

1998 年长江洪水的特点与警示*

吴 凯

(中国科学院地理研究所, 北京 100101)

摘 要 1998 年长江洪水是自 1954 年以来又一次全流域性特大洪水, 其特点是: 气候异常, 受厄尔尼诺/拉尼娜影响; 水位高, 持续时间长; 上中下游洪水遭遇; 受灾经济损失大。1998 年洪水给人们的警示是: 历史洪水多成组出现, 防洪不能松懈; 平垸行洪, 势在必行; 分蓄洪区不能形同虚设; 大规模退田还湖, 并不现实可行; 长江上游分洪是防洪上的奇迹; 调用“土壤水库”是防洪治本之策。

关键词 长江洪水 特点 警示

长江是我国第一大河, 世界第三大河。干流全长 6 300 余公里, 横贯我国西南、华中、华东三大经济区。流域面积为 $180 \times 10^4 \text{ km}^2$, 耕地面积为 $2\,320 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 人口为 3.96×10^8 人^[1]。长江是我国政治、经济、文化、军事的重要地区, 1990 年~1994 年经济增长速度达到 14.2%, 高于全国平均水平 2 个百分点, 1994 年 GDP 占全国的 39.0%, 1997 年上升为 40.3%, 经济增长速率明显高于全国平均水平^[2]。同时, 该流域洪水、洪灾频繁而严重, 特别是经济发达的中下游平原区, 受洪水威胁更大。

1 1998 年洪水的特点

1.1 气候异常, 受厄尔尼诺/拉尼娜影响

1997 年~1998 年出现了近百年最强烈的厄尔尼诺, 受其影响, 长江下游及邻近的中游地区, 1997 年冬、1998 年春降水增多。3 月上旬, 江南、华南北部和东部地区连降中到大雨, 江西、湖南、福建、广东部分地区连降暴雨或大暴雨, 日降水量在 100 mm~200 mm, 比常年同期多 1 倍~3 倍。4 月份, 武汉降水达 247.1 mm, 为多年均值的 1.6 倍; 1998 年 6 月后, 受拉尼娜影响, 7 月中旬, 长江中上游再次受雨区控制, 武汉 7 月降水达 758 mm, 为多年均值的 4 倍。这就是说, 厄尔尼诺/拉尼娜急转触发了 1998 年长江大洪水^[3]。

1.2 水位高, 持续时间长

1998 年沙市站从 7 月 1 日进入设防到 9 月 10 日退出设防, 历时 72 d, 1954 年为 65 d; 从 7 月 2 日进入警戒到 8 月 27 日退出警戒, 历时 57 d, 而 1954 年只有 29 d; 8 月 17 日最高水位 45.22 m, 超过 1954 年最高水位 0.55 m, 从超过 45.0 m 到退至 45.0 m, 历时 38 h, 而 1954 年最高水位 44.67 m, 持续时间只有 1 d, 1998 年超过 44.67 m 的时间有 16 d^[4]。

1998 年宜昌站年最大流量为 $63\,600 \text{ m}^3/\text{s}$, 比 1954 年偏小 4.8%; 沙市站年最大流量为

* 本研究为中国 21 世纪议程管理中心资助项目的部分成果。

53 700 m³/s, 比 1954 年偏大 7.4%。1998 年宜昌站 60 d 洪量为 2 554×10⁸m³, 比 1954 年增加 4.3%; 沙市站 60 d 洪量为 2 188×10⁸m³, 比 1954 年增加 3.5% (已将分洪水量还原)。从大于 60 000 m³/s 的洪水系列来看, 1998 年宜昌站年最大流量仅仅是 1860 年~1998 年系列中的第 12 位, 其经验频率为 12 年一遇 (表 1)^[5]。我们根据 1877 年~1998 年资料, 并经决口水量还原处理, 重新进行频率计算, 宜昌站 $Q_p=51\,700\text{ m}^3/\text{s}$, $C_v=0.18$, $C_s=2.0C_v$, 据此, 1998 年宜昌站最大流量亦仅相当于 10 年一遇。

表 1 长江宜昌站年最大流量超过 60 000 m³/s 的洪水系列 (1860~1998)*

Tab. 1 The flood series that the annual peak discharge is more than 60 000 m³/s in Yichang Station in the Changjiang River (1860~1998) (m³/s)

序号	年份	最大流量	序号	年份	最大流量	序号	年份	最大流量	序号	年份	最大流量
1	1870	(105 000)	8	1921	64 800	15	1946	62 100	22	1920	61 500
2	1860	(92 500)	9	1892	64 600	16	1989	62 100	23	1938	61 200
3	1888	(86 000)	10	1931	64 600	17	1937	61 900	24	1909	61 100
4	1896	71 100	11	1905	64 400	18	1908	61 800	25	1917	61 000
5	1981	70 800	12	1998	63 600	19	1919	61 700	26	1926	60 800
6	1945	67 500	13	1922	63 000	20	1987	61 700	27	1898	60 600
7	1954	66 800	14	1936	62 300	21	1974	61 600	28	1958	60 200

* () 系调查洪水或分洪溃口水量还原计算值。

显然, 98 洪水是中上流量, 但却是高水位。为什么中流量会出现高水位呢? 据分析, 其原因是:^[6~8]

(1) 底水高, 城陵矶出流不畅

1998 年江西的九江、湖口率先于 6 月 24 日超警戒水位, 大量洪水进入长江下游, 受其顶托, 城陵矶出流不畅。1998 年沙市站 5 月~6 月洪量比 1954 年多 6.1%, 7 月~8 月洪量比 1954 年多 3.5%。

(2) 未分洪, 超额洪水滞留在荆江河道中

由于荆江洪水居高不下, 根据上级指示, 荆江分洪工程从 8 月 7 日开始准备分洪。8 月 15 日三峡区间普降大雨, 清江入库流量已达 8 000 m³/s, 下泄流量 5 000 m³/s, 预报同日 14 时宜昌站流量可达 63 000 m³/s, 澧水流量可达 8 000 m³/s~10 000 m³/s, 17 日 5 时沙市站水位可达 45.28 m, 荆江防洪形势异常严峻, 长江干堤和支堤不断发生重大险情, 究竟分洪不分洪? 幸好, 不久三峡雨带转移, 清江降雨也基本停止, 重庆以下大型水库已采取最大限度拦蓄措施, 终于控制住沙市站水位没有超过 45.22 m。据当时水情部门分析, 如将沙市站水位从 45.30 m 降到 45.00 m, 超额洪水只有 3×10⁸m³, 而且此时荆江大堤也没有发生重大险情。权衡再三, 决定不分洪, 从而保全了分洪区内 3.62×10⁴hm² 的耕地、49.0×10⁴ 人口, 减少了移民经济损失 76×10⁸ 元。由于没有运用荆江分洪工程, 荆江两岸堤防承担了很大的风险。

(3) 洞庭湖容积减小, 调蓄能力降低

当城陵矶水位为 33.50 m 时, 1997 年洞庭湖容积为 150×10⁸m³, 比 1954 年减少了 44.0%, 其调蓄能力明显减弱。

(4) 荆南三口向洞庭湖分流减少, 加大了荆江干流的洪水压力

1998 年当枝城流量达到 $68\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 时, 各口的水位均比 1954 年要高的情况下, 分流比却只占 28%。7 月~8 月三口分流量比 1954 年同期减少了 $386\times 10^8\text{ m}^3$, 从而加大了荆江干流的压力。

(5) 下荆江裁弯工程的影响, 进入下荆江的洪水增多

由于裁弯工程的影响, 监利河段汛期 (6 月~10 月) 平均流量增大 $5\,400\text{ m}^3/\text{s}$ 。上下荆江河段虽发生冲刷, 但城陵矶以下河段呈淤积之势, 出流受阻, 水位抬高, 且持续时间长。

(6) 复式洪水的叠加效应

98 长江洪水出现过 8 次洪峰, 前 6 次洪水有逐次加码的特点。由于其水位流量关系为绳套过程, 6 次叠加形成复式绳套, 在同样流量条件下, 后继洪水的水位比前期洪水的水位高得多。

据估计, 上述各种影响的综合作用, 可使长江干流水位至少抬高 $80\text{ cm}\sim 110\text{ cm}$ 。

1.3 上中下游洪水遭遇

1998 年 7 月 2 日宜昌站出现第一次洪峰, 至此, 宜昌站以下全线超警戒水位。7 月 18 日宜昌站又出现了第 2 次洪峰, 并与洞庭湖水系的澧水、沅水, 鄱阳湖水系的昌江等河流及区间洪水叠加。随后, 宜昌站又连续出现了 6 次洪峰, 并包含了大于 $60\,000\text{ m}^3/\text{s}$ 的 3 次洪峰。

1.4 受灾经济损失大

1998 年洪水分洪、溃口水量为 $100\times 10^8\text{ m}^3$, 直接经济损失达 $1\,070\times 10^8$ 元^[8]。虽然该年分洪、溃口水量仅为 1954 年的 1/10, 但其直接经济损失却为 1954 年的 10.7 倍。

2 1998 年洪水的警示

2.1 历史洪水多成组出现, 防洪不能松懈

根据 1877 年~1998 年系列统计, 宜昌站年最大流量连续超过多年平均值的年分有: 1878 年~1879 年、1890 年~1893 年、1895 年~1898 年、1908 年~1909 年、1919 年~1923 年、1935 年~1939 年、1945 年~1946 年、1948 年~1952 年、1954 年~1962 年、1973 年~1974 年、1980 年~1984 年, 其中最长的 9 年。由于长江历史洪水有上述成组出现的特点, 因此, 近几年长江仍有再次发生更大洪水的可能, 防洪不能松懈^[9]。

2.2 平垸行洪, 势在必行

据统计, 长江干流共有江心洲、外滩圩垸 263 个, 总面积 $16.5\times 10^4\text{ hm}^2$, 人口 230×10^4 人。本应在大洪水时行洪的断面面积, 被人为地削减。如汉口河段低水位时的面积自 50 年代以来, 基本上没有明显的变化, 维持在 $9\,500\text{ m}^2$ 左右。而中、高水位时的面积, 从 60 年代以后明显地减小, 分别从 $21\,000\text{ m}^2$ 和 $31\,500\text{ m}^2$ 下降了 9.5% 和 6.3%。过水断面的减少, 影响行洪。若遇特大洪水, 则会毁垸行洪, 如 1998 年洪水冲毁洲滩民垸 152 个, 淹没面积达 $10.13\times 10^4\text{ hm}^2$, 受灾人口达 128×10^4 人。

为了长江汛期行洪通畅, 长江干堤外及主要支流河道中的所有洲滩民垸均需废除搬迁。废除洲滩围堰还江, 应视具体情况, 根据土地规划、乡镇布局, 分期分片地实施移民建镇工程。移民建镇一定要先进行科学的总体规划, 必须考虑当地人口、资源、环境特点和未

来农业经济发展方向, 切忌盲目行动。实际上这是一项生态工程, 应当按生态经济规律办事^[5]。

2.3 分蓄洪区不能形同虚设

在 1972 年和 1982 年先后召开的长江中下游防洪座谈会上, 根据 1954 年洪水情况, 确定了长江分蓄洪区和分蓄洪量, 其总量为 $492 \times 10^8 \text{m}^3$ (表 2)^[1]。按照预案, 若 1954 年洪水再现, 荆江南北共需分蓄 $320 \times 10^8 \text{m}^3$ 的超额洪水。由于 1954 年以来, 江湖发生了巨大变化, 实际分洪量已达 $529 \times 10^8 \text{m}^3$, 超过预案 $209 \times 10^8 \text{m}^3$, 接近于三峡水库的防洪库容。另外, 目前, 分蓄洪区内已有耕地 $51.0 \times 10^4 \text{hm}^2$, 人口 480.0×10^4 人。在此情况下, 一旦需要分洪, 困难极大。鉴于长江洪水峰高量大, 持续时间长, 堤防的防洪标准不高, 因此, 超额洪水是会经常出现的, 分蓄洪区是完全必须的。这就是说, 需要在考虑三峡及上游干支流水库建成运行情况下, 重新布局、规划并投入巨额资金来建设分蓄洪区, 以改变目前分蓄洪区干堤设施差、防洪效益低的状况。通过 1998 年的防洪, 要逐步落实分蓄洪区的安全建设及管理 and 土地资源的合理利用、分洪补偿或防洪保险等措施, 建立与《防洪法》相配套的有关分洪区的法规、条例等, 如强化法治^①。

表 2 长江分蓄洪区概况

Tab.2 The general situation of the flood-diversion and flood-storage regions in the Changjiang River				
分蓄洪区	耕地 / 10^4hm^2	人口 /104 人	计划分蓄洪量 / 10^8m^3	1954 年分蓄洪量 / 10^8m^3
荆江分洪区	3.62	49.0	54.0	62.0
城陵矶附近区	23.67	234.0	320.0	450.0
武汉附近区	(14.37)	(131.3)	68.0	344.0
湖口附近区	9.34	(65.7)	50.0	167.0
合 计	51.00	480.0	492.0	1 023.0

2.4 大规模退田还湖, 并不现实可行

据分析, 洞庭湖区围垸面积逾 $10\,000 \text{km}^2$, 其水位与 1949 年相比, 洞庭湖和湘、资水尾间抬升 $1.0 \text{m} \sim 1.4 \text{m}$, 南洞庭湖和沅水尾间抬升 $1.8 \text{m} \sim 2.2 \text{m}$, 西洞庭湖的松澧水系抬升 $2.7 \text{m} \sim 3.7 \text{m}$ 。若 1954 年洪水再现, 其超额洪水量相当于新增两个洞庭湖, 再外加一个三峡水库的防洪库容^[9]; 鄱阳湖目前的围垦现状可使 1954 年型洪峰水位抬高 1.36m , 21m 以上水位持续天数相应增加 46d 。大规模围垦所引起的洪水之患, 由此不难想见^[10]。

长江中下游沿江湖泊围垦区大量退田还湖, 并不现实可行, 以洞庭湖区为例, $20\% \sim 30\%$ 的围垦区逐步还湖还蓄 (洪区), 将是适宜的^[11]。其理由是: ① 围垦区现有耕地 $51.0 \times 10^4 \text{hm}^2$, 安置人口 480.0×10^4 人, 移民困难; ② 已围垦的湖泊, 一般年分和中小洪水, 不需要承担调洪任务, 遇大洪水, 主峰到来之前已蓄满, 已无调洪能力; ③ 若恢复天然湖泊通江, 大部分平原圩区渍涝灾害将很难解决。

鉴于上述情况, 退田还湖应根据各类圩垸的具体情况分别采取不同的“蓄泄兼筹”措施。如在江汉平原四湖地区的中、东部和洞庭湖滨湖地区, 由于地势低洼、洪涝严重, 不

① 郑泽厚. 98 长江洪灾后重建生态之对策. 研讨会论文, 1998.

少地段渍涝灾害频率高达 80% 左右, 这些地段应坚决退耕还湖。有些面积较大, 仍有开发利用价值的民垸, 则可实行移民迁建不退田、利用与蓄洪并举措施, 保证在高水位时能分洪蓄水, 而在一般水位下仍继续开发利用圩垸田, 以利于整个湖区农业的持续发展。

2.5 长江上游分流是防洪上的奇迹

我国云南省境内, 有三条大江并行南下: 一为金沙江, 为长江主流; 二为澜沧江, 下游称湄公河; 三为怒江, 下游称萨尔温江。长江、湄公河、萨尔温江三大世界名河, 具有同一高海拔发源地, 上游河段又具同一流向, 且相距不远。在迪庆自治州中甸附近的霞若, 有一条金沙江的支流, 与澜沧江间隔仅 25 km, 若由此处开挖河道贯通澜沧江, 在金沙江上建拦江大闸, 将金沙江水向澜沧江分流, 则可减少宜昌站以上最大流量的 1/5 左右。工程完成后, 可在长江汛期来临前 15d 进行分流, 提前降低长江上中游水位, 减轻长江、洞庭湖和鄱阳湖的压力, 减少入湖泥沙量。自金沙江拦江分流处到宜昌, 水的流程为 $10\text{ d}^{[12]}$ 。

2.6 调用“土壤水库”是防洪的治本之策

根据多年观测资料分析, 如果长江上游雨季所降雨量为 100 mm, 若通过治理, 使强度和中等土壤侵蚀率都降低一级, 即径流系数分别由 0.6 降低到 0.4, 由 0.4 降低到 0.2, 则长江上游 $10.81 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的强度土壤侵蚀区的“土壤水库”可多吸附 $216 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的雨水; $11.09 \times 10^4 \text{ km}^2$ 中度土壤侵蚀区的“土壤水库”可多吸附 $222 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的雨水, 也就是说, 可以减少进入长江干支流 $438 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的径流量, 该量约为三峡水库防洪库容的两倍^[13]。

参 考 文 献

- 1 长江水利委员会洪庆余主编. 长江卷. 北京 中国水利水电出版社, 1998.
- 2 王合生, 王传胜, 段学军等. 对长江流域 1998 年特大洪水的思考. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 23 ~ 26.
- 3 姜彤, 陈家其, 厄尔尼诺/拉尼娜急转触发长江大洪水. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 253 ~ 255.
- 4 易光曙. 从 1998 年长江大洪水谈荆江的防洪形势及其对策. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 14 ~ 17.
- 5 杨美卿. 1998 年长江洪灾分析 天灾与人祸. 科学导报, 1998(10) 3 ~ 6.
- 6 程根伟. 1998 年长江洪水的成因与减灾对策. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 32 ~ 36.
- 7 李义天, 倪晋仁. 泥沙输移对长江中游水位抬升的影响. 应用基础与工程科学学报, 1998, 6(3) 215 ~ 221.
- 8 谭启富. 98 长江洪灾及减灾对策. 中国三峡建设, 1998, 12 13 ~ 15. 9 虞孝感, 姜加虎. 洞庭湖重负难当, 根治出路在长江. 中国科学报, 1998-09-30.
- 10 龚鸿身, 史复祥, 闵騫. 从鄱阳湖区的洪涝灾害看围垦对洪水的影响. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 113 ~ 117.
- 11 王克林, 章春华, 易爱军. 洞庭湖堤防工程治水作用与流域发展战略. 见 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京 科学出版社, 1999. 223 ~ 230.
- 12 朱效斌. 长江防洪应以“挖”为主. 中国科学报, 1998-10-07.
- 13 史学正, 梁音, 于东升等. 调用“土壤水库”是防洪减灾的治本之策. 中国科学报, 1998-10-21.

THE CHARACTERISTICS AND THE WARNINGS OF THE FLOOD IN THE CHANGJIANG RIVER IN 1998

Wu Kai

(*Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101*)

Abstract

The flood in the Changjiang River in 1998 was another catastrophic and whole basin one since 1954, the characteristics of which were: unusual climate, high water level, long continued time, the encounter of floods in the upper and the middle or the lower reaches, big economic loss affected by the flood. The warnings of the flood for us are: continued floods in the past, unremitting flood-preventing, imperative razing the protective embankments in the flood lands and draining flood, effective flood-diversion and flood-storage regions, unrealizable returning farmland to lake in a large scale, marvellous water diversion in the upper reaches in the Changjiang River, transferring soil reservoir for taking radical measures.

Key words the flood in the Changjiang River, characteristics, warnings

作 者 简 介

吴凯，男，中国科学院地理研究所研究员，长期从事水文水资源与农业水文研究。已出版论著 7 本，发表论文 80 余篇。