

中国保险行业协会标准

T/IAC XXXX—XXXX

保险行业汽车风险测试规程

第4部分：新能源汽车动力电池包低速托底
测试

Insurance vehicle risks test procedure—

Part 4: Low speed bottom crash test of EV traction battery

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国保险行业协会 发布

目 次

前言	II
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	5
7 复测和视同	5
附录 A（规范性） 托底工装尺寸	7
参考文献	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件是T/IAC 51《保险行业汽车风险测试规程》的第4部分。T/IAC 51包含了以下文件：

- 第1部分：低速结构碰撞测试
- 第2部分：低速保险杠碰撞测试
- 第3部分：低速主动安全测试
- 第4部分：新能源汽车动力电池包低速托底测试

本文件由中国保险行业协会提出并归口。

本文件负责起草单位：中保研汽车技术研究院有限公司、中国人民财产保险股份有限公司、中国平安财产保险股份有限公司、中国太平洋财产保险股份有限公司、中国人寿财产保险股份有限公司、中华联合财产保险股份有限公司、中国大地财产保险股份有限公司、阳光财产保险股份有限公司、太平财产保险有限公司、中国汽车工程研究院有限公司、中国第一汽车集团有限公司、东风汽车集团有限公司研发总院、重庆长安汽车股份有限公司、上汽集团创新研究开发总院、北京汽车研究总院有限公司、广州汽车集团股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、宁德时代新源科技股份有限公司、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、北京理想汽车有限公司、赛力斯汽车有限公司、上海蔚来汽车有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、奇瑞汽车股份有限公司、大众汽车集团（中国）有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、浙江零跑科技股份有限公司、福特汽车工程研究（南京）有限公司、小米汽车科技有限公司、泛亚汽车技术有限公司、长城汽车股份有限公司、特斯拉（上海）有限公司

本文件主要起草人：刘团聚、曾必强、彭伟、张悦悦、贾东云、沈强、陈丹丹、刘宇恒、杨星、汪金龙、林琳、刘伟、秦恩国、张才华、黄锐、许伟、王国杰、罗非白、赵三虎、吴小龙、崔泰松、李政、姚剑锋、谷宗强、郭观勇、关志军、王栋、张亚军、石荡赫、任正华、杨帅、沈光勇、郝正宇、崔鑫、申波、赵明、丁智、沈海东、刘珍海、曹亦兴

保险行业汽车风险测试规程 第4部分：新能源汽车动力电池包低速托底测试

1 范围

本文件规定了保险行业汽车动力电池包低速托底试验方法和评价内容。

本文件适用于保险行业对符合 GB/T 3730.1 中规定动力电池布置在车辆底部的最大设计总质量不超过 3500kg 的载客车辆和载货车辆（M1 类和 N1 类）进行低速结构碰撞测试和评价。对其他车辆的测试可参照执行。

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/T 3730.1 汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分:类型

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB 11551-2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB 18384-2025 电动汽车安全要求

GB/T 19596-2017 电动汽车术语

GB 20072-2024 乘用车后碰撞安全要求

GB/T 31498-2021 电动汽车碰撞后安全要求

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文件。

3.1

整备质量 kerb mass

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)。

[来源:GB 20072—2024, 3.2, 有修改]

3.2

试验质量 test mass

车辆设计的整备质量与碰撞假人和测量设备的质量之和。

3.3

动力电池 traction battery

可充电的且可以为汽车动力系统提供电能的能量储存系统。

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 bottom barrier

安装在地面，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 collision area

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**动力电池包箱体 battery pack housing**

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**动力电池包下箱体 battery pack lower housing**

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 bottom backing plate**

电池包箱体下方，安装于电池包箱体或车身结构，具有一定力学强度，有利于降低电池包箱体碰撞损伤的防护结构。

3.9**液冷板 liquid-cooled plate**

内部有管道可供冷媒流动，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℃~40℃。

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。动力电池包状态和底部防护结构应于量产车型一致。

4.3.3 车辆质量

4.3.3.1 车辆的试验质量为整车整备质量、前排驾驶员（75kg+5kg）、副驾驶员（75kg+5kg）和车载测试设备（不超过 20kg）质量之和，其测试时的质量偏差应调整到±1%的范围内。若车辆核定载核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，可采用核定载核进行测试，并将相关协议写入测试报告。

4.3.3.2 如果车载测量设备的质量超过 20kg，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应不超过 5%且不大于 20kg。

4.3.2 车辆电量要求

动力电池包应按照制造厂规定充电至电量不小于 20%，且能保证正常行驶状态。

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 $\pm 10\text{mm}$ 。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。如有需要可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，应设置在可调节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（根据 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（75kg+5Kg）、副驾驶员假人（75kg+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/电动机应处于不工作状态（除非用于驱动测试车辆），变速箱（如有）应处于空挡位置，驻车制动器与手刹需完全松开。

4.5 动力电池包准备

4.5.1 拆除动力电池包下方可恢复的所有防护结构，露出动力电池包下箱体。

4.5.2 根据动力电池包设计结构，在动力电池包下箱体底部（如有不可恢复的防护结构，可保留相关结构）画出电芯区域、底部横/纵梁区域和四周边梁区域。

4.5.3 在前方电芯区域标记碰撞损失最大的点，通常情况该碰撞点与四周边梁距离需大于 100mm、与底部横/纵梁距离需大于 50mm，液冷板流道为碰撞优先选取位置。

4.5.4 在动力电池包另一侧底部横/纵梁区域标记碰撞损失最大的点，通常情况该碰撞点与四周边梁距离需大于 100mm。如动力电池包底部没有横/纵梁区域，可在另一侧电芯区域选点，选点方案同 4.5.3。

4.5.5 如电池包尺寸不满足，可仅选取一个碰撞点进行测试。

4.5.6 将准备好的车辆放置到平整地面，分别测量电池包底部四周边梁区域左前、左后、右前、右后四个边角位置最低离地高度 H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 。

4.5.7 将准备好的车辆放置到平整地面，测量动力电池包下箱体底板 4.5.3 和 4.5.4 所标记点的离地高度 H_0 。如动力电池包下箱体下方有未拆除的防护结构，可采用测量高度加上未拆除的结构的有效厚度计算得到下箱体碰撞点离地高度 H_0 。

4.5.8 测量动力电池包下箱体底板 4.5.3 和 4.5.4 所标记点分别对应的底护板区域的有效厚度

A_0 。

4.5.9 动力电池包下箱体下方未拆除的防护结构和底护板的有效厚度为该结构承受 10N/mm^2 压力时的厚度。

4.5.10 将动力电池包恢复到初始状态。

5 试验方法

5.1 托底壁障设置与定位

5.1.1 托底试验壁障固定在测试地面，由左轮斜坡、右轮斜坡、左托底模块、右托底模块四部分组成，如图 1 所示（尺寸如附录 A 所示）。

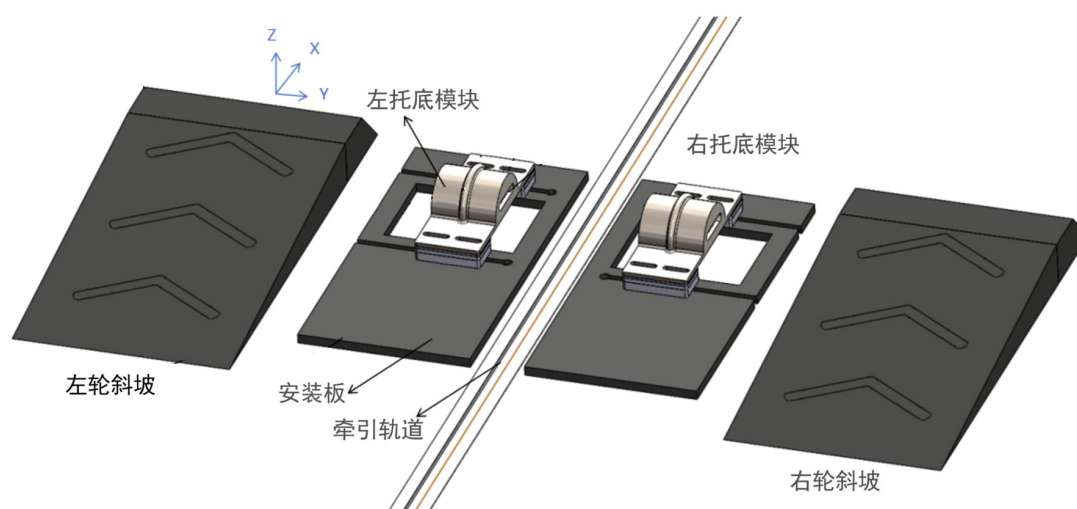


图 1 托底试验壁障示意图

5.1.2 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 h 分别为 4.5.7 测得高度 H_0 减去 4.5.8 测得有效厚度 A_0 加上常数 a ， a 为 $10\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

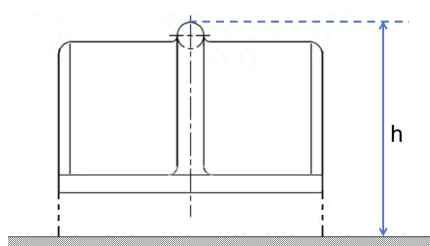


图 2 托底壁障高度示意图

5.2 托底碰撞要求

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 $10\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 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 1m 以内。测试车辆动力电池包撞击瞬间与设定的初始接触位置应在标记点所在区域内， y 向偏移量 $\pm 25\text{mm}$ ， x 向偏移量 $\pm 50\text{mm}$ 。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、动力电池在托底碰撞过程中和托底后 2h 内是否有电安全问题、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）、生产企业、车型和配置级别。
- 6.1.2 记录动力电池包规格型号、编码、生产企业、电压、电量、电池单体种类
- 6.1.3 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。
- 6.1.4 在测试车辆及电池包上安装加速度计或悬架高度传感器（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。
- 6.1.5 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。
- 6.1.6 在碰撞前/后对车辆和动力电池包外观和有可能损伤的配件进行拍照记录。
- 6.1.7 在托底碰撞测试后，按 GB/T31498-2021 附录 A 进行动力电池包碰撞后电安全性检查和生产企业指定的方法进行气密性测试。
- 6.1.8 在碰撞后检查电池包及四周电解液和冷却液等是否有泄漏痕迹。
- 6.1.9 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。
- 6.1.10 采用分辨率小于 0.1mm 的高精度扫描设备对托底变形的电芯、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

- 6.2.1 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。
- 6.2.2 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）、维修所需的其他费用计算维修费用。
- 6.2.3 如原厂向社会用户普遍提供公开且标准的同等电池包置换式维修，维修费用为同等电池包置换维修过程中用户所需支付的所有费用。
- 6.2.4 如原厂家向社会用户普遍提供公开且标准的更换损伤配件回收服务，可在总维修费用中扣除回收费用为最终维修费用。

7 复测和视同

7.1 动力电池包复测

若动力电池包已经进行优化或其他可能导致原测试结果不能反映电池包实际情况的原因，可决定对电池包进行复测。复测应不局限于仅测试特定指标，应严格遵循该测试方案规定的各项测试要求和记录方式进行完整复测，并在报告中注明复测原因。

7.2 同一型式。

如符合下列全部规定，则动力电池包视为同一型式。

- a) 适配车辆型号相同。
- b) 箱体及底护板材料(金属/非金属)、外形轮廓、机械结构相同、IP 等级相同或更高。
- c) 箱体安装方式相同，挂载点数量相同或增加，挂载点位置相同，挂载点结构设计相同。
- d) 电池单体的种类(如磷酸铁锂蓄电池、三元锂蓄电池等)、规格型号、生产企业相同。
- e) 电池单体、模块固定方式和安装方式相同。

- f) 电池包热管理系统（含流道）布置方式、外部接口和工作方式相同。
- g) 维修手册中动力电池包损伤判别、维修标准及维修方案一致。
- h) 安装到适配车型上，整车整备质量变化不超过 8%。
- i) 整车上以对称形式安装的电池包,电池包外包络结构、电池模组布置满足镜像对称。

附录 A

(规范性)

托底工装尺寸

托底工装分托底模块和车轮斜坡组成。

托底模块材料为 45#钢及以上硬度材料，尺寸如图 A. 1a 和 A. 1b 所示：

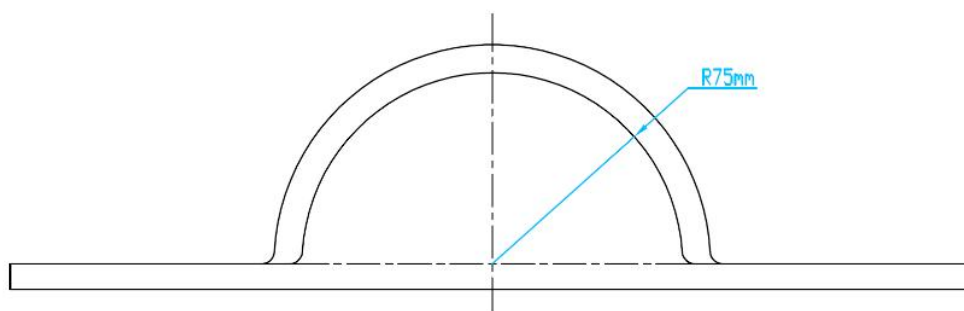


图 A. 1a 左/右托底模块尺寸

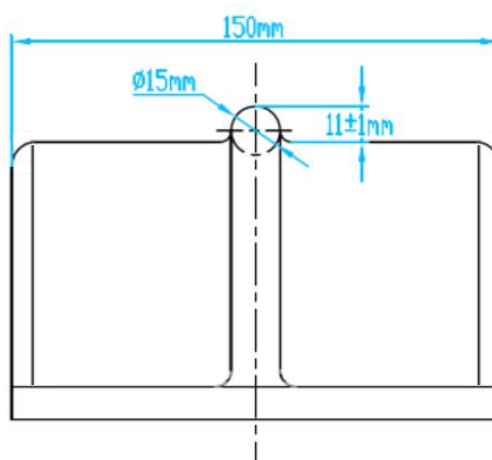


图 A. 1b 左/右托底模块尺寸

斜坡宽度大于车轮宽度，车辆碾过时不发生可见变形和位移，高度 $100\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，上坡斜面长 $800\text{mm} \pm 20\text{mm}$ （如车辆轴距小于 1000mm ，上坡斜面应缩短至轴距减 200mm ），下坡斜面长 $100\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ，截面如图 A.2 所示。

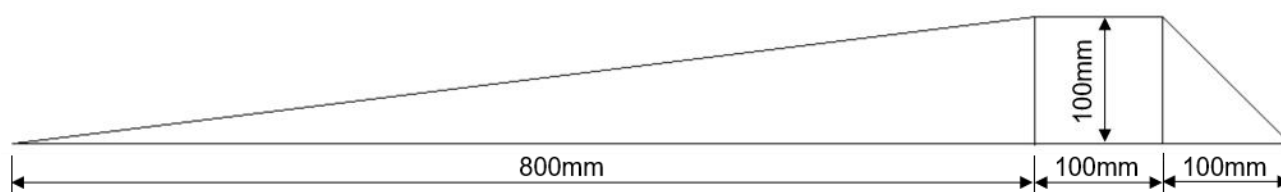


图 A. 2 车轮斜坡尺寸

参 考 文 献

[1] 中保研汽车技术研究院 中国保险汽车安全指数测评规程（2026版） 第5部分：新能源专项指数—新能源汽车动力电池包低速托底测试评价规程
