

车用部件及材料蒸发性污染物排放检测方法及限值要求

1 范围

本规范规定了车内外非金属部件及材料进行 GB18352.6-2016 中的蒸发IV型试验的规程。该规程描述了车内外非金属部件及材料进行蒸发污染物排放的测定方法。

本规范适用于 M1 类车辆车内外非金属部件及材料的蒸发污染物排放测试试验，其他类型车辆车用非金属部件及材料可参照执行。

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。

GB18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB18352.6-2016 附录 F（规范性附录）蒸发污染物排放试验（IV型试验）

ISO 12219-4:2012 《道路车辆 车内空气质量 第 4 部分：汽车内饰件及材料 VOCs 性能检测 箱式法》

GB/T 2918-1998 塑料试样状态调节和试验标准环境

GB 3730.1 汽车和挂车类型的术语和定义

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

总碳氢化合物(THC)

指火焰离子化检测器(FID)能够测得的所有挥发性化合物。

3.2

蒸发污染物 evaporative emissions

从汽车的各部件损失的碳氢化合物蒸汽。

3.3

密闭测试箱 test chamber

指能模拟特定温条件，可密封，用于零部件蒸发污染物测试的设备。

3.4

气流速度 airflow speed

指测试箱内由于气体流动产生的空气流的平均速度，气流速度的测量点位于箱体中心点。

3.5

密闭室容积 chamber volume

指扣除测试箱内所有安装装置的体积后的试验空间有效体积。

3.6

箱体负载率 chamber load ratio

指样件的体积、表面积与箱体容积的比值。

4 样品的准备、包装、运输、接收

4.1 样品准备

准备送样样品应以供货状态进行生产和准备，且对样品在试验前的存储环境条件和生产日期进行记录。一般要求样品在下线后 7 天至 21 天内完成测试，具体测试时间与客户协商决定。

4.2 样品包装

测试所使用的样品应按照供货状态进行包装，需准确记录样品的包装时间。

4.3 样品运输

样品按类别进行搬运和运输，应避免直接暴露在强光源及高温环境中，避免包装破损。

4.4 样品接收

试验室在接收到样品后，应在 GB/T 2918-1998 规定的标准环境条件下保持样品的包装状态存放直至测试开始。

5 设备及材料

5.1 蒸发排放测量用密闭室

蒸发污染物排放测量用密闭室应是一个气密性好的矩形测量室，试验时可用于容纳车

部件及材料。

a) 密闭室容积可在0.05m³~5.0m³之间选择，气密性好，箱体内部须有气体混合装置、放置测试样品的支架（避免测试样品同箱子内部接触），箱体需配备进气及排气管路；

b) 箱体材质：箱子内壁及放置测试样品的支架都必须采用电抛光的不锈钢材料制成，若箱子内部一些安装所必需的零件或设施不能采用电抛光的不锈钢材料，则应选用对有机物吸附较弱且不散发有机物的材料制成，且采用这些材料的零件或设施的表面积不能超过箱子内部总表面积的5%；

c) 密封性：为了避免不可控的空气交换，需对箱体进行气密性测试，箱体在正压1000Pa的条件下应保证每分钟气体泄露量低于箱子体积的0.5‰，或者气体泄漏量低于供给空气流量的5%。为了防止外界气体进入箱内，应保证箱体压力略高于大气压力，即在微正压的条件下运行；

试验箱的气密性测试是通过在其表面施加1000Pa的正压并测试箱体2h内的压力变化。使用的压力传感器应能检测到低于100Pa的压力且偏差不超过±5%。在2h的测试周期内，平均泄露速率应按以下公式进行计算：

$$V\left[\frac{\text{‰}}{h}\right] = \frac{1000\text{‰}}{t[h]} \times \left[\frac{P_1}{P_2} - 1\right]$$

式中：

V—平均泄漏速率，‰/h；

P₁—密封性测试开始时箱体的绝对压力，单位Pa；

P₂—密封性测试结束时箱体的绝对压力，单位Pa；

t—密封性测试持续的时间，单位h。

试验箱密封性还可以采取以下方法进行测试：

给箱体施加1000Pa的正压，测试箱体压力衰减一半所需的时间t_{1/2}来测试箱体的密封性。平均泄露速率的计算公式如下：

$$V\left[\frac{\text{‰}}{h}\right] = \frac{1000\text{‰}}{t[h]} \times \frac{\Delta P}{P} \times \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

式中：

Δ P/P—相对正压与标准大气压的比值；

t_{1/2} —箱体压力衰减至其初始压力一半时所需的时间，h。

d) 气体混合：配备气体混合装置的试验箱体内的气体在测试过程中能够达到理想混合状态，空箱状态下箱体中心处的气流速度应大于0.1m/s；

e) 箱体清洁：通过采用合适的清洁方法，例如高温热解吸，应确保每次测试完成后

对箱体进行彻底清洁。每次试验开始前，应采集空白样验证箱体背景值是否满足测试要求。

f) 温度控制：试验期间，温度调节系统应能控制密闭室内部空气温度，使其随规定的温度-时间曲线变化，且整个试验期间平均误差在 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内。应调整温度控制系统，以提供平顺的温度模式，即相对于设定的环境温度曲线具有最小的过调、波动和不稳定。在昼夜换气试验期间，密闭室内表面温度既不应低于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，也不应高于 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。密闭室壁面的设计应有良好的散热性。在热浸试验期间，密闭室内表面温度既不应低于 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，也不应高于 $52\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

g) 清洁气体供给：对于定容积密闭室，由于试验过程需进行气体交换，因此需保证输入箱内气体的清洁。

为了适应由于密闭室内温度变化导致的容积变化，可以采用可变容积或定容积的密闭室。

5.1.1 可变容积密闭室

根据密闭室内空气质量的温度变化，可变容积密闭室膨胀和收缩。有两种适应密闭室内部容积变化的结构：移动板或风箱，(即密闭室内有一个或多个不渗透袋，通过与密闭室外交换空气而膨胀和收缩，以响应内部压力的变化)。任何调节容积的结构，应如附录 A 所规定，在规定温度范围内保持密闭室的完整性。

任何调节容积的方法应将密闭室内压力与大气压间的压差限制在 $\pm 500\text{ Pa}$ 以内。密闭室应能锁定为某固定容积。考虑到试验期间的温度和大气压变化，可变容积密闭室应能从其“标称容积”(见 A.2.1.1)调节变化 $\pm 7\%$ 。

5.1.2 定容积密闭室

定容积密闭室应采用刚性板建造，以保持固定的密闭室容积，且应满足以下要求：

a) 密闭室应装备一个出口，在试验期间它以低、恒定流量从密闭室内抽出空气。一个入口，可以提供补充空气，用进入的环境空气平衡抽出的气体。进入的空气应经活性炭过滤，使碳氢化合物浓度相对恒定。任何调节空气容积的方法应将密闭室内压力与大气压间压差保持在 $0\text{ Pa} \sim -500\text{ Pa}$ ；

b) 测量装置应能以 0.01 g 的分辨率测量流入和流出密闭室气体的碳氢化合物质量。可以采用袋取样系统来收集从密闭室内抽出或进入的空气中的比例样气。作为替代方法，可以用一台在线氢火焰离子化检测器(FID)连续分析入口或出口气流中的碳氢化合物的浓度，并以测得的流量积分，连续记录排出的碳氢化合物质量。

5.2 常温浸样区

样件热浸结束后需要进行常温浸样，常温浸样区要求温度可稳定保持在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且常温浸样的环境不对样品的碳氢排放产生影响（本底总碳氢化合物浓度低于 1ppm ）。

常温浸样也可以在密闭室内进行。在热浸试验结束后 2 h 内，密封室温度应降至 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并保持在此温度范围内。

6.3 分析系统

6.3.1 碳氢化合物分析仪

a) 为了评价整个测试循环中样品释放出的总碳氢化合物的变化趋势，应使用在线氢火焰离子化检测器FID实时监测箱内气体中总碳氢化合物浓度，FID的最大采样流量应不超过 $15\text{mL}/\text{min}$ 。样气从密闭室某一侧面的中心处抽取，所有的旁通气体应回流到密闭室内、混合风扇下游处；

b) 使用浓度为 100ppm 的正丙烷作为校正气，纯度为 99.999% 的氮气作为零气或采用特制的零气发生器。

c) 碳氢化合物分析仪达到其最终读数的 90% 的响应时间应不大于 1.5 s 。分析仪的稳定性，对所有工作量程，在 15 min 稳定期内，在零点和满刻度的 $80\% \pm 20\%$ 时，应优于满刻度的 2% ；

d) 分析仪的重复性，对所有工作量程，在零点和满刻度的 $80\% \pm 20\%$ 时的标准偏差应小于 1% ；

e) 应选择分析仪的工作量程，以便在测量、标定、检漏等过程中得到最好的分辨率；

6.3.2 温度记录

a) 密闭室内温度的测量，应用两个温度传感器同时测量密闭室内的两个位置的温度，将两者的平均值作为室内温度。测量点离地高度为 $0.9\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ ，从两侧壁面的垂直中心线往室内伸进约 0.1 m ；

b) 蒸发排放测量期间，应以每分钟不少于一次的频率记录温度或者将温度输入到数据处理系统；

c) 温度记录系统的准确度应在 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内，分辨率应不低于 $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

d) 记录系统或数据处理系统的时间分辨率应不低于 15 s 。

6.3.3 压力记录

a) 在蒸发污染物排放测量期间，应以每分钟不少于一次的频率，将试验区域内的大气压力和密闭室内部压力的压力差 Δp ，记录或输入到数据处理系统；

- b) 压力记录系统的准确度应在 ± 200 Pa 以内，分辨率应不低于20 Pa;
- c) 记录系统或数据处理系统的时间分辨率应不低于15 s。

6.3.4 风扇

a) 在打开密闭室门时，应使用一个或多个风扇或者鼓风机清扫密闭室，使室内碳氢化合物的浓度降到环境中碳氢化合物的浓度水平；

b) 密闭室内应设有送风量为 $0.1 \text{ m}^3/\text{s} \sim 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 的一个或多个风扇或鼓风机，以充分混合密闭室内的大气。测量期间，密闭室内的温度和碳氢化合物的浓度应均匀。风扇或鼓风机产生的气流不应直接吹拂密闭室内的样品。

6.3.5 气体

a) 应具备下列纯气体用于标定：

- 纯合成空气（纯度： $\leq 1 \text{ ppm C}_1$ ， $\leq 1 \text{ ppm CO}$ ， $\leq 400 \text{ ppm CO}_2$ ， $\leq 0.1 \text{ ppm NO}$ ，氧气体积比例18%-21%）；
- 碳氢化合物分析仪用燃料气体：（ $40\% \pm 2\%$ 氢气，其余是氦气，其纯度： $\text{HC} < 1 \text{ ppm C}_1$ ， $\text{CO}_2 \leq 400 \text{ ppm}$ ）；
- 丙烷(C_3H_8)：纯度不低于99.5%。

b) 标定气体应是丙烷(C_3H_8)和纯合成空气的混合气。标定气体的实际浓度应在标称值的 $\pm 2\%$ 以内。使用气体分割器配制的稀释气体的准确度应为实际值的 $\pm 2\%$ 。附录A中规定的浓度可以通过气体分割器用合成空气进行稀释而得到。

c) 密闭室内应设有送风量为 $0.1 \text{ m}^3/\text{s} \sim 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 的一个或多个风扇或鼓风机，以充分混合密闭室内的大气。测量期间，密闭室内的温度和碳氢化合物的浓度应均匀。风扇或鼓风机产生的气流不应直接吹拂密闭室内的样品。

6 试验描述

车用非金属部件及材料的蒸发污染物排放测定规程见图 1。

试验包括下列阶段：

- 测定热浸损失；
- 测定昼夜换气损失。

将热浸损失和昼夜换气损失阶段测得的最大的碳氢化合物的排放质量相加，作为试验的总结果。

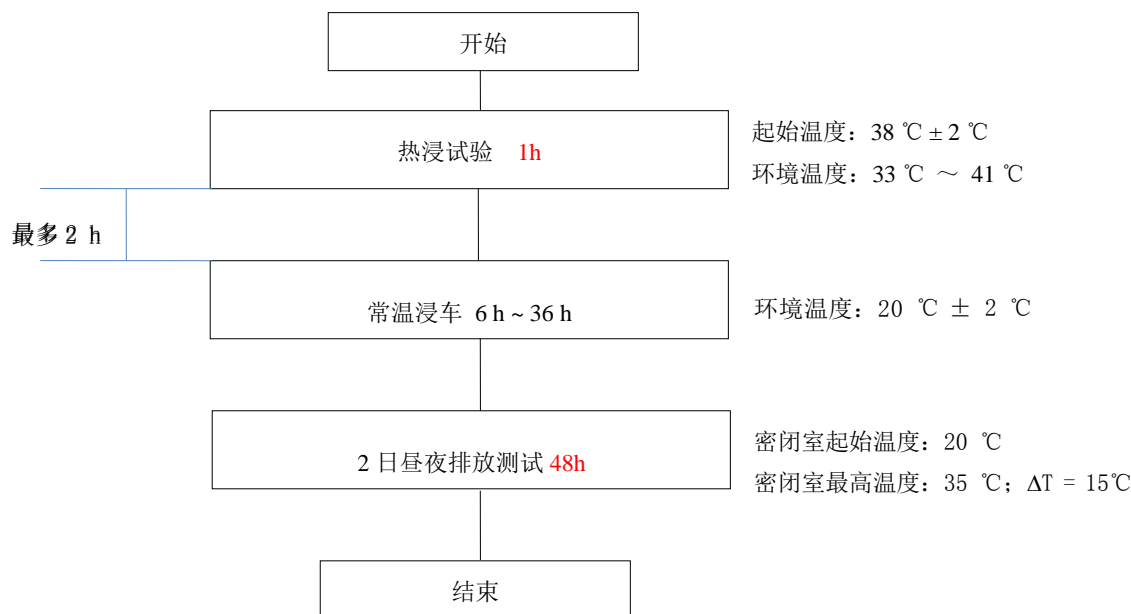


图 1 车用非金属部件及材料蒸发污染物排放测定规程

7 试验程序

7.1 试验前准备

7.1.1 清洁密闭室

在测试开始前，必须对试验箱内所有与挥发性有机组分接触的表面进行清洁处理，以确保密闭室背景值不会影响样品测试结果。具体清洁方法推荐如下：

a) 首先应采用机械清洁方法（如工业吸尘器）去除上次测试产生的残留颗粒及杂质，然后采用高温烘烤对箱体进行老化处理，打开密闭室的混合风扇，清扫密闭室数分钟，直到在热浸温度下，本底总碳氢化合物浓度降低到1ppm以下，并保持稳定（至少30min）。

b) 如果密闭室清洁方式是采用碱性洗涤剂清洗，必须用去离子水润洗整个密闭室两次，之后还需在热浸温度下采用清洁空气进行热清洗，直到在热浸温度下，本底总碳氢化合物浓度降低到1ppm以下，并保持稳定（至少30min）。

c) 其他附录清洗, 对于那些会与试验箱体大气发生接触, 但在上述清洁过程中又不能直接被清洁到的部件, 必须对它们单独采取技术上等效的清洁措施。

为了评估可能引入污染物的环节对测试的影响, 如进气、密封圈及密闭室的清洁程度, 每次测试开始前应对密闭室背景浓度进行监测。

临近试验前, 将碳氢化合物分析仪和其他分析仪进行零点和量距点标定。

7.1.1 设备功能确认

在开始试验前, 应仔细检查试验箱的各项功能是否正常, 以确保能够准确完成整个试验。检查的项目应包括密闭室的密闭性, 试验箱体, 温度调节系统, FID、数据记录系统及其他实验所需的辅助装置。试验过程所需检查项目清单如下:

A. 需定期检查项目:

- a) 目视检查测试箱体、气体循环装置
- b) 系统空白值
- c) FID所需气路连接
- d) 压力补偿装置连接

B. 样品放入试验箱前应检查项目:

- a) 温度的设定
- b) 试验箱密封圈的安装
- c) FID管路的连接、校正 (在线FID监测的总碳氢化合物浓度应 $<1\text{ppm}$)

C. 试验开始时应检查的项目:

- a) 箱体所有需密封的区域的有效密封
- b) 进气流量、温度实测值

7.2 热浸试验

a) 密闭室的初始温度应设在 $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

b) 将试验样品移入密闭室, 待测样品必须放置于专用的样品支架上并置于密闭室中心 (或其他要求的放置位置), 以避免样品与箱体内壁接触污染箱体。如果需要将多件样件放入试验箱进行测试, 放置时应确保空气循环效果最佳且在整个试验过程中应确保样件在整个试验过程中不会发生移位。样件放入试验箱后, 应立即密封密闭室;

c) 关闭并密封密闭室的门, 开始 $60\text{ min} \pm 0.5\text{ min}$ 的热浸。在关闭密闭室门之后最初的 5 min 内, 密闭室的温度应维持在 $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 之后的时间内, 密闭室温度应维持在 $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。测量并记录热浸试验的初始状况, 包括: 碳氢化合物的浓度 $\text{C}_{\text{HC},i}$ 、温度 T_i 、

大气压力 P_i 。这些数据将用于8.计算蒸发污染物排放数值；

d) 临近 $60 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ 热浸试验期末了，应进行碳氢化合物分析仪的零点和量距点标定；

e) 在 $60 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ 热浸试验期末了，测量并记录热浸试验的最终碳氢化合物的浓度 $CH_{C,f}$ 、温度 T_f 、大气压力 P_f 。这些数据将用于第8.计算蒸发污染物排放数值。

7.3 常温浸样试验

a) 在热浸试验结束后2 h内，将样品转移至常温浸样区，浸样 $6 \text{ h} \sim 36 \text{ h}$ 。在此期间，浸样区温度保持 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ；

b) 若常温浸样在密闭室内进行，则在热浸试验结束后2 h内，密闭室温度应降至 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ，并保持在此温度范围内；

c) 将样品从常温浸样区移到密闭室，准备7.4规定的昼夜换气试验。

7.4 昼夜换气试验

试验样品应在密闭室中按附录B规定的环境温度变化经历2个循环，温度变化循环中任何时刻的最大偏差需在 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 以内。以每次测量偏差的绝对值计算，偏离规定变化曲线的温度平均值不应超过 $1 \text{ }^\circ\text{C}$ 。至少每分钟测量一次环境温度。按照 F.5.12.6 的规定，从 $T_{\text{开始}} = 0$ 时刻开始温度循环。

a) 临近试验前，应打开密闭室内的混合风扇，并清扫测量室数分钟，直至背景碳氢化合物稳定。临近试验前，碳氢化合物分析仪应进行零点和量距点标定。每次取样前，碳氢化合物分析仪均应进行零点和量距点标定。

b) 关闭并密封密闭室门。调整混合风扇，使样品周围空气环流最少保持为 8 km/h 。

c) 关闭密闭室门后 10 min 内，测量昼夜换气试验的初始读数碳氢化合物的浓度 $CH_{C,i}$ 、温度 T_i 和大气压力 P_i 。此时为 $T_{\text{start}} = 0$ 的时刻。

d) 第1天试验排放物的终了取样期为初始取样开始(T_{start})后的 $24 \text{ h} \pm 6 \text{ min}$ 。记录经历的时间、碳氢化合物浓度 $CH_{C,24}$ 、温度 T_{24} 和大气压力 P_{24} 。这些数据将用于8.计算。

e) 第2天试验排放物的终了取样期为初始取样开始(T_{start})后的 $48 \text{ h} \pm 6 \text{ min}$ 。记录经历的时间、碳氢化合物浓度 $CH_{C,48}$ 、温度 T_{48} 和大气压力 P_{48} 。这些数据将用于用于8.计算。

8 计算

根据 7.试验程序描述的各项蒸发污染物排放试验中昼夜换气和热浸阶段的结果，进行碳氢化合物的计算。用碳氢化合物浓度、密闭室内温度和压力的初始读数和终了读数以及

密闭室的净容积，计算出每一阶段的蒸发排放量。

采用下列公式：

热浸试验

$$M_{HC,HS} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{C_{HC,f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \times P_i}{T_i} \right) + M_{HC,出} - M_{HC,入}$$

昼夜换气试验

$$M_{HC,24} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{C_{HC,24} \times P_{24}}{T_{24}} - \frac{C_{HC,i} \times P_i}{T_i} \right) + M_{HC,出} - M_{HC,入}$$

$$M_{HC,48} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{C_{HC,48} \times P_{48}}{T_{48}} - \frac{C_{HC,24} \times P_{24}}{T_{24}} \right) + M_{HC,出} - M_{HC,入}$$

式中：

M_{HC} ——碳氢化合物质量，g；

$M_{HC,出}$ ——用定容积密闭室进行热浸或昼夜换气试验时，从定容积密闭室排出的碳氢化合物质量，g；

$M_{HC,入}$ ——用定容积密闭室进行热浸或昼夜换气试验时，进入定容积密闭室的碳氢化合物质量，g；

C_{HC} ——密闭室内碳氢化合物浓度，ppm（容积） C_1 当量；

V ——经样品体积校正后的密闭室净容积； T ——密闭室内环境温度，K；

P ——大气压，kPa；

H/C ——氢碳比；

K —— $1.2 \times (12 + H/C)$ ；

i ——下标，初始读数；

f ——下标，终了读数；

HS——热浸

24——下标，第一个24小时读数；

48——下标，第二个24小时读数（初始读数后48小时取得）；

对于昼夜换气试验损失， H/C 取2.33；

对于热浸损失， H/C 取2.20。

8.1 试验总结果

汽车碳氢化合物蒸发排放总质量取为：

$$M_{总} = M_{DI} + M_{HS}$$

式中：

$M_{总}$ —样品蒸发排放碳氢化合物总质量，g；

M_{DI} —昼夜换气试验时碳氢化合物排放质量，g($M_{HC,24}$ 和 $M_{HC,48}$ 中的较大值作为 M_{DI})；

M_{HS} —热浸试验时碳氢化合物排放质量，g。

8.2 试验结果报告

在 8.1 得到的蒸发排放碳氢化合物总质量 ($M_{总}$)，需要在蒸发排放系统型式检验时报告此结果。试验结果以“g”为单位表示，用四舍五入的方式保留至比限值多一位小数位数。

9 记录保存和报告

每次测试时，下列记录均应保存和报告：

- a) 测试编号或序号；
- b) 被测试的部件信息（名称、生产日期、主要材质等）；
- c) 测试时间和日期；
- d) 测试使用的设备；
- e) 测试人员；
- f) 测试记录图表：零点、量距点、标定气体资料；
- g) 密闭室大气压力和环境温度。可以使用试验室中央大气压力，密闭室的大气压力与中央大气压力的差别在 $\pm 0.1\%$ 以内；
- h) 试验室的环境、其他本试验要求的温度；
- i) 计算需要的其它资料。

附录 A

(规范性附录)

蒸发污染物排放测试试验设备的标定

A.1 概述

本附录规定了用于车用非金属部件及材料的蒸发污染物排放测试的设备标定方法。

A.2 标定周期和方法

A.2.1 所有设备在初次使用之前应进行标定，以后根据需要经常标定，任何情况下，应在型式检验试验前的那个月进行标定。所用标定方法见本附录。

A.2.2 标定时环境温度按照附录 B 的规定，应优先采用 B.1 表格的温度系列值。

A.3 密闭室的标定

A.3.1 密闭室内部容积的初始确定

A.3.1.1 初次使用之前，按下列程序确定密闭室的内部容积：

仔细测量密闭室的内部尺寸，将不规则的部分如支柱、支梁等也考虑在内。根据这些测得尺寸确定密闭室的内部容积。

对于可变容积密闭室，密闭室应锁定为固定容积，密闭室内环境温度控制为 30 °C（或替代温度循环 29 °C）。标称容积的重复性应在报告值的±0.5%以内。

A.3.1.2 应按照 A.3.3 核查密闭室内部容积。如果计算出的丙烷质量未达到丙烷喷入量的±2%以内，就需要进行校正。

A.3.2 密闭室背景排放物的确定

通过这一步骤确定密闭室内是否含有可释放出大量碳氢化合物的物质。在密闭室投入使用前，或在室内进行任何影响背景排放的工作后应进行此项检查。

A.3.2.1 可变容积密闭室可在 A.3.1.1 描述的锁定容积或者自由容积结构状态下进行。在下面提到的 4 h 期间，环境温度应保持在 35 °C ± 2 °C [36 °C ± 2 °C]以内；

A.3.2.2 定容密闭室应在入口流和出口流关闭状态下进行。在下面提到的 4 h 期间，环境温度应保持在 35 °C ± 2 °C [36 °C ± 2 °C]以内。

A.3.2.3 在 4 h 的背景气取样期开始前，可密封密闭室并运转混合风扇，但运转时间不应

超过 12 h。

A.3.2.4 分析仪(如果需要)应进行标定, 然后进行零点和量距点标定。

A.3.2.5 开动混合风扇, 清扫密闭室直至得到稳定的碳氢化合物读数。

A.3.2.6 然后密封密闭室, 测量背景初始碳氢化合物的浓度 $C_{HC,i}$ 、温度 T_i 和大气压力 P_i 。

A.3.2.7 允许密闭室在无干扰下, 开动混合风扇 4 h。

A.3.2.8 4 h 末, 用同一台分析仪测量密闭室内终了碳氢化合物的浓度 $C_{HC,f}$ 、温度 T_f 和大气压力 P_f 。

A.3.2.9 按照 A.3.2.4 计算整个试验过程中密闭室内碳氢化合物质量的变化, 变化量不应超过 0.05g。

A.3.3 密闭室标定及碳氢化合物残留试验

在密闭室投入使用时, 或在任何影响密闭室完整性的操作后应测定密闭室漏气率, 以后每月至少进行一次。如果连续 6 次残留物月检, 在不要求纠正下都成功完成, 之后只要不要求纠正, 则可每三个月进行一次密闭室漏气率测定。

A.3.3.1 开动混合风扇, 清扫密闭室直到碳氢化合物的浓度达到稳定。碳氢化合物分析仪进行零点和量距标定。

A.3.3.2 对于可变容积密闭室, 应锁定至名义容积位置。对于定容积密闭室, 应关闭其入口气流和出口气流。

A.3.3.3 然后打开环境温度控制系统(如果还没有打开), 调整初始温度至 35°C [36°C]。

A.3.3.4 当密闭室稳定在 $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ [$36^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$]后, 封闭密闭室, 测量初始读数背景污染物浓度 $C_{HC,i}$ 、温度 T_i 和大气压力 P_i 。

A.3.3.5 将大约 2g 的丙烷喷入密闭室内。丙烷质量的测量准确度和精密度应为测量值的 $\pm 2\%$ 。

A.3.3.6 将密闭室内气体混合 5 min, 然后测量终了读数碳氢化合物浓度 $C_{HC,f}$ 、温度 T_f 和大气压力 P_f , 这些是检查残留用的初始读数 $C_{HC,i}$ 、 T_i 、 P_i 。

A.3.3.7 以 A.3.3.4 和 A.3.3.6 取得的数据及 A.3.4 中的公式为基础, 算出密闭室内的丙烷质量。此值应为 A.3.3.5 所测值的 $\pm 2\%$ 以内。

A.3.3.8 对可变容积密闭室, 解除名义容积结构的锁定。对于定容密闭室, 打开其入口气流和出口气流。

A.3.3.9 在封闭密闭室的 15 min 内, 按照附录 B 规定的温度变化表[替代温度变化表], 开始 24 h 的环境温度循环过程, 即从 35°C 至 20°C 再回到 35°C [35.6°C 至 22.2°C 再回到 35.6°C]。

A.3.3.10 24 h 的循环期完成后，测定并记录最终的碳氢化合物浓度 $C_{CH,f}$ 、温度 T_f 和大气压力 P_f 。这些是检查碳氢化合物残留用的终了读数。

A.3.3.11 利用 A.3.4 的公式和 A.3.3.10 及 A.3.3.6 中取得的数据，算出丙烷的质量。此值与 FA.3.3.7 中给出的碳氢化合物质量的偏差不应大于 3%。

A.3.4 计算

计算密闭室内碳氢化合物质量的净变化量，是为了确定密闭室内背景碳氢化合物和密闭室的漏气率。用碳氢化合物浓度、温度、大气压的初始读数及终了读数，按下式计算质量变化量。

$$M_{HC} = k \times V \times 10^{-4} \times \left(\frac{C_{HC,f} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \times P_i}{T_i} \right) + M_{HC,出} - M_{HC,入}$$

式中：

M_{HC} —碳氢化合物质量，g；

$M_{HC,出}$ —昼夜换气排放试验时，从定容积密闭室排出的碳氢化合物质量，g；

$M_{HC,入}$ —昼夜换气排放试验时，进入定容积密闭室的碳氢化合物质量，g；

C_{HC} —密闭室内碳氢化合物浓度，ppmC（注：ppmC=ppm 丙烷×3）；

V —密闭室容积；

T —密闭室内环境温度，K；

P —大气压，kPa；

k —17.6；

i —下标，初始读数；

f —下标，终了读数；

A.4 FID 碳氢化合物分析仪的检查

A.4.1 检测器响应的最佳化

FID 分析仪应按照仪器生产企业的规定进行调整。在最常用的工作量程用丙烷气体（平衡气为空气）优化响应性能。

A.4.2 HC 分析仪的标定

分析仪应使用丙烷气体（平衡气为空气或氮气）和纯合成空气进行标定。

按照 A.5.1 至 A.5.5 的描述建立标定曲线。

A.4.3 氧干扰的检查和推荐值

对于特定的碳氢化合物，响应系数（Rf）是 FID 的读数 C_1 和用 ppm C_1 表示的气瓶气

体浓度的比值。试验气体的浓度应接近所用量程满刻度的 80%。浓度应已知，准确至用容积表示的重量测量基准值的 $\pm 2\%$ 。另外，气瓶应在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下预处理 24 小时。当分析仪首次投入使用以及其后的定期重要维护时，均应确定其响应系数。当基准气为丙烷，平衡气为纯空气时，其得到的响应系数应为 1.00。用于氧干扰的试验气体及响应系数 (Rf) 推荐范围如下：丙烷和氮气： $0.95 \leq Rf \leq 1.05$ 。

A.5 碳氢化合物分析仪的标定

每个常用的工作量程均采用下列步骤进行标定：

A.5.1 标定曲线至少应由五个标定点组成，并尽可能等距分布于工作范围。最高浓度标定气体的标称值应至少等于满刻度的 80%。

A.5.2 标定曲线用最小二乘法计算。如果计算结果的多项式大于 3 阶，则标定点数目至少应等于此多项式阶数加 2。

A.5.3 标定曲线与每一标定气体的标称值相差应不大于 2%。

A.5.4 利用 A.4.2 条得出的多项式系数，绘制出表示标定气体实际浓度值和显示值的表格，其步长不大于满刻度的 1%。分析仪各个量程都照此进行标定。这个表格还包含有其他有关数据，如：

标定日期；

量距和零电位器读数(如有)；

标称刻度；

使用的各标定气体的基准数据；

各标定气体实际浓度值和显示值的偏差百分率；

FID 分析仪的燃料和型号；

FID 分析仪空气压力。

A.5.5 如果环保达标监管主管部门对能达到同样准确度的替代技术（即：电控开关，电控量程开关）认可，则可使用这些替代技术。

附录 B

（规范性附录）

密闭室昼夜换气温度变化表

B.1 密闭室昼夜换气温度变化表

B.1.1 密闭室标定和昼夜换气排放试验用密闭室昼夜环境温度变化表按表 B.1 的规定执行。

B.1.2 可采用表 FB.2 提供的替代用昼夜环境温度变化表进行密闭室标定。

表B.1 密闭室标定和昼夜换气排放试验用密闭室昼夜环境温度变化表

时间/h		温度 (°C)	时间/h		温度 (°C)
标定	试验		试验		
0	0/24	20.0	25	20.2	
1	1	20.2	26	20.5	35.6
2	2	20.5	27	21.2	35.3
3	3	21.2	28	23.1	34.5
4	4	23.1	29	25.1	33.2
5	5	25.1	30	27.2	31.4
6	6	27.2	31	29.8	29.7
7	7	29.8	32	31.8	28.2
8	8	31.8	33	33.3	27.2
9	9	33.3	34	34.4	26.1
10	10	34.4	35	35.0	25.1
11	11	35.0	36	34.7	24.3
12	12	34.7	37	33.8	23.7
13	13	33.8	38	32.0	23.3
14	14	32.0	39	30.0	22.9
15	15	30.0	40	28.4	22.6
16	16	28.4	41	26.9	22.2
17	17	26.9	42	25.2	22.5
18	18	25.2	43	24.0	24.2
19	19	24.0	44	23.0	24.2
20	20	23.0	45	22.0	26.8
21	21	22.0	46	20.8	29.6
22	22	20.8	47	20.2	31.9
23	23	20.2	48	20.0	33.9
24/00	24	20.0			35.1
					35.4
					35.6

表B.2 密闭室标定用替代昼夜环境温度变化表

时间 /h	温度 (°C)
0	35.6
1	35.3
2	34.5
3	33.2
4	31.4
5	29.7
6	28.2
7	27.2
8	26.1
9	25.1
10	24.3
11	23.7
12	23.3
13	22.9
14	22.6
15	22.2
16	22.5
17	24.2
18	26.8
