

中国标准出版社

静态计量和轻烃计量



石油计量标准汇编

石 油 计 量
(静态计量和轻烃计量)标准汇编

中国标准出版社

(京)新登字 023 号

石 油 计 量
(静态计量和轻烃计量) 标准汇编
责任编辑 李玲

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 19.5 字数 590 000
1991年9月第一版 1991年9月第一次印刷

*

ISBN 7-5066-0400-0/T E·005

印数 1—5 000 定价 11.00 元

*

标 目 170—03

出版说明

随着石油工业的发展，石油计量越来越引起人们的重视。因此，广大石油计量工业者迫切需要有一本独立的完整的石油计量标准出版物。为满足石油和石油产品的生产、销售、科研和教学的这种需求，我们编印出版了这本《石油计量（静态计量和轻烃计量）标准汇编》。

《汇编》共收入了16个有关石油静态计量和轻烃计量现行的国家标准、行业标准和部标准，其内容涉及取样、测温、密度和水分测定等方面。

《汇编》中难免有错误和不妥之处，请读者给予批评指正。

1991年1月

目 录

GB 260—77	石油产品水分测定法	(1)
	(1988年确认)	
GB 1884—83	石油和液体石油产品密度测定法(密度计法)	(4)
GB 1885—83	石油计量换算表	(6)
GB 2013—80	苯类产品密度测定法	(201)
	(1988年确认)	
GB 2540—81	石油产品密度测定法(比重瓶法)	(203)
	(1988年确认)	
GB 4756—84	石油和液体石油产品取样法(手工法)	(208)
GB 6531—86	原油和燃料油中沉淀物测定法(抽提法)	(227)
GB 6533—86	原油中水和沉淀物测定法(离心法)	(231)
GB 8927—88	石油和液体石油产品温度测量法	(239)
GB 8929—88	原油水含量测定法(蒸馏法)	(254)
GB 9110—88	原油立式金属罐计量 油量计算方法	(261)
GB 11146—89	原油水含量测定法(卡尔·费休法)	(270)
GB 11415—89	实验室烧结(多孔)过滤器 孔径、分级和牌号	(277)
ZB E46 001—86	液化石油气密度或相对密度测定法(压力密度计法)	(282)
SY 2084—84	液化石油气采样法	(301)
SY 3301—82	石油密度计技术条件	(304)

石油产品水分测定法

Petroleum products—Determination of water

GB 260—77
(1988年确认)

代替 GB 260—64

本方法适用于测定石油产品中的水含量，用百分数表示。

1 方法概要

一定量的试样与无水溶剂混合，进行蒸馏测定其水分含量并以百分数表示。

2 仪器

水分测定器(图1)：包括圆底玻璃烧瓶1容量为500毫升，接受器2(图2)和直管式冷凝管3长度为250~300毫米。

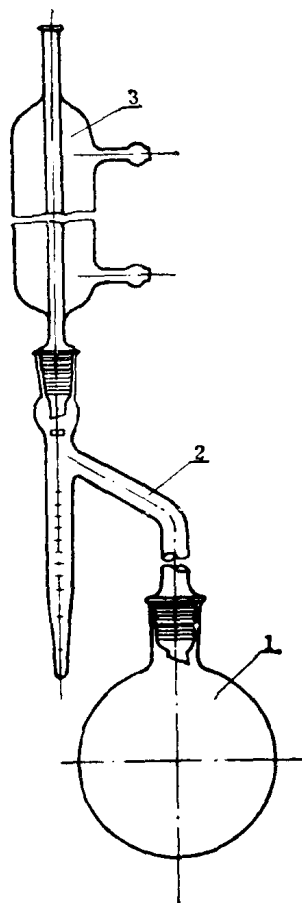


图 1

1—圆底烧瓶；2—接受器；3—冷凝管

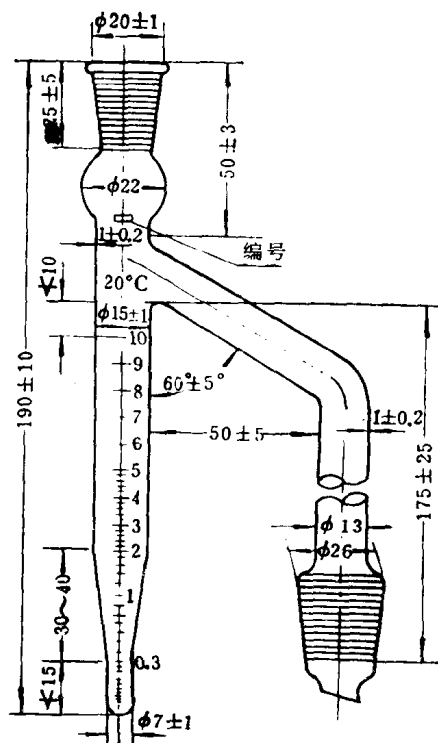


图 2

水分测定器的各部分连接处，可以用磨口塞或软木塞连接(仲裁试验时必须用磨口塞连接)。接受器的刻度在0.3毫升以下设有十等分的刻线；0.3~1.0毫升之间设有七等分的刻线；1.0~10毫升之间每分度为0.2毫升。

3 材料

3.1 溶剂：工业溶剂油或直馏汽油在80℃以上的馏分，溶剂在使用前必须脱水和过滤。

3.2 无釉瓷片、浮石、或一端封闭的玻璃毛细管，在使用前必须经过烘干。

4 试验步骤

4.1 将装入量不超过瓶内容积3/4的试样摇动5分钟，要混合均匀。粘稠的或含石蜡的石油产品应预先加热至40~50℃，才进行摇匀。

4.2 向预先洗净并烘干的圆底烧瓶1称入摇匀的试样100克，称准至0.1克。

用量筒取100毫升溶剂，注入圆底烧瓶中。将圆底烧瓶中的混合物仔细摇匀后，投入一些无釉瓷片、浮石或毛细管。

注：① 粘度小的试样可以用量筒量取100毫升，注入圆底烧瓶中，再用这只未经洗涤的量筒量出100毫升的溶剂。

圆底烧瓶中的试样重量，等于试样的密度乘100所得之积。

② 试样的水分超过10%时，试样的重量应酌量减少，要求蒸出的水不超过10毫升。

4.3 洗净并烘干的接受器2要用它的支管紧密地安装在圆底烧瓶1上，使支管的斜口进入圆底烧瓶15~20毫米。然后在接受器上连接直管式冷凝管3。冷凝管的内壁要预先用棉花擦干。安装时，冷凝管与接受器的轴心线要互相重合，冷凝管下端的斜口切面要与接受器的支管管口相对。为了避免蒸气逸出，应在塞子缝隙上涂抹火棉胶。进入冷凝管的水温与室温相差较大时，应在冷凝管的上端用棉花塞住，以免空气中的水蒸气进入冷凝管凝结。

注：允许在冷凝管的上端，外接一个干燥管，以免空气中的水蒸气进入冷凝管凝结。

4.4 用电炉、酒精灯或调成小火焰的煤气灯加热圆底烧瓶，并控制回流速度，使冷凝管的斜口每秒滴下2~4滴液体。

4.5 蒸馏将近完毕时，如果冷凝管内壁沾有水滴，应使圆底烧瓶中的混合物在短时间内进行剧烈沸腾，利用冷凝的溶剂将水滴尽量洗入接受器中。

4.6 接受器中收集的水体积不再增加，而且溶剂的上层完全透明时，应停止加热。回流的时间不应超过1小时。

停止加热后，如果冷凝管内壁仍沾有水滴，应从冷凝管上端倒入3.1条所规定的溶剂，把水滴冲进接受器。如果溶剂冲洗依然无效，就用金属丝或细玻璃棒带有橡皮或塑料头的一端，把冷凝器内壁的水滴刮进接受器中。

4.7 圆底烧瓶冷却后，将仪器拆卸，读出接受器中收集水的体积。

当接受器中的溶剂呈现浑浊，而且管底收集的水不超过0.3毫升时，将接受器放入热水中浸20~30分钟，使溶剂澄清，再将接受器冷却到室温，才读出管底收集水的体积。

5 计算

5.1 试样的水分重量百分含量 X 按式(1)计算：

$$X = \frac{V}{G} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中： V ——在接受器中收集水的体积，毫升；

G ——试样的重量，克。

注：水在室温的密度可以视为1，因此用水的毫升数作为水的克数。试样的重量为 100 ± 1 克时，在接受器中收集水的毫升数，可以作为试样的水分重量含量测定结果。

5.2 试样的水分体积百分含量 Y 按式(2)计算：

$$Y = \frac{V \cdot \rho}{G} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：V ——接受器中收集水的体积，毫升；
ρ ——注入烧瓶时的试样的密度，克/毫升；
G ——试样的重量，克。

注：量取100毫升试样时，在接受器中收集水的毫升数，可以作为试样的水分体积百分含量测定结果。

6 精密度

在两次测定中，收集水的体积差数，不应超过接受器的一个刻度。

7 报告

- 7.1 取两次测定的两个结果的算术平均值，作为试样的水分。
- 7.2 试样的水分少于0.03%，认为是痕迹。在仪器拆卸后接受器中没有水存在，认为试样无水。

附加说明：

本标准由中华人民共和国石油工业部提出。
本标准由石油化工科学研究院综合研究所起草。

石油和液体石油产品密度测定法
(密度计法)

Determination of the density of petroleum and
liquid petroleum products (densimeter method)

UDC 665.5:531
.75

GB 1884—83

代替 GB 1884—80

密度系单位体积内所含物质的质量(真空中)其单位为克/厘米³、克/毫升或公斤/升。

20℃密度被规定为石油和液体石油产品的标准密度,以 ρ_{20} 表示。如果在其他温度测定时,石油和液体石油产品的密度,可由 $t^{\circ}\text{C}$ 的视密度 ρ_t' 按《石油计量换算表》标准中的表1查得试样的20℃密度。

1 仪器

1.1 石油密度计:符合SY 3301—82《石油密度计技术条件》。各支石油密度计的测量范围见下表。

各支石油密度计的测量范围

型 号		SY-I	SY-II
最小分度值,克/厘米 ³		0.0005	0.001
测量范围	支 号		
	1	0.6500~0.6900	0.650~0.710
	2	0.6900~0.7300	0.710~0.770
	3	0.7300~0.7700	0.770~0.830
	4	0.7700~0.8100	0.830~0.890
	5	0.8100~0.8500	0.890~0.950
	6	0.8500~0.8900	0.950~1.010
	7	0.8900~0.9300	
	8	0.9300~0.9700	
	9	0.9700~1.0100	

为石油计量而作密度测定时,要使用SY-I型或相当SY-I型精度的石油密度计。

1.2 玻璃量筒:可用内径至少比所用密度计的外径大25毫米,高度能使密度计漂浮在试样中时,密度计底部与量筒底部的距离大于25毫米的任何形式的量筒。

1.3 温度计:经检定合格的分度值为0.2℃(或0.1℃)的全浸水银温度计。

1.4 恒温浴(可恒准到±0.5℃):当试样性质要求在较高于或低于室温下测定时,以及在测定试样温度时,温度变化不能稳定在0.5℃以内时使用,以避免在测定过程中有过大的温度变化。

2 准备工作

2.1 测定温度应当依据试样的类型而定,可选用在-18~90℃之间的任何温度,一般在室温下进行。对于饱和蒸气压高于600毫米汞柱的高挥发性试样(如石油醚)应当在原容器中冷却到2℃或更

低的温度作测定，对中挥发性但粘稠的试样（如原油）应当在加热到试样具有足够流动性的最低温度下测定。

为计量而测定密度时，测定温度应当尽量接近油罐中贮存油的实际温度；当实际温度高于室温时应在 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围测定。

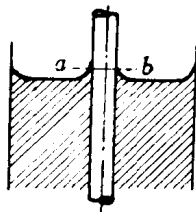
2.2 选用适当密度范围的石油密度计。

2.3 将清洁的量筒，合适的温度计和密度计置于与所测试样接近的温度。

3 试验步骤

3.1 将调好温度的试样，小心地沿壁倾入量筒中，量筒应放在没有气流的地方，并保持平稳，注意不要溅泼，以免生成气泡，当试样表面有气泡聚集时，可用一片清洁滤纸除去气泡。

3.2 将选好的清洁、干燥的密度计小心地放入搅拌均匀的试样中，注意液面以上的密度计杆管浸湿不得超过两个最小分度值，因为杆体上多余的液体会影响所得读数，待其稳定后，按弯月面上缘读数，并估计密度计读数至 0.0001 克/厘米^3 ，读数时必须注意密度计不应与量筒壁接触，眼睛要与弯月面的上缘成同一水平如图所示。



3.3 同时测量试样的温度，注意温度计要保持全浸（水银线），温度读准至 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

3.4 将密度计在量筒中轻轻转动一下，再放开，按第3.2、3.7条要求再测定一次。立即再用温度计小心搅拌试样，读准至 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，若这个温度读数和前次读数相差超过 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，应重新读取密度和温度，直到温度变化稳定在 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内。记录连续两次测定温度和视密度的结果。

4 计算

根据测得的温度和视密度，由《石油计量换算表》中表1查得试样的 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 密度。

5 精确度

5.1 连续测定两个结果之差不应超过下列数值：

密度计型号	允许差数，克/厘米 ³
SY-I型	0.0005
SY-II型	0.001

5.2 取连续测定两个结果的算术平均值作为测定结果。

附加说明：

本标准由中国石油化工总公司提出。

本标准由石油化工科学研究院负责起草。

本标准主要起草人朱桂英、华汇珍、管焕铮。

石油计量换算表

Petroleum measurement tables

代替 GB 1885—80

1 范围

本表适用于不同来源的原油和用不同方法加工的通常为液体的石油产品。主要用来计算散装石油和液体石油产品在标准温度（20℃）下的数量，在已知石油20℃标准密度情况下，也可以计算在其他温度下石油的密度和体积。

2 术语定义

2.1 密度：在温度 t 时，单位体积石油含有的质量。用 ρ_t 表示，单位为克/厘米³、克/毫升或公斤/升。

2.2 标准密度：在20℃温度下，单位体积石油含有的质量。用 ρ_{20} 表示，单位为克/厘米³或公斤/升。

2.3 视密度：用石油密度计在温度 t ℃（非20℃）下测得的密度（密度计读数）。用 ρ'_t 表示，单位为克/厘米³、克/毫升或公斤/升。

2.4 石油标准体积：20℃下石油的体积。用 V_{20} 表示，单位为升或米³。

2.5 石油体积系数 K ：石油在20℃温度下的体积 V_{20} 与在 t ℃温度下体积 V_t 的比值，即 $K = \frac{V_{20}}{V_t}$ 。

2.6 石油密度温度系数（ γ ）：当石油温度变化1℃时，其密度的变化。单位为克/厘米³/℃或公斤/升/℃。

2.7 石油体积温度系数（ f ）：当石油温度变化1℃时，其体积的变化率。单位为1/℃。

3 编表所用常数

3.1 密度计玻璃的体膨胀系数： 25×10^{-6} 。

3.2 空气20℃密度：0.0012克/厘米³。

3.3 黄铜砝码0℃密度：8.143克/厘米³。

4 石油计量

4.1 石油按空气中重量（质量）计量。

4.2 在为石油计量而测定密度时，要用分度值为0.0005克/厘米³的SY-I型石油密度计，或相同精度的石油密度计，它的分度是在20℃下标定的。当在非20℃温度下使用时，将得到的视密度，查表1得20℃下密度。视密度不能直接用于计量，应该换算到20℃下标准密度。

4.3 将20℃温度下的密度乘以20℃温度下体积所得油量是石油的质量（真空中重量），为了得到石油在空气中重量（质量）就必须校正石油称重时空气对所称石油和黄铜砝码的浮力影响。这可将石油20℃密度减去空气浮力修正值0.0011克/厘米³，再乘以20℃体积得石油在空气中重量。也可查表4（空气浮力修正值已编入该表中）得单位体积石油在空气中的重量（也称计重用密度），乘以20℃体积得石油在空气中重量。可以用下式表示；也可以用 $m = \rho_{20} \cdot V_{20} \cdot F$ 表示。

国家标准局1983-12-22发布

1984-12-01实施

$$m = (\rho_{20} - 0.0011) \times V_{20}$$

式中： m ——石油在空气中重量；

ρ_{20} ——石油20℃密度；

V_{20} ——石油20℃体积；

F ——真空中质量换算到空气中重量的换算系数。

4.4 计算油量举例：某一原油测得油温为41℃，输油的体积为1264.821米³，用密度计测得的油42℃下视密度为0.8476克/厘米³，水分为1.7%，求该油的重量（空气中）。合多少桶？

a. 由视密度0.8476克/厘米³（42℃）查表1得： $\rho_{20} = 0.8615$ 克/厘米³。

b. 由 $\rho_{20} = 0.8615$ 克/厘米³和油温41℃查表2得： $K = 0.98406$ ，所以 $V_{20} = 0.98406 \times 1264.821 = 1244.660$ 米³。

c. 查表4得： $\rho_{20} = 0.8615$ 克/厘米³，相当于在空气中重量为0.8604吨/米³。

d. 混油在空气中重量（质量）： $m = 0.8604 \times 0.98406 \times 1264.821 = 1070.905$ 吨。

e. 油中水重量： $1070.905 \times 1.7\% = 18.205$ 吨。

f. 净油重量： $1070.905 - 18.205 = 1052.700$ 吨。

g. 由 $\rho_{20} = 0.8615$ 查表6得： $\rho_{15} = 0.8648$ 克/厘米³。

h. 查表A 4得： $\rho_{15} = 0.8648$ 克/厘米³，相当于7.286桶/吨。

i. 油桶数： $7.286 \times 1052.7 = 7669.97$ 桶。

注：桶——为美国的一个石油体积计量单位（60°F），1桶（60°F）相当同温度下42加仑（美）或158.984升。

表 1 石油视密度换算表

说 明

本表适用于用石油密度计在非20℃温度下测得的视密度换算到标准温度20℃下的密度。单位为克/厘米³、克/毫升或公斤/升。

密度计读数是在20℃下标定的，当密度计在非20℃温度下使用时，因与标定温度不同，使密度计膨胀收缩引起微小差异，这时测得的密度不是油的真密度，而称视密度，应该用本表将视密度换算到20℃下密度。在制作本表时，已将密度计因温度不同而引起的胀缩和毛细常数变化差异以及石油产品本身的胀缩考虑在内。

本表的范围：

20℃密度，克/厘米 ³	温度，℃
0.6000~0.7490	-25.0~50.0
0.7500~0.8490	-25.0~100.0
0.8500~1.0090	-25.0~130.0

试样温度的数值小数为0，视密度数值中的小数第三位为0~9第四位为0时，能在表中直接查出20℃密度。当视密度不符合上述条件，而温度符合时，以最邻近它的密度查表，结果应是所查得的表载数值加（或减）按比例计算而得的密度尾数修正值；当温度不符合上述条件，而视密度符合时，以最邻近它的温度查表，结果应是所查得的表载数值加（或减）按比例求得的温度尾数修正值；当视密度和温度都不符合上述要求时，则以最邻近的密度和温度查表，结果应是所查得的表载数值加（或减）按比例计算而得的密度尾数修正值和温度尾数修正值。

例1 试样温度为32.0℃，视密度为0.7550克/厘米³，求试样的20℃密度。

查表，视密度纵列0.7550，温度横行32.0得20℃密度为0.7642克/厘米³。

例2 例1中的视密度改为0.7545克/厘米³，其他相同，求试样的20℃密度。

查表，视密度纵列0.7540和0.7550，温度横行32.0得20℃密度表载值0.7632和0.7642。

$$\text{密度尾数修正值} = \frac{0.7642 - 0.7632}{0.7550 - 0.7540} (0.7545 - 0.7540) = 0.0005$$

20℃密度为0.7632 + 0.0005 = 0.7637克/厘米³

例3 例1中温度改为32.7℃，其他相同，求试样的20℃密度。

查表，视密度纵列0.7550，温度32.0和33.0，得20℃密度表载数值0.7642和0.7649。

$$\begin{aligned} \text{温度尾数修正值} &= \frac{0.7649 - 0.7642}{33.0 - 32.0} (32.7 - 32.0) \\ &= 0.0007 \times 0.7 \\ &= 0.0005 \end{aligned}$$

20℃密度为0.7642 + 0.0005 = 0.7647克/厘米³

例4 例1中温度改为32.7℃，视密度改为0.7545克/厘米³，求试样20℃密度。

查表，查视密度纵列0.7540，温度横行32.0得20℃密度表载数值为0.7632。密度尾数修正值和温度尾数值修正值分别为0.0005和0.0005（参看例2和例3）。

$$\begin{aligned} 20^\circ\text{C密度} &= 0.7632 + 0.0005 - 0.0005 \\ &= 0.7642 \text{克/厘米}^3 \end{aligned}$$

0.6000~0.6090
-25.0~15.0℃

表 1 石油视密度换算表

20℃ 密度 温度,℃	0.6000	0.6010	0.6020	0.6030	0.6040	0.6050	0.6060	0.6070	0.6080	0.6090
-25.0	0.5474	0.5486	0.5497	0.5508	0.5519	0.5530	0.5541	0.5552	0.5563	0.5574
-24.0	0.5487	0.5498	0.5509	0.5521	0.5532	0.5543	0.5554	0.5565	0.5576	0.5587
-23.0	0.5500	0.5511	0.5522	0.5533	0.5544	0.5555	0.5566	0.5577	0.5588	0.5600
-22.0	0.5513	0.5524	0.5535	0.5546	0.5557	0.5568	0.5579	0.5590	0.5601	0.5612
-21.0	0.5526	0.5537	0.5548	0.5559	0.5570	0.5581	0.5592	0.5603	0.5614	0.5625
-20.0	0.5538	0.5549	0.5560	0.5571	0.5582	0.5593	0.5604	0.5615	0.5626	0.5637
-19.0	0.5551	0.5562	0.5573	0.5584	0.5595	0.5606	0.5617	0.5627	0.5638	0.5649
-18.0	0.5564	0.5574	0.5585	0.5596	0.5607	0.5618	0.5629	0.5640	0.5651	0.5662
-17.0	0.5576	0.5587	0.5598	0.5609	0.5620	0.5630	0.5641	0.5652	0.5663	0.5674
-16.0	0.5588	0.5599	0.5610	0.5621	0.5632	0.5643	0.5654	0.5664	0.5675	0.5686
-15.0	0.5601	0.5612	0.5622	0.5633	0.5644	0.5655	0.5666	0.5677	0.5687	0.5698
-14.0	0.5613	0.5624	0.5635	0.5646	0.5656	0.5667	0.5678	0.5689	0.5699	0.5710
-13.0	0.5625	0.5636	0.5647	0.5658	0.5668	0.5679	0.5690	0.5701	0.5711	0.5722
-12.0	0.5638	0.5648	0.5659	0.5670	0.5681	0.5691	0.5702	0.5713	0.5723	0.5734
-11.0	0.5650	0.5660	0.5671	0.5682	0.5693	0.5703	0.5714	0.5725	0.5735	0.5746
-10.0	0.5662	0.5672	0.5683	0.5694	0.5705	0.5715	0.5726	0.5737	0.5747	0.5758
-9.0	0.5674	0.5684	0.5695	0.5706	0.5716	0.5727	0.5738	0.5748	0.5759	0.5770
-8.0	0.5686	0.5696	0.5707	0.5718	0.5728	0.5739	0.5750	0.5760	0.5771	0.5781
-7.0	0.5698	0.5708	0.5719	0.5729	0.5740	0.5751	0.5761	0.5772	0.5783	0.5793
-6.0	0.5709	0.5720	0.5731	0.5741	0.5752	0.5762	0.5773	0.5784	0.5794	0.5805
-5.0	0.5721	0.5732	0.5742	0.5753	0.5764	0.5774	0.5785	0.5795	0.5806	0.5816
-4.0	0.5733	0.5744	0.5754	0.5765	0.5775	0.5786	0.5796	0.5807	0.5817	0.5828
-3.0	0.5745	0.5755	0.5766	0.5776	0.5787	0.5797	0.5808	0.5818	0.5829	0.5839
-2.0	0.5756	0.5767	0.5777	0.5788	0.5798	0.5809	0.5819	0.5830	0.5840	0.5851
-1.0	0.5768	0.5778	0.5789	0.5799	0.5810	0.5820	0.5831	0.5841	0.5852	0.5862
0.0	0.5779	0.5790	0.5800	0.5811	0.5821	0.5832	0.5842	0.5853	0.5863	0.5873
1.0	0.5791	0.5801	0.5812	0.5822	0.5833	0.5843	0.5853	0.5864	0.5874	0.5885
2.0	0.5802	0.5813	0.5823	0.5834	0.5844	0.5854	0.5865	0.5875	0.5886	0.5896
3.0	0.5814	0.5824	0.5835	0.5845	0.5855	0.5866	0.5876	0.5886	0.5897	0.5907
4.0	0.5825	0.5835	0.5846	0.5856	0.5866	0.5877	0.5887	0.5898	0.5908	0.5918
5.0	0.5836	0.5847	0.5857	0.5867	0.5878	0.5888	0.5898	0.5909	0.5919	0.5929
6.0	0.5848	0.5858	0.5868	0.5879	0.5889	0.5899	0.5909	0.5920	0.5930	0.5940
7.0	0.5859	0.5869	0.5879	0.5890	0.5900	0.5910	0.5920	0.5931	0.5941	0.5951
8.0	0.5870	0.5880	0.5890	0.5901	0.5911	0.5921	0.5931	0.5942	0.5952	0.5962
9.0	0.5881	0.5891	0.5902	0.5912	0.5922	0.5932	0.5942	0.5953	0.5963	0.5973
10.0	0.5892	0.5902	0.5913	0.5923	0.5933	0.5943	0.5953	0.5964	0.5974	0.5984
11.0	0.5903	0.5913	0.5923	0.5934	0.5944	0.5954	0.5964	0.5974	0.5985	0.5995
12.0	0.5914	0.5924	0.5934	0.5945	0.5955	0.5965	0.5975	0.5985	0.5995	0.6006
13.0	0.5925	0.5935	0.5945	0.5955	0.5966	0.5976	0.5986	0.5996	0.6006	0.6016
14.0	0.5936	0.5946	0.5956	0.5966	0.5976	0.5986	0.5997	0.6007	0.6017	0.6027
15.0	0.5947	0.5957	0.5967	0.5977	0.5987	0.5997	0.6007	0.6017	0.6027	0.6038

0.6000~0.6090
15.0~50.0℃

续表 1

20℃ 密度 温度,℃	观 密度									
	0.6000	0.6010	0.6020	0.6030	0.6040	0.6050	0.6060	0.6070	0.6080	0.6090
15.0	0.5947	0.5957	0.5967	0.5977	0.5987	0.5997	0.6007	0.6017	0.6027	0.6038
16.0	0.5957	0.5967	0.5978	0.5988	0.5998	0.6008	0.6018	0.6028	0.6038	0.6048
17.0	0.5968	0.5978	0.5988	0.5998	0.6008	0.6018	0.6028	0.6039	0.6049	0.6059
18.0	0.5979	0.5989	0.5999	0.6009	0.6019	0.6029	0.6039	0.6049	0.6059	0.6069
19.0	0.5989	0.5999	0.6009	0.6019	0.6029	0.6040	0.6050	0.6060	0.6070	0.6080
20.0	0.6000	0.6010	0.6020	0.6030	0.6040	0.6050	0.6060	0.6070	0.6080	0.6090
21.0	0.6011	0.6021	0.6031	0.6040	0.6050	0.6060	0.6070	0.6080	0.6090	0.6100
22.0	0.6021	0.6031	0.6041	0.6051	0.6061	0.6071	0.6081	0.6091	0.6101	0.6111
23.0	0.6032	0.6041	0.6051	0.6061	0.6071	0.6081	0.6091	0.6101	0.6111	0.6121
24.0	0.6042	0.6052	0.6062	0.6072	0.6082	0.6092	0.6101	0.6111	0.6121	0.6131
25.0	0.6052	0.6062	0.6072	0.6082	0.6092	0.6102	0.6112	0.6122	0.6132	0.6141
26.0	0.6063	0.6073	0.6082	0.6092	0.6102	0.6112	0.6122	0.6132	0.6142	0.6152
27.0	0.6073	0.6083	0.6093	0.6103	0.6112	0.6122	0.6132	0.6142	0.6152	0.6162
28.0	0.6083	0.6093	0.6103	0.6113	0.6123	0.6132	0.6142	0.6152	0.6162	0.6172
29.0	0.6093	0.6103	0.6113	0.6123	0.6133	0.6143	0.6152	0.6162	0.6172	0.6182
30.0	0.6104	0.6113	0.6123	0.6133	0.6143	0.6153	0.6162	0.6172	0.6182	0.6192
31.0	0.6114	0.6124	0.6133	0.6143	0.6153	0.6163	0.6172	0.6182	0.6192	0.6202
32.0	0.6124	0.6134	0.6143	0.6153	0.6163	0.6173	0.6182	0.6192	0.6202	0.6212
33.0	0.6134	0.6144	0.6153	0.6163	0.6173	0.6183	0.6192	0.6202	0.6212	0.6222
34.0	0.6144	0.6154	0.6163	0.6173	0.6183	0.6193	0.6202	0.6212	0.6222	0.6232
35.0	0.6154	0.6164	0.6173	0.6183	0.6193	0.6203	0.6212	0.6222	0.6232	0.6241
36.0	0.6164	0.6174	0.6183	0.6193	0.6203	0.6212	0.6222	0.6232	0.6241	0.6251
37.0	0.6174	0.6183	0.6193	0.6203	0.6213	0.6222	0.6232	0.6242	0.6251	0.6261
38.0	0.6184	0.6193	0.6203	0.6213	0.6222	0.6232	0.6242	0.6251	0.6261	0.6271
39.0	0.6194	0.6203	0.6213	0.6222	0.6232	0.6242	0.6251	0.6261	0.6271	0.6280
40.0	0.6203	0.6213	0.6223	0.6232	0.6242	0.6251	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290
41.0	0.6213	0.6223	0.6232	0.6242	0.6252	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300
42.0	0.6223	0.6232	0.6242	0.6252	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309
43.0	0.6233	0.6242	0.6252	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319
44.0	0.6242	0.6252	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6299	0.6309	0.6319	0.6328
45.0	0.6252	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6299	0.6309	0.6319	0.6328	0.6338
46.0	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6299	0.6309	0.6319	0.6328	0.6338	0.6347
47.0	0.6271	0.6280	0.6290	0.6299	0.6309	0.6318	0.6328	0.6337	0.6347	0.6356
48.0	0.6280	0.6290	0.6299	0.6309	0.6318	0.6328	0.6337	0.6347	0.6356	0.6366
49.0	0.6290	0.6299	0.6309	0.6318	0.6328	0.6337	0.6347	0.6356	0.6366	0.6375
50.0	0.6299	0.6309	0.6318	0.6328	0.6337	0.6347	0.6356	0.6366	0.6375	0.6384

0.6100~0.6190
-25.0~15.0℃

续表 1

20℃ 密度 温度,℃	视 密度	0.6100	0.6110	0.6120	0.6130	0.6140	0.6150	0.6160	0.6170	0.6180	0.6190
-25.0		0.5585	0.5596	0.5608	0.5619	0.5630	0.5641	0.5652	0.5663	0.5674	0.5685
-24.0		0.5598	0.5609	0.5620	0.5631	0.5642	0.5653	0.5664	0.5675	0.5686	0.5697
-23.0		0.5611	0.5622	0.5633	0.5644	0.5655	0.5666	0.5677	0.5688	0.5699	0.5710
-22.0		0.5623	0.5634	0.5645	0.5656	0.5667	0.5678	0.5689	0.5700	0.5711	0.5722
-21.0		0.5636	0.5647	0.5657	0.5668	0.5679	0.5690	0.5701	0.5712	0.5723	0.5734
-20.0		0.5648	0.5659	0.5670	0.5681	0.5692	0.5703	0.5714	0.5725	0.5735	0.5746
-19.0		0.5660	0.5671	0.5682	0.5693	0.5704	0.5715	0.5726	0.5737	0.5748	0.5758
-18.0		0.5673	0.5683	0.5694	0.5705	0.5716	0.5727	0.5738	0.5749	0.5760	0.5770
-17.0		0.5685	0.5696	0.5706	0.5717	0.5728	0.5739	0.5750	0.5761	0.5772	0.5782
-16.0		0.5697	0.5708	0.5719	0.5729	0.5740	0.5751	0.5762	0.5773	0.5784	0.5794
-15.0		0.5709	0.5720	0.5731	0.5741	0.5752	0.5763	0.5774	0.5785	0.5795	0.5806
-14.0		0.5721	0.5732	0.5743	0.5753	0.5764	0.5775	0.5786	0.5796	0.5807	0.5818
-13.0		0.5733	0.5744	0.5755	0.5765	0.5776	0.5787	0.5798	0.5808	0.5819	0.5830
-12.0		0.5745	0.5756	0.5766	0.5777	0.5788	0.5799	0.5809	0.5820	0.5831	0.5841
-11.0		0.5757	0.5768	0.5778	0.5789	0.5800	0.5810	0.5821	0.5832	0.5842	0.5853
-10.0		0.5769	0.5779	0.5790	0.5801	0.5811	0.5822	0.5833	0.5843	0.5854	0.5865
-9.0		0.5780	0.5791	0.5802	0.5812	0.5823	0.5834	0.5844	0.5855	0.5866	0.5876
-8.0		0.5792	0.5803	0.5813	0.5824	0.5835	0.5845	0.5856	0.5866	0.5877	0.5888
-7.0		0.5804	0.5814	0.5825	0.5836	0.5846	0.5857	0.5867	0.5878	0.5889	0.5899
-6.0		0.5815	0.5826	0.5836	0.5847	0.5858	0.5868	0.5879	0.5889	0.5900	0.5911
-5.0		0.5827	0.5837	0.5848	0.5859	0.5869	0.5880	0.5890	0.5901	0.5911	0.5922
-4.0		0.5838	0.5849	0.5859	0.5870	0.5881	0.5891	0.5902	0.5912	0.5923	0.5933
-3.0		0.5850	0.5860	0.5871	0.5881	0.5892	0.5902	0.5913	0.5923	0.5934	0.5944
-2.0		0.5861	0.5872	0.5882	0.5893	0.5903	0.5914	0.5924	0.5935	0.5945	0.5955
-1.0		0.5873	0.5883	0.5893	0.5904	0.5914	0.5925	0.5935	0.5946	0.5956	0.5967
0.0		0.5884	0.5894	0.5905	0.5915	0.5926	0.5936	0.5946	0.5957	0.5967	0.5978
1.0		0.5895	0.5906	0.5916	0.5926	0.5937	0.5947	0.5958	0.5968	0.5978	0.5989
2.0		0.5906	0.5917	0.5927	0.5937	0.5948	0.5958	0.5969	0.5979	0.5989	0.6000
3.0		0.5917	0.5928	0.5938	0.5949	0.5959	0.5969	0.5980	0.5990	0.6000	0.6011
4.0		0.5929	0.5939	0.5949	0.5960	0.5970	0.5980	0.5991	0.6001	0.6011	0.6022
5.0		0.5940	0.5950	0.5960	0.5971	0.5981	0.5991	0.6002	0.6012	0.6022	0.6032
6.0		0.5951	0.5961	0.5971	0.5982	0.5992	0.6002	0.6012	0.6023	0.6033	0.6043
7.0		0.5962	0.5972	0.5982	0.5992	0.6003	0.6013	0.6023	0.6033	0.6044	0.6054
8.0		0.5972	0.5983	0.5993	0.6003	0.6014	0.6024	0.6034	0.6044	0.6055	0.6065
9.0		0.5983	0.5994	0.6004	0.6014	0.6024	0.6035	0.6045	0.6055	0.6065	0.6075
10.0		0.5994	0.6004	0.6015	0.6025	0.6036	0.6045	0.6055	0.6066	0.6076	0.6086
11.0		0.6005	0.6015	0.6025	0.6036	0.6046	0.6056	0.6066	0.6076	0.6086	0.6097
12.0		0.6016	0.6026	0.6036	0.6046	0.6056	0.6067	0.6077	0.6087	0.6097	0.6107
13.0		0.6026	0.6037	0.6047	0.6057	0.6067	0.6077	0.6087	0.6097	0.6108	0.6118
14.0		0.6037	0.6047	0.6057	0.6067	0.6078	0.6088	0.6098	0.6108	0.6118	0.6128
15.0		0.6048	0.6058	0.6068	0.6078	0.6088	0.6098	0.6108	0.6118	0.6128	0.6139

0.6100~0.6190

15.0~50.0℃

续表 1

20℃ 密度 温度,℃	0.6100	0.6110	0.6120	0.6130	0.6140	0.6150	0.6160	0.6170	0.6180	0.6190
15.0	0.6048	0.6058	0.6068	0.6078	0.6088	0.6098	0.6108	0.6118	0.6128	0.6139
16.0	0.6058	0.6068	0.6078	0.6088	0.6099	0.6109	0.6119	0.6129	0.6139	0.6149
17.0	0.6069	0.6079	0.6089	0.6099	0.6109	0.6119	0.6129	0.6139	0.6149	0.6159
18.0	0.6079	0.6089	0.6099	0.6109	0.6119	0.6129	0.6139	0.6149	0.6160	0.6170
19.0	0.6090	0.6100	0.6110	0.6120	0.6130	0.6140	0.6150	0.6160	0.6170	0.6180
20.0	0.6100	0.6110	0.6120	0.6130	0.6140	0.6150	0.6160	0.6170	0.6180	0.6190
21.0	0.6110	0.6120	0.6130	0.6140	0.6150	0.6160	0.6170	0.6180	0.6190	0.6200
22.0	0.6121	0.6131	0.6141	0.6151	0.6160	0.6170	0.6180	0.6190	0.6200	0.6210
23.0	0.6131	0.6141	0.6151	0.6161	0.6171	0.6181	0.6191	0.6201	0.6210	0.6220
24.0	0.6141	0.6151	0.6161	0.6171	0.6181	0.6191	0.6201	0.6211	0.6221	0.6230
25.0	0.6151	0.6161	0.6171	0.6181	0.6191	0.6201	0.6211	0.6221	0.6231	0.6240
26.0	0.6161	0.6171	0.6181	0.6191	0.6201	0.6211	0.6221	0.6231	0.6241	0.6250
27.0	0.6172	0.6181	0.6191	0.6201	0.6211	0.6221	0.6231	0.6241	0.6250	0.6260
28.0	0.6182	0.6192	0.6201	0.6211	0.6221	0.6231	0.6241	0.6251	0.6260	0.6270
29.0	0.6192	0.6202	0.6211	0.6221	0.6231	0.6241	0.6251	0.6260	0.6270	0.6280
30.0	0.6202	0.6211	0.6221	0.6231	0.6241	0.6251	0.6261	0.6270	0.6280	0.6290
31.0	0.6212	0.6221	0.6231	0.6241	0.6251	0.6261	0.6270	0.6280	0.6290	0.6300
32.0	0.6222	0.6231	0.6241	0.6251	0.6261	0.6270	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309
33.0	0.6231	0.6241	0.6251	0.6261	0.6270	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319
34.0	0.6241	0.6251	0.6261	0.6270	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329
35.0	0.6251	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329	0.6339
36.0	0.6261	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329	0.6338	0.6348
37.0	0.6271	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329	0.6338	0.6348	0.6358
38.0	0.6280	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329	0.6338	0.6348	0.6358	0.6367
39.0	0.6290	0.6300	0.6309	0.6319	0.6329	0.6338	0.6348	0.6357	0.6367	0.6377
40.0	0.6300	0.6309	0.6319	0.6328	0.6338	0.6348	0.6357	0.6367	0.6377	0.6386
41.0	0.6309	0.6319	0.6328	0.6338	0.6348	0.6357	0.6367	0.6376	0.6386	0.6396
42.0	0.6319	0.6328	0.6338	0.6347	0.6357	0.6367	0.6376	0.6386	0.6395	0.6405
43.0	0.6328	0.6338	0.6347	0.6357	0.6367	0.6376	0.6386	0.6395	0.6405	0.6414
44.0	0.6338	0.6347	0.6357	0.6366	0.6376	0.6385	0.6395	0.6405	0.6414	0.6424
45.0	0.6347	0.6357	0.6366	0.6376	0.6385	0.6395	0.6404	0.6414	0.6423	0.6433
46.0	0.6357	0.6366	0.6376	0.6385	0.6395	0.6404	0.6414	0.6423	0.6433	0.6442
47.0	0.6366	0.6375	0.6385	0.6394	0.6404	0.6414	0.6423	0.6433	0.6442	0.6452
48.0	0.6375	0.6385	0.6394	0.6404	0.6413	0.6423	0.6432	0.6442	0.6451	0.6461
49.0	0.6385	0.6394	0.6404	0.6413	0.6423	0.6432	0.6441	0.6451	0.6460	0.6470
50.0	0.6394	0.6403	0.6413	0.6422	0.6432	0.6441	0.6451	0.6460	0.6470	0.6479