

文章编号:1001-4179(2013)19-0001-04

长江上游“12·7”洪水特征预报分析

王晓凤, 张世明

(长江水利委员会 长江上游水文水资源勘测局, 重庆 400014)

摘要:2012年7月下旬长江上游出现一次强降雨过程,长江宜宾至长寿段全线超保证水位,其中,长江朱沱站出现1954年建站以来的最大洪水,洪峰流量达 $56\,500\text{ m}^3/\text{s}$;长江寸滩站出现仅次于1981年的大洪水,洪峰流量达 $67\,300\text{ m}^3/\text{s}$ 。介绍了此次洪水的发展过程和洪峰流量组成,参考洪水量级类似的“91·8”洪水和“10·7”洪水,通过洪水实况比较,对2012年长江上游最大洪水和特征及预报进行了分析,针对目前还存在的问题提出了建议,为以后的洪水预报提供借鉴,以便更好地服务于长江防汛和三峡水库调度。

关键词:洪水预报; 长江上游; 朱沱水文站; 寸滩水文站; 三峡入库流量

中图法分类号: TV122 **文献标志码:** A

2012年7月20~22日,受较强冷空气和西南涡的共同影响,长江上游出现了一次强降雨过程,强降雨中心主要位于岷江、沱江以及长江上游干流流域,此次强降雨导致长江宜宾至长寿段全线超保证水位。长江委水文局上游局在洪峰到来前72 h作出了将要发生大洪水的预报,并实行滚动预报,最后一次发布的朱沱洪峰流量预报误差为零,寸滩洪峰流量预报误差为 $-100\text{ m}^3/\text{s}$,长寿站的水位预报误差为零,重庆市防汛部门用“精准预报”对此次预报工作给予了高度评价。

通过对2012年长江上游最大洪水的特征及预报进行分析,可为以后的洪水预报提供借鉴,以便更好地服务于长江防汛和三峡水库调度,发挥更大的社会效益和经济效益。

1 长江上游“12·7”洪水情况

2012年7月20~22日的强降雨导致长江宜宾至长寿段全线超保证水位,其中,朱沱站23日23:00出现1954年建站以来的最大洪水,最高水位达217.04 m,相应流量 $56\,500\text{ m}^3/\text{s}$,超保证水位5.04 m,重现期50 a。寸滩站24日9:00出现年最高水位186.79 m,超保证水位3.29 m,24日8:00出现年最大流量 $67\,300\text{ m}^3/\text{s}$,居1939年建站以来的第2位,为1981年

以来最大洪水。这次洪水也促成了长江三峡运行以来的最大入库洪峰流量 $71\,200\text{ m}^3/\text{s}$ 。

1.1 洪水降水分析

2012年7月20~22日的降雨过程从20日14:00开始,21日14:00~20:00降雨主要集中在岷沱江中上游;20:00向岷江、沱江中下游移动,并迅速扩大到长江干流,到22日20:00基本结束。强降雨主要发生在21日20:00~22日14:00的18 h内,强降雨中心位于李庄、富顺至泸州区间,该区间的21个雨量站中有18个站的18 h累积降雨量在50 mm以上,其中有9个站在100 mm以上,底洞站最大,达到204.2 mm。

长江朱沱以上流域3 d累积面平均雨量以泸州区间最大,达105.9 mm,长江寸滩以上流域3 d累积面平均雨量以沱江最大,达91.1 mm,见表1、2。

表1 “12·7”洪水长江上游逐日面平均雨量统计(朱沱以上)

日期	向家坝 区间	岷江	横江	南广 河	李庄 区间	沱江	泸州 区间	赤水 河	朱沱 区间
7月20日	0.7	2.7	0.7	0	2.9	25.5	7.2	0	0
7月21日	25.2	50.4	18.6	42	46.1	57.6	69.6	10.9	52.8
7月22日	12.9	11.8	15.4	35.2	36.4	8	29.1	27.6	20.7
累积面平均雨量	38.8	64.9	34.7	77.2	85.4	91.1	105.9	38.5	73.5

收稿日期:2013-05-28

作者简介:王晓凤,女,高级工程师,主要从事洪水预报、水文分析计算等方面的工作。E-mail:sywangxf@cjh.com.cn

表 2 “12·7”洪水长江上游逐日面平均雨量统计(寸滩以上)

日期	向家坝区间	岷江	沱江	嘉陵江流域	向家坝-寸滩
7月20日	0.7	2.7	25.5	17.2	1.0
7月21日	25.2	50.4	57.6	21.5	25.0
7月22日	12.9	11.8	8.0	10.2	20.1
累积面平均雨量	38.8	64.9	91.1	48.9	46.1

1.2 洪水发展过程

受此次强降雨的影响,长江上游的支流岷江、沱江、横江、南广河、赤水河及嘉陵江均有不同程度的涨水。金沙江底水衬托,各支流洪水遭遇造峰,再加上长江干流区间降雨的叠加,导致长江宜宾至长寿河段全线超保证水位。

1.3 洪水洪峰流量组成

朱沱站 2012 年 7 月 23 日 23:00 出现年最大洪峰流量 $56\,500\text{ m}^3/\text{s}$,由金沙江向家坝站、岷江高场站、沱江富顺站、横江横江站、南广河福溪站、赤水河赤水站的来水组成,6 站来水分别占朱沱站洪峰流量的 27.4%、43.3%、12.7%、6.2%、5.4%、5.3%。寸滩站 2012 年 7 月 24 日 8:00 出现年最大洪峰流量 $67\,300\text{ m}^3/\text{s}$,由长江朱沱站、嘉陵江北碛站、綦江五岔站来水组成,3 站分别占寸滩站洪峰流量的 78.3%、21.6%、0.1%。由此可见,寸滩站“12·7”洪水以长江来水为主,见表 3、4。

表 3 长江上游“12·7”洪水洪峰流量组成(朱沱站)

河名	站名	相应流量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	占朱沱站洪峰流量 百分比/%
金沙江	向家坝	16200	27.4
岷江	高场	25600	43.3
横江	横江	2990	5.3
南广河	福溪	3190	5.4
沱江	富顺	7530	12.7
赤水河	赤水	3670	6.2

表 4 长江上游“12·7”洪水洪峰流量组成(寸滩站)

河名	站名	相应流量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	占出口站洪峰流量 百分比/%
长江	朱沱	55300	78.3
嘉陵江	北碛	15300	21.6
綦江	五岔	45	0.1

2 长江上游“12·7”洪水预报

2.1 长江朱沱站“12·7”洪水预报分析

参考洪水量级较接近的历史洪水是做好特大洪水预报的关键,而本次洪水成功预报的关键就在于及时

找到了参考点——“91·8”洪水。2012 年 7 月 22 ~ 23 日共发布 3 次朱沱站洪峰预报,最后 1 次洪峰预报,洪峰水位误差 -0.04 m ,洪峰流量误差为零

2.1.1 “91·8”与“12·7”洪水的实况比较

朱沱站 1955,1966,1991 年的最大流量相近,考虑到朱沱站建站以后有迁站记录,而且在 20 世纪 50 ~ 60 年代高洪测流方式有限,所以最终选择了时间相对较近的 1991 年洪水做参考(表 5)。为保持水位流量关系的一致性,便于洪水预报分析,表中流量均为按水位流量综合关系线查算的相应流量。

由表 5 可见,“12·7”洪水比“91·8”洪水历时短、涨幅小,但是“12·7”洪水的洪峰流量、洪峰削减均大于“91·8”洪水。朱沱站“91·8”洪水洪峰流量实时校正值为 $-7\,100\text{ m}^3/\text{s}$,”12·7”洪水洪峰流量实时校正值为 $-8\,200\text{ m}^3/\text{s}$ 。

朱沱站“91·8”、“12·7”洪水组成见图 1、2。

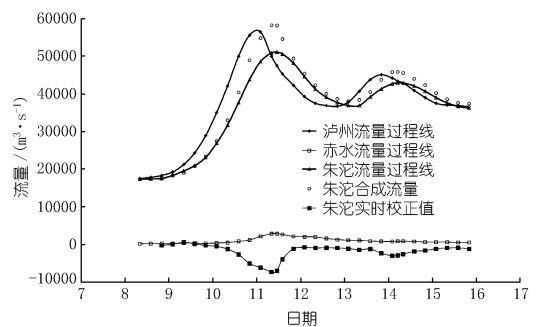


图 1 朱沱站“91·8”洪水组成示意

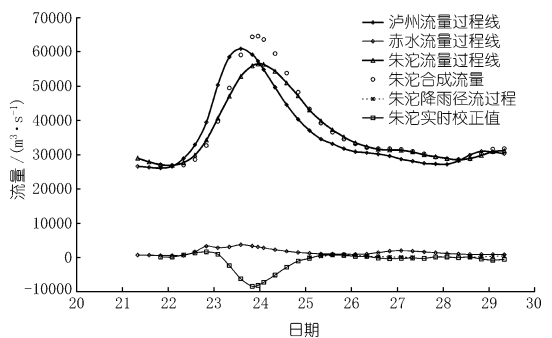


图 2 朱沱站“12·7”洪水组成示意

2.1.2 洪水预报分析

2012 年 7 月 22 ~ 23 日共发布 3 次朱沱站洪峰预报,3 次预报与实况的流量对比见图 3。

2.2 长江寸滩站“12·7”洪水预报分析

长江寸滩站“12·7”洪水与“10·7”洪水在量级上比较接近,但两者的洪水组成不一样,洪峰削减有差别。2012 年 7 月 22 ~ 24 日共发布 3 次寸滩洪峰预报,最后 1 次洪峰预报,洪峰流量误差 $-100\text{ m}^3/\text{s}$,洪

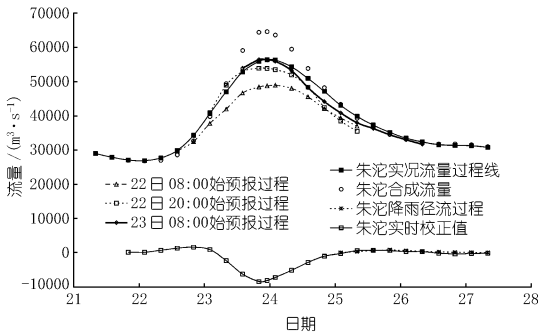


图 3 朱沱站三次预报与实况对比

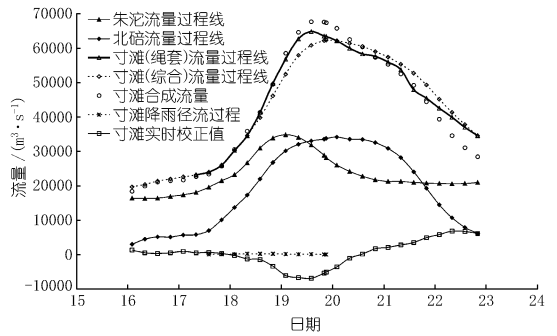


图 4 寸滩站“10·7”洪水组成示意

峰水位误差 -0.09 m。

2.2.1 “10·7”与“12·7”洪水的实况比较

长江上游的洪水预报方案编制均采用的是综合线流量,水位流量呈单一关系,用于水位预报效果好;但绳套流量更接近真实流量,为了满足三峡水库调度需要,流量报汛和流量预报均采用绳套流量,所以分别按综合线流量和绳套流量统计分析(见表 6)。

由表 6 可见,“12·7”洪水比“10·7”洪水历时短、涨幅小;就综合线流量而言,“12·7”洪水的洪峰流量大于“10·7”洪水,但洪峰削减小于“10·7”洪水,这是因为“12·7”洪水以长江来水为主,嘉陵江来水明显小于长江来水,而“10·7”洪水长江和嘉陵江来水量相当。就绳套流量而言,“12·7”洪水的洪峰流量、洪峰削减均大于“10·7”洪水,这是因为寸滩站为连续多个绳套,与综合线流量偏差明显大于单一绳套。

寸滩站“10·7”、“12·7”洪水组成分别详见图 4、图 5。

2.2.2 洪水预报分析

2012 年长江上游涨水频繁,连续多个绳套,使寸

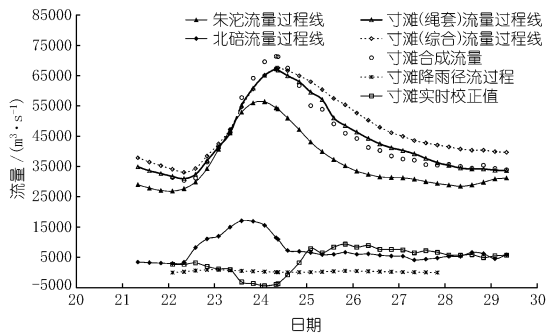


图 5 寸滩站“12·7”洪水组成示意

滩的水位流量关系更加复杂,再加上嘉陵江北碛站有顶托影响,这给寸滩站的水位、流量预报都增加了难度。只有密切关注和详细分析各个影响因素,才能有效保证寸滩站的预报精度和时效。2012 年 7 月 22 ~ 24 日共发布 3 次寸滩洪峰预报,3 次预报与实况的流量对比见图 6。

3 存在的问题

(1) 作为金沙江、岷江、沱江来水的控制站,长江宜宾、李庄、泸州 3 个水位站使用的水位流量关系线

表 5 朱沱站“91·8”、“12·7”洪水实况比较

时间/ (年-月)	起涨流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	洪峰				合成流量峰值			洪峰对应 区间流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	洪峰流量实 时校正正值/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)
		时间/ (日 刻)	相应流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	时距/ h	流量涨幅/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	时间/ (日 刻)	流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	实时校正正值/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)		
1991-08	17500	11 11:00	51100	63	33600	11 08:00	58300	-7400	0	-7100
2012-07	26900	23 23:00	56500	45	29600	23 23:00	64700	-8200	200	-8200

表 6 长江寸滩站“10·7”洪水与“12·7”洪水的实况比较

方案编制	时间/ (年-月)	起涨流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	洪峰				合成流量峰值			洪峰对应 区间流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	洪峰流量实 时校正正值/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)
			时间/ (日 刻)	流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	时距/ h	流量涨幅/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	时间/ (日 刻)	流量/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	实时校正正值/ ($m^3 \cdot s^{-1}$)		
综合流量	2010-07	19700	19 21:00	62400	91	42700	19 17:00	67900	-6000	0	-5400
	2012-07	30900	24 09:00	67600	57	36700	24 08:00	71400	-3900	200	-3700
绳套流量	2010-07	19700	19 14:00	64900	84	45200	19 17:00	67900	-4200	0	-2900
	2012-07	31900	24 08:00	67300	56	35400	24 08:00	71400	-4100	200	-4100

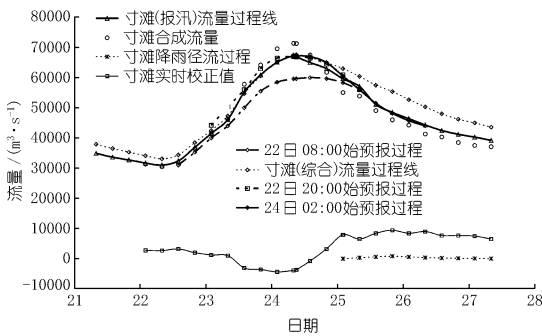


图6 寸滩站三次预报与实况对比

均为多年前拟定,遇到超历史洪水,只能单一延长,无法得到校正,直接影响下游站的洪水预报成果;如果避开这几个水位站,区间面积太大,更增加了洪水预报的不确定性;建议把部分水位站改为水文站。

(2) 当长江来水远大于嘉陵江来水时,嘉陵江北碛站受长江洪水顶托明显,需要及时分析、修订北碛站的水位流量关系,保证寸滩站来水量的准确性。

(编辑:胡旭东)

Analysis on characteristics and forecasting of "12.7" Flood in upper Yangtze River Basin

WANG Xiaofeng, ZHANG Shiming

(Upper Yangtze River Survey Bureau of Hydrology and Water resources, Changjiang Water Resources Commission, Chongqing 400014, China)

Abstract: In late July of 2012, a strong rainfall happened in the upper Yangtze River Basin, the levels from reach of Yibin to Changshou were over the flood assurance levels, in which, the largest flood since 1954 occurred at Zhutuo Hydrological Station with the flood peak discharge of 56 500 m³/s, and the second largest flood only below that in 1981 occurred at Cuntan Hydrological Station with the flood peak of 67 300 m³/s. The rainfall process and peak flow composition of this flood is introduced. By referencing and comparing similar magnitude floods of "91.8" and "10.7", the characteristics and forecast of this flood are analyzed in detail. In the light of the existing problems, some suggestions are put forward to provide reference for flood forecast in future and service for flood control and TGP reservoir regulation.

Key words: flood forecasting; upper Yangtze River; Zhutuo Hydrological Station; Cuntan Hydrological Station; inflow of Three Gorges Reservoir

· 简 讯 ·

洪湖“东分块”项目前期工作取得突破性进展

近日,水利部致函国家发改委,专题报送湖北省洪湖分蓄洪区东分块蓄洪工程可行性研究报告的审查意见(水规计函[2013]328号),至此,洪湖东分块蓄洪工程项目可研报告编制阶段的前期工作按计划顺利完成。

2009年,国家发改委对洪湖东分块蓄洪工程项目批复立项后,为认真做好该项目可行性研究工作,确保项目建设方案设计科学、优化,努力实现省委省政府提出的项目建设与地方经济社会协调发展的要求,湖北省各级水利单位、地方政府和设计部门扎实开展项目可研阶段的1个主体报告和9个专业报告

的编制、审批工作。

根据审查意见,洪湖东分块蓄洪工程总工期暂定为5年,工程总投资为48.9342亿元(按2012年第四季度价格水平估算),在工程投资方面,综合考虑工程的公益性特点和地方财政状况,建议中央补助工程总投资39.1473亿元。

目前,该项目9个专业报告的编制审查工作正在抓紧推进。其中已有4个通过了有关部门审查,取得了最终审批意见;3个已经被评审,正在修改完善中;2个专项报告已经基本编制完成,可望12月底报审。

(长江)

水文三峡局精心开展三峡水库175米蓄水水文测验

连日来,长江委水文局三峡局精心组织开展三峡水库175m蓄水水文测验。

三峡水库175m蓄水水文监测工作从9月10日水库蓄水开始实施,水文三峡局承担奉节关刀峡至宜昌水文断面长约216km河段水库175m蓄水水位对水沙特性变化的影响监测

工作,该局所属的宜昌、黄陵庙、庙河3个水文站及11个水位站参加了此次蓄水水文监测。

此次蓄水水文监测内容包括水位流量、单样含沙量、悬移质输沙率和悬移质颗分、沙质推移质、卵石推移质、床沙等项目。

(长江)