

对 1996 年江淮梅雨的剖析

周曾奎 张 欣 杨秋明

(江苏省气象台, 南京 210008)

提 要

1996 年江淮梅雨梅期长, 梅雨量大, 梅雨期暴雨频繁, 属于长江中、下游流域性的洪涝年。作者通过对西太平洋副热带高压、西风急流、中高纬阻塞形势、超长波及长波的增衰演变等的研究, 分析了 1996 年梅雨期的划定, 并通过对历史上 40 年长江中、下游梅雨总量 M 值(梅雨旱、涝指数)的非整数波功率谱的分析指出: 1996 年出现流域性的大涝年是符合周期演变规律的。

关键词: 江淮梅雨 环流特征 旱涝周期

前 言

1996 年江淮梅雨明显, 长江中、下游梅期暴雨频繁, 出现全流域的高水位, 湖北省长江水位持续上涨, 超过 1931 年最高水位 0.37m, 居历史第二位; 安徽沿江江南和沿淮部分地区先后出现特大洪涝, 淮河王家坝水位一度高达 29.22m, 比 1991 年的水位还高, 超过行洪水位 0.56m; 长江南京下关水位出梅时达 9.89m, 超过警戒水位 1.39m, 接近 1983 年的历史第二高潮位; 长江镇江水位达 8.23m, 超过警戒水位 1.43m, 超过了特大洪涝 1954 年的水位。以长江中、下游 4 站(武汉、合肥、南京、上海)的梅雨总量计算, 其旱涝指数值仅次于 1991 年、1954 年, 与 1980 年相当。

分析 1996 年梅雨特征, 总体而言是: 梅期长、梅量大、梅期暴雨多, 属于流域性洪涝年。经分析, 1996 年梅期的主要环流特征是: 西太平洋副热带高压强度、位置不稳定, 西风

带急流偏南, 长波系统活跃, 经向调整频繁, 冷空气活动偏强。现就其中两个普遍关注的主要问题分析如下:

1 1996 年梅雨期的划定

对于 1996 年入梅日期的划定分歧颇大, 有的定在 6 月 3 日, 也有的定在 6 月 9 日, 舆论媒介也称 1996 年为早梅, 但是如果确认江淮梅雨是从春到夏大气环流调整的产物, 确定梅雨期应以环流调整为主, 而不是仍沿袭过去采用的气候概念来划定, 那么, 1996 年的入、出梅期总的讲还是比较典型和容易得到共识的。

1.1 划定梅雨期的原则

早在 50 年代陶诗言教授就指出^[1]: “在春末夏初, 印度季风的建立以及东亚梅雨的开始是与广大范围地区上大气环流的季节变化有关系, 这种季节变化的特征, 可以根据高空情况的改变在各年中客观地认辨出来。”在此, 他指出了: 印度季风的建立, 东亚梅雨的

开始,均是大气环流季节变化的产物;同时又指出:这种每年的环流季节变化是可以被辩证的。70年代出版的《天气分析和预报》指出:“印度的西南季风爆发和我国梅雨期有密切的关系,通常我国梅雨开始日期稍晚些,可以晚1—2天,或1—2星期不等。”以上的论点,几十年来已被天气工作者和广大预报员所接受,且在实际预报中被应用。江苏省气象台早在70年代后期,通过自己的预报实践和对历史上梅雨期划定的分析和研究,确立了“划分梅雨期应以环流的季节性调整为主”的原则,形成了划定梅雨期的程序和具体规则。

我们认为:划定梅雨期的原则和规定应是:^[2,3]

(1) 环流调整和入梅

在500hPa高度上,印度加尔各答稳定西风结束,出现东、西风相间之后,当 120°E 副高脊线 $\geq 20^{\circ}\text{N}$, -8°C 等温线 $\geq 35^{\circ}\text{N}$, 115°E 、 120°E 、 125°E 上588线平均值 $\geq 25^{\circ}\text{N}$,且稳定3天时,确定为入梅环流调整日,在此调整日前后,结合长江中下游地区大范围降水开始日定为入梅日。

(2) 环流调整和出梅

进入梅雨期后,当 120°E 副高脊线 $\geq 27^{\circ}\text{N}$, -8°C 等温线 $\geq 41^{\circ}\text{N}$,定为出梅环流调整日,在此前后梅期区域性降水终止日定为出梅日。

1.2 1996年入梅期的分析和确定

根据1.1所述,对1996年梅期的划定分析如下:

1.2.1 印度加尔各答稳定西风的结束,印度季风低压的建立

分析1996年6月1—15日加尔各答风向和印度热低压建立的情况可见:1996年加尔各答稳定西风的结束日期是6月10日08时,转稳定东风的日期是10日20时,从6月10日20时后,在印度加尔各答上空建立了稳定的东风。印度季风热低压建立在6月11日20时。

1.2.2 西太平洋副热带高压演变特征

(1)1996年西太平洋副热带高压5月份脊线位置(120°E)比多年平均值偏南约2—3纬度。5月份沿海低槽较强。西太平洋副高主体强度偏弱。进入6月份,从6月4日开始,南海高压明显北上,其中心一度北上大陆(图略),造成 120°E 脊线从 19°N 跃升为 27°N 。这与1963年6月5—8日极为相似。6月2候500hPa候距平场的分布也可证实:在 10° — 40°N 主要正距平区(40 — 50gpm)在大陆,从山东到朝鲜有 60 — 90gpm 的强正距平中心,而在 10° — 30°N 、 120°E 以东的西太平洋地区为大范围的负距平区,负值达 20 — 40gpm 。由于历史上确认的入梅环流调整日所指的环流调整是:副热带高压西太平洋一环的主体,而非南海一环,更不是短时的、不稳定的大陆一环。所以,把 120°E 以西的高压脊线达到 27°N 即确认为具备了“入梅”条件是不符合历史规律的。且从历史上出现早梅的1956、1961、1971、1974、1980、1989等年分析,其前期5月5、6候—6月1候在西太平洋区域 20° — 35°N , 125° — 155°E 范围均出现正距平,其值达 30 — 80gpm 。而1996年此时段,在这一范围内均为负距平。

(2)图1给出1996年6—7月副高脊线位置,由图可见,西太平洋副热带高压一环主

体比较稳定维持在 20°N 左右是从6月14日开始, -8°C 线、588线达到入梅条件的纬度也是6月14日。所以,从西太平洋高压主体

的季节性北移来分析,1996年江淮地区入梅环流调整日应确定在6月14日。

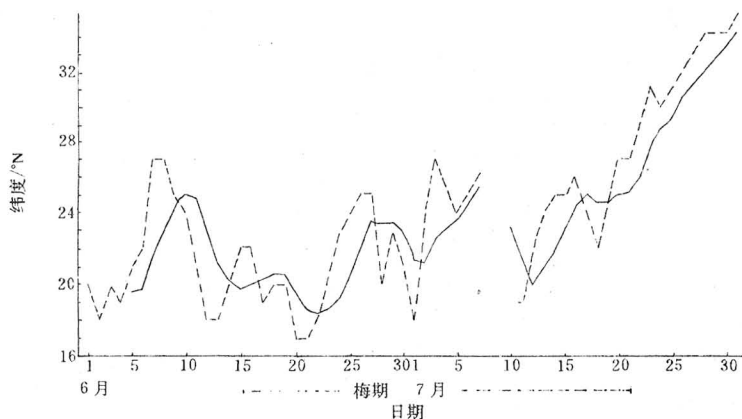


图1 1996年6—7月 120°E 副高脊线位置

虚线:逐日 实线:5天滑动平均

1.2.3 高纬(50°N)超长波(0—3波合成)环流的调整。图2给出6月500hPa 50°N , 0—3波时间剖面图。由图2可见:6月1—15日亚欧地区稳定维持二脊一槽的超长波环流特征,合成波的主槽维持在 80°E — 120°E ,且主槽逐日西退。到6月16日西风带环流出现明显调整,6月16—30日亚欧地区调整为一脊一槽。所以, 50°N 超长波环流的显著调整是在6月15日前后。因此,从西风带的环流调整分析,1996年的入梅也应定在6月15日前后为宜。

1.2.4 结论

综上所述,1996年入梅环流调整日可以定在6月15日,而相应的区域性降水开始从长江中下游4站逐日降水资料分析,6月12—14日全流域无雨,6月15日汉口、合肥先后出现区域性降水,6月16日南京、上海出现区域性降水。所以,1996年的入梅日定

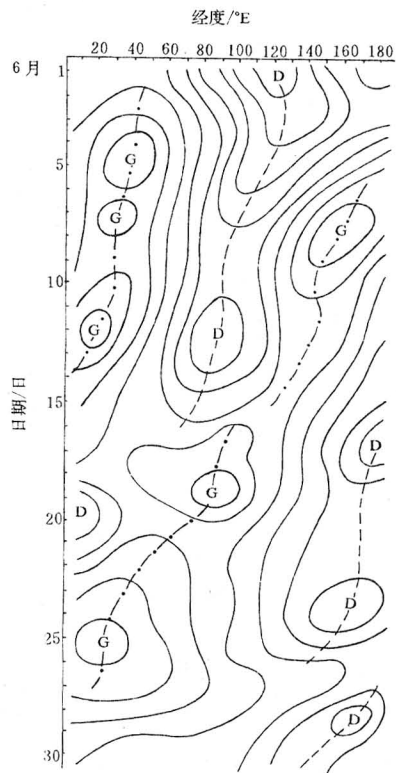


图2 1996年6月 50°N (0—3波)时间剖面图

在6月15日是恰当的,也是合理的,它距加尔各答转东风和印度季风热低压的建立滞后约4—5天。

1.3 出梅日的分析

1996年出梅前后的环流调整也是清楚的,西太平洋副热带高压北移 27°N 及 -8°C 线达 41°N 的日期为7月20日。从逐候地转风演变(图3)中见,副热带东风区从7月5—6候北扩到 27.5°N — 32.5°N ,西风急流梅雨期稳定维持在 37.5°N ,到7月5—6候北移至 42.5°N — 47.5°N ,符合出梅西风急流北移到 42.5°N 以北的历史规律。从长江中下游4站降水实况分析,区域性降水终止日为7月22日。所以,出梅日应定在7月21日。

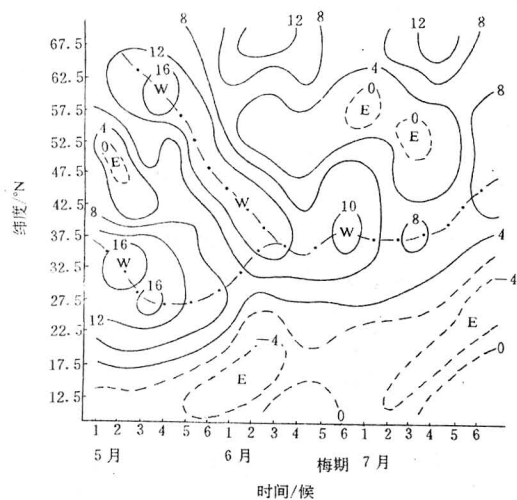


图3 1996年5月1候—7月6候逐候地转风剖面图

点划线为地转风急流

2 梅雨期旱、涝指数分析

2.1 梅雨期旱涝指数 M 的计算和分析

应用长江中下游4站:汉口、合肥、南京、上海梅雨量资料,梅雨期长度按江苏省气象

台划定的梅期为准,其计算公式为:

$$M = \frac{L}{\bar{L}} + \frac{1}{2} \frac{\sum R/L}{\sum \bar{R}/\bar{L}} + \frac{\sum R}{\sum \bar{R}}$$

式中, L 为当年梅雨期长度, $\bar{L}$ 为多年平均梅雨期长度, $\sum R$ 为汉口、合肥、南京、上海4站当年梅雨总量的平均值, $\sum \bar{R}$ 为4站梅雨总量的多年平均值。

计算了从1954—1996年43年长江中下游梅雨量的 M 值(表1)。由表1分析,取 $M \geq 3.1$ 为丰梅, $M \leq 2.0$ 为枯梅, $2.0 < M < 3.1$ 为正常梅量,又取 $M > 3.5$ 为大涝, $M < 1.5$ 为大旱。由表1可知:属涝梅的有12年,其中属大涝的有:1954、1969、1980、1982、1983、1986、1991年,共7年;属旱梅的有16年,其中属大旱的有:1958、1959、1965、1967、1978年,共5年。

图4给出逐年梅雨期旱涝指数,从图4进一步分析得:1954—1969年中属大涝的只有1954和1969年,两者相隔15年;而属大旱的有5年,且1958—1968年的11年间除两年属正常外,基本上是偏旱到大旱年。所以,从宏观上分析,长江中下游地区1954—1969年,除两头为大涝外,其它基本上属偏旱的时段,但从70年代后期(1975年起)到1993年,长江中下游的梅雨量出现了明显的旱、涝周期振荡,其大涝或接近大涝($M=3$ —4)的周期大致为3—5年;而大旱或接近大旱($M=1.6$ —1.7)的周期大致为3—4年。特别是1980—1991年的12年间出现大涝(或接近大涝)的竟达5年,而出现大旱或接近大旱的也有4年,旱涝周期起伏明显。

表1 长江中下游(4站)梅雨期旱涝指数

年份	M 值	年份	M 值	年份	M 值
1954	5.1	1968	2.4	1982	4.3
1955	2.6	1969	3.9	1983	3.7
1956	3.0	1970	2.9	1984	3.2
1957	3.0	1971	1.9	1985	1.6
1958	0.6	1972	2.3	1986	4.3
1959	1.3	1973	1.9	1987	3.3
1960	1.5	1974	3.0	1988	1.6
1961	1.9	1975	3.4	1989	3.4
1962	3.1	1976	2.7	1990	2.2
1963	2.1	1977	1.4	1991	9.0
1964	1.9	1978	1.1	1992	1.7
1965	0.7	1979	2.5	1993	2.0
1966	3.0	1980	4.4	1994	1.0
1967	1.1	1981	1.5	1995	2.7
			1996	4.4	

2.2 1954—1993 年梅雨期旱、涝周期分析

对 40 年 M 值序列作非整数波功率谱计算分析^[4,5](公式及计算步骤略),并根据 40 年 M 值的历史演变趋势分作 1954—1969 年和 1970—1993 年两段进行 M 值非整数功率谱计算(表 2),以求取 M 值演变的显著周期。

从表 2 可见:1954—1969 年具有 7—8 年的显著周期;1970—1993 年具有 4 年的显著周期。

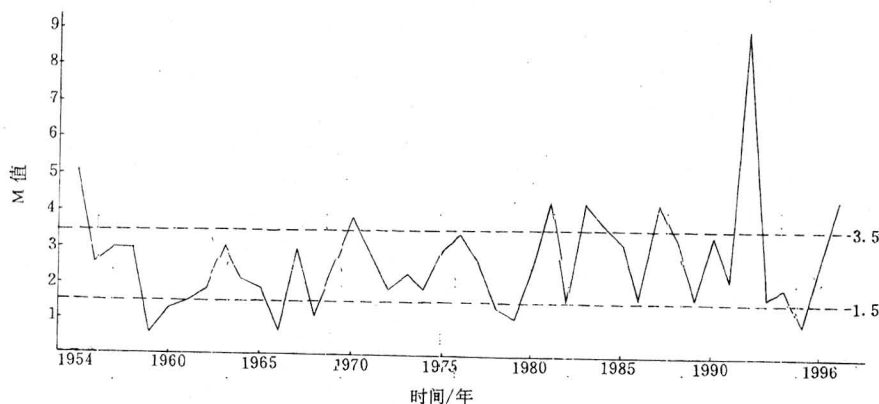
2.3 1996 年 M 值计算及其分析

1996 年梅雨期 $L=37$ 天, $\Sigma R=493\text{mm}$, 计算得 $M=4.4$,仅次于 1991、1954 年,相当于 1980 年的大涝值,1980 年梅期为 6 月 9 日—7 月 21 日,如从环流特征分析与 1996

年相似。所以,从 M 值的显著周期分析,1996 年出现大涝是符合周期演变规律的。从图 4 还可见:1992 年、1993 年处于 M 值接近大旱的时段,而 1994 年出现 $M=1.0$ 的大旱年,对 1995 年、1996 年的梅汛期是转涝还是维持旱可作如下分析和推断:从 M 值的历史演变规律看,历史上持续维持旱年最长时段可达 3—4 年,另外根据非整数波功率谱计算提取的显著周期为 4 年,1991 年出现了大涝,那么 1995 年或 1996 年应该有出现大涝的可能。而 1995 年没有持续为旱, M 值已升至 2.7,据此,在 1996 年 5 月上旬作出了 1996 年应排除旱的可能,而且可能出现全流域性的大涝。事实证明,这一趋势是基本正确的。

表2 长江中下游地区 M 值非整数波功率谱

1954—1969 年		1970—1993 年			
周期	功率谱	周期	功率谱	周期	功率谱
/年	/F 值	/年	/F 值	/年	/F 值
1	0.0	1	0.0	17	0.1
2	0.4	2	1.2	18	0.2
3	2.7	3	0.7	19	0.3
4	0.6	4	2.7	20	0.4
5	0.0	5	1.1	21	0.5
6	0.9	6	0.5	22	0.6
7	3.9	7	0.6	23	0.7
8	3.6	8	1.4	24	0.7
9	1.5	9	0.9		
10	0.5	10	0.4		
11	0.4	11	0.2		
12	0.7	12	0.2		
13	1.1	13	0.1		
14	1.5	14	0.0		
15	1.8	15	0.0		
16	2.2	16	0.0		

图4 长江中下游43年梅雨期旱、涝指数(M)演变

参考文献

- 1 陶诗言. 东亚梅雨期与亚洲上空大气环流季节变化的关系. 气象学报, 29(2):119—133.
- 2 董晓敏等. 梅雨期的划分. 气象, 1980, (10):10—11.
- 3 周曾奎. 划定梅期应以环流的季节调整为主. 气象, 1980, (9):14—15.
- 4 黄嘉佑等. 气象中的谱分析. 北京:气象出版社, 1984: 76—79.
- 5 杨秋明. 初夏亚洲季风区环流低频振荡与长江下游持续暴雨. 应用气象学报, 1992, (3):320—326.

An Analysis on Jianghuai Meiyu in 1996

Zhou Zengkui Zhang Xin Yang Qiuming

(Jiangsu Meteorological Observatory, Nanjing 210008)

Abstract

In 1996 the period of the Jianghuai meiyu was longer, its precipitation was more and the heavy rain during the meiyu period also happened frequently. The situation is a flooding year in the middle and lower reaches of the Yangtze River. The West Pacific subtropical high, westerly jet, the blocking patterns of high and middle latitude, and the evolution of superlong wave and long wave were analysed. The subdivision of the meiyu period in 1996 was given. The non-integer power spectrum of the total meiyu rainfall M in the middle and lower reaches of the Yangtze River in 40 years was studied, where M is the flood and drought index. It is indicated that the regional heavy flood year in 1996 is coincident with the evolution of the drought/flood periods.

Key Words: jianghuai meiyu circulation characteristic flood and drought period