体感温度预报方法的改进

李凤云　杨玉霞

（山东德州市气象局，253009）

引　言

人类在大气环境中活动，经受着气象要素的综合作用，体感温度作为人体舒适度的一项预报指标，历来为人们所关注，本文通过统计2000年7月13日至2001年7月12日与体感温度关系密切的气温（包括露天与百叶箱内最高、最低温度）、相对湿度、风速等气象要素的分布情况，得出体感温度的经验计算公式，从而为常年从事户外活动人群提供温度方面的参考。

1　资料来源与选取

德州市气象局于2000年7月13日至2001年7月12日在小百叶箱附近露天架子上安装了干球、最高、最低温度表，其安装高度、观测时间与小百叶箱同类温度表相同。根据常规预报模式，取这一年时间内，两种不同环境内的日最高、最低气温；08时云量及降水量（因最低气温出现在日出前后，所以用08时资料代替）；14时云量及降水量（因最高温度出现在14～15时左右）作为统计样本。

2　资料统计

在资料统计过程中，当降水量 $R \geqslant 0.1$ mm 时只考虑降水而没考虑云的影响；降水量 $R = 0.0$ mm 时，按无降水处理，此时只考虑云的影响。另外，因中、低云对太阳辐射的影响大于高云，所以当高云量≥9成时，按7成中、低云对待；中、低云用实际云量表示。

根据不同的季节（3～5月为春季，6～8月为夏季，9～11月为秋季，12～2月为冬季）和不同的云天状况将资料进行分类处理，见表1。

表1　温度随云天状况的变化情况

分类	春季			夏季			秋季			冬季		
	$N>8$	$N\leqslant 8$	$R\geqslant 0.1$	$N>8$	$N\leqslant 8$	$R\geqslant 0.1$	$N>8$	$N\leqslant 8$	$R\geqslant 0.1$	$N>8$	$N\leqslant 8$	$R\geqslant 0.1$
n_1	10	75	7	17	53	22	23	53	15	36	46	8
$\sum t_d$	106.1	791.0	56.2	442.4	1208.8	493.2	177.2	606.5	151.9	−83.4	−143.7	−19.2
$\sum t'_d$	101.4	675.8	48.9	434.0	1151.2	472.6	173.2	492.5	137.1	−100.6	−198.5	−23.0
$\sum t'_d / \sum t_d$	0.596	0.854	0.870	0.981	0.952	0.958	0.977	0.812	0.903	1.206	1.381	1.198
$1/n_1(\sum t_d - \sum t'_d)$	0.5	1.6	1.0	0.5	1.1	0.9	0.2	2.2	1.0	0.5	1.2	0.5
n_2	11	79	2	19	65	8	21	60	10	22	56	12
$\sum t_g$	219.3	1738.0	28.5	589.1	2148.2	238.3	326.4	1247.7	135.2	78.0	292.7	1.7
$\sum t'_g$	234.5	1931.7	27.9	614.5	2328.2	247.4	343.3	1349.0	133.6	96.8	391.6	8.4
$\sum t'_g / \sum t_g$	1.069	1.111	0.979	1.043	1.084	1.038	1.052	1.081	0.988	1.241	1.338	4.941
$1/n_2(\sum t_g - \sum t'_g)$	−1.4	−2.5	0.3	−1.3	−2.8	−1.1	−0.8	−1.7	−0.2	−0.9	−1.8	−0.6

表中 n_1、n_2（单位：日）分别表示08时、14时不同云天状况出现日数；t_d、t'_d（单位：℃）分别表示百叶箱和露天最低温度；t_g、t'_g（单位：℃）分别表示百叶箱和露天最高温度；N（单位：成）表示云量（$N\leqslant 8$ 即为晴到多云；$N>8$ 即为阴天）；R（单位：mm）表示降水量。

为了使用更方便，把春季百叶箱温度与露天温度的关系式列入表2，其他季节略。

（下转封三）

（上接封二）

表 2　春季百叶箱温度与露天温度的关系

分类	t_d 与 t'_d 的关系式	t_g 与 t'_g 的关系式
$N>8$	$t'_d=0.956t_d$ 或 $t'_d=t_d-0.5$	$t'_g=1.069t_g$ 或 $t'_g=t_g+1.4$
$N\leqslant 8$	$t'_d=0.854t_d$ 或 $t'_d=t_d-1.6$	$t'_g=1.111t_g$ 或 $t'_g=t_g+2.5$
$R\geqslant 0.1$	$t'_d=0.870t_d$ 或 $t'_d=t_d-1.0$	$t'_g=0.979t_g$ 或 $t'_g=t_g-0.3$

3　体感温度的计算

根据文献[1]给出的体感温度的计算型式：

$$T_G=T_A+T_R+T_U-T_V$$

其中 T_G 为体感温度，T_A 为气温，T_R 为辐射作用对体感温度的修正，T_U 为湿度对体感温度的修正，T_V 为风速对体感温度的修正。T_A+T_R 就是露天温度，即 t'_d（或 t'_g），可根据不同的季节和所预报的云天状况由表 1、2 查得；T_U 由表 3、T_V 由表 4[1] 查得。

表 3　湿度对体感温度的修正

湿度	温度/℃											
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
>90%	0.1	0.2	0.25	0.35	0.50	0.65	1.00	1.25	1.50	1.75	1.80	2.0
75%～89%	0	0.1	0.15	0.20	0.25	0.30	0.60	0.75	1.00	1.25	1.50	1.65
60%～74%	0	0	0.01	0.10	0.20	0.25	0.35	0.50	0.55	0.65	0.85	1.15
50%～59%	0	0	0	0	0.05	0.15	0.20	0.25	0.30	0.45	0.55	0.75
40%～49%	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.10	0.20	0.25	0.40
<40%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4　风速对体感温度的修正

气温/℃	不同风速($cm\cdot s^{-1}$)时体感温度的改变(原温度 32.5℃)			
	20	106	203	282
35	+1.83	+1.84	+1.80	+1.98
30	+0.43	−0.14	−1.29	−0.51
25	−0.68	−2.20	−3.78	−3.53
22	−1.85	−4.35	−5.26	−6.48
15	−3.37	−7.73	−10.03	−11.3

4　小结

(1)体感温度的高低直接影响舒适度指数、穿衣指数及上、下班指数的确定；体感温度的预报也是环境气象预报服务不可缺少的一部分，因此，提高体感温度的预报准确率具有重要的现实意义。

(2)体感温度不仅与气温、太阳辐射、湿度、风速有关，还与气压、风向等因素有关；另外体感温度还与每个人的身体素质及着装有关。由于本文所取资料时间短，样本个例有限，难免存在一些偏差，因此，有待于我们在以后的工作中进行更深的研究。

参考文献

1　孙兴池，刁秀广，孙志田. 环境气象预报. 山东省气象局. 2000:28～31.