

中国汽车工业协会团体标准 **XXX**

T/XXX-XXX-2020

**自动驾驶系统功能测试
第2部分：避障与自动紧急制动（商用车类）**

**Test methods for functions of automated
driving system**

Part 2:

**Obstacle avoidance and automated
emergency braking**

（征求意见稿）

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

中国汽车工业协会 发布

前 言

本标准参考有关国家标准、行业标准，结合我国生产企业实际情况及用户要求制定。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由一汽解放汽车有限公司提出。

本标准由中国汽车工业协会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

自动驾驶系统功能测试

第2部分：避障与自动紧急制动（商用车类）

1 范围

本标准规定了智能网联汽车自动驾驶功能避障与自动紧急制动检测项目的测试场景、测试方法及通过标准。

本文件适用于提出智能网联汽车道路测试申请的商用车辆。

本文件不适用于低速汽车、摩托车。

2.规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4094 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志
- GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车 制动名词术语及其定义
- GB/T 3730.1 汽车和挂车类型的术语和定义
- GB/T 12549 汽车操纵稳定性术语及其定义
- GB 12676 商用车辆和挂车制动系统技术要求及测试方法
- GB/T 13594 机动车和挂车防抱制动性能和测试方法
- GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和测试方法

3 术语

GB/T 5620中界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

紧急转向辅助系统 Emergency steering assist system; ESAS

在车辆行驶中，实时监测车辆前方行驶环境，在可能发生碰撞危险时辅助驾驶人进行转向操作，使车辆按合理的转向轨迹行驶从而避免碰撞的系统。

3.2

自动紧急制动系统 Advanced emergency braking system; AEB

能够自动探测前方可能发生的碰撞并主动控制车辆制动系统使车辆减速以降低速度或避免碰撞的系统。

3.3

装备紧急转向辅助系统的车型 Vehicle equipped with emergency steering assist system

对紧急转向辅助系统而言，车型是指在下列主要方面不存在差别的一组车辆：

- 车辆制造商的商标或标志；
- 紧急转向辅助系统的类型和设计，包括且不限于：
 - a 障碍物感知传感器类别、数量、生产企业及型号；
 - b 障碍物感知传感器安装位置，以及安装位置；
 - c 转向系统执行器类别、生产企业及型号。

3.4

装备自动紧急制动系统的车型 vehicle type with regard to its advanced emergency braking System

下列主要方面不存在差别的一组车辆：

- 车辆制造商的商标或标志；
- 自动紧急制动系统的类型和设计，包括但不限于：
 - a) 障碍物感知传感器类别、数量、生产企业及型号；
 - b) 障碍物感知传感器安装方式以及安装位置。
- 行车制动系统按照 GB 12676-2014 中的 6.2 规定可以扩展。

3.5

测试车辆 Vehicle Under Test

按照本标准的要求，进行紧急转向辅助系统测试的车辆。

3.6

目标车辆 Vehicle Target

大批量生产的满足GB/T3730.1规定的普通乘用车或采用柔性目标，即探测参数能够代表上述车辆且适合障碍物感知传感器系统的探测特征的代表物体。

3.7

行人目标 Human Target

按照本标准的要求，进行紧急转向辅助系统测试的假人。

3.8

移动目标 Moving target

在被试车辆行驶路线中央以恒定车速与被试车辆同向行驶的目标。

3.9

静止目标 Stationary target

位于被试车辆行驶路线中央且处于被试车辆行驶方向正前方的目标。

3.10

柔性目标 Soft target

在发生碰撞时受被试车辆危害最小同时对被试车辆损害也最小的目标。

3.11

碰撞预警阶段 Collision warning phase

在紧急制动阶段前，向驾驶员发出前方可能发生碰撞的预警的阶段。

3.12

紧急转向阶段 Emergency steering phase

当ESAS系统检测到驾驶员有转向动作时，ESAS向车辆转向系统发出指令要求辅助驾驶人进行转向的阶段。

3.13

紧急制动阶段 Emergency braking phase

AEBS向车辆行车制动系统发出指令，从被试车辆以至少 4 m/s^2 的减速度减速开始的制动阶段。

3.14

公用区（公用空间） Common Area

可以但并不一定同时显示两个及以上信息的区域。

3.15

自检 Self-test

在系统启动以前通过半连续方式对系统失效进行检查的整体功能。

3.16

预计碰撞时间 Time to collision, TTC

被试车辆与目标之间的距离除以被试车辆与目标瞬间相对车速所得出的时间。

4. 产品组成、规格型号及外观要求

4.1 产品构成

应包括环境感知模块、控制决策模块、底层执行模块、人机交互模块和数据通信接口，还可包括数据存储模块和无线通信模块，上述模块不限于独立或者集成的形式。

4.2 外观要求

外观应无锈蚀、锈斑、裂纹、褪色、污迹、变形、镀涂层脱落，亦无明显划痕、毛刺；塑料件应无起泡、开裂、变形；灌注物应无溢出等现象；结构件与控制组件应完整，无机械损伤。

5. 紧急制动

5.1 一般要求

5.1.1 安装有自动紧急制动系统的 M₂、M₃、N₂、N₃类车辆应安装符合 GB/T 13594 要求的防抱死制动系统和 JT/T 1094 要求的电子稳定控制系统。

5.1.2 AEBS 的效能不应受电磁场的不利影响，其电磁兼容性应符合 GB 34660 的要求。

5.1.3 AEBS 的功能安全性应满足附录 A 的要求。

5.2 报警信号

5.2.1 系统应能向驾驶员提供如下合适的预警及报警信号：

- a) 在 AEBS 检测到可能与在前方同一车道以较低车速行驶、减速停车或静止的 M、N 或 O 类车辆发生碰撞时，应发出碰撞预警信号。预警信号应符合 5.2.2 的规定；
- b) 在 AEBS 发生可能妨碍满足本标准要求的失效时，应发出失效报警信号。报警信号应符合 5.2.5 的规定；
- c) AEBS 自检时，不应出现明显的延迟；在发生可电子检测的失效时，报警灯点亮也不应出现明显的延误；
- d) 对安装有 AEBS 手动功能解除装置的车辆，应在系统解除时发出系统解除报警。报警信号应符合 5.2.5 的规定。

5.2.2 5.2.1 所述的碰撞预警应采用声学、触觉及光学信号中的至少两种预警。预警的时机既应使驾驶员能够对碰撞危险做出反应、及时控制车辆，并要避免预警过早或过于频繁使驾驶员感到厌烦。

5.2.3 车辆制造商应在车辆使用说明书中对预警及报警信号指示方式及向驾驶员报警的顺序进行说明。

5.2.4 如果采用光学信号作为碰撞预警信号之一，可采用 5.2.5 规定的闪烁的失效报警信号。

5.2.5 5.2.1 所述的失效报警应采用符合 GB 4094 规定的常亮黄色报警信号。

5.2.6 当点火（启动）开关处于“on”（运行）状态或点火（启动）开关处于“on”（运行）和“启动”之间、制造商指定用作检查位置时，每个光学报警信号都应启动点亮。该要

求不适用于在公用区显示的报警信号。

5.2.7 光学预警及报警信号即使在白天也应清晰可见,便于驾驶员在正常的驾驶位置查看信号状态是否符合要求。

5.2.8 当车辆具有在 AEBS 因暴风雨天气等原因而暂时无法工作时报警的光学指示信号,该信号应为常亮的黄色信号;可采用 5.2.5 规定的失效报警信号。

5.3 性能要求

5.3.1 基本性能

系统正常运行时应满足下列要求:

- a) 在 AEBS 碰撞预警阶段之前,驾驶员操纵方向盘,系统不应启动紧急转向阶段。
- b) 在 AEBS 碰撞预警阶段之后,驾驶员操纵方向盘,系统应启动紧急转向阶段。
- c) 在驾驶员不认为会与前方车辆发生碰撞的情况下,系统设计应尽量减少发出碰撞预警信号并且避免自动制动。

5.3.2 检测范围及精度

5.3.2.1 系统的最小探测区域如图5.1所示。

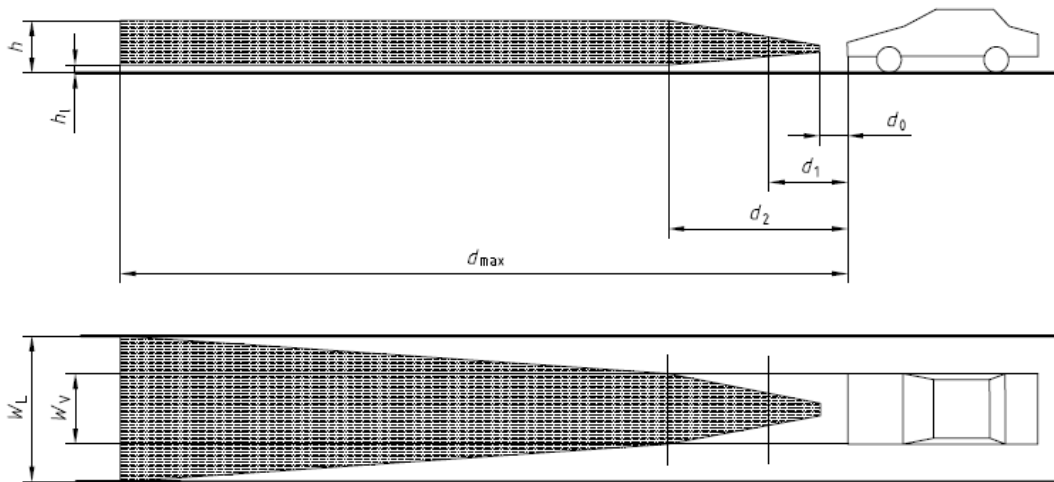


图 5.1 系统探测区域示意图

5.3.2.2 系统的探测距离要求细则见表5.1。

表 5.1 探测距离要求

距离	公式		值含义
	车-车	车-人/自行车	
d_{max}	$V_{max} \times T_{max} + V_{max}^2 / 2a_{min}^a$		最大可探测距离
d_2	系统 1: $\leq 10m$; 系统 2: $\leq 7.5m$; 系统 3: $\leq 5m$ 。		检测插入车辆的最小距离(即穿过自车的预测轨迹线的可能影响自车正常行驶的车辆)

d_1	$T_{min} \times V_{min}^b$		系统有准确距离测量能力时的最小检测距离
d_0	$\leq 2m$		系统无准确距离测量能力时的最小检测距离
<p>注:</p> <p>V_{max}——系统运行时的自车最高速度, 单位是米每秒(m/s);</p> <p>V_{min}——系统运行时的自车最低速度, 单位是米每秒(m/s);</p> <p>T_{max}——警告后驾驶员的最长制动反应时间, 单位是秒(s), $T_{max} = 1.5s$;</p> <p>T_{min}——警告后驾驶员的最短制动反应时间, 单位为秒(s), $T_{min} = 0.4s$;</p> <p>a_{min}——自车紧急制动的最小减速度, 单位是米每平方秒(m/s²), $a_{min} = 3.6m/s^2$。</p>			
<p>^a V_{max} 为实际系统的设计参数, 取决于车辆制造商, T_{max}、a_{min} 为设计参数。</p> <p>^b V_{min} 为实际系统的设计参数, 取决于车辆制造商, T_{min} 为设计参数。</p>			

5.3.3 试验条件

5.3.3.1 试验应在水平、干燥、具有良好附着能力的混凝土或沥青路面上进行。

5.3.3.2 试验环境应符合 GB 12676 的规定。

5.3.3.3 水平可视范围应确保能够在整个试验中观察目标。

5.3.4 车辆条件

车辆应在制造商认可的载荷状态下进行试验。试验开始后不对车辆载荷进行任何调整。

5.3.5 轮胎

试验所用轮胎应磨合至正常状态, 轮胎气压应为车辆制造商推荐的冷态充气压力。

5.3.6 制动器

试验车辆应按 GB12676 的规定对制动器进行磨合。

5.3.7 试验目标

5.3.7.1 试验可采用普通乘用车或柔性目标。

5.3.7.2 确保目标一致和可重复性的具体措施应在车辆试验报告中详细记录。

5.3.8 静止目标条件下的预警和启动性能

5.3.8.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶, 试验车辆与目标中心线的偏差不应超过 0.5m, 如图 5-2 所示。

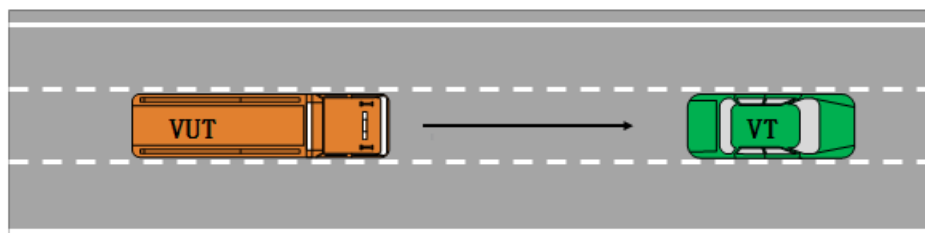


图 5-2 静止目标测试场景

5.3.8.2 试验方法

- a) 被试车辆应在试验开始之前至少 2 秒沿直线向静止目标行驶；
- b) 测试应在被试车辆以 (80 ± 2) km/h 车速行驶且距离目标至少 120 m 时开始，最高设计车速小于 80 km/h 的车辆以最高车速进行试验。
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向盘进行轻微调整外，从试验开始直至碰撞点为止，驾驶员不应应对被试车辆进行任何调整。

5.3.8.3 性能要求

- a) 碰撞预警模式的时间设定应符合下列规定：
 - 在紧急制动阶段开始之前，最迟应在紧急制动阶段开始前 1.4 s 以触觉或声学模式预警；
 - 在紧急制动阶段开始之前，最迟应在紧急制动阶段开始前 0.8 s 前以至少两种模式预警；
 - 预警阶段的速度下降不应超过 15 km/h 或试验车辆速度下降总额的 30%，取较高者。
- b) 碰撞预警阶段之后应为紧急制动阶段。
- c) 被试车辆速度为 80 km/h 时，被试车辆在与静止目标碰撞时的速度下降总额不应小于 30 km/h。
- d) 被试车辆速度为 40 km/h 时，应避免被试车辆在与静止目标碰撞。
- e) 紧急制动阶段不应在碰撞时间小于或等于 3 s 前开始。该要求应通过实际试验测量或制造商提供的文件进行验证，由技术机构和车辆制造商协商确定。
- f) 在排除其他因素干扰后，5 次试验至少 3 次成功。

5.3.9 移动目标下的预警和启动性能

5.3.9.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，测试车辆与目标中心线的偏差不超过 0.5 米，如图 5-3 所示。

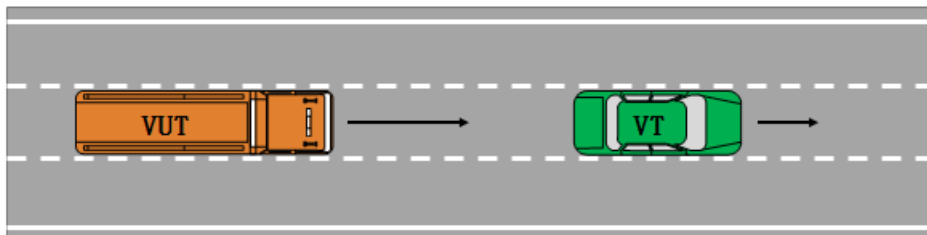


图 5-3 移动目标测试场景

5.3.9.2 测试方法

- a) 被试车辆和移动目标应在测试之前至少 2 s 沿直线同向行驶；被试车辆与目标中心线的偏差不超过 0.5 m。
- b) 测试应在被试车辆以 (80 ± 2) km/h 车速行驶、最高设计车速小于 80 km/h 的车辆以最高车速进行测试；移动目标以 (12 ± 2) km/h 车速同车道行驶，测试在被试车辆和移动目标二者相距至少 120 m 时开始，移动目标的速度应符合下列规定：

c) 除为防止车辆方向偏移对转向盘进行轻微调整外, 从测试开始直至被试车辆车速与目标车速相等为止, 驾驶员不应应对测试车辆进行任何调整。

5.3.9.3 性能要求

a) 碰撞预警模式的时间设定应符合下列规定:

——在紧急转向阶段开始之前, 最迟应在附录 A 表 A.1 第 E 栏规定的数值前以触觉或声学模式预警。

——在紧急转向阶段开始之前, 最迟应在附录 A 表 A.1 第 F 栏规定的数值前以至少两种模式预警。

——预警阶段的速度下降不应超过 15km/h 或测试车辆速度下降总额的 30%, 取较高者。

——在排除其他因素干扰后, 5 次测试至少 3 次成功。

b) 紧急制动阶段应使被试车辆不与移动目标发生碰撞。

c) 紧急制动阶段不应在预计碰撞时间小于或等于 3 s 前开始。该要求应通过实际试验测量或制造商提供的文件进行验证, 由技术机构和车辆制造商协商确定。

d) 在排除驾驶员干扰后, 5 次试验至少 3 次成功。

5.3.10 系统失效检测性能

5.3.10.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道, 如图5-4所示。

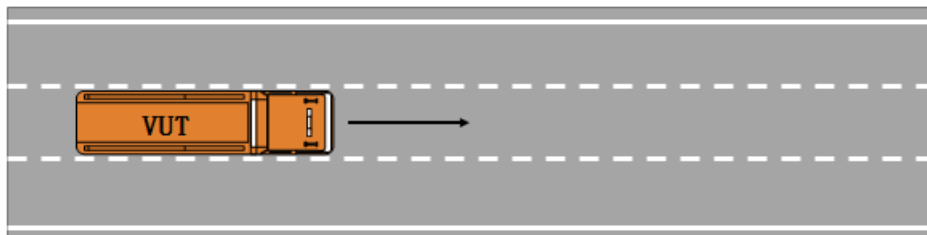


图 5-4 系统失效检测测试场景

5.3.10.2 测试方法

通过断开 AEBS 部件的电源或 AEBS 部件间的电路连接来模拟电路失效; 模拟 AEBS 失效时, 不应切断驾驶人报警信号的电路连接或 AEBS 手动解除控制装置。

启动并逐渐加速被试车辆, 观察并记录失效警告装置信号及首次发出警告信号时候的车速及时间; 停车后, 车辆在静止状态下关闭点火开关又重新打开后, 观察并记录失效报警信号是否立即重新点亮。

5.3.10.3 试验要求

失效报警信号最迟应在车辆以大于 15km/h 的车速行驶 10 秒时启动; 并且, 只要模拟的失效仍然存在, 车辆在静止状态下关闭点火开关又重新打开后, 失效报警信号应立即重新点亮。

5.3.11 系统解除性能

5.3.11.1 同车道加速试验

被试车辆与目标车辆分别以 (40 ± 2) km/h 和 (60 ± 2) km/h 的车速在同一车道上行驶, 当系统正常工作时, 目标车辆以 (60 ± 2) km/h 的速度开始加速, 当被试车辆与目标

车辆距离超过 120m 时，被试车辆应自动解除 AEBS。除为防止车辆方向偏离对转向进行轻微调整外，试验中不应应对试验车辆进行任何调整，如图 5-5 所示。。

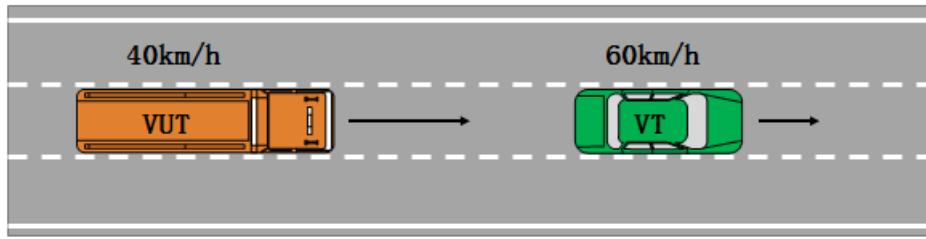


图 5-5 同车道加速测试场景

- a) 按 5.3.9 进行测试，在预警阶段，驾驶员踏下油门踏板或打开转向灯以及制造商规定的其他方式等主动动作，检查系统的响应能否被驾驶员的主动动作中断。
- b) 按 5.3.9 进行测试，在紧急制动阶段，驾驶员踏下油门踏板、打开转向灯以及制造商规定的其他方式等主动动作，检查系统的响应能否被驾驶员的主动动作中断。
- c) 对安装有 AEBS 解除装置的车辆，将点火开关置于“点火”（运行）位置并解除 AEBS，检查报警信号是否点亮。将点火开关置于“熄火”（关闭）位置。然后再次将点火开关置于“点火”（运行）位置，确认此前曾点亮的报警信号是否点亮。如果点火系统通过钥匙启动，则应在全程未拔出钥匙的条件下进行上述操作。

系统应满足如下要求：

- a) AEBS 可允许驾驶员中断预警阶段；
- b) AEBS 应保证驾驶员能够中断紧急制动阶段；
- c) 车辆解除 AEBS 时应满足下列的要求：

AEBS 应在车辆点火时自动恢复至正常工作状态；

AEBS 功能解除以后，应采用符合 GB 4094 规定的常亮的光学报警信号向驾驶员报警；可采用 5.2.5 规定的黄色报警信号。

5.3.11.2 同车道转弯试验

被试车辆与目标车辆分别以 (40 ± 2) km/h 和 (20 ± 2) km/h 的车速在同一车道上行驶，当系统正常工作时，目标车辆路口转弯，超出雷达监测范围后，被试车辆应自动解除 AEBS。除为防止车辆方向偏离对转向进行轻微调整外，试验中不应应对试验车辆进行任何调整，如图 5-6 所示。。

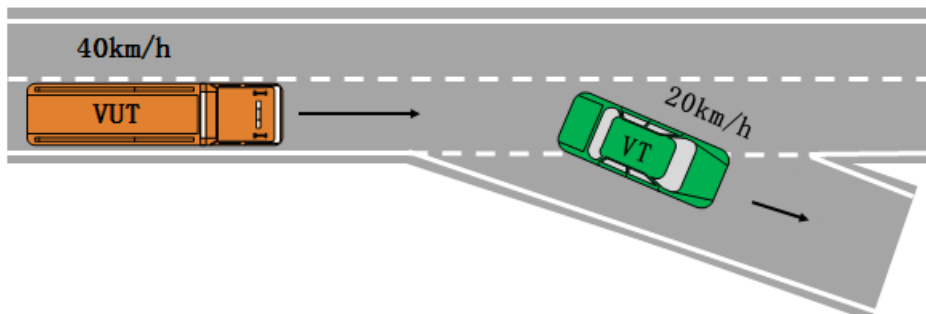


图 5-6 同车道转弯测试场景

5.3.11.3 行人紧急制动测试

测试开始时，测试车辆沿规划的车道中心线加速到 50km/h，并保持一段距离，B-B 为自车的车道中心线。同时控制行人系统从测试车辆左侧距离测试车道中心线 5.5 米处沿 A-A 路径运动，其中 F=1.0m 为行人的加速距离。L 点为主车与行人的碰撞点，行人在距离 L 点 4.5m 时，应达到 8km/h 的目标速度。若自车 AEBS 系统自动刹停或发生碰撞，则测试结束，如图 5-7 所示。

试验有效性要求如下：

- a) 自车速度应保持在 $\pm 2\text{km/h}$ 的误差范围内；
- b) 行人运动速度应保持在 $\pm 1\text{ km/h}$ 的误差范围内；
- c) 自车的中心线的偏差不应超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

试验通过标准如下：

- a) 自车AEBS应该在TTC大于2.2s时发出预警；
- b) 自车AEBS碰撞时车速减少量应在20km/h以上；
- c) 进行5次测试，通过3次。

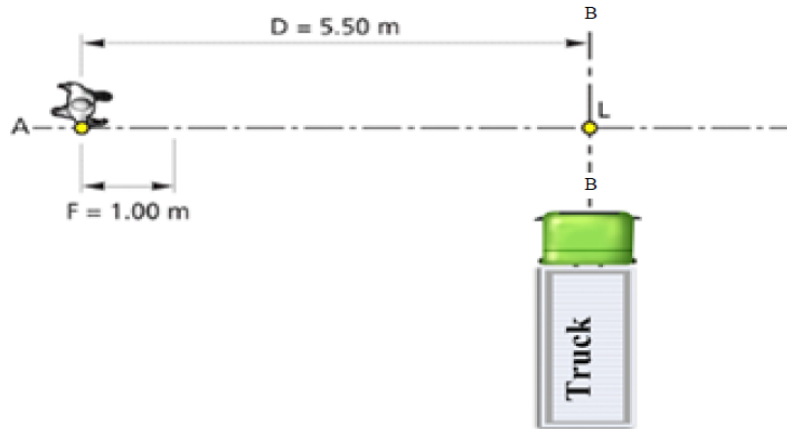


图 5-7 行人紧急制动测试场景

5.3.12 系统防止误响应性能

5.3.12.1 夹道试验

a) 将两辆满足 GB/T 3730.1-2001 规定的普通乘用车放置与被试车辆行驶方向相同的状态，两车内侧相距 4.5m，尾部对齐，如图 5-8 所示。

b) 被试车辆从至少 60 m 的以外开始以 $(50 \pm 2)\text{ km/h}$ 的恒定速度从两辆静止的车辆中间通过。除为防止车辆方向偏离对转向进行轻微调整外，试验中不应对试验车辆进行任何调整。

c) AEBS不应发出碰撞预警，也不应启动紧急制动阶段。

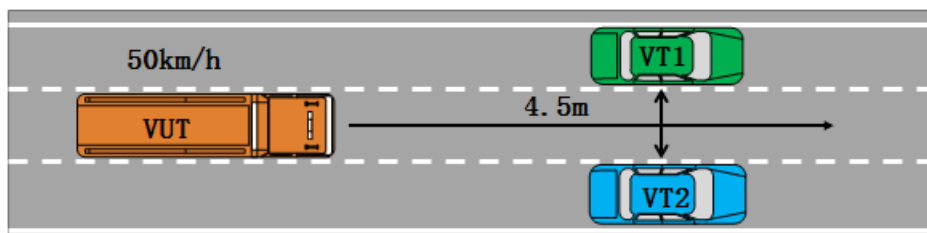


图 5-8 夹道试验测试场景

5.3.12.2 弯道横向目标识别测试

该测试在曲率半径为 250m 的弯道上进行。此测试必须动态进行，自车、邻车道前车和目标车辆以 50km/h 的速度同向行驶。自车和目标车在同一车道内行驶，邻车道前车在目标车辆外侧车道行驶，且车间距离不会触发预警，如图 5-9 所示。

测试开始后，邻车道前车减速至 30km/h 以下，在自车超过临车道前车的过程中系统不应报警且不执行制动。然后目标车辆减速至自车能发出碰撞报警的速度。当自车 TTC 小于等于 1.89s 时未报警，则测试结束。

试验有效性要求如下：

- a) 测试开始前，3 台试验车辆速度应保持在 50 ± 3 km/h 范围内，至少 2s；
- b) 测试开始后到试验结束前，主车速度应稳定在 ± 3 km/h 误差范围内。

试验通过标准如下：

- a) 在自车超过它的过程中系统不应报警且不执行制动；
- b) AEBS 系统应在 TTC 大于 1.89s 之前发出报警；
- c) 进行 1 次测试。

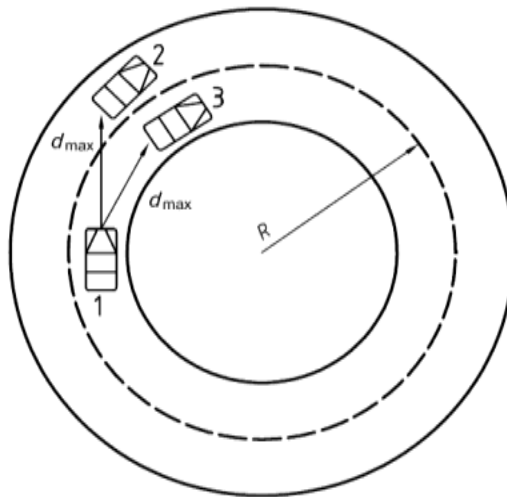


图 5-9 弯道横向目标识别测试场景

6. 避障

6.1 一般要求

- 6.1.1 安装有符合 3.1 条定义的 ESAS 的 M₂、M₃、N₂、N₃ 类车辆应安装符合 GB/T 13594 要求的防抱死制动系统和 JT/T 1094 要求的电子稳定控制系统，并应满足 5.2 和 5.3 规定的要求。
- 6.1.2 ESAS 的效能不应受电磁场的不利影响，其电磁兼容性应符合 GB 34660 的要求。
- 6.1.3 ESAS 的功能安全性应满足附录 A 的要求。

6.2 报警信号

6.2.1 系统应向驾驶员提供如下合适的预警及报警信号：

- a) 在 AEBS 检测到可能与在前方同一车道以较低车速行驶、减速停车或静止的 M、N 或 O 类车辆发生碰撞时，应发出碰撞预警信号。预警信号应符合 6.2.2 的规定；

- b) 在 AEBS 发生可能妨碍满足本标准要求的失效时，应发出失效报警信号。报警信号应符合 6.2.5 的规定；
- c) AEBS 自检时，不应出现明显的延迟；在发生可电子检测的失效时，报警灯点亮也不应出现明显的延误；
- d) 对安装有 AEBS 手动功能解除装置的车辆，应在系统解除时发出系统解除报警。报警信号应符合 6.2.5 的规定。

6.2.2 6.2.1 所述的碰撞预警应采用声学、触觉及光学信号中的至少两种预警。预警的时机既应使驾驶员能够对碰撞危险做出反应、及时控制车辆，并要避免预警过早或过于频繁使驾驶员感到厌烦。

6.2.3 车辆制造商应在车辆使用说明书中对预警及报警信号指示方式及向驾驶员报警的顺序进行说明。

6.2.4 如果采用光学信号作为碰撞预警信号之一，可采用 6.2.5 规定的闪烁的失效报警信号。

6.2.5 所述的失效报警应采用符合 GB 4094 规定的常亮黄色报警信号。

6.2.6 当点火（启动）开关处于“on”（运行）状态或点火（启动）开关处于“on”（运行）和“启动”之间、制造商指定用作检查位置时，每个光学报警信号都应启动点亮。该要求不适用于在公用区显示的报警信号。

6.2.7 光学预警及报警信号即使在白天也应清晰可见，便于驾驶员在正常的驾驶位置查看信号状态是否符合要求。

6.2.8 当车辆具有在 ESAS 因暴风雨天气等原因而暂时无法工作时报警的光学指示信号，该信号应为常亮的黄色信号；可采用 6.2.5 规定的失效报警信号。

6.3 性能要求

6.3.1 基本性能

系统正常运行时应满足下列要求：

- a) 在 ESAS 碰撞预警阶段之前，驾驶员操纵方向盘，系统不应启动紧急转向阶段。
- b) 在 ESAS 碰撞预警阶段之后，驾驶员操纵方向盘，系统应启动紧急转向阶段。
- c) 在驾驶员不认为会与前方车辆发生碰撞的情况下，系统设计应尽量减少发出碰撞预警信号并且避免自动转向。

6.3.2 试验条件

6.3.2.1 试验应在水平、干燥、具有良好附着能力的混凝土或沥青路面上进行。

6.3.2.2 试验环境应符合 GB 12676 的规定。

6.3.2.3 水平可视范围应确保能够在整个试验中观察目标。

6.3.3 车辆条件

车辆应在制造商认可的载荷状态下进行试验。试验开始后不对车辆载荷进行任何调整。

6.3.4 轮胎

试验所用轮胎应磨合至正常状态，轮胎气压应为车辆制造商推荐的冷态充气压力。

6.3.5 制动器

试验车辆应按 GB12676 的规定对制动器进行磨合。

6.3.6 转向系统

试验前测定车轮定位参数，试验车辆方向盘自由行程在直线行驶时不得大于 $\pm 10^\circ$ ，必要时应进行调整；电液辅助或电动转向器的控制器处于待机状态，仅发送 can 信号，等待整车控制器发送启动命令。

6.3.7 试验目标

6.3.7.1 试验可采用普通乘用车或柔性目标。

6.3.7.2 确保目标一致和可重复性的具体措施应在车辆试验报告中详细记录。

6.3.8 静止目标条件下的预警和启动性能

6.3.8.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，试验车辆与目标中心线的偏差不应超过 0.5m，如图 6-1 所示。

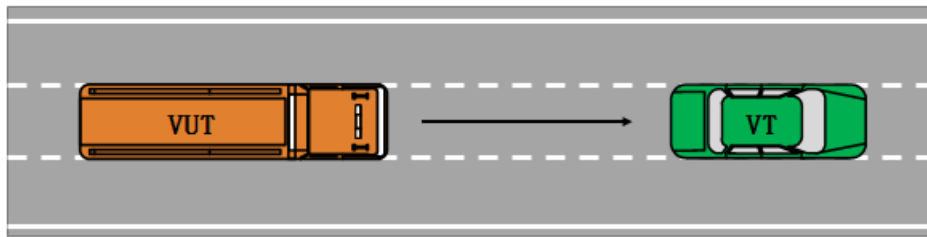


图 6-1 静止目标下测试场景

6.3.8.2 试验方法

- a) 被试车辆应在试验开始之前至少 2 秒沿直线向静止目标行驶；
- b) 测试应在被试车辆以 (80 ± 2) km/h 车速行驶且距离目标至少 120 m 时开始，最高设计车速小于 80 km/h 的车辆以最高车速进行试验。
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向盘进行轻微调整外，从试验开始直至碰撞点为止，驾驶员不应应对被试车辆进行任何调整。

6.3.8.3 性能要求

- a) 在 AEBS 碰撞预警阶段之前，系统不应启动紧急转向阶段。
- b) 碰撞预警模式的时间设定应符合下列规定：
 - 在紧急转向阶段开始之前，最迟应在附录 A 表 A.1 第 B 栏规定的数值前以触觉或声学模式预警。
 - 在紧急转向阶段开始之前，最迟应在附录 A 表 A.1 第 C 栏规定的数值前以至少两种模式预警。
 - 预警阶段的速度下降不应超过 15km/h 或测试车辆速度下降总额的 30%，取较高者。
 - 在排除其他因素干扰后，5 次测试至少 3 次成功。
- c) 碰撞预警阶段之后应为紧急转向阶段。
- d) 紧急转向阶段应使测试车辆不会与静止目标或移动目标发生碰撞。

e) 紧急转向阶段不应在碰撞时间小于或等于 3 秒前开始。该要求应通过实际试验测量或制造商提供的文件进行验证，由技术机构和车辆制造商协商确定。

6.3.9 系统失效检测性能

6.3.9.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道，如图6-2所示。

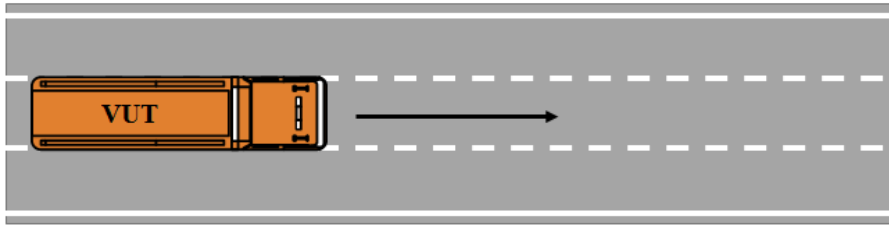


图 6-2 系统失效检测试验测试场景

6.3.9.2 测试方法

通过断开 ESAS 部件的电源或 ESAS 部件间的电路连接来模拟电路失效；模拟 ESAS 失效时，不应切断驾驶人报警信号的电路连接或 ESAS 手动解除控制装置。

启动并逐渐加速被试车辆，观察并记录失效警告装置信号及首次发出警告信号时候的车速及时间；停车后，车辆在静止状态下关闭点火开关又重新打开后，观察并记录失效报警信号是否立即重新点亮。

6.3.9.3 试验要求

失效报警信号最迟应在车辆以大于 15km/h 的车速行驶 10 秒时启动；并且，只要模拟的失效仍然存在，车辆在静止状态下关闭点火开关又重新打开后，失效报警信号应立即重新点亮。

6.3.10 系统防止误响应性能

6.3.10.1 小转向角度输入试验

a) 测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，试验车辆与目标中心线的偏差不应超过 0.5m。被试车辆应在试验开始之前至少 2 秒沿直线向静止目标行驶，测试应在被试车辆以 (80 ± 2) km/h 车速行驶且距离目标至少 120 m 时开始，最高设计车速小于 80 km/h 的车辆以最高车速进行试验，如图 6-3 所示。

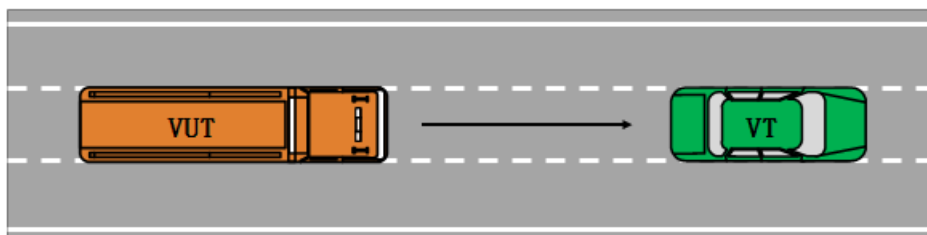


图 6-3 小转向角度输入试验测试场景

b) 碰撞预警之后，以小于触发转向角度（转向角速度满足触发条件）输入测试；

c) ESAS 不对转向器做任何控制，不向方向盘施加任何力矩。

6.3.10.2 小转向角度输入试验

a) 测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车辆匀速行驶，试验车辆与目标中心线的偏差不应超过 0.5m。被试车辆应在试验开始之前至少 2 秒沿直线向静止目标行驶，测试

应在被试车辆以 (80 ± 2) km/h 车速行驶且距离目标至少 120 m 时开始，最高设计车速小于 80 km/h 的车辆以最高车速进行试验，如图 6-4 所示。

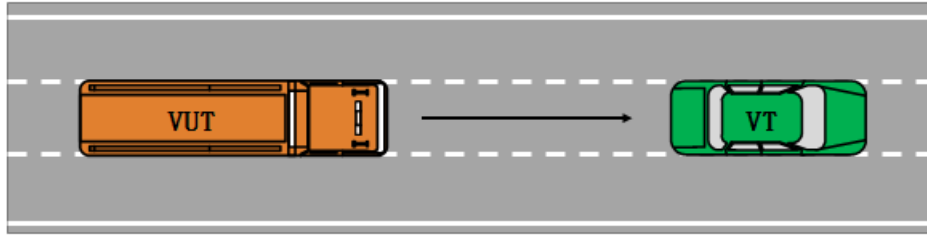


图 6-4 小转向角速度输入试验测试场景

- b) 碰撞预警之后，以小于触发转向角速度（转向角度满足触发条件）输入测试；
- c) ESAS 不对转向器做任何控制，不向方向盘施加任何力矩。

附 录 A
(规范性附录)

报警和启动试验要求——判定合格/不合格的限值

表A.1 报警和启动试验要求——判定合格/不合格的限值

A	B	C	D
	静止目标和移动目标		
	预警模式的时间设定		车辆偏转角度
	至少一种触觉或声学信号	至少两种	
M_3 、 N_3	最迟应在紧急转向阶段开始前 1.4 秒	最迟应在紧急转向阶段开始前 0.8 秒	未发生碰撞
$N_2 > 8t$	最迟应在紧急转向阶段开始前 1.4 秒	最迟应在紧急转向阶段开始前 0.8 秒	未发生碰撞
$N_2 \leq 8t$ 、 M_2	最迟应在紧急转向阶段开始前 1.4 秒	最迟应在紧急转向阶段开始前 0.8 秒	未发生碰撞