



广东省地方计量检定规程

JJG(粤)068—2023

船用加油机

Fuel Dispensers For Ships

2023-1-28 发布

2023-3-1 实施

广东省市场监督管理局 发布

船用加油机
检定规程

Verification Regulation of
Fuel Dispensers For Ships

JJG(粤) 068-2023

归口单位：广东省市场监督管理局

主要起草单位：广州能源检测研究院

参加起草单位：托肯恒山科技（广州）有限公司

本规程委托主要起草单位负责解释

本规程主要起草人：

卢嘉敏（广州能源检测研究院）

钱碧波（广州能源检测研究院）

洪宇舟（广州能源检测研究院）

刘 莉（广州能源检测研究院）

张 材（托肯恒山科技（广州）有限公司）

陈国宇（广州能源检测研究院）

梁 峰（广州能源检测研究院）

曾穗松（广州能源检测研究院）

马 健（广州能源检测研究院）

参加起草人：

李 辛（托肯恒山科技（广州）有限公司）

周俊峰（托肯恒山科技（广州）有限公司）

目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和定义	(1)
4 概述	(2)
4.1 构造	(2)
4.2 工作原理	(2)
4.3 用途	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 最大允许误差及重复性	(2)
5.2 付费金额误差	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观结构要求	(3)
6.2 自锁功能	(3)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定设备	(5)
7.3 检定项目	(5)
7.4 检定方法	(5)
7.5 检定结果的处理	(8)
7.6 检定周期	(8)
附录 A 检定记录格式	(9)
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页格式	(11)

引 言

本规程依据国家计量技术规范 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性规范进行制订。

本规程的计量性能要求参考了 GB/T 9081《机动车燃油加油机》、JJG443-2015《燃油加油机检定规程》、JJG 667-2010《液体容积式流量计检定规程》等文件。

本规程的 A、B 为资料性附录。

本规程为首次制定。

船用加油机检定规程

1 范围

本规程适用于船用加油机首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 9081 机动车燃油加油机

以上不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用本规程。

3 术语和定义

GB/T 9081 界定的及下列术语和定义适用于本规程。

3.1 船用加油机 Fuel dispensers for ships

用来给船添加液体燃料的一种液体体积测量系统。当用户有 IC 卡支付、税控功能等其他要求时，可以具备这些功能。用于国内油品贸易结算的船用加油机应具有自锁功能。

3.2 自锁功能 Self-locking function

船用加油机加油量异常或功能异常时，船用加油机自动锁定不能加油的功能。

3.3 流量测量变换器 Flow measurement transducer

将被测量液体燃料连续流动量转换为机械转动量并传递给编码器的部件。

3.4 编码器 Coding device

将流量测量变换器的机械转动量转换为数字信号并传递给计控主板的部件。

3.5 计控主板 Measurement controlling board

接收编码器发送的数字信号，生成加油数据，经监控微处理器传送给指示装置显示，具有数据通讯、处理、存储、控制等其他相关功能的部件。

注：主要由计量微处理器、监控微处理器、存储器等组成。

3.6 最小体积变量 Minimum specified volume quantity

指示装置所显示的体积量的最小分辨值。

3.7 最小付费变量 Minimum specified price deviation

与最小体积变量相对应的应付金额。

4 概述

4.1 构造

船用加油机一般是由油泵、流量测量变换器、控制阀、编码器、计控主板、指示装置、油枪等主要部件组成的液体体积测量系统。

4.2 工作原理

自带泵型船用加油机由电机驱动油泵，油泵将储油舱中的燃油经油管及过滤器泵入流量测量变换器、油枪输至受油容器。在燃油流经流量测量变换器时，带动信号传感器产生计数脉冲信号，计控装置对信号进行捡取、计数并显示，完成燃油计量功能，原理如图1所示。

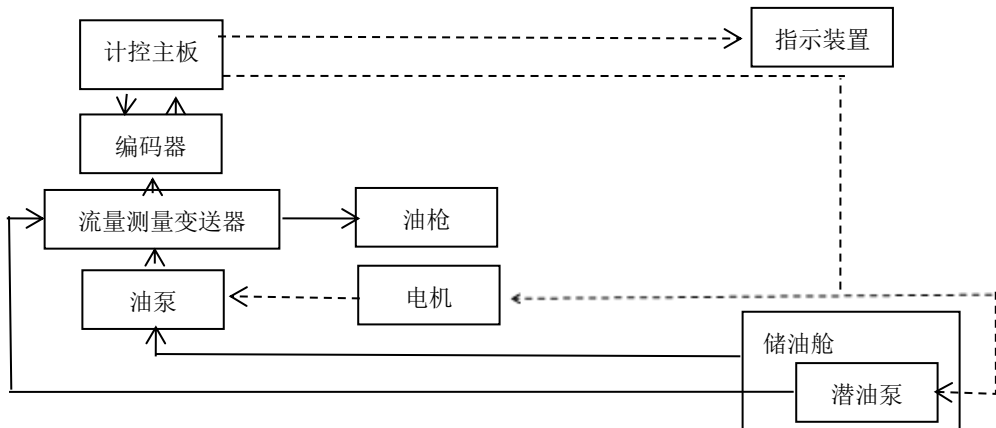


图1 船用加油机工作原理图

4.3 用途

船用加油机是用来给船添加液体燃料的一种液体体积测量系统，当用户有IC卡支付、税控功能等其他要求时，可以具备这些功能，当用于国内油品贸易结算的船用加油机应具有自锁功能。

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差及重复性

根据船用加油机工作流程，按照船用加油机现场可以达到的最大流量 Q_{\max} 分为两个流量区：

低流量区检定流量为 $(0.2Q_{\max} < Q_1 < 0.4Q_{\max})$ ，检定流量点 Q_1 实测范围为 30 L/min ~ 100 L/min，应保证加注平均流量值不低于 30 L/min。

高流量区检定流量为 $(0.4Q_{\max} \leq Q_2, Q_3 \leq Q_{\max})$ ，检定流量点 Q_2 、 Q_3 应保证加注平

均流量值不低于 100 L/min。

低流量区最大允许误差为 $\pm 0.5\%$ ，重复性应不超过 0.2%；高流量区最大允许误差为 $\pm 0.3\%$ ，重复性应不超过 0.1%。

5.2 付费金额误差

船用加油机显示的付费金额应不大于单价和体积示值计算的付费金额，且二者之差的绝对值不超过最小付费变量。

6 通用技术要求

6.1 外观结构要求

6.1.1 船用加油机应有相应的铭牌，铭牌上应注明制造厂名、产品名称、规格型号、制造日期、出厂编号、流量范围、电源电压、防爆合格证编号、防爆标志等。

6.1.2 船用加油机应配置完整，外观良好。多于一条油枪的船用加油机应标注油枪编号，且当多条油枪共用一个流量测量变换器时，其中一条油枪加油时，其他油枪应由控制阀锁定不能加油。

6.1.3 船用加油机的指示装置的显示控制板不得有微处理器。指示装置应显示单价、付费金额、交易的体积量（体积量应是工况条件下的体积量）。单价显示的每个数字的高度应不小于 4 mm；付费金额、交易体积量的显示每个数字高度应不小于 10 mm。

6.1.4 在船用加油机的流量测量变换器的调整装置处、编码器与流量测量变换器之间、计控主板与机体间的三个位置应加封印。

6.1.5 计控主板与指示装置的连接电缆中间不得有接插头。

6.2 自锁功能

6.2.1 基本要求

自锁功能由监控微处理器、监控微处理器加密显示模块、编码器等部件和相应程序实现，使用计量专用设备可查询自锁功能部件信息、启动自锁功能、解除自动锁定状态。当船用加油机涉及到计量的应用程序或参数被非法变更时，船用加油机应被锁机。

6.2.2 部件的结构要求

自锁功能部件的结构应满足以下要求：

a) 自锁功能部件应采用专用定制芯片，具备硬件加解密功能，密钥长度不少于 128 位，且宜采用国密算法。

b) 存储单元和实时时钟应封装在监控微处理器内；存储单元、实时时钟受监控微处理器唯一控制，且不应有外部直接访问或控制接口。

c) 监控微处理器与监控微处理器加密显示模块、编码器等关联功能部件之间应进行双向安全认证，数据交互应采用动态密钥。

d) 监控微处理器加密显示模块应使用 ASIC 专用定制芯片，所显示内容受监控微处理器唯一控制，连接电路和线缆中不可有能改变和/或获取显示内容的部件。

e) 编码器应使用专用定制一体化加密传感芯片，输出数字信号，通过 CAN 总线加密传输。

6.2.3 部件的功能要求

自锁功能部件应满足以下功能要求：

a) 船用加油机检定合格后应通过计量专用设备启动自锁功能；可使用计量专用设备对自锁功能部件的状态和信息进行查询。

b) 自锁功能部件间双向安全认证失败或运行异常时，应自动锁定船用加油机。

c) 监督与安全功能异常时，应自动锁定船用加油机。

d) 加油过程中产生的加油数据应被正确生成，完整保存，可靠存储，安全传输，应对加油数据进行动态比对，当检测到本次加油量异常（偏离正常数字信号的 $\pm 0.6\%$ ）时，终止加油并提示。

e) 加油枪累计 5 次单笔加油量异常后，应自动锁定，记录、保存异常信息；应使用计量专用设备解除自动锁定状态，加油枪恢复正常工作。

f) 更换计控主板，应重新启动自锁功能；重新启动之前，允许 3 次加油操作。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 环境温度： $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，检定过程中环境温度的变化应不超过 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，环境温度应在船用加油机和标准金属量器（以下简称量器）附近测量。

7.1.2 相对湿度： $30\%\sim 95\%$ 。

7.1.3 大气压力： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

7.1.4 供电电源：标称电压 $U_{-15\%}^{+10\%}$ ，频率： $(50\pm 1)\text{ Hz}$

7.1.5 时刻注意风力和海况的变化，在天气和海况可能影响作业安全或检定结果时，及时采取措施并停止作业。

7.1.6 检定介质

船用加油机检定应用各种液体燃料做介质，且介质温度与环境温度的最大温差不得超过 10 °C，如超过 10 °C，量器应有保温措施。

7.2 检定设备

仪器检定所需标准器及主要配套设备见表 1。

表 1 检定用标准器及配套设备

序号	仪器设备名称	技术要求
1	量器	量器的最大允许误差不超过±0.05%，容积不小于船用加油机的最小体积变量的 1000 倍，并不小于检定流量下 1 min 的排放量。量器配有水平调节装置，水平调节装置的准确度为 0.05 mm/m。必要时应有保温措施
2	温度计	测量范围满足 - 25 °C ~ + 55 °C，最小分度值不大于 0.2 °C
3	秒表	分度值不大于 0.1 s
4	船用加油机检定专用 POS 机	—

7.3 检定项目

仪器的检定项目如表 2 所示。

表 2 检定项目表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观与结构检查	+	+	+
2	自锁功能检查	+	-	-
3	示值误差检定	+	+	+
4	重复性检定	+	+	+
5	付费金额检定	+	-	-

注：1. “+”为必检项目，“-”为非必检项目。
2. 使用中检查是为了检查船用加油机的检定标记或检定证书是否有效，封印是否损坏，使用中的计量器具状态是否受到明显变动，及其误差是否超过船用加油机的最大允许误差。

7.4 检定方法

7.4.1 外观与结构检查

用目测与基本的运行操作检查船用加油机的外观、封印和结构等应满足 6.1 中有关条

款的要求。

7.4.2 自锁功能检查

通过专用接口,使用船用加油机检定专用 POS 机检验监控微处理器和编码器的序列号、船用加油机自锁功能的运行情况和异常加油量。

7.4.3 示值误差与重复性

7.4.3.1 流量点选择

首次检定时应对船用加油机在 $0.9Q_{\max} \leq Q_1 \leq Q_{\max}$ 、 $0.4Q_{\max} \leq Q_2 \leq 0.9Q_{\max}$ 、 $0.2Q_{\max} \leq Q_3 \leq 0.4Q_{\max}$ 三个流量点分别检定三次,取三次单次示值误差平均值作为船用加油机在对应流量点的示值误差。

后续检定时应对船用加油机在 $0.9Q_{\max} \leq Q_1 \leq Q_{\max}$ 、 $0.4Q_{\max} \leq Q_2 \leq 0.9Q_{\max}$ 两个流量点分别检定三次,取三次单次示值误差平均值作为船用加油机在对应流量点的示值误差。

7.4.3.2 测量步骤

首先,将量器放置在坚硬的平面上(若量器安放有一定斜度的船甲板上或其他支架上,则必须保证检定时无任何晃动),并使量器良好接地。

其次,进行试运行,启动船用加油机,将油枪开启并调节到现场检定时的最大流量 Q_1 ,并用秒表计时,确定现场检定时的最大流量。将油液注入量器内,直至注满。量器被注满后,将油枪放回托架,按量器检定证书上规定的放液时间将量器内的油液放净,关闭阀门,使量器处于准备状态。

然后,用水平调节装置将量器调平并使量器良好接地。

接着,提取油枪,启动船用加油机,使船用加油机的指示装置回零,将流量调至检定流量,向量器内注油,同时用温度计测量油枪出口处的油品温度,待温度计读数稳定时再读取油温,当油液注满量器时,关闭油枪,读取并记录船用加油机的示值和船用加油机显示的付费金额。

最后,待量器中的油沫和气泡消失后,读取并记录量器的示值,测量并记录量器中的油液温度,然后按量器检定或校准证书上规定的放液时间将量器内的油液放净,关闭阀门。

重复上述步骤,按要求完成各流量点的示值误差检定。

7.4.3.3 计算公式

量器测得的在检定温度 t_j 下的实际体积值 V_{Bt} 按式 (1) 计算:

$$V_{Bt} = V_B [1 + \beta_V (t_j - t_B) + \beta_B (t_B - 20)] \quad (1)$$

式中: V_{Bt} ——量器在 t_j 给出的实际体积值, L;

V_B ——量器在 20°C 下标准容积, L;

β_Y 、 β_B ——分别为检定介质和量器材质的体膨胀系数, °C⁻¹ (轻柴油: 9×10^{-4} °C⁻¹; 其他油品查询体膨胀系数后使用。不锈钢: 50×10^{-6} °C⁻¹; 碳钢: 33×10^{-6} °C⁻¹; 黄铜、青铜: 53×10^{-6} °C⁻¹);

t_j 、 t_B ——分别为船用加油机内流量测量变换器输出的油温 (由油枪口处油温代替) 和量器内的油温, °C。

体积量示值误差 E_V 按式 (2) 计算:

$$E_V = \frac{V_J - V_{Bt}}{V_{Bt}} \times 100\% \quad (2)$$

式中: E_V ——船用加油机的体积相对误差, %;

V_J ——船用加油机在 t_j 下指示的体积值, L;

V_{Bt} ——量器在 t_j 给出的实际体积值, L。

流量 Q_V 按式 (3) 计算:

$$Q_V = \frac{60V_t}{t} \quad (3)$$

式中: Q_V ——流经船用加油机的体积流量, L/min;

V_t ——在测量时间 t 内船用加油机显示的体积值, L;

t ——测量时间, s。

测量重复性采用式 (4) 计算:

$$E_r = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{d_n} \times 100\% \quad (4)$$

式中: E_{\max} 、 E_{\min} ——规定测量点下, 测量示值相对误差的最大值和最小值, %;

d_n ——极差系数, n 为 3 时 d_n 为 1.69。

7.4.4 付费金额

把加油枪流量调到流量点 Q_1 大小, 按式 (5) 进行付费金额 P_c 计算:

$$P_c = P_u \times V_J \quad (5)$$

式中: P_c ——付费金额, 元;

P_u ——油品的单价, 元/升;

V_J ——船用加油机在 t_J 下指示的体积值，L。

付费金额误差 E_p 按式 (6) 计算：

$$E_p = |P_c - P_J| \quad (6)$$

式中： E_p ——付费金额误差，元；

P_c ——付费金额，元；

P_J ——船用加油机显示的付费金额，元。

7.5 检定结果的处理

按公式 (2) 计算各检定点各次检定的示值误差，取平均值作为该点的示值误差，在各点的示值误差中取绝对值最大者作为船用加油机的示值误差；按公式 (4) 计算测量重复性，在各点的重复性中取最大者作为船用加油机的重复性。按公式 (6) 计算船用加油机的付费金额误差。若示值误差、重复性和付费金额误差分别满足 5.1 和 5.2 的要求，判定为检定合格，出具检定证书，并在能改变船用加油机计量性能的部位加以封印；反之检定不合格的船用加油机，发给检定结果通知书，注明不合格项目，并给予不准使用的标记。

7.6 检定周期

船用加油机的检定周期一般不超过 12 个月。

附录 A

检定记录格式

证书单位: _____ 器具名称: _____ 型 号: _____
 制造厂家: _____ 测量范围: _____ 出厂编号: _____
 标准器号: _____ 技术指标: _____ 封印号: _____ 枪自编号: _____
 监控微处理器序列号: _____ 编码器序列号: _____ 铅封编号: _____
 现场检定时最大流量(Q_L) _____ L/min 检定介质: _____ 器具允差: _____
 标准器体胀系数(β_B) _____ 检定介质体胀系数(β_Y): _____
 检定日期: _____ 环境温度 _____ °C 环境湿度: _____ % 大气压力 _____
 检定地址: _____

(一) 示值检定										
测量点 (L/min)	次 序	船用加 油机示 值 V_J (L)	标准量 器刻度 H_B (mm)	标准量 器示值 V_B (L)	油枪出口 处油温 t_J (°C)	标准量 器油温 t_B (°C)	实际体积 值 V_{Bt} (L)	单次测量 相对误差 E_{vi} (%)	示值误差 E_v (%)	重复性 E_n (%)
Q(1)	1									
	2									
	3									
	4									
Q(2)	1									
	2									
	3									
	4									
Q(3)	1									
	2									
	3									
	4									
(二) 应付金额检定										
测量点 (L/min)	次 序	船用加 油机示 值 V_J (L)	油品单价 P_U (元/升)	显示的应付金额 P_J (元)	应付金额 $P_C = V_J \times P_U$	付费金额误差 $E_p = P_J - P_C$	E_p (元)			
Q(1)	1									
	2									
	3									
$V_{Bt} = V_B [1 + \beta_Y (t_J - t_B) + \beta_B (t_B - 20)]$					$E_{vi} = (V_J - V_{Bt}) / V_{Bt} \times 100\%$					

检定技术依据: JJG(粤)068-2023《船用加油机检定规程》 证书编号: _____

示值误差: _____ 测量重复性: _____ 检定结论: 合格 不合格

检定员: _____ 审核: _____

铭牌标记和外观检查

序号	项目	合格	不合格	不适用
1	船用加油机铭牌			
2	多于一条油枪的船用加油机应标注油枪编号			
3	指示装置			
4	当多条油枪共用一个流量测量变换器时，其中一条油枪加油时，其他油枪应由控制阀锁定不能加油			
5	封印、检定合格标志			
6	计控主板与指示装置的 连接电缆中间不得有接插头			
7	指示装置的显示控制板不得有微处理器			
8	在船用加油机显著位置粘贴检定合格标志			

注：在对应的合格、不合格或不适用栏内画“√”

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页格式

检定证书/检定结果通知书第 2 页格式。

证书编号××××—××××

1. 被检器信息

船用加油机型号规格、准确度等级、厂家出厂编号等。

2. 检定环境条件

环境温度、相对湿度、大气压力等。

3. 标准装置

装置名称、准确度等级、有效期、检定介质等。

4. 检定结果

检定项目	检定结果
外观与结构	
自锁功能	
示值误差	
重复性	
付费金额	

(以下空白)

第×页 共×页

