

浅谈八里湖洪水调度分析

刘龙彬

(江西省九江市水利科学研究所,江西 九江 332000)

摘要:八里湖水面资源丰富,库容较大.现状的八里湖洪水调度方案因湖区边界条件的变化存在与现有排涝工程设计运行工况不相适应、难以操作等问题.本文根据现有的排涝闸(站)的设计运行工况,通过对历年降雨资料、外江水位、现状湖区调蓄能力及闸排、电排能力进行综合分析计算,并采用多工程联合调度,合理地确定了八里湖的现状汛期控制水位及起排水位等特征水位参数,有效的解决了调度方案与工程运行工况不适应和难以操作等问题,在确保八里湖防洪安全的同时,又能兼顾到城区景观用水.

关键词:八里湖;排涝能力;洪水调度;分析

中图分类号:TV877

文献标识码:B

文章编号:1004-4701(2018)05-0387-04

0 引言

九江城区北滨长江,东临鄱阳湖,西接赛城湖,城区三面临水,湖塘密布,具有丰富的天然水资源和河湖水面景观资源.但因城区地势低洼,既需抵御外洪的威胁,又要防御内涝的侵扰.

八里湖是九江市城区最重要的通江湖泊,是城区的重点防洪区,搞好湖区的洪水调度,是保护湖区周边人民生命财产安全及社会经济发展的需要,也是提升湖区生态环境和文化生活水平的需要.

1 八里湖概况

1.1 基本情况

八里湖为浅水通江湖泊,纳九江市柴桑区沙河及城区十里河来水,流域面积273 km².

在湖区北面通江河口建有排涝闸(站).排涝闸过水净宽3.00 m×5.00 m,底板高程12.50 m(吴淞,下同),平板钢闸门采用电动卷扬启闭机启闭,设计最大过流能力460 m³/s.八里湖排涝站共装机3台,总装机容量3×1 000 kW,设计起排水位为18.50 m,单机设计抽排流量15.7 m³/s,闸站排水直入长江.

在湖区东北侧建有向阳西堤引水闸.引水闸为平板钢结构闸门,单孔,过流净宽1.70 m,闸底板高程12.58 m,与市城区甘棠湖补水工程龙开故道(人工补水渠)相连.龙开故道上建有直排长江的官牌夹排涝站,共装机8台,总装机容量2 920 kW(6×400 kW+2×260 kW),设计排涝流量18.7 m³/s.

目前,八里湖周边圩堤已按50年一遇设计洪水标准进行加固,堤防均为3级,设计水位为20.85 m,堤顶高程23.00 m.

湖区排涝闸运行条件为外江水位低于内湖水位时,八里湖湖区洪水可通过排涝闸自排入江,预降湖区水位至控制水位(汛期为汛限水位,非汛期为正常水位).

1.2 现状洪水调度方案

八里湖目前运行的洪水调度方案还是1997年江西省九江市水利科学研究所编制的^[1].是依据八里湖堤防抗洪能力和不淹南浔铁路路肩高程确定,泵站起排水位18.50 m,正常蓄水位18.38m,最高控制水位20.85 m.即八里湖洪水调度方案按长江水位18.50 m控制:当长江水位高于18.50 m时,开机抽排;当长江水位低于18.50 m时,八里湖水位控制在18.38 m以内,并根据台风等气象预报成果,通过闸排或电排,实施预先降低湖水水位计划,保障湖区防洪安全.

1.3 现状调度方案存在的问题

收稿日期:2018-06-04

作者简介:刘龙彬(1971-),男,大学本科,工程师.

由于近几年城区骨干道路、桥梁、公园等基础设施建设,挤占了部分湖区蓄水容积,使湖区调蓄能力有所下降,按现有规则调度方案,在遇到设计标准洪水时,可能会出现湖区最高水位超过控制水位 20.85 m 的情况。

另外,由于湖区水环境功能的变化,导致了湖区周边排涝闸(站)的运行工况发生了变化。如为了保障城市景观用水功能,增设了向阳西堤引水闸从八里湖引水,通过龙开故道给城区甘棠湖、南湖进行补水,保障两湖及补水渠水环境景观用水。

经多年运行,现有的排涝设施老化,有的已不能按调度规则正常有效运行。如八里湖排涝闸闸门:当闸前后水位差低于 3.30 m 时,闸门可依靠自重关闭,高于 3.30 m 时,闸门需增加配重方可关闭;当闸前后水位差高于 6.90 m 时,开启闸门所需启门力超过现状启闭机容量,闸门无法开启。由于湖洪一般早于长江洪水,所以,每年 4~7 月湖洪来临,长江水位较低,可打开排涝闸泄洪,但排涝闸门在完成排水后,却往往因内外水位差过大而难以关闭。并且因泵站的设计起排水位设定为 18.50 m,当外江水位高于内湖水位,且内湖水位低于泵站起排水位 18.50 m 时,泵站不能实施抽排。这时在预报湖区即将发生大洪水时,现状方案无法实施内湖水预降措施。

由于目前八里湖运用的还是 1997 年制定的湖洪水调度方案,现状很多的外在边界条件已发生变化,现有的湖洪水调度方案已经无法满足现状的要求。因此,重新制定八里湖洪水调度规则迫在眉睫。

2 汛期限制水位的确定

汛期限制水位的高低,直接影响到设计洪水来临情况下湖区的最高水位的高低,因此,八里湖洪水调度规则的确定,是在充分利用现有防洪设施的情况下,怎样通过合理调度,确保湖区防汛安全,即湖区最高水位控制在允许最高水位 20.85 m 以内。

2.1 边界条件的重新确定

由于调度方案存在诸多条件约束,为了在现状条件

下能科学的进行洪水调度,满足现状防洪需要,部分调洪边界条件需要重新确定。

(1)水位~湖容关系。由于八里湖湖容被挤占,需重新确定水位~湖容关系。2014 年 10 月江西省九江市水利规划设计院在编制《九江市城市水生态文明建设规划》时对八里湖湖区进行了重新测量^[2],具体情况见表 1。

表 1 八里湖“水位~面积~容积”成果表

原方案采用测量计算成果			2014 年测量计算成果		
高程/ (吴淞 m)	面积/ km ²	容积/ (10 ⁴ m ³)	高程/ (吴淞 m)	面积/ km ²	容积/ (10 ⁴ m ³)
13	0	0	13	0.0	0
14	11.867	396	14	6.51	200
15	14.567	1 715	15	12.99	1 100
16	15.367	3 211	16	16.49	2 600
17	15.967	4 778	17	16.88	4 200
18	17.067	6 429	18	17.35	5 900
19	18.967	8 230	19	18.28	7 600
20	22.067	10 280	20	18.98	9 400
21	24.867	12 625	21	19.46	11 300
22	26.867	15 211	22	20.06	13 200

(2)湖区排涝闸运行条件。原有的八里湖洪水调度方案中未考虑向阳西堤引水闸的防洪调度作用,因湖区运行边界条件的变化,为了充分利用湖区已有工程的效用,保障湖区防洪安全,需将向阳西堤引水闸、官牌夹排涝站统一纳入湖区防洪联合调度体系进行调度。运行条件为:当外江水位低于湖水位且水位差小于 3.30 m 时,采用八里湖排涝闸自排入江,当内外水位差大于 3.30 m 时,采用向阳西堤引水闸提前预降湖区水位,通过官牌夹排涝站抽排入江。

(3)降雨及径流资料。八里湖流域内无实测径流资料,拟采用径流系数法由逐日降雨资料推求。径流系数根据市赤湖、赛城湖两湖的观测试验成果选用(见表 2)。

表 2 径流系数选用成果表

一次降雨量/mm	<10	10~40	40~60	60~80	80~100	100~150	150~200	>200
径流系数 C	0.3	0.4	0.6	0.7	0.75	0.80	0.85	0.90

日降雨量以九江水文站实测成果为代表,选用九江水文站 1954 ~ 2016 年共 63 年长系列实测逐日降水资料。

(4)外江(长江)水位资料。外江(排涝闸出口长江)水位资料以九江站实测水位为代表,考虑与降水量资料系列的一致性,选用九江水位站实测逐日平均水位资料系列也为 1954 ~ 2016 年共 63 年长系列。

2.2 调洪计算

2.2.1 设计典型年的确定

2002 年 9 月 长江水利委员会长江勘测规划设计研究院编制的《九江市城市防洪治涝工程日元贷款项目初步设计报告》中计算历年系列中以 1998 年计算水位最高^[3],1969 年居第二,1954 年居第三,按经验频率确

定 50 年一遇洪水位(1998 年)为计算水位(这里的 50 年一遇洪水指的是湖洪、江洪、暴雨综合相遇的情况)。

本次根据 1954 ~ 2016 年的逐日降雨资料和长江实测水位资料进行重新复核计算,在 2002 年以后虽然也出现大水年份,但在这些年份中长江水位高时,湖区暴雨量少,计算结果仍以 1998 年计算水位最高,1969 年居第二,1954 年居第三。因此,50 年一遇洪水的设计典型年本次仍选用 1998 年。

2.2.2 调洪演算

根据设计典型年 1998 年九江水文站实测逐日降水资料和九江水位站实测逐日平均水位资料,在以上约束条件下取不同汛期限制水位进行逐日试算,求得汛期最高水位达到 20.85 m 时的相应汛限水位,详见表 3。

表 3 八里湖防洪排涝复核演算成果表

方案	分 期	起排水位 /(吴淞 m)	正常蓄水位 /(吴淞 m)	最高水位 /(吴淞 m)	设计洪水位 /(吴淞 m)	典型 年份
现状方案	主汛期(4 ~ 7 月)	18.50	18.38	21.23	20.85	1998
	非汛期(8 月 ~ 次年 3 月)					
试算方案	主汛期(4 ~ 7 月)	18.50	17.88	20.83	20.85	1998
	非汛期(8 月 ~ 次年 3 月)		18.38	19.93		

由表 3 可以看出,按现状方案(起排水位 18.50 m、正常蓄水位 18.38 m)进行调度运行,在湖容被部分挤占的情况下,其最高湖水位达 21.23 m,高于设计洪水位 20.85 m,不能满足防洪安全要求;但是,按新的试算结果,在汛期,考虑新增的防洪工程联合运行,将汛期限制水位确定为 17.88m 时其最高水位低于设计洪水位,能满足防洪要求。

2.3 预降预排措施分析

当预报八里湖流域超标准暴雨将至,可实施湖区水位预降措施。

通过对九江水文站系列实测日降雨量进行频率分析计算,其百年一遇日降雨量为 279 mm,300 年一遇为 323 mm,500 年一遇为 343 mm。根据排涝分析计算,当预报湖区将出现 100 年一遇降雨时,预报预排水位为 17.25 m,预见期 0.48 天;当预报湖区将出现 300 年一遇降雨时,预报预排水位为 16.59 m,预见期 2.84 天;当预报湖区将出现 500 年一遇降雨时,预报预排水位为 16.28 m,预见期 3.91 天。

3 结 论

随着社会经济的发展,市政基础设施建设挤占湖泊调蓄水面情况时有发生,但随之带来的影响却是加大区域防汛压力,提高排涝保安费用。如何科学合理的对湖区进行相应的保护和利用是我们所面临的应该深思的问题。我们应该将工程措施和非工程措施有效的结合,对湖区所有的水工建筑物进行规划,并制定合理的调度方式,让每个建筑物都充分发挥其功能,来满足人们对河湖生态景观的日益提升的要求。

参考文献:

[1] 刘秉贤. 八里湖洪水调度方案报告[R]. 九江市:九江市水利科学研究所,1997.

[2] 曹林,詹旺林,李如钢,等. 九江市城市水生态文明建设规划[R]. 九江市:九江市水利规划设计院,2014.

[3] 叶支华,李晓华,冯忠强,等. 九江市城市防洪治涝工程日元贷款项目初步设计报告[R]. 武汉市:长江委长江勘测规划设计研究院,2002.

编辑:张绍付

Talking about Bali Lake analysis of flood dispatch

LIU Longbin

(Jiujiang Institute of Water Sciences of Jiangxi Province, Jiujiang 332000, China)

Abstract: The water resources of Bali Lake are abundant and the storage capacity is large. The current flood dispatching scheme of Bali Lake has some problems, such as incompatibility with the design and operation conditions of existing drainage engineering, difficult to operate and so on. According to the existing design and operation conditions of the existing waterlogging sluice (station), through the comprehensive analysis and calculation of the annual rainfall data, the water level of the river, the current status of the lake area and the capacity of the sluice and electric discharge, and the multi project joint dispatching, the characteristic water of the control water level and the discharge level of the eight Li Lake in the flood season is reasonably determined. In order to ensure the safety of the eight Li Lake, it can also give consideration to the urban landscape water.

Key words: Bali Lake; Waterlogging capacity; Flood dispatch; Analysis

翻译: 刘龙彬

(上接第 379 页)

在保护中发展。发展是为了更好的保护,有效的保护好古代水利工程,让水利工程成为连接人民生活、社会经济、水利文化的纽带。

参考文献:

- [1] 曹玲玲. 作为水利遗产的都江堰研究[D]. 南京: 南京大学, 2013.
- [2] 王永新. 我国古代的水利法规[J]. 治淮, 1994(1): 38 ~ 39.
- [3] 燕赵晚报. 古代人如何防汛抗洪[EB/OL]. [http://sd.people.com](http://sd.people.com.cn/n2/2016/0728/c368172-28743506.html).

cn/n2/2016/0728/c368172-28743506.html.

- [4] 李云鹏, 吕娟, 万金红, 等. 中国大运河水利遗产现状调查及保护策略探讨. 水利学报, 2016, 47(9): 1177 ~ 1187.
- [5] 郭文娟. 京杭大运河济宁段文化遗产构成和保护研究[D]. 山东: 山东大学, 2014.
- [6] 乔娜. 清口枢纽水工遗产保护研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2012.

编辑: 张绍付

A preliminary study on the protection mechanism of ancient water conservancy projects in China

XU Sheng^{1,2}, YU Hui^{1,2}, LIU Ying^{1,2}, WANG Jiao^{1,2}

(1. Jiangxi Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China;

2. Jiangxi Provincial Research Center on Hydraulic Structures, Nanchang 330029, China)

Abstract: Ancient water conservancy projects agglomerate the sweat and wisdom of the ancient people. Because of the perfect management system and advanced design concept of the ancient water conservancy projects, it created ancient water conservancy projects from generation to generation. On the basis of previous experience and management experience, research and utilization of the scientific design concepts and management methods of ancient water conservancy projects is not only an effective protection for ancient water conservancy projects, but also conducive to their sustainable development.

Key words: Ancient water conservancy projects; Protection; Management

翻译: 徐 升