C-NCAP 管理规则

（2024 年版）

C-NCAP

附录 L
主动安全 ADAS 试验规程

中国汽车技术研究中心有限公司

目　　录

L.1 术语与定义 2
L.2 车辆坐标系 8
L.3 试验天气要求 8
L.4 VUT 准备工作 8
L.5 VUT 试验预处理 9
L.6 试验项目及场景 10

C-NCAP

附录 L

主动安全 ADAS 试验规程

L.1 术语与定义

L.1.1

PBC（Peak Braking Coefficient）

峰值制动力系数。轮胎滚动状态下，轮胎与路面能够产生最大减速度的摩擦系数测量值，按 GB/T 26987-2011 第 6 章规定在干路面上测定；作为替代，也可按 GB 21670-2008 中 5.6.4 的方法测定。

L.1.2

AEB（Advanced/Automatic Emergency Braking）

自动紧急制动。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。

L.1.3

DBS（Dynamic Brake Support）

动态制动辅助。当驾驶员已经进行制动操作但仍被检测到有发生碰撞的可能时，该系统将自动调节制动力，进而在相同驾驶员制动输入下达到较正常驾驶状态下更大的车辆减速度。

L.1.4

FCW（Forward Collision Warning）

前向碰撞预警。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。

L.1.5

LCC（Lane Centering Control）

车道居中控制。实时监测车辆与车道边线的相对位置，持续自动控制车辆横向运动，使车辆始终在车道中央区域行驶。

L.1.6

LDW（Lane Departure Warning）

车道偏离预警。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告信息。

L.1.7

C-NCAP

AES（Automatic Emergency Steering）

自动紧急转向。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。

L.1.8

ESA（Emergency Steering Assist）

紧急转向辅助。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。

L.1.9

BSD（Blind Spot Detection）

盲区监测。实时监测驾驶员视野盲区，并在其盲区内出现其它道路使用者时发出提示或警告信息。

L.1.10

TSR（Traffic Sign Recognition）

交通标志识别。自动识别车辆行驶路段的交通标志并发出提示信息。

L.1.11

ISLS（Intelligent Speed Limit System）

智能限速系统。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行驶速度，当车辆行驶速度不符合或即将超出限速范围的情况下适时发出警告信息。

L.1.12

DMS（Driver Monitoring System）

驾驶员监控系统。实时监测驾驶员状态并在确认其疲劳、注意力分散时发出提示信息的系统。

L.1.13

DFM（Driver Fatigue Monitoring）

驾驶员疲劳监测。实时监测驾驶员状态并在确认其疲劳时发出提示信息。

L.1.14

DAM（Driver Attention Monitoring）

驾驶员注意力监测。实时监测驾驶员状态并在确认其注意力分散时发出提示信息。

L.1.15

C-NCAP

RCTA（Rear Cross Traffic Alert）

后方交通穿行提示。在车辆倒车时，实时监测车辆后部横向接近的其他道路使用者，并在可能发生碰撞危险时发出警告信息。

L. 1. 16

DOW（Door Open Warning）

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

L. 1. 17

VUT（Vehicle Under Test）

试验车辆。装配相关 ADAS 功能系统并将依照本试验规程进行测试的车辆。

L. 1. 18

LKA（Lane Keeping Assist）

车道保持辅助。实时监测车辆与车道线的相对位置，持续或在必要情况下介入车辆横向运动控制，使车辆保持在原车道内行驶。

L. 1. 19

GVT（Global Vehicle Target）

目标车辆。本测试规程中所指定使用的车辆目标物。

L. 1. 20

TW（Two Wheeler）

二轮车。

L. 1. 21

PTA（Pedestrian Target Adult)

成年假人目标物。本测试规程中所指定使用的成年假人目标物。

L. 1. 22

PTC（Pedestrian Target Child)

儿童假人目标物。本测试规程中所指定使用的儿童假人目标物。

L. 1. 23

STA（Scooter Target Adult）

踏板式摩托车目标物。本测试规程中所指定使用的踏板式摩托车目标物。

C-NCAP

L. 1. 24

EBTA（Electric Bicyclist Target Adult）

电动自行车目标物。本测试规程中所指定使用的电动自行车目标物。

L. 1. 25

HMI（Human Machine Interface）

人机交互。

L. 1. 26

TTC（Time To Collision）

保持当前时刻的运动状态，VUT 与目标物发生碰撞所需的时间。

L. 1. 27

CCRs（Car to Car Rear Stationary）

目标车辆静止，VUT 与目标车辆追尾冲突的场景。

L. 1. 28

CCRH（High Speed Car to Car Rear）

VUT 与目标车辆高速追尾冲突的场景。

L. 1. 29

C2C SCP（Car-to-Car Straight Crossing Path）

VUT 在交叉路口直行与垂直角度路径穿行的目标车辆发生碰撞冲突的场景。

L. 1. 30

C2C SCPO（Car-to-Car Straight Crossing Path with Obstruction）

在障碍物遮挡情形下，VUT 在交叉路口直行与垂直角度路径穿行的目标车辆发生碰撞冲突的场景。

L. 1. 31

CCFT（Car-to-Car Front Turn-Across-Path）

VUT 在交叉路口转向与对面行驶的目标车辆发生碰撞冲突的场景。

L. 1. 32

X_{VUT}，Y_{VUT}

试验过程中，VUT 的实时位置坐标。

L. 1. 33

C-NCAP

X_{GVT}，Y_{GVT}

试验过程中，GVT 的实时位置坐标。

L. 1. 34

X_{PTA}，Y_{PTA}

试验过程中，PTA 的位置。

L. 1. 35

X_{STA}，Y_{STA}

试验过程中，STA 的位置。

L. 1. 36

X_{EBTA}，Y_{EBTA}

试验过程中，EBTA 的位置。

L. 1. 37

V_{VUT}

试验过程中，VUT 的实时速度。

L. 1. 38

V_{GVT}

试验过程中，GVT 的实时速度。

L. 1. 39

V_{PTA}

试验过程中，PTA 的实时速度。

L. 1. 40

V_{EBTA}

试验过程中，EBTA 的实时速度。

L. 1. 41

V_{STA}

试验过程中，STA 的实时速度。

L. 1. 42

T_{AEB}

C-NCAP

AEB 系统触发时刻。其确定方法为，首先确定已滤波减速度曲线中首个低于-1m/s^{2}的数据点，而后从此点前推到减速度曲线首次与-0.3m/s^{2}的交点，此点的时刻即为 T_{AEB}。

L. 1. 43

T_{FCW}

FCW 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 FCW 报警的时刻。

L. 1. 44

T_{LDW}

LDW 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 LDW 报警的时刻。

L. 1. 45

T_{TSR}

TSR 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 TSR 信号的时刻。

L. 1. 46

T_{ISLS}

ISLS 系统发出提示或报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 ISLS 信号的时刻。

L. 1. 47

T_{BSD}

BSD 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 BSD 报警的时刻。

L. 1. 48

T_{DOW}

DOW 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 DOW 报警的时刻。

L. 1. 49

T_{RCTA}

RCTA 系统发出报警的时刻，此时刻是信号采集器检测到 RCTA 报警的时刻。

L. 1. 50

V_{test}

VUT 的测试速度。

L. 1. 51

V_{impact}

C-NCAP

VUT 撞击 GVT/PTA/EBTA/STA 时，VUT 的速度。

L. 1. 52

$V_{rel\text{-}test}$

试验开始时刻，VUT 与 GVT/PTA/EBTA/STA 的稳定相对速度。

L. 1. 53

$V_{rel\text{-}impact}$

发生碰撞后，VUT 撞击 GVT/PTA/EBTA/STA 时，两者的相对速度。

L. 1. 54

T_0

AEB 场景下，T_0 为 TTC=3s 的时刻；LDW/LKA/ELK 试验中 T_0 为 VUT 稳态行驶两秒的时刻；TSR 和 ISLS 试验中 T_0 为 VUT 距离限速牌 100m 的时刻；BSD 试验中，对于超车场景而言 T_0 为两车纵向距离为 33m 的时刻，对于并道场景而言 T_0 为并道动作开始的时刻；DOW 试验中，T_0 为 TTC=3s 的时刻；RCTA 试验中，T_0 为 TTC=3s 的时刻。

L. 1. 55

T_{impact}

VUT 与 GVT/PTA/PTC/EBTA/STA 发生碰撞的时刻。

L. 2 车辆坐标系

试验中采用 ISO 8855：1991 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（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。左舵和右舵试验车辆皆采用此坐标系。

L. 3 试验天气要求

L. 3. 1 天气干燥，没有降水，降雪等情况；

L. 3. 2 水平方向上的能见度不低于 1km；

L. 3. 3 风速不大于 10m/s；

L. 3. 4 对于在自然光条件下进行的试验，整个试验区域内的照明情况一致、光照强度不低于 2000Lux。除由于试验设备所造成的影响，在整个区域内不应有明显的阴影区域。试验不在朝向或背离阳光直射的方向上进行。

L. 4 VUT 准备工作

L. 4. 1 轮胎状态确认

使用与厂家指定轮胎配置（供应商、型号、大小、速度及载荷等级）一致的全新原厂轮

胎来进行试验。在确保与厂家指定轮胎配置（供应商、型号、大小、速度及载荷等级）相同的情况下，可以允许换用厂家或厂家指定代理商所提供的替代轮胎。将轮胎充气至厂家推荐的标准冷态气压，此冷态气压至少适用于普通载荷状态。

L.4.2 整车状态确认

L.4.2.1 加注至少 90%油箱容积的燃油。

L.4.2.2 检查全车油水，并在必要时将其加至最高限值。

L.4.2.3 确保试验车辆内已载有备胎（如果有此配置）和随车工具。车内不应再有其他物品。

L.4.2.4 确保已依照厂家推荐的当前载荷状态下的轮胎压力对所有轮胎充气。

L.4.2.5 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。

L.4.3 制动系统磨合

AEB 试验开始前，试验车辆以 80km/h 为磨合初速度，以 $3m/s^2$ 的减速度制动直至车辆停止，重复此过程 200 次。初始制动温度 65℃～200℃，每两次制动之间要将温度冷却到 65℃～200℃或行驶 2km。

L.4.4 设备安装及配载

L.4.4.1 安装试验用仪器设备。

L.4.4.2 根据配载质量要求（200kg 包含试验驾驶员及测试设备质量）对车辆进行配载，安装牢靠。

L.4.4.3 在包含驾驶员的情况下，测量车辆前后轴荷。

L.4.4.4 将其与车辆整备质量做比较。

L.4.4.5 测得的车辆总质量与整备质量+200kg 之间的差距应在±1%之内，前后轴荷分布与满油空载车辆轴荷分布之间的差距应小于 5%，如果车辆实际情况不符合此要求，在对车辆性能没有影响的情况下对配载进行调整，并在调整之后确保固定牢靠。

L.4.4.6 重复 L.4.4.3 到 L.4.4.5 直至车辆前后轴荷和总质量可以达到 L.4.4.5 中的要求。仔细调整配载尽可能的接近车辆原厂属性，记录最终轴荷。

L.5 VUT 试验预处理

L.5.1 系统功能设置及要求

将系统功能中驾驶员自定义选项，设置为中间级别或中间级别的更高一级，最新设置如下图所示。如图 L.1 所示。

（1）LDW/LKA 系统测试时，车道居中功能应关闭，若系统只具备车道居中功能，该部分测试不得分。

（2）ISLS 测试时系统功能中驾驶员自定义选项，将超速报警阈值设置为 0km/h。

（3）DFM 和 DAM 系统应能独立工作，其他驾驶辅助功能作为功能开启前提的情形下，该部分测试不得分。

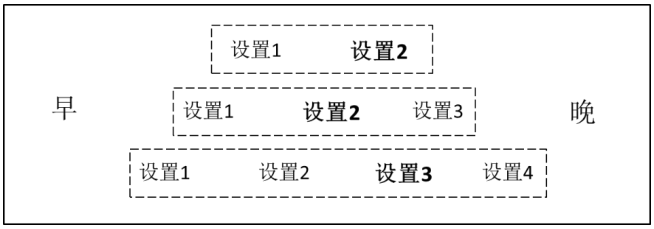


图 L.1　系统功能级别设置

L.5.2 主动机罩系统

当车辆安装有“主动机罩系统”时，试验前关闭此系统。

L.5.3 试验前制动准备

L.5.3.1 在 56km/h 的初速度下、以 0.5g～0.6g 的平均减速度将车辆制动到静止，共进行 10 次。

L.5.3.2 在完成初速度为 56km/h 的系列制动后，立即在 72km/h 的初速度下全力制动使车辆停车，共进行 3 次。

L.5.3.3 在进行 L.5.3.2 规定的制动时，应在制动踏板上施加足够的制动力，使车辆的 ABS 在每次制动过程中的主要阶段都处于工作状态。

L.5.3.4 在完成 L.5.3.2 的最后一次制动后，以 72km/h 的车速行驶 5min 对制动器进行冷却。

L.5.3.5 在完成制动准备工作之后的 2h 内开始进行试验。

L.5.4 试验前轮胎准备

L.5.4.1 驾驶试验车辆沿直径为 20m 的圆环顺时针方向行驶 3 圈，然后按逆时针方向行驶 3 圈；行驶速度应使车辆产生约 0.5g～0.6g 的侧向加速度。

L.5.4.2 采用频率为 1Hz 的正弦转向输入、以 56km/h 的车速进行试验，转向盘转角峰值时应使车辆产生 0.5g～0.6g 的侧向加速度。共进行 4 次试验，每次试验由 10 个正弦循环组成。

L.5.4.3 在进行最后一次试验的最后一个正弦循环时，其转向盘转角幅值是其它循环的两倍。所有的试验之间允许的最长时间间隔为 5min。

L.6 试验项目及场景

L.6.1 车辆自动紧急制动系统（AEB C2C）测试

L.6.1.1 侧向偏移量

侧向偏移量是指 VUT 前轴（或 GVT 车尾）中心位置与规划路径之间的水平距离。如图 L.2 所示是 VUT 侧向偏移量和 GVT 侧向偏移量示意图。

C-NCAP

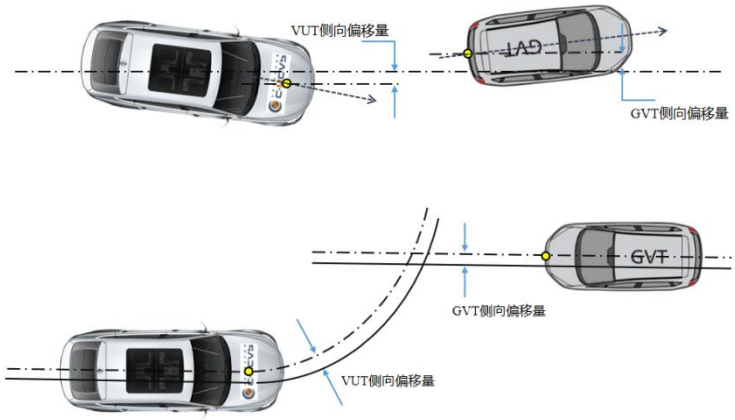


图 L.2　侧向偏移量示意图

L.6.1.2 偏置率定义

偏置率定义为 VUT 与 GVT 重叠部分占 VUT 的百分比，重叠定义的参考线是 VUT 的中心线，在 100%重叠的情况下，VUT 和 GVT 的中心线是对齐的。如图 L.3 所示。

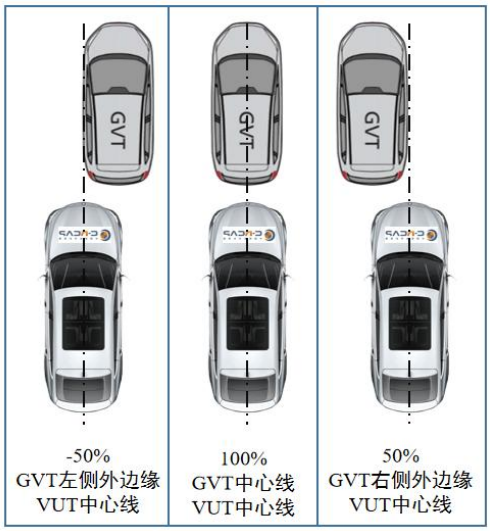


图 L.3　偏置率定义

L.6.1.3 试验设备和目标物

L.6.1.3.1 测试设备

L.6.1.3.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。GVT 及 VUT 之间使用 DGPS 时间进行数据同步。

L.6.1.3.1.2 VUT 和 GVT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求。

（1）VUT、GVT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT、GVT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT、GVT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（4）VUT、GVT 纵向加速度精度 0.1m/s²；

（5）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L.6.1.3.2 数据滤波

L.6.1.3.2.1 位置和速度采用原始数据，不进行滤波。

L.6.1.3.2.2 加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.1.3.2.3 横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.1.3.3 目标车辆要求

L.6.1.3.3.1 GVT 用于替代实际 M1 乘用车辆（包含视觉、雷达、激光雷达等传感器属性），可具备 C-V2X 网联通信能力。

L.6.1.3.3.2 对于 GVT 规格的要求，参照标准 ISO 19206-3。外观如图 L.4 所示。

图 L.4 C-NCAP GVT 外观图

L.6.1.3.3.3 如果企业认为 GVT 不能满足 VUT 传感器对目标的要求，请直接联系汽车测评管理中心。

L.6.1.4 试验场地要求

L.6.1.4.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L.6.1.4.2 试验路面要求压实并且无可能造成传感器异常工作的不规则物（如大的倾角、裂缝、井盖或是具有反射能力的螺栓等）。

L.6.1.4.3 在追尾测试场景中，试验车辆中心线到道路两侧的宽度不小于 3.0m。试验结束点的前方有至少 30m 的预留道路。试验道路允许有车道标线，但在 AEB 触发及 FCW 报警后的制动区域内，需保证车道标线不与试验轨迹交叉。

L.6.1.4.4 在交叉路口测试场景中，测试场景用图例为示意图不代表真实的测试用路口，试验用交叉路口满足 GB 50647-2011《城市道路交叉口规划规范的要求》。试验用交叉路口可为十字路口或丁字路口等。

L.6.1.5 车辆直行与前方静止目标车辆测试场景（CCRs）

CCRs 测试场景下，GVT 在 VUT 行驶路径上，VUT 按照规划路径行驶，如图 L.5 所示。

VUT 分别以 20km/h、30km/h 和 40km/h 的速度测试 AEB 功能，以 50km/h、60km/h、70km/h 和 80km/h 的速度测试 FCW 功能。

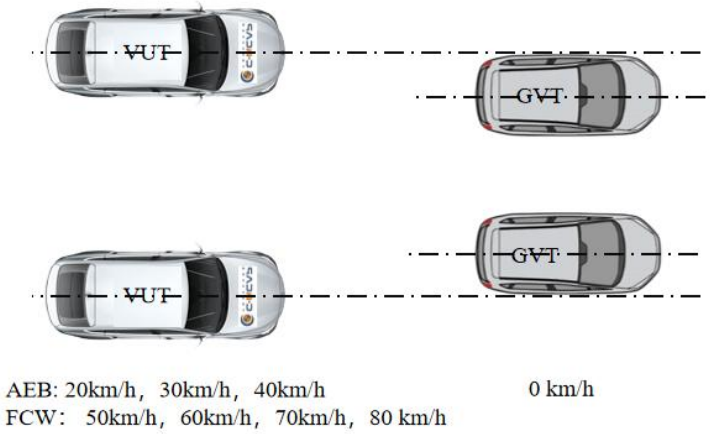


图 L.5　CCRs 测试场景示意图

L.6.1.6 车辆高速直行与前方静止目标车辆测试场景（CCRH）

CCRH 测试场景下，GVT 可具备 C-V2X 网联通信能力，且具备第三方电子认证服务机构认可的互信能力，GVT、VT 和 VUT 在同一车道，VUT 与 VT 以相同的速度保持固定的相对距离沿车道中间匀速行驶，在距离为 A 时，达到稳定车速，测试车速分别为 80km/h、120km/h，对应两者之间的距离 A 分别为 50m、100m，如图 L.6 所示。当 VT 和 GVT 车头的距离 B 分别达到 49m、73m 时 VT 由左侧或右侧切出至相邻车道，VT 车头位置与 GVT 车头位置平行，切出过程持续时间为 2.2s。

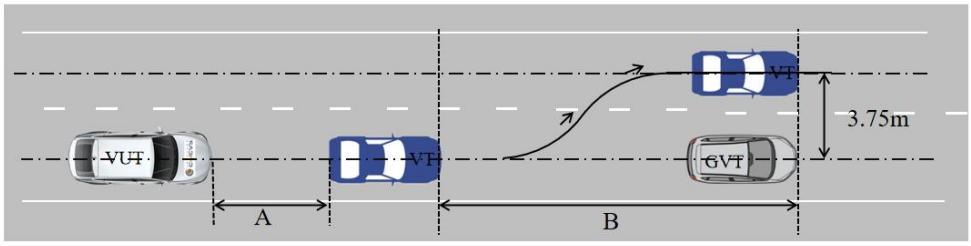


图 L.6　CCRH 测试场景示意图

表 L.1　CCRH 测试场景参数表

VUT 和 VT 的速度（km/h）	VUT 和 VT 的跟车距离 A（m）	GVT 速度（km/h）	VT 与 GVT 的距离 B（m）	VT 切出过程持续时间（s）
80	50	0	49	2.2
120	100	0	73	2.2

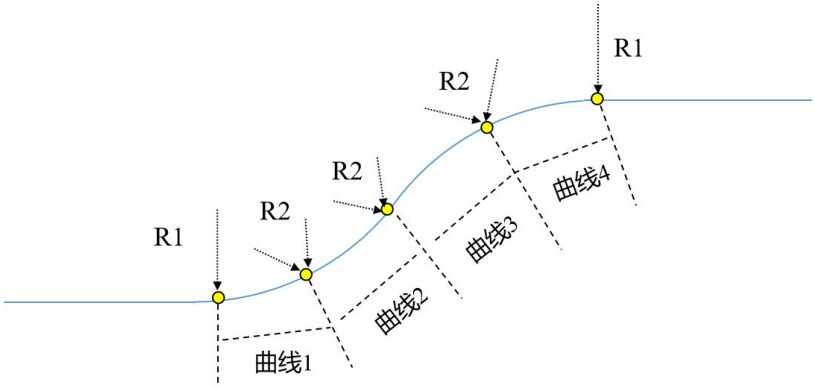


图 L.7　VT 切出路线示意图

表 L.2　VT 切出路线详细参数

速　度（km/h）	第一部分			第二部分			第三部分			第四部分		
	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）
80	1500	130	0.33	130	130	9.4	130	130	9.4	130	1500	0.33
120	1500	320	0.25	320	320	5.95	320	320	5.95	320	1500	0.25

L.6.1.7 车辆直行与前方横穿目标车辆测试场景（C2C SCP）

C2C SCP 测试场景下，VUT 和 GVT 分别按照各自路径行驶，两车路径相互垂直。VUT 分别以 30km/h 和 40km/h 的速度测试 AEB 功能，以 50km/h 和 60km/h 的速度测试 FCW 功能，GVT 分别以 20km/h、30km/h、40km/h 和 50km/h 的速度进行测试。如图 L.8 所示。

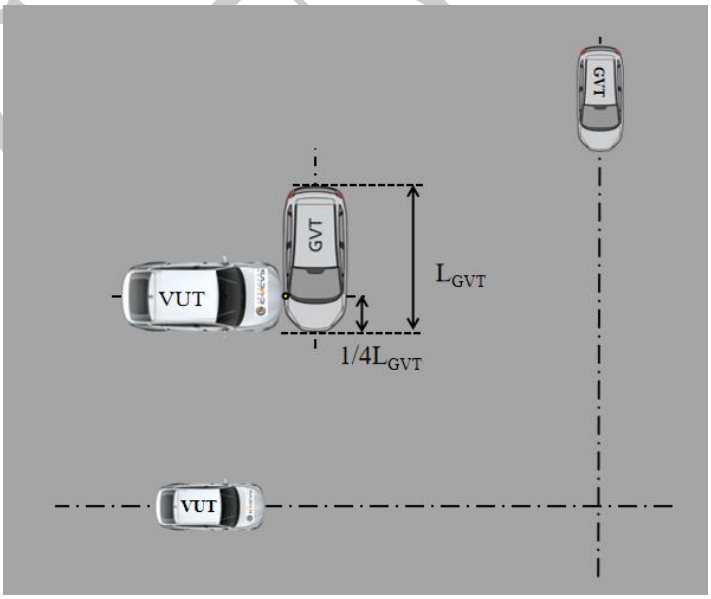


图 L.8　C2C SCP 测试场景示意图

表 L.3　C2C SCP 测试场景参数表

VUT 速度（km/h）	GVT 速度（km/h）	测试功能
30	20	AEB
40	30	AEB
50	40	FCW
60	50	FCW

L.6.1.8 车辆直行与前方被遮挡的横穿目标车辆测试场景（C2C SCPO）

C2C SCPO 测试场景下，VT1、VT2、VT3 为 3 辆静止车辆，是普通大批量生产的汽车，轴距应满足 2.3m～2.9m 的范围。GVT 可具备 C-V2X 网联通信能力，且具备第三方电子认证服务机构认可的互信能力，VT1、VT2、VT3 不做要求。VUT 以所在车道的中心线为轨迹行驶，GVT 沿垂直于 VUT 方向移动且以车道中心线为行驶轨迹，VUT 分别以 50km/h 和 60km/h 的匀速行驶开展测试，GVT 分别以 40km/h 和 50km/h 的速度进行测试。如图 L.9 所示。

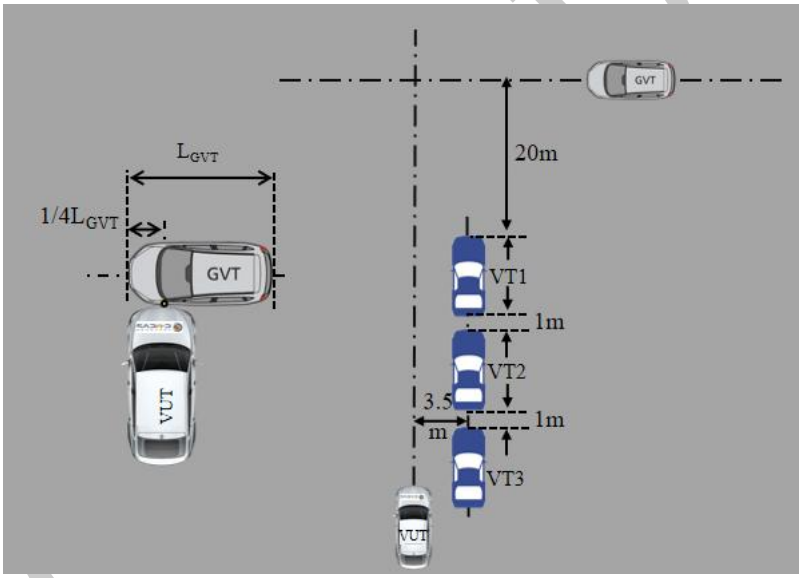


图 L.9　C2C SCPO 测试场景示意图

表 L.4　C2C SCPO 测试场景参数表

VUT 速度（km/h）	GVT 速度（km/h）	测试功能
50	40	FCW
60	50	FCW

L.6.1.9 车辆左转与对向目标车辆测试场景（CCFT）

CCFT 测试场景下，VUT 和 GVT 分别按照各自路径行驶，其中 VUT 为左转，GVT 对向直行。碰撞位置为 GVT 地面矩形投影左前角与 VUT 最前端中点的重合点。VUT 转向时需开启左侧转向灯，转向灯开启时刻不晚于转向开始时刻前 2s。如图 L.10 所示。VUT 分别以 10km/h、20km/h 和 30km/h 的速度测试 AEB 功能。对于 VUT 各个速度点的测试，GVT 分别以 20km/h、40km/h 和 50km/h 的速度进行测试。

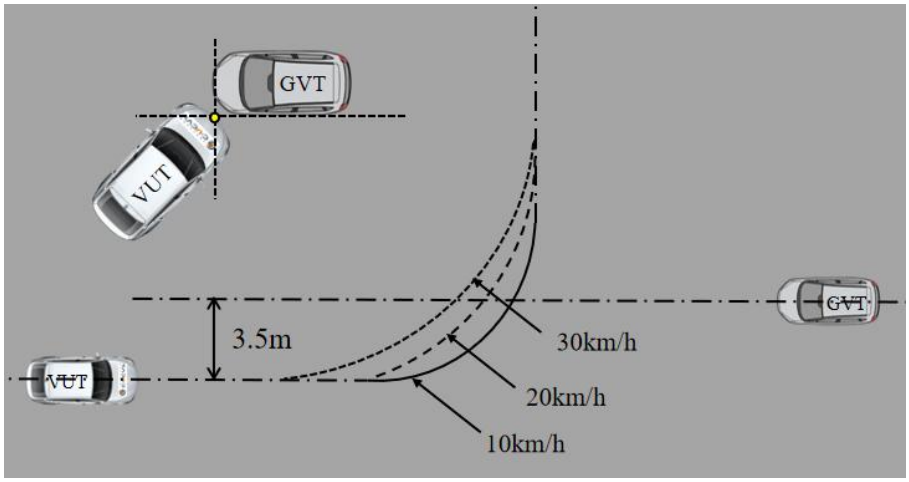


图 L.10　CCFT 测试场景示意图

表 L.5　CCFT 测试场景参数表

VUT 速度（km/h）	GVT 速度（km/h）	测试功能
10	20	AEB
20	40	AEB
30	50	AEB

VUT 转向路径的具体参数设置如下：

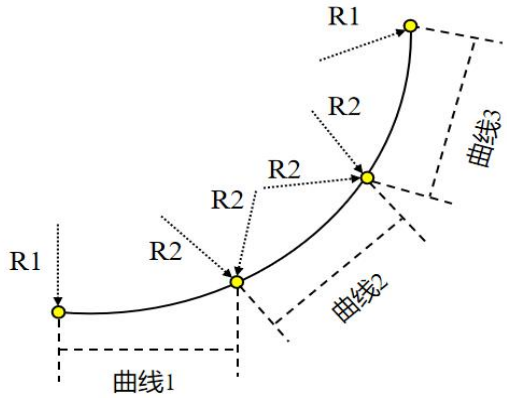


图 L.11　CCFT 场景 VUT 行驶路径示意图

表 L.6　CCFT 场景 VUT 转向路径参数表

速　度（km/h）	第一部分			第二部分			第三部分		
	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）
10	1500	10	15.00	10	10	60.00	10	1500	15.00
20	1500	16	10.20	16	16	69.60	16	1500	10.20
30	1500	29	7.20	29	29	75.60	29	1500	7.20

L.6.1.10 车辆自动紧急制动系统测试场景总结

表 L.7 为 AEB C2C 测试场景的总结，在 CCRs 和 C2C SCP 场景下进行 FCW 系统试验时，

在 T_{FCW} 之后 1.2s 施加制动，制动特性曲线由厂家提供，200ms 内完成制动行程，最大速率 400mm/s，在非紧急制动情况下，产生的制动减速度在-4m/s^2 至-4.25m/s^2 范围内。若减速度超过该范围或企业没有提供制动力特性曲线，按照 L.6.1.12 中的过程进行施加制动力。

表 L.7　AEB C2C 测试场景总结

测试场景	测试类型	测试速度（km/h）	目标车辆速度（km/h）	偏置率
CCRs	AEB	20	0	-50%
		30	0	+50%
		40	0	-50%
	FCW	50	0	+50%
		60	0	-50%
		70	0	+50%
		80	0	-50%
CCRH	FCW	80	0	100%
		120	0	100%
C2C SCP	AEB	30	20	/
		40	30	/
	FCW	50	40	/
		60	50	/
C2C SCPO	FCW	50	40	/
		60	50	/
CCFT	AEB	10	20	/
		20	40	/
		30	50	/

L.6.1.11 试验要求

L.6.1.11.1 挡位选择及车辆控制

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。测试车辆为电动车辆时，能量回收设置为标准模式。

L.6.1.11.2 时间间隔

轮胎准备完成后 90s 至 10min 内开始第一次试验，随后每次试验的结束和下次试验的开始间隔同样为 90s 至 10min，如果超过 10min，需再次进行轮胎准备工作。试验间隔内，除非发生严重影响车辆安全的特殊情况，否则 VUT 的速度不应超过 50km/h，且不应进行激烈的加速、减速以及转向操作。

L.6.1.11.3 试验精度要求

将 VUT 和 GVT（如果需要）加速至所需的试验车速。试验要在 T_0 至 T_{AEB}/T_{FCW} 时间范围内满足以下条件：

（1）V_{VUT}（GPS 速度）：测试车速＋1.0km/h；

（2）V_{GVT}（GPS 速度）：测试车速±1.0km/h；

（3）侧向偏移量：0±0.1m；

（4）横摆角速度：0±1.0°/s；

（5）方向盘转角速度：0±15.0°/s。

L.6.1.11.4 单次试验结束条件

以下条件之一发生时，试验结束：

（1）V_{VUT}=0km/h；

（2）V_{VUT}＜V_{GVT}，并且本次试验没有碰撞的可能；

（3）VUT 与 GVT 之间发生接触；

（4）CCRH 场景时，VUT 发出警报时试验结束；若 VUT 在 TTC<1.5s 时，未发出警报，采取制动或打转向等方式中止试验。

L.6.1.11.5 测试场景结束条件

如果 VUT 的速度减少量小于 5km/h 或 V_{impact}＞40km/h，C2C SCPO 场景中 TTC＜1.5s 且 AEB 功能未能使车辆避免碰撞时，CCRH 场景中 TTC＜1.5s 时，终止本测试场景试验。

L.6.1.11.6 注意事项

试验设置时，当 AEB 系统使试验车辆初始速度降低 5km/h 时，释放加速踏板。试验中不得有其他驾驶控制操作，例如控制离合器或制动踏板等。

L.6.1.11.7 AEB 系统试验有效性判断方法

L.6.1.11.7.1 如企业未提交预估结果，则每个试验点只开展一次试验。

L.6.1.11.7.2 如企业提交预估结果，则汽车测评管理中心依据预估结果及现场试验情况判定试验最后结果。

L.6.1.11.7.3 C-NCAP 按下面的流程判断试验结果：

L.6.1.11.7.3.1 开展第一次试验，如第一次试验结果与预估结果之间无差异 a，则以此试验结果为最终试验结果，如与预估结果之间有差异 b，则进行第二次试验。

注：a：无差异：试验结果与预估结果之间、试验结果之间速度差异≤5km/h 或报警时间要求与预估结果相同，转向冲突场景下为是否发生碰撞一致。

b：有差异：试验结果与预估结果之间、试验结果之间速度差异＞5km/h 或报警时间要求与预估结果不同，转向冲突场景下为是否发生碰撞不一致。

L.6.1.11.7.3.2 开展第二次试验，如此次试验结果与预估结果之间无差异，则取第二次试验为最终结果；如第二次试验结果与预估结果之间有差异但与第一次试验结果之间无差异，则取第一次和第二次试验结果的平均值为最终结果；否则，进行第三次试验。

L.6.1.11.7.3.3 开展第三次试验，如三次试验结果中有两项无差异，则取此两项结果平均值为最终结果；如三次试验结果皆有差异，则中止试验并在分析原因后重新试验。

L.6.1.11.7.3.4 单次试验最终结果与预估结果有差异计为单次无效，累计 5 次无效后将不再

继续使用预估结果，后续试验只进行单次试验。

L.6.1.11.7.4 试验有效性判定流程如图 L.12：

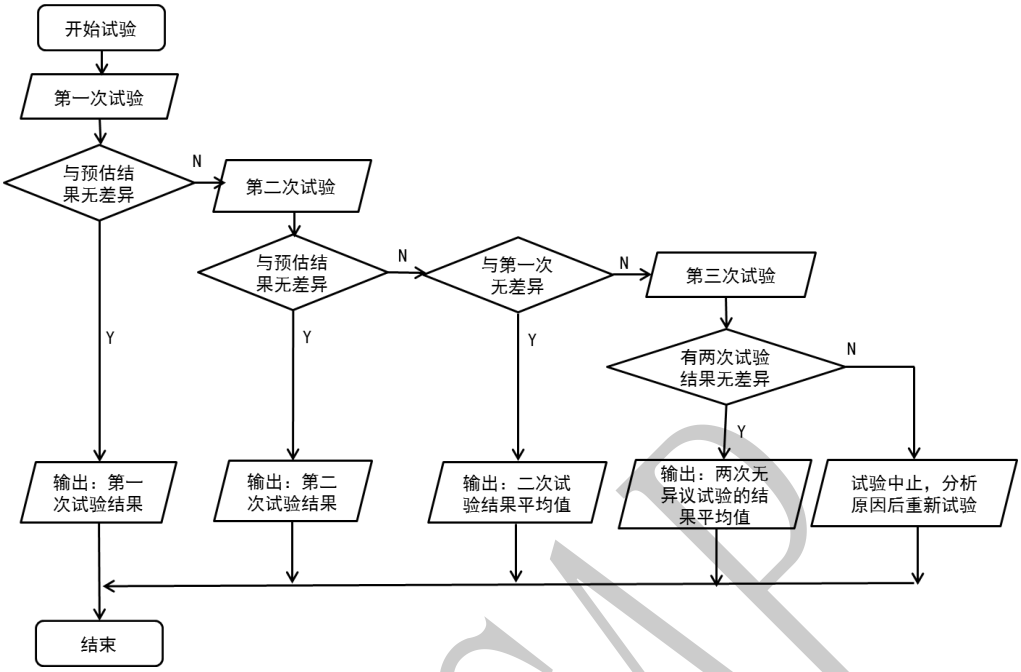


图 L.12 试验有效性判定流程

L.6.1.12 FCW 制动力施加方法

制动特性曲线是用来确定达到某一车辆减速度（普通驾驶员在应对日常紧急状况的典型车辆减速度）时所需的制动踏板位移及踏板力。

L.6.1.12.1 定义

T_{BRAKE}——制动踏板位移首次达到 5mm 的时刻。

$T_{-6m/s2}$——纵向加速度首次小于-6m/s^2 的时刻。

$T_{-4m/s2}$，$T_{-4m/s2}$ 定义同 T_{-6m/s^2}。

L.6.1.12.2 制动特性曲线标定

首先依照本规程 L.5.3 和 L.5.4 中所述进行制动磨合和轮胎预处理，且在预处理结束后 10min 以内开始进行标定。

L.6.1.12.3 标定过程

L.6.1.12.3.1 对制动踏板进行全行程触动而后释放。

L.6.1.12.3.2 将 VUT 加速至 85km/h 以上，自动挡选择 D 挡，手动挡选择在 85km/h 时转速不低于 1500RPM 的最高挡位。

L.6.1.12.3.3 松开加速踏板使车辆滑行，在（80±1.0）km/h 时以（20±5）mm/s 行程速率施加制动，直至车辆纵向加速度达到-7m/s^2。针对手动挡车辆，在发动机转速低于 1500RPM 时踩下离合器，车辆达到-7m/s^2 时试验结束。

L.6.1.12.3.4 进行 3 次上述试验，每次试验时间间隔为 90s 至 10min，如果时间超过 10min，需要重新进行制动磨合和轮胎预处理后，再继续标定。

L.6.1.12.3.5 利用上面 3 次重复试验的结果，在 T_{-2m/s^2} 到 T_{-6m/s^2} 范围内使用二阶曲线拟合和最小二乘法计算出 T_{-4m/s^2} 时的踏板行程，该行程为 D4。

L.6.1.12.3.6 利用上面 3 次重复试验的结果，在 T_{-2m/s^2} 到 T_{-6m/s^2} 范围内使用二阶曲线拟合和最小二乘法计算出 T_{-4m/s^2} 时的制动力，该制动力为 F4。

L.6.1.12.4 F4 确认方法

L.6.1.12.4.1 将 VUT 加速至 85km/h 以上，自动挡选择 D 挡，手动挡选择在 85km/h 时转速不低于 1500RPM 的最高挡位。

L.6.1.12.4.2 根据 L.6.1.12.5 中步骤施加制动力，计算 T_{BRAKE}＋1s 到 T_{BRAKE}＋3s 的平均加速度，如果加速度超出了-4m/s² 至-4.25m/s² 范围，对制动力进行适当调整，如果连续三次试验，制动加速度都满足该范围要求，则确认该制动力为最终 F4。确认试验时间间隔为 90s 至 10min，如果超过了 10min，需重新进行制动磨合和轮胎预处理。

L.6.1.12.5 制动特性曲线施加方法

L.6.1.12.5.1 FCW 试验过程中，T_{FCW}+1s 时刻释放加速踏板。

L.6.1.12.5.2 在 T_{FCW}+1.2s 时刻，以 5×D4mm/s 和 400mm/s 之间的较小值作为制动踏板速率。

L.6.1.12.5.3 在上述动作过程中，使用(20～100)Hz 的二阶带通滤波器对踏板力进行滤波并采集。

L.6.1.12.5.4 当以下任一条件先满足时，切换为目标为 F4 的制动力控制，该时刻记为 T_{switch}。

（1）制动踏板的行程达到 L.6.1.12.3.5 中定义的 D4。

（2）制动踏板的制动力达到 L.6.1.12.3.6 中定义的 F4。

L.6.1.12.5.5 制动力最迟应在 T_{switch}+0.2s 前达到稳定，且保持在（1±25%）×F4 的范围内。期间，允许 AEB 的介入而引起制动力超出该范围，但持续时间应小于 200ms。

L.6.1.12.5.6 从 T_{FCW}+1.4s 直至试验结束的整个过程中，制动力平均值应在 F4±10N 的范围内。

L.6.2 自动紧急制动系统误作用（AEB False Reaction）测试

L.6.2.1 测试设备和目标物

L.6.2.1.1 测试设备

L.6.2.1.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。STA、EBTA、PTA、GVT 与 VUT 之间使用 DGPS 时间进行数据同步。

L.6.2.1.1.2 VUT、STA、EBTA、PTA 和 GVT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT、GVT 速度精度 0.1km/h；

（2）STA、EBTA、PTA 速度精度 0.01km/h；

（3）横向和纵向位置精度 0.03m；

（4）航向角精度 0.1°；

（5）横摆角速度精度 0.1°/s；

（6）纵向加速度精度 0.1m/s²；

（7）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L.6.2.1.2 数据滤波

L.6.2.1.2.1 位置和速度采用原始数据，不进行滤波。

L.6.2.1.2.2 加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.2.1.2.3 横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.2.1.3 目标物要求

L.6.2.1.3.1 障碍车辆及目标车辆，应为普通大批量生产的汽车，轴距应满足 2.3m～2.9m 的范围，作为替代也可以采用本规程规定的 GVT。

L.6.2.1.3.2 踏板摩托车目标物 STA，电动自行车目标物 EBTA、成人目标物 PTA 参照附录 O。

L.6.2.2 试验场地要求

L.6.2.2.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L.6.2.2.2 试验车道应有足够长度以满足试验车速的需要；试验车道应有高对比度的车道边线，除非特别说明，车道边线应状态良好，无破损、遮蔽等影响相关系统感应的缺陷存在；车道 边线的设置应遵守 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L.6.2.2.3 试验中使用的护栏高度为 0.6m～0.8m。

L.6.2.3 车辆直行经过前方运动的行人

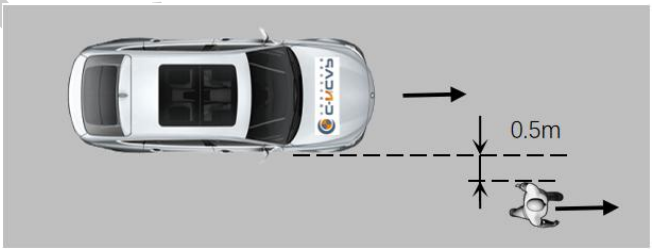


图 L.13　车辆直行经过前方运动的行人测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 30km/h 的速度沿直线行驶，行人目标在 VUT 路径右侧以 5km/h 的速度向前移动，其朝向与 VUT 行进方向相同。在 VUT 经过行人目标时，保证 VUT 车身最外缘（近行人目标侧，不包括外后视镜）与行人最外侧（近 VUT 侧）之间的横向距离为 0.5m。当 VUT 最前缘与行人目标的纵向距离为 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过行人目标时，试验结束。

L.6.2.4 车辆直行经过对向运动的二轮车

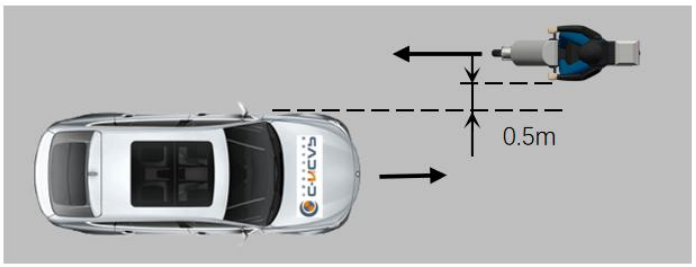


图 L.14　车辆直行经过对向运动的二轮车测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 30km/h 的速度沿直线行驶，二轮车目标在 VUT 路径左侧以 10km/h 的速度向前移动，其朝向与 VUT 行进方向相反。在 VUT 经过二轮车目标时，保证 VUT 车身最外缘（近二轮车目标侧，不包括外后视镜）与二轮车（包含驾驶员）最外缘（近 VUT 侧，不含后视镜）之间的横向距离为 0.5m。当 VUT 最前缘与目标二轮车最后缘的纵向距离为 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过二轮车目标时，试验结束。

L.6.2.5 车辆直行避让本车道前方静止车辆

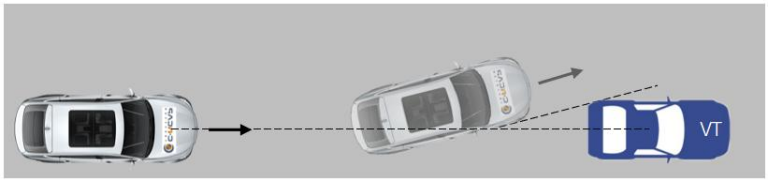


图 L.15　车辆直行避让本车道前方静止车辆测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 40km/h 的速度沿直线行驶，一个静止的车辆目标被放置在 VUT 路径上，重叠率为 100%，其朝向与 VUT 行进方向相同。VUT 在接近目标车时开始向左侧邻车道转向避让。当 VUT 开始转向时，对目标车的 TTC≤4.2s。在换道过程中，VUT 的速度保持 40km/h，当 VUT 与目标车的重叠率为 0%时，对目标车的 TTC≤3.3s。当 VUT 与目标车距离为 100m 时开始试验，当 VUT 车身完全经过目标车时，试验结束。

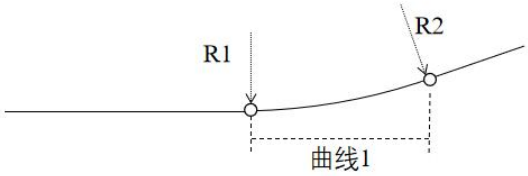


图 L.16　车辆直行避让本车道前方静止车辆场景路径示意图

表 L.8　车辆直行避让本车道前方静止车辆场景路径参数

起始半径（m）	结束半径（m）	长度（m）
300	170	30

L.6.2.6 车辆直行经过单侧顺序停放的车辆

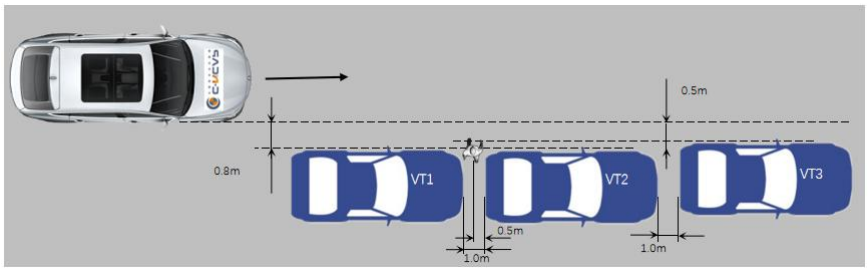


图 L.17　车辆直行经过单侧顺序停放的车辆测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 20km/h 的速度沿直线行驶，经过路径一侧停放的三辆静止目标车辆，目标车之间的纵向距离为 1.0m。在 VUT 经过静止目标车辆时，第一、二辆目标车最外缘（近 VUT 侧，不含后视镜）与 VUT 车身最外缘（近目标车侧，不含后视镜）之间的横向距离为 0.8m，第三辆目标车最外缘（近 VUT 侧，不含后视镜）与 VUT 车身最外缘（近目标车侧，不含后视镜）之间的横向距离为 0.5m。在第一、二辆目标车中间放置一个静止的行人目标，朝向目标车路径一侧，行人目标最外缘与第三辆目标车最外缘平齐。当 VUT 最前缘与第一辆目标车辆最后缘的纵向距离为 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过三辆目标车时，试验结束。

L.6.2.7 车辆直行经过双侧顺序停放的车辆

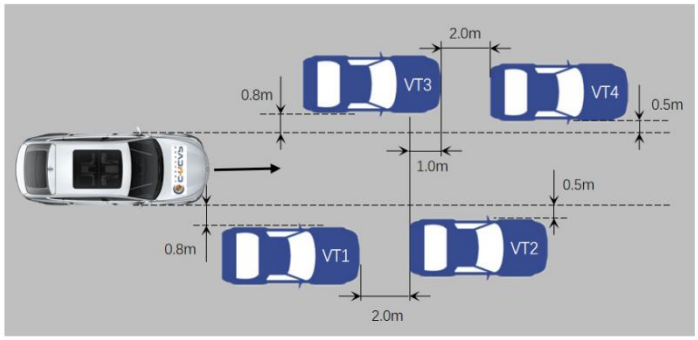


图 L.18　车辆直行经过双侧顺序停放的车辆测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 20km/h 的速度沿直线行驶，经过路径两侧停放的四辆静止目标车辆，同侧目标车之间的纵向距离为 2.0m。左右两侧车辆在纵向上错位摆放，左侧第一辆目标车车头最外缘超过右侧第二辆目标车车尾最外缘 1.0m。在 VUT 经过静止目标车辆时，左右两侧第一辆目标车最外缘（近 VUT 侧，不含后视镜）与 VUT 车身最外缘（近目标车侧，不含后视镜）之间的横向距离为 0.8m，左右两侧第二辆目标车最外缘（近 VUT 侧，不含后视镜）与 VUT 车身最外缘（近目标车侧，不含后视镜）之间的横向距离为 0.5m。当 VUT 最前缘与右侧第一辆目标车辆最后缘的纵向距离为 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过四辆目标车时，试验结束。

L.6.2.8 车辆转弯经过弯道外侧行人

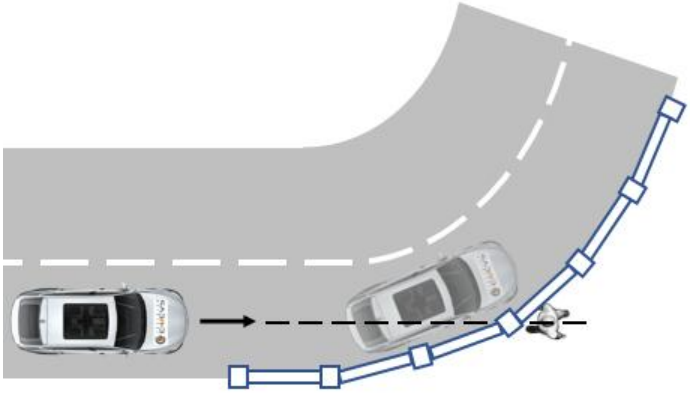


图 L.19　车辆转弯经过弯道外侧行人测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 30km/h 的速度向道路外缘半径为 30m 的弯道行驶，一个静止的行人目标被放置在车道外缘和 VUT 路径中心线延伸的交点上，行人朝向沿车道外缘切线方向，与车辆行驶方向相同。VUT 在进入弯道前制动减速，使之在开始转弯时，车速≥22km/h，对静止行人目标的 TTC≤1.6s。在弯道中，VUT 行驶在外侧车道中间。之后，VUT 继续以≥22km/h 的恒定速度在弯道内转弯。当 VUT 与行人目标的重叠率变为 0%时，对行人目标的 TTC≤1.1s。当 VUT 距离弯道起始处为 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过行人目标时，试验结束。

L.6.2.9 车辆直行前方行人横穿终止

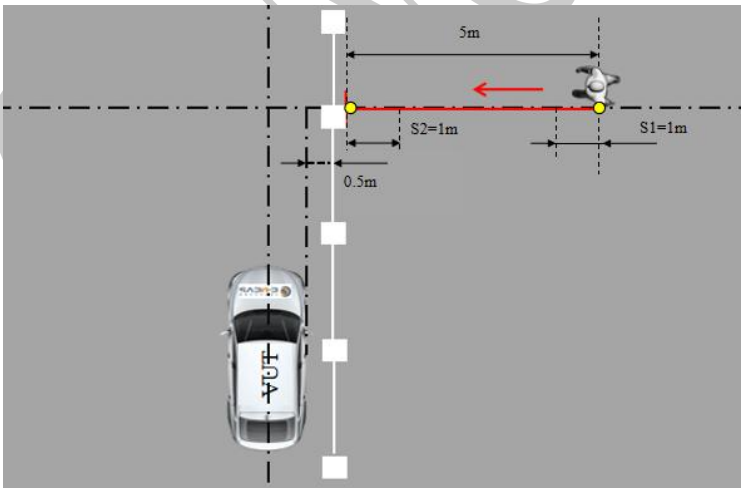


图 L.20　车辆直行前方行人横穿终止测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 30km/h 的速度测试，在车辆右侧放置护栏，护栏边缘（近试验车侧，不包括底座）到车辆车身最外缘（近护栏侧，不包括外后视镜）的距离为 0.5m，护栏总长度不少于 10m。行人以 5km/h 的速度以与车辆行驶方向垂直的方向移动，在接近护栏时行人停止，行人停止后其轮廓最外缘距离车辆车身最外缘（近行人侧，不包括外后视镜）的距离为 0.5m。行人停止时，VUT 对行人的 TTC≤1.4s。行人路径总长度为 5m，其中加速段和减速段各 1m，匀速 3m。当 VUT 距离行人轨迹 100m 时试验开始，当 VUT 车身完全通

过行人目标时，试验结束。

L.6.2.10 车辆交叉路口左转遇到前方静止车辆

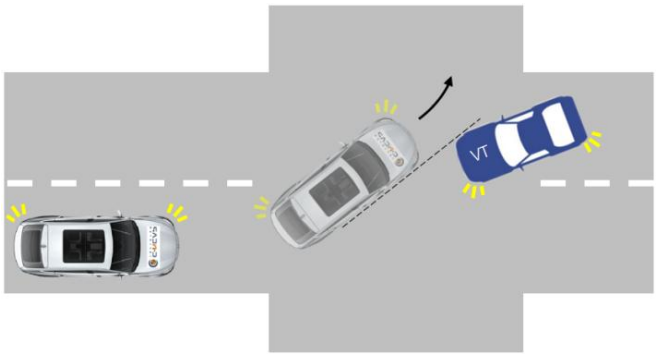


图 L.21　车辆交叉路口左转遇到前方静止车辆测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 以 30km/h 的速度向交叉路口行驶，一辆静止的目标车摆放在 VUT 对向邻车道，目标车左前侧与其车道线外缘平齐，目标车与其车道线的夹角为 20±10°（如图 L.21）。VUT 在开始左转向时制动减速至≥16km/h，与迎面车辆目标的 TTC≤2.8s。VUT 在十字路口左转过程中，速度降低到≥10km/h。当 VUT 与对向车辆的重叠率变为 0%时，与对向车辆的 TTC≤1.7s。当 VUT 距离目标车 100m 时试验开始，当 VUT 完成左转弯时，试验结束。

VUT 转向路径的具体参数设置如下：

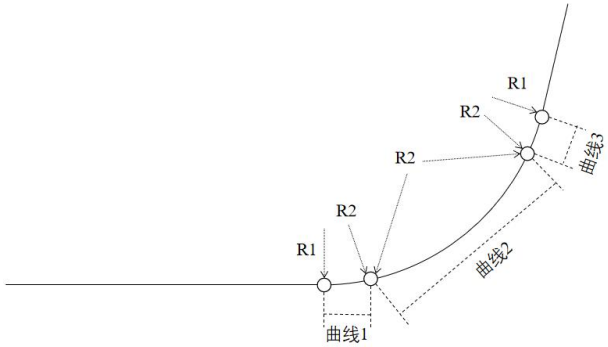


图 L.22　车辆交叉路口左转遇到前方静止车辆场景路径示意图

表 L.9　车辆交叉路口左转遇到前方静止车辆场景路径参数表

第一部分			第二部分			第三部分		
起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）	起始半径（m）	结束半径（m）	角度（°）
1500	20	14.75	20	20	46.42	20	1500	14.75

L.6.2.11 车辆直行遇到前方右转车辆

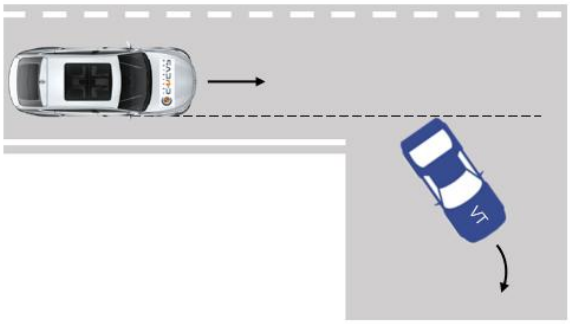


图 L.23　车辆直行遇到前方右转车辆测试场景示意图

在本测试场景下，VUT 跟随前方 VT，均以 40km/h 的速度在直路上行驶。之后 VT 通过制动减速至 10km/h 以在拐角处右转，VUT 也通过制动减速以与 VT 保持适当距离。当 VT 开始向右转弯时，VUT 的速度不小于 26km/h，与 VT 的 TTC≤4.7s。之后，VUT 减速至≥20km/h 的速度，然后匀速行驶。当 VUT 与 VT 的重叠率变为 0%时，VUT 对 VT 的 TTC≤2.5s。

VT 转向路径的具体参数设置如下：弧线部分半径为 12m，角度为 90°。

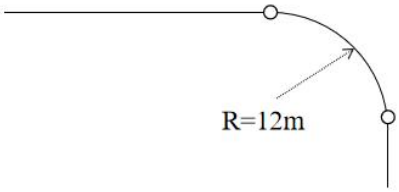


图 L.24　车辆直行遇到前方右转车辆场景 GVT 路径示意图

L.6.2.12 车辆弯道行驶超越相邻车道车辆

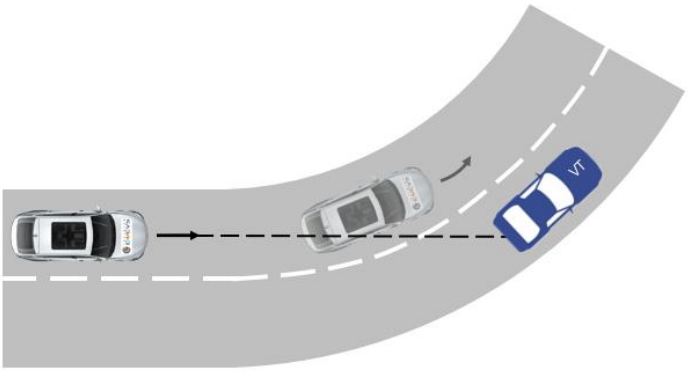


图 L.25　车辆直行遇到前方右转车辆测试场景示意图

此场景下，VUT 在内侧车道以 25km/h 的速度向外缘半径为 30m 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 VUT 路径延长线上。VUT 开始转弯时，对目标车的 TTC≤1.9s。当 VUT 距离弯道起始处为 50m 时试验开始，当 VUT 车身完全经过邻车道目标车辆时，试验结束。

L.6.2.13 AEB 误作用试验场景总结

AEB 误作用测试场景总结如下表 L.10 所示。

表 L.10　AEB 误作用测试场景

序号	测试场景	测试速度 (km/h)	目标物运动状态
1	车辆直行经过前方运动的行人	30	运动
2	车辆直行经过对向运动二轮车	30	运动
3	车辆直行避让本车道前方静止车辆	40	静止
4	车辆直行经过单侧顺序停放的车辆	20	静止
5	车辆直行经过双侧顺序停放的车辆	20	静止
6	车辆转弯经过弯道外侧行人	30	静止
7	车辆直行前方行人横穿终止	30	运动
8	车辆交叉路口左转遇到前方静止车辆	30	静止
9	车辆直行遇到前方右转车辆	40	运动
10	车辆弯道行驶超越相邻车道车辆	25	静止

L.6.2.14 试验要求

L.6.2.14.1 档位选择及车辆控制

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。测试车辆为电动车辆时，能量回收设置为标准模式。

L.6.2.14.2 试验精度

将 VUT 加速至所需的试验车速。VUT 要在 T_0 至试验结束时间范围内满足以下条件：

（1）VUT 的速度（GPS 速度）：测试车速±1km/h；

（2）目标车辆的速度（GPS 速度）：测试车速±1.0km/h；

（3）侧向偏移量：0±0.1m；

（4）横摆角速度：0±1.0°/s；

（5）方向盘转角速度：0±15.0°/s；

（6）PTA 稳态下的速度：5±0.2km/h；

（7）STA 稳态下的速度：10±0.2km/h。

L.6.2.14.3 单次试验结束条件

以下条件之一发生时，试验结束：

（1）AEB 功能触发。

（2）FCW 功能触发。

（3）VUT 车身完全通过目标车辆、PTA 或 STA。

L.6.3 车道辅助系统（LSS）测试

L.6.3.1 横向路径误差

如下图 L.26 所示，横向路径误差为 VUT 车头中线和预定路线（两线平行）的距离，即 VUT 横向路径误差为 VUT 横向路径偏移量。

图 L.26　横向偏移量示意图

L.6.3.2 测试设备

L.6.3.2.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。

L.6.3.2.2 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT 航向角精度 0.1°；

（4）VUT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（5）VUT 纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（6）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L.6.3.2.3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.3.2.4 目标车辆要求

对 ELK 测试场景下目标车辆要求，详见 L.6.1.3。

L.6.3.3 试验场地要求

L.6.3.3.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L.6.3.3.2 在距测试车道中心两侧 3.0m 的横向距离内预计距离 VUT 前方 30m 的纵向距离内，测试道路表面不得包含不规则性（裂缝、井盖）物体。

L.6.3.3.3 试验车道应有足够长度以满足试验车速的需要；试验车道应有高对比度的车道边线，除非特别说明，车道边线应状态良好，无破损、遮蔽等影响车道保持辅助系统感应的缺陷存在；车道边线的设置应符合 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求，单条试验车道宽度为 3.75m（车道线中心距离），车道线宽 0.15m，虚线线段及间隔长分别为 6m 和 9m，除特别说明，车道边线应为白色或黄色。

C-NCAP

L.6.3.3.4 VUT 偏离方向另一侧车道线为实车道线或虚车道线，且符合 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L.6.3.4 LKA 系统性能测试场景

L.6.3.4.1 直线路虚线偏离测试

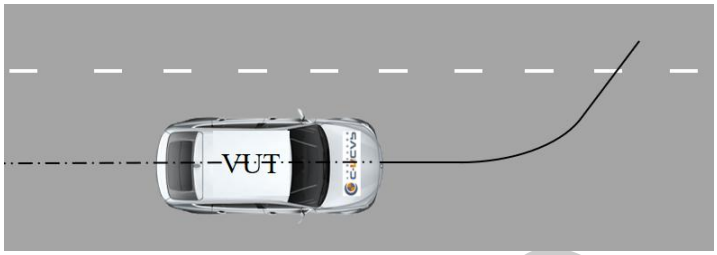


图 L.27　左侧偏离虚线测试场景示意图

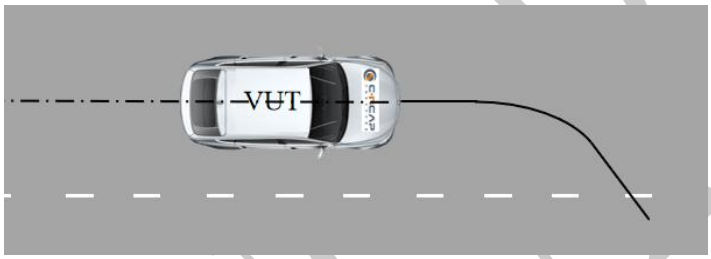


图 L.28　右侧偏离虚线测试场景示意图

在 LKA 虚线测试场景下，VUT 将以 0.3m/s、0.5m/s 的横向偏离速度，分别左右两侧偏离虚线进行测试，如图 L.27、图 L.28 所示。

L.6.3.4.2 实线偏离测试

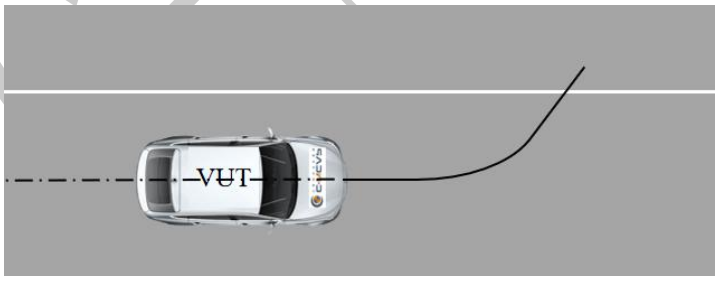


图 L.29　左侧偏离实线测试场景示意图

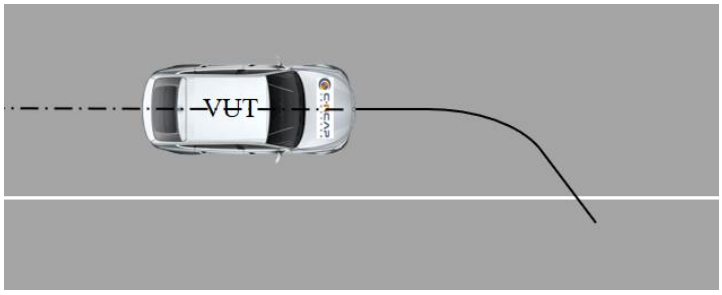


图 L.30　右侧偏离偏离实线测试场景示意图

在 LKA 实线测试下，VUT 将以 0.3m/s、0.5m/s 的横向偏离速度，分别左右两侧偏离实

线进行测试，如图 L.29、图 L.30 所示。

LKA 试验路径按照表 L.11 中的参数进行设定：

表 L.11　LKA 测试路径参数

V_{latVUT}（m/s）	R（m）	Ψ_{VUT}（°）	d1（m）	d2（m）
0.3	1200	0.77	0.11	0.90
0.5		1.29	0.30	0.75

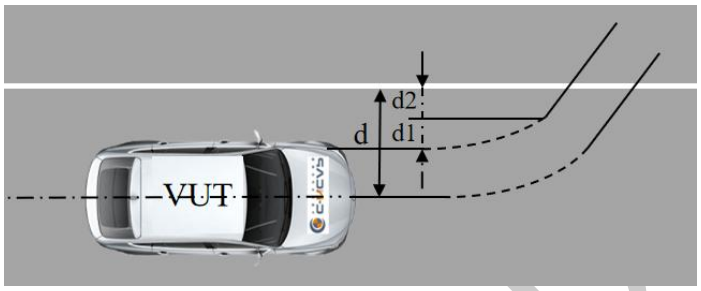


图 L.31　VUT 路径定义

其中：（1）$d=d1+d2+1/2*W_{VUT}$（测试车辆车宽）；

（2）d1 为曲线部分车辆行驶横向位移；

（3）d2 为车辆稳定切出车道部分在本车道内行驶横向位移；

（4）Ψ_{VUT} 为 VUT 的横摆角度；

（5）R 为车辆行驶轨迹半径。

L.6.3.5 ELK 系统性能测试场景

L.6.3.5.1 车辆超车测试

GVT 在 VUT 左侧相邻的车道上以直线路径与 VUT 同向行驶。目标车的直线路径距离中心虚线到靠近 VUT 车道标记的内侧 1.8 米。在 ELK 系统不工作时，目标车辆前缘与 VUT 的撞击点位于 VUT 的后轴。ELK 车辆超车测试场景中，VUT 以 0.6m/s 的横向偏离速度向左侧偏离，进行有意识变道的测试。VUT 有意识变道测试时，需在 T_{steer} 前至少 1s 打转向灯。VUT 以 70km/h，GVT 以 80km/h 的速度行驶，如图 L.32 所示。

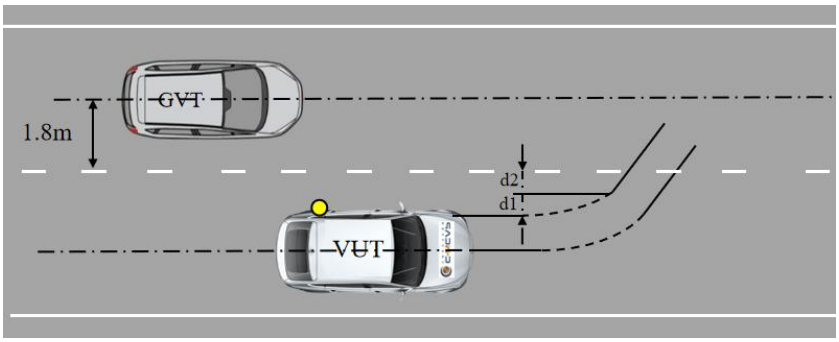


图 L.32　ELK 车辆超车测试场景示意图

ELK 试验中，VUT 的试验路径参数如下表 L.12 所示：

表 L.12　ELK 测试路径参数表

驾驶行为	$Vlat_{VUT}$（m/s）	R（m）	Ψ_{VUT}（°）	d1（m）	d2（m）
有意识转向	0.6	800	1.77	0.38	0.60

L.6.3.6 ELK/LKA 测试释放点确认

车辆制造商应提供信息描述何时需要结束对车辆路径和速度的控制，以避免 ELK/LKA 系统干扰每次测试的路径和/或速度控制。否则，对于每个横向速度测试点，应先进行两次校准试验以确定 ELK/LKA 何时激活。通过比较两次校准试验的 VUT 方向盘扭矩、车辆速度或横摆角速度等参数来确定 ELK/LKA 功能起作用时刻。

试验 1：关闭 ELK/LKA 功能，按照测试路径试验并测量控制参数。

试验 2：打开 ELK/LKA 功能，按照测试路径试验并测量控制参数。

在试验过程当中，转向控制的释放点应发生在测试路径上，且在 ELK/LKA 功能起作用时刻之前纵向距离不小于 5m。

L.6.3.7 ELK/LKA 测试场景总结

ELK/LKA 测试场景总结见表 L.13。

表 L.13　ELK/LKA 测试场景总结

车道线类型	偏离方向	测试车速（km/h）	目标物速度（km/h）	偏离速度（m/s）
LKA 实线	左侧	80	/	0.3
				0.5
	右侧	80	/	0.3
				0.5
LKA 虚线	左侧	80	/	0.3
				0.5
	右侧	80	/	0.3
				0.5
ELK 虚线	左侧有意识	70	80	0.6

L.6.3.8 试验要求

L.6.3.8.1 挡位选择及车辆控制

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.3.8.2 试验精度

将 VUT/GVT 加速至所需的试验车速。VUT/GVT 要在 T_0 至 T_{LKA} 时间范围内满足以下条件：

（1）VUT/GVT 的速度（GPS 速度）：±1km/h；

（2）VUT/GVT 的侧向偏移量：±0.05m；

（3）VUT 横摆角速度：±1.0°/s；

（4）VUT 方向盘转角速度：±15.0°/s；

（5）稳态 VUT 横向偏离速度：±0.05m/s。

L.6.3.8.3 试验结束条件

L.6.3.8.3.1 单次试验结束条件

下列情况之一发生 2s 后，则 ELK/LKA 单次试验结束：

（1）ELK/LKA 系统未能将 VUT 保持在允许的车道偏离距离内；

（2）ELK/LKA 系统进行干预，使 VUT 保持在允许的车道偏离距离内，此过程 VUT 会产生最大的横向位移，随后该位移减小，使 VUT 返回车道内。

下列情况之一发生时，ELK 测试结束：

（1）ELK 系统进行干预，使 VUT 与目标车辆未发生碰撞。

（2）当发生以下情况之一时，认为 ELK 系统未能或未充分干预，会导致 VUT 与目标车辆发生碰撞，并结束试验：

①VUT 和目标车辆之间横向距离小于 0.3m。

②企业预测无 ELK 功能。

L.6.3.8.3.2 ELK/LKA 试验场景结束条件

在单一试验场景中，若较低偏离速度场景不得分则高偏离速度场景终止测试。

L.6.4 驾驶员监控系统（DMS）测试

L.6.4.1 试验设备

L.6.4.1.1 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度应至少满足速度精度 0.1km/h。

L.6.4.1.2 驾驶员眼睑缝隙的测量工具精度应不小于 0.01mm。

L.6.4.1.3 眼动仪的摄像头像素应不小于 200MP，采样率应不小于 60Hz，追踪精度应不小于±0.5°。

L.6.4.1.4 墨镜应满足 GB10810.3 要求，为非红外光阻，透光率<15%。

L.6.4.2 试验场地要求

L.6.4.2.1 试验路面为长直线，要求干燥，表面平整、坚实。

L.6.4.3 驾驶员疲劳监测（DFM）测试场景

驾驶员记录身高、眼睑缝隙等参数后坐在驾驶位，调节试验车辆座椅至驾驶舒适位置，启动车辆并保持车速不低于 DFM 系统的最低运行速度，完成驾驶员疲劳测试，记录系统是否在规定时间内发出警告，场景开展 2 名驾驶员测试，每人每个场景执行 3 次，选取结果较优的 2 次纳入得分计算。测试场景如下：

表 L.14　驾驶员疲劳监测（DFM）测试场景

序号	驾驶员行为	驾驶员面部配饰
1	完全闭眼（3s）	裸眼
2	完全闭眼（3s）	佩戴墨镜

L.6.4.4 驾驶员注意力监测（DAM）测试场景

驾驶员记录身高、眼睑缝隙等参数后坐在驾驶位，调节试验车辆座椅至驾驶舒适位置，启动车辆并保持车速不低于 DAM 系统的最低运行速度，完成驾驶员注意力测试，记录系统是否在规定时间内发出警告，场景开展 2 名驾驶员测试，每人每个场景执行 3 次，选取结果较优的 2 次纳入得分计算。测试场景如下：

表 L.15　驾驶员注意力监测（DAM）测试场景

场景	驾驶员分心行为	
1	长时间分心（头动）	驾驶员侧后视镜（3s）
		内后视镜（3s）
		车载娱乐系统的中控屏幕（3s）
2	长时间分心（头不动）	仪表盘速度显示区域（3s）
		驾驶员右腿膝盖处（3s）

L.6.4.5 试验要求

L.6.4.5.1 驾驶员要求

2 名驾驶员均持有 C1 驾照，且身高、眼睑缝隙的特征数值满足分组要求：

表 L.16　驾驶员特征数值分组

序号	驾驶员特征	1 组	2 组
A	身高（cm）	[150-175]	(175-188]
B	眼睑缝隙（mm）	[5-8]	(8-14]

注：眼睑缝隙为驾驶员清醒且保持正常驾驶目视前方时，测量眼睛垂直方向最大值的数值。

示例：若 1 号驾驶员的特征数值满足 A1 和 B1，则 2 号驾驶员的特征数值需满足 A2 和 B2；若 1 号驾驶员的特征数值满足 A1 和 B2，则 2 号驾驶员的特征数值需满足 A2 和 B1。

L.6.4.5.2 测试设备安装要求

（1）眼动仪：在前挡风玻璃下的中控平台上安装 3 个摄像头，追踪驾驶员在自然驾驶状况下左后视镜到右后视镜的视角范围内眼动数据（具体安装位置根据车型调整）。安装位置保证驾驶员面部位于摄像头平面的视野范围内，眼动仪记录的注视点和真实注视点相符，摄像机校准后不能挪动位置。

L.6.4.5.3 试验车辆要求

试验车辆在单次行程中应大于系统最低运行速度行驶至少 5min 后再开始测试，测试过程中应保证 DMS 系统处于激活状态。

C-NCAP

L.6.4.5.4 报警要求

系统警告应为视觉警告+声学（或触觉）警告，视觉警告应目视可见，声学警告和触觉警告应清晰明了。

若系统在疲劳测试时发出注意力警告，或注意力测试时发出疲劳警告，则记为误报。

L.6.4.5.5 试验结束条件

以下条件之一发生时，试验结束：

（1）驾驶员开始闭眼或分心动作后，若系统在 2-4s 内发出警告；

（2）未发出警告。

L.6.5 可选审核项目 TSR、LDW、ISLS、BSD、DOW、RCTA 测试场景及评价方法

L.6.5.1 交通信号识别（TSR）测试

L.6.5.1.1 试验设备

L.6.5.1.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。

L.6.5.1.1.2 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（4）VUT 纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（5）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L.6.5.1.1.3 道路交通信号灯

测试用道路交通信号灯选用圆形筒灯，符合 GB14886-2016《道路交通信号灯设置与安装规范》的技术要求，可具备 C-V2X 网联通信能力，且具备第三方电子认证服务机构认可的互信能力。

L.6.5.1.2 试验场地要求

L.6.5.1.2.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实。

L.6.5.1.2.2 试验路面至少有两车道，车道间有车道标线，试验路面要求压实并且无可能造成传感器异常工作的不规则物（如大的倾角、裂缝、井盖或是具有反射能力的螺栓等）。

L.6.5.1.2.3 试验道路要求有车道标线，以区分 TSR 场景中各车道对应的交通信号灯指示，车道标线应符合应符合 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L.6.5.1.3 闯红灯预警测试场景

在测试过程中道路交通信号灯设置为红色，VUT 按照规划行驶路径沿车道中心线行驶，分别在直行道以 40km/h，50km/h 和 60km/h，右转道以 20km/h 的速度测试 TSR 功能，VUT 右转时需提前开启右转向灯，转向灯开启时刻不晚于转向开始时刻前 2s，如图 L.33 所示。

C-NCAP

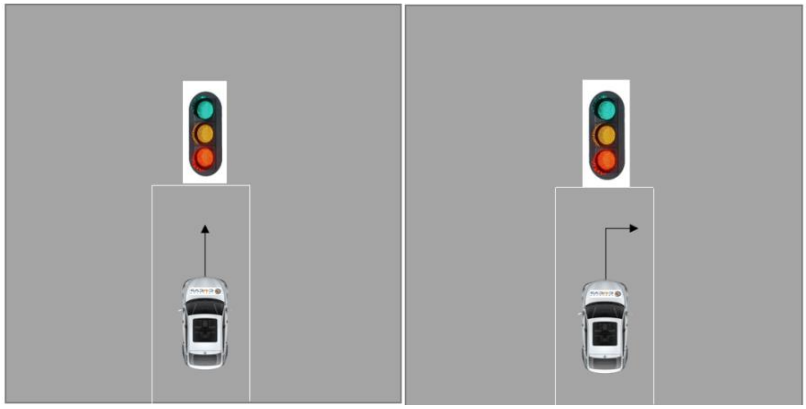


图 L.33　闯红灯预警测试场景示意图

L.6.5.1.4 TSR 测试场景总结

TSR 测试场景的总结见表。

表 L.17　TSR 测试场景

信号灯灯色	TSR 试验车辆行驶速度及方向			
	20km/h	40km/h	50km/h	60km/h
红灯	/	直行	直行	直行
红灯	右转（开启转向灯）	/	/	/

L.6.5.1.5 试验要求

L.6.5.1.5.1 挡位选择及车辆控制

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.5.1.5.2 试验精度

将 VUT 加速至所需的试验车速。试验要满足以下条件：

（1）V_{VUT}（GPS 速度）：测试车速±1.0km/h；

（2）侧向偏移量：0±0.1m；

（3）横摆角速度：0±1.0°/s；

（4）方向盘转角速度：0±15.0°/s。

L.6.5.1.5.3 单次试验结束条件

以下条件发生时，试验结束：

（1）VUT 发出相关预警信息；

（2）VUT 按照既定轨迹，越过车道停止线 4m。

L.6.5.1.5.4 测试场景结束条件

VUT 在直行车道越过停止线时 TSR 功能均未产生预警，或 VUT 在右转时产生误报预警，终止本测试场景试验。

L.6.5.2 车道偏离预警（LDW）测试

L.6.5.2.1 横向路径误差

如下图 L.34 所示，横向路径误差为 VUT 车头中线和预定路线（两线平行）的距离，即 VUT 横向路径误差为 VUT 横向路径偏移量。

图 L. 34　横向偏移量示意图

L. 6. 5. 2. 2 测试设备

L. 6. 5. 2. 2. 1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。

L. 6. 5. 2. 2. 2 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT 航向角精度 0.1°；

（4）VUT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（5）VUT 纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（6）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L. 6. 5. 2. 2. 3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L. 6. 5. 2. 3 试验场地要求

L. 6. 5. 2. 3. 1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实。

L. 6. 5. 2. 3. 2 在距测试车道中心两侧 3.0m 的横向距离内预计距离 VUT 前方 30m 的纵向距离内，测试道路表面不得包含不规则性（裂缝、井盖）物体。

L. 6. 5. 2. 3. 3 光照强度不小于 2000lux，除由于试验设备所造成的影响，在整个区域内不应有明显的阴影区域。试验不在朝向或背离阳光直射的方向上进行。

L. 6. 5. 2. 3. 4 试验车道应有足够长度以满足试验车速的需要；试验车道应有高对比度的车道边线，除非特别说明，车道边线应状态良好，无破损、遮蔽等影响车道保持辅助系统感应的缺陷存在；车道边线的设置应符合 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求，单条试验车道宽度为 3.75m（车道线中心距离），车道线宽 0.15m，虚线线段及间隔长分别为 6m 和 9m，除特别说明，车道边线应为白色或黄色。

L. 6. 5. 2. 3. 5 VUT 偏离方向另一侧车道线为实车道线或虚车道线，且符合 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L. 6. 5. 2. 4 LDW 直线道路测试场景

C-NCAP

在 LDW 直道测试中，VUT 行驶车速为 80km/h，并以 0.6m/s、0.7m/s 的横向偏离速度分别左、右两侧偏离实线进行测试，如图 L.35、图 L.36 所示。

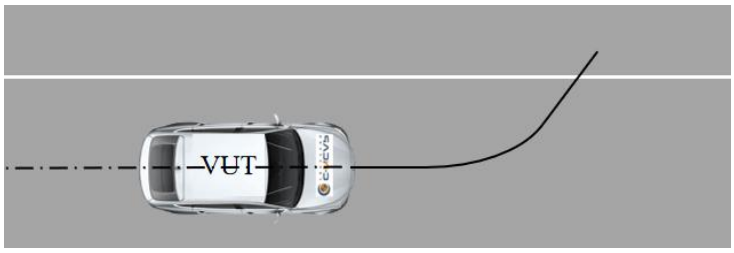


图 L. 35　左侧偏离实线测试场景示意图

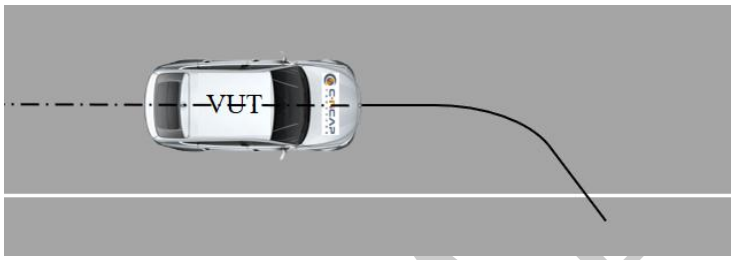


图 L. 36　右侧偏离偏离实线测试场景示意图

LDW 直线道路测试路径按照表 L.18 中的参数进行设定：

表 L. 18　LDW 直线道路测试路径参数

$Vlat_{VUT}$（m/s）	R（m）	Ψ_{VUT}（°）	d1（m）	d2（m）
0.6	1200	1.55	0.44	0.60
0.7		1.80	0.59	0.53

L. 6. 5. 2. 5 LDW 弯道测试场景

VUT 的行驶道路为一段直道连接半径为 500m 的弯道。VUT 以 80km/h 的速度直线行驶，如图 L.37 所示。

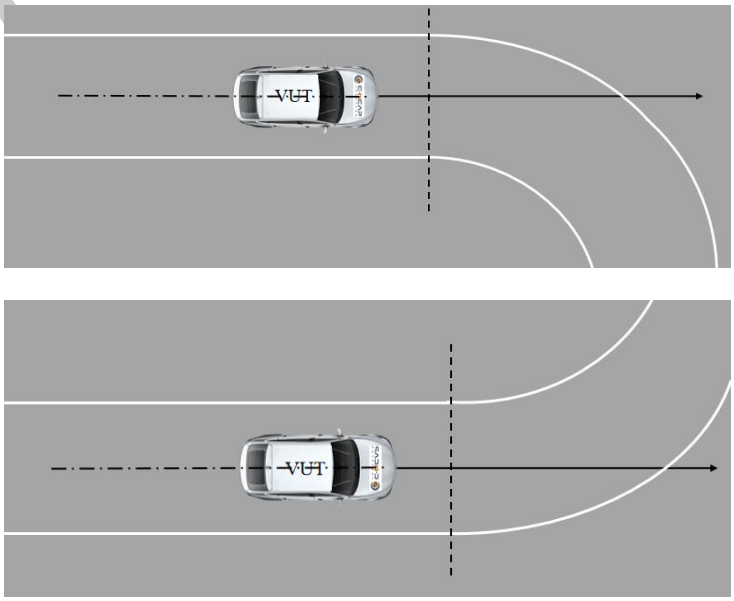


图 L. 37　车辆偏离实弯道线测试场景示意图

L.6.5.2.6 LDW 测试场景总结

LDW 测试场景总结见表 L.19。

表 L.19　LDW 测试场景

车道线类型	偏离方向	测试车速（km/h）	偏离速度（m/s）
直道实线	左侧	80	0.6
			0.7
	右侧	80	0.6
			0.7
弯道实线	左侧	80	0
	右侧	80	0

L.6.5.2.7 试验要求

L.6.5.2.7.1 车辆控制及设置

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.5.2.7.2 试验精度

将 VUT 加速至所需的试验车速。试验要在 T0 至 T_{LDW} 时间范围内满足以下条件：

（1）测试速度（GPS 速度）精度：±1.0km/h；

（2）横向距离精度：±0.1m；

（3）纵向距离精度：±0.1m；

（4）侧向偏移量：±0.1m。

L.6.5.2.7.3 试验结束条件

L.6.5.2.7.3.1 单次试验结束条件

试验过程中 LDW 系统会进行报警，则在设备接收到此报警后 2s 试验结束。若系统没有进行报警，则在偏移侧前轮外边缘超过车道线外侧 0.3m 后可以结束。

L.6.5.2.7.3.2 试验场景结束条件

当任意一个场景的任意速度点试验的结果被判定不通过后，则为系统功能不合格，停止试验。

L.6.5.3 智能限速系统（ISLS）测试

L.6.5.3.1 横向路径误差

如下图 L.38 所示，横向路径误差为 VUT 车头中线和预定路线（两线平行）的距离，即 VUT 横向路径误差为 VUT 横向路径偏移量。

C-NCAP

图 L. 38　横向偏移量示意图

L. 6. 5. 3. 2 测试设备

L. 6. 5. 3. 2. 1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。

L. 6. 5. 3. 2. 2 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT 航向角精度 0.1°；

（4）VUT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（5）VUT 纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（6）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L. 6. 5. 3. 2. 3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L. 6. 5. 3. 2. 4 智能限速系统试验（ISLS）所用标识牌需符合 GB-5768《道路交通标志和标线》与 GB 51038–2015《城市道路交通标志和标线设置规范》的相关要求。

L. 6. 5. 3. 3 试验场地要求

试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L. 6. 5. 3. 4 智能限速显示 ISLD 测试场景

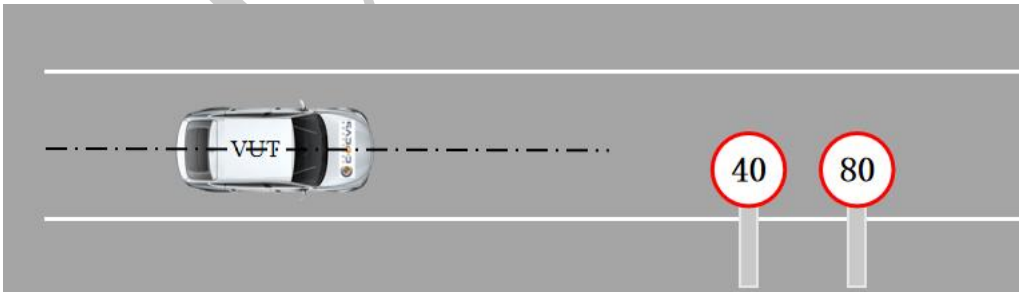


图 L. 39　ISLD 测试场景示意图

测试道路为至少包含一条车道的长直道，并于该路段道路一侧设置限速标志牌（40km/h，80km/h），如图 L.39 所示。测试车辆在车道中央沿直线行驶，选择车道时应满足车辆纵向中心线与道路一侧标志牌立柱的横向距离在≤5m。试验开始时，车辆以低于限制速度（5±1）km/h 的车速行驶；车辆尾部平面距离限速标志牌至少 100m 时试验开始，车辆尾部平面越过

限速标志牌时试验结束。

L.6.5.3.5 智能限速提示 ISLI 测试场景

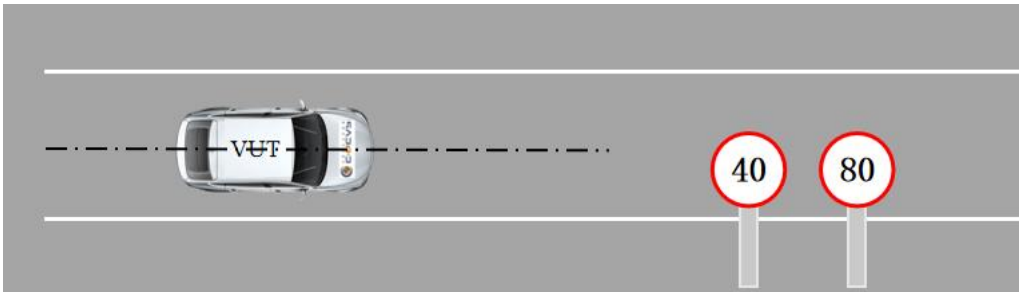


图 L.40 ISLI 测试场景示意图

测试道路为至少包含一条车道的长直道，并于该路段道路一侧设置限速标志牌（40km/h，80km/h），如图 L.40 所示。测试车辆在车道中央沿直线行驶，选择车道时应满足车辆纵向中心线与道路一侧标志牌立柱的横向距离在≤5m。试验开始时，车辆以高于限制速度（10±1）km/h 的车速行驶；车辆尾部平面距离限速标志牌至少 100m 时试验开始，车辆尾部平面越过限速标志牌时试验结束。

L.6.5.3.6 智能限速系统 ISLS 测试场景总结

智能限速系统 ISLS 测试场景总结。

表 L.20 ISLS 测试场景

智能限速系统 ISLS 测试场景		
测试类型	限速标识速度（km/h）	测试车速（km/h）
限速识别 ISLD	40	35
	80	75
超速报警 ISLI	40	50
	80	90

L.6.5.3.7 试验要求

L.6.5.3.7.1 车辆控制及设置

ISLS 测试时系统功能中驾驶员自定义选项，将超速报警阈值设置为 0km/h。自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.5.3.7.2 试验精度

将 VUT 加速至所需的试验车速。试验要在 T_0 至 T_{ISLS} 时间范围内满足以下条件：

（1）测试速度（GPS 速度）精度：±1.0km/h；

（2）横向距离精度：±0.1m；

（3）纵向距离精度：±0.1m；

（4）侧向偏移量：±0.1m。

L.6.5.3.7.3 试验结束条件

L.6.5.3.7.3.1 单次试验结束条件

（1）ISLD 显示限速标志信息；

（2）ISLI 发出超速报警信息；

（3）目标车按照既定路线行驶完毕。

L.6.5.3.7.3.2 试验场景结束条件

当任意一个场景的任意速度点试验的结果被判定不通过后，则为系统功能不合格，停止试验。

L.6.5.4 盲区监测系统（BSD）测试

L.6.5.4.1 测试设备

L.6.5.4.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。

L.6.5.4.1.2 VUT 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）VUT 速度精度 0.1km/h；

（2）VUT 横向和纵向位置精度 0.03m；

（3）VUT 航向角精度 0.1°；

（4）VUT 横摆角速度精度 0.1°/s；

（5）VUT 纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（6）VUT 方向盘角速度精度 1.0°/s。

L.6.5.4.1.3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.5.4.1.4 目标物要求

L.6.5.4.1.4.1 试验车辆目标物，应为普通大批量生产的汽车，轴距应满足 2.0m～2.5m 的范围；作为替代，也可以采用本规程规定的 GVT。

L.6.5.4.1.4.2 试验二轮车目标物，应为普通大批量生产的踏板式摩托车；作为替代，可以使用本规程中规定的 STA。

L.6.5.4.2 试验场地要求

L.6.5.4.2.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L.6.5.4.2.2 试验车道应有足够长度以满足试验车速的需要；试验车道应有高对比度的车道边线，除非特别说明，车道边线应状态良好，无破损、遮蔽等影响相关系统感应的缺陷存在；车道边线的设置应遵守 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L.6.5.4.3 车辆盲区范围定义

盲区监视范围（Detection Coverage Area）：车辆盲区监视范围见图 L.41。图 L.41 中的

画线是为了说明盲区监视警告要求。右侧、左侧和后部等描述参考了试验车辆的行驶方向。给出的所有尺寸均相对试验车辆而言：

线 A 平行于试验车辆后缘，并位于试验车辆后缘后部 30.0m 处。

线 B 平行于试验车辆后缘，并位于试验车辆后缘后部 3.0m 处。

线 C 平行于试验车辆前缘，并位于第九十五百分位眼椭圆的中心。

线 D 为试验车辆前缘的双向延长线。

线 E 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身（不包括外后视镜）左侧的最外缘。

线 F 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身左侧最外缘的左边，与左侧最外缘相距 0.5m。

线 G 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身左侧最外缘的左边，与左侧最外缘相距 3.0m。

线 H 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身左侧最外缘的左边，与左侧最外缘相距 6.0m。

线 J 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身（不包括外后视镜）右侧的最外缘。

线 K 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身右侧最外缘的右边，与右侧最外缘相距 0.5m。

线 L 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身右侧最外缘的右边，与右侧最外缘相距 3.0m。

线 M 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身右侧最外缘的右边，与右侧最外缘相距 6.0m。

线 N 为试验车辆后缘的双向延长线。

线 O 平行于试验车辆后缘，并位于试验车辆后缘后部 10.0m 处。

C-NCAP

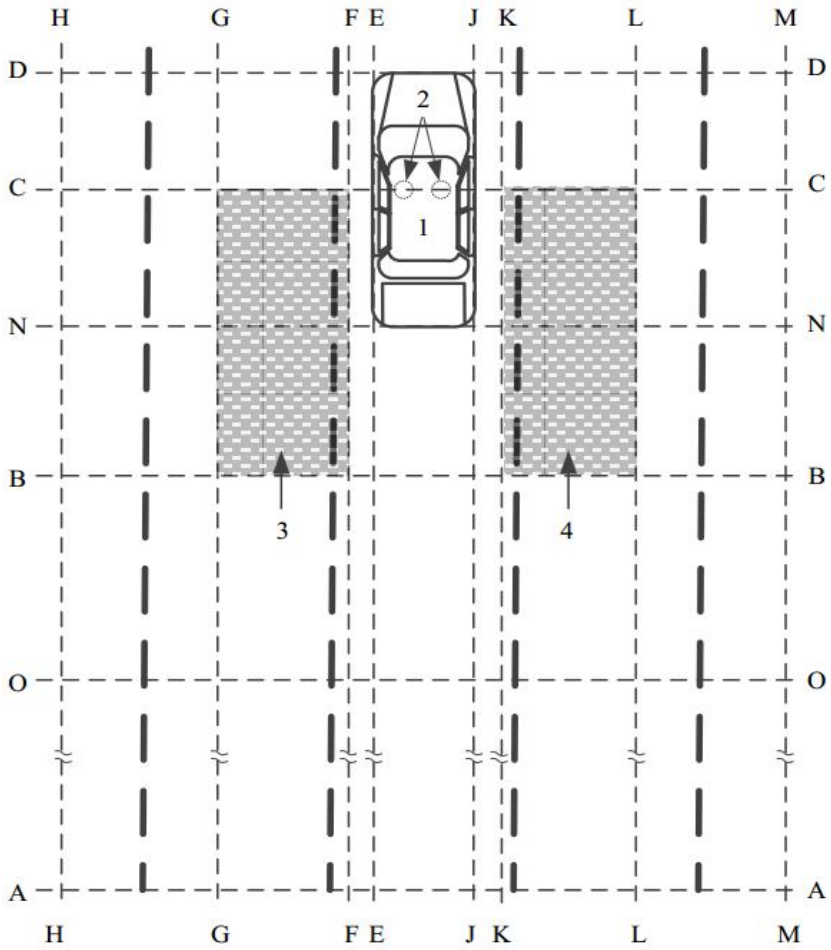


图 L.41　盲区定义示意图

注：1-试验车辆；

2-第九十五百分位眼椭圆的中心，应符合 GB/T 36606-2018 的要求，N1 类车辆参考；

3-FCGB 围成的区域为直线工况下的车辆左侧盲区监视范围；

4-KCLB 围成的区域为直线工况下的车辆右侧盲区监视范围。

L.6.5.4.4 盲区监测车对车 BSD C2C 系统性能测试场景

L.6.5.4.4.1 直线道路目标车超越试验车辆测试场景

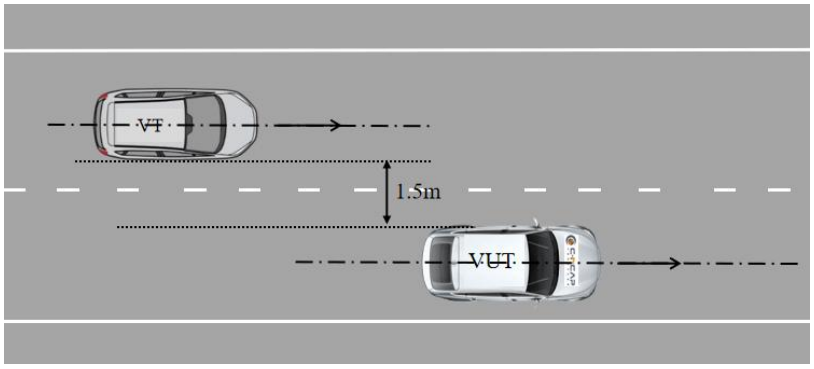


图 L.42　目标车辆超越试验车辆测试场景示意图

试验车辆以 50km/h 速度匀速直线行驶，目标车辆以 60km/h 速度匀速直线行驶并保持

与试验车辆的横向距离为 1.5m(两车近车侧，不包括后视镜)，目标车辆从侧后方驶入试验车辆盲区，如图 L.42 所示。当试验车辆后端与目标车辆前端的纵向距离为 33m 时，试验开始，当目标车辆的前缘超越试验车辆图 L.41 所示 C 线 3m 时，试验结束。单侧试验完成后在试验车辆另一侧重复进行该试验。

L. 6. 5. 4. 4. 2 直线道路目标车辆并道试验车辆场景测试

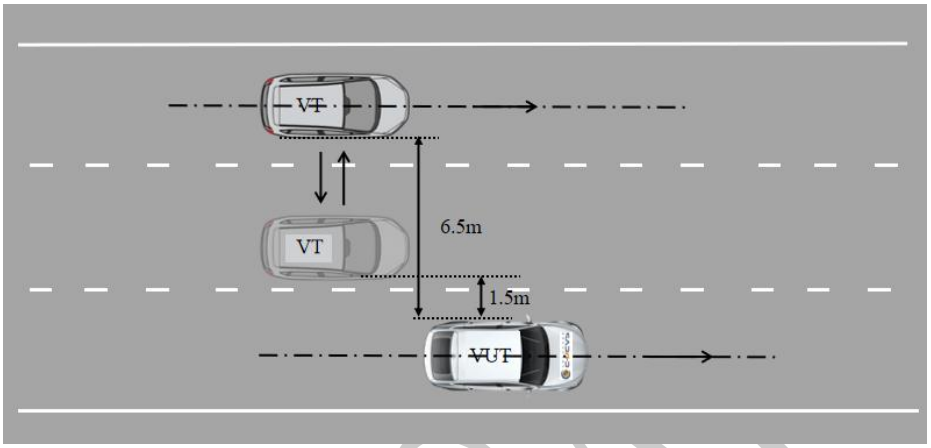


图 L. 43　目标车辆并道测试场景示意图

试验车辆以 50km/h 速度匀速直线行驶，目标车辆以 50km/h 速度行驶并保持与试验车辆的横向距离为 6.5 米（两车近车侧，不包括后视镜）。当目标车辆越过图 L.41 所示 B 线，且完全在 C 线之后时，以（0.5±0.25）m/s 的侧向速度分别从试验车辆侧后方进行变道，直至两车的横向距离为 1.5m（两车近车侧，不包括后视镜）。变道完成后，确保目标车辆仍然越过 B 线且完全在 C 线之后，目标车辆至少保持直线行驶 300ms，然后变道返回最初相对位置，试验结束，如图 L.43 所示。单侧试验完成后在试验车辆另一侧重复进行该试验。

L. 6. 5. 4. 5 盲区监测车对二轮车 BSD C2TW 系统性能测试场景

L. 6. 5. 4. 5. 1 直线道路二轮车超越试验车辆测试场景

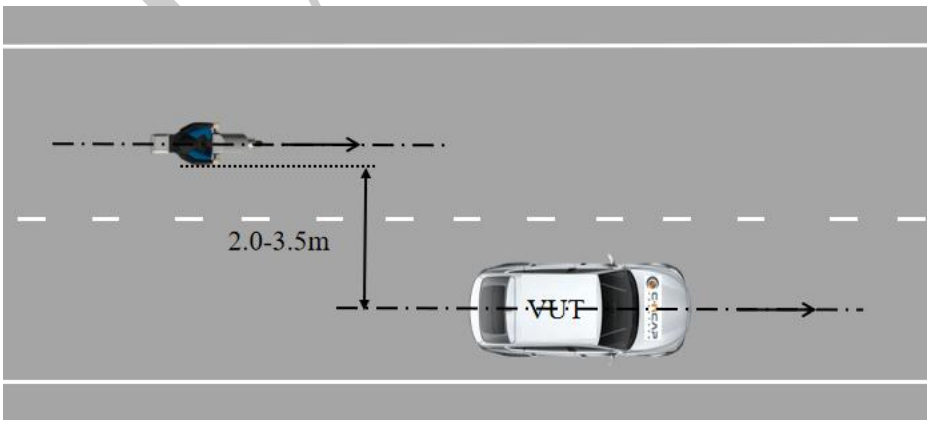


图 L. 44　直线路二轮车超越试验车测试场景示意图

试验车辆以 30km/h 速度匀速直线行驶，踏板式摩托车目标以 40km/h 速度匀速直线行驶，由侧后方驶入试验车辆盲区并超越试验车辆。行驶过程中应保持踏板式摩托车目标最外缘（近

试验车侧，不含后视镜）与试验车辆中心线之间的距离为 2.0 m~3.5m。当试验车辆后端与踏板式摩托车目标前端的纵向距离为 33m 时试验开始，当踏板式摩托车目标超越图 L.41 中 C 线 3m 时试验结束，如图 L.44 所示。单侧试验完成后在试验车辆另一侧重复进行该试验。

L.6.5.4.5.2 直线道路二轮车并道试验车辆测试场景

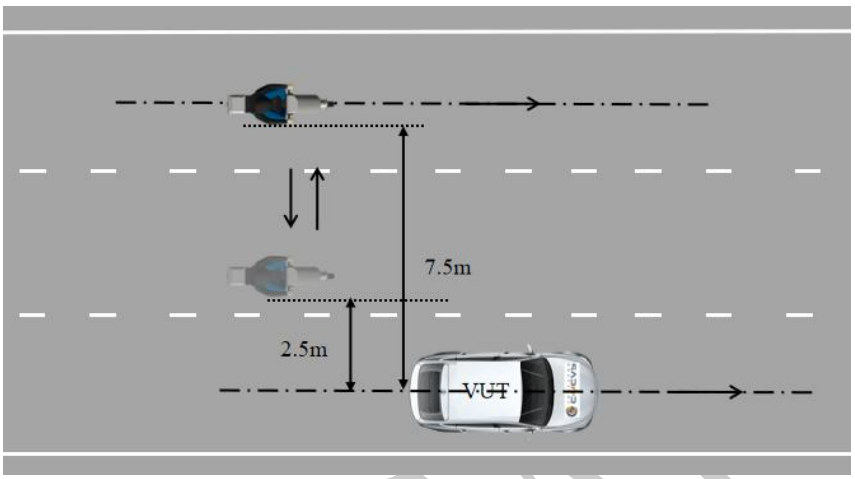


图 L.45　直线路二轮车超越试验车测试场景示意图

试验车辆和踏板式摩托车目标均以 25km/h 的速度匀速直线行驶，行驶过程中应保持踏板式摩托车目标的最外缘（近试验车侧，不含后视镜）与试验车辆中心线之间的横向距离为 7.5m。当踏板式摩托车目标越过图 L.41 中的 B 线，且完全在 C 线之后时，以（0.5±0.25）m/s 的侧向速度从试验车辆侧后方进行变道，直至踏板式摩托车目标的最外缘（近试验车侧，不含后视镜）与试验车辆中心线之间的横向距离为 2.5m，踏板式摩托车目标至少保持直线行驶 300ms，然后变道返回最初相对位置，试验结束，如图 L.45 所示。单侧试验完成后在试验车辆另一侧重复进行该试验。

L.6.5.4.6 盲区监测系统（BSD）测试场景总结

盲区监测系统（BSD）测试场景见表 L.21。

表 L.21　盲区监测系统（BSD）测试场景场景

测试车辆速度（km/h）	目标物类型	目标物速度（km/h）	目标物动作
50	车辆	60	超车
50		50	变道
30	踏板式摩托车	40	超车
25		25	变道

L.6.5.4.7 试验要求

L.6.5.4.7.1 挡位选择及车辆控制

自动挡测试车辆选择 D 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.5.4.7.2 试验精度

将 VUT/VT/STA 加速至所需的试验车速。试验要在 T_0 至 T_{bsd} 时间范围内满足以下条件：

（1）测试速度（GPS 速度）精度：±2.0km/h；

（2）横向距离精度：±0.2m；

（3）纵向距离精度：±0.2m；

（4）偏离速度精度：±0.25m/s。

L.6.5.4.7.3 BSD 试验结束条件

L.6.5.4.7.3.1 单次试验结束条件

（1）BSD 系统发出的报警信号结束；

（2）目标车辆/踏板式摩托车目标按照既定路线行驶完毕。

L.6.5.4.7.3.2 试验场景结束条件

任一场景中，若连续两组测试结果判定为不通过，则该场景的结果被判定为不通过。停止该目标相关的其他 BSD 系统测试。

L.6.5.5 车辆开门预警（DOW）测试

L.6.5.5.1 测试设备

L.6.5.5.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。VT、EBTA、STA 与 VUT 之间使用 DGPS 时间进行数据同步。

L.6.5.5.1.2 VUT、VT、EBTA、STA 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）横向和纵向位置精度 0.03m；

（2）横摆角速度精度 0.1°/s；

（3）纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（4）方向盘角速度 1.0°/s；

（5）EBTA、STA 速度精度 0.1km/h。

L.6.5.5.1.3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.5.5.1.4 目标物要求

L.6.5.5.1.4.1 VT 及障碍车辆，普通大批量生产的 M_1 类车辆；作为替代，也可以采用本规程规定的 GVT。

L.6.5.5.1.4.2 踏板摩托车目标物 STA，电动自行车目标物 EBTA 参照 O.6.2.3。

L.6.5.5.2 试验场地要求

L. 6. 5. 5. 2. 1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L. 6. 5. 5. 3 报警参考线

报警参考线范围见图 L.46。图 L.46 中的画线是为了说明开门提醒警告要求。右侧、左侧和后部等描述参考了试验车辆的行驶方向。给出的所有尺寸均相对试验车辆而言：

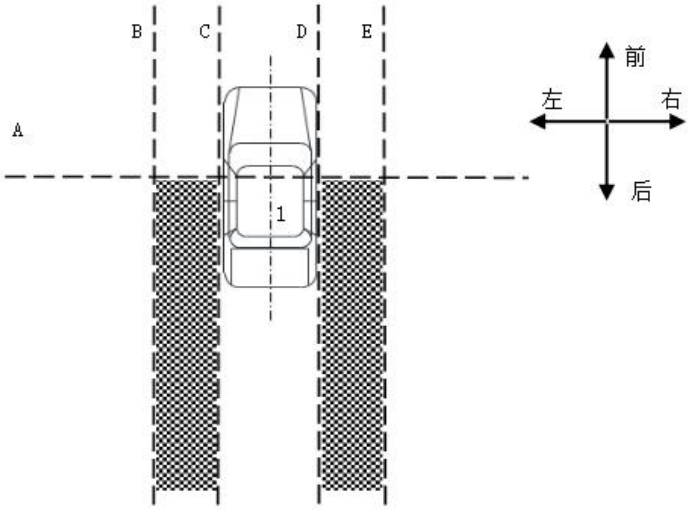
线 A 平行于试验车辆前缘，并位于车辆左右外后视镜最后端处；

线 B 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身左侧最外缘的左边，与左侧最外缘（不包括外后视镜）相距 1.5m；

线 C 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身（不包括外后视镜）左侧的最外缘；

线 D 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身（不包括外后视镜）右侧的最外缘；

线 E 平行于试验车辆的中心线，并位于试验车辆车身右侧最外缘的右边，与右侧最外缘（不包括外后视镜）相距 1.5m。



标引序号说明：

1 试验车辆。

图 L. 46 报警参考线示意图

L. 6. 5. 5. 4 目标车辆直线超越试验车辆测试场景

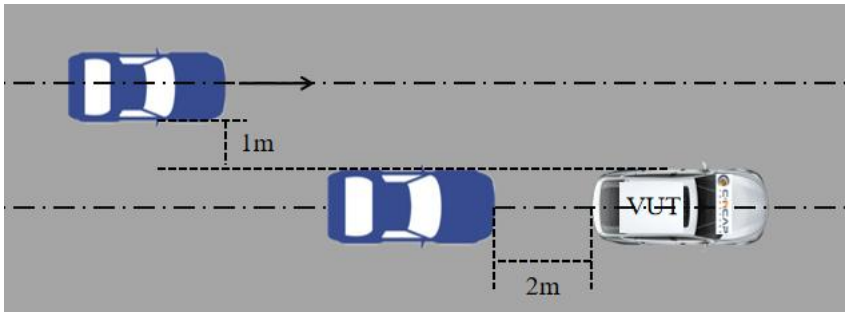


图 L. 47 目标车辆直线超越试验车辆测试场景示意图

在安全带处于未扣紧状态下进行试验。目标车辆以 30km/h 速度行驶，从平行于试验车辆轴线方向沿直线超越静止试验车辆。试验车辆和障碍车中心轴线平行且最外缘（不包括后

视镜）平齐，最外缘与目标车辆最外沿横向距离 1m（近车侧不含后视镜），试验车辆和障碍车纵向距离为 2m。碰撞参考点为所开车门处于关闭状态时的最后端。试验车辆驾驶员位车门开启且车门与车身夹角尽量最小并保持静止。目标超越试验车辆 A 线 3±0.5m 时，试验结束。车辆处于熄火（下电、静置）状态后 180s 内，DOW 系统功能应处于激活状态。

L.6.5.5.5 电动自行车目标直线超越试验车辆测试场景

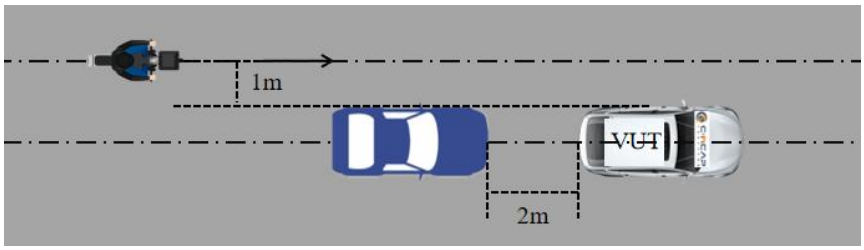


图 L.48　目标电动自行车直线超越试验车辆测试场景示意图

在安全带处于未扣紧状态下进行试验。电动自行车目标以 15km/h 速度行驶，从平行于试验车辆轴线方向沿直线超越静止试验车辆。试验车辆和障碍车中心轴线平行且最外缘（不包括后视镜）平齐，最外缘与电动自行车目标中心线横向距离 1m（近车侧不含后视镜），试验车辆后端和障碍车前端纵向距离为 2m，如图 L.49 所示。碰撞参考点为所开车门处于关闭状态时的最后端。针对试验车辆驾驶员位、右后侧乘员位开展试验，车门开启且车门与车身夹角尽量最小并保持静止。电动自行车目标超越试验车辆 A 线 3±0.5m 时，试验结束。

L.6.5.5.6 踏板摩托车目标直线超越试验车辆测试场景

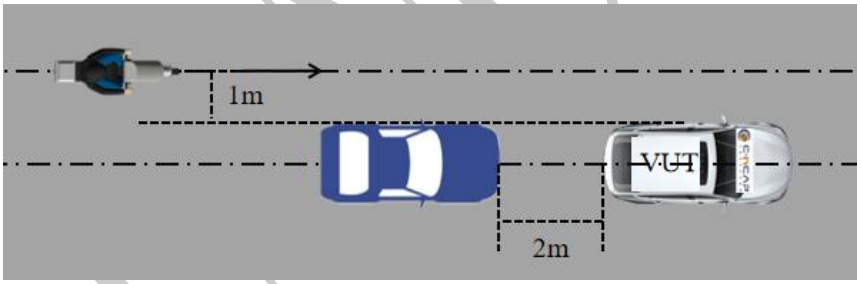


图 L.49　目标踏板摩托车直线超越试验车辆测试场景示意图

在安全带处于未扣紧状态下开始试验。踏板式摩托车目标以 20km/h 速度行驶，从平行于试验车辆轴线方向沿直线超越静止试验车辆。试验车辆和障碍车中心轴线平行且最外缘（不包括后视镜）平齐，最外缘与踏板摩托车中心线横向距离 1m（近车侧，不包含后视镜），试验车辆后端和障碍车前端纵向距离为 2m，如图 L.49 所示。碰撞参考点为所开车门处于关闭状态时的最后端。针对试验车辆驾驶员位、右后侧乘员位开展试验，车门开启且车门与车身夹角尽量最小并保持静止。踏板式摩托车目标超越试验车辆 A 线 3±0.5m 时，试验结束。

L.6.5.5.7 车辆开门预警 DOW 测试场景总结

车辆开门预警 DOW 系统测试场景，如表 L.22 所示。

表 L.22　DOW 测试场景总结

测试车辆速度（km/h）	目标物类型	目标物速度（km/h）	目标物动作	测试车门
0	乘用车	30	直线超越	驾驶员位
0	踏板式摩托车	20	直线超越	驾驶员位、右后侧乘员
0	电动自行车	15	直线超越	驾驶员位、右后侧乘员

L.6.5.5.8 试验要求

L.6.5.5.8.1 试验精度

EBTA/VT/STA 加速至所需的试验车速。试验要在 T_0 至 T_{DOW} 时间范围内满足以下条件：

（1）测试速度（GPS 速度）精度：±2.0km/h；

（2）横向距离精度：±0.2m；

（3）纵向距离精度：±0.2m。

L.6.5.5.8.2 试验结束条件

L.6.5.5.8.2.1 单次试验结束条件

（1）DOW 系统的报警信息结束；

（2）目标按照既定路线行驶完毕。

L.6.5.5.8.2.2 试验场景结束条件

任一场景中，若连续两组测试结果判定为不通过，则该场景的结果被判定为不通过。停止该目标相关的其他 DOW 系统测试。

L.6.5.6 后方交通穿行提示系统（RCTA）测试

L.6.5.6.1 测试设备

L.6.5.6.1.1 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为 100Hz。PTC、EBTA、STA 与 VUT 之间使用 DGPS 时间进行数据同步。

L.6.5.6.1.2 VUT、PTC、EBTA、STA 在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求：

（1）横向和纵向位置精度 0.03m；

（2）横摆角速度精度 0.1°/s；

（3）纵向加速度精度 0.1m/s^2；

（4）方向盘角速度 1.0°/s；

（5）PTC、EBTA、STA 速度精度 0.1km/h。

L.6.5.6.1.3 数据滤波

（1）位置和速度采用原始数据，不进行滤波；

（2）加速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz；

（3）横摆角速度采用 12 极无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 10Hz。

L.6.5.6.1.4 目标物要求

L.6.5.6.1.4.1 障碍车辆，应为普通大批量生产的汽车，轴距应满足 2.3m～2.9m 的范围；作为替代，也可以采用本规程规定的 GVT。

C-NCAP

L.6.5.6.1.4.2 踏板摩托车目标物 STA，电动自行车目标物 EBTA 参照 O.6.2.3。

L.6.5.6.1.4.3 儿童目标物参照 O.6.1.3。

L.6.5.6.2 **试验场地要求**

L.6.5.6.2.1 试验路面要求干燥、表面无可见水分、平整、坚实，峰值附着系数大于 0.9。

L.6.5.6.2.2 试验车道应有高对比度的车道边线，除非特别说明，车道边线应状态良好，无破损、遮蔽等影响相关系统感应的缺陷存在；车道边线的设置应遵守 GB 5768《道路交通标志和标线》的要求。

L.6.5.6.3 **后方儿童穿行测试场景**

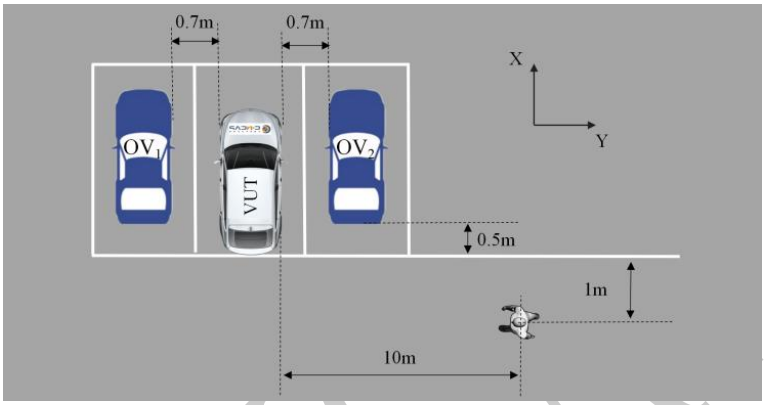


图 L.50　后方儿童穿行测试场景示意图

VUT 中轴线平行于 X 轴，且 VUT 车身最后端与车位线齐平。VUT 两侧各放置一台障碍车辆 OV，障碍车辆 OV 靠近试验车辆 VUT 的车身最外缘（不包括外后视镜）与试验车辆 VUT 靠近障碍车辆 OV 的车身最外缘（不包括外后视镜）距离为 0.7m，障碍车辆 OV 车身后端与 VUT 车身最后端沿 X 轴方向的距离为 0.5m，如图 L.50 所示。

试验开始时，试验车辆应挂倒档，方向盘处于零位自由行程范围内，并居中静止在本车车位；儿童以 5km/h 的速度以与车辆行驶方向垂直的方向移动。分别开展目标儿童相对试验车辆从左到右穿行试验和从右到左穿行试验各一次。

L.6.5.6.4 **后方踏板式摩托车穿行测试场景**

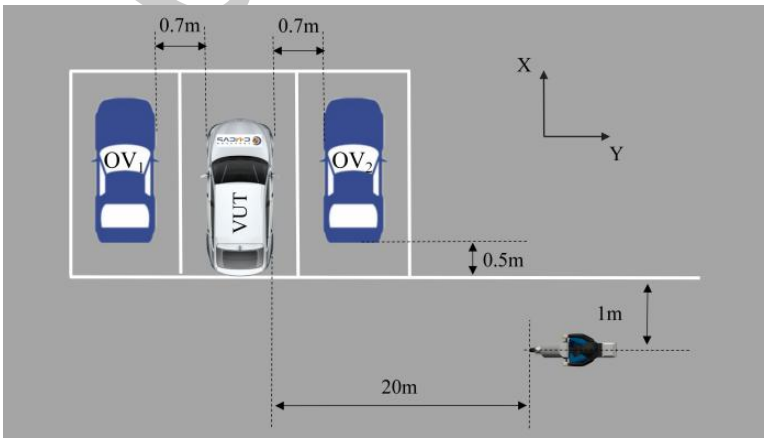


图 L.51　后方踏板式摩托车穿行测试场景示意图

VUT 中轴线平行于 X 轴，且 VUT 车身最后端与车位线齐平。VUT 两侧各放置一台障碍

车辆 OV，障碍车辆 OV 靠近试验车辆 VUT 的车身最外缘（不包括外后视镜）与试验车辆 VUT 靠近障碍车辆 OV 的车身最外缘（不包括外后视镜）距离为 0.7m，障碍车辆 OV 车身后端与 VUT 车身最后端沿 X 轴方向的距离为 0.5m，如图 L.51 所示。

试验开始时，试验车辆应挂倒档，方向盘处于零位自由行程范围内，并居中静止在本车车位；踏板式摩托车以 20km/h 的速度以与车辆行驶方向垂直的方向移动。分别开展目标踏板式摩托车相对试验车辆从左到右穿行试验和从右到左穿行试验各一次。

L.6.5.6.5 后方电动自行车穿行测试场景

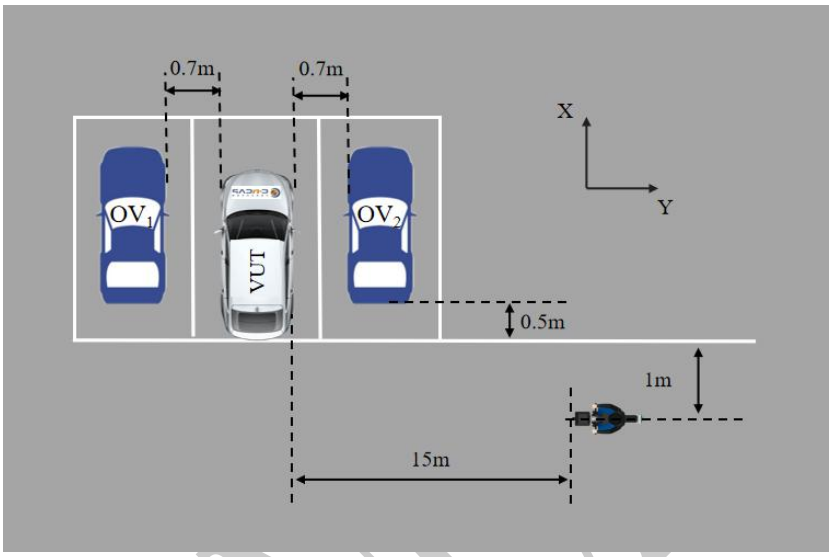


图 L.52　后方电动自行车穿行测试场景示意图

VUT 中轴线平行于 X 轴，且 VUT 车身最后端与车位线齐平。VUT 两侧各放置一台障碍车辆 OV，障碍车辆 OV 靠近试验车辆 VUT 的车身最外缘（不包括外后视镜）与试验车辆 VUT 靠近障碍车辆 OV 的车身最外缘（不包括外后视镜）距离为 0.7m，障碍车辆 OV 车身后端与 VUT 车身最后端沿 X 轴方向的距离为 0.5m，如图 L.52 所示。

试验开始时，试验车辆应挂倒档，方向盘处于零位自由行程范围内，并居中静止在本车车位；电动自行车以 15km/h 的速度以与车辆行驶方向垂直的方向移动。分别开展目标电动自行车相对试验车辆从左到右穿行试验和从右到左穿行试验各一次。

L.6.5.6.6 RCTA 测试场景总结

RCTA 测试场景总结见表 L.23

表 L.23　RCTA 测试场景总结

测试场景	车辆速度（km/h）	目标物类型	目标物速度（km/h）
儿童穿行	0	PTC	5
踏板摩托车穿行		STA	20
电动自行车穿行		EBTA	15

L.6.5.6.7 试验要求

L.6.5.6.7.1 车辆控制及设置

自动挡测试车辆选择 R 挡，手动挡测试车辆将变速器挂至在试验速度下发动机转速至少

达到 1500RPM 的最高挡位。在必要时可以通过轻微转动方向盘来保持 VUT 沿规划路径行驶。

L.6.5.6.7.2 试验精度

（1）PTC/EBTA/STA 的侧向偏移量：0±0.05m；

（2）PTC 的稳态速度：5±0.2km/h；

（3）EBTA 稳态下的速度：15±0.5km/h；

（4）STA 稳态下的速度：20±0.5km/h。

L.6.5.6.7.3 单次试验结束条件

以下条件之一发生时，试验结束:

（1）VUT 发出警报。

（2）PTC/EBTA/STA 行驶过车辆。

L.6.5.6.7.4 测试场景结束条件

在 RCTA 试验中 TTC≤1.5s 时，停止试验。

L.6.5.7 可选审核项目评价方法

L.6.5.7.1 TSR 功能评价方法

L.6.5.7.1.1 TSR 场景测试评价方法

对于 TSR 系统测试，使用的评估标准是 TSR 系统报警时刻测试车辆纵向中心线最前缘到交叉口停止线的 TTC。通过条件为报警时刻应满足 TTC≥1.7s，否则不得分。在右转测试场景下，TSR 系统不应发出警告。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员辨别。

L.6.5.7.1.2 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该场景试验通过，且每个场景最多开展两组试验。

L.6.5.7.1.3 TSR 系统得分计算方法

所有场景测试结果均为通过，则该测试项目得分，任一场景不通过不得分。

L.6.5.7.2 LDW 功能评价方法

L.6.5.7.2.1 LDW 场景测试评价方法

对于 LDW 系统测试，使用的评估标准是轮胎最外缘到车道线外侧的距离。测试车辆向车道的左侧（右侧）逐渐偏离，通过条件为报警时刻测试车辆轮胎最外缘不应超过车道线外侧 0.2m，否则不得分。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员辨别。

若测试车辆仅配置 LKA 系统或 LKA 系统与 LDW 系统为一体，则在 LKA 功能介入前释放转向控制进行测试，若车辆轮胎最外缘未偏出车道线外侧 0.2m，则该项得分，否则不得分。

C-NCAP

L.6.5.7.2.2 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该场景试验通过，且每个场景最多开展两组试验。

L.6.5.7.2.3 LDW 系统得分计算方法

所有场景测试结果均为通过，则该测试项目得分，任一场景不通过不得分。

L.6.5.7.3 ISLS 系统评价方法

L.6.5.7.3.1 限速信息识别（ISLD）评价方法

限速信息应以交通标志显示在驾驶员的直接视野内；限速信息不应晚于车辆尾部驶离限速牌平面时完成显示；识别的限速信息与限速标志牌的速度无差异。

L.6.5.7.3.2 智能限速提示（ISLI）评价方法

报警信息应使用闪烁的交通标志或与交通标志相邻的附加视觉信号给予驾驶员警示；报警信息不应晚于车辆尾部驶离限速牌平面时发出。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员辨别。

L.6.5.7.3.3 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该场景试验通过，且每个场景最多开展两组试验。

L.6.5.7.3.4 ISLS 系统得分计算方法

所有场景测试结果均为通过，则该测试项目得分，任一场景不通过不得分。

L.6.5.7.4 BSD 功能评价方法

L.6.5.7.4.1 目标超越试验车辆试验场景评价方法

当目标完全位于 A 线之后时，BSD 系统不应发出报警；当目标的任何部分位于试验车辆的盲区时，系统应发出报警，报警发出的时间不得晚于目标最前缘超过 B 线后 300ms，报警结束时间不应早于目标超过试验车辆后视镜。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员辨别。

L.6.5.7.4.2 目标并道测试场景评价方法

当目标完全位于 H 线或 M 线外时，BSD 系统不应发出报警；当目标车辆的任何部分位于试验车辆的盲区时，系统应发出报警，报警发出的时间不得晚于目标最外缘超过 L/G 线后 300ms，且目标物处于盲区范围内时，系统应持续发出报警。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员辨别。

L.6.5.7.4.3 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该场景试验通过，且每个场景最多开展两组试验。

L.6.5.7.4.4 BSD 系统得分计算方法

任一目标物相关的所有场景测试结果为通过，则对应系统（BSD C2C 或 BSD C2TW）的测试结果为通过，获得相应分数，否则不得分。

L.6.5.7.5 DOW 功能评价方法

L.6.5.7.5.1 DOW 场景测试评价方法

DOW 系统的报警时刻应满足 TTC≥1.7s，且报警结束时间不得早于目标超过所开车门的最后端，否则不得分。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，报警信号应区别于其它系统，易被驾驶员及乘员辨别。

L.6.5.7.5.2 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该车门位试验通过，且每个车门位最多开展两组试验。所有车门位的测试结果均为通过，则该场景测试结果为通过，否则为不通过。

L.6.5.7.5.3 DOW 系统得分计算方法

所有场景测试结果均为通过，则 DOW 系统试验结果为通过并获得相应分数，否则不得分。

L.6.5.7.6 RCTA 功能评价方法

L.6.5.7.6.1 RCTA 场景测试评价方法

对于 RCTA 系统测试，使用的评估标准是 RCTA 系统报警时刻测试车辆靠近目标物行驶方向一侧车身外缘与目标物参考点的 TTC。通过条件为报警时刻应满足 TTC≥1.7s，且报警结束时间不得早于目标物行驶过车身最外缘，否则不得分。

系统应提供至少一种易被感知的声、光或触觉报警，易被驾驶员辨别。

若车辆配置了后向 AEB 功能，能够在本场景下避免发生碰撞，也可得分，VUT 倒车速度为 8km/h，碰撞点为 50%。

L.6.5.7.6.2 试验结果判定

每个场景按组进行试验，每组重复开展三次试验，三次试验均通过，则判定该场景试验通过，且每个场景最多开展两组试验。

L.6.5.7.6.3 RCTA 系统得分计算方法

所有场景测试结果均为通过，则该测试项目得分，任一场景不通过不得分。

C-NCAP