

81-88

湖北省平原湖区洪水分析和防洪对策

王治强

(湖北省荆沙市水文水资源勘测局, 荆沙 434002)

P 333.2

摘要 针对湖北省平原湖区特定的自然地理和气候特点,以及防洪能力较低、易遭受洪水灾害等特点,从地情、雨情、水情、灾情等方面,对平原湖区的洪水进行分析。同时,从防洪排涝、工程治理和调度应用,合理利用湖泊水资源,农业区域水利规划,充分发挥现有水利设施排涝效益等亟待解决的问题出发,提出防洪、排涝对策。

关键词 平原湖区, 洪水, 地下水位, 防洪对策

洪水分析

湖北省平原湖区地处该省中部长江、汉水两岸,地面高程一般在20~50m(黄海基面,下同)。江汉平原的四湖地区,地势低凹、河沟纵横交错,湖泊洼地星罗棋布,汛期长江水位常高于陆地。湖区属构造沉降盆地,为新生界碎屑岩类。江汉平原含有丰富的地下水,是湖北省地下水富集地区之一。湖区土壤为潮土,母质为河流冲积物和湖泊沉积物。地处中纬度西风带的过渡地带,具有亚热带季风气候属性,雨水比较丰沛。每年春夏期间,逐渐成为西南季风和东南季风频繁活动的地方。气候特点是夏季多暴雨,易发生洪涝灾害。年均降水量1000~1300mm,年均蒸发量1100mm,年均气温16~17℃;气候温和,极端最高气温为41℃,最低气温为-18℃,年平均总日照时数为1500~2150h。

湖北省平原区湖泊众多,主要有长湖、洪湖、斧头湖、梁子湖、沔汉湖、鲁湖、西凉湖等。湖泊总面积为8300km²(50年代初),其中,水域面积1km²以上的湖泊有182个,10km²以上的湖泊有64个。包括:洞庭湖水系7个,四湖水系11个,汉水南岸汉南水系7个,汉水北岸汉北水系5个,长江南岸江南水系20个,长江北岸江北水系14个。

1 平原湖区防洪能力

1.1 湖区堤防

湖北省平原湖区四周有各种类型的堤防,包括重点堤防、江堤和支民堤(图略)。

重点堤防主要有荆江大堤、黄广大堤(1995年大水黄广大堤威胁最大)和汉江遥堤。荆江大堤是江汉平原安全的屏障,上起江陵枣林岗,下止监利城南,全长182.35km。汉江遥堤上起钟祥上罗汉寺,下止天门多宝湾,全长55.27km。黄广大堤上起朱河横堤,下止新月堤,全长58.87km。平原湖区四周各种类型的堤防总长度为4935km,受益总面积达40101.6km²,农田171.4×10⁴hm²,人口2227.6万,工农业总产值791.7亿元(1992年统计,

来稿日期:1993-09-15;接受日期:1995-02-20。

作者简介:王治强,男,1946年生,工程师。1985年华东水利学院陆地水文专业毕业。主要从事水资源、水文预报工作。发表有《湖北省平原湖区暴雨特性分析》等论文10余篇。

不含武汉市郊的产值)。可见,平原湖区的安危,举足轻重。

平原湖区紧靠的江、河堤防防洪能力偏低,大多只能抗御 5~20 年一遇的洪水。

1.2 蓄洪能力

湖北省大型湖泊在正常水位下,其容积为 $20.3 \times 10^8 \text{m}^3$,最高蓄水位时容积为 $60.6 \times 10^8 \text{m}^3$,湖泊调蓄水量约 $40 \times 10^8 \text{m}^3$ (表 1)。

表 1 湖北省主要湖泊代表站水位、面积、容积

Tab. 1 The water levels, areas and volumes of the typical stations of the main lakes

湖 名	正常情况下			最高蓄水位时		
	水位(m)	面积(hm ²)	容积(10 ⁸ m ³)	水位(m)	面积(hm ²)	容积(10 ⁸ m ³)
长 湖	31.00	13000	3.34	33.00	15800	6.18
洪 湖	25.00	40200	7.4	26.50	40333	13.5
梁子湖	17.00	21533	4.45	20.00	26733	11.8
沌汉湖	24.00	4673	0.24	25.50	7400	0.88
斧头湖	20.00	13533	1.50	24.30	190667	8.68
鲁 湖	19.00	3027	2.75	22.00	4307	14.3
西凉湖	20.00	6100	0.63	24.30	13600	5.22
总 计			20.31			60.56

根据 1980 年 7 月 29 日~8 月 4 日发生的一次暴雨,对平原湖区近 50 个雨量站观测的降水量计算,7 日(次)面平均暴雨量近 200mm,推算产水量 $70 \times 10^8 \text{m}^3$ 左右(前期土壤基本上达到饱和),超过湖泊调蓄量近两倍。虽然自排和电排 $40 \times 10^8 \text{m}^3$,但仍有近 $30 \times 10^8 \text{m}^3$ 的渍水,致使江汉平原四湖(含洪湖、长湖、三湖和白露湖,统称四湖)水位都达到有记载以来的最大值,汉北湖区也出现较高水位,平原湖区成灾面积达 $47 \times 10^4 \text{km}^2$ 左右(含分洪、渍口),受灾人数 600 万人。以上事实说明,平原湖区蓄洪能力较低。

平原湖区内有两个主要分洪区。其中长江中游荆江分洪区蓄洪面积 920km^2 ,总蓄水量 $54 \times 10^8 \text{m}^3$;汉江下游杜家台分洪区蓄洪面积为 460km^2 ,总蓄水量 $16 \times 10^8 \text{m}^3$ 。如遇大洪水,长江和汉水分洪,就会进一步削弱平原湖区的蓄洪能力。

1.3 自排能力

主要排水闸有 10 多座,但由于外江水位汛期一般都超过湖泊水位而被迫关闸。据田关闸、新滩口闸、金口闸、樊口闸等资料统计,常年关闸时间 100 天以上,最长达 200 多天。

据江汉平原四湖地区两次洪水年(1980、1983 年),洪水严重期间的自排水量分析:1980 年 7、8 两个月,四湖地区面平原降水量 660mm,其汇流面积 10361km^2 ,径流量 $24.5 \times 10^8 \text{m}^3$,而两个月自排水量仅 $3.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 左右,仅为径流量的 14.3%。1983 年 6 月 11 日至 7 月 31 日,自排水量也只有 $4.2 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

上述表明,湖区的自排能力较低,遇上面积广、强度大、时间长的暴雨,更是无能为力。

2 洪水分析

2.1 洪水史实

千百年来,平原湖区广大劳动人民依堤为命,沐雨栉风,冬修夏防,以图生存。但在建国

前仍然避免不了“沙湖沔阳州,十年九不收,水淹泪汪汪,流浪走四方”的悲惨局面。据有关文献资料^①记述,并考证和统计分析,湖区自公元前 903 年至 1949 年,共发生大小洪灾 633 次;清代以前洪灾平均约 10 年一次,清代以后到 1949 年,洪灾平均 5~6 年一次。

本世纪内,平原湖区先后发生过 1931、1935、1949、1954、1980、1983、1991、1995 年较大和特大洪水。这些年份中,暴雨范围广、历时长、总降水量大,并且暴雨区位置变动不大,雨洪遭遇频繁,加上以下种种原因,洪水给平原湖区造成了严重灾害(表 2)。

表 2 湖北省平原湖区 1931、1935、1954、1980、1983、1991 年洪水灾情统计^{①②}

Tab. 2 Statistics on the floods of plain-lake district in 1931, 1935, 1954, 1980, 1983 and 1991

年份	平原湖区受灾县数(个)	围堤溃口数(处)	受灾面积		受灾人口		因灾死亡人数		损毁房屋(间)	经济损失
			灾田(hm ²)	占全省受灾面积比(%)	受灾人口(万人)	占全省受灾人口比(%)	死亡人数	占全省死亡人口比(%)		
1931	34	88	1059330	31	1152	40.3	65854	45	407936	45860 万银元
1935	34	长江 14 汉水 7	820000	54	695	69.0	95948	87	405731	24000 万银元
1954	35	46	1418000	51	926	52.4	30582	94	2053400	估计损失 300 亿元
1980	54	大小民垸漫堤溃口 397	694660	82.8	963	81.5	130	66.7	225300	联合国救灾署派员调查并援助
1983	37	40	1288660	95	1875	83	575	87		近 100 亿元
1991	35	22 个县城进水	2066660	57.5	2000	76.9	438	91	1050000	105 亿元

1) 表中数据来自长江水利委员会、湖北省水文水资源局、统计局和民政局;

2) 1949 年灾情资料不全,未作统计。

2.2 洪水分析

2.2.1 外江洪水峰高量大

由于长江流域地域辽阔,气候、地形差异较大,河流的补给条件不尽相同,使得洪水的时空分布多种多样。以雨水补给而言,可分为湘赣型、秦巴型和四川盆地型三大类型。湘赣型汛期来临早,以春汛为主,夏汛其次,是我国春水多、秋水少的地区,洞庭湖、鄱阳湖水系雨季为 4~7 月;秦巴型以秋汛为主,夏汛次之,并有春汛,是我国秋水多的地区,也是长江汛期较迟的地区,常有后期洪水发生,汉水为 7~10 月;四川盆地型以夏汛为主,径流集中在 6~8 月,金沙江、岷江、嘉陵江水系雨季为 7~9 月。

由于上述类型组成的长江洪水,虽水量甚大,但一般不发生遭遇,不致形成全流域灾害性洪水。如果湘赣型发水时间推迟,而秦巴型或四川盆地型提早而相互遭遇,便会造成长江中、下游的灾害性洪水。本世纪 1954 年的洪水,就是这种类型。洪水来势猛、峰高量大,给长江中、下游,特别是给湖北省平原湖区造成严重的威胁,带来深重的灾难(表 2、3)。

2.2.2 长江、汉水主河道渲泄能力偏低

长江、汉水干流及中游支流来洪量大,而中游干流

① 湖北省文史资料,包括:县、州、府志、通鉴、通考、实录、史稿以及图书集成和个人著述等。

河道的安全泄量远不适应。目前,平原湖区主要依靠堤防防御一般洪水。沿江堤防经过 30 余年的加高加固,现有允许安全泄量(通过实测最高水位、流量推算到设防水位);沙市河段,包括松滋、虎渡河等四口分流,约在 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ 左右;武汉以下至鄱阳湖湖口河段,约在 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ 左右。但据水文记载(湖北省文史资料,同上),以及历史洪水调查(河段洪痕调查、测量、计算),自 1153 年以来 800 多年间,宜昌段大于 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ 的洪水就有 8 次。自 1865 年至今 129 年实测水文资料中,洪峰流量大于 $6 \times 10^4 \text{m}^3/\text{s}$ 的就有 22 次,可见来量与河道允许安全泄量过于悬殊。

表 3 长江流域主要代表站宜昌、汉口各大水年最大流量、时段洪量统计*

Tab. 3 Statistics on the flood peak flow, capacities in Yichang and Hankou Stations in high water level years

站名	洪水特征值	1931 年	1935 年	1949 年	1954 年	1980 年	1983 年	1991 年
宜昌	最大流量	64600	56900	58100	66800	54700	53500	50400
	1 日洪量	55.8	49.2	50.0	57.1	47.2	45.4	43.5
	7 日洪量	350	283	327	385	301	268	286
	15 日洪量	621	510	606	785	546	492	438
	30 日洪量	1065	868	1133	1386	933	899	920
	60 日洪量	1893	1482	1979	2448	1624	1719	1680
汉口(武汉关)	最大流量	59900	59300	52700	76100	59500	63900	66700
	1 日洪量	53.0	55.8	51.3	65.6	51.4	55.1	57.5
	7 日洪量	368	381	357	446	350	372	388
	15 日洪量	781	776	753	924	709	772	806
	30 日洪量	1520	1450	1472	1729	1382	1460	1524
	60 日洪量	2916	2548	2848	3220	2532	2722	2840

* 最大流量以 m^3/s 计,时段最大洪量以 10^4m^3 计。

汉水由于人工开垦河滩种植,致使形成愈往下游愈窄的漏斗状河道。漏斗的进口处在遥堤的末端多宝湾,两岸堤距宽达 3500m;斗颈在汉川,两岸堤距只有进口处的 1/10,约 360m,泄量仅约 $5000 \sim 9000 \text{m}^3/\text{s}$ (随汉口长江水位高低而变)。而汉水洪水的主要特点之一变幅很大。以碾盘山的历年汛期最大洪峰为例,1959 年只有 $5700 \text{m}^3/\text{s}$,1935 年竟高达 $53000 \text{m}^3/\text{s}$,相差近 10 倍,一般年份约为 $15000 \text{m}^3/\text{s}$ 左右。汉水上游洪峰来量与出口河段的安全泄量远远不相适应。

因此,当长江、汉水的洪峰流量无法从河道渲泄时,势必夺堤而出,此乃湖北平原湖区洪灾频繁的症结所在。

2.2.3 地下水位高 平原湖区属湖积或江湖冲积平原,土壤类型属潮土,含水岩组由砂、亚砂土、粘土交互组成,粘土的分布面积约占平原区总面积的 1/3,因此,含有丰富的地下水。根据江汉平原四湖地区布设地下水位长观井的资料分析,地下水位平均埋深 1.2m。如 1963 年洪湖峰口站年降水 865mm 为枯水年,该年的地下水最大埋深只有 2.6m,4 月 16 日至 5

月 15 日下几场雨,降水量 271.4mm,地下水很快上升到离地面只有 0.2m^①。平原湖区地下水埋藏较浅,动态变化迟缓,易形成潜育化或沼泽化土壤,更加重了洪水灾害的防治难度。

2.2.4 湖泊水面面积明显减少 湖北省号称“千湖之省”,建国初期有湖泊 1066 个,面积 8300km²[2]。平原水网区的湖泊星罗棋布,但经历年围垦,湖泊面积已大为缩小,有些湖泊业已不复存在。根据调查,全省现有大、小湖泊已不足 400 个,据已调查的 150 个大、小湖泊统计(1980 年全国水资源第一次评价时实地调查),原总面积为 3726km²,现在只有 1443km²,减少 61.3%。其中,江汉平原最大的洪湖,水面面积 50 年代为 687km²,1984 年武汉测绘大学测得只有 420km²,减少 38.9%。汉北区的 汉江湖,50 年代初水面面积为 293km²,1984 年只剩下 45km² 的水面面积作为养鱼用,1985 年后退田还湖 35km²,目前有 80km² 水面,面积减少 72.7%。其它如天门、汉川两县交界处的沉湖,原水面面积为 190km²,江陵县的三湖、白露湖原水面面积共为 222.3km²,现已基本全部被围垦。

平原湖区由于大量围湖造田,建国至今,湖泊调蓄容积减少近 $60 \times 10^8 \text{m}^3$ [2],致使一些湖滨地区 3 天的降水量超过 50mm,就能溃涝成灾^[1]。

2.2.5 汛期外江水位高于平原湖区高程 平原湖区地面高程较低,时逢汛期,外江水位高于平原湖区 5~10m,因此,在长江、汉水沿岸筑堤挡水,形成悬河险景。平原湖区四处被水围困,遇到暴雨,就会造成外洪内涝。

2.2.6 梅雨期暴雨明显且量大 平原湖区入梅以后,梅雨量一般在 350~400mm,最大则超过 1000mm(1954 年)。最大 1 日暴雨量为 328.7mm(1991 年 7 月,黄冈黄石河),最大 3 日暴雨量为 830.7mm(1991 年 7 月,黄冈黄石河),最大 7 日暴雨量 1079.1mm(1991 年 7 月,黄冈黄石河)。因此,对平原湖区威胁性较大。

正因上述原因,湖北省平原湖区很容易发生洪涝。

3 防洪对策

建国 40 多年来,根据洪水与河道特性,采取“蓄泄兼筹、以泄为主”的方针,坚持不懈地大力进行堤防加高加固,治理崩岸、整治河道,消除隐患与行洪障碍,建设国家指定的分、蓄洪区,曾先后修建荆江分洪区、浈市扩大区、虎西备蓄区、洪湖分蓄洪区、杜家台分洪泛区,并划定百里洲、人民大垸、东西湖、涨渡湖、白潭湖、西梁湖、武湖等为临时分、蓄洪区。从而使河道泄洪能力和堤防抗洪能力有了较大的提高和加强,大大改变了建国前堤身低矮、荆棘丛生、百孔千疮、溃决频繁的局面。堤防经过 40 多年的加高加固,目前其防御标准沙市由 44.49m 提高到 44.67m,武汉市由 28.28m 提高到 29.37m。

上述措施,在一定程度上,对缓解江汉平原防洪威胁,具有较大作用。但是,单纯依靠这些措施来解决较大或特大洪水,看来不仅经济上不够合理,而且遇较大或特大洪水,即使能正常进行分洪运用,并不能确保重点地区工农业生产和人民生命财产安全。要防 1954 年洪水,乃至防 1870 年洪水,现有的防洪工程体系,远不能适应其需要。

面对平原湖区易涝的现实,亟须采取相应的防洪对策,进行综合治理:

(1) 进一步提高长江干、支流的拦洪能力,除已建、在建的隔河岩、三峡工程外,在其他

① 峰口径流实验站整编成果。

干、支流部位考虑进一步增建拦洪水库。

(2) 加速兴建南水北调工程。南水北调中线工程即汉水上游丹江口水库大坝加高到 177.6m, 库区正常蓄水位由目前的 157m 提高到 170m, 库区正常蓄水位由目前的 157m 提高到 170m, 总库容 $332 \times 10^8 \text{m}^3$ 。汉水经运河引到北方多年平均调水量 $150 \times 10^8 \text{m}^3$ 。因此, 汉水中、下游水位有较明显的变化。据水利部长江水利委员会专题研究资料统计, 南水北调后汉水河口全年流量小于 $800 \text{m}^3/\text{s}$ 的时间将超过 2/3, 对汉水下游行洪极为有利^①。

由于南水北调中线工程的规划, 配套工程有新的设想: 兴建两沙运河(即长江沙市~汉水沙洋), 引江济汉。因长江、汉水出现的洪水期不同(长江洪水期 7~8 月, 汉水洪水期 9~10 月), 可利用两沙运河从长江向汉水分流 $5000 \sim 8000 \text{m}^3/\text{s}$ ^[2]。

工程规划实现后, 将形成上拦、中分、下泄, 三者组成一个完整的蓄泄兼顾, 以泄为主的防洪工程体系, 相辅相成, 互为补充。只有这样, 才有可能避免荆江河段南北两岸发生毁灭性灾害, 消除洪水对武汉市难以抗御的威胁。

(3) 春播时节, 要做到合理引灌, 春播后严格控制湖泊和渠道的蓄水量, 以有一定数据的容积准备迎洪。

(4) 开沟排水, 降低地下水位。湖北省水文总站 1974 年在沔阳时合垸设立地下水灌溉实验站, 7 年以上的观测、实验成果表明, 降低地下水位不但能减轻渍涝的程度, 而且还能较大幅度提高农作物产量。

(5) 加强调蓄区、备蓄区和分洪区的规划建设和管理。平原湖区数个分、蓄洪区(不包括临时分、蓄洪区在内), 共有人口近 200 万人。除荆江分洪区初具规模外, 其他分、蓄洪区不具备或完全不具备分洪条件。如遇类似 1870 年的特大洪水, 分、蓄洪区人民将面临灭顶之灾。为此, 尽管三峡工程开始修建, 但必须把分、蓄洪区建设好, 完善、配套现有的分、蓄洪区工程。调蓄区与一级泵站配合, 抗涝能力须达 5 年一遇标准; 调蓄区、备蓄区和一级泵站配合, 抗涝能力须达 10 年一遇标准; 分洪区则须达到抗御 50 年一遇洪水。这样, 当发生特大洪水时, 能够把灾害降到最低程度。

(6) 充分发挥各级泵站的排洪效益。湖北省已建单机 600kW 以上的大型泵站 95 处, 515 台, $48.64 \times 10^4 \text{kW}$, 主要承担平原湖区的除涝排水。但是, 这些大型排涝泵站设计防洪标准偏低, 当外洪内涝严重时, 经常出现超驼峰运行, 1983 年汛期排涝期间, 湖北省就有 25 处大型排涝站超驼峰运行。为了防止事故发生, 更好地发挥泵站效益, 应结合设备更新改造, 适当提高原有工程设计标准, 改善生产条件。另外, 要加强科学调度, 提高一级站供电保证率, 合理安排一、二级电排站的比率。近几年来, 由于一级站供电无保障, 致使干渠水位高, 加上流域管理失控, 致使二级电排向高地发展, 其总装机容量超过一级电排装机容量, 人为地扩大了洪涝区域和灾情。因此, 须合理调整二级站网, 加强一级站的管理维修, 建立电力调度, 保证一级站的正常运行。

(7) 在长江上、中游及其支流, 湖南四水流域大力发展植树造林。湖北省人均林地 0.081hm^2 , 低于全国人均林地 0.113hm^2 水平。应增加植被, 提高森林覆盖率。湖北省还有 $2.1 \times 10^4 \text{km}^2$ 的水土流失面积需要治理, 因此必须逐步兴建水土保持工程^[2]。长江上游大量

① 水利部长江水利委员会, 汉江可调水量及其对中、下游的影响和对策, 1991 年。

开垦坡耕地、森林植被严重破坏,水土流失加剧,增大河流的含沙量,如忽视对长江上游的治理,平原湖区的洪涝灾害将无法根治。这是一项战略性的措施,即使兴建三峡工程,也应同样重视。

(8) 充分应用新技术,为洪灾预测和洪水预报服务。如遥感技术的应用,可为洪水测报提供整个水文下垫面的自然环境,为径流估算提供背景信息。多时相的遥感资料提供周期性水文信息,记录了洪水发生的过程,可作动态监测。上游的气象卫星资料,是江河分洪、安排水库泄水的重要依据;陆地卫星信息可用于估算洪水泛滥的边界、淹没区面积和经济损失。以遥感信息为基础建立的灾害信息系统,能对灾害信息进行采集、存储、管理,建立数据库、进行综合分析、模拟、预测预报,及时为宏观决策和救灾对策的优化提供科学依据^[3]。

(9) 江、湖的防洪规划和整治规划应同步进行。长江和汉水古云梦泽的演变与平原湖区的演变息息相关^{[1]、[4]},江和湖的关系紧密相连,互相影响,相互制约。同时,洞庭湖广大地区的整治规划地应作为江和湖的治理研究中的一大系统,本着“江湖两利”的原则予以统一研究和规划,视实际情况分别轻重缓急,分期分片实施。

致谢 本研究在陈千直和梁尚武高级工程师的支持下完成。文中部分技术资料,由湖北省水文总站(现改为湖北省水文水资源局)、水利部长江水利委员会水文局、湖北省水利厅、湖北省统计局、民政局等单位提供,一并致谢。

参 考 文 献

- 1 水利部长江水利委员会水文局.长江流域湖泊水资源初步分析.水资源研究,1986,7(3)
- 2 湖北省水文总站.湖北省水质污染日趋严重水源保护亟待加强.水资源保护,1990,(4)
- 3 湖北省灾害防御协会.湖北省自然灾害综合防御对策论文集(二).北京:地震出版社,1994
- 4 周凤琴.云梦泽与荆江三角洲的历史变迁.湖泊科学,1994,6(1),22~32

① 据湖北省文史资料,包括县、州、府、志、通鉴、实录等。

FLOOD ANALYSIS AND FLOOD PREVENTION OF PLAIN-LAKE AREA IN HUBEI PROVINCE

Wang Zhiqiang

(Hydrology and Water Resources Survey Bureau of Jingsha City, Hubei Province, Jingsha 434002)

Abstract

In view of the natural geographic and climate features in the plain-lake areas in Hubei Province, and because of weak flood-control ability and disability to prevent the cloudburst and devastating floods, and also because of being subjected to flood damages in these areas, this paper carries out a thorough discussion about the situations of geomorphologic features, rain intensity, hydrologic region flood damages etc. in this area, and an exact analysis of the flood in the plain-lake areas is conducted. At the same time, some specific measures about the flood-control and waterlog-drainage have been adopted, concerning about water conservancy project administration, the application of dispatch, the reasonable utilization of the water resources of the lakes, the water conservancy plans in the farming areas, making a full use of the available conservancy installation in the waterlogged areas.

Key Words plain-lake areas, flood, groundwater level, countermeasure to flood