

SN

中华人民共和国进出口商品检验行业标准

SN/T 0187—93

进出口商品重量鉴定规程 水尺计重

Rules for the weight survey of import and export
commodities—Weight by draft

1993-11-04 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国国家进出口商品检验局 发布

进出口商品重量鉴定规程

水尺计重

SN/T 0187—93

Rules for the weight survey of import and export
commodities—Weight by draft

1 主题内容与适用范围

本规程规定了水尺计重的基本要求,船舶吃水及船用物料的测定方法和计算步骤。

本规程适用于大批量(相对于受载船舶之载重量)的散装及其他衡重方法不易确定重量¹⁾的海运货物的重量鉴定。

注:1) 凡涉及重量系指法定计量单位质量而言。

2 术语

水尺计重

测定承运船舶的吃水及船用物料(包括压载水)。依据船舶设计部门以完工图制作的、或船舶检验部门审定的船舶的正规图表,计算载运货物重量的鉴定工作。

3 计重准确度

水尺计重过程中,影响其计算准确度的因素很多。如果船舶制表准确度在1%,其水尺计重准确度可以在5‰之内。

4 水尺计重基本要求

4.1 船舶的水尺、载重线标记字迹要清晰、正规、分度正确。

4.2 具备本船有效、正规的下列图表:

- 容积图或可供艏艉水尺纵倾校正的有关图表;
- 排水量或载重量表;
- 静水力曲线图表或可供排水量纵倾校正的有关图表;
- 水油舱计量表及水油舱液深纵倾校正表,或可供纵倾校正的有关图表。

4.3 不具备有关纵倾校正图表者,吃水差应调整或保持在0.3 m(或1 ft)以内。

4.4 备妥、检查下列器具:

- 经检定准确度为万分之五的铅锤密度计;
- 容量大于500 mL的港水取样器和玻璃量筒;
- 电子计算器、钢直尺、钢卷尺、干舷尺、直角尺、量水尺、量油尺以及分规等测算器具。

4.5 查明下列实际情况:

- 各项图表上的计算单位;比例倍数;公英制、海淡水,容量和重量等。
- 淡水、压载水、燃油等舱位的分布情况和贮存量,以及压载水的密度。

- c. 燃油、淡水的每日消耗量和装卸期间的变化。
- d. 货舱污水沟(或井)、尾轴隧道和隔离柜等处的污水。
- e. 铺垫物料和其他货物重量,以及装卸货期间的变动。

5 测定

5.1 船舶吃水

5.1.1 用目力观测或用量具实测艏、艉、舦的左右吃水数。

5.1.2 船舶无舦水尺标记或不能直接观测舦吃水读数者,可从船舶左右舷甲板线或夏季载重线上缘测至水面的距离,同时核对法定干舷高度。

5.2 港水密度

测看水尺的同时,用港水取样器,从船中舷外吃水深度一半处,取得港水样品,用密度计测定其密度。

5.3 淡水、压载水

用量水尺逐舱测量淡水和压载水的液深,测量管总深度,要注意左右两舱的测量管总深度应基本一致。

5.4 污水

货舱污水沟、尾轴隧道和隔离柜等处存有较多污水且在装卸货期间有所变动,可按其实际形状进行测定。

5.5 燃油

用量油尺逐舱测量燃油的油深,每日消耗量在 3 t 以下,亦可由船方自行测定,并提供贮油量。

6 计算

6.1 水尺计算

根据所测艏、艉、舦的左右吃水数,以及水尺计算公式,得到拱陷校正后平均吃水(D/M)。

6.1.1 公式:

$$F_{PS} = 1/2 \cdot (F_P + F_S) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$A_{PS} = 1/2 \cdot (A_P + A_S) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$T = A_{PS} - F_{PS} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$M_{PS} = 1/2 \cdot (M_P + M_S) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$F_C = T \cdot dF / (L_{BP} + dF - dA) \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$A_C = T \cdot dA / (L_{BP} + dF - dA) \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$M_C = T \cdot dM / (L_{BP} + dF - dA) \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$F_m = F_{PS} + F_C \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$A_m = A_{PS} + A_C \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$M_m = M_{PS} + M_C \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$T_C = A_m - F_m \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$M_{FA} = 1/2 \cdot (F_m + A_m) \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$D/M = 1/8 \cdot (F_m + A_m + 6M_m) \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中: F_P ——舦左吃水数, m(ft);

F_S ——舦右吃水数, m(ft);

A_P ——艏左吃水数, $m(ft)$;
 A_S ——艏右吃水数, $m(ft)$;
 M_P ——舦左吃水数, $m(ft)$;
 M_S ——舦右吃水数, $m(ft)$;
 F_{PS} ——舦平均吃水, $m(ft)$;
 A_{PS} ——舦平均吃水, $m(ft)$;
 T ——舦舦吃水差, $m(ft)$;
 M_{PS} ——舦平均吃水, $m(ft)$;
 F_C ——舦吃水校正值, $m(ft)$;
 A_C ——舦吃水校正值, $m(ft)$;
 M_C ——舦吃水校正值, $m(ft)$;
 L_{BP} ——两垂线间船长, $m(ft)$;
 dF ——舦吃水点至舦垂线间距离, $m(ft)$;
 dA ——舦吃水点至舦垂线间距离, $m(ft)$;
 dM ——舦吃水点至舦垂线间距离, $m(ft)$;
 F_m ——纵倾校正后舦平均吃水, $m(ft)$;
 A_m ——纵倾校正后舦平均吃水, $m(ft)$;
 M_m ——纵倾校正后舦平均吃水, $m(ft)$;
 T_C ——舦舦纵倾校正后吃水差, $m(ft)$;
 M_{FA} ——纵倾校正后舦舦平均吃水, $m(ft)$;
 D/M ——拱陷校正后平均吃水, $m(ft)$ 。

6.1.2 吃水校正

- 船舶具备舦、舦、舦水尺纵倾校正表, 可据以校正, 必要时予以核对。
- 舦吃水校正值: 舦倾时(+)舦倾时(-)。
- 舦吃水校正值: 吃水点在垂线前, 舦倾时(-)舦倾时(+); 吃水点在垂线后, 舦倾时(+)舦倾时(-)。

6.1.3 船图上标明吃水点至垂线间距离, 可查取数据, 根据公式予以校正。

6.1.4 船图上未标明吃水点至垂线间距离, 则应由以下方法确定:

6.1.4.1 舦吃水点至舦垂线间距离

将舦吃水按船图上的比例缩小, 用分规量出舦吃水点, 并测量该点至舦垂线间距离, 再按比例放大即得舦吃水点到舦垂线的实际距离 dF 。

6.1.4.2 舦吃水点至舦垂线间距离

船图上标明舦水尺标记, 则可按求 dF 之方法量出舦吃水点至舦垂线的距离。如船图上未标明舦水尺标记, 则可在船舷侧以目测或实测确定舦吃水点至舵杆中心之间的实际距离。

6.1.4.3 吃水点至相应垂线距离值: 在垂线前为(+), 在垂线后为(-)。

6.1.5 舦舦垂线的确定

船图上无两垂线时, 可将夏季载重线高度, 按船图比例缩小, 作一平行于基线的水线与船舶相交, 并以此相交点作一垂直于基线的垂线为舦垂线, 以舵杆中心线作为舦垂线。

6.1.6 舦吃水的确定

- 舦吃水从甲板线测定时:

舦左(右)吃水等于法定干舷加夏季载重线高度减左(右)舷实测干舷高度。

- 舦吃水从夏季载重线测定时:

舢左(右)吃水等于夏季载重线高度减左(右)舷实测干舷高度。

6.2 排水量或载重量计算

6.2.1 相应排水量或载重量

根据拱陷校正后平均吃水 D/M , 从排水量或载重量表中查算出最接近于平均吃水处的吨数作为基数 Δ_1 , 将差额吃水数乘以相应的每厘米吨(或每英寸吨), 得出差额吨数, 以基数吨数加上或减去差额吨数, 即得当时吃水的相应排水量或载重量的吨数 Δ_2 。

同时具备排水量和载重量表, 一般应以排水量计算。

6.2.2 排水量纵倾校正

具备排水量纵倾校正表(二次校正), 经校对后, 可据以校正。

无排水量纵倾校正表, 当船舶艏艉吃水差大于 0.3 m(或 1 ft), 则应按下列公式进行校正:

$$Z = 100 \cdot T_c / L_{BP} \cdot X_F \cdot TPC \\ + 50 \cdot L_{BP} (T_c / L_{BP})^2 dm/dz \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$= 12 \cdot T_c / L_{BP} \cdot X_F \cdot TPI \\ + 6 \cdot L_{BP} \cdot (T_c / L_{BP})^2 dm/dz \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$\Delta_3 = \Delta_2 + Z \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中: Z ——排水量纵倾校正值, t(tn);

X_F —— D/M 处漂心距舢距离, m(ft);

TPC —— D/M 相应处的每厘米吃水吨, t/cm;

(TPI —— D/M 相应处的每英寸吃水长吨, tn/in);

dm/dz —— D/M 处纵倾力矩变化率; t/cm(tn/in);

Δ_2 ——相应排水量, t(tn);

Δ_3 ——纵倾校正后排水量, t(tn)。

漂心距舢的距离 X_F , 可以从静水力曲线图中测得, 或从其他图表上查得。漂心在舢前为(—)舢后为(+).

纵倾力矩变化率 dm/dz , 可按 D/M 值上下变化 50 cm(或 6 in), 从有关图表中查得两个相应的每厘米(或每英寸)纵倾力矩 MTC (或 MTI), 求其差数即得。

船舶图表无纵倾力矩资料时, 可按以下公式计算:

$$MTC = \Delta_2 \cdot (KM_L - KB) / (100 \cdot L) \quad \dots\dots\dots (17)$$

$$MTI = \Delta_2 \cdot (KM_L - KB) / (12 \cdot L) \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中: MTC ——每厘米纵倾力矩, m · t/cm

(MTI ——每英寸纵倾力矩, t · tn/in);

L ——水线船长(可用 LBP 代替), m(ft);

KM_L ——纵稳心距基线高度, m(ft);

KB ——浮心距基线高度, m(ft)。

6.2.3 在具备其他纵倾排水量表(如菲尔索夫曲线图等), 亦可据以校正, 但应先作舢艉水尺纵倾校正后进行查算, 然后再作拱陷校正, 其公式如下:

$$\Delta_3 = \Delta_T + 3/4 \cdot (M_m - M_{FA}) \cdot TPC \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$\Delta_3 = \Delta_T + 3/4 \cdot (M_m - M_{FA}) \cdot TPI \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中: Δ_T ——纵倾状态下拱陷校正前排水量, t(tn)。

6.2.4 港水密度校正

$$\Delta_4 = \Delta_3 \cdot \rho_1 / \rho \quad \dots\dots\dots (21)$$

式中: Δ_4 ——港水密度校正后排水量, t(tn);

ρ_1 ——实测港水密度, g/cm³;

ρ ——制表密度, g/cm³。

当排水量或载重量表上列明密度时,按所列密度计算;未列明密度时:海水可按 1.025,淡水可按 1.000 计算。

如系载重量,须加上空船重量后,再作港水密度校正。

6.3 淡水、压载水计算

根据所测水深,结合纵、横倾状态,从计量表和纵、横倾校正表中查算出海淡水的容量或重量。

压载水总量在 500 t 以下时,可按泵进压载水海域的密度计算,或按海淡水的标准密度计算;500 t 以上时,须取样测定密度,并予以校正。

$$W_c = W \cdot \rho_2 / \rho \quad \dots\dots\dots (22)$$

$$W_c = V \cdot \rho_2 \quad \dots\dots\dots (23)$$

式中: W_c ——密度校正后重量, t;

W ——制表密度下的重量, t;

V ——容积, m³;

ρ_2 ——压载水密度, g/m³。

其他容量单位如按公式(23)计算时,应先换算为立方米。

具有计量表而无纵、横倾校正表,且水舱近似矩形者,可用公式先校正水深,然后查算贮水量。

6.3.1 纵倾时测量水深未超过舱高的容量计算

纵倾状态下,测量水深 s 未超过舱高 h (即 $s \leq h$) 时,可先按判别公式计算舱底浸水面长度 l_1 :

$$l_1 = s \cdot L_{BF} / T_c + d \quad \dots\dots\dots (24)$$

式中: l_1 ——舱底浸水面长度, m(ft);

s ——实测水深, m(ft);

d ——测量管距横舱壁间距离, m(ft)。

当 $d < 0.5$ m (或 1.5 ft) 时,可作零计算。其距离可从泵浦图或管线分布图上查测或实际测量取得。

a. 当 $l_1 \geq 1$ 时(如图 1),可按一般校正公式求出平均水深 m :

$$m = s \pm c \quad \dots\dots\dots (25)$$

$$c = T_c / L_{BF} \cdot (l/2 - d) \quad \dots\dots\dots (26)$$

式中: m ——平均水深, m(ft);

c ——水深纵倾校正值, m(ft);

l ——舱长, m(ft)。

测量管在舱前, 水深纵倾校正正值, 艏倾(-), 艉倾(+);

测量管在舱后, 水深纵倾校正正值, 艏倾(+), 艉倾(-)。

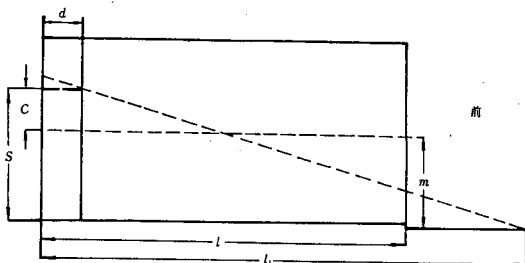


图 1

b. 当 $l_1 < l$ 时(如图 2), 可按呆存水公式计算平均水深 m :

$$m = l_1^2 \cdot T_c (2l \cdot L_{BP}) \dots\dots\dots (27)$$

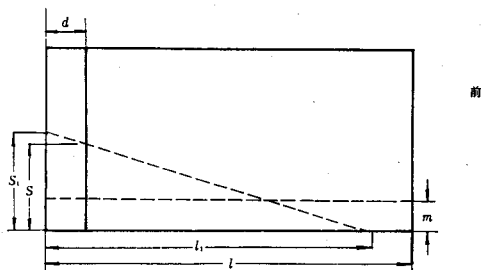


图 2

S_1 ——呆存水舱壁处水深

c. 当艏倾时或测量管在舱前, 应注意水舱出现的假满情况。其校正原理同 6.3.2 中 b 条。

6.3.2 纵倾时测量水深超过舱高的容量计算

$$l_2 = L_{BP} / T_c \cdot (S - h) + d \dots\dots\dots (28)$$

式中: l_2 ——舱顶浸水面长度, m(ft);

h ——舱高, m(ft)。

a. 当 $l_2 \geq l$ 时, 可按满舱计算;

b. 当 $l_2 < l$ (如图 3), 可按假满公式求出平均水深 m 。

$$m = h - (l - l_2)^2 \cdot L_c / (2l \cdot L_{BP}) \dots\dots\dots (29)$$

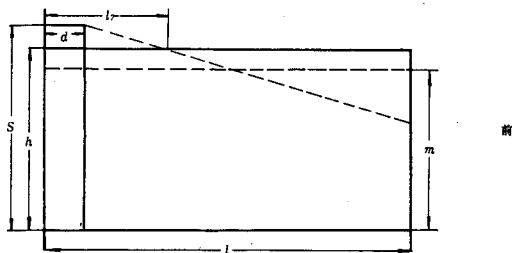


图 3

6.3.3 无横倾校正表的计算

当水油舱对称分布于船的两边,或测量管在舱柜的横向中央位置,可不作校正;当水油舱分布于船的单边,测量管不在舱柜的横向中央位置,且当横倾角超过 1° 时,应作横倾校正,其公式如下:

$$m = s \pm c_1 \dots\dots\dots (30)$$

$$c_1 = T_1 / B_M \cdot (b_1 / 2 - d_1) \dots\dots\dots (31)$$

式中: c_1 ——水深横倾校正值, m(ft);

B_M ——船舶型宽, m(ft);

b_1 ——舱宽, m(ft);

T_1 ——左右舷横倾值, m(ft);

d_1 ——测量管距船舷或纵向分舱壁距离, m(ft)。

当 $d_1 < 0.3$ m (或 1.0 ft) 时, 可作零计算。其距离可从泵浦图或管线分布图上查测或实际测量取得。

测量管在左侧, 横倾水深校正, 左倾(-)右倾(+);

测量管在右侧, 横倾水深校正, 左倾(+)右倾(-)。

6.3.4 以平均水深求得计量表上的容量值。

6.4 燃油贮存量计算

6.4.1 以实测计算

根据所测油深及油温, 经纵、横倾校正后查出计量表上的容量, 乘以实测温度下的油液密度, 即得油液贮存量; 无纵、横倾校正表, 则可按公式(24)~(31)中相应的公式计算。

油液的密度可参考有关单证或由船方提供。

6.4.2 以消耗量计算

可将装卸货前的贮油量减去每日消耗量与装卸货天数的乘积, 即得到装卸货后的贮存量。

6.5 污水量计算

6.5.1 根据测定的污水深度进行查表计算。

6.5.2 无计量表时, 按实际形状计算体积求出重量。

6.5.3 装卸货期间少量污水保持不变者, 可并入船舶常数以内或估算处理。

6.6 船舶常数计算

船舶常数等于装前或卸后实际排水量减空船重量、船用物料减其他货物等重量。

实际计算常数与船方所提供的常数相差悬殊时,应进一步核查。

6.7 货物重量计算

$$W_L = (B - b) - (A - a) \quad \text{..... (32)}$$

$$W_D = (A - a) - (B - b) \quad \text{..... (33)}$$

式中: W_L ——装货重量, t(tn);

W_D ——卸货重量, t(tn);

A ——装或卸货前实际排水量, t(tn);

a ——装或卸货前船用物料及其他货物等重量, t(tn);

B ——装或卸货后实际排水量, t(tn);

b ——装或卸货后船用物料及其他货物等重量, t(tn)。

6.8 各项数据测算精度

各项数据测算精度

| 项 目 | 准 确 度 士 |
|--------------------------------|-------------|
| 测看吃水, m(in) | 0.01(0.5) |
| 长度测量, m(in) | 0.01(0.5) |
| 船图测量, m | 0.000 5 |
| 密度测量, g/cm | 0.000 5 |
| 吃水计算, m(in) | 0.001(0.01) |
| 长度计算, m(in) | 0.01(0.5) |
| 重量计算, t(tn) | 0.1(0.1) |
| 容积计算, m(ft) | 0.1(1) |
| $L_{ap} \cdot B$, m(ft) | 0.1(1) |
| X_1 , m(in) | 0.01(0.5) |
| TPC(TPI), t/cm(tn/in) | 0.01(0.01) |
| MTC(MTI), m · t/cm(ft · tn/in) | 0.01(0.01) |
| 货物重量, t(tn) | 1(1) |

附加说明：

本规程由中华人民共和国国家进出口商品检验局提出。

本规程由中华人民共和国上海进出口商品检验局负责起草。

本规程主要起草人陈力群。