

SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 2389.11—2012

进出口商品容器计重规程 第 11 部分：液体化工品岸上立式金属 罐静态计重

Rules for the measurement survey on import and export commodities—
Part 11: Static measurement of liquid chemicals in the vertical cylindrical
metal shore-tanks

2012-10-23 发布

2013-05-01 实施

中 华 人 民 共 和 国 发 布
国家质量监督检验检疫总局



前 言

SN/T 2389《进出口商品容器计重规程》共分为 12 部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：动植物油岸上立式金属罐静态计重；
- 第 3 部分：奥里油岸上立式金属罐静态计重；
- 第 4 部分：液化石油气船舱静态计重；
- 第 5 部分：石油岸上立式金属罐静态计重；
- 第 6 部分：岸船间管线充满度的判定；
- 第 7 部分：岸上立式金属压力罐(非冷冻)液位的自动测量；
- 第 8 部分：奥里油船舱静态计重；
- 第 9 部分：液货船舶管线液货量的估算；
- 第 10 部分：液体化工品船舱静态计重；
- 第 11 部分：液体化工品岸上立式金属罐静态计重；
- 第 12 部分：沥青船舱静态计重。

本部分为 SN/T 2389 的第 11 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分中液体化工品的计量方法与 SN/T 0185—1993《进出口商品重量鉴定规程 石油及其液体产品静态计重》和 SN/T 0993—2001《进出口商品重量鉴定规程 液体产品静态计重》两个标准中涉及化工品岸罐计重的方法相同。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位：中华人民共和国江苏出入境检验检疫局。

本部分主要起草人：殷厚德、樊惠良、张军华、陈路、刘清鄂。

进出口商品容器计重规程
第 11 部分：液体化工品岸上立式金属
罐静态计重

1 范围

SN/T 2389 的本部分规定了液体化工品岸上立式金属罐静态计重的方法、程序和要求。
本部分适用于岸上立式固定顶和浮顶金属罐内液体化工品静态时的重量计算。

2 规范性引用文件

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

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度测定通则
GB/T 4883 数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理
GB/T 6680 液体化工产品采样通则
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
SN/T 0185 进出口商品重量鉴定规程 石油及其液体产品静态计重
SN/T 0993 进出口商品重量鉴定规程 液体产品静态计重
SN/T 0009.3 进出口商品鉴定检验检疫行业标准编写基本规定 第 3 部分：重量鉴定
SN/T 0009.2 进出口商品鉴定检验检疫行业标准编写基本规定 第 2 部分：容器计重
SN/T 2389.1 进出口商品容器计重规程 第 1 部分：术语
ASTM D4052 数字式密度计 测量液体密度和相对密度试验方法

3 术语和定义

SN/T 2389.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 工作条件要求

4.1.1 计重器具

计重用的量油尺、温度计、密度计，应经国家计量检定部门检定，取得合格检定证书及校正表，并在有效期内和完好无损情况下使用。上述计重器具应不与液体化工品产生化学反应，以免影响计重。上述计重器具的材料除尺带应是碳钢等金属材质外，其他部件都应采用撞击不发生火花的材料制作。液面计、远程温度计和密度计等自动测量装置也要符合上述要求。

4.1.2 取样器

4.1.2.1 取样器应为不锈钢、铜质或铝合金材料制成，而且不应与液体化工品发生化学反应影响货物

品质,符合相应液体化工品的清洁、卫生要求。

4.1.2.2 取样器的提拉绳应选用符合防静电要求的材料制成。

4.1.3 试油膏

涂在尺上浸于 20℃、120# 溶剂汽油中,20 s 不脱落;对任何液体化工品接触后都留有明显的痕迹。涂在尺上,在液体化工品中变色后与停留 20 s 之间,其示值变化不超过 0.5 mm。

4.1.4 试水膏

涂在尺上的试水膏,浸在 20℃ 的水中,变色时间不超过 10 s,变色后的颜色分明,分界线清楚。能与水面一致。涂在尺上的试水膏在水中变色后与停留 20 s 之间的示值变化不超过 0.5 mm。

4.2 技术条件要求

4.2.1 计重用立式金属岸罐应经有资质的国家计量部门检定,并有在有效期内的罐容表,计量准确度符合国家计量检定规程要求。

4.2.2 罐区具有扫线设备,扫线压力符合要求,初次使用或罐区布置有变化时,可选一段管线,计算体积,试验扫线效果。

4.2.3 泵浦、管线、阀门等布置清楚,能够通过对阀门施封,防止旁流、串罐。

4.2.4 罐区管理制度健全,执行良好,配合检验检疫计重工作。

4.2.5 在具体操作中,避开岸罐的非计量区,在低液位时有三种措施:

- a) 放空;
- b) 使液位高于非计量区;
- c) 发现液位已经处于非计量区后,可以放空,也可以用相同品质、相同密度的同种货物(应附有实验室检测报告)补足,使之符合 b) 条要求。对放出或补足的货物进行计重并从货物总量中扣除或计入货物总量。

4.2.6 罐区管理及装卸、计重过程中,不应有其他影响计重准确性的因素。

4.2.7 检尺前应查明管内存货情况,使其在输送前、后保持相同状态。

4.2.8 浮顶罐计重时,不得在罐容表规定的非计量高度范围内测量;在检尺前,浮顶上不应有积雪、积水和其他杂物以及人员走动。

4.2.9 岸罐计重时,对于不是单罐单线的罐区,应对相关的管线阀门关闭并加封。

4.2.10 了解库(港)方关于岸罐内温度状况。如罐内液体化工品因温度原因近于凝结,应建议加温,使之达到适于准确测量的温度。

4.2.11 为了保证计量结果的准确度,建议一次收发货的量不小于岸罐全容量的 25%。

4.2.12 测量的液深(空距)、液温超过 8 h 后,仍未泵货的,应在开泵前复测,并以复测结果为准;在测量液深(空距)、液温前,必须给予所装卸的液体货物一定的稳定时间,稳定时间见表 1。

表 1 液体化工品稳定时间表

稳定时间 h		备 注
出货	进货	
0.5	1~2	1. 对于有泡沫的液体化工品,可在泡沫基本消除后计量。 2. 一般化工品的稳定时间取下限,沥青、液态硫磺等粘度很大的化工品,稳定时间取上限

- 4.2.13 罐的计量口要有下尺槽,并用铭牌标明上部计量基准点。
- 4.2.14 在每个罐罐体的明显位置都应固定有以下内容的铭牌:
- a) 罐号;
 - b) 标称容量;
 - c) 上部基准点位置;
 - d) 参照高度;
 - e) 生产商。

4.2.15 液位自动测量装置的计量基准点,不应低于人工检尺的计量基准点,并应标明两者间的高度差。

- 4.2.16 计重精度:
- a) 液体化工品岸上立式金属罐的准确度应不大于±0.2%。
 - b) 自动计量仪表、设备的测量误差应不超过表 2 要求。

表 2 自动计量仪表测量误差表

名 称	测 量 误 差
液面计	±2 mm
温度计	±0.2 ℃
密度计	±0.000 5 g/cm ³

手工测量、计算数据按照 GB/T 8170 的规定进行修约,精度要求见表 3。

表 3 手工测量、计算数据精度表

项 目	单 位	精 度	
		测 量	计 算
液深、空距	m(in)	0.001(0.05)	0.001(0.01)
温度	℃	0.2	0.1
密度	g/cm ³	0.000 1	0.000 1
密度温度修正系数			0.000 01
体积温度修正系数			0.000 01
体积	m ³ (kL)		0.001
重量	t		0.001

4.3 安全条件要求

- 4.3.1 遇恶劣天气,如:七级以上大风、雷电、大雨、大雪等,应暂停测量工作。
- 4.3.2 进入罐区,应遵守罐区有关防火、防爆安全规定。
- 4.3.3 登及岸罐作鉴定时,应穿着防静电服和防滑、防静电鞋,使用防爆电筒或防爆灯照明,不得使用手机等非防爆通讯工具。登罐前应用手触摸金属物(如:铁梯)以消除静电。测量时,应站在计量口的上风头。
- 4.3.4 对腐蚀性、有毒化工品计量时,应使用透明面罩,防滑鞋、防腐服,戴防护手套。

5 方法与程序

5.1 方法概述

5.1.1 在岸罐容量表规定的计量口,以经检定的量油尺和温度计分别测量岸罐中液体化工品的深度或空距以及温度,然后按容量表求得液体化工品在测量温度下的总观测容积,再按要求抽取代表性样品测定密度,经各项修正后,计算出该岸罐内液体化工产品的重量。

5.1.2 体积: $t^{\circ}\text{C}$ 时液体体积 V_t 计算见式(1)和式(2)。

$$V_{20} = V_t \times K \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- V_{20} ——标准温度 20°C 时液体货物的体积,也称标准体积, m^3 ;
- V_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时,液体货物的体积,也称计量温度下的体积, m^3 (据罐容表查出并经各项修正);
- K ——体积修正系数。

$$V_{20} = V_t [1 - f(t - 20)] \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- V_{20} ——标准温度 20°C 时液体货物的体积,也称标准体积, m^3 ;
- V_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时,液体货物的体积,也称计量温度下的体积, m^3 (据罐容表查出并经各项修正);
- f ——液体化工品的体积温度修正系数(参见表 A.1);
- t ——实际测量的罐内液体平均温度。

5.1.3 密度: $t^{\circ}\text{C}$ 时真空中密度计算见式(3)。

$$\rho_t = \rho_{20} - \gamma(t - 20) \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- ρ_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时,液体货物的密度,真空中或空气中应在括号中标明, t/m^3 ;
 - ρ_{20} ——标准温度 20°C 时,液体货物的密度,也称标准密度,真空中或空气中应在括号中标明, t/m^3 ;
 - γ ——液体化工品的密度温度修正系数(参见表 A.1);
 - t ——实际测量的罐内液体平均温度。
- $t^{\circ}\text{C}$ 时空气中密度为 $\rho_t - \beta$ 。

5.1.4 重量:

a) 体积修正法见式(4)。

$$W = V_{20} \times (\rho_{20} - \beta) \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- W ——液体货物的重量, t ;
- V_{20} ——标准温度 20°C 时液体货物的体积,也称标准体积, m^3 ;
- ρ_{20} ——标准温度 20°C 时,液体货物的密度,也称标准密度,真空中或空气中应在括号中标明, t/m^3 ;
- β ——空气浮力修正值,与密度有关,见表 4。

b) 密度修正法(如无条件采用体积修正法,用本方法)见式(5)。

$$W = V_t \times (\rho_t - \beta) \dots\dots\dots(5)$$

式中:

- W ——液体货物的重量, t ;
- V_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时,液体货物的体积,也称计量温度下的体积, m^3 (据罐容表查出并经各项修正);

ρ_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时,液体货物的密度,真空中或空气中应在括号中标明, t/m^3 ;
 β ——空气浮力修正值,与密度有关,见表 4。

表 4 相关密度的空气浮力修正值

ρ t/m^3	$\sim 0.465\ 9$	$0.466\ 0\sim 1.129\ 7$	$1.129\ 8\sim 1.793\ 5$	$1.793\ 6\sim 2.457\ 4$
β	$0.001\ 2$	$0.001\ 1$	$0.001\ 0$	$0.000\ 9$

5.2 操作程序

5.2.1 出口的工作程序如下：

- a) 准备；
- b) 测量液深或空距及底水深度；
- c) 测量液温、罐外大气温度；
- d) 取样；
- e) 测定密度；
- f) 装货完毕后,重复 a)~c)；
- g) 计算和结果判定。

5.2.2 进口工作程序如下：

- a) 准备；
- b) 测量液深或空距及底水深度；
- c) 测量液温、罐外大气温度；
- d) 取样；
- e) 测定密度；
- f) 卸货完毕后,重复 a)~e)；
- g) 计算和结果判定。

5.2.3 备注：

- a) 在不影响计重结果准确性的前提下,部分步骤可以互换或同步进行。
- b) 每一步骤都应在现场做好原始记录。

5.3 液深测量

5.3.1 测量位置

在罐容表规定的计量口或检测点(基准点)测量,如岸罐有一个以上计量口时,应在各计量口或检测点(基准点)逐一测量,取其算术平均值。

5.3.2 测量方法

5.3.2.1 测量液深

测量的位置在计量口下尺槽,下尺前要了解被测岸罐的参照高度(基准高度),并估计好液面的大致高度后再下尺。测量时,做到下尺稳、触底轻,对轻质液货,当尺锤触及罐底的瞬间即可提尺;对重质液货,要待尺锤触及罐底,停留 5 s 左右再提尺。读数时,尺带不平放或倒放,以防液面上升,视线应垂直于尺带,先读毫米,再读厘米、分米和米。液位高度连续测量 3~5 次。如测量差值连续两次以上超过 2 mm 时,暂停测量。如连续两次的测量值相同,则取该值;否则,取全部测量值的算术平均值。

5.3.2.2 测量空距

测量液面至上部基准点之间的空距高度,见图 1 所示。

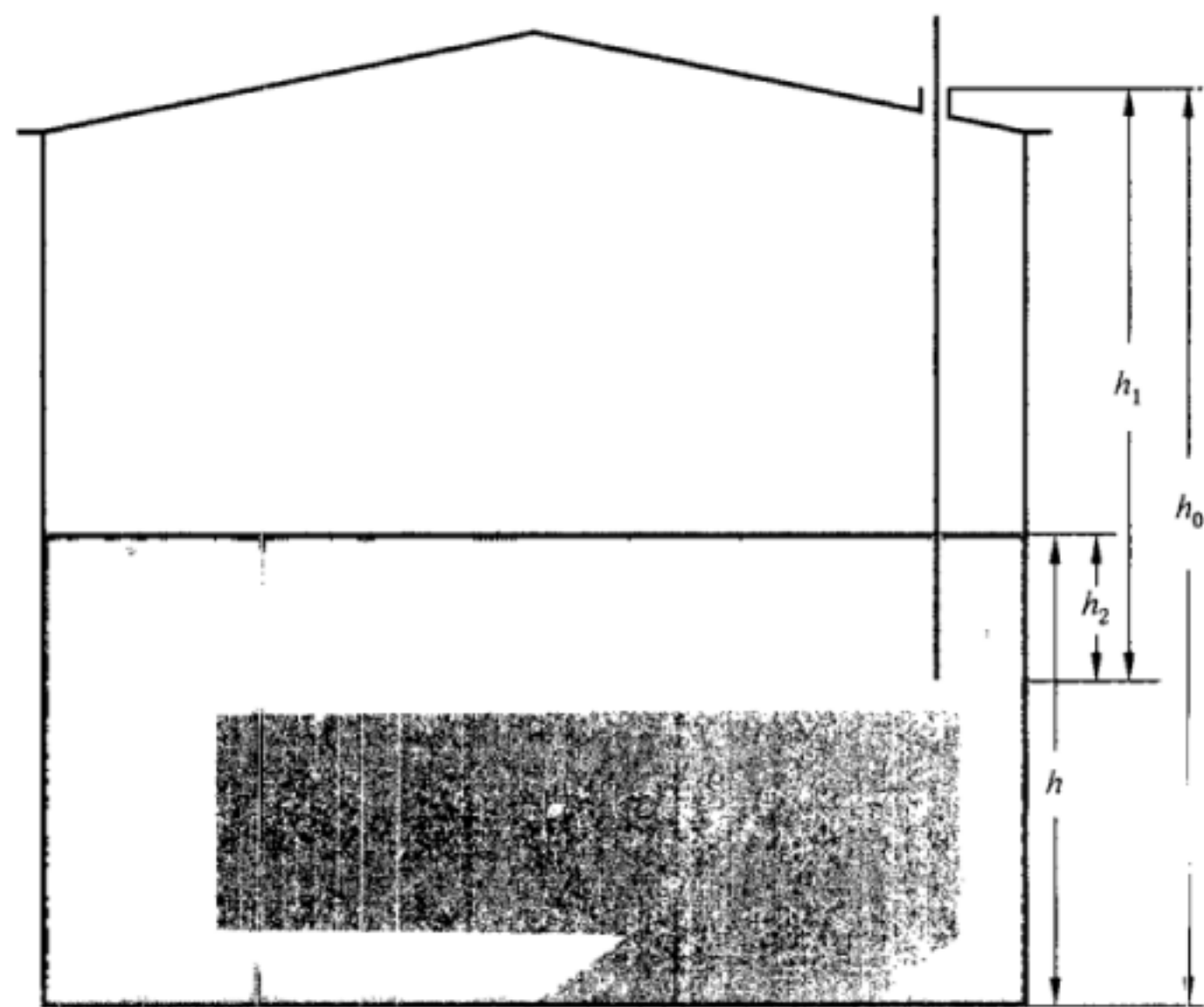


图 1 间接测量空距示意图

测量空距的投尺操作与测量液深基本相同。但当尺带进入液面后,停止下尺,用手握住尺带上某一整数刻度(h_1),再慢慢下尺,当该整数刻度对准计量口上部基准点时,迅速提尺,并读得被油液浸没部分的尺带长度(h_2)。设基准高度为 h_0 ,则液位高度 h 可用式(6)计算:

$$h = h_0 - h_1 + h_2$$

.....(6)

- 5.3.3 液深或空距测量应先于液温测量。岸罐测量时建议会同库(港)方计量人员共同进行。
- 5.3.4 测量易挥发的化工产品之深度或空距时,如尺带上痕迹不清晰,应涂试油膏或试水膏检尺。
- 5.3.5 测量深度时,如果实测参照高度与表载参照高度差异较大时,应具体分析差异产生原因,如货物是否凝结、冰冻,罐底是否有沉淀物或其他阻挡物,罐体是否有沉降、变形等。

5.4 游离水测量

- 5.4.1 测量位置与测量液深时的位置相同。
- 5.4.2 测量方法:首先估计罐底游离水位高度,并将量游离水的尺擦净,然后在尺棒上相应刻度附近的一段涂上一层薄薄的试水膏。在量水尺接近罐底时慢慢下放,当手感觉到量水尺接触到罐底后,应保持尺棒与罐底垂直,停留 5 s~20 s(视试水膏性能而定)后,将量水尺提起读数。尺棒上试水膏变色与未变色交界处的示值即为游离水位高度。

5.5 温度测量

5.5.1 液温测量

- 5.5.1.1 液温测量应在停止加温、停止搅拌后进行,并应在液深(空距)测量结束后立即测量。
- 5.5.1.2 温度测量位置:
 - 测温部位:罐顶相应计量口(距罐壁 0.3 m 以上)。
 - 测温点布置:液深 3 m 以下,在液深中部测一点;液深 3 m~5 m,在液面以下 1 m,罐底以上 1 m各测一点,取算术平均值;液深 5 m 以上,在液面以下 1 m,罐底以上 1 m 及液深中部各测一点,如其中一点温度与平均温度相差大于 1 ℃,则应在上测点、中测点与下测点见各增加一测点,取其算术平均值。

5.5.1.3 测温停留时间

5.5.1.3.1 用水银温度计测量经过加温的液体化工品的温度时,温度计在液体中至少停留 15 min;测量不加温液体化工品的温度时,温度计在液体中至少停留 10 min;

5.5.1.3.2 用电子温度计测量液体温度时,应待温度计示值稳定后读数。

5.5.2 罐外大气温度测量

在岸罐四周、距离罐壁 2 m 处的点上测量大气温度,取算术平均值。也可以岸罐附近的百叶箱中的温度代替。

5.5.3 罐壁温度测量

5.5.3.1 保温罐。罐壁温度以罐内液温代替。

5.5.3.2 非保温罐。罐壁温度取罐内液体平均温度与罐外大气温度的算术平均值。

5.6 自动测量

5.6.1 对于岸罐的自动测深(空距)装置,可以使用。如有异常,以手工测量结果为准。

5.6.2 对于浮标式液位计测得的液深(空距),应按照容量表作液体密度修正。

5.6.3 罐区的自动测量装置应经过检定并在有效期内使用,如有异常,以手工测量结果为准。

5.7 取样

5.7.1 液体化工品的取样,按 GB/T 6680 执行。

5.7.2 样品应在岸罐内采取。如果因条件限制必须在管线内取样,应遵守有关规定,充分注意样品的代表性。采取与计量有关的样品(如为测定密度、水分等的样品)时,样品采取与测量应在同时进行。

5.7.3 在装货之前有底货时,应在装货前后分别采样,测定密度。

5.8 密度测定

液态化工品密度的测定,由具备资质的实验室按照 GB/T 1472 或 ASTM D4052 执行。

5.9 异常数据的处理

每一个测定数据必须分析判断,异常数据的处理按 GB/T 4883 执行。

5.10 计算

5.10.1 量油尺的温度修正

对非保温的立式金属罐进行手工检尺法测量时,量油尺应按式(7)进行温度修正

$$H_c = H_r[1 + \alpha(t_p - 20)] \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- H_c ——量油尺温度修正后的实际油深,m;
- H_r ——量油尺所测液深的读取值(20 ℃时的值),m;
- α ——量油尺材质的线胀系数,一般取 0.000 012/℃;
- t_p ——罐内平均温度,℃。

5.10.2 总观测容积

根据所测罐内的液深或空距(前尺与后尺的液深或空距),查容量表,求得总观测容积 V(表载体

积)。

5. 10. 3 游离水容积

根据所测罐内游离水高度,查容量表,求得表载游离水体积 V_w 。

5. 10. 4 底部沉淀物容积

如测得罐内底部沉淀物,查容量表载底部沉淀物体积 V_s 。

5. 10. 5 静压力修正

根据所测罐内液深或空距,查静压力修正表得到这一液深或空距下的容积增大值 ΔV_{wp} ,然后根据式(8)计算出液体液位下静压力引起的容积增大值 ΔV_p 。

$$\Delta V_p = \Delta V_{wp} \cdot D(t/4) \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- ΔV_p ——罐内液体液高下静压力引起的容积增大值;
- ΔV_{wp} ——罐内同一液高水的静压力引起的容积增大值;
- $D(t/4)$ ——实测温度下罐内液体密度与 4℃ 纯水密度的比值(纯水密度,参见表 B. 1)。

5. 10. 6 罐内液体体积计算

在测定温度($t^{\circ}C$)条件下,罐内液体体积(V_t)的计算见表 5。

表 5 罐内液体体积计算表

计量容器	罐内液体体积(V_t)的计算公式	备 注
保温的立式金属罐	A: $V_t = [V_0 + \Delta V_p - V_w - V_s] \cdot [1 + 3\alpha(t - 20)]$	对于浮顶罐,质量为 W_t kg 的浮顶排开液体的体积为: V_t m ³ $V_t = \frac{W_t}{\rho_{20}} \times \frac{1}{1\,000}$
非保温的立式金属罐	B: $V_t = [V_0 + \Delta V_p - V_w - V_s] \cdot [1 + 2\alpha(t - 20)]$	

式中:

V_0 ——总观测容积(即罐表载体积),m³;

α ——罐壁材质的线胀系数,钢罐一般取 0.000 012 ℃;

V_w ——罐内底水体积,m³;

V_s ——罐内沉淀物体积,m³;

t ——式 A 中, t 为罐内液体平均温度;式 B 中,为罐壁平均温度。 $t = (7t_y + t_q)/8$,其中 t_y 为罐内平均液温, t_q 为罐外四周大气平均温度,亦可以罐附近的百叶箱中的温度代替。

附 录 A
(资料性附录)
液体化工品系数表

表 A.1 液体化工品系数表

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Acetaldehyde	乙醛	0.001 32	0.001 68	0.784 6
Acetic acid	乙酸	0.001 12	0.001 07	1.054 9
Acetic anhydride	乙(酸)酐	0.001 20	0.001 11	1.087 1
Ethyl acetate	乙酸乙酯	0.001 20	0.001 32	0.906 6
Acetone	丙酮	0.001 11	0.001 39	0.796 0
Acetonitrile	乙腈	0.001 07	0.001 36	0.787 5
Acetyl benzene	苯甲酮	0.000 86	0.000 83	1.032 4
1,1,2,2-Tetrachloroethane	1,1,2,2-四氯乙烷	0.001 59	0.000 99	1.602 6
Acrylonitrile	丙烯腈	0.001 11	0.001 36	0.811 5
N-Octyl alcohol	N-辛醇	0.000 67	0.000 81	0.832 0
Alkane	链烷	0.000 70	0.000 70	0.860 0~0.872 0
Allyl alcohol	丙烯醇	0.000 87	0.001 02	0.855 1
Allyl amine	3-氨基丙烯	0.001 00	0.001 30	0.767 1
Allyl chloride	3-氯丙烯	0.001 31	0.001 38	0.944 2
Allyl cyanide	丁烯腈	0.000 97	0.001 16	0.838 2
Aniline	苯胺	0.000 86	0.000 84	1.026 1
Monoethanol amine	2-氨基乙醇	0.000 79	0.000 78	1.019 6
m-Aminotoluene	间氨基甲苯	0.000 81	0.000 81	0.993 0
o-Aminotoluene	邻氨基甲苯	0.000 83	0.000 83	1.002 8
n-Amyl alcohol	正戊醇	0.000 71	0.000 87	0.818 4
sec-Amyl alcohol	2-戊醇	0.000 78	0.000 96	0.813 2
Tert—Amyl alcohol	2-甲基丁醇-2	0.000 91	0.001 12	0.813 5
n-Amyl benzene	正戊苯	0.000 77	0.000 89	0.862 6
n-Amyl caprylate	正辛酸戊酯	0.000 79	0.000 91	0.865 2
n-Amyl caproate	正乙酸戊酯	0.000 82	0.000 95	0.867 6
1-hexanol	正己醇	0.000 69	0.000 85	0.822 4
DI-N-amyl ether	DI-N-戊醚	0.000 79	0.001 01	0.787 0
n-Amyl oenanthate	正庚酸戊酯	0.000 81	0.000 93	0.866 3
Anisole	苯甲醚	0.000 93	0.000 93	0.998 6

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Anone	环己酮	0.000 89	0.000 94	0.951 0
Alpha methyl styrene	α-甲基苯乙烯	0.000 86	0.000 94	0.914 1
Benzonitrile	苯腈	0.000 88	0.000 87	1.009 5
Benzyl alcohol	苯甲醇	0.000 78	0.000 74	1.049 3
Benzene	苯	0.001 05	0.001 19	0.884 2
Benzyl chloride	苄基氯	0.000 97	0.000 87	1.104 3
Bromo benzene	溴苯	0.001 35	0.000 90	1.501 7
n-Butyl bromide	1-溴丁烷	0.001 44	0.001 12	1.282 9
sec-Butyl bromide	2-溴丁烷	0.001 44	0.001 14	1.268 1
Alpha-bromo naphthalene	α-溴萘	0.001 01	0.000 68	1.488 3
Bromo ethane	溴乙烷	0.002 04	0.001 38	1.470 8
n-Butyric acid	正丁酸	0.000 99	0.001 03	0.962 9
2-Butanone	2-丁酮	0.001 03	0.001 28	0.810 1
n-Butyl alcohol	正丁醇	0.000 76	0.000 93	0.813 4
n-Butyronitrile	正丁腈	0.000 91	0.001 14	0.795 4
Butyl cellosolve	丁氧基乙醇	0.000 88	0.000 97	0.905 1
Butyl acetate	乙酸丁酯	0.001 01	0.001 15	0.886 5
n-Butyl acrylate	丙烯酸正丁酯	0.001 00	0.001 12	0.903 7
sec-Butyl alcohol	2-丁醇	0.000 79	0.000 98	0.810 9
n-Butyl benzene	正丁苯	0.000 80	0.000 92	0.864 2
n-Butyl caproate	正己酸丁酯	0.000 84	0.000 97	0.869 5
n-Butyl caprylate	正辛酸丁酯	0.000 80	0.000 92	0.866 7
Butyl carbitol	丁氧乙氧基乙醇	0.000 83	0.000 87	0.956 9
sec-Butyl chloride	2-氯丁烷	0.001 12	0.001 27	0.878 8
Butyl ether	正丁醚	0.000 85	0.001 10	0.772 5
n-Butyl iodide	1-碘丁烷	0.001 65	0.001 01	1.623 7
sec-Butyl iodide	2-碘丁烷	0.001 65	0.001 03	1.605 8
n-Butyl oenanthate	正庚酸丁酯	0.000 83	0.000 95	0.868 0
n-Caproic acid	正己酸	0.000 87	0.000 93	0.931 4
n-Caproic anhydride	正己酐	0.000 82	0.000 89	0.924 0
n-Caproyl chloride	己酰氯	0.001 00	0.001 02	0.980 5
n-Capronitrile	正己腈	0.000 82	0.001 01	0.804 9
N-Propyl caprylate	N-辛酸丙酯	0.000 82	0.000 94	0.870 0

表 A.1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
<i>n</i> -Butyl chloride	1-氯丁烷	0.001 10	0.001 23	0.892 0
<i>n</i> -Octyl bromide	1-溴辛烷	0.001 01	0.000 91	1.118 0
<i>n</i> -Caprylonitrile	正辛腈	0.000 76	0.000 93	0.817 2
Carbon bisulfide	二硫化碳	0.001 48	0.001 17	1.270 6
Carbon tetrachloride	四氯化碳	0.001 92	0.001 20	1.603 7
Caustic soda(50%)	氢氧化钠	0.000 72		
Cellosolve acetate	乙酸—氧基—酯	0.001 09	0.001 12	0.977 2
Cellosolve solvent	2-氧基乙醇	0.000 91	0.000 97	0.934 6
Quinoline	喹啉	0.000 79	0.000 72	1.097 7
Chlorobenzen	氯苯	0.001 08	0.000 97	1.111 7
Ethylene chlorohydrin	2-氯乙醇	0.001 06	0.000 88	1.207 2
Chloroform	三氯甲烷,氯仿	0.001 86	0.001 24	1.498 4
Epichlorohydrin	1-氯-2,3-环氧丙烷	0.001 23	0.001 03	1.186 8
Chlorothene NU	氯噻吡胺 NU	0.001 64	0.001 23	1.333 9
Chlorothene VG	氯噻吡胺 VG	0.000 97	0.001 23	1.332 8
<i>o</i> -Chlorotoluene	2-氯甲苯	0.000 97	0.000 89	1.087 3
<i>p</i> -Chlorotoluene	4-氯甲苯	0.000 98	0.000 91	1.074 9
<i>n</i> -Propyl chloride	1-氯丙烷	0.001 23	0.001 37	0.898 5
Isobutyric acid	异丙酸	0.001 01	0.001 06	0.953 0
Cognac oil	庚酸乙酯	0.000 88	0.001 01	0.873 0
<i>m</i> -Cresol	间-甲酚	0.000 80	0.000 77	1.038 0
Crotonitrile	丁腈	0.000 99	0.001 19	0.828 9
Isocrotonitrile	2-丁烯腈	0.000 97	0.001 17	0.825 9
Cyclohexane	环己烷	0.000 92	0.001 18	0.783 1
Cyclohexane ylacetate	乙酸环己酯	0.000 95	0.000 97	0.975 4
Cyclopentane	环戊烷	0.000 98	0.001 30	0.750 3
Cyclopentanol	环戊醇	0.000 78	0.000 82	0.950 8
Cyclopentanone	环戊酮	0.000 97	0.001 02	0.953 5
<i>n</i> -Decane	正癸烷	0.000 75	0.001 02	0.733 7
Diethylcarbinol	3-戊醇	0.000 83	0.001 01	0.824 7
Cyclopentene	环戊烯	0.001 04	0.001 34	0.776 7
Cyclopentylamine	戊胺	0.000 93	0.001 08	0.864 5
Cyclopentylchloride	氯环戊烷	0.001 05	0.001 03	1.014 0

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Cumene	异丙苯	0.000 86	0.000 99	0.866 1
Dibutyl phthalate	苯二甲酸二丁酯	0.000 82	0.000 78	1.050 6
Trans-decalin	反萘烷	0.000 74	0.000 85	0.873 7
cis-Decalin	顺萘烷	0.000 76	0.000 84	0.900 5
n-Decanenitrile	正癸腈	0.000 73	0.000 89	0.823 3
Isodecanol	异癸醇	0.000 68	0.000 81	0.841 3
Diethylene glycol	乙二醇醚,二甘醇	0.000 71	0.000 63	1.119 8
Diethyl phthalate	苯二甲酸乙酯	0.000 88	0.000 78	1.122 8
Ethylene diamine	乙二胺	0.000 94	0.001 04	0.900 0
Trimethylene-dibromide	1,3-溴丙烷	0.001 79	0.000 90	1.989 3
o-Dichlorobenzene	邻-二氯(代)苯	0.001 11	0.000 85	1.311 4
m-Dichlorobenzene	间-二氯(代)苯	0.001 13	0.000 87	1.294 1
1,2-Dichloroethane	1,2-二氯乙烷	0.001 44	0.001 15	1.260 0
1,1-Dichloroethane	1,1-二氯乙烷	0.001 56	0.001 32	1.183 5
2,2-Dichloropropane	2,2-二氯丙烷	0.001 38	0.001 26	1.098 4
Dichloro isopropylether	1-甲基-2-氯乙醚	0.001 08	0.000 96	1.122 2
Diethyl amine	二乙胺	0.001 06	0.001 49	0.709 4
N,N-Diethylaniline	N,N-二乙基苯胺	0.000 80	0.000 85	0.938 8
Ethyl carbonate	碳酸乙酯	0.001 10	0.001 13	0.980 4
Ethyl ether	乙醚	0.001 14	0.001 58	0.719 2
Ethylal	甲基二乙二醚	0.001 04	0.001 25	0.834 6
Diocetyl phthalte	苯二酸二乙基己酯	0.000 74	0.000 75	0.987 7
Diethyl ketone	3-戊酮	0.000 96	0.001 18	0.819 1
Diethyl malonate	丙二酸二乙酯	0.001 05	0.000 99	1.060 4
Diethyl methyl-methane	3-甲基戊烷	0.000 89	0.001 13	0.668 7
Diethyl oxalate	乙二酸乙酯	0.001 16	0.001 07	1.084 3
3,3-Diethylpentane	3,3-二乙基戊烷	0.000 72	0.000 95	0.756 9
Ethyl sulfide	乙硫醚	0.001 00	0.001 19	0.841 0
1,4-Dioxane	1,4-二氧杂环己烷	0.001 13	0.001 09	1.039 2
n-Dodecane	正十二烷	0.000 72	0.000 96	0.752 5
Diisodecyl phthalate	苯二甲酸二癸酯	0.000 75	0.000 77	0.972 4
Diisobutyl ketone	2,6-二甲基庚酮	0.000 80	0.000 99	0.810 0
Dimethylaniline	N,N-二甲基苯胺	0.000 81	0.000 84	0.960 1

表 A.1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15℃)
<i>o</i> -Xylene	邻二甲苯	0.000 84	0.000 95	0.884 3
<i>m</i> -Xylene	间二甲苯	0.000 85	0.000 98	0.868 4
<i>p</i> -Xylene	对二甲苯	0.000 87	0.001 01	0.865 4
Isopropyl alcohol	异丙醇	0.000 82	0.001 03	0.789 2
1,2-Dimethylcyclopentene	1,2-二甲基环戊烷	0.000 89	0.001 11	0.799 5
1,5-Dimethylcyclopentene	1,5-二甲基环戊烷	0.000 90	0.001 15	0.785 1
<i>N,N</i> -Dimethyl formamide	甲酰二甲胺	0.000 95	0.000 99	0.954 8
2,5-Dimethyl hexano	2,5-二甲基己烷	0.000 82	0.001 18	0.697 9
2,7-Dimethyl octane	2,7-二甲基辛烷	0.000 76	0.001 05	0.726 4
Methyl succinate	丁二酸二甲酯	0.001 13	0.001 00	1.125 2
Dinonyl phthalate	苯二甲酸二壬酯	0.000 70	0.000 72	0.971 9
Dipropylene glycol	2-丙醇醚	0.000 75	0.000 73	1.029 0
<i>n</i> -Heptane	正庚烷	0.000 84	0.001 22	0.687 8
Propyl ether	丙醚	0.000 96	0.001 27	0.751 8
Dow per		0.001 65	0.001 01	1.630 4
Ethylene glycol	乙二醇	0.000 70	0.000 63	1.117 1
Ethyl benzene	乙苯	0.000 88	0.001 01	0.871 3
Ethyl benzoate	苯甲酸乙酯	0.000 93	0.000 88	1.051 1
Ethyl butyrate	正丁酸乙酯	0.001 04	0.001 18	0.884 4
Ethyl decanoate	正癸酸乙酯	0.000 81	0.000 93	0.868 1
Ethyl octanoate	辛酸乙酯	0.000 85	0.000 98	0.870 8
Ethyl formate	甲酸乙酯	0.001 29	0.001 38	0.928 9
Ethyl glutarate	戊二酸乙酯	0.001 00	0.000 97	1.027 0
2-Ethyl hexanol	2-乙基己醇	0.000 73	0.000 88	0.836 0
Ethyl iodide	碘乙烷	0.002 25	0.001 15	1.947 1
Ethyl propionate	丙酸乙酯	0.001 12	0.001 25	0.895 7
Dowanol em		0.000 91	0.000 94	0.969 1
Flexol plastici-zer J. P. O.		0.000 70	0.000 70	0.996 9
Fluoro benzene	氟(代)苯	0.001 18	0.001 15	1.030 9
Formamide	甲酰胺	0.000 85	0.000 75	1.137 6
Formic acid	甲酸	0.001 24	0.001 01	1.226 5
Glycerin	甘油	0.000 62	0.000 49	1.264 4
<i>n</i> -Undecane	正十一(碳)烷	0.000 73	0.000 99	0.743 9

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Heptanal	正庚醛	0.000 84	0.001 02	0.821 6
2-Heptanone	2-庚酮	0.000 86	0.001 05	0.819 7
n-Heptanoic acid	正庚酸	0.000 82	0.000 89	0.922 2
N-Heptyl acetate	N-辛酸甲酯	0.000 87	0.000 99	0.875 0
n-Heptyl alcohol	正庚醇	0.000 69	0.000 84	0.822 6
n-Heptyl bromide	1-溴庚烷	0.001 07	0.000 94	1.145 3
N-Heptyl butyrate	N-丁酸庚酯	0.000 82	0.000 94	0.867 8
N-Heptyl caproate	N-己酸庚酯	0.000 79	0.000 91	0.865 1
N-Hexyl caprylate	N-辛酸庚酯	0.000 76	0.000 89	0.864 1
N-Heptyl formate	N-甲酸庚酯	0.000 87	0.000 99	0.882 8
n-Heptyl iodide	1-碘庚烷	0.001 22	0.000 88	1.385 1
N-Heptyl oenanthate	N-庚酸庚酯	0.000 76	0.000 88	0.864 2
N-Heptyl valerate	N-戊酸庚酯	0.000 80	0.000 92	0.866 2
Piperidine	哌啶	0.000 91	0.001 05	0.865 9
Hexahydrotoluene	甲基环己烷	0.000 87	0.001 13	0.773 4
n-Hexane	正己烷	0.000 88	0.001 33	0.663 8
2-Hexanone	己酮-2	0.000 91	0.001 11	0.815 8
Hexene(5)nitrile(cis)	顺-5-己烯腈	0.000 85	0.001 03	0.828 2
Hexene(5)nitrile(trans)	反-5-己烯腈	0.000 87	0.001 05	0.829 1
n-Hexyl acetate	醋酸乙酯	0.000 81	0.001 03	0.877 9
n-Hexyl benzene	正己苯	0.000 76	0.000 38	0.863 9
N-Hexyl butyrate	N-丁酸己酯	0.000 85	0.000 98	0.869 4
N-Hexyl caproate	N-己酸己酯	0.000 80	0.000 93	0.866 2
n-Heptyl caprylate	辛酸己酯	0.000 76	0.000 38	0.863 4
n-Hexyl fluoride	1-氟己烷	0.000 99	0.001 23	0.805 2
N-Hexyl formate	N-甲酸己酯	0.000 91	0.001 03	0.885 9
N-Hexyl oenanthate	N-庚酸己酯	0.000 78	0.000 91	0.865 1
N-Hexyl valerate	N-戊酸己酯	0.000 82	0.000 95	0.867 6
Hexylene glycol	2-甲苯-2,4-戊二醇	0.000 72	0.000 78	0.925 4
Iodo benzene	碘苯	0.001 52	0.000 83	1.838 3
Iodo methane	碘甲烷	0.002 80	0.001 22	2.293 0
Isopropyl iodide	2-碘丙烷	0.001 91	0.001 12	1.713 7
Isoamyl alcohol	异戊醇	0.000 74	0.000 91	0.812 9

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Isoamyl bromide	1-溴-3-甲基丁烷	0.001 31	0.001 08	1.209 5
Isobutanol	异丁醇	0.000 76	0.000 94	0.805 8
Isobutyl chloride	1-氯-2-甲基丙烷	0.001 11	0.001 26	0.882 9
Isobutyl iodide	1-碘-2-甲基丙烷	0.001 66	0.001 03	1.611 8
Isobutyro nitrile	异丁腈	0.000 95	0.001 23	0.775 1
Isohexane	异己烷	0.000 88	0.001 34	0.658 0
Isooctane	异辛烷	0.000 80	0.001 15	0.695 8
Isoprene	异戊二烯	0.001 02	0.001 49	0.686 0
Isopropyl amine	异丙胺	0.001 10	0.001 58	0.694 6
Isopropyl bromide	2-溴丙烷	0.001 66	0.001 26	1.322 2
Isopropyl chloride	2-氯丙烷	0.001 26	0.001 45	0.868 0
Lauro nitrile	月桂腈	0.000 71	0.000 86	0.827 4
Methanol	甲醇	0.000 92	0.001 16	0.795 9
Propionic acid	丙酸	0.001 08	0.001 08	0.998 7
Methyl acetate	乙酸甲酯	0.001 29	0.001 37	0.940 3
Methyl acrylate	丙烯酸甲酯	0.001 20	0.001 25	0.961 4
Methyl aniline	苯甲胺	0.000 80	0.000 81	0.990 2
Toluene	甲苯	0.000 92	0.001 06	0.871 6
Niobe oil	苯酸甲酯	0.000 96	0.000 87	1.093 3
Methyl hexanoate	己酸甲酯	0.000 93	0.001 05	0.889 3
Methyl chloroform	三氯乙烷	0.001 66	0.001 23	1.345 9
Isobutyl bromide	1-溴-2-甲基丙烷	0.001 48	0.001 16	1.272 0
2-Methyl-cyclohexanone	2-甲基环己酮	0.000 87	0.000 94	0.929 3
3-Methyl-cyclohexanone	3-甲基环己酮	0.000 84	0.000 91	0.919 5
4-Methyl-cyclohexanone	4-甲基环己酮	0.000 84	0.000 91	0.919 8
Methyl-cyclopentane	甲基环戊烷	0.000 93	0.001 23	0.753 4
Methyl formate	甲酸甲酯	0.001 45	0.001 48	0.981 5
Mibk	甲基异丁酮	0.000 92	0.001 14	0.805 3
Methyl isobutyrate	异丁酸甲酯	0.001 12	0.001 25	0.894 6
Propylene glycol	1,2-丙二醇	0.000 72	0.000 69	1.039 9
o-Nitrotoluene	邻硝基甲苯	0.000 97	0.000 83	1.167 8
M-Nitrotoluene	间硝基甲苯	0.000 94	0.000 81	1.161 8
Alpha picoline	α-甲基吡啶	0.000 93	0.000 98	0.949 0

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称	密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
Methylene dibromide	二溴甲烷	0.002 57	0.001 03	2.509 9
Methylene diiodide	二碘甲烷	0.002 67	0.000 80	3.334 5
New-tri		0.001 67	0.001 14	1.466 7
Octene(7)nitrile(cis)	7-辛烯腈	0.000 78	0.000 94	0.832 4
Nitro benzene	硝基苯	0.000 99	0.000 82	1.208 2
Nitromethane	硝基甲烷	0.001 35	0.001 18	1.144 8
1-Nitropropane	1-硝基丙烷	0.001 08	0.001 08	1.006 3
2-Nitropropane	2-硝基丙烷	0.001 10	0.001 11	0.993 1
Oleic acid	油酸	0.000 69	0.000 77	0.893 9
N-Octane	正辛烷	0.000 80	0.001 14	0.706 6
n-Octyl butyrate	正丁酸辛酯	0.000 79	0.000 92	0.866 9
n-Octyl caproate	正己酸辛酯	0.000 77	0.000 90	0.864 2
n-Octyl caprylate	正辛酸辛酯	0.000 74	0.000 86	0.862 9
n-Octyl formate	正甲酸辛酯	0.000 85	0.000 96	0.878 6
n-Octyl iodide	正碘辛烷	0.001 16	0.000 87	1.335 7
n-Octyl oenanthate	正庚酸辛酯	0.000 76	0.000 88	0.863 4
n-Octyl valerate	正戊酸辛酯	0.000 78	0.000 91	0.865 4
n-Pelargonitrile	正辛腈	0.000 75	0.000 91	0.820 6
Pentachloroethane	五氯乙烷	0.001 52	0.000 90	1.688 1
n-Pentane	正戊烷	0.000 98	0.001 55	0.631 1
n-valeric acid	戊酸	0.000 91	0.000 96	0.943 7
Styrene monomer	苯乙烯	0.000 88	0.000 97	0.910 7
n-Propyl alcohol	丙醇	0.000 78	0.000 97	0.807 5
n-Propyl benzene	正丙苯	0.000 83	0.000 96	0.866 3
n-Propyl bromide	正溴丙烷	0.001 66	0.001 22	1.359 7
n-Propyl iodide	正碘丙烷	0.001 89	0.001 08	1.758 4
n-Propyl oenanthate	正庚酸丙酯	0.000 85	0.000 98	0.869 8
Pyridine	吡啶	0.001 00	0.001 02	0.987 8
Triethylene glycol	二缩三(乙二醇)	0.000 78	0.000 69	1.127 4
Tert-butyl bromide	叔丁基溴	0.001 54	0.001 25	1.228 6
n-Tridecane	正十三烷	0.000 71	0.000 94	0.759 9
Trietyl amine	三乙胺	0.000 91	0.001 24	0.732 6
n-Undecanenitrile	正十一腈	0.000 72	0.000 87	0.825 4

表 A. 1 (续)

英文名称	中文名称		密度温度 系数	体积温度 系数	密度 (15 ℃)
<i>n</i> -Valeronitrile	正戊腈		0.000 85	0.001 05	0.830 5
Isovaleronitric	异戊腈		0.000 87	0.001 09	0.794 9
Vinyl acetate monomer	乙酸乙烯酯		0.001 27	0.001 35	0.938 7
Voranol 2120	聚丙烯乙二醇 2120		0.000 76	0.000 75	1.006 8
Voranol 3000	聚丙烯乙二醇 3000		0.000 76	0.000 76	1.011 8
Voranol 3010	聚丙烯乙二醇 3010		0.000 77	0.000 76	1.019 8
Voranol 3022	聚丙烯乙二醇 3022		0.000 77	0.000 76	1.012 3
Voranol 4701	聚丙烯乙二醇 4701		0.000 76	0.000 74	1.025 8
Xylene 3°	3°二甲苯		0.000 85		
Xylene 5°	5°二甲苯		0.000 85		
Xylene 10°	10°二甲苯		0.000 85		
Triethanolamine 85	三乙醇胺 85		0.000 56	0.000 50	1.124 7
Triethanolamine 98	三乙醇胺 98		0.000 54	0.000 48	1.126 2
Triethanolamine 99	三乙醇胺 99		0.000 54	0.000 48	1.126 1
Swazol 1000			0.000 80	0.000 91	0.877 7
Dow fax2a1			0.000 61	0.000 52	1.170 2
Propylene oxide	甲基环氧乙烷		0.001 23	0.001 47	0.835 4
Isobutyl acrylate	乙酸异丁酯		0.001 00	0.001 12	0.894 3
<i>n</i> -Butyl methacrylate	甲基丙烯酸丁酯		0.000 94	0.001 04	0.899 9
Ethyl methacrylate	甲基丙烯酸乙酯		0.001 07	0.001 17	0.918 3
Coal tar oil	煤焦油		0.000 60		
Creosote oil	杂酚油		0.000 70		
Crude benzene	粗苯		0.001 05		
Mixed benzene	混合苯		0.000 96		
Ethylene bottom oil	乙烯焦油		0.000 70		
Alcohol	乙醇 [*] , 酒精	体积浓度 55%	0.000 78		
		体积浓度 55%~95%	0.000 78~ 0.000 87		
Isopropanol	异丙醇		0.000 83		
Phenol	苯酚		0.000 86		1.045 6(55 ℃)
* 可依据国际法制计量组织推荐的《国际酒精表》计算。					

附 录 B
(资料性附录)
纯水密度表

表 B.1 纯水密度表

温度 ℃	密度 m • t/m³	温度 ℃	密度 m • t/m³	温度 ℃	密度 m • t/m³
0	0.999 87	15	0.999 13	30	0.995 68
1	0.999 93	16	0.998 97	31	0.995 37
2	0.999 97	17	0.998 80	32	0.995 06
3	0.999 99	18	0.998 62	33	0.994 73
4	1.000 00	19	0.998 43	34	0.994 40
5	0.999 99	20	0.998 23	35	0.994 06
6	0.999 97	21	0.998 02	36	0.993 72
7	0.999 93	22	0.997 80	37	0.993 36
8	0.999 88	23	0.997 57	38	0.993 00
9	0.999 81	24	0.997 33	39	0.992 63
10	0.999 73	25	0.997 08	40	0.992 25
11	0.999 63	26	0.996 81		
12	0.999 53	27	0.996 54		
13	0.999 41	28	0.996 26		
14	0.999 27	29	0.995 98		

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
进出口商品容器计重规程
第 11 部分：液体化工品岸上立式金属
罐静态计重

SN/T 2389.11—2012

*

中国标准出版社出版
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
总编室:(010)64275323

网址 www.spc.net.cn

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字
2013 年 7 月第一版 2013 年 7 月第一次印刷
印数 1—1 600

*

书号：155066·2-25432 定价 24.00 元



SN/T 2389.11—2012