

# C-IASI

## 中国保险汽车安全指数规程

编号: CIASI-SM. VA. TR-D0

### 第 4 部分: 车辆辅助安全指数

#### 测试评价规程

Part 3: Vehicle Assistant Safety Index

Test and Rating Protocol

(2026 版征求意见稿)

中国汽车工程研究院股份有限公司  
中保研汽车技术研究院有限公司

发布

# 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 测试方法 .....	2
3.1 前向紧急避险系统试验 .....	2
3.2 车道辅助系统试验 .....	3
3.3 整车前照灯试验 .....	3
3.4 驾驶员状态监测系统试验 .....	3
3.5 安全带提醒系统（未系提醒）试验 .....	3
3.6 儿童存在探测系统试验 .....	3
3.7 附加项试验 .....	3
3.8 加分项试验 .....	3
4 评价方法 .....	4
4.1 前向紧急避险系统评价 .....	4
4.2 车道辅助系统评价 .....	5
4.3 整车前照灯评价 .....	6
4.4 驾驶员状态监测系统评价 .....	11
4.5 安全带提醒系统（未系提醒）评价 .....	14
4.6 儿童存在探测系统评价 .....	16
4.7 附加项评价 .....	19
4.8 加分项评价 .....	21
4.9 整体评价 .....	22
附录 A（规范性）前向紧急避险系统试验规程 .....	23
附录 B（规范性）车道辅助系统试验规程 .....	52
附录 C（规范性）整车前照灯试验规程 .....	60
附录 D（规范性）驾驶员状态监测系统试验规程 .....	69
附录 E（规范性）安全带提醒系统（未系提醒）试验规程 .....	80

附录 F（规范性）儿童存在探测系统试验规程 .....85

附录 G（规范性）附加项试验规程 ..... 85

附录 H（规范性）加分项试验规程 ..... 103

CIAS1 DRAFT

# 前 言

在保险行业车型风险研究的基础上,为进一步提升我国汽车产品的安全属性,满足消费者多样化的出行需求,引导汽车产品更好地服务于消费者并创造多元开放的汽车文化,在中国保险行业协会的指导下,中保研汽车技术研究院有限公司和中国汽车工程研究院股份有限公司,充分研究并借鉴国际先进经验,结合中国道路交通安全状况和汽车市场现状,经过多轮论证,形成了中国保险汽车安全指数(简称C-IASI)测试评价体系。

中国保险汽车安全指数(C-IASI)从消费者立场出发,秉承“服务社会,促进安全”的理念,坚持“零伤亡”愿景,从汽车保险视角,围绕交通事故中“车损”和“人伤”,开展耐撞性与维修经济性、车内乘员安全、车外行人安全、车辆辅助安全、新能源汽车专项五项指数的测试和评价,最终评价结果以直观的等级:优秀+(G+)、优秀(G)、良好(A)、一般(M)和较差(P)的形式对外发布,为车险保费厘定、汽车安全研发、消费者购车用车提供数据参考,积极助推车辆安全技术成果与汽车保险的融汇应用,有效促进中国汽车安全水平整体提高和商业车险健康持续发展,更加系统全面地为消费者、汽车行业及保险行业服务。

车辆辅助安全指数测试评价规程为车辆辅助安全指数测试项目的试验/评价及整体评价规程,本规程在2023版测评规程的基础上吸收近三年所取得的测评经验、行业技术发展和市场变化情况,推出了2026版测评规程。测试项目涵盖主动安全测试项目前向紧急避险系统AEB/AES、车道辅助系统LSS、整车前照灯HEADLAMP和附加项测试项目盲区监测预警BSD、开门预警DOW、后向碰撞预警RCW、智能限速系统ISLS,乘员监测测试项目驾驶员状态监测系统DMS、安全带提醒系统(未系提醒)SBR、儿童遗留监测CPD和加分项测试项目安全带提醒系统(误用提醒)及乘员姿态监测等。

中国保险行业协会、中保研汽车技术研究院有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司三方保留对中国保险汽车安全指数(C-IASI)的全部权利。未经三方同时授权,除企业自行进行技术开发的试验外,不允许其他机构使用中国保险汽车安全指数(C-IASI)规程对汽车产品进行公开性或商业目的的试验或评价。随着中国道路交通安全、汽车保险以及车辆安全技术水平的不断发展和相关标准的不断更新,三方同时保留对试验项目和评价方法进行变更升级的权利。

# 车辆辅助安全指数测试评价规程

## 1 范围

本规程规定了 C-IA SI 中国保险汽车安全指数第 4 部分：车辆辅助安全指数——单项试验/评价方法、整体评价方法。

## 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4599—2024 汽车道路照明装置及系统

GB 4785—2019 汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定

GB 5768.3—2025 道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线

GB 5768.4—2017 道路交通标志和标线第 4 部分：作业区

GB 5768.5—2017 道路交通标志和标线 第 5 部分：限制速度

GB/T 10000—2023 中国成年人人体尺寸

GB 10810.3 眼镜镜片及相关眼镜产品 第 3 部分：透射比规范及测量方法

GB 14166—2024 机动车乘员用安全带和约束系统

GB 15083—2019 汽车座椅、座椅固定装置及头枕强度要求和试验方法

GB/T 15089—2001 机动车辆及挂车分类

GB/T 26158—2010 中国未成年人人体尺寸

GB/T 26773—2011 智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法

GB/T 28650—2012 公路防撞桶

GB 27887—2024 机动车儿童乘员用约束系统

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 先进驾驶辅助系统(ADAS)术语及定义

GB/T 39265—2020 道路车辆 盲区监测(BSD)系统性能要求及试验方法

GB/T 39323—2020 乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求及试验方法

GB 39901—2025 轻型汽车自动紧急制动系统性能要求及试验方法

GB/T 41797—2022 驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法

GB/T 44433—2024 汽车智能限速系统性能要求及试验方法

T/CMSA 0013—2019 短时气象服务降雨量等级

YY 0469—2023 医用外科口罩

Euro NCAP Crash Avoidance Frontal Collisions Protocol

Euro NCAP Crash Avoidance Lane Departure Collisions Protocol

NHTSA Forward Collision Warning System Confirmation Test

IIHS Autonomous Emergency Braking Test Protocol

IIHS Headlight Test and Rating Protocol (Version III) July 2018

ISO 8855:2011 Road Vehicles - Vehicle Dynamics And Road-Holding Ability - Vocabulary

### 3 测试方法

车辆辅助安全指数测试项目包含以下几项：

- a) 主动安全测试项目—前向紧急避险系统 AEB/AES、车道辅助系统 LSS 和整车前照灯 HEADLAMP；
- b) 乘员监测测试项目—驾驶员状态监测系统 DMS 和安全带提醒系统（未系提醒）SBR；
- c) 附加项测试项目—盲区监测预警 BSD、开门预警 DOW、后向碰撞预警 RCW 和智能限速系统 ISLS；
- d) 加分项测试项目—安全带提醒系统（误用提醒）和乘员姿态监测。

#### 3.1 前向紧急避险系统试验

前向紧急避险系统（AEB/AES）试验包括基础场景测试、附加场景测试、系统误作用测试和高级辅助功能验证。

基础场景测试主要从 AEB/AES 车对乘用车和车对卡车两部分进行 AEB/AES 功能测试。附加场景测试主要从复杂环境（雨、雾天气）、施工路段、二次事故等方面构建场景进行 AEB/AES 功能测试。系统误作用场景测试主要针对 3 个弯道行驶场景开展 AEB 系统功能是否激活测试。高级辅助功能验证包括 FCW 辅助报警形式检查、主动式安全带预紧功能检查和 V2X 功能验证。

详细测试规程见附录 A 《前向紧急避险系统试验规程》。

### 3.2 车道辅助系统试验

车道辅助系统（LSS）试验，即紧急车道保持（ELK）功能测试，测试场景包括偏离车道紧急车道保持、超车来车和对向来车。

详细测试规程见附录 B《车道辅助系统试验规程》。

### 3.3 整车前照灯试验

整车前照灯（HEADLAMP）试验，主要对近光灯、远光灯以及高级前照灯功能进行测试。

详细测试规程见附录 C《整车前照灯试验规程》。

### 3.4 驾驶员状态监测系统试验

驾驶员状态监测系统（DMS）试验，包括驾驶员注意力分散和疲劳两部分测试。

详细测试规程见附录 D《驾驶员状态监测系统试验规程》。

### 3.5 安全带提醒系统（未系提醒）试验

安全带提醒系统（未系提醒 SBR）试验，主要对汽车驾驶员座椅位置、驾驶员同排乘员座椅位置和后排（含第三排）乘员座椅位置安全带在未系状态下，系统提醒信号的触发时刻、持续时间以及驾驶员座椅位置声级进行测试。

详细测试规程见附录 E《安全带提醒系统（未系提醒）试验规程》。

### 3.6 儿童存在探测系统试验

儿童存在探测系统（CPD）试验，主要在车内存在遗留儿童和误入儿童时对 CPD 系统的警报和/或干预功能进行测试。

详细测试规程见附录 F《儿童存在探测系统试验规程》。

### 3.7 附加项试验

附加项试验，包括对盲区监测预警 BSD、开门预警 DOW、后向碰撞预警 RCW 和智能限速 ISLS 等系统的测试。

详细测试规程见附录 G《附加项试验规程》。

### 3.8 加分项试验

加分项试验，包括对安全带提醒系统（误用提醒）和乘员姿态监测系统的测试。

详细测试规程见附录 H《加分项试验规程》

## 4 评价方法

### 4.1 前向紧急避险系统评价

前向紧急避险系统（AEB/AES）试验评价包括基础场景、附加场景、系统误作用场景和高级辅助功能评价四部分。基础场景和附加场景通过测量主车减速量或者是否避撞来评价每个工况中所获得的分数。系统误作用场景通过测试 AEB 系统是否会被激活进行扣分。高级辅助功能通过检查或功能验证获得相应的分数。

前向紧急避险系统（AEB/AES）测评总分 51 分，其中基础场景试验 37 分，附加场景试验 10 分，系统误作用场景试验-2 分（若 AEB 功能未激活，得 0 分），高级辅助功能验证试验 4 分，如表 4-1 所示。

表 4-1 AEB/AES 系统功能总体评分表

项目	试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	评价指标	分值	总分
基础场景	乘用车目标车静止	80	0	避撞	4	37
		100	0	避免或减轻碰撞	3	
	卡车目标车静止	50	0	避撞	4	
		70	0	避免或减轻碰撞	3	
	卡车目标车低速	70	30	避免或减轻碰撞	4	
		80	30	避免或减轻碰撞	3	
	主车左转-目标车对向直行	15	30	避撞	4	
	目标车远端遮挡横穿	20	30	避撞	4	
	目标车切出	60	0	避撞	4	
对向目标车借道直行	50	50	避撞	4		
附加场景	10 个			避撞	10	10
系统误作用场景	3 个			AEB 功能激活	-2	-2
高级辅助驾驶功能	FCW 辅助报警形式	80	0	安全带振动或其他触觉形式的报警	1	4
	主动式安全带预警功能	—	—	具有自动预紧功能且预紧时刻合理	2	
	V2X 功能	—	—	根据车辆制造厂商提供的验证方案进行验证并通过	1	

注：表 4-1 中未注明目标车种类的均为乘用车目标物。

#### 4.1.1 基础场景评价

- a) 对于乘用车目标物，主车速度 $\leq 80$  km/h 的场景，对于卡车目标物，主车速度 $\leq 60$  km/h

的场景，评价得分要求为避撞，按照表 4-1 计算相应的分值；

b) 对于乘用车目标物，主车速度 > 80 km/h 的场景，评价得分按照表 4-2 和表 4-1 场景所占分值综合计算；

表 4-2 AEB/AES 系统功能分值计算表（乘用车目标物）

制动减速度 (km/h)	$V < 40$	$40 \leq V < 60$	$60 \leq V < 80$	$80 \leq V < \text{最高测试速度}$	避撞
分值占比	0	40%	60%	80%	100%

c) 对于卡车目标物，主车速度 > 60 km/h 的场景，评价得分按照表 4-3 和表 4-1 场景所占分值综合计算。

表 4-3 AEB/AES 系统功能分值计算表（卡车目标物）

制动减速度 (km/h)	$V < 40$	$40 \leq V < 50$	$50 \leq V < 60$	$60 \leq V < \text{最高测试速度}$	避撞
分值占比	0	40%	60%	80%	100%

#### 4.1.2 附加场景评价

附加场景共 10 个，车辆制造厂商应在正式试验开展前提供预测试报告或预测结果，正式试验开展时，在通过的场景中最多抽测 4 个进行验证。附加场景得分根据抽测场景通过率计算相应分值。

对于附加场景，评价得分要求为避撞，每个场景 1 分。

#### 4.1.3 系统误作用场景评价

系统误作用场景共 3 个，若 3 个场景 AEB 功能均未激活，则得 0 分，否则扣 2 分。

#### 4.1.4 高级辅助功能评价

a) 主车 FCW 功能除基本的听觉报警形式之外，具备其他任一辅助报警形式（抬头显示、方向盘振动、安全带振动、点刹或其他触觉形式的报警），则得 1 分；

b) 主车具有主动式安全带预紧功能（要求可重复使用），并且在以下 4 个测试场景中（乘用车目标车静止、主车左转-目标车对向直行、目标车远端遮挡横穿、对向目标车借道直行）均能通过验证，则得 2 分，否则不得分；

c) 主车具有 V2X 功能，根据车辆制造厂商提供的验证方案进行验证，且能够证明功能有效，则得 1 分。

#### 4.2 车道辅助系统评价

车道辅助系统功能试验每个工况执行 3 次试验，若 2 次试验主车均未与护栏或目标车发

生碰撞，则得相应分值，否则不得分，具体评分表见表 4-4。

表 4-4 车道辅助系统评分表

测试场景	偏离方向	评价指标	分值	总分
偏离车道紧急 车道保持	向左偏离（有车道线）	是否与护栏发生碰撞	1.5	3
	向右偏离（有车道线）	是否与护栏发生碰撞	1.5	
	向左偏离（无车道线）	是否与护栏发生碰撞	1.5	3
	向右偏离（无车道线）	是否与护栏发生碰撞	1.5	
超车来车	向左偏离	向左偏离后不与目标车发生碰撞	1	1
对向来车	向左偏离	向左偏离后不与目标车发生碰撞	1	1

### 4.3 整车前照灯评价

#### 4.3.1 概述

整车前照灯评价由近光灯评价、远光灯评价及高级前照灯功能评价构成，总分为 17 分。近光灯评价会在多类直道、弯道场景下以 40 km/h 的车速测试，评价指标涵盖能见度与眩光；远光灯评价采用与近光灯一致的测试场景及车速，仅以能见度作为评价指标；高级前照灯功能评价包含自适应远光灯功能评价、自动远近光切换和自动前照灯调平系统评价。整车前照灯总体评分如表 4-5 所示。

表 4-5 整车前照灯总体评分表

项目	试验场景	测试车速 (km/h)	评价指标	总分
近光灯	直道右侧	40	能见度	3
	直道左侧	40		3
	R=250m 左弯道	40		1
	R=250m 右弯道	40		1
	R=150m 左弯道	40		1
	R=150m 右弯道	40		1
	直道	40	眩光	-3.6
	R=250m 左弯道	40		-0.6
	R=250m 右弯道	40		-0.6
	R=150m 左弯道	40		-0.6
	R=150m 右弯道	40		-0.6
远光灯	直道右侧	40	能见度	1.5
	直道左侧	40		1.5
	R=250m 左弯道	40		0.5
	R=250m 右弯道	40		0.5
	R=150m 左弯道	40		0.5
	R=150m 右弯道	40		0.5

项目		试验场景	测试车速 (km/h)	评价指标	总分
高级前照灯	自适应远光灯	四轮车对向来车	45	激发时间	0.5
		四轮车同向行驶	45		0.5
		两轮车对向来车	45		0.3
		两轮车同向行驶	45		0.2
	自动远近光灯切换	具有该功能得 0.3 分，否则不得分			0.3
	自动前照灯调平系统	具有该功能得 0.2 分，否则不得分			0.2

### 4.3.2 近光灯评价

#### 4.3.2.1 能见度评价

能见度评价以 5 lux 能见度距离作为评价指标，当能见度测量点处的照度值超过 5 lux 并连续保持到主车离测量点最多 10 m 或离直道的左边缘 15 m，此时的距离即为 5 lux 能见度距离，能见度照度示例如图 4-1 和图 4-2 所示。

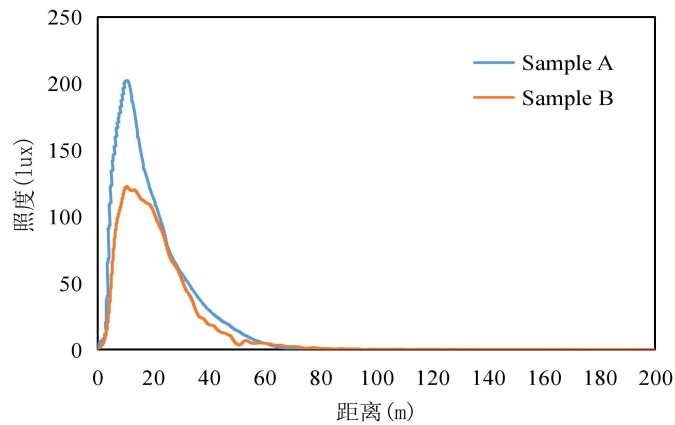


图 4-1 能见度照度样本曲线

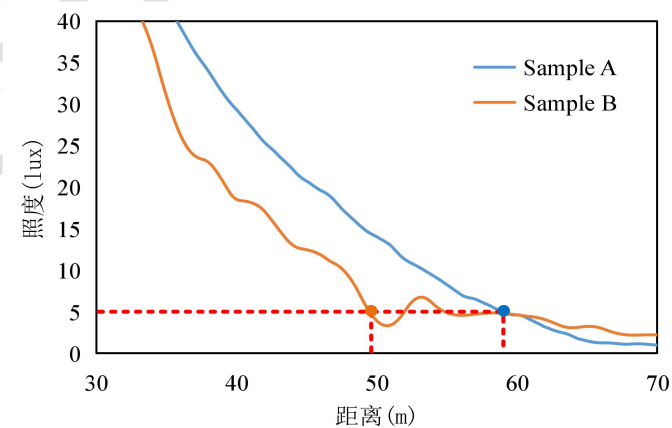


图 4-2 能见度照度样本曲线局部放大

图 4-1 所示为弯道试验右侧能见度照度的两条样本曲线，图 4-2 为其局部放大图。从图

4-2 可以看出, 曲线 A 的 5 lux 能见度距离为 58.5 m, 曲线 B 的 5 lux 能见度距离为 49.5 m。尽管曲线 B 在距离 58.5 m 以及 55 m 时照度值都达到了 5 lux, 但在主车靠近 10 m 的过程中降到了 5 lux 以下, 在 10 m-120 m 内仅在 10 m-49.5 m 之间未出现低于 5 lux 的点, 因此其最终的 5 lux 距离为 49.5 m。

能见度评价取 3 次有效试验的 5 lux 能见度距离:

1) 若 3 次试验中最小距离是平均距离的 90%或以上, 则将 3 次试验的平均距离作为最终的 5 lux 能见度距离;

2) 若 3 次试验中最小距离小于其平均距离的 90%, 则将这个最小距离作为最终的 5 lux 能见度距离。

直道能见度得分根据左、右侧的 5 lux 能见度距离分别计算, 弯道能见度得分以左、右侧中 5 lux 能见度距离较小的值进行计算, 具体评分规则如表 4-6 所示。

表 4-6 能见度评分表

试验场景	评价指标		总分
	d	分值	
直道右侧	$d \geq 70$ m	3	3.0
	$50 \text{ m} < d < 70$ m	$0.15 d - 7.5$	
	$d \leq 50$ m	0	
直道左侧	$d \geq 40$ m	3	3.0
	$20 \text{ m} < d < 40$ m	$0.15 d - 3.0$	
	$d \leq 20$ m	0	
R=250m 左弯道	$d \geq 40$ m	1	1.0
	$30 \text{ m} < d < 40$ m	$0.10 d - 3.0$	
	$d \leq 30$ m	0	
R=250m 右弯道	$d \geq 50$ m	1	1.0
	$40 \text{ m} < d < 50$ m	$0.10 d - 4.0$	
	$d \leq 40$ m	0	
R=150m 左弯道	$d \geq 40$ m	1	1.0
	$30 \text{ m} < d < 40$ m	$0.10 d - 3.0$	
	$d \leq 30$ m	0	
R=150m 右弯道	$d \geq 45$ m	1	1.0
	$35 \text{ m} < d < 45$ m	$0.10 d - 3.5$	
	$d \leq 35$ m	0	

注: d 为 5 lux 能见度距离。

#### 4.3.2.2 眩光评价

在给定道路上，由近光灯产生的眩光照射度通过两个标准来评判：

- 1) 主车与眩光照射度测量点距离 5 m-10 m 内，最大眩光照射度不应超过 10 lux；
- 2) 余下道路（即弯道的 10 m -120 m，直道的 10 m-220 m）上眩光照射度的累积暴露距离不应超过给定的极限距离，如图 4-3 所示。

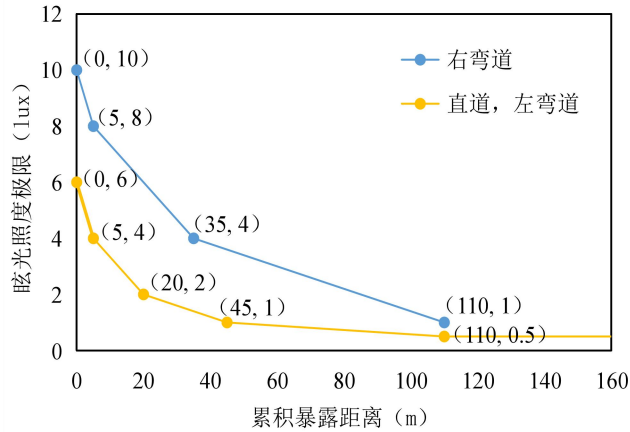


图 4-3 距离大于 10 m 的眩光暴露极限

眩光照射度及累积暴露距离判断如图 4-4 和图 4-5 所示。

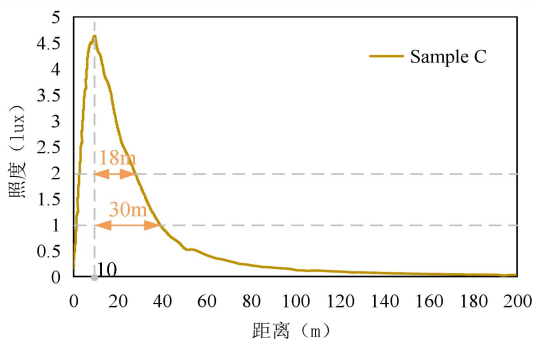


图 4-4 直道试验眩光照射度样本曲线

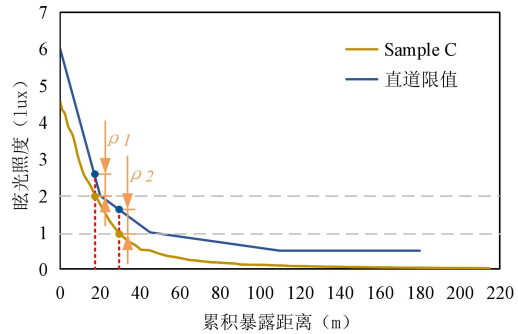


图 4-5 直道试验累积暴露距离曲线

图 4-4 所示为直道试验眩光照射度的样本曲线，可见 5 m-10 m 内的最大照射度值小于 10 lux。将 10 m-220 m 之间的照射度距离转换为累积暴露距离，例如 2 lux 的累积暴露距离为 18 m，1 lux 的累积暴露距离为 30 m，转换后各照射度值对应的累积暴露距离如图 4-5 所示。从图 4-5 可以看出曲线 C 的眩光照射度累积暴露距离未超过极限值，因此，此次试验未产生眩光，其中  $\rho_1$ 、 $\rho_2$  分别为 2 lux、1 lux 的眩光百分比。

若试验得到的眩光照射度曲线如图 4-6 所示，则其 5 m-10 m 内的最大照射度值也小于 10 lux，并且 2 lux 的累积暴露距离为 29 m，1 lux 的累积暴露距离为 45.5 m，转换后各照射度值对应的累积暴露距离如图 4-7 所示。从图 4-7 可以看出曲线 D 的眩光照射度累积暴露距离未超过极限值，因此此次试验仍未产生眩光，其中  $\rho_1$ 、 $\rho_2$  分别为 2 lux、1 lux 的眩光百分比。

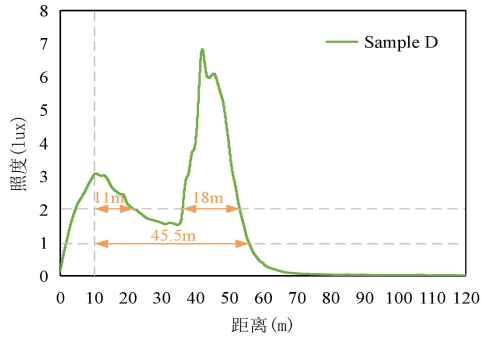


图 4-6 弯道试验眩光照射度样本曲线

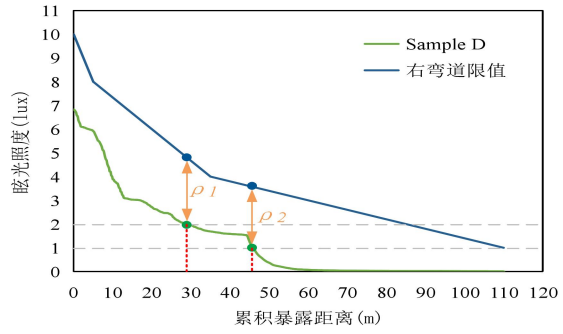


图 4-7 弯道试验累积暴露距离曲线

将 3 次有效试验的眩光照射度以及相应的暴露距离进行平均,若某个试验条件下眩光照射度的累积暴露距离超过限值,则取 0.1 m 为增量,用平均后的暴露距离除以对应的极限距离来计算被超越部分的最大百分比(即最大眩光百分比)。超过限值的最大百分比根据表 4-7 给出的相应眩光乘数计算得分。

表 4-7 眩光评分表

试验场景	评价指标	总分(无眩光则为零)
直道	$-3.6 \rho_{\max}$	-3.6
R=250 m 左弯道	$-0.6 \rho_{\max}$	-0.6
R=250 m 右弯道	$-0.6 \rho_{\max}$	-0.6
R=150 m 左弯道	$-0.6 \rho_{\max}$	-0.6
R=150 m 右弯道	$-0.6 \rho_{\max}$	-0.6

注:  $\rho_{\max}$  为最大眩光百分比,若  $\rho_{\max} > 100\%$ ,以 100% 进行计算。

### 4.3.3 远光灯评价

远光灯评价仅包含能见度,其评价指标计算方法与近光灯相同,具体规则如表 4-8 所示。

表 4-8 远光灯性能评分表

试验场景	评价指标		总分
	d	分值	
直道右侧	$d \geq 150 \text{ m}$	1.5	1.5
	$120 \text{ m} < d < 150 \text{ m}$	$0.05 * d - 6$	
	$d \leq 120 \text{ m}$	0	
直道左侧	$d \geq 140 \text{ m}$	1.5	1.5
	$110 \text{ m} < d < 140 \text{ m}$	$0.05 * d - 5.5$	
	$d \leq 110 \text{ m}$	0	
R=250m 左弯道	$d \geq 70 \text{ m}$	0.5	0.5
	$50 \text{ m} < d < 70 \text{ m}$	$0.025 * d - 1.25$	
	$d \leq 50 \text{ m}$	0	

试验场景	评价指标		总分
	d	分值	
R=250m 右弯道	$d \geq 70$ m	0.5	0.5
	$50 \text{ m} < d < 70$ m	$0.025 * d - 1.25$	
	$d \leq 50$ m	0	
R=150m 左弯道	$d \geq 60$ m	0.5	0.5
	$40 \text{ m} < d < 60$ m	$0.025 * d - 1$	
	$d \leq 40$ m	0	
R=150m 右弯道	$d \geq 60$ m	0.5	0.5
	$40 \text{ m} < d < 60$ m	$0.025 * d - 1$	
	$d \leq 40$ m	0	

注：d 为 5lux 能见度距离。

#### 4.3.4 高级前照灯功能评价

自适应远光灯功能评价以 45 km/h 的车速开展四种场景测试，以功能确认（激发时间）为评价指标，具体评分规则如表 4-9 所示。

表 4-9 自适应远光激发时间评分表

序号	驾驶场景	目标物	评价距离	评价指标	总分
1	对向来车	四轮车	400 m	1.5s	0.5
2	同向行驶	四轮车	100 m	1.5s	0.5
3	对向来车	两轮车	400 m	1.5s	0.3
4	同向行驶	两轮车	100 m	1.5s	0.2

高级前照灯功能评分规则如表 4-10 所示。

表 4-10 高级前照灯功能评分表

项目	评价指标	总分
自适应远光灯	根据功能确认场景数进行评价	1.5
自动前照灯调平系统	具有该自动调平功能得 0.2 分，否则不得分	0.2
远近光自动切换	具有自动远近光灯切换功能得 0.3 分，否则不得分	0.3

#### 4.4 驾驶员状态监测系统评价

驾驶员状态监测系统（DMS）在符合 4.4.1 一般要求后进行评分。

##### 4.4.1 一般要求

- a) DMS 系统（征得用户同意后）应在每次旅程开始时默认开启，且不能一键关闭；
- b) DMS 系统应持续监测驾驶员状态，车辆速度超过 10 km/h 后，允许系统最多“学习” 1min；

c) DMS 系统的警报激活车速不大于 20 km/h;

d) DMS 系统监测到驾驶人员注意力分散或疲劳时, 应采用视觉及听觉警报, 或视觉及振动警报的方式向驾驶人员发出提示信息, 其组合提示信息应区别于车辆的其他提示信息;

e) 注意力分散、疲劳的警报应有不同的紧急程度, 且疲劳警报的紧急程度应比注意力分散高(如声音更响亮、频率更高等);

f) DMS 系统无法监测到驾驶人员状态时, 应在 10s 内发出视觉和/或听觉警报, 视觉警报应持续或至少每 10min 显示一次, 直至 DMS 系统恢复监测到驾驶人员状态或旅程结束, 听觉警报在单次旅程中提示 1 次即可。

#### 4.4.2 警报触发时序要求

##### 4.4.2.1 注意力分散

当驾驶人员注意力分散单次持续时长达到 3s 时, DMS 系统应在 1s 内发出警报, 警报时序要求如图 4-8 所示:

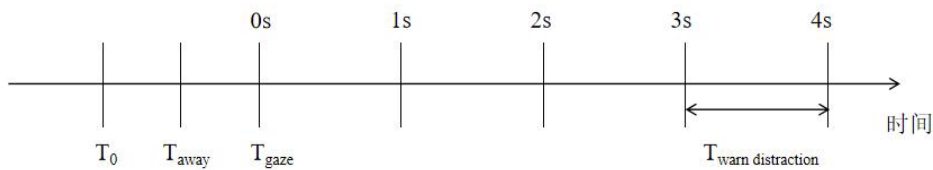


图 4-8 注意力分散警报时序图

$T_0$ : 开始测试时刻;

$T_{away}$ : 视线开始从前方道路离开时刻;

$T_{gaze}$ : 视线到达注意力分散位置的时刻;

$T_{warn\ distraction}$ : 注意力分散警报发出的时域。

##### 4.4.2.2 疲劳

当驾驶人员持续闭眼 3s 的状态成立时, DMS 系统应在 1s 内发出警报, 警报时序要求如图 4-9 所示:

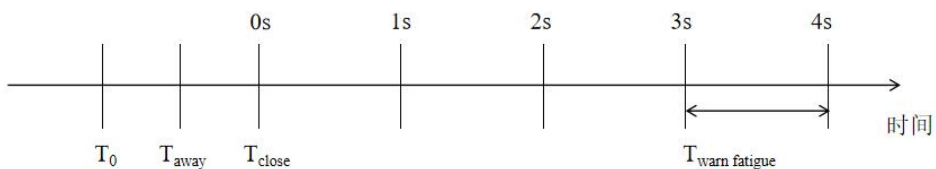


图 4-9 疲劳警报时序图

$T_0$ : 开始测试时刻;

$T_{\text{away}}$ : 开始闭眼的时刻;

$T_{\text{close}}$ : 完全闭眼的时刻;

$T_{\text{warn fatigue}}$ : 疲劳警报发出的时域。

#### 4.4.3 警报要求

##### 4.4.3.1 视觉警报

当警报采用视觉警报时, 应满足以下要求:

- a) 视觉警报应清晰、可见并位于驾驶人员的直接视野内, 使其无需刻意调整头部即可直观识别;
- b) 视觉警报可采用持续显示或闪烁显示的形式 (如指示灯、弹窗信息等);
- c) 视觉警报内容应与发出警报原因相一致。

##### 4.4.3.2 听觉警报

当警报采用听觉警报时, 应满足以下要求:

- d) 听觉警报应易于驾驶人员识别和感知, 可为连续或间歇的形式;
- e) 如采用语音提示, 听觉警报内容应与发出警报原因相一致。

##### 4.4.3.3 振动警报

当警报采用振动警报时, 振动警报应具备足够的振动强度或频率, 易于驾驶人员识别和感知。

##### 4.4.3.4 警报通过条件

三名驾驶人员注意力分散和疲劳工况测试的通过率均 $\geq 90\%$ , 可得相应分值。

#### 4.4.4 干预要求

若被测车型配备驾驶人员状态异常时的系统干预功能, 则车辆制造厂商应在 C-IASI 正式试验开始前提交证明文件。文件应表明: 当 DMS 系统监测到驾驶人员状态异常时, 可触发系统干预, 且满足以下量化指标:

- a) FCW 系统的报警时刻  $T_{\text{FCW}}$  应比正常驾驶状态下提前 200 ms 及以上;
- b) LDW 系统报警时刻对应的轮胎外缘与车道线内缘距离 DTLE 应比正常驾驶状态下提升 0.1 m 及以上。

#### 4.4.5 DMS 系统功能评分

DMS 系统评价分为注意力分散评价和疲劳评价两部分, 共 10 分, 其中注意力分散场景

警报 4 分、干预 2 分；疲劳场景警报 3 分、干预 1 分，具体评分见表 4-11。

表 4-11 驾驶员状态监测系统功能评分表

单项测试		光照条件	警报		干预	
			评价指标	分值	评价指标	分值
注意力分散	头部/眼球	白天	当头部或眼球转向指定位置并保持 3s，系统应在 1s 内发出警报	4	当头部或眼球转向指定位置并保持 3s，系统应在 1s 内调整 FCW 和 LDW 灵敏度	2
		夜晚				
疲劳	闭眼	白天	当持续闭眼时间达到 3s，系统应在 1s 内发出警报	3	当持续闭眼时间达到 3s，系统应在 1s 内调整 FCW 和 LDW 灵敏度	1
		夜晚				

#### 4.5 安全带提醒系统（未系提醒）评价

##### 4.5.1 一般要求

- a) 安全带提醒系统应在每次旅程开始时默认开启，且前排提醒功能不可关闭；
- b) 安全带提醒系统信号必须与车辆正面安全气囊控制信号互相独立，关闭安全气囊开关不影响安全带提醒功能的正常使用；
- c) 安全带提醒系统发出的信号应为视觉信号和听觉信号，且明显区别于车辆的其他信号，例如：危险警告信号、转向信号、其他车辆辅助提示信号；
- d) 视觉信号应显示为常亮或闪烁，视觉图标要足够清晰且在驾驶员无需刻意调整头部的情况下可见，可布设在仪表盘、中控台等，并指示出未系安全带的座椅位置；
- e) 听觉信号一旦开始，视觉信号应闪烁且与听觉信号同步进行，可以为不同的频率，但是两种信号彼此应互为整数倍；听觉信号可以为单个听觉信号，或者一组连续的听觉信号，信号要以正向信号开始，且间隔时间不能超过 10s；
- f) 除驾驶员位置，其他乘员座椅应具备乘员占位识别功能；
- g) 最终听觉信号触发条件应选择以下方式之一或任意组合：
  - ① 发动机或动力装置启动后不应超过 90s；
  - ② 车辆前向行驶不应超过 1000 m，不包括车辆在非正常运行状态的行驶距离；
  - ③ 车辆前向行驶速度不应超过 40 km/h。

##### 4.5.2 前排座椅安全带提醒要求

###### 4.5.2.1 视觉信号

当点火开关位于“ON”状态（无论发动机是否启动）或上电状态且安全带未系时，或安全带由已系到未系的状态发生变化时，应触发视觉提醒信号直至系上安全带。若检测到前

排座椅上无乘员，则无需激活。

#### 4.5.2.2 最终听觉信号

4.5.2.2.1 试验开始前，车辆制造厂商需提供最终听觉信号的触发条件，若最终听觉信号触发条件采用 4.5.1 第 g)项方式③，则按照 4.5.2.2.2 和 4.5.2.2.3 的内容开展评价；若最终听觉信号的触发条件采用 4.5.1 第 g)项方式①或方式②，则参照 4.5.2.2.2 和 4.5.2.2.3 改变对应的触发方式后开展评价。

4.5.2.2.2 车辆处于正常运行状态并持续向前运动，驾驶人员或前排乘员的安全带处于未系状态，当车速达到 40 km/h 时，最终听觉信号应立即开始提醒，其持续时间至少 90s（不包括超过 3s 的间隔时间）。

4.5.2.2.3 车辆处于正常运行状态并持续向前运动，当车速达到 40 km/h 时，驾驶人员或前排乘员的安全带由已系状态到未系状态，最终听觉信号应立即开始提醒，其持续时间至少 90s（不包括超过 3s 的间隔时间）。

#### 4.5.2.3 听觉信号的停止时刻

听觉信号可在以下情况下停止：

- a) 安全带由未系状态到已系状态；
- b) 车辆停驶或车速低于 10 km/h；
- c) 车辆处于倒车状态。

#### 4.5.3 后排座椅安全带提醒要求

##### 4.5.3.1 视觉信号

当点火开关位于“ON”状态（无论发动机是否启动）或上电状态且安全带未系时，或发生从安全带已系到未系的状态变化时，应触发视觉提醒信号直至系上安全带。若检测到后排座椅上无乘员，则无需激活。

##### 4.5.3.2 最终听觉信号

4.5.3.2.1 试验开始前，车辆制造厂商需提供最终听觉信号的触发条件，若最终听觉信号触发条件采用 4.5.1 第 g)项方式③，则按照 4.5.3.2.2 和 4.5.3.2.3 的内容开展评价；若最终听觉信号的触发条件采用 4.5.1 第 g)项方式①或方式②，则参照 4.5.3.2.2 和 4.5.3.2.3 改变对应的触发方式后开展评价。

4.5.3.2.2 车辆处于正常运行状态并持续向前运动，后排乘员的安全带处于未系状态，当车

速达到 40 km/h 时，最终听觉信号应立即开始提醒，其持续时间至少 60s（不包括超过 3s 的间隔时间）。

4.5.3.2.3 车辆处于正常运行状态并持续向前运动，当车速达到 40 km/h 时，后排乘员的安全带由已系状态到未系状态，最终听觉信号应立即开始提醒，其持续时间至少 60s（不包括超过 3s 的间隔时间）。

#### 4.5.3.3 听觉信号的停止时刻

听觉信号可在以下情况下停止：

- a) 安全带由未系状态到已系状态；
- b) 车辆停驶或车速低于 10 km/h；
- c) 车辆处于倒车状态。

#### 4.5.4 系统声压级要求

4.5.4.1 背景噪声的声压级是通过在 30 s 测试期间平均可听频率范围（20 Hz–20000 Hz）内的车辆座舱噪声的 A 加权声压级来确定。

4.5.4.2 最终听觉信号的声压级是通过在车辆座舱声压级测量期间平均声音频率范围（20 Hz–20000 Hz）内的 A 加权声压级来确定。

4.5.4.3 在车辆以  $40^{+5}_0$  km/h 行驶速度下，最终听觉信号比车辆座舱内背景噪声的声压级至少高 6 dB。若出现最终听觉信号的声压级量值比座舱内背景噪声的声压级量值高 5.6 dB~5.9 dB 的情况，则在同一车辆上进行第二次测量，两次测量中取最大值。

#### 4.5.6 安全带提醒系统（未系提醒）评分

安全带提醒系统（未系提醒）总分 5 分，其中，视觉信号测试 1 分、最终听觉信号测试 3 分、声压级测试 1 分，具体评分细则见表 4-12。

表 4-12 安全带提醒系统（未系提醒）评分表

测试项目	评价标准	分值
视觉信号	视觉信号应满足 4.5.2.1 和 4.5.3.1 的要求	1
最终听觉信号	前排座椅最终听觉信号应满足 4.5.2.2 和 4.5.2.3 的要求	2
	后排座椅最终听觉信号应满足 4.5.3.2 和 4.5.3.3 的要求	1
声压级	最终听觉信号比车辆座舱内背景噪声的声压级量值至少高 6 dB	1

#### 4.6 儿童存在探测系统评价

儿童存在探测系统（CPD）在满足 4.6.1 的一般要求后进行评价。

#### 4.6.1 一般要求

4.6.1.1 CPD 系统（征得用户同意后）应在每次旅程开始时默认开启，但可具有临时停用或长期停用的功能。

4.6.1.2 临时停用（若有）仅限当次旅程有效，下次旅程开始时系统应重新启动且应符合以下要求：

- a) 临时停用操作需复杂化，不能是一个简单的按键操作，以避免人员误触停用；
- b) 临时停用的设置过程应与警报延迟、警报取消的操作过程不同；
- c) 临时停用可停用系统的全部功能，但不能停用系统的部分功能；
- d) 开启临时停用功能时，系统应具有专用提示信号或信息表示 CPD 系统处于停用状态，提示信号或信息持续时间应不小于 10s；若临时停用已开启，在车辆熄火时（如果不能熄火，则在挂 P 档或驾驶人员解开安全带时）应有不少于 5s 的提示信号或信息。

4.6.1.3 长期停用（若有）功能由车辆制造厂商提供的材料证明其有效性，且应符合以下要求：

- a) 长期停用操作需复杂化，不能是一个简单的按键操作，以避免人员误触停用，长期停用操作应与临时停用操作区别化；
- b) 长期停用可停用系统的全部功能，但不能停用系统的部分功能；
- c) 用户主动使用长期停用功能时，系统应具有专用提示信号或信息表示 CPD 系统处于停用状态，提示信号或信息持续时间应不小于 10s，且在长期停用开启的当次旅程车辆熄火时（如果不能熄火，则在挂 P 档或驾驶人员解开安全带时）应有不少于 5s 的提示信号或信息，可与临时停用提示信号或信息共用；
- d) 长期停用不允许在用户不知情的情况下停用 CPD 系统，如在线升级（OTA）。

#### 4.6.2 警报要求

##### 4.6.2.1 警报触发

4.6.2.1.1 当车辆锁车时，CPD 系统探测到有儿童单独存在，应发出警报，从锁车到警报触发的时间间隔应不大于 15s。

4.6.2.1.2 儿童自行进入未锁车辆，关闭车门后 CPD 系统探测到有儿童单独存在，应在车门完全关闭 10min 内发出警报。

##### 4.6.2.2 警报信号

4.6.2.2.1 首次警报信号的形式应为车辆外部发出光学信号和/或声学信号，该信号应区别于

车辆的其他提示信号。首次警报结束后再次发出警报时，除车辆外部信号外，车辆内部应同时发出光学信号，确保车外周边的人员从舱外可以清晰看到舱内的警报信息，如显示“检测到车内儿童”等提示文字，并且至少与下列方式之一进行组合：

- a) 通过钥匙/卡或用作钥匙的移动设备提供振动信号和声学信号。
- b) 通过专用 APP 通知/呼叫车主、驾驶人员或儿童看护人员。

4.6.2.2.2 首次警报的信号持续时间不得少于 3s，取消警报除外。

4.6.2.2.3 首次警报结束后，系统应在 90s 内继续探测车内状况，若仍有儿童单独存在，系统应重复发出警报并且应至少每 1min 重复 1 次，至少重复 10 次，当车门被打开时警报可解除。

#### 4.6.2.3 警报延迟

4.6.2.3.1 CPD 系统可具有对首次警报的警报延迟功能，旅程开启时应默认关闭，即警报延迟仅限当次旅程有效。

4.6.2.3.2 警报延迟操作需复杂化，不能是一个简单的按键操作，以避免人员误触。

4.6.2.3.3 驾驶人员或车辆使用人员在车辆内部通过操作车载人机交互装置（如特定按钮、显示屏）激活警报延迟功能，警报延迟时间不得超过 10min。

4.6.2.3.4 警报延迟的操作过程应与停用的操作过程不同。

4.6.2.3.5 警报延迟时间结束后，车内仍有儿童单独存在时，警报信号应立即触发。

4.6.2.3.6 警报延迟不得影响系统后续的干预措施触发。

#### 4.6.2.4 警报取消

4.6.2.4.1 警报可以通过以下方式取消：

- a) 在车辆附近解锁车辆和/或打开车门；
- b) 使用智能设备（如智能钥匙、智能手机等）在短距离内通过无线通讯（如蓝牙、WiFi、超宽带 UWB 等）与车辆连接后采取措施取消，但不可以通过广域无线通信网络远程取消。

4.6.2.4.2 警报取消后，如果车内仍存在单独的儿童且车辆再次锁车，则 CPD 系统必须在锁车后 90s 内再次触发警报。

4.6.2.4.3 警报取消（打开车门的方式除外）不得影响系统后续的干预措施触发。

#### 4.6.3 干预要求

4.6.3.1 CPD 系统触发干预措施，须满足以下条件之一：

- a) 次警报触发后不超过 5min;
- b) 车内温度达到临界值（车辆制造厂商提供合适证明材料）。

4.6.3.2 CPD 系统干预措施形式，可以是以下方式之一：

- a) 触发车内降温，如开启车辆制冷空调，但不包括降低车窗；
- b) 解锁车门和/或触发 E-Call。

除上述干预措施外，系统需向所有已注册用户发送高优先级通知至其移动设备。

4.6.3.3 低电量下系统干预功能应能激活，由车辆制造厂商提交证明材料。

4.6.4 先进 CPD 系统评价

采用其他先进方案的 CPD 系统，由车辆制造厂商提交测试方案，并根据验证结果进行评价。

4.6.5 CPD 系统评分

CPD 系统评价总分 3 分，其中，儿童遗留场景 2 分，儿童误入场景 1 分。儿童遗留场景根据儿童年龄段的测试通过比例计算相应得分，间接式感应系统不参与干预评价，具体评价见表 4-13：

表 4-13 儿童存在探测系统（CPD）评分表

测试场景	警报/干预	分值（分）			
		前排座椅	前排脚坑	后排座椅	后排脚坑
儿童遗留	警报*	—	—	1.0	—
	干预	—	—	1.0	—
儿童误入	警报	0.125	0.125	0.125	0.125
	干预	0.125	0.125	0.125	0.125

注：\*若仅满足警报触发和警报信号的首次警报要求，可获得该项 50%的分值。

4.7 附加项评价

附加项试验每个工况执行 3 次试验，若 2 次试验主车均通过测试，则得相应分值，否则不得分。

4.7.1 盲区监测预警系统 BSD 评价

盲区监测预警系统 BSD 评价总分 1 分，其中乘用车目标车超越主车场景 0.5 分，踏板式两轮摩托车目标车超越主车场景 0.5 分，具体评价见表 4-14。BSD 系统评价中涉及的 A 线、B 线、C 线、D 线等分界线，如图 4-10 所示。

表 4-14 盲区监测预警系统评分表

试验场景		车速 (km/h)		评价标准	分值 (分)
		主车	目标车		
乘用车目标车超越主车	左盲区/右盲区	60	70	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线后, 至目标车车头穿过 B 线后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 至目标车车尾穿过 D 线后 1s 内	0.25
	左盲区/右盲区	60	120	1) 开始报警区间: TTC 小于 7.5s 后, 至 TTC 达到 3.5s 后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 至目标车车尾到达 D 线后 1s 内	0.25
踏板式两轮摩托车目标车超越主车	左盲区/右盲区	20	30	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线后, 至目标车车头穿过 B 线后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 至目标车车尾穿过 D 线后 1s 内	0.5

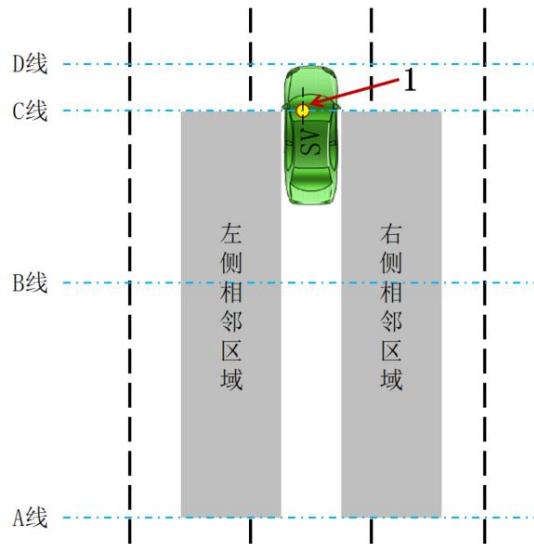


图 4-10 报警区域图

其中:

- A 线应平行于主车后缘, 并位于其后 30 m 处;
- B 线应平行于主车后缘, 并位于其后 3 m 处;
- C 线应平行于主车后缘, 并位于第 95 百分位眼椭圆中心 (图 4-10 中标识 1 处);
- D 线应平行于主车前沿并位于其延长线上。

#### 4.7.2 开门预警系统 DOW 评价

开门预警系统 DOW 评价总分 1 分, 具体评价见表 4-15。DOW 系统评价中涉及的 A 线、B 线、C 线、D 线等分界线, 如图 4-10 所示。

表 4-15 开门预警系统评分表

试验场景		车速 (km/h)		评价标准	分值 (分)
		主车	目标车		
踏板式两轮摩托车 目标车超越主车	左前门或 右前门	0	20	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线以后, 至目标车车头穿过 B 线后 0.3s 内	0.25
	左后门或 右后门			2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 至目标车车尾穿过 D 线后 1s 内	0.25
	左前门或 右前门	0	30	1) 开始报警区间: TTC 小于 7.5s 后, 至 TTC 达到 2s 后的 0.3s 内	0.25
	左后门或 右后门			2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 至目标车车尾到达 D 线后 1s 内	0.25

4.7.3 后向碰撞预警系统 RCW 评价

后向碰撞预警系统 RCW 评价基于两车纵向距离 TTC 判断, 当两车纵向距离  $0.7s \leq TTC \leq 1.4s$  时触发声学或光学预警得 1 分, 未触发不得分。

4.7.4 智能限速系统评价

智能限速系统 ISLS 评价总分 1 分, 具体评价见表 4-16。

表 4-16 智能限速系统评分表

评价项目	评价指标	分值 (分)	总分 (分)
准确识别限速标志信息	准确识别 80km/h 和 100km/h 普通限速牌, 系统应在车头平面超越限制速度标志 2s 内通过光学方式显示当前道路限制速度信息。	0.5	1.0
发出超速报警	自车通过 80km/h 限速牌时, 车头所在平面通过限速标识 1.5s 内发出光学信号、声学信号或者触觉信号。	0.5	

4.8 加分项评价

4.8.1 安全带提醒系统 (误用提醒) 评价

安全带提醒系统 (误用提醒) 评价范围仅适用于驾驶员位置。该系统须对驾驶员安全带佩戴方式进行实时监测, 并在错误使用安全带时发出提醒。具体评价要求如下:

4.8.1.1 从安全带误用时刻到发出视觉和听觉信号时, 允许有不超过 30s 的系统响应时间。

4.8.1.2 安全带误用提醒的视觉信号和听觉信号须符合 4.5.1 的要求。

4.8.1.3 安全带误用提醒的听觉信号持续时间至少 90s。

4.8.1.4 当安全带误用提醒信号的听觉信号开始时, 允许驾驶人员确认信号并关闭该听觉信号, 但视觉信号必须保持稳定或闪烁状态。若确认安全带误用后解开安全带, 则安全带提醒

系统应重新激活。

4.8.1.5 每个试验人员在单一场景下进行 3 次试验，通过 2 次则该场景通过。

4.8.1.6 系统每通过一个测试场景可得 0.25 分，总分 1 分。

#### 4.8.2 乘员姿态监测系统评价

乘员姿态监测系统评价范围仅限于前排乘员。该系统须对前排乘员姿态进行实时监测，并在乘员发生离位（OoP）时发出警报。具体评价要求如下：

4.8.2.1 在行程开始和行程中均要对乘员姿态进行监测。

4.8.2.2 当检测到 OoP 时，系统必须发出视觉和听觉警报。视觉警报必须清晰易懂，听觉警报必须符合 4.5.1 的要求，并在后续行程中生效。从 OoP 时刻到警报时刻，允许延迟 30s。如果系统发出 OoP 警报后被忽略，则 OoP 警报应在 15min 内再次触发。

4.8.2.3 每个试验人员在单一场景下进行 3 次试验，通过 2 次则该场景通过。

4.8.2.4 系统每通过一个测试场景可得 0.25 分，总分 1 分。

#### 4.9 整体评价

车辆辅助安全整体评价分为优秀+（G+）、优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P），共五个评价等级。通过计算综合得分率进行评价等级划分，如表 4-17 所示。

综合得分率是由测试车型总得分除以总分（98 分）得到，并四舍五入后保留一位小数，其中，测试车型总得分满分为 98 分。

$$\text{综合得分率} = (\text{AEB/AES 得分} + \text{LSS 得分} + \text{HEADLAMP 得分} + \text{DMS 得分} + \text{SBR 得分} + \text{附加项得分} + \text{加分项得分}) \div 98 \times 100\%$$

“G+”评价要求如下：

“G+”评价要求：测试车辆综合得分率 $\geq 90\%$ 、AEB 附加场景得分率 $\geq 80\%$ ，DMS 得分率 $\geq 80\%$ ，且全系标配 AEB/AES、DMS 功能。

表 4-17 整体评价

评估项目	等级				
	优秀+（G+）	优秀（G）	良好（A）	一般（M）	较差（P）
总体等级 界限值	$\geq 90\%$	$\geq 80\%$	$\geq 70\%$ 且 $< 80\%$	$\geq 60\%$ 且 $< 70\%$	$< 60\%$

## 附录 A（规范性）

### 前向紧急避险系统试验规程

#### A.1 术语和定义

##### A.1.1

**自动紧急制动** advanced/automatic emergency braking; AEB

实时监测车辆前方行驶环境,并在可能发生碰撞危险时自动启动车辆制动系统使车辆减速,以避免碰撞或减轻碰撞后果。

##### A.1.2

**前向碰撞预警** forward collision warning ; FCW

实时监测车辆前方行驶环境,并在可能发生前向碰撞危险时发出警告信息。

##### A.1.3

**自动紧急转向** automatic emergency steering; AES

实时监测车辆前方、侧方及侧后方行驶环境,在可能发生碰撞危险时自动控制车辆转向,以避免碰撞或减轻碰撞后果。

##### A.1.4

**紧急转向辅助** emergency steering assist; ESA

实时监测车辆前方和侧方行驶环境,在可能发生碰撞危险且驾驶员有明确的转向意图时辅助驾驶员进行转向操作。

##### A.1.5

**主车** subject vehicle; SV

配有本规程所定义的自动紧急制动车对车系统的待测车辆。

##### A.1.6

**成人假人目标** adult pedestrian target; APT

本规程中所使用的成人假人目标,它是车辆自动紧急制动系统 AEB 工作时所针对的对

象。

A. 1. 7

**车辆宽度 vehicle width**

平行于车辆纵向对称平面并分别抵靠车辆两侧固定突出部位的两平面之间的距离, 固定突出部位不包含后视镜、侧面标志灯、示位灯、转向灯、挠性挡泥板、折叠式踏板、防滑链以及与地面接触变形部分等。

A. 1. 8

**横向距离 lateral offset**

试验车辆前轴中心点与规划路径距离之差。

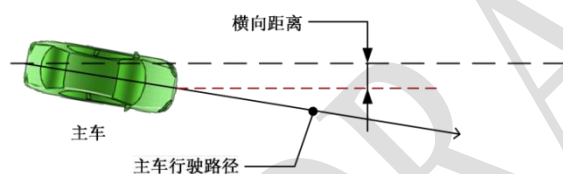


图 A. 1 横向距离示意图

A. 1. 9

**纵向距离 longitudinal offset**

试验车辆车头中心点与目标物在试验车辆规划路径上的距离。车对车场景中指试验车辆车头中心点和目标车辆车尾中心点与规划路径的距离之差。

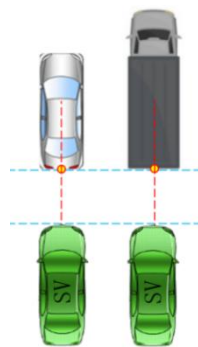


图 A. 2 纵向距离示意图

A. 1. 10

**碰撞点 impact point**

试验车辆首次与目标物发生碰撞, 即纵向距离为零的点。

A. 1. 11

**碰撞速度 impact velocity**

试验车辆与目标物发生碰撞时的速度。

A. 1. 12

**相对速度 relative velocity**

试验车辆与目标物的纵向速度之差，见式（1）。

$$V_r(t) = V_{sv}(t) - V_{tv}(t) \quad (1)$$

式中：

$V_r(t)$ ——相对速度；

$V_{sv}(t)$ ——主车纵向速度；

$V_{tv}(t)$ ——目标物纵向速度。

相对速度的值相当于试验车辆与目标物的纵向距离的变化率。其正值代表试验车辆比目标物速度更高，纵向距离随着时间减小，当目标物横穿时纵向车速为零。

A. 1. 13

**预计碰撞时间 time to collision; TTC**

在车辆运动方向上，同一时刻的车辆和碰撞目标之间的距离与相对速度的比值。

A. 1. 14

**V2X 功能**

通过车载单元与其他设备通信以避免碰撞的功能，包括但不限于车载单元之间通信（V2V），车载单元与路侧单元通讯（V2I），车载单元与行人设备通信（V2P），车载单元与网联之间通讯（V2N）。

**A. 2 试验设备**

**A. 2. 1 目标物**

乘用车目标车应为批量生产的 M<sub>1</sub> 类乘用车，或表面特征参数能够代表 M<sub>1</sub> 类乘用车且适应传感器系统的柔性目标物，具体要求参照标准 ISO 19206-3。



图 A.3 试验柔性目标物（3D 整车目标物、不带灯光系统、带灯光系统）

卡车目标车应为批量生产的 N<sub>3</sub> 类载货车辆，或表面特征参数能够代表 N<sub>3</sub> 类载货车辆且适应传感器系统的柔性目标物。



图 A.4 试验柔性目标物（静止卡车、移动卡车）

轻卡目标车应为批量生产的 N<sub>1</sub> 类载货车辆，或表面特征参数能够代表 N<sub>1</sub> 类载货车辆且适应传感器系统的柔性目标物。



图 A.5 试验柔性目标物（轻卡）

交通锥目标物符合《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4—2017）中类型 1 交通锥，如图 A.6 所示。防撞桶目标物尺寸与反光膜符合《公路防撞桶》GB/T 28650—2012，材料为柔性防撞材料。

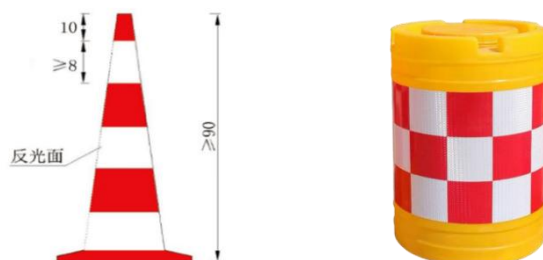


图 A.6 交通锥目标物（左）、防撞桶目标物（右）示意图

本规程场景中背景车辆均为 M<sub>1</sub> 类，车辆长度范围在 4750mm 至 5000mm 之间，车身最宽处宽度范围在 1780mm 至 1930mm 之间，如图 A.7 所示，双车遮挡场景车辆摆放顺序为前低后高（其他遮挡场景不做要求），车辆颜色不做限制，并标配 LED 大灯。

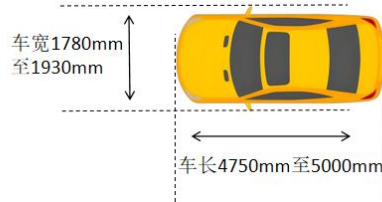


图 A.7 背景车辆目标物外观

注 1：乘用车、轻卡、卡车等目标物具体参数见 C-IASI 2026 版技术文件 TD009 《主动安全测试柔性目标物技术要求》，待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注 2：试验车辆的生产制造厂商认为目标物不能满足试验要求，请联系官方试验室。

### A.2.2 数采设备

封闭场地试验设备应满足以下要求：

- a) 动态数据的采样及存储频率应不小于 100 Hz，试验车辆和目标物使用 DGPS 时间进行数据同步；
- b) 试验车辆及目标物的速度精度 0.1 km/h；
- c) 试验车辆及目标物的纵向加速度精度 0.1 m/s<sup>2</sup>；
- d) 试验车辆及目标物的横向和纵向位置精度 0.03 m；
- e) 试验车辆及目标物的横摆角速度精度 0.1 °/s；
- f) 试验车辆及目标物的转向盘角速度精度 1.0 °/s。

### A.3 试验要求

#### A.3.1 试验场地及试验环境

##### A.3.1.1 试验场地要求

- a) 试验路面水平、干燥，表面无可见积水处，附着系数宜为 0.9 以上（除特殊试验雨天、雾天、湿滑路面外）；
- b) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%；
- c) 试验过程中，试验道路两侧 3 m 以内以及静止目标车前方 30 m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；
- d) 试验路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑应高于路面 5 m。

### A. 3. 1. 2 试验环境要求

- a) 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在 0 °C-45 °C之间，风速应低于 5 m/s；
- c) 除夜间、雨天、雾天场景外，试验应在均匀的自然光照条件下进行，如试验车辆的生产制造厂商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000 lux；
- d) 夜间试验背景照度的最大值应小于 5 lux。

### A. 4 试验准备

#### A. 4. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行 AEB/AES 系统的初始化，包含雷达、摄像头等传感器校准。

#### A. 4. 2 车辆状态确认

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km；
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造厂商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造厂商推荐的标准冷胎气压，若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置，在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 安装试验设备并进行配载，配载后应达到以下要求：整备质量+驾驶员+试验设备+配载=（整备质量+200kg）×（1±1%）；
- e) 对于可外接充电的新能源车辆，对动力电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验，在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

#### A. 4. 3 系统功能检查

试验前，试验车辆以高于最低激活车速的速度行驶，以静态目标物进行3次试验，用以检查系统能否正常工作。

#### A. 4. 4 系统功能设置

针对报警级别有多个选项可设置的 AEB 和 FCW 系统，应在试验开始前将响应级别设置为中档；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的档位。若有 AES 功能需开启 AES 功能。

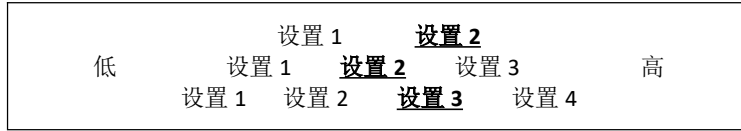


图 A.8 系统功能设置示意图

A.4.5 制动系统预热

试验开始前，应对制动系统进行预热，包括：

- a) 试验车辆以 56 km/h 的初速度，约  $5\text{ m/s}^2$ - $6\text{ m/s}^2$  的平均减速度制动到速度为零，反复进行 10 次；
- b) 试验车辆以 72 km/h 的初速度，全力制动到速度为零，反复进行 3 次；
- c) 试验车辆以 72 km/h 的速度行驶 5min，冷却制动系统；
- d) 两次正式试验间隔至少 3min；试验过程中，如果试验车辆静止时间大于 15min，则要以 72 km/h 的初速度，不小于  $7\text{ m/s}^2$  的平均减速度制动到速度为零，反复进行 3 次来预热制动系统；
- e) 制动系统最后一次预热和正式试验相隔至少 3min。

A.4.6 主动机罩系统

当车辆安装有“主动机罩系统”时，试验前应禁用此系统。

A.4.7 数据记录及数据处理

- a) 试验车辆加速度踏板位置使用试验原始数据，数据格式应为加速踏板行程的百分比来表示；
- b) 试验车辆横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m；
- c) 试验车辆车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h；
- d) 试验车辆纵向加速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10 Hz，数据单位为  $\text{m/s}^2$ ；
- e) 试验车辆横摆角速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10 Hz，数据单位为  $^\circ/\text{s}$ ；
- f) 转向盘角速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10 Hz，数据单位为  $^\circ/\text{s}$ 。

A.4.8 试验拍摄

- a) 试验设备安装前，应对主车左前  $45^\circ$  和车辆铭牌进行拍照；

b) 试验设备安装后，应对主车内外试验设备进行拍照。

## A.5 试验方法

### A.5.1 基本要求

试验车辆的生产制造厂商可在正式试验前提供由具有资质的第三方检测机构出具的预测试报告。试验车辆的生产制造厂商未提供预测试报告的情况下每个试验工况试验次数为1次。若试验车辆的生产制造厂商提供预测试结果，则试验按照以下规则进行：

#### a) 第一次试验

——若第一次试验结果与预测试结果相同，则取第一次试验结果作为该试验工况的最终结果；

——若第一次试验结果与预测试结果存在较大偏差，则进行第二次试验。

#### b) 第二次试验

——若第二次试验结果与预测试结果相同，则取第二次试验结果作为该试验工况的最终结果；

——若第二次试验结果与预测试结果存在较大偏差，但与第一次试验结果相同，则取第一次与第二次试验平均值作为该试验工况的最终结果；

——若第二次试验结果与预测试结果、第一次试验结果均存在较大偏差，则进行第三次试验。

#### c) 第三次试验

——若第三次试验结果与前面两次试验结果中的一次相同，则取此两次试验平均值作为该试验工况的最终结果；

——若三次试验结果均存在较大偏差，则中止试验并待分析原因后，重新测试。

**注1：**针对单个试验工况，在AEB功能正式试验中，若其单次试验结果得分与预测试得分相同，且碰撞速度偏差的绝对值 $\leq 5$  km/h，则认为正式试验与预测试结果相同；否则认为两者间存在较大偏差。在FCW功能正式试验中，若其单次试验结果得分与预测试得分相同，则认为正式试验与预测试结果相同；否则认为两者间存在较大偏差。

**注2：**针对单个试验工况，若其试验最终结果与预测试结果存在较大偏差，则记为1次无效，累计3次无效后将不再继续参考预测试结果，后续每个试验工况只进行1次试验。

### A.5.2 AEB 车对车基础场景试验

A. 5. 2. 1 乘用车目标车静止场景

A. 5. 2. 1. 1 试验概述

本场景用于考察 AEB 功能对于前方静止乘用车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.1 所示。

表 A. 1 乘用车目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	试验开始距离 (m)
80	0	+50% 或 -50%	120
100	0	100%	120

A. 5. 2. 1. 2 试验步骤

- a) 按表 A.1 中规定的碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车位置，主车以 80 km/h 的速度随机选择+50% 或 - 50%重叠率开展试验，主车以 100 km/h 的速度开展 100%重叠率试验；
- b) 目标车静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 当两车车间距达到表 A.1 要求的试验开始距离时，主车保持表 A.1 要求的试验速度行驶，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

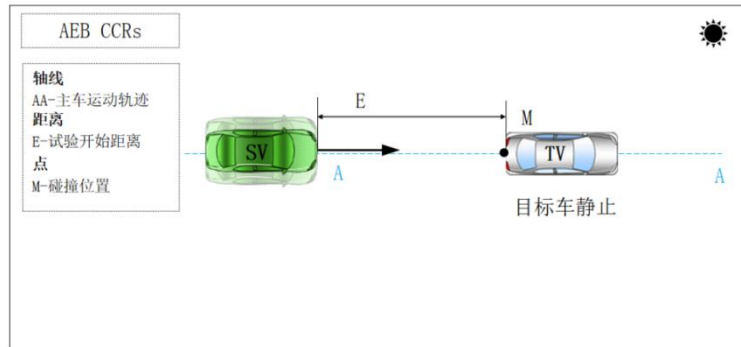


图 A. 9 乘用车目标车静止工况

A. 5. 2. 1. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；
- d) 主车速度保持在 (80±1) km/h、(100±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 2. 2 目标车切出场景

A. 5. 2. 2. 1 试验概述

本场景用于考察 AEB 功能对于前方目标车切出后遇见静止乘用车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.2 所示。

表 A. 2 目标车切出工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	GVT 切出时间 (s)	跟车距离 (m)	试验开始距离 (m)
60	60	100%	TTC=2.0	35	120

A. 5. 2. 2. 2 试验步骤

- a) 按表 A.2 中规定的碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车位置，主车和目标车 1 以 60 km/h 的速度开展试验，主车与目标车 1 跟车距离为 35 m，当目标车 1 与目标车 2 的 TTC=2s 时，目标车 1 按表 A.3 中规定的路径向左切出；
- b) 目标车 2 静止停放在目标车 1 和主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 主车在距离目标车 2 前 120 m 加速至表 A.2 要求的车速并保持与目标车 1 的跟车距离稳定行驶，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

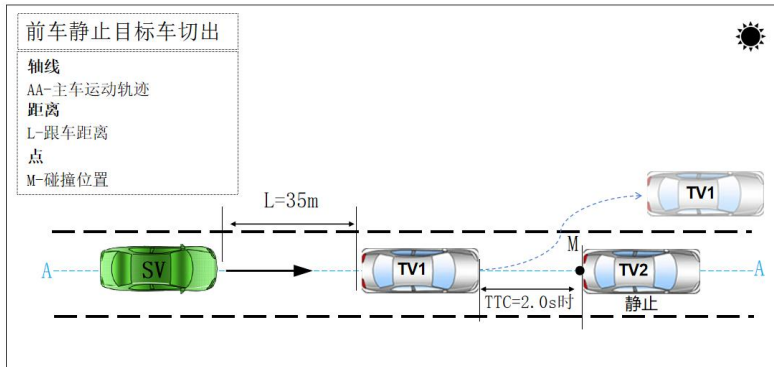


图 A. 10 目标车切出工况

表 A. 3 目标车 1 切出路径条件

变道速度	变道长度	变道宽度	变道时间
60 km/h	60 m	3.75 m	3.61s

A. 5. 2. 2. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；

- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；
- d) 主车速度保持在 (60±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 2. 3 主车左转目标车对向直行

A. 5. 2. 3. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能在转弯场景下对于对向行驶的目标车的识别和避撞能力。  
 试验工况如表 A.4 所示。

表 A. 4 主车左转-目标车对向直行工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
15	30	如图 A.11

A. 5. 2. 3. 2 试验步骤

- a) 主车在距碰撞点 120 m 前加速至 15 km/h，并按表 A.5 的路径稳定行驶；
- b) 目标车按表 A.4 和图 A.11 的要求稳定行驶，与主车保持同步，碰撞位置为主车前端 50%处；
- c) 主车在距碰撞点 120 m 时，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

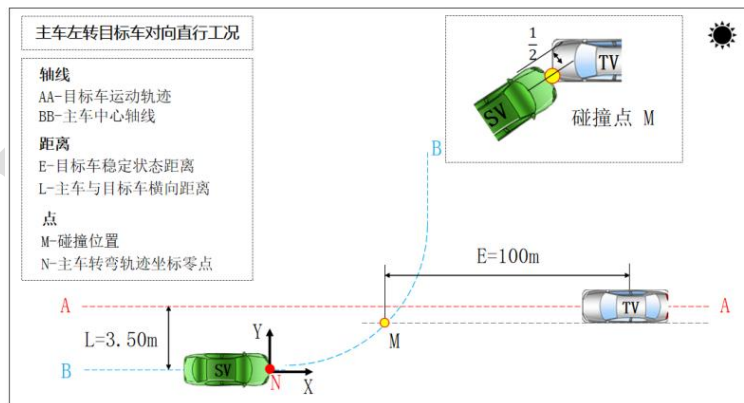


图 A. 11 主车左转-目标车对向直行工况

表 A. 5 主车左转路径要求

主车速度 (km/h)	第 1 段 (变曲率)			第 2 段 (定曲率)			第 3 段 (变曲率)		
	起始半径 R1 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 α (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 β (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 α (°)
15	1500	11.75	20.93	11.75	11.75	48.14	11.75	1500	20.93

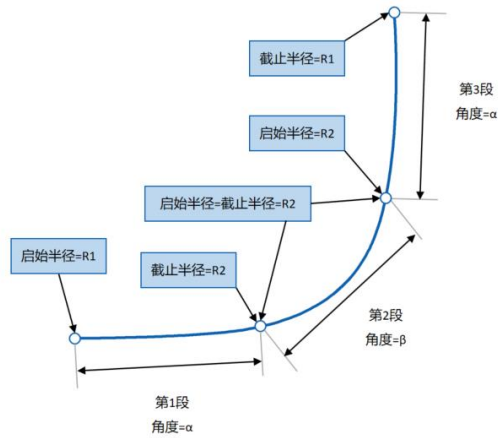


图 A.12 主车路径图

A.5.2.3.3 试验要求

- a) 主车速度保持在  $(15 \pm 1)$  km/h, 目标车速度保持在  $(30 \pm 1)$  km/h;
- b) 试验结束前不能触碰主车制动踏板;
- c) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%;
- d) 主车在转向开始前不少于 3s 打开转向灯。

A.5.2.4 目标车远端遮挡横穿场景

A.5.2.4.1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方远端横穿目标车的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表 A.6 所示。

表 A.6 目标车远端遮挡横穿工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
20	30	如图 A.13

A.5.2.4.2 试验步骤

- a) 按图 A.13 所示设置主车与目标车 1 行驶路径及碰撞点, 设置背景车 2 和背景车 3 的位置;
- b) 主车加速至表 A.6 要求的速度, 并按路径稳定行驶;
- c) 目标车 1 与主车保持同步, 并按表 A.6 要求的速度稳定行驶 30 m 到达碰撞点;
- d) 当主车距碰撞点 120 m 时, 试验开始并记录数据;
- e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时, 则试验结束。

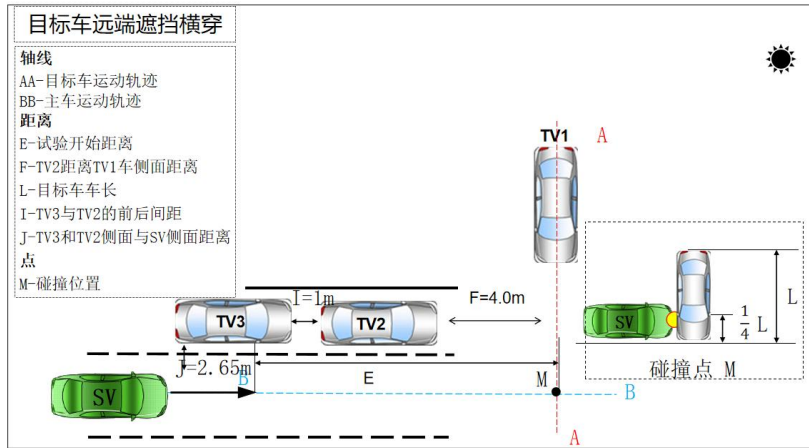


图 A. 13 目标车远端遮挡横穿工况

A. 5. 2. 4. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车的转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车的横摆角速度不超过 1 °/s；
- c) 主车速度保持在 (20±1) km/h，目标车速度保持在 (30±1) km/h；
- d) 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的±5%。

A. 5. 2. 5 对目标车借道直行

A. 5. 2. 5. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于对向车辆借道行驶的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表 A.7 所示。

表 A. 7 对目标车借道直行工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	触发位置 (m)	碰撞位置
50	50	55	目标车前端 1/10L 处

A. 5. 2. 5. 2 试验步骤

- a) 按表 A.7 和图 A.14 所示设置主车行驶路径及碰撞位置，按表 A.7 和表 A.8 所示设置目标车路径；
- b) 主车加速至表 A.7 要求的速度，并按路径稳定行驶；
- c) 目标车与主车保持同步，并按表 A.7 和 A.8 要求的速度和路径稳定行驶；
- d) 目标车与主车速度稳定后，相对纵向距离为 55 m 时，目标车开始横向移动，主车在距碰撞点 120 m 时开始记录试验有效数据；
- e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

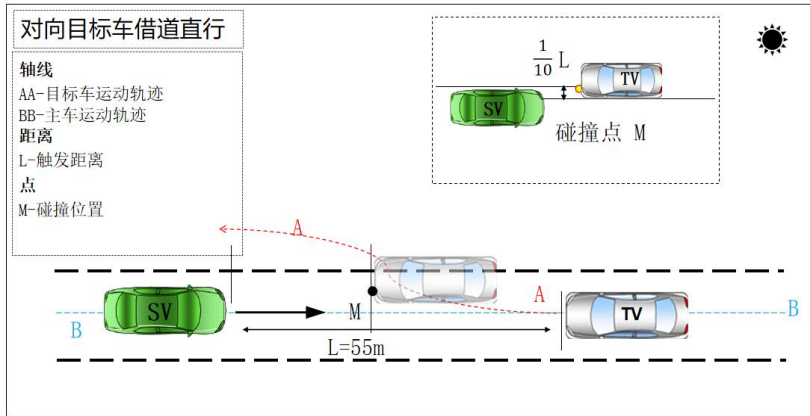


图 A. 14 对向目标车借道直行工况

表 A. 8 对向目标车借道直行路径

目标车速 V (km/h)	曲线段 1			曲线段 2		曲线段 3			直线段 L	曲线段 4			曲线段 5		曲线段 6		
	开始半径	结束半径	角度 α (°)	圆弧半径	角度 β (°)	开始半径	结束半径	角度 γ (°)	直线段长度 L (m)	开始半径	结束半径	角度 γ (°)	圆弧半径	角度 β (°)	开始半径	结束半径	角度 α (°)
	R1 (m)	R2 (m)		R2 (m)		R2 (m)	R1 (m)			R1 (m)	R2 (m)		R2 (m)		R2 (m)	R1 (m)	
50	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20	8.5	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20

A. 5. 2. 5. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车的转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车的横摆角速度不超过 1 °/s；
- c) 主车速度保持在 (50±1) km/h，目标车速度保持在 (50±1) km/h；
- d) 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 2. 6 卡车目标车静止场景

A. 5. 2. 6. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方静止卡车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.9 所示。

表 A. 9 卡车目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	光照条件	试验开始距离 (m)	重叠率
50	0	白天	160	+50% 或 -50%
70	0	夜间	160	100%

### A. 5. 2. 6. 2 试验步骤

a) 按表 A.9 中规定的碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车位置，主车在白天以 50 km/h 的速度随机选择+50% 或 - 50%重叠率开展试验，主车在夜间以 70 km/h 的速度开展 100%重叠率试验；

b) 目标车静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；

c) 当两车车间距达到表 A.9 要求的试验开始距离时，主车保持表 A.9 要求的试验速度行驶，试验开始并记录数据；

d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

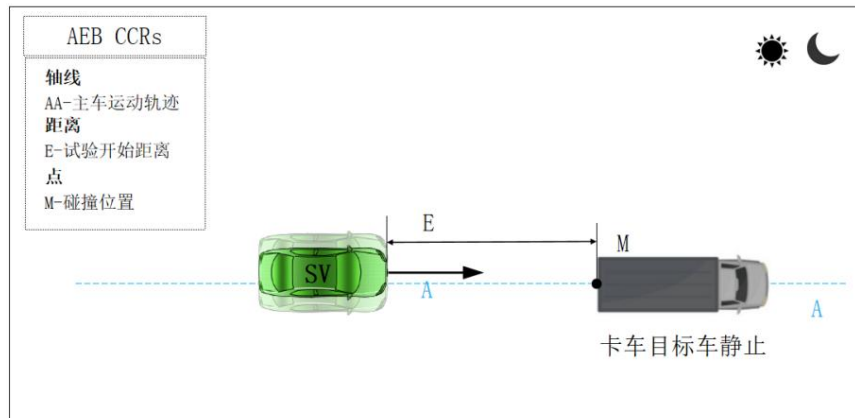


图 A. 15 卡车目标车静止工况

### A. 5. 2. 6. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；
- d) 主车速度保持在 (50±1) km/h、(70±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%；
- f) 针对夜间工况，试验过程中无背景照明，主车打开近光灯。

### A. 5. 2. 7 卡车目标车低速场景

#### A. 5. 2. 7. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方低速行驶卡车的识别和避撞能力。试验工况如表 A.10 所示。

表 A. 10 卡车目标车低速工况

主车车速 (km/h)	目标车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	光照条件	重叠率
70	30	120	白天	+50% 或 -50%
80	30	120	夜间	100%

A. 5. 2. 7. 2 试验步骤

a) 按表 A.10 中规定的碰撞重叠率设置主车行驶路径，主车在白天以 70 km/h 的速度随机选择+50% 或 -50%重叠率开展试验，主车在夜间以 80 km/h 的速度开展 100%重叠率试验；

b) 目标车按表 A.10 中的速度稳定行驶；

c) 当两车车间距达到 120 m 时，试验开始并记录数据；

d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

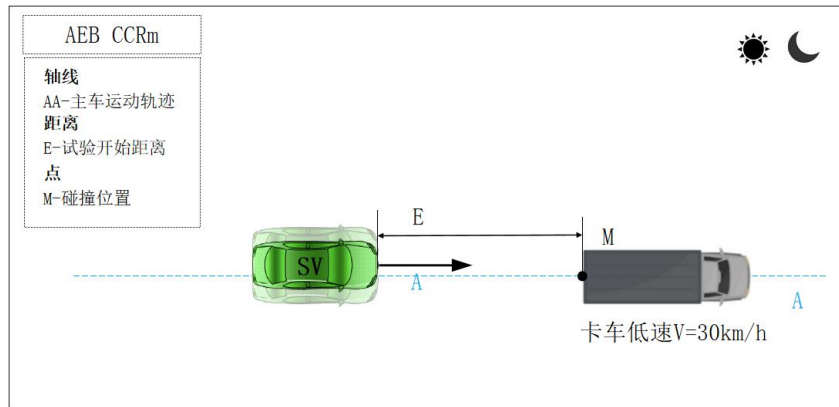


图 A. 16 卡车目标车低速工况

A. 5. 2. 7. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；
- c) 主车速度保持在 (70±1) km/h、(80±1) km/h，目标车车速应保持在 (30±1) km/h；
- d) 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%；
- e) 针对夜间工况，试验过程中无背景照明，主车打开近光灯。

A. 5. 3 附加场景试验

A. 5. 3. 1 前方遮挡自车向右变道追尾静止卡车

A. 5. 3. 1. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前车前方遮挡自主向右变道追尾静止卡车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.11 所示。

表 A.11 前方遮挡自车向右变道追尾静止卡车工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	跟车距离 (m)	试验开始距离 (m)
60	TV1=60, TV2=0	100%	30	150

A.5.3.1.2 试验步骤

- a) 按图 A.17 和表 A.12 所示设置主车行驶路径及碰撞位置，按表 A.11 和图 A.17 所示设置目标车 1 路径和目标车 2 位置；
- b) 主车加速至表 A.11 要求的速度，并按路径稳定行驶；
- c) 目标车 1 与主车保持同步，并按表 A.11 要求的速度和路径稳定行驶；
- d) 主车在距碰撞点 150 m 时，试验开始并记录数据，在距碰撞点 70 m 时向右变道；
- e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

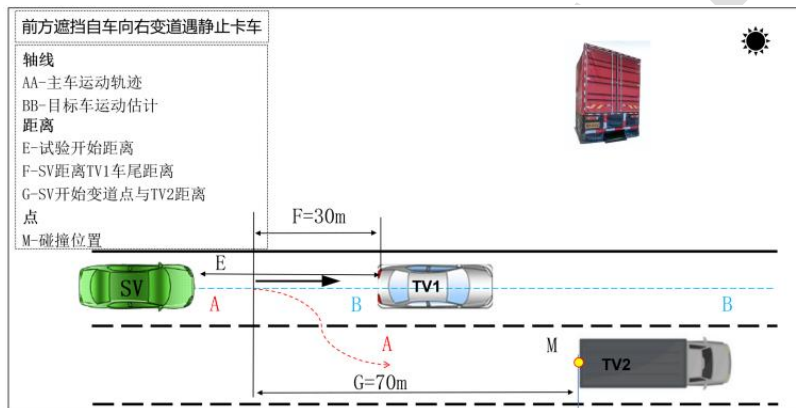


图 A.17 前方遮挡自车向右变道追尾静止卡车工况

表 A.12 主车变道路径

主车速度 (km/h)	第 1 段			第 2 段			第 3 段			第 4 段		
	起始半径 R1 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\alpha$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\beta$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ (°)
60	3000	100	0.71	100	100	10.4	100	100	10.4	100	3000	0.71

A.5.3.1.3 试验要求

- a) 主车与目标车 1 速度保持在  $(60 \pm 2)$  km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- b) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A.5.3.2 轻卡目标车切入

A.5.3.2.1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方轻卡目标车切入后的识别和避撞能力，试验工况如表 A.13 所示。

表 A.13 轻卡目标车切入工况

主车车速 (km/h)	目标车速 (km/h)	重叠率	TV 变道时间 (s)	试验开始距离 (m)
80	30	100%	3.2	150

A.5.3.2.2 试验步骤

a) 按表 A.13 和图 A.18 所示设置主车行驶路径及碰撞位置，按表 A.13 和表 A.14 所示设置目标车路径；

b) 主车加速至表 A.13 要求的速度，并按路径稳定行驶；

c) 目标车与主车保持同步，并按表 A.13 和表 A.14 要求的速度和路径稳定行驶；

d) 主车在距碰撞点 150 m 时，试验开始并记录数据；

e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

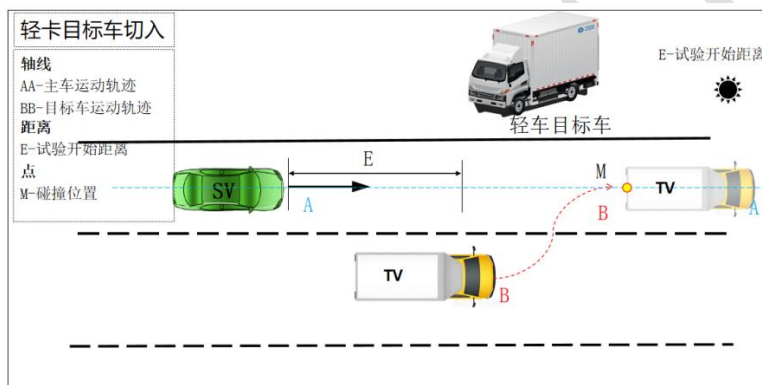


图 A.18 轻卡目标车切入工况

表 A.14 轻卡目标车切入路径

速度 (km/h)	第 1 段			第 2 段			第 3 段			第 4 段		
	起始半径 R1 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\alpha$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\beta$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ (°)	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ (°)
30	3000	40	1.3	40	40	16.3	40	40	16.3	40	3000	1.3

A.5.3.2.3 试验要求

a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；

b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；

c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；

d) 主车速度保持在 (80±1) km/h，目标车速度保持在 (30±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；

e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 3. 3 轻卡目标车静止偏置

A. 5. 3. 3. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方静止轻卡车的识别和避撞能力，试验工况如表 A.15 所示。

表 A. 15 轻卡目标车静止偏置工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	雨天 (mm/10min)	试验开始距离 (m)	重叠率
60	0	短时暴雨 (3.0±0.3)	160	+50%、-50%

注：雨量登记参考 T/CMSA 0013—2019《短时气象服务降雨量等级》中 10 分钟的降雨量短时暴雨等级。

A. 5. 3. 3. 2 试验步骤

- a) 按表 A.15 中规定的碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车位置，主车在白天雨天以 60 km/h 的速度随机选择+50% 或 - 50%重叠率开展试验；
- b) 目标车静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 当两车车间距达到表 A.15 要求的试验开始距离时，主车保持表 A.15 要求的试验速度行驶，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

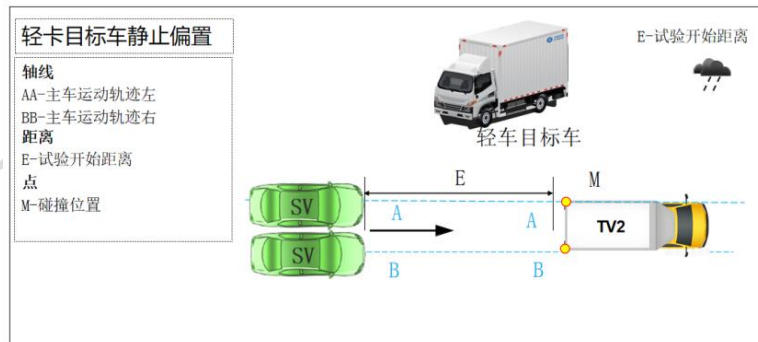


图 A. 19 轻卡目标车静止偏置工况

A. 5. 3. 3. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；
- d) 主车速度保持在 (60±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 3. 4 乘用车远端遮挡横穿

A. 5. 3. 4. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方远端遮挡横穿目标车的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表 A.16 所示。

表 A. 16 乘用车远端遮挡横穿工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
40	5	1/4 目标物

A. 5. 3. 4. 2 试验步骤

- 按图 A.20 所示设置主车与目标车 1 行驶路径及碰撞点，设置背景车 2 和背景车 3 的位置；
- 主车加速至表 A.16 要求的速度，并按路径稳定行驶；
- 目标车 1 倒车与主车保持同步，并按表 A.16 要求的速度稳定行驶 10 m 到达碰撞点；
- 当主车距碰撞点 120 m 时，试验开始并记录数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

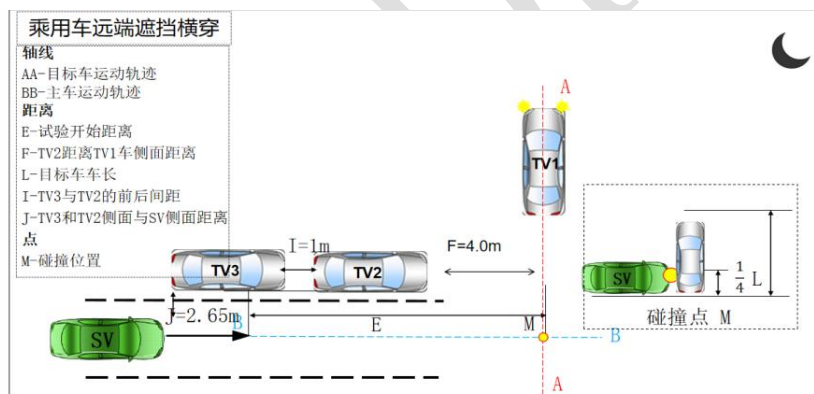


图 A. 20 乘用车远端遮挡横穿工况

A. 5. 3. 4. 3 试验要求

- 试验开始后，主车的转向盘角速度不超过  $15\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- 接近过程中，主车的横摆角速度不超过  $1\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- 主车速度保持在  $(40\pm 1)\text{ km/h}$ ，目标车速度保持在  $(5\pm 1)\text{ km/h}$ ；
- 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%；
- 针对夜间工况，试验过程中无背景照明，主车与目标车 1 打开近光灯。

A. 5. 3. 5 二次事故场景

A. 5. 3. 5. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于雾天前方静止乘用车和行人的二次事故场景识别和避撞能力，试验工况如表 A.17 所示。

表 A. 17 二次事故场景工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	雾天能见度 (m)	试验开始距离 (m)
60	0	能见度 90-110	80

A. 5. 3. 5. 2 试验步骤

- a) 按图 A.21 设置主车行驶路径与目标车和行人位置，主车在白天雾天能见度 90-110 m 以 60 km/h 的速度开展试验；
- b) 目标车和行人静止在主车前方，设置主车左侧行人为碰撞目标物，碰撞位置在主车前端 25%处，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 当主车距离碰撞点 80 m 时，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与行人或目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

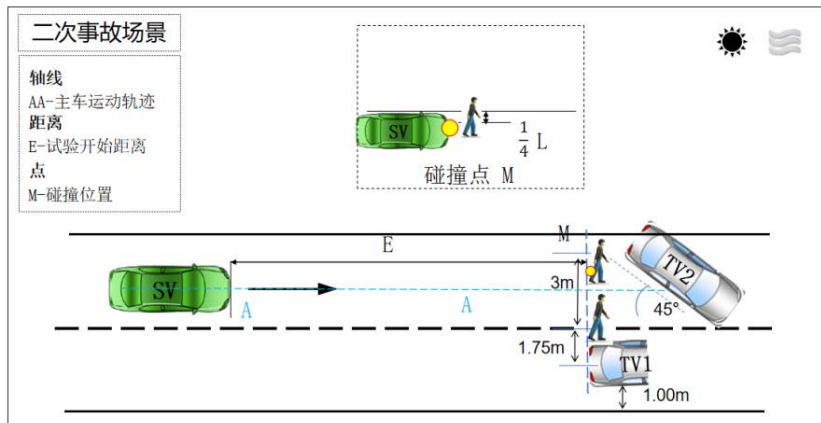


图 A. 21 二次事故场景工况

A. 5. 3. 5. 3 试验要求

- a) 主车速度保持在 (60±2) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- b) 针对雾天工况，试验过程中无背景照明，主车与目标车 1 打开近光灯。

A. 5. 3. 6 对向目标车遮挡借道直行

A. 5. 3. 6. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方车辆遮挡借道行驶的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表 A.18 所示。

表 A. 18 对向目标车遮挡借道直行工况

主车车速 (km/h)	目标车 1 车速 (km/h)	目标车 2 车速 (km/h)	触发位置
40	30	40	M 点

A. 5. 3. 6. 2 试验步骤

- 按表 A.18 和图 A.22 所示设置主车行驶路径及碰撞位置，按图 A.22 和表 A.19 所示设置目标车 1 和目标车 2 路径以及背景车 3 位置；
- 主车加速至表 A.18 要求的速度，并按路径稳定行驶；
- 目标车 1 和目标车 2 与主车保持同步，并按图 A.21 和表 A.19 要求的速度和路径稳定行驶；
- 目标车 2 行驶至碰撞点 20 m 处时，开始向右变道，目标车 1 行驶至碰撞点 30 m 处时，开始向右变道，主车在距碰撞点 120 m 时，试验开始并记录数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

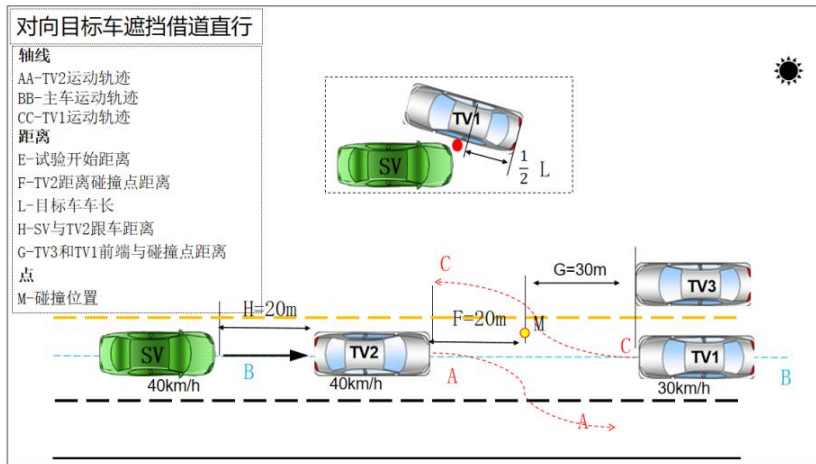


图 A. 22 对向目标车遮挡借道直行工况

表 A. 19 对向目标车遮挡借道直行路径

速度 (km/h)	第 1 段			第 2 段			第 3 段			第 4 段		
	起始半径 R1 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )	起始半径 R2 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 $\beta$ ( $^\circ$ )	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )	起始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )
30	3000	40	1.3	40	40	16.3	40	40	16.3	40	3000	1.3
40	3000	50	1.13	50	50	14.6	50	50	14.6	50	3000	1.13

A. 5. 3. 6. 3 试验要求

- 试验开始后，主车的转向盘角速度不超过 15°/s；
- 接近过程中，主车的横摆角速度不超过 1°/s；

c) 主车速度保持在 (40±1) km/h, 目标车 1 速度保持在 (30±1) km/h, 目标车 2 速度保持在 (40±2) km/h;

d) 试验结束前不能触碰主车制动踏板, 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的±5%。

A. 5. 3. 7 主车左转-目标车遮挡直行

A. 5. 3. 7. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能在转弯场景下对于侧向行驶的目标车的识别和避撞能力。试验工况如表 A.20 所示。

表 A. 20 主车左转-目标车遮挡直行工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
30	15	如图 A.22

A. 5. 3. 7. 2 试验步骤

- a) 按图 A.23 和表 A.21 设置主车与目标车 1 行驶路径及碰撞点, 设置背景车 2 的位置;
- b) 主车加速至表 A.20 要求的速度, 并按路径稳定行驶;
- c) 目标车 1 与主车保持同步, 并按表 A.20 要求的速度稳定行驶;
- d) 当主车距碰撞点 120 m 时, 试验开始并记录数据;
- e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时, 则试验结束。

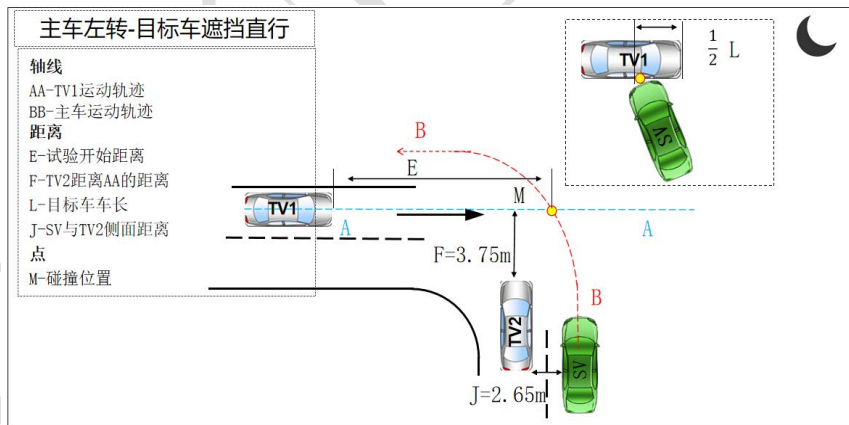


图 A. 23 主车左转-目标车遮挡直行工况

表 A. 21 主车左转路径

主车速度 (km/h)	第 1 段 (变曲率)			第 2 段 (定曲率)			第 3 段 (变曲率)		
	启始半径 R1 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 α (°)	启始半径 R2 (m)	截止半径 R2 (m)	角度 β (°)	启始半径 R2 (m)	截止半径 R1 (m)	角度 α (°)
30	3000	29	7.2	29	29	75.6	29	3000	7.2

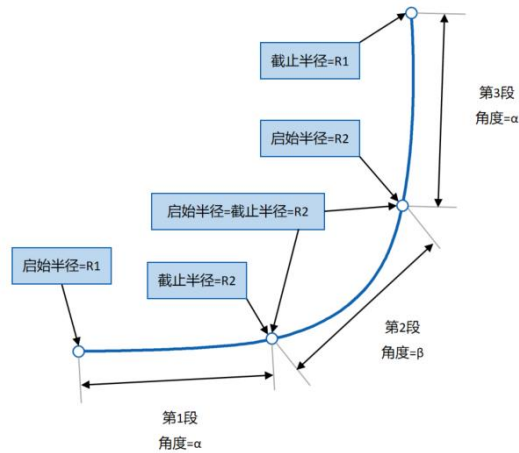


图 A.24 主车左转路径要求

A.5.3.7.3 试验要求

- a) 主车速度保持在  $(30 \pm 1)$  km/h，目标车速度保持在  $(15 \pm 1)$  km/h；
- b) 试验结束前不能触碰主车制动踏板；
- c) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%；
- d) 主车在转向开始前不少于 3s 打开转向灯。

A.5.3.8 前车切入后减速

A.5.3.8.1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方目标车切入后减速的识别和避撞能力，试验工况如表 A.22 所示。

表 A.22 前车切入后减速工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	湿滑路面	变道时间 (s)	试验开始距离 (m)
80	40-20	100%	短时暴雨 ( $3.0 \pm 0.3$ ) mm/10min 5min 后	3.0	150

注：雨量登记参考 T/CMSA 0013—2019《短时气象服务降雨量等级》中 10 分钟的降雨量短时暴雨等级。

A.5.3.8.2 试验步骤

- a) 按表 A.22 和图 A.25 所示设置主车行驶路径及碰撞位置，按图 A.25 和表 A.23 所示设置目标车路径；
- b) 主车加速至表 A.22 要求的速度，并按路径稳定行驶；
- c) 目标车与主车保持同步，并按表 A.22 和表 A.23 要求的速度和路径稳定行驶；
- d) 主车在距碰撞点 100 m 时，试验开始并记录数据；
- e) 主车距离 TV 车尾 4s 时，且目标车距离 3#交通锥位置 3s 时 TV 向左开始变道，交通

锥间距  $1.4\text{ m} \pm 0.2\text{ m}$ ，完成变道后以  $(-3 \pm 0.3)\text{ m/s}^2$  开始减速至  $20\text{ km/h}$  向行驶；

f) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

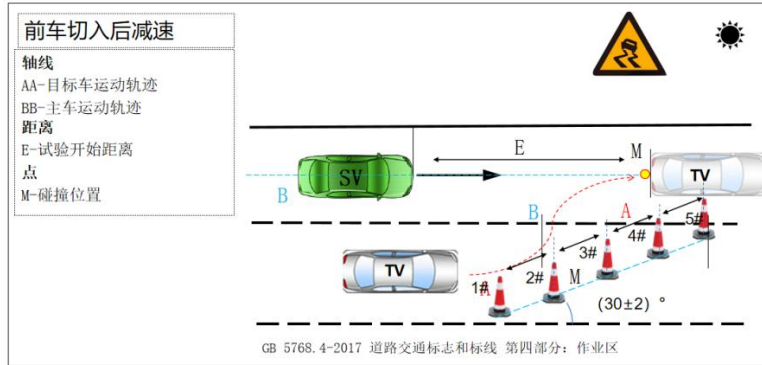


图 A. 25 前车切入后减速工况

表 A. 23 前车切入路径

速度 (km/h)	第 1 段			第 2 段			第 3 段			第 4 段		
	起始 半径 R1 (m)	截止 半径 R2 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )	起始 半径 R2 (m)	截止 半径 R2 (m)	角度 $\beta$ ( $^\circ$ )	起始 半径 R2 (m)	截止 半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )	起始 半径 R2 (m)	截止 半径 R1 (m)	角度 $\alpha$ ( $^\circ$ )
40	3500	200	0.55	200	200	7.3	200	200	7.3	200	3500	0.55

A. 5. 3. 8. 3 试验要求

- a) 地面处于短时暴雨 5min 后的湿滑路面；
- b) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过  $15\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- c) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过  $0.2\text{ m}$ ；
- d) 接近过程中，主车横摆角速度不超过  $1.0\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- e) 主车速度保持在  $(80 \pm 1)\text{ km/h}$ ，目标车速度稳定时保持在  $(40 \pm 1)\text{ km/h}$ 、 $(20 \pm 1)$

km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；

f) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ 。

A. 5. 3. 9 施工路段识别

A. 5. 3. 9. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于前方雨天施工路段交通锥的识别和避撞能力，试验工况如表 A.24 所示。

表 A. 24 施工路段识别工况

主车车速 (km/h)	雨天 (mm/10min)	碰撞点	试验开始距离 (m)
80	短时暴雨 ( $3.0 \pm 0.3$ )	3#交通锥	150

注：雨量登记参考 T/CMSA 0013—2019《短时气象服务降雨量等级》中 10 分钟的降雨量短时暴雨等级。

### A. 5. 3. 9. 2 试验步骤

a) 按图 A.26 中规定碰撞点设置主车行驶路径与交通锥位置，主车按表 A.24 中规定的速度开展试验；

b) 设置 3#交通锥为碰撞点，用于记录主车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；

c) 主车在距碰撞点 100 m 时，试验开始并记录数据；

d) 当主车与交通锥发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

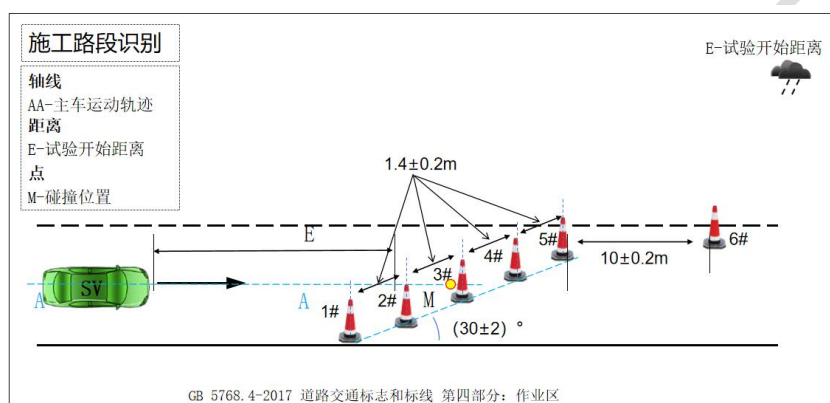


图 A. 26 施工路段识别工况

### A. 5. 3. 9. 3 试验要求

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过  $15\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- b) 接近过程中，主车与 3#交通锥的横向距离不超过 0.2 m；
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过  $1.0\text{ }^\circ/\text{s}$ ；
- d) 主车速度保持在  $(80\pm 1)\text{ km/h}$ ，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

### A. 5. 3. 10 匝道缓冲区识别

#### A. 5. 3. 10. 1 试验概述

本场景用于考察主车 AEB 功能对于湿滑路面前方防撞桶的识别和避撞能力，试验工况如表 A.25 所示。

表 A. 25 匝道缓冲区识别工况

主车车速 (km/h)	湿滑路面	碰撞点	试验开始距离 (m)
80	短时暴雨 $(3.0\pm 0.3)\text{ mm}/10\text{ min}$ 5min 后	防撞桶	100

注：雨量登记参考 T/CMSA 0013—2019《短时气象服务降雨量等级》中 10 分钟的降雨量短时暴雨等级。

A. 5. 3. 10. 2 试验步骤

- a) 按图 A.27 中规定碰撞点设置主车行驶路径与防撞桶位置，主车按表 A.25 中规定的速度开展试验；
- b) 设置防撞桶最外缘为碰撞点，用于记录主车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 主车在距碰撞点 100 m 时，试验开始并记录数据；
- d) 当主车与防撞桶发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

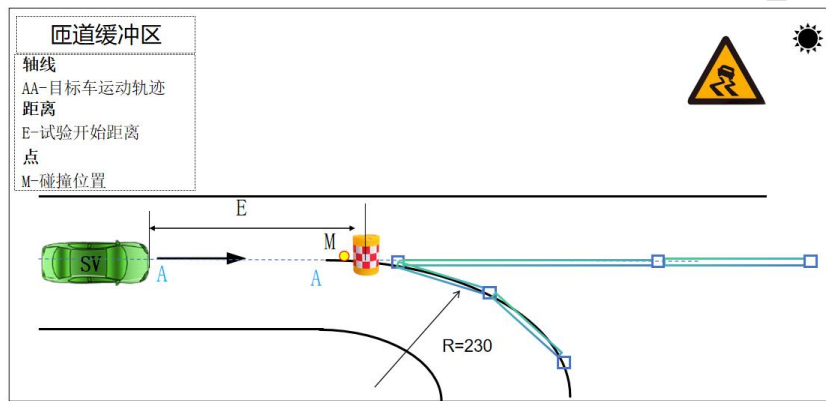


图 A. 27 匝道缓冲区识别工况

A. 5. 3. 10. 3 试验要求

- a) 地面处于短时暴雨 5min 后的湿滑路面；
- b) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 15 °/s；
- c) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 0.2 m；
- d) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 1.0 °/s；
- e) 主车速度保持在 (80±1) km/h，试验结束前不能触碰制动踏板；
- f) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 5%。

A. 5. 4 AEB 误作用场景试验

A. 5. 4. 1 车辆转弯经过弯道外侧成人行人

本场景主车以 30 km/h 的速度向道路外缘半径为 30 m 的弯道行驶，静止成人行人目标被放置在车道外缘和主车路径中心线延伸的交点上，成人行人朝向沿车道外缘切线方向，与车辆行驶方向相同。主车在进入弯道前制动减速，使之在开始转弯时，车速≥25 km/h，对静止成人行人目标物的 TTC≤1.5s。在弯道中，主车行驶在外侧车道中间。之后，主车继续以 ≥25 km/h 的恒定速度在弯道内转弯。当主车与成人行人目标的重叠率变为 0%时，对成人

行人目标的  $TTC \leq 1.0s$ 。当主车距离弯道起始处为 50 m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过行人目标时，试验结束。

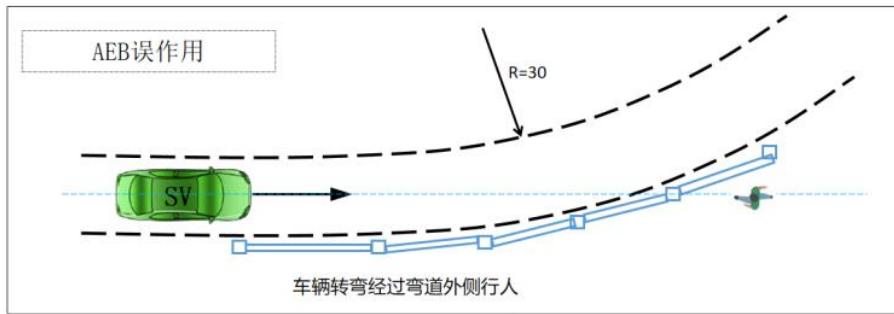


图 A. 28 车辆转弯经过弯道外侧成人行人

#### A. 5. 4. 2 车辆弯道行驶超越相邻车道车辆

本场景主车在内侧车道以 25 km/h 的速度向外缘半径为 30 m 的弯道行驶，在过弯过程中沿自车道中央行驶，并超越右侧车道静止的目标车，目标车摆放在外侧车道中央，目标车车尾中心在主车路径延长线上。主车开始转弯时，对目标车的  $TTC \leq 1.7s$ 。当主车距离弯道起始处为 50 m 时试验开始，当主车车身完全经过邻车道目标车辆时，试验结束。

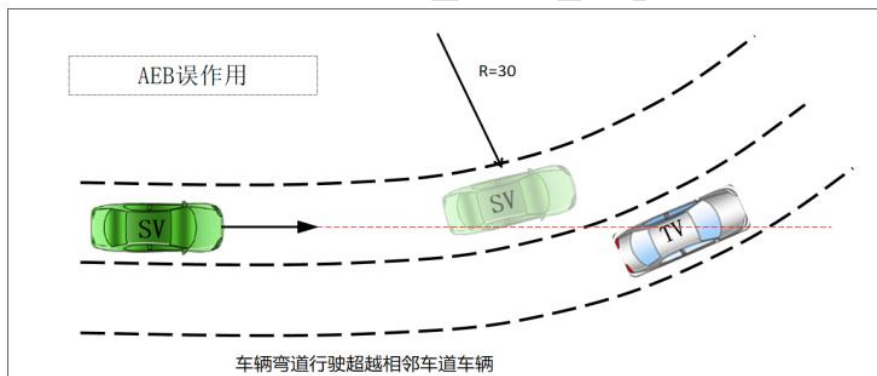


图 A. 29 车辆弯道行驶超越相邻车道车辆

#### A. 5. 4. 3 经过弯道入口静止车辆

本场景主车在内侧车道以 80 km/h 的速度向外缘半径为 250 m 的弯道行驶，在过弯过程中沿自车道中央行驶，并超越右侧车道静止的目标车，目标车摆放在直线车道结束后 80 m 处位于外侧车道中央，在目标车尾 50 m 设计静止成人目标物方向如图位于道路边缘 0.5 m。主车开始转弯时，对目标车的  $TTC \leq 1.85s$ 。当主车距离弯道起始处为 100 m 时试验开始，当主车车身完全经过邻车道目标车辆时，减速度不得大于  $-1 m/s^2$ ，试验结束。

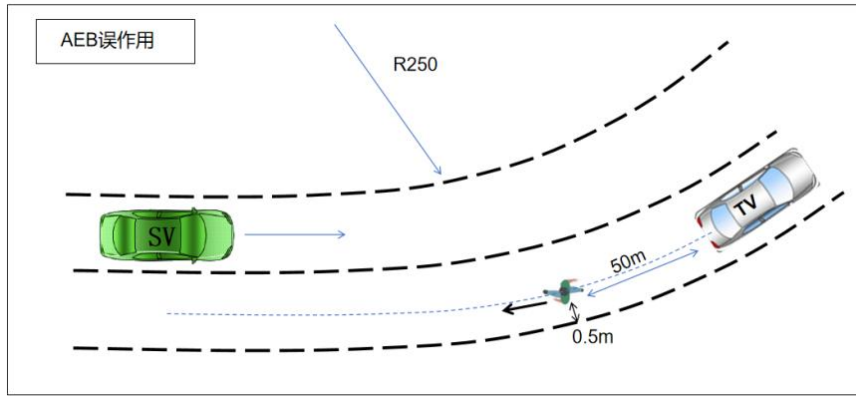


图 A. 30 经过弯道入口静止车辆

#### A. 5. 5 高级辅助功能验证试验

##### A. 5. 5. 1 FCW 辅助报警功能验证

FCW 辅助报警功能测试场景为：乘用车目标车静止（80-0）。

##### A. 5. 5. 2 主动式安全带预警功能验证

在开展 AEB 功能试验时同时验证主动式安全带预警功能。验证场景为：乘用车目标车静止，主车左转-目标车对向直行，目标车远端遮挡横穿，对向目标车借道直行。

##### A. 5. 5. 3 V2X 功能验证

主车具有 V2X 功能，根据车辆制造厂商提供的验证方案进行验证，且能够证明功能有效。

## 附录 B（规范性）

### 车道辅助系统试验规程

#### B.1 术语和定义

##### B.1.1

**主车** subject vehicle; SV

配备相关车道辅助系统并将依照本试验规程进行测试的车辆。

##### B.1.2

**紧急车道保持** emergency lane keeping; ELK

实时检测车辆与实线车道线、道路边沿或进入相邻车道的迎面或超车道相对位置关系，并在紧急情况下自动修正车辆行驶方向。

##### B.1.3

**车道边界** lane boundary

由可见车道标识确定，在无可见车道标识的情况下由其他提示性的可见道路特征或者由其他方式如 GPS、磁道钉等确定的车道边界线。

##### B.1.4

**偏离速度** rate of departure

车辆偏离车道边界时速度的垂直分量。

##### B.1.5

**车道偏离报警触发点** lane departure warning issue point

系统发出报警时的位置和时刻。

##### B.1.6

**波形护栏目标物** w-beam guardrail target; WGT

用于测试 ELK 系统的波形护栏测试装置。

##### B.1.7

**目标车 target vehicle; TV**

在主车前方行驶轨迹线上, 距离主车最近的前车, 它是车辆紧急车道保持车对车识别时系统工作时所针对的对象。

**B. 1. 8**

**横向距离 lateral offset**

主车前轴中心点和目标车后轴中心点与规划路径的距离之差, 当主车与目标车中心线与规划路径重合时, 横向距离为零。当没有目标车时, 横向距离为主车前轴中心点与规划路径距离之差。

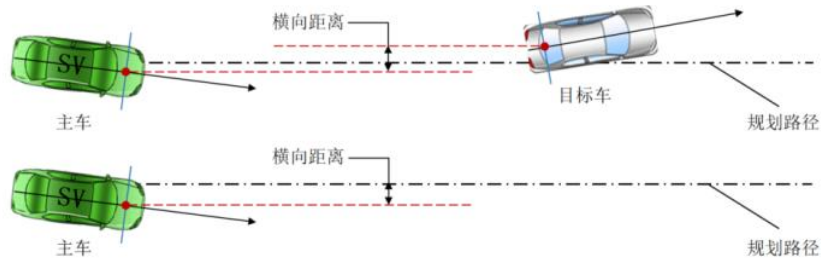


图 B. 1 横向距离示意图

**B. 2 试验要求**

**B. 2. 1 试验场地及试验环境**

**B. 2. 1. 1 试验场地要求**

- a) 试验路面水平、干燥, 表面无可见积水;
- b) 试验道路应平坦, 无明显的凹坑、裂缝等不良情况, 其水平平面度应小于 1%, 长度至少 500m;
- c) 试验过程中, 试验道路两侧 3m 以内以及目标车前方 30 m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体;
- d) 试验路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑应高于路面 5 m;
- e) 单条试验车道宽度为 3.5-3.75 m, 车道边界由可见车道标识确定, 其颜色应为白色, 偏离侧线型应为虚线, 符合 GB 5768.3 4.3 中规定。

**B. 2. 1. 2 试验环境要求**

- a) 气候条件良好, 除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况;
- b) 温度在 0 °C-45 °C 之间, 风速应低于 5 m/s;

c) 除夜间场景外，试验应在均匀的自然光照条件下进行，如试验车辆的生产制造厂商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000 lux。

### B. 2. 2 目标物

波形护栏目标物WGT应为表面特征参数能够代表波形护栏且适应传感器系统的柔性目标物。



图 B. 2 波形护栏柔性目标物外观

注1：目标物具体参数见C-IASI 2026版技术文件TD009 《主动安全测试柔性目标物技术要求》，待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注2：试验车辆的生产制造厂商认为目标物不能满足试验要求，请联系官方试验室。

### B. 2. 3 试验设备

试验设备应满足动态数据的采样及存储要求，采样和存储频率至少为100 Hz。其中数据采集精度应不低于以下要求：

- a) 纵向速度精度为 0.1 km/h；
- b) 纵向、横向位置精度为 0.03 m；
- c) 航向角精度为 0.1°；
- d) 横摆角速度精度为 0.1 °/s；
- e) 转向盘角速度精度为 1.0 °/s。

## B. 3 试验准备

### B. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行 LSS 各系统的初始化，包含摄像头等传感器的校准。

### B. 3. 2 车辆状态确认

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km；
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造厂商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验

车辆的生产制造厂商推荐的标准冷胎气压，若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；

c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置，在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；

d) 安装试验设备并进行配载，配载后应达到以下要求：整备质量+驾驶员+试验设备+配载=（整备质量+200kg）×（1±1%）；

e) 对于可外接充电的新能源车辆，对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

### B. 3.3 功能检查

试验开始之前，驾驶主车分别检查车辆 LSS 各功能能否正常开启和使用。

### B. 3.4 功能设置

#### B. 3.4.1 灵敏度设置

针对系统灵敏度等设置有多个选项可选的 LSS 各系统，应在试验前将系统灵敏度设置在中间档；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的档位。

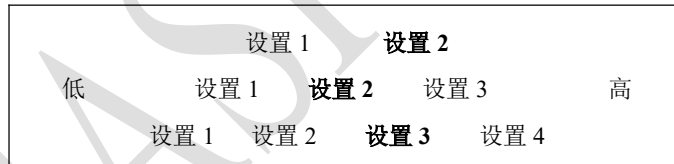


图 B. 3 灵敏度设置示意图

#### B. 3.4.2 LCC 功能开关设置

试验前应按如下规则设置功能开关情况：

a) 主车 LSS 与 LCC 功能独立开关，LSS 试验时 LCC 功能关闭；

b) 主车 LSS 与 LCC 集成一体，则按如下所述进行设置；

——主车 LCC 依赖于 ACC 自适应巡航控制系统或者自动驾驶辅助系统的开启才能激活，则在试验中不应开启；

——LCC 不依赖于 ACC 自适应巡航控制或者自动驾驶辅助系统，能够单独激活，并且能够记忆关闭或者开启的状态，则可以根据被测车辆生产制造厂商的要求决定是否关闭 LCC 功能。

### B. 3.5 数据记录及数据处理

数据记录及数据处理应满足如下要求：

- a) 车速为 GPS 车速，单位为 km/h，横向和纵向位置，单位为 m，均需使用原始数据；
- b) 横摆角速度和转向盘转速，均需使用截止频率为 10 Hz 的 12 阶无级巴特沃斯滤波器处理，数据单位分别为°/s。

### B. 3.6 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，应对试验车辆左前 45°和车辆铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，应对试验车辆内外试验设备进行拍照。

## B. 4 试验方法

### B. 4.1 概述

LSS 试验仅开展 ELK 试验，ELK 功能测试时，若 LDP 功能可单独开启/关闭，则应关闭 LDP 功能，否则需根据被测车辆的生产制造厂商提供的信息决定是否关闭 LDP 功能。

### B. 4.2 ELK 功能试验

#### B. 4.2.1 偏离车道紧急车道保持

在长直道路上，车道分割一侧为实线和波形护栏目标物或仅有波形护栏目标物。实线外侧与波形护栏目标物的位置关系如图 B.4 所示，波形护栏目标物的设置长度不小于 100 m。若 ELK 最低激活车速 $\leq 72$  km/h，则试验车速为 72 km/h，若 ELK 最低激活车速 $> 72$  km/h，则试验车速为车辆制造厂商申报最低激活车速+1 km/h，根据表 B.1 所示的偏离速度进行试验。

表 B.1 ELK 偏离车道紧急车道保持试验工况

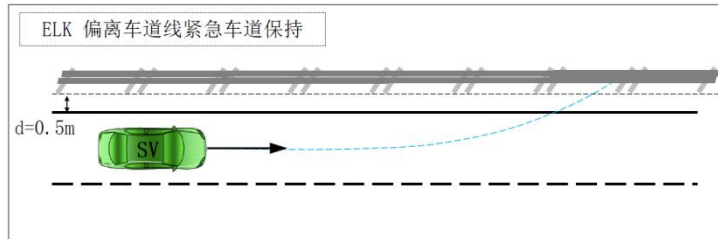
车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	车道分割	试验次数
$\max\{ (72\pm 1) \text{ km/h}, (\text{制造商申报最低激活车速} + 1\text{ km/h}) \pm 1.0\text{ km/h} \}$	0.5 $\pm$ 0.05	向左偏离	实线和护栏	3
		向右偏离	实线和护栏	3
		向左偏离	护栏	3
		向右偏离	护栏	3

试验从  $T_0$  时刻开始，在  $T_0 - T_{LDW}$  时间段内，主车必须满足以下条件才能保证试验的有效性：

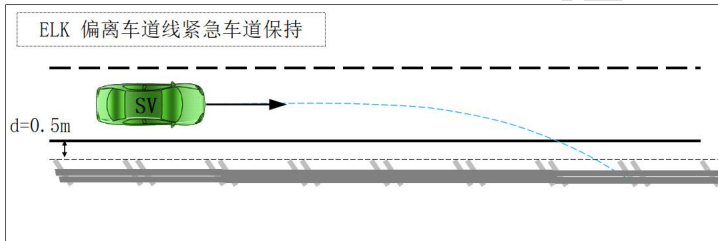
- a) 主车 GPS 车速满足  $(72\pm 1) \text{ km/h}$ ，或（车辆制造厂商申报最低激活车速+1 km/h）

$\pm 1$  km/h;

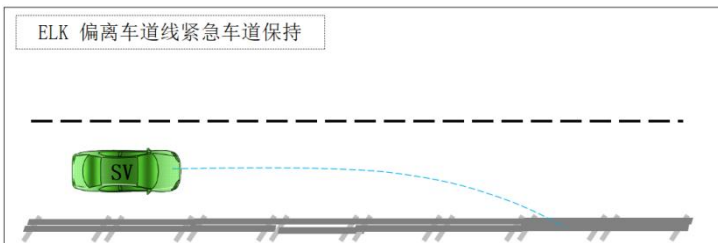
- b) 车速稳定时，偏离速度的实际值需在规定值的 $\pm 0.05$  m/s 范围内；
- c) 主车实际行驶路径和预设试验路径的横向偏差值为 $\pm 0.1$  m；
- d) 直到  $T_{steer}$  时刻，横摆角速度范围为  $(0 \pm 1)$   $^{\circ}/s$ ；
- e) 直到  $T_{steer}$  时刻，转向盘角速度范围为  $(0 \pm 15)$   $^{\circ}/s$ 。



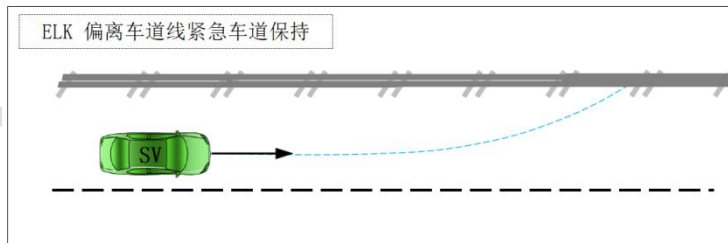
a) 向左偏离（实线和护栏）



b) 向右偏离（实线和护栏）



c) 向右偏离（护栏）



d) 向左偏离（护栏）

图 B.4 ELK 偏离车道线紧急车道保持测试场景示意图

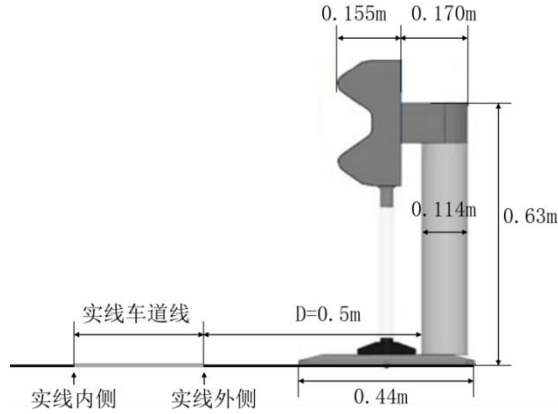


图 B.5 车道线与波形护栏位置关系图

B.4.2.2 超车来车

目标车在主车左侧相邻的车道上以直线路径与主车同向行驶。目标车的直线路径距离中心虚线到靠近主车车道标记的内侧 1.8 m。在 ELK 系统不工作时，目标车辆前缘与主车的撞击点位于主车的后轴。ELK 车辆超车测试场景中，主车以 0.5 m/s 的横向偏离速度向左侧偏离进行变道测试。主车变道测试时，需在  $T_{steer}$  前至少 1s 打转向灯。主车以 72 km/h，目标车以 80 km/h 的速度行驶，如图 B.6 所示。

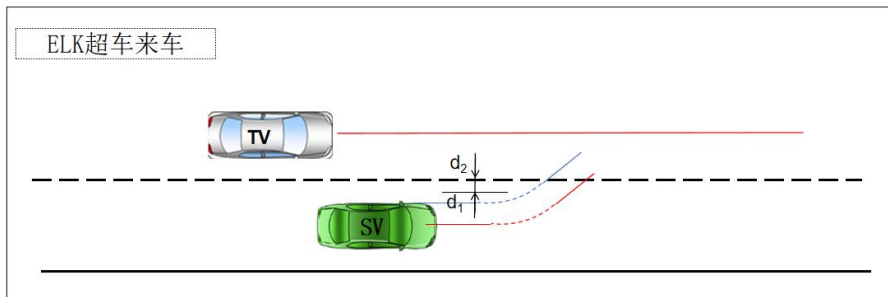


图 B.6 ELK 超车来车测试场景示意图

ELK 试验中，主车的试验路径参数如表 B.2 所示：

表 B.2 主车试验路径

主车速度 (km/h)	目标速度 (km/h)	偏离速度 (m/s)	R (m)	$\psi_{TV}(\circ)$	d1	d2
72	80	0.5	800	1.43	0.25	0.75

B.4.2.3 对向来车测试

目标车在主车左侧相邻的车道上以直线路径与主车相向行驶。目标车的直线路径距离中心虚线到靠近主车车道标记的内侧 1.5 m。在 ELK 系统不工作时，目标车辆前缘与主车的撞

击点位于主车的前轴。ELK 对向来车测试场景中，主车以 0.5 m/s 的横向偏离速度向左侧偏离进行变道测试。主车变道测试时，需在  $T_{steer}$  前至少 1s 打转向灯。主车和目标车均以 72 km/h 的速度行驶，如图 B.7 所示。

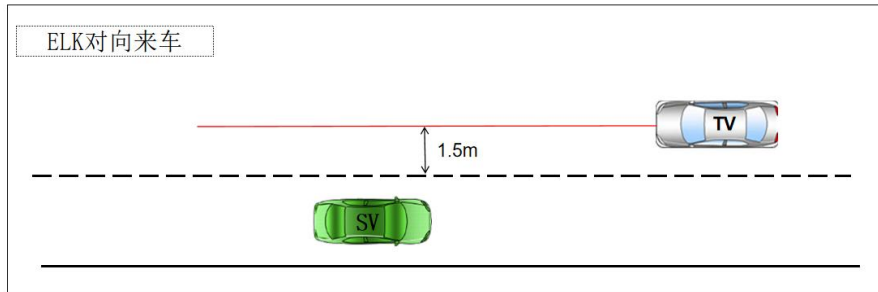


图 B. 7 ELK 对向来车测试场景示意图

CLASIDRAFFI

## 附录 C (规范性)

### 整车前照灯试验规程

#### C.1 术语和定义

##### C.1.1

###### 惯性坐标系 inertial frame

本规程采用 ISO 8855:2011 中所指定的惯性坐标系, 其中 x 轴指向车辆前方, y 轴指向驾驶员左侧, z 轴指向上方(右手坐标系)。从原点向 x、y、z 轴的正向看去, 绕 x、y 和 z 轴顺时针方向旋转是侧倾角、俯仰角和横摆角。左舵和右舵车辆皆采用此坐标系。

##### C.1.2

###### 前照灯 headlamp

提供近光, 或远光, 或远、近光的照明车辆前方道路的灯具。

##### C.1.3

###### 近光 low beam

当车辆前方有道路其他使用者时, 所使用的一种不使对方眩目或引起不舒适感的近距离照明光束。

##### C.1.4

###### 远光 high beam

当车辆前方有道路其他使用者时, 所使用的一种远距离照明光束。

##### C.1.5

###### 自适应前照灯 adaptive front-lighting system; AFS

能够自动进行近光灯或远光灯控制或切换, 从而为适应车辆各种使用环境提供不同类型的光束。

##### C.1.6

###### 自适应远光灯 adaptive driving beam; ADB

根据来车或前方车辆调整光束模式，来提高较远范围内驾驶员的可见度，而不对其他道路使用者产生不舒适、眩目或分散其注意力。

C. 1. 7

**自动远近光切换 auto switching system for vehicle headlights**

车辆通过传感器自动识别环境光线及周边车辆情况，自动开启远光灯或切换为近光灯的功能，以适配行驶环境并避免对其他车辆造成干扰。

C. 1. 8

**自动前照灯调平系统 automatic headlamp leveling system**

根据车辆负载的变化动态调整前照灯的投射俯仰角度，确保其投射高度在合适的范围内。

C. 1. 9

**照准 aiming**

配光测试时，光束在配光屏幕上的定位。

C. 1. 10

**主车 subject vehicle; SV**

根据本规程进行试验的车辆。

C. 1. 11

**眩光百分比 glare percentage**

车辆前照灯在眩光测量点处照度水平超过极限值的比例，眩光照度示例见附录A，用 $\rho$ 表示，计算方法为：

$$\rho = \frac{I_r - I_m}{I_m} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$I_r$ ——实际眩光照度值

$I_m$ ——眩光照度极限值。

C. 1. 12

**能见度距离 visibility distance**

车辆前照灯在能见度测量点处达到某一照度值时，车辆前缘中心点沿车道中心线与坐标

原点之间的距离，用 $d$ 表示。直道和弯道上能见度距离如图C.1所示。

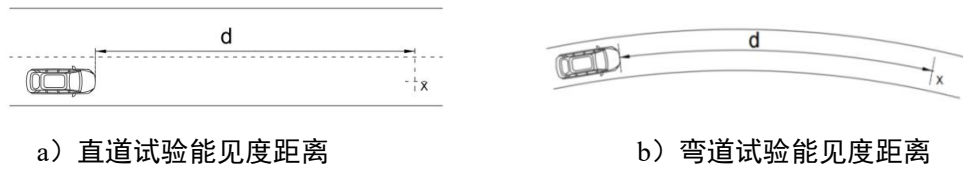


图 C.1 能见度距离示意图

## C. 2 试验准备

### C. 2. 1 环境要求

C.2.1.1 温度在  $5^{\circ}\text{C}$ ~ $42^{\circ}\text{C}$  之间。

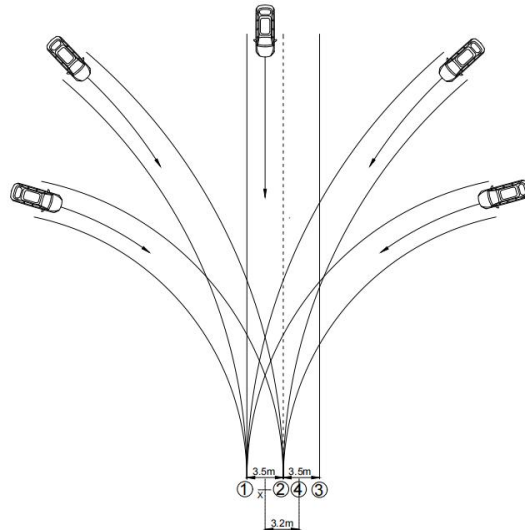
C.2.1.2 试验应在日落后至少 30 min 进行，照度不大于  $0.3 \text{ lux}$ 。

### C. 2. 2 车道要求

C.2.2.1 试验路面应为水平、无明显积水、具有良好附着能力的混凝土或沥青路面。

C.2.2.2 在试验车道线两侧横向距离 3 m 以内以及试验结束点之前纵向距离 30 m 内不得包含任何不规则物体。

C.2.2.3 试验路径和传感器布置如图 C.2 所示。其中车道宽度为 3.5 m，点 1、2、3 处的传感器中心位于车道线中心线上。



点 1, 2, 3——能见度测量点，与地面垂直距离 0.25 m；

点 4——眩光测量点，与地面垂直距离 1.1 m；

点 x——试验车道中心线原点

图 C.2 试验路径及传感器布置示意图

### C. 2. 3 设备要求

试验设备要满足动态数据的采样及存储要求，采样和存储频率至少为 100 Hz。其中数据采集精度必须满足以下要求：

- a) 位置精度为 0.03 m；
- b) 速度精度为 0.1 km/h；
- c) 照度精度为 1.65%。

#### C.2.4 车辆准备

##### C.2.4.1 车辆状态确认

C.2.4.1.1 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km。

C.2.4.1.2 具有自动启停功能的车辆，试验前关闭该功能。

C.2.4.1.3 试验车辆须使用厂家指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为空载状态的冷胎气压。

C.2.4.1.4 试验前车辆燃油量应达到油箱容积 90%以上，并在试验过程中维持至少 75%的容量；全车其他油、水等液体，如冷却液、制动液、机油等，确保至少达到最低指示位置，若无最低指示位置则加满。测量车辆前后轴荷并计算车辆总质量，将此重量视为整车整备质量并记录。

C.2.4.1.5 安装试验设备并进行配载，配载后应达到公式（2）的要求：

$$\text{整备质量} + \text{驾驶员} + \text{试验设备} + \text{配载} = (\text{整备质量} + 200 \text{ kg}) \times (1 \pm 1\%) \quad \dots\dots\dots (2)$$

同时调整配载分布，使得在包含驾驶员的情况下，设备安装前后车辆 4 个车轮轮眉的下降高度差保持在 0.003 m 之内；若调整配载后无法满足该要求，则保证车辆前后轴负载率与满油空载时负载率之间的差值小于 1%。调整之后将配载及设备固定牢靠。

C.2.4.1.6 对于可外接充电的新能源车辆，在试验前一天，按照制造厂商建议的最大充电状态对动力蓄电池进行充电；若厂商无建议，则按照不低于最大容量的 95%进行充电。对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验。

C.2.4.1.7 试验前，车辆前照灯需在发动机运转下激活最低 30min。

C.2.4.1.8 试验前，对车辆前照灯的表面进行清洁。

##### C.2.4.2 照准要求

C.2.4.2.1 在测试开始前车辆需要进行照准，将车辆照准的调节至满足 GB 4785-2019 5.2.6 的要求但不超过限值的状态。

C.2.4.2.2 前照灯照准调整应在试验车辆完成配重前进行。

##### C.2.4.3 功能设置

C.2.4.3.1 若车辆悬架高度可调，应在标准或默认状态下进行试验。

C.2.4.3.2 若车辆具有自适应远光灯或自动远近光切换功能，在基础近光和基础远光试验过程中应关闭此功能。

### C.3 试验方法

#### C.3.1 近光灯试验

##### C.3.1.1 试验概述

该试验用于测试主车近光灯的能见度和眩光性能，试验工况包括直道和弯道，具体工况如表 C.1 所示。

表 C.1 近光灯试验工况

车道类型	车道长度	车辆速度 (km/h)	试验次数	能见度测量点	眩光测量点
直道	220 m	40	3	点 1,3	点 4
R=150 m 右弯道	120 m	40	3	点 1,2	点 4
R=150 m 左弯道	120 m	40	3	点 1,2	点 4
R=250 m 右弯道	120 m	40	3	点 1,2	点 4
R=250 m 左弯道	120 m	40	3	点 1,2	点 4

##### C.3.1.2 试验步骤

a) 试验前主车位于平坦的车道上，车辆前缘中心点与测量点之间的纵向距离大于 220 m 或弯道长度大于 120 m，开启主车近光灯；

b) 主车加速到 40 km/h，当纵向距离达到 220 m 或弯道长度达到 120 m 时，试验正式开始；

c) 主车逐渐靠近并越过测量点；

d) 当主车后缘越过测量点 5s 后，试验结束。

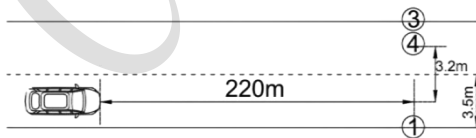


图 C.3 直道试验

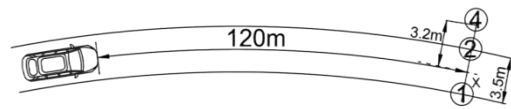


图 C.4 弯道试验

##### C.3.1.3 试验要求

C.3.1.3.1 试验开始后，主车速度保持稳定，速度偏差在 $\pm 2$  km/h 范围内。

C.3.1.3.2 调节方向盘使主车中心轴线时刻保持在试验车道中间，车辆前缘中心点与车道中心线之间的横向距离保持在 $\pm 0.1$  m 范围内。

C.3.1.3.3 试验过程中不得移动光度计的位置。

C. 3. 2 远光灯试验

C. 3. 2. 1 试验概述

该试验用于测试主车远光灯的能见度性能，试验工况包括直道和弯道，具体工况如表 C.2 所示。

表 C.2 远光灯试验工况

车道类型	车道长度	车辆速度 (km/h)	试验次数	能见度测量点
直道	220 m	40	3	点 1,3
R=150 m 右弯道	120 m	40	3	点 1,2
R=150 m 左弯道	120 m	40	3	点 1,2
R=250 m 右弯道	120 m	40	3	点 1,2
R=250 m 左弯道	120 m	40	3	点 1,2

C. 3. 2. 2 试验步骤

- a) 试验前主车位于平坦的车道上，车辆前缘中心点与测量点之间的纵向距离大于 220 m 或弯道长度大于 120 m，开启主车远光灯；
- b) 主车加速到 40 km/h，当纵向距离达到 220 m 或弯道长度达到 120 m 时，试验正式开始；
- c) 主车逐渐靠近并越过测量点；
- d) 当主车后缘越过测量点 5s 后，试验结束。



图 C.5 直道试验

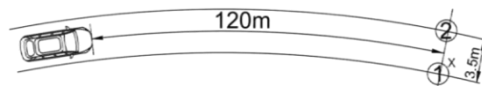


图 C.6 弯道试验

C. 3. 2. 3 试验要求

- C.3.2.3.1 试验开始后，主车速度保持稳定，速度偏差在±2 km/h 范围内。
- C.3.2.3.2 调节方向盘使主车中心轴线时刻保持在试验车道中间，车辆前缘中心点与车道中心线之间的横向距离保持在±0.1 m 范围内。
- C.3.2.3.3 试验过程中不得移动光度计的位置。

C. 3. 3 高级前照灯功能验证试验

C. 3. 3. 1 自适应远光灯试验

C. 3. 3. 1. 1 试验概述

该试验用于测试主车自适应远光灯的激发时间，试验工况包括直道和弯道，具体工况如表 C.3 所示，激发测量可以使用激发装置代替。

表 C.3 自适应远光灯试验工况

激发装置	驾驶场景	道路类型	车速	眩光有效评价距离 s	测量点
乘用车	同向行驶	直道	45 km/h	$\geq 400$ m	外后视镜照度计
	对向来车	直道	45 km/h	$\geq 100$ m	驾驶员人眼照度计
摩托车	同向行驶	直道	45 km/h	$\geq 400$ m	外后视镜照度计
	对向来车	直道	45 km/h	$\geq 100$ m	驾驶员人眼照度计

C. 3. 3. 1. 2 试验步骤

自适应远光的激发时间测试步骤如下：

- a) 选择对应的测试工况，布置对应的测试场景如图 C.7 自适应远光测试场景；
- b) 试验主车位于平坦的车道上，开启测试车辆自适应远光的功能，激发目标物的车灯不开启；
- c) 主车加速到设定的工况速度，当距离达到对应工况的有效评价距离时，试验正式开始，同时点亮激发物的头灯或尾灯；
- d) 记录激发物头灯或尾灯施加激发电压的时间  $t_0$ ；
- e) 主车逐渐靠近并越过测量点，记录整个过程中的照度计中的数据值，在照度计中眩光大小出现陡降时，记录时间  $t_1$ ；
- f) 当主车后缘越过测量点 5s 后，试验结束。

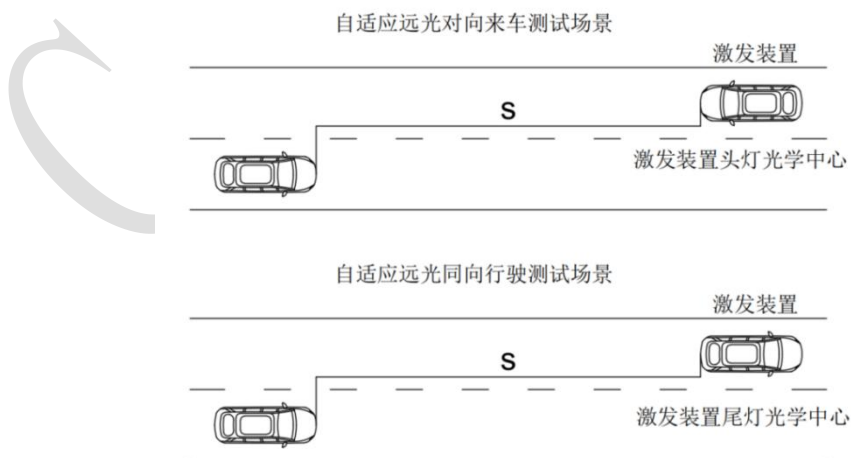


图 C.7 自适应远光测试场景

C. 3. 3. 1. 3 试验要求

C.3.3.1.3.1 试验开始后，主车速度保持稳定，速度偏差在 $\pm 2$  km/h 范围内。

C.3.3.1.3.2 调节方向盘使主车中心轴线时刻保持在试验车道中间，车辆前缘中心点与车道中心线之间的横向距离保持在 $\pm 0.1$  m 范围内。

C.3.3.1.3.3 试验过程中不得移动光度计的位置。

#### C. 3. 3. 2 自动远近光切换和自动前照灯调平系统

针对具有自动远近光切换或自动前照灯调平系统的车辆，采用适当方法对该功能进行试验验证。

#### C. 4 试验拍摄

设备安装前，对试验车辆进行左前 45° 拍照，对车辆的铭牌进行拍照。设备安装后，对车内外试验设备进行拍照。

在车辆内部放置音视频记录设备，对整个试验过程进行录像。保证每次录像的清晰度便于后期回放查看。

#### C. 5 数据处理

##### C. 5. 1 俯仰角和速度

采用设备记录的原始数据。

##### C. 5. 2 距离

采用设备记录的原始数据。

##### C. 5. 3 照度

在设备记录的原始数据基础上消除环境光照度误差，再进行俯仰角修正和平滑滤波处理。

#### C. 6 自适应远光激发时间激发装置

照度计和激发物安装的主支架如下图 C.8 自适应远光激发支架所示，图中包含四轮车前大灯安装位置、后尾灯安装位置。在竖立面上布置有，代表内外后视镜以及驾驶员人眼位的照度探头。激发灯具选取实车的前大灯和后尾灯。其中激发灯具的安装高度以及探头的位置在图 C.8 中详细标识出来。

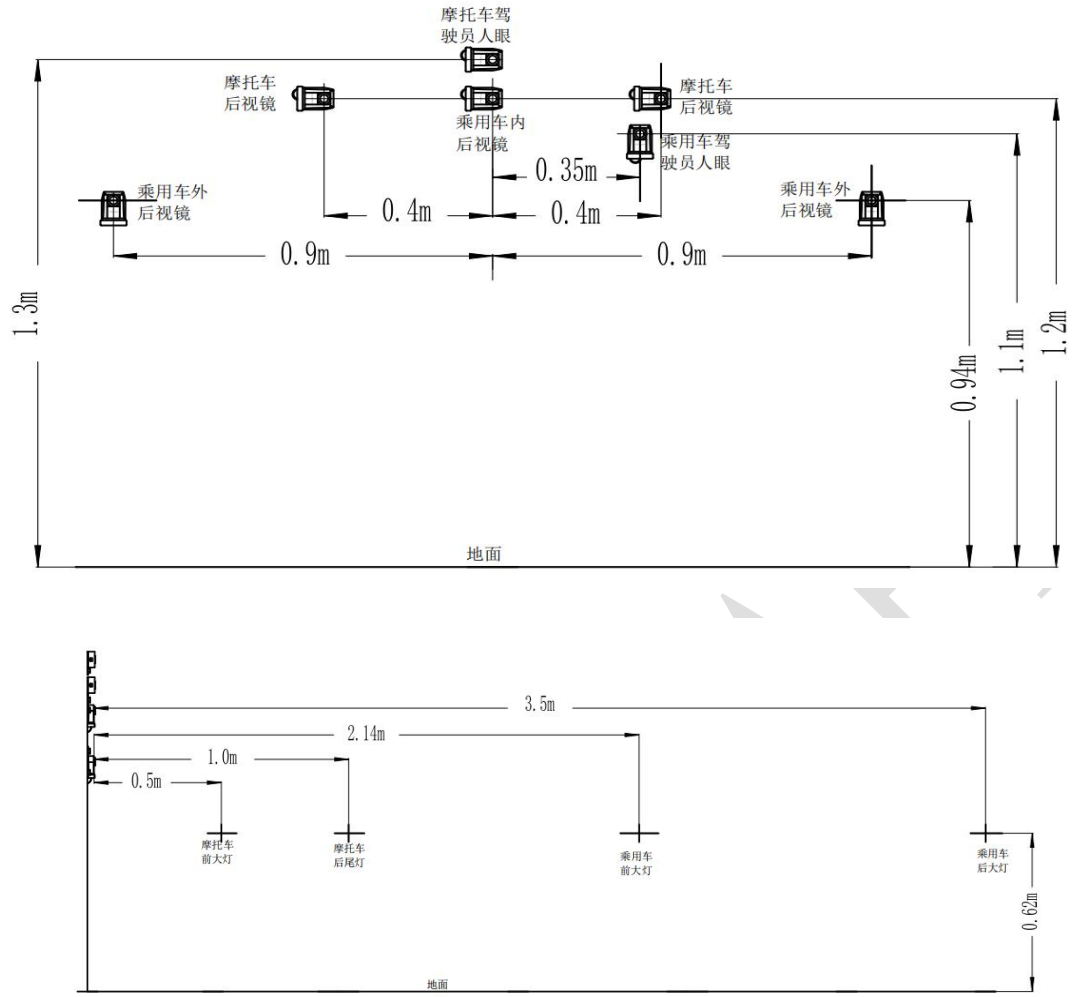


图 C.8 自适应灯光激发支架

## 附录 D（规范性）

### 驾驶员状态监测系统试验规程

#### D.1 简介

通过整车动态试验，对驾驶员状态监测系统（DMS）在实际驾驶条件下的综合性能进行测试，评估其对驾驶人员注意力分散、疲劳等异常状态的识别及响应能力。

#### D.2 术语和定义

##### D.2.1

**驾驶员状态监测系统 driver monitoring system; DMS**

实时监测驾驶人员状态，并在确认其注意力分散或疲劳时发出警报和/或干预的系统。

##### D.2.2

**注意力分散 distraction**

驾驶人员在驾驶车辆过程中因疲劳驾驶、受外界环境干扰或做出与驾驶无关的动作等，导致其无法专注执行驾驶任务的状态。

##### D.2.3

**疲劳 fatigue**

驾驶人员在驾驶车辆过程中由于生理困倦或清醒度下降，导致其对驾驶任务的注意力降低的生理状态。

##### D.2.4

**惯性坐标系 inertial frame**

本规程采用 ISO 8855:2011 中所指定的惯性坐标系，其中 x 轴指向车辆前方，y 轴指向驾驶员左侧，z 轴指向车辆上方（右手坐标系）。

##### D.2.5

**眼睛孔径 eye lid aperture**

眼睛正常睁开状态下，内外角连接中点处、上下眼睑内边缘之间的距离，如图 D.1 所示。

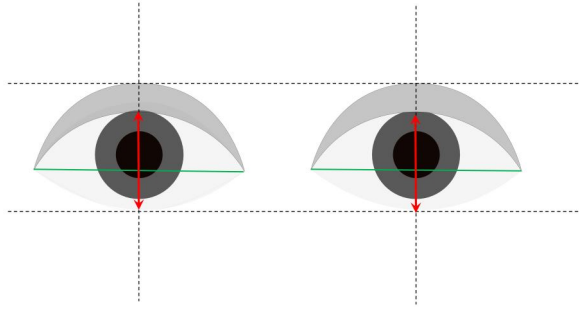


图 D.1 眼睛孔径

#### D. 2. 6

**前向碰撞报警 forward collision warning; FCW**

实时监测车辆前方行驶环境，并在可能发生前向碰撞危险时发出警告信息。

#### D. 2. 7

**车道偏离预警 lane departure warning; LDW**

实时监测车辆在本车道的行驶状态，并在出现非驾驶意愿的车道偏离时发出警报信息。

#### D. 2. 8

**旅程 journey**

从车辆启动、行驶、停车直至熄火的一个完整的驾驶过程。

### D. 3 试验准备

#### D. 3. 1 车辆准备

D.3.1.1 车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km。

D.3.1.2 检查车辆状态是否完好，DMS 系统功能是否正常。若有异常，则应记录并修复异常或更换车辆。

D.3.1.3 对于燃油车，试验前确保燃油量达到油箱容积的 50%以上；对于可外接充电的新能源车辆，试验前应对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验。

D.3.1.4 检查车辆其他液体，如冷却液、制动液、机油等，确保至少达到最低指示位置，若无最低指示位置则加满。

D.3.1.5 若 DMS 系统灵敏度可调整，则 DMS 系统灵敏度设置示意图如图 D.2 所示。

- a) 档位为奇数时，设置为中间档位；
- b) 档位为偶数时，设置为中间偏低档位。

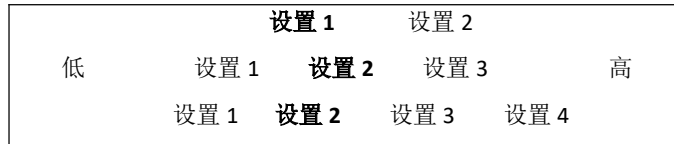


图 D. 2 灵敏度设置示意图

D. 3. 2 乘员舱调节

D.3.2.1 调整驾驶位座椅至驾驶人员舒适位置，以便能够安全地驾驶车辆。

D.3.2.2 调整方向盘至驾驶人员舒适位置，以便能够安全地驾驶车辆。

D.3.2.3 关闭车顶天窗，收起遮阳板。

D.3.2.4 后视镜等车内可调节部件，均调整至驾驶人员正常使用位置。

D. 4 试验场地及试验环境

D. 4. 1 试验场地

试验场地应满足如下要求：

- a) 开放场地，长度至少达到 200 m；
- b) 若车道有车道标识线，应符合 GB 5768.3 的要求。

D. 4. 2 试验环境

试验环境应满足如下要求：

- a) 光照强度：白天应大于 2000 lux，夜晚应小 15 lux；
- b) 避免正对光源或者背对光源行驶。

D. 5 试验设备

D. 5. 1 视频采集设备

能够记录测试状况的摄像设备（如摄像头等）应满足以下要求：

- a) 帧率≥25 fps；
- b) 数量至少 2 个；
- c) 拍摄驾驶员面部的摄像设备需具备红外摄像功能。

D. 5. 2 无接触式眼动仪

用于获取驾驶人员真实的视线和头部运动特征，满足以下要求：

- a) 视线追踪精度：0.5°；

- b) 头部追踪精确度：0.5°；
- c) 视野范围：±100°。

#### D.5.3 数采设备

数采设备采集时间精度为 0.1s。

#### D.5.4 振动采集设备

振动采集设备采集频率范围为 200 Hz~8000 Hz。

#### D.5.5 面部遮挡设备

面部遮挡设备示意图及要求如下：

##### a) 墨镜

应满足 GB 10810.3 的要求，透光率<15%，且为非红外光阻断，如图 D.3 所示。



图 D.3 墨镜示意图

##### b) 眼镜

镜片应保持干净，无油污、灰尘、划痕等影响光学性能的缺陷；镜片可见光透过率不应低于 70%。如图 D.4 所示。



图 D.4 眼镜示意图

##### c) 棒球帽

前面带有弧形帽檐的帽子。如图 D.5 所示。



图 D.5 棒球帽示意图

##### d) 口罩

应满足 YY 0469-2023 的要求，佩戴时需遮住下巴、口部和鼻子，但不应遮挡眼睛。如图 D.6 所示。



图 D.6 口罩示意图

#### D.5.6 系统干预测试设备

用于测试系统干预功能的设备应满足如下要求：

- a) 目标物性能要求满足附录 A 中 A.2.1；
- b) 驾驶机器人精度要求满足附录 A 中的 A.2.2。

#### D.6 驾驶人员要求

驾驶人员要求如下：

- a) 驾驶人员为无面部、眼部缺陷，身高满足 GB/T10000-2023 规定的 18 岁~70 岁组尺寸要求的成年人（身高误差允许在 $\pm 3\%$ ），其中包括 1 名 50 百分位女性，1 名 50 百分位男性以及 1 名 95 百分位男性；
- b) 驾驶人员眼睛孔径范围为 5 mm 至 12 mm；
- c) 驾驶人员中应不包含参与系统研发的人员；
- d) 驾驶人员应具有被测车型对应的驾驶证。

#### D.7 试验照片及影像

试验车辆安装音视频拍摄设备，拍摄记录整个试验过程，拍摄视角至少满足如下要求：

- a) 应至少从正前方记录驾驶人员驾驶行为；
- b) 应记录试验车辆仪表盘、中控台显示信息及系统提示信息。

#### D.8 测试场景及试验次数

##### D.8.1 测试场景

DMS 系统功能测试场景及内容见表 D.1。测试场景中定义的注意力分散具体位置如图 D.7 所示。各注意力分散位置的定位方式见表 D.2。

表 D.1 测试场景及内容

测试场景	测试内容		执行要求
注意力分散	头部工况	左前门窗 1	驾驶人员目视前方保持正常驾驶姿势，头部在 0°位置（头部方向与车辆行驶方向一致），然后头部转向测试位置，持续≥3s 后回到 0°位置
		右前门窗 2	
		主驾腿部空间 3	
		副驾腿部空间 4	
		中控屏 5	
		中央扶手箱后端 6	
		中央扶手箱前端 7	
		副驾 IP 中间 8	
		驾驶员左出风口 9	
		副驾后排头枕 10	
眼球工况	中控屏 5	驾驶人员目视前方保持正常驾驶姿势，头部在 0°位置（头部方向与车辆行驶方向一致），然后保持头部不动，眼球转向测试位置，持续≥3s 后回到 0°位置	
	驾驶员左出风口 9		
疲劳	闭眼		驾驶人员目视前方保持正常驾驶姿势，然后闭眼，持续闭眼≥3s后睁开眼睛



(a)

(b)

图 D.7 注意力分散位置示意图

表 D.2 注意力分散位置定位

序号	注意力分散位置	定位标记
1	左前门窗	车窗下沿由前至后三分之二处向上作垂线，与试验人员眼高等高的区域。
2	右前门窗	车窗下沿由前至后三分之二处向上作垂线，与试验人员眼高等高的区域。
3	主驾驶位腿部空间	主驾驶位座椅前沿的中间位置。
4	副驾驶位腿部空间	副驾驶位座椅前沿的中间位置。
5	中控屏	中控屏中心位置。
6	扶手箱后端	前排座椅处于前后中间位置时，过前排安全带锁扣中心的 YZ 平面与扶手箱纵向中心线的交点。
7	扶手箱前端	中控屏下方位置。
8	副驾 IP 中间	中控屏横向中心线与副驾驶位置纵向中心线在副驾 IP 中间的投影位置。
9	驾驶员左出风口	驾驶员左侧出风口的中心位置。若车辆无独立左侧出风口，则标记位置取驾驶员侧仪表板靠近 A 柱的通风区域中心位置。
10	副驾后排头枕	副驾驶位后排座位头枕的中心位置。

D. 8. 2 试验次数

DMS 系统功能测试试验次数见表 D.3。

表 D. 3 试验次数

单项测试		单人试验次数					
		光照条件	穿戴条件				
			裸眼	戴墨镜	戴眼镜	戴棒球帽	戴口罩
注意力分散	头部/眼球	白天	12	6	6	6	6
		夜晚	12	0	6	6	6
疲劳	闭眼	白天	5	5	5	5	5
		夜晚	5	0	5	5	5

注：注意力分散裸眼条件下测试全部分散位置，其他穿戴条件各抽选 6 个分散位置（至少包含 1 个眼球工况）测试，每个注意力分散位置开展 1 次试验。

D. 9 试验方法

D. 9. 1 DMS 系统激活/关闭测试

D.9.1.1 检查 DMS 系统每次新旅程是否默认开启。

D.9.1.2 检查 DMS 系统是否具备关闭功能，并检查关闭时是否需要驾驶人员再次确认。

D.9.1.3 DMS 系统开启时，试验人员驾驶车辆逐步加速至 20 km/h，测试系统是否被激活。

D. 9. 2 DMS 摄像头遮挡测试

DMS 摄像头遮挡测试按如下步骤进行：

- a) 车辆处于“点火”或处于“READY”状态；
- b) 对 DMS 系统的摄像头进行遮挡，遮挡时长不小于 10s；
- c) 记录 DMS 系统是否因摄像头被遮挡发出警报。

D. 9. 3 注意力分散（裸眼）试验

注意力分散（裸眼）测试按如下步骤进行：

a) 驾驶人员（选择 D.6 中其一）以自然驾驶姿态驾驶车辆，保持行驶速度≥20 km/h，选取表 D.1 中定义的一个注意力分散位置，按照执行要求进行测试；

b) 若 DMS 系统触发警报，则待警报结束后再执行下一测试内容；若在预期警报时间内未触发警报，则驾驶人员直接进行下一测试内容；

c) 重复步骤 a)、b)，直至完成表 D.1 中注意力分散位置全部测试；

d) 重复上述步骤 a)~c), 直至完成所有驾驶人员测试。

#### D.9.4 注意力分散(头部遮挡)试验

注意力分散(头部遮挡)测试按如下步骤进行:

a) 从表 D.1 中 12 个注意力分散位置随机抽取 6 个进行试验;

b) 驾驶人员(选择 D.6 中其一)分别佩戴 4 种头部遮挡设备驾驶车辆,保持行驶速度  $\geq 20$  km/h,在 6 个位置中选取一个,按照执行要求进行测试;

c) 若 DMS 系统触发警报,则待警报结束后再执行下一测试内容;若在预期警报时间内未触发警报,则驾驶人员直接进行下一测试内容;

d) 重复步骤 b)、c),直至完成注意力分散位置的所有测试;

e) 重复步骤 a)~d),直至完成所有驾驶人员测试。

#### D.9.5 疲劳(裸眼、头部遮挡)试验

疲劳(裸眼、头部遮挡)测试按如下步骤进行:

a) 驾驶人员(选择 D.6 中其一)以自然驾驶姿态驾驶车辆,保持行驶速度  $\geq 20$  km/h,选取表 D.3 中定义的一种穿戴条件,按照表 D.1 中的测试内容和执行要求进行测试。

b) 若 DMS 系统触发警报,则待警报结束后再执行下一次试验;若在预期警报时间内未触发警报,驾驶人员直接进行下一次试验,试验次数见表 D.3;

c) 重复步骤 a)、b),直至完成表 D.3 中所有穿戴条件的全部测试;

d) 重复步骤 a)~c),直至完成所有驾驶人员测试。

#### D.9.6 系统干预

50 百分位对应的男/女试验人员随机选取一名,在注意力分散、疲劳两个测试工况中各选取一个测试场景,开展系统干预功能测试,并同步记录车辆 FCW 和 LDW 灵敏度的变化情况。

##### D.9.6.1 FCW 系统干预功能验证

###### D.9.6.1.1 试验工况

FCW 系统干预功能验证试验场景为乘用车目标车静止 CCRs(50-0),具体工况参数见表 D.4。

表 D.4 FCW 系统干预试验工况

驾驶员类型	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	光照条件
50th	50	0	60	白天

D.9.6.1.2 试验步骤

a) 目标车 TV 静止停放在主车 SV 前方，目标车中轴线应与主车轨迹线重合，且与主车行驶方向一致；

b) 设置目标车尾部中心为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每次试验的碰撞点应相同，如图 D.8 所示；

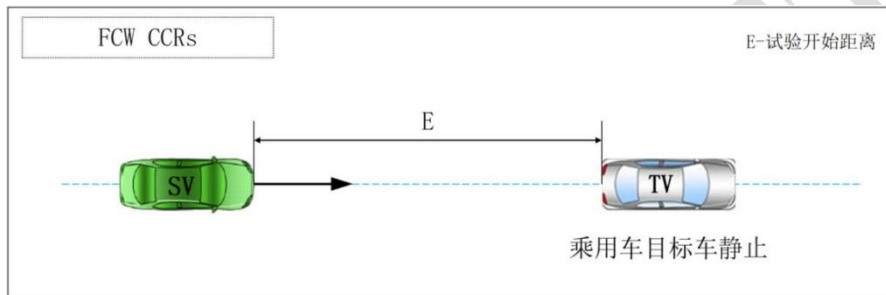


图 D.8 FCW 目标车静止工况

- c) 主车加速到 50 km/h，车间距达到 60 m 时，开始正式试验并记录有效数据；
- d) 根据车辆制造厂商提供的参数  $T_{FCW}$ ，若主车检测到目标车后，当  $TTC \geq T_{FCW}$  时 FCW 报警，或当  $TTC < 0.9T_{FCW}$  时 FCW 仍未报警，则本次试验结束；
- e) 驾驶员分别以正常驾驶状态和异常驾驶状态，重复执行步骤 a)至 d)，每种状态至少进行 3 次有效试验。

D.9.6.1.3 试验要求

- a) 保持速度稳定，试验开始后，主车车速应保持在  $(50 \pm 1)$  km/h；
- b) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过  $15^\circ/s$ ，两车横向距离不能超过  $\pm 0.2$  m；
- c) 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向，试验开始后主车的横摆角速度不超过  $\pm 1.0^\circ/s$ ；
- d) 试验开始后，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的  $\pm 5\%$ 。

D.9.6.2 LDW 系统干预功能验证

D.9.6.2.1 试验工况

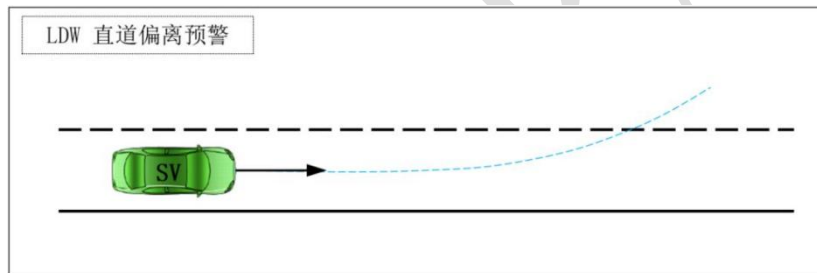
LDW 系统干预功能验证试验场景为乘用车直道偏离，具体工况参数如表 D.5 所示。

表 D.5 LDW 系统干预试验工况

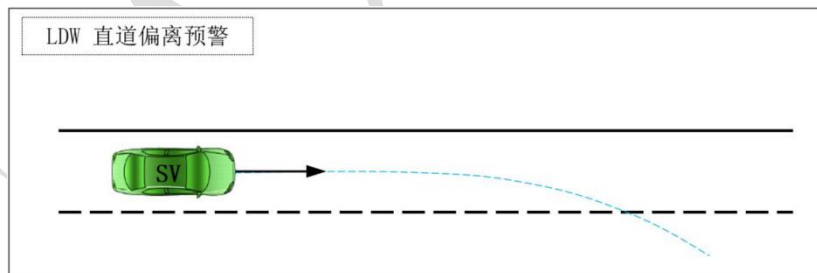
车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	试验次数
max{ (72±1) km/h, (制造厂商申报 最低激活车速+1km/h) ±1.0km/h }	0.5±0.05	向左偏离	3
	0.5±0.05	向右偏离	3

D.9.6.2.2 试验步骤

- a) 将试验车辆静止停放于车道中央，车辆纵向中心线与车道中心线重合，车辆所有轮胎均位于车道线内；
- b) 启动车辆，关闭所有车门，试验人员正确佩戴安全带，确认车道偏离预警系统(LDW)已开启且处于正常工作状态；
- c) 车辆由静止状态加速至规定试验速度，并保持匀速直线行驶；
- d) 车辆稳定行驶后，按照图 D.9 中的 a) 或 b) 使车辆缓慢偏离一边车道线，偏离速度应为 0.5 m/s；



a) 向左偏离



b) 向右偏离

图 D.9 LDW 直道偏离预警试验方法

- e) 主车发出预期报警，或主车在偏移侧前轮外边缘超过车道线外侧 0.3 m 后仍未发出预期报警，则本次试验结束；
- f) 重复进行车辆偏离另一边车道线试验，每种偏离方向至少进行 3 次有效试验；
- g) 驾驶员分别以正常驾驶状态和异常驾驶状态，重复执行步骤 a)至 f) 。

D.9.6.2.3 试验要求

- a) 试验车速的允许偏差为 $\pm 1$  km/h;
- b) 车速稳定时, 偏离速度的实际值需在规定值的 $\pm 0.05$  m/s 范围内;
- c) 主车实际行驶路径与预设试验路径的横向偏差值为 $\pm 0.1$  m;
- d) 从  $T_0$  时刻至  $T_{\text{steer}}$  时刻, 横摆角速度范围为  $(0 \pm 1)$  °/s;
- e) 从  $T_0$  时刻至  $T_{\text{steer}}$  时刻, 转向盘角速度范围为  $(0 \pm 15)$  °/s。

CIASI DRAFT

## 附录 E（规范性）

### 安全带提醒系统（未系提醒）试验规程

#### E.1 简介

本规程规定了汽车安全带提醒系统安全带未系状态下的试验方法，适用于座椅安装了安全带提醒系统的车辆。

#### E.2 术语和定义

##### E.2.1

###### 座椅 seat

供一个成年乘员乘坐且有完整蒙皮并与车辆结构为一体或分体的乘坐设施，包括单独的座椅或长条座椅的一个座位。

##### E.2.2

###### 安全带提醒系统 safety-belt reminder

当车内任何乘员未系安全带或安全带误用时发出提醒的系统。

##### E.2.3

###### 车辆正常运行状态 vehicle is in normal operation

车辆以大于 10km/h 的速度向前行驶。

##### E.2.4

###### 视觉信号 visual signal

安全带未系状态或安全带误用时，车辆发出的光学提醒信号。

##### E.2.5

###### 听觉信号 audible signal

安全带未系状态或安全带误用时，车辆发出的声学提醒信号。

注：听觉信号可包括初始听觉信号、最终听觉信号等。

#### E. 2. 5. 1

##### 初始听觉信号 initial audible signal

安全带提醒系统最先发出的听觉信号。

#### E. 2. 5. 2

##### 最终听觉信号 final audible signal

在所有安全带提醒听觉信号中，持续时间最长的听觉信号。

### E. 3 车辆准备

E.3.1 车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km。

E.3.2 检查车辆状态是否完好，安全带提醒系统功能是否正常。若有异常，则应记录并修复异常或更换车辆。

E.3.3 车辆制造厂商应提供材料证明同排座椅安全带提醒系统的视觉信号、最终听觉信号特性的表现方式是否相同。若相同，则每排随机选择一个座椅进行测试；若不同，则应逐一测试每排每个座椅。

E.3.4 对于燃油车，试验前确保燃油量达到油箱容积的 50%以上；对于可外接充电的新能源车辆，试验前应对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验。

E.3.5 检查车辆其他液体，如冷却液、制动液、机油等，确保至少达到最低指示位置，若无最低指示位置则加满。

E.3.6 检查安全带提醒系统信号与车辆正面安全气囊控制信号是否互相独立，关闭前排安全气囊开关不影响安全带提醒系统功能的正常使用。

E.3.7 单次测试前，应关闭发动机/电机、停放好车辆。

### E. 4 试验场地及试验环境

#### E. 4. 1 试验场地

试验场地应满足如下要求：

- a) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况；
- b) 试验路面应为干燥、表面无可见水分的沥青或水泥路面。

#### E. 4. 2 试验环境

试验环境应满足如下要求:

- a) 白天试验, 光照强度应大于2000 lux;
- b) 试验环境温度在0 °C~45 °C之间, 风速应不大于5 m/s。

## E. 5 试验设备

### E. 5.1 摄像设备

能够记录测试状况的摄像设备(如摄像头等)满足以下要求:

- a) 帧率 $\geq 25$  fps;
- b) 数量至少2个。

### E. 5.2 声压级采集设备

声学振动分析仪设备需满足以下要求:

- a) 频率范围10 Hz-20000 Hz;
- b) 测量范围30 dB-130 dB。

## E. 6 试验方法

### E. 6.1 乘员占位识别试验

选择1名5百分位女性试验人员, 其身高应满足 GB/T 10000-2023 规定的 18~70 岁组尺寸要求的成年人(身高和体重误差允许在 $\pm 3\%$ )。乘员占位识别试验按以下步骤进行:

- a) 车辆点火开关位于“ON”状态(无论发动机是否启动)或上电状态;
- b) 驾驶位乘坐一名驾驶人员并系好安全带;
- c) 试验人员依次按照安全带未系→安全带已系→安全带未系对测试车辆的每个乘员座椅位置进行测试;
- d) 记录每个座椅位置的占位识别情况。

### E. 6.2 前排座椅试验(安全带未系状态)

#### E. 6.2.1 视觉信号测试

测试人员上车后关闭车门, 前排选定测试位置的安全带未系时, 将车辆点火开关置于“ON”的位置或上电位置, 记录视觉信号的显示位置、触发时刻、持续时间等。测试过程中, 车门应一直保持关闭状态。

### E. 6. 2. 2 最终听觉信号测试

当最终听觉信号的触发条件为 4.5.1 第 g)项方式③时，前排选定测试位置的安全带处于未系状态，在车辆启动后 10s 内加速到  $40^{+5}_0$  km/h 并持续行驶至少 3min，或直至最终听觉信号消失，测试过程中同步记录视觉信号的状态、最终听觉信号的触发时刻和持续时间。

若最终听觉信号的触发条件为 4.5.1 第 g)项方式①或方式②时，则根据对应的触发条件，参照 E.6.2.2 的测试方法开展测试。

### E. 6. 3 前排座椅试验（安全带从已系状态变为未系状态）

E.6.3.1 当最终听觉信号的触发条件为 4.5.1 第 g)项方式③时，按以下步骤进行试验：

- a) 启动车辆，前排选定测试位置的安全带处于已系状态；
- b) 将车辆置于前进挡位，按照  $40^{+5}_0$  km/h 持续行驶 30s；
- c) 前排选定测试位置的安全带从已系状态变为未系状态，车辆继续以  $40^{+5}_0$  km/h 行驶至少 3min，或直至最终听觉信号消失；
- d) 同步记录视觉信号的状态、最终听觉信号的触发时刻和持续时间。

E.6.3.2 若最终听觉信号的触发条件为 4.5.1 第 g)项方式①或方式②时，则根据对应的触发条件，参照方式 E.6.3.1 的测试方法开展测试。

### E. 6. 4 后排座椅试验（安全带未系状态）

参照 E.6.2 前排座椅试验（安全带未系状态）执行。

### E. 6. 5 后排座椅试验（安全带从已系状态变为未系状态）

参照 E.6.3 前排座椅试验（安全带从已系状态变为未系状态）执行。

### E. 6. 6 车内声压级试验

驾驶人员在行驶过程中，采用左臂转向，以避免转弯时右手臂阻挡声音提醒信号。驾驶人员右耳（图 E.1）位置佩戴声学振动分析仪，测量车辆座舱内背景噪声和最终听觉提醒信号的声压级，该试验按以下步骤进行：

- a) 将驾驶人员座椅调节到其前后行程的中间位置、上下行程的最低位置，靠背座椅调至舒适位置；
- b) 关闭车窗，设置车机娱乐系统为静音；
- c) 打开空调 A/C，开启内循环，各温区同步；空调风向控制应调为吹面，空调出风口位置应调整为中间位置；若空调风量档位可调，档位为奇数时将其调为中间档位，档位为偶

数时将其调为中间偏大档位；

d) 若安全带提醒系统的音量可调，档位为奇数时将其调为中间档位，档位为偶数时将其调为中间偏大档位；

e) 驾驶人员系上安全带，以  $40^{+5}_0$  km/h 速度行驶进行测试，在可听频率范围（20 Hz-20000 Hz）内记录乘员舱内声压级，持续记录车辆座舱内背景噪声30s；

f) 驾驶人员系上安全带，以  $40^{+5}_0$  km/h 速度行驶进行测试，在可听频率范围（20 Hz-20000 Hz）内，当解开安全带时开始记录最终听觉信号声压级，持续记录120s或直至最终听觉信号消失。

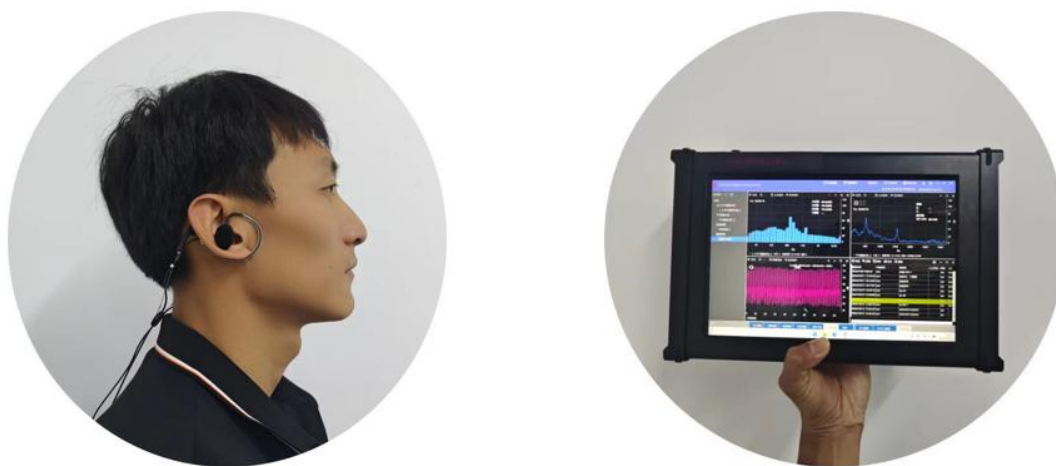


图 E. 1 声压级测量示意图

## 附录 F（规范性）

### 儿童存在探测系统试验规程

#### F.1 术语和定义

##### F.1.1

**儿童存在探测系统** child presence detection system; CPD

探测到车辆内存在遗留或误入的儿童后，发出警报信号和/或采取干预措施的系统。

##### F.1.1.1

**儿童遗留** child left behind

车辆停定后，儿童被单独遗忘在车内。

##### F.1.1.2

**儿童误入** child enter unlocked vehicle alone

儿童通过任意车门进入未锁定的停放车辆，车门关闭后儿童被困。

#### F.1.2

**旅程** journey

从车辆启动、（模拟）行驶、停车直至熄火的一个完整的驾驶或模拟驾驶过程。

##### F.1.2.1

**旅程开始** start of journey

车辆接通驱动能源瞬间为旅程开始，如车辆处于“ON”或“READY”状态时刻。

##### F.1.2.2

**旅程结束** end of journey

车辆切断驱动能源瞬间为旅程结束，如车辆处于“OFF”状态时刻。

#### F.1.3

**直接感应** direct sensing

通过呼吸、心跳、运动或其他生命迹象来探测车辆内部是否存有生命体。

#### F. 1. 4

##### **间接感应 indirect sensing**

通过打开车门、压力传感器或电容感应等方式，根据逻辑判断车辆内部是否存在滞留物。

注：间接感应无法区分滞留物是活体还是物体。

#### F. 1. 5

##### **警报 warning**

用于通知车辆附近的人员、或驾驶人员/儿童看护人，车辆内可能存在儿童的光学信号、声学信号或振动信号。

##### F. 1. 5. 1

##### **警报取消 warning cancelled**

驾驶人员或车辆使用人员在车辆附近解锁车辆和/或打开车门、或使用智能设备（如智能钥匙、智能手机等）在短距离内通过无线通讯（如蓝牙、WiFi、超宽带 UWB 等）与车辆连接后采取措施，取消正在发出的警报。不包括通过广域无线通信网络（如蜂窝移动网络 4G/5G）与车辆连接后远程取消警报。

##### F. 1. 5. 2

##### **警报延迟 warning delayed**

驾驶人员或车辆使用人员在车辆内部操作车载人机交互装置（如特定按钮、显示屏）对首次警报进行一定时间的抑制。

#### F. 1. 6

##### **干预 intervention**

用于减轻车辆内部滞留生命体危险程度的措施。

注：CPD 系统干预措施的方式有：

- 触发车内降温，如开启车辆制冷空调，但不包括仅降低车窗；
- 解锁车门并触发 E-call；
- 其他可证实的方式。

#### F. 1. 7

##### **成年人 adult**

质量在 45 kg 及以上，身高在 1479 mm 及以上的人群。

#### F. 1. 8

六岁及以下儿童 child aged six and under

质量或身高不高于 95 百分位男性儿童的儿童，即 26 kg 或 1237 mm 及以下的儿童。

#### F. 1. 9

儿童约束系统 child restraint system; CRS

通过限制儿童身体的移动来减轻车辆在碰撞事故或突然减速情况下对佩戴者的伤害，使儿童乘员保持坐姿或睡姿状态的装置。

### F. 2 试验准备

#### F. 2. 1 系统信息

检查车辆制造厂商提供的儿童存在探测系统（CPD系统）信息文档的完整性和有效性，系统文档应包括以下内容：

- 1) CPD 系统架构及工作逻辑。
- 2) 传感器类型及原理：如直接感应系统的 Wi-Fi、雷达和频率、摄像头等，间接感应系统的开关门逻辑、压力感应逻辑、电容感应逻辑等。
- 3) 传感器位置：传感器在车辆中的安装位置，间接感应系统可通过儿童约束系统（CRS）感知儿童存在并与车辆通讯实现其功能。
- 4) 系统探测方式：如直接感应系统的运动或呼吸等生命体征、间接感应系统的重量等。
- 5) 探测区域：如车内座椅、脚坑以及其他可能存在儿童的位置等。
- 6) 临时/长期停用（如果有）的方式、步骤、相应的指示灯和持续时间。
- 7) 乘员覆盖范围：针对 0~6 岁儿童以及如有适用的成年人范围。
- 8) CPD 系统应用程序（如果有）：用于警报的移动设备应用程序及使用方法。
- 9) 测试要求：CPD 系统触发前是否需要模拟旅程；直接感应系统有成年人在场时，是否具有抑制 CPD 系统警报的功能，如果有，应提供系统抑制的工作逻辑信息。
- 10) 光学鲁棒性：对于使用光学感应方式（如摄像头）的系统，应覆盖多种光照条件下（例如白天和夜间）的检测能力。
- 11) 其他信息。

#### F. 2. 2 车辆准备

F.2.2.1 检查车辆状态是否完好，整车上电及自检功能、CPD 系统启用是否正常。若有异常，则应记录；若异常状态与试验相关，则应修复异常或更换车辆。

F.2.2.2 如有必要，试验开始前可对 CPD 系统进行初始化，包括雷达、摄像头等传感器的校

准。

F.2.2.3 安装试验拍摄设备。

F. 2. 3 试验场地及试验环境

F.2.3.1 试验场地应足够大，以容纳试验所必需的设施设备，并保证周围环境的安全性。

F.2.3.2 白天试验环境照度不低于 2000 lux，夜间试验环境照度不高于 15 lux。

F. 2. 4 试验仪器设备

F.2.4.1 试验需配备摄像机、CRS、毯子、遮阳罩等仪器设备。

F.2.4.2 直接感应系统试验用 CRS 安装方式、推荐采用的品牌及型号见 C-IASI 2026 版技术文件 TD 003《儿童约束系统推荐清单》，间接感应系统试验采用的 CRS 为车辆制造厂商写入用户手册的推荐 CRS。

F.2.4.3 毯子的尺寸不小于 70 cm×90 cm，重量约 300 g/m<sup>2</sup>，材质为棉或聚酯纤维。

F.2.4.4 毯子使用方式：儿童或儿童假人睡眠时，毯子从肩膀盖到脚，手臂在毯子下面；儿童或儿童假人清醒时，毯子从胸部盖到脚，手臂在毯子外（上）面。

F.2.4.5 遮阳罩适用于后向安装的 CRS，如自带遮阳罩，则展开遮阳罩至最大行程位置；如无遮阳罩，则用棉布围绕 CRS 壳体覆盖开口作为临时的遮阳罩。

F. 2. 5 试验对象

试验对象为 0~6 岁的 CPD 儿童假人/Q 系列儿童假人或真人。其中，直接感应系统采用 CPD 儿童假人或真人，CPD 儿童假人参数见表 F.1，各年龄段真人儿童参数见表 F.2；间接感应系统采用 Q 系列儿童假人或真人。

表 F. 1 CPD 儿童假人参数

参数		儿童假人				
		0 岁	1 岁	3 岁	6 岁	
体长 (cm)		45-57	74-79	97-101	118-127	
呼吸频率 (次/分钟)		30	22	20	18	
呼吸幅度 (mm)		3-5	3-5	5-8	5-8	
清醒时运动部位及范围	头部	—	左右-90°~90°	左右-90°~90°、上下-30°~30°		
	手臂肩部		上下 0°~180°	左右 0°~180°，上下 0°~180°		
	手臂肘部		—	0°~90°		
	腿部髋关节		上下 0°~90°	左右 0°~45°，上下 0°~90°		
	腿部膝关节		—	上下 0°~90°		

注：儿童假人在 CRS 中运动幅度的大小和情况随机。

表 F.2 儿童参数

参数	儿童 (P <sub>3</sub> ~P <sub>97</sub> )			
	0 岁	1 岁	3 岁	6 岁
重量 (kg)	2.7 ~ 5.6	7.7 ~ 12.3	11.5 ~ 18.0	16.3 ~ 27.9
身高 (cm)	46.8 ~ 54.8	70.4 ~ 81.6	89.7 ~ 104.1	109.0 ~ 127.3

注：使用真人儿童测试时，应遵守所有相关道德和隐私准则，状态为自然状态，运动方式不作具体要求。

F.2.6 试验矩阵

F.2.6.1 儿童遗留

儿童遗留测试矩阵见表 F.3:

表 F.3 儿童遗留测试矩阵

目标物类型	年龄 (岁)	状态	毛毯	座椅位置	CRS
CPD 假人/Q 系列假人或真人	0	睡眠	有	后排所有位置	后向安装 遮阳罩打开
	1	睡眠	有	后排所有位置	后向安装
		清醒	无		
	3	睡眠	有	后排所有位置	正向安装
		清醒	无		
	6	睡眠	无	后排所有位置	正向安装
		清醒			

注：使用光学传感方式（如摄像头）的直接感应系统测试，应覆盖以上所有场景白天和夜间的测试。

F.2.6.2 儿童误入

儿童误入仅测试直接感应 CPD 系统，测试矩阵见表 F.4:

表 F.4 儿童误入测试矩阵

年龄	目标物类型	位置	姿态	状态
3 岁	CPD 假人或真人	前/后排所有座椅	坐	清醒
		前/后排所有脚坑	跪	清醒

注：使用光学传感方法（如摄像头）的直接感应系统测试，应覆盖以上所有场景白天和夜间的测试。

F.3 CPD 系统试验

F.3.1 系统默认开启/停用试验

若 CPD 系统具有开启/停用功能，试验步骤如下：

- a) 解锁试验车辆，接通驱动能源（如打开点火开关）；
- b) 检查并确认车辆 CPD 系统初始状态为开启状态；
- c) 模拟运行（如有必要），关闭点火开关；

- d) 驾驶人员下车后关门并锁车；
- e) 解锁试验车辆，检查 CPD 系统状态是否为开启状态；
- f) 若 CPD 系统具有（临时）停用功能，关闭 CPD 系统后重复步骤 c）、d），再次解锁车辆检查 CPD 系统状态是否为开启状态；
- g) 试验结束。

### F. 3. 2 儿童遗留试验

#### F.3.2.1 儿童遗留测试方法一（以 0 岁儿童、左后位置为例）

- a) 解锁试验车辆，**模拟进入**：打开左后车门（持续至少 7s）→放置 CRS 和 0 岁儿童/儿童假人至左后位置→关闭左后车门；
- b) **模拟旅程**：打开驾驶位车门→驾驶人员进入后关闭车门→接通驱动能源（如打开点火开关）后车辆进入正常运行状态（如有必要）→关闭点火开关→驾驶人员下车并关闭车门；
- c) 有自动落锁功能的车辆等待自动落锁，无自动落锁功能的车辆手动锁车；
- d) 等待警报和/或干预，并录制整个试验过程；
- e) 锁车 15min 后或锁车后 30s 内未出现预期的警报，当次试验结束。

#### F.3.2.2 儿童遗留测试方法二（以 0 岁儿童、左后位置为例）

- a) 解锁试验车辆，**模拟进入**：打开左后车门（持续至少 7s）→放置 CRS 和 0 岁儿童/儿童假人至左后位置→关闭左后车门；
- b) **模拟旅程**：打开驾驶位车门→驾驶人员进入后关闭车门→接通驱动能源（如打开点火开关）后车辆进入正常运行状态（如有必要）→关闭点火开关→驾驶人员下车并关闭车门；
- c) **模拟遗留**：打开后排任意车门（持续至少 7s），但不取走儿童或儿童假人，关闭对应的车门；
- d) 有自动落锁功能的车辆等待自动落锁，无自动落锁功能的车辆手动锁车；
- f) 等待警报和/或干预，并录制整个试验过程；
- e) 锁车 15min 后或锁车后 30s 内未出现预期的警报，当次试验结束。

F.3.2.3 表 F.4 中儿童遗留测试矩阵的其他试验参照方法一和方法二的步骤执行，直至完成所有测试内容。其中，直接感应式 CPD 系统仅需采用方法一的步骤开展试验，间接感应式 CPD 系统应同时采用方法一和方法二的步骤开展试验。

F.3.2.4 若 CPD 干预触发方式为车内温度达到车辆制造厂商设计的临界值，则测试过程中应将车内温度调整至临界值以上。

### F. 3.3 儿童误入试验

儿童误入试验（以驾驶员位置为例）步骤如下：

- a) **模拟误入：**打开未锁车辆的左前车门（持续至少 7s）→在驾驶位座椅放置 3 岁儿童/儿童假人→关闭左前车门；
- b) 等待警报和/或干预，并录制整个试验过程；
- c) 关门 25min 后或关门后 10min 内未出现预期的警报，当次试验结束。表 F.5 中儿童误入测试矩阵的其他试验参照上述步骤执行。

### F. 3.4 警报取消/干预试验

若 CPD 系统具有警报取消功能，但在儿童遗留试验中未出现预期的警报，则不开展本试验项目。否则，警报取消/干预试验可选取表 F.4 中测试矩阵的任一场景进行试验，试验步骤如下：

- a) 解锁试验车辆，**模拟进入：**打开临近测试座椅位置的车门（持续至少 7s）→放置 CRS 和儿童/儿童假人→关闭对应的车门；
- b) **模拟旅程：**打开驾驶位车门→驾驶人员进入后关闭车门→接通驱动能源（如打开点火开关）后车辆进入正常运行状态（如有必要）→关闭点火开关→驾驶人员下车并关闭车门；
- c) 有自动落锁功能的车辆等待自动落锁，无自动落锁功能的车辆手动锁车；
- d) 警报触发后立即取消警报并再次锁车，警报取消方式满足要求的情况下，由车辆制造厂商选择采取何种方式；
- e) 录制整个试验过程；
- f) 第一次锁车 15min 后或警报取消再次锁车后 2min 未出现预期的警报，试验结束。

### F. 3.5 警报延迟/干预试验

F.3.5.1 若 CPD 系统具有警报延迟功能，警报延迟/干预试验可选取表 F.4 中测试矩阵的任一场景进行试验，试验步骤如下：

- a) 解锁试验车辆，**模拟进入：**打开临近测试座椅位置的车门（持续至少 7s）→放置 CRS 和儿童/儿童假人→关闭对应的车门；
- b) **模拟旅程：**打开驾驶位车门→驾驶人员进入后关闭车门→接通驱动能源（如打开点火开关）后车辆进入正常运行状态（如有必要）→关闭点火开关→**开启警报延迟**→驾驶人员下车并关闭车门；
- c) 有自动落锁功能的车辆等待自动落锁，无自动落锁功能的车辆手动锁车；

- d) 等待警报和/或干预，并录制整个试验过程；
- e) 锁车 15min 后，当次试验结束。

F.3.5.2 在 F.3.5.1 试验中，若警报延迟结束后 CPD 系统触发了警报和干预，再开展后续试验：执行步骤 a) ~c)，等待警报触发后解锁车辆，然后重复 F.3.5.1 中除开启警报延迟外的步骤 b)、c)，等待警报并录制相关内容，当次试验结束。

F.3.5.3 在 F.3.5.1 试验中，若警报延迟结束后 CPD 系统触发了警报和干预，再开展后续试验：执行步骤 a) ~c)，在警报触发前解锁车辆，然后重复 F.3.5.1 中除开启警报延迟外的步骤 b)、c)，等待警报并录制相关内容，当次试验结束。

F.3.5.4 完成在 F.3.5.1~F.3.5.3 试验后，警报延迟/干预试验结束。

## 附录 G（规范性）

### 附加项试验规程

#### G.1 术语和定义

##### G.1.1

###### 惯性坐标系 inertial frame

本规程采用ISO 8855:2011中所指定的惯性坐标系，其中x轴指向车辆前方，y轴指向驾驶员左侧，z轴指向上方(右手坐标系)。从原点向x、y、z轴的正向看去，绕x、y和z轴顺时针方向旋转是侧倾角、俯仰角和横摆角。左舵和右舵车辆皆采用此坐标系。

##### G.1.2

###### 行驶速度 running speed

车辆在道路上行驶过程中车辆仪表显示的速度。

##### G.1.3

###### 限制速度 speed limit

在道路特定路段或车道，允许本车辆类型车辆行驶的最高速度。

注：限制速度简称“限速”。

##### G.1.4

###### 智能限速系统 intelligent speed limit system; ISLS

具备智能限速显示功能、智能限速提醒功能，或同时具备智能限速控制功能的系统。

##### G.1.5

###### 智能限速显示功能 intelligent speed limit display function

自动识别道路上设定的限速信息并在车辆上合适的位置显示该限速信息的功能。

##### G.1.6

###### 智能限速提醒功能 intelligent speed limit warning function

自动获取车辆当前条件下所应遵守的限速信息并实时监测车辆的行驶速度，在车辆行驶速度超过或即将超过限速的情况下，及时发出限速提醒的功能。

##### G.1.7

**显示距离阈值 threshold of display distance**

识别并显示限速信息后，车辆持续显示限速信息的最短行驶距离。

G. 1. 8

**盲区监测 blind spot detection; BSD**

实时监测驾驶员盲区视野，并在其盲区内出现其他道路使用者时发出提示或警告信息。

G. 1. 9

**车门开启预警 door open warning; DOW**

在停车状态即将开启车门时，监测车辆侧方及侧后方的其它道路使用者，并在可能因车门开启而发生碰撞危险时发出警告信息。

G. 1. 10

**后向碰撞预警 rear collision warning; RCW**

实时监测车辆后方环境，并在可能发生后方碰撞危险时发出警告信息。

G. 1. 11

**主车 subject vehicle; SV**

配有本文件所定义的BSD、DOW、RCW、ISLS系统的待测车辆。

G. 1. 12

**主车车宽 subject vehicle width**

主车左右两侧最外沿（不包含后视镜）点之间的直线距离，用 $W_{SV}$ 表示。

G. 1. 13

**目标车 target vehicle; TV**

本文件中所使用的乘用车及两轮车目标物，它是BSD、DOW、RCW功能工作时所针对的对象。

G. 1. 14

**目标车车宽 target vehicle width**

目标车辆两侧最外沿（不包含后视镜）点之间的直线距离，用 $W_{TV}$ 表示。

G. 1. 15

**左侧相邻区域/右侧相邻区域 adjacent zone on the left/right**

位于主车左右两侧并与其相接的区域，如图G.1所示。

注：相邻区域是指主车周围车道的区域。相邻区域的位置和大小根据主车界定（不考虑车道标记）。



图 G. 1 左/右侧相邻区域示意图

G. 1. 16

纵向距离 rear clearance

主车后部最后端与目标车前部最前端之间的纵向的距离，如图G.2 所示。

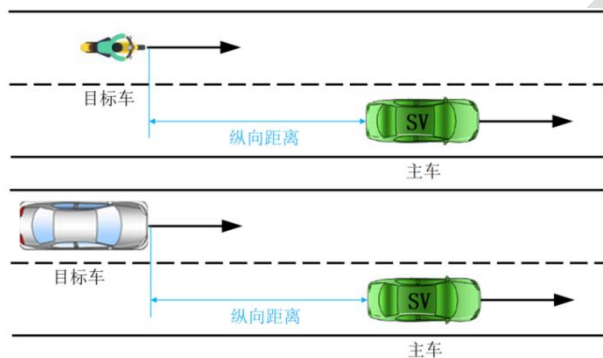


图 G. 2 纵向距离示意图

G. 1. 17

横向距离 lateral offset

主车前轴中心点和目标车后轴中心点与规划路径的距离之差，如图G.3 所示。当主车与目标车中心线与规划路径重合时，横向距离为零。

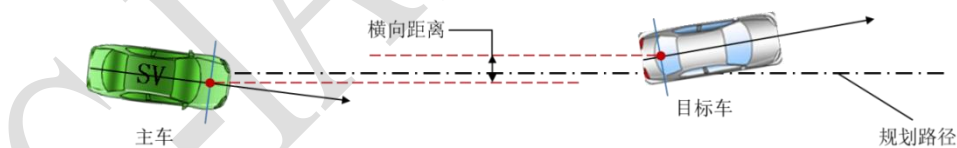


图 G. 3 横向距离示意图

G. 2 试验准备

G. 2. 1 车辆准备

G.2.1.1 车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 km。

G.2.1.2 车辆应使用与其生产制造厂商指定轮胎配置一致的全新原厂轮胎，轮胎气压应为厂家推荐的标准冷态气压。

G.2.1.3 车辆应安装有智能限速系统，智能限速系统至少包括智能限速显示功能、智能限速提醒功能。如有必要，试验开始前对智能限速系统进行初始化，包括雷达、摄像头等传感器

的校准。

G.2.1.4 车辆允许主动关闭和开启智能限速系统的全部功能，主动关闭系统功能后，应发出光学提示信息，且车辆下次启动时自动开启。

G.2.1.5 车辆为燃油车的，其燃油量应不少于油箱容量的 50%；车辆为可外接充电新能源车辆的，应对动力蓄电池完全充电；车辆为不可外接充电新能源车辆的，按照车辆正常运行状态准备试验；全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置。

G.2.1.6 检查车辆状态是否完好，确认整车外观无明显损坏、状态指示灯正常、整车上电及自检功能正常、试验相关系统功能正常。若有异常，则应记录；若异常状态与试验相关，则应修复异常或更换车辆。

G.2.1.7 若系统自检及运行期间发生故障，系统应发出故障提示信息。故障提示信息应至少包括光学信号，且明显区别于系统限速显示信息、限速提醒信息及车辆的其他故障提示信息。

## G. 2. 2 测试场地及测试环境

G.2.2.1 试验场地应满足如下要求：

- a) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%；
- b) 试验路面表面无可见水分的沥青或水泥路面；
- c) 单条试验车道宽度宜为 3.50 m~3.75 m，车道边界由可见车道标识确定，其颜色为白色，符合GB 5768.3—2025 中的标识线规定。

G.2.2.2 限制速度标志牌位于试验车道的右侧或上方，标志牌及其设置应满足GB 5768.2—2022和GB 5768.5—2017中规定的要求。

G.2.2.3 试验环境应满足以下要求：

- a) 气候条件良好，无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在 0 °C~45 °C之间；
- c) 风速应不大于 5 m/s；
- d) 水平能见度应大于 1000 m。

## G. 2. 3 测试设备

G.2.3.1 智能限速系统测试试验应配置数采设备、音视频拍摄设备等。

G.2.3.2 数据采集设备的采样和存储频率不应小于 100 Hz，数据采集和记录设备的精度应满足以下要求：

- a) 速度采集精度 0.1 km/h；
- b) 时间精度 0.1s；
- c) 距离及位置精度 0.03 m。

G.2.3.3 记录测试状况的音视频拍摄设备（如摄像头等）帧率不小于 25 fps，数量至少 2 个。

G. 2.4 数据记录及数据处理

数据记录及数据处理应满足如下要求：

- a) 试验车辆横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m；
- b) 试验车辆车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h。

G. 2.5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，应对试验车辆左前 45° 和车辆铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，应对试验车辆内外试验设备进行拍照。

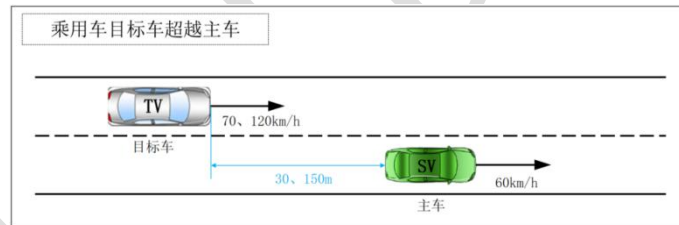
G. 3 试验方法

G. 3.1 BSD 功能试验

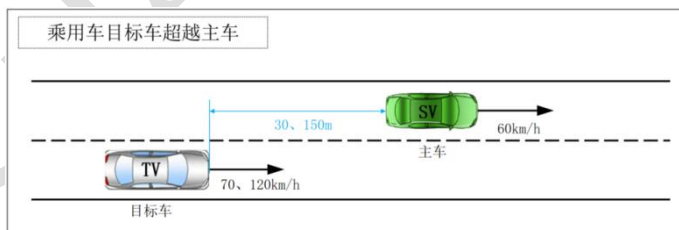
G. 3.1.1 乘用车目标车超越主车场景

G. 3.1.1.1 场景描述

该场景用于评价乘用车目标车从主车左、右侧相邻区域超越时主车 BSD 系统的预警能力，如图 G.4 所示。



a) 目标车辆左侧超越



b) 目标车辆右侧超越

图 G. 4 乘用车目标车超越主车场景示意图

G. 3.1.1.2 试验方法

- a) 主车位于直道，目标车分别位于左（右）侧相邻车道区域进行试验；
- b) 目标车与主车保持适当的距离，主车加速至 60 km/h，目标车分别加速至 70 km/h、

120 km/h，当两车纵向距离分别达到 30 m、150 m 时，试验开始；

- c) 目标车逐渐接近并超越主车；
- d) 当目标车车尾超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 G. 1 乘用车目标车超越主车试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左侧超越	60	70	3
		120	3
右侧超越		70	3
		120	3

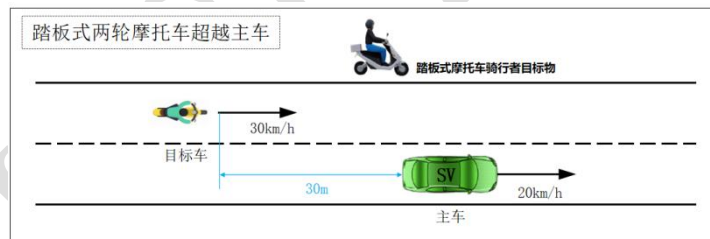
G. 3. 1. 1. 3 试验有效性要求

- a) 保持速度稳定，主车与目标车车速应保持在规定车速 $\pm 1$  km/h；
- b) 两车间的横向距离维持在  $[1+0.5 \times (W_{SV}+W_{TV}), 2+0.5 \times (W_{SV}+W_{TV})]$ m。

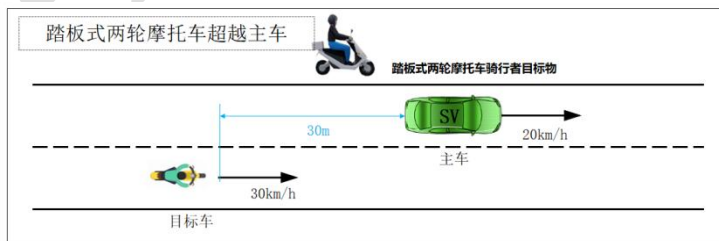
G. 3. 1. 2 踏板式两轮摩托车目标车超越主车场景

G. 3. 1. 2. 1 场景描述

该场景用于评价踏板式两轮摩托车目标车从主车左、右侧相邻区域超越时主车的 BSD 系统的预警能力，试验场景如图 G.5 所示。



a) 踏板式两轮摩托车目标车左侧超越



b) 踏板式两轮摩托车目标车右侧超越

图 G. 5 踏板式两轮摩托车目标车超越主车场景示意图

G. 3. 1. 2. 2 试验方法

- a) 主车位于直道，踏板式两轮摩托车目标车分别位于左（右）侧相邻车道区域进行试验；
- b) 踏板式两轮摩托车目标车与主车保持适当的距离，主车加速至 20 km/h，目标车加速至 30 km/h，当两车纵向距离达到 30 m 时，试验开始；
- c) 踏板式两轮摩托车目标车逐渐接近并超越主车；
- d) 当踏板式两轮摩托车目标车车尾超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 G.2 踏板式两轮摩托车目标车超越主车工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左侧超越	20	30	3
右侧超越	20	30	3

G.3.1.2.3 试验有效性要求

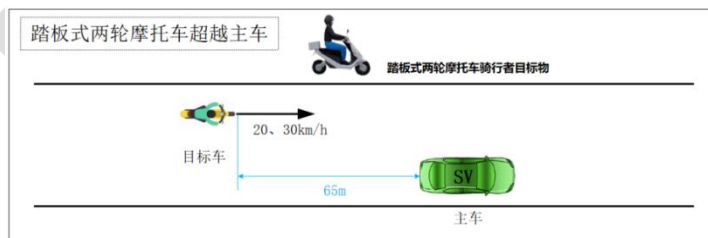
试验有效性要求如下：

- a) 保持速度稳定，主车与目标车车速应保持在规定车速±2 km/h；
- b) 两车间的横向距离维持在 $[1+0.5 \times (W_{sv}+W_{TV}), 2+0.5 \times (W_{sv}+W_{TV})]$  m。

G.3.2 DOW 功能试验

G.3.2.1 场景描述

该场景用于评价主车停车状态下，乘客开门欲下车时主车对左、右侧相邻区域出现踏板式两轮摩托车目标车的预警能力，试验场景如图 G.6 所示。



a) 踏板式两轮摩托车目标车左侧超越



b) 踏板式两轮摩托车目标车右侧超越

图 G.6 踏板式两轮摩托车目标车超越主车场景示意图

### G. 3. 2. 2 试验方法

试验方法如下：

- a) 踏板式两轮摩托车目标车左侧超越工况可随机选择左前门或左后门开展试验，若左侧超越选择左前门，则右侧超越选择右后门；若左侧超越选择左后门，则右侧超越选择右前门；
- b) 以踏板式两轮摩托车目标车左侧超越(左前门) 工况为例，详述测试步骤，左后车门、右前车门、右后车门的测试按下述步骤进行目标车在左侧或右侧对应相邻区域的试验；
- c) 主车在驻车、怠速状态下停止于直道上，左前门机械锁打开，目标车位于左侧相邻区域；
- d) 目标车车头完全位于主车车尾以外一定距离，目标车分别加速至 20 km/h、30 km/h，且两车纵向距离达到 65 m 时，试验开始；
- e) 目标车逐渐接近并超越主车；
- f) 当目标车车尾完全超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 G. 3 踏板式两轮摩托车目标车超越主车试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左前门	0	20	3
		30	3
左后门		20	3
		30	3
右前门		20	3
		30	3
右后门		20	3
		30	3

### G. 3. 2. 3 试验有效性要求

试验有效性要求如下：

- a) 保持速度稳定，主车与目标车车速应保持在规定车速 $\pm 2$  km/h；
- b) 两车间的横向距离维持在  $[0.8+0.5 \times (W_{SV}+W_{TV}), 1.2+0.5 \times (W_{SV}+W_{TV})]$  m。

### G. 3. 3 RCW 功能试验

#### G. 3. 3. 1 场景描述

该场景用于评价主车在有后车快速逼近时 RCW 的预警能力，试验场景如图 G.7 所示。

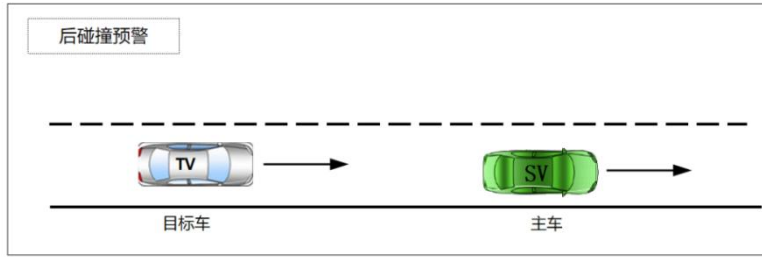


图 G. 7 后碰撞预警场景示意图

G. 3. 3. 2 试验方法

试验方法如下：

- a) 主车位于直道，目标车位于主车正后方同方向行驶，根据主车功能选取对应工况开展试验；
- b) 目标车与主车保持适当的距离，车速与表 G.4 保持一致，当两车纵向距离  $TTC \leq 1.4s$  时刻，主车是否触发；
- c) 当两车距离  $TTC$  小于 0.7s 没有触发，试验结束。

表 G. 4 后碰撞预警试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	触发时刻 (s)	试验次数
RCW 功能	30	60	$TTC \leq 1.4$	3
	0	30	$TTC \leq 1.4$	3

G. 3. 3. 3 试验有效性要求

两车保持速度稳定后，目标车跟进主车，目标车与主车距离  $TTC \leq 1.4s$  时应触发声学或光学报警。

G. 3. 4 ISLS 功能试验

G. 3. 4. 1 场景描述

主车开启智能限速系统（含超速报警功能），在车道中央行驶并驶向限速标志牌，两个限速标志牌相距 200 m，如图 G.8 所示。

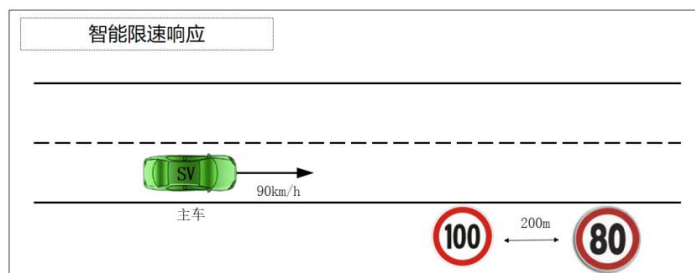


图 G. 8 智能限速响应场景

#### G. 3. 4. 2 试验方法

本试验用于评价主车对限速标志牌的识别与响应能力，根据图 G.8 所示场景进行测试，测试步骤如下：

- a) 主车开启智能限速系统（含超速报警功能），设定车速（GPS）为 90 km/h；
- b) 主车逐渐接近第一个普通限速标志牌。当主车车头所在平面距离第一个限速标志牌所在平面 200m 时开始记录有效数据；
- c) 主车行驶车速稳定后，通过第一个显示 100 km/h 的普通限速标志牌；
- d) 主车保持原有设定车速，通过第二个显示 80 km/h 的普通限速标志牌；
- e) 主车尾部通过第二个限速标志牌所在平面 10s 后，试验结束。

#### G. 3. 4. 3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验需要保证以下事项：

- a) 限速标志牌位于路侧，标志牌下边缘距路面高度为  $(200\pm 5)$  cm；
- b) 限速标志牌的牌面垂线应与道路中线的夹角应在  $0^\circ\sim 10^\circ$  范围内。

## 附录 H（规范性）

### 加分项试验规程

#### H.1 安全带提醒系统（误用提醒）试验

##### H.1.1 试验准备

参照附录 E《安全带提醒系统（未系提醒）试验规程》中 E.3 车辆准备、E.4 试验场地及试验环境和 E.5 试验设备执行。

##### H.1.2 试验方法

###### H.1.2.1 试验对象

安全带误用测试仅考察驾驶员位置，试验驾驶人员身高应满足 GB/T 10000-2023 规定的 18~70 岁组尺寸要求的成年人（身高误差允许在 $\pm 3\%$ ），其中包括 1 名 5 百分位女性，1 名 50 百分位男性以及 1 名 95 百分位男性。参与测试人员穿着的衣物不可对安全带形成遮挡。

###### H.1.2.2 试验场景

安全带误用试验包括以下四种常见的误用场景，如图 H.1 所示。

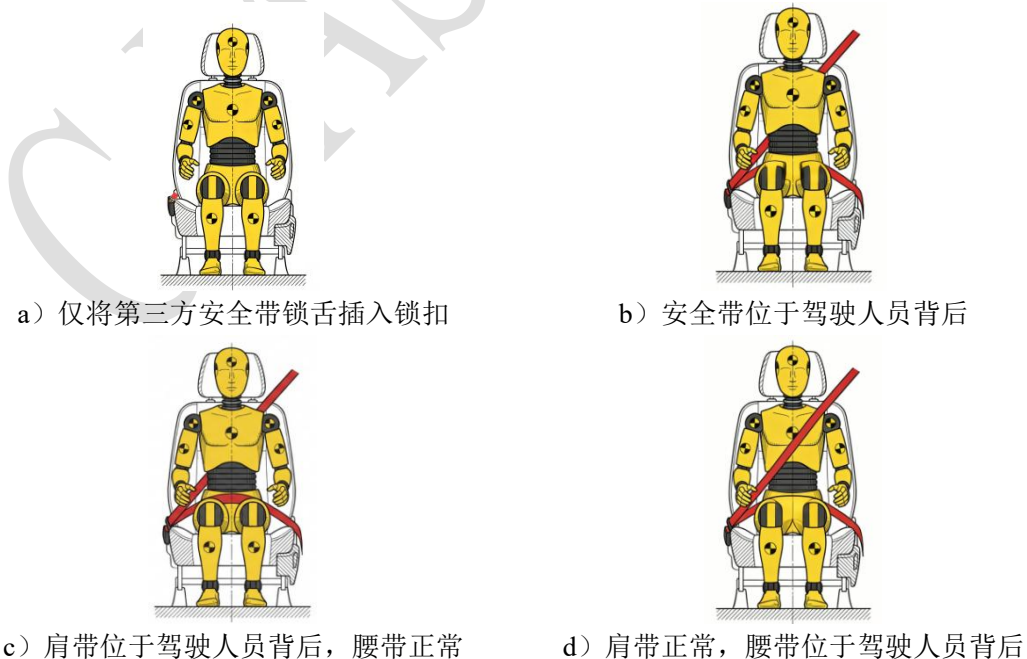


图 H.1 安全带误用示意图

### H.1.2.3 试验步骤

H.1.2.3.1 驾驶人员上车时安全带误用试验，按以下步骤进行：

a) 启动车辆，驾驶人员（选择 H.1.2.1 中其一）以自然驾驶姿态驾驶车辆，并选择图 H.1 中四种误用场景之一佩戴安全带；

b) 将车辆置于前进挡位，10s 内加速到  $40^{+5}_0$  km/h 并持续行驶 3min；

c) 同步记录安全带误用提醒信号的触发时刻和持续时间；

d) 重复上述步骤 a)~c)，直至完成图 H.1 中所有安全带误用场景测试；

e) 重复上述步骤 a)~d)，直至完成所有驾驶人员测试。

H.1.2.3.2 驾驶人员行车途中安全带误用试验，按以下步骤进行：

a) 启动车辆，驾驶人员（选择 H.1.2.1 中其一）以自然驾驶姿态驾驶车辆，驾驶人员正确佩戴安全带；

b) 将车辆置于前进挡位，以  $40^{+5}_0$  km/h 持续行驶 30s；

c) 按照图 H.1 中四种误用场景之一佩戴安全带，并以  $40^{+5}_0$  km/h 速度持续行驶 3min；

d) 同步记录安全带误用提醒信号的触发时刻和持续时间；

e) 重复上述步骤 a)~d)，直至完成图 H.1 中的所有安全带误用场景测试；

f) 重复上述步骤 a)~e)，直至完成所有驾驶人员测试。

## H.2 乘员姿态监测系统试验

### H.2.1 术语和定义

#### H.2.1.1

**乘员离位 out of position; OoP**

在车辆动态行驶工况下，乘员处于安全气囊、安全带或座椅约束系统预期作用范围之外的非正常坐姿（如前倾、侧倚、转身、斜躺等）。

#### H.2.1.2

**乘员姿态监测系统 occupant posture detection system**

能够识别不同乘员的离位坐姿，并能触发报警的系统。

### H.2.2 系统说明文件

车辆制造厂商应提交乘员姿态监测系统的说明文件，文件至少包含以下内容。

#### H.2.2.1 一般系统信息

传感器位置及系统架构：详细描述传感器在车辆中的安装位置及系统整体架构。

传感器类型及原理：毫米波雷达、摄像头、压力传感器、座椅位置传感器等。

监测方式：如视频、乘员重量、座椅位置的检测。

系统停用：如有适用，应说明系统的停用方式。

### H. 2. 2. 2 感知数据

监测输出：提供监测的数据。

触发阈值及灰色区域信息：明确感知数据触发阈值以及灰色区域（如传感器盲区）等相关情况。

### H. 2. 2. 3 日夜适应性

对于依赖光学感应方式（如摄像头）的系统，需展示在多种光照条件下（例如白天和夜间）对乘员姿态监测的能力。

## H. 2. 3 乘员姿态监测试验

### H. 2. 3. 1 试验对象

试验人员为无面部、眼部缺陷，身高满足 GB/T10000-2023 规定的 18~70 岁组尺寸要求的成年人（身高误差允许在±3%），其中包括 1 名 5 百分位女性，1 名 50 百分位男性以及 1 名 95 百分位男性。

### H. 2. 3. 2 试验场景

乘员姿态监测试验包括四种乘员离位姿态，如图 H.2 所示。

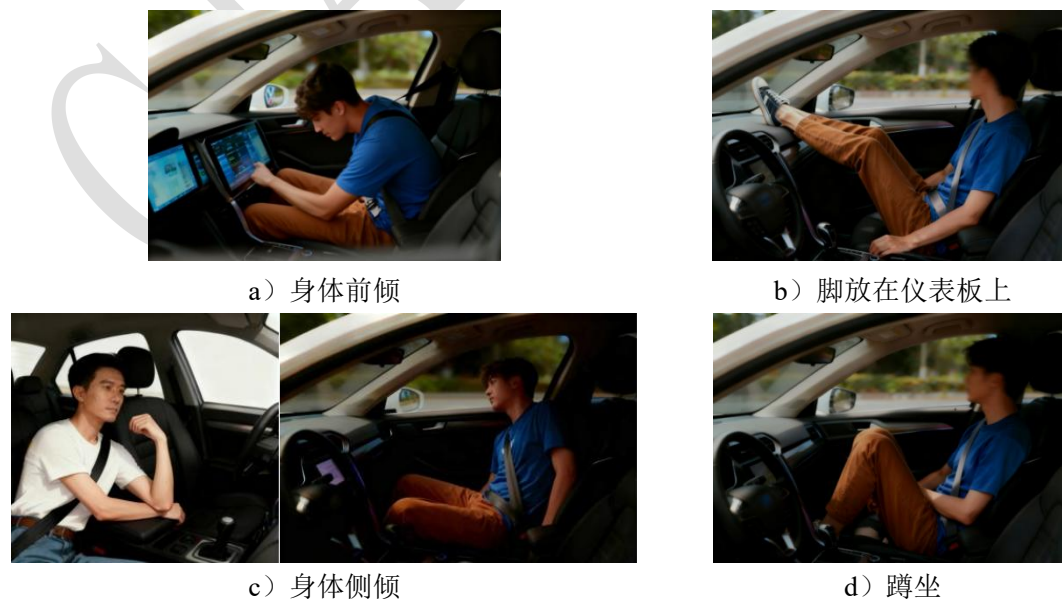


图 H. 2 乘员离位姿态示意图

- a) 身体前倾：乘员身体前倾，头部离仪表板 20 cm 以内；
- b) 脚放在仪表板上：乘员将双脚放在仪表板上左、中、右三种不同位置；
- c) 身体侧倾：乘员分别倚靠在车门、中央扶手箱；
- d) 蹲坐：乘员将双脚放在座椅座垫上。

### H. 2. 3. 3 试验步骤

#### H. 2. 3. 3. 1 上车后离位试验

系统处于激活与功能正常状态下，根据图 H.2 所示的试验场景矩阵进行试验。试验步骤如下：

- a) 车辆启动后，调整前排乘员座椅至试验人员（选择 H.2.3.1 中其一）对应乘坐位置，试验人员系好安全带，并按图 H.2 要求调整至其中一种离位姿态；
- b) 车速达到 40 km/h 开始计时，记录系统发出警报的时刻，警报触发或 30s 后本次试验结束；
- c) 重复步骤 a)、b)，直至完成图 H.2 中所有场景测试；
- d) 重复步骤 a)~c)，直至完成所有试验人员测试。

#### H. 2. 2. 3. 2 行车中离位试验

系统处于激活与功能正常状态下，根据图 H.2 所示的试验场景矩阵进行试验。试验步骤如下：

- a) 车辆启动后，调整前排乘员座椅至试验人员（选择 H.2.3.1 中其一）对应乘坐位置，试验人员系好安全带并保持正常坐姿；
- b) 当车速达到 40 km/h 时，试验人员按图 H.2 要求调整至其中一种离位姿态后开始计时，记录系统发出警报的时刻，警报触发或 30s 后本次试验结束；
- c) 重复步骤 a)、b)，直至完成图 H.2 中所有场景测试；
- d) 重复步骤 a)~c)，直至完成所有试验人员测试。