

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD06-2019



中国船级社

船对船过驳指南

2019

生效日期：2019年7月1日

北京

目录

第1章 通则	1
第1节 一般规定	1
第2节 风险评估	4
第3节 操作控制	5
第4节 STS 过驳作业负责人角色	6
第5节 总协调人	6
第6节 船上人员培训	7
第7节 保安	8
第2章 作业条件和要求	9
第1节 船对船兼容性匹配	9
第2节 向主管机关报告	11
第3节 过驳作业区域	11
第4节 环境条件	12
第5节 STS 过驳作业服务提供商质量保证	14
第3章 安全	15
第1节 一般规定	15
第2节 风险评估	15
第3节 人员保护设备和救生设施	16
第4节 检查表使用	17
第5节 货物安全特性单	17
第6节 开敞甲板气体聚集	17
第7节 违反安全时的操作	18
第8节 货物泄漏时的操作	18
第9节 直升机操作	18
第10节 货物过驳期间安全	18
第4章 通讯	22
第1节 一般通讯	22
第2节 语言	22
第3节 抵达前通讯	22
第4节 航行警告	23
第5节 抵靠、系泊和离泊期间通讯	23
第6节 货物过驳作业期间通讯	24
第7节 通讯失败程序	24
第5章 操作准备	25
第1节 一般规定	25
第2节 操作联合计划	25
第3节 船舶准备	26
第4节 过驳支持船	26
第5节 航行信号	27

第 6 章 操纵和系泊	28
第 1 节 基本原则	28
第 2 节 两船（有动力）海上操纵	28
第 3 节 单船锚地操纵	30
第 4 节 港内作业操纵	31
第 5 节 单船停泊码头操纵	31
第 6 节 系泊操作	32
第 7 章 过驳作业程序	35
第 1 节 过驳前程序	35
第 2 节 货物操作责任	35
第 3 节 货物过驳计划	35
第 4 节 货物过驳通用要求	36
第 5 节 货物过驳完成后操作	38
第 6 节 燃料补给和物料补充	38
第 8 章 离泊	39
第 1 节 离泊准备	39
第 2 节 离泊程序	39
第 9 章 设备	41
第 1 节 碰垫	41
第 2 节 货物传输软管	45
第 3 节 系泊设备	47
第 4 节 海上操作人员传送	48
第 5 节 港内操作时的人员传送	50
第 6 节 照明	50
第 7 节 STS 过驳作业辅助设备	50
第 8 节 设备噪音等级	50
第 10 章 紧急情况	51
第 1 节 应急计划和应急响应程序	51
第 2 节 紧急信号	52
第 3 节 紧急情况	52
第 4 节 潜在紧急情况案例	52
第 5 节 船舶油污应急计划、海洋污染应急计划和船舶响应计划	53
第 6 节 应急准备状态	53
第 7 节 将过驳作业终止作为预防措施	53
附录 A 涉及 MARPOL 公约附则 I 货物（原油和石油产品）的 STS 过驳的其他考虑因素	55
A1.3 操作控制	55
A2.2 向主管机关报告	55
A10 紧急情况	56
A10.1 紧急职责	56
A10.2 紧急通知	57

附录 B 涉及 MARPOL 公约附则 II 有毒液体物质的 STS 过驳的其他考虑因素	58
B1.3 操作控制	58
B2.2 向主管机关报告	58
B4.3 抵达前通讯	59
B7.3 货物过驳计划	59
B7.4 货物过驳通用要求.....	60
B7.5 货物过驳完成后操作.....	60
附录 C 涉及液化石油气货物的 STS 过驳的其他考虑因素	61
C7.3 货物过驳计划	61
C7.4 货物过驳通用要求.....	61
C7.5 货物过驳完成后操作.....	62
C9.2 货物传输软管	62
C10.1 应急计划和应急响应程序.....	63
附录 D 涉及液化天然气货物的 STS 过驳的其他考虑因素	64
D1.3 操作控制	64
D7.2 货物操作责任	64
D7.3 货物过驳计划	64
D7.4 货物过驳通用要求	65
D7.5 货物过驳完成后操作	66
D9.2 货物传输软管	66
D10.1 应急计划和应急响应程序	67
附录 E 操作/安全检查表	70
附录 F 起重机传送人员检查表样本.....	84
附录 G 涉及蒸气平衡的过驳检查表样本	86
附录 H 碰垫选取计算.....	88
附录 I 适用于反向过驳操作的要求.....	92
附录 J 连接单根软管组装成软管串的要求	93
附录 K 风险评估流程指导	95
附录 L 液化天然气 (LNG) STS 过驳兼容性调查问卷实例	98
附录 M LNG 过驳作业风险评估.....	113
第 1 节 一般规定	113
第 2 节 风险评估要素.....	113
第 3 节 灾害接受衡准.....	114
第 4 节 风险准则	115
第 5 节 风险缓解措施.....	116
附录 N 宁波北仑港油轮 STS 过驳作业环境限制条件案例	123
第 1 节 一般规定	123

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）是为船舶船长、操作人员、租赁方、交易商和船对船过驳作业服务提供商等提供技术参考，以使得过驳作业规范、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原油、石油产品、化学品和液化气体的船对船（Ship to Ship，简称STS）旁靠过驳作业。

1.1.2.2 本指南对过驳货物没有特别规定，有关特定货物（如原油、石油产品、化学品、液化石油气（LPG）和液化天然气（LNG）等）的技术要求列在单独附录中。

1.1.2.3 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；当作业水域主管机关没有相关规定时，经主管机关批准同意，应满足本指南相关要求。

1.1.2.4 各船舶操作者的要求可作为本指南要求的补充建议，以便涵盖其各自船舶操作程序的特定要求。

1.1.2.5 涉及油类货物的所有适用操作应满足MARPOL公约附则I第8章“防止海上油船间过驳货油造成污染”的要求，还应考虑将STS过驳作业计划的要求提供给参与货物STS过驳作业的其他船舶使用，有关STS过驳作业计划内容的要求应参考附录A。

1.1.2.6 在内河锚地、港口、码头或主管机关指定水域进行原油、石油产品、化学品和液化气体的STS旁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）：系指船舶航行中或在锚地进行货物过驳作业的近岸水域或部分遮蔽水域。

1.1.3.2 压载（Ballast）：系指船舶设计为压载舱装载压载水。

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、拖航或推航船舶。

1.1.3.4 导缆孔（Chock）：系指一种系泊缆导向装置，使系泊缆能够穿过船舶舷墙或其他障碍物。（参见导缆器）

1.1.3.5 封闭操作（Closed operations）：系指在不打开液位测量孔或观察口情况下，进行压载水、装货或卸货操作。在这些情况下，船舶应采用舱内固定测量系统或带有气锁装置的便携式测量装置，对液货舱内液位进行封闭监测。

¹ 包括中华人民共和国交通运输部令 2018 年第 11 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。

1.1.3.6 公司 (Company)：系指船舶所有人或任何其他组织，如船舶管理者或租赁方，他们承担从船舶所有人处接收船舶营运的责任，包括《国际安全管理规则》规定的所有义务和责任，也称经营人。

1.1.3.7 船向恒定船 (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。

1.1.3.8 子船 (Daughter vessel)：系指STS过驳作业中受货方或较小的船舶。但在反向过驳中，系指卸货船。

1.1.3.9 载重量 (Deadweight)：系指表征船舶总承载能力的重量，包括所有货物、压载水、燃料、淡水、物料和其它重量，不包括空船重量，可通过船舶静水力参数表查询不同吃水下的载重量（如适用）。

1.1.3.10 专用过驳船 (Dedicated lightering ship)：系指专门从事STS过驳作业的船舶，其通常配备主碰垫和辅助碰垫，并在STS过驳作业完成后将碰垫收回放在甲板上。专用过驳船通常也配备货物过驳的软管，并通常能够在无外部帮助下进行STS过驳作业。

1.1.3.11 卸货船 (Discharging ship)：系指装载了货物，并将货物过驳给接收船的船舶，也称为被过驳船。

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

1.1.3.13 两舷并靠STS过驳作业 (Double banked ship to ship operation)：系指一条船舶（通常为较大船舶）先停靠在港口范围内的泊位、系缆桩或系泊浮筒，而后再进行的STS过驳作业。

1.1.3.14 非自航驳船 (Dumb barge)：系指没有动力的驳船，需要其他船舶拖曳或顶推。

1.1.3.15 紧急脱离接头/装置 (Emergency release coupling, ERC)：除另有说明者外，系指干式破断耦合装置，采用两个耦合阀组成，其中一个阀连接在上游端，另一个阀连接在下游端。在STS过驳作业时，紧急脱离接头布置在两船中的某一船上的接管法兰和货物软管之间，这种设计是便于过驳中出现紧急情况时能用它来断开管路连接，而不需要从接管法兰处拆开货物软管。紧急脱离接头既可以从紧急脱离系统激活，也可以手动激活。当被激活时，紧急脱离接头阀体被分为两个独立的部分，上端阀和下端阀都关闭，以防止或减少货物软管和船舶货物管路里的货物损失。

1.1.3.16 紧急脱离系统 (Emergency release system, ERS)：系指在紧急情况下（如当船舶与STS过驳作业中另一艘船舶断开分离时），可以通过激活紧急脱离接头/装置来释放所有货物传输软管的系统，该系统在船舶发生断电的情况下也能运行。

1.1.3.17 紧急切断系统 (Emergency shutdown (ESD) system)：系指在紧急情况下能够按顺序地执行切断船舶泵和阀的系统。在进行LNG过驳作业时，两船的紧急切断系统应该互通互连，以确保在任一艘船舶上激活紧急切断系统时，系统也会激活另一艘船舶上的切断系统,并按序列进行关闭动作。紧急切断系统可分为两个阶段：

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

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

1.1.3.18 导缆器 (Fairlead)：系指一种使缆绳能通过船舶舷墙或其他障碍，或在拥挤区域内改变方向而不受阻碍或被其它物体挂到的导向装置。

1.1.3.19 在港 (In Port)：系指在港内进行STS过驳作业的地点，包括可能涉及卸货船或母船在泊位上、锚地或终端进行过驳操作。

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，包括船舶的兼容性、操纵、抵靠、系泊和过驳，以及特定的STS过驳作业计划（如适用）。

1.1.3.21 过驳区 (Lightering area/zone)：参考STS过驳区域。

1.1.3.22 过驳船长 (Lightering Master)：参考STS过驳作业负责人。

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

1.1.3.24 过驳船 (Lightering ship)：参考接收船。

1.1.3.25 过驳支持船 (Lightering support vessel)：系指一艘用于运输设备和人员到STS过驳作业位置，并协助准备船舶操作的船舶。

1.1.3.26 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。

1.1.3.27 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。

1.1.3.28 操纵 (Manoeuvring)：系指以STS过驳作业为目的，操纵船舶抵靠另一艘船舶，并系泊在其上进行STS过驳作业；或解缆后，操作船舶分离，直到两艘船舶清爽。

1.1.3.29 操纵船 (Manoeuvring ship)：系指在操纵和系泊期间，抵靠船向恒定船进行系泊操作的船舶。

1.1.3.30 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。对于一些操作，系泊负责人可能是STS负责人；对于涉及MARPOL公约附则I中货物的过驳作业，系泊负责人也可能是1.1.3.33所指的总协调人 (POAC) 的角色。

1.1.3.31 系泊负责人助理 (Mooring Master Assistant)：系指在STS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。

1.1.3.32 母船 (Mother ship)：通常系指STS过驳作业中较大的船舶。在传统STS过驳作业中，母船是卸货船；然而，在反向过驳操作中，母船可能是接收船。

1.1.3.33 总协调人 (Person in overall advisory control (POAC))：系指涉及MARPOL公约附录1中货物的海上过驳中负责总体咨询和管理的人员，称为全面咨询管理人员，简称总协调人，可能是船长之一（一般为操纵船舶长），也可能是STS过驳作业负责人。

1.1.3.34 主碰垫 (Primary fenders)：系指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，压力为50 kPa或80 kPa表压力。

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

1.1.3.36 反向过驳 (Reverse lightering)：系指一艘或多艘小船将货物卸载到一艘大船上的操作。在这种情况下，接收船实际是母船。

1.1.3.37 安全工作载荷 (Safe working load (SWL))：系指规则、标准或良好的工程实践根据安全系数所定义小于屈服或失效载荷的载荷。

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

1.1.3.39 服务船 (Service ship)：参照接收船。

1.1.3.40 船舶 (Ship)：系指散装运输石油、液化气体或化学品的船舶，包括驳船。

1.1.3.41 船舶停电 (Ship blackout)：系指船舶正常运行时发生意外，可能导致失去了船舶电力供应，这时候，船舶自动化系统能够保证备用主发电机或者应急发电机启动，最终使得船舶恢复电力供应和保证船舶主推进系统恢复工作。

1.1.3.42 船舶操作者 (Ship operator) : 参照公司。

1.1.3.43 被过驳船 (Ship to be lightered (STBL)) : 参照卸货船。

1.1.3.44 船对船 (STS) 过驳作业 (Ship to ship (STS) transfer operation) : 系指船对船旁靠系泊, 在船舶间过驳液态或气态货物的操作, 包括操纵船舶抵靠、系泊、软管连接、货物过驳过程、软管断开、离泊和离开操作, 也可称为转运。作业既可能发生在当一艘船在锚地抛锚或停靠港口码头的时候, 也可能发生在两船同速航行或漂航的时候, 还可能发生在海上单点系泊的时候。

1.1.3.45 间隔距离 (Standoff) : 系指两船平行船体间的横向距离, 在STS过驳作业中横向距离是由主碰垫尺寸确定的。

1.1.3.46 STS过驳作业计划 (STS operations plan) : 系指包括STS过驳作业安全执行程序的特定船舶的计划。

1.1.3.47 STS过驳作业组织者 (STS Organiser) : 系指负责安排STS过驳作业的岸基操作者, 可能是STS服务供应商。

1.1.3.48 STS服务供应商 (STS Service Provider) : 系指被雇佣来组织和协助STS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、碰垫和辅助船, 以便于STS过驳作业。STS服务提供者也可以称为STS承包商或STS资源提供者。

1.1.3.49 STS过驳作业负责人 (STS Superintendent) : 系指可指定协助船长对STS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。对于涉及MARPOL公约附则I货物的海上过驳, STS过驳作业负责人也可履行总协调人的职责。STS过驳作业负责人也可以为过驳船船长、系泊负责人或过驳主管。

1.1.3.50 STS过驳区域 (STS transfer area) : 系指通常STS过驳作业的区域, 选择安全水域作为过驳区域。在沿海地区, 过驳区域还应得到附近沿海主管机关认可, 并满足地方或国家法规要求。有时, 也称为转运区域。

1.1.3.51 锚泊过驳 (Transfer at anchor) : 系指当船舶彼此系泊, 并且其中一艘船抛锚停泊时进行STS货物过驳的操作。

1.1.3.52 过驳主管 (Transfer Supervisor) : 参照STS过驳作业负责人。

1.1.3.53 转运 (Transshipment) : 系指任何STS货物过驳作业的通用术语。

1.1.3.54 转运区域 (Transshipment area) : 参照STS过驳区域。

1.1.3.55 航行过驳 (Underway transfer) : 系指在正在航行或漂航的两艘船之间进行的STS过驳作业。

1.1.3.56 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来避免货物蒸气释放到大气中的操作。

第2节 风险评估

1.2.1 一般要求

1.2.1.1 在选择STS过驳地点时应根据本指南第3章第2节和附录K进行风险评估; 还应根据本指南第3章第2节、附录K和附录M(如适用)对STS过驳作业进行进一步的风险评估。

第3节 操作控制

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 所有STS过驳作业都应在同一个人的协调和咨询控制下进行，该人员可以是相关船舶的船长、STS过驳作业负责人或总协调人。为防止作业延长期间的疲劳操作，该角色也可在过驳作业时正式移交给另一位合适的有资质人员。

1.3.1.2 如果参与STS过驳作业的负责人对STS过驳作业不熟悉或者没有经验，则应聘请其他有经验的STS过驳作业负责人为其提供建议和指导。STS过驳作业服务公司可提供这种服务。在采用此类协助之前，与STS过驳作业服务公司签订合同的各方应采取措施确保STS过驳作业服务提供商提供经过培训和有经验的STS过驳作业负责人，并在需要时提供合格的总协调人。

1.3.1.3 对于涉及MARPOL公约附则I货物的海上过驳作业，必须指定总协调人。总协调人可以是相关船舶船长或STS过驳作业负责人之一。

1.3.1.4 上述要求并不表明总协调人或STS过驳作业负责人以任何方式减少船长的任何权力、义务或责任。每艘船舶的船长应始终控制其船舶、船员和货物，并且决不允许其他人的行为危及其安全。

1.3.1.5 在STS过驳作业开始之前，每艘船舶的船长应与总协调人或STS过驳作业负责人一起讨论过驳作业的每个关键部分（如设置碰垫、操纵、系泊、软管连接、货物过驳、软管断开、离泊和碰垫解脱）。讨论的目的是确保参与行动的主要人员清楚地了解并同意如何开展行动，并同意操作联合计划（JPO）的内容。

1.3.2 STS 过驳作业和防止疲劳的人员配备

1.3.2.1 在作业期间，应在航行过驳或锚泊过驳的每艘船上安排和维持适当的甲板 and 驾驶台值班。在适当情况下，应遵守驾驶台班组管理的原则¹。当在港口附近作业时，所有相关船舶应保持正常的安全甲板值班和货物值班的职责。

1.3.2.2 进行STS过驳作业的船舶上应配备足够船员，不仅需要船员进行货物过驳和系泊操作，而且还需要船员在整个操作过程中保持安全的航行或锚泊值班。

1.3.2.3 对海事行业中的事故数据和研究的分析指出，疲劳是造成人为错误的原因或因素，因为疲劳对人员操作产生影响。疲劳导致的人为失误也已造成一些海上人员伤亡和财产损失。STS过驳作业期间，参与作业船舶应进行船员安全值班和休息时间记录，并保存记录文件。

1.3.2.4 在STS过驳作业的计划阶段，应与指定船舶的船长合作，适当考虑作业的预计持续时间和复杂程度，并对与作业有关的额外工作量进行评估。其目的是确保所有人员（包括STS过驳作业负责人、总协调人和系泊负责人）保持无疲劳状态，并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。如有必要，应该在船上配备额外人员来协助STS过驳作业。当工作量过大或作业可能持续较长时间时，如有必要，应考虑配备额外的STS过驳作业负责人。

1.3.2.5 休息区附近的噪音过大会增加船员疲劳问题。在船员休息区需监测噪音，并在必要时采取纠正措施。

¹参见 ICS 《驾驶台程序指南》。

第4节 STS 过驳作业负责人角色

1.4.1 一般要求

1.4.1.1 STS过驳作业负责人的角色不是为了减轻船长的职责或责任。STS过驳作业负责人应通过向船长提供专业建议和技术指导，确保STS过驳作业的协调和作业安全完成。

1.4.1.2 STS过驳作业负责人应：

- (1) 审查特定地点的风险评估；
- (2) 审查JPO和相关的风险评估；
- (3) 确认遵守STS过驳作业程序，并确保操作符合所有适用的法规要求；
- (4) 确认所有必要的报告都提交给相关部门；
- (5) 确认附录E所有相关检查表已完成；
- (6) 查看主碰垫和辅助碰垫的正确位置；
- (7) 审查和查看系泊设备；
- (8) 尽可能与相关船舶的负责人进行作业前讨论，包括过驳支持船和拖船；
- (9) 确认已通知参与每一部分行动的人员，以及他们了解各自责任；
- (10) 讨论当前和预测的环境条件以及在整个作业过程中对环境条件进行持续监测的需求；
- (11) 对于海上过驳，讨论航行计划，并对操纵的航向和速度以及系缆操作达成一致；
- (12) 确认系泊和离泊计划达成一致意见；
- (13) 审查并确认任何特定场所风险缓解措施已准备到位；
- (14) 监督船舶抵靠和操纵；
- (15) 确认传输软管/传输臂和任何相关应急释放系统（ERS）的安全连接；
- (16) 确认任何紧急切断系统（ESD）已正确连接并经过测试；
- (17) 确认正在监测货物过驳速率和相关货物蒸气管理程序；
- (18) 确认正在监测系泊布置的完整性；
- (19) 确保在紧急情况下能够启动应急计划；
- (20) 确认货物传输管路已排空，并在需要时吹扫；
- (21) 确认软管/传输臂安全断开；
- (22) 监督船舶的离泊和分离；
- (23) 在适用的情况下，监督主碰垫、辅助碰垫和传输设备的回收。

STS过驳作业负责人应告知船长何时暂停或终止STS过驳作业。在履行上述职责时，在某些地方，系泊负责人助理可替代STS过驳作业负责人，以提供工作支持。

第5节 总协调人

1.5.1 一般要求

1.5.1.1 总协调人的角色不是为了减轻船长的职责或责任。总协调人应通过向船长提供专业建议和技术指导，确保STS过驳作业的协调和作业安全完成。

1.5.1.2 对于海上过驳，应根据MARPOL公约附录I要求指定STS过驳作业总协调人，并且总协调人是相关船舶船长或STS过驳作业负责人之一。如果总协调人是STS过驳作业负责人，其作用将与1.4节中描述的STS过驳作业负责人相同。

1.5.1.3 对于涉及MARPOL公约附则I货物的海上STS过驳，国际海事组织（IMO）已经

公布总协调人资格指南，以下内容基于IMO《防油污手册》第6章第1节的内容：

(1)对于涉及MARPOL公约附则1的货物过驳，总协调人应至少具备以下资格或相应经验：

- ① 应持有符合IMO《海员培训、发证和值班标准国际公约》的船舶甲板管理级资质证书、最新的危险货物操作签注和从事STS过驳作业的经历；
- ② 参加认可的船舶操纵课程；
- ③ 在类似情况和类似船舶上进行过系泊/离泊操作的经验；
- ④ 油船装卸货经验；
- ⑤ 对过驳区域和周边地区有全面了解；
- ⑥ 了解溢油清理技术，包括熟悉应急计划中可用的设备和资源；
- ⑦ 了解STS过驳作业计划（见附录A1.3）和相关的操作联合计划（见5.2节）。

(2)对于涉及MARPOL公约附则I以外货物过驳，建议STS过驳作业负责人具有与过驳货物相关的上述相似资格和经验水平。

第6节 船上人员培训

1.6.1 一般要求

1.6.1.1 STS过驳作业风险评估（见3.2.2节）应识别，能适应执行除日常港口和货物操作所承担之外更多或不同的任务、角色和责任所需的船上人员。风险评估还可识别未包含在船舶常规计划中的紧急场景。

1.6.1.2 在作业前，应标识任何其他角色及其责任，并提供适当的培训。每艘船舶的培训应根据船上人员经验进行制定，由IMO《海员培训、发证和值班标准国际公约》/行业或公司组织进行培训，并对培训合格的人员颁发培训证书/证明。应注意，作业地点、服务提供商和使用设备等因素仍然可能是对经验丰富的人员进行额外培训的原因。当相关船员没有或很少STS过驳作业经验时，应考虑在作业前提供更多有经验的STS过驳作业人员，以协助培训人员和STS过驳作业。

1.6.1.3 培训项目包括但不限于：

- (1) 相关参与方的角色和责任；
- (2) 驾驶室值班程序；
- (3) 甲板值班程序；
- (4) 机械操作；
- (5) 系泊和离泊：
 - ① 船舶之间缆绳传递程序；
 - ② 快速释放系统；
 - ③ 系泊缆性能；
 - ④ 碰垫管理；
 - ⑤ 尽量减少缆绳摩擦的措施；
 - ⑥ 了解缆绳回弹区域。
- (6) 起重机操作；
- (7) 人员传送；
- (8) 传输设备；
- (9) 连接和断开软管/传输臂；
- (10) 软管吊索和支撑布置；

(11) 紧急操作；

① 中止系泊操作；

② 碰撞；

③ 货物泄漏；

④ 紧急断开和离开。

1.6.1.4 所需的知识和培训水平将取决于人员角色和过往经验。

1.6.1.5 操作联合计划应针对当时具体情况进行制定，制定操作联合计划时船上工作人员应参与，以确保他们对操作有良好的理解。

第7节 保安

1.7.1 一般要求

1.7.1.1 整个作业过程中应遵守《国际船舶和港口设施保安规则》以及任何当地的要求，每艘船舶应始终对其自身保安负责。

1.7.1.2 在开始STS过驳作业之前，应该讨论以下保安问题并记录任何相关决定：

(1) 交换信息以确定是否需要保安声明；

(2) 双方沟通，就保安问题如何达成一致；

(3) 发生违反保安事情时应采取相应行动，如暂停操作和船舶分离。

1.7.1.3 当地法规对STS过驳作业有实施禁区要求时，应建立安全距离阻止其他船只进入，如果安全距离受到影响应采取行动。

1.7.2 多艘船舶保安

1.7.2.1 港口、码头和船舶都应有符合《国际船舶和港口设施保安规则》或当地主管机关要求的保安计划。STS过驳作业负责人应当清楚港口现行的保安要求和保安等级，并将这些信息传达给所有参与的船舶。

1.7.2.2 当STS过驳作业在码头进行时，码头和通道保安应从岸上监视所有人员活动。在停泊码头船舶旁边的其他船舶应通报所有来访者。如果任何旁边相关船舶的来访者在未报告情况下出现在停泊码头船舶通道上时，则应不允许他们进入，直到收到旁边相关船舶的确认。

1.7.2.3 过驳组织者在计划STS过驳作业时应完成安全评估。如果担心港口安全问题未得到妥善解决，应对码头和船舶的STS过驳作业各个方面进行风险分析。评估内容包括但不限于：

(1) 确定保安措施和程序；

(2) 评估要保护的资产和基础设施；

(3) 识别对港口、码头、卸货船和接收船的任何威胁；

(4) 识别易受保安威胁影响的操作区域；

(5) 考虑基础设施、保安政策和程序方面的弱点。

第2章 作业条件和要求

第1节 船对船兼容性匹配

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 当组织者计划一次STS过驳作业时，应确保所使用的船舶在设计和设备上兼容的。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。

2.1.1.2 应尽早将有关主尺度、干舷、管汇位置、系泊点和碰垫的信息传递给参与作业的船长。对于海上STS过驳作业计划，船舶操作者应将附录E检查表1中要求的初始信息提供给组织者和STS过驳服务提供者（适用时）。

2.1.1.3 STS过驳作业兼容性评估内容包括但不限于：

- (1) STS过驳计划（见附录A）和/或检查表1（附录E）要求的船舶特性；
 - (2) 最小操纵速度和对应的转速（RPM）；
 - (3) 使用的管汇布置、尺寸和数量；
 - (4) 可用的软管连接数量；
 - (5) 货物过驳过程中货物管汇距离水线的最小和最大预计高度以及货物过驳过程中的干舷差；
 - (6) 软管起重设备是否处于良好状态，是否具有合适的安全工作负荷（SWL）并满足CCS《签发OCIMF“油船和化学品船管汇及相关设备建议”符合性声明的指导性文件》8.2节关于工作范围的要求；
 - (7) 舷侧软管支架应足以防止由于摩擦对软管造成损坏；
 - (8) 货物装卸设备、货泵类型以及为确保货物安全过驳而需要的任何限制；
 - (9) 所有涉及船舶的设计最大允许的泵出/接收速率；
 - (10) 系泊布置，包括系泊缆类型和闭式导缆器的要求；
 - (11) 识别相似船舶长度船舶有关的问题（见2.1.2）；
 - (12) 船舶抵达和离开时排水量、吃水、干舷和平行船体长度以及碰垫的相关要求；
 - (13) 水平和垂直的危险区域图、气体安全区域，应考虑所有参与船舶的货物甲板高度变化和各船的易燃区域呈现重叠；
 - (14) 有毒气体释放的可能性和识别危险区域；
 - (15) 有关任何明显影响气流的障碍物的信息，障碍物可能导致涡流产生、影响通风口中任何气体的形状和浓度。两船旁靠时，较小的船舶排放会造成较大船舶上层甲板和操作区域的危险；
 - (16) 风向引发的烟气和火星的危险；
 - (17) 人员传送方案（如适用）；
 - (18) 紧急切断装置（ESD）和通讯系统；
 - (19) 应急计划和应急程序；
 - (20) 货物过驳和压载计划，包括预计持续时间；
 - (21) 每艘船舶的货物蒸气处理能力，以及在使用货物蒸气回收/平衡的情况下，货物蒸气的处理能力和兼容性；
 - (22) 对于液化气过驳，还包括两艘船舶的货物温度、压力和密度。
- 2.1.1.4 应考虑减少与其他船舶接触风险所必需的有关驾驶台二翼（桥翼）的预防措施

和缓解措施。如果确定存在接触风险，尤其是在一艘船舶桥翼低于另一艘船舶甲板边缘时，或者当一艘船舶桥翼可能会干扰另一艘船舶主甲板上的救生艇等结构时，应不使用桥翼超出舷侧的船舶。

2.1.1.5 相似船长船舶间进行STS过驳作业时，应采取缓解措施以防止桥翼接触。缓解措施包括纵向偏移管汇位置、使用更大直径碰垫以增加两船间距。

2.1.1.6 兼容性调查问卷案例见附录L。调查问卷不仅适用计划LNG运输船之间的STS过驳作业，其中大部分信息还适用于其他货物过驳作业。

2.1.2 相似船长船舶间 STS 过驳作业

2.1.2.1 在STS过驳作业中，总长差值小于10%的船舶通常被认为具有相似船长。风险评估应包括操作缓解措施，以便将风险降低至可接受的水平：

(1) 确定最优系泊布置。由于首缆变成横缆，有必要在船首尾布置额外的缆绳进行相应补偿；

(2) 确定碰垫的最佳系固方案，以确保碰垫不会因缺少导缆孔/导缆器而受到损害；

(3) 调整船舶前后位置，以便桥翼偏移错开。在此过程中，应确保所有主碰垫在整个作业过程中都处于两艘船舶平行体部分，并且软管长度应足以适应所产生的管汇偏移量；

(4) 在锚泊过驳作业，应增加额外的头缆，用于抵抗作用在暴露船首部位的冲击力，以防止艏部偏开；

(5) 采用更大直径碰垫以增加两船间距；

(6) 在考虑系泊缆绳配置的引导和有效性后，可减小环境因数限制。

2.1.3 驳船的使用

2.1.3.1 非自航驳船可用于STS过驳作业。驳船公司负责驳船的运营。当驳船被拖或被推时，拖船或推船船长是负责人。在系泊、离泊和过驳过程中，拖船船员负责操作驳船。当驳船在码头泊位或卸货船旁边时，驳船应纳入设施的保安计划。货物作业期间，属于拖船的操作人员或由驳船公司指定的操作人员管理驳船，并负责确保其安全操作。

2.1.3.2 驳船应有独立驱动输送货物货泵的动力装置。

2.1.3.3 多数现代驳船配备浮式高位带声响的报警装置，报警装置用便携式电源装置（电池组）供电。装载特殊货物的驳船应配有采用密闭探测器的密封耦合测深管，可通过固定标尺（量舱）系统或可视镜进行定期探测。

2.1.3.4 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。STS过驳作业负责人应注意旁靠在卸货船一侧的驳船，以及过驳作业中涉及的其他船舶，应确保有足够的灭火能力覆盖非自航驳船的过驳作业。

2.1.3.5 驳船系泊应注意以下内容：

(1) 可用系泊索/缆的可用数量；

(2) 绞车的可用数量；

(3) 导缆器的可用数量（一些导缆器可能不是闭式的）；

(4) 建立有效系泊缆布置的困难。

2.1.3.6 内河可采用非自航驳船进行STS过驳作业。非自航驳船使用的设备和操作规程可采用本指南对传统STS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

2.2.1 MARPOL 公约附则 I 货物

2.2.1.1 对于在遵循MARPOL公约的领海或专属经济区进行MARPOL公约附则I货物STS过驳作业，每艘油船应持有经主管机关批准的过驳作业计划，过驳作业计划应采用船上工作语言写成，参与作业的每艘油船船长、船东或代理人必须在预定作业计划前至少48小时向沿海国主管机关报告。报告的详细信息应包括附录A2.2中内容。

2.2.2 化学品货物

2.2.2.1 当进行MARPOL公约附则II货物STS过驳作业时，应向政府主管机关报告。当过驳作业在港内进行时，还应向港口主管机关报告。任何情况下都应准备过驳计划。如果靠泊码头过驳，运营商或业主也应有过驳计划的复件。有关报告程序的要求见附录B2.2。

2.2.3 其他货物

2.2.3.1 对于其他货物的STS过驳作业，组织者应检查作业水域国家和当地法规，以确定进行过驳所需的批准手续要求。这要求组织者和有关主管机关同意使用过驳区域并考虑其他要求。此时，还应该准备应急计划，应急计划内容可参考本指南第10章相关要求。

2.2.3.2 当在领海进行STS过驳作业时，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。如果需要，组织者可以直接发出报告，或者，一旦知道要求，可以将任务正式下放给STS过驳作业负责人。

第3节 过驳作业区域

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 主管机关一般在规定要求中界定过驳区域。所用过驳区域的大小差异很大，可用空间将影响可用于STS过驳作业的机动操纵类型。如果两艘船舶在航行中进行STS过驳作业，将需要一个相对较大的过驳区域来适应必要的操作。如果一艘船舶抵靠另一艘锚泊在锚地的船舶或靠泊码头的船舶，则只需要较小的区域。

2.3.1.2 对于所有STS过驳作业，应在船舶附近设置安全区，并进行监控。应针对潜在安全违规问题制定意外事件处理方案。港口主管机关可能要求在整个过驳作业过程中应有巡逻船现场巡逻。

2.3.1.3 在港口范围内或指定经批准的海上地点，当地法规可能要求提供引航员或拖船进行支援。

2.3.1.4 在评估STS过驳作业地点的适用性时，可参考OCIMF《船对船服务提供者的管理》中技术要求和检查表。

2.3.1.5 当在码头旁进行过驳作业时，过驳区域限制应考虑过往船舶距离和附近交通密度。当地法规可能不允许码头同时停靠一艘以上的船舶，并可能要求码头获得两舷并靠STS过驳作业的特别许可。

第4节 环境条件

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 天气条件对STS过驳作业有限制，一些管辖区对天气条件限制有规定。参与STS过驳作业的船舶应针对每个特定的过驳地点考虑天气条件限制。

2.4.1.2 影响过驳作业管理的因素包括但不限于¹：

- (1) 能见度；
- (2) 风速和风向；
- (3) 波浪和涌浪的浪高、周期和方向；
- (4) 天气预报。

2.4.1.3 服务提供商和船舶运营商应在可能的情况下利用专业天气预报服务，提供有关STS过驳地点当前和未来天气预报的详细信息，以确保最新的海上相关预报信息可用于海上过驳作业。这些信息应包括该位置的风、浪和涌分析的详细信息，这些信息应分发给参与作业的相关方，因为这可能会对作业和商业产生影响。

2.4.1.4 考虑到参与作业船舶相对于舷和吨位因素，天气情况限制条件很大程度上取决于海浪和涌浪对碰垫或系泊缆的影响以及引起参与作业船舶的横摇运动。海上作业影响因素还包括船舶尺度及其操纵能力、靠泊速度、自由液面效应、晃荡限制、配员和工作船的能力。

2.4.1.5 STS过驳作业区域应谨慎选择有长周期波浪地点，系泊载荷随波浪周期或波浪遭遇周期增加而增加。

2.4.1.6 在锚地进行STS过驳作业时，应考虑水流和天气条件对锚泊船舶的偏荡运动和锚链极限张力的联合影响。

2.4.1.7 在任何靠泊操作中，能见度应足以允许安全操纵，同时应考虑安全航行和避免碰撞的要求。只有在相关人员确认条件适用于系泊和货物过驳时才应开始操纵。

2.4.1.8 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留旁靠的安全问题时，其有权暂停操作和离泊。

2.4.1.9 在港口进行STS过驳作业时，应认识到天气因素会影响水深和潮汐高度，也会影响河流和河口的水流、开敞水域的海况。应持续监测龙骨下富裕水深深度，并考虑当地主管机关为特定条件制定的临时吃水限制。

2.4.2 寒冷天气预防措施

2.4.2.1 在极端寒冷天气条件下进行STS过驳作业时，应确保人员安全和重要船舶系统的可用性²。

2.4.2.2 特别注意的内容包括但不限于：

- (1) 提供适当的寒冷天气个人防护用品；
- (2) 在结冰表面滑倒和跌倒的可能性；
- (3) 碰垫和货物传输设备的可用性；
- (4) 安全和消防系统准备就绪；
- (5) 水幕的有效操作；
- (6) 气动、货物蒸气和液压系统的正常功能；

¹关于 STS 过驳作业的环境条件可参考附录 N。

²参考任何适用的国家或国际要求或建议，如国际海事组织（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轮（The Use of Large Tankers in Seasonal First Year Ice and Severe Sub-Zero Conditions）》。

(7) 快速释放装置 (QRC) 的正确操作；
(8) 高速透气口、吹扫管、压力/真空塔、压载舱通风口和货物/压载系统阀的相应可操作性；

(9) 确保安全淋浴和洗眼设备保持相应的运行状态。

2.4.2.3 应急计划 (包括泄漏响应计划) 应考虑极端寒冷天气或有冰存在的工况 (如适用)。

2.4.2.4 在较低的温度下, 货物蒸气可能比空气重, 形成一个低位易燃区域或危险区域, 并从船体一侧扩散到甲板较低的旁靠船舶。

2.4.3 冰况下 STS 过驳作业

2.4.3.1 在海冰区域进行 STS 过驳作业, 冰况可能从无冰到固体块状冰都有可能, 在这些区域进行 STS 过驳作业前应考虑的因素包括但不限于:

- (1) 船舶人员和服务提供商在冰区作业的经验;
- (2) 冰区庇护所, 在冰区边缘有可能减少或消除涌浪和特殊海况;
- (3) 参与作业船舶抵达指定 STS 过驳作业地点的可到达性;
- (4) 允许在冰况下作业船舶的冰级及其适宜性;
- (5) 破冰支持需求;
- (6) 根据冰况考虑碰垫, 应考虑冰块本身作用在船舶之间碰垫的可能性;
- (7) 由船体压缩船体间的冰块或由较高冰级的船对较低冰级船所造成的结构损坏的可能性;
- (8) 应急计划应包括在紧急情况下安全离开的方法;
- (9) 油泄漏应急计划应考虑到油在冰上或被破冰包围的开阔水域中的情况。泄漏响应设备应能够在遇到低温情况下运行;
- (10) 如果要运转推进装置, 保持螺旋桨和舵不被冰冻住, 则需要在船舶间达成安全操作协议。

2.4.3.2 如果作业过程中实际或潜在的结冰可能对碰垫系泊或船舶系泊布置的安全性产生不利影响, 则应放弃 STS 过驳作业。

2.4.4 液货舱晃荡

2.4.4.1 参与 STS 过驳作业的船舶横摇和纵摇会导致在半舱液位的货舱晃荡, 应采取的考虑包括但不限于:

- (1) 严格遵守安全运行和环境限制, 确保货舱结构和配件损坏的风险降至最低;
- (2) 货舱内出现静态集聚货物或货物/水混合物, 可能形成带静电的雾;
- (3) 压力/真空阀的正确操作和有可能会因为舱内液货运动所出现的货物蒸气空间产生压力波动而打开此阀。
- (4) 过早地激活高位警报并关闭任何关联的装置;
- (5) 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 STS 过驳作业时。

2.4.4.2 必要时应暂停 STS 过驳作业调整货物, 以减少晃荡载荷影响。

第5节 STS 过驳作业服务提供商质量保证

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 如果使用STS过驳作业服务提供商，若要安全、可靠和有效地进行作业，则所提供的服务和设备的质量至关重要。在评估STS过驳作业服务提供商满足客户和相关法规要求的资质时，应重点关注执行能力记录和以往行业经验。

2.5.1.2 STS过驳服务提供商应意识到他们可能会接受用户对其服务的评估。

2.5.1.3 服务提供商可使用OCIMF标准自我评估模板¹来验证其安全管理系统（SMS）的全面性和可靠性，以最大限度地减少进行作业时的所有潜在安全和环境风险，并测量和持续改进其管理系统²。

¹参考 OCIMF 《船对船服务提供者的管理》。

²参考 OCIMF 《船对船服务提供者的管理》。

第3章 安全

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 对于所有STS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，并且应不允许其安全因其他行为而受到损害。每位船长应确保遵守本指南所要求的程序，并且满足国际认可的安全标准¹。

第2节 风险评估

3.2.1 过驳地点风险评估

3.2.1.1 在海上进行STS过驳时，过驳地点超出正常港口服务支援范围，可能需要解决一些特殊问题。应对每个建议的STS过驳地点进行风险评估。应将风险评估的结果纳入制定过驳地点的具体作业程序，包括实施适当的保障措施以确保识别出的风险得到有效管理。

3.2.1.2 应记录风险评估，并应考虑与专门针对过驳地点的已确定危险相关的影响和可能性，还应包括在采取适当的保障措施、控制措施或缓解措施后评估剩余风险。风险评估应考虑的因素包括但不限于：

- (1) 当地法律法规要求；
- (2) 常规环境条件下，位置是暴露的还是遮蔽？包括适当的海洋气象分析；
- (3) 靠泊和离泊操作是在船舶航行、锚泊还是两船旁靠时进行；
- (4) 是否在两艘船舶航行、锚泊或两船旁靠时进行过驳作业；
- (5) 过驳地点附近的交通密度，包括是否存在其他STS过驳作业活动；
- (6) 泄漏和扩散轨迹以及潜在的环境影响；
- (7) 过驳地点是否有任何其他溢漏响应要求的资源和可用性；
- (8) 现场船舶支持的可用性和能力；
- (9) 当地分包商在现场提供任何支持的操作和资源的完整性；
- (10) 过驳地点存在保安威胁；
- (11) 作业环境限制，包括中止标准；
- (12) 过驳地点附近的航行危险。

3.2.1.3 为确保风险评估符合目的，应定期审查。当与识别危险源有关的任何关键条件发生变化或发现新的危险源时，风险评估应及时修订。

3.2.1.4 在考虑新过驳地点的适用性时，应考虑进行系泊分析以确定作业操作环境参数。

3.2.2 STS 过驳作业风险评估

3.2.2.1 STS过驳作业前应进行风险评估，应包含足够的信息以确保对作业有良好的理解和有效的控制。风险评估应涵盖物理危险源和操作危险源及其管理手段，以及设备的适用性。

3.2.2.2 风险评估是STS过驳作业计划前的重要部分，至少应考虑以下因素：

¹如《国际油轮和油码头安全指南》、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。

- (1) 船舶兼容性，包括系泊布置（见2.1）；
- (2) 特定作业位置的适宜性（见3.2.1）；
- (3) 过驳货物特性；
- (4) 人员的培训、经验和资质（见1.6）；
- (5) 适当的船舶作业准备和作业期间足够的控制（见第5章）；
- (6) 航行程序的充分性（见第5章和第6章）；
- (7) 分配足够人员控制和执行过驳作业（见1.3.2）；
- (8) 船舶和/或负责人之间保持足够通信（见第4章）；
- (9) 货物过驳时船舶干舷等差异的影响（见7.4）；
- (10) 设备，包括碰垫和传输软管（见第9章）；
- (11) 预期的环境条件（见2.4）；
- (12) 紧急计划和程序（见第10章）。

3.2.2.3 风险评估复杂程度取决于操作类型。对于使用通用认可的STS传输设备进行作业的船舶在特定过驳区域，通用风险评估是足够的。

3.2.2.4 如果使用通用风险评估，应识别并妥善处理计划操作的特定危险源。当将风险评估纳入标准程序时，应对任何偏离假定或标准条件的情况进行额外评估。

3.2.2.5 由于LPG和LNG过驳作业的复杂性，每次过驳的特殊因素都应得到认可，开展完整详实的风险评估，并作为每次过驳计划的一部分。

3.2.2.6 风险评估应识别操作风险的所有潜在来源和后果。

3.2.2.7 识别风险与STS过驳作业类型密切相关，如两舷并靠船舶的风险与船舶锚泊旁靠或航行旁靠的风险不同。

3.2.2.8 风险评估应考虑已经实施的风险降低措施、有效性以及其他可能改变风险事件或其影响的可能性/频率的因素。如果仅由行政或程序控制构成减少风险计划的基础，则应对这些程序进行完整评估。

3.2.2.9 完成风险评估后，应确定重大风险并制定适当的风险管理战略，以确保所有已确定的风险降至可接受的水平，必要时还包括额外的缓解措施。不能消除的风险应视需求予以减轻。各种风险的详细情况以及减轻风险的方法应形成文件，以供备查。

3.2.2.10 在其他船舶靠泊过程中，应考虑将靠泊一侧燃料舱液位降低到水线以下。

3.2.2.11 LNG STS过驳作业进行风险评估时，还应满足本指南附录M的要求。

第3节 人员保护设备和救生设施

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 在卸货船和接收船上从事操作任务的船员应穿戴适当的人员防护设备。船上应按照IBC/IGC规则等配备自给式呼吸器，并保持其处于可用状态。当操作危险货物时，应在操作位置配备IBC/IGC规则等要求的个人防护设备，特别是管汇区域。船上所有作业人员都穿戴适当个人防护设备前（需要时，应配备相应的中和装置/解毒剂并保持随时可用），未备妥前不应开始过驳作业。

3.3.1.2 当进行多艘船同时过驳时，无论涉及多少艘船舶，还是涉及多种货物，STS过驳作业负责人都应确保所有船舶都知道过驳到其他船舶的货物性质，以及发生紧急情况应采取的行动。

3.3.1.3 所有参与作业船舶应适当考虑紧急撤离计划，特别是旁靠船舶阻碍救生艇和救生筏的降落。系泊计划也应考虑自由降落救生艇的降落，并且如果降落受到影响，应确定其

他紧急疏散方式。

3.3.1.4 STS过驳作业负责人应知道由当地港口规定或码头施加的任何附加个人防护设备和救生设备的要求，并将这些要求应该传达给所有船舶的船长。

第4节 检查表使用

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 检查表是为了确保进行安全作业的一项重要风险管理工具，是必须考虑的主要安全因素的重要提示，应在整个作业过程中不断提高警惕来补充检查表内容。

3.4.1.2 当组织者计划作业时应使用检查表1。检查表2至5适用于在海上进行STS过驳作业，检查表6和6a适用于港口STS过驳作业（所有检查表见附录E）。

3.4.1.3 系泊操作开始前，每艘船舶应与另一艘船舶确认检查表2和检查表3上的所有项目都已检查，并且是正确的。检查表4应在开始货物过驳前完成。检查表5应在开始离泊和分离前完成。

3.4.1.4 检查表是专门针对与STS过驳作业相关的因素而制定，是对认可标准过驳前检查表¹中包含内容的补充。货物过驳开始前应完成认可标准过驳前检查表或等效检查表。

第5节 货物安全特性单

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 两艘船舶都应有正在过驳货物的货物安全特性单（MSDS）复件。

3.5.1.2 如果接收船液货舱中存在货物蒸气和残留物，则应向卸货船提供以前货物安全特性单复件，使卸货船船员能够采取适当的预防措施，以防以前货物含有的有毒气体可能被排放到卸货船的甲板上或通过蒸气平衡/蒸气返回到船舶液货舱。应特别注意货物蒸气中硫化氢和其他有毒物质的潜在危险，并应采取一切必要的预防措施，保护人身安全。

3.5.1.3 货物安全特性单由产品托运人签发，不应使用通用的货物安全特性单，并且在核实托运人签发的货物安全特性单适用于特定货物前不能开始过驳作业。

第6节 开敞甲板气体聚集

3.6.1 一般要求

3.6.1.1 如果货物蒸气积聚在任何一艘船舶甲板或管汇周围，则应暂停STS过驳作业，并且在蒸气消散之前不应恢复过驳作业。

3.6.1.2 通常货物蒸气通过开敞甲板上的环境气流消散，但是参与STS过驳的船舶周围的气流容易产生涡流，从而阻止其正常消散。甲板室等周围结构会阻碍空气流动，形成货物蒸气可能积聚的危险处所。此时应该进行风险评估，以确定在这些处所工作时的控制措施。

¹如《国际油轮和油码头安全指南》船/岸安全检查表。

第7节 违反安全时的操作

3.7.1 一般要求

3.7.1.1 在STS过驳作业过程中，如果任何一艘船舶在STS过驳过程中未能遵守任何一项安全要求，应请相关船舶的船长和STS过驳作业负责人注意，并应暂停作业，直到相关情况得到纠正。

第8节 货物泄漏时的操作

3.8.1 一般要求

3.8.1.1 任何一艘船舶上发生货物泄漏时应停止货物过驳，并且在发现泄漏源、修复和/或原因被隔离之前不应恢复过驳作业。在适当情况下，应通知船舶操作者和/或向当地主管机关报告。

3.8.1.2 一旦泄漏货物已经被清理或收集，任何与泄漏相关的蒸气都已经消散，并且已经验证大气条件安全，只有在STS过驳作业双方船舶船长同意的情况下，才能恢复货物操作。同时，应考虑所释放的货物或货物蒸气的危险特性以及对人员的潜在危害。

3.8.1.3 对于涉及LNG和LPG的过驳作业，应对可能受到货物泄漏影响区域的船舶钢结构提供足够保护，避免船体外壳由于温度梯度差等原因造成船体结构损坏。

第9节 直升机操作

3.9.1 一般要求

3.9.1.1 在下列任何情况下，不应执行直升机操作：

- (1) 操作碰垫时；
- (2) 船舶处于操纵状态时；
- (3) 在系泊操作时；
- (4) 在货物过驳时。

3.9.1.2 船舶、组织者、代理人和直升机操作员之间应事先协调好直升机操作。

3.9.1.3 所有直升机操作应满足ICS《直升机/船舶操作指南》的要求。

第10节 货物过驳期间安全

3.10.1 一般要求

3.10.1.1 过驳作业基本安全要求与正常港口货物操作基本安全要求类似（见3.1）。

3.10.1.2 如果参与STS过驳作业的船舶之一进行同步操作，如过驳到岸上或洗舱，则应通知另一艘船舶，并告知其所涉及产品的性能，以及发生紧急事件时采取的措施。

3.10.1.3 应特别注意另一艘船舶上的人员没有处理同步操作中涉及货品紧急事件的经验。

3.10.2 吸烟和明火

3.10.2.1 应严格执行有关吸烟和使用明火的规定。应显示警告通知，并指定吸烟室并标记清楚。

3.10.2.2 应适当考虑船舶不同尺度和布置的影响，特别是一艘船舶居住处所处于另一艘船舶的气体危险区域的风险。

3.10.3 电气配电板接地

3.10.3.1 在主配电板上显示的接地指示灯指示出现故障的电路时，应立即追踪和隔离这些故障，以避免电弧放电危险，特别是在可能存在危险气体体积聚的甲板区域。

3.10.4 机器操作

3.10.4.1 主推进装置和机械系统的管理应考虑的问题包括但不限于：

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

(2) 主推进装置应处于备车模式或在短时间内准备就绪，确保为推进装置服务的润滑油、燃料、冷却水和其他系统处于正常状态。两船主推进装置的准备状态应由船长和STS过驳作业负责人达成一致意见；

(3) STS过驳作业开始前，应对操舵装置进行操作测试；

(4) STS过驳作业开始前，应及时进行任何燃料更换，如燃气换燃油，普通燃油换低硫燃油等。任何自动转换系统都应该在过驳开始前完成并处于稳定状态；

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

(6) 在装有锅炉的船上，应在开始抵靠操作前进行吹灰等操作。过驳作业过程中不应使用焚烧炉；

(7) 应定期监测烟道废气。一旦观察到火花，应立即停止过驳作业。

3.10.5 电气隔离

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

3.10.5.2 当采用软管连接时，为消除两船之间电火花的可能性，应使用下列布置之一：

(1) 在一艘船舶管汇处或每根软管管柱内安装1个绝缘法兰，并且所有软管都是电气连续；或；

(2) 每个软管串中装有一根电气不连续的软管；或；

(3) 专门制造可防止静电积聚的软管，并将电导限制在固有的安全水平（见9.2.1）。

3.10.5.3 软管和绝缘法兰的电气特性应参考《国际油轮和油码头安全指南》的相关要求。

3.10.5.4 使用绝缘法兰时，绝缘法兰外侧的导电软管的任何部分都不应与安装有绝缘法兰的船舶接触，如使用非绝缘软管托架，可能会引发火星。

3.10.5.5 如果传输装置包括将紧急脱离接头/装置（ERC）安装到一艘船舶管汇上，并且软管电气连续，则绝缘法兰应安装在未连接到ERC的货物传输软管的端部。

3.10.5.6 在整个过驳作业过程中，船舶间潜在的电位差异是通过有效的电气隔离来保护的，因此船体外加电流阴极保护系统（Impressed Current Cathode Protection, ICCP）应持续运行。一些当地法规可能要求将其关闭，此时应同时关闭两船ICCP。

3.10.5.7 使用起重机时应特别注意无线电频率感应的可能性，特别是在处理电气连续软管时。支撑甲板、起重机结构、吊索、卸扣和软管可形成开放式感应回路，并可能导致软

管端与甲板或船舶结构的其他部分之间产生电弧。在软管处理和货物过驳作业过程中，应关闭主MF/HF无线电发射器，并使天线接地。

3.10.5.8 应通过采用具有自然绝缘特性的柔软系泊缆或每根系泊钢丝绳所连接的柔软尾索达到所有系泊缆绝缘。如果使用柔软尾索，它们应有足够长度能延伸到被带船舶的舷外。

3.10.5.9 应注意避免船舶发生低电阻接触，如通过使用非绝缘金属梯子或与吊杆或起重钢丝绳、滑道和吊钩接触。碰垫笼应妥善维护以避免金属接触的风险。

3.10.6 无线电和卫星通信设备使用

3.10.6.1 当位于气体危险区内时，无线电发射设备应为本质安全型。

3.10.6.2 如果两艘船舶旁靠，风险评估应考虑到一艘船舶无线电和卫星通信设备可能位于另一艘船舶的气体危险区内，或者在运行期间或紧急情况下可能暴露于危险蒸气中。虽然其发射功率可能不足以形成点火源，但辅助设备（如用于方位控制的电机）可能会遭受危险。

3.10.6.3 除当地政府、国家或船旗国法规禁止外，可一直开启自动识别系统设备(AIS)，包括STS过驳作业期间。

3.10.6.4 在STS过驳作业期间，用于自动识别系统广播的甚高频(VHF)设备不需要设置为低功率输出。在STS过驳作业期间，应考虑使用一个短语来表明该船处于锚泊或其操纵能力处于受限状态。

3.10.6.5 应将自动识别系统(AIS)广播视为对通过其他方式进行广播航行警告的补充，而不是作为替代方式。

3.10.7 雷达使用

3.10.7.1 雷达使用涉及电子设备操作（如扫描马达），不适用于潜在危险区域操作。小型船舶雷达上的外部电气设备可能对较大船舶的易燃区造成危险。在考虑航行需求的情况下，小型船舶雷达应在抵靠和旁靠船舶时关闭，大型船舶负责周围海域状况的监控。

3.10.7.2 在货物过驳期间，使用雷达前，参与作业的船舶船长应进行商议。

3.10.8 消防设备准备

3.10.8.1 所有参与STS过驳作业的船舶的消防设备都应现场备妥，以便立即可用。额外的便携式灭火器，应适用于在过驳的货物，并放置在管汇区域。火警监视应指向正在使用的货物传输管汇，并让它处于适当的“请勿触摸”状态。

3.10.8.2 对于化学品船舶，如果货物软管连接处远离管汇，应在其附近放置消防皮龙和便携式泡沫装置。

3.10.8.3 固定泡沫系统的泡沫应与船舶允许载运的大部分货物相兼容。船员应该知道其所在船上的泡沫系统是否与过驳货物以及船上的泡沫类型兼容。

3.10.8.4 液化气体船舶应在管汇处安装化学干粉灭火装置，包括消防皮龙、消防炮和消防枪。

3.10.9 雷电

3.10.9.1 当过驳区域出现或即将出现雷电时，应暂停货物过驳作业，并确保所有桅式透气管、货物系统和惰性气体系统的安全状态，直至恢复操作被认为是安全的。

3.10.10 厨房炉灶

3.10.10.1 参与STS过驳作业的船舶船长和STS过驳作业负责人（如适用）必须在考虑

到厨房的位置、结构和通风情况后共同同意不存在相关危险时，才能使用厨房炉灶和其他烹饪设备，禁止使用有外露元件的燃气灶、有明火的炉灶或电器。

3.10.11 居住处所开口

3.10.11.1 根据参与STS过驳作业两船的危险区域划分图确定STS过驳作业危险区域。若两船货物区域位于STS过驳作业危险区域内，则该区域内的上层建筑的窗户和舷窗不得打开，并确保开口位置尽量减少蒸气进入，并且不得以任何方式修改这些功能要求。

3.10.11.2 在货物操作过程中，所有门（除用于通道）、舷窗和其他开口都应保持关闭。在港口或海上为了安全，居住处所的门应永久关闭，并予以明显标记，还应标识居住处所通道门的解锁位置。这些通道门应设在STS过驳作业面的另一侧。

3.10.11.3 居住空间应保持正压，以防止易燃或有毒蒸气进入。如果有蒸气存在，应采取措​​施尽量减少蒸气进入机舱和居住处所。

3.10.12 与 STS 过驳作业无关的船舶

3.10.12.1 与STS过驳作业无关的船舶不得靠近参与STS过驳作业的船舶。

第4章 通讯

第1节 一般通讯

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 船舶间应保持良好通讯，这对于成功的STS过驳作业至关重要。开始作业前应明确确定和测试通信方式，包括备用系统和应急通讯程序。

4.1.1.2 船舶应尽早建立初始沟通，以便计划安排作业并确认过驳区域。

第2节 语言

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 应在操作开始之前就通用通讯语言达成一致，以确保所有船舶能够充分通讯，始终保持安全的操作标准¹。

4.2.1.2 如果语言沟通存在问题，应暂停操作，直到存在问题的船舶上有能够熟练掌握的共同语言的合格人员出现为止。

第3节 抵达前通讯

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 STS过驳作业组织者应向指定船舶提供抵达前信息。如果进行内部操作，STS过驳作业组织者可能是船舶操作者，或者STS过驳操作服务提供商。通常这些提供商向有关船舶预先发送STS过驳作业指令。

4.3.1.2 由于STS过驳作业组织者的不同情况和各自要求，不可能提供通用STS过驳作业信息，但可采用4.3.2和4.3.3要求。

4.3.2 船舶信息

4.3.2.1 参与STS过驳作业船舶接收信息包括：

- (1) 确认系统的完整性，如航行、机器、舵机、货物系统、货舱清洗、惰性气体系统、消防、系泊设备、吊杆或起重机等；
- (2) 按约定的时间间隔确认预计到达时间；
- (3) 确认船上存有《船对船过驳指南》或类似行业指南（见3.1），船员熟悉其中程序；
- (4) 货物详情，包括货物安全特性单复件；
- (5) 确认抵达时船舶吃水、干舷和管汇距离水线高度，包括过驳期间的预期变化；
- (6) 确认船舶符合当地和国家的适用要求及国际要求，包括与工作/休息时间有关的要求。

4.3.2.2 STS过驳作业应制定作业计划，组织者应要求获得船舶批准的STS过驳作业计划。

¹参见 IMO 《标准海事通信用语》。

4.3.3 组织者向船舶提供的建议

4.3.3.1 组织者向参与STS过驳作业船舶提供信息包括：

- (1) STS过驳作业组织者的全名和电话号码；
- (2) STS过驳作业计划描述，包括过驳区域位置；
- (3) 设备细节（包括软管、碰垫等完整性确认），提供的后勤支持和人员；
- (4) 系泊、管汇和起重设备的准备要求；
- (5) 当地和国家STS过驳作业规定（如适用）；
- (6) STS过驳作业服务提供商和/或STS过驳作业负责人的身份（如适用）。

4.3.3.2 除4.3.3.1要求外，STS过驳作业组织者应向船舶发送以下信息电子版：

- (1) 确保STS过驳作业在预定过驳区域安全操作的缓解措施的风险评估报告；
- (2) 操作联合计划（如适用）。

4.3.3.3 过驳MARPOL公约附则I货物还应满足附录A4.3.2要求，过驳化学品货物还应满足附录B4.3要求。

第4节 航行警告

4.4.1 一般要求

4.4.1.1 海上STS过驳作业开始前，STS过驳作业负责人或指定人员应根据当地要求不时地（或者在情况许可的情况下更频繁地）向所有船舶广播航行警告，包括：

- (1) 参与作业船舶名称；
- (2) 作业地理位置；
- (3) 作业性质；
- (4) 作业开始时间和预计持续时间；
- (5) 需要的作业水域。

4.4.1.2 过驳完成后，应取消航行警告；

4.4.1.3 当在港口进行STS过驳作业时，当地主管机关可能已解决航行警告、内容和广播责任等需求，还包括交通管制规定。

第5节 抵靠、系泊和离泊期间通讯

4.5.1 一般要求

4.5.1.1 当船舶进入过驳区域时，应尽早在适当的甚高频频道（VHF）上建立联系，然后切换到双方约定的工作频道。只有在两艘船之间得到适当的有效沟通之后，才能进行抵靠、系泊和卸货操作。开始抵靠前，两艘船舶应已完成附录E检查表2和检查表3中检查内容。负责系泊工作站的驾驶员应配备便携式对讲机。

4.5.1.2 应确认每艘船舶上的便携式无线电台能够在同一频道上工作。若共用频率不可用，则应规定船舶之间预先交换能相互沟通的设备。

4.5.1.3 每艘船舶上的内部通讯应保持在不同的频道上，以避免在多艘船舶间进行操作时造成误解。另外，所有无线电广播应该以船名为前缀。

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

第6节 货物过驳作业期间通讯

4.6.1 一般要求

4.6.1.1 在货物过驳期间，重要人员应始终拥有可靠的共用通讯方式，包括一个约定的备用系统，还应有可用的备用无线电和电池。

4.6.1.2 在港口进行操作时，在适当考虑港口的安全和工作频道情况下，由STS过驳作业负责人指定通讯频道。

4.6.1.3 在作业期间，应定期对船舶间通讯进行测试。

4.6.1.4 在海上进行STS过驳作业时，驾驶台值班应满足ICS《驾驶台程序指南》的要求。

4.6.1.5 适当时，驾驶台值班员应与下列人员保持通讯：

- (1) STS过驳作业负责人；
- (2) 所有相关船舶上的甲板人员；
- (3) 港口主管机关，以获取任何必要的船舶动态和操作通知；
- (4) 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 通讯失败程序

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 如果主要通信系统在STS过驳作业期间发生故障，则应使用约定的备用系统。

4.7.1.2 如果在抵靠操纵过程中出现通讯故障，则应中止抵靠操纵；如果安全地中止抵靠操纵，则应按照IMO《国际海上避碰规则》的声号进行后续行动。

4.7.1.3 在货物操作期间，如果发生全面的通讯故障，应立即响起紧急信号，并停止所有正在进行的操作。在重新建立完好通讯前，禁止恢复操作。

第5章 操作准备

第1节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 在海上进行STS过驳作业前，航行计划应参考相关海图和出版物。航行计划应详细列出从抵靠阶段到系泊操作的预计航线、操作所需海域、计划锚泊位置、海上漂移时的预计航迹线、潜在的航行危险以及领海（如适用）和禁止区域的说明。

第2节 操作联合计划

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 开始STS过驳作业前，应制定操作联合计划，以确保所有参与方（包括STS过驳作业服务提供商）在操作上保持一致。

5.2.1.2 在所有情况下，总协调人、STS过驳作业负责人或过驳作业组织者应在各方之间达成协议和共识。

5.2.1.3 操作联合计划应包括各种来源信息的汇总。对于特定位置，可使用通用的操作联合计划模板，内容包括但不限于：

- (1) 集合位置和指定过驳区域的详细信息，包括风险评估；
- (2) 关于STS过驳作业如何进行的简要说明，如：航行或一艘船舶锚泊时抵靠和系泊，锚泊或航行时过驳操作，锚泊或航行时解缆离泊；
- (3) 有关任何当地或政府监管要求和强制性通知的详细信息；
- (4) 通讯协议；
- (5) 保安要求；
- (6) 与人员传送有关的程序；
- (7) 与服务船及其放艇（筏）相关的详细信息；
- (8) STS过驳作业每个阶段的环境操作参数/限制，包括导致过驳作业暂停、拆管和解缆离泊的环境限制和操作限制；
- (9) 碰垫配置和布置；
- (10) 系泊计划、布置以及系缆顺序，包括任何专业系泊设备使用；
- (11) 与过驳相关设备的详细信息，包括货物软管的数量、类型和尺寸（以及适用货物蒸气）等；
- (12) 作业期间预计的最大和最小的吃水和干舷，包括与其相关的操作阶段的详细信息；
- (13) 紧急和泄漏围护程序；
- (14) 货物泄漏时的操作顺序；
- (15) 协商货物软管连接、排空、吹扫和拆管的计划（如适用）；
- (16) 详细的解缆离泊顺序。

5.2.1.4 采用两舷并靠操作时，应确认靠泊适用性和系泊点强度（见6.5和6.6）。

5.2.1.5 操作联合计划应包括货物过驳计划的详细信息（见7.3）。

第3节 船舶准备

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 参与STS过驳作业船舶船长应尽早做好以下准备工作：

- (1) 审查特定操作的风险评估，并在适用的情况下审查操作联合计划，确保所有确定的预防措施和缓解措施得到执行；
- (2) 确保熟悉本指南中包含的程序，以及船舶操作者或组织者发布的任何指示；
- (3) 确认船舶能够符合附录E相关检查表的要求；
- (4) 关于程序和危险的培训和简要介绍，尤其是系泊和离泊；
- (5) 确认操舵装置和所有航行及通讯设备处于正常工作状态；
- (6) 测试主推进装置和（首/尾）侧推装置试验；
- (7) 测试必要的货物设备和安全设备；
- (8) 确保在螺旋桨完全浸没情况下每艘船都是正浮状态，保持适当纵倾。如果一艘船舶横倾，应考虑安全间距受到影响的可能性；
- (9) 根据约定的系泊计划准备系泊设备，包括引缆；
- (10) 确保碰垫和传输软管按照操作联合计划正确定位、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) 如果约定的紧急信号响起，确认要采取的行动；
- (15) 根据IMO《国际船舶和港口设施保安规则》的要求，确认船舶操作的保安级别，并确保船上正在进行的操作要求合规。

5.3.1.2 靠泊一侧防海盗栅栏可能会对人员造成伤害或造成系泊缆绳绞缠，应部分或全部移除这类防海盗栅栏。

第4节 过驳支持船

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 使用过驳支持船将设备和人员运送到过驳地点，并协助准备船舶进行操作。待操作船舶旁靠系泊后，过驳支持船仍留在现场，可协助确保操作安全。

5.4.1.2 除了提供碰垫、软管和专用系泊设备的操作等支持外，支持船上的人员还可能有以下任务：

- (1) 在约定的船用甚高频（VHF）频道和/或内部通讯频道上保持无线电监控；
- (2) 与船舶船长沟通商议船舶抵靠操纵；
- (3) 航行中进行STS过驳作业时，应位于操作船舶附近的约定备用地点；
- (4) 保持对抵靠船舶良好的视觉和雷达监控；
- (5) 与可能进入安全区域的其它船舶进行沟通。

第5节 航行信号

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 STS过驳作业期间，显示号灯、号型和声号应满足IMO《国际海上避碰规则》和当地法规的要求。在STS过驳作业前，应检查号灯和号型以备显示。

第6章 操纵和系泊

第1节 基本原则

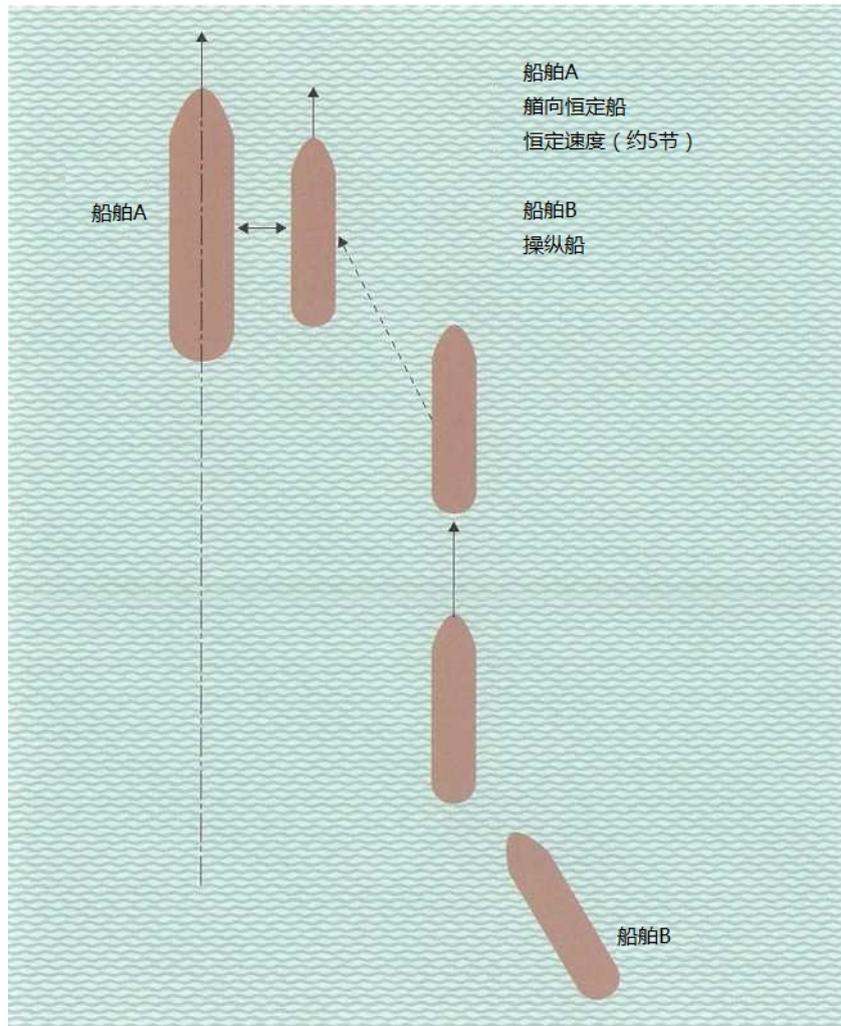
6.1.1 一般要求

6.1.1.1 操纵、系泊和离泊操作应考虑当地法规和风险评估结果，还应考虑任何限制因素，如在黑夜时能见度受限或船舶照明充足性。

6.1.1.2 在某些地点，特别是在港内，机动操纵可能受当地要求限制，需要引航员和拖船支援。

第2节 两船（有动力）海上操纵

6.2.1 一般要求



6.2.1.1 一般地，两船中较大船舶以较低速度（通常约5节）保持稳定的航向航行。以当时的环境和判断来选择适当的航向，并考虑本指南第2章第3节和第4节的相关要求，操纵船舶靠泊。

6.2.1.2 靠泊操作应考虑船舶的操纵特性。例如当机动操纵船配备右旋螺旋桨，则在航进时，横向推力的影响通常会要求机动操纵船的左舷去抵靠艏向恒定船右舷。

6.2.1.3 通常的方法是机动操纵船在艏向恒定船靠泊侧的艏向恒定船抵靠。当进一步接近时，机动操纵船应在与当时条件相适应的安全距离时平行于艏向恒定船的航向，然后相对于艏向恒定船的管汇处于正横状态时，机动操纵船应以平行方式进一步抵靠艏向恒定船。通过使用适当的舵角和推进装置减小两船间距离，始终保持两船管汇位置正横，直到平行接触碰垫，此时两船以相同的速度在水中航行。

6.2.2 两船控制建议

6.2.2.1 每艘船应考虑以下内容：

- (1) 所有航行和通讯设备应该处于完全工作状态，并且应使用熟练的舵工；
- (2) 推进装置和操舵装置应可在驾驶台遥控；
- (3) 操纵船要求的航向和速度应根据艏向恒定船情况而定，应约定一个共同的评估速度系统，如对水速度或对地速度；
- (4) 在可能的情况下，应通过调整主机转速或螺旋桨桨距来控制船舶的速度，有助于进行微调，例如每分钟转速（RPM）增加5转或减少5转，而不是使用相对于机舱车钟令的粗略控制。在没有远程调整主机转速能力的情况下，需要使用的各个车钟令位置所对应的主机转速和信息，应在开始抵靠前做好沟通；
- (5) 操纵船上应确定可用的主机起动空气次数；
- (6) 夜间甲板应有足够照明，如可能，还应照亮船舶舷侧和碰垫；
- (7) 系泊一侧应无任何障碍物；
- (8) 每艘船舶驾驶台和系泊人员之间应有有效的无线电通讯。在开始抵靠前应对通讯进行测试，以及双方应有达成一致的一旦通讯失败时所能采用的备用（替代）方法；
- (9) 每艘船舶驾驶台值班人员之间应有有效的沟通，守听频率应与每艘船上内部无线电通讯的频率不同。

6.2.3 给靠泊船舶的操纵建议

6.2.3.1 靠泊船舶抵靠操纵时应考虑以下要求：

- (1) 当船舶船长或STS过驳作业负责人对操纵安全性有怀疑时，应立即停止靠泊操作；
- (2) 每艘船舶在任何时候都应有瞭望人员；
- (3) 在操纵过程中，应考虑参与作业船舶的操纵特性和当地条件，以形成最佳方案。常用的方案包括：
 - ① 保持艏向恒定船左侧首部迎风迎浪；
 - ② 保持艏向恒定船向左/右中后侧迎风迎浪，以减小系碰垫索承受载荷和甲板相对风速；
- (4) 操纵船抵靠角度不应过大；
- (5) 艏向恒定船的主机转速应根据STS过驳作业负责人或操纵船船长要求设置，以提供对水速度。没有STS过驳作业负责人或操纵船船长的建议，不应改变转速；
- (6) 操纵抵靠至胯部时，应预见到船舶之间近距离出现的相互作用影响。为了确保最佳的操舵响应以抵消相互作用的影响并保持有效的航向控制，操纵船应保持主机正转；如果是可调螺距螺旋桨，则始终保持螺旋桨正螺距；
- (7) 参与STS过驳作业的船舶应能以5节以下低速航行。当操纵船以相对较高的最低速度航行时，STS过驳作业负责人应考虑增加艏向恒定船的速度以使操纵船完成靠泊操作，而不需要暂时停止推进器；同时，应清楚船舶间相互作用的影响是随着船舶对水速度的平方数增

加的。另外，还应考虑系碰垫索承受载荷限制的影响。

6.2.4 操纵两船组合体锚泊

6.2.4.1 完成系泊后，艏向恒定船通常将为两艘船舶（艏向恒定船和操纵船）提供动力，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，操纵船的推进装置停机，舵处于中间位置。同时，为了避免操纵船出现问题，艏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。保持最小对水速度。

6.2.4.2 艏向恒定船应使用与操纵船系泊相反一侧的锚进行锚泊。

6.2.4.3 一旦锚泊，每艘船舶都应按照IMO《海员培训、发证和值班标准国际公约》的要求安排值班，不降低航行值班要求。

6.2.5 航行过程中过驳作业

6.2.5.1 由于操作地点水深太大而不能进行锚泊时，可采取两艘船舶在低速航行过程中进行货物过驳作业。航行过程中进行货物过驳作业时，海上水域应足够大，交通状况、天气、海况和预报等应适合过驳作业。船舶应在指定过驳区域内航行，航行速度应是适应当前情况的最小速度。

6.2.5.2 艏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）。为了尽量减少系泊设备的拖曳载荷，艏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STS过驳作业负责人约定，并且应使两船之间的相对运动最小，船体间距内湍流最小。

6.2.5.3 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，还应制定适当的系泊布置，如提供额外的倒缆。

6.2.5.4 两艘船舶系泊在一起作为整体系统时，两船都应有安全航行值班。

6.2.5.5 若相关条件（交通状况、天气、海况和预报等）满足，过驳区域范围合适，可考虑两艘船舶漂航进行货物过驳作业。

6.2.5.6 若恶劣天气条件导致船舶横摇剧烈，可通过车舵调整船舶方向，从而使船舶运动降低到最小。

6.2.5.7 应保护碰垫和系泊设备不直接面对浪和涌，有必要改变船首方向把风和浪置于偏艏向。

第3节 单船锚地操纵

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 对于一艘船舶已经锚泊的STS过驳作业，该船应使用系泊操作相反一侧的锚固定在预定位置。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1个锚能够拉住两艘船舶。

6.3.1.2 当锚泊船锚泊后，在风和流的作用下达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。

6.3.1.3 应仔细监控锚泊船朝向，如果有任何偏离方向的倾向，锚泊船应立即通知操纵船。如果存在过度偏离稳定朝向的趋势，则应使用拖船将锚泊船保持在稳定的朝向。如果没有拖船，应考虑延期作业。

6.3.1.4 组织者应进行风险评估，评估操纵船使用拖轮的必要性。如果风和流方向不一致，或者风速/风向变化，锚泊船偏荡，使得操纵船难以靠泊。由于干舷和吃水不同，两船

会受到不同影响。这种情况下，可采用拖船辅助以保持锚泊船在靠泊过程中处于稳定朝向状态。

6.3.1.5 应由有经验的STS过驳作业负责人进行该类靠泊操作。对于在港口进行的STS过驳作业，应遵守当地法规，包括拖船辅助等。

6.3.1.6 在黑暗中应确保抵靠船舶的夜间视野不受甲板灯和其他背景照明的阻碍影响，可暂时关闭或避开锚泊船的甲板照明。

第4节 港内作业操纵

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 STS过驳作业（特别是化学品）在港口范围内进行，该操作涉及在遮蔽水域锚泊或靠泊在码头的卸货船（见6.5）。开始靠泊前，码头应取得港口主管机关的许可。STS过驳作业负责人应清楚船舶预计到港时间，并在即将开始时进行通知。

6.4.1.2 操纵船应向卸货船的船长建议拟采用的方案，并且在共同商定程序前不应开始靠泊。

6.4.1.3 在港口范围内，应遵守当地法规，根据船舶尺寸，采取引航、使用拖轮辅助等。

第5节 单船停泊码头操纵

6.5.1 一般要求

6.5.1.1 在STS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STS过驳作业。

6.5.1.2 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STS过驳作业前制定正式的程序和安全计划。

6.5.1.3 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：

- (1) 安全抵达和离开程序；
- (2) 泊位完整性，包括与潜在载荷相关的碰垫、系泊设备等；
- (3) 人员通道，包括所有相关船舶人员紧急逃生要求；
- (4) 操作安全管理；
- (5) 相关方的角色和责任；
- (6) 应急计划、消防和紧急离泊。

6.5.1.4 系泊于码头船舶的船长应知道他本船和旁靠系泊船舶的总排水量。系泊布置应足以承受预期载荷。

6.5.1.5 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泊缆，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，这些都应在操纵开始前安排布置妥当。

第6节 系泊操作

6.6.1 系泊计划

6.6.1.1 特定STS过驳作业的系泊计划应取决于每艘船舶尺寸和船舶尺寸之间差异、干舷和排水量的预期差异、预计的海况和天气条件、操作地点提供的遮蔽程度和可用系泊缆的有效性。STS过驳作业服务提供商应有一个适合特定位置的系泊计划。

6.6.1.2 应确保系泊设备能在整个作业过程中系泊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。相同方向的系泊绳应采用相似的尺寸和材料。

6.6.1.3 STS过驳作业中，因其两船间距小，干舷差较大的自然特征，导致系泊缆方向陡峭，系泊缆抵抗水平荷载效果差。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泊缆的水平角度保持尽可能小。

6.6.1.4 为了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STS过驳作业的船舶尺寸范围。

6.6.1.5 系泊分析应针对船舶满载、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进行。

6.6.1.6 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。

6.6.1.7 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。为了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%。

6.6.1.8 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。

6.6.1.9 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。

6.6.1.10 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。

6.6.1.11 对于海上STS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。

6.6.1.12 对于港口码头STS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。

6.6.1.13 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6.6.1.13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 6.6.1.13

	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）		

¹如 JTS 165-2013 海港总体设计规范、JTJ 212-2006 河港工程总体设计规范和 JTS165-5-2016 液化天然气码头设计规范等。

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

6.6.1.14 除满足前述要求外，系泊分析还应满足CCS《海上浮式装置入级规范》第9篇第6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。

6.6.1.15 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STS过驳作业的安全环境操作极限；
- (2) 船舶作业的风、浪和流速度和方向，以减少船舶运动，并尽量减少系泊设备、碰垫和其他船舶系统（包括货物传输设备和货物围护结构）的动态载荷和磨损；
- (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) 选择和操作碰垫，以最大限度地提高其有效性。

6.6.2 海上系泊操作

6.6.2.1 应该管理系泊操作，以确保及时和有效地带缆操作。引缆应在导缆孔和甲板绞车之间做好准备。当船舶系泊在一起时，缆绳应整理和系妥，以便安全有效地照料。

6.6.2.2 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。应至少提供四根引缆，并立即可用。对于大型船舶操作，可使用直径40mm引缆。

6.6.2.3 系泊缆只能通过适合STS过驳作业的闭式导缆器（见9.3）。

6.6.2.4 系泊缆应根据系泊计划进行布置。当天气条件或天气预报需要时，应增加额外的系泊缆。每个导缆孔通过的系泊缆不超过两根，其系固时应放在对方船上的同一个系缆桩上。

6.6.2.5 应约定系泊期间通过系泊缆以及在离泊期间解开系泊缆的顺序。STS过驳作业服务提供商采用快速释放系泊布置时，应该讨论快速释放系泊布置的作用和用途，以确保其得到正确理解。

6.6.2.6 任何时候应有备用缆随时可用，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泊缆数量，但谨慎地保持系泊缆冗余是明智的。如果安装专用的系泊设备（如专用的过驳船），在已证明对当地作业环境是可行时，可减少首缆数量。

6.6.2.7 过驳过程中，干舷差应保持在最低限度，可考虑在可能的情况下对于舷较高船舶进行压载和对干舷较低船舶进行减排压载。初始选船时，应仔细考虑两船干舷差的影响。

6.6.2.8 系泊操作完成后，引缆应时刻准备好，并按照离泊计划准备好解缆。引缆的随时可用能节约紧急情况下的使用时间。

6.6.2.9 可使用非烟火缆绳投掷设备来进行第一次连接。此时应事先通知工作人员，并在使用设备前立即发出警告。

6.6.2.10 为了便于系泊和离泊操作，操作人员可采用一种采用索环和环形布置的系统，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缆索。当使用钢丝短缆时，可用高模量聚乙烯（HMPE）系泊缆通过导缆孔，以避免损坏导缆孔表面。

6.6.2.11 应避免系泊缆张力过大或不均匀，当系泊缆张力超过其操作极限时会显著降低系泊缆的天气阈值。在整个STS过驳作业过程中应注意并确保相对于舷变化不会造成对系泊系统的过度拉紧。

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

6.6.2.13 当母船处于满载或接近满载排水量时，系泊缆能适应较高的作业天气条件。船长和STS过驳作业负责人应知道，在STS过驳作业过程中，母船过驳卸载货物时，作业天气条件可能会发生较大变化。较大的母船比较小的母船具有更高的系泊缆作业天气阈值。

6.6.2.14 应注意STS过驳作业受长周期波浪影响。随着波浪周期或遭遇周期增加，任何特定有义波高下系泊缆载荷都会大大增加。

6.6.2.15 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，防止系泊缆绳受到过度的张力。

6.6.2.16 STS过驳作业期间应避免横浪。STS过驳作业在开敞锚地遭遇强流时，船舶与风浪方向有较大夹角，应特别注意作业安全。

6.6.2.17 在航行中进行STS过驳作业时，最佳波浪遭遇方向可控制系泊载荷，一般为较大船舶首偏后部迎风。最佳波浪遭遇方向取决于两艘船的相对大小和位移。当两艘船尺寸相同并且接收船排水量相对于卸货船较大时，最佳波浪遭遇方向为接收船右前处迎风，前提是有足够的可航行海域。此时，足够的可航行海域对于改变航向是有利的。

6.6.2.18 采用长度为11米的尼龙尾可改善系泊系统弹性。在某些外海开阔位置作业时，较长的尾部长度可以改善系泊系统整体完整性。

6.6.2.19 由于船舶运动，通过舷侧导缆器的合成纤维系泊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泊缆进行保护。防护套可进行润滑，以尽可能减少系泊缆损坏的可能性。

6.6.3 港内系泊操作

6.6.3.1 系泊配置应事先在母船和子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，并确保系泊缆何时、从何处进行操作时不会混淆。

6.6.3.2 当STS过驳作业中涉及干舷较高船舶时，所有系泊缆都应通过闭式导缆器（孔），以避免系泊缆从导向滚轮中跳出。

6.6.3.3 所有系泊缆应通过导缆器（孔），并固定在有足够安全工作载荷（SWL）的系缆桩、系缆柱或系缆墩上。

6.6.3.4 船舶通常使用开锚协助控制靠泊，应使用充分长度的锚链来增加所需要的拖曳力。

6.6.3.5 如果安装首部和尾部侧推器，则应充分利用。应考虑使用侧推器可能对母船和任何其他船只造成影响。

6.6.3.6 送往母船的第一条系泊缆通常是倒缆，其次是首缆和尾缆。如果使用倒缆来协助靠泊，则必须考虑系泊缆上额外的力对母船系泊的影响。

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

6.6.3.8 系泊计划应预计到港内邻近通航船只对过驳作业地点的影响。

第7章 过驳作业程序

第1节 过驳前程序

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 两船系妥后，货物过驳开始前，各船上负责货物操作的人员之间应建立良好的通信，过驳前检查表要求的各项内容（见附录E，检查表4（海上）或检查表6（港内））必须圆满完成。另外，应注意双方联合完成相应的过驳前安全检查表（见附录E）。

第2节 货物操作责任

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 货物过驳作业应共同商定，并考虑相关船舶和货物传输设备的任何限制。如适用，操作联合计划（JPO）应包含相关细节。

7.2.1.2 应明确每艘船舶的货物操作负责人，并将此信息与其他船舶进行交换。这些信息通常张贴在驾驶台、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STS过驳作业的所有人员的职务、场所和职责。

7.2.1.3 除7.2.1.2外，还可张贴紧急情况任务检查表，显示紧急情况发生时需要涉及的所有人员的职务、场所和职责。

7.2.1.4 如适用，还应在驾驶台、货物控制室和机舱控制室上备有船舶被批准的STS过驳作业计划复件。

7.2.1.5 监控LNG过驳作业的最低配员要求见附录D7.2。

第3节 货物过驳计划

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 准备货物装卸计划时，应适当考虑确保维持足够稳性，船体应力处于极限范围内，并考虑自由液面和晃荡效应影响。并应意识到由于天气原因，过驳作业可能必须随时暂停。

7.3.1.2 应确保操作符合相关的破损稳性要求，还应在计划阶段验证完整稳性和破坏稳性要求。

7.3.1.3 应在两艘船舶之间以书面形式制定货物过驳作业计划并达成一致，如使用，货物过驳作业计划应包括以下信息：

- (1) 通信方式；
- (2) 预计作业时间；
- (3) 轮值安排和防疲劳措施；
- (4) 每一种过驳货物的数量；
- (5) 每种货物顺序、货物密度、温度和具体的预防措施，如有毒、易燃和静电积聚产品可能需要的措施；
- (6) 传输软管和设备的备品和兼容性，包括绝缘布置；

(7) 货物传输系统的详细信息，包括泵的数量和最大允许泵送压力。对于气体运输船，还包括液货舱和管道最高/最低设计温度、货物蒸气处理系统处理能力、紧急切断装置(ESD)布置和ESD阀关闭时间；

(8) 洗舱细节，包括原油清洗；

(9) 货物加热要求；

(10) 货物蒸气管理详细信息；

(11) 填舱操作时卸货船在开始、停止和改变卸货速率所需的时间；

(12) 过驳作业期间货物过驳速率（如初始速率、最大速率和填舱速率）；

(13) 约定的停止和紧急切断信号和程序；

(14) 压载水和污水舱污水的数量和配置，及处置；

(15) 紧急和泄漏控制程序；

(16) 适用于过驳作业的当地规定和政府规定；

(17) 过驳货物安全特性单资料，以及接收船前一票货物安全特性单资料（如适用）；

(18) 连接货物软管的连接、监控、管路排空和拆管的协作计划。

7.3.1.4 货物过驳开始前，卸货船应要求接收船告知货物操作不同阶段所需的流速。如果过驳速率有变化，接收船应向卸货船提出。同样地，卸货船应通知接收船在操作时出现的流速变化。

7.3.1.5 约定的过驳速率不应超过制造商对货物传输设备推荐的流速。

7.3.1.6 货物过驳计划程序还应满足附录B7.3（化学品），C7.3（LPG）和D7.3（LNG）中有关要求。

第4节 货物过驳通用要求

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 接收船应根据约定的货物计划要求控制货物过驳作业。卸货船舶应满足接收船提出的相关要求。

7.4.1.2 整个货物过驳作业中，应由合格人员值班查看两船货物管汇区域，以监控软管状态。此外，每艘船舶的负责人员应与其他船舶保持联系，并能立即停止过驳作业。

7.4.1.3 货物过驳应以约定的低速率开始，以便接收船舶能够检查货物管路系统是否正确。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填舱时的过驳速率。整个过驳过程中，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。应仔细检查任何差异或异常情况，如有必要，应暂停货物操作，直到差异问题已解决。

7.4.1.4 在商议过驳速率时，除正常操作考虑因素外，还应考虑包括但不限于以下因素：

(1) 货物传输设备的限制；

(2) 惰性气体/货物蒸气管理系统和船舶固定管线的流速和透气系统的限制。

7.4.1.5 货物操作应在所有探测、采样等开口关闭情况下进行。

7.4.1.6 确定安全填舱液位高度时，应考虑船舶运动对舱内测量系统准确性的影响、独立高液位报警操作以及填舱过满时货物进入货物蒸气管路系统的可能性。

7.4.1.7 泵和阀的错误操作可能会产生压力波动，这种波动严重时可能会损坏传输设备的管路。应考虑通过周密计划、良好沟通、有效控制泵的速度和阀的操作来预防压力波动，特别是在液货舱填舱时。

7.4.1.8 静电积聚货物可能需要额外预防措施，并且在处理此类货物时应遵守公认的行业标准要求。

7.4.1.9 货物过驳作业过程中，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。

7.4.1.10 所有压载操作应根据船舶压载水管理计划进行。

7.4.1.11 应始终注意系泊缆和碰垫，以避免磨损和过大的拉力，特别是由相对干舷变化引起的过大拉力。如果系泊缆或碰垫需要重新定位或调整，任何时候都应在有严格控制的操作条件下进行，并应考虑暂停其他操作。

7.4.1.12 货物过驳相应的程序还应满足附录B7.4(化学品)，C7.4(LPG)和D7.4(LNG)的有关要求。

7.4.2 蒸气平衡

7.4.2.1 本节不适用于LPG和LNG过驳作业。

7.4.2.2 STS货物过驳作业可与货物蒸气平衡同时进行。该操作只能在惰化船舶之间，并满足以下要求进行：

- (1)任何适用的国家或当地法规；
- (2)《国际油轮和油码头安全指南》或其他相关行业标准中的要求；
- (3)STS过驳作业计划和/或挥发性有机化合物管理计划中的程序（如适用）。

7.4.2.3 使用蒸气平衡进行STS过驳作业，至少应为其中一艘船舶提供氧气分析设备，该设备可以连接货物蒸气传输软管所连接的货物蒸气管汇连接处取样。

7.4.2.4 货物蒸气软管的法兰面带有光滑的钻孔，用于对应船上蒸气管上的圆柱型销钉，以防止误连接。

7.4.2.5 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以尽量减少操作过程中货物蒸气排放：

- (1)小心操作货物处理设备，以尽量减少货泵汽蚀；
- (2)尽量减少使用货物喷射器进行扫舱和收舱底；
- (3)尽量减少原油洗舱（如适用）。

7.4.2.6 货物过驳作业开始前，货物蒸气平衡应考虑：

- (1)液货舱的气体空间压力应保持尽可能低，但不要触发低压报警装置；
- (2)开始货物蒸气过驳前，应排空惰性气体管路中的残液，并吹扫和惰化货物蒸气传输软管；
- (3)先不打开管汇处的货物蒸气管汇阀，等接收船的货物系统的压力超过卸货船后再打开蒸气阀门。

7.4.2.7 货物过驳作业过程中，蒸气平衡应考虑：

(1)两船都应在管汇区域附近安装一台便携式氧气分析设备进行定期检测，该仪器应独立于连续监测货物蒸气流量的设备；

(2)卸货船上的惰性气体系统应保持备用状态，以便立即使用。如果卸货船惰性气体压力低于预定值，则应启动运行惰性气体系统。整个作业期间，两艘船的所有液货舱都应保持正压；

(3)应监控两船上惰性气体压力，并定期相互告知各自船舶的惰性气体压力；

(4)如果蒸气流中的氧气含量超过8%，则应暂停过驳作业，并且只能在氧气含量降至8%或更少时才能恢复过驳作业；

(5)货物过驳速率不应超过制造商设定的货物蒸气软管设计过驳速率。

7.4.2.8 蒸气软管应考虑

(1)货物蒸气软管接受后，应注意确保货物蒸气软管长度范围内的任何位置都没有扭结，

否则可能会导致严重的流量限制；

(2) 应注意避免货物蒸气软管中形成液体积聚（从船舶货物蒸气管或冷凝器中携带出来）。

7.4.2.9 涉及蒸气平衡的过驳检查表还应满足附录G的有关要求。

第5节 货物过驳完成后操作

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 货物过驳完成后，应进行以下操作：

- (1) 货物传输设备，包括蒸气软管，在拆开前应排空；
- (2) 货物传输设备应断开并用盲板封妥；
- (3) 货物管汇应用盲板封妥；
- (4) 如需要，应向主管机关报告完成货物过驳和预计离泊时间。

7.5.1.2 货物过驳完成后的操作还应满足附录B7.5(化学品), C7.5(LPG)和D7.5(LNG)的相关要求，且参与过驳作业的两船应分别使用各自船上计量系统进行计量。

第6节 燃料补给和物料补充

7.6.1 一般要求

7.6.1.1 不应同时进行STS过驳作业和燃料补给操作。如果需要同时进行操作，应进行单独的风险评估。

7.6.1.2 如果有足够的人员可以有效监控燃料补给、物料补充和货物过驳作业，则可进行同时操作。

7.6.1.3 部分码头和港口当局可能不允许在货物软管连接后进行燃料补给操作。

7.6.1.4 当在锚地进行过驳作业时，可能使用驳船或工作船进行物料补充。应注意供应物料船上的人员可能不太知道正在过驳货物操作相关危险，需要告知他们具体的有关安全和应急程序，包括使用个人防护设备。

7.6.1.5 当卸货船系泊码头时，任何物料补充都必须穿越过卸货船。使用卸货船起重设备应得到STS过驳作业负责人的同意。

第8章 离泊

第1节 离泊准备

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 离泊前，每艘船舶应完成检查表5（见附录E），并确认另一艘船也完成检查表内容，以证明所有项目均已确认并满足要求。

8.1.1.2 两船驾驶台人员和系泊人员应知道解缆顺序和解缆方法。

8.1.1.3 如必要，离泊操作中，应在适当的甚高频（VHF）频道上进行广播，提醒附近的船只，离泊操作需要足够的水域。

第2节 离泊程序

8.2.1 一般要求

8.2.1.1 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。

8.2.2 航行中过驳作业的离泊

8.2.2.1 在航行中进行过驳作业时，协助船舶分离措施包括：

- (1) 操纵组合着的两船，将较高干舷船舶置于下风位置；
- (2) 在风力很小或无风时，操纵船舶迎流，以助力船首分离。

8.2.2.2 为减少船舶间的相互影响（船吸现象），应保持在适合作业天气条件下最低的航行速度。所有系泊缆应保持缆车刹牢，直到收到船长指令方可合上缆机离合器。

8.2.2.3 离泊时应避免两船碰撞接触。每次离泊操作应计划解缆顺序，并考虑作业天气条件。离泊顺序应确保解掉的缆绳不会影响螺旋桨。应密切监控系泊缆张力和碰垫压力。迎风、迎浪有助于船舶分离。当两船船首张开分离时，应密切关注监控两船船尾靠近情况和最后一个碰垫的挤压程度。操纵船应避免近距离穿越另一艘船的前方。机动操纵船离开前，航向恒定船不应单独操纵。

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

8.2.3 单船锚泊操作的离泊

8.2.3.1 由于环境条件的不可预测性和有关因素难以准确评估，如潮汐条件和锚泊船偏荡，离泊操作会变得复杂。转潮期间不应进行离泊。应由具有丰富经验的STS过驳作业经验人员进行解缆离泊，无侧推器的船舶应考虑使用拖轮协助离泊；尤其是预计到锚泊船会发生偏荡时。如果没有可用的拖轮，应延迟离泊操作。或者先起锚，在航行中离泊。

8.2.3.2 两船单绑（只有头缆和尾缆，其它缆都解掉）后，应可控制地放松首缆和尾缆，以便船舶离开锚泊船。谨慎使用侧推器、主机和转舵角，应认识到这些操纵会改变锚泊船的艏向，以及可能会引起偏荡。

8.2.4 离开停靠在码头船舶的离泊

8.2.4.1 开始离泊前应获得港口主管机关和码头的许可。应根据两船船长约定的程序进行离泊操作，并应特别注意作业天气和潮汐情况。

8.2.4.2 若多艘船舶靠泊在母船旁边，离泊操作应经STS过驳作业负责人同意，所有其他船舶应清楚离泊操作计划。该要求同样适用于驳船离泊。

8.2.4.3 如果在夜间进行离泊，应减少背景照明，以便让其他正在航行接近的船舶充分了解航行危险，同时确保所有工作区域照明充分。

8.2.4.4 在港口内，当地法规可能要求使用拖轮。

8.2.4.5 如果安装首部和尾部侧推器，则应充分利用。应考虑使用侧推器有可能对母船和任何其他船只造成影响。

8.2.4.6 可以安排母船船员解缆，但不应减少任何正在进行的货物操作的安全性。港口管理规定可能要求使用持证的解缆人员，并且这些人员应和引航员同时提前上船。

8.2.4.7 有可能利用倒缆离泊方式，此时应考虑可能施加在母船系泊装置上的附加力。辅助碰垫应在相应位置备妥，以防止船体间碰撞接触。

8.2.5 使用快速脱离装置离泊

8.2.5.1 紧急情况下，应注意确保有序、快速、有效和安全地释放系泊缆，并且不会影响任何一艘船舶使用主机进行操纵的能力。这些操作应提前进行计划，并需要良好的沟通和监督。

8.2.5.2 STS过驳作业负责人和船员可采用不同方法安全有效地进行离泊。一种是使用固定在系缆柱上的快速脱缆钩，将系泊缆从系缆柱上移除时，使用索套销与引缆结合可以承受系泊缆的载荷。甲板上永久安装快速脱缆钩的船舶在做STS系泊计划时，应考虑离泊操作方案。

8.2.5.3 系泊缆承受载荷低于快速脱缆钩设定载荷值时不会被释放，释放前应放松系泊缆。

第9章 设备

第1节 碰垫

9.1.1 海上过驳作业使用的碰垫

9.1.1.1 海上STS过驳作业中使用的碰垫分为主碰垫和辅助碰垫。

9.1.1.2 应在平行舢体的两端各设置一个主碰垫，其余主碰垫设置在管汇前后，碰垫应避免管汇区域。

9.1.1.3 在系泊和离泊过程中，如果船舶不对齐，可用辅助碰垫保护船首和船尾船体避免碰撞接触。这类碰撞接触点位于平行舢体两端船首和船尾船侧的曲线起始点处。辅助碰垫在水线以上高度应由较低干舷船舶确定。应在开始作业前，确定两船间干舷差，并据此布置辅助碰垫。最终抵近前，卸货船应进行目视检查，并确认辅助碰垫处于便于靠泊的正确位置。

9.1.1.4 由于主碰垫牵引线与辅助碰垫的距离很近，存在干扰风险，应采取缓解措施，并且船员应意识到辅助碰垫突然翻上船的风险。应监控和调整辅助碰垫的高度以防止这种干扰。

9.1.1.5 若辅助碰垫的位置没有合适的导缆器或固定点，STS过驳作业服务提供商应提供便携式导索装置，用于辅助碰垫定位。

9.1.1.6 过驳作业过程中，辅助碰垫高度应根据需要进行调整。若两船干舷发生变化导致最可能的碰撞接触点变化时，则应在离泊前移动辅助碰垫。

9.1.1.7 主碰垫一般采用充气式，按照ISO 17357（浮式充气橡胶碰垫）或其他相关ISO标准进行制造、测试和维护。

9.1.1.8 ISO 17357明确用于船舶靠泊船舶或设施的浮式充气碰垫的材料、性能、尺寸、及试验和检验程序。

9.1.1.9 辅助碰垫可以是充气式，也可以是泡沫式。如果使用泡沫式辅助碰垫，目前没有相应标准来解决其制造和测试问题，可按照CCS认可的技术标准（如ISO 17357）中关于泡沫式碰垫的材料、验证和检验要求进行。

9.1.1.10 因为辅助碰垫经常被挂在水线上，而且是吊钩无法到达的位置，所以辅助碰垫应该是较轻的。快速移动辅助碰垫可对抵消可能的碰撞接触有帮助。

9.1.1.11 除了使用专用过驳船进行STS过驳作业外，STS过驳作业服务提供商可协助进行碰垫布置操作。STS过驳作业服务提供商通常有可用的辅助船，这些船通常会协助将碰垫定位在相关船舶上。

9.1.1.12 到船巡检后，可根据能用于悬挂碰垫的导缆孔和缆桩来确定碰垫放置在两船中哪条船上。如果碰垫设置在机动操纵船上，可降低触碰无保护船体部分的风险，这可能是更好的选择；碰垫挂在操纵船上，会受到大的牵引力。通常船舶越小，设置碰垫效果也越差。

9.1.1.13 如果过驳操作涉及向多艘船舶进行过驳作业，应优先考虑将主碰垫设置在卸货船上，应在操作风险评估时评估出这种选择可能会使碰垫操作较少。

9.1.1.14 无论在任何船上设置碰垫，都应限制船舶靠近速度，以防止碰垫受到过大张力。

9.1.1.15 作为船舶兼容性研究的一部分，应特别关注两船平行舢体长度，特别是涉及细长体船舶（如气体运输船）的过驳作业。由于大型LNG运输船的平行舢体比类似长度的常规油轮平行船体短，正确放置碰垫串对于确保两船适当的船体保护至关重要。应将碰垫连接线制成特定长度用于特定操作。

9.1.1.16 碰垫的系索可以卷在绞缆机的滚筒上（如适用），或系在缆桩上。如果在绞缆机上，要正确设置缆机的刹车，避免系索在缆车上打滑，导致碰垫串移位。如果碰垫的系索是放在分离滚筒上，要挽适量的匝数在张力滚筒上，以确保刹车有效。

9.1.1.17 由于导向和安全工作负荷（SWL）的限制，碰垫系索不能绑固在凹陷进船壳板的系缆桩上。碰垫必须远离凹陷式缆柱（以防被卡住）以及船舷的通道门（诸如引水通道等）。

9.1.1.18 STS过驳作业负责人应在过驳作业前告知碰垫固定在船上的位置和方法。碰垫的系索应通过导缆孔以防止磨损，尤其应注意，确保不能受任何障碍物阻挡，如鱼尾板会导致系索磨损。在挂碰垫期间，应定期监控系索的状况。

9.1.1.19 当碰垫放置在机动操纵船上时，应在平行船体两端各设置一个主碰垫，并在中间放置同样尺寸的碰垫。碰垫串可按预定的长度制造。过驳作业中设置四个主碰垫时，可将其分成两组。通过这种方式，将每组碰垫设置在平行船体的前方或后方，可以提供更好的保护。应该经常地监控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，保持碰垫不移位。

9.1.1.20 碰垫串长度选取原则是碰垫应能分配承受两船平行船体部分最大预期冲击载荷。

9.1.2 海上过驳碰垫选取

9.1.2.1 碰垫快速选取可参考表9.1.2.1，该表仅适用于特定条件下的适用性参考。不同抵靠速度会要求不同能量吸收值。表9.1.2.1是基于操作类型的知识和经验而具有良好的判断总结，特别是靠泊系数C小于10000吨的情况，其中至少有一艘船舶干舷较低，可能需要不同类型碰垫。靠泊系数按以下公式进行计算：

$$C = \frac{\text{船A排水量} \times \text{船B排水量}}{\text{船A排水量} + \text{船B排水量}} \quad t$$

碰垫快速选取表

表9.1.2.1

靠泊系数 C (t)	抵靠速度 (m/s)	靠泊能量 (t·m)	碰垫数量 (个数)	典型高压充气碰垫 (50kPa) (m)
1000	0.30	2.4	3 及以上	1.0×2.0
3000	0.30	7.0	3 及以上	1.5×3.0
6000	0.30	14.0	3 及以上	2.5×5.5
10000	0.25	17.0	3 及以上	2.5×5.5
30000	0.25	40.0	4 及以上	3.3×6.5
50000	0.20	48.0	4 及以上	3.3×6.5
100000	0.15	54.0	4 及以上	3.3×6.5
150000	0.15	71.0	5 及以上	3.3×6.5
200000	0.15	93.0	5 及以上	3.3×6.5
330000	0.15	155.0	4 及以上	4.5×9.0
500000	0.15	231.0	4 及以上	4.5×9.0

9.1.2.2 表9.1.2.1给出了典型高压充气式碰垫的数量和尺寸要求。由于制造过程中使用特定的泡沫密度，所需泡沫式碰垫的尺寸会不同，并且其吸能能力也会有所不同。

9.1.2.3 靠泊能量是确定碰垫要求的重要指标之一，考虑了船舶联合排水量和抵靠速度因素，表9.1.2.1给出了典型抵靠速度。

9.1.2.4 不能准确判断抵靠速度时，应谨慎选择碰垫。制造商对碰垫选取建议是基于平静天气工况和最大抵靠速度不超过0.15m/s。对于同样的天气情况，如果实际抵靠速度比计划的抵靠速度大，则应选择更大尺寸或更多数量的碰垫。

9.1.2.5 在特定操作选择碰垫的数量和尺寸前，可咨询碰垫制造商或STS过驳作业服务提供商。请求碰垫选取协助时，可参考附录H的相关要求。

9.1.2.6 反向过驳操作时，碰垫选取可参考附录I的相关要求。

9.1.3 碰垫要求

9.1.3.1 评估特定STS过驳作业的碰垫要求时，STS过驳作业服务提供商和船舶运营商应具有经验。如果有碰垫选择过程的相关信息，应计算确定船舶靠泊时产生的碰撞力。

9.1.3.2 碰垫应能吸收两船的碰撞接触能量，并且保持两船间有足够间距，使得碰垫压缩直径总是足以确保在两船旁靠期间横摇不会导致两船接触。当进行过驳作业的两船具有相对高的干舷时，应特别注意碰垫选取，如气体运输船。

9.1.3.3 碰垫直径应尽可能小于船舶干舷的一半，以防止在恶劣天气下碰垫被挤上船舷。

9.1.3.4 为了减少碰垫外部橡胶磨损并确保碰垫和船体之间不发生钢与钢的接触，碰垫应配有耐磨轮胎，并且保持碰垫外绑的组件配有橡胶套。

9.1.3.5 应考虑在碰垫上配置反光带以提高其夜间可见度。

9.1.3.6 应定期检查碰垫是否有损坏或变形。应定期检查充气式碰垫内的压力，并按照制造商的建议维护所附安全阀。应提供检查和测试记录。

9.1.3.7 碰垫寿命将取决于许多因素，包括使用频率、储存方法和维护标准。碰垫不应超出制造商推荐的使用寿命，典型寿命为15年。如果碰垫由STS过驳作业服务提供商提供，那么船长、航运公司或STS过驳作业组织者应确定要使用的碰垫的已使用年份。建议所有碰垫供应商都有关于碰垫历史的详细而准确记录，包括用于检查、测试、维护和损坏信息每项工作的详情。

9.1.3.8 当为特定过驳作业选择碰垫时，应查阅碰垫制造商对某个特定的碰垫给出的技术参数，根据靠泊吨位、抵靠速度以及海况和涌浪等综合因素作出选择。STS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。

9.1.3.9 在计划进行反向过驳操作时（参见附录I），碰垫选择尤其重要，其中应考虑使用具有比表9.1.2.1中建议的碰垫更高能量吸收值的碰垫，还应满足附录I中关于抵靠速度的要求。

9.1.4 港口过驳作业使用的碰垫

9.1.4.1 在遮蔽水域或港口进行STS过驳作业的船舶应充分防护，并考虑现场条件下的抵靠速度和能量吸收要求。在可能情况下，应使用风险评估来确定实际要求，并应参考9.1.2节中要求。

9.1.4.2 应意识到，在许多地区的某些营运方式中，碰垫根据当地习惯和实际情况提供。如果船长认为碰垫布置不合适或存在钢与钢接触风险，应拒绝任何船舶靠近。

9.1.4.3 在化学品过驳作业中，由于许多不同尺寸和配置的船舶将靠泊母船，母船可能难以提供适合所有船舶的碰垫，则应由靠泊母船的船舶配置相应的碰垫。

9.1.4.4 对于大型船舶，主碰垫可以是泡沫式或充气式。船长应该清楚地了解所需碰垫的数量和尺寸。对于小型船舶和驳船，可使用不同形式的碰垫。

9.1.4.5 在操纵抵靠前，应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，以防止船舶接触。

9.1.5 低压碰垫

9.1.5.1 通常低压碰垫不用于海上STS过驳作业。由于便于运输特点，低压碰垫可用于特定的STS过驳作业，如紧急情况下的STS过驳作业。

9.1.5.2 低压碰垫可制造成各种尺寸（如直径可达4.5m、长度可达30m）。

9.1.5.3 与具有50kPa或80kPa初始压力的高压碰垫相比，低压碰垫具有7kPa的不变形压力，其上升至最大压缩值时压力可为100kPa，低压碰垫的典型能量吸收值见附录H表H2。

9.1.5.4 低压碰垫应考虑以下因素：

(1) 低压碰垫可提供柔软缓冲效果，可在较大接触区域吸收能量，从而最大限度地减少局部高载荷。一旦有破损船舶需要紧急卸载操作时，可考虑使用低压碰垫；

(2) 等同于高压碰垫的吸收能量和平衡特性的低压碰垫，重量大约是高压碰垫的50%，但长度显著增加。使用低压碰垫时，应咨询制造商以获取有关特定性能的信息；

(3) 重量的减轻和构造方法使低压碰垫可卷起和折叠而易于运输。低压碰垫典型包装尺寸见表9.1.5.4；

(4) 与高压碰垫相比，低压碰垫更容易受到磨损和损坏；

(5) 由于充气后物理尺寸变大，低压碰垫可能难以在现场处理；

(6) 需要仔细监控低压碰垫充气压力，特别是在大气压力和环境温度变化时。

低压碰垫典型包装尺寸表

表9.1.5.4

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

9.1.5.5 低压碰垫的构造、测试和维护应满足ISO 17357的相关要求。

9.1.6 棱纹碰垫（表面为棱型纹路的橡胶类材质制成的碰垫）

9.1.6.1 棱纹碰垫可具有与高压碰垫相似的尺寸、压力等级和能量吸收特性。在开阔水域位置，通常不使用棱纹碰垫作为主碰垫。

9.1.6.2 棱纹碰垫具有耐磨肋条而不是保护笼，使得其比同等尺寸的高压碰垫更轻。与恰当构造和配装轮胎保护笼的高压碰垫相比，棱纹碰垫不能对碰垫主体提供相似程度的保护。

9.1.6.3 虽然棱纹设置不符合ISO 17357要求（仅适用于光滑表面碰垫），棱纹碰垫的制造和使用材料可满足ISO 17357的相关要求。

9.1.7 泡沫式碰垫

9.1.7.1 在开阔水域位置，通常不使用泡沫式碰垫作为主碰垫。在港口或遮蔽水域，泡沫式碰垫可作为过驳作业中的主碰垫。

9.1.7.2 泡沫式碰垫具有由柔性保护层覆盖的闭孔泡沫芯。如果保护层损坏，泡沫芯会使碰垫保持浮力。

9.1.7.3 泡沫式碰垫可设有保护笼。

9.1.7.4 泡沫式碰垫的典型能量吸收值见附录H表H1。

第2节 货物运输软管

9.2.1 软管标准

9.2.1.1 STS过驳作业中使用的软管应根据所操作的货品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。

9.2.1.2 目前没有专门针对STS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现有软管标准¹。目前用于一些STS过驳作业软管不符合国际标准。近年来，国际上一直使用软管，其操作简便性和扭结耐受性等方面已证明在操作上确实有利，但目前还没有独立的技术理由支持其使用。通常这些软管称为半静电连续性软管，应进行独立评估，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。

9.2.1.3 使用软管的电气特性（连续或不连续）取决于其中一艘船舶管汇上是否安装绝缘法兰。如果安装绝缘法兰，则应使用电连续软管串。如果不使用绝缘法兰，则应使用单根电气不连续软管串。

9.2.1.4 连接到管汇前，应对每个软管组件进行目视检查，以确定是否会由于操作造成任何损坏。如果发现过驳作业中起关键作用的软管（或法兰）损坏，则应停止使用软管。

9.2.1.5 用于LPG过驳的软管还应满足附录C9.2的有关要求，用于LNG的软管和传输系统信息还应满足附录D9.2的有关要求。

9.2.2 软管长度

9.2.2.1 软管长度应根据具体情况考虑，如船舶特性或操作特征。

9.2.2.2 在确定使用软管长度时，需要考虑以下内容：

- (1) 软管的最小允许弯曲半径；
- (2) 船舶间水平距离；
- (3) 两船管汇前后偏移；
- (4) 管汇和船舷间的距离；
- (5) 船舶垂直和水平方向运动；
- (6) 与船舶相关的任何其他特性；
- (7) 两船管汇之间高度差的相对变化；
- (8) 尽可能地减少软管串接数量；
- (9) 软管操作要求和船舶设备的任何限制。

9.2.3 压力等级和流速

9.2.3.1 软管应具有适合其预期使用的压力等级。

9.2.3.2 通过软管的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。

9.2.3.3 不同软管流速范围按照下列公式计算：

$$V = \pi r^2 v \times 3600 \text{ m}^3$$

¹这些标准包括用于石油服务的 EN 1765（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 EN 13765（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）、ISO 2928（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 EN 1474-2（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 ISO 8330（橡胶和塑料软管和软管组件）和 EN ISO 8031（橡胶和塑料软管和软管组件.电阻率和电导率的测定）。

其中，V为每小时通过液体，m³；r为软管半径（不含壁厚），m；v为液体流速，m/s。以LNG过驳作业为例，最大初始装载速率为1m/s，最大装载速率不超过10m/s，不同尺寸软管流速参见表9.2.3.3。

不同尺寸软管每小时流量表 **表9.2.3.3**

软管最小内径	初始装载流速	最大装载流速
mm	m ³ /hr	m ³ /hr
80	17	170
100	29	290
150	67	670
200	116	1160
250	183	1830
305	262	2620
360	320	3200
410	424	4240
460	542	5420
510	676	6760
610	987	9870
710	1354	13540
810	1782	17820

9.2.3.4 无论设计的软管最大流速如何，都应考虑其他设备（如阀衬）的流量限制。

9.2.3.5 LPG过驳最大流速应参考附录C9.2的有关要求。

9.2.4 软管操作

9.2.4.1 应小心操作软管串和支撑架，以避免任何可能的扭结或过大应力，导致软管损坏或使用寿命变短。

9.2.4.2 为防止在操作或支撑软管时造成软管损坏，应关注软管最小弯曲半径(MBR)，橡胶软管的MBR可按照内径的6倍进行计算。

9.2.4.3 直径超过300mm的软管逐渐变得难以校正（即发现扭结损伤时，再恢复到正常状态的能力），除非软管组件进行专门设计克服扭结问题，应需要特别小心以避免扭结造成软管损坏。

9.2.4.4 最大软管尺寸可能受船上起重设备能力和管汇结构影响。

9.2.4.5 当使用包含一根以上软管的软管串时，若可行，应在每次过驳作业前检查连接法兰螺栓的密性（见附录J）。

9.2.4.6 货物传输设备应采用合适的方法进行支撑，以防止管汇配件上载荷过大¹。

9.2.4.7 应采用合适的软管支撑，以确保软管弯曲半径保持在制造商建议范围内，有助于在整个过驳作业过程中支撑软管。这些支撑是形成载荷约束系统的重要部分，可防止货物软管端部配件上过大的轴向和扭转载荷。应考虑它们的设计载荷和安全性、防止软管摩擦能力以及在紧急脱离接头/装置（ERC）分离情况下避免损坏栏杆和其他配件的能力。支撑设计应确保软管和船舶结构之间保持电气隔离。

9.2.5 软管连接

9.2.5.1 法兰和快速连接/断开（QC/DC）接头应处于良好状态并妥善固定，以确保密封

¹参考 OCIMF《油轮管汇和相关设备的建议》和 SIGTTO/OCIMF《液化气体运输船管汇建议》的相应要求。

连接。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。

9.2.5.2 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。

9.2.5.3 STS传输软管连接应满足附录J的相关要求。

9.2.5.4 在开始过驳某些货物（如化学品和液化气体等）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。

9.2.5.5 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。设置和锁定每一个滑块时间通常应小于5s。

9.2.5.6 应遵循制造商关于操作和维护程序的建议。

9.2.6 软管检查和测试

9.2.6.1 使用前应对软管进行目视检查。

9.2.6.2 如果软管由STS过驳作业服务提供商提供，则应确认它们适合预期作业和提供有效测试证书。

9.2.6.3 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（包括临时和永久伸长率评估）和电气连续性测试。

9.2.6.4 应咨询软管制造商，确定软管退役标准，以确定何时更换软管。

9.2.7 标记

9.2.7.1 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IGC规则）所要求的信息，包括但不限于：

- (1) 制造商名称或商标；
- (2) 制造标准规范标识；
- (3) 最大允许工作压力；
- (4) 制造年月以及制造商的序列号；
- (5) 软管是电气连续、电气不连续或半连续的标示；
- (6) 预期的服务类型，例如石油、石油产品、化学品、石油气和液化天然气；
- (7) 软管测试时间，包括上次或下次时间。

第3节 系泊设备

9.3.1 一般要求

9.3.1.1 参与STS过驳作业的船舶应配有优质的系泊缆绳、高效的绞车、布置良好和坚固的闭式导缆器、系缆桩和其他相关的系泊设备。应对绞车刹车片进行定期测试确保其正常运行。导缆器和系缆柱的尺寸、标记和认证应满足OCIMF《系泊设备指南》的相关要求。

9.3.1.2 由于两船的干舷会发生变化，应只使用封闭式导缆器来确保系泊缆的有效控制。导缆器应足够大，以便系泊缆（包括尾索和卸扣）可以顺利穿过。开式导缆器和制动杆方式的闭式导缆器不应用于STS过驳作业。

9.3.1.3 船舶标准配置的系泊缆通常适用于STS过驳作业，但船舶配置的是钢丝缆或高模数合成纤维缆时，应连接尾索以便满足伸缩性要求和能在紧急情况下被切断。因此，所有系泊点都应配有一把锋利的斧头。

9.3.1.4 尾索至少11米长，并且干态破断强度比所连接的系泊缆绳至少高25%，如是聚

酰胺(尼龙)则应高37%。钢丝绳和柔软尾索之间的连接应使用经CCS批准的配件,如Mandal、Tonsberg或Boss卸扣。对于高模量合成纤维缆绳,尾索通常可以使用双合结进行连接,但应检查是否满足制造商的建议,以确保满足最小半径弯曲要求。

9.3.1.5 频繁参与过驳作业的船舶可配备特殊的系泊缆布置,合成纤维缆尾索长度可与OCIMF《系泊设备指南》中建议长度不同,并且可另外连接钢丝绳系索,使得合成纤维部分完全在导缆器之外,以减少摩擦。但是钢丝绳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,则需要额外保护措施,以防止导缆器表面开槽或磨损。

9.3.1.6 两船上的系泊点都应提供撇缆和引缆。

9.3.1.7 较小船舶的系泊设备通常适用于STS过驳作业,较大船舶可能需要额外系泊设备配备才能满足合适的系泊布置。当超过160000DWT的液货船或具有相似尺寸的其他船舶参与STS过驳作业时,应配备同样强度的系缆柱和闭式导缆器,并应尽可能接近管汇区的前、后端,以便用于系带较小船舶的倒缆¹。为防止系泊缆磨损,较大船舶不应使用位于船尾横档上的任何导缆器。

9.3.1.8 STS过驳作业中,较大船舶上闭式导缆孔最小数量建议为尾部3个和首部4个。在开阔水域位置,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根向前倒缆和2根向后倒缆、以及4根尾缆。在有专用系泊设备的情况下(如专用STS过驳船),如当地环境许可时,首缆数量可以减少到4根。

9.3.1.9 尾部闭式导缆器应位于尽可能船尾后方,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。较大船舶的每个指定的STS合适闭式导缆器都配有能够系住至少两条系泊缆的系缆柱,并且其安全工作载荷(SWL)至少与通过的导缆器安全工作载荷相同。每组系缆柱应选址布置,以便安全使用引缆和绞车。

9.3.1.10 建议为系固碰垫的绳索提供保护。

第4节 海上操作人员传送

9.4.1 一般要求

9.4.1.1 STS过驳作业中,应将船舶之间人员传送保持在最低限度。如果人员传送无法避免,最安全的传送方式应通过风险评估进行核实。风险评估应考虑当前时间和地点的主要情况和条件,并与可能获得的任何替代传送方式相关的风险进行比较。

9.4.1.2 人员传送应考虑以下内容:

(1)跳板梯应仅用于船舶运动很小或没有运动的遮蔽水域。如果使用踏板梯,应为轻质、配有栏杆和安全网的绝缘型,并确保它们始终保持在安全设计操作参数范围内。不应使用开放式踏板梯子。

(2)如果使用引航员梯/组合梯子和工作船进行传送,则应关注干舷高度。应始终考虑海况、工作船适用性以及传送人员的经验和适应性。引航员梯/组合梯应满足ICS《航运业引航员传送布置导则》关于引航员传送布置的要求。

(3)在使用传送吊篮开始人员传送前,应确保吊篮适用于预期的任务,业已经过认证、测试和检查,相关的起重设备适合人员传送,并有相应的操作程序。用于计划和执行人员传送吊篮的检查表见附录F。

¹参见 OCIMF《系泊设备指南》相关要求。

9.4.1.3 应在最终选择传送方案和开始传送操作前考虑以下因素：

(1)应考虑到任何国家、当地法规或相关安全工作规则的存在，及开阔水域管控人员传送的方法；

(2)所有参与传送操作的人员都应接受适当的培训并熟悉风险评估的内容；

(3)所有传送人员应穿戴个人漂浮设备；

(4)操作任何起重设备或在传送区域附近工作的船员应穿戴适当的个人防护设备；

(5)船长或甲板部高级船员应监督传送操作。

9.4.2 用于吊篮起重设备的适用性

9.4.2.1 在考虑船舶起重设备和人员传送吊篮的适用性时，应考虑以下因素：

(1)不应使用吊杆；

(2)使用的任何起重机应配备足够的安全装置，以防止自由坠落。提升和降低限位器应是首选，并且他们能否在拟打算使用的设备中起作用(或其他功能)必须在风险评估中解决。应提供措施，以便在电源或控制系统发生故障时安全地保护正在传送的人员；

(3)所有起重设备应按要求进行检查、维护、负载测试和认证，包括人员传送吊篮、悬挂装置、挂索等。起重设备应包括在船舶计划维护系统中，并按照计划进行维护。应提供所有负载认证或船级社文件以供检查；

(4)应标识用于人员传送的起重设备的最大允许载荷，包含额外的安全系数；

(5)人员传送吊篮应是专门为传送人员目的而设计的，并且保持应有的状态；

(6)所有挂钩或卸扣应正确锁闭和扣住或加绑金属丝；

(7)起重设备应能够以垂直起吊方式到达安全着陆区域。评估时，需要考虑碰垫直径以及潜在的干舷差导致的起重设备所需的跨距增加，还应考虑起重机吊臂有最小或最大角度限制；

(8)应在信号员、设备控制器（起重机操作员）和在吊篮中被传送人员之间采取最有效的方法进行通讯。在操作开始前，应对采用的方法进行全面评估。应评估所有场景，包括以下内容：

① 使用吊篮传送的人员移动能力和视线可能受限，这可能限制了他们使用手势或操作无线电设备的能力；

② 信号员应始终保持吊篮和设备控制器在视线范围内，以保持对操作的有效控制；

③ 操作区域应满足适当的噪声等级要求（见9.8.1）。应预料到高噪声背景和环境条件（例如液压机械、风等）可能给语音通讯带来困难。

(9)应向使用传送吊篮的人员介绍正确使用程序；

(10)在使用设备进行人员传送前，应对操作员进行培训，不仅仅是课堂培训，还应有载运类似人数传送的模拟培训，直到可以最小的风险完成操作；

(11)在开始第一次人员传送前，应进行模拟传送；

(12)当人员传送时，载荷必须能被完全控制（上升和下降模式），并且传送吊篮应从甲板上升到足够高的地方越过所有障碍物，并尽量减少摆动；

(13)应有足够的训练有素人员提供帮助。

9.4.2.2 应针对人员传送过程中可能发生的任何可预见的紧急情况制定应急措施。

9.4.2.3 在制定新船的规格书时，建议考虑是否需要为船舶配备经认证、用于人员传送的起重设备。

第5节 港内操作时的人员传送

9.5.1 一般要求

9.5.1.1 对于在港内遮蔽水域或停靠在码头进行的STS过驳作业，可有不同的需求来建立相关船舶之间的安全通道。如，在两舷并靠过驳期间，外侧船舶上的人员可能需要穿过靠泊码头的船舶到达码头终端。

9.5.1.2 在所有情况下都应采用正规风险评估来确定船舶之间最安全的人员传送方式。如果可以通过踏板梯建立安全通道，则应安装安全网；否则可以通过从船舶配备的引航员梯从较高干舷船舶直接通向具有较低干舷船舶的甲板。如果甲板高度有差异，或者船舶间距太大而无法保持它们之间的安全通道时，可能需要租用交通船接送人员到达两船安全登船点。

9.5.1.3 只允许穿戴个人救生设备的人员在两船之间移动，并有负责驾驶员现场监督。应在人员传送点准备好救生圈以供使用。应谨慎使用码头梯子。

第6节 照明

9.6.1 一般要求

9.6.1.1 夜间STS过驳作业，通常在港内甲板的照明是充足的，应确保管汇区域、工作区域和人员通道充分照明。在海上的照明不应妨碍保持有效的值班瞭望或妨碍对航行灯和信号的识别。如果局面进一步发展，可能需要关闭甲板照明并且停止STS过驳作业。

9.6.1.2 手提式电筒，应适用于危险区域使用。驾驶台桥翼探照灯对于夜间系泊和离泊操作非常有用。

第7节 STS 过驳作业辅助设备

9.7.1 一般要求

9.7.1.1 在开始STS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STS过驳作业支持船有关的所有设备进行检查，并建立退役标准。

第8节 设备噪音等级

9.8.1 一般要求

9.8.1.1 设备附近过大噪音会影响操作通讯的安全性，并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船员指定别的睡眠安排。

第10章 紧急情况

第1节 应急计划和应急响应程序

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 应通过遵守适当的程序和使用合适的设备安全地进行STS过驳作业。事故的风险和潜在的各种后果要求组织者和船舶操作者制定应急计划以应对紧急情况。应将涵盖可能的紧急情况范围的船舶特定的应急计划视为船舶安全管理系统的一部分，相应的应急计划也能在STS过驳作业时可用。

10.1.1.2 STS过驳作业应按3.2.2节进行风险评估。采用风险评估识别和文件化规定出任何在船舶应急响应计划中未涵盖的潜在紧急情况。风险缓解措施和应急计划应涵盖所有可能的紧急情况，并提供全面综合响应。应急计划还应与作业地点相关，并考虑到过驳区域和附近备有的可用支持资源。适当情况下，应急计划应与当地主管机关制定的类似计划或要求相结合。在某些地方，有关当局可能需要批准应急计划。

10.1.1.3 应急计划和应急响应程序应考虑以下内容：

- (1) 发出警报的程序；
- (2) 紧急情况期间停止操作；
- (3) 通知程序；
- (4) 紧急工作站和准备启动紧急程序；
- (5) 召集人员到系泊点；
- (6) 紧急拆开货物传输设备；
- (7) 准备主机用于操纵；
- (8) 离泊。

10.1.1.4 所有相关船舶同意的操作联合计划（JPO）应包括操作的应急计划，信息应包括在所有船舶上张贴的紧急联系清单中。应急程序应涵盖整个作业范围，包括以下情况：

- (1) 系泊/离泊操作期间船舶碰撞；
- (2) 货物泄漏；
- (3) 有毒或易燃蒸气泄漏；
- (4) 火灾爆炸；
- (5) 多根系泊缆失效；
- (6) 紧急离泊；
- (7) 本船或关联的它船在操作上的紧急情况。

10.1.1.5 在紧急情况下，两位船长都应评估情况并采取相应行动，在适用的情况下可与STS过驳作业负责人协商。在考虑应急响应选择时，应考虑所操作货物的货物安全特性单中提供的信息。

10.1.1.6 应满足沿岸国或主管机关关于具体的应急和通知要求。

10.1.1.7 应为人员分配紧急职责。在可行的情况下，开始STS过驳作业前应在24小时内（任何情况下不得超过7天）进行适当的演习。应使船员了解紧急信号、应急程序和行动。

10.1.1.8 对于运输MARPOL公约附则I货物的船舶，还应满足附录A10的相关要求。

10.1.1.9 LPG过驳相关应急系统和程序还应满足附录C10.1的相关要求。有关LNG过驳相关应急系统和程序还应满足附录D10.1的相关要求。

第2节 紧急信号

10.2.1 一般要求

10.2.1.1 任何一艘船上发生紧急情况都应立即发出船舶内部警报信号和五次或更多次短促哨声来警告另一艘船舶。应将紧急信号传达给两艘船上所有人员，并确认其已理解。所有人员应按照应急计划进行处理。两艘船舶在任何时候都应处于随时准备应对紧急情况的状态。

第3节 紧急情况

10.3.1 一般要求

10.3.1.1 虽然不可能预测每次出现何种紧急情况，但组织者应在应急计划中考虑本章第4节中包含的场景。

10.3.1.2 在紧急情况下，参与操作的船长应评估情况并采取相应行动。船长应该协同作出决策，特别是发生火灾时，需考虑离开或仍然靠在一起。

第4节 潜在紧急情况案例

10.4.1 一般要求

10.4.1.1 参与STS过驳作业的船舶应准备好在紧急情况下立即实施的程序。相关人员应熟悉程序，并应清楚地了解在应对紧急情况时需要采取的行动。STS过驳作业服务提供商应预见并充分考虑在STS过驳作业期间可能遇到的所有类型的紧急情况。

10.4.2 靠泊操作期间紧急情况

10.4.2.1 如有必要，两船船长和STS过驳作业负责人应随时准备中止靠泊操作。如果情况仍处于可控状态，应以更充分的时间作出决策。两船船长应立即通知彼此的行动。

10.4.3 甲板上气体积聚程序

10.4.3.1 应监测卸货船周围大气中和旁靠船舶甲板上的可燃气体和有毒蒸气浓度，在不同尺度和布置的船舶间进行过驳作业时尤为注意。检测到易燃气体或有毒蒸气超标时，应立即停止过驳作业。应继续监测大气中的可燃气体和有毒蒸气浓度，只有在安全的情况下才能恢复过驳作业。

10.4.4 意外货物泄漏

10.4.4.1 如果发生货物泄漏或溢出，应向值班驾驶员报告，值班驾驶员应立即停止货物过驳。双方负责人员判断事件性质和等级（或状态），经评估后，如果需要向主管机关报告时，经主管机关同意，采取相应处理措施，双方负责人员/主管当局认为恢复作业是安全时才能恢复过驳作业。

10.4.4.2 对于液体化学品过驳，在发生泄漏时，应先识别货品特性，并告知附近船舶，然后部署响应团队。响应人员应充分了解已泄漏产品的化学特性，未明确化学品性质前，不应参与施救，应使用正确的个人防护设备和所需的呼吸器。

10.4.4.3 对于港内过驳作业，应通知港口负责人以便实施交通管制，并通告当地设施和公众潜在的危險。

第5节 船舶油污应急计划、海洋污染应急计划和船舶响应计划

10.5.1 一般要求

10.5.1.1 在STS过驳作业期间货物污染的风险不大于惯常过驳的污染风险。由于过驳区域可能超出港口服务范围，包括船舶油污应急计划、海洋污染应急计划或船舶响应计划在内，覆盖货物污染风险的应急计划（如适用）应是可用的，并且应在油泄漏的情况下响应。

第6节 应急准备状态

10.6.1 一般要求

10.6.1.1 应在两船上进行如下布置：

- (1) 主机处于备妥状态或能立即准备就绪；
- (2) 在操作之前，应测试货泵和所有与过驳相关设备的脱扣（trips）装置；
- (3) 船员随时待命，在短时间内排空软管并拆开；
- (4) 备妥溢油管理设备，并随时准备可用；
- (5) 系泊设备随时可用，在系泊点准备好备用缆绳，以便在系泊缆损坏时替换；
- (6) 消防设备随时可用。

第7节 将过驳作业终止作为预防措施

10.7.1 一般要求

10.7.1.1 一旦不安全或对环境有害的情况发生，应停止所有过驳作业。这些情况包括但不限于：

- (1) 软管、系泊设备或碰垫系索失效；
- (2) 天气和/或海况恶化，包括照明；
- (3) 危险气体积聚；
- (4) 围护系统失效；
- (5) 任何一艘船舶失去动力/断电；
- (6) 与另一艘船舶发生紧迫局面或航行危险；
- (7) 其他关联船舶的任何紧急情况。

附录 A 涉及 MARPOL 公约附则 I 货物（原油和石油产品） 的 STS 过驳的其他考虑因素

注：本附录所使用的编号与指南正文的编号一致，是正文部分的附加要求。

满足MARPOL公约附则I规定

MARPOL公约附则I第8章包含海上油船油类货物过驳的相关要求。MARPOL公约修正案已于2011年1月1日生效，新规则40至42条包含STS过驳作业计划和通知的要求，满足适用性。更多相关要求参考IMO《防油污手册》第6章第1节。

A1.3 操作控制

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 主管机关批准的STS过驳作业计划应在放船上，并应在驾驶台、货物过驳控制站和机舱室备有复件。

1.3.1.2 起草编制STS过驳作业计划应满足MARPOL公约附则I第8章海上油轮间油类货物过驳过程中防污染第40、41和42条要求，并包含以下信息：

- (1) 整个STS过驳作业的逐步说明；
- (2) 系泊和离泊程序和布置说明，包括必要图表、货物过驳期间油轮系泊程序；
- (3) 货物过驳程序和压载过驳程序，包括航行中或锚泊时采用的货物过驳程序和压载过驳程序，以及连接和测试货物软管、软管与管汇接口完整性、液货舱填舱和拆管程序；
- (4) 参与STS过驳作业所有人员的职位、地点和职责；
- (5) 操作紧急切断和通讯系统程序，以及快速分离的程序；
- (6) 集液盘种类和排放程序；
- (7) 货油泄漏到水面的报告程序；
- (8) 经批准的应急计划；
- (9) 货物和压载计划。

1.3.1.3 船长应确保船上STS过驳作业计划是最新版，并要求船上所有人员遵守计划中的程序。

A2.2 向主管机关报告

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 法规可能要求，对于计划在公海缔约方的领海或专属经济区内进行的STS过驳作业，参与的每艘油轮船长、船东或代理人必须在预定作业前48小时内向相关的沿岸国主管机关报告，报告应包括以下内容：

- (1) STS过驳作业中涉及油轮的船名、船旗、呼号、IMO号码和预计到达时间(ETA)；
- (2) 计划STS过驳作业开始时的日期、时间和地理位置；
- (3) STS过驳作业是在锚泊或航行状态下进行；
- (4) 油的类型和数量；

- (5) 计划的作业持续时间；
- (6) 确定的STS过驳作业服务提供商或总协调人和联系信息；
- (7) 确认油轮持有经批准的STS过驳作业计划。

2.2.1.2 在特殊情况下，如果在预定作业前48小时内无法提供2.2.1.1相关信息，卸载油类货物的油轮应至少提前48小时提供通知：

- (1) 将进行STS过驳作业；
- (2) 所需信息将尽快提供。

2.2.1.3 如果作业地点油轮的预计到达时间变化超过6小时，船长、船东或代理人必须向相关的沿岸国当局提供经修订的预计到达时间。

A4.3.2 组织者向船舶提供的建议

4.3.2.1 除满足4.3.2要求，船舶还应确认总协调人符合IMO《防油污手册》中的资质要求。

A10 紧急情况

A10.1 紧急职责

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 每艘油轮应指定船员在油过驳作业过程中发生事故时的应变职责，特别是油泄漏时，分配时还应遵守《船舶油污应急计划》要求的应急职责。

10.1.1.2 典型的紧急职责分配见表A10.1.1.2，包含分配给指定船员的紧急职责。

紧急职责分配表

表A10.1.1.2

职位	位置	职责
总协调人	驾驶台	向两船船长提供建议
船长	驾驶台	全面负责其船舶操作，酌情安排报告
大副	货物控制室	停止货物操作，组织拆管
二副	驾驶台	在驾驶台准备船舶离开
二副或三副	管汇区域	负责拆管
轮机长	机舱控制室	执行紧急情况下响应，备主机离泊操纵和相应的辅助设备
大管	机舱控制室	确保货物系统安全
二管或三管	机舱控制室	听从轮机长或大管命令
电气技术人员	按需要	听从轮机长或大管命令
泵匠	听从大副直接指挥	在大副的指导下，执行紧急情况响应
水手长和甲板部船员	根据需要在驾驶台/主甲板	听从大副和值班驾驶员的命令
机舱部船员	机舱	听从值班轮机员的命令

10.1.1.3 船员在紧急情况的职责和任务，应根据海事劳工组织《2006年海事劳工公约》（或同等机构）的相关条款、IMO《海员培训、发证和值班标准国际公约》和国家法规关于防止人员疲劳规定和预期的工作量安排。

10.1.1.4 紧急情况的职责分配表复件应附在STS过驳作业计划中，张贴在驾驶台、货物控制室和机舱控制室。

A10.2 紧急通知

10.2.1 一般要求

10.2.1.1 STS过驳作业计划应包括在发生任何紧急情况时需要通知公司特定联系人的详细信息，以及通知以下各方的要求：

- (1) 本航次命令中提到的应报告相关方；
- (2) 《船舶油污应急计划》复件中列出的港口联系人；
- (3) 在《船舶油污应急计划》附录2中，最新的沿岸国家应急响应联系人。

附录 B 涉及 MARPOL 公约附则 II 有毒液体物质的 STS 过驳的其他考虑因素

注：本附录所使用的编号与指南正文的编号一致，是正文部分的附加要求。

MARPOL公约附则II有毒液体物质系指IBC规则第17章所列货品（化学品），化学品货物STS过驳作业通常在港内进行，可能涉及许多不同尺寸和各种船型的接收船。向多艘船舶的过驳作业是常规做法，通常涉及母船两舷并靠过驳作业。此外，卸货船也可能进行同步操作，包括货物的接收和卸载以及洗舱。

本附录强调化学品过驳作业中的一些差异，应结合前述指南的正文要求使用。

B1.3 操作控制

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 如果化学品过驳作业没有指定STS过驳作业负责人，则负责人的咨询控制角色应由其中一名船长（通常为母船船长）承担。

B2.2 向主管机关报告

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 涉及化学品货物的STS过驳作业通常在港内进行，并且根据要过驳的产品，过驳组织者可能需要向港口当局或国家主管机关报告，并提供操作计划；如果是靠泊作业，还要向设施所有者或码头终端运营商提供操作计划。在向主管机关报告时，应使用适装证书的货物名称而非商业名称。某些货物只能在指定区域内进行过驳作业。过驳组织者应确定需要遵守的任何特殊限制和规定，以及特定码头终端的任何要求。

2.2.1.2 当地主管机关许可通常包括以下明确要求：

- (1) 指定STS过驳作业负责人；
- (2) 白天或夜间货物操作限制；
- (3) 白天或夜间船舶移动限制；
- (4) 货物过驳作业期间洗舱和通风限制；
- (5) 压载水管理；
- (6) 发生火灾、泄漏或医疗事故时的紧急响应和报告；
- (7) 所有STS过驳作业期间提供并启用经批准的消防和安全巡逻船；
- (8) 符合经批准的MARPOL公约附则II的检验员，对任何有关卸货预洗要求的监督以及驳船、卡车或码头污水池接收设施的检查批准。

B4.3 抵达前通讯

4.3.1 STS 过驳作业说明

4.3.1.1 STS过驳作业组织者应为STS过驳作业准备一套通用说明。这些说明的复印件应先传送给STS过驳作业负责人和所有靠泊卸货船的船长。详细说明应包括以下信息：

- (1) 卸货船以及所有旁靠船舶的船名和呼号；
- (2) 过驳作业的位置和水深；
- (3) STS过驳作业负责人的身份和联系方式；
- (4) 计划过驳操作以及船舶靠泊卸货船的预期顺序的详细情况；
- (5) 每艘船的货物详情；
- (6) 所需设备的详细信息，包括碰垫、起重设备、软管和连接。

B7.3 货物过驳计划

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 除了满足7.3要求外，散装液体化学品货物过驳计划应对以下内容达成一致：

- (1) 适用的港口法规和码头要求；
- (2) 人员传送；
- (3) 惰化和最终货物填充；
- (4) 抽样程序；
- (5) 预洗要求；
- (6) 洗舱；
- (7) 任何一艘船上任何相关的同步操作。

7.3.2 货物凝固/隔离/发热危险

7.3.2.1 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STS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。

7.3.2.2 如果管路和法兰没有有效地隔热，则应使相关的船员了解相关安全危害。除货物在货物管路中凝固的可能性外，还应密切监测液货舱货物蒸气压力，以确定通风管路和/或压力/真空(P/V) 阀中货物蒸气凝固的可能性。应通过缓慢开始操作，逐渐增加到约定的过驳速率和温度使船舶液货舱和管道受到的热应力最小。

7.3.2.3 如果货物流动意外停止，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。

7.3.3 洗舱

7.3.3.1 STS过驳作业中，通常母船既要装载货物，也要卸载货物，在此情形下必须洗舱。对于靠泊位的船舶，有时也可能需要洗舱，特别是对于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STS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产品的性质、预期开始和完成的时间以及任何其他相关的安全信息。

7.3.3.2 洗舱完成后，通风前，应考虑气候条件和风向。应特别注意母船和旁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。

7.3.3.3 对于按照MARPOL公约附则II要求进行预清洗程序的货物，如果要在旁靠作业时进行预清洗，则应提先报告主管机关，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。

B7.4 货物过驳通用要求

7.4.1 蒸气控制

7.4.1.1 除满足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产品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产品相容的结构和材料。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。

7.4.1.2 过驳前的会议应考虑对蒸气返回采取的额外预防措施，即对两船液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液货舱的压力极限和真空极限，以及过高压力或真空不会导致有毒蒸气释放到大气中或空气进入液货舱。

B7.5 货物过驳完成后操作

7.5.1 管路清洗和拆管

7.5.1.1 根据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。应按照船舶程序和安排手册进行该过程。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。

7.5.1.2 管路清理应在两船的主管人员在现场时进行。接收船的主管人员在场并负责操作前，不应开始管路清理操作。接收船应确保有足够的空间来接受剩余卸载货物，并应不断监测液货舱的剩余容量和压力。如果使用蒸气返回管路，则卸货船还应监测液货舱压力。

7.5.1.3 清理货物传输管路时，应调整传输软管，以便有效排放残液，避免残液滞留在两船船体之间。

7.5.1.4 一旦管路和软管清理完毕，接收船应关闭管汇处的货物阀和货物蒸气阀。软管所有压力应释放回卸货船并关闭所有阀。同时，应以相同顺序关闭货物蒸气系统上的管汇阀。然后提供软管的船舶将拆管并收回。应盲断货物和货物蒸气管汇法兰。不会立即重新用于液货舱或管道清理的软管也应盲妥。

7.5.2 预防措施

7.5.2.1 应在管路清理操作中建立和保持船舶间的通讯。应指派一名船员负责压力控制阀，随时准备关闭阀。

7.5.2.2 应确保穿着适合的个人防护设备操作货物，以确保人员安全。不参与管路清理操作的人员应限制进入相关区域。

7.5.2.3 参与管路清理操作的所有人员应识别潜在的污染危险。

7.5.2.4 应始终控制压力，以防止货物溢出和液货舱超压。

附录 C 涉及液化石油气货物的 STS 过驳的其他考虑因素

注：本附录所使用的编号与指南正文的编号一致，是正文部分的附加要求。

本附录的主要重点是液化石油气（LPG）（丁烷和丙烷）和丙烯的过驳作业。本指南也适用于乙烯和其他化学气体货物，但每种情况应进行特定的风险评估，并采取必要的任何其他相应措施。

浮式（生产）储存和卸载设施（FPSO）与常规气体运输船之间的LPG旁靠过驳作业还应满足OCIMF《海上环境下液化气的的安全驳载》的相关要求。

C7.3 货物过驳计划

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 除满足7.3中要求外，LPG STS过驳作业计划还应包括以下信息：

- (1) 管路冷却要求；
- (2) 初始过驳速率；
- (3) 最大过驳速率和压力；
- (4) 增压泵使用程序；
- (5) 混合操作时的约定程序；
- (6) 货舱安全阀的最大允许设定值，包括港口设定值和海上设定值；
- (7) 约定的货物蒸气管理程序；
- (8) 紧急切断（ESD）布置；
- (9) 管汇阀关闭时间；
- (10) 应对泄漏或溢出等紧急情况的应急计划；
- (11) 过驳作业期间的货物气味。

7.3.1.2 货物过驳作业过程中，最大过驳率应与接收船再液化能力保持一致。或者，应在船舶间应连接蒸气返回软管。

7.3.1.3 如果从冷藏储存转为加压储存，应考虑加热货物程序。

C7.4 货物过驳通用要求

7.4.1 蒸气返回

7.4.1.1 与其它LPG船进行过驳回收操作，船舶间建立蒸气返回连接具有安全优势。

7.4.1.2 蒸气返回可限制货物蒸气释放到大气中的需要，也可作为一种安全释放方法，也可用于限制再液化的需要。此外，蒸气返回可提高过驳速率。虽然建议使用蒸气返回连接，但是在LPG过驳作业中不是必要的，它也可能导致货物污染。

C7.5 货物过驳完成后操作

7.5.1 一般要求

7.5.1.1 货物过驳作业完成后，应进行以下操作：

- (1) 拆管前，所有软管货物吹扫到一艘或另一艘船上；
- (2) 拆管后，采取预防措施确保货物传输系统中没有液体，系统中压力应通过排放阀或通过排放管路释放到蒸气返回管路中；
- (3) 货物管汇和货物软管用盲板密封；
- (4) 如需要，报告主管机关货物过驳完成时间和预计离泊时间。

7.5.1.2 典型的软管吹扫程序如下：

- (1) 排空软管液体；
- (2) 卸货船通过软管吹热蒸气；
- (3) 卸货船用氮气吹扫软管；
- (4) 两船关闭管汇阀和软管端部阀。

7.5.2 货物文件和海关要求

7.5.2.1 公司应告知船长海关文件要求。根据各自公司的指示要求，两船船长对过驳货物数量达成一致意见。

C9.2 货物传输软管

9.2.1 软管标准

9.2.1.1 LPG STS过驳作业适用的软管应根据LPG产品和使用目的进行专门设计和制造。

9.2.1.2 若使用货物软管，应由STS过驳作业服务提供商或参与货物过驳作业的其中一艘船舶提供。任何情况下，都应连续控制和监控货物软管。

9.2.1.3 使用软管应满足IGC规则和相关标准要求¹。

9.2.1.4 应明确软管的特性、测试、检查和储存要求，包括软管标准、检查和测试要求：

- (1) 设计参数及因软管功能失效而发生泄漏的软管使用；
- (2) 根据制造商的建议制定使用期间软管测试程序，测试周期以行业标准²为准；或使用前必须证明软管完好无损。

9.2.1.5 应保持测试和检查记录。

9.2.1.6 软管应按照制造商的建议进行储存，并尽量减少机械损坏或夹带水分的可能性。

9.2.1.7 软管应持有CCS或其他认可组织签发的证书。

9.2.2 流速

9.2.2.1 确定STS过驳期间的最大流速时，应考虑：

- (1) 软管制造商设定的限制；
- (2) 船舶货物系统的限制。

9.2.2.2 流速不应超过12m/s。

¹复合材料软管—BS EN 13766:2010；金属软管—ISO 10380:2003；橡胶软管—ISO 2928:2003/BS EN 1762:2003；标准版本可能变化，应采用最新版本标准。

² 如 GB/T 20368-2012 液化天然气 (LNG)生产、储存和装运等。

C10.1 应急计划和应急响应程序

10.1.1 紧急切断和紧急脱离接头/装置

10.1.1.1 应对紧急切断(ESD)系统和紧急脱离接头/装置(ERC)的使用进行详细评估。评估中应考虑的因素包括使用软管数量以及紧急情况下软管解脱所需的时间。

10.1.2 紧急切断系统(ESD)测试

10.1.2.1 两船应在STS过驳作业开始前48小时内测试紧急切断(ESD)系统,并将测试成功结果信息告知STS过驳作业负责人,还应根据STS过驳作业程序要求记录测试结果。

附录 D 涉及液化天然气货物的 STS 过驳的其他考虑因素

注：本附录所使用的编号与指南正文的编号一致，是正文部分的附加要求。

本附录是关于LNG在锚泊、旁靠码头和航行中LNG运输船之间进行的STS旁靠过驳作业的额外要求。传输系统的设计和制造应满足EN1474-3的相关要求。

本附录适用于海上航行船舶，也可用于制定海上船舶与LNG再气化船舶（LNGRV）或LNG浮式储存装置在近海水域进行过驳作业的规则和程序。

本附录已适当考虑与LNG STS旁靠过驳作业有关的技术和安全问题，但未审查过驳过程或设备的知识产权状况。对于进行LNG STS旁靠过驳作业或过驳的船舶操作者来说，应关注在过驳作业发生的管辖区内是否存在他们应该考虑的任何知识产权问题。

D1.3 操作控制

1.3.1 一般要求

1.3.1.1 如果LNG过驳作业没有指定STS过驳作业负责人，则负责人的咨询控制角色应由其中一名船长承担。

D7.2 货物操作责任

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 在货物过驳作业过程中，每艘船应安排两名高级船员负责货物操作，如大副或货管员，并由值班驾驶员协助。

D7.3 货物过驳计划

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 操作前，LNG货物过驳作业应遵守正常的货物作业计划程序，并且该计划应在两船间以书面形式达成一致。

7.3.1.2 除满足7.3要求外，LNG货物STS过驳作业还应包括以下内容：

- (1) 过驳货物数量，包括过驳前后的船上货物数量；
- (2) 货物和货舱温度；
- (3) 预计要过驳货物的饱和蒸气压力（SVP）；
- (4) 冷舱冷管程序；
- (5) 初始过驳速率；
- (6) 最大过驳速率；
- (7) 货物蒸气压差及其最大允许值；
- (8) 货物蒸气压力控制程序；
- (9) 排空和吹扫程序；

- (11) 当地主管机关关于过驳操作的规定；
- (12) 如果长时间中断货物过驳，晃荡区域和内部货物过驳的应急计划（如适用）。

D7.4 货物过驳通用要求

7.4.1 蒸气管理

7.4.1.1 船舶间应保持密切的货物蒸气管理联络，并应在过驳开始前商定一种方法，以确保蒸气不会释放到大气中。两船船长都应清楚了解每艘船的BOG焚烧能力。可在系泊前预冷却液相总管以降低在冷却货物传输系统的蒸汽排放总量，为此安装的管汇应设置双截止阀进行隔离。

7.4.2 连接后管路惰化

7.4.2.1 连接货物传输设备并使用氮气吹扫所有传输管路后，应对连接部位进行加压测试。当出口处的氧气体积占比水平降低至小于5%时，应认为吹扫完成。

7.4.3 传输管路冷却

7.4.3.1 应使用1个或多个喷淋泵，建议使用液货舱各自循环系统来冷管。在货物传输管路冷却开始时，应特别注意货物管路的完整性、管汇区域、法兰连接和冷却速率。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。

7.4.4 船舶运动和天气衡准

7.4.4.1 船舶移动会导致薄膜型LNG船部分装载的液货舱的晃荡，具有潜在的破坏性影响。薄膜型LNG运输船通常在液位安全区域线以上或以下（避开晃荡危险区）装载。惯常LNG终端的货物装载和卸载操作通常在遮蔽水域进行。作业环境通常以维持安全系泊载荷和限制靠泊船舶的运动来设置限制条件。在这些限制条件下，通常可认为在传统LNG终端操作的LNG运输船上的晃荡影响不会导致风险，因而也不进行特定的晃荡风险评估。

7.4.4.2 相关要求可适用于锚泊或航行中进行的STS过驳作业，但是靠泊终端或码头作业的环境限制要求不适用。此时，系泊所需约束力要求是针对两船间的相对运动，而不是单船运动。

7.4.4.3 对于STS过驳作业，通常应对晃荡影响进行风险评估，并考虑以下内容：

(1) STS过驳区域的环境数据，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；

(2) 参与作业船舶操作概况的详细信息，包括STS过驳作业的持续时间和频次以及任何环境作业极限或限制。

7.4.4.4 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。LNG运输船在较小的有义波高（小于1m）时响应可能很大，特别是波浪周期较长时（超过10s）。

7.4.5 液货舱填舱

7.4.5.1 靠泊码头进行STS过驳作业时，LNG液货舱装载量可达到98%。在开阔水域进行STS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/或紧急切断（ESD）系统，制定货物过驳计划时应考虑该因素。

7.4.5.2 液货舱填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。

D7.5 货物过驳完成后操作

7.5.1 货物传输管路排空和吹扫

7.5.1.1 货物过驳完成后，所有货物传输管路应排空，然后用氮气吹扫，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。

7.5.1.2 某些复合材料类型软管在内层材料内会夹带少量蒸气。应制定程序以确保在解开连接后软管内保持不可燃气体环境，需要安装端部密封进行额外吹扫。

7.5.1.3 传输系统排空和吹扫还应满足SIGTTO《液化天然气传输臂和管汇放残、吹扫和拆管程序》的相关要求。

7.5.2 货物文件和监管过驳要求

7.5.2.1 商品检验员应在两船上进行监管过驳测量。

D9.2 货物传输软管

9.2.1 一般要求

9.2.1.1 若使用货物软管，应由STS过驳作业服务提供商或参与货物过驳作业的其中一艘船舶提供。任何情况下，都应连续控制和监控货物软管。

9.2.1.2 应明确软管的特性、测试、检查和储存要求，包括软管标准、检查和测试要求：

- (1) 设计参数及因软管功能失效而发生泄漏前软管的使用；
 - (2) 为LNG软管需要提供额外支撑的考虑；
 - (3) 根据制造商的建议制定使用期间软管测试程序，测试周期以行业标准¹为准；或使用前必须证明软管完整性。应保存测试和检验记录；
 - (4) 软管应按照制造商的建议进行储存，并尽量减少机械损坏或夹带水分的可能性。
- 9.2.1.3 每根软管都应有CCS或认证机构的证书。

9.2.2 标记和文件

9.2.2.1 每根传输软管应满足EN1474和其他适用法规（如IGC规则）的相关要求，至少永久标记以下内容：

- (1) 软管序列号；
- (2) 软管内径；
- (3) 软管总重量；
- (4) 生产日期；
- (5) 压力测试日期；
- (6) 发证机构印章；
- (7) 最大工作压力；
- (8) 最大流速；

¹ 如 GB/T 20368-2012 液化天然气（LNG）生产、储存和装运等。

- (9) 最大和最小允许工作温度范围。
- 9.2.2.2 软管供应商应提供以下文件：
- (1) 软管证书；
 - (2) 软管质量保证手册；
 - (3) 检查、测试和储存计划；
 - (4) 操作手册；
 - (5) 软管装卸手册。

9.2.3 货物传输硬臂

9.2.3.1 LNG STS过驳作业采用传输臂时，应考虑以下因素：

- (1) 加速度；
- (2) 允许的管汇载荷；
- (3) 传输臂工作范围；
- (4) 传输臂支撑布置；
- (5) 传输臂装载布置；
- (6) 振动对传输臂的影响；
- (7) 维护要求；
- (8) 传输臂尺寸；
- (9) 可连接性；
- (10) 船舶垂向和水平运动；
- (11) 允许的流速和压力损失；
- (12) 测试要求。

9.2.4 额外船体保护

9.2.4.1 根据所采用的传输系统，应评估是否需要延伸货物泄漏时水帘保护的船体区域。

D10.1 应急计划和应急响应程序

10.1.1 紧急脱离系统激活位置

10.1.1.1 用于手动紧急脱离系统(ERS)激活的操作站应位于远离管汇区域的安全位置。应将逐步操作说明永久粘附在设备上，所有参与其操作的人员都应接受培训并熟悉其正确使用方法。

10.1.1.2 此外，应张贴清晰明确的启动ERS授权程序。

10.1.1.3 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。船上应保留ERS测试、检查和使用的记录。

10.1.1.4 整个货物过驳作业过程中，应对ERS设备进行巡回检查。应为紧急脱离系统提供合适的方法以防止意外触发。

10.1.2 紧急脱离接头/装置释放后软管处理

10.1.2.1 在紧急脱离接头/装置(ERC)释放后，如果管线可能冲击任一船舶，其力量可能导致船舶损坏或影响软管、软管操作系统、管汇或ERC的完整性，故应配备软管保障系统。该系统应能够操作和控制已充装货物的、低温特性下的货物传输软管。此外，软管和软管保障系统应能够同时吸收释放多根传输软管所施加的所有冲击载荷。如果不受限制的释放

导致载荷超过管汇载荷极限，则应安装约束系统将载荷转移到船舶其他部分。

10.1.2.2 系统应确保完全拆开，在可行的情况下确保释放软管不接触船舶金属结构，可降低接触点产生火花、人员受伤或机械损坏的风险。

10.1.3 瘫船紧急脱离接头/装置激活

10.1.3.1 为了确保在紧急情况下传输系统的机械完整性不受影响，紧急脱离系统应能够在瘫船（即船舶系统无法产生可用动力）情况下正常运行。ERS应能在超出安全工作区前自动释放传输管路。

10.1.4 传输系统检验和测试

10.1.4.1 传输系统包括船舶间安全过驳LNG所需的所有设备，应进行定期测试。传输系统测试的周期应满足制造商的建议，或者船舶操作者也可以决定更频繁的测试频率。

10.1.5 连接着的紧急切断系统

10.1.5.1 连接着的ESD系统用于LNG运输行业，并使终端和船舶能够在异常或紧急情况下进行货物过驳作业受控制地快速切断。LNG STS过驳应使用连接的ESD系统。在货物过驳作业过程中，所有船舶应尽实际可能满足SIGTTO《液化气运输船的船/岸连接系统紧急切断装置布置》中规定的船舶/陆岸ESD基本原理要求。

10.1.6 紧急切断系统兼容性、连接和使用

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

10.1.6.2 电缆或光纤ESD系统可在跳脱条件下近乎瞬间激活船舶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通。

10.1.6.3 气动ESD系统可作为电缆或光纤ESD的备用系统。

10.1.6.4 所有情况下，都应讨论并商定ESD系统激活的原因和影响。此外，两船都应讨论并同意ESD激活时的行动，包括货物蒸气管理程序。可能需要重新配置ESD通讯通道以确保系统功能。

10.1.6.5 通过适当的ESD连接提供电话连接，可适当纳入通讯计划进行讨论（如适用）。

10.1.7 紧急脱离系统

10.1.7.1 紧急脱离系统与干式破断原理相同，应满足以下要求：

(1) 每条传输管路应配备1个紧急脱离接头/装置（ERC）；
(2) 紧急脱离接头/装置（ERC）应设计为使用2个阀，分别位于ERC装置的上下端；
(3) 如果船舶断电和船舶不能提供服务时，紧急脱离系统（ERS）应能操作和释放所有传输管路；

(4) 所有情况下，ESD1和ESD2都应互锁，以便在未启动ESD1的情况下无法实现ESD2。应在ERS操作位置明确公布逐步激活程序；

(5) 应建立一个系统，以确保两船上发出ESD脱扣信号前不启动激活ERS；

(6) 如果船舶分离，ERS应在达到软管/传输臂的最大操作极限前自动释放（断开）软管/传输臂。同时，该系统具备手动释放功能；

(7) 系统应设计为操作不会在船舶管道中产生不可接受的冲击压力；

(8) 关键目标是避免产生火花，如果发生紧急脱离，应充分考虑对软管/传输臂末端产生的影响；

(9) 系统的设计和程序的制定，能尽量减少误操作的可能性。

10.1.7.2 对于气动ERS（ERC）设备，应确保吸入空气湿度符合设备使用要求。

10.1.8 紧急切断系统测试

10.1.8.1 两船应在STS过驳作业开始前48小时内测试紧急切断（ESD）系统，并将测试成功结果信息应由告知STS过驳作业负责人完成，还应根据STS过驳作业程序要求记录测试结果。

10.1.8.2 STS过驳作业开始前，应对两船上的ESD系统进行重新测试，以确保系统正常运行并证明船舶间可以传递ESD脱扣信号。

10.1.8.3 ERS（应急释放系统）的机械释放机制应在货物过驳开始前证明可操作并准妥可用。除了实际释放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。每年应进行1次ERC实质性测试，验证其分离操作正常；或者，根据制造商的建议进行，以较高频率要求者为准。

附录 E 操作/安全检查表

海上STS过驳作业

检查表1 预定信息（适用每艘船舶）

检查表2 操作开始前

检查表3 靠近系泊前

检查表4 货物过驳前

检查表5 离泊前

港内STS过驳作业

检查表6 过驳前检查表样本

检查表6A 过驳期间检查样本

海上STS过驳					
检查表1 预定信息（每艘船舶）					
（船舶经营者/租船方和组织者之间）					
船舶经营者		租船方		组织者	
船名		公司			
呼号/INMARSAT号		建议过驳日期			
IMO号		建议地点			
卸货船/接收船（按需选择）			船舶经营者确认		备注
1	已经交换目前的船舶特性单（VPQ）数据				
2	说明船舶预期的最大靠泊排水量				
3	说明预计到达时的吃水和干舷				
4	如果在航行中进行靠泊操作，确认船舶可以保持约5节航速航行至少2小时				
5	船舶能够按照最新版《船对船过驳指南》进行操作				
6	为尽量减少疲劳的可能性，船舶应有足够的人员，以确保进行安全操作				
7	主要船舶人员可以用英语交流。如果不能，请说明使用的工作语言				
8	船舶管汇布置和起重装置符合OCIMF或SIGTTO关于船型/尺度的建议				
9	说明过驳作业过程货物管汇距离水线最大和最小预期高度				
10	船舶起重设备的安全工作载荷和舷外伸展范围对于预期操作是足够的				
11	适当情况下，STS过驳作业计划已交换				
12	如果STS过驳作业计划中未包括总布置图和类似系泊图，则总布置图或类似系泊图已交换				
13	船上闭式导缆器和系缆桩的位置和数量满足OCIMF《系泊设备指南》				
14	船舶能够将所有系泊缆卷在绞缆车上				
15	每个系泊位置都有适当强度的引缆				
16	要过驳货物的货物安全特性单信息已提供，并在适用情况下，交换接收船前一航次货物的货物安全特性单				
17	船舶两侧都没有任何悬垂的突出物，包				

	括桥翼		
18	船上有足够居住处所供STS过驳作业人员使用		
油类货物过驳作业额外内容			
19	确认船舶配备蒸气返回（平衡）		
LPG过驳作业额外内容			
20	说明液相和气相管汇连接布置		
LNG过驳作业额外内容			
21	STS过驳兼容性问卷调查已交换		
卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
公司职位或岗位			
签字		日期	

海上STS过驳		
检查表2 操作开始前		
卸货船名称		
接收船名称		
指定总协调人姓名		
STS过驳作业负责人姓名 (如果与总协调人不同时)		
过驳日期和地点		
		已核查
		备注
1	已收到完整检查表1的复件	
2	已收到包含整个过驳作业的操作联合计划JPO复件	
3	人员将满足IMO和国家法规的工作时间和休息要求	
4	无线电通讯(包括备用系统)已约定和测试, 并且船时已统一	
5	操作语言已协商达成一致	
6	已约定过驳作业的汇合点	
7	已交换有关船舶操纵特性的信息, 包括任何临界主机转数和相应船舶速度的详细信息	
8	已理解和确认抵靠、操纵和系泊的计划	
9	已约定系泊程序, 包括碰垫位置和每艘船舶要提供缆绳的数量/类型信息	
10	已约定船舶间电气隔离的系统和方法	
11	船舶正浮和合适的纵倾, 没有任何悬垂的突出物	
12	已测试操纵、系泊和航行设备, 状况良好	
13	在作业前48小时内, 货物传输系统的设备, 包括惰气系统(IG)和紧急切断系统(ESD)(如适用)已测试	
14	船上锅炉和炉管已经清除烟灰, 并已理解在STS过驳作业期间, 不能吹灰	
15	已向轮机员简要介绍主机转速(和速度调节)要求	
16	已研究过过驳作业区域的天气预报, 并已安排在整个作业期间连续接收作业区的天气预报	

17	软管起重设备备妥可用		
18	货物传输软管/传输臂已测试和有证明, 状况良好		
19	目视检查碰垫和相关设备处于良好状态		
20	已向船员简要介绍系泊程序		
21	约定应急计划, 并已进行相应的应急演习		
22	已向当地主管机关报告STS过驳作业		
23	已播发相关的航行警告		
24	在居住处所、空舱、泵舱室、压缩机和机房(如适用)进行气体监测, 以探测可能的易燃气体环境		
25	告知另一艘船舶检查表2已圆满完成		
LNG和LPG过驳作业额外内容			
26	已冷却货物管路		
卸货船/接收船(按需选择)			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

注: 第17、18和19项只能由船上人员检查。

此表格不替代其他必需的检查表。如果使用本表格, 则应使用其全部内容。

海上STS过驳			
检查表3 靠近系泊前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定总协调人姓名			
STS过驳作业负责人姓名 (如果与总协调人不同时)			
过驳日期和地点			
		已核查	备注
1	检查表2已圆满完成		
2	主碰垫位置正常且碰垫的系缆有效		
3	如需要, 辅助碰垫已安装就位并绑固		
4	靠泊一侧没有悬垂的突出物		
5	已安排熟练舵手操舵		
6	已备妥连接管汇、用盲板封住并标记		
7	已经交换航向和速度信息, 并达成一致		
8	船速调节的方法已达成一致, 如: 改变转速、螺距或车钟		指定方法
9	航行信号已显示		
10	有充足照明		
11	绞缆车的动力可用, 且状态良好		
12	引缆、止缆索和撇缆已准备就绪		
13	所有系泊缆都备妥		
14	前后系泊点已备好消防斧或适合的缆绳切割装置		
15	船员在系泊站就位		
16	两船的系泊人员已建立通讯联系		
17	消防和防污染设备已准备就绪		
18	已监控过驳区域周围的交通		
19	已在自动识别系统(AIS)上设置相应的船舶动态		
20	已告知另一艘船舶检查表3已圆满完成		
卸货船/接收船(按需选择)			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不替代其他必需的检查表。如果使用本表格, 则应使用其全部内容。

海上STS过驳		
检查表4 货物过驳前		
卸货船名称		
接收船名称		
指定总协调人姓名		
STS过驳作业负责人姓名 (如果与总协调人不同时)		
过驳日期和地点		
		已核查
		备注
1	检查表3已圆满完成	
2	已经圆满完成标准的过驳前检查表(如ISGOTT船舶/陆岸安全检查表或同等物), 并已安排在过驳作业过程中重复检查	
3	已完成所需的区域检查表	
4	已商定人员传送程序	
5	如果使用踏板梯, 放置位置正确并且良好固定	
6	船舶间的通信包括替代设备已约定并测试	
7	已约定紧急信号和关闭程序	
8	整个过驳作业过程中, 机舱保持值班, 主机处于随时可用状态或接到通知后可在短时间内启动	
9	已布置驾驶台和/或锚泊值班	
10	两船负责作业的驾驶员已经确认并张贴	
11	已建立有效的甲板值班人员, 应特别注意缆绳、碰垫、软管、管汇区域和舷外情况等	
12	已与另一艘船舶约定初始货物过驳速率	
13	双方同意最大过驳速率并已记录, 应考虑传输系统(包括软管)的最大流量	
14	已安排过驳过程中定时交换有关货物数量的信息	
15	已约定并记录液舱填舱速率	
16	已约定停止过驳程序	

17	已约定压载和排放压载水布置		
18	货物软管支撑良好并且不受摩擦影响，软管释放区域无障碍物		
19	快速拆开软管所需的工具位于货物管汇处		
20	按离泊计划，引缆已备妥并在位，以便离泊使用		
21	接收船已将上一航次货物的详情，包括任何危险或有毒性质资料提供给卸货船		
22	已完成保安信息交换，如需要，已提交保安声明		
23	告知另一艘船舶检查表4已圆满完成		
LNG和LPG过驳作业额外内容			
24	已约定冷舱冷管程序		
25	货物蒸气压力差异和最大压力已达成一致		
26	已约定增加/减小过驳速率的程序		
27	已约定货物蒸气压力控制程序		
28	已考虑货物翻滚的可能性		
29	ESD连接或外置控制单元（如有）已就位并经过测试		
30	甲板值班人员了解甲板上ESD系统的位置和激活操作方法		
31	货物安全和监测系统可用		
LNG过驳作业额外内容			
32	ESD1和ESD2系统布置已就位并经过测试： <ul style="list-style-type: none"> • 已进行ESD1热试验 • 已进行ESD1冷试验 • 仅测试了ESD2释放机构（无耦合分离） 		
33	用氮气吹扫货物传输管路至含氧量低于5%		
34	确认货物传输管路连接紧密		
35	整个过驳作业过程中氮气装置始终可用		
36	整个操作期间保护水帘开启		

卸货船/接收船（按需选择）			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不替代其他必需的检查表。如果使用本表格，则应使用其全部内容。

海上STS过驳			
检查表5 离泊前			
卸货船名称			
接收船名称			
指定总协调人姓名			
STS过驳作业负责人姓名 (如果与总协调人不同时)			
过驳日期和地点			
		已核查	备注
1	软管拆开前, 货物软管已适当排空		
2	货物软管或管汇可靠密封		
3	船舶过驳一侧没有障碍物(包括软管起重设备)		
4	已约定解缆和船舶分离的方法, 并向船员简要介绍程序		
5	碰垫(包括碰垫索具)处于良好状态		
6	辅助碰垫正确定位并固定便于船舶离开		
7	绞车动力可用		
8	所有系泊点引缆和止缆索已准备就绪		
9	船员在系泊点就位		
10	两船的系泊人员已建立通讯联系		
11	正在进行过驳区域航行交通监测, 并通过甚高频(VHF)发布相应警报		
12	已测试操纵、系泊和航行设备, 并准备离开		
13	应当告知系泊作业人员只能在得到船长命令时才能解开了系泊缆绳		
14	驶离时, 双方已达成取消航行警告并更新自动识别系统(AIS)状态的协议		
15	已告知另一艘船舶检查表5已圆满完成		
LNG过驳作业额外内容			
16	拆管前, 货物软管应当隔离、排空和用氮气吹扫		
卸货船/接收船(按需选择)			
姓名			
职位或岗位			
签字		日期	

此表格不替代其他必需的检查表。如果使用本表格，则应使用其全部内容。

检查表6				
港内货物过驳前检查表样本				
卸货船名称				
接收船名称				
STS过驳作业负责人姓名				
过驳日期和地点				
		卸货船检查	接收船检查	终端检查
1	已经圆满完成标准的过驳前检查表（如ISGOTT船舶/陆岸安全检查表或同等物），并已安排在过驳作业过程中重复检查			
2	已完成所需的区域检查表			
3	所有负责人均获得货物操作的书面许可			
4	过驳作业组织者已传达正式风险评估，并由相关各方审查			
5	组织者已传达货物过驳作业的通用应急计划，并由相关各方审查			
6	已完成保安信息交换，如需要，已提交保安声明			
7	合适的碰垫正确装配以防止船舶接触			
8	前、后系泊点已备好消防斧或适合的缆绳切割装置			
9	已考虑目前和预测的天气及海况			
10	船舶间在合适地方设置人员安全通道			
11	已交换货物特性以及对惰化、加温、反应性和抑制剂的任何要求			
12	闭式条件下完成货物过驳作业			
13	已约定货物蒸气控制/平衡程序（适用时）			
14	所有货物监控系统（包括液位计、高液位报警器、压力表和报警器）均已经过测试并可运行			
15	已获得液货舱清洁许可，并已制定程序（必要时）			
16	货物过驳作业过程中，通往甲板的通道已限制和控制			
17	所有从事货物操作的人员都配有适当			

	的个人防护设备,必要时还包括个人式气体探测器/监视器			
18	货物软管已在规定的时间内进行了压力测试,并在船上有文件保存			
19	货物软管的结构和材料适合过驳货物的温度和性质			
20	使用电气连续软管时,在软管传送到另一艘船舶前,软管已连上绝缘法兰			
21	货物软管串长度应足够,并得到适当的支撑			
22	货物管路按照货物操作计划接受			
23	泄漏反应设备已在工作站布置妥并立即可用			
24	已为无人驳船提供灭火设施(必要时)			
25	已识别出的有可能积聚任何易燃和/或有毒蒸气的场所需进行例行监测			
		签字	姓名	
	卸货船负责人			
	接收船负责人			
	终端			
	STS过驳作业负责人			

检查表6A				
港内STS过驳作业期间检查样本				
卸货船名称				
接收船名称				
STS过驳作业负责人姓名				
过驳日期和地点				
		重复检查1	重复检查2	重复检查3
1	目前的天气和海况在约定极限内			
2	参与货物过驳作业的人员穿着适当的个人防护设备			
3	货物软管串、管汇连接和货物系统没有任何泄漏			
4	考虑到干舷变化和船舶间运动, 货物软管进行适当支撑			
5	所有货物监控系统(包括液位计、高液位报警器、压力表和报警器)都正常运行			
6	货物过驳作业在封闭条件下继续进行			
7	定期目视检查船舶周围的海面是否有任何污染迹象			
8	定期监测所有识别的处所, 以防止任何易燃和/或有毒蒸气的积聚			
9	货物过驳作业期间, 所有系泊缆都处于适合的张力和发挥的作用正常			
10	如果当地有要求, 过驳作业期间正确放置防火缆并按要求进行悬挂高度调整			
11	货物过驳完成后各个液货舱舱室应关妥			
12	应监测所有液货舱和压载舱液位, 包括没有作业的舱室			
检查人				
时间日期				

STS过驳作业期间, 此表格应按规定时间间隔检查更新(如每隔2小时或4小时一次)。

附录 F 起重机传送人员检查表样本

STS过驳作业		
起重机传送人员检查表		
船名		
过驳日期和地点		
A.抵达STS过驳地点前——起重机		
1	资质合格人员目视检查所有操作部件，包括吊索、滑轮、吊货滑车/挂钩、液压管道等。 （钢丝绳润滑，没有任何扭结、生锈或咬合的迹象。钢丝绳均匀地存放在绞盘卷筒上，没有缠结或环圈。检查吊钩转环。检查吊钩末端钢丝和绞盘滚筒上的钢丝绳是否到位并紧固。还应参考制造商的检查建议）	
2	根据制造商使用说明书进行全面功能操作检查，所有控制装置均已确认可用，效果令人满意。 （风速和船舶运动是否适合人员传送操作？）	
3	已测试所有起重机安全装置，已检查限位开关、挂钩安全锁、制动器等等的操作。 （起重机必须安装吊索上下限位、吊臂上下摆动限位）	
4	已测试紧急操作模式。 （如果起重机主电源失效，起重绞车是否有另一种降落的方式？这可能包括应急电源或手动操作（手动泵））	
5	标明钢丝绳最后更换日期	标明最后载荷试验日期
B.抵达STS过驳地点前——人员传送吊篮（PTB）		
1	PTB已认证可使用	
2	根据制造商建议，对PTB的所有组件进行完整的目视检查 （检查应包括吊环、负荷线、安全负荷线、吊索和减震绳、铝框架、超级索具线、接头等）	
3	检查钢构件的恶化、裂缝、变形、焊缝完整性、锈蚀等	
4	根据制造商建议，标记线连接到吊篮外面的底部	
5	已检查个人漂浮设备（PFD）的状况，并且足以确保可用于传送所有人员 （考虑距离水面高度，PFD应适合于吊篮传送）	
C.人员传送前操作		
1	传送程序已告知所有参与者，并确保其都已理解	
2	直接控制起重机的所有人员都应按照船东的要求完成船上培训	

	(操作起重机进行人员传送的人员应是经验丰富的起重机操作员，并完全熟悉国际起重机手势信号)	
3	按照船东和制造商要求，主管人员已确认人员传送吊篮和起重机在使用前已经过检查和测试	
4	有足够人员可以安全地操作传送（起重机必须由经过培训和认证的人员操作）	
5	已召开传送前安全会议，并已约定传送计划（讨论应包括通讯方式、标准起重机操作信号的使用等内容）	
6	已评估现场条件，包括海况、水流、风速、风向和天气，以确保可以安全地进行传送 (如果在夜间进行传送，应检查搜索灯和泛光灯的可用性)	
7	甲板区域没有障碍物阻碍吊篮安全着陆	
8	首次人员传送前已进行模拟传送	
9	两船与甲板上负责传送布置的负责人之间已建立无线电联系	
10	可能时，吊篮升降动作尽可能在海面上方为主而不是在船舶甲板上方	
11	起重设备的伸出距离足够远，以确保传送过程中吊篮不被过度拉拽	
12	传送地点应有可用的带灯和绳索的救生圈	
D.人员传送时		
1	人员理解传送程序和传送顺序，应随时保持并遵守负责操作的所有要求	
2	被传送人员同意传送	
3	穿戴正确个人防护设备（最低个人防护设备要求是个人漂浮设备（PFD）和安全帽）	
姓名		
职位或岗位		
签字		日期

其他考虑：

- 1.如果情况不安全，两船都有明确权力停止传送；
- 2.被传送人员应穿戴个人漂浮设备（PFD）和安全帽，所有PFD应在夜间传送期间配备合适的发光装置；
- 3.传送过程中如果有人落入海中，应立即启动救助艇；
- 4.应考虑与起重机臂架的最小或最大角度相关的限制。最低起重臂角度下，建议最小外伸范围应为5米。
5. STS过驳作业期间，此表格应按规定时间间隔检查更新（如每隔2小时或4小时一次）。

附录 G 涉及蒸气平衡的过驳检查表样本

STS过驳 涉及蒸气平衡的过驳检查表			
卸货船名称			
接收船名称			
指定总协调人姓名			
STS过驳作业负责人姓名 (非总协调人时)			
过驳日期和地点			
		卸货船检查	接收船检查
1	液货舱压力 (mm, WG或psi)		
2	液货舱内氧气体积含量低于8%		
3	过去24小时内已测试液货舱高位报警和高高位报警		
4	蒸气回收/平衡阀置于正确位置		
5	惰化蒸气回收软管		
6	已经检查过甲板水封和压力真空保护塔液位, 满足要求		
7	进行泄漏试验的方法是		说明方法
8	船舶压力和真空释放设置是用: 液体压力真空保护塔; 液货舱压力真空阀 桅式头压力真空阀 其他压力真空释放装置		
9	现在/前一票货物的蒸气类型		
10	初始货物过驳速率 (m ³ /hr或桶/hr)		
11	最大货物过驳速率 (m ³ /hr或桶/hr)		
12	最大过驳速率下的最大可接受压差 (mm, WG或psi)		
13	保持货舱压力范围 (mm, WG或psi)		
14	液货舱压力报警设定值: 高位报警 (mm, WG或psi) 低位报警 (mm, WG或psi)		
15	惰性气体主压力报警设定值: 高位报警 (mm, WG或psi)		

	低位报警 (mm, WG或psi)			
16	蒸气排放控制系统压力报警设定值: 高位报警 (mm, WG或psi) 低位报警 (mm, WG或psi)			
17	已检查和校准氧气分析仪 说明报警设定值 (体积百分比)			
18	就以下顺序和程序达成协议: 正常启动: 正常关机: 蒸气低压报警: 蒸气高压报警:			
卸货船/接收船 (按需选择)				
姓名				
职位或岗位				
签字		日期		

附录 H 碰垫选取计算

本附录仅作为技术参考，建议在计划STS过驳作业时咨询碰垫制造商、碰垫租赁公司或STS过驳作业服务提供商。

为了计算合适的碰垫布置，有必要计算船舶的靠泊能量，即碰垫在接触处必须吸收的能量值。

靠泊时，周围海水将一艘船舶推向另一艘船舶。计算靠泊能量时，使用常数1.8来调整靠泊额外力。

为确定靠泊一个碰垫时的靠泊能量，假定靠泊点为距离船首四分之一船长处。

步骤1:

$$\text{船A排水量} \times 1.8 = \text{船A调整排水量}$$

$$\text{船B排水量} \times 1.8 = \text{船B调整排水量}$$

步骤2:

$$\text{整体调整排水量} = \frac{\text{船A调整排水量} \times \text{船B调整排水量}}{\text{船A调整排水量} + \text{船B调整排水量}}$$

步骤3:

$$\text{靠泊能量} = 0.025 \times \text{整体调整排水量} \times \text{靠泊速度}^2$$

其中，靠泊能量，t·m；排水量，t；靠泊速度，m/s。

应用案例

船A排水量65000t，船B排水量312000t，靠泊速度0.2m/s，靠泊时1个碰垫接触。

步骤1:

$$\text{船A调整排水量} = \text{船A排水量} \times 1.8 = 65000 \times 1.8 = 117000\text{t}$$

$$\text{船B调整排水量} = \text{船B排水量} \times 1.8 = 312000 \times 1.8 = 561600\text{t}$$

步骤2:

$$\text{整体调整排水量} = \frac{\text{船A调整排水量} \times \text{船B调整排水量}}{\text{船A调整排水量} + \text{船B调整排水量}} = \frac{117000 \times 561600}{117000 + 561600} = 96827\text{t}$$

步骤3:

$$\text{靠泊能量} = 0.025 \times 96827 \times 0.2^2 = 96.8\text{t}\cdot\text{m}$$

现在参考碰垫制造商的性能表并选择碰垫系统，该系统将提供超过上述计算所得的能量吸收值。充气式和泡沫式碰垫数据见表H1和H2，但各个制造商之间数据可能有所不同。

充气式和泡沫式碰垫典型性能数据

表H1

充气式碰垫初始内压50kPa和80kPa		泡沫式碰垫	
名义尺寸		名义尺寸	
直径	长度	直径	长度
压缩60%时典型吸收能量值 (t·m)		压缩60%时 典型吸收能	

						量值 (t·m)
mm	mm	50kPa	80kPa	mm	mm	
				1350	2500	14
1500	3000	15.6	21.8	1500	3000	21
1700	3000	19.5	27.2	1700	3000	27
2000	3500	31.4	43.9	2000	3500	44
2500	4000	67.6	94.3	2500	4000	75
2500	5500	96.2	134.3	2500	5500	110
3300	4500	119.8	167.2	3300	4500	139
3300	6500	185	258.2	3300	6500	219
3300	10600	312.8	436.6	3300	10600	384
				4200	8400	459
4500	9000	484.6	676.4			
4500	12000	660.2	921.5			

注：碰垫满足ISO 17357:2002要求，泡沫式碰垫的能量吸收取决于靠泊角度和重复压缩系数，应获得泡沫式碰垫制造商的确认。

低压碰垫典型性能数据

表H2

名义尺寸		压缩60% 时典型 吸收能 量值	名义尺寸		压缩60% 时典型 吸收能 量值	名义尺寸		压缩60% 时典型 吸收能 量值
直径	长度		直径	长度		直径	长度	
m	m	t·m	m	m	t·m	m	m	t·m
1.8	6.0	17.2	2.8	10.0	68.9	4.5	16.0	311.4
1.8	8.0	26.6	2.8	14.0	107.1	4.5	18.0	367.6
1.8	10.0	35.6	2.8	18.0	144.9	4.5	20.0	413.3
1.8	12.0	44.8	2.8	22.0	183.7	4.5	22.0	465.7
2.3	8.0	38.8	3.3	12.0	113.3	4.5	30.0	694.4
2.3	10.0	52.0	3.3	16.0	165.4			
2.3	12.0	66.3	3.3	20.0	216.4			
2.3	16.0	93.9	3.3	24.0	267.4			

靠泊速度

船舶靠泊速度要求碰垫系统对靠泊能量的吸收影响是巨大的。速度限制应考虑当地天气、海况和海浪条件、拖船或侧推器可用性以及所涉及船舶物理尺寸的影响。

靠泊速度通常在0.1~0.3m/s（0.2~0.6节）范围内，靠泊速度在0.15m/s范围内，速度增加约0.02m/s可能导致能量吸收要求增加约28%；靠泊速度在0.20m/s范围内，能量吸收要求增加约20%。小船可具有较高的靠泊速度。

两船靠泊操作期间，很少相互平行接触，通常1个碰垫更可能吸收初始接触能量。在这

种情况下，一些能量被船舶围绕碰垫转动运动所吸收，通常认为大约一半的能量以这种方式被吸收。要确定平行靠泊的靠泊能量，可使用以下公式：

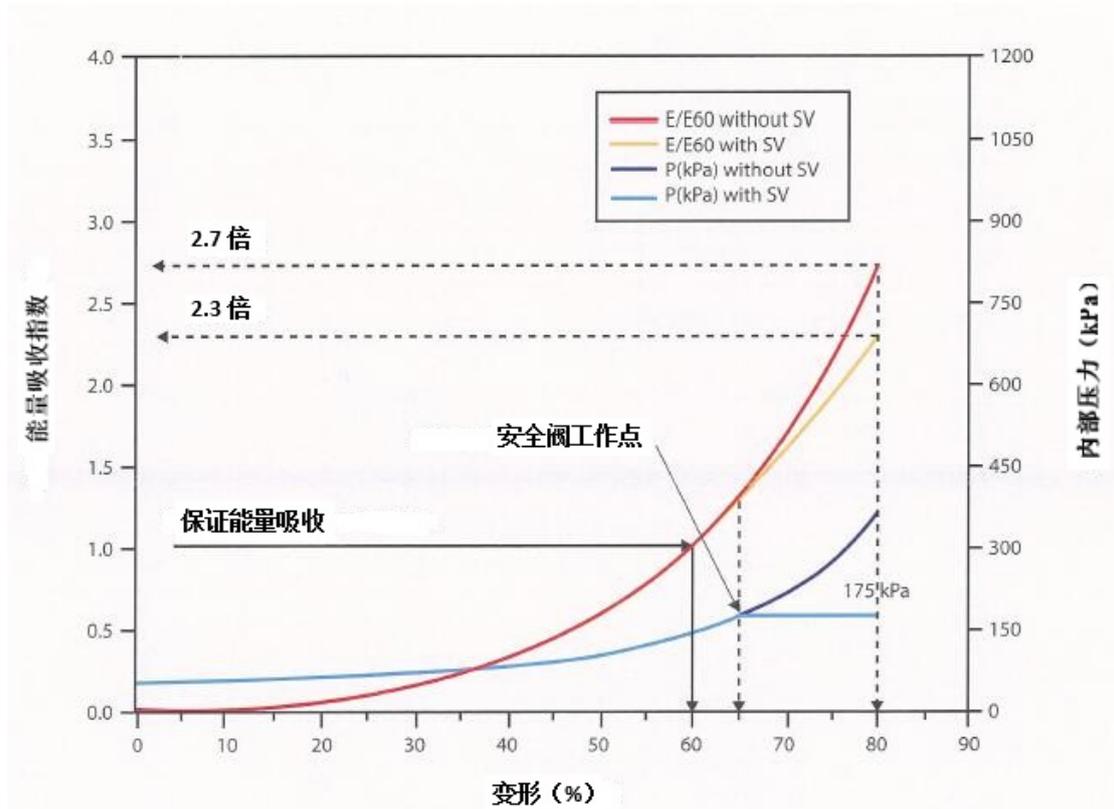
$$\text{靠泊能量} = 0.051 \times \text{整体调整排水量} \times \text{靠泊速度}^2$$

其中，靠泊能量，t·m；排水量，t；靠泊速度，m/s。

在平行靠泊接触情况下，载荷将分布在碰垫系统中的所有碰垫上。

充气式碰垫能量吸收特征

表H1根据制造商典型数据显示碰垫能量吸收值的信息，假设碰垫压缩60%时具有最大保证能量吸收值。采用碰垫压缩60%时吸收能量值评估碰垫要求，应注意大多数充气式碰垫制造商在设计中考虑了安全裕度，以防止碰垫发生超过保证值的意外过度变形，具体见图H1。



图H1 高压碰垫能量吸收特征

图H1中，保证能量吸收显示对应为碰垫60%压缩变形，能量吸收指数相当于1.0。安全阀起跳通常在约65%压缩变形对应压力处，能量吸收指数相当于1.3。如果受到持续力作用，碰垫将继续吸收能量，直到变形达到“喉舌”金属部件的最大直径。在这个阶段，碰垫将承受过度压缩，相当于碰垫设计能量吸收能力的2.3倍。

为了解碰垫安全裕度，操作员可咨询制造商，确定其产品的设计能量吸收能力和压缩极限。

<p>碰垫选择协助申请表</p> <p>用于STS过驳作业使用</p> <p>联系碰垫供应商前填写</p>
--

操作地点			
潜在海况		潜在风力等级	
		船A	船B
船型，如油轮、气体运输船			
STS过驳作业开始时排水量吨位			
总长			
垂线间长			
STS过驳作业开始时平行船体长度 (船中向前和向后)		前____后____	前____后____
STS过驳作业完成时平行船体长度 (船中向前和向后)		前____后____	前____后____
作业开始时干舷			
作业完成时干舷			
船舶靠泊相对速度			
其他相关信息			

附录 I 适用于反向过驳操作的要求

反向驳运（有时称为填舱）也是一种STS过驳作业，其中载货油轮（通常为Suezmax或Aframax油轮）操纵靠泊半载的VLCC或ULCC，以便将货物过驳到较大船舶，该操作有别于操纵船通常处于压载状态的传统STS过驳作业。

反向过驳操作中，操纵船通常满载，除了平静天气条件之外的其他任何情况下，操纵船都将更难以操纵靠泊。主碰垫通常安装在操纵船上，并且在计划作业时，选择碰垫应考虑到安全性，并考虑到与传统STS过驳作业相比增加的靠泊速度和更高的靠泊角度的潜在作用力。如果根据计算结果需要更大尺寸碰垫，则应考虑使用更大尺寸碰垫。

如果可用碰垫尺寸对可接受的靠泊速度有限制，则应作出安排以确保不超过该靠泊速度，包括对作业有影响的环境限制或要求使用拖船协助靠泊。

反向过驳操作还应考虑以下内容：

- （1）反向过驳前，相关各方应根据3.2节要求进行风险评估；
- （2）考虑反向过驳操作时，应根据附录H中的公式计算靠泊能量，以确定所需的碰垫吸收能力；
- （3）考虑使用STS靠泊模拟方法计算不同环境条件下的靠泊力和船舶间距，以帮助确定作业天气窗口期；
- （4）应充分考虑靠泊速度对碰垫系统靠泊能量吸收特性的影响。天气、海况和涌浪条件将影响装载船舶在靠泊期间的操纵能力，并应被其视为作业的限制因素；
- （5）计划反向过驳操作时，需要充分考虑所需碰垫类型和尺寸以及能够安全处理它们的设备（如服务船）的可用性。

附录 J 连接单根软管组装成软管串的要求

将单根软管交付给计划进行STS过驳作业船舶的情况并不少见。这种情况下，船员必须将各个软管连接在一起，组装成一个或多个具有足够长度的软管串，以便在进行STS过驳作业船舶间进行布置。

应确保两船围护区域外布置的软管连接法兰已经连接，以确保货物过驳作业期间两船液体密封完整性。

应为船员提供有效连接软管的方法，如使用：

- (1) 合适的新垫圈；
- (2) 螺母和螺栓；
- (3) 扭矩扳手；
- (4) 垫片制造商有关所提供垫片最佳的最终扭矩压缩设定值的说明。

以下内容为一一般指导性要求，以确保组装软管串时软管连接法兰的液体密封完整性。

准备

连接两个软管前，应检查并清洁法兰面，以确保完全去除先前垫圈或固定剂中的所有残留物和碎屑。为达得最佳效果，可使用金属法兰刮刀、气溶胶垫圈清除器和钢丝刷，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。

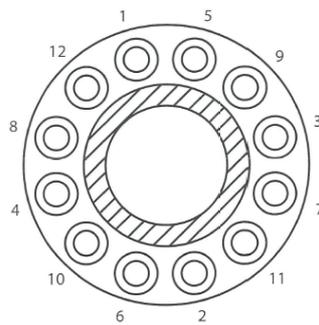
润滑螺栓、螺母螺纹和螺母承载面（与法兰接触的位置）。

将垫圈置于法兰上¹。

不要重新装上旧垫圈。

典型紧固过程

法兰组装完毕，在接头就位后用手向下旋进所有螺母，接着应遵循图J1中法兰图所示的数字顺序用扳手拧紧。用蜡笔辅助工具标记法兰上的数字跟踪拧紧过程。



图J1法兰图

以下步骤中，法兰之间的任何间隙应平整地保持在整个圆周上，并且螺母的每一端上的螺栓应该大致相同：

- (1) 第一轮，螺母应该用手动扳手轻松地拧紧；

¹标准美国国家标准协会（ANSI）环形垫圈在正确切割时应将螺栓固定在适当的位置。

(2) 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：

(3) 第三轮施加大约25%的推荐扭矩；

(4) 第四轮施加大约75%的推荐扭矩；

(5) 第五轮施加100%的推荐扭矩；

(6) 继续拧紧螺母，直到它们不能在100%推荐扭矩下移动。

应定期重新拧转螺母。应该注意的是，大多数短期螺栓预紧力的损失发生在最初拧紧后的24小时内。

附录 K 风险评估流程指导

本附录旨在协助准备STS过驳作业的风险评估，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。

K.1 高风险项目

高风险	说明
低能量碰撞	靠泊/离泊和旁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、离泊和旁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STS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
人员传送	人员传送中使用的设备失效或使用不当，导致传送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动，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亡	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

K.2 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—桥翼分离和平行体长度
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	人员传送设备有缺陷
疲劳	传送设备不足（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阔水域操作
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	

K.3 风险缓解措施项目

STS过驳作业负责人—船舶操纵技能和当地知识	操纵船上应有经验丰富的STS过驳作业负责人，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
驾驶台团队的经验和能力	通过经验和特定的STS过驳作业培训建立高标准的驾驶台团队管理
操作程序	为STS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讯要求、责任方和每个阶段责任。对于开阔水域STS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STS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
STS过驳作业设备适合用途	STS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阔水域能有效运行
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
STS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阔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 L 液化天然气（LNG）STS 过驳兼容性调查问卷实例

船名	
日期	

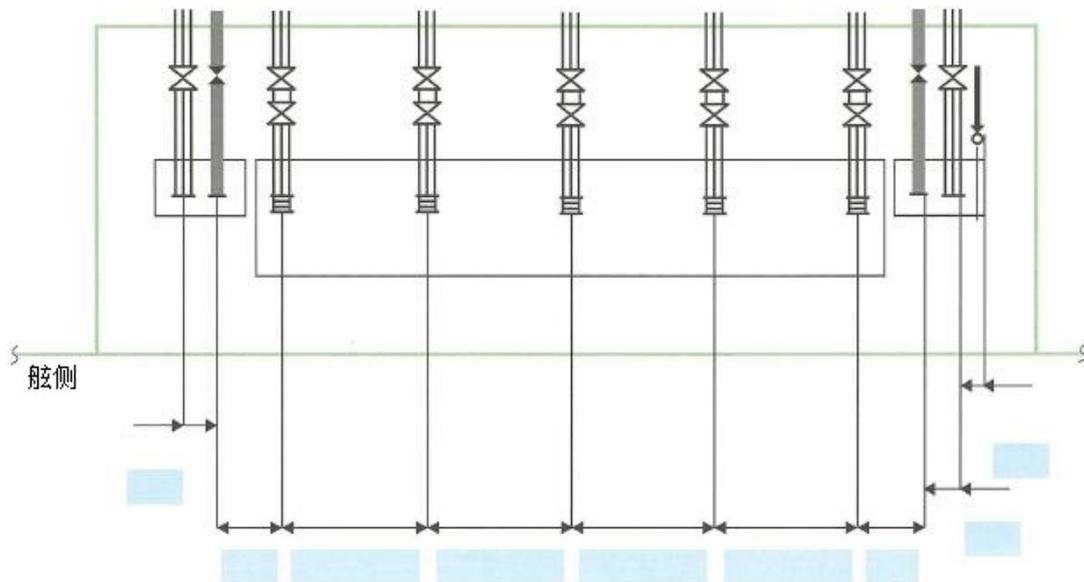
使用此调查问卷所需文件

- 1.总布置图
- 2.系泊布置
- 3.船舶特性单

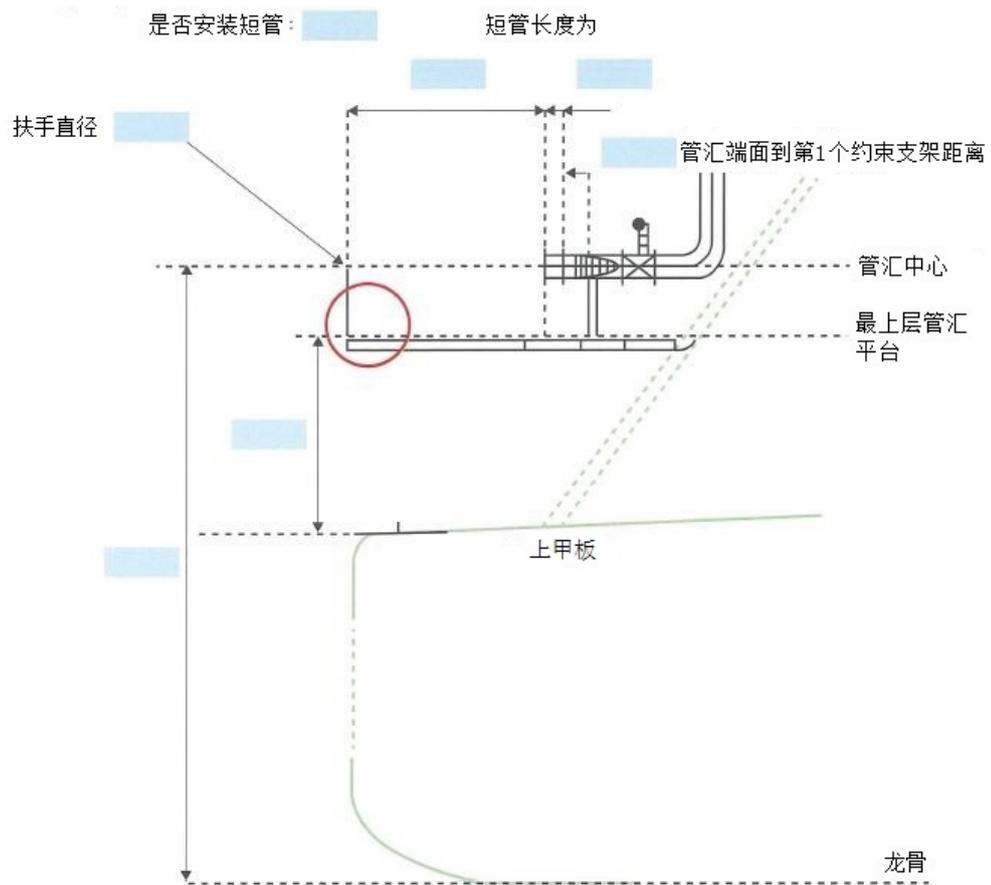
船名	
船舶联系方式	
电话	
传真	
电传	
手机	
邮箱	
水上移动通信业务标识码 (MMSI)	
船东联系方式	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
技术经理	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
商务经理	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	
租船人	
姓名	
地址	
电话	
传真	
电传	
邮箱	

船名	
概括	
呼号	
IMO号码	
船旗	
登记港	
交船日期	
船级社	
船级标志	
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	
艏侧推	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?	

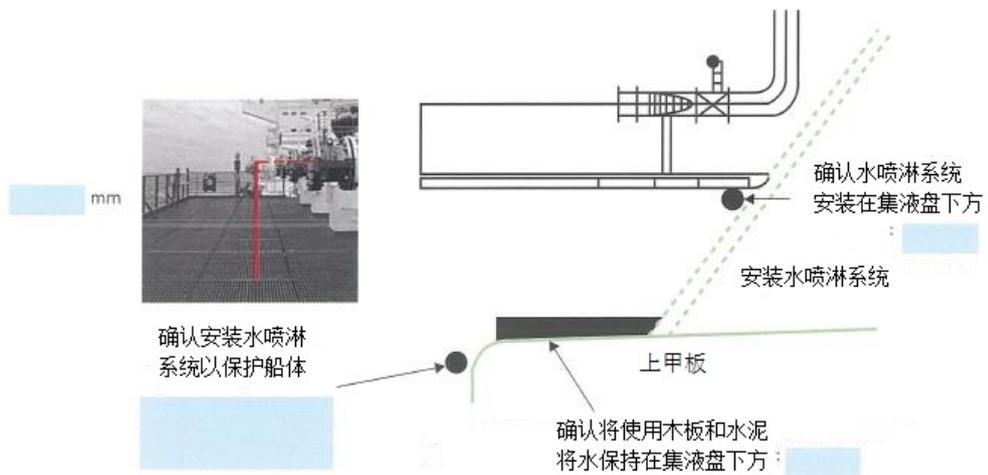
船名					
	距离标注单位mm				
	<p>(向船首为正, 向船尾为负) 船首方向</p>				
液相管或气相管尺寸					
法兰ANSI					
端面尺寸 (英寸inches)					
厚度 (mm)					
法兰面					



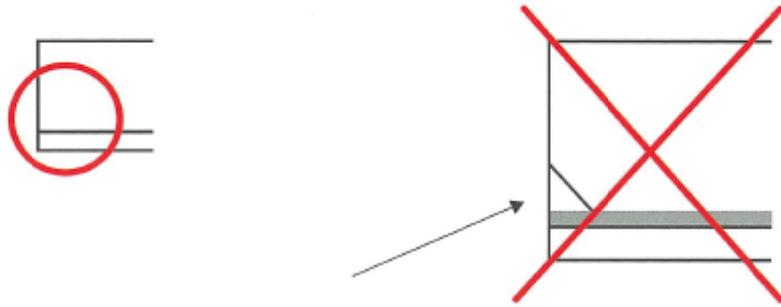
管汇阀类型	
变径接头类型和数量	



从管汇高度中心测量到管汇平台格栅



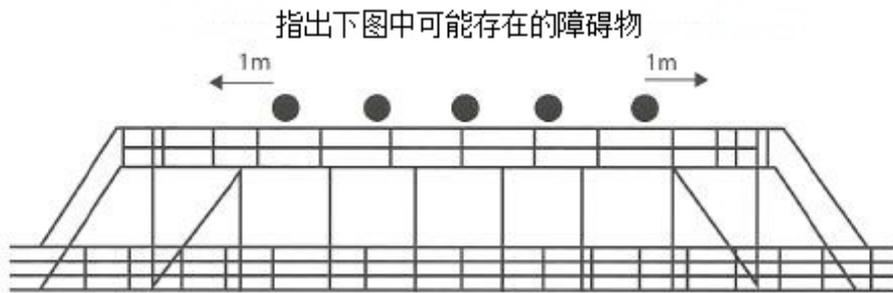
栏杆支柱和管汇平台之间没有障碍物（栏杆支撑或其他）	
障碍物是否可移除？	

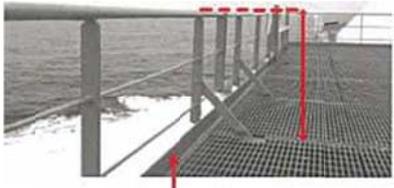


船舶管汇和管汇平台之间没有倾斜	
倾斜角度	



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,重新布置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							
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			
人员传送是否得到批准?							

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

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	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

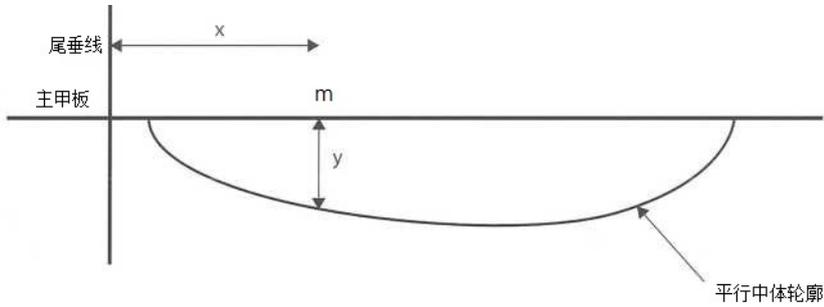
系缆柱和闭式导缆孔（器）									
序号	安全工作载荷	尾垂线到导缆孔	船中线到导缆孔	主甲板上高度	到系缆柱距离	系缆柱安全工作载荷	是否距离船中35m以内	绞盘	
	t	m	m	m	m	t	是/否	是/否	能力
右舷	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								

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

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	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

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
左 舷	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								

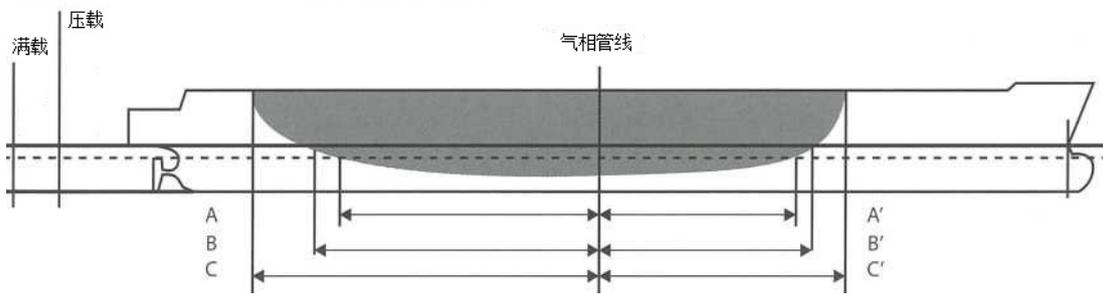
船舶倒缆是否在钢丝绳和尾索之间用2×2的柔性连接，连接采用的是Mandal还是Tonsberg?	
垂线间长 (m)	



压载工况下平行船体轮廓

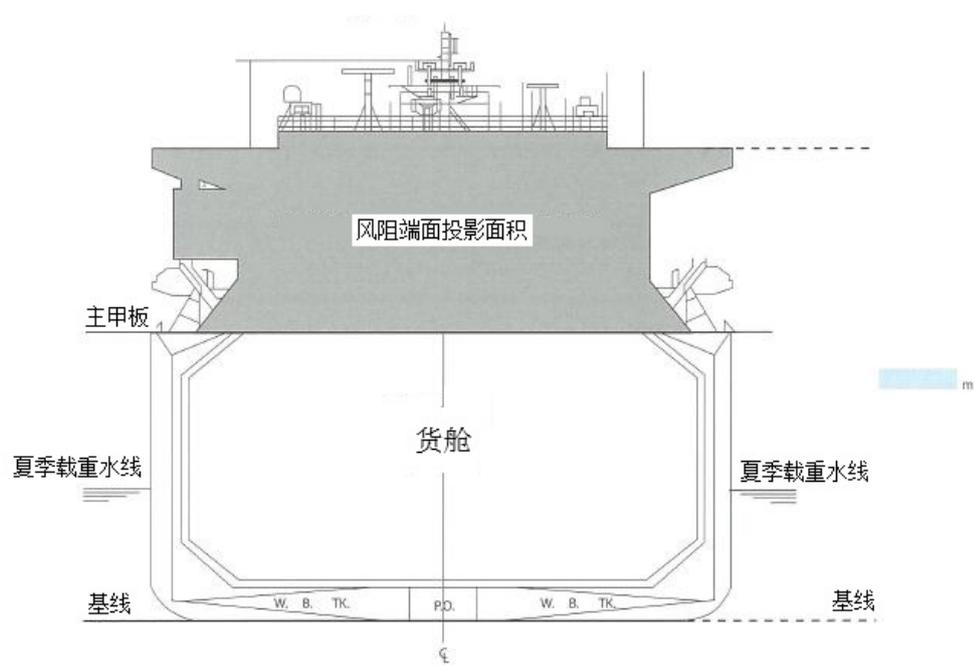
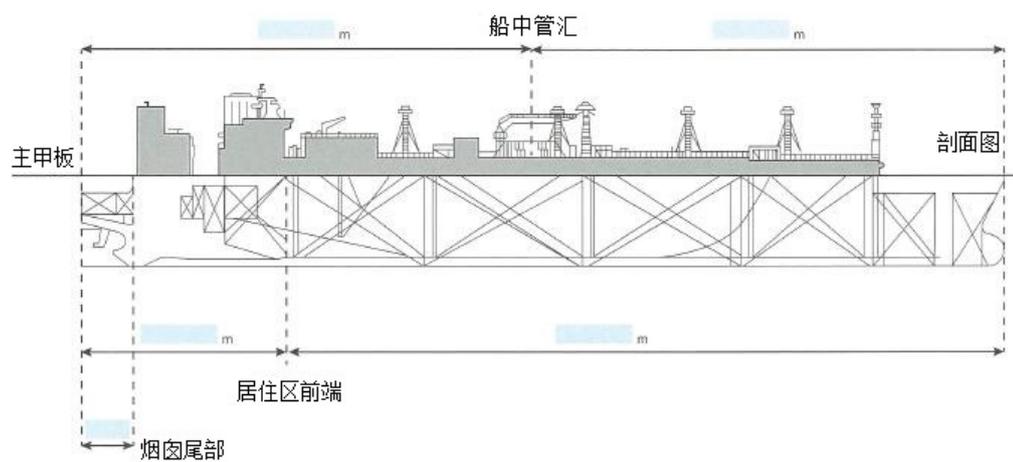
标注压载状态下，距离尾垂线不同距离的主甲板处向下到平行船体轮廓的垂向距离

平行船体轮廓	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处到平行船 体轮廓深度y													



不同装载工况下平行船体长度

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)				



紧急切断（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 M 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

(1) 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。

(2) 定性风险评估引导词和词组见附表1。

(3) 定性风险评估风险矩阵见附表2。

1.2.2.2 定量风险评估

(1) 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。

(2) 失效频率可使用以下数据来源：

- ① 附表3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。

(3) 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：

- (1) 准备；
- (2) 资料数据收集；
- (3) 危险辨识；
- (4) 泄漏场景定义；
- (5) 失效频率分析；
- (6) 后果分析
- (7) 风险计算；
- (8) 风险评价；
- (9) 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：

- (1) 设计和布置的概述；
- (2) 风险评估过程的解释；
- (3) 风险评估团队相关经验和专业知识的信息；
- (4) 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；
- (5) 风险评估的结果；
- (6) 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表1.3.1.1的规定。

蒸气云扩散浓度的接受准则

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表1.3.2.2的规定。

热辐射的接受准则

表1.3.2.2

火灾	热辐射强度最大值 (kW/m ²)	热辐射剂量最大值 [kW/m ²] ^{4/3} t	备注
	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表1.3.3.2的规定。

爆炸冲击波压力的接受准则

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表1.4.3.1中的规定。

个人风险(IR)可容许标准

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图1.4.4.1中的规定。

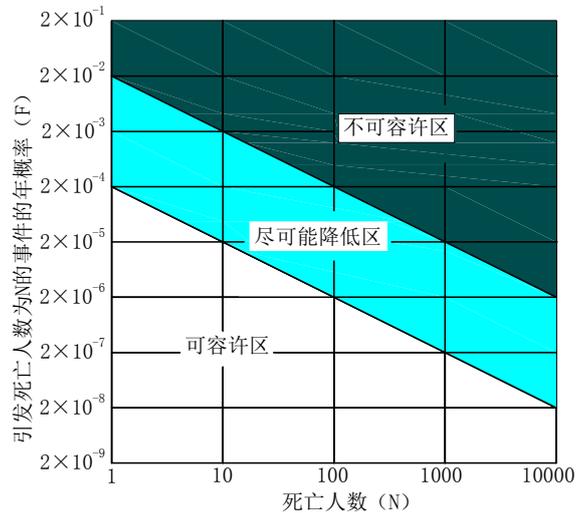


图 1.4.4.1 社会风险 (SR) 可容许标准

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 (例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 (例如窒息, 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 (例如错误关闭阀), 公用设备损失 (例如仪表气源), 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 (例如仪表气源), 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 (例如错误关闭阀), 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 (例如错误关闭阀), 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

附表 2
风险矩阵
风险矩阵示例 – 船上人员

后果 (严重程度)	多人死亡 C _p									高 中 低
	单人死亡或 多人重伤 B _p									
	单人重伤 A _p									
		1	2	3	4	5				
		10 ⁻⁶ /y	10 ⁻⁵ /y	10 ⁻⁴ /y	10 ⁻³ /y					
		绝少的	极不可能的	非常不可能的	不太可能的	可能的				
		可能性 (年发生次数)								

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“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 (严重程度)	灾难性的 D _E					
	重大的 C _E					
	局限性的 B _E					
	轻微的 A _E					
		1 绝少的	2 极不可能的	3 非常不可能的	4 不太可能的	5 可能的
		10 ⁻⁶ /y	10 ⁻⁵ /y	10 ⁻⁴ /y	10 ⁻³ /y	
可能性 (年发生次数)						

高
 中
 低

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或更少
2. 极不可能的 – 每年百万分之一至十万分之一
3. 非常不可能的 – 每年十万分之一至万分分之一
4. 不太可能的 – 每年万分分之一至千分之一
5. 可能的 – 每年千分之一至百分之一

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（严重程度）	广泛损伤 CA								高 中 低
	重大损伤 BA								
	局部损伤 AA								
		1 10 ⁻⁶ /y 绝少的	2 10 ⁻⁵ /y 极不可能的	3 10 ⁻⁴ /y 非常不可能的	4 10 ⁻³ /y 不太可能的	5 可能的			
		可能性（年发生次数）							

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或更少
2. 极不可能的 – 每年百万分之一至十万分之一
3. 非常不可能的 – 每年十万分之一至万分之一
4. 不太可能的 – 每年万分之一至千分之一
5. 可能的 – 每年千分之一至百分之一

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。

附表 3
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或更少 ($10^{-6}/y$ 或更少)			
C 型独立液货舱	$<1 \times 10^{-6}$		
2. 极不可能的- 每年百万分之一至十万分之一 ($10^{-6}/y$ 至 $10^{-5}/y$)			
泄漏孔径 ≥ 10 mm \varnothing	50 mm 或更少 \varnothing	51-150 mm \varnothing	151-300 mm \varnothing
管路/每米(m)	7×10^{-6}	3×10^{-6}	3×10^{-6}
法兰	4×10^{-6}	5×10^{-6}	7×10^{-6}
手动阀	---	7×10^{-6}	9×10^{-6}
3. 非常不可能的- 每年十万分之一至万分之一 ($10^{-5}/y$ to $10^{-4}/y$)			
	50 mm 或更少 \varnothing	51-150 mm \varnothing	151-300 mm \varnothing
管路/每米(m)	8×10^{-5}	4×10^{-5}	3×10^{-5}
法兰	4×10^{-5}	5×10^{-5}	8×10^{-5}
手动阀	3×10^{-5}	5×10^{-5}	7×10^{-5}
4. 不太可能的 – 每年万分之一至千分之一 ($10^{-4}/y$ 至 $10^{-3}/y$)			
	50 mm 或更少 \varnothing	51-150 mm \varnothing	151-300 mm \varnothing
控制阀	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4}
连接设备	3×10^{-4} 包括法兰		
工艺容器	7×10^{-4} 压力容器		
5. 可能的 – 每年千分之一至百分之一 ($10^{-3}/y$ 至 $10^{-2}/y$)			
		50-150 mm \varnothing	>151 mm \varnothing
热交换器 / 蒸发器 / 加热器		2×10^{-3}	2×10^{-3}
泵 (离心式或往复式)		5×10^{-3}	1×10^{-3}

附录 N 宁波北仑港油轮 STS 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轮STS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STS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、艏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STS过驳作业。

1.1.2.3 操纵船靠泊艏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，操纵船禁止靠近艏向恒定船以及进行靠泊作业。

1.1.2.6 能见度低于500~600m，STS过驳作业应停止。

1.1.2.7 STS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。STS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STS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STS过驳作业，等待天气转好后重新启动过驳作业。