

国家与辽宁省
能源标准汇编
(上)

辽宁省标准局

1 9 8 8

前 言

能源标准化是二十世纪七十年代，伴随能源“危机”而出现的一门新兴学科。它构成了能源开发、利用和管理的技术基础，在推动节能技术进步上产生了巨大作用。

全面推行能源标准化，对于贯彻落实各项能源方针政策，促进节能技术改造；合理利用能源资源；降低能源消耗；提高经济效益，有着重大意义。

根据国务院颁发的《节约能源管理暂行条例》和辽宁省政府发布的《辽宁省节约能源管理实施细则》的要求，能源标准作为能源立法的监督依据、节能工作的技术法规和实现能源科学管理的重要手段，各单位、部门和企业，“都必须认真执行节能标准”。

为进一步推动节能工作，更好地贯彻国家和省地方制订的各项能源标准，《汇编》搜集了1980年以来国家制订的能源技术基础标准和辽宁省制订的全部地方设备能源标准。其中包括企业能量平衡、能源利用率测算方法、通用耗能设备经济运行和重点耗能产品的能耗标准。《汇编》分上下两册，上册收集了25项国家标准；下册汇集31项省地方标准，共计56项能源标准。是能源开发、利用，科研、设计和企业能源管理部门所必备。

— 编 者 —

目 录

1	GB2586—81	《热量单位、符号与换算》	(1)
2	GB2587—81	《热设备能量平衡通则》	(11)
3	GB2588—81	《设备热效率计算通则》	(17)
4	GB2589—81	《综合能耗计算通则》	(20)
5	GB3102.4—82	《热学的量和单位》	(25)
6	GB3235—82	《通风机基本型式、尺寸、参数及性能曲线》	(38)
7	GB3484—83	《企业能量平衡通则》	(52)
8	GB3485—83	《评价企业合理用电技术导则》	(57)
9	GB3486—83	《评价企业合理用热技术导则》	(64)
10	GB3794—83	《企业能量平衡技术考核验收标准》	(73)
11	GB4179—84	《水泥回转窑热平衡、热效率、综合能耗 计算方法》	(76)
12	GB4270—84	《热工图形符号与文字代号》	(120)
13	GB4272—84	《设备及管道保温技术通则》	(139)
14	GB4352—84	《载货汽车运行燃料消耗量》	(142)
15	GB4353—84	《载客汽车运行燃料消耗量》	(148)
16	GB4412—84	《机械化水泥立窑热工测量方法》	(154)
17	GB4413—84	《机械化水泥立窑热工计算》	(162)
18	GB5623—85	《产品电耗定额制定与管理导则》	(189)
19	GB6053—85	《轮窑热平衡、热效率测定与计算方法》	(194)
20	GB6054—85	《隧道式砖瓦干燥室热平衡、热效率测定与 计算方法》	(231)
21	GB6055—85	《隧道式干燥室—轮窑体系热效率、单位热耗、 单位煤耗计算方法》	(250)
22	GB6421—86	《企业能流图绘制方法》	(253)
23	GB6422—86	《企业能耗计量与测试导则》	(262)
24	GB6423—86	《热电并供系统技术条件》	(267)
25	GB716—86	《评价企业合理用水技术通则》	(270)

中华人民共和国
国家标准

GB 2586—81

热量单位、符号与换算

1 本标准是我国热量单位由现行单位卡过渡到国际制单位焦耳的标准,适用于科学、工程技术、生产与经济管理等领域。

2 根据国际单位制推行委员会1981年3月颁布的《中华人民共和国计量单位名称与符号方案(试行)》的规定,热、功、能单位采用焦耳,温度单位采用热力学温度单位开尔文。

3 热、功、能单位焦耳(简称焦,符号J)的定义为:

1 牛顿的力作用于质点,使它沿力的方向移动1米距离所做的功,称为1焦耳。

注:① 1牛顿=1千克·米/秒²(1N=1kg·m/s²)。

② 焦耳也可由电学单位来定义:

即1安培电流在1欧姆电阻上1秒钟内所消耗的电能,称为1焦耳。

这样定义的焦耳和上述牛顿·米定义的焦耳完全一致(见附录一第2条)。

4 热量单位卡,在技术、工程设计、生产与经济管理,暂时可与焦耳并用。

5 我国现行热量单位卡有:20℃卡、国际蒸汽表卡、热化学卡,定义见附录一第3、4、5条。

卡与焦耳间的换算,按下式进行:

1 20℃卡=4.1816焦耳

1 国际蒸汽表卡=4.1868焦耳

1 热化学卡=4.1840焦耳

注:具体换算可应用附录二表1、表2、表3。

6 热力学温度单位开尔文(简称开,符号K)的定义为:

热力学温度单位开尔文(K)是水三相点热力学温度的1/273.16。

国家标准总局发布
中华人民共和国国家计划委员会
中华人民共和国国家经济委员会
国家统计局提出
国家标准总局

1981年7月1日实施

国家标准总局标准化综合研究所 起草

附录一

《热量单位、符号与换算》说明

1 推行国际单位制的意义:

采用焦耳作为热量单位,这对科学技术工作、工农业生产、国防建设、文化教育、医药卫生、出版和国内外贸易等方面,起着积极作用,可以消除因多种单位制和单位并存所造成的混乱。节省大量人力物力。

采用国际制单位焦耳,对保证量热标准值准确一致的传递很有好处,既消除了因单位不同而引起的混乱,又减少了大量计算和换算的麻烦。

采用焦耳作为热量单位,比卡作为热量单位更精确,因电能测量精度比水的比热测量精度高。

1969年,国际计量委员会建议废除卡作为热量单位。由此可见,推行国际单位制势在必行。

到目前为止,世界各国大多还处在过渡阶段,实施起来还需一定时间和措施。

2 能量单位焦耳,历史上曾用过国际焦耳、绝对焦耳、焦耳。本标准中所推行的国际制能量单位焦耳,系指绝对焦耳而言。

3 20℃卡(符号 cal_{20}):

20℃卡是在标准大气压下,1克纯水温度从19.5℃升高到20.5℃所需要的热量。

$$1\text{ }20^{\circ}\text{C卡}=4.1816\text{焦耳}$$

4 国际蒸汽表卡(符号 cal_{IT}):

国际蒸汽表卡是在1956年伦敦第五届国际蒸汽大会上规定的,国际蒸汽表卡与焦耳的关系为:

$$1\text{ 国际蒸汽表卡}=4.1868\text{焦耳}$$

5 热化学卡(符号 cal_{th}):

在1910年到1948年间,考虑到以往人们使用卡的习惯,继续保留卡的名称,人为地规定了1卡等于多少焦耳,但不再与水的比热有关系,故称作热化学卡、“干”卡或规定卡。

$$1\text{ 热化学卡}=4.1840\text{焦耳}$$

6 摄氏温度定义为:

$$t = T - 273.15$$

式中: t ——摄氏温度;

T ——热力学温度。

单位“摄氏度”(符号℃)与单位“开尔文”相等。因此,温度间隔或温差既可用开尔文表示,也可用摄氏度表示。

7 热基准物质:

量热标准物质中的最高一级,一般指一等量热标准苯甲酸。

附录二

单位换算表

20℃卡与焦耳换算表

换算率: $1 \text{ cal}_{20} = 4.1816 \text{ J}$

表 1

$\text{J} \backslash \text{cal}_{20}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\text{cal}_{20} \backslash \text{J}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0.0000	4.1816	8.3632	12.545	16.726	20.908	25.090	29.271	33.453	37.634
10	41.816	45.998	50.179	54.361	58.542	62.724	66.906	71.087	75.269	79.450
20	83.632	87.814	91.995	96.177	100.36	104.54	108.72	112.90	117.08	121.27
30	125.45	129.63	133.81	137.99	142.17	146.36	150.54	154.72	158.90	163.08
40	167.26	171.45	175.63	179.81	183.99	188.17	192.35	196.54	200.72	204.90
50	209.08	213.26	217.44	221.62	225.81	229.99	234.17	238.35	242.53	246.71
60	250.90	255.08	259.26	263.44	267.62	271.80	275.99	280.17	284.35	288.53
70	292.71	296.89	301.08	305.26	309.44	313.62	317.80	321.98	326.16	330.35
80	334.53	338.71	342.89	347.07	351.25	355.44	359.62	363.80	367.98	372.16
90	376.34	380.53	384.71	388.89	393.07	397.25	401.43	405.62	409.80	413.98
100	418.16	422.34	426.52	430.70	434.89	439.07	443.25	447.43	451.61	455.79
110	459.98	464.16	468.34	472.52	476.70	480.88	485.07	489.25	493.43	497.61
120	501.79	505.97	510.16	514.34	518.52	522.70	526.88	531.06	535.24	539.43
130	543.61	547.79	551.97	556.15	560.33	564.52	568.70	572.88	577.06	581.24
140	585.42	589.61	593.79	597.97	602.15	606.33	610.51	614.70	618.88	623.06
150	627.24	631.42	635.60	639.78	643.97	648.15	652.33	656.51	660.69	664.87
160	669.06	673.24	677.42	681.60	685.78	689.96	694.15	698.33	702.51	706.69
170	710.87	715.05	719.24	723.42	727.60	731.78	735.96	740.14	744.32	748.51
180	752.69	756.87	761.05	765.23	769.41	773.60	777.78	781.96	786.14	790.32
190	794.50	798.69	802.87	807.05	811.23	815.41	819.59	823.78	827.96	832.14
200	836.32	840.50	844.68	848.86	853.05	857.23	861.41	865.59	869.77	873.95
210	878.14	882.32	886.50	890.68	894.86	899.04	903.23	907.41	911.59	915.77
220	919.95	924.13	928.32	932.50	936.68	940.86	945.04	949.22	953.40	957.59
230	961.77	965.95	970.13	974.31	978.49	982.68	986.86	991.04	995.22	999.40
240	1003.6	1007.8	1011.9	1016.1	1020.3	1024.5	1028.7	1032.9	1037.0	1041.2
250	1045.4	1049.6	1053.8	1057.9	1062.1	1066.3	1070.5	1074.7	1078.9	1083.0
260	1087.2	1091.4	1095.6	1099.8	1103.9	1108.1	1112.3	1116.5	1120.7	1124.9
270	1129.0	1133.2	1137.4	1141.6	1145.8	1149.9	1154.1	1158.3	1162.5	1166.7
280	1170.8	1175.0	1179.2	1183.4	1187.6	1191.8	1195.9	1200.1	1204.3	1208.5
290	1212.7	1216.8	1221.0	1225.2	1229.4	1233.6	1237.8	1241.9	1246.1	1250.3
300	1254.5	1258.7	1262.8	1267.0	1271.2	1275.4	1279.6	1283.8	1287.9	1292.1
310	1296.3	1300.5	1304.7	1308.8	1313.0	1317.2	1321.4	1325.6	1329.7	1333.9
320	1338.1	1342.3	1346.5	1350.7	1354.8	1359.0	1363.2	1367.4	1371.6	1375.7
330	1379.9	1384.1	1388.3	1392.5	1396.7	1400.8	1405.0	1409.2	1413.4	1417.6
340	1421.7	1425.9	1430.1	1434.3	1438.5	1442.7	1446.8	1451.0	1455.2	1459.4
350	1463.6	1467.7	1471.9	1476.1	1480.3	1484.5	1488.6	1492.8	1497.0	1501.2
360	1505.4	1509.6	1513.7	1517.9	1522.1	1526.3	1530.5	1534.6	1538.8	1543.0
370	1547.2	1551.4	1555.6	1559.7	1563.9	1568.1	1572.3	1576.5	1580.6	1584.8
380	1589.0	1593.2	1597.4	1601.6	1605.7	1609.9	1614.1	1618.3	1622.5	1626.6
390	1630.8	1635.0	1639.2	1643.4	1647.6	1651.7	1655.9	1660.1	1664.3	1668.5
400	1672.6	1676.8	1681.0	1685.2	1689.4	1693.5	1697.7	1701.9	1706.1	1710.3
410	1714.5	1718.6	1722.8	1727.0	1731.2	1735.4	1739.5	1743.7	1747.9	1752.1
420	1756.3	1760.5	1764.6	1768.8	1773.0	1777.2	1781.4	1785.5	1789.7	1793.9
430	1798.1	1802.3	1806.5	1810.6	1814.8	1819.0	1823.2	1827.4	1831.5	1835.7
440	1839.9	1844.1	1848.3	1852.4	1856.6	1860.8	1865.0	1869.2	1873.4	1877.5
450	1881.7	1885.9	1890.1	1894.3	1898.4	1902.6	1906.8	1911.0	1915.2	1919.4
460	1923.5	1927.7	1931.9	1936.1	1940.3	1944.4	1948.6	1952.8	1957.0	1961.2
470	1965.4	1969.5	1973.7	1977.9	1982.1	1986.3	1990.4	1994.6	1998.8	2003.0
480	2007.2	2011.3	2015.5	2019.7	2023.9	2028.1	2032.3	2036.4	2040.6	2044.8
490	2049.0	2053.2	2057.3	2061.5	2065.7	2069.9	2074.1	2078.3	2082.4	2086.6

续表 1

J cal ₂₀	cal ₂₀									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	2090.8	2095.0	2099.2	2103.3	2107.5	2111.7	2115.9	2120.1	2124.3	2128.4
510	2132.6	2136.8	2141.0	2145.2	2149.3	2153.5	2157.7	2161.9	2166.1	2170.3
520	2174.4	2178.6	2182.8	2187.0	2191.2	2195.3	2199.5	2203.7	2207.9	2212.1
530	2216.2	2220.4	2224.6	2228.8	2233.0	2237.2	2241.3	2245.5	2249.7	2253.9
540	2258.1	2262.2	2266.4	2270.6	2274.8	2279.0	2283.2	2287.3	2291.5	2295.7
550	2299.9	2304.1	2308.2	2312.4	2316.6	2320.8	2325.0	2329.2	2333.3	2337.5
560	2341.7	2345.9	2350.1	2354.2	2358.4	2362.6	2366.8	2371.0	2375.1	2379.3
570	2383.5	2387.7	2391.9	2396.1	2400.2	2404.4	2408.6	2412.8	2417.0	2421.1
580	2425.3	2429.5	2433.7	2437.9	2442.1	2446.2	2450.4	2454.4	2458.8	2463.0
590	2467.1	2471.3	2475.5	2479.7	2483.9	2488.1	2492.2	2496.4	2500.6	2504.8
600	2509.0	2513.1	2517.3	2521.5	2525.7	2529.9	2534.0	2538.2	2542.4	2546.6
610	2550.8	2555.0	2559.1	2563.3	2567.5	2571.7	2575.9	2580.0	2584.2	2588.4
620	2592.6	2596.8	2601.0	2605.1	2609.3	2613.5	2617.7	2621.9	2626.0	2630.2
630	2634.4	2638.6	2642.8	2647.0	2651.1	2655.3	2659.5	2663.7	2667.9	2672.0
640	2676.2	2680.4	2684.6	2688.8	2693.0	2697.1	2701.3	2705.5	2709.7	2713.9
650	2718.0	2722.2	2726.4	2730.6	2734.8	2738.9	2743.1	2747.3	2751.5	2755.7
660	2759.9	2764.0	2768.2	2772.4	2776.6	2780.8	2784.9	2789.1	2793.3	2797.5
670	2801.7	2805.9	2810.0	2814.2	2818.4	2822.6	2826.8	2830.9	2835.1	2839.3
680	2843.5	2847.7	2851.9	2856.0	2860.2	2864.4	2868.6	2872.8	2876.9	2881.1
690	2885.3	2889.5	2893.7	2897.8	2902.0	2906.2	2910.4	2914.6	2918.8	2922.9
700	2927.1	2931.3	2935.5	2939.7	2943.8	2948.0	2952.2	2956.4	2960.6	2964.8
710	2968.9	2973.1	2977.3	2981.5	2985.7	2989.8	2994.0	2998.2	3002.4	3006.6
720	3010.8	3014.9	3019.1	3023.3	3027.5	3031.7	3035.8	3040.0	3044.2	3048.4
730	3052.6	3056.7	3060.9	3065.1	3069.3	3073.5	3077.7	3081.8	3086.0	3090.2
740	3094.4	3098.6	3102.7	3106.9	3111.1	3115.3	3119.5	3123.7	3127.8	3132.0
750	3136.2	3140.4	3144.6	3148.7	3152.9	3157.1	3161.3	3165.5	3169.7	3173.8
760	3178.0	3182.2	3186.4	3190.6	3194.7	3198.9	3203.1	3207.3	3211.5	3215.7
770	3219.8	3224.0	3228.2	3232.4	3236.6	3240.7	3244.9	3249.1	3253.3	3257.5
780	3261.6	3265.8	3270.0	3274.2	3278.4	3282.6	3286.7	3290.9	3295.1	3299.3
790	3303.5	3307.6	3311.8	3316.0	3320.2	3324.4	3328.6	3332.7	3336.9	3341.1
800	3345.3	3349.5	3353.6	3357.8	3362.0	3366.2	3370.4	3374.6	3378.7	3382.9
810	3387.1	3391.3	3395.5	3399.6	3403.8	3408.0	3412.2	3416.4	3420.5	3424.7
820	3428.9	3433.1	3437.3	3441.5	3445.6	3449.8	3454.0	3458.2	3462.4	3466.5
830	3470.7	3474.9	3479.1	3483.3	3487.5	3491.6	3495.8	3500.0	3504.2	3508.4
840	3512.5	3516.7	3520.9	3525.1	3529.3	3533.5	3537.6	3541.8	3546.0	3550.2
850	3554.4	3558.5	3562.7	3566.9	3571.1	3575.3	3579.4	3583.6	3587.8	3592.0
860	3596.2	3600.4	3604.5	3608.7	3612.9	3617.1	3621.3	3625.4	3629.6	3633.8
870	3638.0	3642.2	3646.4	3650.5	3654.7	3658.9	3663.1	3667.3	3671.4	3675.6
880	3679.8	3684.0	3688.2	3692.4	3696.5	3700.7	3704.9	3709.1	3713.3	3717.4
890	3721.6	3725.8	3730.0	3734.2	3738.4	3742.5	3746.7	3750.9	3755.1	3759.3
900	3763.4	3767.6	3771.8	3776.0	3780.2	3784.3	3788.5	3792.7	3796.9	3801.1
910	3805.3	3809.4	3813.6	3817.8	3822.0	3826.2	3830.3	3834.5	3838.7	3842.9
920	3847.1	3851.3	3855.4	3859.6	3863.8	3868.0	3872.2	3876.3	3880.5	3884.7
930	3888.9	3893.1	3897.3	3901.4	3905.6	3909.8	3914.0	3918.2	3922.3	3926.5
940	3930.7	3934.9	3939.1	3943.2	3947.4	3951.6	3955.8	3960.0	3964.2	3968.3
950	3972.5	3976.7	3980.9	3985.1	3989.2	3993.4	3997.6	4001.8	4006.0	4010.2
960	4014.3	4018.5	4022.7	4026.9	4031.1	4035.2	4039.4	4043.6	4047.8	4052.0
970	4056.2	4060.3	4064.5	4068.7	4072.9	4077.1	4081.2	4085.4	4089.6	4093.8
980	4098.0	4102.1	4106.3	4110.5	4114.7	4118.9	4123.1	4127.2	4131.4	4135.6
990	4139.8	4144.0	4148.1	4152.3	4156.5	4160.7	4164.9	4169.1	4173.2	4177.4
1000	4181.6									

国际蒸汽表卡与焦耳换算表
换算率: $1 \text{ cal}_T = 4.1868 \text{ J}$

表 2

$\begin{matrix} \text{J} \\ \text{cal}_T \end{matrix}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.0000	4.1868	8.3736	12.560	16.747	20.934	25.121	29.308	33.494	37.681
10	41.868	46.055	50.242	54.428	58.615	62.802	66.989	71.176	75.362	79.549
20	83.736	87.923	92.110	96.296	100.48	104.67	108.86	113.04	117.23	121.42
30	125.60	129.79	133.98	138.16	142.35	146.54	150.72	154.91	159.10	163.29
40	167.47	171.66	175.85	180.03	184.22	188.41	192.59	196.78	200.97	205.15
50	209.34	213.53	217.71	221.90	226.09	230.27	234.46	238.65	242.83	247.02
60	251.21	255.39	259.58	263.77	267.96	272.14	276.33	280.52	284.70	288.89
70	293.08	297.26	301.45	305.64	309.82	314.01	318.20	322.38	326.57	330.76
80	334.94	339.13	343.32	347.50	351.69	355.88	360.06	364.25	368.44	372.63
90	376.81	381.00	385.19	389.37	393.56	397.75	401.93	406.12	410.31	414.49
100	418.68	422.87	427.05	431.24	435.43	439.61	443.80	447.99	452.17	456.36
110	460.55	464.73	468.92	473.11	477.30	481.48	485.67	489.86	494.04	498.23
120	502.42	506.60	510.79	514.98	519.16	523.35	527.54	531.72	535.91	540.10
130	544.28	548.47	552.66	556.84	561.03	565.22	569.40	573.59	577.78	581.97
140	586.15	590.34	594.53	598.71	602.90	607.09	611.27	615.46	619.65	623.83
150	628.02	632.21	636.39	640.58	644.77	648.95	653.14	657.33	661.51	665.70
160	669.89	674.07	678.26	682.45	686.64	690.82	695.01	699.20	703.38	707.57
170	711.76	715.94	720.13	724.32	728.50	732.69	736.88	741.06	745.25	749.44
180	753.62	757.81	762.00	766.18	770.37	774.56	778.74	782.93	787.12	791.31
190	795.49	799.68	803.87	808.05	812.24	816.43	820.61	824.80	828.99	833.17
200	837.36	841.55	845.73	849.92	854.11	858.29	862.48	866.67	870.85	875.04
210	879.23	883.41	887.60	891.79	895.98	900.16	904.35	908.54	912.72	916.91
220	921.10	925.28	929.47	933.66	937.84	942.03	946.22	950.40	954.59	958.78
230	962.96	967.15	971.34	975.52	979.71	983.90	988.08	992.27	996.46	1000.6
240	1004.8	1009.0	1013.2	1017.4	1021.6	1025.8	1030.0	1034.1	1038.3	1042.5
250	1046.7	1050.9	1055.1	1059.3	1063.4	1067.6	1071.8	1076.0	1080.2	1084.4
260	1088.6	1092.8	1096.9	1101.1	1105.3	1109.5	1113.7	1117.9	1122.1	1126.2
270	1130.4	1134.6	1138.8	1143.0	1147.2	1151.4	1155.6	1159.7	1163.9	1168.1
280	1172.3	1176.5	1180.7	1184.9	1189.1	1193.2	1197.4	1201.6	1205.8	1210.0
290	1214.2	1218.4	1222.5	1226.7	1230.9	1235.1	1239.3	1243.5	1247.7	1251.9
300	1256.0	1260.2	1264.4	1268.6	1272.8	1277.0	1281.2	1285.3	1289.5	1293.7
310	1297.9	1302.1	1306.3	1310.5	1314.7	1318.8	1323.0	1327.2	1331.4	1335.6
320	1339.8	1344.0	1348.1	1352.3	1356.5	1360.7	1364.9	1369.1	1373.3	1377.5
330	1381.6	1385.8	1390.0	1394.2	1398.4	1402.6	1406.8	1411.0	1415.1	1419.3
340	1423.5	1427.7	1431.9	1436.1	1440.3	1444.4	1448.6	1452.8	1457.0	1461.2
350	1465.4	1469.6	1473.8	1477.9	1482.1	1486.3	1490.5	1494.7	1498.9	1503.1
360	1507.2	1511.4	1515.6	1519.8	1524.0	1528.2	1532.4	1536.6	1540.7	1544.9
370	1549.1	1553.3	1557.5	1561.7	1565.9	1570.1	1574.2	1578.4	1582.6	1586.8
380	1591.0	1595.2	1599.4	1603.5	1607.7	1611.9	1616.1	1620.3	1624.5	1628.7
390	1632.9	1637.0	1641.2	1645.4	1649.6	1653.8	1658.0	1662.2	1666.3	1670.5
400	1674.7	1678.9	1683.1	1687.3	1691.5	1695.7	1699.8	1704.0	1708.2	1712.4
410	1716.6	1720.8	1725.0	1729.1	1733.3	1737.5	1741.7	1745.9	1750.1	1754.3
420	1758.5	1762.6	1766.8	1771.0	1775.2	1779.4	1783.6	1787.8	1792.0	1796.1
430	1800.3	1804.5	1808.7	1812.9	1817.1	1821.3	1825.4	1829.6	1833.8	1838.0
440	1842.2	1846.4	1850.6	1854.8	1858.9	1863.1	1867.3	1871.5	1875.7	1879.9
450	1884.1	1888.2	1892.4	1896.6	1900.8	1905.0	1909.2	1913.4	1917.6	1921.7
460	1925.9	1930.1	1934.3	1938.5	1942.7	1946.9	1951.0	1955.2	1959.4	1963.6
470	1967.8	1972.0	1976.2	1980.4	1984.5	1988.7	1992.9	1997.1	2001.3	2005.5
480	2009.7	2013.9	2018.0	2022.2	2026.4	2030.6	2034.8	2039.0	2043.2	2047.3
490	2051.5	2055.7	2059.9	2064.1	2068.3	2072.5	2076.7	2080.8	2085.0	2089.2

续表 2

J cal _{IT}	cal _{IT}									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	2093.4	2097.6	2101.8	2106.0	2110.1	2114.3	2118.5	2122.7	2126.9	2131.1
510	2135.3	2139.5	2143.6	2147.8	2152.0	2156.2	2160.4	2164.6	2168.8	2172.9
520	2177.1	2181.3	2185.5	2189.7	2193.9	2198.1	2202.3	2206.4	2210.6	2214.8
530	2219.0	2223.2	2227.4	2231.6	2235.8	2239.9	2244.1	2248.3	2252.5	2256.7
540	2260.9	2265.1	2269.2	2273.4	2277.6	2281.8	2286.0	2290.2	2294.4	2298.6
550	2302.7	2306.9	2311.1	2315.3	2319.5	2323.7	2327.9	2332.0	2336.2	2340.4
560	2344.6	2348.8	2353.0	2357.2	2361.4	2365.5	2369.7	2373.9	2378.1	2382.3
570	2386.5	2390.7	2394.8	2399.0	2403.2	2407.4	2411.6	2415.8	2420.0	2424.2
580	2428.3	2432.5	2436.7	2440.9	2445.1	2449.3	2453.5	2457.7	2461.8	2466.0
590	2470.2	2474.4	2478.6	2482.8	2487.0	2491.1	2495.3	2499.5	2503.7	2507.9
600	2512.1	2516.3	2520.5	2524.6	2528.8	2533.0	2537.2	2241.4	2545.6	2549.8
610	2553.9	2558.1	2562.3	2566.5	2570.7	2574.9	2579.1	2583.3	2587.4	2591.6
620	2595.8	2600.0	2604.2	2608.4	2612.6	2616.8	2620.9	2625.1	2629.3	2633.5
630	2637.7	2641.9	2646.1	2650.2	2654.4	2658.6	2662.8	2667.0	2671.2	2675.4
640	2679.6	2683.7	2687.9	2692.1	2696.3	2700.5	2704.7	2708.9	2713.0	2717.2
650	2721.4	2725.6	2729.8	2734.0	2738.2	2742.4	2746.5	2750.7	2754.9	2759.1
660	2763.3	2767.5	2771.7	2775.8	2780.0	2784.2	2788.4	2792.6	2796.8	2801.0
670	2805.2	2809.3	2813.5	2817.7	2821.9	2826.1	2830.3	2834.5	2838.7	2842.8
680	2847.0	2851.2	2855.4	2859.6	2863.8	2868.0	2872.1	2876.3	2880.5	2884.7
690	2888.9	2893.1	2897.3	2901.5	2905.6	2909.8	2914.0	2918.2	2922.4	2926.6
700	2930.8	2934.9	2939.1	2943.3	2947.5	2951.7	2955.9	2960.1	2964.3	2968.4
710	2972.6	2976.8	2981.0	2985.2	2989.4	2993.6	2997.7	3001.9	3006.1	3010.3
720	3014.5	3018.7	3022.9	3027.1	3031.2	3035.4	3039.6	3043.8	3048.0	3052.2
730	3056.4	3060.6	3064.7	3068.9	3073.1	3077.3	3081.5	3085.7	3089.9	3094.0
740	3098.2	3102.4	3106.6	3110.8	3115.0	3119.2	3123.4	3127.5	3131.7	3135.9
750	3140.1	3144.3	3148.5	3152.7	3156.8	3161.0	3165.2	3169.4	3173.6	3177.8
760	3182.0	3186.2	3190.3	3194.5	3198.7	3202.9	3207.1	3211.3	3215.5	3219.6
770	3223.8	3228.0	3232.2	3236.4	3240.6	3244.8	3249.0	3253.1	3257.3	3261.5
780	3265.7	3269.9	3274.1	3278.3	3282.5	3286.6	3290.8	3295.0	3299.2	3303.4
790	3307.6	3311.8	3315.9	3320.1	3324.3	3328.5	3332.7	3336.9	3341.1	3345.3
800	3349.4	3353.6	3357.8	3362.0	3366.2	3370.4	3374.6	3378.7	3382.9	3387.1
810	3391.3	3395.5	3399.7	3403.9	3408.1	3412.2	3416.4	3420.6	3424.8	3429.0
820	3433.2	3437.4	3441.5	3445.7	3449.9	3454.1	3458.3	3462.5	3466.7	3470.9
830	3475.0	3479.2	3483.4	3487.6	3491.8	3496.0	3200.2	3404.4	3508.5	3512.7
840	3516.9	3521.1	3525.3	3529.5	3533.7	3537.8	3542.0	3546.2	3550.4	3554.6
850	3558.8	3563.0	3567.2	3571.3	3575.5	3579.7	3583.9	3588.1	3592.3	3596.5
860	3600.6	3604.8	3609.0	3613.2	3617.4	3621.6	3625.8	3630.0	3634.1	3638.3
870	3642.5	3646.7	3650.9	3655.1	3659.3	3663.5	3667.6	3671.8	3676.0	3680.2
880	3684.4	3688.6	3692.8	3696.9	3701.1	3705.3	3709.5	3713.7	3717.9	3722.1
890	3726.3	3730.4	3734.6	3738.8	3743.0	3747.2	3751.4	3755.6	3759.7	3763.9
900	3768.1	3772.3	3776.5	3780.7	3784.9	3789.1	3793.2	3797.4	3801.6	3805.8
910	3810.0	3814.2	3818.4	3822.5	3826.7	3830.9	3835.1	3839.3	3843.5	3847.7
920	3851.9	3856.0	3860.2	3864.4	3868.6	3872.8	3877.0	3881.2	3885.4	3889.5
930	3893.7	3897.9	3902.1	3906.3	3910.5	3914.7	3918.8	3923.0	3927.2	3931.4
940	3935.6	3939.8	3944.0	3948.2	3952.3	3956.5	3960.7	3964.9	3969.1	3973.3
950	3977.5	3981.6	3985.8	3990.0	3994.2	3998.4	4002.6	4006.8	4011.0	4015.1
960	4019.3	4023.5	4027.7	4031.9	4036.1	4040.3	4044.4	4048.6	4052.8	4057.0
970	4061.2	4065.4	4069.6	4073.8	4077.9	4082.1	4086.3	4090.5	4094.7	4098.9
980	4103.1	4107.3	4111.4	4115.6	4119.8	4124.0	4128.2	4132.4	4136.6	4141.7
990	4144.9	4149.1	4153.3	4157.5	4161.7	4165.9	4170.1	4174.2	4178.4	4182.6
1000	4186.8									

热化学卡与焦耳换算表
换算率: $1 \text{ cal}_{\text{th}} = 4.1840 \text{ J}$

表 3

$\frac{\text{J}}{\text{cal}_{\text{th}}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.0000	4.1840	8.3680	12.552	16.736	20.920	25.104	29.288	33.472	37.656
10	41.840	46.024	50.208	54.392	58.576	62.760	66.944	71.128	75.312	79.496
20	83.680	87.864	92.048	96.232	100.42	104.60	108.78	112.97	117.15	121.34
30	125.52	129.70	133.89	138.07	142.26	146.44	150.62	154.81	158.99	163.18
40	167.36	171.54	175.73	179.91	184.10	188.28	192.46	196.65	200.83	205.02
50	209.20	213.38	217.57	221.75	225.94	230.12	234.30	238.49	242.67	246.86
60	251.04	255.22	259.41	263.59	267.78	271.96	276.14	280.33	284.51	288.70
70	292.88	297.06	301.25	305.43	309.62	313.80	317.98	322.17	326.35	330.54
80	334.72	338.90	343.09	347.27	351.46	355.64	359.82	364.01	368.19	372.38
90	376.56	380.74	384.93	389.11	393.30	397.48	401.66	405.85	410.03	414.22
100	418.40	422.58	426.77	430.95	435.14	439.32	443.51	447.69	451.88	456.06
110	464.42	468.61	472.79	476.98	481.16	485.34	489.53	493.71	497.90	
120	502.08	506.26	510.45	514.63	518.82	523.00	527.18	531.37	535.55	539.74
130	543.92	548.10	552.29	556.47	560.66	564.84	569.02	573.21	577.39	581.58
140	585.76	589.94	594.13	598.31	602.50	606.68	610.86	615.05	619.23	623.42
150	627.60	631.78	635.97	640.15	644.34	648.52	652.70	656.89	661.07	665.26
160	669.44	673.62	677.81	681.99	686.18	690.36	694.54	698.73	702.91	707.10
170	711.28	715.46	719.65	723.83	728.02	732.20	736.38	740.57	744.75	748.94
180	753.12	757.30	761.49	765.67	769.86	774.04	778.22	782.41	786.59	790.78
190	794.96	799.14	803.33	807.51	811.70	815.88	820.06	824.25	828.43	832.62
200	836.80	840.98	845.17	849.35	853.54	857.72	861.90	866.09	870.27	874.46
210	878.64	882.83	887.01	891.19	895.38	899.56	903.74	907.93	912.11	916.30
220	920.48	924.66	928.85	933.03	937.22	941.40	945.58	949.77	953.95	958.14
230	962.32	966.50	970.69	974.87	979.06	983.24	987.42	991.61	995.79	999.98
240	1004.2	1008.3	1012.5	1016.7	1020.9	1025.1	1029.3	1033.4	1037.6	1041.8
250	1046.0	1050.2	1054.4	1058.6	1062.7	1066.9	1071.1	1075.3	1079.5	1083.7
260	1087.8	1092.0	1096.2	1100.4	1104.6	1108.8	1112.9	1117.1	1121.3	1125.5
270	1129.7	1133.9	1138.0	1142.2	1146.4	1150.6	1154.8	1159.0	1163.2	1167.4
280	1171.5	1175.7	1179.9	1184.1	1188.3	1192.4	1196.6	1200.8	1205.0	1209.2
290	1213.4	1217.5	1221.7	1225.9	1230.1	1234.3	1238.5	1242.6	1246.8	1251.0
300	1255.2	1259.4	1263.6	1267.8	1271.6	1276.1	1280.3	1284.5	1288.7	1292.9
310	1297.0	1301.2	1305.4	1309.6	1313.8	1318.0	1322.1	1326.3	1330.5	1334.7
320	1338.9	1343.1	1347.2	1351.4	1355.6	1359.8	1364.0	1368.2	1372.4	1376.5
330	1380.7	1384.9	1389.1	1393.3	1397.5	1401.6	1405.8	1410.0	1414.2	1418.4
340	1422.6	1426.7	1430.9	1435.1	1439.3	1443.5	1447.7	1451.8	1456.0	1460.2
350	1464.4	1468.6	1472.8	1477.0	1481.1	1485.3	1489.5	1493.7	1497.9	1502.1
360	1506.2	1510.4	1514.6	1518.8	1523.0	1527.2	1531.3	1535.5	1539.7	1543.9
370	1548.1	1552.3	1556.4	1560.6	1564.8	1569.0	1573.2	1577.4	1581.6	1585.7
380	1589.9	1594.1	1598.3	1602.5	1606.7	1610.8	1615.0	1619.2	1623.4	1627.6
390	1631.8	1635.9	1640.1	1644.3	1648.5	1652.7	1656.9	1661.0	1665.2	1669.4
400	1673.6	1677.8	1682.0	1686.2	1690.3	1694.5	1698.7	1702.9	1707.1	1711.3
410	1715.4	1719.6	1723.8	1728.0	1732.2	1736.4	1740.5	1744.7	1748.9	1753.1
420	1757.3	1761.5	1765.6	1769.8	1774.0	1778.2	1782.4	1786.6	1790.8	1794.9
430	1799.1	1803.3	1807.5	1811.7	1815.9	1820.0	1824.2	1828.4	1832.6	1836.8
440	1841.0	1845.1	1849.3	1853.5	1857.7	1861.9	1866.1	1870.2	1874.4	1878.6
450	1882.8	1887.0	1891.2	1895.4	1899.5	1903.7	1907.9	1912.1	1916.3	1920.5
460	1924.6	1928.8	1933.0	1937.2	1941.4	1945.6	1949.7	1953.9	1958.1	1962.3
470	1966.5	1970.7	1974.8	1979.0	1983.2	1987.4	1991.6	1995.8	2000.0	2004.1
480	2008.3	2012.5	2016.7	2020.9	2025.1	2029.2	2033.4	2037.6	2041.8	2046.0
490	2050.2	2054.3	2058.5	2062.7	2066.9	2071.1	2075.3	2079.4	2083.6	2087.8

续表 3

J cal t h	cal t h									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
500	2092.0	2096.2	2100.4	2104.6	2108.7	2112.9	2117.1	2121.3	2125.5	2129.7
510	2133.8	2238.0	2142.2	2146.4	2150.6	2154.8	2158.9	2163.1	2167.3	2171.5
520	2175.7	2179.9	2184.0	2188.2	2192.4	2196.6	2200.8	2205.0	2209.2	2213.3
530	2217.5	2221.7	2225.9	2230.1	2234.3	2238.4	2242.6	2246.8	2251.0	2255.2
540	2259.4	2263.5	2267.7	2271.9	2276.1	2280.3	2284.5	2288.6	2292.8	2297.0
550	2301.2	2305.4	2309.6	2313.8	2317.9	2322.1	2326.3	2230.5	2334.7	2338.9
560	2343.0	2347.2	2351.4	2355.6	2359.8	2364.0	2368.1	2272.3	2376.5	2380.7
570	2384.9	2389.1	2393.2	2397.4	2401.6	2405.8	2410.0	2414.2	2418.3	2422.5
580	2426.7	2430.9	2435.1	2439.3	2443.5	2447.6	2451.8	2456.0	2460.2	2464.4
590	2468.6	2472.7	2476.9	2481.1	2485.3	2489.5	2493.7	2497.8	2502.0	2506.2
600	2510.4	2514.6	2518.8	2523.0	2527.1	2531.3	2535.5	2539.7	2543.9	2548.1
610	2552.2	2556.4	2560.6	2564.8	2569.0	2573.2	2577.3	2581.5	2585.7	2589.9
620	2594.1	2598.3	2602.4	2606.6	2610.8	2615.0	2619.2	2623.4	2627.6	2631.7
630	2635.9	2640.1	2644.3	2648.5	2652.7	2656.8	2661.0	2665.2	2669.4	2673.6
640	2677.8	2681.9	2686.1	2690.3	2694.5	2698.7	2702.9	2707.0	2711.2	2715.4
650	2719.6	2723.8	2728.0	2732.2	2736.3	2740.5	2744.7	2748.9	2753.1	2757.3
660	2761.4	2765.6	2769.8	2774.0	2778.2	2782.3	2786.5	2790.7	2794.9	2799.1
670	2803.3	2807.5	2811.6	2815.8	2820.0	2824.2	2828.4	2832.6	2836.8	2840.9
680	2845.1	2849.3	2853.5	2857.7	2861.9	2866.0	2870.2	2874.4	2878.6	2882.8
690	2887.0	2891.1	2895.3	2899.5	2903.7	2907.9	2912.1	2916.2	2920.4	2924.6
700	2928.8	2933.0	2937.2	2941.4	2945.5	2949.7	2953.9	2958.1	2962.3	2966.5
710	2970.6	2974.8	2979.0	2983.2	2987.4	2991.6	2995.7	2999.9	3004.1	3008.3
720	3012.5	3016.7	3020.8	3025.0	3029.2	3033.4	3037.6	3041.8	3046.0	3050.1
730	3054.3	3058.5	3062.7	3066.9	3071.1	3075.2	3079.4	3083.6	3087.8	3092.0
740	3096.2	3100.3	3104.5	3108.7	3112.9	3117.1	3121.3	3125.4	3129.6	3133.8
750	3138.0	3142.2	3146.4	3150.6	3154.7	3158.9	3163.1	3167.3	3171.5	3175.7
760	3179.8	3184.0	3188.2	3192.4	3196.6	3200.8	3204.9	3209.1	3213.3	3217.5
770	3221.7	3225.9	3230.0	3234.2	3238.4	3242.6	3246.8	3251.0	3255.2	3259.3
780	3263.5	3267.7	3271.9	3276.1	3280.3	3284.4	3288.6	3292.8	3297.0	3301.2
790	3305.4	3309.5	3313.7	3317.9	3322.1	3326.3	3330.5	3334.6	3338.8	3343.0
800	3347.2	3351.4	3355.6	3359.8	3363.9	3368.1	3372.3	3376.5	3380.7	3384.9
810	3389.0	3393.2	3397.4	3401.6	3405.8	3410.0	3414.1	3418.3	3422.5	3426.7
820	3430.9	3435.1	3439.2	3443.4	3447.6	3451.8	3456.0	3460.2	3464.4	3468.5
830	3472.7	3476.9	3481.1	3485.3	3489.5	3493.6	3497.8	3502.0	3506.2	3510.4
840	3514.6	3518.8	3522.9	3527.1	3531.3	3535.5	3539.7	3543.8	3548.0	3552.2
850	3556.4	3560.6	3564.8	3569.0	3573.1	3577.3	3581.5	3585.7	3589.9	3594.1
860	3598.2	3602.4	3606.6	3610.8	3615.0	3619.2	3623.3	3627.5	3631.7	3635.9
870	3640.1	3644.3	3648.4	3652.6	3656.8	3661.0	3665.2	3669.4	3673.6	3677.7
880	3681.9	3686.1	3690.3	3694.5	3698.7	3702.8	3707.0	3711.2	3715.4	3719.6
890	3723.8	3727.9	3732.1	3736.3	3740.5	3744.7	3748.9	3753.0	3757.2	3761.4
900	3765.6	3769.8	3774.0	3778.2	3782.3	3786.5	3790.7	3794.9	3799.1	3803.3
910	3807.4	3811.6	3815.8	3820.0	3824.2	3828.4	3832.5	3836.7	3840.9	3845.1
920	3849.3	3853.5	3857.6	3861.8	3866.0	3870.2	3874.4	3878.6	3882.8	3886.9
930	3891.1	3895.3	3899.5	3903.7	3907.9	3912.0	3916.2	3920.4	3924.6	3928.8
940	3933.0	3937.1	3941.3	3945.5	3949.7	3953.9	3958.1	3962.2	3966.4	3970.6
950	3974.8	3979.0	3983.2	3987.4	3991.5	3995.7	3999.9	4004.1	4008.3	4012.5
960	4016.4	4020.8	4025.0	4029.2	4033.4	4037.6	4041.7	4045.9	4050.1	4054.3
970	4058.4	4062.7	4066.8	4071.0	4075.2	4079.4	4083.6	4087.8	4092.0	4096.1
980	4100.3	4104.5	4108.7	4112.9	4117.1	4121.2	4125.4	4129.6	4133.8	4138.0
990	4142.2	4146.3	4150.5	4154.7	4158.9	4163.1	4167.3	4171.4	4175.6	4179.8
1000	4184.0									

表 4

能 量 单 位 换 算 表

	焦 (J)	耳 (J)	千克力·米 (kgf·m)	尔 (erg)	千瓦·时 (kW·h)	米制马力·时 (PS·h)
焦 (J)	1		0.1019716	1×10^7	2.777778×10^{-7}	3.776727×10^{-7}
千克力·米 (kgf·m)	9.80665		1	9.80665×10^7	2.724069×10^{-6}	3.703704×10^{-6}
尔 (erg)	1×10^{-7}		1.019716×10^{-8}	1	2.777778×10^{-14}	3.776727×10^{-14}
千瓦·时 (kW·h)	3.6×10^6		3.670978×10^5	3.6×10^{13}	1	1.359622
米制马力·时 (PS·h)	2.647796×10^6		2.7×10^5	2.647796×10^{13}	0.73549875	1
国际蒸汽表千卡 (kcal _{IT})	4.1868×10^3		4.269348×10^2	4.1868×10^{10}	1.163×10^{-3}	1.581240×10^{-3}
热化学千卡 (kcal _t)	4.184×10^3		4.266493×10^2	4.184×10^{10}	1.162222×10^{-3}	1.580182×10^{-3}
20°C 千卡 (kcal ₂₀)	4.1816×10^3		4.2640×10^2	4.1816×10^{10}	1.1616×10^{-3}	1.5793×10^{-3}
15°C 千卡 (kcal ₁₅)	4.1855×10^3		4.2680×10^2	4.1856×10^{10}	1.1626×10^{-3}	1.5807×10^{-3}
英热单位 (Btu)	1055.06		107.586	1.05506×10^{10}	2.93072×10^{-4}	3.98467×10^{-4}

续表 4

	国际蒸汽表千卡 (kcal _{IT})	热化学千卡 (kcal _{t h})	20°C 千卡 (kcal ₂₀)	15°C 千卡** (kcal ₁₅)	英热单位 (Btu)
焦 (J)	2.388459 × 10 ⁻⁴	2.390057 × 10 ⁻⁴	2.3914 × 10 ⁻⁴	2.3892 × 10 ⁻⁴	9.47814 × 10 ⁻⁴
千克力·米 (kgf·m)	2.342278 × 10 ⁻³	2.343846 × 10 ⁻³	2.3452 × 10 ⁻³	2.3430 × 10 ⁻³	9.29489 × 10 ⁻³
尔格 (erg)	2.388459 × 10 ⁻¹¹	2.390057 × 10 ⁻¹¹	2.3914 × 10 ⁻¹¹	2.3892 × 10 ⁻¹¹	9.47814 × 10 ⁻¹¹
千瓦·时 (kW·h)	8.598452 × 10 ²	8.604205 × 10 ²	8.6091 × 10 ²	8.6011 × 10 ²	3.41213 × 10 ³
米制马力·时 (PS·h)	6.324151 × 10 ²	6.328382 × 10 ²	6.3320 × 10 ²	6.3261 × 10 ²	2.50962 × 10 ³
国际蒸汽表千卡 (kcal _{IT})	1	1.000669	1.0012	1.0003	3.96830
热化学千卡 (kcal _{t h})	0.9993312	1	1.0006	0.99964	3.96566
20°C 千卡 (kcal ₂₀)	0.99876	0.99943	1	0.99967	3.96343
15°C 千卡 (kcal ₁₅)	0.99969	1.0004	1.0009	1	3.96707
英热单位 (Btu)	2.51997 × 10 ⁻¹	2.52165 × 10 ⁻¹	2.52307 × 10 ⁻¹	2.52075 × 10 ⁻¹	1

* 马力是误译。原文是马功率 (horsepower)。

** 15°C 千卡, 即 1 千克纯水, 在标准气压下, 温度从 14.5°C 升高到 15.5°C 所需要的热量。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

GB 2587—81

热 设 备 能 量 平 衡 通 则

1 适用范围

本标准主要适用于使用燃料和利用热量的热设备，是进行能量平衡时的原则规定。

2 基本用语的概念

2.1 体系

进行能量平衡的对象。

体系应有明确的边界线，以确定进行能量平衡的范围。一般情况下，有物质通过一部分边界线。体系以外的物体均称外界。

2.2 能量平衡

对进入体系的能量与离开体系的能量在数量上的平衡关系进行考察。

能量平衡简称能平衡，又称热平衡。

对确定的体系：

$$\text{输入能量} = \text{输出能量} + \text{体系内能量的变化}$$

在正常连续生产时，通常视为稳定状态，则体系内的能量不发生变化，故

$$\text{输入能量} = \text{输出能量}$$

2.3 能量平衡测定

通过计量与测试手段和一定的程序方法，对供给热设备的燃料、蒸汽、电力等各种能源所提供的能量的使用状况，如利用与损失，分布与流向等，进行定量的分析。

2.4 内能

内能通常是指分子运动的能量，用符号U表示。

内能是状态参数，其值取决于物质所处的状态。

2.5 焓

内能U与压力p和体积V乘积之和称为焓，用H表示。

$$H = U + PV$$

通常，在计算中采用单位质量的参数，即

$$h = u + PV$$

式中：h——单位质量的焓；

u——单位质量的内能；

国 家 标 准 总 局 发 布
中 华 人 民 共 和 国 国 家 计 划 委 员 会
中 华 人 民 共 和 国 国 家 经 济 委 员 会 提 出
国 家 标 准 总 局

1 9 8 1 年 7 月 1 日 实 施
国 家 标 准 总 局 标 准 化 综 合 研 究 所 起 草

γ ——比容。

焓是状态参数。

2.6 显热

物质发生温度变化时所吸收或放出的热量称为显热。一般是指定压条件下的显热。

2.7 潜热

当物质发生相变时，所吸收或放出的热量称为潜热。相变一般在定压下发生。汽化热（凝结热）、融化热（凝固热）、升华热（凝聚热）等均属潜热，相变过程中温度不发生变化。

2.8 反应热

在物质化学反应时所放出或吸收的热量。此化学反应通常在定温、定压或定温、定容条件下进行。

2.9 高（位）发热量

燃料完全燃烧，并当燃烧产物中的水蒸汽（包括燃料中所含水分生成的水蒸汽和燃料中氢燃烧时生成的水蒸汽）凝结为水时的反应热。其值由测量获得，要求反应前后温度相同。

2.10 低（位）发热量

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽仍以气态存在时的反应热。它等于从高（位）发热量中扣除水蒸汽凝结热后的热量。其值由计算获得：

$$Q_{DW} = Q_{GW} - r \cdot \omega_{H_2O}$$

式中： Q_{DW} 、 Q_{GW} ——分别为燃料的低（位）与高（位）发热量；

r ——水蒸汽的凝结热；

ω_{H_2O} ——燃烧产物中水蒸汽的相对量。

通常，燃料低（位）发热量可采用下列诸式进行计算，但允许根据燃料成分增加必要的项目。

2.10.1 对固体燃料和液体燃料

$$Q_{DW} = Q_{GW} - 25 (9\omega_H + \omega_W) \quad \text{kJ/kg}$$

$$\text{或 } Q_{DW} = Q_{GW} - 6 (9\omega_H + \omega_W) \quad \text{kcal/kg}$$

式中： ω_H 、 ω_W ——分别表示燃料中氢和水分的质量（重量）百分数。

2.10.2 对气体燃料

$$Q_{DW} = Q_{GW} - 20 \left(\varphi_{H_2} + \frac{1}{2} \sum_n \varphi_{C_m H_n} + \varphi_W \right) \quad \text{kJ/m}^3$$

$$\text{或 } Q_{DW} = Q_{GW} - 4.7 \left(\varphi_{H_2} + \frac{1}{2} \sum_n \varphi_{C_m H_n} + \varphi_W \right) \quad \text{kcal/m}^3$$

式中： φ_{H_2} 、 $\varphi_{C_m H_n}$ 、 φ_W ——分别表示燃料中氢、碳氢化合物及水蒸汽的体积（容积）百分数。

3 能量平衡计算时的基准

3.1 基准温度

原则上以环境温度(如外界空气温度)为基准。若采用其它温度基准时应予以说明。

3.2 燃料发热量

原则上以燃料应用基(即实际所应用的燃料)低(位)发热量为基准。若选用高(位)发热量时,应对选择的根据予以说明。

3.3 燃烧用空气

原则上采用下列空气组成:

按体积(容积)百分数, O_2 21.0%, N_2 79.0%;

按质量(重量)百分数, O_2 23.2%, N_2 76.8%。

4 进行能量平衡测定时的状态

进行能量平衡测定时,应使测定的对象处于正常运行状态,并对测定的日期、地点和时间(开始时间与结束时间),以及环境温度等予以明确记载。

5 能量平衡的内容

能量平衡主要包括输入能量与输出能量。

5.1 输入能量

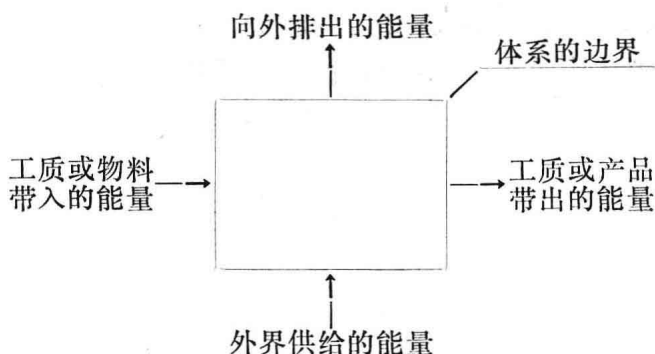
进行能量平衡的对象,即体系所收入的全部能量。它通常包括由工质或物料所带入体系的能量和外界供给体系的能量等。例如,进入体系的工质或物料的内能和外界对体系输入工质或物料时所作的功(其和相当于工质或物料的焓值),进入体系燃料等的发热量或反应热和显热,输入的电或机械功(包括通过转动轴输进的功等)以及外界对体系的传热量等。

5.2 输出能量

进行能量平衡的对象,即体系所输出的全部能量。它通常包括由工质或产品从体系带出的能量和体系向外排出的能量。例如,离开体系的工质或物料的内能和体系对外界输出工质或产品时所作的功(其和相当于工质或产品的焓值)、输出的电或机械功(包括通过转动轴输出的功等)以及体系对外界的传热量等。

6 能量平衡模型

6.1 以下列方框图作为进行能量平衡的模型,以减少漏计、重计和错计。方框表示进行能量平衡的体系。体系的确定应符合能量平衡的目的要求,有利于测试和方便计算。



7 能量平衡结果的表示

千焦/时 (千卡/时),

千焦/周期 (千卡/周期),

千焦/千克 (燃料) [千卡/千克 (燃料)],

千焦/标米³ (燃料) [千卡/标米³ (燃料)],

千焦/千克 (产品) [千卡/千克 (产品)],

千焦/千克 (原料) [千卡/千克 (原料)]。

括号内的单位暂时允许并用，可同时给出。

7.2 能量平衡表

能量平衡的内容和结果按项目列入下列能量平衡表:

[illegible]

8 本标准使用的热量单位应符合 GB 2586—81《热量单位、符号与换算》的规定。

9 能量平衡的具体计算, 考虑不同设备和企业的特点, 允许专业标准作出补充规定。