

# 用 T63 及日本数值预报产品 制作汛期降水预报<sup>1)</sup>

程相坤 刘敦训 张洪卫

(山东省东营市气象局, 257091)

## 提 要

该文利用 T63L16 和日本数值预报产品, 采用相关分析方法提取典型因子场, 再由典型因子场选点求取平均场及极值场, 用逐步回归法制作黄河三角洲地区汛期降水预报, 试用效果较好。

**关键词:** 数值预报 MOS 预报 相关分析 典型因子场

## 引 言

数值预报及其产品应用是当代天气预报的主要手段, 开展数值预报产品应用是各级气象台今后业务现代化建设中的重要组成部分。国家气象中心自 1995 年 6 月 1 日起启用第二代中期数值预报系统(T63L16 替代 T42 产品, 该模式无论在物理过程的描写及分析技术方面都有较大改进。检验证明<sup>[1]</sup>预报效果明显优于 T42, 尤其是 24—48 小时预报, 所以用 T63 重新制作 MOS 预报十分必要。本文介绍用 T63 与日本数值预报产品相结合试作黄河三角洲地区<sup>2)</sup>汛期短期降水预报的方法及效果检验情况。

## 1 方法介绍

### 1.1 分县分级预报

根据山东省气象局的要求, 地(市)级气象预报将逐步取代县级预报, 而县局的任务是对市台预报在订正、解释和服务上下功夫。因此, 地(市)台研制的要素预报, 应直接针对各县制作。本方法就是按这一要求设计的。

### 1.2 降水量的分级

由于降水量不服从正态分布, 在做统计

分析时做一些预处理是必要的。针对现行的预报评分办法, 我们直接用《技巧评分办法》<sup>3)</sup>中的量级规定, 对降水量实况进行分级处理, 分为无雨、小雨、小一中雨、中雨、大雨、大一暴雨、暴雨等 7 级。

在作降水量分级时所用资料为黄河三角洲地区 5 站 1994、1995 两年 7—8 月降水实况资料。

### 1.3 分型方法

根据我们的实践经验认为, 利用日本降水预报结果进行分型较佳。具体方法是:

#### 1.3.1 获取资料

本文获取到的资料, 除 1994、1995 两年 7、8 月份东营市所辖 5 站降水实况资料外, 还包括日本同期 08 时 FSFE02、FSFE03 降水预报资料, 选本地上空  $2.5 \times 2.5$  经纬距 12 个格点(见附图)。T63 同期数值预报产品, 结合山东省广域网中所能拷取的 T63 资料, 区域选:  $33.750-46.875^{\circ}\text{N}$ ,  $106.875-127.500^{\circ}\text{E}$ , 共有  $8 \times 12 = 96$  个格点, 分 300、500、700、850hPa、地面 5 层, 24、48 小时两个预报时次, 共 62 个要素场。

1) 山东省气象局青年气象科学基金资助项目

2) 本文所说的黄河三角洲地区是指山东省东营市所辖的三县两区: 广饶、垦利、利津、东营、河口。

3) 国家气象局, 重要天气预报质量评定办法, 1990 年 5 月。

1.3.2 相关分析

利用日本 FSFE02、FSFE03 降水预报传真图,读取本地上空 2.5×2.5 经纬距 12 个格点资料,经与各站降水实况相关分析,在 02、03 图上各选 2—3 个相关好的格点。

1.3.3 分型

用上述相关好的格点进行组合,分出有雨型、无雨型两种类型。分型原则是:以有雨

$$R(2 + 5)_{02} + R(7 + 8 + 10)_{03} \begin{cases} > 0.5 & \text{有雨型} \\ \leq 0.5 & \text{无雨型} \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中 R 为日本降水预报,圆括号中 2,5,7……分别代表附图中的第 2,5,7,……格点,下标 02,03 为预报时效(分别代表 24 和 36 小时)。经过分型后东营站 99 天中有雨型 59 天,其中实况有雨 48 天(占 81.3%);

型样本中最大限度地包含实况中有雨两个例,而较少无雨个例;而无雨型中最大限度地包含实况中无雨两个例,较少有雨两个例。上述做法,实际上是对东京降水预报的再加工。

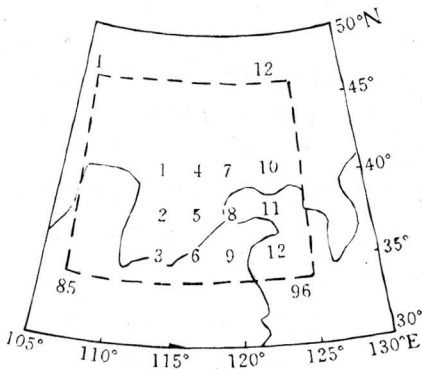
经试验发现,以 FSFE02、FSFE03 相关较好的 2—3 个格点值之和大于 0.5mm 为判据分型为优。如以东营站分型为例,有:

无雨型 40 天,其中实况无雨 35 天(占 87.5%)。

为进一步考查分型的优越性,我们对东营站降水与 T63 700hPa 24 小时预报产品进行相关分析,分型前后相关系数对比见附表。

附表 分型前后 T63 700hPa 24 小时预报产品与东营站降水相关系数对比

物理量名称	分型前	分型后			
		有雨型		无雨型	
		相关系数	相关系数增量	相关系数	相关系数增量
高度	0.15	0.28	0.13	0.15	0.00
温度	0.13	0.14	0.01	0.26	0.13
风速分量 u	0.17	0.25	0.08	0.32	0.15
风速分量 v	0.07	0.35	0.28	0.37	0.30
垂直速度	0.27	0.37	0.10	0.53	0.26
水汽通量散度	0.17	0.29	0.12	0.38	0.21
温度平流	0.22	0.31	0.09	0.47	0.25
$\theta_{se}$	0.36	0.36	0.00	0.37	0.01
$T - Td$	0.22	0.31	0.09	0.31	0.09
水汽通量	0.23	0.24	0.01	0.41	0.18



附图 资料范围及格点号

虚线为 T63 资料范围,四角数值为格点号;

中间 1—12 为日本资料格点号

由表可看出,无论有雨型还是无雨型,分型后的相关系数均有较大提高。

1.4 T63 资料典型相关场的选取

1.4.1 典型相关场的初选步骤

步骤 1:对分型后的 T63 产品及实况资料,进行相关分析,从而得出每一要素 99 个格点相关系数场,对各相关系数进行等值线分析。

步骤 2:从上述相关系数场中选出相关系数较大的区域做为典型相关场。

1.4.2 从典型相关场中筛选格点的步骤

(a) 将相关系数  $\geq 0.3$  之格点筛选出(下称筛选格点)。

(b) 首选典型相关场中格点有连片者。

(c) 在典型相关场之筛选格点中,当距

东营远近不一时,首选距东营市较近者。

(d) 对于每一数值预报产品,必须从筛选格点中筛选出4个。当筛选格点不足4个时,可重复使用某个格点进行计算。

(e) 当存在4个以上筛选格点时,以物理意义明确、符合预报经验者作为首选。

经过上述步骤处理后,每型入选因子约20个,最多33个,最少16个。

## 1.5 组建预报方程

### 1.5.1 极值因子与均值因子

对上述典型相关场筛选格点入选的4个格点(可重复计算)求平均值和极值,从而对每一入选因子场又得出两个因子场:极值因子场和均值因子场。

### 1.5.2 组建预报方程

分别对有雨型、无雨型下的极值因子、均值因子用逐步回归方法组建预报方程。取信度 $\alpha=0.001$ , $F=2.5$ ,则每站都得出有雨型下一个极值因子预报方程和一个均值因子预报方程,同理,无雨型下也得极值、均值两个方程,共4个方程。全地区3县2市5个站共20个预报方程。

## 1.6 示例(以东营站为例)

### 1.6.1 分型

对每日T63资料,东营降水实况用日本降水预报值依公式(1)分型。分型结果是有雨型58天,无雨型41天。

### 1.6.2 选取典型相关场

首先对有雨型下58天资料62个要素场99个格点求出单点相关系数,然后对每一要素的99个格点相关系数阵进行等值线分析(间隔0.1),选出相关系数 $\geq 0.3$ 者为典型相

关场。

## 1.6.3 组建预报方程

先对上述典型相关场中符合§1.4.2初选条件的4点求出平均值及极值,再将极值因子、均值因子分别引入逐步回归,即得出有雨型下两个预报方程和无雨型下两个方程。

## 2 效果检验

### 2.1 历史拟合率

对东营地区5个站中每个站分成有雨型、无雨型后,其中每个站分别得出4个预报方程,合计20个方程,回归效果比较理想,复相关系数在0.7—0.9之间,残差平方和(经分级处理后)在0.02—1.5之间,拟合率在0.7—1.0之间,其中无雨型优于有雨型、均值预报方程优于极值预报方程,超过了东京单点预报正确率,接近或超过1995年预报经验预报水平。

### 2.2 汛期降水预报应用及效果检验

本方法从制作到应用均在微机上实现。数据库采用FOXbasE+语言,统计分析采用QBasic,业务应用采用TuborC,全部汉字菜单提示,并通过市县网络下传至各县局终端上调用。1996年投入业务应用,取得较好效果。从1996年7—8月份预报评分情况来看(表略),除河口以外,定性预报评分、MOS预报评分均高于主观预报评分,尤其是7月份,准确率高出了13—30分。对暴雨预报,7月份东营、垦利100分,广饶零分,8月份3站为零分,而主观预报2个月各站均为零分。

## 参考文献

- 1 皇甫雪官. T63中期数值天气预报谱模式. 气象, 1995, 21(5): 18—21.

## The Precipitation Forecast during Flood Season Using T63 Data and the NWP of Japan

Cheng Xiangkun Liu Dunxun Zhang Hongwei

(Dongying Meteorological Station, Shandong Province 257091)

### Abstract

The data of T63L16 and NWP of Japan are used to select the canonical factor fields. Based on the correlations analysis, the average and maximum fields are then made by the use of the canonical factor fields. The regression analysis is used to forecast precipitation during flood season in the Yellow River delta. Results show that the regression equations have value in the operational forecast.

**Key Words:** numerical weather prediction MOS prediction correlation analysis canonical factor fields