



指导性文件
GUIDANCE NOTES
GDxx-20xx

中国船级社

船舶甲醇燃料加注作业指南

(初稿)

2022 年 *月

目录

第1章	通则	3
第1节	一般规定	3
第2节	一般要求	4
第2章	加注模式	8
第1节	加注方式	8
第2节	同步作业	10
第3章	加注设备	12
第1节	一般规定	12
第2节	连接设备	12
第3节	安全设备	13
第4节	辅助设备	15
第4章	安全保护	17
第1节	人员保护	17
第2节	火灾和爆炸防护	17
第3节	安全管理	19
第5章	风险评估	21
第1节	评估方法	21
第2节	灾害可接受准则	22
第3节	风险可接受准则	23
第4节	安全间距	24
第6章	操作程序	27
第1节	准备阶段	27
第2节	加注阶段	30
第3节	完成阶段	32
第7章	应急响应	34
第1节	一般规定	34
第2节	应急事故处理	34
附录1	加注流程图	36
附录2	检查表	39

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 目的

1.1.1.1 《船舶甲醇燃料加注作业指南》（以下简称本指南）的目的是向船舶甲醇燃料加注负责人、操作者和相关人员提供技术参考，以使得甲醇燃料加注作业规范、高效、安全地进行。

1.1.1.2 本指南可为本社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》等规范中有关甲醇燃料加注操作的要求提供指导。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南适用于在沿海和内河的锚地、码头或主管机关指定水域进行的甲醇燃料加注作业，采用的加注方式包括加注船加注、槽罐加注车加注、岸站加注、趸船加注。

1.1.2.2 本指南不适用于加注船与受注船串联加注的情况，亦不适用于在航船舶加注。

1.1.2.3 当相关方要求对加注作业进行风险评估时，可参照第5章的内容进行。

1.1.2.4 加注作业应满足主管机关相应法规和管理规定的要求。

1.1.3 定义

1.1.3.1 加注：系指从陆上或水上加注设施将甲醇燃料传输至甲醇燃料动力船舶的作业过程。

1.1.3.2 加注设施：系指具有甲醇燃料储存和传输功能的装置，该装置可为固定式装置（如岸基码头）或移动式装置（如加注船、槽罐加注车）。

1.1.3.3 加注船：系指具有船上甲醇储罐、加注系统和计量设备，直接向甲醇燃料动力船舶进行甲醇燃料加注作业的船舶。

1.1.3.4 岸基加注站：系指具有岸上甲醇储罐、加注系统和计量设备，直接向甲醇燃料动力船舶进行甲醇燃料加注作业的陆上设施。

1.1.3.5 槽罐加注车：系指具有车载甲醇储罐，通过自身或外接加注系统和计量设备，在码头上直接向甲醇燃料动力船舶进行甲醇加注作业的车辆。

1.1.3.6 加注趸船：系指用于内河水域，为他船加注甲醇燃料的趸船。

1.1.3.7 加注系统：系指由驳运设备（如设有）、增压装置（如设有）、连接设备及相关管系等组成用于甲醇燃料加注的一套系统。

1.1.3.8 受注船：系指接受甲醇燃料加注服务的船舶，通常为甲醇燃料动力船舶。

1.1.3.9 紧急关闭（ESD）：通常指在加注作业发生紧急情况时，对甲醇在加注设施和受注船之间的加注作业进行安全、有效的关断。

1.1.3.10 紧急脱离系统（ERS）：系指能够主动实现快速脱离且使受注船与加注设施连接管路安全分离的系统。

1.1.3.11 紧急脱离装置（ERC）：系指通过在预设截面施加外力，或在紧急情况下手动/自动激活以实现加注臂（加注软管）与船舶连接管路脱离的装置。该装置为紧急脱离系统的主要部件。

1.1.3.12 拉断阀：系指当受到一定的外力作用时，能安全断开，并且两端自动封闭的安全装置。该装置通常用于加注软管的保护，为紧急脱离装置的一种型式。

1.1.3.13 干式快速接头：系指可在不使用螺栓的情况下，以安全的方式将加注设施的软管加注系统与受注船的汇管快速连接和断开的一种机械装置，且在断开时能使溢出的甲醇尽可能的少。该接头由加注端和受注端两部分组成。

1.1.3.14 绝缘法兰：系指防止管道间、软管或加注臂间有电流通路的装有绝缘衬片、衬套和垫圈的专用法兰。

1.1.3.15 负责人：系指经同意的对加注作业进行总体控制的人员。

1.1.3.16 碰垫：系指能够吸收靠泊时的冲击能的大型碰垫，其具有足够宽度以防船舶靠泊时发生接触。

1.1.3.17 作业区域：系指加注作业活动的区域。

1.1.3.18 限制区域：系指加注设施、受注船的加注站和加注系统周围的区域，在加注期间该区域不允许无关人员进入，且不得有点火源。该区域应经风险评估确定。

1.1.3.19 警戒区域：系指为防止无关船舶、其它活动进入或靠近作业区域而设置的区域。

第2节 一般要求

1.2.1 加注设施

1.2.1.1 加注设施应满足国家和行业的相关标准、规范与法规，其使用应符合监管部门的有关规定（如有时）。

1.2.1.2 加注设施所有人/经营人/操作人员在营运期间内，应确保加注设施处于适用状态，按照相关标准、规范和法规等要求及时进行检查，持有有效的证书，并对加注设施营运安全负责。

1.2.1.3 在进行加注作业时，加注设施应处于稳定状态（如锚泊、系泊或停车锁定），并考虑外界条件对加注作业的影响。

1.2.1.4 加注设施应设有加注作业所必需的设备。

1.2.1.5 加注设施可视情况配备适当的将返回蒸气处理的装置。除在必要时出于安全考虑外，加注作业过程中不允许向大气中排放甲醇蒸汽。

1.2.1.6 加注设施所有人或经营人应妥善保存加注作业的记录文件，保存期限不少于三个月或主管机关要求的时限。

1.2.2 人员资质

1.2.2.1 加注操作人员应接受相应的培训，培训至少包括甲醇燃料加注作业相关设备、程序和操作方面的培训，以及应急响应培训。未经培训的人员，在加注作业期间不能进入作业区域。

1.2.2.2 操作人员应按照国家有关法规或国际海事组织（IMO）相关规定进行实操，并且详细记录备案。

1.2.2.3 加注作业应指定一名负责人来指导和控制整个加注作业过程。负责人可为加注设施的船长或者相关管理人员等。该负责人应：

- （1）具有从事甲醇燃料加注作业的资质；
- （2）具有甲醇货物装卸或甲醇燃料加注经验；
- （3）熟悉作业区域及周围的地理情况；
- （4）掌握甲醇事故应急处理技术，包括熟悉用于应急响应计划的设备和资源；
- （5）熟悉甲醇燃料加注作业操作手册。

1.2.3 责任

1.2.3.1 应为加注设施制定操作人员组织结构图，明确所有操作人员的角色和职责。

1.2.3.2 如负责人由船长/经营人以外的其他人担任，这种情况并不表明船长/经营人的义

务、要求和责任得以解除或者减轻。

1.2.3.3 船长/经营人均应对加注设施负责，包括人员管理和整个加注过程中的安全及其他的问题。在加注设施和受注船对加注作业达成共识之后方可进行与加注有关的操作。

1.2.3.4 负责人应确保甲醇燃料加注按照适用要求和流程进行操作，其职责应包括：

- (1) 确保根据加注作业计划、操作手册的要求进行加注、系泊和解缆操作；
- (2) 在加注、系泊和解缆操作期间向船长提供建议；
- (3) 在发生甲醇泄漏时，确保应急预案的实施；
- (4) 确保已按照港口当局的要求进行报告；
- (5) 确保参与加注作业各个环节的人员已清楚自身职责；
- (6) 确保在核实加注设施与受注船之间已建立有效的通信并完成相应的检查之前，未进行连接操作；
- (7) 确保已按照本指南进行加注前后的各项安全检查；
- (8) 负责人应有权提出以下要求：
 - ① 中止或者结束甲醇燃料加注作业；
 - ② 针对某些具体的操作修改加注计划。

1.2.4 作业计划

1.2.4.1 相关方应在加注作业开始之前制定作业计划，并确认甲醇燃料加注的速率、压力等信息。

1.2.4.2 作业计划应包含确保高效、安全进行加注作业所必需的信息，包括设备证书、兼容性评估、作业流程、安全检查表、安全间距和应急响应计划等。

1.2.4.3 应提供甲醇燃料加注系统原理图（含部件说明）。

1.2.5 资料信息准备、报批和报备

1.2.5.1 在进行加注作业前，应核查当地和主管机关的有关规定，并按其规定进行资料信息的准备、报批和报备。

1.2.6 作业限制

1.2.6.1 作业区域的选取应符合有关主管机关或港口当局的规定，选择安全的区域。选址

前应进行风险评估（如主管机关有规定，从其规定）。选址时应考虑以下因素：

- （1）遮蔽条件，尤其是风浪和涌浪的条件；
- （2）当前气象条件和气象预报；
- （3）潮汐情况；
- （4）与近岸设施的距离；
- （5）指定作业区域的可用性；
- （6）具有足够的水域活动范围和水深以满足靠离泊时船舶的操纵；
- （7）避开水下管道、光纤、人工礁或者历史遗址等位置；
- （8）锚地具有良好抓力；
- （9）通航密度；
- （10）可能发生的紧急情况和应急响应能力；
- （11）其它可能存在的安全隐患。

1.2.6.2 加注作业宜在白天进行。如在夜间进行加注作业，加注设施与受注船进行加注作业的设备区域和人员活动区域应有良好照明。船舶的夜间系泊和解缆作业可使用防爆型便携式聚光灯或驾驶台两翼的聚光灯进行照明。

1.2.6.3 应根据当地环境条件，限制加注作业时的风速。

第2章 加注模式

第1节 加注方式

2.1.1 加注船加注

2.1.1.1 加注船可在沿海和内河的锚地、码头或主管机关指定水域为受注船提供甲醇燃料加注服务。

2.1.1.2 建议由加注船与受注船之中主尺度较小者负责出具缆绳，较大者进行相应的系缆、解缆配合。同时，应考虑甲醇燃料传输导致船舶干舷变化而对系泊缆绳产生的影响。

2.1.1.3 加注船与受注船之间应能在紧急情况下实现紧急脱开系泊缆绳、管路连接及通信连接装置等，使加注船尽快撤离危险现场。

2.1.1.4 应考虑加注船与受注船靠泊时船舶危险区域范围的相互影响。

2.1.1.5 在正式加注作业开始前，应对加注作业有关安全装置进行测试。

2.1.1.6 加注船对船甲醇燃料加注示意图见图 2.1.1.6。

2.1.1.7 加注流程参照“附录 1 加注流程图——加注船对船”操作。

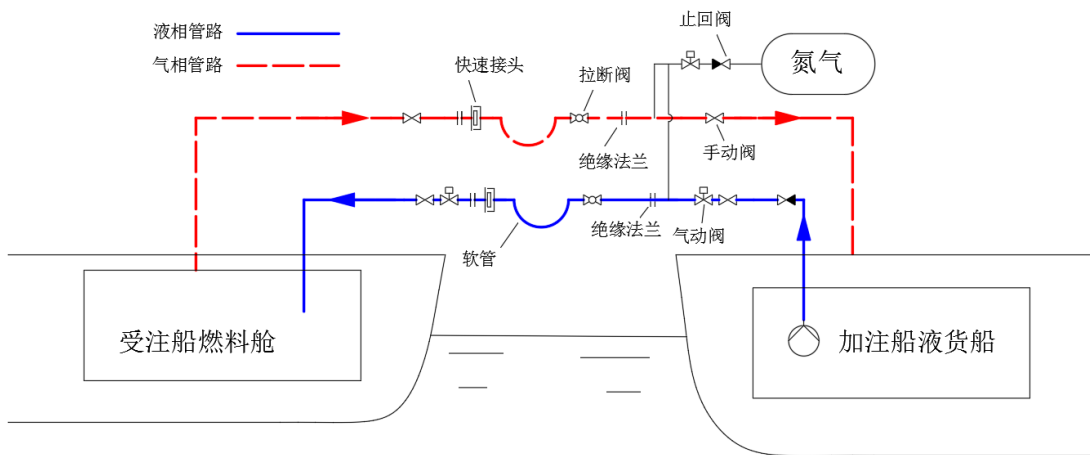


图 2.1.1.6 加注船对船甲醇燃料加注示意图

2.1.2 槽罐加注车加注

2.1.2.1 符合要求的槽罐加注车可在批准的码头为受注船提供甲醇燃料加注服务。

2.1.2.2 加注作业时，槽罐加注车应安全停放在指定位置，发动机处于熄火状态，并设有防止槽罐加注车被无意起动的措施。

2.1.2.3 在正式加注作业开始前，应对槽罐加注车加注的有关安全装置进行测试。

2.1.2.4 加注期间，应在岸上设置安全处置装置，对来自受注船的回气进行集中处理。

2.1.2.5 码头作业区域应根据评估报告设置合理的安全警戒区域，以防止未经授权人员进入。

2.1.2.6 对于槽罐加注车加注，加注方还应考虑槽罐加注车加注的特点，并增加相应风险点的识别和控制。例如：

- (1) 换车时易产生泄漏；
- (2) 消防设施布置；
- (3) 码头加注环境；
- (4) 临时装置较多，易造成泄漏等。

2.1.2.7 槽罐加注车对船甲醇燃料加注示意图见图 2.1.2.7。

2.1.2.8 加注流程参照“附录 1 加注流程图——槽罐加注车对船”操作。

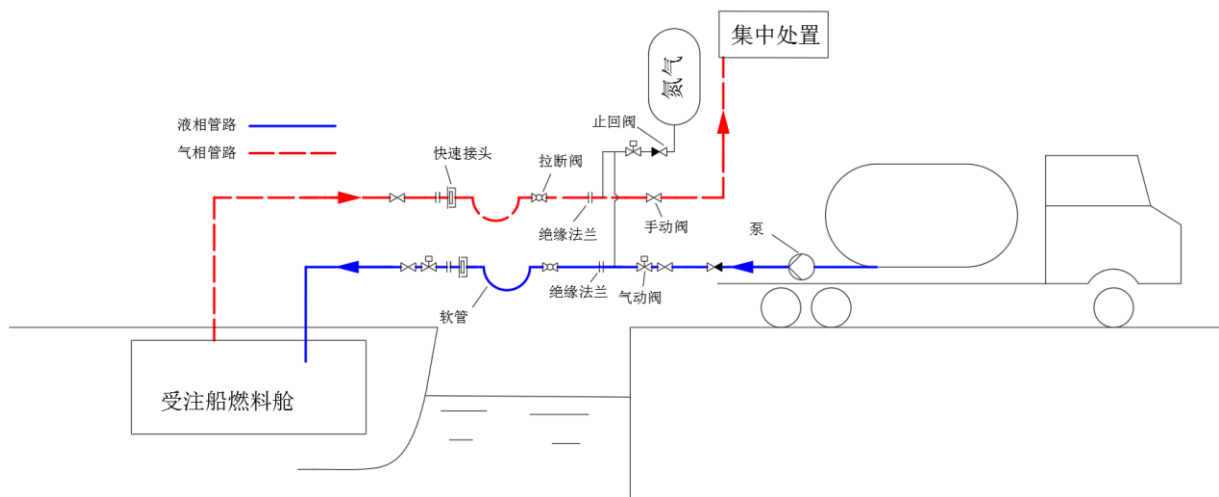


图 2.1.2.7 槽罐加注车对船甲醇燃料加注示意图

2.1.3 趸船加注

2.1.3.1 趸船可在码头沿岸或水中某位置为受注船提供甲醇燃料加注服务。

2.1.3.2 应由受注船出具缆绳，趸船负责两船之间的系缆、解缆操作配合。同时，应考虑甲醇燃料传输导致船舶干舷变化、内河汛期洪水冲击和恶劣风浪对系泊缆绳产生的影响。

2.1.3.3 趸船与受注船之间应能在紧急情况下实现紧急脱开系泊缆绳、管路连接及通信连接装置等，使受注船尽快撤离危险现场。

2.1.3.4 应考虑趸船与受注船靠泊时船舶危险区域范围的相互影响。

2.1.3.5 在正式加注作业开始前，应对趸船加注的有关安全装置进行测试。

2.1.3.6 加注流程参照“附录 1 加注流程图——加注船对船”操作。

2.1.4 岸站加注

2.1.4.1 可通过岸基加注站为受注船提供甲醇燃料加注服务。

2.1.4.2 岸基加注站可采用软管或加注臂向受注船进行加注。

2.1.4.3 在正式加注作业开始前，应对有关安全装置进行测试。

2.1.4.4 岸站对船甲醇燃料加注示意图见图 2.1.4.4。

2.1.4.5 加注流程参照“附录 1 加注流程图——岸站对船”操作。

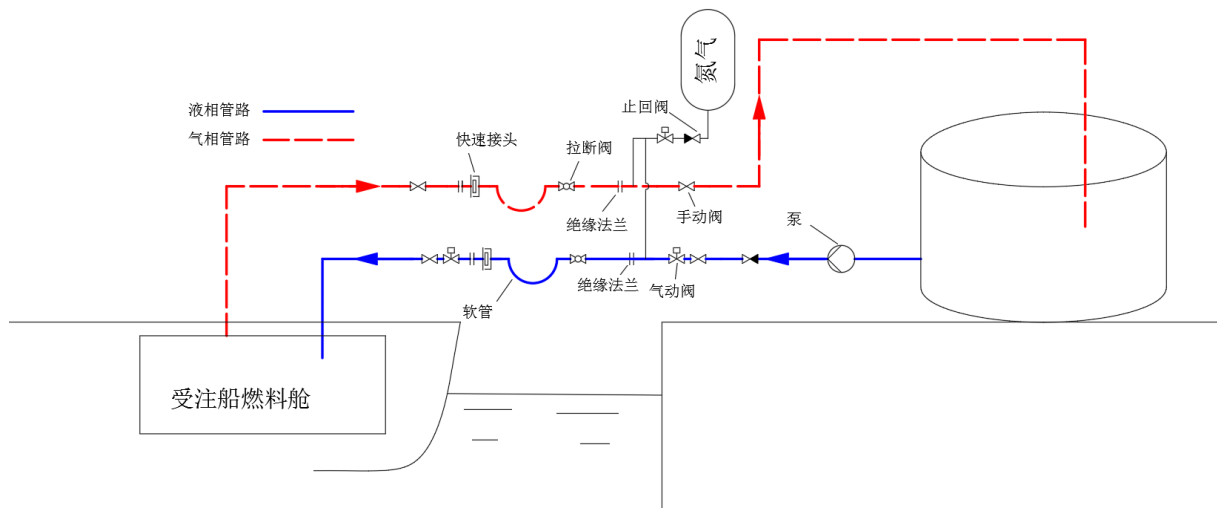


图 2.1.4.4 岸站对船甲醇燃料加注示意图

第2节 同步作业

2.2.1 作业要求

2.2.1.1 同步作业系指甲醇燃料加注作业的同时进行如下操作：

- (1) 货物操作；
- (2) 乘客上下船；
- (3) 加注作业过程中，加注设施和受注船上除甲醇加注操作之外任何可能对甲醇加注作业造成不利影响的活动。

2.2.1.2 同步作业的限制，尚应遵守当地主管机关的相应规定。

2.2.1.3 在加注作业期间，非必要，不应进行任何可能影响作业船舶稳性的操作和试验（如

改变船舶的系泊状态、发电系统、压载系统或消防系统的试验)。

2.2.1.4 在进行同步作业前，应对同步作业开展定量风险评估。

2.2.1.5 同步作业一般不允许在限制区域内进行，除非经风险评估其风险可被接受。鉴于乘客普遍不具有应急逃生能力，建议限制区域内不允许乘客同步上下船。

2.2.1.6 风险评估应包括但不限于以下方面：

- (1) 风险评估适用范围（包括同步作业类型、受注船船型等）；
- (2) 地理环境、气象、水文、航道条件；
- (3) 可燃气体泄漏的概率；
- (4) 通道和出口布置；
- (5) 人员撤离路径和时间；
- (6) 物体坠落；
- (7) 危险货物处理和限制；
- (8) 现有风险控制和减缓措施；
- (9) 同步作业区域。

2.2.1.7 存在同步作业需求时，加注设施及受注船均应配备同步作业操作规程和应急响应计划。

第3章 加注设备

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 船用甲醇燃料加注设备包括连接设备、安全设备和辅助设备，所有设备都应满足加注用途，且适用于甲醇燃料。

3.1.1.2 除另有规定外，加注设备应由甲醇燃料加注方提供并负责维护。

3.1.1.3 甲醇燃料供应方应提供加注作业期间所使用的设备清单，包括相关操作参数。该清单应至少包括：

- (1) 连接设备；
- (2) ESD 系统；
- (3) 加注泵的最大和最小流速；
- (4) 加注系统的最大工作压力。

第2节 连接设备

3.2.1 柔性连接设备

3.2.1.1 柔性连接设备通常由软管、软管操作设备（吊臂/托架）、加注接头及拉断阀等部件组成，用于加注设施对受注船进行甲醇燃料加注。

3.2.1.2 甲醇燃料加注软管应采用适用于甲醇燃料的材料。

3.2.1.3 在加注软管初次投入使用前，应满足本社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》第5章相关试验要求。

3.2.1.4 使用软管操作前，应核查下列永久性标志是否完整有效，并考虑其适用性：

- (1) 生产商的名字或商标；
- (2) 生产商的技术标准规格识别码；
- (3) 工厂测试压力（相当于额定工作压力、最大工作压力、最大允许工作压力）；
- (4) 软管内径、工作温度范围及最小弯曲半径等参数；
- (5) 生产日期和生产商的系列号；
- (6) 对软管静电特性及导电性能的说明；
- (7) 设计服务对象类型。

3.2.1.5 软管在用于加注作业之前，应确认其压力、密性等测试数据在有效期内。

3.2.1.6 应根据流量和加注接头尺寸选用软管的直径。

3.2.1.7 软管长度应在不同情况下具体分析，应评估燃料供应方的软管/臂架布置与受注船之间的兼容性后确定。

3.2.1.8 在柔性连接设备连接前，应对每一个软管组件进行目视检查，判定其是否完好。

3.2.1.9 软管及软管组件宜小心搬运，不宜在锋利和粗糙的表面上拖拽，也不宜使其经受弯折和压扁。

3.2.1.10 软管及软管组件不宜在超过规定的最大工作压力的压力（包括冲击压力）下使用。软管及软管组件的使用温度，不应超出制造商规定或建议的温度范围。

3.2.1.11 应严格遵守软管制造商关于软管使用寿命、检查和维护的相关要求。

3.2.1.12 应使软管在发生紧急脱离后，避免与加注设施和受注船的金属结构接触，降低接触点产生火花、人员受伤或机械损伤的风险。

3.2.2 加注臂

3.2.2.1 使用加注臂前应检查其整体情况，并对加注臂上管路、旋转接头等进行外观检查，确认加注臂上各种液压油管无泄漏现象。

3.2.2.2 检查加注臂上所有的氮气吹扫接头处于正常状态，无松动现象。

3.2.2.3 加注臂操作前，应确认受注船加注总管在加注臂的工作包络范围内，当受注船处于极限位置时应调整至合适的位置。

3.2.2.4 加注臂接头必须与受注船匹配，如不符合，应采用备用的接管与受注船连接后再与加注臂连接。

3.2.2.5 加注臂连接前，应检查加注臂内是否有异物存在，如有，必须进行清除，在确认臂内无异物后方可进行连接操作。

3.2.3 加注接头

3.2.3.1 对于使用软管的日常加注作业，建议采用干式快速接头。

3.2.3.2 加注接头如采用法兰接头型式，应妥善保存，保持清洁，且在使用前确保所有法兰面都是干燥的。

3.2.3.3 使用加注接头前，应进行必要的检查，确认其密封性能良好，处于正常工作状态。

第3节 安全设备

3.3.1 紧急脱离装置

3.3.1.1 紧急脱离装置应能正常使用，其控制、报警和脱离功能均处于工作状态。加注作业前应检查其完好性。

3.3.1.2 应按照制造商要求对紧急脱离装置进行日常检查和测试，测试记录应留存备查。

3.3.2 干式拉断阀

3.3.2.1 甲醇加注设施上的甲醇加注系统/软管需配备一个安全的干式拉断阀。

3.3.2.2 拉断阀应在一定外力作用下和/或遥控驱动下能够实现脱离功能，拉断阀切断后溢出的甲醇应尽可能的少。拉断阀使用前应检查其完好性。

3.3.2.3 应按照制造商要求对拉断阀进行日常检查和测试，测试记录应留存备查。

3.3.3 ESD 系统

3.3.3.1 甲醇加注系统应与 ESD 系统连接。加注设施及受注船的 ESD 系统须与船岸或船船 ESD 系统连接，以确保双方 ESD 系统能协调运作。

3.3.3.2 ESD 系统应设计为通过操作人员发出信号激活。ESD 系统应能关闭甲醇燃料加注泵并关闭 ESD 阀门。ESD 系统至少应在发生以下情况时被激活：

- (1) 探测到火灾或泄漏（液体或气体泄漏）；
- (2) 受注船甲醇燃料舱发出高高液位报警；
- (3) 加注臂或软管压力过大或脱落；
- (4) 任何其他可能危及加注作业安全的情况和警报。

3.3.3.3 加注过程中，惰性气体/甲醇蒸气回流管路上的 ESD 阀门不应立即关闭，以避免在关闭过程中出现暂时的超压。

3.3.3.4 在加注作业前，应正确连接紧急关闭系统，并确认其有效性和兼容性。

3.3.3.5 在加注系统和相关的安全系统（火灾探测等）都恢复到正常运行状态之前，不应恢复甲醇燃料加注作业。

3.3.4 消防系统

3.3.4.1 加注设施与受注船的消防设备需要随时待命以应对可能发生的危险。

3.3.4.2 加注设施的泡沫或水灭火系统主要关注工作中的加注管路和受注船上的燃料舱，监控报警系统需要处在工作状态。泡沫灭火系统的灭火剂应为抗醇型。

3.3.5 绝缘法兰

3.3.5.1 为降低加注船与受注船之间因船体电位差而产生高能火花的风险，在甲醇燃料加注的任何阶段都应保持船与船之间的电气绝缘，每个加注连接接口都应设置绝缘法兰。

第4节 辅助设备

3.4.1 系泊设备

3.4.1.1 加注船上应该有高质量的缆绳和绞车，有布置合理、强度足够的导缆器，并建议缆绳只布置在带有刹车限制的绞盘上。船上应使用经认可的闭式导缆装置。系泊设备需要遵从法律认可的标准^①。考虑到安全因素，推荐使用柔性系缆（便于在发生危险时迅速切断系缆）。系泊布置示意图见图 3.4.1.1 所示。

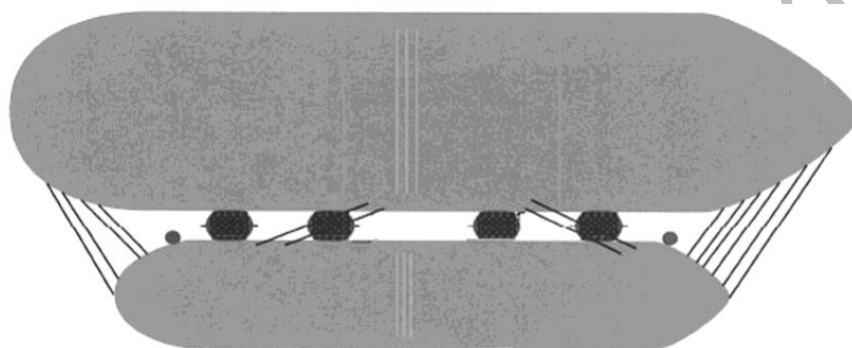


图 3.4.1.1 系泊布置示意图

3.4.1.2 系泊设备布置应确保整个作业过程中系泊缆不会因为船舶运动和干舷变化而承受过大张力。相同方向的系泊缆绳应采用相似的尺寸和材料。

3.4.1.3 通过加注船为受注船加注时，为确保系泊安全可考虑进行系泊分析或船模水池试验。系泊分析方法、环境条件及其组合、分析工况和可接受衡准等可参考本社《船对船过驳指南》的相关要求。

3.4.2 碰垫

3.4.2.1 加注设施应配有碰垫。碰垫布置应有利于加注船的靠泊作业，并将预期最大冲击负荷分散到受注船的平行船体上，碰垫布置示意图见图 3.4.2.1。

^①参见 IMO MSC/Circ.1175 GUIDANCE ON SHIPBOARD TOWING AND MOORING EQUIPMENT。

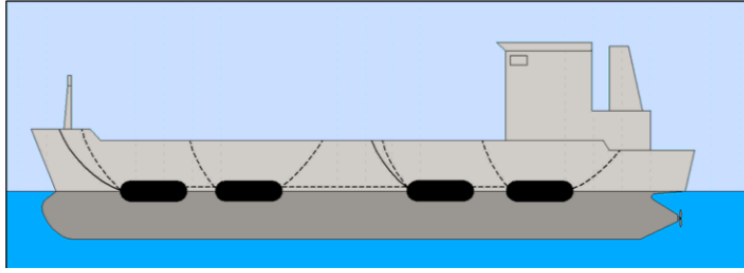


图 3.4.2.1 成对布置的碰垫示意图

3.4.2.2 碰垫系缆宜采用合成纤维材料制成，同时按预定的长度制定。

3.4.2.3 应经常监控碰垫并对其进行必要的调整，以确保碰垫不会太松或太紧，不易移位。

3.4.3 通讯系统

3.4.3.1 在系泊和加注的整个过程中，应保持通讯畅通。在双方进行有效通讯前，不能进行系泊和加注的操作。如果有需要，在加注设施和受注船之间可以设置包括电缆、光缆、气动、无线或这几种组合的方式进行通讯连接，在参与加注各方之间进行有效的通讯。

3.4.3.2 加注设施和受注船应设有有效的语音通讯方式，包括 VHF/UHF 对讲机、手持无线电、直线电话、喊话等。

3.4.4 计量设备

3.4.4.1 应考虑甲醇计量设备对加注系统安全产生的影响。所选择的测量方法和所使用的设备（流量计等）应尽量减小对甲醇流量的干扰。

第4章 安全保护

第1节 人员保护

4.1.1 个人防护装备

4.1.1.1 进行甲醇加注作业的人员均应佩戴个人防护装备，包括但不限于：

- (1) 阻燃服
- (2) 适合处理甲醇燃料的连衣裤工作服（在连接和断开软管或加注臂时使用）；
- (3) 适合处理甲醇的防护手套（在连接和断开软管或加注臂和取样时使用）；
- (4) 安全鞋；
- (5) 安全帽；
- (6) 贴肉护目镜或防护面罩；
- (7) 呼吸防护装置；
- (8) 便携式甲醇检测仪。

4.1.1.2 存放个人防护装备的场所应清楚标示。

4.1.1.3 使用过的个人防护装备应经彻底洗消。

4.1.1.4 工作人员应经过系统的训练，熟悉各种装备的存放位置和使用方法。

4.1.1.5 加注作业双方均应配有必要的应急处理设备和医疗急救设备。

4.1.1.6 作业区域和人行走道宜配备防滑层或防滑格栅。

4.1.2 人员往来

4.1.2.1 除工作必须外，应禁止无关人员在船岸或船船之间的限制区域内走动。

4.1.2.2 人员在船岸或船船之间走动时应穿戴救生衣。

第2节 火灾和爆炸防护

4.2.1 明火、吸烟和个人通信工具

4.2.1.1 加注设施和受注船甲板上，以及任何其他可能存在爆炸性气体环境的区域应禁止使用明火。

4.2.1.2 加注作业时，工作人员应禁止吸烟。

4.2.1.3 加注设施和受注船在加注作业时应禁止使用采用明火的厨房炊具和其他厨具，未经批准的人员不应使用厨房设施。

4.2.1.4 全部人员应严格遵守关于吸烟、明火和使用个人通信工具的规定。

4.2.2 配电板接地

4.2.2.1 当绝缘配电系统的绝缘电阻监测出对地漏电流时，应尽快停止加注操作，查找并隔离故障点，以避免在加注区域形成电火花。

4.2.3 锅炉和柴油机

4.2.3.1 应采取防范措施以避免加注作业中热灰掉落到甲板上，如在操作开始前进行吹灰（如必要）。

4.2.3.2 4.3.3.2 烟囱有火焰或火星冒出时，应立即停止加注操作。

4.2.4 便携式电气设备

4.2.4.1 加注作业使用的便携式电气设备应为经认可的防爆类型。

4.2.4.2 应限制使用软电缆，如必须使用，应符合 IEC 60092-502 的相关要求。

4.2.4.3 应注意防护便携式设备导线免遭任何机械性损伤。

4.2.4.4 加注作业期间应仅使用经认可的适用于易燃环境的便携式电气设备，这些设备包括但不限于：手电筒、灯具、电池电源、UHF/VHF 便携式无线电对讲机、照相机、移动电话。

4.2.5 船对船之间的电流

4.2.5.1 加注管路应装设一个绝缘法兰或一段不导电软管。

4.2.5.2 整个加注管路应保持对船或对地的接地。绝缘法兰与加注船之间的所有金属管路保持与加注船船体接地，绝缘法兰与受注船之间的所有金属管路保持与受注船船体接地。

4.2.5.3 一般不应设置跨接电缆，如在某些国家和地区必须设置，在使用跨接电缆时，电缆的连接点应布置于远离管汇区域的限制区域，且跨接电缆应通过防爆开关连接到加注船的接地点，并只有在跨接电缆妥善固定后方可合上开关。跨接电缆应在加注作业之前予以连接，并只有在加注作业完成后方可拆除。跨接电缆不能代替绝缘法兰或不导电软管。

4.2.5.4 应在必要的位置采取绝缘措施以避免形成电气通路，这些位置包括但不限于：系泊缆绳、两船间的舷梯或者跳板、吊索游车和吊钩、固定护舷用的缆绳和链条。

4.2.6 船舶无线电设备

4.2.6.1 加注作业期间，如发射天线区域可能存在可燃气体，则不应进行无线电发射。

4.2.6.2 无线电天线应可靠接地。

4.2.6.3 加注作业期间使用 VHF 和 UHF 对讲机时，应将其发射功率设置为低功率（小于或等于 1W）。

4.2.6.4 加注作业期间宜关闭雷达或将其设置为待命状态。

4.2.6.5 岸站对船加注时，如设有直线电话连接，电话电缆应尽可能布置在危险区域之外。

4.2.7 燃料泄漏

4.2.7.1 在发生甲醇泄漏时应停止加注作业，且在找到泄漏处并进行处理之前不得重新开始加注作业。为此，应在该泄漏区域的显见位置设置警戒标示。

第3节 安全管理

4.3.1 雷暴

4.3.1.1 甲醇燃料加注作业区域雷电风暴即将到来或存在雷电风暴时，加注作业应中止，确保所有的垂直透气管、甲醇系统及相关设备稳定，确认安全（雷暴已实际结束并在作业期间预计不再发生）后再重新开始加注作业。

4.3.2 生活区开口

4.3.2.1 起居处所通向开敞甲板的开口，在甲醇燃料加注作业期间，应保持关闭。

4.3.2.2 用作人员通道的门应远离可燃气体可能影响的范围，在人员通过以后舱门应立即关闭。

4.3.2.3 空调应设置为自循环模式以避免可燃气体意外进入。

4.3.3 未经许可的艇筏

4.3.3.1 在进行甲醇燃料加注作业时，未经许可的艇筏禁止停靠在加注限制区域内。

4.3.4 限制区域

4.3.4.1 除另有安全分析证明或港口当局、主管机关的同意外，加注作业期间限制区域内应采取但不限于以下措施：

- （1）仅限授权人员进入限制区域；

(2) 限制区域内作业人员应配备便携式甲醇检测仪，甲醇浓度高于 200ppm 时监测设备应报警；

(3) 严禁明火、移动电话、相机和其它非本质安全型便携电气设备；

(4) 严禁操作克令吊和其它起重设施；

(5) 严禁交通工具出现在限制区域内；

(6) 严禁其它船舶或航空器进入限制区域；

(7) 消除所有可能的点火源；

(8) 舷外靠近加注侧处于限制区域内的排水口应关闭或堵塞；

(9) 限制区域内门、窗及其他开口及空气进口应保持关闭状态；

(10) 设置警示牌，警示内容包括告知此处正在进行甲醇加注作业，明确禁止的内容应包括禁烟、禁火、禁拍照、禁电话等；

(11) 禁止在限制区域内使用在移动过程中可能引起火花的设备，如滚装船的坡道、舷梯等。

4.3.5 停止作业要求

4.3.5.1 出现雷暴逼近、狂风和/或闪电等恶劣天气状况时，应停止加注作业。

4.3.5.2 出现以下情况时，应停止加注作业：

(1) 码头、锚地或指定的作业水域发生火灾或爆炸；

(2) 加注方、受注方或邻近船只发生火灾或爆炸；

(3) 加注作业发生泄漏；

(4) 通信中断；

(5) 加注泊位附近发生船舶事故，如碰撞；

(6) 违反码头安全条例及相关程序；

(7) 系泊缆松弛或过紧。

第5章 风险评估

第1节 评估方法

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 甲醇加注作业风险评估应按照相关标准^①要求进行，风险评估的目的包括：

- (1) 消除可能给人员和环境带来的风险，必要时应提出缓解措施；
- (2) 为制定加注限制区域和警戒区域提供相关信息和帮助。

5.1.1.2 只要风险评估的假设和作业条件未发生变化，风险评估仍然有效，若假设和作业条件发生变更，则应再次进行风险评估。

5.1.1.3 加注作业风险评估应至少包括以下方面：

- (1) 船舶抵达前的准备、靠近和系泊；
- (2) 设备的准备、测试和连接；
- (3) 甲醇传输和甲醇蒸气管理；
- (4) 完成后设备的拆除；
- (5) 人员及环境。

5.1.2 定性风险评估

5.1.2.1 在制定一个新的加注作业程序之前应进行定性风险评估，定性方法包括有“如果-怎么样”（What-if）分析、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。

5.1.2.2 若加注作业为下述 3 种加注方式之一，并与本指南和相关标准无偏差，且无同步作业，则仅需进行定性风险评估。三种典型的标准加注方式如下：

- (1) 船对船加注（趸船对船、加注船对船）；
- (2) 槽罐加注车对船加注；
- (3) 岸站对船加注。

5.1.2.3 定性风险评估可参照本社《油气定量风险评估指南》第 1~3 章执行。

5.1.3 定量风险评估

5.1.3.1 加注作业定量风险评估是对作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与

^①如：本社《油气定量风险评估指南》，ISO 31010 *Risk management -- Risk assessment techniques* 等。

风险可接受准则进行比较的系统方法。

5.1.3.2 在以下情况时应进行定量风险评估，包括有：

- (1) 非标准的加注方式；
- (2) 设计、布置和操作与本指南不同；
- (3) 同步作业；
- (4) 主管机关要求时。

5.1.3.3 定量风险评估应使用国内外公认的后果分析数学模型，能够计算分析灾害的影响波及范围，通常至少应包括以下灾害类型和灾害程度计算：

- (1) 甲醇蒸气扩散；
- (2) 热辐射；
- (3) 爆炸冲击波。

5.1.3.4 定量风险评估也可根据实际需求进行进一步评估，可用于判断整体风险水平（通常定性风险评估不包含）：如评估设计方案和缓解选项，为缩小限制区域和/或警戒区域提供支撑。

5.1.3.5 定量风险评估可参照本社《油气定量风险评估指南》执行。

5.1.4 最低要求

5.1.4.1 5.1.2 和 5.1.3 中风险评估的最低要求应包括：

- (1) 对加注作业可能造成致命的事件或对环境造成损害的潜在事故/事件进行系统识辨；
- (2) 根据单个、多个和造成环境退化的原则，识辨 5.1.4.1 (1) 项中事故/事件的最严重后果；
- (3) 分析事故/事件造成最坏后果发生的可能性或概率；
- (4) 根据 5.1.4.1 (1)、5.1.4.1 (2) 及 5.1.4.1 (3) 的分析结果，提出风险管理措施建议。

5.1.4.2 风险评估可根据危险场景进一步计算同步作业的限制区域，作为其限制区域的最低要求。

5.1.4.3 风险评估应由具有合适资质和丰富经验成员构成的小组进行，成员应是风险评估应用、工程设计、甲醇加注作业和应急响应等方面的专家。

第2节 灾害可接受准则

5.2.1 甲醇蒸气扩散

5.2.1.1 甲醇蒸气扩散的可接受准则可参照表 5.2.1.1，或为得到相关方同意的其他准则。

甲醇蒸气扩散浓度的可接受准则

表5. 2. 1. 1

甲醇蒸气扩散	体积浓度	备注
	3%	甲醇燃烧下限的50%

5.2.2 热辐射

5.2.2.1 热辐射热通量和热剂量的可接受准则可参照表 5.2.2.1，或为得到相关方同意的其他准则。

热辐射的可接受准则

表5. 2. 2. 1

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）。

5.2.3 爆炸冲击波

5.2.3.1 爆炸灾害的冲击波压力的可接受准则应符合表 5.2.3.1 的规定，或为得到相关方同意的其他准则。

爆炸冲击波压力的可接受准则

表5. 2. 3. 1

爆炸	损伤对应超压值 (Pa)		超压损坏类别
	下限	上限	
	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

第3节 风险可接受准则

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 在风险评估正式开始之前，风险可接受准则应得到相关方的同意，尤其是港口当局、主管机关和加注作业方。

5.3.1.2 定量风险评估接受准则分为个人风险可接受准则和社会可风险接受准则，通常应进行个人风险评估，当加注作业风险涉及 10 人及以上时还应进行社会风险评估。

5.3.2 个人风险可接受准则

5.3.2.1 个人风险可接受准则可参照表 5.3.2.1，或为得到相关方同意的其他准则。

个人风险（IR）可容许准则表

5.3.2.1

可容许频率/年	场所类别
$IR \leq 10^{-5}$	1. 加注作业场所（船员、加注操作人员）； 2. 新开发区工业场地（泵房、工厂）。
$IR \leq 10^{-6}$	1. 居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）； 2. 公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。
$IR \leq 3 \times 10^{-7}$	1. 高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）； 2. 重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）； 3. 特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等）。

5.3.3 社会风险可接受准则

5.3.3.1 社会风险可接受准则可参照图 5.3.3.1，或为得到相关方同意的其他准则。

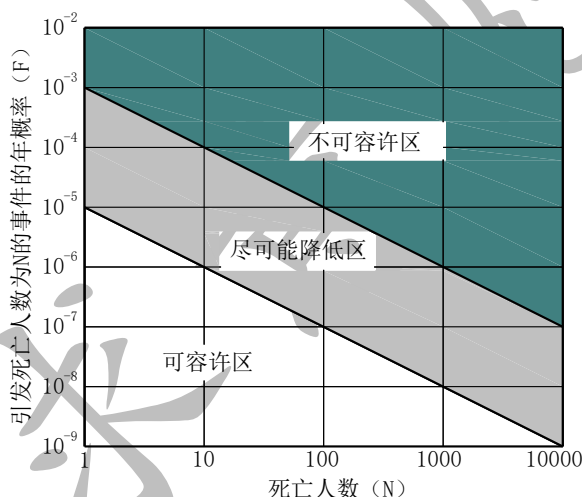


图 5.3.3.1 社会风险（SR）可容许准则

第4节 安全间距

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 甲醇加注连接处除设置危险区域外，还应按照相关标准设置限制区域和警戒区域。

5.4.1.2 加注作业时应设置限制区域和警戒区域，并加以监控。非加注期间该区域不作为强制要求。

5.4.1.3 限制区域内仅限必要操作人员进入并对潜在的点火源进行控制，必要操作人员系

指对加注作业进行监控和控制的人员。应对警戒区域内的船舶/港口交通进行监控和控制。

5.4.1.4 限制区域和警戒区域的设置有助于将甲醇燃料泄漏和点火的可能性降低，并通过物理隔离进一步保护人命和财产安全。

5.4.2 危险区域

5.4.2.1 加注相关的危险区域包括以下规定的 1 类和 2 类危险区域：

- (1) 本社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》中第 9 章规定的区域；
- (2) 加注作业可能产生燃料泄漏的区域。

5.4.2.2 危险区域除船舶本身外，还应包括槽罐加注车和岸站加注设施等类似区域，根据风险评估结果和加注流程细节（设备、传输速率和压力），危险区域范围可能会增加。

5.4.3 限制区域

5.4.3.1 通常采用确定方法和概率方法确定限制区域的范围。

5.4.3.2 确定方法是指限制区域应根据最大可信泄漏/释放场景的可燃气体扩散范围来设置，但应符合国家和主管机关提出的特殊要求。

5.4.3.3 可燃气体扩散范围系指气体/蒸气在大气中达到最低可燃下限 50% 时的扩散范围。针对甲醇而言，空气中甲醇的最低可燃下限值为 6%。

5.4.3.4 选取最大可信泄漏/释放场景应至少包括以下信息：

- (1) 释放燃料的物理属性；
- (2) 加注现场的气候条件，如风速、风向、湿度、气温、燃料泄漏到甲板上的温度。选取的条件应能反映出最恶劣条件下的可燃气体扩散范围；
- (3) 蒸气/气体泄漏到地表面的粗糙度；
- (4) 释放速率、释放方向、存货总量、蒸气率等。

5.4.3.5 限制区域应考虑释放甲醇的高度及其扩散高度，例如：人员可能处在垂直高度位置等。

5.4.3.6 限制区域设置应考虑建筑物和船舶等周边大型物体、悬崖和地面凸出等地形结构对扩散路径的抑制或改变。必要时，可通过流体力学软件对限制区域的形状和范围予以验证。

5.4.3.7 概率方法是指采用定量风险评估对预测可能发生具有代表性的潜在释放场景进行分析，从而提出限制区域的范围。该方法通常称为概率法或基于风险方法。

5.4.4 警戒区域

5.4.4.1 警戒区域应基于船舶/港口操作或要求设置，其设置至少应考虑以下事项：

- (1) 其它船舶移动；
- (2) 路面周边交通情况、工业装置、工厂和公共设施；
- (3) 克令吊和其它装卸设备操作；
- (4) 建造和维护作业；
- (5) 无线电通信活动。

5.4.4.2 警戒区域范围一般不得小于限制区域范围。

5.4.4.3 制定警戒区域范围应参考风险评估的内容。

征求意见稿

第6章 操作程序

第1节 准备阶段

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 准备阶段从受注船与加注设施第一次加注交流开始，直到加注管路连接到加注设施结束。

6.1.1.2 准备阶段旨在准备并完成加注设施与受注船之间的安全连接。

6.1.1.3 本章操作程序适用于受注船日常燃料加注，受注船的首次加注还需考虑燃料舱的干燥、惰化等准备程序。

6.1.2 兼容性评估

6.1.2.1 兼容性评估包含多个在加注前需要特别确认的项目，如无特殊情况，每次加注作业只需进行一次兼容性评估。在每次加注作业前应确认以下项目：

- (1) 加注控制和安全系统、接头等的兼容性；
- (2) 主管机关、加注方和受注方三方的应急响应计划是否协调一致；
- (3) 加注各方对既定的加注作业程序是否存疑；
- (4) 通过风险评估提出的建议项是否已封闭；
- (5) 加注作业期间船舶的浮态变化情况是否影响正常加注作业；
- (6) 各种作业条件下，加注设施和受注船之间的高度差是否在加注软管/加注臂的可操作范围内；
- (7) 是否按照系泊计划检查系泊布置；
- (8) 通讯系统/信号是否一致；
- (9) 加注系统自身各部件是否匹配；
- (10) 加注设施和受注船的危险区域之间是否相互影响；
- (11) 不同的 ESD 系统是否兼容；
- (12) ESD 系统是否测试有效；
- (13) 加注开始前是否对加注系统进行泄漏试验；
- (14) 是否配备避免因人为因素导致液相管路与气相管路连接的安全设备；
- (15) 是否对不可控点火源和可能掉落的物体进行了风险评估；
- (16) 加注各方对加注及蒸气管理计划是否已达成共识；

- (17) 是否在加注前确认加注设施液货舱 / 储罐和受注船燃料舱的容积和温度等信息;
- (18) 是否接受拟加注甲醇燃料的特性参数。

6.1.3 加注作业条件确认

6.1.3.1 在甲醇燃料加注作业开始之前,加注双方均应按照本指南附录 2 中加注准备阶段检查表及预传输检查表进行检查,并且加注双方签字认可。

6.1.3.2 如存在同步作业,则应按照本指南附录 2 中同步作业检查表进行检查,并且加注双方签字认可。

6.1.3.3 预测和实际的气象条件都应在加注系统的操作限制范围内,可能影响加注作业的气象条件包括但不限于下列因素:

- (1) 能见度;
- (2) 风向和风速;
- (3) 波高、周期和方向;
- (4) 雷暴。

6.1.3.4 为了避免误操作,在作业之前应先约定交流的语言。如发现交流中存在语言障碍,应采取有效的措施予以解决,例如:使用所有参与人员均认可的清晰视觉信号。如采用 VHF/UHF 对讲机、手持无线电等通讯设备进行交流,在加注前需对设备及工作频段进行测试。在通讯失效的情况下,不应开始加注作业。

6.1.3.5 如果照明设备布置在危险区域内则应符合危险区域设备要求。照明设备应至少覆盖以下区域:

- (1) 甲醇传输系统;
- (2) 受注船和加注设施的连接管路和接头;
- (3) ESD 系统触发终端;
- (4) 通讯系统;
- (5) 消防设备;
- (6) 加注作业人员使用的通道/舷梯;
- (7) 透气桅。

6.1.3.6 确保已按照批准的系泊计划对船舶进行系泊,同时需注意以下事项:

- (1) 风;

- (2) 流/潮汐；
- (3) 波浪；
- (4) 过往船只形成的涌；
- (5) 结冰；
- (6) 吃水、纵倾和横倾的变化；
- (7) 确认系泊设备是否存在磨损或损坏。

6.1.3.7 使用槽罐加注车对受注船加注作业前，应注意以下事项：

- (1) 场地及环境条件（如道路结冰）应能保证槽罐加注车安全到达作业区域；
- (2) 槽罐加注车应使用可靠的驻车系统及辅助设备泊车，防止加注过程中发生位移；
- (3) 加注系统连接、断开和吹扫过程中，严禁槽罐加注车发动机启动；
- (4) 槽罐加注车应电气接地；
- (5) 应检查槽罐加注车排气管出口是否安装火星熄灭器；
- (6) 应急计划应考虑到多辆槽罐加注车同时出现在加注区域的情况。

6.1.3.8 船岸间应设置提供操作人员使用的安全通道，通道应尽可能远离甲醇加注总管，且考虑发生紧急事故时的人员逃生需求。

6.1.3.9 加注作业应与受注船的需求相一致。负责加注作业及其他负责监督加注作业的人员身份都应进行核实。

6.1.4 加注作业计划

6.1.4.1 加注作业应有加注双方书面形式同意的计划，可行时，应包括如下信息：

- (1) 加注甲醇的总量；
- (2) 加注作业系统的细节、甲醇泵的数量、最大压力，泵的加压能力和加注系统压力释放装置的减压能力；
- (3) 加注速率（开始、最大和补足时）及速率变化期间的注意事项；
- (4) 燃料舱的最大装载极限；
- (5) 常规停止及 ESD 紧急切断程序；
- (6) 紧急及甲醇泄漏操作程序；
- (7) 值班安排；
- (8) 操作的关键阶段；

(9) 加注系统和管汇的连接、惰化、吹扫、拆除等的协调计划。

6.1.5 加注设施加注管路的惰化、干燥

6.1.5.1 当加注设施首次加注时，为缩短加注作业时间，在加注连接前，需对加注设施加注管路提前进行惰化。使用氮气对加注管路进行惰化操作，并确保管路中无水分残留。

6.1.6 加注系统连接

6.1.6.1 加注系统中每一处管汇都需要接地，受注船需要在连接处装备绝缘法兰以避免杂散电流导致火灾发生。带接头的软管在连接好之前，不应接触任何没有接地的部位，以避免可能出现的电火花。

6.1.6.2 加注软管布置时，应提供适当的支撑以保持最小的可允许弯曲半径，避免超出软管的弯曲极限。软管布置设计应留有足够的裕度，以避免因加注设施与受注船之间发生位移而造成软管损坏。

6.1.7 ERS

6.1.7.1 应对 ERS 控制信号和驱动器进行检测和测试，并保持随时可用。

6.1.7.2 干式拉断阀应进行目视检查，确认其具备可操作的条件。

6.1.7.3 ERS 系统的机械脱离装置应被证明是可操作的，且在燃料加注作业正式开始前随时可用。

6.1.8 ESD 连接测试

6.1.8.1 应确保相关联的 ESD 系统可被连接、测试并随时可用。

6.1.8.2 在完成总管连接和 ESD 关联后应对 ESD 系统进行测试。测试应在操作正式开始之前在受注船和加注设施之间进行，以确认系统是否兼容并正确连接。应由受注船或加注设施中的一方启动 ESD 信号。

第2节 加注阶段

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 加注阶段从加注设施与受注船安全连接完成、加注设施甲醇加注阀门打开开始，直到加注阶段结束、加注设施加注阀门关闭终止。

6.2.1.2 确保加注作业安全高效、加注过程中无甲醇和或甲醇蒸气泄漏到环境中。

6.2.1.3 本节适用于典型加注作业的加注阶段。实际操作如有不同，应确保所有必要作业

操作等效于本节的相关要求。

6.2.2 加注管路的惰化

6.2.2.1 在收到本指南 6.1 中所述的签名文件后，加注设施操作人员可开启加注设施液货舱手动阀门。需要注意的是，在开启液货舱手动阀门之前，需要查看控制面板以确认液货舱远程控制阀门处于关闭状态。

6.2.2.2 加注作业前应对加注管路进行惰化。在加注系统管路连接完毕后，管路中可能含有一定量的空气、水分，应采用氮气等惰性气体进行干燥、惰化。操作完毕后需确认管汇中的氧含量不超过规定限值。

6.2.3 加注作业

6.2.3.1 当液货舱手动阀门已经确认开启，相关工作人员在加注区域之外待命后，加注双方就能通过约定的通讯方式发出准备就绪的信号。

6.2.3.2 当人员已经撤离加注区域，准备就绪的信号已经给出，加注速率可以在系统的实时监控下进行可控的增加，直到达到双方商定的加注传输速率。该传输速率将一直保持，直到即将完成商定的加注量。加注传输过程中，双方都要对系统压力、舱容和设备运行情况实时监控。如果监视发现问题或者出现问题的征兆，加注作业需要立刻停止，直到检查完毕和问题修复之后才能重新启动加注。

6.2.3.3 发生通讯失效时，应停止加注作业，直到重新建立有效通讯方可恢复作业。

6.2.4 加注补足

6.2.4.1 当受注方甲醇液位接近装载极限时，加注速率应降至商定的补足速率。最后的加注阶段应对受注船的燃料舱液面和压力进行密切监视。当商定的加注量已经完成时，受注船上的工作人员需要通过约定的通讯方式通知加注设施上的工作人员。

6.2.4.2 受注船燃料舱处于高液位水平时，操作人员应先于 ESD 系统采取相应动作，切断加注过程以避免燃料舱溢流。

6.2.5 监测

6.2.5.1 应持续监测传输速率。

6.2.5.2 应持续监测燃料舱/液货舱的状态及液位。

6.2.5.3 系统在加注作业期间应持续进行泄漏监测。

6.2.6 蒸气管理

6.2.6.1 在加注过程中，需实时监控受注船燃料舱内的压力以防止超压引起安全阀起跳。

6.2.6.2 蒸气管理计划需依据舱型、系统类型和作业条件制定。

6.2.6.3 加注作业无回气时，应在加注过程中实时监控加注设施液货舱压力，防止出现负压损坏舱体结构。

第3节 完成阶段

6.3.1 一般要求

6.3.1.1 完成阶段从加注补足操作完成、甲醇释放阀关闭开始，直到受注船和加注设施安全脱离、所有相关文件全部签署完成终止。

6.3.1.2 确保加注设施与受注船安全脱离过程中无甲醇或甲醇蒸气泄漏到环境中。

6.3.2 加注管路的惰化

6.3.2.1 在加注完成后，关闭所有阀件和拆除连接管路之前，为避免可燃气体残留在管路内可能带来的危害，需对管路进行惰化处理。

6.3.2.2 加注方应在一个密闭的系统中处理回收的混合气。除非在无法避免排放的情况下，加注方不得将回收的混合气体排放到作业区域的大气中。

6.3.3 加注后检查

6.3.3.1 当加注管路惰化结束后，双方管路上的阀件都应关闭。首先关闭远程遥控阀，然后关闭手动操作的阀件。

6.3.3.2 加注双方在加注作业结束后都需要填写加注后检查表，并签字认可。详见本指南附录 2 中加注后检查表。

6.3.4 连接管路断开

6.3.4.1 在确认本指南 6.3.3.2 中的加注后检查表之后，确保周围没有任何火源存在，工作人员可断开受注船上的连接管系（液相管和气相管），并进行有效盲断。工作人员需要借助防护装备（手套和防护服等），迅速断开连接接头。

6.3.4.2 若加注设备采用软管，则加注软管从支撑上撤下后，应放置在规定的存放位置。在操作软管的位置不应有任何边缘锐利的物体。

6.3.5 通讯断开

6.3.5.1 若双方存在有线的通讯连接，在加注完成之后应断开连接，然后收回。

征求意见箱

第7章 应急响应

第1节 一般规定

7.1.1 目的

7.1.1.1 本章旨在为加注过程典型事故场景提供通用的应对措施和指导方法。

第2节 应急事故处理

7.2.1 一般要求

7.2.1.1 事故发生后应根据当地主管机关相应要求启动应急计划，如在中国境内进行加注作业时发生事故，则应按《中华人民共和国安全生产法》等指导原则启动应急计划。

7.2.1.2 停止与事故处理无关的一切作业，做好消防灭火准备。

7.2.1.3 受注方与加注方应做好撤离准备。

7.2.1.4 现场指挥应迅速疏散无关人员及车辆，对周围水域发出示警信号，组织相关人员抢险。

7.2.2 甲醇泄漏应急响应

7.2.2.1 启动 ESD 系统，确定泄漏源的具体位置。

7.2.2.2 用防爆器具、木楔、夹具、湿物（湿毛巾或棉布）等抢险工具进行堵漏作业，并准备好灭火器及其他灭火措施，防范火灾。

7.2.2.3 根部阀泄漏时，应通过安全措施降低泄漏位置上游压力。轻微泄漏时，在保证人员安全的前提下，可进行临时堵漏。

7.2.2.4 管路泄漏时，应关闭与泄漏管段相连通的所有阀门。

7.2.2.5 临时堵漏措施生效时，条件允许时，应及时将泄漏源的甲醇排空并转移到安全位置，并对泄漏相关的工艺系统进行惰化之后采取永久的补救措施。

7.2.2.6 待管内无压力，方可进行抢修（必须使用防爆工具，严禁皮肤直接接触），检查拆除破裂处。清理现场，检查相关阀门状态。

7.2.2.7 更换新管，检查相关阀门状态是否正确，确认后，恢复正常加注作业。

7.2.3 甲醇蒸气泄漏

7.2.3.1 通过气体探测器监测气体扩散情况，检查现场的半封闭或封闭处所是否存在可燃气体，防止爆炸发生。

7.2.3.2 严格控制周围火源，防止甲醇大量泄漏扩散而引发爆炸和火灾事故，准备抗醇型泡沫灭火系统及船舶冷却系统以防明火点燃蒸气云。

7.2.3.3 启动消防系统，利用水灭火系统、水雾系统等，对泄漏点周围设施进行降温及隔离保护，消除明火、高温表面及静电等引火源。

7.2.3.4 现场处置人员应穿着消防服和自给式呼吸器，以防闪火的发生。

7.2.4 池火应急响应

7.2.4.1 应在泄漏得到有效控制，并对周围火源及热表面进行消除之后，视情况利用抗醇型泡沫灭火系统扑灭甲醇池火火灾。否则不应盲目灭火，防止泄漏的甲醇蒸气引发更大的危险及灾害。

7.2.4.2 应尽可能有效阻断或控制甲醇的泄漏，启动消防系统，利用水灭火系统、水雾系统、水幕系统等，对受热辐射或火焰影响的结构和设施进行冷却。

7.2.4.3 抢险员应在在上风位进行灭火。

7.2.5 人员防护

7.2.5.1 抢险人员要穿戴抢险防护服（如：防静电、氧气呼吸器（包含整个面罩）、眼睛保护设备）。

7.2.5.2 甲醇蒸气具有毒性，必须判断风向，使自身处于上风位。

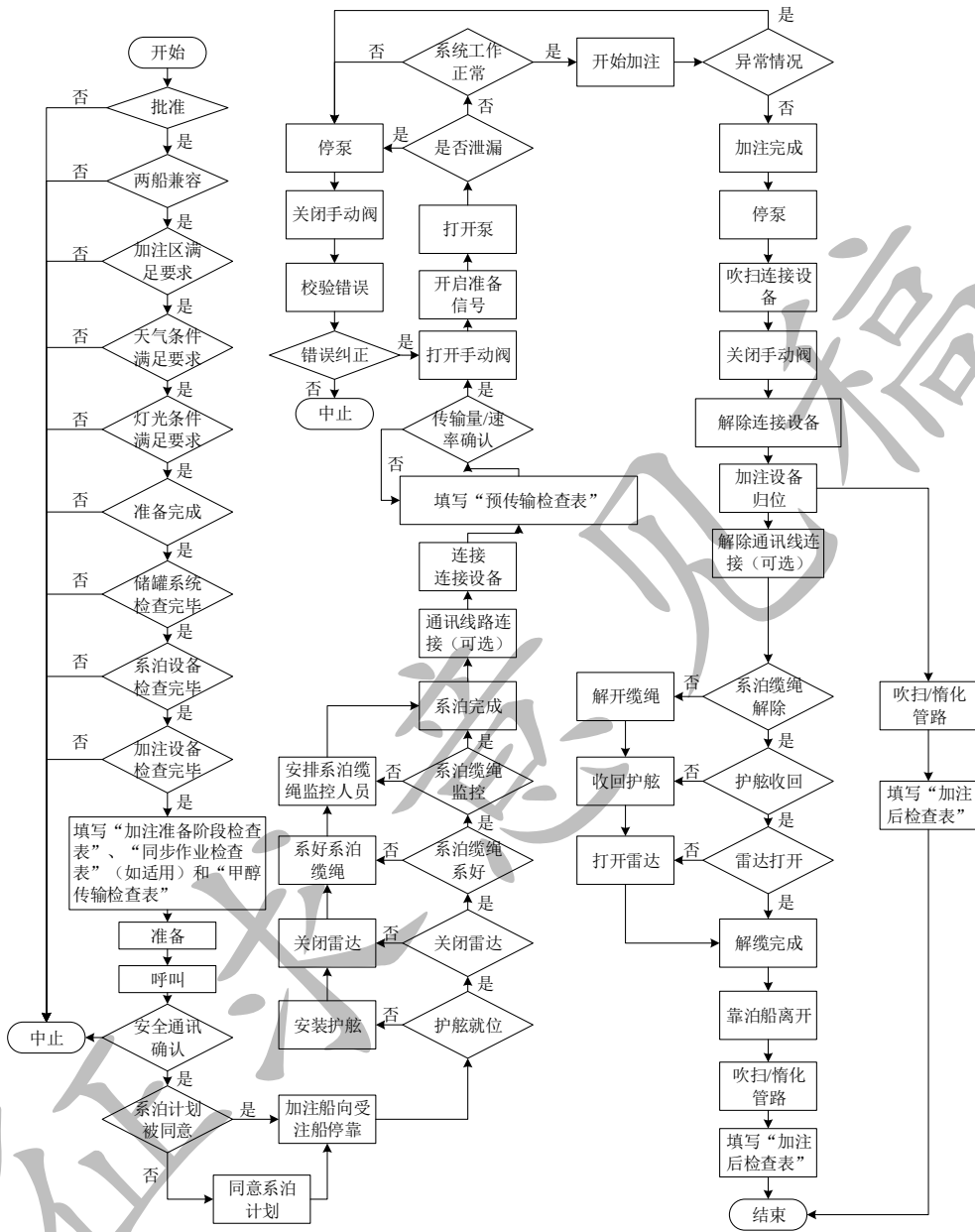
7.2.5.3 烧伤时，应先用蒸馏水充分冷却烧伤部位，解脱衣服，如与皮肤粘连时，剪去未粘连部分。充分冷却后，用消毒纱布或干净的布等包裹上面并及时治疗。送医院时，用浸在清洁冷水中的毛巾敷在伤口上冷却。对呼吸道烧伤者，注意疏通呼吸道，防止异物堵塞。伤员口渴时，可饮少量淡盐水。

7.2.5.4 抢险人员进入限制区域内时必须关闭个人通讯工具，限制区域内必须使用防爆对讲机。

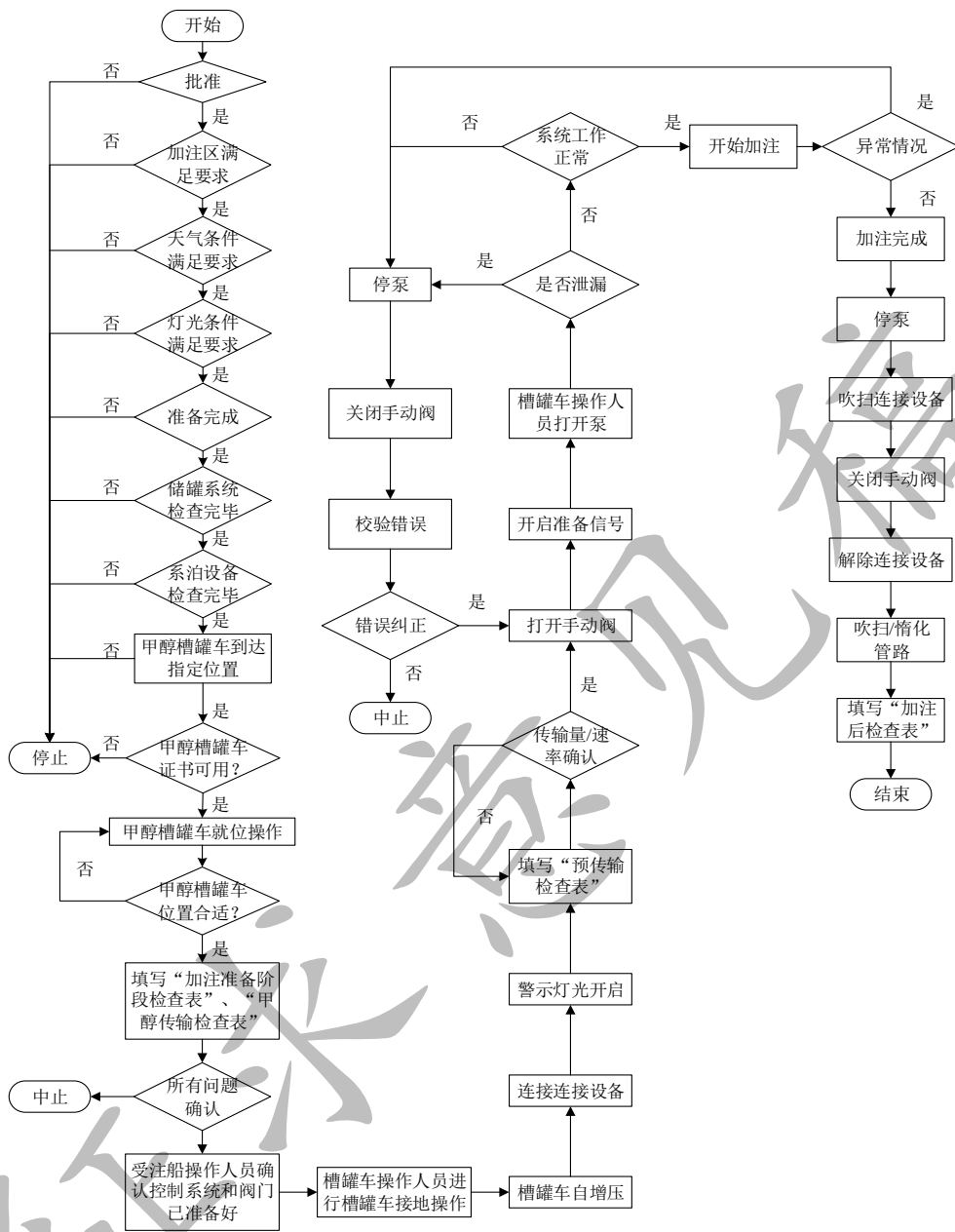
7.2.5.5 抢险人员必须穿戴防静电服装和劳保用具，注意要穿纯棉衣物，进入抢险区域前必需进行静电释放，必须佩戴、携带呼吸器、防火服等防护用具，确保安全施工与操作。

附录 1 加注流程图

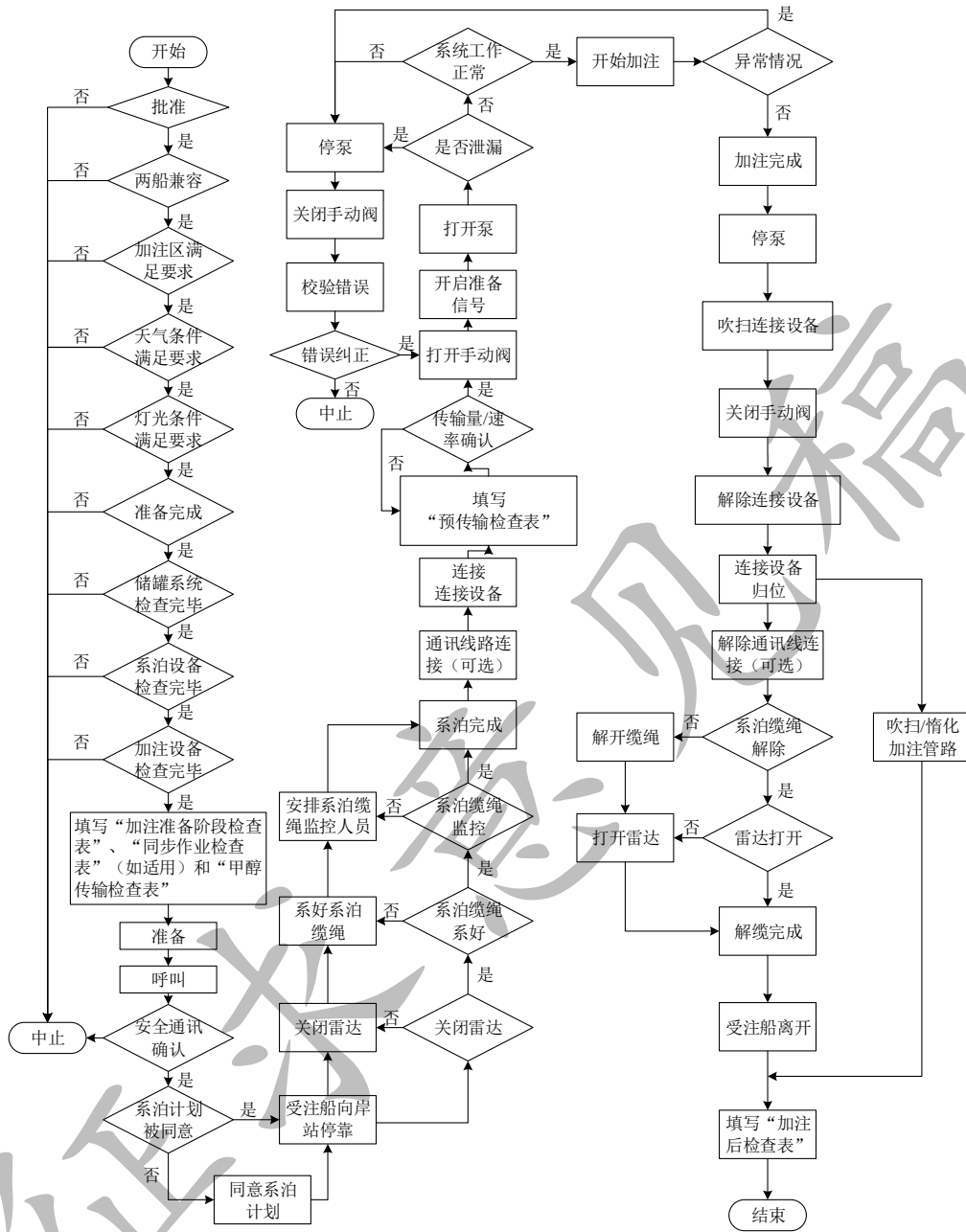
船对船



槽罐加注车对船



岸站对船



附录 2 检查表

A 部分：加注准备阶段检查表

计划日期和时间：

加注地点和码头：

加注设施（槽罐加注车/加注船/岸站）：

受注船：

	检查	受注船	槽罐加注车	加注船	岸站	备注
1.	符合当地和/或我国主管部门有关规定。					
2.	所有强制性消防设备立即可用。					
3.	甲醇蒸气探测设备均经过测试和校准，处于良好的状态且工作正常。					
4.	作业人员已穿戴个人防护装备。					
5.	加注接头下方配备围板和/或集液盘，且集液盘已清空。					
6.	仪表、控制、切断和安全设备工作正常。					
7.	已配备加注计划、加注操作手册和应急计划。					
8.	参与作业的人员经过专门的培训，熟悉相关设备的操作程序。					
9.	加注船和受注船已就系泊和护舷安排达成协议。		-		-	
10.	加注船获得授权靠泊受注船。		-		-	
11.	作业区域具有充分的照明。					
12.	加注双方已议定传输和吹扫的操作程序。					
13.	已商定并指定限制区域。					限制区域：
签字						
加注设施代表：			受注船代表：			
日期：			日期：			

B 部分：预传输检查表

（在实际加注操作开始前应完成本部分）

计划日期和时间：

加注地点和码头：

加注设施（槽罐加注车/加注船/岸站）：

受注船：

	检查	槽罐加注车	加注船	岸站	受注船	备注
1.	A 部分已完成，且 A 部分中所述项目未发生改变。					
2.	已获得甲醇加注许可（如适用）并发出通知。					
3.	天气和风浪条件在可接受的范围内。					
4.	船岸通道符合安全要求。		-			
5.	船舶保持随时自航移动的能力。					
6.	对受注船、槽罐加注车、加注船和岸站的燃料操作都有充分的监督。					
7.	已商定电气接地的模式。					
8.	建立有效的甲板观察。					甲板观察应特别注意系泊、护舷和同步作业活动（如适用）。
9.	加注方和受注方均建立有效的甲醇加注观察。					加注观察应特别注意加注软管和加注控制。
10.	指定的控制区域已设有警示牌且无无关人员进入。					
11.	限制区域内没有其他船舶，未经许可的人员、设备及点火源。					
12.	已对控制区的电气和机械点火源进行控制。					
13.	受注船加注侧上层建筑或甲板室两侧的所有门、窗及其他开口和空气进口均应保持关闭状态。					任何时候它们都不能被锁死

14.	已建立有效的通讯方式并通过测试。通信语言已商定。					语言： VHF/UHF 频道： 主系统： 备用系统：
15.	急停信号和紧急切断程序已商定，且经测试。					急停信号：
16.	加注双方已交换 ESD 的关闭时间。					加注方 ESD： 秒 受注方 ESD： 秒
17.	已配备防高空坠物的程序。					
18.	甲醇传输泵及所有的遥控阀均处于良好的工作状态。					
19.	系统仪表、高液位报警器均可运行，设置正确且处于良好的工作状态。					
20.	受注船燃料舱在任何时候都应防止过充，持续监测舱容且正确设置报警装置。					间隔不超过 分钟
21.	甲醇探测设备经过运行测试且处于良好的工作状态。					
22.	加注作业人员已穿戴适当的人员防护设备。					
23.	船上的无线电发射天线已可靠接地。					
24.	(驱动式) 紧急释放装置 { (P) ERC } 已安装并立即可用。					
25.	加注软管有充分的支撑，已正确连接且通过了泄漏测试。未使用的接头已关闭、盲板且螺栓固定。					
26.	加注方和受注船之间的加注系统设有干式断开装置。					
27.	加注系统上的干式断开装置已就位，经过目视检查，处于良好的工作状态。					
28.	加注方和受注船之间的加注系统设有适合的电气绝缘装置且已就位。					

C 部分：甲醇传输数据表

(本部分应在实际加注作业开始前完成)

计划日期和时间：

加注地点和码头：

加注设施（槽罐加注车/加注船/岸站）：

受注船：

注意约定的物理量单位（PQU）：m³ 公吨

商定的开始压力				
	加注方	受注船燃料舱		
开始压力				bar/psi* (rel)
有效（剩余）舱容				PQU
商定的加注作业				
商定的加注量		——		PQU
总管的开始压力		——		bar/psi* (rel)
开始速率		——		PQU per hour
最大加注速率		——		PQU per hour
补足速率		——		PQU per hour
总管中最大压力		——		bar/psi* (rel)
商定的最大和最小值				
		最大值	最小值	
加注过程压力	——			bar/psi* (rel)
燃料舱压力	——			bar/psi* (rel)
燃料舱装载极限	——			%
签字				
加注方代表：		受注船代表：		

恒尔

D 部分：同步作业检查表（如适用）

计划日期和时间：

加注地点和码头：

加注设施（槽罐加注车/加注船/岸站）：

受注船：

	检查	受注船	槽罐加注车	加注船	岸站	备注
1.	在甲醇加注期间，其他燃油的同步加注操作计划满足经认可的甲醇与燃油同时加注作业手册					如适用
2.	在甲醇加注期间，货物的同步加注操作计划满足经认可的甲醇加注与货物装卸同时加注作业手册					如适用
3.	主管当局已批准在甲醇加注的同时进行其他燃料的加注作业和/或货物操作					如适用
4.	参与各方达成一致并遵守经认可的操作手册中同步操作安全规程和风险管理措施					如适用
签字 加注设施代表： _____ 受注船代表： _____ 日期： _____ 日期： _____						

E 部分：加注后检查表

（该部分应在加注作业完成后完成）

计划日期和时间：

加注地点和码头：

加注设施（槽罐加注车/加注船/岸站）：

受注船：

	检查	受注船	槽罐加注车	加注船	岸站	备注
1.	管汇阀门已关闭并准备断开					
2.	甲醇加注软管和管线已吹扫完毕,准备断开连接					
3.	远程控制和手动截止阀关闭且准备好断开连接。					
4.	断开连接后限制区域解除,撤除标志。					
5.	已通知受注船及主管机关甲醇加注工作已完成。					通知时间
6.	险情和事故已上报主管机关(如适用)。					
签字						
加注设施代表：			受注船代表：			
日期：			日期：			