

化学化工 物性数据手册

· 无机卷 ·
增订版

全国图算学培训中心 组织编写
青岛科技大学
刘光启 马连湘 项曙光 主编



化学工业出版社

化学化工 物性数据手册

· 无机卷 ·

增订版

全国图算学培训中心 组织编写
青岛科技大学
刘光启 马连湘 项曙光 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本手册共分 17 章, 内容包括水和水蒸气, 无机气体, 无机酸, 金属单质及其氧化物, 非金属单质及其氧化物, 氢化物和氢氧化物, 氰化物和氰酸盐, 氮化物和硝酸盐, 氟化物和氟酸盐, 氯化物和氯酸盐, 溴化物和溴酸盐, 碘化物和碘酸盐, 碳化物和碳酸盐, 硫化物和硫酸盐, 磷化物和磷酸盐, 金属酸盐和其他无机物料。书末附录包括门捷列夫元素周期表, 化学元素的名称、符号、原子量和族别, 危险物品分类和标志, 危险品特性总览中风险性代号, 危险品特性总览中的安全措施号和建筑规范火险分级。

本手册采用法定单位, 以物性为主线, 用数据表达了 3512 种无机物料的物性、危险品特性和化工产品的质量指标, 内容全面、资料准确、实用性强、方便查阅。

本手册可供化学化工科学研究、工程设计研究所科技人员、大专院校师生使用; 对轻纺、食品、医药, 机械、冶金、地质、环保等领域的相关技术人员和各行各业的化验人员也有很大的实用价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

化学化工物性数据手册·无机卷/全国图算学培训中心,
青岛科技大学组织编写; 刘光启, 马连湘, 项曙光主编.
增订版. —北京: 化学工业出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-122-14407-2

I. ①化… II. ①全…②青…③刘…④马…⑤项…
III. ①化学物质-物理性质-数据-手册②无机化学-化学物
质-物理性质-数据-手册 IV. ①06-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 113153 号

责任编辑: 辛田 周国庆

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 顾淑云

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 59 字数 1496 千字 2013 年 1 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 198.00 元

版权所有 违者必究

增订版前言

虽然到现在为止，人们发现的化学元素仅有 118 个，但世界上的物质却有数百万种之多，每一种物质都有十几个乃至几十个物性，而且它们还会随温度、压强和其他因素的改变而变化，其数据量浩如烟海，故本手册中列出的只能是日常工作常用的、比较重要的一些物料物性。

物性数据是化学研究、化工生产和开发中重要的基础数据，无论是日常计算、设备设计、流程控制、产品质量优化和提高、化合物鉴别及应用研究上均不可缺少。随着社会经济的发展和我国科学技术水平的不断提高，化工研究已经发展到过程模拟仿真的阶段，作为基础的物性数据重要性更日益凸现。

古人云“工欲善其事，必先利其器”。称为化学化工领域科技人员“囊中之宝”的物性数据，是我们在生产、科研或设计中经常要查阅的资料。可是在 10 年前本书第一版面市之前，却很难找到一本较为实用的物性手册。查到的大多资料陈旧、支离破碎并沿用非法定单位制，用起来不能得心应手。虽然随着信息时代的到来，我国也有一些物性数据软件包，但由于其价格昂贵和另外一些原因，一时还难以普及，不能满足广大读者要求。编写《化学化工物性数据手册》的目的，就在于试图较好地解决这些问题，为化学和化工及其他领域的读者提供一本内容全面系统、资料准确、实用性强、查阅方便、采用法定单位制的物性工具书。

本手册第一版面市后受到了读者的欢迎，普遍认为信息量大、数据准确且较实用，能够较全面反映常用物性数据，但同时也还有可以改进之处。

值逢这次增订再版之际，根据我们的市场调查及读者反馈的信息，对其进行了许多重大补充和修改：一是增加了近 800 种无机物料物性（现达 3512 种）和近 1200 种有机物料物性（现达 8469 种）；二是增加了 2092 种危险品特性和 1471 种化工产品的质量指标；三是纠错并删除了部分次要内容，从而大大丰富了本书的内涵并增强了其实用性。

在这 4 年的修订过程中，由于三位主编和全体编者的共同努力，工作进展较为顺利。河北科技大学的崔建升教授和河北省环境监测中心站的张春雷正高级工程师做了出色的工作；全国图算学培训中心的其他同仁和青岛科技大学的老师们都都非常努力和认真。北京化工大学客座教授吴海琦先生，是一位仪表与自动化专家，他从自己工作的角度出发，

对增订版提出了富有建设性的意见和建议，有的已经做到了，由于条件和时间的限制，有的还没有做到，以后我们要努力去做。

北京圣金桥信息技术有限公司、山东汇智工程设计有限公司给予了大力支持。原化工部化工科学研究总院教授级高工杨宜年先生，曾任本书第一版顾问，提出过不少宝贵建议和意见。此外，在两次编写过程中，参考了很多作者有价值的文献，在此一并向他们表示感谢。

参加本书工作的还有张霖琳、赵岩、闫栋华、王辉、刘航、盛强、田伟、潘士一、冯云飞、逢铸涛、刘振芳、孙万青、马立东、王海琴、王继伟、张晨。

著名化工专家和教育家——华东理工大学教授璩定一先生，中国寰球化学工程公司总工程师卢焕章先生，曾分别担任本书第一版的名誉主编和编者，值此增订再版之际，特表示对他们的思念。

本手册不仅可供化学、化工、石化专业人士使用，而且可供环保、医药、轻工、机械、食品、纺织等行业科技人员参考。如果我们的努力能为读者的工作提供一些方便条件，就是我们的快乐所在。

本书内容虽经多次校核，但由于篇幅巨大且限于编者水平，难免会存在缺点和不足之处，希望读者在使用过程中不吝指正，我们期待中（邮箱：liuguangqi68@tom.com）。

主 编
2012年5月于青岛

总目录

无机卷

无机卷使用说明		
第1章 水和水蒸气	1	
第2章 无机气体	88	
第3章 无机酸	263	
第4章 金属单质及其氧化物	329	
第5章 非金属单质及其氧化物	416	
第6章 氢化物和氢氧化物	462	
第7章 氰化物和氰酸盐	497	
第8章 氮化物和硝酸盐	511	
第9章 氟化物和氟酸盐	551	
第10章 氯化物和氯酸盐	575	
第11章 溴化物和溴酸盐	660	
第12章 碘化物和碘酸盐	684	
第13章 碳化物和碳酸盐	706	
第14章 硫化物和硫酸盐	750	
第15章 磷化物和磷酸盐	825	
第16章 金属酸盐	860	
第17章 其他无机物料	892	
无机卷附录	926	

有机卷

有机卷使用说明		
第1章 有机酸和酸酐	1	
第2章 有机盐和有机碱	108	
第3章 烷烃	165	
第4章 烯烃	337	
第5章 炔烃	408	
第6章 苯和萘	428	
第7章 醇类	511	
第8章 酚类	611	
第9章 醚类	643	
第10章 酮类	677	
第11章 醛和醌	709	
第12章 酯类	745	
第13章 胺类	846	
第14章 腈类	945	
第15章 油类和燃料	963	
第16章 其他有机物料	986	
有机卷附录	1095	

第 1 章 水和水蒸气

目 录

1.1 物性总览	3	1.8 蒸气压	22
表 1.1.1 水的物性总览	3	表 1.8.1 饱和水和饱和重水的蒸气压 (温度为参数)	22
1.2 密度和比容	3	表 1.8.2 饱和水和饱和重水的蒸气压 (温度为参数)	22
表 1.2.1 饱和水与干饱和蒸汽的密度和比容 (温度为变量)	3	表 1.8.3 饱和水和饱和水蒸气的蒸气压 (压强为参数)	23
表 1.2.2 饱和水与干饱和蒸汽的密度和比容 (压强为变量)	7	表 1.8.4 重水的蒸气压 (压强为参数)	24
表 1.2.3 饱和水蒸气的密度和比容 (温度 为变量)	10	表 1.8.5 冰的饱和蒸气压	24
表 1.2.4 饱和水蒸气的密度和比容 (压强为 变量)	11	1.9 普朗特数	24
表 1.2.5 饱和水和水蒸气的饱和温度和比容 ..	11	表 1.9.1 水的普朗特数 (中高压)	24
表 1.2.6 未饱和水与过热水蒸气的比容	12	表 1.9.2 过冷水与过热蒸汽的普朗特数	24
表 1.2.7 与水相接触的饱和空气 中水蒸气的比容	14	表 1.9.3 干饱和水蒸气的普朗特数	25
表 1.2.8 与冰相接触的饱和空气中水蒸气的 比容	15	表 1.9.4 饱和水和饱和水蒸气的普朗特数 (常压)	25
表 1.2.9 饱和重水的密度和比容	15	1.10 比热容	25
表 1.2.10 饱和重水蒸气的密度和比容	15	表 1.10.1 水的比热容	25
表 1.2.11 重水和过热重水蒸气的比容	16	表 1.10.2 水蒸气的定压比热容	26
1.3 黏度	17	表 1.10.3 过热水蒸气的比热容	27
表 1.3.1 水的黏度 (常压, $t \leq 100^\circ\text{C}$)	17	表 1.10.4 饱和水的定压比热容	27
表 1.3.2 水的黏度 (常压, $t > 100^\circ\text{C}$)	17	表 1.10.5 饱和水蒸气和干饱和水蒸气的定压 比热容	28
表 1.3.3 水的黏度 (中、高压)	18	表 1.10.6 冰的比热容	28
表 1.3.4 重水在常压时的动力黏度	18	表 1.10.7 重水的比热容	28
表 1.3.5 过冷水与过热水蒸气的动力黏度	18	表 1.10.8 重水蒸气的比热容	28
表 1.3.6 过冷水与热水蒸气的运动黏度	18	1.11 热导率和热扩散系数	29
表 1.3.7 过热水蒸气的运动黏度	19	表 1.11.1 水的热导率	29
表 1.3.8 饱和水蒸气的黏度	19	表 1.11.2 饱和水的热导率	30
表 1.3.9 干饱和水蒸气的黏度	19	表 1.11.3 饱和水蒸气和干饱和水蒸气的热 导率	30
1.4 表面张力	20	表 1.11.4 过冷水与过热水蒸气的热导率	30
表 1.4.1 水的表面张力 (空气中)	20	表 1.11.5 饱和线上重水 (液态) 的热导率 和相对热导率	30
表 1.4.2 水和一些液体的界面张力 (20°C) ..	20	表 1.11.6 重水蒸气的相对热导率	31
1.5 沸点	20	表 1.11.7 过热水蒸气的热导率	31
表 1.5.1 水在不同压强下的沸点	20	表 1.11.8 冰的密度和热导率	31
1.6 膨胀系数	21	表 1.11.9 雪的密度和热导率	31
表 1.6.1 饱和水 and 饱和水蒸气的体胀系数	21	表 1.11.10 雪的热导率	31
表 1.6.2 冰的线胀系数	21	表 1.11.11 饱和水的热扩散系数	31
1.7 介电常数和电导率	21	表 1.11.12 饱和水蒸气和干饱和水蒸气的热扩 散系数	32
表 1.7.1 水的介电常数	21	表 1.11.13 过冷水与过热蒸汽的热扩散系数 ..	32
表 1.7.2 水与有机溶剂混合物的介电常数 (20°C)	22	1.12 比焓和比内能	32
表 1.7.3 纯水的电导率	22		

■ 第1章 水和水蒸气

表 1.12.1	水蒸气的比焓	32	表 1.14.2	水和重水的临界值和偏心因子	79
表 1.12.2	饱和水与干饱和蒸汽的比焓和汽化热	33	表 1.14.3	水的折射率	79
表 1.12.3	未饱和水与过热水蒸气的比焓	40	表 1.14.4	水的可压缩性	80
表 1.12.4	与水相接触的饱和空气中水蒸气的比焓	43	表 1.14.5	饱和水的拉氏系数	80
表 1.12.5	与冰相接触的饱和空气中水蒸气的比焓	43	表 1.14.6	1kg 海水的平均化学成分	80
表 1.12.6	重水和过热重水蒸气的比焓	43	1.15	水质标准	81
表 1.12.7	饱和重水和干饱和重水蒸气的比焓和汽化热	45	表 1.15.1	生活饮用水的质量指标 (GB 5749—2006)	81
表 1.12.8	饱和水和饱和水蒸气的比内能	45	表 1.15.2	饮用天然矿泉水 (GB 8537—2008)	81
1.13	比熵	47	表 1.15.3	分析实验室用水 (GB 6682—2008)	82
表 1.13.1	饱和水与干饱和蒸汽的比熵 (温度为变量)	47	表 1.15.4	电子超纯水的质量指标 (GB/T 1146.1—1997)	83
表 1.13.2	饱和水与干饱和蒸汽的比熵 (压力为变量)	51	表 1.15.5	重氧 (^{18}O) 水的质量指标 (HG/T 3930—2007)	83
表 1.13.3	未饱和水与过热水蒸气的比熵	54	表 1.15.6	地面水的质量指标 (GB 3838—2002)	83
表 1.13.4	饱和重水和干饱和重水蒸气的比熵	56	表 1.15.7	地下水的质量指标 (GB/T 14848—93)	84
表 1.13.5	重水和过热重水蒸气的比熵	57	附表 1	地下水质量常规指标及限值 (GB/T 14848—2009 报批稿)	84
1.14	其他物性	58	附表 2	地下水质量毒理学指标及限值 (GB/T 14848—2009 报批稿)	85
表 1.14.1	不同绝对压力下水和水蒸气参数综合表	58	表 1.15.8	海水的质量指标 (GB 3097—1997) (未注明项单位为 mg/L)	86

1.1 物性总览

表 1.1.1 水的物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	晶形	折射率	密度 /(kg/m ³)	熔点	沸点	每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解情况					
							/°C		冷水	热水	酸	碱	乙醇	其他溶剂
H ₂ O	水	18.02	无	液	1.333 ²⁰	1000 ⁴	—	100.0			∞	∞	∞	+乙醚
D ₂ O	重水	20.03	无	液或六	1.328 ²⁰	1107 ²⁰	3.82	101.4	∞	∞			∞	+乙醚
H ₂ O	冰	18.02	白	六	1.309	917 ⁰	0.0	—		∞	∞	∞	∞	+乙醚

1.2 密度和比容

表 1.2.1 饱和水与干饱和蒸汽的密度和比容 (温度为变量)

温度 <i>t</i> /°C	压力 <i>p</i> /kPa	比容		密度		温度 <i>t</i> /°C	压力 <i>p</i> /kPa	比容		密度	
		水 <i>v'</i>	汽 <i>v''</i>	水 <i>ρ'</i>	汽 <i>ρ''</i>			水 <i>v'</i>	汽 <i>v''</i>	水 <i>ρ'</i>	汽 <i>ρ''</i>
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
1	0.6566	0.0010001	192.6	999.9	0.005192	31	4.491	0.0010047	31.20	995.32	0.03205
2	0.7054	0.0010001	179.9	999.9	0.005559	32	4.753	0.0010051	29.57	994.93	0.03382
3	0.7575	0.0010001	168.2	999.9	0.005945	33	5.029	0.0010054	28.04	994.63	0.03566
4	0.8129	0.0010001	157.3	999.9	0.006357	34	5.318	0.0010057	26.60	994.33	0.03759
5	0.8719	0.0010001	147.2	999.9	0.006793	35	5.622	0.0010061	25.24	993.94	0.03962
6	0.9347	0.0010001	137.8	999.9	0.007257	36	5.940	0.0010064	23.97	993.64	0.04172
7	1.0013	0.0010001	129.1	999.9	0.007746	37	6.274	0.0010068	22.77	993.25	0.04392
8	1.0721	0.0010002	121.0	999.8	0.008264	38	6.624	0.0010071	21.63	992.95	0.04623
9	1.1473	0.0010003	113.4	999.70	0.008818	39	6.991	0.0010075	20.56	992.56	0.04864
10	1.2277	0.0010004	106.4	999.6	0.009398	40	7.375	0.0010079	19.55	992.16	0.05115
11	1.3118	0.0010005	99.91	999.5	0.01001	41	7.777	0.0010083	18.59	991.77	0.05379
12	1.4016	0.0010006	93.84	999.4	0.01066	42	8.198	0.0010087	17.69	991.38	0.05653
13	1.4967	0.0010007	88.18	999.3	0.01134	43	8.639	0.0010091	16.84	990.98	0.05938
14	1.5974	0.0010008	82.90	999.2	0.01206	44	9.101	0.0010095	16.04	990.59	0.06234
15	1.7041	0.0010010	77.97	999.0	0.01282	45	9.584	0.0010099	15.28	990.20	0.06544
16	1.817	0.0010011	73.39	998.9	0.01363	46	10.088	0.0010103	14.56	989.81	0.06868
17	1.9364	0.0010013	69.10	998.7	0.01447	47	10.614	0.0010108	13.88	989.32	0.07205
18	2.062	0.0010015	65.09	998.5	0.01536	48	11.163	0.0010112	12.23	988.92	0.07559
19	2.196	0.0010016	61.34	998.40	0.01630	49	11.736	0.0010116	12.62	988.53	0.07924
20	2.337	0.0010018	57.84	998.20	0.01729	50	12.335	0.0010121	12.04	988.04	0.08306
21	2.486	0.0010021	54.56	997.9	0.01833	51	12.96	0.0010126	11.50	987.56	0.08696
22	2.643	0.0010023	51.50	997.71	0.01942	52	13.612	0.0010130	10.98	987.17	0.09107
23	2.808	0.0010025	48.62	997.51	0.02057	53	14.292	0.0010135	10.49	986.68	0.09533
24	2.982	0.0010028	45.93	997.21	0.02177	54	15.001	0.0010140	10.02	986.19	0.09980
25	3.166	0.0010030	43.40	997.01	0.02304	55	15.74	0.0010145	9.578	985.71	0.1044
26	3.360	0.0010033	41.04	996.71	0.02437	56	16.51	0.0010150	9.158	985.22	0.1092
27	3.564	0.0010036	38.82	996.41	0.02576	57	17.312	0.0010155	8.757	984.74	0.1142
28	3.779	0.0010038	36.73	996.21	0.02723	58	18.146	0.0010160	8.380	984.25	0.1193
29	4.004	0.0010041	34.77	995.92	0.02876	59	19.014	0.0010166	8.020	983.67	0.1247
30	4.241	0.0010044	32.93	995.62	0.03037	60	19.917	0.0010171	7.678	983.19	0.1302

续表

温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度		温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
61	20.86	0.0010177	7.353	982.61	0.1360	109	138.52	0.0010507	1.249	951.75	0.8006
62	21.84	0.0010182	7.043	982.13	0.1420	110	143.26	0.0010515	1.210	951.02	0.8264
63	22.85	0.0010188	6.749	981.55	0.1482	111	148.14	0.0010523	1.173	950.30	0.8525
64	23.91	0.0010193	6.468	981.07	0.1546	112	153.16	0.0010532	1.137	949.49	0.8795
65	25.01	0.0010199	6.201	980.49	0.1613	113	158.31	0.0010540	1.102	948.77	0.9074
66	26.15	0.0010205	5.947	979.91	0.1681	114	163.61	0.0010549	1.069	947.96	0.9354
67	27.33	0.0010210	5.705	979.43	0.1753	115	169.05	0.0010559	1.036	947.15	0.9652
68	28.56	0.0010216	5.475	978.86	0.1826	116	174.64	0.0010567	1.005	946.34	0.9950
69	29.84	0.0010222	5.255	978.28	0.1903	117	180.38	0.0010576	0.9754	945.54	1.025
70	31.17	0.0010228	5.045	977.71	0.1982	118	186.28	0.0010585	0.9465	944.73	1.056
71	32.54	0.0010234	4.846	977.14	0.2064	119	192.33	0.0010594	0.9186	943.93	1.089
72	33.96	0.0010240	4.655	976.56	0.2148	120	198.54	0.0010603	0.8917	943.13	1.121
73	35.43	0.0010246	4.473	975.99	0.2236	121	204.91	0.0010612	0.8657	942.33	1.155
74	36.96	0.0010252	4.299	975.42	0.2326	122	211.44	0.0010621	0.8407	941.53	1.189
75	38.55	0.0010258	4.133	974.85	0.2420	123	218.14	0.0010630	0.8164	940.73	1.225
76	40.19	0.0010264	3.975	974.28	0.2516	124	225.02	0.0010640	0.7930	939.85	1.261
77	41.89	0.0010270	3.824	973.71	0.2615	125	232.08	0.0010649	0.7704	939.06	1.298
78	43.65	0.0010277	3.679	973.05	0.2718	126	239.32	0.0010658	0.7486	938.26	1.336
79	45.47	0.0010283	3.540	972.48	0.2825	127	246.74	0.0010668	0.7276	937.38	1.374
80	47.36	0.0010290	3.408	971.82	0.2934	128	254.34	0.0010677	0.7074	936.59	1.414
81	49.31	0.0010297	3.282	971.16	0.3047	129	262.13	0.0010687	0.6880	935.72	1.454
82	51.33	0.0010304	3.161	970.50	0.3164	130	270.11	0.0010697	0.6683	934.84	1.496
83	53.42	0.0010310	3.045	969.93	0.3284	131	278.29	0.0010707	0.6499	933.97	1.539
84	55.58	0.0010317	2.934	969.27	0.3408	132	286.68	0.0010717	0.6321	933.10	1.582
85	57.81	0.0010324	2.828	968.62	0.3536	133	295.28	0.0010727	0.6148	932.23	1.626
86	60.11	0.0010331	2.727	967.96	0.3667	134	304.1	0.0010737	0.5981	931.36	1.672
87	62.49	0.0010338	2.629	967.31	0.3804	135	313.0	0.0010747	0.5820	930.49	1.718
88	64.95	0.0010345	2.536	966.65	0.3943	136	322.2	0.0010757	0.5664	929.63	1.765
89	67.49	0.0010352	2.447	966.00	0.4087	137	331.7	0.0010767	0.5512	928.76	1.814
90	70.11	0.0010359	2.361	965.34	0.4235	138	341.4	0.0010777	0.5366	927.90	1.864
91	72.81	0.0010366	2.277	964.69	0.4388	139	351.3	0.0010788	0.5224	927.06	1.914
92	75.60	0.0010373	2.220	964.04	0.4545	140	361.4	0.0010798	0.5087	926.10	1.966
93	78.48	0.0010381	2.124	963.30	0.4708	141	371.7	0.0010808	0.4953	925.24	2.019
94	81.45	0.0010388	2.052	962.65	0.4873	142	382.3	0.0010819	0.4824	924.30	2.073
95	84.51	0.0010396	1.982	961.91	0.5045	143	393.1	0.0010829	0.4699	923.45	2.128
96	87.67	0.0010404	1.915	961.17	0.5222	144	404.2	0.0010840	0.4579	922.51	2.184
97	90.93	0.0010412	1.851	960.43	0.5402	145	415.5	0.0010851	0.4461	921.57	2.242
98	94.29	0.0010420	1.789	959.69	0.5590	146	427.1	0.0010862	0.4347	920.64	2.300
99	97.75	0.0010427	1.730	959.05	0.5780	147	438.9	0.0010873	0.4237	919.71	2.360
100	101.31	0.0010435	1.673	958.31	0.5977	148	451.0	0.0010884	0.4130	918.78	2.421
101	104.98	0.0010443	1.618	957.58	0.6181	149	463.4	0.0010895	0.4026	917.85	2.484
102	108.76	0.0010450	1.566	956.94	0.6386	150	476.0	0.0010906	0.3926	916.93	2.547
103	112.65	0.0010458	1.515	956.21	0.6801	151	488.9	0.0010917	0.3828	916.00	2.612
104	116.66	0.0010466	1.466	955.47	0.6821	152	502.0	0.0010928	0.3733	915.08	2.679
105	120.79	0.0010474	1.419	954.75	0.7047	153	515.5	0.0010939	0.3641	914.16	2.746
106	125.04	0.0010482	1.374	954.02	0.7278	154	529.3	0.0010950	0.3552	913.24	2.815
107	129.41	0.0010490	1.331	953.29	0.7513	155	543.3	0.0010962	0.3466	912.24	2.885
108	133.9	0.0010498	1.289	952.56	0.7758	156	557.6	0.0010974	0.3381	911.24	2.958

续表

温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度		温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
157	572.3	0.0010986	0.3299	910.25	3.030	205	1724.5	0.0011644	0.1151	858.81	8.688
158	587.2	0.0010998	0.3220	909.26	3.106	206	1760.1	0.0011660	0.1128	857.63	8.865
159	602.4	0.0011009	0.3143	908.335	3.182	207	1796.2	0.0011676	0.1106	856.46	9.042
160	618.0	0.0011021	0.3068	907.36	3.258	208	1832.9	0.0011693	0.1084	855.21	9.225
161	633.9	0.0011033	0.2996	906.37	3.338	209	1870.1	0.0011709	0.1063	854.04	9.407
162	650.2	0.0011044	0.2925	905.47	3.419	210	1908.0	0.0011726	0.1043	852.81	9.588
163	666.7	0.0011056	0.2856	904.49	3.500	211	1946.4	0.0011743	0.1023	851.57	9.775
164	683.6	0.0011069	0.2790	903.42	3.584	212	1985.5	0.0011760	0.1003	850.34	9.970
165	700.8	0.0011081	0.2725	902.45	3.670	213	2025.2	0.0011778	0.09836	849.04	10.17
166	718.3	0.0011094	0.2662	901.39	3.757	214	2065.4	0.0011795	0.09649	847.82	10.36
167	736.2	0.0011106	0.2600	900.41	3.846	215	2106.2	0.0011812	0.09465	846.60	10.56
168	754.5	0.0011119	0.2541	8993.6	3.935	216	2147.7	0.0011859	0.09285	845.38	10.77
169	773.1	0.0011131	0.2483	898.39	4.027	217	2189.9	0.0011846	0.09110	844.17	10.98
170	792.0	0.0011144	0.2426	897.34	4.122	218	2232.7	0.0011864	0.08938	842.89	11.19
171	811.4	0.0011156	0.2371	896.38	4.218	219	2276.1	0.0011882	0.08770	841.61	11.40
172	831.1	0.0011169	0.2318	895.34	4.314	220	2320.1	0.0011900	0.08606	840.34	11.62
173	851.1	0.0011182	0.2266	894.29	4.413	221	2364.9	0.0011918	0.08446	839.07	11.84
174	817.6	0.0011195	0.2215	893.26	4.515	222	2410.3	0.0011937	0.08288	837.73	12.06
175	892.5	0.0011208	0.2166	892.22	4.617	223	2456.3	0.0011955	0.08135	836.47	12.29
176	913.7	0.0011221	0.2118	891.19	4.721	224	2503.0	0.0011973	0.07984	835.21	12.52
177	935.4	0.0011234	0.2071	890.15	4.829	225	2550.4	0.0011992	0.07837	833.89	12.76
178	957.4	0.0011248	0.2026	889.05	4.936	226	2598.4	0.0012011	0.07693	832.57	13.00
179	979.9	0.0011261	0.1982	888.02	5.045	227	2647.5	0.0012029	0.07552	831.32	13.24
180	1002.7	0.0011275	0.1939	886.92	5.157	228	2696.7	0.0012048	0.07414	830.01	13.49
181	1026.0	0.0011289	0.1897	885.82	5.271	229	2746.9	0.0012068	0.07279	828.64	13.74
182	1049.7	0.0011303	0.1856	884.72	5.388	230	2797.9	0.0012087	0.07147	827.34	13.99
183	1073.8	0.0011316	0.1816	883.70	5.507	231	2849.5	0.0012167	0.07018	825.97	14.25
184	1098.4	0.0011330	0.1777	882.61	5.627	232	2901.9	0.0012126	0.06891	824.67	14.51
185	1123.4	0.0011344	0.1739	881.52	5.750	233	2955.0	0.0012146	0.06767	823.32	14.78
186	1148.8	0.0011358	0.1702	880.44	5.875	234	3008.9	0.0012167	0.06646	821.90	15.05
187	1174.7	0.0011372	0.1666	879.35	6.002	235	3063.5	0.0012187	0.06527	820.35	15.32
188	1201.1	0.0011386	0.1631	878.27	6.131	236	3118.8	0.0012208	0.06410	819.13	15.60
189	1228.0	0.0011401	0.1597	877.12	6.262	237	3174.9	0.0012228	0.06296	817.80	15.88
190	1255.3	0.0011415	0.1564	876.04	6.394	238	3231.8	0.0012249	0.06184	816.39	16.17
191	1283.0	0.0011430	0.1531	874.89	6.532	239	3289.5	0.0012270	0.06075	815.00	16.46
192	1311.2	0.0011445	0.1499	873.74	6.671	240	3348.0	0.0012291	0.05967	813.60	16.76
193	1340.0	0.0011459	0.1468	872.68	6.812	241	3407.3	0.0012312	0.05862	812.22	17.06
194	1369.2	0.0011474	0.1438	871.54	6.954	242	3467.3	0.0012334	0.05759	810.77	17.36
195	1398.9	0.0011489	0.1409	870.40	7.097	243	3528.2	0.0012355	0.05658	809.39	17.67
196	1429.1	0.0011504	0.1380	869.26	7.246	244	3589.9	0.0012377	0.05559	807.95	17.99
197	1459.8	0.0011519	0.1352	868.13	7.396	245	3652.4	0.0012399	0.05462	806.53	18.30
198	1491.0	0.0011534	0.1325	867.00	7.547	246	3715.7	0.0012421	0.05367	805.09	18.63
199	1522.8	0.0011550	0.1298	865.80	7.704	247	3779.9	0.0012443	0.05278	803.66	18.96
200	1555.1	0.0011565	0.1272	864.68	7.862	248	3845.0	0.0012466	0.05183	802.18	19.29
201	1587.9	0.0011581	0.1246	863.48	8.026	249	3910.9	0.0012489	0.05093	800.70	19.63
202	1621.2	0.0011596	0.1221	862.37	8.190	250	3977.6	0.0012512	0.05006	799.23	19.28
203	1655.1	0.0011612	0.1197	861.18	8.354	251	4045	0.0012536	0.04919	797.70	20.33
204	1689.5	0.0011628	0.1174	859.99	8.518	252	4114	0.0012559	0.04835	796.24	20.68

续表

温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度		温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
253	4184	0.0012583	0.04752	794.72	21.04	301	8714	0.001407	0.02129	7710.73	46.97
254	4254	0.0012607	0.04671	793.21	21.41	302	8837	0.001412	0.02094	7708.22	47.75
255	4325	0.0012631	0.04591	791.70	21.78	303	8961	0.001416	0.02059	776.21	48.57
256	4397	0.0012655	0.04513	790.20	22.16	304	9087	0.001420	0.022025	704.23	49.38
257	4470	0.0012680	0.04436	788.64	22.54	305	9214	0.001425	0.021992	701.75	50.20
258	4543	0.0012705	0.04361	787.69	22.93	306	9342	0.001429	0.02159	699.79	51.05
259	4618	0.0012730	0.04287	785.55	23.33	307	9472	0.001434	0.01926	697.35	51.92
260	4694	0.0012755	0.04215	784.01	23.72	308	9603	0.001438	0.01894	695.41	52.80
261	4771	0.0012781	0.04144	782.41	24.13	309	9736	0.001443	0.01863	693.00	63.68
262	4848	0.0012807	0.04074	780.82	24.55	310	9870	0.001447	0.01832	691.09	54.58
263	4927	0.0012833	0.04005	770.24	24.96	311	10005	0.001452	0.01810	688.71	55.52
264	5006	0.0012859	0.03938	777.67	25.39	312	10142	0.001457	0.01771	686.84	56.46
265	5087	0.0012886	0.03872	776.04	25.83	313	10280	0.001462	0.01741	683.99	57.44
266	5169	0.0012913	0.03807	774.41	26.26	314	10420	0.001467	0.01712	681.66	58.41
267	5251	0.0012940	0.03744	772.80	26.71	315	10561	0.001472	0.01683	679.35	59.42
269	5335	0.0012967	0.03681	7711.9	27.16	316	10704	0.001477	0.01655	677.05	60.42
269	5419	0.0013995	0.03620	769.53	27.62	317	10848	0.001483	0.01627	674.31	61.46
270	5505	0.0013023	0.03560	767.87	28.09	318	10994	0.001488	0.01599	672.04	62.54
271	5592	0.0013051	0.03501	766.22	28.56	319	11141	0.001494	0.01572	669.34	63.61
272	5679	0.0013080	0.03443	764.53	29.04	320	11290	0.001499	0.01545	667.11	64.72
273	5768	0.0013109	0.03386	762.83	29.53	321	11440	0.001505	0.01519	664.45	65.83
274	5858	0.0013138	0.03330	761.15	30.03	322	11592	0.001511	0.01493	661.81	66.99
275	5949	0.0013168	0.03274	759.42	30.53	323	11715	0.001517	0.01467	659.20	68.17
276	6041	0.0013198	0.03220	757.69	31.06	324	11900	0.001523	0.01442	666.60	69.35
277	6134	0.0013228	0.03167	755.97	31.58	325	12057	0.001529	0.01417	654.02	70.57
278	6228	0.0013259	0.03115	754.20	32.10	326	12215	0.001535	0.01392	651.47	71.84
279	6323	0.0013290	0.03064	752.45	32.64	327	12375	0.001542	0.01368	648.51	73.10
280	6419	0.0013321	0.03013	750.69	33.19	328	12537	0.001548	0.01344	645.99	74.40
281	6517	0.0013353	0.02964	748.90	33.74	329	12700	0.001555	0.01320	643.09	75.76
282	6616	0.0013385	0.02915	747.10	34.30	330	12865	0.001562	0.01297	640.20	77.10
283	6715	0.0013417	0.02867	745.32	34.88	331	13031	0.001569	0.01274	637.35	78.49
284	6816	0.0013450	0.02820	743.49	35.46	332	13199	0.001577	0.01251	634.12	79.94
285	6918	0.0013483	0.02773	741.67	36.05	333	13369	0.001584	0.01228	631.31	81.43
286	7021	0.0013516	0.02728	739.86	36.66	334	13541	0.001591	0.01206	628.54	82.92
287	7125	0.0013550	0.02684	738.01	37.26	335	13714	0.001599	0.01184	625.39	84.46
288	7230	0.0013585	0.02640	736.11	37.88	336	13889	0.001607	0.01162	622.28	86.06
289	7337	0.0013620	0.02596	734.12	38.52	337	14066	0.001615	0.01141	619.20	87.64
290	7445	0.0013655	0.02554	732.33	39.15	338	14245	0.001623	0.01120	616.14	89.29
291	7554	0.0013691	0.02512	730.41	39.81	339	14426	0.001631	0.01099	613.12	90.99
292	7664	0.0013757	0.02471	728.49	40.47	340	14608	0.001639	0.01078	610.13	92.76
293	7776	0.0013764	0.02430	726.53	41.15	341	14792	0.001648	0.01057	606.80	94.60
294	7888	0.0013801	0.02390	724.59	41.84	342	14978	0.001658	0.01037	603.14	96.43
295	8002	0.0013839	0.02351	722.60	42.53	343	15166	0.001667	0.01017	599.88	98.33
296	8118	0.0013977	0.02312	720.62	43.23	344	15356	0.001676	0.00969	596.66	100.31
297	8235	0.0013916	0.02275	718.60	43.96	345	15548	0.001686	0.00977	593.12	102.34
298	8352	0.0013956	0.02237	716.54	44.70	346	15742	0.001696	0.00957	589.62	104.45
299	8471	0.0013996	0.02200	714.49	45.43	347	15938	0.001707	0.00938	585.82	106.62
300	8592	0.0014036	0.02164	712.45	46.21	348	16135	0.001718	0.00919	582.07	108.86

续表

温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度		温度 t /°C	压力 p /kPa	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
349	16335	0.001729	0.00899	5783.37	111.17	363	19360	0.001968	0.00637	568.13	157.0
350	16537	0.001741	0.00880	574.38	113.6	364	19594	0.00199	0.00618	502.51	161.8
351	16741	0.001752	0.00861	670.78	116.1	365	19830	0.00202	0.00599	495.05	166.8
352	16947	0.001764	0.00842	566.89	118.7	366	20069	0.00205	0.00580	487.80	172.5
353	17155	0.001777	0.00824	562.75	121.4	367	20311	0.00208	0.00559	480.77	178.8
354	17365	0.001792	0.00805	558.04	124.2	368	20556	0.00212	0.00538	471.70	185.8
355	17577	0.001807	0.00787	553.40	127.1	369	20803	0.00217	0.00516	460.83	193.6
356	17792	0.001823	0.00768	548.55	130.0	370	21053	0.00222	0.00493	450.45	203
357	18009	0.001840	0.00750	543.48	133.2	371	21306	0.00229	0.00468	436.68	214
358	18228	0.001857	0.00731	533.50	136.6	372	21563	0.00238	0.00440	420.17	227
359	18450	0.001875	0.00713	533.33	140.2	373	21823	0.00251	0.00405	398.41	247
360	18674	0.001894	0.00694	527.98	144.0	374	22087	0.00280	0.00347	357.14	288
361	18900	0.001918	0.00675	521.38	148.1	374.15	22130	0.00326	0.00326	306.75	306.75
362	19129	0.001943	0.00656	514.67	152.4						

表 1.2.2 饱和水与干饱和蒸汽的密度和比容 (压强为变量)

压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度		压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
1.0	6.920	0.001000	129.9	999.9	0.00770	21	61.14	0.001018	7.304	982.6	0.1369
1.5	13.04	0.001001	87.90	999.3	0.01138	22	62.16	0.001018	6.992	982.0	0.1430
2.0	17.51	0.001001	66.97	998.6	0.01930	23	63.14	0.001019	6.708	981.5	0.1491
2.5	21.09	0.001002	54.24	997.9	0.01843	24	64.08	0.001019	6.445	981.1	0.1551
3.0	24.10	0.001003	45.66	997.2	0.02190	25	64.99	0.001020	6.202	980.5	0.1612
3.5	26.69	0.001004	39.48	996.5	0.02533	26	65.88	0.001020	5.977	980.0	0.1673
4.0	28.98	0.001004	34.81	995.9	0.02873	27	66.73	0.001021	5.769	979.5	0.1733
4.5	31.03	0.001005	31.13	995.3	0.03211	28	67.55	0.001021	5.576	979.0	0.1793
5.0	32.88	0.001005	28.19	994.7	0.03547	29	68.35	0.001022	5.395	978.7	0.1853
5.5	34.59	0.001006	25.77	994.1	0.03880	30	69.12	0.001022	5.226	978.3	0.1913
6.0	36.18	0.001006	23.74	993.6	0.04212	32	70.60	0.001023	4.922	977.3	0.2032
6.5	37.65	0.001007	22.02	993.0	0.04542	34	72.02	0.001024	4.650	976.6	0.2151
7.0	39.03	0.001008	20.53	992.6	0.04871	36	73.36	0.001025	4.407	975.8	0.2269
7.5	40.32	0.001008	19.23	992.1	0.05198	38	74.64	0.001026	4.189	975.0	0.2387
8.0	41.54	0.001009	18.10	991.6	0.05525	40	75.88	0.001026	3.994	974.3	0.2504
8.5	42.69	0.001009	17.10	991.1	0.05849	45	78.75	0.001028	3.574	972.6	0.2797
9.0	43.79	0.001009	16.20	990.7	0.06172	50	81.05	0.001030	3.239	971.0	0.3087
9.5	44.84	0.001010	15.40	990.3	0.06493	55	83.74	0.001032	2.963	969.5	0.3375
10	45.84	0.001010	14.68	989.8	0.06812	60	85.95	0.001033	2.732	968.1	0.3661
11	47.72	0.001011	13.40	989.0	0.07462	65	88.02	0.001035	2.534	966.7	0.3946
12	49.45	0.001012	12.35	988.2	0.08097	70	89.97	0.001036	2.364	965.3	0.4230
13	51.07	0.001013	11.46	987.6	0.08726	75	91.80	0.001037	2.216	964.1	0.4512
14	52.58	0.001013	10.69	986.9	0.09354	80	93.52	0.001039	2.087	962.9	0.4792
15	54.00	0.001014	10.02	986.2	0.09980	85	95.16	0.001040	1.972	961.8	0.5071
16	55.34	0.001015	9.429	985.5	0.10600	90	96.72	0.001041	1.869	960.7	0.5350
17	56.61	0.001015	8.909	984.9	0.1123	95	98.21	0.001042	1.777	959.6	0.5627
18	57.82	0.001016	8.444	984.3	0.1185	100	99.64	0.001043	1.694	958.6	0.5903
19	58.98	0.001017	8.025	983.8	0.1247	110	102.32	0.001045	1.550	956.8	0.6453
20	60.08	0.001017	7.647	983.2	0.1308	120	104.81	0.001047	1.429	954.9	0.6999

续表

压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度		压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
130	107.14	0.001049	1.325	953.1	0.7545	720	166.10	0.001110	0.2656	901.3	3.765
140	109.33	0.001051	1.236	951.5	0.8088	740	167.21	0.001111	0.2588	900.2	3.864
150	111.38	0.001053	1.159	949.9	0.8627	760	168.30	0.001112	0.2523	899.0	3.963
160	113.32	0.001054	1.091	948.5	0.9164	780	169.37	0.001114	0.2462	898.0	4.062
170	115.17	0.001056	1.031	947.1	0.9699	800	170.42	0.001115	0.2403	896.9	4.161
180	116.94	0.001058	0.9773	9456	1.023	820	171.44	0.001116	0.2347	895.9	4.260
190	118.62	0.001059	0.9290	944.2	1.076	840	172.44	0.001118	0.2294	894.9	4.359
200	120.23	0.001061	0.8854	943.0	1.129	860	173.43	0.001119	0.2243	893.9	4.458
210	121.78	0.001062	0.8459	941.7	1.182	880	174.40	0.001120	0.2195	892.9	4.556
220	123.27	0.001063	0.8098	940.5	1.235	900	175.35	0.001121	0.2149	891.8	4.654
230	124.71	0.001065	0.7768	939.3	1.287	920	176.29	0.001123	0.2104	890.9	4.753
240	126.09	0.001066	0.7465	938.2	1.340	940	177.21	0.001124	0.2061	889.9	4.852
250	127.43	0.001067	0.7185	937.0	1.393	960	178.12	0.001125	0.2020	889.0	4.949
260	128.73	0.001069	0.6925	935.9	1.444	980	179.01	0.001126	0.1982	888.0	5.045
270	129.98	0.001070	0.6684	934.8	1.496	1000	179.88	0.001127	0.1946	887.1	5.139
280	131.20	0.001071	0.6461	933.8	1.548	1050	182.00	0.001130	0.1856	884.7	5.388
290	132.39	0.001072	0.6253	932.7	1.599	1100	184.05	0.001133	0.1775	882.5	5.634
300	133.54	0.001073	0.6057	931.7	1.651	1150	186.04	0.001136	0.1701	880.4	5.879
310	134.66	0.001074	0.5873	930.8	1.703	1200	187.95	0.001139	0.1633	878.3	6.124
320	135.75	0.001075	0.5701	929.9	1.754	1250	189.80	0.001141	0.1570	876.3	6.369
330	136.82	0.001077	0.5539	928.9	1.805	1300	191.60	0.001143	0.1512	874.3	6.614
340	137.86	0.001078	0.5386	928.0	1.857	1350	193.34	0.001146	0.1458	872.3	6.859
350	138.88	0.001079	0.5241	927.1	1.908	1400	195.04	0.001149	0.1408	870.3	7.103
360	139.87	0.001080	0.5104	926.2	1.959	1450	196.68	0.001152	0.1361	868.4	7.348
370	140.84	0.001081	0.4975	925.3	2.010	1500	198.28	0.001154	0.1317	866.6	7.593
380	141.79	0.001082	0.4852	924.5	2.061	1550	199.84	0.001156	0.1276	864.8	7.837
390	142.71	0.001083	0.4735	923.6	2.112	1600	201.36	0.001159	0.1238	863.1	8.080
400	143.62	0.001084	0.4624	922.8	2.163	1650	202.85	0.001161	0.1201	861.4	8.325
410	141.51	0.001085	0.4518	922.1	2.213	1700	204.30	0.001163	0.1167	859.7	8.569
420	145.89	0.001086	0.4416	921.2	2.264	1750	205.72	0.001166	0.1135	858.0	8.812
430	146.25	0.001087	0.4391	920.4	2.315	1800	207.10	0.001168	0.1104	856.3	9.058
440	147.09	0.001087	0.4227	919.6	2.366	1850	208.45	0.001170	0.1075	854.7	9.303
450	147.92	0.001088	0.4139	918.9	2.416	1900	209.78	0.001172	0.1047	853.1	9.549
460	148.73	0.001089	0.4054	918.1	2.467	1950	211.09	0.001174	0.1021	851.5	9.795
470	149.53	0.001090	0.3973	917.3	2.517	2000	212.37	0.001177	0.09958	849.9	10.041
480	150.41	0.001091	0.3895	916.6	2.568	2050	213.62	0.001179	0.09719	848.3	10.29
490	151.08	0.001092	0.3819	915.9	2.618	2100	214.84	0.001181	0.09492	846.8	10.54
500	151.84	0.001093	0.3747	915.2	2.669	2150	216.05	0.001183	0.09276	845.3	10.78
520	153.32	0.001094	0.3612	913.8	2.769	2200	217.24	0.001185	0.09068	843.8	11.03
540	154.76	0.001096	0.3485	912.4	2.869	2250	218.41	0.001187	0.08869	842.3	11.28
560	156.16	0.001098	0.3368	911.1	2.969	2300	219.55	0.001189	0.08679	840.9	11.52
580	157.52	0.001099	0.3258	909.8	3.069	2350	220.67	0.001191	0.08498	839.5	11.77
600	158.84	0.001101	0.3156	908.5	3.169	2400	221.77	0.001193	0.08324	838.1	12.01
620	160.12	0.001102	0.3060	907.3	3.268	2450	222.85	0.001195	0.08156	836.7	12.26
640	161.37	0.001104	0.2970	906.0	3.367	2500	223.93	0.001197	0.07993	835.3	12.51
660	162.59	0.001105	0.2885	904.8	3.467	2550	224.99	0.001199	0.07837	833.9	12.76
680	163.79	0.001107	0.2804	903.7	3.566	2600	228.03	0.001201	0.07688	835.2	13.01
700	164.96	0.001108	0.2728	902.4	3.666	2650	227.05	0.001203	0.07545	831.2	13.23

续表

压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度		压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
2700	228.06	0.001205	0.07406	829.9	13.50	7200	287.71	0.001357	0.02652	736.7	37.71
2750	239.06	0.001207	0.07271	828.6	13.75	7300	288.65	0.001361	0.02611	734.9	38.30
2800	230.04	0.001209	0.07141	827.3	14.00	7400	289.58	0.001364	0.02571	733.1	38.89
2850	231.01	0.001211	0.07016	826.0	14.25	7500	290.50	0.001367	0.02532	713.4	39.49
2900	231.96	0.001213	0.06895	824.7	14.50	7600	291.41	0.001371	0.02494	729.6	40.09
2950	232.90	0.001215	0.06778	823.4	14.75	7700	292.32	0.001374	0.02457	727.8	40.70
3000	233.83	0.001216	0.06665	822.2	15.00	7800	293.22	0.001377	0.02421	126.1	41.30
3100	235.66	0.001220	0.06450	819.6	15.50	7900	294.10	0.001381	0.02386	724.4	41.91
3200	237.44	0.001224	0.06246	817.1	16.01	8000	294.98	0.001384	0.02352	722.6	42.52
3300	239.18	0.001227	0.06055	814.7	16.52	8100	295.85	0.001387	0.02318	720.9	43.14
3400	240.88	0.001231	0.05875	812.3	17.02	8200	296.71	0.001391	0.02285	719.2	43.76
3500	242.54	0.001235	0.05704	810.0	17.53	8300	297.56	0.001394	0.02253	717.5	44.38
3600	244.16	0.001238	0.05543	807.8	18.04	8400	298.40	0.001397	0.02222	715.7	45.00
3700	245.75	0.001242	0.05391	805.5	18.55	8500	299.24	0.001401	0.02192	714.0	45.62
3800	247.31	0.001245	0.05246	803.2	19.06	8600	300.07	0.001404	0.02162	712.3	46.25
3900	248.84	0.001249	0.05108	801.0	19.58	8700	300.89	0.001407	0.02132	710.6	46.90
4000	250.33	0.001252	0.04977	798.7	20.09	8800	301.71	0.001411	0.02103	708.9	47.55
4100	251.80	0.001255	0.04852	796.6	20.61	8900	302.52	0.001414	0.02075	707.2	48.19
4200	253.24	0.001259	0.04732	794.4	21.13	9000	303.32	0.001417	0.02048	703.5	48.83
4300	251.66	0.001262	0.01617	792.3	21.66	9100	304.11	0.001421	0.02021	703.8	49.48
4400	256.05	0.001266	0.04508	790.1	22.18	9200	304.90	0.001424	0.01995	702.1	50.13
4500	257.41	0.001269	0.04404	788.0	22.71	9300	305.67	0.001428	0.01969	700.5	50.79
4600	258.75	0.001272	0.04305	785.9	23.23	9400	306.45	0.001431	0.01944	698.8	51.45
4700	260.07	0.001276	0.04210	783.9	23.76	9500	307.22	0.001435	0.01919	697.1	52.11
4800	261.37	0.001279	0.04118	781.9	24.29	9600	307.98	0.001380	0.01895	695.4	52.77
4900	262.65	0.001282	0.04029	779.8	24.82	9700	308.74	0.001442	0.01871	693.7	53.44
5000	263.91	0.001286	0.03944	777.8	25.35	9800	309.49	0.001445	0.01848	692.0	54.11
5100	265.15	0.001289	0.03863	775.8	25.89	9900	310.23	0.001449	0.01825	690.3	54.79
5200	266.38	0.001292	0.03784	773.8	26.43	10000	310.96	0.001452	0.01803	688.7	55.46
5300	267.58	0.001296	0.03708	771.9	26.97	10200	312.42	0.001459	0.01759	685.3	56.85
5400	268.77	0.001299	0.03635	769.9	27.51	10400	313.86	0.001466	0.01716	681.9	58.27
5500	269.94	0.001302	0.03564	768.0	28.06	10600	315.28	0.001474	0.01675	678.6	59.70
5600	271.10	0.001305	0.03495	766.0	28.61	10800	316.67	0.001481	0.01636	675.3	61.13
5700	272.24	0.001309	0.03429	764.1	29.16	11000	318.04	0.001489	0.01598	671.6	62.58
5800	273.36	0.001312	0.03365	762.2	29.72	11200	819.39	0.001496	0.01561	668.4	64.05
5900	27.47	0.001315	0.03303	760.3	30.28	11400	320.73	0.001503	0.01526	665.3	65.54
6000	275.56	0.001319	0.03243	758.4	30.84	11600	322.05	0.001511	0.01491	661.8	67.06
6100	276.64	0.001322	0.03185	756.6	31.40	11800	323.35	0.001519	0.01458	658.3	68.59
6200	277.71	0.001325	0.03130	754.7	31.95	12000	324.63	0.001527	0.01426	654.9	70.13
6300	278.76	0.001328	0.03076	752.9	32.51	12200	325.90	0.001535	0.01395	651.5	71.70
6400	279.80	0.001331	0.03024	751.1	33.07	12400	327.15	0.001543	0.01364	648.1	73.30
6500	280.83	0.001335	0.02973	749.2	33.64	12600	328.39	0.001551	0.01334	644.7	74.94
6600	281.85	0.001338	0.02923	747.4	34.21	12800	329.61	0.001559	0.01305	641.4	76.61
6700	282.86	0.001341	0.02874	745.6	34.79	13000	330.81	0.001567	0.01277	638.2	78.30
6800	283.85	0.001345	0.02827	743.8	35.37	13200	332.00	0.001576	0.01250	634.5	80.00
6900	284.83	0.001348	0.02782	741.9	35.95	13400	333.18	0.001585	0.01224	630.9	81.72
7000	285.80	0.001351	0.02737	740.2	36.54	13600	334.34	0.001594	0.01198	627.4	83.47
7100	286.76	0.001354	0.02694	738.4	37.12	13800	335.49	0.001602	0.01173	624.2	85.25

续表

压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度		压力 p /kPa	温度 t /°C	比 容		密 度	
		水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''			水 v'	汽 v''	水 ρ'	汽 ρ''
		/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)				/(m ³ /kg)		/(kg/m ³)	
14000	336.63	0.001611	0.01149	620.7	87.03	18200	357.87	0.001853	0.00734	539.7	136.3
14200	337.75	0.001620	0.01125	617.3	88.89	18400	358.78	0.001870	0.00717	534.8	139.5
14400	338.86	0.001629	0.01101	613.9	90.83	18600	359.67	0.001887	0.00700	529.9	142.8
14600	339.96	0.001638	0.01078	610.5	92.76	18800	360.56	0.001904	0.00684	525.2	146.2
14800	341.04	0.001648	0.01056	606.8	94.69	19000	361.44	0.001921	0.00668	520.6	149.7
15000	342.11	0.001658	0.01035	603.1	92.62	19200	362.31	0.001940	0.00652	515.5	153.4
15200	343.18	0.001668	0.01014	599.5	98.62	19400	363.17	0.001961	0.00636	509.9	157.3
15400	344.23	0.001678	0.00928	595.9	100.7	19600	364.02	0.001985	0.00619	503.8	161.6
15600	345.27	0.001688	0.00972	592.4	103.9	19800	364.87	0.00201	0.00602	497.5	166.1
15800	346.30	0.001699	0.00952	588.6	105.1	20000	365.71	0.00204	0.00585	490.2	170.9
16000	347.32	0.001710	0.00932	584.8	107.3	20200	366.54	0.00207	0.00568	483.1	176.0
16200	348.33	0.001721	0.00912	581.1	109.6	20400	367.37	0.00210	0.00551	476.2	181.4
16400	349.32	0.001732	0.00893	577.4	111.9	20600	368.18	0.00213	0.00534	469.5	187.2
16600	350.31	0.001744	0.00875	573.4	114.3	20800	368.99	0.00217	0.00516	460.8	193.6
16800	351.29	0.001756	0.00856	569.5	116.8	21000	369.79	0.00221	0.00498	452.5	200.7
17000	352.26	0.001768	0.00838	565.6	119.3	21200	370.58	0.00226	0.00480	442.5	208.5
17200	353.21	0.001781	0.00820	561.5	121.9	21400	371.36	0.00232	0.00460	431.0	217.4
17400	354.17	0.001794	0.00803	557.4	124.6	21600	372.13	0.00239	0.00436	418.4	229.3
17600	355.11	0.001808	0.00785	553.1	127.4	21800	372.90	0.00249	0.00402	401.6	248.7
17800	356.04	0.001822	0.00767	548.8	130.3	22000	373.70	0.00273	0.00367	466.3	272.5
18000	356.96	0.001837	0.00750	544.4	133.2	22129	374.15	0.00326	0.00326	306.75	306.75

表 1.2.3 饱和水蒸气的密度和比容 (温度为变量)

温度 t /°C	绝对压强 p /kPa	水蒸气密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)	温度 t /°C	绝对压强 p /kPa	水蒸气密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)
0	0.6082	0.00484	206.6116	105	120.85	0.7036	1.421262
5	0.8730	0.00680	147.0588	110	143.31	0.8254	1.211534
10	1.2262	0.00940	106.3830	115	169.11	0.9635	1.037883
15	1.7068	0.01283	77.94232	120	198.64	1.1199	0.892937
20	2.3346	0.01719	58.17336	125	232.19	1.296	0.771605
25	3.1684	0.02304	43.40278	130	270.25	1.494	0.669344
30	4.2474	0.03036	32.93808	135	313.11	1.715	0.58309
35	5.6207	0.03960	25.25253	140	361.47	1.962	0.509684
40	7.3766	0.05114	19.55417	145	415.72	2.238	0.446828
45	9.5837	0.06543	15.28351	150	476.24	2.543	0.393236
50	12.340	0.0830	12.04819	160	618.28	3.252	0.307503
55	15.743	0.1043	9.587728	170	792.59	4.113	0.243132
60	19.923	0.1301	7.686395	180	1003.5	5.145	0.194363
65	25.014	0.1611	6.207325	190	1255.6	6.378	0.156789
70	31.164	0.1979	5.053057	200	1554.77	7.840	0.127551
75	38.551	0.2416	4.139073	210	1917.72	9.567	0.104526
80	47.379	0.2929	3.414135	220	2320.88	11.60	0.086207
85	57.875	0.3531	2.832059	230	2798.59	13.98	0.071531
90	70.136	0.4229	2.364625	240	3347.91	16.76	0.059666
95	84.556	0.5039	1.984521	250	3977.67	20.01	0.049975
100	101.33	0.5970	1.675042	260	4693.75	23.82	0.041982

续表

温度 t /°C	绝对压强 p /kPa	水蒸气密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)	温度 t /°C	绝对压强 p /kPa	水蒸气密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)
270	5503.99	28.27	0.035373	330	12879.6	78.53	0.012734
280	6417.24	33.47	0.029878	340	14615.8	93.98	0.010641
290	7443.29	39.60	0.025253	350	16538.5	113.2	0.008834
300	8592.94	46.93	0.021308	360	18667.1	139.6	0.007163
310	9877.96	55.59	0.017989	370	21040.9	171.0	0.005848
320	11300.3	65.95	0.015163	374	22070.9	322.6	0.0031

表 1.2.4 饱和水蒸气的密度和比容 (压强为变量)

绝对压强 p /kPa	温度 t /°C	密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)	绝对压强 p /kPa	温度 t /°C	密度 ρ /(kg/m ³)	比容 v /(m ³ /kg)
1.0	6.3	0.00773	129.3661	400	143.4	2.1618	0.462577
1.5	12.5	0.01133	88.26125	450	147.7	2.4152	0.414044
2.0	17.0	0.01486	67.29475	500	151.7	2.6673	0.374911
2.5	20.9	0.01836	54.46623	600	158.7	3.1686	0.315597
3.0	23.5	0.02179	45.89261	700	164.0	3.6657	0.272799
3.5	26.1	0.02523	39.63535	800	170.4	4.1614	0.240304
4.0	28.7	0.02867	34.87967	900	175.1	4.6525	0.214938
4.5	30.8	0.03205	31.20125	1000	179.9	5.1432	0.194431
5.0	32.4	0.03537	28.27255	1100	180.2	5.6333	0.177516
6.0	35.6	0.04200	23.80952	1200	187.8	6.1241	0.163289
7.0	38.8	0.04864	20.55921	1300	191.5	6.6141	0.151192
8.0	41.3	0.05514	18.13565	1400	194.8	7.1034	0.140778
9.0	43.3	0.06156	16.24431	1500	198.2	7.5935	0.131692
10.0	45.3	0.06798	14.71021	1600	201.3	8.0814	0.123741
15.0	53.5	0.09956	10.04419	1700	204.1	8.5674	0.116722
20.0	60.1	0.13068	7.652280	1800	206.9	9.0533	0.110457
30.0	66.5	0.19093	5.237522	1900	209.8	9.5392	0.104831
40.0	75.0	0.24975	4.004004	2000	212.2	10.0338	0.099663
50.0	81.2	0.30799	3.246859	3000	233.7	15.0075	0.066633
60.0	85.6	0.36514	2.738676	4000	250.3	20.0969	0.049759
70.0	89.9	0.42229	2.368041	5000	263.8	25.3663	0.039422
80.0	93.2	0.47807	2.091744	6000	275.4	30.8494	0.032416
90.0	96.4	0.53384	1.873220	7000	285.7	36.5744	0.027342
100	99.6	0.58961	1.696036	8000	294.8	42.5768	0.023487
120	104.5	0.69868	1.431270	9000	303.2	48.8945	0.020452
140	109.2	0.80758	1.238267	10000	310.9	55.5407	0.018005
160	113.0	0.82981	1.205095	12000	324.5	70.3075	0.014223
180	116.6	1.0209	0.979528	14000	336.5	87.3020	0.011454
200	120.2	1.1273	0.887075	16000	347.2	107.8010	0.009276
250	127.2	1.3904	0.719217	18000	356.9	134.4813	0.007436
300	133.3	1.6501	0.606024	20000	365.6	176.5961	0.005663
350	138.8	1.9074	0.524274				

表 1.2.5 饱和水和水蒸气的饱和温度和比容

项 目	压强/MPa							
	0.001	0.005	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1
饱和温度/°C	6.982	32.90	45.83	60.09	75.89	85.95	93.51	99.63
水的比容/(dm ³ /kg)	1.0001	1.0052	1.0102	1.0172	1.0265	1.0333	1.0387	1.0434
水蒸气比容/(m ³ /kg)	129.21	28.196	14.676	7.6515	3.9949	2.7329	2.0879	1.6946