



广东省地方计量检定规程

JJG (粤) XXX—XXXX

汽车用压缩氢气加气机

Compressed Hydrogen Dispensers for Vehicles

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

广东省市场监督管理局 发布

汽车用压缩氢气加气机 检定规程

JJG (粤) XXX-XXXX

Verification Regulation of Compressed
Hydrogen Dispensers for Vehicles

归口单位：广东省市场监督管理局

主要起草单位：佛山市质量计量监督检测中心

参加起草单位：广州能源检测研究院

成都安迪生测量有限公司

厚普清洁能源股份有限公司

本规程委托主要起草单位负责解释

本规程主要起草人：

冼志勇（佛山市质量计量监督检测中心）

黄 玮（佛山市质量计量监督检测中心）

卢其伦（广州能源检测研究院）

莫亦斌（佛山市质量计量监督检测中心）

王 鑫（佛山市质量计量监督检测中心）

参加起草人：

陈 哲（成都安迪生测量有限公司）

唐浩倬（成都安迪生测量有限公司）

李 广（厚普清洁能源股份有限公司）

罗健明（佛山市质量计量监督检测中心）

李焯健（广州能源检测研究院）

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 构成	(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 流量范围	(3)
5.4 付费金额误差	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观及要求	(3)
6.2 质量流量计	(4)
6.3 电子计控装置	(4)
6.4 适用压力范围	(5)
6.5 密封性要求	(5)
7 计量器具控制	(5)
7.1 检定条件	(5)
7.2 主要计量器具及配套设备	(5)
7.3 检定项目	(5)
7.4 检定方法	(6)
7.5 检定程序	(7)
7.6 检定结果的处理	(8)
7.7 检定周期	(9)

附录 A	质量法气体流量标准装置.....	(10)
附录 B	标准表法气体流量标准装置.....	(12)
附录 C	检定证书/检定结果通知书内页格式(第 2 页)	(14)
附录 D	检定证书/检定结果通知书检定结果页格式(第 3 页).....	(15)
附录 E	检定记录范例.....	(16)

引 言

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

本规程在制订过程中充分考虑了 JJG 996-2012《压缩天然气加气机》、GB/T 31138-2014《汽车用压缩氢气加气机》、GB/T 19237-2003《汽车用压缩天然气加气机》、GB/T 34425-2017《燃料电池电动汽车加氢枪》、GB 50156-2012《汽车加油加气站设计与施工规范》、GB 50516-2010《加氢站技术规范》等与汽车用压缩氢气加气机有关文件的术语、符号与定义，以及相关的技术要求、技术指标和检测检验方法。

本地方规程为首次发布。

汽车用压缩氢气加气机检定规程

1 范围

本规程适用于额定工作压力不大于 70 MPa 的汽车用压缩氢气加气机的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJG 1036 电子天平

JJG 1038 科里奥利质量流量计

GB/T 31138-2014 汽车用压缩氢气加气机

GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气

凡是标注日期的引用文件，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

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》界定的及以下术语和定义适用于本规程。

3.1.1 汽车用压缩氢气加气机 compressed hydrogen dispenser for vehicles[GB/T 31138-2014, 3.1]

给汽车提供压缩氢气燃料充装服务，并带有计量和计价等功能的专用设备，简称加氢机。

3.1.2 加氢枪 dispenser nozzle[GB/T 31138-2014, 3.3]

安装在加氢机加氢管线末端，用于连接加氢机与车辆的加注接口。

3.1.3 加氢口 receptacle[GB/T 31138-2014, 3.4]

加注时，车辆与加氢枪连接的部件总和。

3.1.4 电子计控器 electronic computer

加氢机的计算和控制装置，可接受流量计的流量信号、压力传感器的压力信号等；并按设定的参数计算；可进行数据传送和显示，并判断与控制流体的流动；具

有示值指示、回零、付费金额指示以及计量误差调整等功能。

3.1.5 拉断阀 breakaway coupling valve

在一定外力作用下,能够自动断开且断开后两节端头均具有自密封功能的安全装置。该装置安装在加氢机高压管线上,是防止管线被拉断而发生泄露事故的专用保护装置。

3.1.6 限压传感器 press limited sensor

用于监管充装到储气容器的压力传感器。当储气容器压力达到限定压力时,加氢机应能自动停止加气。

3.1.7 安全阀 safety valve

用于按设计压力要求设置保护压力的装置,当超过限定压力时,加氢机应能自动排放氢气泄压。

3.1.8 泄漏报警装置 gas leakage alarm device

安装在加氢机上,当被监测环境中的氢气等泄漏可燃气体浓度达到或超过预设定值时,应发出报警的装置。

3.1.9 最小付费变量 minimum payer deviation

加氢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: 千克每分钟, 符号: kg/min。

3.2.3 压力: 兆帕, 符号: MPa。

4 概述

4.1 构成

加氢机提供压缩氢气加注服务,一般由质量流量计、电子计控器、加氢枪、电磁阀、安全阀和加氢管线、泄漏报警装置等组成。

4.2 原理

图 1 为加氢机工作原理框图。加氢站高压储氢容器中的压缩氢气进入加氢机,经过气体过滤器、电磁阀、单向阀、质量流量计,通过拉断阀、加氢管线和加氢枪,注入汽车高压储氢气瓶,完成加氢工作。电子计控器控制整个加氢过程,根据质量流量计在计量过程中输出流量信号、压力传感器输出压力信号等进行计算,并显示和控制

电磁阀。电子计控器可以切换不同规格加注口，以适用不同车型的加氢枪要求。

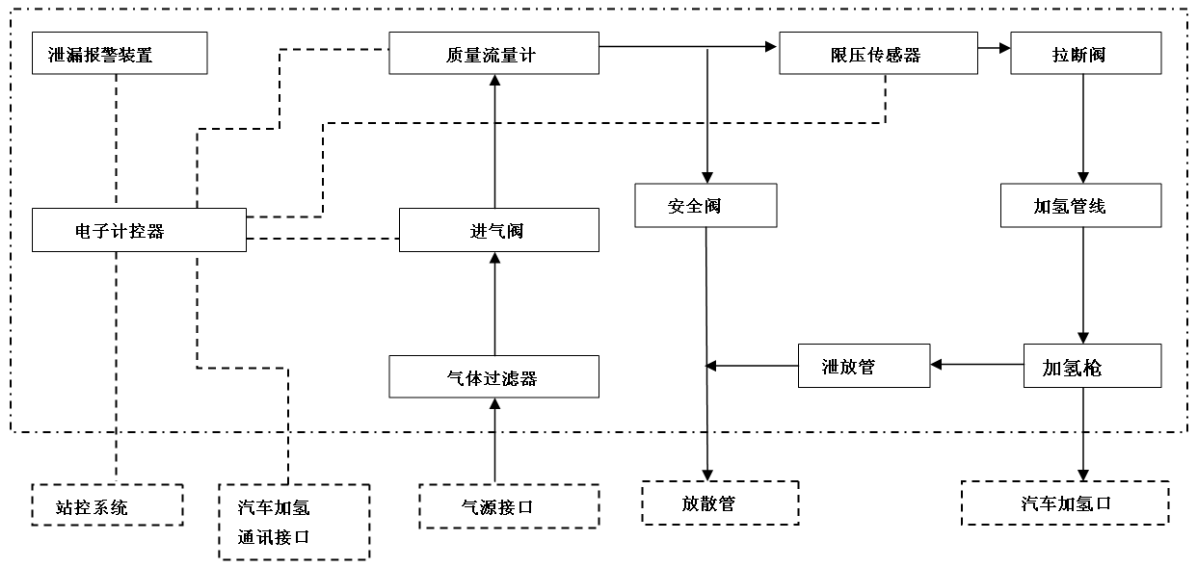


图 1 加氢机工作原理框图

5 计量性能要求

5.1 最大允许误差

加氢机的最大允许误差为 $\pm 2.5\%$ 。

5.2 重复性

加氢机的测量重复性应不超过 1.0%。

5.3 流量范围

加氢机的加注氢气流量应不大于 3.6kg/min。

5.4 付费金额误差

加氢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,应不超过加氢机的最小付费变量。

6 通用技术要求

6.1 外观及要求

6.1.1 加氢机应有相应的铭牌,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、加氢机最大允许误差、流量范围、环境温度范围、工作介质、最大工作压力、电源电压、型式批准证书号(适用时)、防爆合格证编号、防爆标志等。

6.1.2 加氢机应配置完整,加氢机中质量流量计的下游不能附加旁通管路;加氢机

表面涂漆均匀，不得有起皮、脱落、锈蚀等现象。

6.1.3 加氢机应有使用说明书，并应有技术要求和使用条件。随机文件中应注明有关参数。

6.1.4 对于具有两支及以上加氢枪的加氢机，外观和内部程序应标注每支加氢枪编号。

6.2 质量流量计

6.2.1 加氢机所使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 1.0 级，流量范围、温度范围、压力范围、使用介质等应符合加氢机的使用要求。

6.2.2 调整功能

a) 加氢机应配备计量误差调整装置。对能改变计量性能相关参数的调整装置，应有保护功能，如机械封印、电子封印等。

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能保存至少 7 年，且无法删除。

6.3 电子计控装置

6.3.1 示值指示功能

a) 加氢机应具有质量示值指示功能，主示值的读数应正确、易读、清晰。指示的最小示值应不大于 0.01，示值的刻度间隔应以 1×10^n 法定计量单位给出，其中 n 是正、负整数或零。

b) 加氢机应具有付费金额指示功能。

c) 加氢机加气前，可以由电子计控装置显示选择的单价（如：元），单价应可调，也可以显示支付价格。

d) 付费金额指示装置的回零和质量指示装置的回零应同步。

6.3.2 加氢机应具有自动累计加气量、加气金额等数据的功能，同时具有不能对数据随意修改的控制功能。

6.3.3 回零功能

加氢机应具有使指示装置示值回零的功能，回零操作中，质量指示装置不应显示不同于回零前测得结果的值，直到回零操作完成。

6.3.4 预置功能

a) 加氢机可以通过预置功能设置预置量或预置金额。在加气过程中，预置量或预

置金额可以保持不变，也可以逐步回零。

b) 装置应设有应急功能，必要时可以中止预置量的执行，停止加气。

6.3.5 流量计系数设定功能

具有流量计系数设定功能的加氢机，应对电子计控装置进行有效的封印，确保流量计系数不能随便修改。

6.4 适用压力范围

表1 加氢机适用压力范围

额定工作压力/MPa	最大工作压力/MPa
35	43.8
70	87.5

6.5 密封性要求

使用检漏装置查管路系统，确定无泄漏后，逐渐升高压力直至达到额定工作压力，不允许有泄漏现象，表压降不应大于保压初始压力的 0.5%。

7 计量器具控制

7.1 检定条件

7.1.1 环境要求

环境温度：-25℃～55℃

相对湿度：20%～95%

大气压力：80kPa～110kPa

7.1.2 检定介质

检定介质为压缩氢气，应符合 GB/T 37244 的规定。

7.2 主要计量器具及配套设备

加氢机的现场检定装置应满足防爆要求，可采用质量法气体流量标准装置（见附录 A），或采用标准表法流量标准装置（见附录 B）。

7.3 检定项目

加氢机的检定项目按表 2 中的规定进行。

加氢机修理后或其他原因对计量性能有重大影响时，应按照首次检定项目执行。

表 2 检定项目一览表

序号	检定项目	检定类别		
		首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观与功能	+	+	+
2	密封性	+	+	+
3	示值误差	+	+	-
4	重复性	+	+	-
5	流量范围	+	+	-
6	付费金额误差	+	-	-

注：“+”表示应检定；“-”表示可不检定。

7.4 检定方法

7.4.1 外观与功能检查

用目测与基本的运行操作检查加氢机的外观、封印和结构等，应满足 6.1~6.4 中有关条款的要求。

7.4.2 密封性检查

将加氢机与检定装置连接，关闭加氢枪与检定装置的各排放口阀门，启动加氢机，逐渐升高压力直至达到额定工作压力，然后在该压力下保持 5min，使用检漏装置检查管路系统，不允许有泄漏现象，表压降不应大于保压初始压力的 0.5%。

7.4.3 示值误差与重复性检定区间

加氢机加注氢气最大质量流量控制在 3.6kg/min，额定工作压力在 35MPa 的加氢机按压力区分不同检定区间进行检定，分别是 R（1）的充装压力区间为（1~35）MPa，R（2）的充装压力区间为（10~35）MPa。额定工作压力在 70 MPa 的加氢机按压力区分不同检定区间进行检定，分别是 R（1）的充装压力区间为（1~70）MPa，R（2）的充装压力区间为（20~70）MPa。各检定区间的充装压力控制范围见表 3。

表 3 加氢机额定工作压力与检定区间对应表

加氢机额定工作压力	检定区	高压储氢瓶 起始压力	高压储氢瓶 终止压力
35MPa	R（1）	（1~5）MPa	（30~35）MPa
	R（2）	（10~15）MPa	（30~35）MPa
70MPa	R（1）	（1~10）MPa	（60~70）MPa
	R（2）	（20~30）MPa	（60~70）MPa

7.4.4 检定过程控制

a) 在每个检定区间的测试过程中, 环境温度变化应不超过 5°C , 相对湿度变化应不超过 10%。

b) 在一次检定过程中, 测试气源的各管线压力波动应不超过 2MPa。

7.4.5 安全防护

检定人员应遵守被检单位安全管理制度, 包括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。

7.5 检定程序

a) 连接好加氢机和检定装置(应可靠接地), 通电预热, 检定介质应充满管道。

b) 开启加氢机对高压储氢气瓶进行充气, 观察精密压力计示值, 当高压储氢气瓶起始压力达到表 3 的规定时, 停止加气。操作加氢机和检定装置回零。

c) 开启加氢机, 打开加氢枪阀门对储氢气瓶进行充气, 观察精密压力计示值, 同时记录示值流量的最大流量, 当储氢气瓶终止压力达到表 3 的规定时, 停止加气。

d) 记录标准装置显示值 $(m_B)_{ij}$ 和加氢机显示值 $(m_J)_{ij}$, 按公式 (1) 计算单次测量示值误差 E_{ij} :

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

式中:

$(m_J)_{ij}$ —— i 流量区第 j 次测量时加氢机面板显示的累积流量示值, kg;

$(m_B)_{ij}$ —— i 流量区第 j 次测量时检定装置显示的累积流量示值, kg;

E_{ij} —— i 流量区第 j 次测量的单次示值相对误差, %。

7.5.1 示值误差计算

a) i 流量区 3 次测量完成后, 取 3 次示值相对误差的平均值作为该流量点的示值误差 E_i , 见 (2) 式。

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

式中:

E_i —— i 流量区的示值误差, %;

n ——测量次数, $n=3$ 。

b) 取各流量区中示值误差绝对值最大的值作为加氢机的示值误差。

7.5.2 测量重复性计算

a) 测量重复性 E_r 用公式 (3) 计算:

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

式中:

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

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

d_n ——极差系数 (当测量次数为 3 时, $d_n=1.69$);

$(E_r)_i$ —— i 流量区的测量重复性, %。

b) 取各流量区中重复性最大的值作为加氢机的测量重复性。

7.5.3 付费金额误差

a) 付费金额误差可与示值误差检定同时进行。

b) 单次加气完成后, 记录加氢机面板显示的加气量 Q_j 和付费金额 P_j , 按式 (4) 计算单次付费金额误差 E_j 。

$$E_j = |P_j - Q_j \times p| \quad (4)$$

式中:

E_j ——第 j 次加氢机付费金额误差, 元;

P_j ——第 j 次加气后加氢机面板显示的付费金额, 元;

Q_j ——第 j 次加气后加氢机面板显示的加气量, kg;

p ——加氢机面板显示的氢气单价, 元 / kg。

c) 重复进行 3 次, 每次付费金额误差均应符合 5.4 要求。

7.6 检定结果的处理

7.6.1 检定合格

按本规程检定合格的加氢机, 出具检定证书, 并在加氢机显著位置粘贴检定合格标志。

7.6.2 检定不合格

按本规程检定不合格的加氢机, 出具检定结果通知书, 并注明不合格项目。

7.6.3 检定合格的加氢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)。应符合 6.2, 6.3 要求。

7.7 检定周期

加氢机的检定周期最长不超过 6 个月, 修理或调整后的加氢机应重新检定。

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

选用满足 JJG 1036《电子天平》检定规程要求的高准确度等级电子天平作为主标准器，其技术参数需优于表 A.1。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），天平的最大称量由加氢量、储氢气瓶、管路及支架等总质量确定。

表 A.1 电子天平技术参数参考表

准确度等级	实际分度（d）	检定分度（e）
Ⅱ	1g	10g

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；
- 储氢气瓶：必须满足最大工作压力的压力要求，应有有效期内的特种设备合格证书，额定压力应与待测加氢机相匹配，容量不小于 74L；
- 精密压力计（表）：压力范围（0~100）MPa，准确度等级不低于 0.4 级；
- 标准砝码：不低于 F₂ 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 将排空后的储氢气瓶平稳放置在电子天平上，然后将电子天平指示归零（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 的方式连接被检加氢机与标准装置。

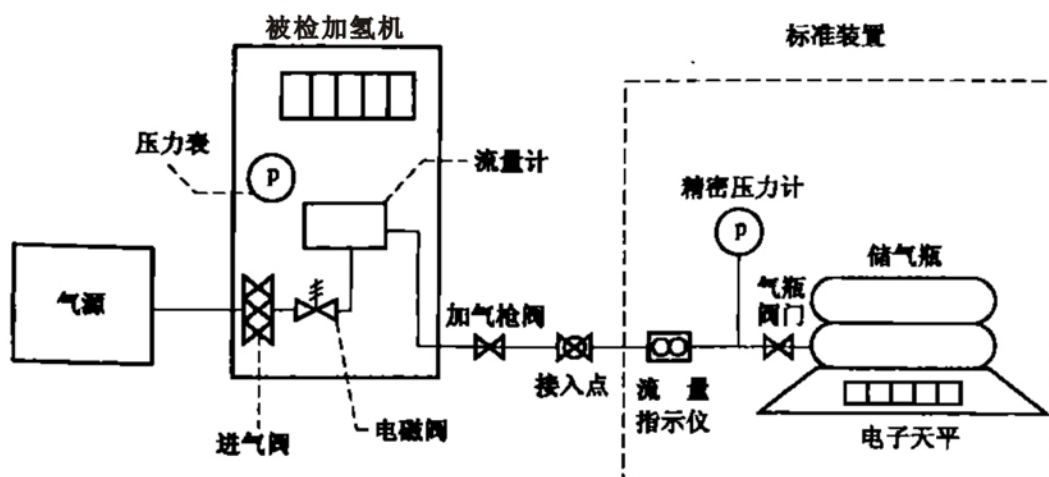


图 A.1 质量法气体流量标准装置工作原理图

A.3 示值误差检定

A.3.1 打开加氢枪阀和气瓶阀门对储氢气瓶进行加注，观察精密压力计示值，当储氢气瓶上的压力达到流量区要求的起始压力时，关闭气瓶阀门和加氢枪阀，断开接入点。

A.3.2 将储氢气瓶平稳放置在电子天平上，然后将电子天平示值归零（去皮）。

A.3.3 将加氢机示值回零。

A.3.4 连接接入点，打开气瓶阀门和加氢枪阀门对储氢气瓶进行充气，观察精密压力计示值，当储氢气瓶上的压力达到检定区间要求的终止压力时，停止加气。关闭气瓶阀门和加气枪阀，断开接入点。

A.3.5 记录电子天平示值和加氢机示值。按 7.5 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

标准表法气体流量标准装置仅适用于额定工作压力不大于 35MPa 的加氢机。选用满足 JJG 1038《科里奥利质量流量计》检定规程要求、计量等级不低于 0.5 级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满足加氢机的检定要求。

B.1.2 配套设备

——储氢气瓶：必须满足最大工作压力的压力要求，应具有有效期内的特种设备合格证书，额定压力应与待测加氢机相匹配，容量不小于 74L；

——精密压力计（表）：压力范围（0~100）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 的方式连接被检加氢机与标准装置。

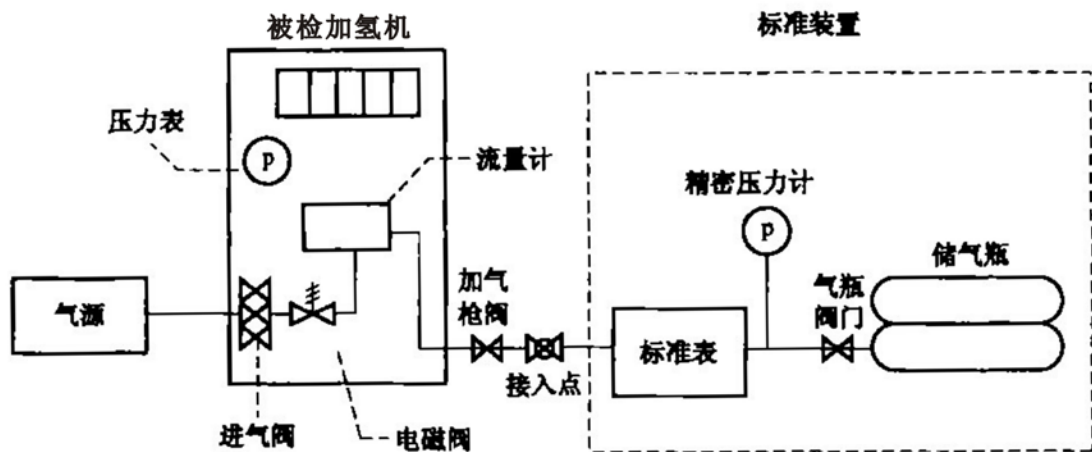


图 B.1 标准表法气体流量标准装置工作原理图

B.3 示值误差检定

B.3.1 开启加氢机，打开加气枪阀和气瓶阀门对储氢气瓶进行加注，观察精密压力计示值，当储氢气瓶上压力达到流量区的要求的起始压力时，关闭气瓶阀门。

B.3.2 将加氢机示值回零，同时将标准表回零（或记录标准表初始值）。

B.3.3 打开加氢机阀门和气瓶阀门对储氢气瓶进行充气，观察精密压力计示值，当储氢气瓶上压力达到检定区间要求的终止压力时，停止加气。关闭加氢枪阀。

B.3.4 记录标准表示值和加氢机示值。按 7.5 的规定计算本次测量示值误差。

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页格式 (第 2 页)

证书编号 XXX—XXXX

检定机构授权说明			
检定环境条件及地点			
检定技术依据			
环境 温度	℃	检定地点	
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	计量标准装置 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

附录 D

检定证书/检定结果通知书检定结果页格式（第 3 页）

证书编号 XXX—XXXX

检定结果

序号	检定项目	检定结果
1	外观及随机文件	
2	功能设置	
3	封印设置	
4	密封性	
5	示值误差	
6	重复性	
7	流量范围	
8	付费金额误差	

注：不合格项目应注明。

检定记录范例

检定记录范例

送检单位：_____；制造厂家：_____；型号规格：_____；出厂编号：_____。
 准确等级：_____；流量范围：_____ kg/min；单价_____元/kg
 标准器名称：_____；标准器型号规格：_____；标准器编号：_____；标准器有效期至：_____。
 标准器准确度等级：_____；标准器测量范围：_____；检定依据文件：_____；结果扩展不确定度_____。
 温度：_____℃；相对湿度：_____%；大气压力：_____kPa；检定介质：_____。

检定项目	检定次数	加注流量 kg/min	加氢机显示值/kg		检定装置 加气量 /kg	相对误差 E_{ij} %	平均误差 E_i %	重复性 %	起始压力 MPa	终止压力 MPa	加氢机显示 金额(元)	应付费 金额 (元)	付费金额 误差 E_j (元)
			初始示 值	终止示 值									
R (1)	1												
	2												
	3												
R (2)	1												
	2												
	3												
外观及随机文件： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格； 误差调整： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格； 密封性： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格													
流量范围： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格； 封印设置： <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格													
流量系数			质量流量计铅封										
示值误差 (%)			重复性 (%)										
检定结论：			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格										
付费金额误差：												有效期至：	

检定员：_____ 核验员：_____ 检定日期：_____ 证书编号：_____