

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3023.2—2021

代替 SN/T 3023.2—2012

进出口商品重量鉴定规程 第 2 部分：水尺计重

Rules for the weight survey on import and export commodities —
Part 2: Draft survey

2021-06-18 发布

2022-01-01 实施

中华人民共和国海关总署 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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。

本文件是 SN/T 3023《进出口商品重量鉴定规程》的第 2 部分。SN/T 3023 已经发布了以下部分：

- 第 2 部分：水尺计重；
- 第 3 部分：船舶的液位自动测量。

本文件代替 SN/T 3023.2—2012《进出口商品重量鉴定规程 第 2 部分：水尺计重》，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 在第 3 章术语和定义中增加“船舶常数”和“明水”等内容；
- 将第 4 章的名称由“准确率”修改成“相对误差”；
- 删除原标准中的 4.3 “水尺计重鉴定人”的全部内容；
- 将原标准中分别计算货物装、卸重量的公式(33)、(34)合并成一个公式(18)；
- 将原标准第 8 章“计算结果的判定”修改成第 9 章“计算结果的核查”；
- 将原标准第 9 章“各项数据测算准确度”修改成第 10 章“测算数据的修约间隔”；
- 增加了水尺计重时船舶横倾角不得超过 0.5°的要求；
- 将原标准 7.4.2、7.2.2.5、7.2.2.6 等不常用公式的内容重新排序、删减后放入附录 B 中；
- 增加了货舱作为压载水舱时的前提要求；
- 增加了检验现场保留电子记录的可选性要求等；
- 删除原标准中非公制单位对应的内容。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国海关总署提出并归口。

本文件起草单位：中华人民共和国大连海关、中华人民共和国上海海关、中华人民共和国天津海关。

本文件主要起草人：尹文忠、吴苏宁、史晓峰、唐枫、王若冲、王行正、汤宏兵、王国庆。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- SN/T 0187—93；
- SN/T 3023.2—2012；
- 本次为第二次修订。

进出口商品重量鉴定规程

第2部分：水尺计重

1 范围

本文件规定了水尺计重的要求、程序和方法。
本文件适用于船舶装载大宗进出口商品的重量鉴定。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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，经必要的校正，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测算，以确定装载或卸载货物重量的一种计重方法。

3.2

水尺(吃水) **draft, draught**

以船中平板龙骨或船舶龙骨底缘的外表面及其延长线(计量基准线)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。

注：对于有原始纵倾的船舶(即倾斜龙骨船舶)，则以船中倾斜龙骨的外表面及其延长线作为计量基准点。舦、舦、舦水尺以基准线与舦、舦、舦垂线的交点作为计量基准点。

3.3

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。

3.4

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。

3.5

舦垂线 **fore perpendicular**

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

3.6

舦垂线 **aft perpendicular**

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

注：一般情况下，舵杆的中心线为舦垂线。

3.7

垂线间长 L_{BP} 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。

3.8

总长 L_{OA} length over all

船舶纵向艏、艉两个端点间的最大水平距离。

3.9

干舷 freeboard

船中处自甲板边缘的上缘(甲板线上缘)向下量至相关载重线上缘的垂直距离。

3.10

拱、陷 hogging, sagging

拱是指船体中部上拱,即舳平均吃水小于艏艉平均吃水。

陷是指船体中部下陷,即舳平均吃水大于艏艉平均吃水。

3.11

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,但不包括淡水、压载水和燃油等重量。

3.12

船舶常数 ship's constant

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、燃油及其他非货物重量)后的重量,亦称定量备料重量。

3.13

吃水差 trim

艉吃水(A_m)减去舳吃水(F_m)的差值。吃水差用符号“ T ”表示。

注:当船舶舳、艉吃水相等时,称为平吃水;当艉吃水大于舳吃水时,称为艉纵倾;当舳吃水大于艉吃水时,称为舳纵倾,俗称拱头。

3.14

漂心 center of floatation

漂心指船舶水线面面积的几何中心。

注:船舶水线面面积系指船舶吃水线围成的面的面积。

3.15

呆存量 remains

指水舱或燃油舱中无法完全排空的部分剩余物的体积或重量。

3.16

载重线 load line marks

自载重线圈中心向船艏方向的 540 mm 处刻绘有一条垂直线段,与此垂直线段成直角的一组水平线段(长 230 mm、宽 25 mm)。各线段的上缘分别代表船舶在不同区域和季节期所允许的最大吃水限定线及最小干舷。包括:夏季载重线、热带载重线、冬季载重线及北大西洋冬季载重线、夏季淡水载重线等。

3.17

龙骨 keel

船舶船体最底部的纵向板材构件,又称船脊骨。

3.18

基线 base line

在龙骨上缘与夏季满载水线平行的直线。

3.19

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。

注：明水常见于承载进口铁矿、煤炭等大宗散货的货舱中可观察到的游离水。

4 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。

5 水尺计重的基本要求

5.1 船舶

5.1.1 船舶基本状况良好并处于完全自由漂浮状态。

5.1.2 船舶的水尺标记、甲板线、载重线标记应清晰、规范。

5.1.3 船舶纵倾不应超过压水舱图表中纵倾修正值的最大范围。

5.1.4 实施水尺计重时，船舶横倾角应不大于 0.5° 。

5.1.5 观测船舶吃水和测量水、油时，应确认船方已停止调舱、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。

5.1.6 压载水舱、淡水舱及燃油舱等应保证具备测量条件。

5.1.7 水尺计重时，如船舶货舱不具备测量、修正等条件，则不应装入压载水，已装入的应提前排空。

5.2 水尺计重依据的图表与资料

5.2.1 种类

5.2.1.1 可供艏、舢、艉水尺纵倾校正计算的有关图表。

5.2.1.2 排水量或载重量表。

5.2.1.3 静水力曲线图表或可供排水量纵倾校正计算的有关图表。

5.2.1.4 水、油舱容量表及水、油舱纵倾校正表，或可供纵倾校正计算的有关图表。

5.2.1.5 船舶规范资料、装港水尺计重报告及以往航次的常数记录。

5.2.1.6 载重线证书等。

5.2.2 要求

5.2.2.1 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。

5.2.2.2 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 m。

5.3 风浪

5.3.1 观测船舶吃水时，船舶吃水处浪高应不大于 0.5 m。

5.3.2 必要时可对观测吃水时的风浪情况进行录像并留存电子记录，每段视频的时长应不低于 1 min。

6 水尺计重的准备

6.1 器具选择

6.1.1 根据需要,准备钢直尺、钢卷尺、直角尺、分规、量水尺(最小分度值 1 mm)、量油尺(最小分度值 1 mm)、温度计(最小分度值 0.1 °C)、试水膏或粉笔等测量器具和用品。

6.1.2 最小分度值为 0.000 5 g/cm³ 的密度计。

6.1.3 能够扦取不同水层港水样品的港水取样器、适宜的压载水取样器和玻璃量筒等。

6.1.4 根据需要,准备电子计算器、笔记本电脑、压载水舱测量管延长管、强力手电及望远镜等。

6.1.5 根据需要,可配备照相机、摄像机、影像记录仪、无人机等影像记录设备。

6.2 器具检定

6.2.1 测量用尺、密度计、温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。

6.2.2 器具的使用应符合相关检验标准和操作规范的技术要求。

6.3 核查项目

6.3.1 静水力曲线图/表、排水量/载重量表及相关校正图/表;水/油舱容量表及相关校正图表;各项图表上的计算单位;比率倍数;海淡水;容量和重量等。

6.3.2 淡水、压载水、燃油、污水水舱等的舱名、舱位和测量管的分布情况以及存量;压载水的压载情况和密度。

6.3.3 燃油、淡水每日消耗量和装卸期间可能发生的变化。

6.3.4 货舱污水沟(或井)、管子弄(又称箱型龙骨)、尾轴隧道和隔离柜等处的污水、油污、压载水及航行期间货舱内明水的排放情况。

6.3.5 配载情况、铺垫物料和其他非货物重量以及装/卸货期间的计划变动情况。

6.3.6 如系进口货物,应了解装货港计重方式、方法、装货港天气情况并查阅装货港水尺计重报告和记录等。

7 数据测定

7.1 船舶吃水

7.1.1 在装/卸货物前、后,鉴定人应会同船方人员对艏、艉、舦的左、右两舷 6 个吃水点进行观测,确定船舶吃水的观测方法包括:

- a) 以目测的方式人工观测并确定各吃水数据;
- b) 以视频记录设备观测并确定各吃水数据;视频记录应包含船舶信息、吃水位置、观测时间及水面状况等。

7.1.2 船舶吃水需测量确定时,应分别从船舶左、右舷甲板线或夏季载重线上缘测至水面的距离推算吃水,同时核对法定干舷高度并记录有关数据、信息和计算结果。

7.1.3 当艏水尺标记脱离水面无法直接观测吃水时,应采取以下方法之一:

- a) 实际测量艏吃水,即以某吃水点垂直测量至水面的距离后推算实际吃水;
- b) 建议船方调整船舶压载水至船舶入水,直接观测艏吃水;
- c) 无法准确测量或测量可能对鉴定人的人身安全产生危害时,应暂停人工测量。

7.2 压载水

7.2.1 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和总高并核对舱号、舱位及总高与舱容表的一致性程度。

7.2.2 测量前应检查量水尺是否存在弯曲、截短、加长等现象,核对量水尺是否与检定合格证一致。

7.2.3 测量时在量水尺尺带相应部位均匀涂以试水膏或粉笔;下尺速度应匀速,当量水尺尺锤接近舱底时应减慢下尺速度,轻轻触底。

7.2.4 测量时应核对左右对称的两个压载水舱测量管的高度差异,发现异常应立即查明原因。

7.2.5 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“延长管”内液面平稳后,以量水尺进行测量;或者建议船方泵出该舱部分压载水直至没有压载水从测量管中溢出。

7.2.6 每个压载水舱应至少测量两次,当两次测量结果相差大于 2 cm 时,要适当增加该舱的测量次数,最后取这些测量结果的算术平均值作为该舱的测量结果。

7.3 淡水

7.3.1 对于淡水舱的测量,与 7.2 中的要求相同;如船舶在两次水尺计重期间加入淡水,应索阅相关加水数量证明、实际测量各舱淡水的深度或空距并计算船舶在港期间的淡水消耗是否合理。

7.3.2 如遇饮水柜或锅炉水舱等具有显示深度或体积的玻璃管或浮标装置时,鉴定人可直接读数。但必须确认观测时液面稳定有效。

7.4 污水/油污

7.4.1 在两次水尺计重期间,船方保持污水水处于相同状态时,可不进行测量,由船方提供相关数据;如有疑问或水尺计重期间污水水发生实际变化,则应会同船方人员逐舱进行测量,测量管应与舱容表对应舱位的位置相一致。其密度可自行取样测定或由船方提供。

7.4.2 货舱污水沟、尾轴隧道和隔离柜等处存有较多污水或油污且在装卸货期间有所变动的,可按舱的实际形状进行测算。

7.4.3 装载进口散装铁矿、煤炭等船舶的污水井如果在航行期间向船外排水,鉴定人在首次水尺计重前应向船方索要经船方签字确认的污水井排水记录。

7.5 船用燃油

7.5.1 根据需要,可会同船方人员逐舱测量各燃油舱的油深或空距,亦可按船舶在港期间的消耗量来测算燃油数量。

7.5.2 首次计重后如船方加油或燃油数量发生较大变化,末次水尺计重应进行实际测算、索取有效证明并核对船舶在港期间的燃油消耗。

7.5.3 根据实际情况,采取符合相关标准要求的油深、空距以及油温的测量方法进行燃油测算。

7.5.4 测量重质燃油时如因温度过低测量不准,可要求船方向测量管倒入少量轻柴油后进行测量,或要求船方对燃油进行加温后再进行测量。

7.5.5 如果船舶在港期间每日燃油消耗量在 3 m.t 以下,亦可由船方自行测定并向鉴定人提供有效的书面贮油量报告。

7.6 港水密度

7.6.1 观测吃水后,鉴定人应立即以港水取样器分别从船舳外舷吃水深度 15%、50% 和 85% 处扦取港水样品;扦样后,应立即在甲板上的背风、平稳处以密度计测定港水密度,取算术平均值。

7.6.2 鉴定人对密度测定结果有疑问时(如遇大雨、大潮,附近有河流入口或测定结果与近期密度测定

值存在差异时),应适当增加取样点并重新进行密度测定。

7.7 压载水密度

7.7.1 在测量压载水的同时,以压载水取样器取代表性压载水水样。取样应根据各舱泵入压载水水域、数量等不同情况灵活掌握。

7.7.2 存在多个压载水舱的船舶,不得仅取某个单一压载水舱水样的密度作为整船压载水的密度。

7.7.3 取样后将水样倒入玻璃量筒,立即在甲板上的背风、平稳处,以密度计测量压载水的实际密度。读取密度计的示值时,应按密度计使用说明进行测定。

7.8 其他非货物重量

7.8.1 船舶除装载计重货物外的其他物品、仪器、设备及构件的重量称为非货物重量。若两次水尺计重期间这些重量不发生变化,则不会影响水尺计重结果;若两次水尺计重期间,这些非货物重量发生变化,则应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。

7.8.2 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。

8 相关数据的计算

8.1 吃水校正

8.1.1 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。

8.1.2 计算

8.1.2.1 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(m);
- T —— 艮左右平均吃水与艏左右平均吃水的差,单位为米(m);
- L_{BP} —— 船舶艏、舳垂线间的距离,单位为米(m);
- D_f —— 艏水尺标记到艏垂线间的距离,单位为米(m);
- D_a —— 舳水尺标记到舳垂线间的距离,单位为米(m)。

8.1.2.2 船舶舳吃水纵倾修正值的计算

船舶纵倾状态下舳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 —— 船舶舳吃水纵倾修正值,单位为米(m);
- T —— 舳左右平均吃水与艏左右平均吃水的差,单位为米(m);
- D_a —— 舳水尺标记到舳垂线间的距离,单位为米(m);
- L_{BP} —— 船舶艏、舳垂线间的距离,单位为米(m);

D_f —— 艏水尺标记到艏垂线间的距离,单位为米(m)。

8.1.2.3 船舶舳吃水纵倾修正值的计算

船舶纵倾状态下舳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 —— 船舶舳吃水纵倾修正值,单位为米(m);

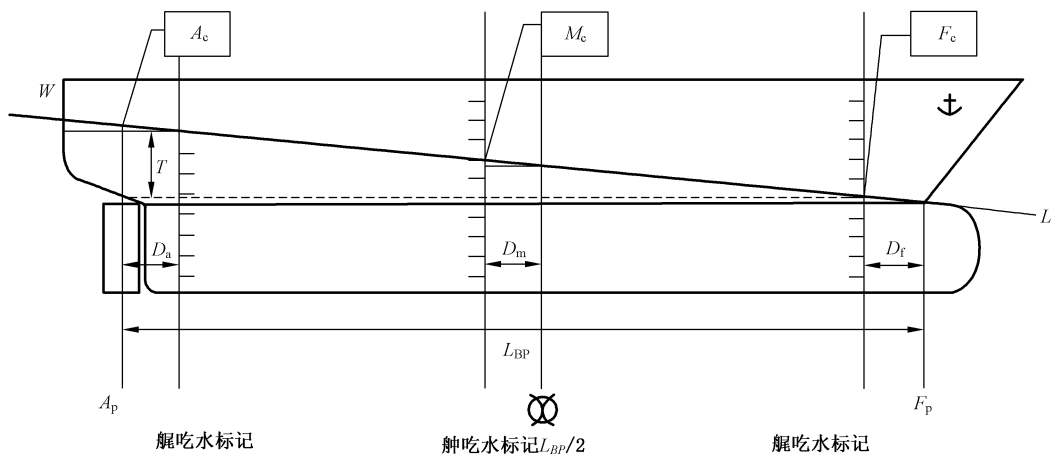
T —— 艏左右平均吃水与舳左右平均吃水的差,单位为米(m);

D_m —— 舳水尺标记到船舳的距离,单位为米(m);

L_{BP} —— 船舶艏、舳垂线间的距离,单位为米(m);

D_f —— 艏水尺标记到艏垂线间的距离,单位为米(m);

D_a —— 舳水尺标记到舳垂线间的距离,单位为米(m)。



注: 此图为船舶艏、舳、舳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。

图 1 水尺标记位置示意图

8.1.2.4 吃水纵倾校正值的符号判定

船舶具备艏、舳、舳水尺纵倾校正表,可直接查表校正,必要时予以核对。可通过以下方法判定各校正值的符号:

- 舳吃水校正: 舳倾时(+), 舳倾时(-)。
- 舳吃水校正: 水尺标记在垂线前, 舳倾时(-), 舳倾时(+); 水尺标记在垂线后, 舳倾时(+), 舳倾时(-)。
- 舳吃水校正: 水尺标记在船舳前, 舳倾时(-), 舳倾时(+); 水尺标记在船舳后, 舳倾时(+), 舳倾时(-)。

8.1.2.5 船图标明水尺标记至垂线距离时的计算方法

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

8.1.2.6 船图未标明水尺标记至垂线距离时的计算方法

8.1.2.6.1 艏吃水点至艏垂线间距离

船图上标明艏水尺标记,将艏吃水按船图上的比例缩小,用分规在水尺标记处量出艏吃水点,并测量该点至艏垂线间距离,再按比例放大即得艏吃水点到艏垂线的实际距离 D_f 。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艏垂线间的实际距离。

8.1.2.6.2 艮吃水点至艮垂线间距离

船图上标明艮水尺标记,则可按求 D_f 的方法量出艮吃水点至艮垂线的距离。如船图上未标明艮水尺标记,则可在船舷侧以目测或实测确定艮吃水点至舵杆中心线之间的实际距离。

8.1.2.6.3 吃水点至相应垂线距离的符号判定

各吃水点至相应垂线的距离值:在垂线前为(+),在垂线后为(-)。

8.1.2.7 艏、艮垂线的确定

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舶相交,并以此相交点作一垂直于基线的垂线为艏垂线;以舵杆中心线作为艮垂线。

8.1.2.8 舳吃水的测定

8.1.2.8.1 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。

8.1.2.8.2 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。

8.1.3 船舶拱陷校正后总平均吃水

8.1.3.1 拱、陷校正后的总平均吃水可按下列式(4)~式(12)计算。

修正后的艏平均吃水见式(4):

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

式中:

- F_m —— 修正后艏平均吃水,单位为米(m);
- F_{ps} —— 艏左右平均观测吃水,单位为米(m);
- F_c —— 船舶艏吃水纵倾修正值,单位为米(m)。

8.1.3.2 修正后的艮平均吃水见式(5):

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

式中:

- A_m —— 修正后艮平均吃水,单位为米(m);
- A_{ps} —— 艮左右平均观测吃水,单位为米(m);
- A_c —— 船舶艮吃水纵倾修正值,单位为米(m)。

8.1.3.3 艏、艮平均吃水见式(6):

$$M_{FA} = \frac{(F_m + A_m)}{2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- M_{FA} —— 修正后艏、艮平均吃水,单位为米(m);

F_m ——修正后艏平均吃水,单位为米(m);

A_m ——修正后艉平均吃水,单位为米(m)。

8.1.3.4 修正后的左舢吃水见式(7):

$$M_{PC} = M_P \pm M_c \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

M_{PC} ——修正后的左舢吃水,单位为米(m);

M_P ——左舢观测吃水,单位为米(m);

M_c ——船舶舢吃水纵倾修正值,单位为米(m)。

8.1.3.5 修正后的右舢吃水见式(8):

$$M_{SC} = M_S \pm M_c \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

M_{SC} ——修正后的右舢吃水,单位为米(m);

M_S ——右舢观测吃水,单位为米(m);

M_c ——船舶舢吃水纵倾修正值,单位为米(m)。

8.1.3.6 修正后舢平均吃水见式(9):

$$M_m = \frac{(M_{PC} + M_{SC})}{2} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

M_m ——修正后舢左、右平均吃水,单位为米(m);

M_{PC} ——修正后的左舢吃水,单位为米(m);

M_{SC} ——修正后的右舢吃水,单位为米(m)。

8.1.3.7 六面平均吃水见式(10):

$$M/M = \frac{(M_m + M_{FA})}{2} \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

M/M ——船舶六面平均吃水,单位为米(m);

M_m ——修正后舢左、右平均吃水,单位为米(m);

M_{FA} ——修正后艏、艉平均吃水,单位为米(m)。

8.1.3.8 拱、陷校正后总平均吃水见式(11):

$$D/M = \frac{(M/M + M_m)}{2} \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

D/M ——船舶拱、陷校正后总平均吃水,单位为米(m);

M/M ——船舶六面平均吃水,单位为米(m);

M_m ——修正后舢左、右平均吃水,单位为米(m)。

8.1.3.9 拱、陷校正后的总平均吃水亦可按照式(12)计算:

$$D/M = \frac{(F_m + A_m + 6M_m)}{8} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

D/M ——船舶拱、陷校正后总平均吃水,单位为米(m);

F_m ——修正后艏平均吃水,单位为米(m);

A_m ——修正后艉平均吃水,单位为米(m);

M_m ——修正后舢左、右平均吃水,单位为米(m)。

8.2 排水量或载重量校正

8.2.1 排水量和载重量计算

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 Δ_1 , 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 Δ_2 (同时具备排水量和载重量表, 一般应以排水量表计算)。

8.2.2 排水量纵倾校正方法

8.2.2.1 排水量表是按船舶平浮状态下编制的。如船舶不处在平浮状态, 则需进行纵倾校正; 校正后排水量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。排水量纵倾校正值可查表直接求出, 亦可经计算求出。

8.2.2.2 具备排水量纵倾校正表, 经查核后, 可据以校正。

8.2.2.3 无排水量纵倾校正表且艏艉吃水差大于 0.3 m 时, 可按式(13)~式(14)进行排水量校正; 其中, 式(13)系根本氏公式:

$$\Delta W = \frac{TPC \times X_f \times T_c \times 100}{L_{BP}} + \frac{50 \times dm/dz \times T_c^2}{L_{BP}} \dots\dots\dots(13)$$

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

8.2.2.4 式(14)系叶氏公式。有争议时, 以根本氏公式为准。

$$\Delta W = \frac{T_c \times (T_c/6 + X_f) \times TPC \times 100}{L_{BP}} \dots\dots\dots(14)$$

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(m)。

8.2.2.5 漂心距船舳的距离 X_f (或 LCF) 的正负号与漂心的位置有关, 当漂心处在舳后时符号为正, 漂心处于舳前时符号为负。排水量第二次纵倾修正值的符号为正, 排水量第一次纵倾修正值的正负号判断方法如下:

- 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(-);
- 舳纵倾时 $T_c(-)$ 且漂心处于舳后 $X_f(+)$ 则修正值(-);
- 舳纵倾时 $T_c(-)$ 且漂心处于舳前 $X_f(-)$ 则修正值(+).

8.2.2.6 船舶图表无纵倾力矩资料时 MTC、MTI 的计算方法以及船舶具备其他纵倾排水量表(如菲尔索夫曲线图等)时相关参数的校正和计算方法参见附录 A。

8.3 港(停靠泊位)水密度校正

8.3.1 如船舶停泊处的水密度与排水量表中列的水密度不同,应进行港水密度修正以便获得真实的排水量。港水密度修正后排水量按照式(15)计算:

$$\Delta_4 = \Delta_3 \times \rho_1 / \rho \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中:

Δ_4 ——港水密度校正后排水量,单位为公吨(m.t);

Δ_3 ——纵倾校正后排水量,单位为公吨(m.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)。

8.3.2 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/cm³,淡水可按 1.000 g/cm³ 计算。如系载重量表,须加上空船重量换算成排水量后,再作港水密度校正。

8.4 压载水

8.4.1 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,以式(16)、式(17)计算压载水实际重量:

$$W_c = W \times \rho_2 / \rho \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中:

W_c ——密度校正后重量,单位为公吨(m.t);

W ——制表密度下的重量,单位为公吨(m.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)。

8.4.2 密度校正后压载水实际重量为:

$$W_c = V \times \rho_2 \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

W_c ——密度校正后重量,单位为公吨(m.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)。

8.4.3 具有舱容表而无纵、横倾校正表且水舱近似矩形的压载水舱,可按相关公式先校正水深,然后查算压载水量。具体测算过程参见附录 B。

8.5 淡水

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

8.5.2 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。

8.5.3 淡水舱无纵、横倾校正表时,可参照附录 B 中的测算方法进行实际测算。

8.6 污水/污油

8.6.1 根据测量的污水/污油深度或空距查表计算。

8.6.2 无舱容表时,按实际舱的形状计算体积再求出重量。

8.6.3 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。

8.7 船用燃油

8.7.1 以实测计算

8.7.1.1 根据所测油深(空距)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。

8.7.1.2 燃油舱无纵、横倾校正表时,可参照附录 B 中的测算方法进行体积实际测算。

8.7.1.3 燃油的计重密度可使用船方提供的有效凭证上的标准密度。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。

8.7.1.4 船用燃油的空距、深度、温度及重量测算方法应符合容器计重相关标准的规范性要求。

8.7.2 以消耗量计算

可将装、卸货前的贮油量减去实际消耗量,即得到装、卸货后的贮油量。

8.8 进口货物明水的测算

8.8.1 进境货物首次水尺计重前如货舱内发现明水,应对舱内货物表面及明水情况进行拍照、摄像或其他形式的电子记录。

8.8.2 必要时,可结合明水在货舱内的分布状态估算货舱内明水的重量,同时测算该货舱污水井内的污水重量。

8.9 船舶常数

8.9.1 船舶常数数值上等于装货前或卸货后船舶实际排水量减去空船重量、船用物料及其他非货物重量后的重量。

8.9.2 因修船、海事等原因导致空船重量变化而影响船舶常数的,应向船方索取有效的证明,经判断合理后可据实采用实际计算的船舶常数。

8.10 货物重量

首、末次水尺计重结束后,根据式(18)计算船舶装、卸货物的重量:

$$W = (B - b) - (A - a) \dots\dots\dots (18)$$

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)。

9 计算结果的核查

9.1 与其他计量结果对比

计算出的重量结果须和发货数量或衡器计重的结果进行比较,如差别较大或存在异常情况,须重新核查水尺计重各测算数据及计算过程是否准确,并核实相关记录,包括影像记录。

9.2 拱陷值核查

拱陷值为船舶艏、艉吃水的平均值和舳吃水平均值之差。正常拱陷值应小于 $L_{BP}/1\ 200$ m,拱或陷的极限值为 $L_{BP}/800$ m;拱或陷的危险值为 $L_{BP}/600$ m,在水尺计重结果核查时,如发现拱陷值超出极限或接近危险值,应及时复算并检查有关数据和记录。

9.3 船方常数核查

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。

9.4 负常数的核查

9.4.1 应查明并记录空船重量的改动情况,以此判定负常数是否合理。

9.4.2 空船重量未曾改动但计算船舶常数为负值时,应调平船舶重新测量所有数据并计算常数结果。

9.4.3 如果重新测量数据后,计算出的常数仍是负值,须在水尺报告中注明负常数这一现象。

9.5 排水记录核查

进口货物如船方在航行中向船外排放了货物中沉积的明水,首次水尺计重前应向船方索要污水井的排水记录,并比对货物的估算重量是否和提单数量与航行中排水数量的差大致吻合。

9.6 船舶左右两舷吃水值核查

船舶的一侧(舷)的水尺标记清晰可见,则另一舷吃水亦可利用船舶横倾角进行核查或核对,具体方法参见附录 A。

10 测算数据的修约间隔

各项测算数据的修约间隔见表 1。

表 1 测算数据修约间隔

项目	修约间隔±
观测吃水,单位为米(m)	0.01
长度测量,单位为米(m)	0.01
船图测量,单位为米(m)	0.000 5
密度测量,单位为克每立方厘米(g/cm^3)	0.000 5
吃水计算,单位为米(m)	0.001
长度计算,单位为米(m)	0.01
重量计算,单位为公吨(m.t)	0.1
容积计算,单位为立方米(m^3)	0.1
L_{BP} ,单位为米(m)	0.1
LCF,单位为米(m)	0.01
TPC,单位为公吨每厘米($\text{m.t}/\text{cm}$)	0.01
MTC,单位为米公吨每厘米($\text{m} \cdot \text{m.t}/\text{cm}$)	0.01
货物重量,单位为公吨(m.t)	1

11 记录和报告

11.1 水尺计重相关记录与报告应为符合质量体系要求的受控记录与报告。

11.2 水尺计重时,应及时记录船舶停泊处风浪的状况及其对水尺计重结果的影响程度。

11.3 原始记录是指应在工作现场及时记录的涉及水尺计重过程中的各项数据与信息,包括船舶建造时间等情况、船舶相关图表信息、计算过程、计算数据和计算结果等,原始记录可以是人工手写记录或电子记录。

11.4 水尺报告一般是鉴定人签发重量证书的附件或包括首次、末次水尺计重各项计算数据在内的重量证明。水尺报告一般应与船方会签,作为签发最终水尺鉴定报告的有效凭证。

11.5 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。

11.6 所有记录和影像资料应标识规范、清楚,分别归档,按期保留。

12 安全要求

12.1 鉴定人员在水尺计重过程中,应佩戴安全帽,穿着防滑鞋。

12.2 观测吃水和测量淡水、压载水、燃油时,鉴定人要注意工作环境状况,注意上方落物和脚下的安全,必要时绑扎安全绳。

12.3 当乘坐小艇观测外舷吃水时,鉴定人应穿着救生衣;上、下小艇时应注意人身安全。

12.4 测量水舱所使用的钢卷尺边缘锋利,应防止割伤手部。

12.5 遇恶劣天气(甲板结冰、雨雪等)或出入机舱测量油、水时,鉴定人应特别注意防止滑倒和碰伤。

12.6 应遵守港方及船方的安全规定。

12.7 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。

附录 A
(资料性)
非常用计算公式

A.1 在船型正常,船况良好的情况下,船舶一舷舳水尺标记清晰可见,则另一舷舳吃水可利用弧分度横倾仪的横倾角进行核查,见式(A.1)及图 A.1。

$$D_1 = D \pm B_r \times \tan\theta \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- D_1 —— 船舶一侧的核查吃水,单位为米(m);
- D —— 船舶另一侧的观测吃水,单位为米(m);
- B_r —— 水线处左、右舷舳水尺标记间的横向距离,单位为米(m);
- θ —— 横倾角,单位为度(从船舶横倾仪读取)。

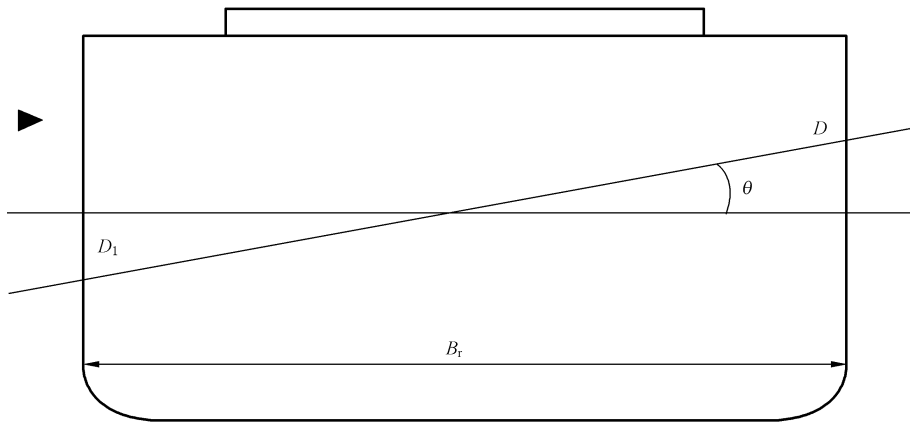


图 A.1 横倾角示意图

A.2 船舶图表无纵倾力矩资料时, MTC 可按公式(A.2)计算:

$$MTC = \Delta_2 \cdot (KM_l - KB) / (100 \cdot L) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- MTC —— 每厘米纵倾力矩,单位为米公吨每厘米($m \cdot m.t / cm$);
- Δ_2 —— 相应排水量,单位为公吨($m.t$);
- KM_l —— 纵稳心距基线高度,单位为米(m);
- KB —— 浮心距基线高度,单位为米(m);
- L —— 水线处船长(可用 L_{BP} 代替),单位为米(m)。

A.3 具备其他纵倾排水量表(如菲尔索夫曲线图等)时,亦可据以校正,应先作艏、艉吃水纵倾校正后进行查算,然后再作拱陷校正,按照式(A.3)计算纵倾校正后排水量:

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

式中:

- Δ_3 —— 纵倾校正后排水量,单位为公吨($m.t$);
- Δ_T —— 纵倾状态下,拱陷校正前排水量,单位为公吨($m.t$);
- M_m —— 舳左、右平均吃水,单位为米(m);
- M_{FA} —— 船舶舳、艉平均吃水,单位为米(m);
- TPC —— D/M 相应处的每厘米吃水吨,单位为公吨每厘米($m.t / cm$)。

附录 B

(资料性)

舱容表无纵倾校正且水舱近似矩形时平均水深及容量的测算

B.1 纵倾时测量水深未超过舱高的容量计算

B.1.1 舱底浸水面长度计算

纵倾状态下,测量水深 s 未超过舱高 h (即 $s \leq h$) 时,可按判别式(B.1)计算舱底浸水面长度 L_1 :

$$L_1 = s \cdot L_{BP} / T_c + d \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

L_1 —— 舱底浸水面长度,单位为米(m);

s —— 实测水深,单位为米(m);

L_{BP} —— 船舶艏、艉垂线间的距离,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);

d —— 测量管距横舱壁间距离,单位为米(m)。

当 $d < 0.5$ m 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。

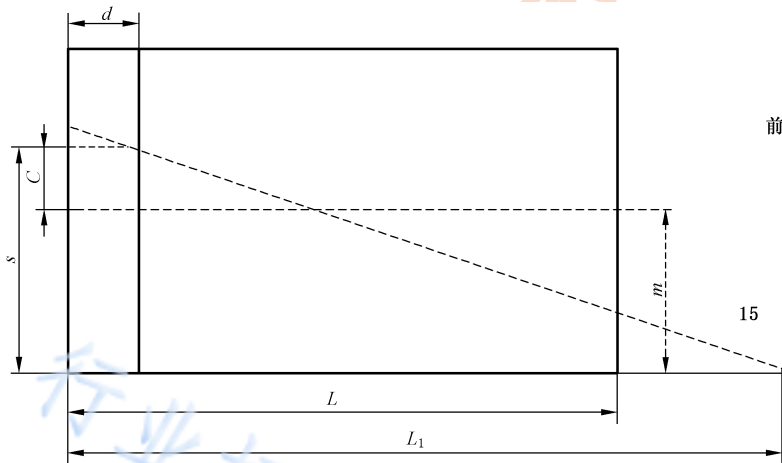


图 B.1 应用一般校正公式时示意图

B.1.2 $L_1 \geq L$ 时平均水深的计算

B.1.2.1 平均水深计算

当 $L_1 \geq L$ 时(如图 B.1),可按一般校正式(B.2)和式(B.3)求出平均水深 m :

$$m = s \pm C \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

m —— 平均水深,单位为米(m);

s —— 实测水深,单位为米(m);

C —— 水深纵倾校正值,单位为米(m)。

B.1.2.2 水深纵倾校正值的计算

水深纵倾校正值可按照式(B.3)求出:

$$C = T_c / L_{BP} \cdot (L/2 - d) \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- C ——水深纵倾校正值,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(m);
 - L ——舱长,单位为米(m);
 - d ——测量管距横舱壁间距离,单位为米(m)。
- 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,艏倾(+),艉倾(-)。

B.1.3 $L_1 < L$ 时平均水深的计算

当 $L_1 < L$ 时(如图 B.2),可按呆存水校正公式(B.4)计算平均水深 m :

$$m = L_1^2 \cdot T_c / (2L \cdot L_{BP}) \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：

- m ——平均水深,单位为米(m);
- L_1 ——舱底浸水面长度,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 ——舱长,单位为米(m);
- L_{BP} ——船舶艏、艉垂线间的距离,单位为米(m);
- s_1 ——呆存水舱壁处水深,单位为米(m)。

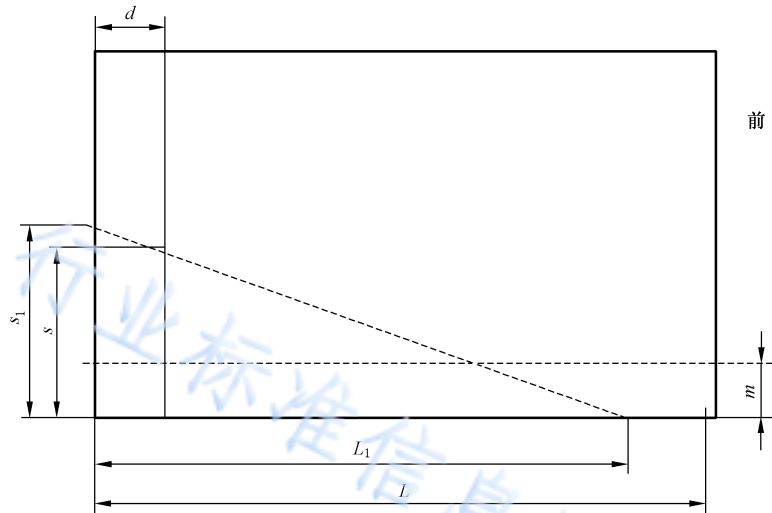


图 B.2 应用呆存水校正公式时示意图

B.1.4 压载水舱假满情况的处理

当艏倾时或测量管在舱前,应注意水舱出现的假满情况。其校正原理见 B.2.3。

B.2 纵倾时测量水深超过舱高的容量计算

B.2.1 舱顶浸水面长度计算

舱顶浸水面长度按照式(B.5)计算：

$$L_2 = L_{BP} / T_c \cdot (s - h) + d \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- L_2 —— 舱顶浸水面长度,单位为米(m);
- L_{BP} —— 船舶艏艉垂线间的距离,单位为米(m);
- T_c —— 艏、艉吃水纵倾校正后的吃水差,单位为米(m);
- s —— 实测水深,单位为米(m);
- h —— 高,单位为米(m);
- d —— 测量管距横舱壁间距离,单位为米(m)。

B.2.2 $L_2 \geq L$ 时平均水深的计算

当 $L_2 \geq L$ 时,可按满舱计算平均水深。

B.2.3 $L_2 < L$ 时平均水深的计算

当 $L_2 < L$ (如图 B.3),可按假满公式求出平均水深 m 。

$$m = h - (L - L_2)^2 \cdot T_c / (2 \cdot L \cdot L_{BP}) \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

式中：

- m —— 平均水深,单位为米(m);
- h —— 舱高,单位为米(m);
- L —— 舱长,单位为米(m);
- L_2 —— 舱顶浸水面长度,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(m)。

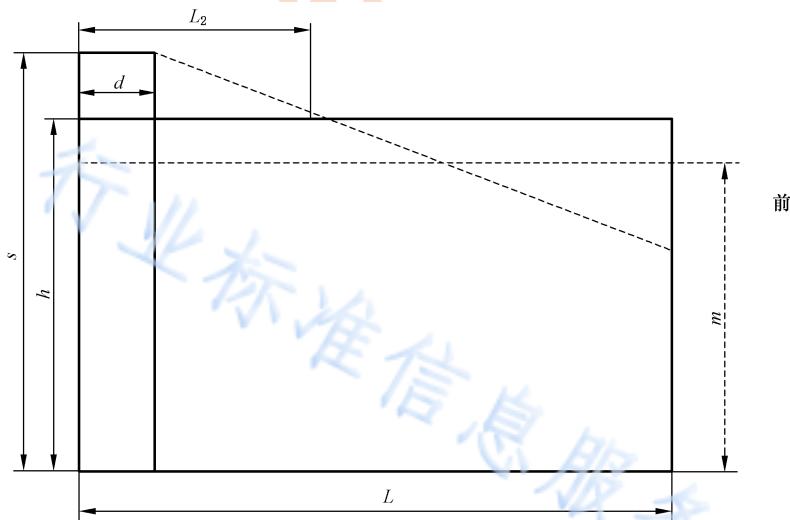


图 B.3 应用假满公式时示意图

B.3 压载舱中压载水的容量计算

以测算平均水深值查得舱容表上的容量值。

行业标准信息服务平台
正式出版文本为准

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准

进出口商品重量鉴定规程

第 2 部分：水尺计重

SN/T 3023.2—2021

*

中国海关出版社有限公司出版发行
北京市朝阳区东四环南路甲 1 号(100023)
编辑部：(010)65194242-7531

网址 www.customskb.com/book

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

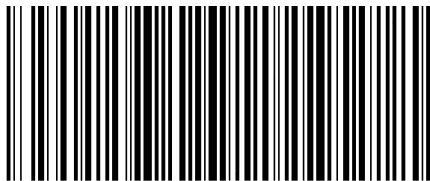
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 41 千字

2021 年 7 月第一版 2021 年 7 月第一次印刷

印数 1—500

*

书号：155175·655 定价 24.00 元



SN/T 3023.2-2021