



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 997—2005

液化石油气加气机

Liquefied Petroleum Gas Dispensers

2005 - 05 - 11 发布

2005 - 08 - 11 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

液化石油气加气机检定规程

Verification Regulation of

Liquefied Petroleum Gas Dispensers

JJG 997—2005

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2005 年 5 月 11 日批准，并自 2005 年 8 月 11 日起施行。

归口单位： 全国流量容量计量技术委员会

主要起草单位： 上海市计量测试技术研究院

参加起草单位： 中国计量科学研究院

北京市计量检测技术研究院

本规程委托全国流量容量计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张进明 （上海市计量测试技术研究院）

王荣杰 （上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

王东伟 （中国计量科学研究院）

关进伟 （北京市计量检测技术研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 术语	(1)
3.2 计量单位	(3)
4 概述	(3)
5 计量性能要求	(4)
5.1 最大允许误差	(4)
5.2 流量和最小被测量	(4)
5.3 最小体积变化量	(4)
6 通用技术要求	(4)
6.1 加气机铭牌	(4)
6.2 流量计	(4)
6.3 电子计控装置	(4)
6.4 附加装置	(5)
6.5 密度	(6)
6.6 加气机的最大工作压力	(6)
6.7 环境条件	(6)
6.8 供电电源	(6)
7 计量器具控制	(6)
7.1 型式评价或样机试验	(6)
7.2 首次检定、后续检定和使用中的检验	(7)
附录 A 型式评价(样机试验)项目及试验方法	(13)
附录 B 型式评价(样机试验)报告	(19)
附录 C 检定记录格式	(37)
附录 D 标准质量流量计检定方法	(39)
附录 E 标准容积式流量计检定方法	(41)
附录 F 检定证书及检定结果通知书内页格式	(42)

液化石油气加气机检定规程

1 范围

本规程适用于液化石油气加气机（以下简称加气机）的型式评价、样机试验、首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 引用文献

- CJJ 84—2000 汽车用燃气加气站技术规范
- GB 4943—2001 信息技术设备（包括电气事务设备）的安全
- GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验第二部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验第二部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 D₆：交变温热试验方法
- GB/T 17626.2—1998 电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3—1998 电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4—1998 电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5—1999 电磁兼容试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.11—1999 电磁兼容试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- JJF 1015—2002 计量器具型式评价和型式批准通用规范
- SH/T 0221—92 液化石油气密度或相对密度测定法（压力密度计法）
- SY 7548—1998 汽车用液化石油气
- ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格，美国石油协会，1986
- 石油测量标准手册 - 11.2.2 章：碳氢化合物在（350 ~ 637）kg/m³ 和（-46 ~ 60）℃ 时的压缩因子，美国石油协会，1986
- 使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语和计量单位

3.1 术语

- 3.1.1 汽车用液化石油气（以下简称 LPG）liquefied petroleum gas for vehicle
一种用作汽车燃料的液态石油产品，以丙烷、丁烷为主要成分。
- 3.1.2 基准条件 base condition
LPG 处于 15℃、饱和蒸气压时的条件。
- 3.1.3 基准体积 base volume
LPG 在基准条件下的体积值。
- 3.1.4 液化石油气加气机 liquefied petroleum gas dispenser
一种为燃气汽车加注 LPG 的加气装置。它主要包括流量计、电子计控装置、附加

装置和辅助装置等。

3.1.5 流量计 flow meter

是对 LPG 进行体积测量的计量器具。它包括测量变换器和调整装置。测量变换器的作用是将 LPG 流量信号转变为电信号，传输给电子计控装置。调整装置是用来调整加气机示值误差的机构。

3.1.6 电子计控装置 electronic device of calculator and controller

是进行流量结算和控制的装置。它可接受流量计传输来的流量电信号、温度传感器传输来的温度电信号，并按设定和预置的加气机参数进行计算；可进行数据的传送和显示操作，并按预置的体积量或付费金额控制液体流动。

3.1.7 辅助装置 ancillary device

是用以实现加气机特殊功能的装置。主要有如下装置组成：

- 回零装置；
- 付费金额指示装置；
- 累积量指示装置；
- 定值预置装置；
- 打印装置；
- 温度补偿装置。

3.1.8 附加装置 additional device

是用以保证加气机准确测量、安全使用、简化操作的部件或者装置。主要有：

- 气液分离器；
- 过滤器；
- 加气枪；
- 软管；
- 拉断阀（或称自密封拉断阀）；
- 阀门；
- 温度传感器。

3.1.9 气液分离器 fluid - vapor separator

用来连续分离 LPG 中的气体部分使之不进入流量计，保证流量计计量准确的装置。

3.1.10 加气枪 fueling nozzle

直接给汽车储气瓶充装 LPG 的手工操作专用工具。

3.1.11 软管 hose

用来连接加气机本体与加气枪的橡胶管。

3.1.12 拉断阀 tearing joint

在加气枪与加气机本体的连接软管间安置的连接器，用于防止汽车在没有拆卸加气枪时的走动所造成的拉断泄漏。

3.1.13 阀门 valve

按功能分主要有安全阀、流量控制电磁阀、差压控制阀和回液阀等。

3.1.14 温度补偿 temperature compensation

加气机将 LPG 的工况体积修正到 15℃ 体积的功能。

3.1.15 主示值 primary indication

服从计量管理的示值（如：显示、打印、储存的值）为主示值。

3.1.16 最小被测量 minimum measured quantity

按计量要求可以接受的被测液体的最小体积量。

3.1.17 最小体积变化量 minimum specified volume deviation

相应于最小被测量的最大允许误差的绝对值。

3.1.18 流量范围度 flow range ability

最大流量 Q_{max} 与最小流量 Q_{min} 的比值。

3.2 计量单位

3.2.1 体积单位：升 符号：L (l)

3.2.2 流量单位：升每分 符号：L/min

3.2.3 密度单位：克每立方厘米 符号：g/cm³

4 概述

加气机主要由 LPG 液相管路和气相管路、阀门、流量计、温度传感器、电子计控装置、气液分离器、加气机壳体及回液口等部分组成。加气机的工作原理如图 1 所示：贮气罐中的 LPG 由泵送到加气机，加气机中的气液分离器将液体中的气体分离，气体返回到贮气罐，液体送到流量计中进行计量，经流量计计量后的液体经软管和拉断阀送到加气枪，再送到被加注对象。流量计计量后所得到的流量电信号和温度传感器的温度电信号送到加气机的电子计控装置中进行计算、显示并按预置值实现控制。

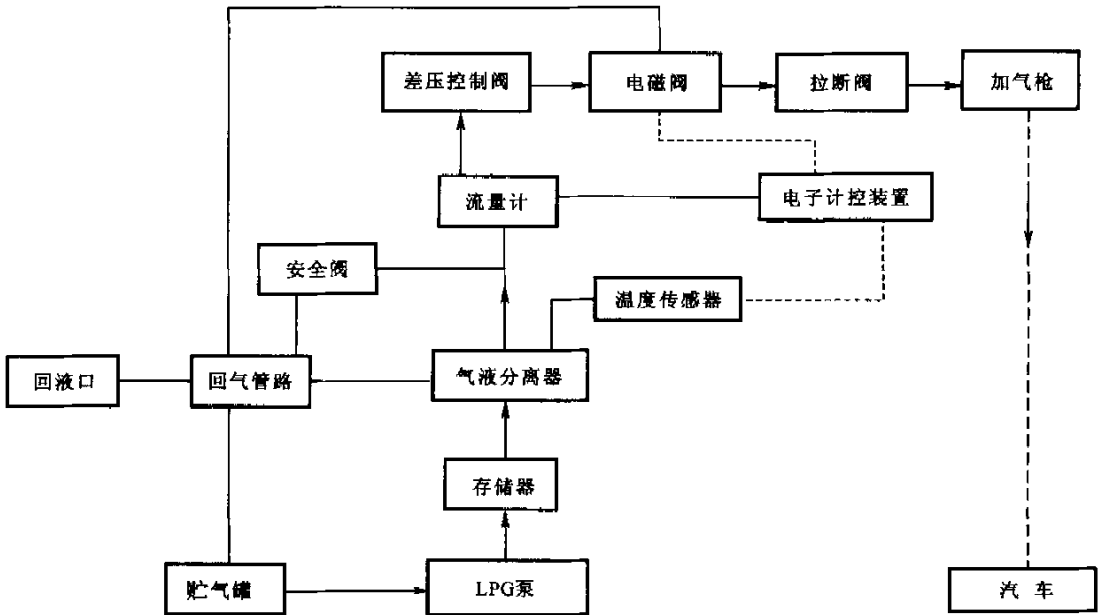


图 1 加气机原理图

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差

5.1.1 加气机最大允许误差

5.1.1.1 加气机最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ ，其重复性应不超过 0.50% 。

5.1.1.2 加气机最小被测量的最大允许误差为 $\pm 2.0\%$ ，其测量重复性应不超过 1.0% 。

5.1.2 加气机中温度传感器的温度示值最大允许误差为 $\pm 0.5\text{℃}$ 。

5.1.3 加气机温度补偿的最大允许误差为 $\pm 0.40\%$ （软件引起的基本误差为 $\pm 0.1\%$ ）。

5.2 流量和最小被测量


加气机的最大流量应为 $50\text{L}/\text{min}$ ，最小流量应不大于 $5\text{L}/\text{min}$ 。最小被测量应不超过 5L 。

5.3 最小体积变化量

加气机的最小体积变化量 ΔV_{min} 应不大于 0.10L 。

6 通用技术要求

6.1 加气机铭牌

加气机应有相应的铭牌，铭牌上应注明制造厂名、产品名称及型号、制造日期、出厂编号、流量范围、温度范围、最大允许误差、最小被测量、最大工作压力、电源电压、功耗、标志、计量制造许可证编号、防爆合格证编号和防爆标志等。

6.2 流量计

6.2.1 测量变换器和调整装置的连接

调整装置与测量变换器间的传输应可靠。

6.2.2 流量计与电子计控装置的连接

应有相应的措施确保流量计与电子计控装置的连接是可靠的，这种措施可以是电子计控装置的自检、状态控制，也可以是相应的封印措施。

6.2.3 调整功能

流量计应具有调整功能，允许调整流量计，使流量计的指示值与实际值相符，调整后的流量计应有可靠的封印，不得随意更改。若非连续手动调整，其相邻值调整间隔应不大于流量计系数的 0.05% 。

6.2.4 支路和旁路

流量计与加气枪的液相连接管道不准有任何支路和旁路。

6.3 电子计控装置

6.3.1 体积量指示功能

6.3.1.1 加气机应显示 15℃ 下的体积主示值。

6.3.1.2 加气机应具有体积量指示功能。不管安装在什么位置，主示值的读数应正确、易读、清晰。由几个元件组成的指示装置，被测体积的读数可由不同元件的简单并列给出，十进制符号应显示清晰，体积指示的最小示值应不大于 0.10L 。加气机应能显示出未经补偿过的体积值。

6.3.1.3 加气机的计量单位符号应靠近示值。

6.3.1.4 当有 2 个以上指示装置指示被测量体积值时，则各指示装置的示值之差应不超过最小分格值。

6.3.1.5 加气机电子计控装置中总累计加注量的位数应不少于 8 位，显示单位为升。单次累计加注量的位数不少于 5 位（其中 2 位为小数），显示单位为升。

6.3.2 温度显示功能

加气机应能显示流量计处的温度值。

6.3.3 密度显示功能

加气机应能显示基准条件下的密度值。

6.3.4 付费金额指示功能

加气机应具有付费金额指示功能。

6.3.4.1 6.3.1 关于体积量指示功能的规定，也适用于付费金额指示功能。最小付费金额单位为 0.01 元。电子计控装置中的单价显示位数应不少于 4 位（其中 2 位为小数），显示单位为元/升。单次总价显示位数应不少于 5 位（其中 2 位为小数），显示单位为元。

6.3.4.2 加气机加气前，可以由电子计控装置显示选择的单价，单价应可调。付费金额指示装置的回零和体积量指示装置的回零应同步。

6.3.4.3 加气机显示的付费金额与单价和体积示值计算的付费金额之差，不应超过最小付费变量。

6.3.4.4 加气机应具有自动累计加气量、加气金额等数据的功能，同时必须具有禁止对数据随意修改的控制功能。

6.3.5 回零功能

加气机应具有使指示装置示值回零的功能。

6.3.5.1 回零操作中，体积量指示装置不得显示不同于回零前测得结果的值，直到回零操作完成。

6.3.5.2 测量期间指示装置应不能回零，应在加气机上给出清楚可见的禁止测量期间回零的指示。

6.3.6 预置装置

加气机可以配置与体积量指示装置或者付费金额指示装置相同刻度间隔的预置装置。并可按预置的值控制加注量。

6.3.6.1 预置装置可以通过专门的操作来显示所预置的体积量或付费金额。加气过程中，预置值应保持不变。

6.3.6.2 预置装置对重复选择的值可以不必重新设定。

6.3.6.3 预置装置应设有应急功能，必要时可以中止预置值的执行，停止液体流动。

6.3.7 流量计系数和密度设定功能

具有流量计系数和密度设定功能的加气机，应对电子计控装置进行有效封印，确保流量计系数和密度不能随意更改。

6.4 附加装置

6.4.1 气液分离器

加气机应配套相应的气液分离器，以防止气体进入流量计。

流量计与 LPG 贮气罐连接管路之间的距离小于等于 25m 时，气液分离器的容积至少应等于加气机在最大流量下加气 1min 时总量的 1.5%；如果管路长度超过 25m 时，其容积至少应等于加气机在最大流量下加气 1min 时总量的 3.0%。

气液分离器气体出口必须连接到加气机中的气相管路中。

6.4.2 加气枪

加气枪操作应灵活、方便、安全，在加气机规定的工作压力范围内使用应无泄漏。

6.4.3 拉断阀

加气机所配的拉断阀在拉脱情况下，二端必须自行密封。

6.4.4 阀门

加气机配用阀门应能承受 1.5 倍的最大工作压力，开关应灵活、可靠，对内、外密封没有泄漏。

控制大小流量的控制阀，应符合加气机整体安全防爆的要求。

回液阀接口可与加气枪相连接，可以与加气站上的贮气罐连通，构成自体循环。

流量计下游必须有差压控制阀，以确保测量过程中流量计内部的介质处于液体状态。

6.4.5 温度传感器

加气机的气液分离器处应有温度传感器，如果加气机的流量计内或其他部件具有温度补偿功能，可不单独设置温度传感器。

可外接标准温度计检验温度传感器。

6.5 密度

采用容积式流量计的加气机可以手动输入基准条件下的密度；采用质量流量计的加气机应具有自动测量密度的功能。

6.6 加气机的最大工作压力

应不小于 1.8MPa。

6.7 环境条件

加气机应能在温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 90%、大气压力 86kPa ~ 106kPa 的环境条件下正常工作，计量性能保持不变。

6.8 供电电源

供电电压：220 (1_{-15}^{+10}) V 或 380 (1_{-15}^{+10}) V

供电频率：(50 ± 1) Hz

7 计量器具控制

计量器具控制包括型式评价（或样机试验）、首次检定、后续检定和使用中的检验。

7.1 型式评价或样机试验

7.1.1 总则

7.1.1.1 加气机制造单位应按照 JJF1015—2002《计量器具型式评价和型式批准通用规

范》，对新研制的各种型式的加气机都要申请型式评价或样机试验，申请前应取得经国家指定的防爆检测单位出具的、符合国家有关防爆标准的防爆合格证。

7.1.1.2 对已经批准的型式作涉及计量性能、安全、防爆等的修改和补充必须重新申请定型。

7.1.2 型式评价的技术文件

加气机整机型式评价申请时应有：

- 设计任务书；
- 总装图、主要零部件图、电路图、电子计控装置的功能描述和其逻辑流程图；
- 部件若已进行型式批准，则应附上有关资料；
- 表明铅封和检定标志位置的示意图；
- 防爆合格证；
- 可靠性设计和预测；
- 技术标准和检验方法；
- 研制单位所做的测试报告；
- 技术总结；
- 使用说明书。

7.1.3 型式评价的样机数量和取样方法

7.1.3.1 申请单一新产品的型式评价或样机试验，一般由申请单位提供一台样机，并由申请单位送样。

7.1.3.2 申请系列新产品的型式评价或样机试验按 JJF 1015—2002 的要求执行。

7.2 首次检定、后续检定和使用中的检验

加气机修理后或其他原因对计量性能有重大影响时，须按首次检定方法执行。

加气机应加强使用中的检验。

现场检定可采用标准质量流量计或标准容积式流量计检定的方法检定，其检定方法见附录 D 和附录 E。

型式评价应采用称重法。

7.2.1 检定条件

7.2.1.1 环境要求

环境温度：-15℃ ~ 35℃

相对湿度：30% ~ 90%

大气压：86kPa ~ 106kPa

供电电源：供电电压 $220 (1 \pm \begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix})$ V 或 $380 (1 \pm \begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix})$ V

供电频率 (50 ± 1) Hz

7.2.1.2 检定介质

加气机试验应用 LPG 作介质，且 LPG 应符合 SY7548—1998 和 CJJ84—2000 中有关汽车用 LPG 质量的要求。

7.2.1.3 检定设备

所用标准器的测量不确定度应不超过被试样机最大允许误差的 1/3。

所用标准器的流量范围应与加气机的流量范围相适应。

所有标准器及其安装使用应符合加气机防爆要求的等级。

所用标准器应有有效的检定证书。

(1) 称重法标准装置

称重罐容积至少为 120L，并且获得压力容器合格证书；

电子秤的准确度等级为 Ⅲ 级，测量范围一般为 (0 ~ 300) kg。

(2) 标准流量计

标准流量计应使用 LPG 进行检定。

测量范围应与加气机的流量范围相适应，最大允许误差为： $\pm 0.2\%$ 。

(3) 辅助设备

——所有辅助设备应满足防爆要求。

——所有辅助设备的计量特性必须符合国家计量检定规程的要求。

——温度补偿用标准温度计的温度测量范围： $-15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，最小分度 0.1°C 。

——密度计

密度测量范围：与 LPG 的密度范围相适应，一般为 $0.500\text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.650\text{g}/\text{cm}^3$ 。使用称重法标准装置检定时，密度计的最大允许误差为 $\pm 0.0005\text{g}/\text{cm}^3$ ，使用标准流量计检定时，密度计的最大允许误差为 $\pm 0.0010\text{g}/\text{cm}^3$ 。

密度测量用标准温度计测量范围： $-15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，最小分度 0.2°C 。

压力表测量范围： $(0 \sim 2.5) \text{MPa}$ ，最大允许误差 $\pm 25\text{kPa}$ 。

——秒表分度值： 0.1s 。

7.2.2 检定项目和检定方法

7.2.2.1 检定项目

加气机检定项目见表 1。

表 1 LPG 加气机检定项目表

序号	检定项目	检定类别		
		首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观与功能	+	+	+
2	气密性	+	+	+
3	示值误差	+	+	+
4	重复性	+	+	-
5	加气机温度示值误差	+	+	-
6	温度补偿误差	+	+	-

注：“+”表示应检定；“-”表示可不检定。

7.2.2.2 检定方法

(1) 计算方法

称重法基准体积计算公式：

$$V_{\text{REF}} = \frac{M}{\rho_{15}} \quad (1)$$

标准流量计处的压力值与饱和蒸气压的压差计算公式：

$$\Delta p_{\text{MM}} = p_{\text{MM}} - p_e \quad (2)$$

标准表法基准体积计算公式：

$$V_{\text{REF}} = C_{\text{TMM}} \times C_{\text{PMM}} \times V_{\text{MM}} \quad (3)$$

加气机温度补偿误差计算公式：

$$E_C = \frac{V_{\text{FD},15} / V_{\text{FD}} - C_{\text{TTFD}}}{C_{\text{TTFD}}} \times 100\% \quad (4)$$

加气机体积量示值误差计算公式：

$$E_V = \frac{V_{\text{FD},15} - V_{\text{REF}}}{V_{\text{REF}}} \times 100\% \quad (5)$$

测量重复性计算公式：

$$E_r = \frac{E_{V_{\text{max}}} - E_{V_{\text{min}}}}{d_n} \quad (6)$$

流量计算公式：

$$Q_V = 60 \frac{V_{\text{FD},15}}{t} \quad (7)$$

应付金额计算公式：

$$P_C = V_{\text{FD},15} \times P_V \quad (8)$$

应付金额误差的计算公式：

$$E_P = P_{\text{FD}} - P_C \quad (9)$$

上述 9 个公式中：

- p_e ——LPG 饱和蒸气压，kPa；
- Δp_{MM} ——标准流量计处压力值与饱和蒸气压之差值，kPa；
- p_{MM} ——标准流量计处压力值，kPa；
- C_{TTFD} ——根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 54，用测量得到的 T_{FD} 和 ρ_{15} 计算出实际的加气机温度补偿系数；
- T_{FD} ——外接标准温度计在气液分离器的温度套管处测量得到的温度值，℃；
- V_{FD} ——加气机未补偿到 15℃ 时的体积，L；
- V_{REF} ——基准体积，L；
- M ——LPG 质量，kg；
- ρ_{15} ——LPG 密度转换到 15℃ 时的密度值，g/cm³；
- C_{TMM} ——标准表温度补偿系数；
- C_{PMM} ——标准表压力补偿系数；
- V_{MM} ——标准表的工况体积，L；

- E_c ——加气机的温度补偿误差；
 $V_{FD,15}$ ——加气机显示的 15℃ 下的体积，L；
 E_v ——加气机体积量示值误差；
 n ——测量次数；
 Q_v ——流经加气机的体积流量，L/min；
 t ——测量时间，s；
 P_U ——LPG 的单价，元/L；
 P_{FD} ——加气机所显示的付费金额，元；
 P_C ——应付金额，元；
 $E_{v_{max}}$ ——规定流量下，测量示值相对误差最大值，%；
 $E_{v_{min}}$ ——规定流量下，测量示值相对误差最小值，%；
 E_r ——测量重复性，%；
 E_p ——付费金额误差，元；
 d_n ——极差系数，（ $n=3$ 时， $d_n=1.69$ ）。

(2) 检定前准备

检定前应做好下列准备：

- a) 穿戴安全防护、防静电用品。
- b) 清除火种、火源。
- c) 触摸静电释放球，释放静电。
- d) 相关设备可靠接地。
- e) 设备连接无泄漏。
- f) 配备灭火器，防止意外发生。
- g) 现场检定时，应设置安全护柱，防止机动车辆和无关人员接近。
- h) 检查加气机的压力指示值是否在正常范围内。

(3) 外观与功能检查

用目测以及基本的运行操作检查加气机的外观、封印和结构等应满足 6.1~6.5 中有关条款的要求。

(4) 气密性检查

现场用肥皂水涂抹于加气机内部管道、阀门的连接处，应无气泡出现。

(5) 示值误差和重复性检定

加气机在首次检定、后续检定和使用中的检验的检定流量点见表 2。

表 2 示值误差检定流量点选择表

首次检定	后续检定	使用中的检验
Q_{max} ， $0.4Q_{max}$ 和 Q_{min} 点各做三次试验	Q_{max} 和 $0.2Q_{max}$ 点各做三次试验	Q_{max} 和 $0.2Q_{max}$ 点各做一次试验

现场检定时, Q_{\max} 为所能达到的最大流量, 其他流量点应是标称的最大流量 Q_{\max} 的倍数;

称重法检定方法适用于实验室检定, 详见图 2。其他检定方法用于现场检定详见附录 D 和附录 E。

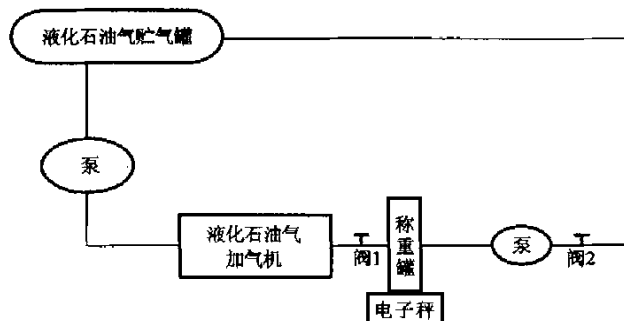


图 2 称重法检定加气机示意图

a) 称重罐放置于硬质地面上, 调至水平并用静电导线连接称重罐与加气机, 然后通电子秤电源。使用 30kg 的 M_1 级标准砝码检验其是否在最大允许误差范围内。

b) 加气枪与称重罐连接, 打开加气机开关及回液阀, 调整流量到检定流量点, 使加气机正常运行一段时间, 确保称重罐、管道及加气机中的温度和压力读数稳定。加气枪脱离称重罐, 接入密度计量筒, 取出部分液体到密度计量筒内, 待密度计内的温度读数稳定后, 读取其温度 T_1 、密度 ρ_1 、压力 p_1 (此压力可看作 LPG 的饱和蒸气压 p_c)。密度计的使用方法按 SH/T 0221—92 执行。

c) 根据《ASTM-IP-API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》, 用 ρ_1 和 T_1 计算 LPG 在 15℃ 下的密度 ρ_{15} (若 LPG 处于 15℃ 条件下, 则可以直接得到 ρ_{15})。检查 ρ_{15} 与加气机设置的密度之差是否在 $\pm 0.01\text{g/cm}^3$ 范围内, 若超出此范围, 应修改设置的密度值。

d) 将空的称重罐放在电子秤上去皮重。加气机回零, 然后将加气枪与称重罐连接, 加气枪全开, 在设定流量下加气。为获得稳定流量, 加入量应约为 LPG 称重罐容积的一半, 一般为 60L。加气过程中, 记录加气机处的温度 T_{FD} 。

e) 结束加气; 读取加气机未补偿的体积 V_{FD} , 已补偿的体积 $V_{\text{FD},15}$; 记录称重罐内 LPG 的质量 M 。将称重罐内的 LPG 排放到加气站的贮液罐中。

f) 按公式 (1) 计算称重罐的基准体积值 V_{REF} 。此值可认为是 LPG 的基准体积值。

g) 按公式 (5) 计算加气机的示值误差。

h) 再重复 b) ~ g) 两次, 三次测量结果均应符合 5.1 的要求。

i) 根据加气机的三次测量误差, 按公式 (6) 计算加气机的重复性, 其结果应符合 5.1.1.1 的要求。

j) 重复 b) ~ i) 进行其他流量点的检定。

k) 密度计量筒内的 LPG 应选择安全的地方放空。

(6) 加气机温度示值误差检定

- a) 在加气机温度套管内加入油或乙二醇，插入标准温度计并读取其温度示值 T_{FD} 。
- b) 读取加气机温度传感器的温度示值 T 。
- c) 将 T 与 T_{FD} 之差作为加气机的温度示值误差。

(7) 温度补偿误差检定

a) 按已读取的加气机未补偿的体积流量示值 V_{FD} 、已补偿的体积流量示值 $V_{FD,15}$ 、密度示值和温度传感器示值，并根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 54，确定加气机的温度补偿系数 C_{TFD} 。

b) 根据公式 (4) 计算温度补偿误差。

7.2.3 检定结果的处理

按本规程检定合格的加气机，出具检定证书，并在能改变流量计系数和密度的部位加以封印或者密码，检定不合格的加气机，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

7.2.4 检定周期

加气机的检定周期一般不超过半年。

附录 A

型式评价（样机试验）项目及试验方法

A.1 最大允许误差试验

A.1.1 试验目的

验证加气机在最大流量和最小流量限定的范围内，各点各次的示值误差不超出最大允许误差。

A.1.2 设备和环境条件

A.1.2.1 标准设备应符合 7.2.2 所规定的要求。

A.1.2.2 试验环境条件

温度：-15℃ ~ 35℃

相对湿度：30% ~ 90%

大气压：86kPa ~ 106kPa

A.1.3 试验流量

六个流量点各做三次，流量点的确定如下：

$$Q(1) = 1.00 \times Q_{\max} \quad 0.90 Q_{\max} \leq Q(1) \leq 1.00 Q_{\max}$$

$$Q(2) = 0.80 \times Q_{\max} \quad 0.75 Q_{\max} \leq Q(2) \leq 0.85 Q_{\max}$$

$$Q(3) = 0.60 \times Q_{\max} \quad 0.55 Q_{\max} \leq Q(3) \leq 0.65 Q_{\max}$$

$$Q(4) = 0.40 \times Q_{\max} \quad 0.35 Q_{\max} \leq Q(4) \leq 0.45 Q_{\max}$$

$$Q(5) = 0.20 \times Q_{\max} \quad 0.20 Q_{\max} \leq Q(5) \leq 0.25 Q_{\max}$$

$$Q(6) = Q_{\min} \quad Q_{\min} \leq Q(6) \leq 0.15 Q_{\max}$$

A.1.4 试验程序

A.1.4.1 设定最大单价 P_U 。

A.1.4.2 加气机的流量点调整到 A.1.3 条确定的 1 个流量点。

A.1.4.3 按 7.2.3 所述的检定方法，完成一点的检定测试。

A.1.4.4 在其他 5 个流量点下重复 7.2.3 的试验。

A.2 最小被测量试验

A.2.1 试验目的

验证加气机在最小被测量下的示值误差是否符合要求。

A.2.2 试验要求

应在最大流量和最小流量下进行试验，每个流量点上各做三次，并按 7.2.3 计算每个流量点的示值相对误差，取计算误差的最大值做为最大测量误差（ E ）。

A.2.3 试验程序

A.2.3.1 将流量调整到 A.1.3 所规定的最小流量点。

A.2.3.2 加气机预置到 5L，按 7.2.3 试验 3 次，并计算出 E_V 平均值 $\overline{E_V}$ 。

A.2.3.3 流量调整到 A.1.3 所规定的最大流量点。

A.2.3.4 重复 A.2.3.2 的步骤，完成最大流量时的试验。

A.2.3.5 分别计算最小流量和最大流量试验时作为最小被测量的示值误差。

A.3 流量中断试验

A.3.1 试验目的

验证当流量中断时，对体积示值的影响。

A.3.2 试验程序

A.3.3.1 将流量调到 Q_{\max} 。

A.3.3.2 在 Q_{\max} 的流量下，开关加气枪 5 次。

A.3.3.3 按 7.2.3 中相关条款做 3 次试验，计算 E_v 的多次平均值 $\overline{E_v}$ 。

A.4 寿命试验

A.4.1 试验目的

验证加气机的长期稳定性。

A.4.2 试验程序

(1) 按 A.1 的要求完成最大允许误差试验。

(2) 将流量调到 $(0.8 \sim 1.0) Q_{\max}$ 之间，用 LPG 运行 100h 或用煤油运行 200h。

(3) 使用煤油进行的试验结束后，用氮气吹扫加气机。

(4) 按 A.1.4，流量点选择在 $Q(1)$ 、 $Q(3)$ 、 $Q(5)$ 3 个流量点进行最大允许误差试验。

(5) 结果应符合 A.1 最大允许误差试验的要求。

A.5 环境适应性试验

A.5.1 试验目的

验证加气机在温度范围 $-25^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 90% 的环境条件下功能是否正常，加气机计量性能是否符合本规程 5.1.1.1 的要求。

本试验用加气机的电子计控装置部分进行试验，输入的信号为流量和温度模拟信号。

A.5.2 低温试验

按 GB/T 2423.1—2001《电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ad：低温试验》的规定进行。严酷等级：温度 -25°C ；持续时间 2h。试验过程中和试验后应能达到本规程第 5.1.1.1 条的要求。

A.5.3 高温试验

按 GB/T 2423.2—2001《电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Bd：高温试验》的规定进行。严酷等级：温度 55°C ；持续时间 2h。试验过程中和试验后应能达到本规程第 5.1.1.1 条的要求。

A.5.4 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4—1993《电工电子产品基本环境试验规程 试验 Dd：交变湿热试验方法》的规定进行。严酷等级：温度上限 55°C ；温度下限 25°C ；试验周期 24h。试验过程中和试验后应能达到本规程第 5.1.1.1 条的要求。

A.6 安全性试验

A.6.1 试验目的

验证加气机接地端子的耐腐蚀性能、连接电阻、对地泄漏电流和抗电强度是否符合要求。

A.6.2 试验方法

A.6.2.1 接地端子耐腐蚀性能的试验

按 GB4943—2001 中的 2.6.5.6 规定进行, 保护接地端子应明显耐腐蚀, 应符合 GB4943—2001 中的 2.6.5.6 条规定。

A.6.2.2 连接电阻试验

按 GB4943—2001 中的 2.6.3.3 规定进行, 接地端子或接地接触件与需要接地的零部件之间的连接电阻不应超过 0.1Ω 。

A.6.2.3 接触电流试验

按 GB4943—2001 中的 5.1 规定进行, 最大对地漏电流不应超过 3.5mA 。

A.6.2.4 抗电强度试验

按 GB4943—2001 中的 5.2 规定进行, 试验期间, 绝缘不应被击穿。

A.7 电磁兼容性试验

A.7.1 试验目的

验证加气机对静电放电、辐射电磁场、电快速瞬变脉冲群, 电源电压瞬时跌落、短时中断、冲击等的抗扰性。试验过程中和试验后加气机功能应正常。

A.7.2 试验设备和试验方法

A.7.2.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T17626.2—1998 中的规定进行试验。试验等级为 4 级。[La - 空气放电: 试验电压 $15\text{kV} \times (1 \pm 10\%)$; Lb - 接触放电: 试验电压 $8\text{kV} \times (1 \pm 10\%)$]。

A.7.2.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T17626.3—1998 中的规定进行试验。试验等级: 2 级; 频率范围: $80\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$; 试验场强: 3V/m ; 调制: AM80%, 1kHz 。

A.7.2.3 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

按 GB/T17626.11—1998 中的规定进行试验。电压瞬时跌落: 试验等级为 40% 加气机电源标称电压级, 一周期内电压幅度减少 60%, 持续时间 25 个周期; 电压短时中断: 一周期内电压幅度减少 100%, 持续时间为 10 个周期。

A.7.2.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T17626.4—1998 中的规定进行试验。试验等级 3 级。

A.7.2.5 浪涌(冲击)抗扰度试验

按 GB/T17626.5—1998 中相应的规定进行试验, 试验等级 3 级, 开路试验电压: $2\text{kV} \times (1 \pm 10\%)$ 。

A.8 运输包装适应性试验

A.8.1 试验目的

验证加气机的耐运输和包装的有效性, 试验后拆开包装, 加气机的零部件应无松动, 通电工作正常, 计量准确度符合要求。

A.8.2 试验设备和方法

将加气机置于包装条件下，采用卡车运输试验。试验路面为：二级公路 100km，三级公路 200km，车速 30km/h 至 40km/h。此项试验也可在振动台上模拟试验。试验后，开箱检查各部件不应有松动和损坏。

按 A.1 进行试验，流量点选择在 $Q(1)$ ， $Q(3)$ ， $Q(5)$ 。其最大允许误差应符合 5.1.1.1 的要求。

A.9 温度补偿试验

A.9.1 试验目的

验证加气机温度补偿功能的正确性。

A.9.2 试验设备

标准信号源（或恒温槽）和标准信号发生器。

A.9.3 试验方法

(1) 在电子计控装置中设置基准条件下的密度值 ρ ；

(2) 标准信号源输入与某一温度 T 相对应的标准信号或将加气机温度传感器放置于恒温槽内使其处于某一温度 T 下，标准信号发生器为加气机发出信号；

(3) 记录加气机未补偿到 15℃ 的工况体积 V_{FD} 和补偿到 15℃ 时的体积 $V_{FD,15}$ ；

(4) 计算温度 T 、密度 ρ 条件下的温度补偿系数，与《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中温度补偿系数 C_{TFD} 相比较，按公式 (4) 确定温度补偿是否符合 $\pm 0.1\%$ 的要求；

(5) 重新设置密度和温度，重复步骤(1)~(4)，验证其他条件下温度补偿的正确性。

A.10 密封性试验

A.10.1 加气枪密封性试验

A.10.1.1 试验目的

验证加气枪在工作压力下没有泄漏。

A.10.1.2 试验方法

将加气机所用加气枪接入 2.7MPa 工作压力的压力系统中，加气枪浸入水槽，10min 没有水泡出现为合格。

A.10.2 拉断阀密封性试验

A.10.2.1 试验目的

验证拉断阀在拉脱后没有泄漏。

A.10.2.2 试验方法

将加气枪的拉断阀接入 2.7MPa 工作压力的气体压力系统中，拉断阀二端浸入水槽，5min 没有水泡出现为合格。

A.10.3 加气机整机密封性试验

A.10.3.1 试验目的

验证加气机在 2.4MPa 工作压力下没有泄漏。

A.10.3.2 试验条件

检测介质为干燥和洁净的压缩空气或氮气；

试验用准确度等级不低于 1.5 级的压力表，表的满刻度值应为被测值的 1.5 ~ 2.0 倍。

A.10.3.3 试验方法

应缓慢增加压力到 2.4MPa，并应按下列要求进行：

(1) 压力升至 200kPa 后应保持 10min，进行检查。确认无泄漏、无异常情况后方可继续升压；

(2) 压力升至试验压力的 50% (1.2MPa) 后，应保持 10min，进行检查。确认无泄漏、无异常情况后方可继续升压；

(3) 试验压力按 10% 为一级逐级升压，每级应稳压 3min，直至试验压力到 2.4MPa。停压时间应根据查漏工作需要而定。以发泡剂检验不泄漏为合格。

A.11 耐压强度试验

A.11.1 试验目的

验证加气机整机在 3MPa 工作压力下，设备完好，不损坏。

A.11.2 试验条件

试验介质采用煤油。

试验用准确度等级不低于 1.5 级的压力表，表的满刻度值应为被测值的 1.5 ~ 2.0 倍。

A.11.3 试验方法

环境温度不低于 5℃；当环境温度低于 5℃时，应采用防冻措施；

加气机上的安全阀等仪表元件应按要求拆下或采取其他措施隔开；

应排尽加气机管道内的空气。

应缓慢增加压力到 3MPa，并应按下列要求：

(1) 压力升至试验压力的 50%，应保持 15min，进行检查。确认无渗漏、无异常情况后方可持续升压；

(2) 压力升至试验压力的 90% (2.7MPa) 后，应保持 15min，再次进行检查。确认无渗漏、无异常情况后方可继续升压；

(3) 压力升至试验压力 3MPa 后，应保持 30min，然后将压力降至 2.4MPa 压力进行检查。

确认无渗漏、无异常情况为合格。

A.12 电源适应性试验

按表 A.1 电源适应能力试验组合表对加气机进行试验，试验过程中和试验后应能符合本规程 6.7 条的要求。

表 A.1 电源适应能力试验组合表

组 合	AC 电压	频率/Hz
1	标称电压	50
2	标称电压 × (1 + 10%)	49

表 A.1 (续)

组 合	AC 电压	频率/Hz
3	标称电压 $\times (1 + 10\%)$	51
4	标称电压 $\times (1 - 15\%)$	49
5	标称电压 $\times (1 - 15\%)$	51

附录 B

型式评价（样机试验）报告

B.1 关于型式的一般资料

申请号：

制造厂：

申请人：

代理人：

联系地址和电话：

加气机：

型式编号：

准确度等级：

最小测量值：

最大流量 (Q_{\max}):最小流量 (Q_{\min}):

最小单价 (位数):

付 款 (位数):

工作温度范围：

适用液体粘度范围：

供电电源：

电压：

频率：

功耗：

防爆等级：

B.2 检验项目

见表 B.1。

表 B.1

编号	要 求	+	-	备注
6.1	标记：			
	制造厂名			
	产品名称及型号			
	制造日期			
	出厂编号			
	流量范围			
	温度范围			
	最大允许误差			
	最小被测量			
	最大工作压力			
	电源			

表 B.1 (续)


编号	要 求	+	-	备注
	功耗			
	 标志及计量制造许可证编号			
	防爆合格证编号、防爆标志和 Ex 符号			
6.2	流量计:			
6.2.1	调整装置和测量变换器连接可靠, 传输信号可靠			
6.2.2	流量计与电子计控装置的连接可靠			
6.2.3	调整装置有调整功能, 并有铅封或封印			
6.2.4	流量计和加气枪的液相连接管路无任何支路和旁路			
	调整系数的相邻差小于流量计系数的 0.05%			
6.3	电子计控装置			
6.3.1	体积量指示功能			
6.3.1.1	显示 15℃ 下的体积值			
6.3.1.2	主示值读数正确、易读、清晰, 由几个元件组成的指示器, 读数值可以用不同元件组合并列给出符号应清晰可见, 最小示值不大于 0.1L。能显示未经补偿的体积			
6.3.1.3	加气机的计量单位符号应靠近示值			
6.3.1.4	有二个以上指示示值时, 各指示装置的示值之差应不大于 1 个最小分度值			
6.3.1.5	总累计 8 位, 单次累计 5 位 (2 位小数), 显示单位正确			
6.3.2	温度显示功能			
6.3.3	密度显示功能			
6.3.4	付费金额指示功能			
6.3.4.1	最小付费金额 0.01 元, 单价 4 位 (2 位小数), 总价 5 位 (2 位小数), 显示单位正确			
6.3.4.2	单价应可调并在测量前设定、显示, 且对加气的全过程有效			
	付费金额与体积指示的回零同步			
6.3.4.3	付费金额示值同体积示值与单价计算出的应付金额之差应小于等于最小付费变量, 即 MSPD			
6.3.5	具有使指示装置回零的功能			

表 B.1 (续)

编号	要 求	+	-	备注
6.3.5.1	回零操作时, 体积量指示装置不得显示不同于刚刚测得结果的值, 直到回零操作完成			
6.3.5.2	测量中, 示值不能回零, 加气机应有禁止测量期间回零的指示			
6.3.6	预置功能			
6.3.6.1	加气机可以进行体积量和付费金额的预置, 预置值应不变			
6.3.6.2	重复使用的预置值可以只预置一次, 不需重复			
6.3.6.3	预置的值在应急时可以中断, 并停止流体流动			
6.3.7	设定的流量计系数和密度应有可靠的封印			
6.4	附加装置			
6.4.1	气液分离器容积符合规定, 并提供图纸			
	气液分离器气体出口连接到加气机的气相管路中			
6.4.5	可外接标准温度计检验温度传感器			
6.5	容积流量计可以手动输入基准条件下的密度			
	质量流量计有自动测量密度的功能			

注:

+	-	
0		通过
	0	不通过
-	-	不用

检定人员: _____ 检定日期: _____

核验人员: _____ 核验日期: _____

备注: _____

B.3 型式样机试验汇总

申请编号：_____

日期：_____

序号	试验号	试验内容	试验附表	+	-	备注
1	附录 A.1	最大允许误差试验	附录 B.4.2			
2	附录 A.2	最小被测量试验	附录 B.4.3			
3	附录 A.3	流量中断试验	附录 B.4.4			
4	附录 A.4	寿命试验	附录 B.4.5			
5	附录 A.5	环境适应性试验	附录 B.4.6			
6	附录 A.6	安全性试验	附录 B.4.7			
7	附录 A.7	电磁兼容性试验	附录 B.4.8, B.4.9, B.4.10, 4.11, 4.12			
8	附录 A.8	运输包装适应性试验	附录 B.4.13			
9	附录 A.9	温度补偿试验	附录 B.4.14			
10	附录 A.10	加气机密封性试验	/			
11	附录 A.11	耐压强度试验	/			
12	附录 A.12	电源适应试验	/			

注：

+	-
0	0
-	-

通过

不通过

不用

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4 试验报告

B.4.1 符号、单位和公式

相关符号、单位和公式同正文。

B.4.2 最大允许误差试验

Q_v L/min	P_u 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元
$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E_r = \underline{\hspace{2cm}} \%$; MSPD = $\underline{\hspace{2cm}}$								

Q_v L/min	P_u 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元
$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E_r = \underline{\hspace{2cm}} \%$; MSPD = $\underline{\hspace{2cm}}$								

Q_v L/min	P_u 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元
$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E_r = \underline{\hspace{2cm}} \%$; MSPD = $\underline{\hspace{2cm}}$								

Q_V L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_V %	E_P 元
$\bar{E}_V =$ _____ %; $E =$ _____ %; $E_r =$ _____ %; MSPD = _____								

Q_V L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_V %	E_P 元
$\bar{E}_V =$ _____ %; $E =$ _____ %; $E_r =$ _____ %; MSPD = _____								

标准设备：_____ 试验介质：_____

密度 (15℃)：_____ g/cm³ 饱和蒸气压_____ kPa

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.3 最小被测量

Q_v L/min	$V_{FD,15}$ L	M kg	V_{REF} L	E_v %
$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E = \underline{\hspace{2cm}} \%$				

Q_v L/min	$V_{FD,15}$ L	M kg	V_{REF} L	E_v %
$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$; $E = \underline{\hspace{2cm}} \%$				

标准设备：_____ 试验介质：_____

密度 (15℃)：_____ g/cm³ 饱和蒸气压 _____ kPa

环境条件：

温度：_____ °C 湿度：_____ %RH 压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.4 流量中断试验

Q_v L/min	$V_{FD,15}$ L	M kg	V_{REF} L	E_v %

$\overline{E_v} = \underline{\hspace{2cm}} \%$

标准设备：_____ 试验介质：_____

密度 (15℃)：_____ g/cm³ 饱和蒸气压 _____ kPa

环境条件：

温度：_____ °C 湿度：_____ %RH 压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.5 寿命试验

Q_V L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_V %	E_P 元

$\bar{E}_V =$ _____ %; $E =$ _____ %; $E_r =$ _____ %; MSPD = _____

Q_V L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_V %	E_P 元

$\bar{E}_V =$ _____ %; $E =$ _____ %; $E_r =$ _____ %; MSPD = _____

Q_V L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_V %	E_P 元

$\bar{E}_V =$ _____ %; $E =$ _____ %; $E_r =$ _____ %; MSPD = _____

标准设备: _____ 试验介质: _____

密度 (15℃): _____ g/cm³ 饱和蒸气压 _____ kPa

环境条件:

温度: _____ ℃ 湿度: _____ %RH 压力: _____ kPa

试验产品: _____ 送样单位: _____ 送样日期: _____

检定人员: _____ 检定日期: _____

核验人员: _____ 核验日期: _____

备注: _____

B.4.6 环境适应性试验

试验名称	条件	P_U 元/L	$V_{FD.15}$ L	V_{FD} L
高温	20℃			
	55℃			
	20℃			
低温	20℃			
	-25℃			
	20℃			
湿热 交变	20℃ 50% RH			
	湿热 (24h × 2)			
	20℃ 50% RH			

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ % RH

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.7 安全性能试验

A.7.2.1	最大电化电位	试验电位/V	+	-	备注
	0.6 V				
	试验条件	温度 ℃ 湿度 %RH 大气压力	kPa		
A.7.2.2	最大接触电阻	试验电阻/Ω	+	-	备注
	0.1Ω				
	试验条件	温度 ℃ 湿度 %RH 大气压力	kPa		
A.7.2.3	最大漏电流	试验电流/mA	+	-	备注
	3.5 mA				
	试验条件	温度 ℃ 湿度 %RH 大气压力	kPa		
A.7.2.4	1500V 55Hz 60s 不击穿	试验电阻/Ω	+	-	备注
	试验条件	温度 ℃ 湿度 %RH 大气压力	kPa		

注：

+	-	通过
0		
	0	不通过
-	-	不用

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.8 静电放电抗扰度试验

试验条件		P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	结果
无放电					/
放 电 点	C/A				+/-
	C/A				+/-
	C/A				+/-
	C/A				+/-
	C/A				+/-
	C/A				+/-

注：C/A 接触放电/空气放电

+/- 有作用/无作用

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.9 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验条件		S.Y 十进制/s	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	结果
无干扰						/
1 频率 场强	V					+/-
	H					+/-
2 频率 场强	V					+/-
	H					+/-
3 频率 场强	V					+/-
	H					+/-

注：+/- 有作用/无作用

S.Y 扫描速度 V 垂直 H 水平

建议在同种条件下试验至少进行三次。

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 大气压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.10 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验条件	P_0 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	结果
无干扰				/
1 上升时间 持续时间				+/-
				+/-
2 电源电压				+/-
				+/-
3 频率				+/-
				+/-

注：+/- 有作用/无作用

建议在同种条件下试验至少进行三次。

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 大气压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.11 浪涌（冲击）抗扰度试验

试验条件	P_0 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	结果
无干扰				/
1				+/-
2				+/-
3				+/-
4				+/-

注：+/- 有作用/无作用

建议在同种条件下试验至少进行三次。

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 大气压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.12 电压瞬时跌落、短时中断 抗扰度试验

试验条件	P_0 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	结 果
无干扰				/
1				+/-
2				+/-
3				+/-
4				+/-

注：+/- 有作用/无作用

建议在同种条件下试验至少进行三次。

环境条件：

温度：_____℃ 湿度：_____ %RH 大气压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.13 运输包装适应性试验

Q_v L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元

$\overline{E}_v =$ _____ % ; $E =$ _____ % ; $E_r =$ _____ % ; MSPD = _____

Q_v L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元

$\overline{E}_v =$ _____ % ; $E =$ _____ % ; $E_r =$ _____ % ; MSPD = _____

Q_v L/min	P_U 元/L	$V_{FD,15}$ L	V_{FD} L	T_{FD} ℃	M kg	V_{REF} L	E_v %	E_p 元

$\overline{E}_v =$ _____ % ; $E =$ _____ % ; $E_r =$ _____ % ; MSPD = _____

注：+/- 有作用/无作用

标准设备：_____ 试验介质：_____

密度 (15℃)：_____ g/cm³ 饱和蒸气压 _____ kPa

环境条件：

温度：_____ ℃ 湿度：_____ %RH 压力：_____ kPa

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

B.4.14 温度补偿试验

横坐标为温度，纵坐标为基准条件下的密度，表格所填内容为按公式（4）计算得到的温度补偿误差。

		- 25	10	15	20	25	30	50
		℃						
0.500	g/cm ³							
0.510								
0.525								
0.540								
0.555								
0.570								

试验产品：_____ 送样单位：_____ 送样日期：_____

检定人员：_____ 检定日期：_____

核验人员：_____ 核验日期：_____

备注：_____

附录 C

检定记录格式

送检单位名称 _____ 送检单位地址 _____
 制造厂商 _____ 型号规格 _____ 出厂编号 _____
 检定人员 _____ 检定日期 _____
 核验人员 _____ 核验日期 _____

(一) 数据记录

标准设备 _____ 社会公用计量证书号 _____

(二) 检定记录

密度计: $\rho =$ _____ g/cm^3 , $T =$ _____ $^{\circ}\text{C}$, $p_s =$ _____ kPa , $\rho_{15} =$ _____ g/cm^3

温度计: $T =$ _____ $^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{FD}} =$ _____ $^{\circ}\text{C}$, $\Delta T = |T - T_{\text{FD}}| =$ _____ $^{\circ}\text{C}$

() 枪:

	测量 次序	加气机示值			标准设备示值			相对 误差 (%)	重复性
		$T/^{\circ}\text{C}$	V/L	$V_{\text{FD},15}/\text{L}$	p/kPa	V_{MM} /(L 或 kg)	V_{REF}/L		
$Q_{\text{max}}/$ (L/min) ()	1								
	2								
	3								
$0.2Q_{\text{max}}/$ (L/min) ()	1								
	2								
	3								

() 枪:

	测量 次序	加气机示值			标准设备示值			相对 误差 (%)	重复性
		$T/^{\circ}\text{C}$	V/L	$V_{\text{FD},15}/\text{L}$	p/kPa	V_{MM} /(L 或 kg)	$V_{\text{REF}}/$ L		
$Q_{\text{max}}/$ (L/min) ()	1								
	2								
	3								
$0.2Q_{\text{max}}/$ (L/min) ()	1								
	2								
	3								

$E_c =$ _____ %

(三) 检定结果及处理

1. 外观与功能: _____; 气密性: _____;
(____枪) $E_{V_{max}} =$ _____ % ; $E_n =$ _____ % ; 系数: _____
(____枪) $E_{V_{max}} =$ _____ % ; $E_n =$ _____ % ; 系数: _____
 $E_c =$ _____ % ; $\Delta T =$ _____ °C。
2. 检定后以____字第_____号证书于_____年____月____日发给受检单位。
3. 不合格于_____年____月____日通知受检单位。

附录 D

标准质量流量计检定方法

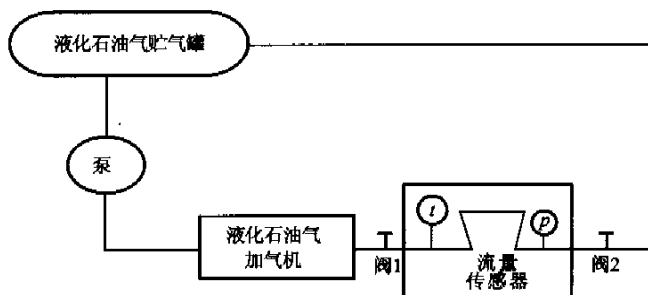


图 D.1 标准表法检定加气机示意图

(1) 连接标准表出口到加气机的回液口；连接加气枪到标准表的入口。

(2) 开加气枪，全开标准表上的流量控制阀，整个系统回路至少循环 100L，使温度和压力读数稳定。

(3) 循环过程中或之后，检查加气机显示的温度与 T_{FD} 之差是否在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围内；取出部分液体到密度计量筒内，待密度计内的温度读数稳定后，读取其温度 T_1 、密度 ρ_1 、压力 p_1 （此压力可看作 LPG 的饱和蒸气压 p_e ）。根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 53，计算 LPG 在 15°C 下的密度 ρ_{15} 。密度计使用可按 SH/T 0221—92。检查 ρ_{15} 与加气机设置的密度之差是否在 $\pm 0.01\text{g}/\text{cm}^3$ 范围内，若超出误差范围，应修改加气机设置的密度值。

(4) 停止循环，关闭流量计前后的截止阀门，在线调节流量计的零点。加气机重新回零，在所能达到的最大流量下加气。

(5) 加气过程中，记录加气机处的温度 T_{FD} ，记录标准表处的压力 p_{MM} 。

(6) 结束加气。

读取加气机未补偿的体积 V_{FD} 和已补偿的体积 $V_{FD,15}$ ；读取标准表的体积示值 V_{MM} 。

(7) 根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 54，用 ρ_{15} 、密度计内温度读数 T ，确定标准表处的温度补偿系数 C_{TMM} 。

(8) 根据《石油测量标准手册 - 11.2.2 章：碳氢化合物在 $(350 \sim 637) \text{kg}/\text{m}^3$ 和 $(-46 \sim 60)^{\circ}\text{C}$ 时的压缩因子》，用 ρ_{15} 、 p_e 、 p_{MM} 和 T ，确定标准表处的压力补偿系数 C_{PMM} 。

(9) 按公式 (3) 计算标准表的基准体积 $V_{MM,15}$ 。

(10) 按公式 (5) 计算加气机的示值误差。

- (11) 再重复步骤(5)~(10)两次,三次测量结果均应符合 5.1 的要求。
- (12) 根据加气机的三次测量误差,按公式(6)计算加气机的重复性。
- (13) 其他流量点检定时,先调节流量到检定流量点,再作加气操作。
- (14) 重复(5)~(12)进行其他流量点的检定。

附录 E

标准容积式流量计检定方法

(1) 在加气机处的温度套管内加油或乙二醇，插入温度计，显示加气机处的温度 T_{FD} 。

(2) 连接标准表出口到加气机的回液口；连接加气枪到标准表的入口。打开加气枪，全开标准表上的流量控制阀，整个系统回路至少循环 100L，使温度和压力读数稳定。用密度计取出部分液体，待密度计内的温度读数稳定后，读取其温度 T_1 、密度 ρ_1 、压力 p_1 （此压力可看作 LPG 的饱和蒸气压 p_s ）。密度计使用可按 SH/T 0221—92。

(3) 根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 53，计算 LPG 在 15℃ 下的密度 ρ_{15} 。检查 ρ_{15} 与加气机设置的密度之差是否在 $\pm 0.01\text{g/cm}^3$ 范围内，若超出误差范围，应修改设置的密度值。

(4) 循环过程中或之后，检查加气机显示的温度与 T_{FD} 之差是否在 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 范围内。

(5) 停止循环。加气机重新回零，在所能达到的最大流量 Q_{\max} 下加气。

(6) 加气过程中，记录加气机处的温度 T_{FD} 。记录标准表处的温度 T_{MM} 和压力 p_{MM} 。

(7) 结束加气。

记录加气机未补偿的体积 V_{FD} ，已补偿的体积 $V_{FD,15}$ 。记录标准表的体积 V_{MM} 。

根据《ASTM - IP - API 轻质碳氢化合物液体石油测量表格》中的表 54，用 ρ_{15} ， T_{MM} 确定标准表处的温度转换系数 C_{TMM} 。

(8) 根据《石油测量标准手册 - 11.2.2 章：碳氢化合物在 (350 ~ 637) kg/m^3 和 (-46 ~ 60) $^\circ\text{C}$ 时的压缩因子》，用 ρ_{15} ， p_s ， p_{MM} 和 T_{MM} 确定标准表处的压力转换系数 C_{PMM} 。

(9) 按式 (3) 计算标准表的基准体积 $V_{MM,15}$ 。

(10) 重复步骤 (5) ~ (9) 二次。

(11) 按公式 (2) ~ (6) 计算并填入附录 C。

(12) 其他流量点也按上述步骤进行。

附录 F

检定证书及检定结果通知书内页格式

F.1 检定证书内页格式

检定项目	检定结果	结 论	备 注
外观与功能			
气密性			
温度补偿误差			
加气机温度示值误差			
加气机最大示值误差			
加气机重复性			
加气机流量系数			

F.2 检定结果通知书内页格式

检定项目	检定结果	结 论	备 注
外观与功能			
气密性			
温度补偿误差			
加气机温度示值误差			
加气机最大示值误差			
加气机重复性			
加气机流量系数			
不合格项目			