

基于瑞万思温度预报制作咸阳市 客观温度预报方法

李春娥，王小克，王 英

（咸阳市气象局，陕西咸阳 712000）

摘 要：对咸阳市 12 县（市）半年内逐日 24～72 h “瑞万思天气预测辅助信息系统”（简称“瑞万思”）、“德国天气在线”与“兰州区域气象中心业务产品网”的温度预报准确率进行对比分析，发现瑞万思对咸阳市温度预报具有较高的指示作用，值得借鉴；对瑞万思的温度预报值与实况值进行趋势、误差分析，并对瑞万思温度预报进行两种 3 d 滑动误差计算，发现 3 d 滑动误差可有效改善瑞万思系统性误差；以其制作的咸阳市客观温度预报方法准确率明显提高，在常规温度要素预报业务中起到指导作用。

关键词：温度预报准确率；3 d 滑动误差；客观温度预报方法；瑞万思

中图分类号：P456.6

文献标识码：A

以往在天气预报方法研究方面，针对降水预报的较多，而温度预报方法的研究，尤其是对区域精细化温度预报的研究相对较少，因此温度预报长期徘徊在较低的水平。“瑞万思天气预测辅助信息系统”，由众多全球和区域数值预报模式组成的区域中、短期数值天气集合预报业务系统（简称“瑞万思”，下同），是用于基层气象台站天气预报的辅助工具软件。为了尽快提高温度预报准确率，对瑞万思、“德国天气在线”（简称“天气在线”）、“兰州区域气象中心业务产品网”（简称“兰州中心”）等各种数值模式先后试用和检验，发现瑞万思对咸阳最高、最低温度预报准确率高，稳定性强，便于释用。

1 资料和方法

根据中国气象局和陕西省气象局规定，温度预报准确是指预报温度和实况温度差值在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之内，温度预报准确率=（温度预报准确次数/总预报次数） $\times 100\%$ 。

对咸阳市 12 县（市）（秦都、泾阳、三原、武功、兴平、礼泉、乾县、永寿、淳化、彬县、旬邑、长武），2008 年 12 月 1 日—2009 年 5 月 31

日，逐日 24～72 h 瑞万思、天气在线、兰州中心三种数值模式温度预报准确率对比分析，选取准确率高者——瑞万思，分析其趋势和误差；采用 3 d 滑动误差方法对其订正，建立咸阳市客观温度预报方法。

2 瑞万思、天气在线、兰州中心温度预报准确率对比分析

以 4 月为例，对比分析咸阳市 12 县（市）最低、最高温度预报准确率平均值。从图 1 可以看出，瑞万思最低温度预报准确率在 72% 以上，最高温度预报准确率在 60% 以上，远超过兰州中心和天气在线模式预报，所以选取瑞万思温度预报对其释用。

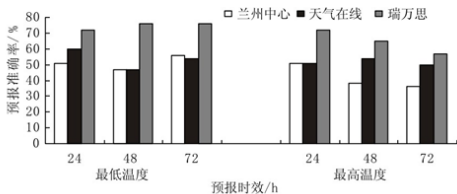


图 1 咸阳市 4 月最低、最高温度各模式预报准确率

收稿日期：2009-08-31

作者简介：李春娥（1969—），女，陕西白水人，理学学士，天气气候工程师，从事短期天气预报。

3 瑞万思温度预报分析

3.1 预报趋势

升温、降温趋势预测是准确预报温度的前提。温度预报趋势准确是指温度预报与实况同步，即同升或同降。温度预报趋势准确率＝（温度预报趋势准确的次数/总预报次数）×100％。

以 2009 年 1 月和 4 月为例，对咸阳市 12 县（市）24～72 h 瑞万思温度预报趋势准确率（表 1）分析发现，瑞万思对最低温度未来 24～48 h 预报准确率在 67％以上，72 h 在 60％以上；最高温度的趋势预报比最低温度差，未来 24～48 h 预报准确率在 52％以上，72 h 在 55％以上。统计表明，在发生环流形势调整时，瑞万思对最高、最低温度的连续上升和下降的预报效果较好。

3.2 预报误差

以 2009 年 4 月咸阳本站为例，对 24～72 h 最低、最高温度实况与瑞万思预报的误差分析^[1]（图 2），发现：24 h 最低温度预报误差在±4℃之间，最高温度预报误差在±5℃之间；48 h 最低、最高温度预报误差在±4℃之间；72 h 最低温度预报误差在±5℃之间，最高温度预报误差在±7℃之间。可以看出随着预报时段的延长，误差幅度明显增大，最高温度预报误差高于最低温度预报误差。

3.3 滑动误差分析

瑞万思误差分析表明，瑞万思温度预报趋势较好，误差基本稳定，采用 3 d 滑动误差方法^[2]对其订正，减小模式的误差幅度。

表 1 咸阳市 12 县（市）2009 年 1 月和 4 月 24～72 h 瑞万思温度预报趋势准确率 %

站名	1 月						4 月					
	最低温度			最高温度			最低温度			最高温度		
	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
咸阳	81	74	81	55	68	68	90	87	77	80	77	77
武功	68	71	74	55	52	55	80	73	73	70	80	70
兴平	71	68	68	52	52	61	83	70	73	77	67	70
礼泉	71	68	65	58	61	65	77	80	73	77	67	83
乾县	74	81	77	58	55	58	80	80	70	70	70	70
泾阳	81	77	77	55	55	61	87	77	60	63	67	77
三原	81	77	74	61	58	65	83	80	60	67	63	70
永寿	71	74	81	65	65	68	73	70	73	80	63	77
淳化	81	87	84	65	68	71	87	87	77	80	80	83
彬县	74	68	68	74	71	68	67	80	77	83	77	80
长武	77	74	77	71	71	74	67	77	70	83	87	83
旬邑	77	74	74	71	71	65	77	80	77	83	73	83

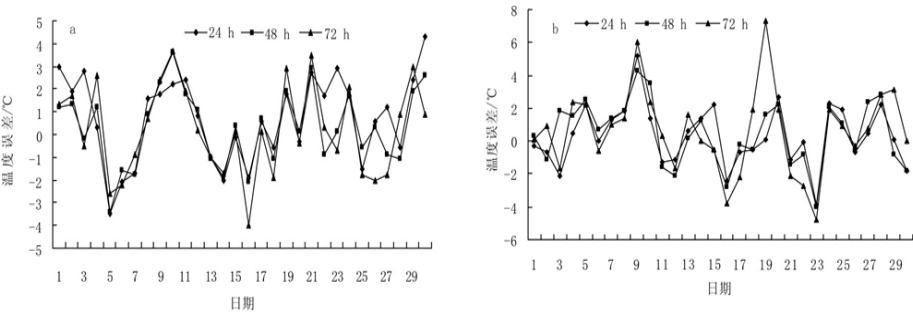


图 2 咸阳本站 2009 年 4 月 24～72 h 最低温度（a）和最高温度（b）瑞万思预报逐日误差

滑动误差₁ 为连续 3 d 24~72 h 预报值减去预报对应实况值的差值的平均值。即：((24 h 预报值一对应时段实况值) + (48 h 预报值一对应时段实况值) + (72 h 预报值一对应时段实况值)) / 3。

滑动误差₂ 为连续 3 d 24 h 预报值减去预报对应实况值的差值的平均值。即：((当日 24 h 预报值一对应时段实况值) + (前 1 日 24 h 预报值

一对应时段实况值) + (前 2 日 24 h 预报值一对应时段实况值)) / 3。

以 2009 年 4 月咸阳本站为例，对最低、最高温度滑动误差₁ 和滑动误差₂ 对比分析(图 3)，发现滑动误差₁ 与滑动误差₂ 相比，滑动误差₂ 的振幅明显较小。与瑞万思系统误差相比较滑动误差₂ 有效地降低了瑞万思温度要素预报的误差振幅。最低、最高温度振幅都在±3℃之间。

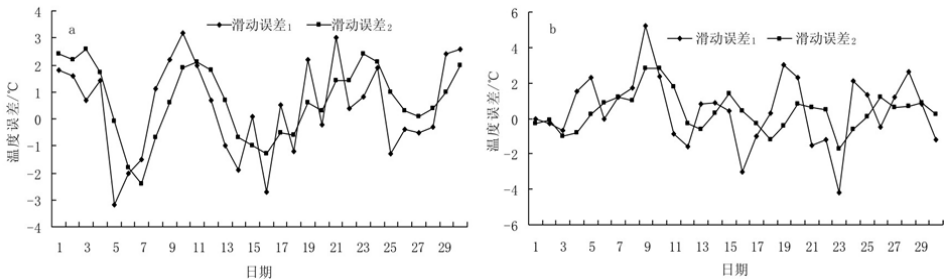


图 3 咸阳本站 2009 年 4 月最低温度 (a) 和最高温度 (b) 滑动误差₁、滑动误差₂ 对比

4 客观温度预报方法

使用滑动误差₂ 制作咸阳市 12 县客观温度预报，即：24~72 h 的瑞万思温度预报+预报当日的滑动误差₂，得出咸阳市各县(市)最高、最低温度预报值。表 2 表明，咸阳市客观温度预报方法在 24~72 h 的 72 项预报评分中，有 65 项比瑞万思温度预报高 3%~34%；有 4 项与瑞万思温度预报持平；有 3 项比瑞万思低 3%~7%。说

明利用 3 d 滑动误差方法对瑞万思温度要素预报进行订正建立温度预报方法是可行的，温度预报准确率有明显提高。

对 2009 年 1—5 月咸阳市 12 县(市)温度预报准确率对比分析表明：客观温度预报方法的 24~72 h 最低、最高温度预报准确率明显高于咸阳市台温度预报(人工智能预报)准确率(表 3)。

表 2 瑞万思(RWS)温度预报准确率与客观温度预报方法准确率对比一览表(以 4 月为例) %

站名	最低温度预报准确率						最高温度预报准确率					
	24 h		48 h		72 h		24 h		48 h		72 h	
	RWS	客观	RWS	客观	RWS	客观	RWS	客观	RWS	客观	RWS	客观
咸阳	67	87	80	97	67	87	70	83	67	83	60	77
武功	70	90	77	80	73	83	63	73	47	77	50	60
兴平	57	97	60	87	70	83	70	77	60	77	47	63
礼泉	67	90	73	90	73	87	63	83	60	73	57	60
乾县	80	93	77	90	73	90	67	80	63	87	50	70
泾阳	63	97	73	93	77	93	80	73	70	70	53	67
三原	67	97	77	93	73	97	70	80	57	73	50	63
永寿	80	97	73	83	87	93	73	73	67	83	60	70
淳化	87	93	90	97	83	90	77	83	70	80	63	80
彬县	63	93	67	87	73	97	63	87	60	87	53	73
长武	90	83	80	87	87	93	77	80	73	73	67	73
旬邑	80	90	90	97	77	97	87	87	83	80	77	87

区域站降水量在汉中地质灾害预报中的应用

杨睿敏，彭菊蓉，王 楚
(汉中市气象局，陕西汉中 723000)

摘 要：通过对汉中 2000—2008 年地质灾害个例和气象站、区域站降水量统计分析，建立以前期雨量和当日雨量为综合判别指标的地质灾害预报模型。用工具软件 VB6. 0、Serfur8. 0 开发了汉中地质灾害预报系统，自动读取区域站降水量并显示，随时监测地质灾害重点隐患区的降水情况；用前期雨量、未来 24 h 预报雨量和各县的逐日降水影响系数，计算地质灾害发生气象条件等级，制作汉中地质灾害气象等级预报。

关键词：汉中；区域站降水量；诱发指数；地质灾害预报

中图分类号：P694 **文献标识码：**A

汉中是我国地质灾害比较严重的地区之一。截止 2009 年 12 月 31 日，对人民群众生命财产安全构成潜在威胁的、纳入群测群防网络监测的地质灾害隐患点共有 1 626 处，其中威胁 50 人以上、稳定性差、危险性大的市级隐患点有 319 处。历史资料统计 95%的地质灾害发生在汛期 6—9 月，降水是诱发汉中地质灾害的主要因素。目前

汉中已建成区域气象站 208 个，充分利用区域站降水资料，结合地质灾害重点隐患区域，对汉中市地质灾害进行监测、预报，有效减少因降水诱发地质灾害造成的人员财产损失。

1 资料

降水资料为气象站和区域站降水量，直接从陕西省气象局或汉中市气象局服务器数据库中自

收稿日期：2010-06-18

作者简介：杨睿敏（1965—），女，宁强县人，工程师，从事天气预报工作。

表 3 咸阳市 2009 年 1—5 月客观温度预报方法
与市台温度预报准确率对比 %

预报方法	最低温度			最高温度		
	24 h	48 h	72 h	24 h	48 h	72 h
客观预报	88	85	83	80	77	78
市台预报	78	68	60	65	60	59

5 客观温度预报业务系统

通过对瑞万思集合预报产品与实况的对比分析结果进行误差动态修正，建立预报方程。利用 VB6. 0 编程，建成了咸阳市短期温度预报业务系统，由实况温度调用、瑞万思集合预报产品查询、误差计算、误差分析、预报结果输出和评估检验等 6 个模块组成。实现了对集合要素预报产品的快速、客观的解释和应用。

6 结论

瑞万思温度要素预报准确率较高，对咸阳市温度预报具有较好的指示作用，值得借鉴；在瑞万思温度要素预报的基础上，3 d 滑动误差能有效改善瑞万思的系统性误差；滑动误差₂比滑动误差₁ 振幅明显减小，用滑动误差₂ 制作的客观温度预报方法准确率更高。该方法准确率高，但因所用资料时间较短，长期使用是否稳定可靠，还有待于进一步检验。

参考文献：

[1] 李生艳，高安宁．广西中短期极端温度客观预报方法研究 [J]．气象研究与应用，2008，29（2）：30—31.

[2] 蔡重褚，张曼卿．压温湿滑动平均曲线在天气预报中的应用 [J]．气象，1983，9（5）：04.