

IVISTA

中国智能汽车指数

编号: IVISTA-SM-ISI.ES-TP-A0-2023

智能安全指数 电气安全试验规程

Intelligent Safety Index

Electrical Safety Test Protocol

(2023 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

| | |
|----------------------|---|
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 试验方法 | 1 |
| 附 录 A 底部碰撞试验细则 | 2 |
| A.1 试验准备 | 2 |
| A.2 试验条件 | 2 |
| A.3 测量参数调节 | 3 |
| A.4 试验方法 | 3 |

电气安全试验规程

1 范围

本文件规定了IVISTA中国汽车智能指数-智能安全指数-电气安全的测试方法。

本文件适用于电池包布置在车辆底部的新能源汽车。

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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB 11551-2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB 18352.6-2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB 18384-2020 电动汽车安全要求

GB/T 18385-2005 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 18386-2017 电动汽车 能量消耗率和续驶里程 试验方法

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 试验方法

电气安全测试规程包含底部碰撞试验，底部碰撞试验细则参见附录A。

附录 A 底部碰撞试验细则

A.1 试验准备

A.1.1 车辆检查

车辆抵达试验室后，首先检查和确认车辆状态是否完好（如车辆零部件是否完整、车辆状态指示灯是否正常、充电是否正常等），如有异常则详细记录异常状态和部位。若这些异常状态与试验直接相关，则应对其进行修复或更换车辆。

A.1.2 车辆准备

车辆轮胎、润滑油、储能系统、照明、信号装置、辅助设备按照GB/T 18386-2017要求设置。

试验车辆应能够反映出该系列产品的特性，包括正常安装的所有设备，并应处于能够正常运行状态，一些零部件可以被等质量部件替代，但要求这种替代确实不会对试验结果造成影响。试验车辆应装备所有对试验结果有影响的配件。

A.1.3 试验照片

记录测试车辆在试验前后的状态，详细拍摄照片见表1。

表 1 试验照片

| 序号 | 照片视角 | 试验前 | 试验中 | 试验后 |
|----|-------------|-----|-----|-----|
| 1 | 车辆前面正视照片 | √ | | |
| 2 | 车辆右前 45° 照片 | √ | | |
| 3 | 车辆铭牌照片 | √ | | |
| 5 | 刮底试验过程照片 | | √ | |
| 6 | 托底试验过程照片 | | √ | |
| 7 | 车辆底部照片 | √ | | √ |
| 8 | 其他异常现象照片 | √ | | √ |

A.2 试验条件

A.2.1 一般条件

试验场地应足够大，以容纳包括试验车辆、驱动系统在内的试验设备安装。车辆发生刮底的场地地面应水平、平整、干燥。

除另有规定，试验环境温度为0℃以上，相对湿度为10%~90%，大气压力为86kPa~106kPa。

A.2.2 试验质量

调整车辆至正常运行状态，即没有驾驶员、乘客和货物，并带有随车工具和备胎（如果由车辆制造厂商作为标准装备提供）。测量和记录此时的车辆质量和前后轴轴荷，该车辆质量即为整备质量。

车辆试验质量在安装好所有的测试设备后测量，包括所有的测试设备和前排两个假人的质量。假人的类型和布置可参照GB 11551—2014。车辆试验质量应比所测得的整备质量大160kg~200kg。若车辆试验质量未达到此范围，则在车辆行李箱内进行配重。若车辆试验质量超过此范围，则将车辆后部不影响试验结果的部件拆除。

A.2.3 试验前预处理

车辆SOC应不低于50%。

底部碰撞试验应在车辆充电结束后24h内进行。

如车辆标配电池护板，应保持整车原始状态。

A.3 测量参数调节

试验用测试仪器均应定期检定或校准，一般情况下，检定或校准周期为12个月。所有仪器、仪表准确度应不低于以下要求：

测量仪器、仪表准确度应不低于以下要求：

- a) 电压测量装置：±0.5% FS；
- b) 电流测量装置：±0.5% FS；
- c) 温度测量装置：±0.5℃；
- d) 时间测量装置：±0.1% FS；
- e) 尺寸测量装置：±0.1% FS；
- f) 质量测量装置：±0.1% FS；
- g) 加速度测量装置：±2% FS。

除在某些具体测试项目中另有说明，否则测试数据（如时间、温度、电流和电压等）的记录间隔应不大于100 ms。

A.4 试验方法

A.4.1 整车刮底试验

A.4.1.1 整车按下列条件进行试验：

- a) 刮底工装形式：刮底工装如图1所示，撞击面为 $\phi 150\text{mm}$ 的实心半球，材质为#45钢；

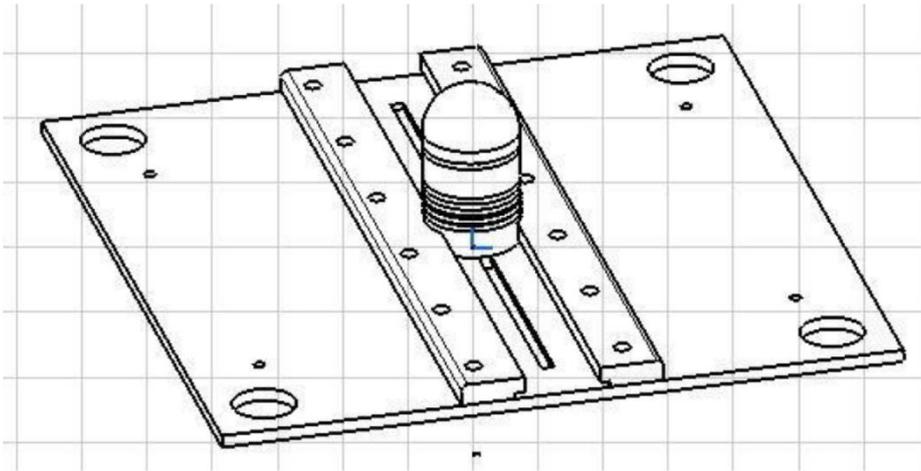


图1 刮底工装示意图

- b) 刮底测试方向：沿着车辆三维坐标系中的 X 向（正向、负向各一次，时间间隔 2 h 以上）如图 3 所示；
- c) 刮底初始对准位置：随机选定薄弱点作为刮底初始对准位置，选择该点沿 X 方向进行刮底测试：刮底试验区域选点，根据主机厂提供的电池包或整车及系统布置示意图/电池包结构强度仿真预测图（从电池纵向中心线，向两侧以 $\leq 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的网格大小，从电池前端往后端进行划分，直到电池边界），并结合电池包 Z 方向仿真形变/位移预测图（将各点位移划分为绿色（Z 向变形 $\leq 5\text{mm}$ ）、黄色（ $5\text{mm} < Z$ 向变形 $\leq 10\text{mm}$ ）、橙色（ $10\text{mm} < Z$ 向变形 $\leq 15\text{mm}$ ）、红色四种颜色（Z 向变形 $> 15\text{mm}$ ）），随机选定 2 个薄弱点（如：橙色点/红色点）作为刮底初始对准位置，选择该点沿 X 方向进行前刮/后刮测试，如图 2 所示。

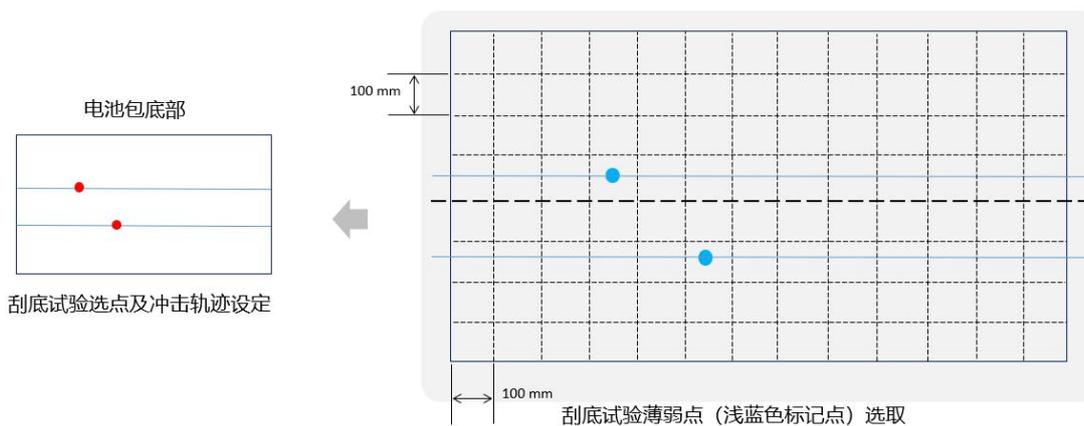


图2 刮底试验选点示意图

- d) 刮底重叠量：刮底工装顶部最高点相对于整车试验质量下刮底初始对准位置沿 Z 向在电池包或系统底部投影点在 Z 方向上的重叠量为 30 mm (+0~+6mm)；

e) 刮底速度：试验车速为沿行驶方向 30 ± 1 km/h，沿倒车方向 $5 + (0 \sim 1)$ km/h。

f) 车辆监测：

- 1) 车辆 B 柱下端 X 向加速度信号；
- 2) 电池包或系统底部加速度信号；
- 3) 电池包或系统底部壳体温度；
- 4) 电池包或系统底部高速摄像。

A. 4. 1. 2 完成上述试验步骤后，在试验环境温度下观察 2h，监测电池包或系统的泄漏情况。观察结束后测量底部变形量。



图 3 刮底试验示意图

A. 4. 2 整车托底试验

A. 4. 2. 1 整车按下列条件进行试验：

- a) 撞击头形式：撞击形式如图 5 所示，撞击头前端为半球形，尺寸为 $\Phi 25\text{mm}$ ，撞击头质量 10kg，材质为#45 钢；
- b) 撞击方向：沿 Z 方向垂直向上；
- c) 撞击位置：根据主机厂提供的电池包或系统布置示意图，随机选定薄弱点进行撞击：

托底试验区域选点，根据主机厂提供的电池包或整车及系统布置示意图/电池包结构强度仿真预测图（从电池纵向中心线，向两侧以 $\leq 100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的网格大小，从电池前端往后端进行划分，直到电池边界），并结合电池包 Z 方向仿真形变/位移预测图（将各点位移划分为绿色、黄色、橙色、红色四种颜色），随机选定 2 个薄弱点（如：橙色点/红色点）作为托底初始对准位置，选择该点沿 Z 方向进行托底测试，如图 4 所示。

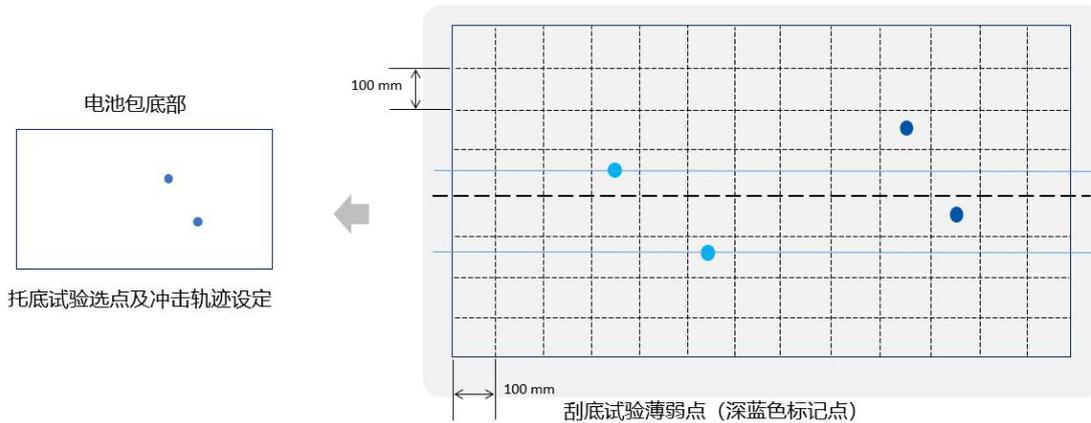


图 4 托底试验选点示意图

- d) 撞击能量：120±3J；
- e) 车辆监测：电池包或系统底部壳体温度。

A. 4. 2. 2 完成上述试验步骤后，在试验环境温度下观察 2h，监测电池包或系统的泄漏情况。观察结束后测量底部变形量。

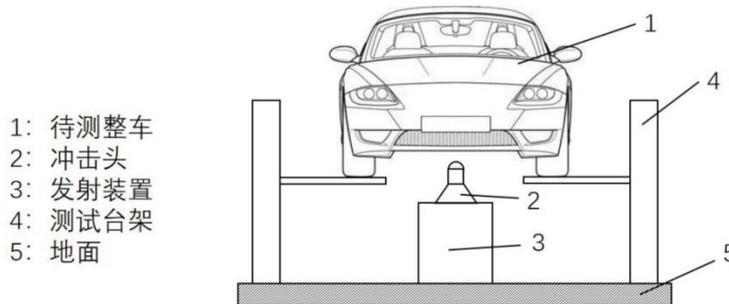


图 5 撞击台架示意图

A. 4. 3 整车涉水试验

A. 4. 3. 1 整车按下述条件进行试验：

- a) 涉水池条件：涉水测试场地条件参考 GB 18384-2020 所述 6. 3. 2 设计，其条件为：涉水测试蓄水池，水位(0-0.5)m 可调，宽度不得少于 4m。底部有效直线段长度不得少于 100m，能够充分模拟电动汽车经过发大水的街道或水洼的情况；
- b) 试验质量：车辆试验质量在安装好所有的测试设备后测量，包括所有的测试设备和试验人员的质量。按照 GB/T 18385-2005 所述 3. 2 进行试验质量加载；
- c) 涉水深度：300mm；
- d) 涉水速度：车辆的涉水速度为 8km/h±3km/h

- e) 试验步骤：试验前确认测试车辆无故障或电解液/冷却液等泄露故障。通过驾驶、牵引等方式使车辆以前进、倒车方式在涉水场地中往返行驶，车辆在 300mm 深的蓄水池中至少行驶 10 分钟后测试结束。

A. 4. 3. 2 刮底、托底、涉水各测试完成后应立即参照 GB 18384-2020《电动汽车安全要求》中 6.2.1 所述的方法进行动力电池绝缘电阻测量。底部碰撞试验完成并放置 24 小时后，再次进行动力电池绝缘电阻测量。

IVISTA