指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD23-2021

中 国 船 级 社

船对船过驳（STS）作业计划编制指南

（适用于液化气体运输船）

生效日期：2021 年 9 月 1 日

北京

一、 通则

1.1 中国船级社根据《Marpol 公约》附则 I 第 8 章 41.2 脚注指向的 OCIMF《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》2013 年第一版，新增《船对船过驳（STS）作业计划编制指南（适用于液化气体运输船）》。

1.2 按行业要求，计划参与过驳的液化气体船，船上应有经主管机关或其授权组织批准或验证的过驳作业计划（简称“计划”）。

1.3 本指南中的液化气体运输船含 LNG 船和 LPG 船，其中：

LNG 船（Liquefied Natural Gas Carrier）：指运载液化天然气的液货船。

LPG 船（Liquefied Petroleum Gas Carrier）：指运载液化石油气的液货船。

1.4 液化气体运输船进行过驳作业之前，应进行全面的风险评估和兼容性审查，其目的是确认两艘船舶是否适合过驳作业，并识别出所有可能需要进行特殊管理的项目。如果参与过驳的船舶之前没有一起进行过过驳作业时，该评估所需的详细分析程度将非常广泛，还需要大量的资源，完成时间可能为几个星期甚至几个月。

二、“计划”编制要求

2.1 “计划”适用范围

2.1.1 “计划”适用于进行海上过驳液化气体的液化气体运输船。

2.1.2 “计划”提供的风险评估、过驳作业安全管理和相关程序要求，可供液化天然气/液化石油气加注作业（LNG/LPG bunkering）参考，也可供 LNG 运输船与 LNG 浮式储存装置及 LNG 浮式储存再气化装置并排过驳时参考。

2.1.3 “计划”不适用于为军舰、海军辅助船舶或其他国有或国营并暂时只用于政府非商业性服务的船舶。

2.2 “计划”要求

2.2.1 “计划”应为船长和涉及液化气体船过驳作业的人员提供指导。建议所有在“计划”中提及的文件和出版物在船上均有备份。

2.2.2 “计划”应至少包括以下内容，具体要求可参见本指南附则：

（1）整个过驳作业的每一个操作步骤说明；

（2）系泊和离泊程序及系泊布置的说明，包括必要的图纸和货物过驳期间的系泊程序；

（3）航行或锚地过驳的货物驳运和压载水管理程序说明，包括货物软管和软管与管汇区界面的连接和完整性测试程序、货舱平舱（Topping Off）程序、货物软管断开程序；

（4）过驳作业涉及的所有人员的名称、位置和职责；

（5）应急切断、通信系统和快速脱离的操作程序；

（6）在过驳作业方面避免低温对船体结构和货物围护系统的影响，以及对人员的影响；

（7）防止和控制货物气体对大气造成的污染；

（8）经批准的应急计划；

（9）货物和压载计划。

2.2.3 如过驳作业区域在某些专属经济区、领海或港区内，编制“计划”时，应考虑该区域的国家和当地法规要求。

2.2.4 过驳作业计划程序和要求也应完全符合正常货物操作的安全要求。

2.2.5 负责过驳作业的总负责人（POAC）应具备履行所有相关职责的资格，有过驳作业同类船型的甲板管理级操作资历，并考虑《石油、化学品和液化气体船的船对船过驳指南》2013 年第一版中包含的资格。

2.2.6 “计划”应使用船上的工作语言编写，如果参与过驳作业的船舶有涉外需求且所用的语言不是英语，还应提供英语版本。

2.3 “计划”模板

2.3.1 过驳作业计划模板见附则，模板提供了“计划”编制的具体内容和要求，建议船东或管理公司使用模板编制“计划”。

注：本计划中的程序和技术参数，系参考薄膜型 NO96/MARK III 液化天然气运输船和 Q-Flex/Q-Max 船型制定。如船公司安全管理规则（ISM）涉及“船对船过驳”这一关键性操作，在制定过驳作业计划时，应根据公司船舶的具体情况（如 MOSS 型 LNG 船及风险等级略低的 LPG 船等），进行必要的针对性修订，以便正确反映公司自身的管理系统。

2.3.2 “计划”框架包括下述部分：

（1）“计划”封面——包括公司名及船名、IMO 号、呼号；

（2）目录——“计划”目录；

（3）变更记录——记录“计划”变更细节，包括修改内容、标题和日期及审批情况等；

（4）过驳作业责任人——记录参与过驳作业的全体船员；

（5）正文——详见 2.3.4 规定；

（6）附录——包括过驳作业检查表、系泊布置图、舱容图、过驳作业记录。

2.3.3 “计划”中的正文应包括：

（1）船舶特征——记载船舶尺寸、货舱舱容、管汇高度及直径等参数；

（2）引言——包括过驳作业主要操作步骤简介及涉及的术语定义；

（3）抵达前计划——包括条件和要求、通信、设备、应急、风险评估、应急计划和安全；

（4）抵达——操作前的作业程序，包括船舶准备及航行信号；

（5）靠泊——操纵和系泊，包括靠泊原则和系泊操作等；

（6）货物过驳——包括过驳前程序、货物过驳、蒸气平衡考虑、过驳期间安全、过驳后操作；

（7）驶离——包括一船锚泊状态的离泊程序、航行中过驳的离泊程序以及离泊检查程序。

三、“计划”符合性验证

3.1 应船东或管理公司授权或申请，中国船级社（CCS）对 2021 年 7 月 1 日及以后从事过驳作业的液化气体运输船的“过驳作业计划”进行符合性验证，经验证满足本指南所述各项技术要求的船舶，CCS 将签发《符合性声明》。

3.2 经验证的“计划”，如修改，应重新验证。但过驳作业记录或过驳作业相关人员及其职责变动的修改和更新除外。

3.3 有需要进行兼容性审查的液化气体运输船，可向 CCS 提出液化气体运输船过驳服务方案申请。

附则

（中文模板）

公司图标

公司名称

船对船过驳作业计划

船名	
IMO 号	
船舶呼号	
船型（与 IOPP 证书上船舶类型一致）	
船籍港	
船旗	
载重吨	
最大吃水（夏季）	

目录

变更记录 1
负责过驳作业的人员 2
1. 船舶特征 3
2. 引言 4
3. 抵达前计划 13
4. 抵达 36
5. 靠泊 38
6. 货物过驳 48
7. 驶离 61
附录 A 安全检查表 65
附录 B 系泊布置图、舱容表、危险区域划分图 88
附录 C 过驳作业记录 91
参考文献 92

变更记录

变更号	修订细节/说明	修改部分	标题/名称	日期

负责过驳作业的人员

该文件应分发给所有参与船对船过驳作业的船上工作人员。

姓名	职务	参与作业日期	签字和日期

1. 船舶特征

1.1 船舶数据

船舶主参数

总长（米） :

垂线间长（米） :

船宽（米） :

型深（米） :

夏季载重线吃水（米） :

最大载重吨（吨） :

总吨 :

船舶管汇距离水面的最大高度（米）:

管汇的液相管接头数量 （单侧） :

管汇的气相管接头数量 （单侧） :

管汇尺寸（主接头） :

船头距（中间）管汇长度（米） :

甲板起重机（克令吊/吊杆/数量） :

舱容（立方米） :

舱容图见附录 B.2。

货舱（100%装载率）单位：立方米（m^3）		
舱室名称	肋位	舱容
No.1 液货舱（左）		
…		
…		
…		
…		
总和		

2. 引言

2.1 目的

本计划的目的是为进行液化气体船进行船对船过驳或减载作业的船舶船长和经营人提供指导。建议本计划涵盖的所有船舶均应遵循文件中提供的指导。

本计划根据 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船的船对船过驳指南》2013 年第一版、 CCS《船对船（过驳）作业计划编制指南》2019，并参考其他相关出版物制定。

当船舶在某些专属经济区、领水或港界内进行过驳时，可能会有这些范围内适用的国家或地方法规，应遵循这些法规。此时，可将本计划中的相关建议当成附加要求。

在操作的每个阶段都有不同的程序需要遵循，并需要完成检查清单。**在操作开始前应进行风险评估，并制定相应紧急情况的应急预案。**

每艘船舶的下列地点应备有过驳作业计划的副本：

驾驶室

货物过驳控制站（通常为货控室）

机舱

2.1.1 编制范围

本作业计划以液化气体运输船在锚地、岸边码头旁或海上漂移情况下两船之间进行的（过驳）并排过驳，不包括前后串联过驳作业方式。

2.1.2 风险管理

LNG 过驳作业是一项比较复杂的作业，应进行完整详实的风险评估。

在过驳作业期间 LNG 泄漏可能造成严重后果，应采取有效的缓解措施以降低此类事件发生的可能性。

任何活动相关的风险是发生所有不利事件的可能性（频率）和这种不利后果影响的产物，风险评估应识别出每一次过驳作业的特殊因素、每一特定操作风险的所有潜在来源和后果。

对于某些危险，可能存在多重风险事件，每个风险事件都存在潜在的影响人员健康和船舶安全，以及与此相关的频率/可能性。根据所审查过驳作业的类型不同所识别的风险也将不同，例如常规 LNG 船傍靠于浮式 LNG 储存及再气化装置（FSRU）、傍靠于锚泊中的 LNG 船、或两艘 LNG 船在航行中并靠等。

风险评估应涵盖物理危险源和操作危险源，包括设备和流程的适用性。

风险评估应考虑已经付之实施的风险降低措施、有效性以及其他可能改变风险事件或其影响的可能性/频率因素。

完成风险评估后，将识别出重大风险并制定适当的风险管理策略，必要时包括其他降低风险措施，以确保所有已识别的风险降低到可接受的水平。

风险评估应作为每次过驳作业计划的一部分，至少应考虑以下因素：

- 船舶兼容性，包括系泊布置；
- 过驳场所对本次过驳作业的适宜性；
- 过驳货物特性；
- 人员的培训、经验和资质；
- 适当的船舶作业准备和作业期间的有效控制；
- 航行程序的充分性；
- 指派足够人员控制和执行过驳作业；
- 船舶和/或负责人之间保持足够通信；
- 货物过驳时船舶干舷差及横倾的影响；
- 设备，包括碰垫和过驳软管；
- 预期的环境条件；
- 应急计划和程序。

当操作参数、设备和程序发生任何后续变化时，应对特定的风险评估进行审查和修订。

2.1.3 兼容性审查

兼容性问卷和审查应至少包括以下内容：

- 船舶特性问卷表（VPQ 或者 HVPQ）；
- 符合 OCIMF/SIGTTO《气体船管汇推荐》的管汇布置、尺寸和数量；
- 软管连接数量、管汇平台布置和结构；
- 软管证书和不超过一年的定期检测报告；
- 系泊布置；货物操作设备（克令吊）；
- 允许的最大泵出/接收速率和系泊布置；
- 货物过驳系统的偏移限制/许可操作范围；
- 船舶平行舯体和碰垫；

- 气体安全区；
- 人员传送移动；
- ESD 和 ESD 通信系统（SSL-见 2.4 术语和定义）；
- 应急计划和应急程序；
- 货物调节——两船的货物温度和压力；
- 货物过驳和压载计划；
- 每艘船舶的处理蒸发气能力。
- 氮气供应系统和惰性气体系统状态确认（如有）

兼容性问卷应由接收船经营者提供，并提供给参与过驳的各方。

2.2 操作控制

2.2.1 总则

过驳作业不应对船员提出额外的要求，因为船员不仅需要进行货物过驳作业，而且在整个作业作过程中可能需要保持安全的航行或锚泊值班。

2.2.2 安全值班

在开始过驳作业之前，总负责人（POAC）和两艘船舶船长应参加一次会议，讨论作业的每个关键部分（如：船舶联系、船舶操纵、系泊、软管连接、货物过驳、软管拆卸、离泊和解开碰垫）。会议目的是确保参与作业的关键人员都已清楚和同意如何进行作业。

如将在海上进行过驳作业，制定航行计划应包括查阅相关航图和出版物。航行计划应详细说明：

- 抵靠阶段至系泊操作时的预计航迹线；
- 所需的海域；
- 计划的锚泊位置；
- 如采用航行过驳，则预计的漂移航迹线；
- 潜在的航行危险；
- 知晓领海边界（如适用）和禁区。

在作业期间，应在每艘航行或锚泊的船舶上安排和保持相应的甲板和驾驶台值班。

2.2.3 过驳作业人员配备

在过驳作业的计划阶段，应与指定参与过驳作业的船长合作，适当考虑作业的预计持续时间，并对过驳作业将产生的额外工作量和特定风险进行评估。其目的应是确保工作人员保持无疲劳状态，并遵守法律规定的最少休息时间。

在计划过驳作业时，船舶经营人、过驳服务提供商和船长应谨记法定最低人员配备要求可能不涉及同步作业，例如货物作业和航行或锚泊值班。如必要时，在进行详细的风险评估后，应在船上安排额外的人员协助过驳作业。

经验表明，当值驾驶员仍倾向于在协调某些活动的同时执行其他工作或任务，这是不可接受的，应强调监控工作不能与其他任务同时进行。在过驳作业期间，当值驾驶员应始终保持状态感知。

为了保持高安全标准和防止疲劳，合理计划工作和休息时间，并在每位船员的值班表中记录个人作息时间。休息时间不得用于培训目的。

过驳作业期间，至少应包括：

● 指派两名高级船员负责货物操作，如大副或货物轮机员（货轨），并由甲板驾驶员协助；

在海上或锚泊过驳时，按照《STCW 公约》的要求，作业时应确保驾驶台和机舱集控室有充足人员保持有效值班。

2.2.4 推进器可用性

过驳作业期间，主机应随时可用，每艘船舶的推进器状况应在过驳前预备会上确认，作业前由总负责人（POAC）或监督员核查设备技术状况。

当采用两船系泊的航行过驳作业时，通常由卸货船或较大的船舶提供操纵动力。然而，最终操作应在计划阶段通过操作评估予以确认。

2.2.5 培训

应向船舶人员提供额外的培训文件或熟悉情况的简报，以解释计划过驳作业的各方面。正确的船员培训是安全有效地执行过驳的基本要素之一。

2.2.6 保安

在整个作业过程中，应遵守《国际船舶和港口设施保安规则》（ISPS）的要求以及任何当地要求，每艘船舶始终对其自身保安负责。

在开始过驳作业之前，应讨论以下保安问题并记录任何相关决定：

● 充分交换信息以确定是否需要保安声明；

● 协商如何以及与谁进行保安通信并达成协议；

● 发生违反保安事件时应采取的行动，例如暂停作业和船舶分离。

如果当地法规对过驳作业实施禁区要求时，应适当考虑建立安全距离阻止其他船舶进入，以及当安全距离受到影响应采取的行动。

2.2.7 在下列任何情况下，不应执行直升机操作：

（1）操作碰垫时；

（2）船舶处于操纵状态时；

（3）系泊操作时；

（4）货物过驳时。

船舶、组织者、代理人和直升机操作员之间应事先协调好直升机操作。

所有直升机操作应满足 ICS《直升机/船舶操作指南》的要求。

2.3 过驳过程

阶段一.抵达前计划

抵达前计划应该在任何过驳作业开始前就完成。过驳作业计划的制定可以由船舶营运人和船舶管理者共同执行。

阶段二.抵达

在抵达阶段，参与过驳作业的两船应建立无线电通信，并对所有已评估的操作程序达成共识。

阶段三.靠泊

过驳靠泊过程包括对两船的操纵和系泊。对操纵，应制定应急计划以应对任何紧急情况。

阶段四.货物过驳

只有当两船稳固地系泊好后，才能开始进行货物过驳。船长应当确保遵守计划中所有推荐的安全步骤。应制定应急计划以应对在过驳过程中的任何紧急情况。

阶段五.驶离

驶离是过驳作业的最后一个阶段。

2.4 术语和定义

本计划中的名词术语定义如下：

公司：系指船舶所有人，或已承担船舶所有人的船舶营运责任并在承担此种责任时同意承担本规则规定的所有责任和义务的任何组织或法人，如管理人或光租船承租人。

船东：系指拥有船舶日常商业和/或经营控制权的所有人、经理或经营者。

船对船过驳作业：系指船对船傍靠系泊，在液货船间过驳液态或气态货物作业，作业可发生在一船锚泊或两船航行时。通常该项作业包括船舶驶近操纵、靠泊、系泊、软管连接、货物驳运、气/液相软管拆卸、离泊和操纵驶离。

过驳作业区域：系指进行过驳作业的区域。过驳作业区应选择安全的水域。在沿海区域，过驳作业区域还需经沿海主管机关认可，并遵守相应沿海港口或者国家法规要求。

锚泊过驳：系指当船对船傍靠系泊，其中一艘船舶抛锚停泊时进行过驳货物过驳的操作。这种操作是航行过驳的一种替代方法。

在航：根据国际海上避碰规则（COLREGS）的定义，“在航”是指船舶在非锚泊、系固于岸上或搁浅状态。船舶既可以是航行状态，也可以是在当前海况或天气情况下自由漂流。

海上：本指南中的“海上”系指离岸水域或部分遮蔽水域，然而，“海上”船对船过驳作业可能在当地港口主管机关或政府管辖范围内，在这种情况下，应咨询当地规定并得到批准。

闭式操作：系指在不打开液位测量孔或观察口情况下，进行压载水、装货或卸货操作。在这些情况下，船舶应采用舱内固定测量系统或带有气锁(Vapour Lock)装置的便携式测量装置，对液货舱内液位进行封闭监测。液化气体船过驳作业全程采用闭式操作。

艏向恒定船：系指操纵和系泊过程中，保持航向和航速以便操纵船抵靠和系泊的船舶。

操纵船：系指在操纵和系泊期间，抵靠艏向恒定船进行系泊操作的船舶。

专用过驳船：系指专门从事过驳作业的船舶，其通常配备主碰垫和辅助碰垫，并在过驳作业完成后将碰垫收回放在甲板上。专用过驳船通常也配备货物过驳的软管，并通常能够在无外部帮助下进行过驳作业。专用过驳船可能安装船首和船尾侧推器，或大角度舵以提高操纵性能。

卸货船（Ship To Be Lightened—STBL）：系指装载了货物，并将货物过驳给接收船的船舶，也称为被过驳船。

接收船或过驳/服务船（Receiving Ship 或 Lightering Ship/Service Ship(SS)）：系指从卸货船接收货物的船舶，也可称为过驳船或服务船。

过驳作业支持船：用于运送设备和人员到过驳作业地点的船只，并协助准备过驳作业。

操作联合计划（JPO）：系指一种具体的操作计划，包括船舶的兼容性、操纵、抵靠、系泊和过驳，以及特定的过驳作业计划（如适用）。

组织者：系指岸上负责安排过驳作业的操作者，组织者也可能是过驳服务提供商。

过驳服务提供商：系指被雇佣来组织和协助船对船过驳的公司，这些公司提供的服务各不相同，但通常包括提供人员和设备，如软管、碰垫和辅助艇筏以便于过驳作业。过驳服务提供商也可被称为过驳承包商或过驳资源提供商。

总负责人（POAC）：系指涉及《MARPOL 公约》附则 1 第 8 章中货物的海上过驳中负责总体咨询和管理的人员，称为全面咨询管理人员，简称总负责人，可能是两船的船长之一（一般为操纵船船长），也可能是过驳监督员。

过驳监督员：系指被指定协助船长对过驳作业进行协调和监督的人员，可能包括船舶的系泊和离泊和/或货物过驳作业。

过驳监督员可能履行总负责人的职责。过驳监督员可能是卸货船船长、系泊船船长或过驳主管。

主碰垫：系指能够吸收靠泊碰撞能量的大型碰垫，宽度足够到能够防止靠泊过程中船舶横摇导致的接触。

辅助碰垫：系指用来防止两船舶横摇或两船舷彼此不平行造成接触的碰垫，包括手提式小碰垫。在船舶首尾设置辅助碰垫特别有效，在靠泊和离泊操作中，辅助碰垫作用非常有效。

安全工作负荷（SWL）：系指设备为日常使用而进行测试的操作限制值，设备不应在超过其安全工作负荷的情况下使用。

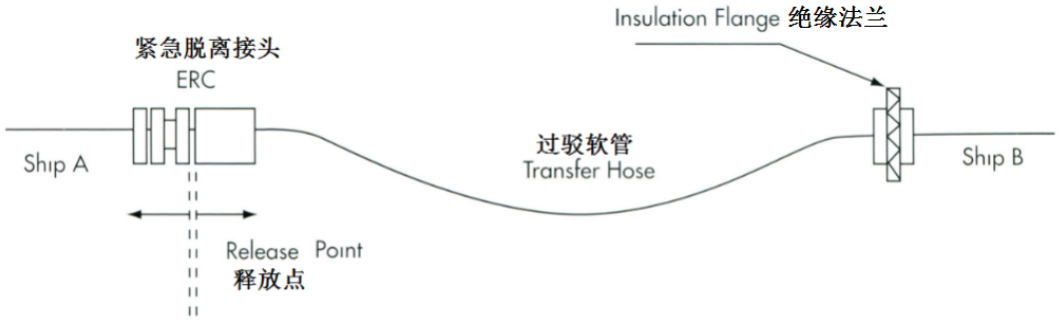
货物蒸气（Vapour）：系指货物系统中含有各种可燃气体和惰性气体（含氮气）的统称。

货物蒸发气体（BOG—Boil Off Gas）：LNG 船的设计是在- 163°C 的温度下运输液化天然气，接近大气压下的饱和温度。尽管货舱的隔热设计限制了外部热量的进入，但即使是少量的热量也会导致货物蒸发，这种吸热蒸发的气体是不可避免的，被称为货物蒸发气体（有时也简称为蒸气）。为了保持货舱压力在安全范围内，应及时将货舱内的过压蒸气排出。

蒸气平衡：系指通过连接气相软管将接收船和卸货船之间的货物蒸气系统连接，以避免货物蒸气释放到大气中的操作。

排水量：系指船舶总重量（排水量），包括所有货物、压载水、燃料、淡水、物料和空船重量。可通过船舶静水力曲线表查询不同吃水下的排水量。

紧急释放装置（联轴器）（ERC-Emergency release coupling）：除另有说明外，系指干式破断耦合装置，采用两个耦合阀组成，其中一个阀连接在上游端，另一个阀接在下游端。在过驳作业时，紧急释放接头布置在两船中的某一船上的接管法兰和货物软管之间，这种设计是便于过驳中出现紧急情况时能用它来断开货物软管而无需从接管法兰处拆卸。紧急释放接头既可以从紧急释放系统激活，也可以手动激活。当被激活时，紧急释放接头阀体被分为两个独立的部分，上端阀和下端阀都关闭，以防止或减少货物软管和船舶货物管路里的货物损失，以及货物泄漏造成对船体和环境的损害。见示意图 1。



Example Placement of Insulation Flange
绝缘法兰布置示意图

图 1 紧急释放装置示意图

紧急释放系统（ERS-Emergency release system）：系指在紧急情况下（如当船舶与过驳作业中另一艘船舶断开分离时），可以通过激活紧急释放接头/装置释放所有货物过驳软管的系统，该系统在船舶发生断电的情况下也能运行。

紧急切断系统（Emergency shut down(ESD) system）：系指在紧急情况下能够按顺序地执行切断船舶泵和阀的系统。在进行 LNG 过驳作业时，两船的紧

急切断系统应该互通互连，以确保在任一艘船舶上激活紧急切断系统时，系统也会激活另一艘船舶上的切断系统,并按序列进行关闭动作。紧急切断系统可分为两个阶段：

ESD1：以受控的方式通过关闭阀和停止输送泵及其他相关设备，快速中止货物过驳作业；

ESD2：在 ESD1 动作和关闭二个紧急释放接头/装置的隔离阀后，中止过驳作业并脱开连接。

船/岸连接系统（SSL- Ship Shore Link）：经连接的船/岸系统，在过驳作业时则指经连接的船/船系统。

平舱（Topping Off）：系指当液货舱接近计划装载的液位时进行的装载操作。液货舱平舱应按照在过驳前讨论中约定的较低过驳速率和舱室顺序逐个进行充装。接收船应要求卸货船降低过驳速率。

靠泊码头进行过驳作业时，LNG 液货舱装载量可能超过 98%。但在开阔水域进行过驳作业时，船舶可能出现较大幅度的运动，从而导致舱内液位未达到高液位报警但仍被触发液货舱保护和/或紧急切断（ESD）系统现象，制定货物过驳作业计划时应考虑该因素。

3. 抵达前计划

3.1 条件和要求

3.1.1 船舶兼容性

必须保证船舶在设计和设备上相互兼容，以便符合本计划中的各种建议，并保证系泊操作、软管操作和通信能够安全有效地进行。将有关船舶的主尺度、干舷、管汇的位置、系缆点及碰垫的相关信息提供给两船的船长是至关重要的，并将这些信息传送给卸货船或负责人。

更详细的信息可参见 2.1.3 的兼容性审查。

建议凡是驾驶室两翼伸出船舶最大宽度的船舶不应参与过驳作业。对于驾驶室两翼未延伸至船舷的船舶，在过驳时应做特别考虑并采取必要的预防和补充措施。

3.1.2 总负责人（POAC）

尽管每位船长对其自身船舶负责，POAC 可为过驳作业船舶的船长之一，通常为携带过驳设备的船舶船长，或经过驳组织者审定的有资质人员。总负责人的权限必须经双方同意，并记录在相关日志中。总负责人应负责以下事项：

- 确保遵守商定的过驳作业程序，并操作符合所有适用的法规要求；
- 确保所有船对船安全检查表已完成；
- 确保完成检查声明（如适用）；
- 监督主碰垫和辅助碰垫的正确位置；
- 与两船船长和过驳作业支持船进行作业前讨论；
- 讨论作业期间的当前和预报天气情况和海况；
- 讨论航行计划，并商定系泊操作时的航向和速度（包括拖船使用，如有时）；
- 确保关于系泊计划已达成一致意见；
- 审查并确认任何特定风险缓解措施已准备就绪；
- 监督船舶抵靠和操纵傍靠卸货船（可选，也可以由当地引航员或系泊船长负责）；
- 确保过驳软管/传输臂和相关紧急释放系统（ERS）的安全连接；
- 确保过驳前过驳软管已吹扫并经泄漏测试；
- 确保紧急切断系统（ESD）已正确连接并经过测试；

● 监控货物过驳速率和相关货物蒸发气管理程序；

● 在整个作业期间，监控当前和预报天气情况和海况；

● 监测系泊布置的完整性；

● 监控整个作业期间的通信情况；

● 监督卸货船上的助理系泊船长（如有时）。

● 确保过驳软管正确排空和吹扫；

● 监督软管/传输臂安全断开；

● 确认船舶离泊的操作顺序；

● 监督船舶解缆和离泊；

● 监督主碰垫、辅助碰垫和过驳设备回收至过驳作业支持船（适用时）；

● 完成过驳作业报告，包括为将来过驳作业的经验总结。

总负责人应有权提出以下建议：

● 暂停或终止过驳作业；

● 针对特定操作，修改过驳计划。

3.1.3 记录和检查表

应按要求，将过驳作业中所有货物过驳记录在本计划附录 C1 中。过驳作业的安全检查表应用于过驳作业的每个阶段。在过驳作业时应遵守并同时填写附录 A.1 检查表内容。

所有记录应在船上保留至少 3 年。

船舶压载水的排放控制应遵守所在国和地方法规的所有要求。

3.1.4 主管机关审批

组织者应参考过驳作业水域适用的国家和当地法规以确定进行 LNG 过驳作业所需的批准手续要求，还应该准备应急计划。一旦获得批准，负责人应向相关的主管机关报告将进行的过驳作业，报告信息见表 1。

表 1 提前报告主管当局

1.	过驳作业涉及的船名、船旗、呼号、IMO 号码和预计到达时间。
2.	计划的过驳作业开始的日期、时间和地理位置。
3.	过驳作业方式是锚泊过驳或航行过驳。
4.	货品的类型和数量。

5.	过驳作业的计划持续时间。
6.	确认过驳服务提供商或总负责人的身份和联系信息。
7.	组织者和有关主管机关同意使用过驳区域并考虑其他要求。
8.	当在领海进行过驳作业时，组织者应评估是否有要求向主管机关和/或政府机构申请批准。如需要，组织者可直接发报告，或者指派给过驳监督员发报告。

3.1.5 过驳作业区

应根据有关当局规定，特别选择安全区域进行过驳作业。选址时应考虑的因素见表 2。

表 2 过驳作业区域

1.	报告并获得有关主管机关同意。
2.	两艘船舶在预期操作中的稳性和货物管理问题。
3.	气象和海况遮蔽条件，特别是遮蔽风浪和涌浪的条件。
4.	当前和未来气象条件预报。
5.	潮汐情况。
6.	与海上设施的安全距离。
7.	指定过驳区域的可用性。
8.	航行过驳时，应有足够海域以满足船舶的正常漂移或流动。
9.	应有足够海域和水深，能满足靠泊和离泊期间的操纵。
10.	海底管道、光纤、人工礁或者历史遗址的位置。
11.	选择良好且抓力足够的安全锚地。
12.	通航密度。
13.	紧急情况和气体泄漏响应能力的可用性。
14.	距提供岸基后勤保障的距离。
15.	保安威胁。

3.1.6 气象条件

天气条件可能会对 LNG 过驳作业的操作造成限制。这些限制应针对每个过驳作业区域和所涉及船舶以及天气预报和运营管理的程序和应急措施进行研究，并应包括：

- 能见度；
- 风向和风速；
- 波浪/涌浪的高度；
- 波浪/涌浪的周期和方向；
- 可预测性。

天气状况的影响可能包括下列范围：

- 在过驳期间和紧急中止情况下，由于货物围护系统设计（如晃荡）导致的限制；
- 锚设备的最大抓力；
- 两船间的相对动态运动；
- 系泊缆和碰垫的载荷；
- 一般操作限制（如人员的安全和操作限制）；
- 环境大气压变化，如果气压变化很大可能会对货舱压力产生重要影响。

应根据港口规定或者兼容性审查时确定的气象和环境条件进行过驳作业，实际环境条件超过预定标准时，船长应立刻报告公司。双方船长和总负责人（POAC）也应根据现场情况做必要的风险评估，并根据评估结果共同决定是否终止靠泊或过驳作业，以及选择扫线拆管和解缆离泊时机等决定，或采取其他必要的措施（例如增加缆绳或起锚等）。但无论如何，船舶应在持续风力达到 8 级或浪高达到 5 米前离泊，同时应考虑 LNG 船货舱液位装载达到海上航行许用装载率所需的时间。

天气预报

天气条件和天气预报对液化天然气过驳作业的影响比传统过驳作业（原油过驳）更为重要。

当过驳开始时，必须注意在下述天气条件下完成过驳。两船均有义务采用一切必要手段（气象导航管理、气象传真、NAVTEX、EGC 等）跟踪天气系统和监控天气预报。此外，过驳服务提供商和/或过驳组织者将提供包括波浪周期、波高、风速、能见度和其他气象现象的详细气象预报数据，这可能对过驳作业的安全性和成功完成具有重大影响。

天气预报为期四天并通过电子邮件发送给作业船舶。过驳服务提供商或代理应至少在过驳作业开始时的前两天发出天气预报并保持每天两次，直至所有操作完成。

雷电风暴

过驳现场出现雷电、风暴及极端高温等恶劣天气，应停止所有货泵中止过驳作业。如经评估当时环境许可，可考虑使用扫舱泵以保持液相管处于低温状态，此时应注意管内的货物吸热蒸发而导致压力过高。

天气限制

进行 LNG 过驳的主要考虑因素是该作业应在平静或微浪中进行。为了降低与谐振相关的严重晃荡效应，应避免特定装载范围内的最大运动和共振区域。

晃荡

为避免作业期间出现有害晃荡，应在制定装卸货作业计划时，进行风险评估，制定相应的应急计划。

“良性”系指在某一环境中（海上）不出现临界晃荡现象。LNG 过驳的主要问题是：当其货舱液位处于船舶“晃荡危险区”，船舶的货物围护系统可能由于液体晃荡而受到损害的时间段。如有任何液位超出船舶建造规格说明书指明的限值范围，则晃荡可能导致损害。

在禁止的范围内装载时， LNG 船的摇摆会让货舱的晃荡载荷对主屏蔽、绝热层和泵塔支柱产生过大冲击。应考虑以下两种情况：

- 紧急离港：采取措施减轻晃荡。
- 在海上过驳时：制定许可装载范围曲线。

降低晃荡风险的缓解措施包括：通过优化卸载顺序和装载范围调整操作；在出现紧急情况时通过调整船舶航向和/或航速，或使用首/尾侧推器将遭遇波浪的方向保持在船首或船尾+/-30°范围内。在进行决策的过程中，货物围护系统专利方（GTT）开发的程序和指导工具可以协助船员。

3.1.7 过驳服务提供商的质量保证

当使用过驳作业服务提供商时，若要安全、可靠和有效地进行过驳作业，则服务商所提供的服务和设备的质量至关重要。目前虽有 ISO 等组织给予某些形式的资质认证，以保证过驳服务提供商拥有必要的海上和岸上资源以提供优质服务，但该认证并非是质量保证的唯一决定因素。在评估过驳服务提供商满足客户和监管要求的能力时，其业绩和之前的行业经验可能更重要。过驳服务提供商应意识到，他们可能会接受用户对其服务的评估。

服务提供商可使用自我评估来验证其安全管理体系（SMS）是否全面且足够稳健，使其运营过程中的所有潜在安全和环境风险降至最低，并测评和持续改进其管理体系。有关此程序的指南包含在 OCIMF“船对船服务提供商管理和自评指南”中。

3.2 通信

3.2.1 语言

在过驳作业开始之前，应就共同的通信语言达成一致。

通信中如果遇到不理解的问题，应暂停操作，直至问题得到解决。

3.2.2 抵达前通信

通常由组织者提供船对船过驳指令，如果进行的是公司“内部”操作时（注：没有其它公司船舶参与），发出指令的可能是船舶的经营人，也可能是过驳服务提供商。通常指令发出者向有关船舶预先发送过驳作业指令。

过驳前

成功的过驳作业的基本要求是作业船舶之间保持良好的通信。船舶应尽早建立初始通讯以计划作业和确认过驳区域。

和主管机关的例行通信程序取决于现场，作业各方应与过驳服务提供商和当地代理联系，以获得关于信息交换程序的最新准确要求。

通知

卸货船（STBL）应自装货港启航时通知接收船并告知抵达过驳区域的预计时间（ETA）。通知中应包括液货质量证书副本、液货温度和货舱压力。船舶需每天更新液货舱的平均液体温度和绝对蒸气压力。在到达前的 96 小时、48 小时、24 小时和 12 小时应各更新一次预计到达时间（ETA）。24 小时通知应包括

船舶的所有已知缺陷和所有必要信息，以及所有已完成测试项目。接收船应确认收到信息，并将相同的信息发送至卸货船（STBL）。

信息交换

过驳服务提供商和两船之间应提前进行信息交换，包括过驳问卷表和安全检查表。对于实际的组织细节，如必要时也应与接收船建立联系。

船对船过驳安全检查表

在过驳前的预备会议上，应确认通信系统和后备通信措施；在进入下一阶段操作之前，相关过驳检查表应由两艘船舶圆满完成并签字；如在美国水域，还应根据《美国联邦法规》的规定完成文件《检查声明—DOI》。此外，还应讨论其他书面文件和时间表。

在船长和总负责人（POAC）同意所有程序和预定航向和航速之前，不应进行抵靠操作。

在开始货物过驳之前对附录 A.1 的检查表 3 必须完成填写。应通知有关当局预计离泊时间，过驳组织者应向参与过驳作业船舶发送的信息见表 3。

表 3 组织者应向船舶发送的信息

组织者应向船舶发送的信息	
1.	组织者的全称、确认 POAC（总负责人）的身份和联系电话。
2.	过驳作业计划描述，包括过驳区域位置。
3.	设备详情（软管、碰垫等设备的完整性确认），提供的岸基支持和人员。
4.	系泊、管汇和起重设备的准备要求。
5.	对过驳作业的当地和国家规定（如适用）。
6.	过驳作业服务提供商和/或过驳监督员的身份（如适用）。

过驳组织者应从参与过驳作业船舶获得的信息资料见表 4。

表 4　需要从船舶获取的信息

从船舶获取的信息	
1.	确认系统的完整性，如航行、主机、舵机、货物系统、氮气系统和惰性气体系统（如有）、消防、系泊设备、吊杆或克令吊等。
2.	按约定的时间间隔确认预计到达时间。

3.	确认船上备有《船对船过驳指南》或类似行业指南，船员熟悉在指南中的这些程序。
4.	货物详情，包括货物的物质安全数据单复件（MSDS）。
5.	确认抵达时船舶吃水、干舷和管汇距离水线高度，包括过驳期间的预期变化。
6.	确认船舶符合当地、国家及国际的适用要求，包括工作/休息时间要求。

3.2.3 航行警告

在作业开始前和作业期间，应向主管机关申请发布航行警告见表 5。

表 5 过驳期间的航行警告

航行警告	
1.	作业船的船名、国籍。
2.	作业的地理位置和大致朝向。
3.	作业性质。
4.	作业开始时间和预计持续时间。
5.	要求在过驳区的航行船只，与过驳作业船保持足够的距离，谨慎驾驶。

3.2.4 在抵靠、系缆和离泊期间通信

开始抵靠前，两艘船舶均应已完成相关检查表中的内容并确认无误。负责系泊站的驾驶员应配备便携式对讲机。

建议每艘船上的内部通信频道应和它船联系所用频道分开，以避免多船操作时的误解。另外，所有对讲机在发送信息时应前置船名。

在港口进行操作时，可能需要与其他各方进行沟通，如港口当局、码头、引航员、拖船和带缆工等。

3.2.5 货物过驳作业期间通信

在货物过驳期间，重要人员应始终拥有可靠的共同通信方式，包括一个约定的备用系统，还应有可用的备用对讲机和电池。如需要时应提供一套带有备用电池的两台便携式对讲机以传递信息至卸货船（STBL）。

在过驳期间，货物统计数据应按约定的时间间隔（通常为每小时）在两船间进行信息交换和日志记录，如因其它原因需暂停操作一定时间，应约定下次通信时间。

主通信方式是便携式无线电话，辅助通信方式是“热线”电话。热线电话通过 SSL 脐带式电缆传达。开始操作前，应测试主通信和辅助通信设备。

适用时，驾驶室值班人员应与下列人员保持通信：

- 过驳监督员；
- 所有相关船舶上的甲板船员；
- 港口主管当局，以提供任何必要的船舶动态和正在进行的操作通知等；
- 过驳支持船和其他船舶，如拖船和维护港口安全的船舶。

在整个过驳作业期间，驾驶台值班应保持监听公共 VHF 频道。所有相关事件的时间日志应由驾驶台的值班驾驶员和货物控制室（CCR）值班者记录。

3.2.6 通信失败时的处理程序

- 如果出现通信故障，应暂停所有操作，直至采取了纠正措施使总负责人（POAC）和船长满意。如果在抵靠操纵过程中出现通信故障，应在确保安全前提下中止靠泊操纵。各船应按《国际海上避碰规则》第 34 条所规定的声号进行后续行动。
- 在抵达前，应按两船约定的共同应急信号（例如，用汽笛拉响 7 次及以上的短促声）和响应计划，对应急信号进行测试。如果在货物过驳期间通信中断，应鸣放紧急信号，在确保安全前提下立即暂停所有正在进行的操作。在重新建立完好通信前，禁止恢复操作。

3.3 设备

3.3.1 碰垫

主碰垫和辅助碰垫应为充气式，按照 ISO 标准或其他相关标准制造、测试和维护。在 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》2013 年第一版中，以表格形式详细说明了碰垫数量和尺寸要求，并包括强烈建议应咨询设备制造商、碰垫租赁公司或过驳服务供应商，以确定特定操作所需的碰垫尺寸和数量。

作为船舶兼容性研究的一部分，应特别关注两船平行舯体长度。由于大型 LNG 运输船的平行舯体比类似长度的常规油船的平行舯体短，正确放置碰垫串

对于确保两船的船体足够保护至关重要，应将碰垫连接线制成适用于操作的特定长度。

应在核查带缆桩和导缆孔能否系留碰垫拖索的基本情况下，将碰垫系固于两船中的任一船，但建议系于靠泊操纵船上。应注意当碰垫系固于靠泊操纵船上时，碰垫的艏钢丝索可能会承受较大的力，因此一台绞车或一个带缆桩（如可用）上只能系一条碰垫艏钢丝索。如将碰垫拖索与绞车系泊钢索以卸扣相连接，则应正确设置绞车刹车，避免系索在缆车上打滑而导致碰垫串移位。当两船并靠时，仍应有适当数量的带缆桩和导缆孔可供船舶系泊使用。

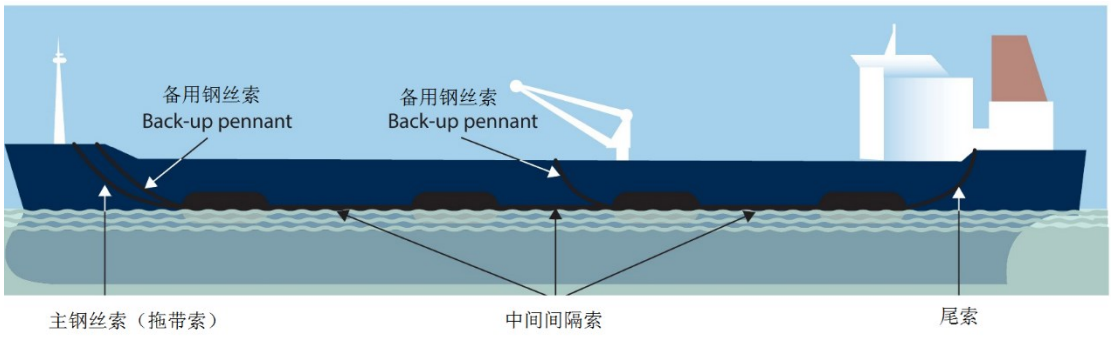


图 2 串联式碰垫的典型布置

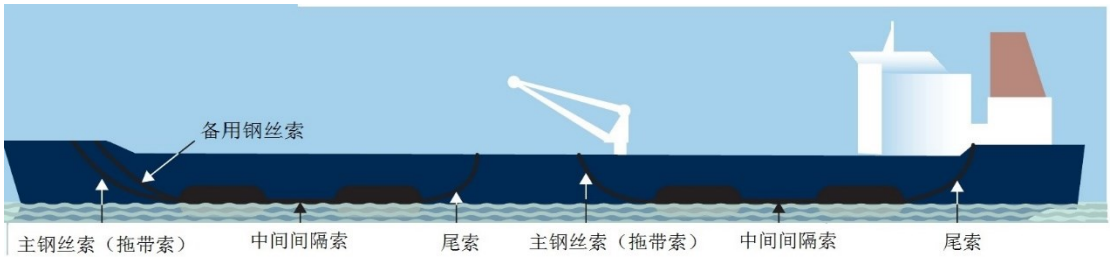


图 3 成对碰垫的典型布置

主碰垫

当碰垫放置于靠泊操纵船时，应在其平行舯体的前后两端各布置一个主碰垫，然后在两者之间的管汇前后排列其余相同的碰垫（如图示 2 所示），碰垫钢丝索可按预定的长度系妥。或者，当使用 4 个碰垫作业时，可把碰垫分成两个一组的方式，也是非常有利的（如图 3 所示），这样每组分别布置在平行舯体的较前部和较后部，能取得更好的保护效果。碰垫应避开管汇区域以免液化天然气泄漏时对货物过驳设备造成潜在危害。由于系泊导向和安全工作负荷（SWL）的限制，船壳板上嵌入式带缆桩不得用于系固碰垫。碰垫应避开嵌入式带缆桩和引航员通道（如有），以防止缠绕。

辅助碰垫

应放置辅助碰垫以保护船艏和船艉外板在系泊或离泊期间受到意外触碰，并且由于艏部和艉部外飘，其位置可能相对较高，因此该项应被识别为船舶兼容性审查内容的一部分。辅助碰垫可以放置在平行舯体的前方和后方，由于其首选位置可能不靠近带缆桩或导缆孔，应关注辅助碰垫的系固位置并在过驳作业过程中频繁检查碰垫的系缆情况，必要时对系缆做调整，避免太松或太紧并能使碰垫留在原位。碰垫系缆的长度应能将碰垫受到的预期最大冲击负荷分布到两船的平行舯体范围内。过驳服务提供商可能会提供用于辅助碰垫定位的便携式导缆孔。通常，接收船是较小船舶，具有正确悬挂小型碰垫的手段。

总负责人（POAC）应在作业开始前确认辅助碰垫的高度。在作业期间干舷变化过程中应根据需要调整辅助碰垫的高度，还应经常检查碰垫钢丝索并保持导缆孔上的润滑油良好。在某些情况下，可能需要调整碰垫拖索的长度以适应船舶干舷变化。

系泊作业开始前，应提前检查碰垫的正确系固（悬挂）。系固碰垫是一项非常危险的操作，在操作开始前必须进行风险评估。参与系固作业的所有船员必须得到关于其个人和整个团队职责的明确操作指导，负责人员必须确保已完全理解上述操作。必须向船员提供安全预防措施的指导和强调操作过程中需要极其小心的预防措施。操作人员必须穿戴正确的个人防护装备。

当系固尾部碰垫时，主机可能需要停车以避免螺旋桨挂住漂浮绳索。值班驾驶员必须充分了解主机推进原理并经过培训，能在必要时做出相应反应。

系固操作必须始终在负责驾驶员监督下按计划进行，并始终保持安全状态。如果对操作的船员有任何安全方面的怀疑时，必须立即停止操作，在恢复安全状态之前不得恢复操作。

应每周对系泊装置和碰垫附件进行维护和严格检查，卸扣、钢丝绳如有任何明显磨损迹象，则必须提前更换。装有碰垫的船舶应以最低航速行驶。

如果碰垫是由过驳服务提供商提供的，船长、负责人或组织者应该判明拟使用碰垫的使用年限、并对碰垫已采取合理措施以使它们能符合预定的作业感到满意。过驳服务提供商应提供有效的碰垫证书加以辅证。

碰垫选择协助申请表见表 6。

表 6 碰垫选择协助申请表

碰垫选择协助申请表		
用于船对船作业 （请在联系碰垫供应商前填写好）		
作业地点_____		
预期海况_____ 预期蒲福风力等级_____		
船舶类型：如 LNG/LPG	船舶 A	船舶 B
排水量吨位 （过驳作业开始时）		
船舶总长		
垂线间长度		
开始过驳时的平行舯体长度（从船中往艏和艉方向）	F_____ A_____	F_____ A_____
完成过驳时的平行舯体长度（从船中往艏和艉方向）	F_____ A_____	F_____ A_____
开始过驳时的干舷高度		
完成过驳时的干舷高度		
两船相对驶近速度		
其他相关信息：		

有关碰垫的更多细节需求可参考《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》第 9 章，碰垫计算表可参阅其附录的 H 表。

建议在计划过驳时，咨询碰垫制造商、碰垫租赁公司或过驳服务提供商。

3.3.2 软管

在过驳作业中使用的软管应根据载运货品和使用目的而专门设计建造，在供船时应检查它们是否适合预期用途。

3.3.2.1 软管操作

应对每次过驳作业的软管长度进行分别考虑，建议软管长度取等于两船管汇高度差的两倍，即可满足过驳期间的变化。

最大软管尺寸可由船上起重设备和管汇能力决定。

液化气体船过驳时通常采用的是复合型软管，应谨慎操作和使用合适的软管支撑件，特别是软管上靠近端部配件部分应得到良好的支撑，以防止过度弯曲会使螺旋线移位，从而导致软管破裂或塌陷。

这些支撑是形成载荷约束系统的重要部分，防止软管端部配件上产生过大的轴向力和扭转载荷。软管支撑件的设计载荷和安全性，应能长期使用而不会擦伤软管，并且当紧急释放接头/装置（ERC）脱开时，能避免损坏扶手和其他配件。用户应了解制造商推荐的最大弯曲半径（MBR），并确保不超过限制。

选择软管长度、额定压力和流速、软管连接、检查和标记的要求，参考OCIMF《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》第 9 章 9.2.2、9.2.3、9.2.5、9.2.6 和 9.2.7，以及 OCIMF《船对船过驳软管的操作、储存、使用、维护和测试指南（2021 年 5 月第一版）》

3.3.3 变径接头

应确认船上备有与实船管汇和货物软管尺寸匹配的变径接头和垫片。

3.3.4 系泊设备

过驳前的准备阶段应进行兼容性研究的详细讨论会。应通过适当的系泊软件对系泊研究进行验证。应适当注意以下出版物中的指南：

- OCIMF“系泊设备指南”
- ICS/OCIMF/IAPH “国际油船和油码头安全指南”
- CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》

参与过驳作业的船舶应配有合格的系泊缆绳、高效的绞车、布置良好且坚固的闭式导缆孔、带缆桩和其他相关系泊配件，应对绞车刹车片做定期全面的测试以确保其正常运行。导缆器和系缆柱的尺寸、标记和发证应满足 OCIMF《系泊设备指南》的相关要求。

由于过驳时两船的干舷会发生变化，必须使用闭式导缆孔以确保系泊缆的有效控制。导缆孔应足够大，以便系泊缆（包括尾索和卸扣）能顺利穿过。过驳作业不得使用开式导缆器和制动杆式的闭式导缆器。

通常船上按标准配置的系泊缆适用于过驳作业，但如船舶配置为钢丝缆或高模数合成纤维缆时，还应对这些缆绳安装柔软的尾索，以便满足弹性要求和能在紧急情况下被切断，所有系泊站都应配有一把锋利的长柄斧头或者其他合适切割设备。

钢丝缆的主缆与尾索之间的连接配件应为认可型：如曼德尔（Mandel）或滕斯贝格（Tonsberg）卸扣。按 OCIMF 的系泊设施指南（MEG4）要求，尾索应至少长 11 米，且干态破断强度比所连接的钢丝缆至少大 25%，为连接钢丝缆所用的尾索应有足够长度能延伸到被带船舶的舷外，以达到所有系泊缆绝缘。

对于高模量合成纤维缆绳，尾索通常可以使用双合结进行连接，但应检查是否满足制造商的建议，以确保满足最小半径弯曲要求。

3.3.5 人员传送

通常，过驳作业中应将船舶之间人员传送操作保持在最低限度。如果人员传送无法避免，应采用风险评估验证出最安全的传送方式。通常，仅接收船的船员可在两艘船舶之间传送。

3.3.5.1 海上作业时人员来往

可使用比利·普格（BillyPugh）或经产品认证的其它形式的人员传送吊篮用于船舶之间的人员传送，用于提升吊篮的起重机必须具有起吊人员功能。虽然目前船运业尚无适用的具体规则，某些船舶的克令吊经船级社认证后可用于人员起吊操作（根据海上终端规则）。

如果克令吊未获得认证，但采用正式风险评估形式的单独评估且仅在未发现不可接受的安全问题的前提下，该克令吊可用于人员传送。使用克令吊进行人员传送的标准取决于：克令吊适用性、船舶经营人同意、当地主管机关许可。

如果发现起重设备不适于人员传送或当地主管机关另有要求或建议时，可利用合适的引航员软梯、引航员组合梯或船舶舷梯通过小艇进行船舶之间人员传送。预计可进行过驳作业的时间窗口下的环境条件通常也能允许进行小艇的人员传送。

3.3.5.2 港内作业时人员传送

对于在遮蔽水域锚泊或停靠在港口进行的过驳作业，需根据不同需求在相关船舶之间建立一个安全通道。例如，在两船并靠过驳期间，外档船舶上的人员可能需要穿过靠泊码头船舶进入码头。

在所有情况下，应采用正规风险评估确定船舶之间最安全的人员传送方式。当可通过跳板梯建立安全通道时，应安装安全网；否则可通过船舶配备引航员梯从较高干舷船舶直接通向较低干舷船舶的甲板。如果两船间的甲板高度差异悬殊，或者间距过大而无法保持它们之间的通道安全时，可能有必要雇用交通船接送人员到达两船安全登船点。

只允许穿戴了个人救生设备的人员在两船之间移动，并应有负责人员在现场监督。应在人员传送点准备好救生圈以供使用。应谨慎使用码头梯子。

3.3.6 照明

夜间过驳作业时，正常的港内甲板照明应是充足的。应确保管汇区域、工作区域和人员通道照明充分。航行灯和信号应满足 IMO《国际海上避碰规则》。在海上的照明不应妨碍保持有效的值班瞭望或影响对航行灯和信号的识别。如果出现紧迫局面，可能需要关闭甲板照明，停止过驳作业。

手提式防爆电筒应适用于危险区域使用，驾驶室桥翼的探照灯对于夜间系泊和解缆操作非常有用。

3.3.7 辅助设备

在过驳作业开始前，应对所有辅助设备如钢丝缆、引缆、止缆短索、吊管带和卸扣等进行状况检查并认证。应制定这些设备的退役标准。

3.3.8 设备噪音水平

设备附近噪音过大会影响操作通信的安全性，也会影响下班人员的休息从而导致人员疲劳。应评估噪音水平，并采取适当措施以尽量减少噪音干扰。这可能包括需要为任何受影响的船员指定其他睡眠安排。

3.4 安全和应急

总体要求

在整个过驳作业期间，每个船长始终对其所管辖的船舶（含船员、货物、设备）的安全负责，并且应不允许因为他人行为而损害船舶安全。每一个船长应确保遵守本过驳作业计划要求的程序，并且符合国际认可的安全标准（如现行版本的 ISGOTT——《国际油船及码头安全指南》）。

约定应急信号

各船上人员均应非常熟悉紧急情况下两船使用的约定信号。无论哪艘船舶发生紧急情况，都应立即拉响本船的内部报警信号并用汽笛拉响 7 次（或更多次）短声向对方船舶报警。随后所有人员应按照应急计划行动。

3.4.1 货物过驳作业前的安全准备

过驳期间应对系泊和过驳系统进行定期的物理和现场检查。

作业前应准备应急程序，并经演练以评估其有效性。在兼容性研究和准备阶段，组织者应确保两船对紧急情况的响应一致，应考虑：

- 拉响警报的程序；
- 紧急情况下的暂停作业；
- 系泊站的系泊船员部署；
- 货物过驳软管的紧急释放；
- 操纵主机的准备；
- 离泊。

3.4.2 LNG 船货物系统示意图和紧急切断系统

船舶应按船上设备给出图示和说明，见图 4（注意：以下示例图和程序内容为举例内容，仅供编制应急程序时参考，各船应按本船实际设备编制）。

各缩写词含义：

ERS-（Emergency release system）紧急释放系统

ESD-（Emergency Shutdown System）紧急切断系统

ERC-（Emergency release coupling）紧急释放装置（联轴器）

HPU-（Hydraulic Power Unit）液压动力单元

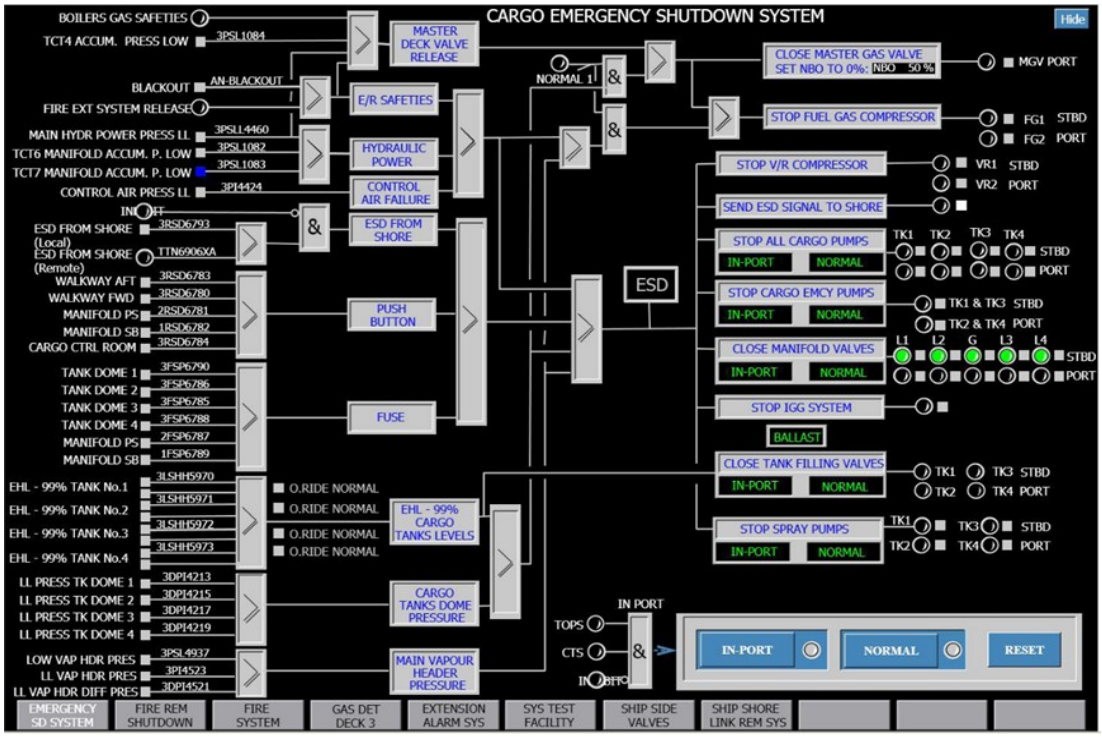


图 4 LNG 船紧急切断系统程序和操作示意图

经连接的紧急切断系统（SSL）

液化天然气过驳应采用经连接的 ESD 系统，使船舶（码头）和船舶在货物过驳作业时出现异常或紧急情况下执行可控地快速切断。船舶在过驳时，应尽可能满足 SIGTTO 出版物“液化气船 ESD 布置和连接的船/岸系统”规定的船/岸 ESD 基本原理。

兼容性、连接和使用

应对参与作业船舶进行 ESD 系统兼容性详细评估，包括各船之间连接器的插脚/通信通道的确认。

电气或光纤系统在发生脱扣时（Trip）能瞬间激活两艘船的 ESD 系统，以及在两个货物控制室之间提供高可靠性和直连的“热线”电话。

在所有情况下均应讨论 ESD 系统激活的原因和效果并取得一致意见。此外，两船应讨论并约定在发生 ESD 激活时所采取的措施，包括货物蒸气管理程序。可能需要对两船间的 ESD 通信通道进行重新匹配以确保系统功能正常。

通过相应 ESD 链路连接的电话，可酌情在通讯计划中讨论。

紧急释放系统（ERS）

紧急释放系统应由干式破断耦合装置构成，并符合下列指导：

每条过驳管线上都应配装一个由液压动力单元（HPU）激活的紧急释放装置（ERC）。

ERC 采用两个阀门设计，一个在联轴器上游，一个在下游。

HPU（液压动力单元）能够在船舶停电和无法获得船舶动力的情况下操作并释放所有过驳管线。

在所有情况下，ESD1 和 ESD2 应为相互联锁，即在 ESD1 未激发时 ESD2 不能动作。

应建立系统以确保在两艘船舶发出紧急切断(ESD1)脱扣信号之前不启动任何紧急释放装置（ERC）的激活。

在两船脱开时，液压动力单元（HPU）应自动运行，并在软管达到最大操作范围之前释放过驳管线 ERC。确保以手动方式激活紧急释放装置（ERC）的设备也应就位。

系统的设计应确保操作时在船舶管路中不会出现不可接受的涌压，更多信息参阅 SIGTTO“减轻 ESD 过大涌压指南”。

避免软管端部在紧急释放时产生火花应是全盘考虑的关键问题。

系统的设计和程序的制定，应尽量减少误操作的可能性。

有关 ERS 的详细信息可在《软管操作手册》的相关章节中找到。

手动紧急脱开

在认为两船必须立即离开对方船舶或船舶之间发生意外分离的情况下，货物过驳软管将通过 ERC 系统脱开。

紧急切断系统（ESD）启动后，接收船上的紧急释放装置（ERC）系统启动并释放过驳软管。鞍座中的软管制动系统将确保软管以受控方式落下。当所有软管落下时，必须打开至分离系统的空气供应，此动作将释放控制下降的绳索，使两船处于可分开状态。

此时软管仍留在卸货船上，如可能，应通过打开卸货船上的管汇冷却/旁通阀防止软管中出现液体堵塞，同时主货物过驳管汇阀（ESD 阀）应保持关闭，使软管内产生的任何蒸气安全地排向液货舱。在认为恢复安全并可重新连接之前，仍应对软管进行除液、除冰和吹扫。

如果在紧急情况下两船脱开为首选响应，执行操作所需的预估时间为：

ESD 激活/保护货物停止过驳：60 秒

软管脱开：60 秒

紧急离泊：13 分钟

两船脱开的总预计时间：15 分钟

3.4.3 应急措施

在紧急情况下，相关船长应评估情况并采取相应行动。当发生紧急情况时，应考虑或采取的行动见表 7。

表 7 紧急情况下采取的措施

紧急情况下应采取的措施	
1.	中止过驳作业。
2.	鸣放紧急信号。
3.	通知两船船员关于紧急情况的性质。
4.	人员在应急场所就位。
5.	实施应急程序。
6.	排空并拆除货物软管。
7.	系泊组人员在系泊站就位。
8.	确认主机立即可用。
9.	将相关情况告知待命工作艇并提出相应的需求。

此外，两船船长应共同做出决定，特别是在发生火灾时，是否两船仍然靠在一起更为有利。

表 7 中的基本措施列入每次过驳的应变计划并与船舶安全管理体系相一致。通常，LNG 过驳应急程序是对经营人现有应急计划和应急手册的补充。

分配给各指定船员的紧急职责见表 8，可作为一般指导。

表 8 紧急职责分配表模版

职称	场所	职责
总负责人	驾驶室	在紧急情况下协调两船，为两艘船的船长提供建议。

船长	驾驶室	全面负责本船操作，酌情安排通知。
大副	货物控制室	停止货物作业，组织软管拆卸
货物轮机员	甲板上	停止货泵、压缩机、准备氮气
三副	驾驶室	在驾驶室准备离泊工作
二副	管汇区域	负责软管拆卸
轮机长	机舱控制室	确保紧急情况下的主机及舵机操纵的立即可用，和相关辅助设备
大管轮	机舱控制室	确保货物操作设备正常运转
二/三管轮	机舱控制室	执行轮机长或大管轮的指令
电机员	按现场所需	执行轮机长或大管轮的指令
泵匠	执行大副指令	根据大副指令，提供应急响应支持
水手长和水手	视驾驶室/主甲板需要	执行甲板值班驾驶员和大副指令
机工	机舱	执行值班轮机员指令

在紧急情况下，首要措施是中止货物过驳，也即在 ERC 启动前停止主货泵以停止货物流动。在发生船舶脱离时，脱离或触发线将激活 ESD1 模式。一旦货泵停止且管汇关闭时，ESD2 模式将被激活并释放紧急释放装置（ERC）。

作业期间，管汇区应有一位船员待命和一位有资质人员值班。有资质的轮机员或驾驶员应完全熟悉 ERC 系统的操作（ERC 操作在接收船上进行）。货物轮机员或驾驶员应对 HPU 装置进行定期检查并记录，以确保其在需要时可正常工作。如果 ERC 或 HPU 出现重大问题，过驳作业应停止。只有当整个释放系统回到正常状态时才能恢复操作。根据设计，ERC 系统由故障安全液压蓄能器系统提供动力，该系统可在断电时启动 ERC。

除了管汇附近始终有人员值守外，可通过接收船上的闭路电视从货控室和驾驶台对货物管汇区域和 ERC 系统进行远程观察。

系泊故障

如果系缆发生故障，船长应评估现场情况，并可先暂停货物过驳作业直至核实系泊状况安全。在进行过驳船舶兼容性和系泊研究时应确认系泊系统的适用性包括系泊缆冗余度。

恶劣天气

如果天气状况恶化，应在适当时暂停过驳作业，以便准备拆开货物软管、分离船舶并使两船有足够时间以受控方式保持液货舱部分装载。每艘船舶的船长均有责任根据船舶承受部分装载和防止因液体晃荡冲击载荷损坏货物围护系统的能力，决定何时暂停过驳作业。

在进行过驳作业之前，应妥善计划货物过驳以防止两船受到晃荡损坏。实际的货物过驳顺序应是过驳作业前的现场特定过驳风险评估流程的一部分。

如有必要，两船之间的货物过驳应满足预先确定的程序和围护系统设计方（GTT）的指南。

3.4.4 紧急逃生

在紧急情况下，参与过驳作业船舶的主逃生途径是通过船上的外舷救生艇或岸梯，次逃生途径是通过船上的舷梯和引航员软梯撤离至过驳支持船上。

从卸货船货物管汇区域的局部逃生和疏散方式应为在货物管汇区之间设置一个绑扎的临时梯子，以便货物值班人员从管汇区逃生而无需攀爬至货物输送软管和设备下方或翻越其上方。接收船可在管汇区设置额外的固定式逃生通道而无需使用临时梯子。

3.4.5 紧急释放装置（ERC）积冰

作为行业标准和低温设备型式认证的一部分，设备应设计为可适用于积聚了 1 英寸（25 毫米）的固体冰条件（不是雪或霜）。

经型式认可可用于 LNG 过驳作业的软管和紧急释放装置（ERC）已考虑该标准。目前经验证明，过驳软管和 ERC 不会受到在各种气候条件下的积冰影响。但是，在过驳作业期间，负责人员应密切关注过驳软管上的结冰情况。如果结冰情况接近上述限制，应采用内陆码头常用的除冰方法，如喷水等控制或清除积冰。如果积冰过多，则应降低过驳速率或停止过驳，并在恢复作业前对输送软管和/或 ERC 进行除冰。

3.4.6 瘫船紧急释放系统激活

为确保在紧急情况下过驳系统的机械完整性不受损害，脱离系统应能在瘫船状态下工作（即船舶无可用动力）。此外，ERS 应能在过驳管路超出其安全操作范围之前将其释放。

3.4.7 应急准备状态

两船应做好表 9 所列应急准备。

表 9 应急准备状态

应急准备	
1.	主机和舵机即时可用。
2.	在操作开始前，应测试所有与过驳相关的货泵和其他设备的脱扣装置。
3.	船员随时待命，在短时间内可排空软管并拆开。
4.	备妥气体泄漏管理设备，并随时准备可用。
5.	系泊设备随时可用，在系泊站备有备用缆绳以便在系泊缆损坏时替换。
6.	消防设备随时可用。

3.4.8 将中止过驳作业作为预防措施

如果出现不安全或者对环境有害的情况，应停止所有过驳作业，此类状况可能包括但不限于：

- 软管、系泊设备或碰垫系索失效。
- 天气和/或海况包括照明恶化。
- 危险气体积聚。
- 围护系统失效。
- 任一船失去动力（断电）。
- 与它船出现紧迫局面或存在航行危险情况。
- 参与作业的其他船舶的任何紧急情况。

3.5 应急计划和应急响应

应通过遵守适当的程序和使用合适的设备安全地进行过驳作业。然而，事故的风险和潜在的各种后果要求组织者和船舶操作者应制定应急计划，以应对紧急情况。船舶特定应急计划应涵盖各种可能紧急情况，且该计划应被视为船舶安全管理系统（SMS）、和过驳作业（如适用）的一部分。

对过驳作业应进行风险评估，通过采用风险评估识别和记录在船舶应急响应计划中未涵盖的任何潜在紧急情况，通过制定风险缓解和应急计划覆盖所有潜在紧急情况并提供全面应对措施。此外，应急计划应与作业地点相关，考虑过驳区域和附近备有的可用支持资源。在适当情况下，应急计划应与当地主管机关编制的类似计划相结合。在某些地方，主管机关可能要求批准应急计划。

应急计划和应急响应程序应考虑以下内容：

- 发出警报的程序；
- 出现紧急情况期间中止作业；
- 通知程序；
- 应急场所和准备启动紧急程序；
- 召集人员到系泊站就位；
- 紧急拆开货物过驳设备；
- 准备主机用于操纵；
- 离泊。

经各方同意的操作联合计划（JPO）应包括操作的应急计划，应急计划中应包括在所有船舶上张贴的紧急联系清单。应急程序应涵盖整个作业范围，包括以下场景：

- 系泊/离泊操作期间船舶碰撞；
- LNG 泄漏；
- 人员伤害事故（包括但不限于人员转移操作中的情形）；
- 火灾/爆炸；
- 多根系泊缆失效；
- 紧急离泊；
- 本船或关联的它船出现了紧急情况。

在紧急情况下，两位船长都应评估情况并采取相应行动，如情况许可时与过驳监督员协商。在考虑应急响应选项时，应参考所操作货物的物质安全数据单（MSDS）中提供的信息。

沿岸国或其他主管机关可能会提出具体的应急和通知要求。

应为人员分配应急职责。如可行，应在过驳作业前的 24 小时内（任何情况下不得超过 7 天）进行相应演练。船员应了解紧急信号、应急程序和行动。

4. 抵达

4.1 船舶准备工作

在过驳作业前，两船的船长和总负责人（如指定时），应在操纵开始之前进行好表 10 所列的准备工作。

表 10 操纵开始前的准备工作

操纵开始前的准备工作	
1.	审查特定操作的风险评估，以及适用的操作联合计划，确保所有识别出的预防措施和缓解措施得到了执行
2.	确保熟悉本计划中包含的程序，以及船舶操作者或组织者发布的任何指令
3.	确认船舶能够遵守附录 A（安全检查表清单）的要求
4.	对船员进行了程序和危险的培训和简要介绍，尤其是系泊和离泊
5.	确认操舵装置、所有航行和通信设备处于正常工作状态
6.	测试机器和推进器控制系统，主推进装置已经过正倒车试验
7.	测试必要的货物和安全设备
8.	确保在螺旋桨完全浸没情况下每艘船都保持正浮状态且适当纵倾。如有一船横倾，应考虑安全间距受到影响的可能性。
9.	根据约定的系泊计划，准备系泊设备（包括引缆）
10.	确保碰垫和过驳软管按操作联合计划正确地定位、连接和固定。
11.	对于专用过驳船，确认碰垫吊架处于收起位置
12.	准备货物管汇和软管吊装装置
13.	获得过驳作业期间的作业区域天气预报
14.	确认当约定的紧急信号响起时应采取的行动
15.	确认相关的操作前安全检查表已完成
16.	在过驳作业期间，航行信号显示和声号使用应满足《国际海上避碰规则》
17	根据《国际船舶和港口设施保安（ISPS）规则》的规定，确认船舶运行的保安级别，并确保船上正在进行的操作要求合规

4.2 两船间需交换的信息

两船间需交换的信息，见表 11。

表 11 两船间的交换信息

两船间的交换信息	
1.	系泊布置。
2.	拟装（卸）货物的数量和特性，以及任何毒性成分的说明。
3.	货舱装（卸）货顺序。
4.	货物过驳系统的详细资料、货泵数量和允许的最大压力。
5.	操作期间的货物过驳速率（开始、最大和平舱时）。
6.	卸货船在驳运作业开始、停止，和为货舱平舱而切换卸货速率所需的时间
7.	正常停止和应急切断程序。
8.	作业期间的预计最大吃水和干舷高度。
9.	压载水和污油舱的分布和数量及处理（如适用）。
10	对货舱通风或惰化的方法及细节。
11.	发生气体泄漏事故时的系列应对措施。
12.	确认操作的关键阶段。
13.	值班或轮值安排。
14.	环境和操作限制将引发船舶过驳作业的暂停，拆管和离泊。
15.	适用于过驳作业的当地主管机关或政府规定。
16.	对货物软管的连接、监控、排干和拆管的协作方案。
17.	离泊计划。

5. 靠泊

对右旋单螺旋桨船舶，建议操纵船以左舷向艏向恒定船或锚泊船的右舷驶近和靠泊。

如操纵船为双螺旋桨或者其它形式推进器，可在参考下述一般性原则前提下采取更适合本船特性的操纵程序和措施。

5.1 操纵

5.1.1 操纵基本原则

● 在操纵之前，应仔细研究本计划和行业出版物《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》中包含的操作指南，以及船东和货主提供的任何附加指南，以了解在两艘船上进行操作准备的信息。

● 与另一艘船舶船长的通信应按约定协调会合和抵靠、系缆和离泊方式。

● 靠泊和离泊操作均应在白天进行，除非相关人员有足够的夜间过驳作业操纵经验。

● 在某些沿岸水域，港口主管机关可能要求有引航员协作。在这种情况下，引航员应就航行和引航的各方面提供建议，但船长仍应对其船舶负责和行使指挥权。

● 当一船准备工作完成后，应通知另一艘船舶。仅当两船均已确认准备就绪后，才能进行作业。

● 两船的船长应随时准备中止靠泊操作，如果情况仍处于可控状态，则应以充分的时间做出决策。

5.2 操纵靠泊程序

尽管某些船长对操纵船舶方法有自己的偏好，但在过驳作业中应强调以下几点：

● 系泊缆车应视为收绞缆绳的基本方式，但不能将其作为把船舶拉至任何其它系泊体的方式。

● 两艘船应优选以相同的航速平行靠拢，而无需倒车，并预见到近距离操纵时，两船间可能出现的相互影响（如船吸）。

● 常见的靠泊方式是：操纵船驶近艏向恒定船舶的胯部。在驶近过程中，操纵船应以平行于艏向恒定船的航向且有合适安全距离地靠近，直至其定位于

艏向恒定船舶。靠拢是操纵船通过适当采用舵或动车以逐步减小两船间横距直至接触碰垫（见图 5）。

● 在没有通知过驳监督人或操纵船船长的情况下，艏向恒定船不得动车。

● 在近距离接近时，操纵船的航向应与艏向恒定船舶平行，两船间距约 50 米至 100 米，然后操纵船应相对于艏向恒定船舶进行定位。

● 抵靠操纵时，使用双螺旋桨推进器对两船的影响。

● 任何时候，每艘船舶都应安排人员保持瞭望。

● 操纵船的抵靠角度不应过大。

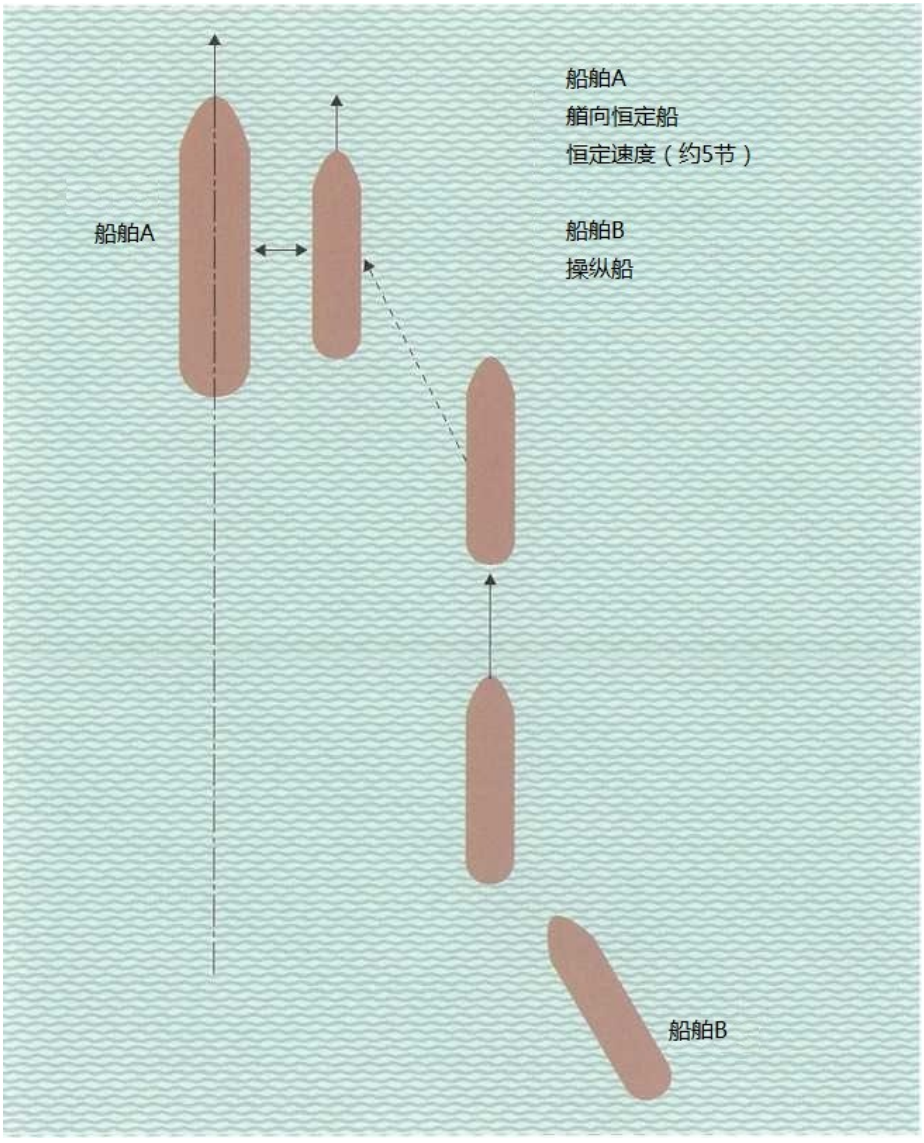


图 5 可采用的最终靠泊步骤

5.2.1 货物过驳作业计划流程

对于操纵靠泊程序还应参考本计划附录 A 中安全检查表 3 和 4。LNG 船的货物过驳作业应在作业前进行常规货物计划流程，且计划应在两船间以书面形式约定。

货物过驳计划应至少包括：

- 过驳货物数量，包括过驳前后的船上货物数量；
- 货舱和货舱温度；
- 待过驳货物的预计饱和蒸气压力；
- 冷舱冷管程序；
- 初始过驳速率和最大过驳速率；
- 货物蒸气压差和最大允许值；
- 考虑了相对干舷变化的打入压载和排出压载水计划；
- 货物计量安排和相关文件（参见本计划 6.4 CTMS 系统）；
- 提高/降低过驳速率的程序；
- 货物蒸发气压力控制程序；
- 排空和吹扫程序；
- 明确总负责人（POAC），并张贴姓名和联系方法。
- 值班或轮班安排；
- 关键操作阶段；
- 适用于过驳作业的当地或政府规定；
- ISPS 保安信息交换；
- 如货物过驳长期中断，应设置晃荡危险区和船内货物转移的应急计划。

5.3 航行操纵和航行过驳

5.3.1 航行操纵

两艘机动船航行操纵的一般要求

两船中较大的船应以较低速度（建议 5 节左右）保持稳定的航向航行。应根据过驳作业区当地水文条件和气象情况确定适当的航向。随后操纵船舶进行靠泊。

靠泊时，通常保持较大的艏向恒定船的左侧首部迎风迎浪；不过，当地的水文条件可能会提示其它合适方式；

船速应通过调节主机转速（或螺旋桨螺距）控制，且应采用微调，例如采用加/减 5 rpm 而非采用相对粗略的机舱车钟令系统（因为使用车钟将 dead slow ahead 速度改为 slow ahead 的指令，其转速变化可能远远超过 5 rpm），但仍应保证车钟的正常工作范围随时可用。

选择的航向和航速应由两船船长约定，并且应使两船间的相对运动最小和两船船体间隙内的湍流最小。

对于柴油发动机，应确认可用的空气启动次数。

夜间甲板应有足够的照明，如可能，船舷和碰垫应由探照灯照明。

在驾驶室和系泊人员之间应进行有效的无线电通信。

两船船长间应进行有效的通信。

5.3.2 航行过驳

当地情况受限例如水深过大无法锚泊时，需要采取两艘机动船在水面上航行状态下进行货物过驳。只要有足够的海域且通航条件、气象、海况和天气预报均合适，则可进行航行过驳，但应使用认可型的大直径碰垫。应注意过驳时对水航速应尽可能小，以 1-2 节速度为宜。

● 艏向恒定船以其维持舵效的低航速保持航向，操纵船则停止主机保持正舵成为一艘被拖船。为减少缆绳的拖带负荷，艏向恒定船应尽量小地改变主机转速，极缓慢地调节其航速。

● 选择的航向和航速应由两船船长和过驳监督员约定，并且应使两船间的相对运动最小和两船船体间隙内的湍流最小。

● 当两船被缆绳系住成为一个整体时，通常由艏向恒定船负责航行安全和避碰，但也可能由接收船上的总负责人指挥。

● 只要条件许可且有足够大的过驳水域时，两船可以在自由漂航状态下进行过驳作业。

● 航行过驳作业时，两船均应在其驾驶室保持安全航行值班。

● 如果恶劣天气条件导致船舶出现不可控的横摇时，则可以使用车舵将船首向调整为最小运动的航向。

● 应持续关注系泊缆和碰垫，以避免摩擦和过大拉力，特别是由于相对干舷变化导致的碰垫易从水中跳至甲板上时。

● 应随时监控系泊缆状态，并使用润滑油或其他保护措施（如旧橡胶软管或旧消防水带等各种包覆物）作为保护套。

● 如果需要重新定位或调整系泊缆时，任何时候均应在严格控制的条件下进行。

5.4 操纵两船组合体锚泊

完成系泊后，通常由艏向恒定船提供后续移动动力，如已计划锚泊过驳作业，将继续驶向约定的锚位。此时，此前的操纵船应停止主机并保持正舵。需强调的是，在此期间，为避免操纵船出现问题，艏向恒定船不应使用过大的倒车操作，***应保持最小对水速度。***

艏向恒定船应使用与操纵船系泊相反一侧的锚进行锚泊。

一旦锚泊，各船应负责本船的锚泊值班。

5.5 单船锚泊时的操纵

对于单船锚泊操纵，锚泊船应使用拟系泊操作相反一侧的锚将船锚泊于预定位置。只有当锚泊船已锚泊并在当时的风和流作用下达到稳定朝向后，才能开始靠泊作业。

锚泊船的船长应考虑采用一个锚能够系住两艘船舶。在深海处抛锚且使用加长锚链时，锚泊船长应确保在作业完成后，锚机能够绞回锚链和锚。

操纵船对锚泊船的靠泊方法类似于正常码头靠泊。组织者应进行一次风险评估以确定使用拖船协助操纵船的必要性。

应保持谨慎观察锚泊船的朝向。如有任何首摇（偏荡）的趋势时，应立即通知操纵船，如出现船首摆动幅度过大的趋势时，则应使用拖船使锚泊船保持稳定的朝向，如没有拖船协助，应考虑推迟靠泊作业。

在过驳作业受限区，尤其是有拖船协助或者操纵船装有首推进器时，可优先采用锚泊操纵方式。如果风和流方向不一致，或者风速和风向变化，锚泊船舶可能会首摇（例如横向受到海流作用），使得操纵船难以靠泊。另外由于干舷和吃水不同，两船会受到不同影响。在这种情况下，建议使用拖船协助以保持锚泊船在靠泊过程中的朝向稳定。

建议由经验丰富的过驳监督人负责此类作业。***但是，在潮汐流即将变化时不应尝试靠泊。***

当靠泊锚泊船时，一些船长建议采用比航行靠泊更大的抵靠角度。尤其在没有拖船情况下，采用大角度抵靠能防止因锚泊船不可预见的首摇而导致两船的过早触碰。当向锚泊船系缆时，应注意不应过快地将锚泊船拉向操纵船。

5.6 单船停泊码头操纵

在过驳作业中，经常有一艘或多艘船舶向已系泊于码头的一艘船舶靠泊。此种情况也称为两舷并靠过驳作业（见图 6）。

对于未进行过两舷并靠操作的码头，在进行此类作业之前，应进行工程技术分析和风险评估并制定正式的操作程序和安全计划。

在有关各方约定两舷并靠操作方案之前，应考虑以下几个问题，并达成一致意见：

- 安全抵达和离开程序；
- 泊位完整性，包括与潜在载荷相关的护舷板、系泊设备等；
- 人员通道，包括所有相关船舶上人员的紧急逃生要求；
- 操作安全管理；
- 相关方的角色和责任；
- 应急计划、消防和紧急离泊。

系泊于码头的船长应知道其船舶和傍靠船舶的总排水量，系泊布置应足以承受预期载荷；

应考虑系泊时缆绳需求量和带缆作业可操作性。在码头系泊的船舶可提供船员接收和系固缆绳，但不能因此而影响任何正在进行的货物操作的安全。当地港口可能要求带缆人员应持证操作，这些都应在操纵开始前安排布置妥当。



图 6 两舷并靠过驳作业

5.7 系泊

5.7.1 系泊准备

当两船被系固在一起时，系泊布置应能提供安全有效地照料缆绳受力，这一点对缆绳已用于系泊的操纵船非常重要，也体现在艏向恒定船上应将引缆在导缆孔与甲板绞车间备妥待用。

当准备系泊计划时，应考虑因素见表 12。

表 12 系泊计划准备

系泊计划准备	
1.	各船舶的尺度及尺度差。
2.	预计（变化的）干舷和排水量差异。
3.	预计的气象和海况条件。
4.	过驳场所提供的遮蔽程度。
5.	可用的系泊缆绳有效性。

大多数过驳服务提供商都有一个标准的能适用于特定过驳场所的系泊计划。确保系泊系统在整个过驳作业过程中允许船舶的相对运动和干舷变化，以避免对缆绳施加过大张力是非常重要的，且系缆不能太长而导致两船间出现过度的相对运动。同一方向的系缆应采用相同材质。

应议定好在系泊时递缆和解缆时放缆的顺序。如果过驳服务提供商使用快速释放系泊钩，则应对其作用和用法进行讨论以确保正确理解。

图 7 所示为近海过驳作业的典型且经验证的系泊计划。在任何时候应有备用缆绳可用以备有必要时或在缆绳发生故障时，附加缆绳的首选范围是在首尾缆处。图 8 是典型过驳系泊布置的示例。

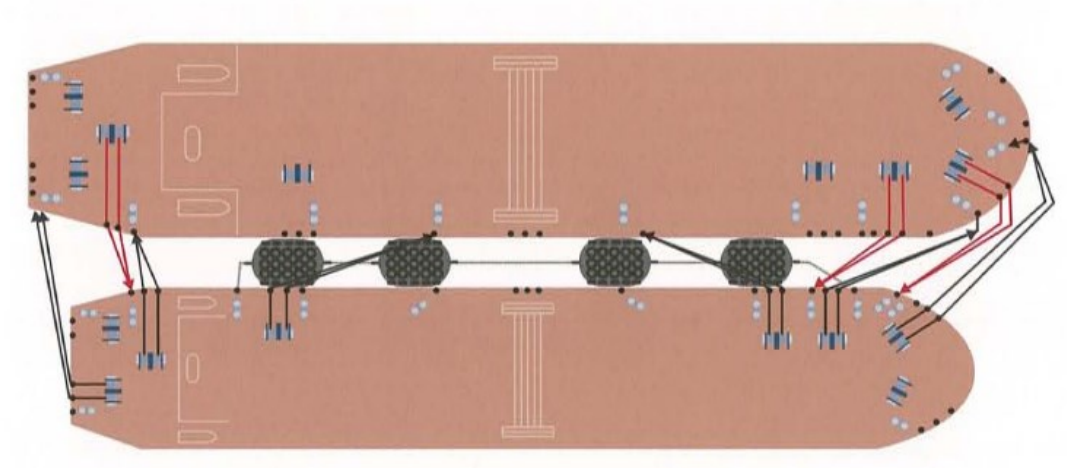


图 7 过驳系泊示例（含应急解缆布置）

（注：图中红色缆来自卸货船，黑色缆来自接收船）

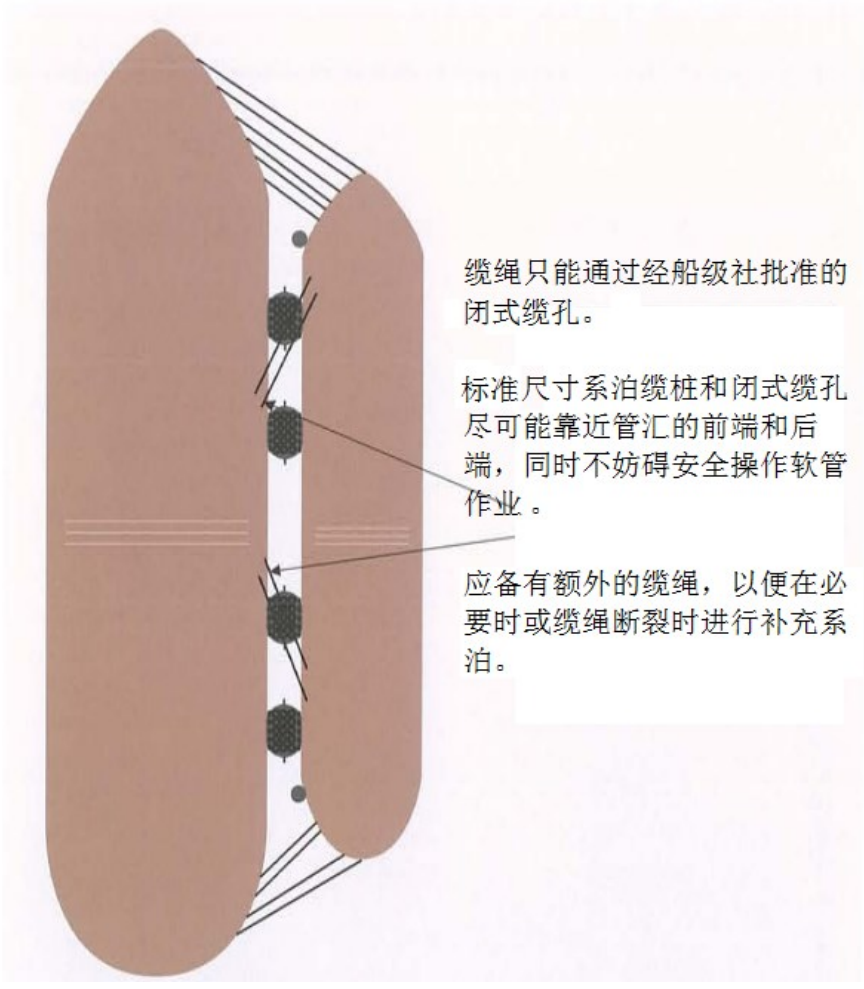


图 8 液货船的典型船对船系泊布置图

通常由操纵船上出缆，但当时的气象条件或气象预报需要时，应两船同时出缆以增加系泊缆绳的数量。为避免集中负载，不应采用许多根缆绳穿过同一个导缆器或系于同一个带缆桩的方式，应使用所有可用的导缆器和带缆桩。

在作业期间，为将两船间干舷差保持到最小，应考虑对高干舷船舶打压载和低干舷船舶排压载。系泊缆绳方向斜度越大，其承受横向载荷的有效性越差。因此在制定系泊计划时，应考虑整个作业期间的预计最大干舷差，确保每条缆绳的垂向角度尽可能小。最大和最小干舷高度、管汇中心线至舷边的高度见图9（注意图中需标识高度值）。

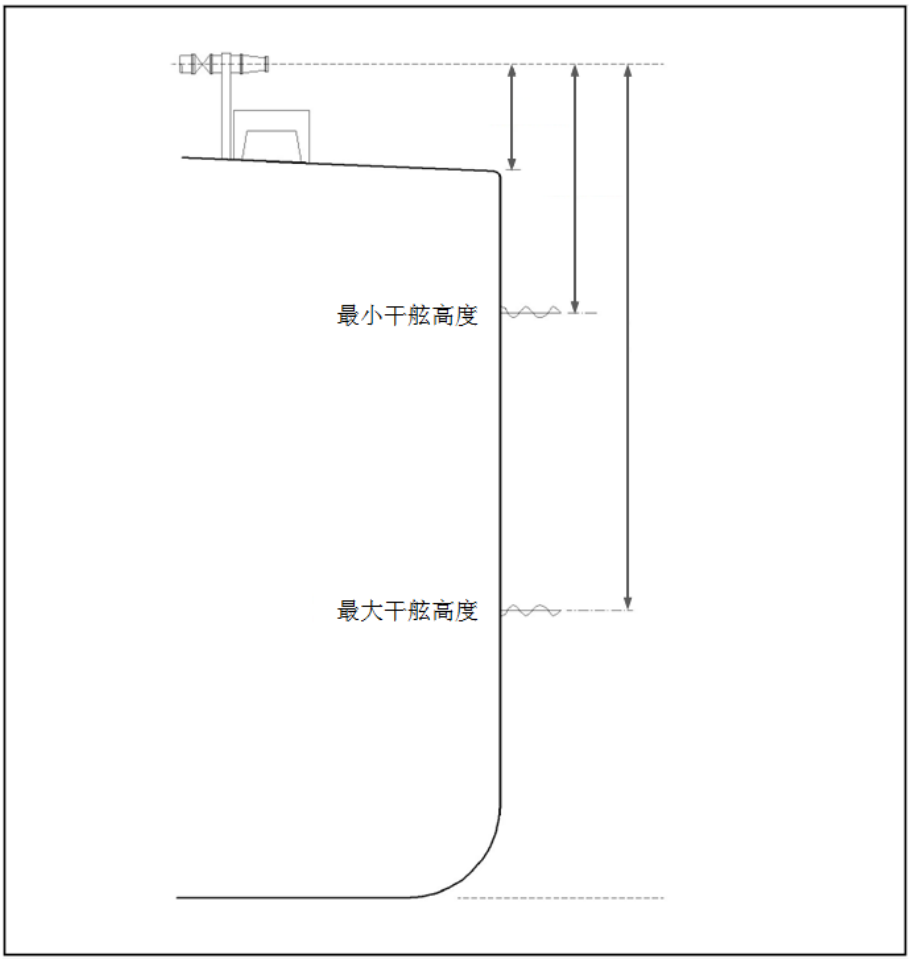


图 9 最大和最小干舷高度

两船均应备好足够强度的引缆，并在相关带缆桩上安装好掣索器。如可能时撇缆和引缆应使用可浮材料制成。每船应至少提供 4 根引缆以备立即使用。

如果需要时，可由接收船通过抛绳器发送撇缆以接起引缆，引缆建议使用 8 股结构的 40mm 聚丙烯（丙纶）编织绳。

可采用非烟火缆绳投掷设备建立第一次连接。

5.7.2 缆绳张力

应避免系泊缆绳张力过大或不均匀，当其受力超过 SWL（安全工作负荷）时会显著降低系泊缆的天气阈值，在整个过驳作业过程中，应注意缆绳受力不超过 SWL，以确保相对干舷变化不会引起系泊缆张力过大。

5.7.3 缆绳导向角

如果多根缆的导向角相似并且有效分担载荷时，能减少每根首缆和尾缆上的峰值载荷。

5.7.4 天气阈值

当卸货船处于或接近满载排水量时，系泊缆能适应较高的作业天气条件。船长和总负责人应知道：在过驳作业过程中卸货船被卸载时，作业天气条件可能会发生较大变化。

5.7.5 长周期波和涌

在受长周期波浪影响的水域，应谨慎进行过驳作业。随着波浪周期或遭遇周期增加，任何特定有义波高下的系泊缆载荷都会大大增加。

5.7.6 遭遇波浪的方向

过驳作业期间应避免横向遭遇波浪。应特别注意，过驳作业于开敞锚地遭遇强流时，船舶可能与风浪方向有较大夹角。

航行过驳作业时，控制系缆负荷的最佳波浪遭遇方向一般为船艏左舷，且卸货船处于上风侧。但仍取决于两船的相对大小和排水量。例如两艘大小相似船舶进行过驳作业期间，当接收船的排水量超过卸货船时，系缆负荷的最佳波浪遭遇方向可能变成船艏右舷，且接收船处于上风侧。在这种情况下，具有可随风改变航向的海上水域是有利的。

5.7.7 系泊时的其它注意事项

● 管汇通道上不允许有系泊缆。系泊缆应尽可能成对布置和系至舷内带缆桩上。

● 轻缆绳能大大减轻倒缆的重量而使其易于操作且不会降低破断强度。

● 应在所有系泊缆桩上使用套索销技术（见本计划 7.2.1），它能快速而安全地释放缆绳，在紧急解缆时，如果需要将套索销移到下一个系缆桩上，这会降低解缆速度。

6. 货物过驳

一般要求

过驳前预备会（最好在卸货船上）已举行，会议应由两船上的人员代表组成（至少包含两船负责货物的船员）。两艘船舶的船长可在开始连接软管前决定召开预备会，如果双方船长同意，可在过驳前预备会的期间连接软管，预备会文件中应包含有过驳程序的关键因素并涵盖所有需商定的问题。

货物装卸和压载顺序

谨慎地制定装/卸货顺序的各个阶段计划是至关重要的，拟定的顺序应确保船上货物处于晃荡危险区的时间严格控制在最短。

在过驳前预备会上应讨论卸载顺序的各个阶段，届时两船应证实船舶满足上述要求且中间步骤的稳性和强度在可接受范围内。

船对船过驳前预备会应最终确定货物过驳速率和应急计划的相互兼容问题。随后两船应同时进行船上时钟的时间检查和同步，并予以记录。

整个货物过驳期间，卸货船和接收船均应在管汇区安排一位负责人，观察软管和检查是否泄漏。另外，整个货物过驳期间，应将一位配有手持式对讲机的负责人派驻在卸货船的货泵站或附近，或者卸货船的货物集控室，以采取必要行动。

6.1 过驳前程序

当两船系妥后，在货物过驳开始之前，各船上负责货物操作的人员之间应建立良好的通信联系，并且过驳前检查内容应圆满完成。

在过驳作业开始之前，各船负责人应确认的内容见表 13。

表 13 过驳前要求

过驳前要求	
1.	两船系妥。
2.	两船间的通信有效可靠。
3.	已约定紧急信号和停止信号。
4.	软管紧密地连接于两船管汇。
5.	软管、软管衬垫和支架的状态和位置正确。
6.	如采用法兰连接，接合处已上齐螺栓并垫片密封以确保气密。
7.	不使用的货物和燃油管接头应盲断。

8.	在管汇处配有对软管进行快速分离所需的工具。
9.	关闭并检查所有可能排油出海的阀门，并应密封过驳时不用的阀门以防止被意外打开。
10.	甲板排水孔应堵住。
11.	两船上，在软管连接处下方设有空集液盘，以及集液盘排放装置。
12.	船上备有适用于处理气体泄漏的材料和工具。如管汇区域有附加的水槽（临时或固定式的）置于管汇下方。
13.	船头和船尾系泊站的消防斧或者合适切割设备应就位。
14.	过驳过程中保持机舱值班且主机随时可用。
15.	建立驾驶室值班和/或者锚泊值班。
16.	已明确负责货物过驳的高级船员，并张贴其详细信息。
17.	建立甲板值班，应特别注意系缆、碰垫、软管和管汇的完整性。
18.	在过驳作业期间，各船负责人能正确理解指令和信号。
19.	确认完成过驳相关检查清单。

6.1.1 货物操作责任

货物过驳作业应按照接收船的要求进行，应明确每艘船舶的货物操作负责人，将其信息连同其他监督货物过驳的人员姓名一起标识在表格中，并张贴于两船驾驶室和货物集控室。

只有在两船船长和总负责人口头或书面形式同意后，才能开始过驳作业。

6.1.2 安全事项

电气隔离

应在过驳管线连接/断开和货物过驳作业期间，确保参与作业的船舶之间保持电气隔离，以减少由于船体间电势差而产生高能量火花的风险。

在使用克令吊时，尤其是在操作导电软管时，应注意无线电射频感应的可能性。钢质甲板支撑件、起重机架、起重钢丝、卸扣和软管可能形成开式感应回路，并可能导致软管端部与钢质甲板或其他船舶结构之间产生电弧。在软管操作和货物过驳期间，应关闭主中高频（MF/HF）无线电发射器，并将天线接地。作为最低要求，每条货物过驳管线上应有绝缘法兰形式的电气隔离装置。绝缘法兰应安装在与紧急释放联轴器相连的货物输送软管的端部，以确保在紧

急释放后，卸货船（STBL）和软管之间电位相等。在连接和断开软管时应使用跨接导线，所有软管均应导电。

单根货管的某一端已使用了绝缘法兰时，应避免单根货管上同时存在两种绝缘措施。

紧急切断系统测试

两船均应在过驳作业开始前的 48 小时内测试紧急切断系统，并告知过驳作业总负责人该测试已成功完成。应按照过驳程序和安全检查表对测试做记录。

在过驳货物过驳开始前，应重新测试两艘船舶上的 ESD 系统，以确保系统正确运行并证明 ESD 脱扣信号可在两船之间传递。按照标准惯例，两船抵达前均已测试 ESD 系统并调整自动阀门关闭时间。

SIGTTO 出版物“减轻 ESD 过大涌压指南”中规定，在装货时码头先关闭 ESD，在卸货时船端先关闭 ESD，以保护输送软管免受过大涌压的影响。SIGTTO 推广的这些良好实践已付诸实施，两船上的 ESD 阀的关闭时间应调整，因此卸货船上的 ESD 阀关闭速度（约 25 秒）应快于接收船上的 ESD 阀关闭速度（30 秒）。

一旦连接好软管且卸货船准备开始冷却，船舶将在热态下启动 ESD，随后接收船执行冷态 ESD。在 ESD 测试期间，船舶可能必须保持双燃料模式（具体操作时应根据船舶的实际情况采用双燃料或者转为燃油模式）。

注：热态 ESD 是常温下的 ESD；冷态 ESD 是管汇接头处冷却到预期温度（如 LNG 船为-100℃以下）。

ERS 机械释放机构应在货物开始过驳前经验证并证明可用。除了实际释放 ERC 外，系统测试时应证明所有的组件操作正确。

系统应测试确保 ESD1 动作先于 ESD2 发生，并证明操作正常。

应每年对 ERC 进行一次全面的操作测试，以验证其脱开功能，或按照制造商的建议进行测试，以频率较高者为准。

货物泄漏

在货物过驳期间，应使用水帘、扩展水帘、水槽或其他散热器保护两船甲板和船体外壳，见图 10。

因此，在两艘船上均应采用一套附加喷淋系统，以保护凸形甲板斜板和集液盘下方甲板。

附加喷淋系统是参照现有船壳保护系统设计、位于主甲板和管汇区之间的喷淋系统，其适用性应在过驳船舶兼容性研究阶段予以确认。便携式喷淋系统可以通过消防水龙带和国际通岸接头与现有消防总管相连接。

在主甲板上，位于管汇区域下方应放置一套附加水槽（临时或固定式）。

该系统应能提供足够水流量，并通过调节连接于供水管的消防栓确定流量。应目测确定水幕始终覆盖着凸形甲板斜板，且集液盘下方水槽已装满水。在开始货物过驳前应对上述事项进行确认，并在过驳过程中进行例行检查。

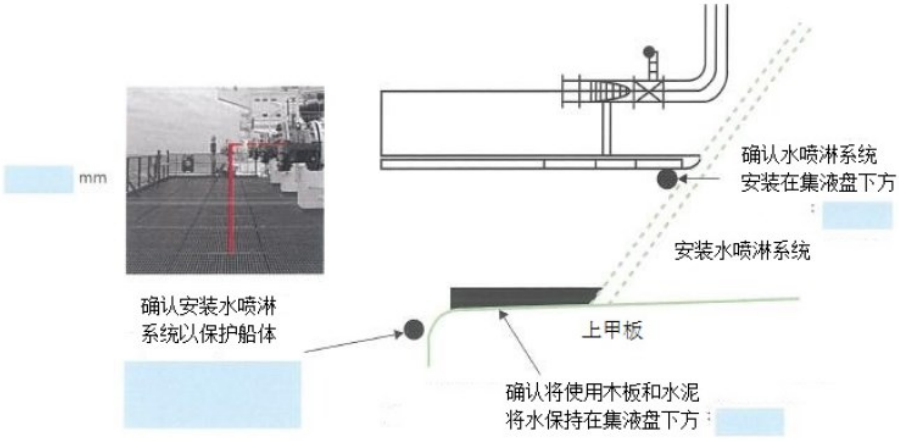


图 10 货物过驳期间对船体保护

如果发生重大泄漏（例如破裂、缺陷和其他重大事故），应通过手动或 ESD 激活暂停所有货物操作。

过驳作业过驳管汇状态

抵达前，卸货船应确保其管汇已进行正确的氮气吹扫，并将盲板法兰上的所有螺栓拧紧。

货物管路冷却

在软管连接后才能开始货物管路冷却，并切记在软管连接时绝对不得进行管路冷却操作。在操作软管之前，卸货船上的货控船员应向接收船确认没有货泵运行且管路已正确排空。

注意：冷却货物管路时，应将其冷却至舷内集管区手动阀 90% 结霜且其前后液体温度约为-110℃。

货舱温度

如有前一航次的货物余量，则接收船所有货舱的底部均有液货，抵达时货舱已冷却（环境温度-130～-150°C）能满足围护系统设计方（GTT）的标准。屏蔽层应有足够的氮气压力且氮气流量稳定，缓冲罐压力大于 600kPa。

6.2 软管连接

过驳设备

抵达时，接收船应连妥所有货物过驳设备，完成泄漏测试和氮气吹扫以便随时可用。

电气绝缘

抵达前，两船应关闭其阴极保护系统，该操作是在连接和操作软管过程中消除电弧风险的系列措施的一部分。

不允许连接船体间跨接电缆。

软管连接

软管操作和连接应由接收船（或配有过驳设备的船舶）的大副或其指定的代表指挥。总负责人（POAC）应监督连接操作并在必要时提出纠正意见。由于卸货船船员积极参与连接操作过程，应在操作前及时向接收船提供相关文件的副本（学习和培训至少需要 2 周时间）。

应采用软管（8 英吋）和紧急释放装置（ERC）的接头连接液相和气相管汇。在软管和 ERC 的所有连接法兰上应施加 250-270Nm 的相应扭矩。在接收船上的每根软管和 ERC 之间应插入法兰绝缘装置。

当接收船到达过驳位置时，软管应充满氮气并在外侧法兰上接妥。与卸货船连接时取下盲板法兰，因此接收船必须用氮气吹扫所有软管直至另一船上测得的氧气含量低于 5%，吹扫应使用管汇吹扫阀：在接收船连接氮气管时另一船向大气排放并测量氧气含量，当出口处的氧气含量小于 5%时认为吹扫完成。

在开始冷却管汇和软管之前，应用氮气对所有连接法兰进行泄漏测试。液相管路的试验压力为 450kPa（4.5bar），气相管路的试验压力为 150kPa（1.5bar）。测试后，所有软管应减压至 5-10kPa。

提供过驳软管的一方，应出示软管的年度测试证书。

蒸气软管的注意事项

货物蒸气软管接妥后，应注意确保连接长度范围内的任何位置都没有扭结，否则可能会导致严重的流动受阻；

应注意避免由某船货物蒸气总管或冷凝器携带出来的液体在货物蒸气软管中形成积聚。

6.3 暂停货物过驳

两条船舶均应预备过驳作业的紧急切断和必要时离泊。如出现表 14 中所列情况时，应暂停过驳作业。

表 14 暂停货物过驳

暂停货物过驳	
1.	靠泊船位移达到最大允许值，可能导致软管强度损失或应力过大。
2.	在不利的气象和/或海况条件下。
3.	任一船出现动力故障。
4.	两船间的主通信系统出现故障，且没有合适的备用通信方式。
5.	发现货物经由海底阀或船壳板泄漏。
6.	货物系统出现原因不明的压力下降。
7.	发现火灾危险。
8.	软管、软管连接处或船舶甲板管路发现任何泄漏。
9.	由于液舱充装过满导致货物溢至船甲板上。
10	发现了气体泄漏威胁的（设备）故障或损害。
11.	货物卸出量和接收量之前存在不明原因的显著差异。
12.	碰垫系统有任何故障。
13.	任何一条船工作时间超时。

6.4 货物过驳期间安全

6.4.1 一般原则

在开始软管冷却之前，应测试并确认紧急切断系统（ESD）和紧急释放装置（ERC）激活系统可运行。

在开始过驳货物之前应平衡货舱压力，冷却过程中 ESD 系统应保持激活状态。当接收船确认其管线的最低温度为-110°C 或低于其货物特性温度曲线时，视为冷管完成。（某些船可能要求为-130°C 以下）

最大过驳速率应按协议约定的速率进行。除气相软管外，应使用筛孔节流阀限制每根软管的流量以符合上述协议。

货物过驳作业是标准的装卸货作业，但必须特别注意以下事项：

- 蒸发气控制；
- 在管汇冷却之前、期间和之后，均应检查管汇法兰上的扭矩；
- 装卸货顺序（控制晃荡危险区）；
- 最大液位；
- 临近满舱时的平舱速率。

6.4.2 紧急释放装置（联轴器）和软管脱开系统的测试

干式紧急释放装置（ERC）仅在热态条件下进行测试，测试应按照 ERC 操作和试验的详细程序进行。试验前应拆除驱动销，在热态条件下进行试验即可，在 ERC 冻结时重新插入驱动销可能会很困难。应测试软管气动制动离合器系统是否正常工作。试验完成后，应将系统恢复原位并确认其完好可运行。

6.4.3 交接计量

最好在开始 ESD 和 ERC 热态试验之前进行货舱计量，同时记录“气体至主机”、“气体至岸上”、“气体来自于岸上”的数量（如有时）。当货物过驳完成管路排空后，将关闭交接计量系统（CTMS-Custody Transfer Measurement System）并应重新计量一次，浮子读数将作为远程自动测量系统的备份。计量时应考虑液货晃荡。计量之前船舶不应燃烧蒸气。过驳前准备会上应确认商检人员，在交接计量（CTM）之前应确认时钟同步。

可根据商业指导和每艘船舶的标准安全操作规程进行采样。

6.5 货舱控制

6.5.1 货舱压力平衡

交接计量后，在打开气相管汇的截止阀之前，两船应相互告知货舱压力。货舱压力将通过蒸气节流阀调节。为利于过驳顺畅，接收船上的货舱压力低于卸货船上的货舱压力是可以接受的，接收船上的货舱压力可能会比满载状态下高 6-7kPa（即 60-70mbar）。

6.5.2 货物管路冷却

当完成软管连接并进行 ESD 热态测试后，两船将冷却甲板货物管线。当甲板货物管线冷却后，过驳软管、应急短管、紧急释放装置（ERCs）和管汇仍需等待冷却。冷却应缓慢进行，冷却过驳软管所需时间通常为 1.5 小时。急速冷将增加泄漏风险。

在冷却期间，卸货船应根据压力需要启动一台或两台扫舱泵/喷淋泵。冷却液将通过 ESD 阀（开启状态）输送，流速则通过扫舱泵的小旁通阀调节。卸货船管路备妥应为冷却期间 ESD 阀的流量停止发生在管汇一侧。

在接收船上，冷却液将经由 ESD 阀进入旁通阀流向扫舱集管，然后 LNG 将流向蒸气穹顶喷淋管线，直至接收船上的短管 50%结霜（约-20℃）。

当达到所需温度时停止冷却并进行 ESD 冷测试，此后建立起的管路已可用于货物过驳。

详细的冷却程序应在过驳前预备会上商定。冷却操作完成后，两船应检查其船上管汇所有螺栓的扭矩设置。

6.5.3 提高和降低过驳速率

实际过驳速率在很大程度上取决于卸货船上 LNG 货物状况及接收船上的货舱温度。

提高过驳速率取决于接收船的货舱压力。在过驳前预备会上，卸货船应提交提升速率时刻表，且与会人员应讨论提高过驳速率所需的时间。正常操作是：主货泵启动期间应保持液体流量为 800m^3/h 左右的较低速度。货泵启动期间应进行仔细检查以及时发现任何异常情况。从第一个货泵启动到达到最大过驳速率的时间约为 1 小时。

在过驳前预备会上，应讨论所需的降低过驳速率和时间间隔。

6.5.4 蒸发气控制

过驳期间的蒸气回流将以自由流动方式进行；使用任何类型的压缩机都是不可行的。

对于空船，最重要的是在货舱底部保持一定的液位，以避免装载初始阶段的蒸气闪蒸。在过驳过程中，由于来自相邻屏蔽层（绝缘层）的热量传入，将导致蒸发气量增加。

两船都应最大限度地消耗或对气体再液化；在过驳前准备会上应正式报告蒸气管理能力的所有限制。如果船舶无法使用其再液化装置，则需充分使用气体燃烧单元（GCU-Gas Combustion Unit）。并且，在过驳作业之前，两船均应确认货物蒸发气体（BOG）管理设备工作状态良好。

蒸气回流压力应由卸货船通过调节其蒸气阀控制。如果控制不足，则必须降低 LNG 过驳速率，直至货舱压力得到控制。

所有货物操作不得将蒸气排放到大气中。在任何时候，LNG 过驳速率应根据蒸发气体控制进行调整。

绝缘层压力控制：绝缘层压力是 LNG 船舶正常营运时的重要参数。接收船随着货物量增加，货舱温度降低，绝缘层压力会随之降低而需补充氮气，卸货船则相反，如果货舱温度上升时，绝缘层压力也会随之上升。

6.5.5 货舱压力限制指导

过驳作业非常重要的方面是对货舱压力的控制，经验表明：在过驳货物过驳过程中液体温度预计上升 0.6℃至 1.0℃。温度升高是由于货泵、气象、海况等引起的热量增加。对于某些货物类型，温度升高 1.0℃ 时相应压力将增加 10.0kPa。为了过驳作业安全，卸货船上的货物温度应能容许接收船上的压力增加。考虑压力上升后的最大饱和蒸气压力不应超过 21kPa。为控制货舱压力，即使在锅炉（或其它类型的自然蒸发气消耗设备）发生故障情况下，压力释放阀的设置也应有足够的安全裕度。

应考虑到，使用蒸气燃烧单元随时处理较高的蒸气压力可能是最佳作法。

因此，应在计划阶段对蒸气管理系统（如蒸气排放、再液化和气体燃烧单元）进行评估和操作确认。

以下指导适用于过驳期间的压力控制，目的是在两船并靠过驳时避免向大气排放蒸气。在过驳之前应检查卸货船上的液体温度和相关饱和蒸气压力，其数值应在限值范围内，以避免接收船上的货舱出现较高压力。

业内经验丰富人员能采取有效措施将气压控制在限值内，并可提供良好指导；然而，最终限值仍应由船舶经营人根据充分的事前计划和评估做决定：

- 17.5kPa：为控制压力，应采取降低货物过驳速度的措施。
- 19.5kPa：必须中止货物过驳。直至液货舱压力维持在 17.5kPa 以下时，方可恢复作业。
- 20.5kPa：应考虑船舶分离。
- 22.5kPa：两船船长应决定是否拆管更安全。

在锚泊过驳或航行过驳时，如在受控状态和通风安全的情况下，船长们也可决定将两船航行至某处，并将船首朝向来风方向。

在上述指导下，过驳作业能使货物围护系统的压力相对于安全系统设定值之间留有充足的裕度。

6.5.6 蒸发气管理设备故障

如上所述，卸货船上的饱和蒸气压力应确保即使在过驳发生后，接收船上的最大饱和蒸气压力仍能保持在安全阀设定值之下。

如果由于任何原因，任一船上的蒸气管理设备部分或全部发生故障，应尽快向另一船通报。如果紧急切断系统还没有启动，则应中止货物过驳。如卸货船上的蒸气管理设备发生故障，则应关闭管汇上的气相管，以避免卸货船上的压力增高。

如果卸货船在漂浮或锚泊状态下无法控制其推进器，则应由接收船使用推进器将两船引导至卸货船能在受控状态下进行通风操作的航向。

如果接收船上的蒸气管理设备出现故障，管汇上的气相管可以保持在开启状态，以便卸货船能够控制两船货舱压力，如果蒸气管理不足以控制该压力，则卸货船上应准备采用受控通风。

如果接收船无法控制其推进器，则应由卸货船使用推进器将两船引导至安全通风的航向，并应关闭管汇以避免两船上的货舱压力过高。如果卸货船无法使两船保持在有利的航向上，则两船应离泊。

6.5.7 最大液位

涌浪和天气可能导致晃荡，应注意不得激活接收船上的高高位报警（98.5%），因为这将导致液体装货阀关闭，以及激活极高位报警（99%）时将导致紧急切断系统（ESD）动作。为解决该问题，在过驳前准备会上应商定平舱操作按 500-800m3/h 且能避开这二个报警液位的速率进行。接收船应及时通知卸货船降低平舱速率。

注：本段文字中的 98.5%或者 99%不是统一标准，仅指典型船舶使用的数值，如本船数值与上述值不一致时，应在编制本船的作业计划时予以指明。

6.6 其它相关安全事项

过驳作业基本安全要求与 ISGOTT 现行版本中的正常港口货物操作安全要求类似。过驳作业的强调要点如下：

6.6.1 吸烟和明火

应严格执行有关吸烟与使用明火的规定，应张贴警示通告，并指定吸烟室且标记清楚。

6.6.2 电气接地检查

如果主配电板上的接地指示灯显示“线路故障”，应立即追踪和隔离这些故障，以避免电弧放电危险，特别是在危险气体可能积聚的甲板区域。

6.6.3 机器操作

主推进装置和机械系统的管理应考虑的问题至少包括：

● 船舶配电板应有足够的备用电源，以克服发电设备突然损坏或需求增加的问题。备用和应急发电机应在过驳作业前进行测试并确认已准备就绪；

● 主推进装置应处于备车模式或可短时间内准备就绪，应确保为推进装置服务的润滑油、燃料、冷却水和其他系统处于正常状态。两船主推进装置的准备状态应由船长和过驳监督员达成一致意见；

● 过驳作业开始前，应对操舵装置进行操作测试；

● 任何燃料更换，如普通燃油换低硫燃油等，应在过驳作业开始前的充分时间内进行。任何自动转换系统均应在过驳开始前完成并处于稳定状态；

● 在装有可调螺距螺旋桨的船上，主推进装置可以长期以零螺距低负荷运行。如果准备此类操作，应遵循设备厂商的建议；

● 在装有锅炉的船上，应在开始抵靠操作前完成吹灰等操作。过驳作业过程中不应使用焚烧炉；

● 应定期监测烟道废气。一旦观察到火花，应立即停止过驳作业。

6.6.4 其他可能发生电弧的地方

应注意采取措施，避免在下列部位发生船对船低电阻接触：

● 应通过采用具有自然绝缘特性的软系泊缆，如使用钢丝缆时，连接的软尾索应有足够长度能延伸到被带船舶的舷外以达到两船的电气隔离。

● 两船之间的非绝缘金属梯或舷梯——措施：在梯子末端安装橡胶垫。

● 吊杆或起重机运转钢丝和吊钩——措施：谨慎操作。

● 包覆碰垫的支撑网或罐笼上，有未经保护而裸露的钢丝绳和铁链——措施：妥善维护。

6.6.5 无线电和卫星通信设备的使用

主无线电设备

从船上主无线电站发送的电波会造成某些部件的绝缘部分产生电子共振，例如桅杆支柱，也可能导致甲板部件间产生电弧。同样，电弧还可能发生在无线电天线上，尤其当绝缘体表面有盐、污垢或水时会在绝缘体表面产生电弧。

货物操作期间使用船上的主无线电设备可能有危险。当天线周围有易燃气体或天线支柱、吊杆设备及其他装置的接地效果可疑时，禁止无线电发射。

两船的无线发射主天线均应接地，两船并靠时，两船均应不使用该设备。

卫星通信

卫星通信设备可用于通信，正常工作时所产生的能量级别几乎不产生引燃风险。但是应当考虑到当天线附近可能存在易燃气体时，禁止使用该设备。

甚高频（VHF）和超高频（UHF）无线电

系泊和货物操作时所使用的任何手持 VHF 及 UHF 无线电设备，应是合格的防爆型设备。

自动识别系统（AIS）

航行或锚泊过驳作业中，如两船或任一船应具备自动识别系统时，除当地政府、国家或船旗国法规禁止外，自动识别系统（AIS）设备应在任何时候处于开启状态，包括船对船作业期间。

船对船过驳作业期间， 用于 AIS 广播的 VHF 设备不需要设置为低功率 输出。但在过驳作业期间，应考虑在 AIS 消息中使用最佳文本输入，包括使用一个短语以表明该船正因为过驳而处于航行或锚泊的操纵能力受限状态。为显示该信息，可能需要缩短信息内容。应将（AIS）广播视为对通过其他方式进行广播航行警告的补充，而不是作为替代方式。

便携式电子设备

应注意，如果在危险区域使用便携式蜂窝（移动）电话、使用电池的摄像机、便携式数据助理（PDAs）、计算器等，可能对船舶构成危险。应采取预防措施，确保参与过驳的所有人员，特别是可能因其他业务正在船上人员（工程技术人员、验船师等）都已充分意识到使用该类设备的危险和任何限制。

雷达使用

一般原则

雷达使用包括非本质安全型电子设备操作（如扫描马达），不适用于潜在危险区域操作。根据两艘船舶的相对大小，在货物过驳期间，一船的雷达波束可能扫到另一船的货物甲板且距离过近，在可能存在易燃气体混合物的区域产生潜在风险的能力密度。在考虑航行需求的情况下，小型船应在抵靠前和傍靠船舶期间关闭雷达，由大型船负责周围海域状况的监控。

在货物过驳期间，在使用雷达前，参与作业的船舶船长应进行商议。

6.6.6 厨房炉具

在参与过驳作业的船舶船长和过驳监督员（如适用）考虑厨房位置、结构和通风情况且必须共同同意不存在相关危险后，才能使用厨房炉灶和其他烹饪设备。禁止使用有明火的燃油、燃气灶、有外露元件的电器炉具。

6.6.7 消防设备的准备

两艘船舶的消防设备均应现场备妥以便立即可用。应至少能用2个手持软管或干粉炮与手持软管的联合装置将干粉喷洒到暴露货物液体和蒸气管路、装卸连接管和暴露的气体处理装置的任何部分。。

6.6.8 起居处所开口

在货物过驳作业期间，所有通向起居处所的门均应保持关闭。每艘船舶的船长应指定供人员进出的出入口，如可能，应仅使用远离主甲板货物区域的门，且在使用后应立即关闭。空调进气口应确保起居处所内保持正压，由于浴室和厨房内的抽气扇运行，为避免起居处所内负压，空调系统不应设定为100%内部循环。

6.6.9 未经许可的艇筏

过驳作业期间，禁止未经许可的艇筏靠近参与过驳作业的任一艘船舶。

6.7 软管拆卸

6.7.1 软管排空和吹扫

一旦过驳作业完成，接收船上的管汇 ESD 阀应保持在原先的开启状态，在卸货船上手动关闭双截止阀但 ESD 阀仍保持开启，以使管汇垂直立管排液。所有软管应由卸货船向接收船排液。

正确的排液应通过使用氮气对软管重复加压至约 4-5bar，同时打开接收船上ESD旁通阀并吹扫LNG，直至软管完全无液体为止。同时，在软管弯折处喷洒海水除冰并加快液体释放，两船必须一起进行这项操作。

6.7.2 软管拆卸

在拆卸货物软管之前，应断开 ESD 电缆、切断线或触发线以避免缠绕。拆卸软管后进行搬运前，应对每个软管法兰进行盲断。接收船上的管汇旁通阀应打开，以释放液货软管中积聚的压力。

7. 驶离

两船离泊应经过严格的检查和准备制度，类似于之前的靠泊操作。该操作仍然是关键步骤，因为两船彼此靠近，且排水量均已改变，将直接影响每艘船舶的操作。

7.1 离泊

7.1.1 锚泊过驳后的离泊程序

完成锚泊过驳后，在正常的潮流和天气条件下，可在艏向恒定船保持锚泊时进行离泊。

由于某些情况的不可预测性和评估困难，对于一船锚泊的离泊操作，应由具有丰富过驳操作经验的人员进行，且考虑使用拖船协助离泊，尤其预计锚泊船会发生首摇时。在潮流转向期间不应进行离泊。

根据总负责人对天气和海流情况的判定，如必要，艏向恒定船应起锚，并且进行航行中离泊。

7.1.2 航行过驳后的离泊程序

如在航行中进行过驳作业，协助两船分离的措施包括：

- 操纵两船组合体，使较大干舷船舶位于下风位置；
- 在风力很小或无风时，操纵船舶迎流，以助力船首分离。

为减少船舶间的相互影响（船吸现象），应保持适应当前天气条件下的最低航行速度。所有系泊缆应保持绞车刹牢，直至收到船长指令方可合上绞车离合器。

离泊时应谨慎操作避免两船碰撞接触。应根据当前天气条件制定单次适用的解缆顺序计划。解缆顺序应确保解掉的缆绳不会影响螺旋桨。全程应密切监控缆绳的受拉情况和每个碰垫的受压情况。

迎风、迎浪有助于船舶分离。当两船船首张开分离时，应密切监控两船船尾的间距和最后一个碰垫的受压情况。机动操纵船应避免近距离穿越另一艘船的船头前方。在机动操纵船离开之前，航向恒定船不应独自进行机动操纵。

应注意，当作业地点条件或船舶配置导致两船分离困难时，应考虑其他替代的离泊措施。

7.1.3 离泊检查

解缆站应分配足够船员，且应考虑表 15 列出的事项。

表 15 离泊检查和考虑事项

离泊检查	
1.	应清除船上位于货物过驳一舷的障碍物，包括吊杆或克令吊。
2.	双方已约定脱离和释放系泊缆的方案。
3.	检查碰垫，包括其拖缆和系缆，应处于良好状态。
4.	绞车和锚机处于立即可用状态。
5.	所有系泊站均应备妥引缆和止缆器。
6.	所有系泊站均应备妥锐利的消防斧或切割设备。
7.	各船舶之间的通信应确认。
8.	系泊人员应建立通信。
9.	系泊人员应被告知仅在得到指令后才能解缆。
10.	应检查周边通航情况。
11.	相关“检查表”应填写完毕。

7.2 离泊解缆程序

离泊时应特别小心避免两船碰撞接触。离泊解缆有多种方法，常用方法和顺序为：

1. 首先松开来自卸货船的所有缆绳；
2. 接收船船员松开前倒缆；
3. 松开尾缆；
4. 松开首缆，允许船首摆动；
5. 艏向恒定船（卸货船）的艏向随着首缆的解开而调整，而后稳定在一个相应的方向上；
6. 两船船首分离；
7. 船尾船员按顺序松开后倒缆（最后一根后倒缆称为“单绑缆”）；
8. 最后操纵船驶离。

解缆顺序可根据天气情况和/或系泊船长的决定而改变，但在解缆前应将任何改变通知两船。应特别注意以安全和迅速的方式解开最后一条缆绳，可采用一种便利的方法叫“套索销技术”（见 7.2.1 的详细介绍），这项操作应预先计划，由经验丰富的船员执行，且应在良好的通信和监督下进行。

7.2.1 使用快速释放设备或套索销（Toggle Pins）解缆

这种方法是使用固定在带缆桩上的快速释放钩或者与引缆连接的套索销，当将系泊缆从带缆桩上移除时，由引缆承受系泊缆的载荷。

（1）采用套索销释放缆绳的方法如图 10A 所示。

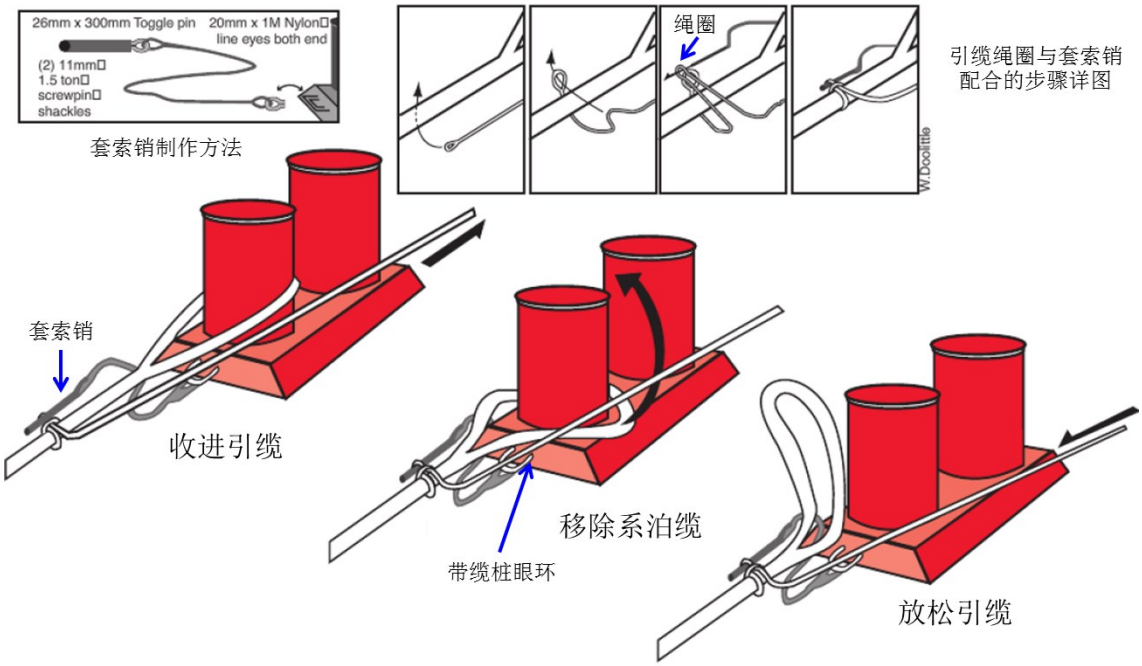


图 10A 采用套索销释放缆绳的方法

第 1 步：将套索销连接绳与带缆桩眼环（PAD-EYE）用卸扣连接起来。

第 2 步：从绞车上送出引缆（引缆末端应带有小眼环，如图 10A）。

第 3 步：将引缆在系泊缆绳上绕一圈。

第 4 步：将引缆穿过末端小眼环，形成一个绳圈（该绳圈应能容纳套索销穿过，如图 10A）。

第 5 步：将套索销穿过绳圈后收绳圈。

第 6 步：收进引缆。

第 7 步：从带缆桩上移除系泊缆。

第 8 步：放松引缆后，套索销将与系泊缆自动脱开，引缆被释放，系泊缆将从导缆孔滑出舷边，从而实现同时释放两根缆绳。

（2）采用套索销释放“双 D 尾”（Double-D tails installed）缆绳的方法如图 10B 所示。

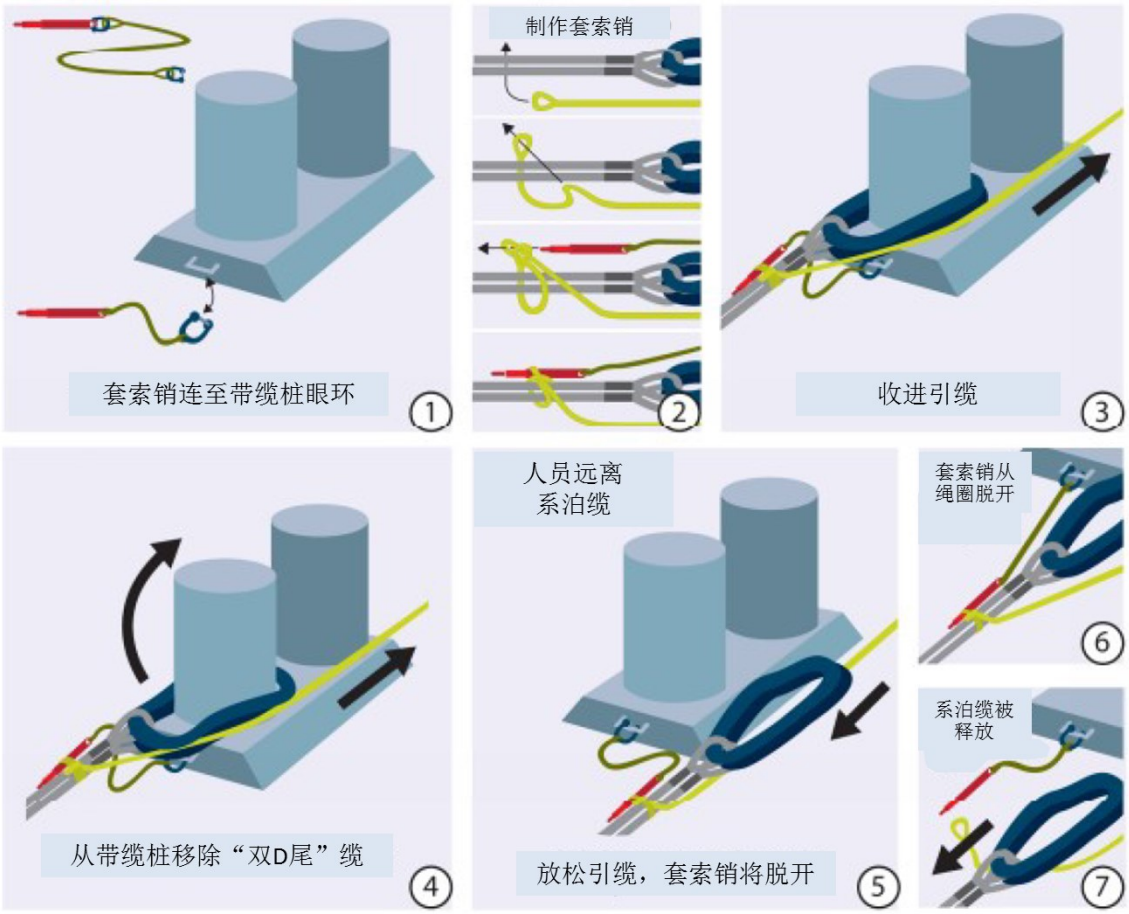


图 10B 采用套索销释放“双 D 尾”缆绳的方法

第 1 步：将套索销连接绳与带缆桩眼环（PAD-EYE）用卸扣连接起来。（如图 10B①）

第 2 步：从绞车上送出引缆，引缆末端应带有小眼环，将引缆在系泊缆绳上绕一圈后穿过末端小眼环，形成一个绳圈（该绳圈应能容纳套索销穿过），将套索销穿过绳圈后收绳圈。（如图 10B②）。

第 3 步：收进引缆。（如图 10B③）

第 4 步：从带缆桩上移除“双 D 尾”缆。（如图 10B④）

第 5 步：放松引缆。（如图 10B⑤）

第 6 步：套索销将与系泊缆自动脱开。（如图 10B⑥）

第 7 步：系泊缆被释放。（如图 10B⑦）

附录 A 安全检查表

A.1 安全检查表清单（来自 OCIMF）

本计划应包括的检查表清单如下，检查表均可源自《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》2013 年第一版，也可由管理部门自行制定检查表替代。

1．预定信息（每艘船）

2．*操作开始前

3．*驶近和系泊

4．*货物过驳前

5．*离泊前

6．港内过驳前检查表

6A. 港内过驳期间检查表

7．克令吊传送人员检查表

8．涉及蒸汽平衡的传输检查表

有*的表，不应替代有其他要求的检查表。如果使用此表格，则应完整使用。

海上过驳 检查表1——预定信息（每艘船舶） （船舶经营者/租船方和组织者之间）			
船舶经营者：	租船方：	组织者：	
船名：		公司名：	
呼号/MMSI号：		计划的过驳日期：	
IMO号：		计划的地点：	
卸货船/接收船（按需选择）		**船舶经营者确认**	**备注**
1	已交换目前的船舶特性单问卷表（VPQ或HVPQ）数据		
2	申明船舶预期的最大靠泊排水量		
3	申明预计到达时的吃水和干舷		
4	如果在航行中进行靠泊操作，确认船舶可以保持约5节航速航行至少2小时		
5	船舶能够按照最新版《船对船过驳作业指南》进行操作		
6	为尽量减少疲劳的可能性，船舶应有足够的人员以确保安全操作		
7	双方约定使用的工作语言		
8	船舶管汇布置和起重装置符合SIGTTO对船型/尺度的建议要求		
9	申明过驳作业期间，货物管汇距离水线的最大和最小预期高度		
10	船舶起重设备的安全工作载荷和舷外伸展范围对于预期操作是足够的		
11	如适用，已交换过驳作业副本计划		
12	如过驳作业计划中未包括总布置图和类似系泊布置图，则总布置图和		

	类似系泊布置图已交换		
13	船上闭式导缆器和带缆桩的位置和数量按照适用的系泊设备指南要求（MEG）设置		
14	船舶能将所有系泊缆卷在绞车滚筒上		
15	每个系泊位置均有适当强度的引缆		
16	已交换拟过驳货物的物质安全数据单（MSDS），以及如适用时，接收船前一载货物的MSDS也已交换。		
17	船舶两侧均没有任何悬垂的突出物，包括驾驶室桥翼		
18	船上有足够起居处所供过驳作业人员使用		
LPG过驳作业额外内容			
19	说明液相和气相管汇连接布置		
LNG过驳作业额外内容			
20	过驳兼容性问卷调查已交换		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
公司职位或岗位			
签字		日期	

海上过驳 检查表2——作业开始前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定的总负责人（POAC）姓名			
过驳监督员姓名 （如与总负责人不同时）			
过驳日期和地点			
		已核查	**备注**
1	已收到完整检查表1的复件		
2	已收到包含整个过驳作业的操作联合计划JPO复件		
3	人员将满足IMO和国家法规的工作时间和休息要求		
4	已约定和测试无线电通信（包括备用系统），并且两船的船时已统一		
5	操作语言已协商达成一致		
6	已约定过驳作业的汇合点		
7	已交换船舶操纵特性的信息，包括任何临界主机转数和相应航速的详细信息		
8	已理解和确认抵靠、操纵和系泊的计划		
9	已约定系泊程序，包括碰垫位置和每艘船舶应提供缆绳的数量/类型信息		
10	已约定船舶间电气绝缘的系统和方法		

11	船舶正浮和合适的纵倾，没有任何悬垂的突出物		
12	已测试操纵、系泊和航行设备，状况良好		
13	在作业前48小时内，货物过驳系统的安全装置，包括惰气系统（IGS）和紧急切断系统（ESD）（如适用），已被证明可以运行		
14	船上锅炉和炉管已经清除烟灰，并理解在过驳作业期间，不得吹灰。装有火星熄灭装置的船舶，应确认状态良好。		
15	已向轮机员简要介绍主机转速（和航速调节）要求		
16	已评估过驳作业区域的天气预报，并已安排在整个作业期间连续接收作业区的天气预报		
17	软管起吊设备适用于预期操作且已备妥		
18	货物过驳软管/传输臂已测试和鉴定，状况良好		
19	目视检查碰垫和相关设备处于良好状态		
20	已向船员简要介绍系泊程序		
21	已约定应急计划，并已进行相应的应急演习		
22	已向当地主管机关报告过驳作业		
23	已播发相关的航行警告		
24	监测起居处所、空舱、泵舱、压缩		

	机和马达间（如适用），探测是否处于易燃气体环境中		
25	告知另一艘船舶检查表2已圆满完成		
LNG和LPG过驳作业额外内容			
26	已冷却货物管路		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

注：第 17、18 和 19 项只能由负责操作这些设备的船上船员进行检查。

此表格不得替代其他必需的检查表。如使用本检查表，则应使用其全部内容。

海上过驳 检查表3——驶近和系泊前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定的总负责人姓名			
过驳监督员姓名 （如与总负责人不同时）			
过驳日期和地点			
		已核查	**备注**
1	检查表2已圆满完成		
2	主碰垫位置正确且碰垫的系缆良好		
3	如需要，辅助碰垫已就位并系妥		
4	靠泊一侧没有悬垂的突出物		
5	已安排熟练舵手操舵		
6	已备妥连接管汇、并用盲板密封并标记		
7	已交换航向和航速信息，并达成一致		
8	已阅读船速调节的方法，如：改变转速、螺距或车钟		标明方法
9	航行信号已显示		
10	有充足照明		
11	绞车的动力可用，且状态良好		
12	引缆、止缆索和撇缆已准备就绪		
13	所有系泊缆均已备妥		
14	前、后系泊站已备好消防斧或适合的缆绳切割装置		
15	船员在系泊站就位		
16	已与系泊人员和另一艘船舶建立通		

	信联系		
17	消防和防污染设备已准备就绪		
18	正监控过驳区域周围的船舶通航状况		
19	已在自动识别系统（AIS）上设置相应的船舶动态		
20	告知另一艘船舶检查表3已圆满完成		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不得替代其他必需的检查表。如使用本检查表，则应使用其全部内容。

海上过驳 检查表4——货物过驳前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定总负责人姓名			
过驳监督员姓名 （如与总负责人不同时）			
过驳日期和地点			
		已核查	**备注**
1	检查表3已圆满完成		
2	已圆满完成标准的过驳前检查表（如ISGOTT“船/岸安全检查表”或同等表格），并已安排在过驳作业过程中重复检查		
3	已完成当地主管部门要求的检查表		
4	已约定人员传送程序		
5	如果使用跳板梯，跳板梯已放置于正确位置并且良好固定		
6	已约定并测试船舶间的通信系统（包括备用设备）		
7	已约定紧急信号和关闭程序		
8	整个过驳作业过程中，机舱将保持值班，主机处于随时可用状态或接到通知后可在短时间内启动		
9	已布置驾驶室和/或锚泊值班		
10	已标明两船上轮值作业的驾驶员身份（如二副1200-1600等），并交换和张贴其详细信息		
11	已安排甲板值班人员特别注意缆绳、		

	碰垫、软管、管汇区域和舷外情况等		
12	已与另一艘船舶约定初始货物过驳速率		
13	双方同意最大过驳速率并已记录，考虑了过驳系统（包括软管）的最大流量		
14	已安排在过驳过程中定时交换有关货物数量的信息		
15	已约定并记录液货舱平舱速率		
16	已约定停止过驳程序		
17	已约定打压载和排压载布置		
18	货物软管支撑良好并防止擦伤，软管释放区域无障碍物		
19	快速拆开软管所需的工具位于货物管汇处		
20	按离泊计划，引缆已备妥并在位，以便离泊使用		
21	接收船已将上一载货物的详情（包括任何危险或有毒性质资料）提供给卸货船		
22	已完成保安信息交换，如需要，已提交保安声明		
23	告知另一艘船舶检查表4已圆满完成		
LNG和LPG过驳作业额外内容			
24	已约定冷舱冷管程序		
25	货物蒸气压力差和最大压力已达成一致		
26	已约定提高/降低过驳速率的程序		
27	已约定货物蒸气压力控制程序		

28	已考虑货物翻滚的可能性		
29	ESD连接或外置控制单元（如有）已就位并经过测试		
30	甲板值班人员了解甲板上ESD系统的位置和激活操作方法		
31	货物安全和监测系统可用		
LNG过驳作业额外内容			
32	ESD1和ESD2系统布置已就位并已测试 • 已进行ESD1热试验 • 已进行ESD1冷试验 • 仅测试了ESD2释放机构（无耦合分离器）		
33	货物过驳管路已用氮气吹扫至含氧量低于5%		
34	确认货物过驳管路连接紧密		
35	整个过驳作业过程中氮气装置始终可用		
36	整个操作期间保护水帘功能正常		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不得替代其他必需的检查表。如使用本检查表，则应使用其全部内容。

海上过驳 检查表5—— 离泊前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定总负责人姓名			
过驳监督员姓名 （如与总负责人不同时）			
过驳日期和地点			
		已核查	**备注**
1	软管拆开前，货物软管已适当排空		
2	货物软管或管汇已可靠盲断		
3	船舶过驳一侧没有障碍物（包括软管起重设备）		
4	已约定解缆和船舶分离的方法，并已向船员作简要介绍		
5	碰垫（包括碰垫系缆）处于良好状态		
6	辅助碰垫已为离泊操作而正确就位和系妥		
7	绞车动力可用		
8	各系泊站引缆和止缆索已准备就绪		
9	船员在系泊站就位		
10	已与系泊人员和另一船建立通信联系		
11	已监测过驳区域的通航状态，并通过甚高频（VHF）发布相应航行警告		

12	已测试操纵、系泊和航行设备，并准备离泊		
13	已告知系泊作业人员只能在得到船长命令时才能解缆		
14	驶离时，双方已约定取消航行警告并更新（AIS）状态		
15	告知另一艘船舶检查表5已圆满完成		
LNG过驳作业额外内容			
16	拆管前，货物软管应妥当隔离、排空和用氮气吹扫		
17	确认甲板货物管线、气相管线内无残余货物留存，以防管内货物受热膨胀而损伤管线。		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不得替代其他必需的检查表。如使用本检查表，则应使用其全部内容。

检查表6——港内过驳前检查表				
卸货船名称				
接收船名称				
过驳监督员姓名				
过驳日期和地点				
		卸货船检查	接收船检查	码头检查
1	已圆满完成标准的过驳前检查表（如ISGOTT船舶“船岸安全检查表”或同等表格），并已安排在过驳作业过程中重复检查			
2	已完成当地主管部门要求的检查表			
3	所有负责人均获得货物操作的书面许可			
4	正式的风险评估已由过驳组织者和各相关方进行了交流并审核			
5	货物过驳作业的通用应急计划已由过驳组织者和各相关方进行了交流并审核			
6	已完成保安信息交换，如需要，已提交保安声明			
7	合适的碰垫正确布置以防止船舶触碰			
8	前、后系泊站已备好消防斧或适合的缆绳切割装置			
9	已考虑当前和预报的天气及海况			
10	两船间在合适位置设置人员安全通道			

11	已交换货物特性和货物的惰化、加热、反应和抑制剂要求等信息			
12	应在闭式条件下完成货物过驳作业			
13	如适用，已约定货物蒸气控制/平衡程序			
14	所有货物监控系统（包括液位计、高液位报警器、压力计和报警器）均已经过测试并可运行			
15	必要时，已获得液货舱清洗许可并已制定可用的洗舱程序			
16	货物过驳作业期间，通往货物甲板的通道已受限制和受控			
17	所有参与货物操作的人员均配有适当的个人防护设备，必要时包括个人式气体探测器/监视器			
18	货物软管已按规定的时间间隔进行了压力测试，并在船上保存有记录			
19	货物软管的构造和材料适合过驳货物的温度和特性			
20	如使用的是导电式软管，在软管传送至另一艘船舶前，应配有绝缘法兰后才能连接到它船。			
21	货物软管应有足够长度，且被适当支撑			
22	应按照货物作业计划进行货物管线的设置和建立			
23	泄漏时的应急响应设备应就位并			

	立即可用			
24	如适用，已为无人驳船提供灭火设施			
25	对已识别出能集结易燃和/或有毒蒸气积聚的所有场所应定期监控			

	签字	**姓名**
卸货船负责人		
接收船负责人		
码头		
过驳监督员		

检查表6A——港内过驳期间检查表				
卸货船名称				
接收船名称				
过驳监督员姓名				
过驳日期和地点				
		重复检查1	**重复检查2**	**重复检查3**
1	当前的天气和海况在约定限值内			
2	参与货物过驳作业的人员穿着适当的个人防护设备			
3	货物软管、管汇接头和货物系统没有任何泄漏			
4	货物软管已被适当支撑，考虑了干舷变化和两船间的相对运动。			
5	所有货物监控系统（包括液位计、高液位报警器、压力计和报警器）正正常运行			
6	货物过驳作业在闭式条件下连续进行			
7	定期目视检查船舶周围的海面是否有任何污染迹象			
8	定期监控所有已识别出的能集结易燃和/或有毒蒸气场所			
9	货物过驳期间，所有的系泊缆绳正常受拉并得到有效管理			
10	如果按照当地主管机关要求设有紧急撤离防火缆，整个过驳作业期间应调整防火缆悬挂高度			
11	当某个货舱已完成驳进或驳出后，该舱应可靠关妥。			

12	应定期监测所有货舱和压载舱的液位，包括不参与作业的货舱和压载舱。			
检查人				
时间日期				

过驳作业 检查表7——克令吊传送人员检查表				
船名				
传送日期和地点				
A.抵达过驳地点前——克令吊				
1	已由资质合格人员对所有操作部件进行了目视检查，包括吊索、滑轮、吊货滑车/挂钩、液压管路等。 （对钢丝绳进行了润滑，无任何扭结、生锈或咬合迹象。钢丝绳均匀地盘绕于绞车卷筒上，无缠结或嵌入环中。检查吊钩转环，检查吊钩处和绞车滚筒上的两个钢丝绳末端在正确位置且紧固，还应参考制造商的检查建议）			
2	根据制造商使用说明书进行了完整的功能操作检查，所有控制装置均已确认可以正常工作。 （风速和船舶移动是否适宜人员的传送作业？）			
3	已测试所有克令吊安全装置，已检查限位开关、挂钩安全锁、制动器等的操作。 （克令吊必须安装起重上下限位、吊臂上下摆动限位）			
4	已测试应急操作模式。 （如果克令吊主动力源失效，起重绞车能否用替代的动力进行降落操作（这可包括应急电源或手摇泵手动操作）？			
5	标明钢丝缆最近一次更换日期		标明最近一次载荷试验日期	
B.**抵达过驳地点前——人员传送吊篮（PTB-Personnel Transfer Basket）**				
1	人员传送吊篮（PTB）有可用的证书			
2	根据制造商指南，对PTB所有组件进行了完整的目视检查（包括吊环、承载索、安全负荷索、吊索和减震绳、铝环、超线性索具、接头等）			
3	对钢构件检查了恶化、裂纹、变形、焊缝完整性、锈蚀等			
4	根据制造商建议，标记绳应连接到吊篮底部的外侧			

5	已检查个人漂浮设备（PFDs— personal flotation devices）的状况，足以确保可用于所有传送人员 （经考虑距离海面的高度，确认PFD适合于吊篮传送）	
C.人员传送前操作		
1	传送程序已告知所有参与人员并都已理解	
2	直接控制克令吊的所有人员均已按照船东要求完成了船上培训。（操作克令吊进行人员传送的人员应经验丰富，并完全熟悉国际克令吊手势信号）	
3	按照船东指令和制造商指南，主管驾驶员已确认传送吊篮和克令吊在使用前已经过检查和测试	
4	应有足够人员以安全的方式进行人员传送 （克令吊必须由经过培训和持证人员操作）	
5	已召开传送前安全会议，并已约定传送计划 （讨论内容应包括通信方式、使用标准克令吊操作信号等）	
6	已评估现场条件，包括海况、海流、风速、风向和天气，以确保可以安全地进行传送 （如果在夜间进行传送，应检查搜索灯和泛光灯的可用性）	
7	甲板区域没有障碍物妨碍吊篮安全着陆	
8	在首次人员传送前，已进行一次模拟传送	
9	两船间、甲板上负责传送安排的人员之间都已建立无线电联系	
10	可能时，吊篮的升降动作应尽可能位于海面上方为主，而非位于船舶甲板上方	
11	起重设备的伸出距离应足够远，以确保传送过程中吊篮不被过度拉拽	
12	传送地点应备有可用的带灯和绳索的救生圈	
D.人员被传送时		

1	被传送的人员理解传送程序和传送顺序，应时刻保持握住吊蓝并观察和遵守负责该操作人员的所有指令	
2	拟被传送的人员已同意传送	
3	已穿戴正确个人防护设备。（最低个人防护设备要求是一套个人漂浮设备（PFD）和一个安全帽）	

姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

其他需要考虑项目：

1. 如果情况不安全，两船均有权停止传送；

2. 被传送人员应穿戴个人漂浮设备（PFD）和安全帽，在夜间传送期间所有 PFD 应配备合适的发光装置；

3. 传送过程中如果有人落入海中，应立即降放救助艇；

4. 应考虑克令吊臂架的最小或最大角度限制。最低臂架角度下，建议最小外伸范围应为 5 米；

过驳作业

检查表8——涉及蒸气平衡的过驳检查表

注：1、本表中部分内容如不适用于气体船的，可填写不适用或N/A，特别是带◆的条目。

2、如本轮货物系统的惰性气体使用氮气时，应对本表中相关条目内容和参数做相应修订。

卸货船名称				
接收船名称				
指定总负责人姓名				
过驳监督员姓名 （如与总负责人不同时）				
过驳日期和地点				
		卸货船	**接收船**	**备注**
1	说明液货舱压力（mm，WG或psi）			
2	液货舱内氧气体积含量低于8%			
3	过去24小时之内已测试液货舱高位报警和高高位报警			
4	蒸气回收/平衡阀位置正确			
5	蒸气回收软管已惰化			
6	已检查甲板水封和压力真空断开装置并满足要求			◆
7	进行泄漏试验的方法是：			标明方法
8	船舶压力真空释放的设置是以： 液体压力真空保护塔(Liquid p/v breaker) 液货舱压力真空阀(Tank p/v valves) 桅式压力真空阀(Mast head p/v valve(s)) 其他压力真空释放装置(Other p/v relieving devices)			◆指明
9	当前/前一载货物的蒸气类型			
10	初始货物过驳速率（m^3/hr或bbls/hr）			
11	最大货物过驳速率（m^3/hr或bbls/hr）			

12	最大过驳速率下的最大可接受压差 （mm，WG或psi）			
13	应保持的货舱压力范围（mm，WG或psi）			
14	液货舱压力报警设定值： 高位报警（mm，WG或psi） 低位报警（mm，WG或psi）			
15	惰性气体总管压力报警设定值： 高位报警（mm，WG或psi） 低位报警（mm，WG或psi）			◆
16	蒸气排放控制系统压力报警设定值： 高位报警（mm，WG或psi） 低位报警（mm，WG或psi）			
17	氧气分析仪已检查和校准 说明报警设定值（体积百分比）			
18	商定以下顺序和程序： 正常启动： 正常关闭： 蒸气低压报警： 蒸气高压报警：			
卸货船/接收船（按需选择）				
姓名				
职位或岗位				
签字			日期	

附录 B 系泊布置图、舱容表、危险区域划分图

B.1 系泊布置图和锚设备（如能提供）

1.附上系泊布置图或包括系泊设备标注和锚设备的总布置图（如能提供）。

B.2 舱容图

1.附上舱容图

B.3 危险区域划分

附上危险区域划分图

附录 C 过驳作业记录

C.1 过驳作业记录

在船上应至少保留三年。

航次	过驳位置	其他船舶	货品类型	备注

- 应附上每次过驳作业的检查表和其他相关记录。
- 应附上装载仪记录的每次过驳作业摘要供参考。

参考文献

[1] CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》，2013 年第一版。

[2] IMO《油污染手册》第一节“预防”，2011 版。

[3] ICS/OCIMF/IAPH《国际油船油码头安全指南》，2020 年第 6 版。

[4] OCIMF《系泊设备指南》，2018 年第 4 版。

[5] OCIMF/SIGTTO《对液化气体运输船管汇的建议》，2018 年第 2 版”

[6] IMO《标准海上通讯用语》。

[7] IMO《海上避碰规则》。

[8] IMO《船舶和港口设备安全》。

[9] IMO《海员培训发证及值班标准国际公约》。

[10] ICS《直升飞机/船舶操作指南》。

[11] OCIMF/SIGTTO《高模量合成纤维系泊缆绳采购指南》