

液体和气体的热物理性质表

王 丰 编

494236

科学出版社

液体和气体的热物理性质表

王 丰 编

4K2117



C0195705

科学出版社

1982

内 容 简 介

本书编入了空气(正常状态与离解状态)、天然气与空气的燃烧产物、 $C_2H_{1.9114}$ 和 $C_2H_{1.992}$ 两种燃料与空气的燃烧产物、几种液体燃料、氢以及氢等在工程技术中广泛应用的几种液体和气体的热物理参数。这些热物理参数是:分子量、比容(或密度)、等压比热、焓、绝热指数、动力粘性系数、导热系数和普朗特数等。

本书可供从事燃气轮机(地面的和航空的)、工程热物理等专业的科研单位、设计院所和厂矿的工程技术人员以及高等院校相应专业的师生使用。

液体和气体的热物理性质表

王 丰 编

责任编辑 陈文芳

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年4月第一版 开本:787×1092 1/16

1982年4月第一次印刷 印张:17 1/2

印数:0001—4,050 字数:409,000

统一书号:15031·391

本社书号:2514·15-10

定价: 2.70 元

目 录

序言	1
符号与单位	3
一、空气(正常状态与离解状态)	4
正常状态下空气的绝热指数	4
正常状态下空气的密度	5
正常状态下空气的等压比热	9
正常状态下空气的焓	13
正常状态下空气的分子量	19
正常状态下空气的普朗特数	20
正常状态下空气动力粘性系数	20
正常状态下空气导热系数	21
空气在一个标准大气压力时各种热物性参数值	22
离解状态下空气的分子量	23
离解状态下空气的比容机密度	26
离解状态下空气的强热指数	32
离解状态下空气的等压比热	35
离解状态下空气的焓	41
离解状态下空气的动力粘性系数	47
离解状态下空气的导热系数	48
二、天然气与空气的燃烧产物	50
绝热指数	50
分子量	55
等压比热	59
导热系数	65
动力粘性系数	72
普朗特数	78
三、 $C_nH_{1.9184n}$ 燃料与空气的燃烧产物	83
绝热指数	83
分子量	88
等压比热	93
导热系数	99
动力粘性系数	106
普朗特数	112
四、 $C_nH_{1.95n}$ 燃料与空气的燃烧产物	118
等压比热	118
焓	136

五、液体燃料	207
1-1 煤油	207
汽油	210
1-5 燃料	212
六、氦气	215
导热系数	215
动力粘性系数	227
密度	239
焓	241
七、氢	246
常态氢在饱和状态下的热力学性质	246
气态氢的绝热指数	247
仲氢在不同压力和温度时的比容、焓和比热	248
氢在高温时的热力学性质	257
在饱和状态下仲氢和氢的粘性系数	264
氢在不同压力和温度时的动力粘性系数	265
不同压力下低温氢的动力粘性系数	266
不同压力下高温氢的动力粘性系数	267
饱和状态下液体氢的动力粘性系数	268
压力 $p = 1$ 巴时氢的导热系数	268
不同温度和压力时氢的导热系数	269
液体氢的导热系数	273
常态氢的表面张力系数	273
氢在标准大气压下的各种热物性参数	273
附录	275
参考文献	276

序 言

改进现有热力发动机的性能,研制新型热力发动机以及探索新能源和发展航天技术,对我国实现四个现代化具有重要意义。要完成上述任务,开展对各种流体的热力学和输送性质的研究是十分必要的。例如,在各种发动机的研制过程中,必须进行热力计算、各种特性计算和冷却计算。与此同时,还必须开展发动机各个主要部件的性能试验研究。在进行上述各项工作时,需要有各种流体的热力学性质和输送性质的数据。例如:在压气机的设计和实验工作中,我们需要有空气的比热和绝热指数等热力学数据;在进行燃烧室、加力燃烧室和涡轮的设计计算和实验研究时,需要燃油和燃气的热值、焓、比热和绝热指数等热力学数据;又如在燃烧室、加力燃烧室以及涡轮等部件的冷却计算时,除了上述热力学参数之外,还需要空气和燃气的粘性系数、导热系数、导温系数和普朗特数等输送性质的数据。显然,各种计算和实验结果的准确性与所选用的各种流体的物性参数的精确度密切相关。也就是说,为了研制高质量的热力发动机,必须尽可能选用精确度较高的各种流体的热力学和输送性质的数据。在解决宇宙飞船重返地球时,还需要空气在离解和电离状态下的热物理参数。此外,深入了解各种流体的物性参数随压力和温度的变化规律,也有利于我们对所研究现象的物理本质的了解。

原子能、太阳能、地热和氢能都是很有发展前途的新能源。高温气冷堆与氦气轮机联合装置,是在六十年代末期发展起来的。由于它具有下列优点:用氦气作工质时可以采用单回路循环,即氦气既是反应堆的冷却剂,同时又是压气机和涡轮的工质。这样就能直接利用反应堆放出的热量,从而提高发动机的经济性。氦气是良好的载热剂,故可设计出温差小、压力损失也小的热交换器和冷却器;此外,与采用水蒸汽作工质的发动机相比,这种发动机功率传递迅速,没有滞后现象。从发展趋势来看,它很可能在今后核电站建设中得到较快的发展。由于氦气的比热和绝热指数的数值都较大,利用它来作发动机的工质,具有功率大、体积小、重量轻等优点。正因为如此,氦气又用做封闭循环气体涡轮和斯特林发动机的工质。当然它也可作为太阳能发动机和高温地热发动机的工质。

在地球上几乎有取之不尽、用之不竭的氢气资源——河流、湖泊和海洋。因此,氢被称为人类最后的和最理想的燃料。燃烧氢的发动机较燃烧现有的碳氢燃料的发动机具有更好的性能,即功率大(循环功大)、热效率高、燃烧温度范围宽以及它的燃烧产物对环境不产生污染(与氧燃烧时)或者只产生轻微的污染(与空气燃烧时)等等优点。自从美国科技人员成功地把氢作为燃料用于“土星五号”月球火箭以来,这种曾经使许多科学家感到可怕的物质已成为极有希望的能源。在不久的将来氢不仅可以作为火箭发动机的理想燃料,而且也是汽车、飞机、轮船、火车、发电动力装置和取暖的燃料。科学家和工程师们预言,到本世纪末氢将是人类的主要燃料之一,是廿一世纪各种运输动力机械的主要燃料。因此,氢燃料发动机具有灿烂的发展前景。积极开展氢能的研究和氢发动机的研制是一项有战略意义的任务,是解决石油和天然气枯竭问题的重要途径之一。

基于上述理由,本手册优先编入了空气(包括离解状态下的空气)、天然气和空气的燃

烧产物、 $C_nH_{1.9184n}$ 燃料和空气的燃烧产物、 $C_nH_{1.95n}$ 和空气的燃烧产物、液态燃料、氢和氢在很宽的压力和温度范围内的热力学和输送性质的数据。当然,上述部分气体的热力学和输送性质的数据,对换热器和冷气涡轮的设计计算和实验,以及对流量和高温燃气温度的测量也是有用的。

这本书所引用的文献和参考书有英制单位、绝对单位、工程单位和国际单位(国际单位制符号为“SI”)。为了使用方便,全部数据均换算为工程单位制和国际单位制。这是因为国际单位制在我国还处于开始使用阶段,由于技术上和经济上的原因,目前广泛采用的工程单位制将会在一个较长时间内继续使用。同时列出两种单位制,是为了兼顾国内目前和将来的使用情况。此外,手册中列出了最常遇到的几种单位制与国际单位制的换算表,以便查用。

钱增源同志对本书进行了认真的校阅,并提出了改进意见,编者在此对他的辛勤劳动和热情帮助表示衷心的感谢。

由于本人水平有限,书中不妥之处,敬请批评指正。

王 丰

1980年2月
于北京航空学院

符号与单位

物理量及符号	工程单位	国际单位
压力 (p)	工程气压 (at) 毫米汞柱 (mmHg) 标准大气压 (atm)	巴 (bar) $\frac{\text{牛顿}}{\text{米}^2} \left(\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right)$
温度 (T 或 t)	开氏度 (K) 或 摄氏度 (°C)	开氏度 (K) 或 摄氏度 (°C)
比容 (v)	$\frac{\text{米}^3}{\text{千克力}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kgf}} \right)$	$\frac{\text{米}^3}{\text{千克}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$
密度 (ρ)	$\frac{\text{千克力} \cdot \text{秒}^2}{\text{米}^4} \left(\frac{\text{kgf} \cdot \text{S}^2}{\text{m}^4} \right)$	$\frac{\text{千克}}{\text{米}^3} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$
等压比热 (c_p)	$\frac{\text{千卡}}{\text{千克} \cdot \text{度}} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$	$\frac{\text{千焦耳}}{\text{千克} \cdot \text{度}} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$
焓 (I)	$\frac{\text{千卡}}{\text{千克}} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right)$	$\frac{\text{千焦耳}}{\text{千克}} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$
汽化潜热 (r)	$\frac{\text{千卡}}{\text{千克}} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \right)$	$\frac{\text{千焦耳}}{\text{千克}} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$
导热系数 (λ)	$\frac{\text{千卡}}{\text{米} \cdot \text{时} \cdot \text{度}} \left(\frac{\text{kcal}}{\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$	$\frac{\text{瓦特}}{\text{米} \cdot \text{度}} \left(\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$
导温系数 (a)	$\frac{\text{米}^2}{\text{时}} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{h}} \right)$	$\frac{\text{米}^2}{\text{秒}} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right)$
动力粘性系数 (μ)	$\frac{\text{千克力} \cdot \text{秒}}{\text{米}^2} \left(\frac{\text{kgf} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \right)$	$\frac{\text{牛顿} \cdot \text{秒}}{\text{米}^2} \left(\frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \right)$ $\frac{\text{千克}}{\text{米} \cdot \text{秒}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \right)$
运动粘性系数 (ν)	$\frac{\text{米}^2}{\text{时}} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{h}} \right)$	$\frac{\text{米}^2}{\text{秒}} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right)$
表面张力系数 (σ)	$\frac{\text{千克力}}{\text{米}} \left(\frac{\text{kgf}}{\text{m}} \right)$	$\frac{\text{牛顿}}{\text{米}} \left(\frac{\text{N}}{\text{m}} \right)$
分子量 (m)		
绝热指数 (k)		
普朗特数 (Pr)		

一、空 气

1. 正常状态下的空气

绝热指数 $k = c_p/c_v^{[1]}$

$T(K)$ \ $p(atm)$	0.01	1	4	7	10	40	70	100
50	1.4048	—	—	—	—	—	—	—
60	1.4031	—	—	—	—	—	—	—
70	1.4023	—	—	—	—	—	—	—
80	1.4019	—	—	—	—	—	—	—
90	1.4017	—	—	—	—	—	—	—
100	1.4016	—	—	—	—	—	—	—
110	1.4015	1.4202	1.4960	1.6035	1.7672	—	—	—
120	1.4015	1.4166	1.4730	1.5513	1.6395	—	—	—
130	1.4015	1.4139	1.4578	1.5139	1.5740	—	—	—
140	1.4015	1.4119	1.4473	1.4901	1.5350	—	—	—
150	1.4014	1.4102	1.4393	1.4734	1.5084	2.7372	—	—
160	1.4014	1.4089	1.4338	1.4614	1.4896	2.1168	—	—
170	1.4014	1.4079	1.4290	1.4521	1.4756	1.8886	—	—
180	1.4014	1.4071	1.4253	1.4448	1.4648	1.7678	2.3139	—
190	1.4013	1.4064	1.4222	1.4391	1.4560	1.6922	2.0467	—
200	1.4013	1.4057	1.4197	1.4344	1.4489	1.6418	1.9000	2.1376
210	1.4013	1.4053	1.4177	1.4306	1.4437	1.6026	1.7995	1.9802
220	1.4012	1.4048	1.4158	1.4272	1.4389	1.5740	1.7318	1.8769
230	1.4011	1.4044	1.4143	1.4246	1.4348	1.5515	1.6818	1.8012
240	1.4011	1.4040	1.4129	1.4222	1.4313	1.5334	1.6434	1.7439
250	1.4009	1.4036	1.4118	1.4201	1.4284	1.5185	1.6130	1.6990
260	1.4008	1.4032	1.4107	1.4183	1.4259	1.5062	1.5885	1.6631
270	1.4006	1.4029	1.4097	1.4166	1.4236	1.4956	1.5683	1.6339
280	1.4004	1.4024	1.4087	1.4150	1.4214	1.4865	1.5511	1.6094
290	1.4002	1.4020	1.4078	1.4135	1.4194	1.4786	1.5365	1.5887
300	1.4000	1.4017	1.4070	1.4123	1.4177	1.4717	1.5240	1.5711
310	1.3997	1.4013	1.4062	1.4111	1.4161	1.4658	1.5132	1.5559
320	1.3993	1.4008	1.4053	1.4100	1.4146	1.4603	1.5035	1.5425
330	1.3990	1.4004	1.4045	1.4089	1.4131	1.4553	1.4948	1.5307
340	1.3986	1.3999	1.4038	1.4077	1.4118	1.4507	1.4871	1.5202
350	1.3981	1.3993	1.4030	1.4067	1.4104	1.4465	1.4804	1.5109
360	1.3976	1.3987	1.4022	1.4056	1.4091	1.4429	1.4742	1.5024
370	1.3970	1.3981	1.4014	1.4046	1.4079	1.4394	1.4685	1.4947
380	1.3964	1.3975	1.4005	1.4036	1.4066	1.4361	1.4632	1.4878
390	1.3958	1.3968	1.3997	1.4025	1.4054	1.4329	1.4583	1.4813
400	1.3952	1.3961	1.3987	1.4014	1.4041	1.4299	1.4537	1.4752
410	1.3945	1.3953	1.3979	1.4004	1.4028	1.4273	1.4492	1.4693
420	1.3937	1.3946	1.3970	1.3994	1.4016	1.4246	1.4449	1.4638
430	1.3930	1.3938	1.3960	1.3982	1.4003	1.4220	1.4412	1.4588
440	1.3922	1.3929	1.3950	1.3972	1.3991	1.4194	1.4376	1.4541
450	1.3913	1.3920	1.3940	1.3960	1.3979	1.4168	1.4342	1.4498
460	1.3904	1.3911	1.3930	1.3949	1.3967	1.4148	1.4312	1.4461
470	1.3895	1.3901	1.3919	1.3938	1.3955	1.4127	1.4283	1.4425
480	1.3886	1.3892	1.3909	1.3926	1.3943	1.4106	1.4252	1.4389
490	1.3876	1.3881	1.3898	1.3914	1.3930	1.4086	1.4224	1.4355
500	1.3866	1.3871	1.3887	1.3903	1.3918	1.4065	1.4199	1.4321
510	1.3856	1.3861	1.3876	1.3891	1.3906	1.4046	1.4172	1.4289
520	1.3846	1.3851	1.3865	1.3879	1.3893	1.4027	1.4148	1.4258
530	1.3835	1.3840	1.3853	1.3866	1.3880	1.4008	1.4122	1.4227
540	1.3824	1.3829	1.3842	1.3854	1.3867	1.3988	1.4098	1.4198

(续)

$T(K)$ \ $p(atm)$	0.01	1	4	7	10	40	70	100
550	1.3813	1.3818	1.3830	1.3842	1.3854	1.3869	1.4073	1.4170
560	1.3802	1.3806	1.3818	1.3829	1.3840	1.3952	1.4051	1.4142
570	1.3791	1.3795	1.3806	1.3817	1.3827	1.3934	1.4029	1.4116
580	1.3780	1.3783	1.3794	1.3805	1.3814	1.3917	1.4008	1.4090
590	1.3769	1.3772	1.3782	1.3792	1.3801	1.3899	1.3987	1.4065
600	1.3757	1.3760	1.3770	1.3780	1.3788	1.3882	1.3967	1.4041
610	1.3746	1.3749	1.3758	1.3768	1.3775	1.3866	1.3947	1.4018
620	1.3734	1.3737	1.3746	1.3756	1.3763	1.3850	1.3927	1.3995
630	1.3723	1.3726	1.3734	1.3743	1.3751	1.3834	1.3907	1.3973
640	1.3712	1.3714	1.3722	1.3730	1.3739	1.3817	1.3888	1.3951
650	1.3700	1.3702	1.3710	1.3719	1.3726	1.3801	1.3869	1.3931
660	1.3689	1.3691	1.3699	1.3706	1.3714	1.3785	1.3850	1.3910
670	1.3677	1.3679	1.3687	1.3694	1.3701	1.3770	1.3833	1.3890
680	1.3666	1.3668	1.3675	1.3682	1.3688	1.3755	1.3816	1.3870
690	1.3655	1.3657	1.3664	1.3670	1.3676	1.3740	1.3800	1.3851
700	1.3643	1.3646	1.3652	1.3658	1.3664	1.3725	1.3783	1.3832
710	1.3632	1.3634	1.3641	1.3647	1.3652	1.3712	1.3766	1.3814
720	1.3621	1.3623	1.3629	1.3635	1.3641	1.3698	1.3750	1.3796
730	1.3610	1.3612	1.3618	1.3624	1.3629	1.3685	1.3734	1.3778
740	1.3599	1.3601	1.3607	1.3613	1.3618	1.3671	1.3718	1.3761
750	1.3589	1.3591	1.3596	1.3601	1.3606	1.3658	1.3703	1.3745
760	1.3578	1.3580	1.3585	1.3590	1.3595	1.3645	1.3688	1.3729
770	1.3568	1.3569	1.3574	1.3579	1.3583	1.3632	1.3673	1.3713
780	1.3557	1.3559	1.3564	1.3568	1.3572	1.3619	1.3659	1.3697
790	1.3547	1.3549	1.3553	1.3557	1.3561	1.3606	1.3645	1.3681
800	1.354	1.354	1.354	1.355	1.355	1.3592	1.3630	1.3665
850	1.349	1.349	1.349	1.350	1.350	1.3531	1.3566	1.3595
900	1.344	1.345	1.345	1.345	1.345	1.3480	1.3506	1.3533
950	1.340	1.340	1.340	1.340	1.341	1.3430	1.3454	1.3476
1000	1.336	1.336	1.336	1.336	1.336	1.3386	1.3406	1.3423
1100	1.329	1.329	1.329	1.329	1.329	1.3303	1.3319	1.3333
1200	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.3232	1.3243	1.3254
1300	1.316	1.316	1.316	1.316	1.316	1.3165	1.3174	1.3181
1400	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.3106	1.3111	1.3117
1500	1.304	1.304	1.304	1.304	1.304	1.3047	1.3052	1.3056
1600	1.298	1.299	1.299	1.299	1.299	1.301	1.302	1.303
1700	1.290	1.293	1.293	1.293	1.293	1.294	1.296	1.297
1800	1.280	1.288	1.288	1.288	1.288	1.289	1.290	1.291
1900	1.266	1.282	1.283	1.283	1.283	1.284	1.285	1.286
2000	1.243	1.274	1.277	1.278	1.278	1.279	1.280	1.281
2100	1.223	1.267	1.271	1.272	1.272	1.274	1.275	1.276
2200	—	1.259	1.265	1.267	1.267	1.269	1.270	1.270
2300	—	1.249	1.257	1.259	1.260	1.264	1.265	1.266
2400	—	1.238	1.249	1.253	1.254	1.259	1.260	1.261
2500	—	1.227	1.241	1.245	1.247	1.253	1.256	1.257
2600	—	1.215	1.232	1.237	1.240	1.248	1.251	1.252
2700	—	1.205	1.224	1.230	1.233	1.243	1.246	1.247
2800	—	1.196	1.215	1.222	1.226	1.237	1.241	1.243
2900	—	1.189	1.207	1.214	1.218	1.232	1.236	1.238
3000	—	1.185	1.201	1.208	1.212	1.226	1.231	1.234

密度 ρ (千克/米³)⁽¹⁾

$T(K)$ \ $p(atm)$	0.01	0.1	0.4	0.7	1	4
50	0.070688	—	—	—	—	—
60	0.058876	—	—	—	—	—
70	0.050452	—	—	—	—	—
80	0.044138	0.44275	—	—	—	—
90	0.039231	0.39319	1.58479	2.7952	—	—

(续)

$p(\text{atm})$ $T(\text{K})$	0.01	0.1	0.4	0.7	1	4
100	0.035305	0.35366	1.42264	2.5041	3.5985	—
110	0.032094	0.32136	1.29102	2.2693	3.2564	13.68
120	0.029419	0.29449	1.18195	2.0756	2.9754	12.35
130	0.027155	0.27177	1.09003	1.9128	2.7401	11.28
140	0.025216	0.25231	1.01147	1.7739	2.5398	10.39
150	0.023533	0.23546	0.94353	1.6542	2.3673	9.645
160	0.022063	0.22072	0.88418	1.5496	2.2169	9.001
170	0.020765	0.20773	0.83189	1.4576	2.0848	8.442
180	0.019612	0.19617	0.78546	1.3759	1.9676	7.951
190	0.018578	0.18584	0.74396	1.3030	1.8630	7.515
200	0.017650	0.17654	0.70662	1.2374	1.7690	7.126
210	0.016810	0.16812	0.67287	1.1782	1.6842	6.776
220	0.016043	0.16048	0.64220	1.1244	1.6071	6.460
230	0.015347	0.15350	0.61422	1.0753	1.5368	6.172
240	0.014708	0.14710	0.58858	1.0303	1.4728	5.909
250	0.014120	0.14121	0.56499	0.9890	1.4133	5.669
260	0.013577	0.13577	0.54322	0.9509	1.3587	5.446
270	0.013074	0.13074	0.52307	0.9156	1.3082	5.242
280	0.012607	0.12607	0.50436	0.8828	1.2614	5.052
290	0.012171	0.12173	0.48696	0.8522	1.2177	4.876
300	0.011767	0.11767	0.47071	0.8238	1.1769	4.712
310	0.011386	0.11386	0.45550	0.7972	1.1389	4.558
320	0.011031	0.11031	0.44126	0.7722	1.1032	4.414
330	0.010696	0.10696	0.42787	0.7488	1.0697	4.280
340	0.010382	0.10382	0.41529	0.7268	1.0382	4.153
350	0.010086	0.10086	0.40340	0.7060	1.0086	4.0338
360	0.009805	0.09805	0.39219	0.6863	0.9805	3.9210
370	0.009540	0.09540	0.38159	0.6677	0.9539	3.8145
380	0.009289	0.09289	0.37154	0.6501	0.9288	3.7135
390	0.009051	0.09051	0.36201	0.6335	0.9050	3.6178
400	0.008825	0.08825	0.35296	0.6177	0.8822	3.5270
410	0.008609	0.08609	0.34434	0.6026	0.8608	3.4406
420	0.008405	0.08405	0.33614	0.5882	0.8402	3.3584
430	0.008209	0.08208	0.32833	0.5745	0.8207	3.2801
440	0.008022	0.08022	0.32085	0.5614	0.8021	3.2053
450	0.007844	0.07844	0.31373	0.5490	0.7842	3.1339
460	0.007674	0.07673	0.30690	0.5370	0.7672	3.0657
470	0.007510	0.07510	0.30037	0.5266	0.7509	3.0002
480	0.007353	0.07354	0.29411	0.5146	0.7351	2.9377
490	0.007203	0.07203	0.28811	0.5042	0.7201	2.8775
500	0.007060	0.07060	0.28235	0.4941	0.7057	2.8191
510	0.006922	0.06922	0.27681	0.4844	0.6919	2.7645
520	0.006788	0.06788	0.27149	0.4751	0.6786	2.7114
530	0.006660	0.06660	0.26637	0.4661	0.6658	2.6602
540	0.006536	0.06536	0.26143	0.4575	0.6535	2.6108
550	0.006417	0.06417	0.25668	0.4492	0.6416	2.5633
560	0.006304	0.06304	0.25209	0.4412	0.6301	2.5174
570	0.006192	0.06192	0.24767	0.4334	0.6190	2.4733
580	0.006086	0.06085	0.24340	0.4259	0.6084	2.4307
590	0.005983	0.05983	0.23928	0.4187	0.5980	2.3894
600	0.005883	0.05883	0.23528	0.4117	0.5881	2.3496
610	0.005786	0.05786	0.23143	0.4050	0.5785	2.3110
620	0.005693	0.05693	0.22769	0.3984	0.5691	2.2738
630	0.005603	0.05603	0.22408	0.3920	0.5601	2.2376
640	0.005515	0.05515	0.22058	0.38597	0.5514	2.2027
650	0.005431	0.05431	0.21719	0.38004	0.5428	2.1688
660	0.005348	0.05348	0.21389	0.37427	0.5347	2.1360
670	0.005268	0.05268	0.21070	0.36868	0.5267	2.1040
680	0.005190	0.05190	0.20761	0.36327	0.5189	2.0731
690	0.005115	0.05115	0.20460	0.35800	0.5114	2.0431
700	0.005043	0.05043	0.20167	0.35288	0.5040	2.0139
710	0.004972	0.04972	0.19883	0.34793	0.4969	1.9856
720	0.004902	0.04902	0.19608	0.34308	0.4901	1.9580

(续)

$p(\text{atm})$ $T(\text{K})$	0.01	0.1	0.4	0.7	1	4
730	0.004836	0.04835	0.19339	0.33839	0.4833	1.9312
740	0.004770	0.04770	0.19077	0.33381	0.4769	1.9050
750	0.004707	0.04707	0.18823	0.32936	0.4705	1.8797
760	0.004645	0.04645	0.18576	0.32503	0.4643	1.8550
770	0.004584	0.04584	0.18334	0.32082	0.4582	1.8309
780	0.004526	0.04526	0.18099	0.31670	0.4524	1.8074
790	0.004469	0.04469	0.17870	0.31268	0.4466	1.7849
800	0.004412	0.044121	0.17646	0.30878	0.4411	1.7623
850	0.004153	0.041526	0.16609	0.29062	0.4152	1.6587
900	0.003922	0.039219	1.15686	0.27447	0.3920	1.5665
950	0.003716	0.037155	0.14861	0.26003	0.37144	1.4842
1000	0.003530	0.035297	0.14117	0.24703	0.35287	1.4101
1050	0.003362	0.033616	0.13445	0.23527	0.33607	1.3429
1100	0.003209	0.032088	0.12835	0.22456	0.32079	1.2819
1150	0.003070	0.030693	0.12276	0.21481	0.30685	1.2262
1200	0.002942	0.029414	0.11765	0.20586	0.29406	1.1752
1250	0.002824	0.028237	0.11295	0.19763	0.28102	1.1282
1300	0.002715	0.027151	0.10860	0.19004	0.27145	1.0849
1350	0.002615	0.026147	0.10458	0.18299	0.26140	1.0446
1400	0.002521	0.025213	0.10084	0.17646	0.25206	1.0074
1450	0.002435	0.024343	0.09737	0.17037	0.24338	0.9729
1500	0.002353	0.023532	0.09412	0.16469	0.23527	0.9403
1550	0.002277	0.022776	0.09108	0.15938	0.22768	0.9100
1600	0.002206	0.022064	0.08824	0.15440	0.22057	0.8816
1650	0.002139	0.021395	0.08556	0.14972	0.21388	0.8548
1700	0.002077	0.020764	0.08305	0.14532	0.20758	0.8297
1750	0.002017	0.020169	0.08067	0.14117	0.20166	0.8061
1800	0.001960	0.019608	0.07844	0.13724	0.19605	0.7837
1850	0.001907	0.019078	0.07631	0.13353	0.19075	0.7625
1900	0.001857	0.018573	0.07430	0.13001	0.18573	0.7425
1950	0.001808	0.018095	0.07238	0.12668	0.18096	0.7235
2000	0.001762	0.017640	0.07057	0.12350	0.17644	0.7053
2050	0.001717	0.017205	0.06884	0.12047	0.17210	0.6880
2100	0.001676	0.016790	0.06719	0.11759	0.16799	0.6716
2150	0.001634	0.016392	0.06561	0.11485	0.16406	0.6560
2200	0.001594	0.016010	0.06411	0.11221	0.16032	0.6411
2250	0.001555	0.015644	0.06266	0.10969	0.15670	0.6267
2300	0.001517	0.015290	0.06126	0.10726	0.15325	0.6130
2350	—	0.014946	0.05993	0.10493	0.14994	0.5998
2400	—	0.014613	0.05864	0.10268	0.14673	0.5873
2450	—	0.014287	0.05738	0.10052	0.14366	0.5753
2500	—	0.013969	0.05617	0.09843	0.14068	0.5634
2550	—	0.013657	0.05499	0.09638	0.13780	0.5521
2600	—	0.013351	0.05384	0.09440	0.13501	0.5411
2650	—	0.013047	0.05272	0.09248	0.13228	0.5305
2700	—	0.012745	0.05162	0.09060	0.12961	0.5203
2750	—	0.012448	0.05054	0.08877	0.12704	0.5104
2800	—	0.012152	0.04948	0.08697	0.12452	0.5008
2850	—	0.011858	0.04844	0.08520	0.12204	0.4914
2900	—	0.011567	0.04740	0.08347	0.11959	0.4822
2950	—	0.011279	0.04638	0.08173	0.11718	0.4732
3000	—	0.010996	0.04537	0.08003	0.11477	0.4645

密度 ρ (千克/米³)⁽¹⁾

$p(\text{atm})$ $T(\text{K})$	7	10	40	70	100
100	—	—	—	—	—
110	25.367	38.971	—	—	—
120	22.539	33.797	—	—	—

(续)

$\begin{matrix} p(\text{atm}) \\ T(\text{K}) \end{matrix}$	7	10	40	70	100
130	20.373	30.137	—	—	—
140	18.643	27.343	—	—	—
150	17.210	25.093	137.8	—	—
160	16.001	23.232	114.8	—	—
170	14.963	21.656	101.1	—	—
180	14.059	20.299	91.33	181.8	282.3
190	13.265	19.115	83.81	160.81	244.4
200	12.559	18.071	77.75	145.67	217.75
210	11.930	17.142	72.69	133.97	197.90
220	11.361	16.309	68.38	124.5	182.31
230	10.846	15.556	64.64	116.6	169.62
240	10.378	14.874	61.34	109.9	159.01
250	9.949	14.251	58.42	104.1	149.93
260	9.554	13.679	55.79	98.93	142.05
270	9.191	13.153	53.41	94.37	135.14
280	8.855	12.668	51.26	90.27	128.97
290	8.543	12.218	49.29	86.57	123.45
300	8.253	11.799	47.48	83.19	118.45
310	7.982	11.410	45.80	80.12	113.90
320	7.728	11.045	44.25	77.28	109.75
330	7.492	10.704	42.81	74.66	105.92
340	7.268	10.383	41.47	72.23	102.38
350	7.059	10.082	40.210	69.97	99.11
360	6.860	9.797	39.032	67.86	96.06
370	6.673	9.530	37.925	65.88	93.21
380	6.496	9.275	36.881	64.03	90.55
390	6.328	9.034	35.899	62.29	88.04
400	6.169	8.807	34.968	60.63	85.69
410	6.017	8.590	34.086	59.08	83.47
420	5.873	8.384	33.251	57.60	81.37
430	5.736	8.187	32.457	56.21	79.38
440	5.604	8.000	31.700	54.89	77.49
450	5.480	7.820	30.980	53.62	75.71
460	5.360	7.650	30.293	52.43	74.00
470	5.246	7.487	29.638	51.28	72.37
480	5.136	7.329	29.009	50.18	70.82
490	5.031	7.179	28.409	49.15	69.35
500	4.930	7.035	27.834	48.14	67.92
510	4.833	6.897	27.282	47.18	66.58
520	4.740	6.764	26.752	46.26	65.27
530	4.650	6.636	26.242	45.37	64.03
540	4.564	6.513	25.753	44.53	62.83
550	4.480	6.394	25.281	43.72	61.68
560	4.400	6.279	24.828	42.93	60.57
570	4.324	6.169	24.391	42.17	59.51
580	4.249	6.063	23.969	41.44	58.47
590	4.176	5.960	23.562	40.73	57.47
600	4.107	5.860	23.167	40.054	56.52
610	4.039	5.764	22.787	39.398	55.60
620	3.975	5.671	22.420	38.764	54.71
630	3.911	5.581	22.063	38.150	53.84
640	3.8504	5.494	21.719	37.555	53.00
650	3.7912	5.410	21.386	36.980	52.19
660	3.7336	5.327	21.062	36.421	51.41
670	3.6779	5.248	20.748	35.881	50.65
680	3.6239	5.171	20.443	35.357	49.91
690	3.5714	5.096	20.148	34.847	49.20
700	3.5204	5.023	19.861	34.352	48.50
710	3.4708	4.952	19.582	33.872	47.83
720	3.4227	4.884	19.311	33.404	47.17
730	3.3759	4.817	19.048	32.950	46.52
740	3.3302	4.752	18.792	32.510	45.90
750	3.2859	4.689	18.542	32.079	45.31

(续)

$p(\text{atm})$ $T(\text{K})$	7	10	40	70	100
760	3.2427	4.626	18.300	31.661	44.71
770	3.2005	4.567	18.064	31.254	44.14
780	3.1595	4.509	17.832	30.857	43.59
790	3.1196	4.452	17.609	30.470	43.04
800	3.0807	4.396	17.390	30.094	42.514
850	2.8996	4.138	16.374	28.345	40.057
900	2.7387	3.909	15.470	26.792	37.873
950	2.5947	3.703	14.662	25.399	35.919
1000	2.4652	3.518	13.935	24.147	34.161
1050	2.3479	3.352	13.277	23.013	32.568
1100	2.2414	3.199	12.678	21.983	31.118
1150	2.1441	3.061	12.131	21.042	29.794
1200	2.0549	2.933	11.630	20.178	28.580
1250	1.9728	2.816	11.169	19.383	27.469
1300	1.8970	2.708	10.742	18.648	26.427
1350	1.8269	2.608	10.348	17.967	25.468
1400	1.7618	2.515	9.982	17.334	24.577
1450	1.7011	2.428	9.641	16.746	23.747
1500	1.6445	2.347	9.321	16.195	22.972
1550	1.5915	2.263	9.024	15.681	22.244
1600	1.5418	2.201	8.743	15.197	21.561
1650	1.4951	2.133	8.480	14.742	20.920
1700	1.4512	2.071	8.233	14.314	20.316
1750	1.4098	2.013	8.000	13.910	19.747
1800	1.3706	1.956	7.779	13.529	19.211
1850	1.3336	1.905	7.571	13.170	18.701
1900	1.2986	1.854	7.373	12.83	18.218
1950	1.2654	1.806	7.185	12.50	17.759
2000	1.2337	1.761	7.007	12.19	17.324
2050	1.2037	1.718	6.836	11.90	16.908
2100	1.1750	1.677	6.675	11.62	16.512
2150	1.1477	1.638	6.521	11.35	16.134
2200	1.1216	1.602	6.373	11.10	15.774
2250	1.0965	1.566	6.232	10.85	15.427
2300	1.0726	1.532	6.098	10.62	15.097
2350	1.0496	1.499	5.969	10.39	14.779
2400	1.0276	1.468	5.844	10.18	14.475
2450	1.0064	1.438	5.725	9.975	14.185
2500	0.9859	1.408	5.610	9.775	13.904
2550	0.9664	1.380	5.501	9.585	13.634
2600	0.9474	1.354	5.395	9.402	13.374
2650	0.9290	1.327	5.292	9.226	13.124
2700	0.9113	1.302	5.194	9.055	12.882
2750	0.8941	1.277	5.100	8.890	12.651
2800	0.8774	1.254	5.007	8.731	12.426
2850	0.8612	1.231	4.917	8.577	12.207
2900	0.8454	1.209	4.831	8.427	11.995
2950	0.8300	1.187	4.745	8.281	11.790
3000	0.8149	1.165	4.664	8.140	11.591

等压比热 $c_p^{[1]}$

$p(\text{atm})$ $T(\text{K})$	0.01		1		4		7	
	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度
50	0.2401	1.0052	—	—	—	—	—	—
60	0.2398	1.0040	—	—	—	—	—	—
70	0.2397	1.0036	—	—	—	—	—	—
80	0.2396	1.0031	—	—	—	—	—	—
90	0.2396	1.0031	—	—	—	—	—	—
100	0.2396	1.0031	0.2458	1.0291	—	—	—	—

(续)

T(K)	p(atm)	0.01		1		4		7	
		千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔
		千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度
110	0.2396	1.0031	0.2442	1.0224	0.2618	1.0961	0.2856	1.1957	
120	0.2396	1.0031	0.2432	1.0182	0.2561	1.0722	0.2732	1.1438	
130	0.2396	1.0031	0.2424	1.0149	0.2524	1.0567	0.2646	1.1078	
140	0.2396	1.0031	0.2419	1.0128	0.2498	1.0458	0.2592	1.0852	
150	0.2396	1.0031	0.2415	1.0111	0.2480	1.0383	0.2553	1.0684	
160	0.2396	1.0031	0.2412	1.0098	0.2466	1.0324	0.2526	1.0576	
170	0.2395	1.0027	0.2410	1.0090	0.2455	1.0278	0.2505	1.0488	
180	0.2395	1.0027	0.2408	1.0082	0.2447	1.0245	0.2489	1.0421	
190	0.2396	1.0031	0.2406	1.0073	0.2440	1.0216	0.2476	1.0366	
200	0.2396	1.0031	0.2404	1.0065	0.2435	1.0195	0.2466	1.0324	
210	0.2396	1.0031	0.2404	1.0065	0.2431	1.0178	0.2458	1.0291	
220	0.2396	1.0031	0.2404	1.0065	0.2427	1.0161	0.2451	1.0262	
230	0.2396	1.0031	0.2403	1.0061	0.2424	1.0149	0.2446	1.0241	
240	0.2397	1.0036	0.2403	1.0061	0.2422	1.0140	0.2441	1.0220	
250	0.2397	1.0036	0.2403	1.0061	0.2420	1.0132	0.2438	1.0207	
260	0.2398	1.0040	0.2403	1.0061	0.2419	1.0128	0.2434	1.0190	
270	0.2399	1.0044	0.2403	1.0061	0.2418	1.0124	0.2432	1.0182	
280	0.2400	1.0048	0.2404	1.0065	0.2417	1.0119	0.2430	1.0174	
290	0.2401	1.0052	0.2404	1.0065	0.2416	1.0115	0.2428	1.0165	
300	0.2402	1.0057	0.2405	1.0069	0.2416	1.0115	0.2427	1.0161	
310	0.2403	1.0061	0.2406	1.0073	0.2416	1.0115	0.2427	1.0161	
320	0.2404	1.0065	0.2407	1.0073	0.2417	1.0119	0.2427	1.0161	
330	0.2406	1.0073	0.2408	1.0082	0.2418	1.0124	0.2427	1.0161	
340	0.2408	1.0082	0.2410	1.0090	0.2419	1.0128	0.2427	1.0161	
350	0.2410	1.0090	0.2412	1.0098	0.2420	1.0132	0.2428	1.0165	
360	0.2412	1.0098	0.2414	1.0107	0.2421	1.0136	0.2429	1.0170	
370	0.2414	1.0107	0.2416	1.0115	0.2423	1.0144	0.2430	1.0174	
380	0.2416	1.0115	0.2419	1.0128	0.2425	1.0153	0.2431	1.0178	
390	0.2419	1.0128	0.2421	1.0136	0.2427	1.0161	0.2433	1.0186	
400	0.2422	1.0140	0.2424	1.0149	0.2430	1.0174	0.2435	1.0195	
410	0.2425	1.0153	0.2427	1.0161	0.2432	1.0182	0.2438	1.0207	
420	0.2428	1.0165	0.2430	1.0174	0.2435	1.0195	0.2440	1.0216	
430	0.2432	1.0182	0.2433	1.0186	0.2438	1.0207	0.2443	1.0228	
440	0.2435	1.0195	0.2437	1.0203	0.2442	1.0224	0.2446	1.0241	
450	0.2439	1.0211	0.2441	1.0220	0.2445	1.0237	0.2449	1.0253	
460	0.2443	1.0228	0.2445	1.0237	0.2449	1.0253	0.2453	1.0270	
470	0.2447	1.0245	0.2449	1.0253	0.2453	1.0270	0.2457	1.0287	
480	0.2452	1.0266	0.2452	1.0266	0.2457	1.0287	0.2460	1.0299	
490	0.2456	1.0283	0.2457	1.0287	0.2461	1.0304	0.2464	1.0316	
500	0.2460	1.0299	0.2461	1.0304	0.2465	1.0320	0.2469	1.0337	
510	0.2465	1.0320	0.2466	1.0324	0.2469	1.0337	0.2473	1.0354	
520	0.2470	1.0341	0.2471	1.0345	0.2474	1.0358	0.2477	1.0371	
530	0.2475	1.0362	0.2476	1.0366	0.2479	1.0379	0.2482	1.0391	
540	0.2480	1.0383	0.2481	1.0387	0.2484	1.0400	0.2487	1.0412	
550	0.2485	1.0404	0.2486	1.0408	0.2489	1.0421	0.2492	1.0433	
560	0.2490	1.0425	0.2491	1.0429	0.2494	1.0442	0.2496	1.0450	
570	0.2496	1.0450	0.2496	1.0450	0.2499	1.0463	0.2502	1.0475	
580	0.2501	1.0471	0.2502	1.0475	0.2504	1.0484	0.2507	1.0496	
590	0.2506	1.0492	0.2507	1.0496	0.2510	1.0509	0.2512	1.0517	
600	0.2512	1.0517	0.2513	1.0521	0.2515	1.0530	0.2517	1.0538	
610	0.2517	1.0538	0.2518	1.0542	0.2521	1.0555	0.2523	1.0563	
620	0.2523	1.0563	0.2524	1.0567	0.2526	1.0576	0.2528	1.0584	
630	0.2529	1.0588	0.2529	1.0588	0.2532	1.0601	0.2533	1.0605	
640	0.2534	1.0609	0.2535	1.0613	0.2537	1.0622	0.2539	1.0630	
650	0.2540	1.0634	0.2541	1.0638	0.2543	1.0647	0.2545	1.0655	
660	0.25460	1.0659	0.25466	1.0662	0.25484	1.0669	0.25503	1.0677	
670	0.25517	1.0683	0.25523	1.0686	0.25541	1.0693	0.25559	1.0701	
680	0.25575	1.0708	0.25581	1.0710	0.25598	1.0717	0.25615	1.0724	
690	0.25632	1.0731	0.25638	1.0734	0.25655	1.0741	0.25672	1.0748	
700	0.25690	1.0756	0.25696	1.0758	0.25712	1.0765	0.25728	1.0772	
710	0.25748	1.0780	0.25753	1.0782	0.25769	1.0789	0.25785	1.0795	
720	0.25805	1.0804	0.25809	1.0806	0.25825	1.0812	0.25840	1.0818	
730	0.25862	1.0828	0.25867	1.0830	0.25882	1.0836	0.25897	1.0842	

(续)

$T(K)$	$p(atm)$	0.01		1		4		7	
		千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔
		千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度
740		0.25920	1.0852	0.25925	1.0854	0.25939	1.0860	0.25954	1.0866
750		0.25977	1.0876	0.25982	1.0878	0.25995	1.0883	0.26009	1.0889
760		0.26033	1.0899	0.26038	1.0901	0.26051	1.0907	0.26065	1.0913
770		0.26090	1.0923	0.26094	1.0925	0.26107	1.0930	0.26120	1.0936
780		0.26146	1.0947	0.26150	1.0948	0.26163	1.0954	0.26176	1.0959
790		0.26203	1.0970	0.26207	1.0972	0.26219	1.0977	0.26231	1.0982
800		0.2626	1.0994	0.2626	1.0994	0.2627	1.0999	0.2629	1.1007
850		0.2654	1.1112	0.2654	1.1112	0.2656	1.1120	0.2656	1.1120
900		0.2680	1.1220	0.2680	1.1220	0.2681	1.1225	0.2682	1.1229
950		0.2706	1.1329	0.2706	1.1329	0.2707	1.1333	0.2708	1.1338
1000		0.2730	1.1430	0.2730	1.1430	0.2730	1.1430	0.2732	1.1438
1050		0.2753	1.1526	0.2753	1.1526	0.2753	1.1526	0.2754	1.1530
1100		0.2776	1.1622	0.2776	1.1622	0.2776	1.1622	0.2777	1.1627
1150		0.2798	1.1714	0.2798	1.1714	0.2798	1.1714	0.2800	1.1723
1200		0.2819	1.1802	0.2819	1.1802	0.2820	1.1807	0.2820	1.1807
1250		0.2840	1.1890	0.2840	1.1890	0.2841	1.1894	0.2841	1.1894
1300		0.2861	1.1978	0.2861	1.1978	0.2862	1.1982	0.2862	1.1982
1350		0.2882	1.2066	0.2882	1.2066	0.2883	1.2070	0.2883	1.2070
1400		0.2903	1.2154	0.2902	1.2150	0.2903	1.2154	0.2903	1.2154
1450		0.2926	1.2250	0.2922	1.2234	0.2923	1.2238	0.2923	1.2238
1500		0.2951	1.2355	0.2942	1.2317	0.2943	1.2322	0.2943	1.2322
1550		0.2977	1.2464	0.2964	1.2409	0.2964	1.2409	0.2964	1.2409
1600		0.3005	1.2581	0.2986	1.2502	0.2985	1.2497	0.2985	1.2497
1650		0.3037	1.2715	0.3008	1.2594	0.3006	1.2585	0.3006	1.2585
1700		0.3073	1.2866	0.3031	1.2690	0.3028	1.2677	0.3027	1.2673
1750		0.3119	1.3058	0.3054	1.2786	0.3050	1.2770	0.3049	1.2765
1800		0.3178	1.3305	0.3078	1.2887	0.3073	1.2866	0.3073	1.2866
1850		0.3254	1.3624	0.3104	1.2996	0.3096	1.2962	0.3095	1.2958
1900		0.3353	1.4038	0.3132	1.3113	0.3121	1.3067	0.3117	1.3050
1950		0.3482	1.4578	0.3163	1.3243	0.3146	1.3171	0.3142	1.3155
2000		0.3654	1.5298	0.3198	1.3389	0.3174	1.3289	0.3167	1.3259
2050		0.3890	1.6286	0.3237	1.3552	0.3204	1.3414	0.3195	1.3377
2100		0.4192	1.7551	0.3280	1.3732	0.3235	1.3544	0.3224	1.3498
2150		0.4542	1.9016	0.3331	1.3946	0.3270	1.3691	0.3255	1.3628
2200		0.4942	2.0691	0.3394	1.4210	0.3309	1.3854	0.3287	1.3762
2250		0.5399	2.2604	0.3468	1.4520	0.3355	1.4046	0.3327	1.3929
2300	—	—	—	0.3553	1.4875	0.3409	1.4272	0.3374	1.4126
2350	—	—	—	0.3650	1.5282	0.3469	1.4524	0.3423	1.4331
2400	—	—	—	0.3762	1.5750	0.3532	1.4788	0.3476	1.4553
2450	—	—	—	0.3890	1.6286	0.3605	1.5093	0.3534	1.4796
2500	—	—	—	0.4035	1.6893	0.3686	1.5432	0.3660	1.5323
2550	—	—	—	0.4199	1.7580	0.3778	1.5817	0.3672	1.5374
2600	—	—	—	0.4391	1.8384	0.3884	1.6261	0.3755	1.5721
2650	—	—	—	0.4603	1.9272	0.4000	1.6747	0.3847	1.6106
2700	—	—	—	0.4843	2.0276	0.4129	1.7287	0.3947	1.6525
2750	—	—	—	0.5111	2.1398	0.4286	1.7944	0.4056	1.6981
2800	—	—	—	0.5399	2.2604	0.4428	1.8539	0.4187	1.7530
2850	—	—	—	0.5728	2.3982	0.4602	1.9267	0.4310	1.8045
2900	—	—	—	0.6078	2.5447	0.4797	2.0084	0.4457	1.8660
2950	—	—	—	0.6449	2.7000	0.5001	2.0938	0.4619	1.9338
3000	—	—	—	0.6833	2.8608	0.5217	2.1842	0.4796	2.0080

等压比热 $c_p^{[1]}$

$T(K)$	$p(atm)$	10		40		70		100	
		千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔	千卡	千焦尔
		千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度	千克·度
110		0.3298	1.3808	—	—	—	—	—	—
120		0.2967	1.2422	—	—	—	—	—	—
130		0.2800	1.1723	—	—	—	—	—	—
140		0.2702	1.1313	—	—	—	—	—	—

(续)

T(K)	p(atm)		10		40		70		100	
	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度	千卡 千克·度	千焦尔 千克·度
150	0.2637	1.1040	—	—	—	—	—	—	—	—
160	0.2592	1.0852	0.4031	1.6877	—	—	—	—	—	—
170	0.2559	1.0714	0.3493	1.4624	—	—	—	—	—	—
180	0.2533	1.0605	0.3211	1.3444	0.4542	1.9016	0.5800	2.4283		
190	0.2514	1.0525	0.3036	1.2711	0.3880	1.6245	0.4790	2.0054		
200	0.2492	1.0433	0.2920	1.2225	0.3521	1.4741	0.4170	1.7459		
210	0.2486	1.0408	0.2833	1.1861	0.3286	1.3758	0.3758	1.5734		
220	0.2477	1.0371	0.2769	1.1593	0.3128	1.3096	0.3494	1.4628		
230	0.2468	1.0333	0.2719	1.1384	0.3013	1.2615	0.3307	1.3846		
240	0.2461	1.0304	0.2680	1.1220	0.2926	1.2250	0.3169	1.3268		
250	0.2455	1.0278	0.2648	1.1086	0.2858	1.1966	0.3062	1.2820		
260	0.2450	1.0257	0.2622	1.0978	0.2806	1.1748	0.2980	1.2476		
270	0.2446	1.0241	0.2600	1.0885	0.2761	1.1559	0.2914	1.2200		
280	0.2443	1.0228	0.2582	1.0810	0.2724	1.1405	0.2856	1.1957		
290	0.2441	1.0220	0.2566	1.0743	0.2693	1.1275	0.2813	1.1777		
300	0.2439	1.0211	0.2553	1.0689	0.2668	1.1170	0.2776	1.1622		
310	0.2437	1.0203	0.2542	1.0643	0.2646	1.1078	0.2744	1.1488		
320	0.2436	1.0199	0.2533	1.0605	0.2628	1.1003	0.2717	1.1375		
330	0.2435	1.0195	0.2525	1.0571	0.2612	1.0936	0.2694	1.1279		
340	0.2435	1.0195	0.2518	1.0542	0.2599	1.0881	0.2673	1.1191		
350	0.2435	1.0195	0.2512	1.0517	0.2587	1.0831	0.2656	1.1120		
360	0.2436	1.0199	0.2508	1.0500	0.2577	1.0789	0.2641	1.1057		
370	0.2437	1.0203	0.2504	1.0484	0.2568	1.0752	0.2628	1.1003		
380	0.2438	1.0207	0.2501	1.0471	0.2560	1.0718	0.2617	1.0957		
390	0.2440	1.0216	0.2499	1.0463	0.2555	1.0697	0.2607	1.0915		
400	0.2441	1.0220	0.2497	1.0454	0.2550	1.0676	0.2599	1.0881		
410	0.2443	1.0228	0.2496	1.0450	0.2545	1.0655	0.2591	1.0848		
420	0.2446	1.0241	0.2495	1.0446	0.2542	1.0643	0.2585	1.0823		
430	0.2448	1.0249	0.2495	1.0446	0.2539	1.0630	0.2580	1.0802		
440	0.2450	1.0257	0.2495	1.0446	0.2537	1.0622	0.2576	1.0785		
450	0.2454	1.0274	0.2496	1.0450	0.2536	1.0618	0.2573	1.0772		
460	0.2457	1.0287	0.2497	1.0454	0.2535	1.0613	0.2570	1.0760		
470	0.2461	1.0304	0.2499	1.0463	0.2535	1.0613	0.2568	1.0752		
480	0.2464	1.0316	0.2501	1.0471	0.2535	1.0613	0.2566	1.0743		
490	0.2468	1.0333	0.2503	1.0479	0.2535	1.0613	0.2566	1.0743		
500	0.2472	1.0350	0.2505	1.0488	0.2536	1.0618	0.2565	1.0739		
510	0.2476	1.0366	0.2508	1.0500	0.2538	1.0626	0.2565	1.0734		
520	0.2481	1.0387	0.2511	1.0513	0.2539	1.0630	0.2566	1.0743		
530	0.2485	1.0404	0.2514	1.0525	0.2541	1.0525	0.2566	1.0743		
540	0.2490	1.0425	0.2518	1.0542	0.2544	1.0651	0.2568	1.0752		
550	0.2494	1.0442	0.2521	1.0555	0.2546	1.0659	0.2569	1.0756		
560	0.2499	1.0463	0.2525	1.0571	0.2549	1.0672	0.2571	1.0764		
570	0.2504	1.0484	0.2528	1.0584	0.2552	1.0685	0.2573	1.0772		
580	0.2509	1.0505	0.2533	1.0605	0.2555	1.0697	0.2576	1.0785		
590	0.2514	1.0525	0.2537	1.0622	0.2558	1.0710	0.2578	1.0793		
600	0.2520	1.0551	0.2542	1.0643	0.2562	1.0726	0.2582	1.0810		
610	0.2525	1.0571	0.2546	1.0659	0.2566	1.0743	0.2584	1.0819		
620	0.2530	1.0592	0.2551	1.0680	0.2570	1.0760	0.2588	1.0835		
630	0.2536	1.0618	0.2555	1.0697	0.2573	1.0772	0.2591	1.0848		
640	0.2541	1.0638	0.2560	1.0718	0.2577	1.0789	0.2595	1.0865		
650	0.2547	1.0664	0.2565	1.0739	0.2582	1.0810	0.2598	1.0877		
660	0.2552	1.0685	0.2570	1.0760	0.2586	1.0827	0.2602	1.0894		
670	0.2558	1.0710	0.2575	1.0781	0.2591	1.0848	0.2606	1.0911		
680	0.2563	1.0731	0.2579	1.0798	0.2595	1.0865	0.2610	1.0927		
690	0.2568	1.0752	0.2585	1.0823	0.2600	1.0885	0.2614	1.0944		
700	0.2575	1.0781	0.2589	1.0839	0.2605	1.0906	0.2619	1.0965		
710	0.2580	1.0802	0.2595	1.0865	0.2609	1.0923	0.2623	1.0982		
720	0.2586	1.0827	0.2600	1.0885	0.2614	1.0944	0.2627	1.0999		
730	0.2591	1.0848	0.2606	1.0911	0.2619	1.0965	0.2631	1.1015		
740	0.2597	1.0873	0.2610	1.0927	0.2623	1.0982	0.2636	1.1036		
750	0.2602	1.0894	0.2616	1.0952	0.2628	1.1003	0.2640	1.1053		
760	0.2608	1.0919	0.2621	1.0973	0.2633	1.1024	0.2644	1.1070		
770	0.2613	1.0940	0.2626	1.0994	0.2638	1.1045	0.2649	1.1091		