ICS 27.010
F 01

中华人民共和国国家标准

GB/T 1028—XXXX

工业余能资源评价方法

Industrial residual energy resources evaluation methods

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前　言

本标准代替GB/T 1028-2000《工业余热术语、分类、等级及余热资源量计算方法》。

本标准与GB/T 1028-2000相比准要变化如下：

——将余热拓展为余能，并完善了余能相关术语（见3）；

——删除了工业余能回收设备术语；

——完善了余能分类方法（见4.1和4.2）；

——完善了余能资源评价方法（见5.1、5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7和5.8）；

——增加了余能综合评价表（见5.9）；

——增加了附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F和附录G。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F和附录G为资料性附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

本标准所代替标准历次版本发布情况为：

——GB/T 1028-2000。

工业余能资源评价方法

1 范围

本标准定义了工业余能相关术语，规定了工业余能的评价方法。

本标准适用于有余能资源的工业企业和其他相关领域。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17719-2009 工业锅炉及火焰加热炉烟气余热资源量计算方法与利用导则

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

资源 resources

一国或一定地区内拥有的物力、财力、人力等各种物质要素的总称。

3.2

余能 surplus energy

工业生产特定工艺系统消耗输入能源后未被利用的能量。

3.3

余能载体 surplus energy carrier

蕴含余能的物质。

3.4

余能量 quantity of surplus energy

余能的数量称为余能量。一般以单位J为度量。

3.5

理论可利用余能量 theoretically available quantity of surplus energy

以标准环境参数（温度25℃，标准大气压）、完全氧化反应物质为基准，余能载体所具有的余能量。

3.6

技术可利用余能量 technically available quantity of surplus energy

采用具体的余能回收技术，最大限度可利用的余能量。

3.7

经济可利用余能量 economically available quantity of surplus energy

采用具体余能回收技术，经经济性评估后确定的余能量。

3.8

余能利用率 recovery rate of surplus energy

回收利用的余能量占理论可利用余能量的百分数。

3.9

余能利用投资回收期 pay-back period of surplus energy recovery

以回收利用余能取得的净收益偿还余能利用项目投资所需要的年限。

3.10

余热 waste heat

工业生产特定工艺系统消耗输入能源后剩余可利用的热能。

3.11

余压 surplus pressure energy

工业生产特定工艺系统消耗输入能源后未被利用的压力能。

3.12

化学余能 surplus chemical energy

工业生产特定工艺系统消耗输入能源后未被利用的化学能。

3.13

余冷 waste cold energy

工业生产特定工艺系统消耗输入能源后未被利用的，物质由于温度低于环境温度而具备的能量。

3.14

固态载体余能 surplus energy of solid carrier

载能体以固态形式排出的余能。

3.15

液态载体余能 surplus energy of liquid carrier

载能体以液态形式排出的余能。

3.16

气态载体余能 surplus energy of gas carrier

载能体以气态形式排出的余能。

3.17

可用势 available potential energy

工质在某一状态下的可逆做功能力。

4 余能资源分类

4.1 根据能源种类将工业余能主要分为以下几类:

4.1.1 余热

4.1.2 余压

4.1.3 化学余能

4.1.4 余冷

4.1.5 其他余能，包括动电力余能、重力余能等。

4.2 根据载体形态将余能分为三类:

4.2.1 固态载体余能

4.2.2 液态载体余能

4.2.3 气态载体余能

5 工业余能资源评价

5.1 工业余能资源评价原则

工业余能资源评价应包括以下七个方面：

a）余能量；

b）能量密度；

c）品位；

d）供能的连续性；

e）存储性；

f）对环境的影响；

g）回收利用经济性。

5.2 余能量

5.2.1 余能量是评价余能资源的重要指标，以其数量多少对工业余能进行评价。

5.2.2 余能量计算的组织边界可分为区域性边界（即以某省、市、工业园、工厂地理区域为组织边界）和系统性边界（以某工艺系统为边界）。

5.2.3 余能量可分为理论可利用余能量、技术可利用余能量和经济可利用余能量。

5.2.4 采用不同余能量进行评价，侧重点不同。理论可利用余能量针对余能的蕴含量进行评价；技术可利用余能量不仅可评价现有技术条件下余能回收潜力，还可评价不同技术的余能回收能力；经济可利用余能量评价采用具体余能回收技术，经济性最优的余能资源回收量，可为余能回收技术选择和余能回收设备投资提供参考。

5.2.5 余能量的计算应首先确定组织边界，再参照5.2.6余能资源量计算公式进行计算。

5.2.6 余能量计算公式

$$Q_y = \sum_{i=1}^{n} m_i \left| h_{i1} - h_{i2} \right| + \sum_{i=1}^{n} {Q_{di}}^{y} \qquad (1)$$

Q_y——年余能量，kJ/a

m_i——第i种余能载体年总量，kg/a或㎥/a

h_{i1}——第i种余能载体排出状态下比焓，kJ/kg或kJ/㎥

h_{i2}——第i种余能载体回收利用后比焓，kJ/kg或kJ/㎥

Q_{id}——第i种单位余能载体热值，kJ/kg或kJ/㎥

注：a.本计算公式适用于余热、余压、化学余能、余冷；

b.理论可回收余能量计算时，h_{i2}为标准环境参数（温度25℃，标准大气压）条件下余能载体比焓；技术可利用余能量计算时，h_{i2}为采用具体余能回收技术条件下余能载体回收利用后比焓；经济

可利用余能量计算时，h_{i2}为采用具体余能回收技术条件下，经经济性评估后确定的，余能载体回收利用后比焓。

5.2.7 余能利用率

$$\varepsilon_r = Q_r / Q_t \qquad (2)$$

ε_r——余能利用率

Q_r——回收利用的余能量，kJ

Q_t——理论可利用余能量，kJ

5.3 能量密度

5.3.1 能量密度是指在单位的质量、体积或面积内的能量。

5.3.2 工业余能的能量密度计算公式如下：

$$q = Q_t / M \qquad (3)$$

q ——能量密度，kJ/kg或kJ/Nm³或kJ/㎡

Q_t——理论可利用余能量，kJ

M ——工业余能载体的质量、体积或面积，kg或Nm³或㎡

5.4 品位

5.4.1 余能资源的品位采用可用势对其进行评价。

5.4.2 可用势计算公式：

$$\mathrm{e} = \mathrm{h} - T_0 \mathrm{s} \qquad (4)$$

e——余能可用势，kJ/kg

h——余能载体比焓，kJ/kg

T_0——环境温度，K

s——熵，KJ/（kg•K）,计算公式见附录A

5.4.3 采用推荐环境参数(T_0=25℃=298.15K、p_0=标准大气压=101325Pa)下的可用势对余能进行评价，该参数下常见气体的可用势e、焓值h、熵s可查附录E、附录F、附录G。

5.4.4 根据项目实际环境情况，可采用实际环境参数下的可用势对余能进行评价；实际环境参数下可用势转换计算公式见附录B。

5.5 供能的连续性

5.5.1 余能供能的连续性应从时间和数量两方面进行评价。时间方面主要考察余能供能的规律性周期；数量方面主要考察规律性周期内余能平均供应量。

5.5.2 余能供能的连续性评价应绘制能量随时间变化曲线图，如图1

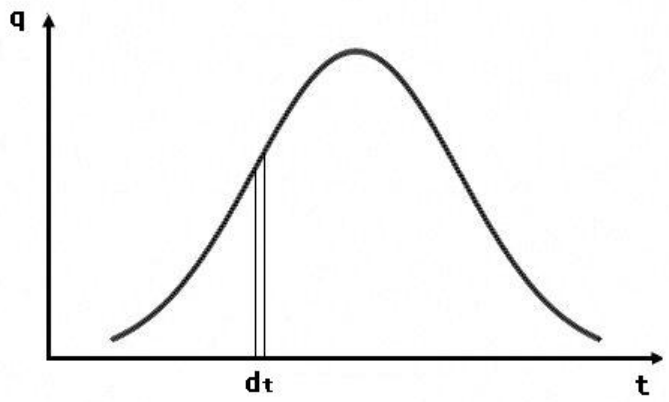

图1：余能供能波动曲线图

5.5.3 余能供能的规律性周期主要指标为单位周期内工艺系统产生余能的时间。

5.5.3 周期内余能平均供应量计算公式：

$$\bar{q} = Q_t / T = \frac{\int q \bullet d_t}{T} \qquad (5)$$

$\bar{q}$——周期内余能平均供应量，kW

Q_t——周期内余能量，kJ

T——周期内工艺系统产生余能的时间，S

5.5.4 余能供能周期波动时，若需进行余能存储，可参考5.6存储性进行评价。

5.6 存储性

5.6.1 余能的存储性指能量存储的难易程度。

5.6.2 在技术可行的情况下，余能的存储性应从存储投入和存储损失两个方面进行评价。

5.6.3 存储投入指的是储存余能资源需要投入的物质、能量或者资金。三者可统一折算为资金，并纳入余能回收利用总投资进行评价。

5.6.4 存储损失指的是余能进行存储时的损失量。

5.6.5 余能存储损失率计算公式：

$$\alpha = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \qquad (6)$$

α ——余能存储损失率

Q_1——存储前余能量

Q_2——余能存储后可输出的能量

5.7 对环境的影响

5.7.1 余能回收利用需考虑对环境的影响。

5.7.2 从对环境的影响角度出发，工业余能可分为三类:

a）工业余能对环境的影响超出相应法规、标准限额，必须考虑环保措施；

b）工业余能对环境的影响未超出相应法规、标准限额，建议考虑环保措施；

c）工业余能对环境的影响无法规、标准限额要求，可不考虑环保措施。

5.8 回收利用经济性

5.8.1 根据余能的经济价值和余能回收利用投资额评价余能回收利用的经济性。

5.8.2 余能的经济价值主要由余能量决定。

5.8.3 余能回收技术的选择应考虑能量密度、品位、供能连续性。

5.8.4 余能存储损失应折算相应经济价值。

5.8.5 余能存储投入应计入余能回收利用投资额。

5.8.6 因余能回收利用而增加或减少的环保投资，应相应增减余能回收利用投资额；因余能回收利用而获得的环保相关收益，应折算成余能的经济价值。

5.8.7 余能回收经济评价方法

a）投资回收年限法

投资回收年限即投资回收期，主要考虑投资和收益两方面因素。计算公式如下：

$$t = \frac{K}{R} \qquad (7)$$

式中：

t——投资回收期

K——项目投资额

R——年收益

b）投资回收率法

项目投产后，在限定使用年限N内，逐年取得收益R，项目一次投资K，则使总收益的现值等于一次投资时的相应利率，称为投资回收率r。计算公式如下：

$$K=\frac{(1+r)^N-1}{r(1+r)^N}\times R \qquad (8)$$

式中：

K——项目投资额

R——年收益

N——使用年限

r——投资回收率

c）等效年成本法

等效年成本计算公式如下：

$$C=(K-A)\frac{i\times(1+i)^N}{(1+i)^N-1}+A\times i+S \qquad (9)$$

式中：

C——等效年成本

K——项目投资额

A——投资使用期满的残值

N——使用年限

i——给定的利率

S——年运行维护费用

5.9 余能综合评价表

表3 余能综合评价表

项目		数值	单位
1.余能量	理论可利用余能量		kJ
	技术可利用余能量		kJ
	经济可利用余能量		kJ
	余能利用率		
2.能量密度			kJ/kg kJ/Nm³ kJ/m²
3.品位	可用势		kJ/kg
4.供能的连续性	供能周期		S
	单位周期内工艺系统产生余能的时间		S
	周期内余能平均供应量		kW
5.储存性	拟采用存储设备与技术		
	余能存储投资额		¥
	余能存储损失率		
6.对环境的影响	余能回收利用而增加或减少的环保投资		¥
	余能回收利用技术而获得的环保相关收益		¥
7.回收利用经济性	拟采用的回收利用技术		
	总投资额		¥
	年收益		
	投资回收期		
	投资回收率		
	等效年成本		¥

附 录 A

（资料性附录）

熵的计算方法

熵的计算公式如下：

$$s = c_p \ln \frac{T}{T_0} - R_g \ln \frac{p}{p_0} \qquad (A.1)$$

s——熵，kJ/（kg•K）

c_p——定压比热容，kJ/（kg•K）

R_g——气体常数，kJ/（kg•K）

T——温度， K

p——压力， Pa

T_0——基准点温度， K

p_0——基准点压力， Pa

附 录 B

（资料性附录）

不同环境参数下可用势转换计算公式

不同环境参数下可用势转换计算公式如下：

$$e_s = e_t - e_{st} \quad (B.1)$$

e_s ——余能在实际环境参数下的可用势，kJ/kg

e_t ——余能在推荐环境参数下的可用势，kJ/kg

e_{st} ——余能载体与实际环境参数相同时，余能在推荐环境参数下的可用势，kJ/kg

算例：温度600K的空气在推荐环境参数下的可用势e_t =95.9796 kJ/kg（查附录可得），假设实际环境参数为400K、标准大气压，则余能载体与实际环境参数相同时，余能在推荐环境参数下的可用势e_{st} =14.3280 kJ/kg（查附录可得），计算得出余能在实际环境参数下的可用势$e_s = e_t - e_{st}$ =81.6516 kJ/kg。

附 录 C

（资料性附录）

表 C.1 常见气体热值

名称	分子式	分子量	高位发热值		低位发热值	
			MJ/Nm³	Kcal/Nm³	MJ/Nm³	Kcal/Nm³
氢	H2	2.016	12.74	3044	18.79	2576
一氧化碳	CO	28.0104	12.64	3018	12.64	3018
甲烷	CH4	16.043	39.82	9510	35.88	8578
乙烷	C2H6	30.07	70.3	16792	64.35	15371
丙烷	C3H8	44.097	101.2	24172	93.18	22256
正丁烷	n-C4H10	58.124	133.8	31957	123.56	29513
异丁烷	i-C4H10	58.124	132.96	31757	122.77	29324
戊烷	C5H12	72.151	169.26	40428	156.63	37418
乙烯	C2H4	28.054	63.4	15142	59.44	14197
丙烯	C3H6	42.081	93.61	22358	87.61	20925
丁烯	C4H8	56.108	125.76	30038	117.61	28092
戊烯	C5H10	70.135	159.1	38002	148.73	35525
苯	C6H6	78.114	162.15	38729	155.66	37180
乙炔	C2H2	26.038	58.48	13968	56.49	13493
硫化氢	H2S	34.076	25.35	6054	23.37	5581

附 录 D

（资料性附录）

常见燃料热值

燃料名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908 千焦（5000 千卡）/千克	0．7143 千克标准煤/千克
洗精煤	26344 千焦（6300 千卡）/千克	0．9000 千克标准煤/千克
其他洗煤		
⑴洗中煤	8363 千焦（2000 千卡）/千克	0．2857 千克标准煤/千克
⑵煤泥	8363～12545 千焦（2000-3000 千克）	0．2857～0．4285 千克标准煤/千克
焦碳	28435 千焦（6800 千卡）/千克	0．9714 千克标准煤/千克
原油	41816 千焦（10000 千卡）/千克	1．4286 千克标准煤/千克
燃料油	41816 千焦（10000 千卡）/千克	1．4286 千克标准煤/千克
汽油	43070 千焦（10300 千卡）/千克	1．4714 千克标准煤/千克
煤油	43070 千焦（10300 千卡）/千克	1．4714 千克标准煤/千克
柴油	42552 千焦（10200 千卡）/千克	1．4571 千克标准煤/千克
液化石油气	50179 千焦（12000 千卡）/千克	1．7143 千克标准煤/千克
炼厂干气	45998 千焦（11000 千卡）/千克	1．5714 千克标准煤/千克
油田天然气	38931 千焦（9310 千卡）/立方米	1．3300 千克标准煤/立方米
气田天然气	35544 千焦（8500 千卡）/立方米	1．2143 千克标准煤/立方米
煤矿瓦斯气	14636～16726 千焦（3500～4000 千卡）/立方米	0．5～0．5714 千克标准煤/立方米
焦炉煤气	16726～17081 千焦（4000～4300 千卡）立方米	0．5714～0．6143 千克标准煤/立方米
其他煤气		
⑴发生炉煤气	5227 千焦（1250 千卡）/立方米	0．1786 千克标准煤/立方米
⑵重油催化裂解煤气	19235 千焦（4600 千卡）/立方米	0．6571 千克标准煤/立方米
⑶重油热裂解煤气	35544 千焦（8500 千卡）/立方米	1．2143 千克标准煤/立方米
⑷焦碳制气	16308 千焦（3900 千卡）/立方米	0．5571 千克标准煤/立方米
⑸压力气化煤气	15054 千焦（2500 千卡）/立方米	0．5143 千克标准煤/立方米
⑹水煤气	10454 千焦（2500 千卡）/立方米	0．3571 千克标准煤/立方米
煤焦油	33453 千焦（8000 千卡）/立方米	1．1429 千克标准煤/立方米
甲苯	41816 千焦（10000 千卡）/立方米	1．4286 千克标准煤/立方米
热力（当量）		0．03412 千克标准煤/10^6焦

		0．14286 千克标准煤/1000 千卡
电力（当量）	3596 千焦（860 千卡）/千瓦小时	0．1229 千克标准煤/千瓦小时
电力（等价）	11826 千焦（2828 千卡）/千瓦小时	0．4040 千克标准煤/千瓦

附 录 E

（资料性附录）

常见气体热力性质表

T/K	CO		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-102.36	-0.42	21.82
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.92	0.01	0.01
400.00	106.26	0.31	14.86
500.00	211.80	0.54	50.21
600.00	319.35	0.74	99.31
700.00	429.34	0.91	158.77
800.00	541.96	1.06	226.56
900.00	657.13	1.19	301.30
1000.00	774.60	1.32	381.87
1100.00	894.08	1.43	467.40
1200.00	1015.31	1.54	557.19
1300.00	1138.08	1.63	650.65
1400.00	1262.18	1.73	747.34

T/K	H2		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-1399.60	-5.69	296.43
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	26.70	0.09	0.16
400.00	1478.95	4.27	207.04
500.00	2940.80	7.53	696.33
600.00	4405.80	10.20	1364.97
700.00	5874.05	12.46	2158.50
800.00	7349.70	14.43	3046.65
900.00	8837.45	16.18	4012.04
1000.00	10340.15	17.77	5042.77
1100.00	11860.20	19.22	6130.95

1200.00	13399.70	20.56	7271.08
1300.00	14959.85	21.80	8458.84
1400.00	16541.40	22.98	9690.96

T/K	CO2		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-77.55	-0.31	16.06
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.56	0.01	0.01
400.00	90.97	0.26	12.92
500.00	188.75	0.48	45.73
600.00	293.35	0.67	93.53
700.00	403.55	0.84	153.11
800.00	518.38	0.99	222.24
900.00	637.09	1.13	299.28
1000.00	759.07	1.26	382.95
1100.00	883.73	1.38	472.19
1200.00	1010.74	1.49	566.26
1300.00	1139.75	1.59	664.47
1400.00	1270.43	1.69	766.29

T/K	H2O		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-182.07	-0.74	38.70
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	3.45	0.01	0.00
400.00	191.83	0.55	26.89
500.00	384.79	0.98	91.54
600.00	583.44	1.35	182.26
700.00	788.46	1.66	293.08
800.00	1000.18	1.94	420.54
900.00	1218.81	2.20	562.43
1000.00	1444.48	2.44	717.22
1100.00	1677.23	2.66	883.85
1200.00	1917.13	2.87	1061.53
1300.00	2163.74	3.07	1249.30

1400.00	2416.64	3.25	1446.33

T/K	N2		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-102.39	-0.42	21.82
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.92	0.01	0.01
400.00	106.09	0.31	14.83
500.00	211.08	0.54	49.99
600.00	317.65	0.73	98.65
700.00	426.31	0.88	163.76
800.00	537.33	1.05	223.82
900.00	650.78	1.18	297.82
1000.00	766.51	1.31	377.21
1100.00	884.24	1.42	461.49
1200.00	1003.86	1.52	550.07
1300.00	1125.11	2.58	354.89
1400.00	1247.78	1.71	737.96

T/K	NO		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-97.96	-0.40	20.91
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.84	0.01	0.01
400.00	101.41	0.29	14.19
500.00	202.36	0.52	48.00
600.00	305.54	0.71	95.12
700.00	411.21	0.87	152.23
800.00	519.30	1.01	217.29
900.00	629.58	1.14	288.85
1000.00	741.91	1.26	365.91
1100.00	856.00	1.37	447.58
1200.00	971.58	1.47	533.18
1300.00	1088.44	1.56	622.16
1400.00	1206.39	1.65	714.05
1500	1325.27	1.73	808.47
1600	1444.95	1.81	905.12

T/K	CH4		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-207.94	-0.84	43.63
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	4.45	0.01	0.02
400.00	241.89	0.70	34.41
500.00	512.91	1.30	125.58
600.00	820.79	1.86	266.40
700.00	1165.03	2.39	452.63
800.00	1542.87	2.89	680.19
900.00	1950.87	3.37	945.00
1000.00	2386.38	3.83	1243.77
1100.00	2846.79	4.27	1573.41
1200.00	3329.46	4.69	1930.92
1300.00	3831.67	5.09	2313.28
1400.00	4351.00	5.48	2717.90
1500	4885.33	5.85	3142.32
1600	5432.80	6.20	3584.10

T/K	C2H2		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-151.10	-0.61	30.93
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	3.40	0.01	0.01
400.00	186.08	0.54	26.49
500.00	388.95	0.99	94.60
600.00	606.84	1.38	194.15
700.00	836.68	1.74	318.42
800.00	1076.86	2.06	463.02
900.00	1326.56	2.35	625.07
1000.00	1585.07	2.63	802.41
1100.00	1851.45	2.88	993.10
1200.00	2125.22	3.12	1195.86
1300.00	2405.64	3.34	1409.37
1400.00	2692.07	3.55	1632.52

1500	2983.92	3.76	1864.34
1600	3280.66	3.95	2103.99

T/K	C4H4		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-71.02	-0.29	14.36
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.65	0.01	0.00
400.00	94.14	0.27	13.56
500.00	205.32	0.52	51.00
600.00	333.43	0.75	109.60
700.00	476.35	0.97	186.91
800.00	631.95	1.18	280.61
900.00	798.38	1.37	388.63
1000.00	974.40	1.56	509.38
1100.00	1158.88	1.74	641.46
1200.00	1350.95	1.90	783.72
1300.00	1549.63	2.06	934.99
1400.00	1754.03	2.21	1094.23
1500	1963.40	2.36	1260.54
1600	2177.10	2.50	1433.12

T/K	O2		
	25℃，标准大气压环境		
	H kJ/kg	S_m kJ/(kg•K)	e kJ/kg
200.00	-102.44	-0.42	21.78
298.15	0.00	0.00	0.00
300.00	1.94	0.01	0.00
400.00	108.07	0.31	15.16
500.00	217.30	0.56	51.76
600.00	330.11	0.76	103.28
700.00	446.37	0.94	166.12
800.00	565.58	1.10	237.88
900.00	687.18	1.24	316.79
1000.00	810.76	1.37	401.56

1100.00	936.09	1.49	491.27
1200.00	1062.79	1.60	585.11
1300.00	1190.00	1.70	681.79
1400.00	1319.75	1.80	783.03
1500	1449.80	1.89	886.33
1600	1580.80	1.97	992.12

附 录 F

（资料性附录）

不同温度下水和水蒸气热力性质表

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
0.00	273.2	0.00061	-104.81	2396.78	-0.36715	8.7907	4.655773	-224.167
0.01	273.2	0.00061	-104.77	2396.80	-0.36700	8.7905	4.65105	-224.088
1	274.2	0.00066	-100.60	2398.62	-0.35175	8.7641	4.274263	-214.396
2	275.2	0.00071	-96.38	2400.46	-0.33641	8.7377	3.920642	-204.685
3	276.2	0.00076	-92.17	2402.29	-0.32114	8.7115	3.577891	-195.044
4	277.2	0.00081	-87.97	2404.13	-0.30594	8.6856	3.246011	-185.482
5	278.2	0.00087	-83.76	2405.96	-0.29079	8.6599	2.939039	-175.989
6	279.2	0.00093	-79.56	2407.80	-0.27572	8.6345	2.645918	-166.576
7	280.2	0.001	-75.36	2409.64	-0.26070	8.6092	2.367705	-157.193
8	281.2	0.00107	-71.17	2411.46	-0.24574	8.5843	2.097381	-147.949
9	282.2	0.00115	-66.97	2413.30	-0.23085	8.5595	1.857928	-138.715
10	283.2	0.00122	-62.78	2415.13	-0.21601	8.5350	1.623382	-129.58
11	284.2	0.00131	-58.58	2416.96	-0.20123	8.5106	1.416725	-120.475
12	285.2	0.0014	-54.39	2418.79	-0.18651	8.4866	1.217957	-111.49
13	286.2	0.0015	-50.20	2420.63	-0.17185	8.4627	1.037078	-102.524
14	287.2	0.0016	-46.02	2422.46	-0.15720	8.4390	0.84918	-93.6278
15	288.2	0.0017	-41.83	2724.28	-0.14270	8.4156	0.716005	215.1689
16	289.2	0.00182	-37.64	2426.11	-0.12820	8.3923	0.58283	-76.0542
17	290.2	0.00194	-33.46	2427.94	-0.11370	8.3693	0.439655	-67.3668
18	291.2	0.00206	-29.27	2429.76	-0.10370	8.3465	1.648155	-58.749
19	292.2	0.0022	-25.09	2431.59	-0.08500	8.3238	0.25275	-50.151
20	293.2	0.00234	-20.91	2433.41	-0.07070	8.3014	0.169205	-41.6524
21	294.2	0.00249	-16.73	2399.24	-0.05650	8.2792	0.115475	-69.2035
22	295.2	0.00264	-12.54	2437.06	-0.04230	8.2571	0.071745	-24.7944
23	296.2	0.00281	-8.36	2438.88	-0.02810	8.2353	0.018015	-16.4747
24	297.2	0.00298	-4.18	2440.70	-0.01400	8.2136	-0.0059	-8.18484
25	298.2	0.00317	0.00	2442.51	0.00000	8.1922	0	0.00557
26	299.2	0.00336	4.18	2444.33	0.01400	8.1709	0.0059	8.176165
27	300.2	0.00356	8.36	2446.15	0.02790	8.1498	0.041615	16.28713
28	301.2	0.00378	12.53	2447.95	0.04180	8.1289	0.06733	24.31846
29	302.2	0.004	16.71	2449.77	0.05570	8.1081	0.103045	32.33999
30	303.2	0.00424	20.89	2451.58	0.06950	8.0876	0.168575	40.26206
31	304.2	0.00449	25.07	2453.39	0.08330	8.0672	0.234105	48.15432

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
32	305.2	0.00475	29.25	2455.20	0.09700	8.0470	0.32945	55.98695
33	306.2	0.00503	33.43	2457.00	0.11070	8.0269	0.424795	63.77977
34	307.2	0.00532	37.61	2458.81	0.12430	8.0070	0.549955	71.52295
35	308.2	0.00562	41.79	2460.61	0.13790	7.9873	0.675115	79.19651
36	309.2	0.00594	45.97	2462.42	0.15140	7.9678	0.83009	86.82043
37	310.2	0.00627	50.14	2464.21	0.16490	7.9484	0.975065	94.39454
38	311.2	0.00662	54.32	2466.00	0.17830	7.9292	1.159855	101.909
39	312.2	0.00699	58.50	2467.80	0.19180	7.9102	1.31483	109.3739
40	313.2	0.00738	62.68	2469.59	0.20510	7.8913	1.529435	116.7989
41	314.2	0.00778	66.86	2471.38	0.21840	7.8725	1.74404	124.1941
42	315.2	0.0082	71.04	2473.17	0.23170	7.8539	1.958645	131.5297
43	316.2	0.00864	75.22	2474.96	0.24500	7.8355	2.17325	138.8057
44	317.2	0.0091	79.40	2476.74	0.25820	7.8172	2.41767	146.0418
45	318.2	0.00958	83.58	2478.53	0.27130	7.7991	2.691905	153.2283
46	319.2	0.01009	87.76	2480.31	0.28440	7.7811	2.96614	160.375
47	320.2	0.01061	91.94	2482.08	0.29750	7.7632	3.240375	167.4819
48	321.2	0.01116	96.12	2483.86	0.31060	7.7455	3.51461	174.5392
49	322.2	0.01174	100.30	2485.63	0.32360	7.7280	3.81866	181.5268
50	323.2	0.01234	104.49	2487.40	0.33650	7.7106	4.162525	188.4846
51	324.2	0.01296	108.67	2489.17	0.34940	7.6933	4.49639	195.4126
52	325.2	0.01361	112.85	2490.93	0.36230	7.6762	4.830255	202.271
53	326.2	0.01429	117.03	2492.69	0.37520	7.6592	5.16412	209.0995
54	327.2	0.015	121.21	2494.45	0.38800	7.6423	5.5278	215.8983
55	328.2	0.01574	125.40	2496.21	0.40070	7.6256	5.931295	222.6374
56	329.2	0.01651	129.58	2497.96	0.41340	7.6089	6.32479	229.3665
57	330.2	0.01731	133.77	2499.71	0.42610	7.5925	6.728285	236.0061
58	331.2	0.01815	137.95	2501.45	0.43880	7.5761	7.12178	242.6358
59	332.2	0.01902	142.14	2503.20	0.45140	7.5599	7.55509	249.2158
60	333.2	0.01992	146.32	2504.94	0.46400	7.5438	7.9784	255.756
61	334.2	0.02086	150.51	2506.68	0.47650	7.5278	8.441525	262.2664
62	335.2	0.02184	154.69	2508.41	0.48900	7.5120	8.89465	268.7072
63	336.2	0.02286	158.88	2510.14	0.50150	7.4963	9.357775	275.1182
64	337.2	0.02391	163.07	2511.87	0.51390	7.4807	9.850715	281.4993
65	338.2	0.02501	167.26	2513.59	0.52630	7.4652	10.34366	287.8406
66	339.2	0.02615	171.44	2515.31	0.53870	7.4498	10.8266	294.1521
67	340.2	0.02733	175.63	2517.03	0.55100	7.4346	11.34935	300.404
68	341.2	0.02856	179.82	2518.74	0.56330	7.4194	11.87211	306.6459

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
69	342.2	0.02984	184.01	2520.45	0.57560	7.4044	12.39486	312.8281
70	343.2	0.03116	188.20	2522.15	0.58780	7.3895	12.94743	318.9706
71	344.2	0.03254	192.39	2523.85	0.60000	7.3747	13.5	325.0832
72	345.2	0.03396	196.58	2525.55	0.61220	7.3600	14.05257	331.166
73	346.2	0.03543	200.78	2527.25	0.62430	7.3454	14.64496	337.219
74	347.2	0.03696	204.97	2528.93	0.63640	7.3309	15.22734	343.2222
75	348.2	0.03855	209.17	2530.62	0.64840	7.3165	15.84954	349.2055
76	349.2	0.04019	213.36	2532.30	0.66050	7.3023	16.43193	355.1193
77	350.2	0.04189	217.56	2533.98	0.67250	7.2881	17.05413	361.033
78	351.2	0.04365	221.75	2535.65	0.68440	7.2740	17.69614	366.9069
79	352.2	0.04547	225.95	2537.32	0.69640	7.2601	18.31834	372.7212
80	353.2	0.04736	230.15	2538.98	0.70830	7.2462	18.97036	378.5255
81	354.2	0.04931	234.34	2540.64	0.72010	7.2325	19.64219	384.2701
82	355.2	0.05133	238.54	2542.29	0.73200	7.2188	20.2942	390.0048
83	356.2	0.05342	242.74	2543.95	0.74380	7.2052	20.97603	395.7196
84	357.2	0.05557	246.94	2545.59	0.75550	7.1918	21.68768	401.3548
85	358.2	0.0578	251.15	2547.24	0.76730	7.1784	22.37951	407
86	359.2	0.06011	255.35	2548.87	0.77900	7.1651	23.09115	412.5954
87	360.2	0.06249	259.55	2550.50	0.79070	7.1519	23.8028	418.161
88	361.2	0.06495	263.76	2552.13	0.82930	7.1388	16.50421	423.6968
89	362.2	0.06749	267.96	2553.75	0.81390	7.1258	25.29572	429.1927
90	363.2	0.07011	272.17	2555.37	0.82550	7.1129	26.04718	434.6589
91	364.2	0.07282	276.38	2556.98	0.83710	7.1000	26.79864	440.115
92	365.2	0.07561	280.59	2558.59	0.84860	7.0873	27.57991	445.5115
93	366.2	0.07849	284.79	2560.18	0.86010	7.0746	28.35119	450.888
94	367.2	0.08146	289.01	2561.78	0.87160	7.0621	29.14246	456.2149
95	368.2	0.08453	293.22	2563.37	0.88310	7.0496	29.92374	461.5318
96	369.2	0.08769	297.43	2564.95	0.89450	7.0372	30.73483	466.8088
97	370.2	0.09094	301.64	2566.53	0.90590	7.0249	31.54592	472.0561
98	371.2	0.0943	305.86	2568.11	0.91720	7.0126	32.39682	477.3033
99	372.2	0.09776	310.08	2569.68	0.92860	7.0005	33.21791	482.4809
100	373.2	0.10133	314.29	2571.24	0.93990	6.9884	34.05882	487.6485
101	374.2	0.105	318.51	2572.79	0.95120	6.9764	34.90972	492.7763
102	375.2	0.10878	322.73	2574.34	0.96240	6.9645	35.79044	497.8743
103	376.2	0.11267	326.95	2575.89	0.97360	6.9526	36.67116	502.9723
104	377.2	0.11668	331.18	2577.43	0.98480	6.9408	37.56188	508.0305
105	378.2	0.1208	335.40	2578.96	0.99600	6.9292	38.4426	513.019

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
106	379.2	0.12504	339.63	2580.49	1.00720	6.9175	39.33332	518.0374
107	380.2	0.12941	343.85	2582.01	1.01830	6.9060	40.24386	522.9861
108	381.2	0.1339	348.08	2583.52	1.02940	6.8945	41.16439	527.9248
109	382.2	0.13852	352.31	2585.03	1.04040	6.8831	42.11474	532.8337
110	383.2	0.14327	356.54	2586.53	1.05150	6.8718	43.03528	537.7028
111	384.2	0.14815	360.78	2588.03	1.06250	6.8605	43.99563	542.5719
112	385.2	0.15316	365.01	2589.52	1.07350	6.8494	44.94598	547.3714
113	386.2	0.15832	369.25	2591.00	1.08450	6.8382	45.90633	552.1907
114	387.2	0.16362	373.49	2592.48	1.09540	6.8272	46.89649	556.9503
115	388.2	0.16906	377.73	2593.95	1.10630	6.8162	47.88666	561.7
116	389.2	0.17465	381.97	2595.41	1.11720	6.8053	48.87682	566.4098
117	390.2	0.18039	386.21	2596.86	1.12810	6.7944	49.86699	571.1096
118	391.2	0.18628	390.45	2598.31	1.13900	6.7837	50.85715	575.7498
119	392.2	0.19233	394.70	2599.75	1.14980	6.7729	51.88713	580.4099
120	393.2	0.19854	398.95	2601.19	1.16060	6.7623	52.91711	585.0103
121	394.2	0.20492	403.20	2602.62	1.17140	6.7517	53.94709	589.6006
122	395.2	0.21145	407.45	2604.04	1.18210	6.7412	55.00689	594.1512
123	396.2	0.21816	411.70	2605.45	1.19290	6.7307	56.03687	598.6918
124	397.2	0.22504	415.96	2606.86	1.20360	6.7203	57.10666	603.2026
125	398.2	0.2321	420.22	2608.26	1.21430	6.7099	58.17646	607.7033
126	399.2	0.23933	424.48	2609.65	1.22490	6.6996	59.27607	612.1643
127	400.2	0.24675	428.74	2611.03	1.23560	6.6894	60.34586	616.5854
128	401.2	0.25435	433.00	2612.40	1.24620	6.6792	61.44547	620.9965
129	402.2	0.26215	437.27	2613.77	1.25680	6.6691	62.55508	625.3778
130	403.2	0.27013	441.54	2615.14	1.26740	6.6591	63.66469	629.7293
131	404.2	0.27831	445.81	2616.49	1.27790	6.6491	64.80412	634.0608
132	405.2	0.2867	450.08	2617.83	1.28850	6.6391	65.91373	638.3823
133	406.2	0.29528	454.35	2619.17	1.29900	6.6292	67.05315	642.674
134	407.2	0.30407	458.63	2620.50	1.30950	6.6194	68.20258	646.9259
135	408.2	0.31308	462.91	2621.82	1.31990	6.6096	69.38182	651.1678
136	409.2	0.32229	467.19	2623.13	1.33040	6.5999	70.53124	655.3698
137	410.2	0.33173	471.47	2624.43	1.34080	6.5902	71.71048	659.5619
138	411.2	0.34138	475.76	2625.73	1.35120	6.5805	72.89972	663.7539
139	412.2	0.35127	480.04	2627.01	1.36160	6.5710	74.07896	667.8664
140	413.2	0.36138	484.33	2628.29	1.37200	6.5614	75.2682	672.0086
141	414.2	0.37172	488.63	2629.57	1.38270	6.5520	76.378	676.0912
142	415.2	0.38231	492.92	2630.83	1.39270	6.5425	77.6865	680.1836

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
143	416.2	0.39313	497.22	2632.08	1.40300	6.5331	78.91555	684.2362
144	417.2	0.4042	501.52	2633.32	1.41330	6.5238	80.14461	688.249
145	418.2	0.41552	505.82	2634.56	1.42360	6.5145	81.37366	692.2618
146	419.2	0.42709	509.44	2635.78	1.43380	6.5053	81.95253	696.2248
147	420.2	0.43892	514.44	2637.00	1.44400	6.4961	83.9114	700.1878
148	421.2	0.45101	518.75	2638.21	1.45430	6.4869	85.15046	704.1408
149	422.2	0.46337	523.06	2639.41	1.46450	6.4778	86.41933	708.0539
150	423.2	0.476	527.38	2640.60	1.47460	6.4688	87.72801	711.9273
151	424.2	0.4889	531.70	2641.78	1.48480	6.4598	89.00688	715.7906
152	425.2	0.50208	536.02	2642.95	1.49490	6.4508	90.31556	719.644
153	426.2	0.51554	540.35	2644.11	1.50510	6.4419	91.60444	723.4575
154	427.2	0.52929	544.67	2645.26	1.51520	6.4330	92.91312	727.2611
155	428.2	0.54333	549.00	2646.40	1.52530	6.4241	94.23181	731.0546
156	429.2	0.55767	553.34	2647.53	1.53530	6.4153	95.59031	734.8083
157	430.2	0.5723	557.67	2648.65	1.54540	6.4065	96.90899	738.552
158	431.2	0.58725	562.01	2649.76	1.55540	6.3978	98.26749	742.2559
159	432.2	0.6025	566.36	2650.86	1.56550	6.3891	99.60618	745.9498
160	433.2	0.61806	570.70	2651.95	1.57550	6.3805	100.9647	749.6039
161	434.2	0.63395	575.05	2653.04	1.58550	6.3719	102.3332	753.258
162	435.2	0.65016	579.41	2654.11	1.59540	6.3633	103.7415	756.8921
163	436.2	0.66669	583.76	2655.17	1.60540	6.3548	105.11	760.4864
164	437.2	0.68356	588.12	2656.22	1.61530	6.3463	106.5183	764.0707
165	438.2	0.70077	592.48	2657.25	1.62530	6.3378	107.8968	767.6349
166	439.2	0.71831	596.85	2658.28	1.63520	6.3294	109.3151	771.1694
167	440.2	0.73621	601.22	2659.30	1.64510	6.3210	110.7334	774.6939
168	441.2	0.75445	605.59	2660.31	1.65490	6.3126	112.1816	778.2083
169	442.2	0.77306	609.97	2661.30	1.66480	6.3043	113.6099	781.673
170	443.2	0.79202	614.35	2662.29	1.67460	6.2960	115.068	785.1376
171	444.2	0.81135	618.73	2663.26	1.68450	6.2878	116.4963	788.5524
172	445.2	0.83106	623.12	2664.17	1.69430	6.2795	117.9645	791.9371
173	446.2	0.85114	627.51	2665.17	1.70410	6.2714	119.4326	795.3521
174	447.2	0.8716	631.90	2666.11	1.71390	6.2632	120.9007	798.7369
175	448.2	0.89244	636.30	2667.04	1.72360	6.2551	122.4087	802.0819
176	449.2	0.91368	640.70	2667.95	1.73340	6.2470	123.8868	805.407
177	450.2	0.93532	645.11	2668.86	1.74310	6.2389	125.4047	808.732
178	451.2	0.95736	649.51	2669.74	1.75290	6.2309	126.8829	811.9972
179	452.2	0.9798	653.93	2670.63	1.76260	6.2229	128.4108	815.2724

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
180	453.2	1.00266	658.35	2671.50	1.77230	6.2149	129.9388	818.5276
181	454.2	1.02594	662.77	2672.35	1.78200	6.2069	131.4667	821.7628
182	455.2	1.04964	667.19	2673.19	1.79170	6.1990	132.9946	824.9582
183	456.2	1.07377	671.62	2674.02	1.80130	6.1911	134.5624	828.1435
184	457.2	1.09833	676.06	2674.85	1.81100	6.1833	136.1104	831.2991
185	458.2	1.12333	680.49	2675.65	1.82060	6.1754	137.6781	834.4545
186	459.2	1.14878	684.93	2676.44	1.83020	6.1676	139.2559	837.5701
187	460.2	1.17467	689.38	2677.22	1.83980	6.1598	140.8436	840.6756
188	461.2	1.20103	693.83	2677.99	1.84940	6.1521	142.4314	843.7414
189	462.2	1.22784	698.29	2678.75	1.85900	6.1443	144.0292	846.827
190	463.2	125512	702.75	2679.49	1.86860	6.1366	145.6269	849.8627
191	464.2	1.28288	707.21	2680.22	1.87810	6.1289	147.2545	852.8885
192	465.2	1.31111	711.68	2680.93	1.88770	6.1213	148.8622	855.8644
193	466.2	1.33983	716.15	2681.63	1.89720	6.1136	150.4998	858.8602
194	467.2	1.36903	720.63	2682.32	1.90680	6.1060	152.1176	861.8161
195	468.2	1.39873	725.11	2683.00	1.91630	6.0984	153.7652	864.762
196	469.2	1.42894	729.60	2683.66	1.92580	6.0908	155.4227	867.688
197	470.2	1.45965	734.09	2684.31	1.93530	6.0833	157.0803	870.5741
198	471.2	1.49087	738.59	2684.94	1.94470	6.0758	158.7777	873.4402
199	472.2	1.52261	743.09	2685.56	1.95420	6.0683	160.4453	876.2964
200	473.2	1.55488	747.60	2686.17	1.96370	6.0608	162.1228	879.1425
201	474.2	1.58768	752.11	2686.76	1.97310	6.0533	163.8302	881.9686
202	475.2	1.62101	756.63	2687.34	1.98250	6.0458	165.5476	884.7847
203	476.2	1.65489	761.15	2687.90	1.99200	6.0384	167.2352	887.551
204	477.2	1.68932	765.68	2688.45	2.00140	6.0310	168.9626	890.3074
205	478.2	1.7243	770.21	2688.98	2.01080	6.0236	170.69	893.0437
206	479.2	1.75984	774.75	2689.50	2.02020	6.0162	172.4274	895.77
207	480.2	1.79595	779.30	2690.01	2.02960	6.0089	174.1748	898.4565
208	481.2	1.83263	783.85	2690.49	2.03890	6.0016	175.952	901.113
209	482.2	1.86989	788.40	2690.97	2.04830	5.9942	177.6994	903.7993
210	483.2	1.90774	792.96	2691.42	2.05770	5.9869	179.4567	906.4258
211	484.2	1.94618	797.53	2691.87	2.06700	5.9796	181.254	909.0523
212	485.2	1.98522	802.10	2692.29	2.07640	5.9724	183.0213	911.6189
213	486.2	2.02486	806.68	2692.71	2.08570	5.9651	184.8285	914.2154
214	487.2	2.06511	811.27	2693.11	2.09500	5.9579	186.6458	916.7621
215	488.2	2.10598	815.86	2693.49	2.10430	5.9506	188.463	919.3186
216	489.2	2.14748	820.45	2693.85	2.11360	5.9434	190.2802	921.8253

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
217	490.2	2.18961	825.06	2694.20	2.12290	5.9362	192.1174	924.322
218	491.2	2.23237	829.66	2694.53	2.13220	5.9291	193.9446	926.7688
219	492.2	2.27577	834.28	2694.85	2.14150	5.9219	195.7918	929.2355
220	493.2	2.31983	838.90	2695.15	2.15080	5.9147	197.639	931.6822
221	494.2	2.36454	843.53	2695.43	2.16010	5.9076	199.4962	934.0791
222	495.2	2.40992	848.17	2695.70	2.16930	5.9004	201.3932	936.4957
223	496.2	2.45596	852.81	2695.95	2.17860	5.8933	203.2604	938.8626
224	497.2	2.50269	857.46	2696.18	2.18780	5.8862	205.1674	941.2095
225	498.2	2.55009	862.11	2696.39	2.19710	5.8791	207.0446	943.5363
226	499.2	2.59819	866.77	2696.59	2.20630	5.8720	208.9617	945.8532
227	500.2	2.64698	871.44	2696.77	2.21550	5.8649	210.8887	948.1501
228	501.2	2.69648	876.12	2696.93	2.22470	5.8579	212.8257	950.3971
229	502.2	2.74668	880.80	2697.07	2.23400	5.8508	214.7329	952.654
230	503.2	2.7976	885.50	2697.20	2.24320	5.8437	216.6899	954.9008
231	504.2	2.84925	890.19	2697.31	2.25240	5.8367	218.6369	957.0979
232	505.2	2.90163	894.90	2697.40	2.26160	5.8297	220.604	959.2749
233	506.2	2.95475	899.61	2697.47	2.27080	5.8226	222.571	961.4618
234	507.2	3.00861	904.33	2697.52	2.28000	5.8156	224.548	963.5989
235	508.2	3.06323	909.06	2697.56	2.28910	5.8086	226.5648	965.7259
236	509.2	3.1186	913.80	2697.57	2.29830	5.8016	228.5619	967.823
237	510.2	3.17474	918.55	2697.57	2.30750	5.7946	230.5689	969.91
238	511.2	3.23165	923.30	2697.55	2.31670	5.7876	232.5759	971.9771
239	512.2	3.28935	928.06	2697.50	2.32580	5.7806	234.6227	974.0141
240	513.2	3.34783	932.83	2697.44	2.33500	5.7736	236.6498	976.0412
241	514.2	3.40711	937.60	2697.35	2.34420	5.7666	238.6768	978.0382
242	515.2	3.46719	942.39	2697.25	2.35330	5.7596	240.7536	980.0253
243	516.2	3.52808	947.19	2697.13	2.36250	5.7526	242.8106	981.9923
244	517.2	3.58979	951.99	2696.98	2.37160	5.7457	244.8975	983.8995
245	518.2	3.65232	956.81	2696.82	2.38080	5.7387	246.9745	985.8266
246	519.2	3.71568	961.63	2696.63	2.38990	5.7317	249.0813	987.7236
247	520.2	3.77988	966.46	2696.42	2.39910	5.7247	251.1683	989.6007
248	521.2	3.84493	971.30	2696.19	2.40820	5.7178	253.2952	991.4279
249	522.2	3.91084	976.15	2695.94	2.41730	5.7108	255.432	993.265
250	523.2	3.9776	981.01	2695.66	2.42650	5.7038	257.549	995.072
251	524.2	4.04524	985.88	2695.37	2.43560	5.6969	259.7059	996.8393
252	525.2	4.11375	990.76	2695.05	2.44480	5.6899	261.8429	998.6063
253	526.2	4.18314	995.65	2694.71	2.45390	5.6829	264.0197	1000.353

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
254	527.2	4.25343	1000.55	2694.34	2.46300	5.6759	266.2066	1002.07
255	528.2	4.32462	1005.46	2693.95	2.47220	5.6689	268.3736	1003.767
256	529.2	4.39672	1010.38	2693.54	2.48130	5.6620	270.5804	1005.415
257	530.2	4.46973	1015.31	2693.10	2.49040	5.6550	272.7972	1007.062
258	531.2	4.54366	1020.25	2692.64	2.49960	5.6480	274.9943	1008.689
259	532.2	4.61853	1025.21	2692.16	2.50870	5.6410	277.2411	1010.296
260	533.2	4.69434	1030.17	2691.65	2.51780	5.6340	279.4879	1011.873
261	534.2	4.77109	1035.15	2691.11	2.52700	5.6270	281.725	1013.42
262	535.2	4.8488	1040.13	2690.55	2.53610	5.6199	283.9918	1014.977
263	536.2	4.92747	1045.13	2689.96	2.54530	5.6129	286.2488	1016.474
264	537.2	5.00711	1050.14	2689.35	2.55440	5.6059	288.5456	1017.951
265	538.2	5.08773	1055.16	2688.71	2.56360	5.5988	290.8227	1019.428
266	539.2	5.16934	1060.20	2688.04	2.57270	5.5918	293.1495	1020.845
267	540.2	5.25194	1065.24	2687.34	2.58190	5.5847	295.4465	1022.262
268	541.2	5.33555	1070.30	2686.62	2.59100	5.5776	297.7934	1023.659
269	542.2	5.42017	1075.37	2685.87	2.60020	5.5705	300.1204	1025.025
270	543.2	5.50581	1080.46	2685.09	2.60940	5.5634	302.4674	1026.362
271	544.2	5.59248	1085.56	2684.29	2.61850	5.5563	304.8542	1027.679
272	545.2	5.68018	1090.67	2683.45	2.62770	5.5492	307.2212	1028.956
273	546.2	5.76893	1095.79	2682.58	2.63690	5.5421	309.5983	1030.203
274	547.2	5.85874	1100.93	2681.68	2.64610	5.5349	311.9953	1031.45
275	548.2	5.9496	1106.09	2680.76	2.65520	5.5277	314.4421	1032.676
276	549.2	6.04154	1111.25	2679.80	2.66440	5.5206	316.8591	1033.833
277	550.2	6.13456	1116.43	2678.81	2.67360	5.5134	319.2962	1034.99
278	551.2	6.22867	1121.63	2677.79	2.68290	5.5061	321.7234	1036.146
279	552.2	6.32387	1126.84	2676.73	2.69210	5.4989	324.1904	1037.233
280	553.2	6.42018	1132.07	2675.65	2.70130	5.4916	326.6774	1038.329
281	554.2	6.5176	1137.31	2674.53	2.71050	5.4843	329.1744	1039.386
282	555.2	6.61615	1142.57	2673.37	2.71980	5.4770	331.6616	1040.402
283	556.2	6.71583	1147.84	2672.18	2.72900	5.4697	334.1887	1041.389
284	557.2	6.81665	1153.13	2670.96	2.73830	5.4624	336.7059	1042.345
285	558.2	6.91863	1158.44	2669.70	2.74760	5.4550	339.2431	1043.292
286	559.2	7.02176	1163.76	2668.41	2.75680	5.4476	341.8201	1044.208
287	560.2	7.12606	1169.11	2667.08	2.76610	5.4402	344.3973	1045.084
288	561.2	7.23154	1174.46	2665.71	2.77540	5.4327	346.9745	1045.95
289	562.2	7.33821	1179.84	2664.31	2.78480	5.4253	349.5519	1046.757
290	563.2	7.44607	1185.24	2662.87	2.79410	5.4178	352.1791	1047.553

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
291	564.2	7.55514	1190.65	2661.38	2.80340	5.4103	354.8163	1048.299
292	565.2	7.66543	1196.09	2659.87	2.81280	5.4027	357.4537	1049.055
293	566.2	7.77695	1201.54	2658.31	2.82210	5.3951	360.1309	1049.761
294	567.2	7.88969	1207.01	2656.71	2.83150	5.3875	362.7983	1050.427
295	568.2	8.00369	1212.50	2655.07	2.84090	5.3799	365.4857	1051.053
296	569.2	8.11894	1218.02	2653.40	2.85030	5.3722	368.2031	1051.679
297	570.2	8.23545	1223.55	2651.67	2.85980	5.3645	370.9006	1052.244
298	571.2	8.35324	1229.11	2649.91	2.86920	5.3567	373.658	1052.81
299	572.2	8.47232	1234.68	2648.10	2.87870	5.3489	376.3956	1053.325
300	573.2	8.59269	1240.28	2646.26	2.88820	5.3411	379.1632	1053.811
301	574.2	8.71437	1245.91	2644.37	2.89770	5.3333	381.9607	1054.247
302	575.2	8.83736	1251.55	2642.43	2.90720	5.3254	384.7683	1054.662
303	576.2	8.96169	1257.22	2640.45	2.91670	5.3174	387.6059	1055.067
304	577.2	9.08735	1262.92	2638.42	2.92630	5.3095	390.4437	1055.393
305	578.2	9.21435	1268.63	2636.34	2.93590	5.3015	393.2914	1055.698
306	579.2	9.34272	1274.38	2634.22	2.94550	5.2934	396.1792	1055.993
307	580.2	9.47246	1280.15	2632.05	2.95510	5.2853	399.0869	1056.238
308	581.2	9.60358	1285.95	2629.83	2.96480	5.2772	401.9949	1056.433
309	582.2	9.73609	1291.77	2627.56	2.97450	5.2690	404.9228	1056.608
310	583.2	9.87001	1297.62	2625.24	2.98420	5.2608	407.8808	1056.732
311	584.2	10.0053	1303.50	2622.86	2.99390	5.2525	410.8687	1056.827
312	585.2	10.1421	1309.41	2620.44	3.00370	5.2441	413.8568	1056.912
313	586.2	10.2803	1315.35	2617.95	3.01350	5.2358	416.875	1056.896
314	587.2	10.42	1321.32	2615.42	3.02330	5.2273	419.9231	1056.901
315	588.2	10.5611	1327.32	2612.82	3.03320	5.2188	422.9714	1056.835
316	589.2	10.7037	1333.36	2610.16	3.04310	5.2102	426.0597	1056.739
317	590.2	10.8478	1339.42	2607.44	3.05300	5.2016	429.1681	1056.583
318	591.2	10.9934	1345.52	2604.66	3.06300	5.1929	432.2866	1056.397
319	592.2	11.1405	1351.66	2601.81	3.07300	5.1842	435.4451	1056.141
320	593.2	11.2891	1357.83	2598.90	3.08300	5.1753	438.6336	1055.884
321	594.2	11.4393	1364.04	2595.91	3.09310	5.1664	441.8322	1055.548
322	595.2	11.591	1370.29	2592.86	3.10320	5.1574	445.0709	1055.181
323	596.2	11.7443	1376.57	2589.72	3.11340	5.1484	448.3098	1054.725
324	597.2	11.8992	1382.89	2586.51	3.12360	5.1392	451.5887	1054.258
325	598.2	12.0556	1389.26	2583.22	3.13380	5.1299	454.9175	1053.74
326	599.2	12.2137	1395.67	2579.84	3.14410	5.1206	458.2566	1053.133
327	600.2	12.3735	1402.12	2576.37	3.15450	5.1111	461.6058	1052.496

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
328	601.2	12.5348	1408.62	2572.81	3.16490	5.1015	465.0051	1051.798
329	602.2	12.6978	1415.16	2569.15	3.17530	5.0918	468.4443	1051.03
330	603.2	12.8625	1421.75	2565.39	3.18580	5.0820	471.9037	1050.192
331	604.2	13.0289	1428.39	2561.53	3.19640	5.0721	475.3833	1049.283
332	605.2	13.197	1435.08	2557.56	3.20700	5.0620	478.913	1048.325
333	606.2	13.3668	1441.83	2553.48	3.21770	5.0518	482.4727	1047.286
334	607.2	13.5383	1448.63	2549.29	3.22860	5.0414	486.0229	1046.197
335	608.2	13.7117	1455.48	2544.96	3.23930	5.0309	489.6827	1044.997
336	609.2	13.8867	1462.40	2540.52	3.25020	5.0202	493.3529	1043.747
337	610.2	14.0636	1469.37	2535.94	3.26120	5.0094	497.0432	1042.387
338	611.2	14.2423	1476.42	2531.23	3.27220	4.9983	500.8136	1040.987
339	612.2	14.4228	1483.52	2526.38	3.28340	4.9871	504.5743	1039.476
340	613.2	14.6052	1490.70	2521.39	3.29460	4.9757	508.415	1037.885
341	614.2	14.7894	1497.95	2516.25	3.30590	4.9642	512.2959	1036.174
342	615.2	14.9755	1505.28	2510.96	3.31740	4.9524	516.1972	1034.402
343	616.2	15.1636	1512.68	2505.51	3.32890	4.9404	520.1685	1032.53
344	617.2	15.3535	1520.17	2499.91	3.34050	4.9282	524.1999	1030.567
345	618.2	15.5454	1527.75	2494.15	3.35230	4.9158	528.2618	1028.504
346	619.2	15.7393	1535.42	2488.23	3.36410	4.9032	532.4136	1026.341
347	620.2	15.9352	1543.19	2482.14	3.37610	4.8904	536.6058	1024.067
348	621.2	16.1331	1551.07	2475.89	3.38830	4.8774	540.8484	1021.693
349	622.2	16.3331	1559.06	2469.47	3.40060	4.8641	545.1711	1019.239
350	623.2	16.5351	1567.17	2462.88	3.41300	4.8507	549.5841	1016.644
351	624.2	16.7392	1575.61	2455.96	3.42630	4.8366	554.0587	1013.928
352	625.2	16.9455	1584.55	2441.31	3.44010	4.8223	558.8842	1003.541
353	626.2	17.1539	1593.59	2433.61	3.45390	4.8076	563.8097	1000.224
354	627.2	17.3644	1602.70	2425.63	3.46790	4.7926	568.7456	996.7163
355	628.2	17.5772	1611.86	2417.35	3.48190	4.7772	573.7315	993.0278
356	629.2	17.7922	1621.11	2408.74	3.49590	4.7613	578.8074	989.1584
357	630.2	18.0095	1630.45	2399.78	3.51020	4.7451	583.8839	985.0284
358	631.2	18.229	1639.93	2390.44	3.52450	4.7283	589.1003	980.6974
359	632.2	18.4509	1649.57	2390.44	3.53910	4.7110	594.3873	985.8554
360	633.2	18.6751	1659.40	2380.67	3.55400	4.6930	599.7749	981.4521
361	634.2	18.9017	1669.46	2370.43	3.56920	4.6744	605.303	976.7576
362	635.2	19.1307	1679.81	2359.65	3.58480	4.6550	611.0019	971.7618
363	636.2	19.3621	1690.49	2348.25	3.60090	4.6347	616.8817	966.4142
364	637.2	19.5961	1701.59	2336.15	3.61760	4.6134	623.0026	960.6648

t ℃	T K	P_S MPa	25℃、标准大气压环境					
			h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
365	638.2	19.8326	1713.19	2323.23	3.63510	4.5909	629.3849	954.4532
366	639.2	20.0716	1725.43	2309.32	3.65350	4.5669	636.139	947.6988
367	640.2	20.3132	1738.47	2294.22	3.67310	4.5411	643.3352	940.291
368	641.2	20.5575	1752.55	2277.62	3.69430	4.5131	651.0945	932.0392
369	642.2	20.8044	1768.03	2259.11	3.71760	4.4822	659.6276	922.7421
370	643.2	21.054	1785.44	2238.00	3.74380	4.4474	669.226	912.0077
371	644.2	21.3064	1805.73	2213.12	3.77440	4.4068	680.3926	899.2326
372	645.2	21.5616	1830.80	2182.18	3.81240	4.3570	694.1329	883.1405
373	646.2	21.8197	1865.73	2139.27	3.86560	4.2889	713.2014	860.5345
374	647.2	22.0805	1941.95	2051.44	3.98230	4.1515	754.6273	813.6703
374.2	647.3	22.12	2002.63	2002.63	4.07590	4.0759	787.4004	787.4004

附 录 G

（资料性附录）

不同压力下水和水蒸气热力性质表

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
0.0010	6.9828	-75.440	2409.6	-0.261	8.6097	2.37715	-166.684
0.0015	13.0356	-50.060	2420.7	-0.1713	8.4618	1.013095	-111.498
0.0020	17.5128	-31.310	2428.9	-0.1063	8.3576	0.383345	-72.2405
0.0025	21.0963	-16.320	2435.4	-0.0551	8.277	0.108065	-41.6797
0.0030	24.0996	-3.770	2440.9	-0.0126	8.2115	-0.01331	-16.6808
0.0035	26.6939	7.070	2445.6	0.0237	8.1562	0.003845	4.51687
0.0040	28.9826	16.640	2449.7	0.0555	8.1085	0.092675	22.88863
0.0045	31.0349	25.220	2453.5	0.0838	8.0665	0.23503	39.13092
0.0050	32.8978	33.000	2456.8	0.1093	8.029	0.412205	53.67155
0.0055	34.6053	40.140	2459.9	0.1325	7.9951	0.635125	66.85884
0.0060	36.1833	46.730	2462.7	0.1539	7.9642	0.844715	78.91167
0.0065	37.6512	52.870	2465.4	0.1737	7.9359	1.081345	89.98932
0.0070	39.0246	58.610	2467.9	0.1921	7.9097	1.335385	100.2708
0.0075	40.3156	64.000	2470.2	0.2093	7.8853	1.597205	109.8557
0.0080	41.5344	69.090	2472.3	0.2255	7.8626	1.857175	118.8037
0.0085	42.6891	73.920	2474.4	0.2409	7.8412	2.095665	127.2541
0.0090	43.7867	78.510	2476.4	0.2554	7.8211	2.36249	135.1969
0.0095	44.8329	82.880	2478.2	0.2691	7.8021	2.647835	142.7318
0.01	45.8328	87.060	2480.0	0.2823	7.7841	2.892255	149.8785
0.011	47.7099	94.910	2483.3	0.3068	7.7507	3.43758	163.1667
0.012	49.4459	102.170	2486.4	0.3293	7.7202	3.989205	175.3403
0.013	51.0617	108.930	2489.3	0.3502	7.6922	4.51787	186.5485
0.014	52.5743	115.250	2491.9	0.3697	7.6664	5.023945	196.9007
0.015	53.9971	121.200	2494.4	0.3879	7.6423	5.547615	206.5862
0.016	55.341	126.820	2496.8	0.4051	7.6199	6.039435	215.6247
0.017	56.6149	132.150	2499.0	0.4213	7.5988	6.539405	224.1457
0.018	57.8265	137.220	2501.2	0.4366	7.579	7.04771	232.1691
0.019	58.9818	142.060	2503.2	0.4512	7.5602	7.53472	239.7943
0.02	60.0866	146.680	2505.1	0.4651	7.5424	8.010435	247.0213
0.021	61.145	151.110	2506.9	0.4783	7.5255	8.504855	253.8901
0.022	62.1615	155.370	2508.7	0.4911	7.5094	8.948535	260.4603
0.023	63.1395	159.460	2510.4	0.5032	7.4941	9.43092	266.712
0.024	64.0819	163.410	2512.0	0.515	7.4794	9.86275	272.7248

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h'' kj/kg	s' kj/(kg·K)	s'' kj/(kg·K)	e' kj/kg	e'' kj/kg
0.025	64.9916	167.220	2513.6	0.5262	7.4653	10.33347	278.4987
0.026	65.8709	170.900	2515.1	0.5371	7.4518	10.76364	284.0337
0.027	66.722	174.470	2516.6	0.5476	7.4388	11.20306	289.3697
0.028	67.5467	177.920	2518.0	0.5578	7.4263	11.61193	294.5066
0.029	68.3469	181.270	2519.3	0.5676	7.4142	12.04006	299.4842
0.03	69.124	184.530	2520.7	0.5771	7.4025	12.46764	304.3025
0.032	70.6147	190.780	2523.2	0.5953	7.3804	13.29131	313.4316
0.034	72.0286	196.710	2525.6	0.6125	7.3596	14.09313	322.0332
0.036	73.374	202.350	2527.9	0.6288	7.34	14.87328	330.1569
0.038	74.6576	207.730	2530.0	0.6443	7.3214	15.63196	337.8625
0.04	75.8856	212.880	2532.1	0.6591	7.3039	16.36934	345.1501
0.045	78.7432	224.870	2536.9	0.6933	7.2637	18.16261	361.9157
0.05	81.3453	235.790	2541.2	0.7242	7.2277	19.86977	376.9691
0.055	83.7374	245.840	2545.2	0.7524	7.1953	21.51194	390.5792
0.06	85.9538	255.160	2548.8	0.7784	7.1657	23.08004	403.0444
0.065	88.0208	263.840	2552.2	0.8026	7.1385	24.54481	414.5141
0.07	89.959	272.000	2555.3	0.8251	7.1134	25.99644	425.1377
0.075	91.7849	279.680	2558.2	0.8461	7.09	27.41529	435.0544
0.08	93.5121	286.950	2561.0	0.866	7.0682	28.7521	444.3141
0.085	95.152	293.860	2563.6	0.8848	7.0477	30.05688	453.0361
0.09	96.7134	300.440	2566.1	0.9299	7.0284	23.19032	461.2604
0.095	98.2044	306.720	2568.4	0.9195	7.0101	32.57108	469.0666
0.1	99.6316	312.740	2570.7	0.9357	6.9928	33.76105	476.4546
0.11	102.317	324.070	2574.8	0.966	6.9607	36.0571	490.1952
0.12	104.808	334.590	2578.7	0.9939	6.9314	38.25872	502.771
0.13	107.133	344.420	2582.2	1.0198	6.9045	40.36663	514.3312
0.14	109.315	353.650	2585.5	1.0439	6.8795	42.41122	525.085
0.15	111.372	362.360	2588.6	1.0666	6.8564	44.35321	535.0522
0.16	113.32	370.600	2591.5	1.088	6.8347	46.2128	544.4021
0.17	115.17	378.450	2594.2	1.1082	6.8143	48.04017	553.2144
0.18	116.933	385.930	2596.8	1.1274	6.7952	49.79569	561.479
0.19	118.617	393.070	2599.2	1.1457	6.777	51.47955	569.3354
0.2	120.231	399.930	2601.5	1.1631	6.7598	53.15174	576.7835
0.21	121.78	406.520	2603.7	1.1798	6.7435	54.76263	583.8534
0.22	123.27	412.850	2605.8	1.1958	6.7279	56.32223	590.6045
0.23	124.705	418.960	2607.8	1.2111	6.713	57.87054	597.057
0.24	126.091	424.860	2609.8	1.2259	6.6987	59.35792	603.2505
0.25	127.43	430.570	2611.6	1.2401	6.685	60.83419	609.1852

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h'' kj/kg	s' kj/(kg·K)	s'' kj/(kg·K)	e' kj/kg	e'' kj/kg
0.26	128.727	436.100	2613.4	1.2539	6.6719	62.24972	614.8709
0.27	129.984	441.470	2615.1	1.2672	6.6592	63.65432	620.3674
0.28	131.203	446.670	2616.8	1.2801	6.647	65.00819	625.6549
0.29	132.388	451.730	2618.4	1.2925	6.6353	66.37113	630.7332
0.3	133.54	456.660	2619.9	1.3046	6.6239	67.69351	635.6721
0.31	134.661	461.460	2621.4	1.3164	6.6129	68.97534	640.4318
0.32	135.754	466.130	2622.8	1.3278	6.6023	70.24643	645.0322
0.33	136.819	470.690	2624.2	1.3389	6.5919	71.49697	649.5229
0.34	137.858	475.150	2625.6	1.3498	6.5819	72.70713	653.8544
0.35	138.873	479.500	2626.9	1.3603	6.5722	73.92656	658.0465
0.36	139.865	483.750	2628.1	1.3706	6.5627	75.10561	662.1489
0.37	140.835	487.920	2629.4	1.3806	6.5535	76.29411	666.1319
0.38	141.784	491.990	2630.6	1.3904	6.5446	77.44224	669.9754
0.39	142.713	495.990	2631.7	1.4	6.5358	78.58	673.7691
0.4	143.623	499.900	2632.9	1.4094	6.5273	79.68739	677.4434
0.41	144.515	503.740	2634.0	1.4186	6.519	80.78441	681.0181
0.42	145.39	507.500	2635.0	1.4276	6.5109	81.86106	684.5131
0.43	146.248	511.200	2636.1	1.4363	6.503	82.96716	687.9185
0.44	147.09	514.830	2637.1	1.445	6.4953	84.00325	691.2342
0.45	147.917	518.390	2638.1	1.4534	6.4877	85.05879	694.5001
0.46	148.729	521.890	2639.1	1.4617	6.4803	86.08415	697.6765
0.47	149.528	525.340	2640.0	1.4698	6.4731	87.11913	700.7831
0.48	150.313	528.730	2641.0	1.4778	6.466	88.12393	703.83
0.49	151.084	532.060	2641.9	1.4857	6.459	89.09855	706.8171
0.5	151.844	535.350	2642.8	1.4934	6.4522	90.09279	709.7345
0.52	153.327	541.760	2644.5	1.5084	6.4389	92.03054	715.4199
0.54	154.765	547.990	2646.1	1.5229	6.4262	93.93737	720.8564
0.56	156.161	554.030	2647.7	1.537	6.4139	95.77345	726.1036
0.58	157.518	559.920	2649.2	1.5506	6.402	97.60861	731.1716
0.6	158.838	565.650	2650.7	1.5638	6.3905	99.40303	736.0503
0.62	160.123	571.240	2652.1	1.5767	6.3794	101.1469	740.7698
0.64	161.376	576.690	2653.4	1.5892	6.3687	102.87	745.31
0.66	162.598	582.010	2654.7	1.6014	6.3582	104.5526	749.7406
0.68	163.791	587.210	2656.0	1.6132	6.348	106.2344	754.0417
0.7	164.956	592.320	2657.2	1.6248	6.3382	107.8859	758.1736
0.72	166.095	597.260	2658.4	1.6361	6.3286	109.4568	762.2058
0.74	167.209	602.130	2659.5	1.6471	6.3192	111.0471	766.1384
0.76	168.3	606.910	2660.6	1.6579	6.3101	112.6071	769.9516

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
0.78	169.368	611.580	2661.7	1.6684	6.3013	114.1465	773.6353
0.8	170.415	616.160	2662.7	1.6787	6.2926	115.6556	777.2492
0.82	171.441	620.660	2663.7	1.6888	6.2841	117.1443	780.7735
0.84	172.448	625.080	2664.7	1.6987	6.2759	118.6126	784.1883
0.86	173.436	629.420	2665.6	1.7083	6.2678	120.0904	787.5333
0.88	174.405	633.680	2666.5	1.7178	6.2599	121.5179	790.7887
0.9	175.358	637.870	2667.4	1.7271	6.2522	122.9351	793.9645
0.92	176.294	641.990	2668.2	1.7363	6.2446	124.3122	797.0804
0.94	177.214	646.050	2669.1	1.7452	6.2372	125.7186	800.1267
0.96	178.119	650.040	2669.9	1.754	6.2299	127.0849	803.1032
0.98	179.009	653.970	2670.6	1.7627	6.2228	128.421	806.0101
1	179.884	657.830	2671.4	1.7712	6.2158	129.7467	808.8471
1.05	182.015	667.260	2673.2	1.7918	6.1989	133.0348	815.7059
1.1	184.067	676.350	2674.9	1.8116	6.1827	136.2215	822.2259
1.15	186.048	685.150	2676.5	1.8307	6.1672	139.3268	828.4272
1.2	187.961	693.660	2678.0	1.8491	6.1524	142.3508	834.3198
1.25	189.814	701.910	2679.4	1.8668	6.1381	145.3236	839.9734
1.3	191.609	709.930	2680.7	1.884	6.1243	148.2154	845.3979
1.35	193.35	717.720	2681.9	1.9006	6.111	151.0561	850.5833
1.4	195.042	725.300	2683.0	1.9167	6.0981	153.8359	855.5794
1.45	196.688	732.690	2684.1	1.9323	6.0856	156.5748	860.3863
1.5	198.289	739.890	2685.1	1.9475	6.0736	159.2429	864.9741
1.55	199.85	746.920	2686.1	1.9622	6.0619	161.8901	869.4224
1.6	201.85	753.790	2687.0	1.9766	6.0505	164.4667	873.7213
1.65	202.857	760.500	2687.8	1.9906	6.0395	167.0026	877.841
1.7	204.307	767.070	2688.6	2.0043	6.0287	169.488	881.851
1.75	205.725	773.500	2689.4	2.0176	6.0183	171.9526	885.7018
1.8	207.111	779.800	2690.1	2.0306	6.0081	174.3766	889.4429
1.85	208.468	785.980	2690.7	2.0433	5.9981	176.7701	893.0844
1.9	209.797	792.040	2691.3	2.0558	5.9884	179.1032	896.5964
1.95	211.099	797.980	2691.9	2.0679	5.9789	181.4356	899.9989
2	212.375	803.810	2692.5	2.0799	5.9697	183.6878	903.2818
2.05	213.626	809.550	2693.0	2.0915	5.9606	185.9693	906.505
2.1	214.855	815.190	2693.4	2.103	5.9517	188.1806	909.6285
2.15	216.06	820.730	2693.9	2.1142	5.943	190.3813	912.6625
2.2	217.244	826.180	2694.3	2.1252	5.9345	192.5516	915.6067
2.25	218.408	831.550	2694.7	2.136	5.9261	194.7016	918.4912
2.3	219.552	836.830	2695.0	2.1466	5.9179	196.8212	921.296

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h'' kj/kg	s' kj/(kg·K)	s'' kj/(kg·K)	e' kj/kg	e'' kj/kg
2.35	220.676	842.030	2695.3	2.1571	5.9099	198.8906	924.0012
2.4	221.783	847.160	2695.6	2.1673	5.902	200.9795	926.6566
2.45	222.871	852.210	2695.9	2.1774	5.8942	203.0182	929.2622
2.5	223.943	857.190	2696.2	2.1873	5.8866	205.0465	931.7781
2.55	224.998	862.100	2696.4	2.197	5.8791	207.0645	934.2342
2.6	226.037	866.950	2696.6	2.2066	5.8717	209.0522	936.6505
2.65	227.061	871.730	2696.8	2.2161	5.8645	210.9998	938.9772
2.7	228.071	876.450	2696.9	2.2254	5.8574	212.947	941.2541
2.75	229.066	881.110	2697.1	2.2346	5.8503	214.864	943.491
2.8	230.047	885.710	2697.2	2.2436	5.8434	216.7807	945.6982
2.85	231.014	890.260	2697.3	2.2525	5.8366	218.6771	947.8256
2.9	231.969	894.750	2697.4	2.2613	5.8299	220.5434	949.9132
2.95	232.911	899.190	2697.5	2.27	5.8233	222.3895	951.941
3	233.841	903.580	2697.5	2.2785	5.8167	224.2452	953.9688
3.1	235.666	912.220	2697.6	2.2953	5.8039	227.8763	957.8351
3.2	237.445	920.660	2697.6	2.3116	5.7915	231.4565	961.5222
3.3	239.183	928.930	2697.5	2.3275	5.7793	234.9859	965.0896
3.4	240.881	937.040	2697.4	2.3431	5.7674	238.4447	968.5176
3.5	242.54	944.990	2697.2	2.3583	5.7558	241.8629	971.7961
3.6	244.164	952.780	2697.0	2.3731	5.7445	245.2402	974.9252
3.7	245.754	960.440	2696.7	2.3877	5.7334	248.5472	977.9647
3.8	247.311	967.960	2696.4	2.4019	5.7226	251.8335	980.8547
3.9	248.836	975.360	2696.0	2.4159	5.7119	255.0594	983.6749
4	250.333	982.630	2695.6	2.4295	5.7015	258.2746	986.3657
4.1	251.8	989.780	2695.1	2.4429	5.6913	261.4294	988.9468
4.2	253.24	996.830	2694.6	2.4561	5.6812	264.5438	991.4681
4.3	254.655	1003.770	2694.1	2.469	5.6714	267.6377	993.86
4.4	256.045	1010.600	2693.5	2.4817	5.6616	270.6811	996.2119
4.5	257.41	1017.340	2692.9	2.4942	5.6521	273.6943	998.4443
4.6	258.753	1023.980	2692.3	2.5065	5.6427	276.667	1000.607
4.7	260.74	1030.540	2691.6	2.5185	5.6334	279.6492	1002.71
4.8	261.373	1037.010	2690.9	2.5304	5.6243	282.5712	1004.723
4.9	262.652	1043.390	2690.2	2.5421	5.6154	285.4629	1006.636
5	263.911	1049.690	2689.4	2.5536	5.6065	288.3342	1008.52
5.1	265.151	1055.920	2688.6	2.5649	5.5978	291.1951	1010.324
5.2	266.372	1062.080	2687.8	2.5761	5.5891	294.0158	1012.098
5.3	267.576	1068.160	2686.9	2.5871	5.5806	296.8161	1013.782
5.4	268.762	1074.170	2686.1	2.598	5.5722	299.5763	1015.396

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h'' kj/kg	s' kj/(kg·K)	s'' kj/(kg·K)	e' kj/kg	e'' kj/kg
5.5	269.932	1080.110	2685.1	2.6087	5.5639	302.3261	1016.961
5.6	271.086	1086.000	2684.2	2.6193	5.5557	305.0557	1018.486
5.7	272.224	1091.820	2683.3	2.6297	5.5476	307.7749	1019.941
5.8	273.347	1097.580	2682.3	2.6401	5.5396	310.4342	1021.346
5.9	274.455	1103.280	2681.3	2.6502	5.5317	313.1229	1022.692
6	275.549	1108.920	2680.2	2.6603	5.5238	315.7516	1024.007
6.1	276.63	1114.510	2679.2	2.6702	5.516	318.3899	1025.283
6.2	277.696	1120.050	2678.1	2.6801	5.5083	320.9782	1026.498
6.3	278.75	1125.540	2677.0	2.6898	5.5007	323.5761	1027.664
6.4	279.791	1130.980	2675.9	2.6994	5.4931	326.1539	1028.81
6.5	280.82	1136.370	2674.7	2.7089	5.4857	328.7115	1029.866
6.6	281.837	1141.710	2673.6	2.7183	5.4782	331.2489	1030.933
6.7	282.842	1147.000	2672.4	2.7276	5.4709	333.7661	1031.919
6.8	283.835	1152.260	2671.2	2.7368	5.4636	336.2831	1032.886
6.9	284.818	1157.470	2669.9	2.7459	5.4563	338.7799	1033.832
7	285.79	1162.640	2668.7	2.7549	5.4492	341.2666	1034.699
7.1	286.751	1167.770	2667.4	2.7638	5.442	343.743	1035.576
7.2	287.702	1172.870	2666.1	2.7727	5.435	346.1895	1036.373
7.3	288.643	1177.920	2664.8	2.7814	5.4279	348.6456	1037.18
7.4	289.574	1182.940	2663.5	2.7901	5.421	351.0717	1037.917
7.5	290.496	1187.920	2662.1	2.7987	5.4141	353.4876	1038.624
7.6	291.408	1192.870	2660.8	2.8072	5.4072	355.9033	1039.311
7.7	292.311	1197.780	2659.4	2.8157	5.4003	358.279	1039.988
7.8	293.205	1202.660	2658.0	2.8241	5.3936	360.6546	1040.586
7.9	294.091	1207.510	2656.6	2.8324	5.3868	363.0299	1041.193
8	294.968	1212.320	2655.1	2.8406	5.3801	365.3951	1041.741
8.1	295.836	1217.110	2653.7	2.8488	5.3734	367.7403	1042.289
8.2	296.697	1221.870	2652.2	2.8569	5.3668	370.0853	1042.786
8.3	297.549	1226.600	2650.7	2.865	5.3602	372.4003	1043.264
8.4	298.394	1231.300	2649.2	2.8729	5.3537	374.7449	1043.702
8.5	299.231	1235.970	2647.7	2.8809	5.3471	377.0297	1044.14
8.6	300.06	1240.620	2646.2	2.8888	5.3406	379.3243	1044.548
8.7	300.882	1245.240	2644.6	2.8966	5.3342	381.6187	1044.896
8.8	301.697	1249.840	2643.0	2.9043	5.3278	383.923	1045.234
8.9	302.505	1254.410	2641.4	2.912	5.3214	386.1972	1045.552
9	303.306	1258.960	2639.8	2.9197	5.315	388.4514	1045.861
9.1	304.1	1263.480	2638.2	2.9273	5.3087	390.7055	1046.119
9.2	304.887	1267.990	2636.6	2.9348	5.3024	392.9794	1046.367

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h" kj/kg	s' kj/(kg·K)	s" kj/(kg·K)	e' kj/kg	e" kj/kg
9.3	305.668	1272.470	2634.9	2.9423	5.2961	395.2233	1046.596
9.4	306.443	1276.930	2633.3	2.9498	5.2898	397.4471	1046.814
9.5	307.211	1281.370	2631.6	2.9572	5.2836	399.6808	1046.983
9.6	307.973	1285.790	2629.9	2.9645	5.2774	401.9243	1047.131
9.7	308.729	1290.180	2628.2	2.9718	5.2712	404.1378	1047.27
9.8	309.478	1294.570	2626.5	2.9791	5.2651	406.3513	1047.368
9.9	310.222	1298.930	2624.7	2.9864	5.2589	408.5348	1047.477
10	310.961	1303.270	2623.0	2.9935	5.2528	410.758	1047.536
10.2	312.42	1311.900	2619.4	3.0078	5.2406	415.1244	1047.613
10.4	313.858	1320.470	2615.4	3.0219	5.2285	419.4905	1047.221
10.6	315.274	1328.970	2612.1	3.0359	5.2165	423.8164	1047.498
10.8	316.67	1337.420	2608.4	3.0497	5.2045	428.1519	1047.326
11	318.045	1345.800	2604.5	3.0634	5.1925	432.4473	1047.084
11.2	319.402	1354.130	2600.7	3.077	5.1806	436.7225	1046.752
11.4	320.739	1362.420	2596.7	3.0905	5.1688	440.9874	1046.32
11.6	322.059	1370.650	2592.7	3.1038	5.1569	445.252	1045.838
11.8	323.361	1378.850	2588.6	3.117	5.1451	449.5165	1045.256
12	324.645	1387.000	2584.4	3.1302	5.1332	453.7309	1044.624
12.2	325.913	1395.110	2580.1	3.1432	5.1214	457.9649	1043.882
12.4	327.165	1403.190	2575.8	3.1562	5.1095	462.169	1043.09
12.6	328.401	1411.230	2571.4	3.1691	5.0977	466.3628	1042.169
12.8	329.401	1419.250	2566.8	3.1818	5.0857	470.5963	1041.226
13	330.827	1427.240	2562.2	3.1946	5.0738	474.77	1040.154
13.2	332.018	1435.200	2557.5	3.2072	5.0618	478.9733	1039.012
13.4	333.194	1443.150	2552.7	3.2198	5.0498	483.1666	1037.78
13.6	334.357	1451.070	2547.8	3.2323	5.0377	487.3598	1036.468
13.8	335.506	1458.970	2542.7	3.2448	5.0255	491.5329	1035.075
14	336.641	1466.870	2537.6	3.2572	5.0133	495.7358	1033.583
14.2	337.764	1474.750	2532.4	3.2696	5.0009	499.9188	1032.04
14.4	338.874	1482.630	2527.0	3.282	4.9885	504.1017	1030.377
14.6	339.972	1490.490	2521.5	3.2943	4.9761	508.2945	1028.604
14.8	341.057	1498.370	2516.0	3.3066	4.9635	512.5072	1026.78
15	342.131	1506.240	2510.3	3.3189	4.9508	516.71	1024.877
15.2	343.193	1514.120	2504.5	3.3311	4.9381	520.9525	1022.853
15.4	344.243	1522.000	2498.5	3.3434	4.9252	525.1653	1020.77
15.6	345.282	1529.910	2492.5	3.3556	4.9123	529.4379	1018.596
15.8	346.311	1537.820	2486.4	3.3678	4.8993	533.7104	1016.322
16	347.328	1545.760	2480.1	3.3801	4.8861	537.9832	1014.007

P MPa	t_s ℃	25℃、标准大气压环境					
		h' kj/kg	h'' kj/kg	s' kj/(kg·K)	s'' kj/(kg·K)	e' kj/kg	e'' kj/kg
16.2	348.335	1553.740	2473.8	3.3924	4.8729	542.2959	1011.593
16.4	349.332	1561.740	2467.3	3.4047	4.8597	546.6287	1009.068
16.6	350.319	1569.680	2460.7	3.4172	4.8462	550.8418	1006.533
16.8	351.296	1578.230	2453.9	3.4304	4.8324	555.4562	1003.778
17	352.263	1586.910	2446.8	3.4437	4.8185	560.1708	1000.892
17.2	353.22	1595.590	2439.6	3.457	4.8043	564.8855	997.9359
17.4	354.168	1604.230	2432.3	3.4702	4.79	569.5899	994.8494
17.6	355.106	1612.840	2424.8	3.4834	4.7755	574.2643	991.6426
17.8	356.036	1621.440	2417.0	3.4965	4.7608	578.9585	988.3054
18	356.957	1630.050	2409.1	3.5095	4.7458	583.6926	984.8576
18.2	357.868	1638.680	2401.0	3.5226	4.7305	588.4168	981.2793
18.4	358.772	1647.350	2392.6	3.5358	4.715	593.1512	977.5307
18.6	359.666	1656.100	2384.0	3.549	4.6991	597.9657	973.6412
18.8	360.553	1664.930	2375.1	3.5624	4.6828	602.8004	969.5911
19	361.431	1673.880	2365.9	3.5759	4.6662	607.7254	965.3204
19.2	362.301	1682.980	2356.3	3.5896	4.649	612.7408	960.8886
19.4	363.163	1692.260	2346.3	3.6036	4.6313	617.8467	956.2058
19.6	364.017	1701.770	2335.9	3.6179	4.613	623.0931	951.272
19.8	364.863	1711.570	2325.1	3.6326	4.594	628.5103	946.0468
20	365.702	1721.700	2376.6	3.6479	4.5742	634.0786	1003.48
20.2	366.533	1732.270	2301.4	3.6638	4.5534	639.908	934.5417
20.4	367.357	1743.360	2288.5	3.6804	4.5314	646.0487	928.151
20.6	368.173	1755.120	2274.6	3.6981	4.508	652.5315	921.2077
20.8	368.982	1767.740	2259.5	3.7171	4.4828	659.4866	913.6111
21	369.784	1781.480	2242.8	3.7378	4.4553	667.0549	905.1602
21.2	370.58	1796.760	2224.1	3.7609	4.4247	675.4477	895.6136
21.4	371.368	1814.240	2202.6	3.7873	4.3899	685.0565	884.4792
21.6	372.149	1835.180	2176.8	3.8191	4.3484	696.5153	870.9924
21.8	372.924	1862.470	2143.3	3.8606	4.2952	711.4321	853.334
22	373.692	1906.340	2090.8	3.9276	4.2128	735.3261	825.4716
22.12	374.15	2002.630	2002.6	4.0759	4.0759	787.4004	778.0983