指导性文件
GD26-2026

中　国　船　级　社

船对船过驳指南

2026

2026 年 9 月 1 日生效

北　京

简　介

为适应液化天然气（LNG）水上产业价值链的发展趋势和船舶载运危险货物操作要求，中国船级社（CCS）根据相关研究成果，基于 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025），完成《船对船过驳指南》的换版，适用于石油、化学品、液化石油气和液化天然气等货物的船对船过驳作业。

本指南对船对船过驳作业提供全面指导，明确过驳作业的操作流程和操作要求，并系统规定过驳地点风险评估和过驳作业期间风险评估等技术要求，增加了人的因素、人员转移等章节内容，还提供了安全操作检查表和相关实例，供船舶经营人、船长、船员、过驳作业服务提供商、租赁方、贸易商、与过驳作业服务提供商签订合同的各方以及主管机关参考使用。

目录

第 1 章 通则 1

第 1 节 一般规定 1
第 2 节 操作控制 4
第 3 节 风险评估 6
第 4 节 过驳作业计划 6
第 5 节 过驳作业人员配备和防止疲劳 7
第 6 节 船员培训和熟悉 8
第 7 节 保安 9

第 2 章 人的因素 12

第 1 节 一般规定 12
第 2 节 安全关键任务的识别与分析 12
第 3 节 以人为中心的设计 13
第 4 节 程序 15
第 5 节 领导力 15
第 6 节 停止作业或提出异议的信心 16
第 7 节 学习 16
第 8 节 疲劳 17
第 9 节 人员配备 17
第 10 节 应对突发状况的技能 18
第 11 节 沟通 18

第 3 章 作业条件和要求 20

第 1 节 船对船兼容性匹配 20
第 2 节 向主管机关报告 23
第 3 节 过驳作业区域 24
第 4 节 环境条件 24
第 5 节 过驳作业服务提供商质量保证 26

第 4 章 过驳作业危险与风险管理 27

第 1 节 一般规定 27
第 2 节 风险评估 27
第 3 节 个人防护装备与救生设备 30
第 4 节 使用检查表 30
第 5 节 安全数据单(SDS) 30
第 6 节 开敞甲板气体积聚 31
第 7 节 货物泄漏时的注意事项 31
第 8 节 直升机作业 31
第 9 节 货物过驳期间安全 31
第 10 节 吸烟和明火 32
第 11 节 配电板接地 32
第 12 节 机器操作 32

第 13 节 电气隔离 32
第 14 节 无线电与卫星通信设备的使用 33
第 15 节 雷达的使用 34
第 16 节 消防设备准备就绪 34
第 17 节 雷暴 34
第 18 节 未经授权船舶 34
第 5 章 人员转移 35
第 1 节 一般规定 35
第 2 节 使用吊篮（PTB）和起重设备进行人员转移 37
第 3 节 作业期间职责 38
第 4 节 人员转移吊运方案 38
第 5 节 转移准备 38
第 6 节 人员转移 40
第 7 节 应急计划 41
第 6 章 通信 42
第 1 节 一般通信 42
第 2 节 语言 42
第 3 节 抵达前通信 42
第 4 节 航行警告 43
第 5 节 操纵、系泊和离泊期间通信 43
第 6 节 货物过驳作业期间通信 43
第 7 节 通信失败程序 44
第 7 章 操作准备 45
第 1 节 一般规定 45
第 2 节 操作联合计划 45
第 3 节 船舶准备 46
第 4 节 过驳支持船 46
第 5 节 航行信号 47
第 8 章 设备 48
第 1 节 碰垫 48
第 2 节 软管 52
第 3 节 系泊设备 56
第 4 节 甲板照明 57
第 5 节 辅助设备 58
第 6 节 设备噪音控制 58
第 9 章 操纵和系泊 59
第 1 节 基本原则 59
第 2 节 两船（有动力）航行操纵 59
第 3 节 一船锚泊时的靠泊操纵 62
第 4 节 港内过驳作业的操纵 62
第 5 节 单船停泊码头操纵 63

第 6 节 拖轮协助下的操纵.....63
第 7 节 系泊作业.....64
第 8 节 动力定位船舶的过驳作业.....69

第 10 章 货物过驳程序.....71

第 1 节 《MARPOL 公约》附则 I（油品）货物过驳程序.....71
第 2 节 《MARPOL 公约》附则II（化学品）货物过驳程序.....74
第 3 节 涉及 LPG 货物过驳程序.....77
第 4 节 涉及 LNG 货物过驳程序.....80

第 11 章 离泊.....85

第 1 节 离泊准备.....85
第 2 节 离泊程序.....85

第 12 章 紧急情况.....87

第 1 节 应急计划与响应程序.....87
第 2 节 LNG 特殊考虑.....88
第 3 节 应急信号.....89
第 4 节 应急情况.....89
第 5 节 船舶油污应急计划与船舶海洋污染应急计划.....90
第 6 节 应急准备.....90
第 7 节 应急通知.....90
第 8 节 停止过驳作业.....91

附录 A STS 过驳作业安全检查表.....92

检查表 0 基本信息.....95
检查表 1 操作开始前.....96
检查表 2 操纵和系泊前.....97
检查表 3A 货物过驳前.....99
检查表 3B 货物过驳前-LPG 和 LNG 附加要求.....101
检查表 4A 过驳前会议.....102
检查表 4B 蒸气平衡附加要求.....105
检查表 4C 化学品船附加要求.....107
检查表 4D LPG 和 LNG 附加要求.....108
检查表 4E LNG 单独附加要求.....109
检查表 4F 过驳前协议.....110
海上过驳作业声明.....112
港口或码头过驳作业声明.....113
检查表 5A 货物软管连接测试后.....114
检查表 5B 过驳作业期间的船舶定期检查.....115
检查表 5C 过驳作业期间的码头定期检查.....116
检查表 6A 过驳后拆卸软管前.....117
检查表 6B 过驳后离泊前.....118
检查表 7 港口或码头过驳前会议.....119

附录 B 吊运方案——使用起重设备进行船舶间人员转移.....122

附录 C 碰垫选取计算 127

附录 D 软管串连接指导 133

附录 E 液化天然气（LNG）过驳兼容性调查问卷实例 135

附录 F LNG 过驳作业风险评估 150

第 1 节 一般规定 150
第 2 节 风险评估要素 150
第 3 节 灾害接受衡准 151
第 4 节 风险准则 152
第 5 节 风险缓解措施 153

附录 G 宁波北仑港油船过驳作业环境限制条件案例 162

第 1 节 一般规定 162

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 目的

1.1.1.1 《船对船过驳指南》（以下简称“本指南”）旨在为船舶经营人、船长、船员、过驳作业服务提供商、租赁方、贸易商、与过驳作业服务提供商签订合同的各方以及主管机关等提供技术参考，以使得船对船过驳作业规范、高效、安全地进行。

1.1.1.2 本指南考虑使用合适的设备并遵守适当的程序，包括建立安全的作业环境限制条件，指导船对船过驳安全作业。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南适用于在海上锚地、港口、码头或主管机关指定水域进行的油类、化学品、液化石油气（LPG）和液化天然气（LNG）等货物的船对船（Ship to Ship，简称“STS”）并靠过驳作业。

1.1.2.2 当作业水域主管机关有相关规定时，过驳作业应按主管机关相关法规和管理规定[①]的要求执行。

1.1.2.3 各船舶经营人的要求可作为本指南要求的补充要求，以便涵盖其各自船舶操作程序的特定要求。

1.1.2.4 在内河锚地、港口、码头或主管机关指定水域进行油类、化学品、LPG和LNG等货物的船对船并靠过驳作业可参考本指南适用的相关要求。

1.1.3 定义

除本指南另有规定者外，本指南适用定义如下：

1.1.3.1 海上（At Sea）：系指用于航行中或锚泊的船舶之间进行货物过驳的离岸水域或在港口或主管机关管辖范围之外的部分遮蔽水域。

1.1.3.2 压载（Ballast）：通常指将压载水压到指定船舶舱室的操作。

1.1.3.3 驳船（Barge）：系指用于内河水域或港外的海上水域散装运输或储存石油、化学品或液化气体的自航、需拖带或顶推的船舶。

1.1.3.4 非自航驳船（Dumb Barge）：系指没有动力（非自航）的驳船（包括油驳），由另一艘船拖带或顶推的船舶。

1.1.3.5 导缆孔（Chock）：系指一种缆绳导向装置，使缆绳能够穿过船舶舷墙或其他障碍物。

1.1.3.6 导缆器（Fairlead）：系指一种缆绳导向装置，使缆绳能通过船舶舷墙或其他障碍物，或者在拥挤区域内改变方向而不会发生钩挂或纠缠。

1.1.3.7 封闭操作（Closed Operations）：系指在不打开液位测量孔或观察口情况下，进行压载、装货或卸货操作。

1.1.3.8 公司（Company）：系指船舶所有者或任何其他承担从船东处接管船舶运营责任的组织，如船舶管理公司或光租船承租人，包括国际海事组织（IMO）《国际安全管理规则》（以下简称“ISM规则”）规定的所有职责和责任，也称船舶经营人（Ship Operator）。

1.1.3.9 首向恒定船（Constant Heading Ship）：系指操纵和系泊过程中，保持航向和速度以便操纵船抵靠和系泊的船舶。对于锚泊过驳作业，已经锚泊的船舶被视为首向恒定船。

[①] 包括中华人民共和国交通运输部令 2024 年第 14 号《船舶载运危险货物安全监督管理规定》、海事局相关法规和管理规定等。

对于码头靠泊过驳作业，已经靠泊的船舶被视为首向恒定船。对于航行过驳作业，船舶尺度较大或排水量较大的船舶通常被视为首向恒定船。

1.1.3.10 载重吨（Deadweight）：系指夏季满载排水量与船舶自身重量之间的差值（空船重量）。可根据船舶静水力图表中的任何装载水线来定义，但用于船舶比较时通常以夏季载重吨为准。

1.1.3.11 专用过驳船（Dedicated Lightering Ship）：系指专门设计而无需外部协助即可执行过驳作业的船舶，通常配备可吊主碰垫和辅助碰垫，这些碰垫能够被吊起并存储在船上。专用过驳船通常也配备货物过驳的软管。

1.1.3.12 卸货船/被过驳船（Discharging Ship / Ship To Be Lightered（STBL））：系指装载货物，并将货物过驳给接收船的船舶。

1.1.3.13 排水量（Displacement）：系指在特定吃水下，船舶所排开水的质量（单位：t）。

1.1.3.14 两舷并靠（Double Banking）：系指一艘船舶（通常为较大船舶）先停靠在港口的泊位、系泊在系缆桩或浮筒、锚泊，而后再进行的过驳作业。

1.1.3.15 紧急脱离接头/装置（Emergency Release Coupling，ERC）：系指一种干式破断耦合装置，采用两个阀的接头组件构成，其中一个阀安装在主阀体的上游端，另一个阀安装在下游端。在过驳作业时，紧急脱离接头/装置安装在两船中某一船上的接管法兰和货物过驳软管之间，以便在紧急情况下使船舶能够断开管路连接进行分离，而无需从接管法兰处拆开货物过驳软管。紧急脱离接头/装置既可以从紧急脱离系统操作站激活，也可以手动激活。当被激活时，紧急脱离接头/装置阀体被分为两个独立的部分，上端阀和下端阀都会自动关闭，以防止或减少货物软管和船舶货物管路里的货物泄漏损失。

1.1.3.16 紧急脱离系统（Emergency Release System，ERS）：系指一种快速安全地将货物传输连接装置或设备（如装卸臂或软管）从船舶断开、并使货物泄漏量最小的系统。它由两个互锁阀之间的ERC组成。

1.1.3.17 应急切断系统（Emergency Shutdown (ESD) System）：系指在紧急情况下能够按顺序执行切断船舶泵和阀的系统。在进行液化气体过驳作业时，两船的应急切断系统应该互相连通，以确保在任一艘船舶上激活应急切断系统时，系统也会激活另一艘船舶上的切断系统，并按顺序进行关闭动作。应急切断可分为两个阶段：

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，快速停止货物过驳作业；

ESD2：在 ESD1 动作和关闭二个紧急脱离接头/装置的隔离阀后，停止过驳作业并脱开连接。

1.1.3.18 专属经济区（EEZ）：系指通常从一个国家的领海向外延伸200海里的海洋区域。在此区域内，该沿海国家拥有包括生物资源和非生物资源在内的所有资源管辖权。

1.1.3.19 港内（In Port）：系指进行过驳作业的港口或主管机关管辖范围内的水域，包括锚地、码头泊位、浮筒或系缆柱等所在水域。

1.1.3.20 操作联合计划（Joint Plan Of Operation，JPO）：系指一种具体的操作计划，该计划应包括各相关来源的信息汇编，并应得到各方同意，以确保行动一致。

1.1.3.21 过驳操作（Lightering Operation）：系指STS货物过驳作业的通用术语。

1.1.3.22 过驳支持船（Lightering Support Vessel）：系指用于向作业区域运输设备和人员，并且协助过驳操作的船舶。

1.1.3.23 液化天然气（Liquefied Natural Gas，LNG）：系指主要成分为甲烷的液相状态天然气。

1.1.3.24 液化石油气（Liquefied Petroleum Gas，LPG）：系指主要成分为丁烷、丙烷和

丙烯的液相状态石油气。

1.1.3.25 操纵（Manoeuvring）：系指为进行过驳作业，操纵船舶向另一艘船舶做最后接近准备，以便与其靠泊在一起；或解缆后，操作船舶分离，直到两艘船舶清爽。

1.1.3.26 操纵船（Manoeuvring Ship）：系指在操纵和系泊期间，抵靠首向恒定船进行系泊操作的船舶。对于靠泊码头进行的过驳作业，外来船舶被视为操纵船。

1.1.3.27 系泊负责人（Mooring Master）：系指在系泊和离泊过程中帮助船长进行操作的人员。对于一些操作，系泊负责人可能是STS过驳监督员；对于涉及IMO《国际防止船舶造成污染公约》（以下简称“MARPOL公约”）附则I中货物的过驳作业，系泊负责人也可能是本节1.1.3.32所指的总负责人（POAC）角色。

1.1.3.28 系泊负责人助理（Mooring Master Assistant）：系指在过驳作业中帮助系泊负责人进行操作任务（如装配碰垫、软管操作、系泊和离泊，以及监控和操作碰垫、系泊和软管）的人员。

1.1.3.29 值班船员（Officer Of The Watch，OOW）：系指在驾驶室和机舱负责安全操作的船员。

1.1.3.30 总负责人（Person In Overall Advisory Control，POAC）：系指涉及IMO《MARPOL公约》附则I第8章中货物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，可能是两船船长之一（一般为操纵船船长），也可能是STS过驳监督员。

1.1.3.31 主碰垫（Primary Fenders）：系指系固在一艘船舶的舷侧，能够吸收靠泊碰撞能量的大型碰垫，宽度足够到能够阻止靠泊过程中船舶横摇导致的接触。主碰垫通常为充气式，并加压到表压50 kPa或80 kPa。

1.1.3.32 接收船（Receiving Ship）：系指从卸货船接收货物的船舶，也可能是过驳船（Lightering Ship）或服务船（Service Ship）。

1.1.3.33 反向过驳（Reverse Lightering）：系指将一艘或多艘较小船舶的货物卸载到一艘较大船舶的操作。在此操作中，接收船是首向恒定船。该术语用于描述在较深水域为出口船舶而进行装载的过驳作业，此时可用的装卸泊位附近没有足够水深的水域安全处理满载离港吃水的船舶。

1.1.3.34 安全工作负荷（Safe Working Load，SWL）：系指比安全系数下屈服或失效载荷小的载荷，安全系数由规则、标准或良好的工程实践所定义。安全工作负荷是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。

1.1.3.35 辅助碰垫（Secondary Fenders）：系指在靠泊和离泊操作期间用于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。在操纵船船舶首尾的适当位置设置辅助碰垫，并从水面提升至适当的出水位置时效果最佳。

1.1.3.36 船舶（Ship或Vessel）：既可指散装运输石油、化学品或液化气体的船舶，也可指支持过驳作业船舶。

1.1.3.37 船对船（Ship To Ship (STS)）：系指船对船并靠系泊时过驳货物。过驳作业可在一船锚泊、靠泊码头或两船航行时进行。通常包括船舶驶近操纵、靠泊、系泊、软管连接、货物过驳、软管拆管、离泊和操纵驶离。也可能被称为转运。

1.1.3.38 同步作业（Simultaneous Operations，SIMOPS）：系指在同一时间、同一区域进行，或可能直接或间接影响船上或码头任何其他作业安全的活动，包括直升机作业、加油、物料补给和船员更换等。

1.1.3.39 间隔距离（Standoff）：系指两船平行中体长度之间的横向距离，在过驳作业中横向距离是由主碰垫尺寸确定的。

1.1.3.40 STS过驳作业计划（STS Operations Plan）：系指包括过驳作业安全执行程序的特定船舶计划。

1.1.3.41 STS过驳服务供应商（STS Service Provider）：系指被雇佣来组织和协助船对船过驳作业的公司。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以称为过驳承包商或过驳资源提供商。

1.1.3.42 STS过驳监督员（STS Superintendent）：系指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，以下简称“过驳监督员”。过驳监督员也可以为过驳船长（Lightering Master）、系泊负责人或过驳主管。对于涉及IMO《MARPOL公约》附则I货物的海上过驳，过驳监督员也可履行总负责人的职责，并且履行非IMO《MARPOL公约》附则I货物过驳总负责人的职责。

1.1.3.43 STS过驳区域/过驳区/转运区域（STS Transfer Area / Lightering Area / Transshipment Area）：通常系指过驳作业的区域，应选择安全水域。在沿海地区，过驳作业区域需经沿海主管机关认可，并遵守沿海港口和国家法规要求。也称为转运区域。

1.1.3.44 STS过驳作业组织者（STS Organiser）：系指岸上负责安排过驳作业的操作者，可能是过驳服务供应商。

1.1.3.45 阈值（Threshold Limit Value，TLV）：指一种物质在空气中的浓度，在此浓度下日复一日地接触都不会对人员产生不良影响。

1.1.3.46 工前会（Toolbox Talk）：系指一种短时间的团队讨论，用于讨论即将进行的工作活动，包括需要管理的具体健康、安全、保安和环境问题。

1.1.3.47 毒性（Toxicity）：系指一种物质或物质混合物对人类或动物造成伤害的程度。急性毒性是指通过一次短期暴露对生物体产生有害影响。慢性毒性是指某种物质或物质混合物在较长时间内（通常是经过反复接触）能够对生物体造成有害影响的特性，这种影响有时会持续到受试生物的一生。

1.1.3.48 锚泊过驳（Transfer At Anchor）：系指当船对船并靠系泊，其中一艘船舶抛锚停泊进行货物过驳的操作。

1.1.3.49 转运（Transhipment）：系指任何货物过驳作业的通用术语。

1.1.3.50 航行过驳（Underway Transfer）：系指在两艘均在航行的船舶之间进行的过驳操作。船舶不处于抛锚、固定在岸基或搁浅状态，即为航行状态。航行过驳的船舶可能正在航行，也可能随海流和风势漂航。

1.1.3.51 蒸气平衡（Vapour Balancing）：系指通过连接接收船和卸货船舶之间的货物蒸气系统以避免或尽量减少货物蒸气释放到大气中的操作。

1.1.3.52 船舶分离探测器（Vessel Separation Detector，VSD）：系指一种过驳作业中使用的自动化系统，用于探测船舶偏离是否超出规定范围。典型系统会发出初始警报和船舶偏离信号，随后启动ERS分离或执行其他货物自动关停和断开系统。

第2节 操作控制

1.2.1 总负责人和过驳监督员

1.2.1.1 在船对船过驳行业中，总负责人和过驳监督员是最常用于指代为参与过驳作业船舶的船长提供专业指导的人员的称谓。其他常用术语包括系泊负责人和过驳船长。过驳作业时实际使用的称谓取决于多种因素，包括货物类型、地理位置或相关组织使用的称谓。

1.2.1.2 通常总负责人和过驳监督员两个术语可以互换使用，实际上，总负责人专用于在海上进行IMO《MARPOL公约》附则I油类货物的过驳作业。IMO《油污手册》第1部分第6章明确总负责人的资格和经验。

1.2.1.3 对于IMO《MARPOL公约》附则I油类货物的过驳作业，总负责人应至少具备以下资格或经验水平：

⑴具备国际认可标准或经过主管机关批准的甲板部管理级证书，同时满足IMO《海员培训、发证和值班标准国际公约》（以下简称“STCW公约”）和危险货物操作相关附加要求，且证书和附加要求对于从事过驳作业的船舶来说是最新且适用的；

⑵参加经认可的船舶操作课程；

⑶在类似情况下以及与类似船舶一起进行系缆、解缆操作的经验；

⑷具有油船装卸货经验；

⑸对过驳区域及周围区域有全面了解；

⑹知晓溢油清理技术，包括熟悉过驳应急事故计划中可用的设备和资源；

⑺通晓过驳作业计划。

1.2.1.4 虽然IMO《油污手册》第1部分第6章未涵盖港内过驳作业，但是应指派一名总负责人或过驳监督员为船舶的船长提供专业指导。过驳作业提供专业指导的最佳实践方案建议见表1.2.1.4。

过驳作业专业指导要求 **表 1.2.1.4**

货物	总负责人/过驳监督员	
	港内	海上
油类	总负责人/过驳监督员	总负责人
化学品	过驳监督员	过驳监督员
LPG/LNG	过驳监督员	过驳监督员
只要符合本节所给出的指导原则，两艘船的船长均可担任总负责人/过驳监督员。		

1.2.1.5 对于化学品和液化气体船对船过驳作业，过驳监督员术语更恰当。此类作业中，尚无提供专业指导人员的等效法规要求。本指南认可这种最佳实践做法，要求指派一名总负责人或过驳监督员为船舶船长提供专业指导，总负责人或过驳监督员应满足1.2.1.3的相关要求，并在相关货物类型方面拥有相当的经验。

1.2.2 总负责人和/或过驳监督员角色

1.2.2.1 总负责人和/或过驳监督员的角色和职责根据货物类型、系泊操作的复杂性以及过驳作业是在海上还是港内进行而有所不同。港口主管机关可能会要求获得批准/持有许可证的引航员向船长们提供操作指导。总负责人和/或过驳监督员将与引航员合作，就操作的其他所有方面提供指导。

1.2.2.2 总负责人和/或过驳监督员的职责并不能免除船长们的责任，而是为保持整体咨询控制，为船长们提供安全的过驳作业指导。

1.2.2.3 总负责人和/或过驳监督员的职责包括但不限于：

⑴审查特定地点的风险评估；

⑵审查JPO及相关风险评估；

⑶核实商定的过驳作业程序得到遵循，并且过驳作业符合适用的监管要求；

⑷确认已向主管机关发出必要的报告；

⑸确认相关检查表已完成；

⑹监督主碰垫和辅助碰垫的布置；

⑺查看和检查系泊设备；

⑻与所有船舶（包括过驳支持船（LSV）和拖船）的负责人进行作业前讨论；

⑼确认参与过驳作业的人员已接受充分培训并理解其职责；

⑽讨论当前和预计的环境条件以及在作业全过程中持续监测的必要性；

⑾对于海上过驳，讨论航行计划并商定操纵和系泊操作的航向和速度；

(12)确认系泊和解缆计划获得各方一致同意；

(13)审查并核实任何特定地点的风险缓解措施已到位；

(14)监督船舶操纵及靠泊；

(15)确认过驳软管/装卸臂及其任何相关ERS的安全连接；

(16)核实任何ESD系统已连接并经过测试；

(17)确认货物输送速率得到监控、相关蒸气管理程序得到执行；

(18)核实系泊布置的完整性是否持续受到监控；

(19)确保在发生紧急情况时能启动应急计划；

(20)确认货物输送管线在必要时已排空和吹扫；

(21)确认软管/装卸臂的安全拆卸；

(22)监督船舶的解缆和分离；

(23)如需要，监督主碰垫、辅助碰垫和过驳设备的回收；

(24)总负责人和/或过驳监督员应建议船长何时暂停或终止过驳作业。

1.2.2.4 为管理长时间的过驳作业的工作负荷，应配备一名助理。助理可以是过驳监督员或另一名具备与总负责人同等资格的人员。参与过驳作业的所有相关方应确认负责总体咨询控制的总负责人或过驳监督员。

第3节 风险评估

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 在评估某地点是否适合开展过驳作业时，过驳作业组织者或服务提供商应进行风险评估。负责开展过驳作业的船舶船长有责任审查这些风险评估，并确定是否已识别出危险、风险是否得到缓解。在风险评估中，必须考虑船舶兼容性、设备可靠性、船员经验以及预报的天气状况等因素。

第4节 过驳作业计划

1.4.1 一般要求

1.4.1.1 所有从事油类货物过驳作业的船舶应配备主管机关批准的过驳作业计划，并且在以下地点备有过驳作业计划的副本：

(1)驾驶室；

(2)货物控制室（CCR）；

(3)机舱控制室（ECR）。

从事化学品、LPG和LNG货物过驳作业的船舶应配备过驳作业计划，并在上述地点备有过驳作业计划的副本。

1.4.1.2 IMO《MARPOL公约》附则I油类过驳作业计划应满足IMO《MARPOL公约》附则I的要求，针对具体船舶，应包含以下信息：

(1)过驳作业的详细步骤说明，包括过驳作业区域的位置；

(2)系泊和离泊程序及布置，包括必要时附有图表以及货物过驳期间系泊设备的维护操作程序；

(3)货物过驳和压载程序，包括在航行中或锚泊时使用的程序；

(4)货物软管及其与管汇端面操作和完整性测试程序；

(5)参与过驳作业的所有人员的职位、位置和职责；

(6)操作ESD系统和通信系统以便迅速停止作业的程序；

(7)集液盘布置和排空程序；

⑻天气条件；

⑼报告油类货物泄漏入水的程序；

⑽应急计划。

1.4.1.3 化学品货物过驳作业计划应包括1.4.1.2的适用要求，并针对具体船舶，还应包含以下信息：

⑴货物特性的风险处理程序；

⑵洗舱程序；

⑶抑制剂使用程序；

⑷货物管路盲断的隔离与清空程序；

⑸取样程序；

⑹个人防护装备布置与使用程序；

⑺特殊货物处理程序；

⑻蒸气管理程序。

1.4.1.4 LPG货物过驳作业计划应满足1.4.1.2的适用要求，并针对具体船舶，还应包含以下信息：

⑴货物压力与温度控制程序；

⑵管路预冷与气体置换程序；

⑶取样程序；

⑷个人防护装备布置与使用程序；

⑸蒸气管理程序。

1.4.1.5 LNG货物过驳作业计划应满足1.4.1.2的适用要求，并针对具体船舶，还应包含以下信息：

⑴货物压力与温度控制程序；

⑵管路预冷与气体置换程序；

⑶取样程序；

⑷个人防护装备布置与使用程序；

⑸ERC测试程序；

⑹蒸发气体管理程序。

1.4.1.6 船对船过驳作业计划编制应满足CCS《船对船过驳（STS）作业计划编制指南（油船和化学品船）》或《船对船过驳（STS）作业计划编制指南（液化气体船）》[①]的要求。

1.4.1.7 船长应确保过驳作业计划保持最新状态，且所有人员都遵循已制定的程序。过驳作业的相关记录和检查表必须在船上保存三年。过驳作业记录应包括航次、过驳位置、其他相关船舶、货物类型等。

第5节 过驳作业人员配备和防止疲劳

1.5.1 一般要求

1.5.1.1 整个过驳作业期间，无论船舶处于航行状态还是锚泊状态，每艘船均应安排甲板、货物和驾驶室值班。应遵守驾驶室团队管理原则，参见ICS《驾驶室程序指南》。在港口内进行过驳作业（包括两舷并靠和系泊浮筒）时，所有相关船舶均应履行甲板和货物值班职责。

1.5.1.2 过驳作业对船员应有额外要求。除在整个过驳作业期间保持安全的航行或锚泊

[①] 凡是本指南中未注明版本号的引用文件，其最新版本适用于本指南。

值班外，船舶还需要安排人员进行货物过驳操作和缆绳操作。

1.5.1.3 在过驳作业的计划阶段，相关船舶船长应合作，预估作业的持续时间和复杂性，并对计划的过驳作业带来的额外工作量进行评估。该计划应确保所有人员，包括总负责人/过驳监督员，不会感到疲劳。应遵守适用法规要求的最短休息时间，特别是在进行多次过驳作业时。根据船舶的贸易情况和过驳作业频率，可能需要额外配备一名或多名甲板驾驶员和/或额外的大副。在预计工作量较大或作业时间较长的情况下，应增配一名过驳总负责人/过驳监督员，避免过驳作业期间人员疲劳。

1.5.1.4 对于长时间的过驳作业，总负责人/过驳监督员不应承担多项职责；并且公司或过驳作业组织者应向总负责人/过驳监督员提供协助以确保过驳作业的安全。

第6节 船员培训和熟悉

1.6.1 一般要求

1.6.1.1 参与过驳作业的船员需要执行其在通常港口靠泊期间不会执行或有所不同的任务、角色和职责。可能存在与过驳作业相关的紧急情况，而这些情况并未包含在船舶的应急响应程序中。船舶经营人应在过驳作业前提供培训，或对于定期参与过驳作业的船舶，应按照公司安全管理体系（SMS）的要求进行培训。

1.6.1.2 每艘船的培训需求将因船上人员的经验而异。应注意，包括作业区域、服务提供商和计划使用设备在内的因素，可能导致即使对有经验的人员也需要额外培训。如果船上人员缺乏或没有过驳作业经验，则应在过驳作业开始前，增派有经验的过驳作业人员协助人员培训和实施过驳作业。

1.6.1.3 培训应包括但不限于以下内容：

⑴过驳作业中各方的角色和职责；

⑵驾驶室值班程序；

⑶甲板值班程序；

⑷机械设备操作；

⑸系泊与解缆：

① 船舶间缆绳传递程序；

② 快速脱离系统；

③ 缆绳特性；

④ 碰垫管理；

⑤ 尽量减少缆绳磨损的措施；

⑥ 货物过驳、系泊与解缆作业期间缆绳回弹风险。

⑹货物软管操作、软管排空、人员转移作业（包括应急操作，如适用）的起重机操作；

⑺人员转移；

⑻与过驳支持船协作，包括通信方式及安全预防措施；

⑼过驳设备的操作；

⑽货物/蒸气软管或装卸臂的连接与拆卸；

⑾蒸气管理/透气；

⑿软管吊挂和支撑布置；

⒀应急操作：

① 停止系泊作业；

② 碰撞；

③ 货物泄漏；

④ 紧急脱离；

⑤ 恢复计划和过驳作业重启。

第7节 保安

1.7.1 一般要求

1.7.1.1 IMO《国际船舶和港口设施保安规则》（以下简称“ISPS规则）要求所有沿岸国和船舶均须制定保安计划。根据最佳实践，船舶可制定《船舶保安加强计划》（VHP），以涵盖其在高保安风险区域可能面临的各种情形。在确保安全与保安之间取得平衡的同时，该计划还应包括在过驳作业期间的防护措施。

1.7.2 威胁和风险

1.7.2.1 任何保安风险评估的基础都是对威胁的分析，包括威胁的能力、意图和时机，风险是威胁与船舶脆弱性以及事件后果共同作用的结果。

1.7.2.2 可通过各区域军事组织、公开报道以及商业情报提供商获取各区域威胁信息。有关船舶及经营人的最佳实践指南，可免费在BMP海事保安平台中查阅。

1.7.2.3 船东和经营人对威胁者的意图或能力的影响力有限。然而，仍有一些措施能够减少时机，降低攻击成功的可能性。这些措施与六个保安目标相关联：

⑴保护周边区域和出入口（安装防攀爬设施，加强瞭望）；

⑵出入口检查（梯口控制）；

⑶保护内部（如安全舱和封锁居住区域）；

⑷预防暴力及生命和财产损失（为船员制定应对突发事件的演练）；

⑸通信与保安系统（安全舱内的卫星电话、船舶保安警报系统（SSAS）报警）；

⑹保安设备（内部加固、安全舱内物资补给、移除主甲板工具）。

1.7.2.4 威胁与风险评估是航行计划的关键组成部分，应充分考虑威胁六项保安目标的能力、意图及时机，包括攻击所造成的后果。船东、经营人及过驳作业服务商应明确本身已采取或需采取的保安措施，以有效降低这些风险。应对风险进行评估，并确定和实施相应的预防、缓解及恢复措施。

1.7.2.5 缓解措施应构建纵深防御态势，这意味着威慑、发现、拖延、响应和恢复。

1.7.3 保安风险评估

1.7.3.1 保安风险评估应考虑：

⑴袭击者如何定位目标；

⑵袭击者如何试图突破外围保安措施；

⑶袭击的时间线（在救援到达前，需要多长时间做出反应/进行自卫）；

⑷袭击者的目标（绑架勒索、盗窃现金和贵重物品，或盗取货物）；

⑸过去三年内发生袭击实践的区域；

⑹船舶可能拥有哪些情报或指标及预警（如有时）；

⑺驾驶团队应如何识别/确认袭击正在发生；

⑻应实施哪些保安措施以及在距离威胁加剧区域多少距离实施这些措施；

⑼哪些威胁无法缓解，仍构成风险。这些威胁可能需要对航线和作业做出“可行/不可行”的决策。

1.7.3.2 各方还可考虑以下使得参与过驳作业的船舶尤其容易受到威胁的因素：

⑴在进行低速操纵、靠泊和/或货物过驳时，两船人员都将全神贯注于手头工作，可能无法保持正常的保安警戒水平；

⑵处于最低干舷的船舶和/或《船舶保安加强计划》（VHP）最弱的船舶，可能为潜在

袭击者提供最容易的攻击途径；

⑶过驳作业总是需要人员全程在甲板上值守，从而影响船员抵达安全舱的能力；

⑷当船舶在海上过驳作业或处于港口主管机关保护范围之外时，可能无法获得指定保安力量的保护；

⑸为躲避袭击而解缆，需要船员之间密切配合。

1.7.3.3 应定期审查保安风险评估，以确保：

⑴识别新的威胁，并确认或消除现有风险；

⑵缓解措施保持有效、实用且切实可行；

⑶船舶保安加强计划（VHP）已更新；

⑷已注明行业最佳实践的更新内容。

1.7.4 保安计划

1.7.4.1 船舶保安计划（SSP）和港口设施保安计划（PFSP）应包含过驳作业程序。这些程序应反映对过驳作业的威胁，并明确指定负责实施保安措施的人员。船舶保安计划应包括以下内容：

⑴保安组织；

⑵保安培训与演练；

⑶正常运行的基本保安措施；

⑷允许船舶和码头（如适用）能够迅速应对威胁变化的额外措施，如通过降低或提高保安等级；

⑸将船舶与码头的保安活动与港口主管机关、其他船舶、码头及区域内设施以及其他地方主管机关和机构（如警察和海岸警卫队）的保安活动相衔接的程序；

⑹定期审查保安计划的安排以及根据经验或情况变化进行修订的安排；

⑺访问控制措施；

⑻防止未经授权的武器、危险物质或旨在伤害人员、船舶或码头的装置被带入船舶或码头的措施；

⑼应对保安威胁或保安漏洞的程序，可能包括疏散。

1.7.4.2 船舶保安加强计划（VHP）应基于风险评估制定，详细说明将风险降至合理可行最低水平（ALARP）而需采取的缓解措施。船舶保安加强计划（VHP）可作为独立文件、公司程序的一部分，或纳入船舶保安计划（SSP）中。所有航行及海上活动，包括过驳作业，均须利用所有可用信息进行事先规划。海上威胁具有动态性，因此对每次航行和过驳作业开展详细的威胁与风险评估至关重要。

1.7.4.3 有关风险评估及如何制定船舶保安加强计划（VHP）的更多指导，可访问全球海事保安（Maritime Global Security）网站。该网站汇集多家海事行业组织认可的关于保安风险与问题的指导资料。

1.7.5 ISPS 规则规定的职责

1.7.5.1 对于由港口主管机关管控的过驳作业，港口负责保安工作，并须指定一名港口设施保安官（PFSO）。该官员可被指派负责一个或多个港口设施（码头），并承担港口保安计划的责任。此人应接受培训，具备实施各项保安措施的能力。对于停靠码头的船舶，虽然港口设施保安官负责港口保安计划，但船长对船舶的安全与保安拥有最终决定权。此外，还应指定一名船舶保安官（SSO），该官员须接受培训，具备实施船舶保安计划及船上保安措施的能力。船舶保安官可以由船长担任，但通常由高级船员之一担任。

1.7.6 网络安全及防护

1.7.6.1 网络安全涉及保护信息技术（IT）、运营技术（OT）、信息和数据免遭未经授权的访问、篡改和破坏。网络安全涵盖因关键安全数据或运营技术（OT）的可用性或完整性受损而带来的风险。

1.7.6.2 网络安全风险评估应考虑对网络安全和网络防护的威胁，任一方面的攻击都可能危害人员、环境以及船舶或码头。

1.7.6.3 IMO已通过关于海事网络风险管理的MSC.428(98)号决议。有效的网络风险管理始于高层管理人员，他们应在一个组织的各个层级营造网络安全风险意识的文化。有关船长及船员的实用指导参见ICS《船上网络安全指南》和《船上使用网络安全工作手册》。

1.7.7 过驳作业准备

1.7.7.1 在启动过驳作业前，应讨论以下保安问题，并记录任何相关决定：

⑴交换保安声明；

⑵就如何以及由谁来进行有关保安的沟通达成一致；

⑶发生保安事件时应采取的行动，如暂停作业和隔离船舶。

1.7.7.2 地方法规可能会对过驳作业周边划定禁航区。应考虑设定与其他船舶保持的安全距离，并制定在安全距离受到威胁时应采取的行动。

1.7.8 靠泊码头进行船对船过驳作业的保安措施

1.7.8.1 港口、码头及靠泊的船舶均应制定符合IMO ISPS规则或当地适用法规的保安计划。总负责人/过驳监督员应了解港口当前实施的保安等级及要求，并将此项信息传达给过驳作业的所有相关方。

1.7.8.2 若过驳作业将靠泊码头进行，则码头及梯口的保安人员应密切监控所有进出岸上的人员动向。其他靠泊、系泊码头的船舶应提供所有预计来访人员的详细信息。如参与过驳作业的任何船舶有未申报的访客出现在靠泊码头的船舶梯口处，未经相关靠泊船舶确认之前，不得允许其登船。

1.7.8.3 在规划过驳作业时，过驳作业组织者应完成一项保安评估。如果对港口保安管理存在担忧，则应对过驳作业的各个方面开展风险评估，并在必要时采取措施缓解风险。该评估应明确以下内容：

⑴现有保安措施和程序中的任何漏洞；

⑵对参与过驳作业的港口和船舶的任何潜在保安威胁；

⑶需要采取适当的缓解措施，以应对威胁或弥补任何漏洞。

1.7.8.4 如果港口的保安状况无法得到妥善评估或管理，过驳作业组织者应暂停作业或寻找其他替代地点。

第2章 人的因素

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 人的行为受工作环境、工作方式、设备与管控措施以及组织领导等多重因素影响。因此，在分析事故原因时，不应仅仅归结于人的个体失误，而应全面审视促成其发生的系统性和组织性因素。

2.1.1.2 人的因素是指影响人与设备、环境、系统、流程、其他个人及工作团队之间互动的生理、心理和社会特征。

2.1.1.3 正是运营和支持团队中的人员确保安全工作得以有效执行。然而，人的失误仍会发生。通过妥善处理这些互动关系，可以减少人的失误，从而减少事故、提高可靠性和生产效率。

2.1.1.4 人的因素可归纳为以下方面：

⑴人会犯错；

⑵人的行为很少是出于恶意，且当时所处的情景下通常对该人员而言是合理的；

⑶错误通常源于使工作变得困难的条件和系统；

⑷了解错误发生的条件有助于预防或纠正错误；

⑸人员充分了解自己的工作，是任何解决方案的关键；

⑹可以通过对设施、工具和活动的设计来减少错误并更好地管理风险；

⑺领导者通过塑造影响人员行为的条件来发挥作用；

⑻领导者对出错情况的应对方式以及是否借此机会学习至关重要。

第2节 安全关键任务的识别与分析

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 安全关键任务（SCT）是指与危害相关的任务，其中的人为失误、作为或不作为可能导致或未能避免严重事故。

2.2.1.2 船舶经营人和过驳服务提供商应：

⑴识别哪些任务是安全关键的；

⑵针对每项任务，识别可能出现的错误以及使该错误更易发生或后果更为严重的条件；

⑶设计任务以消除或最大限度地减少错误及易致错条件；

⑷识别能降低人为失误可能性并在失误发生时减轻其后果的屏障。

2.2.1.3 过驳作业的以下领域包含其错误可能导致严重事故的任务：

⑴通信与信息共享；

⑵人员转移；

⑶非货物相关作业，包括安装碰垫、操作货物软管、照看系泊缆绳以及维护工作；

⑷操纵、系泊和解缆作业；

⑸货物过驳作业。

2.2.1.4 在识别出安全关键任务后，船舶和过驳服务提供商应采用安全关键任务分析方法，以识别可能出现的错误、使错误更易发生的因素，以及提高任务抗错性的方法。

2.2.1.5 增加人为失误可能性的背景条件包括：

⑴任务复杂、难以理解或难以执行；

⑵培训不足；

(3)任务部分效率低下或时间不足；

(4)任务或步骤枯燥、琐碎或重复；

(5)任务或步骤不寻常、不常有或涉及不熟悉的情况；

(6)控制装置、阀门、平台、阶梯或紧急停止装置难以触及或使用；

(7)危险或移动设备导致的通道不畅、操作或维护困难；

(8)系统或设备界面、标识、控制装置或警报使用不便；

(9)标志、信号、指令或其他信息不清晰；

(10)在嘈杂或光线不良的条件下过度依赖通信的无差错性；

(11)工作环境：噪音过大、高温或低温、照明不足、通风不良、通道不便、能见度差、视线受阻；

(12)过度依赖识别动态环境中的新危险、风险或变化；

(13)多任务处理；

(14)干扰或分心；

(15)疲劳、压力和注意力分散。

2.2.1.6 控制工作场所中的危险暴露对于保护工作人员至关重要。控制层级是一种确定哪些措施最能有效控制接触的一种方法。控制层级包含五个级别的行动，以减少或消除危害。基于总体有效性，优先行动顺序如下：

(1)消除（消除危害或任务）——从源头消除危害，如改变工作流程以停止使用有毒化学品、重物或尖锐工具。这是保护工作人员的首选解决方案，因为可杜绝接触；

(2)替代（使用危险性较低的材料或工艺）——使用更安全的替代品来取代危害源。如使用水基或可生物降解的清洁剂代替溶剂型清洁剂。在考虑替代品时，务必将替代品的潜在新风险与原来风险进行比较。此种检查应考虑替代品将如何与工作场所中的其他制剂相互作用。有效的替代品应能降低有害影响的可能性，同时不产生新的风险。

(3)工程控制——通过工程技术手段减少或防止工作人员接触危害，如重新布置复杂管汇。工程控制的实例包括改造设备或工作空间、使用防护屏障和通风设施；

(4)行政控制——通过控制工作程序、设立标识等方式，建立能够减少危害接触的持续时间、频率或强度的工作实践；

(5)个人防护装备（PPE）——最大限度减少接触危害而穿戴的装备。当有其他有效的控制方案可用时，不应单独依赖个人防护装备（PPE）来控制危害。个人防护装备（PPE）只有在正确且持续使用时才有效。

2.2.1.7 应用这一层级可以降低工作人员的危害接触水平，并减少疾病或受伤的风险。

2.2.1.8 彻底消除一项任务始终能为该任务带来的风险提供最佳保护，尤其是与效果较差的控制措施（如增加程序或标志，或依赖个人防护装备（PPE））相比时。

2.2.1.9 船舶和过驳服务提供商应设法消除被识别为安全关键任务的任务，或对其进行重新设计，以降低出错的可能性，并提高发现和控制的可能性。

第3节 以人为中心的设计

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 在设备和控制系统的设计中纳入操作人员的意见，有助于使其设计直观且不易出错。以人为中心的设计可确保在设备设计和实施的每个阶段都考虑到人的因素。可考虑的以人为中心的设计方面包括：

(1)船/船界面处固定设备的可用性（如封闭式导缆孔、导缆器、蒸气平衡系统）；

(2)过驳设备组合产生的布置和设备问题，如着陆区、管汇通道、过驳作业的二维或三维系泊计划、船舶兼容性分析；

⑶任何设备的改装；

⑷自动化的引入，包括新兴技术。

2.3.1.2 为便于使用，操作设备和做出操作决策的人员需要获得正确的信息。控制装置需设计得直观，以最大限度减少混淆或出错的可能性。当设计者更新或修改现有设计时，应咨询使用人员。当使用人员反映现有设备导致错误或困难时，新设备的设计可纳入减少或发现错误或最大限度减轻后果的方法。

2.3.1.3 在引入自动化、替代性、新兴或创新技术时，应仔细考虑其对使用人员的影响。需要在设计阶段早期以及整个原型制作和最终安装过程中咨询使用人员。虽然自动化可为船舶带来显著优势，但也应考虑引入技术可能带来的意外后果。

2.3.1.4 人可能在以下几个方面优于机器：

⑴人能够在数据有限或面对异常/意外情况时依然得出结论并做出决策；

⑵设备设计者无法预见设备未来可能被使用的所有情景和操作条件，但熟练的操作人员可以弥补设计不足，使其在实践中发挥作用。

2.3.1.5 自动化、替代性、新兴或创新技术可能带来意外结果，如：

⑴简化或消除一项任务可能会增加其他任务的数量和复杂性；

⑵消除某些任务可能导致：

① 降低操作人员对状态或系统的监控；

② 削弱船员的实操技能或其他出现问题时有效应对的能力；

③ 导致枯燥和对任务缺乏投入；

④ 引发对新技术或自动化的过度依赖；

⑤ 错失人的参与所带来的机会，即优化或改进任务的建议。

2.3.1.6 在考虑采用自动化、替代性、新兴或创新技术之前，应完成初步设计审查或产品评估，以评估以下内容：

⑴总体描述及与现有技术的等效性；

⑵功能描述及与现有技术的等效性；

⑶与现有产品类型及安全过驳方法的等效性；

⑷与现有技术、系统及操作流程的接口；

⑸文件、设计图纸、总布置图、产品规格书及适用的规范和标准；

⑹详细的安全和风险评估计划（包括人的因素评估）；

⑺与相关行业参考资料的一致性，如世界水运基础设施协会（PIANC）或国际船级社协会（IACS）的指南。

2.3.1.7 船舶及其经营人和过驳服务提供商（如适用），或负责特定过驳作业区域过驳作业的港口当局，同意在过驳海事界面使用替代性、新兴或创新技术之前，应完成影响评估。如更换系泊设备会影响参与过驳作业的双方，因此应记录此过程，以确保各相关方均已评估并理解使用该替代性、新兴或创新技术的风险。

2.3.1.8 若任一相关方无法完成影响评估，则应告知其他方正在使用的技术，并共享所有支持其使用的相关文件，如设计风险评估报告和产品规格书。

2.3.1.9 如果该自动化、替代性、新兴或创新技术仅影响一方（如船舶、过驳支持船或码头），除非达成共识，否则无需进行上述信息交换。

2.3.1.10 应通过工程或设计研究、产品兼容性、原型和/或现场测试及经验来证明等效性。将替代性、新兴或创新技术的分析与它所替代或与之并用的现有技术或产品进行比较。

2.3.1.11 等效性应证明该替代性、新兴或创新技术在以下方面至少达到与现有技术同等水平：

⑴船舶和码头人员（如适用）的安全；

⑵确保风险持续得到有效管控；

⑶适当的安全裕度，包括系统故障的概率与后果；

⑷操作的有效性和完整性；

⑸符合适用的法规、标准、行业指南和最佳实践；

⑹与用于装卸该货物以及所载运或正在装卸的其他货物的设备兼容。

第4节　程序

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 程序是帮助经过培训且具备资质的人员执行任务的操作规程。为提高程序的有效性，船舶和过驳服务提供商应考虑：

⑴让程序的使用者参与程序的制定和更新过程。这将提高准确性、认同感、合规性和一致性；

⑵编写良好的程序，即简洁、清晰，使操作更易正确、更难出错。程序应帮助其使用者，但不能取代培训或经验；

⑶应涵盖操作中的基本硬件和任务步骤组成部分，并突出关键问题和危害。

2.4.1.2 程序应针对所分配的工作，并应描述工作的全部范围。一份程序应代表执行该项工作的最佳且最有效的方式。程序内容应准确反映一项工作预期应如何执行，并且应仅包含对参与或负责完成该工作的个人有用的信息。

2.4.1.3 程序应突出强调那些可能发生错误、能够检测到错误或可被恢复的步骤。

2.4.1.4 当人员在遵守或执行程序方面遇到问题时，应考虑以下因素：

⑴重要的安全关键操作是否已纳入程序覆盖范围；

⑵程序是否可用、易于获取且便于使用；

⑶同一项任务是否存在多个程序或相互冲突的程序；

⑷程序是否清晰易懂，特别是考虑到使用者的教育背景和经验水平；

⑸程序是否以使用者的第一语言或母语编写；

⑹程序是否准确、正确、完整且可行；

⑺程序是否现行有效；

⑻程序是否已向工作人员传达，或已对其进行培训；

⑼程序执行、更新或修订的要求是否明确。

第5节　领导力

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 领导者对作业安全有着重大影响。有证据表明，当领导者通过以下方式努力在自身与员工之间建立信任和尊重时，各类事故都会减少：

⑴倡导敢于发声；

⑵尊重并处理团队普通成员的关切；

⑶鼓励每个人解决安全问题；

⑷倡导、支持并宣导持续主动改进；

⑸鼓励从错误中学习，而非指责。

2.5.1.2 担任领导职务者应警惕初级船员或团队成员不愿对高级职位人员提出质疑，或高级职位人员无视普通成员的质疑。这一点尤为重要，因为航运作业中存在根深蒂固的等级传统，且船上人员文化背景各异。过驳作业本身具有跨国性，人员敢于直言或提出质疑的意愿也各不相同。

2.5.1.3 参与过驳作业的每个人都有责任维护自己和同事在工作中的健康与福祉。健康状况不佳或福祉低下会导致事故和意外。健康、快乐的船员和团队更有可能发现机会，通过改进设备设计、完善控制措施或优化安全管理程序来提升作业水平。

2.5.1.4 在过驳作业中担任领导职务的人员可通过以下方式应对上述问题：

⑴与员工保持沟通。可通过巡视和讨论的方式，一方面传达期望和标准，另一方面倾听并了解工作中存在的困难；

⑵与执行工作的人员协作，共同解决他们遇到的问题；

⑶克制指责的冲动，转而寻找那些导致人们出错的系统和环境因素。

第6节 停止作业或提出异议的信心

2.6.1 一般要求

2.6.1.1 船舶经营人和过驳服务提供商应向所属人员强调，人人均享有停止作业权（SWA）。

2.6.1.2 人员可能不愿提出异议或停止作业的原因有很多，包括：

⑴看到他人未停止作业或提出质疑，便认为他人知道自己在做什么；

⑵周围更有经验的人员未采取任何行动；

⑶认为自己误判情况；

⑷担心因指出不安全状况而得罪同事；

⑸认为自己没有权限；

⑹认为由于涉及多方或多重权责（如船长、总负责人/过驳监督员和系泊负责人），其权限可能产生争议；

⑺觉得如果自己犯错，可能会惹上麻烦；

⑻认为自己可能会使情况变得更糟。

2.6.1.3 对于过驳作业这种权责分散且可能由多人共担的情况，一份明确的“作业停止政策”（其中规定风力、波高和浪向等参数），将在停止作业的决定受到质疑时提供强有力的支持。

2.6.1.4 在过驳作业中担任领导职务的人员应通过以下方式建立人员的行动信心：

⑴自身率先采取行动，选择退后、减缓、暂停或停止；

⑵鼓励人员寻求帮助，并以团队协作形式解决问题；

⑶始终支持退后、减缓、暂停或停止的决定；

⑷即使最终证明没有问题，也要表示感谢和认可。

第7节 学习

2.7.1 一般要求

2.7.1.1 学习型组织是指一个重视并鼓励从自身经验中学习、积极吸取外部经验教训并持续改进的组织。应对事故和未遂事件进行调查，广泛传达经验教训，并落实各项建议措施。

2.7.1.2 如果经验教训被记录但未付诸实践，这种学习称为“被动学习”。“主动学习”则是将经验教训完全落实并融入组织的文化和实践中。在此类学习型组织中，即使人员发生变动或更替，以往事故的经验教训和改进后的做法仍会被传承。

2.7.1.3 学习型组织会主动寻求信息，倾听所有员工的经历和意见，并从中学习。

2.7.2 从成功与失败中学习的价值

2.7.2.1 理解错误发生的方式和原因，并应用吸取的经验教训，可以减少事故。高可靠

性组织的特征包括：强调持续学习、鼓励公开报告、调查成功与失败，以及使用模拟器。

第8节 疲劳

2.8.1 一般要求

2.8.1.1 疲劳的人因身心机能受损，更易出错。疲劳可能由睡眠不足、睡眠质量差或清醒时间过长引起。在非正常工作时间工作或轮班模式下，疲劳会随时间累积。人员配备不足、作息时间执行不力、失眠以及作业时间过长（如航程过长/在非正常工作时间进行长时间过驳作业、连续进行多次过驳作业）也可导致疲劳。

2.8.1.2 工作量可能因长时间作业、工作规划不当和/或难以使用的设备/工具而增加。极端高温或低温或暴露于不良照明、噪音和恶劣天气中，也可能导致作业能力下降。此外，疲劳的人可能难以准确判断自身的疲劳或机能受损程度。

2.8.1.3 船舶和过驳服务提供商应：

⑴确定作业工作量及所需能力，并据此配备相应的人员配置和支持资源；

⑵管理工作量、工作时间和休息时间；

⑶了解那些可能因疲劳而增加出错的任务并予以防范；

⑷考虑安全关键任务或职责的排班安排，避开人员可能因疲劳而警觉性降低的时段；

⑸对人员进行疲劳成因和影响的培训；

⑹在计划工作时确保有足够的休息机会；

⑺维持一个健康的锻炼、营养和压力感知环境；

⑻监测疲劳症状；

⑼调查事故和事件的疲劳相关原因；

⑽考虑暂停复杂或长时间的作业，以确保人员，尤其是参与度最高的人员，获得充分休息。

2.8.1.4 IMO《STCW公约》和《海事劳工公约》（以下简称“MLC公约”）要求船舶高级船员和普通船员有足够的休息时间，以保持适任状态并能够安全履行职责，并规定每日最少休息时间和休息时段。船舶还需为船上每位人员保存工作和休息时间的个人记录。

2.8.1.5 如何减轻和管理疲劳的详细指南见IMO《疲劳指南》。

第9节 人员配备

2.9.1 一般要求

2.9.1.1 船上人员配备不足可能导致事故或事件。海事法规要求：

⑴船旗国向船舶签发法定最低安全配员要求文件；

⑵船舶应配备适当的船员，以承担船上所有方面的安全作业。

2.9.1.2 经营人应考虑常规作业和可能遇到的任何紧急情况所需的人员数量。

2.9.1.3 在作业期间，无论船舶在航还是锚泊，每艘船都应建立并保持甲板和驾驶室值班。适当时，应遵守驾驶室团队管理原则，参见ICS《驾驶室程序指南》。在港靠泊时，所有相关船舶均应保持正常的甲板和货物安全值班职责。

2.9.1.4 在过驳作业的计划阶段，应与指定船舶的船长合作，充分考虑作业的预计持续时间和复杂性，并对与该活动相关的额外工作量进行评估。其目标应是确保所有人员（包括总负责人/过驳监督员和系泊船长）保持无疲劳状态，并遵守适用法规要求的最低休息时间，特别是在进行多次过驳作业时。如有必要，应增派人员上船协助过驳作业。如果工作量预计较大，或作业可能持续时间较长，则可能需要考虑增设一名总负责人/过驳监督员。

第10节　应对突发状况的技能

2.10.1 一般要求

2.10.1.1 为应对突发状况，人员需要培训并运用一系列技能，包括情景意识和有效沟通，这些技能有助于人员适应状况、协同合作并做出决策。

2.10.2 情境意识

2.10.2.1 情境意识是指对周围正在发生的事情、他人在做什么以及接下来可能发生什么的理解。这是决策的关键技能，尤其是在需要快速准确采取行动的情况下。

2.10.2.2 情境意识的三个层次是感知、理解和预测。每个层次都建立在前一层次的基础上，并需要不同类型的信息处理和心理模型：

⑴感知是基础层次，即运用部分或全部五种感官——视觉、听觉、触觉、味觉和嗅觉——收集有关当前情况的信息。在航行环境中，船员可能利用视觉和听觉来观察驾驶室窗外的情况、雷达显示信息或可听到的声响信号。感知还包括主动从其他来源（如自动化系统或其他团队成员）寻求信息；

⑵理解是第二层次，即对感知阶段收集的信息进行解读，以构建情境的心理模型。其目的是理解所感知要素的含义及影响，以及它们如何相互关联并与作业目标关联。如船员可能会思考一艘交叉相遇的船舶是否对本船构成威胁。可利用以往的知识、经验和预期来理解当前情境。然而，如果输入的信息错误或不完整，所构建的心理模型也可能错误或不完整；

⑶预测是第三个层次，即对情境的未来状态以及行动的可能结果进行预判。如交叉相遇船舶的航向和航速在接下来几分钟内将如何变化，会产生什么影响，预测有助于规划和执行行动，并在情境演变过程中进行监控和调整。预测需要高水平的情境意识，在不确定和动态变化的情境中可能具有挑战性。

2.10.2.3 情境意识不是一项个人任务，而是集体任务。任务应被分担，以便始终有人保持警惕并关注全局。

第11节　沟通

2.11.1 一般要求

2.11.1.1 有效的沟通对于安全的过驳作业至关重要。它有助于预防事故、协调行动和共享信息。

2.11.1.2 口头和书面沟通在传达安全信息中起着关键作用。这包括分享风险评估的主要结论、工具箱会议、完成检查表，以及发布应急指令和安全警告。安全沟通技巧示例如下：

⑴使用清晰简洁的语言，避免行话或歧义；

⑵使用标志、海报和图表等视觉辅助工具强化信息；

⑶使用电子邮件、电话、无线电和面对面等多种渠道，确保信息传达；

⑷利用反馈和确认来确保理解和遵从（闭环沟通）；

⑸运用质疑与回应的沟通方式。

2.11.1.3 在过驳作业期间，团队成员之间以及不同团队之间的有效沟通至关重要。它能确保每个人员都了解危险并能够安全工作。团队安全沟通示例如下：

⑴通过任务布置会和总结会来沟通目标、角色和程序；

⑵通过交接班和换班规程来沟通状态和问题；

⑶使用检查表和标准操作程序以确保一致性和准确性；

⑷使用无线电、耳机和对讲机等通信工具以促进协调与协作。

2.11.1.4 沟通在安全关键任务中尤为重要，包括系泊作业、吊装作业、人员转移和应急

响应。清晰的沟通有助于预防事故并确保协同一致。安全关键任务沟通示例如下：

⑴使用任务前布置会和风险评估来识别和缓解危险；

⑵使用许可和授权以确保合规与问责；

⑶使用信号和代码来沟通行动和指令；

⑷使用警报和警示来通告紧急情况和危险。

2.11.1.5 所有人员均应能获取关键信息，包括理解风险、应急程序和安全规程。提供关键信息获取途径示例如下：

⑴使用培训计划和应急演练来教育和告知人员；

⑵使用安全手册和指南来提供参考和指导；

⑶通过安全审核和检查来监测和改进作业表现；

⑷通过安全告示板和显示屏提供最新信息和提示。

2.11.1.6 良好的沟通不仅仅是语言表达，更在于确保每位人员都能理解关键安全信息并据此采取行动。

第3章 作业条件和要求

第1节 船对船兼容性匹配

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 当过驳作业组织者计划一次过驳作业时，应确保所使用的船舶在设计和设备上是兼容的。应进行兼容性评估以确认船舶是否适合计划的操作，并确定可能需要特别管理的任何因素。

3.1.1.2 确定过驳作业船舶前应交换以下信息：

⑴通用信息

① 船舶现用名、曾用名；

② IMO编号；

③ 已根据过驳作业计划交换当前的船舶概况问卷（VPQ或Q88）数据；

④ 已交换JPO的副本（如适用）；

⑤ 已交换总布置图或系泊图；

⑥ 计划到/离港状态；

⑦ 排水量；

⑧ 吃水；

⑨ 干舷；

⑩ 平行中体长度；

⑪ 碰垫；

⑫ 船级社批准的过驳作业计划（如需要）。

⑵货物信息

① 货物处理设备、货泵类型和尺寸；

② 所有参与船舶的设计最大允许泵送/接收速率；

③ 确认船舶配备有进行蒸气平衡的措施；

④ 惰性气体系统（IGS）/氮气装置运行正常，且所有货舱已惰化，含氧量低于8%（体积比）；

⑤ 货物的类型/数量/API重度/15℃时的密度；

⑥ 原产地；

⑦ 如适用，原油洗舱（COW）计划；

⑧ 蒸气空间中的硫化氢（H_2S）ppm浓度。

⑶系泊信息

① 船舶闭式导缆孔和系缆桩的位置与数量符合CCS接受的行业标准[①]要求；

② 船舶是否配备任何开放式滚轮导缆器/导缆孔。若有，其位置和数量如何；

③ 绞车滚筒上的系泊钢丝绳的位置和数量；

④ 绞车滚筒上的系泊缆绳的位置和数量；

⑤ 系泊缆的类型，包括材料、尺寸、延伸率、缆绳设计破断力（LDBF）和使用时间；

⑥ 系泊尾索的类型，包括材料、尺寸、延伸率、尾索设计破断力（TDBF）和使用时间；

⑦ 船舶能够从绞车滚筒上放出所有缆绳（分体式滚筒）；

⑧ 上次绞车刹车测试的日期；

[①] 如 OCIMF《系泊设备指南》。

⑨ 最旧的绞车钢丝绳/缆绳的安装日期；

⑩ 最旧的系泊尾索的安装日期；

⑪ 船上引缆的数量；

⑫ 引缆的尺寸、长度和材料；

⑬ 识别与相近长度船舶相关的已知系泊问题，见本章3.1.2；

⑭ 船舶两舷侧无任何悬垂突出物，包括驾驶室翼桥；

⑮ 任何夜间靠泊限制。

⑷ 设备和人员转移信息

① 船舶的管汇布置和起吊设备符合OCIMF或SIGTTO针对该船型/尺寸的建议；

② 起吊设备处于良好工作状态，并在抵达过驳作业地点前完成对起重机、钢丝绳、滑轮和滑车组的检查；

③ 可用的管汇连接数量以及货物软管详情（包括数量、尺寸和允许速率）；

④ 货物过驳期间，货物管汇距水线的最大和最小高度；

⑤ 软管起吊设备SWL和最大外伸距离；

⑥ 起重机钢丝绳最后更换的日期；

⑦ 已确定人员转移布置；

⑧ 起重机是否获准用于人员转移；

⑨ 是否允许通过起重机进行人员转移。

⑸ 航行信息

① 确认船舶能够保持航速5.5节至少2小时，以供航行中靠泊；

② 临界转速范围；

③ 是否安装有可调螺距螺旋桨；

④ 是否安装有首部侧推器；

⑤ 驾驶室翼桥是否超出船体最大宽度。若是，说明超出距离。

⑹ 配员信息

① 在整个过驳作业期间（包括以下环节）有足够人员确保操作安全，同时尽量减少疲劳可能性：

- 安装过驳设备；
- 系泊；
- 驾驶室始终有值班船员；
- 机舱始终有值班船员；
- 软管连接；
- 货物过驳；
- 软管拆卸；
- 解缆。

② 除船长外，甲板高级船员的数量；

③ 确认关键人员能够用英语沟通；

④ 可进行系泊的普通船员数量；

⑤ 船上有足够舱室容纳过驳作业人员。

⑺ 货物操作信息

① 货物过驳和压载计划，包括预计持续时间；

② 每艘船舶的蒸气处理能力，以及若使用蒸气返回/平衡时，船舶系统的兼容性和能力；

③ 货物兼容性，包括两艘船舶货物的温度、压力和密度；

④ 已交换所过驳货物的安全数据表（SDS）信息，以及接收船先前所载货物的SDS信息（如适用）；

⑤ 有毒蒸气释放的可能性及危险区域的识别。

⑻ 附加信息

① 上次美国海岸警卫队（USCG）符合性证书的日期（如适用）；

② 确认船舶能够遵守ICS《直升机/船舶操作指南》的要求；

③ 总负责人/过驳监督员可使用互联网；

④ 液货和蒸气管汇布置；

⑤ 安全阀设定值已确认；

⑥ 已交换船舶过驳兼容性问卷数据。

3.1.1.3 应考虑采取必要的缓解措施以降低驾驶室翼桥接触的风险。如果存在接触风险，尤其是在一艘船的驾驶室翼桥低于另一艘船的甲板边缘，或一艘船的驾驶室翼桥可能干扰另一艘船主甲板上诸如救生艇等结构时，不应使用驾驶室翼桥超出船宽的船舶。

3.1.1.4 兼容性调查问卷案例见本指南附录E。调查问卷不仅适用计划LNG运输船之间的过驳作业，其中大部分信息还适用于其他货物过驳作业。

3.1.2 相近船长船舶间过驳作业

3.1.2.1 在过驳作业中，总长差值小于10％的船舶通常被认为具有相近船长。此类作业必须开展风险评估，以确定作业缓解措施，将风险降低至可接受的水平，各项措施包括：

⑴ 确定最佳系泊方案。考虑到首缆和尾缆将变成横缆，可能需要在首尾方向布置额外的缆绳以作补偿；

⑵ 确定碰垫的最佳系固方案，确保系泊布置不会因可用导缆孔/导缆器的不足而受到影响；

⑶ 调整船舶的首尾位置，使两船的驾驶室翼桥错开。应确保在整个作业过程中，主碰垫始终作用于船舶的平行中体部位；

⑷ 足够长度的软管适应管汇的偏移。对于涉及船长相近船舶的过驳作业，应考虑因管汇偏移而作用在货物软管上的负荷；

⑸ 在锚泊过驳作业中，当一艘船有一定偏移时，应考虑增设首缆以抵抗作用于暴露船首的额外力；

⑹ 使用更大直径的碰垫，以增加船舶间的间隔距离；

⑺ 在主导缆绳配置的有效性得到确认后，可降低环境参数限制。

3.1.3 驳船的使用

3.1.3.1 非自航驳船可用于过驳作业。驳船公司负责驳船日常运营。拖船船长负责驳船拖带或顶推。拖船船员负责驳船系泊、离泊和航行期间的操作。驳船靠泊码头泊位或卸货船旁时，驳船应纳入相应设施的保安计划管理。货物过驳期间，拖船的操作人员或者驳船公司指定的操作人员管理驳船，并落实安全操作责任。

3.1.3.2 非自航驳船应有独立驱动输送货物货泵的动力装置。

3.1.3.3 多数现代驳船配备浮式高位带声响的报警装置，报警装置通常由驳船操作员携带上船的便携式电源装置（电池组）供电。装载特殊货物的驳船应配有采用闭式测深仪的密封耦合测深管，可通过固定标尺（量舱）系统或观察窗进行定期探测。

3.1.3.4 非自航驳船如没有固定式灭火设备，在货物过驳期间，驳船上应有便携式灭火器。总负责人/过驳监督员应时刻关注驳船何时并靠卸货船，以及过驳作业中涉及的任何其他船舶，应确保消防能力足以覆盖非自航驳船的过驳作业。

3.1.3.5 驳船系泊应注意以下内容：

⑴系泊索/缆的可用数量受限；

⑵绞车数量受限；

⑶导缆孔数量（可能不全为闭式）受限；

⑷布置系泊缆时，建立有效导向存在困难。

3.1.3.6 内河采用非自航驳船进行过驳作业时，非自航驳船使用的设备和操作规程可采用本指南对传统过驳作业提供的操作基准，确保操作安全。

第2节 向主管机关报告

3.2.1 油类货物

3.2.1.1 当在IMO《MARPOL公约》缔约国领海或专属经济区内进行过驳作业时，应按当地和该国的有关规定核查并获得相应批准，每艘参与过驳作业的油船船长或其代理机构应在计划作业开始前至少48小时通知相关的沿海国[①]主管机关，报告信息如下：

⑴过驳作业涉及的船名、船旗、呼号、IMO号码和预计到达时间；

⑵计划的过驳作业开始的日期、时间和地理位置；

⑶过驳作业方式是锚泊过驳或航行过驳；

⑷油品的类型和数量；

⑸过驳作业的计划持续时间；

⑹确认过驳服务提供商或总负责人的身份和联系信息；

⑺确认油船已备有经批准的船对船过驳作业计划。

3.2.1.2 若因特殊情况无法在提前48小时提供完整报告信息时，卸载货油的油船应提前48小时通知主管机关将进行的过驳作业，并尽早向主管机关提供规定的信息。

3.2.1.3 一旦提交第一份预计抵达时间（ETA）报告，若船舶抵达作业地点时间变更超过6小时，船长、船东或代理机构应及时向沿海国主管机关提供修订后的预计抵达时间。

3.2.1.4 根据IMO A.1192(33)号决议，任何在公约缔约国领海或专属经济区之外进行的船对船过驳作业，都需要向船舶的船旗国报告。

3.2.2 化学品货物

3.2.2.1 化学品过驳作业通常在港内进行。根据拟过驳的货物，过驳作业组织者应通知港务机关、国家政府机构，以及（若靠泊作业）码头业主或经营人，并提供作业计划。在向主管机关报备时，应使用适装证书上列出的货物名称，而非其商业名称。某些化学品的过驳可能仅被允许在特别指定的区域内进行。过驳作业组织者应识别所有需要遵守的特殊限制和法规，包括特定码头的任何附加要求。向主管机关申请许可时提交信息如下：

⑴过驳监督员的姓名；

⑵日间或夜间的货物操作限制；

⑶日间或夜间的船舶运动限制；

⑷船对船过驳作业期间的洗舱/通风限制；

⑸压载水管理；

⑹发生火灾、泄漏或医疗事件时的应急响应和报告；

⑺在所有船对船过驳作业期间，配备并启用一艘经批准的消防和安全巡逻船；

⑻预洗作业经IMO《MARPOL公约》附则II的检查员签署，以及认可的驳船、卡车或码头污油水舱接收设施。

[①] 在 2026 年 01 月 30 日 MSC-MEPC.6/Circ.24 文件或其后的修正案中所列的国家操作联系点。

3.2.3 LPG 和 LNG 货物

3.2.3.1 对于涉及油类和化学品以外的其他货物的过驳作业，过驳作业组织者应检查作业水域国家和当地法规，以确定所需的审批要求。这要求过驳作业组织者和有关主管机关就拟使用过驳区域达成一致，并考虑其他要求。还应就应急响应计划达成一致（见本指南第12章）。

3.2.3.2 当在领海内进行过驳作业时，过驳作业组织者应评估是否有任何要求向主管机关和/或政府机构申请批准报告。如果需要，过驳作业组织者可以直接报告，或在明确具体要求后，可通过正式授权将报告任务委托给过驳监督员。

第3节 过驳作业区域

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 应根据主管机关规定，特别选择安全区域进行过驳作业。过驳作业区域大小差异很大，可用空间将影响船对船过驳作业的操纵类型。航行过驳需要较大过驳作业区域以容纳操纵。一艘船接近另一艘在锚泊或靠泊船舶的过驳作业，则所需区域较小。

3.3.1.2 所有船对船过驳作业应在船舶周围设置一个安全可靠的区域并进行监控。应制定应急计划以应对安全区域可能被突破的情况。部分主管机关要求船对船过驳作业期间配有一艘安全巡逻船进行值守。

3.3.1.3 在港口内或经批准的近海区域进行过驳作业，当地法规可能要求提供引航员或拖船进行支援。

3.3.1.4 评估船对船过驳作业区域适宜性时，应参考OCIMF《船对船服务提供商管理与自我评估》的相关要求和检查表示例。

3.3.1.5 在码头过驳作业时，过驳作业区域限制应考虑过往船舶的距离和附近的交通密度。当地法规可能不允许同时靠泊一艘以上船舶，并且可能要求码头设施获得涉两舷并靠过驳作业的许可。应研究确认码头结构能够安全系泊多艘船舶。

第4节 环境条件

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 天气条件对船对船过驳作业有限制。主管机关对过驳作业天气条件限制有规定。参与作业的船舶应根据具体的过驳作业区域考虑天气条件限制。应参考OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》的相关要求。

3.4.1.2 过驳作业管理考虑以下信息[①]：

⑴能见度；

⑵风速和风向；

⑶波浪和涌浪的浪高、周期和方向；

⑷天气预报。

3.4.1.3 过驳服务提供商和船舶运营商应尽可能使用专业天气预报服务，获取过驳作业区域当前和未来天气预报的最新信息，应包括对该位置风、浪和涌的分析详情。该信息应分发给作业的所有参与相关方，因为它可能对作业和商业产生影响。

3.4.1.4 规定过驳作业通用天气条件限值是不切实际的，该限制主要取决于海浪和涌对碰垫或系缆的影响，以及参与作业船舶引起的横摇，还应考虑船舶间相对干舷和排水量。影响海上作业的因素还应包括船舶尺度及其操纵能力、气象临近的速度、自由液面效应、液舱晃荡限制、人员配备和过驳支持船能力等。应根据当地信息、历史数据和详细研究，为特定

[①] 关于过驳作业的环境条件可参考附录 G。

区域确定天气限制。

3.4.1.5 过驳作业区域应谨慎选择有长周期波浪的地点，系泊载荷随波浪周期或遭遇周期的增加而增大。

3.4.1.6 锚泊过驳作业应考虑水流和天气条件对锚泊船舶的偏荡运动及锚链受力的综合影响。

3.4.1.7 任何靠泊作业期间，能见度应足够充分，允许安全操纵，并考虑安全航行和避碰要求。只有在相关人员确认条件适合系泊和货物过驳后，方可开始操纵。

3.4.1.8 在当前天气状况和海况条件下，参与作业的任何船舶船长担心船舶保持并靠的安全问题时，有权暂停操作和离泊。

3.4.1.9 港内船对船过驳作业应认识到天气因素可能影响可用水深和潮高，也影响河流和河口的水流以及开敞水域的海况。应监测富裕水深，并充分考虑当地主管机关对特定条件设定的吃水限制。

3.4.2 寒冷天气预防措施

3.4.2.1 极端寒冷天气条件下进行过驳作业时，应确保人员安全和重要船舶系统的可用性。应参考IMO和业界发布的相关国家和国际要求和建议[①]。

3.4.2.2 特别注意的内容包括但不限于：

(1)人员安全；

(2)关键船舶系统的可用性；

(3)防寒衣物的配备；

(4)结冰表面滑倒和坠落的风险；

(5)碰垫和货物过驳设备的适用性；

(6)系泊系统（绞车和缆绳）的适用性；

(7)安全系统和消防系统的备用状态；

(8)水幕的有效运行；

(9)气动、蒸气和液压系统的功能正常；

(10)快速释放接头的操作；

(11)高速透气阀、惰气管、压力/真空断开器、压载舱空气管头、压载水处理系统以及货物/压载系统阀的可操作性；

(12)确保安全淋浴和眼冲洗设备处于可操作状态；

(13)甲板积冰对船舶稳性的影响。

3.4.2.3 应急响应计划（包括泄漏响应计划），可能需要考虑极端寒冷天气和/或冰的出现进行修订。

3.4.2.4 低温情况下货物蒸气可能比空气重，会形成一个低位的易燃区域或危险区域，从船舷扩散到并靠的甲板较低的船舶。

3.4.3 冰况下过驳作业

3.4.3.1 在海冰区域进行过驳作业，冰况从开敞水域到固体块状冰都可能存在。在这些区域进行过驳作业前，考虑的因素应包括：

(1)船员和服务提供商在冰区作业的经验；

(2)冰区作业提供的遮蔽，涌浪和特殊海况在冰区边缘有可能减少或消除；

[①] 参考任何适用的国家或国际要求或建议，如 IMO 和工业出版物中所载的要求或建议，如 OCIMF《在季节性第一年冰和严重零下温度条件下使用大型油船（The Use of Large Tankers in Seasonal First Year Ice and Severe Sub-Zero Conditions）》。

⑶参与作业船舶抵达指定过驳作业区域的可达性；

⑷允许在冰况下作业的船体结构的适宜性及其冰级；

⑸破冰支持的需求；

⑹根据冰况考虑碰垫，且应考虑冰块本身成为船舶之间碰垫的可能性；

⑺由于船体挤压两船间冰块或由较高冰级船舶对较低冰级船舶造成的结构损坏的可能性；

⑻应急计划应包括在紧急情况下安全脱离的方法；

⑼漏油应急计划应考虑到油泄漏在冰上、被碎冰围在开敞水域中的情况。泄漏响应设备应能在遇到低温时正常运行；

⑽如需要推进装置运转以使螺旋桨和舵不被冰冻住，应在船舶间达成安全操作协议。

3.4.3.2 如在作业期间，实际或潜在的结冰将对碰垫系固或船舶系泊布置的安全性和保安产生不利影响，应停止过驳作业。

3.4.4 液货舱晃荡

3.4.4.1 参与过驳作业时，船舶横摇和纵摇会导致未满液货舱发生液体晃荡，应考虑以下方面，包括但不限于：

⑴严格遵守安全操作和环境限制，确保货舱结构和部件损坏风险降至最低；

⑵当液舱内装载的是静电积聚型货物或油水混合物时，可能产生带静电的雾滴；

⑶压力/真空阀的正确操作及有可能由于舱内液货运动引起货舱内货物蒸气空间产生压力波动而导致其开启；

⑷高位报警及其任何联锁关闭设施的误触发；

⑸优化每艘船舶的装载/卸载计划以尽量减少自由液面影响，特别是在海上进行过驳作业时；

⑹若发生船舶过早分离且液舱液位超出安全晃荡极限时，应进行货舱货物合并及内部驳运。

3.4.4.2 必要时应暂停过驳作业，进行货物合并，从而减小晃荡载荷的影响。

第5节 过驳作业服务提供商质量保证

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 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。过驳服务提供商应使用OCIMF《船对船服务提供商管理与自我评估》来验证其安全管理体系是否全面且足够健全，以最大程度地减少其作业执行过程中的安全与环境风险，并衡量和持续改进其管理体系。

3.5.1.2 过驳服务提供商的自我评估结果应接受其服务用户的核实。

3.5.1.3 目前对于过驳服务提供商尚无国际监管标准。虽然国际标准化组织（ISO）的认证（如可获得）可以确保过驳服务提供商拥有必要的资源来满足其已获得认证的标准，但这不应成为衡量其质量的唯一决定因素。

3.5.1.4 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至关重要。

第4章 过驳作业危险与风险管理

第1节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 对于所有过驳作业，每位船长始终对其船舶（船员、货物和设备）的安全负责，并且不允许他人行为危及安全。每位船长应确保遵守本指南所要求的程序，并且确保船舶符合所有适用的国家和国际法规、行业标准以及最佳实践[①]。

第2节 风险评估

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 过驳作业应具备风险管理流程。风险评估应包括识别危险，评估风险，并确保有这些风险被消除或被降至尽可能低的合理水平（ALARP）的相关程序。

4.2.1.2 所有活动，包括合同方的活动，均应纳入风险管理流程[②]。

4.2.1.3 为提高对过驳作业实施方式的理解，各相关方应在作业前获取所有相关风险评估资料。

4.2.1.4 应组织行业专家开展风险评估，对过驳作业进行风险辨识和分析，提出风险缓解措施，以尽可能提高过驳作业安全性。

4.2.2 过驳地点风险评估

4.2.2.1 过驳作业经常在常规港口服务无法提供协助的区域开展。应针对每个过驳作业区域开展一次初始的、基于具体区域的风险评估。风险评估的结果应用于制定针对该区域的具体作业程序，包括风险缓解措施，以确保风险得到控制并达到尽可能低的合理水平（ALARP）。

4.2.2.2 当已识别危险相关的任何条件发生变化，或发现新的危险时，应更新风险评估。在评估拟过驳作业区域的适用性时，应参考OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》开展系泊载荷分析研究，以确定环境作业限制。

4.2.2.3 风险评估应形成文件，包括适用于该区域的危险源发生概率和后果风险等级。风险评估还应记录采取控制措施和/或缓解措施后所剩余的风险。

4.2.2.4 风险评估应考虑以下因素：

(1)当地法律法规要求；

(2)当前环境条件：

① 海洋气象条件；

② 能见度；

③ 天气预报。

(3)靠泊和离泊作业是在船舶航行中、锚泊中，还是在码头旁进行的；

(4)过驳作业应遵守当地区域限制。若过驳作业超出约定区域，应采取缓解措施将船舶返回至指定区域：

① 确保选择合适的区域；

② 确保所选区域有足够的操纵空间。

---

① 如《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）、ICS《化学品船安全指南》、ICS《液化气体船安全指南》、SIGTTO《船舶和码头液化气操作原则》、OCIMF《内河航行驳船和码头国际安全指南》、OCIMF《系泊设备指南》等。

② 更多风险管理内容参考《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）。

⑸过驳地点附近的航行危险；

⑹当地主管机关规定的作业地理界限；

⑺过驳区域应在JPO中予以明确，并以位置坐标进行标注。转向点和转向方式应清晰明确并达成一致；

⑻货物过驳作业中两船是在航行中、锚泊中还是并靠时进行的；

⑼过驳地点周边的通航密度，包括是否存在其他过驳作业活动；

⑽泄漏与扩散轨迹及潜在环境影响（尤其关注周边敏感区域和海洋保护区）；

⑾过驳地点对任何额外溢漏响应资源的可用性和有效性的要求；

⑿现场支援船和拖船的可用性和能力：

① 充足的拖船/支援船；

② 拖船/支援船故障响应计划。

⒀当地分包方提供支持的可用性和有效性；

⒁该位置面临的保安威胁，包括当地政治的不稳定、内乱或战争；

⒂作业环境限制，包括停止作业标准；

⒃利用替代性、新兴技术或创新技术降低各货物类型过驳作业已识别风险，如：

① 使用干式快速接头，包括船舶分离探测器（VSD）；

② 锚泊缆绳载荷监测系统；

③ 增强型系泊系统。

4.2.3 过驳作业风险评估

4.2.3.1 在开展过驳作业之前，应进行专项作业风险评估。该评估应包含充分的信息，以确保对作业有良好的理解并能有效管控。风险评估应涵盖物理和作业危险及其管理方法，以及过驳作业设备的适用性。

4.2.3.2 风险评估是过驳作业前期规划过程中的重要组成部分，至少应包括：

⑴船舶兼容性，包括系泊布置和两船驾驶室翼桥的间隔距离，见本指南第3章3.1；

⑵主机、辅机、舵机及其他所需设备的运行状态；

⑶待过驳货物的特性；

⑷人员的培训、经验和资质，见本指南第1章1.6；

⑸总负责人/过驳监督员的培训、经验和资质，见本指南第1章1.2；

⑹为拟开展的过驳作业做好船舶准备，并在作业期间实施充分管控，见本指南第7章7.3：

① 作业计划与管控；

② 应急撤离计划；

③ 适用于所有装载水平的船舶运动限值信息。

⑺航行程序（见第7章和第9章）

⑻分配足够数量的经验充足人员负责控制并执行过驳作业，见本指南第1章1.5；

⑼预估过驳时长，作业时间过长会导致设备磨损加剧，且可能引发各参与方工作时长问题或疲劳：

① 因摩擦和周期性系泊导致系泊设施受损的潜在风险。

⑽船舶与/或责任人员之间的通信，见本指南第2章2.11和第6章；

⑾货物过驳时船舶的干舷差异或倾斜情况，见第9章；

⑿设备，包括碰垫和过驳软管，见第8章，需关注：

① 碰垫缺陷；

② 防碰设施不足；

③ 过驳软管缺陷；

④ 系泊设备故障；

⑤ 过驳设备不足（类型/适用性）；

⑥ 液位异常和/或液位过高报警，对于开敞水域作业，液位探测和报警系统可能不可靠。

(13)船舶间人员转移方法，见第5章：

① 足够的起重设备；

② 人员转移设备；

③ 人员着陆区的兼容性研究。

(14)应急计划与程序，见第12章：

① 应急预案；

② 事件管理。

(15)双方对信号或指令的理解是否准确一致；

(16)作业时间限制，见本指南第9章9.1；

(17)过驳作业：

① 存在转运速率过高的风险；

② 过驳计划。

(18)船舶间的有毒蒸气管理，见本指南第3章3.1.1、第4章4.5和第10章10.2.7；

(19)替代燃料动力船舶相关的特定风险；

(20)源于保安风险评估的特定因素；

(21)影响作业安全的环境参数，如风速、水流流速、有义波高等。

4.2.3.3 必须识别并管控拟开展过驳作业所特有的潜在危险。当风险评估被纳入标准程序时，若出现与假设条件或标准条件的任何偏差，都应开展额外的风险评估。

4.2.3.4 由于LPG和LNG过驳作业的复杂性，需明确每个此类作业的独特要素，并在计划阶段开展风险评估。

4.2.3.5 所识别的风险会因过驳作业的类型而异，如靠泊于码头船舶的并靠作业所面临的风险，与两船锚泊状态下或航行状态下的并靠作业风险不同。

4.2.3.6 风险评估应考虑已采取的风险降低措施及其有效性，以及可能改变风险事件发生概率/频率或其影响程度的其他因素。如果仅依靠管理或程序控制来降低风险，则应对这些程序进行全面评估。

4.2.3.7 风险评估完成后，应已识别出潜在风险，并制定风险管理策略，确保所有已识别的风险均降至可接受水平，必要时还应纳入额外的缓解措施。风险评估的主要结论应在JPO以及过驳作业前的会议中予以记录。

4.2.3.8 若指定参与过驳作业的船舶配备单壳燃油舱，应考虑将燃油舱液位降至水线以下。

4.2.4 其他风险评估

4.2.4.1 保安风险评估，见本指南第1章1.7.3。

4.2.4.2 网络安全风险评估，见本指南第1章1.7.6。

4.2.4.3 涉及长度相近船舶的船对船货物转运作业，见本指南第3章3.1.2。

4.2.4.4 开敞甲板气体积聚风险评估，见本指南第4章4.6.1.4。

4.2.4.5 货物过驳期间的同步作业（SIMOPS）风险评估，见本指南第4章4.9.1。

4.2.4.6 生活区位于其他船危险区域风险评估，见本指南第4章4.10.1。

4.2.4.7 无线电和卫星通信设备使用风险评估，见本指南第4章4.14.1。

4.2.4.8 人员转移风险评估，见本指南第5章5.1.2和附录B等。

4.2.4.9 便携式碰垫/导缆孔的使用风险评估，见本指南第8章8.1.2。

4.2.4.10 操纵靠泊已抛锚的船舶风险评估，见本指南第9章9.3.1。

4.2.4.11 单船靠泊码头的操作风险评估，见本指南第9章9.5.1。

4.2.4.12 在拖船协助下的操纵风险评估，见本指南第9章9.6.1。

4.2.4.13 绞车制动器设定设置风险评估，见本指南第9章9.7.4。

4.2.4.14 动力定位船舶参与过驳作业风险评估，见本指南第9章9.8.1。

4.2.4.15 涉及LPG货物过驳风险评估，见本指南第10章10.3.1。

4.2.4.16 应急响应计划风险评估，见本指南第12章12.1.1。

第3节 个人防护装备与救生设备

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 两船参与过驳作业的船员应穿戴适合所处理货物的个人防护装备（PPE）。指定位置应配备随时可用的自给式呼吸器（SCBA）。适用于过驳货物的自给式呼吸器与个人气体检测仪应配备到位并正确使用。在过驳危险货物时，相应的个人防护装备（PPE）应放置在操作位置，尤其是在管汇区域周围。只有在确认两船所有相关人员均已穿戴正确的个人防护装备（PPE），且所需的中和剂/解毒剂已准备就绪之后，才能开始过驳作业。

4.3.1.2 在进行船对船货物过驳时，所有相关方应清楚了解所过驳货物的性质以及在紧急情况下需采取的措施。

4.3.1.3 所有船舶应评估其应急疏散计划，特别是救生艇和救生筏的释放可能因两舷并靠他船而受阻的情况。系泊方案应考虑自由降落式救生艇的释放需求；若释放条件受限，应明确备用应急疏散方式。

4.3.1.4 总负责人/过驳监督员应知悉当地港口规定或码头所要求的任何额外个人防护装备（PPE）和救生设备（LSA）要求，并将其传达给所有相关船舶的船长。

第4节 使用检查表

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 检查表是确保进行安全作业的一项重要风险管理工具，检查表对需要管控的主要风险提供关键提示，并应在整个操作过程中辅以持续警惕，见本指南附录A。

第5节 安全数据单(SDS)

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 两船均应备用有所过驳货物的安全数据单和货物数据单副本，并将其张贴在两船的公共区域，供全体船员查阅。若未提供安全数据单和货物数据单，应暂停过驳作业，直至获取相关文件。

4.5.1.2 若接收船的货舱内存在上一航次货物的蒸气和残留物，应向卸货船提供该货物的安全数据单副本，将有助于卸货船人员采取预防措施，如这些蒸气可能被置换到卸货船甲板或通过蒸气平衡/蒸气回收系统返回货舱。应特别关注货舱蒸气中可能存在的硫化氢及其他有毒物质，并采取一切必要的个人安全防护措施。

4.5.1.3 安全数据单必须使用由货物托运人签发的版本，不得使用通用的安全数据单，且在核实所持安全数据单是否为托运人签发的针对该特定货物的版本之前，不得开始过驳作业。

第6节　开敞甲板气体积聚

4.6.1 一般要求

4.6.1.1 当在任一船甲板周围或者管汇处检测到油气聚集，应暂停船对船过驳作业，在确认安全前，不可恢复作业。

4.6.1.2 应采取预防措施避免货舱蒸气在船舶甲板积聚。这些措施包括起锚并慢速航行、调整船舶航向使风向有利，或蒸气平衡。在任何情况下均应做好风险管理，当发生气体积聚时，暂停货物过驳作业是最佳方案。

4.6.1.3 较小船舶的蒸气排放可能导致较大船舶上层甲板形成危险区域。

4.6.1.4 通常开敞甲板上的货物蒸气会通过环境气流消散，但进行过驳作业的船舶周围气流容易产生涡流，阻碍正常消散。周围的甲板框架、甲板室等结构可能会阻碍空气流动，形成货物蒸气积聚的危险区域。应开展风险评估，以确定在这些区域作业时的控制措施。

第7节　货物泄漏时的注意事项

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 若任一船舶发生货物泄漏，应立即停止货物过驳作业，且在泄漏源头被查明、修复和/或隔离前不得恢复。船长和/或总负责人/过驳监督员应按要求向当地主管机关报告。该流程应在过驳作业计划和船舶特定应急响应程序中详细说明。

4.7.1.2 只有在泄漏货物已清理或受控、泄漏产生的蒸气已消散、大气环境安全性得到确认，并经双方船长、总负责人/过驳监督员及当地主管机关同意后，方可恢复货物作业。应考虑泄漏货物或蒸气的危险特性，以及对相关人员的潜在危险。

4.7.1.3 对于LNG和LPG货物过驳，应在可能受货物泄漏影响的区域，为船舶钢结构提供充分的防脆裂保护。

4.7.1.4 泄漏货物的快速蒸发可能会产生可燃蒸气云，该蒸气云可能向下风向扩散，对附近船舶构成风险。

第8节　直升机作业

4.8.1 一般要求

4.8.1.1 所有直升机作业应遵循ICS《直升机/船舶操作指南》要求。

4.8.1.2 根据《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）要求，除非所有其他作业均已暂停，否则不允许在货油甲板上方进行直升机作业。

4.8.1.3 直升机作业应提前在各船、过驳作业组织者、代理及直升机运营商之间进行协调。

第9节　货物过驳期间安全

4.9.1 一般要求

4.9.1.1 货物过驳作业的安全要求与常规港口货物作业类似，具体可参阅最新版行业指南和实践准则，见本章4.1。

4.9.1.2 同步作业（SIMOPS）均需进行风险评估。同步作业的计划应通知过驳作业总负责人/过驳监督员及参与过驳作业的另一方船舶。同步作业不得干扰过驳作业。

4.9.1.3 若参与过驳作业的其中一艘船舶正在进行同步作业，应将紧急情况下的应对措施告知另一艘船舶。

第10节　吸烟和明火

4.10.1 一般要求

4.10.1.1 应严格执行关于吸烟及明火使用的规定。需张贴警示通告，并明确标识指定吸烟区。

4.10.1.2 应考虑船舶尺度和布局的差异，尤其当一艘船舶的生活区位于另一艘船舶的气体危险区内时，必须评估相关风险。

第11节　配电板接地

4.11.1 一般要求

4.11.1.1 主配电板上的连续绝缘监测装置发出报警或接地指示灯亮起表明存在故障电路。此类故障会增加其他非故障相的电压，导致故障和触电风险升高。应立即排查并隔离接地故障，以避免电弧放电危险，尤其是在危险气体可能积聚的甲板区域。

第12节　机器操作

4.12.1 一般要求

4.12.1.1 主推进装置和机械系统的管理应至少考虑以下因素：

(1)配电板应配备充足的备用电源，供给船舶配电板的主电源和应急电源应在作业前充分检查使之处于随时可用的状态，以克服发电设备突然损坏或需求增加的问题；

(2)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、冷却水和其他系统在需要时能正常供应；

(3)应考虑任一船舶动力限制对两船操纵需求的影响，并制定控制措施以避免非计划的功率限制（如通过解除限制以立即获得发动机全部功率）。两船主推进装置的备车状态应经双方船长和过驳作业总负责人/过驳监督员共同确认；

(4)过驳作业开始前应对操舵装置进行操作测试，且两船操舵装置在整个作业期间均应保持运行状态；

(5)任何燃料切换应在过驳作业开始前完成，过驳作业期间应采用燃油模式。任何自动转换系统应在过驳作业开始前完成调试并处于稳定状态；

(6)对于配备可调螺距螺旋桨的船舶，主推进装置可以在零螺距状态下长时间低负荷运行。准备此类运行状态时，应遵循设备制造商的建议；

(7)对于配备锅炉的船舶，应在开始靠泊操纵前完成吹灰等操作。过驳作业期间不得使用焚烧炉；

(8)应定期监测排气道。若观察到火花，应立即停止过驳作业；

(9)惰性气体系统应随时可用（如适用）。

第13节　电气隔离

4.13.1 一般要求

4.13.1.1 货物软管和绝缘法兰的电气特性满足CCS接受的行业标准[①]的相关要求。

4.13.1.2 在使用货物软管进行过驳作业时，以下两种情况会产生引燃性火花：

（1）货物流经软管时产生的静电积聚与放电；

[①] 如《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）和 OCIMF《过驳软管操作、储存、使用、维护和测试指南》。

（2）由于两船船体间存在微小电位差引起循环电流，接通或断开该电流时产生火花。

4.13.1.3 为避免产生火花，过驳作业时，软管连接/拆卸及货物输送过程两船之间应保持足够的电阻。可通过以下方式消除过驳作业中引燃性电弧产生的可能性：

（1）使用单只绝缘法兰，将其安装在其中一艘船的管汇处或每段软管串内部，且软管串中所有软管应保持电气连续性；

（2）采用符合BS EN 1765:2016标准的Ω等级专用软管，整条软管串的电阻应介于25,000至1,000,000欧姆之间。

4.13.1.4 当使用绝缘法兰时，绝缘法兰外侧的导电软管任何部分均不得与安装该法兰的船舶接触，如使用非绝缘的软管鞍座可能导致此类接触，从而产生火花。

4.13.1.5 若传输系统中，ERC安装于其中一船的管汇上，且软管串保持电气连续性，则绝缘法兰应安装在货物软管未连接ERC的一端。

4.13.1.6 若两船间无法实现可靠电气隔离，则应尽可能降低其间的电位差。最佳做法是两船均启用有效的外加电流阴极保护系统并保持其运行。若一船采用外加电流系统而另一船采用牺牲阳极系统，则外加电流系统应保持开启。

4.13.1.7 若其中一船未配备阴极保护或其外加电流系统失效，应考虑在双船靠泊前关闭另一船的外加电流系统。

4.13.1.8 部分地方法规可能要求过驳作业期间关闭阴极保护系统。

4.13.1.9 需要关注使用起重机时可能产生的射频感应风险，尤其是在吊运具有电气连续性的软管时。由钢质甲板、起重机结构、吊索、卸扣和软管构成的开放式感应回路，可能导致软管末端与甲板或船体其他结构之间产生电弧。在进行软管吊运和货物过驳作业期间，应关闭主中高频（MF/HF）无线电发射机，并将天线输出端可靠接地。

4.13.2 其他可能产生电弧的部位

4.13.2.1 所有船对船系泊缆绳均应采取绝缘措施，可利用软质系泊缆绳的天然绝缘特性，或在每根钢丝缆的眼环处加装一段软质绝缘绳尾。若使用软质绳尾，其长度应足以延伸至受缆船的舷外。

4.13.2.2 作业中需注意避免形成低电阻电气接触，如不应使用非绝缘金属梯，或与吊杆、起重机的钢丝滑车及吊钩接触。碰垫框架应妥善维护，以防任何金属间直接接触的风险。

第14节 无线电与卫星通信设备的使用

4.14.1 一般要求

4.14.1.1 若无线电发射设备安装在非气体危险区域，则无须具备本质安全特性。

4.14.1.2 风险评估应考虑：当船舶并靠时，本船的无线电与卫星设备可能位于另一船划定的气体危险区域内，或在作业及应急情况下暴露于易燃蒸气环境中。此时，即使发射功率本身不足以成为引燃源，相关辅助设备（如方位控制电机）仍可能构成危险。

4.14.1.3 过驳期间，在船舶危险区域内使用手提式无线电设备（如可携式甚高频无线电话）时，手提式无线电设备应为合格防爆型。

4.14.2 自动识别系统

4.14.2.1 尽管可能存在地方、国家、船旗国法规或安全管理体系的特定要求，仍建议自动识别系统设备在任何时候（包括过驳作业期间）保持持续开启。

4.14.2.2 用于发送AIS信息的甚高频设备在过驳作业期间无需设置为低功率输出状态。但在过驳作业期间，应考虑在AIS船舶动态信息中加入表明船舶“锚泊”或“操纵能力受限”的字段。

4.14.2.3 AIS信息应视为对其他方式发送航行警告义务的补充措施，而非替代手段。

第15节 雷达的使用

4.15.1 一般要求

4.15.1.1 船用雷达系统在射频（RF）和微波频段工作。当天线旋转时，辐射以近乎水平且狭窄的波束向外扩散。雷达会捕捉到起重机、装卸臂龙门架及其他类似结构，但通常不会向下扩散至船舶甲板。

4.15.1.2 雷达设备采用3 cm和10 cm波长工作，设计峰值功率输出为30 kW。若安装位置合理，不会由于感应电流构成无线电引燃危险。

4.15.1.3 雷达辐射不会穿透人体，但在近距离（10 m以内）可能灼伤皮肤或眼睛。只要不近距离直视天线，船用雷达辐射就不会带来重大健康风险。

4.15.1.4 较小船舶（如过驳作业中雷达天线布置相对较低的船舶）的雷达应在靠泊前和系泊时关闭。

4.15.1.5 过驳作业期间是否允许使用船舶雷达，应由两船船长提前达成一致。

4.15.1.6 应对未取得在危险区域使用认可的雷达天线驱动电机给予考虑，因为两艘船舶中较大的那艘可能存在此类危险区域。

第16节 消防设备准备就绪

4.16.1 一般要求

4.16.1.1 所有参与过驳作业的船舶均应确保消防设备处于随时可用状态。应在管汇区域附近配备额外的便携式灭火器，其类型应与正在输送的货物相匹配。泡沫炮/干粉炮应指向正在使用的货物管汇，并保持预启动状态，以便随时进行远程操作。

4.16.1.2 对于化学品船，若货物软管连接处距离管汇较远，应预先在连接处布置消防水带，并配备便携式泡沫灭火设备。

4.16.1.3 船舶的固定式消防系统应与该船允许承运的大多数货物的消防要求兼容。

第17节 雷暴

4.17.1 一般要求

4.17.1.1 当过驳区域出现或即将出现雷暴时，通常伴随阵风或飑线，应暂停货物过驳作业，并确保所有的桅式透气管、货物系统及惰性气体系统处于维持状态，直至确认安全后再恢复作业。根据雷暴的严重程度，应考虑是否进行离泊操作。

第18节 未经授权船舶

4.18.1 一般要求

4.18.1.1 在过驳作业期间，严禁任何未经授权的船舶靠近作业区域。

第5章 人员转移

第1节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 过驳作业中，应将人员转移的频次控制在最低限度。若经风险评估认定，任何转移方式均会对人员造成不可接受的风险，则不得进行人员转移。应根据人员转移作业风险评估制定人员转移作业应急响应预案，并应在人员转移前备好待用。

5.1.1.2 过驳作业中，可采用引航梯/组合梯、吊篮（PTB）、直升飞机、舷梯等方式进行人员转移。应根据具体过驳情形与风险评估选择最安全的转移方式，人员转移方式推荐如下：

⑴对于配有较强机动性的专用支持船（如引航艇）的遮蔽水域/港内过驳作业场景，宜采用引航梯/组合梯的方式进行人员转移。

⑵海上和锚地区域作业的人员转移宜采用吊篮（PTB）的方式。采用吊篮（PTB）的方式进行人员转移可由过驳支持船（LSV）提供支持。考虑到过驳支持船（LSV）机动性有限且缺少合适的登船区域，人员转移时可将较为开阔的尾甲板用作安全降落区。

⑶对于设有经认可的直升机着陆甲板/悬停区的船舶，可采用直升机的方式进行人员转移。直升机转移应满足CCS接受标准[①]的要求。

⑷干舷相近的小型船舶在港内进行船对船过驳时，特别是干舷较低的船舶与并靠的驳船之间进行化学品过驳时，宜采用跳板梯的方式进行人员转移。跳板梯应仅在两船干舷差及相对运动幅度较小的情况下使用。

5.1.1.3 人员转移的频次应控制在最低限度。

5.1.1.4 如果风险评估表明任何转移方式都会对人员造成不可接受的风险，则不得进行人员转移。

5.1.1.5 人员转移的应急计划应基于为人员转移操作制定风险评估，并在人员转移开始前准备就绪。

5.1.1.6 采用推荐人员转移方式时，应考虑如下要求：

⑴舷梯应仅用于船舶移动较小的遮蔽水域。应采用轻质、配有扶手栏杆和安全网的绝缘型舷梯，并应确保舷梯状态始终保持在安全设计操作参数范围内；

⑵采用引航梯/组合梯进行人员转移时，不应使用开放式横档梯进行人员转移；

⑶安全通行设备指南可参见《国际油船油码头安全指南》（以下简称“ISGOTT”）的要求。当使用舷梯和引航梯组合进行支援艇人员转移时，其安装应遵循IMO《SOLAS公约》第V章第23条关于“引航员登离船装置”以及IMO A.1045(27)决议《经修订的引航员登离船装置建议案》中关于“组合式引航员登离船装置”和MSC.576(110)中关于“组合装置”的相关规定；

⑷应综合考虑海况、支援艇的操纵性及其对拟采用转移方式的适用性；

⑸应考虑被转移人员的经验与身体状况；

⑹涉及人员转移的每次过驳作业均应进行危险识别与风险评估，见本指南第4章；

⑺确认设备已按以下要求完成检查、维护和测试：

① 船旗国、船级社及制造商要求；

② 船上维护保养制度。

⑻关键人员应接受吊送吊篮（PTB）的起重设备操作培训，包括起重设备操作员、指

[①] 如ICS《直升机/船舶操作指南》。

挥员、负责人及支持船船员；

⑼船上应备有使用起重设备进行人员转移的具体操作规程，该规程应包含要求对使用吊篮（PTB）转移人员进行危险识别与风险评估，见本章5.2.2；

⑽应急响应预案应包含关于个人漂浮装备（PFD）、个人防护装备（PPE）、救助船、应急响应团队配备、救生设施以及伤员疏散方案相关要求的指南。

5.1.2 危险辨识与风险评估

5.1.2.1 选择人员转移方式及进行人员转移前，应考虑或确认以下因素：

⑴海上人员转移相关的国家/地方法规、相关安全作业规程；

⑵相关设备的维护、检查记录；

⑶作业相关人员均经过培训并充分理解风险评估情况；

⑷被转移人员的身体状况；

⑸配备一名甲板部高级船员监督人员转移作业；

⑹转移方式适用于当前及预期的环境条件；

⑺选定人员转移方式所需的设备均已备妥；

⑻评估与人员转移潜在选项相关风险的风险评估，见本指南附录B。该评估应制定并记录管控人员转移作业期间任何未消除风险所需的缓解措施。

5.1.2.2 在进行人员转移作业风险评估时，应考虑以下潜在风险：

⑴起重设备

① 因检查不充分、维护不当或超出使用限制而造成的关键部件失效，如吊运动态载荷或继续使用有缺陷或损坏的吊篮（PTB）/梯子；

② 因供电故障导致无法收回吊篮（PTB）；

③ 制动器故障导致吊篮（PTB）失控下坠；

④ 作业关键阶段，升降绞车或回转机构故障。

⑵环境因素

① 船舶移动过大；

② 风力过强导致吊篮（PTB）失稳；

③ 能见度不良或照明不足（无法看清另一艘船或正在转移的人员）；

④ 严寒的天气条件，如结冰或积雪（额外穿戴保护服会限制人员移动）。

⑶人因错误（转移操作人员）

① 转移作业中失去庇护导致船舶的过度移动；

② 设施安装固定不当（吊篮（PTB）从挂钩滑落、稳索缠住或梯子固定不牢）；

③ 培训不足、计划不周或未遵循操作规程导致的失控；

④ 信息沟通不畅导致的失控；

⑤ 因疲劳导致的失控；

⑥ 同步作业期间因分心导致的失控；

⑦ 因大意导致的失控。

⑷人因错误（被转移人员）

① 不能有效抓牢吊篮（PTB），如因眩晕、碰撞或结冰而松开；

② 因缺乏经验、培训不足、未遵循安全操作规程或转移预案而导致的失控；

③ 因疲劳、分心、自满或沟通不畅导致的失控。

⑸方案不当

① 超出设备限制，如起重设备的作业半径/吊高、梯子过长或过短、吊放区域不足；

② 在吊放区域附近进行同步作业；

③ 吊放区域有障碍物；

④ 液体（如压载水）舷侧排放导致水中湍流，并引起参与人员转移作业的较小船舶失控。

第2节 使用吊篮（PTB）和起重设备进行人员转移

5.2.1 起重设备

5.2.1.1 使用起重设备在海上进行人员转移的船舶，其起重设备应具有人员转移认证。

5.2.1.2 拟用于人员转移但未经人员转移认证的起重设备，应满足CCS《船舶与海上设施起重设备规范》中的适用要求，并至少应满足以下要求：

⑴应使用位于船舶中部的起重设备。

⑵吊装作业半径应考虑所用碰垫的直径，以保证能安全越过另一艘船的舷侧栏；

⑶用于人员转移时，起重设备的实际起重负荷应降至其SWL的50%；

⑷钢丝绳的安全系数（SF）应至少为10；

⑸制动器应能在控制装置处于空挡、应急停止功能已启动、供电故障等情况下自动激活；

⑹制动器应配备手动越控装置；

⑺吊钩应配备主动锁紧式（安全）锁扣；

⑻人员转移时，不应采用自由降落、无动力降落方式；

⑼起重设备的升降与回转的安全限位装置应在作业前安装到位并进行测试；

⑽起重设备及其所有部件应按维护保养制度及制造商指导文件进行维护。

5.2.2 吊篮（PTB）

5.2.2.1 拟用于人员转移的吊篮（PTB）应持有船用产品证书，其应能满足CCS《海上吊篮检验指南》中关于载人穿梭吊篮的相关要求。

5.2.2.2 所有与人员转移吊篮相关的设备，包括吊钩、吊索和锁扣等，均应标明SWL。吊篮（PTB）应标识载重量限制或SWL。

5.2.2.3 吊篮（PTB）应满足以下要求：

⑴吊篮（PTB）证书上应注明空载重量；

⑵应有足够长的吊钩索，以确保吊钩滑车与被转移人员保持安全距离，且能够将吊篮（PTB）吊越船舶舷侧栏杆；

⑶用于人员转移的吊钩应配有主动锁紧式的锁扣，以防止意外脱开。仅通过弹簧力保持锁定的锁定装置和/或布置不被视为主动锁紧式的锁扣；

⑷每个吊篮（PTB）应固定设有两条适用于具体作业的稳索，且不得缠绕或固定。稳索应满足以下要求：

① 直径范围为16~19mm（5/8~3/4英寸）；

② 固定在吊篮（PTB）底座环上的对称两端或合理可及的最低点，用以确保对吊篮（PTB）的最佳控制，特别是起重设备回转期间；

③ 应有足够的长度，以在卸货船空船吃水下仍能伸至水面，并留有充足的操作裕度；

④ 末端应束紧。为避免稳索卡住导致吊篮（PTB）倾倒，严禁末端打结或采用返编结；

⑸进行人员转移前，应按照制造商指导文件对吊篮（PTB）进行检查。

第3节　作业期间职责

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 就本章而言，其起重设备用于人员转移作业的船舶被称为主动作业船，起重设备未用于人员转移作业的船舶称作被动作业船。

5.3.1.2 使用起重设备进行人员转移应经两船船长同意，并征得待转移人员确认。

5.3.1.3 人员转移的所有相关人员均有权停止转移。

第4节　人员转移吊运方案

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 对于使用起重设备进行人员转移的公司，其公司规章内应包含对吊运转移方案进行记录的要求，见本指南附录B。吊运转移方案应包含对人员转移作业进行风险评估的要求。所有参与作业人员均应参与风险评估与吊运方案编制。最终制定的吊运转移方案应包含相关声明，其中包括确认采用吊运转移方式的理由及同意其为现有最安全人员转移方式。

5.4.1.2 吊运转移方案应包括：

⑴每次人员转移作业前均需进行的风险评估。风险评估应涵盖所有参与作业的人员，包括被转移人员。评估还应确认采用吊运转移方式是现有可用的最安全方式，并详细说明理由；

⑵对天气状况的评估，包括能见度、风力、海况、涌浪及船舶移动情况，以及就停止转移商定的边界条件；

⑶如安全管理体系要求，需获得人员吊运转移作业许可；

⑷确认相关船舶设备已按既定维护保养制度完成检查、维护及测试；

⑸兼容性分析，确认起重设备具有足够的作业半径用以垂直吊放吊篮（PTB）至被动作业船甲板，且不会有任何障碍物；

⑹确认所有转移作业人员均熟悉吊篮（PTB）及人员转移程序；

⑺确认所有被转移人员已同意此次转移作业；

⑻确认所有必需的个人防护装备（PPE）均处于可用状态、完好无损，并适用相关转移情形，并确认相关人员掌握其正确使用方法；

⑼夜间或能见度不良时进行人员转移作业需采取的额外预防措施，包括增加额外瞭望、反光式个人防护装备（PPE）、即时待命的过驳支持船、带频闪灯的救生圈以及个人定位信标（PLB）。

⑽确认应急响应预案已备妥。

5.4.1.3 吊运方案至少应包括本指南附录B中的内容。关于使用起重设备进行人员转移的公司程序文件、两船船长及参与作业的相关人员间达成的共识文件应纳入吊运转移方案内，并备于参与过驳的两船上确保即时可用。船长应监督相关程序文件得到严格执行。

第5节　转移准备

5.5.1 转移作业前准备

5.5.1.1 本节主要规定通过起重机进行人员转移的准备工作及实施过程的相关要求。

5.5.1.2 在船舶抵达转移作业区域前，应完成转移相关设备的维护、检查和测试。若进行多批次人员转移的预期间隔时间较长，则下一批次转移前应重新检查设备，并视情重新测试。

5.5.1.3 主管船员应检查起重设备及所有吊运附件。检查中应核实现有维护保养制度已

予以及时更新。检查应确认钢丝绳及其端部附件状态完好。

5.5.1.4 检查期间还应对起重设备及其所有组件进行运行测试，至少应包括以下项目：

⑴调整顶索至最长或最短状态，如适用；

⑵滑轮运行至最大高度；

⑶限位开关功能；

⑷顺时针与逆时针回转；

⑸二级制动器；

⑹液压油缸的机械制动器；

⑺紧急恢复措施。

5.5.1.5 起重设备及其组件的检查至少应包括以下项目：

⑴液压系统，包括油位、软管及管附件；

⑵吊索。确认吊索的钢丝绳及其端部附件状态完好，并在将吊钩降至水面后，目视检查吊索状态；

⑶滑轮组、滑轮及吊钩，包括吊钩安全锁扣动作。

5.5.1.6 应按照制造商建议对吊篮（PTB）进行检查。定期维护和检查计划可延长设备使用寿命。应遵循制造商就吊篮（PTB）报废的相关推荐。

5.5.2 吊放区域

5.5.2.1 应选择合适的吊放区域，以便于人员安全登乘或离开。吊放区域选择需考虑以下因素：

⑴吊篮（PTB）尺寸及协助吊篮（PTB）吊放所需的人员空间；

⑵包括甲板上框架、管道、舱柜通风/透气设施、机械设备及结构物（含人员通道、走道和梯子）在内的障碍物；

⑶可能干扰起重设备作业范围的高处障碍物；

⑷起重机最大与最小作业半径；

⑸起重设备操作员与指挥员的视线范围；

⑹可能干扰起重设备操作员视线的照明及其方位；

⑺防止海浪冲上甲板的保护设施；

⑻夜间作业照明。

5.5.2.2 吊放区域的选择应使得预期的单次吊车动作次数尽可能少，如吊放区域可选在离吊车基座较远的位置以减少吊臂抬升操作。如起重设备吊臂可用的抬升空间足够，应在起重设备最大回转作业半径范围内布置吊放区域。

5.5.2.3 若使用过驳支持船，起重设备应回转至远离该船舶驾驶室的位置。必要时，可在另一侧货物管汇侧选择备用的吊放区域。

5.5.2.4 应布置一个或多个带有自亮灯或频闪灯的救生圈，放置在靠近降落/吊放区域的船舷栏杆处。

5.5.3 环境条件

5.5.3.1 应评估环境条件，并由两船船长与被转移人员共同确认当前气象条件能否进行人员吊运转移。

5.5.3.2 在风险评估过程中应建立作业限制条件，其具体要求将取决于被动作业船的性能参数，包括两船尺寸、相对干舷高度、载荷工况、起重设备限制及船舶操纵性等。

5.5.3.3 若不具备安全的气象条件，应推迟人员转移作业，直至气象条件改善至限制范围内。

5.5.4 转移测试

5.5.4.1 在正式进行人员转移前，应按照吊运方案进行一次转移测试，如模拟转移或空载转移。吊运方案需根据转移测试结果及时更新。可在转移测试期间转移行李，以尽量避免同时进行人员与行李的转移。

5.5.5 工前会

5.5.5.1 在正式进行人员转移前，两船船长应确保所有参与吊运转移作业团队人员及被转移人员充分了解吊运方案。人员转移开始前应召开工前安全会，对安全风险、转移作业过程和预防措施等进行即时沟通和确认。

第6节 人员转移

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 吊篮（PTB）载员人数和/或总载重不得超过制造商推荐值。

5.6.1.2 待转移人员应：

⑴确认同意采用起重设备进行转移；

⑵确认其身体状态适宜进行转移；

⑶了解安全转移操作；

⑷转移前妥善固定所有松散物品；

⑸穿戴个人防护装备（PPE），包括：

① 配备反光带、哨子及警示灯的合格个人漂浮装备（PFD）。个人漂浮装备（PFD）需符合起重设备吊运的规定，并考虑距离水面的高度。应向相关人员讲解最安全的高处入水方法。在某些区域，潜水服可能更为适宜，但使用前应考虑其会降低行动能力；

② 安全帽；

③ 安全鞋；

④ 根据当地气候条件选择适宜的着装。

5.6.1.3 在能见度较低条件下或夜间作业时，应为被转移人员配备个人频闪灯。若需手动激活，频闪灯应在人员转移前开启。频闪灯的佩戴不得妨碍人员视线。推荐将个人定位信标（PLB）佩戴在个人漂浮装备（PFD）上。

5.6.1.4 转移作业过程中，被转移人员应：

⑴当两人或以上同时转移时，被转移人员应均匀分散在吊篮周边；

⑵被转移人员应全程抓牢吊篮；

⑶被转移人员应听从负责转移作业的高级船员的指导和指令；

⑷被转移人员不得向吊车操作员发出信号；

⑸在起吊和着陆时宜保持膝盖弯曲，以缓冲突发冲击；

⑹当吊篮接近甲板时，吊篮中的人员应做好迅速移开的准备。

5.6.1.5 首次被吊运转移的人员，应由一名有被吊运转移经验的人员全程陪同指导。

5.6.1.6 人员转移过程中，吊篮下方严禁站人。

5.6.1.7 起重设备操作员提升吊篮的高度应以能安全越过障碍物为宜，不应提升过高。不应将吊臂提升至极限高度。

5.6.1.8 应谨慎防止稳索落入水中或掉落砸到下方人员。

5.6.1.9 起重设备操作员操作时应注意避免稳索落入水中或坠落到下方人员身上。在位置较低的船舶甲板上的船员，应注意避让可能从高处坠落的稳索。向另一艘船舶释放稳索的人员应在放索前警告接收方船员，并确保与下方船员保持视觉联系。不应将稳索缠绕在栏杆或强力点上。

5.6.1.10 吊运区域应配备充足照明。灯光不得干扰信号员或起重设备操作员的视线。

5.6.1.11 正在航行中的船舶进行人员吊运转移作业，可视为是符合IMO《国际海上避碰规则》（以下简称“COLREG”）规定的船舶操纵性受限情形。此时，船长应打开操纵性受限船舶适用的号灯和号型。

第7节 应急计划

5.7.1 一般要求

5.7.1.1 所有人员转移方式的应急响应预案均应包含人员转移风险评估中所记录的风险缓解措施。

5.7.1.2 应急响应预案应确保：

⑴被转移人员须穿戴个人漂浮装备（PFD），并在环境条件需要时配备浸水保温服；

⑵在能见度降低或夜间条件下，被转移人员需配备频闪灯，以便在落水中时便于救援；

⑶用于人员转移和救护的救援船应：

① 处于立即部署的待命状态；

② 由经过培训且具备操作资质的人员操作；

③ 具有良好的操纵性和定位能力；

④ 设计应适于人员救护作业；

⑤ 遵守船旗国小型船舶法规或其它国际公认的标准。

⑷指定一支应急响应团队，包括经过培训的医疗支援人员；

⑸救生圈、艇钩和/或撇缆应处于实时可用状态；

⑹包含将重伤人员转移至岸基医疗设施的方案。

第6章 通信

第1节 一般通信

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 参与船对船过驳作业的所有船舶之间的所有通信均应采用闭环通信。通信方式，包括备用系统和应急通信程序，应在船对船过驳作业开始前达成一致并进行测试。通信方式应详细规定在操作联合计划和本指南附录A检查表1中。

6.1.1.2 船舶应尽早建立初始通信，以规划作业并确认过驳作业区域。

第2节 语言

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 应在作业开始前商定用于通信的共同语言，以确保所有船舶均能进行通信，从而在整个作业期间维持安全操作标准[①]。商定的语言应记录在本指南附录A检查表1中。

6.2.1.2 如果出现明显的语言沟通问题，应暂停作业，直至精通共同语言和存在问题船舶所用语言的合格人员到场。

第3节 抵达前通信

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 过驳作业组织者应向指定船舶提供抵达前信息，如果进行的是公司“内部”操作时，过驳作业组织者可能是船舶运营商；或者，外部过驳服务提供商可能为指定的过驳作业组织者。通常过驳作业组织者应在计划作业前向船舶提前发送船对船过驳作业指令。

6.3.2 交换信息

6.3.2.1 计划参与船对船过驳作业的所有相关方应交换信息包括：

⑴船名和呼号；

⑵预计抵达时间，该时间应根据过驳前商业协议中规定的时间间隔进行更新；

⑶过驳作业的区域/位置及水深；

⑷总负责人/过驳监督员的姓名和联系方式，并确认其资格符合本指南第1章1.2的要求。

⑸确认各系统完整性，如航行、轮机、舵机、货物系统、原油洗舱系统、惰性气体系统、消防、系泊设备和起重机；

⑹确认船上备有本指南及其他相关行业指南，见本指南第4章4.1，且船员理解其中的程序；

⑺货物详情，包括本指南第4章4.5中安全数据表的副本；

⑻确认抵达/离开时的吃水、干舷以及管汇距水线高度，包括过驳期间预期的变化；

⑼确认船舶符合适用的地方、国家和国际要求，包括有关工作/休息时间的规定；

⑽计划的过驳作业详情以及船舶靠泊卸货船的计划顺序；

⑾所需设备的详情，包括碰垫、起重设备、软管和连接件；

⑿适用的地方法规。

6.3.2.2 过驳作业组织者应获取船舶经批准的船对船过驳作业计划的电子副本（如可行）。对于从事IMO《MARPOL公约》附则I油类货物过驳的船舶，必须备有船对船过驳作业计划。

[①] 参考 IMO《标准海上通信用语》。

运输其他货物类型的船舶也应备有此类计划。

6.3.3 过驳作业组织者向船舶提供的信息

6.3.3.1 过驳作业组织者应向参与过驳作业船舶发送的信息包括：

⑴过驳作业组织者的全称和联系电话；

⑵过驳作业计划描述，包括过驳作业区域的位置和气象海洋条件；

⑶设备详情，包括确认软管和碰垫的测试日期、所需提供的后勤支持以及相关人员的信息；

⑷系泊、管汇和起重设备的准备要求；

⑸地方和国家法规（如适用）。

6.3.3.2 过驳作业组织者还应向相关船舶发送以下文件的电子副本：

⑴标明在计划过驳作业区域为确保过驳作业安全所采取缓解措施的风险评估副本；

⑵操作联合计划和系泊计划副本。

6.3.3.3 对于涉及IMO《MARPOL公约》附则I油类货物的过驳作业，应参考本指南第10章10.1；涉及附则II化学品的过驳，参考本指南第10章10.2。

第4节 航行警告

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 海上船对船过驳作业开始前，以及根据当地要求的时间间隔（若情况需要则应更频繁），总负责人/过驳监督员或其指定人员应向主管机关申请发布航行警告，向所有船舶广播告知信息包括：

⑴参与船对船过驳作业的船舶名称、国籍；

⑵作业的地理位置，包括航行过驳作业时的航向和航速；

⑶正在进行的作业类型（装载或卸载及货物类型）；

⑷作业开始时间和预计持续时间；

⑸所有船舶应保持宽裕距离。

6.4.1.2 过驳作业完成后，应广播通知，告知各方船舶已解缆。

6.4.1.3 对于港内作业，当地要求可能涉及航行警告的必要性、其内容及广播责任。这些要求也可能包括交通管制的相关条款。

第5节 操纵、系泊和离泊期间通信

6.5.1 一般要求

6.5.1.1 当船舶进入过驳区域时，应尽早在适合的甚高频频道（VHF）上建立联系，然后切换到双方约定的工作频道，开始抵靠。开始抵靠前，两船均应确认已完成本指南附录A检查表2。

6.5.1.2 港内作业时，可能需要与其他各方进行通信沟通，如港口当局、码头、引航员、拖船和带缆工等。

第6节 货物过驳作业期间通信

6.6.1 一般要求

6.6.1.1 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，如对讲机、甚高频、热线电话、旗语、灯语等。还应有可用的备用无线对讲机和电

池。

6.6.1.2 港内作业时，经适当考虑港口的安全和工作频道后，由总负责人/过驳监督员指定通信频道。

6.6.1.3 船舶之间的通信应按事先商定的时间间隔进行测试。

6.6.1.4 海上过驳作业时，驾驶室值班应满足ICS《驾驶室程序指南》的要求。

6.6.1.5 驾驶室值班人员应保持与下列人员的通信：

⑴总负责人/过驳监督员；

⑵所有相关船舶上的甲板高级船员；

⑶港口主管机关，以按要求提供船舶运动和正在进行作业的通知等；

⑷过驳支持船和其他船舶，如拖船和维护港口安全的船舶。

第7节 通信失败程序

6.7.1 一般要求

6.7.1.1 如果主通信系统在过驳作业期间发生故障，则应使用约定的备用系统。

6.7.1.2 如果在抵靠操纵过程中出现通信故障，应在确保安全可行前提下停止抵靠操纵。每艘船应按照IMO COLREG第34条所规定的声号进行后续行动。

6.7.1.3 如果在货物过驳期间通信中断，应按照本指南第7章7.3、第12章12.1和12.3要求鸣放应急信号，在确保安全前提下立即暂停所有正在进行的作业。在重新建立完好通信前，禁止恢复作业。

第7章 操作准备

第1节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 当计划在海上进行过驳作业时，航次计划应包括相关航海海图和出版物的引用。航次计划应包括下列内容：计划抵近进行系泊作业时的航向与航速、所需航行水域、计划锚位、预估漂移区域、潜在航行危险、环境作业参数、保安考虑以及对任何领海边界或禁区的认知。

第2节 操作联合计划

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 在开始过驳作业前，应由过驳作业组织者制定JPO，并分发给所有相关方。

7.2.1.2 在任何情况下，总负责人、过驳监督员或过驳作业组织者应获得所有相关方（包括参与过驳作业的所有船舶的船长）对JPO的一致同意。

7.2.1.3 JPO将整合来自多个来源的信息。对于经常进行过驳作业的区域，可使用通用模板。信息应包括：

(1)会合地点和指定过驳作业区域的详细信息；

(2)所有风险评估的副本；

(3)总负责人/过驳监督员及其候补或助理的姓名与联系方式；

(4)过驳作业实施方式的描述、各船的角色及过驳作业类型。如：操纵与系泊是在航行中或一船锚泊状态下进行；货物过驳是在锚泊中或航行中进行；离泊时是一船锚泊或两船均在航行中；以及拖轮协助的可获得性；

(5)关于任何当地或政府监管要求及通知要求的详细信息；

(6)通信协议，包括约定的通用工作语言以及航行警告的广播（如适用）；

(7)保安要求，包括过驳地点实施的保安等级；

(8)人员转移计划；

(9)关于任何过驳支持船或服务船舶的详细信息；

(10)过驳作业各阶段的环境作业参数。应包括需要暂停或终止过驳作业、断开连接和离泊的环境与操作限制；

(11)碰垫配置与布置安排，包括在货物传输期间或解脱系泊前调整碰垫的程序。应提供最近碰垫压力测试日期的详细信息；

(12)系泊计划与布置以及出缆顺序，包括任何专用系泊设备（如锁销、短索、带钢丝索的环索和高模量聚乙烯尾索）的使用；

(13)所用额外过驳设备的详细信息，如快速脱钩、带防坠器的鞍座、船舶分离探测器（如适用）；

(14)兼容性分析（如适用）；

(15)货物过驳及相关设备的详细信息，包括货物/蒸气软管的数量、类型、电气连续性和尺寸，以及最近压力试验日期；

(16)两船的货舱压力控制方法；

(17)同步作业（SIMOPS）的考虑；

(18)各作业阶段预期的最大与最小吃水及干舷；

(19)确认各方溢油应急响应程序就位；

(20)双方关于货物软管连接、排空、驱气和拆管的计划；

(21)离泊顺序；

(22)气体运输船的附加操作事项，包括：

① ESD布置与测试。

② 蒸发气体（BOG）管理。

③ 晃荡限制。

④ 货物交接计量系统（CTMS）协议。

7.2.1.4 对于两舷并靠过驳作业，应确认泊位的适用性和系缆点的强度。

7.2.1.5 JPO还应包括货物过驳计划的详细信息或其相关的内容。

第3节 船舶准备

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 参与过驳作业的船舶船长应尽早做好以下准备工作：

(1)结合适用的联合操作计划审查作业专项风险评估，确保所有识别出的预防措施和缓解措施得到执行；

(2)确保熟悉本计划中包含的程序，以及船舶操作者或过驳作业组织者发布的任何指令；

(3)确认船舶能够遵守本指南附录A的安全检查表要求；

(4)对船员进行程序和危险的培训和简要介绍，尤其是系泊/离泊和软管连接/拆管程序；

(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，确保所有推进器完全可用；

(7)测试货物和安全设备；

(8)确保在螺旋桨完全浸没状态下每艘船都保持正浮状态且适当纵倾。如有一船横倾，应考虑间隔距离受到影响的可能性；

(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)确认当约定的应急信号响起时应采取的行动；

(15)根据IMO 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符合相关规定。

7.3.1.2 应清除船舶作业舷侧可能造成人员伤害或导致缆绳缠结的防海盗屏障。

第4节 过驳支持船

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 过驳支持船通常用于向过驳作业区域运输设备和人员，并协助船舶做好作业准备。它们在整个作业期间处于待命状态，以应对紧急情况。

7.4.1.2 部分过驳支持船配备有消防和溢油应急设备，并且如果需要，可以协助过驳作业的保安工作。

7.4.1.3 除为碰垫、软管及专用系泊设备的安装等作业活动提供操作支持外，过驳支持船上的人员还承担以下职责：

(1)在商定的VHF频道和/或内部通信频率上保持无线电值守；

(2)与船舶船长就靠泊操纵进行沟通；

⑶在船舶进行操纵及过驳作业期间，在商定的位置待命；

⑷通过目视和雷达对接近的船舶保持良好瞭望；

⑸联系闯入指定警戒区域的船舶。

7.4.2 过驳支持船要求

7.4.2.1 过驳支持船应具备从其甲板作业区域安全投放和回收主、副碰垫以及货物软管的能力。根据其与作业基地的距离以及可用甲板空间，LSV可选择将主碰垫存放在甲板上或进行拖带。

7.4.2.2 当拖带碰垫时，船上应有足够的系固点来处理主拖缆和备用拖缆。

7.4.2.3 若碰垫存放在甲板上，应满足以下条件：

⑴有足够的系固点以防止碰垫移动；

⑵有充足的空间供人员在甲板上安全通行；

⑶设有开放式后甲板或尾部滚轮，以方便碰垫的安全投放和回收；

⑷配备合适的辅助绞车/甲板绞车以协助回收碰垫。

7.4.2.4 甲板上应有足够空间存放货物过驳软管，且不得影响其最小弯曲半径（如适用）。

7.4.2.5 过驳支持船的其他功能可包括：

⑴为过驳操作人员提供交通转运；

⑵存放和部署溢油应急设备；

⑶具备协助应急响应（如人员落水救援）的能力；

⑷在需要时，为登乘艇提供一个安全的降落区；

⑸允许通过引航员梯安全上下船。

7.4.2.6 船上应有足够的船员来安全执行该特定区域的过驳支持船的作业活动。

第5节 航行信号

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 过驳作业期间，显示的号灯、号型和使用的声号应满足IMO COLREG和地方法规的要求。在过驳作业前，应检查号灯、号型和声响信号设备。

第8章 设备

第1节 碰垫

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 在所有船舶过驳作业中，碰垫是关键组件，为两船提供防止船体损伤的第一道防线。其作用通过两种方式实现：首先，在整个过驳作业期间吸收两船动态运动产生的能量；其次，凭借碰垫的直径提供足够的“间隔距离”，使两船保持安全间距。

8.1.2 海上过驳作业的碰垫

8.1.2.1 船舶过驳作业中使用的碰垫分为主碰垫和辅助碰垫两种类型。每种类型均根据其功能和所涉及船舶的大小进行制造和确定尺寸。

8.1.2.2 主碰垫漂浮于水面，通过系索固定在舷侧。通常在两船平行中体的两端各放置一个主碰垫，并在两端之间放置额外的碰垫，其理想位置是位于货物管汇区域的前后。

8.1.2.3 辅助碰垫尺寸更小、重量更轻，通常被吊起或悬挂在距水线预定高度的位置，以保护首尾船壳板不被撞击。它们通常安装在操纵船上，作为在系泊或离泊时船舶不对齐的最后一道防线。最可能发生碰撞接触的部位位于船舶的平行中体两端船首和船尾舷侧的曲线起始点处。辅助碰垫的位置与最靠近的主碰垫的位置相关，因为船舶可能围绕该主碰垫转动。辅助碰垫应保护可能发生船体触碰的区域。辅助碰垫在水线以上的高度应由干舷较低的船舶决定。

8.1.2.4 在最终靠泊前，应由总负责人/过驳监督员的助理或系泊高级船员，从另一艘船的甲板上检查辅助碰垫的高度。

8.1.2.5 在较小的船舶上，或在系缆桩和/或导缆器数量有限的情况下，主碰垫系索和辅助碰垫固定索可能会相互交错，存在磨损或缠绕的风险。应采取缓解措施，并使相关人员意识到：如果主碰垫拖缆突然收紧，辅助碰垫存在跳起或“登上”主甲板的风险。

8.1.2.6 当船舶在靠近平行中体首尾端的位置没有安装适用于辅助碰垫的导缆器或固定点时，可在所需位置安装便携式导缆孔/导缆器。便携式导缆孔/导缆器应牢固地固定在挡油板上，以防止潜在事故。一些便携式导缆孔/导缆器可能已获得船级社认可或经过负荷测试认证，但其安装方法通常没有统一规定。在进行风险评估时，应考虑系泊缆的最小破断负荷（MBL）可能高于导缆孔安装点结构强度的可能性。碰垫系泊装置周围区域应标识“反弹危险区”。

8.1.2.7 在离泊前，由于两船干舷发生变化导致潜在的碰撞点发生改变，很可能需要在离泊前调整辅助碰垫的高度及纵向位置。

8.1.2.8 根据ISO 17357-2:2014第1部分或其它相关ISO标准进行制造、测试和维护的充气碰垫，是使用最广泛的主碰垫。用于碰垫系索的导缆器应仅用于该用途，而非用于系泊。这是为避免人员处于受力系索附近，并避免多缆绳相互摩擦。从导缆器到主碰垫的垂直夹角应尽可能小，以防止碰垫系索组件承受冲击载荷。

8.1.2.9 ISO 17357-2:2014第1部分规定用于船舶之间或船舶与码头结构之间靠泊和系泊的高压漂浮充气碰垫的材料、性能和尺寸。它还规定漂浮充气碰垫的试验和检验程序。

8.1.2.10 高压漂浮充气碰垫有两种初始压力额定值（表压）：50kPa和80kPa。然而，碰垫的尺寸范围很大。虽然制造方法各异，碰垫应能提供与特定规格和压力等级相对应的保证能量吸收值（GEA）及最小的反作用力。

8.1.2.11 泡沫式主碰垫的性能与充气式碰垫相当，在特定情况下优先选择，因为它们更适用于低温环境且维护要求较低，尽管制造商通常标注其使用寿命比同等的充气型碰垫短。

标准碰垫尺寸及对应性能参数　　表8.1.2.10

碰垫尺寸（直径×长度） (mm×mm)	保证能量吸收值(kNm) 初始压力等级 50 kPa	保证能量吸收值(kNm) 初始压力等级 80 kPa
500×1000	6	8
600×1000	8	11
700×1500	17	24
1000×1500	32	45
1000×2000	45	63
1200×2000	63	88
1350×2500	102	142
1500×3000	153	214
1700×3000	191	267
2000×3500	308	430
2500×4000	663	925
2500×5500	943	1317
3300×4500	1175	1640
3300×6500	1814	2532
3300×10600	3067	4281
4500×9000	4752	6633
2500×12000	6473	9037

8.1.2.12 辅助碰垫既可以是充气式，也可以是泡沫式。如果使用泡沫式碰垫，目前没有针对其制造和测试的标准。但泡沫式碰垫的材料、验证和检验应符合制造商的建议。

8.1.2.13 除非过驳作业是使用专用过驳船进行，否则通常的做法是在过驳服务提供商的协助下进行防碰操作。过驳服务提供商通常配备有过驳支持船，协助将碰垫定位于相关船只。

8.1.2.14 主拖缆及其它所有碰垫拖曳组件均应配置备用拖索，包含合成缆、钢丝绳和/或链条等材料。在所有情况下，均应小心防止磨损，并确保操作组件人员的安全。

8.1.2.15 若主碰垫系固在操纵船上，可提供最佳保护效果。然而，在风险评估过程中可能发现，某些因素（如碰垫在靠泊期间暴露于环境条件的影响，或多次进行过驳作业等情况）表明将碰垫牢固系固在首向恒定船上更为妥当。

8.1.2.16 无论在哪艘船上设置碰垫，都应限制船速，以防止碰垫受到过大负荷。

8.1.2.17 在船舶兼容性分析中，需重点关注平行中体长度较短的船舶。此时，合理设置碰垫串的位置，对确保船体获得充分保护至关重要。这可能需要针对特定作业，将碰垫连接索调整至特定长度。

8.1.2.18 碰垫的系索可系固在绞车（如适用）或系缆桩上。如果系固在绞车上，应正确设置绞车的刹车，避免碰垫串移位。当碰垫系索系在分筒式系泊绞车时，应在张力卷筒上缠绕适当的匝数（具体参照制造商建议），以确保刹车有效。

8.1.2.19 由于通道和SWL的限制，碰垫系索不能系固在凹陷进船壳板的系缆桩上。碰垫必须避开凹陷式系缆桩（以防被卡住），并远离船体上设置的引航员门（如配备）。

8.1.2.20 总负责人/过驳监督员应在作业前明确告知碰垫固定在船舶上的位置和方法。碰垫的系索应穿过导缆器以防止磨损。应确保不受任何障碍物阻挡，如挡油板会导致系索磨损。在过驳作业期间，应定期检查系索的状况。

8.1.2.21 当碰垫放置在操纵船上时，应在平行中体两端各设置一个主碰垫，并在中间放置同样尺寸的碰垫。碰垫串可按预定长度组成。过驳作业中设置四个主碰垫时，将它们分成两组、每组两个更为有利。将每组碰垫设置在平行中体的前端或后端，可以提供更好的保护。应经常检查碰垫的系索并根据需要调整，以确保碰垫系索不会变得太松或太紧，并保持碰垫不移位。

8.1.2.22 碰垫串长度的选取，应使碰垫能分配承受两船平行中体最大预期冲击载荷。

8.1.3 碰垫尺寸的选择

8.1.3.1 为过驳作业选择正确尺寸和数量的主碰垫，取决于多种因素，包括：

(1) 船舶的尺寸；

(2) 过驳作业区域所暴露的环境条件，包括涌浪和波高；

(3) 作业区域是港口还是海上；

(4) 作业是在航行中进行还是在锚泊状态下进行；

(5) 相关总负责人/过驳监督员的经验；

(6) 当地主管机关和/或客户的要求；

(7) 如果船舶需要布设和回收碰垫，还需考虑船上起重机的起重能力；

(8) 船舶的干舷；

(9) 确保在过驳过程中，两船在横摇、纵摇、首摇和偏移时不会发生接触所需的最小间隔距离；

(10) 用于连接软管和人员转移的起重机吊臂长度；

(11) 碰垫的布设方法；

(12) 计划的连续过驳作业次数；

(13) 碰垫在指定过驳作业区域的可操作性。

8.1.3.2 不同的行业机构和碰垫制造商开发多种工具和表格，以协助计算两船靠拢时的预期能量。

8.1.3.3 关于计算碰垫正确尺寸的进一步指导，请参考本指南附录C。

8.1.4 主碰垫的数量

8.1.4.1 主碰垫的数量应通过分析两船平行中体的起始与结束长度来确定。在确认所选碰垫尺寸及所需数量前，应咨询具有过驳作业经验的碰垫制造商、碰垫租赁公司或过驳服务提供商。

8.1.5 使用碰垫的注意事项

8.1.5.1 为减少碰垫外层橡胶磨损并防止碰垫与船体之间发生刚性接触，可在碰垫上加装耐磨轮胎（如飞机轮胎），并可在碰垫附件上配有橡胶套。

8.1.5.2 应考虑在碰垫上粘贴反光带，以提高其在黑暗环境下的可见性。

8.1.5.3 应按制造商的建议，定期检查碰垫是否损坏或老化。应定期检查充气碰垫的压力，并按照制造商的建议维护安全阀。根据IMO《油污手册》，“行业最佳实践要求对充气碰垫的安全阀进行检查，间隔不超过两年，并提供证书作为证明。”应有测试结果的记录，包括生产日期。

8.1.5.4 碰垫的使用寿命取决于多种因素，包括使用频率、存储方法和维护标准。不应使用超过制造商建议使用寿命的碰垫。如果碰垫由过驳服务提供商提供，船长、船公司或过驳作业组织者应确认拟用碰垫的已使用年份。所有碰垫供应商都应有关于碰垫历史的详细而准确的记录，这些记录应包括测试、生产日期、启用日期、维护以及损坏信息。

8.1.5.5 为特定作业选择碰垫时，应参考各碰垫制造商的说明，并应结合靠泊时两船的排水量、相对靠泊速度以及海况和涌浪条件做出选择。过驳作业组织者有责任确定碰垫要求并与所有其他相关方达成一致。

8.1.5.6 反向过驳时，在操纵船满载和可能处于最大排水量状态的情况下，碰垫的选择至关重要。排水量的增加以及对主机和舵指令的响应变慢，可能导致靠泊受力更大。应考虑使用比本指南附录C计算的更高能量吸收能力的碰垫用于靠泊阶段。

8.1.6 港内过驳作业的碰垫

8.1.6.1 在遮蔽水域或港口内从事过驳作业的船舶，必须根据现场条件下的靠泊速度和能量吸收要求，使用数量充足的碰垫。在所有情况下都应完成风险分析，并遵循碰垫制造商的选型标准。

8.1.6.2 在世界很多地区的某些航线中，碰垫的配备常遵循当地的习惯和做法。船长在认为碰垫布置不合适或存在金属间碰撞风险时，应拒绝任何船舶的靠泊。

8.1.6.3 船长应了解所需碰垫的数量和尺寸。对于较小的船舶和驳船，使用的碰垫形式多种多样。

8.1.6.4 应在操纵前设置并固定好主碰垫。应为船员提供保护船首、船尾和居住处所的辅助碰垫，以防止船舶触碰。

8.1.7 低压碰垫

8.1.7.1 低压碰垫一般不应用于海上过驳作业，其具有便于运输的特点，可作为特定过驳作业（如应急场景下）的替代方案。低压护舷装置有多种尺寸规格，直径可达4.5米，长度可达30米。

8.1.7.2 与更常见的高压（HP）碰垫相比（其初始压力为50或80kPa），低压碰垫的未变形压力为7kPa，受压时压力最高可达约100kPa。

8.1.7.3 低压碰垫要求如下：

⑴低压碰垫可提供一种柔和的缓冲效果，即能量能够在较大的接触面积上被吸收，从而可能减少局部的高强度载荷。在进行紧急过驳作业卸载受损船舶时值得考虑。

⑵与高压碰垫具有同等能量吸收能力和支撑距离特性的低压碰垫，其重量约为高压碰垫的一半，但长度却显著更长。应咨询制造商以获取低压碰垫具体特性信息。

⑶由于重量减轻以及制造方法，低压碰垫可以被卷起和折叠，以便于运输。低压碰垫典型包装尺寸见表8.1.7.3。

⑷低压碰垫比高压碰垫更容易受损和磨损。

⑸由于充气后的物理尺寸较大，低压碰垫在现场可能难以搬运。

⑹低压碰垫的充气压力需要仔细监测，特别是因为大气压力和环境温度的变化会产生影响。

8.1.7.4 低压碰垫的制造、测试和维护应符合ISO 17357-2:2014第2部分的规定，应针对预期用途，根据制造商给出的建议来选择碰垫尺寸。考虑因素包括船舶大小、天气条件和海况。

低压碰垫典型尺寸 **表8.1.7.3**

碰垫尺寸(m)	包装尺寸		
	长度(m)	宽度(m)	高度(m)
1.0×4.0	1.6	0.8	0.5
1.8×8.0	2.0	0.7	0.7
2.3×12.0	2.0	1.2	1.0
2.8×14.0	3.0	1.4	1.4
3.3×16.0	2.7	1.6	1.5
4.5×22.0	4.0	1.6	1.4

8.1.8 泡沫式碰垫

8.1.8.1 泡沫式碰垫一般不在开敞水域作为主碰垫使用，港口或遮蔽水域可作为主碰垫使用。

8.1.8.2 泡沫式碰垫具有封闭式泡沫芯，其外层覆盖着一层柔韧的保护层。泡沫芯使得碰垫即使外层受损仍能保持浮力。

8.1.8.3 泡沫式碰垫可以配备防护笼。

第2节 软管

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 过驳作业使用的软管应根据载运货物和使用目的而专门设计制造，供船时应检查它们是否适合预期用途。应参考OCIMF《过驳软管操作、储存、使用、维护和测试指南》和《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）。

8.2.2 软管标准

8.2.2.1 过驳作业中使用的软管应根据所操作的货物及其使用目的进行专门设计和制造。应在产品发出时检查它们是否适合预期用途。

8.2.2.2 不应禁止操作者在完成设计审查、风险评估和变更管理（MoC）的前提下，对新开发的设计、材料、技术或工艺进行评估和使用。

8.2.2.3 目前没有专门针对过驳作业中使用软管的国际标准，在评估软管对此类服务的适用性时可参考CCS接受的现有软管行业标准[①]。

8.2.2.4 目前用于一些过驳作业的软管不符合国际标准。尽管这些软管在多年的使用中未发生事故，其操作简便性和扭结耐受性等方面已证明其操作使用优势，但目前还没有技术理由支持其使用。应对这些软管进行独立评估，并进行适当的危险审查，以确保在建立适当的国际标准前对特定操作是安全的。

8.2.2.5 所用软管的电气特性满足CCS接受的行业标准[②]的相关要求。

8.2.2.6 连接到管汇前，应对每个软管组件进行目视检查，以确定是否存在由于操作造成任何损坏。如软管发生影响过驳作业的损坏，则应停止使用软管。

8.2.2.7 LPG过驳软管见本指南第10章10.3，LNG过驳软管及传输系统见本指南第10章10.4。

8.2.2.8 蒸气软管额外要求

⑴涉及IMO《MARPOL公约》附则I和附则II货物的蒸气平衡或蒸气回收操作正变得越来越普遍，但仍取决于当地法规和/或客户要求。

⑵操作人员应当考虑：

① 蒸气软管制造所用材料应与所输送的货物相容；

② 为避免蒸气流动受限或完全堵塞，软管应设计为具有均匀且不可塌陷的结构，通常通过采用螺旋式增强结构来实现；

③ 由于蒸气软管的工作压力等级只需超过油船蒸气系统最大压力和最大真空度的限值及安全保护范围，制造商对蒸气软管的结构设计可能与液体软管不同。蒸气软管应通过明显标记加以区分。连接法兰上可设置一个用于定位的管汇销孔；

④ 若尺寸选择正确，蒸气软管的最大体积流量能力应等于或超过液体货物软管的流量。

8.2.2.9 LPG货物额外要求

⑴LPG货物过驳使用的软管，应根据所处理的货物及其使用目的进行设计和制造。

[①] 用于石油服务的 GMPHOM（海上系泊软管的制造与采购指南）和 BS EN1765（石油吸收装置用橡胶软管组装件－ 组装件规范），用于油、溶剂和化学品的 BS EN13765（传输烃类溶剂和化学制品的热塑性多层（非硫化）软管和软管组件规范），用于 LPG 的 ISO 10380（管道系统波纹状金属软管和软管组件）、ISO2928（2.5MPa 及以下的天然气和液相或气相液化石油气用橡胶软管和软管组件）和 EN 13766（传输液化石油气和液化天然气的热塑性多层（非硫化）软管和软管组件规范），用于 LNG 的 BS EN1474-3（传输软管的设计和测试），以及用于橡胶、塑料软管和软管组件的 BS EN ISO8031（橡胶和塑料软管和软管组件.电阻率和电导率的测定）。

[②] 如 OCIMF《过驳软管操作、储存、使用、维护和测试指南》。

⑵使用货物软管可以由过驳服务提供商提供，也可以由参与货物过驳船舶之一提供。无论哪种情况，都应对货物软管的持续控制和监测。

⑶所使用的软管应符合IMO《国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则》（以下简称“IGC规则”）的要求，并且还要符合相关公认标准[①]。

⑷软管的特性、测试、检查和储存要求应为人所知，并包括软管标准以及检查和测试要求：

① 软管设计特性和具有“失效前泄漏”能力的软管的使用；

② 根据制造商建议制定在役测试程序，但无论如何，测试间隔不得超过12个月，或者在使用前为证明软管的完整性而进行必要的测试。

⑸应保存测试和检验记录，并将其作为信息交流的一部分予以提供。

⑹复合软管应保留一份详细记录，内容包括：

① 过驳货物；

② 过驳过程中的压力；

③ 过驳过程中的温度。

⑺软管应按照制造商建议进行存放，并采取措施以最大程度减少机械损伤或水分积聚的可能性。

⑻应具备按照制造商说明进行测试的证书。

8.2.2.10 流速

⑴在确定货物过驳作业的最大流速时，应考虑以下因素：

① 软管制造商设定的限制条件；

② 双方船舶货物系统的限制条件。

⑵不同软管类型的最大流速推荐值可参考相关行业标准[②]。

8.2.2.11 LNG货物额外要求

⑴LNG过驳软管可以由过驳服务提供商提供，也可以由参与货物输送的船舶提供。无论哪种情况，都应对过驳软管持续控制和监测。

⑵LNG过驳软管应按照相关行业标准[③]进行设计和测试，并考虑以下：

① 应了解软管特性、测试、检查和储存要求，并包括设计特征以及具有在失效前泄漏能力的软管的使用要求；

② 需要为LNG软管提供额外的物理支撑；

③ 应根据制造商建议制定在役测试程序，但无论如何测试间隔不应超过12个月，或在使用前为证明软管的完整性而必要时进行测试；

④ 应按照制造商建议存储软管，并以尽量减少机械损伤或水分积聚的方式进行存储；

⑤ 每根软管应有认证机构出具的证书。

8.2.3 软管类型

8.2.3.1 所使用的软管可能由橡胶、复合材料或低温材料制成，专为过驳作业中的特定用途而设计。

8.2.3.2 橡胶软管最常用于原油和重质燃料油的输送，因为在这些作业中，输送速率可能超过复合材料软管的最大允许流量。

8.2.3.3 复合材料软管通常用于化学品和清洁货物的过驳作业。这类软管在操作时需要

---

① 如复合软管-BS EN 13766：2018+A1：2020；金属软管-ISO 10380：2012；橡胶软管-ISO 2928:2021 和 BS EN 1762：2018 等。

② 如《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）。

③ 如 BS EN 1474-3:2008《液化天然气安装与设备 液化天然气海上输送系统的设计与测试 - 海上输送系统》。

更加小心，且比橡胶软管更容易损坏。

8.2.3.4 低温软管则用于LPG和LNG过驳作业。

8.2.4 软管长度

8.2.4.1 软管长度应根据具体情况考虑，如船舶特性或作业特征。

8.2.4.2 在确定使用软管长度时，需要考虑以下内容：

⑴软管的最小允许弯曲半径；

⑵船舶间水平距离；

⑶两船管汇前后偏移；

⑷管汇和船舷间的水平距离；

⑸船舶垂直和水平方向运动；

⑹与船舶相关的任何其他特性；

⑺两船管汇之间高度差的相对变化；

⑻尽可能地减少软管串接数量；

⑼在ERC启动时，应考虑管汇高出水线的高度（如适用）；

⑽由碰垫引起的障碍；

⑾利用船上现有设备对软管进行泄放的能力（软管吊作业半径与软管长度的对比）；

⑿软管操作要求和船舶设备的任何限制。

8.2.5 压力等级与流速

8.2.5.1 软管应具有适合其预期使用的压力等级。

8.2.5.2 通过软管的最大允许流速受其结构的限制。软管制造商的建议和认证应提供推荐的流速/速度的详细信息，最大允许流速不应超过推荐值。

8.2.6 软管操作

8.2.6.1 应谨慎操作和支撑软管串，避免任何扭结或过度受力，这可能会损坏或缩短软管使用寿命。

8.2.6.2 为防止在操作或支撑软管时造成损坏，应考虑软管的最小弯曲半径（MBR）。软管的最小弯曲半径应遵循制造商建议；作为指导，橡胶软管MBR的经验法则计算公式见下式：

$$MBR=D\times 6$$

式中：

MBR——橡胶软管最小允许弯曲半径，mm；

D——软管公称内径，mm。

8.2.6.3 如软管直径超过300 mm，操作将极其困难，需要特别小心避免因扭结造成的损坏，除非软管组件已经专门设计足以克服扭结问题。

8.2.6.4 最大软管尺寸可由船上起重设备和管汇能力决定。

8.2.6.5 当使用多根软管组成的软管串时，如可行，应在每次过驳作业前检查紧固法兰螺栓的密性。若软管串在船上组装，则应进行压力试验以确保所有法兰连接处无泄漏。

8.2.6.6 货物输送设备应通过适当的方式予以支撑，以防止对管汇接头造成过大的负荷，且须符合OCIMF和SIGTTO发布的管汇操作指南要求。

8.2.6.7 应使用合适的软管支撑件，以确保软管弯曲半径保持在制造商建议范围内，并在整个过驳作业过程中帮助支撑软管。这些支撑是形成载荷约束系统的重要部分，防止货物软管端部配件上产生过大的轴向力和扭转载荷。在使用复合材料软管的过驳作业中，软管托架可以提供适当的支撑。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ERC脱开时，能避免损坏扶手和其他配件（如适用）。应在管汇平台处提供一个平坦且无障碍物（如眼板）的着陆面，用于放置软管托架。不应使用木制托盘或其他临时性措施来安置托架。软管支撑件的设计应确保软管与船体结构之间保持电气隔离。

8.2.7 软管连接

8.2.7.1 法兰应处于良好状态，连接处应做到防止液体或气体泄漏。船舶管汇和每根软管之间使用的垫圈应采用适合过驳货物使用的材料制成。

8.2.7.2 两船都应安排连接软管所需的人员。由于软管连接不是船员经常进行的工作，因此应对其进行适当监督，并确认连接的完整性。

8.2.7.3 过驳作业货物软管的连接可参考本指南附录D的相关要求。

8.2.7.4 在开始过驳某些货物（如化学品等）前，应通过压力测试来验证软管组件的完整性。有关当局也可能要求对软管组件进行压力测试。

8.2.7.5 快速连接/断开接头作为一种快速有效的连接方式，可用于连接传输软管和船舶管汇。两个法兰被对接在一起，并置于接头周围卡箍块的内部。随后旋转卡臂以锁紧接头。接头内部的“O”型圈提供密封作用。在经过适当培训后，每个卡臂的安装锁定以及解锁所需的时间都相对较短。

8.2.7.6 应遵循制造商关于操作和维护程序的建议。

8.2.8 软管检查和测试

8.2.8.1 软管应在过驳作业前、作业期间和作业后进行目视检查，以查看是否存在明显的损坏或变形。在可行的情况下，软管应在使用后立即进行内部检查，因为某些损坏（如内衬层脱落或螺旋钢丝移位）在过驳作业过程中可能无法被发现。

8.2.8.2 如果软管由过驳作业服务提供商提供，则应确认它们适合预期作业并提供有效测试证书。

8.2.8.3 软管应定期检查是否有损坏或变形，并提供检查和测试记录。软管测试应符合软管制造标准要求、当地法规要求和制造商建议。定期测试间隔时间应不超过12个月，测试包括静水压力测试、真空测试、临时和永久伸长率评估和电气连续性测试。

8.2.8.4 应咨询软管制造商，确定软管报废标准，以确定何时更换软管。

8.2.8.5 试验应符合软管制造标准、当地主管机关要求及制造商建议。

8.2.8.6 应按照制造商建议及时更换软管。

8.2.9 软管标记

8.2.9.1 每根传输软管应永久标记相应的国际标准和其他适用法规（如《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》，以下简称“IBC规则”）所要求的信息，包括但不限于：

⑴制造商名称或商标；

⑵制造标准规范标识；

⑶最大允许工作压力；

⑷最大和最小使用温度；（如适用）

⑸制造年月以及制造商的序列号；

⑹软管是电气连续、电气不连续或半连续的标示；

⑺预期的服务类型，如油类或化学品；

⑻软管测试时间，包括上次或下次时间。

8.2.10 变径接头

8.2.10.1 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。

第3节　系泊设备

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 参与过驳作业的船舶应配有高质量的系泊缆绳、高效的绞车、布置良好且坚固的闭式导缆孔、带缆桩和其他系泊相关设备。对于设计将可能执行过驳作业的现代船舶，船舶运营商应参考OCIMF《系泊设备指南》。应根据船舶的计划维护系统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CCS接受的行业标准[①]的相关要求。

8.3.1.2 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。

8.3.1.3 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，还应为这些缆绳安装柔软的尾索，以便满足弹性要求。

8.3.1.4 尾索的设计破断力（TDBF）应在船舶设计最小破断负荷（MBL）的125%至130%之间。在选择尾索长度时，应考虑船舶可能发生的漂移，并避免在导缆器处出现磨损点。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）、滕斯贝格（Tonsberg）或Boss卸扣。按CCS接受的行业标准[②]要求，尾索应至少长11米，且干燥状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系带船舶的舷外，以达到所有系泊缆绝缘。对于高模量合成纤维缆绳，尾索通常可以使用尺寸合适的卸扣连接，或采用双合结进行连接，但应检查是否满足制造商的建议，以确保满足最小弯曲半径要求。

8.3.1.5 频繁参与过驳作业的船舶可配备特殊的系泊缆布置，合成纤维缆尾索可为定制长度，并且可另外连接钢丝缆系索，使得合成纤维部分完全在导缆器之外，以减少摩擦。但是钢丝缆系索不能用于只适合纤维缆的导缆器，因为会导致导缆器表面出现沟槽，随后将损坏合成纤维缆。如果无法做到上述要求，则需要采取额外保护措施，以防止导缆器表面开槽或磨损。

8.3.1.6 两船上的系泊点都应提供撇缆和高强度引缆。对于在海上进行的大型船舶的过驳作业，应遵循本章要求。

8.3.1.7 在大多数过驳作业中，较大的船舶为首向恒定船。该船保持恒定的航向和航速，或处于锚泊状态，而较小的操纵船则以其左舷接近首向恒定船的右舷。通常情况下，船舶仅在一侧配备过驳专用导缆器和系缆桩，但这种设计并未考虑从另一侧靠泊的情况。如超大型原油船（VLCC）通常预期作为首向恒定船使用，因此这类船舶通常仅在右舷侧的货油总管前后位置设置导缆器和系缆桩，以便仅在右舷侧布置倒缆。但在双船并靠作业中，当VLCC的右舷已靠妥于系缆柱或码头泊位时，操纵船应靠其左舷，而该侧并无导缆器和系缆桩来布置倒缆。

8.3.1.8 导缆器和系缆桩应对称布置，以避免船舶仅能在一侧进行系泊作业（MEG）。过驳作业中，大型船舶上闭式导缆孔最小数量为尾部3个和首部4个。在开敞水域位置，没有配备特殊系泊装置的过驳船的系泊布置通常包括至少6根首缆、2根前倒缆和2根尾倒缆、4根尾缆。在有专用系泊设备的情况下（如专用过驳船），如当地环境许可时，首缆数量可以减少到4根。

8.3.1.9 尾部闭式导缆器应尽可能位于船尾后方，首部闭式导缆器应尽可能靠近中心线，并且没有任何突出的锚穴设施。在确定闭式导缆器位置时，应考虑实现系泊布置功能：该系

[①] 如 OCIMF《系泊设备指南》。
[②] 如 OCIMF《系泊设备指南》。

泊装置允许相同功能的系泊缆（首缆、尾缆、横缆或倒缆）尽可能彼此平行，以便大多数缆绳有效地分担系泊载荷。大型船舶的每个指定适合过驳的闭式导缆器都配有能够系住至少两条系泊缆的系缆柱，并且其SWL至少与通过的导缆器安全工作负荷相同。为避免超过系缆桩的SWL，必须认识到：当两根缆绳系在同一组系缆桩上时，系泊受力将加倍。如：若将两根额定总动态破断力（TDBF）为100吨的缆绳系于同一组系缆桩上，则作用在该系缆桩上的总载荷可能达到200吨。每组系缆柱的选择位置应便于安全使用引缆和绞车。

8.3.1.10 最优系泊布置可参见本指南第9章以及OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》。

8.3.1.11 应为系固碰垫的绳索提供保护，同时需考虑其与系泊缆绳的相对位置。

8.3.2 载重吨大于 5000 且小于 16000 的液货船的系泊设备

8.3.2.1 计划参与过驳作业的载重吨大于5000且小于16000的液货船，其系泊设备应尽量满足本章8.3.1的相关要求；如因甲板空间受限无法满足要求，应在规范常规靠泊设计基础上额外考虑过驳作业特点，至少满足最低配置要求。

8.3.2.2 系泊缆最低配置应符合下列规定：

⑴应配备4根首缆、2根前倒缆、2根后倒缆、4根尾缆；

⑵应配备2根备用缆绳；

⑶海上过驳作业需要6根首缆，过驳作业时可由对方船舶出2根首缆，船舶首部应增设2个闭式导缆孔与配套系缆桩以适应系缆操作，且应增加考虑对方船舶提供缆绳性能参数能与本船的系泊设备相兼容；

⑷如船舶原始设计首部或尾部缆车最多提供3根缆绳，首和尾部缆绳和导缆孔数量可同步减少；

⑸不应使用丙纶系泊缆。

8.3.2.3 导缆孔最低配置应符合下列规定：

⑴单舷侧导缆孔数量应不少于18个，包括14个过驳系泊导缆孔和4个系带碰垫导缆孔；供常规靠泊系缆使用的首部和尾部所有导缆孔，包括首部巴拿马孔和尾部中间拖带孔（如设有），通常可用于任一舷侧的过驳作业系泊操作，可全部计入总数；

⑵应特别考虑主甲板区域的导缆孔能满足靠泊系缆、系挂碰垫牵引索和操作软管等各项功能；

⑶全船应尽可能采用闭式导缆孔，首部闭式导缆孔数量应不少于4个、尾部不少于3个。

8.3.2.4 应配备不少于18个系缆桩，系带的缆绳可系固于满足设计要求的缆车或系缆桩上。双柱系缆桩在系泊载荷许可时，其中一个柱可用于系缆，另外一个柱系带碰垫的牵引索。

8.3.2.5 应配备双滚筒式绞车；如因甲板空间受限而配置双滚筒型绞车不可行，可采用单滚筒式绞车。

8.3.3 载重吨不大于 5000 的液货船的系泊设备

8.3.3.1 计划参与过驳作业的载重吨不大于5000的液货船的系泊设备应尽可能满足本章8.3.2的要求。如难以满足本章8.3.2的要求，公司应自行论证过驳作业的系泊设备的合理性，并经CCS认可。

第4节 甲板照明

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 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。照明不应干扰有效的值班瞭望或影响对航行灯和信号的识别。如果

出现紧急情况，可能需要关闭甲板照明，停止过驳作业。

8.4.1.2 适用于危险区域的便携式防爆筒和驾驶室翼桥探照灯可用于夜间系泊和解缆操作。

第5节 辅助设备

8.5.1 一般要求

8.5.1.1 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。应制定这些设备的报废标准。在开始过驳作业前，应对操作、固定和/或支撑货物传输软管、主碰垫和辅助碰垫以及过驳作业支持船有关的所有设备进行检查，并建立报废标准。

8.5.1.2 琵琶头在过驳作业中容易被磨损，应考虑配置的琵琶头材质的抗磨性能以及配置备用的琵琶头。

第6节 设备噪音控制

8.6.1 一般要求

8.6.1.1 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。

第9章 操纵和系泊

第1节 基本原则

9.1.1 一般要求

9.1.1.1 操纵、系泊和离泊操作应考虑当地规定及过驳作业风险评估结果。应充分考虑各种因素可能带来的限制，包括能见度受限、环境作业参数与限制、船舶夜间作业的照明是否充足，以及系泊与离泊操作在夜间还是日间进行等。

9.1.1.2 在部分区域（尤其港区范围内），操纵作业需遵守当地规定，可能需要引航员和拖轮协作。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。

9.1.1.3 过驳作业环境条件不同使相关作业风险增加。环境条件对系缆绳完整性的影响应在风险评估中予以记录，评估内容应包括涌浪方向和天气状况，以及与参与过驳作业的船舶操纵、系泊/离泊相关的所有已识别风险。

9.1.1.4 在夜间靠泊时，应确保明亮的甲板灯光或其他背景照明不妨碍夜视能力。可能有必要暂时关闭或调整首向恒定船的甲板照明角度。

9.1.1.5 评估两船在开敞水域系泊在一起的风险以及环境条件对两船系泊完整性的影响，可参考OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》。

9.1.1.6 进行过驳作业的船舶应确认其配备正确的系泊设备，参见CCS接受的行业标准[①]。为确保过驳作业安全，应尽早对计划作业的要求进行评估，以满足作业需求和租船合同要求。

第2节 两船（有动力）航行操纵

9.2.1 一般要求

9.2.1.1 对于两船航行操纵，通常由较大船舶作为首向恒定船，并保持稳定航速（约5.5节）。若两船长度相近，则通常由排水量较大的船舶承担保持恒定首向与航速的角色。应根据过驳作业区当地水文条件和操作经验确定适当的航向和系泊方法，并应充分考虑两船的操纵性能。

9.2.1.2 通常的方法是操纵船在首向恒定船靠泊侧的侧后方向首向恒定船抵靠。当进一步接近时，操纵船应与首向恒定船的航向保持平行，并根据实际情况保持适当的安全距离，同时调整自身位置，使两船的管汇大致并排相对。通过使用适当的舵角和调节主机转速来逐步缩小横距，始终保持两船管汇位置正横，直到平行接触碰垫，此时两船处于对水同速航行状态。可采用的靠泊操纵步骤见图9.2.1.2。

9.2.2 两船控制要求

9.2.2.1 两船开始驶近前应确认以下内容：

(1)航行与通信设备处于正常工作状态；

(2)在驶近与系泊作业期间，应使用熟练的舵工；

(3)推进装置和操舵装置应可在驾驶室遥控；

(4)操纵船要求的航向和速度应根据首向恒定船情况确定，应约定一个共同的航速参考基准，如对地速度。首向应以陀螺罗经指示为准，且两船应互相告知各自的陀螺罗经误差。

9.2.2.2 首向恒定船的主机转速通常设定为恒定值（如微速前进），以提供总负责人/过

[①] 如 OCIMF《系泊设备指南》。

驳监督员或操纵船船长所要求的对水航速。未经总负责人/过驳监督员或操纵船船长许可，不得擅自改变转速。

(1)进行航行中过驳作业的船舶，应能持续保持航速约5.5节。若操纵船的最低稳定航速相对较高，总负责人/过驳监督员或船长可考虑适当提高首向恒定船的主机转速，以使操纵船能够完成靠泊作业。而无需操纵船通过短暂停车来降低对水航速。同时应考量碰垫和系缆负荷可能存在的限制。若总负责人/过驳监督员或船长对当前最低航速的安全性存疑，应停止作业；

(2)从侧后方驶近时，应预判船间相互作用的影响。该作用与船舶对水航速的平方成正比。为确保舵效最佳以抵消相互作用的影响并保持有效的首向控制，操纵船应保持主机正车运转，如配备可调螺距螺旋桨，则应全程保持正螺距；

(3)对于内燃机船舶，应确认可用的空气启动次数；

(4)夜间甲板应有足够的照明，如可能，应照明船舷和碰垫；

(5)用于靠泊的船舷一侧应无任何障碍物；

(6)应显示适用航行作业的号灯和号型；

(7)开始驶近前，应测试通信，并约定通信故障时的备用方法，见本指南第2章2.11和第4章4.14；

(8)每船驾驶室值班人员之间应保持有效的通信。该通信应使用独立频道，与各船内部通信频道分开。

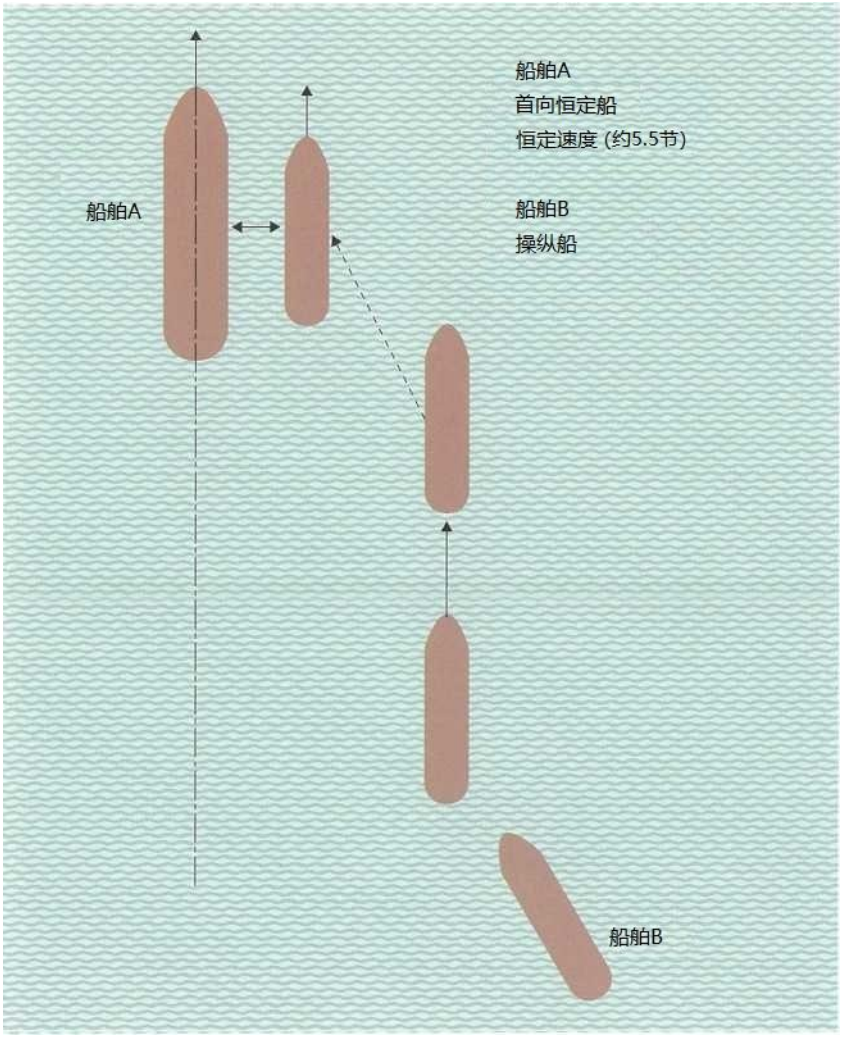


图 9.2.1.2 可采用的最终靠泊步骤

9.2.3 操纵靠泊要求

9.2.3.1 抵靠操纵时应考虑以下要求：

⑴两船船长和在场的总负责人/过驳监督员应就停止过驳作业的标准达成一致。如任何一方对操纵的安全性或监控作业安全执行的能力存有疑虑，尤其是在夜间作业时，应行使其停止作业授权，停止或推迟靠泊作业，直至疑虑消除；

⑵过驳作业期间，两船都应保持正规瞭望；

⑶操纵过程中，操纵船最佳的驶近方式由两船的操纵特性、当地水文条件以及总负责人/过驳监督员或船长的经验共同决定。为减小碰垫所承受载荷和甲板相对风速，常见的驶近方式包括：

① 保持首向恒定船的左舷船首迎风迎浪；

② 保持首向恒定船左/右侧后方迎风迎涌，以减小系碰垫索承受载荷和甲板相对风速。

9.2.3.2 操纵船的抵靠角度取决于其与首向恒定船的横向垂直距离，其他影响因素包括两船尺寸、操纵特性以及环境条件。随着两船间横向垂直距离逐渐减小，抵靠角度应相应减小，在碰垫接触之前，两船应已接近平行状态。

9.2.4 操纵两船组合体的锚泊

9.2.4.1 完成系泊后，通常由首向恒定船负责后续操纵，并且如果计划锚泊过驳作业，则应进入约定的锚泊位置。在此期间，操纵船应正舵停车。首向恒定船主机不应转速过快，特别是在锚泊操作时不应有过大的倒车运动。为避免系缆绳承受过大张力，首向恒定船应逐渐将航速降为零，且在需要改变航向时，应采用最小的转向速率。首向恒定船应使用与操纵船系泊相反一侧的锚进行锚泊。

9.2.4.2 在计划阶段应进行评估锚地底质和锚抓力是否足以应对两船组合的总排水量和预计的环境条件。

9.2.4.3 一旦锚泊，每艘船舶都应按照IMO《STCW公约》的要求安排值班。

9.2.5 航行过驳时的靠泊

9.2.5.1 由于过驳作业区域水深太深而不能进行锚泊时，可在两船保持航速前进或自由漂航状态下进行过驳作业，并根据需要间歇性使用主机。

9.2.5.2 只要有足够的海上水域和良好的通航条件、气象、海况和气象预报，则可进行航行过驳作业，但两船应注意保持在指定的过驳作业区域内。

9.2.5.3 相较于锚泊过驳，航行过驳的主要优势在于能够保持特定的首向。这有助于最大程度减小船舶横摇、降低碰垫及设备的迎浪暴露程度，并促进货物蒸气在甲板区域的安全扩散。

9.2.5.4 首向恒定船在稳定航向上保持低速行驶，操纵船主机停机（如同被拖船）。为尽量减少系泊设备的拖曳载荷，首向恒定船应缓慢改变主机转速，逐步调整速度。选择的航向和速度应由两船船长和总负责人/过驳监督员约定，并且应使两船之间的相对运动最小，船体间距内湍流最小。

9.2.5.5 对于一些具有低速航行能力的船舶，如配备可变螺距螺旋桨或柴油电力推进的专用过驳船，操纵船应作为拖船。在此情况下，可能需要调整系泊布置，如增加额外的后倒缆。

9.2.5.6 当两船两舷并靠系泊时，均应保持安全航行值班。

9.2.5.7 在过驳作业必须在特定或经批准的扇形区域内进行时，对于系泊后仍需保持航速前进的过驳作业，在解缆离泊前可能需要进行大幅度的转向（调头）。

9.2.5.8 船长和总负责人/过驳监督员应意识到，这种大幅度的航向调整，尤其是在某个阶段使船舶遭遇横浪时，可能导致系缆绳承受过大负荷，属于高风险操作。如果处理不当，

可能发生多根系缆失效的情况。总负责人/过驳监督员和两船船长应在过驳作业前对此过程进行风险评估，并在工前会议上进行讨论。

9.2.5.9 在计划阶段应考虑以下事项：

⑴相关船舶的相对尺度和特性。包括干舷差对系缆绳导向的影响，以及自由液面效应对每艘船舶横摇特性的影响；

⑵既定的天气限制；

⑶系泊计划。在进行任何转向之前，应均衡系缆绳的张力；如有需要，应加带额外的缆绳；

⑷进行转向所需的操纵水域；

⑸配备足够船员在需要时且在安全的情况下调整系缆绳；

⑹是否可能在转向期间暂停货物传输，并在必要时在转向前断开货物软管；

⑺避免在靠近分道通航带区域及当地船舶常用航路附近进行转向；

⑻在适当的VHF频道上播发转向信息；

⑼预先商定转向速率，包括如何对其进行控制。

第3节 一船锚泊时的靠泊操纵

9.3.1 一般要求

9.3.1.1 涉及一艘已锚泊船舶的过驳作业十分常见。在此类作业中，锚泊船应使用与另一艘船计划系泊舷相反一侧的锚在预定位置锚泊。除决定锚链范围（水深、底质、风、流以及富裕水深）时必须考虑的常见因素外，锚泊船的船长还应考虑采用一个锚能够拉住两艘船舶。

9.3.1.2 当锚泊船锚泊后，在风和流的作用下达到稳定朝向时才能进行靠泊操作。当潮流发生变化，不能进行靠泊操作。

9.3.1.3 过驳作业组织者应进行风险评估，评估锚泊船和操纵船使用拖轮的必要性。应保持对锚泊船朝向的谨慎观察。如有任何首摇（偏荡）的倾向，应立即通知操纵船，如船首有摆动幅度过大的倾向，则应使用拖船使锚泊船保持稳定的朝向，如没有拖船协助，应暂停过驳作业，直至偏荡停止。

9.3.1.4 应由有经验的总负责人/过驳监督员或当地引航员进行该类靠泊操作。对于在港口进行的过驳作业，应遵守当地法规，包括使用引航员、拖轮和带缆工。

第4节 港内过驳作业的操纵

9.4.1 一般要求

9.4.1.1 许多船（特别是化学品船）的过驳作业可能会在港口范围内进行，这些作业可能涉及向锚泊于遮蔽水域或系泊于码头的卸货船靠泊。在靠泊开始前应取得港口当局和码头方（如要求时）的许可。总负责人/过驳监督员应清楚船舶的预计到达时间，且应被告知何时开始操纵。

9.4.1.2 操纵船应向卸货船船长建议拟靠泊方案，并且在共同商定作业程序之前不应开始抵靠作业。

9.4.1.3 在港口范围内，通常需要总负责人/过驳监督员负责工作组织、碰垫布设以及货物软管安装。但多数情况下，港口当局会要求由一名靠泊引航员提供船舶操纵建议，并且必须使用经批准的拖轮。

第5节　单船停泊码头操纵

9.5.1 一般要求

9.5.1.1 在过驳作业中，一艘或多艘船舶可系泊在已经系泊码头船舶旁边。此种情况定义为两舷并靠过驳作业。

9.5.1.2 对于没有进行过两舷并靠操作的码头，应进行工程技术分析和风险评估，并在开展过驳作业前制定作业程序和安全计划。

9.5.1.3 在两舷并靠操作达成一致意见前，有关各方应考虑包括以下问题，并达成一致意见：

⑴安全抵达和离开程序；

⑵泊位完整性，包括与潜在载荷相关的碰垫、系泊设备等；

⑶人员通道，包括所有相关船上人员应急逃生要求；

⑷操作安全管理；

⑸相关方的角色和责任；

⑹应急计划、消防和应急离泊。

9.5.1.4 系泊于码头船舶的船长应知道本船和两舷并靠系泊船舶的总排水量。系泊布置应足以承受预期载荷。

9.5.1.5 应考虑系泊时缆绳需求量和带缆作业可操作性。系泊码头船舶可以提供船员接收和固定系缆，但不能因此而影响任何正在进行的货物操作的安全。当地港口法规可能要求带缆人员应持证操作，这些都应在过驳作业开始前安排布置妥当。

第6节　拖轮协助下的操纵

9.6.1 一般要求

9.6.1.1 在对于一艘船已经锚泊或系靠码头泊位的过驳作业，在靠泊与离泊阶段可能需要拖轮协助以安全控制操纵船。

9.6.1.2 对于两舷并靠码头/港内作业，港口当局通常会进行风险评估，并制定拖带指南，规定用于操控操纵船的拖轮的最低数量、类型和尺度。

9.6.1.3 拖带指南通常包括：

⑴港口地理情况和可用操纵水域；

⑵特定泊位相关的难点，包括已有船舶系泊所产生的影响；

⑶操纵船的尺度、排水量、吃水和干舷；

⑷操纵船的特性和能力（如超高舵效、侧推器的可用性）；

⑸天气和潮汐因素及其限制，包括波高和时间段；

⑹进行操纵的复杂性（如调头或离泊）。

9.6.2 拖轮系柱拖力

9.6.2.1 拖轮应具备足够系柱拖力以确保在操纵船最大装载状态且主机不可用的情况下可以有效地控制操纵船。

9.6.2.2 应参考最新版OCIMF《系泊设备指南》确定使用拖轮进行操纵时的环境作用力大小。

9.6.2.3 尽管使用更大拖轮可以增加有效系柱拖力，但施加在操纵船系泊设备上的负荷不应超过安全拖带负荷。应对船舶的带缆桩和导缆孔/导缆器进行评估，以确定合适的拖带位置和拖轮顶推点。

9.6.3 沟通

9.6.3.1 如果引航员或总负责人/过驳监督员此前未曾与指派的拖轮合作过，则应提前开会讨论靠泊与离泊程序、通信方式以及应急预案等操作问题。这些细节应纳入与各船船长的操作联合计划会议。

第7节 系泊作业

9.7.1 系泊计划

9.7.1.1 作为操作联合计划的一部分，总负责人/过驳监督员或过驳作业组织者应准备一份详细的系泊计划，并由所有相关方审阅。该计划应包含两船并排停靠的按比例缩放的示意图，并显示从系泊绞车到带缆桩的所有系缆绳。

9.7.1.2 过驳作业的系泊计划应取决于每艘船舶尺度和船舶尺度之间差异、干舷和排水量的预期差异、预计的海况和天气条件、操作区域提供的遮蔽程度和系泊布置的有效性。系泊计划可协助各方准备系泊设备，提高系泊作业效率。系泊计划内容包括：

⑴管汇对准说明，使用两船按比例缩放的示意图；

⑵导缆孔/导缆器与带缆桩的位置，需与所有船舶上的实际位置对应；

⑶系缆绳说明：包括缆绳材料、连接卸扣、尾索和缓冲索，均应清晰标识；缆绳应成对布设，且尺寸和材料应相近；

⑷在必须使用混合材质的系泊组合时（如钢丝缆与聚丙烯缆），应明确标识，并相应修订其适用的天气/海况参数；

⑸系泊布置应避免缆绳交叉；

⑹不能超过系泊设备的安全工作负荷，并注意单件设备上多条系缆绳的负荷是累积的。参见OCIMF《系泊设备指南》；

⑺主碰垫与辅助碰垫的数量和位置，包括用于将其固定的导缆孔与带缆桩；

⑻辅助碰垫的尺寸和位置（包括垂直与水平方向）；

⑼布设系缆绳的顺序表。

9.7.1.3 大多数过驳作业服务提供商会使用有一个适合特定位置的系泊计划。该计划应根据过驳作业的具体船舶情况更新，确保系泊设备能在整个作业过程中系缆不因船舶运动和干舷变化而承受过大张力。船舶运动和干舷变化不得超过船舶间允许的最大值。过驳作业中，两船间距小，干舷差大。系缆方向水平方向角度越大，系缆抵抗水平荷载效果越差。做系泊计划布局时应考虑可能的最大干舷差，以确保过驳作业过程中每根系缆保持尽可能小的水平角度。

9.7.1.4 最大和最小干舷高度、管汇中心线至舷边的高度示意见图9.7.1.4（1）（注意图中需标识高度值）。近海过驳作业的典型且经验证的系泊方案示例见图9.7.1.4（2）。任何时候均应有备用缆绳可用，在必要时或缆绳断裂时，附加缆绳的首选范围是在首尾缆处。典型船对船过驳系泊布置的示例见图9.7.1.4（3）。

9.7.2 系泊分析

9.7.2.1 为支持过驳作业地点的风险评估，可考虑进行系泊分析或船模水池试验，以模拟可能在该地点进行过驳作业的船舶尺度范围。

9.7.2.2 为协助各相关方进行系泊评估，以确定合适的天气标准和适当的天气窗口，从而确保能够安全地进行过驳作业，可参考OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》对预定过驳作业中预计的系缆绳负荷进行准确评估。该评估采用完整的动态系泊分析方法，涵盖从沿海船舶到超大型油船等一系列船型在航行和锚泊等各种系泊阈值的工况。

9.7.2.3 根据OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》分析的过驳布置可见以下规律（适

用于所有过驳作业）：

(1)波浪周期越长，系缆绳上的负荷越大，会相应降低可承受的有义波高阈值；

(2)当波浪来自舷侧时（横浪），波高阈值更低，因此船舶应避免遭遇横浪；

(3)波浪周期越长，两船间的相对横摇越大；

(4)操纵船的系缆绳通常比首向恒定船的系缆绳更早超过缆绳的工作负荷极限；

(5)通常是最内侧、较短的系缆绳最先失效；

(6)无论是航行过驳作业还是锚泊过驳作业，随着波浪周期的增加，波高阈值会降低到对船舶装载状态不再敏感的水平；

(7)一般而言，较小的船舶将受到较大船舶的遮蔽，从而免受短周期波浪的影响，其运动也会减弱。然而，较大船舶仍会受到来自任一舷侧的长周期涌浪的影响。

9.7.2.4 系泊分析应参考OCIMF《船对船过驳作业系泊载荷分析》要求，针对船舶满载、部分装载和压载条件，使用过驳作业地点的海洋环境数据和气象数据。

9.7.2.5 系泊分析可采用准静力分析法或者动力分析法，分析工况包括完整、破损和瞬态工况。

9.7.2.6 当系泊分析采用时域分析法时，计算持续时间应至少取3小时。为防止在计算开始阶段过度的数值波动，在计算开始前达到稳定过程时间应不少于计算持续时间的10%。

9.7.2.7 在进行系泊分析时，应考虑船舶装载手册中核定的装载情况，以及实际运营可能出现的装载情况。

9.7.2.8 船上一个或多个液货舱处于非满载且非空载状况，且波浪浪向为横浪时，系泊分析应考虑舱内液体运动对船舶和系泊系统的影响。

9.7.2.9 船舶在浅水水域作业时，系泊分析应考虑浅水效应的影响。当浅水水域潮位变化较大时，应考虑潮差对船舶和系泊系统的影响。

9.7.2.10 对于海上过驳作业，应根据设备限制和间距要求，对船舶的许用平均偏移和许用最大偏移作出规定。

9.7.2.11 对于港口码头过驳作业，船舶应满足相关行业标准[①]对允许运动量的要求。

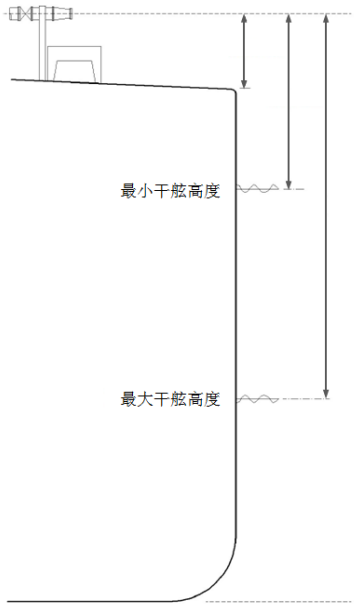
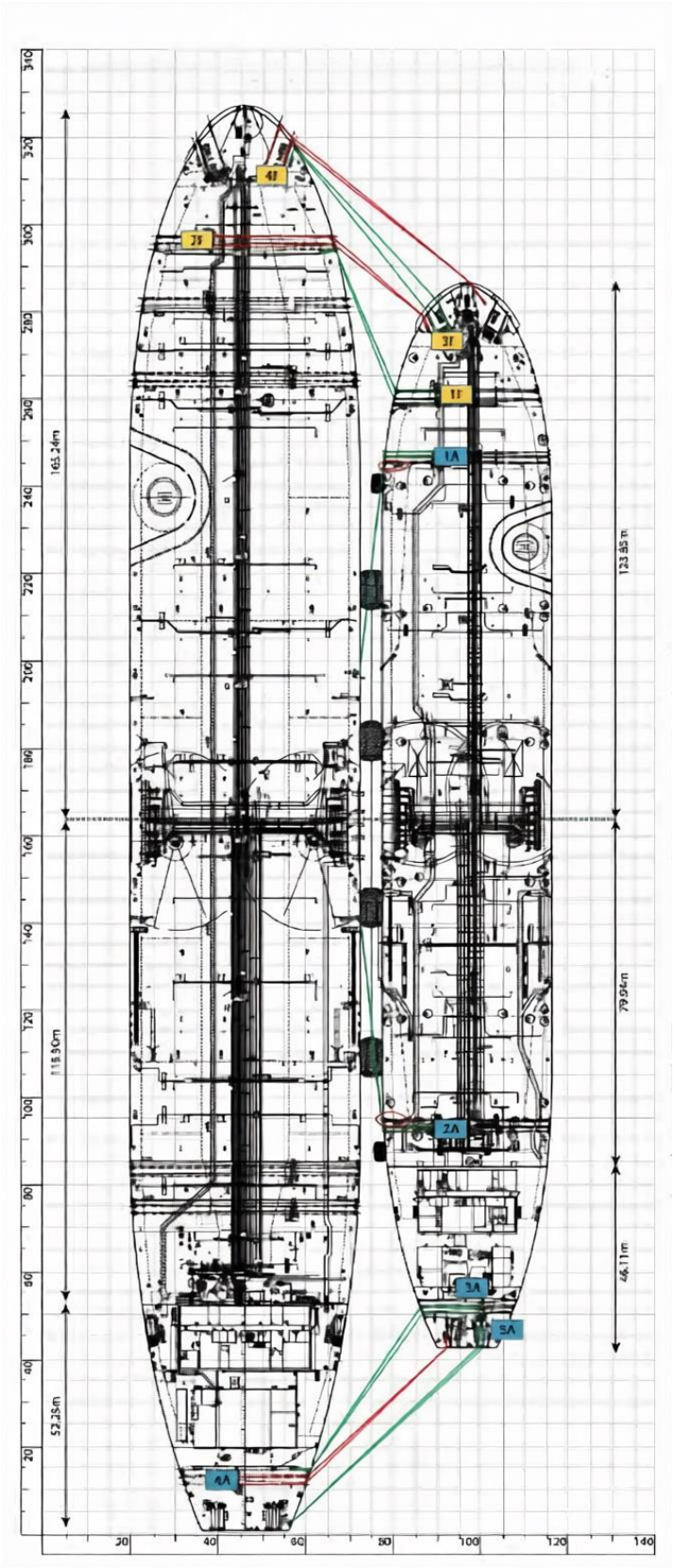


图 9.7.1.4（1） 最大和最小干舷高度示意图

[①]如 JTS 165-2025 海港总体设计规范、JTJ 212-2006 河港工程总体设计规范和 JTS 165-5-2021 液化天然气码头设计规范等。



带缆顺序：
艏缆 1F, 2F, 3F, 4F
艉缆 1A, 2A, 3A, 4A, 5A

附加说明：
1. 主碰垫采用 JUMBO 型碰垫，布置在操纵船左舷。
2. 艏向恒定船—总长为 332.99 米。
3. 操纵船—总长为 249.90 米。
4. 本系泊布置为计划用途，实际作业时将根据现场评估及船舶靠泊就位后的最终情况进行调整或更改。

F 首缆

A 艉缆

主碰垫固定位置
自艏向恒定船送出缆绳
自操纵船送出缆绳

图 9.7.1.4（2） 过驳作业系泊方案示例（含应急解缆布置）

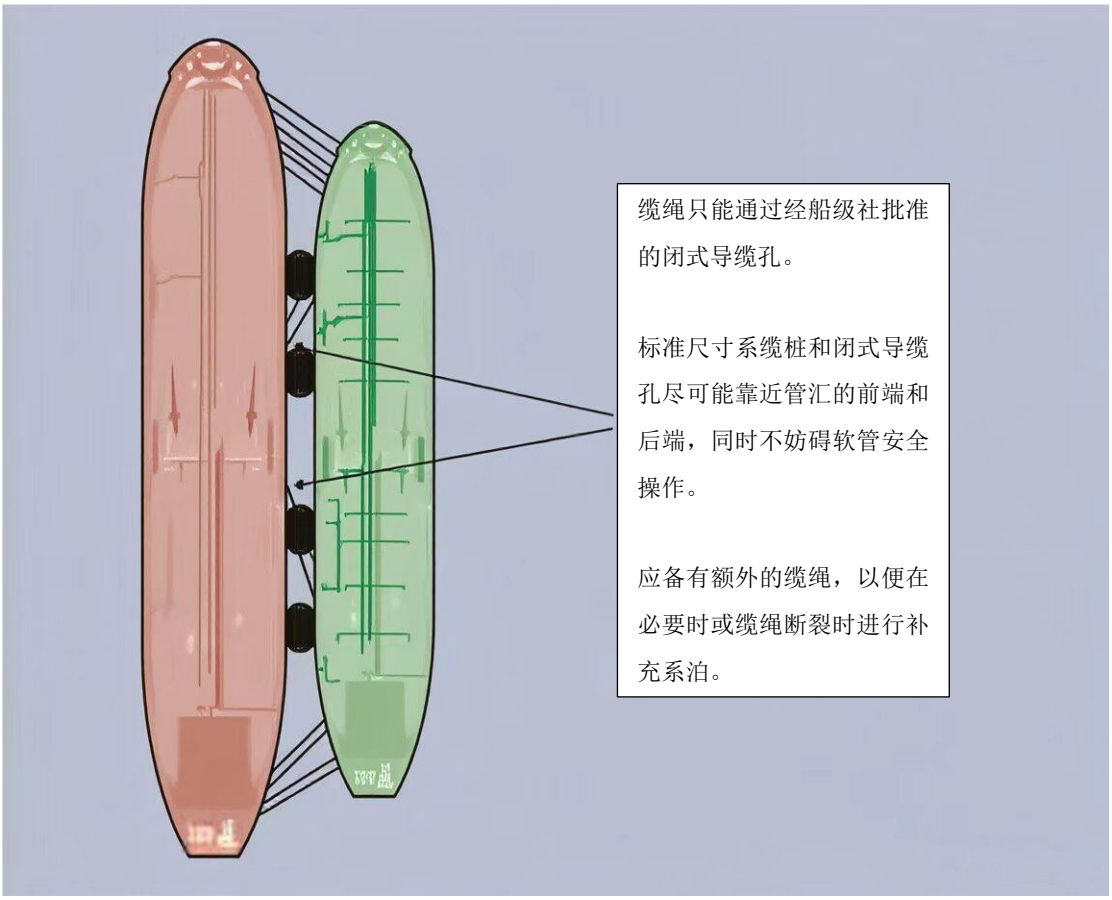


图 9.7.1.4（3） 典型船对船过驳系泊布置图

9.7.2.12 当系泊分析采用准静力分析法或动力分析法时，锚链或钢丝绳、合成纤维缆的张力安全系数应不小于表9.7.2.12的规定值。其他材料系泊缆的安全系数应经CCS专门批准。

系泊缆张力安全系数表 **表 9.7.2.12**

	安全因子	
	锚链或钢丝绳	合成纤维缆
完整自存工况		
准静力分析	2.00	3.00
动力分析	1.67	2.50
一根系泊缆破损自存工况（新平衡位置）		
准静力分析	1.43	2.15
动力分析	1.25	1.88
一根系泊缆破损自存工况（瞬态）		
准静力分析	1.18	1.77
动力分析	1.05	1.58

9.7.2.13 除满足前述要求外，系泊分析还应满足CCS《海上浮动设施入级规范》第9篇第7章和《液化天然气浮式储存和再气化装置构造与设备规范》第5章相关适用要求。

9.7.2.14 系泊分析的结果应该用来确定以下内容：

(1)所分析过驳地点的过驳作业的安全环境操作极限；

(2)根据作业区域的风、浪、涌的状况，选择合适的航向和航速，使系泊设备、碰垫和其他系统（包括货物传输设备和货物围护结构）的动态载荷和磨损最小化；

(3)终止过驳作业和船舶分离的最佳衡准和方法；

(4)系泊系统组件的选择和/或配置，以最大限度地提高其有效性；

(5)选择和布设碰垫，以最大限度地提高其有效性。

9.7.3 海上系泊操作

9.7.3.1 应该管理系泊操作，以确保及时和有效地带缆操作。

9.7.3.2 应在两船上准备好合适的引缆，此外，应在相关系缆桩上安装止缆器。在可能的情况下，撇缆和引缆应该由可漂浮材料制成。船舶首尾各应至少备有两根随时可用的系泊引缆（总计至少四根）。引缆直径根据船舶尺寸应在24至40毫米之间。每根系缆绳应仅由一根单独的引缆传递，以最大限度降低失效风险。

9.7.3.3 缆绳只能穿过适用于过驳作业的闭式导缆孔。

9.7.3.4 系缆绳应按照商定的系泊方案进行布置。然而，由于系泊计划通常源自船舶图纸，任何异常情况可能要到两船两舷并靠时才会显现，从而可能需要在最后时刻调整方案计划。当超出天气条件或天气预报要求时，应加带额外的缆绳。每个导缆孔内通过的系缆绳不应超过两根，且系固在对方船上的同一个带缆桩上。

9.7.3.5 系泊时的带缆顺序与离泊时的放解缆顺序应在计划过驳作业时商定。若过驳服务提供商使用快速释放系泊装置，其作用和使用方法应在操作联合计划会议中讨论，并在工前会议上进行演示，以确保其得到正确理解。

9.7.3.6 备用缆绳和尾索应随时可用，以便必要时或在某根缆失效时及时补充系泊能力。系泊载荷分析可减少系缆数量，但谨慎地保持系缆冗余是明智的。如果安装专用的系泊设备（如专用的过驳船舶），在已证明对当地作业环境是可行时，可减少首缆数量。

9.7.3.7 在过驳作业期间，干舷差应保持在最小。初始选船时，应仔细考虑两船干舷差可能变得更显著并降低系缆绳的有效性。系泊完成后，建议根据离泊计划，准备好引缆并放置就位，以备解缆之用。

9.7.3.8 为便于系泊与离泊作业，一些过驳作业服务商会采用一种利用眼环与防磨衬套的系统（有时称为“双D”），包括可选择使用一段钢丝短缆以防止导缆孔摩擦损坏合成纤维尾索。

9.7.3.9 当使用用于高模量聚乙烯缆绳的导缆孔来穿引钢丝短索时，应小心避免损坏导缆孔的表面。

9.7.4 系泊系统有效性

9.7.4.1 应避免系缆绳张力过大或不均，因为这将显著降低其承受天气条件的能力阈值，导致缆绳受力超出其工作极限。在整个过驳作业过程中都应确保相对干舷变化不会对系泊系统产生过大负荷。确保来自两船、方向相同的系缆绳张力均匀至关重要。船长在最终确定系泊程序时，应避免任一船舶的缆绳之间出现张力不均。

9.7.4.2 如果多根缆的导向角相近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。

9.7.4.3 一艘船带缆桩的安全工作负荷通常低于另一艘船系缆绳的最小破断负荷。这在两船载重吨位差异较大的情况下是常见现象。船长及总负责人/过驳监督员应考虑较高安全工作负荷的系缆绳可能对较小船舶造成损害的风险。风险评估中记录的缓解措施包括：所有缆绳均由较小船舶布设、更频繁地调整缆绳受力，或降低作业的气象参数标准。不应将调整任一船舶的绞车制动设定作为临时缓解措施。

9.7.4.4 在系缆绳上加装一个软绳（如尼龙或聚丙烯材质）材质的环式缓冲索及钢丝尾索，是降低系缆绳冲击负荷的有效方法。只要软绳尺寸合适，使其保持在两船导缆孔的外侧，就有助于减少刹车打滑和缆绳失效。

9.7.4.5 若为过驳作业在系缆绳上加装尾索与环式缓冲索系统，则所有新增部件，包括任何连接卸扣，其安全工作负荷应与系缆绳相当。这可确保连接部位具有足够的强度和完整

性，保障系泊作业安全、高效开展。

9.7.4.6 当首向恒定船处于满载或接近满载排水量时，系缆能适应较高的作业天气条件。船长和总负责人/过驳监督员应知道，在过驳作业过程中，作业天气条件可能会发生较大变化。较大的船舶比较小的船舶具有更高的系缆作业天气阈值。

9.7.4.7 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缆载荷都会大大增加。

9.7.4.8 长周期涌浪会加剧两艘船之间横摇运动。在长周期涌浪中应谨慎偏转航向，防止系缆绳受到过度的张力。

9.7.4.9 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出现较大夹角。

9.7.4.10 航行过驳作业时，最佳波浪遭遇方向可控制系泊载荷，一般为较大船船首偏后部迎风。但仍取决于两船的相对大小和排水量。如两艘大小相近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首右舷，且接收船处于上风侧。在这种情况下，具有可随风向风力改变而调整航向的海域是有利的。

9.7.4.11 应使用长度约11米的尼龙尾索，以增强系泊布置的弹性。在一些开敞水域的特定情况下，使用更长的尾索可能有助于提升系泊系统的整体完整性。

9.7.4.12 由于船舶运动，通过舷侧导缆器的合成纤维系缆可能受到周期性载荷导致的磨损，可使用合适的防护套对系缆进行保护。防护套可进行润滑，以尽可能减少系缆损坏的可能性。

9.7.5 港内系泊操作

9.7.5.1 系泊配置应提前在首向恒定船与拟两舷并靠的操纵船之间进行讨论和商定，以便船员有足够的时间来准备系泊操作，并确保系缆何时、从何处进行操作时不会混淆。

9.7.5.2 当过驳作业中涉及干舷较高船舶时，所有系缆都应通过闭式导缆器（孔），以避免系缆从导缆器中跳出。

9.7.5.3 所有系缆应固定在有相应安全工作负荷的带缆桩、系船柱或羊角桩上。

9.7.5.4 船舶可用拖轮控制靠泊时的驶近过程，也使用开锚协助控制靠泊，应使用足够长度的锚链来增加所需要的拖曳力。

9.7.5.5 如果船上设有首部和尾部侧推器，则应加以充分利用。应考虑使用侧推器可能对首向恒定船及两舷并靠的其他船只造成影响。

9.7.5.6 送往首向恒定船的第一条系缆通常是倒缆，其次是首缆和尾缆。如果使用倒缆来协助靠泊，则必须考虑系缆上额外的力对首向恒定船系泊的影响。

9.7.5.7 应尽可能防止两船系缆桩或导缆器处的系缆磨损。应定期检查系泊布置，保证在整个过驳作业过程中系缆保持适当张力。

9.7.5.8 系泊计划应考虑到港内邻近通航船只对过驳作业区域的影响。

第8节 动力定位船舶的过驳作业

9.8.1 一般要求

9.8.1.1 当为动力定位作业专门建造的船舶（如油田穿梭油船）用于过驳作业时，在编制系泊计划和操作联合计划时，需考虑一些额外因素。

9.8.1.2 在计划阶段，过驳作业组织者和服务提供商可能决定采用本章前述的常规靠泊方法。然而，动力定位船舶相较于常规油船具有更优越的操纵性和推进冗余，即使它是较大和/或满载的船舶，也可能使其更适合作为操纵船。从风险管理角度看，制定一个将动力定位船舶操纵靠拢常规船舶的替代驶近方案可能更为有利。在这种情况下，应进行风险评估和

模拟研究，以制定参数明确的操作程序。

9.8.1.3 应考虑以下因素：

⑴侧推器在船舶低速时效率最高，因此锚泊靠泊法优于航行中靠泊法；

⑵若有拖轮可用，应将其带缆并用于操纵作业。侧推器应仅作为冗余备用；

⑶靠泊期间应避免DP模式下的船舶操纵，因其难以正确解读和应对由拖轮及/或另一艘船产生的额外动态作用力；

⑷若在过驳作业期间需使用侧推器，应进行系泊研究，制定操作程序，确保两船系泊系统的完整性不受影响；

⑸当动力定位船舶向一艘较小的锚泊船舶驶近时，应考虑较小船舶锚链的受力情况。

第10章 货物过驳程序

第1节 《MARPOL 公约》附则 I（油品）货物过驳程序

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 IMO《MARPOL公约》附则Ⅰ第8章第40节至第42节包含关于油船在海上进行油类货物过驳作业的相关要求。应参考IMO《油污手册》第1部分第6章。

10.1.1.2 有关同步作业（SIMOPS）的指导说明详见《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）。

10.1.2 货物操作职责

10.1.2.1 货物过驳作业应过驳船舶共同商定，并考虑两船和/或货物过驳设备的任何限制。

10.1.2.2 每船应明确负责货物操作的人员，并将人员信息与对方船舶进行交换。这些信息通常张贴在驾驶室、货物控制室和机舱控制室，显示内容包括在不同时间段参与过驳作业的所有人员的职务、场所和职责。

10.1.2.3 发生紧急情况时，两船船员应根据各船应急手册采取行动。适用时，经协商确认后的JPO应置于驾驶室、货物控制室和机舱控制室，所有人员应熟悉其内容。

10.1.3 过驳前程序

10.1.3.1 船舶安全系泊后，货物过驳开始前，两船负责货物操作的人员应建立良好的通信联系，并完成过驳前检查，包括共同完成《STS过驳作业安全检查表》，见本指南附录A。

10.1.4 货物过驳计划

10.1.4.1 编制货物过驳计划时，应确保船舶具有足够稳性、船体应力在允许范围内，并有效管理自由液面和液体晃荡影响。货物过驳作业可因恶劣天气或关键设备故障等因素影响随时暂停。

10.1.4.2 货物过驳过程的所有关键阶段均应被识别、讨论并纳入船舶货物过驳计划。

10.1.4.3 整个货物过驳过程中应核实并遵守破损稳性要求。在过驳计划制定阶段，应对完整稳性和破损稳性的要求进行验证。

10.1.4.4 货物过驳计划应经双方船舶书面确认，在适用情况下应包括以下内容：

⑴通信方式；

⑵作业预计时长；

⑶值班或排班安排及防疲劳措施，特别是在连续进行过驳作业的情况下；

⑷每种过驳货物的数量，包括过驳前后船上存量；

⑸易发生静电积聚的货物的特殊处理要求；

⑹确定安全装载液位，应考虑船舶晃动对货舱液位测量系统、高液位报警的影响，以及因过量装载可能导致货物渗入蒸气系统的情况；

⑺每种货物的类别、作业顺序、货物密度、温度及特殊注意事项，如对于有毒、易燃及静电积聚性货物可能需要采取的特殊措施；

⑻过驳软管及设备的供应与兼容性，包括绝缘布置；

⑼货物过驳系统的详细信息，包括泵的数量和最大允许泵送压力；

⑽过驳作业各阶段（如初始、最大速率、平舱阶段）的货物过驳速率，确定速率时需考虑过驳设备、管路、透气系统的设计限值和推荐流量，以及惰性气体/蒸气控制系统的限制；

(11)预防货物管路冲击压力的措施（如，为满足大流量输送需保持开启的最少货舱与管线数量）；

(12)压载/排压载作业；

(13)洗舱情况，包括原油洗舱；

(14)货物加热要求；

(15)货舱蒸气处理系统的详细信息，包括货舱压力/真空的压力限值；

(16)双方商定的停止过驳作业和ESD信号及程序；

(17)压载水和污油水的处置方案及数量，包括处理方法；

(18)应急和泄漏控制程序；

(19)适用于过驳作业的港口和码头要求，以及当地政府或主管机关的相关规定；

(20)待过驳货物的安全数据单（SDS）资料，必要时包括接收船上一航次所载货物的安全数据单；

(21)货物软管的连接、监控、排空与拆管的协作方案；

(22)人员转移安排；

(23)货物取样程序；

(24)在任意一条船上进行的任何相关同步作业（SIMOPS）。

10.1.5 货物过驳期间

10.1.5.1 接收船应按照商定的货物过驳计划控制货物过驳作业，卸货船应满足接收船提出的相关要求。

10.1.5.2 货物过驳期间，应由合格人员监控两船货物管汇区域，检查货物软管状态。此外，每船指定负责人应与对方船舶保持良好通信，出现泄漏时应立即停止过驳。

10.1.5.3 货物过驳开始前，接收船应向卸货船告知作业各阶段所需流量。货物过驳应以约定的低速率开始，以便接收船能够检查货物管路系统是否设置正确。当接收船货舱接近满舱时，应将过驳速率降低至约定的液货舱平舱时的过驳速率。

10.1.5.4 货物过驳期间，应在两船之间进行过驳速率检查和比较（至少每小时一次），并记录结果。任何差异或异常情况均应仔细核查，必要时暂停作业直至问题解决。如，接收船需调整货物过驳速率时，应告知卸货船；卸货船因自身操作需调整流量时，也应通知接收船。

10.1.5.5 货物过驳作业应在密闭条件下进行，所有测深口、取样口均应保持关闭。

10.1.5.6 泵和阀门操作不当可能会产生压力波动，严重时损坏管路或过驳设备。应考虑通过周密计划、良好沟通、有效控制泵速和阀门操作来预防压力波动，特别是在液货舱平舱时。

10.1.5.7 货物过驳期间应进行适当压载操作以控制船体应力和稳性，并尽量减少船舶间干舷差，避免船体过度纵倾。同样，除非卸货船卸货需要，应该避免过度纵倾。海上过驳作业时，为确保完整操纵能力，整个作业期间应保持螺旋桨完全浸没在水中。所有压载操作应根据船舶压载水管理计划进行，并遵守国家或地方规定。

10.1.6 蒸气管理

10.1.6.1 为确保在蒸气平衡操作过程中尽可能减少货物蒸气排放到环境中，应考虑采取以下措施：

(1)规范操作货物处理设备，以尽量减少货泵汽蚀；

(2)尽量减少使用货物喷射装置进行扫舱和排空作业；

(3)尽量减少原油洗舱（如适用）。

10.1.6.2 蒸气平衡操作仅可在已惰化船舶间进行，并满足以下要求：

⑴任何适用的国家或当地法规；

⑵《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）中的要求；

⑶过驳作业计划和/或挥发性有机化合物（VOC）管理计划中的程序（如适用）。

10.1.6.3 使用蒸气平衡进行过驳作业时，至少应为其中一艘船舶配备氧气分析设备，该设备可以在连接货物蒸气输送软管的蒸气管汇连接处持续取样。

10.1.6.4 蒸气软管可采用内壁光滑的软管，并配备连接法兰以连接蒸气管汇，连接法兰上应设有定位螺栓以防止误接。

10.1.6.5 货物过驳作业开始前及进行蒸气平衡时，需考虑：

⑴液货舱的气体空间压力应维持在尽可能低的合理水平，且不得触发低压报警；

⑵开始货物蒸气过驳前，应排空惰性气体管路中的残液，并对货物蒸气输送软管进行吹扫和惰化；

⑶当接收船货物系统压力超过卸货船后，方可开启蒸气管汇阀门；

⑷尽管蒸气预计会从接收船自由流向卸货船，但货物过驳过程中引起的扰动可能产生超出预期的净蒸气量，导致压力升高。若发生此情况，应遵循船舶的挥发性有机化合物(VOC)管理计划进行处理；

⑸两船均应确认其货舱已完成惰化，氧气体积浓度低于8%。

10.1.6.6 在进行蒸气平衡的货物过驳期间，应遵循以下措施：

⑴卸货船上的惰性气体系统应保持备用状态并确保可随时启用。若卸货船惰性气体压力低于预定值，则应立即启动惰性气体系统。整个过驳作业期间，两艘船舶的所有液货舱均应保持正压状态；

⑵应监测两船上的惰性气体压力，并在每小时货物数据核对时相互告知各自船舶的惰性气体压力；

⑶若确认蒸气压力未按预期达到平衡，应假定存在阻塞导致蒸气流动受限，须立即停止货物过驳作业，查明根本原因并予以纠正。蒸气软管扭结或压扁，以及软管最低点处积聚液体/冷凝水，是造成阻塞的常见原因。

10.1.6.7 货物过驳期间，应检查蒸气软管是否满足以下条件：

⑴整段软管均无扭结/压扁现象；

⑵蒸气软管内无因船舶蒸气主管带液或冷凝作用导致的液体积聚；

⑶若惰性气体系统压力上升至预先约定的限值，两船应及时通过接收船的透气桅进行泄压。在实施泄压前，甲板人员应转移至透气桅的上风口位置或撤离主甲板；

⑷若蒸气流中的氧气体积浓度超过8%，应暂停货物过驳作业，待该体积浓度降至8%及以下后时方可恢复作业。

10.1.6.8 涉及蒸气平衡的货物过驳检查清单详见本指南附录A的检查表4B。

10.1.7 货物过驳后

10.1.7.1 货物过驳完成后，应执行以下操作：

⑴货物过驳软管应在拆管前进行排空，理想情况下应排入接收船或干舷较低的船舶；

⑵货物过驳设备（包括蒸气软管）应断开并用盲板封妥；

⑶货物管汇应用盲板封妥；

⑷如有必要，应向主管机关报告完成货物过驳和预计离泊时间。

10.1.8 货物文件和海关要求

10.1.8.1 公司应告知船长相关海关文件要求。通常，过驳数量由双方船长根据各自公司的指示协商确定。

第2节 《MARPOL 公约》附则II（化学品）货物过驳程序

10.2.1 一般要求

10.2.1.1 船舶之间的化学品货物过驳作业通常在港口内进行，可能涉及多艘不同尺寸和复杂程度的接收船。向多艘船舶同时过驳货物是常规操作，通常需要在卸货船的两侧进行系泊。此外，卸货船可能正在进行同步作业（SIMOPS），包括接收和卸载液货以及进行货舱清洗操作。

10.2.2 货物操作职责

10.2.2.1 货物过驳作业应共同商定，并考虑两船及/或货物过驳设备的任何限制。

10.2.2.2 应明确每艘船负责货物操作的人员，并将此信息与对方船舶进行交换。这些信息通常张贴在驾驶室、货物控制室和机舱控制室，显示内容包括在不同时间段涉及过驳作业的所有人员的职务、场所和职责。

10.2.2.3 如发生紧急情况，两船船员应根据各自的应急手册采取行动。适用时，经协商确认后的JPO应置于驾驶室、货物控制室和机舱控制室，所有人员应熟悉其内容。

10.2.3 过驳前程序

10.2.3.1 船舶安全系泊后，货物过驳开始前，两船负责货物操作的人员应建立良好的通信联系，并完成过驳前检查，包括共同完成《STS过驳作业安全检查表》，见本指南附录A检查表3。

10.2.4 货物过驳计划

10.2.4.1 编制货物过驳计划时，应确保船舶具有足够稳性、船体应力在允许范围内，并有效管理自由液面和液体晃荡影响。货物过驳作业可因恶劣天气或关键设备故障等因素影响随时暂停。

10.2.4.2 货物过驳过程的所有关键阶段均应被识别、讨论并纳入船舶货物过驳计划。

10.2.4.3 整个货物过驳过程中应核实并遵守破损稳性要求。在过驳计划制定阶段，应对完整稳性和破损稳性的要求进行验证。

10.2.4.4 货物过驳计划应经双方船舶书面确认，应包括以下内容（如适用）：

⑴通信方式；

⑵作业预计时长；

⑶值班或排班安排及防疲劳措施，特别是在连续进行过驳作业的情况下；

⑷待过驳货物的安全数据单（SDS）资料，必要时包括接收船上一航次所载货物的安全数据单；

⑸每种过驳货物的数量，包括过驳前、后船上存量。应核查不同货物的兼容性，禁止同时过驳不兼容货物；

⑹确定安全装载液位，应考虑船舶晃动对货舱液位测量系统、高液位报警的影响，以及因过量装载可能导致货物渗入蒸气系统的情况；

⑺每种货物的类别、作业顺序、货物密度、温度及特殊注意事项，如对于有毒、易燃及静电积聚性货物可能需要采取的特殊措施；

⑻过驳软管及设备的供应与兼容性，包括绝缘布置；

⑼货物过驳系统的详细信息，包括泵的数量和最大允许泵送压力；

⑽过驳作业各阶段（如初始、最大速率、平舱阶段）的货物过驳速率，确定速率时需考虑过驳设备、管路、透气系统的设计限值和推荐流量，以及惰性气体/蒸气控制系统的限制；

(11)压载/排压载作业，包括为保持船舶稳性而对货物输送速率施加的限制；
(12)货舱预洗与清洗要求；
(13)货物加热要求；
(14)交换特定货物的抑制剂要求及相关防护证书（适用时）；
(15)货舱蒸气处理系统的详细信息；
(16)惰化与最终货物填充；
(17)卸货船在货舱平舱阶段，启动、停止及改变过驳速率所需的时间；
(18)双方商定的停止过驳作业和ESD信号及程序；
(19)应急和泄漏控制程序；
(20)适用于过驳作业的港口和码头要求，以及当地政府或主管机关的相关规定；
(21)货物软管的连接、监控、排空与拆管的协作方案；
(22)人员转移安排；
(23)货物取样程序；
(24)在任意一条船上进行的任何相关同步作业（SIMOPS）。

10.2.5 货物过驳期间

10.2.5.1 接收船应按照商定的货物过驳计划要求控制货物过驳作业，卸货船应满足接收船提出的相关要求。

10.2.5.2 涉及化学品的过驳作业前，应检查货物软管的清洁度，并对照制造商提供的耐化学性对照表，确认化学品与软管的兼容性。

10.2.5.3 货物过驳前，应使用氮气对输送管汇连接处的密性进行检测。货物过驳期间，应由合格人员监控两船货物管汇区域，检查货物软管状态。此外，每船指定负责人应与对方船保持良好通信，出现泄漏时可立即停止过驳。

10.2.5.4 对于根据IMO《IBC规则》要求需密闭或受限操作的货物，作业应在密闭条件下进行，同时保持所有液位测量口、测深口和取样口处于关闭状态。

10.2.5.5 货物过驳开始前，接收船应向卸货船告知作业各阶段所需流量。货物过驳应以约定的低速率开始，以便接收船能够检查货物管路系统是否设置正确。当接收船货舱接近满舱时，应将过驳速率降低至约定的液货舱平舱时的过驳速率。

10.2.5.6 货物过驳期间，应在两船之间进行过驳速率检查和比较（至少每小时一次），并记录结果。任何差异或异常情况均应仔细核查，必要时暂停作业直至问题解决。如需调整货物过驳速率，接收船应告知卸货船需求；卸货船因自身操作需调整流量时，也应通知接收船。

10.2.5.7 泵和阀门操作不当可能会产生压力波动，严重时损坏管路或过驳设备。应考虑通过周密计划、良好沟通、有效控制泵速和阀门操作来预防压力波动，特别是在液货舱平舱时。

10.2.5.8 此类货物在过驳时可能需要采取额外的预防措施，并且应遵守公认行业操作规范中所载明的任何相关要求，见本指南第8章8.2.6。

10.2.5.9 货物过驳期间应进行适当压载操作以控制船体应力和稳性，并尽量减少船舶间干舷差，避免船体过度纵倾。同样，除非卸货船卸货需要，应该避免过度纵倾。海上过驳作业时，为确保完整操纵能力，整个作业期间应保持螺旋桨完全浸没在水中。所有压载操作应根据船舶压载水管理计划进行，并遵守国家或地方规定。

10.2.6 特殊货物处理

10.2.6.1 易发生静电积聚的货物需要采取额外的预防措施。操作此类货物时，应遵循行业操作规范中的相关要求。

10.2.6.2 冷冻/凝固点高于环境温度的货物必须加热以保持液态。参与过驳作业的船舶应交换有关货物过驳作业期间预期的最高/最低温度信息以及由于液货舱、管路和/或软管设计而施加的任何限制。

10.2.6.3 若管路和法兰未提供有效的隔热，相关船舶的船员应了解由此带来的安全风险。除货物在输送管路中凝固的可能性外，还应密切监测液货舱蒸气压力，以判断货物蒸气是否可能在透气管和/或压力/真空（P/V）阀内发生凝固。

10.2.6.4 若货物过驳意外中断，相关船舶应立即采取措施清理货物管路，以避免货物系统冻结/凝固和堵塞。

10.2.6.5 易聚合性货物应配备防护证书（抑制剂证书）。接收船需核查该证书，以确认所添加的抑制剂剂量足以覆盖自启运至卸货的整个航程。

10.2.7 蒸气管理

10.2.7.1 除满足IMO 《IBC规则》第15章要求外，当地法规可能要求某些有毒或其他危险货物在过驳时需使用货物蒸气返回管路。蒸气返回软管应具有与待处理货物相容的结构和材料。蒸气返回软管的处理、连接和支撑应满足与货物软管相同的要求。

10.2.7.2 过驳前的会议应考虑对蒸气返回采取的额外预防措施，即对两船货舱内气压进行压力控制。应调整过驳速率以确保气压不超过货舱的压力极限和真空极限，且不会因过高压力或真空导致有毒蒸气释放到大气或空气进入货舱。

10.2.7.3 货物过驳作业开始前及过程中，当进行蒸气平衡时，应采取以下措施：

⑴液货舱的气体空间压力应维持在尽可能低的合理水平，且不得触发低压报警，并确保在整个货物输送期间始终保持正压；

⑵当接收船货物系统压力超过卸货船后，方可开启蒸气管汇阀门；

⑶尽管蒸气预计会从接收船自由流向卸货船，但货物过驳过程中引起的扰动可能产生超出预期的净蒸气量，导致压力升高。若发生此情况，应降低或停止货物过驳速率，直至压力恢复至商定的操作限值内；

⑷若确认蒸气压力未按预期达到平衡，应假定存在阻塞导致蒸气流动受限，须立即停止货物过驳作业，查明根本原因并予以纠正。蒸气软管扭结或压扁，以及软管最低点处积聚液体/冷凝水，是造成阻塞的常见原因。

10.2.7.4 在惰化条件下进行货物过驳及蒸气平衡时，应考虑以下事项：

⑴氮气管路应完成检查并并确保随时可用；

⑵两船均应确认其货舱已完成惰化，氧气体积浓度应低于8%或遵循货物更严格的要求。若氧气体积浓度超过约定参数，应暂停货物过驳作业；

⑶应监测两船上的惰性气体压力，并在每小时货物数据核对时相互告知各自船舶的惰性气体压力。

10.2.7.5 涉及蒸气平衡的货物过驳检查清单详见本指南附录A的检查表4B。

10.2.8 洗舱

10.2.8.1 化学品过驳作业，常涉及装载、卸载及货舱清洗，特别是对于IMO《MARPOL公约》附则II要求预清洗的货物。应在开始洗舱操作前向主管机关报告，得到过驳作业负责人和码头等方面的同意。应告知其他船舶所清洗货物的性质、预期开始和完成的时间以及任何其他相关的安全信息。

10.2.8.2 洗舱作业完成后，通风前应考虑气候条件和风向。应特别注意较大船舶和并靠船舶的不同货舱甲板高度，以避免货物甲板区域和居住区域产生任何蒸气云。任何液货舱通风前，应通知所有船舶，并应监测大气中的毒性和易燃蒸气。如果毒性超过允许限值或检测到易燃蒸气，应立即停止所有通风。对于靠泊码头的船舶，应在预先约定的、用于过驳作业

的VHF频道上通知码头和主管机关。

10.2.8.3 对于按照IMO《MARPOL公约》附则II要求进行预清洗程序的货物，如果要在并靠作业时进行预清洗，则应提前报告主管机关，以便经授权的检验员在完成卸货时到达现场。如果船舶要将预洗水排放到装载污水的驳船上以便运输到接收设施，则驳船应按照本指南要求系泊并进行操作。

10.2.9 货物过驳后

10.2.9.1 根据IMO《MARPOL公约》附则II，卸货船应卸载液货舱的所有货物，并将管路和软管货物清理过驳至接收船。应按照船舶程序和布置手册（P&A）进行该过程。为避免引入空气，应使用氮气吹扫管路和软管。供氮压力软管应装有止回阀。

10.2.9.2 货物过驳作业完成后，应执行以下操作：

⑴货物过驳软管应在拆卸前将软管内的残留物排空至接收船。接收船应确保有足够的空间容纳残余液货，并应持续监控货舱剩余空间和压力；

⑵货物过驳设备（包括蒸气软管）应断开并用盲板封妥；

⑶货物管汇应用盲板封妥；

⑷如有必要，应向主管机关报告完成货物过驳和预计离泊时间。

10.2.9.3 在进行管路和软管吹扫、排空时，应注意如下事项：

⑴为避免空气进入低闪点货物，应优先使用氮气对管路和软管进行吹扫；

⑵在清扫货物管路期间，应调整货物驳运软管的位置，以方便排空，并避免软管卡在两船船体之间。

10.2.9.4 管路和软管的货物被清空后，应执行以下操作：

⑴接收船应关闭其货物系统和蒸气系统的管汇阀门；

⑵软管内的所有压力应泄回至卸货船，并关闭所有阀门；

⑶应同步关闭蒸气系统上的管汇阀门；

⑷软管应在提供方船舶回收之前完成拆卸，并对两端进行盲断；

⑸应对货物与蒸气管汇法兰进行盲断。

10.2.9.5 全程保障人员与环境安全，落实：

⑴管路清扫过程应在两船负责船员的监督下进行。应指派一名船员负责压力控制阀，随时准备关闭阀；

⑵应在管路清理操作中建立和保持船舶间的通信；

⑶针对所操作货物的特定危害，应明确所需配备的个人防护装备等级，以及使用的时间和地点。未参与管路清扫操作的人员应限制进入相关区域；

⑷应识别潜在的污染危害，并告知所有参与管路清扫操作的人员。应始终控制压力，以防止货物溢出和液货舱超压。

第3节 涉及 LPG 货物过驳程序

10.3.1 一般要求

10.3.1.1 本节主要关注点是液化石油气运输船（LPGC）之间的LPG过驳，也对于包括乙烯、二氧化碳及其他化学气体在内的货物过驳有所帮助。每种情况都应进行具体的风险评估，并在着手进行计划中的安全过驳前考虑任何认为必要的额外措施。位于港口设施内的近岸浮式终端可参考SIGTTO《液化气体码头——海洋设施的选址、设计与运营》。

10.3.2 货物操作职责

10.3.2.1 货物过驳作业应共同商定，并考虑两船及/或货物过驳设备的任何限制。

10.3.2.2 应明确每艘船负责货物操作的人员，并将此信息与对方船舶进行交换。这些信息通常张贴在驾驶室、货物控制室和机舱控制室，显示内容包括在不同时间段涉及过驳作业的所有人员的职务、场所和职责。

10.3.2.3 如发生紧急情况，两船船员应根据各自的应急手册采取行动。适用时，经协商确认后的JPO应置于驾驶室、货物控制室和机舱控制室，所有人员应熟悉其内容。

10.3.3 过驳前程序

10.3.3.1 船舶安全系泊后，货物过驳开始前，两船负责货物操作的人员应建立良好的通信联系，并完成过驳前检查，包括共同完成《STS过驳作业安全检查表》，见本指南附录A。

10.3.3.2 过驳设备连接完毕后，应对其进行压力测试以检查是否存在泄漏。

10.3.3.3 两船应在过驳作业开始前48小时内测试各自的ESD系统，并将测试结果告知过驳监督员。测试结果应按照作业程序进行记录。

10.3.3.4 《IGC规则》要求所有气体运输船配备船/岸联锁ESD系统。所有过驳作业均应使用联锁ESD系统，其目的是通过允许任一船舶以安全方式停止货物过驳，从而减轻紧急情况造成的后果。

10.3.3.5 在过驳作业期间，所有船舶应尽实际可能满足SIGTTO《液化气运输船的船/岸连接系统应急切断装置布置》的关于船舶/陆岸ESD基本原理要求。

10.3.3.6 货物过驳作业开始前，需重新测试两船ESD系统，确保系统运行正常。

10.3.3.7 两船应讨论并商定ESD系统启动后的处置措施，包括蒸气处理程序。

10.3.3.8 应对ESD系统和ERC的使用进行详细评估。评估中需考虑的因素包括所用软管的数量以及紧急情况下断开这些软管所需的时间。

10.3.4 货物过驳计划

10.3.4.1 编制货物过驳计划时，应确保船舶具有足够稳性、船体应力在允许范围内，并有效管理自由液面和液体晃荡影响。货物过驳作业可因恶劣天气或关键设备故障等因素影响随时暂停。

10.3.4.2 货物过驳过程的所有关键阶段均应被识别、讨论并纳入船舶货物过驳计划。

10.3.4.3 整个货物过驳过程中应核实并遵守破损稳性要求。在过驳计划制定阶段，应对完整稳性和破损稳性的要求进行验证。

10.3.4.4 货物过驳计划应经双方船舶书面确认，在适用情况下应包括以下内容：

⑴通信方式；

⑵作业预计时长；

⑶值班或排班安排及防疲劳措施，特别是在连续进行过驳作业的情况下；

⑷每种过驳货物的数量，包括过驳前、后船上存量；

⑸易发生静电积聚的货物的特殊处理要求；

⑹确定安全装载液位，应考虑船舶晃动对货舱液位测量系统、高液位报警的影响，以及因过量装载可能导致货物渗入蒸气系统的情况；

⑺每种货物的类别、作业顺序、货物密度、温度及特殊注意事项，如对于有毒、易燃及静电积聚性货物可能需要采取的特殊措施；

⑻待过驳货物的安全数据单（SDS）资料；

⑼过驳软管及设备的供应与兼容性，包括绝缘布置；

⑽货物过驳系统的详细信息，包括泵的数量和最大允许泵送压力；

⑾货舱及管路设计最高/最低的温度及压力限值；

⑿货舱安全阀最大允许设定值（含港内及海上设定值）；

⒀过驳作业各阶段（如初始、最大速率、平舱阶段）的货物过驳速率，确定速率时需

考虑过驳设备、管路、透气系统的设计限值和推荐流量，以及惰性气体/蒸气控制系统的限制；

(14)预防货物管路冲击压力的措施（如，为满足大流量输送需保持开启的最少货舱与管线数量）；

(15)压载/排压载作业，包括为保持船舶稳性而对货物输送速率施加的限制；

(16)压载水量；

(17)货物加热/冷却要求；

(18)货舱蒸气处理系统的详细信息；

(19)卸货船在货舱平舱阶段，启动、停止及改变过驳速率所需的时间；

(20)双方商定的停止过驳作业和ESD信号及程序；

(21)应急和泄漏控制程序；

(22)适用于过驳作业的港口和码头要求，以及当地政府或主管机关的相关规定；

(23)货物软管的连接、监控、排空与拆管的协作方案；

(24)人员转移安排；

(25)货物取样程序；

(26)在任意一条船上进行的任何相关同步作业（SIMOPS）；

(27)货物品级明细；

(28)货舱压力及温度；

(29)增压泵使用程序；

(30)货物调合/混合作业的约定程序。

10.3.4.5 商定的货物过驳速率不得超过过驳设备制造商推荐的流速。

10.3.5 货物过驳期间

10.3.5.1 接收船应按照商定的货物过驳计划要求控制货物过驳作业，卸货船应满足接收船提出的相关要求。

10.3.5.2 如需进行管路冷却，应重点关注货管、管汇区域、法兰连接的完整性及冷却速率。应根据接收船的要求增加流速。当两船上的液相管路、管汇和传输管路达到双方约定温度时，应认为冷却完成。

10.3.5.3 货物过驳前，应使用氮气对输送管汇连接处的密性进行检测。货物过驳期间，应由合格人员监控两船货物管汇区域，检查货物软管状态。此外，每船指定负责人应与对方船保持良好通信，出现泄漏时可立即停止过驳。

10.3.5.4 货物过驳作业应在密闭条件下进行，所有测深口、取样口均应保持关闭。

10.3.5.5 货物过驳开始前，接收船应向卸货船告知作业各阶段所需流量。货物过驳应以约定的低速率开始，以便接收船能够检查货物管路系统是否设置正确。当接收船货舱接近满舱时，应将过驳速率降低至约定的液货舱平舱时的过驳速率。

10.3.5.6 货物过驳期间，应在两船之间进行过驳速率检查和比较（至少每小时一次），并记录结果。任何差异或异常情况均应仔细核查，必要时暂停作业直至问题解决。如需调整货物过驳速率，接收船应告知卸货船需求；卸货船因自身操作需调整流量时，也应通知接收船。

10.3.5.7 泵和阀门操作不当可能会产生压力波动，严重时损坏管路或过驳设备。应考虑通过周密计划、良好沟通、有效控制泵速和阀门操作来预防压力波动，特别是在液货舱平舱时。

10.3.5.8 货物过驳期间应进行适当压载操作以控制船体应力和稳性，并尽量减少船舶间干舷差，避免船体过度纵倾。同样，除非卸货船卸货需要，应该避免过度纵倾。海上过驳作

业时，为确保完整操纵能力，整个作业期间应保持螺旋桨完全浸没在水中。

10.3.5.9 所有压载操作应根据船舶压载水管理计划进行，并遵守国家或地方规定。

10.3.6 蒸气管理

10.3.6.1 与其他LPG过驳作业一致，船舶间设置蒸气回流连接具备安全优势。蒸气回流可减少紧急情况下蒸气向大气排放，兼具安全释放功能，也可降低再液化需求。

10.3.6.2 尽管推荐设置蒸气回流连接，但该装置并非LPG船对船作业的必备条件，且存在货物污染风险，具体可参考《国际油船油码头安全指南》（ISGOTT）。

10.3.7 货物过驳后

10.3.7.1 货物过驳作业完成后，应执行以下操作：

⑴排空货物过驳软管内的液体；

⑵卸货船向管路中通入热蒸气/氮气吹扫，以清除软管内的残留物，然后再断开连接；

⑶拆卸软管，应采取防护措施确保货管系统无残留液体。系统内的压力应通过泄放阀或排空管路释放至蒸气回流管路或货舱；

⑷货物管汇应用盲板封妥；

⑸如有必要，应向主管机关报告完成货物过驳和预计离泊时间。

10.3.8 货物文件和海关要求

10.3.8.1 公司应告知船长相关海关文件要求。通常，过驳数量由双方船长根据各自公司的指示协商确定。

第4节 涉及 LNG 货物过驳程序

10.4.1 一般要求

10.4.1.1 本节适用于在锚泊状态下的液化天然气运输船（LNGC）之间、沿岸码头两舷并靠状态下或航行过程中进行的LNG过驳。传输系统的设计和建造应符合CCS接受的行业标准[①]中的相关要求。

10.4.1.2 在适用的情况下，本指南可用于制定船舶与浮式储存及再气化装置（FSRU）、液化天然气浮式储存装置（FSU）与浮式液化天然气生产装置（FLNG）之间的货物过驳程序。

10.4.1.3 位于港口设施内的近岸浮式终端可参考SIGTTO《液化气体码头——海洋设施的选址、设计与运营》。

10.4.2 货物操作职责

10.4.2.1 货物过驳作业应共同商定，并考虑两船及/或货物过驳设备的任何限制。

10.4.2.2 应明确每艘船负责货物操作的人员，并将此信息与对方船舶进行交换。这些信息通常张贴在驾驶室、货物控制室和机舱控制室，显示内容包括在不同时间段涉及过驳作业的所有人员的职务、场所和职责。

10.4.2.3 货物过驳过程中，每艘船应安排两名船员负责货物相关工作，如轮机长或气体/货物工程师（由一名轮机员协助）。

10.4.2.4 如发生紧急情况，两船船员应根据各自的应急手册采取行动。适用时，经协商确认后的JPO应置于驾驶室、货物控制室和机舱控制室，所有人员应熟悉其内容。

---

① 如 BS EN 1474-3:2008《液化天然气安装与设备 液化天然气海上输送系统的设计与测试 - 海上输送系统》。

10.4.3 过驳前程序

10.4.3.1 船舶安全系泊后，货物过驳开始前，两船负责货物操作的人员应建立良好的通信联系，并完成过驳前检查，包括共同完成《STS过驳作业安全检查表》，见本指南附录A。

10.4.3.2 根据所采用的过驳系统，应评估是否需要扩大货物泄漏时水帘保护的船体区域。应在管汇平台下方设置水池/水槽，防止货物泄漏产生的低温损伤甲板。在严寒条件下作业的船舶，可采用低温涂料作为替代措施，在管汇平台下方提供保护。

10.4.3.3 货物过驳设备连接完成后，应对连接部位进行压力测试以检查是否存在泄漏，并使用氮气对所有过驳管路进行吹扫。当出口氧气体积百分比降至5%以下时，应认为吹扫完成。

10.4.3.4 两船应在过驳作业开始前48小时内测试各自的ESD系统，并将测试结果告知过驳监督员。测试结果应按照过驳作业程序进行记录。

10.4.3.5 货物过驳开始前，应证明ERS运行正常。除实际释放ERC外，系统测试应证明所有组件可用。系统确保ESD1动作发生在ESD2前，应该经过测试并证明操作正常。

10.4.3.6 每年应进行一次ERC测试，验证其分离操作正常；或者，遵循制造商的建议。

10.4.3.7 船东应确保设备在其使用寿命期内得到维护。制造商应向船东提供足够的信息，用于设备的操作、检查、测试及状态评估。维护与测试应由制造商或制造商认可的承包商执行。

10.4.3.8 LNG船舶行业普遍采用联锁ESD系统，可使码头与船舶在异常或紧急情况下对货物过驳作业执行受控的快速关断。LNG货物过驳作业应采用联锁ESD系统。在过驳作业期间，所有船舶应尽实际可能满足SIGTTO《液化气运输船的船/岸连接系统应急切断装置布置》关于船舶/陆岸ESD基本原理要求。

10.4.3.9 应对参与作业船舶的ESD系统兼容性进行详细评估，包括确认连接器的针/通道分配（如适用）。

10.4.3.10 电缆或光纤ESD系统可在触发条件下瞬间激活船舶ESD系统，并在两个货物控制室热线电话之间提供高可靠性和连续连接。

10.4.3.11 气动ESD系统可作为电缆或光纤ESD的备用系统。但不应以气动系统作为应急切断的主要手段开展货物过驳作业。

10.4.3.12 所有情况下，都应协商明确ESD系统触发的原因及后果，同时确定触发后的处置措施（含蒸气处理程序）。必要时应重新配置ESD通信通道，确保系统功能。

10.4.3.13 通过相应ESD链路提供的电话连接，可视情况纳入通信方案讨论。

10.4.4 货物过驳计划

10.4.4.1 编制货物过驳计划时，应确保船舶具有足够稳性、船体应力在允许范围内，并有效管理自由液面和液体晃荡影响。货物过驳作业可因恶劣天气或关键设备故障等因素影响随时暂停。

10.4.4.2 货物过驳过程的所有关键阶段均应被识别、讨论并纳入船舶货物过驳计划。

10.4.4.3 整个货物过驳过程中应核实并遵守破损稳性要求。在过驳计划制定阶段，应对完整稳性和破损稳性的要求进行验证。

10.4.4.4 货物过驳计划应经双方船舶书面确认，在适用情况下应包括以下内容：

⑴通信方式；

⑵作业预计时长；

⑶值班或排班安排及防疲劳措施，特别是在连续进行过驳作业的情况下；

⑷液化天然气过驳数量，包括过驳前、后船上存量；

⑸货物及液货舱温度；

(6)待过驳货物预计饱和蒸气压；

(7)确定安全装载液位，应考虑船舶晃动对货舱液位测量系统、高液位报警的影响，以及因过量装载可能导致货物渗入蒸气系统的情况；

(8)过驳软管及设备的供应与兼容性，包括绝缘布置；

(9)货物过驳系统的详细信息，包括泵的数量及最大允许泵送压力、液货舱及管道的最高/最低设计温度、蒸气处理系统的能力及紧急关断系统配置；

(10)货舱安全阀最大允许设定值（含港内及海上设定值）；

(11)过驳作业各阶段（如初始、最大速率、平舱阶段）的货物过驳速率，确定速率时需考虑过驳设备、管路、透气系统的设计限值和推荐流量，以及惰性气体/蒸气控制系统的限制；

(12)预防货物管路冲击压力的措施（如，为满足大流量输送需保持开启的最少货舱与管线数量）；

(13)压载/排压载作业，包括为保持船舶稳性而对货物输送速率施加的限制；

(14)货舱蒸气处理系统的详细信息；

(15)卸货船在货舱平舱阶段，启动、停止及改变过驳速率所需的时间；

(16)双方商定的停止过驳作业和ESD信号及程序；

(17)压载水及残液的位置与数量，包括其处置方式；

(18)应急和泄漏控制程序；

(19)适用于过驳作业的港口和码头要求，以及当地政府或主管机关的相关规定；

(20)LNG的安全数据单（SDS）资料；

(21)货物软管的连接、监控、排空与拆管的协作方案；

(22)人员转移安排；

(23)货物取样程序；

(24)在任意一条船上进行的任何相关同步作业（SIMOPS）；

(25)管路冷却要求；

(26)冷却程序；

(27)初始货物过驳速率；

(28)最大货物过驳速率；

(29)蒸气压力差及最大允许值；

(30)蒸气压力控制程序；

(31)晃荡区域及长时间中断过驳时的舱内货物转运应急计划（如适用）；

(32)排空及吹扫程序。

10.4.4.5 商定的货物过驳速率不得超过过驳设备制造商推荐的流速。

10.4.4.6 应获取作业区域的海洋气象数据，包括有义波高、波浪周期、波浪方向、水流速度和风力风向数据等。

10.4.4.7 船舶在相对较低的有效波高（小于1m）下运动可能相当显著，特别是波浪周期较长（超过10s）的情况下。剧烈的船舶运动可能对薄膜型LNG船部分装载的液货舱系统造成晃荡损坏。靠泊码头作业时晃荡风险较低，但锚泊或航行状态下的船对船作业晃荡损坏风险显著升高。

10.4.4.8 晃荡损坏影响和安全操作参数应满足CCS和货物围护系统设计方的要求。应考虑采用数值或物理模型方法分析船舶运动和与其环境条件下产生的晃荡载荷。若没有足够数据进行详细分析，则应选择遮蔽水域进行作业。

10.4.5 货物过驳期间

10.4.5.1 接收船应按照商定的货物过驳计划要求控制货物过驳作业，卸货船应满足接收船提出的相关要求。

10.4.5.2 应使用一台或多台货物喷淋泵（设置为回流至各自液货舱）对货物传输管线进行冷却。在货物过驳管路开始冷却时，应重点关注货管、管汇区域、法兰连接的完整性及冷却速率。应根据接收船的要求增加流速。当两船上的液相管路、管汇和传输管路达到双方约定温度时，应认为冷却完成。

10.4.5.3 货物过驳期间，应由合格人员监控两船货物管汇区域，检查货物软管状态，观察应通过远程位置（如通过甲板管汇区或闭路电视）进行。每船指定负责人应与对方船保持良好通信，出现泄漏时可立即停止过驳。此外，还应对ERS设备进行监控。

10.4.5.4 货物过驳开始前，接收船应向卸货船告知作业各阶段所需流量。货物过驳应以约定的低速率开始，以便接收船能够检查货物管路系统是否设置正确。当接收船货舱接近满舱时，应将过驳速率降低至约定的液货舱平舱时的过驳速率。

10.4.5.5 货物过驳期间，应在两船之间进行过驳速率检查和比较（至少每小时一次），并记录结果。任何差异或异常情况均应仔细核查，必要时暂停作业直至问题解决。如需调整货物过驳速率，接收船应告知卸货船需求；卸货船因自身操作需调整流量时，也应通知接收船。

10.4.5.6 泵和阀门操作不当可能会产生压力波动，严重时损坏管路或过驳设备。应考虑通过周密计划、良好沟通、有效控制泵速和阀门操作来预防压力波动，特别是在液货舱平舱时。

10.4.5.7 货物过驳期间应进行适当压载操作以控制船体应力和稳性，并尽量减少船舶间干舷差，避免船体过度纵倾。同样，除非卸货船卸货需要，应该避免过度纵倾。海上过驳作业时，为确保完整操纵能力，整个作业期间应保持螺旋桨完全浸没在水中。

10.4.5.8 所有压载操作应根据船舶压载水管理计划进行，并遵守国家或地方规定。

10.4.5.9 靠泊码头进行过驳作业时，LNG液货舱装载量可达到98%。在开敞水域进行过驳作业时，船舶可能发生较大运动，导致在较少货物体积时液货舱高液位报警激活液货舱保护和/或ESD系统，制定货物过驳计划时应考虑该因素。

10.4.5.10 液货舱平舱时应按照接收船的要求降低速率，按照过驳前与卸货船讨论顺序，液货舱逐个进行充装。

10.4.6 蒸发气（BOG）管理

10.4.6.1 两船应保持密切沟通，并在货物过驳前商定蒸发气处理方案，确保无蒸气向大气排放。

10.4.6.2 两船船长清楚了解各自船舶的蒸发气处理能力。

10.4.6.3 靠泊前，若两船的管汇通过双截止阀隔离，可对船舶的液相总管进行预冷，从而减少货物过驳系统冷却期间的整体蒸气负荷。

10.4.6.4 两船应注意过驳初期蒸气压力可能迅速上升的潜在风险，必要时应暂停作业，直至蒸发气管理和蒸气传输系统将蒸气压力降至约定值。

10.4.7 货物过驳后

10.4.7.1 货物过驳完成后，所有货物过驳管路应进行排空，并用氮气吹扫，直至检测到断开连接处甲烷体积含量小于2%，方可拆开货物传输设备，并用盲板密封。

10.4.7.2 某些复合材料软管内层会滞留少量蒸气。应制定程序以确保拆管后软管内保持非可燃环境。这些程序包括安装端部盲板及进行额外吹扫。

10.4.7.3 货物管路系统排空和吹扫还应满足SIGTTO《液化天然气装卸臂和管汇排空、

吹扫和拆管程序》的相关要求。

10.4.8 货物文件和海关要求

10.4.8.1 公司应告知船长相关海关文件要求。通常，过驳数量由双方船长根据各自公司的指示协商确定。

第11章 离泊

第1节 离泊准备

11.1.1 一般要求

11.1.1.1 货物转运和软管拆卸完成后，通常应尽快开始船舶离泊。然而，过驳作业总负责人/过驳监督员与船长应评估立即离泊的风险，并将其与等待更有利条件再进行离泊的风险进行权衡。需考虑的因素包括：

⑴人员疲劳程度；

⑵白天或夜间解缆；

⑶能见度受限情况；

⑷当前及预期的海洋气象条件；

⑸货物取样要求——若取样会造成不可接受的风险，则不应因此而延误离泊。

11.1.1.2 在离泊前，各船应完成本指南附录 A 检查表 6B，并向对方船舶确认所有项目均已确认完成。

11.1.1.3 两艘船舶的驾驶室值班人员及过驳作业区域负责人员应了解缆绳释放的顺序和方法。应在作业前的会议上进行讨论。

11.1.1.4 如需要，应在适当的 VHF 频道发布广播，以提醒附近船舶，并请求在离泊作业期间保持安全距离，见本指南第 6 章 6.4。

第2节 离泊程序

11.2.1 一般要求

11.2.1.1 船舶离泊操作中存在船体接触/碰撞的风险，离泊操作需要仔细计划和执行。

11.2.2 航行过驳后的离泊

11.2.2.1 如在航行中进行过驳作业，协助两船分离的措施包括：

⑴操纵两船组合体，使较大干舷船舶位于下风位置；

⑵在风力很小或无风时，操纵船舶迎流，以助力船首分离。

11.2.2.2 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。

11.2.2.3 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首向恒定船的船头前方。在机动操纵船离开之前，首向恒定船不应独自进行机动操纵。

11.2.2.4 当作业区域条件或船舶配置导致两船分离困难时，应考虑其他替代的操纵方案。

11.2.3 锚泊过驳后的离泊

11.2.3.1 对于一船锚泊状态下的离泊操作，应由具有丰富过驳作业经验的人员进行，能够准确评估潮汐状况和锚泊船的首摇。在潮流转向期间不应进行离泊。对于未配备侧推器的船舶，应仔细评估环境条件并精心规划离泊操作顺序。替代方案包括使用拖轮或在起锚航进后进行解缆。

11.2.3.2 离泊单绑的顺序应由过驳作业总负责人/过驳监督员及两船船长共同决定，并将取决于天气、水流、拖轮可用性和人员经验等因素。离泊操作顺序应经各方同意并遵守。

推进器（如适用）、主机和舵角应谨慎动作，同时充分意识到其对锚泊船船向的影响，避免诱发其首摇。

11.2.4 码头过驳后的离泊

11.2.4.1 开始离泊作业前应获得港口当局和/或码头的许可。离泊作业应按两船船长商定的程序进行，并应特别注意当时的天气和潮汐条件。

11.2.4.2 在多船并靠的情况下，离泊操作应经过驳作业总负责人/过驳监督员同意，所有其他船舶应知晓离泊操作计划。该要求同样适用于无人驳船的解缆。

11.2.4.3 如果在夜间进行离泊，应考虑降低背景照明，以便充分察觉附近的其他船舶和可能的航行危险，同时确保所有工作区域有充足且安全的照明。

11.2.4.4 在港口限界内，当地法规可能要求引航员和拖轮协助服务。

11.2.4.5 当船舶配备船首和船尾侧推器时，应充分利用。同时应考虑侧推器可能对首向恒定船及任何其他并靠船舶产生的影响。然而，这不应影响正在进行的货物作业的安全性。部分港口规定带缆工须持证，应提前安排符合要求的带缆工随引航员一同登船。

11.2.4.6 如果用倒缆顶推离泊，应考虑可能施加在另一船系泊设备上的额外拉力。备用碰垫应准备就位，以防止船体间接触。

11.2.5 使用快速释放装置的离泊

11.2.5.1 应谨慎操作，确保以顺序、高效且安全的方式释放缆绳，并且不影响任何一方船舶在紧急情况下使用主机进行操纵的能力。此操作应进行规划，并需要清晰的沟通和监督。

11.2.5.2 过驳作业总负责人/过驳监督员或船长及船员可以采用不同的方法来安全有效地离泊。一种方法是使用围绕缆桩固定的快速释放钩；另一种是利用引缆和“套索销”，在系泊缆从缆柱上移除时，用引缆预先承载缆绳的载荷。有些船舶在甲板上永久安装有快速释放钩，这在过驳系泊预先规划阶段以及解缆时都需要加以考虑。

11.2.5.3 系在快速释放钩上的缆绳不应在有负荷时释放，释放前应先将缆绳放松。

第12章 紧急情况

第1节 应急计划与响应程序

12.1.1 一般要求

12.1.1.1 基于事故风险及其潜在后果，作为船舶安全管理体系的一部分，过驳作业组织者和船舶经营人制定应急预案，以应对应急情况。在适当情况下，还应将这些预案纳入船舶的过驳计划中。

12.1.1.2 对于过驳作业，应按照本指南第4章4.2.3所述开展风险评估。风险评估用于识别并记录船舶应急响应计划中未涵盖的任何紧急情况。制定风险缓解措施和应急预案，以覆盖所有可能发生的紧急状况，并提供全面的应对措施。此外，应急预案应与作业区域相适应，包括在过驳作业区域及附近备用支持（岸基）所具备的资源。在适当情况下，应急响应计划应与当地主管机关制定的计划相整合。在某些区域，当地主管机关可能要求对这些计划予以批准。

12.1.1.3 在可行的情况下，应在开始进行过驳作业前24小时内（不得早于7天）举行一次演习。船员应熟悉应急信号、程序及行动，见本指南第1章第6节。对于定期从事过驳作业的船舶，应按照其安全管理体系要求举行演习。

12.1.1.4 应急计划和应急响应程序应当考虑以下事项：

⑴报警程序的制定；

⑵紧急情况下停止作业的措施；

⑶通知程序；

⑷应急站点及启动应急程序的准备工作；

⑸将系泊队伍部署到各站点；

⑹应急切断货物过驳设备连接；

⑺为操纵准备发动机；

⑻离泊。

12.1.1.5 JPO应记录可信的紧急情况场景，并详细制定针对这些场景的应急预案。应急预案应包含一份应急联系人名单，该名单须张贴于所有参与过驳作业的船舶上。应急响应程序应涵盖作业的全部范围，包括但不限于以下场景：

⑴靠泊/离泊操作期间的船舶碰撞；

⑵货物泄漏；

⑶释放有毒或易燃蒸气；

⑷火灾/爆炸；

⑸多根系泊缆断裂；

⑹应急解缆；

⑺走锚；

⑻对参与过驳作业的本船及其他船舶采取应急行动。

12.1.1.6 在紧急情况下，两船船长均应评估现场情况，采取相应行动；如适用，还应听取总负责人/过驳监督员的指导。在考虑应急响应方案时，应参考所处理货物的安全数据单中提供的相关信息。

12.1.1.7 沿岸国或其他主管机关可能有特定的应急和通知要求。

12.1.1.8 应急工作应分配给相关人员。

第2节 LNG 特殊考虑

12.2.1 紧急脱离系统

12.2.1.1 应按以下要求配备一个符合干式破断理念、并依据CCS接受的行业标准[①]设计的ERS：

⑴每条过驳管路都应配备一个ERC；

⑵ERC应配备两个阀门，一个位于接头的上游，一个位于下游；

⑶在断电以及提供服务的船舶不可用时，ERS应能够操作和释放所有管路。基于钢丝的触发装置应设置正确的钢丝长度，以确保在过驳设备受损前能够激活ERS；

⑷在所有情况下，ESD系统和ERS应实现联锁，即只有在ESD已经启动的情况下，才能激活ERS。应在ERS操作位置张贴逐步激活程序；

⑸应建立一个系统，确保在两船ESD发出跳闸信号前，任何ERS不会启动；

⑹当船舶发生分离时，为避免过驳系统失效，ERS应在软管/装卸臂达到最大操作极限前自动操作并释放输送管线。还应配备手动激活ERS的设备。

⑺船舶分离应考虑以下事项：

① 船舶漂移分离的速度；

② 特定地点的海洋气象条件——风、水流、海面和波浪；

③ 过驳作业是在航行中进行还是在锚地进行。

⑻系统设计应确保其操作不会导致船舶货舱管道出现不可接受的冲击压力，应参考SIGTTO《液化气体传输系统过度冲击压力缓解指南》；

⑼为避免火花产生，应充分考虑紧急释放时对软管/装卸臂端产生的影响；

⑽应设计系统并制定程序，以尽量减少ERS意外或误操作的可能性。

12.2.2 ERS 激活位置

12.2.2.1 手动ERS操作站应设置在远离管汇区域的安全位置。顺序操作流程应永久性地附贴在设备上，所有参与操作的人员应接受正确使用培训。

12.2.2.2 应制定程序明确ERS激活的授权流程。

12.2.2.3 操作手册应包含操作说明、测试和检查计划以及ERS的任何限制。ERS的测试、检查和使用记录应予以保存，并随时可查。

12.2.2.4 应在整个过驳作业期间对ERS设备进行监控。

12.2.3 ERS 释放后的软管防坠落系统

12.2.3.1 如软管串长度在ERC释放后会以足够力量撞击任一船舶，可能造成船舶损坏，或影响软管、船舶管汇或ERC的完整性，则应配备软管防坠落系统。软管防坠落系统应能在带压低温状态下处理和操控货物输送软管。软管和软管防坠落系统应能吸收多根输送软管同时释放时产生的所有冲击载荷。如不受控释放会导致管汇载荷超限，应安装约束系统将载荷传递至船舶其他部位。

12.2.3.2 软管防坠落系统应确保完全断开，并尽可能确保释放后的软管不接触船舶金属结构，降低接触点产生火花、人员受伤或机械损坏的风险。

12.2.4 瘫船 ERS 激活

12.2.4.1 为确保输送系统在紧急情况下机械完整性不受损害，ERS应能在瘫船状态（即船舶系统无动力可用）下激活ERC。

[①] 如 BS EN 1474-3:2008《液化天然气安装与设备 液化天然气海上输送系统的设计与测试 - 海上输送系统》。

12.2.4.2 ERS应能在安全作业包络线超限前自动释放过驳管路。

第3节 应急信号

12.3.1 一般要求

12.3.1.1 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报警信号并用船舶汽笛连续发出5声（或更多）短声以向对方船舶报警，应急信号应传达给两艘船上的所有人员，并确认各方均已理解。随后所有人员应按照应急计划行动。

第4节 应急情况

12.4.1 一般要求

12.4.1.1 在紧急情况下，如适用，两船船长应与总负责人/过驳监督员协商后共同评估情况并做出相应处理。船长们应做出决定，特别是发生火灾时，两船是继续并靠或离泊更符合双方的共同利益。

12.4.2 应急职责

12.4.2.1 每艘船都应指定船员中的特定人员负责应急工作，以防在油品过驳过程中可能出现的事故。如发生泄漏，应依照船上IMO《船上油污应急计划》（SOPEP）或《船上海洋污染应急计划》（SMPEP）进行处理。应急职责分配示例见表12.4.2.1。

应急职责分配表 **表 12.4.2.1**

职 务	位 置	职 责
总负责人/过驳监督员	驾驶室	在紧急情况下协调两船，为两船船长提供建议
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
货轨（如有）	甲板上	负责货泵、压缩机、惰性气体系统等设备操作，协助软管拆卸
二副	驾驶室	在驾驶室准备离泊工作
二副、三副	管汇区域	负责软管拆卸
轮机长	机舱控制室	为响应紧急情况，准备操纵主机和需要的辅助设备
大管轮	机舱控制室	确保货物装置正常运转
二管轮、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	驾驶室/主甲板（视需要）	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

12.4.2.2 所分配的职责应由船舶管理团队根据过驳作业的预期工作量进行安排，并充分考虑国际劳工组织（ILO）法规以及IMO《MLC公约》、《STCW公约》和国家法规中有关防止疲劳的规定。分配的职责表副本应随同张贴在驾驶室、货物控制室和机舱控制室的过驳作业计划一并提供。

第5节　船舶油污应急计划与船舶海洋污染应急计划

12.5.1 一般要求

12.5.1.1 当发生任何污染事件时，无论发生在港内还是港外，均应启动船舶油污应急计划（SOPEP）和船舶海洋污染应急计划（SMPEP）。无论处于领海还是专属经济区，都必须按照过驳计划的要求履行通知义务。

12.5.1.2 过驳过程中如发生任何泄漏或溢油，应立即报告负责货物值班的高级船员，该高级船员应立即停止货油过驳作业，并通知总负责人。应立即执行应急预案中规定的初步应对措施。在相关负责人员或主管机关共同确认作业可安全恢复之前，过驳作业应保持暂停状态。

12.5.2 管汇区集油槽的布置和应急排空程序

12.5.2.1 船舶应按本船上的设备给出图示和说明。

⑴集油槽的布置图

① 集油槽下部设有专用管路通往残液柜，中间设有专用空气泵以将集油槽内的货油驳至残存柜。也可以通过管汇区的污油回收支管送岸接收。

⑵集油槽排空程序

① 在过驳作业前检查管路阀门及空气泵运转正常；

② 如果泄漏发生，打开管路的相关阀门；

③ 接通压缩空气启动空气泵。

第6节　应急准备

12.6.1 一般要求

12.6.1.1 两船均应做好以下应急准备安排：

⑴主机和舵机处于待命状态或已发出准备就绪通知；

⑵过驳作业前，对货泵及所有相关货物设备进行跳闸测试；

⑶配备充足的船员，且系统已做好准备，可随时迅速排空并进行软管拆管；

⑷溢出围控设备已准备就绪，随时可用；

⑸系泊设备已准备就绪，在系泊站备有额外的系泊缆绳，以便在系泊缆绳损坏时替换；

⑹消防设备已准备就绪；

⑺制定疏散程序，并指定船上紧急情况时的集合点。

第7节　应急通知

12.7.1 一般要求

12.7.1.1 过驳作业计划应包含公司特定联系人的详细信息，这些联系人需在发生任何过驳紧急情况时予以通知，包括以下方面的通知要求：

⑴船舶当前航次命令中提及的应报告方；

⑵船舶SOPEP/SMPEP中列出的港口联系人；

⑶按照最新MSC和MEPC通函，SOPEP附件2中列出的负责国家主管机关。

第8节　停止过驳作业

12.8.1 一般要求

12.8.1.1 当出现不安全状况时，应停止所有作业。此类状况包括但不限于：

⑴货物软管、系泊缆或碰垫系索失效；

⑵天气和/或海况恶化，包括出现雷电；

⑶气体积聚；

⑷围护系统失效；

⑸两船间货物过驳数量存在重大差异；

⑹与他船形成紧迫局面或存在航行危险；

⑺需要大幅调整航向（进行航行货物过驳作业时）；

⑻参与作业的其他船舶发生任何紧急情况；

⑼保安威胁；

⑽人员疲劳；

⑾船舶间通信中断。

附录 A STS 过驳作业安全检查表

1.总则

为保障过驳作业的安全，从抵达过驳区域前到驶离后，所有参与方应保持良好沟通。此外，在港内过驳作业期间，多方利益相关者均需参与沟通。本附录详述的过驳作业安全检查表，旨在确保所有必要检查均正式完成、达成一致并记录在案。本检查表适用于：

（1）在航行中、锚泊时，或在无码头设施的浮筒/系船柱港口进行过驳作业的船舶；

（2）在码头并靠进行过驳作业的船舶。

在过驳作业准备阶段，见本指南第 7 章及第 3 章 3.1.1，相关船公司需规划作业流程；若在港口内作业，还需联系码头方获取靠泊作业许可。

船舶运营方应开展兼容性评估，该评估可由第三方（如总负责人/过驳监督员）协助进行，见本指南第 1 章 1.2 节及第 3 章 3.1.1。

完成过驳作业兼容性评估并起草 JPO 后，需填写过驳安全检查表并分发至所有参与方。

两艘船舶的船长（及码头运营方，如适用）共同承担过驳作业安全责任，且每位船长始终对本船安全负责。

过驳作业开始前，船长（或其代表）及码头代表（如适用）需沟通并完成以下事项：

（1）签署 JPO 副本，或确认接收并同意其内容；

（2）商定应急处置措施；

（3）完成 STS 过驳作业安全检查表。

船舶抵达过驳区域前，需明确通信要求，见本指南第 6 章，就作业方案达成一致并处理发现的问题。所有参与方需确认整改措施，并记录在 STS 过驳作业安全检查表中。

过驳作业安全检查表均有对检查项目责任归属的说明，并且注明详细指引。各方通过在相应方框内打勾或签注姓名首字母，以及在声明中签署确认承担相应责任。一经签署，该检查表即成为商定的安全作业基础。

若存在任何未决事项，应予以记录，供相关责任方在船舶抵达前审查。

2.STS 过驳作业安全检查表的构成与使用

过驳作业划分为五个阶段，每个阶段均有其对应的检查表：

（1）操纵和系泊；

（2）过驳前准备；

（3）过驳前会议；

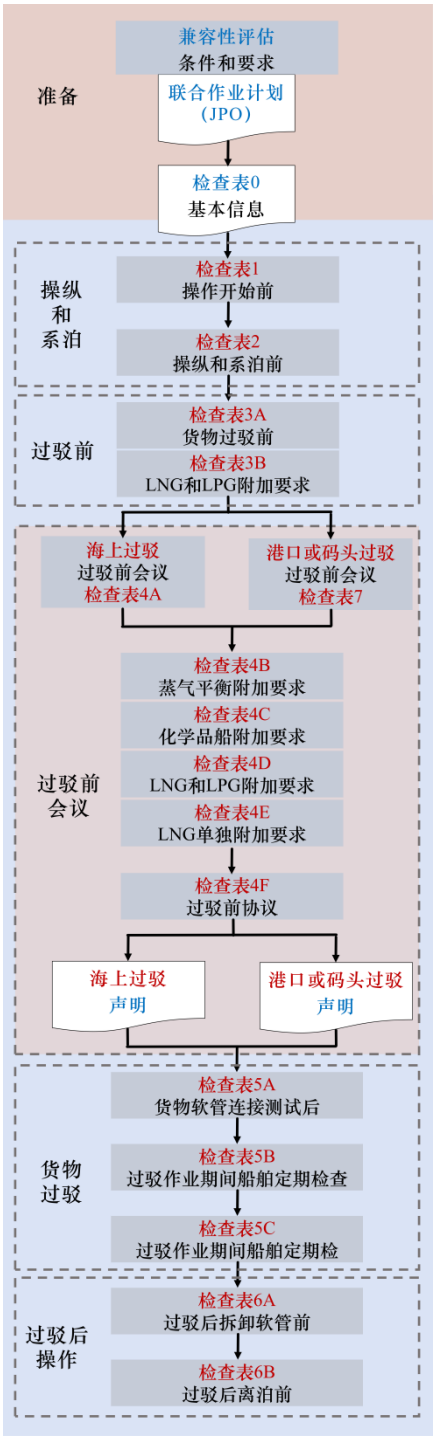
（4）货物过驳；

（5）货物过驳后操作。

各参与方应保留其相关检查表及任何声明的副本。检查表 3、检查表 4 和检查表 7（如涉及港口内过驳作业时）的副本应进行交换，因为这些检查表记录联合声明的内容。

各方应根据要求，共同或单独审阅所有声明并承担合规责任。每份检查表中的主要参考章节见本指南。

STS 过驳作业安全检查表与船对船作业各阶段的对应关系见图附录 A。



图附录 A 安全检查表与过驳作业各阶段的对应关系

3.STS 过驳作业安全检查表的补充说明

化学品、LPG、LNG 的过驳作业，需在常规检查表基础上额外使用专用检查表。

对于靠泊码头或港口的过驳作业，应使用检查表 7。

填写检查表 3、检查表 4 或检查表 7 时，高级船员代表和码头代表（如涉及港内过驳作业时）应在相关方框内打勾并签署过驳作业声明。

过驳前会议阶段，所有相关方应确定各自负责的检查表中项目的间隔检查时间。这些间隔检查时间应记录在声明、检查表 5B 和检查表 5C（如涉及港口内过驳作业时）中。

所有参与方需按公司文档留存期限要求，妥善保管检查表及声明副本。

4.不适用项标注

勾选“不适用”时，所有相关方应一致同意相应的安全措施不适用。

5.不勾选“是”的处理

在使用检查表过程中，某项适用的检查项目不勾选“是”，应立即通知其他相关方注意，并在作业开始前予以整改。若无法整改，则应进行联合审查，以确认过驳作业是否可以安全进行，以及是否需要额外的缓解措施。

检查表 0 基本信息

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

计划日期和时间：_____

过驳作业地点：_____

作业类型：_____

货物：_____

首向恒定船或码头靠泊船：_____

操纵船或外挡船：_____

总负责人或过驳监督员（如适用）：_____

适用的操作联合计划（JPO）：_____

船舶：_____

检查表 1 操作开始前

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 1	检查项目	状态	备注
1	已收到联合操作计划副本（7.2）	□是	
2	已建立有效通信（第 6 章）	□是	在检查表 4F 中注明约定的工作语言
3	已交换船舶操纵特性信息（3.1.1，9.2）	□是	
4	船舶正浮且具有适当的纵倾，无任何悬垂的突出物（7.3）	□是	
5	操纵、系泊及航行设备已测试并确认状态良好（7.3，9.7.1，9.7.2）	□是	□不适用（如系泊）
6	已向轮机员通报主机转速（及速度调节）要求（9.2.1）	□是	□不适用（如系泊）
7	主机可用且无任何功率限制（4.12）	□是	
8	已审查天气预报并将持续监控（3.4，7.3）	□是	
9	已向船员简要介绍系泊程序和操作联合计划（9.7.3）	□是	
10	已约定过驳应急计划，并已进行相应的应急演习（第 12 章）	□是	
11	已按要求向当地主管机关报告（3.2）	□是	
签名：		时间：	

船舶：_____

检查表 2 操纵和系泊前

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 2	检查项目	状态	备注
1	碰垫及相关设备目视检查状况良好，位置正确且安装就绪（1.1）	□是	
2	靠泊侧无悬垂的突出物（9.2.1）	□是	
3	已安排熟练舵手操舵（9.2.1）	□是	□不适用（如系泊）
4	已商定航向与航速信息（7.1）	□是	□不适用（如系泊）
5	已商定控制船速的方法（9.2.1）	□是	□不适用（如系泊）
6	航行信号已显示（7.5）	□是	□不适用（如系泊）
7	照明充足（8.4）	□是	
8	系泊绞车动力可用且状态良好（8.3）	□是	
9	系泊缆绳、引缆、纤维绳止缆索、链条止缆索及撇缆已备妥待用（第 8 章）	□是	
10	船员已在各自的系泊位置就位（7.3，9.2.4）	□是	
11	已与系泊人员及另一艘船舶建立通信联系（6.5）	□是	
12	消防及防污染设备已备妥待用（4.16，第 12 章）	□是	
13	已监控区域船舶交通情况，若适用，已通报船舶交通服务（VTS）（6.4，第 9 章）	□是	
14	已在自动识别系统（AIS）设置相应的船舶状态（4.14.2）	□是	

15	货舱已惰化（10.1.5，10.2.6）	□是	□不适用
签名：		时间：	

船舶：_____

检查表 3A 货物过驳前

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 3A	检查项目	状态	备注
1	系泊及碰垫布置良好（第 8 章）	□是	
2	未使用的货物接头已盲断	□是	
3	船舶计划使用蒸气平衡（10.1.5，10.2.6）	□是	□不适用
4	惰气系统已准备就绪（10.1.5，10.2.6）	□是	□不适用
5	消防设备已准备就绪（4.16）	□是	
6	溢油应急设备已就位，并可立即部署（第 10 章和第 12 章）	□是	
7	甲板排水孔和集油槽已封堵	□是	
8	货物系统的通海连接及舷外排放口已锁紧	□是	□不适用
9	指定的无线电收发器已设为低功率模式，指定的无线电天线已隔离（4.14.2）	□是	
10	上层建筑的外部开口已关闭	□是	
11	对已识别的积聚处所定期监测易燃和/或有毒气体	□是	
12	泵舱通风系统运行正常	□是	□不适用
13	生活区处于正压状态	□是	
14	防火控制图已备妥，易于获取	□是	
15	货物监测系统完全正常运行并已测试	□是	

检查表 3A	检查项目	状态	备注
16	货物测量系统的操作及报警设定值已确认	□是	
17	ESD 系统已测试并运行正常（7.2，10.3.2，10.3.3，10.4.2）	□是	
18	过驳设备处于安全状态（隔离、排空和泄压），货物管汇接头已准备、盲断和标记（7.3，10.1.6）	□是	
19	货物过驳软管/装卸臂已经过测试和认证，且外观状况良好（8.2）	□是	
20	软管吊状态良好且随时可用（3.1.1）	□是	
21	压力/真空阀运行正常（3.4.1，3.4.3，10.2.5）	□是	□不适用
22	淋浴和眼冲洗设备状态正常	□是	□不适用
签名：		时间：	

船舶：_____

检查表 3B 货物过驳前-LPG 和 LNG 附加要求

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 3B	检查项目	状态	备注
1	货物管路已完成冷却（10.3.4，10.4.3）	□是	
2	所有安全系统，包括消防、低温防护、应急切断、气体探测及通风系统，均已准备就绪/正在使用中（10.4.2）	□是	
3	所有货物驳运设备已完成测试并准备就绪（10.3.2，10.4.2）	□是	
签名：		时间：	

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表 4A 过驳前会议

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 4A	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
1	满足并遵守当地主管机关要求（包括作业许可）（1.1，3.2）	☐是	☐是	☐不适用
2	JPO 中货物与压载程序已由各方审查并同意（7.2）	☐是	☐是	
3	当前及预期的天气与海况在约定限制范围内（7.3）	☐是	☐是	
4	已交换货物规格、危险特性、安全数据表及关于惰化、加热、反应性和抑制剂的任何要求（4.5，10.2.3）	☐是	☐是	☐不适用
5	货舱透气系统及封闭操作程序已达成一致	☐是	☐是	
6	蒸气控制/平衡程序已达成一致（第 10 章）	☐是	☐是	☐不适用
7	人员转移程序已达成一致（第 5 章和附录 B）	☐是	☐是	☐不适用
8	所有参与货物操作的人员已根据船公司《个人防护装备（PPE）配置表》配备个人防护装备（PPE），必要时包括个人气体探测器/监测仪（2.2，4.3，5.1，5.4 和第 10 章）	☐是	☐是	
9	货物过驳设备及蒸气回收设备（如适用）： · 状况良好 · 类型适当 · 正确安装垫片/密封件 · 正确对中 · 妥善布置 · 牢固固定在管汇上 · 支撑良好	☐是	☐是	

检查表 4A	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
10	船与船之间的电气绝缘有效（4.13）	☐是	☐是	
11	有效的过驳作业通信已建立（第 6 章）	☐是	☐是	
12	应急信号与应急停止程序已确认一致 （7.3 和第 10 章）	☐是	☐是	
13	机舱有人值守，主机保持备车状态或快速具备操纵能力	☐是	☐是	
14	双方船舶负责货物传输的负责人员已确认，其详细信息已交换并张贴（第 10 章）	☐是	☐是	
15	货物与压载程序和过驳参数已达成一致 （7.2 和第 10 章）	☐是	☐是	
16	同时进行的作业已确认一致 ☐ 氮气吹扫或惰化 ☐ 修理/维护 ☐ 货舱清洗 ☐ 原油洗舱 ☐ 污油水排放 ☐ 垃圾排放 ☐ 加油 ☐ 物料接收 ☐ 人员转移 ☐ 船员换班 ☐ 计划演习 （4.9，第 7 章和第 10 章）	☐是	☐是	
17	引缆和解缆销已根据解缆计划备妥并放置到位 （7.2）	☐是	☐是	
18	双方船舶的应急逃生通道已确定（9.5）	☐是	☐是	
19	过驳操作监督与值班安排充分	☐是	☐是	
20	有足够人员应对紧急情况（第 12 章）	☐是	☐是	
21	明火限制、吸烟限制及指定吸烟区已确定	☐是	☐是	
22	电气与电子设备的管控措施已确认一致	☐是	☐是	
23	定期检查及交换货物传输信息的常规安排已确认一致（第 10 章）	☐是	☐是	检查表 5B 和检查表 5C:定期检查
24	停止过驳的程序已确认一致（第 10 章）	☐是	☐是	

检查表4A	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
25	货物与蒸气平衡软管已妥善支撑并防摩擦，软管放置区域无障碍物（8.2.5）	□是	□是	
26	用于快速拆卸的工具已放置在货物管汇附近（1.5，7.3，8.2.6，12.1，12.6）	□是	□ 是	
签名：		时间：		

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表 4B 蒸气平衡附加要求

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 4B	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
1	确认船舶蒸气总管、管汇及所有管路中液体已排空	□是	□是	
2	确认所有蒸气总管在软管连接前处于蒸气密封状态	□是	□是	
3	货舱压力（MPa/kPa/bar）	□是	□是	
4	货舱含氧量低于 8%（体积比）	□是	□是	
5	货舱高位及溢流警报在过去 24 小时内已测试	□是	□是	
6	蒸气回收/平衡的阀件处于正确状态	□是	□是	
7	蒸气回收软管已惰化（如适用）	□是	□是	
8	蒸气软管的气密性已确认	□是	□是	
9	船舶压力/真空释放装置设定值： · 液体 P/V 断开器 · 货舱 P/V 阀 · 透气桅桅顶 P/V 阀 · 其他 P/V 释放装置	□是	□是	
10	当前/上一航次货物蒸气类型	□是	□是	
11	蒸气是否对船员有害（如 H_2S）	□是	□是	
12	最大传输速率下的最大压力差（MPa/kPa/bar）	□是	□是	

13	需维持的货舱压力范围（MPa/kPa/bar）	□是	□是	
14	货舱压力报警设定值： · 高压报警（MPa/kPa/bar） · 低压报警（MPa/kPa/bar）	□是	□是	
15	惰气总管压力报警设定值： · 高压报警（MPa/kPa/bar） · 低压报警（MPa/kPa/bar）	□是	□是	
16	蒸气回收控制系统压力报警设定值： · 高压报警（MPa/kPa/bar） · 低压报警（MPa/kPa/bar）	□是	□是	
17	氧气分析仪已检查并校准 氧气报警设定值（体积百分比）	□是	□是	
18	过驳顺序与程序已达成一致： · 正常启动 · 正常停止 · 低压报警 · 高压报警	□是	□是	
签名：		时间：		

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表 4C 化学品船附加要求

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 4C	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
1	已从制造商处获得抑制剂证书（如要求）（10.2.3）	☐是	☐是	☐不适用
2	防止人员接触货物的措施已确认一致（10.2.8）	☐是	☐是	
3	待过驳化学品与接收船上一航次货物的兼容性已确认	☐是	☐是	☐不适用
4	软管材料与待过驳化学品已进行耐化学性核对（10.2.4）	☐是	☐是	☐不适用
5	应急中和剂/解毒剂已按 SDS 要求配备就位（4.3）	☐是	☐是	☐不适用
6	抑制剂证书已核查且在有效期内（如适用）（10.2.5）	☐是	☐是	☐不适用
7	蒸气回收管路已确认清洁且无交叉污染风险（10.2.6）	☐是	☐是	☐不适用
8	不相容货物的过驳间隔/洗舱要求已确认	☐是	☐是	☐不适用
9	高粘度/易凝固货物的加热/保温系统已检查（10.2.5）	☐是	☐是	☐不适用
签名：		时间：		

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表 4D LPG 和 LNG 附加要求

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 4D	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
1	已从制造商处获得抑制剂证书（如要求）	☐是	☐是	☐不适用
2	最大工作压力已由两船协商一致（10.3.3，10.4.3）	☐是	☐是	
3	货物操作速率及其与阀门关闭时间和自动关断系统的关系已商定（10.3.3，10.4.3）	☐是	☐是	
4	待过驳货物的最高/最低温度及压力已商定（10.3，10.4）	☐是	☐是	
5	液货舱泄压阀设定值已确认（10.3.3，10.4.3）	☐是	☐是	泄压阀设定值 首向恒定船： 操纵船：
6	冷却程序已商定（10.3.4 和 10.4.4）	☐是	☐是	
7	增加/降低过驳速率的程序已商定（7.2，第 10 章）	☐是	☐是	
8	货舱倾覆的可能性已得到考虑	☐是	☐是	
9	甲板值班人员知晓甲板上应急切断系统的位置及激活方法（1.5，10.3.2，10.4.2）	☐是	☐是	
签名：		时间：		

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表4E LNG单独附加要求

本检查表中指向的章节条款号与CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表4E	检查项目	首向恒定船状态	操纵船状态	备注
1	应急切断系统和紧急脱离系统的布置已就位并完成测试：（10.4.2） ·两船均已进行应急切断系统热态测试。 ·紧急脱离系统释放机构的功能测试（仅测试，不释放接头）已完成。	☐是	☐是	☐不适用
2	货物驳运管路已用氮气吹扫至氧气含量低于 5%（10.4.2）	☐是	☐是	
3	货物驳运管路连接处已完成泄漏测试（10.4.2）	☐是	☐是	
4	氮气装置将在整个传输期间保持运行状态	☐是	☐是	
5	保护性水幕已开启（10.4.2）	☐是	☐是	
签名：		时间：		

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

检查表4F 过驳前协议

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表4F	参考章节	描述	确认内容
1	（7.2）	最新版 JPO	JPO 日期/版本号：
2	（7.2）	工作语言	
3	（7.2）	确认的同步作业	
4	（7.3）	船舶已做好操作准备	□不适用首向恒定船 准备时间（达到完全操纵能力的最长时间）： 船舶 1：　　分钟 船舶 2：　　分钟
5	（6）	确认主通信系统与备用通信系统	主系统： 备用系统：
6	（1.3）	操作监督与值班安排	船舶 1 负责人： 船舶 2 负责人： 码头（如适用）负责人：
7	（4.10）	指定吸烟区与明火限制	船舶 1 限制： 船舶 2 限制： 码头（如适用）限制：
8	（4.2.2）	最大风速、流速及海浪/涌浪标准或其他限制环境因素	停止货物传输： 最大风速： 流速： 涌浪： 断开连接： 解缆：

检查表 4F	参考章节	描述	确认内容
9	（10）	货物与压载操作限制	最大传输速率： 平舱速率： 最大管汇压力： 货物温度： 其他限制：
10	（10）	压力波动控制	接收船： • 最少开启货舱数量： • 货舱切换程序： • 满载速率： • 平舱速率： • 自动阀关闭时间：
11	（10）	货物过驳管理	动作反应时间： 过驳停止协议：
12	（10）	确认已过驳货物的定期核对	过驳货物量核定期核对：
13	（12）	应急信号	船舶 1 信号： 船舶 2 信号： 码头（如适用）信号：
14	（10）	货舱系统	船舶 1 系统： 船舶 2 系统：
15	（10）	封闭操作	☐ 不适用 要求：
16	（10.1，10.2）	ESD 系统（油船与化学品船）	☐ 不适用 确认 ESD 系统：☐ 已确认
17	(10.3.2，10.4.2)	ESD 和 ERS 系统（LPG 和 LNG 运输船）	☐ 不适用 光纤/电气连接 卸货船 ESD 阀门关闭时间：_____秒 接收船 ESD 阀门关闭时间：_____秒 ERS ☐ 是 ☐ 否
18	（10）	如使用蒸气平衡	☐ 不适用 如有需要，哪艘船舶将进行透气？
签名：			时间：

STS作业安全检查表

首向恒定船或码头靠泊船： _____

操纵船或外挡船： _____

海上过驳作业声明

以下签署人已核对并确认相关检查表的检查项目，并在下方声明中予以确认。

		首向恒定船或码头靠泊船	操纵船/外档船	不适用
检查表 3A	货物过驳前	☐	☐	
检查表 4A	过驳前会议	☐	☐	
检查表 4B	蒸气平衡附加要求	☐	☐	☐
检查表 4C	化学品船附加要求	☐	☐	☐
检查表 4D	LPG 和 LNG 附加要求	☐	☐	☐
检查表 4E	LNG 单独附加要求	☐	☐	☐
检查表 4F	过驳前协议	☐	☐	

根据《船对船过驳指南》的要求，我方所做的各项记录在我们所知范围内均准确无误，且双方船舶同意执行此次过驳作业。

应按照《船对船过驳指南》检查表 5B 的要求，进行定期检查，检查间隔时间不得超过 _____ 小时。

若任何项目的状态发生变化，应立即通知对方船舶。

首向恒定船或码头靠泊船：	**操纵船或外档船：**
姓名：	**姓名：**
职务：	职务：
签名：	签名：
日期：	日期：
时间：	时间：

码头靠泊船： _____

外档船： _____

码头： _____

港口或码头过驳作业声明

以下签署人已核对并确认相关检查表的检查项目，并在下方声明中予以确认。

		码头靠泊船	外档船	码头	不适用
检查表 3A	货物过驳前	☐	☐		
检查表 3B	货物过驳前 -LPG 和 LNG 附加要求	☐	☐		☐
检查表 7	港口或码头过驳前会议	☐	☐	☐	
检查表 4B	蒸气平衡附加要求	☐	☐		☐
检查表 4C	化学品船附加要求	☐	☐		☐
检查表 4D	LPG 和 LNG 附加要求	☐	☐		☐
检查表 4E	LNG 单独附加要求	☐	☐		☐
检查表 4F	过驳前协议	☐	☐		

根据《船对船过驳指南》的要求，我方所做的各项记录在我们所知范围内均准确无误，且双方船舶同意执行此次过驳作业。

应按照《船对船过驳指南》检查表 5B 的要求，进行定期检查，检查间隔时间不得超过 _____ 小时。

若任何项目的状态发生变化，应立即通知对方船舶或码头。

	码头靠泊船	外档船	码头
姓名：			
职务：			
签名：			
日期：			
时间：			

船舶：_____

检查表 5A 货物软管连接测试后

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 5A	检查	状态	备注
1	气体探测系统已测试且运行正常	☐是	
2	甲板水封和压力/真空（P/V）断开器的液位已检查并符合要求	☐是	☐不适用
3	氧气分析仪已检查并校准	☐是	☐不适用
4	船舶 ESD 系统（包括自动阀门）已测试并可随时启动（第 10 章）	☐是	
5	ESD 系统已连接并测试完成（10.3.2，10.4.2）	☐是	☐不适用
6	通知其他相关方“准备过驳”（10.3.2，10.4.2）	☐是	
签名：		时间：	

船舶：_____

检查表 5B 过驳作业期间的船舶定期检查

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

定期检查间隔_____小时

检查表 5B	检查	时间	时间	时间	时间	时间	时间	备注
参考	检查日期/时间							
（7.2）	天气/海况处于允许范围内	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（第 8 章和第 10 章）	系泊与防撞碰垫布置有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（1.6）	登离船船通道安全且受控	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	惰性气体系统（IGS）及监测记录系统运行正常，货舱内保持正压状态	□是	□是	□是	□是	□是	□是	□不适用
（第 6 章）	通信系统运行有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（8.4）	照明充足且有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	货物过驳与货舱液位监测系统运行正常	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	上层建筑外部开口处于受控状态	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	泵舱通风系统运行有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	□不适用
	点火源和毒性的限制措施已遵守	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（7.2）	同步作业（SIMOPS）的限制措施已遵守	□是	□是	□是	□是	□是	□是	□不适用
（10.3，10.4）	ESD 系统运行正常	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	签名							

码头：_____

检查表 5C 过驳作业期间的码头定期检查

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

定期检查间隔_____小时

检查表 5C	检查	时间	时间	时间	时间	时间	时间	备注
参考	检查日期/时间							
（7.2）	天气/海况处于允许范围内	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（第 8 章和第 10 章）	系泊与防撞碰垫布置有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（1.6）	登离船/码头通道安全且受控	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（第 6 章）	通信系统运行有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（8.4）	照明充足且有效	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	点火源和毒性的限制措施已遵守	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
（7.2）	同步作业（SIMOPS）的限制措施已遵守	□是	□是	□是	□是	□是	□是	□不适用
	码头应急响应已准备就绪	□是	□是	□是	□是	□是	□是	
	签名							

船舶： _____

检查表 6A 过驳后拆卸软管前

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 6A	检查项目	状态	备注
1	货物软管、货物固定管路、蒸气回收管路和管汇已排空，并确认无残留液体	□是	
2	货物软管、蒸气回收管路、固定管路和管汇： · 吹扫 · 惰化 · 泄压	□是	
3	所有遥控和手动操作阀已关闭，准备断开连接	□是	
4	有足够人员并有高级船员负责在现场进行断开连接	□是	
5	正确使用个人防护装备（PPE）	□是	
6	已通知对方船舶“准备拆卸软管”	□是	
签名：		时间：	

船舶：_____

检查表 6B 过驳后离泊前

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 6B	检查项目	状态	备注
1	货物软管和/或管汇已盲断牢固	□是	
2	船舶货物区域已清理并恢复至标准状态	□是	
3	货物文件已签署并交换	□是	
4	码头或过驳作业区域的主管机关已收到过驳作业完成的通知	□是	□不适用
5	船舶过驳作业舷侧无障碍物（包括软管吊装设备）	□是	
6	解缆与船舶分离方法已协商一致	□是	
7	系泊绞车状态良好	□是	
8	引缆与制动索在系泊位置备妥	□是	
9	与系泊人员和对方船舶的通信已建立	□是	
10	过驳作业区域船舶交通已监测，并已通过 VHF 发布航行安全通告	□是	
11	操纵、系泊与航行设备已测试并准备离泊	□是	
12	已通知对方船舶可以开始解缆	□是	
签名：		时间：	

码头靠泊船： _____

外档船： _____

码头： _____

检查表 7 港口或码头过驳前会议

本检查表中指向的章节条款号与 CDI/ICS/OCIMF/SIGTTO《石油、化学品和液化气体船对船过驳指南》（2025 年版）相同，以方便使用。

检查表 7	检查项目	靠泊船	外挡船	码头	备注
1	已获取并遵守相关当地要求，包括许可（3.2）	□是	□是	□是	
2	货物与压载操作程序已由各方审阅并接受	□是	□是	□是	
3	船舶之间以及与码头之间的有效通信已建立（第 6 章）	□是	□是	□是	
4	保安信息已交换，且如要求，已签署《保安声明》（1.6）	□是	□是	□是	
5	已考虑当前及预期的天气与海况（3.4）	□是	□是	□是	
6	货物规格、危险特性、SDS 及关于惰化、加热、反应性和抑制剂的任何要求已交换（4.5）	□是	□是	□是	
7	货舱透气系统及封闭操作程序已达成一致	□是	□是		
8	蒸气控制/平衡程序已达成一致（第 10 章）	□是	□是		□不适用
9	货物过驳作业期间，货物甲板的进入已受限并受控（1.6）	□是	□是	□是	
10	甲板上所有人员均按公司个人防护装备（PPE）配置并穿着适当个人防护装备（PPE），包括气体检测仪（4.3）	□是	□是		
11	货物传输设备及蒸气回收设备（如适用）已确认： · 状况良好 · 类型适当				

检查表 7	检查项目	靠泊船	外挡船	码头	备注
	· 正确安装垫片/密封件 · 正确对中 · 妥善布置 · 牢固固定在管汇上 · 支撑充分	□是	□是		
12	船与船之间的电气绝缘有效（4.13）	□是	□是		
13	如适用，已为无人驳船做好消防准备（3.1.3）	□是	□是		
14	应急信号与应急停止程序已达成一致（第 12 章）	□是	□是	□是	
15	船舶已做好在商定通知期限内移动的准备（4.12）	□是	□是	□是	
16	双方船舶负责货物过驳的高级船员及码头代表已确认，其详细信息已交换并张贴（1.1）	□是	□是	□是	
17	货物与压载操作程序及过驳参数已达成一致（7.2）	□是	□是		
18	同步作业已达成一致： □ 氮气吹扫或惰化 □ 修理/维护 □ 货舱清洗 □ 原油洗舱 □ 污油水排放 □ 垃圾排放 □ 加油 □ 物料接收 □ 人员转移 □ 船员换班 □ 计划演习 （4.9，第 10 章）	□是	□是	□是	□不适用
19	根据离泊计划，引缆已备妥并放置到位（7.2）		□是		□不适用
20	双方船舶的应急逃生通道已确定（9.5）	□是	□是		

检查表 7	检查项目	靠泊船	外挡船	码头	备注
21	操作监督与值班安排充分	□是	□是	□是	
22	有足够人员应对紧急情况（第 12 章）	□是	□是	□是	
23	明火限制、吸烟限制及指定吸烟区已确定（4.10）	□是	□是	□是	
24	电气与电子设备的管控措施已确认一致	□是	□是	□是	
25	定期检查及交换货物过驳信息的常规安排已达成一致（第 10 章）	□是	□是		检查表 5B，5C 定期检查
26	停止过驳的程序已达成一致（第 10 章）	□是	□是	□是	
签名：		时间：			

附录 B 吊运方案——使用起重设备进行船舶间人员转移

编制海上船舶间人员转移的吊运方案可采用如下模板文件。

第一部分是针对环境条件和两船特性的风险评估。该部分用于帮助各方就最安全的转移方式达成共识。

第二部分基于起重设备和吊篮（PTB）的检验和功能方面的作业许可。

第三部分是船舶与吊篮（PTB）之间的兼容性分析。

最后一部分是人员转移。

上述四部分中的工作应分别由主动作业船、被动作业船负责人分别完成。转移作业前，两船负责人应通过 VHF（或其他双方都接受的通信方式）)各自负责的工作部分进行讨论并完成吊运方案编制。两船船长和被转移人员需就吊运方案达成共识。

如在人员转移作业前进行吊运方案的签署不切实际，各方应就方案的内容进行沟通交流，各负责人应在他们的方案副本上签字，以确认他们已审核、理解、实施并同意相关方案。

人员转移吊运方案

蓝色区域由主动作业船（作业起重设备所在船）完成
灰色区域由被动作业船完成
黄色区域由提供吊篮（PTB）的船舶完成
白色区域由参与转移的两艘船舶在作业前达成共识（可通过VHF通信进行）后完成

主动作业船船名：	被动作业船船名：
转移日期：	转移地点：

风险评估

环境条件

风	方向：　° 真实方向	风速：　节	海浪	方向：　° 真实方向	高度：　米	
涌浪	方向：　° 真实方向	浪高：　米	次生涌浪	方向：　° 真实方向	高度：　米	
	涌浪周期：　秒			涌浪周期：　秒		

能见度

☐ 白天　☐ 夜间　☐ 能见度受限　其他：_____

考虑环境条件和船舶特点，最安全的转移方式是：

☐ 起重设备吊装　☐ 引航员梯　☐ 舷梯　☐ 等待更安全条件

确认有足够海域范围完成人员转移　☐

被动作业船的设计及设施配置更适合的转移方式：☐ 起重设备　☐ 引航员梯　☐ 舷梯

考虑环境条件和船舶特点，最安全的转移状态：

☐ 锚地　☐ 漂航　☐ 航行中

考虑环境条件及可用海域范围，主动作业船可提供遮蔽：

首向调至最优以提供遮蔽：　°真实方向　至　° 真实方向

考虑环境条件和船舶特点，最安全的转移状态：

☐ 船首对船首靠泊　☐ 船首对船尾靠泊

吊运作业许可

起重设备　　不得使用桅杆起重机（即吊杆/derrick）进行人员转移

起重设备的人员转移工作负荷限制设定在 _____ 吨　　相当于安全工作负荷的50%

最近一次起重设备的船级社检验日期		钢丝绳更换日期		钢丝绳调头日期	

最近一次船上检查日期 _____

已进行的检查项目：

☐ 钢丝绳　☐ 滑轮组　☐ 滑轮　☐ 卷筒

☐ 钢丝绳端结　☐ 液压系统　☐ 吊钩　☐ 转环

均状态良好？ _____

吊钩设有安全锁扣？ ☐　　多余吊索移除？ ☐

船员最近一次测试起重设备运行的时间 _____

进行了以下项目测试并运行良好：

☐ 调整顶索至最长或最短状态　☐ 滑车运行至最高处

☐ 限位开关　☐ 起重设备顺时针、逆时针回转90°

☐ 刹车　☐ 防坠器（如设有）

建议　脏污或过度润滑的钢丝绳无法进行有效检查。应进行随机间隔的局部清洁以便检查。

人员转移吊篮（PTB）

PTB类型


☐ 折叠式


☐ 刚性


☐ 穹顶式


☐ 胶囊式

PTB提供方：　☐ 主动作业船　☐ 被动作业船

生产日期	证书日期
PTB最近一次认证（如适用）	最近一次船上检验

进行的检验项：

☐ 基座圈　☐ 吊索　☐ 张紧装置　☐ 网

☐ 顶圈　☐ 吊环　☐ 稳定索　☐ 均处于良好状态

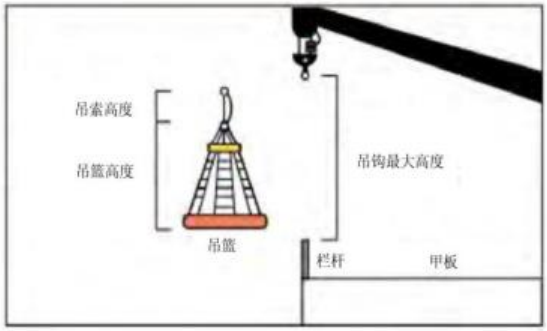
意见

兼容性分析

待转移 人员数量	PTB定额: 安全工作负荷		或 人数	
转移次数	确认主动作业船干舷甲板较被动作业船干舷甲板大 ☐			

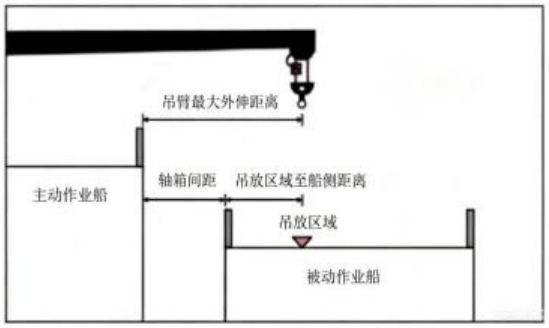
吊篮高度		米
+ 吊索高度		米
PTB总高		米

吊钩最大高度		米
− PTB总高		米
可用净高		米



PTB可否安全吊越栏杆? ☐ 是 ☐ 否

是否有足够吊装作业半径以安全地吊运PTB而无须将PTB推出吊钩的垂向可调范围? ☐ 是 ☐ 否



主动作业船甲板上是否有障碍物 ☐ 是 ☐ 否

如有，请予以说明

被动作业船甲板上是否有障碍物 ☐ 是 ☐ 否

如有，请予以说明

人员转移吊运方案

已建立无线电通讯，并已就如下方案达成一致。

主动作业船处于 ☐ 航行中 ☐ 锚地	首向： ° 真实方向	航速： 节
☐ 左舷 ☐ 右舷的船中起重设备将用于转移人员	人员数量：	转移次数：
被动作业船靠泊作业船方式 ☐ 船首对船首 ☐ 船首对船尾		
按转移方案进行负荷试验。是否在试验中传送了行李？ ☐ 是 ☐ 否		
主动作业船负责人 (职务)	联系人 (职务)	
被动作业船负责人 (职务)	联系人 (职务)	
参与作业的主动作业船人数	参与作业的被动作业船人数	

被转移人员已穿好如下个人防护设备（PPE）：

☐ 个人漂浮装置 ☐ 安全鞋 ☐ 安全帽 ☐ 闪光灯 其他（请说明）：

应急情况下，如下救生设备即时可用：

☐ 救生圈 ☐ 可发烟雾信号的浮标 ☐ 快速救助艇 ☐ 附加照明

其他（请说明）：

作业许可已完成 ☐ 主动作业船 ☐ 被动作业船

以上涉及的所有人员都是有能力胜任相关作业。他们均已被扼要告知、理解并同意此次的人员转移方案。

☐ 主动作业船 ☐ 被转移人员 ☐ 被动作业船

如发现情况不安全或变得不安全，两船人员及被转移送人员均有权中止转移作业，这是各方均了解并达成共识。 ☐

各船负责人及被转移人员之间已就此转移方案的内容进行了交流沟通。各方均同意此人员转移方案。

签名

职级

时间（含时区）

日期

附录 C 碰垫选取计算

选择正确尺寸的主碰垫串对于保障过驳作业安全至关重要，具体要求参见本指南第 8 章 8.1.2。

使用尺寸过小的碰垫会增加船舶靠泊期间超压和损坏的风险。若碰垫直径过小，导致船舶间隔距离不足，增加过驳作业中两船发生直接接触的风险。

使用尺寸过大的碰垫则可能引发操作问题。过大的反作用力可能导致反弹现象，在过驳作业中需予以考虑。对于干舷较低的船舶，过大的碰垫受挤压时可能弹跳上甲板，或阻碍系泊缆绳收放。此外，过大的主碰垫可能形成过宽的间隔距离，超出一艘或两艘船舶起重机的安全作业半径。

确定任何过驳作业的最佳主碰垫尺寸需综合考虑以下因素：

（1）两船的尺寸；

（2）过驳作业地点的环境条件（即作业位于港口还是开敞海域）；

（3）过驳作业期间的预期天气状况；

（4）过驳作业地点的水深；

（5）可用碰垫的额定压力；

（6）货物输送设备，包括软管、管汇连接和起重机作业半径。

基于上述因素的测量值或设定值可用于计算理论靠泊能量（Berthing Energy，简称“Be”）。该计算基于以下假设：当操纵船以较小接近角靠泊首向恒定船时，单个碰垫将吸收全部靠泊能量。

根据计算得出的Be值，应选择最佳尺寸的碰垫，碰垫保证能量吸收值（Guaranteed Energy Absorption，简称“GEA”）超过 Be 值（即：GEA≥Be）。

推荐使用 Be 计算公式如下：

$$Be = 0.5 \times C_{AM} \times V^2 \times Ce \times SF$$

其中，Be：靠泊能量（kNm）；

C_{AM}：综合附加质量；

V：相对靠泊速度（m/s）；

Ce：偏心系数；

SF：安全系数。

虽然全球服务提供商和制造商通常使用上述计算公式，但最终 Be 值可能因对各参数的理解不同而产生差异。

综合附加质量

在过驳作业中，船舶会受到与其一起运动海水质量的水动力作用力的影响。这些增加的惯性力会降低船舶响应速度，而粘滞阻力则会整体减缓船舶运动。这些力形成所谓的“附加质量”，应将其叠加至两船排水量中，以确定综合附加质量 C_{AM}。

本指南建议采用以下公式和源自 PIANC《碰垫指南 2024（WG211）》的表格：

C_{AM} 计算公式：

$$C_{AM} = \frac{M_1 * C_{m1} * M_2 * C_{m2}}{(M_1 * C_{m1}) + (M_2 * C_{m2})}$$

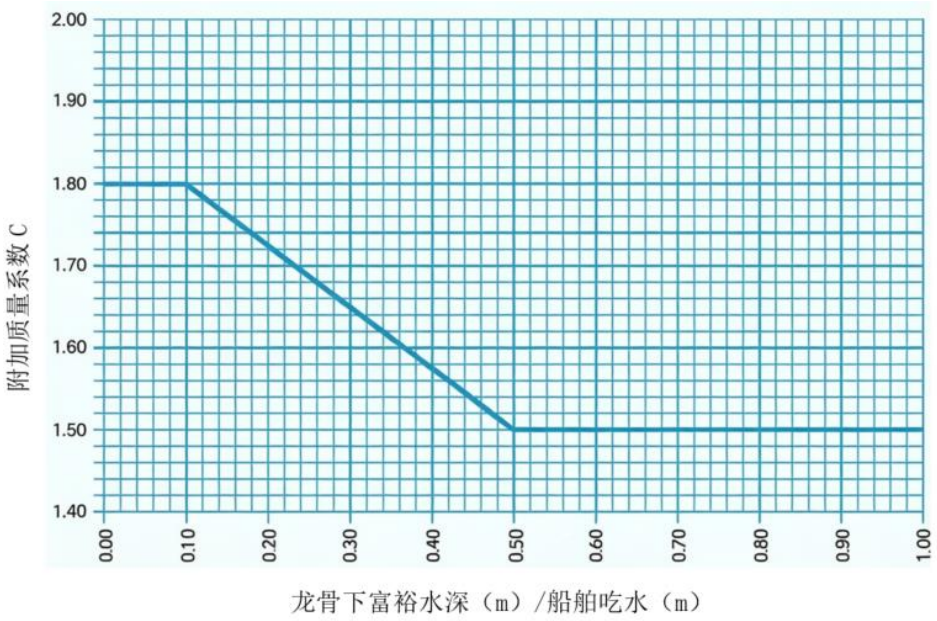
其中，M_1 为船舶 A 的排水量；

M_2 为船舶 B 的排水量；

C_{m1} 为船舶 A 的附加质量系数；

C_{m2} 为船舶 B 的附加质量系数。

附加质量系数



附录 C 图 C.1 附加质量系数（PIANC《碰垫指南 2024（WG211）》）

相对靠泊速度

相对靠泊速度 V 是一个设定值，需综合考虑过驳作业地点的当地天气、海况、涌浪条件以及参与过驳作业中较小船舶（操纵船）的尺寸等因素的影响。

附录 C 表 C.1 参考 PIANC《碰垫指南 2024（WG211）》表 5.13，应根据操纵船的夏季载重吨及过驳作业地点的预期海况选取对应的相对靠泊速度。

相对靠泊速度 **附录 C 表 C.1**

操纵船夏季载重吨位	平静海况 0-3 级 浪高 0-1.25m	中等海况 4 级 浪高 1.25-2.5m	恶劣海况 5 级 浪高 2.5-4.0m
小于 10000	0.30m/s	0.40m/s	0.50m/s
10000-50000	0.25m/s	0.325m/s	0.40m/s
50000-100000	0.20m/s	0.25m/s	0.30m/s
大于 100000	0.15m/s	0.20m/s	0.25m/s

偏心系数

在大多数情况下，船舶并非完全平行地靠上碰垫串的所有碰垫。首次接触点通常位于第一个或最后一个碰垫。这种单点接触产生的反作用力会导致船舶首摇，消散靠泊能量 Be。

Ce 取值范围为 0.1 至 1.0，其中，最大值 1.0 适用于操纵船重心与首次接触点平行的情况。由于在动态实时场景中难以精确量化，该公式的许多使用者通常将 Ce 值取为 0.5。

安全系数

引入安全系数 SF 是为考虑不确定性因素（如系泊时靠泊速度过快）以及操作人员对过驳作业区的经验。

SF 应由使用者根据其在过驳作业地点的操作经验自行确定。若对特定过驳作业地点缺乏经验，建议采用以下安全系数：

（1）对于大多数情况（包括“海上”“开敞水域”或“锚泊”过驳作业），建议 SF 为 2.0；

（2）对于在遮蔽条件下进行的港内过驳作业，建议 SF 为 1.5。

应用案例

水深=29m

中等海况=浪高 1.25-2.5m

船舶 A（满载 VLCC）：

排水量=360000t，夏季载重吨=310100t，吃水=22m

船舶 B（压载 阿芙拉型油船）：

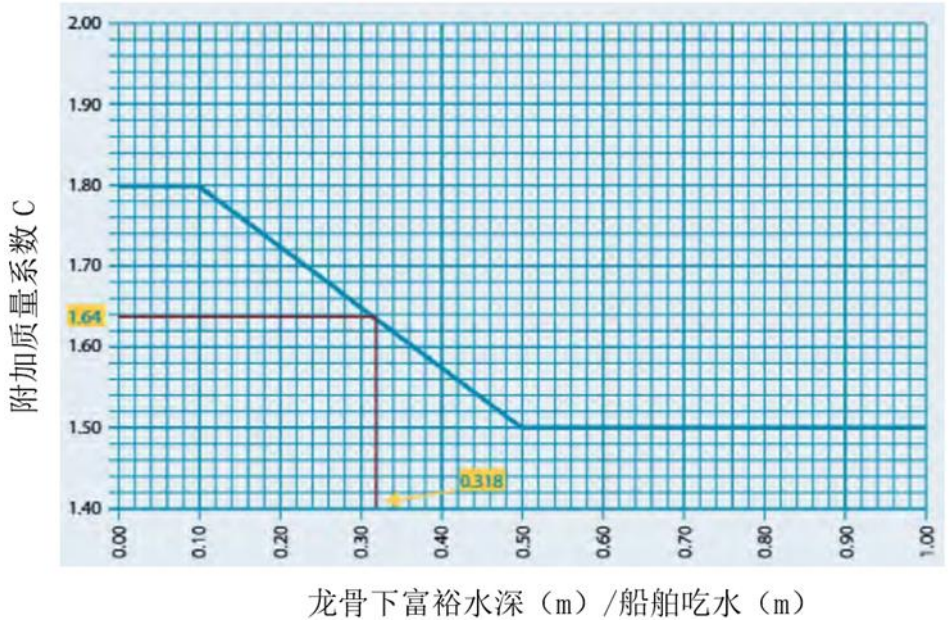
排水量=63000t，夏季载重吨=105000t，吃水=7.4m

船舶 A：

29m 水深-22m 吃水=7m 龙骨下富裕水深（UKC）

UKC/吃水=7m/22m=0.318

参照附录 C 图 C.1 获取附加质量系数 C_{m1}。



附录 C 图 C.2 附加质量系数（船舶 A）

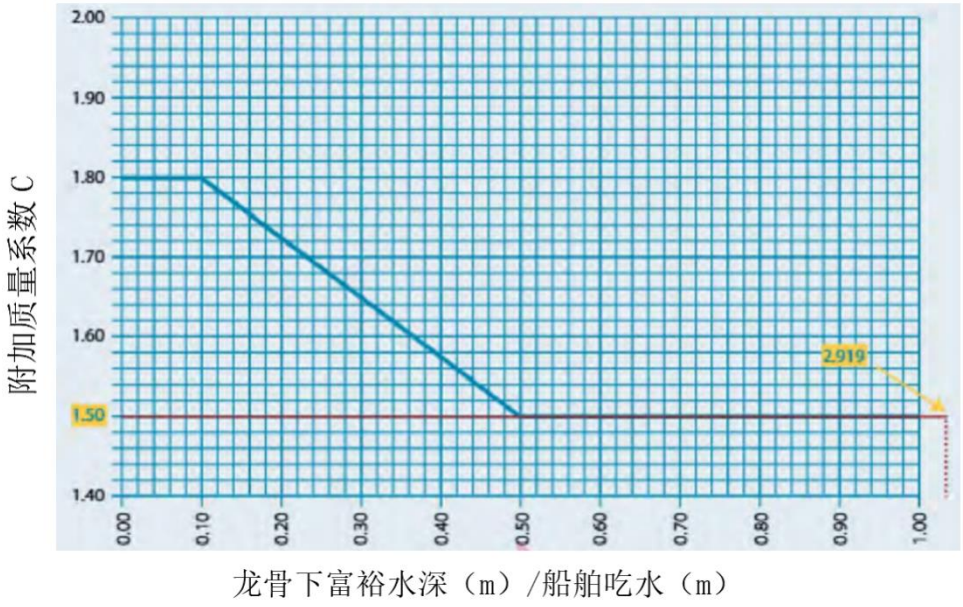
附加质量系数 C_{m1}=1.64。

船舶 B：

29m 水深-7.4m 吃水=21.6m 龙骨下富裕水深（UKC）

UKC/吃水=21.6m/7.4m =2.919

参照附录 C 图 C.1 获取附加质量系数 C_{m2}。



附录 C 图 C.3 附加质量系数（船舶 B）

附加质量系数 C_{m2}=1.5。

计算综合附加质量 C_{AM}：

$$C_{AM} = \frac{M_1 \times C_{m1} \times M_2 \times C_{m2}}{(M_1 \times C_{m1}) + (M_2 \times C_{m2})} = \frac{360000 \times 1.64 \times 63000 \times 1.5}{(360000 \times 1.64) + (63000 \times 1.5)}$$

$$= \frac{55792800000}{684900} = 81461\ \mathrm{t}$$

相对靠泊速度 **附录 C 表 C.2**

操纵船夏季载重吨位	平静海况 0-3 级 浪高 0-1.25m	中等海况 4 级 浪高 1.25-2.5m	恶劣海况 5 级 浪高 2.5-4.0m
小于 10000	0.30m/s	0.40m/s	0.50m/s
10000-50000	0.25m/s	0.325m/s	0.40m/s
50000-100000	0.20m/s	0.25m/s	0.30m/s
大于 100000	0.15m/s	0.20m/s	0.25m/s

根据操纵船夏季载重吨，从附录 C 表 C.2 中提取中等海况下的相对靠泊速度 V：

靠泊速度 V=0.2m/s，V^2=0.04

计算靠泊能量 Be：

Be= 0.5 × 81461 × 0.04 × 0.5 × 2.0

= 40730.5 × 0.04 × 0.5 × 2.0

= 1629 kNm

根据计算得出的过驳作业靠泊能量 Be 值 1629kNm 查询碰垫保证能量吸收值（GEA）表（附录 C 表 C.3），用户应根据相应压力等级选择下一个更高 GEA 值所对应的尺寸碰垫。

过驳作业碰垫尺寸与 GEA 表　　附录 C 表 C.3

碰垫尺寸 直径×长度 （mm×mm）	保证能量吸收值 kNm 初始压力 50kPa	保证能量吸收值 kNm 初始压力 80kPa
500×1000	6	8
600×1000	8	11
700×1500	17	24
1000×1500	32	45
1000×2000	45	63
1200×2000	63	88
1350×2500	102	142
1500×3000	153	214
1700×3000	191	267
2000×3500	308	430
2500×4000	663	925
2500×5500	943	1317
3300×4500	1175	1640
3300×6500	1814	2532
3300×10600	3067	4281
4500×9000	4752	6633
2500×12000	6473	9037

参照上表，最佳碰垫尺寸为：

对于初始压力 50kPa 碰垫：3300×6500mm

对于初始压力 80kPa 碰垫：3300×4500mm

选定最佳碰垫尺寸后，需检查该碰垫能否为过驳作业提供足够的间隔距离。计算示例如下。

大多数服务提供商仅常备有限尺寸的碰垫库存。最常见的三种碰垫尺寸（直径/长度）为：

（1）2500×5500mm；

（2）3300×6500mm；

（3）4500×9000mm。

基于上述计算方法确定的最佳碰垫尺寸可能无法立即获得。如服务商若无 3300×4500mm 尺寸的碰垫，则会使用更常见的 3300×6500mm 碰垫。

间隔距离

根据 Be 和 GEA 选定最佳碰垫尺寸后，建议进行核查以确保该碰垫能提供足够的间隔距离。

间隔距离指两船平行中体长度之间保持的水平距离，以避免过驳作业期间并靠系泊的船舶因运动导致船体与上层建筑发生接触。

为确保基于 Be 和 GEA 计算选定的最佳碰垫能提供足够间隔距离，应参照上述计算示例进行以下计算：

以 C_{AM} 值 81461 t 查询附录 C 表 C.3。

C_{AM} 值位于 50000 t 与 100000 t 之间，对应的间隔距离范围为 3.3-2.5m=0.8m。通过插值法可得最小间隔距离为 3.0m。

由于 Be 和 GEA 计算方法要求选用碰垫的最佳直径为 3.3m（适用于初始压力 50kPa 和 80kPa 碰垫），本计算证实该碰垫尺寸可提供足够的间隔距离。

间隔距离　　附录 C 表 C.4

综合附加质量（t）	最小间隔距离（m）
6000	2.0
10000	2.2
25000	2.2
50000	2.5
100000	3.3
150000	3.7
200000	3.7
330000	4.0
470000	4.5
790000	4.5

本间隔距离表仅适用于油船和化学品船。气体运输船干舷较高且吃水小，通常需要更大的间隔距离。

附录 D 软管串连接指导

软管通常以单根分段的形式，交付给指定执行船对船过驳作业的其中一艘船舶。船员将把这些单根软管连接起来，组成一根或多根足够长度的软管串，以满足船对船过驳作业的需求。

位于两船舶围护区域外的软管连接法兰应妥善连接，以确保货物过驳作业期间其液密完整性。

船员应使用以下工具连接软管分段：

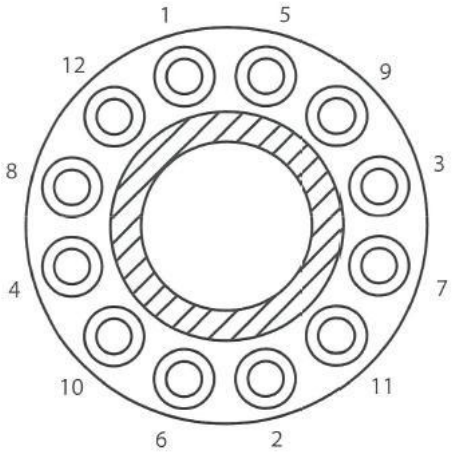
⑴新的垫片，适用于将要输送的货物；

⑵准确直径和长度的紧固件（如螺栓或双头螺柱和螺母），适用于典型的船对船软管所用的ANSI 150级法兰；

⑶扭矩扳手；

⑷垫片制造商所提供的垫片最佳的最终扭矩压缩设定值的说明。

应遵循以下指导，以确保组装后的软管串具有液体/蒸气密封性。



附录D 图1 法兰图示

准备

连接两段软管前，应检查并清洁法兰面，以确保完全去除旧的垫片或固定剂中的所有残留物和碎屑。可使用金属法兰刮刀、气溶胶垫片清除器和钢丝刷，然后检查法兰是否损坏。确保表面光洁度和平整度达到令人满意程度。

润滑螺栓、螺母螺纹和螺母承载面（与法兰接触的位置）。

将垫片置于法兰上。

不要重新装上旧垫圈。

典型紧固过程

法兰组装完毕，在接头就位后手动旋进所有螺母，接着应遵循图附录 D 中法兰图示的数字顺序用扳手拧紧。用蜡笔标记法兰上的数字以跟踪拧紧过程。

以下紧固指导将确保法兰连接处具有液体/蒸气密封性：

⑴第一轮，螺母应该用手动扳手轻松地拧紧；

⑵第二轮，使用同一个扳手将螺母拧紧；然后，应使用扭矩扳手进行以下步骤：

⑶第三轮，施加大约25％的推荐扭矩；

⑷第四轮，施加大约75％的推荐扭矩；

⑸第五轮，施加100％的推荐扭矩；

⑹继续拧紧螺母，直到它们不能在100％推荐扭矩下移动。

应定期重新拧紧螺母。应该注意的是，大部分的螺栓预紧力损失发生在最初拧紧后的 24 小时内。

附录 E 液化天然气（LNG）过驳兼容性调查问卷实例

船名	
日期	

使用此调查问卷所需文件

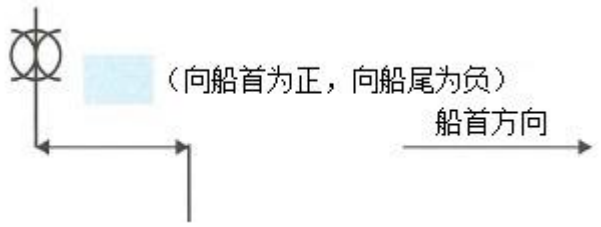
1.总布置图

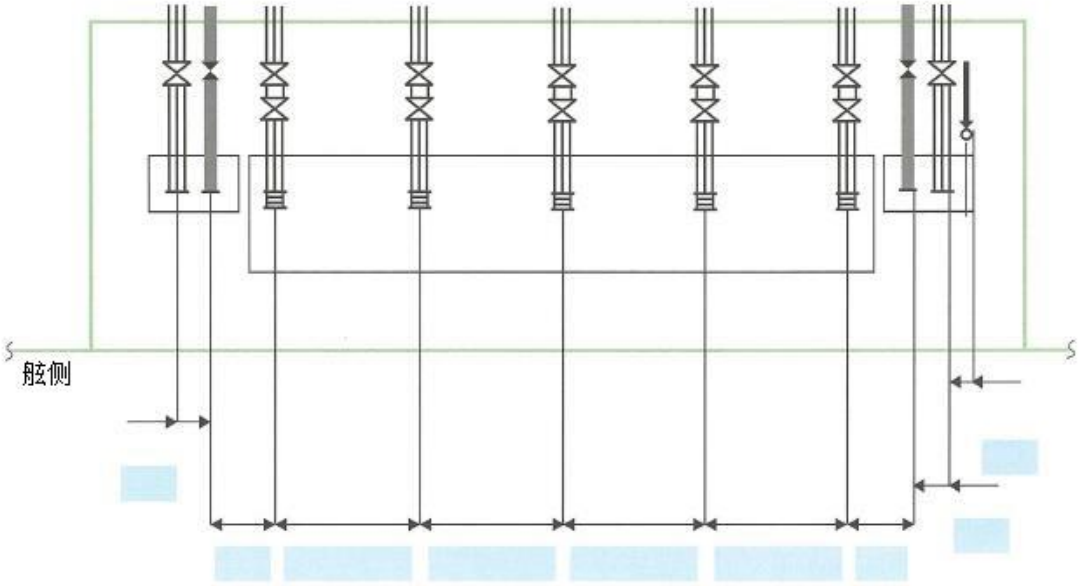
2.系泊布置

3.船舶特性单

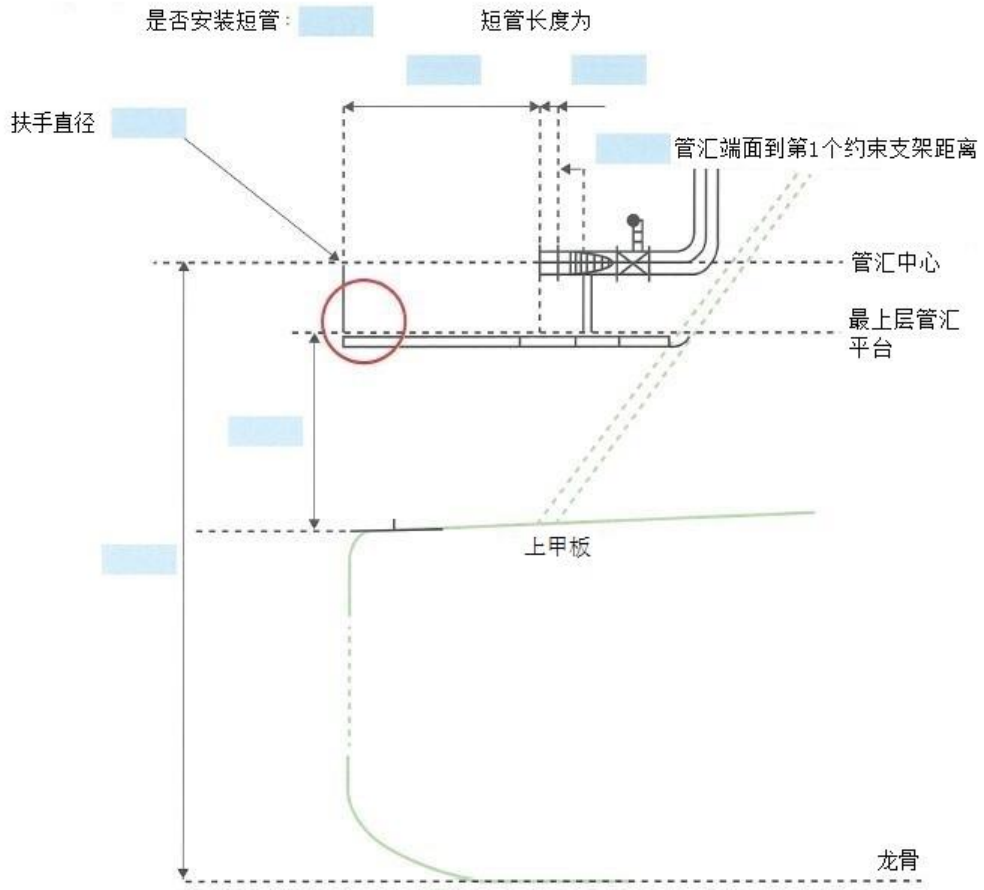
船名	
船舶联系方式	
电话	
传真	
电传	
手机	
邮箱	
水上移动通信业务标识码（MMSI）	
船东联系方式	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
技术经理联系方式	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
商务经理联系方式	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
租船人联系方式	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	

船名		
概括		
呼号		
IMO号码		
船旗		
船籍港		
交船日期		
船级社		
船级符号		
尺度		
总长		
垂线间长		
型宽		
型深		
龙骨到桅顶距离		
吨位		
总吨位		
净吨位		
载重线		
夏季载重线		
排水量		
正常装载吃水		
正常装载干舷		
正常压载吃水		
正常压载干舷		
推进		
主机型号		
	最大持续输出功率MCR：	马力（HP）RPM
	正常持续输出功率NCR：	马力（HP）RPM
螺旋桨型号		
首侧推	数量	
	每台功率马力（HP）	
尾侧推	数量	
	每台功率马力（HP）	
船员		
船上通用语言		
高级船员和管汇值班人员是否精通英语？		

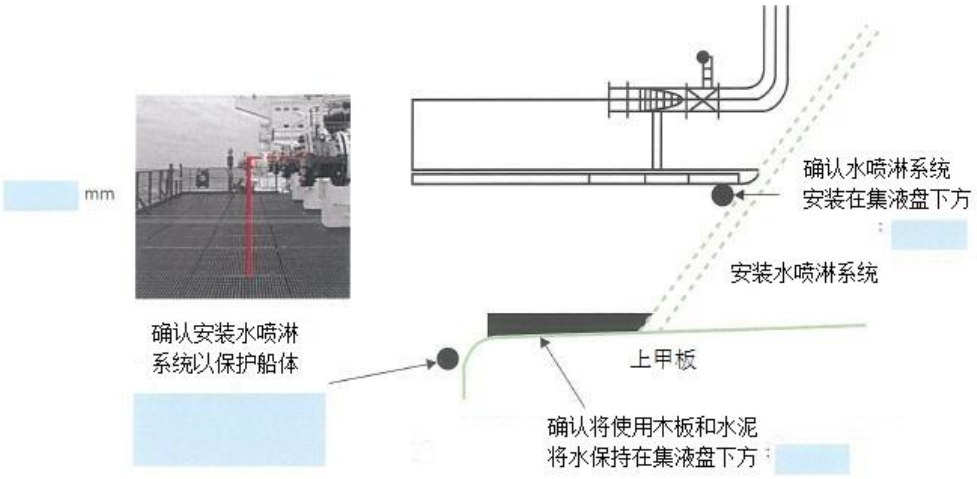
船名					
	距离标注单位mm				
					
液相管或气相管尺寸					
法兰ANSI					
端面尺寸（英寸inches）					
厚度（mm）					
法兰面					



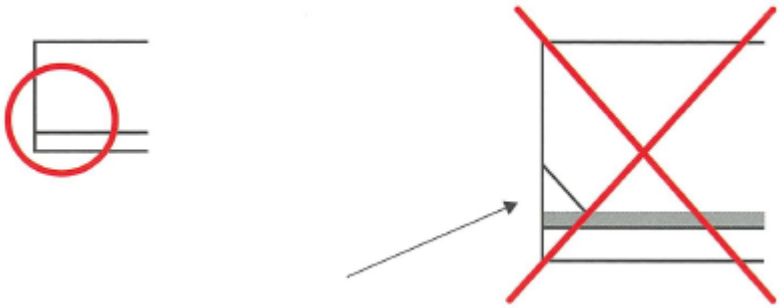
管汇阀类型	
变径接头类型和数量	



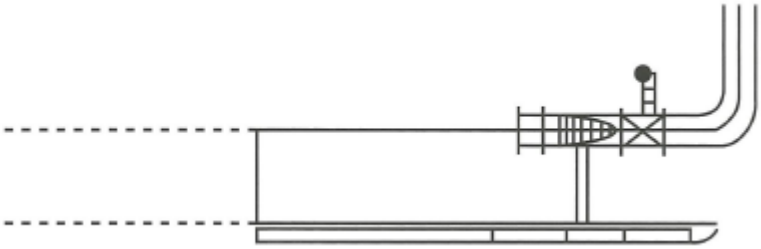
从管汇高度中心测量到管汇平台格栅



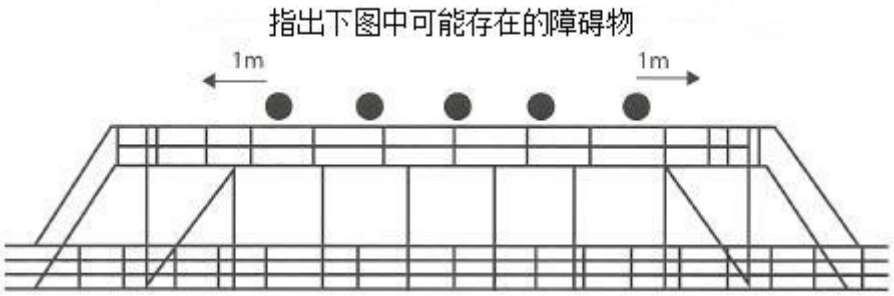
栏杆支柱和管汇平台之间没有障碍物（栏杆支撑或其他）	
障碍物是否可移除？	

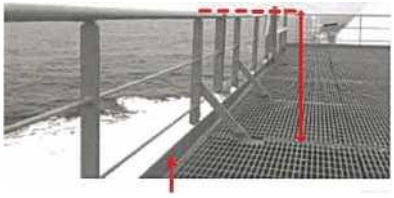


船舶管汇和管汇平台之间没有倾斜	
倾斜角度	



确认过滤器没有阻塞任何（旁通）阀或其他	
整个扶手向外1米没有障碍物（根据图纸）	



测量管汇平台格栅到栏杆高度 	
确定格栅板安装高度（mm）	

按照下例插入左舷和右舷图片



确认在格栅上标记管汇中心线

货物围护系统						
		1	2	3	4	5
98.5%体积	单舱	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3
	总共					m^3
晃荡极限	低位					
	高位					
以5400m^3/hr速率卸载时，重新分配货物使液货舱液位超出晃荡极限范围所需的最长时间						hrs
最大货物工作压力						kPa
液货舱压力释放阀设定值						kPa
货泵	能力	m^3/hr	水雾泵	能力	m^3/hr	
	数量			数量		
	压头	m		压头	m	
管汇处最大压力		MPa				
气体到岸计数器			类型			
气体离岸计数器			类型			
气体到主机计数器			类型			
BOG燃烧能力			t/h			
再液化装置						
如配有，其能力为						
氮气（N_2）装置	能力	Nm^3/hr				
	工作压力	MPa				
	最大氧气（O_2）含量	%（体积）				
连接类型						
软管操作	起重机					
	数量					
	安全工作载荷（SWL）	t				
舷侧最大外伸距离		m				
人员转移是否得到批准？						

垂线间长	m	正常装载时船舶水线长度
型宽	m	
型深	m	从龙骨到主甲板
船舶管汇位置	m	船中向前到管汇距离（船中向后为负）
	m	甲板到管汇距离
风阻端面投影面积	m^2	主甲板上方
风阻侧面投影面积	m^2	主甲板上方
水流阻力数据		传统型船首或圆柱形船首
风阻力数据		棱柱形或球形
波浪运动数据		棱柱形或自定义形状
主甲板到龙骨距离	m	

右舷	绞车上系泊缆												
	序号	导缆孔距离				绞车刹车片	系泊缆				尾索		
		尾垂线到导缆孔	船中线到导缆孔	主甲板上高度	导缆孔到绞车		尺寸	类型	破断强度	长度	尺寸	类型	破断强度
		m	m	m	m	t	mm		t	m	mm		t
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19												
	20												

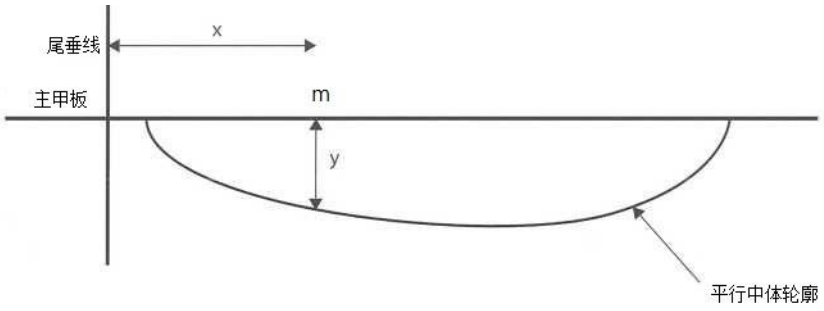
右舷	系缆柱和闭式导缆孔（器）									
	序号	安全工作载荷	尾垂线到导缆孔	船中线到导缆孔	主甲板上高度	到系缆柱距离	系缆柱安全工作载荷	是否距离船中35m以内	绞盘	
		t	m	m	m	m	t	是/否	是/否	能力
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

垂线间长	m	正常装载时船舶水线长度
型宽	m	
型深	m	从龙骨到主甲板
船舶管汇位置	m	船中向前到管汇距离（船中向后为负）
	m	甲板到管汇距离
风阻端面投影面积	m^2	主甲板上方
风阻侧面投影面积	m^2	主甲板上方
水流阻力数据		传统型船首或圆柱形船首
风阻力数据		棱柱形或球形
波浪运动数据		棱柱形或自定义形状
主甲板到龙骨距离	m	

左舷	绞车上系泊缆												
	序号	导缆孔距离				绞车刹车片	系泊缆				尾索		
		尾垂线到导缆孔	船中线到导缆孔	主甲板上高度	导缆孔到绞车		尺寸	类型	破断强度	长度	尺寸	类型	破断强度
		m	m	m	m	t	mm		t	m	mm		t
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												
	13												
	14												
	15												
	16												
	17												
	18												
	19												
	20												

左舷	系缆柱和闭式导缆孔（器）									
	序号	安全工作载荷	尾垂线到导缆孔	船中线到导缆孔	主甲板上高度	到系缆柱距离	系缆柱安全工作载荷	是否距离船中35m以内	绞盘	
		t	m	m	m	m	t	是/否	是/否	能力
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

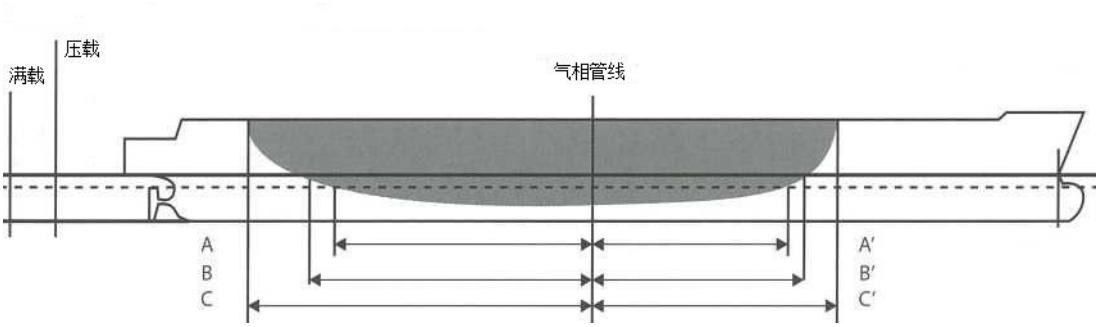
船舶倒缆是否在钢丝缆和尾索之间用2×2的柔性连接，连接采用的是Mandal还是Tonsberg？	
垂线间长（m）	



压载工况下平行中体轮廓

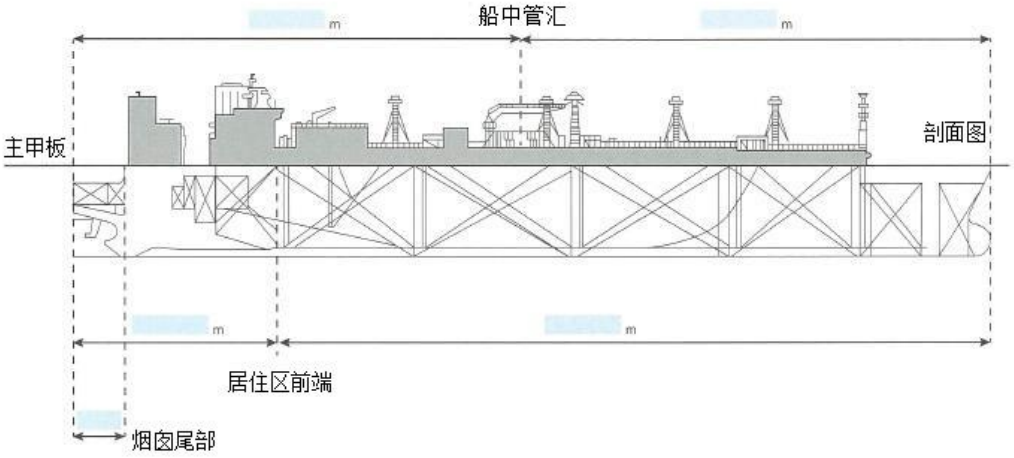
标注压载状态下，距离尾垂线不同距离的主甲板处向下到平行中体轮廓的垂向距离

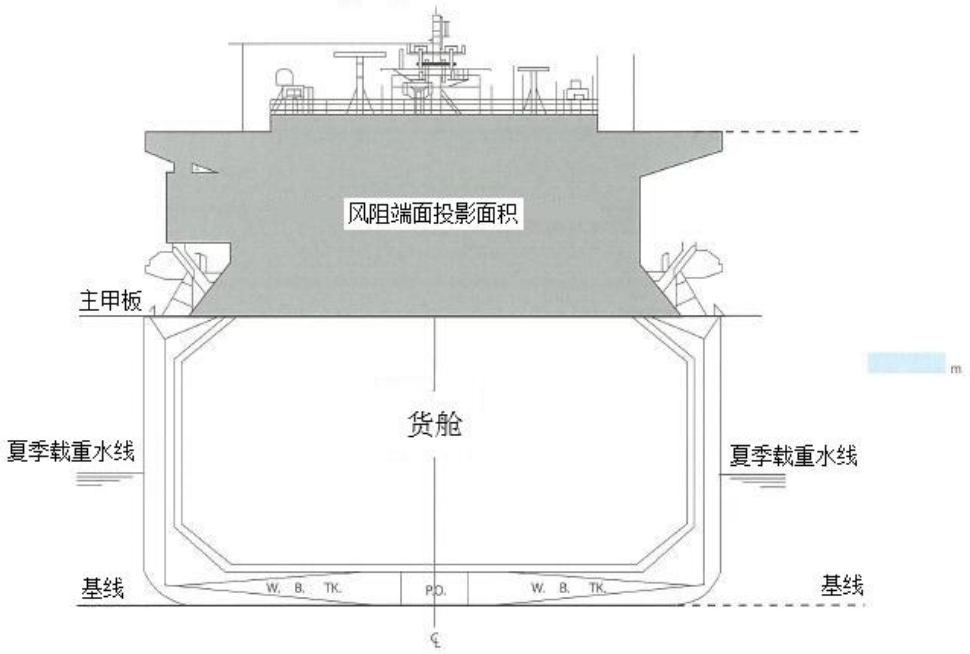
平行中体轮廓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
尾垂线到主甲板m处距离x													
主甲板m处到平行中体轮廓深度y													



不同装载工况下平行中体长度

满载	A=	m	A’=	m
压载	B=	m	B’=	m
主甲板	C=	m	C’=	m
船体压力极限（t/m^2）				


船中管汇
m
m
主甲板
剖面图
m
m
居住区前端
烟囱尾部


风阻端面投影面积
主甲板
m
货舱
夏季载重水线
夏季载重水线
基线
W. B. TK.
P.D.
W. B. TK.
基线
℄

ESD连接

光纤式	
连接器类型	
连接点到船中管汇距离（m）	
气动式	
连接器类型	
连接点到船中管汇距离（m）	
压力设定值（MPa）	
电动式	
连接器类型	
连接点到船中管汇距离（m）	
包括插针排列	
是否有ESD电缆和/或软管？	
ESD阀关闭时间	

附录 F LNG 过驳作业风险评估

第1节　一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1本节内容适用于LNG过驳、装卸和储存供应环节的风险评估。

1.1.1.2风险评估可采用定性或定量方法，所采用的方法应经当地主管机关同意。

第2节　风险评估要素

1.2.1 风险评估目的

1.2.1.1风险评估的目的是消除或减轻可能导致人员伤亡、环境污染和船舶损坏的风险，必要时应提出缓解措施。

1.2.2 风险评估方法

1.2.2.1定性风险评估

⑴定性方法包括有“如果-怎么样”（What-if）分析、危险源辨识（HAZID）、危险与可操作性分析（HAZOP）、故障类型和影响分析（FMEA）、故障树分析（FTA）和事件树分析（ETA）等。

⑵定性风险评估引导词和词组见附录F附表1。

⑶为协助准备过驳作业的风险评估，附录F附表2列举部分过驳作业风险评估引导词和词组，附表中的要求和信息并非详尽完整，其旨在表明风险评估过程中应考虑问题的性质和范围。

⑷定性风险评估风险矩阵见附录F附表3。

1.2.2.2定量风险评估

⑴定量风险评估是对发生事故频率和后果进行定量分析，并与风险可容许标准进行比较的系统方法。

⑵失效频率可使用以下数据来源：

① 附录F附表4提供的失效数据库；

② 适用于LNG行业的失效数据库；

③ 企业历史统计数据；

④ 基于可靠性的失效概率模型；

⑤ 其他数据来源。

风险评估所采用的失效频率需经当地主管机关认可。

⑶定量风险评估应使用当地主管机关认可的分析模型或软件计算后果的影响程度，通常至少应包括以下危害类型和危害程度计算：

① 蒸气云扩散浓度；

② 火灾热辐射强度；

③ 爆炸冲击波的压力。

1.2.3 风险评估步骤

1.2.3.1风险评估应至少包括以下步骤：

⑴准备；

⑵资料数据收集；

⑶危险辨识；

⑷泄漏场景定义；

⑸失效频率分析；

⑹后果分析

⑺风险计算；

⑻风险评价；

⑼提出风险缓解措施。

1.2.4 风险评估报告

1.2.4.1应编制一份书面报告以记录风险评估，并提交当地主管机关审核。

1.2.4.2报告的具体内容及其结构取决于设计和评估的细节以及报告的倾向性。报告中至少应包含：

⑴设计和布置的概述；

⑵风险评估过程的解释；

⑶风险评估团队相关经验和专业知识的信息；

⑷完成评估的时间以及学科领域专家的出席并提供专家意见的情况；

⑸风险评估的结果；

⑹风险评估的结论和建议。

第3节　灾害接受衡准

1.3.1 蒸气云扩散

1.3.1.1蒸气云扩散体积浓度的接受准则应符合附录F表1.3.1.1的规定。

蒸气云扩散浓度的接受准则　　附录 F 表 1.3.1.1

蒸气云扩散	体积浓度	备注
	2.5%	甲烷燃烧下限的50%

1.3.2 热辐射

1.3.2.1人身伤害和火灾对建筑物和设备的损坏取决于火灾热辐射强度和暴露时间。

1.3.2.2热辐射热通量和热剂量的接受准则应符合附录F表1.3.2.2的规定。

热辐射的接受准则　　附录F 表1.3.2.2

	热辐射强度最大值（kW/m2）	热辐射剂量最大值 $[kW/m2]^{4/3}t$	备注
火灾	5.0	500	不少于10%的皮肤暴露于火中30秒的情况下，则至少10人二等烧伤。
	5.0	300	不少于10%的皮肤暴露于火中30秒的情况下，建筑物中至少一人二等烧伤。
	32	不适用	持续燃烧期间，暴露于火中的钢结构强度损失（承载能力显著降低）。

1.3.2.3船上的LNG火灾可能导致人员死亡以及设备和船舶结构（包括船体）的损坏。

1.3.3 爆炸冲击波

1.3.3.1爆炸对人员、结构和设备造成的损伤取决于产生的超压大小和超压传递的速率（也称为冲量）。

1.3.3.2爆炸灾害的冲击波压力的接受准则应符合附录F表1.3.3.2的规定。

爆炸冲击波压力的接受准则　　附录 F 表 1.3.3.2

	损伤对应超压值（Pa）		超压损坏类别
	下限	上限	
爆炸	250	4000	玻璃窗损坏
	5000	10000	门、覆盖层和人员损伤
	15000	20000	建筑物结构严重损坏
	25000	50000	人员严重伤亡

1.3.3.3船上气化的LNG发生爆炸可能导致人员死亡以及设备和船舶结构（包括船体）的损坏。

第4节　风险准则

1.4.1 一般要求

1.4.1.1在风险评估正式开始之前，风险接受准则应得到当地主管机关的同意。

1.4.1.2定量风险评估接受准则分为个人风险接受准则和社会风险接受准则，通常应进行个人风险评估，当风险涉及10人及以上时还应进行社会风险评估。

1.4.2 定义

1.4.2.1个体风险系指个体在危险区域可能受到危险因素某种程度伤害的频发程度，通常表示为个体死亡的发生频率，单位为/年。

1.4.2.2社会风险系指群体（包括职工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于等于N人死亡的事故累计频率（F），通常以累积频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

1.4.3 个人风险接受准则

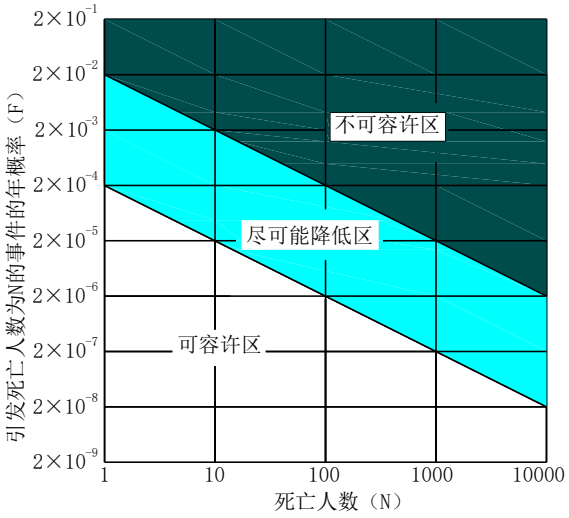
1.4.3.1个人风险可容许标准应符合附录F表1.4.3.1中的规定。

个人风险（IR）可容许标准　　附录 F 表 1.4.3.1

	风险值（死亡频率/船/年）	
	现有船	新造船
船员可接受的最大风险	1.0E-3	1.0E-4
船上乘客或岸上人员可接受的最大风险	1.0E-4	1.0E-5
广泛接受的风险	1.0E-6	1.0E-6

1.4.4 社会风险接受准则

1.4.4.1社会风险可容许标准应符合附录F图1.4.4.1中的规定。



附录 F 图 1.4.4.1 社会风险（SR）可容许标准

第5节　风险缓解措施

1.5.1 一般要求

1.5.1.1当所计算的风险处于不可容许区或处于尽可能降低区边界时，应通过实行附加缓解措施把风险减低到可容许区域。

1.5.1.2缓解措施包括但不限于：在设计中结合最新技术和仪器、优化设备布置设计、使用升级设备、改善泄漏报警装置、应急响应程序和操作步骤等。

1.5.1.3所采用的缓解措施应经当地主管机关同意。

附录 F 附表 1

提示 – 引导词和词组

用于定性风险评估的提示 – 示例

包含货物设备的失效 – 孔/裂纹导致的货物泄漏	
磨损	振动，载荷，循环运动，长期使用
侵蚀	货物污染物，高速流，长期使用
应力和应变	振动，载荷，循环运动，船舶运动，长期使用
疲劳	振动，载荷，循环运动，船舶运动，长期使用
腐蚀	暴露于风雨，暴露于海水，湿气，干燥空气供给损失，接触腐蚀性物质
碰撞	与其他船舶碰撞，触礁，船舶撞击港口围墙或码头
搁浅	船舶搁浅
撞击	物体掉落（如维护或货物装卸期间），支撑构件倒塌，装卸货物/维护期间的误操作
火灾	易燃材料着火，邻近处所/区域发生火灾
*加上含有气体或其他可能释放到空气中造成危害的物质（如窒息，烧伤）的设备	
控制程序失效 – 设计条件之外的操作，随后导致货物泄漏	
高温	绝热失效，仪器故障，软件故障，执行机构故障，操作员操作不当，外部火灾，遭受极端天气，变质
低温	热循环介质损失，热介质污染，仪表故障，软件故障，执行机构故障，操作员操作不当，遭受极端天气
高压	操作员操作不当（如错误关闭阀），公用设备损失（如仪表气源），外部火灾，动力损失，翻滚，蒸发气体的过量产生，执行机构故障
低压（真空）	操作员操作不当，公用设备损失（如仪表气源），电源供应损失（电力），执行机构故障
流量过高	仪器故障，软件故障，操作员操作不当，执行机构故障，遭受极端海况
流量过低	仪器故障，软件故障，操作员操作不当，执行机构故障，遭受极端海况
流向反向	仪器故障，软件故障，操作员操作不当（如错误关闭阀），执行机构故障，遭受极端海况
无流量	仪器故障，软件故障，操作员操作不当（如错误关闭阀），执行机构故障
高液位	仪器故障，软件故障，操作员操作不当，执行机构故障，遭受极端海况
低液位	仪器故障，软件故障，操作员操作不当，执行机构故障，遭受极端海况
管路内货物残留	操作员操作不当，阀门关闭，无惰性/吹扫气源，有限的惰性/吹扫气源
管路内无货物	仪器故障，软件故障，操作员操作不当，阀门关闭
动力损失	电信号丢失，断电，设备气源损失，液压油损失

附录 F 附表 2

过驳作业风险评估引导词和词组（包括高风险项目、因果因素项目和风险缓解措施项目的引导词和词组示例）

引导词和词组示例 – 高风险项目

高风险	说明
低能量碰撞	靠泊/离泊和并靠作业期间控制不足会导致船体与船体接触/碰撞，接触/碰撞会导致一艘或两艘船舶受到物理损坏
系泊操作	系泊、离泊和并靠作业期间控制不足会导致人员受伤或死亡
高能量碰撞	进行过驳作业的船舶航行控制不足或第三方船只通过过程中，导致系泊、离泊或过驳作业期间发生高能量碰撞，继而出现重大设备损坏、人员伤亡和围护系统失效
围护系统失效	由于过驳作业期间的硬件故障、超流速或过压引起围护系统失效和货物泄漏
围护系统失效-蒸气	过驳作业过程中控制不足会导致不受控制事件发生，导致围护系统失效和货物蒸气释放，从而导致火源返回到泄漏点，再引发人员伤亡/硬件/钢结构损坏
围护系统失效-蒸气积聚	过驳作业过程中控制不足会导致不受控制事件发生，导致货物蒸气泄漏，受限空间内的货物蒸气积聚后发生火灾爆炸事故，造成人员伤亡和船体损坏
人员转移	人员传送中使用的设备失效或使用不当，导致转移过程中失去控制而出现人员伤亡
货舱损坏	涌浪条件下由于船舶运动导致货物晃荡，导致货舱结构受损而无法继续营运
软管处理过程中人员伤害	设备故障或不遵守程序会导致人员伤亡以及财产受损
系泊缆破断分离	未能保持系缆的完整性，恶劣天气和/或不良的操纵导致系泊故障。后果包括围护系统失效、货物设备损坏和人身伤亡风险

引导词和词组示例 – 因果因素项目

以下是可能导致高风险的因果因素案例，描述可能有助于触发特定风险的事件或活动。了解因果因素将有助于制定旨在尽量减少相关风险发生的障碍和预防措施。

舵机/推进器失效	不同横摇周期
碰垫缺陷	拖船/支持船故障
碰垫不足	过往船效应
不匹配的操纵特性	兼容性研究不充分—翼桥分离和平行中体长度
引航错误	设备检查、测试和维护不足
操纵空间不足	设备用途不合适
值班不足	设备未经批准/用途不合适
沟通不足	系泊设备故障
培训不足	由于摩擦和循环加载导致的系泊损坏
程序不合适	兼容性研究不足—人员着陆区
经验不足	人员转移设备有缺陷
疲劳	人员转移设备不足（型式认可/适合用途）
未遵循程序	液位测量和溢流保护系统不适合开敞水域操作
异常的海洋环境条件	过驳速率太高
能见度差	溢流保护有缺陷
选址不好	应急计划不足
天气预报不足	突发事件管理不足
拖船/支持船不足	关于所有充装水平的船舶运动限制的信息不足
操作计划和控制不足	大横摇角
紧急脱离计划不足	

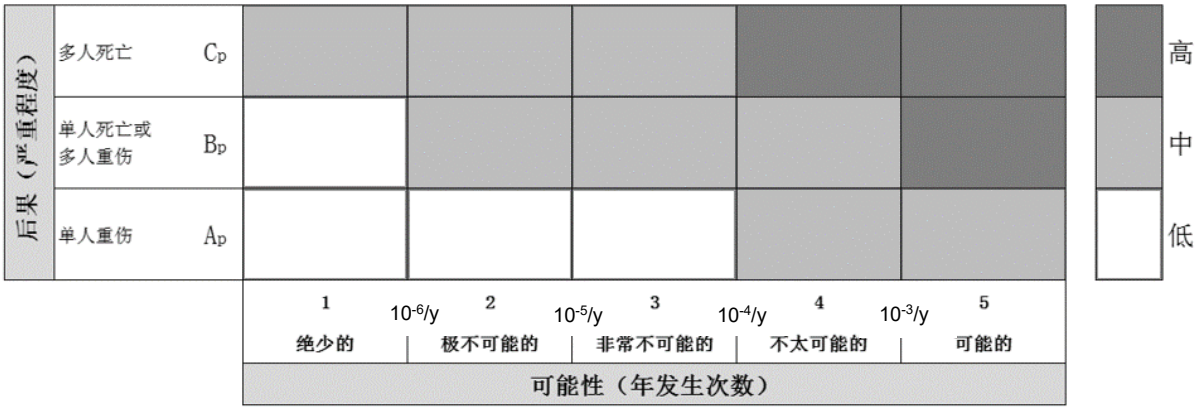
引导词和词组示例 – 风险缓解措施项目

过驳监督员—船舶操纵技能和当地知识	操纵船上应有经验丰富的过驳监督员，负责操作联络并协助系泊/离泊操作
了解船舶操纵特性	船舶操纵特性反映在操纵计划中
驾驶室团队的经验和能力	通过经验和特定的过驳作业培训建立高标准的驾驶室团队管理
操作程序	为过驳作业所有阶段建立清晰详细的操作程序，包括提升/下降程序和最大装载速率。程序定义每个操作阶段的通信要求、责任方和每个阶段责任。对于开敞水域过驳作业，操作程序将明确能见度、第三方通行船舶监控，并详细说明如果预测第三方通行船舶进入靠近最接近接入点极限值（CPA）时要采取的措施。工作人员经过培训并熟悉操作程序
应急计划	针对过驳作业特定紧急情况制定详细的应急计划。计划明确处理两船所需的控制、责任和行动内容。工作人员应接受紧急程序培训和训练
过驳作业设备适合用途	过驳作业中使用的所有设备都符合目的、相应的国际标准，以及公认的行业指南
操作前后检查	根据公认行业标准，完成过驳作业所有阶段的详细检查表
有生命周期设备的更换政策	根据操作经验和制造商的建议制定有生命周期设备的更换政策
溢流报警/充装阀关闭	溢流和液货舱保护报警和关闭系统始终完全正常运行，如适用时，应调整最大填舱液位高度，以确保这些系统在开敞水域能有效运行
人力资源和能力	两船上都应有足够的有资质和经验丰富的人员，以确保有效的操作控制和能胜任预期的工作时间
过驳作业环境限制	操作程序中为所有阶段操作定义操作限制。操作限制应考虑： （1）由于能见度差/夜间操作导致的受限； （2）操纵能力； （3）系泊和碰垫系统的操作受限； （4）适用时，研究船舶运动以确定在开敞水域进行货物过驳作业时可接受的晃荡风险对应的最大环境条件

附录 F 附表 3

风险矩阵（包括船上人员、环境、船舶资产（设备，处所和结构）的风险矩阵）

风险矩阵示例 – 船上人员



后果分类示例

A_P 单人重伤 – 长期残疾/健康影响

B_P 单人死亡或多人重伤 – 单人死亡或多个个体长期遭受残疾/健康影响

C_P 多人死亡 – 两人或两人以上死亡

可能性分类示例

1.绝少的 – 每年少于等于百万分之一次

2.极不可能的 – 每年百万分之一次至十万分之一次

3.非常不可能的 – 每年十万分之一次至万分之一次

4.不太可能的 – 每年万分之一次至千分之一次

5.可能的 – 每年千分之一次至百分之一次

可能性分类可以与船舶的寿命有关。例如，假设一艘船舶的寿命为 25 年，则对于年发生可能性为百万分之一的场景（即等级 1，绝少的），船舶在使用寿命中该场景出现的可能性为 1/40,000（即 25×10^{-6}）。

风险评级和风险标准示例

低风险– A_P1, A_P2, A_P3 & B_P1

风险可以被接受为已”视需要减轻”。考虑的实际性和成本效益，良好的做法是实施的减轻措施能够进一步地降低风险。

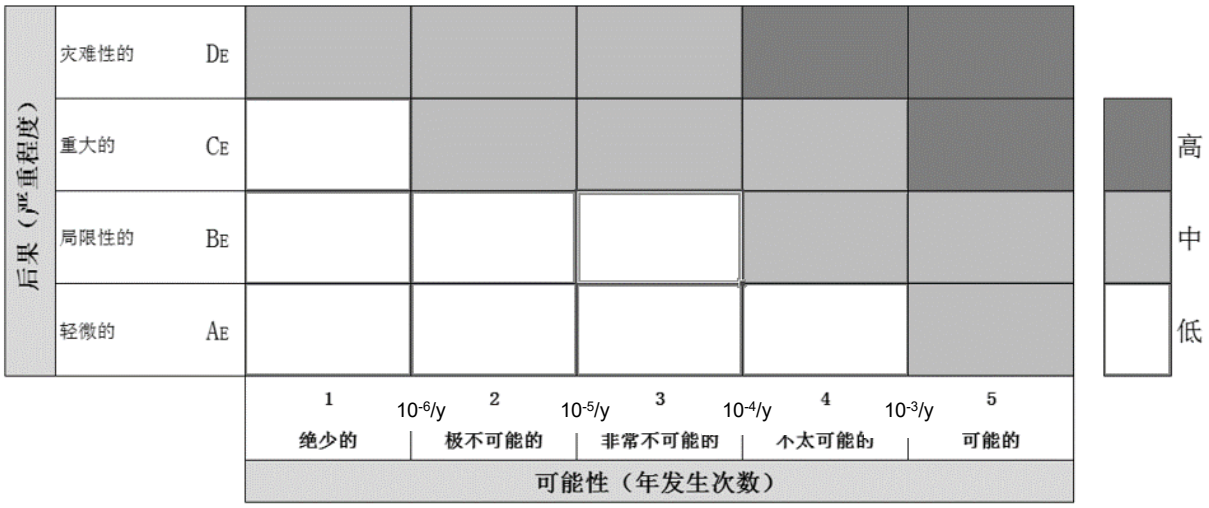
中等风险 – A_P4, A_P5, B_P2, B_P3, B_P4, C_P1, C_P2 & C_P3

风险是可以容许的并被视为已”视需要减轻”。这是假设所有合理可行的减轻措施已经实施。即附加或替代的减轻措施已经被识别并实施，除非判断这些措施是不切实际的或其执行成本与可减少的风险不成比例。

高风险 – B_P5, C_P4 & C_P5

风险是不可接受的且风险没有被”视需要减轻”。在操作前，附加或替代的减轻措施必须被识别且实施以降低风险，并且必须将风险降低至中等风险或低风险等级。

风险矩阵示例 – 环境



后果分类示例

A_E 轻微的 – 对附近敏感地区/物种的有限和可逆的损害

B_E 局限性的 – 对附近敏感地区/物种的显著但可逆的损害

C_E 重大的 – 对敏感地区/物种的广泛或持续的损害

D_E 灾难性的 – 对敏感地区/物种的不可逆的或长期的损害

可能性分类示例

1.绝少的 – 每年少于百万分之一次或更少

2.极不可能的 – 每年百万分之一次至十万分之一次

3.非常不可能的 – 每年十万分之一次至万分之一次

4.不太可能的 – 每年万分之一次至千分之一次

5.可能的 – 每年千分之一次至百分之一次

可能性分类可以与船舶的寿命有关。例如，假设一艘船舶的寿命为 25 年，则对于年发生可能性为百万分之一的场景（即等级 1，绝少的），船舶在使用寿命中该场景出现的可能性为 1/40,000（即 25×10^{-6}）。

风险评级和风险标准示例

低风险 – A_E1, A_E2, A_E3, A_E4, B_E1, B_E2, B_E3 & C_E1

风险可以被接受为已”视需要减轻”。考虑的实际性和成本效益，良好的做法是实施的减轻措施能够进一步地降低风险。

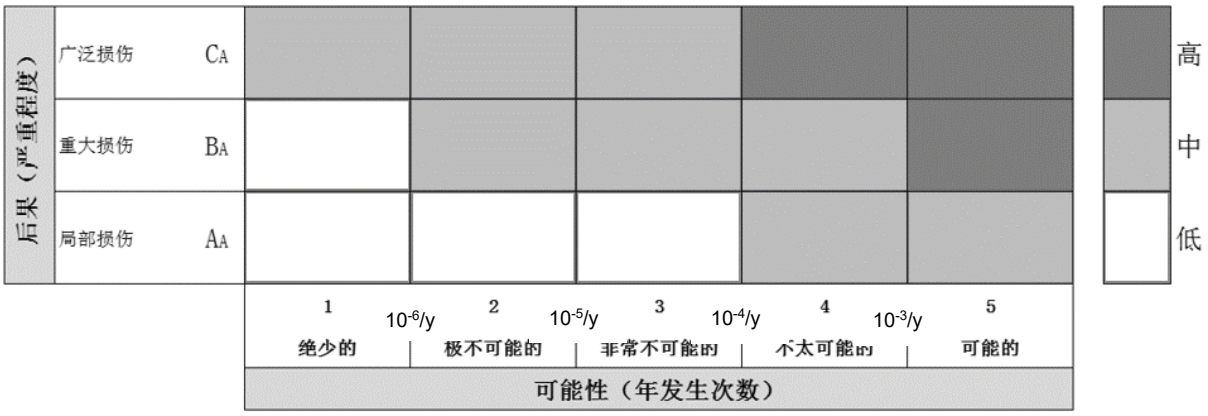
中等风险 – A_E5, B_E4, B_E5, C_E2, C_E3, C_E4, D_E1, D_E2 & D_E3

风险是可以容许的并被视为已”视需要减轻”。这是假设所有合理可行的减轻措施已经实施。即附加或替代的减轻措施已经被识别并实施，除非判断这些措施是不切实际的或其执行成本与可减少的风险不成比例。

高风险 – C_E5, D_E4 & D_E5

风险是不可接受的且风险没有被”视需要减轻”。在操作前，附加或替代的减轻措施必须被识别且实施以降低风险，并且必须将风险降低至中等风险或低风险等级。

风险矩阵示例 – 船舶资产（设备，处所和结构）



后果分类示例

A_A 局部损伤 – 事件使船舶停止运营超过 x 天

B_A 重大损伤 – 事件使船舶停止运营超过 y 天

C_A 广泛损伤 – 失去船舶，或事件使船舶停止运营超过 z 天

可能性分类示例

1.绝少的 – 每年少于百万分之一次或更少

2.极不可能的 – 每年百万分之一次至十万分之一次

3.非常不可能的 – 每年十万分之一次至万分之一次

4.不太可能的 – 每年万分之一次至千分之一次

5.可能的 – 每年千分之一次至百分之一次

可能性分类可以与船舶的寿命有关。例如，假设一艘船舶的寿命为 25 年，则对于年发生可能性为百万分之一的场景（即等级 1，绝少的），船舶在使用寿命中该场景出现的可能性为 1/40,000（即 25×10^{-6}）。

风险评级和风险标准示例

低风险 – A_A1, A_A2, A_A3 & B_A1

风险可以被接受为已”视需要减轻”。考虑的实际性和成本效益，良好的做法是实施的减轻措施能够进一步地降低风险。

中等风险 – A_A4, A_A5, B_A2, B_A3, B_A4, C_A1, C_A2 & C_A3

风险是可以容许的并被视为已”视需要减轻”。这是假设所有合理可行的减轻措施已经实施。即附加或替代的减轻措施已经被识别并实施，除非判断这些措施是不切实际的或其执行成本与可减少的风险不成比例。

高风险 – B_A5, C_A4 & C_A5

风险是不可接受的且风险没有被”视需要减轻”。在操作前，附加或替代的减轻措施必须被识别且实施以降低风险，并且必须将风险降低至中等风险或低风险等级。

附录 F 附表 4

失效频率

失效频率-可能性分类

1. 绝少的 – 每年少于百万分之一次或更少 (10^{-6}/y 或更少)			
C 型独立液货舱	<1 x 10^{-6}		
2. 极不可能的– 每年百万分之一次至十万分之一次 (10^{-6}/y 至 10^{-5}/y)			
泄漏孔径 ≥ 10 mm Ø	**50 mm 或更少 Ø**	**51-150 mm Ø**	**151-300 mm Ø**
管路/每米(m)	7 x 10^{-6}	3 x 10^{-6}	3 x 10^{-6}
法兰	4 x 10^{-6}	5 x 10^{-6}	7 x 10^{-6}
手动阀	---	7 x 10^{-6}	9 x 10^{-6}
3. 非常不可能的- 每年十万分之一次至万分之一次 (10^{-5}/y to 10^{-4}/y)			
	50 mm 或更少 Ø	**51-150 mm Ø**	**151-300 mm Ø**
管路/每米(m)	8 x 10^{-5}	4 x 10^{-5}	3 x 10^{-5}
法兰	4 x 10^{-5}	5 x 10^{-5}	8 x 10^{-5}
手动阀	3 x 10^{-5}	5 x 10^{-5}	7 x 10^{-5}
4. 不太可能的 – 每年万分之一次至千分之一次 (10^{-4}/y 至 10^{-3}/y)			
	50 mm 或更少 Ø	**51-150 mm Ø**	**151-300 mm Ø**
控制阀	3 x 10^{-4}	3 x 10^{-4}	3 x 10^{-4}
连接设备	3 x 10^{-4} 包括法兰		
工艺容器	7 x 10^{-4} 压力容器		
5. 可能的 – 每年千分之一次至百分之一次 (10^{-3}/y 至 10^{-2}/y)			
		50-150 mm Ø	**>151 mm Ø**
热交换器 / 蒸发器 / 加热器		2 x 10^{-3}	2 x 10^{-3}
泵 (离心式或往复式)		5 x 10^{-3}	1 x 10^{-3}

附录 G 宁波北仑港油船过驳作业环境限制条件案例

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1本附录为宁波北仑港油船过驳作业环境限制条件案例，仅供指南使用者参考。

1.1.2 环境条件

1.1.2.1水文气象条件对过驳作业的影响，取决于风、浪、流、潮汐和气象等对碰垫和缆绳的影响程度、两船间相对干舷高度差、首向恒定船锚抓力及两船相对运动情况等。

1.1.2.2大潮汛期间，流速超过2.5节时，一般不能进行过驳作业。

1.1.2.3操纵船靠泊首向恒定船应合理选择靠泊时机，确保靠泊安全，一般应选择低平流以后2个小时内进行靠泊作业，急流和转流期间严禁靠泊。

1.1.2.4在靠离泊作业过程中，操纵船不得过于接近附近锚泊船或其他危险的障碍物，距离其他障碍物的最近距离不得小于1000m。否则将会增加与其他锚泊船或危险障碍物的碰撞概率。

1.1.2.5夜晚或能见度小于1海里时，操纵船禁止靠近首向恒定船以及进行靠泊作业。

1.1.2.6能见度低于500~600m，过驳作业应停止。

1.1.2.7过驳作业期间，包括靠泊作业，应在风力小于6级（且涌浪高度一般小于1.5m）时进行。现场实测风力持续10分钟超过6级时，应停泵。过驳作业期间，操纵船处于附近锚泊船或其他危险的障碍物的危险区间内，且不利风向的风力达到5级及以上时，不得进行靠泊作业。

1.1.2.8在过驳作业前和作业过程中，应及时掌握过驳区域的天气变化情况。如遇到雷电风暴，应停止过驳作业，等待天气转好后重新启动过驳作业。