

# 团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

## 车用 70MPa 加氢口性能试验方法

Test method for Performance of 70MPa receptacle for vehicles

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发 布

# 目 次

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 前言.....                     | II         |
| 1 范围.....                   | 3          |
| 2 规范性引用文件.....              | 3          |
| 3 术语和定义.....                | 3          |
| 4 试验设备及精度要求.....            | 3          |
| 5 加氢口基础性能测试.....            | 3          |
| 5.1 通则.....                 | 3          |
| 5.2 压力测试.....               | 4          |
| 5.3 温度测量.....               | 4          |
| 5.4 流量测量.....               | 4          |
| 6 加氢口试验方法.....              | 错误! 未定义书签。 |
| 6.1 液静压强度试验.....            | 错误! 未定义书签。 |
| 6.2 气密、漏率试验.....            | 错误! 未定义书签。 |
| 6.3 加注流量试验.....             | 错误! 未定义书签。 |
| 6.4 耐久试验.....               | 错误! 未定义书签。 |
| 6.5 耐温性试验.....              | 错误! 未定义书签。 |
| 7 试验报告.....                 | 7          |
| 附录 A（规范性） 加注口性能测试试验报告表..... | 8          |

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、北京科泰克科技有限责任公司、北京星驰蓝氢科技有限公司。

本文件主要起草人：

# 车用 70MPa 加氢口性能试验方法

## 1 范围

本文件规定了燃料电池电动汽车70MPa车载氢系统加氢口性能试验的术语、一般要求、测试测量设备、试验方法及试验报告等。

本文适用于使用压缩氢气为工作介质，工作压力不超过70MPa，工作环境温度为-40℃~85℃的燃料电池电动汽车。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 4844—2011 纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB/T 8979—2008 纯氢、高纯氢和超纯氢
- GB/T 24548—2009 燃料电池电动汽车术语
- GB/T 26779—2021 燃料电池电动汽车加氢口
- GB/T 26990—2011 燃料电池电动汽车车载氢系统技术条件
- GB/T 29126—2012 燃料电池电动车 车载氢系统试验方法
- GB/T 29729—2013 氢系统安全的基本要求
- GB/T 37244—2018 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气

## 3 术语和定义

GB/T 24548—2009、GB/T 26779—2021、GB/T 26990—2011、GB/T 29126—2012及GB/T 29729—2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**加氢口 receptacle**  
车辆与加氢枪相连接的部件总和。

## 4 试验设备及精度要求

试验所用压力表、压力传感器、仪表（包括流量计、温度计等）应满足表1的要求，按要求进行标定并在有效期内。

表 1 测试仪表名称及精度

| 设备名称  | 精度        |
|-------|-----------|
| 压力表   | 不低于1.6%   |
| 压力传感器 | 不低于0.5%FS |
| 流量计   | 不低于0.5%   |
| 温度计   | 不低于1K     |

## 5 加氢口基础性能测试

### 5.1 通则

试验前就应就下列事项达成协议：

- a) 试验目的；
- b) 试验场所；

- c) 试验介质;
- d) 使用的测量方法、测试手段和设备;
- e) 监督检验人员;
- f) 试验大纲;
- g) 在试验中, 试验条件发生变化或偏离时, 可以重新进行调整, 但不得更换零件;
- h) 试验管口通径应不小于被测阀出口通径。

## 5.2 压力测试

使用的压力表或压力传感器应与测试介质相兼容, 被测压力值应达到其量程的30%~70%, 即测量量程为测量值的1.5~3倍。

## 5.3 温度测量

在高温 ( $85\pm 2$ ) °C、常温 ( $25\pm 2$ ) °C、低温 ( $-40\pm 2$ ) °C三个环境温度下, 分别采用热电偶贴片对试验样件进出口外表面进行温度测试, 过程中待测系统应与外部热良导体物理隔离, 记录试验过程中的温度变化曲线, 备注试验样件所处环境温度实测值。

## 5.4 流量测量

可用流量计或经校准的标准节流装置, 流量计精度不低于 $\pm 2\%$ 满量程, 最大工作压力不低于待测样件或测试用减压阀的最大输出工作压力, 测量量程为测量值的1.5~3倍。

## 6 试验方法

### 6.1 液静压强度试验

#### 6.1.1 试验准备

试验介质为水, 按照图1所示布置液静压强度测试台架, 并确保各管路及各部件之间连接密封性完好, 试验介质流通方向为图示箭头方向。

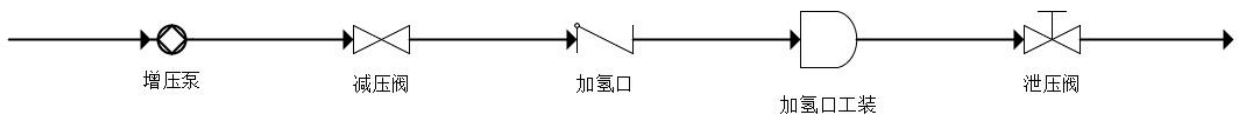


图1 液静压测试台架示意图

#### 6.1.2 试验方法

试验开始前将加氢口的出口端密封, 并通以1.5倍最大工作压力( $+2/0\text{MPa}$ )的水压, 持续时间1.5min。

加压持续时间1.5min以后, 打开气动泄放阀泄压, 泄压完成后取出加氢口观察, 观察加氢口表面是否有裂纹, 若有裂纹则记录裂纹位置。

### 6.2 气密试验

#### 6.2.1 试验准备

试验介质为高纯氢气10%+高纯氮气90%或100%高纯氢气, 按照图2所示布置气密测试台架, 并确保各管路及各部件之间连接密封性完好, 试验介质流通方向为图示箭头方向。



图2 气密测试台架示意图

### 6.2.2 试验方法

将加氢口的进气口处堵死，加氢口出气口处连接管路，此时加氢口单向阀处于关闭状态。

加氢口出口端通以试验介质，加压至0.5MPa工作压力，在0.5MPa工作压力下进行气泡法检漏，每个连接接口处应设置不少于1个测量点，每个检测点监测持续时间不应少于6min，用检漏液检查气密性，泄漏量不超过2NmL/h 或6min内应无气泡产生。

重复开关单向阀5次、10次后再次进行气泡法检漏测试。气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10$  Pa后进行检漏，泄漏量不超过2NmL/h 或6min内应无气泡产生。

### 6.3 漏率试验

#### 6.3.1 试验准备

试验介质为高纯氢气10%+高纯氮气90%或100%高纯氢气，按照图3所示布置漏率测试台架，且确保各管路及各部件之间连接密封性完好，试验介质流通方向为图示箭头方向。

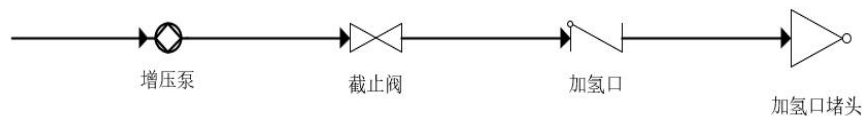


图3 漏率测试台架示意图

#### 6.3.2 试验方法

加氢口入口端连接加氢枪出口密封结构，堵住加氢口出口。

首先通以试验介质加压至0.5MPa，对加氢口进行气泡法检漏，每个连接接口处应设置不少于1个测量点，每个检测点监测持续时间不应少于6min，用检漏液检查气密性，泄漏量不超过2NmL/h 或6min内应无气泡产生。

然后加压至最大工作压力，对加氢口进行气泡法检漏，每个连接接口处应设置不少于1个测量点，每个检测点监测持续时间不应少于6min，用检漏液检查气密性，泄漏量不超过2NmL/h 或6min内应无气泡产生。

重复插拔5次、10次后再次进行气泡法检漏测试。气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10$  Pa后进行检漏，泄漏量不超过2NmL/h 或6min内应无气泡产生。

### 6.4 加注流量试验

#### 6.4.1 试验准备

试验介质为高纯氢气（按GB/T 37244-2018执行），按照图4所示布置加注流量测试台架，且确保各管路及各部件之间连接密封性完好，试验介质流通方向为图示箭头方向。

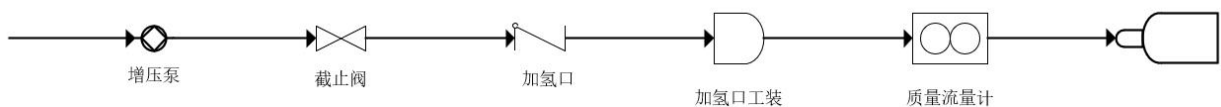


图4 加注流量测试台架示意图

#### 6.4.2 试验方法

在高温（ $85\pm 2$ ） $^{\circ}\text{C}$ 、常温（ $25\pm 2$ ） $^{\circ}\text{C}$ 、低温（ $-40\pm 2$ ） $^{\circ}\text{C}$ 三个环境温度下，分别按以下描述开展相关试验：

- a) 加氢口入口接插加氢枪或相应工装通高压气源，保证气源的充足与稳定性（最小为35MPa）；后端接入氢气存储装置；

- b) 连接流量计，管径最小为加氢口口径；然后进行加注流量测试，记录流量数值，取3次实测流量的算术平均值。

## 6.5 耐久试验

### 6.5.1 试验介质

试验介质为高纯氮气（按GB/T 8979-2008执行），按照图5所示布置加注流量测试台架，且确保各管路及各部件之间连接密封性完好，试验介质流通方向为图示箭头方向。

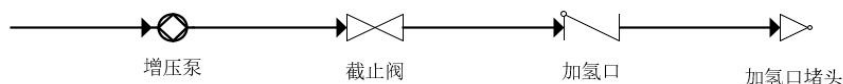


图5 耐久测试台架示意图

### 6.5.2 试验方法

加氢口出口端连入测试系统，入口接插加氢枪或相应工装通高压气源，试验压力从5MPa缓慢升至最大工作压力，确保单向阀处于开启状态。

拆除加氢枪或相应工装，入口端泄压至环境大气压力，此时单向阀反向承受最大工作压力并处于关闭状态，保持时间不少于5s，测试系统进行泄压，使出口端压力降至0~0.5MPa，此过程为一个循环。

插拔加氢枪或相应工装进行上述循环，使单向阀作周期性开启、闭合，总循环次数为11000次，前5000次单向阀开启、闭合频率5次/min，5000~11000次单向阀开启、闭合频率不高于15次/min。

## 6.6 耐温性试验

### 6.6.1 试验介质

试验介质为试验介质为高纯氮气（按GB/T 8979-2008执行），该试验在到低温试验箱进行，按照图6所示布置加注流量测试台架，且确保各管路及各部件之间连接密封性完好，试验介质流通方向为图示箭头方向。

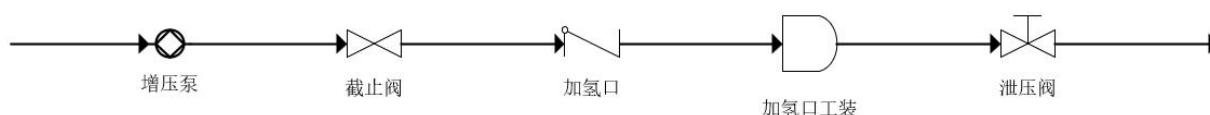


图6 耐温测试台架示意图

### 6.6.2 试验方法

加氢口入口安装加氢枪或相应工装，充入0.5MPa压力试验介质，此时单向阀应处于开启状态，将待测系统放入 $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱内，保持8h后，浸入 $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水中6min，泄漏量不超过2NmL/h或6min内应无气泡产生。

合格后继续插拔加氢枪或相应工装10次后，入口加1.25倍工作压力，再次浸入 $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水中6min，6min内应无连续可视气泡产生，气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10\text{ Pa}$ 后进行检漏，泄漏量不超过2NmL/h或6min内应无气泡产生。

入口端泄压至环境大气压力，拆除加氢枪或相应工装，此时单向阀应关闭，加氢口出口充入1.25倍工作压力并保持8h后，浸入 $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水中6min，泄漏量不超过2NmL/h或6min内应无气泡产生。

合格后继续将加氢口出口泄压至0.5MPa，再次浸入 $(85\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的水中6min，6min内应无连续可视气泡产生，气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10\text{ Pa}$ 后进行检漏，泄漏量不超过2NmL/h或6min内应无气泡产生。

加氢口温度恢复到室温后入口安装加氢枪或相应工装，单向阀处于开启状态，充入1MPa试验介质，放入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 恒温箱内并在该温度下保持8h后，浸入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的乙醇溶液中6min，泄漏量不超过2NmL/h或6min内应无气泡产生。

合格后继续插拔加氢枪或相应工装10次后，在 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温环境下，入口加0.8倍工作压力，再次浸入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的乙醇溶液中6min，6min内应无连续可视气泡产生，气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10\text{ Pa}$ 后进行检漏，泄漏量不超过 $2\text{ NmL/h}$ 或6min内应无气泡产生。

出口保持0.8倍工作压力，浸入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的乙醇溶液中6min，泄漏量不超过 $2\text{ NmL/h}$ 或6min内应无气泡产生。

合格后继续将加氢口出口泄压至 $0.5\text{ MPa}$ ，再次浸入 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的乙醇溶液中6min，6min内应无连续可视气泡产生，气泡法检测合格后进行真空法检测，将待测系统放入真空舱内，真空压力 $\leq 10\text{ Pa}$ 后进行检漏，泄漏量不超过 $2\text{ NmL/h}$ 或6min内应无气泡产生。

## 7 试验报告

### 7.1 试验记录

试验记录结果可按附录A填写。

### 7.2 报告内容

一般应包括下列内容：

- 试验日期
- 试验装置所在地；
- 阀门制造厂名称；
- 阀门名称、型号及出厂编号；
- 阀门公称尺寸及公称压力；
- 阀门工作介质及工作温度；
- 试验受委托单位及实施者；
- 试验有关各方及代表；
- 试验目的；
- 试验条件；
- 试验方法与规程；
- 性能数据；
- 测试结果。



附 录 A  
(规范性)  
加注口性能测试试验报告表

加注口性能试验参数记录应按表A.1的内容填写。

表 A. 1 加注口性能试验参数记录表

| 项目                             | 内容 |
|--------------------------------|----|
| 制造厂名称                          |    |
| 试验装置所在地                        |    |
| 委托试验单位                         |    |
| 试验单位                           |    |
| 试验日期                           |    |
| 型号、名称或序列号                      |    |
| 出厂编号                           |    |
| 公称压力 PN                        |    |
| 公称尺寸 DN                        |    |
| 适用介质                           |    |
| 工作温度 $T_1/^\circ\text{C}$      |    |
| 最高进口工作压力 $P_{1max}/\text{MPa}$ |    |
| 出口工作压力 $P_2/\text{MPa}$        |    |

加注口性能试验结果记录应按表A.2的内容填写。

表 A. 2 加注口性能试验结果记录表

| 项目      | 单位                                  |  |  |   |     |
|---------|-------------------------------------|--|--|---|-----|
| 耐压试验    |                                     |  |  |   |     |
| 漏率试验    | $\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ |  |  |   |     |
| 耐久试验    | 次                                   |  |  |   |     |
| 耐温试验    | $^\circ\text{C}$                    |  |  |   |     |
| 最大流量    | $\text{g/s}$                        |  |  |   |     |
| 主持试验人员: |                                     |  |  | 年 | 月 日 |
| 参加试验人员: |                                     |  |  | 年 | 月 日 |
| 备注:     |                                     |  |  |   |     |