

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF××××—202×

压缩氢气加气机型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of Compressed Hydrogen Dispensers

（征求意见稿）

202×—××—××发布

202×—××—××实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

压缩氢气加气机型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of
Compressed Hydrogen Dispensers

JJF × × × × — 202 ×

归 口 单 位：全国流量计量技术委员会

主要起草单位：中国测试技术研究院

参加起草单位：

本规范委托全国流量计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

参加起草人：

目 录

目 录.....	III
引 言.....	V
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和计量单位.....	1
4 概述.....	2
4.1 组成.....	2
4.2 工作原理.....	3
5 法制管理要求.....	3
5.1 计量单位.....	3
5.2 标识和铭牌.....	3
5.3 外部结构设计.....	4
5.4 关键零部件.....	4
6 计量要求.....	4
6.1 最大允许误差.....	4
6.2 重复性.....	4
6.3 付费金额误差.....	4
7 通用技术要求.....	4
7.1 外观及随机文件.....	4
7.2 工作压力.....	5
7.3 流量范围.....	5
7.4 最小质量变量.....	5
7.5 功能及性能要求.....	5
8 型式评价项目表.....	10
9 样机数量和使用方式.....	12
9.1 样机数量.....	12
9.2 样机使用方式.....	12
10 试验项目的试验方法和条件.....	12

10.1	试验条件	12
10.2	法制管理要求检查	13
10.3	外观及随机文件检查	13
10.4	压力范围检查	13
10.5	流量范围检查	13
10.6	最小质量变量检查	13
10.7	功能及性能要求	13
11	型式评价结果的判定	22
附录 A	质量法流量标准装置	23
A.1	质量法流量标准装置	23
A.2	试验步骤	23
附录 B	参考的配套设备	25
附录 C	型式评价记录参考格式	27
C.1	基本信息	27
C.2	试验记录	27

引 言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1004《流量计量名词术语及定义》、JJF 1015《计量器具型式评价通用规范》、JJF 1016《计量器具型式评价大纲编写导则》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定的基础性系列规范。

本规范参考了国际建议 R139: 2018《Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles》(车用压缩气体燃料计量系统)、SAE J2601-2016《Fueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles》(轻型气态氢能车辆用燃料加注协议)、JJF 1369《压缩天然气加气机型式评价大纲》、GB 50156《汽车加油加气加氢站技术标准》、GB 50516《加氢站技术规范》、GB/T 31138《加氢机》、GB/T 24499《氢气、氢能与氢能系统术语》、GB/T 34425《燃料电池电动汽车 加氢枪》和 GB/T 37244《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》的部分内容,并结合我国压缩氢气加气机的生产、使用和检测情况进行制定。

本规范为首次制定。

压缩氢气加气机型式评价大纲

1 范围

本型式评价大纲适用于压缩氢气加气机（以下简称加氢机）的型式评价。

2 引用文件

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：高温

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用技术

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验与测试技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验与测试技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验与测试技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验与测试技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验与测试技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准

GB 50516 加氢站技术规范

GB/T 12241 安全阀 一般要求

GB/T 24499 氢气、氢能与氢能系统术语

GB/T 31138 加氢机

GB/T 34425 燃料电池电动汽车 加氢枪

GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气

JJF 1369 压缩天然气加气机型式评价大纲

凡是注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用本大纲；凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本大纲。

3 术语和计量单位

3.1 压缩氢气加气机 compressed hydrogen dispensers

为氢能汽车、氢能船舶、氢能有轨电车、氢能飞行器、氢能工程车辆、氢能发电装置等提供氢气充装服务，并带有控制、计量和计价等功能的专用设备，简称加氢机。为氢气长管拖车、氢气管束集装箱等提供氢气充装及卸车服务，并带有计量或计价的加氢柱和卸

氢柱可视为简化型加氢机。

3.2 储氢系统 hydrogen storage system

从储氢容器的加注接口到压力调节器进口，与高压氢气储存、加注、输送、供给和控制有关的装置统称。

3.3 加氢枪 nozzle

安装在加氢机的加氢软管末端，用于连接储氢系统加注接口的部件。

3.4 加氢口 receptacle

储氢容器上与加氢枪相连接的部件总成。

3.5 拉断阀 breakaway device

安装在加氢机和加氢软管之间的装置，当加氢过程出现超过张拉极限的情况时，断开加氢软管与加氢机的连接，并防止氢气从加氢机中泄漏。

3.6 加氢软管 dispenser hose

加注氢气的软管，加氢软管一端与拉断阀相连，一端与加氢枪相连。

3.7 紧急停机装置 emergency shutdown device

加氢机上的专用保护装置，紧急情况下人工触发后，能执行相应关断逻辑，切断或隔离氢气来源，并关闭由于继续运行将导致事故加剧和扩大的设备，设在加氢机的容易操作位置。

3.8 电子计控器 electronic computer

加氢机的计算和控制装置，可接受质量流量计传输的流量信号和压力传感器传输的压力信号等，并按设定的参数运算；可进行数据的传送和显示操作，并自动判断和控制流体的流动；具有回零功能、付费金额指示功能等，还可实现计量误差的调整。

3.9 辅助装置 ancillary device

加氢机上用以实现特殊功能的设备，通常有预置功能、打印功能等。

3.10 最小质量变量 minimum quality variable

加氢机显示质量的最小变化量。

3.11 通讯 communication

加氢机与车载储氢系统之间通过有线或者无线的方式进行数据交换。

4 概述

4.1 组成

加氢机为氢能汽车等应用终端提供氢气充装及卸车服务，一般由气体过滤器、进气阀、

质量流量计、流量调节装置、换热器（可选）、拉断阀、加氢软管、加氢枪以及控制系统、辅助装置等组成。

4.2 工作原理

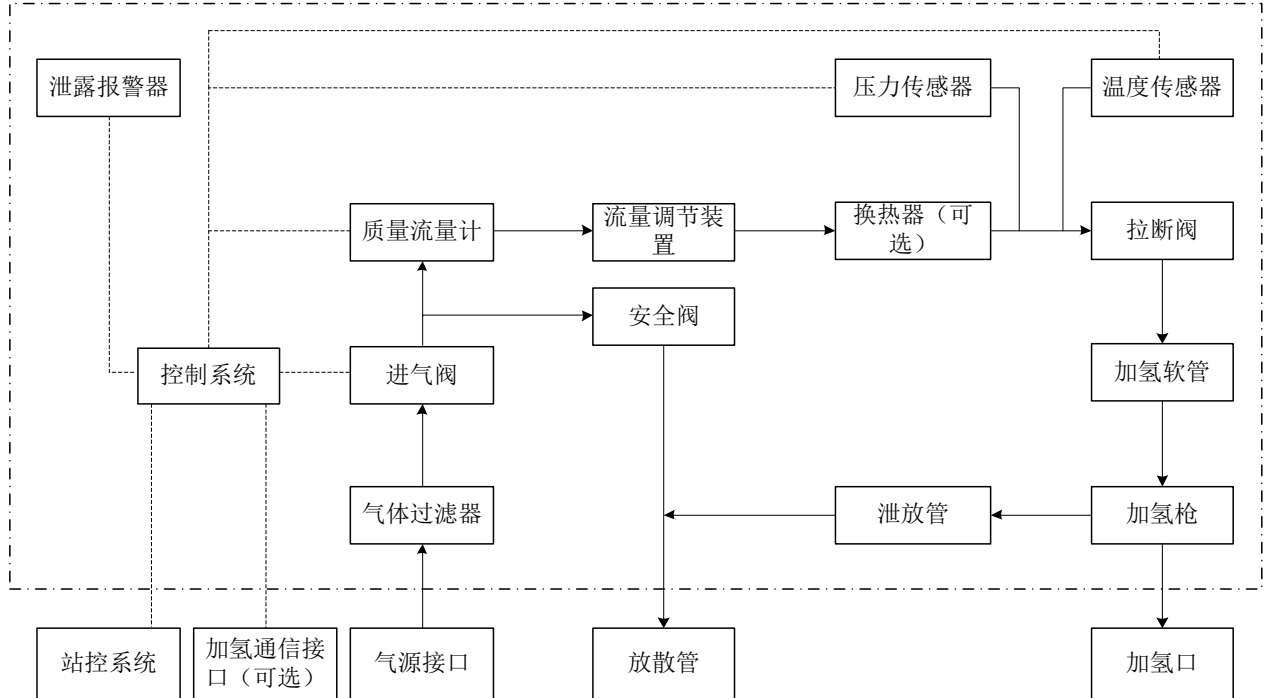


图1 加氢机的典型系统组成及原理图

加氢机的典型系统组成及原理如图1所示：氢气从气源接口进入加氢机进气管路，依次经过气体过滤器、进气阀、质量流量计、流量调节装置、换热器（可选）、拉断阀、加氢软管、加氢枪、加氢口后充入储氢容器。加氢机的控制系统自动控制加氢过程，并与站控系统、加氢通讯接口（可选）等实时通讯。

5 法制管理要求

5.1 计量单位

- 5.1.1 质量：千克、吨，符号 kg、t。
- 5.1.2 流量：千克每分钟、吨每小时，符号 kg/min、t/h。
- 5.1.3 单价：元每公斤、元每吨，符号元/kg、元/t。
- 5.1.4 压力：千帕、兆帕，符号 kPa、MPa。
- 5.1.5 温度：摄氏度，符号℃。

5.2 标识和铭牌

5.2.1 加氢机上应有明显的安全、操作标识，并应牢靠固定在明显位置。

5.2.2 加氢机铭牌一般注明以下内容：

- 1) 制造商名称（商标）、产品名称及型号规格；

- 2) 制造日期、出厂编号;
- 3) 流量范围、最大允许误差;
- 4) 电源电压、公称工作压力或最大工作压力;
- 5) 防爆等级、防爆标志和防爆合格证编号等;
- 6) CPA 标志及计量器具型式批准证书编号(预留)。

5.2.3 多枪加氢机应在加氢枪位置处标明加氢枪编号。

5.3 外部结构设计

对不允许使用者自行调整的部件,应采用封闭式结构设计或者留有加盖封印的位置,该结构应设计成封印可更换的形式,并规定出封印的位置和数量;凡能影响计量准确度的任何人为机械干扰,都将在加氢机或保护标记上产生永久性的有形损坏痕迹。

5.4 关键零部件

5.4.1 质量流量计

加氢机使用的质量流量计应铭牌清晰、标识齐全,准确度等级不超过 1.0 级,流量范围、温度范围、压力范围、使用介质等技术指标应符合加氢机使用要求。

5.4.2 电子计控器

电子计控器应具有指示功能、回零功能、误差调整功能和付费金额指示功能等。

6 计量要求

6.1 最大允许误差

加氢机的最大允许误差为 $\pm 1.5\%$ 。

6.2 重复性

加氢机的测量重复性不超过 0.5%。

6.3 付费金额误差

加氢机面板显示的付费金额不大于单价和质量示值计算的付费金额。

7 通用技术要求

7.1 外观及随机文件

7.1.1 外观

- 1) 加氢机的紧固件应连接牢靠,无松动。
- 2) 对直接影响加氢机计量准确度的部件和装置应有可靠的铅封或其他锁定装置。
- 3) 加氢机应有供用户查看的显示器,用于显示加氢质量、加氢金额、单价等信息;显示器应字符完整、清晰。

7.1.2 随机文件

加氢机随机文件应包含出厂检验合格证、使用说明书，说明书中应给出技术要求、安装条件、使用方法、安全防护措施等内容。

7.2 工作压力

加氢机工作压力见表1。

表 1 加氢机工作压力

工作压力等级	公称工作压力/MPa	最大工作压力/MPa	最大允许工作压力/MPa
H35	35	43.75	48.125
H50	50	62.50	68.75
H70	70	87.50	96.25

7.3 流量范围

加氢机的流量范围应满足 GB/T 31138 的要求，最大氢气质量流量应不大于 7.2kg/min，并应与所使用加氢枪规定的最大流量匹配。

7.4 最小质量变量

加氢机的最小质量变量应不大于 0.01 kg。

7.5 功能及性能要求

7.5.1 示值指示功能

- 1) 加氢机应具有示值指示功能，加氢机示值读数应正确、易读、清晰。
- 2) 加氢机的最小质量变量表达为 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。
- 3) 当有 2 个以上显示指示值时，各示值的显示应一致，在加氢过程中连续显示示值。

7.5.2 回零功能

加氢机应具有示值回零的装置。加氢机加氢时，示值应不能回零。

7.5.3 预置功能

- 1) 加氢机可以通过预置功能设置预置量。在加氢过程中，预置量可以保持不变，也可以逐步回零。
- 2) 加氢机应设有应急功能，必要时可中断预置量的执行，停止加氢。

7.5.4 付费金额指示功能

- 1) 加氢机应有付费金额指示功能。既可以显示单价，也可以显示付费金额。使用的货币单位或符号应清晰地显示在价格附近。

2) 单价应是可调整的, 可以直接在加氢机键盘上调整, 也可以通过外围设备调整。

3) 付费金额指示装置的回零和示值指示装置的回零应同步完成。

7.5.5 打印功能

1) 加氢机根据需要可以配置票据打印功能。打印的结果应与示值指示装置的显示结果一致。

2) 当一台打印机与两台以上加氢机配用时, 应打印出相应加氢机的识别标记。

7.5.6 误差调整功能

加氢机应具备计量误差调整功能。对能改变计量性能的重要参数, 应采用机械或电子封印以确保加氢机的参数不能随意被更改。

7.5.7 锁定保护功能

加氢机应具备锁定保护功能, 应设置锁定装置, 防止有人未经授权操作加氢机。

7.5.8 卸压功能

加氢机应具备卸压功能, 并应将气体以安全的方式排放。加氢机卸压的范围包括加氢枪和加氢软管。

7.5.9 掉电保护和复显功能

1) 加氢机加氢时, 因故停电而中断加氢时, 应能完整保留所有数据, 并能在恢复供电后重新显示。

2) 加氢机加氢时, 因故停电或紧急停机时, 应停止加氢并关闭自动切断阀。

7.5.10 封印设置

1) 加氢机的误差调整装置或关键部件应配备带机械封印的封印设置, 如质量流量计、电子计控器等处。

2) 当机械封印不能阻止对测量结果有影响的重要参数被更改时, 应施加电子封印。参数的更改记录应包含的信息有: 所更改的参数名称及参数值、更改人、更改时间等。更改记录至少保存 7 年, 且无法删除。电子封印只允许被授权人员通过密码进行访问, 密码应可以更改。

3) 加氢机不允许通过通讯方式修改对测量结果有影响的参数。

7.5.11 安全阀

加氢机的加氢管道上应设置全启式安全阀和相应的安全泄放措施, 其中安全阀开启压力应设置为加氢机最大工作压力的 1.05~1.1 倍。安全阀性能及安装应符合 GB/T 12241 要求。

7.5.12 自动切断阀

加氢机至少应设置一个自动切断阀，自动切断阀应安装在加氢机工艺管路和加氢站站
内储氢容器之间，自动切断阀上应安装位置指示器。

7.5.13 紧急停机装置

加氢机应设置紧急停机装置，在出现紧急情况按下紧急停机按钮时，加氢机应能关闭
阀门，在 3s 内停止加氢，并向加氢站内控制系统发出停机信号，直到确认恢复安全状况后，
由经过培训的操作员对其进行手动重置。

7.5.14 密封性

加氢机在公称工作压力下，保持 30min，使用专用检漏液检查加氢机各气路的连接处，
应无气泡产生。

7.5.15 耐压强度

加氢机在最大允许工作压力下，不应出现永久性变形和破裂现象，保持 30min，使用专
用检漏液检查加氢机各气路的连接处，应无气泡产生。

7.5.16 初始压力超限

加氢机加氢时，加氢机能够测量储氢容器初始压力，如果测量值小于 2MPa 或大于公称
工作压力，应在 3s 内停止加氢。

7.5.17 环境温度超限

加氢机加氢时，如果环境温度低于-40℃或大于 50℃，加氢机不应开始加氢；如果加氢，
应在 3s 内停止加氢。

7.5.18 氢气预冷温度超限

加氢机加氢时，加氢机中氢气温度传感器采集到的氢气温度（冷却后）应不低于-40℃，
否则，加氢机不应开始加氢；如果加氢，应在 3s 内停止加氢。

7.5.19 超压停机

加氢机加氢时，储氢容器的压力应小于或等于公称工作压力 1.25 倍，如果加氢，应在
3s 内停止加氢。

7.5.20 最大流量停机

加氢机加氢时，最大氢气流量应不大于 7.2kg/min，当测得的氢气最大流量超过规定值
时，应在 3s 内停止加氢。

7.5.21 泄漏停机

加氢机加氢时，当加氢机程序判定加氢枪与储氢系统连接总成出现泄漏状况时，加氢
机应自动报警，并在 3s 内停止加氢。

7.5.22 氢气超温或通讯故障

具有通讯功能的加氢机，当发生储氢容器内超温情况时，加氢机应自动报警，并在 3s 内停止加氢。当加氢机与储氢容器的通讯中断时，应停止加氢或者在保证安全的条件下切换为非通讯加氢。

7.5.23 加氢软管

加氢软管性能及安装应符合 GB/T 31138 要求。加氢机在正常加氢过程中，如果加氢软管破裂或者加氢软管压力快速下降，加氢机应在 3s 内停止加氢。

7.5.24 拉断阀

加氢机的加氢软管上应设置拉断阀，拉断阀的轴向拉断力为（220~1000）N，拉断阀在外力作用下断开后，两端应自行封闭。

7.5.25 加氢枪

加氢枪性能及安装应符合 GB/T 34425 要求，单通道多枪加氢机的加氢枪之间应设置互锁，即同一时间只能用一把加氢枪加氢。

7.5.26 氢气检测报警装置

加氢机内部氢气易积聚处应设置氢气检测报警装置，氢气检测报警装置性能及安装应符合 GB/T 31138 要求。

7.5.27 静电导释装置

加氢机应设置静电导释装置，静电导释装置性能及安装应符合 GB/T 31138 要求。

7.5.28 多通道加氢机

多通道加氢机的各通道应分别设置独立的控制系统。当一个通道故障时，另一个通道能够独立工作。

7.5.29 防爆性能

加氢机应取得整机防爆合格证。

7.5.30 电源适应性

加氢机应能在电源标称电压（-15~+10）%、供电频率为（50±1）Hz或直流24V的供电环境中正常工作，试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常，数据不得丢失，存储器储存的程序或内容不能有任何变化，不能改变状态，所有接口上的各点电平不能有异常变动。

7.5.31 电气安全性能

1) 加氢机的对地泄漏电流不应超过 3.5mA。

2) 加氢机应有足够的抗电强度, 在一次电路与机身之间或一次电路与二次电路之间施加有效值为 1.5kV、频率为 50Hz 的交流试验电压, 保持 60s。试验期间, 绝缘不应被击穿。

3) 加氢机的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。

4) 加氢机的接地端子和连接端接触的导电零部件应能耐腐蚀, 其最大电位不应超过 0.6V。

7.5.32 电磁兼容性

1) 静电放电抗扰度

加氢机应能在 8kV 的接触放电和 15kV 的空气放电条件下正常工作。试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常, 数据不得丢失, 存储器储存的程序或内容不能有任何变化, 不能改变状态, 所有接口上的各点电平不能有异常变动。

2) 射频电磁场辐射抗扰度

加氢机应能在场强为 3V/m、频率为 (80~1000) MHz 的射频辐射场中正常工作。试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常, 数据不得丢失, 存储器储存的程序或内容不能有任何变化, 不能改变状态, 所有接口上的各点电平不能有异常变动。

3) 电快速瞬变脉冲群抗扰度

加氢机的供电电源与接地之间应能承受 2kV 的脉冲群干扰, 信号、数据和控制端口间应能承受 1kV 的脉冲群干扰, 试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常, 数据不得丢失, 存储器储存的程序或内容不能有任何变化, 不能改变状态, 所有接口上的各点电平不能有异常变动。

4) 浪涌 (冲击) 抗扰度

加氢机应能承受开路试验电压为 2kV 的浪涌试验。试验过程中允许加氢机出错, 但试验结束后加氢机应能自动恢复正常。

5) 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

加氢机应能在电压暂降到额定电源电压的 70% 以及短时中断情况下正常工作, 试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常, 数据不得丢失, 存储器储存的程序或内容不能有任何变化, 不能改变状态, 所有接口上的各点电平不能有异常变动。

7.5.33 环境适应性

1) 低温适应性

加氢机应能在 -40℃ 的低温环境下正常工作。试验过程中和试验后加氢机在规定的极限

内性能正常，数据不得丢失，存储器储存的程序或内容不能有任何变化，不能改变状态，所有接口上的各点电平不能有异常变动。

2) 高温适应性

加氢机应能在 50℃ 的高温环境下正常工作。试验过程中和试验后加氢机在规定的极限内性能正常，数据不得丢失，存储器储存的程序或内容不能有任何变化，不能改变状态，所有接口上的各点电平不能有异常变动。

3) 交变湿热适应性

加氢机在高温（20~50）℃ 且相对湿度（93~95）% 的环境中应能正常工作。试验后加氢机在规定的极限内性能正常，数据不得丢失，存储器储存的程序或内容不能有任何变化，不能改变状态，所有接口上的各点电平不能有异常变动。

7.5.34 电磁兼容性和环境适应性试验后计量性能复测

加氢机电磁兼容性和环境适应性试验后，复测量性能，应符合 6.1~6.3 条要求。

7.5.35 耐久性试验

加氢机应进行耐久性试验，耐久性试验后检查加氢机的基本功能是否正常，应符合 7.5.1~7.5.7 条要求。

7.5.36 耐久性试验后计量性能复测

加氢机耐久性试验后，复测量性能，应符合 6.1~6.3 条要求，试验后的示值误差与试验前相比其变化量应不超过 0.5%。

8 型式评价项目表

加氢机型式评价的项目表见表 2。

表 2 型式评价项目表

序号	试验项目名称		技术要求	试验方法	备注
1	法制管理要求	计量单位	5.1	10.2	I
		标识和铭牌	5.2	10.2	I
		外部结构设计	5.3	10.2	I
		关键零部件	5.4	10.2	I
2	外观及随机文件	外观	7.1.1	10.3	I
		随机文件	7.1.2	10.3	I
3	压力范围	压力范围	7.2	10.4	I
4	流量范围	流量范围	7.3	10.5	I

5	最小质量变量	最小质量变量	7.4	10.6	I
6	功能及性能要求	示值指示功能	7.5.1	10.7.1	I
		回零功能	7.5.2	10.7.1	I
		预置功能	7.5.3	10.7.1	I
		付费金额指示功能	7.5.4	10.7.1	I
		打印功能	7.5.5	10.7.1	I
		误差调整功能	7.2.6	10.7.1	I
		锁定保护功能	7.5.7	10.7.1	I
		卸压功能	7.5.8	10.7.2	II
		掉电保护和复显功能	7.5.9	10.7.3	II
		封印设置	7.5.10	10.7.4	I
		安全阀	7.5.11	10.7.5	I
		自动切断阀	7.5.12	10.7.6	I
		紧急停机装置	7.5.13	10.7.7	II
		密封性	7.5.14	10.7.8	II
		耐压强度	7.5.15	10.7.9	II
		初始压力超限	7.5.16	10.7.10	II
		环境温度超限	7.5.17	10.7.11	II
		氢气预冷温度超限	7.5.18	10.7.12	II
		超压停机	7.5.19	10.7.13	II
		最大流量停机	7.5.20	10.7.14	II
		泄漏停机	7.5.21	10.7.15	II
		氢气超温或通讯故障	7.5.22	10.7.16	II
		加氢软管	7.5.23	10.7.17	II
		拉断阀	7.5.24	10.7.18	II
		加氢枪	7.5.25	10.7.19	I
		氢气检测报警装置	7.5.26	10.7.20	I
		静电导释装置	7.5.27	10.7.21	I

		多通道加氢机	7.5.28	10.7.22	I
		防爆性能	7.5.29	10.7.23	I
		电源适应性	7.5.30	10.7.24	II
		电气安全性能	7.5.31	10.7.25	II
		电磁兼容性	7.5.32	10.7.26	II
		环境适应性	7.5.33	10.7.27	II
		耐久性试验	7.5.35	10.7.29	II
7	计量性能	最大允许误差	6.1	10.7.28	II
		重复性	6.2	10.7.28	II
		付费金额误差	6.3	10.7.28	II
		电磁兼容性和环境适应性试验后计量性能复测	7.5.34	10.7.30	II
		耐久性试验后计量性能复测	7.5.36	10.7.31	II
注：备注栏中“I”表示为检查项目，“II”表示为试验项目。					

9 样机数量和使用方式

9.1 样机数量

9.1.1 对于单一产品，提供一台样机。

9.1.2 对于系列产品，考虑系列产品的测量对象、准确度、测量范围等，选择有代表性的产品，并参考下面的原则确定提供样机的数量。

9.1.2.1 准确度相同，测量范围不同的系列产品在选取样机时应包括测量范围上下限的产品。每种产品提供一台样机。

9.1.2.2 准确度不同，测量范围和结构相同的系列产品在选取样机时应包括各准确度等级的产品。每种产品提供一台样机。

9.1.3 样机外观、内部结构、重要部件进行照相存档。

9.2 样机使用方式

9.2.1 所有试验项目（耐久性或具有破坏性的试验项目除外）应在同一台样机上进行，且不得在试验期间或试验中对样机进行调整。

9.2.2 可在单独的样机上进行耐久性或具有破坏性的试验项目。

10 试验项目的试验方法和条件

10.1 试验条件

10.1.1 试验设备

1) 标准装置

加氢机的计量性能试验采用标准表法流量标准装置，（即标准表法加氢机检定装置，以下简称：标准表法装置），也可采用质量法流量标准装置（以下简称：质量法装置，见附录A）。

2) 配套设备

参考的配套设备见附录B。

10.1.2 试验介质

1) 以氮气或压缩空气等气体为试验介质。

2) 耐压强度试验可用液体（一般用水）作为试验介质。

10.1.3 参比条件

1) 环境温度：（0~40）℃；

2) 相对湿度：（20~95）%；

3) 环境大气压力：（86~106）kPa；

4) 电源电压：（220±22）V，频率：（50±1）Hz。

10.2 法制管理要求检查

检查项目。检查加氢机的计量单位、标识和铭牌、外部结构设计、关键零部件。计量单位应符合5.1条要求，标识和铭牌应符合5.2条要求，外部结构设计应符合5.3条要求，关键零部件应符合5.4条要求。

10.3 外观及随机文件检查

检查项目。检查加氢机的外观及随机文件，应符合7.1条要求。

10.4 压力范围检查

检查项目。检查加氢机的压力范围，应符合7.2条要求。

10.5 流量范围检查

检查项目。检查加氢机的流量范围，应符合7.3条要求。

10.6 最小质量变量检查

检查项目。检查加氢机的最小质量变量，应符合7.4条要求。

10.7 功能及性能要求

10.7.1 基本功能检查

检查项目。检查加氢机的示值指示功能、回零功能、预置功能、付费金额指示功能、

打印功能、误差调整功能、锁定保护功能等基本功能，应符合7.5.1~7.5.7条要求。

10.7.2 卸压试验

10.7.2.1 试验目的

检验加氢机是否具备卸压功能。

10.7.2.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.2.3 试验设备

加氢机，标准表法装置。

10.7.2.4 试验程序

加氢机连接标准表法装置后充入试验气体，达到预定试验压力后，启动加氢机开始卸压。

10.7.2.5 合格判据

加氢机卸压功能应符合 7.5.8 条要求。

10.7.3 掉电保护和复显功能试验

模拟试验项目，将加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢机，断开加氢机电源，查看加氢机是否具备掉电保护和复显功能，应符合7.5.9条要求。

10.7.4 封印设置

检查项目。检查加氢机的封印设置，应符合7.5.10条要求。

10.7.5 安全阀

检查项目。检查加氢机的安全阀及证书，应符合7.5.11条要求。

10.7.6 自动切断阀

检查项目。检查加氢机的自动切断阀，应符合7.5.12条要求。

10.7.7 紧急停机装置试验

模拟试验项目，将加氢机设置为模拟加氢状态，按下紧急停机按钮，查看加氢机状态，应符合 7.5.13 条要求。

10.7.8 密封性试验

10.7.8.1 试验目的

检验加氢机在公称工作压力条件下是否符合密封性要求。

10.7.8.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.8.3 试验设备

加氢机、标准表法装置。

10.7.8.4 试验程序

加氢机连接标准表法装置后充入试验气体，达到预定试验压力后，保持30min，使用专用检漏液检查加氢机各气路的连接处是否有气泡产生。

10.7.8.5 合格判据

加氢机的密封性应符合7.5.14要求。

10.7.9 耐压强度试验

10.7.9.1 试验目的

检验加氢机在最大允许工作压力条件下是否符合耐压强度要求。

10.7.9.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.9.3 试验设备

加氢机，标准表法装置。

10.7.9.4 试验程序

加氢机内用堵头替换安全阀，加氢机连接标准表法装置后充入试验气体，关闭加氢枪，逐步升高试验压力达到最大允许工作压力，保持30min，不应出现永久性变形和破裂现象，使用专用检漏液检查加氢机各气路的连接处是否有气泡产生。

10.7.9.5 合格判据

加氢机的耐压强度应符合7.5.15要求。

10.7.10 初始压力超限试验

模拟试验项目。将加氢机设置为模拟加氢状态，调整储氢容器压力小于 2MPa 或大于公称工作压力，加氢机连接储氢容器，启动加氢机，查看加氢机状态，应符合 7.5.16 条要求。

10.7.11 环境温度超限试验

模拟试验项目。将加氢机设置为模拟加氢状态，加氢机采集环境温度的温度传感器模拟环境温度低于-40℃或高于50℃，启动加氢机，查看加氢机状态，应符合7.5.17条要求。

10.7.12 氢气预冷温度超限试验

模拟试验项目。将具有预冷功能的加氢机设置为模拟加氢状态，加氢机中氢气温度传感器模拟氢气温度（冷却后）低于-40℃，启动加氢机，查看加氢机状态，应符合7.5.18条要求。

10.7.13 超压停机试验

模拟试验项目。将加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢机30s后，设置加氢机采集到储氢容器的压力信号大于公称工作压力的1.25倍，查看加氢机状态，应符合7.5.19条要求。

10.7.14 最大流量停机试验

模拟试验项目。将加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢30s后，设置加氢机采集到流量超过最大氢气流量，查看加氢机状态，应符合7.5.20条要求。

10.7.15 泄漏停机试验

10.7.15.1 35MPa加氢机

模拟试验项目。将35MPa加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢机，设置加氢机与储氢容器距离最近的氢气压力传感器在15s内压力下降至2.0MPa以下，查看加氢机状态，应符合7.5.21条要求。

10.7.15.2 70MPa加氢机

模拟试验项目。将70MPa加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢机，设置加氢机与储氢容器距离最近的氢气压力传感器在15s内压力下降至10.0MPa以下，查看加氢机状态，应符合7.5.21条要求。

10.7.16 氢气超温或通讯故障试验

模拟试验项目。将加氢机设置为模拟加氢状态，启动加氢机，模拟通信中断或者加氢机采集到储氢容器中温度超过85℃，查看加氢机状态，应符合7.5.22条要求。

10.7.17 加氢软管破裂安全试验

按照GB/T 31138要求进行加氢软管破裂安全试验，应符合7.5.23条要求。

10.7.18 拉断阀试验

10.7.18.1 试验目的

检验拉断阀是否符合要求。

10.7.18.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.18.3 试验设备

拉力试验机。

10.7.18.4 试验程序

1) 将拉断阀的上、下端分别固定在拉力试验机距离调整器的两端，并保持在轴向力方向，然后缓慢增加拉力至拉断阀被拉断，记录拉力试验机的拉断力示值。

2) 将拉断阀拉断后的上、下端分别进行密封性试验, 使用专用检漏液检查密封性。

10.7.18.5 合格判据

加氢机的拉断阀应符合7.5.24条要求。

10.7.19 加氢枪互锁功能

检查项目。检查加氢枪的互锁功能, 应符合7.5.25条要求。

10.7.20 氢气检测报警装置

检查项目。检查加氢机的氢气检测报警装置, 应符合7.5.26条要求。

10.7.21 静电导释装置

检查项目。检查加氢机的静电导释装置, 应符合7.5.27条要求。

10.7.22 多通道加氢机

检查项目。检查多通道加氢机的多通道功能, 应符合7.5.28条要求。

10.7.23 防爆性能检查

检查项目。检查加氢机防爆合格证书及相关附件, 应符合7.5.29条要求。

10.7.24 电源适应性试验

10.7.24.1 试验目的

检验在供电电源的电压和频率变化条件下加氢机的基本功能是否正常。

10.7.24.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.24.3 试验设备

加氢机、稳压电源。

10.7.24.4 试验程序

将加氢机电源插座与稳压电源相连接, 按5种电源适应性组合进行电源适应性试验, 见表3。

表3 电源适应性试验的电源适应性组合表

组合序号	电源电压	频率/Hz
1	标称电压	50
2	标称电压×(1+10%)	49
3	标称电压×(1+10%)	51
4	标称电压×(1-15%)	49

5	标称电压×（1-15%）	51
---	--------------	----

10.7.24.5 合格判据

每种试验组合下，检查加氢机的基本功能，应符合7.5.1~7.5.7条要求。

10.7.25 电气安全性能试验

按照GB 4943.1要求进行加氢机的对地泄漏电流、抗电强度、连接电阻测试，应符合7.5.31条要求。

10.7.26 电磁兼容性试验

10.7.26.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.2要求进行加氢机的静电放电抗扰度试验，应符合7.5.32条要求。

10.7.26.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3要求进行加氢机的射频电磁场辐射抗扰度试验，应符合7.5.32条要求。

10.7.26.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按GB/T 17626.4要求进行加氢机的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，应符合7.5.32条要求。

10.7.26.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按GB/T 17626.5要求进行加氢机的浪涌（冲击）抗扰度试验，应符合7.5.32条要求。

10.7.26.5 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

按GB/T 17626.11要求进行加氢机的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验，应符合7.5.32条要求。

10.7.27 环境适应性试验

10.7.27.1 低温适应性试验

按照GB 2423.1要求进行加氢机的低温适应性试验，应符合7.5.33条要求。

10.7.27.2 高温适应性试验

按照GB 2423.2要求进行加氢机的高温适应性试验，应符合7.5.33条要求。

10.7.27.3 交变湿热适应性试验

按照GB 2423.3要求进行加氢机的交变湿热适应性试验，应符合7.5.33条要求。

10.7.28 计量性能试验

10.7.28.1 试验的目的

检验加氢机的计量性能是否符合要求。

10.7.28.2 试验条件

在参比条件下试验。

10.7.28.3 试验设备

加氢机、标准表法装置。

10.7.28.4 试验程序

按加氢机的公称工作压力分为 R (1) ~R (6) 流量区进行试验, 每个流量区的试验次数不少于 3 次, 单次试验的最小质量不少于 1.0kg 或 0.5kg。各流量区的压力范围及单次试验的最小质量见表 4。

表 4 各流量区的压力范围及单次试验的最小质量

公称工作压力	流量区	储氢容器起始压力 MPa	储氢容器终止压力 MPa	单次试验的最小质量 kg
35MPa	R (1)	2~10	30~35	≥ 1.0
	R (2)	10~20	30~35	≥ 0.5
50MPa	R (3)	2~10	40~50	≥ 1.0
	R (4)	10~20	40~50	≥ 0.5
70MPa	R (5)	2~10	60~70	≥ 1.0
	R (6)	10~30	60~70	≥ 0.5

试验步骤如下:

1) 标准表法装置应可靠接地, 通电预热时间不少于 30 min。

2) 关闭储氢容器的阀门, 按照图 2 方式连接被检加氢机和标准表法装置, 打开加氢机后端出口阀, 试验气体充满管路系统, 在加氢机公称工作压力下保持 10 min, 检查压力表或压力传感器压降, 压力变化应不超过 0.1MPa, 或使用专用检漏液检查全部管路系统及各部件连接处, 应无泄漏。

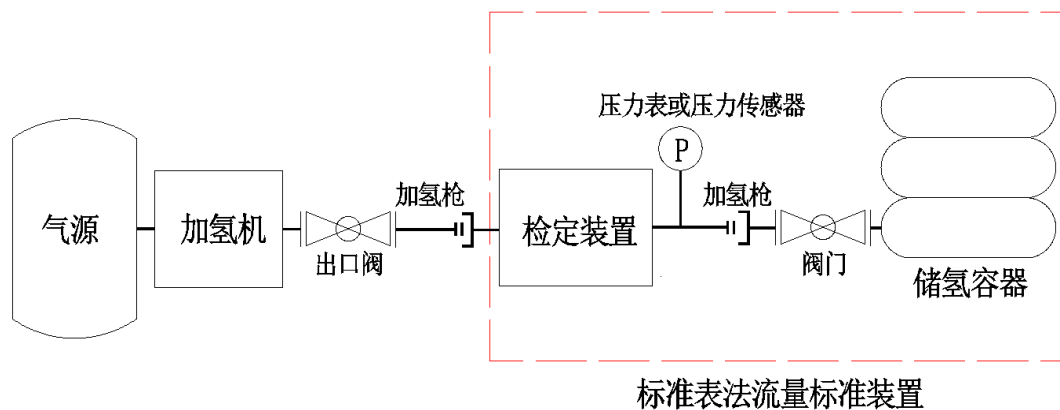


图 2 标准表法装置工作原理图

3) 开启加氢机, 打开储氢容器的阀门加气, 观察压力表示值, 当储氢容器的压力达到

流量区要求的起始压力，停止加气，关闭储氢容器的阀门。

4) 将加氢机示值回零，同时将标准表法装置回零（或记录标准表法装置初始值）。

5) 开启加氢机，打开储氢容器的阀门加气，观察压力表或压力传感器示值，当储氢容器的压力达到流量区要求的终止压力，且满足要求的单次试验的最小质量时，停止加气，关闭储氢容器的阀门。

6) 加气完成后，记录加氢机累积流量示值，同时记录标准表法装置累积流量示值，用公式（1）计算加氢机的单次测量示值误差 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 次测量时标准表法装置的累积流量示值，kg；

E_{ij} —— i 流量区第 j 次测量的单次示值误差，%。

7) 按照各流量区要求的试验次数，重复以上步骤（3）到（6）。

10.7.28.5 数据处理

1) 示值误差

i 流量区3次测量完成后，取3次示值误差的平均值作为该流量区的示值误差 E_i ，取各流量区中示值误差绝对值的最大值作为加氢机的示值误差。

2) 重复性

测量重复性 E_r 用公式（2）计算，取各流量区中测量重复性的最大值作为加氢机的重复性：

$$(E_r)_i = \frac{E_{imax} - E_{imin}}{C_n} \quad (2)$$

式中： E_{imax} ——为 i 流量区中单次测量示值误差的最大值，%；

E_{imin} ——为 i 流量区中单次测量示值相误差的最小值，%；

C_n ——极差系数（当测量次数为3时， $C_n=1.69$ ）；

$(E_r)_i$ —— i 流量区的测量重复性，%。

3) 付费金额误差

付费金额误差可与示值误差的计算同时进行。单次加氢完成后，记录加氢机面板显示的加氢量 Q_j 和付费金额 P_j ，用公式（3）计算单次付费金额误差 E_j 。

$$E_j = |P_j - Q_j \times P| \quad (3)$$

式中： E_j ——第 j 次加氢机付费金额误差，元；

P_j ——第 j 次加氢后加氢机面板显示的付费金额，元；

Q_j ——第 j 次加氢后加氢机面板显示的加氢质量，kg；

P ——加氢机面板显示的氢气单价，元/kg。

10.7.28.6 合格判据

加氢机的示值误差、测量重复性和付费金额误差应分别符合6.1~6.3条要求。

10.7.29 耐久性试验

10.7.29.1 试验目的

检验加氢机在长期工作条件下，其计量性能是否符合要求。

10.7.29.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.7.29.3 试验设备

加氢机、标准表法装置。

10.7.29.4 试验程序

1) 按照图2方式连接被检加氢机和标准表法装置。

2) 按照加氢机不同的公称工作压力选择流量区R（1）、R（3）或R（5），开启加氢枪对储氢容器进行加气，试验过程中加氢机的电磁阀应有开关动作。

3) 按照 2) 步骤反复进行充装不少于2000次。

4) 耐久性试验完成后，检查加氢机的基本功能是否正常。

10.7.29.5 合格判据

耐久性试验后加氢机的基本功能应符合7.5.1~7.5.7条要求。

10.7.30 电磁兼容性和环境适应性试验后计量性能复测

按照10.7.30要求进行电磁兼容性和环境适应性试验后计量性能复测，应符合7.5.34要求。

10.7.31 耐久性试验后计量性能复测

按照10.7.31要求进行耐久性试验后计量性能复测，用公式(4)计算示值误差变化量 ΔE_i ，应符合7.5.36要求。

$$\Delta E_i = |E_i - E_{ni}| \quad (4)$$

式中： E_i ——耐久性试验前 i 流量区的加氢机示值误差，%；

E_{ni} ——耐久性试验后 i 流量区的加氢机示值误差，%。

11 型式评价结果的判定

11.1 所有样机的所有评价项目均符合型式评价大纲要求为合格。

11.2 有一项及一项以上单项不合格，综合判定为不合格。

11.3 系列产品中，按照 9.2 条有一种及一种以上型号不合格的，判定该系列不合格。

附录 A 质量法流量标准装置

A.1 质量法流量标准装置

A.1.1 测量设备

质量法装置的扩展不确定度应不超过 0.20% ($k=2$)，其主标准器为电子天平，其准确度等级不低于 B 级，分辨力不超过 2g。

A.1.2 主要配套设备

质量法装置的主要配套设备见表 A.1。

表 A.1 质量法装置的主要配套设备

设备名称	主要技术指标	用途
储氢容器	容积应不小于被检加氢机在实际最大试验流量下 1 min 的充装量	储存试验介质
压力表或压力变送器	准确度等级不低于 1.6 级	测量试验介质压力
标准砝码	准确度等级不低于 F ₂ 等级	核验电子天平

A.1.3 试验介质

以氮气或压缩空气等气体为试验介质。

A.2 试验步骤

A.2.1 电子天平放置在坚硬的平面上，并可靠接地，通电预热时间不少于 30 min，根据需要四周放置防风装置。

A.2.2 电子天平调整至水平位置，使用标准砝码校准电子天平，检验在要求的称量范围内，电子天平是否满足最大允许误差要求。

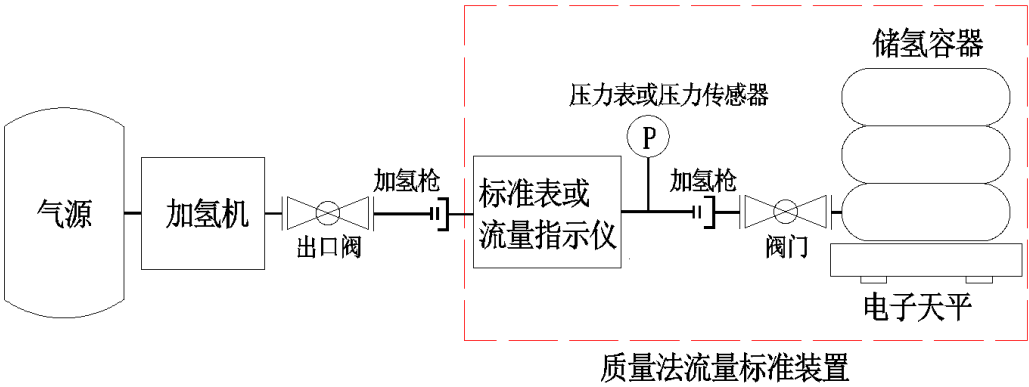


图 A.1 质量法装置工作原理图

A.2.3 关闭储氢容器的阀门，按照图 A.1 方式连接被检加氢机和质量法装置，打开加氢机后端出口阀，气体充满管路系统，在加氢机公称工作压力下保持 10 min，检查压力表或压力

传感器压降，压力变化应不超过 0.1MPa，或使用专用检漏液检查全部管路系统及各部件连接处，应无泄漏。

A.2.4 开启加氢机，打开储氢容器的阀门加气，观察压力表示值，当储氢容器的压力达到流量区要求的起始压力，停止加气，关闭储氢容器的阀门。

A.2.5 储氢容器平稳放置在电子天平上，根据需要清除储氢容器表面的霜或水，将加氢机示值回零，同时将电子天平示值归零。

A.2.6 开启加氢机，打开储氢容器的阀门加气，观察压力表或压力传感器示值，当储氢容器的压力达到流量区要求的终止压力，且满足要求的单次试验的最小质量时，停止加气，关闭储氢容器的阀门，断开加氢枪与储氢容器的连接。

A.2.7 加气完成后，记录加氢机累积流量示值，同时记录电子天平示值。

A.2.8 按照各流量区要求的试验次数，重复以上步骤 A.2.4 到 A.2.7。

A.2.9 计算加氢机的示值误差、重复性和付费金额误差。

附录 B 参考的配套设备

参考的配套设备见表 B。

表B 参考的配套设备表

序号	设备名称	主要技术要求	用途
1	水压试验机或 试验台	1) 最大测试压力: (0~100) MPa	用于密封性、耐压强度试验
		2) 准确度等级: 1.6 级	
2	气压试验机或 试验台	1) 最大测试压力: (0~70) MPa	用于密封性、耐压强度试验
		2) 准确度等级: 1.6 级	
3	拉力试验机	1) 最大试验力: 4kN	用于拉断阀试验
		2) 准确度等级: 1.0 级	
4	高低温交变湿 热试验箱	1) 温度范围: (-40~85) °C, 偏差不大于±2°C	用于低温适应性、高温适应性、 交变湿热适应性试验
		2) 相对湿度范围: 30%~98%	
5	稳压电源	1) 电压: (90~250) V	用于电源适应性试验
		2) 频率: (50±1) Hz	
		3) 电流: (0~3) A	
6	泄漏电流测试 仪	1) 测试电流: (0~20) mA	用于电气安全性能试验
		2) 输出电压: (0~300) V	
		3) 最大允许误差: ±5%	
7	耐电压测试仪	1) 输出电压: (0~5) kV	用于电气安全性能试验
		2) 最大允许误差: ±5%	
8	接地电阻测试 仪	1) 测量范围: (10~500) mΩ, (10~30) A	用于电气安全性能试验
		2) 最大允许误差: ±5%	
9	静电放电发生 器	1) 充电电压范围: ±(0~15) kV	用于静电放电抗扰度试验
		2) 静电极性: 正或负	
10	信号发生器 场强探头	1) EMS 频率测量范围: 80MHz~1GHz	用于射频电磁场辐射抗扰 度试验 (在电波暗室完成)
		2) 场均匀性: (0~6) dB	
11	群脉冲发生器	1) 群周期: 300ms	用于电快速瞬变脉冲群抗 扰度试验
		2) 群宽: 15ms	
		3) 电压: ±0.1kV~±4kV, 具有±10%的相对误差	
12	雷击浪涌发生	1) 电压波形峰值: ±(0~2) kV	用于浪涌 (冲击) 抗扰度试

	器	2) 电流波形峰值± (0~1) kA	验
13	周波跌落模拟 发生器	输入电压 0%~100%中任意设定	用于电压暂降、短时中断和 电压变化抗扰度试验

附录 C 型式评价记录参考格式

C.1 基本信息

C.1.1 主要试验设备

计量标准器名称	型号规格	主要性能指标	编号

C.1.2 试验环境条件

试验环境记录	环境温度/℃	相对湿度/%	大气压/kPa	试验介质

C.1.3 样机基本情况

样机名称		最大允许误差（准确度等级）	
申请单位		制造厂家	
注册商标		样机数量	
型号规格		样机编号	
试验地点		试验时间	
试验依据			
试验结论			

试验人员：

复核人员：

C.2 试验记录

注：

+	-	/
×		通过
	×	不通过
N/A	N/A	不适用

C.2.1 检查项目记录

C.2.1.1 法制管理要求

大纲中要求的章节号	+	-	备注
-----------	---	---	----

5.1 计量单位			
5.2 标识和铭牌			
5.3 外部结构设计			
5.4 关键零部件			

C.2.1.2 外观及随机文件

大纲中要求的章节号	+	-	备注
7.1.1 外观			
7.1.2 随机文件			

C.2.1.3 压力范围

大纲中要求的章节号	+	-	备注
7.2 压力范围			

C.2.1.4 流量范围

大纲中要求的章节号	+	-	备注
7.3 流量范围			

C.2.1.5 最小质量变量

大纲中要求的章节号	+	-	备注
7.4 最小质量变量			

C.2.1.6 功能及性能要求

大纲中要求的章节号	+	-	备注
7.5.1 示值指示功能			.
7.5.2 回零功能			
7.5.3 预置功能			
7.5.4 付费金额指示功能			
7.5.5 打印功能			
7.5.6 误差调整功能			
7.5.7 锁定保护功能			
7.5.10 封印设置			
7.5.11 安全阀			

7.5.12 自动切断阀			
7.5.25 加氢枪			
7.5.26 氢气检测报警装置			
7.5.27 静电导释装置			
7.5.28 多通道加氢机			
7.5.29 防爆性能			

C.2.2 试验项目记录

C.2.2.1 功能及性能要求

1) 卸压试验

试验日期： 年 月 日

试验压力/ MPa	试验结果

2) 掉电保护和复显功能试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验结果
保留所有数据及恢复	
停止加氢并关闭自动切断阀	

3) 紧急停机装置试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验结果
按下紧急停机按钮后加氢机状态	

4) 密封性试验

试验日期： 年 月 日

试验压力/ MPa	保持时间/ min	试验结果

5) 耐压强度试验

试验日期： 年 月 日

试验压力/ MPa	保持时间/ min	试验结果

6) 初始压力超限试验

试验日期： 年 月 日

模拟储氢容器压力/ MPa	加氢机状态
小于 2MPa	
大于公称工作压力	

7) 环境温度超限试验

试验日期： 年 月 日

模拟环境温度/℃	加氢机状态
低于-40℃	
高于 50℃	

8) 氢气预冷温度超限试验

试验日期： 年 月 日

模拟氢气温度（冷却后）/℃	加氢机状态
低于-40℃	

9) 超压停机试验

试验日期： 年 月 日

模拟储氢容器压力/MPa	加氢机状态
大于公称工作压力 1.25 倍	

10) 最大流量停机试验

试验日期： 年 月 日

模拟最大氢气流量/ kg/min	加氢机状态
大于 7.2kg/min	

注：最大氢气流量应不大于 7.2kg/min，且与样机所使用加氢枪规定的最大流量匹配。

11) 泄漏停机试验

试验日期： 年 月 日

加氢机公称压力	模拟储氢容器压力变化	加氢机状态
35MPa	15s 内下降 2.0MPa 以下	
75MPa	15s 内下降 10.0MPa 以下	

12) 氢气超温或通讯故障试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验方法	加氢机状态
氢气超温	模拟储氢容器温度超过 85℃	
通讯故障	模拟通讯中断	

13) 加氢软管破裂安全试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验方法	加氢机状态
加氢软管破裂	模拟加氢软管压力快速下降	

14) 拉断阀试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验结果
轴向拉断力/N	
密封性试验	

15) 电源适应性试验

试验日期： 年 月 日

组合	电压/V	频率/Hz	试验结果
1			
2			
3			
4			
5			

16) 电气安全性能试验（此部分实验记录表格需要和相关实验室确认）

试验日期： 年 月 日

试验项目	试验结果
对地泄漏电流	
抗电强度	
接地电阻	
耐腐蚀性能	

17) 电磁兼容性试验

a) 静电放电抗扰度试验

试验日期： 年 月 日

试验电压/kV	放电方式	试验结果

b) 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验日期： 年 月 日

试验场强/（V/m）	试验频率 MHz	试验结果

c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	峰值电压/kV	重复频率/Hz	试验结果

d) 浪涌（冲击）抗扰度试验

试验日期： 年 月 日

开路试验电压/ kV	浪涌波形/ μs	试验结果

e) 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

试验日期： 年 月 日

试验项目	持续时间（周期）	试验结果

18) 环境适应性

a) 低温适应性试验

试验日期： 年 月 日

温度/ $^{\circ}\text{C}$	试验结果

b) 高温适应性试验

试验日期： 年 月 日

温度/ $^{\circ}\text{C}$	试验结果

c) 交变湿热适应性试验

试验日期： 年 月 日

温度/ $^{\circ}\text{C}$	相对湿度/ %	试验结果

19) 耐久性试验

试验日期： 年 月 日

耐久性试验次数	试验结果

C.2.2.2 计量性能试验

1) 最大允许误差（示值误差）及重复性试验

试验日期： 年 月 日

流量区	次数	加氢机示值/kg	校准装置标准值/kg	单次测量示值误差 (E_{ij}) /%	示值误差 (E_i) /%	重复性 (E_r) _i /%
	1					
	2					
	3					
	1					
	2					
	3					

加氢机的示值误差: %; 重复性: %。

2) 付费金额误差试验

试验日期: 年 月 日

次数	加氢机示值 kg	单价 元/ kg	显示付费金额 /元	应付费金额 /元	付费金额误差 /元
1					
2					
3					

注：电磁兼容、环境适应性试和耐久性试验后验后均应进行计量性能复测。

3) 耐久性试验前后示值误差变化量

试验日期: 年 月 日

试验前示值误差/ %	试验后示值误差/ %	变化量/ %	试验结果

