

## 近百年来中国的严重气候灾害\*

王绍武 龚道溢 陈振华

(北京大学地球物理系, 北京 100871)

### 提 要

根据 1880~1997 年的各种气候序列, 研究了 118 年中的严重气候灾害。这里严重有两重意义, 首先是影响面广, 其次是强度大。因此只研究了冷冬、冷夏、多台风、全国多雨、干旱及长江与黄河多雨、干旱等 9 种气候灾害。以大约 10 年一遇为严重灾害, 以 30~40 年一遇为异常灾害。给出各种灾害出现的年份, 扼要地分析了各种灾害出现的规律及可能的形成原因。

关键词: 近百年 中国 气候灾害

### 引 言

中国是一个气候灾害频繁的国家, 尤其是大范围洪涝与干旱, 年年均有发生。因此, 气候灾害是气候学乃至气象学中重要的研究课题。

1985 年冯佩芝等发表了《中国主要气象灾害分析, 1951~1980》一书<sup>[1]</sup>, 全面总结了 30 年来干旱、雨涝、台风、寒潮等 11 种气象灾害。该书主要是对天气灾害进行分析, 对气候灾害总结不够。以后发表的气候灾害的文献, 大部分只研究了某一种灾害, 仍缺少对各种气候灾害的综合分析。1997 年出版的《中国气候灾害分布图集》<sup>[2]</sup>用图表综合分析了 1951~1990 年 40 年四季的 7 种气候灾害, 给出 40 年中占前 3 位的灾害年份以及各种灾害变化曲线。这本图集对气候灾害进行了很好的总结。

然而对于认识气候灾害变化规律, 40 年的序列仍不够长。因此, 本文的目的就是尽可能向前延伸气候灾害的序列, 使之至少达到百年以上。这样不仅可以认识严重气候灾害发生的规律, 而且可以了解那些百年中仅有 2~3 次的特别严重的气候灾害。

受资料的限制, 我们目前只分析了以下 9 种气候灾害: 1. 冷冬, 2. 冷夏, 3. 多台风, 4. 全国干旱, 5. 全国多雨, 6. 长江多雨, 7. 长江干旱, 8. 黄河多雨, 9. 黄河干旱。

为了突出灾害, 对每种要素只分析其影响最大的异常。例如冬温主要分析冷冬, 仅略谈到暖冬。另外, 本文的目标是研究严重气候灾害。联合国世界气象组织(WMO)曾规定把距平达到两倍标准差( $2\sigma$ )的事件称为异常。如果一个要素的变化遵从正态分布, 则  $2\sigma$  (或  $-2\sigma$ ) 的概率为 2.28%, 即相当于大约 44 年一遇。所以, 有时也可以用概率来判断。例如日本气象厅就曾以 30 年一遇为异常。这一类事件百年中仅出现 2~3 次, 可谓异常灾害。可见如果只研究异常, 频率过低。所以我们又分析了大约 10 年一遇的气候灾害。如果遵从正态

\* 国家“九五”重中之重科技项目“我国短期气候预测系统的研究”96-908-01-01 课题资助  
1998-12-15 收到, 1999-01-15 收到修改稿

分布,这大约相当于距平绝对值达到  $1.3\sigma$ ,称之为严重气候灾害.分析的时段一般为 1880~1997 年共 118 年,这样每一种灾害一般有 8~10 次严重灾害,2~3 次异常严重灾害.

### 1 近百年中国气候灾害

#### 1.1 冷冬

本文讨论的是气候灾害,以 12 月至翌年 2 月 3 个月的平均气温距平为准.图 1 为冬季气温距平(对 1961~1962 年冬至 1990~1991 年冬)的 EOF1. EOF1 占总方差的 49.0%,而且是全国气温变化几乎完全一致.只有西南少数站与全国变化无关.因此,我们先看全国 160 个站的平均气温变化.图 2a 为 1951/1952 年冬至 1997/1998 年冬的全国平均气温距平.本文所用距平春、夏、秋 3 季为对 1961~1990 年平均偏差,冬季为对 1961/1962 年冬至 1990/1991 年冬平均的偏差(下同).由于这个序列仅有 47 年,所以又分析了全国气温等级图的全国平均气温等级<sup>[3]</sup>,并转换为气温距平<sup>[4]</sup>,序列自 1910/1911 年冬至 1997/1998 年冬.由于这序列仍不够长,又用北京及上海两站资料计算了 1880/1881 年冬到 1997/1998 年冬的冬季平均气温距平.在 1961/1962 年冬到 1990/1991 年冬期间,北京与上海两个站平均气温与级

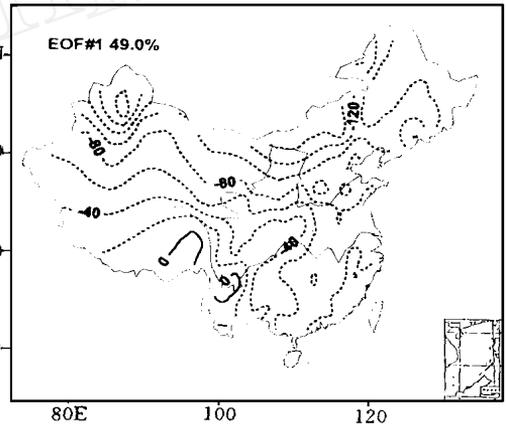


图 1 我国冬季气温距平的 EOF1 (对 1961/1962~1990/1991 年冬)

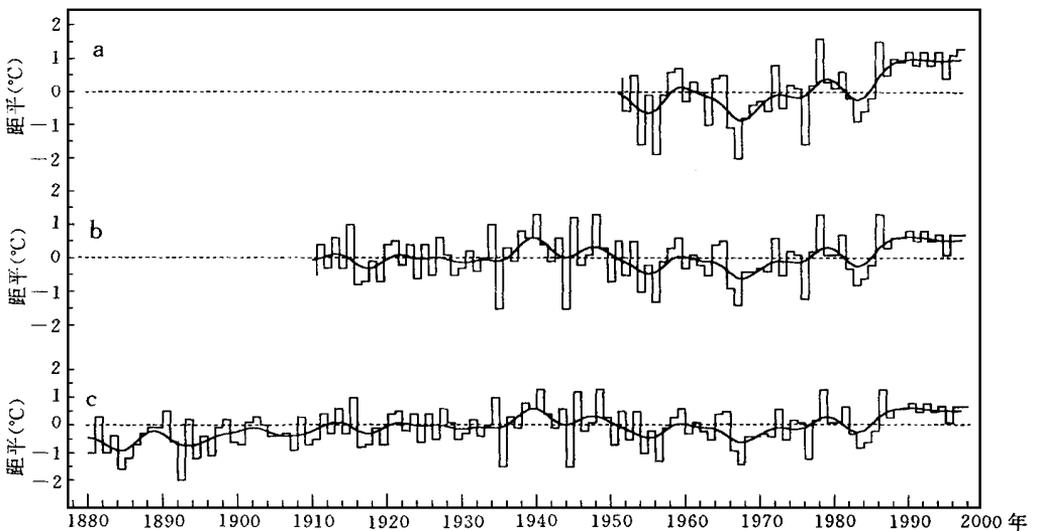


图 2 冬季平均气温距平(对 1961/1962~1990/1991 年冬) (a) 160 站平均 (b) 由全国平均气温等级换算 (c) 上海和北京两站平均(光滑实线为 9 点高斯滤波值)

别换算气温之间的相关系数达到 0.85, 然而两个站平均标准差稍大, 所以对两个站的序列加以订正补足级别换算的气温序列。图 2b 为级别换算的气温序列, 图 2c 为用两个站换算的气温序列。表 1 给出冷冬的气温距平。表中第 1、2 两列数字的不同主要是资料覆盖面不一致的结果, 逐个站换算成级别, 再把平均级别换算为气温, 也使距平绝对值有所减少。

表 1 1880~1998 年严重及异常冷冬(\*)的气温距平(°C)

	160 站平均	级别换算	两个站换算
1880/1881 年			- 1.3
1882/1883 年			- 1.4
1884/1885 年			- 2.2
1885/1886 年			- 1.6
* 1892/1893 年			- 2.7
1916/1917 年		- 0.8	- 1.9
* 1935/1936 年		- 1.5	- 2.8
* 1944/1945 年		- 1.5	- 2.8
1954/1955 年	- 1.6	- 1.0	- 1.2
* 1956/1957 年	- 1.9	- 1.3	- 2.2
* 1967/1968 年	- 2.0	- 1.4	- 2.6
1976/1977 年	- 1.6	- 1.2	- 1.4

表 1 中共列出 12 个冷冬, 全国平均气温距平应该在 -1.5 左右, 其中有 5 次可能达到 -2.0, 可称为异常冷冬。当然早期只是根据气温等级, 北京及上海的气温以及史料所作的估计, 所以, 这只是初步的结果, 以后当开发了新的资料来源时, 尚可进一步修订。

从目前的 12 个冷冬来看, 有 5 个集中在上世纪 80 年代到 90 年代初。进入 20 世纪之后, 特别从 30 年代开始, 大约每 10 年出现一次冷冬。自 1976/1977 年的冷冬之后, 至今已有二十余年没有出现冷冬了。与此相应, 自 1987/1988 年冬开始至今, 已持续出现了十几个暖冬, 不仅本世纪未出现过这种现象, 初步分析近 600 年的史料, 也没有发现类似的暖冬集中期。因此, 很可能与人类活动所造成的温室效应加剧有关。

## 1.2 冷夏

图 3a 及 3b 为夏季气温距平(对 1961~1990 年)的 EOF1 及 EOF2, EOF1 和 EOF2 分别解释 26.6% 及 16.8% 的方差, 其和接近一半方差。图 3a 的中心在东北南部经华北到

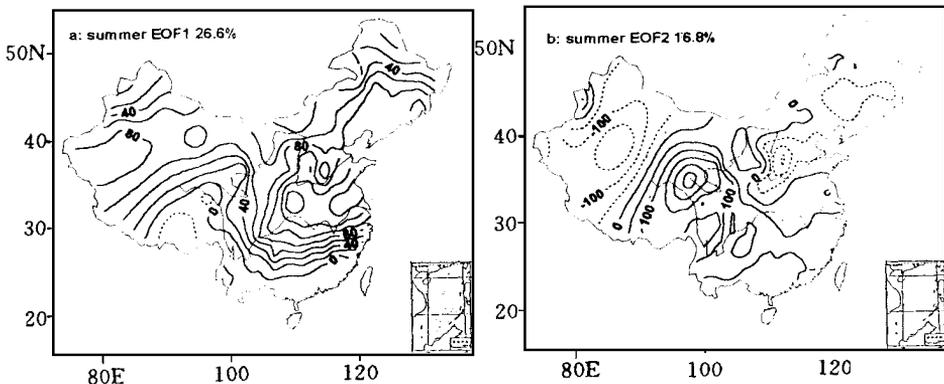


图 3 我国夏季气温距平的 EOF1(a)和 EOF2(b)(对 1961~1990 年)

江淮流域 而图 3b 反映东北到华北的变化一致 我国夏季的低温冷害以东北地区最突出 但是, 从东亚地区来看夏季气温变化的中心在苏联远东到日本北海道之间<sup>[5]</sup>, 我国东北仅是大范围距平的西南部分 因此, 给出中国东北夏季气温及东亚 10 个站平均的夏季气温距平(图 4). 其中, 中国东北包括 6 个站, 即海拉尔、齐齐哈尔、佳木斯、哈尔滨、长春、沈

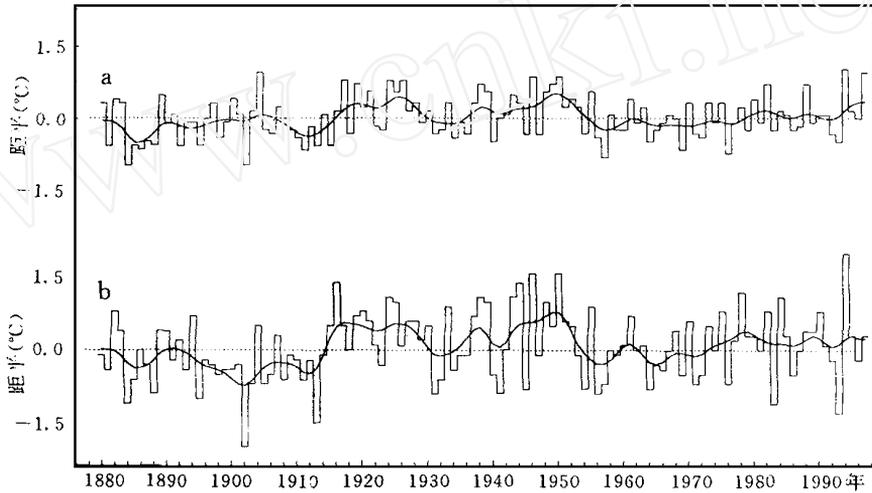


图 4 夏季东北平均气温距平(a)和东亚平均气温距平(b) (光滑曲线为 9 点高斯滤波值)

阳 用夏季气温级别<sup>[3]</sup>, 按级差换算为气温距平 但序列仅开始于 1911 年 在此之前用过过去作者绘制的东亚夏季气温距平图<sup>[5]</sup>插补 但由于这份图仅包括上述 6 个站中的海拉尔、哈尔滨及沈阳 3 个站, 所以 1880~ 1910 年用这 3 个站的插补资料

东亚 10 个站的夏季气温序列, 包括俄罗斯远东 4 个站: 尼古拉耶夫斯克(庙街)、布拉戈维申斯克(海兰泡)、南萨哈林斯克、符拉迪沃斯托克(海参崴), 日本 3 个站: 札幌、根室、秋田, 中国 3 个站: 海拉尔、哈尔滨、沈阳

按照上节所采用的概率标准, 中国东北  $-0.7$  以下为严重低温, 1880~ 1997 年间出现 9 次(见表 2). 其中 4 次为异常低温, 1884 年和 1902 年达到  $-1.2$ , 1957 年及 1976 年气温距平分别为  $-1.0$  及  $-0.9$ . 东亚地区 1880~ 1997 年间出现严重低温 13 次, 气温距平达  $-0.8$  或更低, 其中, 两个异常低温年为 1902 年( $-1.9$ )及 1913 年( $-1.5$ ). 中国东北的 14 次冷夏中 3 次出现在 20 世纪 10 年代, 5 次出现在 19 世纪 80 年代 这是近百年来中国的两段偏冷时期 1976 年以后至今的 22 年中只有 1993 年达到  $-0.6$ . 显然冷夏出现频率降低, 这也可能与气候变暖趋势有关

表 2 1880~ 1997 年严重及异常(\*)夏季低温气温距平( )

	1881	1884	1885	1886	1888	1892	1895	1902	1911	1913	1915	1931
中国东北	-0.7	-1.2*	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-1.2*	-0.8	-0.7	-0.7	(-0.4)
东亚	(-0.4)	-1.1	(-0.6)	(0)	-0.9	(0.2)	-1.0	-2.0*	(-0.6)	-1.5*	(0.5)	-0.9
	1941	1945	1954	1956	1957	1964	1969	1976	1983	1993	总计	
中国东北	(0)	(-0.4)	(-0.4)	(-0.5)	-1.0*	(-0.6)	-0.8	-0.9*	(-0.3)	(-0.6)	14	
东亚	-0.9	-0.8	-0.8	-0.9	(-0.7)	-0.8	(-0.5)	(-0.7)	-1.1	-1.3	13	

### 1.3 台风

作为气候灾害,不是分析每一个台风,而是研究台风数。由于早期台风资料有限,很难构成一个均匀的序列,所以只分析登陆台风数<sup>[6]</sup>。由于早期或者有气象记录,或者有灾害记载,登陆台风资料完整性稍高。即使如此,特别在上世纪末到本世纪初,也有相当大的不确定性。表3给出1880~1997年登陆台风数资料。其中,近期资料由国家气候中心的资料续补。表4为每年登陆台风数的频率分布。118年中平均每年登陆为7.07,频率最高的也是7次,而且分布接近正态分布。因此,这个序列基本上可以认为是均匀的。依照表4,登陆台风数为11~13的年占11.0%,因此,把登陆数在11或更高的定为严重多台风年。由于在这个范围内差异很小,所以不再分严重与异常两档。多登陆台风年有1887,1892,1893,1894,1911,1923,1930,1939,1961,1967,1971,1974和1994年。主要出现在上世纪80年代末到90年代,及本世纪60年代到70年代中。这正好是我国气温较低的两段时期。多台风年的出现与气候背景的关系,值得进一步研究。

表3 1880~1997年登陆中国台风数

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1880	5	10	2	8	6	5	4	11	4	7
1890	7	8	11	11	12	6	8	5	7	3
1900	6	2	5	7	6	5	6	8	5	10
1910	10	13	6	7	8	5	5	6	5	6
1920	5	8	8	11	9	5	9	7	4	8
1930	11	9	7	9	6	6	6	8	8	12
1940	6	5	5	3	5	4	5	8	7	3
1950	2	3	10	9	6	4	7	6	9	6
1960	8	12	7	7	8	9	10	12	6	5
1970	6	12	7	9	12	8	5	7	7	6
1980	10	8	4	5	7	9	7	5	7	10
1990	10	6	7	7	12	7	7	4		

表4 每年登陆台风数频率分布

登陆次数	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
频次	3	4	7	19	19	21	15	9	8	5	7	1

### 1.4 全国性干旱与多雨

作者近来建立了我国东部分布比较均匀的35个站1880年以来的降水量序列<sup>[7]</sup>。该序列的35个站平均降水量与160个站或更多站序列的平均降水量有很高的相关。因此,可以用来研究我国东部的大范围干旱与多雨。图5a给出我国东部120个站平均年降水量,图5b为35个站年降水量。1951~1997年间两者的相关系数达到0.95。可见两者相当一致。由于35个站的序列是均匀的,所以就根据35个站的序列来定干旱与多雨,称为全国性干旱或多雨。其实主要是100E以东的东部地区。由于我国西部地区降水量较小,所以东部地区35个站的平均不仅与东部120站平均的相关非常高,与全国165个站(包括台湾5个站)平均的相关系数也达到0.95。

至于多大的距平才能称为重大灾害,在确定降水量的异常程度时,也以本文开始时所

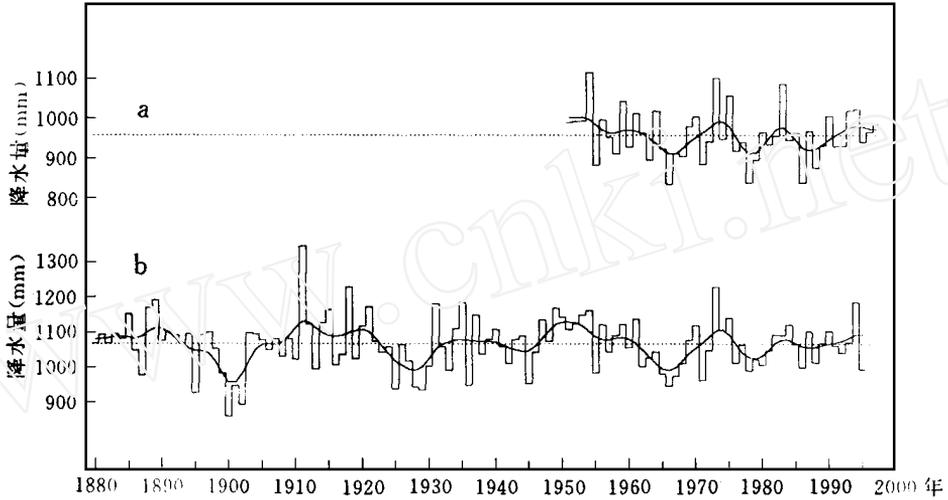


图5 我国东部平均年降水量(a)120站平均 (b)35站平均(光滑曲线为9点高斯滤波值)

述的10%概率为依据 再结合具体情况,以降水量距平 - 9%为严重干旱年, - 15%为异常干旱年, 11%为严重多雨年, 15%为异常多雨年. 干旱与多雨下限稍有不同是考虑到所有距平均以1961~1990年为标准,但这30年降水稍偏低,因此算出来的正距平稍大负距平略小 共得到10个干旱年,其中2个达到异常干旱的标准 11个多雨年,其中有3个为异常多雨年.

表5与表6列出干旱年及多雨年四季及年降水量距平. 干旱年秋季降水量均为负距平,春、夏也只有一年为正距平,冬季则关系差一些,10年中有3年为正距平. 11个多雨年中春、夏仅各有一年为负距平,秋季及冬季各有3年为负距平. 由此看来,干旱与多雨年绝不仅限于某一个季度干旱或多雨.

从表5及表6可以看出,严重干旱与多雨年常集中于某个时期出现,如严重干旱年在上世纪末到本世纪初出现3次,本世纪20年代后期5年内就出现3次,60年代到70年代初不到10年也出现3次. 这就是说总计118年内10个严重干旱年,有9个集中于3段时

表5 1880~1997年全国严重干旱及异常干旱年(\*)四季与年降水量距平(mm)

	冬	春	夏	秋	年平均	%
1895	- 13.0	- 23.8	- 73.7	- 42.9	- 153.4	- 14.6
1900*	0.1	- 41.9	- 124.4	- 19.0	- 185.2	- 17.6
1902*	- 37.4	- 19.4	- 73.7	- 92.5	- 223.0	- 21.2
1925	- 1.7	- 4.5	- 41.3	- 56.6	- 104.1	- 9.9
1928	- 2.9	- 36.3	- 17.6	- 47.9	- 104.8	- 10.0
1929	- 7.3	- 60.5	32.3	- 101.1	- 136.6	- 13.0
1936	21.3	10.7	- 56.5	- 85.2	- 109.8	- 10.4
1963	- 48.8	- 32.7	17.3	- 31.3	- 95.4	- 9.1
1966	- 6.1	- 31.3	- 10.9	- 63.1	- 111.4	- 10.6
1971	10.1	- 52.1	- 15.8	- 40.2	- 98.0	- 9.3

表 6 1880~1997 年全国严重多雨与异常多雨年(\*) 四季及年降水量距平(mm)

	冬	春	夏	秋	年平均	%
1889*	10.2	14.1	99.7	41.1	165.0	15.7
1911*	-11.5	34.0	193.1	43.9	259.5	24.7
1918	-43.7	47.1	112.3	4.4	120.0	11.4
1931	-5.0	28.4	106.3	-11.8	118.0	11.2
1935	25.0	-4.0	104.4	8.2	133.6	12.7
1937	27.4	14.0	69.1	7.5	118.0	11.2
1950	20.7	31.3	60.0	7.9	119.9	11.4
1954	36.3	41.4	125.5	-50.7	152.4	14.5
1959	50.2	0.0	96.7	-13.2	133.8	12.7
1973*	12.9	75.3	88.0	34.2	210.4	20.0
1983	48.0	56.7	-25.3	36.0	115.5	11.0

期, 这 3 段时期共占 22 年, 干旱年的分布显然是不均匀的 严重多雨年亦如此, 11 年中有 8 年出现于本世纪 10 年代, 30 年代及 50 年代 作者曾发现中国及美国旱涝均有 20 年的周期, 而且彼此反位相 本世纪 30 年代和 50 年代都是美国的干旱时期 因此, 中国的干旱或多雨也不是一个局地现象 其形成的物理机制值得进一步研究

### 1.5 长江流域的干旱与多雨

夏季是我国的主汛期, 黄河、长江两大河的降水量变化, 对于全国的旱涝形势有举足轻重的影响 过去的工作<sup>[8,9]</sup>已经证实, 长江流域的旱涝, 以中下游比较一致, 黄河流域的

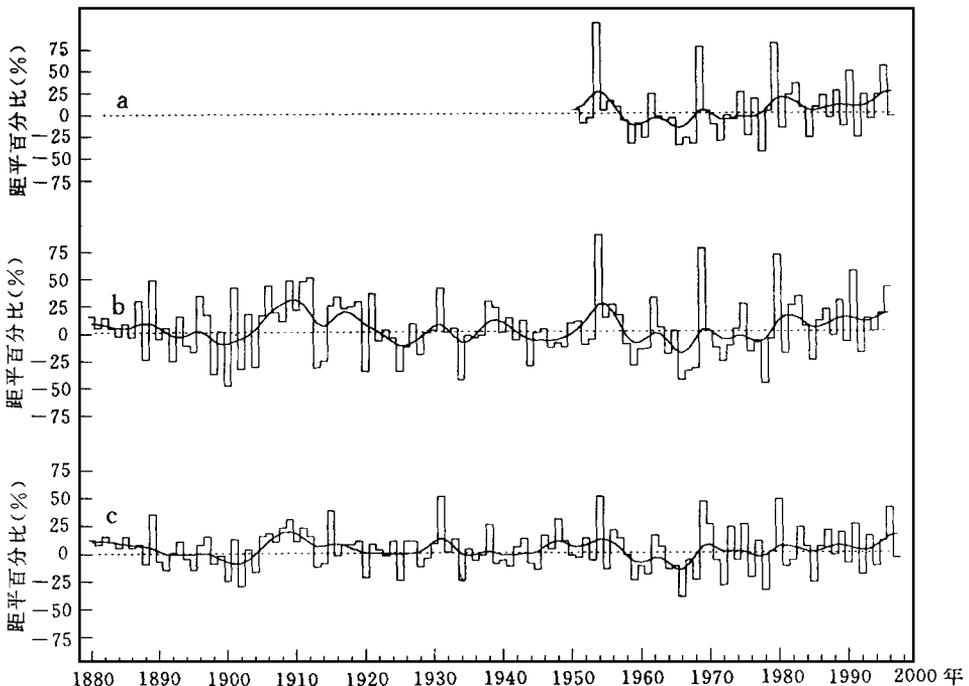


图 6 长江中下游夏季降水量距平百分比

(a) 10 站平均 (b) 5 站平均 (c) 由旱涝级别换算的 10 站平均值(光滑曲线为 9 点高斯滤波值)

旱涝,上、中游关系比较密切,所以,本节对长江流域的分析,主要限于中、下游。文献[8]中已经对代表站的选取作了详细的分析,这里不再重复,仍沿过去选出的代表站:长江中游:恩施、宜昌、常德、岳阳、汉口;长江下游:九江、安庆、合肥、南京、上海。距平百分率曲线用国家气候中心160站序列,选出上述10个站建立夏季(6~8月)降水量距平百分率曲线(图6a),该序列只从1951年开始。图6b给出用35个站序列计算的季降水量。但是,35个站中只包括宜昌、汉口、九江、南京、上海5站,代表性不如10个站。根据五百年旱涝图<sup>[10]</sup>,建立了上述10个站的旱涝级别序列(图6c)。考虑到旱涝级别序列所用的站较多,以曲线c为准。

本文以级别2(或4)为严重多雨(或严重干旱),1.5(或4.5)为异常严重多雨(或异常严重干旱)。表7给出严重多雨及干旱年3个序列所得的降水距平百分率。

表7 1880~1997年间3个序列(a, b, c) \*\* 得出的长江中、下游严重和异常(\*)  
多雨及干旱年降水距平百分率(%)

	多雨				干旱		
	a	b	c		a	b	c
1889		48.4	35.0	1900	-48.5	-25.0	
1901		41.5	12.5	1902	-33.0	-30.0	
1906		43.2	17.5	1920	-35.5	-22.5	
1909		47.1	30.0	1925	-35.6	-22.5	
1911		46.9	22.5	1934	-43.4	-25.5	
1912		50.6	15.0	1959	-34.5	-30.6	-25.0
1915		24.7	37.5	1966*	-36.2	-43.9	-40.0
1919		28.2	20.0	1968	-35.5	-33.7	-25.0
1931*		40.6	50.0	1972	-32.0	-26.6	-30.0
1938		28.2	20.0	1978*	-44.6	-47.3	-35.0
1954*	102.8	89.5	50.0				
1969	75.3	76.6	45.0				
1980	79.4	70.5	47.5				
1991	47.6	55.7	25.0				
1996	53.2	38.2	40.0				

\*\* 国家气候中心160站(a)、35站(b)和五百年旱涝图(c)建立的旱涝级别序列

五百年旱涝图集中每个站均用5级来表示旱涝程度,1为涝,2为偏涝,3为正常,4为偏旱,5为旱。相当降水量距平50%、25%、0、-25%及-50%。图6c就是按这个比例换算。当然,每一年的实际距平值会有不同(见表6)。不难发现,3个序列有相当的一致性。不过当降水特别多时(或特别少时)序列c可能低估距平的大小。例如,1931年、1954年均是10个站同为1级。按序列c降水量距平50%,而序列a及序列b均超过了这个值。不过,根据序列c判断是否为严重多雨或干旱问题是不大的。

表7表明,1880年以来长江中、下游最强的多雨年为1931年,其次为1954年,这两年可以认为是异常多雨。至于干旱与多雨出现的时期,没有明显的规律。但1959~1978年的20年中出现5次严重干旱,是比较集中的干旱期。

## 1.6 黄河流域的干旱与多雨

文献[9]指出,黄河上、中游的旱涝与下游有很大不同。所以,本文集中研究黄河上、中

游: 按文献[9]的研究, 黄河上游的代表站: 西宁、兰州、银川、陕坝、包头 黄河中游的代表站: 榆林、西峰镇、延安、西安、临汾

图 7a 为 1951~ 1997 年上述 10 个站 6~ 8 月降水量距平百分率 同样, 图 7b 为从 35 个站序列中选出的 5 个站, 也代表黄河上、中游 这 5 个站是银川、兰州、西安、太原、郑州 图 7c 仍用上述 10 个站的旱涝级别 表 8 给出严重干旱与严重多雨年的降水量距平 可以看出, 达到同样平均为 4 级以上级别的就有 12 年, 而平均达到 2 级及以下的严重多雨年则只有 8 年 说明黄河流域上、中游更容易出现大范围的干旱 10 个站平均降水级别最低的是 1964 年(1.2 级), 其次为 1958 年 1.3 级, 也不象长江中、下游 1931 年及 1954 年均为 10 个站同为 1 级 黄河上、中游 12 个严重干旱年中有 3 年平均级别达到 4.9 级, 1 年达到 4.8 级 但是, 长江中、下游干旱就没有这么严重

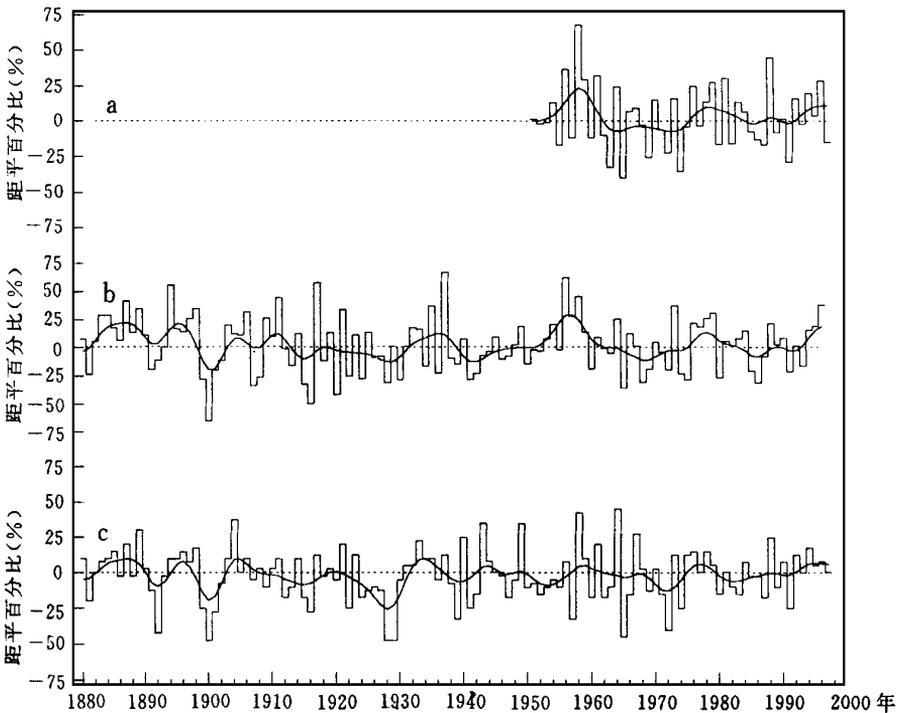


图 7 黄河中上游夏季降水量距平百分比  
(a) 10 站平均 (b) 5 站平均 (c) 由旱涝级别换算的 10 站平均值  
(光滑曲线为 9 点高斯滤波值)

表 8 中引人注目的是 1940~ 1969 年的 30 年是黄河上、中游大旱大涝频发时期, 共发生严重干旱 2 次, 严重多雨 3 次, 其中 1958 年及 1964 年还可以认为是异常多雨 而在前一个 30 年, 即 1910~ 1939 年期间没有发生过严重多雨 此外, 黄河上、中游的严重干旱包括异常严重干旱常连续出现 如 1899 年到 1901 年连续 3 年, 1928 年到 1929 年连续两年 1939 年与 1941 年及 1972 年与 1974 年均只隔 1 年 这种变化规律值得注意

表8 1880~1997年间3个序列(a、b、c)\*\*得出的黄河上、中游严重及异常(\*)  
多雨及干旱年降水距平百分率(%)

	多雨			干旱		
	a	b	c	a	b	c
1887		41.4	20.0	1892	-11.7	-42.5
1889		34.6	30.0	1899	-27.3	-25.0
1894		55.5	10.0	1900*	-65.0	-47.5
1898		35.0	17.5	1901	-19.8	-27.5
1904		12.5	37.5	1916	-49.5	-27.5
1911		44.4	10.0	1922	-25.1	-25.0
1917		57.7	12.5	1928*	-31.0	-47.5
1937		66.7	12.5	1939	-14.4	-32.5
1949		19.1	35.0	1941	-28.6	-25.0
1958	67.9	45.7	42.5	1965*	-39.9	-36.0
1964	23.9	25.8	45.0	1972	-22.6	-19.3
1988	44.9	21.7	25.0	1974	-35.4	-23.2

\*\* 说明同表7

## 2 结论

本文根据作者建立的均匀的气候序列,共分析了6个气候要素:全国冬季温度、东北夏季温度、登陆台风、全国年平均降水、夏季长江中、下游降水及夏季黄河上、中游降水。根据10年一遇及30~40年一遇,即约相当1.3个标准差及2.0个标准差的标准,定出严重气候灾害及异常气候灾害。给出各种气候灾害的年表,初步讨论了各种气候灾害发生的规律,及可能出现的原因。

表9中给出了1880~1998年中国严重及异常灾害分布,总共110次灾害,平均大约每年出现一个灾害,但在时间上分布不均匀。上世纪80年代、本世纪10年代及30年代灾害较多,但40年代及80年代、90年代灾害较少。这正是我国最暖的3个10年,此外20年代灾害频次也稍低,那时气温也较高。这表明气候暖时我国严重气候灾害频次较低,这是一个非常值得注意的现象。

表9 1880~1998年中国严重及异常灾害分布

	年代											共计	
	80*	90*	00	10	20	30	40	50	60	70	80		90
冷冬	4	1		1		1	1	2	1	1			12
冷夏	5	2	1	3				1	1	1			14
多台风	1	3		1	1	2			2	2		1	13
全国少雨		1	2		3	1			2	1			10
全国多雨	1			2		3		3		1	1		11
长江少雨			2		2	1		1	2	2			10
长江多雨	1		3	4		2		1	1		1	3	16
黄河少雨		2	2	1	2	1	1		1	2			12
黄河多雨	2	2	1	2		1	1	1	1		1		12
共计	14	11	11	14	8	12	3	9	11	10	3	4	110

\* 为19世纪,其余均为20世纪的各年代

## 参 考 文 献

- 1 冯佩芝, 李翠金, 李小泉, 等. 中国主要气象灾害分析, 1951~ 1980. 北京: 气象出版社, 1985. 1~ 271.
- 2 中国科学院大气物理研究所, 地理研究所, 中国气象局国家气象中心. 中国气候灾害分布图集. 北京: 海洋出版社, 1997. 1~ 103.
- 3 中国气象科学研究院天气气候研究所, 中央气象台. 中国气温等级图, 1911~ 1980 年. 北京: 气象出版社, 1984. 1~ 443.
- 4 王绍武. 近百年我国及全球气温变化趋势. 气象, 1990, 16(2): 11~ 15.
- 5 王绍武, 朱宏. 东亚的夏季低温与厄·尼诺. 科学通报, 1985, 30(17): 1323~ 1325.
- 6 Wang Shaowu. Reconstruction of Elniño event chronology for the last 600 year period. *Acta Meteorologica Sinica*, 1992, 6(1): 47~ 57.
- 7 叶瑾琳, 陈振华, 龚道溢, 等. 近百年中国四季降水量异常的空间分布特征. 应用气象学报, 1998, 9(增刊): 57~ 64.
- 8 陈培林, 叶瑾琳, 衣育红, 等. 近 40 年长江流域的旱涝. 见: 王绍武, 黄朝迎等主编. 长江黄河旱涝灾害发生规律及其经济影响的诊断研究. 北京: 气象出版社, 1993. 1~ 18.
- 9 李锦, 叶瑾琳, 胡增臻, 等. 近 40 年黄河流域的旱涝. 同文献[8]. 19~ 40.
- 10 中央气象局, 中国气象科学研究院主编. 中国近五百年旱涝分布图集. 北京: 地图出版社, 1981. 1~ 332.

## SERIOUS CLIMATIC DISASTERS OF CHINA DURING THE PAST 100 YEARS

Wang Shaowu Gong Daoyi Chen Zhenhua

(Department of Geophysics, Peking University, Beijing 100871)

### Abstract

Based on the several climatic time series of China, nine kinds of climatic disasters are studied. Serious climatic disaster means both wide influence and strong strength. The nine kinds of climatic disasters are cold winter, cool summer, typhoon, flooding and drought over the whole China, flooding and drought in the Changjiang River valley, flooding and drought in the Yellow River valley. The chronology of serious climatic disasters and the extremely serious climatic disasters is carried out for the past 100 years. The characteristics of all disasters are also analyzed.

**Key words:** The past 100 years China Climatic disaster