

用 T42 产品试作安徽 12—36 小时暴雨预报

张明玉 袁 野 杨金锡

(安徽省气象台,合肥 230061)

提 要

采用逐步回归和三级判别方案,以 T42 48 小时预报资料代替实况诊断量作汛期安徽分区暴雨预报。通过 1993 年和 1994 年试验结果表明:(1)两方案预报暴雨的 CSI 评分为 0.30—0.71,对省级分区暴雨预报有一定的参考价值;(2)逐步回归方案的预报效果优于三级判别;(3)丰梅年 T42 模式的预报效果好于枯梅年。

关键词: T42 产品 诊断资料 逐步回归 三级判别 暴雨预报

前 言

用诊断方法作 0—24 小时暴雨预报已为省级以下台站所普遍使用,被认为是一种有效的暴雨预报方法,但是由于其预报时效比较短,难于满足用户对延长暴雨预报时效的要求,因此我们试用 T42 48 小时预报因子代替实况诊断量制作预报方程,希望延长暴雨预报时效,并达到一定准确率。

1 资料和方法

1.1 资料

研究采用 1989—1992 年 4 年 5—7 月共 368 天 20 时探空资料并用诊断方法计算样本,计算范围为 22.5—45°N、100—125°E。同期雨量资料选取全省 40 个台站 20 时—20 时的 24 小时资料,T42 产品资料取自计算机网络服务器实时资料库,所用因子见表 1。

表 1 逐步回归和三级判别方程所用物理量

诊断分析物理量名		北半球 T42 产品	因子个数
700hPa	高 度	700hPa48 小时高度预报	25
850hPa	温 度	850hPa48 小时温度预报	23
700hPa	θ_{se}	700hPa48 小时 θ_{se} 预报	23
700hPa	比 湿	700hPa48 小时比湿预报	9
850hPa	比 湿	850hPa48 小时比湿预报	9
700hPa	水汽通量散度	700hPa48 小时水汽通量散度预报	9
850hPa	水汽通量散度	850hPa48 小时水汽通量散度预报	9
500hPa	垂直速度	500hPa48 小时垂直速度预报	9
700hPa	涡 度	700hPa48 小时涡度预报	9
850hPa	涡 度	850hPa48 小时涡度预报	9
850hPa	u 分量	850hPa48 小时 u 预报	13
850hPa	v 分量	850hPa48 小时 v 预报	13

1.2 方法

利用以上资料,我们采用逐步回归和三级判别方案制作安徽省分片 12—36 小时暴雨预报试验。

逐步回归方案:根据表 1 各诊断物理量,

对我省强降水的贡献分别定出关键区,用关键区内格点的多种组合值作预报因子。例如:水汽通量、比湿、水汽通量散度需求关键区内格点值之和。而温度、 θ_{se} 、垂直速度、涡度和 u 、 v 分量除求关键区内格点之和外,还需作

南北关键区内格点的梯度值,即:

$$\sum_{i=1}^n X_i - \sum_{j=1}^n X_j$$

其中, n 为关键区内的格点数, i, j 分别为南北关键区的格点序号, X_i, X_j 为关键区内的格点值。

通过对雨量的相关计算,最后用逐步回归方法建立预报方程。然后每天上午 11 时之前从计算机网络收集 T42 的 48 小时预报资料,经误差订正后得当晚 20 时实况诊断资料。

误差订正公式为:

$$\bar{Q}_t = [(A - T42)_{t-1} + (A - T42)_{t-2}] / 2 \quad (1)$$

$$A_{t+1} = (T42 + \bar{Q})_t \quad (2)$$

其中, t 为北京气象中心发送 T42 资料的日期, $\bar{Q}_t$ 为前两天的误差平均值, A 为与 T42 资料预告日期相对应的实况资料。

从式(1)可见, $\bar{Q}_t$ 随时间的改变而改变,因此它不受模式更改及其本身波动的影响。

将订正值代入方程计算得本省 40 个台站当晚 20 时至次日 20 时 12—36 小时之内的雨量,以列表和图形方式输出预报结果,如图 1(上)所示。

三级判别方案:样本资料及因子处理均与逐步回归方案相同,雨量处理按我台预报常规分为沿淮淮北、江淮之间和沿江江南三片,将每片 20 时—20 时逐日雨量分为 0、1、2 三个等级,分级规定为:

2 级:一片中有 3 个站雨量 $\geq 37.0\text{mm}$, 或者两个站雨量 $\geq 50.0\text{mm}$ 。

1 级:一片中有连续 5 个站以上雨量 $\geq 0.3\text{mm}$ 但 $< 37.0\text{mm}$ 。

0 级:一片中雨量普遍 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

将相关系数较大的 40 个因子也分为三组,通过判别方法计算得到预报方程,实时预报同逐步回归,最后得我省沿淮淮北、江淮之

间和沿江江南三片的雨量级别预报,并以表格方式输出(预报时效同逐步回归方案)。

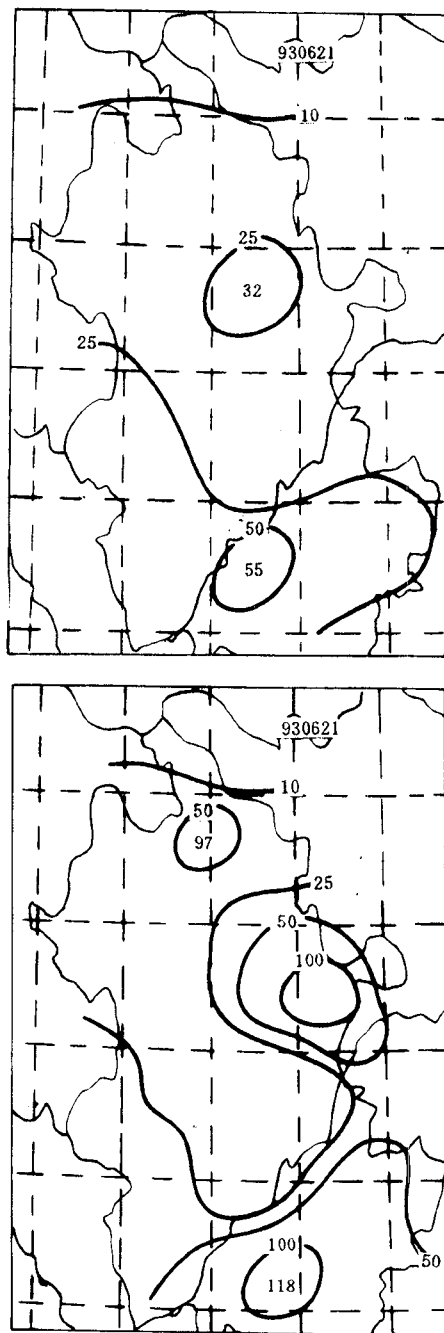


图1 1993年6月21—22日逐步回归预报结果(上)及相应雨量实况(下)

2 试用结果

1993年5—7月和1994年5—7月对上述两种方案进行预报试验,表2给出试验结果。由于T42产品不能正常获得,试验期间逐步回归只作121次,三级判别只作116次。从试验预报统计可见:暴雨分片预报的CSI值为0.30—0.71,逐步回归方案的CSI比三级判别的要高些,但两种方案都有一个共同点,即沿江江南的CSI值最高,江淮之间次之,沿淮淮北最小,这可能与我省南部降水的气候概率高于北部有关。另外,两方案的CSI值,1994年比1993年低些,这也许是由于1994年5—7月我省降雨量比1993年同期明显偏少所致。图1(上)和图2(上)给出了1993年6月21日20时至6月22日20时及1994年7月12日20时至7月13日20时逐步回归方案的预报结果,图1(下)和图2(下)为对应日期的实况雨量,其中图2(上)为1994年7月副高控制期一次转折性天气的预报结果,由图可见大雨带分布基本一致。

表2 逐步回归和三级判别方案12—36小时分片暴雨预报试验结果(CSI)

		沿淮	江淮	沿江	试报
		淮北	之间	江南	天数
逐步回归	1993年	0.48	0.50	0.71	66
	1994年	0.40	0.45	0.64	55
三级判别	1993年	0.35	0.44	0.50	64
	1994年	0.30	0.33	0.50	52

3 小结

通过1993年和1994年5—7月的T42 48小时预报产品用于安徽暴雨分片预报的试验结果,我们认为:(1)如果T42产品能正常、及时提供给台站,有助于目前时效较短的诊断预报方法的改进,对12—36小时省级分片暴雨预报有一定的参考价值。(2)由于逐步回归预报是定量的,目前发现其预报量比实况量略小,如经过多次使用统计出一个误差

以后就可以将预报值作误差订正。(3)该方法有利于T63替代T42产品。

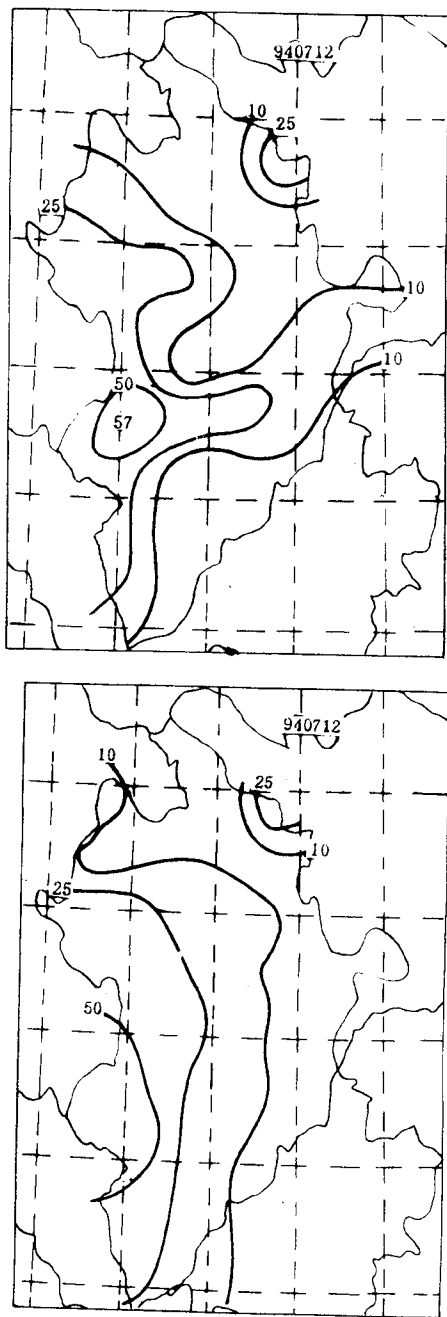


图2 1993年7月12—13日逐步回归预报结果(上)及相应雨量实况(下)

(下转第37页)

(上接第 48 页)

36-hours Torrential Rain Forecast with T42 Output in Anhui Province

Zhang Mingyu Yuan ye Yang Jinxi

(Anhui Meteorological Observatory, Hefei 230061)

Abstract

The sectional torrential rain forecast in Anhui province was discussed during flood period with the application of the step wise regression and triple discriminatory with T42 predicting data of 48 hours instead of the real-time diagnosis. This test was conducted during 1993-1994. Its results show that (1) the CSI of the torrential rain prediction was from 0.30 to 0.71, both methods could be used in the torrential rain forecast in Anhui; (2) the predicting effect of the regression was better than discriminatory; (3) the predicting effect in surplus Mei-yu rainfall was better than that in deficient Mei-yu years.

Key Words: T42 output diagnosis data stepwise regression triple discriminatory
torrential rain forecasting