MODERN

ENCAP主动安全对比分析

智能网联　　吴招辉

2020/01/06

Modern Auto Co., Ltd.
摩登汽车有限公司

1、ENCAP 2022 五星得分分解

EURO NCAP FOR SAFER CARS

5 star threshold to be achieved in each box

主动安全

Adult Occupant Protection (AOP)

Front Impact (MPDB)	8 points
Full-width Frontal Impact	8 points
Side Impact (MDB)	6 points
Side Impact (Pole)	6 points
Far Side	4 points
Whiplash Front	3 points
Whiplash Rear	1 point
Rescue	**4 points**
Sum	**40 points**
★★★★★	80% (32.0 points)
★★★★	70% (28.0 points)
★★★	60% (24.0 points)
★★	50% (20.0 points)
★	40% (16.0 points)

Child Occupant Protection (COP)

Dynamic Tests Frontal	16 points
Dynamic Tests Side	8 points
CRS based assessment	12 points
Vehicle based assessment	**9 points**
COPD	**4 points**
Sum	49 points
★★★★★	80% (39.2 points)
★★★★	70% (34.3 points)
★★★	60% (29.4 points)
★★	50% (24.5 points)
★	40% (19.6 points)

Pedestrian Protection (PP)

Head Impact	**18 points**
Leg Impact	**18 points**
AEB/AES Pedestrian	**7 points[2]**
AEB Reverse Pedestrian	**2 points[2]**
AEB/AES Cyclist	**9 points[2]**
AEB Junction Assist PTW	**6 points[2]**
LSS PTW	**3 points[2]**
Sum	**63 points**
★★★★★	**70% (44,1 points)**
★★★★	**60% (37,8 points)**
★★★	**50% (31,5 points)**
★★	**40% (25,2 points)**
★	**30% (18,9 points)**

Safety Assist (SA)

Seat Belt Reminder	**1 point**
Occupant Status Monitoring	**2 points**
Speed Assist System	3 points
Lane Support Systems	**3 points**
AEB/AES CCR	**3 points[1]**
AEB Junction Assist C2C	**3 points**
AEB/AES Head-On	**3 points**
Sum	**18 points**
★★★★★	70% (12.6 points)
★★★★	60% (10,8 points)
★★★	50% (9,0 points)
★★	40% (7,2 points)
★	30% (5,4 points)

1: minimum 2,25 points for Whiplash Front required to gain any AEB City points
2: minimum 22,0 points for passive safety measures inside the PP box required to gain any AEB VRU points

要符合ENCAP五星，每一个板块都必须达到五星的要求。

2、ENCAP 2022 五星得分策略说明

Euro NCAP 2022 测评项目			满分分值	得分目标	模块得分率		权重	得分定义说明	相关功能块
					五星要求	得分率目标			
成人乘员保护（AOP）	正面碰撞	Front FW/正面全宽碰撞	8	6.7	>80%	84%	40%	乘员保护7.22分（胸腿失分）-Knee Mapping0.5分=6.7分	车身内外饰、整车集成、底盘
		Front MPDB/正面偏置碰撞	8	4.28				乘员保护6.78分（同上）-Knee Mapping0.5分-壁障罚分2分=4.28分	车身内外饰、整车集成、底盘
	侧面碰撞	Side AMDB/侧面碰撞	6	6				乘员保护得分6分（不设失分项）	车身内外饰、整车集成
		Side Pole/侧面柱碰	6	5.8				乘员保护得分5.8分（胸部失分）	车身内外饰、整车集成
	Far Side（远端保护）		4	3.33				远端气囊保护假人在得分区100%，胸腹失分	车身内外饰、整车集成
	Whiplash F/R（鞭打 前）		3	2.55				得分为五星要求+0.05得分率	车身内外饰、整车集成
	Whiplash F/R（鞭打 后）		1	1				静态评估避免失分	车身内外饰、整车集成
	Rescue（救援）		4	4				碰撞后救援避免失分	电子电器、底盘、整车集成
儿童保护（COP）	动态试验	Dynamic Front（动态正面）	16	14.5	>80%	85%	20%	胸部1.5分失分	车身内外饰、整车集成
		Dynamic Side（动态侧面）	8	8				侧碰定义满分	车身内外饰、整车集成
	静态评估	CRS Istallation（儿童座椅安装评估）	12	10				1个Top list座椅2个席位安装有问题	车身内外饰、整车集成
		Vehicle Based（基于车辆安装评估）	13	9				儿童监控及集成儿童座椅扣分4分	车身内外饰、整车集成、智能网联
行人保护（VRU）	头型碰撞	Adult Head Form（成年头形）	6	4	>70%	75.14%	20%	头部扣分区域集中在搭接部位硬点区域，目前定义头部得分12分	车身内外饰、整车集成
		Child Head Form（儿童头形）	6	4					车身内外饰、整车集成
		Cyclist Head Form（两轮车头形）	6	4					车身内外饰、整车集成
	腿型碰撞	Leg Form（腿形）	18	13.6				新腿型车头两侧向中间得分比增加，定义13.6分得分	车身内外饰、整车集成
	LSS PTW（车道辅助两轮车）		3	2.5				智能网联部给出的得分策略	智能网联
	AEB JA PTW（AEB两轮车交叉路口辅助）		6	3.5					智能网联
	AEB/AES Pe（AEB/AES行人）		7	6.45					智能网联
	AEB Reverse Pe（倒车AEB行人）		2	1					智能网联
	AEB/AES Cy（AEB/AES两轮车）		9	8.29					智能网联
主动安全（SA）	Occupant Status（乘员探测）		3	1.5	>70%	75.00%	20%		智能网联
	SAS（速度辅助）		3	1.75					智能网联
	AEB/AES Head-on（AEB/AES 车对车头）		3	2.5					智能网联
	LSS C2C（车道辅助 车对车）		3	3					智能网联
	AEB JA C2C（AEB交叉路口 车对车）		3	2					智能网联
	AEB/AES CCR（AEB 车对车尾）		3	2.75					智能网联

3、主动安全评判标准

3.1 E-NCAP规范要求及变化趋势

◆ **VRU分值变化**

Test	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Headform	24	24	24	24	18	18
Lower & Upper Legform	12	12	12	12	18	18
AEB/AES Pedestrian	6	6	9	9	9	9
AEB/AES Cyclist	6	6	9	9	9	9
AEB/LSS PTW					9	9
Total	**48**	**48**	**54**	**54**	**63**	**63**

◆ **SA分值变化**

Test	2018	2019	2020	2021	2022	2023
SBR / Occupant Status	3	3	3	3	3	3
SAS	3	3	3	3	3	3
AEB C2C	3	3	6	6	9	9
LSS	4	4	4	4	3	3
Total	**13**	**13**	**16**	**16**	**18**	**18**

◆ 技术需求变化

Box	Eligible technologies	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
AOP	AEB City							
AOP	eCall+							
VRU	AEB/AES Pe	Crossing and longitudinal		Crossing, longitudinal and turning. Braking and/or steering				
VRU	AEB Pe Reverse							
VRU	AEB/AES Cy	Braking and/or steering						
VRU	LSS VRU					ELK with PTW detection		
SA	AEB/AES C2C	Braking		Braking and steering, low and high speed				
SA	AEB JA							
SA	LSS C2C	ELK						
SA	Occupant Status					Driver Monitoring		
SA	SAS	ISA						

◆ 测试场景变化

2018/2019	☀	☾	2020/2021	☀	☾	2022/2023	☀	☾
AEB Pedestrian – CPFA – CPNA – CPNC – CPLA	**3.0** 0.6 1.2 0.6 0.6	**3.0** 2.0 1.0	**AEB Pedestrian** – CPFA – CPNA – CPNC – CPLA (incl. AES) – CPTA – CPRA	**6.0** 0.5 0.5 1.0 1.0 1.0 2.0	**3.0** 2.0 1.0	**AEB Pedestrian** – CPFA – CPNA – CPNC – CPLA – CPTA – CPRA	**6.0** 0.5 0.5 1.0 1.0 1.0 2.0	**3.0** 2.0 1.0
AEB Cyclist – CBNA – CBLA	**6.0** 3.0 3.0		**AEB Cyclist** – CBNA(-O) – CBLA (incl. AES) – CBFA	**9.0** 3.0 3.0 3.0		**AEB Cyclist** – CBNA(-O) – CBLA – CBFA	**9.0** 3.0 3.0 3.0	
						AEB/LSS PTW – CMTA (TAP) – CMTA (Xing) – LSS	**9.0** 3.0 3.0 3.0	
Total	**12**		**Total**	**18**		**Total**	**27**	

近期ENCAP碰撞车型得分分析

2019

MG HS

小型越野

下载报告 (PDF)

成人乘员	儿童乘员	弱势道路使用者	安全辅助
92%	81%	64%	76%

弱势道路使用者：
总分 30.8 / 64%

优秀 充分 边缘 弱 差

行人碰撞保护	22.5 / 36 分
AEB 弱势道路使用者	8.4 / 12 分
› AEB 行人防碰撞	4.7 / 6 分
› AEB 骑车者	3.7 / 6 分

总分 9.9 / 76%

优秀 充分 边缘 弱 差

速度辅助系统	2.3 / 3 分
座椅安全带提醒	2.5 / 3 分
车道辅助系统	2.5 / 4 分
城际自动紧急制动 (AEB) 系统	2.6 / 3 分

2019

Aiways U5

小型越野

下载报告 (PDF)

成人乘员	儿童乘员	弱势道路使用者	安全辅助
73%	70%	45%	55%

弱势道路使用者：
总分 21.9 / 45%

优秀 充分 边缘 弱 差

行人碰撞保护	21.9 / 36 分
AEB 弱势道路使用者	0.0 / 12 分
› AEB 行人防碰撞	0.0 / 6 分
› AEB 骑车者	0.0 / 6 分

总分 7.2 / 55%

优秀 充分 边缘 弱 差

速度辅助系统	0.3 / 3 分
座椅安全带提醒	3 / 3 分
车道辅助系统	2 / 4 分
城际自动紧急制动 (AEB) 系统	2 / 3 分

现行ENCAP和2022 ENCAP 对比

项目	ENCAP 2019	分值	ENCAP 2022	分值
VRU	AEB/AES Pe （AEB-行人）	6	AEB/AES Pe （AEB-行人） (增加车辆转弯测试)	7
			AEB/AES Reverse Pe （AEB倒车-行人） （新增）	2
	AEB/AES Cy （AEB-自行车）	6	AEB/AES Cy（AEB-自行车） （增加高速测试项目）	9
			LSS PTW （车道支持系统 车-电动两轮车） （新增）	3
			AEB JA PTW（AEB 交叉路口 车-电动两轮车） （新增）	6
SA	SBR（安全带提醒）	3	Occupant Status乘员状态监测 （增加DMS）	3
	SAS（限速辅助系统）	3	SAS（限速辅助系统）	3
	AEB CCR（AEB车对车）	3	AEB/AES CCR（AEB 车对车）	3
			AEB JA C2C （AEB 十字路口 车-车） (新增)	3
			AEB/AES Head-on（AEB 窄道车头-车头） （新增）	3
	LSS（车道支持系统）	4	LSS C2C（车道保持系统 车-车）	3

5、主动安全详细得分分解

5.1 Occupant Status（乘员探测） 3分

DMS新增

项目	分值	得分
DMS	2	1
SBR（rear seat）	1	1

DMS要求：

驾驶障碍类型：
-疲劳
-分神
-酒后驾车
-突发性疾病

障碍驾驶警告和干预：
-障碍驾驶警告
-高灵敏度模式
-减速模式
-紧急停止操作

视觉识别特征：
闭眼、眨眼、打哈欠、低头、打电话、眼睛转向、离岗

DMS得分前提条件：

- SBR 得分
- 评估车辆配备AEB、LSS和/或SAS系统时，DSM才能得分。

评判标准：

提供DMS系统及相关零件的详细技术文档、测试程序、测试标准及测试报告给ENCAP进行评估

2022年评分细则及具体功能要求未出，目前无法评估DMS最终得分，结合监测及控制分级形式评估，预估得分1分

风险点：国内DMS供应商无法获取国外人脸数据，必须国际大厂支持

目标得分	1.5分
供应商评估	2分

5.2 SAS（速度辅助） 3分

项目	分值	得分
SLIF	1.5	0.75
SCF	1.5	1

Speed Limit Information Function	**1.50**
Basic SLIF	0.50
Advanced SLIF	0.50
System Accuracy	0.25
Warning Function	0.25
Speed Control Function	**1.50**
Speed Limitation Function *For cars without SLIF* *For cars with SLIF*	 1.25 0.75
ISA and/or intelligent ACC	1.50

Advanced Functions		Points	Required Action
Weather	Rain / Wetness	2	Show correct speed limit
	Snow / Icy	2	Warning only and ignore if irrelevant
Time	Time	3	Show correct speed limit
Distance	Distance for / in	1	Show correct speed limit
Arrows	Arrows	1	Show correct speed limit or ignore if irrelevant
Vehicle Categories	Other vehicle / weight categories	1	Ignore if irrelevant
Implicit Speed Limits	Highway / Motorway	2	Show correct speed limit
	City Entry / Exit	3	
	Residential zones	2	
Dynamic Speed Limits	Dynamic speed signs including roadworks	3	Show correct speed limit
TOTAL		**20**	

如果一个系统从高级功能中获得20分中的12分以上，将被授予系统精度分数。如果需要基于地图的数据来达到12分，则必须经常（至少每季度）更新速度限制，并在前六年自动更新。

目标：开发智能ACC或ISA功能

风险：需要融合视觉和导航地图的限速数据，否则存在功能风险。

ISA：是SLF和SLIF的结合，其中Vadj是由SLIF设置，需要或无需驾驶员确认 **VCU控制**
IACC：是ACC与SLIF的结合，其中Vadj是由SLIF设置，需要或无需驾驶员确认 **IFC控制**
开关：需要大屏设置开启开关

目标得分	**1.75分**
供应商评估	**1.75分**

5.3 AEB/AES CCR（AEB 车对车尾） 3分

项目	分值	得分
AEB	1.5	1.28
FCW	1	0.96
HMI	0.5	0.25

测试项目

Test speed	AEB			FCW		
	CCRs	CCRm	CCRb	CCRs	CCRm	CCRb
10 km/h	1.000					
15 km/h	2.000					
20 km/h	2.000					
25 km/h	2.000					
30 km/h	2.000	1.000		2.000		
35 km/h	2.000	1.000		2.000		
40 km/h	1.000	1.000		2.000		
45 km/h	1.000	1.000		2.000		
50 km/h	1.000	1.000	4x 1.000	3.000	1.000	4x 1.000
55 km/h		1.000		2.000	1.000	
60 km/h		1.000		1.000	1.000	
65 km/h		2.000		1.000	2.000	
70 km/h		2.000		1.000	2.000	
75 km/h		2.000		1.000	2.000	
80 km/h		2.000		1.000	2.000	
TOTAL	14.000	15.000	4.000	18.000	11.000	4.000
System points		1.500			1.000	

HMI 0.5分

FCW 1分

- 必需的视听警告，需要更复杂的警告，如抬头显示、安全带抖动、制动抖动或任何其他触觉反馈才给与得分。

风险点1：-0.25分
没有预碰撞安全带预紧
风险点2：-0.25～0.5分
ESC的制动性能，响应时间，有些碰撞无法避免。

得分率：$\frac{V_{TEST}-V_{IMPACT}}{V_{Test}}$

绿	100%
黄	75%
橙	50%
棕	25%
红	0

目标得分	2.75分
供应商评估	2.5分

测试场景

测试场景

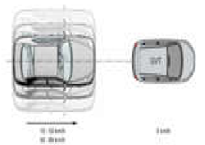


Figure 8-1: CCRs scenario

	AEB + FCW combined		AEB only	FCW only
	AEB	FCW		
AEB CCRs	10-50 km/h -50%-50%	30-80 km/h -50%-50%	10-80 km/h -50%-50%	30-80 km/h -50%-50%

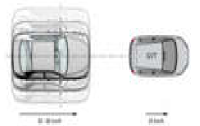


Figure 8-2: CCRm scenario

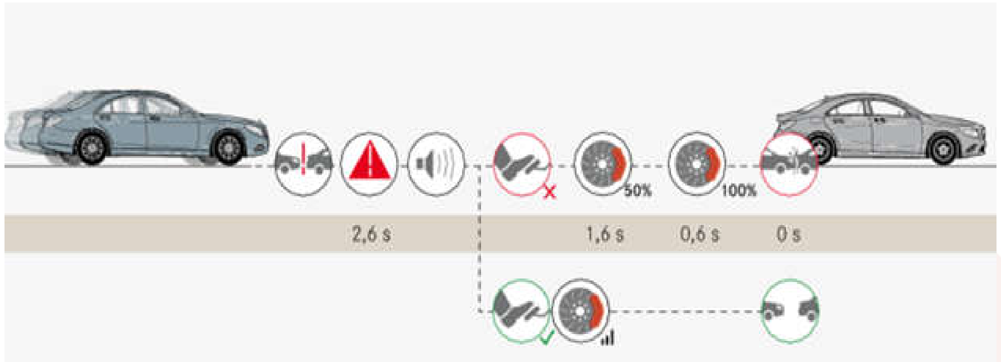
	AEB + FCW combined		AEB only	FCW only
	AEB	FCW		
AEB CCRm	30-80 km/h -50%-50%	30-80 km/h -50%-50%	30-80 km/h -50%-50%	30-80 km/h -50%-50%

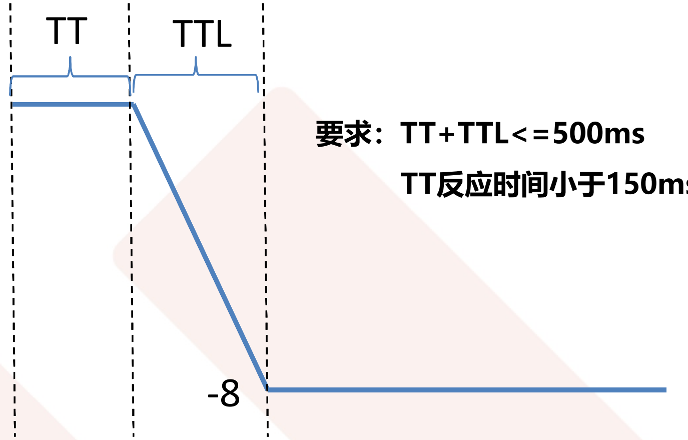
Figure 8-3: CCRb scenario

		AEB+FCW combined, AEB only & FCW only	
		-2 m/s²	-6 m/s²
AEB CCRb	12m	50 km/h	50 km/h
	40m	50 km/h	50 km/h

测试速度	AEB												FCW											
	CCRs	Vimpact	得分率	得分	CCRm	Vimpact	得分率	得分	CCRb	Vimpact	得分率	得分	CCRs	Vimpact	得分率	得分	CCRm	Vimpact	得分率	得分	CCRb	Vimpact	得分率	得分
10	1	0.00	1.00	1.00		0.00	1.00	0.00																
15	2	0.00	1.00	2.00		0.00	1.00	0.00																
20	2	0.00	1.00	2.00		0.00	1.00	0.00																
25	2	0.00	1.00	2.00		0.00	1.00	0.00																
30	2	0.00	1.00	2.00	1	0.00	1.00	1.00					2	0	1.00	2.00								
35	2	0.00	1.00	2.00	1	0.00	1.00	1.00					2	0	1.00	2.00								
40	1	4.18	0.90	0.90	1	0.00	1.00	1.00					2	0	1.00	2.00								
45	1	9.18	0.80	0.80	1	0.00	1.00	1.00	-2.12m				2	0	1.00	2.00					-2.12m			
50	1	14.18	0.72	0.72	1	0.00	1.00	1.00	1	10.39	0.25	0.25	3	0	1.00	3.00	1	0	1.00	1.00	1	1.73	0.88	0.88
55					1	0.00	1.00	1.00	-2.40m				2	0	1.00	2.00	1	0	1.00	1.00	-2.40m			
60					1	4.18	0.93	0.93	1	8.71	0.37	0.37	1	4.56	0.92	0.92	1	0	1.00	1.00	1	-2.55	1.00	1.00
65					2	9.18	0.86	1.72	-6.12m				1	9.56	0.85	0.85	2	0	1.00	2.00	-6.12m			
70					2	14.18	0.80	1.59	1	7.69	0.45	0.45	1	14.56	0.79	0.79	2	0	1.00	2.00	1	-5.82	1.00	1.00
75					2	19.18	0.74	1.49	-6.40m				1	19.56	0.74	0.74	2	0	1.00	2.00	-6.40m			
80					2	24.18	0.70	1.40	1	6.51	0.53	0.53	1	24.56	0.69	0.69	2	4.56	0.94	1.89	1	-9.90	1.00	1.00
total	14			13.41	15			13.13	4			1.60	18			17.00	11			10.89	4			3.88
分值	1.5												1											
得分	1.28												0.96											
总得分	2.48				HMI	0.25																		

AEB碰撞过程分解





要求：TT+TTL<=500ms

TT反应时间小于150ms

工作起点: TTC=4s

目标车（行人）监测：（4-5帧数据处理约200ms）

FCW报警：TTC_{FCW}=3.8s

驾驶员反应时间：1.0s
制动开关响应：0.2s

CW短促报警：TTC_{CW}=2.6s

短促报警执行时间1s,减速5km/h

AEB请求：TTC_{AEB}=1.6s

制动响应时间（TT+TTL）

ESC制动执行

请求加速度为8的最大减速能力：

V1=0.35*8*0.5+8*1.1=8.8+1.4=10.2m/s=36.7km/h

Vmax=V1+5=41.7 km/h

BOSCH能力：

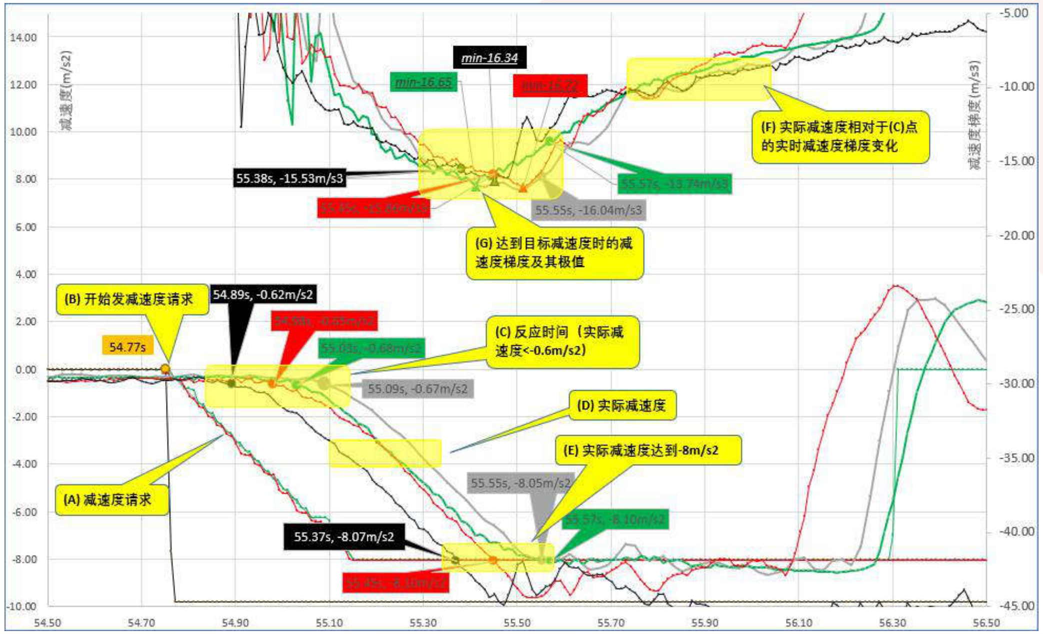
TT+TTL: (325～450) ms

TT<100ms

V=0.225*8*0.5+8*1.275=11.1m/s=39.96km/h

Vmax=39.96+5=**45km/h**

		起始车速	减速度请求	
1	知行发的测试实例	约30kph	-8m/s2, 400ms, 减速度请求梯度-20m/s3	
2	BWI测试数据_cal2	约30kph	-8m/s2, 400ms	（Cal2_控制弱,偏舒适）
3	BWI测试数据_cal1	约30kph	-8m/s2, 400ms	（Cal1_制动强）
4	BWI测试数据	约**80**kph	-**10**m/s2, 阶跃请求	



TT=260ms

TTL=540ms

请求加速度为8的最大减速能力：

V1=0.54*8*0.5+8*0.8=2.16+6.4=8.56m/s=30.8km/h

短促报警减速5km/h

Vmax=V1+5=**35.8 km/h**

30 km/h减速停止的最短时间：

$$T_{AEB}\text{-TT-TTL}=\frac{30/3.6-2.16}{8}=0.77$$

$$T_{AEB}=0.77+0.8=1.57s$$

5.4 AEB JA（AEB 交叉路口） 3分

新增

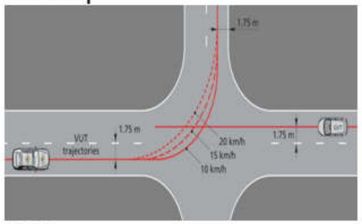
项目	分值	得分
AEB JA CCTtap	1	0.75
AEB JA SCP	1	0.5
AEB JA LTAP(LD)	1	0.5

风险分析：

1、前摄像头视角限制，对横向目标的识别较晚，影响后续的判断及动作执行。

2、对速度偏高的GVT完全没有足够的响应时间，基本无法得分。

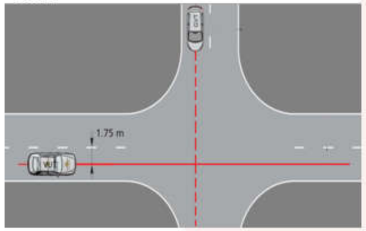
CCTtap



Test speed	CCFtap		
	GVT @ 30 km/h	GVT @ 45 km/h	GVT @ 55 km/h
10 km/h	1.000	1.000	1.000
15 km/h	1.000	1.000	1.000
20 km/h	1.000	1.000	1.000
TOTAL	9.000		
Scenario points	1.000		

得分：6.75/9=0.75

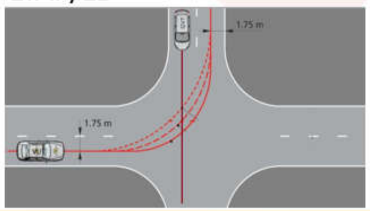
SCP



Test speed	SCP		
	GVT @ 30 km/h	GVT @ 45 km/h	GVT @ 55 km/h
10 km/h	1.000	1.000	1.000
15 km/h	1.000	1.000	1.000
20 km/h	1.000	1.000	1.000
TOTAL	9.000		
Scenario points	1.000		

得分：4.5/9=0.5

LTAP/LD



Test speed	LTAP/LD		
	GVT @ 30 km/h	GVT @ 45 km/h	GVT @ 55 km/h
10 km/h	1.000	1.000	1.000
15 km/h	1.000	1.000	1.000
20 km/h	1.000	1.000	1.000
TOTAL	9.000		
Scenario points	1.000		

得分：4.5/9=0.5

措施：

1、增加前角雷达探测前向横穿车辆

2、角雷达与前视摄像头数据融合

目标得分	2.0分
供应商评估	1.75分

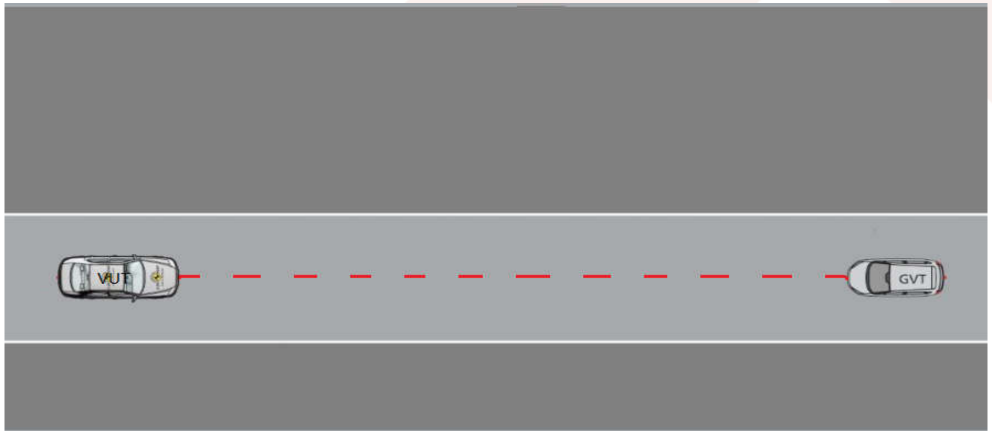
5.5 AEB/AES Head-on（AEB/AES 车对车头） 3分 新增

项目	分值
AEB/AES Head-on	3

AEB/AES Head-on 描述:

对车道内的转向和制动干预措施进行综合评估，以防止与其他道路使用者（汽车、PTW、行人）发生狭窄重叠的正面碰撞。

测试场景



风险点:

1、针对不同速度的测试项目未明确，具体得分细则及评价未出来。

2、失分点，目前开发的仅有AEB功能，仅能减小碰撞的速度，更多需要AES功能获取得分，暂无法准确评估。

目标得分	2.5分
供应商评估	2.35分

5.6 LSS C2C（车道辅助 车对车） 3分

项目	分值	得分
HMI	0.5	0.5
LKA	0.5	0.5
ELK	2	1.75

HMI分值 0.5分

- LDW(+触觉报警) 0.5
- BSD 0.5

LDW评价标准:

当以至少0.7米/秒的横向速度激活时，在DTLE 为-0.2米前发出警告

警告形式：触觉

LKA 0.5分

LKA Scenario	Road Marking	Points
Dashed Line	Single lane marking	0.25
Solid Line	Single lane marking	0.25
TOTAL		0.50

LKA评价标准：

LKA系统不得允许VUT穿过车道标记的内边缘的距离超过0.3m。

ELK 2.0分

ELK Scenario	Road Marking	Points
Road Edge	Road Edge only	0.25
	Dashed centreline & no line next to Road Edge	0.25
	Dashed centreline & dashed line next to Road Edge	0.25
	Dashed centreline & solid line next to Road Edge	0.25
Solid Line	Single lane marking	0.50
Oncoming Vehicle	Fully marked lanes	1.00
Overtaking Vehicle	Fully marked lanes	0.50
TOTAL		3.00

ELK评价标准：

- ELK道路边缘测试的DTLE限值设置为-0.1m。
- ELK实线测试的DTLE限值设置为-0.3m。
- 对于迎面而来和超车的ELK测试，评估标准是无碰撞。
- 每次行程开始时，LSS系统的ELK部分都需要默认开启，并且不应通过一个按钮立即关闭系统 (关闭要确认)

风险点：

1、针对道路边缘的检测存在一定的风险

2、转向EPS的精度控制

3、超车检测需要依靠后侧雷达

目标得分	3.0分
供应商评估	2.75分

测试场景

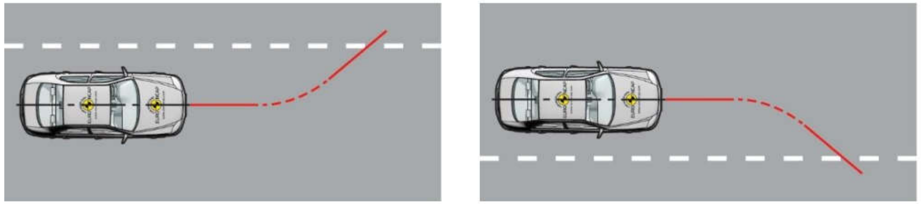


Figure 7-6: LKA Dashed line scenarios

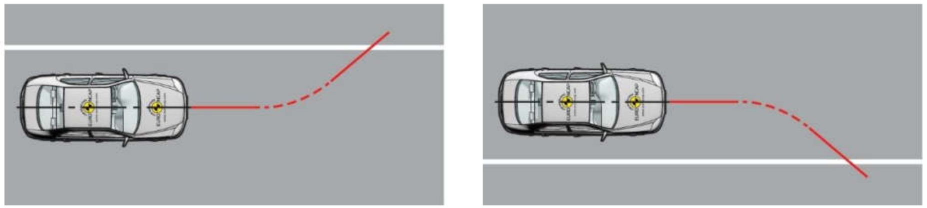


Figure 7-7: LKA solid line scenarios

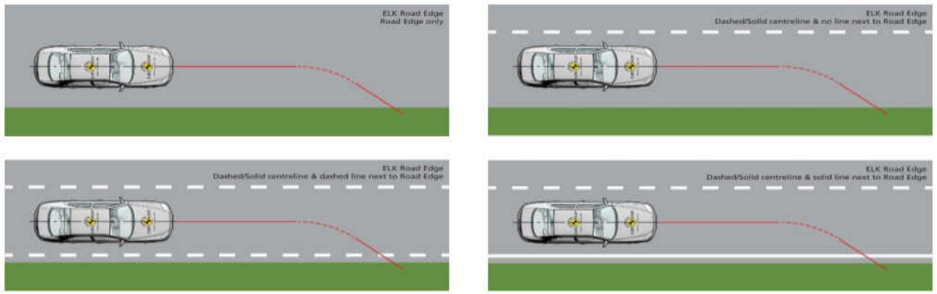


Figure 7-2: ELK Road Edge scenarios

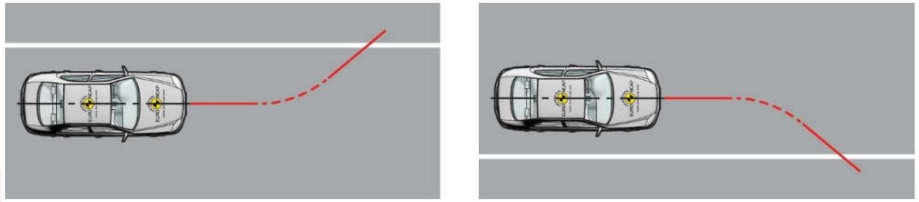


Figure 7-3: ELK Solid Line scenarios

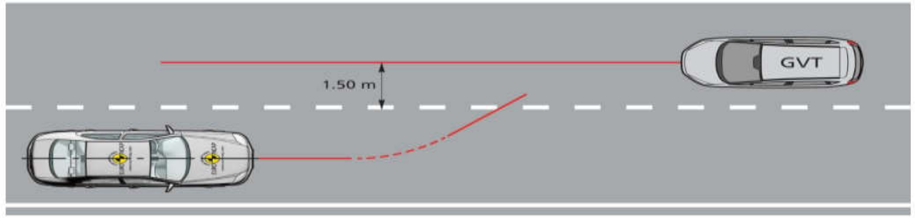


Figure 7-4: ELK Oncoming vehicle scenario paths

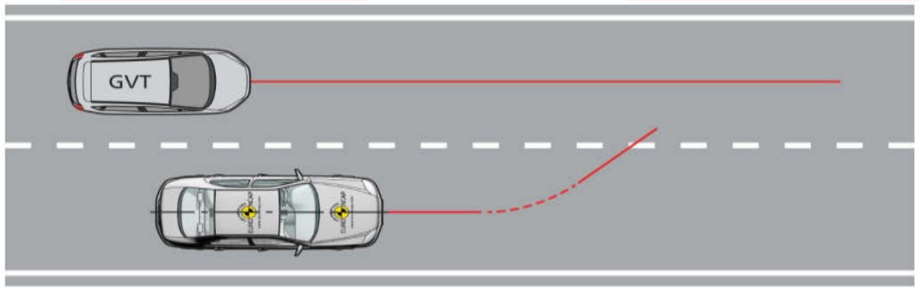


Figure 7-5: ELK Overtaking scenario

5.7 AEB/AES Pedestrian （AEB 行人） 7分

AEB Pe Reverse（AEB ） 2分 新增

项目	分值	
CPFA	0.5	0.47
CPNA(白天+黑夜)	0.5+2	2.28
CPNC	1	0.41
CPLA（白天+黑夜）	1+1	1.85
CPTA	1	1
总分	7分	6.11

项目	分值	
CPRA 行人横穿	1	1
CPRA 行人静止	1	0
总分	2分	1

测试项目

Test speed	Daytime										Nighttime			
	CPFA	CPNA		CPNC	CPLA		CPTA		CPRA		CPNA		CPLA	
	50%	25%	75%	50%	50%	25%	Farside	Nearside	Stationary	Moving	25%	75%	50%	25%
4 km/h									1.000	1.000				
8 km/h									1.000	1.000				
10 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000			1.000	1.000		
15 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000	1.000		
20 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000	1.000	1.000	
25 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000	1.000	
30 km/h	2.000	2.000	2.000	2.000	1.000						1.000	1.000	1.000	
35 km/h	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000						2.000	2.000	2.000	
40 km/h	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000						2.000	2.000	2.000	
45 km/h	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000						3.000	3.000	3.000	
50 km/h	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000					3.000	3.000	3.000	3.000
55 km/h	2.000	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000					3.000	3.000	3.000	3.000
60 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000					2.000	2.000	2.000	2.000
65 km/h						1.000								1.000
70 km/h						1.000								1.000
75 km/h						1.000								1.000
80 km/h						1.000								1.000
TOTAL	20.000	20.000	20.000	20.000	30.000		4.000		2.000	2.000	20.000	20.000	30.000	
Scenario points	0.500	0.250	0.250	1.000	1.000		1.000		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

风险点：

1、需配置FOV为100°的摄像头，增加FOV 视野范围

2、BSD雷达FOV覆盖车后区域及后侧区域开发AEB Reverse

3、晚上摄像头的监测效果待评估

目标得分	7.45分
供应商评估	6.25+1分

DAYTime

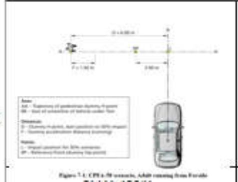


Figure 7-1: CPFA-50 scenario, Adult running from Farside

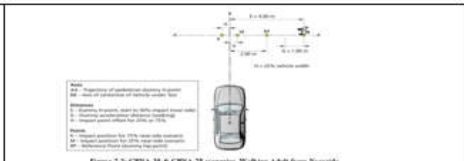


Figure 7-2: CPNA-25 & CPNA-75 scenarios, Walking Adult from Nearside

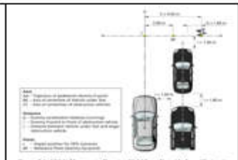


Figure 7-3: CPNC-50 scenario, Running Child from Nearside from Obstruction

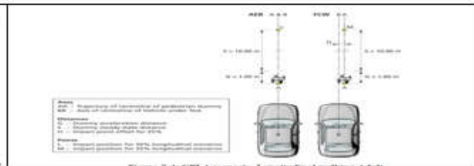
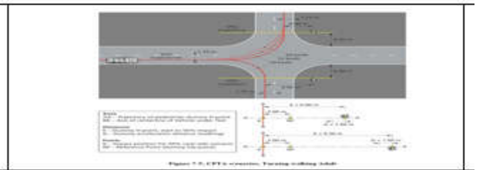


Figure 7-4: CPLA scenario, Longitudinal walking Adult



测试速度					CPNA(25%,75%)							
	目标速度V_{EPT}		8		目标速度V_{EPT}		5					
	TAEB	1.6	最大减速	30.82	TAEB	1.6	最大减速	30.82				
	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分
4												
8												
10	1	0.00	100.00%	1.00	1		100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00
15	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00
20	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00
25	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00
30	2	0.00	100.00%	2.00	2	0.00	100.00%	2.00	2	0.00	100.00%	2.00
35	3	4.18	88.05%	2.64	3	4.18	88.05%	2.64	3	4.18	88.05%	2.64
40	3	9.18	77.04%	2.31	3	9.18	77.04%	2.31	3	9.18	77.04%	2.31
45	3	14.18	100.00%	3.00	3	14.18	100.00%	3.00	3	14.18	100.00%	3.00
50	2	19.18	100.00%	2.00	2	19.18	100.00%	2.00	2	19.18	100.00%	2.00
55	2	24.18	100.00%	2.00	2	24.18	100.00%	2.00	2	24.18	100.00%	2.00
60	1	29.18	100.00%	1.00	1	29.18	100.00%	1.00	1	29.18	100.00%	1.00
65												
70												
75												
80												
分值	20			18.95	20			18.95	20			18.95
得分	0.5			0.47	0.25			0.24	0.25			0.24
总得分	7.11											
	采用ME 100°摄像头能跟踪到目标状态，AEB能在TAEB=1.6s触发。				采用ME 100°摄像头能跟踪到目标状态，AEB能在TAEB=1.6s触发。							

测试速度	CPNC(50%)				CPLA							
	目标速度V_{EPT}		5		目标速度V_{EPT}		5					
	TAEB	1.2	最大减速	19.30	TAEB	1.6	最大减速	30.82	Tfcw1	2.8	Vfcw1	30.24
	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分
4												
8												
10	1	0.00	100.00%	1.00								
15	1	0.00	100.00%	1.00								
20	1	0.70	96.48%	0.96	1	0.00	100.00%	1.00				
25	1	5.70	77.18%	0.77	1	0.00	100.00%	1.00				
30	2	10.70	64.32%	1.29	1	0.00	100.00%	1.00				
35	3	15.70	55.13%	1.65	2	0.00	100.00%	2.00				
40	3	20.70	[illegible]	1.45	2	4.18	89.54%	1.79				
45	3	25.70	0.00%	0.00	3	9.18	100.00%	3.00				
50	2	30.70	0.00%	0.00	3	14.18	100.00%	3.00	3	14.76	100.00%	3.00
55	2	35.70	0.00%	0.00	3	19.18	100.00%	3.00	3	19.76	100.00%	3.00
60	1	40.70	0.00%	0.00	2	24.18	100.00%	2.00	2	24.76	100.00%	2.00
65									1	29.76	100.00%	1.00
70									1	34.76	100.00%	1.00
75									1	39.76	100.00%	1.00
80									1	44.76	100.00%	1.00
分值	20			8.12	18			17.79	12			12.00
得分	1			0.41	1			0.99				
总得分												
	基于障碍物，摄像头发现目标及确定目标的时间T=2/5+3.6=1.44s,考虑至少200ms目标锁定时间，TAEB=1.20S				本车在T0=3S开始，200m后跟踪到目标行人，能满足FCW及AEB的触发条件，TFCW=2.8,Taeb=1.6s							

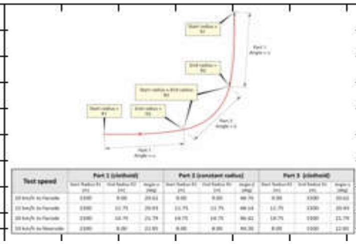
测试速度	CPTA(远端)				CPTA（近端）			
	目标速度V_{EPT}		5		目标速度V_{EPT}		5	
	TAEB	1.6	最大减速	30.82				
	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分
4								
8								
10	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00
15	1	0.00	100.00%	1.00				
20	1	0.00	100.00%	1.00				
25								
30								
35								
40								
45								
50								
55								
60								
65								
70								
75								
80								
分值	3			3.00	1			1.00
得分	1				1			
总得分								
	ME 100°摄像头在进入弯道范围内，能检测到行人，此时TTC>2.5s,完全有时间进行制动，故TAEB=1.6S							

V_{test}≤40km/h 时的计算方法如下：

$$各测试点得分率 = \frac{Vtest-Vimpact}{Vtest}$$

注：V_{test} 是测试速度，V_{impact} 是碰撞时刻速度。

V_{test}>40km/h 的测试点，AEB 功能对速度的减少量≥20km/h 时，得满分。速度减小量<20km/h 时，得零分，停止该场景下的试验。



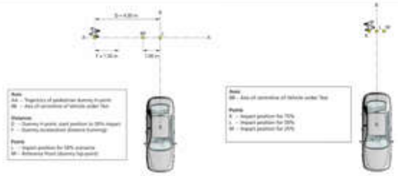


Figure 7-6: CPRA scenario, Pedestrian from Nearside (right) and Stationary (left)

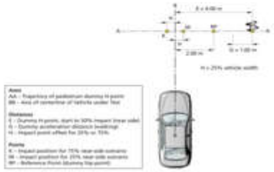


Figure 7-2: CPNA-25 & CPNA-75 scenarios, Walking Adult from Nearside

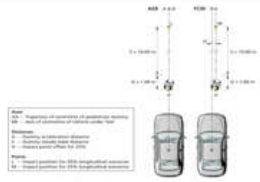


Figure 7-4: CPLA scenario, Longitudinal walking Adult

								Night															
CPRA(近端)				CPRA（静止）				CPNA(25%,75%)								CPLA							
目标速度V_{EPT}		5		目标速度V_{EPT}		0		目标速度V_{EPT}		5						目标速度V_{EPT}		5					
TAEB	1.6							TAEB	1.3	最大减速	22.18	TAEB	1.3	最大减速	22.18	TAEB	1.3	最大减速	22.18	Tfcw2	2.4	Vfcw2	20.16
权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分
1	0	100%	1.00	1	4	0%	0.00																
1	0	100%	1.00	1	8	0%	0.00																
								1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00								
								1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00								
								1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00				
								1	2.82	88.70%	0.89	1	2.82	88.70%	0.89	1	0.00	100.00%	1.00				
								1	7.82	73.92%	0.74	1	7.82	73.92%	0.74	1	2.82	90.59%	0.91				
								2	12.82	63.36%	1.27	2	12.82	63.36%	1.27	2	7.82	77.65%	1.55				
								2	17.82	55.44%	1.11	2	17.82	55.44%	1.11	2	12.82	67.94%	1.36				
								3	22.82	100.00%	3.00	3	22.82	100.00%	3.00	3	17.82	100.00%	3.00				
								3	27.82	100.00%	3.00	3	27.82	100.00%	3.00	3	22.82	100.00%	3.00	3	24.84	100.00%	3.00
								3	32.82	100.00%	3.00	3	32.82	100.00%	3.00	3	27.82	100.00%	3.00	3	29.84	100.00%	3.00
								2	37.82	100.00%	2.00	2	37.82	100.00%	2.00	2	32.82	100.00%	2.00	2	34.84	100.00%	2.00
																				1	39.84	100.00%	1.00
																				1	44.84	100.00%	1.00
																				1	49.84	100.00%	1.00
																				1	44.76	100.00%	1.00
2			2.00	2			0.00	20			18.00	20			18.00	18			16.82	12			12.00
1			1.00	1			0.00	1			0.90	1			0.90	1			0.96				
BSD雷达能提前监测后侧方行人穿越，在低速时能有效制动，制动时间TAEB=1.6s				后雷达暂不确定是否能对后方静止人员进行准确识别（暂评判无法识别）				夜间场景对于摄像头的识别及处理时间会增加300-400ms															

测试场景

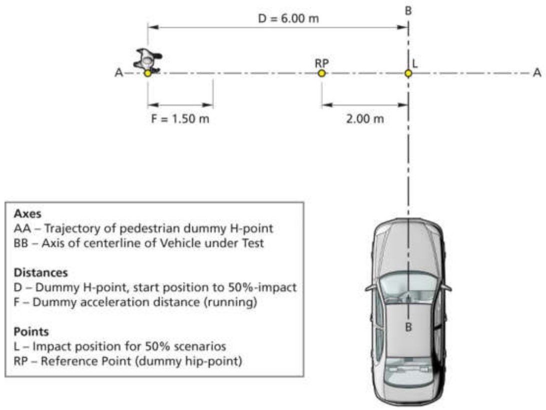


Figure 7-1: CPFA-50 scenario, Adult running from Farside

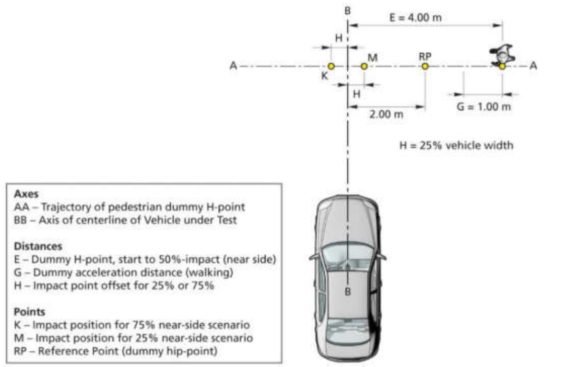


Figure 7-2: CPNA-25 & CPNA-75 scenarios, Walking Adult from Nearside

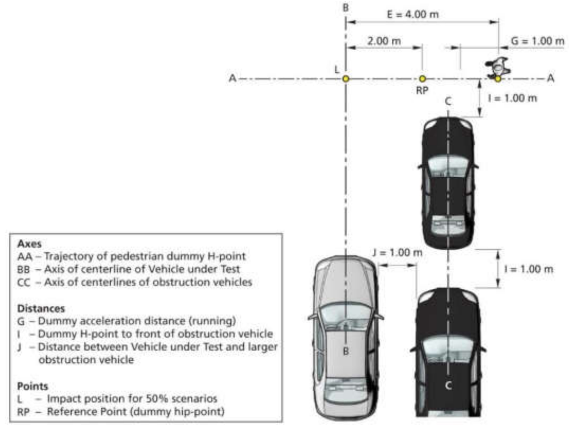


Figure 7-3: CPNC-50 scenario, Running Child from Nearside from Obstruction

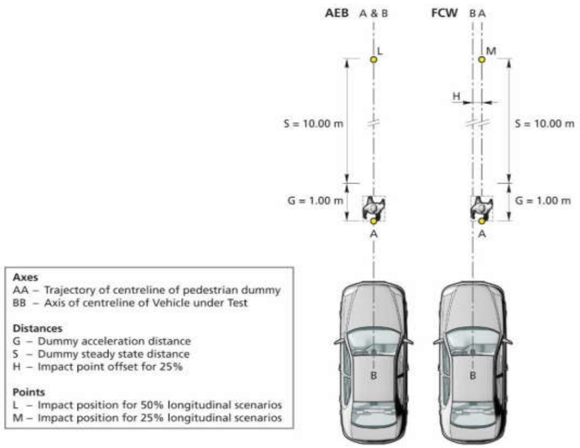


Figure 7-4: CPLA scenario, Longitudinal walking Adult

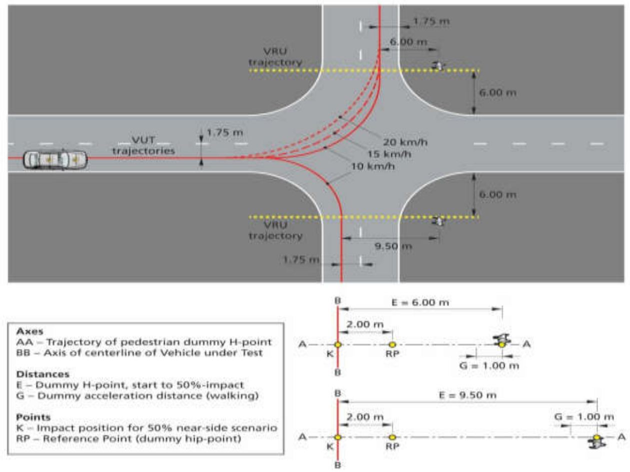


Figure 7-5: CPTA scenarios, Turning walking Adult

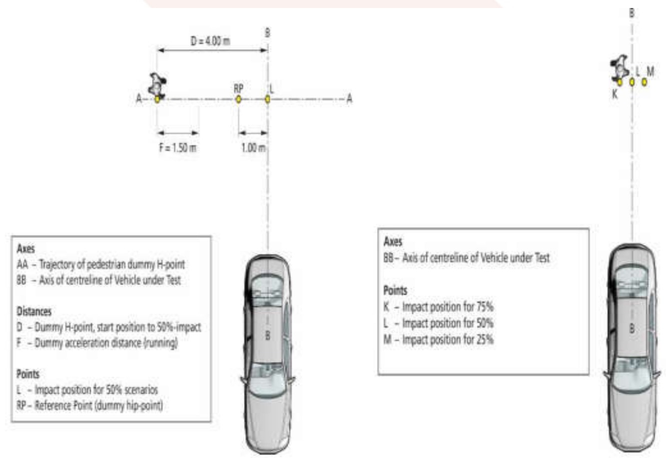


Figure 7-6: CPRA scenario, Pedestrian from Nearside (right) and Stationary (left)

5.8 AEB/AES Cy（AEB 自行车） 9分

新增远端测试场景

项目	分值	得分
CBFA	3	2.36
CBNA	1.5	1.32
CBNAO	1.5	0.97
CBLA	3	3
总分	9分	7.65

风险点:

1、8.29分是ME最理想状况的目标评分，供应商综合ESC制动性能评估存在差距。（ME确认100°摄像头能覆盖95%的场景）

2、需要评估针对自行车的识别能力及可靠性。

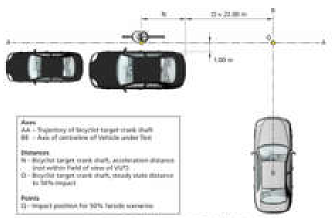
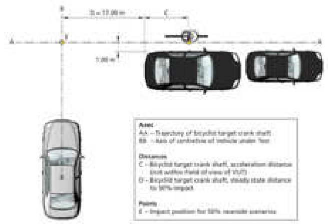
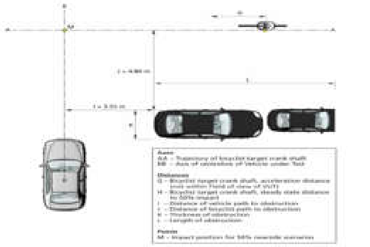
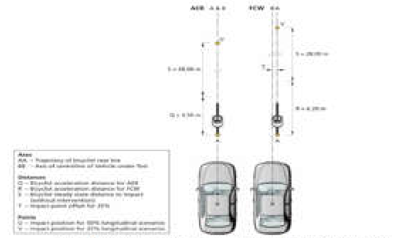
（性能取决于ME的识别能力及ESC制动性能、响应时间）

测试项目

Test speed	CBFA	CBNA	CBNAO	CBLA	
10 km/h	1.000	1.000	1.000		
15 km/h	1.000	1.000	1.000		
20 km/h	1.000	1.000	1.000		
25 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	
30 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	
35 km/h	1.000	1.000	1.000	2.000	
40 km/h	1.000	1.000	1.000	2.000	
45 km/h	1.000	1.000	1.000	3.000	
50 km/h	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000
55 km/h	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000
60 km/h	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
65 km/h					1.000
70 km/h					1.000
75 km/h					1.000
80 km/h					1.000
TOTAL	11.000	11.000	11.000	27.000	
Scenario points	3.000	1.500	1.500	3.000	

目标得分	8.29分
供应商评估	6 分

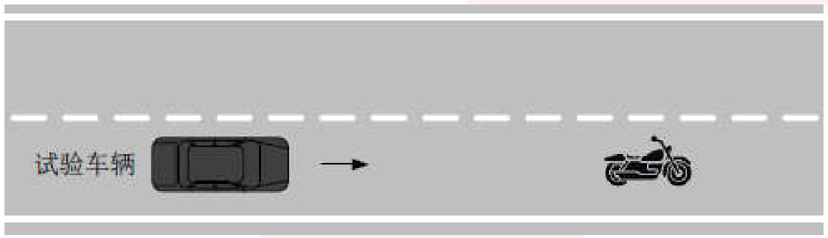
测试场景

测试速度	DAYTIME																						
	 Figure 7-9: CBFA scenario, Bicyclist from Farside				 Figure 7-7: CBNA scenario, Bicyclist from Nearside				 Figure 7-8: CBNAO scenario, Bicyclist from Nearside (obstructed)							 Figure 7-10: CBLA scenarios, Longitudinal Bicyclist (AEB left & FCW right)							
	CBFA（50%）				CBNA（50%）				CBNAO（50%）							CBLA（25%,50%）							
	目标速度V_{EBT}		20		目标速度V_{EBT}		15		目标速度V_{EBT}					10		目标速度V_{EBT}		15		目标速度V_{EBT}		20	
	TAEB	1.6	最大减速	30.82	TAEB	1.6	最大减速	30.82	J	4.8	I	3.55				TAEB	1.4	最大减速	25.06	Tfcw1	2.4	Vfcw1	20.16
	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	发现目标时间T	Taeb	最大减速	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分	权重	Vimpact	得分率	得分
10	1	10.00	0.00%	0.00	1	10.00	0.00%	0.00	1	3.01	1.60	30.82	0.00	100.00%	1.00								
15	1	15.00	0.00%	0.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	2.43	1.60	30.82	0.00	100.00%	1.00								
20	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	2.14	1.60	30.82	0.00	100.00%	1.00								
25	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	1.97	1.57	29.93	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00				
30	1	0.00	100.00%	1.00	1	0.00	100.00%	1.00	1	1.85	1.45	26.61	3.39	88.70%	0.89	1	0.00	100.00%	1.00				
35	1	4.18	88.05%	0.88	1	4.18	88.05%	0.88	1	1.77	1.37	24.24	10.76	69.26%	0.69	2	0.00	100.00%	2.00				
40	1	9.18	77.04%	0.77	1	9.18	77.04%	0.77	1	1.71	1.31	22.46	17.54	56.16%	0.56	2	0.00	100.00%	2.00				
45	1	14.18	100.00%	1.00	1	14.18	100.00%	1.00	1	1.66	1.26	21.08	23.92	100.00%	1.00	3	4.94	100.00%	3.00				
50	1	19.18	100.00%	1.00	1	19.18	100.00%	1.00	1	1.62	1.22	19.98	30.02	0.00%	0.00	3	9.94	100.00%	3.00	3	9.84	100.00%	3.00
55	1	24.18	100.00%	1.00	1	24.18	100.00%	1.00	1	1.59	1.19	19.07	35.93	0.00%	0.00	3	14.94	100.00%	3.00	3	14.84	100.00%	3.00
60	1	29.18	100.00%	1.00	1	29.18	100.00%	1.00	1	1.57	1.17	18.32	41.68	0.00%	0.00	1	19.94	100.00%	1.00	1	19.84	100.00%	1.00
65																				1	24.84	100.00%	1.00
70																				1	29.84	100.00%	1.00
75																				1	34.84	100.00%	1.00
80																				1	39.84	100.00%	1.00
分值	11			8.65	11			9.65	11						7.14	16			16.00	11			11.00
得分	3			2.36	1.5			1.32	1.5						0.97	3		3.00					
总得分	7.65																						

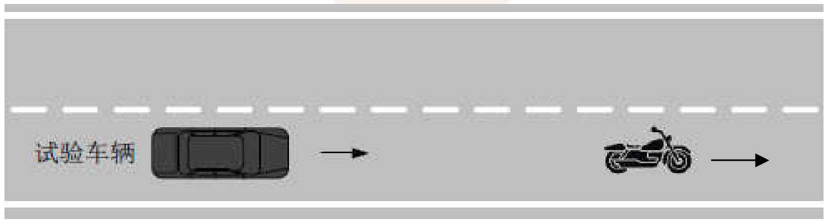
5.9 LSS PTW（两轮电动车） 3分 新增

项目	分值	得分
PTW-ELK Oncoming	1	
PTW-ELK Overtaking	1	
PTW CMRs & CMRb	1	
总分	3分	

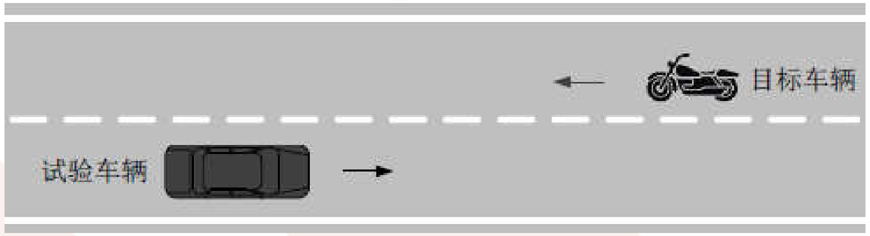
PTW CMRs：



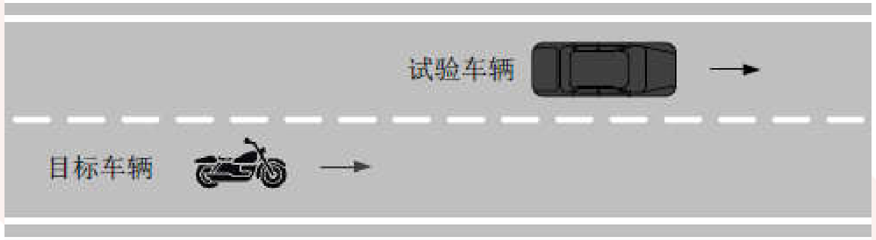
PTW CMRb：



PTW-ELK Oncoming



PTW-ELK Overtaking



风险点：
PTW为ENCAP新增测试项，具体场景测试项目及评分细则未出，
最终得分评估是基于现有技术能力
针对Overtaking需增加后侧BSD雷达

目标得分	2.5分
供应商评估	2.5分

5.10 AEB JA PTW（车道辅助 两轮电动车） 6分 新增

项目	分值	得分
PTW　SCP-LD	3	0.5（得极少部分）
PTW　LTAP-OD	3	2.75
总分	6分	3.25

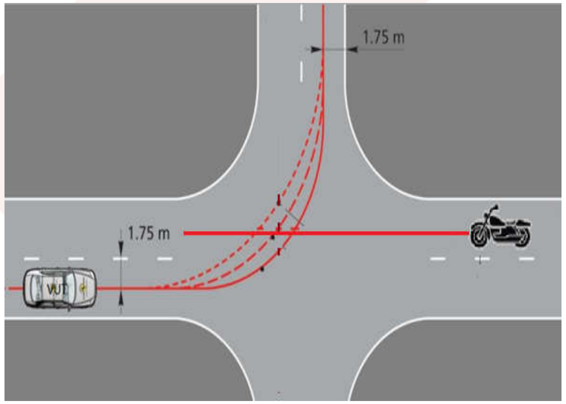
测试场景参考

LTAP/OD

场景：

本车左转：10-20km/h

目标车（摩托车）直行：30-50km/h

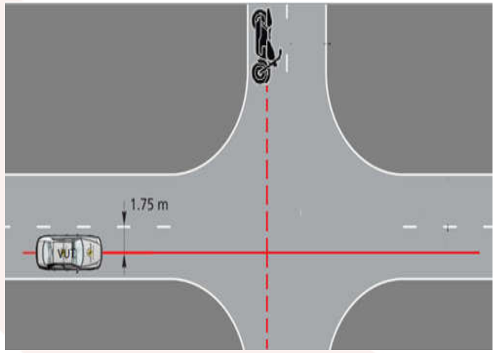


SCP-LD

场景：

本车车速：10-20km/h

目标车（摩托车）横穿车速：30-50km/h



TAN(50°)=1.2

风险点：

1、PTW　AEB JA为ENCAP新增测试项，具体场景测试项目及评分细则未出，最终得分无法准确评估

2、ME摄像头视野局限，横穿场景无法覆盖，需要增加前侧毫米波雷达。

目标得分	3.5分
供应商评估	3.25分

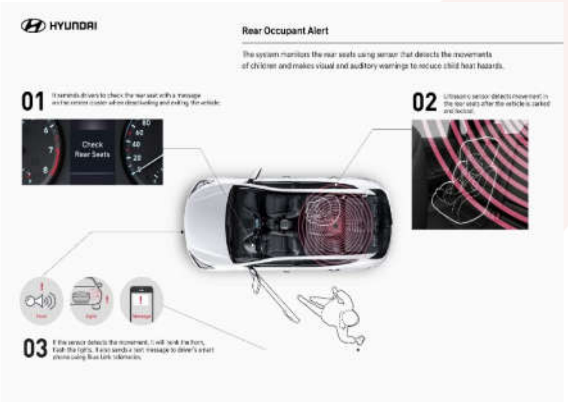
6. Child Occupant Presence Detection 4分

新增

技术解决方案：要求可以监控孩子在车里的存在，如果情况变得危险并警告车主或采取急救服务。能提供标准解决方案的制造商将获得Euro-NCAP得分。

项目	分值	得分
COPD	4	

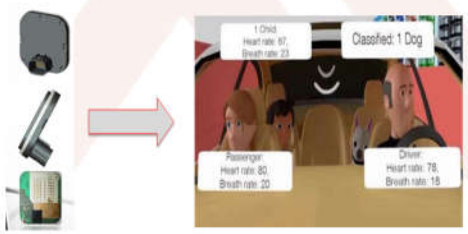
基于超声波检测方案



基于毫米波雷达生命检测方案

系统原理

儿童感知系统可以检测到留在车上的孩子，并向车辆报警系统提供这一信息。即使乘员在睡觉，儿童感知系统也可以根据其动作或呼吸对乘员（包括新生儿）进行检测。借助24 GHz低频率无线技术，儿童感知系统可以传输乘员或目标反射的信号。由于乘员运动时，其所反射的信号会发生不同的改变，因而系统能够区分乘员与无生命的物体。



基于摄像头检测方案

三维 IOS摄像头可以进一步提供诸如乘员体型、实时位置和坐姿的信息，甚至包括如非常态的座椅靠背后仰等的离位检测信息，通过标定IOS系统，使其具备判定车内存在儿童遗留的功能，并因此采取相应紧急措施，例如自动呼叫车主手机、降低电动车窗并打开天窗以降低车内温度、激活汽车喇叭和打开紧急闪光灯等

Tire1供应商：采埃孚
大陆

算法供应商：未动科技
MINEYE
Eyesight

风险点：

1、交流的供应商均是算法方案公司，无产品量产，针对OMS处于开发阶段，包括DMS。

2、OMS具体测试评分细则未出，方案选型得分可行性无法准确评估。

目标得分	3.0分
供应商评估	未评估

4、得分评估及风险分析

评估项	总分	目标得分	供应商评估	IC评估	风险及措施
SA	**18**	**13.5（75%）**	**13.10（72.7%）**		符合ENCAP最低要求（70%）
Occupant Status	3	1.5	2	无细则	无具体评价细则，初步方案是DMS分级检测并实施不同等级的控制策略
SAS	3	1.75	1.75	待提升	新开发ISA或iACC功能（无导航数据融合存在风险性）
AEB/AES CCR	3	2.75	2.5	待提升	ME识别均能覆盖、ESC的制动性能优化
AEB JA C2C	3	2	1.75	评估偏高	ME 100°摄像头无法识别左侧来车，建议增加前侧毫米波雷达
AEB/AES Head-on	3	2.5	2.35	无细则	ME 100°摄像头识别及AEB制动请求时机、ESC的制动性能
LSS C2C	3	3	2.75		ME对车道边缘识别能力。
VRU	**27**	**21.74（80.5%）**	**19.00（70.3%）**		符合ENCAP最低要求（70%）
AEB/AES Pe	7	6.45	6.25	待提升	ME 100°摄像头识别可靠性、失分重点在ESC的制动性能
AEB/AES Reverse Pe	2	1	1	待提升	BSD雷达监测后方静止目标的可靠性需要验证
AEB/AES Cy	9	8.29	6	待提升	ME 100°摄像头识别可靠性、ESC的制动性能
LSS PTW	3	2.5	2.5	无细则	BSD雷达监测后PTW，需增减后侧毫米波雷达
AEB JA PTW	6	3.5	3.25	评估过高	ME 100°摄像头无法识别左侧来车，建议增加前侧毫米波雷达
OMS	**4**	**3**	3.0		无测试条款，目前无成熟应用方案

措施：

➢ ESC性能提升增加对ENCAP的得分

TT	TTL	AEB C2C	VRU_Pre	VRU_Cy	VRU_PTW
260	540	2.48	7.11	7.65	无细则，未具体评估
100	350	2.58	7.8	8.25	
总提升		1.4			+

➢ 增加前侧毫米波雷达，改善车辆横穿的检测性能，提升得分。

MODERN

Modern Auto Co., Ltd. 摩登汽车有限公司

Back up

CNCAP与ENCAP主动安全测试对比

C-NCAP 2021 测评项目			满分分值	子权重	模块得分率 五星要求	权重	综合得分率 五星要求
主动安全 最高计15分	ESC审核		4	-	≥72% (2020年起)	3	≥90%
	AEB测试 (含FCW)	AEB CCRs	8	1			
		AEB CCRm		2			
		AEB CCRb		1			
		AEB VRU_Ped	3	-			

Euro NCAP 2022 测评项目		满分分值	模块得分率 五星要求	权重	综合得分率 五星要求
行人保护 (VRU)	LSS PTW	3	>70%	20%	>76%
	AEB JA PTW	6			
	AEB/AES Pe	7			
	AEB Reverse Pe	2			
	AEB/AES Cy	9			
主动安全 (SA)	Occupant Status	3	>70%	20%	
	SAS	3			
	AEB/AES Head-on	3			
	LSS C2C	3			
	AEB JA C2C	3			
	AEB/AES CCR	3			

供应商ENCAP-2022得分评估

iMotion_E-NCAP-2022得分评估-20191025

ENCAP场景得分评估分析

ADAS对ESP及制动系统的要求

福瑞泰克

自动紧急制动系统对于 ESP 及制动系统的要求如下：

- 自动紧急制动-车辆（AEB-Vehicle）对于 ESP 及制动系统的要求

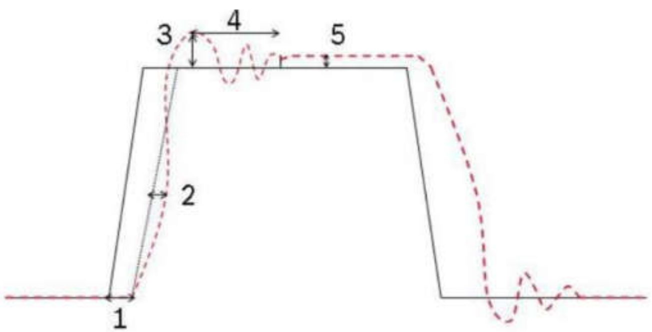
  TT+TTL≤600ms；

- 自动紧急制动-行人（AEB-Pedestrian）对于 ESP 及制动系统的要求

  TT+TTL≤450ms；

其中 TT 为 ADAS 控制器发出制动请求到制动系统开始响应（即 ESP 开始建压）的时间，TTL 为制动系统开始建压到达到高附路面车轮抱死压力的时间；

- 正在执行制动，延迟时间 TT＜150ms；未制动情况下，延迟时间 TT＜250ms；
- 增压过程实际减速度梯度值应小于 - 25m/s^3；减压过程实际减速度梯度应大于 10m/s^3
- 稳定状态精度应＜Max（0.2 m/s^2，10%）；
- 允许的最大超调量应＜Max（0.4m/s^2，10%）；



知行科技

Reaction time (1.)	< 250ms (in case the brakes are not applied yet) < 150ms (in case of ongoing brake actuation)
Stationary accuracy (5.)	±MAX(0.5 m/s^2, 10%) for a < -4m/s^2 ±MAX(0.2 m/s^2, 10%) for a >= -4m/s^2
Gradient range	Pressure build-up: 0 ≥gradient(axvCv) ≥-25 m/s^3 Pressure decrease:0 ≤gradient(axvCv) ≤10 m/s^3
Gradient accuracy (2.)	Pressure build-up:≥20% for gradient(axvCv) < -10m/s^3 ≥ MIN(-0,4 m/s^3, 20%) for gradient(axvCv)≥-10m/s^3 Pressure decrease:≥20% for gradient(axvCv) > 10m/s^3 ≥ MAX(0,4 m/s^3, 20%) for gradient(axvCv) ≤ 10m/s^3
Maximum allowed (3.)under-/over-shoot	Pressure build-up (undershoot): ≤MAX(0,4 m/s, 10%*axvCv) for gradient(axvCv) < -10m/s^3 ≤MAX(0,4 m/s, 10%*axvCv) for gradient(axvCv) ≥ -10m/s^3 Pressure decrease (overshoot): ≤MAX(0,4 m/s, 10%*axvCv) for gradient(axvCv) > 10m/s^3 ≤MAX(0,4 m/s, 10%*axvCv) for gradient(axvCv) ≤ 10m/s^3
Time to stationary control (4.)	Pressure build-up (undershoot): ≤ 250ms for gradient(axvCv) < -10m/s^3 ≤ 100ms for gradient(axvCv) ≥-10m/s^3 Pressure decrease (overshoot): ≤ 250ms for gradient(axvCv) > 10m/s^3 ≤ 100ms for gradient(axvCv) < 10m/s^3

BOSCH

*Block time *响应性能综述 （TT+TTL）	375 ms~500ms (in case the brakes are not applied yet)未制动情况下,w/o prefill 325 ms~450ms (in case of ongoing brake actuation)正在执行制动,w/ Prefill
*Reaction time ① *反应时间①	< 150 ms (in case the brakes are not applied yet)未制动情况下 < 100 ms (in case of ongoing brake actuation)正在执行制动
Stationary accuracy ⑤ 稳态精度⑤	±Max(0.6m/s^2,10%) for a < -4m/s^2 ±最大值（0.6m/s^2,10%）对加速度小于-4m/s^{2}时
*Gradient range *变化率	Pressure build-up:增加压力 -25m/s^3 ≥ gradient(axvCv) ≥ -40m/s^3 (TTL is in 225ms~350ms) -25m/s^3 ≥（axvCv）变化率≥-40m/s^3 (即TTL在225ms~350ms) Pressure decrease:减小压力 0 ≤ gradient(axvCv) ≤ 10 m/s^3 0≤（axvCv）变化率≤10m/s^3
Gradient accuracy ② 变化率精确度②	Pressure build-up: 增加压力 ≥ 20% for gradient(axvCv) < -10m/s^3 ≥（axvCv）变化率的20%<-10 m/s^3 ≥ MIN(-0,4 m/s^3, 20%) for gradient(axvCv) >= -10m/s^3 ≥（axvCv）变化率的最小值（-0.4 m/s^3,20%）≥-10 m/s^3 Pressure decrease:减小压力 ≥ 20% for gradient(axvCv) > 10m/s^3 ≥变化率的20%>10m/s^3 ≥ MAX(0,4 m/s^3, 20%) for gradient(axvCv) <= 10m/s^3 ≥（axvCv）变化率的最大值（0.4m/s^3,20%）≤10m/s^3
Maximum allowed ③under-/over-shoot 允许最大值③未超速	Pressure build-up (undershoot):增加压力 <= 10%*axvCv for gradient(axvCv) < -10m/s^3 ≤10%*axvCv 当 axvCv的变化率<-10m/s^3 Pressure decrease (overshoot):减小压力 <= 10%*axvCv for gradient(axvCv)<= 10m/s^3 ≤10%*axvCv 当 axvCv的变化率>=-10m/s^3
Time to stationary control ④ 稳态控制时间④	Pressure build-up (undershoot):增加压力（未超速） <= 250ms for gradient(axvCv) < -10m/s^3 Pressure decrease (overshoot):减小压力（超速） <= 250ms for gradient(axvCv) < 10m/s^3 ≤100ms对于(axvCv)变化率<10m/s^3

名词缩写

AOP	Adult Occupant Protection
AEB	Autonomous Emergency Braking
AES	Autonomous Emergency Steering
C2C	Car-to-Car (Scenario)
CCR	Car to Car Rear-end (Scenario)
COP	Child Occupant Protection
CPD	Child Presence Detection
CRS	Child Restraint System
eCall+	eCall technology capable of sending advanced safety information
ELK	Emergency Lane Keeping
FW	Full Width
GSR	General Safety Regulation
JA	Junction Assist
LSS	Lane Support System
MPDB	Mobile Progressive Deformable Barrier
OSM	Occupant Status Monitoring (including Driver Monitoring)
PTW	Powered Two Wheeler
SA	Safety Assist
SAS	Speed Assistance System
SBR	Seat Belt Reminder
SLD	Speed Limitation Device
V2v, V2x	Vehicle-to-vehicle, Vehicle-to-everything Communication
VRU	Vulnerable Road User