

# 三次观测气象站求取 02 时地面温度的新算法

葛金山

(河北省沧州市气象局, 061001)

## 提 要

该文以全国各地国家基准气候站的一些实测地面温度资料为依据,对三次观测气象站求取 02 时地面温度的计算方法(见《地面气象观测规范》第 107 页)的准确性进行了验证。经对比分析,得出了一种求取 02 时地面温度的新算法。大量实测数据证实,新算法的计算结果非常接近实测值。

**关键词:** 地面观测 02 时地温 新算法

## 前 言

地温资料是指导工农业生产和进行科学研究的重要依据,是地面气象观测的重要内容之一。保证获取具有代表性、准确性、比较性的气象记录,是气象观测的准则。

根据中国气象局监测网络司地面监测处的统计,我国国家基准站和国家基本站只有 600 多个,而国家一般站有 1800 多个。随着国民经济的发展和气象人员结构的调整,近些年来,很多气象台站由原来的四次观测改成了三次观测。三次观测气象站占全国气象台站总数的 2/3 以上。

河北省沧州市气象台从 1996 年 1 月 1 日起,由原来的国家基本站改为三次观测站,02 时的地面温度记录要通过计算求出。实际工作中,多次遇到地面最低温度不是出在 20 时至 08 时的夜间段,而是出在 08 时至 20 时白天段的天气情况。用《地面气象观测规范》第 107 页规定(当日地面最低温度+前一天 20 时地面温度)/2 求得的 02 时地面温度(以下简称规范算法),感到偏差较大。为此,本文

作者对沧州市气象台多年地温资料进行了统计,用规范算法求出的 02 时地面温度与实测值比较,归纳分类得出如下两种结果。

① 当地面最低温度出现在 20 时至 08 时夜间段时,用规范算法求出的 02 时地面温度与实测值非常接近。

② 当地面最低温度出在 08 时至 20 时白天段时,用规范算法求出的 02 时地面温度与实测值比较,多数偏差较大,与对读数精确到 0.1℃ 的要求相差甚远。

## 1 新算法的提出

在不增加观测任务,利用现有记录的情况下,能否找出一种使其更接近实测值的新计算方法呢?

为解决这个问题,从沧州市气象台多年实测地温资料中专门挑取了一些地面最低温度出在 08 时至 20 时白天段的记录作为个例,进行了对比分析。对比中发现,当用 08 时观测的地面最低温度代替规范算法中“当日地面最低温度”记录,即:02 时地面温度 =  $\frac{1}{2}$

(08时地面最低温度+前一天20时地面温度)(以下简称新算法)时,计算得出的02时地面温度,非常接近实测值(沧州市台资料略)。

由沧州市台的对比资料中看出,这种新算法在沧州是可行的。就全国而论,由于地理纬度不同,气候特点不一,新算法是否具有优于规范算法的规律呢?为证实新算法的可靠性,选取了与沧州相距较远,气候特点差异较大的安徽滁州和西北内陆的宁夏石咀山两站为代表,以同样的方法作了分析验证。结果表明,新算法都优于规范算法(滁州和石咀山资料略)。

中国气象局监测网络司地面监测处对这项工作非常重视,给各省、自治区、直辖市气象局发文,调集了全国已经开展工作的国家基准气候站的一些实测地面温度资料,以支持作进一步的研究论证。

## 2 资料的简化处理

实际观测可知,地面最低温度,不是出现在08时前,就是在08时后。出现在08时前的,新算法与规范算法等值,不用论证;在08时后的正是我们用来分析解决问题的资料依据。监测网络司地面监测处发文时均附上了一份“气象观测资料查找时应注意的事项”(表略)。意在为了减小工作量,也使全国的资料一致。

截至目前,共收到全国各地寄来的台站资料116份。其中符合要求的资料75份,不符合要求的41份。

未按要求抄寄资料的台站,他们大多是把挑取08时地面最低温度减去当日地面最低温度 $\geq 1.0^{\circ}\text{C}$ 的个例要求,误认为08时地面最低温度和当日地面最低温度的值 $\geq 1.0^{\circ}\text{C}$ 了;有把08时地面最低温度误为08时地面温度的站;个别站的资料中08时地面最

低温度大于02时地面温度;有的站一部分资料符合要求,一部分不符合要求。

凡是按08时地面最低温度与当日地面最低温度的值 $\geq 1.0^{\circ}\text{C}$ 抄来的资料,多数08时地面最低温度与当日地面最低温度的数值相等。在这种情况下,新算法与规范算法等值,没必要分析。所以对没按要求抄寄来的台站资料,均未进行计算。

对所有符合要求抄寄来的台站资料,都作了详细统计。为便于比较,也限于篇幅,把这些台站的资料依次取了32个个例。符合统计学中大样本的个数必需大于30个的要求<sup>[1]</sup>。用规范算法和新算法两种求02时地面温度的方法分别计算;得出结果再与02时实测地面温度值相减求出差值(表略)。

## 3 两种算法结果的比较

分别对各台站资料用两种算法的计算结果与对应的实测值比较,各自得出两个差值序列。对两个差值序列进行统计,分别求其平均值和样本标准差:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2} \quad (2)$$

公式(2)中 $\sigma$ 为总体均方差。实际工作中,得不到真正的总体平均值(数学期望值) $\mu$ ,一般常用大样本均方差( $s_x$ )代替总体均方差,所谓大样本,指样本数 $N$ 大于30。其表达式为

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

式(3)中 $\bar{x}$ 为大样本平均值。

对各台站资料用公式(1)和(3)进行计算,分别得出两组数值(表略):

$$\bar{x} = \begin{cases} \text{规范算法} & \dots\dots \\ \text{新算法} & \dots\dots \end{cases}$$

$$s_x = \begin{cases} \text{规范算法} \cdots\cdots \\ \text{新算法} \cdots\cdots \end{cases}$$

计算结果表明,应用新算法所得结果与实测值的差值序列平均值及样本标准差的值(除少数不理想的台站外),都小于规范算法。平均值越小,说明新算法所得结果序列更加逼近实测值序列;而样本标准差小,说明新算法计算结果与实测值的差值更为集中的分布在平均值周围。

#### 4 问题讨论

(1)“当日地面最低温度”是从一天中 24 小时之内的地面温度记录中挑出的最低值。02 时这个时刻是在前一天 20 时到当日 08 时这 12 个小时之间,和前后两次定时观测的时段差是 6 小时。用规范算法求 02 时地面温度等于把 02 时后的时段扩大了二倍。这正是规范算法与实际观测值偏差较大的原因所在。

(2)《地面气象观测规范》第 2 页“……各定时观测项目如下表”中要求台站只在 20 时

当  $(08 \text{ 时 } T_D) - (\text{当日 } T_D) \geq 0.2$  时,02 时  $T_{地}$  的修正值  $\geq 0.1$ ;

当  $\geq 0.4$  时,02 时  $T_{地}$  的修正值  $\geq 0.2$ ;

∴ ∴

当  $\geq 1.2$  时,02 时  $T_{地}$  修正值  $\geq 0.6$

∴ ∴

当  $\geq 2.0$  时,02 时  $T_{地}$  修正值  $\geq 1.0$

∴ ∴

依此类推。

#### 6 小结

通过对全国各基准气候站实测地温资料的统计和分析,可以得出以下结论:

(1) 从计算的 75 份台站资料中,有 65 份资料的  $\bar{x}$  值,新算法优于规范算法,比率达 87%。有 71 份资料的  $s_x$  值,新算法优于规范算法,比率达 95%。只有山西的候马和黑龙江的富裕两站,新算法的  $\bar{x}$  和  $s_x$  值都不如规

观测地面最低温度,并调整温度表。并要求“编发绘图报的台站,地面最低温度可能出现在  $\pm 5^\circ\text{C}$  之间时,08 时增加地面最低温度观测”。可见,规范算法没有考虑 08 时地面最低温度这个记录。

#### 5 对历史资料的修正

由新算法和规范算法的公式可以看出:  
新算法:  $(08 \text{ 时 } T_D + \text{前一天 } 20 \text{ 时 } T_{地})/2$   
规范算法:  $(\text{当日 } T_D + \text{前一天 } 20 \text{ 时 } T_{地})/2$   
上式中,  $T_D$  为地面最低温度,  $T_{地}$  为地面温度。两公式中的不同点:一个用的是 08 时  $T_D$ ,一个用的是当日  $T_D$ 。当 08 时  $T_D$  与当日  $T_D$  相等时,新算法和规范算法等值,不用修正。

当历史资料中凡是地面最低温度出现在 08 时至 20 时的天气情况,可把  $(08 \text{ 时 } T_D - \text{当日 } T_D)/2$  的值加在用规范算法求出的 02 时地面温度值上,02 时的地面温度值就修正为用新算法计算的结果了。即:

范算法。

(2) 各台站按新算法计算得出的 02 时地温与实测值比较,虽然也存在一些差异,但从总的计算结果(表略);新算法  $\begin{cases} \bar{x} = 0.19 \\ s_x = 1.3230 \end{cases}$  规范算法  $\begin{cases} \bar{x} = -1.03 \\ s_x = 1.5732 \end{cases}$  来看,新算法明显优于规范算法。而且所用资料遍布全国 27 个省、市、区,具有广泛的代表性。

(3) 这种来自于实测资料分析得出的新

算法,不受地理纬度和气候特点等因素的制约,是切实可行的,有很高的实用价值。不但我国 1800 多个三次观测气象台站适用,在其他国家估计同样可行。

为求得更具代表性、准确性、比较性的气象记录,在所有三次(人工)观测台站中,应该推广使用新算法。即:02 时地面温度 =  $\frac{1}{2}$ (08

时地面最低温度 + 前一天 20 时地面温度)。

致谢:本工作得到中国气象局监测网络司地面监测处领导的大力支持;也得到了河北省、沧州市气象局一些领导和同事的指点和帮助,在此表示感谢。同时向各省、市、区抄寄资料的台站领导和同仁们表示谢意!

### 参考文献

- 1 魏淑秋编著. 农业气象统计. 福州:福建科学技术出版社,1985,3.

## A New Method for two-o'clock Ground Temperature of Three-time Observation Weather Station

Ge Jinshan

(Cangzhou Meteorological office, Hebei Province 061001)

### Abstract

According to the data from our country's basic weather stations, A method accuracy computing the ground temperature at two o'clock on Three-time observation weather stations was tested. It is suggested that a new method is used to compute two-o'clock ground temperature. This new method was verified very scientific. The computed temperature is very close to the observed value. So the method has practical and extending value.

**Key Words:** ground observation, a new method ground temperature