station were selected, and the characteristics of its historical level was compared and analyzed. The results showed that both the average water level in flood season months and the highest level for many years, the level difference of upstream and downstream water level of Chishan Gate was obvious, which was up to 0.76 ~ 0.96 m, while the level difference of Chishan Gate (down-gate) station and Qianhan Village station was basically the same, ranging from 0.01 to 0.04 m. Secondly, four typical floods from 2015 to 2018 were selected and the flood process was compared and analyzed. The results showed that during the opening of the Chishan Gate, the water level of the Chishan Gate (down-gate) and the Chishan Gate (up-gate) was close. The water level difference between the Chishan Gate (down-gate) and Qianhan Village was obvious, and the maximum was 1.97 m. During the closing of Chishan Gate, the water level of the Chishan Gate (down-gate) and Qianhan Village Station was basically the same, and the water level difference was -0.02 ~ 0.05 m. Therefore, it's suggested that using the Qianhan Village Station representative station as the Jurong River warning water level setting was more reasonable.

Key words: Jurong River; warning water level; Chishan gate; water level difference

收稿日期:2019-04-23

作者简介:闻余华(1965—),男,硕士,教授级高工,主要从事水文水资源及水文情报预报工作。

1 问题的提出

2018 年 8 月 16 日~19 日, 受 18 号台风“温比亚”的影响, 江苏全省普降暴雨、大暴雨, 局部地区特大暴雨。受这次台风影响, 我省秦淮河流域河道水位猛涨, 干支流相继超警。根据秦淮河流域水情特征分析, 秦淮河干支流最高水位超警 0.41~1.99 m (见表 1)。由表 1 可知, 句容河上游赤山闸(上)最高水位 11.65 m, 超警 0.65 m, 句容河赤山闸(下)最高水位 11.49 m, 超警 1.99 m, 秦淮河干流东山站最高水位 8.91 m, 超警 0.41 m。

从河道最高水位超警幅度来看, 句容河超警 1.99 m, 远大于秦淮河上游赤山湖超警幅度的 0.65 m 和干流 0.41 m, 笔者认为与实际情况不符。下面从句容河警戒水位代表站设置以及相关水位代表站水位特征比较分析等方面来研究句容河警戒水位设置的问题。

表 1 台风“温比亚”影响期间秦淮河流域代表站超警戒统计

站名	警戒水位(m)	最高水位(m)	最高水位发生时间(月-日 时:分)	超警(m)
赤山闸(上)	11.00	11.65	8-18 7:35	0.65
赤山闸(下)	9.50	11.49	8-18 6:20	1.99
东山	8.50	8.91	8-18 5:35	0.41

2 流域概况及水文站设置

2.1 流域概况

句容河位于江苏省镇江市和南京市境内, 主要流经句容市和江宁区, 是秦淮河的主要源头之一。句容河全长约 64.8 km, 宽 25~100 m, 流域面积 1262 km²。句容河上游由句容河上段, 赤山湖和汤水河组成(见图 1)。句容河上段汇集北山水库和句容水库来水, 由南转西汇入赤山湖来水, 再向西纳汤水河进入到句容河主河^[1-2]。

赤山湖位于秦淮河流域中部的句容市境内, 距句容城区 15 km, 是秦淮河流域唯一的滞洪湖泊, 赤山湖汇集北河、中河、南河, 通过赤山闸与句容河上段汇集, 再汇入句容河。赤山湖面积 7.8 km², 集水面积 516.8 km²。赤山湖的调蓄滞洪作用, 对缓解句容河洪水, 提高秦淮河流域防洪标准具有重要作用^[3-5]。

2.2 水文站设置

赤山闸位于句容河上段与赤山湖下游汇合处,

赤山闸(上)水位站在赤山闸的上游, 距离赤山闸 230 m, 赤山闸(下)水位站在赤山闸的下游, 距离赤山闸 180 m。前埭村水文站位于句容河下段, 与赤山闸相距约为 22 km。另外, 句容河上游分支汤水河上还设有土桥水位站, 赤山湖的南河上还设有赤山湖西分洪闸水文站。东山水位站位于秦淮河下游, 是秦淮河流域最重要的控制点, 东山水位是秦淮河流域防洪调度重要的指标。

3 代表站水位特性分析

3.1 数据来源及处理

本次水位特性分析选取赤山闸(上)、赤山闸(下)以及前埭村 3 个代表站, 分析其相互关系, 赤山闸(上)、赤山闸(下)分别简称“闸上”和“闸下”。3 个代表站水文资料均选取 1954~2018 年系列。

数据处理: 一是代表站水位多年极值统计及比较, 分析 3 个代表站汛期各月多年平均水位和历史

最高水位; 二是 3 个代表站典型洪水过程比较, 选取 2015 年、2016 年、2018 年作为典型年, 从江苏省实时水情数据库中获取赤山闸与前埭村站逐时水位过程数据以及赤山闸开关记录, 通过 Excel 绘制其全年的水位过程线, 并筛选出开闸期间和关闸期间 2 种不同情况下的水位过程数据进行比较分析。

3.2 特征水位分析

根据 1954~2018 年水位资料统计分析(见表 2), 闸上汛期各月多年平均水位为 7.94~9.21 m, 闸下为 7.18~8.38 m, 前埭村站为 7.20~8.39 m, 闸上闸下水位差为 0.76~0.96 m, 而赤山闸闸下与前埭村水位差仅为 -0.01~0.04 m。从汛期各月多年平均水位比较可知, 赤山闸上下游水位差明显, 闸上游水位可代表句容河上段赤山水位, 而闸下游与前埭村水位差很小, 几乎一致。

由表 3 可知, 赤山闸上游汛期各月历史最高水位在 11.19~13.96 m 之间, 闸下游在 11.18~13.85 m 之间, 前埭村在 10.20~12.23 m 之间, 上下

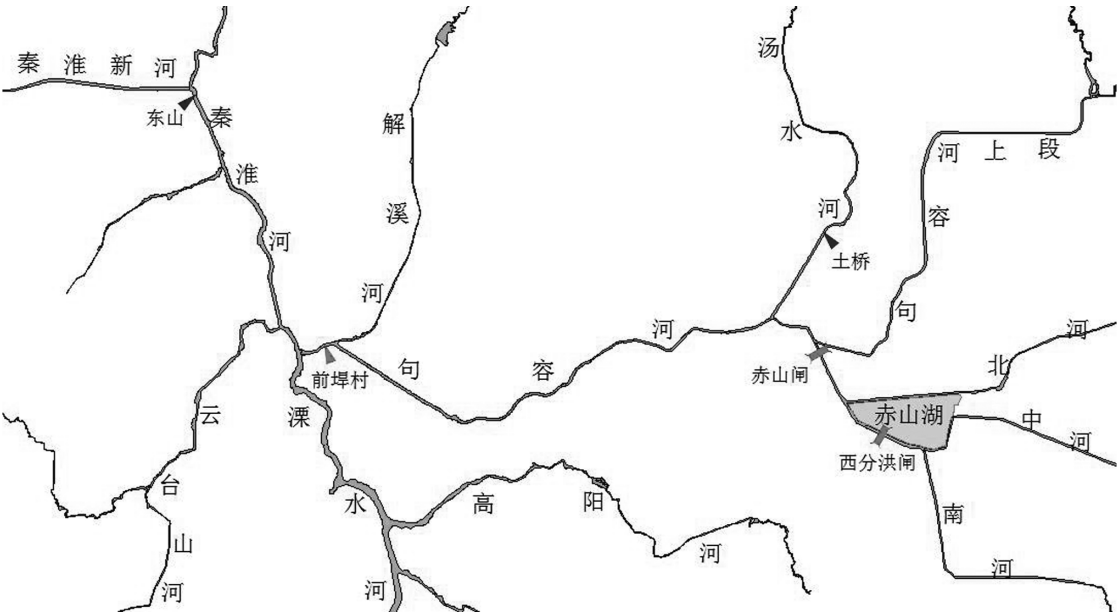


图 1 句容河流域及水文站点位置示意图

表 2 赤山闸上下游、前埭村站汛期各月多年平均水位比较 (单位:m)

月份	闸上	闸下	前埭村	闸上 - 闸下	闸下 - 前埭村
5 月	7.94	7.18	7.20	0.76	-0.02
6 月	8.44	7.68	7.64	0.76	0.04
7 月	9.21	8.38	8.39	0.83	-0.01
8 月	9.06	8.14	8.10	0.91	0.04
9 月	8.79	7.83	7.81	0.96	0.03

表 3 赤山闸上下游、前埭村站汛期各月历史最高水位比较 (单位:m)

月份	闸上游	闸下游	前埭村	闸上 - 闸下	闸下 - 前埭村
5 月	11.19	11.18	10.30	0.01	0.88
6 月	13.87	13.85	12.22	0.02	1.63
7 月	13.96	13.79	12.23	0.17	1.56
8 月	12.48	12.52	10.31	-0.04	2.21
9 月	11.73	11.76	10.20	-0.03	1.56

游水位差在 -0.04 ~ 0.17 m 之间,闸下游与前埭村水位差却在 0.88 ~ 2.21 m 之间。说明在大洪水期间赤山闸上下游水位差不明显,反而赤山闸下游与前埭村水位差较为明显。

3.3 开关闸期间水位比较分析

3.3.1 开闸期间水位比较

选取 2015 ~ 2018 年 4 场典型洪水,绘制出赤山

闸上下游和前埭村站 3 个代表站的水位变化过程(见图 2),同时统计赤山闸全开和部分开状态下的赤山闸上下游同时刻的水位差以及闸下与前埭村站之间同时刻的水位差(见表 4)。

赤山闸闸门全开时,闸上、闸下水位基本一致,而前埭村与闸下水位相差较大。图 2(a)在 2015 年 6 月 17 日 8:00 ~ 6 月 22 日 8:00 期间,赤山闸上下

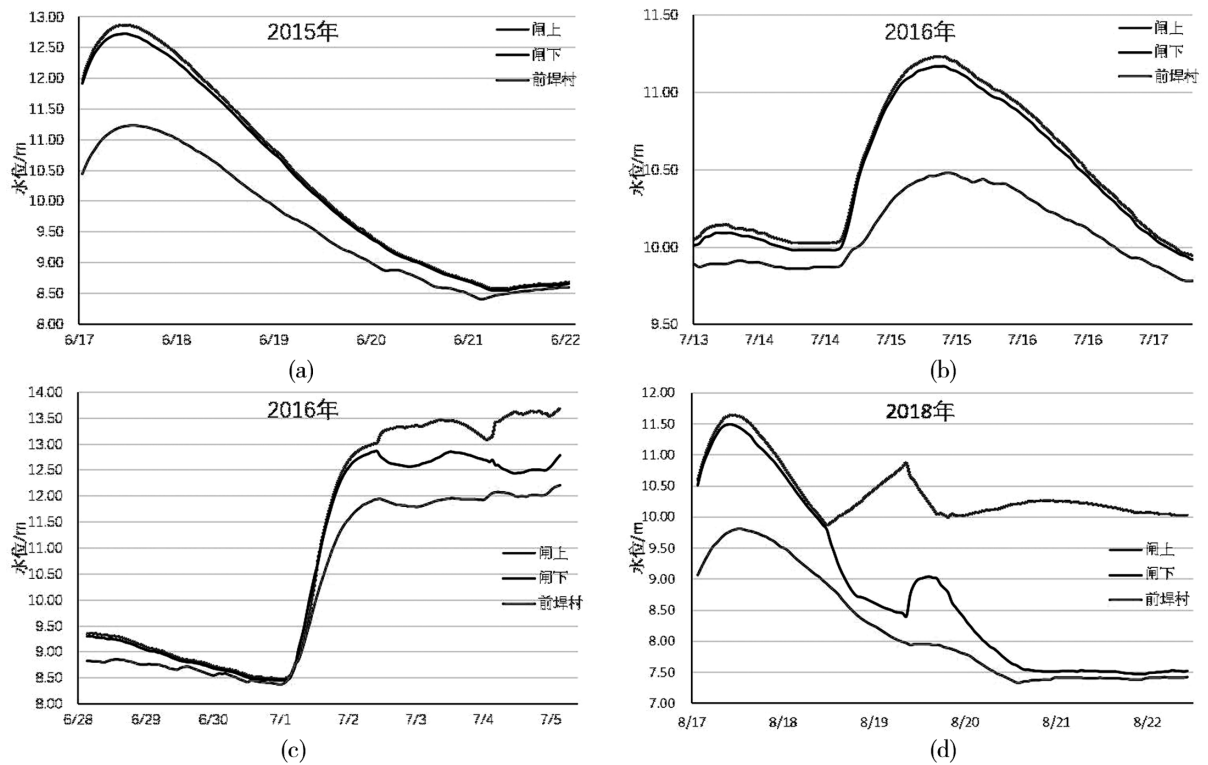


图 2 赤山闸开闸期间闸上、闸下及前埭村站水位过程图

表 4 赤山闸开关闸期间闸上、闸下及与前埭村站水位差统计表

闸门状态	代表时段	闸上 - 闸下 (m)	闸下 - 前埭村
全开	2015/6/17 8:00 ~ 6/22 8:00	0.02 ~ 0.17	0.04 ~ 1.57
全开	2016/7/13 8:00 ~ 7/17 8:00	0.02 ~ 0.06	0.11 ~ 0.71
全开	2016/6/28 8:00 ~ 7/2 15:00	-0.27 ~ 0.16	-0.05 ~ 1.00
全开	2018/8/17 23:00 ~ 8/19 8:00	0.05 ~ 0.22	0.70 ~ 1.97
部分开	2016/7/2 16:00 ~ 7/5 8:00	0.38 ~ 1.19	0.42 ~ 0.91
部分开	2018/8/19 9:00 ~ 8/23 8:00	0.07 ~ 2.76	0.06 ~ 1.51
全关	2015/5/23 8:00 ~ 5/29 8:00	0.45 ~ 1.64	-0.02 ~ 0.04
全关	2016/7/27 8:00 ~ 8/2 8:00	0.20 ~ 0.50	-0.02 ~ 0.05

游水位差位于 0.02 ~ 0.17 m 之间,而闸下与前埭村水位差位于 0.04 ~ 1.57 m 之间,开闸初期,闸下与前埭村水位差最大达到 1.57 m,一段时间水流稳定后,水位差逐渐减小;图 2(b)在 2016 年 7 月 13 日 8:00 ~ 7 月 17 日 8:00 期间,赤山闸上下游水位差位于 0.02 ~ 0.06 m 之间,而闸下与前埭村最大水位差为 0.71 m;图 2(c)在 2016 年 6 月 28 日 8:00 ~ 7 月 2 日 15:00 期间,赤山闸上下游水位差在 -0.27 ~ 0.16 m 之间,闸下与前埭村最大水位差达

1.00 m;图 2(c)在 2016 年 8 月 17 日 23:00 ~ 8 月 19 日 8:00 期间,赤山闸上下游水位差在 -0.27 ~ 0.16 m 之间,闸下与前埭村最大水位差达 1.97 m。

闸在部分开的情况下,上下游水位差以及闸下与前埭村水位差均较明显。图 2(c)在 2016 年 7 月 2 日 16:00 ~ 7 月 5 日 8:00 期间,闸上、闸下水位差位于 0.38 ~ 1.19 m 之间,闸下与前埭村最大水位差达 0.91 m;图 2(d)在 2018 年 8 月 19 日 9:00 ~ 8 月 23 日 8:00 期间,闸上与闸下水位差位于 0.07 ~

2.76 m 之间, 闸下与前埠村最大水位差达 1.51 m, 但前埠村在 7.50 m 以下较低水位时, 闸下水位与前埠村水位接近。说明赤山闸由全开转为部分开启之后, 闸上、闸下水位差由开闸初期较小转至较大, 而闸下与前埠村的水位差依然较大, 除前埠村在偏低水位时两者水位差较小外。

3.3.2 关闸期间水位比较

选取 2015 和 2016 年的 2 个关闸时段, 绘制出赤山闸上下游和前埠村站 3 个代表站的水位变化过程(见图 3), 同时统计赤山闸全关状态下的赤山闸上下游同时刻的水位差以及闸下与前埠村站之间同时刻的水位差(见表 4)。可知, 赤山闸关闸期间, 闸上闸下水位明显不同, 但前埠村与闸下水位基本一致。在 2015 年 5 月 23 日 8:00 ~ 5 月 29 日 8:00 期间, 闸上闸下水位差位于 0.45 ~ 1.64 m 之间, 前埠村与闸下水位差位于 -0.02 ~ 0.04 m 之间; 在 2016 年 7 月 27 日 8:00 ~ 8 月 2 日 8:00 期间, 闸上闸下水位差位于 0.20 ~ 0.50 m 之间, 前埠村与闸下水位差位于 -0.02 ~ 0.05 m 之间。

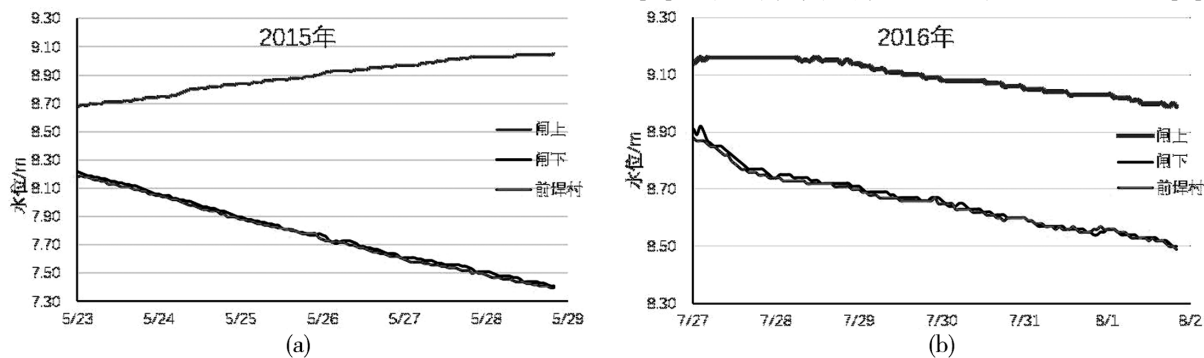


图 3 赤山闸关闸时期水位过程图

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 洪水开闸期间, 赤山闸在全开的情况下, 赤山闸上下游水位差较小, 赤山闸下游水位接近赤山闸上游水位, 反映赤山湖的水位, 不能反映句容河水位; 赤山闸部分开启情况下, 赤山闸在高水位时,

上下游水位差明显, 赤山闸闸下水位也明显高于前埠村水位, 也不能真实反映句容河水位。

(2) 关闸期间, 赤山闸上下游水位差明显, 赤山闸闸上游水位代表赤山湖水位, 赤山闸闸下游和前埠村水位基本一致, 均可以代表句容河水位。

4.2 建议

由于赤山闸开闸泄洪期间, 赤山闸闸下水位明显高于句容河正常水位, 不能代表句容河水位, 如 2018 年 8 月 18 日 6:20, 赤山闸(下)最高水位 11.49 m, 超警 1.99 m, 而下游前埠村于 18 日 9:00 出现相应最高水位 9.82 m, 因此赤山闸(下)警戒水位设置不尽合理。考虑到在句容河上新设水文站会增加投入和维护成本, 建议采用前埠村代表站设置句容河警戒水位较为合理。

参考文献:

- [1] 闻余华, 陈靓. 秦淮河流域“2007·7”暴雨洪水分析[J]. 人民长江, 2008(5): 20-21+24.
- [2] 郑恩才, 余礼晔, 张亚男. 秦淮河的历史变迁[J]. 江苏水利, 2016(5): 60-62+72.
- [3] 刘朗, 潘宗龙. 句容河城区段水环境整治工程防洪评价分析[J]. 吉林水利, 2019(1): 22-25.
- [4] 杨春光. 浅谈赤山湖滞洪区建设规划思路[J]. 江苏水利, 2007(12): 17-19+21.
- [5] 陈康昕. 秦淮河流域洪水的治理问题[J]. 江苏水利, 1992(3): 31-36.