

Establishment of Temperature Forecast Method for Township in Gaochang District

Yizaitiguli·Mijiti, Rongguang Bao, Shuangquan Hu

Turpan City Bureau of Meteorology, Turpan Xinjiang
Email: 903950196@qq.com

Received: Feb. 27th, 2019; accepted: Mar. 11th, 2019; published: Mar. 18th, 2019

Abstract

Based on the temperature data of 9 automatic meteorological observation stations set up by the weather Bureau of Turpan City in Gaochang District for 2 years, the data of the regional stations in Gaochang District and Gaochang District were statistically analyzed. The results show that the temperature forecast of Gaochang District has high reference value to the township forecast, and has obvious linear correlation with the township regional station. The highest and lowest temperatures in Gaochang District can be used to forecast the township temperature, which can improve the accuracy and efficiency of the forecast service.

Keywords

Township Temperature, Linear Regression, Test Equation

高昌区乡镇温度预报方法的建立

依再提古丽·米吉提, 包容刚, 胡双全

吐鲁番市气象局, 新疆 吐鲁番
Email: 903950196@qq.com

收稿日期: 2019年2月27日; 录用日期: 2019年3月11日; 发布日期: 2019年3月18日

摘 要

以吐鲁番市气象局在高昌区设立的9个自动气象观测站两年的气温数据资料作为实况依据, 对高昌区与高昌区区域站的资料进行统计分析。结果显示, 高昌区温度预报对乡镇预报有较高的参考价值, 与乡镇区域站有明显的线性相关性, 利用高昌区的最高、最低温度预报其乡镇温度, 可以提高预报业务的准确率和工作效率。

关键词

乡镇气温, 线性回归, 检验方程

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济社会发展对天气预报的精细化要求越来越高, 气温预报精细化到乡镇被提上日程[1]。近年来吐鲁番市大力打造全域旅游城市, 区域内众多旅游景区景点分散分布在盆地各不同乡镇区域, 旅游气象服务对精细化乡镇预报需求明显增加。与此同时, 吐鲁番现代农业生产模式的转变, 对气象要素预报的关注度也不断提高。由于吐鲁番盆地地形地貌局地差异较大, 各乡镇间温度变化特征各有不同, 预报员主观乡镇预报产品制作的难度较大。目前, 吐鲁番市、县气象局的气温预报仅代表高昌区、鄯善县、托克逊县范围内的温度, 还缺少准确可用的乡镇温度预报。现在大部分乡镇预报产品是参考粗网格数值预报产品或细网格数值预报产品后生成, 与乡镇实际温度有偏差, 而大量的乡镇区域站资料却没有得到有效应用。要做出准确的乡镇温度预报, 需探索一套应用区域站资料, 结合国家站温度预报指标的温度预报方法, 以达到准确预报乡镇温度的目的[2]。

在日常的预报工作中, 预报员对本站气温预报准确率较高, 分析积累工作也做得更加细致, 各代表站的气温又与本站气温呈明显的正相关性[3]。吐鲁番市气象局近年来在高昌区设立了 19 个区域自动气象站, 积累了一定数量的观测数据, 为更好地做好高昌区的温度预报, 为市民提供优质气象服务, 按照高昌区区域自动气象站的分布, 选择相应的气象站的观测数据, 采用统计学方法对各乡镇气温与高昌区观测站进行一元线性回归分析, 发现各乡镇区域自动站气温与高昌区本站气温呈明显的正相关性。利用一元线性回归方程得到各乡镇代表站与高昌区本站气温的回归方程, 并利用 2017 年 3 月至 2018 年 2 月的实况数据对回归方程进行了检验, 标准为误差在 2℃ 以内算准确, 准确率最高可达的 100%, 最低 22.8%, 这 8 个区域站四季 64 个方程准确率当中, 准确率在 90%~100% 总 35 个、70%~80% 之间的 5 个、60%~70% 之间的 8 个、60% 以下只有四个, 所以此方法可以为高昌区乡镇温度预报提供有价值的参考。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

本文采用了 2016 年 3 月至 2017 年 2 月高昌区国家站与 8 个区域自动站逐日 20~20 时最高气温、最低气温作为实况资料, 该资料用于高昌区观测站与乡镇区域站建立一元线性回归方程。按照季节划分 2016 年 3~5 月为春季、6~8 月为夏季、9~11 为秋季、2016 年 12 月至 2017 年 2 月为冬季。由于区域气象自动站均是无人值守站, 因故障所缺数据直接采用删除该天的数据。

2.2. 研究方法

气温分析采用 2016 年 3 月至 2017 年 2 月高昌区本站与乡镇区域站的最高、最低气温值进行相关分析, 建立季节预报方程, 并对建立的方程通过 2017 年 3 月至 2018 年 2 月的实况资料进行准确率检验。

3. 建立方程

预报方程采用高昌区本站高低温实况值作为自变量, 乡镇区域站的高低温作为因变量, 采用一元线性回归方法, 按季节建立预报方程。对各区域站点的温度预报建立了一元线性方程, 并计算出相关指数 R^2 , 用相关指数 R^2 来检验回归的效果(以春季为代表表 1)。从表 1 为例, 从相关指数可以看出, 相关指数 R^2 取值在 0.8621~0.9934 之间。在具体的业务预报中, 可以根据 R^2 值的大小, 来考虑方程的可信程度, R^2 越大模型的拟合效果越好; R^2 越小模型的拟合效果越差, R^2 越接近于 1, 表示回归的效果越好[3]。例如 $R^2 = 0.86$, 表明“本站的最高、最低温度只解释了 86% 的该区域站最高、最低温度变化”, 或者说“该方程的参考准确度为 86%”。

Table 1. Establishment of linear regression equation and correlation index between main station and township regional station in Gaochang district in spring

表 1. 春季高昌区本站与乡镇区域站建立线性回归方程及相关指数

春季	最高温度		最低温度	
	预报方程	相关指数	预报方程	相关指数
艾丁湖乡西站	$y = 0.9993x + 0.7747$	0.9672	$y = 1.1544x - 0.0337$	0.9381
大河沿站	$y = 0.9228x - 4.2353$	0.9675	$y = 0.8378x - 1.5559$	0.8621
东坎站	$y = 0.9617x + 1.3942$	0.9934	$y = 0.9492x - 0.6907$	0.9689
二堡乡站	$y = 0.9884x + 1.2011$	0.9911	$y = 0.9706x - 1.7916$	0.9209
七泉湖站	$y = 0.9491x - 4.9803$	0.984	$y = 0.8879x - 2.3392$	0.9093
三堡乡站	$y = 0.9951x + 1.0683$	0.9933	$y = 0.8949x - 0.6791$	0.9428
亚尔镇站	$y = 0.9385x + 1.1057$	0.986	$y = 0.9336x - 4.2137$	0.9918
胜金乡站	$y = 0.9617x - 0.2257$	0.9892	$y = 1.0151x - 4.8609$	0.9262

以同样的方法做出了夏季、秋季、冬季的最高、最低温度方程, 共计 64 个方程组。

4. 检验方程准确率

对 2016 年 3 月至 2017 年 2 月的数据建立的一元线性回归方程, 通过 2017 年 3 月至 2018 年 2 月的高、低温资料进行检验, 用 2017 年 3 月至 2018 年 2 月的高昌区站的高低温输入所对应的季节方程中, 计算出各区域站的高低温, 再以计算出的高低温与实况值高低温进行对比, 算出误差, 误差在 2°C 之内算正确。用此方法算出准确率(表 2)可看出, 准确率最高可达的 100%, 最低只有 22.8%, 8 个区域站四季 64 个准确率当中, 准确率在 90%~100% 之间 35 个、80%~89% 之间 5 个、70%~79% 之间 12 个、60%~69% 之间 8 个、60% 以下只有 4 个, 从四季高低温准确率来看, 高温准确率明显高于低温准确率。从低温准确率来看, 冬季最高、秋季次之, 夏季最低。高昌区温度预报对乡镇温度预报有较好的参考价值。

5. 文本显示数据技术

通过建立的方程, 编乡镇温度预报软件, 该软件通过输入高昌区的高低温预报值, 就能一键式输出各区域站最高最低温度值, 例如, 秋季输入高昌区未来 24 小时预报最高温度 31°C , 最低温度 22°C , 一按计算, 如图 1 所示, 8 个乡镇区域站的最高最低气温立即计算, 给出一个比较清晰的页面, 它使得业务人员较准确的预报未来 24 小时乡镇温度及趋势。

6. 结论与讨论

通过 2016 年 3 月至 2018 年 2 月, 两年 9 个站的资料统计分析, 高昌区站最高、最低温度与区域站

的最高、最低温度存在良好的线性关系,通过建立的一元线性回归方程,可以看出方程的拟合效果较好,相关指数 R^2 接近于 1。在高昌区温度预报正确的情况下,很有效地预报乡镇区域站的最高、最低温度,能大大提高各乡镇最高最低温度预报准确率。从方程的正确率来看,建立的 64 个方程组的正确率比较高,准确率在 90%~100%之间 35 个、80%~89%之间 5 个、70%~79%之间 12 个、60%~69%之间 8 个、60%以下只有 4 个。利用高昌区的最高、最低温度预报其乡镇温度,可以提高预报业务的准确率和工作效率。

Table 2. Accuracy by equation validation

表 2. 通过方程进行验证算出准确率

季节	春季		夏季		秋季		冬季	
	高温	低温	高温	低温	高温	低温	高温	低温
艾丁湖乡西站	100%	55.40%	97.80%	26.10%	94.50%	67.00%	100%	89%
大河沿站	96.70%	75.00%	93.40%	71.70%	82.40%	61.50%	64.40%	77.70%
东坎站	100%	90.20%	97.80%	86.90%	98.90%	92.30%	100%	92.20%
二堡乡站	100%	67.40%	100%	77.70%	96.70%	87.90%	98.80%	94.40%
七泉湖站	97.80%	70.60%	98.90%	79.30%	89.00%	73.60%	66.60%	70%
三堡站	100%	67.00%	100%	22.80%	97.80%	78.00%	100%	96.65
亚尔镇站	98.90%	75.00%	100%	67.40%	96.70%	90.10%	100%	91%
胜金乡站	98.90%	72.80%	98.90%	23.90%	98.90%	76.90%	95.50%	60%

Figure 1. Rural temperature forecasting software

图 1. 乡镇温度预报软件

随着自动气象站的不断建设,已建立高昌区各乡镇温度预报模式,能有效改变乡镇温度预报无依据的现状,也为气象台每日 17 时发布电视天气预报中的乡镇温度预报提供模式基础,根据相应区域站在景点的位置,可以给游客提供更准确的天气预报,也对吐鲁番市高昌区开展杏花节,气象台提供开花期温

度预报有一定的帮助。

在今后的工作中还要不断地将新数据录入方程，继续增加方程的样本数量，对方程进行订正，使方程更贴合实际，提高预报准确率。在乡镇温度预报软件上再进行编程，使输出方式更简便，给预报员提供方便。

参考文献

- [1] 杨世昌. 乡镇精细化最高、最低气温预报方法初探[J]. 园艺与种苗, 2016(2): 46-48.
- [2] 魏巧洁, 李延平, 刘蓓亮, 李坤. 黄陵乡镇 24 小时气温预报方法探讨[J]. 陕西气象, 2016(2): 10-14.
- [3] 王祥之. 回归分析中相关系数和相关指数的概念剖析[J]. 数学学习与研究, 2017(12): 8.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5711, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: crl@hanspub.org