



地面温度表安置状态对观测值误差的影响

葛福庭

(四川省气象学校)

一、问题的提出

地面温度是指地面表层的温度。所谓地面表层，指的是大气层与地壳之间的一个界面。

为准确测得地面温度，《地面气象观测规范》规定：地面温度表（及地面最高表）感应部分及表身一半埋入土中，一半露出地面。埋入土中部分的感应部分与土壤必须密贴，不可留有空隙。但在日常安装使用中，人们对此却往往重视不够。常见有感应部分全露在空间，或埋得过深、过浅，或感应部分与土壤没有密贴的现象。

不同安置状态下测得的观测值是否有差异？其差值有多大？本文根据实际对比观测数据加以讨论。

二、对比观测仪器的安置

按《规范》要求，选面积为 2×1.5 米²、平整、疏松的裸地（系黄壤土）作为对比观测场地；选用性能良好的Y_{地面}68—6和Y_{地面}68—7型地面温度表作为对比观测用仪器。两支表安置在被选定的场地内，位置居中，感应部分向东并位于南北向的一条直线上，间隔5厘米左右。其中一支严格按照《规

范》要求安置，并保持安置状态正确；另一支感应部分全露在空间，与土壤之间留有1毫米左右空隙。

对比观测从1982年4月1日08时开始，于1982年6月14日20时结束。每日定时观测三次（08、14、20时），共取得对比观测数据214个（见附表）。

三、对比观测结果及其分析

对比观测数据表明，在地面温度表安置状态不同的情况下，所测得的值也是不同的。对比观测期间，两表最大差值曾达7.5°C（见附表）。一般来说，最大差值发生在太阳辐射强，地表增温快的晴天正午时刻；而最小差值则出现在太阳辐射弱，地表增温慢的阴雨天和早晚时刻。同时，晴天的差值大于阴雨天的差值，正午的差值大于早上晚上的差值。

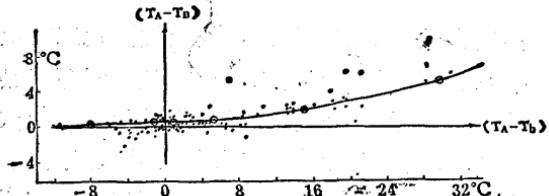
两支地温表差值的大小，与近地层温度垂直梯度有密切关系。用T_A表示正常安置的地面温度表的读数，T_B表示安置状态不正确的地面温度表的读数，T_b表示百叶箱内的干球温度，则(T_A-T_b)表示地面温度与气温之差，(T_A-T_B)表示安装正

附表 不同安置状态下地面温度表对比观测读数差值(T_A-T_B)

日期		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
4月	08	0.0	-2.1	-0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	0.0	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
	14	-0.7	-0.6	2.0	0.7	0.2	0.5	2.0	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	1.5	3.2	3.3	
	20	-0.4	-0.9	1.2	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.0	0.7	1.1	0.7	
5月	08	-0.1	-0.1	-0.1	0.5	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.5	-0.1	—	0.7	—	-0.2	-0.1	
	14	6.0	—	3.8	2.1	1.8	5.2	5.9	0.9	5.3	1.9	-0.1	-0.7	—	2.5	2.0	
	20	1.4	0.4	0.9	0.4	0.4	1.2	0.7	0.0	0.6	0.4	-0.3	-0.6	-0.4	0.4	0.4	
6月	08	-0.6	-0.4	—	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	0.1	-0.2	-0.1	-0.4	-0.1	—	
	14	1.4	0.2	0.2	-0.1	0.2	0.0	1.1	1.3	2.2	0.4	0.0	1.0	—	-1.0	—	
	20	-0.3	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.1	—	-0.1	—	0.3	—	
日期		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
4月	08	0.0	0.2	0.4	0.4	0.1	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.4	-0.1	—
	14	0.4	1.9	—	0.2	1.8	5.1	1.4	4.0	3.6	0.3	2.2	—	0.3	0.6	0.4	—
	20	-0.6	0.1	-0.1	0.2	0.9	1.0	0.7	1.9	0.4	1.3	0.4	-1.1	-0.1	-0.1	0.4	—
5月	08	0.0	0.1	-0.3	-0.1	-0.3	0.1	-0.1	-0.7	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.6	-0.2	-0.4
	14	5.1	0.3	—	7.0	3.3	6.9	7.5	-0.1	4.2	0.4	0.5	0.4	3.5	0.5	-0.3	0.3
	20	2.3	0.3	1.1	1.4	0.9	0.9	1.9	-0.3	0.5	0.4	-0.1	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.3

(下转第12页)

(上接第26页)



附图

确和不正确的地面温度表的读数之差。以 $(T_A - T_b)$ 为 X 轴, $(T_A - T_b)$ 为 Y 轴, 作成散布图(如附图)。根据散点分布形状和特征, 选取指数函数方程:

$$Y = ae^{bx} \quad (1)$$

选 (29.7, 5.2) 和 (5.2, 0.4) 两组对比观测数据, 求得 a、b 值, 得出以下经验方程:

$$Y = 0.232e^{0.1047x} \quad (2)$$

用 (15.3, 2.0), (0.8, 0.1), (-1.0, 0.0), (-8.0, -0.1) 四组对比观测数据代入式 (2), 求得各组 Y 值为: $Y_{15.3} = 1.151$, $Y_{0.8} = 0.252$, $Y_{-1.0} = 0.209$, $Y_{-8.0} = 0.186$ 。理论值与实际值基本相符。因此, 用式 (2) 求出了各点的值, 确定出曲线位置(如附图)。

由附图可见, 两表差值 $(T_A - T_b)$ 是随近地层垂直温度梯度 $(T_A - T_b)$ 的增大而加大的。在

$(T_A - T_b) > 6^\circ\text{C}$ 的区间, $(T_A - T_b)$ 增大得快些, 且点子分布在 X 轴上方。在 $(T_A - T_b) < 6^\circ\text{C}$ 的区间, $(T_A - T_b)$ 值增大得慢一些。在 $(T_A - T_b) < 0^\circ\text{C}$ 时, 绝对值愈大, 则 $(T_A - T_b)$ 愈小。当 $(T_A - T_b) \rightarrow -\infty$ 时, $(T_A - T_b) \rightarrow 0$ 。当 $-6^\circ\text{C} < (T_A - T_b) < 6^\circ\text{C}$ 时, 点子分布在 X 轴两侧, $(T_A - T_b)$ 值不稳定。

四、讨 论

1. 综合以上分析, 可见地面温度表安置状态对观测值的影响是十分明显的。若以 $(T_A - T_b)$ 为 40°C , 按式 (2) 计算, 则 $(T_A - T_b)$ 差值达 15.3°C , 就是说, 安置不正确的地面表的读数, 较安置正确表的读数偏低 15.3°C 。值得注意的是, 这个差值只是因为安置状态上的差异而造成的。在夏季, 尤其是在高温地区, 在太阳辐射强的天气下, 出现较大差值的可能性是很大的。

2. 不同安置状态的地面温度表读数有差异的原因是十分复杂的。但我们认为土壤与空气物理特性不同, 是引起误差的主要原因。这是因为安置状态不正确的表的感应部分全露在空间, 测得的值实际上是贴地层的空气温度; 而安置状态正确的表测得的值是地面表层的温度。

3. 由于各地土壤结构特性不同, 又因地面温度表安置状态各种各样, 因此本文所给出的经验方程不宜作观测值订正之用。要测得准确的地面温度, 关键在于仪器安置正确。