

团 体 标 准

T/CSIA 001—2019

商用车自动紧急制动系统（AEBS） 后装技术规范 and 性能测试要求

Technical specification and performance test requirements for
after-loading automatic emergency braking system of commercial vehicle

2019 - 05 - 08 发布

2019 -05 -15 实施

目 次

前言.....	III
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般要求.....	5
5 功能和性能要求.....	8
6 安装要求.....	10
7 测试方法.....	10
附录 A（规范性附录） 环境感知模块性能指标要求.....	17
附录 B（资料性附录） 安装检测申请表.....	20

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》编写。

本标准由中国安全产业协会提出并归口。

本标准起草单位：中航华源（北京）汽车智能科技有限公司、江苏雷科防务科技股份有限公司、中融雷科汽车科技股份有限公司、北京理工大学雷达技术研究所、上海淞泓智能汽车科技有限公司、北京中润起航智能科技有限公司、北京德路邦汽车智能科技有限公司、国金汽车股份有限公司、金龙联合汽车工业（苏州）有限公司、北京伯乐缘科技有限公司、蜀都（河北）汽车有限公司、中国安全产业协会交通运输安全装备分会。

本标准主要起草人：白明、刘峰、张进、金焯、陈雪梅、李阳、黄琰、姜乃辉、孟春阳、吉文军、王春雷、马壹、张萍、郭润清、刘玉铭、王玮、王博、李满德、樊晓旭、樊明、李长楨、张业夫。

本标准审查人：樊邦奎、施卫祖、肖健康、陈琰、蒋国瑞、乌宝贵、裴志浩、余贵珍、宋娟、刘东华、刘元盛、张广泉、史国宁。

商用车自动紧急制动系统（AEBS）后装技术规范 and 性能测试要求

1 范围

本规范规定了商用车自动紧急制动系统（以下简称AEBS）后装的术语和定义、一般要求、功能和性能要求、安装要求和测试方法。

本标准适用于M2、M3、N2、N3类商用车自动紧急制动系统（AEBS）后装。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 12676-1999	汽车制动系统结构、性能和试验方法
GB 7258-2004	机动车安全运行技术条件
GB 34660-2017	道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
GB/T 17619-1998	机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法
GB/T 3730.1-2001	汽车和挂车类型的术语和定义
GB/T 13594-2003	机动车和挂车防抱制动性能和试验方法
GB/T 19951-2005	道路车辆 静电放电产生的电骚扰 试验方法
GB/T 28046.1-2011	道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定
GB/T 28045.2-2011	道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分 电气负荷
GB/T 28045.3-2011	道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分 机械负荷
GB/T 19056-2012	汽车行驶记录仪
GB/T 21437.2-2008	道路车辆由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导
GB/T 21437.3-2012	道路车辆由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射
JT/T 1094-2016	营运客车安全技术条件
JT/T 1178.1-2018	营运货车安全技术条件
T/JSATL13—2017	道路运输车辆主动安全智能防控系统（终端技术规范）
JT/T 1094-2016	营运车辆自动紧急制动系统性能要求和测试规程
QC/T 238	汽车零部件的储存和保管
QC/T 413—2002	汽车电气设备基本技术条件
ECE R131	Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

商用车 Commercial vehicle

商用车是指设计和技术特征上是用于载客的M2、M3类客车和用于载货的N2、N3类货车。

3.2

自动紧急制动系统 Automatic emergency braking system (简称AEBS)

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避免碰撞或减轻碰撞的系统。

3.3

被试车辆 Testing vehicle

按照本标准的要求,进行AEBS试验的车辆。

3.4

后装 After-load

不具备AEB功能的新车在出厂之后再安装AEBS的方式。

3.5

盲区 Blind area

在驾驶员的视野中,由于障碍物的遮挡,视线不能直接到达的车辆周边区域。

3.6

左盲区 Left blind area

车辆左方的盲区。

3.7

右盲区 Right blind area

车辆右方的盲区。

3.8

防撞 Collision avoidance

防止车辆碰撞。

3.9

防撞预警 Collision avoidance warning

AEBS通过听觉/视觉/触觉方式进行防撞警示。

3.10

碰撞预警阶段 Collision warning phase

AEBS向驾驶员发出碰撞预警到自动紧急制动触发的阶段。

3.11

自动紧急刹车阶段 Automatic emergency brake phase

AEBS启动自动紧急制动功能,车辆以不小于 4 m/s^2 的减速度开始减速的阶段。

3.12

倒车防撞功能

被试车辆倒车时能探测静止目标车辆或障碍物,并自动刹车避免碰撞。

3.13

目标车辆 Target Vehicle

大批量生产的，尺寸不低于GB/T 15089定义的M1类车辆或采用柔性材料制造、其探测参数能够表征M1车辆并适合被试车辆AEBS传感器系统探测特征的物体。

3.14

静止目标车辆 Static Target Vehicle

在被试车辆行驶前方同一车道中央保持静止的目标。

3.15

移动目标车辆 Mobile Target Vehicle

在被试车辆行驶前方同一车道中央，以恒定速度同向移动的目标。

3.16

相邻车道 Adjacent lane

和被试车辆所行驶的车道共用一条车道边界的行车车道。

3.17

车车距离 Distance between vehicles

从目标车尾到被试车辆车头的纵向距离。

3.18

汽车ACC备用电源 Automotive ACC Standby Power Supply

车钥匙的控制位置，当车钥匙处于该位置时，车辆的附属电气设备通电。

3.19

弯道自动识别 Automatic recognition of curved road

被试车辆在行驶中，通过环境感知模块识别弯道曲率与方向。

3.20

变道自动识别 Automatic recognition of Lane change

被试车辆在行驶中，通过环境感知模块识别被试车辆从所在车道驶入另一条车道的行为。

3.21

超车自动识别 Automatic recognition of overtaking

被试车辆在行驶中，通过环境感知模块识别被试车辆超越前方移动目标车辆的行为。

3.22

环境感知模块 Environment sensing module

包括车载传感器或V2X技术探测前方环境的模块以及位置、速度感知模块，上述模块不限于独立或者集成的形式。

注1：车载传感器可以是毫米波雷达、激光雷达、摄像头、红外夜视等。

注2：位置、速度感知模块可以是GPS、GNOLASS、北斗和惯导等。

3.23

决策控制模块 Control and decision module

通过环境感知模块采集到周边交通环境信息与车辆自身信息一起传递到ECU控制器内进行分析，判定当前车辆是否处于碰撞风险状态。

3.24

电子辅助制动模块 Electronic assisted braking module

AEBS系统后装的制动执行模块，具有刹车力度电子调节能力。

3.25

人机交互模块 Human-computer interaction module

可以与驾驶员进行信息交互的系统。提供包括以听觉、视觉或触觉中至少两种方式的预警信息、制动信息以及 AEBS 的运行、停止或故障状态信息。

3.26

车辆安全管理平台 Vehicle safety monitoring platform

通过无线网络收集和存储车辆上报的AEBS状态信息，并进行统计显示的数据平台系统。

3.27

信息交互及数据通信模块 Information and data communication module

可将AEBS感知、控制信息和车辆运动状态信息无线发送至车辆安全管理平台的车载模块。

3.28

最低启动车速 Minimum start velocity

AEBS功能激活的最低车速。

3.29

相对车速 Relative velocity

被试车辆与目标的纵向车速之差，按公式（1）进行计算。

$$v_r(t) = v_{SV}(t) - v_{TV}(t) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$v_r(t)$ ——相对车速，单位为米每秒（m/s）；

$v_{SV}(t)$ ——被试车辆车速，单位为米每秒（m/s）；

$v_{TV}(t)$ ——目标的车速，单位为米每秒（m/s）。

3.30

碰撞时间 Time to collision

在 t 时刻，被试车辆与目标障碍物发生碰撞所需的时间。按公式（2）进行计算。

$$TTC = \frac{x_c(t)}{v_r(t)} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

TTC——碰撞时间，单位为秒（s）；

$x_c(t)$ ——车间距离，单位为米（m）。

3.31

强化碰撞时间 Enhanced time to collision

当被试车辆与目标车的加速度不相等，假定该加速度保持不变，且其车速、加速度及车间距离满足 $(v_{TV} - v_{SV})^2 - 2 \times (a_{TV} - a_{SV}) \times x_c > 0$ 的条件时，按公式（3）进行计算。

$$ETTC = \frac{\left[-(v_{TV} - v_{SV}) - \sqrt{(v_{TV} - v_{SV})^2 - 2 \times (a_{TV} - a_{SV}) \times x_c} \right]}{(a_{TV} - a_{SV})} \quad \dots\dots (3)$$

式中：

a_{TV} ——目标的加速度，单位为米每二次方秒（ m/s^2 ）；

a_{SV} ——被试车辆的加速度，单位为米每二次方秒（ m/s^2 ）。

4 一般要求

4.1 总体要求

AEBS 的总体要求如下：

- 4.1.1 安装AEBS的商用车应配备符合GB/T 13594-2003标准的防抱制动装置。
- 4.1.2 AEBS的安装不允许改装原车气压式刹车总泵结构、离合器结构和油门油路等结构。
- 4.1.3 AEBS电子辅助制动模块应具备刹车力度多级调节功能。
- 4.1.4 工作电压范围

AEBS的工作电源应为车辆直流电源，工作电压范围应满足表1的要求。

表 1 工作电压范围（单位：伏特）

标称直流电源电压	最低工作电压	最高工作电压
12	9	16
24	18	32

4.1.5 过电压性能

AEBS的过电压性能应符合GB/T 28045.2-2011中4.3的要求。

4.1.6 反向电压性能

AEBS的反向电压性能应符合GB/T 28045.2-2011中4.7的第二种情况的要求。

4.1.7 气候环境适应性

机械环境适应性存储温度至少为-40℃～85℃，工作温度至少为-30℃～70℃。最大湿度38℃ C 95%。

4.1.8 振动

耐机械振动性能应符合GB/T 28045.3-2011中4.1的要求。

4.1.9 冲击

耐机械冲击性能应符合GB/T 28045.3-2011中4.2的要求。

4.1.10 电磁环境适应性

AEBS 的电磁兼容性应符合 GB 34660-2017 的要求，同时满足如下要求：

a) 静电放电抗干扰度

采用 GB/T 19951 所规定要求，按照表 3 的测试等级，应不低于 IV 级。试验中及试验后不应出现电气故障，试验结果评定应符合 GB/T 19951 中 B 类要求。参见附录 A.3

b) 沿电源线的电瞬态传导抗扰度

按照 GB/T 21437.2-2008 中第 4 章规定的方法对进行沿电源线的电瞬态传导抗扰度试验，试验脉冲按照 GB/T 21437.2-2008 中表 A.1 或表 A.2 中 III 级要求选择 1.2a, 3a, 3b。所有功能应符合 GB/T 21437.2-2008 中有关要求。

c) 耦合电瞬态发射抗扰度

采用容性耦合钳法和感性耦合钳法按照 GB/T 21437.3-2012 中第 3 章的规定对进行耦合电瞬态发射抗扰度试验，试验脉冲严酷程度应符合 GB/T 21437.3-2012 中 III 级的要求。试验中、试验后所有功能应处于 GB/T 28046.1-2011 定义的 A 级。

4.2 AEBS 启动速度

AEBS 应在最低启动车速至最大设计速度的范围内都能启动，且在车辆所有负载状态下正常运行，最低启动车速不超过 15km/h。

4.3 AEBS 构成

商用车后装 AEBS 应包括环境感知模块、决策控制模块、电子辅助制动模块、人机交互模块、信息交互及数据通信模块，上述模块不限于独立或者集成的形式。

4.4 AEBS 环境感知模块适用工况

环境感知模块在以下条件应能探测道路前方的目标车辆：

- a) 晴天、雨雪、雾霾、扬尘、扬沙天气等多种天气；
- b) 国内所有三级及以上公路（含隧道）。

4.5 人机交互模块

AEBS 应为驾驶员提供人机交互界面，与驾驶员进行信息交互。提供包括与 AEBS 运行状态以听觉/视觉/触觉三种形式中至少两种方式给出预警信息、刹车信息以及 AEBS 的运行停止/故障状态信息，应在无光照条件及可视光照条件下均能清晰可见。

4.6 预警及报警信号

AEBS 报警功能应向驾驶员提供如下合适的预警及警告信号：

- a) AEBS 进入碰撞预警阶段后，应发出碰撞预警信号；
- b) 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；
- c) AEBS 自检时，在发生电子部件（模块）故障时，应发出故障报警信号；

d) AEBS 手动关闭时, 应提供功能关闭报警信号。

4.7 驾驶员干预要求

a) 驾驶员应能中断AEBS预警阶段。

b) 驾驶员应能中断AEBS紧急制动阶段。

上述两种情形均可通过表明驾驶员意识到紧急状态的主动动作(例如, 踩下制动踏板、转动方向盘及AEBS制造商规定的其他方式)中断。

4.8 AEBS 功能关闭和解除要求

a) AEBS应具备驾驶员手动关闭的功能。

b) AEBS功能关闭以后应在车辆再次启动时自动恢复。

c) AEBS功能关闭以后应采用常亮的光学报警信号向驾驶员报警, 可采用黄色报警信号。

d) AEBS功能应在车辆钥匙关闭后自动断电。

4.9 AEBS 功能抑制

车辆在驾驶员变道、超车和入弯时, AEBS应能抑制前车碰撞预警和自动紧急制动功能。

4.10 制动踏板的状态回位

AEBS启动紧急制动指令, 电子辅助刹车模块完成任务指令后, 被试车辆制动踏板应自动回位, 刹车制动踏板自动回位时间不超过1s。

4.11 刹车尾灯控制

AEBS的预警指令启动时, 刹车尾灯应同步开启, AEBS防撞预警与紧急刹车指令取消时, 刹车尾灯应同步关闭。

4.12 信息交互及数据通信模块

商用车AEBS后装系统可获取汽车的车速、制动和转向灯状态等信息, 信息可以通过数据通信模块与外界交互, 数据通信要符合JT/T 794标准5.3.2、5.3.3、5.3.4要求, 支持基于通用GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000、TDD-LTE、FDD-LTE或其他无线通信网络传输机制下的通信模式的一种或者多种。

4.13 自检及自诊断

AEBS应具备自检功能。系统应在车辆启动10s内并完成对所有传感器和组件的自检, 通过信号灯或显示屏明确表示系统当前工作状态, 包括车辆行驶状态、环境感知传感器显示状态、信息交互及数据通信模块工作状态、主电源状态与AEBS主机相连的其它AEBS状态等。

AEBS应具备自诊断功能, 对于运行过程中发生的故障及时提示驾驶员并实时生成故障码信息。

4.14 外观

后装AEBS的外观应无锈蚀、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。

4.15 铭牌

后装AEBS应有清晰持久的铭牌标志。铭牌应安装在主机外表面的醒目位置，铭牌尺寸应与主机结构尺寸相适宜。

铭牌应包括下列内容：

- a) AEBS名称、型号及规格；
- b) AEBS制造厂名及商标；
- c) AEBS出厂年月及唯一标识码。

5 功能和性能要求

5.1 前车碰撞预警功能

5.1.1 预警时间

5.1.1.1 TTC或ETTC大于4.6s时，AEBS不应发出碰撞预警；

5.1.1.2 当车辆与前车存在碰撞风险时，AEBS应能提供不低于两种等级的预警。一级碰撞预警应在自动紧急制动阶段1.6s前产生，二级碰撞预警应在自动紧急制动阶段1.0s前产生；

5.1.1.3 一级碰撞预警至少应选择一种预警方式，二级碰撞预警应至少支持两种预警方式。

5.1.2 预警方式

预警方式要求如表 2 所示。

表 2 预警方式

预警方式 预警级别	视觉预警	听觉预警	触觉预警
一级碰撞预警	颜色：黄色或黄褐色与前面预警信号颜色保持一致 亮度：日间足够亮，夜晚不刺眼 间歇：持续预警或长间式间歇	音量：应超过背景杂音 间歇：建议长间隔式间歇，单一声音，或语音提醒	无
二级碰撞预警	颜色：红色 位置：主视方向 亮度：高亮 间歇：建议使用短间隔式间歇	音量：应超过背景杂音 音调：应容易听到且与车内其他不相关的预警容易区分 间歇：建议使用短间隔式间歇	可采用驾驶员座椅震动、安全带预收紧、方向盘震动、制动踏板震动等方式。

5.1.3 预警阶段的速度减小量

在预警阶段，任何自车减速量不应超过 15 km/h 与总减速量 30%两者间的最大值。

5.2 盲区预警功能

车辆行驶过程中，对左、右盲区进行探测，当盲区中存在车辆时应发出视觉预警，视觉预警要求同表2。

5.3 自动紧急制动功能

AEBS 检测到与前方车辆将发生碰撞时，应启动自动紧急制动。

5.3.1 自动紧急制动的启动

自动紧急制动不应在 TTC 或 ETTC 大于 3.0s 前启动。

5.3.2 自动紧急制动速度降低要求

5.3.2.1 前向静止目标车辆

车辆速度为 80km/h 时，自动紧急制动后速度降低量不小于 30km/h。

车辆速度为 40km/h 时，自动紧急制动后两车应能避免碰撞。

5.3.2.2 前向移动目标车辆

车辆以 80km/h 的速度接近 12km/h 的前方移动目标车辆时，通过自动紧急制动应能避免两车碰撞。

5.3.2.3 后向目标车辆

车辆以 10-15km/h 倒车时，应能通过自动紧急制动避免与后方目标车辆或障碍物的碰撞。

5.4 AEBS 功能抑制

车辆在驾驶员变道、超车和入弯时，AEBS应能抑制前车碰撞预警和自动紧急制动功能，不干涉驾驶员变道、超车和入弯的驾驶意图。

5.5 数据上传要求

AEBS后装的车辆可通过无线通信网络向车辆安全管理平台实时发送AEBS开关机、驾驶员干预和故障报警时的时间、轨迹位置信息和速度信息等数据。

AEBS 触发防撞预警或自动紧急制动时，车辆应通过无线通信网络向车辆安全管理平台实时发送刹车前 5 秒至刹车后 10 秒的时间、轨迹位置信息、速度信息和场景信息等数据。平台对刹车前后的车辆状态能进行复原及显示，其中开阔场景下车辆位置精度要求达到 0.1 米，速度精度要求达到 0.2 米/秒。

6 安装要求

AEBS的制造商应提供AEBS的使用说明书，应包含AEBS正常校准和功能有效的检测报告及适用工况和不适用工况等。

6.1 安装布线取电

AEBS取电应从车辆电源保险盒备用电源接口取电。发动机舱内走线必须采用波纹管护套进行保护，避免高温区，最好顺着原车大线走进驾驶室。线路要有隐蔽性。

6.2 线路安装

信号线的接线方式按照GB/T 19056-2012的要求接驳，整套线路布置牢固可靠、安全美观。

6.3 环境感知模块中各传感器的安装

被试车辆根据AEBS制造商提供的传感器类型进行安装。

A 安装支架与车身牢固度 B 配套线缆防水绝缘 C 外观安全美观。

6.4 环境感知模块中各传感器的安装

被试车辆根据AEBS制造商提供的传感器类型进行标定。

标定内容：A传感器探测距离标定 B 传感器安装角度标定 C 传感器安装高度标定

6.5 电子辅助制动模块的安装及标定

被试车辆根据AEBS制造商提供的电子制动辅助模块类型进行安装。

A 安装支架与驾驶舱地板牢固度 B 配套线缆防水绝缘 C 安装结构安全美观。

被试车辆根据AEBS制造商提供的电子辅助制动模块的类型进行标定。

标定内容：A 电子辅助制动模块固定位置标定 B 电子辅助制动模块的力度、角度标定。

6.6 安装后检验

AEBS安装后需进行环境感知模块标定工作，标定完成后，AEBS需要在安装车辆上进行通电测试，通电后，人机交互模块应能显示检测到AEBS状态、被试车辆的速度、目标车辆距离、车前图像视频等信息，数据通信模块能正常的进行相关信息数据互联互通。

7 测试方法

7.1 测试条件

- a) 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，附着系数宜为 0.8 以上。
- b) 水平可视范围应确保能够在整个试验中观察目标，水平能见度宜500m以上。
- c) 测试环境温度范围应为-30℃～70℃。
- d) 环境风速应小于5 m/s。

7.2 车辆条件

- a) 车辆应在制造商规定的载荷状态下进行试验，试验开始后不应车辆载荷进行任何调整。

7.3 静止目标车辆试验

7.3.1 试验方法

- a) 被试车辆应在试验功能部分之前至少2s沿直线向静止目标车辆行驶；被试车辆与目标车辆两者中心线的偏差不得超过0.5 m；如图1所示；
- b) 试验功能性部分应在被试车辆以 $80\pm 2\text{km/h}$ 和 $40\pm 2\text{km/h}$ 行驶且距离目标车辆至少120 m时开始；
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，从试验功能性部分开始直至被试车辆停止，驾驶员不应应对被试车辆进行任何调整。

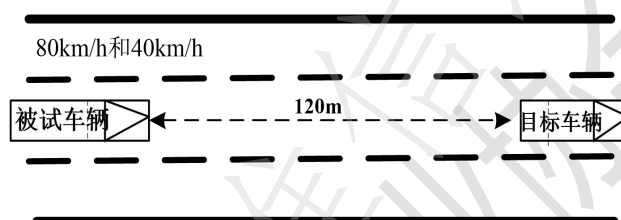


图 1 静止目标试验示意图

7.3.2 试验要求

- a) 预警时间应满足5.1.1的要求；
- b) 预警方式应满足5.1.2的要求；
- c) 预警阶段的速度减小量应满足5.1.3的要求；
- d) 紧急制动的启动应满足5.3.1的要求；
- e) 紧急制动中的最小速度降低量应满足5.3.2.1的要求；

7.3.3 判定标准

进行5次测试,至少3次满足7.3.2要求。

7.4 移动目标车辆试验

7.4.1 试验方法

- a) 被试车辆和移动目标车辆应在试验功能性部分之前至少2 s沿直线同向行驶；被试车辆与目标中心线的偏差不得超过 0.5 m；
- b) 试验功能性部分应在被试车辆以 $80\pm 2\text{km/h}$ 行驶、移动目标车辆以 $12\pm 2\text{km/h}$ 且二者相距至少120 m 时开始；如图2所示；
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，从试验功能性部分开始直至被试车辆车速与目标车辆车速相等为止，驾驶员不应应对被试车辆进行任何调整。

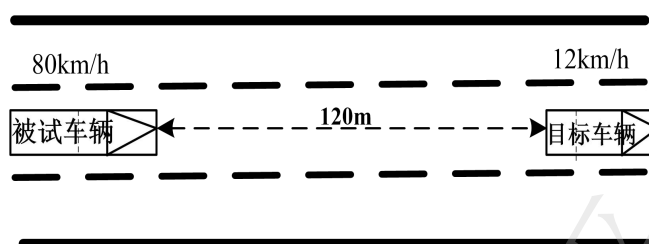


图 2 移动目标车辆试验示意图

7.4.2 试验要求

- 预警时间应满足5.1.1的要求；
- 预警方式应满足5.1.2的要求；
- 预警阶段的速度减小量应满足5.1.3的要求；
- 紧急制动的启动应满足5.3.1的要求；
- 紧急制动中的最小速度降低量应满足5.3.2.2的要求；

7.4.3 判定标准

进行5次测试,至少3次满足7.4.2要求。

7.5 功能抑制测试

7.5.1 试验方法

- 被试车辆与前方目标车辆1、目标车辆2以车速 $60\pm 2\text{km/h}$ 匀速行驶,并保持车间距不大于30m
- 测试开始后,被试车辆加速变道超车目标车辆1和目标车辆2之间,如图3所示

7.5.2 试验通过要求

- 超车过程中被试车辆AEBS不应触发制动功能；
- 连续超车时间不超过10s。

7.5.3 判定标准

进行5次测试,至少3次满足7.5.2要求

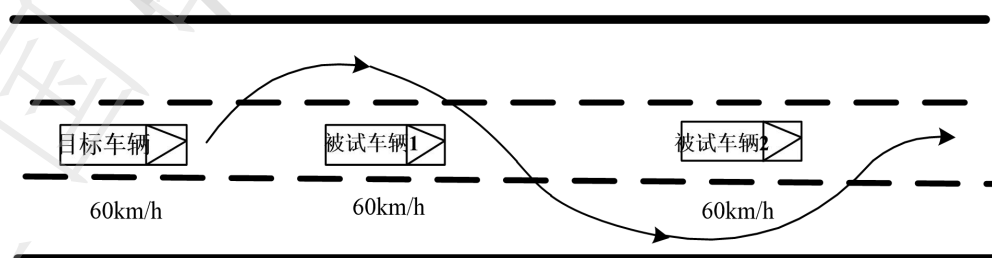


图3 超车变道示意图

7.6 误响应试验

7.6.1 两静止目标车辆中间穿行试验

7.6.1.1 试验方法

- a) 两辆静止的 M1 类车辆按如下状态放置：
 - 1) 与被试车辆行驶方向相同；
 - 2) 两车内侧相距 4.5 m；
 - 3) 两车的尾部对齐，并与被试车辆头部相距 50 m。
- b) 被试车辆朝着两辆静止的目标车辆行驶并以 60 ± 2 km/h 的恒定速度从两辆静止的目标车辆的中间通过，如图4所示；
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，试验中不对被试车辆进行任何调整。

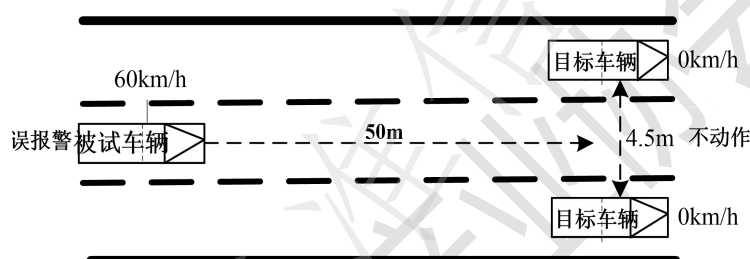


图 4 两静止目标车辆中间穿行试验示意图

7.6.1.2 试验要求

试验中AEBS不应触发报警和制动功能。

7.6.1.3 判定标准

进行5次测试,全部满足7.6.1.2要求。

7.6.2 井盖通过试验

7.6.2.1 试验方法

- a) 道路中铁饼按如下规格和状态放置：
 - 1) 圆形，直径为600 mm，厚度为10 mm；
 - 2) 位于被试车辆行驶方向车道的中央；
- b) 被试车辆以 60 ± 2 km/h 的恒定速度通过铁饼，如图5所示；
- c) 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，试验中不对被试车辆进行任何调整。

7.6.2.2 试验要求

试验中AEBS不应触发报警和制动功能。

7.6.2.3 判定标准

进行5次测试,全部满足7.6.2.2要求。

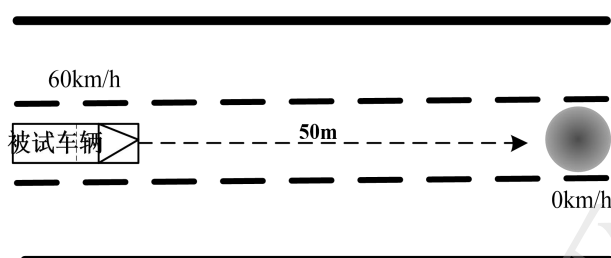


图5 井盖通过试验示意图

7.6.3 头顶和路侧金属目标识别试验

7.6.3.1 试验方法

- 被试车辆行驶的路侧布置金属路牌；
- 被试车辆行驶的道路上布置类似龙门架的金属架构；
- 被试车辆以 $30\pm 2\text{km/h}$ 速度匀速行驶，通过金属路牌和龙门架；
- 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，试验中不对被试车辆进行任何调整。

7.6.3.2 试验要求

试验中AEBS不应触发报警和制动功能。

7.6.3.3 判定标准

进行5次测试，全部满足7.5.3.2要求。

7.7 弯道目标识别试验

7.7.1 试验方法

- 该试验在曲率半径为250 m的弯道上进行，被试车辆、本车道目标车辆和相邻车道目标车辆均以不低于50 km/h的速度同向行驶，如图6所示；
- 被试车辆、本车道目标车辆和相邻车道目标车辆的车间距离不会触发AEBS预警；
- 测试开始后，相邻车道目标车辆以不大于 3m/s^2 的减速度减速至20km/h以下；
- 被试车辆超过相邻车道目标车辆后，本车道目标车辆以不大于 3m/s^2 的减速度减速。

7.7.2 试验要求

- 被试车辆超过相邻车道目标车辆过程中，AEBS不应触发报警和制动功能；
- 被试车辆接近本车道目标车辆过程中应在碰撞前发出预警。

7.7.3 判定标准

进行5次测试，至少3次满足7.7.2要求。

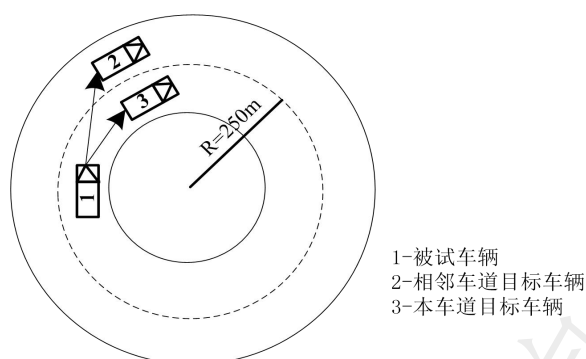


图 6 弯道目标识别试验示意图

7.8 左右盲区预警试验

7.8.1 试验方法

- 被试车辆静止，目标车辆以 $30\pm 2\text{km/h}$ 的速度从左侧或右侧相邻车道接近被试车辆，初始车间距不小于 60m ；如图7所示；
- 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，驾驶员不对被试车辆进行任何调整。

7.8.2 试验要求

- 目标车辆进入左盲区或右盲区后，被试车辆应发出声光预警；
- 目标车辆驶离左盲区或右盲区后，被试车辆的预警终止。

7.8.3 判定标准

进行5次测试，全部满足7.8.2要求。

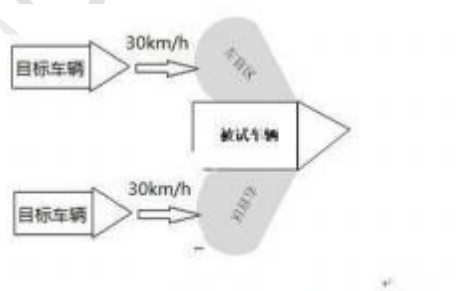


图 7 左右盲区预警试验示意图

7.9 倒车防撞试验

7.9.1 试验方法

- 目标车辆在被试车辆后方至少 20m ；
- 被试车辆以 $10\text{-}15\text{km/h}$ 的速度直线倒车行驶；如图8所示
- 除为防止车辆方向偏移对转向进行轻微调整外，驾驶员不对被试车辆进行任何调整。

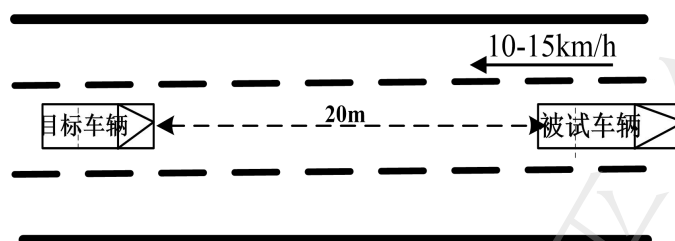


图 8 倒车防撞试验示意图

7.9.2 试验要求

- a) 被试车辆应能发出预警和自动制动；
- b) 被试车辆和目标车辆不发生碰撞。

7.9.3 判定标准

进行5次测试,至少3次满足7.9.2要求。

7.10 数据上传试验

7.10.1 试验方法

测试时保证车辆安全管理平台正常运行。

AEBS 后装的车辆通过无线通信网络向车辆安全管理平台实时发送 AEBS 开关机、驾驶员干预和故障报警时的时间、轨迹位置信息和速度信息等数据。

在执行第 7.3 节至第 7.9 节涉及的测试项时,当启动 AEBS 自动紧急制动功能启动时,车辆安全管理平台可收到被试车辆制动前 5 秒至制动后 10 秒的时间、轨迹位置、速度、和场景信息等紧急数据。

7.10.2 试验要求

车辆安全管理平台对刹车前后的车辆状态能进行复原及显示,其中开阔场景下车辆位置精度要求达到 0.1 米,速度精度要求达到 0.2 米/秒。

7.10.3 判定标准

执行第7.3节至第7.9节涉及的测试项时,每次测试,均满足7.10.2要求。

附录 A（规范性附录）

环境感知模块性能指标要求

环境感知模块可包括毫米波雷达、激光雷达等。应符合如下性能要求：

A.1、前向毫米波雷达

表 A.1 前向毫米波雷达指标

条目	指标
探测距离	车：1~200m
	人：1~60m
距离分辨率	远距：优于 1m
	近距：优于 0.5m
距离精度	远距：优于±0.6m
	近距：优于±0.2m
探测范围	水平： $\geq\pm 10^\circ$ (远距) $\geq\pm 40^\circ$ (近距)
	俯仰： $\geq 6^\circ$
角度分辨率	优于 5°
测速范围（相对速度）	-100~-0.2m/s +0.2~+40m/s
速度分辨率	优于 0.5 m/s
速度精度	优于±0.25m/s
探测周期	优于 50ms
探测目标数量	64
工作频率	76~77GHz
工作电压	+7V~+36V
功耗	小于 10W
工作温度	-40~+85°
储存温度	-40~+90°
防护等级	IP67

A.2 激光雷达测距仪

表 A.2 激光雷达测距仪技术参数

条目	指标名称	指标
性能参数	最近距离	0.5 m
	最远距离（无合作目标）	150 m
	精度	±5 cm
	环境温度影响	2ppm（距离百万分之一）
	分辨率	1 cm
	输出频率	≤500 Hz（可调）
	输出响应时间	1 ms
激光参数	激光等级	1 类安全激光
	激光波长	905 nm
	激光发散角	5 mrad
	光斑大小	200 米：100cm
	激光寿命	>50000h
电气参数	输入电压	+8~+24V（DC）
	冷启动时间	≤1 s
	工作温度	-40 到 + 65℃
	存储温度	-40 到 + 85℃
机械参数	防护等级	IP67
	防震等级	EN60947-5-2

A.3 静电放电等级测试表

表 A.3 静电放电等级测试表

放电类型	严酷等级/kV					最少放电次数 ^{注1}
	自选等级	试验等级				
		I	II	III	IV	
接触放电	X ^{注2}	±4	±6	±7	±8	3
空气放电	x ^{注2}	±4	±8	±14	±15	

^{注1}: 最小放电间隔时间为 5 s。
^{注2}: 制造商和供应商协议值。

附录 B（资料性附录）

安装检测申请表

车辆 AEBS 系统设备安装检测申请表（样表）

委托方名称				检测单位名称			
地址				地址			
联系人				联系人			
邮箱				邮箱			
电话				电话			
产品型号				开户行			
组合形态	<input type="checkbox"/> 集成式（原车）			账户名称			
	<input type="checkbox"/> 分体式（后装）			账号			
检测项目	<input type="checkbox"/> 人机交互界面 <input type="checkbox"/> 雷达抗干扰； <input type="checkbox"/> 雷达测距（动态、静态）； <input type="checkbox"/> 碰撞预警； <input checked="" type="checkbox"/> 自动紧急制动（动态目标）； <input type="checkbox"/> 自动紧急制动（静态目标）； <input type="checkbox"/> 变道超车； <input type="checkbox"/> 辅助电子制动模块； <input type="checkbox"/> AEBS 功能开启 / 关闭检测； <input type="checkbox"/> _____（其他）； <input type="checkbox"/> _____（其他）；						
主要组成部分（分体式需要填写）	类型	型号		厂家			
样品数量			封存样品数量				
检测费用							

注：①分体式 AEBS 系统必须填写主要组成部分信息，且与送检设备保持一致。

②已通过《商用车自动紧急制动系统(AEBS)后装技术规范》相关检测项目出具检测报告。

③样品数量不小于 3 台，封存数量不小于 1 台。

委托单位联系人：

联系电话：

（盖章）

日期：

检测单位联系人：

联系电话：

（盖章）

日期：