



中国电动汽车火灾安全指数
CHINA ELECTRIC VEHICLE FIRE SAFETY INDEX

中国电动汽车火灾安全指数

China Electric Vehicles Fire Safety Index

(2026 版)



整车密封性能测试评价规程

电动汽车火灾安全指数
ELECTRIC VEHICLE FIRE SAFETY INDEX

2026 年 1 月 19 日发布并实施

目 录

1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 试验条件	3
4.1 场地及环境	3
4.2 设备设施	4
5 试验准备	4
5.1 试验舱	4
5.2 颗粒物发生装置	5
5.3 车辆准备	5
5.4 数据采集系统	5
6 试验方法	5
6.1 试验舱背景颗粒物浓度校零	5
6.2 调整试验舱背景颗粒物浓度	6
6.3 侵入测试	6
6.4 测试结束	6
7 评价方法	7
7.1 测评项目及指标	7
7.2 成绩计算方法	7
7.3 评价结果	8

1 范围

本文件规定了电动汽车在模拟动力电池热失控产生的外部高浓度颗粒物环境下，整车乘员舱密封性能的测试方法及评价方法。

本文件适用于 M₁ 类和 N₁ 类电动汽车，包括纯电动汽车、混合动力电动汽车。

本文件不适用于燃料电池电动汽车。

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 3095-2012 环境空气质量标准

GB/T 18801-2022 空气净化器

GB 38031-2025 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 术语和定义

GB 3095、GB/T 18801、GB 38031 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 试验舱背景颗粒物浓度 test chamber ambient pm concentration

在密闭试验舱内包围受测车辆的颗粒物浓度。

3.2 乘员舱颗粒物浓度 passenger compartment pm concentration

乘员舱内环境空气中空气动力学当量直径小于等于 100 μm 的颗粒物浓度。

3.3 半小时平均浓度 half-hour average pm concentration

在规定的半小时试验观察周期内，乘员舱各采集点时间平均浓度的算术

平均值。

3.4 半小时最大浓度 half-hour max pm concentration

在规定的半小时试验观察周期内，乘员舱所有采集点监测到的颗粒物浓度最大瞬时值。

3.5 颗粒物浓度阈值突破时间 time to exceed pm concentration threshold

从试验舱背景颗粒物浓度满足稳定性要求后，由试验人员根据规定判据人为标记的数据评价起始时刻 t_0 起，至乘员舱内任意采集点的颗粒物浓度首次超过阈值 $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 所经历的时间间隔，用 t_1 表示。

3.6 半小时平均侵入浓度 half-hour average ingress pm concentration

在规定的 30 分钟试验周期内，乘员舱半小时平均浓度扣除数据评价起始时刻 t_0 乘员舱颗粒物浓度后的净增加值，用 $C_{30\text{min,avg}}$ 表示。

3.7 半小时最大侵入浓度 half-hour max ingress pm concentration

在规定的 30 分钟试验周期内，乘员舱半小时最大浓度扣除数据评价起始时刻 t_0 乘员舱颗粒物浓度后的最大净增加值，用 $C_{30\text{min,max}}$ 表示。

4 试验条件

4.1 场地及环境

- 1) 环境温度：试验初始环境温度 $> 0^\circ\text{C}$;
- 2) 环境湿度：相对湿度为 10%~90%;
- 3) 环境大气压：大气压力为 86 kPa~106 kPa;
- 4) 试验应在密闭空间的试验舱内进行，试验舱内部尺寸：8m×4m×3.5m（长×宽×高）；
- 5) 试验舱背景颗粒物浓度：颗粒物（粒径小于等于 $100 \mu\text{m}$ ） $\leq 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- 6) 试验舱配备循环风扇，试验舱空气净化能力 $\geq 300 \text{m}^3/\text{h}$;

7) 颗粒物发生装置应符合 GB/T 18801-2022 附录 A.2.2 标准目标污染物规定。

4.2 设备设施

4.2.1 测量仪器量程及准确度

测量仪器、仪表的量程及准确度应不低于以下要求：

- 1) 温度测量装置： $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 2) 湿度测量装置： $\pm 2\% \text{ RH}$ ；
- 3) 时间测量装置： $\pm 1\text{ s}$ ；
- 4) 颗粒物浓度测量装置： $\pm 15\% \text{ FS}$ ；
- 5) 试验舱背景颗粒物浓度测量装置量程覆盖 $100000\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，乘员舱颗粒物浓度测量装置量程覆盖 $10000\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4.2.2 测量过程误差

控制值（实际值）与目标值之间的误差要求如下：

- 1) 温度： $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 2) 颗粒物浓度： $\pm 20\%$ 。

4.2.3 数据记录

除另有规定，试验过程中测试数据的记录间隔应 $\leq 1\text{ s}$ 。

5 试验准备

5.1 试验舱

依据 4.1 规定的场地及环境要求，将试验舱内的背景颗粒物浓度控制在 $80\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。同时对受测车辆进行通风或净化处理，使乘员舱内颗粒物浓度同步降低至该限值以下，以消除残留污染物影响。

5.2 颗粒物发生装置

颗粒物发生源为香烟烟雾，焦油量为 8 mg。

5.3 车辆准备

- 1) 车辆正常且无故障报警；
- 2) 车辆处于启动模式，挡位置于 P 挡；
- 3) 试验过程中，全部车门、车窗和天窗处于关闭且锁止状态，全隐藏式门把手处于收回状态；
- 4) 空调系统处于内循环且关闭状态，车内空气净化功能处于未启动状态；
- 5) 除试验需要，车内不放置任何非车辆自带物品。

5.4 数据采集系统

- 1) 在乘员舱主驾、副驾、后排两侧座椅头枕位置前方 10 cm 处各安装 1 个颗粒物浓度传感器。车辆存在第三排座椅时，在第三排两侧座椅头枕前方 10 cm 处各增加 1 个颗粒物浓度传感器；
- 2) 在车身左右两侧中点，距离车身 0.5 m、高度 1 m 的位置各布置 1 个颗粒物浓度传感器，实时记录试验舱背景浓度；
- 3) 乘员舱前后排各安装 1 个摄像头，观察前后排区域。车辆存在第三排座椅时，在第三排增加 1 个摄像头，观察第三排区域。

6 试验方法

6.1 试验舱背景颗粒物浓度校零

记录 5 min 试验舱背景颗粒物浓度和乘员舱颗粒物浓度，若试验舱背景颗粒物浓度或乘员舱颗粒物浓度超过 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，需开启车门通风或开启试验舱空气净化功能进行净化，直至试验舱背景颗粒物浓度和乘员舱颗粒物浓度均不超过 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6.2 调整试验舱背景颗粒物浓度

- 1) 关闭试验舱；
- 2) 开启颗粒物发生器，往试验舱输送烟雾；
- 3) 开启循环风扇，使烟雾在试验舱内快速混合均匀；
- 4) 实时记录试验舱背景颗粒物浓度和乘员舱颗粒物浓度；
- 5) 当试验舱背景颗粒物浓度算术平均值在 $30000 \pm 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围内，并保持至少 5 min，则停止颗粒物发生器运行并关闭颗粒物输送管路。

6.3 侵入测试

- 1) 当试验舱背景颗粒物浓度稳定后，记录数据评价起始时刻 $t_0=0 \text{ min}$ ；
- 2) 连续监测半小时试验舱背景颗粒物浓度、乘员舱颗粒物浓度和视频画面，采样频率不低于 1 Hz；
- 3) 当试验舱背景颗粒物浓度低于 $24000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时，开启颗粒物发生器继续输送烟雾，确保试验舱背景颗粒物浓度维持在 $30000 \pm 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围内；
- 4) 记录颗粒物浓度阈值突破时间 t_1 。

6.4 测试结束

- 1) 开启试验舱空气净化功能；
- 2) 待试验舱背景颗粒物浓度降至安全范围后，人员方可进入开启试验舱；
- 3) 待乘员舱颗粒物浓度降至安全范围后，人员方可进入车内；
- 4) 保存试验数据；
- 5) 处理试验数据，计算得到半小时最大侵入浓度和半小时平均侵入浓度。

7 评价方法

7.1 测评项目及指标

按照本文件第 6 章进行试验，根据表 1 对整车密封性能进行评分。

表 1 测评项目及指标

一级指标	评价内容	分值	满分	权重
颗粒物浓度阈值突破时间 t_1 (min)	$t_1 \geq 30$	100	100	40%
	$20 \leq t_1 < 30$	75		
	$10 \leq t_1 < 20$	50		
	$5 \leq t_1 < 10$	25		
	$0 \leq t_1 < 5$	0		
半小时最大侵入浓度 $C_{30min,max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{30min,max} \leq 100$	100	100	30%
	$100 < C_{30min,max} \leq 200$	80		
	$200 < C_{30min,max} \leq 400$	60		
	$400 < C_{30min,max} \leq 600$	40		
	$600 < C_{30min,max} \leq 800$	20		
	$800 < C_{30min,max} \leq 1000$	10		
	$C_{30min,max} > 1000$	0		
半小时平均侵入浓度 $C_{30min,avg}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{30min,avg} \leq 100$	100	100	30%
	$100 < C_{30min,avg} \leq 200$	80		
	$200 < C_{30min,avg} \leq 300$	60		
	$300 < C_{30min,avg} \leq 400$	40		
	$400 < C_{30min,avg} \leq 500$	20		
	$C_{30min,avg} > 500$	0		

7.2 成绩计算方法

综合得分为颗粒物浓度阈值突破时间、半小时最大侵入浓度、半小时平均侵入浓度 3 个测评项目得分加权相加，用 S_5 表示。

$$S_5 = \sum_{i=1}^3 (s_i \times w_i)$$

式中：

S_5 —综合评分；

s_i —第 i 项项目的得分；

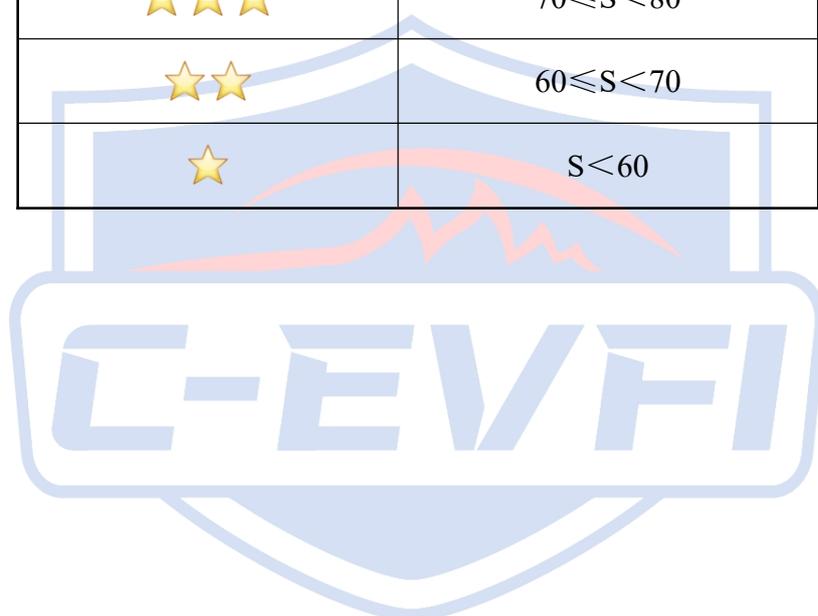
w_i —第 i 项项目的权重。

7.3 评价结果

测评结果分为五个等级，详见表 2。

表 2 评价结果及其评分分布

测评结果	评分
★★★★★	$S \geq 90$
★★★★	$80 \leq S < 90$
★★★	$70 \leq S < 80$
★★	$60 \leq S < 70$
★	$S < 60$



电动汽车火灾安全指数
ELECTRIC VEHICLE FIRE SAFETY INDEX