



指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD022-2025

中国船级社

内河船舶安全装载手册
编制指南
2025

2026 年 1 月 1 日生效

北京

目 录

第 1 章 通 则	1
1.1 一般规定	1
1.2 术语定义	1
1.3 手册的内容	1
1.4 手册的编制	1
1.5 批准条件	2
1.6 编写依据	2
1.7 各方责任	3
第 2 章 装载工况	3
2.1 一般规定	3
2.2 总体装载情况	3
2.3 装卸程序	3
2.4 货物分布图表	4
2.5 压载配置图表	4
2.6 其他资料	4
第 3 章 总纵强度	5
3.1 一般规定	5
3.2 静水弯矩	5
3.3 静水剪力	5
第 4 章 局部强度	6
4.1 一般规定	6
4.2 载荷许用值	6
4.3 载货量限值	6
第 5 章 稳性资料	7
5.1 一般规定	7
5.2 完整稳性总结表	7
5.3 许用重心高度图表	7
5.4 液体舱柜资料	7

5.5 排水量数据图/表	7
5.6 空船重量分布数据图/表	7
5.7 邦金曲线数据图/表	7
第 6 章 货物配载、码头装卸与航行安全	8
6.1 一般规定	8
6.2 货物配载	8
6.3 码头装卸	9
第 7 章 手册内容细目	11
7.1 一般规定	11
7.2 标识资料	11
7.3 说明	11
7.4 术语定义、符号和单位	11
7.5 公共资料数据	11
7.6 货物配载事项	12
7.7 安全装卸与航行须知	13
附件 1: 散货船安全装载手册示例	附件 1-1
附件 2: 化学品液货船安全装载手册示例	附件 2-1
附件 3: 客滚船安全装载手册示例	附件 3-1
附件 4: 自卸砂船安全装载手册示例	附件 4-1

第1章 通 则

1.1 一般规定

1.1.1 本指南适用于《内河船舶法定检验技术规则》（以下简称内法规）及《钢质内河船舶建造规范》（以下简称内规）所要求配备安全装载手册的船舶。

1.1.2 本指南提供了内河船舶安全装载手册（以下简称手册）应包括的内容、批准条件、编写格式和示例，旨在帮助和指导相关方编制符合内河船舶安全要求的手册，并为船舶检验机构审批提供依据。

1.1.3 手册的内容、审批和检验除符合内法规和内规的规定外，尚应符合主管机关的其他规定（如有时）。

1.1.4 经批准的装载手册应置于船上，并可随时取用和检查。

1.2 术语定义

1.2.1 重散货：系指积载因数小于 $0.45 \text{ m}^3/\text{t}$ 的颗粒状散货。如铁矿石等。

1.2.2 载货量：系指船上载运的货物质量、载车数、集装箱箱数等。

1.2.3 装卸顺序：系指货物沿船长方向和船宽方向（如有时）装卸时的顺序。如自尾向首装、自首向尾卸。

1.2.4 装卸作业步：装卸作业过程中货物分次装、分次卸的其中一个分次作业单元。

1.2.5 装卸轮次：系指按装卸顺序从开始装卸到完成所需要的轮回（循环）次数。

1.2.6 载货限值：系指根据局部强度确定的各载货处所装载某一货品时的最大允许的散货堆高/液货装载率/车辆轴负荷/集装箱层高/木材堆高等许用数值。

1.3 手册的内容

1.3.1 手册一般应至少包含以下内容：

- （1）船舶的主要要素和航区；
- （2）设计装载工况资料，包括总体装载情况、货物分布图表、装卸程序、压载配置图表等；
- （3）静水弯矩和剪力许用值和计算值图表；
- （4）货舱、载货甲板（内底板）或舱口盖等各载货处所的最大允许荷重或载货限值，如散货堆高/液货装载率/车辆轴负荷/集装箱层高/木材堆高等；
- （5）各设计装载工况的完工稳性资料，包括完整稳性总结表、许用重心高度图表、排水量数据表等；
- （6）货物配载事项，包括配载前的准备、如何制定配载计划、如何实施配载计划等；
- （7）安全装卸与航行须知，包括装卸过程中和航行时的须知事宜。

1.4 手册的编制

1.4.1 对于中国籍船舶，手册应采用中文编制；对于其他船舶，手册应采用中文或英文编制，若船上使用的语言不是中文或英文时，还应备有船上使用语言的译本（或双语版本），如采用中英双

语编制，应在手册中明确指出以哪种语言为准（审批语言）。

1.4.2 手册应以船舶完工后的数据进行编制，建议编制方提前准备初稿，以便完工阶段快速形成送审版本。为具体某一艘船编制的手册不能用于另一船舶。

1.4.3 编制手册前应作充分的调查，同时应注意以下方面：

- （1）船舶自身弯曲特性，即空载和满载时船舶是呈“中拱”还是呈“中垂”弯曲状态；
- （2）船长、船员、码头等在配载、装卸和运输方面的经验；
- （3）货舱、载货甲板（内底板）或舱口盖等载货处所的结构情况；
- （4）风、浪等外界因素对装卸或过驳的影响。

1.4.4 手册应简洁、清楚，便于使用者理解、操作，格式和内容可参照本指南附件“手册示例”。

1.4.5 本指南附件“手册示例”仅说明手册的格式和内容，其技术参数和技术要求仅为示例，编制手册时应依据实船具体情况作必要的计算、调整和增减。

1.5 批准条件

1.5.1 手册的批准应符合内规、内法规和主管机关其他相关规定。

1.5.2 手册的批准应以船舶的完工数据为依据。

1.5.3 手册应包括批准的船体结构尺寸所依据的设计航行工况。

1.5.4 手册中稳性资料应包括第2章的装载工况。

1.5.5 如船舶安全装载手册所涉及的主要要素发生改变，则应重新编制手册并提交审批。

1.5.6 当手册具有多语言版本时，仅以中文或英文进行审批，如手册采用中英双语版本时，以手册明确指出的审批语言进行审批。

1.6 编写依据

1.6.1 本指南编写所依据的文件如下：

- （1）《内河船舶法定检验技术规则》；
- （2）《钢质内河船舶建造规范》。

1.7 各方职责

1.7.1 送审方应在充分考虑船舶营运实际情况的基础上，依照法规、规范、本指南及主管机关相关规定编制手册，并确保手册的准确性和可操作性。

1.7.2 船舶检验机构应按法规、规范、本指南及主管机关相关规定审批手册，以确认手册的符合性。

1.7.3 航运公司（船东）在船舶营运期间应严格按批准的装载手册进行装载，并负责船舶营运安全管理。

1.7.4 船长或其指定人员（如大副）应按装载手册的要求做好人员培训、货物配载、落实和监督，并负责装卸及航行安全管理。

第2章 装载工况

2.1 一般规定

- 2.1.1 应根据本指南 1.3 的内容对照本章要求核定计算时应考虑的设计装载工况。
- 2.1.2 本章规定的设计装载工况为最低限度所需的装载工况，应包括如下工况：
- (1) 批准的船体结构尺寸所依据的设计航行工况；
 - (2) 内规总纵强度校核中明确规定的码头装卸工况；
 - (3) 营运中可能出现的典型装载工况；
 - (4) 船东要求的特殊装载工况（如有时）。
- 2.1.3 航行工况应考虑油水等消耗品的差异再分为出港和到港工况，应包括如下：
- (1) 满载（如适用时，分为轻货和重货）；
 - (2) 隔舱装载（如适用时）；
 - (3) 空载或压载；
 - (4) 根据需求可能出现的航行工况，如多港装卸和货物过驳等；
 - (5) 根据船型和货物特征等所需的特殊装载工况。
- 2.1.4 码头装卸工况应包含内规规定的工况，并考虑油水等消耗品的差异再分为装货和卸货工况。
- 2.1.5 各航行和码头装卸工况的总纵强度应满足内规的要求。如有不在码头进行装卸的工况，则应视为航行工况。
- 2.1.6 各航行工况的稳性应满足内法规的要求。如有不在码头进行装卸的工况，则应视为航行工况。
- 2.1.7 手册的设计装载工况一览表中应包含本章规定的所有航行工况。各工况下应包含总体装载情况、装卸程序、货物分布图表、压载配置图表等内容。如适用时，尚应注明装卸作业时的风浪、作业设备等条件限制要求。
- 2.1.8 如已明确知晓某装载工况的稳性或强度不满足要求，则应在手册的“装载工况”章节列明其为“本船禁止的典型装载工况”，例如“本船禁止的典型装载工况包括：隔舱装载”。

2.2 总体装载情况

- 2.2.1 应标明各载货处所（货舱、载货甲板等）、压载舱的承载容量，如舱容、压载量等。
- 2.2.2 应标明各工况对应的载货量、航区航段、排水量、吃水、货物积载因数/密度等，其中载货量可根据船型和使用需要以质量、载车数、体积、堆高（全船的总堆高，距主甲板或围板顶缘）等形式表达。
- 2.2.3 仅装载单一品种散货的船舶，如自卸砂船，尚应标明货品名称、设计容重/积载因数，以及设计满载状态对应的货物重量、货物重心位置。

2.3 装卸程序

- 2.3.1 装卸程序包括装卸顺序、装卸轮次、堆装形式等内容。
- 2.3.2 制定装卸程序时应尽量保持船舶均匀受载，包括船长和船宽两个方向，确保船舶强度和

稳性满足要求。

2.3.3 装卸顺序一般为自尾向首装货、自首向尾卸货。

2.3.4 装卸轮次一般为一轮，载运重散货和液货时可采用两轮或多轮装卸。

2.3.5 堆装形式根据内规、内法规和主管机关的相关要求以及实船营运经验确定。载运散货时一般为自然堆装，此时应规定相邻堆头的最大间距；载运液货时一般应满舱装载，当载运大密度液货(如密度大于 1.0t/m^3)时可限制装载率/舱内液位高度/货舱载货量。

2.3.6 如必要时，对于禁止采用的装卸程序，应在手册中予以明确注明。

2.4 货物分布图表

2.4.1 货物分布图表应标明各工况下各载货处所（货舱、载货甲板等）的载货量。

2.4.2 载运集装箱、车辆时，尚应给出货物积载（布置）示意图，标明货物在船长、船宽、型深方向的位置。

2.4.3 仅装载单一品种散货的船舶，如自卸砂船，也应给出货物积载示意图。示意图应能表示出在设计容重/积载因数下货物堆装的典型横剖面及剖面形状、底锥角、堆高（距主甲板或围板顶缘）。

2.5 压载配置图表

2.5.1 压载配置图表应标明各工况下各压载舱的压载量。

2.6 其他资料

2.6.1 自卸砂船尚应标明舱底积水的排水报警高度。

第3章 总纵强度

3.1 一般规定

3.1.1 本章船舶总纵强度（如有要求时）包括如下内容：

- （1）船舶静水弯矩许用值和静水剪力许用值，分为航行工况和码头装卸工况；
- （2）船舶在第2章给出的装载工况（包括航行和码头装卸工况）下的静水弯矩和静水剪力计算值，分为航行工况和码头装卸工况。

3.1.2 一般情况下应给出货舱区各个横舱壁、货舱前后壁之间的中点位置、防撞舱壁、机舱前舱壁和机舱前后舱壁之间的中点位置处的许用静水弯矩和许用静水剪力值。

3.1.3 各工况的总纵强度计算资料可不包含在手册中。

3.2 静水弯矩

3.2.1 所有工况下任一计算剖面处的中拱静水弯矩统计包络值，应不大于其许用值。

3.2.2 所有工况下任一计算剖面处的中垂静水弯矩统计包络值（取绝对值），应不大于其许用值。
。

3.2.3 静水弯矩许用值应满足内规的要求。

3.3 静水剪力

3.3.1 所有工况下任一计算剖面处的静水剪力统计包络值（取绝对值），应不大于其对应的许用值。

3.3.2 静水剪力许用值应满足内规的要求。

第4章 局部强度

4.1 一般规定

4.1.1 本章的局部强度是指载货甲板、内底板及舱口盖等载货处所的载荷许用值。

4.1.2 手册中应包含各载货处所的载荷许用值，并根据不同的货物类型和货品种类换算为常用的局部载货量限值，如散货堆高、液货装载率/液位高度/载货量、车辆轴负荷、集装箱层高、木材堆高等，同时给出换算方法。

4.1.3 各载货处所的载荷许用值计算资料可不包含在手册中。

4.2 载荷许用值

4.2.1 载荷许用值表征各载货处所的局部承载能力，一般以许用水柱高度、车辆轴负荷等方式表示，可按内规规定的计算水柱高度、车辆轮印负荷等局部强度条件，或内规规定的局部强度直接计算方法确定。

4.2.2 若同一载货处所的不同部位的局部结构有差异，则不同部位的载荷许用值应分别计算，并在手册中按不同的载货处所对待，也可按同一载货处所对待但其许用值取两者中之小者。

4.3 载货限值

4.3.1 载运散货时，载货处所的局部强度一般通过堆高（货舱纵舱壁位置处从舱底量至货物表面的距离）进行控制，要求装载时的实际堆高不能超过许用堆高。如无明确规定时，许用堆高可按下式计算：

$$[H] = h\gamma / (1 - \sin \varphi) \quad \text{m}$$

式中： h ——载货处所许用水柱高度，m，可按内规规定的计算水柱高度等局部强度条件取值；

γ ——货物积载因数， m^3/t ；

φ ——散货的休止角（内摩擦角），deg，矿石和煤取 35° ，黄砂为 37° ，盐、石子、谷物等取 30° ，散装水泥取 25° 。

4.3.2 载运液货时，载货处所的局部强度一般通过货舱装载率/液位高度/载货量进行控制，要求装载时的实际值不能超过设计取值。

4.3.3 载运轮式车辆时，载货处所的局部强度一般通过轴负荷进行控制，要求装载时的实际轴负荷不能超过设计取值。

4.3.4 载运集装箱时，载货处所的局部强度一般通过集装箱层高和堆重进行控制，要求装载时的实际值不能超过设计取值。

4.3.5 载运木材时，载货处所的局部强度一般通过木材堆高和堆重进行控制，要求装载时的实际值不能超过设计取值。

第5章 稳性资料

5.1 一般规定

5.1.1 手册中应包含的稳性资料，包括完整稳性总结表、许用重心高度图表、液体舱柜资料和排水量数据图/表（无纵倾和有纵倾）、空船重量分布数据图/表、邦金曲线数据图/表。

5.1.2 完整稳性总结表应包含内法规要求的航行工况。

5.2 完整稳性总结表

5.2.1 完整稳性总结表应包含初稳性高度、进水角、极限静倾角、横摇角、最大复原力臂等参数。

5.2.2 完整稳性总结表中所列的工况应与手册中的设计装载工况一一对应。

5.3 许用重心高度图表

5.3.1 许用重心高度图表应包含吃水、排水量、许用重心高度、浮心坐标等参数。

5.3.2 许用重心高度一般指全船许用重心高度，也可根据需要在图表中增加对应的货物许用重心高度，此时应在图表中加以区分和注明。

5.4 液体舱柜资料

5.4.1 液体舱柜资料应包含测深高度、舱容、形心坐标、自由液面惯性矩等参数。

5.4.2 一般应以数据表形式给出，表中测深高度的变化间隔应满足使用要求。

5.4.3 手册中一般应包含压载舱、液货舱、油舱、水舱的资料。

5.5 排水量数据图/表

5.5.1 排水量数据表应包含吃水、排水体积、排水量、浮心坐标、横稳心垂向坐标等参数。

5.5.2 一般应以数据表形式给出，表中吃水的变化间隔应满足使用要求。

5.5.3 手册中一般应同时包含无纵倾和有纵倾情况，其中纵倾变化间隔应满足使用要求。

5.6 空船重量分布数据图/表

5.6.1 空船重量分布数据表应包含划分站号、重量等参数。

5.6.2 一般应以数据表形式给出，建议以0到20等站距分站重量形式表达。邦金曲线数据图/表

5.6.3 邦金曲线数据表应包含位置、高度、横剖面面积等参数。

5.6.4 一般应以数据表形式给出，应表明各站在各不同水线和梁拱处的横剖面面积，建议以0到20等站距形式表达。

第6章 货物配载、码头装卸与航行安全

6.1 一般规定

6.1.1 手册中一般应强调在每一次码头装卸前须制定配载计划，并给出制定配载计划前的准备工作内容、如何制定配载计划和如何实施配载计划。

6.1.2 手册中应对装卸时的可能危险进行预测，并针对这些危险给出装卸前、装卸时、结束后以及运输中的安全防范措施和注意事项。

6.2 货物配载

6.2.1 配载计划包括装载方案和压载方案，由船长或其指定人员（如大副）在每一次码头装卸前负责制定。

装载方案给出本次码头装卸的货物装卸情况，应包含如下方面：

- (1) 本次装卸的地点、时间、货品、装卸方式（如抓斗等）；
- (2) 本次总载货量、装卸顺序和装卸轮次；
- (3) 各载货处所（如货舱）的本次装卸量（装和卸应加以明显的区分）；
- (4) 各载货处所（如货舱）的最终装载量和载货量限值（如许用堆高）；
- (5) 装卸作业步序图表，包含装卸作业步的示意图和参数表，标明各作业步的舱位和装卸量；
- (6) 装载方案实施过程中的其他注意事项。

压载方案给出本次码头装卸的压载舱配置情况，应包含如下方面：

- (1) 本次装卸的地点、时间、货品、装卸方式（如抓斗等）；
- (2) 各压载舱的最大压载量；
- (3) 各压载舱的最终压载量；
- (4) 压载方案实施过程中的其他注意事项。

6.2.2 制定配载计划前，一般应进行以下准备工作：

- (1) 向货主或托运人索取全部的货物资料（包括货品种类、装卸量），确认本次即将装载的货物是否适合本船装运，特别是不在本手册所列货品清单中的货物；
- (2) 获得港口码头的联系方式和基本情况（包括泊位水深、装卸设备种类和装卸能力），确认码头水深条件相对于本次装卸过程中以及离港时的最大吃水具有适当的安全裕度；
- (3) 确认港口码头的装卸设备适用于本船的货物装卸，特别是设备种类（如抓斗等）、装卸能力（单次装卸量）和装卸速率，用于本次装卸时应遵守的限制条件，如最大装卸速率等；
- (4) 确认装卸设备的最大作业范围，是否可移动，是否需要在装卸作业过程中进行移船。

6.2.3 制定配载计划时，一般应遵循如下原则：

- (1) 装载方案中各载货处所的装卸量、装卸顺序和装卸轮次可参照设计装载工况确定（各设计装载工况包含在手册中）；
- (2) 设计装载工况不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据装卸设备种类、最大作业距离、货物特性、许用堆高等因素进行适当调整，尽可能避免左右舷和前后不均匀装载；
- (3) 装载方案中各载货处所的载货限值（如散货许用堆高、车辆轴负荷、液货装载率等）可根据局部强度计算结果确定（此结果或计算方法包含在手册中）；
- (4) 装载方案中作业步的先后顺序根据对应设计装载工况的装卸顺序和装卸轮次确定，同一个货舱的连续作业（如先卸后装）按两个作业步处理，受限于装卸设备作业范围无法在预定舱位装卸时，可考虑设定移船作业步；

(5) 装载方案中一般应注明“禁止自首向尾装货”、“禁止自尾向首卸货”，载运重散货时（如铁矿石）一般应注明“禁止单点集中装卸”；

(6) 未在设计装载工况中涵盖的装载工况，应确保其每个装卸作业步的船舶状态，均满足稳性和强度方面的要求，如静水弯矩、静水剪力和重心高度。

6.2.4 对于设计装载工况，应在手册正文中给出配载计划，见本指南附件“手册示例”5.3。对于未涵盖的工况，应在手册附录中给出空白的配载计划模板，如本指南附件“手册示例”附录 I，以便复制后根据实际情况填写形成当前工况的配载计划，同时应核算以确认该工况的稳性和总纵强度满足内法规和内规要求。核算工作一般应由专业机构完成；如配备了适用于该船的装载仪（或等效计算工具），核算工作也可基于装载仪（或等效计算工具）完成；如手册中提供了“非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法”（参见本指南附件 1 附录 X），核算工作也可由船长或其指定人员按该方法实施。

6.2.5 配载计划应适时提交给装卸作业的所有相关方，船长或其指定人员（如大副）应负责统一指挥和协调，并监督现场装卸作业情况，保证配载计划的正确实施。

6.3 码头装卸

6.3.1 货物的装卸不应危及船舶及人命财产的安全，这取决于正确的装卸作业和监督检查。

6.3.2 码头装卸时，一般可能遇到如下危险：

(1) 左右舷和货舱前后装载不均匀，导致船体稳性和强度问题，如较大的横倾、纵倾、翻沉、船体变形，甚至船体梁或局部断裂破坏；

(2) 载货量过大或纵倾过大，导致整体或局部搁浅；

(3) 未遵照装载方案中的作业步序执行，如空载时自艏向艉装货，导致船体产生过大的中拱变形以及其他强度问题；

(4) 未移动装卸设备（吊机等）或移船，集中在货舱某一局部装卸，装卸量过大，或装卸速率过快，导致船体局部承受过大的载荷而造成破坏；

(5) 抓斗或其他装卸设备高速与货舱底板碰撞，造成货舱底板和骨架的变形和破坏；

(6) 货物、机械设备或其他物件从高空坠落或抛落，导致下方人员伤亡。

6.3.3 码头装卸作业前，应进行如下准备工作：

(1) 与港口码头方建立良好的沟通渠道；

(2) 向所有相关方提交本次的配载计划（包括装载方案和压载方案）；

(3) 确认风浪等环境条件适于开展装卸作业；

(4) 确认船舶已正确系泊并处于良好的可装卸货物状态，人员到位；

(5) 确认码头方已做好装卸货准备，装卸设备正常，人员到位。

6.3.4 码头装卸作业时，船长应负责统一指挥和协调，指定人员（如大副）负责监督装载方案的具体实施，包括如下方面：

(1) 装卸作业人员应穿戴好防护用品，严格按操作程序正确操作等；

(2) 保持与装货指导人员、装卸设备操作员等各方的顺畅沟通协调；

(3) 确保装卸顺序、装卸轮次、装卸作业舱位、堆装形式、装卸量的正确性，使货物沿货舱长度和船宽方向尽可能分布均匀，发现问题时应予以及时纠正；

(4) 若空载时船舶时呈“中拱”弯曲状态，禁止自首向尾装货；

(5) 装货指导人员应适时指挥装卸设备操作员调整装卸位置、装卸量和装卸速率；

(6) 适时观测载货处所（货舱）的载货量，确保不能超标（如货物许用堆高）；

(7) 装货时，装卸设备操作员应尽量降低货物与货舱底板的高度，以减少舱底所受的冲击；

- (8) 采用抓斗卸货时，装卸设备操作员应尽量减少和降低抓斗与货舱底板的碰击；
- (9) 禁止在一个区域集中装卸，若装卸设备不能实现在预定位置装卸货，应采取移船等措施；
- (10) 应密切观测船舶横倾、纵倾和吃水，确保船舶不产生过大的横倾和纵倾且变化平稳，否则应适时通过压载或其他措施进行调整；
- (11) 与船型相关的要求，如自卸砂船要求检查专为抽排舱底积水的泵能正常工作，且积水在需要时及时排出。
- (12) 操作机械等装卸设备时应避开危险区域（如 LNG 燃料罐），并考虑环保要求（如有时）。

6.3.5 码头装卸结束后，船长或其指定人员（如大副）应进行检查，包括如下方面：

- (1) 确认船舶左右两舷载重线标志处的干舷符合载重线证书的要求；
- (2) 确认船舶尽可能保持正浮，如有纵倾和横倾应取得船长认可，否则应予以调整；
- (3) 确认压载舱阀门处于关闭状态；
- (4) 与船型相关的要求，如自卸砂船要求检查专为抽排舱底积水的泵能正常工作。

6.3.6 航行安全，应制定检查与保障措施，以防范航行运输途中发生的船舶及人命财产安全事故。

- (1) 。对于散货船，应注意防止货物滑移，做好货物的防雨防潮。
- (2) 对于自卸砂船，应制定检查与保障措施，以确保专为抽排舱底积水的泵能正常工作，且航行途中舱底积水在需要时能及时排出。
- (3) 对于集装箱船，应制定措施，以确保航行途中集装箱的有效系固。
- (4) 对于运输车辆和木材等货物的船舶，应制定措施，以确保航行途中的有效系固。

第7章 手册内容细目

7.1 一般规定

7.1.1 手册内容应分类为：

- (1) 标识资料；
- (2) 说明；
- (3) 所用术语定义、符号和单位；
- (4) 公共资料数据；
- (5) 货物配载事项；
- (6) 安全装卸与航行须知。

7.2 标识资料

7.2.1 标识资料应包括船名、航区航段、船型、船籍港、建造完工日期/改建日期、船舶登记号、船舶识别号、主尺度要素、主机功率（台数）和其他资料（如必要时）。

7.2.2 船舶主尺度要素包括总长、垂线间长、船宽、型深、吃水等。

7.2.3 格式和内容可参考本指南附件“手册示例”的“扉页”。

7.3 说明

7.3.1 说明中应列出手册所列内容依据的规范、规则和主管机关的相关文件，以及如下内容：

- (1) 手册的用途，如为船长、船员和其他人员提供配载、装卸与运输的指导和建议；
- (2) 手册的审批情况，如须经船舶检验机构审批；
- (3) 手册的配备情况，如随船配备并可随时取用和检查；
- (4) 船长的职责，如负责安全指导、制定配载计划、统一指挥和监管、组织新船员培训；
- (5) 装卸与航行时的重点注意事宜，如装卸时避免恶劣的环境条件、尽量使船舶受载均匀、保持良好的浮态、开航前检查装卸作业的完成情况和船舶适航状态、航行中的谨慎驾驶。
- (6) 其他与船型相关的重点安全事宜，如对自卸砂船，船长或其代理人应制定检查和保证措施，确保专为抽排舱底积水的泵能正常工作，且舱底积水在需要时能及时排出。

7.3.2 格式和内容可参考本指南附件“手册示例”的“说明”。

7.4 术语定义、符号和单位

7.4.1 术语、符号和单位应采用标准或通用/惯用表示方法。

7.4.2 术语、符号和单位一般采用一览表形式说明。

7.4.3 格式和内容可参考本指南附件“手册示例”第1章。

7.5 公共资料数据

7.5.1 公共资料数据应包括如下方面：

- (1) 船舶概况，包含船舶类型、航线与适装情况、载重线数据（航区航段、干舷、吃水、排水量、进水点）、船型资料（货舱结构型式、机舱结构型式、首部形状、尾部形状）等反应船舶基本特性的资料数据，例如本指南附件“手册示例”2.1；

(2) 载货(客)舱室和区域布置示意图,标明货舱、压载舱等主要舱室的类型和位置等,例如本指南附件“手册示例”的2.2;

(3) 典型舱室横剖面示意图,注明货(客)舱长度(如适用时)、宽度和货舱围板高度或载货(客)区域,例如本指南附件“手册示例”2.3;

(4) 装载工况,包含的工况按本指南第2章的规定,一般应以一览表形式给出,各工况标明对应的航区、载货量、排水量、吃水、积载因数/货物容重、装卸程序(装卸顺序、装卸轮次、堆装形式)、压载配置等参数,例如本指南附件“手册示例”的第3章,其中载货量可根据使用需要以质量、载车数、体积、装载率、堆高(全船的总堆高,或换算为距离货舱顶/围板顶的距离)等形式表达;

(5) 适装货品与限制,包含货物种类、液货容重/积载因数、物理化学特性、危险品/化学品分类、与局部强度相关的载货量限值(散货堆高/液货装载率/车辆轴负荷/集装箱层高等)和确定方法,以及实际堆高/装载率/车辆轴负荷/集装箱层高的测定方法等,并说明装运时的要求和限制条件。例如本指南附件“手册示例”第4章;

(6) 空船重量分布数据表,包含划分站号、等站距分站重量等参数。例如本指南附件“手册示例”附录II;

(7) 邦金曲线数据表,包含位置、高度、横剖面面积等参数。例如本指南附件“手册示例”附录III;

(8) 排水量数据表,包含吃水、排水体积、排水量与浮心坐标等参数的数据表,包括无纵倾和有纵倾情况,例如本指南附件“手册示例”附录IV,其中吃水和纵倾的变化间隔应满足使用要求,根据使用需要也可在表中增加对应的水尺读数、载重量(载货量)等参数,并注明参数的具体含义;

(9) 液体舱柜资料,包含容积、形心和自由液面数据的测深表,例如本指南附件“手册示例”附录V,其中应注明测深的具体含义,表中测深的变化间隔应满足使用要求;

(10) 许用静水弯矩/剪力图表,包含站号、肋位、弯矩/剪力许用值、设计装载工况包络值、包络值占许用值百分比等参数,例如本指南附件“手册示例”附录VI和VII,其中“设计装载工况包络值”的统计范围包括本手册第2章规定的所有工况,包括航行工况和装卸工况;

(11) 许用重心高度图表,包含吃水、排水量与许用重心高度等参数,例如本指南附件“手册示例”附录VIII,根据使用需要也可在表中增加对应的水尺读数、载重量(载货量)等参数,必要时尚应注明参数的具体含义;

(12) 完整稳性总结表,例如本指南附件“手册示例”附录IX,所列工况与上述(4)中设计装载工况一一对应。

(13) 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法(如有时),例如本指南附件“手册示例”附录X。

7.6 货物配载事项

7.6.1 货物配载事项应包括如下方面:

- (1) 配载前的准备;
- (2) 配载计划的制定;
- (3) 设计装载工况的配载计划;
- (4) 配载计划的实施。

7.6.2 格式和内容应符合本指南第6章的规定,同时可参考本指南附件“手册示例”第5章。

7.7 安全装卸与航行须知

7.7.1 安全装卸与航行须知应包括如下方面：

- (1) 装卸现场可能遇到的危险；
- (2) 装卸前的准备事项；
- (3) 装卸时的监管事项；
- (4) 装卸结束后的检查事项；
- (5) 航行运输途中的检查与操作事项。

7.7.2 格式和内容应符合本指南第 6 章的规定，同时可参考本指南附件“手册示例”第 6 章。

附件 1：散货船安全装载手册示例

(封面)

XXXX 船 安 全 装 载 手 册

(示例)

编制单位：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXX 年 X 月 X 日

(扉页)

船 名 :	XXXX 船
航区航段 :	A、B 级航区
船 型 :	散货船
船 籍 港 :	XXX 港
建造完工日期/改建日期:	XXXX 年 X 与 X 日
船舶登记号 :	XXX
船舶识别号 :	XXX
总 长(m):	100.00
垂线间长(m):	96.00
船 宽(m):	17.00
型 深(m):	6.40
吃 水(m):	5.60
主机功率 (kW):	XXX×2
总吨位:	XXX
净吨位:	XXX

说 明

1. 本手册依据《内河船舶法定检验技术规则》、《钢质内河船舶建造规范》和《内河船舶安全装载手册编制指南》的要求编制，其相关数据和资料与下述文件一致：
 - （1）完工图纸资料；
 - （2）完工稳性报告书；
 - （3）内河船舶安全与环保证书及其设备记录。
2. 本手册旨在为船长、船员和其他人员提供配载、装卸与运输的指导和建议，不能取代在配载、装卸和运输方面的经验。
3. 本手册须经船舶检验机构审批，如有修改，须重新提交审批。
4. 本手册配备在船上，以便随时取用和检查。
5. 船长负责航次的安全指导，包括船舶及人命财产安全，负责本手册的执行与监督，包括按手册规定在装卸前制定配载计划、在装卸与运输时统一指挥和协调监管。
6. 船长负责组织新船员的培训，确保其掌握本手册的内容，并能胜任配载、装卸等相关工作。
7. 船舶应避免在恶劣环境条件下装卸，装卸时尽量使船长和船宽方向受载均匀，并保持良好的浮态。
8. 开航前，船长或其指定人员（如大副）须确认装卸作业已完成，船舶处于适航状态，并检查船舶的浮态。
9. 航行中，应谨慎驾驶，尽量避免急速回航、急转弯等危险操作。

目 录

1 总则	5
1.1 一般规定	5
1.2 术语定义	5
1.3 符号单位	5
2 基本资料	6
2.1 船舶概况	6
2.2 舱室和区域布置示意图	6
2.3 典型舱室横剖面示意图	6
3 装载工况	7
4 适装货品与限制	8
4.1 货品清单与许用堆高	8
4.2 货品许用堆高的计算	8
4.3 货物实际堆高的确定	8
5 货物配载	9
5.1 配载前准备	9
5.2 配载计划的制定	9
5.3 设计装载工况的配载计划	9
5.4 配载计划的实施	10
6 安全装卸与航行须知	11
6.1 可能的危险	11
6.2 装卸前准备	11
6.3 装卸时监管	11
6.4 结束后检查	11
6.5 航行安全	11
附录I 配载计划（模板）	13
附录II 空船重量分布数据表	14
附录III 邦金曲线数据表	15
附录IV 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）	16
IV.1 无纵倾	16
IV.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）	16
IV.3	16
附录V 液体舱柜资料	17
V.1 No1 压载舱	17
V.2	17
附录VI 许用静水弯矩	18
VI.1 航行工况	18
VI.2 码头工况	19
附录VII 许用静水剪力	20
附录VIII 许用重心高度	21
附录IX 完整稳性总结表	22
附录X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法	24

1 总则

1.1 一般规定

本《安全装载手册》（以下简称本手册）系为“XXXX 船”（以下简称本船）所编制。本船为航行于武汉—上海航线的散货船，可载运重散货。

营运中必须按照本手册的要求进行配载、装卸和运输，以保证船舶及人员财产的安全。

1.2 术语定义

本手册所用的术语如下：

重散货	系指积载因数小于 $0.45 \text{ m}^3/\text{t}$ 的颗粒状散货。如铁矿石等。
总载货量	系指船上所有货物的总质量，t。
货舱载货量	系指各货舱货物的质量，t。
装卸顺序	系指船上货物沿船长方向装载和/或卸载时的顺序。如自尾向首装载、自首向尾卸载。
装卸轮次	系指按装卸顺序从开始装卸到完成所需要的轮回（循环）次数。
装卸作业步	系指装卸作业过程中货物分次装、分次卸的其中一个分次作业单元。
货品许用堆高	系指根据局部强度确定的货舱装载某一货品时的许用最大装载高度，m。
货物实际堆高	系指货舱内货物最高点至舱底的高度，m。

1.3 符号单位

无特别说明时，各物理量的符号单位如下：

物理量	符号	单位
船长、船宽、型深、吃水	L、B、D、d	m
长度、高度、宽度、坐标		m
排水体积、舱容	∇ 、V	m^3
排水量	Δ	t
载货量	G	t
弯矩	M	$\text{kN}\cdot\text{m}$
剪力	F	kN
应力	σ 、 τ	N/mm^2
角度		deg (°)
积载因数	γ	m^3/t

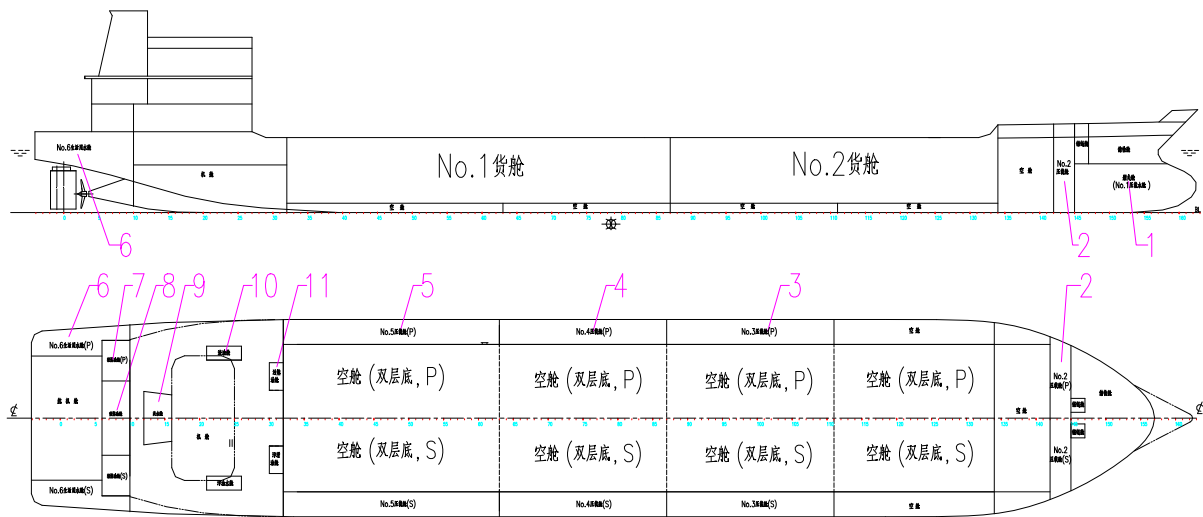
2 基本资料

2.1 船舶概况

本船为航行于武汉—上海航线的散货船，可载运积载因数不小于 0.3m³/t 的重散货。船体为钢质全焊接结构，其基本参数如下：

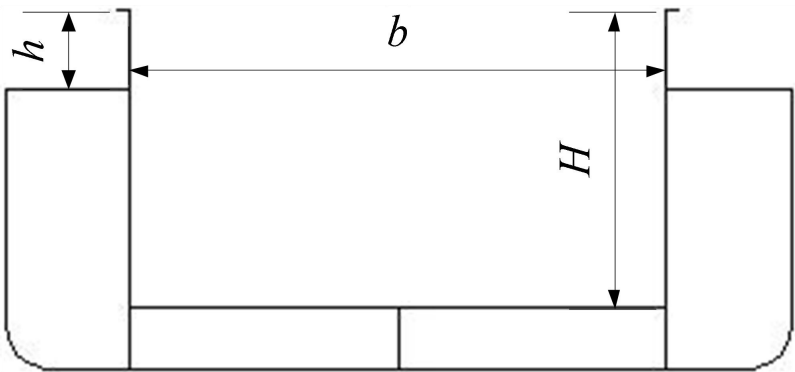
载重线	航区航段	A、B
	干舷 m	0.8
	吃水 m	5.6
	最大排水量 t	7600
	进水点位置	机舱门槛处、货舱口处
船型资料	货舱	双底双舷大舱口纵骨架式
	机舱	单底单舷横骨架式
	首尾型式	球艏、双球艏
	舵型	双支点舵（双舵）

2.2 舱室和区域布置示意图



1—No1 压载舱；2—No2 压载舱；3—No3 压载舱；4—No4 压载舱；5—No5 压载舱；
6—No6 生活用水舱；7—轻油舱；8—重燃油舱；9—淡水舱；10—渣油舱；11—污燃油舱

2.3 典型舱室横剖面示意图



围板高度 $h=1.2\text{m}$ 货舱宽度 $b=14\text{m}$ 货舱区长度 $l=80\text{m}$ 货舱深度 $H=6.4\text{m}$

3 装载工况

货舱	No.1	No2
围板以下舱容 m ³	3580	3580

压载舱	No1	No2(P/S)	No3(P/S)	No4(P/S)	No5(P/S)
最大压载量 t	300	200	210	210	180

本船允许的设计装载工况如下：

装载工况		1-5400 重散货		2-满载		3-压载	
		出港	到港	出港	到港	出港	到港
总体	航区航段	A、B		A、B		A、B	
	总载货量	5400		6000		0	
	排水量	7000	6800	7600	7400	2800	2600
	吃水	5.1	5.0	5.6	5.5	2.2	2.1
	积载因数	0.3~0.45		0.451~1.3			
	堆装形式	自然堆装 堆头间距不大于 6m		自然堆装 堆头间距不大于 8m			
	装卸顺序	自尾向首装，自首向尾卸		自尾向首装，自首向尾卸			
	装卸轮次	2		1		0	
货舱 装货量	No1	2700		3000		0	
	No2	2700		3000		0	
压载 舱室压 载量 t	No1	0	0	0	0	0	0
	No2(P)	0	0	0	0	0	0
	No2(S)	0	0	0	0	0	0
	No3(P)	0	0	0	0	210	210
	No3(S)	0	0	0	0	210	210
	No4(P)	0	0	0	0	210	210
	No4(S)	0	0	0	0	210	210
	No5(P)	0	0	0	0	180	180
	No5(S)	0	0	0	0	180	180

本船禁止的典型装载工况包括：隔舱装载。

4 适装货品与限制

4.1 货品清单与许用堆高

本船可载运的典型货品如下：（表中列出的堆高为货舱纵舱壁位置处从舱底量至货物表面的距离，且该值仅为局部强度的限值，未考虑总载货量和重心高度等方面的限制）

序号	货品种类	积载因数 m³/t	许用堆高 m	
			No1 货舱	No2 货舱
1	铁矿	0.36	3.6	3.6
2	黄砂	0.83		
3	煤	1.16		

未列入表中的货品，其许用堆高可按 4.2 式计算，同时还需考虑货舱载货后的货物分布满足稳定性和总纵强度要求。

4.2 货品许用堆高的计算

各货舱的货品许用堆高 $[H]$ ，可通过下式计算，一般不大于货舱深度（货舱纵舱壁位置处从舱底量至货物表面的距离）：

$$[H] = h\gamma / (1 - \sin \varphi) \quad \text{m}$$

式中：

h ——货舱许用水柱高度，m，根据舱底局部强度确定，见表 4.2；

γ ——货物积载因数，m³/t；

φ ——散货的休止角（内摩擦角），deg，矿石和煤取 35°，黄砂为 37°，盐、石子、谷物等取 30°，散装水泥取 25°。

表 4.2

货舱	No1 货舱	No2 货舱
货舱舱底长度 l_H m	40	40
货舱舱底宽度 b m	14	14
货舱深度 H m	6.4	6.4
许用水柱高度 h m	10.0	10.0

4.3 货物实际堆高的确定

现场可通过观测（如货舱内特定高度的标记、标尺）或其他切实可行的方法，确定各货舱内货物的实际堆装高度。

5 货物配载

实船装卸前，船长应按该航次的预定载货量对应的装载工况编制配载计划。

5.1 配载前准备

船方应向货主或托运人索取全部的货物资料（包括货品种类、装卸量），并获得港口码头的联系方式和基本情况（包括泊位水深、装卸设备种类和装卸能力），并确认下列信息：

- （1）本次即将装载的货物适合于被本船装运，特别是不在本手册 4.1 所列货品清单中的货物；
- （2）港口码头的泊位水深条件，相对于本次装卸过程中及离港时的最大吃水，具有适当的安全裕度；
- （3）港口码头的装卸设备适用于本船的货物装卸，特别是设备种类（如抓斗等）、装卸能力和装卸速率，以及用于本次装卸时应遵守的限制条件；
- （4）装卸设备最大作业范围，是否可沿船长方向移动，是否需要在装卸作业过程中进行移船。

5.2 配载计划的制定

5.2.1 对于每一次装卸，船长或其代理人须编制对应的配载计划，包括装载方案和压载方案。编制计划时尚应遵循以下原则：

- （1）装载方案中各舱装卸量、装卸顺序和装卸轮次可参照本手册第 3 章设计装载工况确定；
- （2）本手册第 3 章设计装载工况不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据装卸设备种类、最大作业距离、货物特性、许用堆高等因素进行适当调整，尽可能避免左右舷和前后不均匀装载；
- （3）装载方案中货物堆高可根据本手册第 4 章适装货品的许用堆高确定；
- （4）装载方案中作业步的先后顺序根据对应工况的装卸顺序和装卸轮次确定，同一个货舱的连续作业（如先卸后装）按两个作业步处理，受限于装卸设备作业范围无法实现在预定舱位装卸时，可考虑设定移船作业步；
- （5）装载方案中一般应注明“禁止自首向尾装货”、“禁止自尾向首卸货”，载运重散货时（如铁矿石）一般应注明“禁止单点集中装卸”；
- （6）压载方案可参照本手册第 3 章设计装载工况确定，并可根据实船具体情况适当调整；
- （7）每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份。

5.2.2 对于本手册第 3 章所列装载工况，其配载计划见 5.3。

5.2.3 对于本手册第 3 章未涵盖的装载工况，可参照附录 I 所列模板制定配载计划，应确保每个装卸过程中的船舶状态均满足稳性和强度方面的要求，包括静水弯矩、静水剪力和重心高度，其设计值可根据附录 II 空船重量分布数据表、附录 III 邦金曲线数据表、附录 IV 排水量数据表、附录 V 液体舱柜资料进行计算，其许用值见附录 VI~VIII。

5.3 设计装载工况的配载计划

设计装载工况系指第 3 章所列的装载工况。

5.3.1 “1-5400 重散货” 工况

货品：铁矿石 装卸方式：抓斗

- （1）载货量及装卸顺序

总载货量 t	装卸顺序	装卸 轮次	装卸量 t (正为装, 负为卸)		最终载货量 t/许用堆高 m	
			No1	No2	No1	No2
5400	自尾向首装	2	+2700	+2700	2700/3.6	2700/3.6

装卸作业步序图表:

No.1 货舱				No.2 货舱			
5	6	7	8	7	8	7	8
1	2	3	4	3	4	3	4

第 1 轮次			第 2 轮次		
作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)
1	No1 尾部	+675	5	No1 尾部	+675
2	No1 首部	+675	6	No1 首部	+675
3	No2 尾部	+675	7	No2 尾部	+675
4	No2 首部	+675	8	No2 首部	+675

(2) 压载舱室

压载舱	No1	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	No5(P)	No5(S)	Σ
容量 t	300	200	200	210	210	210	210	180	180	1900
出港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
到港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其他事宜:

1. 禁止自首向尾装货, 禁止自尾向首卸货
2. 禁止单点集中装卸
3. 适时观测货物堆高, 确保不超过许用堆高

5.3.2 “2-满载” 工况

...

5.3.3 “3-压载” 工况

...

5.4 配载计划的实施

配载计划应适时提交给装卸作业的所有相关方, 船长或其代理人负责统一指挥和协调, 并监督现场装卸作业情况, 保证配载计划的正确实施。

6 安全装卸与航行须知

货物的装卸与运输不应危及船舶及人命财产的安全，这取决于正确的装卸作业和监督检查。

6.1 可能的危险

- (1) 左右舷和货舱前后装载不均匀，导致船体稳性和强度问题，如较大的横倾、纵倾、翻沉、船体变形，甚至船体梁或局部断裂破坏；
- (2) 载货量过大或纵倾过大，导致整体或局部搁浅；
- (3) 未遵照装载方案中的作业步序执行，如空载时自艏向艉装货，导致船体产生过大的中拱变形以及其他强度问题；
- (4) 未移动装卸设备（吊机等）或移船，集中在货舱某一局部装卸，装卸量过大，或装卸速率过快，导致船体局部承受过大的载荷而造成破坏；
- (5) 抓斗或其他装卸设备高速与货舱底板碰撞，造成货舱底板和骨架的变形和破坏；
- (6) 货物、机械设备或其他物件从高空坠落或抛落，导致下方人员伤亡。

6.2 装卸前准备

- (1) 与港口码头方建立良好的沟通渠道；
- (2) 向所有相关方提交本次的配载计划（包括装载方案和压载方案）；
- (3) 确认风浪等环境条件适于开展装卸作业；
- (4) 确认船舶已正确系泊并处于良好的可装卸货物状态，人员到位；
- (5) 确认码头方已做好装卸货准备，装卸设备正常，人员到位。

6.3 装卸时监管

船长或其代理人应负责统一指挥和协调，并监督装载方案的具体实施，包括如下方面：

- (1) 装卸作业人员应穿戴好工作服（帽），严格按操作程序正确操作等；
- (2) 现场应保持有序，保持船长、装货指导人员、装卸设备操作员等各方的顺畅沟通；
- (3) 确保装卸顺序、装卸轮次、装卸作业舱位、装卸量的正确性，使货物沿货舱长度和船宽方向尽可能分布均匀，禁止自首向尾装货，禁止自尾向首卸货，发现问题时应予以及时纠正；
- (4) 装货指导人员应适时指挥装卸设备操作员调整装卸位置、装卸量和装卸速率；
- (5) 适时观测货物堆高，确保不超过许用堆高（见配载计划）；
- (6) 装货时，装卸设备操作员应尽量降低货物与货舱底板的高度，以减少舱底所受的冲击；
- (7) 采用抓斗卸货时，装卸设备操作员应尽量减少和降低抓斗与货舱底板的接触和碰击；
- (8) 装卸时遇下雨应及时加盖防雨布，并排除积水；
- (9) 禁止在一个区域集中装卸，若装卸设备不能实现在预定位置装卸货，应采取移船等措施；
- (10) 船长或其代理人应密切观测船舶横倾、纵倾和吃水，确保船舶不产生过大的横倾和纵倾且变化平稳，否则应适时通过压载或其他措施进行调整。

6.4 结束后检查

- (1) 确认船舶尽量保持正浮，如有纵倾和横倾应取得船长认可，否则应予以调整；
- (2) 确认压载舱阀门处于关闭状态。

6.5 航行安全

- (1) 适时检查货物是否存在过大的滑移，必要时采取补正措施；

(2) 适时观测风浪等气象条件，必要时靠泊。

(3) 航行中遇坏水松车减速，出角转咀必须以大包小并有效松车。会让高速船，大型客轮，要联系要求其松车减速。中、下游上行过河遇风浪，尽可能减小受浪夹角和防止横浪，以免造成船受水流及风浪作用形成颠簸，导致货物滑垮。

附录 I 配载计划（模板）

（每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份，船长负责监督执行）

工况：

货品：

装卸方式：

（1）载货量及装卸顺序

总载货量 t	装卸顺序	装卸 轮次	装卸量 t (正为装, 负为卸)		最终载货量 t/许用堆高 m	

装卸作业步骤图表：

No.1 货舱		No.2 货舱	

第 1 轮次			第 X 轮次		
作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		

（2）压载舱室

压载舱	No1	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	No5(P)	No5(S)	Σ
容量 t										
出港压载量 t										
到港压载量 t										

其他事宜：

- 1.
- 2.
- 3.

注：应根据实际情况填写该表，同时应核算以确认该表对应装载工况的稳性和总纵强度满足内法规和内规要求。核算工作一般应由专业机构完成；如配备了适用于该船的装载仪（或等效计算工具），核算工作也可基于装载仪（或等效计算工具）完成；如手册中提供了“非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法”（附录 X），核算工作也可由船长或其指定人员按该方法实施。

附录 II 空船重量分布数据表

空船重量：		t	重心 Xg	m	重心 Zg	m
序号	站号	重量 t	重心纵向坐标 Xg	重心垂向坐标 Zg		
1	艀~0					
2	0~1					
3	1~2					
4	2~3					
5	3~4					
6	4~5					
7	5~6					
8	6~7					
9	7~8					
10	8~9					
11	9~10					
12	10~11					
13	11~12					
14	12~13					
15	13~14					
16	14~15					
17	15~16					
18	16~17					
19	17~18					
20	18~19					
21	19~20					
22	20~艀					

附录 III 邦金曲线数据表

位置	高度 m	横剖面面积 m ²										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	对应肋位	0#	8# ⁺¹⁰ ₀	16# ⁺²⁰ ₀	24# ⁺³⁰ ₀	32# ⁺⁴⁰⁰	41#	49# ⁺¹⁰ ₀	57# ⁺²⁰ ₀	65# ⁺³⁰⁰	73# ⁺⁴⁰ ₀	82#
基 线												
水 线 1												
水 线 2												
水 线 3												
水 线 4												
水 线 5												
.....												
水 线 N												
包括梁拱												

位置	高度 m	横剖面面积 m ²									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	对应肋位	90# ⁺¹⁰ ₀	98# ⁺²⁰ ₀	106# ⁺³⁰⁰	114# ⁺⁴⁰ ₀	123#	131# ⁺¹⁰⁰	139# ⁺²⁰ ₀	147# ⁺³⁰ ₀	155# ⁺⁴⁰ ₀	164#
基 线											
水 线 1											
水 线 2											
水 线 3											
水 线 4											
水 线 5											
.....											
水 线 N											
包括梁拱											

附录Ⅳ 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）

船舶以首倾为正，尾倾为负。艏艉吃水差系指船舶艏垂线吃水减去艉垂线吃水所得的差值。

Ⅳ.1 无纵倾

序号	吃水 m	型排水 体积 m ³	型排水量 t	总排水量 t	浮心垂向 坐标 m	浮心纵向 坐标 m	横稳心垂向 坐标 m
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Ⅳ.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）

Ⅳ.3 ...

附录 V 液体舱柜资料

V.1 No1 压载舱

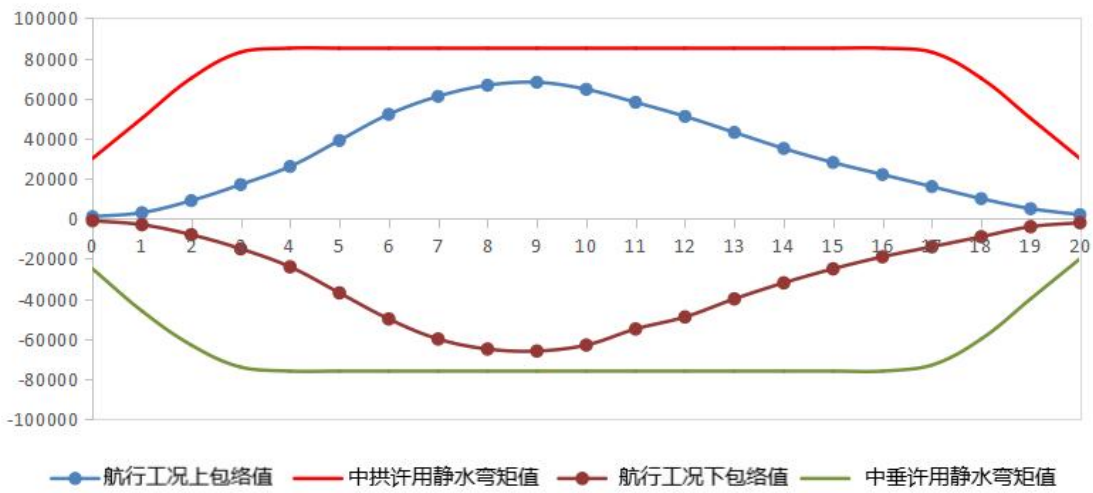
序号	测深高度 m	型舱容 m ³	净舱容 m ³	压载量 t	形心垂向 坐标 m	形心横向 坐标 m	形心纵向 坐标 m	自由液面 惯性矩 m ⁴
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

注：测深指舱内液位计的显示值。

V.2 ...

附录 VI 许用静水弯矩

VI.1 航行工况



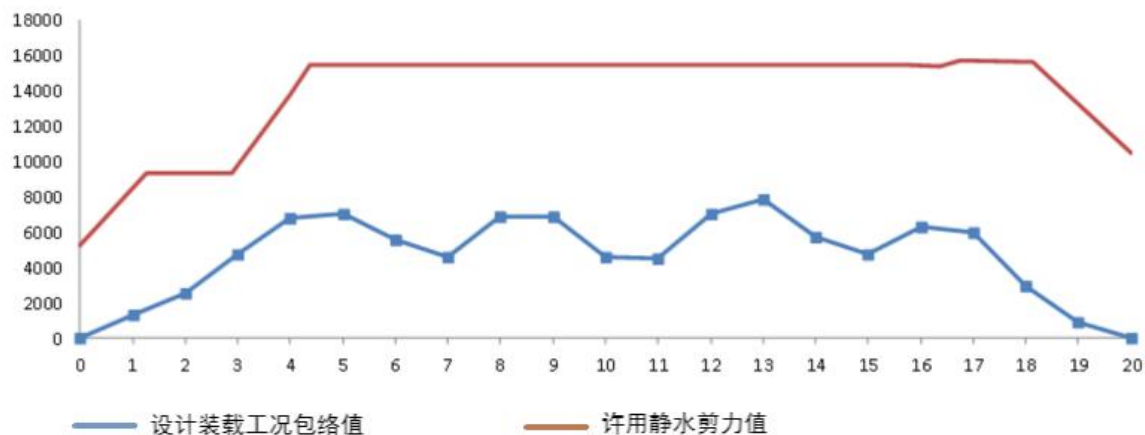
站号	肋位	航行工况的上包络值 kN·m	中拱许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%	航行工况的下包络值 kN·m	中垂许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

注：航行工况上包络值为中拱弯矩值、下包络值为中垂弯矩值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况。

VI.2 码头工况

...

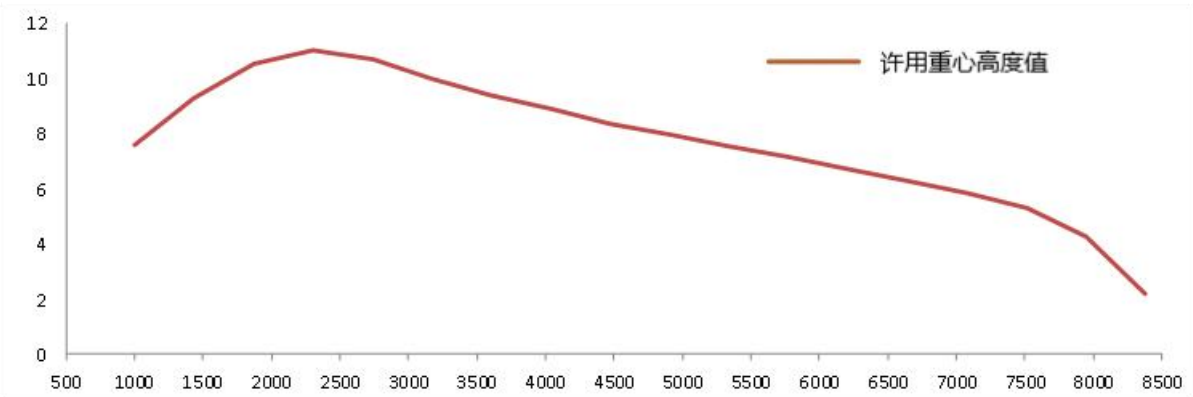
附录 VII 许用静水剪力



站号	肋位	设计装载工况包络值 kN	许用静水剪力值 kN	包络值占许用值百分比%
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

注：设计装载工况包络值取绝对值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况，以及要求校核的码头装卸工况。

附录Ⅷ 许用重心高度



序号	吃水 m	排水量 t	许用 重心高度 m	每厘米 吃水吨数 tm/cm	每厘米 纵倾力矩 tm/cm	浮心 垂向坐标 m	浮心 纵向坐标 m	横稳心 垂向坐标 m
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

附录 IX 完整稳性总结表

序号	数据项	单位	1-5400 重散货		2-满载		3-压载	
			出港	到港	出港	到港	出港	到港
1	排水量	t						
2	压载量	t						
3	计算吃水	m						
4	艏吃水	m						
5	艉吃水	m						
6	船舶重心垂向坐标	m						
7	船舶重心纵向坐标	m						
8	水线船长	m						
9	水线船宽	m						
10	最终横倾角	°						
11	最终纵倾角	°						
12	水面至进水点最小距离	m						
13	最小距离对应的进水点位置							
14	进水角	°						
15	进水角对应的进水点位置							
16	形状极限静倾角	°						
17	许用极限静倾角	°						
18	不计自由液面修正的初稳性高度	m						
19	计入自由液面修正的初稳性高度	m						
20	计入修正的初稳性高度衡准	m						
21	计入修正的初稳性高度衡准数							
22	计入修正的初稳性高度衡准结果							
23	最大复原力臂	m						
24	最大复原力臂衡准	m						
25	最大复原力臂衡准数							
26	最大复原力臂衡准结果							
27	1m 对应的横倾角	°						
28	1m 对应的横倾角衡准	°						
29	1m 对应的横倾角衡准数							
30	1m 对应的横倾角衡准结果							
31	θ_j 对应的复原力臂	m						
32	θ_j 对应的复原力臂曲线面积	m·rad						
33	θ_m 对应的复原力臂曲线面积	m·rad						
34	稳性消失角	°						
35	θ_v 对应的复原力臂曲线面积	m·rad						
36	复原力臂曲线面积衡准角	°						
37	θ_c 对应的复原力臂曲线面积	m·rad						
38	复原力臂曲线面积衡准	m·rad						
39	复原力臂曲线面积衡准数							
40	复原力臂曲线面积衡准结果							
41	急流复原力臂曲线面积衡准	m·rad						

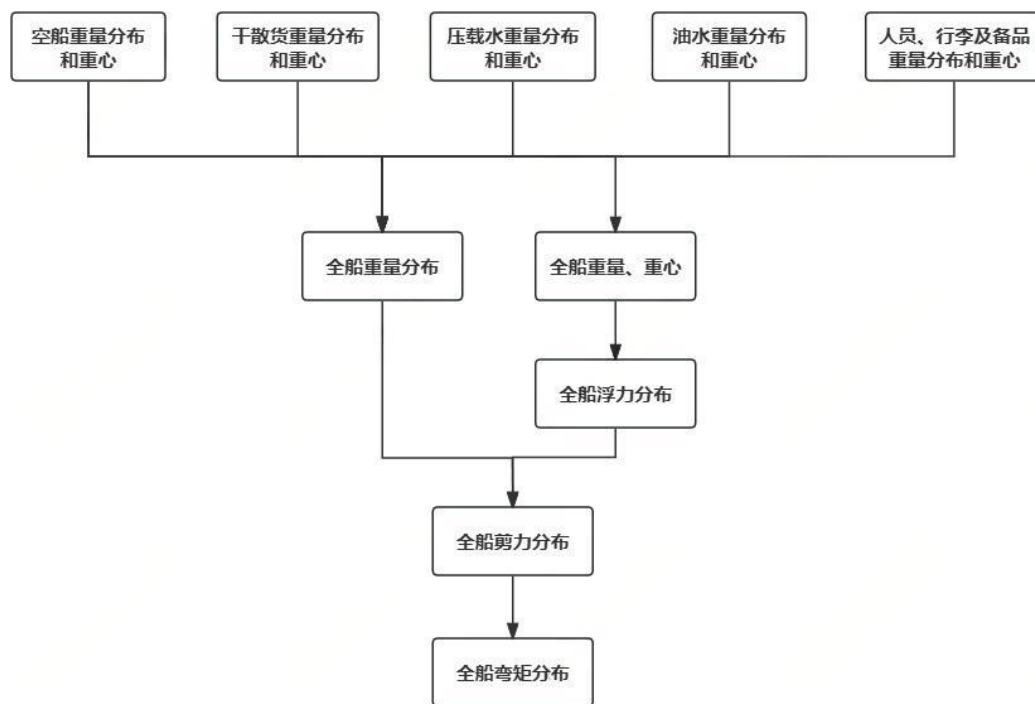
42	急流复原力臂曲线面积衡准数							
43	急流复原力臂曲线面积衡准结果							
44	横摇角	°						
45	横摇周期	s						
46	风压倾侧力臂	m						
47	回航倾侧力臂	m						
48	急流倾侧力臂	m						
49	不计横摇影响的最小倾覆力臂	m						
50	计入横摇影响的最小倾覆力臂	m						
51	风压稳性衡准数							
52	急流稳性衡准数							
53	回航静倾角	°						
54	回航静倾角衡准	°						
55	回航静倾角衡准数							
56	回航静倾角衡准结果							
Σ	完整稳性是否合格							

附录 X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法

X.1 总体核算流程

总体流程如下：

- (1) 计算全船的重量分布、重心坐标和排水量，见X.2，根据许用重心曲线验证稳性。
- (2) 根据排水量、重心坐标及邦金曲线计算浮态，见X.3。
- (3) 根据浮态计算全船浮力分布，见X.4。
- (4) 将全船重量分布与浮力分布合成得到剪力分布，对剪力分布积分得到弯矩分布，根据许用剪力曲线核算船体梁剪切强度，根据许用弯矩曲线核算船体梁弯曲强度，见X.5。



图X.1 总体核算流程图

X.2 全船重心及重量分布计算

X.2.1 空船重心及重量分布确定

(1) 空船重心

从附录II空船重量分布数据表中可以查到空船重心纵向坐标 x_{g0} 、空船重心垂向坐标 z_{g0} 。

(2) 空船重量分布

从附录II空船重量分布数据表中可以查到空船重量 W_0 、不同站号间的空船重量 W_{0i} ，将 W_{0i} 填入下表得到空船重量分布。

空船重量分布

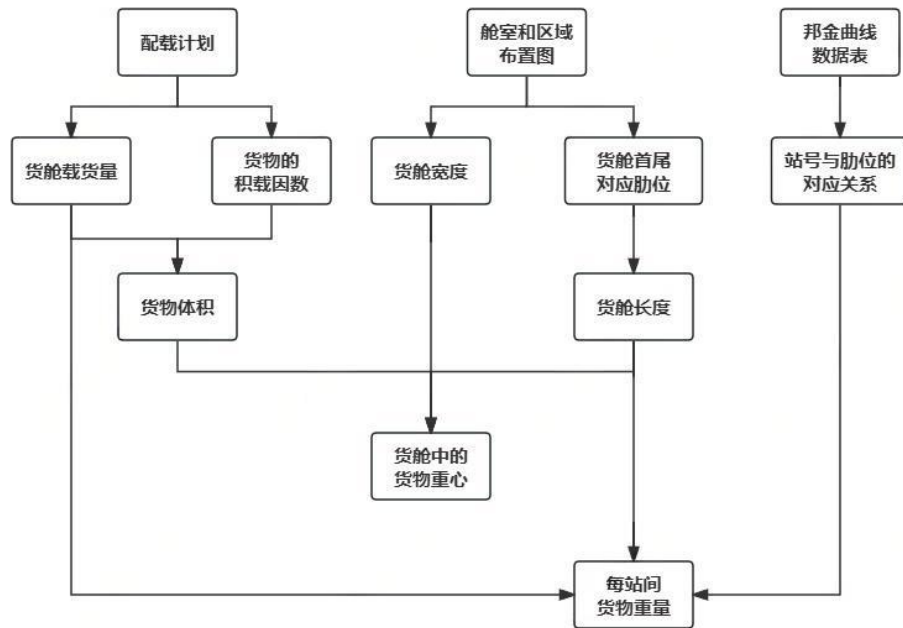
表 X.2.1

序号	站号	空船重量/t
		W_0
1	艏~0	
2	0~1	
3	1~2	
4	2~3	
5	3~4	
6	4~5	
7	5~6	
8	6~7	
9	7~8	
10	8~9	
11	9~10	
12	10~11	
13	11~12	
14	12~13	
15	13~14	
16	14~15	
17	15~16	
18	16~17	
19	17~18	
20	18~19	
21	19~20	
22	20~艏	
	合计	ΣW_{0i}

X.2.2 干散货重心及重量分布计算

(1) 计算流程

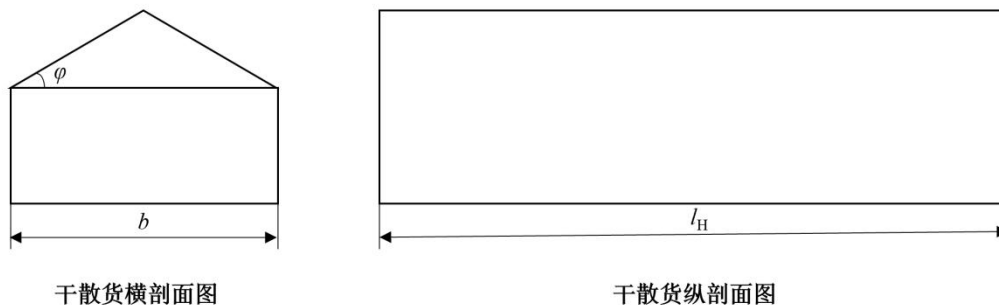
根据附录I配载计划给出的每个货舱的装载量、货物的积载因数，计算得到货物的体积，结合附录III邦金曲线数据表中肋位和站位的对应关系、舱室和区域布置图中货舱首尾位置得到货舱长度和宽度，按照假定的货物分布，计算得到货物的重心。计算流程图如下：



图X.2.2 (1) 干散货重心及重量分布计算流程图

(2) 干散货重心计算

假定货舱内干散货的分布如下：



图X.2.2 (2) 干散货分布示意图

从附录I配载计划中可以查到每个货舱的装载量 W_C (t)、货物的积载因数 γ (m^3/t)，计算得到货物的体积 V_C (m^3)：

$$V_C = W_C \gamma$$

舱室和区域布置图中标明了货舱首尾对应的肋位，附录III邦金曲线数据表中可以查出不同站号与肋位的对应关系，货舱尾端/首端位于 S_i 站至 S_{i+1} 站之间时，分别计算货舱尾端/首端与 S_i 站和 S_{i+1} 站的距离 x_i 、 x_{i+1} ，若 $x_i < x_{i+1}$ ，则将货舱尾端/首端看作与 S_i 站重合，反之则将货舱尾端/首端看作与 S_{i+1} 站重合。

根据上述方法，确定货舱尾端和首端对应的站号 m 、 n ，及其对应的纵向坐标 x_m 、 x_n ，货舱长度为 $l_C = x_n - x_m$ ，货舱宽度 b (m)、货舱底部距离基平面的高度 h_{C0} (m) 也可从舱室和区域布置图中获得，按照假定的货物分布，计算干散货的横剖面面积 A_C (m)：

$$A_C = \frac{V_C}{l_C}$$

货舱中货物的重心在 $l_C/2$ 处，重心纵向坐标为 $x_C = (x_n + x_m) / 2$ ，重心垂向坐标为 $z_C = h_{C0} + h_C$ ，

货物的重心高度与货舱底部的距离 h_C (m):

$$h_C = \frac{A_C}{2l_C} + \frac{l_C^3 \tan^2 \varphi}{96A_C}$$

其中, φ (deg) 为散货的休止角。

货物总重量:

$$W_C = \sum W_{Ci}$$

货物重心纵向坐标:

$$x_{gC} = \sum W_{Ci} x_{Ci} / W_C$$

货物重心垂向坐标:

$$z_{gC} = \sum W_{Ci} z_{Ci} / W_C$$

(3) 干散货重量分布

在 m 站到 n 站之间, 将货物重量按照长度均匀划分到相对应的站位之间, 每相邻两站间的干散货重量为 $W_C/(n-m)$, 将对应的重量填入下表得到干散货重量分布。

干散货重量分布

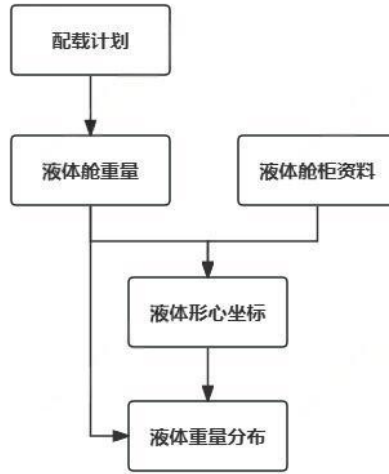
表 X.2.2

序号	站号	干散货重量/t
		W_C
1	艏~0	
2	0~1	
3	1~2	
4	2~3	
5	3~4	
6	4~5	
7	5~6	
8	6~7	
9	7~8	
10	8~9	
11	9~10	
12	10~11	
13	11~12	
14	12~13	
15	13~14	
16	14~15	
17	15~16	
18	16~17	
19	17~18	
20	18~19	
21	19~20	
22	20~艏	
	合计	$\sum W_{Ci}$

X.2.3 压载水重心及重量分布计算

(1) 计算流程

根据附录I配载计划给出的压载舱压载量，在附录V液体舱柜资料中通过线性插值得到该压载量对应的形心坐标，计算压载水的重量分布。计算流程如下：



图X.2.3 压载水重心及重量分布计算流程图

(2) 压载水重心计算

舱室和区域布置图中标明了压载舱首尾对应的肋位，附录III邦金曲线数据表中可以查出不同站号与肋位的对应关系，压载舱尾端/首端位于 S_i 站至 S_{i+1} 站之间时，分别计算压载舱尾端/首端与 S_i 站和 S_{i+1} 站的距离 x_i 、 x_{i+1} ，若 $x_i < x_{i+1}$ ，则将压载舱尾端/首端看作与 S_i 站重合，反之则将压载舱尾端/首端看作与 S_{i+1} 站重合。

根据上述方法，确定压载舱尾端和首端对应的站号 m 、 n ，及其对应的纵向坐标 x_m 、 x_n ，压载舱长度为 $l_w = x_n - x_m$ ，附录I配载计划压载舱室的压载量为液体舱重量 W_w (t)，在附录V液体舱柜资料中的压载量查找 W_w ，通过线性插值得到对应的形心纵向坐标 x_w 、形心垂向坐标 z_w 。

压载水总重量：

$$W_w = \sum W_{wi}$$

压载水重心纵向坐标：

$$x_{gw} = \sum W_{wi} x_{wi} / W_w$$

压载水重心垂向坐标：

$$z_{gw} = \sum W_{wi} z_{wi} / W_w$$

(3) 压载水重量分布

压载水的重量分布公式为：

$$W(x) = a + b(x - x_m)$$

$$b = \frac{12W_w(x_w - x_m - l_w/2)}{l_w^3}$$

$$a = \frac{W_w - \frac{bl_w^2}{2}}{l_w}$$

第 i 站（纵向坐标为 x_i ）到第 $i+1$ 站（纵向坐标为 x_{i+1} ）间的液体重量 W_{wi} ：

$$W_{wi} = W\left(\frac{x_i + x_{i+1}}{2}\right)\Delta L$$

其中, ΔL 为两站间距。

压载水重量分布

表 X.2.3

序号	站号	压载水重量/t
		W_W
1	艏~0	
2	0~1	
3	1~2	
4	2~3	
5	3~4	
6	4~5	
7	5~6	
8	6~7	
9	7~8	
10	8~9	
11	9~10	
12	10~11	
13	11~12	
14	12~13	
15	13~14	
16	14~15	
17	15~16	
18	16~17	
19	17~18	
20	18~19	
21	19~20	
22	20~艉	
	合计	ΣW_{Wi}

X.2.4 油水重心及重量分布计算

对燃料、清水及备品等消耗量的计算, 取出港 100%, 到港 10%, 生活污水等物品的计算, 取出港 10%、到港 100%。

(1) 油水重心计算

燃油舱、清水舱、污水舱等液体舱的重心确定参考 X.2.3。油水的重量为 W_L (t), 形心纵向坐标为 x_L 、形心垂向坐标为 z_L 。

油水总重量:

$$W_L = \Sigma W_{Li}$$

油水重心纵向坐标:

$$x_{gL} = \Sigma W_{Li} x_{Li} / W_L$$

油水重心垂向坐标:

$$z_{gL} = \Sigma W_{Li} z_{Li} / W_L$$

(2) 油水重量分布

燃油舱、清水舱、污水舱等液体舱的重量分布计算参考 X.2.3。

油水重量分布

表 X.2.4

序号	站号	油水重量/t
		W_L
1	艏~0	
2	0~1	
3	1~2	
4	2~3	
5	3~4	
6	4~5	
7	5~6	
8	6~7	
9	7~8	
10	8~9	
11	9~10	
12	10~11	
13	11~12	
14	12~13	
15	13~14	
16	14~15	
17	15~16	
18	16~17	
19	17~18	
20	18~19	
21	19~20	
22	20~艉	
	合计	ΣW_{Li}

X.2.5 人员、行李及备品重心及重量分布计算

人员的计算重量取 75kg，假定当班船员位于工作岗位、其他船员位于各自舱室，乘客位于舱室或者甲板，备品的重量和位置根据实际需求选取。

(1) 人员、行李及备品重心

人员、行李及备品的重量为 W_P ，根据所处的舱室位置，得到对应人员、行李及备品的重心纵向坐标 x_P 、重心垂向坐标 z_P 。

总重量：

$$W_P = \Sigma W_{Pi}$$

重心纵向坐标：

$$x_{GP} = \Sigma W_{Pi} x_{Pi} / W_P$$

重心垂向坐标：

$$z_{GP} = \Sigma W_{Pi} z_{Pi} / W_P$$

(2) 人员、行李及备品重量分布

根据人员、行李及备品所处的舱室位置，判断其位于哪两站之间，将对应的重量填入相应站号后，得到人员、行李及备品重量分布。

人员、行李及备品重量分布

表 X.2.5

序号	站号	人员及行李重量/t
		W_P
1	艏~0	
2	0~1	
3	1~2	
4	2~3	
5	3~4	
6	4~5	
7	5~6	
8	6~7	
9	7~8	
10	8~9	
11	9~10	
12	10~11	
13	11~12	
14	12~13	
15	13~14	
16	14~15	
17	15~16	
18	16~17	
19	17~18	
20	18~19	
21	19~20	
22	20~艉	
	合计	ΣW_{Pi}

X.2.6 全船重心及重量分布计算

(1) 全船重心计算

全船总重量：

$$W = W_0 + W_C + W_W + W_L + W_P$$

全船重心纵向坐标：

$$x_g = (W_0 x_{g0} + W_C x_{gC} + W_W x_{gW} + W_L x_{gL} + W_P x_{gP}) / W$$

全船重心垂向坐标：

$$z_g = (W_0 z_{g0} + W_C z_{gC} + W_W z_{gW} + W_L z_{gL} + W_P z_{gP}) / W$$

(2) 全船重量分布计算

全船重量分布

表 X.2.6

序号	站号	该段重量 W_i /t	单位长度重量 W_2 /t/m
		$W_0 + W_C + W_W + W_L + W_P$	$W_i / \Delta L$
1	艏~0		
2	0~1		
3	1~2		
4	2~3		

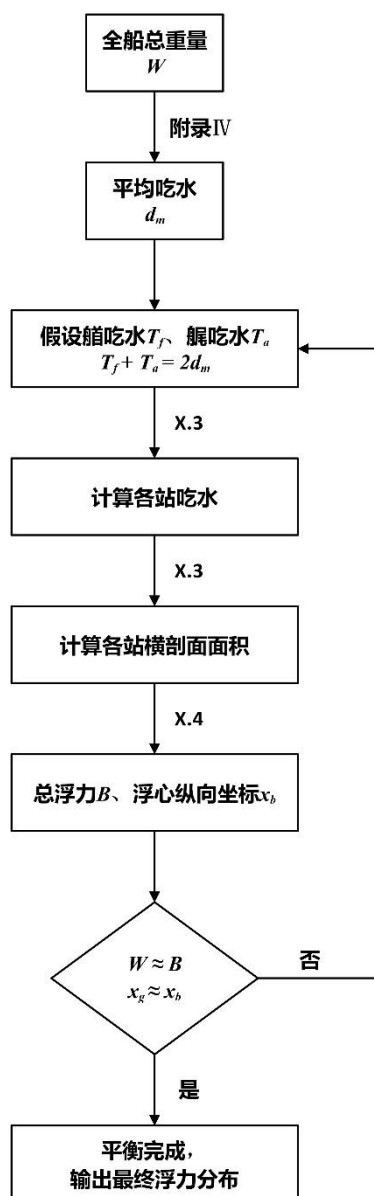
5	3~4		
6	4~5		
7	5~6		
8	6~7		
9	7~8		
10	8~9		
11	9~10		
12	10~11		
13	11~12		
14	12~13		
15	13~14		
16	14~15		
17	15~16		
18	16~17		
19	17~18		
20	18~19		
21	19~20		
22	20~艏		
	合计	$\Sigma (W_{0i} + W_{Ci} + W_{Wi} + W_{Li} + W_{Pi})$	

注： ΔL 为两站间距。

X.3 浮态计算

(1) 计算流程

根据 X.2.6 中得到的全船总重量 W ，在附录IV排水量数据表查找对应的总排水量，通过线性插值获得对应的平均吃水 d_m 、浮心纵向坐标 x_{b0} ，假设初始首吃水 T_f 与尾吃水 T_a ，带入 X.3 的表格获得每站吃水，通过对附录III邦金曲线数据表线性插值得到对应站的横剖面面积，带入X.4 全船浮力分布计算表得到总浮力 B 、浮心纵向位置 x_b ，判断其是否满足浮态平衡条件，若满足则完成浮态计算，若不满足则需调整首尾吃水再次计算，直至满足平衡条件。浮态计算流程如下：



(2) 确定浮态计算的吃水

艏吃水 T_f 与艉吃水 T_a 要满足 $T_f + T_a = 2d_m$ ，初始首尾吃水的假设：

- ① 若 $x_{b0} = x_g$ ，则 $T_f = T_a = d_m$ ；
- ② 若 $x_{b0} > x_g$ ，则 $T_f < T_a$ ；
- ③ 若 $x_{b0} < x_g$ ，则 $T_f > T_a$ 。

(3) 浮态计算的平衡条件

在满足下列平衡条件之前，需要根据浮心与重心的相对位置，调整吃水重新计算浮态：

$$\text{总重量 } W = \text{总浮力 } B$$

$$\text{重心纵向位置 } x_g = \text{浮心纵向位置 } x_b$$

迭代计算截止条件为：

$$W - B \leq \pm 0.5\%W$$

$$x_g - x_b \leq \pm 0.1\%L_{pp}$$

浮态计算参数

表 X.3

序号	站号 n	对应 x 坐标/m	吃水 T /m	横剖面面积/m ²
		x	T	A_s
1	艏			
2	0			
3	1			
4	2			
5	3			
6	4			
7	5			
8	6			
9	7			
10	8			
11	9			
12	10			
13	11			
14	12			
15	13			
16	14			
17	15			
18	16			
19	17			
20	18			
21	19			
22	20			
23	艉			

注：第 0 站吃水为 T_a ，第 20 站吃水为 T_f ，中间第 n 站的吃水为 $n/20 (T_f - T_a) + T_a$ ；根据每站的吃水，在附录Ⅲ邦金曲线数据表中线性插值获得横剖面面积 A_s 。

X.4 全船浮力分布计算

(1) 全船浮力分布计算

根据 X.3 中确定的浮态计算参数，按照下表进行全船浮力分布计算。

全船浮力分布计算

表 X.4

序号	站号	该段浮力/t	单位长度浮力 B_2 /t/m	浮心纵向坐标/m	浮力对纵向矩/t·m
		B_l	$B_l/\Delta L$	x_{bl_i}	$M_{yoz}=B_{l_i}*x_{bl_i}$
1	艏~0				
2	0~1				
3	1~2				
4	2~3				
5	3~4				
6	4~5				
7	5~6				
8	6~7				
9	7~8				
10	8~9				
11	9~10				
12	10~11				
13	11~12				
14	12~13				
15	13~14				
16	14~15				
17	15~16				
18	16~17				
19	17~18				
20	18~19				
21	19~20				
22	20~艏				
	合计	ΣB_{li}			$\Sigma B_{l_i}x_{bl_i}$

注： $B_{l_1}=1.025A_{s2}(x_2-x_1)/2$ ， $B_{l_22}=1.025A_{s22}(x_{23}-x_{22})/2$ ， $B_{l_i}=1.025\Delta L(A_{Si}+A_{Si+1})/2$ ， $x_{bl_i}=(x_i+x_{i+1})/2$ ， x_i 、 A_{Si} 从 X.3 中查找， ΔL 为两站间距。

(2) 总浮力和浮心纵向坐标

全船总浮力：

$$B=\Sigma B_{l_i}$$

浮心纵向坐标：

$$x_b=\Sigma B_{l_i}x_{bl_i}/B$$

X.5 全船剪力弯矩计算

将 X.2.6 全船重量分布与 X.4 全船浮力分布合成得到剪力分布，对剪力分布积分得到弯矩分布。

全船剪力弯矩计算

表 X.5

序号	站号	该站单位长度重量 $W_3/\text{t/m}$	该站单位长度浮力 $B_3/\text{t/m}$	载荷分布 $q/\text{t/m}$	剪力 F/t	弯矩 $M/\text{t}\cdot\text{m}$
		$(W_{2_i}+W_{2_{i+1}})/2$	$(B_{2_i}+B_{2_{i+1}})/2$	W_3-B_3	F	M
1	艏	0	0	0	0	0
2	0					
3	1					
4	2					
5	3					
6	4					
7	5					
8	6					
9	7					
10	8					
11	9					
12	10					
13	11					
14	12					
15	13					
16	14					
17	15					
18	16					
19	17					
20	18					
21	19					
22	20					
23	艉	0	0	0	0	0

注： W_2 在 X.2.6 中查找， B_2 在 X.4 中查找。 $F_i = F_{i-1} + (q_{i-1}+q_i)\Delta L/2$ ， $M_i = M_{i-1} + (F_{i-1}+F_i)\Delta L/2$ ， ΔL 为两站间距。

附件 2：化学品液货船安全装载手册示例

(封面)

XXXX 船 安 全 装 载 手 册

(示例)

编制单位：XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXX 年 X 月 X 日

(扉页)

船 名：	XXXX 船
航区航段：	A、B、C 级航区
船 型：	化学品液货船
船 籍 港：	XXX 港
建造完工日期: (改建日期)	XXXX 年 X 与 X 日
船舶登记号：	XXX
船舶识别号：	XXX
总 长(m):	108.95
垂线间长(m):	106.20
船 宽(m):	18.90
型 深(m):	4.70
吃 水(m):	3.82
主机功率 (kW):	XXX×2
总吨位:	XXX
净吨位:	XXX

说 明

1. 本手册依据《内河船舶法定检验技术规则》、《钢质内河船舶建造规范》和《内河船舶安全装载手册编制指南》的要求编制，其相关数据和资料与下述文件一致：
 - （1）完工图纸资料：
 - （2）完工稳性报告书：
 - （3）内河船舶安全与环保证书及其设备记录。
2. 本手册旨在为船长、船员和其他人员提供配载、装卸与运输的指导和建议，不能取代在配载、装卸和运输方面的经验。
3. 本手册经船舶检验机构审批，如有修改，须重新提交审批。
4. 本手册配备在船上，以便随时取用和检查。
5. 船长负责航次的安全指导，包括船舶及人命财产安全，负责本手册的执行与监督，包括按手册规定在装卸前制定配载计划、在装卸与运输时统一指挥和协调监管。
6. 船长负责组织新船员的培训，确保其掌握本手册的内容，并能胜任配载、装卸等相关工作。
7. 船舶应避免在恶劣环境条件下装卸，装卸时尽量使船长和船宽方向受载均匀，并保持良好的浮态。
8. 开航前，船长或其指定人员（如大副）须确认装卸作业已完成，船舶处于适航状态，并检查船舶的浮态。
9. 航行中，应谨慎驾驶，尽量避免急速回航、急转弯等危险操作。

目 录

1 总则	5
1.1 一般规定	5
1.2 术语定义	5
1.3 符号单位	5
2 基本资料	6
2.1 船舶概况	6
2.2 舱室和区域布置示意图	6
2.3 典型舱室横剖面示意图	7
3 装载工况	8
4 适装货品与限制	9
4.1 货品清单	9
4.2 货物运输说明	9
5 货物配载	11
5.1 配载前准备	11
5.2 配载计划的制定	11
5.3 设计装载工况的配载计划	11
5.4 配载计划的实施	12
6 安全装卸与航行须知	13
6.1 可能的危险	13
6.2 装卸前准备	13
6.3 装卸时监管	13
6.4 结束后检查	13
6.5 航行安全	13
附录 I 配载计划（模板）	14
附录 II 空船重量分布数据表	15
附录 III 邦金曲线数据表	16
附录 IV 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）	16
IV.1 无纵倾	17
IV.2 尾倾 -0.5° （艏艉吃水差 -0.84m ）	17
IV.3	17
附录 V 液体舱柜资料	18
V.1 No1 压载舱	18
V.2	18
附录 VI 许用静水弯矩	19
VI.1 航行工况	19
VI.2 码头工况	19
附录 VII 许用静水剪力	21
附录 VIII 许用重心高度	22
附录 IX 完整稳性总结表	23
附录 X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法	24

1 总则

1.1 一般规定

本《安全装载手册》（以下简称本手册）系为“XXXX船”（以下简称本船）所编制。本船航行于长江A、B、C级航区，以散装运输化学品为主。

营运中必须按照本手册的要求进行配载、装卸和运输，以保证船舶及人员财产的安全。

1.2 术语定义

本手册适用的术语如下：

总载货量	系指船上所有货物的总质量，t。
货舱载货量	系指各货舱货物的质量，t。
装卸顺序	系指船上货物沿船长方向装载和/或卸载时的顺序。如自尾向首装载、自首向尾卸载。
装卸轮次	系指按装卸顺序从开始装卸到完成所需要的轮回（循环）次数。
装卸作业步	系指装卸作业过程中货物分次装、分次卸的其中一个分次作业单元。
货品许用装载率	系指根据局部强度确定的货舱装载某一货品时许用最大装载率。

1.3 符号单位

无特别说明时，各物理量的符号单位如下：

物理量	符号	单位
船长、船宽、型深、吃水	L、B、D、d	m
长度、高度、宽度、坐标		m
排水体积、舱容	∇ 、V	m ³
排水量	Δ	t
载货量	G	t
弯矩	M	kN*m
剪力	F	kN
应力		N/mm ²
角度		deg (°)

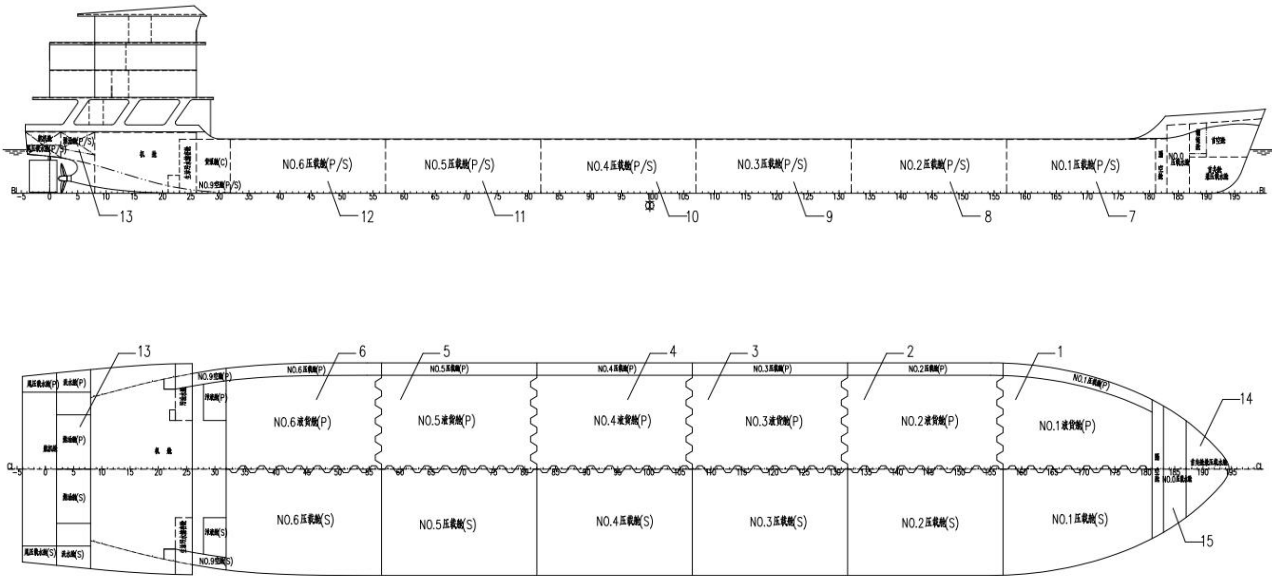
2 基本资料

2.1 船舶概况

本船为航行于长江A、B、C级航区，以散装运输化学品为主。船体为钢质全焊接结构，其基本参数如下：

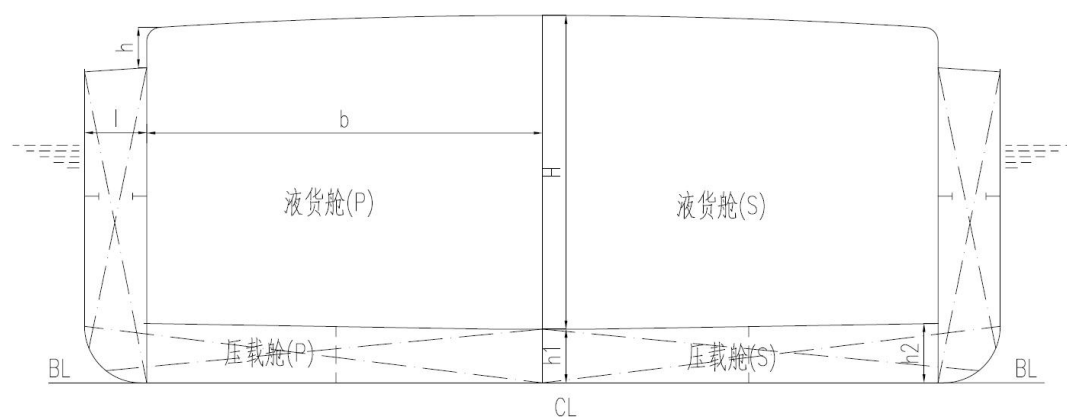
载重线	航区航段	A、B、C级航区
	干舷m	0.892
	吃水m	3.82
	最大排水量 t	6659.2
	进水点位置	xxx
船型资料	货舱	双底双舷纵骨架式
	机舱	单底单舷横骨架式
	艏艉形式	前倾艏，双艉
	舵型	流线型悬挂式平衡舵

2.2 舱室和区域布置示意图



1-No1 液货舱；2-No2 液货舱；3-No3 液货舱；4-No4 液货舱；5-No5 液货舱；6-No6 液货舱；7-No1 压载舱；8-No2 压载舱；9-No3 压载舱；10-No4 压载舱；11-No5 压载舱；12-No6 压载舱；13-燃油舱；14-艏尖舱压载水舱；15-No0 压载水舱

2.3 典型舱室横剖面示意图



围板高度 $h=0.7\text{m}$ ；货舱宽度 $b=8.3\text{m}$ ；货舱深度 $H=4.80\text{m}$ ；双舷间距 $I=1.10\text{m}$
中纵剖面处双层底高度 $h_1=0.95\text{m}$ ；内舷板下双层底高度 $h_2=1.05\text{m}$

3 装载工况

货舱	No. 1 (P/S)	No. 2 (P/S)	No. 3 (P/S)	No. 4 (P/S)	No. 5 (P/S)	No. 6 (P/S)
围板以下舱容m³	482	533	534	533	533	521

压载水舱	艏尖舱压载舱	NO. 0 压载舱	NO. 1 压载舱 (P/S)	NO. 2 压载舱 (P/S)	NO. 3 压载舱 (P/S)	NO. 4 压载舱 (P/S)	NO. 5 压载舱 (P/S)	NO. 6 压载舱 (P/S)
最大舱容m³	150	200	180	180	180	180	180	160

本船允许的设计装载工况如下：

装载工况		1-满载		2-部分装载		3-压载		4-满载最大密度	
		出港	到港	出港	到港	出港	到港	出港	到港
航区航段		A、B、C 级航区		A、B、C 级航区		A、B、C 级航区		A、B、C 级航区	
总载货量		4906		4906		——		4906	
排水量		6658	6615	6658	6615	2108	2064	6658	6615
吃水		3.8	3.7	3.82	3.79	1.3	1.2	3.8	3.7
装卸顺序		自艏向艏装，自艏向艏卸		自艏向艏装，自艏向艏卸		——		自艏向艏装，自艏向艏卸	
装卸轮次		2		2		——		2	
货舱装货量 t	NO. 1 (P/S)	376		410		0		376	
	NO. 2 (P/S)	417		455		0		417	
	NO. 3 (P/S)	418		455		0		418	
	NO. 4 (P/S)	415		231		0		415	
	NO. 5 (P/S)	415		453		0		415	
	NO. 6 (P/S)	407		444		0		407	
压载舱室压载量 t	艏尖舱压载舱	0		0		150		0	
	NO. 0 压载舱	0		0		200		0	
	NO. 1 压载舱 (P/S)	0		0		180		0	
	NO. 2 压载舱 (P/S)	0		0		180		0	
	NO. 3 压载舱 (P/S)	0		0		180		0	
	NO. 4 压载舱 (P/S)	0		0		180		0	
	NO. 5 压载舱 (P/S)	0		0		180		0	
	NO. 6 压载舱 (P/S)	0		0		160		0	

本船禁止的典型装载工况包括：隔舱装载。

4 适装货品与限制

4.1 货品清单

本船为散装运输闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 成品油类及化学品的化学品/油船，满舱满载计算货物密度为 $0.893\text{t}/\text{m}^3$ ，最大货物密度 $1.20\text{t}/\text{m}^3$ （装载最大货物密度货品时，应注意载重线限制，且应满足许用静水弯矩和剪力要求）。舱顶最大压力 0.022MPa ，最高货物温度 50°C ，适装的化学品种类详见经批准的“适装货品表”，货品最大装卸速率详见经批准的“蒸汽控制系统操作手册”。

4.2 货物运输说明

- （1）只有在环境温度高于货品的熔点时才能载运；
- （2）每航次仅承运单一化学货品；
- （3）除非固定压载舱或水舱是空的而且是干燥的，否则在与其邻接的液货舱内不得载运不能受污染的货物；
- （4）在与污液舱相邻接的液货舱内或装有压载水或污液或可能引起危险反应的其他含水货物的液货舱相邻接的液货舱内不应载运不能受污染的货物。用于这些液货舱的泵、管路或透气管路均应独立于用于装载不应受污染货物的液货舱的同类设备。除设有管隧外，污液舱的管路或压载管路不应穿过装载不能受污染的货物的液货舱。

5 货物配载

实船装卸前，船长应按该航次的预定载货量对应的装载工况编制配载计划。

5.1 配载前准备

船长应向货主或托运人索取全部的货物资料（包括货品种类、装卸量），并获得港口码头的联系方式和基本情况（包括泊位水深、装卸设备种类和装卸能力），并确认下列信息：

- （1）本次即将装载的货物适合于被本船装运，特别是不在本手册 4.1 所列货品清单中的货物；
- （2）港口码头的泊位水深条件，相对于本次装卸过程中及离港时的最大吃水，具有适当的安全裕度；
- （3）港口码头的装卸设备适用于本船的货物装卸，特别是设备种类、装卸能力和装卸速率，以及用于本次装卸时应遵守的限制条件；
- （4）装卸设备最大作业范围，是否可沿船长方向移动，是否需要在装卸作业过程中进行移船。

5.2 配载计划的制定

5.2.1 对于每一次装卸，船长或其代理人须编制对应的配载计划，包括装载方案和压载方案。编制计划时尚应遵循以下原则：

- （1）装载方案中各舱装卸量、装卸顺序和装卸轮次可参照本手册第 3 章设计装载工况确定；
- （2）本手册第 3 章设计装载工况不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据装卸设备种类、最大装载速率、货物特性、许用装卸率等因素进行适当调整，尽可能避免左右舷和前后不均匀装载；
- （3）装载方案中作业步的先后顺序根据对应工况的装卸顺序和装卸轮次确定，同一个货舱的连续作业（如先卸后装）按两个作业步处理；
- （4）装载方案中一般应注明“禁止自首向尾装货”、“禁止自尾向首卸货”；
- （5）压载方案可参照本手册第 3 章设计装载工况确定，并可根据实船具体情况适当调整；
- （6）每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份。

5.2.2 对于本手册第 3 章所列装载工况，其配载计划见 5.3。

5.2.3 对于本手册第 3 章未涵盖的装载工况，可参照附录 I 所列模板制定配载计划，应确保每个装卸过程中的船舶状态均满足稳性和强度方面的要求，包括静水弯矩、静水剪力和重心高度，其设计值可根据附录 II 空船重量、附录 III 邦金曲线数据表、附录 IV 排水量、附录 V 液体舱柜资料进行计算，其许用值见附录 VI~VIII。

5.3 设计装载工况的配载计划

设计装载工况系指第 3 章所列的装载工况。

5.3.1 “1-满载出港”工况

货品：成品油类 装卸方式：货泵

（1）载货量及装卸顺序

总载货量 t	装卸顺序	装卸轮次	装卸量 t (正为装，负为卸)					
			No1 (P+S)	No2 (P+S)	No3 (P+S)	No4 (P+S)	No5 (P+S)	No6 (P+S)
5400	自尾向首装	2	376+376	417+417	418+418	415+415	415+415	407+407

注：P+S，即该作业步下完成左舱和右舱的装载

整个装载分两轮完成，即第一轮首先装载 NO. 6 液货舱，然后从 NO. 6-NO. 1 依次从艉向艏部均匀装载；同样，第二轮装载仍从 NO. 6-NO. 1 依次艉向艏部均匀装载，直至装载完成。

装卸作业步骤图表：

No6 (P+S)	No5 (P+S)	No4 (P+S)	No3 (P+S)	No2 (P+S)	No1 (P+S)
⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
①	②	③	④	⑤	⑥

第 1 轮装载			第 2 轮装载		
作业步	舱位	装卸量 t (正为装，负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装，负为卸)
1	No6 (P+S)	+414 (左右舷各一半，下同)	7	No6 (P+S)	+400
2	No5 (P+S)	+422	8	No5 (P+S)	+408
3	No4 (P+S)	+424	9	No4 (P+S)	+406
4	No3 (P+S)	+426	10	No3 (P+S)	+410
5	No2 (P+S)	+426	11	No2 (P+S)	+408
6	No1 (P+S)	+384	12	No1 (P+S)	+368

(2) 压载舱室

压载舱	艏尖舱 压载舱	NO. 0 压 载舱	NO. 1 压 载舱 (P/S)	NO. 2 压 载舱 (P/S)	NO. 3 压 载舱 (P/S)	NO. 4 压 载舱 (P/S)	NO. 5 压 载舱 (P/S)	NO. 6 压 载舱 (P/S)	Σ
容量 t	150	200	280	280	280	280	280	260	3670
出港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0
到港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其他事宜：

1. 禁止自首向尾装货
2. 装卸过程中密切观测船舶浮态，避免过大的横倾或纵倾
- 3.

5.3.2 “2-部分装载” 工况

...

5.3.3 “3-压载” 工况

...

5.3.4 “4-满载最大密度” 工况

...

5.4 配载计划的实施

配载计划应适时提交给装卸作业的所有相关方，船长或其代理人负责统一指挥和协调，并监督现场装卸作业情况，保证配载计划的正确实施。

6 安全装卸与航行须知

货物的装卸与运输不应危及船舶及人命财产的安全，这取决于正确的装卸作业和监督检查。

6.1 可能的危险

- (1) 左右舷和货舱前后装载不均匀，导致船体稳性和强度问题，如较大的横倾、纵倾、翻沉、船体变形，甚至船体梁或局部断裂破坏；
- (2) 载货量过大或纵倾过大，导致整体或局部搁浅；
- (3) 未遵照装载方案中的作业步骤执行，如空载时自艏向艉装货，导致船体产生过大的中拱变形以及其他强度问题；
- (4) 集中在货舱某一局部装卸，装卸量过大，或装卸速率过快，导致船体局部承受过大的载荷而造成破坏；
- (5) 机械设备或其他物件从高空坠落或抛落，导致下方人员伤亡。

6.2 装卸前准备

- (1) 与港口码头方建立良好的沟通渠道；
- (2) 向所有相关方提交本次的配载计划（包括装载方案）；
- (3) 确认风浪等环境条件适于开展装卸作业；
- (4) 确认船舶已正确系泊并处于良好的可装卸货物状态，人员到位；
- (5) 确认码头方已做好装卸货准备，装卸设备正常，人员到位。

6.3 装卸时监管

- 船长或其代理人应负责统一指挥和协调，并监督装载方案的具体实施，包括如下方面：
- (1) 装卸作业人员应穿戴好工作服（帽），严格按操作程序正确操作等；
 - (2) 现场应保持有序，保持船长、装货指导人员、装卸设备操作员等各方的顺畅沟通；
 - (3) 确保装卸顺序、装卸轮次、装卸作业舱位、装卸量的正确性，使货物沿货舱长度和船宽方向尽可能分布均匀，禁止自首向尾装货，发现问题时应予以及时纠正；
 - (4) 装货指导人员应适时指挥装卸设备操作员调整装卸位置、装卸量和装卸速率；
 - (5) 船长或其代理人应密切观测船舶横倾、纵倾和吃水，确保船舶不产生过大的横倾和纵倾且变化平稳，否则应适时通过压载或其他措施进行调整。

6.4 结束后检查

- (1) 确认船舶尽量保持正浮，如有纵倾和横倾应取得船长认可，否则应予以调整；
- (2) 确认压载舱阀门处于关闭状态。

6.5 航行安全

- (1) 尽量避免急速回航、急转弯等危险；
- (2) 适时观测风浪等气象条件，必要时靠泊；
- (3) 货泵舱门、舵机舱及首空舱等风雨密舱口盖在航行过程中保持关闭。

附录 I 配载计划（模板）

（每一次装卸对应一个方案，船长，码头和作业人员等相关方各持一份，船长负责监督执行）

工况：

货品：

装卸方式：

（1）载货量及装卸顺序

总载货量 t	装卸顺序	装卸轮次	装卸量 t（正为装，负为卸）					
			No1(P+S)	No2(P+S)	No3(P+S)	No4(P+S)	No5(P+S)	No6(P+S)

注：P+S，即该作业步下完成左舱和右舱的装载

整个装载分 X 轮完成，即第一轮首先装载 NO. 6 液货舱，然后从 NO. 6-NO. 1 依次从艏向艉部均匀装载；同样，第 X 轮装载仍从 NO. 6-NO. 1 依次从艏向艉部均匀装载，直至装载完成。

装卸作业步序图表：

No6 (P+S)	No5 (P+S)	No4 (P+S)	No3 (P+S)	No2 (P+S)	No1 (P+S)

第 1 轮装载			第 X 轮装载		
作业步	舱位	装卸量 t (正为装，负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装，负为卸)
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

（2）压载舱室

压载舱	艏尖舱压载舱	NO. 0 压载舱	NO. 1 压载舱 (P/S)	NO. 2 压载舱 (P/S)	NO. 3 压载舱 (P/S)	NO. 4 压载舱 (P/S)	NO. 5 压载舱 (P/S)	NO. 6 压载舱 (P/S)	Σ
容量 t	150	200	280	280	280	280	280	260	3670
出港压载量 t									
到港压载量 t									

其他事宜：

1. _____
2. _____

注：应根据实际情况填写该表，同时应核算以确认该表对应装载工况的稳性和总纵强度满足内法规和内规要求。核算工作一般应由专业机构完成；如配备了适用于该船的装载仪（或等效计算工具），核算工作也可基于装载仪（或等效计算工具）完成；如手册中提供了“非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法”（附录 X），核算工作也可由船长或其指定人员按该方法实施。

附录 II 空船重量分布数据表

空船重量:		t	重心 Xg	m	重心 Zg	m
序号	站号	重量 t	重心纵向坐标 Xg	重心垂向坐标 Zg		
1	艏~0					
2	0~1					
3	1~2					
4	2~3					
5	3~4					
6	4~5					
7	5~6					
8	6~7					
9	7~8					
10	8~9					
11	9~10					
12	10~11					
13	11~12					
14	12~13					
15	13~14					
16	14~15					
17	15~16					
18	16~17					
19	17~18					
20	18~19					
21	19~20					
22	20~艏					

附录 III 邦金曲线数据表

位置	高度 m	横剖面面积 m ²										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基 线												
水 线 1												
水 线 2												
水 线 3												
水 线 4												
水 线 5												
.....												
水 线 N												
包括梁拱												

位置	高度 m	横剖面面积 m ²									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
基 线											
水 线 1											
水 线 2											
水 线 3											
水 线 4											
水 线 5											
.....											
水 线 N											
包括梁拱											

附录Ⅳ 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）

船舶以首倾为正，尾倾为负。艏艉吃水差系指船舶艏垂线吃水减去艉垂线吃水所得的差值。

Ⅳ.1 无纵倾

序号	吃水 m	型排水 体积 m3	型排水量 t	总排水量 t	浮心垂向 坐标 m	浮心纵向 坐标 m	横稳心垂向 坐标 m
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Ⅳ.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）

Ⅳ.3 ...

附录 V 液体舱柜资料

V.1 No1 压载舱

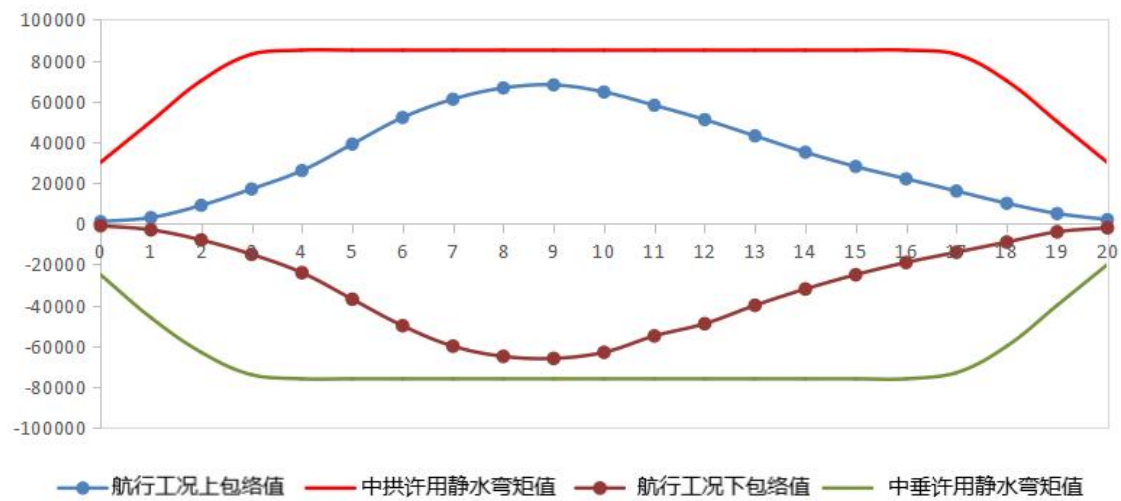
序号	测深高度 m	型舱容 m3	净舱容 m3	压载量 t	形心垂向 坐标 m	形心横向 坐标 m	形心纵向 坐标 m	自由液面 惯性矩 m4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

注：测深指舱内液位计的显示值。

V.2 ...

附录 VI 许用静水弯矩

VI.1 航行工况



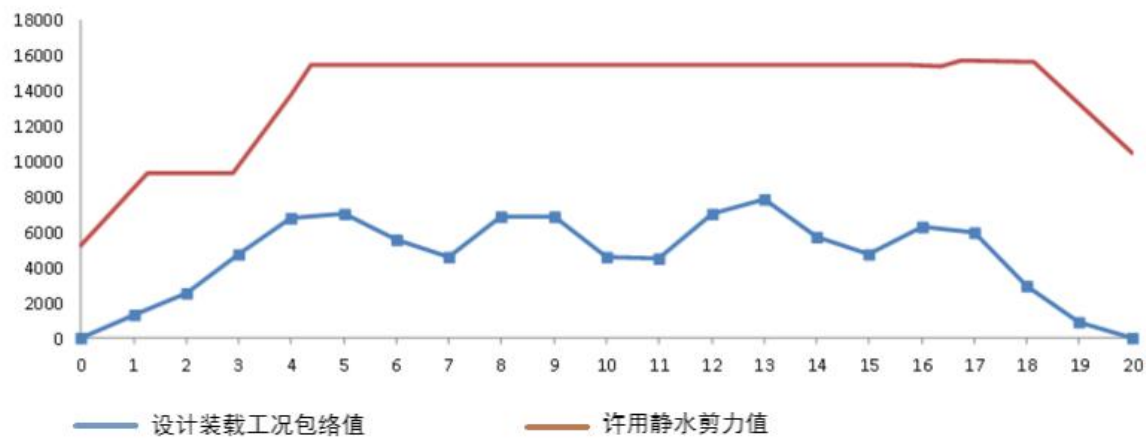
站号	肋位	航行工况的上包络值 kN·m	中拱许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%	航行工况的下包络值 kN·m	中垂许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

注：航行工况上包络值为中拱弯矩值、下包络值为中垂弯矩值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况。

VI.2 码头工况

...

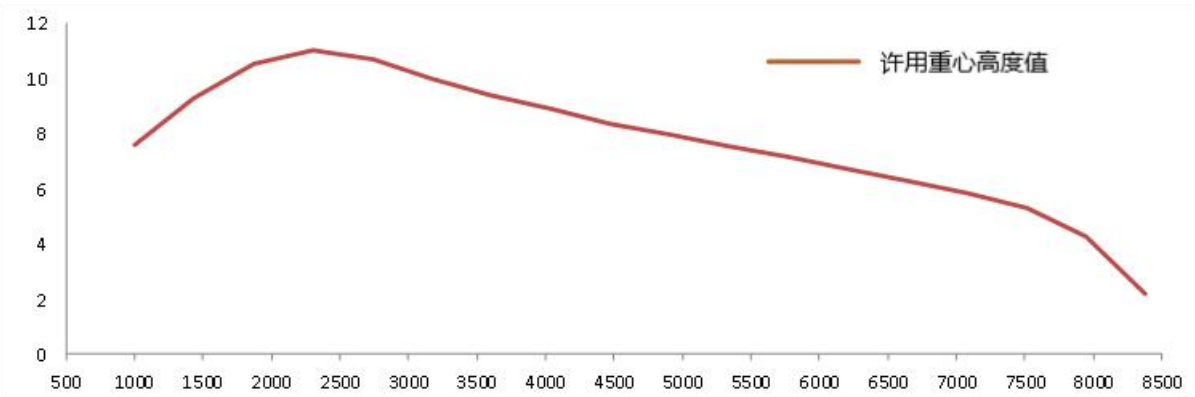
附录 VII 许用静水剪力



站号	肋位	设计装载工况包络值 kN	许用静水剪力值 kN	包络值占许用值百分比%
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

注：设计工况包络值取绝对值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况，以及要求校核的码头装卸工况。

附录Ⅷ 许用重心高度



序号	吃水 m	排水量 t	许用 重心高度 m	每厘米 吃水吨数 tm/cm	每厘米 纵倾力矩 tm/cm	浮心 垂向坐标 m	浮心 纵向坐标 m	横稳心 垂向坐标 m
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

附录 IX 完整稳性总结表

序号	数据项	单位	1-满载		2-部分装载		3-压载		4-满载最大密度	
			出港	到港	出港	到港	出港	到港	出港	到港
1	排水量	t								
2	压载量	t								
3	计算吃水	m								
4	艏吃水	m								
5	艉吃水	m								
6	船舶重心垂向坐标	m								
7	船舶重心纵向坐标	m								
8	水线船长	m								
9	水线船宽	m								
10	最终横倾角	°								
11	最终纵倾角	°								
12	水面至进水点最小距离	m								
13	最小距离对应的进水点位置									
14	进水角	°								
15	进水角对应的进水点位置									
16	形状极限静倾角	°								
17	许用极限静倾角	°								
18	不计自由液面修正的初稳性高度	m								
19	计入自由液面修正的初稳性高度	m								
20	计入修正的初稳性高度衡准	m								
21	计入修正的初稳性高度衡准数									
22	计入修正的初稳性高度衡准结果									
23	最大复原力臂	m								
24	最大复原力臂衡准	m								
25	最大复原力臂衡准数									
26	最大复原力臂衡准结果									
27	1m 对应的横倾角	°								
28	1m 对应的横倾角衡准	°								
29	1m 对应的横倾角衡准数									
30	1m 对应的横倾角衡准结果									
31	θ_j 对应的复原力臂	m								
32	θ_j 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
33	θ_m 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
34	稳性消失角	°								
35	θ_v 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
36	复原力臂曲线面积衡准角	°								
37	θ_c 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
38	复原力臂曲线面积衡准	m·rad								

39	复原力臂曲线面积衡准数									
40	复原力臂曲线面积衡准结果									
41	急流复原力臂曲线面积衡准	m·rad								
42	急流复原力臂曲线面积衡准数									
43	急流复原力臂曲线面积衡准结果									
44	横摇角	°								
45	横摇周期	s								
46	风压倾侧力臂	m								
47	回航倾侧力臂	m								
48	急流倾侧力臂	m								
49	不计横摇影响的最小倾覆力臂	m								
50	计入横摇影响的最小倾覆力臂	m								
51	风压稳性衡准数									
52	急流稳性衡准数									
53	回航静倾角	°								
54	回航静倾角衡准	°								
55	回航静倾角衡准数									
56	回航静倾角衡准结果									
Σ	完整稳性是否合格									

附录 X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法

参见附件 1 附录 X

附件 3：客滚船安全装载手册示例

(封面)

XXXX 船 安 全 装 载 手 册

(示例)

编制单位：XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXX 年 X 月 X 日

(扉页)

船 名：	XXXX 船
航区航段：	B、C 级航区及 J2 级航段
船 型：	II 型客滚船
船 籍 港：	XXX 港
建造完工日期: (改建日期)	XXXX 年 X 与 X 日
船舶登记号：	XXX
船舶识别号：	XXX
总 长(m):	127.80
垂线间长(m):	122.60
船 宽(m):	29.80
型 深(m):	5.10
吃 水(m):	3.50
主机功率 (kW):	XXX
总吨位:	XXX
净吨位:	XXX

说 明

1. 本手册依据《内河船舶法定检验技术规则》、《钢质内河船舶建造规范》和《内河船舶安全装载手册编制指南》的要求编制，其相关数据和资料与下述文件一致：
 - （1）完工图纸资料；
 - （2）完工稳性报告书；
 - （3）内河船舶安全与环保证书及其设备记录。
2. 本手册旨在为船长、船员和其他人员提供配载、装卸与运输的指导和建议，不能取代在配载、装卸和运输方面的经验。
3. 本手册须经船舶检验机构审批，如有修改，须重新提交审批。
4. 本手册配备在船上，以便随时取用和检查。
5. 船长负责航次的安全指导，包括船舶及人命财产安全，负责本手册的执行与监督，包括按手册规定在装卸前制定配载计划、在装卸与运输时统一指挥和协调监管。
6. 船长负责组织新船员的培训，确保其掌握本手册的内容，并能胜任配载、装卸等相关工作。
7. 船舶应避免在恶劣环境条件下装卸，装卸时尽量使船长和船宽方向受载均匀，并保持良好的浮态。
8. 开航前，船长或其指定人员（如大副）须确认装卸作业已完成，船舶处于适航状态，并检查船舶的浮态。
9. 航行中，应谨慎驾驶，尽量避免急速回航、急转弯等危险操作。

目 录

1 总则	5
1.1 一般规定	5
1.2 术语定义	5
1.3 符号单位	5
2 基本资料	6
2.1 船舶概况	6
2.2 舱室和区域布置示意图	6
2.3 典型舱室横剖面示意图	7
3 装载工况	8
4 适装车型与限制	9
4.1 车型清单	9
4.2 装载限制	9
5 货物配载	11
5.1 配载前准备	11
5.2 配载计划的制定	11
5.3 设计装载工况的配载计划	11
5.4 配载计划的实施	12
6 安全装卸与航行须知	13
6.1 可能的危险	13
6.2 装卸前准备	13
6.3 装载过程控制	13
6.4 装载过程管理	13
6.5 结束后检查	14
6.6 航行安全	14
附录I 配载计划（模板）	15
附录II 空船重量分布数据表	16
附录III 邦金曲线数据表	17
附录IV 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）	17
IV.1 无纵倾	18
IV.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）	18
IV.3	18
附录V 液体舱柜资料	19
V.1 No1 压载舱	19
V.2	19
附录VI 许用静水弯矩	20
VI.1 航行工况	20
VI.2 码头工况	21
附录VII 许用静水剪力	22
附录VIII 许用重心高度	23
附录IX 完整稳性总结表	24
附录X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法	26

1 总则

1.1 一般规定

本《安全装载手册》（以下简称本手册）系为“XXXX 船”（以下简称本船）所编制。本船航行于 B、C 级航区及 J2 级航段，主要用于运输载货汽车及乘客。

营运中必须按照本手册的要求进行配载、装卸和运输，以保证船舶及人员财产的安全。

1.2 术语定义

本手册所用的术语如下：

载货汽车	系指主要以装载货物为主的载货汽车，包括二轴、三轴货车、半挂货车、甩挂货车等。
乘客	系指司乘人员和车载旅客。
总载货量	系指船上所有货物的总重量，t。
单车总重量	系指车辆的总重量，包括车辆自重和载重，t。
单轴负荷	系指载货汽车单轴允许的最大负荷，t。
装卸顺序	系指船上载货汽车沿规定的装载顺序进行装载和/或卸载时的顺序。

1.3 符号单位

无特别说明时，各物理量的符号单位如下：

物理量	符号	单位
船长、船宽、型深、吃水	L、B、D、d	m
长度、高度、宽度、坐标		m
排水体积、舱容	∇ 、V	m ³
排水量	Δ	t
载货量	G	t
弯矩	M	kN*m
剪力	F	kN
应力		N/mm ²
角度		deg (°)

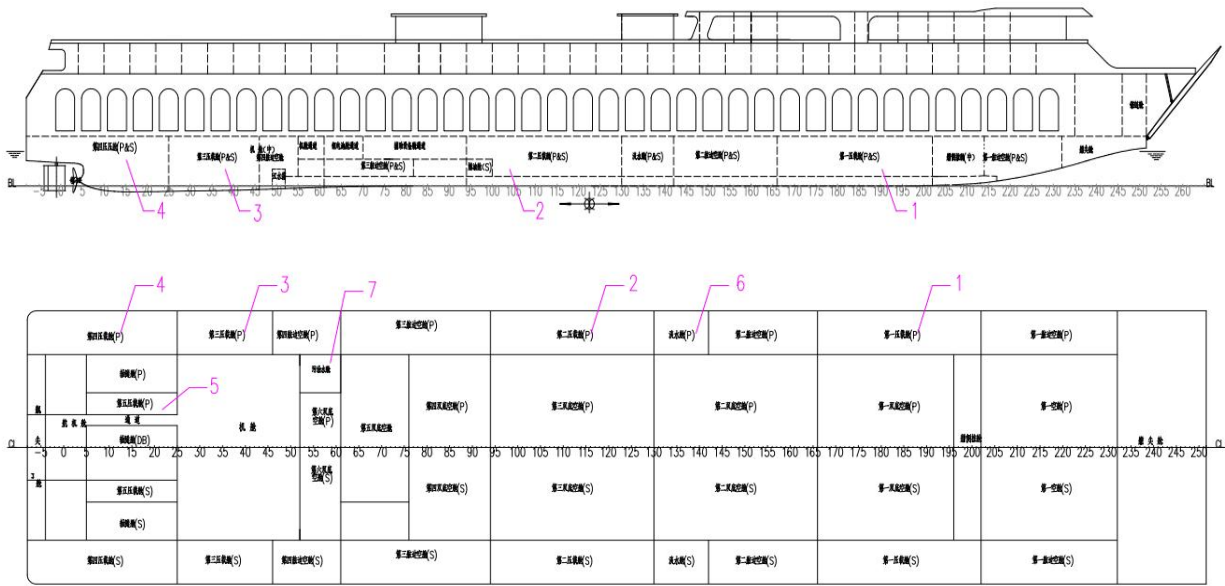
2 基本资料

2.1 船舶概况

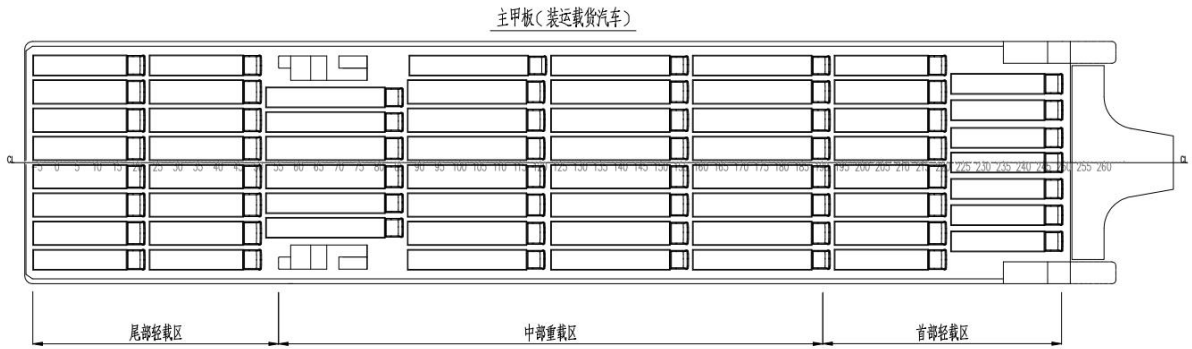
本船航行于 B、C 级航区及 J2 级航段，主要用于运输载货汽车及乘客，可载运典型汽车尺度为 17.1×2.55×4.0m，额定单车总重量为 51.2t 的车辆 61 辆，最大汽车载重量为 3123.2t。载运其它非典型尺度的汽车时，单车最大单轴负荷不得大于 16.0t，单车最大总重量不得大于 55.0t；可载运乘客 185 人，船员 27 人，人员重量假定为每人 75kg。船体为钢质全焊接结构，其基本参数如下：

载重线	航区航段	B、C 级航区，J2 级航段
	干舷 m	1.612
	吃水 m	3.60
	最大排水量 t	8100
	进水点位置	xxx
船型资料	主甲板	车辆甲板，首尾贯通
	上甲板	居住甲板（乘客甲板），首尾贯通
	机舱	横骨架
	底部结构	船体底部结构为单底骨架，设有船底纵骨及旁桁材底部结构等
	舵型	襟翼舵

2.2 舱室和区域布置示意图

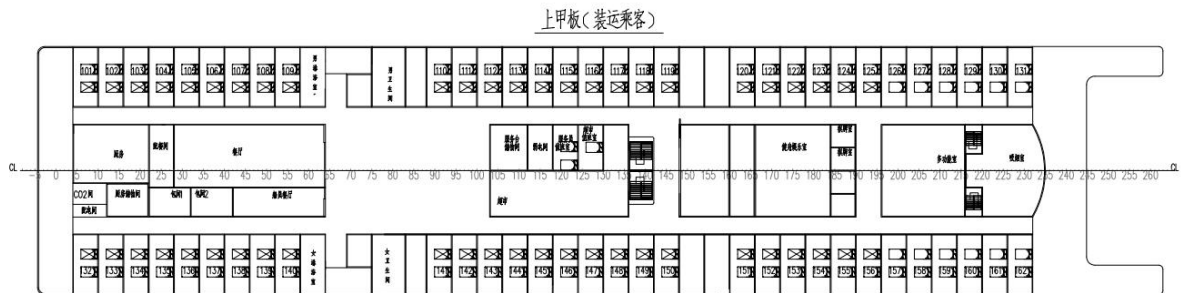


1-No1 压载舱；2-No2 压载舱；3-No3 压载舱；4-No4 压载舱；5-No5 压载舱；6-淡水舱；7-污油水舱

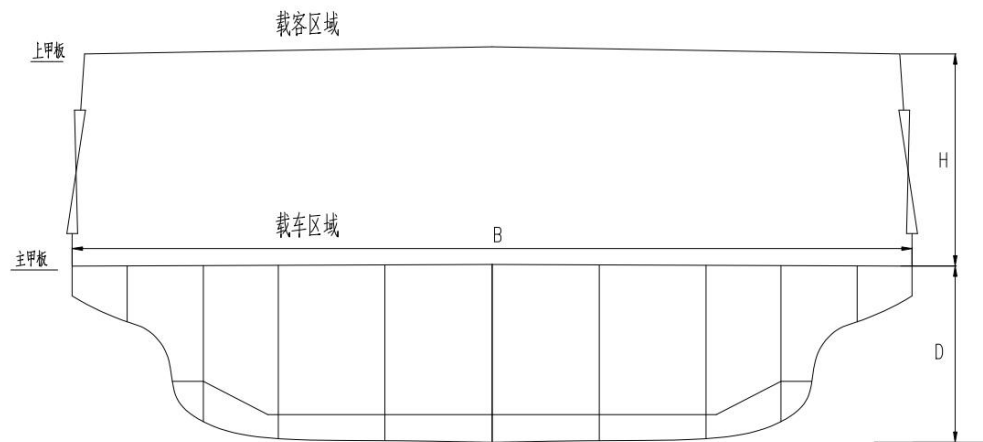


重载区：#55-#190（车辆较重时装载该区域）

轻载区：尾禁载线-#55，#190-首禁载线（车辆较轻时装载该区域）



2.3 典型舱室横剖面示意图



型深 $D=5.20\text{m}$ ，上甲板高 $H=6.50\text{m}$ ，主甲板宽 $B=30.0\text{m}$ （最大 8 车道）

3 装载工况

本船允许的设计装载工况如下：

航行工况		满载客货 1		满载客货 2		满客无货		压载	
		出港	到港	出港	到港	出港	到港	出港	到港
航区航段		B、C 级航区及 J2 级航段		B、C 级航区及 J2 级航段		B、C 级航区及 J2 级航段		B、C 级航区及 J2 级航段	
载车重量 t		2937.2		2892.0		0		0	
车辆数量		30 辆（车型 B） 31 辆（车型 D）		37 辆（车型 A） 24 辆（车型 C）		0		0	
乘客重量 t		13.875		13.875		13.875		0	
乘客数量		185 人		185 人		185 人		0	
排水量 t		8100	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
吃水 m		3.6	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
干舷 m		1.612	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
车辆装载顺序		纵向：先船中，后首尾 横向：先舷边，后船舯							
压载 舱室压 载量 t	No.1(P)	0	0	0	0	200	200	200	200
	No.1(S)	0	0	0	0	200	200	200	200
	No.2(P)	0	0	0	0	180	180	180	180
	No.2(S)	0	0	0	0	180	180	180	180
	No.3(P)	0	0	0	0	90	90	90	90
	No.3(S)	0	0	0	0	90	90	90	90
	No.4(P)	0	0	0	0	180	180	180	180
	No.4(S)	0	0	0	0	180	180	180	180
	No.5(P)	0	0	0	0	60	60	60	60
	No.5(S)	0	0	0	0	60	60	60	60

本船禁止的典型装载工况包括：XXXX。

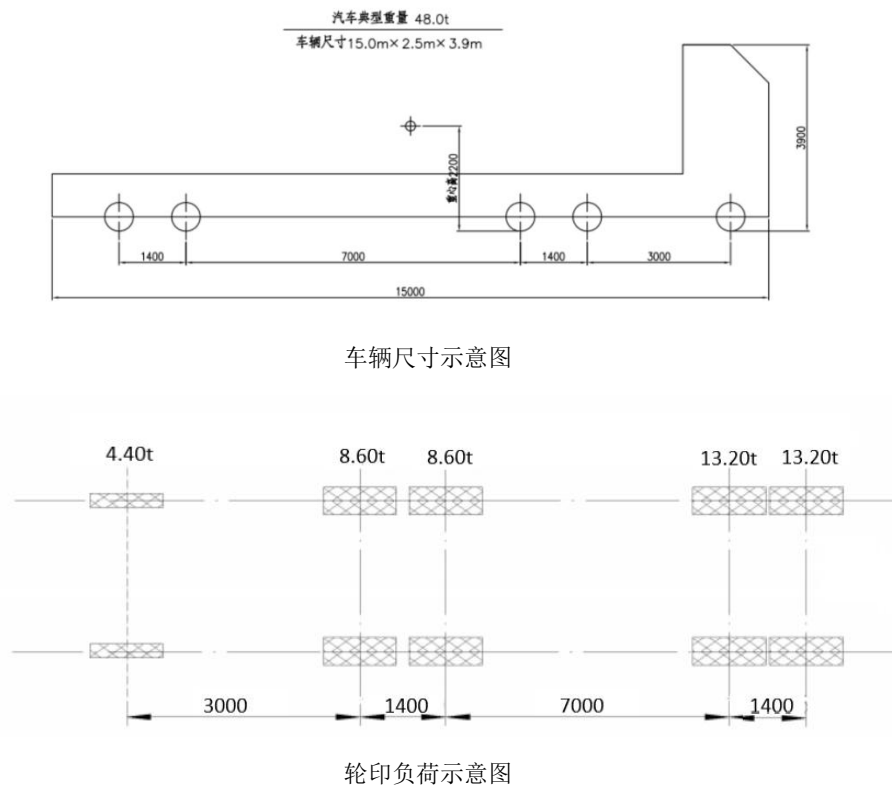
4 适装车型与限制

4.1 车型清单

本船可载运的典型车型如下：

车辆类型	车身尺寸 m	重心 m	重量 t	单轴最大负荷 t
车型 A	15.0×2.55	2.20	48.0	13.2
车型 B	17.1×2.55	2.52	51.2	14.6
车型 C	14.1×2.55	2.12	46.5	12.9
车型 D	13.5×2.55	2.11	45.2	12.1

(1) 车型 A 的车辆尺寸及轮印负荷示意图如下：



(2) 车型 B 车辆尺寸及轮印负荷示意图如下：

...

(3) 车型 C 车辆尺寸及轮印负荷示意图如下：

...

(4) 车型 D 车辆尺寸及轮印负荷示意图如下：

...

4.2 装载限制

(1) 本船不应载运危险品车辆；

(2) 车辆甲板的最大轮印负荷为：装载车辆的单轴负荷最大值 16.0 吨，车辆甲板的均布载荷为：0.82 吨/平方米；

(3) 车辆甲板所载车辆的总重量不超过 3123.2 吨，单车最大总重量不超过 55.0 吨，车辆所占

车辆甲板的总面积为：长 127 米×宽 27.6 米；

（4）车辆甲板净高限制为 6.5 米；

（5）车辆甲板载车区域划分为重载区（#55-#190）、轻载区（尾禁载线-#55，#190-首禁载线），装载时重载车辆必须放置在中部重载区。

5 货物配载

实船装卸前，船长应按该航次的预定载货量对应的装载工况编制配载计划。

5.1 配载前准备

船方应向货主或托运人索取全部的货物资料（包括货品种类、装卸量），并获得港口码头的联系方式和基本情况（包括泊位水深、装卸设备种类和装卸能力），并确认下列信息：

- （1）本次即将装载的货物适合于被本船装运，特别是不在本手册 4.1 所列车型清单中的货物；
- （2）港口码头的泊位水深条件，相对于本次装卸过程中及离港时的最大吃水，具有适当的安全裕度；
- （3）港口码头的装卸设备适用于本船的货物装卸，特别是设备种类（如跳板等）和装卸能力，以及用于本次装卸时应遵守的限制条件。

5.2 配载计划的制定

5.2.1 对于每一次装卸，船长或其代理人须编制对应的配载计划，包括装载方案和压载方案。编制计划时尚应遵循以下原则：

- （1）装载方案中对应车型、装卸顺序等可参照本手册第 3 章设计装载工况确定；
- （2）本手册第 3 章设计装载工况不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据装载车型、装卸顺序等因素进行适当调整，尽可能避免左右舷和前后不均匀装载；
- （3）压载方案可参照本手册第 3 章设计装载工况确定，并可根据实船具体情况适当调整；
- （4）每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份。

5.2.2 对于本手册第 3 章所列装载工况，其配载计划见 5.3。

5.2.3 对于本手册第 3 章未涵盖的装载工况，可参照附录 I 所列模板制定配载计划，应确保每个装卸过程中的船舶状态均满足稳性和强度方面的要求，包括静水弯矩、静水剪力和重心高度，其设计值可根据附录 II 空船重量分布数据表、附录 III 邦金曲线数据表、附录 IV 排水量数据表、附录 V 液体舱柜资料进行计算，其许用值见附录 VI~VIII。

5.3 设计装载工况的配载计划

设计装载工况系指第 3 章所列的装载工况。

5.3.1 “满载客货 1” 工况

货品：车辆 装卸方式：滚装

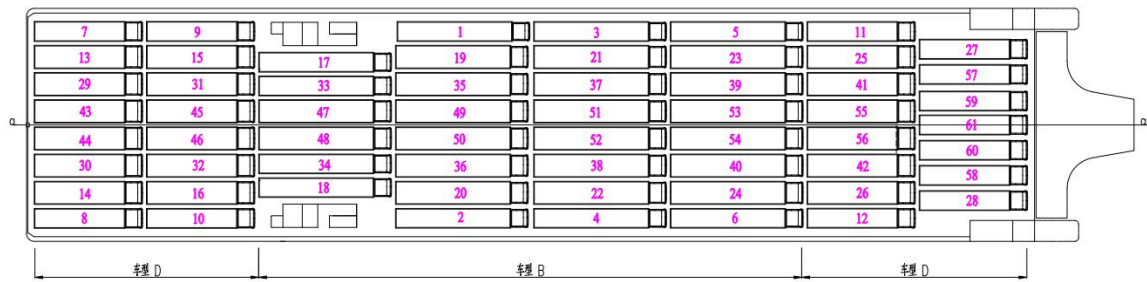
载车重量 t	人员重量 t	装载车辆区域及类型	装载人员区域
2937.2	13.875	重载区（#55-#190）：车型 B，30 辆	上甲板居住舱室
		轻载区（尾禁载线-#55，#190-首禁载线）：车型 D，31 辆	

（1）车辆布置及装卸顺序

本次配载应按“装载顺序及区域划分图”的要求进行装载，车型 B、D 分别载运于对应的车辆区域内，并按要求留足足够的通道。

按“装载顺序及区域划分图”所示，车辆上船时，从序号 1 到序号 61 按顺序上船并归位；车辆下船时，从序号 61 至序号 1 按相反顺序下船。

装载顺序及区域划分图：



(2) 乘客布置

司乘人员上船必须听从装载指挥员的指挥，从旅客通道进入装载人员区域即上甲板居住舱室，并对号入住，下船依次有序离开。

(3) 压载舱室

压载舱	No1(P)	No1(S)	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	No5(P)	No5(S)	Σ
容量 t	200	200	180	180	90	90	180	180	60	60	1420
出港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
到港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其他事宜：

1. 装卸过程中密切观测船舶浮态，避免过大的横倾或纵倾
- 2.
- 3.

5.3.2 “满载客货 2” 工况

...

5.3.3 “满客无货” 工况

...

5.3.4 “压载” 工况

...

5.4 配载计划的实施

配载计划应适时提交给装卸作业的所有相关方，船长或其代理人负责统一指挥和协调，并监督现场装卸作业情况，保证配载计划的正确实施。

6 安全装卸与航行须知

货物的装卸与运输不应危及船舶及人命财产的安全，这取决于正确的装卸作业和监督检查。

6.1 可能的危险

- (1) 左右舷和货舱前后装载不均匀，导致船体稳性和强度问题，如较大的横倾、纵倾、翻沉、船体变形，甚至船体梁或局部断裂破坏；
- (2) 载货量过大或纵倾过大，导致整体或局部搁浅；
- (3) 未遵照配载计划中的作业步序执行，如未按顺序装载车辆，导致船体产生过大的中拱或中垂变形以及其他强度问题；
- (4) 货物、机械设备或其他物件从高空坠落或抛落，导致下方人员伤亡。

6.2 装卸前准备

- (1) 与港口码头方建立良好的沟通渠道；
- (2) 向所有相关方提交本次的配载计划（包括装载方案和压载方案）；
- (3) 确认风浪等环境条件适于开展装卸作业；
- (4) 确认船舶已正确系泊并处于良好的可装卸货物状态，人员到位；
- (5) 确认码头方已做好装卸货准备，装卸设备正常，人员到位。

6.3 装载过程控制

- (1) 本船装载不得超载。车辆应严格限制装载在禁载线内；
- (2) 装载时应人、车分流；
- (3) 按左右和前后对称平衡原则，装载车辆于对应的车辆区域内；
- (4) 车辆上、下船装载顺序严格按配载计划所列的“装载顺序及区域划分图”执行。

6.4 装载过程管理

- (1) 本船不得超载运行；
- (2) 装载前应先填制表格，标明车辆的重量、车号、司乘人员数量、装载位置及上船顺序等装载技术参数，送交装载指挥人员；
- (3) 整个装载过程由专职人员统一指挥；
- (4) 车辆轮印不得超过禁载线；
- (5) 派专人查看船舶吃水情况，记录装载前船舶的左、右舷艏、舯、艉吃水情况，在装载过程中，记录船舶吃水的人员应根据装载指挥人员的要求随时通报和察看船舶吃水情况；
- (6) 车辆上船前应认真测定其长、宽、高、单车总重及自用燃料等，根据船舶自身情况及装载平衡配载确定车位，确保船舶正常浮态，防止产生较大横倾及纵倾；
- (7) 车辆上、下船前汽车跳板必须牢固搭于岸上，跳板启升系统处于松驰状态，严禁跳板悬空；
- (8) 第一辆车上船后，按指定位置停放到位，关闭发动机及车门，由专职人员将车轮前后的楔块垫牢，第二辆车方可上船，其余车辆与此类推。车辆上船后应检查其装运货物是否稳固，并使车辆处于制动状态，横向用系固装置系固，并检查系固是否可靠；
- (9) 车辆系固必须系固于车辆底盘大梁上或其它牢固且强度足够的设施上，以保证系固可靠；
- (10) 装载过程中，司乘人员上下船必须听从装载指挥员的指挥，从旅客通道进入载客区域并对号入住。无关人员不得在载车甲板逗留。对于司乘人员的违规行为，全体船员均有权和义务加以制止；
- (11) 车辆上船依次序排列整齐，注意调整浮态。装载完毕后记录船舶吃水情况；

(12) 车辆下船前，装载指挥员应先检查船舶是否停靠稳妥以及跳板与码头的搭接情况，确定无安全隐患后方可指挥车辆下船。车辆下船时必须单车解除系固设施，第一辆车下船后第二辆车方可进行解固下船，其余依次类推。严禁同时解固二辆及以上车辆；

(13) 车辆在载车甲板定位时，车辆与车辆之间必须留有一定的工作间隙和足够的安全通道。本船禁载线两舷边沿船长方向的延伸甲板宽度 1050mm 作为舷边纵向通道，车辆之间应具有不小于 500mm 的纵向通道，且每两行车之间应留有一条通达至两舷、宽度不小于 500mm 的横向通道，以便于巡逻与消防。此外，车辆与车辆之间沿船长方向的间隙应不小于 300mm。

6.5 结束后检查

- (1) 确认船舶尽量保持正浮，如有纵倾和横倾应取得船长认可，否则应予以调整；
- (2) 确认压载舱阀门处于关闭状态。

6.6 航行安全

- (1) 适时检查货物是否存在过大的滑移，必要时采取补正措施；
- (2) 适时观测风浪等气象条件，必要时靠泊。

附录 I 配载计划（模板）

（每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份，船长负责监督执行）

工况：

货品：

装卸方式：

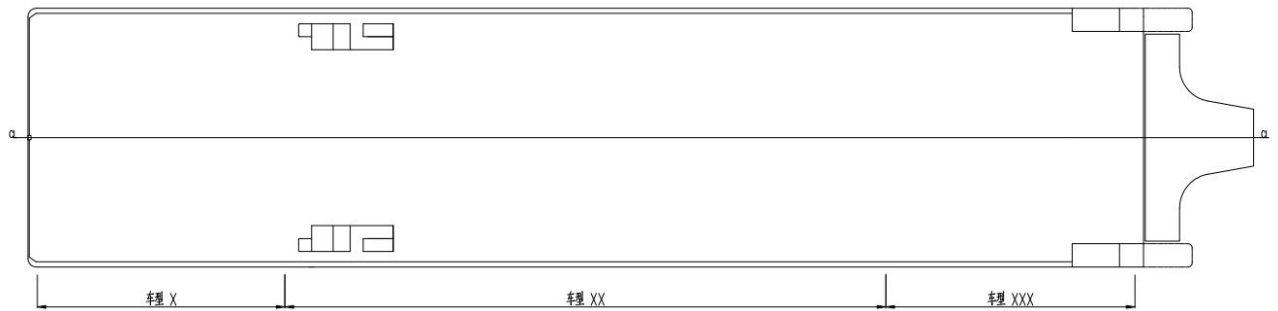
载车重量 t	人员重量 t	装载车辆类型	装载车辆区域	装载人员区域
			首部轻载区：	
			中部重载区：	
			尾部轻载区：	

（1）车辆布置及装卸顺序

本次配载应按“装载顺序及区域划分图”的要求进行装载，不同车型分别载运于对应的车辆区域内，并按要求留足足够的通道。

按“装载顺序及区域划分图”所示，车辆上船时，按序号从小到大的顺序上船并归位；车辆下船时，按相反顺序下船。

装载顺序及区域划分图：



（2）乘客布置

按乘客舱室分配入住。

（3）压载布置

压载舱	No1(P)	No1(S)	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	No5(P)	No5(S)	Σ
容量 t											
出港压载量 t											
到港压载量 t											

其他事宜：

- 1.
- 2.
- 3.

注：应根据实际情况填写该表，同时应核算以确认该表对应装载工况的稳性和总纵强度满足内法规和内规要求。核算工作一般应由专业机构完成；如配备了适用于该船的装载仪（或等效计算工具），核算工作也可基于装载仪（或等效计算工具）完成；如手册中提供了“非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法”（附录 X），核算工作也可由船长或其指定人员按该方法实施。

附录 II 空船重量分布数据表

空船重量：		t	重心 Xg	m	重心 Zg	m
序号	站号	重量 t	重心纵向坐标 Xg	重心垂向坐标 Zg		
1	艀~0					
2	0~1					
3	1~2					
4	2~3					
5	3~4					
6	4~5					
7	5~6					
8	6~7					
9	7~8					
10	8~9					
11	9~10					
12	10~11					
13	11~12					
14	12~13					
15	13~14					
16	14~15					
17	15~16					
18	16~17					
19	17~18					
20	18~19					
21	19~20					
22	20~艀					

附录 III 邦金曲线数据表

位置	高度 m	横剖面面积 m ²										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
基 线												
水 线 1												
水 线 2												
水 线 3												
水 线 4												
水 线 5												
.....												
水 线 N												
包括梁拱												

位置	高度 m	横剖面面积 m ²									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
基 线											
水 线 1											
水 线 2											
水 线 3											
水 线 4											
水 线 5											
.....											
水 线 N											
包括梁拱											

附录Ⅳ 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）

船舶以首倾为正，尾倾为负。艏艉吃水差系指船舶艏垂线吃水减去艉垂线吃水所得的差值。

Ⅳ.1 无纵倾

序号	吃水 m	型排水 体积 m ³	型排水量 t	总排水量 t	浮心垂向 坐标 m	浮心纵向 坐标 m	横稳心垂向 坐标 m
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Ⅳ.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）

Ⅳ.3 ...

附录 V 液体舱柜资料

V.1 No1 压载舱

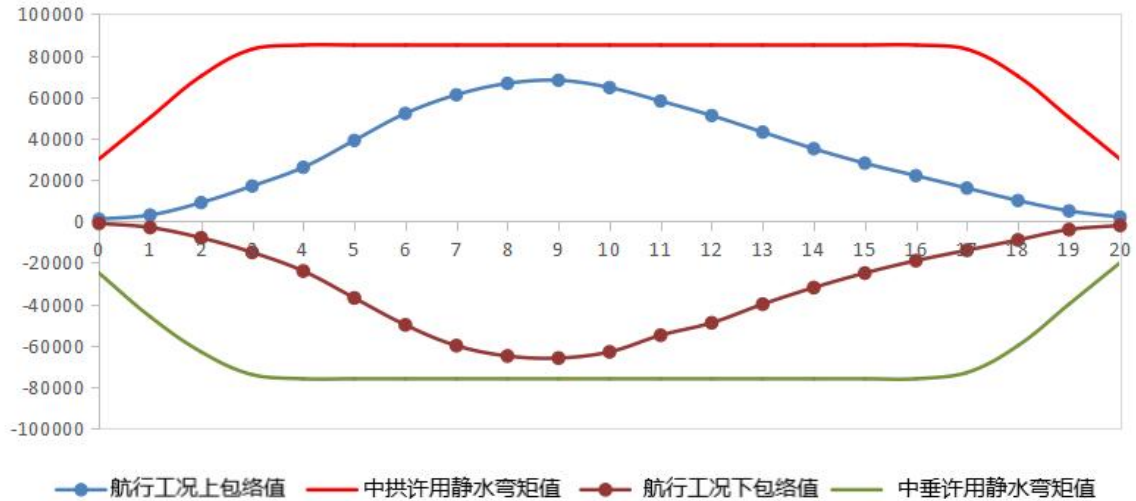
序号	测深高度 m	型舱容 m ³	净舱容 m ³	压载量 t	形心垂向 坐标 m	形心横向 坐标 m	形心纵向 坐标 m	自由液面 惯性矩 m ⁴
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

注：测深指舱内液位计的显示值。

V.2 ...

附录 VI 许用静水弯矩

VI.1 航行工况



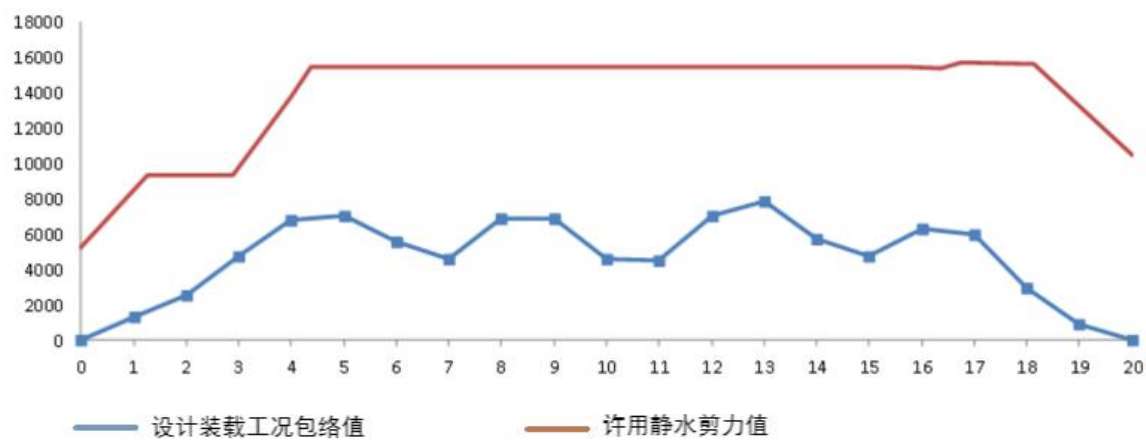
站号	肋位	航行工况的上包络值 kN·m	中拱许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%	航行工况的下包络值 kN·m	中垂许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

注：航行工况上包络值为中拱弯矩值、下包络值为中垂弯矩值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况。

VI.2 码头工况

...

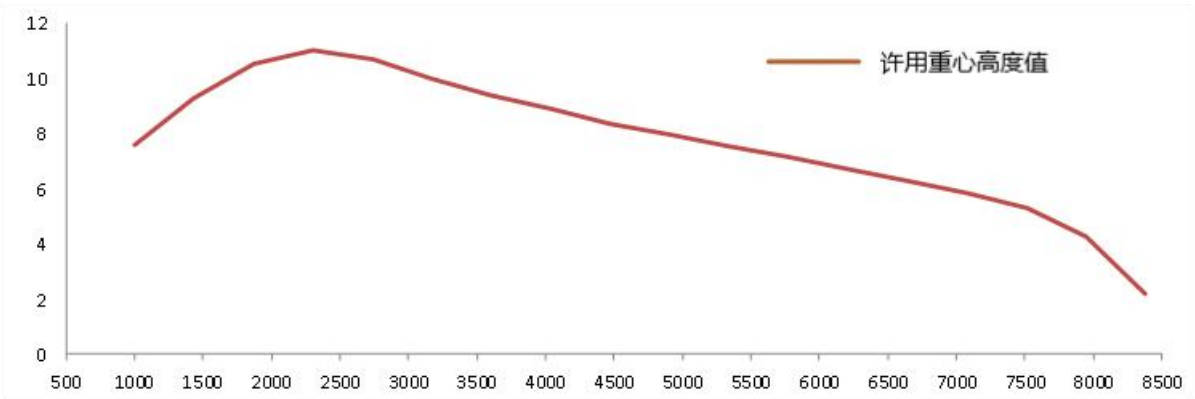
附录Ⅶ 许用静水剪力



站号	肋位	设计装载工况包络值 kN	许用静水剪力值 kN	包络值占许用值百分比%
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

注：设计装载工况包络值取绝对值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况，以及要求校核的码头装卸工况。

附录Ⅷ 许用重心高度



序号	吃水 m	排水量 t	许用 重心高度 m	每厘米 吃水吨数 tm/cm	每厘米 纵倾力矩 tm/cm	浮心 垂向坐标 m	浮心 纵向坐标 m	横稳心 垂向坐标 m
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

附录 IX 完整稳性总结表

序号	数据项	单位	满载客货 1		满载客货 2		满客无货		压载	
			出港	到港	出港	到港	出港	到港	出港	到港
1	排水量	t								
2	压载量	t								
3	计算吃水	m								
4	船吃水	m								
5	艀吃水	m								
6	船舶重心垂向坐标	m								
7	船舶重心纵向坐标	m								
8	水线船长	m								
9	水线船宽	m								
10	最终横倾角	°								
11	最终纵倾角	°								
12	水面至进水点最小距离	m								
13	最小距离对应的进水点位置									
14	进水角	°								
15	进水角对应的进水点位置									
16	形状极限静倾角	°								
17	许用极限静倾角	°								
18	不计自由液面修正的初稳性高度	m								
19	计入自由液面修正的初稳性高度	m								
20	计入修正的初稳性高度衡准	m								
21	计入修正的初稳性高度衡准数									
22	计入修正的初稳性高度衡准结果									
23	最大复原力臂	m								
24	最大复原力臂衡准	m								
25	最大复原力臂衡准数									
26	最大复原力臂衡准结果									
27	1m 对应的横倾角	°								
28	1m 对应的横倾角衡准	°								
29	1m 对应的横倾角衡准数									
30	1m 对应的横倾角衡准结果									
31	θ_j 对应的复原力臂	m								
32	θ_j 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
33	θ_m 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
34	稳性消失角	°								
35	θ_v 对应的复原力臂曲线面	m·rad								

	积									
36	复原力臂曲线面积衡准角	°								
37	θ_c 对应的复原力臂曲线面积	m·rad								
38	复原力臂曲线面积衡准	m·rad								
39	复原力臂曲线面积衡准数									
40	复原力臂曲线面积衡准结果									
41	急流复原力臂曲线面积衡准	m·rad								
42	急流复原力臂曲线面积衡准数									
43	急流复原力臂曲线面积衡准结果									
44	横摇角	°								
45	横摇周期	s								
46	风压倾侧力臂	m								
47	回航倾侧力臂	m								
48	急流倾侧力臂	m								
49	不计横摇影响的最小倾覆力臂	m								
50	计入横摇影响的最小倾覆力臂	m								
51	风压稳性衡准数									
52	急流稳性衡准数									
53	回航静倾角	°								
54	回航静倾角衡准	°								
55	回航静倾角衡准数									
56	回航静倾角衡准结果									
Σ	完整稳性是否合格									

附录 X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法

参见附件 1 附录 X

附件 4：自卸砂船安全装载手册示例

(封面)

XXXX 船 安 全 装 载 手 册

(示例)

编制单位：XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXX 年 X 月 X 日

(扉页)

船 名：	XXXX 船
航区航段：	A 级航区
船 型：	自卸砂船
船 籍 港：	XXX 港
建造完工日期: (改建日期)	XXXX 年 X 与 X 日
船舶登记号：	XXX
船舶识别号：	XXX
总 长(m):	90.00
垂线间长(m):	88.00
船 宽(m):	20.00
型 深(m):	5.00
吃 水(m):	4.35
主机功率 (kW):	XXX×2
总吨位:	XXX
净吨位:	XXX

说 明

1. 本手册依据《内河船舶法定检验技术规则》、《钢质内河船舶建造规范》和《内河自卸砂船检验补充规定》的要求编制，其相关数据和资料与下述文件一致：
 - (1) 完工图纸资料；
 - (2) 完工稳性报告书；
 - (3) 内河船舶安全与环保证书及其设备记录。
2. 本手册旨在为船长、船员和其他人员提供配载、装卸与运输的指导和建议，不能取代在配载、装卸和运输方面的经验。
3. 本手册须经船舶检验机构审批，如有修改，须重新提交审批。
4. 本手册配备在船上，以便随时取用和检查。
5. 船长负责航次的安全指导，包括船舶及人命财产安全，负责本手册的执行与监督，包括按手册规定在装卸与运输时统一指挥和协调监管。
6. 船长负责组织新船员的培训，确保其掌握本手册的内容，并能胜任装卸、抽排舱底积水作业等相关工作。
7. 船舶应避免在恶劣风浪等环境条件下装卸，装卸时尽量使船长和船宽方向受载均匀，并保持良好的浮态。
8. 开航前，船长或其指定人员（如大副）须确认装卸作业已完成，船舶处于适航状态，并检查船舶的浮态。
9. 航行中，应谨慎驾驶，尽量避免急速回航、急转弯等危险操作。
10. 船长或其指定人员（如大副）应根据货舱排水系统的设置情况，并考虑现场装砂时的装载速率和砂石含水率，采取有效措施不超出货舱最大排水能力。
11. 船长或其指定人员（如大副）应制定检查与保障措施，以确保在装卸和航行过程中，专为抽排积水舱内积水的泵及水位监测报警装置能正常工作，且能及时将积水排到舷外。

目 录

1 总则	5
1.1 一般规定	5
1.2 术语定义	5
1.3 符号单位	5
2 基本资料	6
2.1 船舶概况	6
2.2 舱室和区域布置示意图	6
2.3 典型舱室横剖面示意图	6
3 装载工况	7
4 适装货品与限制	8
4.1 适装货品与最大设计堆高	8
4.2 货物积载示意图	8
5 货物配载	9
5.1 配载前准备	9
5.2 配载计划的制定	9
5.3 设计装载工况的配载计划	9
5.4 配载计划的实施	11
6 安全装卸与航行须知	12
6.1 可能的危险	12
6.2 装卸前准备	12
6.3 装卸时监管	12
6.4 结束后检查	12
6.5 航行安全	13
附录I 配载计划（模板）	14
附录II 空船重量分布数据表	15
附录III 邦金曲线数据表	16
附录IV 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）	16
IV.1 无纵倾	17
IV.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）	17
IV.3	17
附录V 液体舱柜资料	18
V.1 No1 压载舱	18
V.2	18
附录VI 许用静水弯矩	19
VI.1 航行工况	19
VI.2 码头工况	20
附录VII 许用静水剪力	21
附录VIII 许用重心高度	22
附录IX 完整稳性总结表	23
附录X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法	25

1 总则

1.1 一般规定

本《安全装载手册》（以下简称本手册）系为“XXXX 船”（以下简称本船）所编制。本船航行于 A 级航区，主要用于砂石装运。

营运中必须按照本手册的要求进行配载、装卸和运输，以保证船舶及人员财产的安全。

1.2 术语定义

本手册所用的术语如下：

容重	系指货舱内装载货物时单位货物体积的质量， t/m^3 。
载货量	系指货舱内装载的货物的质量， t 。
装卸顺序	系指船上货物沿船长方向装载和/或卸载时的顺序。如自尾向首装载、自首向尾卸载。
装卸轮次	系指按装卸顺序从开始装卸到完成所需要的轮回（循环）次数。
装卸作业步	系指装卸作业过程中货物分次装、分次卸的其中一个分次作业单元。
设计最大堆高	系指在设计载货量与设计容重下满足总纵强度、局部强度和稳性要求的全船货物最大堆装高度， m ，从舱口围板顶缘往上量至货物最高点。
货物实际堆高	系指舱口围板顶缘至货斗内货物最高点的高度， m 。

1.3 符号单位

无特别说明时，各物理量的符号单位如下：

物理量	符号	单位
船长、船宽、型深、吃水	$L、B、D、d$	m
长度、高度、宽度、坐标		m
排水体积、舱容	$\nabla、V$	m^3
排水量	Δ	t
载货量	G	t
角度		$deg (^{\circ})$
容重		t/m^3
体积		m^3
装载速率		t/h

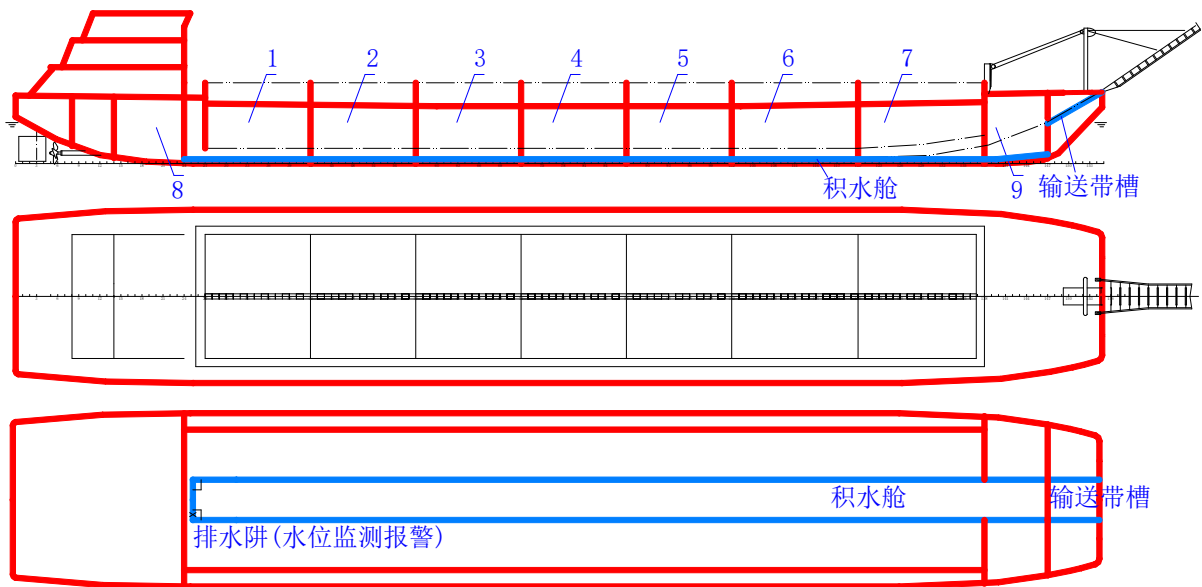
2 基本资料

2.1 船舶概况

本船航行于 A 级航区，主要用于砂石装运。船体为钢质全焊接结构，其基本参数如下：

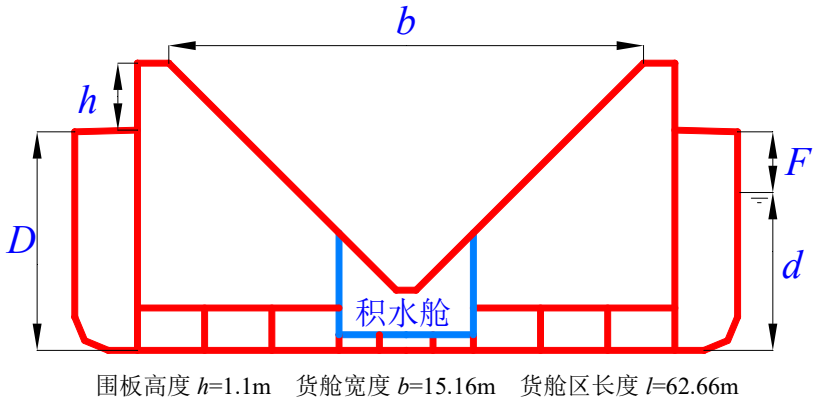
载重线	航区航段	A
	干舷 m	0.65
	吃水 m	4.35
	最大排水量 t	6500
	进水点位置	xxx
船型资料	货舱	双底双舷纵骨架式
	机舱	单底双舷横骨架式
	舵型	悬挂舵

2.2 舱室和区域布置示意图



1~7—货舱；8—机舱；9—辅机舱

2.3 典型舱室横剖面示意图



3 装载工况

本船允许的设计装载工况如下：

工况		1-满载		2-压载	
		出港	到港	出港	到港
货物体积 m ³					
载货量 t					
排水量 t					
吃水 m					
干舷 m					
设计容重 t/m ³		1.5	1.45		
堆装形式		自然堆装			
		最大设计堆高[h]=5.5			
装卸顺序		自尾向首装，自首向尾卸			
装卸轮次		1			
压载 舱室压 载量 t	No.1(P)				
	No.1(S)				
	No.2(P)				
	No.2(S)				
	No.3(P)				
	No.3(S)				
	No.4(P)				
	No.4(S)				

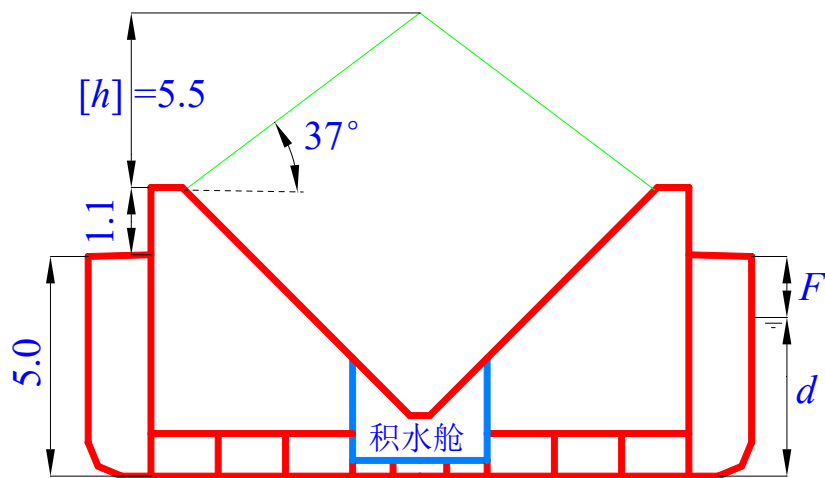
本船禁止的典型装载工况包括：XXXX。

4 适装货品与限制

4.1 适装货品与最大设计堆高

- (1) 本船主要用于载运砂石，设计容重为 1.5t/m^3 ；
- (2) 任意舱位的货物实际堆高不得超过最大设计堆高：
最大设计堆高 5.5m
- (3) 现场装砂时应考虑装载速率和砂石含水率，采取有效措施，不得超过货舱最大排水能力：
设计装载速率 XXX t/h
设计砂石含水率 XXX %
货舱最大排水能力 XXX m^3/h

4.2 货物积载示意图



- (1) 满载时设计重心高度距基线 XX m；
- (2) 货舱最大舱容 XXXX m^3 ，计算至围板顶缘且含围板以上自然堆装部分，底锥角为 37 度；
- (3) 积水舱排水自动启动水位 0.2m，水位监测报警高度 0.3m；
- (4) 应通过标杆（标尺）或其他方式观测货物实际堆高，以确认其不超过最大设计堆高 5.5m；
- (5) 应通过标杆（标尺）或其他方式测量两舷甲板至水面的距离，或观测载重线标志，以确认船舶具有足够的干舷。

5 货物配载

实船装卸前，船长应按该航次的预定载货量对应的装载工况编制配载计划。

5.1 配载前准备

船方应向货主或托运人索取全部的货物资料（包括货品种类、装卸量），并获得港口码头的联系方式和基本情况（包括泊位水深、装卸设备种类和装卸能力），并确认下列信息：

- （1）本次即将装载的货物适合于被本船装运，特别是不在本手册 4.1 所列货品清单中的货物；
- （2）港口码头的泊位水深条件，相对于本次装卸过程中及离港时的最大吃水，具有适当的安全裕度；
- （3）港口码头的装卸设备适用于本船的货物装卸，特别是设备种类（如抓斗等）、装卸能力和装卸速率，以及用于本次装卸时应遵守的限制条件（包括最大装载速率和最大砂石含水率等）；
- （4）装卸设备最大作业范围，是否可沿船长方向移动，是否需要在装卸作业过程中进行移船。

5.2 配载计划的制定

5.2.1 对于每一次装卸，船长或其代理人须编制对应的配载计划，包括装载方案和压载方案。编制计划时尚应遵循以下原则：

- （1）装载方案中各舱装卸量、装卸顺序和装卸轮次可参照本手册第 3 章设计装载工况确定；
- （2）本手册第 3 章设计装载工况不能取代船长在装卸方面的经验，船长可根据装卸设备种类、最大作业距离、货物特性、许用堆高等因素进行适当调整，尽可能避免左右舷和前后不均匀装载；
- （3）装载方案中货物堆高可根据本手册第 4 章适装货品的最大设计堆高确定；
- （4）装载方案中作业步的先后顺序根据对应工况的装卸顺序和装卸轮次确定，同一个货舱的连续作业（如先卸后装）按两个作业步处理，受限于装卸设备作业范围无法实现在预定舱位装卸时，可考虑设定移船作业步；如配载计划中存在多轮次装卸情况，考虑多个作业步；
- （5）装载方案中一般应注明“禁止自首向尾装货”、“禁止自尾向首卸货”、“禁止单点集中装卸”；
- （6）压载方案可参照本手册第 3 章设计装载工况确定，并可根据实船具体情况适当调整；
- （7）每一次装卸对应一个方案，船长、码头和作业人员等相关方各持一份。

5.2.2 对于本手册第 3 章所列装载工况，其配载计划见 5.3。

5.2.3 对于本手册第 3 章未涵盖的装载工况，可参照附录 I 所列模板制定配载计划，应确保每个装卸过程中的船舶状态均满足稳性和强度方面的要求，包括静水弯矩、静水剪力和重心高度，其设计值可根据附录 II 空船重量、附录 III 邦金曲线数据表、附录 IV 排水量、附录 V 液体舱柜资料进行计算，其许用值见附录 VI~VIII。

5.3 设计装载工况的配载计划

设计装载工况系指第 3 章所列的装载工况。

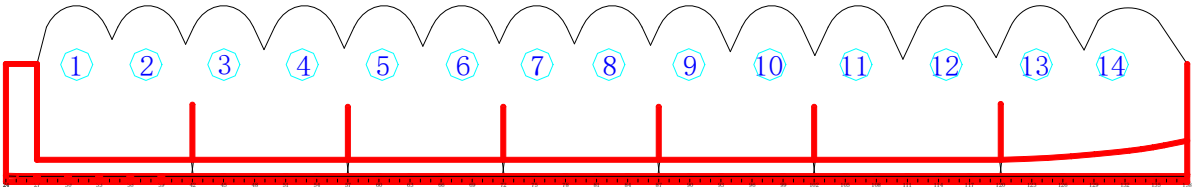
5.3.1 “1-满载”工况

货品：砂石 装卸方式：输送带

- （1）载货量及装卸顺序

总载货量 t	装卸顺序	装卸轮次	装卸量 t/许用堆高 m (正为装, 负为卸)						
			No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7
8750	自尾向首装	1	+1250/ 3.8	+1250/ 3.8	+1250/ 3.8	+1250/ 3.6	+1250/ 3.6	+1250/ 3.6	+1250/ 3.6

货物分布及装卸作业步序图：



装载时按图中堆头序号 1~14 从小到大的顺序作业，卸载时按图中堆头序号 14~1 从大到小的顺序作业：

作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)
1	No7 尾部	+675	8	No4 首部	+675
2	No7 首部	+675	9	No3 尾部	+675
3	No6 尾部	+675	10	No3 首部	+675
4	No6 首部	+675	11	No2 尾部	+675
5	No5 尾部	+675	12	No2 首部	+675
6	No5 首部	+675	13	No1 尾部	+675
7	No4 尾部	+675	14	No1 首部	+675

(2) 压载舱室

压载舱	No1(P)	No1(S)	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	Σ
容量 t	200	200	200	200	210	210	210	210	1640
出港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0
到港压载量 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其他事宜：

1. 禁止自首向尾装，自尾向首卸
2. 禁止隔舱装卸
3. 禁止单点集中装卸，必要时移动装卸设备或移船

5.3.2 “2-压载” 工况

...

5.4 配载计划的实施

配载计划应适时提交给装卸作业的所有相关方，船长或其代理人负责统一指挥和协调，并监督现场装卸作业情况，保证配载计划的正确实施。

6 安全装卸与航行须知

货物的装卸与运输不应危及船舶及人命财产的安全，这取决于正确的装卸作业和监督检查。

6.1 可能的危险

- (1) 左右舷和货舱前后装载不均匀，导致船体稳性和强度问题，如较大的横倾、纵倾、翻沉、船体变形，甚至船体梁或局部断裂破坏；
- (2) 载货量过大或纵倾过大，导致整体或局部搁浅；
- (3) 未遵规定装卸作业步序执行，如空载时自首向尾装货，导致船体产生过大的中拱变形以及其他强度问题；
- (4) 未移动装卸设备或移船，集中在货舱某一局部装卸，装卸量过大，或装卸速率过快，导致船体局部承受过大的载荷而造成破坏；
- (5) 抓斗或其他装卸设备高速与货舱底板碰撞，造成货舱底板和骨架的变形和破坏；
- (6) 货物、机械设备或其他物件从高空坠落或抛落，导致下方人员伤亡。

6.2 装卸前准备

- (1) 与港口码头方建立良好的沟通渠道；
- (2) 向所有相关方提交本次的配载计划（包括装载方案和压载方案）；
- (3) 确认风浪等环境条件适于开展装卸作业；
- (4) 确认船舶已正确系泊并处于良好的可装卸货物状态，人员到位；
- (5) 确认码头方已做好装卸货准备，装卸设备正常，人员到位。

6.3 装卸时监管

船长或其代理人应负责统一指挥和协调，并监督现场装卸作业的具体实施，包括如下方面：

- (1) 装卸作业人员应穿戴好工作服（帽），严格按操作程序正确操作等；
- (2) 现场应保持有序，保持船长、装货指导人员、装卸设备操作员等各方的顺畅沟通；
- (3) 确保装卸顺序、装卸轮次、装卸作业舱位、装卸量的正确性，使货物沿货舱长度和船宽方向尽可能分布均匀，禁止自首向尾装货，发现问题时应予以及时纠正；
- (4) 禁止装运含水率超过设计最大含水率的砂石；
- (5) 装货指导人员应适时指挥装卸设备操作员调整装卸舱位和装卸速率，装砂时禁止超过设计最大装载速率；
- (6) 适时观测货物堆高，确保不超过最大设计堆高 5.5m；
- (7) 装货时，装卸设备操作员应尽量降低货物与货舱底板的高度，以减少舱底所受的冲击；
- (8) 采用抓斗卸货时，装卸设备操作员应尽量减少和降低抓斗与货舱底板的接触和碰击；
- (9) 禁止在一个区域集中装卸，若装卸设备不能实现在预定位置装卸货，应采取移船等措施；
- (10) 密切观测船舶吃水（干舷）和横倾、纵倾，确保船舶满足核定干舷，并且没有过大的横倾和纵倾且变化平稳，否则应适时通过改变装卸舱位或其他措施进行适时调整；
- (11) 密切检查专为抽排积水舱内积水的泵是否在正常工作，特别是水位监测报警装置报警时，应及时启动水泵抽排积水。

6.4 结束后检查

- (1) 确认货物堆高不超过最大设计堆高 5.5m；
- (2) 确认船舶尽量保持正浮，且无艏倾，否则应予以调整；
- (3) 确认船舶左右两舷的干舷满足核定要求；

- (4) 确认专为抽排积水舱内积水的泵和水位监测报警装置能正常工作。
- (5) 确认积水舱内的积水已排到舷外。

6.5 航行安全

- (1) 适时检查货物是否存在过大的滑移，必要时采取补正措施；
- (2) 适时观测风浪等气象条件，必要时靠泊停船。
- (3) 适时检查专为抽排积水舱内积水的泵和水位报警装置能正常工作，且积水在需要时及时排出，特别是水位监测报警装置报警时，应及时启动水泵抽排积水。

附录 I 配载计划（模板）

(每一次装卸对应一个方案, 船长、码头和作业人员等相关方各持一份, 船长负责监督执行)

装卸方式:

(1) 载货量及装卸顺序

[illegible]

货物分布及装卸作业步序图:



装载时按图中堆头序号从小到大的顺序作业，卸载时按图中堆头序号从大到小的顺序作业：

作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)	作业步	舱位	装卸量 t (正为装, 负为卸)
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7			14		

(2) 压载舱室

压载舱	No1(P)	No1(S)	No2(P)	No2(S)	No3(P)	No3(S)	No4(P)	No4(S)	Σ
容量 t									
出港压载量 t									
到港压载量 t									

其他事宜:

- 1.
- 2.
- 3.

注：应根据实际情况填写该表，同时应核算以确认该表对应装载工况的稳性和总纵强度满足内法规和内规要求。核算工作一般应由专业机构完成；如配备了适用于该船的装载仪（或等效计算工具），核算工作也可基于装载仪（或等效计算工具）完成；如手册中提供了“非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法”（附录 X），核算工作也可由船长或其指定人员按该方法实施。

附录 II 空船重量分布数据表

空船重量：		t	重心 Xg	m	重心 Zg	m
序号	站号	重量 t	重心纵向坐标 Xg	重心垂向坐标 Zg		
1	艏~0					
2	0~1					
3	1~2					
4	2~3					
5	3~4					
6	4~5					
7	5~6					
8	6~7					
9	7~8					
10	8~9					
11	9~10					
12	10~11					
13	11~12					
14	12~13					
15	13~14					
16	14~15					
17	15~16					
18	16~17					
19	17~18					
20	18~19					
21	19~20					
22	20~艉					

附录 III 邦金曲线数据表

位置	高度 m	横剖面面积 m²											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	对应肋位												
基 线													
水 线 1													
水 线 2													
水 线 3													
水 线 4													
水 线 5													
.....													
水 线 N													
包括梁拱													

位置	高度 m	横剖面面积 m²									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	对应肋位										
基 线											
水 线 1											
水 线 2											
水 线 3											
水 线 4											
水 线 5											
.....											
水 线 N											
包括梁拱											

附录Ⅳ 排水量数据表（无纵倾和有纵倾）

船舶以首倾为正，尾倾为负。艏艉吃水差系指船舶艏垂线吃水减去艉垂线吃水所得的差值。

Ⅳ.1 无纵倾

序号	吃水 m	型排水 体积 m ³	型排水量 t	总排水量 t	浮心垂向 坐标 m	浮心纵向 坐标 m	横稳心垂向 坐标 m
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Ⅳ.2 尾倾 -0.5°（艏艉吃水差-0.84m）

Ⅳ.3 ...

附录 V 液体舱柜资料

V.1 No1 压载舱

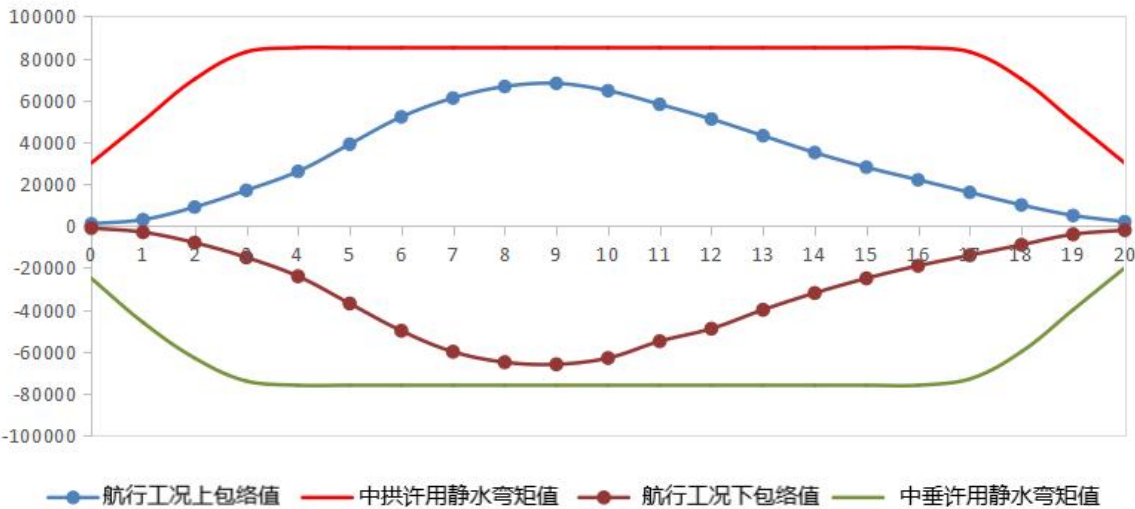
序号	测深高度 m	型舱容 m ³	净舱容 m ³	压载量 t	形心垂向 坐标 m	形心横向 坐标 m	形心纵向 坐标 m	自由液面 惯性矩 m ⁴
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

注：测深指舱内液位计的显示值。

V.2 ...

附录 VI 许用静水弯矩

VI.1 航行工况



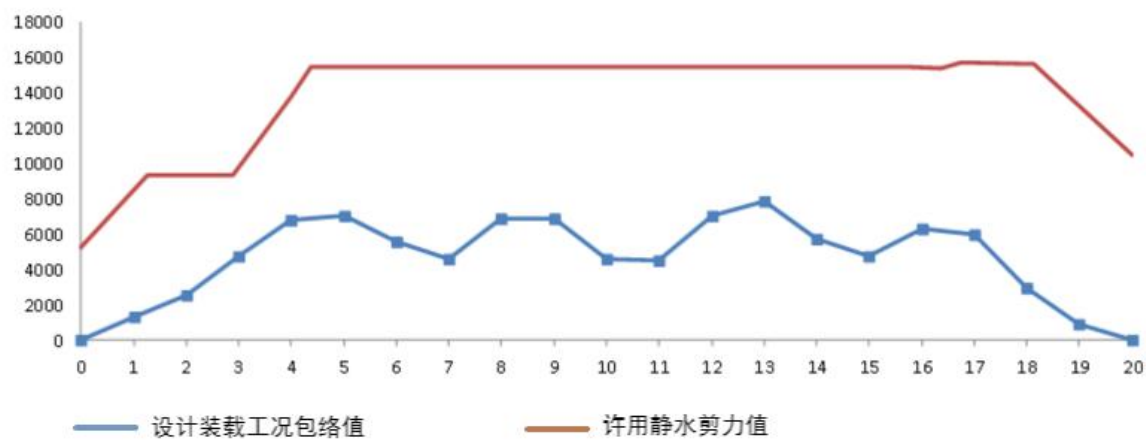
站号	肋位	航行工况的上包络值 kN·m	中拱许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%	航行工况的下包络值 kN·m	中垂许用静水弯矩值 kN·m	包络值占许用值百分比%
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

注：航行工况上包络值为中拱弯矩值、下包络值为中垂弯矩值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的典型装载工况。

VI.2 码头工况

...

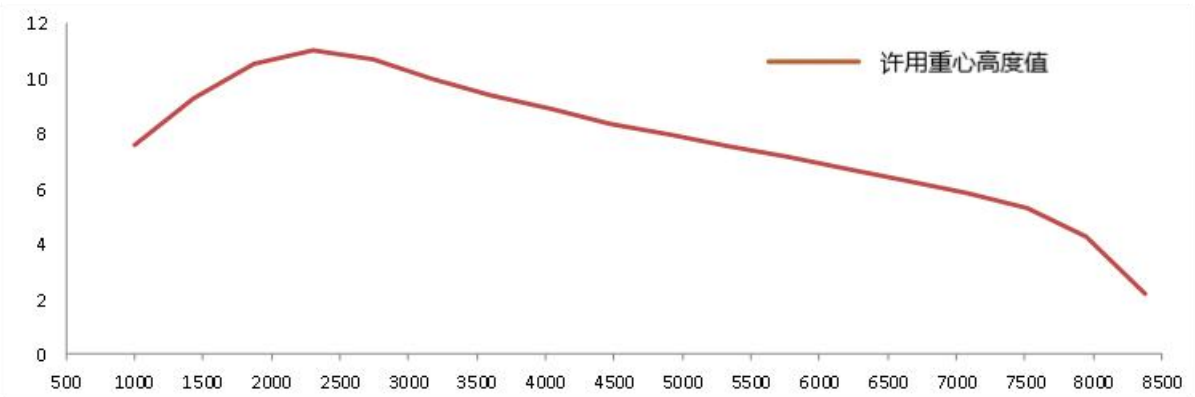
附录Ⅶ 许用静水剪力



站号	肋位	设计装载工况包络值 kN	许用静水剪力值 kN	包络值占许用值百分比%
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

注：设计装载工况包络值取绝对值，其统计范围包括本手册第 3 章列出的设计装载工况，以及要求校核的码头装卸工况。

附录Ⅷ 许用重心高度



序号	吃水 m	排水量 t	许用 重心高度 m	每厘米 吃水吨数 tm/cm	每厘米 纵倾力矩 tm/cm	浮心 垂向坐标 m	浮心 纵向坐标 m	横稳心 垂向坐标 m
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

附录 IX 完整稳性总结表

序号	数据项	单位	1-满载		2-压载	
			出港	到港	出港	到港
1	排水量	t				
2	压载量	t				
3	计算吃水	m				
4	船吃水	m				
5	艀吃水	m				
6	船舶重心垂向坐标	m				
7	船舶重心纵向坐标	m				
8	水线船长	m				
9	水线船宽	m				
10	最终横倾角	°				
11	最终纵倾角	°				
12	水面至进水点最小距离	m				
13	最小距离对应的进水点位置					
14	进水角	°				
15	进水角对应的进水点位置					
16	形状极限静倾角	°				
17	许用极限静倾角	°				
18	不计自由液面修正的初稳性高度	m				
19	计入自由液面修正的初稳性高度	m				
20	计入修正的初稳性高度衡准	m				
21	计入修正的初稳性高度衡准数					
22	计入修正的初稳性高度衡准结果					
23	最大复原力臂	m				
24	最大复原力臂衡准	m				
25	最大复原力臂衡准数					
26	最大复原力臂衡准结果					
27	1m 对应的横倾角	°				
28	1m 对应的横倾角衡准	°				
29	1m 对应的横倾角衡准数					
30	1m 对应的横倾角衡准结果					
31	θ_j 对应的复原力臂	m				
32	θ_j 对应的复原力臂曲线面积	m·rad				
33	θ_m 对应的复原力臂曲线面积	m·rad				
34	稳性消失角	°				
35	θ_v 对应的复原力臂曲线面	m·rad				

	积					
36	复原力臂曲线面积衡准角	°				
37	θ_c 对应的复原力臂曲线面积	m·rad				
38	复原力臂曲线面积衡准	m·rad				
39	复原力臂曲线面积衡准数					
40	复原力臂曲线面积衡准结果					
41	急流复原力臂曲线面积衡准	m·rad				
42	急流复原力臂曲线面积衡准数					
43	急流复原力臂曲线面积衡准结果					
44	横摇角	°				
45	横摇周期	s				
46	风压倾侧力臂	m				
47	回航倾侧力臂	m				
48	急流倾侧力臂	m				
49	不计横摇影响的最小倾覆力臂	m				
50	计入横摇影响的最小倾覆力臂	m				
51	风压稳性衡准数					
52	急流稳性衡准数					
53	回航静倾角	°				
54	回航静倾角衡准	°				
55	回航静倾角衡准数					
56	回航静倾角衡准结果					
Σ	完整稳性是否合格					

附录 X 非设计装载工况的船舶稳性和总纵强度核算方法

参见附件 1 附录 X