

1998年长江流域降水致洪的评估

艾锐秀 陈兴芳

(国家气候中心,北京 100081)

提 要

通过1951年以来长江流域10个大水年的降水量分析和对比,对1998年长江流域降水致洪进行了评估。结果表明,1998年夏季长江大水与1954年一样,是一次全流域性的大水年,降水总量接近1954年,强于其它大水年。

关键词: 长江大水 降水致洪 评估

前 言

众所周知,1998年夏季中国的长江流域及嫩江流域发生了全流域性的特大洪水,灾情之重为近几十年来所罕见,造成这次洪涝的原因及各种物理因素有很多,对洪涝轻重的评估也有各种不同的出发点:有的是从受灾面积、倒塌房屋来计算,有的是从总的经济损失来计算等等,而本文仅想从降水的角度出发,将1998年夏季长江流域的降水与1951年以来的几个大水年做一下对比分析,最终得出1998年长江流域降水造成洪灾的评估。

1 夏季6~8月降水总量

自1951年以来,我国长江流域夏季(6~8月)发生较大洪涝的年份共有10年:1954、1969、1980、1983、1987、1991、1993、1995、1996和1998年。为了便于比较,我们在长江

的上、中、下游共取了46个代表站:上游21个站:玉树、昌都、德钦、甘孜、丽都、会理、西昌、康定、雅安、宜宾、成都、绵阳、内江、南充、重庆、酉阳、达县、恩施、毕节、贵阳和遵义等;中游13个站:九江、汉口、钟祥、岳阳、宜昌、常德、长沙、衡阳、零陵、芷江、汉中、安康、陨县等;下游12个站:东台、南京、合肥、上海、杭州、安庆、屯溪、衢县、贵溪、南昌、吉安、赣州。首先,计算了10个大水年上、中、下游6~8月总降水量的站平均值(图1),1954年全流域为第一名(783mm),1998年为第二(664mm),其次是1980、1993、1996、1969、1983、1991、1995和1987年,均超过了多年平均值(484mm)。这首先给我们一个总体的印象:即1954年是有详细资料以来长江流域夏季降水总量最大的一年,1998年次之。

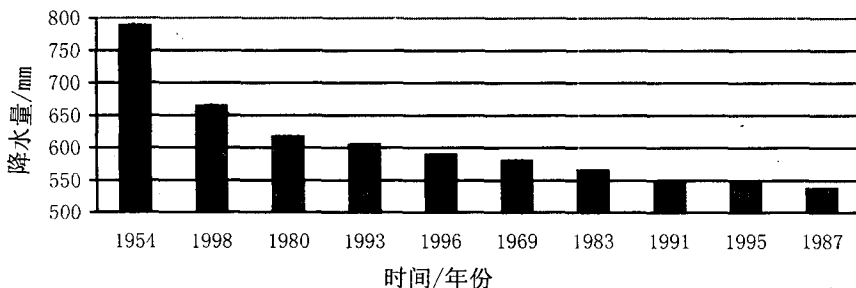


图1 长江10个大水年6、7、8月总降水量站平均(46个站)

2 降水的空间、时间分布

为了详细了解各长江大水年降水的地理分布,对10个大水年的上、中、下游夏季降水量进行了分析(表1)。1954年上、中、下游的平均降水量均排名第一,1969年中游排第二,1980年中、下游均排第三,1987、1991年上游排第三、第四,1993年上、下游分别排第三和第二,1998年上、中、下游分别排第二、第四和第四。由此可将长江夏季大水年在不同流域段上降水的异常程度大致分为三种类

型:(1)全流域型,如1954、1998年,上、中、下游都发生特大洪涝;(2)上游或上、下游型,如1987、1991和1993年,大涝出现在长江上游或下游;(3)中下游型,如1969、1980年,大涝出现在长江中、下游。还有其他3年虽然没有排上名次,但按降水量1983年和1996年为中下游型,1995年为上、下游型。因此,在这10个大水年中,只有1954年和1998年为全流域的降水异常年。

表1 长江10个大水年的上、中、下游夏季(6~8月)降水总量的站平均(mm)及前4名名次(括号内数字)

年份	1954	1969	1980	1983	1987	1991	1993	1995	1996	1998	多年平均
上游(12个站)	697(1)	488	542	549	576(3)	569(4)	576(3)	561	533	674(2)	484
中游(13个站)	788(1)	669(2)	656(3)	551	459	459	537	500	612	619(4)	517
下游(12个站)	928(1)	644	707(3)	612	557	613	729(2)	576	664	696(4)	427

图2为1998年夏季6~8月的降水与1954年同期降水的相对百分率分布图。图中显示出1998年长江流域只有15个站点的降水是超过1954年的,且主要在长江的上游(11个站),特别是在四川盆地,最大的相对百分率达204%;另外,在两湖盆地的南部有一相对百分率大于100%的区域,在长江的中下游,大部分地区在50%~90%之间。至于其他年夏季6~8月的降水与1954年同期降水的相对百分率图中,大部地区的相对百分率都小于100%,只是局部地区降水超过了1954年,其中超过1954年降水量的站点1969年有4个,1980年有11个,1983年有7个,1987年有8个,1991年有9个,1993年有11个,1995年有6个,1996年3个站。可见这些年中流域的面降水量只有1998年与1954年相对较接近。

这些长江大水年的降水量不仅在空间分布上有差别,而且在时间上的分布也有差别(表2)。从6、7、8月各月降水量的情况看,各

年涝的时段不一样;6月平均降水量的前4名分别为1954、1998、1995和1983年;7月的前4名分别为1954、1996、1969和1998年;8月的前4名分别为1980、1993、1969、1954和1998年(两个并列第4)。特别需要提到的是:尽管1998、1954年8月只能排在第4名,但在8月上游的降水却是排在第一、第三名的。可见1954年和1998年与其他涝年不同,他们在6、7、8月都为大降水月份,但1998年在分月的降水总量仍然少于1954年。其他长江大水年除1969年7、8两个月降水异常偏多外,一般只是在夏季中的一个多月出现了大降水。另外,在人们的印象中,1991年6~8月长江大水主要在下游,但从表1、表2中都看不出来,这是因为1991年大水偏在长江下游以北,而长江下游以南降水偏少,涝是一线,6月在长江以北,7月在长江一线,8月在下游一线,总体平均不显著,局部灾害很严重,因此整个下游平均,特别多的状况就不显著了,只是8月下游排名第四。

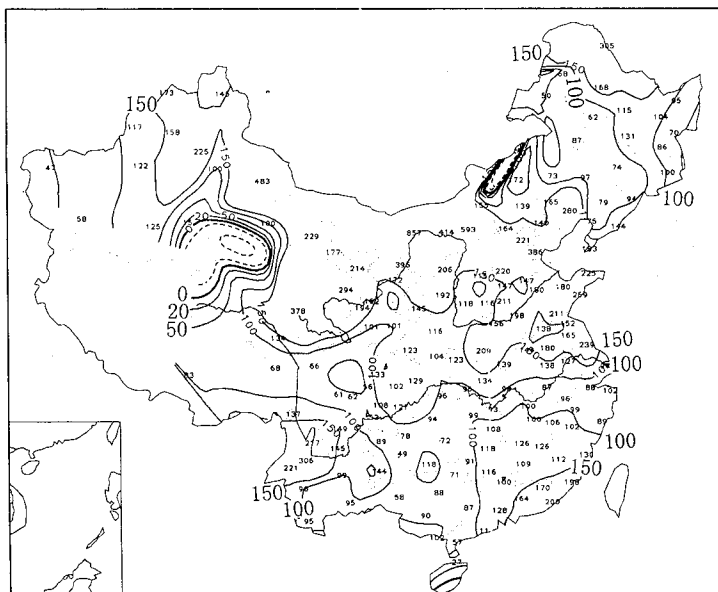


图2 1998年夏季6~8月的降水与1954年同期降水的相对百分率分布

表2 长江10个大水年的6、7、8月降水总量的站平均(46个站)及前4名名次(括号内数字)

	6月				7月				8月			
	上游	中游	下游	平均	上游	中游	下游	平均	上游	中游	下游	平均
1954	184(3)	332(1)	421(1)	288(1)	286(1)	318(1)	386(1)	321(1)	226(3)	137	120	173(4)
1969	128	185	196	162	213	251(3)	285(2)	242(3)	146	232(2)	162(2)	175(3)
1980	165	188	216	185	174	176	203	185	202(4)	292(1)	287(1)	249(1)
1983	148	229(3)	313	214(4)	213	222	215	216	188	98	83	135
1987	171(4)	154	163	164	216(4)	156	246(4)	207	189	148(4)	148	166
1991	169	148	222	177	214	202	240	217	185	109	150(4)	154
1993	137	177	332	199	202	234	240	221	236(2)	125	156(3)	183(2)
1995	186(2)	224(4)	357	241(3)	212	156	113	170	161	119	106	135
1996	138	188	258	184	252(2)	254(2)	279(3)	259(2)	143	169(3)	126	146
1998	188(1)	239(2)	380	252(2)	244(3)	238(4)	227	238(4)	241(1)	141	89	173(4)
平均	161	206	286		223	221	243		192	157	143	

下面着重分析1954、1998年6、7、8各月的情况。从月降水距平百分率图(图略)上看,1998年6月份降水的主雨带位于长江及江南北部,较常年偏多2成~1倍以上;7月份主要雨带仍位于长江沿线及江南北部,特别在以武汉为中心的长江中游,降水距平百分率达到了401%;到了8月份降水主雨带在长江的上游至黄淮的下游呈西南~东北向,上游的降水(较常年偏多2成~1倍以上)使得中下游的水位回落缓慢。1954年与1998

年有相同的地方:6、7月主雨区在长江中下游及江南北部,8月主雨区在长江上游~汉水流域~黄淮下游,呈西南~东北向,长江上游的降水偏多使得中下游的水位居高不下,回落缓慢。不同的地方是:虽然1954年夏季降水较1998年降水偏多的面积大(1998年长江流域降水超过多年平均1倍以上的站有2个,而1954年有13个),夏季及各月降水均比1998年大,但1998年夏季降水突发性强,强度大,突出表现在7月下旬,由于控制

长江中下游地区的副热带高压减弱南落、东退,四川盆地、重庆、三峡库区、长江中游、江南北部等地区出现了强降雨中心,雨带位置与6月的降雨中心相吻合,如武汉7月20~22日三天降水为458mm(月平均降雨量为149mm),其中21日1小时降雨量为88.4mm。7月下旬武汉的降雨量为567mm,同期1954年武汉的降雨量为314mm,可见1998年降雨之集中是1954年所不能比的。

3 前期降水量

根据上面的分析,虽然1998年6~8月的降水在部分地区降水强度超过1954年,但整个流域的总体降水并没有超过1954年,造成的影响和损失却远远超过了1954年。这其中有多方面的原因:包括经济的发展和生态环境的破坏、水土的流失使得河床垫高、储水湖泊面积的减少等等,但降水多而集中则是最直接的原因。1997年秋末至1998年初春南方异常多雨,长江流域不少地方出现罕见的冬汛和春汛,使得湖泊、水库趋于饱和,尽

管4、5月间降水只是接近常年,但江河、湖泊水位较高、土壤湿度大的局面一直维持。

在1998年夏季前期11月~5月,全国大部分地区降水偏多,长江中下游大部分地区降水距平偏多2~7成。为了便于比较,计算了长江大水年上、中、下游各站前期11月~5月降水与1998年同期降水的比值,统计的结果(表3)表明:其它大水年前期冬春降水量能超过1998年站点的不多,其中上游1954、1996年有一半以上站点的前期降水超过了1998年,中下游只有1954年有一半站点是超过1998年的,其它年份只有少部分站点超过1998年;中、下游的最大比值也能看出:下游有6年最大比值小于100,也就是说这6年下游前期降水少于1998年同期降水。因此,长江各大水年中,只有1954年各流域段的前期降水是超过或接近1998年同期的,其他年份总体上都弱于1998年,但局部(多数在上、中游)超过1998年。

表3 长江大水年上、中、下游前期11月~5月降水与1997年11月~1998年5月的降水比值统计

	≥100%站数百分比			≥200%站数百分比			最大比值/%		
	上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游
1953~1954	52	54	50	5	0	0	206	139	115
1968~1969	14	8	0	0	0	0	112	140	97
1979~1980	43	15	0	0	0	0	172	107	77
1982~1983	38	15	8	0	0	0	188	137	128
1986~1987	14	8	0	0	0	0	106	109	91
1990~1991	38	15	8	0	0	0	157	125	107
1992~1993	33	8	0	0	0	0	106	103	87
1994~1995	48	8	0	0	0	0	192	127	99
1995~1996	62	8	0	5	0	0	265	102	56

我们从1997年11月~1998年5月各站降水总量与1953年11月~1954年5月降水总量的百分比值图上可以具体地看到(图3),就全国范围而言,长江以北地区1998年前期的降水较1954年同期偏丰,底墒高。但是对于长江流域则并不一致,其中江南的中南部、汉水流域以及上游的部分地区1998年前期降水多于1954年,其他地区则是1954年多于1998年。另一方面,从降水偏多

的持续性来看(用降水正距平的月频次百分率表示,图略),1998年长江中上游、江西南部 and 西部、西南的东部、四川盆地东部等地区降水偏多持续时间长(这些地区也正是夏季降水偏多的地区)。1954年长江中下游沿江及江南大部、四川中部降水偏多持续时间长,且明显长于1998年同期。因此,我们可以得出这样的结论:就南方而言,1998年夏季前期(11月~5月)在四川盆地、汉水流域及江

南大部地区降水多于1954年同期,但降水偏多的持续时间在总体上较1954年同期短。也就是说,与1954年一样,1998年夏季前期的

降水就已经表现出降水量大、降水时间长这个特点。

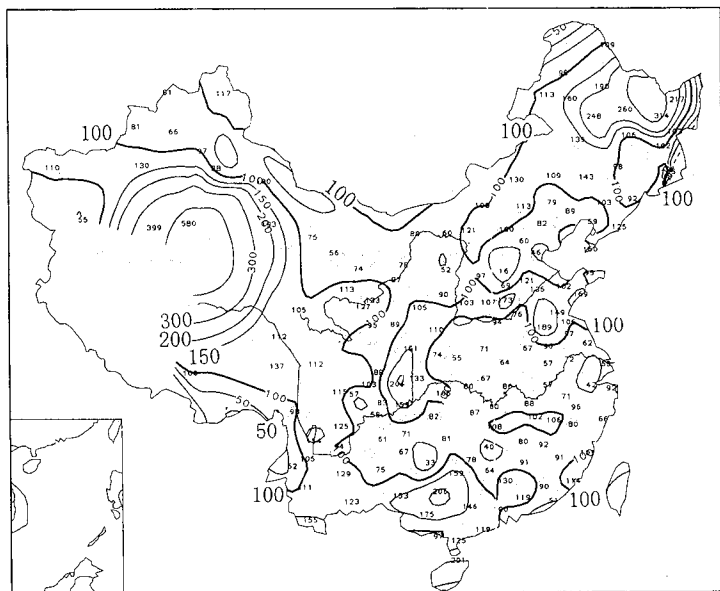


图3 1997年11月~1998年5月各站降水总量与1953年11月~1954年5月降水总量的比值

4 小结

根据上面的分析,可以得出:

(1)1998年的夏季长江大水与1954年一样,是一次全流域性的大水年,降水总量接近1954年,在近50年内排列第二,其次是1980、1993、1996、1969、1983、1991、1995和1987年。

(2)1998年长江流域的降水在上游超过了1954年,特别是在8月份;中下游的降水接近1954年,个别站点的降水超过了1954;另外,1998年夏季前期11月~5月长江流域的降水异常偏多,亦接近1954年同期的降水,多于其他长江大水年前期的降水,特别是在四川盆地、汉水流域及江南北部降水超过了1954年的同期降水;但降水持续偏多的月份少于1954年同期;

(3)1998年夏季及前期的降水有一个共同的特点,就是降水量大、范围广且降水时间集中。显然,这些是造成1998年夏季长江洪水大、洪峰多、水位高的最直接的原因。

(4)其他长江大水年6~8月降水在时空分布上的特点是:1969年降水集中在7、8月的中下游,1980年在7、8月的中下游,1983年在6、7月的中下游,1987年在6、7月的上游和7、8月下游,1991年的涝是一线,总体平均不显著,局部灾害很严重,1993年在6月下游、7月中游和8月的上、下游,1995年在6月,1996年在7月和8月的中游。

参考文献

- 1 1954年长江的洪水.长江流域规划办公室水文处,1956年12月.
- 2 98中国大洪水与气候异常.北京:气象出版社.

Assessment to Summer Flood Caused by Rainfall in the Changjiang River Valley in 1998

Ai Wanxiu Chen Xingfang

(National Climatic Center, Beijing 100081)

Abstract

Based on the comparison and analyses of large flood in the Changjiang River valley in 10 years since 1951, the results of assessment of the rainfall in the Changjiang River valley in 1998 show that flood in 1998 is similar to that in 1954, the summer rainfall in the Changjiang River valley in 1998 similar to that in 1954, and more than other flood years.

Key Words: flood in the Changjiang River valley assessments of the rainfall summer rainfall

① 本研究得到到中国气象局科研项目资助