ICS

A

团 体 标 准

**T/CSAE XX — 2018**

燃料电池电动汽车 密闭空间内氢泄漏及排放试验方法和安全要求

Fuel cell electric vehicles - Test methods and safety requirements for hydrogen leakage and emissions in confined spaces

（征求意见稿）

2018-03-01发布 2018-03-01实施

中国汽车工程学会 发布

**T/CSAE XX -2018**

目 次

[1 范围 1](#_Toc5721083)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc5721084)

[3 术语和定义 1](#_Toc5721085)

[4试验方法 1](#_Toc5721086)

[4.1 总则 1](#_Toc5721087)

[4.2 测量参数、单位和准确度 2](#_Toc5721088)

[4.3 试验条件 2](#_Toc5721089)

[4.3.1 车辆条件 2](#_Toc5721090)

[4.3.2 氢气泄漏试验环境温度条件 2](#_Toc5721091)

[4.3.3 氢气排放试验环境温度条件 2](#_Toc5721092)

[4.3.4 密闭空间要求 2](#_Toc5721093)

[4.3.5 试验紧急停止条件 3](#_Toc5721094)

[4.4 试验程序 3](#_Toc5721095)

[4.4.1 车辆高温环境及停车状态下的氢气泄漏试验 3](#_Toc5721096)

[4.4.2 车辆怠速状态下的氢气排放安全试验 3](#_Toc5721097)

[4.4.3 车辆在空调开启状态下怠速氢气排放安全试验 4](#_Toc5721098)

[4.4.4 车辆在频繁启停状态下氢气排放安全试验 4](#_Toc5721099)

[4.4.5 车辆进行耐久试验后停车状态下的氢气泄漏及排放试验 5](#_Toc5721100)

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准提出单位：中国汽车工程学会测试技术分会。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

本标准为首次制定。

燃料电池电动汽车 密闭空间内氢泄漏及排放试验方法和安全要求

1 范围

本标准规定了燃料电池电动汽车在密闭空间内的氢泄漏及排放的试验方法和安全要求。

本标准适用于M1类燃料电池电动汽车。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24548 燃料电池电动汽车 术语

GB/T 24549 燃料电池电动汽车 安全要求

SAE J2578-2014 Recommended Practice for General Fuel Cell Vehicle Safety

ISO 23273-2013 Fuel cell road vehicles Safety specifications Protection against hydrogen hazards for vehicles fueled with compressed hydrogen

3 术语和定义

GB/T 24548 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 每小时空气交换率 air changes per hour

空间内每小时的空气换气量同空间的容积之比。

3.2 密闭仓 enclosed chamber

装有氢气浓度检测装置的密闭空间，见4.3.3。

3.3 密闭空间内的氢气泄漏安全要求 safety requirements for hydrogen leaks in confined spaces

在无机械通风的密闭空间内（每小时的空气交换率不大于0.03），车辆静置8h，车辆周围的氢气体积浓度应不大于1%。

3.4 密闭空间内的氢气排放安全要求 safety requirements for hydrogen emissions in confined spaces

在有机械通风的密闭空间内（每小时的空气交换率不大于6），在任意时刻，车辆周围的氢气体积浓度应不大于1%。

4试验方法

4.1 总则

以下方法描述了密闭空间内燃料电池汽车氢泄漏及排放的试验方法。

4.2 测量参数、单位和准确度

表1规定了试验测量的参数、单位和准确度。

1. 测量参数、单位和准确度的要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测量参数 | 单位 | 准确度 | 分辨率 |
| 时间 | s | ±0.1 | 0.1 |
| 温度 | ℃ | ±1 | 1 |
| 氢气体积浓度1 | ppm | ±1 | 1 |
| 氢气体积浓度2 | ppm | ±100 | 100 |

注：1氢气泄漏试验时用2氢气排放试验时用

4.3 试验条件

4.3.1 车辆条件

试验前七天内，试验车辆应至少使用安装在试验车辆上的燃料电池动力系统行驶300 km；

试验车辆应按照制造商要求加注氢气至NWP状态。

4.3.2 氢气泄漏试验环境温度条件

试验在30~55℃环境温度下进行。

4.3.3 氢气排放试验环境温度条件

试验在20~30℃环境温度下进行。

4.3.4 密闭空间要求

（1）密闭空间的尺寸要求：内部长度不得超过车辆的长度1 m；内部宽度不得超过车辆的宽度1 m；内部高度不得超过车辆的高度0.5 m。

（2）密闭空间的空气交换速率要求：1）对于车辆停车状态下的氢气泄漏试验，每小时的空气交换率不得大于0.03；2）对于车辆运行状态下的氢气排放试验，每小时的空气交换率不得大于6。

（3）密闭空间的机械通风装置位置要求：机械通风装置的进出风口与各氢气浓度传感器的距离不得小于1m。

（4）密闭空间内氢气浓度传感器位置要求：在密闭空间顶面两侧各均匀布置至少3个，顶部几何中心布置1个，总共不少于7个。见图1所示。



图1 密闭空间内氢气浓度传感器位置示意图（俯视图）

4.3.5 试验紧急停止条件

在试验过程中，若密闭空间内任一位置的氢气体积浓度超过1%，应立即停止试验，并开启通风。

4.4 试验程序

4.4.1 车辆高温环境及停车状态下的氢气泄漏试验

4.4.1.1 总则

该试验是为了检验车辆停放在高温且无机械通风的密闭空间内的氢气泄漏情况。

4.4.1.2 试验步骤

1. 车辆在密闭空间外完成一次完整的起动、吹扫、停机过程；
2. 车辆进入密闭空间后，停机，并在在规定的环境条件下浸车12h；
3. 浸车完成后，检查环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭空间，并开始记录氢气浓度传感器数据；
4. 试验持续至少8h，采样频率至少为1Hz。

4.4.2 车辆怠速状态下的氢气排放安全试验

4.4.2.1 总则

该试验是为了检验车辆在有机械通风的密闭空间（每小时空气交换率不大于6）内，在怠速状态下的氢气排放情况。

4.4.2.2 试验步骤

1. 车辆在密闭空间外完成一次完整的起动、吹扫、停机过程；
2. 试验车辆进入密闭空间后，停机，并在规定的环境条件下浸车12h；
3. 浸车完成后，检查环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭空间；
4. 启动车辆，并使燃料电池发动机保持怠速状态至少10 min；
5. 从启动车辆开始记录氢气浓度传感器数据，采样频率为1Hz；
6. 燃料电池发动机保持怠速状态至少10 min后，停机，直到空间内各位置氢气浓度基本稳定并呈现下降趋势时，停止记录数据。

4.4.3 车辆在空调开启状态下怠速氢气排放安全试验

4.4.3.1 总则

该试验是为了检验车辆在有机械通风的密闭空间（每小时的空气交换率不大于6）内，空调开启状态下怠速时氢气的排放情况。

4.4.3.2 试验步骤

1. 车辆在密闭空间外完成一次完整的起动、吹扫、停机过程；
2. 试验车辆进入密闭舱后，在车内弧顶最高点安装氢气浓度传感器；
3. 车辆停机，并在规定的环境条件下浸车12h；
4. 浸车完成后，检查环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭空间；
5. 启动车辆，关闭车窗，开启空调，设定空调为温度最高或最低档，打开外循环、A/C档，并使燃料电池发动机保持怠速状态至少10 min；
6. 从启动车辆开始记录氢气浓度传感器数据，采样频率至少为1Hz；
7. 燃料电池发动机保持怠速状态至少10 min后，停机，直到空间内各位置氢气浓度基本稳定并呈现下降趋势时，停止记录数据。

4.4.4 车辆在频繁启停状态下氢气排放安全试验

4.4.4.1 总则

该试验是为了检验车辆在有机械通风的密闭空间（每小时的空气交换率不大于6）内，频繁启停状态下氢气的排放情况。

4.4.4.2 试验步骤

1. 车辆在密闭空间外完成一次完整的起动、吹扫、停机过程；
2. 试验车辆进入密闭空间后，停机，并在规定的环境条件下浸车12h；
3. 浸车完成后，检查环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭空间；
4. 启动车辆，待车辆开机吹扫完成后，停机；
5. 从启动车辆开始记录氢气浓度传感器数据，采样频率至少为1Hz；
6. 待燃料电池发动机完全关闭后，再次启动车辆；
7. 循环执行第(4)~(5)步骤5次；
8. 停机，直到空间内各位置氢气浓度基本稳定并呈现下降趋势时，停止记录数据。

4.4.5 车辆进行耐久试验后停车状态下的氢气泄漏及排放试验

该试验是为了检验车辆在完成一定里程的道路耐久试验后，在密闭空间内的氢气泄漏和排放情况。

1. 试验车辆按企业要求进行一定里程的道路耐久试验；
2. 试验车辆按4.4.1~4.4.2进行测试。