

# 几种饱和水汽压计算公式的比较

计算纯净液态水(平)面上不同温度的饱和水汽压公式有许多种,现就其中几种进行比较如下:

1. 史密森气象常用表(Smithsonian Meteorological Tables)所用的戈夫-格拉奇(Goff-Gratch)公式(1946):

$$\log_{10} e = -7.90298 \left( \frac{\theta_s}{\theta} - 1 \right) + 5.02808 \log_{10} \left( \frac{\theta_s}{\theta} \right) - 1.3816 \times 10^{-7} \left[ 10^{11.344(1-\theta/\theta_s)} - 1 \right] + 8.1328 \times 10^{-5} \left[ 10^{-3.49149(\theta_s/\theta-1)} - 1 \right] \quad (1)$$

式中  $e$  是饱和水汽压(毫巴),  $\theta_s$  是水的沸点温度(绝对温度,即 373.16K),  $\theta$  是温度(绝对温度,即  $\theta = T + 273.15$ ,  $T$  是摄氏温度)。

2. 在美国气象手册上贝里(Berry)等(1945)采用一个较为简单的公式:

$$\log_e \left( \frac{e}{6.105} \right) = 25.22 \left( \frac{\theta - 273}{\theta} \right) - 5.31 \log_e \left( \frac{\theta}{273} \right) \quad (2)$$

这个公式最初是由基弗(Kiefer 1941)推导出的。

3. 兰路易斯(Langlois 1967)在贝里等人工作的基础上提出一个近似公式:

$$e \approx \frac{\theta^2 - 488.56\theta + 60009.3}{0.0361622\theta^2 - 24.209\theta + 4104.45} \quad (3)$$

4. 1971年出版的史密森气象常用表中建议采用新近研究得出的两个经验公式,线性公式:

$$\log_{10} e = 9.28603523 - 2.32237885 \left( \frac{10^3}{\theta} \right) \quad (4)$$

和二次方程式:

$$\log_{10} e = 8.42926609 - 1.82717843 \left( \frac{10^3}{\theta} \right) - 0.071208271 \left( \frac{10^3}{\theta} \right)^2 \quad (5)$$

(2)、(3)、(4)和(5)式中  $e$ 、 $\theta$  皆同(1)式。

现把用(2)、(3)、(4)和(5)式计算的结果与用(1)式计算的结果(下称常用值)进行比较(见下表)。

表中:(a)史密森气象常用表,公式(1)。(b)线性公式。(c)二次方程式。(d)贝里公式 (e)兰路易斯公式 (f)百分误差 =  $100 \left[ \frac{\text{计算值} - \text{常用值}}{\text{常用值}} \right]$  (g)平均百分误差 =  $\left[ \frac{(\sum \text{百分误差})^2}{n} \right]^{1/2}$

水面上饱和水汽压(毫巴)表

温 度 (°C)	饱 和 水 汽 压					百 分 误 差 (f)			
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(b)	(c)	(d)	(e)
-15.0	1.9118	1.9489	1.9176	1.9044	1.9976	+1.97	+0.30	-0.44	+4.88
-10.0	2.8627	2.8889	2.8673	2.8541	2.9102	+0.92	+0.16	-0.30	+1.66
-5.0	4.2148	4.2198	4.2163	4.2078	4.2546	+0.12	+0.04	-0.17	+0.94
0.0	6.1078	6.0789	6.1036	6.1050	6.1628	-0.47	-0.07	-0.05	+0.90
5.0	8.7192	8.6429	8.7063	8.7245	8.8061	-0.88	-0.15	+0.06	+1.00
10.0	12.272	12.137	12.248	12.291	12.404	-1.00	-0.20	+0.15	+1.08
15.0	17.044	16.843	17.005	17.083	17.236	-1.17	-0.23	+0.23	+1.13
20.0	23.373	23.114	23.321	23.491	23.643	-1.11	-0.22	+0.29	+1.16
25.0	31.671	31.396	31.610	31.778	32.027	-0.90	-0.19	+0.34	+1.12
30.0	42.430	42.190	42.375	42.588	42.829	-0.56	-0.13	+0.37	+0.92
35.0	56.236	56.171	56.215	56.454	56.412	-0.12	-0.04	+0.39	+0.31
40.0	73.777	74.105	73.838	74.062	73.012	+0.44	+0.01	+0.39	-1.04
45.0	95.855	96.917	96.079	96.208	92.437	+1.11	+0.13	+0.39	-3.56
50.0	123.40	125.70	123.90	123.81	113.87	+1.86	+0.40	+0.33	-7.72
平均百分误差(g)	-15—50°C					1.05	0.23	0.30	2.69
	0—35°C					0.86	0.17	0.27	0.99

从比较结果可知, 虽然二次方程式比较简单, 但算得的饱和水汽压值误差却最小, 非常接近常用值, 其次是贝里公式, 误差也不大, 就是最简单的线性公式的误差也比兰格易斯公式为小。因此, 二次方程式对于大范围的估算饱和水汽压值时有使用价值。