

# 用指示性过程交叉作中期重要降水预报\*

贵阳气象台\*\*

## 提 要

通过群众看天经验的启发,作者提出一个单站中期(未来10天)降水预报方法。文中介绍了这个预报方法和贵阳1955年—1963年4—7月资料的检验结果。最后,作者利用乌鞘岭温度变化,本站24小时变压变化两个要素的时间剖面,来对中期降水预报进行短期预报订正。

## 一、引 言

最近,我们根据“交春后雪凝,管40天后有雨”的群众经验,用立春以后每次冷空气活动(分别采用升压降温和冷锋低槽作为冷空气活动的指标),并通过30天、35天、40天、47天等几个不同时段,分析验证后期的较大降水过程。我们发现用冷锋低槽(LD)<sup>1)</sup>代表冷空气活动比升压降温好,并以相隔47天的关系最为明显。但仅仅用冷锋低槽作为指示过程,报47天后有冷空气影响,准确率可达80%。但报出现中雨以上的降水,准确率只有65%,还不能满足需要。

我们再根据群众流传“地面回潮”、“水缸冒汗”有雨的经验,进行了分析和验证,发现较大的降水过程大多在绝对湿度增大到高点时出现。但如何预报绝对湿度高点出现呢,我们从前期湿度低点去报出后期高点。从贵阳历年4—6月绝对湿度变化曲线图上,得出绝对湿度低点后10天左右,常出现一高点(如图1所示)。在连续40天的日平均绝对湿度变化曲线上,共出现五个低点(定低点标准见本文制作方法一节),即Q, M, N, K, P, 而Q', M', N', K', P'分别为其后10天左右的对应点。不难看出,这些对应点除N'外,都落在绝对湿度的高点附近。而且基本上也正是出现降水过程或处于降水过程增强的时候,如Q', K'和P'分别处于热低压(N<sub>D</sub>)或西藏高压(Gt)转为南部静止锋(LD<sub>2</sub>)的时

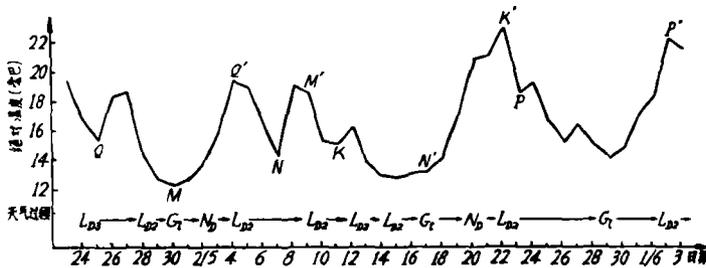


图 1

\* 本文于1965年5月14日收到。  
 \*\* 本文由黄梓才同志执笔。  
 1) 这是本省的天气过程分型符号,下同。

候,  $M'$  则处于再一次  $L_{D_2}$  过程发生的时候, 都伴有降水的发生。至于图 1 中  $N'$  没有出现在绝对湿度的高点, 在下面要谈到对这种例外情况的处理。

通过贵阳 1955 年—1963 年各年 4—7 月份共 132 个绝对湿度低点的分析验证, 在低点 10 天后出现 1 毫米以上降水者达 115 次(允许误差为  $\pm 1$  天), 准确率为 88%。但如仅用绝对湿度低点作为指示过程, 报出 10 天后出现中雨以上的降水, 其准确率也只有 66%, 同样不能满足使用的要求。

后来, 我们把上述冷锋低槽过程向后延 47 天和绝对湿度低点向后延 10 天结合起来, 即用两种指示过程交叉的办法, 来解决中雨以上降水过程的预报。通过试验, 取得了比较好的结果。

## 二、制作方法

将贵阳历年 4—7 月逐日的平均绝对湿度绘成曲线, 将 02, 08, 14, 20 四个定时的 24 小时变压和省台划分的天气过程填在湿度曲线之下, 然后根据下列标准, 选出绝对湿度的低点。

1. 凡日平均绝对湿度 24 小时降低 1 毫巴以上, 48 小时或 48 小时以上降低 2 毫巴以上。回升时, 24 小时上升 1 毫巴以上, 具备上述条件的低点, 即算符合标准。

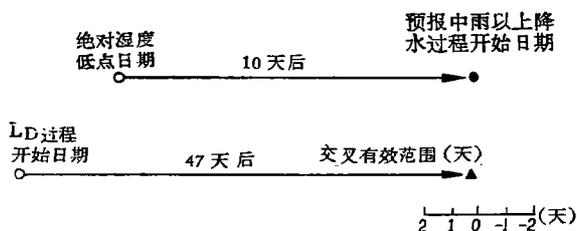
2. 如遇湿度曲线出现阶梯形的一降一升, 且有两个或以上的低点符合标准, 则只选取第一个低点。

3. 如遇相邻两个符合标准的低点相距不到 3 天时, 也只选用前一个低点(后面的一个低点所对应的降水大多同属于一次过程)。

绝对湿度低点后第 10 天, 如与冷锋低槽过程开始日期后延 47 天(允许误差  $\pm 2$  天)交叉在一起, 则此低点后第十天就有可能产生一次中雨以上的降水过程。如果没有交叉在一起, 则多属小量降水。

5 月以后, 如遇湿度稳定连升六天以上才出低点时, 可在低点后第 5 天插报一次降水过程。

推算指示性过程交叉点, 可参阅下面示意图。



作 4—7 月份中期降水预报时, 只要以立春后每次  $L_D$  过程开始日加 47 天, 看是否有可能正好与绝对湿度低点后 10 天在允许范围内交叉在一起, 就可以预报有无一次中雨以上的降水过程。

确定  $L_D$  过程开始日期的办法是: 例如天气过程为  $L_{D_1} \rightarrow G_t \rightarrow L_{D_1} \rightarrow N_D \rightarrow L_{D_2} \rightarrow L_{D_2}$  时, 则算有四个  $L_D$  过程的开始日期。只有当  $L_{D_1} \rightarrow L_{D_2}$  或  $L_{D_2} \rightarrow L_{D_3}$  两种情

况出现时,则只选取前一个过程的开始日期。确定是否算 LD 过程开始日期,主要是看有无一次新的冷空气入侵而定。

### 三、效果检验

利用贵阳 1955 年—1963 年各年 4 月中旬到 7 月中旬的气象资料,根据上述标准,得出交叉点共 111 个(见表 1)。

表 1 1955—1963 年 4 月 15 日—7 月 20 日指示性过程交叉出现日期

出现日期 年份	4		5				6				7		
	25	30	4*	10	15	18	12	19	24		3	11*	
1955													
1956	19*			5	10	17*	21	27	2	14	23	30	
1957		28*		5	10	17	24	27	2*	8	15	22	28
1958	16*	21*		3	7	12	22		8	13	17*	21	27
1959		17	22		8	16	22	27	1	6*	21	24	
1960		25		3	8*	18	23	30		6	11	24	
1961	16	19	27*	6	14	22	27		2	7	15		
1962		23	28	5*	15	19	25		4	9	14	19	27
1963	19*			2	12	24			1	14	27	30	

注:凡日期右上角有\*符号者,表示该次未出现日雨量  $\geq 10$  毫米的降水过程。

为了检验这些指示性过程交叉点与中雨以上降水的关系,我们采用了三种检验办法(一律允许日期误差  $\pm 1$  天为正确进行计算)。首先使用相关概率,得出结果为  $94/111 = 84.7\%$ 。其次用  $\chi^2$  显著性检验,求得各年  $\chi^2$  值均大于信度为 0.05 的 3.841(见表 2)。是否由于此时正是本区的雨季,因实际降水过程频繁使指标准确度提高呢!我们再用同样标准,进行了重大降水过程气候概率方面统计,结果只达 46%,远远低于上述指标的水平。通过检验,证明了交叉点与重大降水的相关是客观存在的。

表 2 1955—1963 年 4 月中旬—7 月中旬中雨以上降水过程与交叉点的相关概率

年	+	-	相关概率(%)	$\chi^2$ 值	遗漏的重大降水过程
1955	9	2	82	4.45	2
1956	9	2	82	4.45	2
1957	12	3	80	5.40	1
1958	12	3	80	5.40	1
1959	10	1	91	7.36	3
1960	9	1	90	6.40	2
1961	11	3	79	4.57	0
1962	12	1	92	9.31	1
1963	10	1	91	7.36	1
合计	94	17	85		13

从表 2 还可以看出,  $\chi^2$  值的年际分布是稳定的。遗漏的重大降水过程,即没有出现交叉点而实际却产生了重大降水过程,为数不多,每年平均不到两次。此外,我们还以出

现绝对湿度低点时不同的天气过程性质,分别检验其与10天后重大降水出现的关系,发现绝对湿度低点如处于  $LD_1, LD_3, LD_4$  过程时,则大部分有中雨以上降水产生(34/38)。这点可作为对交叉点的一个补充。

### 四、用法举例

首先找出绝对湿度低点出现日期,加上10天,即为预报点,再从预报点的日期向前推47天,如果在这里前后两天内有  $LD$  过程的开始日期,则确定预报点就是指示性过程的交叉点,就可以预报在预报点(时间)上有中雨以上降水过程。

图2为1962年4月26日—6月3日的日平均湿度演变实况,预报与实况的对照如下。

1. 4月30日出现了一个绝对湿度低点(A),但其后第十天的预报点没有  $LD$  过程开始后延47天与它交叉,故不报重要降水过程。实况只出现小雨,结果正确。

2. 5月5日、15日、30日分别出现三个绝对湿度低点B、C、D,其预报点有  $LD$  过程开始后延47天与它交叉,所以应报有日雨量 >10毫米的降水过程,结果正确。

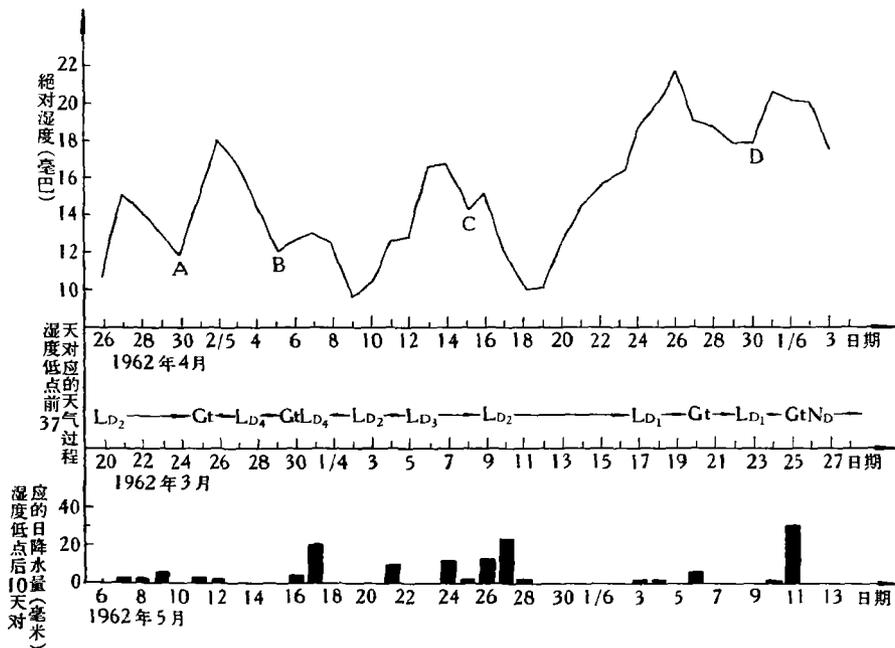


图2 1962年4月26日—6月3日贵阳日平均绝对湿度曲线

图2中天气过程类别和逐日降水量,已按不同时间距离进行调整。对应这段曲线的天气过程,实际是其前37天的;配合曲线的逐日降水量,则是其后10天的。例如低点(A)出现在4月30日,则对应它的降水量2.5毫米是5月10日的,对应它的天气过程  $Gt$ ,是3月24日的。

### 五、降水时间和强度的短期补充订正

我们利用指示性过程的交叉,报出未来第10天左右有一次较大降水过程。至于降水

出现的具体时间和降水强度,可以在 24 小时之前加以补充订正。根据已有经验,我们用两个要素时间剖面,去作中期预报的订正。

第一个时间剖面:点绘乌鞘岭逐天 11 时温度曲线。用这条温度曲线反映我区短期内有无冷空气影响的可能。我们以乌鞘岭负值  $\Delta T_{24} \geq 3^{\circ}\text{C}$  作为 48 小时内有冷空气影响本区的标准,在 1959—1964 年 4—6 月中共出现了 83 次,其中有 74 次在 48 小时内有冷锋影响本区,仅有 9 次例外。

第二个剖面:填绘本站逐日 02, 08, 14, 20 时的  $\Delta P_{24}$ , 作为反映冷锋影响前,本区的天气特点。例如当日 11 时乌鞘岭出现负值  $\Delta T_{24} \geq 3^{\circ}\text{C}$  时,然后观察本站逐日 4 个定时的  $\Delta P_{24}$  变化趋势。如果当日 08 时以前均为正变压,或者当日 14 时以前为较强的负变压,且变化趋势是由小到大的(如 08 时为  $-2.1$  毫巴, 14 时为  $-4.5$  毫巴),则较大降水将在未来 24—48 小时之间出现,如果 08 时以后为不强的负变压或 14 时变压已开始由负转正,则较大降水将在 24 小时之内产生。如在交叉点的预报时间内乌鞘岭无符合标准的冷空气活动,则对由交叉点的考虑所作出的中期降水预报,需要考虑进行订正。

使用上述办法,我们曾对 61 次用指示性过程交叉作出的中期较大降水预报,进行短期订正,结果能把 48 次较大降水出现时间落实在某一天内,保证率达 80% 左右。