

“菲特”台风期间上海地区上游来水量分析

胡 艳, 林荷娟, 甘月云, 武 剑

(太湖流域管理局水文局(信息中心), 上海 200434)

摘 要:2013年“菲特”台风影响期间,上海地区普降大暴雨。在降雨、风暴潮增水和上游来水的共同影响下,黄浦江、长江口、杭州湾潮位全线超警,特别是黄浦江上游部分测站最高潮位超历史记录,严重制约了流域排洪和区域排涝。为分析台风影响期间太湖流域上游来水对上海地区的影响,通过现场调查、统计分析和模型模拟等方法,计算分析台风影响期间太湖流域产水量、外边界进出水量、湖库河网调蓄量以及洪涝灾害严重地区的淹涝量等,从而计算太湖流域上游进入上海地区的水量,为上海地区的防洪减灾工作提供基础支撑。

关键词:“菲特”台风;上海;来水量

中图分类号:P333.2

文献标识码:A

文章编号:1000-0852(2014)06-0093-03

1 概述

1.1 地理概况

上海市位于太湖流域的东部,东临东海,南滨杭州湾,北以苏、沪省(市)分界线及长江江堤为界,西与阳澄淀泖区和杭嘉湖区为邻。黄浦江横贯上海市区,是全流域目前唯一敞开的入长江河流。黄浦江上游的太浦河,上接太湖,下连黄浦江,不仅是阳澄淀泖区与杭嘉湖区的区界线,也是太湖流域重要的泄洪通道。因此,江苏省苏州市、浙江省嘉兴市以及太浦河的来水将影响上海市的防洪除涝。

上海市目前已形成14个水利分片(含崇明岛片、长兴岛片、横沙岛片)治理格局。其中,淀南片、淀北片、蕴南片、浦东片、青松大控制片封闭工程已实施完成,浦南西片、商榻片为敞开片,承泄上游来水;嘉宝北片、浦南东片、太南片、太北片等4片已初步形成包围,形成了洪涝分治、高低分开的分片综合治理格局,基本实现了各片水系相对独立,水资源可分、可合、可调度的局面。

1.2 台风概况

2013年10月7日1时15分,“菲特”台风在福建省福鼎市沙埕镇沿海登陆,中心附近最大风力达14级

(风速42m/s),为太湖流域历史同期登陆大陆的最强台风,其间遭遇强风、暴雨、高潮、洪水“四碰头”。受“菲特”台风影响,流域普降大到暴雨、局部大暴雨,10月6~8日太湖流域杭嘉湖区、浙西区和上海地区降雨量均超历史记录(见图1)。太湖及地区河网水位迅速上涨,太湖流域报讯站中共有56个站点超警戒水(潮)位,23个站点超保证水(潮)位,9个站点超历史最高水(潮)位。期间,杭嘉湖嘉兴地区及上海市金山、青浦、松江、奉贤和闵行等区域出现严重内涝。

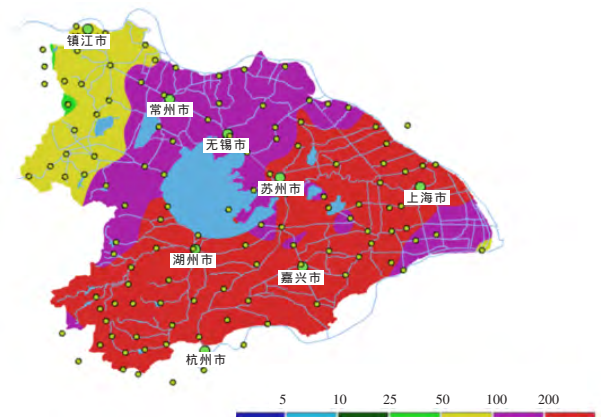


图1 2013年10月6~8日太湖流域降雨量等值面图

Fig.1 Rainfall isotimic surface of the Taihu basin from 6 to 8 October, 2013

收稿日期:2014-02-10

作者简介:胡艳(1980-),女,安徽绩溪人,高级工程师,硕士,主要从事水文分析、情报预报相关工作。E-mail:hytty@tba.gov.cn

2 流域进出水量分析

2.1 江苏沿江主要闸坝引排水量

台风影响期间,太湖涨水时段为10月5~14日,流域沿长江江苏段引水总量为 $0.46 \times 10^8 \text{m}^3$,排水总量为 $6.25 \times 10^8 \text{m}^3$,净排水量 $5.79 \times 10^8 \text{m}^3$ 。其中,引水量主要集中在镇江市和常州市沿江口门,占总引水量的95%;排水量主要集中在苏州市沿江口门,占总排水量的76%,其次为无锡市沿江口门,占总排水量的22%,如图2所示。

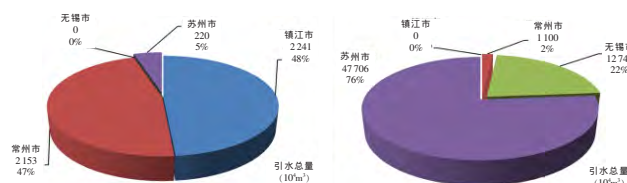


图2 涨水期沿长江江苏段口门引、排水总量比例图

Fig.2 The diversion and drainage of water from the gate along the Jiangsu reach of the Yangtze River during the rise period

2.2 杭嘉湖南排水量

10月5~14日,杭嘉湖南排工程向杭州湾排水 $2.47 \times 10^8 \text{m}^3$,其中长山闸排水 $0.89 \times 10^8 \text{m}^3$,占排水总量的36%;南抬头闸排水 $0.83 \times 10^8 \text{m}^3$,占排水总量的34%;盐官枢纽排水 $0.57 \times 10^8 \text{m}^3$,占排水总量的23%;盐官上河闸排水 $0.18 \times 10^8 \text{m}^3$,占排水总量的7%。钱塘江沿线杭州段口门向杭州湾排水 $0.05 \times 10^8 \text{m}^3$,引水入杭嘉湖区水量为 $0.11 \times 10^8 \text{m}^3$ 。因此,杭嘉湖区净排入杭州湾水量为 $2.41 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

2.3 环太湖出入湖水量

10月5~14日,环太湖口门入湖水量 $10.34 \times 10^8 \text{m}^3$ 。其中,浙西区入湖水量最大,达 $6.13 \times 10^8 \text{m}^3$,占总入湖水量的59%;其次为湖西区 $1.76 \times 10^8 \text{m}^3$,占总入湖水量的17%,杭嘉湖区入湖水量 $1.50 \times 10^8 \text{m}^3$,占总入湖水量的15%。一直以出湖为主的阳澄淀泖区在本次台风影响期间也以入湖为主,入湖水量占总入湖水量的9%。

环太湖各口门出湖总水量 $0.94 \times 10^8 \text{m}^3$ 。其中,阳澄淀泖区出湖水量最大,为 $0.24 \times 10^8 \text{m}^3$,占出湖总水量的26%;杭嘉湖区次之,为 $0.18 \times 10^8 \text{m}^3$,占出湖总水量的20%;浙西区为 $0.17 \times 10^8 \text{m}^3$,占出湖总水量的18%,武澄锡虞区 $0.14 \times 10^8 \text{m}^3$,占出湖总水量的15%,湖西区 $0.12 \times 10^8 \text{m}^3$,占总出湖水量的13%,本次台风影响期间望亭水利枢纽无排水,太浦闸自10月7日15时起关

闭,出湖水量仅占总出湖水量的8%,如图3所示。

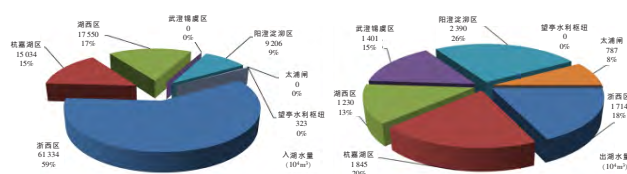


图3 涨水期环太湖各水利分区出入湖水量比例图

Fig.3 The inflow and outflow of the hydraulic regions in the Taihu basin during the rise period

3 上海地区上游来水分析

3.1 流域产水量分析

10月5~14日,太湖流域产水总量为 $58.88 \times 10^8 \text{m}^3$ 。其中,杭嘉湖区产水量最大,为 $17.16 \times 10^8 \text{m}^3$,占流域产水总量的29%;武澄锡虞区产水量最小,为 $3.90 \times 10^8 \text{m}^3$,仅占流域产水总量的7%,其余各水利分区产水量在 $4.98 \sim 12.10 \times 10^8 \text{m}^3$,如图4所示。

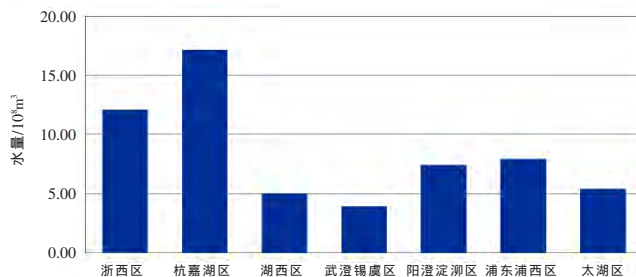


图4 10月5~14日太湖流域各水利分区产水量统计

Fig.4 The water production of the hydraulic regions in the Taihu basin from 5 to 14 October, 2013

由于本次台风过程降雨集中、强度大,降雨径流系数相对也较大,各水利分区径流系数在0.68~0.96之间,其中太湖湖区径流系数最大,达0.96,湖西区最小,为0.68,太湖流域平均径流系数达0.80,较符合实际情况。

3.2 太湖流域(除上海地区)调蓄水量

3.2.1 调蓄量

10月5日8时~15日8时,太湖流域(太湖、河网和8座大型水库)调蓄水量期末较期初增加 $24.60 \times 10^8 \text{m}^3$,其中,太湖调蓄水量增加 $14.20 \times 10^8 \text{m}^3$,流域河网调蓄水量增加 $9.16 \times 10^8 \text{m}^3$,流域8座大型水库蓄水量增加 $1.24 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

3.2.2 杭嘉湖区淹涝量

受“菲特”台风影响,杭嘉湖区受灾严重,50%以上

农田受淹,其中海宁、海盐、平湖等区域淹没深度在0.50m~0.70m左右。尽管杭嘉湖南排工程全力排水,但在本次分析时段内(10月5~14日)淹涝区内的水量不一定全部都能排出。为提高本次分析精度,依据杭嘉湖区巡测资料,对杭嘉湖区进行水量平衡计算,从而推求杭嘉湖区的淹涝水量。

根据巡测资料统计,10月5~14日,进杭嘉湖区水量为 $1.44 \times 10^8 \text{m}^3$,其中,东导流东泄进入杭嘉湖区水量最大,为 $0.83 \times 10^8 \text{m}^3$;出杭嘉湖区水量为 $9.90 \times 10^8 \text{m}^3$,其中,通过杭嘉湖区东泄进入上海地区水量最大,为 $3.65 \times 10^8 \text{m}^3$,杭嘉湖区产水量为 $17.16 \times 10^8 \text{m}^3$,河网调蓄量为 $2.60 \times 10^8 \text{m}^3$,可得到杭嘉湖区淹涝水量为 $6.10 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

3.3 上游地区入上海地区水量

通过对10月5~14日太湖流域水量平衡分析可知,除上海地区外,太湖流域产水量 $50.94 \times 10^8 \text{m}^3$ (上海 $7.94 \times 10^8 \text{m}^3$),江苏沿江口门净排水量 $5.79 \times 10^8 \text{m}^3$,浙江沿钱塘江、杭州湾一线口门净排水量 $2.41 \times 10^8 \text{m}^3$,河湖水库调蓄水量 $24.60 \times 10^8 \text{m}^3$,杭嘉湖区淹涝水量 $6.10 \times 10^8 \text{m}^3$,由此推得太湖流域进入上海地区的总水量为 $12.04 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

另据杭嘉湖区监测数据分析可知,杭嘉湖区通过浙沪边界东泄进入上海的洪水为 $3.62 \times 10^8 \text{m}^3$,苏沪边界为青松大包围,省界河道均有闸门控制,区域间的水量交换可忽略不计,由此推出太湖流域上游通过黄浦江松浦大桥净泄量为 $8.42 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

4 结语

(1)通过分析可知,在“菲特”强台风降雨造成的太湖涨水期间,降雨主要集中在流域南部地区,流域3d

降雨为40年一遇,浙西区、杭嘉湖区和浦东浦西区3d降雨均超50年一遇。流域上游地区通过黄浦江松浦大桥向上海地区日均泄水量为 $950 \times 10^4 \text{m}^3$,最大日均下泄流量为 $2025 \text{m}^3/\text{s}$,接近1999年流域特大洪水年涨水期间(1999年雨型对流域防洪更不利,降雨主要集中在流域南部地区,流域、浙西区、杭嘉湖区和浦东浦西区30d降雨均超百年一遇)松浦大桥日均下泄量 $903 \times 10^4 \text{m}^3$ 和最大日均下泄流量为 $1920 \text{m}^3/\text{s}$ 。因此可知,在流域遭遇强降雨期间,根据流域目前工程的防洪能力,黄浦江松浦大桥断面的日均下泄量在 $1000 \times 10^4 \text{m}^3$ 左右,最大日均下泄流量为 $2000 \text{m}^3/\text{s}$ 左右。

(2)本次分析结论与相关监测数据存在10%的误差,原因主要在于流域水文巡测资料的局限性,一是苏沪边界的水量交换本次未考虑,二是江苏沿江小闸的引排水数据未全部包括,部分地区小闸引排水资料采用相应时段比例计算得到,三是对流域涝水严重地区的滞涝量调查不完全。因此,建议下阶段要加强流域重要控制线的水量巡测工作,进而进一步掌握流域洪水期、枯水期的水流运动规律。

参考文献:

- [1] 吴浩云. 1991年太湖流域大水 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000:73-100. (WU Haoyun. The Great Flood in Taihu Basin, 1991 [M]. Beijing: China WaterPower Press, 2000:73-100. (in Chinese))
- [2] 欧炎伦. 1999年太湖流域大水 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2001:73-91. (OU Yanlun. The Great Flood in Taihu Basin, 1999 [M]. Beijing: China WaterPower Press, 2001:73-91. (in Chinese))
- [3] 太湖流域管理局水文局(信息中心). “菲特”台风期间太湖流域雨水情总结[R]. 2013. (Bureau of Hydrology (Information Center) of Taihu Basin Authority. Rainfall and flood information in Typhoon Fitow [R]. 2013. (in Chinese))

Inflow from Taihu Basin to Shanghai during Typhoon Fitou

HU Yan, LIN Hejuan, GAN Yueyun, WU Jian

(Bureau of Hydrology (Information Center) of Taihu Basin Authority, Shanghai 200434, China)

Abstract: During Typhoon Fitow in 2013, the storm rain occurred in Shanghai area. Under the affect of the rainfall, storm surge and inflow from the upper reaches, the water level and tide level all exceeded the warning stages in the Huangpujiang River, Yangtze River Estuary and Hangzhou Bay. Especially, some levels even got over the historical records at the some stations in the upper reaches of the Huangpu River. In order to study the effect of the inflow from the upper reaches of the Taihu Basin on Shanghai area during the Typhoon, the paper analyzed the water production, inflow and outflow of the outer boundary, storage capacity of the lakes and reservoirs, and submergence quantity during the Typhoon by investigation, scientific statistics and model calculation. And then it made calculation of the inflow into Shanghai area to provide basic support for flood control and disaster mitigation in Shanghai.

Key words: Typhoon Fitow; Shanghai; inflow