

# C-IASI

## 中国保险汽车安全指数规程

编号：CIASI-SM. EV. BCTR-D0

### 第5部分：新能源汽车专项指数 动力电池包低速托底测试评价规程

Part 5: New Energy Vehicles Special Index

Battery Pack Low Speed Undercarriage Collision

Test and Rating Protocol

(2026 版征求意见稿)

中保研汽车技术研究院有限公司  
中国汽车工程研究院股份有限公司

发布

## 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验准备 .....	2
5 试验方法 .....	4
6 试验记录及维修费用计算 .....	6
7 评价指标 .....	6
附录 A 托底工装尺寸 .....	10

CIASI

# 前 言

在保险行业车型风险研究的基础上,为进一步提升我国汽车产品的安全属性,满足消费者多样化的出行需求,引导汽车产品更好地服务于消费者并创造多元开放的汽车文化,在中国保险行业协会的指导下,中保研汽车技术研究院有限公司和中国汽车工程研究院股份有限公司,充分研究并借鉴国际先进经验,结合中国道路交通安全状况和汽车市场现状,经过多轮论证,形成了中国保险汽车安全指数(简称C-IASI)测试评价体系。

中国保险汽车安全指数(C-IASI)从消费者立场出发,秉承“服务社会,促进安全”的理念,坚持“零伤亡”愿景,从汽车保险视角,围绕交通事故中“车损”和“人伤”,开展耐撞性与维修经济性、车内乘员安全、车外行人安全、车辆辅助安全、新能源汽车专项五项指数的测试和评价,最终评价结果以直观的等级:优秀+(G+)、优秀(G)、良好(A)、一般(M)和较差(P)的形式对外发布,为车险保费厘定、汽车安全研发、消费者购车用车提供数据参考,积极助推车辆安全技术成果与汽车保险的融汇应用,有效促进中国汽车安全水平整体提高和商业车险健康持续发展,更加系统全面地为消费者、汽车行业及保险行业服务。

动力电池低速托底碰撞测试评价规程为新能源汽车专项指数的一项规程,本规程根据新能源汽车保险事故出险分布特征、高频出险工况和出险损失特点进行提取和制定。测试中新能源汽车以10km/h速度驶过托底壁障,底部动力电池包与壁障发生碰撞。从动力电池包碰撞变形情况、可维修性和维修经济性等方面来评价新能源汽车及动力电池包的保险赔付风险等级的高低。

中国保险行业协会、中保研汽车技术研究院有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司三方保留对中国保险汽车安全指数(C-IASI)的全部权利。未经三方同时授权,除企业自行进行技术开发的试验外,不允许其他机构使用中国保险汽车安全指数(C-IASI)规程对汽车产品进行公开性或商业目的的试验或评价。随着中国道路交通安全、汽车保险以及车辆安全技术水平的不断发展和相关标准的不断更新,三方同时保留对试验项目和评价方法进行变更升级的权利。

# 新能源汽车动力电池包低速托底碰撞测试评价规程

## 1 范围

本规程根据动力电池包保险事故常见损失特征规定了新能源汽车动力电池包托底的测试方法及评价内容，可为新能源汽车动力电池包保险风险识别提供参考。

本规程适用于电池包布置在车辆底部的 M1 类和 N1 类新能源汽车，其他类型车辆可参照使用。

## 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 19596-2017 电动汽车术语

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB11551-2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 31498-2021 电动汽车碰撞后安全要求

GB 18384-2020 电动汽车安全要求

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

### 3.1 整备质量

处于运行状态的不包括驾驶员、乘员和货物的车辆质量。

注:燃油箱(若有,需要加入总质量 90%的燃料或配重)和/或车载储能装置,冷却液、润滑油容量符合制造厂要求并带有随车工具和备胎(若车辆制造厂作为标准装备提供)。

### 3.2 基准质量

车辆的整备质量加上碰撞假人及其测量设备的质量。

### 3.3 可充电储能系统;REESS

可充电的且可以提供电能能量储存系统。

注:不包括为启动发动机、照明或其他车辆辅助系统供电的储能系统。

### 3.4 托底壁障

安装在底面,用于动力电池包底部托底测试的壁障(详见附录 A 所示)。

### 3.5 碰撞区域

托底壁障与动力电池包发生碰撞时碰撞点所处的区域为碰撞区域。

### 3.6 电池包箱体

用于放置动力电池电芯或电芯模组等电池包部件的箱体,通常安装在车身下方,具备一定的密封要求。

### 3.7 电池包下箱体

电池包箱体下半部分结构称为电池包下箱体。部分电池包冷却流道布置在下箱体底板上,也有部分电池包箱体仅有下箱体结构,下箱体与车身底板结构组成了电池包箱体。

### 3.8 底护板

电池包箱体下方,安装在电池包箱体或车身上,有一定力学强度,有利于降低电池包箱体冲击强度的防护结构。

### 3.9 液冷板

内部有管道可供冷却液流动,用于冷却电芯等部件工作温度的热交换装置。

## 4 试验准备

### 4.1 场地

试验场地大小应能满足碰撞装置驱动系统、车辆碰撞后移动及试验设备的安装和试验必需的技术设施。在碰撞前 5m 的场地应水平、平整、光滑。

### 4.2 试验条件

4.2.1 仪器应符合 GB11551-2014,附录 D 测试技术:仪器的规定。

4.2.2 碰撞试验时,测试车温度应保持在 10 °C~40°C。

### 4.3 车辆状态

#### 4.3.1 一般要求

试验车辆及其配件(含动力电池包)应保持完整没有损伤,并确保其与量产车型(通常为配置最主流的型号)具有代表性。车辆应处于正常运行状态,仪表台显示和故障检测仪读

出的非关键故障灯/故障码不应对试验结果造成影响。

#### 4.3.2 车辆配置要求

试验车辆应装备所有影响试验结果的配置件。动力电池包应装备和量产车型一致的底部防护结构。

#### 4.3.3 车辆质量

4.3.3.1 车辆的试验质量为含整车整备质量、前排驾驶员（75+5kg）、副驾驶员（75+5kg）和车载测试设备的基准质量，其质量偏差应调整到其基准质量±1%的范围内。若车辆核定载重量低于驾驶员假人加测试设备质量，经车辆制造商与测试机构协商后，可采用核定载重量进行测试，并将相关协议须写入测试报告。

4.3.3.2 如果车载测量设备的质量超过 20kg，则应减少一些对试验结果无明显影响的部件来进行补偿。

4.3.3.3 车载测量设备的质量使各轴轴荷的变化量不应超过 5%且不大于 20kg。

#### 4.3.2 车辆电量要求

对于可外接充电式 REESS 装置，应按照制造厂规定将 REESS 充电至正常行驶电量模式。

### 4.4 车辆准备

4.4.1 轮胎气压应调整到车辆制造厂规定的气压值。对于配备可调高度底盘的车辆，应选择城区正常行驶时的车辆行驶高度（±10mm）。若车辆行驶中悬架系统有自调节能力，应在试验前关闭其自调节功能。如有需要通过增加辅助设施来保持上述离地间隙，但不应影响试验车辆碰撞性能。行驶高度应与车辆参考高度在报告中同步记录。

4.4.2 若制动踏板、油门踏板、安全带固定点及转向柱可调节，应设置在其行程范围的中点或最接近中点的位置。

4.4.3 前排座椅需在前后和高低行程范围内均调整至中点位置。座椅靠背应设置为制造商指定位置，或采用 23° 人体模型躯干角度（通过 GB11551-2014，附录 A 乘坐位置 H 点和实际靠背角的确定程序测量）。

4.4.4 头枕应调整至调节范围的最上端位置。

4.4.5 车辆侧方车窗可根据测试机构要求保持开启或关闭状态；天窗(如有)应处于全闭位置；软顶/敞篷车顶应处于“升起”位置。

4.4.6 车门应处于全锁紧位置但不锁止状态；对于装备了自动激活式车门锁止系统的车辆，

试验前所有车门应处于全锁紧位置且锁止的状态；

4.4.7 驾驶员假人（质量为 75+5Kg）、副驾驶员假人（质量为 75+5Kg）和测试设备使用标准三点式安全带和其他绑带固定。

4.4.8 点火开关应处于“开启”位置，电驱车辆动力电池包处于“上电”状态，所有安全装置（安全带张紧器、安全气囊等）需处于工作状态。

4.4.9 试验时发动机不得运转（除非用于驱动测试车辆），变速箱应处于空挡位置，驻车制动器与手刹需完全松开。

#### 4.5 电池包碰撞区域选取

以电池包底部结构梁中心线为基准，在动力电池包底面按 y 向 50mm，x 向 200mm 的尺寸划分长方格，按从前往后的顺序分别选取发生托底碰撞损失最大和发生托底碰撞概率较大的左/右侧各选一个方格为动力电池包碰撞区域，碰撞区域中评估损失最大的点为碰撞点。在条件允许的情况下碰撞区域应选取电芯和液冷板区域、且离电池包边缘和箱体结构梁 50mm 以上的位置，同等条件下碰撞接触点优先选流道位置。如电池包尺寸不满足，可仅选取一个碰撞区域和一个碰撞点进行测试。

#### 4.6 电池包离地高度和底护板厚度测量

##### 4.6.1 电池包离地高度测量

完成车辆准备后放置到平整地面，分别测量电池包底部区域前后左右四个边角位置最低离地高度 H1-H4。

##### 4.6.2 碰撞接触点离地高度和底护板厚度测量

拆除车辆底护板或缓冲垫，露出电池包下箱体底板，测量下箱体底板（不计泡沫和涂层厚度）碰撞区碰撞接触点离地高度 H0。若车辆底护板和缓冲垫拆卸后不可恢复，可采用数模辅助或其他可行的方式测量或计算得到下箱体碰撞点离地高度 H0。同时测量碰撞区域碰撞点区域车辆底护板可承力结构的厚度 A。

### 5 试验方法

#### 5.1 托底壁障设置与定位

托底试验壁障由左轮斜坡、右轮斜坡、左托底模块、右托底模块四部分组成（尺寸如附录 A 所示）。托底模块应与地面固定紧密，在碰撞中壁障不应发生位移或变形。

车轮斜坡在测试过程中同样需保持稳定，不发生位移或解体。如果车辆轴距较小托底碰撞发生后轮已经上到车轮斜坡，可视情况缩短车轮斜坡长度，确保托底发生初始阶段前后轮均不在斜坡上。

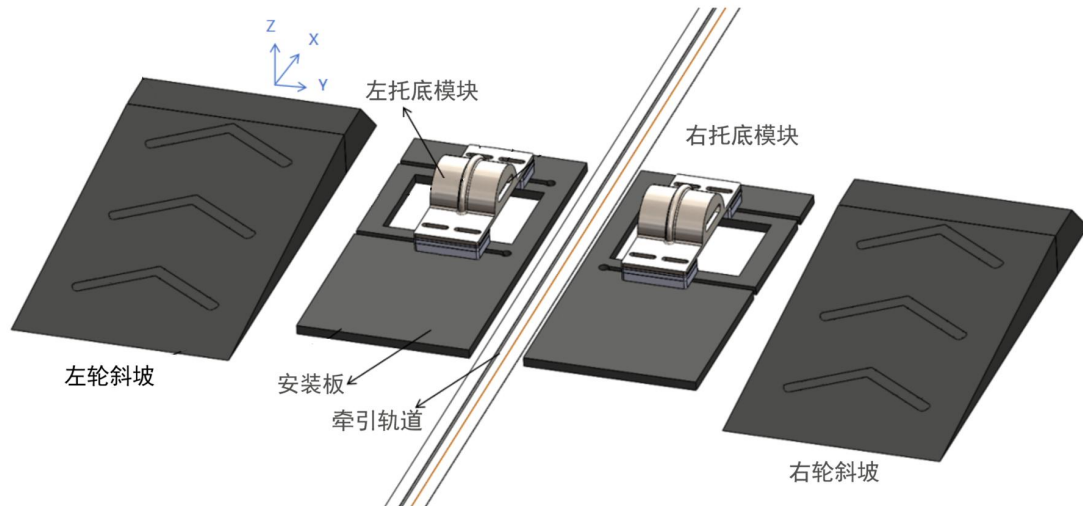


图 1 托底试验壁障示意图

左右两侧托底壁障凸起位置对应车辆下方电池包预定碰撞区域碰撞点，左右托底壁障凸起部分高度（如图 2）分别为测试车电池包对应碰撞区碰撞点高度  $H_0$  减去可拆卸式底护板承力厚度  $A$  加上  $10 \pm 1\text{mm}$ ，即： $h=H_0-A+10$ 。



图 2 托底壁障高度示意图

## 5.2 托底碰撞要求

用于测试的车辆及动力电池包应为厂家设计状态，在车辆准备中拆除的底护板和缓冲部件在测试前应恢复到设计状态。测试车辆撞击瞬间，车辆应处于完全自由状态，向前运动速度为  $10 \pm 1\text{km/h}$ ，并且该速度至少在车辆与壁障接触前 1m 内保持稳定。用于测量车辆速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在与壁障接触前 1 米以内。测试车辆撞击瞬间与设

定的接触位置左右偏移位置应小于 $\pm 25\text{mm}$ ，前后偏移位置应小于 $\pm 50\text{mm}$ 。完成托底碰撞后车辆应避免与其他设施发生二次碰撞。

### 5.3 碰撞后处理

碰撞车辆停止后检测并记录安全气囊响应情况、动力电池是否有电安全问题、密封性失效、漏液、热失控和冒烟起火等现象。

## 6 试验记录及维修费用计算

### 6.1 试验记录及测量

6.1.1 记录车辆识别码（VIN）、制造商、车型和配置级别

6.1.2 记录车辆宽度、质量、轴荷、行驶高度、碰撞偏移量、碰撞速度等测试关键数据

6.1.3 在测试车辆上 B 柱下方、电池包上安装加速度计（也可在测试机构和制造商认为合适的其他位置安装其他仪器设备）记录测试过程车辆响应情况。

6.1.4 在车辆两侧、底部或其他合适的位置使用 500 帧/秒以上的高速摄影设备进行录像记录碰撞过程

6.1.5 在碰撞前/后对车辆外观和有可能损伤的外观配件进行拍照记录

6.1.6 在托底碰撞测试后，使用整车或电池包总成，进行动力电池包绝缘电阻测试和气密性测试。

6.1.7 在碰撞后 2 小时内检查电池包及四周电解液和冷却液等是否有泄漏痕迹。

6.1.8 全面检查碰撞受损部件，对各损伤位置和损伤配件进行拍照和损伤记录

6.1.9 采用分辨率小于 0.1mm 的高精度扫描设备对托底变形的动力电池包箱体底面、底护板、水冷板等部件进行变形量测量。

### 6.2 维修费用计算

根据动力电池包维修手册及常见维修方案对动力电池包进行换修判定，对可修复的动力电池包制定修复方案，基于碰撞损失配件明细及零件价格、车辆/配件维修所需人工工时（费）、维修所需的耗材费用计算维修费用。

## 7 评价指标

### 7.1 耐撞性评价

动力电池包箱体底板 z 向变形量评分值对应表如表 4 所示。

表 4 电池包箱体底面变形评价得分表

电芯与底板没有间隙 (胶粘或支撑位置)	电芯与底板有间隙 (非紧密贴合)	得分	电芯与底板没有间隙 (胶粘或支撑位置)	电芯与底板有间隙 (非紧密贴合)	得分
$Z \leq 3\text{mm}$	$Z-B \leq 2\text{mm}$	0	$6\text{mm} < Z \leq 7\text{mm}$	$5\text{mm} < Z-B \leq 6\text{mm}$	-4
$3\text{mm} < Z \leq 4\text{mm}$	$2\text{mm} < Z-B \leq 3\text{mm}$	-1	$7\text{mm} < Z \leq 8\text{mm}$	$6\text{mm} < Z-B \leq 7\text{mm}$	-5
$4\text{mm} < Z \leq 5\text{mm}$	$3\text{mm} < Z-B \leq 4\text{mm}$	-2	$8\text{mm} < Z \leq 9\text{mm}$	$7\text{mm} < Z-B \leq 8\text{mm}$	-6
$5\text{mm} < Z \leq 6\text{mm}$	$4\text{mm} < Z-B \leq 5\text{mm}$	-3	...	...	...

备注：  
 1、B 为电芯/模组与底板间的间隙值（间隙小于 1mm 的认为没有间隙）；  
 2、若冷却流道位于箱体底板，流道 z 向变形量同为箱体底板变形量。  
 3、如有多个变形位置，取评得分最低位置的分值为该项评价得分值。

电芯变形量评价适用于托底导致的电池包中电芯变形，若电芯与底板贴合没有间隙（含胶粘和间隙小于 1mm）则电芯变形量不再单独评价。电芯变形量与得分值如表 5 所示。

表 5 电芯变形评价得分表

电芯变形量	得分	电芯变形量	得分
$Z \leq 1\text{mm}$	0	$4\text{mm} < Z \leq 5\text{mm}$	-4
$1\text{mm} < Z \leq 2\text{mm}$	-1	$5\text{mm} < Z \leq 6\text{mm}$	-6
$2\text{mm} < Z \leq 3\text{mm}$	-2	$6\text{mm} < Z \leq 7\text{mm}$	-8
$3\text{mm} < Z \leq 4\text{mm}$	-3	...	...

备注：如有多个电芯或多处变形，取最大值进行评价

7.2 离地间隙评价

电池包离地间隙评价得分如表 6 所示。

表 6 电池包离地间隙评价得分表

电池包整体离地高度	得分	电池包整体离地高度	得分
$H \leq 140\text{mm}$	0	$200\text{mm} < H \leq 230\text{mm}$	3
$140\text{mm} < H \leq 170\text{mm}$	1	$230\text{mm} < H$	4
$170\text{mm} < H \leq 200\text{mm}$	2	--	--

备注：电池包离地间隙 H 为测量所得 H1-H4 的平均值

7.3 维修经济性评价

维修经济性评价采集碰撞后动力电池包维修费用、电池包总成售后价格（或整车销售指导价）等信息，以维修比的形式进行评价，具体计算公式和评价指标如下。

$$X = \frac{\text{电池包维修费用}}{\text{电池包总成售后价格（或整车销售指导价} \times 0.5 \text{）}} \times 100\%$$

表 7 维修经济性评价指标

维修比/X	得分	维修比/X	得分
$X \leq 10\%$	0	$45\% < X \leq 50\%$	-8
$10\% < X \leq 15\%$	-1	$50\% < X \leq 55\%$	-9
$15\% < X \leq 20\%$	-2	$55\% < X \leq 60\%$	-10
$20\% < X \leq 25\%$	-3	$60\% < X \leq 65\%$	-11
$25\% < X \leq 30\%$	-4	$65\% < X \leq 70\%$	-12
$30\% < X \leq 35\%$	-5	$70\% < X \leq 75\%$	-13
$35\% < X \leq 40\%$	-6	$75\% < X \leq 80\%$	-14
$40\% < X \leq 45\%$	-7)	$80\% < X$	-15

备注：1、若动力电池包总成售后价格大于整车销售指导价的 50%，则使用整车销售指导价的 50%代替动力电池包售后配件价格。

2、电池包维修方案和维修报价由厂家认可 4S 店或售后维修点提供；若主机厂不提供，则通过保险公司定损维修点获取维修方案和维修价格。

3、维修报价根据北京地区情况确定。

#### 7.4 加分项

为引导主机厂及动力电池厂商提高动力电池耐撞性与维修经济，结合当前新能源汽车电动化、智能化技术发展趋势，对测试车辆进行加分，规则见表 8。

表 8 加分规则

评价内容	加分	备注
提供电池包不同部位损伤换修标准及操作指南	1	需车辆或电池制造商提供维修手册及相关证明材料
电芯或模组能够独立更换	1	
能够独立更换电池下箱体或底护板	0.5	
车辆底部碰撞识别及报警提示或规避碰撞功能	0.5	
冷却流道位于箱体底面，且提供流道维修技术	0.5	
电池包维修后厂家不再承担售后质保责任	-2	
托底后电池包漏液（含冷却液）	-2	现场检查
电芯级耳触点位置有可见的挤压变形或受挤压	-2	现场检查加底板变形量计算

### 7.5 总体评价

动力电池包低速托底测试总体评价结果分为优秀、良好、一般、较差四个等级，依次用 G、A、M、P 表示。

总体得分=耐撞性评价得分+离地间隙评价得分+维修经济性评价得分+加分项得分

表 9 动力电池中轻度托底碰撞测试总体评价

评级	总体得分/X
优秀 (G)	$-5 \leq X$
良好 (A)	$-10 \leq X < -5$
一般 (M)	$-16 \leq X < -10$
较差 (P)	$X < -16$

备注：整车托底试验后，电安全不满足要求或 2h 内发生过热、冒烟、起火、爆炸等现象，则测试总体评价为较差 (P)。

附录 A

(资料性)

托底工装尺寸

托底模块为刚性材料构成。

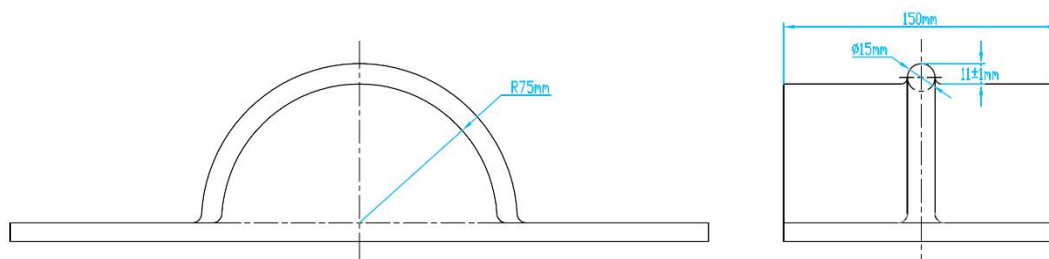


图 A.1 托底模块尺寸

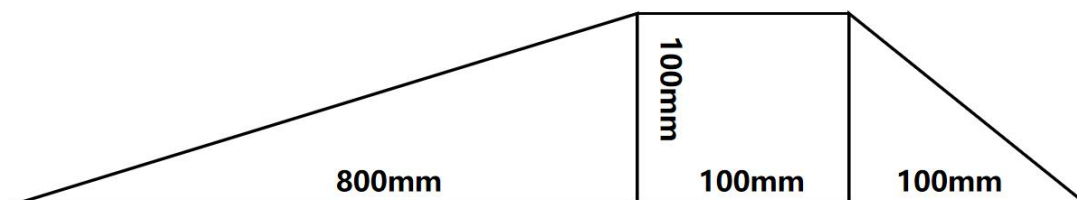


图 A.2 托底斜坡尺寸