



# 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 2389.9—2012

## 进出口商品容器计重规程 第9部分：液货船舶管线液货量的估算

Rules for the measurement survey of import and export commodities—  
Part 9: Assessment of the quantity of liquid cargo in tanker's pipeline

2012-05-07 发布

2012-11-16 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 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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：中华人民共和国深圳出入境检验检疫局。

本部分主要起草人：叶炎辉、盖勇、郑希加。

## 进出口商品容器计重规程

### 第9部分：液货船舶管线液货量的估算

#### 1 范围

SN/T 2389 的本部分规定了液货船舶管线液货量估算的方法、程序和要求。  
本部分适用于装载进出口液体货物的船舶管线液货量的估算。

#### 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。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。

SN/T 0993 进出口商品重量鉴定规程 液体产品静态计重

SN/T 2389.1 进出口商品容器计重规程 第1部分：术语

#### 3 术语和定义

SN/T 2389.1 及 SN/T 0993 界定的以及以下术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**液货管线** cargo pipelines

连接液货泵、扫舱泵、液货阀门及其附属设备的液货管路系统，作为液货船舶装卸货物的专用输送管道，分布于液货舱、甲板和泵舱。

##### 3.2

**液货阀门** cargo valves

液货管线上的所有阀门统称为液货阀门，主要包括液货舱吸入阀、隔离阀、腰节阀和下舱阀等。

##### 3.3

**液货船舶管线液货量** quantity of liquid cargo in tanker's pipelines

货舱、泵舱和甲板液货管线内的液货量。

#### 4 基本条件

##### 4.1 工作条件

工作条件为：

- a) 量油尺应在计量合格有效期内，且完好无损；
- b) 所有液货阀门可通过现场手动或远程控制装置正常开启和关闭。

##### 4.2 技术条件

船方应能提供以下船舶资料：

- a) 液货舱容量表及其检定证书；

- b) 液货舱总布置图和液货管系分布图；
- c) 液货舱管线容积明细表。

### 4.3 安全条件

在船舱计重时遭遇恶劣天气,如七级以上大风、雷电、大雨、大雪等,应暂停测量和取样工作,登轮时应遵守船方有关的防火、防爆、防滑、防撞等安全规定,做好保障个人自身安全的防护措施如使用防护服、防护手套及防护眼罩等。

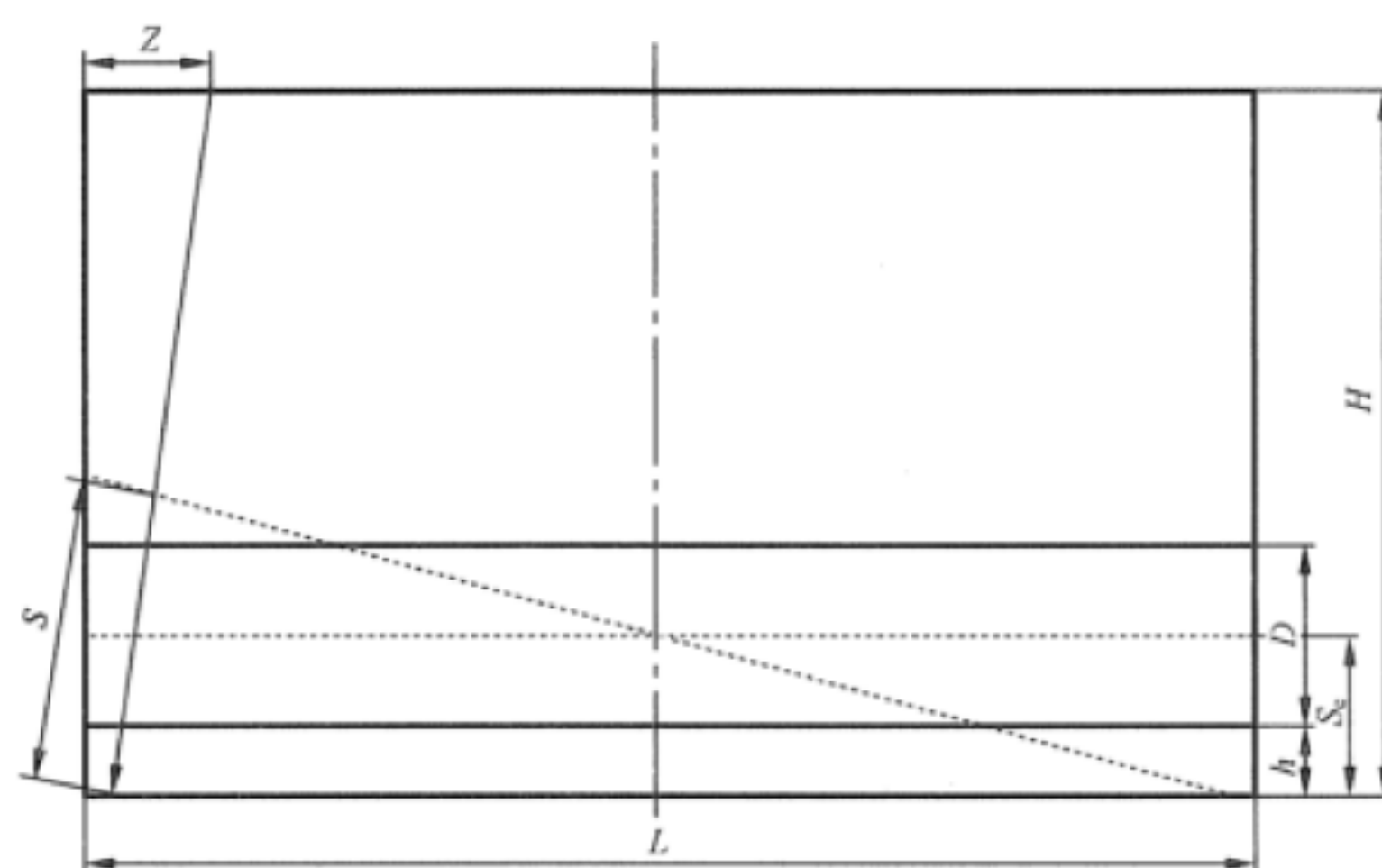
## 5 管阀操作及液位测量

5.1 计量前,打开甲板面所有与下舱管线和泵舱管线相连的液货管线阀门,并打开下舱阀、液货泵旁通阀和货舱吸入阀,使甲板管线、下舱管线和泵舱管线内液货流入货舱内。

5.2 测量各舱内液位高度,测量操作按照标准 SN/T 0993 的要求进行。

## 6 液货舱水平管线液货体积的估算

6.1 将液货舱所测液位高度  $S$  按式(1)予以修正(见图 1)：



说明：

$h$  ——管线下沿至舱底面的高度,单位为米(m)；

$D$  ——管线外径,单位为米(m)。

图 1

$$S_c = S - \left[ \frac{\left( \frac{L}{2} - Z \right)}{LBP} - \frac{(H - S) \times T^2}{LBP^2} \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$S_c$  ——经修正后的舱内液位高度,单位为米(m)；

$S$  ——船舶纵倾状态下舱内液体的观测高度,单位为米(m)；

$L$  ——液货舱长度,单位为米(m)；

$H$  ——液货舱高度,单位为米(m)；



$Z$  ——测量口距后舱壁的水平距离,单位为米(m);

$T$  ——船舶艏艉吃水差,单位为米(m);

$LBP$  ——船舶两垂线间的距离,单位为米(m)。

6.2 当  $h \leq S_c \leq h + D$  时,即校正后舱内液位高度介于液货管路横截面的上下沿之间时(见图 2),按式(2)计算舱内液货管线液体横截面面积  $M$ (即线段 AB 以下部分圆冠的面积):

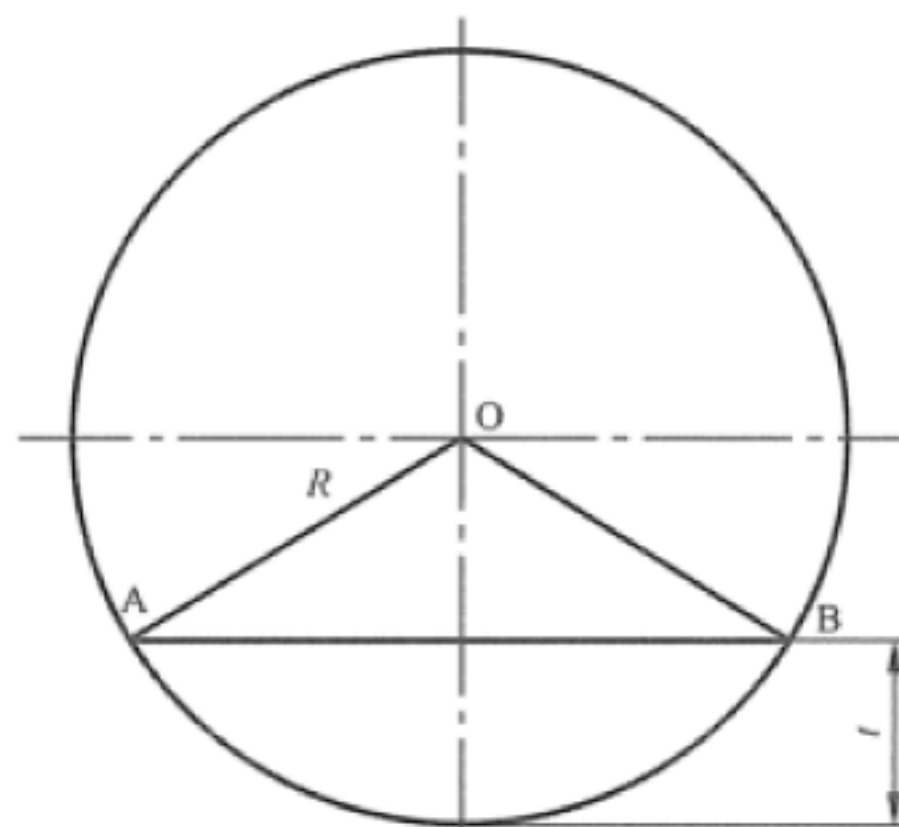


图 2

$$M = R^2 \times \left[ \arccos\left(1 - \frac{t}{R}\right) - \left(1 - \frac{t}{R}\right) \times \sqrt{\frac{2 \times t}{R} - \left(\frac{t}{R}\right)^2} \right] \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$M$  ——舱内液货管路液体横截面面积,单位为平方米( $m^2$ );

$R$  ——舱内液货管路横截面半径,单位为米(m);

$t$  ——管路内液货的高度( $t = S_c - h$ ),单位为米(m)。

按式(3)计算舱内液货管线液货的毛观测体积  $V_i$ :

$$V_i = ML = KR^2L \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$V_i$  ——舱内液货管线液货的毛观测体积,单位为立方米( $m^3$ );

$L$  ——舱内液货管路长度,单位为米(m);

$K$  ——舱内液货管路液体横截面面积系数[ $K$  值计算见式(4)]。

$$K = \arccos\left(1 - \frac{t}{R}\right) - \left(1 - \frac{t}{R}\right) \times \sqrt{\frac{2 \times t}{R} - \left(\frac{t}{R}\right)^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

根据  $t/D$  的比值,可参见附录 A 查找相应的  $K$  值。

6.3 当  $S_c > h + D$  时,即校正后舱内液面高度高于舱底液货管路上沿。此时,舱内管路应视为充满状态。查阅液货舱管线容积明细表,确定舱内管线液货的毛观测体积  $V_i$ 。

6.4 当  $S_c < h$  时,即校正后舱内液面高度低于液货管线下沿。此时,舱内管线应视为排空状态,管线内液货毛观测体积  $V_i = 0$ 。

## 7 液货舱和泵舱竖管内液货体积的估算

7.1 按照所测液货舱内液位高度,计算舱内竖管或与之相通的泵舱竖管内液货的高度  $y$ 。

7.2 通过液货舱管线容积明细表查得竖管直径  $D_N$ ,代入式(5)计算液货舱或泵舱竖管内液货的毛观

测体积  $V_d$ ：

$$V_d = \frac{\pi \times D_N^2}{4} \times y \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$V_d$  ——液货舱或泵舱竖管内液货的毛观测体积,单位为立方米( $m^3$ )；

$D_N$  ——液货舱或泵舱竖管的直径,单位为米(m)；

$y$  ——液货舱或泵舱竖管内液货的高度,单位为米(m)。

## 8 液货船舶管线液货量计算

8.1 分别按式(6)和式(7)计算液货船舶管线液货量  $V_{gs}$  和  $m_g$ ：

$$V_{gs} = \sum_{i=1}^n V_{di} \times VCF_{di} + \sum_{j=1}^m V_{uj} \times VCF_{uj} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

$V_{gs}$  ——液货船舶管线液货的毛标准体积,单位为立方米( $m^3$ )；

$V_{di}$  ——液货舱或泵舱内各段竖管内液货的毛观测体积,单位为立方米( $m^3$ )；

$V_{uj}$  ——液货舱内各段水平管线内液货的毛观测体积,单位为立方米( $m^3$ )；

$n$  ——液货舱或泵舱内各段竖管管段的数量；

$m$  ——液货舱内水平管线段的数量；

$VCF_{di}$  ——液货舱或泵舱内各段竖管内液货的体积修正系数；

$VCF_{uj}$  ——液货舱内各段水平管线内液货的体积修正系数。

$VCF_{di}$  和  $VCF_{uj}$  可采用各舱内液货平均温度作为管线液货的观测温度查表获得。

$$m_g = V_{gs} \times WCF \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

$m_g$  ——液货船舶管线液货的毛重,单位为吨(t)；

$WCF$  ——表观质量换算系数,该系数等于标准密度减去空气浮力修正值。本标准取空气浮力修正值为  $1.1 \text{ kg/m}^3$  或  $0.0011 \text{ g/cm}^3$ 。

8.2 在计算各舱液货量和液货船舶总载货量时,应仔细阅读液货舱容量检定证书的使用说明,明确舱容表所列货舱容量是否包含舱内管线体积。按照上述方法计算各段管线内液货的体积,并结合计量时各舱管线充满或排空的实际情况,增加或扣除相应的体积,避免各舱液货量的多计或漏计。

附 录 A  
(资料性附录)

舱内液货管路液体横截面面积系数  $K$

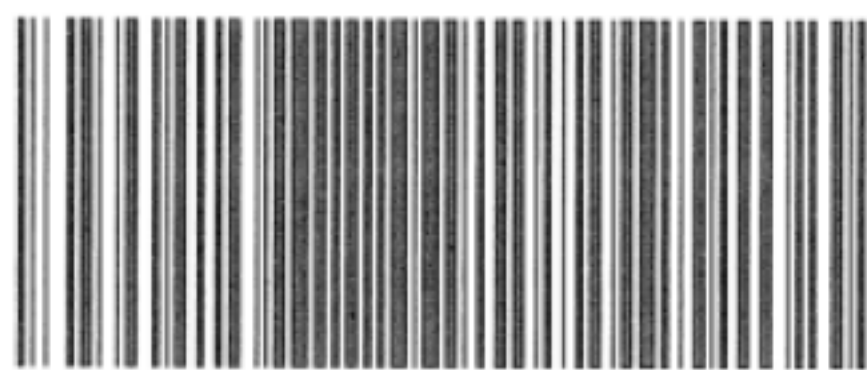
表 A.1 舱内液货管路液体横截面面积系数  $K$

$t/D$	$K$	$t/D$	$K$
0.01	0.005 3	0.31	0.829 5
0.02	0.015 0	0.32	0.866 7
0.03	0.027 5	0.33	0.904 1
0.04	0.042 2	0.34	0.941 9
0.05	0.058 7	0.35	0.979 9
0.06	0.077 0	0.36	1.018 2
0.07	0.096 7	0.37	1.056 7
0.08	0.117 7	0.38	1.095 4
0.09	0.140 0	0.39	1.134 4
0.10	0.163 5	0.40	1.173 5
0.11	0.188 0	0.41	1.212 7
0.12	0.213 5	0.42	1.252 2
0.13	0.240 0	0.43	1.291 7
0.14	0.267 3	0.44	1.331 4
0.15	0.295 5	0.45	1.371 1
0.16	0.324 4	0.46	1.411 0
0.17	0.354 1	0.47	1.450 9
0.18	0.384 5	0.48	1.490 8
0.19	0.415 6	0.49	1.530 8
0.20	0.447 3	0.50	1.570 8
0.21	0.479 6	0.51	1.610 8
0.22	0.512 5	0.52	1.650 8
0.23	0.545 9	0.53	1.690 7
0.24	0.579 8	0.54	1.730 6
0.25	0.614 2	0.55	1.770 5
0.26	0.649 1	0.56	1.810 2
0.27	0.684 4	0.57	1.849 9
0.28	0.720 1	0.58	1.889 4
0.29	0.756 2	0.59	1.928 8
0.30	0.792 7	0.60	1.968 1

表 A. 1 (续)

$t/D$	$K$	$t/D$	$K$
0.61	2.007 2	0.81	2.726 0
0.62	2.046 1	0.82	2.757 1
0.63	2.084 9	0.83	2.787 5
0.64	2.123 4	0.84	2.817 1
0.65	2.161 7	0.85	2.846 1
0.66	2.199 7	0.86	2.874 3
0.67	2.237 5	0.87	2.901 6
0.68	2.274 9	0.88	2.928 1
0.69	2.312 1	0.89	2.953 6
0.70	2.348 9	0.90	2.978 1
0.71	2.385 4	0.91	3.001 5
0.72	2.421 5	0.92	3.023 9
0.73	2.457 2	0.93	3.044 9
0.74	2.492 5	0.94	3.064 6
0.75	2.527 4	0.95	3.082 9
0.76	2.561 8	0.96	3.099 4
0.77	2.595 7	0.97	3.114 1
0.78	2.629 1	0.98	3.126 6
0.79	2.662 0	0.99	3.136 3
0.80	2.694 3	1.00	3.141 6





SN/T 2389.9-2012

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 9 部分：液货船舶管线液货量的估算  
SN/T 2389.9—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](http://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 0.75 字数 14 千字  
2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷  
印数 1—1 600

\*

书号：155066 • 2-25430