

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

车用 70MPa 减压阀性能试验方法

Test Method for Performance of 70MPa pressure reducing valves 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.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般要求.....	错误！未定义书签。
5 试验设备及精度要求.....	1
6 减压阀基础测试.....	错误！未定义书签。
6.1 重量测试.....	错误！未定义书签。
6.2 压力测试.....	错误！未定义书签。
6.3 温度测量.....	错误！未定义书签。
6.4 流量测量.....	错误！未定义书签。
7 减压阀性能试验方法.....	错误！未定义书签。
7.1 壳体试验.....	错误！未定义书签。
7.2 气密试验.....	错误！未定义书签。
7.3 调压试验.....	错误！未定义书签。
7.4 流量试验.....	错误！未定义书签。
7.5 压力特性试验.....	错误！未定义书签。
8 试验报告.....	5
8.1 试验记录.....	5
8.2 报告内容.....	5
附录 A（规范性） 减压阀性能试验报告表.....	6

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 减压阀性能试验方法

1 范围

本文件规定了燃料电池电动汽车70MPa储氢系统中减压阀性能试验的术语、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 纯氮、高纯氮和超纯氮
- GB/T 8979—2008 纯氮、高纯氮和超纯氮
- GB/T 12245—2006 减压阀性能试验方法
- GB/T 13927—2008 工业阀门 压力试验
- GB/T 26990—2011 燃料电池电动汽车车载氢系统技术条件
- GB/T 35544—2017 车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶
- 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 12245—2006、GB/T 26990—2011及GB/T 35544—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

减压阀 pressure reducing valves

将燃料电池电动汽车供氢系统中气瓶输出的高压气降低至燃料电池电堆入口所需要的进口压力。

3.2

压差 differential pressure

减压阀后端压力稳定后的压力值，与最后测量的压力值的差值。

4 试验设备及精度要求

试验所用的电子秤、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 试验设备及精度要求

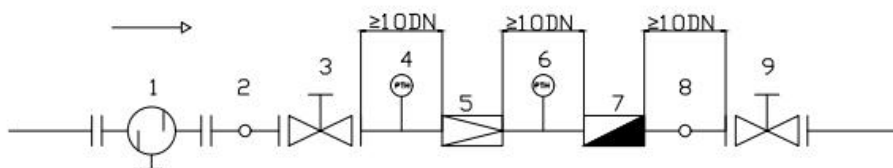
设备名称	精度
电子秤	不低于0.01kg
压力表	不低于1.6%
压力传感器	不低于0.5%FS
流量计	不低于0.5%
温度计	不低于1K

5 减压阀基础性能测试

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) 试验管口通径应与被测阀出口通径相同；
- i) 性能试验系统示意图如图1所示。



标引序号说明：

- 1—加注口；
- 2、8—温度计；
- 3、9—截止阀；
- 4、6—压力传感器；
- 5—流量计；
- 7—被测阀件。

图1 性能试验系统示意图

5.2 压力测试

使用的压力传感器应与测试介质相兼容，测量量程为测量值的1.5~3倍。

5.3 温度测量

在高温（ 85 ± 2 ）℃、常温（ 25 ± 2 ）℃、低温（ -40 ± 2 ）℃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和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0.5级，最大工作压力不低于待测样件的最大输出工作压力，测量量程为测量值的1.5~3倍。

6 减压阀性能试验方法

6.1 重量测试

对阀进行重量测试，重量测试3次，取3次平均值。

6.2 壳体试验

6.2.1 试验准备

试验介质为水，按照图1所示布置壳体测试台架，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。

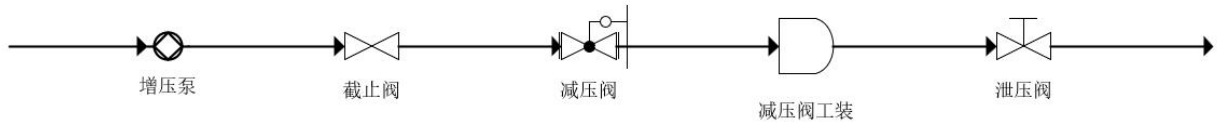


图2 壳体测试台架示意图

6.2.2 试验方法

先对1个未经试验的阀进行该项试验,将其爆破压力作为阀的基准爆破压力,试验按GB/T 13927的规定。封堵阀的出气口,使壳体内部处于导通状态。

对阀的入口通入1.5倍最大工作压力(+2/0MPa),保压3min,泄压对阀进行检查,阀体应不出现任何永久裂纹。

6.3 气密试验

6.3.1 试验准备

试验介质为惰性气体(高纯氦气10%+高纯氮气90%或100%高纯氦气),按照图2所示布置气密测试台架,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。

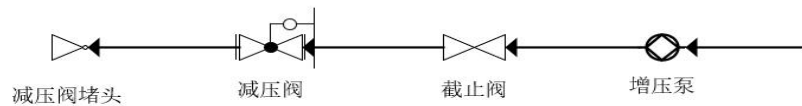


图3 气密测试台架示意图

6.3.2 试验方法

在高温(85±2)℃、常温(25±2)℃、低温(-40±2)℃三个环境温度下,分别按以下描述开展试验。

- 减压阀出口端通以惰性气体(高纯氦气10%+高纯氮气90%或100%高纯氦气),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6分钟内应无气泡产生;
- 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≤10Pa后进行检漏,泄漏量不超过2NmL/h或6分钟内应无气泡产生。

6.4 气漏试验

6.4.1 试验准备

试验介质为惰性气体(高纯氦气10%+高纯氮气90%或100%高纯氦气),按照图3所示布置气漏测试台架,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。

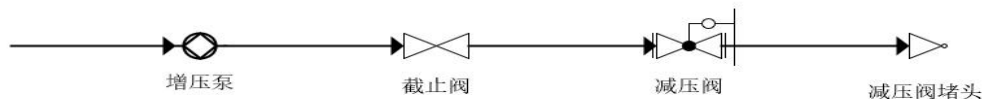


图4 气漏测试台架示意图

6.4.2 试验方法

在高温(85±2)℃、常温(25±2)℃、低温(-40±2)℃三个环境温度下,分别按以下描述开展试验。

- 堵住减压阀所有出口,减压阀入口端以惰性气体(高纯氦气10%+高纯氮气90%或100%高纯氦气);

- b) 分别在 0.5MPa、最大工作压力（87.5MPa）两种压力状态下进行气泡法检漏，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 6 分钟内应无气泡产生；
- c) 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 ≤ 10 Pa 后进行检漏，泄漏量不超过 2NmL/h 或 6 分钟内应无气泡产生。

6.5 调压试验

6.5.1 试验准备

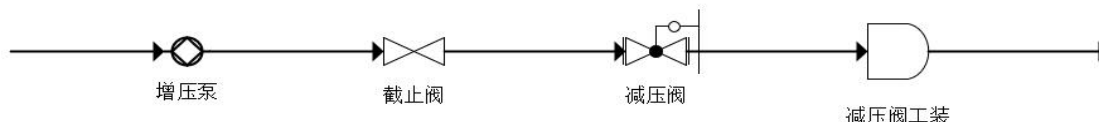


图 5 调压测试台架示意图

试验介质为高纯氢气（按GB/T 37244-2018执行），按照图4所示布置调压测试台架，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。

6.5.2 试验方法

在高温（ 85 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 、常温（ 25 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 、低温（ -40 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ 三个环境温度下，按以下描述开展试验。

待测减压阀处于关闭状态，缓慢开启减压阀后端的截止阀至产生微小流量0.01 kg/h，随后将减压阀入口端增压至最大允许工作压力，缓慢调节减压阀，使出口压力在规定出口压力范围内从最大值调至最小值，反复两次，记录观察情况，减压阀应无异常。

6.6 流量试验

6.6.1 试验准备

试验介质为高纯氢气（按GB/T 37244-2018执行），按照图5所示布置流量测试台架，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。

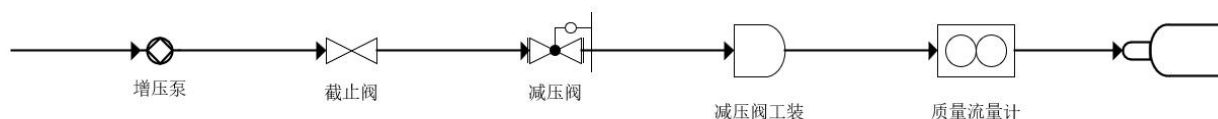


图 6 流量测试台架示意图

6.6.2 试验方法

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

试验时，保持减压阀两端压差0.5MPa，但减压阀出口端压力不得小于0.035MPa，此时减压阀在节流状态下开度将达到最大，取3次实测流量的算术平均值。

6.7 压力特性试验

6.7.1 试验准备

试验介质为高纯氢气（按GB/T 37244-2018执行），按照图6所示布置流量测试台架，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 7 压力特性测试台架示意图

6.7.2 试验方法

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

- 减压阀在最大工作压力下，缓慢调节减压阀的调节螺钉，使出口压力在规定出口压力范围间，记录压力值 P ；
- 关闭出口端截止阀，调节入口端压力至最大工作压力，关闭入口端截止阀，记录此时输出压力 P_1 ，计算输出压力爬升 $P_1 - P$ ；
- 分别记录在 15MPa、30MPa、45MPa、70MPa 入口端压力下的输出压力波动；
- 高压端入口 70MPa 工作压力，减压阀放置 $+85^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱，保温 8h 后测试输出压力 P_{t1} ；
- 高压端入口 70MPa 工作压力，减压阀放置 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱，保温 8h 后测试输出压力 P_{t2} ；
- 计算高温和低温条件下输出压力波动： $P_{t1} - P$ 、 $P_{t2} - P$ 。

7 试验报告

7.1 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)

减压阀性能试验参数及试验结果记录表

减压阀性能试验参数记录应按表A.1的内容填写。

表 A.1 减压阀性能试验参数记录表

项目	内容
阀门制造厂名称	
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}/MPa	
出口工作压力 P_2/MPa	
试验用弹簧压力级	

减压阀性能试验结果记录应按表A.2的内容填写。

表 A.2 减压阀性能试验结果记录表

项目	单位				
壳体试验					
调压试验	MPa				
输出压力爬升	MPa				
输出压力波动	MPa				
最大流量	g/s				
主持试验人员:					年 月 日
参加试验人员:					年 月 日
备注:					