

中国保险行业协会标准

T/IAC 51.2—XXXX

保险行业汽车风险测试规程
第2部分：低速保险杠碰撞测试

Insurance vehicle risks test procedure —

Part 2: Low speed bumper crash test

(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 保险杠防撞梁静态评估	4
6 试验方法	6
7 测试记录及维修费用计算	8
8 车型复测和视同	9
附录 A（规范性） 保险杠壁障示意图	10
附录 B（规范性） 特殊防撞梁结构处理方法	17
附录 C（规范性） 开闭件间隙测量指南	19
参考文献	21

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2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、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、张琳祎、贾东云、沈强、陈丹丹、刘宇恒、杨星、桑军、张智敏、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、陈晓杰、王鹏翔、张亚军、石荡赫、丁运君、杨帅、沈光勇、邾正宇、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2部分：低速保险杠碰撞测试

1 范围

本文件规定了保险行业汽车低速保险杠碰撞测试方法和评价内容。

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）进行保险杠碰撞测试和评价。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 11551-2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB 20072-2024 乘用车后碰撞安全要求

T/IAC CAMRA 20.1 事故汽车维修工时测定规范 第1部分：涂装工时

T/IAC CAMRA 20.2 事故汽车维修工时测定规范 第2部分：覆盖件钣金工时

T/IAC CAMRA 20.3 事故汽车维修工时测定规范 第3部分：拆装工时

T/IAC CAMRA 50 事故汽车常用零部件修复与更换判别规范

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

壁障离地间隙 barrier ground clearance

从测试地面到保险杠壁障下表面的距离。

3.5

保险杠壁障 bumper barrier

由背板、吸能模块安装座、吸能模块和吸能模块外板组成的碰撞壁障。

3.6

车辆行驶高度 vehicle nominal ride height

车辆在特定的行驶状态下制造商设计的车身离地间隙，指外轮眉最高点（垂直于车轮中心线）与地面之间的距离（或制造商指定的其他车身参考点）。

3.7

车辆参考高度 vehicle reference height

车辆静态测试条件下制造商设计的车身离地间隙，指外轮眉最高点（垂直于车轮中心线）与地面之间的距离（或制造商指定的其他车身参考点）。

3.8

车辆结构件 vehicle Structural Components

与整车性能密切相关，承载载荷、车身强度/刚度、承担和传递主要碰撞力的部件，通常为不易拆装更换的车辆主体结构。

3.9

拆装件 vehicle installation parts

车辆非主要承载和碰撞力承担/传递部件，通常安装在车辆主体结构上，便于拆卸和更换。

3.10

结构耐撞性 damageability

反映车辆碰撞中，车辆结构抵抗变形以及对高价值零部件保护能力的指标。

3.11

可维修性 repairability

反映车辆维修设计、维修方法、维修流程等维修相关完整性及便捷性的指标。

3.12

维修经济性 repair economy

反映碰撞车辆完成修复，所需的配件、工时、辅助材料和其他附加项的相关费用指标。

4 试验准备

4.1 场地

测试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测试必需的技术要求。在碰撞壁障前 5m 的场地应水平、平整、光滑。

4.2 测试条件

4.2.1 仪器应符合 GB 11551-2014 附录 D 测试技术：仪器的规定。

4.2.2 碰撞测试时，测试车温度应保持在 10℃~40℃。

4.3 车辆状态

4.3.1 一般要求

测试车辆及其配件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/故障码不应测试结果造成影响。

4.3.2 车辆配置要求

测试车辆应装备所有影响测试结果的部件。

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、驾驶员假人（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理论值 $\pm 1\%$ 的范围内。若车辆核定载荷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，可采用核定载荷进行测试。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，应减少一些对测试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%且不超过 20kg。

4.3.4 电驱车辆电量要求

动力电池应按照制造厂规定充电至电量不低于 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，应在测试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，但不应影响测试车辆碰撞性能。车辆行驶高度和实际测试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。座椅靠背应设置为典型驾驶姿势或制造商指定位置。也可采用 23° 人体模型躯干角度（按照 GB 11551-2014 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，测试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 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 测试时发动机/电动机应处于不工作状态（除非用于驱动测试车辆），变速器（如有）应处于空挡位置，驻车制动器与手刹需完全释放。

4.5 保险杠壁障准备

保险杠壁障由钢制壁障、后挡板、吸能模块和塑料外罩组成，具体参数详见附录 A。壁障钢质结构安装在刚性墙上，前端面保持水平状态。车辆前部碰撞时保险杠壁障离地间隙为 $455\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ，车辆后部碰撞时保险杠壁障离地间隙为 $405\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 。

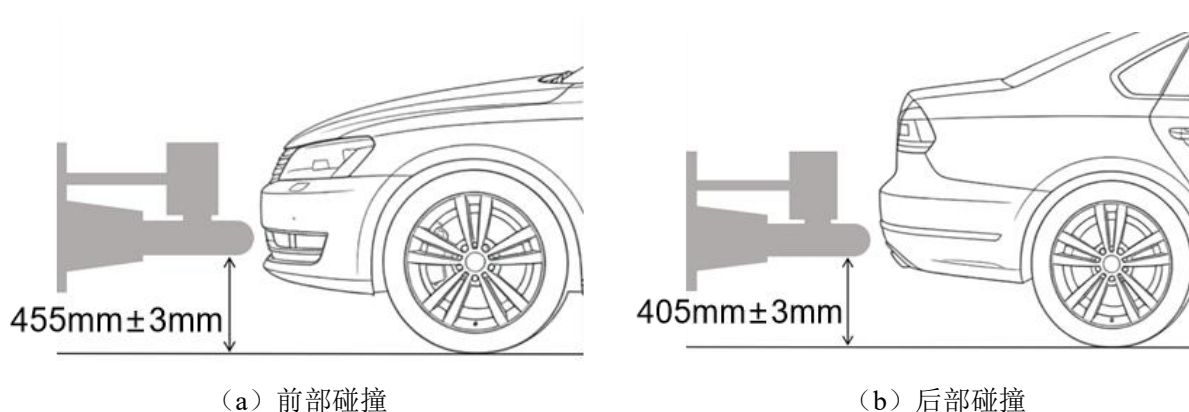


图 1 保险杠壁障安装尺寸示意图

5 保险杠防撞梁静态评估

保险杠防撞梁静态评估结构为拆除车辆前/后防撞梁前可拆卸部件（如吸能材料）后的碰撞承力结构，特殊情况处理方法如附录 B 所示。

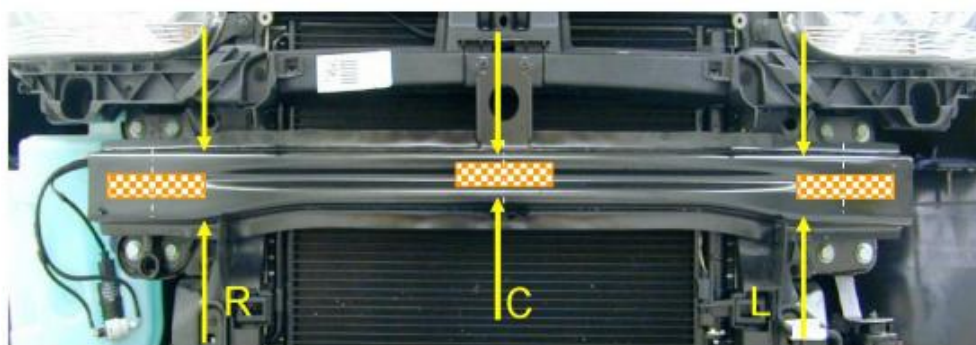
5.1 保险杠防撞梁设计建议

防撞梁为车辆碰撞防护结构的重要组成部分,为了具备较好地承担碰撞力和防止碰撞物外部侵入的能力,建议防撞梁有效高度不小于 100mm,防撞梁与保险杠壁障有效结合尺寸不小于 75mm,车身宽度两侧 15%的边缘位置仍应受防撞梁的保护。

5.2 防撞梁参数测量

5.2.1 防撞梁有效高度和有效结合尺寸测量范围

分别选取防撞梁在右前纵梁、左前纵梁端面中心点和车辆中线三个位置两侧±50mm 范围为防撞梁有效高度和有效结合尺寸测量范围,如图 2 所示。

图 2 防撞横梁测量位置（为±50 mm 的测量宽度标识）示意图

5.2.2 有效高度测量

在测量范围内将与防撞梁接触的垂直平面向防撞梁方向延伸 10mm,得到防撞梁有效高度上下测量点,上下测量点之间垂直高度定义为防撞梁有效高度,如图 3 所示。在各测量范围内分别取有效高度最小的 R、L、C 位置为该范围内防撞梁的测量位置,如图 2 所示。

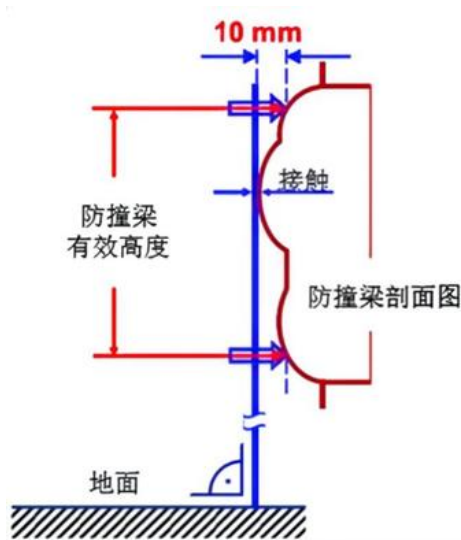


图3 防撞横梁有效高度测量示意图

根据防撞梁 R、L、C 三个位置的有效高度，按如下公式计算得到防撞梁整体有效高度。

$$H = (H_R + H_L) \times 25\% + H_C \times 50\% \dots\dots\dots (1)$$

式中，H 为防撞梁有效高度， H_R 防撞梁 R 位置有效高度， H_L 防撞梁 L 位置有效高度， H_C 防撞梁 C 位置有效高度。

5.2.3 有效结合尺寸测量

有效结合尺寸为车辆在城市工况行驶时车辆防撞梁有效高度与保险杠壁障间的重叠尺寸，如图 4 所示。

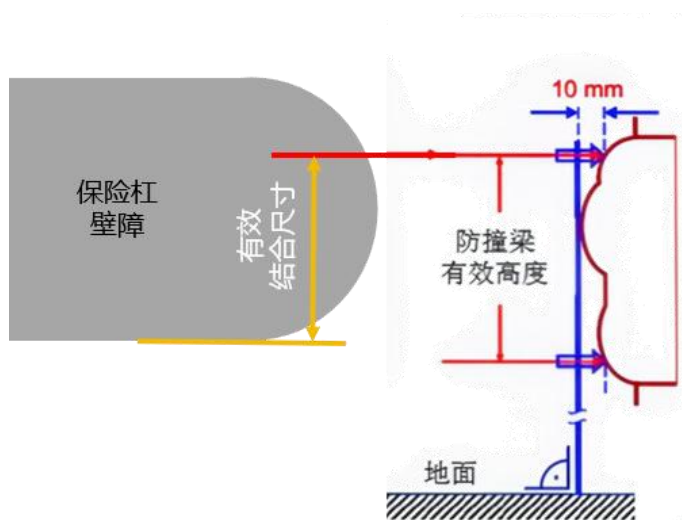


图4 有效结合尺寸测量示意图

根据防撞梁 R、L、C 三个位置的有效结合尺寸，按如下公式计算得到防撞梁有效结合尺寸。

$$O = (O_R + O_L) \times 25\% + O_C \times 50\% \dots\dots\dots (2)$$

式中，O 为防撞梁有效结合尺寸， O_R 为防撞梁 R 位置有效结合尺寸， O_L 为防撞梁 L 位置有效结合尺寸， O_C 为防撞梁 C 位置有效结合尺寸。

5.3 防撞梁宽度测量

5.3.1 防撞梁有效宽度测量

测量范围应从防撞梁最左侧外侧端部延伸至最右侧外侧端部，梁端部高度小于 75mm 部分长度不计入防撞梁宽度测量范围，如图 5 所示。

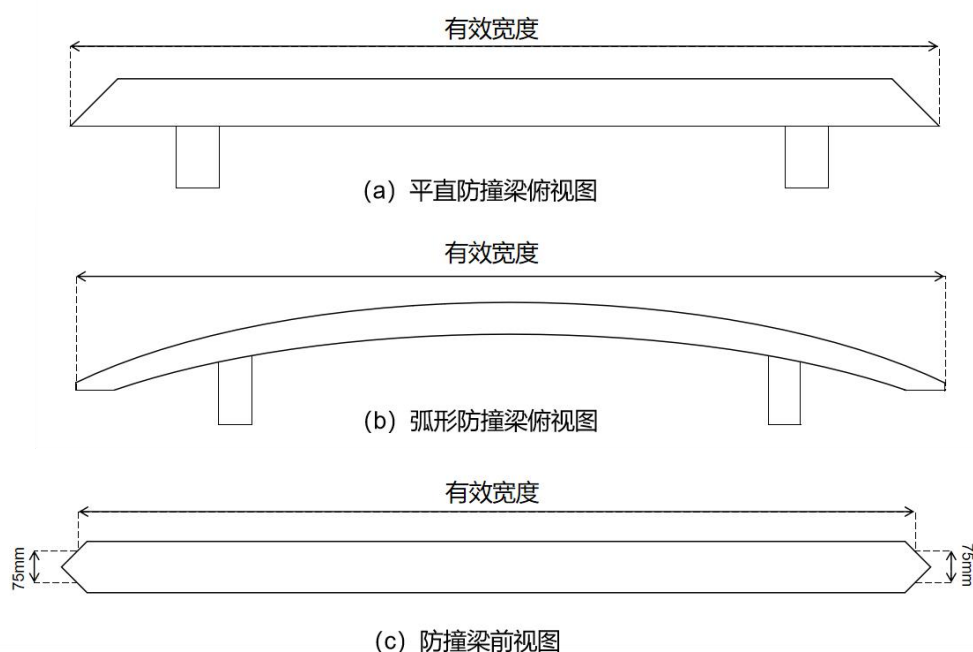


图 5 防撞梁有效宽度测量示意图

5.3.2 车辆前/后部宽度测量

车辆前/后部宽度为车辆前/后轴所在位置的车辆宽度，其包含该位置凸出的轮胎或轮眉等相关部件的宽度，如图 6 所示。

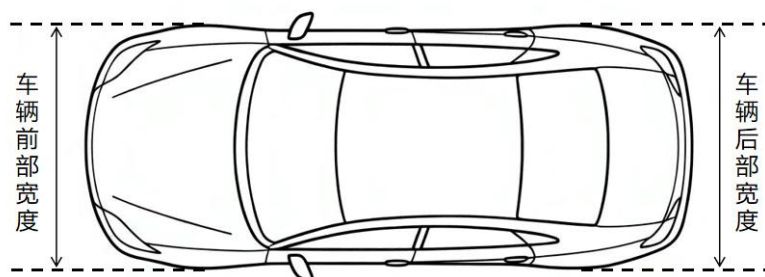


图 6 车辆宽度及防撞梁宽度测量示意图

5.3.3 防撞梁车身保护比例

前/后防撞梁车身保护比例分别为前/后防撞梁有效宽度与车辆前/后部车辆宽度的比值。

6 试验方法

6.1 保险杠全宽碰撞

6.1.1 前部保险杠全宽碰撞

按 4.5 要求设置保险杠壁障，测试车辆中心线应与壁障中心线重合，如图 7 所示。撞击时测试车辆应处于完全自由状态，车辆向保险杠壁障运动速度为 $10\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。测试车辆撞

击瞬间与设定的初始接触位置的横向偏差应位于 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，高度偏差应位于 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。

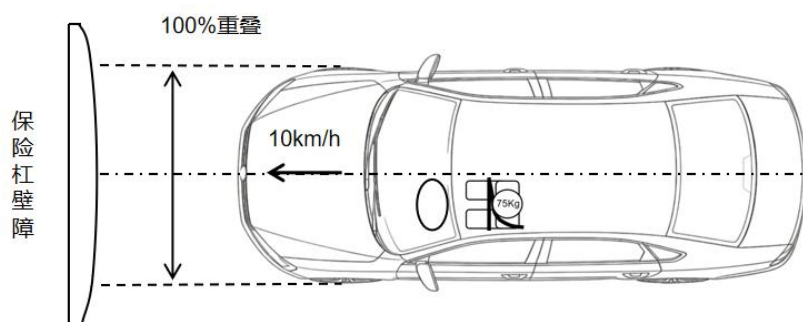


图 7 前部保险杠全宽碰撞示意图

6.1.2 后部保险杠全宽碰撞

按 4.5 要求设置保险杠壁障，测试车辆中心线应与壁障中心线重合，如图 8 所示。撞击时测试车辆应处于完全自由状态，车辆向保险杠壁障运动速度为 $10\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。测试车辆撞击瞬间与设定的初始接触位置的横向偏差应位于 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，高度偏差应位于 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。

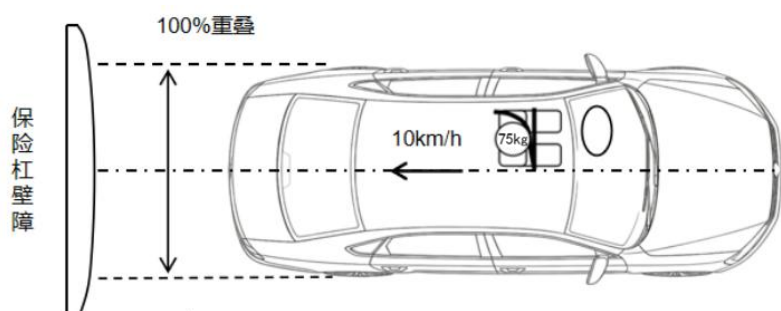


图 8 后部保险杠全宽碰撞示意图

6.2 保险杠角部碰撞

6.2.1 前部保险杠角部碰撞

按 4.5 要求设置保险杠壁障，车辆前部（左侧或右侧）15%宽度与壁障重合，如图 9 所示。撞击时测试车辆应处于完全自由状态，车辆向保险杠壁障方向运动速度为 $5\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。测试车辆撞击瞬间与设定的初始接触位置的横向偏差应位于 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，高度偏差应位于 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。

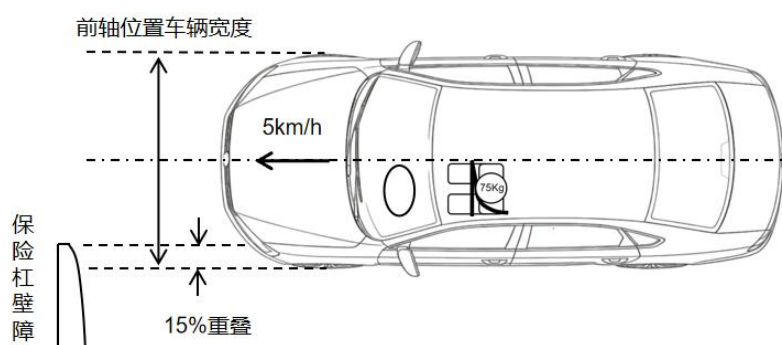


图9 前部保险杠角部碰撞示意图

6.2.2 后部保险杠角部碰撞

按 4.5 要求设置保险杠壁障，车辆后部（左侧或右侧）15%宽度与壁障重合，如图 10 所示。撞击时测试车辆应处于完全自由状态，车辆向保险杠壁障方向运动速度为 $5\text{km/h} \pm 0.5\text{km/h}$ ，并且该速度至少在碰撞前 1m 内保持稳定。用于测量速度的仪器的准确度不低于 1%，测量位置应在碰撞接触前 1m 以内。测试车辆撞击瞬间与设定的初始接触位置的横向偏差应位于 $\pm 50\text{mm}$ 范围内，高度偏差应位于 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。在不影响碰撞结果的前提下，测试车辆可采用阻挡或制动措施防止二次碰撞。

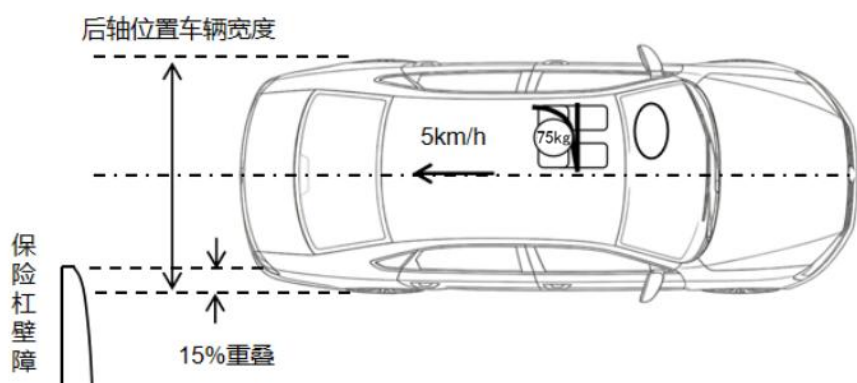


图10 后部保险杠角部碰撞示意图

7 测试记录及维修费用计算

7.1 测试记录及测量

- 7.1.1 记录车辆识别码（VIN）、制造商、车型和配置级别；
- 7.1.2 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；
- 7.1.3 根据第 5 章测量和记录前/后防撞梁设计尺寸和车辆前/后部宽度，用于前/后防撞梁静态评估；
- 7.1.4 根据附录 C 记录每次碰撞前/后车辆开闭件间隙测量值，用于车辆拆装件相关维修方案制定；
- 7.1.5 在测试车辆上 B 柱下方前纵梁端面安装加速度计（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；
- 7.1.6 在车辆两侧或其他合适的位置使用不小于 500fps 的高速摄影设备进行录像记录碰撞过程；
- 7.1.7 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；
- 7.1.8 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。

7.2 测试结果及维修费用计算

- 7.2.1 使用前/后防撞梁和前后部车辆测量数据进行防撞梁静态设计评价。
- 7.2.2 根据 T/IAC CAMRA 50、车辆维修手册及常见维修方案对损伤结构及部件进行换修判定，并制定维修方案。
- 7.2.3 根据碰撞后车辆结构件、拆装件的损失情况和维修方案对车辆进行耐撞性和可维修性判别。
- 7.2.4 基于 T/IAC CAMRA 20 规范和市场通用工时标准确定车辆/配件更换和维修所需工时、油漆及其他耗材，根据所属区域维修工时单价和辅料费用确定维修工时费用。
- 7.2.5 基于更换配件及对应车辆生产企业售后配件价格确定配件更换费用。
- 7.2.6 配件更换费用、维修工时费用及其他附加费用总和为车辆维修总费用，根据维修总费用进行车辆维修经济性判别。

8 车型复测和视同

8.1 车型复测

若车型已经进行优化或其他可能导致原测试结果不能反映车型实际情况的原因，可决定对车辆进行复测。复测应不局限于仅测试特定碰撞工况或指标，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。

8.2 同一型式

如符合下列全部规定，则视为同一型式。

- a) 整车整备质量变化不超过 8%。
- b) 发动机罩、前杠皮总成、前大灯、日间行车灯、环形灯、前翼子板分割线变化不超过 25mm，且安装点及安装方式保持一致。
- c) 前/后杠皮总成相关部件尺寸变化不超过 50mm 或原件面积的 20%。
- d) 前/后杠皮内部较测试车辆未增加高价值部件。
- e) 前/后灯具外形相似、安装支脚、安装方式和安装位置保持一致。
- f) 前/后防撞横梁及吸能盒结构、尺寸、材料、安装方式及安装位置一致。
- g) 前/后纵梁结构、尺寸、材料一致，（副）车架与车身连接方式和位置一致，动力总成与纵梁安装位置在车辆 x 方向变化不超过 50mm。
- h) 指前梁（含大灯和前杠皮区域）和水箱框架的结构、材料、安装方式及安装位置保持一致。
- i) 中冷器、主动进气格栅、冷凝器、散热器、风扇等前端模块组成部件没有增加、安装方式及位置一致，结构外形尺寸相似。
- j) 尾门/后备箱盖、后杠皮总成、后尾灯、后翼子板安装点及安装方式保持一致，且分割线变化不超过 25mm。
- k) 后杠皮覆盖的后围板主要结构和外形保持一致（加强筋除外）。

附录 A

(规范性)

保险杠壁障示意图

A.1 保险杠壁障

A.1.1 设计与尺寸

保险杠壁障（如图 A.1 所示）为刚性结构，全宽半径为 $3400\text{mm} \pm 25\text{mm}$ 。其宽度为 $1500\text{mm} \pm 25\text{mm}$ ，垂直立面平整，高度为 $100\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。中心部位（不含凸缘）深度至少为 230mm ，两端深度均为 143mm ，设计时需确保可安装在刚性固定墙结构上。钢制壁障两端均设有 25.4mm 半径的缓冲区。（详见第 A.3 节图纸说明）



图 A.1 保险杠壁障

A.1.2 后挡板

刚性后挡板固定于护栏顶部，采用钢板材质制成，高度为 $190\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，厚度至少 8mm ，其半径和宽度与保险杠护栏完全一致。该后挡板安装位置位于垂直平面钢制保险杠护栏表面后方 $25\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 处（以护栏中心线为基准测量，参见图 2 和图 3）。后挡板与护栏上表面之间需预留最大 10mm 的间隙，以确保能量吸收罩（A.3.3）能够顺畅滑动。后挡板顶端距上保险杠表面的距离为 $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$ （含间隙）。钢制后挡板两端均设计有 25.4mm 的半径圆角处理。壁障与后挡板组件的总高度应为 $300\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。



图 A.2 带圆角的保险杠壁障与后挡板

A.2 能量吸收器和护罩

在保险杠系统开发过程中，采用了多种不同的能量吸收材料。测试结果表明，这些不同材料的性能表现基本不受材质影响。因此，本文件中针对垂直载荷下的能量吸收特性及相关技术参数，涵盖了测试开发过程中使用的所有材料特性。能量吸收材料无需采用整体成型结构，只要其尺寸规格、抗压强度、表面硬度及摩擦系数均符合规定范围即可。当前一种设计方案 采用双组件结构：一个能量吸收器及独立护罩。若系统由多部件组成，则在评估抗压强度时应采用整体组件。



图 A.3 无护罩的能量吸收器



图 A. 4 带后挡板、护罩及能量吸收器的完整保险杠壁障

A. 2. 2 尺寸

能量吸收器的长度应与保险杠表面一致，深度为 50mm，并沿其长度方向弯曲至 3400mm 半径，以便安装于防护壁障表面。吸收器前表面的上下半径为 $150\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，具体参见第 A. 3 节图纸中的图 A. 9 和图 A. 10。

A. 2. 3 安装

能量吸收器必须牢固固定在下方保险杠防护壁障表面，确保界面处无间隙。若 EA 元件的防护罩环绕金属壁障并固定于壁障上下平面时，该防护罩应能向后滑动而不影响 EA 元件的形变。为此需在金属壁障与后挡块之间留有间隙。现有防护罩设计采用带槽孔结构，使用紧固件固定时可实现无限制滑动。若采用螺丝固定，螺丝不得挤压防护罩材料。所有紧固件均应嵌入槽口远端，以确保防护罩在轻微拉力作用下保持定位，并在冲击载荷下实现全行程滑动。只要能保证无限制滑动，其他固定方式亦可采用。使盖板向后滑动所需的水平力不得超过 50N。

A. 2. 4 材料特性——抗压强度

A. 2. 4. 1 力偏转通道——垂直载荷

当进行第 A. 2. 4. 3 节至第 A. 2. 4. 5 节所述准静态测试时，所受力与挠度应处于图 A. 5 所示范围内。

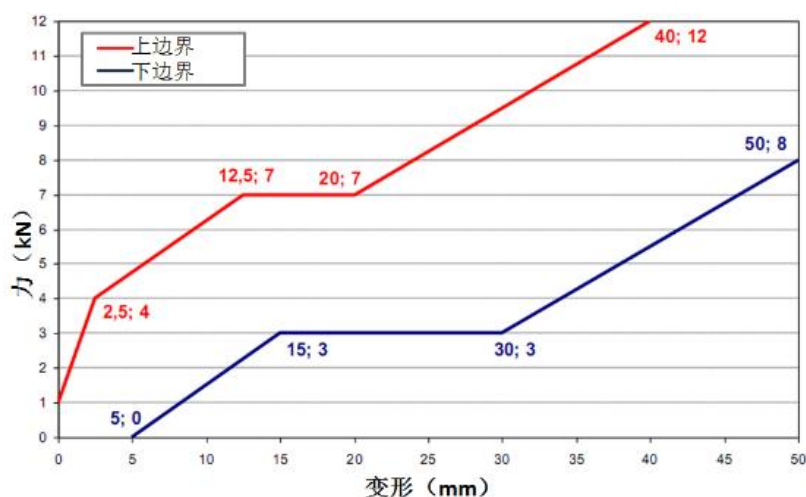


图 A.5 能量吸收器力偏转通道——垂直载荷

A. 2. 4. 2 力偏转通道——偏心载荷

当进行第 A. 2. 4. 3 节、第 A. 2. 4. 4 节及第 A. 2. 4. 6 节所述准静态测试时，所受力与挠度应处于图 A. 6 所示范围内。

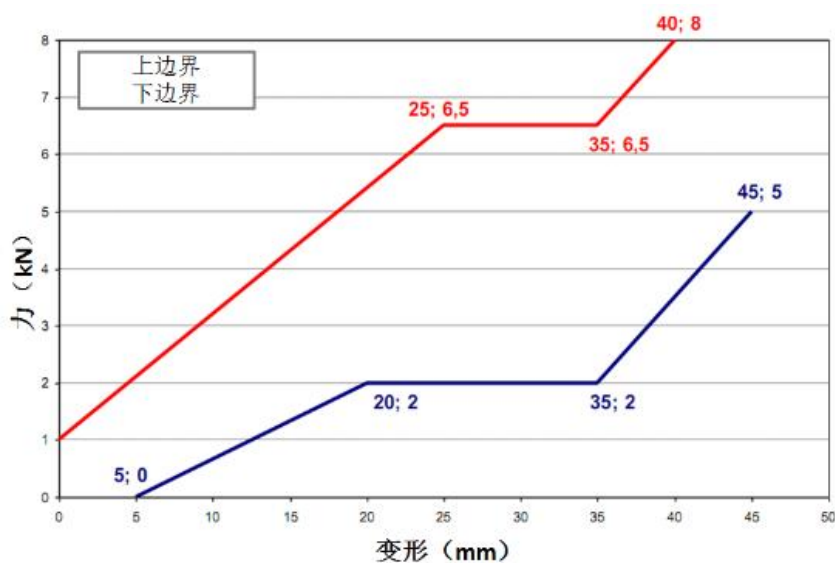


图 A.6 能量吸收器力偏转通道——偏心载荷

A. 2. 4. 3 抗压强度测试安装

压溃强度评估时，应将吸收器以类似于其与保险杠壁障连接方式固定于刚性支撑结构上。

A. 2. 4. 4 抗压强度测试速度

测试应在每分钟 450mm±50mm 的速率下进行。

A. 2. 4. 5 抗压强度加载板 - 垂直加载

载荷板应为长度为 160mm、宽度足以覆盖吸收器整个高度（100mm）的刚性矩形钢制构件。

A. 2. 4. 6 抗压强度加载板 - 离心加载

载荷板应为长度为 160mm、宽度足以覆盖吸收器高度一半（即 50mm）的刚性矩形钢制构件。该板应能沿撞击表面旋转。图 7 所示为载荷板示例。

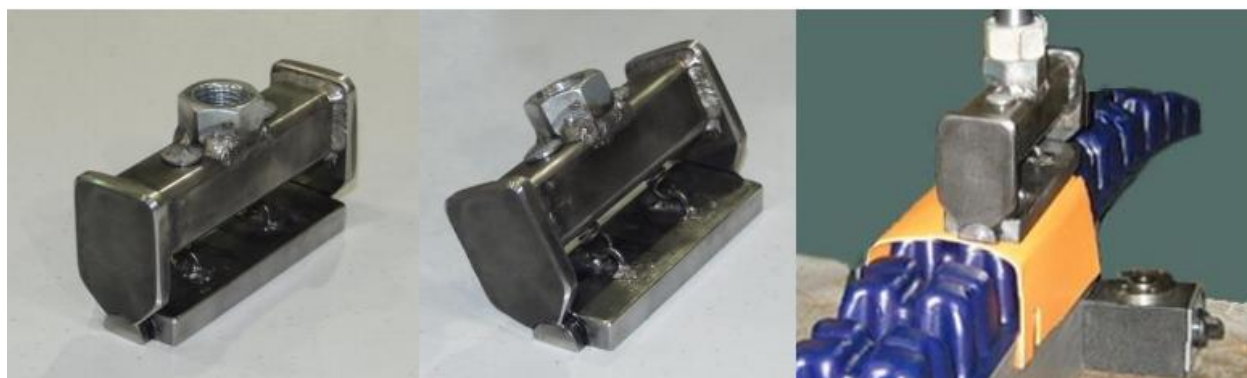


图 A. 7 偏心载荷板示例

A. 2. 4. 7 材料特性 - 冲击表面

能量吸收器的冲击表面硬度值应介于 30~150Ahn，且动态摩擦系数在 0.25~0.5 之间。

A. 3 缓冲器壁障组件图纸

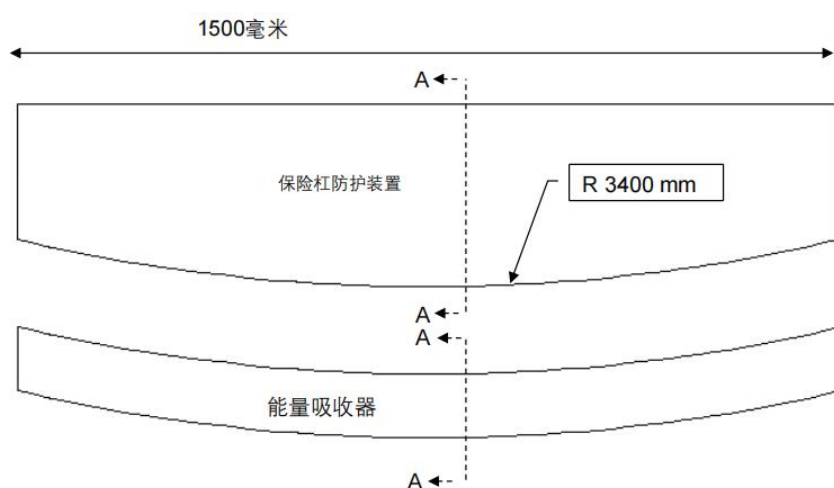


图 A. 8 保险杠壁障与能量吸收器俯视图

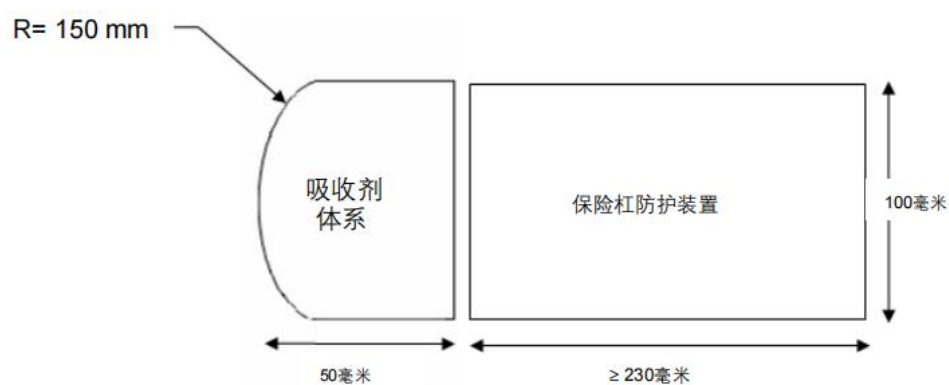


图 A. 9 保险杠壁障与能量吸收器，A-A 截面

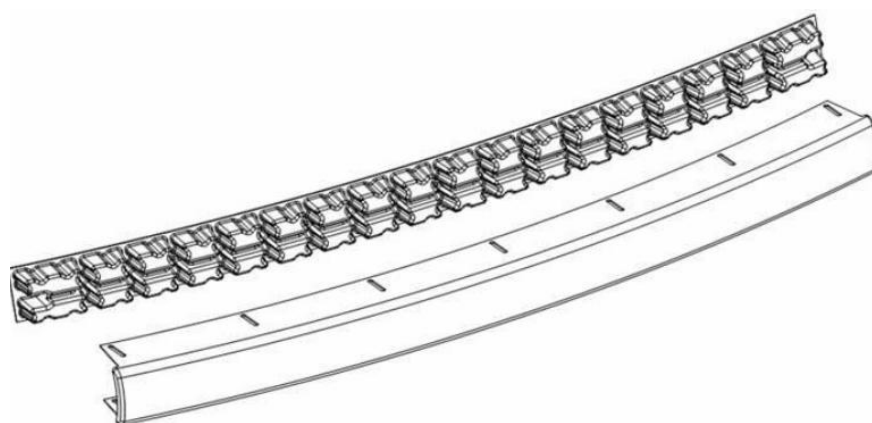


图 A. 10 能量吸收器与缓冲器盖

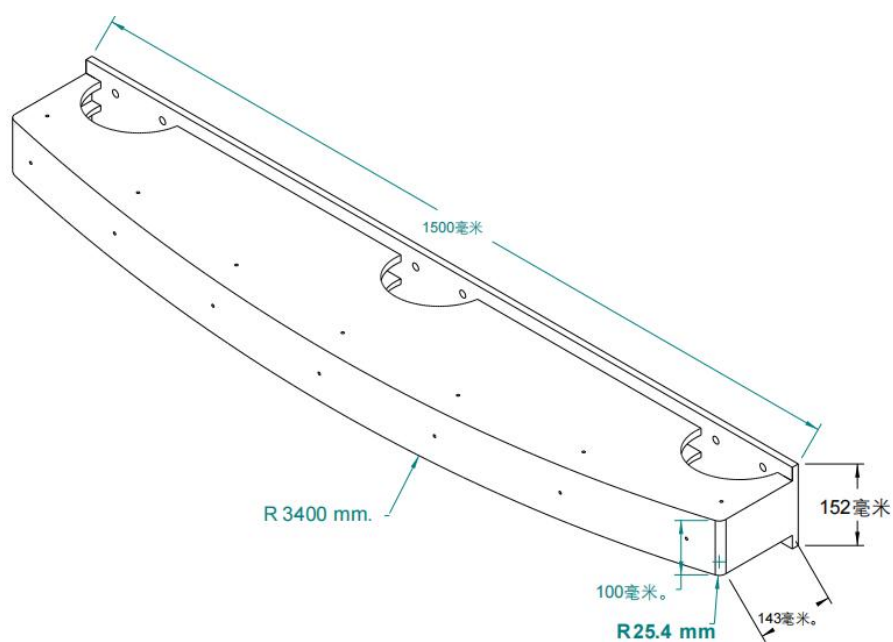


图 A. 11 无后挡板的钢制壁障布局

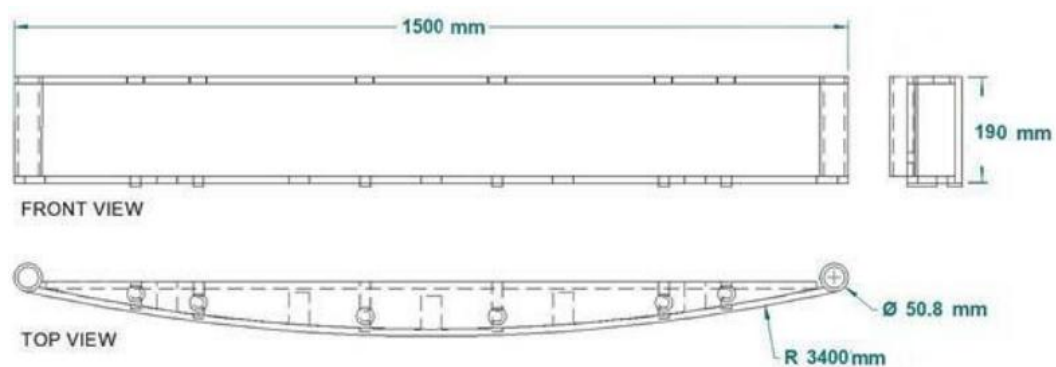


图 A. 12 后挡块尺寸

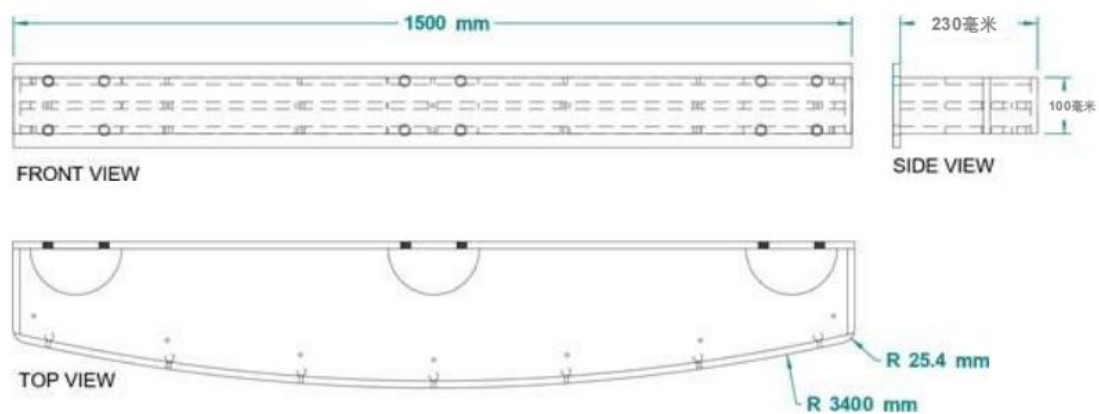


图 A. 13 主要壁障尺寸（俯视图）

附录 B

(规范性)

特殊防撞梁结构处理方法

B.1 行人缓冲部件与防撞梁一体处理方法

若行人缓冲防护用不可拆卸部件与防撞梁为一体成型，防撞横梁尺寸测量仅测量防撞梁部分。



图 B.1 行人缓冲防护结构与防撞横梁一体结构（剖视图）

B.2 防撞梁翻边处理方法

不具有足够强度的防撞梁外缘结构，如：翻边等，不做测量。应测量钢梁后面的结构（10mm 范围内的防撞梁有效高度），若翻边的厚度不小于 5 mm，则可被视为结构部件。应测量特殊材料（如高强度钢）和结构形状（如瓦楞结构）支撑，如图 B.2 所示。对于铝制防撞梁，若在结构碰撞中，该车辆纵梁 X 向变形量不大于 3mm，则该防撞梁翻边等需要被测量，否则不测量。

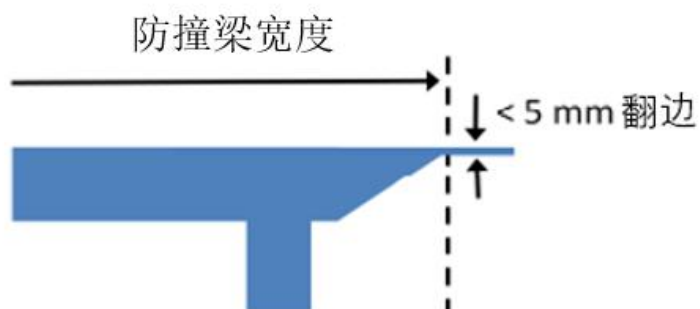


图 B.2 带有外缘翻边结构的防撞梁宽度测量（俯视图）

B.3 防撞梁延长结构处理方法

通过螺栓连接或者焊接等其他工艺固接在防撞梁上的延伸结构，若其高度不小于其防撞梁高度，应测量其宽度。延伸结构的示例如图 B.3 和图 B.4 所示。



图 B.3 螺栓连接延伸结构的示例



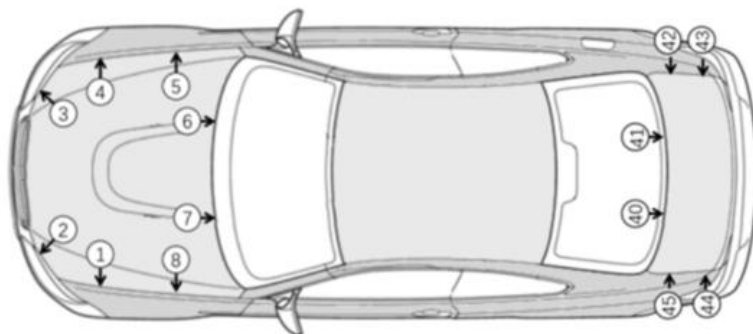
图 B.4 螺栓连接延伸结构的测量

附录 C

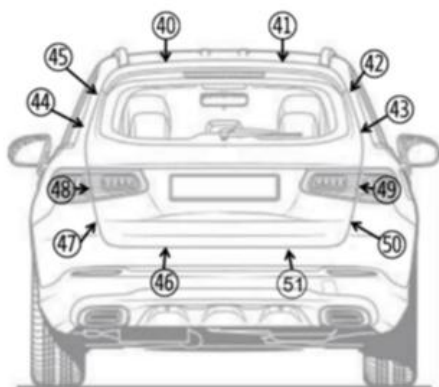
(规范性)

开闭件间隙测量指南

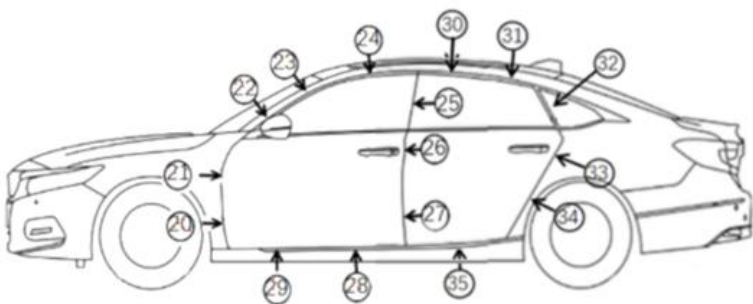
测试车辆开闭件间隙测量位置如图 C.1 所示，记录表格如表 C.1 所示。



(a) 俯视图



(b) 后视图



(c) 侧视图

图 C.1 开闭件间隙测量点示意图

表 C.1 开闭件间隙测量记录表

试验编号：					试验日期：					参考点标注如图（单位：mm）				
开闭件		碰前	碰后	差值	开闭件		碰前	碰后	差值	开闭件		碰前	碰后	差值
前机盖	1				左前车门	20				右前车门	20			
	2					21					21			
	3					22					22			
	4					23					23			
	5					24					24			
	6					25					25			
	7					26					26			
	8					27					27			
						28					28			
						29					29			
开闭件		碰前	碰后	差值	开闭件		碰前	碰后	差值	开闭件		碰前	碰后	差值
后备箱盖/尾门	40				左后车门	25				右后车门	25			
	41					26					26			
	42					27					27			
	43					30					30			
	44					31					31			
	45					32					32			
	46					33					33			
	47					34					34			
	48					35					35			
	49													
	50													
	51													

参 考 文 献

- [1] RCAR Bumper Test issue 2.4
 - [2] 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1部分：耐撞性与维修经济性指数—低速碰撞维修测试评价规程
-