

IVISTA

中国商用车智能专项测评

编号: IVISTA-SM-ISI.AEB-RP-A0-2024

智能安全指数 自动紧急制动系统评价规程 (重型商用车)

Intelligent Safety Index

Autonomous Emergency Braking System Rating Protocol

(Heavy Goods Vehicle)

(2024 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 评分规则	1
3.1 车对车自动紧急制动系统评价	1
3.2 车对 VRU 自动紧急制动系统评价	3
3.3 AEB 干预试验评价	5
4 评价方法	5

自动紧急制动系统评价规程

1 范围

本规程规定了智能安全指数 自动紧急制动系统（重型商用车）的评价方法。

本规程适用于安装有自动紧急制动系统的 N₂ 和 N₃ 类车辆。

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规程必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本规程。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

GB 12676—2014 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法

GB/T 15089-2001 机动车辆及挂车分类

GB/T 33577-2017 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

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助术语及定义

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

IIHS 自动紧急制动系统测评规程 (Autonomous Emergency Braking Test Protocol)

IIHS 前向碰撞预警与自动紧急制动评价指南 (Rating Guidelines for Forward Collision Warning and Autonomous Emergency Braking)

NHTSA 前向碰撞预警系统验证试验 (Forward Collision Warning System Confirmation Test)

3 评分规则

本规程对于 AEB 系统评分总分为 32 分，其中车对车场景总分为 21 分，车对 VRU 场景总分为 8 分，AEB 干预试验场景总分为 3 分。

3.1 车对车自动紧急制动系统评价

3.1.1 概述

车对车 AEB 系统测评共分为 HCRs 和 HCRm 两种工况，每个工况的评分表分别为表1和表2。

表 1 AEB HCRs 工况评分表

评价项目	试验场景	VUT 速度 (km/h)	GVT 速度 (km/h)	重叠率	光照条件	评价方法	分值	总分
AEB	HCRs	20	0	100	白天	制动	3	12

功能		40				减速度量	3	
		60					3	
		80					3	

表 2 AEB HCRm 工况评分表

评价项目	试验场景	VUT 速度 (km/h)	GVT 速度 (km/h)	重叠率	光照条件	评价方法	分值	总分
AEB 功能	HCRm	40	20	100	白天	制动 减速度量	3	9
		60					3	
		80					3	

3.1.2 AEB 功能评价

在对 AEB 系统进行测试时，根据系统对 VUT 的制动减速度量来制定评分的影响因子 ω ，如表 3 和表 4 所示。在 HCRs 场景中，依据 VUT 与 GVT 的碰撞速度来选择对应的影响因子 ω 。而在 HCRm 场景中，则依据相对碰撞速度来选择对应的影响因子 ω 。其中， V_{is} 表示 VUT 与 GVT 的碰撞速度， V_{ris} 表示 VUT 与 GVT 的相对碰撞速度， V_{vut} 表示 VUT 的纵向速度。

每种场景工况下的试验评分计算公式见公式 (1)：

$$\text{试验评分} = \text{分值} \times \text{影响因子 } \omega \tag{1}$$

其中，每种试验工况的分值参考表 1、表 2。

其中每个工况执行 2 次试验，每个工况下的最终得分取两次试验的平均值。

对于表中影响因子选取方面，其中需要说明的是：

- a) 若没有发生碰撞， $V_{is} = 0$ ， $V_{ris} = 0$ 。

表 3 HCRs 试验场景的影响因子

V_{is} \ V_{vut}	20	40	60	80
[0, 5]	1.0	1.0	1.0	1.0
(5, 10]	0.5	0.75	0.75	0.75
(10, 15]	0.5	0.75	0.75	0.75
(15, 20]	0	0.5	0.75	0.75
(20, 25]	—	0.5	0.5	0.75

(25, 30]	—	0.25	0.5	0.5
(30, 35]	—	0.25	0.5	0.5
(35, 40]	—	0	0.25	0.5
(40, 45]	—	—	0.25	0.5
(45, 50]	—	—	0.25	0.5
(50, 55]	—	—	0	0.25
(55, 60]	—	—	0	0.25
(60, 65]	—	—	—	0.25
(65, 70]	—	—	—	0.25
(70, 75]	—	—	—	0
(75, 80]	—	—	—	0

表 4 HCRm 试验场景的影响因子

V_{ris} \ V_{vut}	40	60	80
[0, 5]	1.0	1.0	1.0
(5, 10]	0.5	0.75	0.75
(10, 15]	0.5	0.75	0.75
(15, 20]	0	0.5	0.75
(20, 25]	—	0.5	0.5
(25, 30]	—	0.25	0.5
(30, 35]	—	0.25	0.5
(35, 40]	—	0	0.25
(40, 45]	—	—	0.25
(45, 50]	—	—	0.25
(50, 55]	—	—	0
(55, 60]	—	—	0

3.2 车对 VRU 自动紧急制动系统评价

3.2.1 概述

车对 VRU 自动紧急制动系统测评具体涉及车对行人工况，每个工况的具体评分表分别如表 5 所示。

表 5 AEB 车对行人工况评分表

评价项目	试验场景	VUT 速度 (km/h)	行人速度 (km/h)	光照条件	评价方法	分值	总分
AEB 功能	HPFA-50	30	8	白天	制动减速度量	2	8
		40				2	
		50				2	
		60				2	

3.2.2 AEB 功能评价

在对 AEB 系统进行测试时，根据系统对 VUT 的制动减速度量来制定评分影响因子 ω ，如表 6 所示。在 VRU 横穿场景中，依据 VUT 与 GVT 的碰撞速度来选择对应的影响因子 ω 。其中， V_{is} 表示 VUT 与 VRU 的碰撞速度， V_{vut} 表示 VUT 的纵向速度。

场景工况下的试验评分计算公式见公式 (2)：

$$\text{试验评分} = \text{分值} \times \text{影响因子 } \omega \tag{2}$$

其中，每种试验工况的分值参考表 5。

其中每个工况执行 2 次试验，每个工况下的最终得分取两次试验的平均值。

对于表 6 中影响因子选取方面，其中需要说明的是：对于 VRU 横穿测试场景，VUT 与 VRU 的相对速度等于 VUT 的纵向速度。若没有发生碰撞， $V_{is} = 0$ ；

表 6 HPFA-50 试验场景的影响因子

V_{is} \ V_{vut}	30	40	50	60
[0, 2]	1.0	1.0	1.0	1.0
(2, 10]	0.5	0.75	0.75	0.75
(10, 15]	0.25	0.5	0.75	0.75
(15, 20]	0.25	0.5	0.5	0.5
(20, 25]	0	0.25	0.5	0.5
(25, 30]	0	0.25	0.25	0.5
(30, 35]	—	0	0.25	0.25

(35, 40]	—	0	0.25	0.25
(40, 45]	—	—	0	0.25
(45, 50]	—	—	0	0.25
(50, 55]	—	—	—	0
(55, 60]	—	—	—	0

3.3 AEB 干预试验评价

系统应保证驾驶员能够中断紧急制动阶段。如表 7 所示，每个工况执行 2 次试验，2 次试验均能中断，则得分 1 分，否则不得分。

表 7 AEB 干预试验场景评分表

评价项目	试验场景	测试条件	评价方法	分值	总分
AEB 干预评分	方向盘转动	以 30°/s 的速度增加，持续 0.5s	中断紧急 制动阶段	1	3
	加速踏板	以总行程 30%/s 的速度增加，持续 0.5s		1	
	制动踏板	以总行程 30%/s 的速度增加，持续 0.5s		1	

4 评价方法

自动紧急制动系统评价分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P）共四个评价等级。以得分率进行评价等级的划分，得分率计算方式见公式（3）。具体等级评价如表 8 所示。

$$\text{得分率} = \text{综合得分} / \text{自动紧急制动系统试验总分} \quad (3)$$

其中，综合得分表示车对车自动紧急制动系统试验得分、车对 VRU 自动紧急制动系统试验得分、AEB 干预试验得分三项得分之和。自动紧急制动系统试验总分为 32 分。

优秀（G）：得分率 $\geq 80\%$ ；

良好（A）：70% \leq 得分率 $< 80\%$ ；

一般（M）：60% \leq 得分率 $< 70\%$ ；

较差（P）：得分率 $< 60\%$ 。

表 8 自动紧急制动系统评价

评价方法	得分率 \geq 80%	70% \leq 得分率 $<$ 80%	60% \leq 得分率 $<$ 70%	得分率 $<$ 60%
评价等级	优秀 (G)	良好 (A)	一般 (M)	较差 (P)

IVISTA