

指导性文件

JCG/Z005—89



中华人民共和国船舶检验局

船舶装载散装谷物的稳性衡准及
稳性计算资料编制规定

1 9 8 9

中华人民共和国船舶检验局
(89)船规字第181号文批准

北 京

目 录

第一章 一般规定.....	1
第一节 通 则.....	1
第二节 定 义.....	1
第三节 稳性衡准.....	1
第四节 计算资料编制要求.....	3
第二章 计算规定.....	4
第一节 满载舱端部平舱的倾侧体积矩计算.....	4
第二节 满载舱端部不平舱的倾侧体积矩计算.....	9
第三节 部份装载舱的倾侧体积矩计算.....	12
第四节 许用倾侧力矩计算.....	19
第三章 稳性计算资料.....	23
第一节 通则.....	23
第二节 计算资料的主要内容.....	23
附录：“装载散装谷物船舶的稳性计算资料”格式	

第一章 一般规定

第一节 通 则

1.1.1 本规定适用于装载散装谷物的民用海船,包括专用船、多用途船及一般干货船。

1.1.2 船舶装载散装谷物时,应按照本规定计算稳性并编制稳性计算资料。

1.1.3 船舶装载散装谷物,除按本规定的衡准计算稳性外,也可采用1974年国际海上人命安全公约第Ⅶ章“谷物装运”有关设置纵向隔壁与托盘或固定等限制谷物移动的规定。

第二节 定 义

1.2.1 谷物——包括小麦、玉蜀黍(玉米)、燕麦、稗麦、大麦、大米、豆类、种子、以及由其加工的与谷物在自然状态下具有相同特点的制品。

1.2.2 满载舱——系指对舱内散装谷物进行必要和合理的平舱,即将谷物自由表面整成水平,从而尽最大可能填满甲板下方及舱口盖下方的一切空间,并将谷物装载到可能的最高水平面的任何货舱。

1.2.3 满载舱端部不平舱——系指在单甲板专用船,对货舱口至前舱壁和后舱壁之间的两个舱端部不进行平舱,其谷物由货舱口边缘起向所有方向呈自由倾卸的满载舱状态的任何货舱。

1.2.4 部分装载舱——系指散装谷装载未达到1.2.2规定状态的任何货舱。部分装载舱内的谷物自由表面都应整成水平。

1.2.5 共同装载舱——系指多用途船或一般干货船装载散装谷物时,在底层货舱舱口盖不关闭的情况下将底层货舱及其上面的甲板间舱作为一个舱进行装载的货舱。在计算横向倾侧力矩时应考虑谷物流入底层舱空间的情况,并计及空档在两层舱间的转移。

1.2.6 谷物移动倾侧力矩——系指装载在货舱内的谷物移动所产生的倾侧力矩。

1.2.7 许用倾侧力矩——系指根据船舶各自的特性,按照装载散装谷物的稳性要求,船舶可以承受的最大谷物移动倾侧力矩。

第三节 稳性衡准

1.3.1 对悬挂中华人民共和国国旗装载散装谷物的船舶,应满足中华人民共和国船舶检验局现行的海船稳性规范的各项要求,并具有船舶稳性报告书(CB*/Z302—78)。

1.3.2 船舶装载散装谷物时应符合1974年国际海上人命安全公约第Ⅶ章“稳性衡准”的规定,即:

任何装载散装谷物的船舶在整个航程中的稳性特征值(见图1.3.2),考虑到由于谷物移动产生的倾侧力矩后,至少应能满足下列要求:

(1) 由于谷物移动使船舶产生的横倾角应不大于 12° 。

(2) 在静稳性曲线上,到达倾侧力臂与复原力臂曲线纵座标最大差值所对应的横倾角 θ_m 或 40° 或进水角 θ_f ,取其中之小者为限,该两曲线之间的剩余稳性面积A,在一切装载情况下应不小于 $0.075\text{m}\cdot\text{rad}$ 。

(3) 经对各液体舱自由液面修正后的初稳性高度应不小于 0.3m 。

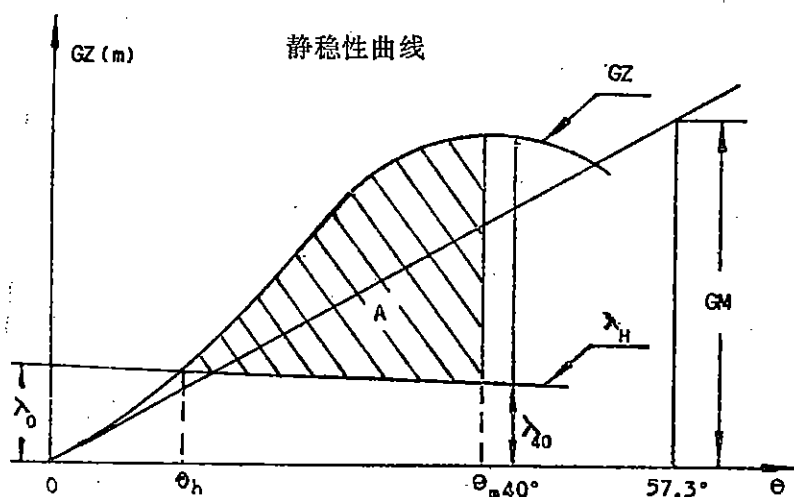


图1.3.2

图中:

GZ:复原力臂曲线;

λ_H :倾侧力臂曲线;

GM:初稳性高度;

θ_h : GZ与 λ_H 两曲线交点的对应横倾角;

θ_m : GZ与 λ_H 两曲线差值最大处的对应横倾角;

$$\lambda_0 = \frac{M_H}{S.F. \times \text{Disp.}},$$

其中:

M_H : 倾侧体积矩;

S.F.: 谷物积载因数;

Disp: 排水量。

$$\lambda_{40} = 0.8 \times \lambda_0;$$

A: 到达 θ_m 或 40° 或进水角 θ_f 处(取三者中的小者)的GZ与 λ_H 曲线间剩余稳性面积。

第四节 稳性计算资料编制要求

1.4.1 应具有标明各谷物装载舱的计算分段尺寸。舱口尺寸及各液体舱位置的布置图。

1.4.2 稳性横交曲线中必须包括 12° 和 40° 处的横交曲线。

1.4.3 稳性应按照本规定第二章所述规定进行计算，并按照本规定第三章要求提交稳性计算资料。如采用电算，计算程序应经本局认可。

1.4.4 谷物装载舱的倾侧体积矩，应根据1974年国际海上人命安全公约第Ⅶ章“谷物装运”的B部分*要求，按本规定进行计算，并应注意下列各点：

(1) 满载舱的倾侧体积矩

①应提供各谷物装载舱的满载舱倾侧体积矩。（对多用途船和一般干货船分别提供各货舱的底层舱，甲板间舱分别装载时及底层舱与甲板间舱共同装载时的满载舱倾侧体积矩。）对单甲板专用船尚应提供满载舱货舱两端不平舱的倾侧体积矩。

②舱内货物重心高度取用货舱的容积形心高度，货物重量为整个货物的体积除以积载因数。此时，计算所得的谷物移动力矩中已计入谷物垂向移动有害影响的倾侧力矩。

(2) 部分装载舱的倾侧体积矩

①应提供谷物装载时任何装载高度的谷物移动倾侧体积矩曲线。

②曲线图中应包括货舱剖面、舱容、重心高度及谷物移动倾侧体积矩等曲线。

③谷物移动倾侧体积矩曲线中的体积矩应计入谷物垂向移动有害影响，即将计得的各横向移动倾侧体积矩乘以1.12。

④由③计得的舱内部分装载的谷物移动倾侧体积矩除以谷物的积载因数，即为该舱的谷物移动倾侧力矩。

1.4.5 许用倾侧力矩表应提供各种不同营运排水量和不同船舶重心高度时的最大谷物移动许用倾侧力矩。许用倾侧力矩应满足本规定1.3.2的要求。

*注：《1974年国际海上人命安全公约》中译本译为第六章第二节“假定倾侧力矩的计算”。

第二章 计算规定

第一节 满载舱端部平舱的倾侧体积矩计算

2.1.1 满载舱内某一剖面谷物表面移动的倾侧面积矩是在谷物从高处向低处移动，剖面空档形状和位置变更达到稳定后的计算值。面积矩大小与横剖面的形状和结构型式有关，应将每一货舱按剖面变化情况分成若干段，但至少分成舱口前、舱口后和舱口部份三段。若剖面尺寸变化较大，则应根据情况增加分段。每段可取一典型剖面（典型剖面一般应取在每段长度的中点处），计算其移动倾侧面积矩，再乘以该段的长度，即为该段的倾侧体积矩。各段倾侧体积矩之和就是该货舱总的倾侧体积矩。

2.1.2 舱口前、后、左、右的甲板下初始空档的深度：

在平整过的满载舱内，假定所有与水平线的倾角小于 30° 的边界表面存在一个空档，空档与边界表面平行。空档的平均深度按下式计算（见图2.1.2）。

$$V_d = V_{d_1} + 0.75(d - 600)$$

式中： V_d ——空档平均深度，mm，在任何情况应不小于100mm；

V_{d_1} ——为表2.1.2所列的标准空档深度，mm，此深度根据从舱口端或舱口边到货舱边界的距离 l 确定；

d ——实际桁材深度，mm。

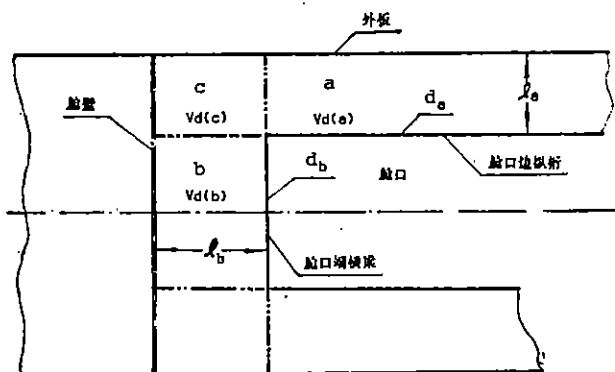


图2.1.2

(1) 计算a处空档 $V_d(a)$ 时, 取 $l=l_a$, $d=d_a$;

(2) 计算b处空档 $V_d(b)$ 时, 取 $l=l_b$, $d=d_b$;

(3) 计算c处空档 $V_d(c)$ 时, 取 $l=l_b$, d 取 d_a 与 d_b 中之大者;

(4) 如一个舱有二个或多个主舱可进行装载, 则计算舱口之间的甲板下空档时, l 取两舱口端横梁之间的距离之半。

表2.1.2

从舱口端或舱口边 到货舱边界的距离 l	标准空档深 度 V_{d1}	从舱口端或舱口边 到货舱边界的距离 l	标准空档深 度 V_{d1}
m	mm	m	mm
0.5	570	4.5	430
1.0	530	5.0	430
1.5	500	5.5	450
2.0	430	6.0	470
2.5	450	6.5	490
3.0	440	7.0	520
3.5	430	7.5	550
4.0	430	8.0	590

2.1.3 舱口内初始空档的深度

除舱口盖内的空档外, 再加上自舱口盖最低部份下缘或舱口围板顶端 (取其中较低者) 向下量取平均深度为150mm的空档。

2.1.4 假定谷物从高处向低处移动, 谷物表面与水平线成 15° , 对纵向构件所形成的空档, 任何水平表面的影响如折边或面板忽略不计, 纵骨的影响可忽略不计。

2.1.5 最终空档的总面积应与初始空档的总面积相等。

2.1.6 如为减少谷物移动的有害影响, 而设置局部纵向止移隔壁时, 该隔壁自甲板向下应有足够的深度, 对于在横舱壁间不连续的纵向隔壁应认为对其全长有效。

2.1.7 舱口前、后的最终空档模型 (见图2.1.7)

(1) 在中心线处无纵隔壁 (见图2.1.7(1)), 谷物倾侧后在B和D处纵桁所形成的空档面积, 小于甲板下AB和BD的初始空档面积时, 其多余面积假定转移到高边的最终空档内。

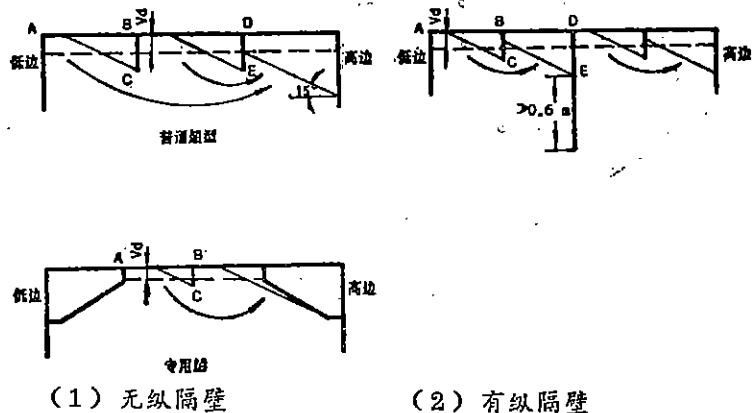


图2.1.7

(2) 在中心线处设有纵隔壁 (见图2.1.7(2)), 且该隔壁从甲板向下延伸超过 甲板下最终空档的最低点以下0.6m, 则最终空档可分为纵隔壁左、右两部份分别转移。

2.1.8 舱口部份横剖面的最终空档模型 (见图2.1.8)。

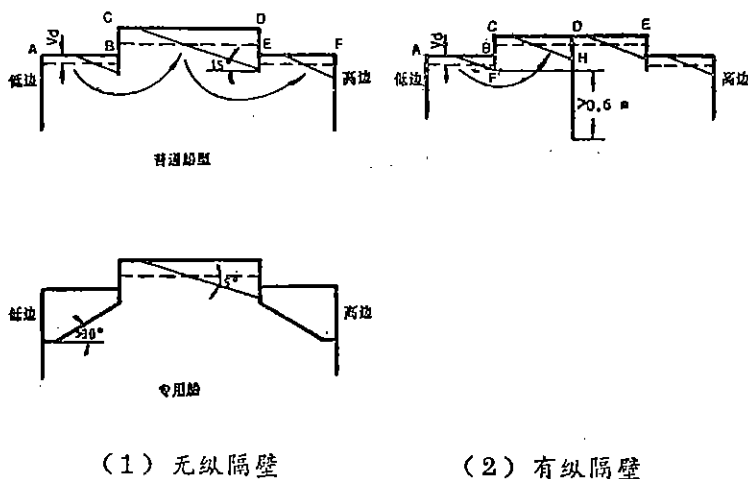
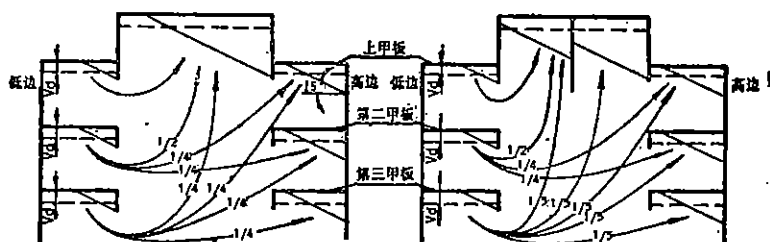


图2.1.8

(1) 在中心线处无纵隔壁, 在图 2.1.8 (1) 中B处桁材所形成的空档面积小于A B初始空档面积时, 其多余面积假定转移到舱口内的最终空档内, 转移后在舱口内再超过E处桁材所形成空档的多余面积假定再转移到高边的最终空档内。

(2) 如在舱口内中心线处设有纵隔壁, 且该隔壁从舱口盖下面向下延伸超过图2.1.8 (2) 中的F和H点之下0.6m, 则A B处的多余面积假定转移至舱口内低边的一半内, 在此舱口内形成两个分开的最终空档。

2.1.9 共同装载舱口部份横剖面的最终空档模型 (见图2.1.9)



(1) 无纵隔壁

(2) 有纵隔壁

图2.1.9

(1) 在中心线处无纵隔壁 (见图2.1.9(1))

①在上甲板下方的空档转移与2.1.8(1)相同。

②在第二甲板下方低边初始空档的多余面积, 假定一半转移到上甲板的舱口内, $1/4$ 转移到上甲板下方的高边, $1/4$ 转移到第二甲板下方的高边的最终空档内。

③第三甲板及更低的甲板下方低边初始空档的多余面积假定按相等数量平均转移到各层甲板下方高边及上甲板舱口内的最终空档内。

(2) 如设有延伸到上甲板舱口内有效的纵中隔壁 (见图2.1.9(2))。

①在隔壁高度范围内, 隔壁两侧所有各层甲板低边初始空档的多余面积, 假定转移到上甲板舱口内低半边的最终空档内。

②直接位于隔壁底端下面的那层甲板下方低边初始空档的多余面积假定一半转移到上甲板舱口低半边下方的最终空档内, 其余以相等数量平均转移到各层甲板下方高边的最终空档内。

低于①和②所述各甲板以下的各层甲板下方低边初始空档的剩余面积假定以相等数量平均转移到上甲板舱口内隔壁两侧和各层甲板下方高边的各最终空档内。

2.1.10 应提供所计算的各典型剖面图, 图中应表示出初始空档深度、最终空档的面积和位置、剩余空档转移分配情况及最终空档重心距船中心线的距离。

2.1.11 按表2.1.11计算各满载舱端部平舱的假定倾侧体积矩。

2.1.12 在进行稳性计算时, 满载舱的谷物重心位置应取货舱的容积形心位置。

表2.1.11

[illegible]

第二节 满载舱端部不平舱的倾侧体积矩计算

2.2.1 专用船满载舱端部不平舱时，应按本节要求计算满载舱的倾侧体积矩。本节下述要求已符合政府间海事协商组织（IMCO）海安会通函（MSC/Circ.323）的规定。

2.2.2 本计算仅适用于货舱内左、右舷设有倾角大于或等于 30° 倾斜舱壁的顶边舱的专用散装货船。进行满载舱端部不平舱倾侧体积矩计算时，将货舱分成舱口和舱口前、舱口后三段，分别计算出各段的倾侧体积矩，它们的总和就是该货舱满载舱端部不平舱的总倾侧体积矩。

2.2.3 不平舱的舱口前、后端，假定自舱口端梁下缘或有符合表2.2.3的添注孔时从有效谷物表面起向四周倾斜与水平线成 30° 角，形成前、后初始空档，移动后的谷物表面与水平成 25° 角。

2.2.4 对舱口端梁上开有符合表2.2.3所规定的添注孔时，舱口端梁处的初始空档深度可取为自甲板下面至图2.2.4所示的有效谷物表面的深度。

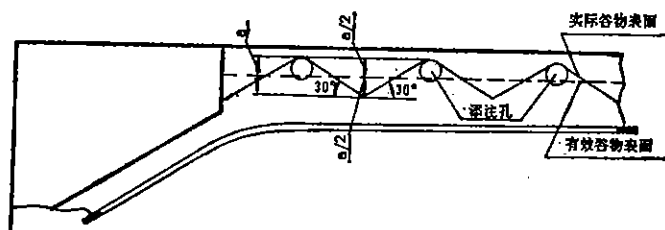


图2.2.4

表2.2.3

添注孔直径		面 积	最大间距
mm		cm ²	m
最小	90	63.6	0.60
	100	78.5	0.75
	110	95.0	0.90
	120	113.1	1.07
	130	133.0	1.25
	140	154.0	1.45
	150	177.0	1.67
	160	201.0	1.90
	170 及以上	227.0	2.00
			最大

2.2.5 将舱口端部的长度 l 两等分, 取 A、B、C 三个剖面 (见图2.2.5), 分别计算其倾侧面积矩, 将面积矩积分即得该段的倾侧体积矩。

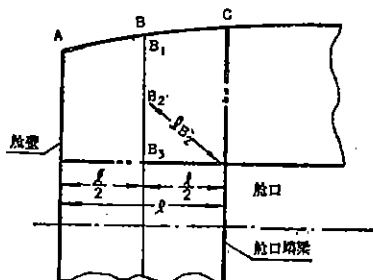


图2.2.5

2.2.6 剖面的倾侧面积矩与剖面的空档形状、谷物移动后的最终位置有关。因此应首先计算各剖面的初始空档面积。

可将每一剖面的初始空档分成顶边舱之间和顶边舱下两部份计算 (见图2.2.6)。

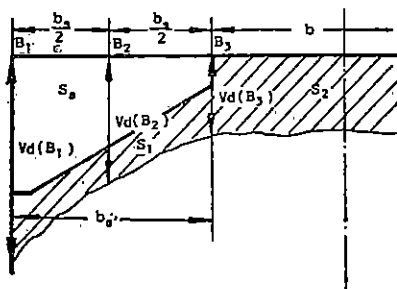


图2.2.6

(1) 图2.2.5中的C剖面, 只有顶边舱之间存在初始空档, 其面积可按下式计算。

$$S_c = b \cdot V_d(c) \quad m^2$$

式中: b ——顶边舱之间的距离, m ;

$V_d(c)$ ——自甲板至舱口端梁下缘或有效谷物表面的深度, m 。

(2) 图2.2.5中的B剖面的初始空档面积 S , 由 S_1 (左、右舷为 $2S_1$) 和 S_2 两部份组成;

① 将剖面处的边舱宽度 b 两等分, 分别求出 B_1 、 B_2 和 B_3 处的空档深度可按下式计算:

$$V_d(n) = l_n \tan 30^\circ + V_d(c) \quad m$$

式中: l_n ——所计算点至舱口角隅间的水平距离, m (见图2.2.5);

$V_d(c)$ ——C剖面处的空档深度, m ;

n —— B_1 、 B_2 或 B_3 。

② 顶边舱下的初始空档面积按下式计算:

$$S_1 = \frac{b}{6} [V_d(B_1) + 4V_d(B_2) + V_d(B_3)] - S_2 \quad m^2$$

式中: $V_d(B_1)$ 、 $V_d(B_2)$ 、 $V_d(B_3)$ ——由①求得的空档深度, m;
 S_1 ——顶边舱的剖面面积, m^2 。

③ 顶边舱之间的初始空档面积可按式计算:

$$S_2 = b \times V_d(B_3)$$

④ 剖面的空档面积为: $S_B = 2S_1 + S_2$

(3) A剖面初始空档面积计算方法与B剖面相同。

2.2.7 为简化计算, 可用剖面的初始空档总面积求各剖面的倾侧面积矩, 步骤如下:

(1) 绘制计算处的横剖面图, 在平行中体部份可只绘制一个典型横剖面 (见图2.2.7(1))。

(2) 在剖面图上任意计算几个与水平成 25° 角的空档面积和相应的面积矩, 并绘制成倾侧面积矩曲线 (见图2.2.7(2))。

(3) 用2.2.6计算出的各剖面初始空档总面积, 在其相应剖面倾侧面积矩曲线上求得其倾侧面积矩。

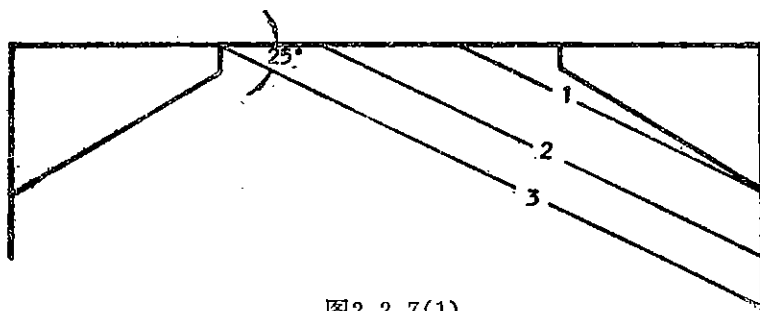


图2.2.7(1)

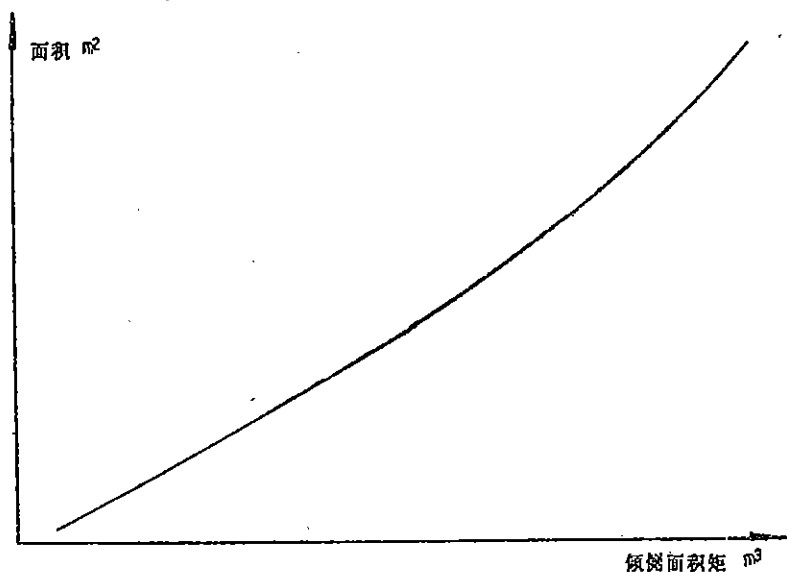


图2.2.7(2)

2.2.8 用上述2.2.6和2.2.7所述方法分别求得A、B和C三个剖面的倾侧面积矩 M_A 、 M_B 和 M_C 后，用辛氏积分就可求得舱口前或后端部的倾侧体积矩 M_v 。

$$M_v = \frac{l}{6} (M_A + 4M_B + M_C) m^4$$

式中： l ——舱口前或后端部的长度，m。

2.2.9 舱口部份的倾侧体积矩，如在舱口范围内谷物装满到最大程度，且舱口两侧谷物表面与顶边舱间无空档存在，则舱口内的初始空档深度按2.1.3计算，并假定移动后的谷物表面与水平成 15° 角来计算舱口范围内的倾侧体积矩。

第三节 部分装载舱的倾侧体积矩计算

2.3.1 对专用船应提供每一谷物装载舱不同高度装载时的舱容、重心高度和谷物移动倾侧体积矩曲线。

2.3.2 对于货船装载散装谷物，应考虑船舶的浮态要求，至少应提供两个部份装载舱的舱容、重心高度和谷物移动倾侧体积矩曲线，对具有双层以上甲板的船舶必须提供上、下舱分别装载和共同装载两种工况的曲线。

2.3.3 部份装载舱假定移动后的谷物表面与水平成 25° 角。

2.3.4 如在某一舱内横舱壁间设有不连续的纵向隔壁时，纵向隔壁的有效长度取该隔壁的实际长度减去该隔壁与相邻隔壁或船舷之间的横向距离（取大者）的 $2/7$ 。

2.3.5 部份装载舱谷物倾侧体积矩可采用积分法或等体积法进行计算。

(1) 积分法

① 计算剖面取该舱的前、后舱壁和舱长中点三个剖面，尺寸比例不得小于线型图的比例， 25° 倾斜线的间距为1m，按表2.3.5(1)①a，表2.3.5(1)①b和表2.3.5(1)①c计算（见图2.3.5(1)）。

② 必须注意三个剖面的座标原点应取在同一水平面上。当 25° 倾斜线进入舱口内，舱容及倾侧体积矩必需是表2.3.5(1)①b和表2.3.5(1)①c的迭加值。

③ 用积分法计算出的是各 25° 倾斜线下的容积和相应的倾侧体积矩，因此就可以在舱容曲线的基础上绘出倾侧体积矩曲线。但必须注意：如计算出的倾斜线下的满舱舱容与原舱容曲线的满舱舱容不相等时，则应引入一个修正系数C。C值为原满舱舱容与表2.3.5(1)①b中(4)项满舱舱容之比。然后对倾斜线下求出的舱容和体积矩进行修正，即表2.3.5(1)①b中的第(5)和(10)项。

面积矩计算 (积分法)

第 货舱#

剖面

表2.3.5(1)①a

[illegible]

a ——面元面积平均宽度, m ;

b——面元面积形心距中心线距离, m。(高边为正, 低边为负。

部份装载舱倾侧体积矩计算（等体积法）

第 货舱

表2.3.5(2)①

谷物水平面 距内底高	移动面积 S	计算力臂 X	面积矩 (2) × (3)	辛氏 乘数	乘 积 (1) × (5)	计算长度 l	体 积 矩 $\frac{(7)}{6} \times \Sigma(6)$	甲板下部份 满载体积矩	总体积矩 (8) + (9)	$1.12 \times (10)$
(1) m	(2) m ²	(3) m	(4) m ³	(5)	(6) m ³	(7) m	(8) m ⁴	(9) m ⁴	(10) m ⁴	(11) m ⁴
	前			1						
	中			4						
	后			1						
					Σ					
	前			1						
	中			4						
	后			1						
					Σ					
	前			1						
	中			4						
	后			1						
					Σ					
	前			1						
	中			4						
	后			1						
					Σ					
	前			1						
	中			4						
	后			1						
					Σ					

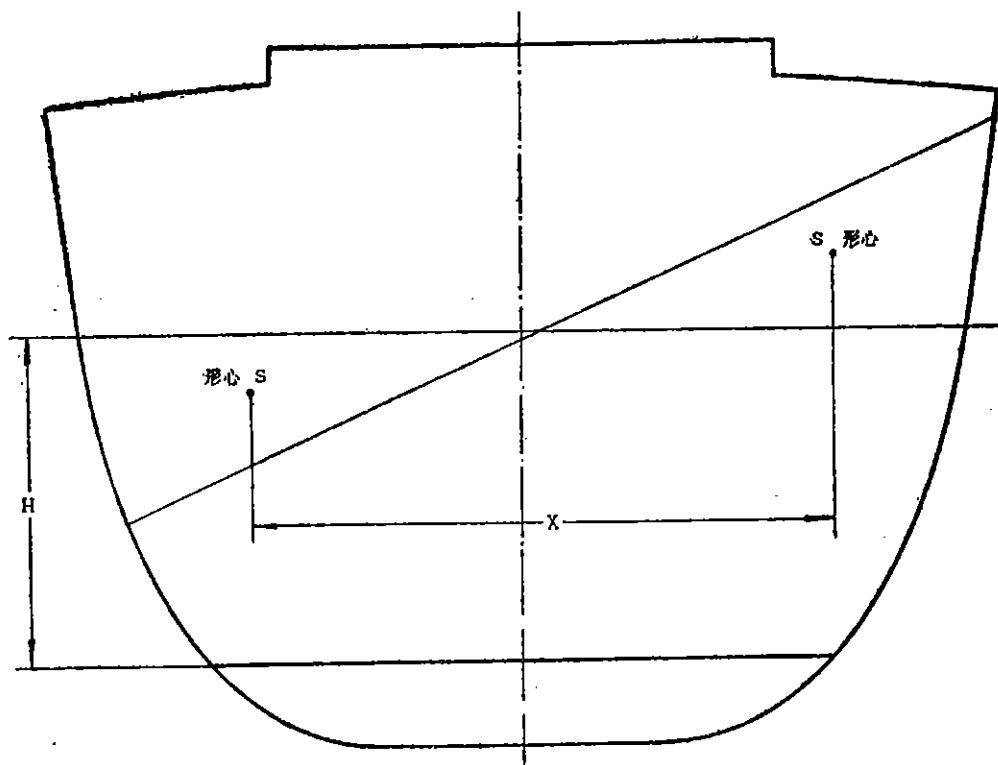


图2.3.5(2)

③ 对上、下舱共同装载,应计算一个装载高度等于下层甲板高度时的倾侧体积矩。该体积矩应为舱口部份倾侧 25° 的体积矩加下甲板舱口前、后端部的满舱倾侧体积矩。

④ 上、下舱共同装载,装载高度超过下甲板高度时的倾侧体积矩,应为甲板间舱倾斜 25° 的倾侧体积矩加下甲板舱口前、后和舱口两侧的满舱倾侧体积矩。

⑤ 当装载高度进入上甲板舱口范围以内时,尚应加上甲板前、后的满舱倾侧体积矩。

以舱高为纵坐标,倾侧体积矩为横坐标绘制倾侧体积矩曲线。

第四节 许用倾侧力矩计算

2.4.1 许用倾侧力矩表应提供船舶在各种不同营运排水量和不同重心高度时的最大谷物许用倾侧力矩。

2.4.2 许用倾侧力矩表中的许用力矩是船舶装载谷物满足本规定第一章第三节稳性要求的极限值。

2.4.3 许用倾侧力矩表按照船舶预计的营运排水量和重心高度的范围编制,排水量范围分成等间距,其间距不大于最大载重量的 $1/20$ 。重心高度的间距取 0.1m ,在最大重心高度时应满足 $GM \geq 0.3\text{m}$ 的要求。

2.4.4 许用倾侧力矩表的计算

(1) 绘制各排水量最大重心高度时的静稳性曲线(GZ 曲线)。

(2) 用表2.4.4(2)或其他近似计算法,计算倾侧力臂曲线与静稳性曲线相交于 12° 时稳性曲线的剩余面积 A 。

(3) ①如果 $A \geq 0.075\text{m} \cdot \text{rad}$,则按表2.4.4(3)①可以计算出各排水量相应于最大重心高度 $K G_{max}$ 时的许用倾侧力矩 M_a 和重心高度每减少 0.1m 时的许用倾侧力矩的增量 δM_a 。

② 利用表2.4.4(3)①计算的 M_a 和 δM_a ,即可编制成许用倾侧力矩表(见表2.4.4(3)②)。

(4) ①如果某排水量在最大重心高度时,倾侧力臂曲线与静稳性曲线相交于 12° 的稳性曲线的剩余面积 $A < 0.075\text{m} \cdot \text{rad}$,则应将倾侧力臂曲线平行下移,直至 $A = 0.075\text{m} \cdot \text{rad}$ 为止,此时两曲线的交角为 θ_h ,该排水量在其最大重心高度时的许用倾侧力矩可按下式计算:

$$M_a = \frac{\text{Disp} \cdot G Z_h}{1 - 0.005 \theta_h}$$

式中: θ_h ——满足 $A = 0.075\text{m} \cdot \text{rad}$ 时,倾侧力臂曲线(λ_R)与静稳性曲线(GZ)的相交角($^\circ$);

$G Z_h$ —— θ_h 角所对应的 GZ 值, m 。

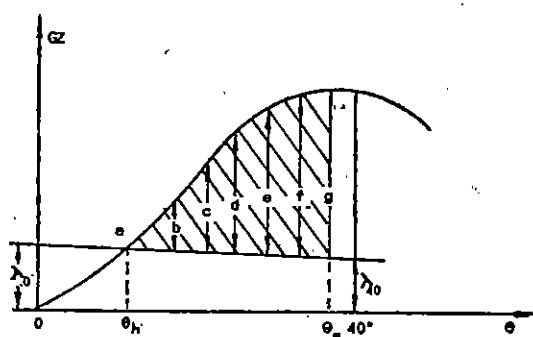
② 将重心高度减少 0.1m 重复上述①的计算过程,求得该重心高度下所对应的许用倾侧力矩 M_a ,直至某一重心高度,在交角 $\theta_h = 12^\circ$,剩余面积 $A \geq 0.075\text{m} \cdot \text{rad}$,则可利用上述(3)所述方法求得该重心高度以下各重心高度所对应的许用倾侧力矩 M_a 。

$\theta_h^0 \sim \theta_m^0$ 剩余面积计算

表2.4.4(2)

	$GZ - \lambda_h$	辛氏乘数	乘 积
a		1	
b		4	
c		2	
d		4	
e		2	
f		4	
g		1	
总 和 Σ			

$$A^c = \frac{1}{18}(\theta_m - \theta_h) \times \frac{\Sigma}{57.3} =$$



矩 力 侧 倾 用 许

$$M_a \quad t-m$$

表2.4.4(3)②

[illegible]

22

一、 $\frac{1}{2}$ の位に
 二、 $\frac{1}{4}$ の位に
 三、 $\frac{1}{8}$ の位に
 四、 $\frac{1}{16}$ の位に
 五、 $\frac{1}{32}$ の位に
 六、 $\frac{1}{64}$ の位に
 七、 $\frac{1}{128}$ の位に
 八、 $\frac{1}{256}$ の位に
 九、 $\frac{1}{512}$ の位に
 十、 $\frac{1}{1024}$ の位に
 十一、 $\frac{1}{2048}$ の位に
 十二、 $\frac{1}{4096}$ の位に
 十三、 $\frac{1}{8192}$ の位に
 十四、 $\frac{1}{16384}$ の位に
 十五、 $\frac{1}{32768}$ の位に
 十六、 $\frac{1}{65536}$ の位に
 十七、 $\frac{1}{131072}$ の位に
 十八、 $\frac{1}{262144}$ の位に
 十九、 $\frac{1}{524288}$ の位に
 二十、 $\frac{1}{1048576}$ の位に
 二十一、 $\frac{1}{2097152}$ の位に
 二十二、 $\frac{1}{4194304}$ の位に
 二十三、 $\frac{1}{8388608}$ の位に
 二十四、 $\frac{1}{16777216}$ の位に
 二十五、 $\frac{1}{33554432}$ の位に
 二十六、 $\frac{1}{67108864}$ の位に
 二十七、 $\frac{1}{134217728}$ の位に
 二十八、 $\frac{1}{268435456}$ の位に
 二十九、 $\frac{1}{536870912}$ の位に
 三十、 $\frac{1}{1073741824}$ の位に
 三十一、 $\frac{1}{2147483648}$ の位に
 三十二、 $\frac{1}{4294967296}$ の位に
 三十三、 $\frac{1}{8589934592}$ の位に
 三十四、 $\frac{1}{17179869184}$ の位に
 三十五、 $\frac{1}{34359738368}$ の位に
 三十六、 $\frac{1}{68719476736}$ の位に
 三十七、 $\frac{1}{137438953472}$ の位に
 三十八、 $\frac{1}{274877906944}$ の位に
 三十九、 $\frac{1}{549755813888}$ の位に
 四十、 $\frac{1}{1099511627776}$ の位に
 四十一、 $\frac{1}{2199023255552}$ の位に
 四十二、 $\frac{1}{4398046511104}$ の位に
 四十三、 $\frac{1}{8796093022208}$ の位に
 四十四、 $\frac{1}{17592186044416}$ の位に
 四十五、 $\frac{1}{35184372088832}$ の位に
 四十六、 $\frac{1}{70368744177664}$ の位に
 四十七、 $\frac{1}{140737488355328}$ の位に
 四十八、 $\frac{1}{281474976710656}$ の位に
 四十九、 $\frac{1}{562949953421312}$ の位に
 五十、 $\frac{1}{1125899906842624}$ の位に
 五十一、 $\frac{1}{2251799813685248}$ の位に
 五十二、 $\frac{1}{4503599627370496}$ の位に
 五十三、 $\frac{1}{9007199254740992}$ の位に
 五十四、 $\frac{1}{18014398509481984}$ の位に
 五十五、 $\frac{1}{36028797018963968}$ の位に
 五十六、 $\frac{1}{72057594037927936}$ の位に
 五十七、 $\frac{1}{144115188075855872}$ の位に
 五十八、 $\frac{1}{288230376151711744}$ の位に
 五十九、 $\frac{1}{576460752303423488}$ の位に
 六十、 $\frac{1}{1152921504606846976}$ の位に
 六十一、 $\frac{1}{2305843009213693952}$ の位に
 六十二、 $\frac{1}{4611686018427387904}$ の位に
 六十三、 $\frac{1}{9223372036854775808}$ の位に
 六十四、 $\frac{1}{18446744073709551616}$ の位に
 六十五、 $\frac{1}{36893488147419103232}$ の位に
 六十六、 $\frac{1}{73786976294838206464}$ の位に
 六十七、 $\frac{1}{147573952589676412928}$ の位に
 六十八、 $\frac{1}{295147905179352825856}$ の位に
 六十九、 $\frac{1}{590295810358705651712}$ の位に
 七十、 $\frac{1}{1180591620717411303424}$ の位に
 七十一、 $\frac{1}{2361183241434822606848}$ の位に
 七十二、 $\frac{1}{4722366482869645213696}$ の位に
 七十三、 $\frac{1}{9444732965739290427392}$ の位に
 七十四、 $\frac{1}{18889465931478580854784}$ の位に
 七十五、 $\frac{1}{37778931862957161709568}$ の位に
 七十六、 $\frac{1}{75557863725914323419136}$ の位に
 七十七、 $\frac{1}{151115727451828646838272}$ の位に
 七十八、 $\frac{1}{302231454903657293676544}$ の位に
 七十九、 $\frac{1}{604462909807314587353088}$ の位に
 八十、 $\frac{1}{1208925819614629174706176}$ の位に
 八十一、 $\frac{1}{2417851639229258349412352}$ の位に
 八十二、 $\frac{1}{4835703278458516698824704}$ の位に
 八十三、 $\frac{1}{9671406556917033397649408}$ の位に
 八十四、 $\frac{1}{19342813113834066795298816}$ の位に
 八十五、 $\frac{1}{38685626227668133590597632}$ の位に
 八十六、 $\frac{1}{77371252455336267181195264}$ の位に
 八十七、 $\frac{1}{154742504910672534362390528}$ の位に
 八十八、 $\frac{1}{309485009821345068724781056}$ の位に
 八十九、 $\frac{1}{618970019642690137449562112}$ の位に
 九十、 $\frac{1}{1237940039285380274899124224}$ の位に
 九十一、 $\frac{1}{2475880078570760549798248448}$ の位に
 九十二、 $\frac{1}{4951760157141521099596496896}$ の位に
 九十三、 $\frac{1}{9903520314283042199192993792}$ の位に
 九十四、 $\frac{1}{19807040628566084398385987584}$ の位に
 九十五、 $\frac{1}{39614081257132168796771975168}$ の位に
 九十六、 $\frac{1}{79228162514264337593543950336}$ の位に
 九十七、 $\frac{1}{158456325028528675187087900672}$ の位に
 九十八、 $\frac{1}{316912650057057350374175801344}$ の位に
 九十九、 $\frac{1}{633825300114114700748351602688}$ の位に
 百、 $\frac{1}{1267650600228229401496703205376}$ の位に
 百一、 $\frac{1}{2535301200456458802993406410752}$ の位に
 百二、 $\frac{1}{5070602400912917605986812821504}$ の位に
 百三、 $\frac{1}{10141204801825835211973625643008}$ の位に
 百四、 $\frac{1}{20282409603651670423947251286016}$ の位に
 百五、 $\frac{1}{40564819207303340847894502572032}$ の位に
 百六、 $\frac{1}{81129638414606681695789005144064}$ の位に
 百七、 $\frac{1}{162259276829213363391578010288128}$ の位に
 百八、 $\frac{1}{324518553658426726783156020576256}$ の位に
 百九、 $\frac{1}{64903710731685345356631204$

第三章 稳性计算资料

第一节 通 则

3.1.1 装载散装谷物的船舶, 必须备有经本局审查批准的“船舶装载散装谷物的稳性计算资料”。

3.1.2 “船舶装载散装谷物的稳性计算资料”应由设计单位或船厂编制, 经本局审批并盖章后, 送交船方保管使用。

3.1.3 装载散装谷物的船舶应按谷物积载因数为 $42 \text{ ft}^3/\text{t}$ 、 $45 \text{ ft}^3/\text{t}$ 、 $50 \text{ ft}^3/\text{t}$ 、 $55 \text{ ft}^3/\text{t}$ 、 $60 \text{ ft}^3/\text{t}$ 、 $65 \text{ ft}^3/\text{t}$ 以及用船单位的要求, 进行满载出港和满载到港情况的稳性计算。

3.1.4 船舶在装载散装谷物时, 船长应根据“船舶装载散装谷物的稳性计算资料”核算船舶的稳性, 满足本规定1.3.2稳性要求。

3.1.5 “船舶装载散装谷物的稳性计算资料”应按本规定所附格式编制。

第二节 计算资料的主要内容

3.2.1 船舶装载散装谷物的稳性计算资料应包括下列内容:

- (1) 使用说明;
- (2) 主要数据;
- (3) 积载因数换算表;
- (4) 各货舱及液体舱示意图;
- (5) 液体舱舱容、重心及自由液面力矩表:
 - ①燃油舱;
 - ②柴油舱;
 - ③滑油舱;
 - ④淡水舱;
 - ⑤压载水舱;
- (6) 各种装载情况稳性计算汇总表;
- (7) 各满载舱舱容、舱容形心及倾侧体积矩表(分货舱端部平舱和不平舱);
- (8) 部分装载舱谷物体积、重心及倾侧体积矩曲线;
- (9) 许用倾侧力矩表;
- (10) 装载情况计算表;
- (11) 静水力参数表;
- (12) 进水角曲线;
- (13) 许用重心高度曲线。

对于内河船舶, 40°以内。

附录

船舶装载散装谷物的稳性计算资料

INFORMATION FOR BULK GRAIN LOADING
STABILITY CALCULATION OF SHIPS


船 名 _____

NAME OF SHIP _____

编制单位 _____

前 言

船舶装载谷物时，在开航前，船长应按本“船舶装载散装谷物的稳性计算资料”中的“装载情况计算表”计算该航次出港和到港时的稳性，计算结果除应满足“船舶稳性报告书（CB* / Z302—78）”对极限重心高度的要求，同时应满足本资料对装载散装谷物时的稳性衡准，以保证船舶的安全航行。

本资料附有计算实例，供船长计算时参改。。

目 录 Contents

- I、说明 Explanation
- II、主要数据 Principal Particulars
- III、积载因数换算表 Stowage Factor Conversion Table
- IV、稳性衡准, 计算步骤及评定 Stability Criteria, Procedure of Calculation and Evaluation
- V、各货舱及液体舱示意图 Plan Showing cargo Spaces and Tanks
- VI、液体舱舱容、重心及自由液面力矩表
Capacity, Centre of Gravity and Free Surface Moment of Tanks
 - 1. 燃油舱 Fuel Oil Tanks
 - 2. 柴油舱 Diesel Oil Tanks
 - 3. 滑油舱 Lub. Oil Tanks
 - 4. 淡水舱 Fresh Water Tanks
 - 5. 压载水舱 Ballast Water Tanks
- VII、各种装载情况稳性计算汇总表
Summary of Stability Calculations of Loading Conditions
- VIII、各满载舱舱容, 舱容形心及倾侧体积矩表
Capacity, Centre of Capacity and Volumetric Heeling Moment of Filled Compartments
- IX、部份装载舱谷物体积、重心及倾侧体积矩曲线
Curves of Volume of Grain, Centres of Gravity and Volumetric Heeling Moment of Partly Filled Compartments
- X、许用倾侧力矩表 Allowable Heeling Moment Table
- XI、装载情况计算表 Calculation of Loading Condition
- XII、静水力参数表 Hydrostatic Particulars Table
- XIII、进水角曲线 Curve of Flooding Angle
- XIII、许用重心高度曲线 Curve of Allowable Height of Centre of Gravity

I 说 明

- 1、本船装载散装谷物的稳性计算符合1974年国际海上人命安全公约第Ⅵ章“谷物装运”的规定。
- 2、专用船的满载舱端部不平舱时，本计算资料内Ⅷ·2·端部不平舱表中的倾侧体积矩已符合政府间海事协商组织(IMCO)* 海安会通函323号(MSC /Circ.323)的要求。
- 3、本“船舶装载散装谷物的稳性计算资料”为中英文对照文本。

*注：政府间海事协商组织 (IMCO) 于 1 9 8 2 年已改称为国际海事组织 (IMO)

I Explanation

1. This stability calculation of the ship carrying bulk grain has been examined and found to comply with the provisions of the chapter V of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974.(SOLAS 74).
2. For specially suitable ships with filled holds with untrimmed ends, the volumetric heeling moment (vol. heel. m.)in Table VIII 2 "Filled with Ends Not Trimmed" of this information has been examined and found to comply with the requirements of MSC/Circ. 323 of the Inter-Governmental Maritime Consultative Organization(IMCO).
3. "Information for Bulk Grain Loading Stability Calculation of Ships" is established in the form with Chinese and English Languages

• Note: The name of Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO) was changed to International Maritime Organization (IMO) in 1982.

II 主 要 数 据

Principal Particular

船舶类型 Type and Kind of Ship		
总 长 Length Overall	m .	
垂线间长 Length B. P.	m .	
型 宽 Moulded Breadth	m .	
型 深 Moulded Depth	m .	
至二甲板型深 Moulded Depth to 2nd Deck	m .	
满载吃水 Full Load Draft	m .	
满载排水量 Full Load Displacement	t .	
载 重 量 Deadweight	t .	
空船重量 Light Ship Weight	t .	
空船重心 Centre of Gravity of Light Ship		
KG	m .	
L. C. G	m .	

注： 本资料中L.C.G., L.C.F和L.C.B船中前为正，船中后为负。

Note: In this information the sign “-” of L.C.G, L.C.F and L.C.B show aft midship

III 积载因数换算表

Stowage Factor Conversion Table

ft^3/Lt	m^3/t
42	1.170
43	1.198
44	1.226
45	1.254
46	1.282
47	1.310
48	1.338
49	1.366
50	1.394
55	1.533
60	1.672
65	1.812
70	1.951

注Note, $1 \text{ m}^3/\text{t}$ ———— $35.881152 \text{ ft}^3/\text{Lt}$
 $1 \text{ ft}^3/\text{Lt}$ ———— $0.027870 \text{ m}^3/\text{t}$

IV 稳性衡准、计算步骤及评定

(I) 船舶装载散装谷物的稳性衡准

根据1974年国际海上人命安全公约第Ⅶ章谷物装运的规定, 船舶在装载散装谷物时的稳性应符合下列要求:

1. 应对散装谷物进行一切必要的与合理的平舱工作, 并使谷物移动的影响减至最小。在任何“满载舱”中, 尽最大可能填满甲板下方及舱口盖下方的一切空间。如要求“满载舱”端部免除平舱时, 应按政府间海事协商组织(IMCO)海安会通函323号(MSC/Circ 323)计算谷物移动倾侧力矩。“部份装载舱”内装载的谷物自由表面应整成水平。

2. 任何装载散装谷物的船舶, 在整个航程中的稳性特征, 应考虑到由于谷物移动产生的倾侧力矩后, 至少能满足下列标准:

(1) 由于谷物移动所产生的横倾角不大于 12° 。

(2) 在静稳性曲线图上, 到达倾侧力臂曲线与复原力臂曲线的纵坐标最大差值的横倾角或 40° 角或进水角(θ_f)时, 取其小者, 该两曲线之间的净面积或剩余面积, 在一切装载情况下应不小于 $0.075\text{m}\cdot\text{rad}$ 。

3. 经对各液体舱自由液面修正后的初稳性高度, 应不小于 0.3m 。

(II) 按本资料计算船舶装载散载谷物的稳性及其评定

船舶应合理装载散装谷物, 尽量避免或减少“部份装载舱”, 以减小谷物移动倾侧力矩, 满足稳性要求。计算的步骤可如下:

1. 散装谷物移动倾侧力矩的计算:

(1) 对“满载舱”各舱分别按端部平舱或不平舱的情况, 由“各满载舱舱容、舱容形心及倾侧体积矩表”查得倾侧体积矩。再以倾侧体积矩除以货舱内所装载谷物的积载因数, 即得各舱的谷物移动倾侧力矩。

(2) 对“部份装载舱”各舱分别按谷物在货舱内的装载高度, 由“部份装载舱舱容、重心及倾侧体积矩曲线”中查得倾侧体积矩, 再以倾侧体积矩除以货舱内装载谷物的积载因数, 即得谷物移动倾侧力矩。

(3) 将各货舱计得的谷物移动倾侧力矩相加, 即得全船谷物移动倾侧的总力矩(M_s)。

2. 散装谷物许用倾侧力矩的确定:

根据船舶的排水量和经自由液面修正后的重心高度，从“许用倾侧力矩表”中查得该装载情况下的许用倾侧力矩 (M_a)。

3. 散装谷物稳性的评定：

将谷物移动倾侧总力矩 (M_h) 和许用倾侧力矩 (M_a) 相比较，如 M_h 小于 M_a ，则认为满足稳性要求。否则应调整配载，直至满足稳性要求为止。

IV Stability Criteria, Procedure of Calculation and Evaluation

(I) Stability criteria for ships carrying bulk grain

In accordance with the Chapter VI Carriage of Grain of SOLAS 74, the stability of this ship for the carriage of bulk grain is to comply with the following requirements.

1. All necessary and reasonable trimming shall be performed to level all free grain surfaces and to minimize the effect of grain shifting. In any compartment which is filled with bulk grain, the grain shall be trimmed so as to fill all the spaces under the deck and hatch covers to the maximum extent possible. If the "Filled compartments" are intended for dispensation from trimmed ends of holds, the grain shifting heeling moments are to be calculated in accordance with the requirements of MSC/Circ.323 of the IMCO.

After loading all free grain surfaces in partly filled compartment shall level.

2. The stability characteristic of ship carrying bulk grain shall be shown to meet, throughout the voyage, at least the following criteria, after taking into account the heeling moments due to grain shifts.

(1) The angle of heel due to the shift of grain shall be not greater than 12 degrees.

(2) In the statical stability diagram, the net or residual area between the heeling arm curve and the righting arm curve up to the angle of heel of maximum difference between the ordinates of the two curves or 40 degrees or the angle of flooding, whichever is the least, shall in all conditions of loading be not less than 0.075 metre—radians; and

(3) the initial metacentric height, after correction for the free surface effects of liquids in tanks, shall be not less than 0.3 metres.

(II) The stability calculation of ships carrying bulk grain according to this information and its evaluation:

In order to comply with the stability requirements, ships are to be reason-

ably loaded with bulk grain and "partly filled compartments" are to be avoided or reduced as far as possible so as to minimize the grain shifting heeling moments, calculation steps are as follows.

1. The calculation of grain shifting heeling moments.

(1) For "filled compartments", the values of volumetric heeling moment for each hold can be found in the tables of "Capacity, Centre of Capacity and Volumetric Heeling Moment of Filled Compartment" under trimmed or untrimmed conditions, and then the grain shifting heeling moment is obtained from the value of volumetric heeling moment divided by the stowage factor of the grain in the hold.

(2) For "partly compartments", The values of volumetric heeling moment for each hold can be found in the "Curves of Capacity, Centre of Gravity and Volumetric Heeling Moment of Partly Filled Compartment" according to the height of grain surface in the hold, and then, the grain shifting heeling moment is obtained from the value of volumetric heeling moment divided by the stowage factor of the grain in the hold.

(3) The total grain shifting heeling moment of the ship (M_h) is obtained from the sum of all the grain shifting heeling moments of holds.

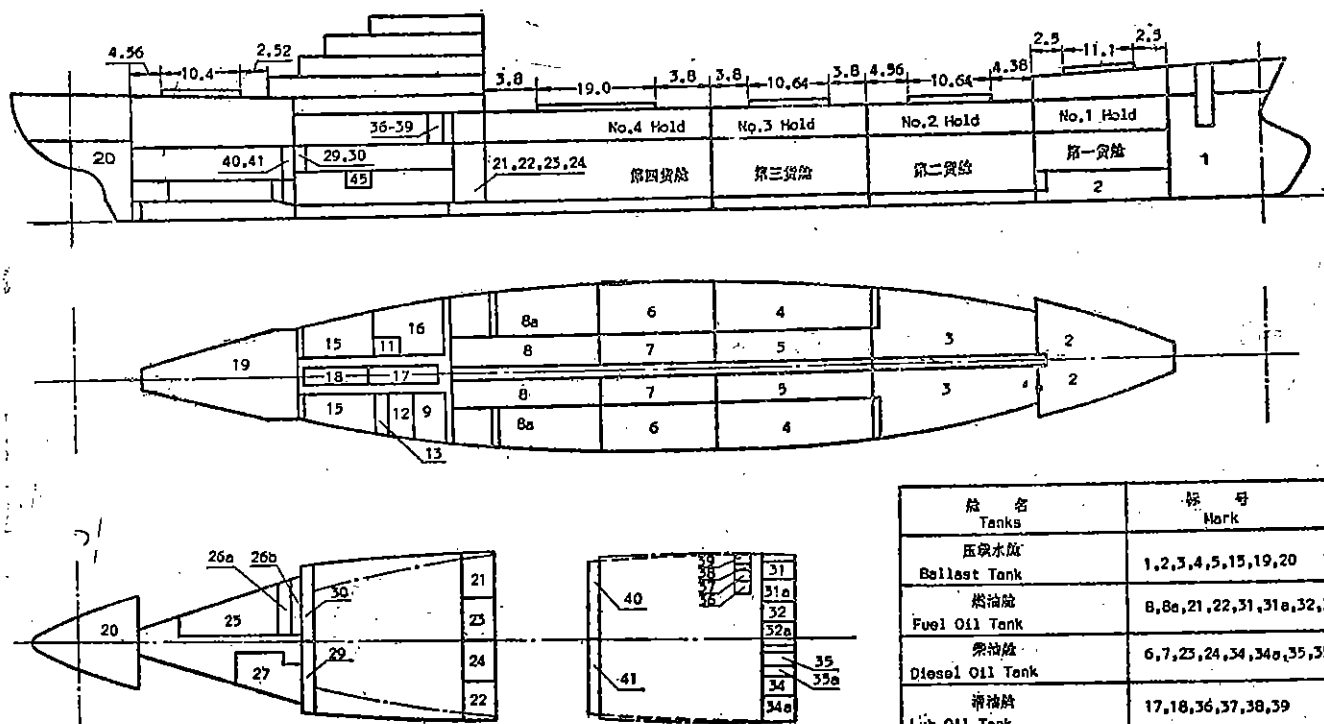
2. Determination of the allowable grain shifting heeling moment.

The allowable grain shifting heeling moment under such a condition (M_a) can be found in the "Allowable Heeling Moment Table" according to the displacement and vertical position of centre of gravity (corrected by free surface).

3. The stability evaluation of ships carrying bulk grain, The total grain shifting heeling moment (M_h) is to be compared with the allowable heeling moment (M_a), if (M_h) is less than (M_a) the stability is satisfactory, if not, the loading plan is to be corrected until it is OK.

V 各货舱、液体舱示意图

Plan Showing Cargo Spaces and Tanks



舱名 Tanks	标号 Mark
压载水舱 Ballast Tank	1, 2, 3, 4, 5, 15, 19, 20
燃油舱 Fuel Oil Tank	8, 8a, 21, 22, 31, 31a, 32, 32a
柴油舱 Diesel Oil Tank	6, 7, 23, 24, 34, 34a, 35, 35a
滑油舱 Lub Oil Tank	17, 18, 36, 37, 38, 39
淡水舱 Fresh Water Tank	9, 12, 13, 26a, 26b, 40, 41, 25, 27

一、万有引力？

Fuel Oil Tanks

 $(\gamma =$ [illegible]

($\gamma =$)

Diesel Oil Tanks

[illegible]

3.滑 油 舱

Lubricating Oil Tanks

($\gamma =$)

舱 名 Tanks	标 号 Mark	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	重量 Weight	重心垂 向座标 KG	重心纵向 座 标 L.C.G.	自由液面 惯 性 矩 i	自 由 液 面 力 矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m^3	t	m	m	m^4	t - m

4.淡 水 舱

Fresh Water Tanks

($\gamma = 1.0$)

舱 名 Tanks	标 号 Mark	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	重量 Weight	重心垂 向座标 KG	重心纵向 座 标 L.C.G.	自由液面 惯 性 矩 i	自 由 液 面 力 矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m^3	t	m	m	m^4	t - m

5. 压 载 水 舱

Ballast Water Tanks

 $(\gamma = 1.025)$ [illegible]

Ⅶ 各种装载情况稳性计算汇总表
SUMMERY OF STABILITY CALCULATLOM OF LOADING CONDITIONS

项 目 ITEMS	装载情况 LOADING CONDITION								
		DEP 出港	ARR 到港	DEP 出港	ARR 到港	DEP 出港	ARR 到港	DEP 出港	ARR 到港
排 水 量 DISP.	t								
载 重 量 DEADWEIGHT	t								
载 货 量 CARGO WEIGHT	t								
压 载 水 B.W.	t								
首 垂 线 吃 水 DRAFT OF FP	m								
尾 垂 线 吃 水 DRAFT OF AP	m								
经自由液面修正的初稳性 高度 GMc	m								
经自由液面修正的重心 高度 KGc	m								
许用重心高度 KGa	m								
谷物计算倾侧力矩 M _h	t-m								
谷物许用倾侧力矩 Ma	t-m								
稳性是否合格 SATISFIED OR NOT									

非刚性 1.端 部 平 舱

Filled With Ends Trimmed

Capacity, Centre of Capacity and Volumetric Heeling Moment of Filled Compartments

[illegible]

注：舱容形心纵向座标船中前为正，船中后为负。

Note: The sign "-" of L. C. of capacity show aft of midship

✓

Filled With Ends Not Trimmed

Capacity

注：舱容形心纵向座标船中前为正，船中后为负。

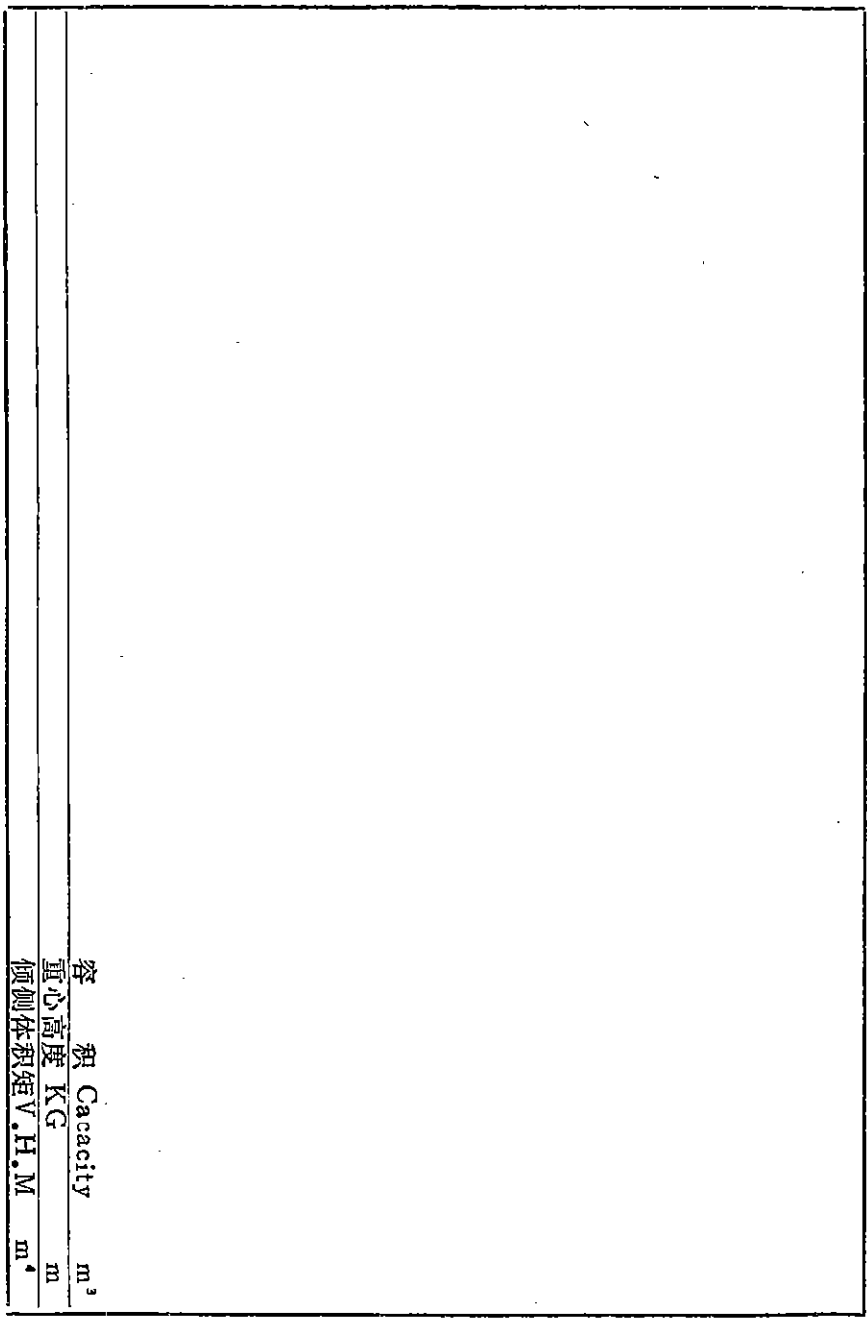
Note: The sign "-" of L. C. of capacity show aft of midship

IX 部份装载舱谷物体积、重心及倾侧体积矩曲线

18 Curves of Volume of Grain, Centres of Cravity and Volumetric Heeling Moment of Partly Filled Compartment

第_____货舱 Hold NO. _____

谷物表面距内底高度 m
Grain Surface above Inner Bottom



谷物表面距舱口围板顶距离
Grain Surface below Top of of Hatch Coaming

容 积 Capacity m³
重心高度 KG m
倾侧体积矩 V.H.M m'

Allowable Heeling Moments Table

Ma t-m

[illegible]

XI 装载情况计算表

Loading Condition Calculations

装载情况:

积载因数:

m^3/t

Loading Condition:

Stowage Factor:

项 目 Item	重 量 Weight t	重心高度 KG m	垂向力矩 Vert.Mom t-m	重心距中 船 L.C.G m	纵向力矩 Long.Mom t-m	自由液面 力 F.S.Mom t-m	谷物倾侧 力 Mh t-m
空船 Light ship							
常数 Constant							
船员及食物 Crew & Prov.							
燃滑油 F.O & L.O							
总计 Total							
淡水 F.W							
总计 Total							
压载水 B.W							
总计 Total							
货舱 C.H.							
总计 Total							
载重量 Dead weight							
排水量 Displacement							



平均吃水 Mean Draft	m	横稳心高度 KM	m
首垂线吃水 Draft at FP	m	自由液面修正值 δGM	m
尾垂线吃水 Draft at AP	m	修正后重心高度 $KG_c = KG + \delta GM$	m
		修正后初稳性高度 $GM_c = KM - KG_c$	m
<hr/>			
计算倾侧力矩 Calculated Heeling Moment	(Mh)		t-m
许用倾侧力矩 Allowable Heeling Moment	(Ma)		t-m
如 $M_h < M_a$ 则符合要求 If $M_h < M_a$ is Satisfied			

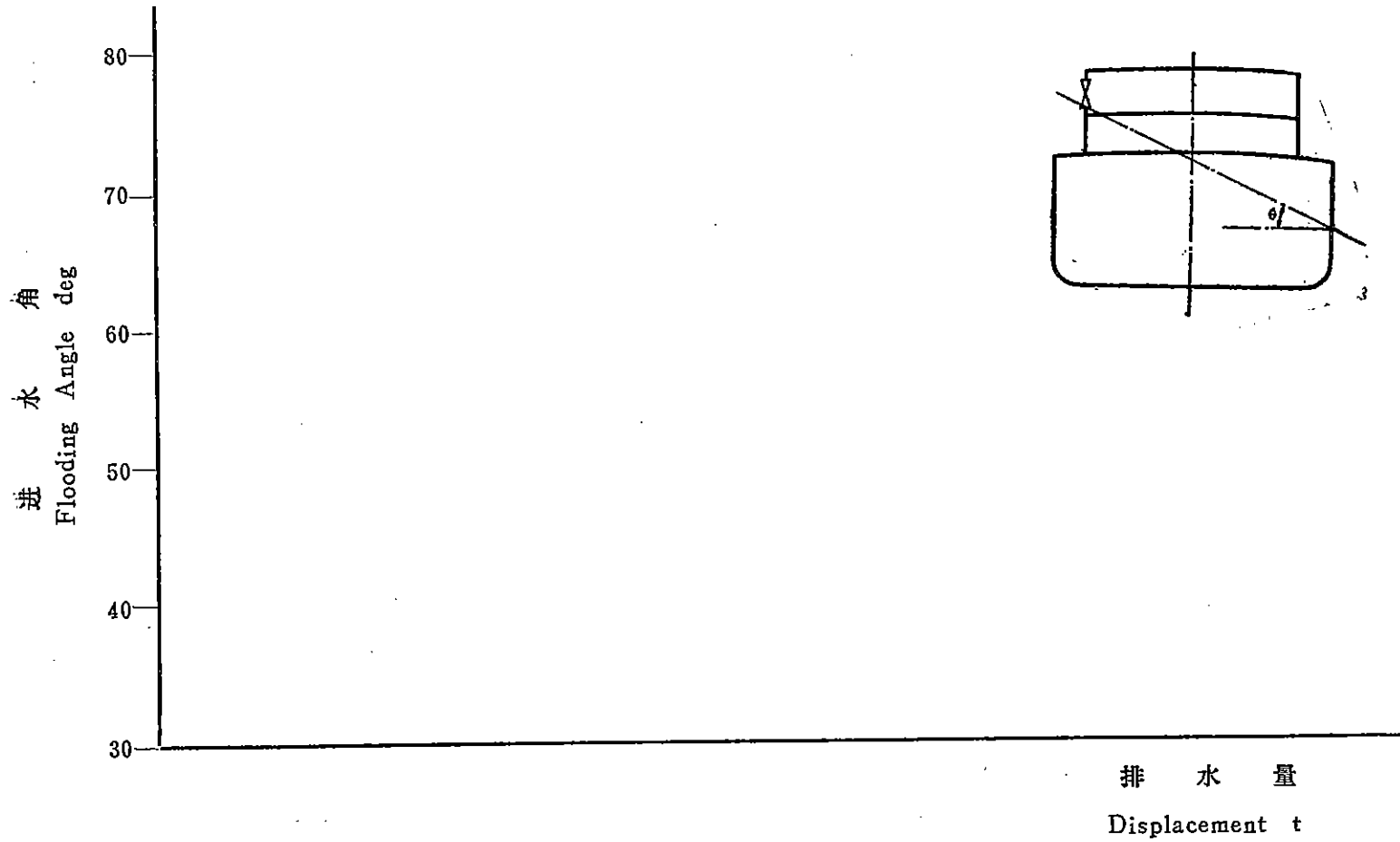
XII 静 水 力 参 数 表

Hydrostatic Particulars Table

[illegible]

XIII 进 水 角 曲 线

Curve of Flooding Angle



XIV 许用重心高度曲线

CURVE OF ALLOWABLE HEIGHT OF CENTRE OF GRAVITY

(根据我国海船稳性规范计算所得)

许用重心高度
ALLOWABLE HEIGHT OF CENTRE OF GRAVITY

排水量 DISPLACEMENT t.

实 例

1. 前 言 (同前)
2. 目 录 (同前)
3. I 说明 (同前)
4. IV 稳性衡准, 计算步骤及评定 (同前)

II 主要数据

Principal Particulars

船舶类型 Type and Kind of Ship	散装货船 Bulk Carrier
总长 Length Overall m	186.214
垂线间长 Length B.P. m	178.00
型宽 Moulded Breadth m	28.4
型深 Moulded Depth m	15.6
至二甲板型深 Moulded Depth to 2nd Deck m	—
满载吃水 Full Load Draft m	11.248
满载排水量 Full Load Displacement t	45344.4
载重量 Deadweight t	37544.4
空船重量 Light Ship Weight t	7800
空船重心 Centre of Gravity of Light Ship	
KG m	10.547
L.C.G m	- 9.927

注：本资料中，L.C.G., L.C.F和L.C.B船中前为正，船中后为负。

Note: In this information the sign "+" of L.C.G., L.C.F and L.C.B show aft of midship

Ⅲ 积载因数换算表

Stowage Factor conversion Table

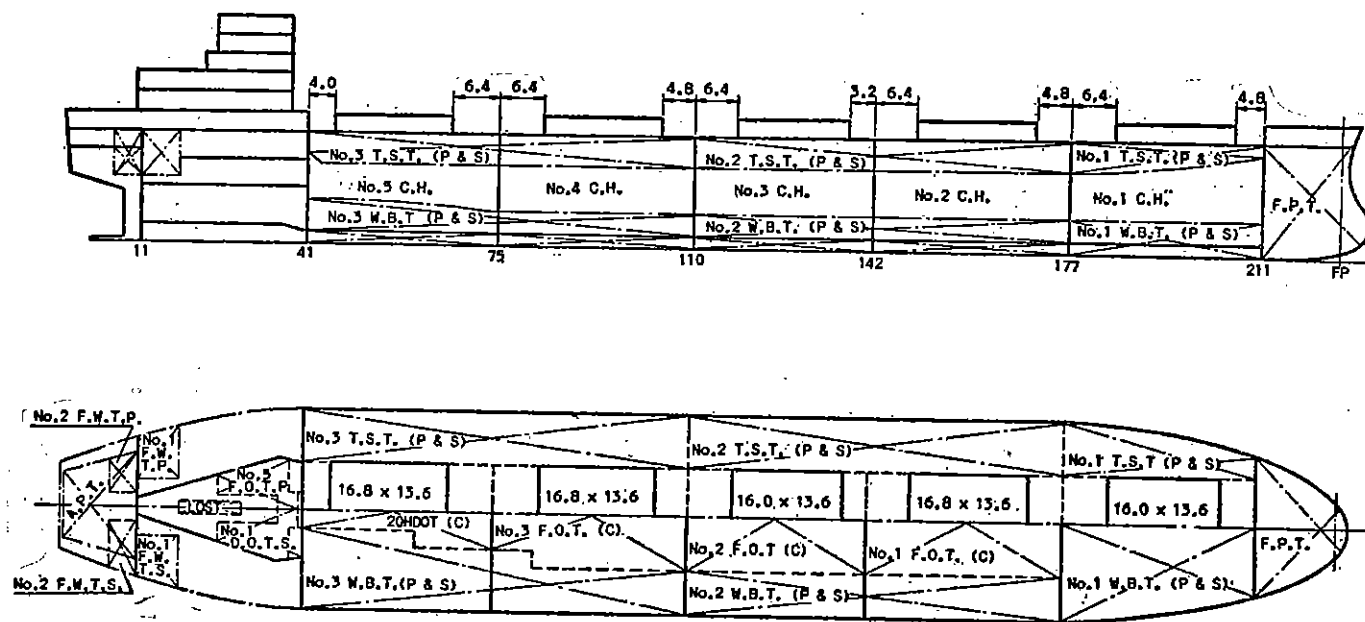
ft^3/Lt	m^3/t
42.....	1.170
43.....	1.198
44.....	1.226
45.....	1.254
46.....	1.282
47.....	1.310
48.....	1.338
49.....	1.366
50.....	1.394
55.....	1.533
60.....	1.672
65.....	1.812
70.....	1.951

注Note, 1 m^3/t \equiv 35.881152 ft^3/Lt

1 ft^3/Lt \equiv 0.027870 m^3/t

V、各货舱及液体舱示意图

Plan Showing Cargo Spaces and Tanks



VI 液体舱舱容重心及自由液面力矩表

Capacity, Centre of gravity and Free Surface Moment of Tanks

1. 燃油舱

Fuel Oil Tanks

($\gamma = 0.95$)

舱名 Tanks	标号 Mark	肋位 Frames	舱容 Capacity	重量 Weight	重心垂向座标 KG	重心纵向座标 L.C.G.	自由液面 惯性矩 i	自由液面力矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m ³	t	m	m	m ⁴	t-m
NO.1 Fuel Oil Tank (c)	1FOTC	142-177	648.9	591.8	0.79	36.47		7363.5
NO.2 Fuel Oil Tank (c)	2FOTC	110-142	595.2	542.8	0.79	9.71		6758.2
NO.3 Fuel Oil Tank (c)	3FOTC	75-110	607.6	554.1	0.79	-16.29		6351.5
NO.5 Fuel Oil Tank (p)	5FOTP	26-40	79.0	72.05	1.41	-64		71.25

2. 柴油舱

Diesel Oil Tanks

($\gamma = 0.89$)

舱名 Tanks	标号 Mark	肋位 Frames	舱容 Capacity	重量 Weight	重心垂向座标 KG	重心纵向座标 L.C.G.	自由液面 惯性矩 i	自由液面力矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m ³	t	m	m	m ⁴	t-m
20".Heavy Diesel Oil Tank (c)	20HDOTC	40-75	303.8	259.6	0.79	-42.69		974.6
NO.1 Diesel Oil Tank (s)	1DOTS	26-40	78.0	67.0	1.43	-64.04		75.7

3. 滑 油 舱

Lubricating Oil Tanks

 $(\gamma = 0.92)$

舱 名 Tanks	标 号 Mark	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	重 量 Weight	重心垂向 座 标 KG	重心纵向 座 标 L.C.G.	自由液面 惯 性 矩 i	自由液面 力 矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m ³	t	m	m	m ⁴	t-m
Lub.Oil Sump Tank	LOST	19-30	21.6	19.1	1.24	-71.51		5.8

4. 淡 水 舱

Fresh Water Tanks

 $(\gamma = 1.0)$

舱 名 Tanks	标 号 Mark	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	重 量 Weight	重心垂向 座 标 KG	重心纵向 座 标 L.C.G.	自由液面 惯 性 矩 i	自由液面 力 矩 F.S.M. = $i\gamma$
			m ³	t	m	m	m ⁴	t-m
NO1 Potable Water Tank (P)	1PWTP	11-19	137	137	12.71	-78.83		157.2
NO1 Fresh Water Tank (S)	1FWTS	11-19	186.9	189.6	13.39	-78.83		207.0
NO2 Fresh Water Tank (S)	2FWTS	6-11	96.9	96.9	13.41	-83.73		121.3
NO2 FEED Water Tank (P)	2FWTP	6-11	44.4	44.4	11.84	-83.73		50.3

5. 压 载 水 舱

Ballast Water Tanks

 $(\gamma = 1.025)$

舱 名	标 号	肋 位	舱 容 Capacity	重 量 Weight	重 心 垂向坐标 KG	重 心 纵向座标 L.C.G	自由液面 惯 性 矩 i	自由液面 力 矩 F.S.M= $i\gamma$
Tanks	Mark	Frames	m ³	t	m	m	m ⁴	t-m
Fore Peak Tank	FPT	211—Fore	1373.8	1408.1	8.45	82.48		2386.2
Aft Peak Tank	APT	Aft—11	217.3	222.7	11.46	-87.80		1025.41
No 1 Top Side Tank (P.S.)	1 TSTPS	177—211	2×3240	2×3321	14.48	60.77		2×590.3
No 2 Top Side Tank (P.S.)	2 TSTPS	110—177	2×1019.9	2×1045.4	14.17	23.68		2×1854.7
No 3 Top Side Tank (P.S.)	3 TSTPS	41—110	2×1037.5	2×1063.4	14.19	-30.36		2×1902.9
No 1 Ballast Water Tank (P.S.)	1 WBTPS	177—211	2×486.6	2×498.8	1.32	62.66		2×2690.7
No 2 Ballast Water Tank (P.S.)	2 WBTPS	110—177	2×786.6	2×806.3	1.51	22.88		2×1304.7
No 3 Ballast Water Tank (P.S.)	3 WBTPS	39—110	2×874.0	2×895.9	1.70	-31.48		2×3305.8
No 3 Cargo Hold (B.W.)	3 CH	110—142	9238.3	9469.3	8.67	10.15		50104.2

VII 各种装载情况稳性计算汇总表

SUMMARY OF STABILITY CALCULATION OF LOADING CONDITIONS

[illegible]

VIII 各满载货舱舱容、舱容形心及倾侧体积矩表
Capacity, Centre of Capacity and Volumetric Heeling
Moment of Filled Compartments

1. 端 部 平 舱
Filled With Ends Trimmed

货 舱 Hold	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	舱容形心 垂向座标 V.C.of Capacity	舱容形心 纵向座标 L.C.of Capacity	倾侧体积矩 Vol.Heel.M.
		m ³	m	m	m ⁴
NO 1 CH	177—211	8035	9.01	63.16	1238.5
NO 2 CH	144—177	10164	8.60	36.93	1282.3
NO 3 CH	110—142	9225	8.67	10.15	1265.9
NO 4 CH	75—110	10199	8.60	- 16.74	1344.0
NO 5 CH	41—75	9266	8.94	- 44.04	1236.9

注：舱容形心纵向座标船中前为正，船中后为负。

Note: The sign “-” of L. C. of Capacity show aft of midship.

2 端 部 不 平 舱

Filled With Ends Not Trimmed

货 舱 Hold	肋 位 Frames	舱 容 Capacity	舱 容 形 心 垂 向 座 标 V.C.of Capacity	舱 容 形 心 纵 向 座 标 L.C.of Capacity	倾 侧 体 积 矩 Vol.Heel M.
		m ³	m	m	m ⁴
NO 1 CH	177—211	7557	9.01	63.16	3535.3
NO 2 CH	142—177	9668	8.60	36.93	4088.1
NO 3 CH	110—142	8709	8.67	10.15	4150.9
NO 4 CH	75—110	9624	8.60	- 16.74	4560.9
NO 5 CH	41—75	8765	8.94	- 44.04	3919.9

注：舱容形心纵向座标船中前为正，船中后为负。

Note: The sign "-" of L. C. of Capacity show aft of midship.

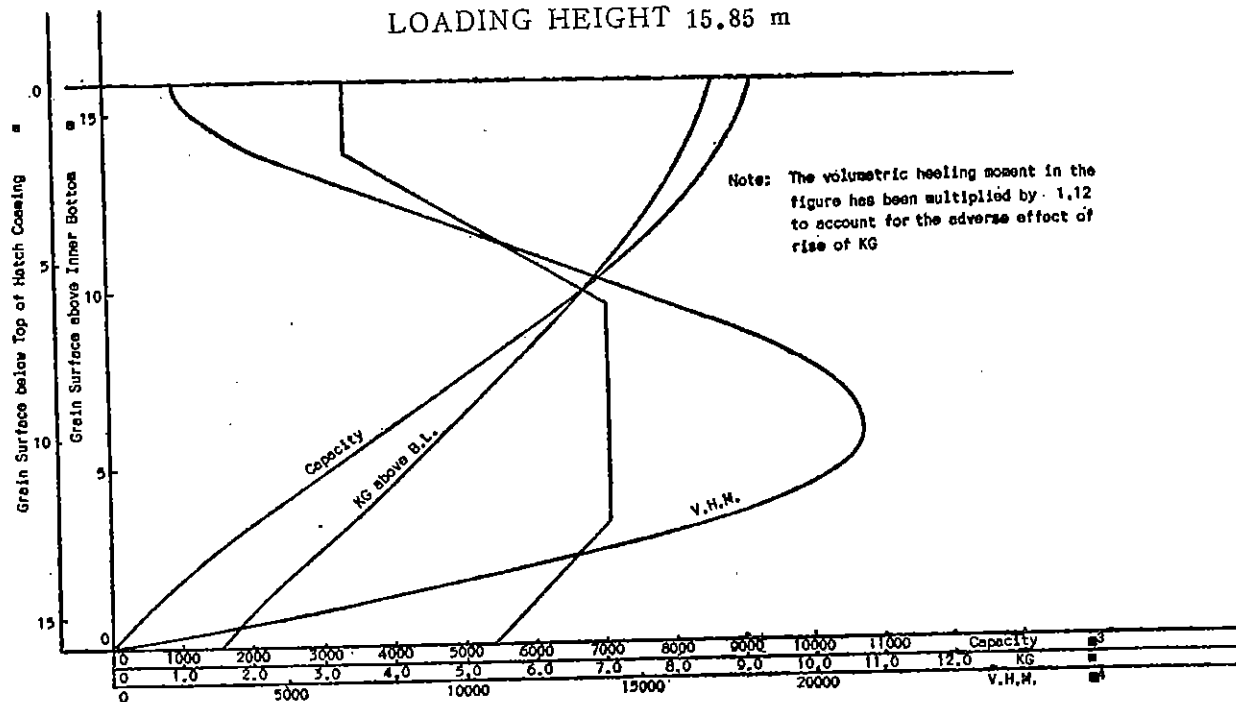
IX 部份装载舱谷物体积、重心及倾侧体积矩曲线

CURVES OF VOLUME OF GRAIN, KG AND V.H.M. OF PARTLY FILLED COMPARTMENT

HOLD NO.3

KG 8.67 m
 L.C.G. 10.15 m
 V.H.M. 1265.9 m⁴ (FOR ENDS TRIMMED)
 V.H.M. 4150.9 m⁴ (FOR ENDS NOT TRIMMED)

LOADING HEIGHT 15.85 m



X 许 用 倾 侧 力 矩 表

Allowable Heeling Moment Table

Ma (t—m)

DISP (t) KG (m)	30000.	31000.	32000.	33000.	34000.	35000.	36000.	37000.	38000.	39000.
8.00	27711.	27974.	28371.	28707.	29227.	29696.	30184.	31009.	31430.	32072.
8.10	27047.	27288.	27663.	27977.	28475.	28922.	29388.	30191.	30590.	31203.
8.20	26385.	26602.	26955.	27247.	27723.	28148.	28592.	29373.	29750.	30346.
8.30	25719.	25916.	26247.	26517.	26971.	27374.	27796.	28555.	28910.	29483.
8.40	25055.	25230.	25539.	25787.	26219.	26600.	27000.	27737.	28070.	28620.
8.50	24391.	24544.	24831.	25057.	25467.	25826.	26204.	26919.	27230.	27757.
8.60	23727.	23858.	24123.	24327.	24715.	25052.	25408.	26101.	26390.	26894.
8.60	23063.	23172.	23415.	23597.	23963.	24278.	24612.	25283.	25550.	26031.
8.80	22399.	22486.	22707.	22867.	23211.	23504.	23816.	24465.	24710.	25163.
8.90	21735.	21800.	21999.	22157.	22459.	22730.	23020.	23647.	23870.	24305.
9.00	21071.	21114.	21291.	21407.	21707.	21956.	22224.	22829.	23030.	23442.
9.10	20407.	20428.	20583.	20677.	20955.	21182.	21428.	22011.	22190.	22579.
9.20	19743.	19742.	19875.	19947.	20203.	20408.	20632.	21193.	21350.	21716.
9.30	19079.	19056.	19167.	19217.	19451.	19634.	19836.	20375.	20510.	20853.
9.40	18415.	18370.	18459.	18487.	18699.	18860.	19040.	19557.	19670.	19990.
9.50	17751.	17684.	17751.	17757.	17947.	18086.	16244.	18739.	18830.	19127.
9.60	17087.	16998.	17043.	17027.	17195.	17312.	17448.	17921.	17990.	18264.
9.70	16423.	16312.	16335.	16297.	16443.	16538.	16652.	17103.	17150.	17401.
9.80	15759.	15626.	15627.	15567.	15691.	15764.	15356.	16285.	16310.	16538.
9.90	15095.	14940.	14914.	14837.	14939.	14990.	15060.	15467.	15470.	15675.
10.00	14451.	14254.	14211.	14107.	14137.	14216.	14264.	14549.	14630.	14812.
10.10	13767.	13568.	13503.	13377.	13435.	13442.	13468.	13831.	13790.	13949.
10.20	13103.	12882.	12795.	12647.	12683.	12668.	12672.	13013.	12950.	13086.
10.30	12439.	12196.	12087.	11917.	11931.	11894.	11876.	12195.	12110.	12223.
10.40	11775.	11510.	11379.	11187.	11179.	11120.	11080.	11377.	11270.	11360.
10.50	11111.	10824.	10671.	10457.	10427.	10346.	10284.	10559.	10430.	10497.

续表

DISP(t) KG (m)	40000.	41000.	42000.	43000.	44000.	45000.	46000.	47000.
8.00	32674.	33517.	34304.	35127.	36194.	37226.	38561.	39390.
8.10	31789.	32610.	33375.	34176.	35221.	36231.	37544.	38350.
8.20	30904.	31705.	32446.	33225.	34248.	35236.	36527.	37310.
8.30	30019.	30796.	31517.	32274.	33275.	34241.	35510.	36270.
8.40	29134.	29889.	30588.	31323.	32302.	33246.	34493.	35230.
8.50	28249.	28982.	29659.	30372.	31329.	32251.	33476.	34190.
8.60	27364.	28075.	28730.	29421.	30356.	31256.	32459.	33150.
8.70	26479.	27168.	27801.	28470.	29383.	30261.	31442.	32110.
8.80	25594.	26261.	26872.	27519.	28410.	29266.	30425.	31070.
8.90	24709.	25354.	25943.	26568.	27437.	28271.	29408.	30030.
9.00	23824.	24447.	25104.	25617.	26464.	27276.	28391.	28990.
9.10	22939.	23540.	24085.	24666.	25492.	26281.	27374.	27950.
9.20	22054.	22633.	23156.	23715.	24518.	25286.	26357.	26910.
9.30	21169.	21726.	22227.	22764.	23545.	24291.	25340.	25870.
9.40	20284.	20819.	21298.	21813.	22572.	23296.	24323.	24830.
9.50	19399.	19912.	20369.	20862.	21599.	22301.	23306.	23790.
9.60	18514.	19005.	19440.	19911.	20626.	21306.	22289.	22750.
9.70	17629.	18098.	18511.	18960.	19653.	20311.	21272.	21710.
9.80	16744.	17191.	17582.	18009.	18680.	19316.	20255.	20670.
9.90	15859.	16284.	16653.	17058.	17707.	18321.	19238.	19630.
10.00	14974.	15377.	15724.	16107.	16734.	17326.	18221.	18590.
10.10	14089.	14470.	14795.	15156.	15761.	16331.	17204.	17550.
10.20	13204.	13563.	13866.	14205.	14788.	15336.	16187.	16500.
10.30	12319.	12656.	12937.	13254.	13815.	14341.	15170.	13457.
10.40	11434.	11749.	12008.	12303.	12842.	13346.	13122.	10444.
10.50	10549.	10842.	11079.	11352.	11869.	12351.	10271.	7821.

IX 装 载 情 况 计 算 表

Loading Condition Calculations

装载情况:

满载出港

积载因数

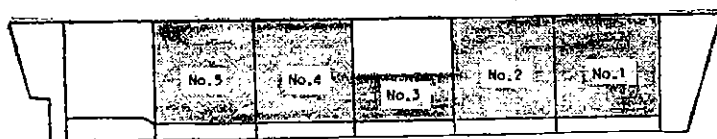
1.1984 m³/t

Loading Condition:

DEP

Stowage Factor:

项 目 Item	重 量 Weight t	重 心 高 度 KG m	垂 向 力 矩 Vert. Mom t-m	重 心 距 船 中 L.C.G m	纵 向 力 矩 Long.Mom t-m	自 由 液 面 力 矩 F. S.Mom t-m	谷 物 倾 侧 力 矩 Mh t-m
空船 Light Ship	7800	10.54	82267.8	- 9.92	- 77431.8	0	
常数 Constant	168.32	13.35	2246.7	- 44.7	- 7524.8	26.6	
船员及食物 Crew & Prov	16.0	19.2	307.4	- 72.38	- 1158.1	0	
燃滑油 F.O & L.O							
1 FOTC (100%)	591.8	0.79	467.5	36.47	21582.9	7363.5	
2 FOTC (100%)	542.8	0.79	428.8	9.71	5270.5	0	
3 FOTC (100%)	554.1	0.79	437.7	- 16.29	- 9026.2	0	
5 FOTC (100%)	72.0	1.41	101.5	- 64.0	- 4611.2	0	
20*HOTC (100%)	259.6	0.79	205.0	- 42.69	- 11082.3	974.6	
1 DOTS (100%)	67.0	1.43	95.8	- 64.04	- 4290.6	75.7	
总计 Total	2087.3		1736.5		- 2156.9	8413.8	
淡水 F.W 1 PWTP	137	12.71	1741.2	- 78.83	- 10799.7	157.2	
1 FWTS	186.9	13.37	2602.5	- 78.83	- 14733.3	207.0	
2 FWTS	96.9	13.41	1299.4	- 83.73	- 8115.3	0	
2 FWTP	44.0	11.84	520.9	- 83.72	- 3683.6	50.3	
总计 Total	464.8		6064.2		- 37331.9	414.5	
压载水 B.W							
总计 Total							
货舱 C.H. N01CH(100%)	6746.0	9.01	60781.4	63.16	426077.3	—	1033.8
N02CH(100%)	8481.0	8.6	72936.6	36.93	313203.3	—	1070.4
N03CH(43.36%)	3338.0	4.87	16273.0	10.15	33881.4	—	17856.6
N04CH(100%)	8511.0	8.6	73194.6	- 16.74	- 142474.1	—	1121.9
N05CH(100%)	7732.0	8.94	69124.0	- 44.04	- 340517.2	—	1032.5
总计 Total	34808.0		292309.8		290170.6		
载重量 Deadweight	37544.4		302664.7		241998.7	8854.9	
排水量 Displacement	45344.4	8.49	384932.6	3.62	164566.8	8854.9	22115.2



平均吃水 Mean Draft	11.25 m	横稳心高度 KM	11.60 m
首垂线吃水 Draft at FP	11.10 m	自由液面修正值 δGM	0.19 m
尾垂线吃水 Draft at AP	11.40 m	修正后重心高度 $KG_c - KG + \delta GM$	8.68 m
		修正后初稳性高度 $GM_c - KM - KG_c$	2.92 m
计算倾侧力矩 Calculated heeling Moment (M_h)		22115.2	t-m
许用倾侧力矩 Allowable Heeling Moment (M_a)		30825.24	t-m
如 $M_h < M_a$ 则符合要求 If $M_h < M_a$ is Satisfied			

XII 静水力参数表

Hydrostatic Particulars Table

吃水 d	排水量 Disp.	每厘米纵 倾力矩 Mcm	横稳性垂 向座标 KM	漂心纵向座标 L. C. F	浮心纵向座标 L. C. B
m	t	t-m/cm	m	m	m
7.0	21140.1	420.2	12.47	3.76	5.57
7.1	21551.0	421.3	12.40	3.68	5.54
7.2	21914.4	428.5	12.34	3.60	5.51
7.3	28392.3	429.1	12.28	3.52	5.48
7.4	28810.6	430.9	12.22	3.44	5.45
7.5	29229.2	432.2	12.17	3.36	5.42
7.6	29648.0	433.5	12.12	3.28	5.39
7.7	30061.0	434.8	12.07	3.19	5.36
7.8	30486.1	436.3	12.02	3.10	5.33
7.9	30905.1	437.8	11.98	3.01	5.30
8.0	31324.0	439.3	11.94	2.91	5.27
8.1	31742.6	441.0	11.90	2.81	5.24
8.2	31161.2	442.7	11.86	2.71	5.22
8.3	32519.9	444.5	11.83	2.60	5.19
8.4	32998.9	446.3	11.80	2.49	5.16
8.5	33418.2	448.3	11.77	2.38	5.14
8.6	33838.2	450.3	11.74	2.27	5.11
8.7	34258.2	452.5	11.71	2.15	5.08
8.8	34680.7	454.7	11.69	2.03	5.05
8.9	35103.5	457.0	11.67	1.90	5.02
9.0	35527.7	459.3	11.65	1.78	4.99

静水力参数表

Hydrostatic Particulars Table

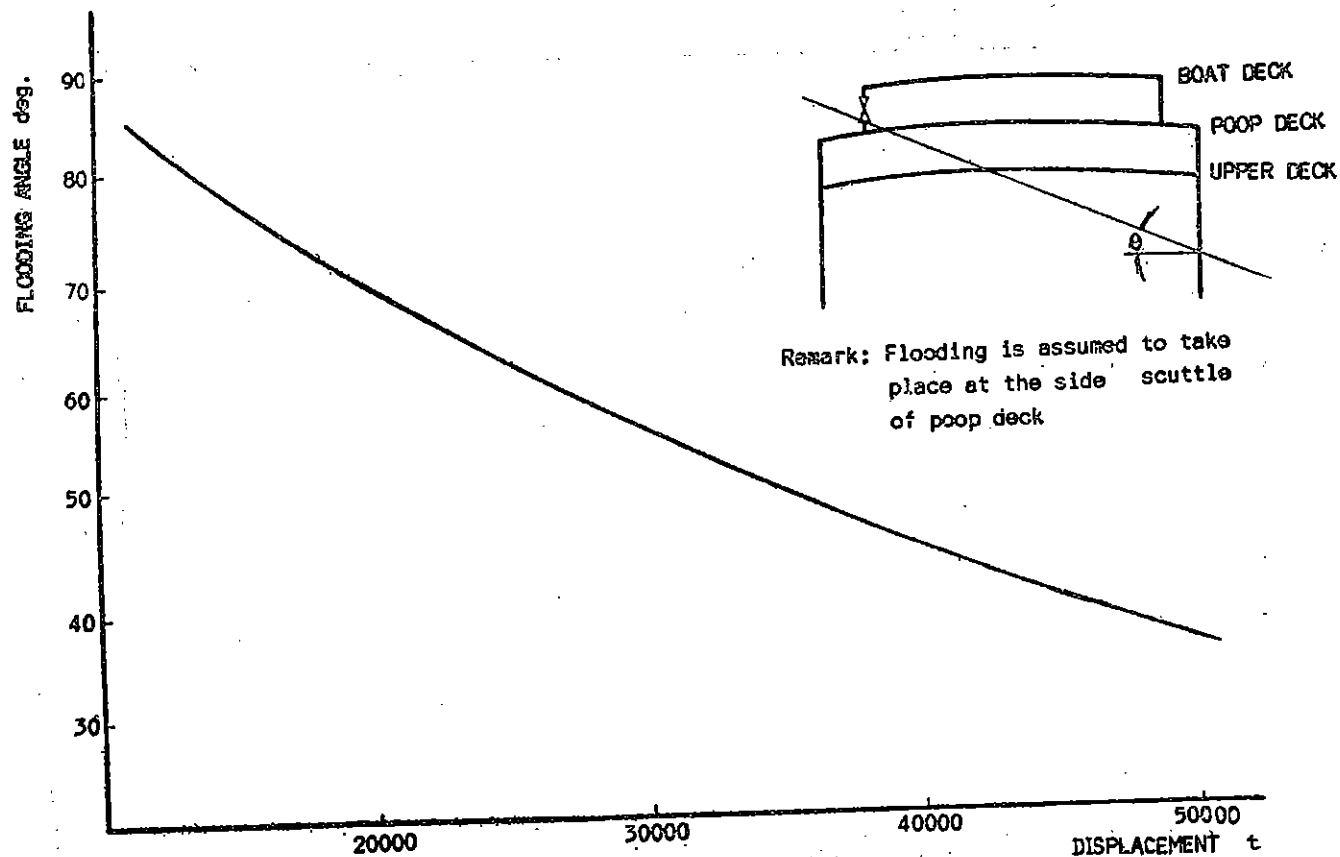
吃水 d	排水量 Disp.	每厘米纵 倾力矩 Mcm	横稳性垂 向座标 KM	漂心纵向座标 L. C. F	浮心纵向座标 L. C. B
m	t	t—m/cm	m	m	m
9.1	35953.3	461.8	11.63	1.65	4.96
9.2	36380.4	464.3	11.62	1.52	4.92
9.3	36808.8	461.0	11.60	1.39	4.88
9.4	37288.6	469.6	11.59	1.26	4.84
9.5	37669.6	472.4	11.58	1.12	4.80
9.6	38101.7	475.2	11.57	0.99	4.78
9.7	38534.8	478.0	11.56	0.85	4.71
9.8	38968.9	480.8	11.56	0.72	4.67
9.9	39403.8	483.7	11.55	0.58	4.62
10.0	39839.6	486.6	11.55	0.45	4.58
10.1	40276.0	489.5	11.55	0.32	4.53
10.2	40713.1	492.5	11.55	0.18	4.48
10.3	41151.0	496.4	11.55	0.05	4.43
10.4	41589.6	498.3	11.55	-0.06	4.39
10.5	42029.1	501.2	11.55	-0.19	4.34
10.6	42489.3	504.2	11.55	-0.31	4.29
10.7	42910.5	507.1	11.56	-0.44	4.24
10.8	43352.5	510.0	11.56	-0.55	4.20
10.9	43795.5	512.8	11.57	-0.67	4.15
11.0	44239.4	515.7	11.58	-0.78	4.10
11.1	44684.3	518.6	11.59	-0.89	4.05

静 水 力 参 数 表

Hydrostatic Particulars Table

[illegible]

X II FLOODING ANGLE CURVE



XIV 许用重心高度曲线

CURVE OF ALLOWABLE HEIGHT OF CENTRE OF GRAVITY

(根据我国海船稳性规范计算所得)

