

ICS 03.220.20;43.040.80

T 35

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1242—2019

营运车辆自动紧急制动系统性能 要求和测试规程

Performance requirements and test procedures for advanced
emergency braking system of commercial vehicle

2019-03-15 发布

2019-04-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

4 一般要求 3

5 功能要求 4

6 环境适应性要求 6

7 测试规程 7

参考文献 13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国智能运输系统标准化技术委员会(SAC/TC 268)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、河南护航实业股份有限公司、重庆车辆检测研究院有限公司、中关村中交国通智能交通产业联盟、中国汽车工程研究院股份有限公司、国家汽车质量监督检验中心(襄阳)、郑州宇通客车股份有限公司、东风商用车有限公司、南京依维柯汽车有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、杭州好好开车科技有限公司、北京华为数字技术有限公司、北京福田戴姆勒汽车有限公司、天津清智科技有限公司、杭州海康汽车技术有限公司、东莞市美保驭汽车智能科技有限公司、厦门金龙旅行车有限公司、金龙联合汽车工业(苏州)有限公司、广州瑞立科密汽车电子股份有限公司。

本标准主要起草人:周炜、曲保章、李文亮、杨良义、王戡、董轩、张长宇、李阳、李会仙、于雅丽、来飞、张禄、高永强、魏亚芳、郭文艺、罗禹贡、刘应吉、宋伟、曹琛、李臣、晋杰、穆宇丹、李茹、杨洪刚、王芳、张鹏程、曾杰、王士军、李明超、胡佳妮、李学登、刘智超、汪祖国、韩春立、张东好、梁丰收。

营运车辆自动紧急制动系统性能要求和测试规程

1 范围

本标准规定了营运车辆自动紧急制动系统的一般要求、功能要求、环境适应性要求和测试规程。

本标准适用于安装在营运车辆上的自动紧急制动系统,其中测试规程适用于在封闭场地测试环境对自动紧急制动系统进行规范性测试。

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/T 19951—2005 道路车辆静电放电产生的电骚扰试验方法

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

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 28046.2—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 28046.3—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

JT/T 794 道路运输 车辆卫星定位系统 车载终端技术要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

自动紧急制动系统 **advanced emergency braking system**

自动探测目标车辆或障碍物,检测潜在的前向碰撞危险,发出预警信号提醒驾驶员,并激活本车制动系统,通过降速来避免碰撞或减轻碰撞的系统。

3.1.2

自车 **subject vehicle**

配有本标准所定义的自动紧急制动系统的车辆。

3.1.3

前车 **forward vehicle**

位于自车行驶道路前方的车辆。

3.1.4

目标车辆 **target vehicle**

在自车前方行驶轨迹线上,距离自车最近的前车,它是自动紧急制动系统工作时所针对的对象。

3.1.5

碰撞预警 **collision warning**

AEBS 向驾驶员发出碰撞危险提醒信息。

3.1.6

能见度 visibility

色温为 2700 K 的白炽灯发出的非扩散光束的照度减少到初始值 5% 时所通过的路径长度。

[GB/T 33577—2017, 定义 3.14]

3.1.7

相邻车道 adjacent lane

和自车所行驶的车道共用一条车道边界的行车车道,并且与自车行驶方向相同。

3.1.8

车间距离 clearance

从目标车辆车尾到自车车头的距离。

3.1.9

紧急制动阶段 emergency braking phase

AEBS 向自车发出制动指令要求,自车以至少 4m/s^2 的减速度开始减速的阶段。

3.1.10

碰撞预警阶段 collision warning phase

在紧急制动阶段前,AEBS 向驾驶员发出前方可能发生碰撞的预警的阶段。

3.1.11

最小启动车速 minimum start velocity

AEBS 启动预警和紧急制动功能的自车最小车速。

3.1.12

相对车速 relative velocity

自车与目标车辆的纵向车速之差,计算方法见公式(1):

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

式中: $v_r(t)$ ——相对车速(m/s);

$v_{SV}(t)$ ——自车车速(m/s);

$v_{TV}(t)$ ——目标车辆的车速(m/s)。

3.1.13

距离碰撞时间 time to collision

在 t 时刻,自车与目标障碍物发生碰撞所需的时间,计算方法见公式(2):

$$T_{cr} = \frac{x_c(t)}{v_r(t)} \quad (2)$$

式中: T_{cr} ——距离碰撞时间(s);

$x_c(t)$ ——车间距离(m)。

3.1.14

强化距离碰撞时间 enhanced time to collision

当自车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,计算方法见公式(3):

$$T_{is} = \frac{[-(v_{TV} - v_{SV}) - \sqrt{(v_{TV} - v_{SV})^2 - 2 \times (a_{TV} - a_{SV}) \times x_c}]}{a_{TV} - a_{SV}} \quad (3)$$

式中: a_{TV} ——目标车辆的加速度(m/s^2);

a_{SV} ——自车的加速度(m/s^2)。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AEBS:自动紧急制动系统(advanced emergency braking system)

ETTC:强化距离碰撞时间(enhanced time to collision)

TTC:距离碰撞时间(time to collision)

4 一般要求

4.1 AEBS 构成

AEBS 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,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 AEBS 分类

根据具备的功能,AEBS 分为两类,见表 1。每行代表一种不同的系统类型。表中碰撞预警应符合 5.3 的要求,紧急制动应符合 5.4 的要求,车内通信应符合 5.5 的要求,车路通信应符合 5.6 的要求。

表 1 自动紧急制动系统分类及功能

系 统 类 型	功 能			
	碰撞预警	紧急制动	车内通信	车路通信
I	√	√	√	×
II	√	√	√	√
注:“√”表示需要该功能,“×”表示不需要该功能。				

4.3 AEBS 适配的车辆

AEBS 应安装在配置防抱制动装置、电子稳定性控制系统及所有车轮安装盘式制动器的营运车辆上。

4.4 目标障碍物类型

AEBS 能检测到的目标障碍物应包括在公共道路上行驶的机动车及行人。

4.5 自检及自诊断

AEBS 应具备自检功能。系统应在车辆发动 30s 内启动并完成对所有主要的系统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,包括车辆行驶状态采集、数据存储、通信模块工作状态、主电源状态、与 AEBS 主机相连的其他设备状态等。

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。

4.6 驾驶员控制和人机界面

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。显示的信息应在阳光直射下和夜晚均能清晰显示。

4.7 驾驶员介入

当自车处于紧急制动阶段时,应能确保 AEBS 的工作状态不受驾驶员对制动踏板操作的影响。

4.8 AEBS 功能恢复与解除

AEBS 应在车辆点火时自动恢复至正常工作状态;AEBS 功能解除后应采用光学预警信号向驾驶员预警指示,提示驾驶员 AEBS 处于关闭/开启状态。

4.9 紧急制动的制动约束

紧急制动不应引发比防抱制动装置或稳定性控制装置所允许的更长的抱死轮胎时间。

4.10 制动信号灯控制

当 AEBS 实施自动制动时,制动信号灯应同时亮起并保持点亮至少 0.5 s。

4.11 数据备份

4.11.1 对 AEBS 触发事件数据,应进行本地数据备份和远程数据备份。本地数据备份的最近存储时间不应少于 48h,远程存储时间不应少于 60d。

4.11.2 AEBS 触发事件数据应至少包括下列信息:

- a) 操作行为:AEBS 产生的具体操作行为,包括的信息应不少于启动碰撞预警功能、启动紧急制动功能、终止碰撞预警功能、终止紧急制动功能;
- b) 操作状态:系统响应指定操作行为的状态,至少应包括状态正常、状态异常、未响应;
- c) 时间戳:系统产生相应操作行为的时刻信息。

4.12 安装与使用要求

AEBS 系统应根据制造商所提供的使用说明书进行安装和使用,包括 AEBS 的校准、最小启动车速,以及适用和不适用的工况等。

5 功能要求

5.1 运行车速

AEBS 应至少在运行车速为 15km/h 至最大设计速度的范围内,且在车辆所有负载状态下正常运行。

5.2 目标检测区域

5.2.1 AEBS 的最小检测距离应不大于 2m,对目标车辆的最大检测距离应不小于 150m,对行人的最大检测距离应不小于 60m。

5.2.2 AEBS 对目标车辆在最大检测距离位置的最小检测水平横向宽度应不小于 3.75m。

5.2.3 AEBS 应能在曲率半径不大于 250m 的弯道上检测到目标车辆。

5.3 碰撞预警

5.3.1 预警时间

TTC 或 ETTC 大于 4.4s,AEBS 不应发出碰撞预警。

5.3.2 预警方式

在 AEBS 检测到可能与前方车辆、行人发生碰撞时,应能输出不低于两种不同等级的预警。一级碰撞预警应在紧急制动阶段 1.4s 前产生,二级碰撞预警应在紧急制动阶段 0.8s 前产生。一级碰撞预警至少应支持一种预警方式,二级碰撞预警至少应支持两种预警方式。行人预警应与车辆预警方式区分。预警方式如表 2 所示。

表 2 预 警 方 式

预警级别	预 警 方 式		
	视觉预警	听觉预警	触觉预警
一级碰撞预警	无	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	可采用驾驶员座椅振动、安全带预收紧、方向盘振动、制动踏板振动等方式
二级碰撞预警	颜色:红色; 位置:主视方向; 亮度:高亮; 间歇:宜使用短间隔式间歇	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:宜使用短间隔式间歇	可采用驾驶员座椅振动、安全带预收紧、方向盘振动、制动踏板振动等方式

5.3.3 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 15km/h 与总减速量 30% 两者间的最大值。

5.4 紧急制动

5.4.1 紧急制动的启动

紧急制动阶段不应在 TTC 或 ETTC 大于或等于 3s 前开始。

5.4.2 紧急制动中的最小速度降低量

5.4.2.1 车车紧急制动中的最小速度降低量

对静止目标车辆,自车速度为 80km/h 时,通过紧急制动阶段,发生碰撞时自车减速量应不小于 30km/h。

对静止目标车辆,自车速度为 40km/h 时,通过紧急制动阶段,应避免两车相撞。

对行驶速度为 12km/h 的目标车辆,自车速度为 80km/h 时,通过紧急制动阶段,应避免两车相撞。

5.4.2.2 车人紧急制动中的最小速度降低量

针对具有行人紧急制动功能的 AEBS,自车速度为 60km/h 时,通过紧急制动阶段,发生碰撞时自车减速量应不小于 20km/h。

5.5 车内通信

AEBS 应能从车内通信网络提取所需的信息,车内通信网络提供的信息至少包括车速信息、制动、油门和转向灯等信号。

5.6 车路通信

5.6.1 II 型 AEBS 应具有无线移动通信技术的车路通信功能,实现与路侧单元执行数据的交互。

- 5.6.2 II 型 AEBS 应能使用无线移动通信接口接收路侧单元发送的前方障碍物状态信息:障碍物类型信息、地理位置信息和运动状态信息;接收前方道路状况信息:路面附着系数信息、横向坡度信息、纵向坡度信息、弯道半径信息等;接收危险警示信息、交通状况信息、恶劣天气等信息。
- 5.6.3 II 型 AEBS 应能使用无线移动通信接口对外发送不少于以下类别的信息、自车的地理位置信息、自车的行驶状态信息、自车检测到的行人或障碍物信息、自车检测到的车辆事故信息、自车检测到的交通或道路异常状况信息。
- 5.6.4 II 型 AEBS 具有的无线移动通信接口应同时支持蜂窝接入通信方式和直连通信方式,两种通信方式应采用相同的网络制式。
- 5.6.5 II 型 AEBS 使用的无线通信技术应符合 JT/T 794 的规定。
- 5.6.6 II 型 AEBS 具有的直连通信方式的最大空口时延应不超过 20ms。
- 5.6.7 自车与路侧单元的可通信距离应不低于 200m。

6 环境适应性要求

6.1 电气环境适应性

6.1.1 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 3 的要求。

表 3 工作电压范围 单位为伏特

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

6.1.2 过电压性能

AEBS 的过电压性能应符合 GB/T 28046.2—2011 中 4.3 的要求。

6.1.3 反向电压性能

AEBS 的反向电压性能应符合 GB/T 28046.2—2011 中 4.7.2.3 的要求。

6.1.4 气候环境适应性

AEBS 应能适应的存储温度至少为 -40℃ ~85℃ ,工作温度至少为 -30℃ ~70℃ 。

6.2 机械环境适应性

6.2.1 振动

AEBS 耐机械振动性能应符合 GB/T 28046.3—2011 中 4.1 的要求。

6.2.2 冲击

AEBS 耐机械冲击性能根据 AEBS 的安装位置应符合 GB/T 28046.3—2011 中 4.2 的要求。

6.3 电磁环境适应性

6.3.1 静电放电抗干扰度

采用 GB/T 19951—2005 所规定要求,按照表 4 的测试等级,应不低于Ⅳ级。AEBS 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—2005 中 B 类要求。

表 4 静电放电等级测试表

放电类型	严酷等级(kV)					最少放电次数 ^a
	自选等级	试验等级				
		I	II	III	IV	
接触放电	x ^b	±4	±6	±7	±8	3
空气放电	x ^b	±4	±8	±14	±15	
^a 最小放电间隔时间为 5s。 ^b 制造商和供应商协议值。						

6.3.2 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 AEBS 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级要求选择试验脉冲 1,2a,3a,3b。试验中、试验后 AEBS 所有功能应符合 GB/T 21437.2—2008 中表 A.4 或表 A.5 的要求。

6.3.3 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 AEBS 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 中表 B.1 或表 B.2 中Ⅲ级的要求。试验中、试验后 AEBS 所有功能应处于 GB/T 28046.1—2011 定义的 A 级。

7 测试规程

7.1 试验目标

用于试验的目标应为 M1 类乘用车和行人模型;作为替代,也可采用表征参数能够代表上述车辆且适应 AEBS 传感器的柔性目标车辆。行人模型为行业普遍采用的静态成年假人模型,行人模型身高 1 800mm,肩宽 500mm,躯干倾角 85°。

7.2 环境条件

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,水平能见度应大于 1km。测试环境温度范围应为 -20℃ ~45℃ ,环境风速应小于 5m/s。

7.3 车辆条件

整个试验过程中,自车应保持满载状态。

7.4 自动紧急制动系统测试

7.4.1 目标检测距离测试

7.4.1.1 测试过程

目标车辆静止,和自车的方向一致,在达到测试开始前,自车和目标车辆中心线保持一致。当自车距离目标车辆 200m 时,测试开始。自车与目标车辆发生碰撞或距离目标车辆小于 2m 且无法探测到目标车辆,试验结束。测试过程如图 1 所示。

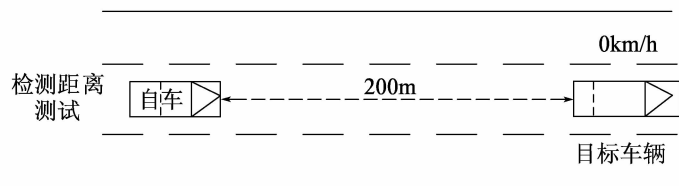


图 1 检测距离测试方法示意图

7.4.1.2 试验有效性要求

测试开始后,自车与目标车辆的中心线的偏差不超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

7.4.1.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则:

- a) 测试开始后,在识别到目标车辆后 AEBS 应给出目标车辆识别信息;
- b) 系统的检测距离应满足 5.2.1 的要求;
- c) 进行 1 次测试。

7.4.2 目标检测宽度测试

7.4.2.1 测试过程

目标车辆静止,和自车的方向一致,在达到测试开始前,自车位于车道中心线,分别将目标车辆置于车道最左侧和最右侧,车头方向应与自车一致,各进行一次测试。左侧检测宽度测试时,目标车左侧车轮压自车左侧车道线;右侧检测宽度测试时,目标车右侧车轮压自车右侧车道线。当自车距离目标车辆 200m 时,测试开始。自车与目标车辆距离小于 150m,试验结束。目标车辆置于车道最左侧和最右侧的测试过程分别如图 2 和图 3 所示。

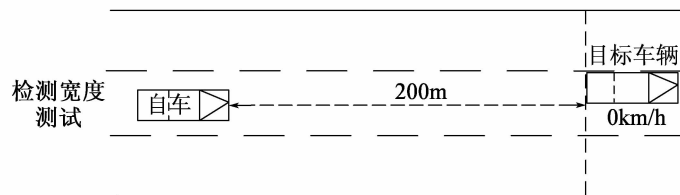


图 2 目标车位于左侧检测宽度测试方法示意图

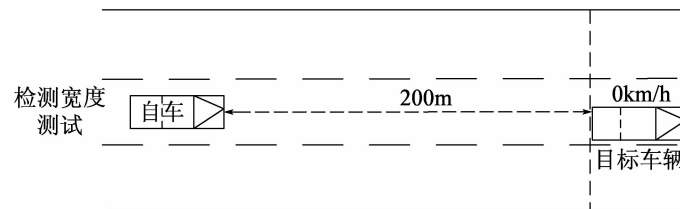


图 3 目标车位于右侧检测宽度测试方法示意图

7.4.2.2 试验有效性要求

测试开始后,自车与车道中心线的偏差不超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

7.4.2.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则:

- a) 测试开始后,在识别到目标车辆后 AEBS 应给出目标车辆识别信息;
- b) AEBS 识别到目标车辆时自车与目标车辆距离应满足 5.2.1 的要求;
- c) 分别将目标车辆置于车道最左侧和最右侧,各进行 1 次测试。

7.4.3 目标车辆静止测试

7.4.3.1 测试过程

目标车辆静止,和自车的方向一致。当自车以 80km/h 和 40km/h 速度行驶,距离目标车辆 150m 时,测试开始,驾驶员保持加速踏板位置,保持车速。自车与目标车辆发生碰撞或避免碰撞,试验结束。测试过程如图 4 所示。

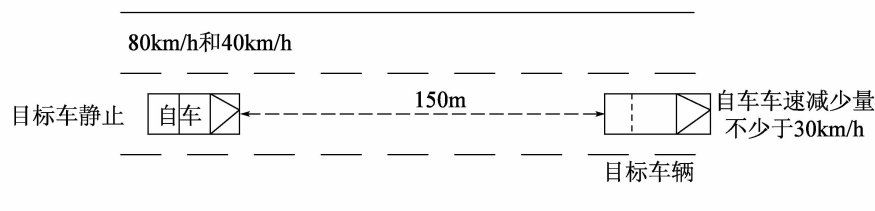


图 4 目标车辆静止测试方法

7.4.3.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则:

- 测试开始后,自车速度应保持在 $\pm 2\text{km/h}$ 的误差范围内;
- 测试开始后,自车与目标车辆的中心线的偏差不超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

7.4.3.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则:

- 预警方式应满足 5.3.2 的要求;
- 预警阶段的速度减小量应满足 5.3.3 的要求;
- 紧急制动的启动应满足 5.4.1 的要求;
- 紧急制动中的最小速度降低量应满足 5.4.2 的要求;
- 进行 1 次测试。

7.4.4 目标车辆移动测试

7.4.4.1 测试过程

目标车辆和自车的方向一致。测试过程中,自车保持在 80km/h 的速度沿车道中心线直线行驶,目标车辆保持在 12km/h 的速度沿车道中心线直线行驶。自车和目标车辆距离等于 150m 时,测试开始,驾驶员保持加速踏板位置,保持车速。测试过程如图 5 所示。

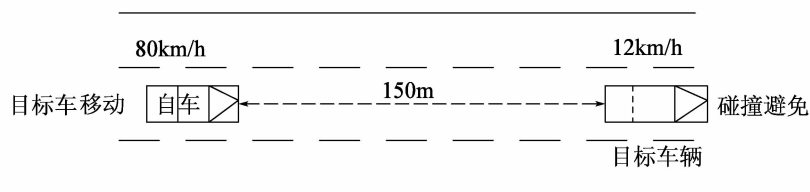


图 5 目标车辆移动测试方法

7.4.4.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则:

- 自车与目标车辆的车速均应保持在 $\pm 2\text{ km/h}$ 误差范围内;
- 自车与目标车辆的中心线的偏差不超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

7.4.4.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则:

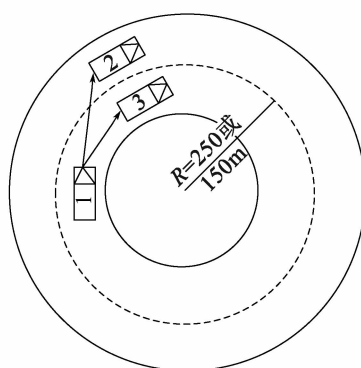
- 预警方式应满足 5.3.2 的要求;

- b) 预警阶段的速度减小量应满足 5.3.3 的要求;
- c) 紧急制动的启动应满足 5.4.1 的要求;
- d) 紧急制动中的最小速度降低量应满足 5.4.2 的要求;
- e) 进行 1 次测试。

7.4.5 弯道横向目标识别测试

7.4.5.1 测试过程

该测试在曲率半径为 250m 或者 150m 的弯道上进行。曲率半径为 250m 时,自车、相邻车道前车和目标车辆均以不低于 50km/h 的速度同向行驶。曲率半径为 150m 时,自车、相邻车道前车和目标车辆均以不低于 40km/h 的速度同向行驶。测试过程如图 6 所示。



说明:

- 1——自车;
- 2——相邻车道前车;
- 3——目标车辆。

图 6 测试弯道和目标识别性能测试

自车和目标车辆在同一车道内行驶,相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。

测试开始后,相邻车道前车减速至 25km/h 以下,在自车超过临车道前车的过程中 AEBS 不应预警且不执行制动。然后目标车辆减速至自车能发出碰撞预警的速度。当自车开始预警时测试结束。

7.4.5.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则:

- a) 测试开始前,3 台试验车辆速度误差应保持在 $\pm 3\text{km/h}$ 范围内,至少 2s;
- b) 测试开始后到试验结束前,自车速度应稳定在 $\pm 3\text{km/h}$ 误差范围内。

7.4.5.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则:

- a) 在自车超过邻车道前车的过程中 AEBS 不应预警,且不执行制动;
- b) 自车应在与目标车辆发生碰撞前发出预警;
- c) 进行 1 次测试。

7.4.6 误响应测试

7.4.6.1 测试过程

自车应以 50km/h 匀速行驶至少 60 m 后穿过两辆静止的前车,驾驶员保持加速踏板位置,保持车速。两辆静止前车的车头方向应与自车一致,车身间距为 4.5m,车辆尾部在同一平面。误响应测试过程如图 7 所示。

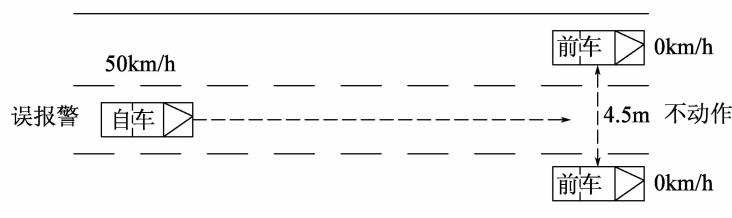


图7 误响应测试示意图

7.4.6.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则：

- 自车的速度稳定在 $\pm 2\text{km/h}$ 误差范围内；
- 两辆静止前车的横向距离的误差应在 $\pm 0.1\text{m}$ 范围内；
- 两辆静止前车的纵向距离的误差应在 $\pm 0.1\text{m}$ 范围内。

7.4.6.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则：

- 自车不应发出碰撞预警,不应进行紧急制动；
- 进行1次测试。

7.4.7 行人测试

7.4.7.1 测试过程

测试开始时,测试车辆沿规划的车道中心线加速到 60km/h ,并保持一段距离,驾驶员保持加速踏板位置,保持车速, $B-B$ 为自车的车道中心线。同时控制行人从测试车辆左侧距离测试车道中心线 6m 远处沿 $A-A$ 路径运动,其中,行人的加速距离(F)为 1.5m 。 L 点为自车与行人的碰撞点,行人在距离 L 点 4.5m 时,应达到 8km/h 的目标速度。若自车 AEBS 自动制动或发生碰撞,则测试结束。测试过程如图8所示。

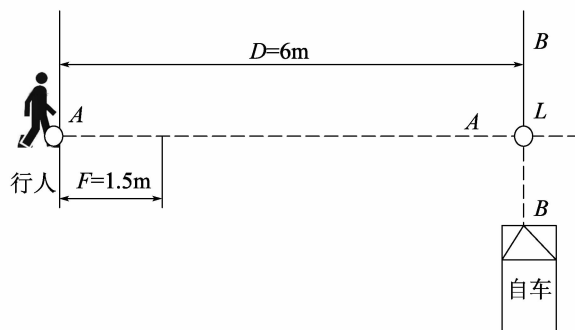


图8 行人测试示意图

7.4.7.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则：

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

7.4.7.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则：

- 预警方式应满足 5.3.2 的要求；
- 预警阶段的速度减小量应满足 5.3.3 的要求；

- c) 紧急制动的启动应满足 5.4.1 的要求；
- d) 紧急制动中的最小速度降低量应满足 5.4.2 的要求；
- e) 进行 1 次测试。

7.4.8 车路通信测试

7.4.8.1 测试过程

测试道路旁边设有路侧单元,路侧单元以每秒钟 10 次广播发送障碍物状态信息,障碍物状态信息经相关运营方授权后由路侧单元模拟,模拟的障碍物状态信息不应少于障碍物类型信息、地理位置信息和运动状态信息(模拟的运动状态为静止状态)。当自车的速度在 72km/h,距离模拟的地理位置至少为 150m 时,测试开始,驾驶员保持加速踏板位置,保持车速。测试过程如图 9 所示。

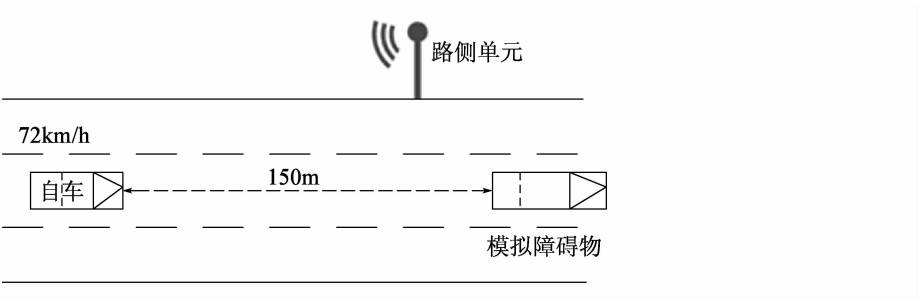


图 9 车路通信测试方法示意图

7.4.8.2 试验有效性要求

试验有效性要求遵循以下规则：

- a) 测试开始后,自车速度应保持在 $\pm 2\text{km/h}$ 的误差范围内；
- b) 测试开始后,自车的中心线的偏差不得超过自车宽度的 $\pm 20\%$ 。

7.4.8.3 试验通过性要求

试验通过标准遵循以下规则：

- a) 自车应在 TTC 或 ETTC 大于 2.7s ~ 4.4s 时发出预警；
- b) 进行 1 次测试。

7.5 远程数据备份

7.5.1 测试场地周围保证测试道路存在无线网络覆盖。测试所需的远端服务器与自车的 AEBS 建立连接。在执行 7.4.3 ~ 7.4.8 涉及的测试项时,自车应向远端服务器实时发送备份数据。

7.5.2 试验有效性应符合 7.4.3 ~ 7.4.8 相应要求。

7.5.3 在所有有效测试中,远端服务器备份数据中的信息与现场监测到的 AEBS 相关信息应完全一致。

参 考 文 献

- [1] GB 7258 机动车运行安全技术条件
 - [2] GB/T 15089 机动车辆及挂车分类
 - [3] GB/T 19056 汽车行驶记录仪
 - [4] GB/T 33577 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程
 - [5] JT/T 883 营运车辆行驶危险预警系统 技术要求和试验方法
 - [6] JT/T 1094 营运客车安全技术条件
 - [7] ECE Regulation: 131 关于机动车辆 AEBS 的统一规定[Uniform provisions concerning motor vehicles Advanced Emergency Braking Systems (AEBS)]
 - [8] SAE J2399:2014 自适应巡航控制(ACC)的工作特性和用户界面[Adaptive Cruise Control (ACC) operating characteristics and user interface]
-