ICS 17.120.10
CCS N12

团 体 标 准

T/CPCAS XX—2024

船用燃料质量流量计加注交接系统

Bunkering of marine fuel using Coriolis mass flow meter metering transfer system

（征求意见稿）

2024-XX-XX 发布　　2024-XX-XX 实施

中国石油流通协会　　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 概述 3
4.1 原理 3
4.2 组成 3
5 设计与功能要求 3
5.1 基本要求 3
5.2 质量流量计要求 3
5.3 配套计量仪表要求 4
5.4 MFM 系统技术要求 4
5.5 辅助设备 4
5.6 管路设计要求 4
5.7 贸易交接保障系统要求 5
5.8 MFM 系统软件要求 5
5.9 MFM 系统数据要求 5
5.10 日志记录 6
5.11 关键故障报警 6
6 安装与维护 6
6.1 安装与调试 6
6.2 系统维护 6
6.3 现场校准 7
7 加注交接程序 7
7.1 安全要求 7
7.2 计量员资质要求 7
7.3 文件要求 8
7.4 加注作业计划 9
7.5 交接程序 9
附录 A（资料性） 质量流量计选型信息表示例 12

附录 B（规范性） 零点验证程序 14
附录 C（资料性） MFM 系统铅封检查表示例 15
附录 D（规范性） MFM 系统的完整性要求 16
附录 E（资料性） 盲板和仪表的铅封示例 17
附录 F（规范性） 不确定度来源表 19
附录 G（规范性） 安全、健康与环境 20
附录 H（资料性）加注申请确认表示例 23
附录 I（资料性） 质量流量计读数记录表示例 24
附录 J（资料性） 燃料测量票据示例 25
附录 K（资料性） 交接前安全确认表示例 26
附录 L（资料性） 测量时间日志示例 27
附录 M（资料性） 交接过程陈述示例 28
附录 N（资料性） 抗议书示例 29
附录 O（规范性） 争议处理程序和相关文件 30
参 考 文 献 31

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。

本文件由中国石油流通协会船用燃料专业委员会提出。

本文件由中国石油流通协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

船用燃料质量流量计加注交接系统

1 范围

本文件规定了加注船使用科里奥利质量流量计进行船用燃料加注的要求，包括船用燃料质量流量计加注交接系统的概述、设计与功能要求、安装与维护以及加注交接程序。

本文件适用于使用科里奥利质量流量计加注交接系统进行贸易交接的加注船。

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 25346 船舶供受燃油规程

GB/T 25347 船舶燃料与润滑油供应术语

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

JJG 1038 科里奥利质量流量计

JJF 1708 标准表法科里奥利质量流量计现场校准规范

ISO 22192 使用质量流量计 (MFM)系统加注船用燃料（Bunkering of marine fuel using the Coriolis mass flow meter (MFM) system）

ISO 13739 石油产品—船舶供受燃油程序（Petroleum products — Procedures for the transfer of bunkers to vessels）

OIML R117-1 水以外液体的动态测量系统（Dynamic measuring systems for liquids other than water）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

科里奥利质量流量计（mass flow meter）

通过流动流体和管道振荡的相互作用测量质量流量的仪表，简称质量流量计。

3.2

质量流量计加注交接系统（mass flow meter system）

使用质量流量计进行加注交接操作的软硬件系统，简称 MFM 系统。

3.3

船用燃料（bunker fuel）

供船舶内燃机及其他船舶设备使用的各种燃料。

3.4

最大质量流量（Q_{max}）

MFM系统达到符合要求准确度的最大流量。

注：最大值通常由实际使用交接过程确定。

3.5

最小质量流量（Q_{min}）

MFM系统达到符合要求准确度的最小流量。

注：最小值通常由流量计量系统测量能力确定。

3.6

最小加注量（minimum metering quantity，MMQ）

满足 MFM 系统准确度要求的最小加注量。

3.7

小流量切除（low flow cut-off）

变送器的设置，如果流量低于预设值，将仪表流量输出设置为零流量。

注：当流量计未正确填充目标介质，可能导致大测量误差时，此设置会导致粗大误差。

3.8

空气中的重量（conventional mass）

在标准条件下燃料的标准质量，通常使用单位t。

注：也被称为空气中的质量。

3.9

空气浮力修正系数（air buoyancy correction factor）

燃料在真空中质量换算到空气中重量的换算系数（也称质量换算系数）。

3.10

交接数量（quantity delivered）

加注作业从开始到结束，由加注船交接至受注船的累计燃料数量。

注：交接数量为燃料在空气中的重量。

3.11

不可复位累加器（non-resettable totalizer）

交接过程中记录MFM系统的总累积流量的装置，其示值不能重置为零或设定为其他值。

3.12

可重置累加器（resettable totalizer）

交接过程中记录MFM系统的总累积流量的装置，其示值可以重置为零。

3.13

计数器读数（meter reading）

从不可复位累加器获得的值。

3.14

零点稳定性（zero stability）

在零点校准程序完成后，仪表输出质量流量与存储零点偏差幅度差的绝对值。

注：零点稳定性的规定值要求在流体无气泡和沉积物条件下测试。

3.15

零点偏移量（zero offset）

零流量条件下流量计的测量输出

注1：周围管路和工艺条件对振荡管施加应力可能导致零点偏移量。

注2：零点偏移量可以通过零调整程序来减少。

3.16

零点存储值（stored zero value）

经过零点校准程序后记录的零点值。

注：在每次确定零点偏移量期间记录存储的零点。根据制造商的不同，存储的零点可以是瞬时流量单位。

3.17

零点验证程序（zero verification procedure）

验证零点偏移量是否不超过零点偏移量极限的过程。

3.18

交接点（custody transfer point）

燃料加注船与受注船法兰连接的位置。

3.19

加注签收单（BDN）（bunker delivery note）

加注方的专有文件，提供了由加注船向受注船交接的质量和数量信息。

3.20

认可机构（conformity body）

从事合格、检测、计量、认证等评定活动的第三方认可机构。

3.21

一般更新（update）

安装新的系统组件、硬件或软件，对计量结果无显著影响的一般升级操作，安装后不需要认证测试。

3.22

重大改造（upgrade）

安装新的系统组件、硬件或软件，可能对测量结果产生重大影响的升级或改造，安装后需要重新认证测试。

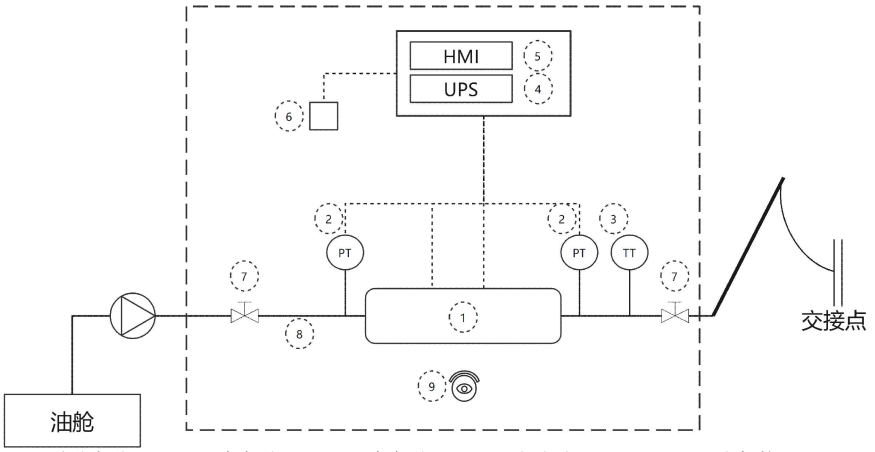
4 概述

4.1 原理

MFM系统指在船用燃料加注交接操作过程中，使用质量流量计进行加注交接操作的软硬件系统。

4.2 组成

如图1所示虚线框内为MFM系统，由质量流量计、温度变送器、压力变送器、不间断电源（UPS）、人机接口（HMI）、打票机、阀门、管路、监控系统构成。



1、质量流量计；2、压力变送器；3、温度变送器；4、不间断电源（UPS）；5、人机接口（HMI）；6、打票机；7、阀门；8、管路；9、监控系统。

图1 MFM 系统示意图

5 设计与功能要求

5.1 基本要求

5.1.1 MFM 系统应具有仪表供应商提供的以下标记信息，包括：制造商的标识标志、商标或名称，仪表型号，生产日期，仪表序列号，流量计和流量计算机控制柜应提供永久固定的设备信息铭牌。

5.1.2 加注船应具有认可机构出具的 MFM 系统认证证书。

5.2 质量流量计要求

5.2.1 选型要求

5.2.1.1 质量流量计的准确度等级应为 0.1 级及以上。

5.2.1.2 质量流量计的输出信号应含有脉冲信号。

5.2.1.3 质量流量计的连接方式应为法兰盘连接。

5.2.1.4 质量流量计应具有型式批准证书。

5.2.1.5 质量流量计应取得国家相关机构颁发的防爆证书。
5.2.1.6 加注船公司应向仪表供应商提供必要的信息，典型参数信息表见附录 A。
5.2.1.7 质量流量计应能够显示燃料中含气量。
5.2.1.8 用于船用高粘油交接的质量流量计型号，应通过校准报告或同等证明文件，证明其高粘油测量能力，且证书中应指明工作流量范围内高粘油测量结果的扩展不确定度不超过 0.2%（k=2）。

5.2.2 安装前溯源

5.2.2.1 质量流量计在安装前应取得国家法定计量机构出具的检定或校准证书。
5.2.2.2 质量流量计的检定应依据 JJG 1038。
5.2.2.3 质量流量计的校准应在质量流量计工作流量范围内，均匀选取 5 个流量测试点，且应包括 Q_{min} 和 Q_{max}，每个点应至少重复 3 次，报告中应至少包含示值误差、重复性、配置参数（仪表系数等），且各流量点的示值误差应不超过±0.1%，各流量点的扩展不确定度应小于等于 0.1%（k=2）。除 GB/T 27025 中的规定外，质量流量计的校准证书应包括流量计的配置和参数、序列号、存储的零点、校准系数等。
5.2.2.4 用于双向加注质量流量计的首次溯源证书应对正向和反向方向上分别检定或校准。

5.3 配套计量仪表要求

在首次使用前，温度变送器、压力变送器和流量计算机应进行检定或校准，并获得相应的溯源证书。

5.4 MFM 系统技术要求

5.4.1.1 加注燃料的流量范围

稳定工作状态下，加注燃料的质量流量不小于Q_{min}且不大于Q_{max}。加注船上应具有说明文档，指明MFM系统的Q_{min}，Q_{max}和MMQ。

5.4.1.2 最小加注量

5.4.1.2.1 交接的累积量不得小于 MMQ。
5.4.1.2.2 MMQ 应由厂家根据流量计口径、加注船管道设计等工艺数据进行评估，并标注在 MFM 系统铭牌上。
5.4.1.2.3 初始管道排空阶段的含气超标的燃料数量不应超过整个批次加注数量的 1%或 5 吨，或含气超标状态时间小于总加注时间的 2%。

5.4.1.3 小流量切除

质量流量计小流量切除的值应不超过Q_{min}的12 %。

5.4.1.4 仪表零点

5.4.1.4.1 最大允许零点偏移量不超过 Q_{min} 的 0.2%。
5.4.1.4.2 调试应在认可机构的监督下执行，包括但不限于零点校准和零点验证程序。
5.4.1.4.3 零点校准程序应在介质静止条件下执行。
5.4.1.4.4 根据零点验证程序（见附录 B）定期检查零点稳定性。
5.4.1.4.5 零点校准和验证程序应使用单相介质。
5.4.1.4.6 加注船上应留有历次零点验证报告。

5.5 辅助设备

5.5.1 用于加注高粘度燃料的质量流量计应具有保温措施。
5.5.2 不间断电源应保证对 MFM 系统持续供电时间大于 30min。

5.6 管路设计要求

5.6.1 加注交接系统的管路布置图应提交认可机构批准，用于交接的燃料应经过流量计，加注船上应具有加注系统管路示意图。
5.6.2 管路设计应保证仪表和系统组件安装在合适位置，具体考虑以下因素：

a) 加注管线位置及走向；

b) 受注管线位置及走向；
c) 货油泵的位置；
d) 输油臂的位置；
e) 管路布置（增加新管路或现有管路改造）；
f) 盲板的位置；
g) 新阀门/现有阀门的位置/调整；
h) 仪表位置应尽可能靠近交接点；
i) 加注交接系统其他部件的安装位置；
j) 尽量减少系统内管路的死区；
k) 预留现场校准的输送管口；
l) 其他相关因素。

5.7 贸易交接保障系统要求

5.7.1 铅封要求

5.7.1.1 铅封位置

5.7.1.1.1 MFM 系统的相关硬件应进行铅封，包括控制柜、接线盒，压力变送器，温度变送器、液位计、流量计、流量计算机等。
5.7.1.1.2 流量计出口到输油臂（或输油软管）之间的旁通管路相关的盲板、法兰、阀门都应铅封。

5.7.1.2 铅封图及铅封计划

5.7.1.2.1 铅封图应标记所有铅封位置。
5.7.1.2.2 铅封图应明确标记出不需要铅封的法兰。
5.7.1.2.3 加注交接系统的铅封计划应提交认可机构批准。
5.7.1.2.4 加注船上应留存 MFM 系统示意及铅封图。
5.7.1.2.5 加注船上应具有最新的 MFM 系统铅封检查报告,见附录 C。
5.7.1.2.6 所有管路开口、压力吹扫接口以及仪表后的所有其他旁支管线和接口均应在铅封图中标识。

5.7.2 监控系统要求

5.7.2.1 加注船的监控系统应连接到认可机构的船供油作业监控平台。
5.7.2.2 在加注作业期间，加注船应将视频监控画面上传至船供油作业监控平台。
5.7.2.3 加注船的监控系统应保证良好运行状态。
5.7.2.4 监控平台应具有实时监控和加注过程回放功能。
5.7.2.5 摄像头应能够覆盖甲板前后、控制室或操作台、流量计系统控制柜显示板。
5.7.2.6 摄像头像素应 400 万以上，摄像头位置、角度、变焦等不能更改，并应对其进行必要清洁。
5.7.2.7 应设有专用存储硬盘，存储设备满足至少 1 个月的视频存储容量。

5.8 MFM 系统软件要求

5.8.1 MFM 系统软件都应受到保护，未经认可机构授权不得对软件和参数设置进行任何更改。除铅封保护外，该 MFM 系统软件应设置相应的硬件保护和软件保护，所有数据从外部系统仅为只读。
5.8.2 测量系统完整性相关的全部软件配置，在更改前应由认可机构授权并记录。
5.8.3 MFM 系统软件应具有含气补偿算法。
5.8.4 MFM 系统应对断电、打开柜门、程序变更等重要信息进行记录，变更信息应显示在报警信息中。
5.8.5 MFM 系统不同加注批次的存储数据应包括能够影响加注交接测量的主要参数（如开始时间、结束时间、压力、温度、密度、含气指数、加注前累计值、加注后累计值、关键报警信息、操作记录等）。

5.9 MFM 系统数据要求

5.9.1 MFM 系统应具有数据记录功能，可记录从 MFM 系统获得的所有数据，包括操作历史数据、批次和关键报警。
5.9.2 数据记录器应具有防篡改功能，所有数据接口都应确保安全。

5.9.3 MFM 系统记录的所有数据应至少保存一年，且支持数据下载。

5.10 日志记录

5.10.1 加注过程日志

5.10.1.1 第三方计量人员（如聘请）应在加注过程日志中记录与整个加注作业相关的事件及时间。
5.10.1.2 异常事件应在事实陈述书中陈述，并将其副本提交给认可机构。

5.10.2 硬件触发日志

5.10.2.1 所有对 MFM 系统仪表的操作都应记录，采用视频和纸质记录的方式。
5.10.2.2 纸质记录不少于 3 年，视频记录不少于 1 个月。

5.11 关键故障报警

5.11.1 当发生电源故障、设备通信故障，以及其他导致无法保证正常测量的仪表和流量计算机故障时，应启动关键故障报警。
5.11.2 加注船代表应检查 MFM 系统上的关键故障报警，如果发生关键故障报警，应立即通知认可机构，并停止进一步的操作。

6 安装与维护

6.1 安装与调试

6.1.1 MFM 系统的安装

6.1.1.1 在 MFM 系统安装前，加注船应将管路改造和仪表安装图纸（包括旁管、管路和铅封点）提交给认可机构进行批准。
6.1.1.2 MFM 系统的质量流量计两侧管路应具有必要支撑。
6.1.1.3 电缆应安装在走线管中。

6.1.2 MFM 系统的调试

6.1.2.1 MFM 系统供应商应提供一份详尽的说明书，并将 MFM 系统调试至正常状态。
6.1.2.2 如对 MFM 系统仪表进行软件或硬件的一般更新或重大改造，则应进行仪表重新校准。在拆除铅封前，应记录仪表的原有配置。
6.1.2.3 按照认可机构的要求，保存并提交仪表配置的副本。仪表配置的修改应得到认可机构的批准。
6.1.2.4 调试的目的是确保 MFM 系统能够在使用范围内正常工作，调试的内容一般包括 MFM 的零点校准和零点验证。

6.1.3 MFM 系统铅封的安装

6.1.3.1 在 MFM 系统的安装阶段，加注船应负责识别铅封点。
6.1.3.2 质量流量计及其辅助装置、管路、盲板和法兰都应由认可机构进行标记和铅封。铅封示例见附录 E。

6.2 系统维护

6.2.1 铅封维护

6.2.1.1 若发生 MFM 系统的铅封件破损，或根据实际操作需要破坏铅封，则应立即停止使用该系统，并及时向认可机构报告。
6.2.1.2 若流量计、控制柜或流量计算机的铅封出现损坏，在重新铅封前，应确认内部设置是否存在更改、零点记录是否吻合，若判断无影响，应进行零点校准；若判断有影响，则需对流量计执行现场校准。

6.2.1.3 在对流量计、控制柜、流量计算机进行铅封维护时，应下载并记录 MFM 系统的当前配置。无论是重新安装还是更新设备，其前后的参数均应详细记录并归档。同时，应向认可机构提交参数检查单及校准报告，且每项参数设置的变动都应提供明确的依据。
6.2.1.4 由认可机构重新铅封后，方可继续使用 MFM 系统。

6.2.2 零点验证

6.2.2.1 质量流量计的零点验证时，应首先向质量流量计内填充不含气体的燃料，确保其处于静止状态，记录一段时间零流量条件下质量流量计的示值，并重复以上操作 2~3 次。具体的验证流程可参照附录 B。
6.2.2.2 第一年每季度进行一次零点验证，此后每六个月进行一次。
6.2.2.3 最新的零点验证报告的副本应保存在加注船上。

6.2.3 软件升级/软件更新

如果MFM系统需要升级/更新软件，应验证是否影响燃料质量流量的测量结果。若判断有影响，应对质量流量计进行现场校准。

6.3 现场校准

6.3.1 校准方法和要求

6.3.1.1 MFM 系统应定期进行现场校准，现场校准结果的扩展不确定度超过 0.3%（k=2）时应对 MFM 系统进行维护，直至满足该指标。
6.3.1.2 质量流量计复校的稳定性不超过±0.2%，即质量流量计复校时，任意测点的误差与上一次在校准时的变化量不超过±0.2%。当复校的稳定性超过±0.2%时，复校周期应变更为半年；当超过±0.4%时，应对质量流量计进行检修或更换。
6.3.1.3 现场校准的周期建议为 1 年。
6.3.1.4 现场校准应参考 JJF 1708 开展。
6.3.1.5 现场校准所使用的标准装置（标准表法计量撬）应具有相应的溯源证书，校准应使用加注的燃料。

6.3.2 不确定度报告

MFM系统整体性能的扩展测量不确定度应不超过0.5%（k=2），不确定度的评价结果应包括附录F中概述的所有不确定度分量，并根据JJF 1059.1进行评估和评定，并应考虑到以下来源：

a) 仪表的实验室检定或校准结果；
b) 加注燃料性质，例如，粘度和密度；
c) 加注燃料状态，例如，被测介质含气和介质流体稳定性
d) 可能影响测量结果的管路系统布置和仪表安装；
e) 其他可能影响质量流量测量的因素。

7 加注交接程序

7.1 安全要求

7.1.1 燃料加注过程所有相关人员应遵循但不限于附录 G 的相关要求，同时也应遵守国际和国内公认的安全标准。
7.1.2 参与加注过程的加注船人员、受注船人员及第三方计量人员应规范佩戴安全帽、安全鞋、手套、救生衣等个人防护装备，配备硫化氢和氧气检测设备，并在加注过程中全程监测。
7.1.3 加注船和受注船的船长应对船舶、船员、货物和设备的安全负责，不允许发生忽视安全的行为。
7.1.4 参与加注作业的所有人员不得饮酒，不得使用违禁药物及其他损害个人健康的物质。
7.1.5 在整个加注过程中，禁止其他加注船靠近受注船，除非受注船同时安排多个加注作业。

7.2 计量员资质要求

计量员应经过专业MFM系统操作培训并取得培训合格证明。

7.3 文件要求

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 建议买方与燃料供应商在合同中约定加注交接的详细内容。如果在合同中没有约定交接的详细内容，当发生计量争议时，可能会影响后续的申诉。

7.3.1.2 在完成文件所列的必要程序前，加注方代表、受注方代表或第三方计量人员（如聘请）不得提前签署任何文件。在程序执行时，所有数据应以书面形式准确记录。

7.3.1.3 参与加注交接的所有相关方应完成、维护和保存加注作业过程中所有步骤的完整记录，这些文件的条款应与本文件保持一致。

7.3.1.4 完整的加注操作应包括下列文件：

a) 加注申请确认表（见附录 H)；
b) MFM 系统铅封检查表（见附录 C)；
c) 质量流量计读数记录表（见附录 I）；
d) 燃料测量票据（见附录 J），应在交接结束时打印并存档备查；
e) 加注签收单。

7.3.1.5 燃料供应商应将加注作业相关的所有文件放在加注船，以便在加注交接时提供给受注船，文件中应带有燃料供应商的名称。燃料供应商可以具有自己的文件格式，但文件具体内容不得包含与本文件不一致的条款。

7.3.2 交接前文件

7.3.2.1 在交接前阶段，应填写并签署下列文件：

a) 加注申请确认表；
b) 交接前安全检查确认表(见附录 K)；
c) MFM 系统铅封检查表；
d) 质量流量计读数记录表。

7.3.2.2 上述文件的一份正本和至少两份副本应由加注方代表、受注方代表或第三方计量人员（如聘请）填写并签署。正本由加注船留存，副本由受注方代表和第三方计量人员（如聘请）留存。

7.3.3 交接后文件

7.3.3.1 在交接完成后，应填写并签署下列文件：

a) MFM 系统铅封检查表；
b) 质量流量计读数记录表；
c) 燃料测量票据；
d) 加注签收单（BDN）。

7.3.4 第三方计量人员使用的其他文件

7.3.4.1 第三方计量人员（如聘请）的职责是确保加注操作符合文件的要求。

7.3.4.2 第三方计量人员（如聘请）应使用以下文件进行燃料测量，由第三方计量人员（如聘请）准备的测量时间日志和交接过程陈述应注明经国家认可机构认可的燃料检验公司的名称及其认可标志。

a) MFM 系统铅封检查确认表（见附录 C)；
b) 质量流量计读数记录表（见附录 E）；
c) 测量时间日志（见附录 L)；
d) 交接过程陈述（如适用）（见附录 M)。

7.3.4.3 第三方计量人员也可以采用自己的测量时间日志和交接过程陈述文件格式，但应覆盖本文件相关附录中规定内容。

7.3.4.4 第三方计量人员应记录整个加注过程所有相关事件的时间，并将时间清楚地记录在测量时间日志中。不正常的事件应记录在交接过程陈述中，副本应提交给认可机构。

7.3.5 供油船的其他文件

7.3.5.1 仪表累加器日志

7.3.5.1.1 加注船应保存和维护仪表累加日志，仪表累加日志的格式示例见附录 E。

7.3.5.1.2 仪表累加器日志应包含下列条目信息：

a) 加注或受注的日期和时间；
b) 产品牌号，累加器读数，加注船船舱号和产品来源地；
c) 产品牌号，累加器读数，加注船船舱号和交接目的地；
d) 描述加注或受注过程证据的文件；
e) 录入仪表累加器日志人员姓名和签字。

7.3.5.1.3 加注方代表应在仪表累加器变化后，立即在仪表累加器日志中记录并签字。

7.3.5.1.4 仪表累加器日志应记录供油交接过程中的仪表累加器日志所有变化，随时接受认可机构、受油方代表和第三方计量人员（如聘请）的检查。

7.3.5.1.5 仪表累加器日志应保存在加注船上，最少保存 3 个月，随时接受认可机构的检查。

7.3.5.2 加注船应保存下列最新文件并备查：

a) 质量流量计校准证书；
b) MFM 系统设计图和铅封点；
c) 质量流量计铅封检查报告；
d) 质量流量计零点校准报告；
e) 货油系统管路图；
f) 标明 MFM 系统 MMQ、Q_{min} 和 Q_{max} 的文件；
g) 认可机构的 MFM 系统认可证书；
h) 加注方代表接受 MFM 系统培训的文件证明。

7.4 加注作业计划

在燃料供应商与燃料买方协商加注作业计划时，应充分考虑MFM系统的MMQ、Q_{min}和Q_{max}，除扫线和扫舱阶段外，质量流量应保持在Q_{min}和Q_{max}之间。

7.5 交接程序

7.5.1 交接前程序

7.5.1.1 在交接前，加注船代表、受注船代表、第三方计量人员（如聘请）应召开交接前会议，会议中相关方应充分沟通交接前安全检查确认表、加注申请确认表中的相关条款，指定相关参与人员，确定加注现场沟通联系方式。

7.5.1.2 交接前安全检查确认表、加注申请确认表、MFM 系统铅封检查确认表、质量流量计读数记录表应由加注方代表提供给受油方代表以及第三方计量人员（如聘请）。

7.5.1.3 加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如有）应按照加注申请确认表、交接前安全检查确认表、MFM 系统铅封检查确认表以及质量流量计读数记录表的内容依次进行检查、填写、签字并盖章确认，文件应填写并签署一份正本和至少两份，副本应交给受注船代表和第三方计量人员（如有）。文件上的所有删除或修改应由加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）签字。

7.5.1.4 依据加注申请确认表进行确认时，加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）应确认供应燃料的品种、顺序、数量、泵速、泵压等内容，为避免产品污染，应优先供应指标要求更为严格的燃料，供应泵速不得低于 MFM 系统的最小加注流量。

7.5.1.5 依据 MFM 系统铅封检查确认表检查时，加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）应共同检查 MFM 系统设计图和铅封点，铅封点应完好，铅封编号应与船上保存的最近一次铅封检查报告中记录的铅封编号一致。

7.5.1.6 加注船代表应邀请受注船代表和第三方计量人员（如聘请）共同确认质量流量计初始读数，如受注方代表拒绝共同确认质量流量计初始读数，应认可加注船代表确认的质量流量计初始读数。在共同确认质量流量计初始读数前，加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）应见证可复位累加器读数已复位为零，然后共同读取不可复位累加器的初始读数，并记录在质量流量计读数记录表中。

7.5.1.7 加注船代表应检查不间断电源是否与 MFM 系统正常链接，确保加注期间船舶能够为 MFM 系统持续供电。
7.5.1.8 加注前，加注船代表应检查 MFM 系统是否有关键报警，如有关键报警，加注船代表应在交接前消除关键报警。如无法消除关键报警，不得使用质量流量计进行交接。双方协商按照选择其他计量交接方式进行交接。第三方计量人员（如聘请）应检查 MFM 系统完整性以及是否存在关键报警。

7.5.2 交接开始程序

7.5.2.1 经过加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）三方共同确认后，方可开泵。
7.5.2.2 开泵后应尽快提高泵速让燃料充满质量流量计。
7.5.2.3 燃料含气会影响质量流量计的测量准确度，应采取措施尽量降低和控制燃料含气。供油过程中应尽量避免扫舱操作，当不得不进行扫舱操作时，扫舱只能在供油结束前进行一次，应采用调整吃水差的方式降低扫舱时间。
7.5.2.4 加注过程中，加注方和受注方应一直保持通讯畅通。
7.5.2.5 加注方代表应按照双方约定的泵速加注燃料，除非得到受注方代表的许可，否则不得超过约定泵速。
7.5.2.6 当受注船发出停泵指令时，供油船应立刻停泵。
7.5.2.7 加注过程中暂停以及暂停原因都应记录在加注船仪表累加器日志中。第三方计量人员（如聘请）应在交接过程陈述中记录暂停的原因。
7.5.2.8 加注过程中，除非需要同时加注多种不同的燃料，否则其他加注船不得靠泊受注船。
7.5.2.9 加注过程中，MFM 系统出现故障并显示关键报警，导致加注交接无法进行时，应立即停泵，记录仪表累加器读数，签收加注签收单。
7.5.2.10 采用 ISO 13739 中规定的其他交接方式确定剩余燃料的数量，单独再填写一个加注签收单。

7.5.3 交接结束程序

7.5.3.1 停泵后，加注船代表与受注船代表共同协商是否进行扫线操作，由供受双方协商是否通过空气扫线操作，如通过空气吹扫则应在质量流量计之后。
7.5.3.2 扫线操作结束后，燃料不再回流，质量流量计停止计数后，加注船代表、受注船代表以及第三方计量人员（如聘请）应同意加注交接结束。
7.5.3.3 加注作业结束后，不得再次开泵加注燃料。
7.5.3.4 加注船代表应邀请受注船代表和第三方计量人员（如聘请）共同见证加注结束程序。
7.5.3.5 加注交接结束的时间应记录在仪表累加器日志中。
7.5.3.6 加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如有）应按照 MFM 系统铅封检查确认表、质量流量计读数记录表、加注签收单的内容依次进行检查、填写、签字并盖章确认，文件应填写并签署一份正本和至少两份，副本应交给受注船代表和第三方计量人员（如有）。文件内容都应填写，不适用内容填写 N.A。文件上的所有删除或修改应由加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）签字。
7.5.3.7 依据 MFM 系统铅封检查确认表检查时，加注船代表、受注船代表和第三方计量人员（如聘请）应共同检查铅封点是否完好，铅封编号应与船上保存的最近一次铅封检查报告中记录的铅封编号一致。
7.5.3.8 加注船代表应邀请受注船代表和第三方计量人员（如聘请）共同确认质量流量计最终读数，如受注方代表拒绝共同确认质量流量计最终读数，应认可加注船代表确认的质量流量计最终读数。质量流量计最终读数应记录在质量流量计读数记录表中。
7.5.3.9 打印燃料测量票据，燃料测量票据（参加附录 J）应至少包含下列信息：

a) 加注船名称和 IMO 编号；
b) 流量计的唯一识别号；
c) 加注开始的日期和时间；
d) 加注结束的日期和时间；
e) 打印时间；
f) 空气中的质量。

7.5.3.10 交接燃料数量应根据质量流量计加注交接系统仪表累加器读数确定。
7.5.3.11 加注方代表应向受注方代表提供加注签收单，加注签收单应至少包括下列信息：

a) 受注船名称；
b) 受注船 IMO 编号；
c) 加注开始和加注结束的日期和时间；
d) 燃料供应公司的名称、地址和电话号码；
e) 加注燃料规格（牌号名称）；
f) 加注数量，单位为吨（t）（空气中的数量）；
g) 15° C 或 20 ℃密度；
h) 40° C 或 50° C 粘度；
i) 加注燃料的硫含量；
j) 由加注船代表签署并认可的声明；燃料符合 MARPOL 附则 VI 14.1 或 14.3 和 18.3 的规定。
k) 供应商燃料样品铅封号和任何相关方铅封号记录；
l) 交接港口；
m) 加注船名称；
n) 下一个停靠港口；
o) 受注船船长/受注船代表的签字和盖章；
p) 加注船代表签字和盖章；
q) 备注。

7.5.3.12 对于使用 MFM 系统的交接，加注签收单中密度指标转抄自燃料质量化验报告，该密度指标仅用于参考燃料规格，不应使用燃料质量化验报告中的密度指标用于数量争议索赔。

7.5.3.13 加注过程中如质量流量计出现故障，采用 ISO 13739 中规定的其他交接方式确定剩余燃料数量,最终交接数量应为全部加注签收单的数量之和。

7.5.4 数量争议

7.5.4.1 燃料供应商和买方对 MFM 系统交接数量有争议时，可以认为存在数量争议情形，通过检查交接过程是否按照本文件规定进行操作，双方共同解决数量争议。如果数量争议仍未解决，争议方应填写抗议书（参加附录 N），另一方应在抗议书上签名。

7.5.4.2 有关程序和文件的细节，请参见附录 O。

附 录 A
（资料性）
质量流量计选型信息表示例

加注方信息

国家	
客户名称	
加注船	
加注船名称	
IMO No.	
加注船载重	
加注船	□ 新增 □ 现有

加注过程/应用信息

对加注船:	□ 注 入 □ 加注

液体种类：HFO	IF0180 IF0500 低硫	IF0380 IF0700 其 他 _____	
	最小值	正常值	最大值
流量范围-注入 (MT/h)			
流量范围-加注 (MT/h)			

液体种类：MGO 其他_____			
	最小值	正常值	最大值
注入流量 (MT/h)			
加注流量 (MT/h)			

	最小值	最大值
加注质量 (mt)		

	最小值	正常值	最大值
密度范围: (kg/m^3) @15 ° C ISO 3675 ISO 12185			
粘度范围: (cSt) @15 ° C ISO 3104			
工作压力 (MPa)/(bar)			
工作温度 (° C)			

受注船机械/电气信息

	(m^3/h)/(MT/h)
货油泵能力(HFO)	
货油泵能力 (MGO)	
扫舱泵能力	

	(inch)/(mm)
管路尺寸(HFO)	
管路尺寸(MGO)	

法兰连接类型	
危险区认证（1区/2区）	

	（VAC）/（VDC）	(Hz)
电力要求		

	是	否
是否提供加注管路布局		

附 录 B
（规范性）
零点验证程序

B.1

零点验证的目的是确保零点漂移不超过最小流量（Q_{min}）的0.2%。

B.2

零点漂移的变化可能由以下原因造成：

1) 由于温度、压力、密度、环境和海洋条件的变化导致管路应力变化；
2) 仪表安装不当；
3) 传感器中电子元器件漂移；
4) 管路的侵蚀/腐蚀可能会影响管路的刚性和厚度。

B.3

下列条件为（包含但不限限于此）零点验证的条件：

1) 确保燃料流动稳定（即流量仪表的读数稳定）；
2) 关闭下游阀门，用不含气的燃料在正压条件下填满质量流量计；
3) 当流体停止运动后，记录一段时间的零流量条件下的质量流量计示值。

B.4

零点验证应满足上述条件，并依照仪表制造商提供的操作指南，应记录至少2~3次零流量的平均读数。零点读数不得超过最小流量（Q_{min}）的0.2%。

B.5

当发现零点读数超过最小流量（Q_{min}）的0.2%，这可能是由于流量传感器管的填充条件不满足验证实验要求。此时，应再次进行零点验证实验，以重新验证所观察到的零读数。

B.6

如果在几次尝试后仍然不满足上述要求，则应立即通知认证机构，且该流量计不得继续用于加注交接。

B.7

零点验证是表征仪表健康状态的一个指标。不合格的零点验证结果会影响加注交接过程测量的准确性。零点读数的漂移可能由以下原因造成：

1) 管路中的侵蚀/腐蚀影响了管路的刚性和厚度；
2) 长时间使用造成的环境条件变化。

B.8

如质量流量计的零点读数超过最小流量（Q_{min}）的0.2%，应进行零点校准。

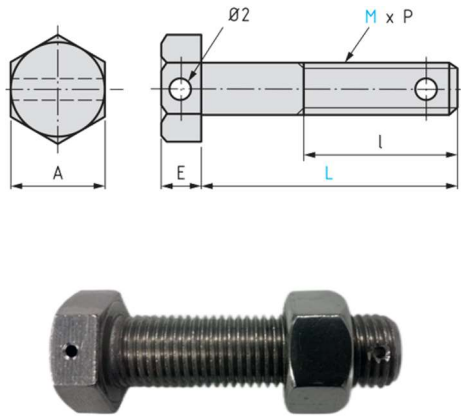
附 录 C
（资料性）
MFM 系统铅封检查表示例

<table>
<tr><td colspan="8">加注船名：　　受注船名：</td></tr>
<tr><td colspan="8">日期：　　位置：</td></tr>
<tr><td colspan="8">铅封检查报告编号：</td></tr>
<tr><td colspan="8">以下表格中所有项目都应该由加注方代表、受注方代表和第三方计量(如委托)共同填写。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td colspan="2" rowspan="2">项目描述</td><td rowspan="2">铅封号</td><td colspan="2">加注前
铅封完整</td><td colspan="2">加注后
铅封完整</td><td rowspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>是</td><td>否</td><td>是</td><td>否</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="7">质量流量计系统</td><td>质量流量计</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>接线箱(左)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>接线箱(右)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>压力变送器(P2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>压力变送器(P1)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>温度变送器</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>燃料计量计算机</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td rowspan="4">管线系统</td><td>管系法兰盲板(左)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>管系法兰盲板(右)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>管系尾端盲板(左)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td>管系尾端盲板(右)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">声明：
下列签名者已经共同对检查表中所有项目进行了检查。</td></tr>
<tr><td colspan="4">加注前</td><td colspan="4">加注后</td></tr>
<tr><td colspan="4">加注方代表签字：
加注船章：
日期/时间：</td><td colspan="4">加注方代表签字：
加注船章：
日期/时间：</td></tr>
<tr><td colspan="4">受注方代表签字：
受注船章：
日期/时间：</td><td colspan="4">受注方代表签字：
受注船章：
日期/时间：</td></tr>
<tr><td colspan="4">第三方计量(如委托)签章：
姓名：
日期/时间：</td><td colspan="4">第三方计量(如委托)签章：
姓名：
日期/时间：</td></tr>
</table>

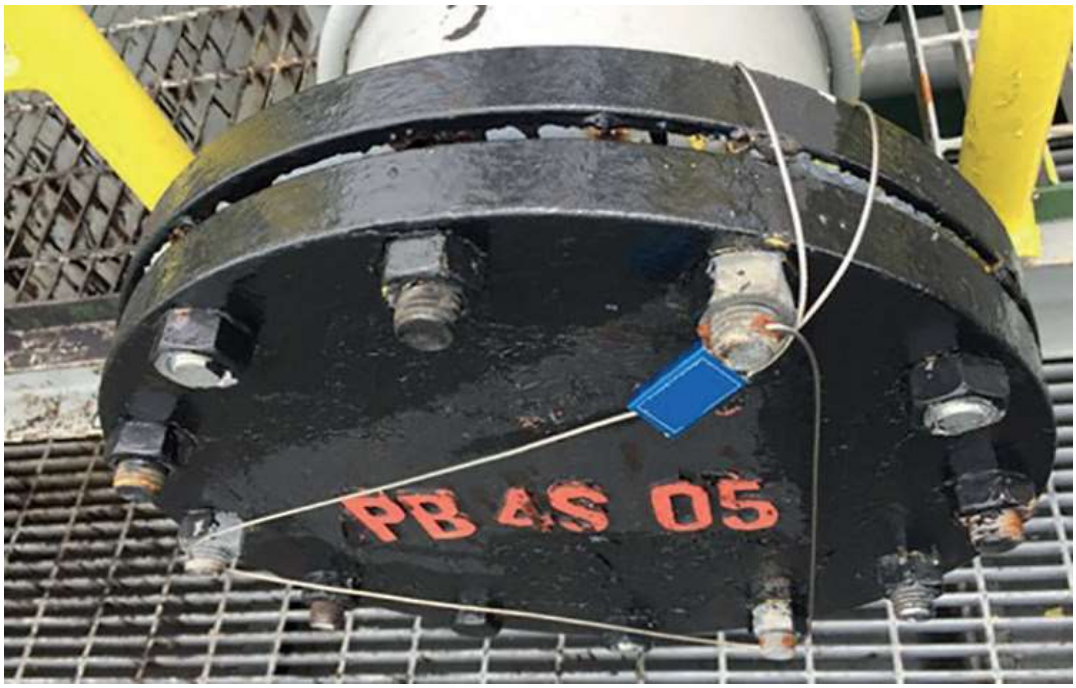
附 录 D
（规范性）
MFM 系统的完整性要求

阶段	要求内容	备注	
仪表的选择和安装	流量计的选型	参见5.2.1节	
	仪表及辅助设备的校准	参考5.3节	
	关键参数的验证	参见6.1.2节	
	零点校准	参见6.2.2节	
系统维护	零点校准（复校）	参见6.2.2节	第一年每季度进行一次零点验证，此后每六个月进行一次。
	仪表后续验证和现场校准	参见6.3节	定期开展第三方校准

附 录 E
（资料性）
盲板和仪表的铅封示例



图E.1 铅封螺丝和螺母示例



图E.2 盲板的铅封示例

图E.3 压力表的铅封示例

附 录 F
（规范性）
不确定度来源表

序号	不确定度来源	分项内容
1	标准表法计量撬	标准计量撬的不确定度
2	MFM系统基本性能	a）MFM系统分辨力 b）质量流量计小流量切除
3	现场校准结果	a） MFM系统校准结果的线性度 b） MFM系统校准结果的重复性 c）MFM系统的长期稳定性
4	现场及燃料介质影响因素	a)质量流量计零点稳定性 b）不同燃料对MFM系统引入的附加影响 c）流量计双向使用引入的误差（如MFM系统双向使用）

附 录 G
（规范性）
安全、健康与环境

G.1 加注作业前会议

加注作业开始之前，应由加注船、受注船以及第三方计量人员（如有）的代表们召开加注作业前会议。

G.2 安全计划

G2.1 消防

加注船和受注船上的消防设备应随时准备使用。

G2.2 安全演练

在保障安全的情况下，船员应定期组织演练，准备应对各种紧急情况。加注船和受注船应根据船舶的应急预案进行演练，并记录演练情况。

G2.3 饮酒和管制药品

加注船和受注船的船长应确保他们自己以及所有参与加注作业的人员都得到充分休息，并且确保这些人员在所有情况下都不能使用管制药品和饮酒。

G.3 遵守安全工作要求

G3.1 吸烟和明火

应严格执行对吸烟和使用明火的规定，船上应有位置适当且清晰的警告标志。

G3.2 全通道

G3.2.1 根据国际海上人命安全公约（SOLAS）规定提供适当数量的登船梯。

G3.2.2 通道应安全架设，并在夜间提供适当照明。

G3.2.3 人员只能使用指定的通道在加注船和受注船之间行动。

G3.3 行走通道

外侧甲板道加注船上的船员应在主甲板外侧行走，以避免被船上的落物如捆绑材料砸中，行走的通道应有明显标识。

G3.4 未经授权的船只

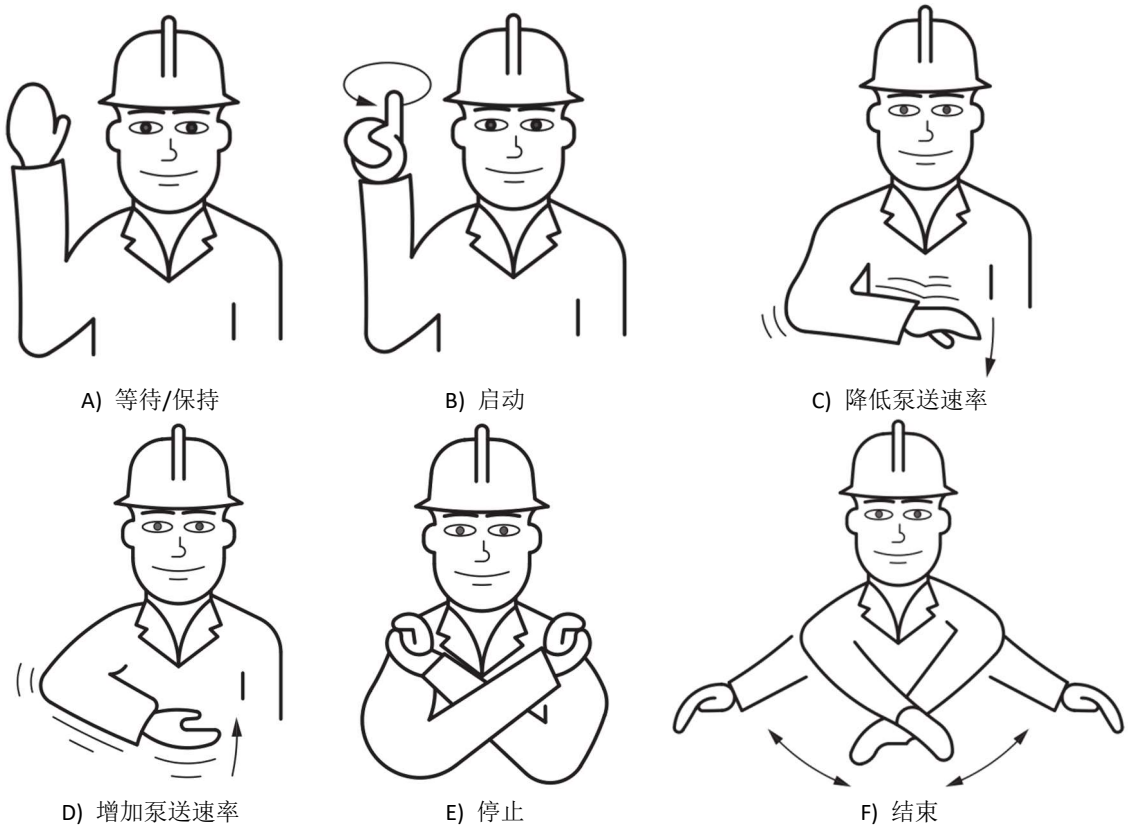
在整个加注作业期间，未经相应值班官员许可，所有未经授权的船只不得靠近加注船和受注船。

G3.5 通讯

G3.5.1 加注船和受注船之间应实时保持良好的通讯。

G3.5.2 为避免误解，在加注作业开始前应商定一个共同的通用语言。

G3.5.3 在双方之间也可以建立如图 G.1 所述的手势通信。



图G.1 加注通讯手势示例

G3.5.4 在加注作业期间，加注船和受注船上的关键人员应随时具备可靠的、共用的通讯方式，包括备用系统。建议在加注船和受注船上准备备用无线电和电池。

G3.5.5 应当建立一种经双方同意的紧急信号，采用气笛和或如图 A.1 所示手势。如果加注船和受注船之间的通讯出现中断，应当立即发出紧急信号，并立即暂停所有正在进行的作业。

G3.5.6 在恢复通信能力之前，不得重启加注作业。

G3.6 紧急停止

G3.6.1 加注船和受注船的所有船员在紧急情况，或可疑情况下都有权紧急停止加注作业。

G3.6.2 紧急停止后，加注作业应保持在暂停状态，直到相关人员和部门同意恢复作业是安全的为止。

G4 健康危害

G4.1 气体监测器

G4.1.1 硫化氢（H_2S）

G4.1.1.1H_2S 是一种无色透明气体，在低浓度时有特有的腐烂鸡蛋气味；高浓度时，它有一种略带甜味的气味；浓度过高时，可能无法检测到气味。

G4.1.1.2 进行加注作业的船舶应知晓，H_2S 的浓度超过 10 ppm 可能会危害人员健康。

G4.1.1.3 如果在人员工作的附近区域检测到 H_2S 浓度水平超过 10 ppm，加注船应立即通知码头代表。

G4.1.1.4 所有携带轻柴油和重燃料的加注船应配备至少两台便携式 H_2S 探测器，加注船人员在所有燃料转运操作期间都应佩戴这些探测器。

G4.1.2 氧气（O_2）

所有加注船应配备至少两台O_2便携式探测器，且船上人员在进入所有封闭或狭小空间前应佩戴这些探测器。

G4.2 住宿区通道

在加注作业期间，所有通往住宿区的门应保持关闭。加注船和受注船的船长应指定人员通道。在可能的情况下，应只使用远离主甲板货物区的门。在人员通过后，门应立即关闭。住宿区的空调系统应切换到循环模式。

G4.3 安全数据表

G4.3.1 安全数据表（SDS）提供了供客户、加注船操作员、应急人员和其他人员决定如何适当处理和管理石油产品的必要的信息。

G4.3.2 所有燃料油轮均应携带燃料的安全数据表（SDS）。

G4.3.3 在装载燃料前，应向受注方代表提供一份安全数据表（SDS）副本。当第三方计量人员参与时，应向其提供一份 SDS 副本。

G5 保护海洋环境

G5.1 溢油处理

加注船和受注船上应备有溢油处理设备。

G5.2 排水孔

在加注作业期间，船上的所有排水孔和排水口应妥善封堵，并应定期排放积水。

G5.3 溢油

在发生所有可能造成污染的溢油事件时，无论责任归谁，加注船和受注船的船长都应立即采取合理必要的措施进行清理。

注：以上操作应遵循当地的法律和法规。

附 录 H
（资料性）
加注申请确认表示例

受注船名：_____

受注船加注日期：_____ 港口及泊位：_____

尊敬的先生：

受公司制定，谨向贵船供应下述品种燃料油：

_____吨符合□ISO 8217 □GB17411 的船用残渣燃料；

_____吨符合□ISO 8217 □GB17411 的船用残渣燃料；

我船将首先供应_____，随后供应_____。

供油船额定泵速_____m^3/h。

1）受注方代表要求泵速：

符合□ISO 8217 □GB17411 的船用残渣燃料泵速为_____m^3/h。

符合□ISO 8217 □GB17411 的船用残渣燃料_____m^3/h。

2）双方协商泵速为_____m^3/h。

3）双方协商最大泵压为_____MPa。

4）受注方代表是否需要监督采样过程？ □是 □否

5）受注方代表是否需要监督加注船流量计读书？ □是 □否 □不适用

6）受注方是否申请第三方计量？ □是 □否

加注方代表（签字）： 加注船（盖章）： 日期：	受注方代表（签字）： 受注船（盖章）： 日期：

注 1：本表为加注前加注方代表和受油方代表共同签署的加注凭证，用于确认所供燃燃料种、数量和燃料的基本 参数及输油泵速和输送顺序。

注 2：本表所有相关与适用栏目均填写，空白栏填写“N/A”。

注 3：本表一式二份，供受油双方各保存一份。

附 录 I
（资料性）
质量流量计读数记录表示例

加注船名：_____受注船名：_____
序号：_____

一、质量流量计读数

燃料牌号	正向初始读数 /t	反向初始读数 /t	正向最终读数 /t	反向最终读数 /t

二、加注方和受注方代表签字盖章

加注前	加注后
受注方代表签字：	受注方代表签字：
日期/时间:	日期/时间:
受注船章：	受注船章：
加注方代表签字：	加注方代表签字：
加注船章：	加注船章：
日期/时间:	日期/时间:

注 1：本表所有相关与适用栏目均填写，空白栏填写“N/A”。
注 2：本表一式二份，加注方和受注方各保存一份。

附 录 J
（资料性）
燃料测量票据示例

FUEL OIL HSFO/LSFO
SB _____

System ID: 25846169

BTN Number: 15

Reset Time
1-MAR-2018 15:10:49

Print Time
1-MAR-2018 21:07:31

Bunker Begin Time
1-MAR-2018 16:06:08

Bunker End Time
1-MAR-2018 20:59:30

Mass In Air
* 1993.489*t
Begin Fwd Inv Air
5977.3623 t
End Fwd Inv Air
7971.3105 t
Begin Rev Inv Air
5993.7710 t
End Rev Inv Air
5994.2300 t

BUNKER METERING TICKET
*****DUPLICATE*****

Vessel ID:

System ID:
L6000A24430

BTN.:
9 / MFM 6

Printout Time:
2019/SEP/06 19:19:43

Start Time:
2019/AUG/28 16:30:53

End Time:
2019/AUG/28 17:50:54

Totalizer Loading
at Operation Start:
1107.930 t (in air)

Totalizer Loading
at Operation End:
1107.952 t (in air)

Totalizer Delivery
at Operation Start:
796.842 t (in air)

Totalizer Delivery
at Operation End:
1096.597 t (in air)

Mass DELIVERED:
299.733 t (in air)

附 录 K
（资料性）
交接前安全确认表示例

加注船名 港口 日 期	受注船名 受 注 船 IMO 编号 受注船位置

编号	检查项目	加注方		受注方		备注
		是	否	是	否	
1	已检查护舷系统					
2	船舶已安全系泊					
3	已准备好在自有动力航行					
4	已完成加注申请确认表					
5	输油管状况良好，所有法兰螺栓安装完好					
6	加注船与受注船间的连接已配置电气绝缘					
7	供受油双方是否安排加注过程中专人现场值班					
8	加注船舱盖全部关闭					
9	不使用的货油管汇已用盲板盲死并上齐所有螺栓					
10	供受注船舶所有的弦外排水孔已安全封闭					
11	按要求在相应位置设置安全警告标志					
12	所有加注操作人员都配备了适当的防护装备					
13	已明示“禁止烟火”					
14	消防设备已就位并随时可用					
15	输油管两端都就近设置了防溢油应急设备					
16	住所通往外部的门和舷窗全部关闭					
17	窗式空调都已切断连接					
18	为防止油气蒸汽进入，空调通风口关闭					
19	加注船与受注船间已建立有效的联系方式					
20	供受油双方认定紧急信号及紧急停车程序					
21	加注船与受注船间已建立起安全通道					

加注方代表签字：	受油方代表签字：
加注船章：	受注船章：
日期：	日期：

注1:所有项目均填写并经加注方代表和受油方代表共同确认。
注2:每个检查项目在对应的是或否栏打“ √”。
注3:本表一式二份，供受油双方各保存一份。

附 录 L
（资料性）
测量时间日志示例

测量时间日志						
受注船名称和IMO编号						
加注船名称						
交接地点						
供应商名称						
加注等级						
	小时数	日期	小时数	日期	小时数	日期
第三方计量人员离开基地						
受注船锚泊/停靠						
第三方计量人员登船						
加注船停靠						
第三方计量人员登上加注船						
输油软管连接						
开始泵送						
输油完成泵送						
软管断开连接						
油轮抛锚						
第三方计量人员返回基地						

备注：

加注方代表签字　　第三方计量人员签字　　受注船代表签字

附 录 M
（资料性）
交接过程陈述示例

事实陈述

指定的第三方计量人员_____（姓名）参加了船上的会议

_____（船舶名称）_____（位置）_____（日期）

目的_____

我们想报告以下几点：

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____ _____ _____
加注方代表签字 第三方计量人员签字 受注船代表签字

*根据需要删除

附 录 N
（资料性）
抗议书示例

抗议日期	
BDN 号	
受注船名称	
加注船名称	

可能涉及的人，
加注作业抗议发生的港口_____
我代表我的委托人，我 _____（职位/名称）特此提出以下抗议：

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____ _____ _____
加注方代表签字 第三方计量人员签字 受注船代表签字

附 录 0
（规范性）
争议处理程序和相关文件

0.1 概述

MFM交接的数量争议：

a) 怀疑违反系统完整性；
b) 不符合要求和程序的规定；
c) 在交接数量上的分歧。

0.2 程序

受注方代表和第三方计量人员（聘用时）应执行以下工作：

a) 根据铅封检查表核查所有铅封点，确认铅封报告中列出的所有密封是否完好；
b) 确认所有相关的管路都没有修改，与船上的管路图保持一致；
c) 获取并检查加注船累加器日志相关页面的复印件；
d) 检查并获取 7.3 节文档要求中的证书及文件副本；
e) 检查并获取加注方（码头或船舶）提供的最后数量证书（CQ）或同等文件的副本；
f) 如果上述所有步骤无法实施，理由应记录在受注船代表或加注船代表的抗议书中，并由第三方计量人员（在聘用时）陈述事实。

0.3 建议制作的文件清单

双方提供包括但不限于以下文件：

a) MFM 系统铅封检查表；
b) 仪表校准和零点验证报告；
c) 仪表累加器日志；
d) 加注过程参数曲线；
e) 原始数据；
f) 抗议书；
g) BDN。

参 考 文 献

[1]ISO/IEC GUIDE 9：2007 国际计量学词汇 ——基础通用的概念和相关属于（International vocabulary of metrology —Basic and general concepts and associated terms（VIM））
[2] GB/T 27025-2019 检测和校准实验室能力的通用要求
[3]ISO 3104 石油产品 透明和不透明液体运动粘度的测定和动态粘度的计算 （Petroleum products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity）
[4]ISO 3675 原油和液体石油产品 密度实验室测定 密度计法（Crude petroleum and liquid petroleum products—Laboratory determination of density— Hydrometer method）
[5] ISO 8217 石油产品.燃料(F 级).船用燃料规格（Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels）
[6]ISO 10790 封闭导管中液体流量的测量.科里奥利流量计的选择、安装和使用指南 （流量、密度和容量的测量）（Measurement offluid flow in closed conduits — Guidance to the selection, installation and use of Coriolis flowmeters (mass flow, density and volume flow measurements)）
[7]ISO 12185 原油和石油产品密度测定法 振荡 U 形管法（Crude petroleum and petroleum products — Determination of density — Oscillating U-tube method）
[8]API MPMS 5.6 使用科里奥利流量计测量液体燃料（Measurement of liquid hydrocarbons by Coriolis meters）
[9]ASME MFC-11 利用科氏质量流量计测量液体流量（Measurement of fluid flow by means of Coriolis mass flow meters）
[10]MARPOL 公约 附录 VI 防止船舶造成空气污染规则（Regulation for the prevention air pollution from ships）