

# 以“滑动展开模型”研制龙海市 6月暴雨客观预报方法

邓逸民

(龙海市气象局, 福建 龙海 363100)

**摘要:**以1990~1999年的42个探空站的3层高度资料为依据,采用文献[1]提出的“滑动展开模型”客观预报技术,建立了以高度场展开系数为因子的龙海市6月暴雨概念化客观预报模型,其历史回报率达56%。在2000~2005年的验证中,客观预报准确率比主观经验预报高10%,且漏报次数(2次)少于主观经验漏报次数(4次)。

**关键词:**滑动分区;展开系数;时间变量;相关区间

**中图分类号:** P456.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-6372(2006)03-0031-04

## 引言

暴雨是在大尺度的天气系统相互作用下形成的中、小尺度天气系统的直接产物<sup>[2]</sup>。要报准暴雨,必须解决好暴雨生成环境中多尺度特征的客观、准确、定量表征问题。在70~80年代,由于本站建立的包括MOS在内的各种暴雨预报方法难以解决这个根本性问题,因此暴雨预报水平终难提高。

随着预报体制的变化,县站的天气预报以转用上级指导预报为主。但是,指导预报目前尚难具体到“定点”,灾害性天气预报尤其是如此。因此,仅“转用”尚难以满足当地政府和各行业的实际需求,故“点”上仍有做订正预报的必要。

龙海市地处漳州平原,暴雨是危害龙海市农业持续发展的主要灾害,报准暴雨仍然是我们要面对的首要业务难题。

本文将详细介绍引用文献[1]所提出的“滑动分区的车贝雪夫多项式展开技术模型”(简称“滑动展开模型”),研制本站6月暴雨预报方法的过程与结果。

## 1 引用技术概述

### 1.1 场信息开发技术

采用的是文献[1]的滑动分区车贝雪夫多项式展开技术模型。其中:取用的大尺度场“基本场”为图1的7行×6列的不规则网格场;进行“滑动分区”的次尺度场取4×4、4×5、5×4、5×5、5×6、6×5、6×6等7种格式,滑动分区按自西向东、自北向南的规则进行,滑动步长取1个格距。这样共可得44个互不等价的次尺度场,每种滑动分区的各分场依次以英文字符作标识。

场的整数化车贝雪夫多项式展开系数计算公式为<sup>[3]</sup>:

$$A_{k,s} = \sum_{x=1}^m \sum_{y=1}^n h_{x,y} \Phi_k(x) \Psi_s(y) / \sum_{x=1}^m \Phi_k^2(x) \sum_{y=1}^n \Psi_s^2(y) \quad (1)$$

$$k=0,1,2,\dots,m-1; s=0,1,2,\dots,n-1$$

式中, $h_{x,y}$ 为格点 $(x,y)$ 上的要素值; $m,n$ 分别为展开场的列点数和行点数; $\Phi_k(x)$ 、 $\Psi_s(y)$ 分别为沿 $x$ 和 $y$ 方向最简整数化的第 $k$ 阶和第 $s$ 阶车贝雪夫多项式<sup>[4]</sup>。各场均只取 $0 \times 0$ 、 $0 \times 1$ 、 $0 \times 2$ 、 $1 \times 0$ 、 $1 \times 1$ 、 $1 \times 2$ 、 $2 \times 0$ 、 $2 \times 1$ 和 $2 \times 2$ 等9种特征场。

$A_{k,s}$ 时间变量的计算公式为<sup>[3]</sup>:

$$\Delta_t(A_{k,s}) = (A_{k,s})_{t_0} - (A_{k,s})_{t_{-1}}$$

$$= \sum_{x=1}^m \sum_{y=1}^n \Delta_t h_{x,y} \Phi_k(x) \Psi_s(y) / \sum_{x=1}^m \Phi_k^2(x) \sum_{y=1}^n \Psi_s^2(y) \quad (2)$$

式中, $\Delta_t h_{x,y}$ 为格点 $(x,y)$ 上要素在 $\Delta t = t_0 - t_{-1}$ 时间内变量。

系数的标识格式为 $H_1 H_2 P_1 C_1 M_1 N_1 (k_1, s_1)$ 。其中, $H_1 H_2$ 为要素代号, $P_1$ 为等压面代号, $C_1$ 为场代号, $M_1$ 为场的行数, $N_1$ 为场的列数,“(”、“,”、“)”均为固定符, $k_1$ 为 $x$ 方向的阶数, $s_1$ 为 $y$ 方向的阶数。

例:hh7c44(0,1),表示场代号为“C”,展开场尺度为4行×4列网格场的700 hPa高度场的“0×1”阶特征场系数。前加标记“d:”时,表示“静态型系数”;标记“b:”时,表示“动态型系数”,即系数时间变量。

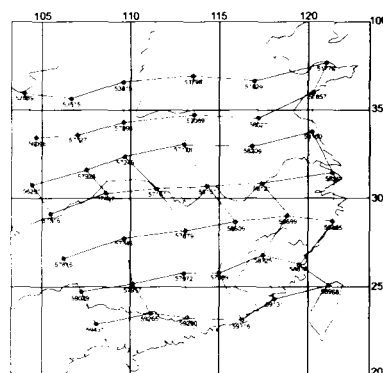


图1 基本场的不规则网格设置

### 1.2 预报模型制作技术

#### 1.2.1 因子的选择规定

预报因子 $x_i$ 选择规定:

- ① 在“相关区间” $[a,b]$ 内的条件频率 $P(y=1 | x_i \in [a,b]) > B_0 \cdot P_0$ ;
- ② 在 $[a,b]$ 内,正例数 $N(x_i \in [a,b] \wedge y=1) \geq n_0$ ;
- ③ 在 $[a,b]$ 内正例年份分布跨度(最晚年份与最早年份之差) $D_0$ 要大;
- ④ 相关指数 $R_{x_i,y}^{[5]} \geq r_0$ 。

消空因子 $x_j$ 的选择规定:

- ① 因子 $x_j$ 在消空区间 $[c_0, c_1]$ 内的条件频率 $P(y=0 |$

收稿日期:2006-03-21

河南气象 2006年第3期

· 31 ·

$x_i \in [c_0, c_1] = 1, 0$ ;

② 在区间 $[c_0, c_1]$ 内的反例数  $N(x_j \in [c_0, c_1]) \geq n'_0$ ;

③  $[c_0, c_1]$ 取值仅限 $(-\infty, C)$ 或 $(C, \infty)$ ,即仅取 $x_j$ 的极端值域, $C$ 为一有限值;

④ 在 $[c_0, c_1]$ 内,反例的年份分布跨度 $D'_0$ 要大。

这里,“相关区间”系指其间有足够多“正例”(指有暴雨的个例)出现的因子取值域,“消空区间”系指其间全部出现“反例”(指无暴雨的个例)的因子取值域, $P_0$ 为暴雨气候概率; $B_0$ 为倍数。

因子的普查均由计算机按设定条件做客观化查找,选用时,首先必须分析因子在取值区间内的个例平均形势场特征的方法,实施因子物理意义的甄别,只要物理意义明确,就入选备用。

### 1.2.2 预报模型普查技术

用入选的所有备用预报因子进行全组合模拟预报,从中选择出模拟预报效果达到设计要求的因子组合作为初选预报模型。模拟预报效果由两个参数决定:一是回报准确率 $\geq P_c$ ,二是回报正例数 $\geq N_c$ 个。

研制中,只做 $m$ 个入选因子的 $c_m^2, c_m^3$ 两种组合模拟预报计算。

### 1.2.3 实用预报模型集的建立原则

在人工考评初选预报模型天气学意义的基础上,挑出意义更明确,概括率高,准确率高,彼此间有互补作用的若干初选模型来组成“实用预报模型集”,“实用预报模型集”的总体拟合预报效果要达到概括率为100%,拟合率在10倍以上,且有 $\geq 75\%$ 的正例有两个或两个以上的模型套上的设定要求。

### 1.2.4 实用“消空因子集”的建立原则

进入“消空因子集”的消空因子在 $[c_0, c_1]$ 内,且个例的平均形势场要有明确的不利强降水发生的天气学意义;个例要尽量多;有降水的个例尽量少且降水小;能尽量多地消去“实用预报模型集”的空报个例。

## 2 预报模型的创建与集成判别模式

### 2.1 使用时段与资料

取1990~1999年间的6月为研制时段,样本长度为300天。其间,暴雨(指本站20~20时雨量 $\geq 50$  mm)仅有14次, $P_0 = 47\%$ 。取用的资料为逐日08时(北京时)850、700、500 hPa的位势高度,范围为基本场中的42个探空站。

### 2.2 计算中取用的参数

计算中取用的参数见表1。

表1 龙海6月暴雨预报方法研制中采用参数

| 参数符号 | $B_0$    | $n_0$      | $n'_0$      | $D_0$      | $D'_0$     | $P_c$       | $N_c$      | $r_0$       |
|------|----------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 取值   | $\geq 2$ | $\geq 5$ 个 | $\geq 10$ 个 | $\geq 7$ 年 | $\geq 7$ 年 | $\geq 0.50$ | $\geq 6$ 个 | $\geq 0.25$ |

注:在样本数 $\geq 300$ 时, $r_0 \geq 0.25$ 可通过信度为0.01的显著性检验。

### 2.3 实用预报模型

以表1的参数,从44个次尺度场及基本场的3层高度场共开发出1215个互不等价的展开系数,加等量的系数时间变量,计得2430个可供分析之用的系数(场量)因子,从中机选得226个备用预报因子和109个消空因子。

用226个因子进行 $c_{226}^2 + C_{226}^3$ 次组合模拟预报计算,从中

机选出187个符合设计条件的模型,通过优化组合,从中优选出8个在总体上体现“最优”的模型,组成实用预报模型集(见表2),再为预报模型集精选出9个因子做为“实用消空因子集”(见表3)。消空标准是,在 $[c_0, c_1]$ 内各个例的降水量 $< 20$  mm。

表2 龙海6月8个实用预报模型及其因子结构

| 模型号 | 因子构成           | 因子取值区间     | 报出个例                                                                                |
|-----|----------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | ①d:hh5g54(1,0) | (-50, -20) | 24/1991, 25/1991, 24/1993, 8/1995, 27/1995, 1/1997, 1/1998                          |
|     | ②d:hh7c45(1,0) | (-∞, -45)  |                                                                                     |
|     | ③d:hh8c56(1,0) | (-12, 10)  |                                                                                     |
| 2   | ①d:hh8i54(2,0) | (11, ∞)    | 29/1990, 24/1993, 24/1996, 24/1997, 1/1998, 6/1999, 7/1999                          |
|     | ②d:hh8h54(1,0) | (-29, 15)  |                                                                                     |
|     | ③d:hh8k44(2,0) | (10, ∞)    |                                                                                     |
| 3   | ①d:hh7g54(0,1) | (-∞, -5)   | 29/1990, 24/1991, 25/1991, 8/1995, 27/1995, 7/1999                                  |
|     | ②d:hh7l44(2,0) | (10, ∞)    |                                                                                     |
|     | ③d:hh8h54(1,0) | (-29, 15)  |                                                                                     |
| 4   | ①d:hh5g54(1,0) | (-55, -10) | 25/1991, 24/1993, 8/1995, 24/1997, 1/1998, 9/1998                                   |
|     | ②d:hh8c56(1,0) | (-12, 10)  |                                                                                     |
|     | ③d:hh8i54(2,0) | (11, ∞)    |                                                                                     |
| 5   | ①b:hh5a54(1,1) | (-5, 10)   | 29/1990, 25/1991, 24/1993, 8/1995, 24/1997, 9/1998, 6/1999, 7/1999                  |
|     | ②d:hh8i54(2,0) | (11, ∞)    |                                                                                     |
|     | ③d:hh7b56(0,1) | (-∞, 47)   |                                                                                     |
| 6   | ①b:hh5a54(1,1) | (-5, 10)   | 29/1990, 21/1991, 25/1991, 8/1993, 8/1995, 27/1995, 24/1997, 9/1998, 6/1999, 7/1999 |
|     | ②d:hh8h54(1,0) | (-29, 15)  |                                                                                     |
|     | ③d:hh7a65(0,1) | (-∞, 11)   |                                                                                     |
| 7   | ①d:hh7i54(2,0) | (10, ∞)    | 24/1991, 25/1991, 24/1993, 8/1995, 24/1996, 24/1997, 1/1998, 9/1998                 |
|     | ②d:hh5d44(1,0) | (-∞, -33)  |                                                                                     |
|     | ③d:hh7a76(1,0) | (-19, 8)   |                                                                                     |
| 8   | ①d:hh7a65(0,1) | (-∞, 11)   | 24/1991, 25/1991, 8/1995, 24/1997, 9/1998, 6/1999                                   |
|     | ②d:hh8a76(1,0) | (-19, 8)   |                                                                                     |
|     | ③d:hh7a55(2,2) | (1, 6)     |                                                                                     |

注:报出个例一栏中,斜线上数字为日期,斜线下数字为年份,如24/1991表示1991年6月24日。

表3 龙海6月消空因子及其信息参数

| 因子             | 因子取值区间     | 个例数 | 消空数 | 个例中最大降水/mm |
|----------------|------------|-----|-----|------------|
| ①d:hh5d65(1,0) | (-∞, -163) | 13  | 4   | 15         |
| ②d:hh8a56(0,1) | (83, ∞)    | 44  | 5   | 14         |
| ③b:hh5d55(1,1) | (55, ∞)    | 23  | 5   | 19         |
| ④d:hh8a76(0,1) | (80, ∞)    | 57  | 5   | 14         |
| ⑤b:hh8a55(1,2) | (17, ∞)    | 35  | 9   | 19         |
| ⑥b:hh8c55(0,2) | (35, ∞)    | 18  | 4   | 17         |
| ⑦b:hh5l44(0,1) | (50, ∞)    | 21  | 6   | 13         |
| ⑧d:hh8b65(0,1) | (40, ∞)    | 58  | 5   | 17         |
| ⑨b:hh8a56(2,0) | (-∞, -30)  | 20  | 6   | 14         |

### 2.4 集成判别模式

规定:预报因子 $x_i \in [a, b]$ 时编码为“1”,否则为“0”。消空因子 $x_j \in [c_0, c_1]$ 时编码为“0”,否则为“1”。各预报模型的判别式为

$$\hat{y}_{i,t} = \prod_{k=1}^{N_i} x_{i,k,t} \quad (3)$$

其中, $N_i$ 为第 $i$ 个预报模型所用因子数; $x_{i,k,t}$ 为其 $t$ 时第 $k$ 个因子的编码; $\hat{y}_{i,t}$ 为 $t$ 时第 $i$ 个预报模型的判别值, $\hat{y}_{i,t} = 1$ 为模型套上, $\hat{y}_{i,t} = 0$ 为模型套不上。

逐日有无暴雨的集成判别模式为

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \hat{y}_{i,t} \times \prod_{j=1}^m \hat{y}_{j,t} \quad (4)$$

当中, $Y_t$ 为 $t$ 时的总判别值, $Y_t \geq 1$ 时报有暴雨, $Y_t = 0$ 时报无暴雨; $\hat{y}_{j,t}$ 为 $t$ 时第 $j$ 号消空因子的判别值, $\hat{y}_{j,t} = 1$ 时不消空, $\hat{y}_{j,t} = 0$ 时消空; $n$ 为预报模型数, $m$ 为消空因子数。集成判别

模式的历史准确率见表4。

表4 龙海6月集成判别模式的历史准确率

| $N_0$ | $N_1$ | $N_2$ | $N_3$ | $N_4$ | $P_1/\%$ | $P_2/\%$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|
| 42    | 14    | 0     | 18    | 17    | 56       | 72       |

注： $N_0$ 为至少有1模型套上的次数， $N_1$ 为报准的暴雨次数， $N_2$ 为漏报的暴雨次数， $N_3$ 为有 $\geq 25\text{mm}$ 降水的次数， $N_4$ 为消空次数， $P_1$ 为暴雨的准确率， $P_2$ 为大到暴雨的准确率； $P_1 = N_1/(N_0 + N_2 - N_4)$ ， $P_2 = N_3/(N_0 + N_2 - N_4)$ 。

由表4可见，集成判别模式在消空订正之前，有大到暴雨的几率已达18/42(0.43)，是当月大到暴雨气候概率(0.093)的4.62倍，而消空后，则高达7.74倍；暴雨的准确率为56%，是气候概率(0.047)的11.92倍，且无漏报。

## 2.5 集成判别模式的检验与分析

### 2.5.1 2000~2005年的检验结果

以2000~2005年6月逐日报文资料为依据，用集成判别模式公式(4)进行逐日检验，结果见表5。

表5 龙海6月预报模型2000~2005年套用结果

| 模型套上时间     | 模型号     | 符合的消空因子号 | 降水量/mm | 严格评定 |
|------------|---------|----------|--------|------|
| 2000-06-11 | 4       |          | 86     | 对    |
| 2000-06-17 | 3       |          | 206    | 对    |
| 2000-06-18 | 6       |          | 62     | 对    |
| 2001-06-03 | 5       |          | 38     | 错    |
| 2001-06-04 | 1,4,7,8 |          | 19     | 错    |
| 2001-06-05 | 7       |          | 62     | 对    |
| 2001-06-14 | 7       | ①        | 0      | 对    |
| 2001-06-22 | 1,2,4   |          | 39     | 错    |
| 2001-06-24 | 6       |          | 79     | 对    |
| 2002-06-11 | 1       |          | 61     | 对    |
| 2003-06-10 | 8       |          | 54     | 对    |
| 2003-06-11 | 5       |          | 63     | 对    |
| 2004-06-19 | 8       |          | 29     | 错    |
| 2005-06-10 | 1       | ③,⑦      | 0      | 对    |
| 2005-06-12 | 6       |          | 36     | 错    |
| 2005-06-21 | 6       |          | 45     | 错    |

2000~2005年6月实有10场暴雨(不含须在2004-05-31起报的6月1日的69mm)，判别模式报出了8次，漏了2次(2001-06-16的60.2mm和2003-06-21的49.6mm)， $P_1$ 值为50%(8/16)， $P_2$ 值为81%(13/16)。

### 2.5.2 检验结果的分析

#### 2.5.2.1 与历史纪录比较

在5年的检验中，预报模型出现2次漏报，但消空因子未错消，保持了良好的历史水准；与历史准确率比， $P_1$ 值低6%，而 $P_2$ 值提高9%。

分析2001-06-15和2003-06-20的输出结果发现，两者漏报的原因基本相同，都在于基本场东南面为较强南高北低且东北部为较强东高西低形势：前者表现为hh7g54(0,1)=72, hh7b56(0,1)=86, hh8b55(1,0)=69；后者表现为hh7g54(0,1)=80, hh7b56(0,1)=69, hh8b55(1,0)=108。这本是很有利于暴雨形成的形势特征，但实用预报模型集中却没有反映这种特征的预报模型。其实，在1990~1999的10年中，本站也确未出现这种类型的暴雨。这表明10年的资料尚不能充分反映产生本站暴雨的形势特征的全貌，预报模型尚有待完善。

#### 2.5.2.2 与主观经验预报比较

2000~2005年6月龙海市气象局的暴雨主观经验预报结果列表6。

表6 2000~2005年6月龙海市气象局暴雨主观经验预报结果

| $N_0$ | $N_1$ | $N_2$ | $P_1/\%$ |
|-------|-------|-------|----------|
| 11    | 6     | 4     | 40       |

注： $N_0$ 为发布暴雨预报的次数，其余符号同表4。

比较两者预报结果发现：客观预报准确率( $P_1$ )要比主观经验预报高10%；客观预报在5年中只2次漏报，而主观经验预报则漏报4次。

## 3 结 语

由于展开系数及其时间变量均有明确天气学意义<sup>[1]</sup>，因此可以更客观、正确地定量表征暴雨生成的环境特征，从而使组建的预报模型和消空模型在天气学意义上具有明确的可解释性，在预报诊断上具有较好的效果。

图2为龙海6月预报模型3(11个个例的700hPa平均高度场)。由图2可见，该模型下的暴雨是在中层中尺度低涡和切变线移经本站时激发出来的。

图3为龙海6月消空因子①( $d; \text{hh}5d65(1,0) \leq -163$ 时13个个例的500hPa平均高度场)。在此因子条件下，本站正处在东移的强大高压脊前的西北气流控制之下，不利降水发生。

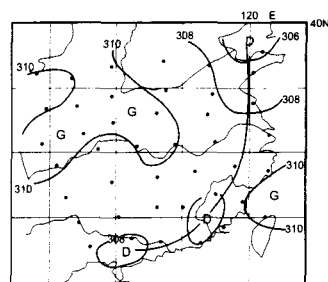


图2 龙海6月预报模型3

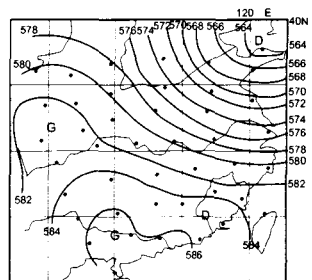


图3 龙海6月消空因子①

致谢：张明席正研级高工为本试验提供全套软件系统和技术指导。

## 参考文献：

- [1] 张明席, 罗昌荣, 刘爱鸣, 等. 滑动分区的车贝雪夫多项式展开技术模型及其在暴雨预报中的应用[M]. 北京: 气象出版社, 2003.
- [2] 陶诗言. 中国之暴雨[M]. 北京: 科学出版社, 1980. 25-50.
- [3] 张明席. 车贝雪夫展开系数时间变量的意义及其应用[A]. 大气科学编辑部. 大气科学文集[C]. 北京: 科学出版社, 1990. 243-253.
- [4] 黄永玉, 朱应珍. 车贝雪夫多项式约简算法的研究[J]. 气象, 2000, 26(1): 25-29.
- [5] 张明席, 朱应珍. Y为二级X为多级的相关量度的研究[J]. 河南气象, 1998(1): 11-13.

# 商丘市高温天气分析和预报

朱世红, 徐凤梅

(商丘市气象局, 河南 商丘 476000)

**摘要:** 分析了商丘市高温天气的气候特征, 并根据两类不同的天气形势分别建立了预报模型。用 2005 年 5 ~ 9 月资料进行试报, 准确率为 86.4%。

**关键词:** 高温日; 天气分型; 预报模型

**中图分类号:** P457.3

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1004-6372(2006)03-0034-02

## 引言

商丘市地处中原, 一年中四季分明, 冬季寒冷, 夏季炎热。在夏季, 市区极易出现高温天气; 随着市区规模不断扩大, 夏季城市热岛效应也在不断增强; 城市地理位置和环境, 直接影响着商丘市区气温。通过对商丘市高温天气的分析和预报, 使人们在日常活动中避开不良气象条件的影响, 合理安排工农业生产, 减灾防灾, 提高工作效率, 确保人民身体健康, 预防疾病的发生, 有着重要意义。

## 1 高温日气候特征

根据人体对气温感觉的舒适程度, 定义日最高气温  $> 35^{\circ}\text{C}$  为一个高温日。利用商丘市本站 1961 ~ 2004 年气象资料, 选取日最高气温  $> 35^{\circ}\text{C}$  的高温日共 624 天, 年平均高温日数 14.2 天。高温日均出现在 5 ~ 8 月。高温日最早出现在 1981 年 5 月 8 日, 日最高气温为  $35.7^{\circ}\text{C}$ ; 最晚出现在 1966 年 8 月 31 日, 日最高气温为  $38.5^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温出现在 1966 年 7 月 19 日, 为  $43.0^{\circ}\text{C}$ 。高温日出现最多的在 1966 年和 1967 年, 达 43 天; 最少高温日出现在 1963 年, 仅 3 天。

从高温日数年际变化来看, 高温日数年际变化较大, 年际变化趋势不明显。影响高温日数主要原因是大气环流, 并与

当年 5 ~ 8 月降水日多少、日照时数密切相关。如 1963 年 5 ~ 8 月降水日为 71 天, 当年高温日只有 3 天, 年高温日历史上最少; 1966 年和 1967 年高温日历史上最多, 降水日分别为 42 天和 45 天, 少于历史平均值 ( $52.4$  天)。

从高温日数月际变化来看, 5、6、7、8 月的月平均高温日数分别为 0.8 天、5.6 天、5.8 天、2.0 天。

## 2 高温日天气形势分型

高温天气的出现, 除了太阳辐射影响外, 和局地小气候有关, 如环境绿化, 城市规模, 周围地形、水情, 工厂空中排污量, 人们生活环境等, 间接地影响着当地的温度, 但造成高温天气的主要原因还是天气系统。根据 500 hPa 环流形势特点, 将商丘高温天气分为两类。

### 2.1 干热型高温

亚洲中高纬锋区偏北, 东亚冷空气活动偏北偏弱, 副热带高压一般在海上或东南沿海, 588 位势什米线位于  $120^{\circ}\text{E}$  以东、 $30^{\circ}\text{N}$  以南。500 hPa 高空为稳定的大陆暖高压, 地面受暖低压影响, 且形势稳定。商丘处在高空高压脊前的偏西或弱的西北气流里, 天气晴好, 空气干燥, 不利于降水出现。在热的下垫面和阳光的作用下, 本市受暖气团控制。

### 2.2 湿热型高温

副热带高压稳定在大陆上, 588 位势什米线位于  $120^{\circ}\text{E}$ 、 $30^{\circ}\text{N}$  以北。副热带高压范围大, 呈东西带状, 副高外围的 588

收稿日期: 2006-01-21

## Research on Rainstorm Objective Forecast Model in June in Longhai by Moving Expansion Model

DENG Yi-min

(Longhai Meterological Bureau, Longhai 363100, China)

**Abstract:** Basing on the 3 layers altitude data during 1990 ~ 1999 from 42 radiosonde stations, adopting the objective forecast model brought forward by literature [1], we develop 9 rainstorm objective forecast models in June in Longhai. The historical returns is 56%. We verify the data from 2000 to 2005, the results indicate that the rainstorm objective forecast model has 10% better forecasting accuracy than the subjective one, and has a lower rate of missing report than the subjective one.

**Key Words:** Moving region - division; Expansion coefficient; Time variable; Related areas