

# 团 体 标 准

T/CIN XXX—XXX

## 半潜船滚装滚卸操作指南

Guidelines for the load-out/load-in operation of semi-submersible vessel

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国航海学会

发 布

# 目 次

前 言 .....	2
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 基本条件 .....	4
5 作业前准备 .....	5
6 滚装滚卸作业 .....	7
7 安全与应急 .....	8
8 记录与监测 .....	9
附 录 A （资料性） 滚装滚卸作业安全检查表 .....	10
参 考 文 献 .....	11

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：广州打捞局、中远海运特种运输股份有限公司。

本文件主要起草人：李军 王阳刚 陈晓明 吴雄祥 余乐 黄贤俊 周志慧 王栋 钟丽清 王桐 潘博玑 赖彬彬 付绍洪 黄春城 符力伟 周全。

# 半潜船滚装滚卸操作指南

## 1 范围

本文件给出了半潜船滚装滚卸操作的基本条件、作业前准备、滚装滚卸作业、安全与应急、记录与监测的指南。

本文件适用于在码头进行重大件货物滚装滚卸的半潜船，半潜驳滚装滚卸操作参照使用。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**半潜船** semi-submersible vessel

具有较大开敞露天载货甲板，首部和尾部有较高上层建筑或甲板室或浮箱，具备在装卸货物作业过程中呈半潜状态能力的船舶。

### 3.2

**重大件货物** heavy lift cargo

半潜船载运的船舶、平台模块、海上设施、浮体类货物或其他重大件货物，简称“货物”。

### 3.3

**移货系统** cargo shifting system

用拖车顶升移动或牵引结合滑动或滚动移动的方式，实现货物在运输场景的空间位置转移。移货系统是完成移货作业的设备协同作业体系。

### 3.4

**船舶调载** vessel ballast

半潜船通过调整压载舱水量来改变和控制船舶的浮态和稳性的操作，通过船舶调载满足在有海水潮汐变化情况下始终保持船舶甲板与码头顶面具有相同高度。

### 3.5

**滚装滚卸** load out/load in

用移货系统将货物从码头移动至半潜船上或从半潜船上移动至码头上的作业。

### 3.6

**压载系统** ballast system

压载系统是包括了压载水泵（空气压缩机）、遥控阀门、压载管路、空气管路和压载操作系统压载系统的用于调整船舶稳性与平衡的核心装置。

### 3.7

**自行式模块化运输车** self-propelled modular transporter

一种配备了液压升降、液压驱动转向、液压驱动行走的特种车辆，用于重型货物的移动和运输。

## 4 基本条件

### 4.1 环境条件

#### 4.1.1 货物运输船舶滚装滚卸时海况条件宜满足以下要求：

- a) 有义波高应不大于 1m；
- b) 最大水流流速应不大于 2 节；
- c) 风速应不大于 13.8 m/s；
- d) 能见度应不小于 500 m。

### 4.2 码头要求

#### 4.2.1 滚装滚卸作业码头标高、潮汐条件应满足装卸作业要求。码头水深条件应满足半潜船滚装滚卸甲板对齐码头时和载货后的吃水要求。

#### 4.2.2 滚装滚卸作业码头移货通道应通畅，且移货通道的码头面应满足承受滚装滚卸货物重量的要求。

#### 4.2.3 滚装滚卸作业码头应配套满足半潜船安装或拆除跳板或过渡梁等作业要求的起重设备。

#### 4.2.4 滚装滚卸作业码头泊位的长度、吨位应满足半潜船靠泊要求，配套缆桩及碰垫等系泊设备应满足半潜船系泊要求。

#### 4.2.5 滚装滚卸作业码头所辖作业水域应满足船舶靠离泊安全要求，进出航道水深、宽度、限高等应满足船舶安全进出港要求。

### 4.3 货物要求

#### 4.3.1 货物滚装滚卸作业过程不应与码头设施、半潜船结构及垫墩等有干涉。

#### 4.3.2 货物强度应满足所入籍船级社强度要求。

#### 4.3.3 货物不应发生漏油、漏水与漏电。

### 4.4 船舶要求

#### 4.4.1 半潜船应满足以下货物载运要求：

- a) 半潜船载货能力应满足滚装滚卸和海上运输要求；
- b) 半潜船装货甲板面积应满足滚装滚卸要求；
- c) 半潜船稳性和强度性能应满足滚装滚卸作业和海上运输的要求。

#### 4.4.2 半潜船应满足码头滚装滚卸作业条件：

- a) 半潜船载货过程吃水与开航吃水应小于码头许用船舶吃水；
- b) 半潜船主尺度应满足码头许用停泊长度。

### 4.5 船舶设备要求

#### 4.5.1 半潜船滚装滚卸作业设备应持有效证书，应满足滚装滚卸和海上运输要求。

#### 4.5.2 电力系统应具备足够的电力供应冗余，应能承受住压载水泵启动时的冲击电流对船舶电网及系泊绞车调整缆绳等作业的影响。

#### 4.5.3 压载系统应满足半潜船在安全作业潮汐时段内完成滚装滚卸作业。调载控制员可通过控制系统操作压载水泵或压载空气压缩机。

#### 4.5.4 系泊系统应满足半潜船滚装滚卸作业过程中船舶位置限位的要求。

#### 4.5.5 阀门遥控和液位及吃水测量系统要求如下：

- a) 应能对全船压载系统进行控制、检测与报警；
- b) 应能远程遥控压载水管系、压载水空气管系、泵压载管系阀门、压载水处理管系；
- c) 应能集中显示监控状态和控制工作参数；
- d) 宜进行船体挠度值实时检测与报警，并模拟装载状态和监测。

### 4.6 作业人员要求

#### 4.6.1 现场总指挥应参与现场整个滚卸滚卸作业计划的制定，具有滚装滚卸作业和货物就位操作的指挥能力。

4.6.2 半潜船船长应持适任证书，并确保证书在有效期以内，同时还应熟悉半潜船的性能、原理以及滚装滚卸安全操作流程。半潜船船长应对本船的安全航行、作业、运营以及所载人员的人身安全负责，应具有紧急情况下为维护船舶、所载人员、货物的安全和海洋环境而采取相应措施应对突发事件的权力。半潜船船长暂时不能履行其职责时，宜由半潜船大副替代其职责。

4.6.3 工程师应具有半潜船滚装滚卸作业技术方案编制能力。

4.6.4 调载控制员应具有压载水的调载操作能力。调载控制员宜由半潜船大副担任，当调载控制员暂时不能履行其职责时，由现场总指挥指定合适的人员替代其职责。非负责人员不可进行船舶调载操作。

4.6.5 滚装滚卸移货系统控制人员应具备滚装作业设备各项操作能力，且持证上岗，并确保证书在有效期以内。

4.6.6 船员应持适任证书，并确保证书在有效期以内。

4.6.7 所有作业人员应携带通讯设备，并保持通讯设备处于工作状态。应严肃通讯纪律，非必要不占用通讯频道。

#### 4.7 移货系统要求

注：通常有自行式模块化运输车（Self-propelled modular transporter，以下简称SPMT）移货系统类型，有牵引绞车结合承载小车和轨道结合的移货系统类型，还有钢绞线液压千斤顶结合滑靴和滑道移货系统等类型。

4.7.1 移货系统包含但不限于以下模式：

- a) 自行式模块化运输车模式；
- b) 滑靴滑道+绞车牵引模式；
- c) 轨道+无动力小车+绞车牵引模式；
- d) 移船小车模式。

4.7.2 SPMT 移货模式技术要求如下：

- a) SPMT 车组合应满足货物的重量及长度、宽度要求；
- b) 货物荷载分配应满足 SPMT 小车布车方式和液压分组条件；
- c) SPMT 应适应现场码头地面和船舶甲板；
- d) SPMT 最大允许作业风速应满足作业要求。

4.7.3 滑靴滑道移货+绞车牵引模式要求如下：

- a) 滑靴、过渡段或滑道梁应满足支撑货物重量的需要；
- b) 滑道应涂抹润滑油；
- c) 滑道变形应在合理范围以内；
- d) 根据使用的运输对象与使用要求，完成牵引绞车布置设计；
- e) 牵引绞车牵引力、牵引速度满足作业要求。

4.7.4 轨道+无动力小车+绞车牵引模式技术要求如下：

- a) 车架应满足支撑货物重量的需要；
- b) 小车应配备合格的轴承或滚轮，能在牵引作用下运动；
- c) 根据使用的运输对象与使用要求，完成牵引绞车布置设计；
- d) 牵引绞车牵引力、牵引速度满足作业要求。

4.7.5 移船小车模式技术要求如下：

- a) 车架应满足支撑货物重量的需要；
- b) 驱动系统应满足作业最大负载、运行速度的要求；
- c) 移船小车应配置超载保护、紧急停止装置等安全装置；
- d) 移船小车应具有良好的编组功能。

#### 5 作业前准备

## 5.1 技术方案制订

5.1.1 半潜船滚装滚卸作业前应当编制相关技术方案用于指导作业。工程师负责半潜船滚装滚卸作业技术方案的编制。

5.1.2 技术方案应包括滚装滚卸码头、作业船舶、作业准备情况、滚装滚卸作业流程、过驳压载水调载程序、注意事项、风险分析、应急预案、船舶稳性计算报告、强度计算报告、系泊分析计算报告等方面的内容。

5.1.3 技术方案制订前，应获得准确的基础数据文件，包括但不限于以下：

- a) 货物在码头上的垫墩布置、移货系统支撑点及船甲板上垫墩布置等的准确布置方案；
- b) 货物形状和最大主尺度的准确测量数据文件，应包括货物各种突出结构的尺度；
- c) 货物准确的重量和重心数据，宜采用称重或详细重量评估方式获得。

5.1.4 技术方案制订时，应对货物在滚装滚卸过程中各个关键步骤和可能出现的各种典型和极限状态进行分析，校核所有状态安全。

5.1.5 技术方案制订时，应根据货物重量分布、货物布墩及移货系统支撑点布置，校核货物强度安全。

5.1.6 过驳压载水调载程序应包括作业阶段和作业时间、稳性性能和压载水舱情况。

5.1.7 技术方案的编制和内部审批流程，应符合公司安全管理体系文件的规定。

5.1.8 技术方案宜由海事检验师（Marine Warranty Surveyor，简称“MWS”）审核批准后实施。

## 5.2 定点气象预报

5.2.1 滚装滚卸作业前应申请作业地点的定点气象预报。

5.2.2 气象预报应包括风速、波高及能见度等方面。

5.2.3 气象的时间窗口相对于半潜船滚装滚卸作业的时间有足够余量。

## 5.3 码头、系泊及甲板准备

5.3.1 滚装滚卸作业前应记录码头实际潮汐与潮汐表的差距，且修正作业时间计划和船舶调载方案。

5.3.2 应确认码头系缆桩、码头承载区域等状况。

5.3.3 系泊宜采用侧靠泊，尾靠泊方式。

5.3.4 应根据气象情况，结合码头系缆桩与半潜船情况，制定系泊方案。

5.3.5 系泊系统应按冗余配置，且应按照相应设计工况进行安全校核。

5.3.6 甲板工装支墩摆放应按照技术方案摆放到位。

5.3.7 应在码头和甲板标识滚装通道路径。

## 5.4 关键设备的检查与调试

5.4.1 在滚装装卸作业前，应对关键设备进行检查与调试。

5.4.2 应通过检查与调试，确保通讯设备、主发电机、压载水泵（或者压载空压机）、阀门、压载控制系统等重要设备处于良好和可控状态。

5.4.3 应通过检查与调试，确保移货系统处于良好和可控状态。

5.4.4 压载水泵或压载空气压缩机应按冗余配置。

5.4.5 半潜船滚装滚卸作业前，机舱应提前送电，逐台启动压载水泵进行预热，避免同时启动电流过大造成失电。

## 5.5 人员培训与防护

5.5.1 滚装滚卸作业前，应对作业人员进行安全培训和演练。

5.5.2 滚装滚卸作业前，作业人员应穿着工作服和工作鞋，戴好安全帽。

5.5.3 滚装滚卸作业前，机舱应提前送电，逐台启动压载水泵进行预热，避免同时启动电流过大造成失电。

## 5.6 作业前技术交底

5.6.1 作业方案应通过海事评审。

5.6.2 应召开装前会，且确定作业过程中各方的职责和岗位。

- 5.6.3 半潜船滚装滚卸作业前，业主应提供货物重量控制报告。
- 5.6.4 现场总指挥应在半潜船滚装滚卸作业前负责对各作业参与方进行交底。

## 6 滚装滚卸作业

### 6.1 基本流程

- 6.1.1 滚装操作基本流程为：码头作业、系泊作业、甲板作业、移货系统作业、滚装上船及就位。
- 6.1.2 滚卸操作基本流程为：码头作业、系泊作业、甲板作业、移货系统作业、滚卸上岸。

### 6.2 码头作业

- 6.2.1 码头应划定限制无关车辆、人员进出的区域，清场无关人员。
- 6.2.2 应确认跳板在码头固定到位。
- 6.2.3 应清除滚装码头通道路径上的杂物和障碍物。
- 6.2.4 滚装时，应确认货物码头正确就位。

### 6.3 系泊作业

- 6.3.1 半潜船船长应统一指挥半潜船系泊作业操作。
- 6.3.2 应指派船员就位操作绞缆机和锚机，及就位操作带缆。
- 6.3.3 应按照技术方案系泊布置将船舶靠泊在码头的设计位置。
- 6.3.4 滚装滚卸作业过程中，半潜船船长应时刻关注潮汐、装卸货吃水变化、风浪变化，指派船员定期巡查并调整船舶缆绳呈相对均匀受力状态。

### 6.4 甲板作业

- 6.4.1 应清除滚装甲板通道路径上的杂物和障碍物，清场无关人员。
- 6.4.2 应确认甲板工装支墩摆放到位。
- 6.4.3 应确认跳板在甲板固定到位。
- 6.4.4 应在甲板设置水尺观察区，布置水尺设备。
- 6.4.5 滚卸时，应确认货物完全解绑。

### 6.5 移货系统作业

- 6.5.1 应确认移货系统性能处于正常状态。
- 6.5.2 应严格按照移货系统设备的用户手册要求进行相关操作。
- 6.5.3 滚装滚卸移货系统控制人员负责滚装滚卸作业过程中对移货设备的操作。移货系统控制人员应严格按照滚装装卸作业技术方案操作，移货系统高度、速度与路线应与技术方案作业程序一致，不得擅自改变方案。
- 6.5.4 滚装滚卸移货系统控制人员应根据现场总指挥的要求控制移货系统速度、升降及停动。

### 6.6 滚装上船及就位

- 6.6.1 现场总指挥应负责滚装作业现场指挥与协调，宜站位货物移动前方，清晰观察作业进程，及时决策。
- 6.6.2 工程师可根据现场总指挥的安排站位，协助现场总指挥对滚装各参与方进行指挥和协调，指导调载控制员调载操作。
- 6.6.3 宜由 MWS 监督滚卸上岸全过程。
- 6.6.4 甲板上、码头边和工作艇上所有作业者应穿好贴有反光带的工作救生衣。
- 6.6.5 应按照技术方案在船舶与码头间铺设跳板，搭建滚装通道。
- 6.6.6 应安排船员在水尺观察区监测并报数码头面和船舶甲板面高差。
- 6.6.7 移货系统控制人员应按照滚装技术方案控制移货系统就位货物正下方，抬升货物，及向船方位移动货物。当货物全部上船，应采用爬坡方式移货，待调载船舷外档高于内档后，货物才移动一次。单次滚装距离应控制在 25 厘米以内。
- 6.6.8 货物滚装上船过程，调载控制员应根据工程师制定的滚装作业程序，结合船舶姿态和货物滚装



状态，在与现场总指挥、工程师沟通下，与移货系统同步进行船舶调载作业，始终确保码头面与船舶甲板平齐。当校核滚装距离与压排水计划明显不相符时，应及时通知港口船长，停止作业，查明原因之后方可继续作业。

6.6.9 货物应移位到技术方案中工装支墩正上面，在现场校准位置后，移货系统应缓慢降落货物直至落墩。

6.6.10 在货物就位过程中，宜始终船舶仍与码头平齐，在不会损坏跳板的情况下，甲板可比码头高出数厘米。

## 6.7 滚卸上岸

6.6.1 现场总指挥应负责滚卸作业现场指挥与协调，宜站位货物移动前方，清晰观察作业进程，及时决策。

6.6.2 工程师可根据现场总指挥的安排站位，协助现场总指挥对滚卸作业各参与方进行指挥和协调，指导调载控制员调载操作。

6.6.3 宜由 MWS 监督滚卸上岸全过程。

6.6.4 甲板上、码头边和工作艇上所有作业者应穿好贴有反光带的工作救生衣。

6.6.5 应按照技术方案在船舶与码头间铺设跳板，搭建滚装通道。

6.6.6 应安排船员在水尺观察区监测并报数码头面和船舶甲板面高差。

6.6.7 移货系统控制人员应按照滚卸技术方案控制移货系统就位货物正下方，抬升货物，及向岸边移动货物。在货物在甲板时，应采用爬坡方式移货，待调载船舷外档高于内档后，货物才移动一次。单次滚装距离应控制在 25 厘米以内。

6.6.8 货物滚卸上岸过程，调载控制员应根据工程师制定的装卸作业程序，结合船舶姿态和货物滚卸状态，在与现场总指挥、工程师沟通下，与移货系统同步进行船舶调载作业，始终确保码头面与船舶甲板平齐。当校核滚卸距离与压排水计划明显不相符时，应及时通知港口船长，停止作业，查明原因之后方可继续作业。

## 7 安全与应急

### 7.1 作业前的主要安全措施

7.1.1 半潜船滚装滚卸作业前，现场总指挥、半潜船船长、MWS、货主或其他相关人员应对半潜船和受载货物进行检查。若发现其信息与技术方案不符，应指示工程师进行分析。如果半潜船船长和 MWS 认定分析结果满足滚装滚卸作业要求，则继续进行滚装滚卸作业；若分析结果不能满足要求，应将现场情况及时汇报公司技术负责人，等待下一步操作指令。

7.1.2 半潜船滚装滚卸作业前，相关岗位的船员应再次检查所有与滚装滚卸相关的船舶设备，做好相关准备。

7.1.3 半潜船滚装滚卸作业前，移货系统控制人员应再次检查移货系统相关设备，做好相关准备。

7.1.4 半潜船滚装滚卸作业前，现场总指挥和半潜船船长应确认所有绑扎加固的止移墩、绑扎件和其他临时材料的安放对货物滚装滚卸没有干涉影响。

7.1.5 半潜船滚装滚卸作业前，现场总指挥、半潜船船长、调载操作员应对滚装滚卸作业技术方案中的调载计划达成一致意见，对各工况下的临界稳性判断应识别清楚。

7.1.6 半潜船滚装滚卸作业前，现场总指挥应组织滚装滚卸作业参与人员进行书面技术交底，填写并签发《滚装滚卸作业安全检查表》（见附录 A）或涵盖上述检查表内容的相关文件。

### 7.2 作业过程中的主要应急预案

7.2.1 现场总指挥应对整个作业流程进行安全管控，并协调各作业参与方。

7.2.2 半潜船船长应对作业过程中的半潜船安全相关操作进行安全管控，并向现场总指挥提出满足半潜船自身安全要求操作的建议。

7.2.3 应有压载系统损坏或不能正常工作时的应急预案。

7.2.4 应有移货系统损坏或不能正常工作时的应急预案。

7.2.5 应有实测气象条件超预报的应急预案。

7.2.6 应有船用油溢油时的应急预案。

7.2.7 若滚装滚卸作业过程中船舶无法在全潮汐周期过程始终维持船舶甲板面与码头面平齐，移货系统应同时具有前进和后退功能。

## 8 记录与监测

8.1 若超出作业海况，宜根据实际情况对海况进行全面评估，应有相关计算和校核判断作业的安全性。应在作业执行过程中加强现场监测，密切关注海况变化，确保及时应对突发情况。

8.2 应记录关键操作事项和时间节点。

8.3 应监测所有关键设备的运行状态。

8.4 驾驶台应安排人员值班，雷达常开，监测云、风力、风向等气象要素的变化。

**附 录 A**  
**(资料性)**  
**滚装滚卸作业安全检查表**

序号	检查确认内容	核查	
		是	否
1	作业环境条件（风、浪、流、潮、能见度等）是否满足要求		
2	码头靠泊条件（泊位长度、缆桩、碰垫等）是否满足要求		
3	码头承载力是否满足要求		
4	码头水深是否满足要求		
5	码头实际潮汐是否监测		
6	进出码头航道的水深、宽度、限高等是否满足要求		
7	货物主尺度（长、宽、高）是否已确认		
8	货物重量是否已确认		
9	货物强度是否已校核		
10	半潜船的稳性和强度是否已校核		
11	半潜船设备是否在证书有效期内		
12	半潜船压载系统测试是否正常		
13	半潜船系泊系统是否正常		
14	半潜船电力系统是否正常		
15	半潜船系泊系统是否正常		
16	移货系统是否正常		
17	移货通道是否通畅		
18	作业人员是否满足要求		
19	是否已收到技术方案并进行了技术交底		
20	是否安全措施和应急预案		
21	其他		

## 参 考 文 献

- [1] GD-19-2014 货物系固手册编制指南（CCS）
  - [2] GD-29-2020 半潜船载运手册编制指南（CCS）
  - [3] JT/T 1553-2025-半潜船潜浮作业要求
-