

上海春雨的季节预报*

严济远 石熙春 朱静燕

(上海市气象局)

提 要

本文根据季节预报的要求,对上海的春雨按总雨日数和雨日分布特征进行了分类,发现上海春雨的类型和前冬(12—2月)乌拉尔山阻塞高压日数有很好的相关性。最后,对1979年春雨类型作了预报,得到了较好的结果。

预报经验证明,4—5月间雨日、雨量的多寡对上海夏熟作物的产量影响很大,早在1960年就引起了人们的注意,因而把这个时期划分为“春雨自然季节”^[1]。然而至今,对春雨的划分、分类和预报都还缺少一个整体的研究。本文在这方面进行了初步研究,并对1979年的春雨作了预报,获得了较好的效果。

一、春雨的划分和分类

1. 春雨的划分

1955年叶笃正、朱抱真指出,3月底4月初东北低压的发展和贝加尔湖上空平均槽被高压脊代替的日期是春季的开始^[2]。我们分析了1954—1978年500毫巴环流形势图之后发现,春雨这个自然季节的开始是和原先准稳定在海上的东亚大槽演变为陆上槽的日期是一致的,大气环流的这种季节性变化,使原先处在大槽后部的长江下游地区经常处于槽前(图1),因而西南气流活跃,雨日、雨量显著增多。我们也看到春雨期的结束在500毫巴环流图上,高空形势同样有一次明显的变动,就是原来准稳定在印度、孟加拉湾一带的西环副高跳到西藏高原上空,并基本上稳定在那里(图2),然后,当这个副高缓慢地整体东移,上海春雨便结束。这清楚表明春雨这个自然季节的产生和结束是和500毫巴环流形势的演变相联

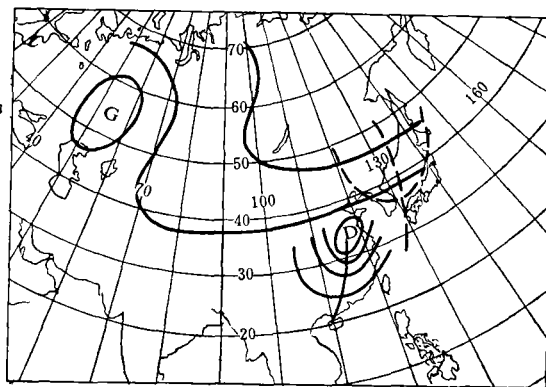


图 1 500 毫巴春雨开始期示意图
(虚线代表春雨开始前东亚大槽的平均位置;实线代表春雨期里的环流形势)

* 本文于1979年8月11日收到,1979年10月8日收到修改稿。

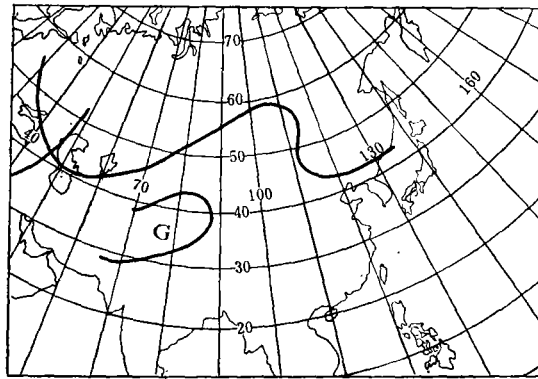


图 2 500 毫巴春雨结束期示意图

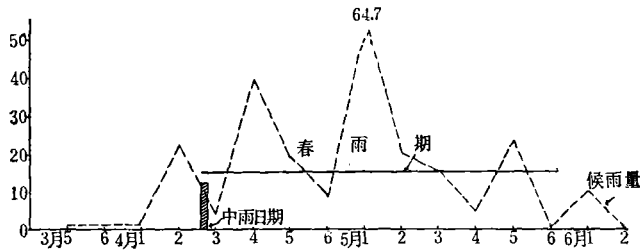


图 3 1957 年 3 月第 5 候—6 月第 2 候雨量曲线图

系的, 也说明了大气环流的季节性变化使得这个自然季节的天气气候显著不同于在此以前及以后的相邻自然季节的天气气候。

因此我们把东亚大槽从海上演变到陆上以后, 出现中雨过程的第一天作为春雨的开始期(图 3), 把西环副高 588 闭合线从 25°N 北跳到西藏高原, 并稳定下来, 在东移过程中随伴一次较长的好天过程的第一天作为春雨的终止期。

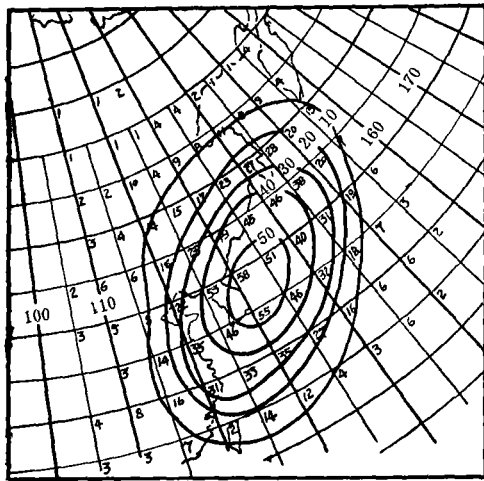


图 4 500 毫巴春雨开始前 10 天东亚大槽地理位置频数分布图(1954—1978)

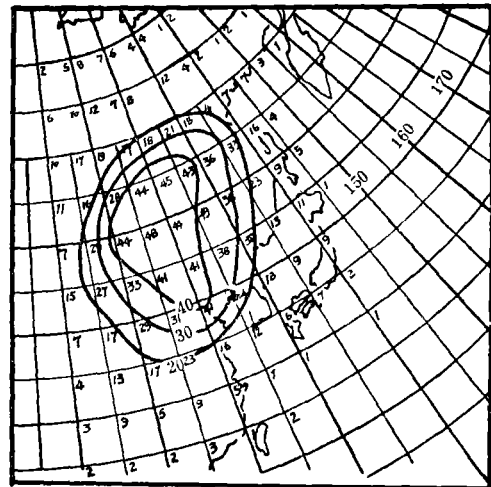


图 5 500 毫巴春雨开始后 10 天东亚大槽地理位置频数分布图(1954—1978)

显然，我们非常关心划分出的春雨开始、结束期是否能反映出东亚大槽和西环副高的季节变化特征，为此，我们统计了 1954—1978 年春雨开始期前后 10 天带有闭合中心的东亚大槽出现频率的地理分布图(图 4—5) 及春雨结束期前后 10 天西环副高 588 线闭合中心位置的地理分布图(图 6)。

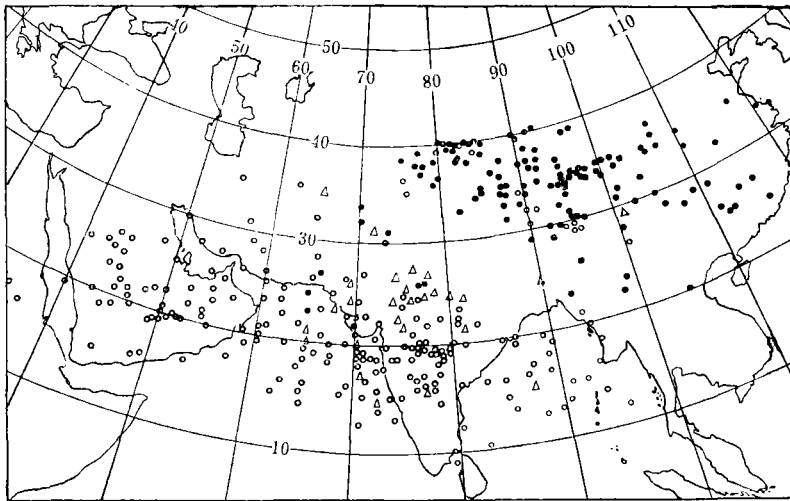


图 6 春雨结束期前后 10 天 500 毫巴副高 588 位势什米线闭合中心位置图 (1954—1978)

○ 前 10 天位置；● 后 10 天位置；△ 后 10 天位置但西藏高原为该中心伸展的脊的控制。

由图 4—5 可以看到，春雨开始前 10 天，东亚大槽出现频率最多区在海上，后 10 天便出现在陆上了；同样由图 6 可以看到，春雨结束后的 10 天，西环副高 588 闭合等高线中心位置明显跳到了西藏高原上空，上述统计表明，春雨期的开始和结束确实和 500 毫巴东亚大槽、西环副高的季节变化密切相关，也表明了我们划分出的春雨起始日期基本上是合理的。

2. 春雨的分类

我们认为上海春雨的季节预报应着眼于春雨类型的预报，而这种类型要反映农业生产的实况。根据实际经验知道，春雨期间上海雨日多、日照少，则夏熟作物欠收；雨日少、日照多，则夏熟作物丰收，因而，我们把春雨期间的总雨日作为划分春雨型的基本气象要素。根据 1954—1978 年资料，归纳如下三种类型：春雨期总雨日在 30—50 天之间，有 7 天以上连雨天气，无 5 天以上连晴天气，三麦亩产在 150—200 斤之间，称长春雨型；春雨期间总雨日在 23—40 天之间，有 7 天以上连雨天气，也有 5 天以上连晴天气，三麦亩产在 160—300 斤之间，称正常春雨型；春雨期间总雨日在 22 天以下，无 7 天以上的连雨天气，多 5 天以上连晴天气，三麦亩产在 220—430 斤之间，称短春雨型(表 1)。

二、春雨期的气候规律

根据统计，上海春雨的平均开始期是 4 月 2 日，最早可始于 3 月 13 日，最迟可延

表 1 上海地区的春雨型

长春雨型	标准	总雨日 30—50 天, 有 7 天以上的连雨天气, 无 5 天以上连晴天气。										
	年代	54	57	67	73	77						
	三麦产量	155	149	231	196	200						
短春雨型	标准	总雨日在 22 天以下, 无 7 天以上的连雨天气, 多 5 天以上的连晴天气。										
	年代	56	61	65	70	71	72	74	76	78		
	三麦产量	226	180	314	280	375	334	430	397	442		
正常春雨型	标准	总雨日 23—40 天, 有 7 天以上的连雨天气, 也有 5 天以上连晴天气。										
	年代	55	58	59	60	62	63	64	66	68	69	75
	三麦产量	175	158	215	214	224	195	250	206	285	249	294

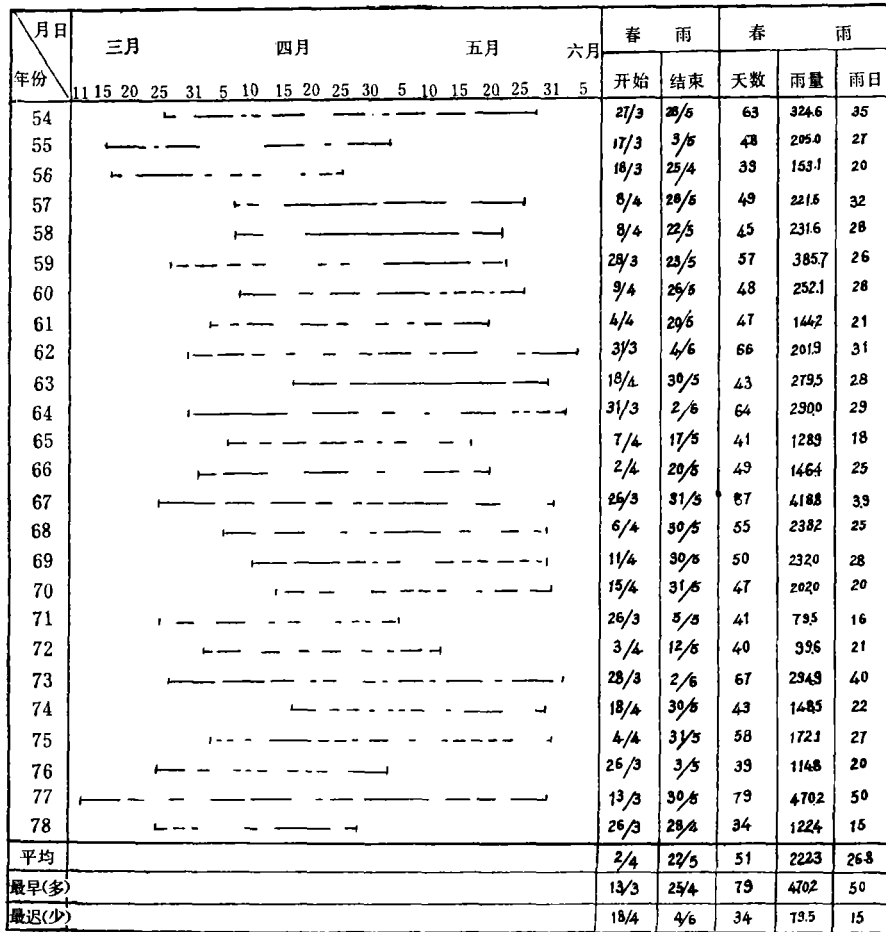


图 7 春雨气候图

(逐日降水量不包括 0.0, 若连续 5 天降水中有一天 0.0, 则包括在内。)

至 4 月 18 日, 平均结束期是 5 月 22 日, 最早可提前到 4 月 25 日, 最迟可延至 6 月 4 日。春雨期间平均总雨量是 222.3 毫米, 平均持续期是 51 天, 平均总雨日是 27 天 (图 7), 也就是说, 正常的年景, 春雨期间雨日占 54%, 所以春雨期里雨日是十分多的。从

1954—1978 年属长春雨型的年份共 5 年，即 10 年里能遇到 2 次；属短春雨型的年份共 9 年，即 10 年里能遇到 3—4 次；属正常春雨年的年份共 11 年，即 10 年里能遇到 4—5 次。概括起来说，长春雨年的出现频率最少，占 20%，正常春雨年最多，占 44%，短春雨年介于其间占 36%。

另外，我们统计了从 1958 年以后郊区 8 个气象站有记录以来的春雨总雨日与市区龙华站总雨日的相关系数，计算结果相关系数均在 0.900 以上(表 2)，说明春雨的类型在上海地区是有代表性的。

表 2 上海市区和郊区春雨期间雨日相关系数表

站 名	金 山	南 汇	松 江	嘉 定	青 浦	上 海	宝 山	奉 贤
相关系数	0.966	0.979	0.958	0.954	0.975	0.982	0.904	0.970

三、春雨的季节预报

1. 乌拉尔山阻高和春雨类型的关系

在对春雨的划分、分类的基础之上，我们最为关切的是怎样来预报春雨的类型，也就是怎样来选取对春雨类型起控制作用的季节预报因子。关于这个问题预报实践的共同经验是：乌拉尔山阻塞形势建立是上海地区春季连阴雨的典型形势。乌拉尔山形势建立后，东亚长波配置的特点是大槽由海上移到陆上，由于上海处于槽前故出现春雨绵绵的持久阴雨天气。预报经验和统计结果都说明乌拉尔山阻高的建立、稳定是决定上海春雨类型的重要环流因子，故我们统计了春雨类型和乌拉尔山阻高出现天数的关系，发现它们之间有很好的相关性(表 3)。

表 3 春雨类型和乌拉尔山阻高相关表

长春雨型	年 份	54	57	67	73	77						
	乌拉尔山阻高数	32	37	27	35	40						
短春雨型	年 份	56	61	65	70	71	72	74	76	78		
	乌拉尔山阻高数	12	10	12	11	8	12	10	11	14		
正常春雨型	年 份	55	58	59	60	62	63	64	66	68	69	75
	乌拉尔山阻高数	25	15	16	11	28	14	16	15	17	13	23

由上表知，除个别年份外，长春雨型乌拉尔山阻高总日数为 30—40 天，短春雨年为 10—12 天，正常春雨年为 13—29 天。这个统计事实说明，要预报出春雨的类型，关键是预报出乌拉尔山阻高的天数。

2. 前冬乌拉尔山阻高和春雨期乌拉尔山阻高的相关性

统计表明, 前冬乌拉尔山阻高日数和春雨期间乌拉尔山阻高日数是呈正相关的(图8)。由此我们得到了冬季乌拉尔山阻高和春雨类型的关系如下(表4):

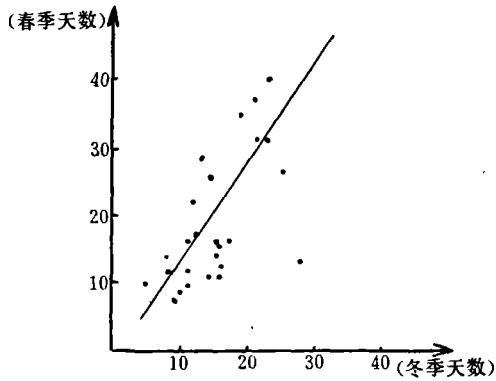


图8 500毫巴春冬乌拉尔山阻高日数相关图(1954—1978)

最后, 我们分析了造成冬季乌拉尔山阻高出现日数多少的大气环流原因, 统计表明, 如果在500毫巴图上, 冬季东亚大槽最多频率出现在日本附近的上空, 并经常移到 160°E 以东洋面上的年份(图9), 即东亚地区冷空气路径偏东的年份, 贝加尔湖上空经常出现暖脊, 则乌拉尔山地区常为槽区, 因而阻高不易发展, 冬季乌拉尔山阻高日数就少; 如果在500毫巴图上, 冬季大槽最多频率出现在亚洲大陆的沿岸, 160°E 以东的洋面上基本绝迹的年份(图10), 即东亚地区冷空气路径偏西的年份, 贝加尔湖上空经常是槽区, 则乌拉尔山地区常为脊区, 因而阻塞高压容易发展, 冬季乌拉尔山阻高日数就多。

由此我们得到如下结论: 春雨类型是由前一个季节冷空气活动路径决定的, 而前一个季节冷空气的活动路径的季节特点有持续到下一个季节的惯性。

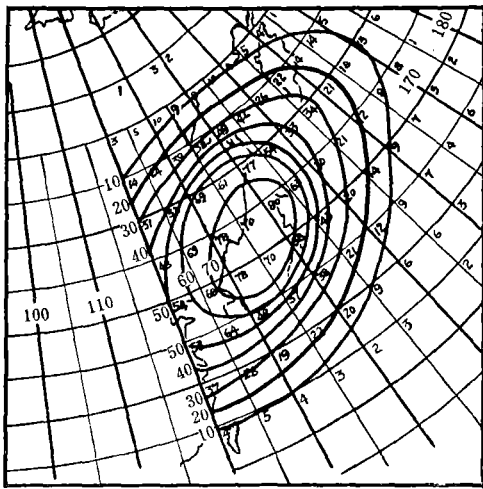


图9 500毫巴短春雨年冬季(12—2月)大槽频数分布图

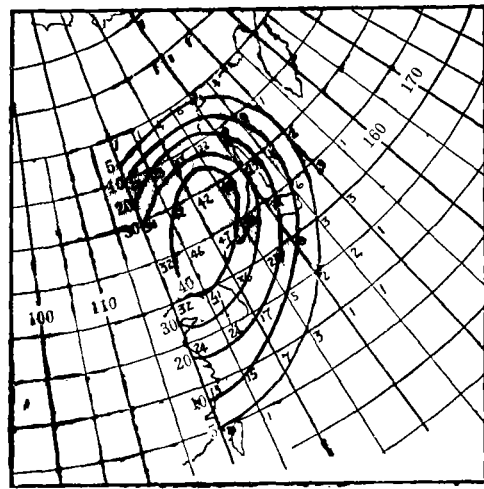


图10 500毫巴长春雨年冬季(12—2月)大槽频数分布图

四、1979年的预报效果

1979年3月初, 在上海市气象局召开的长期预报会议上, 我们根据1978年冬季乌拉尔山阻高为14天, 预报了1979年春雨为正常年, 也有较少的可能为少春雨年。实况是: 春雨开始于3月29日, 结束于5月16日, 春雨期间乌拉尔山阻高日数17天, 总

表 4 前冬乌拉尔山阻高与春雨类型关系表

前冬乌拉尔山阻高日数	春 雨 类 型	统 计 正 确 率	可能出现的类型
20—25天	长春雨型	83%	正常春雨型
4—11天	短春雨型	88%	正常春雨型
12—19天	正常春雨型	82%	短春雨型

雨日 25 天，7 天以上连雨过程 1 次，5 天以上连晴过程也是 1 次，属正常春雨型，预报和实况符合。

然而，我们的工作是十分初步的，因为仅仅试报了 1 次，需在今后的实际工作中不断完善和修正。

参 考 文 献

- [1] 上海市气象局，长江下游自然季节的划分，1960 年（油印本）。
 [2] 叶笃正、朱抱真，从大气环流变化论东亚过渡季节的来临，气象学报，26，1955。

SEASONAL FORECAST OF SPRING RAINFALL AT SHANGHAI

Yan Ji-yuan Shi Xi-chun Zhu Jing-yan

(Shanghai Meteorological Bureau)

Abstract

Spring rainfall at Shanghai is classified according to the number of total rain days and the characteristic distribution of the rain days. The category of spring rain is found to be well related to the number of days with Ural blocking high in the preceding winter (Dec.—Feb.). Finally, a forecast was made with good results for the category of spring rainfall in 1979.