

团 体 标 准

T/CIN XXX—XXX

半潜船重大件货物绑扎系固技术要求

Technical requirements for the sea-fastening 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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
5 系固方案制定	2
6 货物系固	3
7 系固检查及应对措施	3
8 维护与记录	4
附 录 A （资料性） 标准系固件检查和维护记录	5
参 考 文 献	5

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：王阳刚 李军 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 刘志恒 刘起成 周全 符力伟。

半潜船重大件货物绑扎系固技术要求

1 范围

本文件规定了半潜船重大件货物绑扎系固的术语和定义、一般要求、系固方案制定、货物系固、系固检查与应对措施、维护与记录等要求。

本文件适用于半潜船在营运过程中对重大件货物的绑扎系固，包括但不限于船舶、平台模块、海上设施、浮体类货物及其他重大件货物。半潜驳及甲板运输船等船舶的绑扎系固作业可参照使用。

2 规范性引用文件

本文件无引用其他国家或规范标准文件。

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

系固件 seafastening

用于货物系固的设备，在航行过程中能起到防止船货发生相对移动或翻转的作用。包含单航次专用定制系固件及多航次通用的标准系固件。

3.4

定制系固件 custom made seafastening

根据特定航次特定货物的结构特点及系固要求设计的系固件。

3.5

标准系固件 Standard seafastening

根据额定设计荷载制作的系固件，能够适用于多个航次绝大多数重大件货物的系固作业，具有通用性，且可重复使用。

3.6

浮装浮卸 Float on/Float off

半潜船通过下潜起浮的方式进行浮体类货物的装/卸作业。

3.7

滚装滚卸 Load in/Load out

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。

3.8

海事检验师 Marine warranty survey

海事检验师（验船师）是负责检验、评估船舶货物安全、卫生、环保等方面的专业人员，简称“MWS”。

4 一般要求

- 4.1 对重大件货物的绑扎系固（简称“货物系固”）应制定系固方案，系固方案应遵循一航次一制定的原则，系固方案须由 MWS 审核批准后实施。
- 4.2 货物系固方案应包括设计海况、计算参数确认。
- 4.3 系固方案设计应考虑现场施工条件，满足安全施工、便于操作、系固有效的要求。
- 4.4 系固方案设计应不得损害半潜船和货物结构安全，半潜船和货物结构安全符合相关规范要求。
- 4.5 应根据货物特点及系固要求选择适当的系固件用于系固作业。系固件应具备足够的强度和承载能力，能够满足设计海况对应的系固要求，确保系固安全可靠。
- 4.6 系固设计宜优先考虑不在货物结构上焊接的方案，若确需在货物上进行焊接作业，应提前确认动火作业安全性，并获得货主方认可。

5 系固方案制定

5.1 设计海况

- 5.1.1 应根据航次任务相关信息（航线、启航时间、航速）在专业气象数据库中选取推荐的设计海况。
- 5.1.2 设计海况应包括风速、有义波高和峰值周期等数据。
- 5.1.3 若半潜船实际能提供的系固力不满足推荐设计海况的设计要求，宜通过实际能达到的最大系固力或货物内部结构强度能承受最大加速度确定海况的级别。
- 5.1.4 设计海况应取得相关方（货主、MWS）的认可，在后续航行过程中应密切关注沿途气象信息，不应超设计海况航行。

5.2 运动响应计算

- 5.2.1 应确认半潜船装载货物后的参数，如吃水、稳性、转动惯量、推进性能等数据。
- 5.2.2 应确认载运货物的基本参数，包括外形尺寸、重心位置、重量、结构特点等数据。
- 5.2.3 应根据设计海况、半潜船装载货物后的参数、载运货物的基本参数，进行船舶运动响应和货物加速度计算。
- 5.2.4 应采用行业认可的水动力软件计算运动响应。

5.3 摩擦力

- 5.3.1 应合理将货物的摩擦力计入系固计算中。
- 5.3.2 应根据货物重量、悬垂程度等确定摩擦系数。

5.4 最小系固力计算

- 5.4.1 最小系固力是设计载荷减去摩擦力后的载荷数值。
- 5.4.2 设计载荷应考虑以下载荷出现的最危险工况组合：
 - a) 重力静载荷；
 - b) 风斜及风切角带来的载荷；
 - c) 纵荡和横荡加速度带来的载荷；
 - d) 风载荷；
 - e) 垂荡加速度（包括横摇和纵摇的倾斜分量）带来的载荷。
- 5.4.3 最小系固力应满足货物重量百分比最低限度要求。

5.5 系固件选择及布置

- 5.5.1 对于货物重心较低，或通过浮装浮卸方式承运等的货物，货物在航行过程中一般仅发生平移，系固方案宜采用标准系固件。宜采用系固件一侧紧贴货物强结构，系固件底部焊接在甲板上，在平面内多个方向上形成有效约束以限制货物移动的系固布置方式。必要时，可部分采用系固件两端分别焊接货物本体及半潜船甲板，形成刚性约束的系固布置方式。
- 5.5.2 对于货物重心较高，或通过滚装滚卸方式承运的货物，货物在航行过程中一般除了平移还可能发生翻转，系固方案宜采用定制系固件，系固件两端分别焊接货物本体及半潜船甲板，形成刚性约束。
- 5.5.3 系固件应根据受力情况均匀布置，且应充分考虑对船体及货物结构强度的影响。
- 5.5.4 系固布置图应明确系固件种类、数量、安装位置、系固能力和焊接要求等技术指标
- 5.5.5 系固方案设计应充分预见到货物同半潜船之间的相对运动趋势，并能在各运动趋势上加以有效限制。
- 5.5.6 系固件宜冗余配置。

5.6 系固方案评估及优化

- 5.6.1 系固方案评估应包括系固有效性验算、焊缝校核、以及系固件、船舶甲板与货物的结构强度计算。
- 5.6.2 应根据系固方案评估结果，优化最终系固方案，并编制最终系固布置图和系固评估报告。

6 货物系固

6.1 系固前准备

- 6.1.1 货物系固实施前，设计人员应对施工人员进行详细的技术交底，设计人员宜全程跟进施工过程。
- 6.1.2 在进行系固作业前应取得动火许可，作业现场应提前准备灭火设备，并安排安全员全程跟进施工过程。

6.2 系固件安装作业

- 6.2.1 在不影响货物装船作业的前提下，可将系固件提前存放在系固区域附近，便于系固件的搬运与安装。
- 6.2.2 系固件应严格按照系固布置图的设计要求准确安装到位，系固件同货物接触部位不得留有明显间隙。
- 6.2.3 系固件同货物接触部位应垫有橡胶层或其他软垫，避免钢与钢直接接触。
- 6.2.4 系固件安装时应确认系固件是对准货物强结构，若非对准货物强结构应与工程师确认后摆放。

6.3 焊接作业

- 6.3.1 应在系固件安装位置最终确认后焊接作业。
- 6.3.2 在货物结构上进行焊接作业时，应确认货物焊接部位及附近是否有易燃易爆物品或气体，在条件允许的情况下安排人员现场监督。
- 6.3.3 焊接作业人员应具备专业的焊接作业能力，并持有认证机构颁发的有效证书。
- 6.3.4 焊缝质量应满足系固方案的设计要求。
- 6.3.5 焊接作业完成后，应由第三方具有检验资质的机构进行焊缝检验，并出具检验报告。

6.4 设计变更

- 6.4.1 若因客观原因无法完全按照系固方案进行现场施工，应允许设计人员对系固方案提出现场变更申请，变更后的系固方案在重新技术评估并获得 MWS 认可后现场实施。
- 6.4.2 设计人员应根据最终施工方案更新完工图纸并存档备案。

7 系固检查及应对措施

- 7.1 在船舶开航前，应组织相关方（船东、货主、MWS）对货物系固情况进行全面检查，检查内容包括系固件安装位置、数量，焊接质量等内容。发现问题应及时整改。

7.2 在航行过程中，应定期对货物系固情况进行巡检，在恶劣天气条件下，增加辅助检查的频次和手段，在船舶经历恶劣海况后，应进行一次全面巡检。

7.3 系固检查如发现系固设备损坏、货物移位等情况，应及时报告相关方，并采取但不限于如下措施：

- a) 顶浪、绕航的措施减缓船舶纵横摇。
- b) 在确保施工安全的前提下采取措施对系固件进行修复和补焊。

8 维护与记录

8.1 应加强船存标准系固件的日常维护保养，包括但不限于清洁、除锈、防腐、修复等工作。发现损坏或不符合使用要求的系固件，应及时更换。

8.2 应建立详细的标准系固件检查和维护记录（附录 A），包括但不限于以下内容：

- a) 设备检查时间
- b) 检查项目
- c) 维护情况
- d) 设备的更换和新增情况。

8.3 应做好资料归档，包括但不限于以下内容：

- a) 货物与船舶参数；
- b) 航线气象资料；
- c) 计算书、系固布置图等，以便后续查阅和追溯，保障方案的完整性和可追溯性。

附录 A
(资料性)
标准系固件检查和维护记录

序号	系固件名称	系固件型号/编号	存放位置	状态检查				维护情况	更新和新增情况说明
				检查项目	是	否	检查时间		
1				外观是否正常					
				尺寸是否正常					
				厚度是否正常					
				焊缝质量是否正常					
2				外观是否正常					
				尺寸是否正常					
				厚度是否正常					
				焊缝质量是否正常					

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）