

ICS03. 220. 40

R44

团体标准

T/CTA002-2026
代替 T/CTA002-2019

船舶水尺计重工作规范

Working Specifications for Draft Survey

2026-01-09 发布

2026-02-01 实施

中国理货协会发布

目 录

1. 范围	5
2. 术语和定义	5
3. 相对误差	6
4. 水尺计重的基本要求	6
5. 水尺计重的准备	7
6. 水尺计重工作实施	7
7. 相关数据的计算、修正	9
8. 计算结果的核查	19
9. 各项数据测算准确度	19
10. 签证记录和报告归档	20
11. 安全要求	20
12. 职业道德	20

前 言

本文件按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件参考 SN/T3023.2-2021《进出口商品重量鉴定规程》第二部分:水尺计重起草。

本文件由中国理货协会提出并归口。

本文件针对 T/CTA002—2019《船舶水尺计重工作规范》,除编辑性修改外主要技术变化如下:

1、调整了文件适用范围,适用范围:重点明确了本文件适用于船舶装载内贸大宗干散货船舶理货的重量鉴定。。

2、编号 2.1 水尺定义:明确提出计算货物重量可以依据已知的有效船舶常数计算这一概念

3、增加了编号 2.17 明水的概念,删除了原 2.8 总长、2.16 载重线标记、2.17 甲板线、2.18 载重线和横线、2.21 型深。

4、将第 3 章的名称由“准确度”修改成“相对误差”;

5、增加了编号 4.1.2 实施水尺计重时,船舶横倾角应不大于 0.5° 。

6、编号 6.1.3.2、6.1.3.3 进一步明确船舶吃水的观测 以视频记录设备观测的要求和以智能水尺设备进行自动识别确定各吃水数据的要求。

7、修订了 6.6 港水密度取样标准。

8、增加了 7.2.2.1 为了确保数据精准,船舶水尺修正后,必须进行纵倾排水量校正。(原来标准是吃水差 0.10 米)

9、编号 7.8 核算船舶常数进行了进一步规范,为了适用海事法院的司法建议,将期限 6 个月进行了具体的描述。

10、增加了 8.4 实际计算常数与船方所提供的常数相差悬殊时,应核查所有的测量数据并重新计算。

11、增加了 10.4 签证记录和报告电子影像留存要求。

12、将第 10 章签证记录和报告、第 11 章签证记录和报告归档 合并为 10 签证记录和报告归档。明确了单证保管期限一般为三年,视频资料保管期限应不少于 6 个月。

13、新增第 12 章 职业道德

14、删除了原 12 章 其他情况处理

15、删除了原 13 章 不规范水尺计重船舶管理

16、删除了原 14 章 水尺计重监督检查

17、删除了原 15 章 行风纪律

18、由 16 章节修订为 12 章节。

本标准起草单位：秦皇岛中理外轮理货有限责任公司、芜湖中理外轮理货有限公司、日照中理外轮理货有限公司、南京中理外轮理货有限公司、锦州中理外轮理货有限公司。

本标准主要起草人：刘万河、苏伟明、张学民、岂云成、宗娟娟、康红霄、毕博、杨洪炜、杨磊、刘明、陶星达、杜梅、吴安平、费日伟、张义凌、王健。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

-2019 年首次发布为 T/CTA002-2019;

-本次为第一次修订

船舶水尺计重工作规范

1 范围

本规范规定了水尺计重的基本要求、程序和方法。本规范适用于船舶装载内贸大宗干散货物的重量鉴定。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

2.1 水尺计重 Draft Survey

依据“阿基米德定律”，对承运船舶装载或卸载前、后的吃水进行观测，并依据船舶的相关图表，经必要之校正，查算船舶排水量，结合船舶压载水、淡水、燃油、船用物料及非货物的重量或者根据已知的有效船舶常数计算，以确定装载或卸载货物重量的一种计重方法。

2.2 水尺 Draft, Draught

以船舶底部龙骨线下缘为零点，自下而上对称地标明在艏、艉、舦两舷，以数字表示船舶的吃水深度的标记，它表示水线面到船舶龙骨下缘的垂直距离。

2.3 排水量 Displacement

承运船舶所排开水的重量。其数值上等于船舶所排开水的体积与其密度的乘积。

2.4 载重量 Deadweight

指船舶满载时装载货物及非货物的重量，即夏季载重线处船舶的排水量（通常以标准海水密度 1.025 g/cm^3 计算）扣除轻船排水量后的重量。

2.5 艏垂线 Fore Perpendicular

在船舶纵向中央剖面上通过夏季载重线同船舶艏柱前缘的交点所作的垂直于夏季载重线的直线。

2.6 艉垂线 Aft Perpendicular

在船舶纵向中央剖面上通过夏季载重线同船舶艉柱后缘的交点所作的垂直于夏季载重线的直线。

2.7 垂线间长 LBP Length Between Perpendiculars

船舶纵向通过夏季载重线位于船艏、艉垂线间的水平距离。

2.8 拱、陷 Hogging, Sagging

拱是指船体中部上拱，即舦平均吃水小于艏艉平均吃水。陷是指船体中部下陷，即舦平均吃水大于艏艉平均吃水。

2.9 空船重量 Light Ship

也称轻船重量，是船舶空载时的排水量。包括船体、轮机、锅炉、各种设备和船舶适航必须的供应品，但不包括水、油舱内的淡水、压载水和燃油等的重量。

2.10 吃水差 Trim

吃水差是指艉吃水(A_m)减去舦吃水(F_m)的差值。吃水差用符号 T 表示。

2.11 漂心 Center of Floatation

漂心指船舶水线面面积的几何中心 (Gravity Of Water Plane)。

2.12 呆存量 Remains

指水舱或燃油舱中无法完全排空的部分剩余物体积或重量。

2.13 龙骨 Keel

船舶船体最底部的纵向板材构件，又称船脊骨。

2.14 基线 Base Line

在龙骨上缘与夏季满载水线平行的直线。

2.15 型吃水 d (Moulded Draft)

船舦处由龙骨上缘 (基线) 量至夏季满载水线的垂直距离。型吃水亦称作设计吃水。

2.16 最大吃水 D_{max} (Maximum Draft)

系指船舦处自龙骨下缘至夏季满载水线的垂直距离。

2.17 明水 Free Water

指从货物中游离出来的或是其他原因导致的存在于承载散装货物货舱之中可观察到的水。

3. 相对误差

如果船舶制表的相对误差在 0.1% 之内，其水尺计重的相对误差可达到 0.5% 之内。

4 水尺计重的基本要求

4.1 船舶

4.1.1 船舶基本状况良好并处于完全自由漂浮状态。船舶的水尺标记、甲板线、载重线标记应清晰、规范。船舶纵倾不应超过压载水舱图表中纵倾修正值的最大范围。

4.1.2 实施水尺计重时,船舶横倾角应不大于 0.5° 。

4.1.3 鉴定人员观测船舶吃水和测量水、油时,船方应停止调舱、开关舱、平舱、泵水或加油;船舶缆绳不应系得过紧,也不应使用和移动船舶吊杆。

4.1.4 压载水、淡水及油舱的测量管应保证具备测量条件。

4.2 水尺计重依据的图表与资料

船舶具有可用于计算的规范资料、图表及以往航次的常数测定单证。上述图表应为依据完工图制作的,且经船舶检验部门审定合格的本船正规、有效的图表。不具备有关纵倾校正图表的船舶,船舶的吃水差应调整至不大于 0.3 米。

4.3 水尺计重鉴定人员

熟知水尺计重的基本原理、有关技术法规和标准、参加相关机构组织的培训并取得培训考核合格证,实行双人上岗。

4.4 风浪

水尺计重采取人工观测时,船舶吃水处浪高应不大于 0.50 米;采取智能设备观测时,船舶吃水处浪高应不大于 1.00 米

5 水尺计重的准备

5.1 器具

5.1.1 钢卷尺、量水尺、量油尺、密度计(最小分度值为 $0.0005\text{g}/\text{cm}^3$)、试水膏或粉笔等测量器具和用品。

5.1.2 港水取样器、玻璃量筒。

5.1.3 安装智能读取软件的电脑、视频采集器、打印机等设备。

5.1.4 测量用尺、密度计等计量器具应经国家计量部门或有资质的检定部门检定合格、有效。器具的使用应符合相关检验标准和操作规范的技术要求。

6 水尺计重工作实施

6.1 水尺观测

6.1.1 水尺标记

以数字表示船舶吃水深度的一种记号。一般对称地标明在船艏、船艉、船舯的两舷,并以船底龙骨线下缘为零点,按自下而上顺序,标至船舶最大吃水深度以上。

6.1.2 水尺标记的种类和方法

6.1.2.1 公制标记:均用阿拉伯数字书写,字体高度及两字之间的垂直距离均为 10 厘米,字体线条宽度为 2 厘米。

6.1.2.2 英制标记:一般多以阿拉伯数字书写,也有以罗马数字书写的。字体高度及两字之间的

垂直距离均为 6 英寸, 字体线条宽度为 1 英寸。

6.1.3 确定船舶吃水的方法包括:

6.1.3.1 人工观测确定吃水数据。

6.1.3.2 智能系统识别吃水数据, 其生成的结果需经过人工确认并获得委托方的认可。用设备拍摄水尺影像, 影像应包含船舶信息、吃水位置、观测时间及水面状况等, 单个位置的水尺录制时长不少于 30 秒, 风浪较大时每段视频的时长应不少于 60 秒。

6.1.4 水尺检视的精度公制为 0.01 米, 英制为 0.5 英寸。

6.1.5 水尺标记的数字底缘为所标明的吃水深度的基准线, 对于底缘有钢横条者, 我国有的行业标准规定以横线的上缘为基准线, 具体要参照船舶图表。

6.1.6 当浪高超过 50 厘米时一般应暂停人工水尺观测。

6.2 压载水

6.2.1 在观测船舶吃水的同时, 会同船方人员逐舱测量所有压载水舱的深度, 并核对舱号、舱位与舱容表的一致性。

6.2.2 测量前用经检定合格的钢卷尺核实测量工具的准确度。

6.2.3 测量压载水同时应核对左右测量管的高度。

6.2.4 如船舶处于纵倾状态且顶边舱压载水从测量管溢出, 可使用测量管“延长管”, 待液面平稳后, 以量水尺进行测量。

6.2.5 对每个舱至少应测量两次, 取平均值, 并做好原始记录。当两次测量结果相差大于 2 厘米时, 要适当增加该舱的测量次数, 最后取这些测量结果的算数平均值作为该舱的测量结果。

6.2.6 当有些水舱的船容表, 测液深为 0 时, 容量表上列明有数值。如数值不大, 可按表上所列数值计算。若数值较大则须向船方查询存水量或下舱察看该水舱内实况, 如原因不明时, 可建议船方灌水至可测得液深时为止。

6.2.7 压载水总量 500 吨以下时, 可按泵进水区域的水密度进行校正, 或按淡水的标准密度进行计算; 500 吨以上时, 须取样测定实际密度予以校正。

6.2.8 测定的压载水数据必须经过吃水差修正。

6.3 淡水

6.3.1 对于淡水舱的测量, 与 6.2 中的要求相同。

6.3.2 有些淡水舱, 如饮水柜 (drinking water tank), 锅炉水舱 (boiler water tank) 等, 可直接观测舱内淡水的深度或体积。观测不论是浮标或玻璃管等方式, 应记录液面静止时的示值。

6.4 污水/污油

6.4.1 货舱污水沟、尾轴隧道和隔离柜等处存有较多污水或污油且在装卸货期间有所变动的, 可

按舱的实际形状进行测算。

6.5 船用燃油

6.5.1 根据需要，会同船方人员逐舱测量各燃油舱。

6.5.2 如船舶本航次在锚地或停靠作业泊位测定船舶常数，船舶在港期间每日消耗量在 3 吨以下者，亦可由船方自行测定并向水尺计重鉴定人员提供有效的书面贮油量报告。如船方在两次水尺计重之间加、卸油，应索取有效证明并逐舱测量每个舱的深度或空距、核对船舶在港期间的燃油消耗。

6.6 港水密度

6.6.1 观测船舶吃水后，应立即对港水密度进行测定。

6.6.2 所有容器在使用前必须用清水清洗，排除结晶盐对样品密度的影响。

6.6.3 在船舳外舷水尺深度 15%、50%和 85%处扦取港水样品，并须避开船舶排水孔和码头下水道，以取得船舶停泊处代表性水样。在海淡水交汇的锚地计重，应取上、中、下海水样品，分别读数取平均值。必要时，应增加取样点进行相应测量。

6.6.4 器具使用完毕要用淡水清洗并用柔软布料擦拭干净。

6.7 其他非货物重量

6.7.1 船上新增加或减少钢板、设备及构件、物料等，如重量足以影响货物重量，鉴定人应重新测定船舶常数或向船方索要这些物件的重量证明并从相应排水量中增加或扣除这些重量。

6.7.2 水尺计重前，仍留在船上的港口机械或者作业设备应吊离船舶。

7. 相关数据的计算、修正

7.1 吃水校正

7.1.1 一般要求

当船舶的艏、舳、艮吃水标记不在相应垂线处且船舶处于纵倾状态，应对所观测的吃水进行校正。

7.1.2 计算（ D_f 、 D_a 带符号计算）

7.1.2.1 船舶艏吃水纵倾修正值的计算

船舶纵倾状态下艏吃水修正值计算见式（1），示意图见图 1：

$$F_c = \frac{T \times D_f}{L_{BP} + D_f - D_a} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

F_c ——船舶艏吃水纵倾修正值，单位为米或英尺（m 或 ft）

T ——船舶艏左右平均吃水与艏左右平均吃水的差，单位为米或英尺（m 或 ft）

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

D_f ——艏水尺标记到艏垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

D_a ——艉水尺标记到艉垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

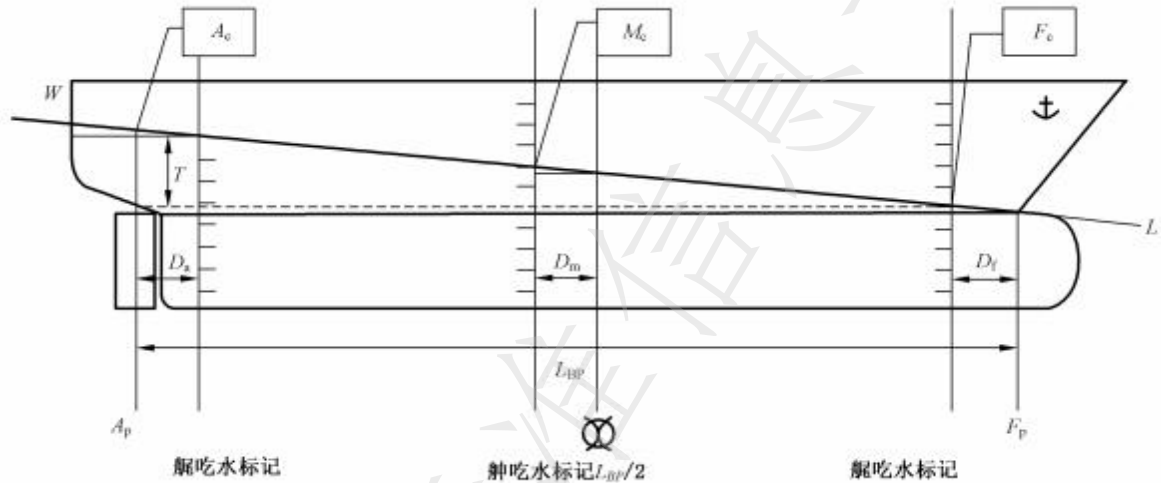


图1 水尺标记位置示意图

注：此图为船舶艏、舢、艉吃水修正及相应垂线位置示意图。图中 WL 代表船舶纵倾状态下的实际吃水线。

7.1.2.2 船舶吃水纵倾修正值的计算

船舶纵倾状态下艉吃水修正值计算见式（2），示意图见图1：

$$A_c = \frac{T \times D_a}{L_{BP} + D_f - D_a} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A_c ——船舶艉吃水纵倾修正值，单位为米或英尺（m 或 ft）

T ——船舶艉左右平均吃水与艏左右平均吃水的差，单位为米或英尺（m 或 ft）

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

D_f ——艏水尺标记到艏垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

D_a ——艉水尺标记到艉垂线间的距离，单位为米或英尺（m 或 ft）

7.1.2.3 船舶舦吃水纵倾修正值的计算

船舶纵倾状态下舦吃水修正值计算见式(3)，示意图见图1:

$$M_c = \frac{T \times D_m}{L_{BP} + D_f - D_a} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

M_c ——船舶舦吃水纵倾修正值,单位为米或英尺(m或ft)

T ——艏左右平均吃水与舦左右平均吃水的差,单位为米或英尺(m或ft)

D_m ——舦水尺标记到船舦的距离,单位为米或英尺(m或ft)

L_{BP} ——船舶舦舦垂线间的距离,单位为米或英尺(m或ft)

D_f ——舦水尺标记到舦垂线间的距离,单位为米或英尺(m或ft)

D_a ——舦水尺标记到舦垂线间的距离,单位为米或英尺(m或ft)

7.1.2.4 吃水纵倾校正值的符号判定

船舶具备舦、舦、舦水尺纵倾校正表,可直接查表校正,必要时予以核对。

a) 舦吃水校正值:舦倾时(+),舦倾时(-)。

b) 舦吃水校正值:水尺标记在垂线前,舦倾时(-),舦倾时(+);水尺标记在垂线后,舦倾时(+),舦倾时(-)。

c) 舦吃水校正值:水尺标记在舦前,舦倾时(-),舦倾时(+);水尺标记在船舦后,舦倾时(+),舦倾时(-)。

7.1.2.5 船图标明水尺标记至垂线距离时的计算方法

船图上标明舦、舦、舦水尺标记至相应垂线间距离,根据式(1)、式(2)、式(3)分别对各吃水进行校正。

7.1.2.6 船图未标明水尺标记至垂线距离时的计算方法

7.1.2.6.1 舦吃水点至舦垂线间距离

船图上标明舦水尺标记,将舦吃水按船图上的比例缩小,用分规在水尺标记处量出舦吃水点,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 D_f 。如船图上未标明舦水尺标记,则可在船舦侧以目测或实测确定舦吃水点至舦垂线间的实际距离。

7.1.2.6.2 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 D_f 的方法量出舦吃水点至舦垂线的距离。如船图上未标明

艏水尺标记，则可在船舷侧以目测或实测确定艏吃水点至舵杆中心线之间的实际距离。

7.1.2.6.3 吃水点至相应垂线距离的符号判定

各吃水点至相应垂线距离值，在垂线前为(+)，在垂线后为(-)。

7.1.2.7 艏、艉垂线的确定

船图上无两垂线时，可将夏季载重线高度，按船图比例缩小，作一平行于基线的等高水线与船艏相交，并以此相交点作一垂直于基线的垂线为艏垂线；以舵杆中心线作为艉垂线。

7.1.2.8 舳吃水的测定

a) 舳吃水从甲板线测定时，舳左(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。

b) 舳吃水从夏季载重线测定时，舳左(右)吃水等于夏季载重线高度减左(右)舷实测干舷高度。

7.1.3 船舶拱陷校正后总平均吃水

7.1.3.1 拱陷校正后的总平均吃水可按下列式(4)~式(6)计算。

修正后的舳平均吃水见式(4)：

$$F_m = F_{ps} + F_c \dots\dots\dots (4)$$

式中：

F_m ——船舶舳平均吃水，单位为米或英尺(m或ft)

F_{ps} ——船舶舳左右平均观测吃水，单位为米或英尺(m或ft)

F_c ——船舶舳吃水纵倾修正值，单位为米或英尺(m或ft)

修正后的艉平均吃水见式(5)：

$$A_m = A_{ps} + A_c \dots\dots\dots (5)$$

式中：

A_m ——船舶艉平均吃水，单位为米或英尺(m或ft)

A_{ps} ——船舶艉左右平均观测吃水，单位为米或英尺(m或ft)

A_c ——船舶艉吃水纵倾修正值，单位为米或英尺(m或ft)

修正后的舳平均吃水见式(6)：

$$M_m = M_{ps} + M_c \dots\dots\dots (6)$$

式中：

M_m ——船舶舦平均吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

M_{ps} ——舦左右平均观测吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

M_c ——舦吃水纵倾修正值，单位为米或英尺（m 或 ft）

7.1.3.2 拱、陷校正后的总平均吃水按照式（7）计算。

$$D/M = \frac{F_m + A_m + 6M_m}{8} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

D/M ——船舶拱、陷校正后总平均吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

F_m ——船舶舦平均吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

A_m ——船舶舦平均吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

M_m ——舦左右平均吃水，单位为米或英尺（m 或 ft）

7.1.3.3 拱陷值

拱或陷正常值小于 LBP/1200 米；拱或陷的极限值为 LBP/800 米；拱或陷的危险值为 LBP/600 米。

7.2 排水量或载重量校正

7.2.1 排水量或载重量计算

根据拱陷校正后总平均吃水 D/M ，从排水量或载重量表中查算出最接近于该吃水处的吨数作为基数，将差额吃水数乘以相应的每厘米排水量吨（或每英寸排水量长吨），得出差额吨数，以基数吨数加上或减去差额吨数，即得到在 D/M 吃水处的相应排水量或载重量的吨数 D_1 （同时具备排水量和载重量表，一般应以排水量表计算）。

7.2.2 排水量纵倾校正方法

7.2.2.1 排水量表是按船舶平浮状态下编制的。如果船舶不处在平浮状态，则需要纵倾校正；校正值需加到经拱陷修正后的吃水 D/M 所对应的排水量中或从中扣除。排水量纵倾校正可查表直接求出，亦可经计算求出。为了确保数据精准，船舶水尺修正后的吃水差超过 0.1 米，必须进行纵倾排水量校正。

7.2.2.2 具备排水量纵倾校正表，经查核后，可据以校正。

7.2.2.3 无排水量纵倾校正表，可按根本氏公式（8）~式（9）进行排水量校正。

a) 公制

$$\Delta W = \frac{TPC \times X_f \times T_c \times 100}{L_{BP}} + \frac{50 \times dm/dz \times T_c^2}{L_{BP}} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

ΔW ——排水量纵倾校正值, 单位为公吨 (m. t);

TPC——D/M 相应处的每厘米吃水吨, 单位为公吨每厘米 (m. t/cm);

X_f ——D/M 吃水处漂心距船舳距离, 单位为米 (m);

T_c ——纵倾校正后艏、艉吃水的吃水差, 单位为米 (m);

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离, 单位为米或英尺 (m 或 ft);

dm/dz ——D/M 吃水处上、下 50cm 纵倾力矩 MTC 的变化差量, 单位为米公吨每厘米 (m. t/cm)。

b) 英制

$$\Delta W = \frac{TPI \times X_f \times T_c \times 12}{L_{BP}} + \frac{6 \times dm/dz \times T_c^2}{L_{BP}} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

ΔW ——排水量纵倾校正值, 单位为长吨 (l. t);

T_c ——艏、艉吃水纵倾校正后的吃水差, 单位为英尺 (ft);

TPI——D/M 相应处的每英寸吃水长吨, 单位为长吨每英寸 (l. t/in);

X_f ——D/M 吃水处漂心距船舳距离, 单位为英尺 (ft);

dm/dz ——D/M 吃水处上、下 6 英寸纵倾力矩 MTI 的变化差量, 单位为英尺长吨每英寸 (ft·l. t/in);

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离, 单位为米或英尺 (m 或 ft)。

c) 漂心距船舳的距离 X_f (或 LCF) 的正负号和漂心的位置有关, 当漂心处在舳后时符号为正, 漂心处在舳前时符号为负。排水量第二次修正值的符号为正, 排水量第一次修正值的正负号判断如下:

- 艉纵倾时 $T_c (+)$ 且漂心处于舳后 $X_f (+)$ 则修正值 (+)
- 艉纵倾时 $T_c (+)$ 且漂心处于舳前 $X_f (-)$ 则修正值 (-)
- 艏纵倾时 $T_c (-)$ 且漂心处于舳后 $X_f (+)$ 则修正值 (-)
- 艏纵倾时 $T_c (-)$ 且漂心处于舳前 $X_f (-)$ 则修正值 (+)

d) 纵倾校正后的排水量, 可按式 (10) 计算

$$D_2 = D_1 + \Delta W \dots\dots\dots (10)$$

式中:

D_1 ——从排水量或载重量表中查算出最接近于该吃水处的吨数, 单位为公吨或长吨 (m. t 或 l. t)

ΔW ——排水量纵倾校正值, 单位为公吨或长吨 (m. t 或 l. t)

D_2 ——纵倾校正后排水量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

7.3 港（停靠泊位）水密度校正

7.3.1 如船舶停泊处的水密度与排水量表中所列水的密度不同，应进行港水密度修正以便获得真实的排水量。按照式（11）计算。

$$D_3 = D_2 \times \frac{\rho_1}{\rho} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

D_3 ——港水密度校正后排水量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

D_2 ——纵倾校正后排水量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

ρ_1 ——实测港水密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）

ρ ——制表密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）

7.3.2 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 g/cm，淡水可按 1.000 g/cm 计算。如系载重量表，须加上空船重量后，再做港水密度校正。

7.4 压载水

7.4.1 根据压载水舱实测深度或空距，经船舶纵、横倾修正后查算压载水舱舱容表，查算出压载水的容量或重量。

当实测压载水密度与制表密度不同时，要经过密度修正计算压载水实际重量。以式（12）、式（13）计算压载水实际重量：

$$W_c = W \times \frac{\rho_2}{\rho} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

W_c ——密度校正后重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

W ——制表密度下的重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

ρ_2 ——压载水实测密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）

ρ ——压载水制表密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）

$$W_c = V \times \rho_2 \dots\dots\dots (13)$$

式中：

W_c ——密度校正后重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

V ——压载水的容积，单位为立方米（m³）

ρ_2 ——压载水实测密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）

7.4.2 具有舱容表而无纵、横倾校正表且水舱近似矩形者，可按公式先校正水深，然后查算压载水量。具体情况如下：

7.4.2.1 船舶纵倾时测深校正

校正原因：测量孔不在中点。

7.4.2.2 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 (14) 计算舱底浸水面长度 L_1 ：

$$L_1 = s \times \frac{L_{BP}}{T_c} + d \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中：

L_1 ——舱底浸水面长度，单位为米或英尺 (m 或 ft)

s ——实测水深，单位为米或英尺 (m 或 ft)

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离，单位为米或英尺 (m 或 ft)

T_c ——艏艉吃水纵倾校正后的吃水差，单位为米或英尺 (m 或 ft)

d ——测量管距横舱壁间距离，单位为米或英尺 (m 或 ft)

当 $d < 0.5$ 米 (或 1.5 英尺) 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。不同条件的计算如下：

7.4.2.2.1 当 $L_1 + d \geq L$ 时即盖满舱底，可按一般校正公式 (15) 和式 (16) 求出平均水深 m ：

$$m = s \pm C \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中：

m ——平均水深，单位为米或英尺 (m 或 ft)

s ——实测水深，单位为米或英尺 (m 或 ft)

C ——水深纵倾校正值，单位为米或英尺 (m 或 ft)

$$C = \frac{T_c}{L_{BP}} \times \left(\frac{L}{2} - d \right) \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中：

C ——水深纵倾校正值，单位为米或英尺 (m 或 ft)

T_c ——艏、艉吃水纵倾校正后的吃水差，单位为米或英尺 (m 或 ft)

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离，单位为米或英尺 (m 或 ft)

L ——舱长，单位为米或英尺 (m 或 ft)

d ——测量管距横舱壁间距离，单位为米或英尺 (m 或 ft)

测量管在舱前，水深纵倾校正值，艏倾 (-) 艉倾 (+)；测量管在舱后，水深纵倾校正值，

船倾 (+) 艏倾 (-)。

7.4.2.2.2 当 $L_1+d < L$ 时即未盖满舱底且测量管与舱壁之间的距离在 0.50 米以内视为零计算, 可按呆存水公式 (17) 计算平均水深 m :

$$m = \frac{L_1^2 \times T_c}{2L \times L_{BP}} \dots\dots\dots (17-1)$$

m ——平均水深, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

L_1 ——舱底浸水面长度, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

L ——舱长, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

T_c ——船、艏吃水纵倾校正后的吃水差, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

或者

$$m = \frac{S^2 \times L_{BP}}{2L \times T_c} \dots\dots\dots (17-2)$$

式中:

m ——平均水深, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

S ——实测水深, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

L ——舱长, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

T_c ——船、艏吃水纵倾校正后的吃水差, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

L_{BP} ——船舶艏艉垂线间的距离, 单位为米或英尺 (m 或 ft)

7.4.2.2.3 水舱满舱情况

由于船舶主甲板呈弧形和倾斜, 其上边舱的压载水虽从测量管溢出, 但也不能作为满舱水处理, 应按实测深度进行修正计算。测量的有效方法是在测量口处加“延长管”, 使液面处于“延长管”内某一位置, 以测量这一位置时的压载水总高计算容积。

7.5 淡水

7.5.1 根据各淡水舱的实际深度或空距, 经船舶纵、横倾修正后查淡水舱舱容表, 计算淡水总重量。

7.5.2 如淡水柜是通过玻璃管或浮标式指针指示容量值, 可直接读取淡水数量。

7.6 污水/污油

7.6.1 根据测定的污水/污油深度进行查表计算。

7.6.2 无舱容表时, 按实际舱的形状计算体积求出重量。

7.6.3 可将装、卸货期间保持不变的少量污水/污油数量计入船舶常数或进行估算处理。

7.7 船用燃油

7.7.1 以实测计算

根据所测油深及油温，经纵、横倾校正后依据舱容表查算出容量，乘以体积修正系数再乘以标准计重用密度，即得油液的重量；无纵、横倾校正表时，可参照 7.4 中水舱相应的测算的方法和公式进行容积计算，乘以体积修正系数，再乘以计重用标准密度，即得油液的重量。油液的标准密度可依据有关单证或由船方提供有效的密度凭证；如果船方不能提供密度的有效证明，应扦取油样，进行密度测定。

7.8 船舶常数

7.8.1 常数：船舶在出厂（下坞）时核定轻载排水量后所增加的装置、备品等的重量。其核算方法可将船舶空载状态时的实际排水量扣除空船重量以及所有已知重量（如淡水、压载水、燃油及其他货物等重量）后的重量，亦称定量备料重量。

7.8.2 原则上船舶每航次都要进行空载、重载水尺计重。结合港口实际，也可采用相关方认可的业内权威的第三方机构出具的 6 个月之内的有效船舶常数报告（船舶未经过清淤或修船改造等影响船舶常数变化的情况），以计算货物重量。

7.8.3 在进行水尺计重时，船舶常数已同时被计算在排水量中，必须将船舶常数核算准确，从货物总重量中扣减出来，方能获得载运货物的真实重量。

7.9 货物重量计算

7.9.1 已核定船舶常数

水尺计重结束后，根据式（18）计算货物重量：

$$W=D_3-D_0-W_c-FW-FO-O_t-C \dots\dots\dots (18)$$

式中：

D_3 ——港水密度校正后排水量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

D_0 ——船舶轻载排水量（船舶自重），单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

W_c ——密度校正后压载水重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

FW ——淡水总重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

FO ——燃油总重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

O_t ——船用物料及其他货物等重量，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

C ——船舶常数，单位为公吨或长吨（m. t 或 l. t）

7.9.2 装、卸货空重二次计量（未核定船舶常数）

首、末次水尺计重结束后，根据式(19)计算船舶装、卸货物的重量：

$$W = (B - b) - (A - a) \dots\dots\dots(19)$$

式中:

- W ——装、卸货物重量,单位为公吨(m. t);
- B ——装货后或卸货前(载货时)船舶实际排水量,单位为公吨(m. t);
- b ——装货后或卸货前船用物料、油水及其他非货物等重量,单位为公吨(m. t);
- A ——装货前或卸货后(空载时)船舶实际排水量,单位为公吨(m. t);
- a ——装货前或卸货后船用物料、油水及其他非货物等重量,单位为公吨(m. t)

8 计算结果的核查

- 8.1 水尺计重鉴定人员要互相检查确认采集的数据及计算过程。
- 8.2 与船方核对各项数据和计量结果。
- 8.3 重量结果与港方或相关方提供的数据出入较大时,应进一步检查各项测算有无差错。
- 8.4 实际计算常数与船方所提供的常数相差悬殊时,应核查所有的测量数据并重新计算。
- 8.5 如发现拱或陷值超出极限或接近危险值,应及时复算并检查相关数据。

9 各项数据测算准确度

各项数据测算精度

项 目	准 确 度 (±)
观测吃水,单位为米或英寸 (m 或 in)	0.01 或 0.5
长度测量,单位为米或英寸 (m 或 in)	0.01 或 0.5
船图测量,单位为米 (m)	0.0005
密度测量,单位为克每立方厘米 g/cm ³	0.0005
吃水计算,单位为米或英寸 (m 或 in)	0.001 或 0.01
长度计算,单位为米或英寸 (m 或 in)	0.01 或 0.5
重量计算,单位为公吨或长吨 (m. t 或 l. t)	0.1 或 0.1
容积计算,单位为立方米或立方英尺 (m ³ 或 Cub. ft)	0.1 或 1

LBP, 单位为米或英尺 (m 或 ft)	0.1 或 1
LCF, 单位为米或英寸 (m 或 in)	0.01 或 0.5
TPC, 单位为公吨每厘米 (m. t/cm)	0.01
TPI, 单位为长吨每英寸 (l. t/in)	0.01
MTC, 单位为米公吨每厘米 (m•m. t/cm)	0.01
MTI, 单位为英尺长吨每英寸 (ft•l. t/in)	0.01
货物重量, 单位为公吨或长吨 (m. t 或 l. t)	1 或 1

10 签证记录和报告归档

10.1 鉴定完毕, 鉴定人员应与委托方、船方共同签认相关单证, 签发“水尺计重检测报告”。

10.2 水尺计重检测报告包括但不限于水尺计重检测报告、计重业务凭证、水尺计重报告、水油测量记录、船舶计重情况记录、水尺计重原始记录等。

10.3 常数测定单证要标明所采用的船舶资料(排水量表、水舱表)船级社名称及检定日期、船舶龙骨计算情况。

10.4 如系电子记录, 应对吃水观测及水、油舱测量等水尺计重的主要程序和环节进行摄像或通过影像记录仪记录, 以保证水尺计重结果的可追溯性。所有记录和影像资料应标识规范、清楚, 分别归档, 按期保存。

10.5 单证保管期限一般为三年, 视频资料保管期限应不少于 6 个月。

11 安全要求

11.1 鉴定人员在水尺计重过程中应佩戴安全帽、救生衣、防滑鞋, 攀爬外舷佩戴安全绳。

11.2 鉴定人员到机舱测量燃油或测量淡水时, 应注意机舱中阶梯过窄, 防止摔倒和碰伤。

11.3 进入船舶船首锚链舱测量艏尖、艏压舱及其他狭小密闭空间时, 遵守船方相关管理规定。

11.4 观测船舶吃水或测量水、油舱时, 如遇强风、大雨、雷电或其他可能造成人员伤害的隐患时, 应暂停水尺计重工作。

11.5 遵守港方及船方的相关安全规定。

12 职业道德

水尺计重过程中，鉴定人员要坚持公平、公正的独立第三方原则，使用工作记录仪全流程监督作业过程。要遵守行风行纪，廉洁自律，禁止篡改数据或接受利益干扰。

全国团体标准信息平台

参 考 文 献

[1]中华人民共和国出入境检验检疫行业标准 SN/T3023. 2-2021 进出口商品重量鉴定规程

[2]进出口商品重量鉴定学 --- 电子工业出版社