



中华人民共和国国家标准

GB 42283—2022

液化天然气燃料水上加注作业安全规程

Safety regulation for the marine liquefied natural gas fuel bunkering operation

2022-12-29 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

5 加注作业 5

附录 A（资料性） 加注作业前检查表 10

附录 B（资料性） 加注作业后检查表 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国交通运输部提出并归口。

液化天然气燃料水上加注作业安全规程

1 范围

本文件规定了液化天然气燃料水上加注作业的一般安全要求、抵港前信息确认、加注作业前检查、加注作业程序、加注作业后操作。

本文件适用于液化天然气燃料水上加注作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 20368 液化天然气(LNG)生产、储存和装运

GB/T 26980 液化天然气(LNG)车辆燃料加注系统规范

GB/T 51312 船舶液化天然气加注站设计标准

中华人民共和国海事局.天然气燃料动力船舶法定检验暂行规则

中国船级社.天然气燃料动力船舶规范

国际海事组织(IMO).国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则(International Code of Safety for Ships using Gases or other Low-Flashpoint Fuels)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液化天然气燃料水上加注站 liquefied natural gas fuel bunkering station on water

具有液化天然气燃料储存和传输功能,用于为船舶进行液化天然气燃料加注服务的站点。

3.2

液化天然气受注船 LNG fueled ship

接受液化天然气加注服务的船舶。

[来源:GB/T 51312—2018,2.1.4]

3.3

加注 bunkering

从液化天然气燃料水上加注站将液化天然气燃料传输至受注船的作业过程。

3.4

加注系统 bunkering system

由驳运设备(如设有)、潜液泵(如设有)、增压装置(如设有)、连接设备及相关管路等组成用于液化天然气燃料加注的系统。

3.5

紧急关闭系统 emergency shutdown system

特定情况下,通过就地或远程操作将液化天然气从一点与其他部分立即断开的系统。

3.6

紧急脱离装置 emergency release couple

能够使加注臂(加注软管)和船舶连接管线脱开的装置。

3.7

爆炸危险区域 hazardous area

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。

3.8

限制区域 restricted area

经评估确定的防止其他无关船舶及人员进入的区域。

4 一般要求

4.1 液化天然气燃料水上加注站

4.1.1 液化天然气燃料水上加注站(以下简称“水上加注站”)包括加注船、加注趸船、槽罐加注车及岸基加注站。

4.1.2 槽罐加注车的结构、设施应符合 GB/T 26980、GB/T 20368 的安全要求。

4.1.3 岸基加注站的结构、设施及设备配备应符合以下要求:

- a) 安全要求符合 GB/T 51312;
- b) 岸基加注站加注设备布置考虑液化天然气受注船(以下简称受注船)的适应性,布置在受注船受注接口附近;
- c) 岸基加注站设置视频监控系统,受注船和加注口周边 25 m 范围均在监控系统覆盖范围内;
- d) 岸基加注站设置防爆型甚高频无线电话,爆炸危险区域的通信设备采用本质安全型。

4.1.4 加注趸船白天悬挂“B”字旗,夜间显示红色环照灯和锚灯。

4.2 受注船

受注船应符合《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》或《天然气燃料动力船舶规范》《天然气燃料动力船舶法定检验暂行规则》等要求。

4.3 人员资质和防护

4.3.1 水上加注站工作人员应接受相关专业培训,按规定取得相关资格,并定期参加安全教育培训。

4.3.2 参与加注作业的人员至少应接受以下内容的培训:

- a) 液化天然气特定危险性 & 应急处置措施;
- b) 水上加注站设备布置与操作程序;
- c) 典型的受注船构造、设备及操作程序。

4.3.3 加注作业时,工作人员至少应穿戴:护目镜、安全帽、防静电工作服、防静电工作鞋、绝热手套等个人防护设备。

4.3.4 作业双方配备的人员保护设备应保存在易于接近并有明显标志的适当处所,妥善保管,以便随时可用。

4.3.5 水上加注站工作人员应对外来人员进行登记,进行安全培训,指定停留区域,明确安全责任。

4.4 点火源控制

4.4.1 爆炸危险区域内所用的照明设备应是合格防爆型,使用前应仔细检查,以保证在使用中绝缘完

好,电缆连接牢固,护套材料没有损坏。

4.4.2 水上加注站内不应产生火花,爆炸危险区域内不应使用非防爆手机、照相机和摄像机、运动手环和手表等电子产品。

4.4.3 加注作业时应使用合格防爆型工具及设备,不应敲打和撞击。

4.4.4 当配电系统发生低绝缘警报时,应立即停止加注作业,查找并隔离故障点,以避免在加注区域形成电火花。

4.5 通信

4.5.1 爆炸危险区域内使用的通信系统应为合格防爆型。

4.5.2 作业双方至少应有两种可靠并独立的通信方式。

4.5.3 加注作业期间,作业双方应保持良好的通信联络;通信中断、无法保持有效联络时,应停止作业。

4.5.4 受注船上所有发射天线应可靠接地。如果发射天线区域可能存在可燃气体,则不准许进行无线电发射。

4.5.5 加注作业期间,雷达设备应关闭或处于安全功率模式。

4.5.6 水上加注站安装有闭路电视时,作业期间应开启并运行。

4.6 气象条件

4.6.1 不利天气的通报:水上加注站应向受注船预告可能需要停止作业或降低加注速率的不利天气。

4.6.2 风力及水文条件:当风、浪或潮差可能对加注软管或加注臂造成过度应力时,应停止加注作业,必要时应将加注软管或加注臂断开。

4.6.3 雷击或闪电:作业期间,水上加注站附近出现雷击或闪电可能影响作业安全时,应立即停止加注作业。

4.6.4 其他气象条件可能影响作业安全时,应及时停止加注作业。

4.7 热工作业

4.7.1 加注作业期间,不应在爆炸危险区域内进行热工作业。

4.7.2 加注作业期间进行热工作业,应取得热工作业许可证。

4.7.3 热工作业前应确认作业区域和相邻处所内没有可燃气体和其他可燃物质。热工作业期间作业处所应保持连续通风,并确定环境大气监测次数。

4.8 防静电

4.8.1 加注管路应装设绝缘法兰或一段不导电软管,绝缘法兰或不导电软管应定期测试。

4.8.2 绝缘法兰与水上加注站之间的金属管路应与水上加注站接地;绝缘法兰与受注船之间的金属管路应与受注船船体接地。

4.8.3 应在系泊缆绳、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处采取绝缘措施以避免形成电气通路。

4.8.4 水上加注站入口处应设置消除人体静电的装置,工作人员应穿着防静电服、防静电鞋。

4.9 照明

4.9.1 水上加注站及受注船作业区域、甲板及船岸通道应有良好照明。作业期间,使用的设施、人员操作地点以及人员通道的照明应满足表 1 的要求。

表 1 作业期间的照度要求

单位为勒克斯

地点	参考位置	照度标准值
经常有人操作处,如泵、压缩机、阀门、装卸设备、带缆桩处	操作位置的高度	100
仪表显示位置,如液位计	测控点的高度	150
液货系统相关设备,如储罐	顶部	30
人员通道	地面	30

4.9.2 一旦照明失效或加注作业时处于低照明条件,加注作业应立即停止直到照明恢复。

4.9.3 不准许在应急照明下进行加注作业。

4.9.4 加注作业过程中不准许维修照明设备。

4.10 安全标志

4.10.1 下列情况应设“禁止”标志:

- a) 水上加注站出入口及周边、作业防火区内,显示“禁止烟火”“禁止使用手机”“禁止带火种”标志。
- b) 爆炸危险区域显示“禁止穿化纤服”“禁止穿带钉鞋”标志。

4.10.2 下列情况应设“警告”标志:

- a) 作业场所选用“注意安全”“当心爆炸”“当心火灾”标志。
- b) 可能产生触电危险的配电间和电器设备选用“当心触电”标志。

4.10.3 出入口应设置“入口”“出口”提示标志。

4.10.4 手动火灾报警按钮和固定灭火系统的手动启动器等装置附近,应显示“消防手动启动器”标志。

4.11 同步作业

4.11.1 在进行货物操作、上下乘客或者存在潜在危险的同步作业前,加注方应开展风险评估,风险评估至少应包括:

- a) 风险评估适用范围(包括同步作业类型、受注船船型等);
- b) 地理环境、气象、水文、航道条件;
- c) 可燃气体泄漏的概率或几率;
- d) 通道和出口布置;
- e) 人员撤离路径和时间;
- f) 物体坠落;
- g) 危险货物处理和限制;
- h) 风险控制和减缓措施;
- i) 同步作业区域;
- j) 人员的配备和值班安排。

对于同类型的同步作业,在水上加注站和港口的周边加注作业安全条件没有发生重大变化的情况下,不再重新进行风险评估。

4.11.2 水上加注站应制定同步作业操作规程和应急措施。

4.12 作业限制条件

4.12.1 加注作业条件和船舶允许移动量应根据加注作业方式、受注船舶类型、加注作业气象及水文条

件等确定,必要时可通过船舶模型试验或数值仿真分析确定。

4.12.2 内河加注作业时的允许风力不应超过 6 级,沿海加注作业时的允许风力不应超过 7 级。

4.12.3 不准许其他船舶、无关人员进入限制区域。

4.13 天然气排放

加注作业过程中,天然气不应排放至大气中。

5 加注作业

5.1 抵港前信息确认

受注船抵港前,加注作业双方应确认以下信息:

- a) 加注控制和安保系统、接头等的兼容性;
- b) 当地港口、水上加注站和受注船三方的应急响应计划是否协调一致;
- c) 加注双方对设定的加注作业程序是否达成一致;
- d) 通过风险评估提出的建议项是否已改正;
- e) 加注作业是否能确保没有天然气排放到大气中;
- f) 各种作业条件下,水上加注站和受注船之间的高度差是否在加注软管或加注臂的可操作范围内,受注船船体与加注站碰垫是否能保持适当位置;
- g) 按照系泊计划检查系泊设施和布置;
- h) 通信系统和信号是否一致;
- i) 加注系统是否匹配;
- j) 水上加注站和受注船的危險区域之间是否存在冲突;
- k) 不同的紧急关闭系统是否兼容;
- l) 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;
- m) 对不可控点火源和可能掉落的物体是否已检查确认;
- n) 加注双方对加注及蒸气管理计划是否已达成共识;
- o) 需提供拟加注液化天然气的特性参数(如温度、压力、甲烷含量等参数);
- p) 天气、水文情况是否允许作业,如波长、波高、风速和天气状况(雷雨等)等参数是否满足作业条件;
- q) 低温保护系统是否兼容,例如水幕和软管绝缘套。

5.2 加注作业前检查

5.2.1 消防检查应包括以下内容。

- a) 检查远控消防水炮、水喷淋系统、干粉灭火系统、高倍数泡沫灭火系统等固定式消防设施和可移动的消防设施的设备状况,以确保处于随时可用状态。
- b) 检查火灾报警、消防控制和消防灭火系统是否在正常工作状态。
- c) 检查在加注管汇接头附近是否接妥两根及以上消防水带,消防泵持续运转或备用状态并保持消防水管充满压力。
- d) 检查是否放置便携式干粉灭火器材或干粉软管于加注管汇上风舷,干粉装置是否备妥并随时可用,干粉软管从架上拉出,干粉枪(炮)对准加注作业区域。

5.2.2 检查作业人员防护装备是否佩戴并符合要求。

5.2.3 检查受注船和水上加注站上所有集液盘的就位和清空。

5.2.4 应在加注作业前对水上加注站及受注船进行紧急关闭系统热态测试。管线预冷后,应进行紧急

关闭系统冷态测试,以便确认加注操作期间紧急关闭系统可用。依据双方确认的触发方式进行紧急关闭系统测试和检查,确保各项功能完好。

5.2.5 生活区开口检查包括以下内容。

- a) 加注作业期间,起居处所开口应保持关闭。
- b) 工作人员通道的门应远离气体影响的范围,在人员通过以后舱门应立即关闭。
- c) 从货舱区域吸入空气的空调系统应关闭;装设在起居处所内不从外界吸入空气的空调系统应保持运行;为使起居处所内保持正压,防止可燃气体被吸入,空调生活区外部吸气口应处于安全区域。

5.2.6 安全通道及警示标志检查应包括以下内容(如适用):

- a) 检查登船梯的液压系统、控制系统和限位开关;
- b) 检查加注双方的安全、救生通道是否畅通;
- c) 检查加注双方其他标志、标示清晰、明确;
- d) 检查水上加注站与受注船之间是否设置操作人员及应急人员的安全通道,是否设置了应急情况下主安全通道无法使用时的第二通道。

5.2.7 通信系统检查应包括以下内容:

- a) 检查加注双方是否已商定加注作业通信方式;
- b) 检查加注双方是否已对确定的通信方式进行试验,并保持随时可用;
- c) 检查确认不同通信方式是否使用不同频道;
- d) 检查是否留有在作业控制时对信号作出反应所需时间。

5.2.8 检查确认作业区域所配备的照明设备是否能提供保证操作的充足照明。

5.2.9 检查绝缘法兰或不导电软管的绝缘测试记录及其完整性。

5.2.10 系泊及其设备检查应包括以下内容。

- a) 检查所有系泊缆绳是否按系泊计划系好,确保水上加注站与受注船安全系泊在一起;在紧急情况下,是否能保证系泊缆绳及时脱开。
- b) 检查碰垫是否完好,缆绳、护舷、绞盘和其他系泊设备磨损或损坏情况。

5.2.11 检查水上加注站液货舱与受注船燃料舱的温度、压力和液位,并记录在加注作业前检查表(见附录 A 中表 A.1)。确认水上加注站与受注船相连后温度和压力在安全范围内方可开始加注。

5.2.12 加注臂和加注软管检查应包括以下内容。

- a) 加注臂的本体、液压单元、控制系统、限位开关和就地控制装置。
- b) 加注臂管路外观。
- c) 加注臂上回转轴承的润滑、旋转接头的主密封、紧急脱离装置、绝缘法兰的外观以及主驱动钢丝绳拉长的情况。
- d) 加注软管外观的完整性。
- e) 加注软管法兰接头的完好性,同时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(如额定工作压力、最大工作压力、最大允许工作压力);
 - 4) 最小弯曲半径;
 - 5) 生产日期和生产商的系列号;
 - 6) 软管静电特性及导电性能的说明;
 - 7) 设计服务对象类型。
- f) 加注软管布置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。软管任何部位都不应与甲板接触,如布置确有困难,需提供适当的保护措施以避免加注时软管

温度过低对甲板造成低温损伤。软管布置应留有足够的裕度,避免因水上加注站与受注船之间发生位移而造成软管损坏。

g) 软管应定期检测,检测间隔应满足产品使用说明书的要求,最多不超过 12 个月。

5.2.13 检查紧急脱离装置完好性,其控制、报警和脱离功能应处于可用工作状态。

5.2.14 检查拉断阀完好性,其应在一定外力作用下和/或遥控驱动下能够实现脱离功能,不对周围船体造成低温伤害。

5.2.15 加注作业前,开启舷侧水幕系统并检查是否状况良好。

5.2.16 加注双方应在加注作业前召开作业前会议,商定加注作业期间相关事项要求并完成加注作业前检查表(见表 A.1),双方签字确认方可开始加注作业。

5.2.17 加注作业双方应在作业前以书面方式商定加注作业计划,确认液化天然气传输的流速、温度、压力和接收舱型等信息,并确认兼容性评估、作业流程、安全检查表、安全间距和应急响应计划。加注作业计划应至少包括以下内容:

- a) 加注液化天然气的数量及组分;
- b) 加注作业系统的细节、液化天然气泵的数量、最大压力;
- c) 加注速率(开始、最大和平舱)及速率变化期间的注意事项;
- d) 值班安排;
- e) 常规停止及紧急关闭程序;
- f) 紧急及液化天然气泄漏操作程序;
- g) 操作的关键阶段;
- h) 加注系统的连接、惰化、预冷、吹扫、拆除等操作计划;
- i) 加注作业时是否需要回气操作。

5.2.18 除非在加注作业前会议商定,否则不应进行同步操作。如果进行同步作业,按风险评估要求进行检查确认。

5.3 加注作业程序

5.3.1 加注管路连接

5.3.1.1 加注臂加注应按照加注臂制造商提供的操作手册进行操作,并符合以下要求:

- a) 操作者应掌握每台加注臂所设计的包络范围,确保操作安全;
- b) 加注作业值班人员应检查并确认受注船的管汇在整个加注作业过程中保持在加注臂活动范围之内;
- c) 可使用支承物或千斤顶对加注臂进行支承以减少管汇承受力,并对管汇进行固定,以防止向上受力;
- d) 连接时应使接头与管汇法兰互相对准中心,所有的爪钩或模块都应上紧在法兰上;
- e) 受注船漂移或前后移动报警器报警时,应停止连接操作并采取补救措施;
- f) 应密切保持对风速和风向的警戒,当风力接近加注臂操作状态的最大允许风速时,应停止作业并将加注臂排空、脱开。

5.3.1.2 软管加注符合以下要求。

- a) 不应在地面上拖拽或扭滚软管。不应使软管接触热表面,在软管可能受到磨损的部位应采取防护措施。
- b) 当受注船吃水变化时,应调整软管管线,避免软管、接头和船上管汇受力不当。
- c) 受注船管汇不应承受过度的荷载。如果软管悬垂段过长,或者管汇阀门在其支架的外侧,应给管汇增加额外的支撑。受注船舷边水平方向上应装有软管导架。在软管与管汇接妥时,应加

以适当的支撑。

- d) 当软管管线已经提升到与管汇对接所需的高度时和在保持连接的期间,应用已经系牢于甲板上坚固的支承点的链条或钢丝绳悬挂出舷外以支承软管管线的垂直部分。
- e) 当发现受损软管对预定的作业有危险时,不准许使用并更新。

5.3.2 管路惰化、泄漏测试和驱气

管路惰化、泄漏测试和驱气应按下列步骤操作:

- a) 加注管路连接好后,通入氮气吹扫,直到加注管路中氧气体积分数小于1%才结束,否则继续进行惰化操作,直到符合规定为止;
- b) 惰化操作后,使用氮气增压至管线额定压力用以测试管线是否存在泄漏;
- c) 泄漏测试后,使用天然气对加注管路进行驱气操作,排除加注管路中的氮气。

5.3.3 预冷操作

预冷操作要求和步骤如下。

- a) 在下列情况下应对加注管路及其设备进行预冷:
 - 1) 初次投产前;
 - 2) 长时间处于停运状态;
 - 3) 维修、改造后再次投入使用;
 - 4) 在加注操作开始前。
- b) 对泵和管路预冷时,当泵入口与溢流口温度均低于 $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$,且两者相差小于 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$,再继续预冷15 min,最终完成预冷。
- c) 加注臂或加注软管的预冷应按产品使用说明书进行。

5.3.4 加注操作

加注操作步骤如下。

- a) 当液货舱手动阀门已经确认开启,工作人员在加注区域之外待命后,加注双方应通过约定的通信方式发出准备就绪的信号,并启动加注泵开始加注作业。
- b) 加注传输过程中双方都应对系统压力、液位和设备运行情况进行监控。如果监视发现问题或者出现问题的征兆,加注作业应立刻停止,直到检查完毕和问题修复之后方可重新启动加注。
- c) 为保持水上加注站液货舱和受注船燃料舱内温度相当及减少蒸发气体,在初始加注时应采用小流量输送方式,通过顶部加注对受注船燃料舱进行预冷降温,整个预冷过程应确保双方的加注管路及附件达到预定的温度。
- d) 当水上加注站液货舱和受注船燃料舱内温度相当及管路充分预冷后,可将顶部缓慢加注方式转换到底部快速加注方式。在顶部缓慢加注时,先开启底部加注阀件再关闭顶部阀件,防止超压现象出现。在加注速率的限制范围内逐渐增大加注泵流量,如受注船燃料舱出现温度和压力偏高现象,可以再次转换到顶部加注方式进行预冷降温,也可采用顶部加注和底部加注两种方式交替进行。
- e) 当总的燃料加注量快达到时,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,以防止过充或溢流。
- f) 加注管路最高加注速率不应超过 10 m/s 。
- g) 受注船燃料舱液位接近装载上限时,操作人员应采取相应动作,切断加注过程以避免燃料舱溢流。

- h) 当商定的加注量已经完成时,受注船上的工作人员应通过约定的通信方式通知水上加注站的工作人员停止加注传输。

5.3.5 吹扫操作

加注作业停泵后,管线吹扫操作如下:利用气态天然气,将加注管路内的液化天然气吹扫到受注船燃料舱内直到加注管路、加注臂(或加注软管)内无液体。

5.3.6 惰化

加注管路吹扫完毕后,为避免可燃气体残留在管路内可能带来的危害,在关闭所有阀件和拆除连接管路之前,应对加注管路进行惰化处理。在惰化管路结束时,测量管路连接处的天然气体积分数应不超过 2%。

5.4 加注作业后操作

5.4.1 加注管路吹扫并惰化操作结束后,双方加注管路上的阀件都应关闭到位。首先关闭远程遥控阀,然后关闭手动操作的阀件。

5.4.2 在断开加注臂或加注软管前,不应打开锁定装置。加注管路断开后才能关闭水幕系统。

5.4.3 确保作业区域没有任何火源存在,工作人员可断开加注连接管系(液相管和气相管),并进行有效盲断。

5.4.4 若双方存在有线通信连接,在加注完成之后可以断开连接,然后收回。

5.4.5 受注船应在《航海日志》和《轮机日志》上如实记录作业时间、地点、作业方式、加注数量以及水上加注站单位名称;水上加注站应如实填写液化天然气燃料加注单,经加注作业双方签字确认后,将液化天然气燃料加注单提供给受注船。受注船应将液化天然气燃料加注单留存在船三年。

5.4.6 加注双方在加注作业结束后应填写加注作业后检查表(见附录 B 中表 B.1)。由双方负责人签署,签署的加注文件应留存三年。

5.4.7 召开加注作业完成后会议,应包括如下内容:

- a) 交换加注文件;
- b) 完成加注作业后检查表;
- c) 确认解泊及离开程序;
- d) 其他需要确认的事项。

5.4.8 在确保安全的前提下进入离开程序。

附 录 A
(资料性)
加注作业前检查表

表 A.1 给出了加注作业前检查表的式样。

表 A.1 加注作业前检查表

水上加注站名称：

受注船舶名：

加注地点：

日期：

检查事项	水上加注站确认	受注船确认
1. 是否已检查消防设备,并确认消防设备立即可用?	☐	☐
2. 作业人员防护装备是否佩戴并符合要求?	☐	☐
3. 加注作业及其他负责监督加注作业的人员身份是否核实?	☐	☐
4. 所有集液盘是否在位并倒空?	☐	☐
5. 是否完成紧急关闭系统热态及冷态测试,系统是否正常?	☐	☐
6. 起居处所所有开口、通道舱门是否关闭? 空调系统是否正常?	☐	☐
7. 安全通道及警示标志是否设置到位并可用?	☐	☐
8. 作业双方是否已经建立有效的通信手段并经过测试?	☐	☐
9. 作业区域、甲板及双方通道照明是否满足要求?	☐	☐
10. 检查绝缘法兰或不导电软管的绝缘测试记录及其完整性是否符合要求?	☐	☐
11. 系泊及其设备是否满足作业要求?	☐	☐
12. 作业区域天气条件是否允许加注操作?	☐	☐
13. 受注船燃料舱处于持续监控中且警报应被正确设置,保证持续的保护以防止疏忽造成过度充装?	—	☐
14. 装卸臂或加注软管是否已经检查并保持良好状况?	☐	☐
15. 紧急脱离装置、拉断阀是否进行检查并满足要求?	☐	☐
16. 水幕系统已经测试过且处于随时可用状态?	☐	☐
17. 无线电发射天线是否可靠接地? 雷达是否关闭或处于安全功率模式?	☐	☐
18. 就应急停止信号和停止程序,加注双方已达成一致,且经过测试,并对参与作业的所有人员都进行了说明或培训。对应急程序和计划以及联系号码等信息,负责人都事先知晓?	☐	☐
19. 表明正在进行加注操作的信号是否正常显示?	☐	☐
20. 是否所有的阀都处于正确的位置?	☐	☐
21. 泵送速率和补足速率是否双方协定?	☐	☐
22. 在紧急切断操作处,是否有有资质的人员值守?	☐	☐

表 A.1 加注作业前检查表（续）

水上加注站名称：

受注船船名：

加注地点：

日期：

检查事项	水上加注站确认	受注船确认
23. 液化天然气加注作业是否已经向海事机构报告？	☐	—
24. 已经采取措施消除加注作业区域和潜在液化天然气和天然气泄漏区域的点火源？	☐	☐
25. 是否商议确定作业区域、限制区域？	☐	☐
26. 所有安全控制装置是否都进行检查、经过测试，且是否处于良好工作状态？	☐	☐
27. 受注船和水上加注站是否可以在安全或无阻碍的方向上，依靠自身动力移动（不适用于固定式水上加注站）？	☐	☐
28. 液化天然气加注系统是否处于良好的状态，包括检查初始的加注管线，确认未使用的连接是否已经关闭、盲死和螺栓固定？	☐	☐
29. 如果进行同步作业，风险评估提出的措施是否落实到位？	☐	☐
30. 加注作业计划是否商定？	☐	☐
31. 是否召开加注作业前会议？	☐	☐
温度和压力记录		
	水上加注站液货舱	受注船燃料舱
温度/℃		
压力/kPa		
液位/cm		
加注量和加注速率		
加注量		
开始速率/(m ³ /h)		
最大速率/(m ³ /h)		
补足速率/(m ³ /h)		
管汇中最大压力/kPa		
签字确认		
水上加注站代表：	受注船代表：	
注 1：为保证作业安全，上述所有问题需得到肯定的回答，并在相应的方格内标上“√”记号。如果不能作出肯定回答，说明理由。 注 2：“水上加注站确认”和“受注船确认”栏目下的方格，表示由负责方实施检查并填写。		

附 录 B
(资料性)
加注作业后检查表

表 B.1 给出了加注作业后检查表的式样。

表 B.1 加注作业后检查表

水上加注站名称：

受注船船名：

加注作业地点：

日期：

加注后检查表		
检查事项	水上加注站确认	受注船确认
1. 加注作业连接设备和加注管路是否经过吹扫,是否已被惰化且已准备好断开连接?	☐	☐
2. 远程遥控加注阀门和手段加注阀门是否已被关闭?	☐	☐
3. 有线通信连接是否已经断开?	☐	☐
4. 在断开加注管线之后,相关安全区被解除,信号标示是否已经移开?	☐	☐
5. 加注交付单是否已签好?	☐	☐
6. 系泊缆绳是否收回?	☐	☐
7. 护舷是否收回?	☐	☐
8. 有关危险发生征兆事件和预防措施是否已经报告给海事管理机构?	☐	☐
签字确认		
水上加注站代表： 受注船代表：		
注 1: 为保证作业安全,上述所有问题需得到肯定的回答,并在相应的方格内标上“√”记号。如果不能作出肯定回答,说明理由。 注 2: “水上加注站确认”和“受注船确认”栏目下的方格,表示由负责方实施检查并填写。		