

第 1 章 通 则

1.1 一般规定

1.1.1 本装载手册编制指南(以下简称本指南)提供了船舶装载手册应包括的内容、批准条件、编写格式和实例,其目的是帮助和指导设计单位、航运公司编制符合国际航行船舶要求的装载手册,供船长掌握和控制船舶的装载,使船舶在核定的装载情况下的稳性和强度处于许可范围内,而有利于安全航行,并为本社验船师审批装载手册提供依据。

1.1.2 本指南对装载手册内容、审批和检验的要求符合有关国际公约、规则和国际船级社协会的相应规定,如船旗国政府主管机关另有规定,则同时应满足船旗国主管机关的规定。

1.2 装载手册的内容

1.2.1 对船长 65 m 及以上的海船,装载手册应包括以下内容:

- (1) 船舶类型和主要参数;
- (2) 船舶设计所依据的装载工况,包括静水弯矩和剪力的许用值;
- (3) 静水弯矩和剪力的许用值的计算结果,以及适用时扭转载荷和横向载荷的许用值的计算结果;
- (4) 舱口盖、甲板、双层底等结构的许用载荷;
- (5) 稳性资料。

1.2.2 对船长 150 m 及以上的散货船、矿砂船和混装船,装载手册应包括以下内容:

- (1) 船舶类型和主要参数;
- (2) 船舶设计所依据的装载工况,包括静水弯矩和剪力的许用值;
- (3) 静水弯矩、剪力的许用值的计算结果,以及适用时扭转载荷的许用值的计算结果;
- (4) 对拟装载密度为 1.0 t/m^3 或以上散装货物,其建造合同签于 1998 年 7 月 1 日或以后的单舷侧结构散装货船,应提供在货舱进水状态下的许用静水弯矩和剪力以及计算结果的包络线;
- (5) 满载吃水时空舱的货舱或货舱组。如果在满载吃水时不允许空舱,则在装载手册中应有明确的说明;
- (6) 以货舱中部位置吃水函数的形式给出每一货舱内最大许用载货量及所要求的最小载货量;以两货舱中部位置吃水函数的形式给出任意相邻两货舱内最大许用载货量及所要求的最小载货量;
- (7) 内底板的最大许用载荷以及除散货以外的货物性质的说明书;
- (8) 甲板和舱口盖的最大许用载荷。如果船舶未批准在甲板和舱口盖载货,则在装载手册中应予以明确说明;
- (9) 最大的压载水变化率以及关于以能达到的压载水变化率为基础的装载计划应取得港口方面同意的建议;

- (10) 装/卸货顺序表；
- (11) 稳性资料。

1.3 装载手册批准条件

1.3.1 对船长 65 m 及以上的海船的要求如下：

- (1) 装载手册应以船舶的完工数据为依据；
- (2) 手册应包括批准的船体结构尺寸所依据的设计装载和压载工况；
- (3) 装载手册中稳性资料应包括第 2 章的装载工况及还应注意符合国际海事组织(简称 IMO)或船旗国主管机关的要求；
- (4) 装载手册应采用使用者能够理解的语言编制,如这种语言不是英语,则手册中应备有英文译本；

(5) 如果船舶的改建导致船舶主要数据和用途的改变,应按上述(1)~(4)的规定编制新的装载手册并提交审批。

1.3.2 对于 1998 年 7 月 1 日或以后签订建造合同的船长 150 m 及以上的散货船、矿砂船和混装船,除满足 1.3.1 的要求外,还应满足第 2 章 2.3.1 的要求。

1.4 编写依据

1.4.1 本指南编写所依据的文件如下：

- (1) 国际海上人命安全公约(SOLAS)第 II—1 章、第 VI 章和第 XII 章；
- (2) 《1966 年国际载重线公约》附则 I；
- (3) 国际船级社协会统一要求(UR)S1、S1A、S17、S19、S21、S22、S23 及 S25；
- (4) IMO 决议 A 749(18)、A 514(13)和 A 320(IX)；
- (5) 中国船级社《钢质海船入级与建造规范》(以下简称规范)。

1.5 检验

1.5.1 在年度检验和特别检验时,验船师均应检查船上是否存有经本社批准的装载手册。

1.6 说明

1.6.1 本指南所涉及的装载手册,已包括了船长 150 m 及以上现有散货船装载资料小册子的有关内容,如装载资料小册子不与装载手册合并,则装载资料小册子的编制(包括装/卸载顺序)可参考附录 4 内容。

1.6.2 根据用户委托,本社可承担相关的技术服务工作。

第2章 装载工况

2.1 一般规定

2.1.1 应根据第1章1.2的内容对照本章要求核定装载手册应包括的装载工况。

2.1.2 本章规定的装载工况为最低限度所需的装载工况。

2.1.3 适用于船长65 m及以上的船舶的装载工况,应包括经本社批准的船体结构尺寸所依据的设计装载和压载工况,这些工况应再分为出港和到港工况,以及海上更换压载水工况(如适用时)。

2.2 装载工况

装载工况按《钢质海船入级与建造规范》第2篇第2章2.2.2.3、2.2.2.6和2.2.2.7节的要求。

2.3 装载工况附加要求

2.3.1 对于1998年7月1日或以后签订建造合同的船长150 m及以上的散货船、矿砂船和混装船,装载工况除2.2.1和2.2.5的要求外,还应包括以下工况,并按适合与否,分为出港和到港工况:

(1) 最大吃水时轻货和重货的隔舱装载(如适用时);

(2) 最大吃水时轻货和重货的均匀装载;

(3) 压载工况,对设计可做压载舱的货舱,当该货舱用于压载时其相邻的顶边舱、底边舱和双层底舱可以定义为空舱,但该货舱的强度应得到保证;另外,压载工况要分别考虑一般压载和重压载两种工况;

(4) 船舶装至最大吃水但燃料有限的短航程工况;

(5) 多港口装/卸货工况;

(6) 甲板载货工况(如适用时);

(7) 船舶在均匀装载工况、相关的部分装载工况和隔舱装载工况(如适用时)下从开始装货到装至整个载货量过程中的典型装载顺序。这些工况下的典型卸货顺序也要包括在内。

在制定典型装/卸载顺序时,应不超过适用的强度限制。在制定典型装载顺序时,应当注意装载速度和压载水排放的容积,可参考附录1中表1.7.2(1)、(2)、(3)和(4)所附的装载顺序简表的示例;

(8) 航行中更换压载水的典型工况(如适用时)。

第 3 章 船舶总纵强度

3.1 一般规定

3.1.1 本章船舶总纵强度包括如下内容：

- (1) 船舶静水弯矩许用值和静水剪力许用值；
- (2) 船舶在第 2 章给出的装载工况下的静水弯矩和静水剪力计算值。

3.1.2 静水弯矩许用值和静水剪力许用值，应包括海上和港口作业两种工况。

3.1.3 一般情况下应给出自机舱壁至防撞舱壁范围内主要横舱壁剖面处的静水弯矩和静水剪力值，而船中 0.4 L 范围内至少有 3 个横剖面的静水弯矩和静水剪力值。

3.1.4 对船长 150 m 及以上的散货船、矿砂船、混装船，应考虑本指南第 4 章 4.5 给出的附加要求。

3.2 静水弯矩

3.2.1 静水弯矩许用值：

船体剖面处静水弯矩许用值按规范要求确定。

3.2.2 对应于各种装载工况下船体任一剖面处的静水弯矩，按规范规定的方法计算，其值应不大于规范规定的许用值。

3.3 静水剪力

3.3.1 静水剪力许用值：

船体剖面处静水剪力许用值按规范要求确定。

3.3.2 对应于各种装载工况的静水剪力所产生的构件中的剪切应力可按规范规定的方法计算，它与波浪剪力引起的剪切应力之和不应大于规范规定的许用应力，同时还应满足构件的屈曲强度的要求。

3.4 关于散货船的附加要求

3.4.1 对于 1998 年 7 月 1 日及以后签订建造合同，船长为 150 m 及以上拟装运固体散货的单舷侧散货船，应按本条要求提供典型的装载顺序表。对于 2003 年 7 月 1 日及以后签订建造合同，船长为 150 m 及以上拟授予 BC - A 或 BC - B 协调附加标志的散货船，应按《钢质海船入级与建造规范》第 2 篇第 8 章 8.9.1 节的要求计算进水状态下的总纵强度。

- (1) 静水弯矩：

静水弯矩许用值按下式计算：

$$\overline{M}_s(+)=\overline{M}-0.8 M_w(+)\quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\overline{M}_s(-)=-\overline{M}-0.8 M_w(-)\quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

式中许用合成弯矩 \overline{M} 、中拱波浪弯矩 $M_w(+)$ 和中垂波浪弯矩 $M_w(-)$ 分别按规范有关公式确定。

对应于各种装载工况下的静水弯矩,应考虑各货舱分别进水情况按规范进行计算,并给出计算结果的包络线。

(2) 静水剪力按规范要求确定,也可按以下公式计算：

静水剪力许用值

$$\overline{F}_s(+)=[\]\cdot\frac{l\cdot t_s}{0.5\cdot S}\cdot 10^{-2}-0.8 F_w(+)\quad \text{kN}$$

$$\overline{F}_s(-)=-[\]\cdot\frac{l\cdot t_s}{0.5\cdot S}\cdot 10^{-2}-0.8 F_w(-)\quad \text{kN}$$

式中： F_w ——波浪剪力, kN;按规范规定公式计算；

$[\]$ ——许用剪切应力, 110 MPa；

l ——计算横剖面对水平中和轴的惯性矩, cm^4 ；

S ——计算横剖面上,有效纵向构件对水平中和轴的静矩, cm^3 ；

t_s ——中和轴处舷侧外板厚度, mm。

对应于各种装载工况下的静水剪力,应考虑各货舱分别进水情况按规范进行计算,并给出计算结果的包络线。

(3) 装载顺序表

对于 3.4.1 规定的散货船应编制如附录 1 表 1.7.2(1)、(2)、(3)和(4)所示的典型的装/卸货顺序表。其目的在于控制装/卸货时的静水弯矩和静水剪力始终不大于许用值,同时还应考虑第 4 章中对局部强度的要求。

装/卸货顺序表应经本社批准。

装/卸货顺序表应包括如下内容：

- (a) 从船舶处于压载工况开始装货直至到出港时的非均匀装载满载工况；
- (b) 从船舶处于非均匀装载满载工况开始卸货直至出港时的压载工况；
- (c) 从船舶处于压载工况开始装货直至出港时的均匀装载满工况；
- (d) 从船舶处于均匀装载的满载工况开始卸货直至出港时的压载工况；

5 编制装载顺序表的注意事项：

- (a) 装载顺序所选用的工况与装载手册中装运固体散装货物的典型工况相对应；
- (b) 本装/卸货顺序编制不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据本船所装货物特性、装/卸载速率、压载或排压载速率以及船舶吃水、船体梁总纵强度可重新编制；
- (c) 编制装/卸载顺序时，应充分利用船上的装载仪，以确保：
 - 沿船长的静水弯矩和剪力在许用的在港数值内；
 - 若适用时，每一货舱的货物重量应在相应吃水的在港许用值内；
 - 不得超过内底载荷极限和其他相应于许用的局部装载；
 - 最终出港工况下，沿船长的静水弯矩和静水剪力应在航行的许用值内；
- (d) 货舱的装载顺序一般是先中部，然后尾部、首部、货舱交替进行，从而保证船体梁的总纵强度，且不会产生较大的纵倾；
- (e) 压载水舱的排放顺序，基本上与装货一致，即哪个舱装货，就排放邻近的压载舱的压载水，货物装载过程中，应注意压载/卸压载速率及能力以保证压载水操作与货物操作相适应。

3 4 2 对于 1998 年 7 月 1 日或以后签订建造合同、船长为 150 m 及以上的双舷侧散货船、矿砂船和混装船，按本章 3 2、3 3 要求计算静水弯矩和许用静水弯矩以及静水剪力和许用静水剪力。同时，提供按本章 3 4.1(3)所规定的装/卸货顺序表。

3 4 3 对于 1998 年 7 月 1 日以前签订建造合同、船长为 150 m 及以上的单舷侧散货船，应不迟于 1999 年 7 月 1 日前提供 3 4.1(3)所规定的装/卸货顺序表。

3 5 港口作业时船舶静水弯矩许用值和静水剪力许用值

3 5 1 港口作业状态下船舶的静水弯矩许用值和静水剪力许用值可以适当增加，增加值可取为按规范所规定的波浪弯矩值的 50%和所规定的波浪剪力值的 50%。

3 6 授予协调标志的散货船的附加要求

3 6 1 对于 2003 年 7 月 1 日及以后签订建造合同，船长为 150 m 及以上，拟取得 BC - A 或 BC - B 或 BC - C 协调标志的散货船，必须按下列相应的协调标志所指定的设计工况进行的总纵强度校核：

(1) BC - C：

最大吃水时的均匀装载工况，所有货舱货物密度相同，100%装满至舱口，所有压载舱为空舱。

(2) BC - B :

除 BC - C 所要求的工况以外 ,还应校核 :最大吃水时的均匀装载工况 ,装载货物密度为 $3.0\text{t}/\text{m}^3$,所有货舱装货且装载比值相同 ,所有压载舱为空舱。

如果设计装载工况下 ,装载货物密度小于 $3.0\text{t}/\text{m}^3$,则允许装载货物的最大密度应以附加标志说明 :{maximum cargo density x .y tonnes/ m^3 }。

(3) BC - A :

除 BC - B 所要求的工况以外 ,还应校核 :最大吃水时 ,有货舱为空舱 ,装载货物密度为 $3.0\text{t}/\text{m}^3$,所有装货舱的装载比值相同 ,所有压载舱为空舱。

该工况中指定空舱组应以注解说明 :{holds a , b , ... may be empty}。

如果在该设计装载工况下 ,装载货物密度小于 $3.0\text{t}/\text{m}^3$,则允许装载货物的最大密度应以注解说明 :{holds a , b , ... may be empty , with maximum cargo density x .y tonnes/ m^3 }。

其中 ,本条中的“装载比值”为货舱中货物质量除以货舱舱容的比值 ,计算货舱舱容时应取至舱口围板顶部。

第4章 船舶局部强度

4.1 一般规定

4.1.1 本章中的局部载荷许用值指的是舱口盖、甲板和双层底载荷的许用值。

4.1.2 对于船长为150 m及以上散货船、矿砂船和混装船,应考虑本章4.5节的附加要求。

4.2 舱口盖载荷的许用值

舱口盖载荷的许用值按规范规定的方法确定。

4.3 甲板载荷的许用值

甲板载荷的许用值按规范规定的方法确定。

4.4 双层底载荷的许用值

双层底载荷的许用值一般情况下可按直接计算方法确定。

4.5 关于散货船的附加要求

4.5.1 对于2003年7月1日及以后签订建造合同、船长为150 m及以上拟取得BC-A或BC-B或BC-C协调标志的散货船、矿砂船和混装船,在装载手册中应按本节要求加以说明、进行计算和绘制曲线。

4.5.2 在装载手册中应说明满载吃水时空的货舱或货舱组。如果在满载吃水时不允许空舱,则在装载手册中应有明确说明。

4.5.3 在装载手册中应包括甲板和舱口盖的最大许用载荷,如果船舶未批准在甲板和舱口盖上载货,则在装载手册中应予以明确说明。

4.5.4 在装载手册中应给出每一个货舱内最大许用载货量及最小需要载货量与该货舱中部位置吃水之间的关系曲线,它们可按下列给出的公式计算并绘制如附录I图1.8.1和图1.8.2所示的图形。对货舱段的局部强度校核计算应按《散货船结构强度直接计算指南》的规定完成。

(1) 定义

T ——夏季载重线吃水, m;

——海水密度, 1.025 t/m^3 ;

A_{HN} ——货舱舱底等效面积, m^2 ,按 $V_{\text{HN}}/h_{\text{HN}}$ 计算;

V_{HN} ——中纵剖面上量至甲板线的货舱容积, m^3 ;

h_{HN} ——中纵剖面上从内底量至甲板线的货舱高度 ,m ;

T_{HB} ——重压载工况下的舱中部吃水 ,m ;

d ——舱中部吃水 ,m $\rho \quad d \quad T$;

M ——货舱载货量 ,t $\rho \quad M \quad M_{max}$;

M_H ——最大吃水时 ,均匀装载工况下 ,货舱中的实际载货量 ,t ;

M_{Full} ——均匀装载工况下 ,货物取虚拟密度 (虚拟密度等于货舱载货量除以舱容 ,且应不小于 $1.0 t/m^3$) ,装至舱口围板顶部时 ,货舱的载货量 ,t ; M_{Full} 应不小于 M_H ;

M_{HD} ——最大吃水时 ,有指定空舱组的设计装载工况下 ,货舱的最大载货量 ,t ;

M_{DB-F} ——货舱下双层底内燃油舱 (如设有) 的燃油装载量 ,t 。

(2) BC - B{No MP}或 BC - C{no MP}协调标志

海上最大许用载货量 :

$$M = M_{max} + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量 :

$$M = M_{max} + \rho \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量 :

$$M = M_{min} + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最小需要载货量 :

$$M = (M_{min} - 0.15 M_{max}) + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

其中 , $M_{max} = M_{Full}$

M_{min} 取 $\rho \cdot A_{HN}(T - T_{HB})$ 与 $0.5 M_H$ 的小者。

(3) BC - A{no MP}协调标志的重货舱

海上最大许用载货量 :

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量 :

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \rho \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量 :

$$M = M_{min} + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最小需要载货量 :

$$M = (M_{min} - 0.15 M_{max}) + \rho \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

其中, $M_{max} = M_{HD} + M_{DB-F}$

M_{min} 取 $\cdot A_{HN}(T - T_{HB})$ 与 $0.5 M_H$ 的小者。

(4) BC - A{no MP} 协调标志的空舱

海上最大许用载货量：

$$M = M_{max} + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = M_{max} + \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

其中, $M_{max} = M_{Full}$

(5) BC - B 或 BC - C 协调标志

海上最大许用载货量：

$$M = M_{max} + \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{max} + \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = M_{min} + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = (M_{min} - 0.15 M_{max}) + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

其中, $M_{max} = M_{Full}$

M_{min} 取 $0.17 \cdot A_{HN} T$ 、 $\cdot A_H(T - T_{HB})$ 与 $0.5 M_H$ 的小者。

(6) BC - A 协调标志的重货舱

海上最大许用载货量：

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = M_{min} + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = (M_{min} - 0.15 M_{max}) + \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

其中, $M_{max} = M_{HD} + M_{DB-F}$

M_{min} 取 $0.17 \cdot A_{HN} T$ 、 $\cdot A_{HN}(T - T_{HB})$ 与 $0.5 M_H$ 的小者。

(7) BC - A 协调标志的空舱

海上最大许用载货量：

$$M = M_{\min} + \rho \cdot A_{HN} (d - 0.67 T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{\max} + \rho \cdot A_{HN} (d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

其中， $M_{\max} = M_{HD} + M_{DB-F}$

4 5 5 在装载手册中应给出任意相邻两舱内最大许用载货量及最小需要载货量与该两货舱中部位吃水之间的关系曲线，它们可按下列给出的公式计算并绘制如附录 I 图 1 8 3 所示的图形。对货舱段的局部强度校核计算应按《散货船结构强度直接计算指南》的规定完成。

(1) 定义

A_H ——相邻两货舱舱底等效面积，取为 $A_{1HN} + A_{2HN}$ ；

A_{1HN} 、 A_{2HN} ——分别为相邻两舱的货舱舱底等效面积，定义见 4 5 4(1) 中的 A_{HN} ；

M_{1Full} 、 M_{2Full} ——分别为相邻两货舱的载货量 M_{Full} ；

M_{1H} 、 M_{2H} ——分别为相邻两货舱的实际载货量 M_H ；

M_{1HD} 、 M_{2HD} ——分别为相邻两货舱的最大允许载货量 M_{HD} ；

M_{1DB-F} 、 M_{2DB-F} ——分别为相邻两货舱的燃油装载量 M_{DB-F} ；

d ——两舱中部吃水， m ρ d T ；

M ——载货量， t ρ M M_{\max} ；

T 、 M_H 、 M_{Full} 、 M_{HD} 、 M_{DB-F} 同 4 5 4(1)。

(2) BC - A、BC - B 或 BC - C 协调标志

海上最大许用载货量：

$$M = M_{\max} + \rho \cdot A_H (d - 0.67 T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{\max} + \rho \cdot A_H (d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = \quad \cdot A_H (d - 0.75 T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = - 0.15 M_{\max} + \quad \cdot A_H (d - 0.75 T) \quad t$$

其中， $M_{\max} = M_{1_{\text{Full}}} + M_{2_{\text{Full}}}$

(3) BC - A 协调标志且相邻两舱均为重货舱

海上最大许用载货量：

$$M = (M_{\max} + 0.1 M_{1_H} + 0.1 M_{2_H} - M_{1_{\text{DB-F}}} - M_{2_{\text{DB-F}}}) + \quad \cdot A_H (d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{\max} + \quad \cdot A_H (d - T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = \quad \cdot A_H (d - 0.75 T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = - 0.15 M_{\max} + \quad \cdot A_H (d - 0.75 T) \quad t$$

其中， $M_{\max} = M_{1_{\text{HD}}} + M_{2_{\text{HD}}} + M_{1_{\text{DB-F}}} + M_{2_{\text{DB-F}}}$

第5章 稳性资料

5.1 一般规定

5.1.1 稳性资料包括：

- (1) 完整稳性；
- (2) 破舱稳性(适用时)；
- (3) 装载散装谷物稳性(适用时)。

5.1.2 装载手册应包括的稳性资料可按照第2章2.2要求确定。

5.1.3 稳性计算、衡准和稳性资料的编制还应注意符合IMO或船旗国主管机关的规定。

5.2 完整稳性

5.2.1 装载工况至少应包括：

- (1) 第2章规定的装载工况；
- (2) 船东要求核算的装载工况；
- (3) 船旗国主管机关规定的装载工况(如有时)。

5.2.2 稳性衡准应符合：

- (1) 船旗国主管机关规定的衡准(如有时)。
- (2) 本社《规范》的规定。

5.2.3 各装载工况的装载计算要求如下：

(1) 按以下分类进行计算：

- 货物；
- 备品和燃料；
- 淡水；

5 压载/压载水。

(2) 计算格式参见表5.2.3(1)和(2)。

货 舱

表 5.2.3(1)

舱 室 Compartment	肋 位 Frame	舱 容 Capacity (m ³)	重 量 Weight (t)	重心纵向坐标 X _g (m)	重心垂向坐标 Y _g (m)
合 计					

序号 No.	舱 名 Compartment	装载率 Capacity (%)	重 量 Weight (t)	重心纵向 坐标 Xg (m)	重心横向 坐标 Yg (m)	重心垂向 坐标 Zg (m)	自由液面 力矩 i* (t·m)
合计							

备品和燃料分别以出港为载有 100 %、中途为载有 50 % (适用时)和到港为载有 10 % 计算。当船舶稳性不符合要求而必须采用永久性压载时,应经本社同意,并采取有效措施,以保证压载的可靠性。

5 2 4 各装载工况的稳性计算应包括:

- (1) 载重量计算表,参见表 5 2 4(1);
- (2) 完整稳性计算表,参见表 5 2 4(2)。

5 2 5 各装载工况稳性计算汇总表要求如下:

- (1) 应包括 5 2.1 规定的全部装载工况;
- (2) 汇总表格式及至少应包含的内容见表 5 2 5。

5 3 船长 150 m 及以上的单舷侧结构散货船破舱稳性

5 3 1 本节要求适用于 1998 年 7 月 1 日之前签订建造合同的船长 150m 及以上的单舷侧结构散货船,但已按照 1966 年 4 月 5 日通过的 1966 年国际载重线公约第 27 条(7)勘划为减小干舷的散货船,可视为满足本节要求;也适用于 1998 年 7 月 1 日及以后签订建造合同的船长 150 m 及以上的散货船、矿砂船和混装船。按照经 IMO A 514 (13)修正的由 A 320 (IX)决议所通过的 1966 年国际载重线公约第 27 条等效条款(8)的规定勘划为减小干舷的散货船,如适用时,也可视为满足本节要求。

5 3 2 破舱稳性要求如下:

(1) 对于 1998 年 7 月 1 日以前建造的船长 150 m 及以上单舷侧结构散货船,用于载运密度为 1.78 t/m³ 及以上固体散装货物,当装载至夏季载重线时,应在所有装载工况下能承受第 1 货舱进水,并能处于按本条(3)所规定的平衡状态下保持漂浮。

(2) 对于 1998 年 7 月 1 日及以后建造的船长 150 m 及以上单舷侧结构散货船,用于载运密度为 1.0 t/m³ 及以上固体散装货物,当装载至夏季载重线时,应在所有装载工况下能承受任一货舱进水,并能处于按本条(3)所规定的平衡状态下保持漂浮。

(3) 进水后的平衡状态应满足经 IMO A 514 (13) 修正的 A 320 (IX) 决议的附录(等效于 1966 年国际载重线公约第 27 条)所规定的平衡状态。假定的进水只需考虑货舱处所进水,除非按某一特定货物所占进水舱体积来假定渗透率,或货舱的渗透率假定为 0.9,空舱的渗透率为 0.95,而货舱的其他空余容积的渗透率按 0.95 计算。

5.3.3 计算要求如下:

- (1) 采用固定排水量方法;
- (2) 对每一装载工况应计算左舷或右舷对破舱稳性最不利的情况;
- (3) 计算结果格式见表 5.3.3。

5.4 装载散装谷物稳性

5.4.1 稳性计算按照 SOLAS 公约第 VI 章规定。

5.4.2 稳性计算资料的编制可参照附录 2 的内容与格式。

L01—FULL LOAD DEP.

WEIGHT LOADS

载重量计算表实例

表 5 2 4 (1)

LOAD ID . CODE	舱 名 LOAD ID. TEXT	重量 WEIGHT (t)	重心距基线 垂向坐标 VCG (BL) (m)	力距 VERTI. MOMENT (tm)	重心距舯 纵向坐标 LCG (MID) (m)	力距 LONGI. MOMENT (tm)	自由液面 力距 F.S.M DENS* I (tm)
	hdots heavy d . oil tk .(s)	395 0	0 881	348 0	- 41 586	- 16426 5	0 0
	hdotp heavy d . oil tk .(p)	395 0	0 881	348 0	- 41 586	- 16426 5	0 0
	fstap aft f . oil st . tk . (P)	148 8	11 446	1703 2	- 77 073	- 11468 5	145 4
	fstas aft f . oil st . tk . (s)	148 8	11 446	1703 2	- 77 073	- 11468 5	145 5
	fostp fuel oil store tk . (P)	191 9	9 977	1914 6	- 61 210	- 11746 2	0 0
	fosts fuel oil store tk . (s)	121 7	9 977	1214 2	- 61 210	- 7449 3	0 0
	FUEL OIL	1401 2	5 161	7231 1	- 53 515	- 74985 3	290 9
	locst lub . oil clean tk .	23 6	13 368	315 5	- 81 500	- 1923 4	0 0
	lost lub . oil store tk .	31 5	13 368	421 1	- 81 500	- 2567 3	0 0
	LUBRICATE OIL	55 1	13 368	736 6	- 81 500	- 4499 6	0 0
	fwftp fore f .water tk . (p)	284 0	10 612	3013 8	77 293	21951 2	270 6
	fwfts fore f .water tk . (s)	272 4	10 612	2890 7	77 293	21054 6	270 6
	dwtp aft d . water tk . (p)	72 1	13 970	1007 2	- 84 402	- 6085 4	0 0
	dwts aft d . water tk . (s)	72 1	13 965	1006 9	- 84 401	- 6085 3	0 0
	FRESH WATER	700 6	11 303	7918 6	44 012	30835 1	541 3
	hold1 cargo hold 1	5958 9	8 876	52891 2	62 520	372550 4	0 0
	hold2 cargo hold 2	7445 3	8 906	66307 8	37 551	279578 5	0 0
	hold3 cargo hold 3	7516 7	8 906	66943 7	11 151	83818 7	0 0
	hold4 cargo hold 4	7516 7	8 906	66943 7	- 15 249	- 114622 2	0 0
	hold5 cargo hold 5	7475 6	9 013	67377 6	- 41 648	- 311343 8	0 0
	BULK GRAIN	35913 2	8 923	320464 1	8 631	309981 6	0 0
	DEAD WEIGHT..... :	38070 1	8 835	336350 4	6 865	261340 1	832 2
	LIGHT SHIP WEIGHT... :	10005 0	9 800	98049 0	- 9 000	- 90045 0	
	DISPLACEMENT..... :	48075 1	9 036	434399 4	3 563	171295 1	832 2

完整稳性计算表实例

Intact stability < IMO > :

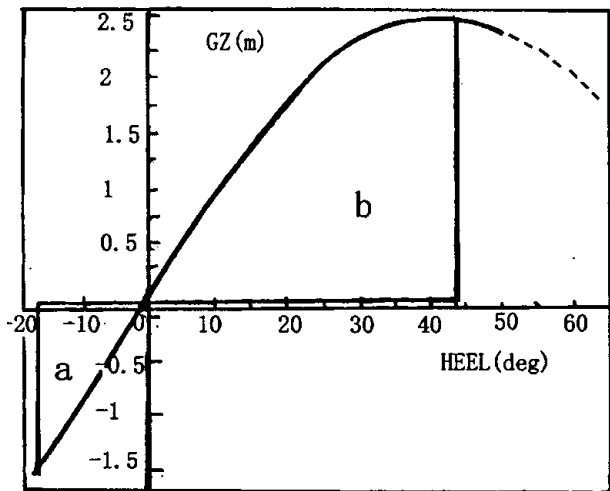


表 5 2 4(2)

横倾角 (HEEL) (deg)	复原力臂 (GZ) (m)
0 0	0 000
5 0	0 386
12 0	0 958
20 0	1 696
30 0	2 300
40 0	2 482
50 0	2 351
60 0	1 917

CALCULATION OF GZ—CURVE IS BASED ON 0 m TRIM

排水量和平衡参数 (DISPLACEMENT and EQUILIBRIUM PARAMETERS)		
LCG.....3 563 m	DISPLACEMENT.....48075 .1 t	
VCG.....9 036 m	DRAUGHT AT AP.....10 .199 m	
FREE SURFACE CORR.....0 017 m	DRAUGHT AT FP.....9 .755 m	
CORRECTED VCG.....9 053 m	MEAN DRAUGHT.....9 977 m	
KMt.....13 449 m	TRIM.....0 444 m	
ANGLE OF FLOODING.....43 5deg		
稳性特性 (STABILITY CHARACTERS)	实际值 (ACTUAL VALUE)	衡准值 (CRITERIA)
CORRECTED GM	4 396 m	(> 0 .150)
GZ AT 30 deg OF HEEL	2 300 m	(> 0 200)
MAX GZ.....2 482 m	AT 40 6 deg	(> 25 0)
AREAS UNDER GZ—CURVE : 0—30 0 deg	0 639 m .rad	(> 0 055)
0—40 0 deg	1 062 m .rad	(> 0 090)
30—40 0 deg	0 423 m .rad	(> 0 030)
气象衡准 (SEVERE WIND AND ROLLING CRITERION (WEATHER CRITERION))		
THE STEADY WIND HEELING LEVER.....	Lw1 = 0 .023 m	
ROLLING PERIOD.....	T = 11 28 sec	
HEEL ANGLE UNDER ACTION OF STEADY WIND.....	Q0 = 0 29 deg (= < 14 89)	
ROLL ANGLE TO WINDWARD DUE TO WAVE ACTION.....	Q1 = 18 21 deg	
UNDER THESE CIRCUMSTANCES	a = 0 235 m .rad b = 1 188 m .rad b/a = 5 06 (> = 1 0)	

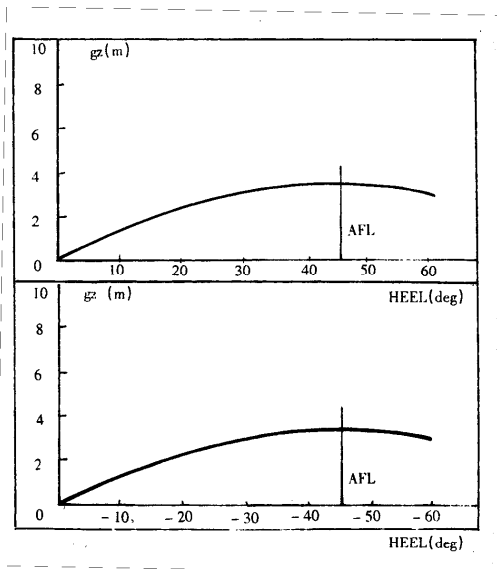
各种装载工况稳性计算汇总表

表 5 2 5

载重状态 名称						
	出港	到港	出港	到港	出港	到港
排水量 (t)						
载重量 (t)						
载货量 (t)						
压载水 (t)						
平吃水 (m)						
首吃水 (m)						
尾吃水 (m)						
经自由液面修正前 初稳性高度 (m)						
经自由液面修正后 初稳性高度 (m)						
经自由液面修正后 重心高度 (m)						
许用重心高度 (m)						
稳性是否合格						

Damage Stability :

右舷 (TO STARBOARD)	横倾角 (HEEL) (deg)	复原力臂 (gz) (m)
	0.0	0.00
	10.0	1.141
	20.0	2.293
	30.0	3.021
	40.0	3.345
	50.0	3.313
	60.0	3.001
左舷 (TO PORT)	横倾角 (HEEL) (deg)	复原力臂 (gz) (m)
	0.0	0.00
	-10.0	1.141
	-20.0	2.293
	-30.0	3.021
	-40.0	3.345
	-50.0	3.313
	-60.0	3.001



排水量和平衡参数
(DISPLACEMENT AND EQUILIBIUM PARAMATERS)

DISPLACEMENT..... #8 061.9t	DRAUGHT AT AP..... 9.203 m
LCG..... 3.295 m	DRAUGHT AT FP..... 12.209 m
FREE SURFACE CORR. 0.017 m	MEAN DRAUGHT..... 10.706 m
VCG(FSM corrected) 7.065 m	TRIM..... :- 3.006 m
Blind Length Ahead 99.9 m	HEEL ANGLE..... 0.0 deg
Port - Prop. Immer 214.3%	GM..... 6.425 m
Starbprop. Immer .214.3%	

项目 (ITEM)	右舷 (TO STARBOARD)	左舷 (TO PORT)	衡准值 (CRITERIA)
FLOODING ANGLE (deg)	45.2	-45.1	
GZ _{max} (m)	2.293	2.293	0.1000
POSITIVE RANGE (deg)	>20.0	>20.0	20.0
AREA OF GZS (m·rad)	0.4011	0.4011	0.0175

ID.	舱名 COMPARTMENT TEXT	货物型式 TYPE	液体流出量 LIQUID OUTFLOW (t)	进水量 WATER INGRESS (t)
hold1	cargo hold1	DC		3616.4

进水点 DOWN - FLOODING POINT	距舭纵向坐标 LONGI.	距舭横向坐标 TRANS.	距基线垂向坐标 VERT.	距水线距离 DISTANCE
starboard	-72.500	10.200	19.700	10.238
port	-71.500	-10.200	19.700	10.221

1.1 一般规定

1.1.1 装载手册内容应分类为：

- (1) 标识资料；
- (2) 编制依据；
- (3) 所用术语定义、符号和单位；
- (4) 使用说明；
- (5) 公共数据；
- (6) 装载和压载的操作限制资料。

1.1.2 装载手册编制可按照本附录的内容,也可参考附录 3(示例)。

1.1.3 装载手册的文字应采用使用者能够理解的语言编制,如果这种语言不是英语,则手册中应备有英文译本。

1.2 标识资料

1.2.1 标识资料应包括：

- (1) 船名、船型/用途；
- (2) 建造厂；
- (3) 建造/安放龙骨/改建日期；
- (4) 船级；
- (5) 船旗登记号；
- (6) 船旗国；
- (7) 船籍港；
- (8) IMO 登记号；
- (9) 主尺度要素；
- (10) 吨位；
- (11) 如必要时其他资料。

1.3 编制依据

1.3.1 应说明装载手册所列内容依据的公约、规则、规范和船旗国主管机关的相关文件。

1.3.1 装载手册中应概要地列出完整稳性规定的衡准内容、规范对静水弯矩和剪力许用值的规定以及有关甲板、舱口盖和内底板许用局部载荷的规定。

1.4 术语定义、符号和单位

1.4.1 装载手册中所用术语、符号和单位应采用标准或国际通用/惯用表示方法。

1.4.2 上述术语、符号和单位一般应采用一览表形式说明。

1.5 使用说明

1 5 1 装载手册的编制应能便于船长使用。

1 5 2 必要时 ,应编写使用的示范实例。

1 6 公共资料数据

1 6 1 公共资料数据应包括如下 :

- (1) 运载的货物资料(种类、密度、物理和化学特性等) ;
- (2) 船舶概况(航区及海况资料等) ;
- (3) 总布置图或舱室布置示意图(标明主要舱室类型、位置等) ,如图 1 6 .1(1)所示 ;
- (4) 舱容图或表(标明每一装货处所的容积和重心等) ,如图 1 6 .1(2)所示 ;
- (5) 干舷、载重线和水尺资料 ;
- (6) 液体舱资料(标明液舱容积、重心和自由液面数据的测深表) ,如表 1 6 .1(1)、(2)

所示 ;

(7) 静水力表或图 ,如表 1 6 .1(3)、(4)所示 ,如不包括纵倾情况下静水力表 ,则应包括邦金曲线 ;

(8) 型吃水加平板龙骨厚度或型吃水的容积表 ;

(9) 排水量计算方法(包括吃水标志位置对吃水值修正、由于变形的修正、纵倾的修正、海水密度 $\rho = 1.025 \text{ t/m}^3$ 对排水量修正和排水量计算实例) ;

(10) 吃水修正表格(由于尾纵倾) ;

(11) 纵倾水线的排水量变化 ;

(12) 每 100t 载荷在肋骨上的吃水变化 ;

(13) 横交曲线表或图 ,如表 1 6 .1(5)所示 ;

(14) 进水角曲线 ,如图 1 6 .1(3)所示 ,应注明进水点位置及风雨密点位置 ;

(15) 受风面积、面积形心——吃水关系曲线 ;

(16) 极限重心高度曲线 ;

(17) 自由液面是否属于小舱柜判别表格 ;

(18) 大倾角自由液面横倾力矩表格 ;

(19) 各装载工况/稳性汇总表 ;

(20) 空船重量表(注明空船重量分布、空船重心纵向和垂向位置) ;

(21) 船体结构横剖面特性表(应反映结构变化的特征) ;

(22) 倾斜试验报告 ;

(23) 压载管系布置图 ;

(24) 各装载工况与稳性计算资料 ;

(25) 各装载工况总纵强度计算资料(也可与(24)结合编制) ;

(26) 破舱稳性计算资料(适用时) ;

(27) 舱口盖、甲板、双层底、许用局部载荷计算资料 ;

(28) 各货舱最大载重量、最小载重量与吃水函数关系计算资料 ;

(29) 典型装/卸载顺序表(至少应编制均匀装载和隔舱装载的装/卸货顺序表示例)。

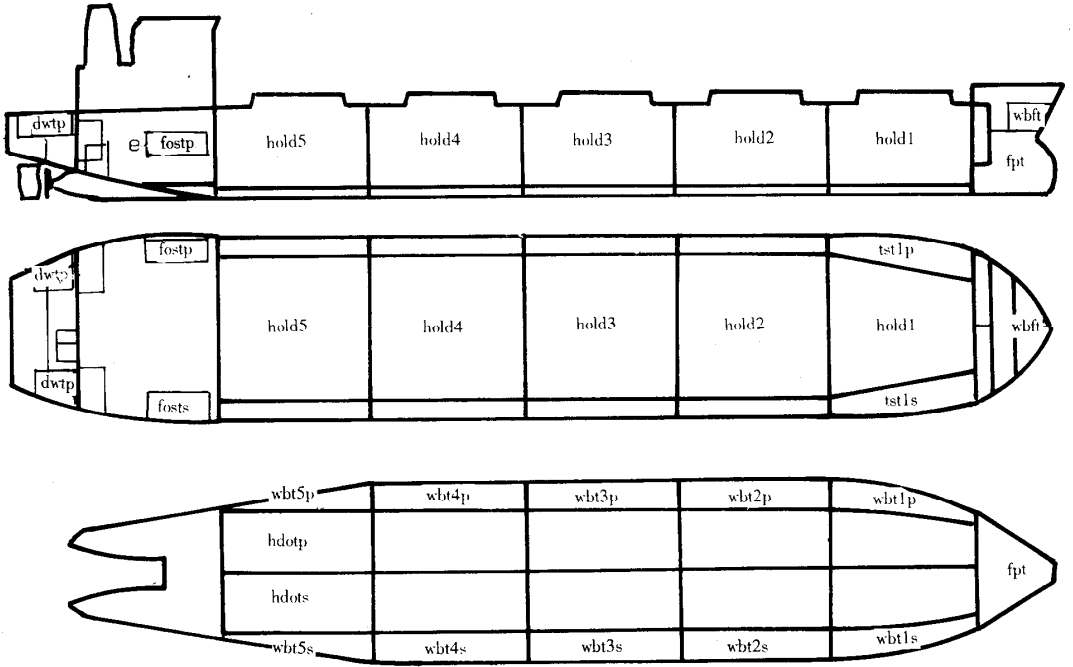
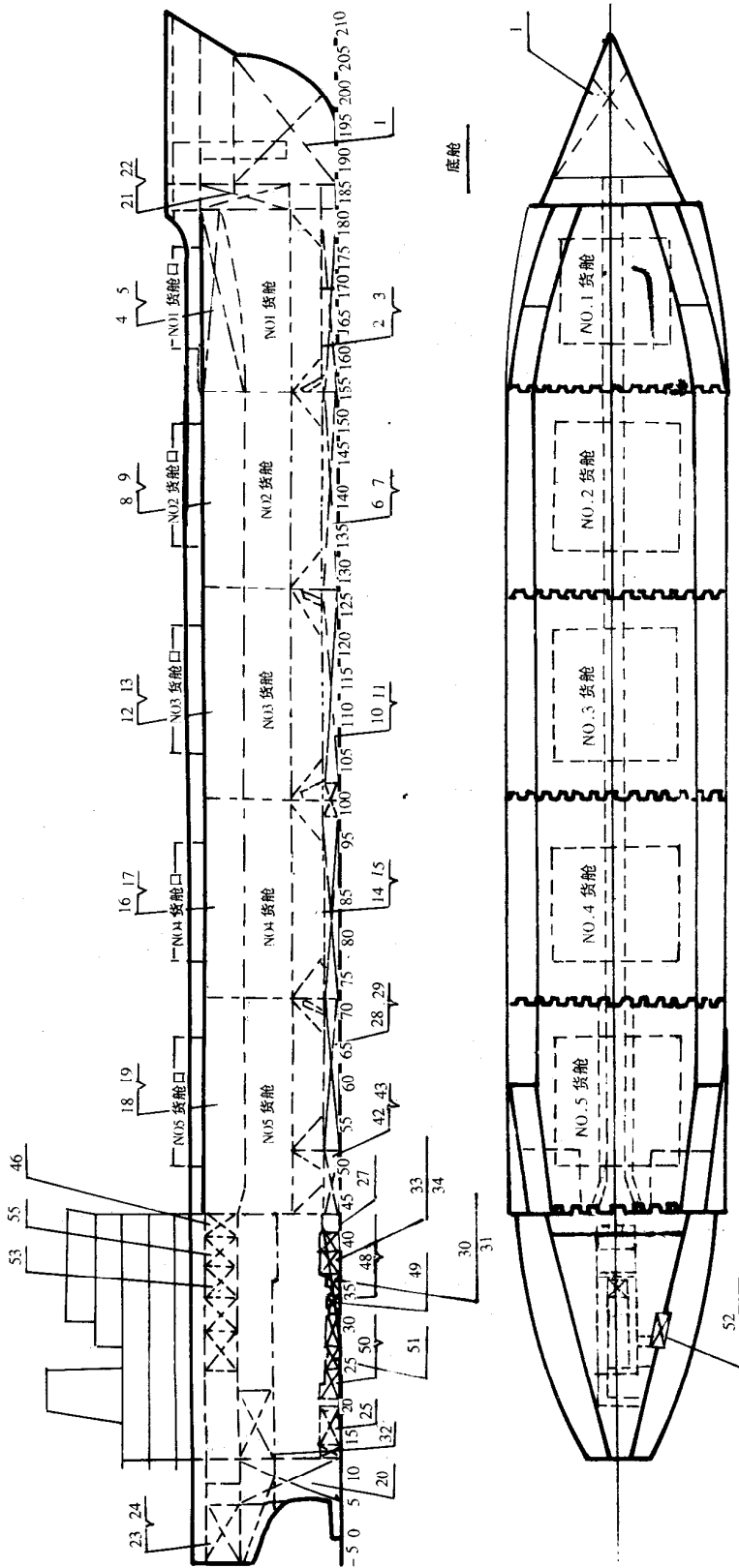


图 1.6.1(1) 舱室布置示意图

液体舱

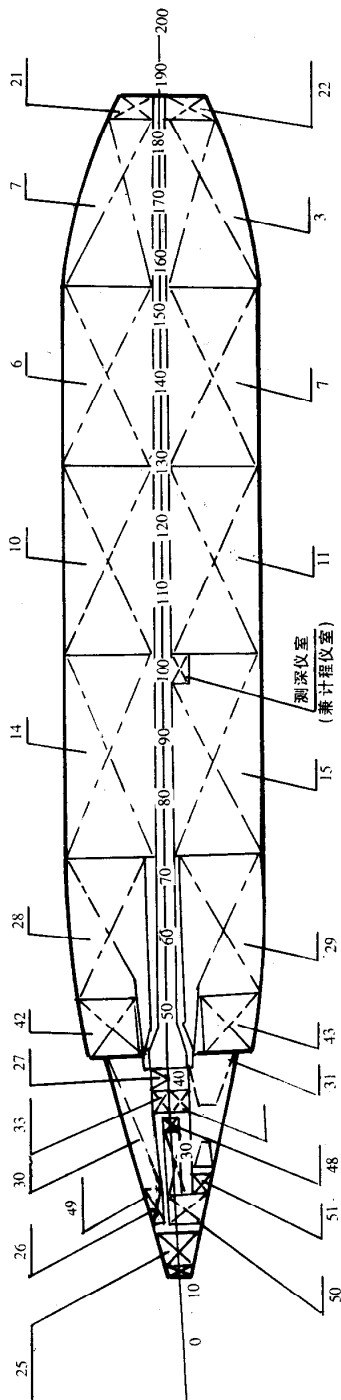
表 1.6.1(1)

舱室 Compartment	肋位 Frame	舱容 Capacity (m ³)	重心纵向坐标 X _g (m)	重心横向坐标 Y _g (m)	重心垂向坐标 Z _g (m)	自由液面力矩 i* (t·m)



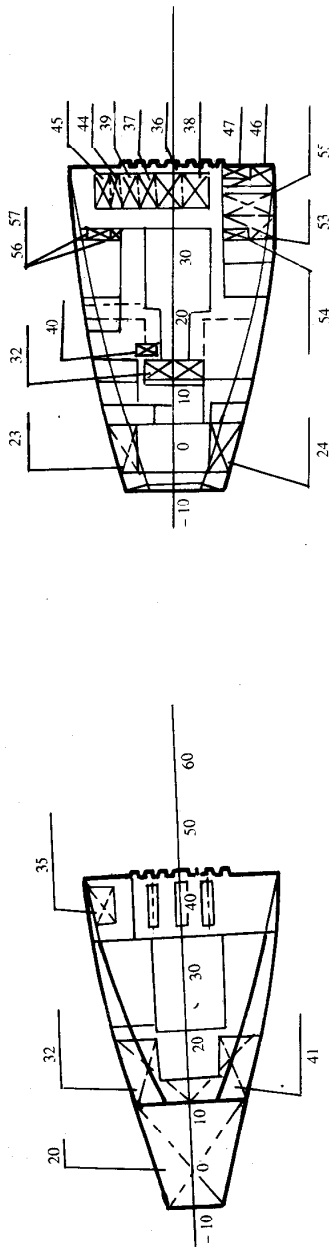
- 1—首尖舱(压载水舱); 2,3—NO.1 压载水舱; 4,5—NO.1 顶边水舱(左右); 6,7—NO.2 压载水舱; 8,9—NO.2 顶边水舱; 10,11—NO.3 压载水舱; 12,13—NO.3 顶边水舱; 14,15—NO.4 压载水舱; 16,17—NO.4(顶边水舱); 18,19—NO.5 顶边水舱(左右); 20—尾尖舱(压载舱); 23,24—尾淡水舱; 25—污水舱; 27—油渣舱(中); 28,29—燃料油舱(左右); 30—后燃料油舱(左); 31—后燃料油舱(右); 32—燃油油渣舱(中左); 33—燃油油渣舱(中右); 34—燃油油渣舱(中右); 42,43—重柴油舱; 46—轻柴油舱; 48—滑油渣舱(中); 49—滑油渣舱(中); 50—滑油渣舱; 51—滑油渣舱; 52—滑油渣舱; 53—滑油渣舱; 55—滑油渣舱;

图 1.6.1(2) 舱容图



机舱下平台

机舱上平台及
舵机台平台



- 2—NO.1 压载水舱(左); 3—NO.1 压载水舱(右); 6—NO.2 压载水舱(左); 7—NO.1 压载水舱(右); 10—NO.3 压载水舱(左); 11—NO.3 压载水舱(右);
- 14—NO.4 压载水舱(左); 15—NO.4 压载水舱(右); 20—尾尖舱(压载水舱); 23—尾淡水舱(左); 24—尾淡水舱(右); 25—蒸馏水舱; 26—缸套泄水舱;
- 27—污水舱; 28—燃料油舱(左); 29—燃料油舱(右); 30—后燃料油舱(左); 31—后燃料油舱(右); 32—燃料油舱(左); 33—燃料油舱(右); 34—燃油污油舱;
- 35—燃料油舱(左); 36—燃料油舱(右); 37—付机燃料油舱(左); 38—付机燃料油舱(右); 39—付机燃料油舱(左); 40—付机燃料油舱(右); 41—重柴油深舱;
- 42—重柴油舱(左); 43—重柴油舱(右); 44—重柴油日用柜; 45—重柴油净油柜; 46—轻柴油净油柜; 47—轻柴油日用柜; 48—滑油渣油舱; 49—滑油循环柜;
- 50—滑油污油舱(右); 51—油渣舱; 53—滑油净油舱; 54—付机滑油净油舱; 55—滑油净油舱; 56, 57—气缸油储藏柜;

图 1.6.1(2) 舱室图

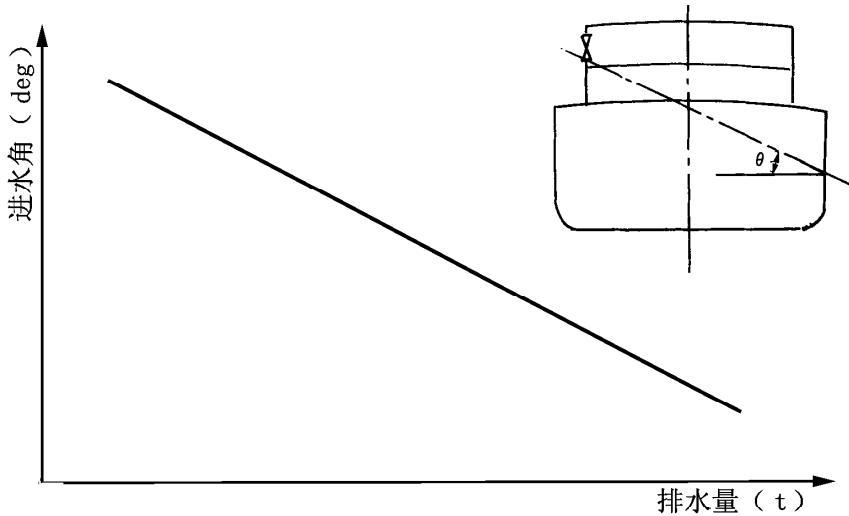


图 1.6.1(3) 进水角曲线图

1.7 操作限制资料

1.7.1 操作限制资料包括有关下列方面的数据、图、表和资料：

- (1) 指导船长安全进行装/卸载、分配载重量分布、压载操作所必需的资料；
- (2) 航行安全的数据和资料。

1.7.2 操作限制资料至少应包括如下内容：

- (1) 载重线证书指明的最大吃水；
- (2) 符合第 3 章规定的装载顺序，如表 1.7.2(1)、(2)、(3)和(4)所示；
- (3) 视线要求对甲板堆装货物高度、船舶纵倾的限制；
- (4) 恶劣海况中应保持的最小首吃水和尾吃水；
- (5) 保持最小船首高度所对应的最大首吃水；
- (6) 许用重心高度曲线或最小初稳性高度曲线(完整稳性和/或破舱稳性)，如图

1.7.2(1)所示；

- (7) 各装载工况完整稳性计算汇总表；

(8) 各装载工况静水弯矩和剪力、许用静水弯矩和剪力图 and 表，如图 1.7.2(2)、表 1.7.2(5)所示；

- (9) 舱口盖、甲板、双层底许用局部载荷图或汇总表；

- (10) 各货舱最大载重量、最小载重量与吃水函数曲线或表，如图 1.7.2(3)所示。

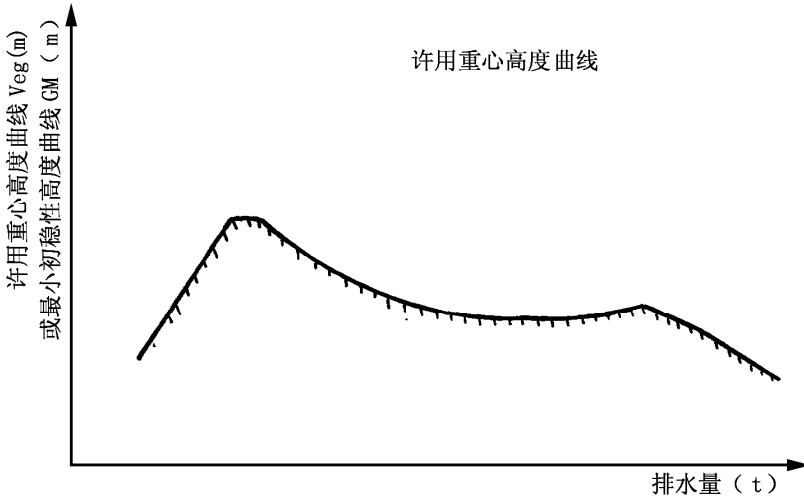


图 1.7.2(1) 许用重心高度曲线或最小初稳性高度曲线图

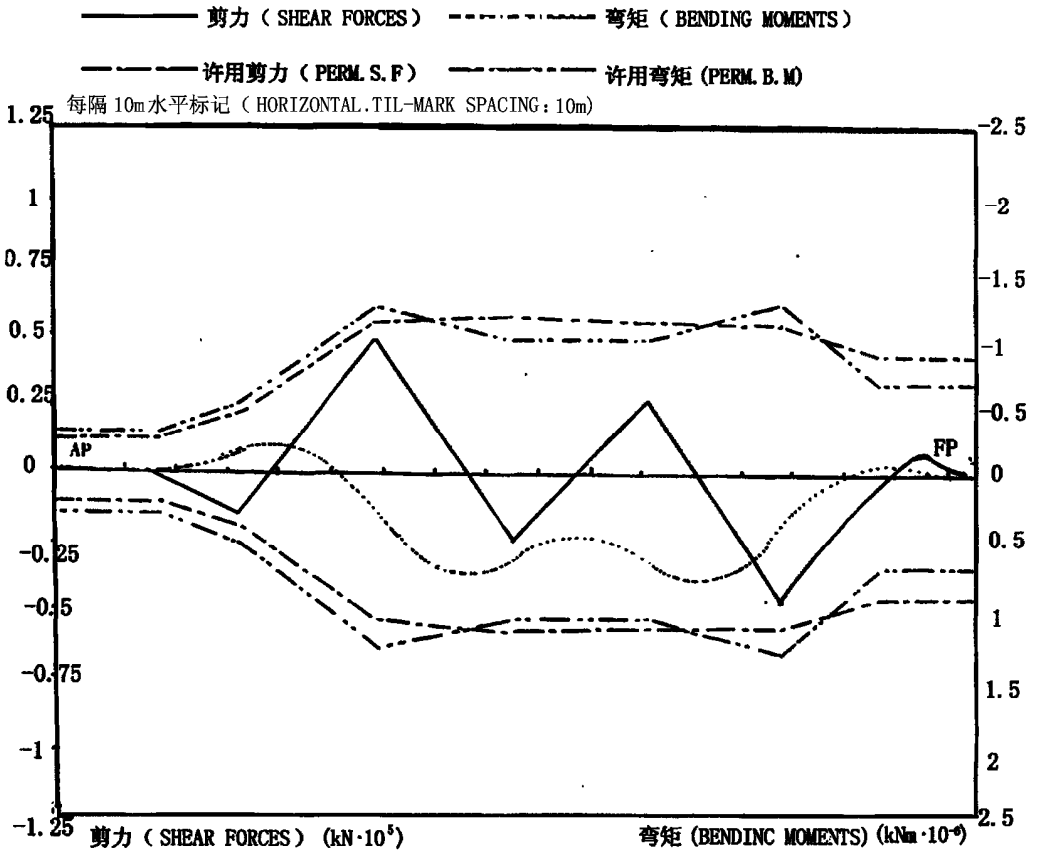


图 1.7.2(2) 静水弯矩和剪力、许用静水弯矩和剪力图

许用静水弯矩和剪力与实际静水弯矩和剪力百分比表

表 1.7.2(5)

剖面(SECTION)		剪力(SHEAR FORCES)		弯矩(BENDING MOMENTS)	
肋位 (FRAME)	距尾垂线距离 (GLOBAL)(m)	实际值(ACTUAL) (%)	许用值(ALLOWED) (kN)	实际值(ACTUAL) (%)	许用值(ALLOWED) (kNm)
F - 8 +0.2	- 4.600	0.0	12 050.4	0.0	305 219.1
F 2	1.200	2.8	- 11 374.2	0.2	- 281 522.8
F 8 +0.057	4.857	3.4	- 11 374.2	0.5	- 281 522.8
F 16 +0.06	10.260	0.0	12 050.4	1.3	- 281 522.8
F 22 +0.15	15.150	5.8	- 11 374.2	0.7	- 281 522.8
F 31 +0.15	22.350	44.1	- 14 257.4	7.4	- 352 885.6
F 42	31.000	72.4	- 18 833.5	23.7	- 466 149.4
F 51 +0.565	38.766	0.0	28 547.7	27.9	- 649 158.3
F 61 +0.4	46.600	49.0	38 328.8	12.4	- 855 077.3
F 72 +0.35	55.350	79.0	49 253.0	12.8	1 154 759.0
F 81 +0.3	62.500	69.8	54 178.6	37.0	1 226 889.0
F 92 +0.25	71.250	25.6	55 100.0	59.0	1 155 862.0
F 101 +0.05	78.250	8.8	- 55 620.4	65.0	1 099 040.0
F 110	85.400	42.9	- 56 590.0	58.7	1 041 000.0
F 119 +0.15	92.750	18.1	- 55 955.2	46.6	1 041 000.0
F 127 +0.75	99.750	6.1	55 062.6	44.4	1 041 000.0
F 138 +0.7	108.500	37.2	54 131.2	54.3	1 041 000.0
F 149 +0.063	116.664	24.6	53 800.3	68.2	1 084 295.0
F 157 +0.5	123.500	9.9	- 54 735.5	67.0	1 145 148.0
F 168 +0.45	132.250	53.6	- 55 053.6	50.3	1 223 036.0
F 178 +0.35	139.950	76.0	- 54 215.1	25.8	1 221 215.0
F 191	148.700	42.1	- 48 940.8	5.1	947 291.6
F 203 +0.35	157.450	9.2	- 43 666.5	8.7	- 648 333.3
F 212	163.400	15.2	42 874.7	7.5	- 648 333.3
F 223	170.000	7.4	42 874.7	1.3	- 648 333.3
F 236	177.800	0.0	42 874.7	0.0	- 648 333.3

1.8 货舱最大许用载货量及最小需要载货量与吃水函数图实例

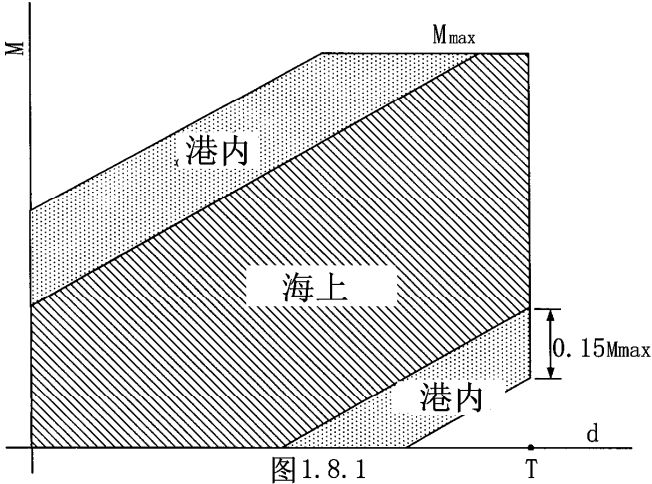


图 1.8.1

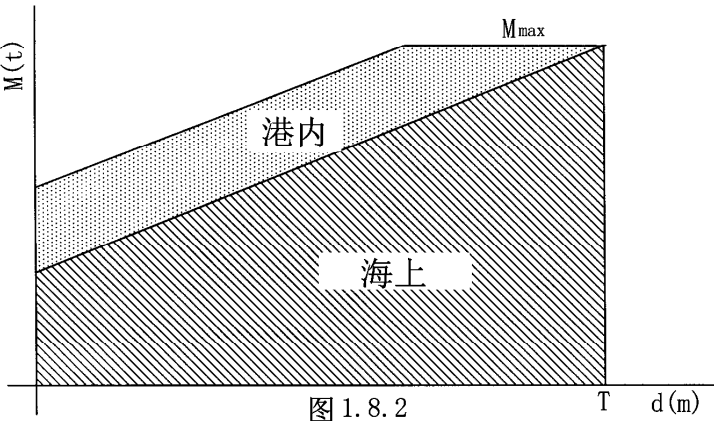


图 1.8.2

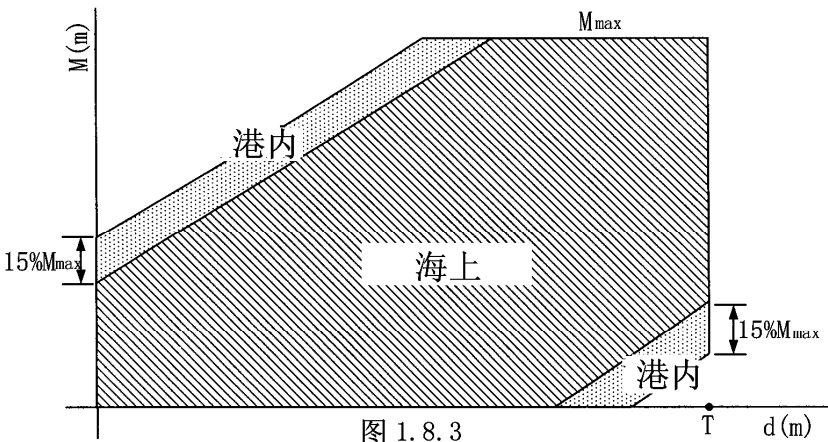


图 1.8.3

图 1 8 .1 ~1 8 3 的说明

样船主尺度： 总 长 289 0 m
 垂线间长 279 0 m
 型 宽 45 0 m
 夏季载重线吃水 18 .1 m
 附加标志 BC - A

某重货舱(图 1 8 .1)：

海上最大许用载货量：

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \dots \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = (M_{max} + 0.1 M_H - M_{DB-F}) + \dots \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = M_{min} + \dots \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = (M_{min} - 0.15 M_{max}) + \dots \cdot A_{HN}(d - T) \quad t$$

其中， $M_{max} = M_{HD} + M_{DB-F}$

M_{min} 取 $0.17 \cdot A_{HN} T$ 、 $\dots \cdot A_{HN}(T - T_{HB})$ 与 $0.5 M_H$ 的小者，

$$T = 18.1 \text{ m} \quad V_{HN} = 21828 \text{ m}^3 \quad h_{HN} = 23.3 \text{ m} \quad T_{HB} = 8.94 \text{ m}$$

$$M_H = 19592 \text{ t} \quad M_{HD} = 37250 \text{ t} \quad M_{DB-F} = 0 \text{ t}$$

某空舱(图 1 8 .2)：

海上最大许用载货量：

$$M = M_{max} + \dots \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{max} + \dots \cdot A_{HN}(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = 0 \quad t$$

其中， $M_{max} = M_{Full}$

$$T = 18.1 \text{ m} \quad V_{HN} = 21712 \text{ m}^3 \quad h_{HN} = 23.3 \text{ m} \quad M_{Full} = 21977 \text{ t}$$

某相邻两货舱(图 1 8 .3)：

海上最大许用载货量：

$$M = M_{max} + \dots \cdot A_H(d - 0.67 T) \quad t$$

港内最大许用载货量：

$$M = 1.15 M_{max} + \dots \cdot A_H(d - 0.67 T) \quad t$$

海上最小需要载货量：

$$M = \quad \cdot A_H(d - 0.75 T) \quad t$$

港内最小需要载货量：

$$M = - 0.15 M_{\max} + \quad \cdot A_H(d - 0.75 T) \quad t$$

其中， $M_{\max} = M_{1\text{ Full}} + M_{2\text{ Full}}$

$$T = 18.1 \text{ m} \quad A_{1\text{ HN}} = 931.8 \text{ m}^2 \quad A_{2\text{ HN}} = 936.8 \text{ m}^2$$

$$M_{1\text{ Full}} = 21977 \text{ t} \quad M_{2\text{ Full}} = 22094 \text{ t}$$

根据上述公式就可以作出图 1 8 1 ~ 1 8 3 中的函数图形。

装载散装谷物稳性计算资料的主要内容与格式

2.1 一般规定

2.1.1 船舶装载散装谷物的稳性计算资料应包括下列内容：

- (1) 说明；
- (2) 主要数据；
- (3) 稳性衡准、计算步骤及评定；
- (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：
 - 燃油舱；
 - 柴油舱；
 - 滑油舱；
 - 5 淡水舱；
 - 压载水舱；
- (6) 各种装载工况稳性计算汇总表；
- (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。

2.1.2 装载散装谷物稳性资料的编制应采用使用者能够理解的语言,如果这种语言不是英语,则本资料的编制应备有英文译本。

2.2 编制依据

2.2.1 应说明本资料所列内容依据的公约、规则或船旗国主管机关的相关文件。

2.2.2 本资料的编制应概要地列出规定的衡准及计算步骤的内容。

2.3 编制格式

2.3.1 主要数据见本附录表 2.3.1。

2.3.2 各货舱及液体舱示意图见附录 1 图 1.6.1(2)。

2.3.3 液体舱舱容、重心及自由液面力矩表见附录 1 表 1.6.1(1)。

2 3 4 各种装载工况稳性计算汇总表见本附录表 2 3 4。

2 3 5 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)见本附录表 2 3 5(1)和(2)。

2 3 6 部分装载舱谷物体积、重心及倾侧体积矩曲线见本附录表 2 3 6。

2 3 7 许用倾侧力矩见本附录表 2 3 7。

2 3 8 装载工况计算表见本附录表 2 3 8。

2 3 9 静水力参数表和进水角曲线分别见附录 1 表 1 6 .1(3)、(4)及图 1 6 .1(3)。

2 3 .10 许用重心高度曲线见本附录图 2 3 .10。

主 要 数 据

表 2 .3.1

船舶类型		
总 长	(m)	
垂线间长	(m)	
型 宽	(m)	
型 深	(m)	
至二甲板型深	(m)	
满载吃水	(m)	
满载排水量	(t)	
载 重 量	(t)	
空船重量	(t)	
空船重心	(m)	
垂向位置 KG	(m)	
纵向位置 L.C.G	(m)	

注：本资料中重心、漂心和浮心的纵向位置以船中前为正，船中后为负。

各种装载工况稳性计算汇总表

表 2 3 4

项目 装载工况								
	出港	到港	出港	到港	出港	到港	出港	到港
排水量 (t)								
载重线 (t)								
载货量 (t)								
压载水 (t)								
首垂线吃水 (m)								
尾垂线吃水 (m)								
经自由液面修正的初稳性高度 (m)								
经自由液面修正的重心高度 (m)								
许用重心高度 (m)								
谷物计算倾侧力矩 (t·m)								
谷物许用倾侧力矩 (t·m)								
稳性是否合格								

装载工况计算表

装载工况：

积载因数：

m^3/t

表 2.3.8

项目	重量	重心高度 KG	垂向力矩	重心距船中	纵向力矩	自由液面力矩	谷物倾侧力矩
	(t)	(m)	(t·m)	(m)	(t·m)	(t·m)	(t·m)
空船							
常数							
船员及食物							
燃滑油							
总计							
淡水							
总计							
压载水							
总计							
货舱							
总计							
载重量							
排水量							

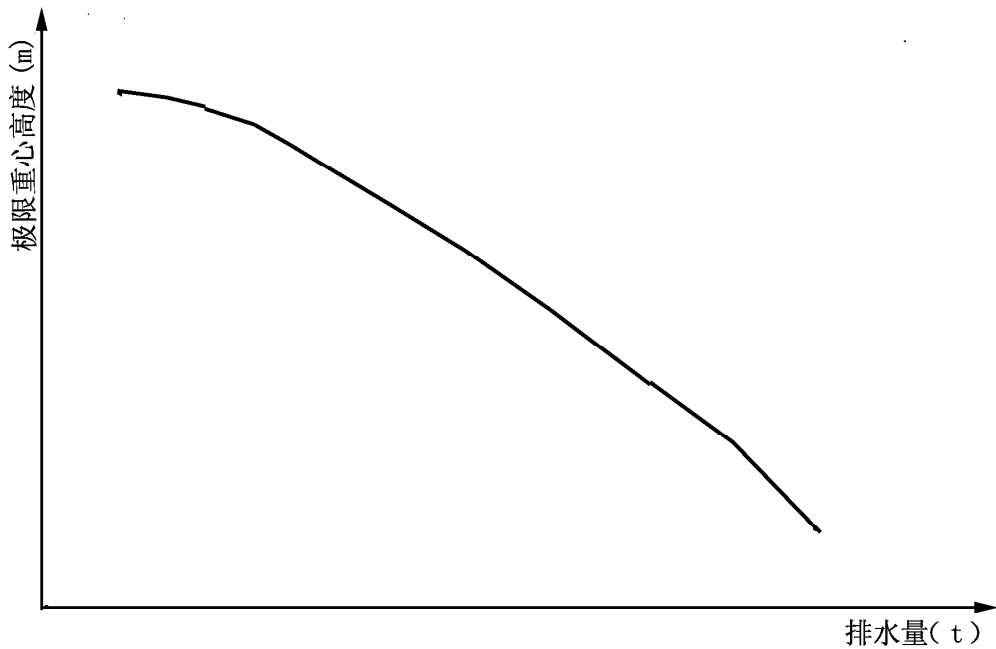


图 2.3.10 许用重心高度曲线

装载手册目录(示例)

1	前言 (Introduction)	
2	符号、定义和单位 (Symbols , definitions and units)	
	第 1 A 类资料 (Information category 1 A)	
3	船舶的特征 (Ship's particulars)	
4	货舱处所资料 (Cargo space information)	
4.1	散装货物容量 (Bulk cargo capacity)	
4.2	单位面积许用载荷 (Permissible load per area)	
4.3	货舱内装载 20 集装箱容量 (Capacity for 20 containers in holds)	
4.4	货舱内装载 40 集装箱容量 (Capacity for 40 containers in holds)	
4.5	甲板上装载 20 集装箱容量 (Capacity for 20 containers on deck)	
4.6	甲板上装载 40 集装箱容量 (Capacity for 40 containers on deck)	
4.7	甲板上装载 20 和 40 集装箱重心垂向位置 (ZG - values for 20 - and 40 - containers on deck)	
4.8	货舱内和甲板上装载集装箱重心纵向位置 (YG - values for containers in hold and on deck)	
4.9	最大许用堆装载荷 (Maximum permissible stack loads)	
4.10	甲板上堆装高度 (Stacking height under deck)	
5.1	操作液舱汇总表 (Summary table of operational tanks)	
5.2	压载舱汇总表 (Summary table of ballast tanks)	
5.3	液舱位置 (Location of tanks)	
5.4	大液舱测深表 (Sounding table of large tanks)	
6	静水力表 (Hydrostatic table)	
7	稳性横交曲线 (Cross - curves of stability)	
8	进水角 (Angle of flooding)	
	第 1 B 类资料 (Information Category 1 B)	
9	吃水标志资料 (Information on draught marks)	
9.1	吃水标志位置 (Position on draught marks)	
9.2	纵倾读数修正 (Correction of readings for trim)	
9.3	船体变形读数修正 (Correction of readings for deflection)	
10	中拱或中垂时平均吃水修正 (Correction of mean draught for hog or sag)	

11	纵倾状态时的参数(Parameters for trimmed condition)
11.1	纵倾状态时排水体积 (Volume for trimmed conditions)
11.2	纵倾状态时横稳心坐标 KM (KM for trimmed conditions)
11.3	纵倾状态时重心坐标 XG (XG for trimmed conditions)
12	倾斜试验 (In - service inclining test)
	第 2 A 类资料 (Information Category 2 A)
13	空船特征 (Light ship particulars)
	第 2 B 类资料 (Information Category 2 B)
14	载重线和稳性衡准 (Load line and stability criteria)
14.1	载重线特征 (Load line particulars)
14.2	稳性衡准 (Stability criteria)
15	剪力和弯矩 (Shear force and bending moments)
15.1	许用剪力和许用弯矩 (Permissible shear forces and bending moments)
16	由于 SOLAS 对驾驶视线限制的纵倾 (Trim restrictions due to SOLAS - sightlines)
17	各种装载工况时的液舱配载 (Tank configurations for loading conditions)
17.1	100 % 燃料和备品 (Case 100 % bunkers and equipments)
17.2	50 % 燃料和备品 (Case 50 % bunkers and equipments)
17.3	10 % 燃料和备品 (Case 10 % bunkers and equipments)
17.4	双层底舱压载 (Ballast in double bottom tanks)
18	各种装载工况的汇总表 (Summary of loading conditions)
18.1	各种装载工况计算表 (List of loading conditions)
18.2	各种装载工况评估 (Comments to loading conditions)
19	装载工况 (Loading conditions)
19.1	各种装载工况 (Loading conditions)
19.2	如适用 S1 A 规定时的装载工况附加要求 (Additional requirements for loading conditions of unified requirement S1 A (W here applicable)
20	船长指南 (Guidance to master)
20.1	本手册说明 (Explanations to this manual)
20.2	船舶操作 (Operation of the ship)
20.3	稳性、纵倾和纵强度的控制 (Control of stability , trim and longitudinal strength)

现有散货船装载资料小册子编制内容

4.1 一般规定

- (1) 应熟悉装载手册内容；
- (2) 应通过向船东和船长等高级船员询问,搜集有关装载记录,以便编制实用的装载资料小册子和典型装载卸载顺序；
- (3) 具有第一货舱浸水破舱稳性、浸水后对分隔第一和第二货舱的槽形横舱壁构件尺寸的评估以及浸水后第一货舱允许的装载负荷评估资料；
- (4) 具有本船压载水泵速率和排量及常规速率资料；
- (5) 对船东选择装载限制变通方式的确认资料；
- (6) 小册子编制时,应采用船员能理解的语言,如果这种语言不是英文,则应具备有英文译本。

4.2 装载资料小册子主要内容：

- (1) SOLAS 公约第 II - 1/22 条所要求的稳性资料；
- (2) 加压载和减压载速率和能力；
- (3) 货舱内底板上的许用载荷(t/m^2)；
- (4) 每货舱最大许用装载量；
- (5) 有关船体结构的一般装载须知,包括在装卸货物、压载作业及航行期间的对最不利作业状态的限制；
- (6) 任何特别的限制,例如船旗国政府或由其认可的组织新施加的最不利作业状态限制；
- (7) 如果要求强度计算,应是在装卸货物及航行期间船体上的最大许用载荷和力矩；
- (8) 表明 SOLAS 公约第 XII/4 条(即第一货舱浸水后破舱稳性要求)、第 XII/6 条(即第一货舱浸水后结构强度要求)和第 XII/7 条(加强检验)的符合情况,如适用时；
- (9) 按 SOLAS 公约第 XII/4 条(即第一货舱浸水后结构强度要求)要求对装运密度为 $1.78t/m^3$ 及以上的固体散装货物的任何限制应在本手册中作出标识和记录；
- (10) 装/卸载顺序的编制应考虑装载速率、压载排放率及有关结构强度的限制。