

002880

表質性力熱制公

編超敬盛

中國科學圖書儀器公司

出版

表 質 性 力 熱 制 公

編 超 敬 盛

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司

出 版

內 容 介 紹

本書係由編者搜集有關熱力學計算常用的各種表而成，分爲氣體部分及蒸汽部分。氣體部分凡分七表，其中第二表至第七表係由編者自行計算所成，蒸汽部分凡分三表。兩部分均附有解釋及舉例，應用時一覽即知。除由編者自行計算所成之各表外，其餘係採自蘇聯及德文名著，故一律爲公制，極適合研習熱力學時之應用。最後附有公制之蒸汽莫理爾圖尤便檢查應用。

公 制 熱 力 性 質 表

編 者 盛 敬 超

出 版 者 中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司
印 刷 上 海 延 安 中 路 537 號 電 話 64545

總 經 售 中 國 圖 書 發 行 公 司

版權所有★不可翻印

ME. 18-0.06

18 開 54 面 每千冊用紙 3.32 令

新定價 ¥ 8,400

1953 年 4 月初版 0001—1500

序

這本書所編入的氣體和蒸汽熱力性質表，大部份是從蘇聯和德國的書籍中搜集來的，一部份的數值則是編者所計算的。熱力工程中，關於蒸汽方面的計算必須應用熱力性質表，關於氣體方面的計算，雖不一定要用熱力性質表，但為求得比較接近實際情況起見，計算時就覺得非常複雜，所以也以應用熱力性質表來計算為妥善。編者將計算所得的數值，供獻給大家應用，即為此故。這些數值，雖然經過再三校核，也許錯誤仍是難免，希望讀者指正。

編 者 一九五二年除夕

目 錄

氣 體 部 分

一、氣體熱力性質表符號說明	1
二、關於氣體熱力性質表的解釋	1
三、氣體熱力性質表：	
第一表 空氣的熱力性質表	5
第二表 氫氣的熱力性質表	12
第三表 氮氣的熱力性質表	13
第四表 氧氣的熱力性質表	14
第五表 水氣的熱力性質表	15
第六表 一氧化碳的熱力性質表	16
第七表 二氧化碳的熱力性質表	17
四、氣體熱力性質表用法舉例	18

蒸 汽 部 分

五、蒸汽熱力性質表符號說明	23
六、關於蒸汽熱力性質表的解釋	24
七、蒸汽熱力性質表：	
第八表 飽和水及飽和蒸汽的熱力性質表：溫度	29
第九表 飽和水及飽和蒸汽的熱力性質表：壓力	31
第十表 水與過熱蒸汽的熱力性質表	33
八、蒸汽熱力性質表用法舉例	43
附錄一 蒸汽莫理爾圖	
附錄二 物質重要性質表	

氣體部分

一 氣體熱力性質表符號說明

T = 絕對溫度, °K ($T = 273.16 + t$)

t = 相對溫度, °C

i = 比焓, 仟卡/公斤(kcal/kg)

u = 比焔(即比內能), 仟卡/公斤(kcal/kg)

ϕ_p = 等壓比焔($\phi_p = \int c_p \frac{dT}{T}$), 仟卡/公斤 $\times$ 每度(kcal/kg $\times$ °K)

p_r = 等熵壓力比率

v_r = 等熵容積比率

μ = 分子量

二 關於氣體熱力性質表的解釋

關於燃氣輪機, 噴氣機及內燃機的熱力計算, 如果把工質當作比熱不變的理想氣體, 在計算時確很便利, 但實際上工質的比熱並不是一常數, 根據郭德涅夫(И. Годнев), 斯維爾德林⁽¹⁾(А. Свирлин)及愛倫伍德(F.O. Ellewood), 柯里克(N. Kulik), 蓋愛⁽²⁾(N.R. Gay)等的研究, 它是隨溫度與壓力而改變的。因此要求比較準確的計算, 比熱不能當作常數。因為比熱是變數, 所以等壓比熱和等容比熱的比率 k ($k = c_p/c_v$, 稱為等熵指數)也就不再是常數的了, 所以應用變數比熱來計算, 顯得非常複雜, 既費時間, 又容易發生誤差。氣體熱力性質表就是要解決上述的問題而產生的。氣體的比熱雖然是溫度和壓力的函數, 但壓力的影響較小, 並且在一般熱機的工作壓力範圍內, 尤其是燃氣輪機及噴氣機, 可以把壓力的影響略去。本書所有的氣體熱力性質表, 是低壓下的氣體性質, 但如果應用這些表來計算, 所得結果在工程上已足夠準確。

現將本書各氣體熱力性質表的數據來源和原理說明如下：

1. 空氣熱力性質表(第一表)中的焓, 熵及熵的數值是以每公斤重量計算的, 其他的氣體熱力性質表(第二表至第七表) 中的焓, 熵及熵的數值則都以每公斤分子量計算的, 如果要得到一公斤氣體的熱力性質, 需將它們除以氣體的分子量 μ 。

2. 在計算時, 對於焓, 熵與熵的數值, 我們祇要求得它們在變化過程中的改變值(即它們的差數), 並不需要斤斤計較它們的絕對數值, 所以我們可以任意選擇一基點, 本書所列各表中, 除空氣外, 都以攝氏零度(0°C)為基點, 空氣熱力性質表的基點則為絕對溫度二百二十三度(223°K , 合攝氏溫度為 -50.16°C)。所謂基點, 就是工質的焓值及熵值在基點時為零, 因此表中的焓值及熵值各表示它們與基點時的焓值與熵值的差數。表中的熵值則是依照的 $u = i - APv = i - ART$ 公式, 與焓值相對應。

3. 空氣熱力性質表採自許涅愛⁽⁸⁾(Я. И. Шнеэ)的燃氣輪機原理一書。

4. 氧、氮及二氧化碳等六種熱力性質表中的焓值是根據尤斯蒂⁽⁴⁾(E. Justi)的比熱公式, 經艾德珊⁽⁵⁾(K. Edser)校正並計算的, 並由編者加以補充, 熵值則由尤斯蒂和樂德⁽⁷⁾(Lüder)計算, 經艾德珊⁽⁵⁾校正補充, 編者再加以補充。熵值則全部由編者根據 $u = i - APv = i - ART$ 公式計算的。

5. 氧、氮及二氧化碳等六表中的等熵壓力比率(p_r)和等熵容積比率(v_r), 是由編者根據熵方程式計算的, 它們的數值是：

$$p_r = e^{\frac{\phi_p}{AR}}$$

$$v_r = \frac{T}{273.16p_r}$$

原理如下：

熵方程式為

$$ds = \int_{T_0}^T c_p \frac{dT}{T} - AR \ln \frac{p}{p_0}$$

式中 R 為氣體常數; A 為熱功當量

在等熵過程中 $ds = 0$ 所以

$$\ln \frac{p}{p_0} = \frac{1}{AR} \int_{T_0}^T c_p \frac{dT}{T}$$

設
$$\phi_p - \phi_{p_0} = \int_{T_0}^T c_p \frac{dT}{T}$$

則
$$\ln \frac{p}{p_0} = \frac{1}{AR} (\phi_p - \phi_{p_0})$$

如果以 T_0 為基點溫度, p_0 為基點壓力, 那末 $\phi_{p_0} = 0$ 。設氣體的壓力 p 與基點壓力 p_0 的比率為 p_r , 那末

$$\ln p_r = \frac{\phi_p}{AR}$$

或
$$p_r = \frac{\phi_p}{e^{AR}}$$

根據氣體的特性公式 $pv = RT$, 可求得等熵容積比率 v_r 為:

$$v_r = \frac{v}{v_0} = \frac{p_0 RT}{p_r RT_0} = \frac{T}{p_r T_0} = \frac{T}{273.16 p_r}$$

因此情態 a 的氣體, 等熵變化至情態 b , 壓力的計算可利用 p_r 的數值, 容積的計算可以利用 v_r , 因為

$$p_{ra} = \frac{p_a}{p_0}; \quad p_{rb} = \frac{p_b}{p_0}$$

$$v_{ra} = \frac{v_a}{v_0}; \quad v_{rb} = \frac{v_b}{v_0}$$

所以
$$\left(\frac{p_a}{p_b} \right)_A = \frac{p_0 p_{ra}}{p_0 p_{rb}} = \frac{p_{ra}}{p_{rb}}$$

$$\left(\frac{v_a}{v_b} \right)_A = \frac{v_0 v_{ra}}{v_0 v_{rb}} = \frac{v_{ra}}{v_{rb}}$$

式中括弧左下角的 A 字表示等熵變化。

6. 在查表時, 如果所需數字, 表中沒有列出, 那末可用內插法計算。內插法的原理, 是根據在表中相鄰近的兩數中間的數值都成直線變化的假設, 這種假設當然不完全與事實符合, 但因表中相鄰的數值相差並不太大, 所以由此求得的數值在工程應用上已足夠準確。設已知焓值 i , 要求與 i 相對應的溫度, 內插法的

公式爲：

$$t = t_1 + \frac{i - i_1}{i_2 - i_1} (t_2 - t_1)$$

式中 i_1 及 i_2 各爲表中所有而與 i 最相鄰近的大小兩數值, t_1 和 t_2 則各爲與 i_1 及 i_2 相對應的溫度。如果已知其他性質求溫度時,祇要將上式中的 i, i_1 及 i_2 加以改變即可。如果已知溫度 t 要求 i, ϕ_r, v_r 及 p_r 等,可用下列公式:

$$i = i_1 + \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} (i_2 - i_1)$$

$$v_r = v_{r1} + \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} (v_{r2} - v_{r1})$$

$$p_r = p_{r1} + \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} (p_{r2} - p_{r1})$$

$$\phi_p = \phi_{p1} + \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} (\phi_{p2} - \phi_{p1})$$

1. И. Годнев и А. Свєрдлин: О Теплоёмкостях Газов при Высоких Давлениях, Химической, Т. VI No. 1, 1934

2. F.O. Ellenwood, N. Kulik & N.R. Gay: The Specific Heats of Certain Gases over Wide Ranges of Pressures & Temperatures, Cornell University Eng. Expt. Sta. Bul. 30 Oct. 1942

3. Я.И. Швец: Теория Газовых Турбин, Москва, 1950

4. E. Justi: Spez. Wärme, Enthalpie, Entropie und Dissoziation technischer Gase und Dampfe, 1938,

5. E. Schmidt: Einführung in die technische Thermodynamik, 1944

6. Justi und Lüder: Arch. f. Wärmewirtschaft, Bd. 16, 1935

三 氣體熱力性質表

第一表 空氣的熱力性質表

溫度 T	比 焓 i	比 熵 u	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 噴 ϕ_p
223	0.00	-15.28	1.0000	10000	0.00000
225	0.48	-14.94	1.0316	9778	0.00211
227.5	1.08	-14.51	1.0723	9512	0.00481
230.0	1.68	-14.08	1.1142	9255	0.00744
232.5	2.28	-13.66	1.1573	9009	0.01003
235.0	2.88	-13.23	1.2014	8771	0.01259
237.5	3.48	-12.80	1.2469	8542	0.01513
240.0	4.08	-12.37	1.2935	8321	0.01765
242.5	4.68	-11.94	1.3412	8108	0.02014
245.0	5.28	-11.51	1.3902	7903	0.02260
247.5	5.88	-11.08	1.4404	7704	0.02504
250.0	6.48	-10.66	1.4918	7512	0.02745
252.5	7.08	-10.23	1.5447	7328	0.02983
255.0	7.68	-10.00	1.5991	7150	0.03220
257.5	8.28	-9.37	1.6547	6977	0.03453
260.0	8.88	-8.94	1.7117	6811	0.03685
262.5	9.48	-8.51	1.7700	6649	0.03915
265.0	10.08	-8.08	1.8298	6493	0.04143
267.5	10.68	-7.66	1.8909	6343	0.04369
270.0	11.28	-7.23	1.9535	6197	0.04592
272.5	11.88	-6.80	2.017	6056	0.04813
275.0	12.48	-6.37	2.083	5919	0.05032
277.5	13.08	-5.94	2.150	5786	0.05249
280.0	13.68	-5.51	2.219	5658	0.05466
282.5	14.28	-5.08	2.289	5534	0.05678
285.0	14.88	-4.65	2.361	5414	0.05889
287.5	15.48	-4.23	2.434	5297	0.06099
290.0	16.08	-3.80	2.509	5183	0.06307
292.5	16.68	-3.37	2.586	5073	0.06513
295.0	17.28	-2.94	2.662	4966	0.06717
297.5	17.88	-2.51	2.743	4862	0.06919
300.0	18.48	-2.08	2.825	4761	0.07120
302.5	19.09	-1.65	2.908	4663	0.07320
305.0	19.69	-1.22	2.994	4568	0.07518
307.5	20.29	-0.79	3.080	4476	0.07714
310.0	20.89	-0.36	3.169	4386	0.07909
312.5	21.49	+0.07	3.258	4298	0.08101
315.0	22.09	+0.49	3.352	4213	0.08293
317.5	22.69	0.92	3.446	4131	0.08483
320.0	23.29	1.36	3.542	4050	0.08671
322.5	23.89	1.79	3.640	3972	0.08858
325.0	24.49	2.21	3.740	3895	0.09044
327.5	25.09	2.64	3.842	3821	0.09228
330.0	25.69	3.07	3.946	3749	0.09411
332.5	26.29	3.50	4.052	3679	0.09593
335.0	26.90	3.93	4.160	3611	0.09773
337.5	27.50	4.36	4.270	3544	0.09952
340.0	28.10	4.80	4.382	3478	0.10129
342.5	28.71	5.24	4.497	3415	0.10305
345.0	29.31	5.67	4.613	3353	0.10481
347.5	29.91	6.09	4.731	3293	0.10655

第一表 空氣的熱力性質表(續 1)

溫 度 T	比 容 v	比 焓 u	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 熵 ϕ_p
350.9	30.51	6.52	4.852	3234	0.10828
352.5	31.12	6.95	4.975	3176	0.11000
355.0	31.72	7.38	5.100	3121	0.11170
357.5	32.32	7.81	5.228	3066	0.11339
360.0	32.91	8.24	5.357	3013	0.11507
362.5	33.52	8.67	5.490	2961	0.11674
365.0	34.12	9.10	5.624	2910	0.11840
367.5	34.73	9.54	5.761	2860	0.12004
370.0	35.33	9.97	5.899	2812	0.12168
372.5	35.93	10.40	6.041	2765	0.12331
375.0	36.54	10.83	6.185	2718	0.12492
377.5	37.14	11.26	6.332	2673	0.12652
380.0	37.74	11.70	6.481	2628	0.12811
382.5	38.35	12.13	6.632	2585	0.12970
385.0	38.95	12.56	6.786	2543	0.13128
387.5	39.55	12.99	6.943	2502	0.13284
390.0	40.16	13.43	7.103	2462	0.13440
392.5	40.76	13.86	7.265	2423	0.15594
395.0	41.37	14.29	7.431	2384	0.13748
397.5	41.97	14.73	7.596	2346	0.13901
400.0	42.58	15.16	7.766	2309	0.14052
402.5	43.19	15.60	7.939	2273	0.14202
405.0	43.79	16.03	8.114	2238	0.14352
407.5	44.40	16.47	8.293	2203	0.14501
410.0	45.00	16.90	8.474	2169	0.14651
412.5	45.61	17.34	8.659	2136	0.14797
415.0	46.22	17.77	8.846	2103	0.14945
417.5	46.83	18.21	9.035	2072	0.15090
420.0	47.43	18.64	9.229	2041	0.15235
422.5	48.04	19.08	9.425	2010	0.15378
425.0	48.64	19.51	9.624	1979.6	0.15522
427.5	49.25	19.95	9.827	1950.3	0.15664
430.0	49.86	20.39	10.032	1921.7	0.15806
432.5	50.47	20.82	10.241	1893.5	0.15948
435.0	51.07	21.25	10.452	1866.0	0.16088
437.5	51.68	21.69	10.667	1838.9	0.16227
440.0	52.28	22.12	10.884	1812.4	0.16365
442.5	52.89	22.56	11.105	1786.4	0.16504
445.0	53.50	23.00	11.331	1760.9	0.16641
447.5	54.11	23.44	11.558	1735.9	0.16777
450.0	54.72	23.88	11.786	1711.2	0.16913
452.5	55.33	24.31	12.024	1687.2	0.17048
455.0	55.94	24.75	12.262	1663.6	0.17183
457.5	56.56	25.20	12.504	1640.5	0.17317
460.0	57.17	25.64	12.749	1617.7	0.17450
462.5	57.78	26.08	12.998	1595.4	0.17582
465.0	58.39	26.52	13.250	1573.4	0.17713
467.5	59.00	26.96	13.506	1551.9	0.17844
470.0	59.61	27.39	13.765	1530.8	0.17975
472.5	60.22	27.83	14.028	1510.0	0.18104
475.0	60.83	28.27	14.295	1489.7	0.18234

第一表 空氣的熱力性質表(續 2)

溫 度 T	比 焓 i	比 熵 u	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 熵 ϕ_p
477.5	61.44	28.71	14.566	1469.7	0.18363
480.0	62.05	29.15	14.841	1450.0	0.18490
482.5	62.66	29.59	15.120	1430.8	0.18618
485.0	63.27	30.03	15.401	1411.9	0.18744
487.5	63.88	30.47	15.688	1393.3	0.18871
490.0	64.51	30.92	15.978	1375.0	0.18996
492.5	65.12	31.36	16.271	1356.9	0.19121
495.0	65.73	31.80	16.568	1339.2	0.19245
497.5	66.35	32.25	16.871	1321.9	0.19370
500.0	66.96	32.69	17.177	1304.9	0.19493
502.5	67.58	33.14	17.487	1288.1	0.19615
505.0	68.20	33.58	17.802	1271.7	0.19738
507.5	68.82	34.03	18.121	1255.5	0.19862
510.0	69.43	34.47	18.444	1239.7	0.19979
512.5	70.05	34.92	18.771	1224.0	0.20099
515.0	70.66	35.36	19.104	1208.6	0.20221
517.5	71.28	35.81	19.440	1193.5	0.20340
520.0	71.90	36.26	19.780	1178.6	0.20459
522.5	72.51	36.70	20.124	1164.0	0.20578
525.0	73.13	37.14	20.473	1149.5	0.20696
527.5	73.75	37.59	20.826	1135.5	0.20814
530.0	74.36	38.03	21.185	1121.6	0.20931
532.5	74.98	38.48	21.548	1107.8	0.21047
535.0	75.60	38.93	21.917	1094.3	0.21163
537.0	76.22	39.38	22.289	1081.0	0.21279
540.0	76.84	39.83	22.666	1068.0	0.21394
542.5	77.46	40.28	23.048	1055.2	0.21508
545.0	78.09	40.73	23.435	1042.6	0.21622
547.5	78.71	41.18	23.827	1030.1	0.21735
550.0	79.33	41.63	24.223	1017.8	0.21849
552.5	79.95	42.08	24.625	1005.8	0.21961
555.0	80.57	42.53	25.031	994.0	0.22074
557.5	81.19	42.98	25.444	982.2	0.22186
560.0	81.81	43.43	25.862	970.8	0.22297
562.5	82.43	43.88	26.282	959.2	0.22308
565.0	83.06	44.33	26.709	948.4	0.22519
567.5	83.68	44.78	27.140	937.4	0.22629
570.0	84.30	45.23	27.580	926.6	0.22739
572.5	84.92	45.68	28.024	915.8	0.22848
575.0	85.55	46.14	28.475	905.5	0.22957
577.5	86.17	46.59	28.930	895.1	0.23065
580.0	86.80	47.04	29.390	884.9	0.23174
582.5	87.42	47.49	29.855	874.8	0.23281
585.0	88.05	47.95	30.323	865.0	0.23388
587.5	88.67	48.40	30.798	854.2	0.23495
590.0	89.30	48.86	31.280	845.7	0.23601
592.5	89.93	49.32	31.768	836.2	0.23706
595.0	90.56	49.78	32.261	826.9	0.23812
597.5	91.19	50.23	32.756	817.6	0.23917
600.0	91.82	50.69	33.26	808.6	0.24023
605	93.07	51.60	34.30	790.9	0.24232

第一表 空氣的熱力性質表(續 3)

溫 度 T	比 焓 i	比 熵 u	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 焓 ϕ_p
610	94.33	52.52	35.34	773.8	0.24439
615	95.58	53.43	36.42	757.1	0.24644
620	96.84	54.34	37.52	740.8	0.24848
625	98.12	55.28	38.65	725.0	0.25051
630	99.38	56.20	39.80	709.6	0.25252
635	100.65	57.12	40.98	694.7	0.25452
640	101.91	58.04	42.19	680.2	0.25651
645	103.18	58.97	43.42	666.1	0.25849
650	104.44	59.89	44.67	652.3	0.26045
655	105.70	60.80	45.96	638.9	0.26239
660	106.98	61.74	47.28	625.8	0.26433
665	108.26	62.68	48.63	613.2	0.26625
670	109.54	63.62	50.00	600.8	0.26816
675	110.82	64.55	51.41	588.8	0.27006
680	112.09	65.48	52.84	577.1	0.27194
685	113.38	66.43	54.30	565.6	0.27382
690	114.66	67.37	55.80	554.4	0.27568
695	115.94	68.30	57.32	543.6	0.27753
700	117.21	69.23	58.88	533.0	0.27931
705	118.50	70.18	60.47	522.6	0.28120
710	119.80	71.13	62.10	512.6	0.28301
715	121.07	72.06	63.76	502.8	0.28482
720	122.37	73.02	65.46	493.2	0.28662
725	123.67	73.98	67.18	483.8	0.28841
730	124.94	74.90	68.94	474.7	0.29019
735	126.24	75.86	70.74	465.8	0.29195
740	127.54	76.82	72.57	457.1	0.29371
745	128.84	77.78	74.45	448.6	0.29545
750	130.14	78.73	76.36	440.3	0.29719
755	131.44	79.69	78.31	432.2	0.29892
760	132.74	80.65	80.30	424.3	0.30056
765	134.03	81.59	82.33	416.6	0.30234
770	135.34	82.56	84.39	409.1	0.30404
775	136.65	83.53	86.50	401.7	0.30577
780	137.96	84.50	88.64	394.6	0.30740
785	139.27	85.46	90.83	387.5	0.30907
790	140.58	86.43	93.06	380.7	0.31074
795	141.89	87.40	95.33	374.0	0.31239
800	143.19	88.36	97.64	367.3	0.31404
805	144.51	89.33	100.01	360.9	0.31568
810	145.82	90.30	102.41	354.6	0.31731
815	147.13	91.27	104.86	348.5	0.31893
820	148.44	92.24	107.36	342.5	0.32054
825	149.76	93.21	109.90	336.6	0.32214
830	151.08	94.19	112.49	330.8	0.32374
835	152.42	95.18	115.12	325.2	0.32533
840	153.73	96.16	117.80	319.6	0.32691
845	155.07	97.15	120.53	314.3	0.32848
850	156.39	98.13	123.31	309.0	0.33005
855	157.72	99.11	126.15	303.9	0.33161
860	159.02	100.07	129.03	298.8	0.33315

第一表 空氣的熱力性質表(續4)

溫度 T	比容 v	比焓 h	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比熵 ϕ_p
865	160,35	101,06	131,97	293,8	0,33469
870	161,69	102,06	134,96	289,0	0,33623
875	163,03	103,05	137,99	284,2	0,33775
880	164,37	104,05	141,09	279,6	0,33927
885	165,71	105,04	144,24	275,2	0,34078
890	167,03	106,03	147,44	270,6	0,34229
895	168,38	107,03	150,70	266,2	0,34379
900	169,71	108,02	154,01	261,9	0,34529
905	171,05	109,02	157,38	257,8	0,34677
910	172,41	110,02	160,82	253,7	0,34825
915	173,74	111,02	164,31	249,7	0,34972
920	175,08	112,02	167,86	245,7	0,35118
925	176,43	113,03	171,47	241,9	0,35264
930	177,79	114,04	175,15	238,1	0,35409
935	179,13	115,04	178,88	234,4	0,35554
940	180,47	116,04	182,66	230,7	0,35700
950	183,18	118,06	190,48	224,4	0,35983
960	185,89	120,08	198,50	216,9	0,36266
970	188,59	122,09	206,8	210,3	0,36547
980	191,29	124,12	215,4	204,0	0,36826
990	194,01	126,15	224,2	197,95	0,37101
1000	196,74	128,20	233,4	192,11	0,37376
1010	199,47	130,24	242,8	186,51	0,37648
1020	202,21	132,30	252,5	181,11	0,37917
1030	204,95	134,35	262,6	175,90	0,38184
1040	207,69	136,40	273,0	170,86	0,38449
1050	210,44	138,47	283,7	166,01	0,38711
1060	213,20	140,54	294,7	161,33	0,38972
1070	215,93	142,59	306,0	156,82	0,39232
1080	218,70	144,67	317,6	152,47	0,39489
1090	221,47	146,76	329,6	148,26	0,39743
1100	224,24	148,84	341,9	144,20	0,39996
1110	227,01	150,93	354,7	140,28	0,40247
1120	229,79	153,02	367,9	136,50	0,40496
1130	232,57	155,12	381,4	132,84	0,40743
1140	235,36	157,22	395,3	129,31	0,40988
1150	238,15	159,32	409,6	125,90	0,41230
1160	240,94	161,33	424,3	122,59	0,41474
1170	243,72	163,52	439,4	119,39	0,41713
1180	246,52	165,64	454,9	116,29	0,41951
1190	249,34	167,77	471,0	113,30	0,42188
1200	252,13	169,88	487,3	110,41	0,42423
1210	254,93	171,99	504,2	107,61	0,42656
1220	257,75	174,13	521,6	104,89	0,42888
1230	260,56	176,85	539,3	102,27	0,43117
1240	263,39	178,40	557,5	99,72	0,43346
1250	266,22	180,54	576,3	97,25	0,43572
1260	269,05	182,69	595,6	94,86	0,43797
1270	271,85	184,80	615,3	92,54	0,44021
1280	274,69	186,95	635,6	90,29	0,44243
1290	277,53	189,11	656,4	88,11	0,44463

第一表 空氣的熱力性質表(續5)

溫 度 T	比 焓 i	比 熵 s	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 焓 ϕ_p
1300	280.37	191.26	677.6	86.00	0.44683
1310	283.21	193.42	699.5	83.95	0.44901
1320	286.06	195.58	722.0	81.97	0.45117
1330	288.91	197.75	745.1	80.04	0.45331
1340	291.77	199.91	768.6	78.17	0.45545
1350	294.63	202.10	792.8	76.36	0.45757
1360	297.49	204.27	817.5	74.60	0.45967
1370	300.31	206.42	842.9	72.85	0.46177
1380	303.18	208.59	873.8	71.21	0.46386
1390	306.04	210.76	892.5	69.60	0.46595
1400	308.93	212.97	922.7	68.01	0.46798
1410	311.80	215.15	950.6	66.50	0.47002
1420	314.66	217.33	979.2	65.01	0.47206
1430	317.53	219.53	1008.5	63.57	0.47408
1440	320.42	221.72	1038.5	62.17	0.47608
1450	323.31	223.93	1069.1	60.81	0.47807
1460	326.20	226.13	1100.4	59.48	0.48005
1470	329.06	228.30	1132.5	58.19	0.48202
1480	331.96	230.52	1165.3	56.94	0.48398
1490	334.85	232.72	1198.9	55.72	0.48593
1500	337.74	234.92	1233.2	54.53	0.48787
1510	340.64	237.14	1268.3	53.37	0.48979
1520	343.52	239.33	1304.2	52.25	0.49170
1530	346.43	241.56	1340.9	51.16	0.49360
1540	349.34	243.78	1378.5	50.09	0.49550
1550	352.25	246.01	1416.8	49.04	0.49738
1560	355.17	248.24	1456.0	48.03	0.49925
1570	358.05	250.44	1496.0	47.05	0.50109
1580	360.96	252.66	1536.8	46.09	0.50294
1590	363.88	254.90	1578.6	45.15	0.50479
1600	366.80	257.13	1621.3	44.24	0.50662
1610	369.71	259.35	1664.9	43.35	0.50844
1620	372.63	261.59	1709.4	42.48	0.51015
1630	375.55	263.82	1754.9	41.64	0.51205
1640	378.49	266.08	1801.3	40.82	0.51384
1650	381.41	268.31	1848.7	40.02	0.51561
1660	384.35	270.57	1897.2	39.24	0.51738
1670	387.26	272.79	1946.5	38.47	0.51914
1680	390.20	275.05	1996.7	37.72	0.52090
1690	393.13	277.29	2048	36.99	0.52264
1700	396.07	279.55	2101	36.28	0.52438
1710	399.01	181.80	2154	35.59	0.52610
1720	402.0	284.06	2209	34.92	0.52781
1730	404.9	186.32	2265	34.26	0.52951
1740	407.8	288.57	2321	33.62	0.53121
1750	410.8	290.84	2379	32.98	0.53290
1760	413.7	293.11	2438	32.36	0.53458
1770	416.7	195.35	2498	31.77	0.53625
1780	419.6	297.63	2559	31.18	0.53792
1790	422.6	299.90	2621	30.61	0.53957
1800	425.5	302.16	2685	30.05	0.54122

第一表 空氣的熱力性質表(續6)

溫 度 T	比 焓 i	比 熵 u_r	壓力比率 p_r	容積比率 v_r	比 焓 ϕ_p
1810	428,5	304,45	2750	29,50	0,54286
1820	431,5	306,73	2817	28,97	0,54449
1830	434,4	309,01	2884	28,44	0,54611
1840	437,4	311,28	2953	27,93	0,54772
1850	440,4	313,56	3023	27,43	0,54933
1860	443,3	315,85	3095	26,95	0,55093
1870	446,3	318,09	3167	26,47	0,55252
1880	449,2	320,38	3242	26,00	0,55410
1890	452,2	322,66	3317	25,55	0,55567
1900	455,2	324,96	3394	25,10	0,55724
1910	458,2	327,25	3472	24,67	0,55880
1920	461,1	329,54	3552	24,24	0,56034
1930	464,1	331,83	3632	23,82	0,56189
1940	467,1	334,10	3714	23,41	0,56343
1950	470,1	336,43	3799	23,01	0,56497
1960	473,1	338,72	3884	22,62	0,56649
1970	476,0	340,99	3972	22,25	0,56801
1980	479,0	343,30	4060	22,88	0,56952
1990	482,0	345,61	4150	21,50	0,57103
2000	485,0	347,91	4241	21,14	0,57253
2010	488,0	350,22	4334	20,79	0,57402
2020	491,0	352,52	4429	20,44	0,57551
2030	494,0	354,83	4526	20,11	0,57699
2040	497,0	357,13	4624	19,777	0,57846
2050	500,0	359,45	4724	19,455	0,57992
2060	503,0	361,77	4826	19,138	0,58138
2070	506,9	364,05	4930	18,828	0,58283
2080	508,9	366,37	5034	18,524	0,58428
2090	511,9	368,68	5140	18,226	0,58572
2100	515,0	371,00	5249	17,934	0,58715
2110	518,0	373,31	5360	17,648	0,58857
2120	521,0	375,64	5472	17,369	0,58999
2130	524,0	377,97	5586	17,094	0,59141
2140	527,0	380,30	5702	16,826	0,59281
2150	530,0	382,61	5820	16,562	0,59422
2160	533,0	384,94	5939	16,303	0,59562
2170	535,98	387,24	6061	16,049	0,59701
2180	539,0	389,57	6185	15,800	0,59839
2190	542,0	391,91	6311	15,557	0,59977
2200	545,0	394,24	6438	15,318	0,60115
2210	548,0	396,57	6568	15,084	0,60252
2220	551,1	398,90	6700	14,854	0,60388
2230	554,1	401,24	6834	14,631	0,60524
2240	557,1	403,57	6971	14,407	0,60659
2250	560,1	405,92	7109	14,190	0,60793
2260	563,2	408,25	7249	13,977	0,60927
2270	566,2	410,57	7391	13,768	0,61060
2280	569,2	412,91	7536	13,563	0,61203
2290	572,2	415,26	7683	13,361	0,61326
2300	575,2	417,60	7831	13,164	0,61458

第二表 氫氣 (H_2) 的熱力性質表

$$\mu = 2,016 \pm 2$$

溫 度		焓 μ_i	焔 μ_u	熵 $\mu\phi_p$	壓力比率 p_r	容積比率 $v_r \times 10^4$
t	T					
0	273,16	0	-542,5	0,00	1,0000	10000
25	298,16	172	-420,1	0,55	1,3218	8257,8
50	323,16	344	-297,3	1,16	1,8698	6327,1
100	373,16	692	-49,1	2,15	2,9522	4627,4
150	423,16	1039	+199,1	3,04	4,6215	3510,0
200	473,16	1388	448,3	3,78	6,7098	2581,6
250	523,16	1738	699,0	44,7	9,4950	2017,1
300	573,16	2088	949,7	5,10	13,039	1609,2
350	623,16	2438	1200,3	5,69	17,552	1299,7
400	673,16	2789	1452,0	6,23	23,032	1070,0
450	723,16	3141	1704,8	6,74	29,772	889,63
500	773,16	3493	1957,5	7,20	37,918	746,46
600	873,16	4203	2469,0	8,05	57,593	555,02
700	973,16	4920	2987,3	8,82	84,867	419,79
800	1073,16	5648	3516,7	9,54	121,93	322,20
900	1173,16	6382	4052,1	10,19	169,17	253,86
1000	1273,16	7125	4596,5	10,79	228,85	203,65
1100	1373,16	7877	5150,0	11,35	303,38	165,69
1200	1473,16	8638	5712,4	11,88	396,18	136,12
1300	1573,16	9407	6282,7	12,38	509,62	113,00
1400	1673,16	10180	6857,1	12,95	679,01	90,204
1500	1773,16	10980	7458,5	13,40	851,70	76,213
1600	1873,16	11780	8060,0	13,38	1004,2	68,299
1700	1973,16	12600	8681,3	14,24	1300,2	55,555
1800	2073,16	13420	9302,6	14,64	1590,3	47,723
1900	2173,16	14240	9924,1	15,02	1925,7	41,312
2000	2273,16	15080	10565,0	15,39	2319,8	35,872
2100	2373,16	15910	11197	15,75	2780,7	31,242
2200	2473,16	16760	11848	16,10	3316,8	27,296
2300	2573,16	17610	12500	16,44	3936,2	23,930
2400	2673,16	18470	13160	16,77	4647,7	21,055
2500	2773,16	19340	13833	17,09	5460,2	18,593
2600	2873,16	20200	14494	17,40	6382,8	16,479
2700	2973,16	21080	15175	17,70	7423,6	14,662
2800	3073,16	21960	15857	17,99	8771,5	12,826
2900	3173,16	22840	16538	18,27	9891,1	11,744
3000	3273,16	23730	17229	18,54	11332	10,574