



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)

## 底部防护性能测试评价规程

中国电动汽车火灾安全指数

CHINA 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	2
4.1 场地及环境	2
4.2 设备设施	3
4.3 试验车辆	4
5 试验准备	5
5.1 车辆准备	5
5.2 测试系统准备	6
5.3 试验前检查	7
6 试验方法	7
6.1 试验速度及加速度	7
6.2 车辆刮底位置	7
6.3 刮底重叠量	7
6.4 刮底障碍物定位	8
6.5 车辆驱动	8
6.6 刮底试验后测试	8
7 评价方法	10
7.1 测评项目及指标	10
7.2 成绩计算方法	11
7.3 评价结果	11
附录 A 防触电保护	12
附录 B 刮底试验前信息确认	14
附录 C 刮底试验后信息确认	16
附录 D 企业需反馈信息	17

## 1 范围

本文件规定了电动汽车底部防护性能的试验方法和评价方法。

本文件适用于 M<sub>1</sub> 类和 N<sub>1</sub> 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。

注：电池包安装在其他位置（如后备箱等）而非传统底盘底部的车辆，或满载情况下电池包最小离地间隙≥200 mm 的 N<sub>1</sub> 类车辆，可豁免电动汽车底部防护性能测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4780 汽车车身术语

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 19596 电动汽车术语

GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求

## 3 术语和定义

GB/T 4780、GB/T 15089、GB/T 19596、GB 38031、GB/T 16172、GB/T

5169.22 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 试验条件

### 4.1 场地及环境

- 1) 试验场地应有跑道、障碍物和试验必需的基础设施。场地地面应水平、平整、干燥。

- 2) 试验过程中，人员与试验车辆之间应至少设置 3 m 安全距离和隔离措施。
- 3) 试验室应配备完善的消防设施。
- 4) 试验初始环境温度  $>0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 10%~90%。

## 4.2 设备设施

### 4.2.1 测量仪器、仪表准确度

测量仪器、仪表准确度应不低于以下要求：

- 1) 加速度测量装置： $\pm 2\% \text{ FS}$ ；
- 2) 温度测量装置： $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 3) 绝缘电阻测量装置： $\pm 0.1\% \text{ FS}$ ；

### 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) 试验速度： $\pm 1\text{ km/h}$ ；
- 2) 刮底重叠量： $\pm 3\text{ mm}$ ；
- 3) 第一接触点与碰撞基准点误差： $\pm 25\text{ mm}$ 。

### 4.2.3 数据记录与记录间隔

- 1) 加速度传感器及车载记录仪以 10 kHz 频率记载数据信息。
- 2) 除加速度传感器以外的其余测量装置在试验过程中测试数据的记录间隔应  $\leq 1\text{ s}$ 。

### 4.2.4 刮底障碍物

刮底障碍物材质为 45 号实心钢，形状为等腰直角三角形，其厚度为 40 mm，直角边长为 150 mm，倒圆角 10 mm，如图 1 所示。

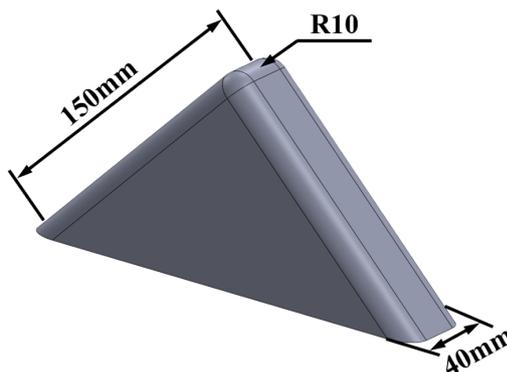


图 1 障碍物示意图

### 4.3 试验车辆

- 1) 动力电池 SOC 状态不低于生产企业规定的正常 SOC 工作范围的 95%;
- 2) 对于混合动力车辆, 燃料箱应排空;
- 3) 辅助蓄电池应处于满电状态;
- 4) 整车应通讯正常, 系统正常且无故障报警 (除燃料箱液位故障);
- 5) 轮胎气压调整至生产企业的规定值;
- 6) 车辆正常工作所需要的液体 (如发动机机油、变速箱油、制动液、洗涤液、防冻液等) 应达到厂家要求的液位;
- 7) 备用轮胎和随车工具应就位;
- 8) 车辆悬架若可调, 则应调整到制造厂商推荐的适用于城市工况的位置或默认位置;
- 9) 车辆座椅前后位置居中, 靠背位置居中;
- 10) 若转向盘可调, 则应调节到制造厂规定的位置, 如果制造厂没有规定, 则应调节到可调范围的中间位置。在加速过程结束时, 转向盘应处于自由状态, 且处于制造厂规定的车辆直线行驶时的位置;
- 11) 车辆上的活动玻璃处于打开状态;

- 12) 变速杆应处于空挡位置；
- 13) 踏板应处于正常的位置，若踏板可调，应放于中间位置，除非制造厂对该位置有特殊要求；
- 14) 车门处于完全关闭状态，对于具有自动落锁系统的车辆，所有车门在试验前应处于落锁状态；
- 15) 如果安装有活动车顶或可拆式车顶，应处于应有位置并关闭；
- 16) 遮阳板应处于收起位置；
- 17) 前后座椅扶手若可移动，则应处于放下位置；
- 18) 高度可调节的头枕应处于最高位置；
- 19) 上述未提到的部件，均保持出厂状态；
- 20) 除试验需要，车内不放置任何非车辆自带物品；
- 21) 若车辆具有自动紧急刹车功能或动能回收功能，应关闭该功能。

## 5 试验准备

### 5.1 车辆准备

#### 5.1.1 车辆预处理

按照 4.3 要求调整车辆状态。

#### 5.1.2 车辆质量测量

##### 1) 车辆整备质量

对于混合动力电动汽车，按照下文（1）、（2）进行燃油处理，混合动力和纯电动汽车均按下文（3）～（4）进行车辆整备质量的测量。

- （1）排空燃油箱中的燃油，运转发动机直到发动机自然熄火为止；

(2) 计算燃油箱额定容量时的燃油质量，汽油密度以 0.74 g/ml 计，柴油密度以 0.84 g/ml 计。向燃油箱中注入水，水的质量为燃油箱额定容量时的燃油质量的 90%；

(3) 测量和记录此时的车辆质量和前后轴的轴荷，车辆质量即为车辆整备质量。

(4) 测量和记录四个车轮的过车轮中心的横切面与车轮护轮板上缘的交点的离地高度。

## 2) 车辆试验质量

按以下进行试验质量的测量：

(1) 将前排座椅放置到中间位置或者中间位置最接近的向后锁止位置；

(2) 在驾驶员座椅和前排乘员上分别放置一个碰撞假人（75 kg）或等质量的配重块；

(3) 安装好所有的测试设备，车载测试装置使各轴轴荷的变化不大于 5%，不超过 20 kg。若测试设备质量超过此范围，则将车辆不影响试验结果的部件拆除；

(4) 测量和记录此时的车辆质量和前后轴的轴荷，为试验质量和试验轴荷；

(5) 测量和记录各车轮过车轮中心横切面与车轮护轮板上缘交点的离地高度。

## 5.2 测试系统准备

### 5.2.1 刮底障碍物

按照第 6 章的试验方法布置底部刮底障碍物及附属试验工装。

## 5.2.2 数据采集系统

- 1) 按照附录 A 要求安装防触电安全数据采集系统；
- 2) B 柱下端布置 X 向加速度传感器；
- 3) 在车身合适位置安装数据采集仪。

## 5.2.3 试验照片及视频

- 1) 试验前后照片：试验照片的最小分辨率应为  $640 \times 480$ ，按照附录 B 和附录 C 要求进行试验前后照片拍摄。
- 2) 摄像机位置：摄像机的最小分辨率应为  $1280 \times 720$ ，同时使用无频闪高速影像灯光系统。按照附录 B 要求进行视频拍摄。

## 5.3 试验前检查

确认试验场地、环境条件及试验车辆状态。按照附录 B 检查试验车辆参数、配置，确认试验条件和车辆状态。

## 6 试验方法

### 6.1 试验速度及加速度

在刮底瞬间试验速度为  $35 \text{ km/h} \pm 1 \text{ km/h}$ ，试验速度至少在碰撞前  $0.5 \text{ m}$  内保持稳定，车辆牵引加速度  $\leq 0.3 \text{ g}$ ，速度控制精度： $\pm 0.2 \text{ km/h}$ 。

### 6.2 车辆刮底位置

选择车辆底部电池包防护薄弱位置，例如电池前端线束接口、冷却系统接口等薄弱位置，同时在车辆水平横向方向上避开电池内部结构纵梁，保证刚性直角障碍物刮到电池包有模组的位置。

### 6.3 刮底重叠量

调节刚性直角障碍物直角顶点与车辆底部动力电池最低点重叠量为  $30\text{ mm}-36\text{ mm}$ 。障碍物表面涂上颜色。

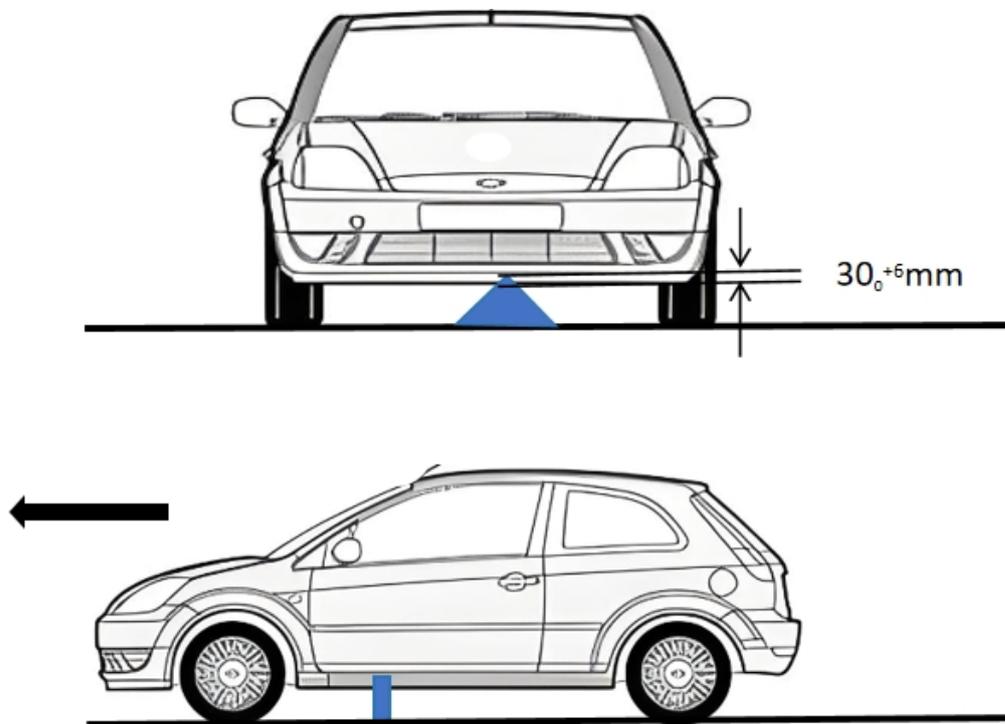


图 2 前端刮底示意图

#### 6.4 刮底障碍物定位

沿车辆运动方向，碰撞试验时选定的薄弱位置应对准刚性直角刮底障碍物表面纵向中心线。当车辆与刮底障碍物发生碰撞时，第一接触点与碰撞基准点误差为  $\pm 25\text{ mm}$ 。

#### 6.5 车辆驱动

车辆不依靠自身驱动力，以 6.1 规定的速度撞击地面刚性直角刮底障碍物，在第一碰撞点碰撞瞬间，车辆不再承受任何附加转向或驱动装置的作用。

#### 6.6 刮底试验后测试

##### 6.6.1 观察及记录

1) 实时观察试验数据，并判断电池是否发生冒烟、起火、爆炸等：

试验后出现起火、爆炸，则立即采取灭火措施，直至明火完全熄灭；

试验后出现冒烟、未起火、爆炸，30 min 后采取适当措施防止危险情况发生；

试验后未出现冒烟、起火、爆炸等，按下文 2)~3)进行试验后的测量。

2) 试验后进行数据采集，并在试验环境下静置并观察 120 min，实时观察并记录车辆状态。

3) 对车辆及电池包下壳体碰撞变形及液体泄露情况进行记录，并按照附录 C 拍摄试验后照片。

#### 6.6.2 故障提示

观察车辆动力电池故障提示情况并记录。

#### 6.6.3 车辆及电池包下壳体变形测量

对有底护板的车辆和动力电池，拆除底护板后测量记录动力电池下壳体变形数据。

## 7 评价方法

### 7.1 测评项目及指标

对整车开展底部防护性能测试，综合成绩按照表 1 进行计算。

表 1 综合评分细则

一级指标	二级指标	评价内容	分值	满分	权重
整车电安全	电安全	刮底过程中及刮底后，满足电压、电能、物理防护和绝缘电阻要求等四项评价指标中的一个	70	100	30%
	故障提示	刮底后未发生冒烟、起火、爆炸；或刮底后发生冒烟、起火、爆炸，车辆出现电池故障提示（不限提示方式）	30		
结构强度	电池包连接位置防护强度	动力电池的固定点未出现失效、断裂	25	50	70%
		高压线束未出现物理性损坏与断开（连接器端子拉脱/松脱、线束的卡扣、扎带、支架等固定点断裂失效）、机械锁止机构失效（连接器松动或分离）	25		
	电池包底部防护强度	无液体溢出	20	50	
		单体电压及温度无异常	20		
		电池包底部最大变形深度评价： 电池包下壳体下表面与电芯/模组下表面之间的间隙设为 a 底部最大变形深度为 b	$b \geq a$ 0		
		$0.2 * a < b < a$ $[(a-b)/a]^*$ 10			
$b \leq 0.2 * a$ 10					

备注：

试验过程中及试验后出现起火、爆炸，只对整车电安全进行评分，结构强度不得分。

## 7.2 成绩计算方法

综合得分为整车电安全、结构强度 2 个测评维度得分加权相加，用  $S$  表示。

$$S_2 = \sum_1^2 (s_i \times w_i)$$

式中：

$S_2$ —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
★★★★★	$S \geq 90$
★★★★	$80 \leq S < 90$
★★★	$70 \leq S < 80$
★★	$60 \leq S < 70$
★	$S < 60$

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

## 附录 A 防触电保护

A.1 根据 GB 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》规定的程序进行防触电保护测量，包括电压、电能、物理防护和绝缘电阻要求等四项评价指标。每一条高压母线至少应满足四项评价指标中的一个。如果碰撞试验中车辆的 REESS 与电力系统负载主动断开，则车辆的电力系统负载应满足物理防护或绝缘电阻要求；REESS 和充电用高压母线应至少满足四项评价指标中的一个。

### A.2 电压要求

测得的高压母线电压  $V_b$ 、 $V_1$  和  $V_2$  应不大于 30 V 交流或 60 V 直流。

### A.3 电能要求

高压母线上的总电能  $TE$  和储存在 Y-电容器里的能量 ( $TEy_1$ ,  $TEy_2$ ) 均应小于 0.2 J。

### A.4 物理防护

为防止直接接触高压带电部位，碰撞后车辆应有 IPXXB 级别的保护；为防止间接接触的触电伤害，用大于 0.2 A 的电流进行测量，所有外露的可导电部件与电底盘之间的电阻应低于 0.1  $\Omega$ 。当电连接采用焊接方式时，视为符合此要求。

### A.5 绝缘电阻

若交流高压母线和直流高压母线是互相传导绝缘的，直流高压母线与电底盘之间的绝缘电阻应大于或等于 100  $\Omega/V$ ，交流高压母线与电底盘之间的绝缘电阻应大于或等于 500  $\Omega/V$ 。

若交流高压母线和直流高压母线是互相传导连接的，高压母线与电底盘之间的绝缘电阻应大于或等于  $500 \Omega/V$ 。如果碰撞后，所有交流高压母线的保护级别达到 IPXXB，或交流电压小于或等于 30 V，则高压母线与电底盘之间的绝缘电阻应大于或等于  $100 \Omega/V$ 。



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

附录 B 刮底试验前信息确认

表 B.1 试验条件及试验设备

项目	内容
环境条件	温度：_____；相对湿度：_____。
试验设备状态	试验室场地是否正常： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，异常情况：_____。
	试验障碍物是否正常： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，异常情况：_____。
	数据采集系统是否正常： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，异常情况：_____。
	其它试验设备是否正常： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，异常情况：_____。

表 B.2 车辆信息

项目	内容
车辆基本信息	车辆品牌：
	车辆型号：
	生产日期：
	车身颜色：
	车辆识别代码（VIN）：
	车辆行驶里程：
	动力电池系统型号：
	动力电池系统生产厂商：
	驱动电机型号：
	电机控制器型号：
车辆状态	机动车整车出厂合格证编号：
	车辆及动力电池外观：
	电池系统 SOC 值：
	挡位：
	整车应急灯、报警装置是否正常：
	车辆蓄电池是否连接、是否达到额定电压以及安装是否牢固：
	动力电池包安装固定情况是否正常：
	车辆充放电功能是否正常：
	试验前防触电安全测量结果是否正常：
	点火开关是否处于“ON”的位置：
车辆启动开关是否置于“ON”或“Ready”位置（车辆处于启动状态，通过仪表盘确认动力电池电量）：	
车辆辅助装备开关情况： <input type="checkbox"/> 空调关闭， <input type="checkbox"/> 车灯关闭， <input type="checkbox"/> 其他辅助装备关闭。	
其它需要检测功能：_____，是否正常： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否。	

## 底部防护性能测试评价规程

表 B.3 试验前照片拍照

序号	拍摄方向	确认	序号	拍摄方向	确认
1	车辆正面视图		2	车辆左前侧 45°视图	
3	车辆左侧视图		4	车辆左后侧 45°视图	
5	车辆背面视图		6	车辆右后侧 45°视图	
7	车辆右侧视图		8	车辆右前侧 45°视图	
9	车辆底部整体仰视图		10	车辆底部前端仰视图	
11	车辆俯视图		12	动力电池底部前端仰视图	
13	动力电池底部整体仰视图		14	车辆与障碍物接触位置侧视图	
15	机动车车辆出厂合格证		16	仪表	
17	铭牌		18	VIN 码	
19	后备箱		20	前排座椅	
21	后排座椅		22	前机舱	
23	中控台		24	其他需关注信息	

表 B.4 车外试验视频拍摄

序号	摄像机帧率/最小分辨率	摄像位置	拍摄目标
1	1000fps/1280×720	障碍物与车辆接触视野	动力电池形变过程
2	1000fps/1280×720	车辆侧面全局视野	车辆整体刮底过程
3	30fps/1280×720	车辆前部全局视野	车辆刮底整体状态
4	30fps/1280×720	车辆后部全局视野	车辆刮底整体状态

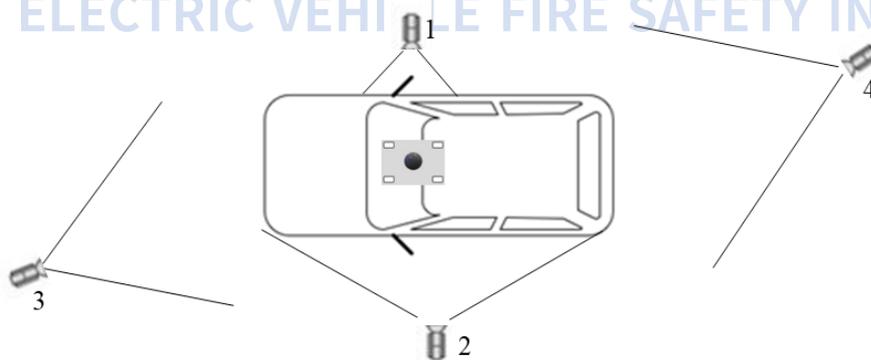


图 B.1 车外试验视频拍摄

### 附录 C 刮底试验后信息确认

按照表 C.1 对试验后车辆和现场进行检查并拍摄照片。

表 C.1 试验后车辆及现场拍照

序号	拍摄方向	确认	序号	拍摄方向	确认
1	车辆正面视图		2	车辆左前侧 45°视图	
3	车辆左侧视图		4	车辆左后侧 45°视图	
5	车辆背面视图		6	车辆右后侧 45°视图	
7	车辆右侧视图		8	车辆右前侧 45°视图	
9	车辆底部整体仰视图		10	车辆底部前端仰视图	
11	车辆俯视图		12	动力电池底部前端仰视图	
13	动力电池底部整体仰视图		14	动力电池破损位置视图	
15	后备箱		16	前排座椅	
17	后排座椅		18	前机舱	
19	中控台		20	其他需关注信息	

## 附录 D 企业需反馈信息

动力电池系统及其组件相关信息，包括：

- 1) 动力电池系统及其组件布局图和/或照片，并标注布局位置；
- 2) 动力电池的固定方法说明图及书面记录材料；
- 3) 电池类型、电池容量、冷却液组成及其总量等资料说明；
- 4) 电池包结构设计信息，包括：下壳体结构（壳体內的横梁、纵梁、螺栓孔等）、电池包表面接插口布置位置、模组以及电气系统布置位置。



# 中国电动汽车火灾安全指数

CHINA ELECTRIC VEHICLE FIRE SAFETY INDEX