

# C-AHI

## 中国汽车健康指数

编号: CAHI-SM-HPI-A0-2026

### 健康防护指数

### 测试评价规程

Health Protection Index

Testing and Evaluation Protocol

(2026)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

1 范围.....

2 规范性引用文件.....

3 术语和定义.....

4 测试和评价方法.....

5 分数计算和星级评价方法.....

附 录 A（规范性） 车内致敏物风险测试评价规程.....

附 录 B（规范性） 车内抗菌防霉测试评价规程.....

附 录 C（规范性） 车辆电磁辐射（EMR）测试及评价规程.....

附 录 D（规范性） 乘用车座舱蓝光辐射测评规程.....

附 录 E（规范性） 乘用车座舱眩光测评规程.....

附 录 F（规范性） 防晒性能测评规程.....

附 录 G（规范性） 隔热性能测评规程.....

# 健康防护测评规程

## 1 范围

本文件规定了中国汽车健康指数中健康防护部分的相关试验及评价方法。

本文件适用于最大设计总质量不超过 3500kg 的 M1 类燃油乘用车、M1 类纯电动乘用车、M1 类混合动力乘用车以及构成整车健康性能的关键零部件（座椅，空调滤芯，方向盘，扶手箱等）和组成材料的部件级、材料级健康性能测评。其他车辆可参照执行。

## 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 18401 国家纺织产品基本安全技术规范  
GB/T 2912.3 纺织品 甲醛的测定 第 3 部分：高效液相色谱法  
GB/T 19941.1 皮革和毛皮甲醛含量的测定 第 1 部分：高效液相色谱法  
GB/T 7573 纺织品 水萃取液 pH 值的测定 (GB/T 7573-2009, ISO 3071:2005, MOD)  
QB/T 2724 皮革 化学试验 pH 的测定  
GB/T 30512 汽车禁用物质要求  
QC/T 944 汽车材料中多溴联苯 (PBBs) 和多溴二苯醚 (PBDEs) 的检测方法  
GB/T 17593.2 纺织品 重金属的测定 第 2 部分：电感耦合等离子体原子发射光谱法  
GB/T 17593.3 纺织品 重金属的测定 第 2 部分：六价铬 分光光度法  
GB/T 17593.4 纺织品 重金属的测定 第 4 部分：砷、汞 原子荧光分光光度法  
GB/T 22930.1-2021 皮革和毛皮 化学试验 重金属含量的测定  
GB/T 22807 皮革和毛皮 化学试验 六价铬含量的测定：分光光度法  
GB/T 19942 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料的测定  
GB/T 33392-2016 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料中 4-氨基偶氮苯的测定  
GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定  
GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定  
GB/T 20383 纺织品 致敏性分散染料的测定  
GB/T 20382 纺织品 致癌染料的测定  
GB/T 30398 皮革和毛皮 化学试验 致敏性分散染料的测定  
GB/T 30399 皮革和毛皮 化学试验 致癌染料的测定  
GB/T 23345 纺织品 分散黄 23 和分散橙 149 染料的测定  
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法 (GB/T 6682-2008, ISO 3696:1987, MOD)  
GB/T 28189 纺织品 多环芳烃的测定  
GB/T 36946 皮革化学试验多环芳烃的测定气相色谱-质谱法  
GB/T 20388 纺织品 邻苯二甲酸酯的测定 四氢呋喃法  
GB/T 22931 皮革和毛皮 化学试验 增塑剂的测定  
GB/T 24253-2009 纺织品 防螨性能的评价  
GB/T 20385 纺织品有机锡化合物的测定  
GB/T 22932 皮革和毛皮 有机锡化合物的测定

GB/T 22808 皮革和毛皮 含氯苯酚的测定  
GB/T 18414 纺织品 含氯苯酚邻苯基苯酚的测定  
GB/T 36929 皮革和毛皮 全氟化合物的测定  
GB/T 31126 纺织品 全氟化合物的测定  
ISO 11936:2023 /GB/T 41531-2022/SN/T 4424-2022 双酚 A 的测定  
C-AHI 车内 VOC 与车内气味测试评价规程  
QB/T 4341 抗菌聚氨酯合成革—抗菌性能试验方法和抗菌效果  
GB/T 20944.3 纺织品抗菌性能的评价第 3 部分:振荡法  
GB/T 24346 纺织品 防霉性能的评价  
QB/T 4199 皮革 防霉性能测试方法  
GB/T 19089 橡胶或塑料涂覆织物 耐磨性测定 马丁代尔法  
GB/T 3730.1-2022 汽车和挂车类型的术语和定义  
GB/T 19596-2017 电动汽车术语  
GB/T 29259-2012 道路车辆电磁兼容术语  
GB 8702-2014 电磁环境控制限值  
GB/T 12534-1990 汽车道路试验方法通则  
HJ/T 10.2-1996 辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法  
GB / T 37130-2018 车辆电磁场相对于人体暴露的测量方法  
ICNIRP-限制电磁场暴露导则(100 kHz-300 GHz) (2020)  
GB 21288-2022 移动通信终端电磁辐射暴露限值  
IEC 62764-1:2022 Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical equipment in the automotive environment with respect to human exposure - Part 1: Low-frequency magnetic fields  
ISO14117:2019 Active implantable medical devices — Electromagnetic compatibility — EMC test protocols for implantable cardiac pacemakers, implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization device  
ISO 14708-2 Implants for surgery - Active implantable medical devices - Part 2: Cardiac pacemakers  
ISO 14708-3 Implants for surgery. Active implantable medical devices - Part 3: Implantable neurostimulators  
ISO 14708-4 Implants for surgery Active implantable medical devices - Part 4: Implantable infusion pump systems  
GB/T 2900.65—2023 电工术语 照明  
GB/T 30117.1—2024 非相干光产品的光生物安全 第 1 部分: 通用要求  
GB/T 30117.4—2023 灯和灯系统的光生物安全 第 4 部分: 测量方法  
GB/T 34075-2017 普通照明用 LED 产品光辐射安全测量方法  
GB/T 34034-2017 普通照明用 LED 产品光辐射安全要求  
GB/T 20145-2006 灯和灯系统的光生物安全性  
GB/T 12673-2019 汽车主要尺寸测量方法  
ISO 9241-305:2008 人机交互的人类功效学 第 305 部分: 电子视觉显示试验方法 (Ergonomics of human-system interaction — Part 305: Optical laboratory test methods for electronic visual displays)

ISO 15008:2017 道路车辆 交通信息和控制系统的人机工程学方面 车内视觉显示的规范和符合程序(Road vehicles—Ergonomic aspects of transport information and control systems—Specifications and test procedures for in-vehicle visual presentation)

ISO 16505:2019 道路车辆 摄像机——监视器系统在人机工程学及性能方面 要求和检测方法(Road vehicles—Ergonomic and performance aspects of Camera Monitor Systems—Requirements and test procedures)

GB 15083-2022 机动车辆 间接视野装置 性能和安装要求

JJG 211-2021 亮度计

GB/T 34075-2017 普通照明用 LED 产品光辐射安全测量方法

GB/T 12673-2019 汽车主要尺寸测量方法

GB 11562-2014 汽车驾驶员前方视野要求及测量方法

ISO 9241-305:2008 人机交互的人类功效学 第 305 部分：电子视觉显示试验方法(Ergonomics of human-system interaction — Part 305: Optical laboratory test methods for electronic visual displays)

ISO 15008:2017 道路车辆 交通信息和控制系统的人机工程学方面 车内视觉显示的规范和符合程序(Road vehicles—Ergonomic aspects of transport information and control systems—Specifications and test procedures for in-vehicle visual presentation)

ISO 16505:2019 道路车辆 摄像机——监视器系统在人机工程学及性能方面 要求和检测方法(Road vehicles—Ergonomic and performance aspects of Camera Monitor Systems—Requirements and test procedures)

GB/T 12782-2022 汽车采暖性能要求和试验法

GB/T 31849-2015 汽车贴膜玻璃

GB/T 5137.4-2020 汽车安全玻璃试验方法 第 4 部分：太阳能特性试验

GB/T 33866-2017 太阳紫外辐射测量 宽带紫外辐射表法

GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件

QC/T 720 汽车空调术语

DIN 75220 太阳模拟装置中汽车部件的老化试验

ISO 12219-1-2021 道路车辆内部挥发性有机化合物的规范和方法

### 3 术语和定义

上述标准界定的术语以及下列术语适用于本文件。

#### 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

##### 皮肤接触致敏原

通过皮肤接触致使在接触部位发生过敏反应的一种物质或混合物。

### 3.3

#### 呼吸道致敏原

引起气道过敏性疾病的一种物质或混合物。

### 3.4

#### 螨虫

属节肢动物门、蛛形纲、蜱螨亚纲的一类体型微小的动物，身体成小球形或长形等，虫体基本结构分为颚体与躯体两部分，成虫和若虫阶段有四对足，幼虫有三对足。

本文件中的螨虫为能够引起人体过敏反应的尘螨。

### 3.5

#### 防螨性能

产品所具有的驱避螨虫或抑制螨虫生长繁殖的性能。

试验原理：将试样和对照样分别放在培养皿内，在规定的条件下同时与螨虫接触，经过一定的时间培养后，对试样培养皿内和对照样培养皿内存活的螨虫数量进行计数，根据所采用的试验方法计算螨虫驱避率或螨虫抑制率，来评价防螨的效果。

### 3.6

#### 人造革

车内座椅等零部件蒙皮除真皮、纺织品外其余材质的总称，包含聚氨酯合成革、PVC、超纤等。

### 3.7

#### 抗菌性能

产品所具有抑制细菌生长繁殖的性能。纺织品用抑菌率表征，真皮、人造革用抗菌率表征。

### 3.8

#### 防霉性能

产品所具有抑制霉菌孢子萌发及菌丝体生长的能力。纺织品、真皮、人造革用防霉等级表征。

### 3.9

#### 电场

由电场强度与电通密度表征的电磁场的组成部分。

### 3.10

#### 磁场

由磁场强度与磁感应强度表征的电磁场的组成部分。

### 3.11

#### 电磁场

由电场强度、电通密度、磁场强度、磁感应强度四个相互有关矢量确定的，与电流密度和体电荷密度一起表征介质或真空中的电和磁状态的场。

## 3.12

**电场强度**

矢量场量  $E$ ，其作用在静止的带电粒子上的力等于  $E$  与粒子电荷的乘积，其单位为伏特每米（V/m）。

## 3.13

**磁场强度**

矢量场量  $H$ ，在给定点，等于磁感应强度除以磁导率，并减去磁化强度，其单位为安培每米（A/m）。

## 3.14

**磁感应强度**

矢量场量  $B$ ，其作用在具有一定速度的带电粒子上的力等于速度与  $B$  矢量积，再与粒子电荷的乘积，其单位为特斯拉（T）或微特斯拉（ $\mu T$ ）。在空气中，磁感应强度等于磁场强度乘以磁导率  $\mu_0$ ，即  $B = \mu_0 H$ 。

## 3.15

**比吸收率（SAR）**

生物组织单位时间单位质量所吸收的电磁波能量。

## 3.16

 **$SAR_{10g}$** 

$SAR_{10g}$  定义为 10-g 立方体吸收的电磁波总能量除以 10 g。

## 3.17

**车辆电磁辐射（EMR）**

车辆电磁辐射（Electromagnetic Radiation，EMR）是指因车辆电器设备工作时，自身或通过线束等关联辅件对外辐射，并与车身钣金等车辆固有结构相互作用，从而在车内或车周驾乘人员所处位置造成的有可能影响驾乘人员身体健康的电磁环境，包括电场与磁场环境。

## 3.18

**防晒性能**

车辆防晒性能对乘员皮肤及内饰的保护效果，表征为规定环境下车窗玻璃及原厂贴膜对紫外线的阻隔率。

## 3.19

**隔热性能**

车体隔热性能与材料热阻能力，表征为车辆在规定环境下处理后的车内外温度差。

## 4 测试和评价方法

健康防护各项测试和评价方法见表 1。

表 1 健康防护试验和评价方法一览表

| 序号 | 维度         | 测评指标     | 试验方法   | 测试对象 |
|----|------------|----------|--------|------|
| 1  | 材料致敏       | 接触性致敏    | 详见附录 A | 材料   |
| 2  |            | 呼吸道致敏    |        |      |
| 3  | 材料<br>抗菌防霉 | 材料抗菌     | 详见附录 B |      |
| 4  |            | 材料防霉     |        |      |
| 5  |            | 材料耐久抗菌   |        |      |
| 6  | 电磁辐射       | 匀速行驶     | 详见附录 C | 整车   |
| 7  |            | 急加速行驶    |        |      |
| 8  |            | 急减速行驶    |        |      |
| 9  |            | 静止工况     |        |      |
| 10 |            | 通信工况     |        |      |
| 11 |            | 充电工况     |        |      |
| 12 |            | 人体 SAR 值 |        |      |
| 13 |            | 特殊人群     |        |      |
| 14 | 光健康        | 蓝光测评     | 详见附录 D |      |
| 15 |            | 眩光测评     | 详见附录 E |      |
| 16 |            | 防晒性能     | 详见附录 F |      |
| 17 |            | 隔热性能     | 详见附录 G |      |

5 分数计算和星级评价方法

5.1 健康防护加权分数计算方法

健康防护各个测试维度和场景分数权重如下表，所有测试维度加权总分 100 分。总分结果等于各维度得分加和。具体按照表 2。

表 2 健康防护加权分数计算方法

| 序号 | 维度         | 测评指标   | 分值 | 分维度-权重 |
|----|------------|--------|----|--------|
| 1  | 材料致敏       | 接触性致敏  | 25 | 67.5%  |
| 2  |            | 呼吸道致敏  |    | 32.5%  |
| 3  | 材料<br>抗菌防霉 | 材料抗菌   | 25 | 40%    |
| 4  |            | 材料防霉   |    | 40%    |
| 5  |            | 材料耐久抗菌 |    | 20%    |



|    |      |          |    |         |
|----|------|----------|----|---------|
| 6  | 电磁辐射 | 匀速行驶     | 25 | 45%     |
| 7  |      | 急加速行驶    |    | 10%     |
| 8  |      | 急减速行驶    |    | 5%      |
| 9  |      | 静止工况     |    | 20%     |
| 10 |      | 通信工况     |    | 20%     |
| 11 |      | 充电工况     |    | 扣分制（5%） |
| 12 |      | 人体 SAR 值 |    | 扣分制（5%） |
| 13 |      | 特殊人群     |    | 扣分制（5%） |
| 14 | 光健康  | 蓝光测评     | 25 | 25%     |
| 15 |      | 眩光测评     |    | 25%     |
| 16 |      | 防晒性能     |    | 25%     |
| 17 |      | 隔热性能     |    | 25%     |

## 5.2 健康防护评级方法

按照表 3 对最终加权得分 S 进行等级评定。

车型得分低于 60 分评价结果为 1 星级；评价车型获得[60, 70)分，评价结果为 2 星级；评价车型获得[70,80)分，评价结果为 3 星级；评价车型获得[80,90)分，评价结果为 4 星级；评价车型获得[90,95]分，评价结果为 5 星级；评价车型获得[95,100]分，评价结果为 5 星加级。

表 3 星级分数对应表

| 星级    | 得分区间              | 评价标识   |
|-------|-------------------|--------|
| 1 星级  | $S < 60$          | ★      |
| 2 星级  | $60 \leq S < 70$  | ★★     |
| 3 星级  | $70 \leq S < 80$  | ★★★    |
| 4 星级  | $80 \leq S < 90$  | ★★★★   |
| 5 星级  | $90 \leq S < 95$  | ★★★★★  |
| 5 星+级 | $95 \leq S < 100$ | ★★★★★+ |

附 录 A  
(规范性)  
车内致敏物风险测试评价规程

A. 1 试验准备

A. 1. 1 检验方法的选择

同一个项目如果有两个或两个以上的检验方法时，可根据设备及技术条件选择使用。

A. 1. 2 车辆确认及样品采集

A. 1. 2. 1 车辆确认

对车辆的外观和性能进行确认。关键零部件清单和样车基本信息确认表见表 A. 1 和表 A.2。

表 A.1 关键零部件清单

| 名称    | 颜色 | 材质 | 生产厂家 |
|-------|----|----|------|
| 座椅    |    |    |      |
| 方向盘   |    |    |      |
| 扶手箱   |    |    |      |
| 空调滤清器 |    |    |      |

表 A.2 样车基本信息确认表

| 项目      | 样品情况 |
|---------|------|
| 产品名称    |      |
| 生产企业    |      |
| 车辆/材料型号 |      |
| 车辆/材料颜色 |      |
| 销售型号    |      |
| 商标      |      |
| 生产日期    |      |

A. 1. 2. 2 样品采集

A. 1. 2. 2. 1 皮肤致敏物测试样品

使用机械工具（包括但不限于剪刀、钻孔器等）对表 A.1 中零部件部位进行取样，取样过程尽可能顾及样品的代表性和均匀性，以便分析结果能正确反映车内饰品的质量。

——同部位同种材料，只需要取样 1 处即可。如：4 处座椅，若确认材料相同，可仅取 1 处，有不同者均需取样。

——同部位不同材料，需取不同材料试验。如：座椅为红色和黑色皮革相间，红色皮革和黑色皮革需同时取样。

——不同部位同种材料，仍需分别取样进行试验。

注：不同材料种类优先按照材质种类区分；样品量为 50~80g 能满足测试要求。

A. 1. 2. 2. 2 呼吸致敏物测试样品

呼吸致敏物测试样品包括空调滤清器滤布。空调滤清器滤布由试验人员从受试车辆拆卸并取下滤布。座椅面料取样方法同 A.1.2.2.1 所述。

### A. 1. 2. 3 被测样品存放要求

车辆要求是下线 3 个月内的新车，从车辆上所采集样品放入密封袋保存。皮肤致敏物测试样品需要在 15 个工作日内分析完毕，呼吸致敏物测试样品在 30 个工作日内分析完毕。

### A. 2 皮肤接触致敏物测试方法

皮肤接触致敏物测试主要涉及方向盘、扶手箱、座椅三个部位的包覆层材料，测试项目以及测试标准见表 A.3。

表 A.3 皮肤接触致敏物测试项目及标准

| 检测物质               |                  | 采用标准                                                        |                                 |
|--------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                    |                  | 纺织品                                                         | 皮革                              |
| pH 值               |                  | GB/T 7573                                                   | QB/T 2724                       |
| 甲醛含量 (mg/kg)       |                  | GB/T 2912.3                                                 | GB/T 19941.1                    |
| 多溴联苯、多溴二苯醚 (mg/kg) | 多溴联苯             | QC/T 944                                                    |                                 |
|                    | 多溴二苯醚            |                                                             |                                 |
| 可萃取重金属 (mg/kg)     | 锑(Sb)            | GB/T 17593.2-2007<br>GB/T 17593.3-2006<br>GB/T 17593.4-2006 | GB/T 22930.1-2021<br>GB/T 22807 |
|                    | 砷(As)            |                                                             |                                 |
|                    | 铅(Pb)            |                                                             |                                 |
|                    | 镉(Cd)            |                                                             |                                 |
|                    | 铬(Cr)            |                                                             |                                 |
|                    | 六价铬(Cr(VI))      |                                                             |                                 |
|                    | 钴(Co)            |                                                             |                                 |
|                    | 铜(Cu)            |                                                             |                                 |
|                    | 镍(Ni)            |                                                             |                                 |
|                    | 汞(Hg)            |                                                             |                                 |
| 有害染料 (mg/kg)       | 可分解致癌芳香胺染料       | GB/T 17592                                                  | GB/T19942                       |
|                    | 苯胺               | GB/T 17592                                                  | GB/T19942                       |
|                    | 致癌染料             | GB/T 20382                                                  | GB/T 30399                      |
|                    | 致敏染料             | GB/T 20383                                                  | GB/T 30398                      |
|                    | 其他禁用染料           | GB/T 23345                                                  | GB/T 30399                      |
| 邻苯二甲酸酯 (%)         | 总量(DINP 除外)      | GB/T 20388                                                  | GB/T22931                       |
|                    | 总量               |                                                             |                                 |
| 多环芳烃 (mg/kg)       | 苯并[a]芘           | GB/T 28189                                                  | GB/T 36946                      |
|                    | 24 种总量           |                                                             |                                 |
| 有害助剂               | 双酚 A             | GB/T 41531-2022, SN/T 4424-2022                             | ISO 11936:2023                  |
|                    | 全氟化合物            | GB/T 31126                                                  | GB/T 36929-2018                 |
|                    | 含氯苯酚             | GB/T 18414.1-2006                                           | GB/T 22808-2008                 |
|                    | 有机锡化合物 (其他 (单项)) | GB/T 20385.1-2021                                           | GB/T 22932-2008                 |

|  |              |  |  |
|--|--------------|--|--|
|  | (除三丁基锡、三苯基锡) |  |  |
|--|--------------|--|--|

A. 2. 1 材料说明

皮革：真皮材料；

纺织品：无纺布、织物、超纤制品、PVC 、PU 均按照纺织品的标准测试，聚氨酯材料 参考纺织品标准测试。

A. 2. 2 测试项目说明

邻苯二甲酸酯总量包含：DEP、DMP、DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP。

A. 3 呼吸道致敏物测试方法

A. 3. 1 甲醛和二甲苯的采样与测试

A. 3. 1. 1 样品采集

在 VOC 测试环境仓外移除车辆内部构件表面覆盖物（如出厂时为保护座椅、地毯等而使用的塑料薄膜）后，将车辆推入环境仓中，车辆在仓内处于静止状态，车辆的门、窗、乘员舱进风口风门、发动机和所有其他设备（如空调）均处于关闭状态，且空调打至内循环档。

选择前排座椅头枕连线的中点(可滑动的前排座椅应滑到滑轨的最后位置点)为采样点，采样点高度与驾乘人员呼吸带高度相一致。采样点示意图见“C-AHI 车内 VOC 与车内气味 测试评价规程”所示。随即安装采样装置组，采样装置组包括金属固定装置、采样导管、采样管等。金属固定装置用于在前排座位头枕处固定采样导管，采样导管选用聚四氟乙烯材料，导管末端采取密封措施，随后，对取样装置组进行泄漏检查。安装采样装置组的同时，需引入至少一根温度传输感应装置，用于测量采样点的空气温度，在车内放置一个湿度计用于记录车内相对湿度。

启动整车 VOC 测试环境仓，温度设置为 28℃，相对湿度设置为 50% RH。该阶段 VOC 测试环境仓需满足如下条件：a) 环境温度：28℃±2℃；b) 相对湿度：50% RH ±10% RH；c) 风速：≤0.3 m/s。

将车辆所有门、窗、后备箱以及车内可开启的储物阁完全打开，敞开静置 6 h，敞开静置过程中最后 4 h 环境仓的环境条件需满足上一段落的要求。

敞开阶段的 6 h 结束后，关闭车辆所有车门、窗、后备箱、车内储物阁，开始进入封闭阶段，封闭阶段保证至少 16 h，期间车辆与仓内无空气交换。车辆在封闭过程中，环境仓仍需满足如下条件：a) 环境温度：28℃±2℃；b) 相对湿度：50% RH ± 10% RH；c) 风速：≤0.3 m/s。

用一级皂膜流量计对气体采样泵进行流量校准。

封闭时间足够时，使用相应采样管进行采样。采集车内空气的同时，应对采样环境仓中的空气进行样品采集，作为空白样，采样点位置应在距离受检车辆外表面不超过 0.5 m 的空间范围内，高度与车内采样点位置相当，仓内挥发性有机化合物和醛酮组分的背景各采集 1 个样。所有采样时间均为 30 min。

采样结束后，暂停用于车内、车外挥发性有机化合物和醛酮组分采集的采样泵，使用密封帽封闭采样管管口，并用锡纸或铝箔将采样管包严，低温(<4℃)保存与运输，保存时间不超过 30 天。

A. 3. 1. 2 采样管及采样流量

表 A.4 采样管种类、采样流量、采样时间与样品保存

| 项目  | 采样管种类    | 采样流量<br>(ml/min) | 采样时间<br>(min) | 样品<br>保存时间 |
|-----|----------|------------------|---------------|------------|
| 甲醛  | DNPH 采样管 | 100-500          | 30            | 4℃以下, 30 d |
| 二甲苯 | Tenax TA | 100-200          | 30            | 4℃以下, 30 d |

实验方法参照中国汽车健康指数《车内 VOC 与车内气味测试评价规程》中常温阶段的方法进行试验。

### A. 3. 2 螨驱避率的测试

#### A. 3. 2. 1 试验准备

本试验螨虫采用粉尘螨（*Dermatophagoides farinae* Hughes）雌雄成螨或若螨。

本规程 A.1.2.2 中所采集的空调滤清器滤布：从每个样品上选取有代表性的试样，剪成直径为 58 mm 的圆形作为一个试样。

分别取 3 个试样和 3 个对照样。对照样为不经任何处理的 100%棉织物，经高温蒸煮和蒸馏水洗涤后作为对照样。

#### A. 3. 2. 2 试验方法

本规程中材料防螨性能采用驱避法。

在有盖的容器内放入一块厚 10 mm，边长约 200 mm 的海绵，注入适量的饱和食盐水（水的高度恰好浸没海绵）。

取 7 个培养皿，将一个培养皿放在粘板中央为中心培养皿，其余 6 个培养皿围绕中心培养皿成花瓣状均匀放置，并在每个培养皿之间的边缘处用相同宽度的透明胶带粘住（起到桥梁作用）。然后将 7 个培养皿固定在粘板上。

在外围的 6 个培养皿内，分别间隔地放入试样和对照样。将试样均匀、平整、紧密地铺放于培养皿的底部，并在试样的中央放入 0.05 g 螨虫饲料。

在中心培养皿上放入（2000±200）只存活的螨虫。

将已放入试验螨虫和饲料的粘板组合件放在海绵上，盖上容器盒的上盖，置于恒温恒湿培养箱中，温度为 25℃±2℃，相对湿度 75% RH±5% RH。

培养 24 h 后，用解剖镜或体视显微镜观察并采用适当的方法计数试验培养皿内和对照培养皿内存活的螨虫成虫和若虫数。

#### A. 3. 2. 3 结果计算和评价

驱避率（Q）的采用式（5-1）计算：

$$Q = \frac{B-T}{B} \times 100 \quad (5-1)$$

式中：

B——三块对照样存活螨虫数的平均值；

T——三块试样存活螨虫数的平均值。。

### A. 3 车内致敏物风险（VAR）评价流程

#### A. 3. 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”VAR 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,对于车内可能致敏的风险部位着重进行考察,旨在推进环保材料、配置和工艺的开发与应用,促进车企研发车内安全环保健康的汽车,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。

## (4) 可操作性

评价指标既能充分反映车内致敏物风险,又具有可操作性,评价模式简明合理、评价指标层次分明。

## A.3.2 评分规则

## A.3.2.1 皮肤接触致敏物风险评分规则

按照座椅、方向盘和扶手箱三个取样部位,三个部位共计 270 分进行评价。

表 A.5 皮肤接触致敏物风险评分规则

| 评价规则                  |             |           |         |    |                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------|-----------|---------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项 目                   |             | 技术要求      |         | 满分 | 结果范围<br>(检测值÷技术要求)                                                                                                        |
|                       |             | 纺织品       | 皮革      |    |                                                                                                                           |
| pH 值                  |             | 4.0 - 7.5 | 3.5-7.5 | 3  | /                                                                                                                         |
| 甲醛含量 (mg/kg)          |             | 20        | 20      | 12 | $\leq 0.01$<br>$>0.01$ 且 $\leq 0.1$<br>$>0.1$ 且 $\leq 0.4$<br>$>0.4$ 且 $\leq 0.7$<br>$>0.7$ 且 $\leq 0.9$<br>$>0.9$ 且 $<1$ |
| 多溴联苯、多溴二苯醚<br>(mg/kg) | 多溴联苯        | 100       | 100     | 3  |                                                                                                                           |
|                       | 多溴二苯醚       | 100       | 100     | 3  |                                                                                                                           |
| 可萃取重金属<br>(mg/kg)     | 锑(Sb)       | 30        | 30      | 21 |                                                                                                                           |
|                       | 砷(As)       | 0.2       | 0.2     | 9  |                                                                                                                           |
|                       | 铅(Pb)       | 0.2       | 0.2     | 9  |                                                                                                                           |
|                       | 镉(Cd)       | 0.1       | 0.1     | 9  |                                                                                                                           |
|                       | 铬(Cr)       | 1.0       | 5.0     | 30 |                                                                                                                           |
|                       | 六价铬(Cr(VI)) | 0.5       | 3.0     | 18 |                                                                                                                           |
|                       | 钴(Co)       | 1.0       | 1.0     | 12 |                                                                                                                           |
|                       | 铜(Cu)       | 25.0      | 25.0    | 12 |                                                                                                                           |
|                       | 镍(Ni)       | 1.0       | 1.0     | 21 |                                                                                                                           |
|                       | 汞(Hg)       | 0.02      | 0.02    | 9  |                                                                                                                           |
| 有害染料                  | 可分解致癌芳香胺染料  | 禁用        |         | 9  |                                                                                                                           |
|                       | 苯胺          | 禁用        |         | 10 |                                                                                                                           |

|                 |                                     |            |      |    |          |   |
|-----------------|-------------------------------------|------------|------|----|----------|---|
| (mg/kg)         | 致癌染料                                | 禁用         |      | 8  | $\geq 1$ | 0 |
|                 | 致敏染料                                | 禁用         |      | 9  |          |   |
|                 | 其他禁用染料                              | 禁用         |      | 3  |          |   |
| 邻苯二甲酸酯<br>(%)   | 总量(DINP 除外)                         | 0.05       | 0.05 | 9  |          |   |
|                 | 总量                                  | 0.1        | 0.1  | 12 |          |   |
| 多环芳烃<br>(mg/kg) | 苯并[a]芘                              | 0.5        | 0.5  | 3  |          |   |
|                 | 24 种总量                              | 5.0        | 5.0  | 6  |          |   |
| 有害助剂            | 双酚 A                                | 0.1%       |      | 8  |          |   |
|                 | 全氟化合物                               | 1mg/kg     |      | 8  |          |   |
|                 | 含氯苯酚                                | 禁用 (mg/kg) |      | 8  |          |   |
|                 | 有机锡化合物<br>(其他 (单项))<br>(除三丁基锡、三苯基锡) | 1.0 mg/kg  |      | 6  |          |   |

#### 举例说明：

某车型，车内致敏材料有扶手箱材料（1 种）、座椅材料（1 种）、方向盘材料（1 种），共 3 种材料。

计算：经检测，车内扶手箱材料（纺织品）的甲醛检测值为：5 mg/kg。该材料的结果范围（检测值/技术要求）： $(5 \text{ mg/kg}) / (20 \text{ mg/kg}) = 0.25$ （ $>0.1$  且  $\leq 0.4$ ）对应的权重系数：0.6。

所以，扶手箱材料的单项得分： $12 \text{ 分} \div 3 \times 0.6 = 2.4 \text{ 分}$

注解：12 分---整车甲醛的满分；3---材料种类； $12 \div 3$ ---材料的单项满分；

0.6---权重系数。

#### A. 3. 2. 2 呼吸道致敏物风险评分规则

呼吸道致敏物风险评价总分 130 分。其中防螨性能总分 100 分，整车空气中甲醛和二甲基苯总分 30 分。

#### A. 3. 2. 3 防螨性能评分规则

座椅面料如果涉及多种材料，该项防螨性能取结果较低者。

表 A.6 防螨性能评分细则

| 纺织品防螨性能 | 满分 | 驱避率%      | 驱避率%-分区   | 权重系数 |
|---------|----|-----------|-----------|------|
| 空调滤清器   | 50 | $\geq 95$ | $\geq 95$ | 1.0  |
|         |    | [80-95)   | [90-95)   | 0.95 |
|         |    |           | [85-90)   | 0.90 |
|         |    |           | [80-85)   | 0.85 |

|      |    |         |         |      |
|------|----|---------|---------|------|
| 座椅面料 | 50 | [60-80) | [75-80) | 0.75 |
|      |    |         | [70-75) | 0.70 |
|      |    |         | [65-70) | 0.65 |
|      |    |         | [60-65) | 0.60 |
|      |    | <60     | <60     | 0    |

#### 举例说明

某车型，测试结果显示空调滤清器滤布的螨驱避率为 72.31% 计算此车型空调滤芯的防螨性能得分为： $50 \times 0.70 = 35$  分

#### A. 3. 2. 4 甲醛和二甲苯评分规则

表 A.7 呼吸致敏物甲醛和二甲苯的评分细则

| 评价项目 | 浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 满分 | 结果范围<br>(检测值÷技术要求) | 权重系数 |
|------|----------------------------|----|--------------------|------|
| 甲醛   | 0.1                        | 15 | ≤0.1               | 1.0  |
|      |                            |    | >0.1 且≤0.2         | 0.7  |
|      |                            |    | >0.2 且≤0.4         | 0.5  |
|      |                            |    | >0.4 且≤0.7         | 0.3  |
| 二甲苯  | 0.1                        | 15 | >0.7 且≤0.9         | 0.1  |
|      |                            |    | >0.9 且≤1           | 0.01 |
|      |                            |    | >1                 | 0    |

#### A. 3. 3 结果评价与发布

中国汽车健康指数车内致敏物风险板块测评总分由皮肤接触致敏物风险和呼吸道致敏物风险构成。

以上评分规则中所有项目得分总分为 400 分,评价车辆依据每个项目加和来计算总分,所得总分除以 4 得到每个车型相对的得分。



附录 A.1 （规范性附录）有害染料

1 还原条件下染料中不允许分解出的有毒芳胺

1.1 第一类：对人体有致癌性的芳胺

见表 A.1.1

表 A.1.1 第一类有害染料

| 序号 | 化合物名称      | CAS 号   |
|----|------------|---------|
| 1  | 4-氨基联苯     | 92-67-1 |
| 2  | 4-氯-邻-氨基甲苯 | 95-69-2 |
| 3  | 联苯胺        | 92-87-5 |
| 4  | 2-萘胺       | 91-59-8 |

1.2 第二类：对动物有致癌性对人体可能有致癌性的芳胺

见表 A.1.2

表 A.1.2 第二类有害染料

| 序号 | 化合物名称                 | CAS 号    |
|----|-----------------------|----------|
| 1  | 邻氨基偶氮甲苯               | 97-56-3  |
| 2  | 4,4-亚甲基-二（2-氯苯胺）      | 101-14-4 |
| 3  | 2-氨基-4 硝基甲苯/5-硝基-邻甲苯胺 | 99-55-8  |
| 4  | 4,4-二氨基二苯醚            | 101-80-4 |
| 5  | 对氯苯胺                  | 106-47-8 |
| 6  | 4,4-二氨基二苯硫醚           | 139-65-1 |
| 7  | 2,4-二氨基苯甲醚            | 615-05-4 |
| 8  | 邻甲苯胺                  | 95-53-4  |
| 9  | 4,4'-二氨基二苯甲烷          | 101-77-9 |
| 10 | 2,4-二氨基甲苯             | 95-80-7  |
| 11 | 3,3'-二氯联苯胺            | 91-94-1  |
| 12 | 2,4,5-三甲基苯胺           | 137-17-7 |
| 13 | 3,3'-二甲氧基联苯胺          | 119-90-4 |
| 14 | 邻甲氧基苯胺                | 90-04-0  |
| 15 | 3,3'-二甲基联苯胺           | 119-93-7 |
| 16 | 2,4-二甲基苯胺             | 95-68-1  |
| 17 | 3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷 | 838-88-0 |
| 18 | 2,6-二甲基苯胺             | 87-62-7  |
| 19 | 2-甲氧基-5-甲基苯胺          | 120-71-8 |
| 20 | 4-氨基偶氮苯               | 60-09-3  |

2 致癌染料

见表 A.1.3

表 A.1.3 致癌染料

| 序号 | 化合物名称  | CAS 号     |
|----|--------|-----------|
| 1  | 酸性红 26 | 3761-53-3 |
| 2  | 分散蓝 1  | 2475-45-8 |
| 3  | 碱性红 9  | 569-61-9  |
| 4  | 分散黄 3  | 2832-40-8 |
| 5  | 直接红 28 | 573-58-0  |
| 6  | 直接黑 38 | 1937-37-7 |
| 7  | 直接蓝 6  | 2602-46-2 |
| 8  | 碱性紫 14 | 2475-45-8 |
| 9  | 分散橙 11 | 2475-45-8 |

### 3 致敏染料

见表 A.1.4

表 A.1.4 致敏染料

| 序号 | 化合物名称   | CAS 号        |
|----|---------|--------------|
| 1  | 分散蓝 1   | 2475-45-8    |
| 2  | 分散蓝 3   | 2475-46-9    |
| 3  | 分散蓝 7   | 3179-90-6    |
| 4  | 分散蓝 26  | 3860-63-7    |
| 5  | 分散蓝 35  | 12222-75-2   |
| 6  | 分散蓝 102 | 12222-97-8   |
| 7  | 分散蓝 106 | 12223-01-7   |
| 8  | 分散蓝 124 | 61951-51-7   |
| 9  | 分散橙 1   | 2581-69-3    |
| 10 | 分散橙 3   | 730-40-5     |
| 11 | 分散橙 37  | 13301-61-6   |
| 12 | 分散红 1   | 2872-52-8    |
| 13 | 分散红 11  | 2872-48-2    |
| 14 | 分散红 17  | 3179-89-3    |
| 15 | 分散黄 1   | 1216941-48-8 |
| 16 | 分散黄 3   | 2832-40-8    |
| 17 | 分散黄 9   | 6373-73-5    |
| 18 | 分散黄 39  | 12236-29-2   |
| 19 | 分散黄 49  | 54824-37-2   |
| 20 | 分散棕 1   | 23355-64-8   |

### 4 其它禁用染料

见表 A.1.5

表 A.1.5 其它禁用染料

| 序号 | 化合物名称   | CAS 号      |
|----|---------|------------|
| 1  | 分散橙 149 | 85136-74-9 |
| 2  | 分散黄 23  | 6250-23-3  |

### 附录 A.2（规范性附录）

#### 邻苯二甲酸酯类化合物中文名称、英文名称、CAS 号、分子式

表 A.2.1 邻苯二甲酸酯类化合物中文名称、英文名称、CAS 号和分子式

| 序号 | 中文名称           | 英文名称                           | 缩写   | CAS 号    | 分子式                                            |
|----|----------------|--------------------------------|------|----------|------------------------------------------------|
| 1  | 邻苯二甲酸二甲酯       | Dimethyl phthalate             | DMP  | 131-11-3 | C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> |
| 2  | 邻苯二甲酸二乙酯       | Diethyl phthalate              | DEP  | 84-66-2  | C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub> |
| 3  | 邻苯二甲酸二丁酯       | Dibutyl phthalate              | DBP  | 84-74-2  | C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub> |
| 4  | 邻苯二甲酸丁基苄基酯     | Benzyl butyl phthalate         | BBP  | 85-68-7  | C <sub>19</sub> H <sub>20</sub> O <sub>4</sub> |
| 5  | 邻苯二甲酸二（2-乙基）己酯 | Bis(2-n-butoxyethyl) phthalate | DEHP | 117-81-7 | C <sub>24</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub> |
| 6  | 邻苯二甲酸二正辛酯      | Di-n-octyl phthalate           | DNOP | 117-84-0 | C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>4</sub> |

### 附录 A.3（资料性附录）气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）检测参数示例

由于测试结果取决于所使用的仪器，因此不可能给出色谱分析的通用参数。采用下列操作条件已被证明是可行的：

#### 1 色谱条件

C.1.1 毛细管色谱柱：DB-5MS，30 m×0.25 mm×0.1 μm 或相当者。

C.1.2 进样口温度：300 °C

C.1.3 升温程序：

——100 °C（1 min），100 °C~180 °C（15 °C/min）；

——180 °C（1 min），180 °C~300 °C（5 °C/min）；

——300 °C（10 min）。

C.1.4 载气：氦气，纯度≥99.999%；流速：1.2 mL/min。

C.1.5 进样方式：分流，或不分流进样（1.5 min 后开阀）。

C.1.6 进样量：1 μL

#### 2 质谱条件

C.2.1 色谱与质谱接口温度：280 °C。

C.2.2 电离方式：电子轰击源（EI）。

C.2.3 测定方式：选择离子检测方式（SIM）。

C.2.4 电离能量：70 eV。

C.2.5 溶剂延迟：4 min。

表 A.3.1 邻苯二甲酸酯的参考保留时间、定性和定量离子

| 序号 | 化合物名称                 | 保留时间<br>(min) | 定性离子<br>(m/z) | 定量离子<br>(m/z) |
|----|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1  | 邻苯二甲酸二甲酯 (DMP)        | 6.0           | 163,77, 194   | 163           |
| 2  | 邻苯二甲酸二乙酯 (DEP)        | 7.1           | 149, 177, 105 | 149           |
| 3  | 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)        | 9.6           | 149, 150, 205 | 149           |
| 4  | 邻苯二甲酸丁基苄基酯 (BBP)      | -             | 149, 206, 150 | 149           |
| 5  | 邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 (DEHP) | 12.9          | 149, 167, 279 | 149           |
| 6  | 邻苯二甲酸二正辛酯 (DNOP)      | 13.8          | 279, 167, 261 | 279           |

**附录 A.4 (资料性附录)**  
**多环芳烃的测试物质清单**

| 序号 | 中文名称              | 英文名称                   | 相对分子质量 | CAS 号      | 分子式                             |
|----|-------------------|------------------------|--------|------------|---------------------------------|
| 1  | 萘                 | Naphthalene            | 128.17 | 91-20-3    | C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>  |
| 2  | 茕烯                | Acenaphthylene         | 152.19 | 208-96-8   | C <sub>12</sub> H <sub>8</sub>  |
| 3  | 茕                 | Acenaphthene           | 154.21 | 83-32-9    | C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> |
| 4  | 芴                 | Fluorene               | 166.22 | 86-73-7    | C <sub>13</sub> H <sub>10</sub> |
| 5  | 菲                 | Phenanthrene           | 178.23 | 85-1-8     | C <sub>14</sub> H <sub>10</sub> |
| 6  | 蒽                 | Anthracene             | 178.23 | 120-12-7   | C <sub>14</sub> H <sub>10</sub> |
| 7  | 荧蒽                | Fluoranthene           | 202.26 | 206-44-0   | C <sub>16</sub> H <sub>10</sub> |
| 8  | 䓛                 | Pyrene                 | 202.26 | 129-00-0   | C <sub>16</sub> H <sub>10</sub> |
| 9  | 苯并 [a] 蒽          | Benz[a]anthracene      | 228.29 | 56-55-3    | C <sub>18</sub> H <sub>12</sub> |
| 10 | 䓞                 | Chrysene               | 228.29 | 218-01-9   | C <sub>18</sub> H <sub>12</sub> |
| 11 | 苯并 [b] 荧蒽         | Benzo[b]fluoranthene   | 252.31 | 205-99-2   | C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> |
| 12 | 苯并 [j] 荧蒽         | Benzo[j]fluoranthene   | 252.31 | 205-82-3   | C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> |
| 13 | 苯并 [k] 荧蒽         | Benzo[k]fluoranthene   | 252.31 | 207-08-9   | C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> |
| 14 | 苯并 [e] 䓛          | Benzo[e]pyrene         | 252.31 | 192-97-2   | C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> |
| 15 | 苯并 [a] 䓛          | Benzo[a]pyrene         | 252.31 | 50-32-8    | C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> |
| 16 | 环戊并 [c, d] 䓛      | Cyclopenta[c,d]pyrene  | 228.29 | 27208-37-3 | C <sub>18</sub> H <sub>12</sub> |
| 17 | 1 - 甲基䓛           | 1-Methylpyrene         | 216.28 | 2381-21-7  | C <sub>17</sub> H <sub>12</sub> |
| 18 | 苯并 [a, e] 䓛       | Dibenzo[a,e]pyrene     | 278.35 | 192-65-4   | C <sub>22</sub> H <sub>14</sub> |
| 19 | 二苯并 [a, h] 蒽      | Dibenz[a,h]anthracene  | 278.35 | 53-70-3    | C <sub>22</sub> H <sub>14</sub> |
| 20 | 二苯并 [a, h] 䓛      | Dibenzo[a,h]pyrene     | 278.35 | 189-64-0   | C <sub>22</sub> H <sub>14</sub> |
| 21 | 二苯并 [a, i] 䓛      | Dibenzo[a,i]pyrene     | 278.35 | 189-55-9   | C <sub>22</sub> H <sub>14</sub> |
| 22 | 二苯并 [a, l] 䓛      | Dibenzo[a,l]pyrene     | 302.37 | 191-30-0   | C <sub>24</sub> H <sub>14</sub> |
| 23 | 苯并 [g, h, i] 䓛    | Benzo[g,h,i]perylene   | 276.33 | 191-24-2   | C <sub>22</sub> H <sub>12</sub> |
| 24 | 茚并 [1, 2, 3-cd] 䓛 | Indeno[1,2,3-cd]pyrene | 276.33 | 193-39-5   | C <sub>22</sub> H <sub>12</sub> |

**附录 A.5 (资料性附录)**  
**含氯苯酚的测试物质清单**

| 序号 | 中文名称  | 英文名称           | 相对分子质量 | CAS 号    | 分子式                               |
|----|-------|----------------|--------|----------|-----------------------------------|
| 1  | 2-氯苯酚 | 2-Chlorophenol | 128.56 | 95-57-8  | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ClO |
| 2  | 3-氯苯酚 | 3-Chlorophenol | 128.56 | 108-43-0 | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ClO |

|    |              |                           |        |            |                                                 |
|----|--------------|---------------------------|--------|------------|-------------------------------------------------|
| 3  | 4-氯苯酚        | 4-Chlorophenol            | 128.56 | 106-48-9   | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ClO               |
| 4  | 2,3-二氯苯酚     | 2,3-Dichlorophenol        | 163    | 576-24-9   | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 5  | 2,4-二氯苯酚     | 2,4-Dichlorophenol        | 163    | 120-83-2   | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 6  | 2,5-二氯苯酚     | 2,5-Dichlorophenol        | 163    | 583-78-8   | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 7  | 2,6-二氯苯酚     | 2,6-Dichlorophenol        | 163    | 87-65-0    | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 8  | 3,4-二氯苯酚     | 3,4-Dichlorophenol        | 163    | 95-77-2    | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 9  | 3,5-二氯苯酚     | 3,5-Dichlorophenol        | 163    | 591-35-5   | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O |
| 10 | 2,3,4-三氯苯酚   | 2,3,4-Trichlorophenol     | 197.45 | 15950-66-0 | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 11 | 2,3,5-三氯苯酚   | 2,3,5-Trichlorophenol     | 197.45 | 933-78-8   | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 12 | 2,3,6-三氯苯酚   | 2,3,6-Trichlorophenol     | 197.45 | 933-75-5   | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 13 | 2,4,5-三氯苯酚   | 2,4,5-Trichlorophenol     | 197.45 | 95-95-4    | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 14 | 2,4,6-三氯苯酚   | 2,4,6-Trichlorophenol     | 197.45 | 88-06-2    | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 15 | 3,4,5-三氯苯酚   | 3,4,5-Trichlorophenol     | 197.45 | 609-19-8   | C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> O |
| 16 | 邻苯基苯酚        | 2-Phenylphenol            | 170.21 | 90-43-7    | C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> O               |
| 17 | 2,3,4,5-四氯苯酚 | 2,3,4,5-Tetrachlorophenol | 231.89 | 4901-51-3  | C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> O |
| 18 | 2,3,4,6-四氯苯酚 | 2,3,4,6-Tetrachlorophenol | 231.89 | 58-90-2    | C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> O |
| 19 | 2,3,5,6-四氯苯酚 | 2-Chlorophenol            | 231.89 | 935-95-5   | C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> O |
| 20 | 五氯苯酚         | 3-Chlorophenol            | 266.34 | 87-86-5    | C <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub> O               |

**附录 A.6 (资料性附录)**  
**有机锡化合物的测试物质清单**

| 序号 | 中文名称          | CAS 号      |
|----|---------------|------------|
| 1  | 庚基三氯化锡        | 59344-47-7 |
| 2  | 甲基三氯化锡        | 993-16-8   |
| 3  | 单取代物 丁基三氯化锡   | 1118-46-3  |
| 4  | 辛基三氯化锡        | 3091-25-6  |
| 5  | 苯基三氯化锡        | 1124-19-2  |
| 6  | 二庚基二氯化锡       | 74340-12-8 |
| 7  | 二甲基二氯化锡       | 753-73-1   |
| 8  | 二取代物 二丙基二氯化锡  | 867-36-7   |
| 9  | 二丁基二氯化锡       | 683-18-1   |
| 10 | 二辛基二氯化锡       | 3542-36-7  |
| 11 | 二苯基二氯化锡       | 1135-99-5  |
| 12 | 三戊基氯化锡        | 3342-67-4  |
| 13 | 三甲基氯化锡        | 1066-45-1  |
| 14 | 三丙基氯化锡        | 2279-76-7  |
| 15 | 三取代物 三丁基氯化锡   | 1461-22-9  |
| 16 | 三辛基氯化锡        | 2587-76-0  |
| 17 | 三苯基氯化锡(或三苯基锡) | 639-58-7   |
| 18 | 三环己基氯化锡       | 3091-32-5  |
| 19 | 四取代物 四丙基锡     | 2176-98-9  |
| 20 | 四乙基锡          | 597-64-8   |

**附录 A.7 (资料性附录)**  
**全氟化合物的测试物质清单**

A.7.1 清单 1

| 序号 | 中文名称                                       | 简称      | 相对分子质量 | CAS 号      | 分子式                                               |
|----|--------------------------------------------|---------|--------|------------|---------------------------------------------------|
| 1  | 全氟丁酸<br>Perfluorobutanoic acid             | PFBA    | 214.04 | 375-22-4   | C <sub>4</sub> HF <sub>7</sub> O <sub>2</sub>     |
| 2  | 全氟戊酸 Perfluoropentanoic acid               | PFPeA   | 264.05 | 2706-90-3  | C <sub>5</sub> HF <sub>9</sub> O <sub>2</sub>     |
| 3  | 全氟己酸<br>Perfluorohexanoic acid             | PFHxA   | 314.05 | 307-24-4   | C <sub>6</sub> HF <sub>11</sub> O <sub>2</sub>    |
| 4  | 全氟庚酸<br>Perfluoroheptanoic acid            | PFHpA   | 364.06 | 375-85-9   | C <sub>7</sub> HF <sub>13</sub> O <sub>2</sub>    |
| 5  | 全氟辛酸<br>Perfluorooctanoic acid             | PFOA    | 414.07 | 335-67-1   | C <sub>8</sub> HF <sub>15</sub> O <sub>2</sub>    |
| 6  | 全氟壬酸<br>Perfluorononanoic acid             | PFNA    | 464.08 | 375-95-1   | C <sub>9</sub> HF <sub>17</sub> O <sub>2</sub>    |
| 7  | 全氟癸酸<br>Perfluorodecanoic acid             | PFDA    | 514.08 | 335-76-2   | C <sub>10</sub> HF <sub>19</sub> O <sub>2</sub>   |
| 8  | 全氟十一烷酸<br>Henicosafuoroundecanoic acid     | PFUdA   | 564.09 | 2058-94-8  | C <sub>11</sub> HF <sub>21</sub> O <sub>2</sub>   |
| 9  | 全氟十二烷酸<br>Tricosafuorododecanoic acid      | PFDoA   | 614.1  | 307-55-1   | C <sub>12</sub> HF <sub>23</sub> O <sub>2</sub>   |
| 10 | 全氟十三烷酸<br>Pentacosafuorotridecanoic acid   | PFTTrDA | 664.11 | 72629-94-8 | C <sub>13</sub> HF <sub>25</sub> O <sub>2</sub>   |
| 11 | 全氟十四烷酸<br>Heptacosafuorotetradecanoic acid | PFTeDA  | 714.11 | 376-06-7   | C <sub>14</sub> HF <sub>27</sub> O <sub>2</sub>   |
| 12 | 全氟丁烷磺酸<br>Perfluorobutane sulfonic acid    | PFBS    | 300.1  | 375-73-5   | C <sub>4</sub> HF <sub>9</sub> O <sub>3</sub> S   |
| 13 | 全氟戊烷磺酸<br>Perfluoropentane sulfonic acid   | PFPeS   | 350.11 | 2706-91-4  | C <sub>5</sub> HF <sub>11</sub> O <sub>3</sub> S  |
| 14 | 全氟己烷磺酸<br>Perfluorohexane sulfonic acid    | PFHxS   | 400.12 | 355-46-4   | C <sub>6</sub> HF <sub>13</sub> O <sub>3</sub> S  |
| 15 | 全氟庚烷磺酸<br>Perfluoroheptane sulfonic acid   | PFHpS   | 450.12 | 375-92-8   | C <sub>7</sub> HF <sub>15</sub> O <sub>3</sub> S  |
| 16 | 全氟辛烷磺酸<br>Perfluorooctane sulfonic acid    | PFOS    | 500.13 | 1763-23-1  | C <sub>8</sub> HF <sub>17</sub> O <sub>3</sub> S  |
| 17 | 全氟壬烷磺酸<br>Perfluorononane sulfonic acid    | PFNS    | 550.14 | 68259-12-1 | C <sub>9</sub> HF <sub>19</sub> O <sub>3</sub> S  |
| 18 | 全氟癸烷磺酸<br>Perfluorodecane sulfonic acid    | PFDS    | 600.14 | 335-77-3   | C <sub>10</sub> HF <sub>21</sub> O <sub>3</sub> S |

|    |                                                                         |                   |        |             |                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 19 | 全氟辛烷磺酰胺<br>Perfluorooctane sulfonamide                                  | PFOSA             | 499.15 | 754-91-6    | C <sub>8</sub> H <sub>2</sub> F <sub>17</sub> NO <sub>2</sub> S   |
| 20 | N - 甲基全氟辛烷磺酰胺<br>N-Methyl perfluorooctane sulfonamide                   | N-Me-FOSA         | 513.17 | 31506-32-8  | C <sub>9</sub> H <sub>4</sub> F <sub>17</sub> NO <sub>2</sub> S   |
| 21 | N - 乙基全氟辛烷磺酰胺<br>N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide                    | N-Et-FOSA         | 527.2  | 4151-50-2   | C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> F <sub>17</sub> NO <sub>2</sub> S  |
| 22 | N - 甲基全氟辛烷磺酰胺乙醇<br>N-Methyl perfluorooctane sulfonamide ethanol         | N-Me-FOSE         | 557.22 | 24448-69-7  | C <sub>11</sub> H <sub>8</sub> F <sub>17</sub> NO <sub>3</sub> S  |
| 23 | N - 乙基全氟辛烷磺酰胺乙醇<br>N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide ethanol          | N-Et-FOSE         | 571.25 | 1691-99-2   | C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> F <sub>17</sub> NO <sub>3</sub> S |
| 24 | 7H 全氟庚酸<br>7H-Perfluoroheptanoic acid                                   | 7HPFHpA           | 346.07 | 1546-95-8   | C <sub>7</sub> H <sub>2</sub> F <sub>12</sub> O <sub>2</sub>      |
| 25 | 全氟 3,7 - 二甲基辛酸<br>Perfluoro-3,7-dimethyloctanoic acid                   | PF-3,7-DMOA       | 514.08 | 172155-07-6 | C <sub>10</sub> HF <sub>19</sub> O <sub>2</sub>                   |
| 26 | 1H, 1H, 2H, 2H - 全氟己烷磺酸<br>1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorohexane sulfonic acid | 1H,1H,2H,2H-PFHxS | 328.15 | 757124-72-4 | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> F <sub>9</sub> O <sub>3</sub> S     |
| 27 | 1H, 1H, 2H, 2H - 全氟辛烷磺酸<br>1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctane sulfonic acid | 1H,1H,2H,2H-PFOS  | 428.17 | 27619-97-2  | C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> F <sub>13</sub> O <sub>3</sub> S    |
| 28 | 1H, 1H, 2H, 2H - 全氟癸烷磺酸<br>1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorodecane sulfonic acid | 1H,1H,2H,2H-PFDS  | 528.18 | 39108-34-4  | C <sub>10</sub> H <sub>5</sub> F <sub>17</sub> O <sub>3</sub> S   |
| 29 | 2H, 2H, 3H, 3H - 全氟十一烷酸<br>2H, 2H, 3H, 3H-Perfluoroundecanoic acid      | 4HPFUnA           | 492.13 | 34598-33-9  | C <sub>11</sub> H <sub>5</sub> F <sub>17</sub> O <sub>2</sub>     |
| 30 | 2,3,3,3 - 四氟 - 2-(七氟丙基)丙酸<br>Perfluorooctane sulfonfluoride             | HFPO-DA           | 330.05 | 13252-13-6  | C <sub>6</sub> HF <sub>11</sub> O <sub>3</sub>                    |

## A.7.1 清单 2

| 序号 | 中文名称              | CAS 号     |
|----|-------------------|-----------|
| 1  | 全氟辛酸甲酯 (Me-PFOA)  | 376-27-2  |
| 2  | 全氟丁基乙醇 (4:2FTOH)  | 2043-47-2 |
| 3  | 全氟辛酸乙酯 (Et-PFOA)  | 3108-24-5 |
| 4  | 全氟己基乙醇 (6:2FTOH)  | 647-42-7  |
| 5  | 全氟辛基乙醇 (8:2FTOH)  | 678-39-7  |
| 6  | 全氟癸基乙醇 (10:2FTOH) | 865-86-1  |

---

|    |                             |            |
|----|-----------------------------|------------|
| 7  | 全氟己基乙基丙烯酸酯 (6:2FTA)         | 17527-29-6 |
| 8  | 全氟辛基乙基丙烯酸酯 (8:2FTA)         | 27905-45-9 |
| 9  | 2-(全氟辛基) 乙基甲基丙烯酸酯 (8:2FTMA) | 1996-88-9  |
| 10 | 全氟癸基乙基丙烯酸酯 (10:2FTA)        | 17741-60-5 |



附 录 B  
(规范性)  
车内抗菌防霉测试评价规程

B. 1 车辆确认及样品采集

B. 1. 1 车辆确认

对车辆的外观和性能进行确认。关键零部件清单和样车基本信息确认表见表 B.1 和表 B.2。

表 B.1 关键零部件清单

| 名称   | 颜色 | 材质 | 厚度 | 生产厂家 |
|------|----|----|----|------|
| 座椅面料 |    |    |    |      |
| 空调滤芯 |    |    |    |      |

表 B.2 样车基本信息确认表

| 项目       | 样品情况 |
|----------|------|
| 产品名称     |      |
| 规格型号     |      |
| VIN      |      |
| 销售型号     |      |
| 生产企业     |      |
| 商标       |      |
| 设计乘员数（人） |      |
| 生产日期     |      |

B. 1. 2 样品来源

座椅蒙皮、空调滤芯样品在整车上切割取样，若出现样品量不足时，可在车企授权的销售市场购买。

B. 1. 3 样品采集

使用机械工具（包括但不限于剪刀、钻孔器等）对表 1 中零部件部位进行取样，取样过程尽可能顾及样品的代表性和均匀性，以便分析结果能正确反映车内饰品的质量。

——同部位同种材料，只需要取样 1 处即可。如：4 处座椅，若确认材料相同，可仅取 1 处，有不同者均需取样。

——同部位不同材料，需取不同材料试验。如：座椅为红色和黑色皮革相间，红色皮革和黑色皮革需同时取样，但其中一种材质样品量不足试验需求时，不进行测试。

——不同部位同种材料，仍需分别取样进行试验。

——存在有两个及两个以上空调滤芯时，需分别取样进行试验。

——空调滤芯防霉测试时，其进风面和出风面需分别取样进行试验。

注：不同材料种类优先按照颜色区分

## B.2 测试方法

同一个项目如果有两个或两个以上的检验方法时，可根据样品情况、设备及技术条件选择使用。

### B.2.1 抗菌性能的测试

抗菌性能对座椅蒙皮、空调滤芯两个部件材料进行测试评价；抗菌耐久摩擦性能对座椅蒙皮材料进行测试评价。

#### B.2.1.1 抗菌性能测试方法

纺织品材质的样品按照 GB/T 20944.3-2008《纺织品抗菌性能的评价第3部分：振荡法》进行检验。菌种采用金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌。

真皮、人造革材质的样品按照 QB/T 4341-2012《抗菌聚氨酯合成革—抗菌性能试验方法和抗菌效果》进行检验。菌种采用金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌。

#### B.2.1.2 抗菌耐久摩擦性能测试方法

经马丁代尔法摩擦 5000 次后，按 B.2.1.1 进行抗菌性能测试。

### B.2.2 防霉性能的测试

防霉性能对座椅蒙皮、空调滤芯两个部件材料进行测试评价；防霉耐久摩擦性能对座椅蒙皮材料进行测试评价。

#### B.2.2.1 防霉性能测试方法

纺织品材质的样品按照 GB/T 24346-2009《纺织品 防霉性能的评价》进行检验。试验菌种采用黑曲霉、球毛壳、绳状青霉、绿色木霉。

真皮材质的样品按照 QB/T 4199-2011《皮革 防霉性能测试方法》进行检验。菌种采用黄曲霉、黑曲霉、大毛霉、产黄青霉、桔灰青霉、变幻青霉、马氏拟青霉、绿色木霉。

人造革材质的样品按照 QB/T 4341-2012《抗菌聚氨酯合成革—抗菌性能试验方法和抗菌效果》进行检验。菌种采用黑曲霉、土曲霉、宛氏拟青霉、绳状青霉、出芽短梗霉、球毛壳。

#### B.2.2.2 防霉耐久摩擦性能测试方法

经马丁代尔法摩擦 5000 次后，按 B.2.1.1 进行防霉性能测试。

## B.3 测试结果

### B.3.1 抗菌性能

纺织品用金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌抑菌率表征。

$$Y = \frac{W_t - Q_t}{W_t} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Y——试样的抑菌率；

W<sub>t</sub> ——3 个对照样 18h 振荡接触后烧瓶内的活菌浓度的平均值（CFU/mL）

$Q_t$  ——3 个抗菌织物（或 3 个未抗菌处理织物）试样 18h 振荡接触后烧瓶内的活菌浓度的平均值（CFU/mL）。

真皮、人造革使用金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌的抗菌率表征。

$$R = \frac{B - A}{B} \times 100\% \tag{2}$$

式中：

R—— 抗菌率；

B——空白样平均回收菌数，单位为（CFU/片）

A——抗菌试验样平均回收菌数，单位为（CFU/片）

B. 3. 2 防霉性能

纺织品、真皮、人造革材质根据对照样品、测试样品的霉菌生长情况进行判定，若两个平行样品的等级之差超过 1 级，则试验无效，重新测试。具体防霉等级判定见表 B.3。

表 B.3 防霉性能等级判定

| 长霉情况                         | 防霉等级 |
|------------------------------|------|
| 在显微镜下无明显长霉                   | 0 级  |
| 霉菌生长稀少或局部生长，在样品表面的覆盖面积小于 10% | 1 级  |
| 霉菌在样品表面的覆盖面积小于 30%（10%~30%）  | 2 级  |
| 霉菌在样品表面的覆盖面积小于 60%（30%~60%）  | 3 级  |
| 霉菌在样品表面的覆盖面积达到或超过 60%        | 4 级  |

B. 4 结果评价

B. 4. 1 评分构成

车内抗菌防霉板块满分为 100 分，由抗菌性能、防霉性能二个指标得分组成。抗菌性能指标总分 50 分，防霉性能指标总分 50 分。如座椅蒙皮存在同部位不同材料，按不同材料试验后其中得分最低的材料计算座椅蒙皮抗菌性能、防霉性能指标得分。如存在两个或两个以上空调滤芯，按试验后其中得分最高的计算空调滤芯抗菌性能、防霉性能指标得分。

B. 4. 2 抗菌性能评分规则

B. 4. 2. 1 空调滤芯的抗菌性能评分

空调滤芯抗菌性能得分，取金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌三个菌种抑菌率/抗菌率的平均测试结果（测试结果抑菌率/抗菌率大于 99%时，按 100%计算平均测试结果）进行评分，并作为该样品最终得分，得分保留小数点后一位。评分细则见表 B.4。

表 B.4 空调滤芯抗菌性能评分细则

| 指标   | 评价项目 | 满分 | 抑菌率（X）               | 权重系数 |
|------|------|----|----------------------|------|
| 抗菌性能 | 空调滤芯 | 20 | $X \geq 99\%$        | 1.0  |
|      |      |    | $95\% \leq X < 99\%$ | 0.9  |
|      |      |    | $90\% \leq X < 95\%$ | 0.8  |
|      |      |    | $80\% \leq X < 90\%$ | 0.7  |
|      |      |    | $70\% \leq X < 80\%$ | 0.6  |

|  |  |  |       |     |
|--|--|--|-------|-----|
|  |  |  | X<70% | 0.5 |
|--|--|--|-------|-----|

B. 4. 2. 2 座椅面料的抗菌性能评分

座椅面料抗菌性能得分，取金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌三个菌种抑菌率/抗菌率的平均测试结果（测试结果抑菌率/抗菌率大于 99%时，按 100%计算平均测试结果）进行评分，并作为该样品最终得分，得分保留小数点后一位。评分细则见表 B.5。

表 B.5 纺织品、真皮、合成革座椅面料抗菌性能评分细则

| 指标           | 评价项目 | 满分 | 抑菌率（X）    | 权重系数 |
|--------------|------|----|-----------|------|
| 抗菌性能         | 座椅面料 | 25 | X≥99%     | 1.0  |
|              |      |    | 95%≤X<99% | 0.9  |
|              |      |    | 90%≤X<95% | 0.8  |
|              |      |    | 80%≤X<90% | 0.7  |
|              |      |    | 70%≤X<80% | 0.6  |
|              |      |    | X<70%     | 0.5  |
| 抗菌耐久<br>摩擦性能 | 座椅面料 | 5  | X≥95%     | 1.0  |
|              |      |    | 90%≤X<95% | 0.9  |
|              |      |    | 80%≤X<90% | 0.8  |
|              |      |    | 70%≤X<80% | 0.7  |
|              |      |    | 60%≤X<70% | 0.6  |
|              |      |    | X<60%     | 0.5  |

B. 4. 3 防霉性能评分规则

空调滤芯、座椅面料所有类型材质的防霉等级均采用 5 级评价。评分细则见表 B.6 和表 B.7，得分保留小数点后一位。

表 B.6 空调滤芯防霉性能评分细则

| 指标   | 评价项目 | 满分 | 防霉等级 | 权重系数 |
|------|------|----|------|------|
| 防霉性能 | 空调滤芯 | 20 | 0 级  | 1.0  |
|      |      |    | 1 级  | 0.9  |
|      |      |    | 2 级  | 0.8  |
|      |      |    | 3 级  | 0.6  |
|      |      |    | 4 级  | 0.5  |

表 B.7 纺织品、真皮、合成革座椅面料防霉性能评分细则

| 指标           | 评价项目 | 满分 | 防霉等级 | 权重系数 |
|--------------|------|----|------|------|
| 防霉性能         | 座椅面料 | 25 | 0 级  | 1.0  |
|              |      |    | 1 级  | 0.9  |
|              |      |    | 2 级  | 0.8  |
|              |      |    | 3 级  | 0.6  |
|              |      |    | 4 级  | 0.5  |
| 防霉耐久<br>摩擦性能 | 座椅面料 | 5  | 0 级  | 1.0  |
|              |      |    | 1 级  | 0.9  |

|  |  |  |     |     |
|--|--|--|-----|-----|
|  |  |  | 2 级 | 0.8 |
|  |  |  | 3 级 | 0.6 |
|  |  |  | 4 级 | 0.5 |

B. 4. 4 最终得分

测评样车最终得分为抗菌性能指标得分与防霉性能指标得分之和,得分保留小数点后一位。

CAHI

附录 C  
(规范性)

车辆电磁辐射 (EMR) 测试及评价规程

C.1 一般规定

C.1.1 测量条件

C.1.1.1 测量场地

匀速行驶、静止、充电、通信与人体 SAR 值工况应在电波暗室内进行。

加减速行驶工况在室外清洁、干燥、平坦的，用沥青或混凝土铺装的直线道路上进行，宽度不小于 8m，纵向坡度在 0.1%以内。

如在测功机上进行测量，应根据车辆整备质量设置道路负荷。

C.1.1.1 测量环境

测量场地环境中的背景噪声应低于附录 C.1 “现有国际国内主流标准的限值中限值” 的 10%。

室外道路测试环境良好，无降雨、降雪、冰雹等恶劣天气，水平能见度应不低于 500m。

C.1.2 测量仪器

测量仪器应能进行频率范围 10Hz~30MHz 的磁场测量和 30MHz~6GHz 的电场测量，测量探头应为各向同性，测量探头所连终端正常工作时，终端 1 米外用所连探头测量得到的本规程关注频段电磁场、SAR 值均应低于附录 C.1 限值 10%，并满足 HJ/T 10.2-1996 《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》中对选频式辐射测量仪要求。

测量仪器应能进行电场与磁场 20 秒以上方均根值计算，测量仪器数据采集频率分辨率最低要求参见表 C.1。

表 C.1 测量仪器频率分辨率最低要求

| 频率范围         | 频率分辨率                |
|--------------|----------------------|
| 10Hz~500Hz   | $\leq 1.25\text{Hz}$ |
| 500Hz~10kHz  | $\leq 25\text{Hz}$   |
| 10kHz~400kHz | $\leq 1\text{kHz}$   |
| 400kHz~30MHz | $\leq 75\text{kHz}$  |
| 30MHz~3GHz   | $\leq 500\text{kHz}$ |
| 3GHz~6GHz    | $\leq 1\text{MHz}$   |

通信工况测试用标准天线与信号源连接后，能有效模拟手机按无线电管理机构要求的 GSM 最大辐射功率发射的工况，其等效全向辐射功率 (EIRP) 达到 +33dBm。

人体 SAR 测试所需组织液参数 (见下表 C.2) 的误差在  $\pm 10\%$  以内，且组织液需常温保存。

表 C.2 组织液参数

| 频率(MHz) | 相对介电常数 | 导电率(S/m) |
|---------|--------|----------|
| 30      | 55     | 0.75     |
| 150     | 52.3   | 0.76     |

|      |      |      |
|------|------|------|
| 300  | 45.3 | 0.87 |
| 450  | 43.5 | 0.87 |
| 750  | 41.9 | 0.89 |
| 835  | 41.5 | 0.9  |
| 900  | 41.5 | 0.97 |
| 1450 | 40.5 | 1.2  |
| 1800 | 40   | 1.4  |
| 1900 | 40   | 1.4  |
| 1950 | 40   | 1.4  |
| 2000 | 40   | 1.4  |
| 2100 | 39.8 | 1.49 |
| 2450 | 39.2 | 1.8  |
| 2600 | 39   | 1.96 |
| 3000 | 38.5 | 2.4  |
| 3500 | 37.9 | 2.91 |
| 4000 | 37.4 | 3.43 |
| 4500 | 36.8 | 3.94 |
| 5000 | 36.2 | 4.45 |
| 5200 | 36   | 4.66 |
| 5400 | 35.8 | 4.86 |
| 5600 | 35.5 | 5.07 |
| 5800 | 35.3 | 5.27 |
| 6000 | 35.1 | 5.48 |

人体模型选用电磁透波材料，不能影响人体组织液 SAR 值测量；模型外壳电磁学特性满足国际标准 IEC/IEEE 62209-1528-2020 要求，相对介电常数在 30MHz~3GHz 范围内小于 5，在 3GHz~6GHz 范围内居于 3 和 5 之间,正切损耗小于 0.05。

## C. 2 试验流程

### C. 2. 1 车辆测试工况描述

车辆测试工况包括行驶工况、静止工况、通信工况、充电工况（仅针对新能源车）和人体 SAR 值工况，行驶工况下又细分为匀速行驶工况、急加速行驶工况和急减速行驶工况，工况细节见表 C.3。

表 C.3 测试工况总览表

| 车辆工况 |        | 工况描述                                                    |
|------|--------|---------------------------------------------------------|
| 行驶工况 | 匀速行驶工况 | 车速 40km/h 匀速运行；<br>空调最大风量制热；<br>座椅加热开至最大档（如果有）；<br>打开远光 |

|          |             |                                                                                                                                                       |
|----------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 急加速<br>行驶工况 | 油门全开,从静止开始到90km/h为止或到被测车辆达到最高速度为止(最高车速小于90km/h的被测车辆);<br>与行驶无关的其他用电器全部关闭                                                                              |
|          | 急减速<br>行驶工况 | 减速度大于2.5m/s <sup>2</sup> ,以90km/h的速度行驶或者从车辆的最高速度开始进行(最高车速小于90km/h的被测车辆)直至静止;<br>与行驶无关的其他用电器全部关闭                                                       |
| 静止工况     |             | 能手动打开并长时工作的车载电器应处于典型负载状态,推荐状态至少包含:<br>灯光全开(含应急报警灯);<br>空调最大风量制冷;<br>雨刮最大档;<br>座椅通风开至最大档(如果有);<br>座椅按摩中档(如果有);<br>车载冰箱开至最低温制冷;<br>车内所有显示屏(含投影)使用U盘播放视频 |
| 通信工况     |             | 车辆静止,燃油车Key On状态,新能源车上电状态;<br>车辆配备移动通信设备时,车载T-BOX(或功能相当的车载移动通信设备)与基站模拟器连接,并以最大功率发射,否则信号源与标准天线相连,标准天线在车内规定位置发射,其等效全向辐射功率(EIRP)达到+33dBm                 |
| 充电工况     |             | 车辆静止,Off状态,充电时电池SOC大于20%小于80%(优先选用直流快充模式)                                                                                                             |
| 人体SAR值工况 |             | 车辆静止,燃油车Key On状态,新能源车上电状态;<br>车辆配备移动通信设备时,车载T-BOX(或功能相当的车载移动通信设备)与基站模拟器连接,并以最大功率发射,否则信号源与标准天线相连,标准天线在车内规定位置发射,其等效全向辐射功率(EIRP)达到+33dBm                 |
| 特殊人群工况   |             | 参照匀速/加/减/静止/充电工况                                                                                                                                      |

备注:

1. 当车辆具备如经济模式、标准模式、运动模式等不同行驶模式时,应优先使用运动模式作为测试时的车辆行驶模式;
2. 当车辆为混动车辆时,车辆具备纯电驱动模式、燃油模式等运行模式,应优先使用纯电模式作为测试时的车辆运行模式;
3. 当车辆具有四驱功能时,应开启四驱模式作为测试时的车辆运行模式;
4. 当车辆具有能量回收功能时,应将能量回收档位开至最大;
5. 充电工况时,优先选用直流快充模式;
6. 行驶工况下纯电动汽车及混合动力汽车的荷电状态(SOC)应在20%~80%之间;
7. 对于可以手动关闭的一个或多个车载手机无线充电器,测试时可处于关闭状态。



C. 2. 2 测试频段

不同工况下的测试频段见表 C.4。

表 C.4 测试频段表

| 工况         | 测试场 | 测试频段       |
|------------|-----|------------|
| 行驶工况       | 磁场  | 10Hz~30MHz |
| 静止工况       | 磁场  | 10Hz~30MHz |
| 通信工况       | 电场  | 30MHz~6GHz |
| 充电工况       | 磁场  | 10Hz~30MHz |
| 人体 SAR 值工况 | 电场  | 30MHz~6GHz |
| 特殊人群工况     | 磁场  | 10Hz~30MHz |

C. 3 测试布置

C. 3. 1 测试工况

C. 3. 1. 1 匀速行驶工况

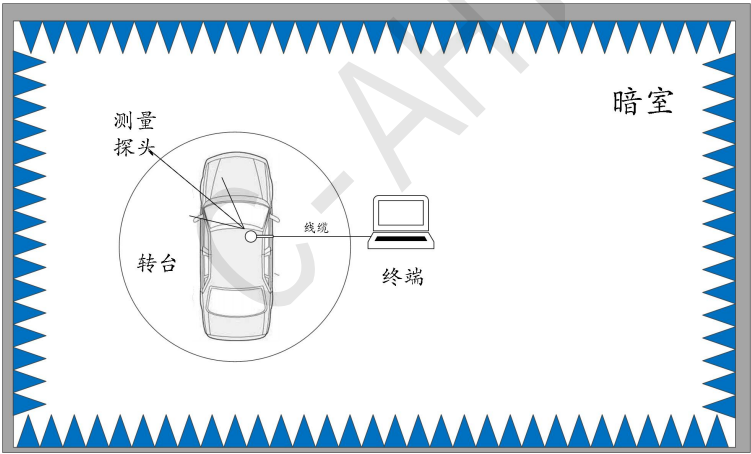


图 C.1 匀速行驶工况测试布置图

匀速行驶工况布置图见图 C.1，车辆固定在暗室内测功机上以规定工况运行，测量探头所连接终端应布置在暗室外或暗室内距离车辆 3 米以外。

### C.3.1.2 急加速行驶工况

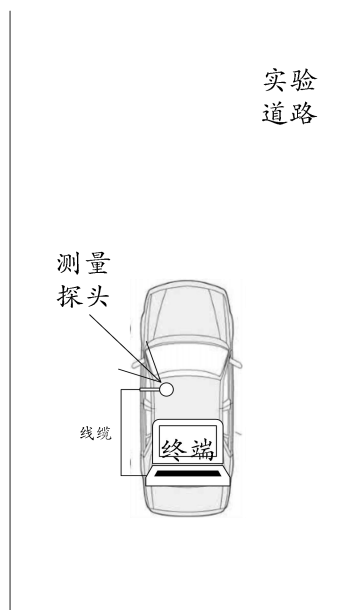


图 C.2 急加减速行驶工况测试布置图

急加速行驶工况的测试需要在匀速行驶工况、静止工况的测试结果上确定测试点位。根据匀速行驶工况、静止工况的测试结果，对每个测试点位分析每个频点的测试量与比较基准的比值，以该比值最大的测试点位作为急加速行驶工况的最终测试点位。

急加速行驶工况布置图见图 C.2，车辆在满足条件的室外道路上以规定工况运行，测量探头所连接终端布置在距离车辆测试点 1 米以外。

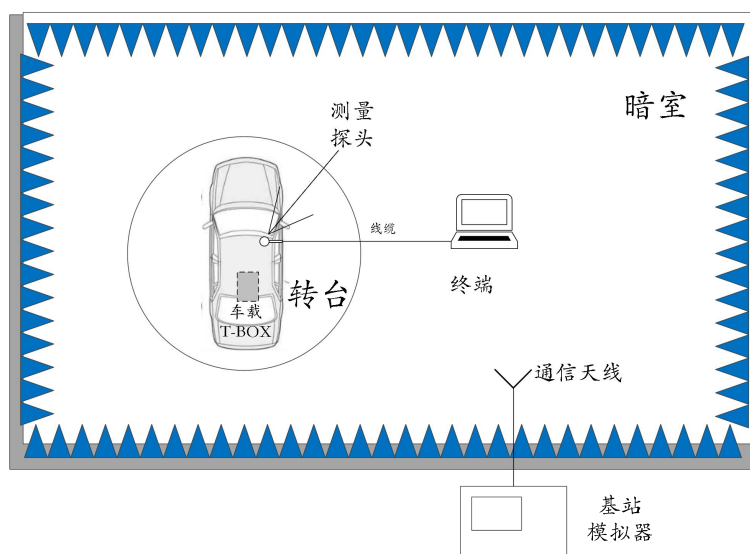
### C.3.1.3 急减速行驶工况

同急加速行驶工况。

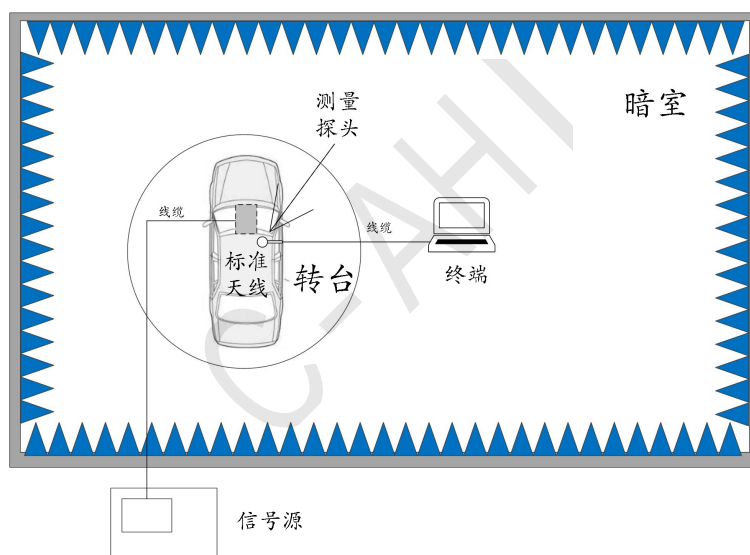
### C.3.1.4 静止工况

参见匀速行驶工况布置。

### C.3.1.5 通信工况



(a) 基站模拟器+车载 T-BOX



(b) 信号源+标准天线

图 C.3 通信工况测试布置图

通信工况布置图见图 C.3，当被测车辆搭载有车载 T-BOX 时，则使用基站模拟器与车载 T-BOX 相连（图 C.3-a），车载 T-BOX 以最大功率发射；当被测试车辆未搭配车载 T-BOX 时，使用信号源与标准天线相连（图 C.3-b），模拟手机按无线电管理机构要求的 GSM 最大辐射功率发射的工况，其等效全向辐射功率（EIRP）达到+33dBm，信号源应布置在暗室外或暗室内距离车辆 3 米以外。

当被测车辆有专用手机置放槽时，应将标准天线优先放置在手机置放槽内，否则，应将标准天线放置在杯架处，其摆放示意图如下（标准天线放于杯架内）：

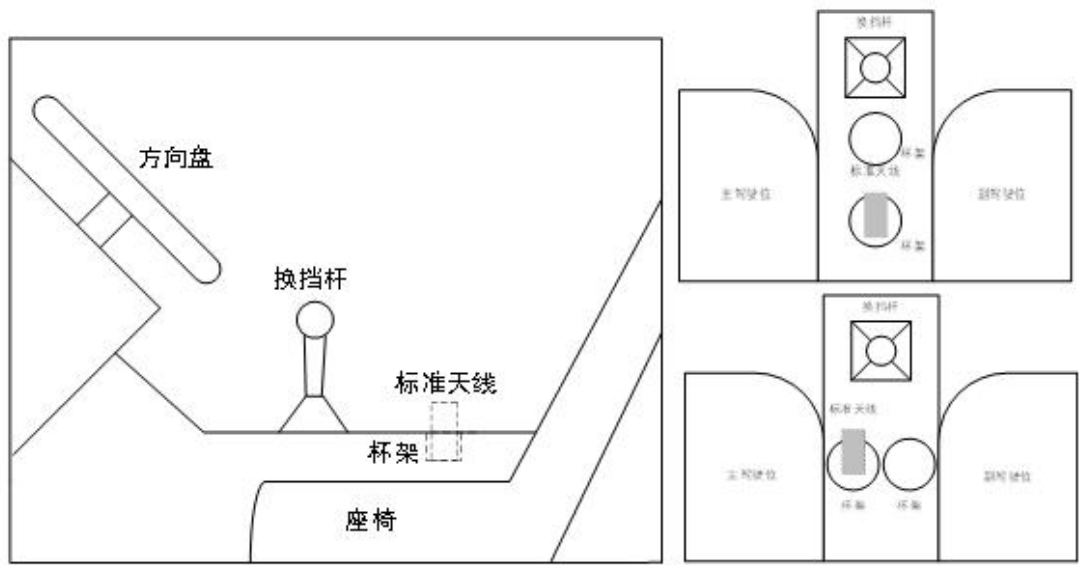
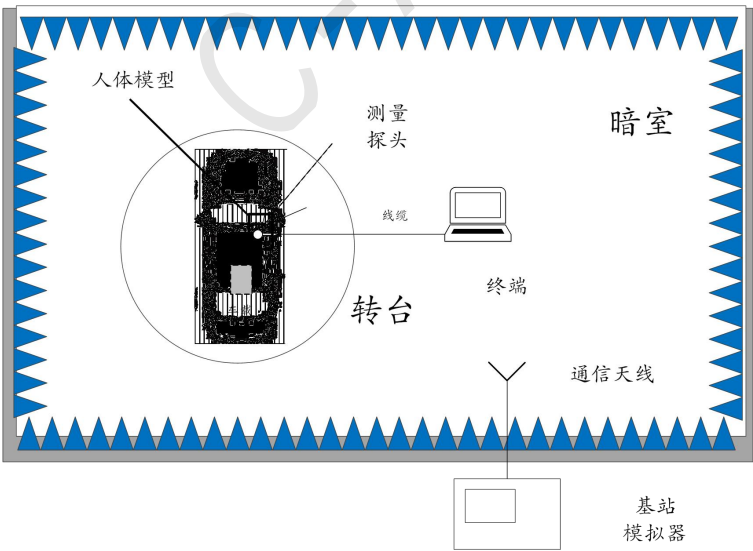


图 C.4 手机杯架处摆放示意图

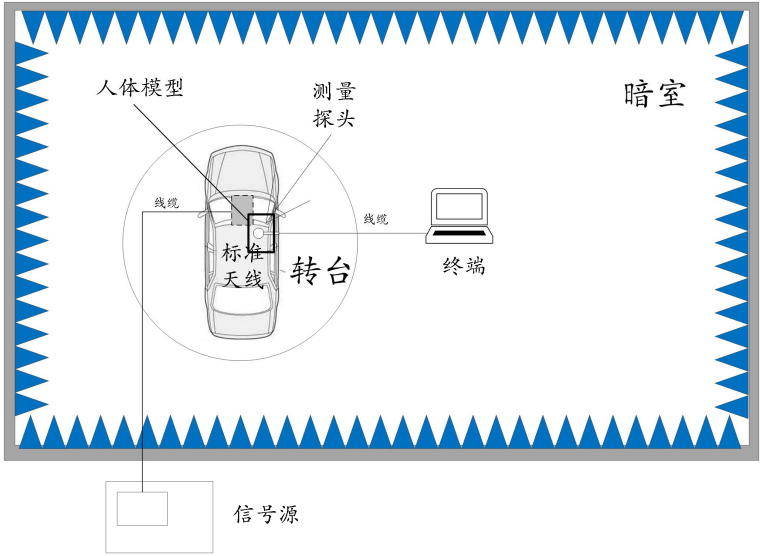
C. 3. 1. 6 充电工况

参见匀速行驶工况布置。

C. 3. 1. 7 人体 SAR 值工况



(a) 基站模拟器+车载 T-BOX+人体模型



(b) 信号源+标准天线+人体模型

图 C.5 车内人体 SAR 值测试布置图

人体SAR值布置图见图C. 5，当被测车辆搭载有车载T-BOX时，则使用基站模拟器与车载T-BOX相连（图C. 5-a），车载T-BOX以最大功率发射；当被测车辆未搭配车载T-BOX时，使用信号源与标准天线相连（图C. 5-b），模拟手机按无线电管理机构要求的GSM最大辐射功率发射的工况，其等效全向辐射功率（EIRP）达到+33dBm，信号源应布置在暗室外或暗室内距离车辆3米以外；标准天线放置位置参照通信工况。人体模型放置在每个座位区域，测量探头所连接终端布置在距离车辆测试点1米以外。

C. 3. 2 测试区域及测试点位

C. 3. 2. 1 测试区域

对于 2 座车辆，测试区域包括主驾驶位、副驾驶位，如图 C.6 所示。

对于大于等于 4 座的车辆，测试区域包括主驾驶位、副驾驶位、左乘员位、右乘员位，如图 C.7 所示。

主驾驶位为最前排最左端座位，副驾驶位为最前排最右端座位，左乘员位为最后排（对于 6 座和 7 座的车辆为第 3 排）最左端座位，右乘员位为最后排（对于 6 座和 7 座的车辆为第 3 排）最右端座位。

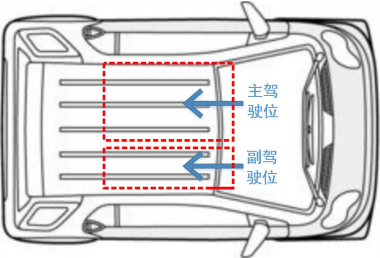


图 C.6.2 座车测试区域示意图

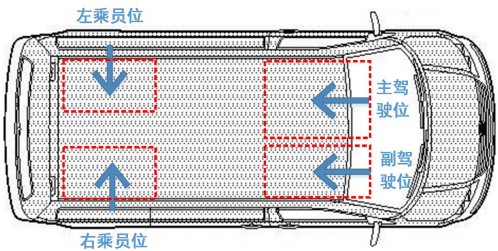


图 C.7 大于等于 4 座车测试区域示意图

主驾驶位包含座位区域及中控区域，副驾驶位、左右乘员位均只包含座位区域。

匀速行驶工况、静止工况、急加减速工况、通信工况、人体 SAR 值工况对主驾驶位、副驾驶位、各乘员位进行测试；充电工况除了对主驾驶位、副驾驶位、各乘员位进行测试，还对充电区域进行测试；测试工况与测试区域对应关系见下表。

表 C.5 测试工况与测试区域对应表

| 测试工况     | 测试区域 |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|
|          | 主驾驶位 | 副驾驶位 | 左乘员位 | 右乘员位 | 充电区域 |
| 匀速行驶     | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |
| 急加速行驶    | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |
| 急减速行驶    | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |
| 静止       | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |
| 通信       | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |
| 充电       | ●    | ●    | ●    | ●    | ●    |
| 人体 SAR 值 | ●    | ●    | ●    | ●    | ×    |

C. 3. 2. 2 测试点位

C. 3. 2. 2. 1 座位区域测试点位

座位（含主驾驶位、副驾驶位、左乘员位和右乘员位）区域的测试点位见图 C.8。

测试之前，对于能够调整坐姿的座椅，应按以下要求调整座椅：

1. 可前后调整的座椅调整为前后调节的中央位置；
2. 可上下调整的座椅调节为上下调节的最低位置；
3. 靠背倾角可调的座椅，将靠背向车辆后方调整至与铅直线夹角 15° ；
4. 探头中心距离座椅表面 7.5cm，每个测试点位处探头中心的布置位置见图 C.8；
5. 点位 1、2、3 处，探头中心应位于座椅中轴线上；
6. 点位 4、5 处，探头中心位于座椅前边缘在脚部地板区域投影前方 10cm 处，探头位于脚部地板区域左右最边缘处。

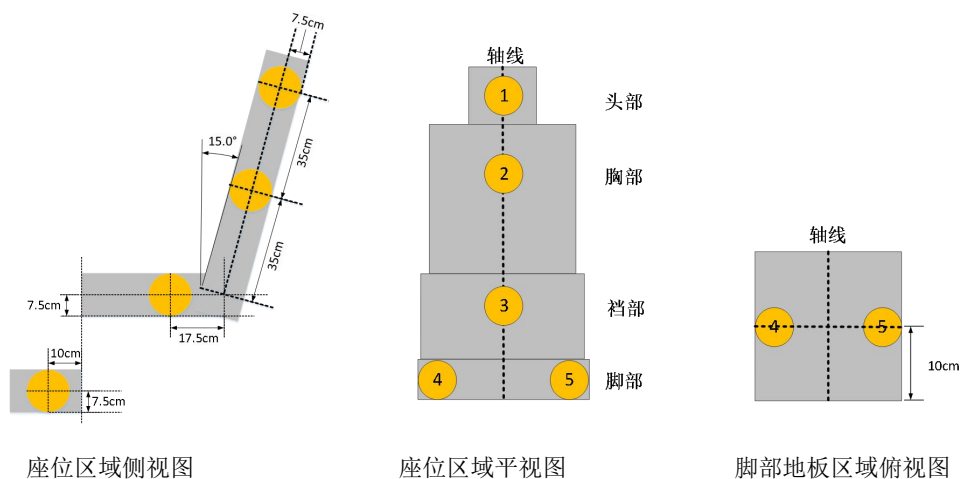


图 C.8 座位区域测试点位示意图

C. 3. 2. 2. 2 中控区域测试点位

中控区域测试点位为中控面板区中央位置、换挡杆位置、扶手前边缘位置，点位 6 处探头中心应位于中控屏中心（无中控屏则在中控按键区域中心），点位 7、8 处探头中心应位于车辆中轴线上，点位 7 处探头位于换挡装置后方根部或杯架处，点位 8 处探头中心位于扶手前边缘，如图 C.9 所示。

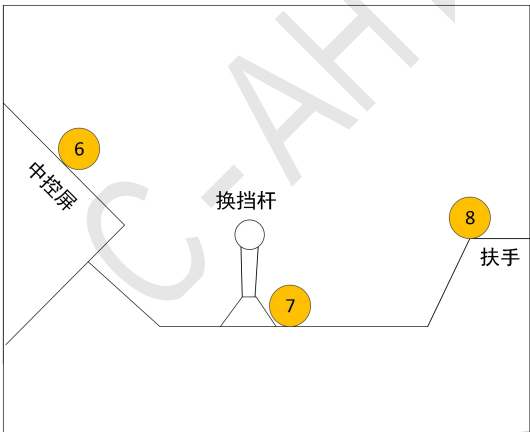


图 C.9 中控区域测试点位示意图

C. 3. 2. 2. 3 充电区域测试点位

充电区域测试点位为：充电口中心水平及垂直线上，测量探头紧贴充电枪上下左右四个点位（9、10、11、12），点位 13 为充电线距充电口 0.5 米位置，充电线缆垂直悬挂部分距车体 100mm~300mm。

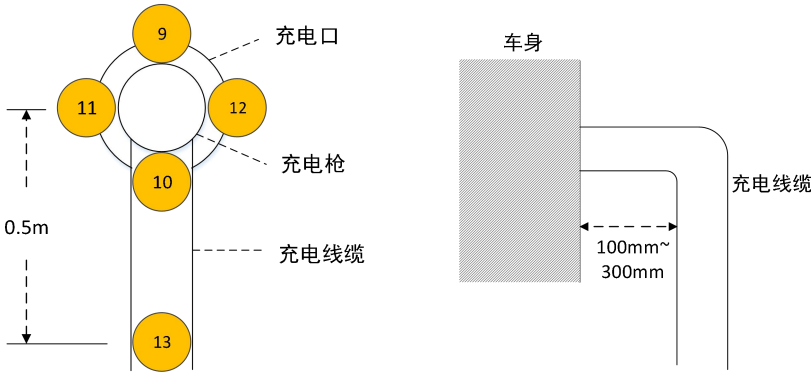


图 C.10 充电区域测试点位示意图

C.3.2.2.4 各测试区域对应测试点位

行驶工况、静止工况、通信工况和充电工况各测试区域对应测试点位见下表：

表 C.6.1测试区域与测试点位对应表

| 测试区域 | 测试点位 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 主驾驶位 | ●    | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 副驾驶位 | ●    | ● | ● | ● | ● | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 左乘员位 | ●    | ● | ● | ● | ● | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 右乘员位 | ●    | ● | ● | ● | ● | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 充电区域 | ×    | × | × | × | × | × | × | × | ● | ●  | ●  | ●  | ●  |

人体 SAR 值工况各测试区域对应测试点位见下表：

表 C.6.2测试区域与测试点位对应表

| 测试区域 | 测试点位 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
|      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 主驾驶位 | ●    | ● | ● | × | × | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 副驾驶位 | ●    | ● | ● | × | × | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 左乘员位 | ●    | ● | ● | × | × | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |
| 右乘员位 | ●    | ● | ● | × | × | × | × | × | × | ×  | ×  | ×  | ×  |

C.3.3 测试流程

车辆和测试仪器准备。

对车辆外观和车辆性能进行确认，将车辆信息填入样车核查表。

关闭车门，放下车窗。

确定好测试位置，设置好测试工况，以下均以大于等于 4 座新能源车举例。

分别在行驶工况、静止工况、通信工况、充电工况和人体 SAR 值工况下测试关注区域的关注点位，匀速行驶工况、静止工况、急加减速工况、通信工况和人体 SAR 值工况关注主驾驶位、副驾驶位、左乘员位、右乘员位共 4 个区域；充电工况关注主驾驶位、副驾驶位、左乘员位、右乘员位、充电区域 5 个区域。



对于副驾驶位和左右乘员位这 3 个区域，测试座位区的第 1 点（头部）、第 2 点（胸部）、第 3 点（裆部位置）以及第 4、5 点（脚部）；对于主驾驶位，除测试座位区的第 1 点到第 5 点外，还需测试中控区的第 6、7、8 点所对应的电场和磁场，每个测量点值为频域的方均根值。此外人体 SAR 值工况测试座位区的第 1 点（头部）、第 2 点（胸部）和第 3 点（裆部位置），每个测量点值为平均 SAR 值。匀速行驶、静止工况、通信工况和充电工况每个测量点持续时间 20 秒，急加减速行驶工况每个测量点持续时间为整个加减速过程，人体 SAR 值工况每个测量点持续时间 6 分钟。

当测试人员对测试结果存疑时，应间隔两分钟后重测。若两次重测后仍未复现该结果，则判定首次结果异常，以最后一次测试为准，记录测试结果；否则，以首次测试结果为准。

匀速行驶、急加速行驶、急减速行驶、静止、通信、充电和人体 SAR 值工况七种不同的工况对应不同的测试流程。在行驶、静止和充电工况测试流程中，由于覆盖频段跨越了极低频、低频和高频频段，用一套测试探头实现完整覆盖存在困难，可根据设备情况分段测试。以下测试流程是按照 400kHz 为分界线分段进行的，即分别进行 10Hz~400kHz 与 400kHz~30MHz 的行驶工况磁场测试，以实现 10Hz~30MHz 的频段覆盖。

### C.3.3.1 匀速工况

匀速行驶工况对应测试流程如下：

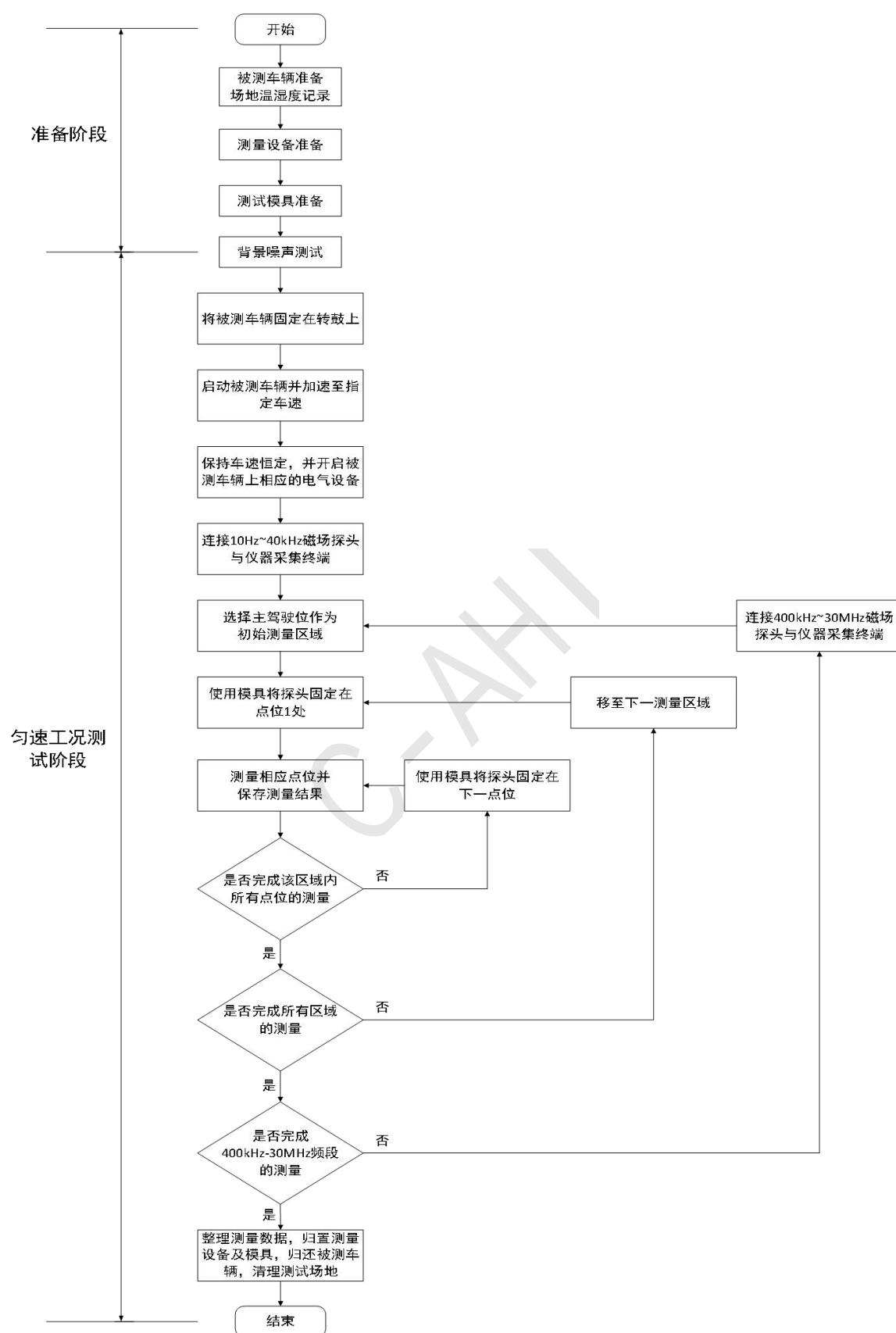


图 C.11 匀速行驶工况测试流程图

## C. 3. 3. 2 静止工况

静止工况对应测试流程如下：

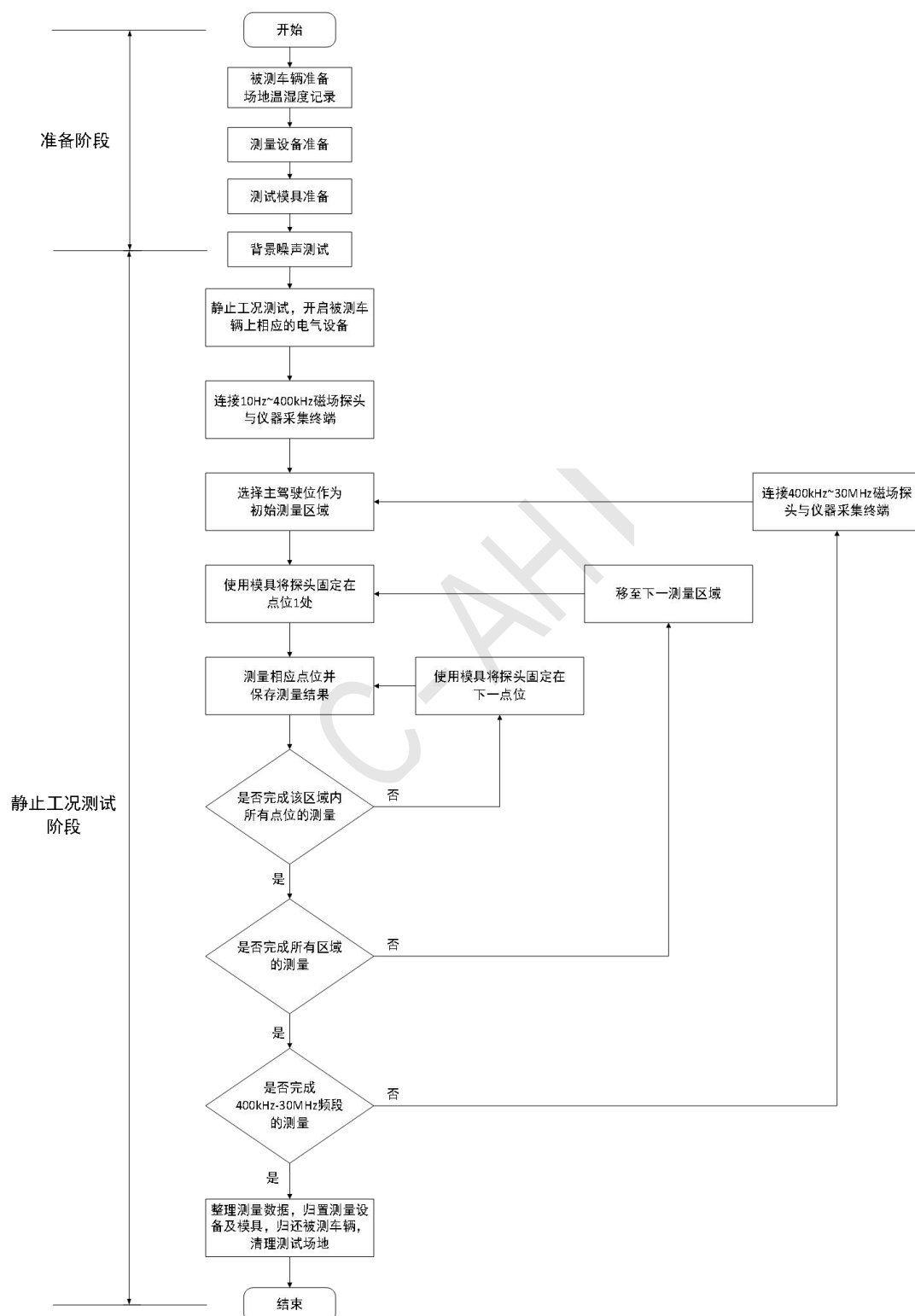


图 C.12 静止工况测试流程图

### C.3.3.3 急加减速行驶工况测试流程

急加减速行驶工况对应测试流程如下：

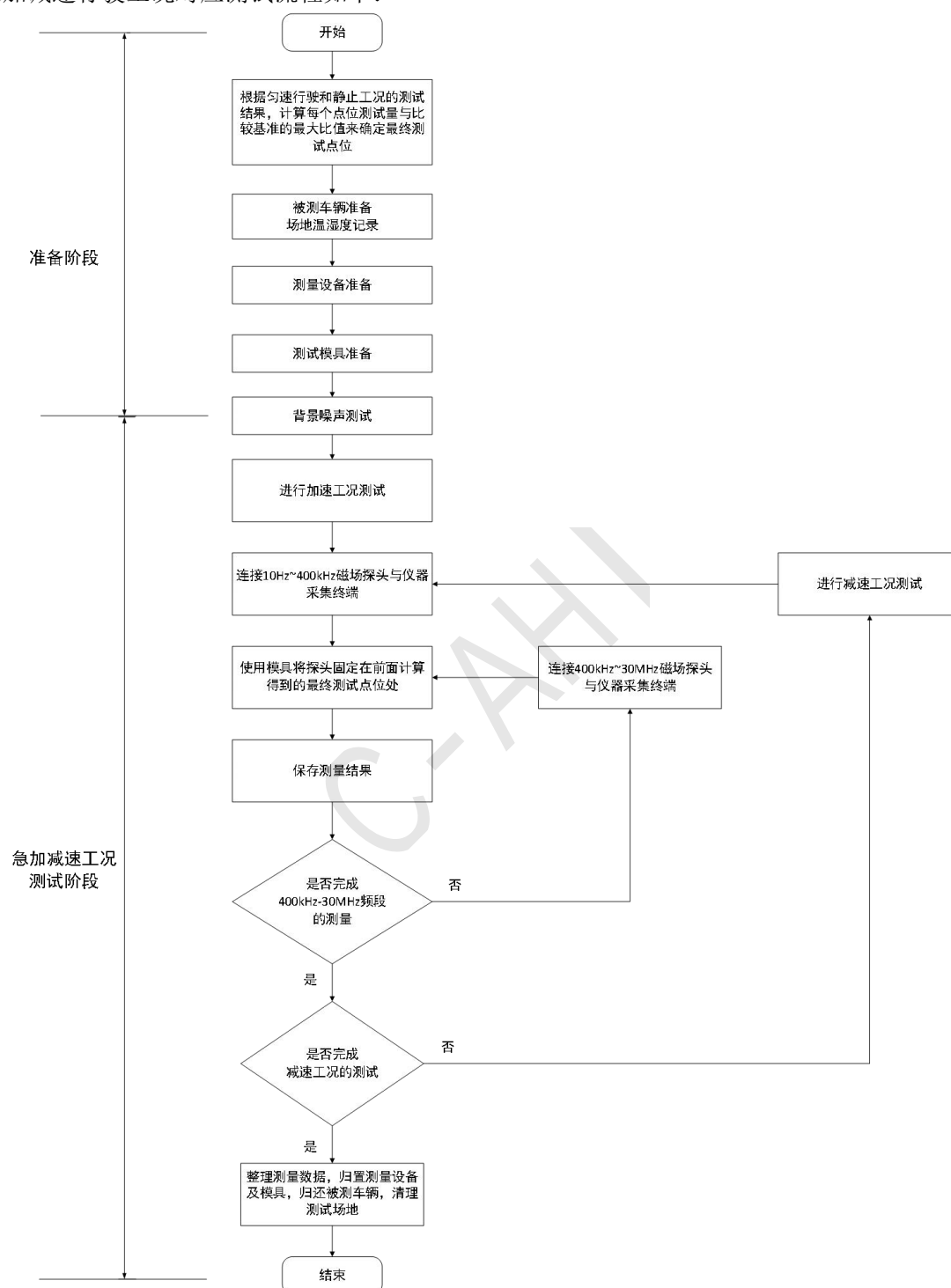


图 C.13 急加减速行驶工况测试流程图

C. 3. 3. 4 通信工况

通信工况对应测试流程如下：

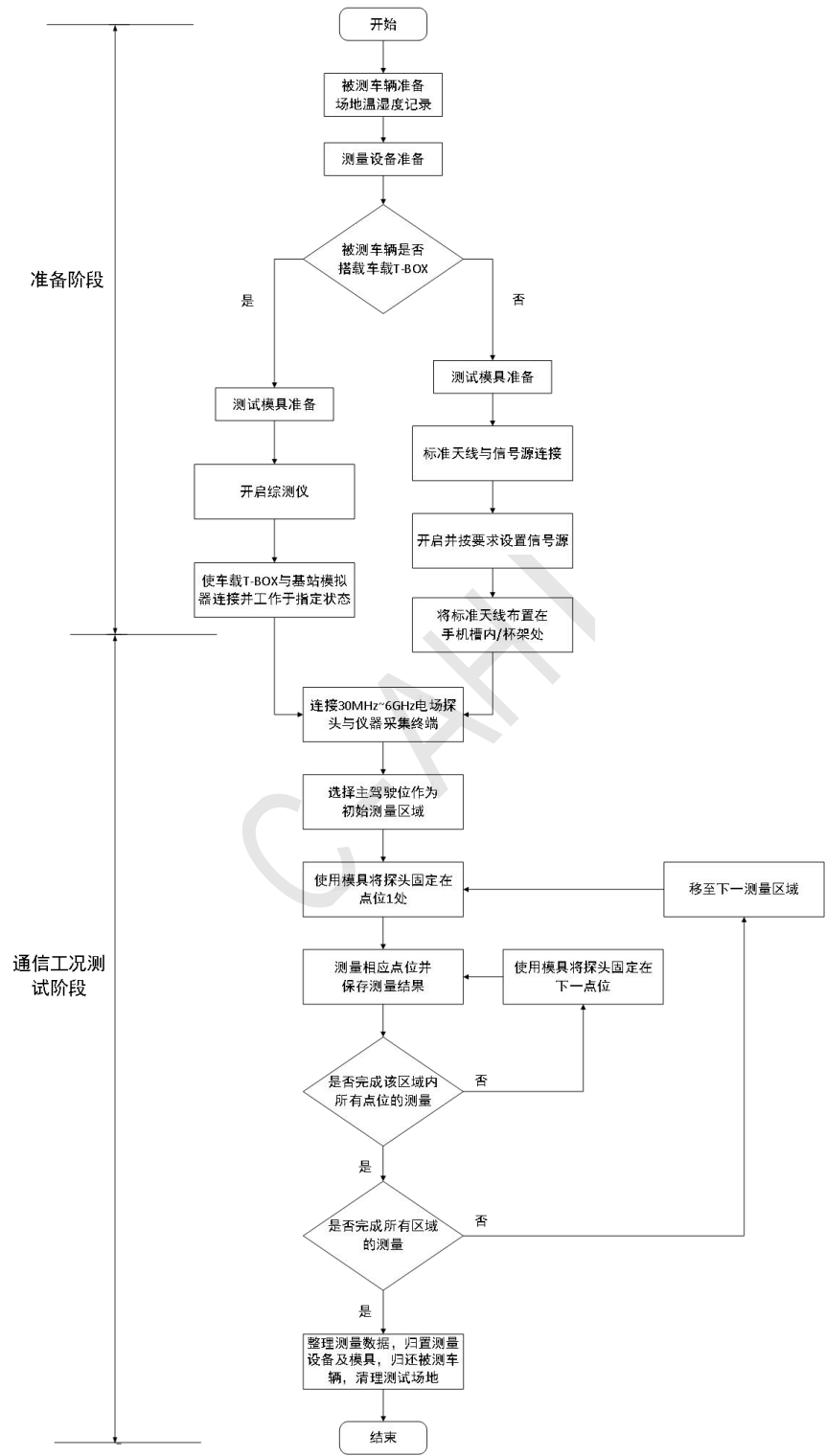


图 C.14 通信工况测试流程图

## C. 3. 3. 5 充电工况

充电工况对应测试流程如下：

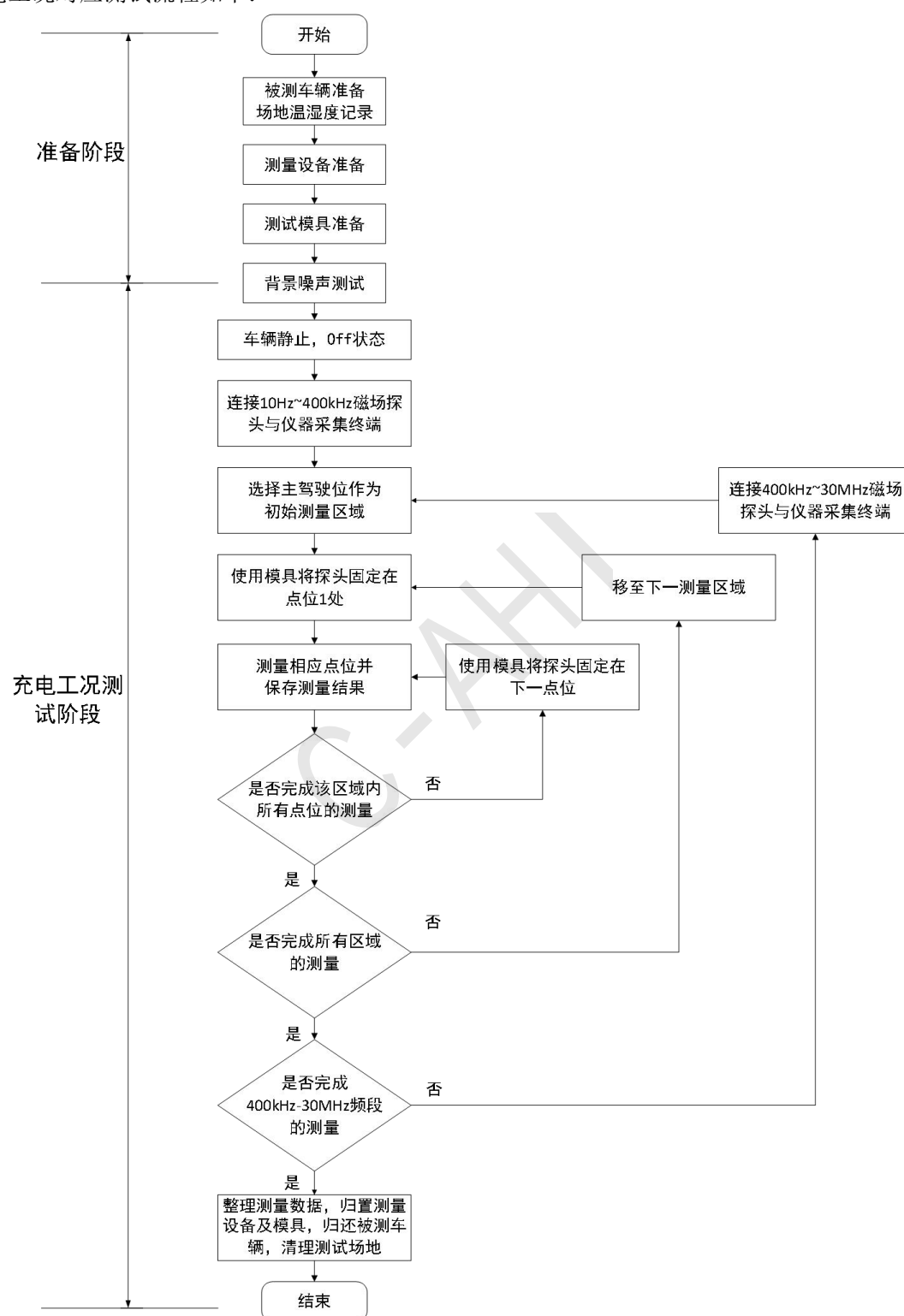


图 C.15 充电工况测试流程图

## C. 3. 3. 6 人体 SAR 值工况

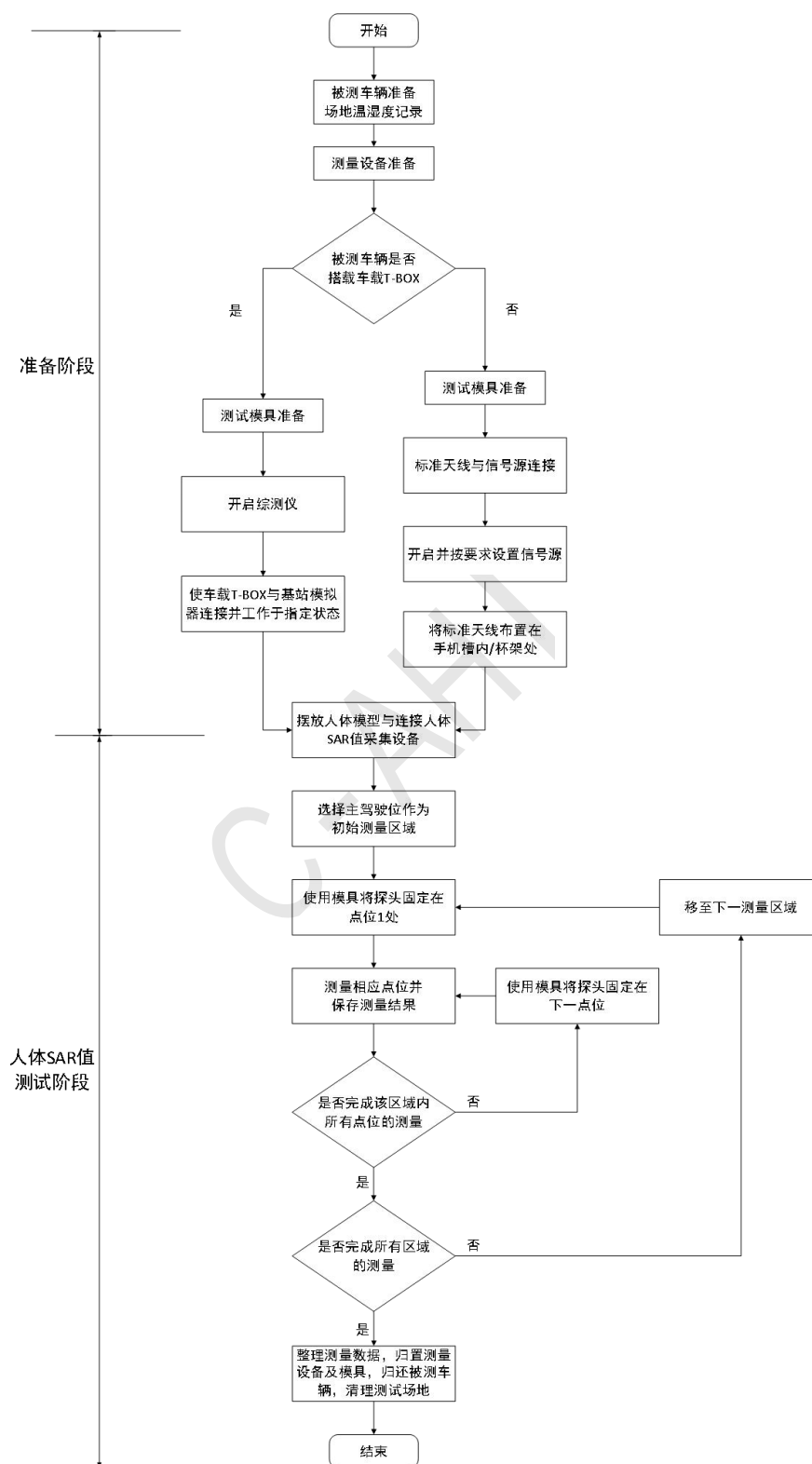


图 C.16 人体 SAR 值工况测试流程图

## C.4 测试结果评价

### C.4.1 评价原则

为确保评价结果能够真正起到反映车辆电磁辐射水平，指导关注电磁辐射的消费者选车用车，引导车企面向车辆电磁辐射优化设计的作用，“中国汽车健康指数”车辆电磁辐射测试结果评价应遵循以下原则：

#### 1. 目的性

中国汽车健康指数的首要服务群体是消费者，因此车辆电磁辐射板块从频段上讲，应重点关注医学研究中已明确对人体健康会产生影响的频段；从工况上讲，应重点关注消费者特别关注的工况；从测试区域上讲，应重点关注驾乘人员的重点器官会长期处于的区域和点位。应使这些重点频段、重点工况和重点区域与点位的测试结果在最后的综合评价结果中能够得到充分的反映。

#### 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车辆在各种关注工况下的车辆电磁辐射水平，避免测试评价人员主观因素影响评价结果，确保评价结果的客观性和公正性。

#### 3. 全面性

在新能源汽车和智能网联汽车飞速发展的今天，新技术的不断引入导致车辆电磁环境更加复杂，消费者对各种技术带来的电磁辐射存疑，因而应面向各种车载电器系统的工况和工作频段进行全面测评，考察指标参考但不局限于国际国内现行标准要求。

#### 4. 可操作性

评价所需指标应在合理的测试时间内测出，不对测评环境与设备提出超出行业现有水平的要求，且测试结果具有代表性，评价模式简明合理、评价指标层次分明。

### C.4.2 评价指标

中国汽车健康指数车辆电磁辐射（EMR）板块满分为100分，由匀速磁场辐射指标（CMRI）、急加速磁场辐射指标（AMRI）、急减速磁场辐射指标（DMRI）、静止磁场辐射指标（MMRI）、通信电场辐射指标（CERI）、充电磁场辐射指标（GMRI）、人体SAR值指标（CSAR）和特殊人群辐射指标（SMRI）组成，分别对应各自工况，对应满分分别为45分、10分、5分、20分、20分、5分、5分、5分，其中充电磁场辐射指标5分、人体SAR值指标5分和特殊人群辐射指标5分实行扣分机制。

### C.4.3 评价层次

对于每一个评价指标，评分计算时均分为三个评价层次：第一层为特定区域单个测试点在特定工况下的测试结果评价，简称单点层；第二层为单个区域内所有测试点位测试结果的综合评价，以下简称为区域层；第三层为车辆不同区域在同一工况下测试结果的综合评价，以下简称为工况层。

#### C.4.3.1 单点层

中国汽车健康指数车辆电磁辐射板块的最小测试单元是每一个测试点位的测试结果，这一结果必然是在限定工况下、限定频段下得到的，其评价方法见C.4.4.4。

#### C.4.3.2 区域层

在第二层（区域层）评价层次内，关注单个区域内所有测试点位的测试结果，并根据重点关注人体重要器官所在点位的原则，对不同测试点位分配了不同的权重。



对副驾驶位、后排左乘员位和右乘员位这样的 5 点座位区域而言，因为电磁辐射对神经系统、生殖系统的影响较大，故头部和裆部对应点位（点位 1 和点位 3）各分配 30%的权重；考虑到电磁辐射有可能影响心脏起搏器等植入式电子设备工作，故胸部对应点位（点位 2）也分配 30%的权重；左右脚对应点位（点位 4 和点位 5）虽然常常是车辆电磁场较强的点位，但腿脚部位并没有重要的脏器或神经系统，故此二点位仅各分配 5%的权重。

评分时将中控区域 3 个点位放在主驾驶位内进行评分，故主驾驶位共有 8 个点（头、胸、裆、左脚、右脚、中控 6、中控 7、中控 8）。此时头部、胸部和裆部对应点位（点位 1、点位 2 和点位 3）分别分配 25%的权重，左右脚对应点位（点位 4 和点位 5）各分配 5%的权重，中控区 3 个点也各分配 5%的权重。

对于充电区域 5 个测试点位分别 20%权重。

该部分权重分配亦可见表 C.7。

### C.4.3.3 工况层

对于每种工况，每个测试区域均匀分配权重。

中国汽车健康指数车辆电磁辐射板块的具体评分标准、层级和权重分配情况见下表。

表 C.7 评分层级与权重分配表

| 指标                | 满分<br>分值     | 工况层<br>分配                                                                                   | 区域层分配                 |                    |                                                                                    | 单点层评分标准                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 匀速磁场<br>辐射指标      | 45 分         | 每个测试<br>区域均匀<br>分配权重                                                                        | 主驾驶位                  | 副驾及左右乘员<br>位       | ——                                                                                 | 以 GB 8702-2014 为<br>参考基准<br><br>-100 分，值≥基准值<br>200%；<br>0 分，基准值 200%> 值<br>≥基准值 100%；<br>20 分，基准值 100%><br>值≥基准值 50%；<br>50 分，基准值 50%> 值<br>≥基准值 10%；100 分，<br>基准值 10%> 值 |
| 静止磁场<br>辐射指标      | 20 分         |                                                                                             | 头部、胸部、<br>裆部各占 25%    | 头部、胸部、裆<br>部各占 30% |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| 通信电场<br>辐射指标      | 20 分         |                                                                                             | 脚部、中控区<br>域各点各占<br>5% | 脚部各点各占<br>5%       |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| 急加速磁<br>场辐射指<br>标 | 10 分         | 根据匀速行驶工况、静止工况的测试结果，对每个测试点<br>位分析每个频点的测试量与比较基准的比值，以该比值最<br>大的测试点位作为急加速行驶工况的最终测试点位，仅测<br>试该点位 |                       |                    |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| 急减速磁<br>场辐射指<br>标 | 5 分          |                                                                                             |                       |                    |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| 充电磁场<br>辐射指标      | 5 分(扣<br>分项) | 每个测试<br>区域均匀<br>分配权重                                                                        | 主驾驶位                  | 副驾及左右乘员<br>位       | 充电区域 5<br>个测试点<br>位分别<br>20%                                                       |                                                                                                                                                                            |
|                   |              |                                                                                             | 头部、胸部、<br>裆部各占 25%    | 头部、胸部、裆<br>部各占 30% |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
|                   |              |                                                                                             | 脚部、中控区<br>域各点各占<br>5% | 脚部各点各占<br>5%       |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| 人体 SAR<br>值指标     | 5 分(扣<br>分项) | 通信状态下的主驾驶位、副驾及左右乘员位的头部、胸部、<br>裆部                                                            |                       |                    | 依据 ICNIRP-限制电磁<br>场曝露导则；<br>某一测试点位值<br>SAR <sub>10g</sub> ≥2(Wkg <sup>-1</sup> )，在 |                                                                                                                                                                            |

|                    |              |                              |                                                                                        |
|--------------------|--------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |              |                              | 电磁辐射板块扣除 5 分。                                                                          |
| 特殊人群<br>磁场辐射<br>指标 | 5 分(扣<br>分项) | 匀速/加/减/静止/充电工况，频段 10Hz~30MHz | 以 ISO 14708-2、ISO 14708-3、ISO 14708-4 为参考限值基准；<br>某一测试点位值 $\geq$ 限值 10%，在电磁辐射板块扣除 5 分。 |

#### C. 4. 4 结果评价

##### C. 4. 4. 1 总分计算

“中国汽车健康指数—EMR 部分”总分（S）由匀速磁场辐射指标（CMRI）、急加速磁场辐射指标（AMRI）、急减速磁场辐射指标（DMRI）、静止磁场辐射指标（MMRI）及通信电场辐射指标（CERI）得分之和再减去充电磁场辐射指标（GMRI）、人体 SAR 值指标（SARI）和特殊人群辐射指标（SMRI）的扣分得到，如式 1 所示：

$$S = S_{CMRI} + S_{AMRI} + S_{DMRI} + S_{MMRI} + S_{CERI} + S_{GMRI} - 5 + S_{SARI} + S_{SMRI} \quad (\text{式 1})$$

##### C. 4. 4. 2 单一指标分值计算—工况层

###### C. 4. 4. 2. 1 CMRI 得分计算

式 1 中由 $S_{CMRI}$ 对应主驾驶位得分（ $S_{CMRI-1}$ ）、副驾驶位得分（ $S_{CMRI-2}$ ）、左乘员位得分（ $S_{CMRI-3}$ ）与右乘员位得分（ $S_{CMRI-4}$ ）分别乘以对应权重之和再乘以对应工况层权重 0.45 计算得出，如式 2 及式 3 所示

$$S_{CMRI} = \frac{0.45}{M} \sum_{m=1}^M S_{CMRI-m} \quad (\text{式 2})$$

$$S_{CMRI-m} \rightarrow \begin{cases} S_{CMRI-1} \text{—主驾驶位得分} \\ S_{CMRI-2} \text{—副驾驶位得分} \\ S_{CMRI-3} \text{—左乘员位得分} \\ S_{CMRI-4} \text{—右乘员位得分} \end{cases} \quad (\text{式 3})$$

式 2 中，2 座车  $M=2$ ，大于等于 4 座车  $M=4$ 。

###### C. 4. 4. 2. 2 AMRI 得分计算

根据确定的最终测试点位，测试该点位值  $S_{AMRI-x}$ ，然后乘以权重计算得分。

$$S_{AMRI} = 0.1S_{AMRI-x} \quad (\text{式 4})$$

###### C. 4. 4. 2. 3 DMRI 得分计算

根据确定的最终测试点位，测试该点位值  $S_{DMRI-x}$ ，然后乘以权重计算得分。

$$S_{DMRI} = 0.05S_{DMRI-x} \quad (\text{式 5})$$

## C. 4. 4. 2. 4 MMRI 得分计算

$$S_{MMRI} = \frac{0.2}{M} \sum_{m=1}^4 S_{MMRI-m} \quad (\text{式 } 6)$$

## C. 4. 4. 2. 5 CERI 得分计算

$$S_{CERI} = \frac{0.2}{M} \sum_{m=1}^4 S_{CERI-m} \quad (\text{式 } 7)$$

## C. 4. 4. 2. 6 GMRI 得分计算

$$S_{GMRI} = \frac{0.05}{5} \sum_{m=1}^5 S_{GMRI-m} \quad (\text{式 } 8)$$

## C. 4. 4. 2. 7 SARI 得分计算

依据 ICNIRP-限制电磁场暴露导则, 若某一测试点位值  $SAR_{10g} \geq 2(Wkg^{-1})$ ,  $S_{SARI} = -5$ ; 否则,  $S_{SARI} = 0$ 。

## C. 4. 4. 2. 8 SMRI 得分计算

以 ISO 14708-2、ISO 14708-3、ISO 14708-4 为参考限值基准; 若某一测试点位值  $\geq$  限值 10%,  $S_{SMRI} = -5$ ; 否则,  $S_{SMRI} = 0$ 。

## C. 4. 4. 3 确定工况下单一区域分值计算—区域层

式 2 中  $S_{CMRI-1}$  由各点位得分分别乘以对应权重之和计算得出, 如式 9 所示

$$S_{CMRI-1} = 0.25 \sum_{n=1}^3 S_{CMRI-1-n} + 0.05 \sum_{n=4}^8 S_{CMRI-1-n} \quad (\text{式 } 9)$$

其中  $S_{CMRI-1-1}$  代表主驾驶位得分中头部点位得分,  $S_{CMRI-1-2}$  代表主驾驶位得分中胸部点位得分,

$S_{CMRI-1-3}$  代表主驾驶位得分中裆部点位得分,  $S_{CMRI-1-4}$  代表主驾驶位得分中右脚点位得分,  $S_{CMRI-1-5}$  代

表主驾驶位得分中左脚点位得分,  $S_{CMRI-1-6}$ 、 $S_{CMRI-1-7}$ 、 $S_{CMRI-1-8}$  分别代表主驾驶位得分中中控 6、7、

8 点位得分, 该部分表述见式 10。

$$S_{CMRI-1-n} \rightarrow \begin{cases} S_{CMRI-1-1} & \text{—主驾驶位得分中头部点位得分} \\ S_{CMRI-1-2} & \text{—主驾驶位得分中胸部点位得分} \\ S_{CMRI-1-3} & \text{—主驾驶位得分中裆部点位得分} \\ S_{CMRI-1-4} & \text{—主驾驶位得分中右脚点位得分} \\ S_{CMRI-1-5} & \text{—主驾驶位得分中左脚点位得分} \\ S_{CMRI-1-6} & \text{—主驾驶位得分中中控6点位得分} \\ S_{CMRI-1-7} & \text{—主驾驶位得分中中控7点位得分} \\ S_{CMRI-1-8} & \text{—主驾驶位得分中中控8点位得分} \end{cases} \quad (\text{式 } 10)$$

式 2 中  $S_{CMRI-m} \mid m = 2, \dots, M$  由各点位得分分别乘以对应权重之和计算得出，如式 11 所示，

$$S_{CMRI-m} = 0.3 \sum_{n=1}^3 S_{CMRI-m-n} + 0.05 \sum_{n=4}^5 S_{CMRI-m-n} \quad (\text{式 11})$$

#### C.4.4.4 单点分值计算—单点层

对于这一最小测试单元的测试结果而言，本规程给出了评分标准如下：

以 GB 8702-2014 参考限值为基准，将限定工况、限定频段和限定区域下某点位的测试结果的频谱与该基准比较。

若测试结果中出现超出比较基准的数据，则以每个频点的测试结果与比较基准相减后再除以比较基准，得到超出比较基准的量与比较基准之间的比值，以该比值最大的频点作为评价频点；若评价频点的测试结果大于或等于比较基准的 2 倍，则该点得分为 -100 分；若评价频点的测试结果大于或等于比较基准，但小于比较基准的 2 倍，则该点得分为 0 分。

若测试结果中未出现超出比较基准的数据，则以每个频点的测试结果与比较基准相除，得到测试量与比较基准的比值，以该比值最大的频点作为评价频点；若评价频点的测试结果大于或等于比较基准的一半，则该点得分为 20 分；否则，若评价频点的测试结果大于或等于比较基准的 10%，则该点得分为 50 分；否则，则该点得分为满分 100 分。

该部分评分标准亦可见表 C.7。

## 附录 C.1 现有国际国内主流标准的限值

## C.1.1 GB8702-2014 《电磁环境控制限值》

| 频率范围                       | 电场强度<br>V/m    | 磁场强度<br>A/m             | 磁感应强度<br>$\mu\text{T}$ |
|----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| 大于 1 Hz 小于等于 8 Hz          | 8000           | $3.2 \times 10^4 / f^2$ | $4 \times 10^4 / f^2$  |
| 大于 8 Hz 小于等于 25 Hz         | 8000           | $4000 / f$              | $5000 / f$             |
| 大于 0.025 kHz 小于等于 1.2kHz   | $200 / f$      | $4 / f$                 | $5 / f$                |
| 大于 1.2 kHz 小于等于 2.9 kHz    | $200 / f$      | 3.3                     | 4.1                    |
| 大于 2.9 kHz 小于等于 57 kHz     | 70             | $10 / f$                | $12 / f$               |
| 大于 57 kHz 小于等于 100 kHz     | $4000 / f$     | $10 / f$                | $12 / f$               |
| 大于 0.1 MHz 小于等于 3 MHz      | 40             | 0.1                     | 0.12                   |
| 大于 3 MHz 小于等于 30 MHz       | $67 / f^{1/2}$ | $0.17 / f^{1/2}$        | $0.21 / f^{1/2}$       |
| 大于 30 MHz 小于等于 3000MHz     | 12             | 0.032                   | 0.04                   |
| 大于 3000 MHz 小于等于 15000 MHz | $0.22 f^{1/2}$ | $0.00059 f^{1/2}$       | $0.00074 f^{1/2}$      |
| 大于 15 GHz 小于等于 300GHz      | 27             | 0.073                   | 0.092                  |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

## C.1.2 ICNIRP 导则 1998 版 公众曝露限值

| 频率范围                     | 电场强度<br>V/m     | 磁场强度<br>A/m             | 磁感应强度<br>$\mu\text{T}$ |
|--------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|
| 小于等于 1Hz                 | —               | $3.2 \times 10^4$       | $4 \times 10^4$        |
| 大于 1Hz 小于等于 8Hz          | 10000           | $3.2 \times 10^4 / f^2$ | $4 \times 10^4 / f^2$  |
| 大于 8Hz 小于等于 25Hz         | 10000           | $4000 / f$              | $5000 / f$             |
| 大于 0.025 kHz 小于等于 0.8kHz | $250 / f$       | $4 / f$                 | $5 / f$                |
| 大于 0.8kHz 小于等于 3kHz      | $250 / f$       | 5                       | 6.25                   |
| 大于 3kHz 小于等于 150kHz      | 87              | 5                       | 6.25                   |
| 大于 0.15MHz 小于等于 1MHz     | 87              | $0.73 / f$              | $0.92 / f$             |
| 大于 1MHz 小于等于 10MHz       | $87 / f^{1/2}$  | $0.73 / f$              | $0.92 / f$             |
| 大于 10MHz 小于等于 400MHz     | 27.5            | 0.073                   | 0.092                  |
| 大于 400MHz 小于等于 2000MHz   | $1.375 f^{1/2}$ | $0.0037 f^{1/2}$        | $0.0046 f^{1/2}$       |
| 大于 2GHz 小于等于 300GHz      | 61              | 0.16                    | 0.20                   |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

## C.1.3 ICNIRP 导则 2010 版 公众曝露限值

| 频率范围 | 电场强度 | 磁场强度 | 磁感应强度 |
|------|------|------|-------|
|------|------|------|-------|

|                      | V/m        | A/m                   | $\mu\text{T}$       |
|----------------------|------------|-----------------------|---------------------|
| 小于等于 1Hz             | —          | —                     | —                   |
| 大于 1Hz 小于等于 8Hz      | 5000       | $3.2 \times 10^4/f^2$ | $4 \times 10^4/f^2$ |
| 大于 8Hz 小于等于 25Hz     | 5000       | $4000/f$              | $5000/f$            |
| 大于 25Hz 小于等于 50Hz    | 5000       | 160                   | 200                 |
| 大于 50Hz 小于等于 400Hz   | $250000/f$ | 160                   | 200                 |
| 大于 400Hz 小于等于 3000Hz | $250000/f$ | $6.4 \times 10^4/f$   | $80000/f$           |
| 大于 3kHz 小于等于 10MHz   | 83         | 21                    | 27                  |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

#### C.1.4 ISO 14708-2 植入式心脏起搏器/植入式心率转复除颤器所处环境限值

| 频率范围               | 磁场强度, A/m    |
|--------------------|--------------|
| 0.01 kHz~1 kHz     | $4/f$        |
| 1 kHz~3 kHz        | $4 \times f$ |
| 3 kHz~150 kHz      | 12           |
| 150 kHz~1000 kHz   | $1800/f$     |
| 1000 kHz~10000 kHz | 1.8          |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

#### C.1.5 ISO 14708-3 植入式神经刺激器所处环境限值

| 频率范围            | 磁场强度, A/m |
|-----------------|-----------|
| 16.6 Hz~400 Hz  | 210       |
| 0.4 kHz~3 kHz   | $84/f$    |
| 3 kHz~150 kHz   | 28        |
| 0.15 MHz~30 MHz | $4.2/f$   |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

#### C.1.6 ISO 14708-4 植入式注射泵所处环境限值

| 频率范围              | 磁场强度, A/m | 磁感应强度, $\mu\text{T}$ |
|-------------------|-----------|----------------------|
| 0.01 kHz~0.06 kHz | 795       | 1000                 |
| 0.06 kHz~0.3 kHz  | $47.7/f$  | $60/f$               |
| 0.3 kHz~3 kHz     | $47.7/f$  | $60/f$               |
| 3 kHz~100 kHz     | 15.9      | 20                   |
| 100 kHz~30000 kHz | $1590/f$  | $2000/f$             |

注：f 用表示在频率范围栏的单位表示。

#### C.1.7 ICNIRP-限制电磁场暴露导则 2020 版 100kHz 至 300GHz 电磁场暴露基本限值

| 暴露场景 | 频率范围 | 全身平均 | 局部头部/躯干 | 局部四肢 | 局部 |
|------|------|------|---------|------|----|
|------|------|------|---------|------|----|

|      |             | SAR (Wkg <sup>-1</sup> ) | SAR (Wkg <sup>-1</sup> ) | SAR (Wkg <sup>-1</sup> ) | S <sub>ab</sub> (Wm <sup>-2</sup> ) |
|------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 职业曝露 | 100kHz~6GHz | 0.4                      | 10                       | 20                       | NA                                  |
|      | >6~300GHz   | 0.4                      | NA                       | NA                       | 100                                 |
| 公众曝露 | 100kHz~6GHz | 0.08                     | 2                        | 4                        | NA                                  |
|      | >6~300GHz   | 0.08                     | NA                       | NA                       | 20                                  |

## 附录 C.2 参考文献

- [1] ICNIRP GUIDELINES 1998 FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC, MAGNETIC, AND ELECTROMAGNETIC FIELDS (UP TO 300 GHz)
- [2] ICNIRP GUIDELINES 2010 FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (1 Hz-100 kHz)
- [3] IEC 61786-1:2013 Measurement of DC magnetic fields, AC magnetic and electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings – Special requirements for instruments
- [4] IEC 62311:2007 Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)
- [5] IEC 62369-1:2008 Evaluation of human exposure to electromagnetic fields from short range devices (SRDs) in various applications over the frequency range 0 GHz to 300 GHz - Part 1: Fields produced by devices used for electronic article surveillance, radio frequency identification and similar systems
- [6] JASO TP-13002:2013 自動車の人体ばく露に関する電磁界測定方法
- [7] 3GPP TS 05.05 v8.20.0 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Radio transmission and reception
- [8] IEC TS 62764-1-2019 Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical equipment in the automotive environment with respect to human exposure
- [9] IEC 62764-1:2022 Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical equipment in the automotive environment with respect to human exposure - Part 1: Low-frequency magnetic fields
- [10] ISO14117:2019 Active implantable medical devices — Electromagnetic compatibility — EMC test protocols for implantable cardiac pacemakers, implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization device
- [11] ISO 14708-2 Implants for surgery - Active implantable medical devices - Part 2: Cardiac pacemakers
- [12] ISO 14708-3 Implants for surgery. Active implantable medical devices - Part 3 : Implantable neurostimulators
- [13] ISO 14708-4 Implants for surgery Active implantable medical devices - Part 4: Implantable infusion pump systems

附 录 D  
(规范性)  
乘用车座舱蓝光辐射测评规程

D.1 实验技术要求

D.1.1 实验环境条件

试验室环境温度要求为温度  $25\pm5^{\circ}\text{C}$ ，环境光照强度 $\leq 2\text{ lx}$ 。

D.1.2 测量设备要求

光谱辐亮度测量精度达  $0.01\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$ 。

D.2 实验车辆准备要求

D.2.1 车辆状态要求

实验前需移除内饰表面的塑料薄膜、屏幕保护膜、灯具保护膜等反光材料，清洁车载屏幕、内饰灯具、车窗玻璃及后视镜表面，确保无杂物或过多灰尘覆盖。检查车辆油量或电池电量，确保试验过程中的车辆功能维持正常。

D.2.2 中控屏位置调节

如果中控屏位置可以调节，则以厂家预设驾驶模式的中控屏位置为基准。在确定中控屏位置后，在其几何中心处作标记。

D.2.3 测量点

测量设备固定在仿生人体支架上，测试设备光学成像点应与眼点位置重合，测试设备采集方向应调整至被测目标画面几何中心。测试设备光学成像点，即眼点与 50%男性的 H 点（Hip Point）相对位置定义关系见表 D.1 所示：

表 D.1 眼点与 50%男性 H 点相对位置定义关系

| 整车坐标<br>光学成像位置                                                       | X     | Y     | Z      |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| 眼点                                                                   | 68 mm | -5 mm | 627 mm |
| 备注：50%男性 H 点在整车中的坐标需由企业提供，如若企业未提供该坐标或其他辅助信息，则使用仿生人体支架测算 H 点及眼点的相对坐标。 |       |       |        |

D.2.4 浸车

测试前车辆需在环境温度  $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的条件下停放不小于 1h。

D.3 测试方法

D.3.1 光源设置

测量过程中开启单人驾驶场景下默认开启的座舱光源，包括中控屏和仪表信息显示区域（如仪表盘、HUD 或环抱屏）等受驾驶员注视的光源，阅读灯、氛围灯等灯具及其它非驾驶需求的屏幕，在测量过程中保持关闭状态。



中控屏和仪表信息显示区域的色彩主题设置为日间驾驶默认主题。  
中控屏和仪表信息显示区域的亮度调至最大值。

D.3.2 测量场景

测量点始终固定于已确定的眼点位置，通过调节测量设备轴线方向测量不同测量方向（即模拟驾驶员的注视方向）的辐亮度。测量方向及对应的测量场景如表 D.2 所示：

表 D.2 测量方向及测量对象

| 序号 | 测量方向                                           | 测量场景      |
|----|------------------------------------------------|-----------|
| 1  | 以眼点位置正前方为测量方向                                  | 注视驾驶视野正前方 |
| 2  | 眼点位置指向中控屏中心                                    | 注视中控屏     |
| 3  | 眼点位置指向仪表信息显示区域中心（如仪表盘、HUD 等，如有多个仪表显示区域则仅测量仪表盘） | 注视仪表信息    |

D.4 评价规则

D.4.1 得分权重

D.4.1.1 一级权重

按照 D.3.2 中的测量场景划分一级权重，如表 D.3 所示：

表 D.3 一级权重：不同测量场景得分权重

| 测量场景             | 权重  |
|------------------|-----|
| 测量对象 1：注视驾驶视野正前方 | 60% |
| 测量对象 2：注视中控屏     | 20% |
| 测量对象 3：注视仪表信息    | 20% |

D.4.1.2 二级权重

对乘用车座舱蓝光辐射的评价选取两个指标，视网膜蓝光有效辐亮度  $L_B$  和敏感蓝光比例  $R$ （ $L_B$  和  $R$  的计算方式见 D.4.2），二者在评价中的得分权重如表 D.4 所示：

表 D.4 二级权重：评价指标得分权重

| 评价指标             | 权重  |
|------------------|-----|
| 视网膜蓝光有效辐亮度 $L_B$ | 50% |
| 敏感蓝光比例 $R$       | 50% |

D.4.2 评价指标计算方法

D.4.2.1 视网膜蓝光有效辐亮度

视网膜蓝光有效辐亮度  $L_B$  按式（D-1）计算：

$$L_B = \sum_{\lambda=300}^{700} L(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda \tag{D-1}$$

式中：

$L_B$ ——视网膜蓝光有效辐亮度，单位为瓦特每平方米球面度( $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$ )；  
 $L(\lambda)$ ——光谱辐亮度，单位为瓦特每平方米球面度纳米( $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\text{nm}^{-1}$ )；  
 $B(\lambda)$ ——视网膜蓝光危害光谱加权函数（见 D.5）；  
 $\Delta\lambda$ ——波长间隔，单位为纳米(nm)。

#### D. 4. 2. 2 敏感蓝光比例

敏感蓝光比例  $R$  指 415nm~455nm 敏感波段蓝光占 400nm~500nm 主要蓝光波段的比例，按式 (D-2) 计算。

$$R = \frac{\sum_{\lambda=415}^{455} L(\lambda) \cdot \Delta\lambda}{\sum_{\lambda=400}^{500} L(\lambda) \cdot \Delta\lambda} \times 100\% \quad (\text{D-2})$$

#### D. 4. 3 计分规则

采用百分制计分方式，根据视网膜蓝光有效辐亮度  $L_B$  和敏感蓝光比例  $R$  的结果进行打分。  
 对视网膜蓝光有效辐亮度  $L_B$  的计分规则如表 D.5 所示：

表 D.5 视网膜蓝光有效辐亮度  $L_B$  计分规则

| 指标区间                                                                                                              | 计分           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| $L_B \leq 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$                                                       | 100          |
| $1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1} < L_B \leq 10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$   | (100,80]线性插值 |
| $10 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1} < L_B \leq 100 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$ | (80,0]线性插值   |
| $L_B > 100 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$                                                        | 0            |

对敏感蓝光比例  $R$  的计分规则如所表 D.6 示：

表 D.6 敏感蓝光比例  $R$  计分规则

| 指标区间                 | 计分           |
|----------------------|--------------|
| $R \leq 35\%$        | 100          |
| $35\% < R \leq 50\%$ | (100,90]线性插值 |
| $50\% < R \leq 60\%$ | (90,80]线性插值  |
| $60\% < R \leq 70\%$ | (80,60]线性插值  |
| $70\% < R \leq 80\%$ | (60,0]线性插值   |
| $R > 80\%$           | 0            |

D. 5 视网膜危害评估光谱加权函数  $B(\lambda)$

视网膜蓝光危害光谱加权函数  $B(\lambda)$ 如表 D.7 所示（GB/T30117.1—2024）：

表 D.7 视网膜蓝光危害光谱加权函数  $B(\lambda)$

| 波长/nm   | 视网膜蓝光危害光谱加权函数 $B(\lambda)$ |
|---------|----------------------------|
| 300~380 | 0.010                      |
| 385     | 0.013                      |
| 390     | 0.025                      |
| 395     | 0.050                      |
| 400     | 0.100                      |
| 405     | 0.200                      |
| 410     | 0.400                      |
| 415     | 0.800                      |
| 420     | 0.900                      |
| 425     | 0.950                      |
| 430     | 0.980                      |
| 435     | 1.000                      |
| 440     | 1.000                      |
| 445     | 0.970                      |
| 450     | 0.940                      |
| 455     | 0.900                      |
| 460     | 0.800                      |
| 465     | 0.700                      |
| 470     | 0.620                      |
| 475     | 0.550                      |
| 480     | 0.450                      |
| 485     | 0.400                      |
| 490     | 0.220                      |
| 495     | 0.160                      |
| 500~600 | $10^{[(450-\lambda)/50]}$  |
| 600~700 | 0.001                      |

附录 E  
(规范性)  
乘用车座舱眩光测评规程

E.1 实验技术要求

E.1.1 实验环境条件

试验室环境温度要求为温度  $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，环境光照强度  $\leq 2\text{ lx}$ 。

E.1.2 测量设备要求

亮度检测精度达  $\pm 3\%$ 。

E.2 实验车辆准备要求

E.2.1 车辆状态要求

实验前需移除内饰表面的塑料薄膜、屏幕保护膜、灯具保护膜等反光材料，清洁车载屏幕、内饰灯具、车窗玻璃及后视镜表面，确保无杂物或过多灰尘覆盖。检查车辆油量或电池电量，确保试验过程中的车辆功能维持正常。

E.2.2 后视镜位置调节

将后视镜的左右和上下旋转角度均调整至中间位置。若后视镜位置可根据座椅位置和角度自适应调节，则以自适应调节后的角度为准。后视镜调节完成后，在镜面几何中心处作标记。

若测试车辆的后视镜为电子后视镜，则在电子后视镜显示屏的几何中心处作标记。

E.2.3 中控屏位置调节

如果中控屏位置可以调节，则以厂家预设驾驶模式的中控屏位置为基准。在确定中控屏位置后，在其几何中心处作标记。

E.2.4 测量点

测量设备固定在仿生人体支架上，测试设备光学成像点应与眼点位置重合，测试设备采集方向应调整至被测目标画面几何中心。测试设备光学成像点，即眼点与 50%男性的 H 点（Hip Point）相对位置定义关系见表 E.1 所示：

表 E.1 眼点与 50%男性 H 点相对位置定义关系

| 整车坐标<br>光学成像位置                                                       | X     | Y     | Z      |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|
| 眼点                                                                   | 68 mm | -5 mm | 627 mm |
| 备注：50%男性 H 点在整车中的坐标需由企业提供，如若企业未提供该坐标或其他辅助信息，则使用仿生人体支架测算 H 点及眼点的相对坐标。 |       |       |        |

E.2.5 浸车

测试前车辆需在环境温度  $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  的条件下停放不小于 1h。

E.3 测试方法

E.3.1 概述

测量对象为驾驶员不同视野区域（即测量区域）内的亮度。测试共包含 2 个不同测试工况，每个工况中涵盖 5 个不同测量区域。

E.3.2 测量范围

以测量点位置作为基准，向左右各 17°，向上 7°，以及向下 5°的四个平面合围的空间，作为驾驶员的视野范围，即测量范围。

E.3.3 光源设置及测试工况

测量过程中开启中控屏和仪表信息显示区域（如仪表盘、HUD、环抱屏）等受驾驶员注视的光源，氛围灯按照表 E.2 工况设置开启或关闭，其余灯具（如阅读灯等）及非驾驶需求的屏幕在测试过程中保持关闭状态。

如果中控屏等车内光源具备自适应亮度调节功能，则在测试过程中任其自动调节亮度，否则将其亮度调至最大。所有车内光源的色彩主题设置为夜间驾驶默认主题（若可设置）。

在开启氛围灯的测试工况中，氛围灯模式应设置为常亮，避免其亮度在测试过程中变化。氛围灯的色彩主题设置为默认主题。

根据中控屏显示界面与氛围灯状态，测试分为 2 个不同测试工况，如表 E.2 所示：

表 E.2 乘用车座舱眩光测试工况

| 工况序号 | 中控屏显示界面   | 氛围灯状态   |
|------|-----------|---------|
| 1    | 主页界面，默认主题 | 关闭      |
| 2    | 主页界面，默认主题 | 常亮，默认主题 |

E.3.4 测量区域

在各测试工况中，需对 4 个测量区域内亮度进行测量。测量点始终固定于确定的眼点位置，通过调节测量设备轴线方向对应不同测量区域的视线方向。4 个测量区域对应的视线方向如表 E.3 所示：

表 E.3 乘用车座舱眩光测量区域

| 测量区域序号 | 测量区域    | 视线方向          |
|--------|---------|---------------|
| 1      | 驾驶视野区   | 以眼点正前方为视线方向   |
| 2      | 左后视镜视野区 | 眼点位置指向左后视镜标记点 |
| 3      | 右后视镜视野区 | 眼点位置指向右后视镜标记点 |
| 4      | 中控屏视野区  | 眼点位置指向中控屏标记点  |

注：若测试车辆的后视镜为电子后视镜，则后视镜标记点在电子后视镜显示区域的几何中心处

E.4 评价规则

E.4.1 得分权重

E.4.1.1 一级权重

本规程评价的一级权重为 2 种测量工况所占的得分权重，如表 E.4 所示：

表 E.4 一级权重：不同测量场景得分权重

| 工况 | 权重 |
|----|----|
|----|----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 工况 1: 中控屏主页界面, 氛围灯关闭 | 80% |
| 工况 2: 中控屏主页界面, 氛围灯常亮 | 20% |

#### E. 4. 1. 2 二级权重

二级权重为单个工况中不同测量区域所占得分权重, 如表 E.5 所示:

表 E.5 二级权重: 评价指标得分权重

| 测量区域          | 权重  |
|---------------|-----|
| 区域 1: 驾驶视野区   | 40% |
| 区域 2: 左后视镜视野区 | 20% |
| 区域 3: 右后视镜视野区 | 20% |
| 区域 4: 中控屏视野区  | 20% |

#### E. 4. 2 计分规则

采用百分制计分方式, 根据不同测量区域测得的亮度进行打分。

各测量区域的亮度计分规则如表 E.6 所示:

表 E.6 各测量区域亮度计分规则

| 测量区域          | 指标区间                                                     | 计分           |
|---------------|----------------------------------------------------------|--------------|
| 区域 1: 驾驶视野区   | 亮度 $\leq 5$ cd/m <sup>2</sup>                            | 100          |
|               | $5$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 10$ cd/m <sup>2</sup>   | (100,90]线性插值 |
|               | $10$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 20$ cd/m <sup>2</sup>  | (90,0]线性插值   |
|               | 亮度 $> 20$ cd/m <sup>2</sup>                              | 0            |
| 区域 2: 左后视镜视野区 | 亮度 $\leq 20$ cd/m <sup>2</sup>                           | 100          |
|               | $20$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 25$ cd/m <sup>2</sup>  | (100,90]线性插值 |
|               | $25$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 50$ cd/m <sup>2</sup>  | (90,0]线性插值   |
|               | 亮度 $> 50$ cd/m <sup>2</sup>                              | 0            |
| 区域 3: 右后视镜视野区 | 亮度 $\leq 20$ cd/m <sup>2</sup>                           | 100          |
|               | $20$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 25$ cd/m <sup>2</sup>  | (100,90]线性插值 |
|               | $25$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 50$ cd/m <sup>2</sup>  | (90,0]线性插值   |
|               | 亮度 $> 50$ cd/m <sup>2</sup>                              | 0            |
| 区域 4: 中控屏视野区  | 亮度 $\leq 60$ cd/m <sup>2</sup>                           | 100          |
|               | $60$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 70$ cd/m <sup>2</sup>  | (100,90]线性插值 |
|               | $70$ cd/m <sup>2</sup> < 亮度 $\leq 100$ cd/m <sup>2</sup> | (90,0]线性插值   |
|               | 亮度 $> 100$ cd/m <sup>2</sup>                             | 0            |

附 录 F  
(规范性)  
防晒性能测评规程

F.1 实验技术要求

F.1.1 实验环境条件设置

试验测试过程中车辆处于整车环境仓中，温湿度和阳光辐射强度设置如下：

| 项目     | 温度（℃） | 辐照度（W/m <sup>2</sup> ） |
|--------|-------|------------------------|
| 防晒性能测试 | 25±2  | 1000±50（全光谱）           |

F.1.2 实验场地要求

要求使用整车标准环境仓，可控制温度湿度和模拟阳光辐照强度，阳光模拟系统光源须为全光谱覆盖。

F.1.3 紫外线测光仪

- a) 光谱范围：290~390 nm
- b) 量程范围（两个档位）：1~4000 μW/cm<sup>2</sup> 和 0.01~40.00mW/cm<sup>2</sup>
- c) 精度：±10%
- d) 分辨率：1 μW/cm<sup>2</sup> 和 0.01 mW/cm<sup>2</sup>

F.2 测试方法

F.2.1 车辆准备阶段

对车辆外观和车辆性能进行确认，无干扰试验项性能的杂物等存在。样车基本信息确认表和关键零部件清单见表 F.1。

表 F.1 样车基本信息确认表

| 项目       | 样品情况 |
|----------|------|
| 产品名称     |      |
| 车辆型号     |      |
| 生产企业     |      |
| 车辆颜色     |      |
| VIN      |      |
| 设计乘员数（人） |      |
| 是否配置天幕   |      |

F.2.2 测点布置

测试过程设置光照强度和紫外线强度测试点分布如下：  
光照强度车外测点：选择车顶中心位置为传感器位置，如图 F.1 所示。。

紫外线强度测点 A：前挡风玻璃中心处；  
 紫外线强度测点 B（仅适用于天幕车型）：天幕内外中心处；  
 紫外线强度测点 C：主驾侧窗中心处；  
 紫外线强度测点 D：副驾侧窗中心处；  
 如图 F.2 所示。

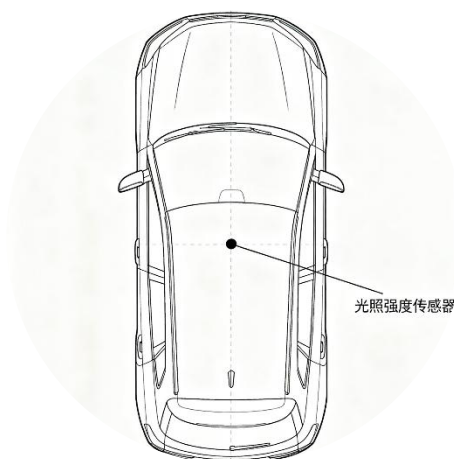


图 F.1 车顶光照强度传感器位置示意图

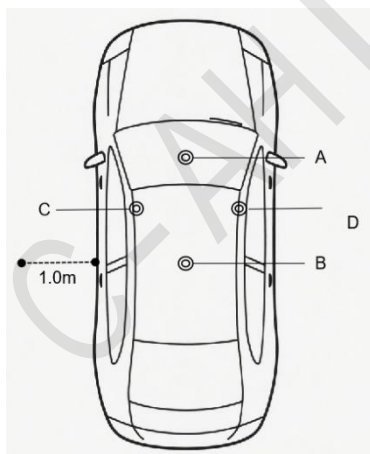


图 F.2 紫外线强度测试点位置分布

### F. 2. 3 准备阶段和环境仓设置

- a) 将整车放置在整车舱内，布置车外光照强度传感器；
- b) 开启环境仓，按照要求设置环境仓及光照参数，待参数稳定 3min 后，开启下一阶段；

### F. 2. 4 紫外线强度测量

按照试验测试点规定测量车辆各测点内外的紫外线强度，分别记为 ( $[UV]_{(in,i)}$ ) 和 ( $[UV]_{(out,i)}$ )，重复 3 次取平均值。

### F. 2. 5 防晒性能计算

防晒性能反映车辆防晒性能对乘员皮肤及内饰的保护效果，表征为在户外暴晒环境下车窗玻璃及原厂贴膜对紫外线的阻隔率，计算方法如下：



各测点处紫外线强度阻隔率的计算值为  $\frac{UV_{out,i} - UV_{in,i}}{UV_{out,i}} \times 100\%$ ，取各测点的算术平均值作为整体的紫外线强度阻隔率结果。

$$R_i = \frac{UV_{out,i} - UV_{in,i}}{UV_{out,i}} \times 100\%$$

$R = (R_A + R_B + R_C + R_D)/4$ （天幕车型）

$R = (R_A + R_C + R_D)/3$ （非天幕车型）

其中：

$R_i$ ——车内测点（A，B，C 或 D）的紫外线阻隔率（%）；

$UV_{in,i}$ ——车内测点（A，B，C 或 D）的紫外线辐射强度（ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）；

$UV_{out,i}$ ——车外测点（A，B，C 或 D）的紫外线辐射强度（ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）；

$R_A$ ——车内测点 A 的紫外线阻隔率（%）；

$R_B$ ——车内测点 B 的紫外线阻隔率（%）；

$R_C$ ——车内测点 C 的紫外线阻隔率（%）；

$R_D$ ——车内测点 D 的紫外线阻隔率（%）；

$R$ ——整车紫外线阻隔率（%）；

### F.3 结果评价

测试结果和对应得分如下表：

| 整车紫外线阻隔率               | 得分（分） |
|------------------------|-------|
| $R > 99.9\%$           | 100   |
| $99\% < R \leq 99.9\%$ | 95    |
| $98\% < R \leq 99\%$   | 90    |
| $90\% < R \leq 98\%$   | 80    |
| $80\% < R \leq 90\%$   | 70    |
| $R \leq 80\%$          | 60    |

附 录 G  
(规范性)  
隔热性能测评规程

G.1 实验技术要求

G.1.1 实验环境条件设置

试验测试过程中车辆处于整车环境仓中，温湿度和阳光辐射强度设置如下：

| 项目     | 温度（℃） | 湿度（%RH） | 辐照度（W/m <sup>2</sup> ） |
|--------|-------|---------|------------------------|
| 隔热性能测试 | 35±2  | 50±10   | 400±20                 |

G.1.2 实验场地要求

要求使用整车标准环境仓，可控制温度湿度和模拟阳光辐照强度。

G.1.3 温度传感器

- a) 量程范围：0℃ ~ +70℃
- b) 精度：±2℃
- c) 分辨率：0.1℃

G.2 测试方法

G.2.1 车辆准备阶段

对车辆外观和车辆性能进行确认，无干扰试验项性能的杂物等存在。样车基本信息确认表和关键零部件清单见表 G.1。

表 G.1 样车基本信息确认表

| 项目     | 样品情况 |
|--------|------|
| 产品名称   |      |
| 车辆型号   |      |
| 生产企业   |      |
| 车辆颜色   |      |
| VIN    |      |
| 是否配置天幕 |      |

G.2.2 测点布置

参考 GB/T 12782-2022 汽车采暖性能要求和试验法和 HJ/T 400-2007 车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法布置测温点。选择前排座椅头枕连线的中点（可滑动的前排座椅应滑到滑轨的最后位置点）为温度测量点，温度测量点高度与驾乘人员呼吸带高度相一致。对于高度可以单独调节的座椅，应调整至汽车生产企业设计位置或最低位置。座椅靠背应调整至 90° 角度垂直地面的位置。

车外测温点：以环境仓测温点为准。

车内测温点：如图 G.1 所示：

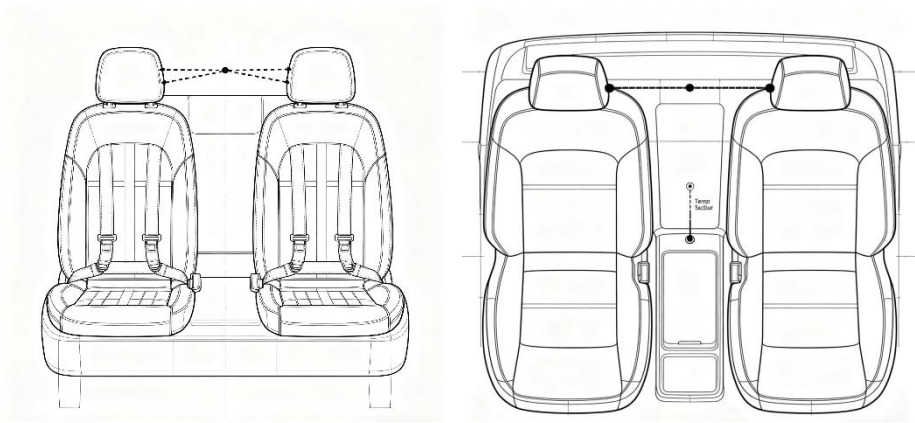


图 G.1 车内测温点位置示意图

光照强度测点：选择车顶中心位置为传感器位置，如图 G.2 所示。

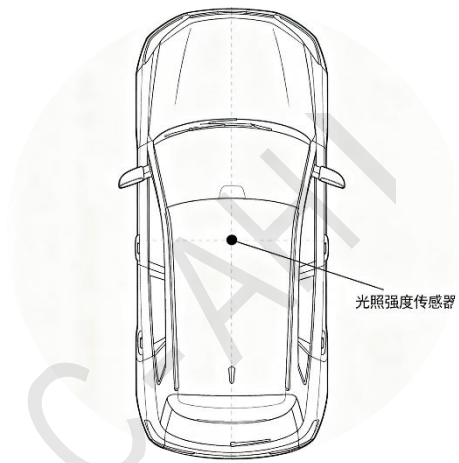


图 G.2 车顶光照强度传感器位置示意图

G. 2. 3 开始阶段

- 将整车放置在整车舱内，布置车内外传感器；
- 启动数据记录仪，校准传感器后固定至测点。
- 关闭门窗，待车内各测点温度值稳定后（3 min 内温度波动范围在 2 ℃ 以内），开启下一阶段。

G. 2. 4 处理阶段

- 开启环境仓，温度设置为 35℃，湿度设置为 50%RH，开启光照设备，光照强度设置为 400W/m2 并开始计时。
- 持续监测车内测点温度数据 2h 后试验结束。

G. 2. 5 隔热性能计算

隔热性能反映车体隔热性能与材料热阻能力，表征为车辆在仓内特定环境下车内温度上升温度  $T$ ，计算方法如下：

$$T = T_2 - T_1$$

其中：

$T$ ——隔热性能温差（℃）

$T_2$ ——当前测试车辆处理 2h 后车内温度（℃）

$T_1$ ——车外起始环境温度（℃）

### G.3 结果评价

测试结果和对应得分如下表:

| 温差 $T$           | 得分（分） |
|------------------|-------|
| $T < 10$         | 100   |
| $10 \leq T < 15$ | 95    |
| $15 \leq T < 18$ | 90    |
| $18 \leq T < 23$ | 80    |
| $23 \leq T < 25$ | 70    |
| $T \geq 25$      | 60    |