

T/SZS

团 体 标 准

T/SZS 4073—2023

## 新能源汽车车内空气质量健康评价指南

Guidance for air quality healthy assessment of new energy vehicle

2023-12-11 发布

2024-01-01 实施

深圳市深圳标准促进会

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 车内污染物限值要求 .....	2
5 受试车辆 .....	2
6 试验方法 .....	3
附录 A（规范性） 试验装置 .....	7
参考文献 .....	10

## 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。

本文件由深圳市生态环境局提出。

本文件起草单位：深圳市标准技术研究院、深圳市生态环境局、比亚迪汽车工业有限公司、上海蔚来汽车有限公司、中国质量认证中心华南实验室、中科广化检测技术服务（深圳）有限公司、深圳市计量质量检测研究院、特斯拉汽车销售服务（深圳）有限公司、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、深圳市消费者委员会、深圳市新能源汽车运营企业协会、莱茵技术监护（深圳）有限公司、深圳市新能源汽车产业协会、深圳易易互联科技有限公司。

本文件主要起草人：冯念文、张晓波、黄蕾、许立杰、乔旭、张令昕、梁鹏、甘先艺、李芳萍、林海龙、张凡、姚婷婷、兰云飞、张锦春、周琳、周勇伟、张兢兢、胡羽、蒋琼、柯诗敏、刘华。

# 新能源汽车车内空气质量健康评价指南

## 1 范围

本文件规定了新能源汽车车内空气中挥发性有机组分和醛酮类组分的浓度要求、试验设备和试验方法要求等内容。

本文件适用于评价销售的新能源汽车车内空气质量，使用中的车辆和其他类型车辆可参照使用。

## 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 18883 室内空气质量标准

GB/T 39631 新能源汽车空调压缩机用伺服电动机系统通用规范

HJ/T 400 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法

ISO 12219-1 Interior air of road vehicles — Part 1: Whole vehicle test chamber — Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**新能源汽车** new energy vehicles

采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的汽车，包括驾驶人座位在内最多不超过9个座位。

注：包括增程式电动汽车、油电混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车等。

[来源：GB/T 39631—2020，3.1，有修改]

### 3.2

**整车试验室** whole vehicle test chamber

具有完整围护结构，温湿度条件可控且能够停放整个受试车辆，用于测定车内空气污染物的试验室。

### 3.3

**背景浓度** background concentration

当受试车辆放置在整车试验室内时，整车试验室中的分析物浓度。

[来源：ISO 12219-1: 2021，3.1，有修改]

### 3.4

**总挥发性有机化合物** total volatile organic compounds

使用Tenax TA或等效填料吸附管采样，非极性或弱极性毛细管色谱柱（极性指数小于10）分析，保留时间在正己烷和正十六烷之间的挥发性有机化合物。

[来源：GB/T 18883—2022，3.4]

### 3.5

#### 挥发性有机组分 volatile organic compounds

使用Tenax TA等效填料吸附管采样，并用极性指数小于10的气相色谱柱分离，保留时间在正己烷到正十六烷之间的具有挥发性的化合物的总称。

注：包括苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯和其他满足TVOC定义要求的化合物6种。

[来源：HJ/T 400—2007，3.2，有修改]

### 3.6

#### 醛酮组分 carbonyl compounds

通过2,4-二硝基苯肼（DNPH）采集，利用高效液相色谱法分析带有羰基官能团的化合物。

注：包括甲醛、乙醛、丙烯醛3种。

[来源：ISO 12219-1：2021，3.4]

### 3.7

#### 环境模式 ambient mode

在标准环境下（温度条件定义为23℃~25℃，尽可能接近25℃），对受试车辆车内空气中的物质进行采样的模式。

[来源：ISO 12219-1：2021，3.5，有修改]

### 3.8

#### 驾驶模式 driving mode

在标准条件（温度条件定义为23℃~25℃，尽可能接近25℃）下，通过辐照装置模拟受试车辆在阳光下的驾驶情况，对受试车辆车内空气中的物质进行采样的模式。

[来源：ISO 12219-1：2021，3.7，有修改]

## 4 车内污染物限值要求

车内空气污染物浓度检测限值执行表1中规定的要求。

表1 车内空气中污染物浓度限值要求

序号	指标	限值要求 (mg/m <sup>3</sup> )
1	苯	≤0.05
2	甲苯	≤0.80
3	二甲苯	≤0.80
4	乙苯	≤0.80
5	苯乙烯	≤0.26
6	总挥发性有机化合物	≤8
7	甲醛	≤0.10
8	乙醛	≤0.20
9	丙烯醛	≤0.05

## 5 受试车辆

### 5.1 受试车辆技术要求

受试车辆技术要求应满足以下条件：

- a) 受试车辆为按正常生产流程制造的车辆；
- b) 首选外观颜色为黑色的车辆作为受试车辆，如果没有可用的黑色受试车辆，采用外观颜色最深的车辆；
- c) 受试车辆为下线后 28 天 $\pm$ 5 天内，行驶里程不超过 80 km 的车辆；下线时间超过 33 天，行驶里程超过 80 km 的车辆也应满足本标准规定的限值要求；
- d) 受试车辆为未经销售者或者使用者擅自改变车辆内饰的车辆；
- e) 受试车辆在检测前，不应进行影响车内空气污染物排放的任何人为改造，除非这些改造措施是制造厂的生产或运输过程的一部分；
- f) 受试车辆内部不应临时安放影响检测结果的吸附或净化装置，除非这些装置是按照制造厂的制造要求所必须配置的装置；
- g) 在测试之前，应移除受试车辆所有运输包装或运输中涂覆的保护膜或其它保护装置；
- h) 在检测过程中，受试车辆的所有手动玻璃窗帘（挡板）应保持打开状态。

## 5.2 受试车辆的清洁

受试车辆的清洁应满足以下条件：

- a) 在接受检测前，可使用清水清洗受试车辆外部；
- b) 不应使用任何清洗剂清除受试车辆的残留物。

## 5.3 受试车辆的运输和储存

受试车辆的运输和储存应满足以下条件：

- a) 受试车辆在运输过程中不使用运输保护蜡；
- b) 受试车辆避免在阳光辐射或高温条件下运输和储存，否则，在测试前应在车门/车窗打开的情况下放置 12 h 进行平衡；
- c) 受试车辆同一储存区域内没有散发气体的材料。

## 6 试验方法

### 6.1 试验装置

#### 6.1.1 整车试验室

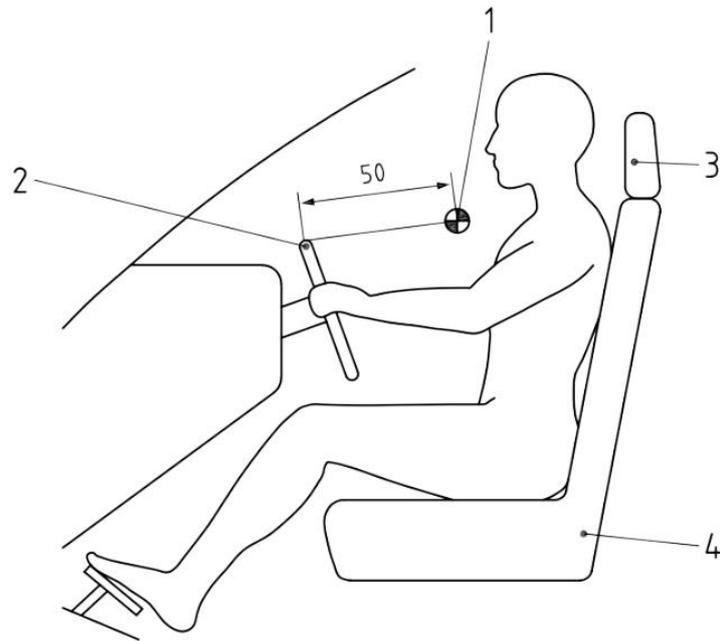
整车试验室由主体舱室、空调系统、辐照装置等构成，应符合附录 A 的规定。

#### 6.1.2 采样装置

采样装置包括受试车辆车内空气的采样装置和背景浓度的采样装置，由采样探头、采样导管、分别用于采集挥发性有机组分和醛酮组分的采样管、恒流气体采样器组成，应符合附录 A 的规定。

### 6.2 采样点位

采样点位（采样探头位置）应位于驾驶员的呼吸区（距方向盘顶部 50 厘米，与头枕底部一致），示意图见图 1。



标引序号说明:

1——采样点位;

2——方向盘;

3——头枕位于最低位置;

4——座椅位于最低且最靠后的位置,椅背与座位呈 90°。

图 1 受试车辆中采样点位示意图

[来源: ISO 12219-1: 2021, 图2]

### 6.3 样品采集程序

#### 6.3.1 预处理阶段

受检车辆在进入整车实验室前,应置于  $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  以及  $50\%\text{RH}\pm 10\%\text{RH}$  的预处理室内,进行预平衡 24 h,此过程受检车辆车门车窗均应处于关闭状态。

#### 6.3.2 环境模式阶段

环境模式阶段的采样程序如下:

- 将整车试验室的温室设置  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度设置为  $50\%\text{RH}\pm 10\%\text{RH}$ ;
- 将受试车辆运送至整车试验室,打开所有门、车,安装好采样装置;
- 待温度、湿度稳定后对整车试验室进行背景浓度采样;
- 关闭受试车辆的所有门、窗,将受试车辆保持封闭状态  $16\text{ h}\pm 1\text{ h}$ ;
- 开启恒流气体采样器平行采样 30 min,挥发性有机组分的采样流量为  $100\text{ ml}/\text{min}\sim 200\text{ ml}/\text{min}$ ,醛酮组分的采样流量为  $100\text{ ml}/\text{min}\sim 500\text{ ml}/\text{min}$ ,采集气体总体积应不大于车内总容积的 5%。

注:在车内空气平行采样的同时对整车试验室进行背景浓度采样。

#### 6.3.3 驾驶模式阶段

驾驶模式阶段的采样程序如下:

- a) 控制整车试验室的温室尽可能接近 25℃，相对湿度尽可能接近 50%RH；
- b) 更换采样装置的采样管；
- c) 在 60 s 内，打开驾驶员侧车门，启动受试车辆并以 P 档运行，开启空调（外循环；如果受试车辆空调为可调整温度的自动空调，将温度设置为 23℃；如果受试车辆空调为无法调整温度的半自动或手动空调系统，将空调风速调至最低）；
- d) 关闭受试车辆的所有门、窗，打开辐照装置；
- e) 在辐照强度达到  $400 \text{ W/m}^2 \pm 50 \text{ W/m}^2$  后，开启恒流气体采样器平行采样 30 min，挥发性有机组分的采样流量为 100 ml/min~200 ml/min，醛酮组分的采样流量为 100 ml/min~500 ml/min，采集气体总体积应不大于车内总容积的 5%。

注：在车内空气平行采样的同时对整车试验室进行背景浓度采样。

## 6.4 样品的分析

### 6.4.1 样品的体积校准

在分析样品检测结果前应按式（1）将采样体积换算为标准状态下的体积：

$$V_0 = V * (T_0 / T) * (P_0 / P) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- $V_0$  ——换算成标准状态下的采样体积，L；
- $V$  ——采样体积，L；
- $T_0$  ——标准状态的绝对温度，273K；
- $T$  ——采样时采样点现场的温度（t，℃）与标准状态的绝对温度之和，（t+273）K；
- $P_0$  ——标准状态下的大气压力，101.3kPa；
- $P$  ——采样时的大气压力，kPa。

### 6.4.2 样品的保存

采样管使用密封帽将管口封闭，并用锡纸或铝箔将采样管包严，并尽快完成分析。如不能及时完成分析，挥发性有机组分吸附管应在低温（<4℃）保存，于7天内完成测定。醛酮组分吸附管洗脱后，洗脱液应在低温（<4℃）保存，于30天内完成测定。

### 6.4.3 样品的测定

样品的测定按照表 2 中的测定方法执行。

表2 样品中各类指标的测定方法

序号	指标	测定方法	方法来源	具体要求
1	苯	固体吸附-热解吸-气相色谱质谱法	HJ/T 400	按附录 B 的要求进行分析测定，准确定性定量化合物（苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯）与满足 TVOC 定义的化合物（正己烷-正十六烷之间，包含定位点，以甲苯响应系数定量，浓度大于 $2 \text{ ug/m}^3$ 的化合物，不包含准确定性定量的 5 种化合物）。
2	甲苯			
3	二甲苯			
4	乙苯			
5	苯乙烯			
6	总挥发性有机化合物			
7	甲醛	固相吸附-高效液相色谱法		按附录 C 的要求进行分析测定。

序号	指标	测定方法	方法来源	具体要求
8	乙醛			
9	丙烯醛			

#### 6.4.4 样品的测定结果表示

当测定结果小于 $0.1 \text{ mg/m}^3$ 时，保留到小数点后三位；大于或等于 $0.1 \text{ mg/m}^3$ 时，保留三位有效数字。

### 6.5 质量保证与控制措施

#### 6.5.1 气密性检查

采样前应对采样装置的气密性进行检查，不得漏气。

#### 6.5.2 采样仪器校准

应在采样现场对采样仪器进行校准，采样仪器应符合国家有关标准和技术要求，使用前按说明书要求进行检定或校准。采样装置的流量要保持恒定，每次采样前用一级流量计（如一级皂膜流量计）在采样负载条件下校准采样装置的采样流量，前后两次校准的相对偏差不得超过5%，取两次结果的平均值作为采样流量的实际值。

#### 6.5.3 采样导管

受试车辆车内空气和整车试验室背景浓度采样前先去除采样导管中的静置气体。

#### 6.5.4 平行采样

受试车辆车内空气和整车试验室背景浓度的采集过程中，均应采集平行样，平行样的数量不少于2个。平行样测定值的绝对差值与平均值的比值不得超过20%。

#### 6.5.5 现场空白采样

每次采样时应至少留有2个采样管作为空白，并同其它采样管一样对待，作为采样过程中的现场空白，采样结束后和其它采样管一并送交实验室。在样品测定时同时进行现场空白值测定，并与校准曲线的零浓度值进行比较，若存在异常，则这批样品作废。

现场空白值不得从测量中扣除，应与相应的测量值一起报告。

#### 6.5.6 采样环境监测

在环境模式阶段和驾驶模式阶段，对整车试验室环境温度、环境相对湿度、大气压力进行监测。

#### 6.5.7 采样记录

记录采样管编号，同时在每个样品上贴上标签，标明样品类型、采样日期和时间等。对受试车辆情况（下线时间、行驶里程和颜色等）、采样日期、时间、地点、数量、大气压力、环境温度、采样人员、整车试验室在不同采样阶段的相对湿度和温度等做出详细现场记录，随样品一同报到实验室。

## 附录 A (规范性) 试验装置

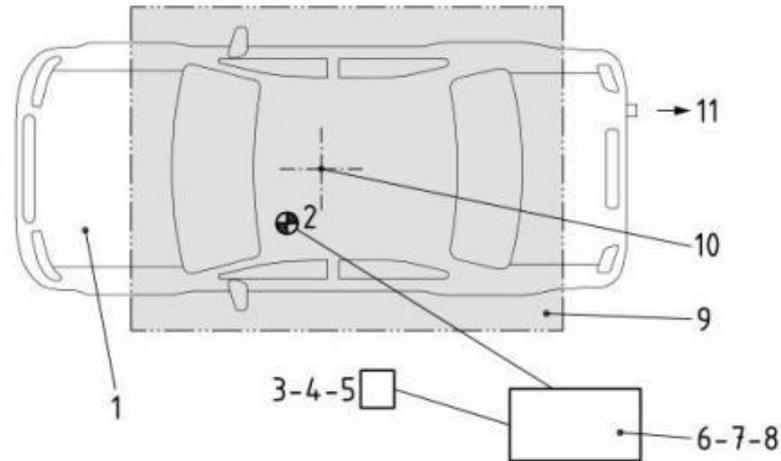
### A.1 整车试验室

#### A.1.1 整车试验室技术要求

- a) 整车试验室的温度应维持在 23 °C-25 °C 之间；
- b) 整车试验室内环境模式期间的相对湿度应为 50%RH±10%RH；
- c) 在距离车体 1m 以上的距离，测试整车试验室背景污染物浓度，苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛的背景浓度不得超过 20 µg/m<sup>3</sup>，TVOC 的背景浓度不得超过 200 µg/m<sup>3</sup>；
- d) 整车试验室应足够大，以便停放受试车辆；
- e) 整车试验室内表面为低释放、低渗透、低吸附的材料，试验室内避免放置挥发影响环境污染物背景浓度值的材料、设施等；
- f) 整车试验室至少在距离受检车辆外表面不超过 0.5m 空间范围内能够满足本标准规定的采样环境条件要求，并在整个采样过程中保持；
- g) 整车试验室设主门和辅门，主门能够保证受检车辆正常出入，整个采样过程中不可开启，辅门供人员安全出入；
- h) 在整个采样过程中，辅门开启时能够保证至少在距离受检车辆外表面不超过 0.5m 的空间范围内满足本标准规定的采样环境条件要求，并在整个采样过程中保持；
- i) 整车试验室宜采取技术措施降低气流对受检车辆车厢内外空气交换的影响；
- j) 整车试验室的最小空气交换率为 2 次/小时；
- k) 如受试车辆为油电混合动力汽车，应在受试车辆尾气排放口安装排气管（如图 1 所示），通过排气管道将尾气引到整车试验室外，且排气管道远离整车试验室的空气入口；
- l) 整车试验室内应安装有烃类物质浓度报警系统，确保实验安全，在实验过程中应遵守工作场所相关规定。

#### A.1.2 辐照装置技术要求

- a) 辐照装置由红外线加热器、卤素加热器或其它加热器（模拟太阳光；应滤除<300 nm 的波长的光）等组成；
- b) 辐照装置固定在受试车辆正上方，辐照装置启动后的 5 分钟内，应达到 400W/m<sup>2</sup> ±50W/m<sup>2</sup> 的辐照强度；
- c) 辐照强度的测量点位于受试车辆车顶表面（如图 1 所示），辐照强度的测量以 25cmx25cm 的正方形进行校准；
- d) 辐照装置对受试车辆辐照区域的辐照角度为 90 度，辐照装置应尽量避免从侧面对受试车辆进行辐射，辐照区域与受试车辆座舱重叠，并沿座舱前后左右侧每侧向外延伸 0.5 m；
- e) 应避免辐照装置与车顶表面的距离过短，避免产生局部热点。



标引序号说明:

- 1——受试样车;
- 2——样车采样点;
- 3——整车试验室背景浓度采样点位置 (与受试车辆内的采样点位于同一高度);
- 4——整车试验室温度控制位置;
- 5——整车试验室湿度控制位置;
- 6——采样装置;
- 7——受试车辆车内空气采样管;
- 8——整车试验室背景浓度采样管;
- 9——辐照区域 (从车窗下沿前后左右各外延 0.5m);
- 10——辐照强度测试点 (顶棚顶部中心位置);
- 11——受试车辆尾气排放管道。

图 A.1 整车试验室部件和受试车辆的布局图

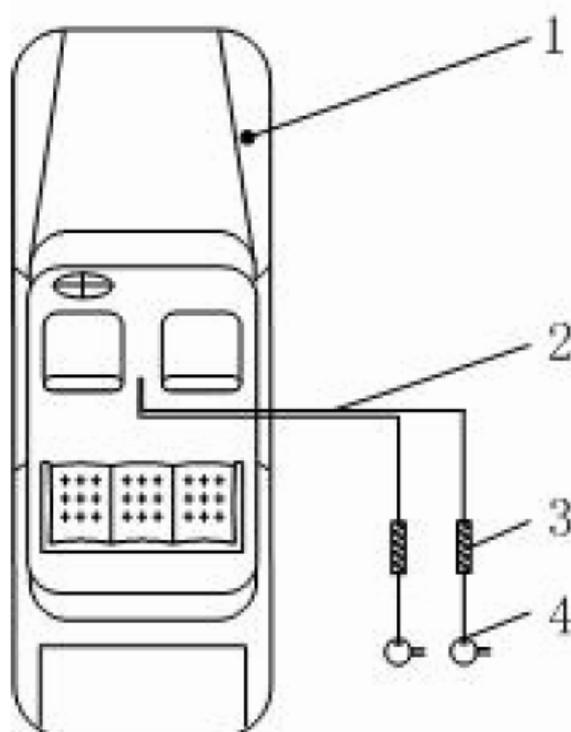
[来源: ISO 12219-1: 2021, 图1]

## A.2 采样装置

### A.2.1 采样装置技术要求

受试车辆车内空气的采样装置要求如下:

- a) 采样探头固定在受试车辆的采样点位置, 与采样导管相连;
- b) 采样导管布置于车门和门框 (胶条) 之间, 在采样过程中不破坏受试车辆的完整性与密封性;
- c) 采样导管的出气口与整车试验室外的采样管连接, 采样管末端与恒流气体采样器连接, 示意图见图 A.2;
- d) 采样导管带有歧管, 可以用于在受试车辆外将采集的空气分流至挥发性有机组分采样管和醛酮组分采样管;
- e) 挥发性有机组分的采样管和醛酮组分的采样管应分别符合 HJ/T 400 附录 B 和附录 C 的规定;
- f) 受试车辆车内空气和整车试验室背景浓度的采集应使用至少五组采样装置组, 其中至少三组用于平行采样, 至少两组用于现场空白采样。



标引序号说明:

- 1——受试车辆;
- 2——采样导管;
- 3——采样管;
- 4——恒流气体采样器。

图 A.2 受试车辆车内空气采样装置示意图

[来源: HJ/T 400—2007, 图1]

### A.2.2 采样导管技术要求

采样导管的技术要求如下:

- a) 采样导管尽可能短(最大 5m), 内径不小于 4mm;
- b) 用惰性、非释放和非吸收/吸附性材料, 例如聚四氟乙烯 (PTFE);
- c) 采样导管无吸附效应, 以避免采样装置被污染;
- d) 采样导管应具有足够的耐压缩能力, 以确保不影响采样过程中的空气流动;
- e) 必要时, 在采样导管上附带加热装置并在受试车辆车内空气采集过程中进行加热, 以防止内壁上冷凝/沉积(推荐做法: 将温度控制在高于受试车辆内部空气温度大约 20℃ 以上)。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 18883—2022 《室内空气质量标准》
  - [2] GB/T 27630—2011 《乘用车内空气质量评价指南》
  - [3] HJ/T 400—2007 《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》
  - [4] T/CAS 598—2022 《乘用车内气味污染物控制标准》
  - [5] ISO 12219-1 Interior air of road vehicles — Part 1: Whole vehicle test chamber  
— Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
-