

综合指数曲线图的应用

王金宝

(河北涞水县气象站)

在县站预报中，如何把大范围天气形势与当地要素演变结合起来，以便综合考虑各方面的信息，是当前提高预报准确率的重要环节之一。为此，我们设计了一种能综合反映天气形势和单站资料相结合的曲线图，称为综合指数曲线图。通过对1974—1981年连续8年的资料分析和近两年来的应用，预报效果尚好。

一、综合指数及其物理意义

1. 反映东高西低形势的综合指数 ϕ

$$\phi = \frac{\Delta p + \Delta H}{2}$$

式中 Δp 、 ΔH 分别是锦州与太原的地面气压差和700毫巴高度差。

经验证明，地面和高空东高西低（或相对东高西低）的形势是我地产生降水的基本形势。我们用锦州与太原地面气压差和700毫巴高度差的平均值（ ϕ ）来反映这种形势。当地面与高空均为东高西低的形势时， $\Delta p > 0$, $\Delta H > 0$, $\phi > 0$ ；当 Δp , ΔH 一个为正值，另一个为负值时，若正值的绝对值大于负值的绝对值，则 $\phi > 0$ 。东高西低的形势越明显， ϕ 值也越大，有利于产生降水；反之，不利于降水平生。这说明 ϕ 值的正负及数值的大小表征了两种不同天气形势的差异。而 ϕ 值的连续演变也具体反映了它们的相对变化情况。

2. 反映本站地面稳定条件的综合指数 S

$$S = \frac{p}{T + e}$$

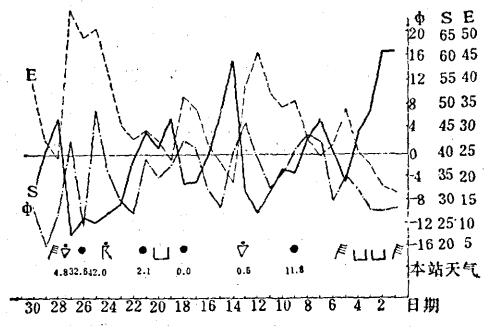
在暖湿低压控制下，单站要素的变化一般表现为降压、升温、升湿，即 p 减小， T 和 e 增大，故 S 值减小。 S 值越小，表示未来出现剧烈天气的可能性越大。在干冷高压控制下，单站气象要素的变化一般表现为升压、降温、降湿，即 p 增大， T 和 e 减小，故 S 值增大，表示本地受高压控制，不利于降水产生。

3. 反映大气能量的综合指数 E

$$E = \frac{T_o + \theta_o}{2}$$

式中 T_o 为地面总温度， θ_o 为相当位温。 E 增大，反映本地受暖湿气团控制，有利于产生降水。 E 的连续演变表示了能量的积累、输送和转化。

附图是1983年4月涞水14时 ϕ 、 S 、 E 综合指数曲线图。



附图

二、预报模式

我们将1974—1981年7月逐日的 ϕ 、 S 、 E 综合指数曲线分为三种类型，并统计其与未来48小时天气的关系（见表1）。

表1 涞水7月 ϕ 、 S 、 E 综合指数曲线型与未来48小时降水关系

次 数 曲 线 型	级 别	无雨	小雨	中雨	大 暴 雨	合计	降 水 机 率 (%)
A型		12	52	19	16	99	88
B型		38	5	2		45	15
C型		69	27	6	2	104	34
合计		119	84	27	18	248	52

(1) A型（降水型）： ϕ 曲线上升（或不上升但 ϕ 值 > 0 ）、 E 曲线下降、 S 曲线上升。

(2) B型（非降水型）： ϕ 曲线下降（或不下降但 ϕ 值 < 0 ）、 E 曲线下降、 S 曲线上升。

(3) C型（过渡型）：除A、B型 ϕ 、 S 、 E 曲线演变型式之外的所有曲线演变型式均归为过渡型（如三者同升、同降等）。

由表1看出，A型的降水机率为88%，比气候概率高36%（以上8年7月的降水气候概率为52%）；

B型比气候概率高37%，C型相关差些，但若用其作无降水预报，也比气候概率高18%。可见上述分型与有无降水的相关较好，这与 ϕ 、S、E综合指数的物理意义是相一致的。另外，还可以看出A型对大一暴雨有较好的指示性，它包括了绝大多数大一暴雨个例。因此，我们又从A型里分离归纳出了以下两个大一暴雨预报模式：

① ϕ 、E连升型： ϕ 曲线连升两天或以上（或在0线上以上振动）；E曲线也连续上升两天或以上，同时S曲线连续下降两天或以上；符合以上条件做为起报日。经普查1974—1981年7月逐日的 ϕ 、S、E综合指数曲线图，符合起报条件的共14次，其中有11次大一暴雨，1次小雨，两次中雨，大一暴雨的降水机率为85%。

② ϕ 、E急升型： ϕ 曲线急剧上升，24小时变量 ≥ 4 ，E曲线也急剧上升，24小时变量 $>5^{\circ}\text{C}$ ，同时S曲线下降即作为起报日。符合条件的共有8次，其中有6次大一暴雨，2次中雨，大一暴雨的降水机率为75%。

三、使用效果

从1982年开始，本站 ϕ 、S、E综合指数曲线图正式投入使用。我们用1982、1983年7月的综合指数曲线逐日分型，对有无降水作了试报，结果见表

2。

从表2看出，两年用A型预报有雨的准确率平均在90%以上。用B型预报无雨的准确率平均在80%以上。用C型预报无雨的准确率平均在70%以上，均比气候概率有显著提高。

表2 1982—1983年7月综合指数曲线的使用效果

次 数 级 别 曲 线 型		无雨	小雨	中雨	大一暴雨	合计	预报准确率 (%)
A型	1982年	1	8	1	4	14	93
	1983年		8	1		9	100 (报有雨)
B型	1982年	7	1			8	88
	1983年	6	1			7	86 (报无雨)
C型	1982年	7	1	1		9	78
	1983年	12	2	1		15	80 (报无雨)

另外，使用大一暴雨综合指数曲线预报模式的效果也不错。1982年7月本站 ϕ 、S、E曲线仅有两个符合起报日，就出现了两次暴雨天气。1983年7月，本站 ϕ 、S、E曲线一直未出现大一暴雨模式，因此我们在整个7月份（特别是在我地盛行暴雨的7月下旬），一直未预报大一暴雨。我们还发现7月大一暴雨预报模式对其它月份的灾害性天气（暴雨、冰雹、大风、初终霜等）也有较好的指示意义。