

C-IASI

中国保险汽车安全指数规程

编号: CIASI-SM. EV. TR-D0

第 5 部分: 新能源汽车专项指数

测试评价规程

Part 5: New Energy Vehicles Special Index

Test and Rating Protocol

(2026 版征求意见稿)

中国汽车工程研究院股份有限公司
中保研汽车技术研究院有限公司

发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 测试方法	1
3.1 底部碰撞试验	2
3.2 侧面柱碰撞试验	2
3.3 正面中心柱碰撞试验	2
4 评价方法	2
4.1 车辆安全性评价	2
4.2 整体评价	6
附录 A（规范性）新能源汽车底部碰撞测试规程	8
附录 B（规范性）新能源汽车侧面柱碰撞测试规程	14
附录 C（规范性）新能源汽车正面中心柱碰撞测试规程	21

CLASSIFIED

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、车辆辅助安全和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。

新能源汽车专项指数测试评价规程为新能源汽车专项指数测试项目的试验/评价、及整体评价规程，本规程在2023版测评规程的基础上吸收近三年所取得的测评经验、行业技术发展和市场变化情况，推出了2026版评价规程。评价涵盖车辆维修经济性（动力电池中轻度托底碰撞）、车辆安全性两方面表现，对测试车辆进行整体评价。

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。

新能源汽车专项指数测试评价规程

1 范围

本规程规定了 C-IA SI 中国保险汽车安全指数第 5 部分：新能源汽车专项指数——单项试验/评价方法、整体评价方法。

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/T 31498-2021 《电动汽车碰撞后安全要求》

GB 18384-2025 《电动汽车安全要求》

GB 38031-2025 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》

GB 11551-2014 《汽车正面碰撞的乘员保护》

GB/T 37337-2019 《汽车侧面柱碰撞的乘员保护》

GB/T 19596-2017 《电动汽车术语》

GB/T 15089 《机动车辆及挂车分类》

GB/T 4208-2017 《外壳防护等级（IP 代码）》

3 测试方法

新能源汽车专项指数包含车辆维修经济性和安全性两方面的测试。其中，新能源汽车维修经济性测试项目为动力电池包低速托底碰撞；车辆安全性测试项目为整车底部碰撞（包含试验后气密性检查）测试工况，审查项包含侧面柱碰撞、正面中心柱碰撞，具体项目信息详见表 3-1。

表 3-1 新能源汽车专项指数车辆安全性试验项目总览

分类	项目名称	试验规程	备注
车辆安全性	底部碰撞	附录 A	可资料审查
	侧面柱碰撞	附录 B	资料审查
	正面中心柱碰撞	附录 C	资料审查

3.1 底部碰撞试验

新能源汽车底部碰撞测试包含整车刮底试验及碰撞后气密性检查。

详细测试规程见2026版附录A《新能源汽车底部碰撞测试规程》。

3.2 侧面柱碰撞试验

测试车辆固定于飞毯上的试验车辆横向滑动至刚性柱，车辆驾驶员侧或乘员侧与 $\phi 254$ mm 刚性柱壁障发生碰撞。试验车辆碰撞速度为 32^{+1}_0 km/h、平行于车辆碰撞速度矢量的垂直面与车辆纵向中心线之间应形成 $75^{\circ}\pm 3^{\circ}$ 的碰撞角。试验车辆驾驶员位置放置一个WorldSID 50th 假人等质量的配重块。

详细测试规程见2026版附录B《新能源汽车侧面柱碰撞测试规程》。

3.3 正面中心柱碰撞试验

试验车辆正面中心与 $\phi 254$ mm 刚性柱壁障发生碰撞，车辆前部中心与刚性柱壁障中心线的左右偏差 ± 25 mm。试验车辆碰撞速度为 50^{+1}_0 km/h（或更高速度也视为满足），碰撞方向平行于车辆纵向中心线。将两个 Hybrid III 50th 假人等质量配重块分别放置在驾驶员及前排乘员座椅上。

详细测试规程见2026版附录C《新能源汽车正面中心柱碰撞测试规程》。

4 评价方法

新能源汽车专项指数评价包含车辆维修经济性（动力电池包低速托底碰撞）和车辆安全性评价两部分。

4.1 车辆安全性评价

新能源汽车车辆安全性评价包含整车碰撞安全性、车辆安全性设计、加分项三个部分。

4.1.1 整车碰撞安全

整车碰撞安全对车辆底部碰撞工况进行评价。车辆底部碰撞为测试项，通过评分方式进行考核。

车辆底部碰撞测试：车辆底部碰撞包含整车刮底试验及碰撞后气密性检查。整车刮底试验后，高压系统（例如，电力传动系统）完整性均须满足 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》中防触电保护要求，否则新能源汽车车辆安全性整体评价直接降级为较差（P）；若刮底试验后车辆未下电，则不进行此项评估。具体要求汇总如下：

● 防触电保护要求

防触电保护包括电压、电能、物理防护和绝缘电阻要求等四项评价指标（电压、电能可在碰撞之后 5~60 s 之间测得）。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。

① 电压要求

根据 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》规定的程序所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。

② 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 (TEy1, TEy2) 均应小于 0.2 J。

③ 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 Ω 。当电连接采用焊接方式时，视为符合此要求。

④ 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 Ω/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 Ω/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 Ω/V 。如果碰撞后，所有交流高压母线的保护级别达到 IPXXB，或交流电压等于或小于 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 Ω/V 。

整车刮底试验测试后，2 h 内发生冒烟、起火、爆炸等现象，则新能源汽车车辆安全性整体评价直接降级为较差 (P)。

车辆底部碰撞安全性评价为 14 分：根据整车刮底、气密性检查的测试表现，结合以下指标进行考核，具体评分规则见表 4-1，其中气密性检查，采用在整车或电池包上进行的方式考核。

同时根据新能源汽车车辆碰撞后采集的电池包挤压变形、BMS 相关数据（电压、温度

等），进行扣分考核，具体扣分细则见表 4-8 备注栏。若测试车辆刮底试验后的电池主要参数（电压、温度）指标异常*或电池模组（电芯）/冷凝板（水道）产生挤压变形且无电池主要参数（电压、温度）指标数据等**，则进行相应扣分*。

表 4-1 车辆底部碰撞安全性评分规则

项目名称	评价指标	评价内容	得分	备注
整车刮底	特殊安全要求	电池包无外壳破裂***	1	电池主要参数（电压、温度）指标异常或电池模组（电芯）/冷凝板（水道）产生挤压变形且无电池主要参数证明材料，罚 2 分 燃料系统完整性不满足规程要求，罚 1 分
		电池包无泄漏（碰撞结束 30min 内）	3	
		不冒烟、不起火、不爆炸	8	
		高压线束连接器未出现断裂/断开的情况或电池包未出现固定点失效的情况****	1	
气密性检查	特殊安全要求	试验后检查	1	在整车或电池包上进行

*车辆制造厂商配合提供电池主要参数（电压、温度）指标正常的证明材料。

**若刮底试验后电池包出现壳体破裂（不拆下底板测量）或测试车辆采用一体化底盘等无法拆下电池底板的特殊情况，将直接采用电池包壳体 Z 向变形量 15 mm 的阈值进行扣分。

***外壳破裂：由于内部或外部因素引起电池单体、模块、电池包或系统外壳的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出。

****固定点失效包含螺栓脱落或者断裂失效。

4.1.2 车辆安全性设计

车辆安全性设计评价为 10 分，具体评分规则见表 4-2。

表 4-2 车辆安全性设计评分规则*

项目名称	评价内容	得分	备注
安全性设计	整车静置状态下实时安全监控（24h 全天候监控电池热失控**）	1	——
	动力电池单体热失控后厂家主动通知车主（电话/手机 APP）	1	两者满足其一，即可得分
	车辆发生热事件***后自动触发 E-call		
	动力电池单体热失控后电池包不发生热扩散****（2h 内）	2	——
	动力电池热扩散后车辆应急救援安全（车门解锁）	2	——
	高压系统安全性设计：高压输出切断响应时间（≤100 毫秒）	2	碰撞测试数据检查
	电池防爆阀出口设计	1	——
	安全切断开关（手动切断高压）	1	——

*注：此项评分时，应由车辆制造厂商（厂家）提供证明材料。

**热失控：电池单体放热连锁反应引起电池温度不可控上升的现象。电池单体热失控触发方式，参考 GB 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》相关试验方法进行。

***热事件：温度显著高于制造商定义的最高工作温度的现象。

****热扩散：电池包或系统内由一个电池单体热失控引发的其余电池单体接连发生热失控的现象。

4.1.3 加分项

为更加全面评估测试车辆在整车使用场景下的安全性能及综合表现，不断提升新能源汽车碰撞工况鲁棒性和动力电池全方位碰撞防护能力，结合新能源汽车结构特点的专属风险识别研究新动向/新需求、新能源汽车碰撞事故中仍存在的安全问题、消费者安全诉求等实际情况，同时考虑当前新能源汽车电动化、智能化技术发展及应用趋势下的测评技术新进展，对测试车辆底部碰撞主动感知能力、车辆侧面/正面柱碰撞防护性能进行加分（最高可加3分），规则见表4-3。

表 4-3 加分规则

项目名称	评价内容	加分
底部碰撞主动感知或干预	车辆底部碰撞识别及报警提示功能或底盘抬升	1
整车（动力电池）全方位碰撞防护	车辆侧面柱碰撞安全防护性能	1
	车辆正面中心柱碰撞安全防护性能	1

*注：此项评价时，应由车辆制造厂商提供证明材料。

车辆侧面柱碰撞/正面柱碰撞测试：由企业提供审查资料，满足以下要求，则判定为审查通过。车辆试验后2h内未发生冒烟、起火、爆炸等现象，同时满足E-call自动触发功能检查（见B.6.5或C.6.5）和其他功能检查（见B.6.6或C.6.6）要求。此外，车辆的燃料和高压系统完整性应满足以下要求：

对于混合动力、增程式车型，试验过程中不应出现明显的燃料泄漏（指从碰撞到车辆静止，燃料的泄漏量超过28g；在接下来的5min内，燃料的泄漏量超过142g；再紧接着的25min内，每分钟的泄漏量超过28g）。

高压系统必须满足GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》中电解液泄漏、可充电储能系统（REESS）安全要求和防触电保护要求。具体要求汇总如下：

- 电解液泄漏要求

碰撞结束30min内，不应有电解液从REESS中溢出到乘员舱，不应有超过5.0L的电解液从REESS中溢出。

- REESS 安全要求

- ① 位于乘员舱内的REESS应保持在安装位置，REESS部件应保持在其外壳内，并且位于乘员舱外面的任何REESS部分不应进入乘员舱。

- 防触电保护要求

详见本节相关要求。

车辆底部碰撞主动感知评价（加分：1分）：生产企业提供车辆底部碰撞感知功能原理说明/功能验证试验等审查资料，审查通过后加1分。

车辆侧面柱碰撞安全性评价（加分：1分）：生产企业提供按照车辆门槛梁范围内选取薄弱点（详见 B.5.7）作为碰撞点进行试验的审查资料，审查通过后加1分。

车辆正面中心柱碰撞安全性评价（加分：1分）：生产企业提供按照车辆正面中心柱碰撞试验的审查资料，审查通过后加1分。

4.1.4 车辆安全性评价

新能源汽车车辆安全性评价总分 24 分，根据测试车辆总得分除以总分，计算综合得分率，划分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）、较差（P）共四个评价等级，详见表 4-4。

综合得分率是由测试车型安全性测评总得分除以总分，并四舍五入后保留一位小数得到。

$$\text{综合得分率} = (\text{整车碰撞安全性得分} + \text{安全性设计得分} + \text{加分项加分}) / 24$$

其中，测试车辆总得分为整车碰撞安全性得分（底部碰撞）、车辆安全性设计得分、加分项加分之和，但不超过车辆安全性评价总分（满分 24 分）。

表 4-4 车辆安全性评价

得分率（总得分/总分）	评级	备注
85% < 得分率	优秀（G）	—
75% < 得分率 ≤ 85%	良好（A）	
60% < 得分率 ≤ 75%	一般（M）	
得分率 ≤ 60%	较差（P）	

4.2 整体评价

新能源汽车专项指数综合车辆维修经济性（动力电池包低速托底碰撞）和车辆安全性两方面表现进行整体评价，分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P），共四个评价等级。

a) 整体评价为优秀（G）：车辆维修经济性、车辆安全性两项评价中，一项评价为优秀（G），一项评价 ≥ 良好（A）。

b) 整体评价为良好（A）：车辆维修经济性、车辆安全性两项评价中，一项评价 ≥ 良好（A），一项评价 ≥ 一般（M）。

c) 整体评价为一般（M）：车辆维修经济性、车辆安全性两项评价中，一项评价 ≥ 一般（M），一项评价 ≥ 较差（P）。

d) 整体评价为较差 (P)：不满足 a)、b)、c)要求的其他情况。

具体的评价方法见表 4-5。

表 4-5 新能源汽车专项指数整体评价

评级	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性	维修经济性	安全性
优秀 (G)	A	G	G	A	G	G	/	/	/	/	/	/	/	/
良好 (A)	M	A	A	M	M	G	G	M	A	A	/	/	/	/
一般 (M)	P	M	M	P	P	A	A	P	P	G	G	P	M	M
较差 (P)	P	P	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

CIASI DRAFT

附录 A（规范性）

新能源汽车底部碰撞测试规程

A.1 简介

新能源汽车底部碰撞测试包含整车刮底试验及碰撞后气密性检查。整车刮底试验为试验车辆以行驶方向 30 ± 1 km/h，撞击路沿石刮底工装。

A.2 车辆准备

A.2.1 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.2.2 车辆准备

A.2.2.1 调整车辆至正常运行状态，即没有驾驶员、乘客和货物，排空燃油箱中的燃油，向燃油箱中加入占总容量 90%~95%的 Stoddard 溶液或其他等质量的燃油替代物，以充满整个燃油管路，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）。如果车辆悬架可调，则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（应在车辆使用手册或说明书中明确），推荐位置与默认位置不一致，优先推荐位置。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。

A.2.2.2 在制造厂商推荐的最大充电状态下对混合动力和纯电动等车辆的高压系统进行测试。若制造厂商无建议，则在不低于最大容量 50%的带电状态下进行测试。高压系统保险不拆除，并遵循车辆制造厂商规定的撞击前和撞击后的注意事项。此外，根据 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》的技术要求，准备、安装相关设备，设备需要满足对技术要求参数的检测。

A.2.2.3 在车辆前端合适位置（副车架或发动机支架等位置）安装牵引挂绳。

A.2.2.4 车辆后部区域安装用于固定测试设备的支架。如有必要，可移除该区域地毯、备胎、千斤顶、随车工具以及第三排座椅等。以下测试设备安装在后部区域的支架上：

- 车载紧急制动系统：系统启动后，作用于车辆后轮。车载紧急制动系统启动时间为碰撞后 1.0 s。

- 数据采集系统：该系统采集试验过程中各传感器的数据。

- 电安全测量设备：该系统采集混合动力、增程式、纯电动车辆试验过程中的电安全数据。

- CAN 数据采集系统：该系统采集试验过程中的 BMS 数据。

A.2.2.5 移除车辆内的脚垫，若脚垫是标配，则保留。安装支架及测量仪器后，若有必要，还应增加配重，使其整备重量与原车相同。

A.2.2.6 在车辆外部或内部合适位置粘贴带状开关。

A.2.3 乘员舱调整

A.2.3.1 驾驶员座椅及转向管柱等调节参照 GB 11551-2014《汽车正面碰撞的乘员保护》进行。

A.2.3.2 前排安全带上固定点调整到制造厂商推荐位置或最上固定位置。

A.2.3.3 关闭所有车门，但不锁止。若车辆具备自动落锁功能且该功能可关闭，则关闭该功能后车门处于不落锁状态进行试验，若该功能无法关闭，则车门处于落锁状态进行试验。

A.2.3.4 在测试之前，所有侧窗玻璃都降到最低位置，点火开关处于接通位置（ON 状态），变速器处于空挡状态。

A.2.3.5 将两个 Hybrid III 50th 假人或等质量配重块分别放置在驾驶员及前排乘员座椅上，系好安全带。

A.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 A.1。

表 A.1 试验照片要求

序号	照片视角	试验前	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	√	——
4	刮底试验照片	√	√
5	刮底试验薄弱点照片	√	√
6	刮底试验第一接触点照片	——	√
7	刮底试验车辆底部变形照片	√	√

8	车辆底部照片	√	√
9	其他异常现象照片	√	√

A.4 试验条件

A.4.1 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。

试验环境相对湿度为 10%~90%，大气压力为 86 kPa~106 kPa。

A.4.2 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前排两个假人或等质量配重块的质量，测试设备质量不超过 30 kg。若测试设备质量超过此范围，则将车辆后部不影响试验结果的部件拆除。

车载测试装置使各轴轴荷的变化不大于 5%，每轴变化不超过 20 kg。

A.4.3 试验前预处理

如车辆标配电池护板，应保持整车原始状态。

A.5 试验测量

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。所有仪器记录的测量值均应符合 SAE J1733《汽车碰撞试验用符号规则》的规定。

A.5.1 测试仪器

A.5.1.1 车身测试仪器

沿着车辆中心线，在车辆后排座椅区域水平安装加速度传感器，为便于安装，可移除该区域的地毯，也可以在该区域焊接传感器安装平台，并在电池包底部安装加速度传感器（见表 A.2）。

表 A.2 车身加速度传感器

测量部位	测量参数	测量通道
车身加速度	Ax、Ay、Az	3
电池包加速度	Ax、Ay、Az	3

A.5.1.2 测试通道总数

测试通道数量详见表 A.3。

表 A.3 试验仪器测试通道数量

测量部位	测试通道数量
车辆数据通道	6
总计	6

A.6 试验开展

A.6.1 整车刮底试验

A.6.1.1 整车按下列条件进行试验：

a) 刮底工装形式：路沿石刮底工装如图 A.1 所示，路沿石工装为钢制长方体（长度 200 mm，宽度 200 mm，高度 135 mm，圆角 R15 mm），斜坡辅助工装（长度 3100 mm，高度 330 mm，斜坡角度约 6°），结合测试车辆电池包离地高度、添加方形垫片以满足斜坡刮底工装重叠量要求；

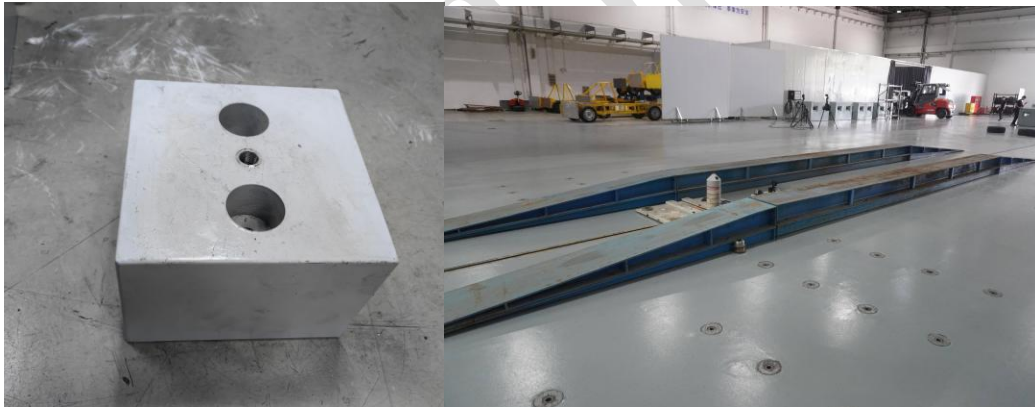


图 A.1 刮底工装照片

b) 刮底测试方向：沿着车辆行驶方向进行，如图 A.2 所示；将结合企业提供仿真数据和整车/电池包前端结构综合考虑，选取薄弱点进行刮底测试，测试车辆在斜坡辅助工装前 1.5 米内释放、车辆速度为 30±1 km/h（该速度在斜坡辅助工装前 0.5 米内保持稳定）；



图 A. 2 刮底工装摆放示意图

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（确定路沿石工装 Y 向位置），选择该点沿车辆行驶方向进行刮底测试：

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 $\leq 200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ 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 1 个薄弱点（如：橙色点/红色点）作为刮底初始对准位置，选择该点沿车辆行驶方向进行刮底测试，如图 A.3 所示。

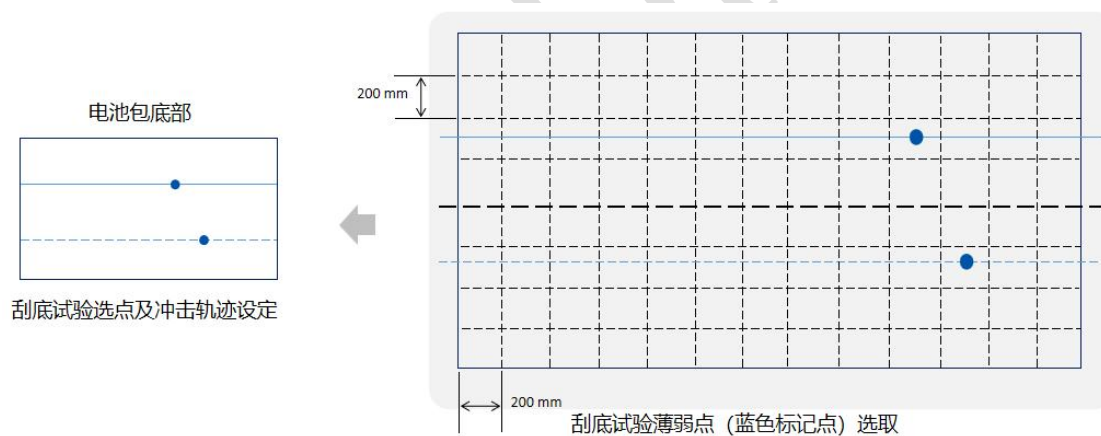


图 A. 3 刮底试验选点示意图

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电池包前横断面底部初始对准位置沿 Z 向上的重叠量为 10 mm~13 mm；

e) 试验偏移量：车辆水平方向 $\pm 50\text{ mm}$ ；

f) 刮底速度：试验车速为沿行驶方向 $30 \pm 1\text{ km/h}$ 。

g) 车辆测量及监测：

- 1) 车体加速度信号；
- 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。
- 5) 高压系统监测, 参照 4.1.1 节相关要求。

A.6.1.2 采用两台高速相机、一个 Gopro 记录整车刮底碰撞试验过程。将高速相机摆放地面上, 分别位于测试车辆的左侧 45°位置、刮底工装正右侧, Gopro 布置在刮底工装位置。

A.6.1.3 试验完成后, 在试验环境温度下观察 2 h, 监测电池包或系统的泄漏情况。

A.6.1.4 测量整车刮底后的电池包底部变形量。

A.6.1.5 测量试验车辆绝缘电阻。

A.6.2 碰撞后测试

试验车辆完成整车刮底试验后, 将进行气密性测试。气密性测试的具体开展方式(包含整车级或电池包级两种测试), 可结合制造厂商推荐信息进行选取。

A.6.2.1 气密性测试按下列条件进行试验:

试验步骤: 在试验后车辆上进行气密性检查; 或将底部碰撞试验后车辆的电池包拆卸, 进行气密性检查。

气密性测试试验照片及摄像要求见表 A.4 和 A.5。

表 A.4 气密性测试试验照片要求

序号	照片视角	试验前	试验中	试验后
1	车辆外观照片	√	—	√
2	电池包外观照片	√	—	√
3	气密性检查照片	√	—	—

表 A.5 气密性测试试验视频要求

序号	视频视角	试验前	试验中	试验后
1	整车气密性检查视频	—	√	—
2	电池包气密性检查视频	—	√	—

附录 B（规范性）

新能源汽车侧面柱碰撞测试规程

B.1 简介

新能源汽车侧面柱碰撞测试为固定于飞毯上的试验车辆横向滑动至刚性柱，车辆驾驶员侧或乘员侧与 $\phi 254$ mm 刚性柱壁障发生碰撞。试验车辆碰撞速度为 32^{+1}_0 km/h、平行于车辆碰撞速度矢量的垂直面与车辆纵向中心线之间应形成 $75^{\circ}\pm 3^{\circ}$ 的碰撞角。试验车辆驾驶员位置放置一个 WorldSID 50th 假人等质量的配重块。

在车辆门槛梁上选取薄弱点作为碰撞试验点的方式进行试验时，按最不利条件下测试原则进行。

B.2 车辆准备

B.2.1 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。

B.2.2 车辆准备

B.2.2.1 调整车辆至正常运行状态，即没有驾驶员、乘客和货物，排空燃油箱中的燃油，向燃油箱中加入占总容量 90%~95%的 Stoddard 溶液或其他等质量的燃油替代物，以充满整个燃油管路，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）。如果车辆悬架可调，则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（应在车辆使用手册或说明书中明确）。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。

B.2.2.2 在制造厂商推荐的最大充电状态下对混合动力和纯电动等车辆的高压系统进行测试。若制造厂商无建议，则在不低于最大容量 50%的带电状态下对高压系统进行测试。高压系统保险不拆除，并遵循车辆制造厂商规定的撞击前和撞击后的注意事项。此外，根据 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》的技术要求，准备、安装相关设备，设备需要满足对技术要求参数的检测。

B.2.2.3 车辆后部区域安装用于固定测试设备的支架。如有必要，可移除该区域地毯、备胎、千斤顶、随车工具以及第三排座椅等。以下测试设备安装在后部区域的支架上：

- 数据采集系统：该系统采集试验过程中各传感器的数据。
- 电安全测量设备：该系统采集混合动力、增程式、纯电动车辆试验过程中的电安全数据。
- CAN 数据采集系统：该系统采集试验过程中的 BMS 数据。

B.2.2.4 如有必要可断开日间行车灯（若配备）的保险丝或继电器以减少车载电源的消耗。

B.2.2.5 安装 T0 时刻指示灯，并在车辆与壁障最先接触点处粘贴带状开关。

B.2.3 乘员舱调整

B.2.3.1 驾驶员座椅及转向管柱等调节参考 GB/T 37337-2019《汽车侧面柱碰撞的乘员保护》进行。

B.2.3.2 前排安全带上固定点调整到制造厂商推荐位置或最上固定位置。

B.2.3.3 关闭所有车门，但不锁止。若车辆具备自动落锁功能且该功能可关闭，则关闭该功能后车门处于不落锁状态进行试验，若该功能无法关闭，则车门处于落锁状态进行试验。

B.2.3.4 在测试之前，碰撞侧车窗、天窗处于完全关闭位置，点火开关处于接通位置（ON 状态），变速器处于空挡位置。驻车制动器应处于工作状态。

B.2.3.5 将 1 个 WorldSID 50th 假人等质量的配重块固定在驾驶员座椅上。

B.3 试验照片

记录试验车辆在碰撞前后的状态及假人在碰撞前后的位置。试验照片具体拍摄要求详见表 B.1。

表 B.1 试验照片要求

序号	照片视角	试验前	试验后
1	车辆前面正视照片	√	√
2	车辆左侧正视照片	√	√
3	车辆左前 45°照片	√	√
4	车辆左后 45°照片	√	√
5	车辆左前四分之一照片	√	√
6	车辆右侧正视照片	√	√
7	车辆右前 45°照片	√	√
8	车辆右后 45°照片	√	√

9	车辆和刚性柱接触照片（局部）	√	—
10	车辆和刚性柱接触照片（整体）	√	—
11	车辆和刚性柱相对位置照片	√	√
12	乘员舱驾驶员区域（移除假人/配重块）	—	√
13	各气囊展开照片	—	√
14	车辆左侧正视照片	—	√
15	车辆变形区域照片	—	√
16	车辆底部照片	√	√
17	刚性柱前面正视照片	√	√

B.4 高速摄像

试验中共采用 4 台高速相机。高速相机以不低于 1000 帧/秒的速度记录。图 B.1 示意出地面高速相机的位置。

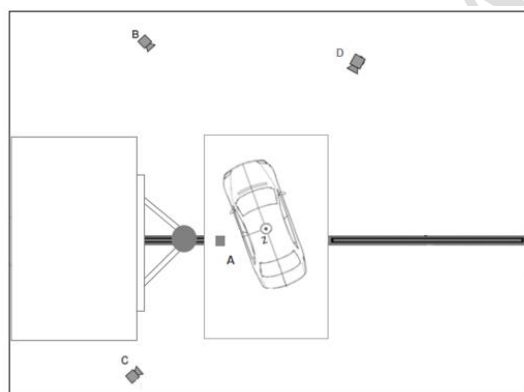


图 B.1 地面及移动壁障高速相机位置

B.5 试验条件

B.5.1 试验场地

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。车辆发生碰撞和移动的场地地面应水平、平整、干燥。

B.5.2 刚性柱壁障

刚性柱壁障是一个垂直的、不能变形的刚性金属结构。刚性柱壁障最下端不能高于测试车辆碰撞侧轮胎最低点之上 102 mm，上端延伸距离至少在测试车辆顶棚最高点之上。柱体的直径为 254 mm±3 mm，并与支撑架表面分开。车辆与刚性柱开始接触的 100 ms 内，不与支撑架表面接触。

B.5.3 飞毯

飞毯应水平，且面积要足够大，确保在车辆碰撞变形阶段，满足车辆旋转空间要求。为确保车辆与载体表面之间的摩擦降至最低，应在车辆轮胎下放置两层聚四氟乙烯板。车辆接触刚性柱壁障后，飞毯使用减速杆减速的时间不得早于 80 ms。

B.5.4 试验质量

车辆试验质量应在安装好所有的测试设备后进行测量，车辆试验质量包括所有的测试设备、1 个 WorldSID 50th 假人等质量的配重块。测试设备质量不超过 30 kg。若测试设备质量超过此范围，则将车辆后部不影响试验结果的部件拆除。

车载测试装置使各轴轴荷的变化不大于 5%，每轴变化不超过 20 kg。

B.5.5 碰撞速度

在碰撞瞬间，试验车辆撞的碰撞速度为 32^{+1}_0 km/h，且该速度至少在碰撞前 0.5 m 内保持稳定。碰撞速度通过测速仪测量得到，牵引系统自身的速度测量值作为碰撞速度的备份。试验车辆由牵引装置以 ≤ 0.3 g 加速度进行加速，直到其达到测试速度。试验车辆驱动过程中，与刚性柱体第一次接触前的加速阶段，其加速度不得超过 1.5 m/s^2 。

B.5.6 碰撞角度

滑动或驱动车辆横向至刚性柱壁障，当接触发生时，平行于车辆碰撞速度矢量的垂直面（见图 B.2）与车辆纵向中心线之间应形成 $75^\circ \pm 3^\circ$ 的碰撞角度。

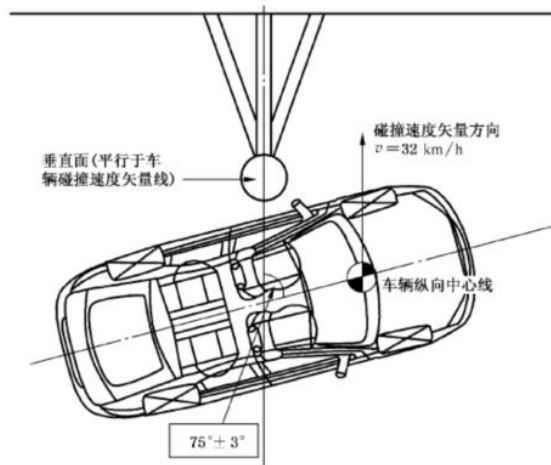


图 B. 2 碰撞角度示意图

B.5.7 碰撞偏移量

碰撞试验时，碰撞试验点应对准刚性柱壁障表面中心线，碰撞偏移量应在 $\pm 25\text{ mm}$ 的范围内。

碰撞参考线位于车辆碰撞侧，为车辆外表面与通过假人头部重心或 R 点垂直平面的交叉线。碰撞参考线与车辆纵向中心线形成 75° 的夹角（见图 B.3）。碰撞参考线与车辆门槛梁相交的点，为碰撞参考点（图 B.3 中蓝色标记点）。

在车辆门槛梁范围内选取薄弱点作为碰撞点时，应结合车辆制造厂商提供的该工况 CAE 仿真结果、电池包结构布置图等参数信息，在门槛梁上标记薄弱点（图 B.3 中灰色标记点），薄弱点与碰撞参考点的距离（沿车辆 x 轴方向）均为 100 mm 或 127 mm 的倍数。在已标记的薄弱点中选取 1 个点，作为碰撞试验点（图 B.3 中绿色标记点），此时，碰撞试验点通常位于碰撞参考点两侧。

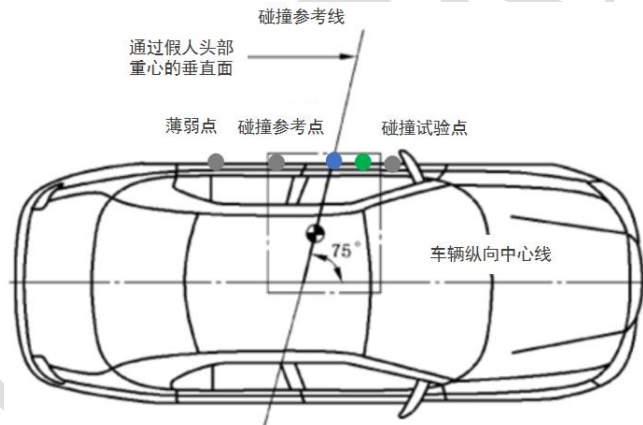


图 B.3 碰撞参考线示意图（左侧为例）

B.6 试验测量

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。所有仪器记录的测量值均应符合 SAE J1733《汽车碰撞试验用符号规约》的规定。

B.6.1 测试仪器

B.6.1.1 试验车辆及飞毯测试仪器

表 B.2 为试验车辆及飞毯加速度传感器通道。

表 B.2 试验车辆及飞毯加速度传感器通道

测试部位	测量参数	测量通道
车身非碰撞侧 B 柱	Ax、Ay、Az	3
电池包加速度	Ax、Ay、Az	3
飞毯侧面中心位置	Ax、Ay、Az	3

B.6.1.2 测试通道总数

试验仪器测试通道数量见表 B.3。

表 B.3 试验仪器测试通道数量

测试仪器	测试通道数量
车辆及飞毯数据通道	9
总计	9

B.6.2 侵入量测量

B.6.2.1 坐标系定义

使用右手法则定义三维坐标系：X 向（从前向后为正）、Y 向（从左向右为正），Z 向（从下向上为正）。

试验前，使用放置在水平地面上的空载车辆建立坐标系，水平地面用于定义 X-Y 平面，车顶中心线的两个端点用于定义 X 轴。允许使用企业提供的车身坐标系。

碰撞前，测量车辆上标记的三个参考点坐标，用来还原碰撞后车辆的坐标系。一般情况下，参考点都标记在非碰撞侧后门框架的车辆结构上。

B.6.2.2 车辆结构测量

试验后，在刚性柱壁障与车辆发生碰撞的区域测量车身结构变形量（测量三个点的最大深度变形：门槛、窗沿、车顶）。

B.6.2.3 电池包结构测量

试验后，测量试验车辆的电池包 Y 向变形量。

B.6.2.4 其他测量

采集试验过程中的碰撞加速度数据及试验前后的 BMS 主要参数（电压、温度）数据等。

B.6.3 燃料系统完整性

碰撞试验后对于混合动力、增程式车辆进行监控，记录燃料系统完整性的观测结果。碰撞后 1 min 内收集从燃料系统中泄漏的所有液体，作为首个样本，通常用具有已知质量的吸水垫吸收泄漏液体来完成首个样本采集。第二个样本是在收集首个样本后紧接着的 5 min 内

收集，该样本一般为已确定的泄漏源下方的托盘中收集的液体。第三个样本是在第二个样本收集后紧接着的 25 min 内收集。每次收集样本的托盘应为干净的空托盘。每个样本的体积由样本质量除以液体密度得到。以秒表统计所消耗时间，整个过程通过一台装有内部计时器的摄像机进行记录。

B.6.4 高压系统完整性

试验后对车辆进行监控以测试高压系统是否受到损坏。按照 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》，试验后观测包括电解液泄露情况、可充电储能系统（REESS）安全情况、移动情况和防触电保护性能等。

试验结束后，立即对 REESS 温度进行监控，检测 REESS 温度是否迅速升高，防止出现热失控。REESS 温度需监测至少 4 个小时。随后，按照制造厂商规定的方式将电能从高压系统中完全释放。

B.6.5 E-call 功能检查

在 E-call 自动触发方式下，检查和审核测试车辆的通信功能。

B.6.6 其它功能检查

B.6.6.1 试验后，从车外检查碰撞侧车门是否已开启。如图 B.4 所示，使用拉压力计，在图示位置（门把手除外）垂直往外拉 $\leq 400\text{ N}$ ，车门不应开启。试验后非碰撞侧车门应处于解锁状态，在不使用工具的条件下，从车外检查车门是否能正常开启。

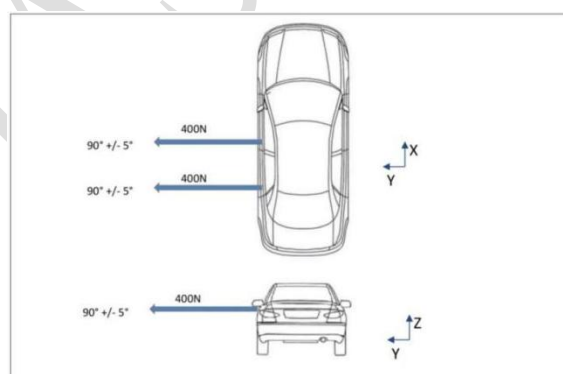


图 B.4 车门开启测量示意图

附录 C（规范性）

新能源汽车正面中心柱碰撞测试规程

C.1 简介

新能源汽车正面中心柱碰撞测试为试验车辆正面中心与 $\phi 254$ mm 刚性柱壁障发生碰撞。试验车辆碰撞速度为 50^{+1}_0 km/h（或更高速度也视为满足），碰撞方向平行于车辆纵向中心线。将两个 Hybrid III 50th 假人等质量配重块分别放置在驾驶员及前排乘员座椅上。

C.2 车辆准备

C.2.1 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。

C.2.2 车辆准备

C.2.2.1 调整车辆至正常运行状态，即没有驾驶员、乘客和货物，排空燃油箱中的燃油，向燃油箱中加入占总容量 90%~95%的 Stoddard 溶液或其他等质量的燃油替代物，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）。如果车辆悬架可调，则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（应在车辆使用手册或说明书中明确），推荐位置与默认位置不一致，优先推荐位置。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。

C.2.2.2 在制造厂商推荐的最大充电状态下对混合动力和纯电动等车辆的高压系统进行测试。若制造厂商无建议，则在不低于最大容量 50%的带电状态下对高压系统进行测试。高压系统保险不拆除，并遵循车辆制造厂商规定的撞击前和撞击后的注意事项。此外，根据 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》的技术要求，准备、安装相关设备，设备需要满足对技术要求参数的检测。

C.2.2.3 车辆后部区域安装用于固定测试设备的支架。如有必要，可移除该区域地毯、备胎、千斤顶、随车工具以及第三排座椅等。以下测试设备安装在后部区域的支架上：

- 数据采集系统：该系统采集试验过程中各传感器的数据。
- 电安全测量设备：该系统采集混合动力、增程式、纯电动车辆试验过程中的电安全数据。

C.2.2.4 如有必要可断开日间行车灯（若配备）的保险丝或继电器以减少车载电源的消耗。

C.2.2.5 安装 T0 时刻指示灯，并在车辆与壁障最先接触点处粘贴带状开关。

C.2.3 乘员舱调整

C.2.3.1 驾驶员、前排乘员座椅调节至最低中间位置。

C.2.3.2 关闭所有车门，但不锁止。若车辆具备自动落锁功能且该功能可关闭，则关闭该功能后车门处于不落锁状态进行试验，若该功能无法关闭，则车门处于落锁状态进行试验。

C.2.3.3 在测试之前，车门车窗可处于开启位置，天窗应处于完全关闭位置，点火开关处于接通位置（ON 状态），变速器处于空挡位置。驻车制动器应处于工作状态。

C.2.3.4 将两个 Hybrid III 50th 假人等质量配重块分别放置在驾驶员及前排乘员座椅上。

C.3 试验照片

记录试验车辆在碰撞前后的状态及假人在碰撞前后的位置。试验照片具体拍摄要求详见表 C.1。

表 C.1 试验照片要求

序号	照片视角	试验前	试验后
1	车辆前面正视照片	√	√
2	车辆左侧正视照片	√	√
3	车辆左前四分之一照片	√	√
4	车辆右侧正视照片	√	√
5	车辆和刚性柱接触照片（侧面）	√	—
6	车辆和刚性柱接触照片（上面）	√	—
7	车辆和刚性柱相对位置照片	—	√
8	各气囊展开照片	—	√
9	车辆变形区域照片	—	√
10	车辆底部照片	√	√

C.4 高速摄像

试验中共采用 4 台高速相机。高速相机以不低于 1000 帧/秒的速度记录。图 C.1 示意出地面高速相机的位置。

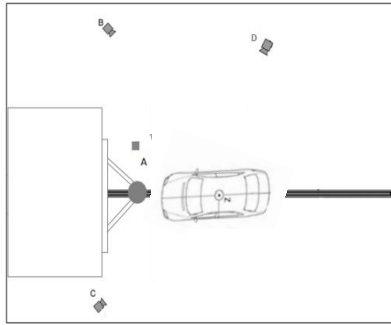


图 C.1 地面及移动壁障高速相机位置

C.5 试验条件

C.5.1 试验场地

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。车辆发生碰撞和移动的场地地面应水平、平整、干燥。

C.5.2 刚性柱壁障

刚性柱壁障是一个垂直的、不能变形的刚性金属结构。刚性柱壁障最下端不能高于地面之上 100 mm，上端延伸应至少在测试车辆前风窗玻璃最高点之上。柱体的直径为 $254 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ ，并与支撑架表面分开。柱体与支撑架之间距离应足够长，车辆与刚性柱接触的前 200 ms 内，不与支撑架表面接触。

C.5.3 试验质量

车辆试验质量应在安装好所有的测试设备后进行测量，包括所有的测试设备和前排两个假人或等质量配重块的质量，测试设备质量不超过 30 kg。若测试设备质量超过此范围，则将车辆后部不影响试验结果的部件拆除。

车载测试装置使各轴轴荷的变化不大于 5%，每轴变化不超过 20 kg。

C.5.4 碰撞速度

试验车辆的碰撞速度为 50^{+1}_0 km/h ，且该速度至少在碰撞前 0.5 m 内保持稳定，如果以更高速度碰撞也视为满足要求。碰撞速度通过测速仪测量得到，牵引系统自身的速度测量值作为碰撞速度的备份。试验车辆由牵引装置以 $\leq 0.3 \text{ g}$ 加速度进行加速，直到其达到测试速度。试验车辆驱动过程中，与刚性柱体第一次接触前的加速阶段，其加速度不得超过 1.5 m/s^2 。

C.5.5 碰撞偏移量

碰撞试验时，车辆中心线应对准刚性柱壁障表面中心线，碰撞偏移量应在 ± 25 mm 的范围内。

C.6 试验测量

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。所有仪器记录的测量值均应符合 SAE J1733 《汽车碰撞试验用符号规约》的规定。

C.6.1 加速度通道

表 C.2 为试验车辆及飞毯加速度传感器通道。

表 C.2 试验车辆加速度传感器通道

测试部位	测量参数	测量通道
车身 B 柱	Ax、Ay、Az	3

C.6.2 侵入量测量

C.6.2.1 坐标系定义

使用右手法则定义三维坐标系：X 向（从前向后为正）、Y 向（从左向右为正），Z 向（从下向上为正）。

试验前，使用放置在水平地面上的空载车辆建立坐标系，水平地面用于定义 X-Y 平面，车顶中心线的两个端点用于定义 X 轴。允许使用企业提供的车身坐标系。

碰撞前，测量车辆上标记的三个参考点坐标，用来还原碰撞后车辆的坐标系。一般情况下，参考点都标记在非碰撞侧后门框架的车辆结构上。

C.6.2.2 车辆结构测量

试验前后，在车辆前部防撞梁中心高度分别测量车辆轮廓线（测量范围为中心线向左右分别至少偏移 400 mm，试验前测量车辆外部轮廓，试验后测量金属防撞梁）。

C.6.3 燃料系统完整性

碰撞试验后对于混合动力、增程式车辆进行监控，记录燃料系统完整性的观测结果。碰撞后 1 min 内收集从燃料系统中泄漏的所有液体，作为首个样本，通常用具有已知质量的吸水垫吸收泄漏液体来完成首个样本采集。第二个样本是在收集首个样本后紧接着的 5 min 内收集，该样本一般为已确定的泄漏源下方的托盘中收集的液体。第三个样本是在第二个样本

收集后紧接着的 25 min 内收集。每次收集样本的托盘应为干净的空托盘。每个样本的体积由样本质量除以液体密度得到。以秒表统计所消耗时间，整个过程通过一台装有内部计时器的摄像机进行记录。

C.6.4 高压系统完整性

试验后对车辆进行监控以测试高压系统是否受到损坏。按照 GB/T 31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》，试验后观测包括电解液泄露情况、可充电储能系统（REESS）安全情况、移动情况和防触电保护性能等。

试验结束后，立即对 REESS 温度进行监控，检测 REESS 温度是否迅速升高，防止出现热失控。REESS 温度需监测至少 4 个小时。随后，按照制造厂商规定的方式将电能从高压系统中完全释放。

C.6.5 E-call 功能检查

在 E-call 自动触发方式下，检查和审核测试车辆的通信功能。

C.6.6 其它功能检查

C.6.6.1 试验后，从车外检查碰撞侧车门是否已开启。试验后非碰撞侧车门应处于解锁状态，在不使用工具的条件下，从车外检查车门是否能正常开启。