

---

# C-AHI

## 中国汽车健康指数

编号：CAHI-SM-CAI.VAQ-A0-2023

---

### 清新空气指数 车内空气质量测试评价规程

Clean Air Index

Vehicle Air Quality Testing and Evaluation Protocol

(2023 版)

---

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

---

# 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 车内 VOC 与车内气味试验流程 .....	1
5 车内 VOC 与车内气味评价流程 .....	3
附录 A 嗅辨员的筛选 .....	13
附录 B 嗅辨员的持续能力评价 .....	14

# 车内空气质量测试评价规程

## 1 范围

本文件规定了中国汽车健康指数车内挥发性有机物（VOC）和车内气味强度（VOI）的测试评价方法。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的应用成为本标准的条款。

HJ/T 400-2007 《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》

ISO 12219-1-2021 《道路车辆的内部空气—第 1 部分：整车实验室—测定车厢内部挥发性有机化合物的规范和方法》

CQC 9207-2014 《乘用车内气味检测评级方法》

CAHI-SM-VOCT-2018 《车内 VOC 测试规程》

GB/T 17729-2023 《长途客车内空气质量要求及检测方法》

GB/T 27630-2011 《乘用车内空气质量评价指南》

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

### 3.1 乘用车

乘用车指在其设计和技术特征上主要用于载运乘客及其随身行李和（或）临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位，它也可以牵引一辆挂车。

### 3.2 车内挥发性有机物（VOC）

本标准中车内挥发性有机化合物（VOC）包含挥发性有机化合物和醛酮组分两部分。车内挥发性有机化合物指利用 Tenax 等吸附剂采集，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。醛酮组分指利用本标准检测方法能够测出的甲醛、乙醛、丙酮、丙烯醛、丙醛、丁烯醛、丁酮、丁醛、甲基丙烯醛、苯甲醛、戊醛、甲基苯甲醛、环己酮、己醛等化合物的总称。

### 3.3 车内气味强度（VOI）

气味指嗅觉感觉到的味道，是车内挥发性物质刺激人体的鼻腔嗅觉神经而在中枢神经中引起的一种感觉，能非常直观的反映汽车内饰件气味特性的优劣，是一种基于人嗅觉感官和舒适度的主观评价指标。

### 3.4 车内总挥发性有机物（TVOC）

利用 Tenax 等吸附剂采集，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（含）和正十六烷（含）之间的挥发性有机化合物量值的总和。

## 4 车内 VOC 与车内气味试验流程

## 4.1 车辆准备阶段

车辆准备方法参考 CAHI-SM-VOCT-2018 《车内 VOC 测试规程》。

## 4.2 试验阶段

整个试验过程分为五个阶段，试验流程示意图见图 1。

第一阶段：常温下对车辆乘员舱内空气进行采样；

第二阶段：常温下对车辆乘员舱内气味强度进行评价；

第三阶段：引入阳光模拟系统，高温下对车辆乘员舱内空气进行采样；

第四阶段：高温下对车辆乘员舱内气味强度进行评价；

第五阶段：关闭阳光模拟系统，进入主驾点燃发动机，启动空调，高温下对车辆乘员舱内空气进行采样。

以上五个阶段的车内空气采样和车内气味强度评价均在 VOC 测试环境仓内进行。VOC 测试环境仓技术要求引用 HJ/T 400-2007 标准附录 A。

后文中将第一阶段和第二阶段统称为常温阶段，将第三阶段和第四阶段统称为光照阶段，将第五阶段称为通风阶段。

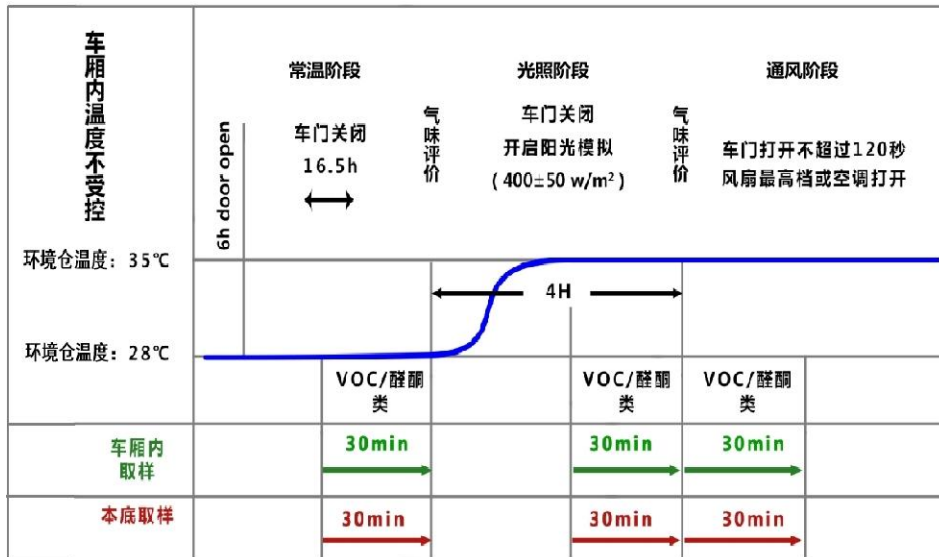


图 1 试验流程示意图

### 4.2.1 常温阶段——车内空气采样及气味评价

第一、二阶段分别为常温下车内空气中醛酮组分和挥发性有机化合物的采样和车内气味强度评价。

常温阶段车内空气采样方法参考 CAHI-SM-VOCT-2018 标准 4.2.1 执行。样车在常温阶段、封闭阶段、采集阶段、样品管的运输及保存参照 HJ/T 400-2007 标准 4.4 和 4.5 执行。

常温阶段采样结束后，进行常温下的车内气味强度评价。本评价体系按气味对人嗅觉器官的不同刺激程度从低到高分 6 个等级（1 级~6 级），便于对气味评价结果进行量化。车内气味强度等级越高，表示刺激程度越强烈。

3 名嗅辨员依次进入车内，分别坐在驾驶室、副驾驶室、后排座位对车内气味进行感官评价。嗅辨过程中任意两扇车门不能同时打开。例如：第一个嗅辨员从左前门进入车内，关闭车门；随后第二个嗅辨员从右前门进入车内，关闭车门；随后第三个嗅辨员从左后门进入车内，关闭车门。嗅辨员评价结束后，3 名嗅辨员依次下车，但车门不能同时打开。评价过程中为防止气流扰动，应控制车门开启程度尽量小。嗅辨员应当在进入车内 30s 时间内给出

评价,为保证整个评价过程的独立性、公正性、公平性,气味评价过程中,嗅辨员之间不得相互交流,如说话或手势暗示,总时长不得超过2分钟。嗅辨员根据自身的感受对气味强度进行感官评价,以每0.5级为梯度,独立客观打出1~6级的任一分数。进行气味评价时,嗅辨员首先应判断出气味是否有干扰性,若无干扰性,则给出1~3级之间的分数;若有干扰性,则给出4~6级之间的分数。在嗅辨员明确确定车内气味等级时,应给出整数级别的评级,当遇到不确定应评价为高一级或低一级的情况时,可以打出0.5级。评级标准如下表3所示。

表3 车内气味等级评价标准

气味强度等级	气味强度评分标准描述
1级	无气味,不易感觉到
2级	有气味,可以感觉到,但不刺鼻,轻微强度
3级	有明显气味,可以明显感觉到,但不刺鼻,中等强度
4级	刺鼻的气味,强度较大
5级	强烈的刺鼻的气味,强度很大
6级	不可忍受的气味

#### 4.2.2 光照阶段——车内空气采样及气味评价

光照阶段车内空气采样方法参考CAHI-SM-VOCT-2018标准4.2.2执行。样车在光照准备阶段、封闭阶段、采集阶段、样品管的运输及保存参照HJ/T 400-2007标准4.4和4.5执行,阳光模拟装置的技术要求参照ISO 12219-1-2021标准4.2执行,试验过程中阳光模拟装置的设置参照ISO 12219-1-2021标准7.3.2.1执行。

光照阶段采样结束后,进行光照阶段的车内气味强度评价,阳光模拟系统在车内气味强度评价结束后关闭。3名嗅辨员依次进入车内,分别坐在驾驶室、副驾驶室、后排座位对车内气味进行感官评价。嗅辨过程中任意两扇车门不能同时打开,例如:第一个嗅辨员从左前门进入车内,关闭车门;随后第二个嗅辨员从右前门进入车内,关闭车门;随后第三个嗅辨员从左后门进入车内,关闭车门。嗅辨员评价结束后,依次下车,车门不能同时打开。评价过程中为防止气流扰动,应控制车门开启程度尽量小。嗅辨员应当在进入车内30s时间内给出独立评价,整个气味评价过程总时长不得超过2分钟。嗅辨员根据自己的感官评价,以每0.5级为梯度,独立客观打出1~6级的任一分数。嗅辨员确定车内气味等级时,应给出整数级别的评级,当遇到不确定应评价为高一级或低一级的情况时,可以打出0.5级。评级标准见表3。

#### 4.2.3 通风阶段——车内空气采样

点燃发动机,开启空调(空调设置参考ISO 12219-1-2021标准6.3执行)。启用外循环模式。通风阶段车内空气采样方法参考CAHI-SM-VOCT-2018标准4.2.3执行。样品在通风阶段的采集和采样管运输及保存参照HJ/T 400-2007标准4.4和4.5执行。

### 4.3 分析阶段

#### 4.3.1 挥发性有机化合物TD-GC/MS分析

车内空气中苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC的分析方法按照HJ/T 400-2007标准附录B执行,TVOC的计算方法按照GB/T 17729-2023标准6.1.10.3执行。车内空气中甲醛、乙醛、丙烯醛的分析方法按照HJ/T 400-2007标准附录C执行。

## 5 车内VOC与车内气味评价流程

### 5.1 评价原则

为确保评价的科学、公平、公正性，“中国汽车健康指数”VOC和车内气味部分应遵循以下原则：

#### 1) 目的性

重点关注汽车使用过程中乘员的健康性指标（健康危害），车内气味强度评价消费者关注度高的舒适性指标（车内气味），兼顾车内有机化合物综合污染指标（综合污染），旨在推进环保材料、配置和工艺的开发与应用，促进车企研发车内空气质量优良的汽车，引导行业健康发展。

#### 2) 客观性

评价指标、评价方法、评价模式能够从客观上充分反映产品在不同环境条件下的本质特性，确保评价结果的客观性和公正性。

#### 3) 全面性

实行多方面、多角度综合测评，考察指标不局限于国内现行标准要求，引入阳光模拟及怠速通风状态、车内气味感官评价等。

#### 4) 可操作性

评价指标既能充分反映车内空气质量，又具有可操作性，评价模式简明合理、评价指标层次分明。

## 5.2 评价指标

“中国汽车健康指数”VOC部分满分为70分，由健康危害（V<sub>1</sub>）、综合污染（V<sub>2</sub>）和车内TVOC（V<sub>4</sub>）三个指标组成。车内气味（V<sub>3</sub>）部分满分为30分，由常温下的车内气味强度等级和高温下的车内气味强度等级组成。

### 5.2.1 健康危害

美国环保署（US EPA）曾颁布“致癌物的风险评价导则”，该导则明确了健康风险评价的方法及步骤。通过估算致癌因子对人体不良影响的发生机率，评价接触该致癌因子的个体健康受到威胁的风险。

暴露评估是致癌风险评价的常用手段之一，通过对人群暴露于环境介质中致癌因子的强度、频率、时间进行测量、估算或预测，形成致癌风险评估的定量依据，暴露人群的特征鉴定与有致癌风险的物质在环境介质中浓度及分布的确定，是评价中相关联且不可分割的两个组成部分。

本评价体系中，健康危害用于对US EPA划分为致癌证据充分的第I类致癌物质（苯和甲醛）进行评价。

按照式 5.1 计算有害物日均吸收量。

$$C_{xr} = 0.9 \times C_{bx} \times E_{bn} \times E_{bp} \times E_{bs} \times I_{hx} / (365 \times A_{sm} \times B_{tz}) \quad (\text{式 5.1})$$

其中： $C_{xr}$ —有害物日均吸收量，mg/（kg·d）

$C_{bx}$ —车内空气中苯和甲醛浓度检测值，mg/m<sup>3</sup>

$E_{bn}$ —暴露年限，取 50 a

$E_{bp}$ —暴露频率，取 250 d/a

$E_{bs}$ —暴露时间，取 3.5h/d

$I_{hx}$ —空气呼吸率平均值，取 1.01 m<sup>3</sup>/h

$A_{sm}$ —平均寿命，取 76.1 a

$B_w$ —平均体重，取 65 kg

US EPA 规定，空气中苯的  $P_f$  为 0.029 (kg·d)/mg，甲醛的  $P_f$  为 0.045 (kg·d)/mg。引入致癌因子，按照式 5.2 计算健康危害指数。

$$H_{za} = C_{xr} \times P_f \quad (\text{式 5.2})$$

其中： $H_{za}$ —健康危害值，无量纲

$P_f$ —致癌因子，(kg·d)/mg

### 5.2.2 综合污染

综合指数法作为环境质量评价的常用方法之一，用污染物浓度与评价标准的相对数值，简单直观地描述多种污染物对空气污染的综合强度，适用于综合评价几种污染物共同作用下的空气质量，兼顾最高分指数和平均分指数。

该指标计算方法如下：首先将苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、甲醛、乙醛、丙烯醛的平均浓度  $C_i$  除以该污染物的评价标准  $S_i$ ，得到质量分指数  $I_i$ ，选出其中最大值  $I_{\max}$ ，再求出  $i$  个污染物质量分指数的平均值  $I_{av}$ ，两者的几何均数即为污染指数  $I$ 。 $I$  的数值越大，反映综合污染越严重。

综合污染值计算方法见式 5.3。

$$I = \sqrt{I_{\max} \cdot I_{av}} = \sqrt{\left(\max \left| \frac{C_1}{S_1}, \frac{C_2}{S_2}, \dots, \frac{C_n}{S_n} \right| \right) \times \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i} \right)} \quad (\text{式 5.3})$$

其中： $I$ —综合污染值

$I_{av}$ —各污染物质量分指数的平均值

$I_{\max}$ —各污染物质量分指数的最大值

$C_i$ —第  $i$  种污染物的平均浓度

$S_i$ —第  $i$  种污染物的评价标准

### 5.2.3 车内气味

由气味评价小组负责人搜集各嗅辨员的评价结果并对结果进行汇总。负责人首先计算三个嗅辨员评价结果的极差（评级最高级别与最低级别之差），若极差 > 1.5，需要重新组织嗅辨，若极差 ≤ 1.5，计算三个评价结果的算数平均值作为车内气味等级。若算出的平均值出

现小数位，按照该方法进行修约，[0,0.25)取 0，[0.25,0.75)取 0.5，[0.75,1.0]取 1.0。

车内气味评价过程中，若出现由于极差过大需要重新组织嗅辨的情况，其 VOC 采样结果仍然有效，只是需要按照测试评价规程重新安排试验，进行第二次气味评价。

### 5.3 评价项目与权重

车内挥发性有机化合物及车内气味评价项目及权重见表 5。按试验阶段分，恒温恒湿阶段权重 50 分，阳光模拟阶段权重 30 分，怠速通风状态权重 20 分；按评价项目分，车内 TVOC 权重 10 分，健康危害权重 30 分，综合污染权重 30 分，车内气味权重 30 分。

表 5 评价项目与权重表

实验阶段		评价项目		评价指标	
名称	权重	名称	权重	名称	权重
常温阶段	50	车内醛酮组分和挥发性有机物 (VOC)	20	健康危害 (甲醛)	5
				健康危害 (苯)	5
				综合污染	10
		车内气味 (VOI)	20	强度等级	20
		车内总挥发性有机物 (TVOC)	10	TVOC 浓度	10
光照阶段	30	车内醛酮组分和挥发性有机物 (VOC)	20	健康危害 (甲醛)	5
				健康危害 (苯)	5
				综合污染	10
		车内气味 (VOI)	10	强度等级	10
通风阶段	20	车内醛酮组分和挥发性有机物 (VOC)	20	健康危害 (甲醛)	5
				健康危害 (苯)	5
				综合污染	10

### 5.4 评分标准

#### 5.4.1 健康危害

按照 US EPA 推荐的方法，通过健康危害值  $H_{za}$  判断车内空气中苯和甲醛对车内人员致癌风险的高低。当  $H_{za} < 1 \times 10^{-6}$  时，认为不存在致癌风险；当  $1 \times 10^{-6} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$  时，认为致癌风险在可接受的范围内；当  $H_{za} \geq 1 \times 10^{-4}$  时，认为致癌风险较高。

对于常温状态和通风状态，苯的健康危害指标评分标准见表 6。即  $H_{za} < 4 \times 10^{-6}$  时，得权重的 100% 分数；当  $4 \times 10^{-6} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-5}$  时，得权重的 90% 分数；当  $1 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-5}$



时, 得权重的 80% 的分数; 当  $2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 4 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 70% 的分数; 当  $4 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 6 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 60% 的分数; 当  $6 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 8 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 50% 的分数; 当  $8 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$  时, 得权重的 40% 的分数; 当  $H_{za} \geq 1 \times 10^{-4}$  时, 不得分。

表 6 常温状态和通风状态下健康危害评分规则 (苯)

健康危害	得分情况
$H_{za} < 4 \times 10^{-6}$	得权重 100% 分数
$4 \times 10^{-6} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-5}$	得权重 90% 分数
$1 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-5}$	得权重 80% 分数
$2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 4 \times 10^{-5}$	得权重 70% 分数
$4 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 6 \times 10^{-5}$	得权重 60% 分数
$6 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 8 \times 10^{-5}$	得权重 50% 分数
$8 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$	得权重 40% 分数
$H_{za} \geq 1 \times 10^{-4}$	得零分

对于常温状态和通风状态, 甲醛的健康危害评分标准见表 7。即  $H_{za} < 1 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 100% 分数; 当  $1 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 90% 分数; 当  $2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 80% 的分数; 当  $3 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 5 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 70% 的分数; 当  $5 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 7 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 60% 的分数; 当  $7 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 9 \times 10^{-5}$  时, 得权重的 50% 的分数; 当  $9 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$  时, 得权重的 40% 的分数; 当  $H_{za} \geq 1 \times 10^{-4}$  时, 不得分。

表 7 常温状态和通风状态下健康危害评分规则 (甲醛)

健康危害	得分情况
$H_{za} < 1 \times 10^{-5}$	得权重 100% 分数
$1 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-5}$	得权重 90% 分数
$2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-5}$	得权重 80% 分数

$3 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 5 \times 10^{-5}$	得权重 70% 分数
$5 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 7 \times 10^{-5}$	得权重 60% 分数
$7 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 9 \times 10^{-5}$	得权重 50% 分数
$9 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$	得权重 40% 分数
$H_{za} \geq 1 \times 10^{-4}$	得零分

对于光照状态，苯的健康危害评分标准见表 8。即  $H_{za} < 2 \times 10^{-5}$  时，得权重的 100% 分数；当  $2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 6 \times 10^{-5}$  时，得权重的 90% 分数；当  $6 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$  时，得权重的 80% 的分数；当  $1 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-4}$  时，得权重的 60% 的分数；当  $2 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-4}$  时，得权重的 40% 的分数；当  $3 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 4 \times 10^{-4}$  时，得权重的 20% 的分数；当  $H_{za} \geq 4 \times 10^{-4}$  时，不得分。

表 8 光照状态下健康危害评分规则（苯）

健康危害	得分情况
$H_{za} < 2 \times 10^{-5}$	得权重 100% 分数
$2 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 6 \times 10^{-5}$	得权重 90% 分数
$6 \times 10^{-5} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-4}$	得权重 80% 分数
$1 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 2 \times 10^{-4}$	得权重 60% 分数
$2 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-4}$	得权重 40% 分数
$3 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 4 \times 10^{-4}$	得权重 20% 分数
$H_{za} \geq 4 \times 10^{-4}$	得零分

对于光照状态，甲醛的健康危害评分标准见表 9。即  $H_{za} < 1 \times 10^{-4}$  时，得权重的 100% 分数；当  $1 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-4}$  时，得权重的 90% 分数；当  $3 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 5 \times 10^{-4}$  时，得权重的 80% 的分数；当  $5 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 7 \times 10^{-4}$  时，得权重的 60% 的分数；当  $7 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 9 \times 10^{-4}$  时，得权重的 40% 的分数；当  $9 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-3}$  时，得权重的 20% 的分数；当  $H_{za} \geq 1 \times 10^{-3}$  时，不得分。

表9 光照状态下健康危害评分规则（甲醛）

健康危害	得分情况
$H_{za} < 1 \times 10^{-4}$	得权重 100%分数
$1 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 3 \times 10^{-4}$	得权重 90%分数
$3 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 5 \times 10^{-4}$	得权重 80%分数
$5 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 7 \times 10^{-4}$	得权重 60%分数
$7 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 9 \times 10^{-4}$	得权重 40%分数
$9 \times 10^{-4} \leq H_{za} < 1 \times 10^{-3}$	得权重 20%分数
$H_{za} \geq 1 \times 10^{-3}$	得零分

## 5.4.2 综合污染

Si 值（评价标准）如下，见表 10。VOC 综合污染评价标准见表 11。

Si 值参考 GB 27630 《乘用车内空气质量评价指南》修订征求意见稿。

表 10 评价标准（Si 值）

	苯	甲苯	乙苯	二甲苯	苯乙烯	甲醛	乙醛	丙烯醛
常温状态	0.06	1.00	1.00	1.00	0.26	0.10	0.20	0.05
光照状态	0.12	2.00	2.00	2.00	0.52	0.80	0.40	0.10
通风状态	0.06	1.00	1.00	1.00	0.26	0.10	0.20	0.05

对于任何一种试验状态，VOC 综合污染指标评分标准如下：I 级，得权重的 100%分数；II 级，得权重的 90%分数；III 级，得权重的 80%的分数；IV 级，得权重的 70%的分数；V 级，得权重的 60%分数；VI 级，得权重的 40%的分数；VII 级，得权重的 20%的分数；VII 级，不得分。

表 11 VOC 综合污染评价标准

VOC 综合污染等级	VOC 综合污染值范围	得分情况
I 级	$I \leq 0.20$	得权重 100%分数
II 级	$0.20 < I \leq 0.40$	得权重 90%分数
III 级	$0.40 < I \leq 0.60$	得权重 80%分数
IV 级	$0.60 < I \leq 0.80$	得权重 70%分数
V 级	$0.80 < I \leq 1.00$	得权重 60%分数

VI 级	$1.00 < I \leq 1.50$	得权重 40%分数
VII 级	$1.50 < I \leq 2.00$	得权重 20%分数
VIII 级	$I > 2.00$	得零分

#### 5.4.3 车内 TVOC

常温状态下,车内 TVOC 的总分为 10 分,根据 TVOC 浓度在不同区间下进行分值分配。具体分值分配见表 12 和表 13。

表 12 常温状态下车内 TVOC 评分标准

TVOC 浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	得分情况
$C_{\text{TVOC}} \leq 1$	得权重 100%分数
$1 < C_{\text{TVOC}} \leq 2$	(100%,90%]线性插值
$2 < C_{\text{TVOC}} \leq 3$	(90%,80%]线性插值
$3 < C_{\text{TVOC}} \leq 4$	(80%,70%]线性插值
$4 < C_{\text{TVOC}} \leq 5$	(70%,60%]线性插值
$5 < C_{\text{TVOC}} \leq 6$	(60%,50%]线性插值
$C_{\text{TVOC}} > 6$	得权重 40%分数

表 13 常温状态下车内 TVOC 评分线性插值表

分值/分	TVOC 浓度区间 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	TVOC 浓度	得分率
10	$1 < C_{\text{TVOC}} \leq 2$	1.1	99%
		1.2	98%
		1.3	97%
		...	...
	$2 < C_{\text{TVOC}} \leq 3$	2.1	89%
		2.2	88%
		2.3	87%
		...	...
	$3 < C_{\text{TVOC}} \leq 4$	3.1	79%
		3.2	78%
		3.3	77%
		...	...
	$4 < C_{\text{TVOC}} \leq 5$	4.1	69%
		4.2	68%
		4.3	67%
		...	...
	$5 < C_{\text{TVOC}} \leq 6$	5.1	59%
		5.2	58%
		5.3	57%
		...	...

#### 5.4.4 车内气味

常温状态下，车内气味评分规则见表 14。气味强度不高于 1.5 级，得权重的 100% 分数；2 级，得权重的 95% 分数；2.5 级，得权重的 90% 分数；3 级，得权重的 80% 分数；3.5 级，得权重的 70% 分数；4 级，得权重的 60% 分数；4.5 级，得权重的 40% 分数；5 级，得权重的 20% 分数；大于等于 5.5 级，不得分。

表 14 常温状态下车内气味评分标准

车内气味	得分情况
≤1.5 级	得权重 100% 分数
2 级	得权重 95% 分数
2.5 级	得权重 90% 分数
3 级	得权重 80% 分数
3.5 级	得权重 70% 分数
4 级	得权重 60% 分数
4.5 级	得权重 40% 分数
5 级	得权重 20% 分数
≥5.5 级	不得分

高温状态下，车内气味评分规则见表 15。车内气味强度不高于 1.5 级，得权重的 100% 分数；2 级或 2.5 级，得权重的 95% 分数；3 级，得权重的 90% 分数；3.5 级，得权重的 80% 分数；4 级，得权重的 70% 分数；4.5 级，得权重的 60% 分数；5 级，得权重的 40% 分数；5.5 级，得权重的 20% 分数；6 级，不得分。

表 15 高温状态下车内气味评分标准

车内气味	得分情况
≤1.5 级	得权重 100%分数
2 级或 2.5 级	得权重 95%分数
3 级	得权重 90%分数
3.5 级	得权重 80%分数
4 级	得权重 70%分数
4.5 级	得权重 60%分数
5 级	得权重 40%分数
5.5 级	得权重 20%分数
6 级	得零分

### 5.5 结果评价与发布

“中国汽车健康指数—车内挥发性有机物与车内气味部分”总分由健康危害、综合污染、车内气味三部分得分之和计算得出，如式 5.4 所示。

$$V=V_1+V_2+V_3+V_4 \quad (\text{式 5.4})$$

其中，V——中国汽车健康指数（车内挥发性有机物与车内气味部分）总分；

V<sub>1</sub>——健康危害得分；

V<sub>2</sub>——综合污染得分；

V<sub>3</sub>——车内气味得分；

V<sub>4</sub>——车内 TVOC 得分；

## 附录 A 嗅辨员的筛选

为减少评价人员的主观性及环境因素随机性对评价结果的影响，气味评价人员必须经过严格筛选，以确保其嗅觉的灵敏性。嗅辨员筛选的方法是利用标准嗅液和正丁醇对气味评价人员进行筛选，要求气味嗅辨员能够准确无误地区分出不同浓度、不同性质的标准气味，方可从事气味评价工作。

嗅辨员需满足以下基本要求：a) 不能有嗅觉方面的识别障碍；b) 个人卫生状况良好，无明显个人气味，无吸烟习惯；c) 对气味感官评价有兴趣；d) 各气味嗅辨员之间及嗅辨员本人要对特定气味强度有较高的敏感性和一致性判定；e) 对于所嗅辨的产品无偏见，且具有化学、环境科学或材料学等相关专业背景；f) 年龄在 45 岁以下。

筛选的第一轮在一个通风良好的房间里进行。考官给出 5 张白色纸条。考官事先将其中 3 条浸入无臭液中 1cm，另两条浸入标准臭液中 1cm，然后将 5 条臭液纸条间隔一定距离平行放置，令考生嗅辨。如第一次嗅辨无误，则进行下一种气味的嗅辨。一般来说，要保证能分辨出花香、汗臭、甜锅巴气味、成熟水果香和粪臭这 5 种单一气味。如嗅辨时有一张纸条嗅辨有误，将不能通过考核。表 A.1 为标准嗅液的组成及气味性质。

表 A.1 标准嗅液的组成及气味性质

序号	标准嗅液	浓度 (w/w)	气味性质
A	$\beta$ -苯乙醇	$10^{-4.0}$	花香
B	异戊酸	$10^{-5.0}$	汗臭气味
C	甲基环戊酮	$10^{-4.5}$	甜锅巴气味
D	$\gamma$ -十一碳(烷)酸内酯	$10^{-4.5}$	成熟水果香
E	$\beta$ -甲基吡啶	$10^{-5.0}$	粪臭气味

通过第一轮筛选的受试者，进入第二轮筛选，第二轮主要是对不同浓度的正丁醇进行嗅辨，并对浓度进行从低到高排序。在 6 个 500mL 的气味瓶中加入 150mL 溶液，其组成、浓度等级及气味描述见表 A.2。气味瓶盖上瓶盖，于室温下静置 2h 后开始嗅闻。受试人员对 6 个气味瓶进行嗅辨后，对浓度进行由低到高的排序，回答正确即可成为嗅辨员，承担气味评价工作。

表 A.2 不同浓度正丁醇溶液及气味描述

强度等级	气味描述	浓度
1 级	无气味，不易感觉到	去离子水
2 级	有气味，可以感觉到，但不刺鼻，轻微强度	2 ml/L
3 级	有明显气味，可以明显感觉到，但不刺鼻，中等强度	8 ml/L
4 级	刺鼻的气味，强度较大	18 ml/L
5 级	强烈的刺鼻的气味，强度很大	30 ml/L
6 级	不可忍受的气味	纯正丁醇

---

## 附录 B 嗅辨员的持续能力评价

为了维持嗅辨员评价结果长时间的置信度，需要定期对嗅辨员进行持续能力评价，通过持续能力评价，可以对嗅辨员的评价结果更有信心。

### B.1 持续能力评价方法——单人

判定师按照表 A.2 配制 2 级~6 级的标准正丁醇嗅液，随机取一瓶给嗅辨员，嗅辨员需首先判断该气味是否刺鼻（即气味强度等级是否大于等于 4 级），并将结果提交至判定师处。

判定师随机发放两瓶标准正丁醇嗅液给嗅辨员，嗅辨员需判断两瓶嗅液气味强度等级的高低，并将气味强度更高的嗅液的编号提交给判定师。

两次评价均正确的嗅辨员即通过持续能力评价，若两次作答中出现错误答案，嗅辨员需再次熟悉不同等级正丁醇溶液的气味强度后，择日重新进行气味评价。

嗅辨员每个季度需参加一次该持续能力评价。

### B.2 持续能力评价方法——小组

判定师按照表 A.2 配制 2 级~6 级的标准正丁醇嗅液，随机取一瓶给嗅辨小组的 3 名嗅辨员依次嗅辨，3 名嗅辨员独立给出自己的嗅辨评价结果。判定师搜集 3 名嗅辨员的评价结果后，首先计算极差，若极差小于等于 1，且 3 个评价结果的均值与理论气味强度值之差的绝对值小于等于 1，即认为该嗅辨小组通过持续能力评价测试。

嗅辨小组每个季度需参加一次该持续能力评价，每次持续能力评价，每个小组有两次机会。