

平顶山地区日最高气温预报

樊白杰, 李 戈

(平顶山市气象局, 河南 平顶山 467001)

摘 要: 以 ECMWF 资料为因子, 用 PP 法、MOS 法、卡尔曼滤波法作平顶山地区日最高气温预报, 并在微机上实现从格式转化、关键区选取、因子计算到结果输出的完全自动化。

关键词: ECMWF 资料; PP 法; mos 法; 卡尔曼滤波法; 日最高气温; 预报

中图分类号: P457.3

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2000)04-0017-02

1 使用资料、关键区选取及因子设计

1.1 使用资料

使用 ECMWF1997~2000 年 6~8 月 500 hPa 高度场(H)、850 hPa 温度场(t)、地面气压场(p)00、24 h 的格点资料。

1.2 关键区选取

选取 20~45°N, 95~125°E 为关键区, 其中 a~p 共 16 个格点为相关格点(图 1), 其中平顶山地区位于 jkgf 区域间。

*	*	*	*	*	*	* 45
*	*	a	b	c	d	* 40
*	*	e	f	g	h	* 35
*	*	i	j	k	l	* 30
*	*	m	n	o	p	* 25
*	*	*	*	*	*	* 20°N
95	100	105	110	115	120	125°E

图 1 ECMWF 格点资料关键区

1.3 因子设计

选用关键区内相关格点的 500 hPa 高度(H)、850 hPa 温度(t)、海平面气压(p)与各自的组合值各 27 个(共 81 个)为初选因子。

2 用 PP 法制作 6~8 月日最高气温预报

PP 法是用多元回归方法建立预报对象与其相关好的实况要素因子的统计关系, 在制作预报时, 要用与实况要素因子相类同的数值产品因子来代替。

选取平顶山站、宝丰站、舞钢站的日最高气温为预报对象 Y , 使用 1997~1999 年 6~8 月的 ecmmf 数值预报产品资料的实况场。选用初选因子与次日预报对象作相关, 选取相关系数较高、物理意义明确且不类同的值为预报因子, 用逐步回归法建立 6~8 月各站的次日日最高气温预报方程。

平顶山站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.333H_{17} + 0.325t_2 + 0.169t_{19} + 0.080p_{25} + 25.720$$

$$Y_7 = -0.235H_{25} + 0.334t_5 - 0.125t_{27} - 0.284p_{10} + 311.268$$

$$Y_8 = 0.409H_{19} + 0.148t_6 + 0.410t_{16} - 0.059p_5 + 88.686$$

宝丰站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.298H_{17} + 0.345t_2 + 0.183t_{19} + 0.055p_{25} + 24.784$$

$$Y_7 = -0.212H_{25} + 0.310t_5 - 0.104t_{27} - 0.335p_{10} + 361.438$$

$$Y_8 = 0.380H_{19} + 0.129t_6 + 0.395t_{19} - 0.009p_5 + 38.326$$

舞钢站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.274H_{17} + 0.354t_2 + 0.280t_{19} + 0.046p_{25} + 24.520$$

$$Y_7 = -0.172H_{25} + 0.270t_5 - 0.112t_{27} - 0.289p_{10} + 316.391$$

$$Y_8 = 0.349H_{19} + 0.116t_5 + 0.248t_{16} - 0.115p_{10} + 144.575$$

在实际应用中, 假设 ecmmf 资料 24~144 h 预报场是正确的, 用 24~144 h 预报场各日资料代入以上方程, 可得 24~144 h 各时次次日日最高气温。

3 用 MOS 法制作 6~8 月日最高气温

MOS 预报方法是使用多元回归方法建立预报对象与其相关好的数值因子之间的统计关系。

选取平顶山站、宝丰站、舞钢站的日最高气温为预报对象 Y , 使用 1997~1999 年 6~8 月的 ecmmf 数值预报产品资料的 24 h 预报场, 选用初选因子与次日预报对象作相关, 选取相关系数较高、物理意义明确且不类同的值为预报因子, 用逐步回归法建立 6~8 月份各站的次日日最高气温预报方程。

平顶山站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.529H_{20} + 0.364t_2 + 0.057t_{25} + 0.206p_{25} + 25.517$$

$$Y_7 = -0.384H_{25} + 0.506t_6 - 0.012t_{27} + 0.211p_{25} + 24.233$$

$$Y_8 = 0.442H_{19} + 0.450t_6 + 0.366t_{19} + 0.069p_6 - 44.713$$

宝丰站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.420H_{20} + 0.358t_2 + 0.025t_{25} + 0.175p_{25} + 24.896$$

$$Y_7 = -0.402H_{25} - 0.003t_2 - 0.075t_{27} - 0.509p_{10} + 542.403$$

$$Y_8 = 0.460H_{19} + 0.305t_6 + 0.465t_{19} + 0.063p_{10} - 37.012$$

舞钢站 6、7、8 三个月的日最高气温预报方程为:

$$Y_6 = 0.481H_{20} + 0.484t_2 + 0.086t_{25} + 0.202p_{25} + 22.449$$

$$Y_7 = -0.288H_{25} + 0.559t_5 + 0.093t_{27} + 0.228p_{25} + 22.896$$

$$Y_8 = 0.350H_{19} + 0.148t_6 + 0.464t_{19} - 0.031p_{10} + 60.108$$

在实际应用中, 可用 48~144 h 预报场各日资料代入以上方程, 可得 48~144 h 预报场次日日最高气温。

4 用卡尔曼滤波法作平顶山站的日最高气温

卡尔曼滤波法是通过利用前一时刻预报误差反馈到原来的预报方程中, 并及时修正预报方程系数, 以提高下一时刻的预报精度。

收稿日期: 2001-05-18

作者简介: 樊白杰(1971-), 男, 河南汝州人, 工程师, 从事天气预报工作

使用 1999 年 6、7 两个月的 ecmwf24 h 预报场资料,用逐步回归方法求出回归系数,建立初始场,然后用卡尔曼滤波方法建立回归系数随时间改变的次日日最高气温(Y)预报方程。预报方程为:

$$Y = B_0 + B_1 H_{23} + B_2 t_2 + B_3 t_{10} + B_4 p_{24}$$

在以上所有方程中,所选取的预报因子为:

$$H_{17} = (H_f + H_g + H_j + H_k)/4 - (H_h + H_l)/2$$

$$t_2 = (t_f + t_g)/2$$

$$t_{19} = (t_f + t_g + t_j + t_k)/4 - (t_n + t_o)/2$$

$$H_{25} = (H_j + H_k) - (H_f + H_g)$$

$$p_{25} = (p_j + p_k) - (p_f + p_g)$$

$$t_5 = (t_k + t_g)/2$$

$$t_{27} = (t_i + t_e) - (t_g + t_k)$$

$$p_{10} = p_g$$

$$H_{10} = (H_f + H_g + H_j + H_k)/4 - (H_n + H_o)/2$$

$$t_6 = (t_j + t_g)/2$$

$$t_{16} = (t_f + t_g + t_j + t_k)/4 - (t_e + t_i)/2$$

$$p_5 = (p_k + p_g)/2$$

$$H_{23} = H_j - H_f$$

$$p_{24} = p_k - p_g$$

$$t_{10} = t_g$$

$$H_{20} = (H_e + H_f + H_i + H_j)/4 - (H_g + H_k)/2$$

$$t_{25} = (t_j + t_k) - (t_f + t_g)$$

$$p_6 = (p_j + p_g)/2$$

$$t_{27} = (t_i + t_e) - (t_g + t_k)$$

5 预报自动化

从 Micaps 系统直接获取 ecmwf 500 hPa 高度、850 hPa 温度、海平面气压实时资料,时次分别为 00、24、48、72、96、120、144 h。利用 VB 编程,实现从格点值读取、因子计算、因子进入方程到输出预报结果的自动化。

6 预报试验结果

以平顶山站为例,用 2000 年 8 月的 ecmwf 实况资料,24 h

预报场资料分别来检验用 PP 法、MOS 法所做的平顶山站 8 月的日最高气温预报方程;用 1999 年 8 月 ecmwf 24 h 预报场资料来检验用卡尔曼滤波法所做的平顶山站日最高气温预报方程。结果如图 2~4。

从图 2~4 可看出,用这 3 种方法所做的日最高气温与实况日最高气温的平均误差为 2℃ 左右,接近主观预报水平,具有较高的参考价值。

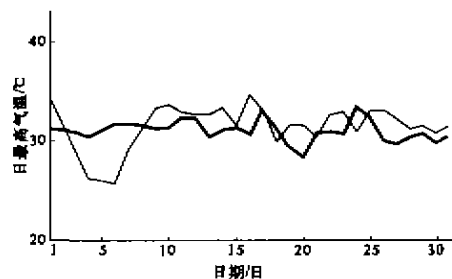


图 2 2000 年 8 月 PP 法预报试验结果
细实线为预报结果,粗实线为实况温度,下同

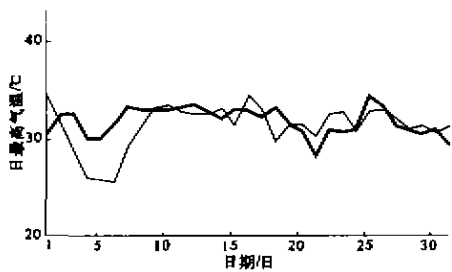


图 3 2000 年 8 月 MOS 法预报试验结果

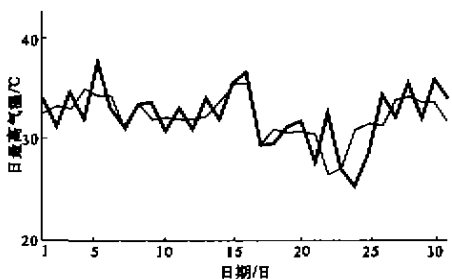


图 4 2000 年 8 月卡尔曼滤波法预报试验结果

Everyday Tmax Forecast in Pingdingshan District

FAN Bai-jie, LI Ge

(The Pingdingshan Meteorological Bureau, Pingdingshan 467001, China)

Abstract: Using ECMWF data as factors, we do everyday Tmax forecast in Pingdingshan District with PP model, MOS model and Kalman Filter model, at the same time, we have realized the entire automation on our computers from the transformation of format, the selection of important areas, the calculation of factors to the output of the answers.

Key Words: ECMWF data; PP model; MOS Model; Kalman Filter model; Everyday Tmax; Forecast