|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ICS | 32.020 | |
| T40 | |  |
|  | |  |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 团 体 标 准 | | | | | | |
|  | | | | | | |
|  | | | |  |  |  |
|  | | | |  | T/CSAEXX－2019 |  |
|  | | | |  |  |  |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 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 emission in confined space**  Drafting guidelines for commercial grades standard of Chinese medicinal materials | | | | | | |

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  | | |
| 2019-XX-XX发布 |  | 2019-XX-XX实施 |
|  | | |
| 中国汽车工程学会 发布 | | |

**T/CSAE XX -2019**

目 次

[1 范围 1](#_Toc21523618)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc21523619)

[3 术语和定义 1](#_Toc21523620)

[4试验方法 1](#_Toc21523621)

[4.1 总则 1](#_Toc21523622)

[4.2 测量参数、单位和准确度 1](#_Toc21523623)

[4.3 试验条件 2](#_Toc21523624)

[4.3.1 车辆条件 2](#_Toc21523625)

[4.3.2 氢气泄漏试验环境温度条件 2](#_Toc21523626)

[4.3.3 氢气排放试验环境温度条件 2](#_Toc21523627)

[4.3.4 密闭空间要求 2](#_Toc21523628)

[4.3.5 试验紧急停止条件 3](#_Toc21523629)

[4.4 试验程序 3](#_Toc21523630)

[4.4.1 车辆高温环境及停车状态下的氢气泄漏试验 3](#_Toc21523631)

[4.4.2 车辆怠速状态下的氢气排放安全试验 3](#_Toc21523632)

[4.4.3 车辆在空调开启状态下怠速氢气排放安全试验 4](#_Toc21523633)

[4.4.4 车辆在频繁启停状态下的氢气排放安全试验 4](#_Toc21523634)

[4.4.5 车辆进行可靠性行驶试验后停车状态下的氢气泄漏及排放试验 5](#_Toc21523635)

[5 安全要求 5](#_Toc21523636)

[5.1 密闭空间内的氢气泄漏安全要求 5](#_Toc21523637)

[5.2 密闭空间内的氢气排放安全要求 5](#_Toc21523638)

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：中国汽车技术研究中心有限公司、同济大学、上海汽车集团股份有限公司、上海捷氢科技有限公司、北京新能源汽车技术创新中心、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司、上海重塑能源科技有限公司、一汽-大众汽车有限公司。

本标准主要起草人：郝冬、王晓兵、朱凯、张妍懿、王仁广、侯永平、季明干、李亚超、梁晨、张诗敏、朴世文、裴冯来、吴东来、李君、魏青龙、刘颖、陈光、赵鑫。

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 19750-2005 混合动力电动汽车 定型试验规程

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

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 密闭舱 enclosed chamber

装有氢气浓度检测装置的密闭空间，见4.3.4。

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电动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 | ±50 | 1 |
| 氢气体积浓度2 | ppm | ±200 | 100 |
| 频率 | Hz | 1 | 1 |

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，试验车辆至少应在燃料电池发动机工作状态下累计行驶300 km；

试验车辆应按照制造商要求加注氢气至额定工作压力对应的压力值；

试验开始前，允许调整车辆动力电池的SOC；

试验过程中，保持车辆门窗处于关闭状态。

4.3.2 氢气泄漏试验环境温度条件

试验在标准大气压（101.3±1 kPa），30~55℃范围内的某一环境温度下进行。

4.3.3 氢气排放试验环境温度条件

试验在标准大气压（101.3±1 kPa），常温（即20~30℃）环境下进行。

4.3.4 密闭空间要求

密闭空间的尺寸、空气交换速率、机械通风装置位置、氢气浓度传感器位置需满足以下要求：

（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小于1 m。

（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，如图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，若密闭空间内任一氢气浓度传感器测量值超过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

车辆在高温环境及停车状态下的氢气泄漏试验步骤如下：

1. 车辆在密闭舱外完成一次完整的起动、吹扫、停机过程；
2. 车辆进入密闭舱后，停机，在车内弧顶最高点安装氢气浓度传感器；
3. 关闭密闭舱，车辆在4.3.2规定的环境条件下浸车12 h，从密闭舱温度达到设定温度后开始计时到浸车结束，密闭舱内温度控制在设定温度的±3℃内，否则浸车无效；
4. 浸车完成后，打开密闭舱通风装置，检查环境和密闭舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭通风，并开始记录氢气浓度传感器数据；
5. 试验持续至少8h，采样频率至少为1Hz。
6. 各位置氢气浓度传感器测得的氢气体积浓度应满足5.1的要求。

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

车辆在怠速状态下的氢气排放安全试验步骤如下：

1. 车辆在密闭舱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，停机，并在规定的环境条件下浸车12h；
3. 浸车完成后，检测环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭舱；
4. 起动车辆，并使燃料电池发动机保持怠速状态累计至少10 min；
5. 从起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累计至少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。
7. 各位置氢气浓度传感器测得的氢气体积浓度应满足5.2的要求。

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的氢气排放情况。

4.4.3.2 试验步骤

车辆在空调开启状态下怠速氢气排放安全试验步骤如下：

1. 车辆在密闭舱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，检测环境和试验舱内的氢气浓度，当氢气浓度为0时，关闭密闭舱；
5. 起动车辆，开启空调，设定空调温度为最高或最低档，设定风量为最大，制热时打开外循环，制冷时打开内循环，并使燃料电池发动机保持怠速状态累计至少10 min；
6. 从起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累计至少10 min后，停机，直到密闭舱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。
8. 各位置氢气浓度传感器测得的氢气体积浓度应满足5.2的要求。

4.4.4 车辆在频繁启停状态下的氢气排放安全试验

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

车辆在频繁启停状态下的氢气排放安全试验步骤如下：

1. 车辆在密闭舱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，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，关闭密闭舱；
4. 起动车辆，待车辆起动吹扫完成或燃料电池发动机进入怠速状态后，停机；
5. 从起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. 待车辆完成停机吹扫后，再次起动车辆；
7. 循环执行第(4)~(6)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。
9. 各位置氢气浓度传感器测得的氢气体积浓度应满足5.2的要求。

4.4.5 车辆进行可靠性行驶试验后停车状态下的氢气泄漏及排放试验

4.4.5.1 总则

该试验是为了检验车辆在完成可靠性行驶试验后，在密闭空间内的氢气泄漏和排放情况。

4.4.5.2 试验步骤

车辆进行可靠性行驶试验后停车状态下的氢气泄漏及排放试验步骤如下：

1. 车辆的可靠性行驶试验宜在试验场地内进行，可靠性行驶试验的总里程为15 000 km，里程分配为强化坏路3 000 km，平路2 000 km，高速跑道5 000 km，耐久工况5 000 km（按照GB/T 19750-2005 附录B 的规定进行）；
2. 可靠性行驶试验后，按照4.4.1~4.4.4对车辆进行测试。
3. 车辆的试验结果应满足5.1和5.2的要求。

5 安全要求

5.1 密闭空间内的氢气泄漏安全要求

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8 h，车辆周围的氢气体积浓度应不大于1%。

5.2 密闭空间内的氢气排放安全要求

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%。