



# 黑龙江省地方计量检定规程

JJG (黑) 09-2013

---

## 自动付油装置

Automatic Oil Feeding Machine Liquid Level Measuring System

2013-06-18 发布

2013-09-01 实施

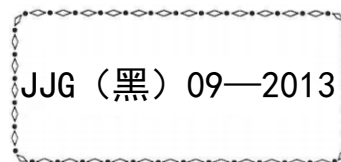
---

黑龙江省质量技术监督局 发布



# 自动付油装置检定规程

Verification Regulation of  
Automatic Oil Feeding Machine  
Liquid Level Measuring System



归口单位：黑龙江省质量技术监督局

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试院

本规程委托黑龙江省计量检定测试院负责解释

**本规范主要起草人：**

刘 勇（黑龙江省计量检定测试院）

张建波（哈尔滨市计量检定测试院）

卢 生（黑龙江省计量检定测试院）

**参加起草人：**

李 昊（黑龙江省计量检定测试院）

李建伟（黑龙江省计量检定测试院）

# 目 录

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 引 言.....                 | (II) |
| 1 范围.....                | (1)  |
| 2 引用文件.....              | (1)  |
| 3 术语.....                | (1)  |
| 4 概述.....                | (1)  |
| 5 计量性能要求.....            | (2)  |
| 5.1 流体条件.....            | (2)  |
| 5.2 准确度等级.....           | (2)  |
| 5.3 基本误差.....            | (2)  |
| 5.4 重复性误差.....           | (2)  |
| 5.5 温度误差.....            | (2)  |
| 6 通用技术要求.....            | (2)  |
| 6.1 随机文件.....            | (2)  |
| 6.2 管路条件.....            | (2)  |
| 6.3 密封性.....             | (2)  |
| 6.4 流量仪表.....            | (2)  |
| 6.5 封印与加密.....           | (3)  |
| 6.6 数据采集和控制仪表.....       | (3)  |
| 7 计量器具控制.....            | (3)  |
| 7.1 检定条件.....            | (3)  |
| 7.2 首次检定项目和检定方法.....     | (4)  |
| 8 检定结果处理.....            | (6)  |
| 9 检定周期.....              | (7)  |
| 附录 A 极差系数 $d_n$ 数值表..... | (8)  |
| 附录 B 汤姆逊 $\tau$ 方法.....  | (9)  |
| 附录 C 检定记录和检定证书内页格式.....  | (10) |

## 引 言

本规程依据 JJF1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF1001-2017《通用计量术语及定义》、JJF1004-2004《流量名词术语及定义》制订。

本规程为首次制定。

## 自动付油装置检定规程

### 1 范围

本规程适用于油库向油罐车装油用质量法付油装置的首次检定、后续检定和使用中检查。

### 2 引用文件

JJF1001—2011《通用计量术语及定义》

JJG164—2000《液体流量标准装置》

JJG1038—2008《科里奥利质量流量计》

JJG667—2010《液体容积式流量计》

GB17167—2006《企业能源计量器具配备和管理导则》

GB/T1885—1998《石油计量表》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本规程。

### 3 术语

#### 3.1 密度( $\rho$ ) density

单位体积石油产品含有的质量，即：油的质量“ $m$ ”与其体积“ $v$ ”之比 $\rho = m/v$ 。

#### 3.2 标准密度( $\rho_{20}$ ) density at 20℃

在标准温度 20℃ 下的密度。

#### 3.3 视密度( $\rho'_t$ ) observed density

在试验温度下，玻璃密度计在液体试样中的读数。

#### 3.4 试验温度( $t'$ ) test temperature

在读取密度计读数时的液体试样温度。

#### 3.5 计量温度( $t$ ) temperature of measurement

储油容器或管线内的油品在计量时的温度。

#### 3.6 体积修正系数(VCF) volume correction factor

石油在标准温度 20℃ 下的体积与在非标准温度下的体积之比。

### 4 概述

自动付油装置（以下称装置）有控制功能、计量功能、自动修正功能及管理统计功

能。主要由动力单元、控制单元和计量单元组成。它是靠储油罐液位高程差或泵为管路油品提供动能，靠管线上的各种计量仪表实现付油数据采集、控制，以达到付油计量准确。本规程适用于质量法付油装置的检定。

## 5 计量性能要求

### 5.1 流体条件

液体应是单相的轻质油或运动黏度不超过  $35 \times 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$  的其它液体。

### 5.2 准确度等级

装置准确度等级满足 0.35 级（依据付油装置不确定评定）。

### 5.3 基本误差

装置的基本误差应不超过  $\pm 0.35\%$ 。

### 5.4 重复性误差

应不超过装置基本误差限绝对值的 1/2。

### 5.5 温度误差

装置的测温系统温度示值误差不超过  $0.5^\circ\text{C}$

## 6 通用技术要求

### 6.1 随机文件

6.1.1 装置应附有使用说明书。

6.1.2 后续检定、使用中检验的装置，应有前次的检定证书。

### 6.2 管路条件

6.2.1 装置不得有旁路流入（流出）液体。

6.2.2 管路应满足流量计对直管路的要求。

6.2.3 流量调节阀一般安装在管路的下游，其性能应稳定。

6.2.4 温度测量一般应在管路的下游。

6.2.5 压力测量一般应在管路的上游。

6.2.6 液体应充满管路，应在上游安装消气器和过滤器。

### 6.3 密封性

在工作状态下，装置各个部件的连接处不应有泄漏现象。

### 6.4 流量仪表

流量计应在壳体的明显部位标有流向标志。属防爆仪表，应有防爆标志。



## 6.5 封印与加密

6.5.1 装置应具有可加封印的机构以防止部件随意调整影响其准确度。

6.5.2 装置的软件程序中影响准确度的参数，应具备加密功能，以防止付油参数的修改。

## 6.6 数据采集和控制仪表

6.6.1 数据采集应不影响付油装置的准确度。计算软件用公式应为国家计量检定规程规定的公式。

6.6.2 控制仪表应有良好的可操作性。

### 6.6.3 指示装置

流量计与多指示装置的示值之差应不大于最大允许误差的绝对值一半，多个数字指示装置、数字指示装置与打印装置之间的示值之差应为零。

### 6.6.4 脉冲系数控制

装置的脉冲系数应具备加密功能，应该有密码控制软件，并且要有密码封。密码要由专门检定人员掌握。

## 7 计量器具控制

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 环境条件

7.1.1.1 环境温度在-25℃至+40℃的范围内。

7.1.1.2 检定时，机械振动的影响应小到可以忽略不计。

7.1.1.3 检定时，除地磁场外，其他外界磁场影响应小到可以忽略不计。

#### 7.1.2 标准装置要求

7.1.2.1 检定用标准装置及其辅助测量仪表均应有在有效期内的检定证书，且应有防爆标志。

#### 7.1.2.2 标准装置准确度：±0.05%

|            |          |   |
|------------|----------|---|
| 标准装置中的主标准器 | 电子衡器     | 最大称量：3000kg；分度值 $e \leq 0.5\text{kg}$ ；准确度等级不低于 Ⅲ 级 |
|            | 金属量器     | 二等 2500 L 以上  |
| 装置中配套计量器具  | a) 秒表    | 分度值 0.01 s  |
|            | b) 温度计   | 分度值 0.1 °C  |
|            | c) 石油密度计 | 二等  |
|            | d) 水平仪   | 分度值 0.2 mm/m  |

7.1.2.3 一次检定过程中,连续通过付油装置的液体量至少为 2500L。

### 7.1.3 检定介质

检定介质为实际使用的液体。

## 7.2 首次检定项目和检定方法

### 7.2.1 随机文件和外观检查

a) 检查随机文件,其结果应符合第 6.1 条的要求;

b) 用目测的方法检查付油装置的外观,其结果应符合第 6.2、6.4.1、6.5 条的要求。

### 7.2.2 密封性测试

启动控制仪表,使液体经过付油装置运行,用目测方法检查各连接处,其结果应符合第 6.3 条的要求。

### 7.2.3 温度检定

a) 将标准温度计插入装置温度套管内,读取其温度示值,  $T_{FD}$ 。

b) 读取装置内测温装置的温度示值  $T$ 。

c) 将  $T$  与  $T_{FD}$  之差作为装置的温度示值误差。

### 7.2.3 基本误差与重复性检定

#### 7.2.3.1 检定前的准备与要求

a) 试运行

检定前使付油装置在工作条件下运行一段时间,使其处于正常工作状态。

b) 流量检定点

付油装置为现场实流检定,一般选用常用流量或工作流量作为检定流量,且检定流量值与正常工作流量值偏差不得超过  $\pm 5\%$ 。

c) 检定次数

检定点至少检定 3 次。

d) 标准装置

将标准装置调整至水平,解除传感器保护装置。用手轻推秤台确认秤体没有刮碰,连接好称重仪表,连通仪表电源,开机预热 30min。仪表自检后屏幕归零,将接地装置卡在称重容器的底角处。

e) 发油量的设置

流量计为质量流量计时，可直接设置发油量的质量值。如流量计为容积式或速度式流量计，则应采集或实测密度，设置或计算对应发油量的容积累计量。

### 7.2.3.2 首次检定程序

质量法检定流程见图1

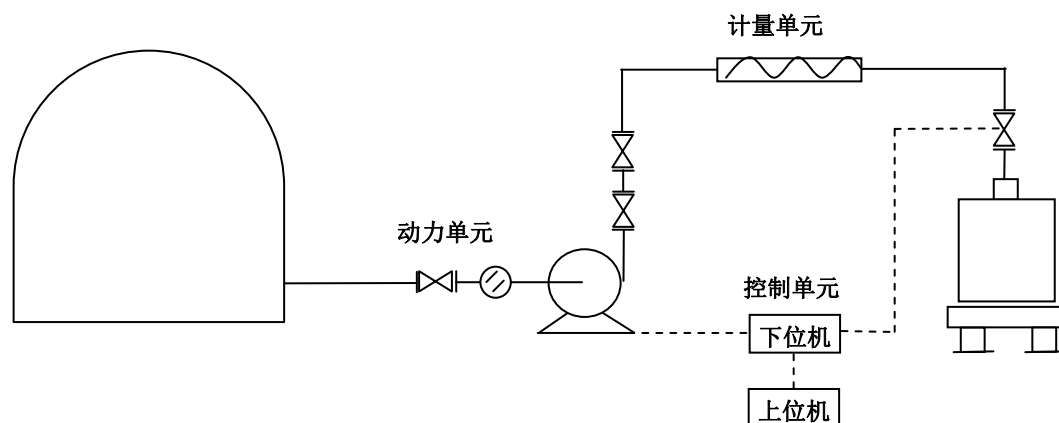


图1 质量法检定流程图

#### 1) 自动付油装置

- a) 关闭装置上的排气阀，安置付油鹤管至称重容器内。
- b) 上位机设置付油量，指令付油，下位机使阀门自动开启，被测液体经付油计量装置流至称重容器内，液体流量标准装置自动累计付油量。
- c) 付油结束后，下位机使阀门自动关闭，开启排气阀，将鹤管移出称重容器，取下接地装置，待显示仪表稳定后，读取称量示值  $m_1$ ，同时记录付油量值  $m$ 。
- d) 将称重容器内液体排出后，关闭阀门，仪表除皮后置零。
- e) 付油量的实际值 按下式计算：

$$m_s = m_1 \frac{\rho_{20}}{\rho_{20} - \rho_a} \quad (1)$$

$\rho_{20}$  ——付油量的标准密度；

$\rho_a$  ——空气密度（取  $1.1\text{kg/m}^3$ ）。

- f) 重复 a~d 至少两次。

#### 2) 手动付油装置

- a) 关闭装置上的排气阀，安置付油鹤管至称重容器内。
- b) 计算付油量。
- c) 记录工作流量计的初始值  $V_0$ ，开启阀门，被测液体经付油计量装置至称重容器

内, 液体流量标准装置自动累计付油量。

d) 付油结束后, 关闭阀门, 开启排气阀, 将鹤管移出称重容器, 取下接地装置, 待显示仪表稳定后, 读取称量示值  $m_1$ , 同时记录工作流量计终止值  $V_1$ 。

e) 将称重容器内液体排出后, 关闭阀门, 仪表除皮后置零。

f) 测出付油量的试验温度和视密度后, 换算成付油量在 20℃ 的密度  $\rho_{20}$ 。

注: 换算时, 查 GB/T1885-1998《石油计量表》中的石油产品标准密度表。

g) 付油量按下式计算:

$$m = (V_1 - V_0) \times VCF_{20} \times (\rho_{20} - 1.1) \quad (2)$$

注: VCF<sub>20</sub> 查 GB/T1885-1998《石油计量表》中的石油产品体积修正系数表。

h) 重复 a~f 至少两次。

i) 付油量的实际值 按公式 (1) 计算。

7.2.3.3 后续检定和使用中检验的检定程序同首次检定程序, 基本误差和重复性应符合 5.3, 5.4 条要求。

#### 7.2.3.4 数据处理

a) i 次检定的基本误差  $E_i$  按下式计算:

$$E_i = \frac{m - m_s}{m_s} \times 100\% \quad (3)$$

b) 流量计的重复性误差

$$E_c = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{d_n} \quad (4)$$

式中:  $E_c$  ——重复性误差;

$E_{\max}$  ——  $E_i$  中的最大值;

$E_{\min}$  ——  $E_i$  中的最小值;

$d_n$  ——极差系数 (见附录 A)。

c) 粗差舍弃

按汤姆逊  $\tau$  方法进行 (见附录 B)。

7.2.3.5 对于用 93 号组分汽油与乙醇调配的乙醇汽油付油装置, 应分别对 93 号组分汽油、乙醇以及调配后的总量进行检定。

## 8 检定结果处理

按本规程要求检定合格的付油装置发给检定证书，对禁止接触的部件应采取安全措施，如加印封或铅封，对影响付油装置准确度的参数应予以加密。

检定不合格的付油装置发给检定结果通知书，并注明不合格项目。不合格的付油装置不准使用。

## 9 检定周期

付油装置的检定周期根据使用情况确定，但用于贸易结算的一般为半年，其他的检定周期一般为 1 年。

## 附录 A

极差系数  $d_n$  数值表

| n (次数) | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| $d_n$  | 1.13 | 1.69 | 2.06 | 2.33 | 2.53 | 2.70 | 2.85 |

## 附录 B

汤姆逊  $\tau$  方法

汤姆逊  $\tau$  方法，可以认定适用于只有一个粗差的情况，其内容如下：

- 1 计算一组测定值的平均值。
- 2 以  $n$ （测定次数）作为自由度，计算取样值的标准偏差  $\sigma_v$ 。
- 3 根据取样数  $n$  从表中查出  $\tau$  的值，其置信度取 0.05，即被剔除的测定值的有效概率为 5%。
- 4 若测定值与平均值的偏差大于标准偏差与汤姆逊  $\tau$  的乘积，则可以剔除这个测定值。即若下式成立

$$|v_i - \bar{v}| > \sigma_v \cdot \tau \quad (6)$$

则  $v_i$  可以剔除。

| n | $\tau$ | n  | $\tau$ | n  | $\tau$ | n  | $\tau$ |
|---|--------|----|--------|----|--------|----|--------|
| 3 | 1.409  | 10 | 1.895  | 17 | 1.928  | 24 | 1.940  |
| 4 | 1.608  | 11 | 1.904  | 18 | 1.931  | 25 | 1.941  |
| 5 | 1.757  | 12 | 1.910  | 19 | 1.932  | 26 | 1.942  |
| 6 | 1.814  | 13 | 1.915  | 20 | 1.934  | 27 | 1.942  |
| 7 | 1.848  | 14 | 1.919  | 21 | 1.936  | 28 | 1.943  |
| 8 | 1.870  | 15 | 1.923  | 22 | 1.937  | 29 | 1.944  |
| 9 | 1.885  | 16 | 1.926  | 23 | 1.938  | 30 | 1.944  |

## 附录 C

## 检定记录和检定证书内页格式

## C.1 检定记录

|        |  |          |       |
|--------|--|----------|-------|
| 委托单位   |  | 证书编号     |       |
| 计量器具名称 |  | 检定日期     |       |
| 制造厂    |  | 检定地点     |       |
| 型号/规格  |  | 编号       |       |
| 技术依据   |  | 环境温度: °C | 相对湿度: |
| 检定员    |  | 核验员      |       |

## C.1.1 随机文件和外观检查

## C.1.1.1 随机文件:

## C.1.1.2 外观检查:

## C.1.2 密封性测试:

## C.1.3 基本误差和重复性检定

| 次数     | 初始值<br>$V_0$ (m <sup>3</sup> ) | 终止值<br>$V_1$ (m <sup>3</sup> ) | 发油量值<br>$m$ (kg) | 称量值<br>$m_1$ (kg) | 发油量实际<br>值 $m_s$ (kg) | 基 本 误 差<br>$E_i$ (%) | 重复性误差<br>$E_c$ (%) |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
|        |                                |                                |                  |                   |                       |                      |                    |
|        |                                |                                |                  |                   |                       |                      |                    |
|        |                                |                                |                  |                   |                       |                      |                    |
|        |                                |                                |                  |                   |                       |                      |                    |
|        |                                |                                |                  |                   |                       |                      |                    |
| 备<br>注 | 检定介质：                          |                                |                  | 试验温度（ $t'$ ）：     |                       | 计量温度（ $t$ ）：         |                    |
|        | 视密度（ $\rho'_t$ ）：              |                                |                  | 加密密码：             |                       |                      |                    |

## C.2 检定证书内页格式

## 1. 外观检查:

## 2. 密封性测试:

## 3. 基本误差:

## 4. 重复性误差:

## 5. 检定介质:



