



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 996—2012

压缩天然气加气机

北京中测仪器设备有限公司

Compressed Natural Gas Dispensers

2012-12-03 发布

2013-06-03 实施



国家质量监督检验检疫总局 发布

压缩天然气加气机

检定规程

Verification Regulation of
Compressed Natural Gas Dispensers

JJG 996—2012

代替 JJG 996—2005

归口单位：全国流量容量计量技术委员会

主要起草单位：重庆市计量质量检测研究院

北京中测仪器设备有限公司

北京市计量检测科学研究院

参加起草单位：中国计量科学研究院

重庆巨创计量设备有限公司

本规程委托全国流量容量计量技术委员会负责解释

目 录

引言	(Ⅲ)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 术语	(1)
3.2 计量单位	(2)
4 概述	(2)
4.1 构造	(2)
4.2 原理	(2)
5 计量性能要求	(3)
5.1 最大允许误差	(3)
5.2 重复性	(3)
5.3 付费金额误差	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观及随机文件	(3)
6.2 功能设置	(3)
6.3 密封性	(4)
6.4 限压保护	(4)
7 计量器具控制	(4)
7.1 检定条件	(4)
7.2 检定项目和方法	(5)
7.3 检定结果的处理	(8)
7.4 检定周期	(8)
附录 A 质量法气体流量标准装置	(9)
附录 B 标准表法气体流量标准装置	(11)
附录 C 不带限压保护功能的加气机	(12)
附录 D 检定证书/检定结果通知书的内页信息及格式	(13)

引 言

本规程是以国家标准 GB/T 19237—2003《汽车用压缩天然气加气机》以及国际法制计量组织（OIML）的国际建议 R139：2007（E）《车用压缩气体燃料测量系统》（Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles）为技术依据，结合我国加气机的行业现状，对 JJG 996—2005《压缩天然气加气机》进行修订的。在主要的技术指标上与国际建议、国家标准等效。

与 JJG 996—2005 相比，本规程除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了规程的适用范围；
- 删除了原规程中附录 A “型式评价项目及试验方法”，型式评价大纲作为国家技术规范另行制定；
- 增加了大、中、小流量加气机术语；
- 修改了计量器具铭牌标识，增加了最小被测量内容；
- 修改了带限压保护功能加气机的结构及工作原理；
- 增加了不带限压保护功能加气机的结构及工作原理；
- 修改了限压保护的压力范围；
- 修改了检定用标准装置的技术指标；
- 修改了质量法气体流量标准装置中相关设备的参数；
- 修改了计量准确度检定（流量区间、数据处理等）；
- 修改了检定证书/检定结果通知书内页格式。

对于以体积显示的压缩天然气加气机，在本规程实施后 1 年内，须更改为以质量显示的加气机。

压缩天然气加气机检定规程

1 范围

本规程适用于压缩天然气加气机（以下简称加气机）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

GB 18047 车用压缩天然气

GB/T 19236 汽车用压缩天然气加气枪

GB/T 19237 汽车用压缩天然气加气机

GB 50156 汽车加油加气站设计与施工规范

OIML R139: 2007 (E) 车用压缩气体燃料测量系统 (Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles)

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（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 压缩天然气加气机 compressed natural gas (CNG) dispenser

为储气容器充装压缩天然气，并带有计量和计价等装置的专用设备。它包括了质量流量计、电子计控器、快速切断阀、加气枪等。

3.1.2 电子计控器 electronic computer

加气机的计算和控制装置。可接收流量计传输来的流量信号和限压传感器传输来的压力信号，并按设定和预置的加气机参数进行运算和处理；可进行数据的传送和显示操作，并自动判断和控制气体的流动。

注：电子计控器实现的功能主要有示值指示功能、回零功能、调整功能、付费金额指示功能等。

3.1.3 调整装置 adjustment device

用于调整加气机示值误差，保证示值误差在最大允许误差之内的装置。

3.1.4 辅助装置 ancillary device

用以实现加气机特殊功能的装置。

注：辅助装置可以实现的功能主要有预置功能、打印功能或 IC 卡预付费功能等。

3.1.5 附加装置 additional device

用以保证加气机正确测量操作或简化测量操作及安全操作的辅助装置以外的装置。

注：附加装置主要有加气枪、高压软管、拉断阀、快速切断阀或限压传感器等。

3.1.6 加气枪 dispenser nozzle

用来充装或泄放压缩天然气，且符合 GB/T 19236 要求的手工操作专用工具。

3.1.7 拉断阀 breakaway coupling valve

在一定外力作用下能够自动断开,且断开后的两节端头均具有自密封功能的安全装置。该装置安装在加气机高压软管上,是防止软管被拉断而发生泄漏事故的专用保护装置。

3.1.8 快速切断阀 shut-off valve

加气机上的保护装置,紧急情况下能够通过人工操作快速切断加气过程。从全开至全关,阀门的手柄转动小于一圈。

注:快速切断阀一般设在加气机的明显位置。

3.1.9 限压传感器 press limited sensor

用于监控充装到储气容器的压力。当储气容器压力达到限制压力时,加气机应能自动停止加气。

3.1.10 小流量加气机 low capacity dispenser

最大流量不大于 30 kg/min 的加气机。

3.1.11 流量加气机 medium capacity dispenser

最大流量大于 30 kg/min,且不大于 70 kg/min 的加气机。

3.1.12 大流量加气机 high capacity dispenser

最大流量大于 70 kg/min 的加气机。

3.1.13 最小被测量 minimum measured amount

一次加气过程中,可以满足加气机计量性能要求的最小加气量。

3.1.14 最小付费变量 minimum payer deviation

加气机最小质量变量相对应的应付金额。

3.2 计量单位

3.2.1 质量:千克,符号 kg。

3.2.2 流量:千克每分,符号 kg/min。

3.2.3 压力:兆帕,符号 MPa。

4 概述

4.1 构造

加气机是由质量流量计、电子计控器、快速切断阀、加气枪等主要部分组成的一个完整的压缩天然气累积量测量系统。

4.2 原理

4.2.1 带限压保护功能加气机的工作原理如图 1 所示。

气源中的压缩天然气进入加气机后,经过进气阀、气体过滤器、电磁阀,进入质量流量计进行计量,然后经过快速切断阀、拉断阀(如果适用)、高压软管和加气枪注入储气容器,完成加气工作。电子计控器自动控制加气过程,并根据流量计输出的流量信号和限压传感器输出的压力信号等进行运算、显示和控制电磁阀。

4.2.2 对于不带限压保护功能的加气机,其适用范围及工作原理见附录 C。

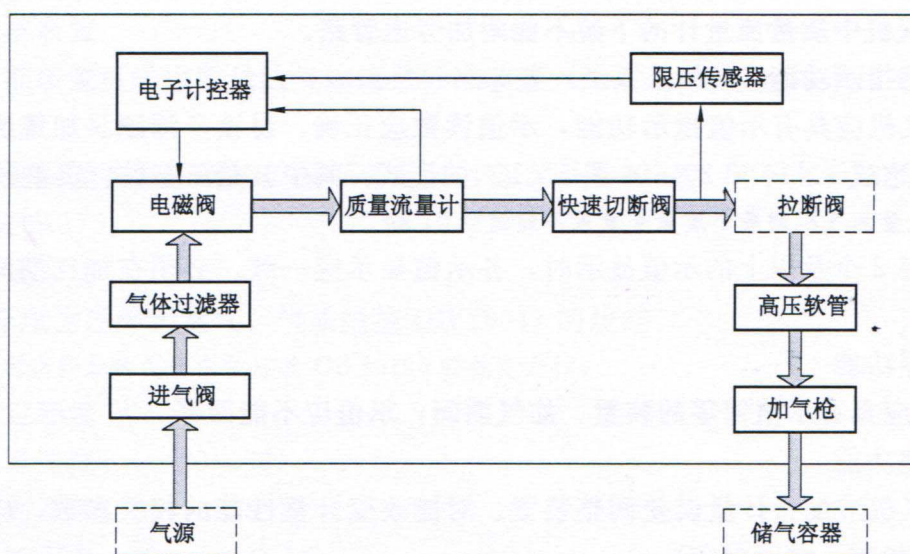


图1 带限压保护功能加气机的工作原理图

注：小流量加气机必须配备拉断阀。

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差

加气机的最大允许误差为 $\pm 1.0\%$ 。

5.2 重复性

加气机的测量重复性应不超过 0.5% 。

5.3 付费金额误差

加气机显示的付费金额与计算的付费金额（单价和示值的乘积）之差的绝对值，不应超过加气机的最小付费变量。

6 通用技术要求

6.1 外观及随机文件

6.1.1 外观

加气机各连接部分不得有起皮、脱落、锈蚀等现象。

6.1.2 铭牌与标识

a) 加气机应有相应的铭牌，铭牌应注明制造厂名、产品名称、型号规格、制造计量器具许可证标志及编号、制造日期、出厂编号、最小被测量、流量范围、最大允许误差、最大工作压力、电源电压、适用环境温度范围、防爆等级和防爆合格证编号。

b) 对于两枪及以上的加气机，应标注加气枪的编号。

6.1.3 随机文件

加气机应有使用说明书，并应有技术要求和使用条件。

6.2 功能设置

6.2.1 质量流量计

a) 加气机所用的质量流量计应铭牌清晰、标识齐全，计量准确度等级应不低于 0.5 级，流量范围、温度范围、压力范围、使用介质等应符合加气机使用要求。

b) 加气机中质量流量计的下游不能附加旁通管路。

6.2.2 示值指示功能

a) 加气机应具有示值指示功能，示值读数应正确、易读、清晰。加气机的最小质量变量应表达成 1×10^n 、 2×10^n 或 5×10^n 的形式，其中 n 是正整数、负整数或零。

注：小流量加气机的最小质量变量应不超过 0.01 kg。

b) 当有 2 个及以上的示值显示时，各示值显示应一致。必须在加气期间连续显示示值。

6.2.3 回零功能

加气机应具有示值回零的装置。加气期间，示值应不能回零。

6.2.4 调整功能

a) 加气机应配备计量误差调整装置。对能改变计量性能的相关参数，应有保护功能（如机械封印、电子封印）。

b) 在涉及计量调整或关键部位应配置带机械封印的防护装置，如质量流量计、电子计控器、流量系数调整键盘接口处等。

c) 电子封印更改记录应保存至少 7 年，且无法删除。

6.2.5 付费金额指示功能

a) 加气机应有付费金额指示功能。既可以显示单价，也可以显示支付价格。使用的货币单位或符号应清楚地显示在价格附近。

b) 单价应是可调整的，可以直接在加气机键盘上调整，也可以通过外围设备进行调整。

c) 付费金额指示装置的回零和示值指示装置的回零应同步。

6.2.6 预置功能

a) 加气机可以通过预置功能设置预置量。在加气过程中，预置量可以保持不变，也可以逐步回零。

b) 加气机应设有应急功能，必要时可以中断预置量的执行，停止加气。

6.2.7 打印功能

a) 加气机根据需要可以配置票据打印功能。

b) 打印的结果应与示值指示装置的显示结果一致。

c) 当一台打印机与两台及以上加气机配用时，必须打印出相应加气机的识别标记。

6.3 密封性

在 (21~25) MPa 压力下，加气机及附属装置各部件连接处，不允许有泄漏现象发生。保持压力 5 min 后，压力降不超过 0.2 MPa。

6.4 限压保护

对于带限压保护功能的加气机，当储气容器充装压力达到 (19~20) MPa 时，加气机应能自动停止加气。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 标准装置

a) 标准装置可采用质量法气体流量标准装置（见附录 A），也可采用标准表法气体流量标准装置（见附录 B）。

b) 示值误差测量结果的扩展不确定度（包含因子 $k=2$ ）应不大于加气机最大允许误差绝对值的 $1/3$ 。

7.1.2 检定介质

检定介质为压缩天然气，气质应按 GB 18047 的规定。

注：检定完毕后的气体泄放应按 GB 50156 的规定进行。

7.1.3 检定环境

a) 环境温度： $(-20\sim 50)^\circ\text{C}$ 。

b) 相对湿度： $35\%\sim 95\%$ 。

c) 大气压力： $(86\sim 106)\text{kPa}$ 。

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

7.2 检定项目和方法

7.2.1 检定项目

首次检定、后续检定、使用中检查的项目见表 1。

表 1 首次检定、后续检定、使用中检查的项目

项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及随机文件	+	+	+
功能设置	+	+	+
密封性	+	+	+
示值误差及重复性	+	+	—
限压保护	+	+	+
付费金额误差	+	—	—
注：			
1 “+”表示需检定或检查；“—”表示不必检定或检查。			
2 带限压保护功能的加气机需要进行限压保护检定。			

7.2.2 外观及随机文件

检查加气机的外观及随机文件，应符合 6.1 的要求。

7.2.3 功能设置检查

检查加气机的功能设置，应符合 6.2 的要求。

7.2.4 密封性试验

a) 将加气机与标准装置连接。

b) 关闭标准装置中的气瓶阀门（见图 A.1 或图 B.1），开启加气枪阀门，打开加气机进气阀。

c) 启动加气机，然后观察标准装置上精密压力计示值，当压力值在 $(21\sim 25)\text{MPa}$

时, 关闭进气阀。

d) 观察精密压力计示值, 并且保持压力 5 min 后, 再次观察精密压力计示值, 计算压力降, 应满足 6.3 的要求。

7.2.5 示值误差及重复性检定

7.2.5.1 检定流量区及检定次数

按 2 个流量区进行检定, 分别是 R(1)、R(2)。每个流量区分别检定 3 次。R(1) 的充装压力区间为 (0~20) MPa, R(2) 的充装压力区间为 (10~20) MPa。

各流量区的充装压力控制范围见表 2。

表 2 充装压力控制范围

流量区	储气容器起始压力	储气容器终止压力
R (1)	(0~1) MPa	(19~20) MPa
R (2)	(9~11) MPa	(19~20) MPa

7.2.5.2 检定过程控制

在每个流量区的检定过程中, 环境温度变化应不超过 5 °C, 相对湿度变化应不超过 10%。

在一次检定过程中, 气源的管线压力波动应不超过 2 MPa。

7.2.5.3 储气容器容积

标准装置中的储气容器必须满足最大工作压力为 25 MPa 的压力容器要求, 应有有效期内的特种设备合格证书, 且容积大小需要满足以下条件:

- 检定小流量加气机时, 储气容器的容积应不小于 90 L。
- 检定中流量加气机时, 储气容器的容积应不小于 300 L。
- 检定大流量加气机时, 储气容器的容积应不小于 600 L。

7.2.5.4 检定程序

- 连接好加气机和标准装置 (应可靠接地), 通电预热, 检定介质应充满管道。
- 开启加气机对储气容器进行充气, 观察精密压力计示值, 当储气容器起始压力达到表 2 的规定时, 停止加气。应用加气机的回零功能, 使加气机回零。
- 开启加气机, 打开加气枪阀门对储气容器进行充气, 观察精密压力计示值, 当储气容器终止压力达到表 2 的规定时, 停止加气。

d) 记录标准装置显示值 $(M_S)_{ij}$ 和加气机显示值 $(M_J)_{ij}$, 按式 (1) 计算单次测量示值误差 E_{ij} :

$$E_{ij} = \frac{(M_J)_{ij} - (M_S)_{ij}}{(M_S)_{ij}} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

$(M_S)_{ij}$ ——第 i 流量区第 j 次测量时标准装置的示值, kg;

$(M_J)_{ij}$ ——第 i 流量区第 j 次测量时加气机的示值, kg;

E_{ij} ——第 i 流量区第 j 次测量的示值误差, %。

7.2.5.5 在该流量区 3 次检定完成后, 取 3 次示值误差的平均值作为该流量区的示值

误差 E_i :

$$E_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n} \quad (2)$$

式中:

E_i ——第 i 流量区的示值误差, %;

n ——测量次数, $n=3$ 。

7.2.5.6 按式 (3) 计算该流量区的测量重复性 $(E_r)_i$:

$$(E_r)_i = \frac{E_{i \max} - E_{i \min}}{d_n} \quad (3)$$

式中:

$E_{i \max}$ ——第 i 流量区中单次测量示值误差的最大值, %;

$E_{i \min}$ ——第 i 流量区中单次测量示值误差的最小值, %;

d_n ——极差系数 (当测量次数 n 为 3 时, $d_n=1.69$);

$(E_r)_i$ ——第 i 流量区的测量重复性, %。

7.2.5.7 按表 2 的要求对各流量区的检定完成后, 取各流量区示值误差中绝对值最大者作为加气机的示值误差, 各流量区的测量重复性中最大值作为加气机的重复性。加气机的示值误差及重复性应符合 5.1 和 5.2 的要求。

7.2.6 限压保护检定

a) 打开加气枪阀门对储气容器进行充气, 当加气机自动停止加气时, 记录标准装置上精密压力计示值。

注:

1 对于带限压保护功能的加气机, 应做限压保护检定。

2 限压保护检定可与流量区 R (1) 的示值误差检定同时进行。

b) 重复进行 3 次, 每次加气机自动停止加气时的压力值大小应符合 6.4 的要求。

7.2.7 付费金额误差检定

a) 记录加气机的最小质量变量 M_m 和单价 p , 按式 (4) 计算最小付费变量 P_m :

$$P_m = M_m \times p \quad (4)$$

式中:

P_m ——加气机最小付费变量, 元;

M_m ——加气机最小质量变量, kg;

p ——单价, 元/千克。

b) 连接好加气机和标准装置, 应用加气机的回零功能, 使加气机回零。

c) 开启加气机对储气容器进行充装气体, 充装完成后记录加气机面板显示的加气量 M_i 和付费金额 P_i , 按式 (5) 计算付费金额误差 E_i :

$$E_i = |P_i - M_i \times p| \quad (5)$$

式中:

E_i ——第 i 次加气机付费金额误差, 元;

P_i ——第 i 次加气后加气机面板显示的付费金额, 元;

M_i ——第 i 次加气后加气机面板显示的加气量，kg。

d) 重复进行 3 次，每次测得的付费金额误差与最小付费变量进行比较，结果应符合 5.3 的要求。

注：

1 对于首次检定，需进行付费金额误差检定。

2 付费金额误差检定可与流量区 R(1) 示值误差检定同时进行。

7.3 检定结果的处理

7.3.1 检定合格的加气机发给检定证书，并在加气机显著位置粘贴检定合格标志。检定不合格的加气机发给检定结果通知书，注明不合格项目，并在加气机显著位置粘贴不准使用的标志。

7.3.2 检定合格的加气机必须施加机械封印（质量流量计、电子计控器、流量系数调整键盘接口处等）和电子封印。

7.4 检定周期

加气机的检定周期一般不超过 6 个月。

附录 A

质量法气体流量标准装置

A.1 检定设备

A.1.1 主标准器

选用高准确度级的电子天平作为主标准器，应按照最大称重量的（1.2~2）倍选择电子天平的最大称量（ Max ），天平的最大称重量由加气量、储气容器、管路及支架等总质量确定。电子天平的技术参数见表 A.1。

表 A.1 电子天平技术参数参考表

加气机类型	准确度级别	最大称量 (Max)	实际分度 (d)	检定分度 (e)
小流量加气机	Ⅰ	250 kg	2 g	12 g
中流量加气机	Ⅱ	500 kg	5 g	30 g
大流量加气机	Ⅲ	800 kg	10 g	60 g

A.1.2 配套设备

- 瞬时流量指示仪：准确度等级不低于 2.5 级；
- 储气容器：应符合 7.2.5.3 的要求；
- 精密压力计：压力范围（0~40）MPa，准确度等级不低于 0.4 级；
- 标准砝码：不低于 F2 等级，质量在最大加气量的（0.8~1.0）倍之间。

A.1.3 主标准器及配套设备均应满足防爆要求。

A.2 检定准备

A.2.1 检定人员应遵守被检单位安全管理制度（如穿戴安全防护防静电用品、消除火种火源并准备灭火器具、禁止使用手机等）。

A.2.2 电子天平放置在坚硬的平面上，并使电子天平接地。

A.2.3 将电子天平调整至水平，通电预热至天平规定时间。

A.2.4 将排空后的储气容器平稳放置在电子天平上，然后将电子天平示值归零（去皮）。

A.2.5 使用标准砝码对电子天平进行核查。

A.2.6 按图 A.1 的方式链接被检加气机与标准装置。

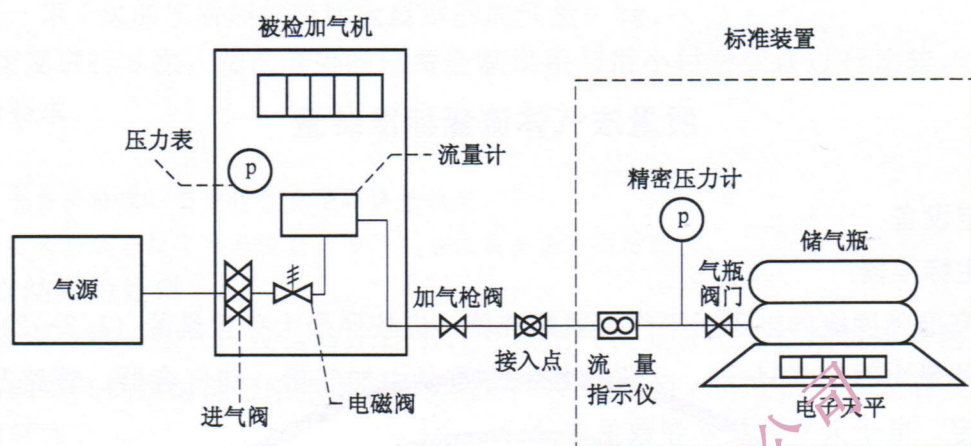


图 A.1 质量法气体流量标准装置工作原理图

A.3 示值误差检定

A.3.1 清除储气容器表面的霜和水。

A.3.2 打开加气枪阀和气瓶阀门对储气容器进行加气，观察精密压力计示值，当储气容器上的压力达到流量区要求的起始压力时，关闭气瓶阀门和加气枪阀，断开接入点。

A.3.3 将储气容器平稳放置在电子天平上，然后将电子天平示值归零（去皮）。

A.3.4 将加气机示值回零。

A.3.5 连接接入点，打开气瓶阀门和加气枪阀门对储气容器进行充气，观察精密压力计示值，当储气容器上的压力达到流量区要求的终止压力时，停止加气。关闭气瓶阀门和加气枪阀，断开接入点。

A.3.6 记录电子天平示值和加气机示值。按 7.2.5.4 的规定计算本次测量示值误差。

附录 B

标准表法气体流量标准装置

B.1 检定设备

B.1.1 主标准器

选用计量准确度高的高压气体质量流量计作为标准表。标准表的压力范围和流量范围需要满足加气机的要求，且测量不确定度（包含因子 $k=2$ ）应优于 0.3 %。

B.1.2 配套设备

——储气容器：应符合 7.2.5.3 的要求；

——精密压力计：压力范围（0~40）MPa、准确度等级不低于 0.4 级。

B.1.3 主标准器及配套设备均应满足防爆要求。

B.2 检定准备

B.2.1 检定人员应遵守被检单位安全管理制度（如穿戴安全防护防静电用品、消除火种火源并准备灭火器具、禁止使用手机等）。

B.2.2 标准装置通电预热至规定时间，并应良好接地。

B.2.3 按图 B.1 的方式连接被检加气机与标准装置。

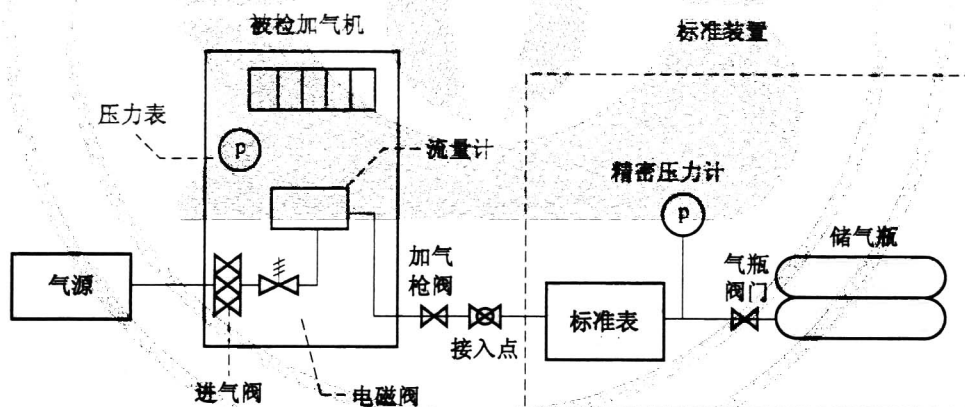


图 B.1 标准表法气体流量标准装置工作原理图

B.3 示值误差检定

B.3.1 清除储气容器表面的霜和水。

B.3.2 开启加气机，打开加气枪阀和气瓶阀门对储气容器进行加气，观察精密压力计示值，当储气容器上压力达到流量区要求的起始压力时，关闭气瓶阀门。

B.3.3 将加气机示值回零，同时将标准表回零（或记录标准表初始值）。

B.3.4 打开加气机阀门和气瓶阀门对储气容器进行充气，观察精密压力计示值，当储气容器上压力达到流量区要求的终止压力时，停止加气。关闭加气枪阀。

B.3.5 记录标准表示值和加气机示值。按 7.2.5.4 的规定计算本次测量示值误差。

附录 C

不带限压保护功能的加气机

C.1 范围

不带限压保护功能的加气机主要用于将压缩天然气由移动储气设施充装到固定储气容器，俗称卸气柱。

C.2 原理

不带限压保护功能加气机的工作原理如图 C.1 所示。

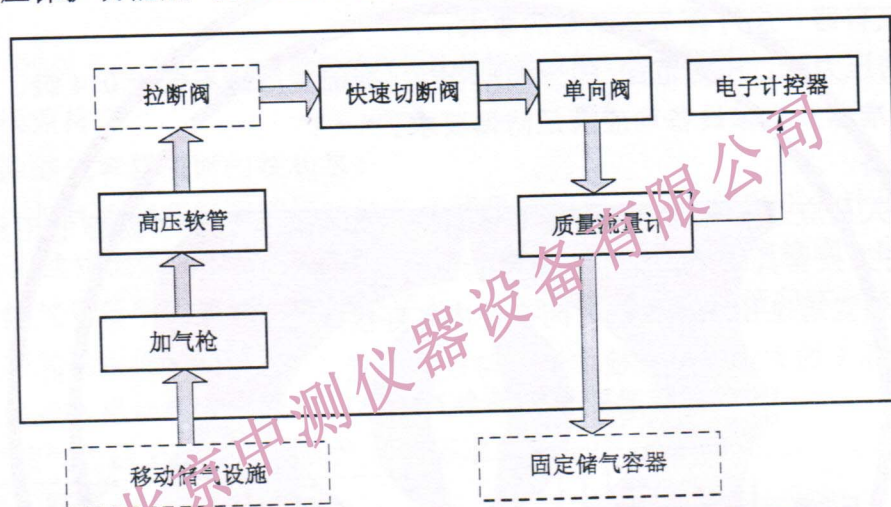


图 C.1 不带限压保护功能加气机的工作原理图

移动储气设施中压缩天然气进入加气机后，通过加气枪、高压软管、拉断阀（如果适用）、快速切断阀和单向阀，进入质量流量计进行计量，然后充装到固定储气容器。加气完成后，关闭快速切断阀停止加气。电子计控器采集流量计在计量过程中输出的流量信号并进行运算和显示。

C.3 检定注意事项

不做规程中的限压保护检定项目。

附录 D

检定证书/检定结果通知书的内页信息及格式

D.1 检定证书内页信息格式

D.1.1 检定证书/检定结果通知书内页格式式样

证书编号: ××××××					
检定机构授权说明					
检定环境条件及地点					
温 度	℃	地 点			
相对湿度	%	大气压力	kPa	检定介质	
检定使用的计量标准装置					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	计量标准 证书编号	有效期至	
检定使用的标准器					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	标准器检定/校准 证书编号	有效期至	
检定技术依据		JJG 996—2012《压缩天然气加气机》			

D.1.2 检定项目及结果

序号	检定项目	检定结果
1	外观及随机文件	
2	功能设置	
3	密封性	
4	示值误差及重复性	
5	限压保护	
6	付费金额误差	
检定结论:		

D.2 检定结果通知书内页信息格式参照以上内容,并给出不合格项,检定结论为不合格。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
压 缩 天 然 气 加 气 机

JJG 996—2012

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

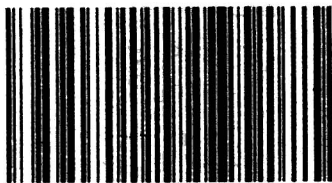
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 32 千字
2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2753 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JJG 996—2012