

湖北长江特大洪水防御对策研究

梅 金 焕

(湖北省水利厅, 湖北武汉 430071)

摘 要: 通过总结湖北省 1998 年长江防洪基本特点, 分析了湖北长江防洪存在的主要问题和症结, 一是防洪标准低, 二是江湖关系恶化, 三是堤防自身存在薄弱环节, 四是分蓄洪区运用难。从而有针对性地提出了加高加固堤防、扩大河道行洪能力、建设蓄滞洪区安全设施、主要支流上兴建控制性水库、实施平垸行洪、退田还湖以及提高非工程措施防洪水平等防御特大洪水的综合性对策, 并对三峡工程建成后的长江防洪作了展望。

关键词: 长江中游; 湖北; 大洪水; 对策

中图分类号: P333.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2001)01-0142-05

The Research for the Flood Control of the Large Flood of Yangtze River in Hubei Province

MEI Jin-huan

(Water Conservancy Bureau of Hubei Province, Wuhan 430071, PRC)

Abstract: According to summarization of the basic characteristic of 98's flood control of Yangtze River in Hubei province, its main problems and sticking points are analyzed, first is the lower planning of flood control, second is the deteriorated relation of rivers and lakes, third is weak segments of dike, forth is the difficulty of the flood diversion area operation. Consequently the author suggests, such as heightening and strengthening dike, enlarging the flow capacity of channel, building the security establishment in flood retention basin, building controlled reservoir in main branches ect, and prospects the flood control of Yangtze River after the accomplishment of the Three Gorges Project.

Key words: middle reach of Yangtze River; Hubei; large flood; countermeasure

湖北地处长江中游, 是全流域受洪水威胁最严重的地区, 特别是荆江河段防洪问题更为突出, 历史上洪水灾害频繁, 损失惨重。建国以来, 湖北省一直把江河防洪工程建设放在极为重要的位置, 江河堤防面貌大有改观, 河道泄洪能力得到提高, 先后战胜了一次又一次的较大洪水, 特别是 1954 年、1998 年长江全流域型特大洪水和大洪水。但是防洪标准仍然很低, 防洪根本矛盾是河道安全泄量小, 上游洪水来量大。因此, 如何处理超额洪水, 如何提高防洪能力, 把灾害损失减少到最低限度, 是长江中游亟待解决的问题。1998 年洪水再次告诫我们, 应尽早研究

可能发生的特大洪水的有效对策, 防止毁灭性灾害的发生, 为湖北省中近期长江防洪建设和调度决策提供科学依据。

1 1998 年湖北长江防洪概况

1.1 洪水发展过程

自 6 月中旬长江流域进入主汛期, 中下游各大支流先后发生暴雨洪水, 江湖水位在原底水较高的情况下开始迅猛上涨, 至 8 月下旬本年最高洪峰通过长江中游, 主要洪水过程可分为四个阶段。

一是 6 月 11 日至 7 月 4 日。此时长江中下游正

* 收稿日期: 1999-10-15

作者简介: 梅金焕, 男, 湖北省水利厅副总工程师, 高级工程师。

处于首度梅雨期, 湘、赣及湖北省鄂南地区的暴雨洪水接连不断, 致使洞庭湖、鄱阳湖各水系出现大洪水和特大洪水, 尤以鄱阳湖口入江流量达 $31\,900\text{ m}^3/\text{s}$, 创历史之最。接着长江上游来水加入, 7 月 2 日 23 时宜昌站首次出现 $54\,500\text{ m}^3/\text{s}$ 的较大流量, 宜昌以下各站全线超警戒水位。7 月 4 日, 监利、武穴、九江三站首次超历史最高水位 0.01 m 、 0.03 m 、 0.02 m 。

二是 7 月 5 日至 7 月 15 日。随着首度梅雨的结合, 长江中下游各站水位先后现峰后, 转入消退, 此期降雨和洪水来源转换到长江上游, 但降雨范围、强度有限, 7 月 15 日至 17 日在宜昌只形成了一次 $53\,000\sim 55\,900\text{ m}^3/\text{s}$ 的“平头”洪峰。

三是 7 月 16 日至 7 月 31 日。此阶段长江流域再次入梅。流域内出现了大面积降雨, 范围涉及到长江上游及洞庭湖水系。宜昌站 7 月 24 日 8 时出现第三次洪峰, 流量为 $51\,700\text{ m}^3/\text{s}$, 洪峰向下游推进中与洞庭湖的来水遭遇, 导致石首、莲花塘、螺山、城陵矶、湖口等站再度超历史最高水位。

四是进入 8 月, 长江中下游及洞庭湖、鄱阳湖地区水位居高不下, 连续出现了多次上游来水为主的洪水过程, 宜昌站超 $50\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 以上流量的时间长达 24 d 之久。8 月 16 日 14 时宜站出现本年最大流量 $63\,300\text{ m}^3/\text{s}$, 受隔河岩水库等错峰调度的综合影响, 从 8 月 16 日至 22 日, 第六次洪峰通过长江中游, 宜昌至汉口干流全线出现本年最高水位, 其中沙市至螺山洪峰水位创下了历史最新记录。此后, 长江中下游各站水位开始缓慢回落, 防汛抢险最紧张的局面才逐步缓解。

1.2 洪水特点

1998 年汛期, 长江流域降雨量大, 暴雨过程频繁, 且雨带呈上下游拉锯式移动, 造成长江洪水总量大, 洪水遭遇较恶劣, 主要特点为:

一是水位之高实测资料中历史未见。长江中游干流除宜昌、武汉、黄石接近历史最高水位外, 其余各站均超历史最高水位 0.34 m 至 1.64 m (见表 1)。

表 1 各站 1998 年最高水位与历史最高水位																					
时间	水位/m																				
	宜昌		沙市		石首		监利		莲花塘		螺山		武汉		黄石		武穴		九江		
1998 年	54	50	45	22	40	94	38	31	35	80	34	95	29	43	26	31	24	04	23	03	
历史	1954 年	55	73	44	67	39	89							29	73	26	39	23	12	22	08
最高	1996 年							37	06	35	01	34	17								

二是高水位(警戒水位以上)持续时间之长历史实测资料中未见。反映在宜昌至螺山江段, 高水位的

时间超过历史上最长的 1954 年(见表 2)。

表 2 1998 年与 1954 年各站警戒水位以上持续时间 d								
站 名	宜昌	枝城	沙市	石首	监利	莲花塘	螺山	
1998 年	35	31	57	74	81	83	81	
1954 年	22	19	34	61	64	73	72	

三是部分水文站洪量或流量之大历史实测资料中未见。宜昌站 1998 年最大 60 d 洪量 $2\,554.3\text{ 亿 m}^3$, 比 1954 年多 106.2 亿 m^3 ; 汉口站 1998 年最大 60 d 洪量 $3\,361.0\text{ 亿 m}^3$, 比 1954 年多 141 亿 m^3 。澧水石门站 1998 年最大流量 $19\,900\text{ m}^3/\text{s}$, 比历史最大多 $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ (1950 年); 鄱阳湖湖口站 1998 年最大流量 $31\,900\text{ m}^3/\text{s}$, 比历史最大多 $3\,100\text{ m}^3/\text{s}$ (1955 年)。

1.3 堤情特点

- 归纳为四个 1954 年后未见。
- (1) 挡御超保证水位堤防之长为 1954 年后未见。全省挡御超保证水位堤长 $2\,745.5\text{ km}$, 其中长江干堤 894.9 km 。而 1996 年全省挡御超保证水位堤长 972.1 km , 其中长江干堤 307.2 km 。
- (2) 筑子堤挡水堤防之长为 1954 年后未见。全省加筑子堤长 $1\,147.3\text{ km}$, 其中长江干堤 364.5 km 。子堤挡水最深的有: 石首调关以下 27 km 的长江干堤挡水深达 $1.2\sim 1.8\text{ m}$, 而 1996 年加筑子堤 199.9 km , 其中长江干堤 169.5 km 。
- (3) 堤防出险之多为 1954 年以后未见。1998 年主汛期堤防共出险 $4\,974$ 处, 而 1983 年为 $3\,664$ 处, 1996 年为 $2\,353$ 处。
- (4) 河道内洲滩漫溃、扒口民垸之多为 1954 年后未见。1998 年河道内漫溃、扒口民垸 137 处, 受灾农田 6.84 万 hm^2 , 受灾人口 45 万人。1996 年, 河道内漫溃民垸 67 处, 受灾农田 1.59 万 hm^2 , 受灾人口 7.1 万人。

2 湖北长江防洪存在的主要问题和症结

2.1 防洪标准低

我省长江干流当前防洪标准为: 荆江河段约 10 年一遇, 运用荆江地区所有分洪区后, 也只能解决约 40 年一遇洪水; 其它河段 10 年至 20 年一遇, 运用全部分洪区后, 也只能解决 1954 年同大洪水。如遇 1860 年或 1870 年洪水, 运用全部分蓄洪区后, 荆江仍有 $30\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 左右超额洪水无法解决。

2.2 江湖关系恶化

江湖的自然演变和人类社会活动对防洪产生的

不利影响,主要表现在:一是洞庭湖日益萎缩。洞庭湖是长江中游很重要的滞蓄洪水场所,由于淤积和围湖垦殖,其湖泊面积从1949年的4 350 km²萎缩至1995年的2 625 km²,减少了约40%;相应容积由293亿m³萎缩至1995年的167亿m³,减少了约42%。二是分泄洪水入洞庭湖的四口分流能力锐减。从分流量来看,1954年枝城洪峰流量71 900 m³/s,四口分流29 300 m³/s,占枝城的40.8%;1998年枝城洪峰流量68 800 m³/s,四口分流19 010 m³/s,占枝城的27.6%。从四口年径流量占枝城年径流量的比例来看,50年代为33.7%,60年代为28.7%,70年代为19.3%,80年代为16.6%。这就造成下荆江及城陵矶附近河段防洪压力增大,经常出现“小洪水、高水位、大防汛”的严峻局面。

2.3 堤防自身存在薄弱环节

一是堤基为二元结构,汛期外江水位高出堤内地面一般达6~10 m,最高可达14 m以上,在高水头压力作用下,极易发生渗透破坏,处理不当会导致决堤。二是不少堤段临河无滩或滩岸甚窄,背水侧系洼地、渊塘,常出现崩岸坍塌险情。三是堤防形成历史悠久,为历代加高培厚而成,堤身质量差,存在不少人为和生物隐患。

2.4 分蓄洪区运用难

湖北省境内长江分蓄洪区共13处(华阳河分蓄洪区跨鄂、皖两省),蓄洪总面积8 306.8 km²,有效蓄洪量401.2亿m³,区内人口389.5万人(1996年底统计),耕地面积31.1万hm²。目前,除荆江分洪区安全设施较为齐全,有分洪闸控制,具备一定的分洪条件外,再就是洪湖、杜家台分蓄洪区有少量转移路、桥、躲水楼,其它各分蓄洪区均没有任何安全设施,有的连围堤(隔堤)的堤顶高程也还没有达到蓄洪运用的要求,完全不具备分洪条件。分蓄洪区运用主要有四难:一是分洪决策难,二是分洪转移安置难,三是分洪及时难,四是分洪补偿难。

以上主要问题,归根到底是长江巨量来洪与河道泄洪能力悬殊,此乃一直是我省也是长江中游防洪症结所在。

3 湖北长江特大洪水防御对策

针对以上存在的主要问题,在长江防洪方面应采取综合措施,其对策是:迅速加高加固堤防;控制河势,扩大行洪能力;尽快建设完善蓄滞洪区安全设施;兴建主要支流控制性拦洪水库,形成上拦、中分、下泄三者组成一个完整的蓄泄兼筹,以泄为主的防

洪工程体系;实施“平垸行洪,退田还湖”;提高非工程防洪水平。

3.1 加高加固堤防

3.1.1 加高加固工程内容 堤身加高培厚,堤身隐患处理,填筑内外禁脚平台,修建堤顶防汛路,控制河势,疏扩河道,险段填塘固基,堤基防渗处理,堤内外营造护堤护岸林木,以及穿堤建筑物加固、接长、改造等。

3.1.2 防御目标 按照《长江流域综合利用规划简要报告》(修订本),荆江河段以枝城百年一遇洪水洪峰流量作为防御目标;荆江以下河段以防御建国以来最大的1954年洪水作为防御目标。

3.1.3 设计洪水位 近期仍按照1980年长江防洪座谈会和《长流规》确定的防御水位,即:沙市45.0 m、城陵矶34.4 m、汉口29.73 m、湖口22.5 m。并根据近几年城陵矶附近洪水位的实际情况,以及洪水组成的复杂性,对城陵矶附近河段的设计堤顶高程比规定的再增加0.5 m,以增加其抗洪能力和洪水调度的灵活性。但从长远看,由于洞庭湖和鄱阳湖的调洪作用不断减小,江湖关系向不利方向变化,应根据现状及发展趋势,研究并修订防洪设计水位。

3.2 控制河势,扩大河道行洪能力

我省长江干流经过历年治理,河势已得到初步控制,但局部河段的河势变化仍然比较剧烈,崩岸严重,直接威胁堤防安全。近期治理基本可按长江水利委员会编制的《长江中下游干流河道治理规划报告》逐步实施。同时,原则上按1954年行洪标准,利用挖泥船疏浚松滋河、虎渡河、藕池河、调弦河的口门及其河道,清除河道内阻水物,适当恢复洞庭湖的调洪作用。对于疏浚的土方,可结合堤防加固予以充分利用。对于长江干流上一些由天然矾头组成的行洪卡口,如黄石至武穴之间的天然节点,可结合开采建设用材石,予以开挖疏扩。

3.3 建设蓄滞洪区安全设施

按照全面规划、分期实施、因地制宜、合理布局、转移为主、平战结合的原则,达到2010年分洪时保障人民生命安全,尽量减少财产损失的目标。建设内容为:一是加高加固分蓄洪区围堤。二是兴建安全区和台、转移路和桥、躲水楼,以及进洪闸和退洪闸。近期受投资限制,则应在分洪爆破口门下游侧设置防冲工程,两侧设置裹头工程,以控制分洪流量和便于汛后堵口复堤。三是建立通讯预警系统。此外,根据1996年和1998年防洪实践,如将洪湖分蓄洪区“一分为二”,有利于解决超额洪量不大的洪水,也在—

定程度上解决分洪决策难的问题。近期应抓紧规划并予实施。

3.4 兴建主要支流控制性水库

以三峡工程为主的干支流水库群,合理调度,能有效地控制洪水,配合其它措施,可较好地解决长江防洪问题。一是对已建的重点大型水库丹江口、漳河、隔河岩、五强溪、柘溪、万安、柘林等应分别采取大坝加高,妥善处理库区移民,降低汛限水位,加强洪水预测预报和优化调度等措施,挖掘潜力,充分发挥其防洪作用。如丹江口水库,将现有大坝加高至175 m,可增加防洪库容25亿 m^3 。可基本解决汉江1935年同大洪水(百年一遇),使汉江中游蓄洪运用标准由20年一遇提高到百年一遇,同时为与长江干流错峰,缓和武汉防汛紧张局面提供了更大的拦洪库容。二是继续兴建一批有防洪作用的水库。如湖南澧水皂市水库防洪库容7.8亿 m^3 ,和江垭水库联合运用,可使澧水的防洪标准提高到30年一遇,一定程度上也可起到与长江干流错峰的作用。我省清江水布垭水库,防洪库容5亿 m^3 ,与隔河岩水库联合运行,增大与长江干流洪水错峰的能力,特别是对确保荆江大堤安全有重要作用。我省沮漳河峡口水库,如能建成高坝,留有一定防洪库容,不仅可使沮漳河防洪标准提高,也可减轻荆江防洪压力。1998年长江宜昌最大洪峰出现时,隔河岩水库及葛洲坝枢纽均实施了错峰削峰调度,降低沙市水位0.29 m,使沙市水位由45.51 m降低至45.22 m,对避免荆江分洪起了重大作用。

3.5 实施“平垸行洪,退田还湖”

长江中下游洲滩民垸由河道中的洲滩民垸和湖区中的一般圩垸两部分组成。据不完全统计,长江中下游干流枝城至大通段河道及洞庭湖、鄱阳湖区,有665个一般圩垸拟实行“平垸行洪,退田还湖”。其总面积4 635 km^2 ,内有耕地29.04万 hm^2 ,人口318.15万人,其中长江中下游干流洲滩民垸255个,面积2 205 km^2 ,人口110.92万人。具体方案:一是对严重阻碍行洪的民垸和面积较小的民垸,彻底扒毁垸堤,退垸还江,退田还湖;二是对面积较大,有一定利用价值的民垸,采取限制水位和堤顶高程,预设行洪口门,高水位时破垸行洪滞洪。采取移民建镇的方式将人口转移到安全地方定居。为扩大河道行洪滞洪能力,扩大湖泊调蓄能力,必须坚决实施,并力争3~5年内完成。

3.6 提高非工程措施防洪水平

确保防洪安全,减轻洪水灾害仍是一项长期而又艰巨的任务,实践反复证明,任何措施只能减轻洪

水灾害,而不能消除洪水灾害。当前除继续加强对非工程措施研究外,还得花大力气进一步修正完善,提高非工程措施防洪水平,根据我省实际,着重做好四个方面的工作。一是加强防洪指挥机构和办事机构的建设。二是发展、完善防洪决策支持系统。三是依法严格管理河道湖泊。四是建立分洪补偿机制。

4 三峡工程建成后长江防洪展望^{[5][6]}

三峡工程是减轻长江中下游特别是荆江和洞庭湖洪涝灾害的关键工程,是其他工程所不能替代的,这是由于它可控制荆江河段洪水来量的95%。按正常蓄水位150 m,坝顶高程175 m,防洪限制水位为135 m,正常蓄水位以下有防洪库容73亿 m^3 ;水库超蓄到170 m时共有防洪库容220亿 m^3 ,防洪调度按控制枝城流量进行补偿调节。遇20年一遇洪水可控制枝城流量不超过56 700~60 000 m^3/s ,坝前最高水位不超过150 m;遇百年一遇洪水,坝前水位超蓄到160 m,仍可控制枝城流量不超过56 700~60 000 m^3/s ;遇千年一遇洪水及1870年洪水,坝前水位不超过170 m,可控制枝城流量不超过80 000 m^3/s 。

任何工程都是有利有弊的。雄伟的三峡工程,虽然给长江带来巨大的防洪效益,也带来不少的防洪负效益,尤以水库清水下泄,使坝下游河道发生冲刷,河势相应调整,对两岸堤防及护岸工程等将产生不利的影响。

从有关部门根据已有的河道观测资料分析和数字模型计算初步成果来看:(1)三峡建坝后,经过10年冲刷,宜昌至陈家湾河段卵石夹沙河床或沙层较薄、卵石顶板较高的河床,河床已粗化,冲刷基本完成,达到平衡,按河宽1 000 m计,宜昌至枝城平均冲深2.2 m,枝城至砖窑平均冲深3.4 m,砖窑至陈家湾冲深4.0 m;冲刷20年后,陈家湾至沙市冲刷已完成,按河宽1 200 m计,平均冲深均4.9 m;经30年冲刷,沙市至郝穴冲刷已完成,按河宽1 400 m计,平均冲深达5.0 m;经40年冲刷郝穴至城陵矶的冲刷基本完成,按河宽1 400 m计,平均冲深6.3 m。(2)三峡建坝后,荆江水位降低,如新厂站流量为50 000 m^3/s 时,建坝后水位比建坝前低2.0 m;三峡建坝后四口分流减少,势必增大干流流量,如枝城站流量为59 780 m^3/s ,建坝后三口分流量减少6 915 m^3/s ,而相应干流新厂站流量增加3 510 m^3/s 。(3)三峡建坝后,荆江河段河势不会发生整体性变化,但由于河槽冲刷下切或展宽,可能会引起一些洲滩的扩大或缩小,主流局部摆动,中水河槽拓宽,局

部河段发生河势调整,使一些险工变平工,而一些平工转为险工。因此,首先应对三峡建坝后,下游冲刷带来的护岸工程稳定性问题超前考虑,尤其是沙市、郝穴、监利三个河湾,河泓濒临荆江大堤,堤外无滩或窄滩,深泓逼岸,河床冲刷使岸坡更为陡峻。因而,要加强河道观测分析工作,加强护岸工程的监测,加强坝下游冲刷问题的研究,及时采取加固工程措施,适时控制有利河势。对正在实施的下荆江河势控制

工程,应加紧进行,以及时稳定有利河势。同时,河势控制工程规划,必须考虑到三峡枢纽建成后河势的可能变化,留有余地,以达到远近结合,为建坝后导向有利河势的转化创造必要的河床边界条件。其次,由于三峡水库对城陵矶以下洪水的补偿调节能力有限,武汉市附近受区域性大洪水的威胁仍然存在,武汉市附近防洪工程建设将任重而道远。

(上接第74页)

三是大力推广秸秆覆盖、地膜覆盖和小麦留高茬技术,增加土壤有机质,拦截地表水,保蓄土壤水,减少土壤水分蒸发,提高水分利用率。

四是改革耕作制度,普及良种,推广间作套种。推广营养钵育苗移栽技术,规范化栽培和病虫综合防治技术。

4.2 目标任务与实施步骤

4.2.1 总体目标 用30年时间,兴水、改土、推广旱作节水农业实用技术,使全区“四田”达到21.67万 hm^2 。其中,新建修筑水田6700 hm^2 ,坡改梯88万 hm^2 ,修垄沟333万 hm^2 ,掺砂掺煤渣改土6700 hm^2 ,新建5大灌区,建小型库塘6000个,新建蓄水窖50万个。实现每年节水灌溉333万 hm^2 ;化肥深施1333万 hm^2 ,秸秆覆盖和秸秆还田667万 hm^2 ,平衡施肥20万 hm^2 (其中补钾1333万 hm^2),间作套种1333万 hm^2 ,使用良种3333万 hm^2 。使粮食1 hm^2 产量净增2250kg,1 hm^2 耕地产量达到6750~8250kg,年总增产粮食2.5亿kg以上。

4.2.2 步骤 从现在起到2030年,用30年时间,分三个阶段实现建设目标。

第一阶段:2000~2005年,退耕25以上陡坡地还林还草。改造25以下坡耕地333万 hm^2 ,增加基本农田333万 hm^2 ,在安康、旬阳、汉阴、白河重点区域建设一批旱作节水农业示范工程。新建小型库塘3000个,新建水窖20万个,改良土壤333万

hm^2 ,发展节水灌溉333万 hm^2 。

第二阶段:2006~2015年。新建5大水利灌区,增加有效节水灌溉293万 hm^2 ,改造改良缓坡地533万 hm^2 ,节水旱作农业技术大范围推广应用,全区推进农业产业化。新建成小型库塘2000个,新建水窖30万个,改良土壤667万 hm^2 ,发展旱作节水农业667万 hm^2 。

第三阶段:2016~2030年。建成、完善10大水利灌区配套改造工程,改造改良土壤667万 hm^2 ,基本实现旱作节水农业发展目标。

5 小 结

在项目运行的30年中,平均每年1 hm^2 增产粮食1500kg,总增产97亿kg,粮价按1.2元/kg计算,增值116.4亿元,平均每年增值4亿元,平均15年即可收回全部成本。30年后,全区旱作节水基本农田达到20万 hm^2 ,平均每年1 hm^2 增产粮食2250kg,年增产粮食4.5亿kg,年增产值5.4亿元,经济效益十分显著。

实施旱作节水农业,增强了本区抵御自然灾害的能力,提高了作物单产,节约了耕地,全区有2667万 hm^2 陡坡地还林还草还牧,发展林牧药和畜牧业,有利生态环境改善。经济效益、生态效益和社会效益将十分可观。

参考文献:

- [1] 山仑,张岁岐. 节水农业及其生物学基础[J]. 水土保持研究, 1999, 6(1): 2~6
- [2] 山仑. 借鉴以色列节水经验发展我国节水农业[J]. 水土保持研究, 1999, 6(1): 117~120
- [3] 吴发启,等. 中国西部生态环境建设[J]. 水土保持研究, 2000, 7(1): 2~5
- [4] 朱德兰,等. 建立节水灌溉技术体系发展高产优质果园[J]. 水土保持研究, 2000, 7(1): 73~76