

中短期预报经验汇编

〔第二部分统计预报〕

河北省气象局业务组

1974. 12.

第二部分 统计预报

1. 暴雨预报集成 梅河堡台 1
2. 概率回归预报集成 张家口地区气象台 6
3. 多因子概率相关图解作外期降水预报 蔚县气象站 18
4. 唐山地区(3—5月)沿海偏东风的逐步回归分析 唐山地区气象台 25
5. 唐山地区六月份冰雹预报 唐山地区气象局
冰雹汇战组 29
二四二一气象处
6. 分型级特别预报外期降雨 唐山地区气象台 36
7. 用可公差法作外期降水预报的体会 唐山地区气象局降水汇战组
(执掌 秦皇岛市气象台) 49

8. 用多因子相关法研究汛期(八月二日至八月十五日)逐日降水	乐亭县气象站	49
9. 用方差法与P、T、C综合指数作暴雨预报	唐山地区暴雨汇战组	59
	滦县气象站	
10. 对D—T型多因子综合预报方法的初步探索	涿县气象站	64
	华北农太气象系	
11. 回归估计法和分辨法的简化应用	保定地区气象台	94
12. “多态”分析法在汛期大——暴雨预报中的应用	石家庄地区气象台	107
13. 用概率分布图作汛期外期时雨预报	阜城县气象站	125

暴雨预报集成

气象台

夏季影响河北降水的气象系统有七类，其中一类是西来槽，西来槽是槽巴尔德喀什湖低槽进入新疆经河西走廊到达华北，同时太平洋高压正面向稳定，当高压东退，在河北产生一次西来槽降雨过程，西来槽产生暴雨的气候频率达 $25/40 = 0.625$ ，是云观暴雨最多的一类系统。西来槽系统云观的天气模式和预报指标，我以前作过统计分析，今年在此基础上应用天气概率回归估计和预报集成制作西来槽 24 和 48 小时有暴雨的定势预报和暴雨中心云观地区的预报，这里仅介绍西来槽暴雨 24 小时预报方法。

一. 多 报 对 集

应用 1963 — 1972 年 7、8 月 40 次西来槽过程为样本资料。以 700 mb 间 7、8 月呈升 — 天气之间槽槽，并且符合西来槽模式及 24 小时预报指标时，作为一次过程参加统计。

全疆选取 90 个有代表性的雨量站，划分了若干区，一个区内有二站以上日雨量 ≥ 50 毫米，作为有暴雨，记为 1；日雨量 < 50 毫米，作为无暴雨，记为 0，日雨量日界为 20 — 20 时。

二. 多 报 因 子

预报因子的选择着重考虑西来槽暴雨的物理过程，着眼点有以下几方面：

1. 太平洋高压的强弱、位置，低层有流回形势。

2. 槽前压、湿、湿、风、层结构定层。

3. 槽后降水、高层反气。

4. 各因子关系表。

经过验证，这些因子中某些因子相关性较高的作为预报因子，一般用第壹章，相关性较高的，若采用或时表系作主因子，相关性最高，我们从 200 个因子中挑选出 15 个最强的因子，单因子系数的相关性达 80% 以上，或时表系的相关性达 85% 以上，各因子关系表如下：

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| x_1 济南 700mb T-Td | x_2 兰州 700mb T-Td |
| | 兰州 700mb ΔH_{24} |
| x_3 北京 700mb T-Td | x_4 北京 700mb 前二天 ΔT_{24} |
| | 北京 700mb 前二天 H |
| x_5 华山反气 | x_6 北京 700mb 前二天 ΔT_{24} |
| | 北京 700mb 前二天 H |
| x_7 郑州 700mb Td | x_8 长春 700mb H |
| | 华山反气 |
| x_9 济南 700mb Td | x_{10} 济南 700mb T-Td |
| | 济南 P |
| x_{11} 烟台 P | x_{12} 烟台 700mb ΔH_{24} |
| | 兰州 700mb Td |
| x_{13} 济南 700mb Td | x_{14} 济南 700mb T-Td |
| | 青岛 P |
| | 济南 700mb H |
| x_{15} 前二天 P 烟台 — P 二天 | |
| | 保定前二天 Td |

将各因子根据一定条件转换为 (0, 1)，各因子 (0, 1) 转换标准如图 (略)。

三. 总板方程

采用天气概率回归估计方法, 选用 5—8 个气象因子建立预报方程, 气象因子经综合分析得到: (1) 太平洋高压与副热带高压相结合; (2) 暖湿与潮湿要素相结合; (3) 地面与高空相结合; (4) 瞬时与连续要素相结合; (5) 压、温、湿、风、结露及雾等要素相结合, 同时考虑到避免相关性大的因子进入方程中造成冗余, 用同样方法, 根据上述原则分别建立了五个预报方程:

$$\hat{P}_g^{(1)} = 0.1341 + 0.3171X_1 + 0.2915X_2 + 0.2521X_3 + 0.2151X_4 + 0.1109X_5$$

$$\hat{P}_g^{(2)} = 0.125 + 0.229X_6 + 0.335X_7 - 0.024X_4 + 0.477X_1 + 0.243X_8$$

$$\hat{P}_g^{(3)} = -0.5104 + 0.3278X_6 + 0.7069X_9 + 0.6462X_{10} + 0.2105X_1 + 0.5586X_2$$

$$\hat{P}_g^{(4)} = 0.0454 + 0.2741X_2 + 0.2209X_3 + 0.2683X_1 + 0.2985X_8 + 0.5686X_4$$

$$\hat{P}_g^{(5)} = -0.0943 + 0.3652X_{12} + 0.122X_{11} + 0.299X_4 + 0.2435X_{14} + 0.2662X_3 + 0.2155X_{10}$$

式中 $X_1, X_2, \dots, X_{15}$ 为气象因子, 用 (0, 1) 表示。

$\hat{P}_g$ 为暴雨的概率估计值。当 $\hat{P}_g > 0.625$, 预报 $g = 1$ 有暴雨; $\hat{P}_g \leq 0.625$, 预报 $g = 0$ 无暴雨。(无暴雨, 无暴雨的气象概率为 0.625)。 $\hat{P}_g$ 估计值若出现大于 1, 在 1 处理; 小于 0 当 0 处理。

以上 5 个方程分别反映了不同因子对暴雨预报的作用, 而不同气象因子组合结果不一, 故, 为综合分析这 5 个因子, 将 15

个因子的共同作用，我们进一步作预报集成，即利用5个预报方程的预报结果，作为新的预报因子，凡 $\hat{P}_3 > 0.625$ ， Y 转换为1； $\hat{P}_3 \leq 0.625$ ， Y 转换为0，建立新的预报方程，最后得出预报24小时暴雨预报集成方程：

$$\hat{P}_3 = -0.2154 + 0.2154Y_1 + 0.4284Y_2 + 0.4284Y_3 + 0.0722Y_4 + 0.2142Y_5$$
。若 $\hat{P}_3 > 0.625$ 预报 $Y = 1$ ，有暴雨； $\hat{P}_3 \leq 0.625$ 预报 $Y = 0$ ，无暴雨。

为便于业务值班应用，可将各方程中各预报因子出现的组合情况，事先计算好各组合的 $\hat{P}_3$ 值，下面给出预报集成的各预报因子组合表：

组 合	预 报 因 子					各预报的条件频率		估 计	预 报
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5		P_3	$\hat{P}_3$	
C_1	1	1	1	0	0	1/1	1	0.8568	1
C_2	0	0	0	0	0	0/1	0	-0.2145	0
C_3	0	1	1	0	1	1/1	1	0.8556	1
C_4	1	1	1	1	1	15/15	1	1.1432	1
C_5	0	0	0	0	1	0/1	0	-0.0012	0
C_6	1	1	1	0	1	1/1	1	1.0710	1
C_7	0	0	1	0	0	0/1	0	0.2130	1
C_8	0	1	0	0	0	0/1	0	0.2130	1
C_9	0	1	1	1	1	1/1	1	0.9275	1
C_{10}	1	1	1	1	0	2/2	1	0.9290	1
C_{11}	1	1	0	1	1	1/1	1	0.7158	1

四. 效 果 析 验

我们试用了三种临界值：0.625（西米糖暴雨气候频率）；

0.5; $\bar{P}_3$ 为极有暴雨的最高值与最低值的平均值, 分别检验结果如下:

1. 历史检验率:

临界值	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	集成
0.625	0.95	0.97	0.98	0.97	0.97	0.9
0.5			0.98	1.00	0.97	1.00
0.66		0.97				

2. 1974年使用效果

6、7、8月值班使用, 5次有报警记录, 如下: 1次预报无暴雨, 实况无暴雨; 4次预报有暴雨, 实况有暴雨, 暴雨中5次预报地区的预报, 5次全中, 其它5次全中, 均正确。

起报日期	多 报						误报	所定
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	集成		
6.24	0	0	0	0	0	0	0	正确
7.6	1	1	1	1	1	1	1	正确
7.22	1	1	1	1	1	1	1	正确
7.30	1	1	1	1	1	1	1	正确
8.8	1	1	1	1	1	1	1	正确

我们运用统计预报方法作全省范围暴雨预报, 还在初步探索阶段, 有待今后继续验证改进, 有错误的地方, 望批评指正, 河北师范大学协助我们进行改进工作。对此表示感谢。

概率回归预报集成

战家口地区气象台

一. 概率回归

(一) 概率回归就是构造直接回归的预报关系, 经统计判断化成以“0”或“1”表示的相互关系, 这就把复杂的天气过程换成简单的计算。

概率回归方程式写成

$$y_p = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4 + \dots + a_n x_n$$

y_p 为预报的经验概率值, $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 为相关因子; $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ 为回归系数。

(二) 选因子 我站是处在东经大路的东岸, 主要是受西风环流的西来和北来系统影响。

在选指标站及其要素时要结合日常实际预报工作中的经验, 选上指标为宜, 所选的要素(因子)要与预报的对象有较好的相关, 其关系好坏可通过直角坐标加以检验及判断正负关系, 同时要规定明确的严格条件。在选因子之前必须先作剔除工作, 剔除个别有两种方法: 一种是采取用某指标站的风或气温为剔除条, 另一种采取天气形势分型分类、低压, 即剔除高压型或下低压型。仅就 6—7 月分概率回归降水为例, 将各因子标准规定如下:

确定天气形势: 为高压与低压。在 $90^\circ - 120^\circ E$, $35^\circ - 55^\circ N$ 的范围为天气计算区 4 小时内有影响本区降水的天气系统均为低压型, 否则不取。故首先查大形图, 然后查天气图, $x_1, \dots, x_7$ 。

x_1 : 代表呼和浩特 $08^3 700mb$ $T - T_d \leq 10^\circ C$

x_2 : 代表呼和浩特 $0.8^{\circ} 700 \text{ mb } \Delta T_d x_4 \leq -1^{\circ}\text{C}$

x_3 : 代表银川 $0.8^{\circ} 700 \text{ mb } T - T_d \leq 11^{\circ}\text{C}$

x_4 : 代表五台山 14° 地面 $T - T_d \leq 6^{\circ}\text{C}$

x_5 : 代表五台山 14° 地面 $\Delta T_d x_4 \geq 0^{\circ}\text{C}$

x_6 : 代表 $0.8^{\circ} 700 \text{ mb}$ 高度 (北京城兰州) ≥ -1 经纬
计算。

x_7 : 代表 $14^{\circ} \bar{p}$ (锦州加二连) 减 $\bar{p}$ (西安和银川) $\geq$
 -1 mb , 凡符合上述条件规定为“1”, 否则定为“0”。

y_p : 为雨日定为“1”, 无雨日定为“0”。

(三) 资料整理、求系数、定符号指标。

1. 确定七因子概率回归方程系数的公式:

$$a_0 + a_1 \bar{x}_1 + a_2 \bar{x}_2 + a_3 \bar{x}_3 + a_4 \bar{x}_4 + a_5 \bar{x}_5 + a_6 \bar{x}_6$$

$$+ a_7 \bar{x}_7 = \bar{y}$$

$$a_0 \bar{x}_1 + a_1 \bar{x}_1^2 + a_2 \bar{x}_1 \bar{x}_2 + a_3 \bar{x}_1 \bar{x}_3 + a_4 \bar{x}_1 \bar{x}_4 + a_5 \bar{x}_1 \bar{x}_5$$

$$+ a_6 \bar{x}_1 \bar{x}_6 + a_7 \bar{x}_1 \bar{x}_7 = \bar{x}_1 y$$

$$a_0 \bar{x}_2 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_2 + a_2 \bar{x}_2^2 + a_3 \bar{x}_2 \bar{x}_3 + a_4 \bar{x}_2 \bar{x}_4 + a_5 \bar{x}_2 \bar{x}_5$$

$$+ a_6 \bar{x}_2 \bar{x}_6 + a_7 \bar{x}_2 \bar{x}_7 = \bar{x}_2 y$$

$$a_0 \bar{x}_3 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_3 + a_2 \bar{x}_2 \bar{x}_3 + a_3 \bar{x}_3^2 + a_4 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + a_5 \bar{x}_3 \bar{x}_5$$

$$+ a_6 \bar{x}_3 \bar{x}_6 + a_7 \bar{x}_3 \bar{x}_7 = \bar{x}_3 y$$

$$a_0 \bar{x}_4 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_4 + a_2 \bar{x}_2 \bar{x}_4 + a_3 \bar{x}_3 \bar{x}_4 + a_4 \bar{x}_4^2 + a_5 \bar{x}_4 \bar{x}_5$$

$$+ a_6 \bar{x}_4 \bar{x}_6 + a_7 \bar{x}_4 \bar{x}_7 = \bar{x}_4 y$$

$$a_0 \bar{x}_5 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_5 + a_2 \bar{x}_2 \bar{x}_5 + a_3 \bar{x}_3 \bar{x}_5 + a_4 \bar{x}_4 \bar{x}_5 + a_5 \bar{x}_5^2$$

$$+ a_6 \bar{x}_5 \bar{x}_6 + a_7 \bar{x}_5 \bar{x}_7 = \bar{x}_5 y$$

$$a_0 \bar{x}_6 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_6 + a_2 \bar{x}_2 \bar{x}_6 + a_3 \bar{x}_3 \bar{x}_6 + a_4 \bar{x}_4 \bar{x}_6 + a_5 \bar{x}_5 \bar{x}_6$$

$$+ a_6 \bar{x}_6^2 + a_7 \bar{x}_6 \bar{x}_7 = \bar{x}_6 y$$

$$a_0 \bar{x}_7 + a_1 \bar{x}_1 \bar{x}_7 + a_2 \bar{x}_2 \bar{x}_7 + a_3 \bar{x}_3 \bar{x}_7 + a_4 \bar{x}_4 \bar{x}_7$$

$$+ a_5 \bar{x}_5 \bar{x}_7 + a_6 \bar{x}_6 \bar{x}_7 + a_7 \bar{x}_7^2 = \bar{x}_7 y$$

七个因子需要八个联立方程或八个联立方程组。

n : 为参加测验的次数 (或观测的次数)。

Σ : 全称 $\sum_{i=1}^n$, 求和的意思。 $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots$ 为条件概率。

2. 资料整理

① 按各因子规定的条件把分月、逐日资料换成“0”、“1”表。

② 以 1960 年 7 月为例, 从表 1—8 中可得出该月各个月有观测值 Σ 。〈注: 又乘 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 时要注意当日的 x_n 与次日 y 相乘〉。用同样的方法可以统计出其它年份 7 月的各个月有观测值 Σ 值。历年 6 月统计方法同 7 月。然后将 6、7 月的 Σ 值合计。详见表 9—16。《4. 7 月均统计 12 年资料》。

③ 将表 9—16 中的各个月数值代入方程。〈注: $\Sigma x_1^2 = x_1, \Sigma x_2^2 = x_2, \Sigma x_3^2 = x_3, \Sigma x_4^2 = \dots$ 〉
 $n = (30 \times 12 + 31 \times 12) - 23$ (有缺测 23 天) $= 709$

$$709a_0 + 318a_1 + 353a_2 + 278a_3 + 357a_4 + 303a_5 + 319a_6 + 328a_7 = 300$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 318a_0 + 318a_1 + 261a_2 + 208a_3 + 264a_4 + 198a_5 + 206a_6 + 222a_7 = 210 \\ 353a_0 + 261a_1 + 353a_2 + 211a_3 + 251a_4 + 242a_5 + 245a_6 + 250a_7 = 222 \\ 278a_0 + 208a_1 + 211a_2 + 278a_3 + 217a_4 + 177a_5 + 203a_6 + 189a_7 = 182 \\ 357a_0 + 264a_1 + 251a_2 + 217a_3 + 337a_4 + 230a_5 + 229a_6 + 233a_7 = 230 \\ 303a_0 + 198a_1 + 242a_2 + 177a_3 + 230a_4 + 303a_5 + 218a_6 + 207a_7 = 189 \\ 319a_0 + 206a_1 + 245a_2 + 203a_3 + 229a_4 + 218a_5 + 319a_6 + 234a_7 = 200 \\ 328a_0 + 222a_1 + 250a_2 + 189a_3 + 233a_4 + 207a_5 + 234a_6 + 238a_7 = 208 \end{array} \right.$$

用主元素消去法(高子计算机器)解此系数:

$$Y_p = 0.08 + 0.09x_1 + 0.07x_2 + 0.08x_3 + 0.23x_4 + 0.13x_5 \\ + 0.05x_6 + 0.12x_7$$

④ 求该回归系数后要进行检查,制作预报图,最后定温界预报指标,当 Y_p 为 20.40 报雨,否则报晴。

二. 预报集成

在日常的天气预报中,我们常是希望多听取一些预报意见,或者多采用一些预报方法,在多种意见和结果的基础上,总结出一个比较全面,比较可靠的预报。因此如何总结,是一个比较重要的问题,这实际上就是一个预报集成问题。

在实际工作中当多个概率回归方程的预报结果不同时,在实用中不好运用,有时效果也不好,为此,我们通过这种方法,将不同的预报结果集中起来,统一成一个比较更为可靠,更好的预报结果。将各种预报结果作为因子,要求一个预报方程作为集成预报方程,在求集成预报方程时,将历史各种预报方法的结果和实况作为资料序列求集成方程的系数。

现将7月份四个概率回归方程进行线性回归集成如下:

(一) 回归集成的通式为:

$$Y_{pk} = a_0 + a_1 Y_{p1} + a_2 Y_{p2} + a_3 Y_{p3} + a_4 Y_{p4} \dots \dots + a_n Y_{pn}$$

Y_{pk} 为预报集成的经验概率值, $Y_{p1}, Y_{p2}, Y_{p3}, Y_{p4}, \dots, Y_{pn}$ 为各回归相乘因子。 $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$ 为回归集成系数。

(二) 回归集成各因子标准规范如下:

$$Y_p = 0.08 + 0.09x_1 + 0.07x_2 + 0.08x_3 + 0.23x_4 + 0.13x_5 \\ + 0.05x_6 + 0.12x_7$$

当 Y_p 240 报有“1”, 否则报为“0”

$$Y_2 = 0.27 + 0.12x_1 + 0.01x_2 + 0.16x_3 + 0.05x_4 + 0.07x_5$$

$$0.14x_6 + 0.05x_7$$

当 y_{p2} 20.45 定为“1”，否则定为“0”。

$$y_{p3} = 0.26 + 0.12x_1 + 0.02x_2 + 0.10x_3 + 0.13x_4 + 0.08x_5$$

当 y_{p3} 20.45 定为“1”，否则定为“0”。

$$y_{p4} = 0.17 + 0.01x_1 + 0.05x_2 + 0.21x_3 + 0.05x_4 + 0.15x_5 + 0.09x_6$$

当 y_{p4} 20.32 定为“1”，否则定为“0”。

y_{pR} ：为雨天定为“1”，无雨日定为“0”。

(三) 资料整理、求系数、定临界指标

1. 确定四因子回归集成系数的公式：

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum y_{p1} + a_2 \sum y_{p2} + a_3 \sum y_{p3} + a_4 \sum y_{p4} = \sum y \\ a_0 \sum y_{p1} + a_1 \sum y_{p1}^2 + a_2 \sum y_{p1} y_{p2} + a_3 \sum y_{p1} y_{p3} + a_4 \sum y_{p1} y_{p4} \\ \quad = \sum y_{p1} y \\ a_0 \sum y_{p2} + a_1 \sum y_{p1} y_{p2} + a_2 \sum y_{p2}^2 + a_3 \sum y_{p2} y_{p3} + a_4 \sum y_{p2} y_{p4} \\ \quad = \sum y_{p2} y \\ a_0 \sum y_{p3} + a_1 \sum y_{p1} y_{p3} + a_2 \sum y_{p2} y_{p3} + a_3 \sum y_{p3}^2 + a_4 \sum y_{p3} y_{p4} \\ \quad = \sum y_{p3} y \\ a_0 \sum y_{p4} + a_1 \sum y_{p1} y_{p4} + a_2 \sum y_{p2} y_{p4} + a_3 \sum y_{p3} y_{p4} + a_4 \sum y_{p4}^2 \\ \quad = \sum y_{p4} y \end{cases}$$

n ：为参加测验的次数（或观测次数）。

$\sum$ ：全称 $\sum_{i=1}^n$ ，求和的意思。 $y_{p1}, y_{p2}, y_{p1}y_{p3}, y_{p1}y_{p4}, \dots$ 为条件概率。

2. 资料整理：为求完全同概率回归方程（这里省略）解出系数：

$$y_{pR} = 0.09 + 0.42y_{p1} + 0.02y_{p2} + 0.14y_{p3} + 0.01y_{p4}$$

求四回归集成系数后要进行检查，制作预报图，最后定临界集

或预报指标, 当 λ 值为 ≥ 0.40 预报, 否则报晚。

3. 反查结果 (结或结果与概率回归方程相比较)。

类别	临界预报指标	预报准确率	预报总误差标准偏差	$\leq 15.0\text{mm}$ 预报率
1981	≥ 0.40	$193/240 = 80.4\%$	$193/258 = 74.8\%$	$24/24 = 100\%$
	≥ 0.65	$165/199 = 83.2\%$	$156/203 = 76.9\%$	$24/24 = 100\%$
	≥ 0.40	$193/240 = 80.4\%$	$194/255 = 76.1\%$	$24/24 = 100\%$
	≥ 0.65	$135/158 = 85.4\%$	$135/221 = 61.1\%$	$17/21 = 81.2\%$
	≥ 0.45	$155/201 = 77.1\%$	$155/242 = 64.0\%$	$14/23 = 60.9\%$
	≥ 0.45	$157/195 = 80.5\%$	$157/237 = 66.2\%$	$14/14 = 100\%$
	≥ 0.40	$184/251 = 73.3\%$	$184/284 = 65.0\%$	$13/14 = 92.9\%$
	≥ 0.40	$184/251 = 73.3\%$	$184/284 = 65.0\%$	$13/14 = 92.9\%$

从以上表可明显看出, 各级集区的预报准确率, 与概率回归结果相比较, 是提高了或至少是相当的, 但当临界预报指标提高到 ≥ 0.45 时两者相比较, 则预报准确率要进一步提高。

4. 72年在74年6至8月份实际工作中运用的情况。

月份	临界预报指标	预报准确率	预报总误差标准偏差	$\geq 15.0\text{mm}$ 预报率
6	≥ 0.40	$3/3 = 100\%$	$3/6 = 50.0\%$	$1/1 = 100\%$
7	≥ 0.40	$7/7 = 100\%$	$7/16 = 43.8\%$	/
8	≥ 0.40	$9/9 = 100\%$	$9/17 = 52.9\%$	$1/1 = 100\%$

73年 7 月 多 报 率 回 归

月份	临界多报指标	多报准确率	多报色标准确率	$\geq 15.0mm$ 准确率
6	≥ 0.40	$^{13}/_{18} = 72.2\%$	$^{13}/_{19} = 68.4\%$	$2/2 = 100\%$
7	≥ 0.40	$^{10}/_{17} = 58.8\%$	$^{10}/_{19} = 52.6\%$	$2/2 = 100\%$
8	≥ 0.40	$^{16}/_{20} = 80.0\%$	$^{16}/_{22} = 72.7\%$	$5/5 = 100\%$

74年 7 月 多 报 集 成

系列	临界多报指标	多报准确率	多报色标准确率	$\geq 15.0mm$ 准确率
	≥ 0.40	$^{16}/_{22} = 72.7\%$	$^{16}/_{23} = 69.6\%$	$6/6 = 100\%$
1/18	≥ 0.65	$^{12}/_{16} = 75.0\%$	$^{13}/_{18} = 72.2\%$	$5/6 = 83.3\%$
	≥ 0.40	$^{16}/_{22} = 72.7\%$	$^{16}/_{23} = 69.6\%$	$6/6 = 100\%$
	≥ 0.65	$^{17}/_{18} = 94.4\%$	$^{16}/_{21} = 76.2\%$	$4/4 = 100\%$
	≥ 0.45	$^{14}/_{24} = 58.3\%$	$^{14}/_{25} = 56.0\%$	$5/6 = 83.3\%$
	≥ 0.45	$^{13}/_{22} = 59.1\%$	$^{13}/_{26} = 50.0\%$	$5/6 = 83.3\%$
	≥ 0.32	$^{17}/_{20} = 85.0\%$	$^{17}/_{26} = 65.4\%$	$4/6 = 66.7\%$

三. 概率回归集成工作的好处和存在的问题

多报集成效果如何与概率回归方程的质量有关,而概率回归方程与选取的因子又密切相关,所以关键的问题,在于选择因子。如参加集成的元中概率回归方程中,以多报结果错,方程 Y_0 质量最好,而集成后群元的其回归集成系数却达0.42,可见因子好坏直接决定了方程的质量。

这次多报集成主要是解决西北和北部的降水系统,以分群

次 24 小时内定性预报。至于南来的台风或台风低压所造成的降水以及定量预报尚未解决。当临界预报指标为 ≥ 0.65 时大的降水比较集中，这给今后解决定量预报创造了条件。

预报集成的质量好坏，除了与所选择的方程还有关系，对于列阵个例也是一项很重要的工作，要提高方程质量，这项工作有待进一步去探讨。

由于技术水平低，工作中缺点问题不少，请批评指正。

张家口地区气象台

一九七四年十月

例：1960年7月

		1							2							3						
	y_p	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1			/		/	/	/	/		/	/	/	/	/	/							
2	192																					
3																						
4		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	38																					
7																						
8	T																					
9																						
10			/	/		/	/															
11		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	19	/	/		/	/	/	/								/		/	/	/	/	/
13		/	/	/	/	/	/	/								/	/	/	/	/	/	/
14		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	122	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	80																					
17		/	/	/	/	/	/	/														
18					/																	
19		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	52																					
21																						
22	T	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
23	52																					
24																						
25																						
26																						
27		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
28	10	/	/	/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
29	67	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
30	04	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
31	102		/	/		/	/															
82	T																					
Σ	12	13	15	15	17	14	16	11	11	11	11	12	11	12	7	12	12	13	12	11		8