附件 A

IVISTA

中 国 智 能 汽 车 指 数

智能安全指数测试与评价规程

Test and Evaluation Protocol for Intelligent Safety Index

（2026 版）

IVISTA

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目　　次

前 言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 测试要求 6
4.1 测试场地与测试环境要求 6
4.2 测试设备要求 8
4.3 测试车辆 14
4.4 数据处理与数据记录要求 16
5 测试方法 17
5.1 概述 17
5.2 复杂场景安全测试方法 18
5.3 驾驶交互安全测试方法 56
5.4 网络隐私安全测试方法 66
6 评价方法 75
6.1 智能安全评价概述 75
6.2 复杂场景安全评价方法 75
6.3 驾驶交互安全评价方法 78
6.4 网络隐私安全评价方法 82
6.5 综合等级评价 85
附录 A （规范性附录） 激发装置 87
A.1 概述 87
A.2 遮蔽精准度示例 88
附录 B （资料性附录） 仿真测试示例 90
B.1 仿真测试报告模板示例 90
B.2 仿真测试数据记录模板 92

IVISTA

前 言

当前，汽车智能化、网联化技术以前所未有的速度蓬勃发展，全方位守护车辆全维安全已然成为消费者高度关注的焦点。组合驾驶辅助系统搭载量持续攀升，新车L2级领航组合驾驶辅助系统功能逐渐向更广泛车型普及，众多车型纷纷搭载该功能。然而，各方案性能参差不齐，辅助驾驶功能在实际应用中尚存诸多安全风险。与此同时，信息安全问题也呈现出愈发复杂、多样的态势，近年来针对车企、车联网信息服务提供商等企业的恶意攻击频繁发生，给智能网联汽车的安全带来了严峻挑战。

为科学评估智能网联汽车智能安全综合性能，推动系统的安全性提升与功能升级，中国汽车工程研究院股份有限公司综合分析车辆行驶过程中的安全风险时间链条，构建包含“复杂场景安全、驾驶交互安全、网络隐私安全、主被动安全”四维一体的测试评价体系，并正式推出IVISTA 中国智能汽车指数（2026 版）-智能安全指数测试与评价规程。

其中，复杂场景安全测试在封闭场地内设置城市道路、高快道路典型测试场景以及仿真测试，重点评估车辆在复杂场景下的实车性能及仿真泛化场景表现，对识别系统风险应对能力、提升复杂场景下的可靠性具有重要意义。驾驶交互安全测试主要包括驾乘交互安全与智能灯光安全，驾乘交互安全主要评估驾驶员状态监测、驾驶视觉辅助和语音交互安全，对驾驶过程中存在的安全风险进行有效提示，保障整个驾驶安全性；智能灯光安全则主要聚焦于自适应远光灯及辅助投射灯的测试，确保车辆灯光交互安全。网络隐私安全测试围绕网络安全和隐私安全两大维度，确保车载网络的稳定运行与数据的隐私保护，从而有效抵御针对车内信息的各类攻击，杜绝敏感数据泄露风险。

该规程旨在为消费者提供客观、可靠的购车依据，为行业技术攻坚提供明确指引，从而驱动产业链升级，为智能汽车领域的高质量发展持续注入核心动能。

IVISTA

智能安全指数测试与评价规程

1 范围

本文件规定了IVISTA 中国智能汽车指数（2026 版）-智能安全指数测试与评价方法。

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 5768.2-2022 道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志

GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线

GB 5768.5-2017 道路交通标志和标线 第 5 部分：限制速度

GB 23826-2009 高速公路 LED 可变限速标志

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 18385-2005 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 20608-2006 智能运输系统 自适应巡航控制系统 性能要求及检测方法

GB/T 37036.5-2023 信息技术 移动设备生物特征识别 第 5 部分：声纹

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助系统（ADAS）术语及定义

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

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

GB/T 39901-2025 轻型汽车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法

ISO 11270 Intelligent transport systems — Lane keeping assistance systems (LKAS) — Performance requirements and test procedures

ISO 15622 Intelligent transport systems — Adaptive cruise control systems — Performance requirements and test procedures

ISO NP 21717 Intelligent transport systems — Partially automated in lane driving systems (PADS) — Performance requirements and test procedures

ISO 22179 Intelligent transport systems — Full speed range adaptive cruise control (FSRA) systems — Performance requirements and test procedures

IVISTA

Headlight Test and Rating Protocol(Version III)

Federal Motor Vehicle Safety Standards; Lamps, Reflective Devices, and Associated Equipment, Adaptive Driving Beam Headlamps

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

组合驾驶辅助系统 combined driver assistance system

在其设计运行条件下持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制，且具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应能力的硬件和软件所共同组成的系统。

3.2

主车 subject vehicle; SV

特指配备有组合驾驶辅助系统的测试车辆。

3.3

目标车辆 target vehicle; TV

在测试车辆行进前方或附近行驶能够对测试车辆组合辅助驾驶系统功能造成干扰的车辆。

3.4

快递三轮车目标车 express tricycle target vehicle

用于测试组合驾驶辅助系统的快递三轮车测试设备。

3.5

卡车目标车 truck target vehicle

用于测试组合驾驶辅助系统的卡车测试设备。

3.6

轻卡目标车 light truck target vehicle

用于测试组合驾驶辅助系统的轻卡测试设备。

3.7

儿童行人目标物 child pedestrian target; CPT

用于测试组合驾驶辅助系统的儿童行人测试设备。

3.8

成人行人目标 adult pedestrian target; APT

用于测试组合驾驶辅助系统的成人行人测试设备。

3.9

IVISTA

踏板式两轮摩托车骑行者目标物 scooter target adult; STA

用于测试组合驾驶辅助系统的电动踏板式两轮摩托车骑行者测试设备。

3.10

车间距 clearance

目标车尾部与自车头部之间的距离，用 X_0 (t)表示。

3.11

车间时距 time gap

自车驶过连续车辆的车间距所需的时间间隔，示意图如图 1 所示，计算公式如式（1）所示：

$$\tau = X_0(t)/V_{SV}(t) \quad \text{.....（1）}$$

式中： τ ——车间时距，单位为秒（s）

V_{SV}(t)——当前车速，单位为米/秒（m/s）

X_0 (t)——车间距，单位为米（m）

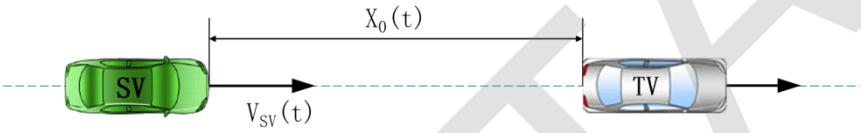


图 1 车间间距示意图

3.12

设定速度 set speed

车辆在驾驶辅助控制下的期望 GPS 车速。

3.13

立即控制警告 direct control alert; DCA

用来提示驾驶员立即恢复对车辆横向运动控制的警告信号。

3.14

预碰撞点 pre impact point

主车首次与目标物（包括乘用车目标车、卡车目标车、快递三轮车目标车、行人目标物、自行车骑行者目标物、踏板车骑行者目标物、异形目标物）发生预碰撞的点。

3.15

碰撞时间 time to collision;TTC

当相对速度不为零时，可以通过下列公式计算在同一路径上行驶的两车，假定相对速度保持不变时距离碰撞发生的时间。其值可以通过自车与目标车的车间距除以相对速度来估算，如式（2）所示。当不满足计算条件或碰撞时间的计算结果为负值时，表明在上述假定条件下，碰撞不可能发生。

$$TTC=\frac{X_0(t)}{V_r(t)} \quad \text{.....（2）}$$

IVISTA

式中：TTC——碰撞时间，单位为秒（s）

$V_r(t)$——相对速度，单位为米/秒（m/s）

$X_0(t)$——车间距，单位为米（m）

3.16

纵向距离 longitudinal offset

自车车头中心点与目标车在自车规划路径上的距离，示意图如图 2 所示。

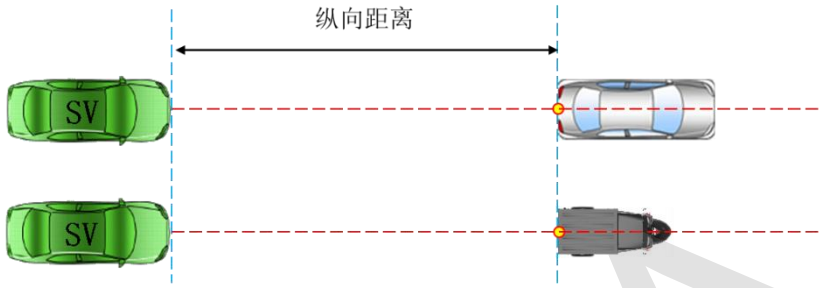


图 2 纵向距离示意图

3.17

横向重叠率 lateral overlap

目标车辆与自车在车宽上的重叠部分占试验车辆车宽的百分比，示意图如图 3 所示。

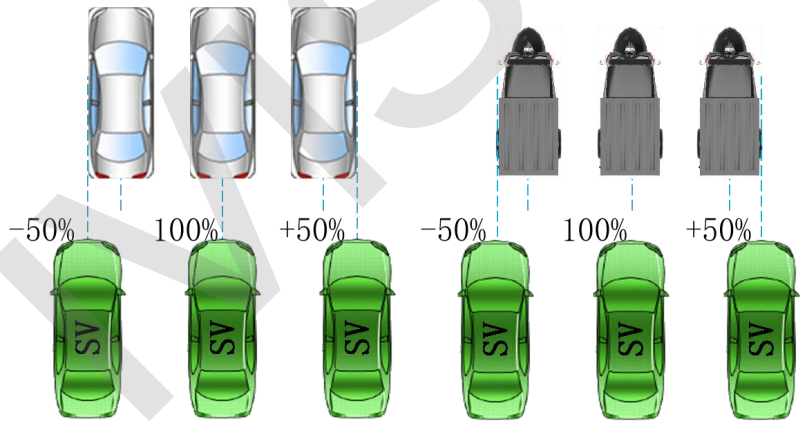


图 3 横向重叠率示意图

3.18

驾驶员状态监测 driver state monitoring

驾驶员状态监测系统，能够确定驾驶员是否处于分心或疲劳的状态。

3.19

分心 distraction

任何会分散驾驶者对驾驶/控制车辆这一主要任务注意力的行为。

NSTA

3.20

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。

3.21

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。

3.22

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。

3.23

远光 high beam

当车辆前方无道路其他使用者时，所使用的一种远距离照明光束。

3.24

自适应远光灯 adaptive driving beam; ADB

能够自动调整投射范围以减少对前方或对向其他车辆驾驶员眩目干扰的远光灯。

3.25

照准 aiming

配光测试时，光束在配光屏幕上的定位。

3.26

基准轴线 axis of reference;Reference axis

由制造商规定的灯具特征轴线，在配光测量和灯具安装时，作为角视场的基准方向(H=0°,V=0°)。

3.27

基准中心 centre of reference

基准轴线与透镜外表面的交点，由灯具制造商规定。基准中心标记（图形尺寸至少为 2x2 mm）应在提交给检测机构的技术图纸上予以说明或在灯具上标明。

3.28

自适应远光遮蔽精准度 ADB Masking precision and accuracy

自适应远光遮蔽精准度包含两个指标：遮蔽精确度和遮蔽准确度。

自适应远光的遮蔽精准度，遮蔽的精确度用于评价遮蔽的范围，范围越小遮蔽精度越高，评价指标为在开启自适应远光时，自适应远光灯在幕布投影上的遮蔽面积 S 与目标物在幕布上的初始投影面积

IVISTA

S_0的比值ρ。

遮蔽准确度用于评价遮蔽的位置，遮蔽的位置越靠近目标车辆则遮蔽的准确度越高，评价指标要求能遮蔽目标物。

3.29

辅助投射前照灯 assistance projection function

通过对光分布进行调整协助驾驶员进行辅助驾驶的投射功能。

示例:路面打滑警告投射功能、车道保持辅助信号投射功能、追尾警告信号投射功能等。

3.30

全球移动通信系统 global system for mobile communications; GSM

一种数字移动通信标准。

3.31

控车APP vehicle control application

一种移动应用程序，利用无线通信技术（如蓝牙、移动网络等）与汽车通信，实现远程控制和管理汽车的各项功能，如执行启动或停止发动机、开关车门、监控车辆位置和状态、调节车内温度等。

3.32

DE-AUTH攻击 deauthentication attack

向Wi-Fi接入点或客户端发送伪造的去认证帧，迫使目标设备断开与Wi-Fi网络连接的攻击方式。

3.33

钓鱼攻击 phishing attack

通过伪装成可信的实体，欺骗用户以获取其敏感信息的网络攻击方式。

3.34

模糊测试 fuzz testing

一种自动化测试技术，用于发现软件或系统中的漏洞、错误或安全问题。

3.35

错误接受率 false acceptance rate;FAR

在生物识别或安全验证系统中，将非授权用户（即异类样本）错误地识别为授权用户（即同类样本）的比例。

[来源：GB/T 37036.5-2023]

4 测试要求

4.1 测试场地与测试环境要求

4.1.1 测试场地要求

VISTA

4.1.1.1 封闭测试场场地应满足如下：

a） 测试场地应为干燥的路面，无可见的潮湿处，无明显的凹坑、裂缝等不良情况；

b） 除坡道外，地面坡度应小于 1%；

c） 测试场地应为混凝土或沥青路面；

d） 试验道路车道宽度于 3.5 m～3.75 m 之间；

e） 车道线可为白色实线、白色虚线、黄色实线和黄色虚线，满足 GB 5768.3 要求。

注：在降雨、雾天等试验条件下，允许试验道路不符合 a）的要求。

4.1.1.2 网络隐私安全测试场地

a） 试验应选择宽敞平坦的开放性测试场地或整车屏蔽室；

b） 涉及无线通信等相关试验应选取整车屏蔽室作为试验场地，避免无线信号的干扰和反射；

c） 开放性测试场地两侧与静止目标车前方 30 米内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体。

4.1.2 测试环境要求

4.1.2.1 封闭测试场环境应满足如下：

a） 气候条件良好，风速不超过 5m/s，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；

b） 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，平均风速不超过 5m/s，瞬时最大风速不大于 10m/s，且无雨、雪、雾、尘等情况；

c） 日间测试的光照强度不低于 2000 lx，夜间测试的背景光照强度不高于 5 lx；

d） 气温为 0℃～45℃。

4.1.2.2 智能灯光测试环境：

a） 温度在 5℃-42℃之间；

b） 试验应在日落后至少 30 分钟进行，照度不大于 0.3 lx；

c） 试验车道的宽度为 3.5m-3.75m，车道上无积水以及无障碍物遮挡。

4.1.2.3 网络隐私安全测试环境：

a） 在测试过程中，避免其他无线设备的干扰，确保测试环境的纯净性；

b） 屏蔽室环境下，测试人员需将手机、平板等对外通信设备置于屏蔽室外。

4.1.3 整车灯光实验室：

a） 试验室标准温度范围为 21℃ - 25℃ ，相对湿度为 70% RH；

b） 试验室的照度需严格控制，应保证光度计所显示的数值小于 0.001 lx；

c） 整车灯光实验室测试白屏距离车灯所在位置应足够大，不小于 25m；

d） 角度测量分辨率：0.01° ；

e） 测试角度范围（远近光照明范围）：水平：-60° ～ + 60° ，垂直：-7° ～ + 6° ；

f） 眩光测量：≤±1% @0.01 lx；能见度测量：≤±0.5% @5 lx；

VISTA

g） 照度误差：≤±3%。

4.2 测试设备要求

4.2.1 目标物

a） 成人行人目标 APT、直立儿童行人目标 CPT（如图 4 所示），目标物表面特征参数能够代表上述成人、直立儿童，且适应传感器系统的可摆腿柔性目标物，具体要求参照标准 ISO19206-2。

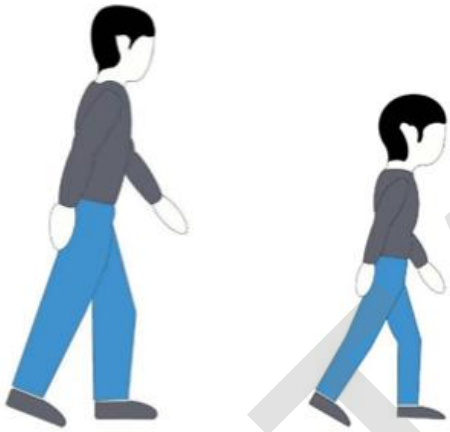


图 4 成人假人（左）、直立儿童假人（右）

注 1：柔性目标物待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注 2：测试车辆的生产制造商认为柔性目标物不能满足测试车辆传感器对目标的要求，请联系 IVISTA 管理中心。

b） 乘用车目标车辆应为大批量生产的 M1 类乘用车，或表面特征参数能够代表 M1 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 ISO19206-3，乘用车柔性目标物外观示意图如图 5 所示。



图 5 乘用车柔性目标物外观（3D 整车目标物（左）、不带灯光系统（中）、带灯光系统（右））

c） 快递三轮车目标车应为批量生产快递三轮车辆，或表面特征参数能够代表快递三轮车辆且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表 1 所示，快递三轮车柔性目标物外观示意图如图 6 所示。

IVISTA



图 6　快递三轮车柔性目标物外观

表 1　快递三轮车柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值（mm）
总长	2900±30
轴距	1950±25
总高（含底板、车头）	1750±50
总车高（以车厢计算）	1500±25
总宽	1000±25
车厢高度	1150±20

注 1：柔性目标物待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注 2：试验车辆的生产制造商认为柔性目标物不能满足试验车辆传感器对目标的要求，请联系 IVISTA 管理中心。

d） 卡车目标车应为批量生产的 N3 类载货车辆，或表面特征参数能够代表 N3 类载货车辆且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表 2 所示。



图 7 卡车柔性目标物外观

表 2 卡车柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值（mm）
总高	3900±50

IVISTA

车厢宽	2500±50
车厢高	2700±50
保险杠距地	440±10
保险杠长度	2340±30
保险杠宽度	120±5

e） 踏板式两轮摩托车骑行者目标物 STA 应为表面特征参数能够代表上述踏板车骑行者且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表 3 所示。



图 8 踏板式两轮摩托车骑行者目标外观

表 3 踏板式两轮摩托车骑行者主要尺寸

尺寸	数值（mm）
长	1720±10
宽	630±10
高	1000±10
座高	730±10
总高	1570±20

f） 针对雨天场景，将雨伞通过柔性支架与成人假人目标物 APT 进行固定，设置为打伞成人假人目标物。雨伞为黑色三折伞，伞布材质为碰击布或黑胶，半径 55cm，打伞成人假人目标物外观如图 9 所示。



图 9 打伞行人目标物外观

g） 轻卡目标车应为批量生产的 N2 类载货车辆，或表面特征参数能够代表 N2 类载货车辆且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表 4 所示。

VISTA



图 10 轻卡柔性目标物外观

表 4 轻卡柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值（mm）
总车长	6000±50
总车高	3140±50
总车宽	2210±50
车厢宽度	2060±50
车厢长度	4210±50
车厢高度	2200±50
车头高度	2680±50
车头长度	1690±30
车头宽度	1860±30
轴距	3360±50
尾板高度	1600±20
车尾离地距离	400±20

h） 自行车骑行者目标物和行人推行自行车目标（如图 11 所示）应为表面特征参数能够代表上述自行车骑行者且适应传感器系统的柔性目标物，具体要求参照标准 ISO19206-4。

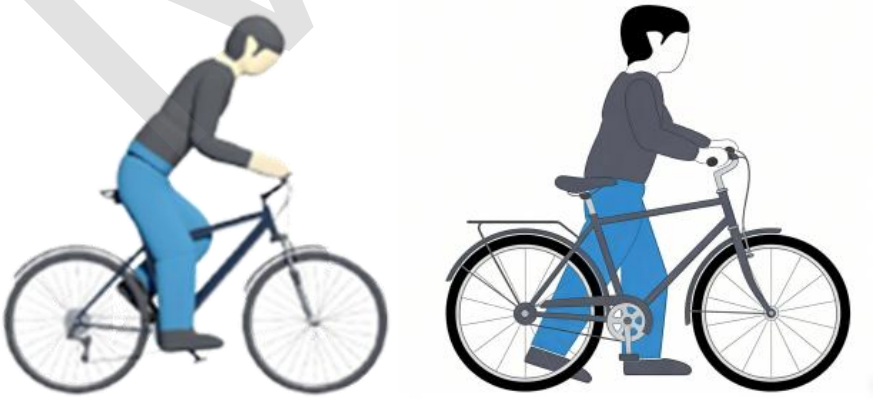


图 11 自行车骑行者目标、行人推行自行车目标外观

4.2.2 仿真工具链

仿真测试工具链要求：

a） 执行仿真测试期间不应对仿真试验工具链进行任何变更。

b） 仿真测试工具链应具备运行具体试验场景（包括但不限于路网、目标物等）的能力。

c） 仿真测试工具链应具备接入被测自动驾驶系统模型、算法或硬件的能力。

d） 仿真测试工具链宜具备传感器原始信号级数据的运行能力或接入传感器硬件（例如摄像头、雷达等）的能力。

e） 仿真测试工具链应具备运行车辆动力学模型的能力或接入车辆执行系统的能力。

f） 仿真测试工具链应支持对仿真试验结果进行判定，并确保仿真试验结果可追溯，应至少支持记录和保存 4.4 要求的试验数据。

4.2.3 驾驶交互测试工具

4.2.3.1 眼动仪

a） 记录驾驶员视线的眼动仪采样率不小于 60Hz；

b） 视线追踪误差：±0.5°；

c） 头部转角追踪误差：±0.5°；

d） 眼睑闭合度识别误差：±0.1cm。

利用安装夹具将眼动仪摄像头固定于车内前挡风玻璃下，摄像头 1、3 安装于靠近左右 A 柱的中控台上，摄像头 2 安装于后视镜正下方的中控台上（具体安装位置可根据车型中控台造型进行针对性调整）。摄像头镜头平面对准驾驶员面部，保证驾驶员面部在眼动仪镜头视野范围内，眼动仪安装位置示意图如图 12 所示。



图 12 眼动仪安装位置

4.2.3.2 摄像头及麦克风

4.2.3.2.1 摄像头

a） 分辨率：1080P；

WISTA

b） 刷新率：30fps。

4.2.3.2.2 麦克风

a） 频率响应：20～20KHz；

b） 信噪比：>80dB。

4.2.3.2.3 摄像头麦克风安装

利用安装夹具将摄像头固定于车内，镜头平面与中控或仪表屏（注意力监测系统图像报警显示屏）平行，保证车辆屏幕完全在相机视野范围内。麦克风集成在摄像头中，保证麦克风可清晰的记录车辆注意力监测系统声学报警信号。

4.2.3.3 棋盘格图卡

图卡应满足如下要求：

a） 单位尺寸为 300mm*300mm；

b） 黑白单元格间隔布置。

在试验车辆的四周放置的棋盘格图卡，棋盘格应至少覆盖试验车辆前方及后方外2000mm、左右外边缘外1500mm的区域，棋盘格图卡的单元格边界线应与车辆轴线平行或垂直（如图13所示）。

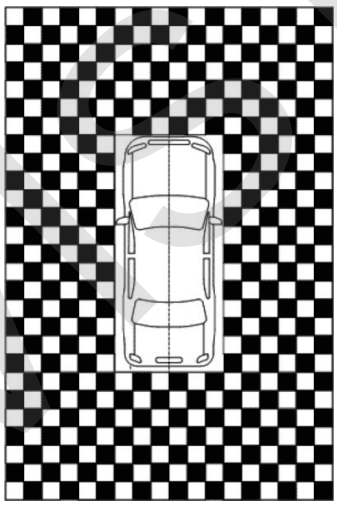


图 13 图卡布置要求

4.2.3.4 立体损失图卡

图卡应满足如下要求：

a） 高度 1050mm，宽度 1000mm；

b） 自底端向上至顶端每隔 200mm 高度处均有一条长度与测试板宽度相同、高度不小于 50mm 的不同颜色色块相间的水平标尺；

c） 水平标尺上单个色块的宽度为 100mm，为红白色块相间。

d） 将测试图卡竖直立于地面，测试板底边中心置于拼缝上，底边垂直于拼缝（或拼缝切线）放置在距离车身 1m 处，分别测试左前，右前，左后，右后四个视角。

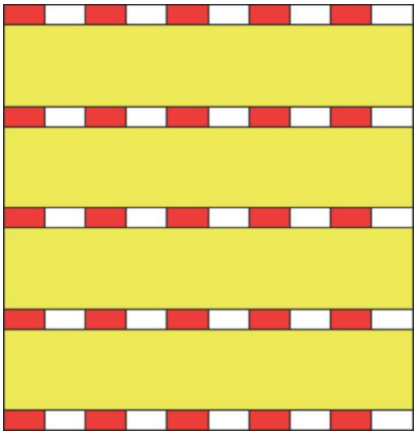


图 14 立体损失图卡要求

4.2.4 数采设备要求

封闭测试场测试数采设备要求：

a） 动态数据的采样及存储频率不小于 50Hz；

b） 测试车辆的速度精度为 1.0km/h；

c） 测试车辆的加速度精度为 0.1m/s^2。

4.2.5 网络隐私安全测试设备要求

a） 检查测试仪器的工作状态和电源供应，确保其正常运行；

b） 根据测试需要，对测试仪器进行校准和校验，以消除仪器误差对测试结果的影响；

c） 确保测试仪器的固定和安装稳固，避免在测试过程中发生不必要的移动或震动；

d） 部署网络环境时，采用安全配置，包括防火墙设置、网络隔离等，以防范潜在的网络攻击。

4.3 测试车辆

4.3.1 系统初始化

如有必要，测试前可先进行组合辅助驾驶系统初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

4.3.2 车辆状态确认

测试前测试车辆状态应满足如下要求：

a） 测试车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；

MISTA

b） 测试车辆应使用其生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为其生产制造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） 测试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；在测试期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；

d） 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385 中要求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测试；在测试期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

4.3.3 功能检查

4.3.3.1 网络隐私安全功能检查

试验开始前，需对试验车辆功能检查包含但不限于如下方面：

a） 试验车辆无线通信设备，如车载通信模块、无线网卡、Wi-Fi/热点、蓝牙通信等功能正常；

b） 试验车辆数字钥匙（如 RFID 钥匙、NFC 钥匙、BLE 钥匙等）功能正常；

c） 试验车辆导航定位功能正常；

d） 试验车辆控车 APP 功能正常；

e） 试验车辆各接口功能正常。

4.3.4 功能设置

跟车时距：

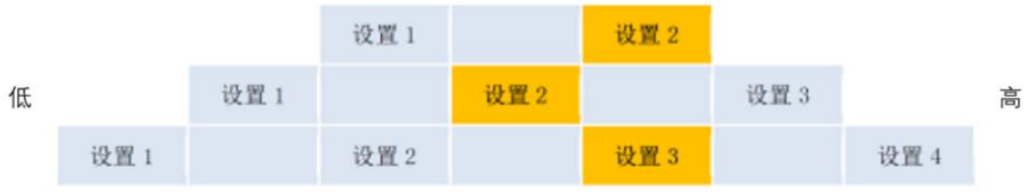
除特别说明外，在整个试验过程中组合驾驶辅助的跟车时距应设置为最低挡位。

系统开启：

除特别说明外，在整个试验过程中组合驾驶辅助系统应开启 AES 系统。

系统报警级别设置要求如下：

a） 若自车的 AEB 和 FCW 系统报警级别可设置，应在试验开始前将报警级别设置为中间挡位。若挡位个数为偶数，则报警级别设置为中间偏早报警的挡位，具体如图 15 所示；



VISTA

图 15 报警级别挡位示意图

b） 若自车具备 LDW 和 LDP 报警功能，且报警级别可设置，应在试验开始前将报警级别设置为报警灵敏度中间一级。若挡位个数为偶数，则灵敏度级别设置为中间偏高的一级，如图 16 所示。



图 16 LDW/LDP 报警级别设置说明

c） 对于夜间、雨天、雾天试验，试验车辆灯光设置要求：

1）若系统仅在相关的灯光 AUTO 设置下可处于激活状态，试验车辆前照灯调整为 AUTO 设置；

2）若系统仅在近光灯下可处于激活状态，试验车辆设置为近光灯；

3）若系统仅在远光灯下可处于激活状态，试验车辆设置为远光灯；

4）若系统在近光灯、远光灯和/或相关的灯光 AUTO 设置下均可处于激活状态，试验车辆设置为近光灯。

4.3.5 智能灯光测试车辆照准要求

a） 在测试开始前车辆需要按照 GB 4599-2024 附录 C 的照准方法进行照准，将车辆照准调节至满足 GB 4785-2019 5.2.6 的要求但不超过限值的状态。

b） 前照灯照准调整应在试验车辆完成配重前进行。

c） 前照灯照准调整前，车灯应当至少点亮 30 分钟。

4.4 数据处理与数据记录要求

4.4.1 数据记录内容

4.4.1.1 复杂场景安全测试数据记录要求

4.4.1.1.1 封闭场地测试数据记录内容

a） 测试车辆速度；

b） 测试车辆纵向加速度；

c） 目标物的位置及运动数据；

d） 反映驾驶员及人机交互状态的视频信息；

IVISTA

e） 反映测试车辆行驶状态及外部环境的视频信息。

4.4.1.1.2 仿真测试数据记录内容

仿真试验时，在分别记录5.2.3中各试验项目的试验记录信息的基础上，还应记录以下信息：

a） 仿真试验在环测试方式；

b） 仿真试验工具链的配置和版本信息；

c） 被测自动驾驶系统配置和版本信息；

d） 仿真平台架构信息；

e） 试验车辆车轮外沿相对车道线外沿相对距离信息；

f） 试验车辆外轮廓相对道路基础设施（例如道路交通标志、隧道等）最小距离信息或判断是否碰撞的其他信息。

4.4.1.2 驾驶交互安全测试数据记录要求

4.4.1.2.1 智能灯光数据记录内容：

a） 俯仰角和速度：采用设备记录的原始数据。

b） 距离 ：采用设备记录的原始数据。

c） 照度 ：在设备记录的原始数据基础上消除环境光照度误差，再进行平滑滤波处理。

4.4.2 数据处理要求

测试数据处理应满足如下要求：

a） 测试车辆车速为GPS速度，且使用原始数据，数据单位为km/h；

b） 测试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6Hz，再每2秒取平均值，数据单位为m/s^2。

4.4.3 测试拍摄要求

测试拍摄应满足如下要求：

a） 测试设备安装前，对测试车辆进行左前45度拍照，对车辆的铭牌进行拍照；

b） 测试设备安装后，对测试车辆内外测试设备进行拍照。

5 测试方法

5.1 概述

智能安全实车测试项目包括复杂场景安全、驾驶交互安全及网络隐私安全三个部分，各部分内容测试方法独立，测试内容均按照对应部分内容约定进行。复杂场景安全主要包括城市场景、高快场景及仿

IVISTA

真测试三个部分，且适配 C-V2X 功能测试；驾驶交互安全主要包括驾乘交互安全、智能灯光安全测试方法两个部分；网络隐私安全主要包括网络与隐私安全测试方法。具体测试项目见表 5。

表 5 智能安全测试内容总览表

测评维度	测试项目	二级项目
复杂场景安全	城市场景	复杂城市场景实车测试
	高快场景	复杂高快场景实车测试
	仿真测试	仿真结果一致性评估及拓展测试
驾驶交互安全	驾乘交互安全	驾驶员状态监测
		驾驶视觉辅助
		语音交互安全（扣分项）
	智能灯光安全	自适应远光灯
		辅助投射前照灯（加分项）
网络隐私安全	网络安全	远程控制防盗
		车载网络防护
	隐私安全	个人隐私安全
		个人权益保护

5.2 复杂场景安全测试方法

5.2.1 复杂场景安全测试概述

每个测试工况进行 1 次试验，在试验条件有效的情况下，主车该场景未发生碰撞视为通过该工况测试，否则视为未通过。复杂场景安全测试分为城市场景、高快场景及仿真测试三部分，详细测试内容见表 6。

表 6 复杂场景安全测试内容

序号	目标要素	测试项目
1	城市场景	多行人遮挡横穿(可支持 C-V2X 功能）
2		雨天打伞行人与儿童纵向运动
3		夜间前车切出遇自行车行人
4		夜间踏板式两轮摩托车切入

VISTA

5		三轮车斜穿
6		轻卡倒车遮挡
7		自行车遮挡斜穿
8		乘用车横穿(可支持 C-V2X 功能）
9	高快场景	弯道前车切出(可支持 C-V2X 功能）
10		雨天前车切出(可支持 C-V2X 功能）
11		前车换道
12		连续事故识别
13		雾天乘用车二次事故
14		轻卡切入
15		散落目标物识别
16		雨天二次事故识别
17	仿真测试	仿真结果一致性评估
18		城市及高快场景拓展测试

5.2.2 城市场景测试方法

5.2.2.1 多行人遮挡横穿

5.2.2.1.1 场景描述

在白天十字路口条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定50km/h速度在直道内巡航行驶，在十字路口停止线位置处设置主车右侧车道静止目标车，在静止目标车前方3.0m与5.0m处，成人行人和儿童行人目标物分别对向行走，十字路口可支持C-V2X功能，如图17所示。

5.2.2.1.2 试验方法

本试验用于评价十字路口条件下主车向前行驶遇多行人遮挡横穿时，领航组合驾驶辅助功能遇前方目标物横穿时主车减速避撞的能力。根据图17所示进行测试，目标物行走路径按图17定义进行设置，选择右侧作为目标物横穿方向进行测试，试验步骤如下：

IVISTA

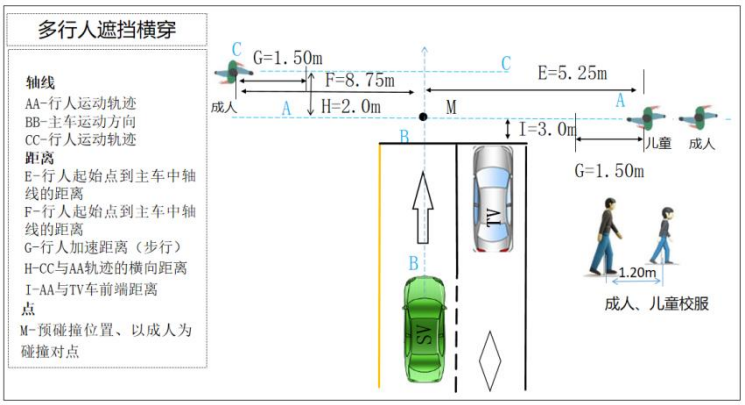


图 17 多行人遮挡横穿场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 50km/h，按左侧车道行驶，目标车静止居中在车道中间停在十字路口停车线前；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 两组假人目标物行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1.5m 加速至 5km/h 并保持匀速移动；

d） 主车可以采用 C-V2X 功能进行测试。

5.2.2.1.3 试验结束条件

a） SV 避撞横穿的 CPT、APT 试验结束；

b） SV 与横穿马路的 CPT、APT 发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.1.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，假人目标物速度保持在（5±0.2）km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.2.2 雨天打伞行人与儿童纵向

5.2.2.2.1 场景描述

在白天短时大暴雨（6±0.3mm/10min）条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方有向前行走的打伞成人和儿童目标物（儿童穿雨衣），预碰撞点设置在主车前端右侧，如图18所示。

NSTA

5.2.2.2.2 试验方法

本试验用于评价白天短时大暴雨条件下主车向前行驶遇行人向前行走时，领航组合驾驶辅助功能遇前方行人目标物主车减速避撞的能力。根据图18所示进行测试，目标物行走路径按图18定义进行设置，试验步骤如下:

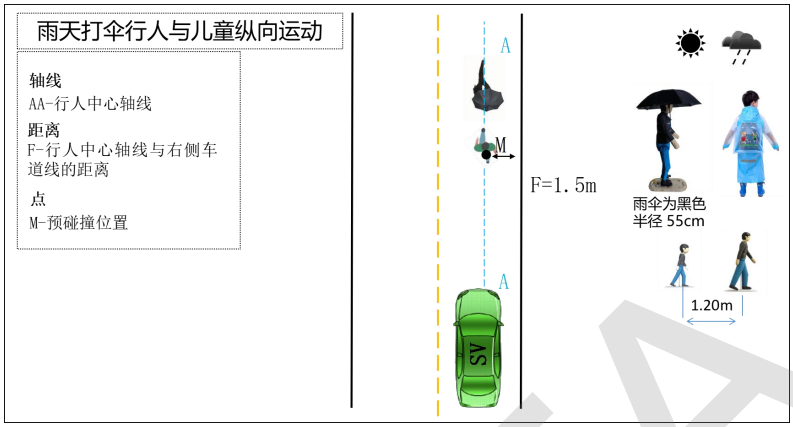


图 18 雨天打伞行人与儿童纵向场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距儿童目标物 150m 时开始记录试验有效数据，且主车必须雨天道路行驶 120m；

c） 假人目标物行驶路径与主车行驶路径平行，假人目标物以 5km/h 并保持匀速移动；

d） 该工况在雨天进行试验，在试验开始前 5 分钟启动降雨，并稳定在短时大暴雨级别（短时降雨量为 6±0.3mm/10min），雨天试验工况的光照度应不小于 180 lx；试验过程中，主车开启近光灯，开启自动雨刮，无自动雨刮则设置为高档位，若高档位下还有细分档位设置，则设置为高档位快速。

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

5.2.2.2.3 试验结束条件

a） SV 避撞纵向行走的假人目标物试验结束；

b） SV 与假人目标物发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.2.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，假人目标物速度保持在（5±0.2）km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

MSTA

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，组合驾驶辅助系统在驶入雨天环境 4s 前发出 DCA，即为有效。

5.2.2.3 夜间前车切出遇自行车行人

5.2.2.3.1 场景描述

在夜间无路灯条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方有遮挡目标车，目标车前方有运动的成人和推行自行车目标物，如图19所示。

5.2.2.3.2 试验方法

本试验用于评价夜间无路灯条件下主车向前行驶遇前车切出时前方有推行自行车和成人行人向前行走，领航组合驾驶辅助功能遇前方车辆TV（开启近光灯）60km/h切出后出现的推行自行车与行人场景的减速避撞的能力。根据图19所示进行测试，目标物行走路径按图19定义进行设置，试验步骤如下：

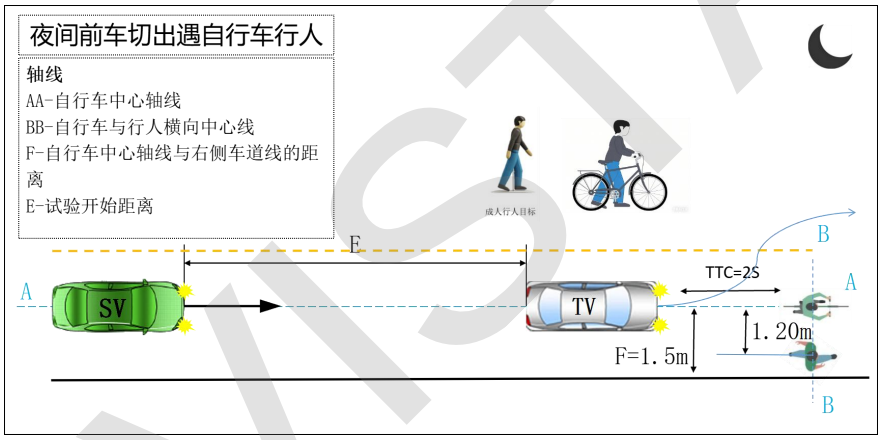


图 19 夜间前车切出遇自行车行人场景示意图

表 7 目标车 1 切出路径

目标车速度 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 R1 (m)	结束半径 R2 (m)	角度 α (°)	圆弧段半径 R2 (m)	角度 β (°)	开始半径 R2 (m)	结束半径 R1 (m)	角度 γ (°)	直线段长度 L (m)	开始半径 R1 (m)	结束半径 R2 (m)	角度 γ (°)	圆弧段半径 R2 (m)	角度 β (°)	开始半径 R2 (m)	结束半径 R1 (m)	角度 α (°)
60	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20	8.5	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20

IVISTA

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距自行车后轮 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 假人目标物行驶路径与主车行驶路径平行，推行自行车目标物以 5km/h 并保持匀速移动，假人目标物以 5km/h 并保持匀速移动；

d） 本试验在目标车距离自行车目标物 TTC =2.0s 时，向左切出，路径如表 7，目标车完成换道时间 4s。

5.2.2.3.3 试验结束条件

a） SV 避撞试验目标物试验结束；

b） SV 与试验目标物发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.3.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，推行自行车目标物以（5±0.2）km/h 保持匀速移动，假人目标物速度保持在（5±0.2）km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.2.4 夜间踏板式两轮摩托车切入

5.2.2.4.1 场景描述

在夜间无路灯逆光条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方右侧道路目标车TV2静止且开启近光灯，对向车道有目标车TV1开启远光灯,预碰撞点设置在踏板式两轮摩托车车尾处，如图20所示。

5.2.2.4.2 试验方法

本试验用于评价夜间无路灯逆光条件下主车向前行驶遇前踏板车切入时，领航组合驾驶辅助功能遇目标物切入的场景的减速避撞的能力。根据图20所示进行测试，目标物路径按图20定义进行设置，试验步骤如下:

IVISTA

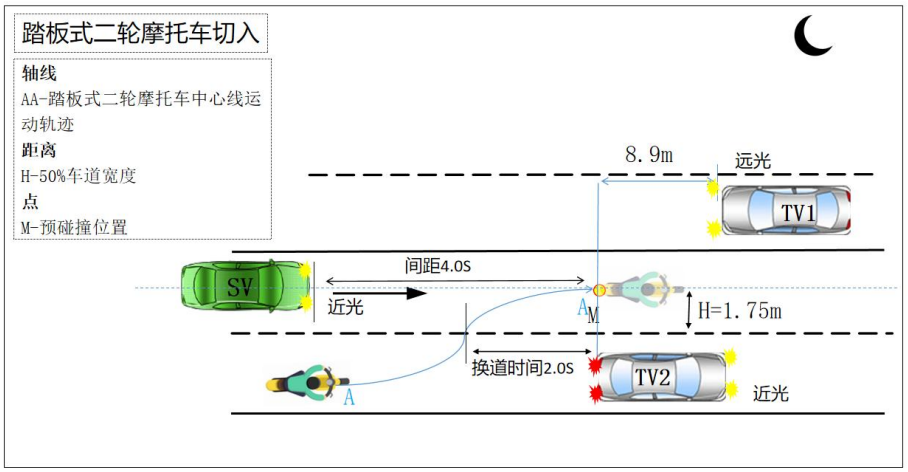


图 20 夜间踏板车切入场景示意图

表 8 踏板式摩托车变道限制条件

速度 (km/h)	横向速度（m/s）	最大横向加速度（m/s^2）	变道时间（s）
15	0.94	2	4

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 本试验在主车距离踏板式两轮摩托车车尾 TTC=4s 时，踏板式两轮摩托车以 15km/h 并保持匀速向前移动且满足距 TV2 车尾 TTC=4s 时刻向左切入。

5.2.2.4.3 试验结束条件

a） SV 避撞踏板式两轮摩托车试验结束；

b） SV 与踏板式两轮摩托车发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.4.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，踏板车目标物以 15km/h±0.5km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.2.5 三轮车斜穿

5.2.2.5.1 场景描述

VISTA

在白天环境下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方左侧道路设置静止目标车2和目标车3如图，三轮车目标物与车道线形成45°夹角向前切出行驶，预碰撞点设置在三轮车目标物50%处，如图21所示。

5.2.2.5.2 试验方法

本试验用于评价白天条件下主车向前行驶遇前三轮车横穿时，领航组合驾驶辅助功能探测前方三轮车横穿场景的减速避撞的能力。根据图21所示进行测试，目标物路径按图21定义进行设置，试验步骤如下:

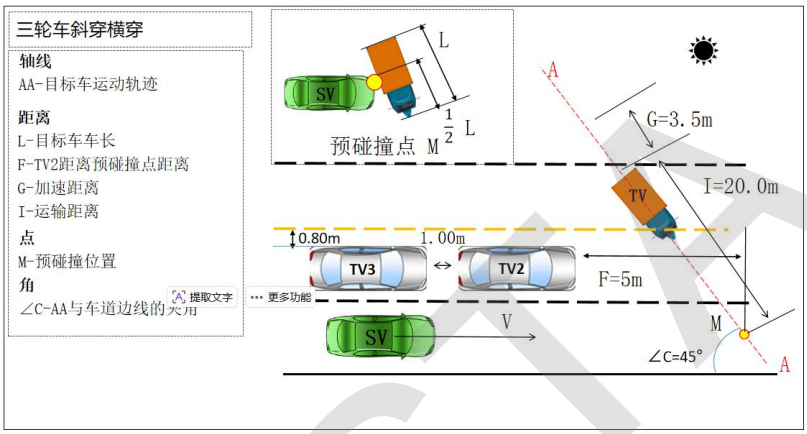


图 21 日间三轮车斜穿场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 三轮车目标物以 15km/h 并保持匀速向前移动与主车触发碰撞；

d） 本试验左侧目标车位置如图所示。

5.2.2.5.3 试验结束条件

a） SV 避撞三轮车试验结束；

b） SV 与三轮车发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.5.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，三轮车目标物以 15km/h±0.5km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

IVISTA

5.2.2.6 轻卡倒车遮挡

5.2.2.6.1 场景描述

在白天条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在直道内巡航行驶，在主车辆右侧车道存在目标车1和目标车2，主车向前行驶时与倒车的轻卡遇见，预碰撞点设置在测试车道50%处，如图所示。

5.2.2.6.2 试验方法

本试验用于评价白天遮挡条件下主车向前行驶遇前方轻卡倒车时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞能力。根据图22所示进行测试，目标物路径按图22定义进行设置，试验步骤如下:

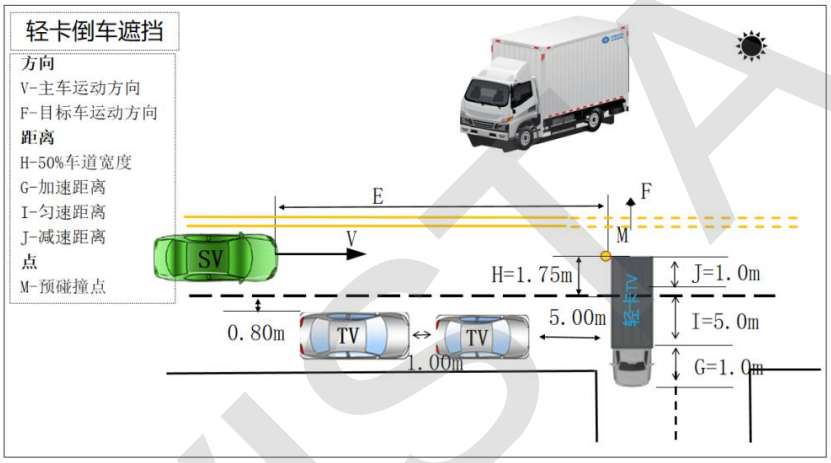


图 22 轻卡倒车场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 轻卡目标物加速 1m 至 5km/h 并保持匀速移动 5m 后，经减速 1m 停止在车道中心线处，与主车在测试车道 50%处形成预碰撞；

d） 本试验右侧目标车位置如图所示。

5.2.2.6.3 试验结束条件

a） SV 避撞轻卡试验结束；

b） SV 与轻卡发生碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.6.4 试验有效性要求

试验要求如下：

VISTA

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，轻卡目标物以 5km/h±0.5km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.2.7 自行车遮挡斜穿

5.2.2.7.1 场景描述

在白天环境下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定60km/h速度在车道内巡航行驶，弯道半径为250m，在主车正前方左侧道路直线段结束后100m处存在静止TV1和TV2，在TV2右侧设置斜穿自行车，自行车运动轨迹与TV2车身侧面延长线成45°夹角并向前运动，预碰撞点设置为自行车50%处，如图23所示。

5.2.2.7.2 试验方法

本试验用于评价白天条件下主车向前行驶遇前方自行车横穿时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞的能力。根据图23所示进行测试，目标物路径按图23定义进行设置，试验步骤如下:

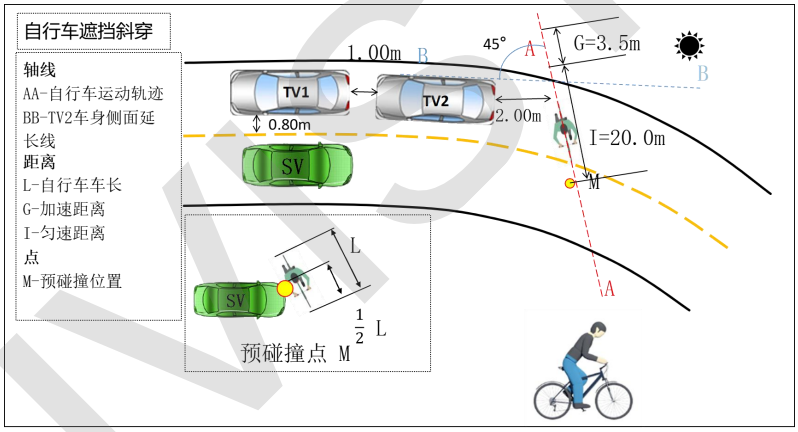


图 23 自行车遮挡斜穿场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 60km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 自行车目标物以 10km/h 并保持匀速向前移动与自行车辆 50%处触发碰撞；

d） 本试验左侧目标车位置如图所示。

5.2.2.7.3 试验结束条件

a） SV 避撞自行车试验结束；

b） SV 与自行车发生碰撞试验结束；

NSTA

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.2.7.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，自行车目标物以 10km/h±0.5km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.2.8 乘用车横穿

5.2.2.8.1 场景描述

在十字路口条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定50km/h速度在直道内巡航行驶，在十字路口遇横穿目标车，目标车以60km/h速度行驶至距离碰撞点M 35m处开始减速至30km/h，匀速行驶10m到达预碰撞点，如图24所示。

5.2.2.8.2 试验方法

本试验用于评价十字路口条件下主车向前行驶遇横穿乘用车时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞能力。根据图24所示进行测试，目标车按图24定义进行设置，选择目标车右侧作为碰撞方向进行测试，TV车辆可具备 C-V2X 直连通信能力，试验步骤如下:

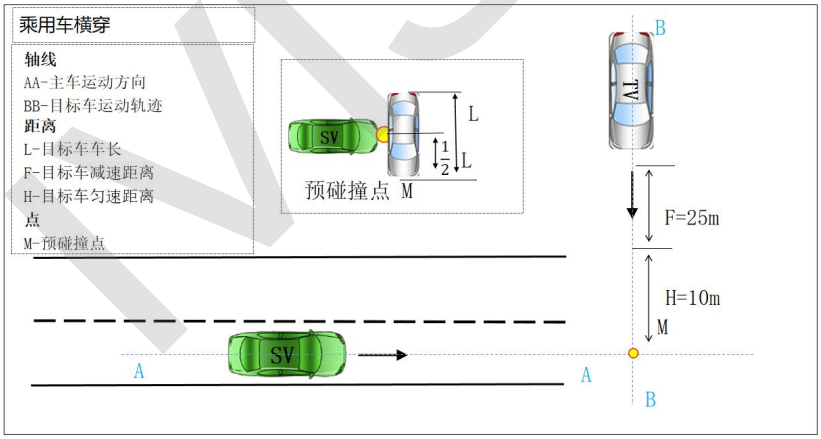


图 24 乘用车横穿场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，并设定速度 50km/h，按右侧车道行驶，目标车行驶路径与主车行驶路径垂直，目标车先以 60km/h 速度行驶，在距离与碰撞点 M 35m 处开始减速至 30km/h 后匀速行驶 10m 到达预碰撞点；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据。

VISTA

5.2.2.8.3 试验结束条件

a) SV 避撞横穿的目标车试验结束；

b) SV 与横穿马路的目标车发生碰撞试验结束。

5.2.2.8.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车速度保持在（30±1）km/h；

b) 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c) SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3 高快场景测试方法

5.2.3.1 弯道前车切出

5.2.3.1.1 场景描述

在夜间无路灯条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定100km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方目标车TV1开启近光灯，目标车TV2开启近光静止在直线段结束后100m处，主车向前行驶前车切出后遇见静止故障车，预碰撞点设置在目标车TV2车尾处，TV2车辆可具备 C-V2X 直连通信能力，如图所示。

5.2.3.1.2 试验方法

本试验用于评价夜间无路灯条件下车辆向前行驶遇前车切出时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞能力。根据图25所示进行测试，目标物路径按图25定义进行设置，试验步骤如下:

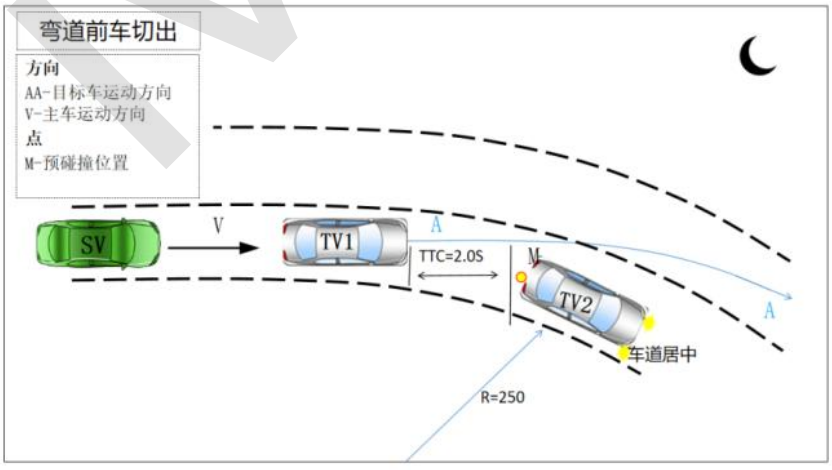


图 25 弯道前车切出场景示意图

VISTA

表 9 道路切出路径表

TV1 速度(km/h)	第 1 段			第 2 段	第 3 段			第 4 段			第 5 段		
	启始半径 R1(m)	截止半径 R2(m)	角度 α(deg)	直线(m)	启始半径 R1(m)	截止半径 R2(m)	角度 β(deg)	启始半径 R1(m)	截止半径 R2(m)	角度 γ(deg)	启始半径 R1(m)	截止半径 R2(m)	角度 δ(deg)
100	2000	200	2.2	4	150	250	1.7	100	100	6	250	250	8.1

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 100km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 目标车 TV1 以 100km/h 沿车道中心线并保持匀速向前移动与目标车 TV2 间距 2s 时刻向左切出；

d） 本试验前目标车 TV2 位置如图所示，处于车道中心上。

5.2.3.1.3 试验结束条件

a） SV 避撞目标车试验结束；

b） SV 与目标车碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.1.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车 TV1 以 100km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3.2 雨天前车切出

5.2.3.2.1 场景描述

在雨天（短时暴雨：4±0.3mm/10min）条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方有TV1目标车，TV2目标车（开启危险警示灯）静止在前方车道中间位置如图所示，主车向前行驶遇前车切出后遇见静止故障车，预碰撞点设置在TV2目标车车尾处，TV2车辆可具备 C-V2X 直连通信能力，如图所示。

5.2.3.2.2 试验方法

本试验用于评价雨天条件下主车向前行驶遇前车消失时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞的能力。根据图26所示进行测试，目标物路径按图26定义进行设置，试验步骤如下:

VISTA

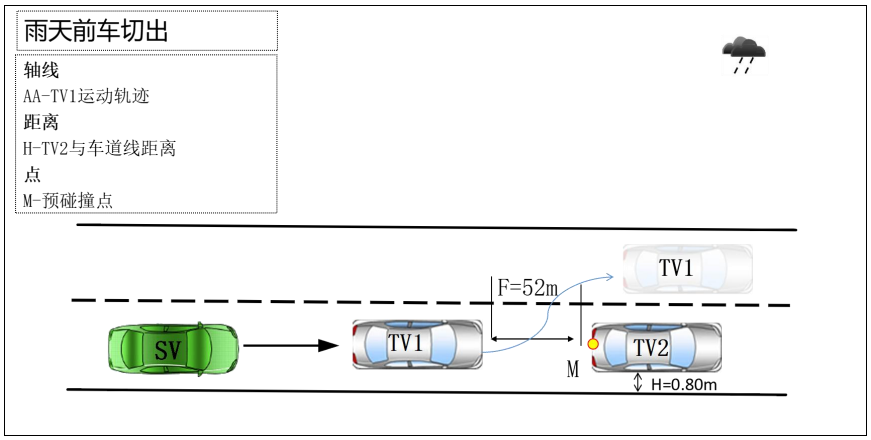


图 26 雨天前车切出场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 目标车 TV1 以 80km/h 并保持匀速向前移动与目标车 TV2 距离 52m 时向左切出，本车道切出持续时间小于 2s；

注：雨量等级参考 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。

5.2.3.2.3 试验结束条件

a） SV 避撞目标车试验结束；

b） SV 与目标车碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.2.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车以 80km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，组合驾驶辅助系统在驶入雨天环境 4s 前触发 DCA，即为有效。

5.2.3.3 前车换道

5.2.3.3.1 场景描述

在白天条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方目标车TV1 以80km/h速度向前行驶，对前进方向右侧第3车道有目标车TV2以60km/h速度向前行驶，

IVISTA

主车在距TV2车尾40m时人为拨杆换道，当试验车向右变道时，TV2开始同时向左变道并以60km/h速度向前行驶，如图27所示。

5.2.3.3.2 试验方法

本试验用于评价白天条件下主车向前行驶遇右前车辆向左变道，领航组合驾驶辅助功能时减速避撞能力。根据图27所示进行测试，目标物路径按图27定义进行设置，试验步骤如下:

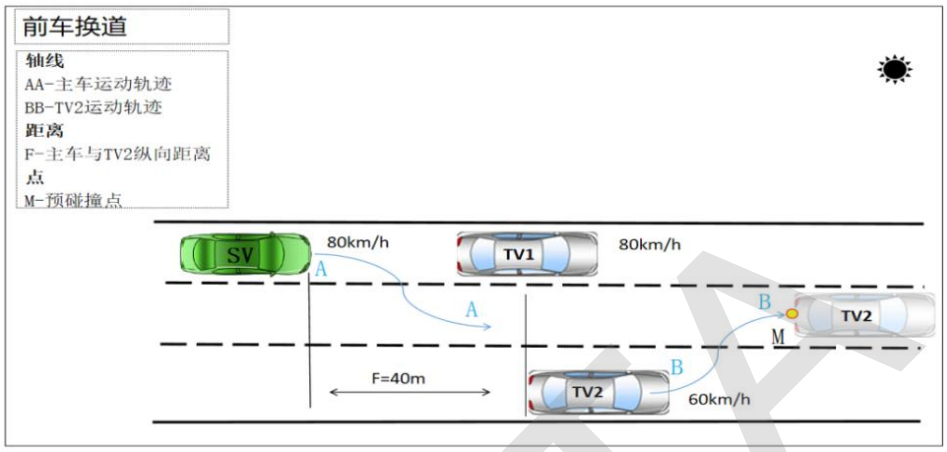


图 27 前车换道场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距 TV2 车尾 150m 时开始记录试验有效数据；

c） TV1 目标车以 80km/h 并保持匀速向前移动与主车车间间距保持 3s，且主车距离 TV2 目标车 40m 时，主车向右拨杆变道；

d） 当主车向右变道时 TV2 开始向左变道，变道轨迹参考表 7，TV2 并以 60km/h 速度向前行驶。

5.2.3.3.3 试验结束条件

a） SV 避撞目标车试验结束；

b） SV 与目标车碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.3.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车 TV1 以 80km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3.4 连续事故识别

5.2.3.4.1 场景描述

在夜间条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方道存在静止目标车TV2，右侧车道存在并行的目标车TV1以60km/h速度向前行驶，当试验车与目标车TV2距离100m时人为拨杆换道向右变道，目标车TV1在超过目标车TV2后开始减速向左变道并停止，如图所示。

5.2.3.4.2 试验方法

本试验用于评价夜间条件下主车向前行驶遇前车静止时，人为拨杆向右换道，领航组合驾驶辅助功能探测右方低速目标车TV1车辆，减速并向左变道过程的识别与响应。根据图28所示进行测试，目标物路径按图28定义进行设置，试验步骤如下:

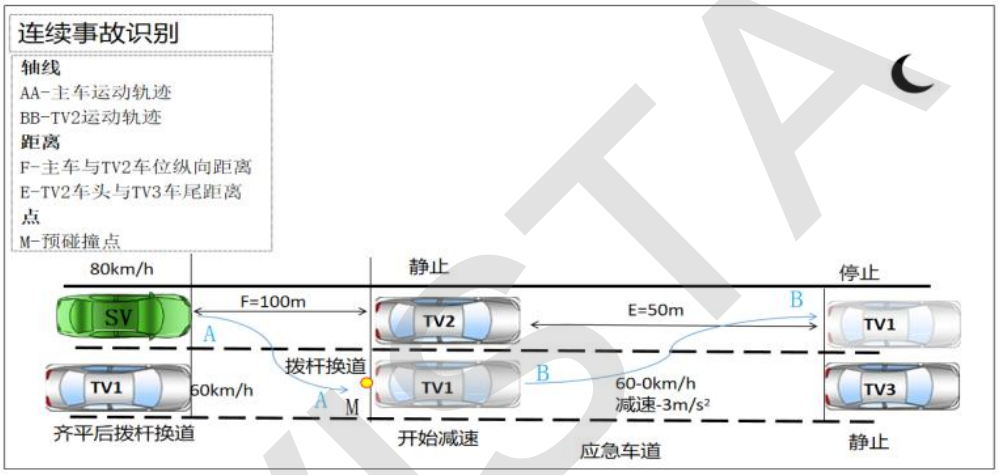


图 28 连续事故识别场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距 TV2 车尾 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 目标车 TV2 和目标车 TV3 静止在行车道中间位置并开启危险警示灯，目标车 TV1 以 60km/h 并保持匀速向前移动；

d） 目标车 TV1 超过目标车 TV2 后开始减速并向左变道并停止，变道轨迹参考表 7。

5.2.3.4.3 试验结束条件

a） SV 避撞乘用车试验结束；

b） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.4.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车以 60km/h±1km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3.5 雾天乘用车二次事故

5.2.3.5.1 场景描述

在白天雾天（基础光照强度大于150 lx能见度90-110m）条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方设置成人假人和静止乘用车，目标车TV1（EVT目标车）和TV2开启雾灯，事故场景布置如图所示。

5.2.3.5.2 试验方法

本试验用于评价白天雾天条件下主车向前行驶遇前方静止二次事故场景，领航组合驾驶辅助功能对前方静止二次事故场景的减速避撞的能力。根据图29所示进行测试，目标物路径按图29定义进行设置，试验步骤如下:

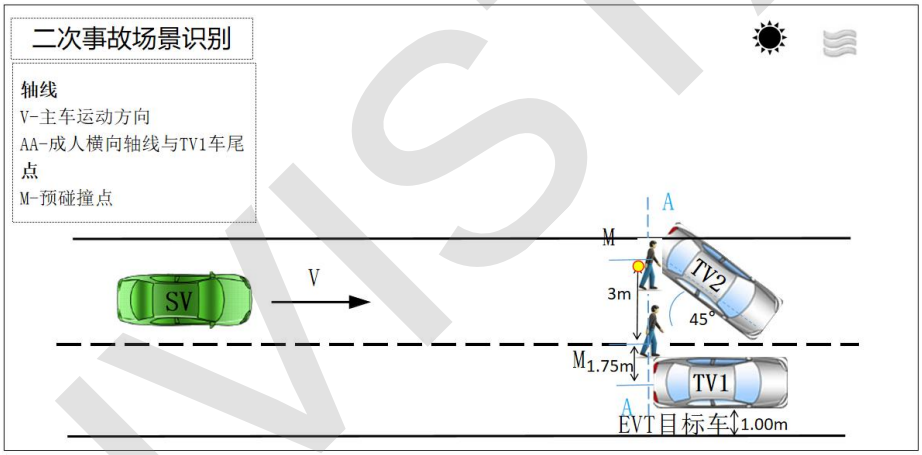


图 29 雾天乘用车二次事故场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距图 29 中 AA 轴线 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 目标车与成人位置以图示进行摆放设置。

5.2.3.5.3 试验结束条件

a） SV 避撞目标物试验结束；

b） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.5.4 试验有效性要求

VISTA

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，组合驾驶辅助系统在驶入雾天环境 4s 前发出 DCA，即为有效。

5.2.3.6 轻卡切入

5.2.3.6.1 场景描述

在白天条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定100km/h速度在直道内巡航行驶，在主车车辆正前方右侧道路轻卡切入，目标车从测试车道右边线切入，预碰撞点设置在目标车车尾处，如图30所示。

5.2.3.6.2 试验方法

本试验用于评价白天条件下主车向前行驶遇前车切入，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞的能力。根据图30所示进行测试，目标物按图中在向左侧车道换道，换道时间4s，试验步骤如下:

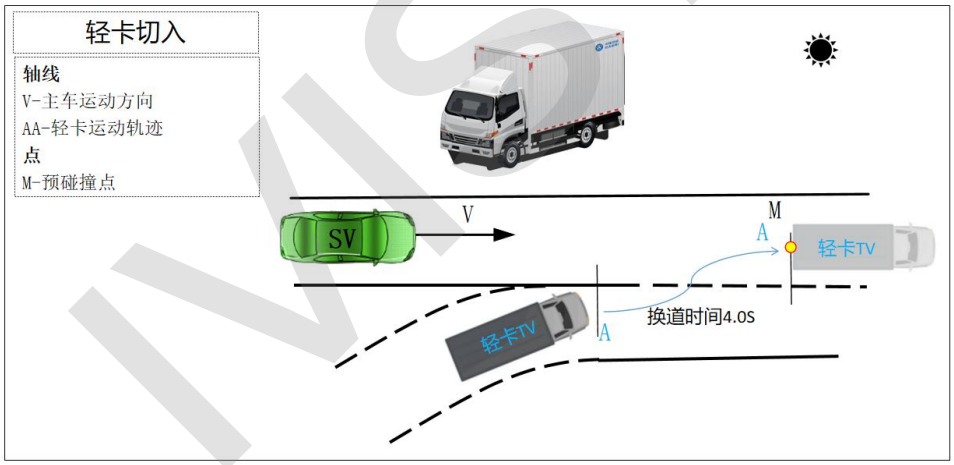


图 30 白天轻卡车切入场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 100km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c） 目标车以 40km/h 并保持匀速向左移动进行切入换道，换道完成时间共计 4s。

5.2.3.6.3 试验结束条件

a） SV 避撞轻卡车试验结束；

IVISTA

b） SV 与轻卡车碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.6.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标车以 40km/h±1km/h 保持匀速移动；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3.7 散落目标物识别

5.2.3.7.1 场景描述

在白天条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车右侧车道正前方有静止目标车TV1（轻卡目标车），在TV1左侧车道中间设置静止轮胎（轮胎尺寸700R16）目标物，如图31所示。

5.2.3.7.2 试验方法

本试验用于评价白天条件下主车向前行驶遇静止轮胎时，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞能力。根据图31所示进行测试，目标车TV1按图31定义进行设置，试验步骤如下:

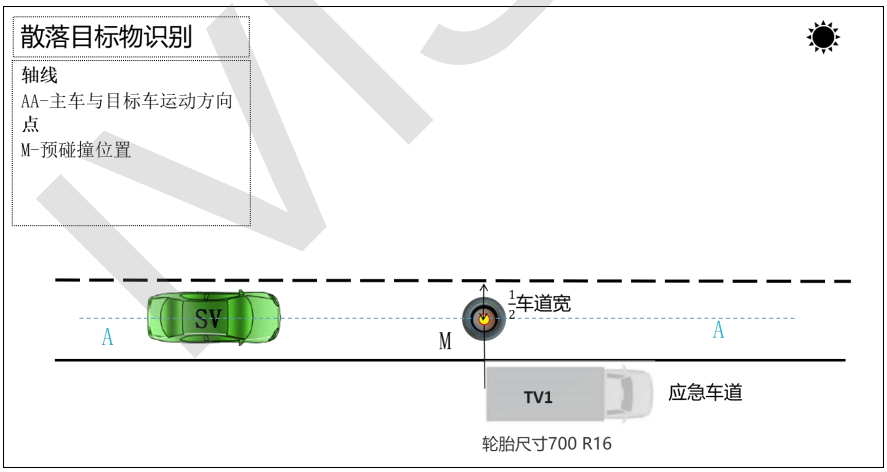


图 31 散落目标物识别场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h，设定最小跟车距离；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距轮胎目标物 150m 时开始记录试验有效数据。

5.2.3.7.3 试验结束条件

VISTA

a） SV 避撞轮胎目标物试验结束；

b） SV 与轮胎目标物碰撞试验结束；

c） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.7.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，即为有效。

5.2.3.8 雨天二次事故识别

5.2.3.8.1 场景描述

在白天雨天短时大暴雨（6±0.3mm/10min）条件下，主车开启领航组合驾驶辅助系统，设定80km/h速度在直道内巡航行驶，在主车正前方设置成人假人和静止乘用车，其中目标车TV1侧翻在车道内与车道线形成45°夹角，成人假人与目标车TV1车尾齐平位于车道线与目标车辆中间，事故场景布置如图32所示。

5.2.3.8.2 试验方法

本试验用于评价白天雨天条件下主车向前行驶遇前方静止二次事故场景，领航组合驾驶辅助功能的减速避撞能力。根据图32所示进行测试，目标物路径按图32定义进行设置，试验步骤如下:

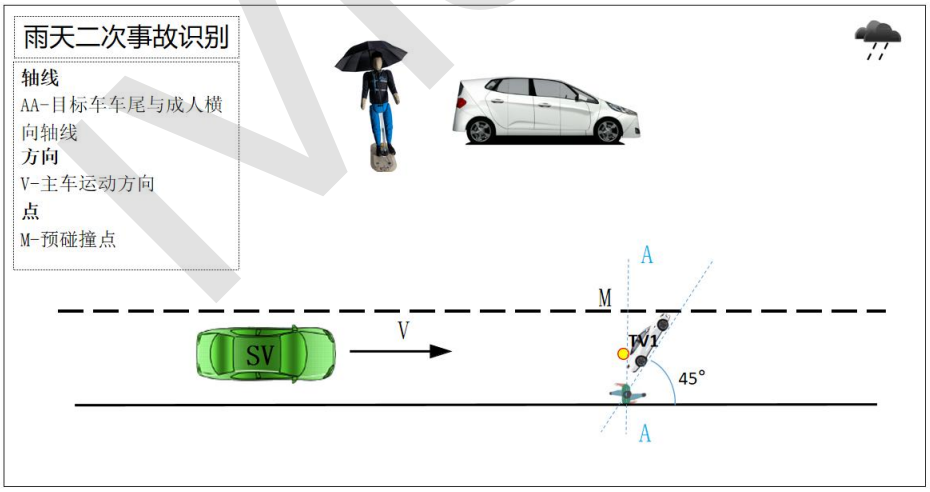


图 32 雨天二次事故识别场景示意图

a） 主车开启领航组合驾驶辅助功能，试验车设定速度 80km/h；

b） 主车开启领航组合驾驶辅助功能在间距图 32 中 AA 轴线 150m 时开始记录试验有效数据；

VISTA

c） 目标车与成人假人以图示进行摆放设置。

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

5.2.3.8.3 试验结束条件

a） SV 避撞目标物试验结束；

b） SV 与其他交通参与者发生碰撞试验结束。

5.2.3.8.4 试验有效性要求

试验要求如下：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h；

b） 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能由试验人员突然制动或转向；

c） SV 在测试过程中正常通行，期间无交通事故、试验人员无强制接入、无重启组合驾驶辅助系统、无组合驾驶辅助系统降级且避免碰撞，组合驾驶辅助系统在驶入雨天环境 4s 前发出 DCA，即为有效。

5.2.4 仿真测试方法

5.2.4.1 仿真测试概述

仿真测试包括仿真结果一致性评估及拓展测试两部分。其中，一致性评估是为了保证仿真测试结果的可信度，拓展测试是为了进一步预测系统在不同车速、目标物等条件下的安全性能。一致性评估的场景及工况与封闭场地试验相同；拓展测试的场景及工况是在实车封闭场地试验场景基础上拓展泛化而来，需在一致性评估通过后开展。仿真测试具体指标及评分标准按照6.2.2的要求实施。

本试验规程不限制仿真测试方式，可以通过硬件在环（HIL）试验方式、软件在环（SIL）试验方式、模型在环（MIL）试验方式、整车在环（VIL）试验方式或云仿真等方式进行测试，选定一种试验方式后不可更改。

仿真测试方法包括以下3种：

a） 见证测试：由被测车辆的生产制造商或其供应商自行开展仿真测试，具备资质的指数官方见证人员审核试验报告，并对试验使用的仿真工具或相关证明材料进行审查；

b） 现场测试：由具备资质的指数官方试验人员到被测车辆的生产制造商或其供应商处，审核被测车辆的生产制造商或其供应商的仿真工具，使用其开展仿真测试；

c） 第三方测试：由具备资质的第三方机构开展仿真测试。

注:被测车辆生产制造商或其供应商可根据实际情况，任意选择三种模拟仿真测试方法中的一种实施。

MISTA

5.2.4.2 仿真测试场景参数设置

仿真测试中，测试场景的默认值参数设置如表10所示。

表 10 仿真测试场景默认值参数表

序号	类型	内容
1	道路默认值参数	坡度：平坦； 车道线宽：0.15m； 曲率半径：0m。
2	交通基础设施默认值参数	路沿石：有；
3	临时路况默认值参数	路面情况：干燥； 车道线状态：清晰。
4	运动状态默认值参数	主车类型：乘用车； 目标车类型：乘用车； 主车偏置：0。
5	道路交通环境默认值参数	光照：顺光； 天气：晴。

5.2.4.3 仿真结果一致性评估方法

仿真结果一致性评估需开展封闭场地试验对应所有试验场景和工况的仿真测试，具体参数如表11所示。

表 11 仿真一致性测试参数表

场景一：多行人遮挡横穿			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点		目标速度（km/h）
50	（50±5）%		5
场景二：雨天打伞行人与儿童纵向			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标速度（km/h）	目标类型
60	（25±5）%	5	成人行人与儿童目标物
场景三：夜间前车切出遇自行车行人			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标速度（km/h）	TTC	目标类型
60	5	2s	成人行人与自行车目标物
场景四：夜间踏板式两轮摩托车切入			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标速度（km/h）	目标类型
60	（50±5）%	15	踏板车目标物

IVISTA

场景五：三轮车斜穿			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标速度（km/h）	目标类型
60	（50±5）%	15	三轮车目标物
场景六：轻卡倒车遮挡			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标速度（km/h）	目标类型
60	（50±5）%	5	卡车目标物
场景七：自行车遮挡斜穿			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标速度（km/h）	目标类型
60	（50±5）%	10	自行车目标物
场景八：乘用车横穿			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	碰撞前目标速度（km/h）	目标类型
50	（50±5）%	30	乘用车
场景九：弯道前车切出			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	弯道半径（m）	切出时 TV1 与 TV2TTC（s）	目标车类型
100	250	2	乘用车
场景十：雨天前车切出			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	切出时 TV1 与 TV2 距离（m）		目标车类型
80	52		乘用车
场景十一：前车换道			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	主车变道时与 TV2 纵向距离（m）		目标车类型
80	40		乘用车
场景十二：连续事故识别			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	减速度（m/s^2）		目标车类型
80	-3		乘用车
场景十三：雾天乘用车二次事故			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	雾天能见度（m）		目标车类型
80	100		乘用车
场景十四：白天轻卡切入			

IVISTA

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标速度（km/h）	预估碰撞点	目标车类型
100	40	（50±5）%	卡车
场景十五：散落目标物识别			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标车类型	
80	（50±5）%	乘用车	
场景十六：雨天二次事故识别			
主车设定速度 V_{SV}(km/h)	预估碰撞点	目标车类型	
80	（50±5）%	乘用车	

5.2.4.4 拓展测试方法

5.2.4.4.1 多行人遮挡横穿场景

5.2.4.4.1.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.1。

5.2.4.4.1.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 按左侧车道行驶，目标车 TV 静止停在十字路口停车线前；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 试验工况参数如表 12 所示；

d) 行人目标物 TV2 行走路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1.5m 加速至 V_{TV2} 并保持匀速移动。

表 12 测试场景参数表

主车进入路口前设定速度 V_{SV}(km/h)	目标横穿速度 V_{TV2}（km/h）	碰撞点（%）		
		10	50	90
30	5			
	10			
35	5			
	10			
40	5			
	10			
45	5			
	10			
50	5			

VISTA

	10			
55	5			
	10			
60	5			
	10			
65	5			
	10			
70	5			
	10			

5.2.4.4.1.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.1.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.2 雨天目标物纵向场景

5.2.4.4.2.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.2。

5.2.4.4.2.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶，目标物行驶路径与主车行驶路径平行，以设定速度 V_{TV} 保持匀速移动；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 试验工况参数如表 13 所示。

表 13 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标物速度 V_{TV1}（km/h）			
	-5	0	5	10
40				
45				
50				
55				
60				

IVISTA

65				
70				
75				
80				

5.2.4.4.2.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.2.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.3 夜间前车切出遇目标物场景

5.2.4.4.3.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.3。

5.2.4.4.3.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶，目标物行驶路径与主车行驶路径平行，目标车 TV 以与主车相同速度行驶，自行车以 5km/h 的速度保持匀速，行人以 5km/h 的速度保持匀速移动，锥桶保持静止；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标车 TV 在距离目标物设定 TTC 时，向左切出；

d) 试验工况参数如表 14 所示。

表 14 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标物类型	TTC（s）		
		1.2	1.6	2
40	自行车行人			
	锥桶			
45	自行车行人			
	锥桶			
50	自行车行人			
	锥桶			
55	自行车行人			
	锥桶			

MSTA

60	自行车行人			
	锥桶			
65	自行车行人			
	锥桶			
70	自行车行人			
	锥桶			
75	自行车行人			
	锥桶			
80	自行车行人			
	锥桶			

5.2.4.4.3.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.3.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.4 夜间踏板式两轮摩托车切入场景

5.2.4.4.4.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.4。

5.2.4.4.4.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 本试验摩托车目标物以 15km/h 保持匀速向前移动，在主车与目标车 TV2 车尾纵向距离 TTC=T_{SV_TV2}时，且满足摩托车目标物距 TV2 车尾 TTC=4s 时刻，摩托车目标物向左切入；

d) 试验工况参数如表 15 所示。

表 15 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	T_{SV_TV2}（s）			
	3	3.5	4	4.5
40				
45				
50				

VISTA

55				
60				
65				
70				
75				
80				

5.2.4.4.4.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.4.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.5 三轮车斜穿场景

5.2.4.4.5.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.5。

5.2.4.4.5.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 三轮车目标物以设定速度 V_{TV} 保持匀速向前移动；

d) 试验工况参数如表 16 所示。

表 16 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}（km/h）	目标斜穿速度 V_{TV}（km/h）			
	10	15	20	25
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				

IVISTA

70				

5.2.4.4.5.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.5.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.6 轻卡倒车遮挡场景

5.2.4.4.6.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.6。

5.2.4.4.6.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 轻卡目标物加速 1m 至 5km/h 并保持匀速移动 5m 后，经减速 1m 停止在车道中心线处，与主车在测试车道形成预碰撞；

d) 试验工况参数如表 17 所示。

表 17 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	碰撞点（%）		
	10	50	90
40			
45			
50			
55			
60			
65			
70			
75			
80			

5.2.4.4.6.3 试验结束条件

IVISTA

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.6.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.7 自行车遮挡斜穿场景

5.2.4.4.7.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.7。

5.2.4.4.7.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 自行车目标物以设定速度 V_{TV} 保持匀速向前移动，与主车 50%处触发碰撞；

d) 试验工况参数如表 18 所示。

表 18 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}（km/h）	目标斜穿速度 V_{TV}（km/h）			
	5	10	15	20
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				

5.2.4.4.7.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.7.4 试验有效性要求

IVISTA

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.8 乘用车横穿场景

5.2.4.4.8.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.2.8。

5.2.4.4.8.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车车辆 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 按右侧车道行驶；

b) 目标车先于 60km/h 行驶在距离与碰撞点 M 35m 处，速度变化至设定速度 V_{TV} 后匀速行驶 10m 到达预碰撞点；

c) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

d) 试验工况参数如表 19 所示。

表 19 测试场景参数表

主车进入路口前设定速度 V_{SV}(km/h)	碰撞前目标车设定速度 V_{TV}（km/h）				
	30	40	50	60	70
30					
35					
40					
45					
50					
55					
60					
65					
70					

5.2.4.4.8.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.8.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

IVISTA

5.2.4.4.9 弯道前车切出场景

5.2.4.4.9.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.1。

5.2.4.4.9.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标车 TV1 以设定速度 V_{SV} 保持匀速向前移动，与目标车 TV2 纵向相距设定距离时向左切出；

d) 试验工况参数如表 20 所示。

表 20 测试场景参数表

主车跟车速度 V_{SV}(km/h)	切出时目标车 TV1 与 TV2 距离（m）			
	40	50	60	70
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				

5.2.4.4.9.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.9.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.10 雨天前车切出场景

5.2.4.4.10.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.2。

5.2.4.4.10.2 试验方法

IVISTA

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 跟车行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标车 TV1 在设定距离时向左切出；

d) 试验工况参数如表 21 所示。

表 21 测试场景参数表

主车跟车速度 V_{SV}(km/h)	切出时目标车 TV1 与 TV2 距离（m）			
	35	45	55	65
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				

5.2.4.4.10.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.10.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.11 前车换道场景

5.2.4.4.11.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.3。

5.2.4.4.11.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距 TV2 车尾 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标车 TV1 以 80km/h 保持匀速向前运动，主车稳定跟车 3s 后向右变道；

NISTA

d) 主车向右变道的同时，TV2 以 60km/h 速度向前行驶并开始向左变道；

e) 试验工况参数如表 22 所示。

表 22 测试场景参数表

主车跟车速度 V_{SV}(km/h)	主车变道时与 TV2 纵向距离（m）		
	20	30	40
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			
105			
110			

5.2.4.4.11.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.11.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.12 连续事故识别场景

5.2.4.4.12.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.4。

5.2.4.4.12.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距 TV2 车尾 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标车 TV1 以 60km/h 保持匀速向前移动；

d) 目标车 TV1 超过目标车 TV2 后以设定减速度减速向左换道并停止；

e) 试验工况参数如表 23 所示。

IVISTA

表 23 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标车 TV1 减速度（m/s^2）		
	3	5	7
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			
105			
110			

5.2.4.4.12.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.12.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.13 雾天乘用车二次事故场景

5.2.4.4.13.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.5。

5.2.4.4.13.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 200m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标物按如图所示摆放；

d) 试验工况参数如表 24 所示。

表 24 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	碰撞点（%）	
	10	90
65		

NISTA

70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		

5.2.4.4.13.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.13.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.14 白天轻卡切入场景

5.2.4.4.14.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.6。

5.2.4.4.14.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标轻卡 TV 以设定速度 V_{TV} 保持匀速向前移动，并向左进行切入换道，换道完成时间共计 4s，碰撞点设置为目标车换道完成后的车尾中心处；

d) 试验工况参数如表 25 所示。

表 25 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	目标卡车速度 V_{TV}(km/h)			
	30	40	50	60
80				
85				
90				

VISTA

95				
100				
105				
110				
115				
120				

5.2.4.4.14.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.14.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.15 散落目标物场景

5.2.4.4.15.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.7。

5.2.4.4.15.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车车辆 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 按右侧车道行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 试验工况参数如表 26 所示。

表 26 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	碰撞点（%）		
	10	50	90
65			
70			
75			
80			
85			
90			
95			
100			
105			

NISTA

110			

5.2.4.4.15.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

a) 主车避撞目标物；

b) 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.15.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a) 主车速度在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b) 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.2.4.4.16 雨天二次事故场景

5.2.4.4.16.1 场景描述

场景描述及示意图参考5.2.3.8。

5.2.4.4.16.2 试验方法

试验步骤如下:

a) 主车 SV 开启领航组合驾驶辅助功能，以设定速度 V_{SV} 于右侧道路行驶；

b) 主车在间距预碰撞点 150m 时开始记录试验有效数据；

c) 目标物按如图所示摆放；

d) 试验工况参数如表 27 所示。

表 27 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV}(km/h)	碰撞点（%）	
	10	90
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		
110		

5.2.4.4.16.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

IVISTA

a） 主车避撞目标物；

b） 主车与任一交通参与者发生碰撞。

5.2.4.4.16.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

a） 主车速度保持在规定车速±1km/h，目标物速度保持在规定车速；

b） 在测试过程中正常通行，无重启组合驾驶辅助系统，无智驾系统降级。

5.3 驾驶交互安全测试方法

5.3.1 驾驶交互安全测试概述

驾驶交互安全测试主要涵盖驾乘交互安全和智能灯光安全两个维度，其中驾乘交互安全包括驾驶员状态监测、驾驶视觉辅助和语音交互安全，智能灯光安全包括自适应远光灯和辅助投射前照灯，详细测试内容见表 28。

表 28 驾驶交互安全测试项目

评价项目		试验场景
驾乘交互安全	驾驶员状态监测	分心监测
		疲劳监测
	驾驶视觉辅助	全景环视
	语音交互安全（扣分项）	车辆控制
		驾驶辅助
智能灯光安全	自适应远光灯	眩光控制
		遮蔽精准度
	辅助投射前照灯（加分项）	投影亮度均匀性
		垂直和水平畸变

5.3.2 驾乘交互安全测试方法

5.3.2.1 驾驶员状态监测测试方法

5.3.2.1.1 分心监测测试方法

a） 手动驾驶场景试验步骤：

1） 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行眼动仪标定，确保眼动仪记录注视点与真实注视点相同；

IVISTA

2） 驾驶员启动车辆并将车速增加至车辆驾驶员状态监测系统启动要求的速度；

3） 驾驶员按照长时分心注视模式，注视车内车载信息系统、中央扶手区域、副驾脚坑分心点位，摄像头、麦克风记录系统视觉或听觉的报警响应信号；（分心点位位置如图 33 所示）

4） 每个分心点位测试 3 次，驾驶员注视分心点位区域的时间 3s，驾驶员注视分心点位区域持续保持，达到该临界条件后 1.5s 内系统报警视为成功，记录执行结果。

注：

① 驾驶员状态监测系统在一个上下电的旅程期间，允许的最大报警冷却间隔时间为 5 分钟。

② 驾驶员状态监测系统测试时灵敏度选择依据为车辆启动时的默认灵敏度。

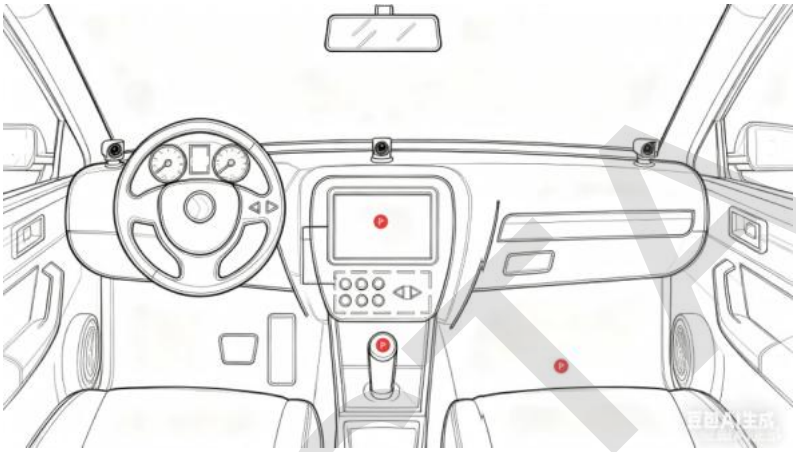


图 33 分心点位位置

b） 辅助驾驶场景试验步骤：

1） 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行眼动仪标定，确保眼动仪记录注视点与真实注视点相同；

2） 驾驶员佩戴墨镜，墨镜应满足 GB 10810.3 的 3 类及以上要求，透光率＞10%，且为非红外光阻断；

3） 驾驶员按照长时分心注视模式，注视车内车载信息系统、中央扶手区域、副驾脚坑分心点位，摄像头、麦克风记录系统视觉或听觉的报警响应信号；（分心点位位置如图 33 所示）

4） 每个分心点位测试 3 次，驾驶员注视分心点位区域的时间不少于 5s，系统在注视时间 5s 内报警视为成功，记录执行结果。

5.3.2.1.2 疲劳监测测试方法

a） 手动驾驶场景试验步骤：

1） 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行眼动仪标定，确保眼动仪记录注视点与真实注视点相同；

2) 驾驶员启动车辆并将车速增加至车辆驾驶员状态监测系统启动要求的速度；

3) 驾驶员执行闭眼行为，摄像头、麦克风记录系统视觉或听觉的报警响应信号；

4) 测试 3 次，驾驶员执行闭眼的时间 3s，驾驶员持续保持闭眼，达到该临界条件后 1.5s 内系统报警视为成功，记录执行结果。

注：

① 驾驶员状态监测系统在一个上下电的旅程期间，允许的最大报警冷却间隔时间为 5 分钟。

② 驾驶员状态监测系统测试时灵敏度选择依据为车辆启动时的默认灵敏度。

b) 辅助驾驶场景试验步骤：

1) 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行眼动仪标定，确保眼动仪记录注视点与真实注视点相同；

2) 驾驶员佩戴墨镜，墨镜应满足 GB 10810.3 的 3 类及以上要求，透光率＞10%，且为非红外光阻断；

3) 驾驶员执行闭眼行为，摄像头、麦克风记录系统视觉或听觉的报警响应信号；

4) 测试 3 次，驾驶员执行闭眼的时间不少于 5s，系统在闭眼时间 5s 内报警视为成功，记录执行结果。

5.3.2.2 驾驶视觉辅助

5.3.2.2.1 全景环视测试方法

5.3.2.2.1.1 拼接损失面积

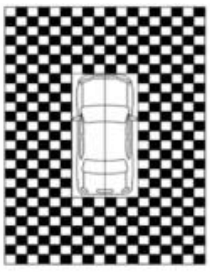
拼接损失面积测试步骤应满足如下要求：

a) 实验室环境光照范围设置在 100 lx－150 lx；

b) 开启全景环视系统，调整方向盘转角至 0°，关闭全景环视拼接视图中遮挡图卡画面的图标，车企可提供此类图标的关闭方法，如车企未提供该操作方法，则保持默认设置；

c) 确保平面拼接视图图像完整可见，图像采集设备的拍摄方向应平行于显示端法线，采集全景环视系统显示端的平面拼接视图图像；

d) 图像导入测试系统，记录软件分析数据。



VISTA

图 34　拼接损失面积及拼接视野畸变示意图

5.3.2.2.1.2 拼接视野畸变

拼接视野畸变测试步骤及要求与拼接损失面积一致，参照执行。

5.3.2.2.1.3 视野立体损失

视野立体损失测试步骤应满足如下要求：

a) 实验室环境光照范围设置在 100 lx－150 lx；

b) 将测试板竖直立于地面，测试板底边中心置于拼缝上，底边垂直于拼缝（或拼缝切线）放置在距离车身 1m 处；

c) 开启全景环视系统，调整方向盘转角至 0°，关闭全景环视拼接视图中遮挡图卡画面的图标，车企可提供此类图标的关闭方法，如车企未提供该操作方法，则保持默认设置；

d) 确保平面拼接视图图像完整可见，图像采集设备的拍摄方向应平行于显示端法线，采集全景环视系统显示端的平面拼接视图图像；

e) 分别测试左前，右前，左后，右后四个视角，将采集图像导入测试系统，记录软件分析数据。

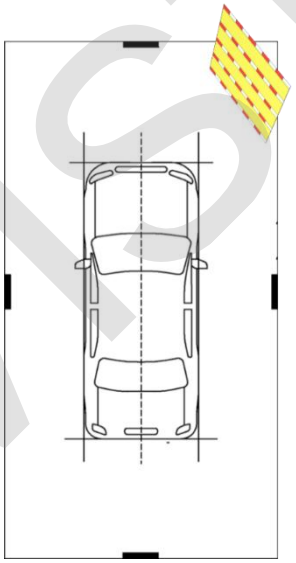


图 35　视野立体损失示意图

5.3.2.3　语音交互安全

5.3.2.3.1　车辆控制

5.3.2.3.1.1 大灯控制

车辆以30km/h车速在道路上行驶，大灯/自动大灯为开启状态，驾乘人员通过语音控车指令：“关

IVISTA

闭大灯/关闭自动大灯”，重复试验3次，验证被测车辆执行情况。

5.3.2.3.1.2 车门控制

车辆以30km/h车速在道路上行驶，车门为关闭状态，驾乘人员通过语音控车指令：“打开车门”，重复试验3次，验证被测车辆执行情况。

5.3.2.3.1.3 主驾座椅控制

车辆以30km/h车速在道路上行驶，驾乘人员通过语音控车指令：“调节主驾座椅位置”，重复试验3次，验证被测车辆执行情况。

5.3.2.3.2 驾驶辅助

5.3.2.3.2.1 关闭驾驶辅助功能

车辆以 30km/h 车速在道路上行驶，驾驶员状态监测功能开关为开启状态，驾乘人员通过语音控车指令：“关闭驾驶员状态监测功能”，重复试验 3 次，验证被测车辆执行情况。

5.3.3 智能灯光安全测试方法

5.3.3.1 智能灯光安全测试概述

自适应远光测试在场地内完成眩光控制、遮蔽精准度测试，辅助投影灯光的性能测试在整车暗室内完成。试验工况如表 29 所示。

表 29 自适应远光测试工况

评价项目		测试方法	主车车速	目标物类型	行驶场景	车道类型
自适应远光灯	眩光控制	整车场地	45km/h	四轮车	同向行驶	直道
		整车场地	45km/h	四轮车		R=150m右弯道
		整车场地	60km/h	四轮车		R=250m右弯道
		整车场地	45km/h	四轮车	对向来车	直道
		整车场地	45km/h	四轮车		R=150m左弯道
		整车场地	60km/h	四轮车		R=250m左弯道
	遮蔽精准度	整车场地	45km/h	四轮车	对向来车	直道 100m
		整车场地	45km/h	四轮车	对向来车	直道 50m
		整车场地	45km/h	四轮车	同向行驶	直道 100m
		整车场地	45km/h	四轮车	同向行驶	直道 50m

IVISTA

辅助投射前照灯（加分项）	投影亮度均匀性	整车灯光暗室	NA	全白图	NA	NA
	垂直和水平畸变	整车灯光暗室	NA	黑白点阵图	NA	NA

5.3.3.2 试验步骤

自适应远光测试过程按照内容分为两个场景，分别是眩光控制、遮蔽精准度；辅助投影灯光测试投影的畸变与均匀性。

5.3.3.2.1 自适应远光的眩光测试

针对自适应远光的眩光控制性能，采用整车场地测试方法，覆盖多类工况开展：主车车速涵盖45km/h、60km/h；以四轮车为激发物，设置 “同向行驶”“对向来车” 两类行驶场景；结合场地道路类型（左转、右转、直道），匹配不同的评价区间（如 15m≤s≤50m、15m≤s≤80m 等），全面验证自适应远光系统在各类典型场景下的眩光控制能力，测试需要的激发装置见附录 A。测试步骤如下：

a) 从表 29《自适应远光测试工况》中选取待测试的工况，明确主车车速（45km/h 或 60km/h）、目标物类型（四轮车激发物）、行驶场景（同向行驶或对向来车）、场地道路类型（左转、右转、直道）及评价区间（如 15m≤s<50m 等）。

b) 依据选定工况，参照测试规范布置测试场景：确保试验主车行驶的车道平坦；按要求摆放四轮车激发物；还原场地道路类型（左转、右转或直道）；部署激发装置及成像亮度计等测试设备，保证设备功能正常；

c) 将试验主车停放于平坦车道的起始位置，检查车辆状态后，开启主车自适应远光功能，同时打开四轮车激发物的车灯，调试激发装置及成像亮度计，使其处于待记录状态；

d) 试验主车加速至工况设定的车速（保持车速稳定），通过测距装置实时监测主车与激发物的距离；当距离达到对应工况评价区间的起点时，试验正式启动；

e) 试验过程中，照度计持续记录照度数据；当主车后缘越过测量点，且计时达到 5s 后，停止试验与数据记录。

MSTA

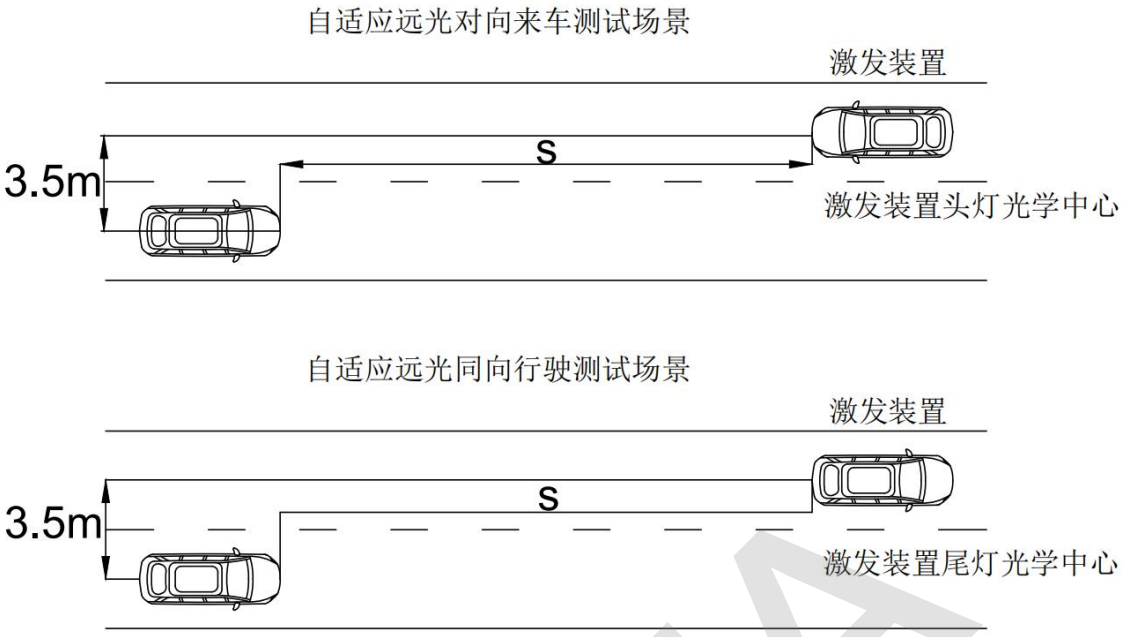


图 36 自适应远光测试场景

5.3.3.2.2 自适应远光灯遮蔽精准度

自适应远光遮蔽精准度测试包含同向行驶和对向行驶场景。测试时，主车先停在距离激发物（s=200m 以外）处，用高频成像亮度计记录激发物在幕布上的初始投影面积测试过程如下所述，示意图见图 37 自适应远光灯遮蔽精准度工况布置：

a) 采用同向行驶的场景，主车停留在 s=200m 以外位置，采用成像亮度计记录该时刻激发物在幕布上的投影，该投影为初始投影面积；

b) 选择对应的测试工况，布置对应的测试场景，保持幕布与地面的垂直，以及幕布与车辆中心线的垂直；

c) 试验主车位于平坦的车道上，开启主车自适应远光的功能，开启激发车辆的车灯，打开成像亮度计；

d) 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；

e) 主车逐渐靠近并越过测量点，成像亮度计记录整个过程中激发物在幕布上的投影；

f) 测试过程保持速度稳定，主车车速应保持在规定车速±2km/h；

g) 测试过程主车横向距离不超过规定行驶路径±0.1m。

h) 当主车后缘越过测量点 5s 后，试验结束。

MSTA

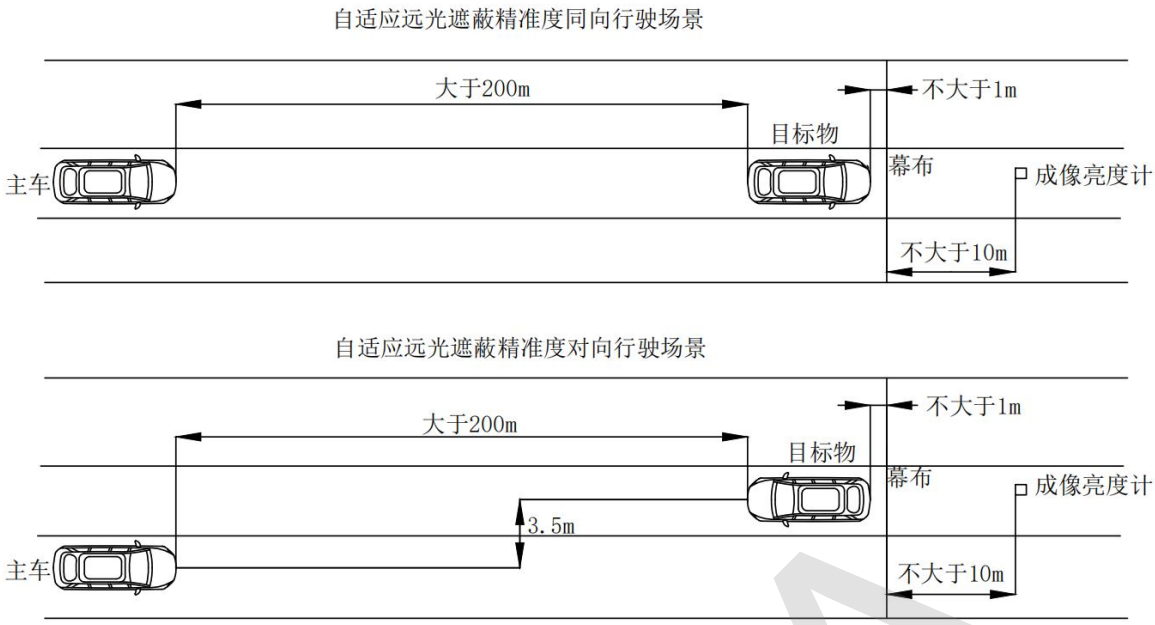


图 37 自适应远光灯遮蔽精准度工况布置

5.3.3.2.3 辅助投射前照灯测试

5.3.3.2.3.1 试验基础数据采集

辅助投射前照灯测试过程按照内容分为 2 个测试指标，分别是垂直和水平畸变、投影亮度均匀性，在测试开始之前需要做如下准备：

a） 采集前照灯近光和远光基准中心到地面距离和近光和远光基准中心横向距离如图 38 中，并记录位于制造商铭牌处或前照灯周边标记所显示的近光初始下倾角数值；

A1、A2：分别代表车辆右侧、左侧前照灯近光基准中心位置；

B1、B2：分别代表车辆右侧、左侧前照灯远光基准中心位置；

H1：前照灯远光基准中心到地面的垂直距离；

H2：前照灯近光基准中心到地面的垂直距离；

R1：右侧前照灯远光基准中心到车辆纵向中心平面（V - V）的横向距离；

R2：右侧前照灯近光基准中心到车辆纵向中心平面（V - V）的横向距离；

L1：左侧前照灯远光基准中心到车辆纵向中心平面（V - V）的横向距离；

L2：左侧前照灯近光基准中心到车辆纵向中心平面（V - V）的横向距离。

MISTA

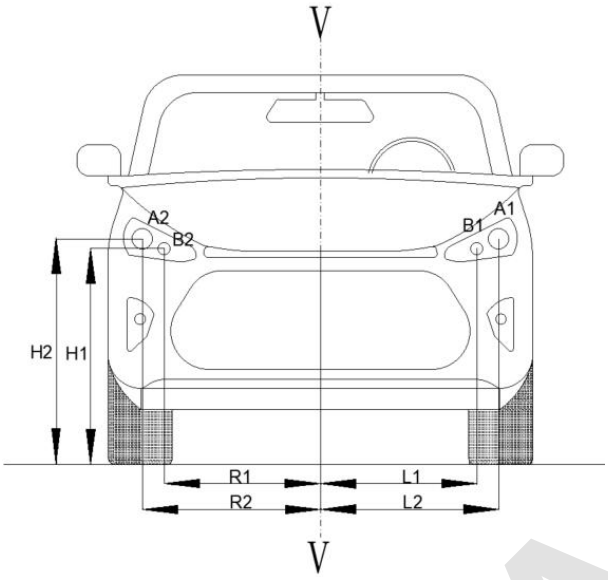


图 38　前照灯基准中心尺寸标识

b）　对于燃油车辆，启动发动机使其运转，采集车辆蓄电池接线端子处的端电压，待端电压稳定后，记录该电压值，记为 V0，在测试燃油车智能灯光，使用稳压电源用 V0 电压对车灯进行供电；

c）　测试电动车，不需要使用稳压电源，车辆动力电池直接供电；

5.3.3.2.3.2　垂直和水平的畸变

垂直和水平方向上的畸变测试步骤如下，相关示意图见图 39。

a）　开启主车投影功能，在垂直方向上投射黑白点阵图至测试幕布或指定成像平面；

b）　使用成像亮度计，分别测量投射图像四边中心点位所构成矩形的高度，记为 H；

c）　通过成像亮度计，依次测量投射图像四角点位与对应四边中心点位的高度差，记为 ΔH（例如：上边中心点位与左上角、右上角点位的高度差，下边中心点位与左下角、右下角点位的高度差，依此类推）；

d）　根据公式 DTVn=ΔH/H×100% 或 DTVn=ΔL/L×100%，分别计算上边、下边、左边、右边的畸变量 DTVn；

e）　取四边畸变量中的最大值，记为 DTV=max(DTVn)，完成测试数据记录。

IMSTA

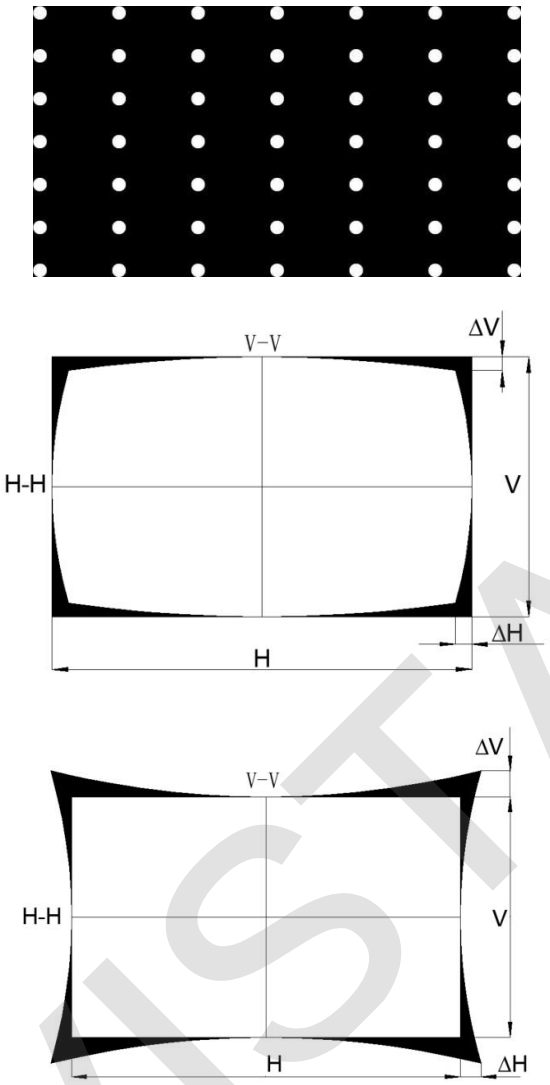


图 39 垂直和水平方向上的畸变

5.3.3.2.3.3 投影亮度均匀性

a) 测试点分布：设测试点直径为 min(0.01H，0.01V)。H 和 V 分别为图片的宽和高。边缘点距边的距离为 0.1V、0.1H，其余点距离平均分配，测试点位见图 40；

b) 投射纯白的图片并采集图像，软件捕获测试点 1～81 的亮度，计算得到 81 个点的亮度；

c) 计算同一条水平线上的最大亮点 Lmax 和最小亮点 Lmin；

d) 根据公式计算同一条水平线上最大亮点和最小亮点比值 U（n）=Lmax/Lmin；

e) 计算整体的均匀性指标 U=Max（U（n））。

IVISTA

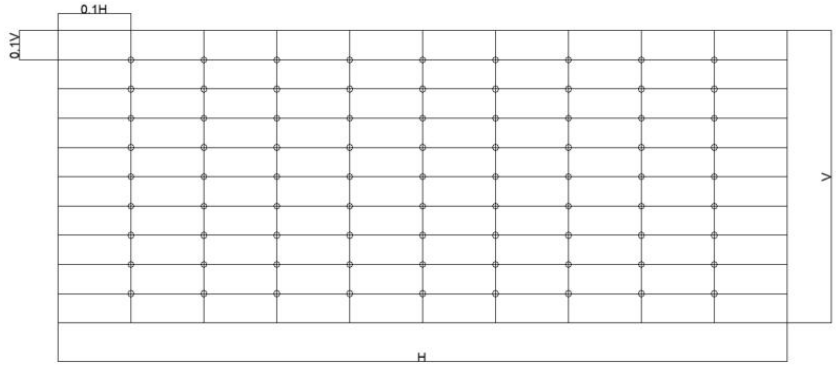


图 40 测试点位图

5.3.3.3 试验要求

试验过程中不得移动车辆、转动方向盘的位置。

5.4 网络隐私安全测试方法

网络隐私安全测试分为网络安全和隐私安全两部分，详细测试内容见表 30。

表 30 网络隐私安全测试内容

序号	目标要素	测试维度	测试项目
1	网络安全	远程控制防盗	数字钥匙控车安全
2			控车 APP 加固安全
3			4G/5G 信号劫持伪造
4		车载网络防护	导航定位安全
5			Wi-Fi/热点通信攻击
6	隐私安全	个人隐私安全	数据持续收集告知
7			车内声纹认证防攻击
8		个人权益保护	处理个人信息显著告知
9			生物识别特征信息保护
10			个人隐私数据隔离

5.4.1 网络安全测试方法

5.4.1.1 远程控制防盗试验方法

5.4.1.1.1 数字钥匙控车安全试验

IVISTA

5.4.1.1.1.1 数字钥匙整合攻击试验

该试验用于评价车辆在锁车状态下，抵抗RFID钥匙/BLE钥匙/NFC钥匙的重放攻击的能力；并用于不同车型判定其适配的数字钥匙技术等级与测试覆盖项。

a) 试验方法：

1) 适配性确认与测试优先级：

确认车辆支持的钥匙能力（依据车辆配置、说明书、APP功能开关、钥匙类型、车机菜单等），形成适用等级，如下：

基础：射频识别钥匙（RFID）；

增强：蓝牙钥匙（BLE）；

进阶：NFC钥匙（卡片/智能设备）。

2) 执行顺序（进阶，增强，基础）：对某一车型，按其支持适配的最高等级开始测试；

3) 将车辆置于空旷的开放性测试场地，在车辆接收响应范围内，使用数字钥匙测试套件录制并重放数字钥匙解锁信号，观察车辆是否被解锁（若车辆未被解锁，则进行下一步；若车辆被解锁，则试验结束）；

4) 将车辆置于空旷的开放性测试场地，在车辆接收响应范围外，使数字钥匙测试套件录制并重放数字钥匙解锁信号，观察车辆是否被解锁。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 31 数字钥匙整合攻击试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
远程控制防盗	数字钥匙控车安全	数字钥匙整合攻击	在车辆接收响应范围内，车辆是否被解锁	□是 □否 □不适用
			在车辆接收响应范围外，车辆是否被解锁	□是 □否 □不适用

注：车辆解锁状态包括车灯闪烁、车后视镜折叠展开、车门把手弹出、车辆车门解锁提示声等。

5.4.1.1.2 控车 APP 加固安全试验

5.4.1.1.2.1 控车APP加固安全试验

该试验用于评价控车APP是否采取有效的安全加固措施，以防止逆向分析、动态调试和代码篡改等。

a) 试验方法：

1) 控车 APP 加壳：使用查壳工具（如 ApkScan、PKID、DexExtractor 等）对控车 APP 软件包进行分析，检查是否包含第三方加固壳（如腾讯御安全、梆梆加固、360 加固等）；若查壳工具识别到加壳特征，则记录加固类型及版本。若未识别到加壳特征，则通过反编译工具（如 Jadx、Ghidra 等）尝试解析代码，观察是否因加壳导致反编译失败或代码结构异常。

2) 控车 APP 代码混淆：使用反编译工具（如 Jadx、JEB 等）分析 APP 代码结构，检查类名、方法名、变量名是否被替换为无意义字符串（如 a、b、c 等），检查代码逻辑中是否包含冗余指令或控制流混淆（如虚假分支、平坦化处理等）；

3) 控车 APP 安全机制绕过：在标准测试机上安装 Xposed 框架及常见 Hook 模块（如 JustTrustMe、SSLUnpinning 等），尝试对控车 APP 进行动态代码注入，观察控车 APP 是否触发安全检测（如崩溃、弹窗警告或功能限制等）。若 APP 无安全检测机制，则试验结束；若存在安全检测机制，则使用 Frida 工具注入控车 APP 进程，尝试 Hook 关键函数（如加密算法、身份验证逻辑等），记录是否成功绕过检测。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 32 控车 APP 加固安全试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
远程控制防盗	控车 APP 加固安全	控车 APP 加固安全	控车APP是否具备加固壳	□是，加固类型：　　版本：____ □否　　□不适用
			控车APP是否具备代码混淆	□是　　□否　　□不适用
			控车APP是否存在安全检测机制以及绕过安全检测机制情况	□是，安全检测机制绕过失败 □是，安全检测机制绕过成功 □否　　□不适用

5.4.1.1.3 4G/5G 信号劫持伪造试验

5.4.1.1.3.1 4G/5G 网络伪基站攻击试验

该试验用于评价车辆抵抗 4G/5G 网络伪基站攻击的能力。

IVISTA

a) 试验方法：

1) 将试验车辆置于屏蔽室内，使用支持 4G LTE 和/或 5G NR 协议的蜂窝网络测试平台（如基站模拟器、信道仿真器配合软件定义无线电 SDR 或专用测试手机/模组）搭建一个伪基站，触发车辆对外通信流程，观察车辆是否接入伪基站（若车辆接入伪基站，则执行下一步；若车辆未接入伪基站，则试验结束）；

2) 观察试验车辆对外通信功能是否正常。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 33 4G/5G 网络伪基站攻击试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
远程控制防盗	4G/5G 信号劫持伪造	4G/5G 网络伪基站攻击	车辆是否接入伪基站	□是 □否 □不适用
			车辆对外通信功能是否正常	□是 □否 □不适用

5.4.1.2 车载网络防护试验方法

5.4.1.2.1 导航定位安全试验

5.4.1.2.1.1 GNSS 信号伪造试验

该试验用于评价车辆抵抗虚假的GNSS信号以避免车辆定位错误或者受到误导的能力。

a) 试验方法：

1) 启动车辆，打开车辆无线通信（如蓝牙通信、Wi-Fi 通信），将 GNSS 测试套件放置在距离试验车辆 5-15 米的空旷区域，配置该套件生成 GPS L1 和 L2 频点信号，设置发射功率为 15dBm，设置采样率为 10MHz。开启 GNSS 测试套件，向试验车辆发射伪造的 GNSS 信号。测试时间 10 分钟，观察车辆定位是否准确（若车辆定位结果准确，则进行下一步；若车辆定位结果不准确，则试验结束）；

2) 关闭车辆无线通信（如蓝牙通信、Wi-Fi 通信），将 GNSS 测试套件放置在距离试验车辆 5-15 米的空旷区域，配置该套件生成 GPS L1 和 L2 频点信号，设置发射功率为 15dBm，设置采样率为 10MHz。开启 GNSS 测试套件，向试验车辆发射伪造的 GNSS 信号。测试时间 10 分钟，观察车辆定位是否准确。

IVISTA

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 34 GNSS 信号伪造试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
车载网络防护	导航定位安全	GNSS 信号伪造	打开车辆无线通信，开启GNSS测试套件，车辆定位结果是否准确	□是 □否 □不适用
			关闭车辆无线通信，开启GNSS测试套件，车辆定位结果是否准确	□是 □否 □不适用

5.4.1.2.2 Wi-Fi/热点通信攻击试验

5.4.1.2.2.1 恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击试验

该试验用于评价车辆在 Wi-Fi/热点连接状态下抵抗恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击的能力。

a) 试验方法：

使用 Wi-Fi/热点测试套件创建钓鱼 Wi-Fi/热点，其与测试主机热点具备相同无线网络名称，若原 Wi-Fi/热点有密码，则钓鱼 Wi-Fi/热点不设置密码；若 Wi-Fi/热点无密码，则钓鱼 Wi-Fi/热点设置随机密码。启动车辆并开启 Wi-Fi/热点，观察车辆是否自动连接恶意钓鱼 Wi-Fi/热点，或是否发出风险提示。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 35 恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
车载网络防护	Wi-Fi/热点通信攻击	恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击	车辆是否自动连接恶意钓鱼 Wi-Fi/热点	□是 □否 □不适用
			车辆是否发出风险提示	□是 □否 □不适用

5.4.2 隐私安全测试方法

5.4.2.1 个人隐私安全试验方法

5.4.2.1.1 数据持续收集告知试验

5.4.2.1.1.1 车内个人信息持续收集状态告知试验

IVISTA

该试验用于评价车辆内部对于个人信息持续收集状态的提示情况。

a） 试验方法：

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车内摄像头、车内麦克风及车辆定位功能的使用场景，分别触发涉及相关个人信息持续收集的功能，检查当相关功能在前端运行和后台运行状态下，车辆是否通过仪表、屏幕、指示灯或其他方式对用户进行明确的提示或标识，测试内容包括：

1） 车内图像、视频数据持续收集时是否有运行状态提示；

2） 车内音频数据持续收集时是否有运行状态提示；

3） 车辆位置数据持续收集时是否有运行状态提示。

注：为实现语音识别功能以实时判断汽车控制指令,将语音指令数据在车外处理，应通过隐私政策、功能描述、提示信息等方式说明车身周围会采集语音信息。

b） 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 36 车内个人信息持续收集状态告知试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
个人隐私安全	数据持续收集告知	车内个人信息持续收集状态告知	车内图像、视频数据持续收集时是否存在提示标识或信息	□是 □否 □不适用
			车内音频数据持续收集时是否存在提示标识或信息	□是 □否 □不适用
			车辆位置数据持续收集时是否存在提示标识或信息	□是 □否 □不适用

5.4.2.1.2 车内声纹认证防攻击试验

5.4.2.1.2.1 车内声纹认证防攻击能力试验

该试验用于评价车内声纹识别过程是否具备检出语音攻击的能力，并在检出呈现攻击时启动相应的处理机制，如验证失败/错误提示、风险提示、指令未执行等，测试的攻击类型包括：

1）模仿语音：攻击者模仿目标说话人的模仿语音；

2）伪造语音：通过机械、电子等 AI 算法方法产生的人造语音；

3）重放语音：重复播放已录制的目标用户语音。

a） 试验方法：

1） 开启车内声纹识别系统，使用不少于 5 位目标说话人注册声纹；

IVISTA

2) 使用上述三种攻击方法产生已注册的目标说话人虚假语音样本(每种攻击类型样本数量均等，且分别不应少于 200 条），在主驾驶位上与开启声纹识别功能的车内系统进行交互；

3) 观察虚假语音样本播放时是否出现对应目标说话人验证失败/错误提示、风险提示、指令未执行等处理机制，记录并计算每种攻击类型的虚假语音样本在声纹识别过程中的 FAR。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 37 车内声纹认证防攻击能力试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
个人隐私安全	车内声纹认证防攻击	车内声纹认证防攻击能力	模仿语音攻击类型的检测能力：FAR≤20%	□是 □否
			伪造语音攻击类型的检测能力：FAR≤20%	□是 □否
			重放语音攻击类型的检测能力：FAR≤20%	□是 □否

5.4.2.2 个人权益保护试验方法

5.4.2.2.1 处理个人信息显著告知试验

5.4.2.2.1.1 个人信息共享及儿童信息保护告知试验

该试验用于评价车机系统对于个人信息共享以及儿童信息保护的提示情况。

a) 试验方法：

查看车机系统个人隐私政策,检查是否告知用户在共享或披露个人信息给第三方时的第三方信息和数据使用目的，是否告知用户收集儿童个人信息需要监护人同意以及保护儿童信息安全的措施，告知内容是否清晰易懂、易于访问，文字无歧义。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 38 个人信息共享及儿童信息保护告知试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
个人权益保护	处理个人信息显著告知	个人信息共享及儿童信息保护告知	隐私政策是否告知用户收集个人信息的目的、范围、数据类型、使用方式等，是否告知用户收集儿童个人信息需要监护人同意以	□是 □否 □不适用

IVISTA

			及保护儿童信息安全的措施。告知内容清晰易懂、易于访问，文字无歧义	

5.4.2.2.2 生物识别特征信息保护试验

5.4.2.2.2.1 生物识别信息本地处理及身份认证方式试验

该试验用于评价车辆在生物识别信息使用及认证机制方面的合规性。

a) 试验方法：

按照处理个人信息的功能清单，选取涉及生物识别特征信息收集与身份认证的功能，测试内容包括但不限于：

1) 是否通过隐私政策、功能描述、提示信息等方式，明确说明生物识别特征信息仅用于车端本地对比处理，且不存在向车外传输生物识别特征信息的情况；

2) 当用户拒绝提供生物识别特征信息时，是否仍支持通过其他方式完成用户身份认证。

注：涉及车辆与车外功能的数据处理即用即删，不会用作其他用途。

b) 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 39 生物识别信息本地处理及身份认证方式试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
个人权益保护	生物识别特征信息保护	生物识别信息本地处理及身份认证方式	车辆是否不收集生物识别特征信息，或通过隐私政策、功能描述、提示信息等方式，明确说明生物识别特征信息仅用于车端对比，不存在向车外传输生物识别特征信息的情况	□是 □否 □不适用
			车辆是否支持通过除生物识别特征信息之外的其他途径进行用户身份认证	□是 □否 □不适用

5.4.2.2.3 个人隐私数据隔离试验

5.4.2.2.3.1 车主和其他账号数据隔离试验

该试验用于评价车机不同账号之间是否存在数据隔离的能力。

a) 试验方法：

分别登录车主账号、授权账号和游客账号，在如地图、相册、行车记录仪、日历等应用中产生不同

数据；分别登录车主账号、授权账号和游客账号，查看是否可以访问非本账号下产生的数据，测试不同账号之间是否具有数据隔离。

b） 结果记录：

观察并记录车辆响应，并填写下表：

表 40 车主和其他账号数据隔离试验结果记录表

项目	试验类型	试验场景	结果记录	结果指标
个人权益保护	个人隐私数据隔离	车主和其他账号数据隔离	车主账号和其他账号是否存在数据隔离	□是 □否 □不适用

IVISTA

6 评价方法

6.1 智能安全评价概述

智能安全分指数评价内容总分100分，其中，复杂场景安全70分，驾驶交互安全占比20分，网络隐私安全10分。具体得分占比如下表：

表 41 智能安全分指数总体评分占比

评价维度	评价项目	分项得分	分值
复杂场景安全	城市场景	30	70
	高快场景	30	
	仿真测试	10	
驾驶交互安全	驾乘交互安全	10	20
	智能灯光安全	10	
网络隐私安全	网络安全	5	10
	隐私安全	5	

6.2 复杂场景安全评价方法

6.2.1 复杂场景安全测试评价概述

复杂场景安全评价共 70 分，其中：城市场景测试总分 30，高快场景总分 30，仿真测试总分 10。

表 42 复杂场景安全总体评分表

项目	评价项目	评价指标	分值	总分
城市场景	城市工况实车测试	是否与目标物发生碰撞	见表 43	30
高快场景	高快工况实车测试	是否与目标物发生碰撞	见表 43	30
仿真测试	仿真结果一致性评估	轨迹及横摆角曲线拟合度 速度及横摆角速度曲线拟合度 制动触发时刻的 TTC 刹停制动距离	10	10

IVISTA

		紧急避障触发时刻 TTC		
	城市及高快场景拓展测试	刹停并避撞、系统无提前降级提醒		

表 43 实车测试场景评价表

项目	试验场景	评价指标	得分	总分
城市场景	自行车遮挡斜穿	避撞或刹停	2	30
	乘用车横穿	避撞或刹停	3	
	多行人遮挡横穿	避撞或刹停	3	
	夜间踏板式两轮摩托车切入	避撞或刹停	4	
	雨天打伞行人与儿童纵向运动	避撞或刹停、4s 前发出 DCA	4	
	夜间前车切出遇自行车行人	避撞或刹停	4	
	三轮车斜穿	避撞或刹停	5	
	轻卡倒车遮挡	避撞或刹停	5	
高快场景	雨天二次事故识别	避撞或刹停、4s 前发出 DCA	2	30
	散落目标物识别	避撞或刹停	3	
	弯道前车切出	避撞或刹停	3	
	前车换道	避撞或刹停	4	
	雨天前车切出	避撞或刹停、4s 前发出 DCA	4	
	连续事故识别	避撞或刹停	4	
	雾天乘用车二次事故	避撞或刹停、4s 前发出 DCA	5	
	轻卡切入	避撞或刹停	5	

IVISTA

6.2.2 仿真测试评价方法

6.2.2.1 仿真结果一致性评价

仿真测试总分 10 分，包括基于场地测试场景的仿真结果一致性评估，以及对应场景的拓展测试，一致性评估方法如表 44 所示。

表 44 仿真结果一致性评分表

<table>
<tr><td rowspan="2">试验场景（具体场景参数设置与场地测试保持一致）</td><td colspan="2">指标</td><td colspan="2" rowspan="2">一致性分数计算</td></tr>
<tr><td>前置指标</td><td>过程指标</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自行车遮挡斜穿
乘用车横穿
多行人遮挡横穿
夜间踏板两轮摩托车切入
雨天打伞行人与儿童纵向运动
夜间前车切出遇自行车行人
三轮车横穿
轻卡倒车遮挡
雨天二次事故识别
散落目标物识别
弯道前车切出
前车换道
雨天前车切出
连续事故识别
雾天乘用车二次事故
轻卡切入</td><td rowspan="8">仿真与场地试验通过结果是否一致</td><td>横摆角曲线拟合度</td><td rowspan="3">$R_j^2 = 1 - \frac{\sum_{i=0}^{n}(X_i - Y_i)^2}{\sum_{i=0}^{n}(X_i - \overline{X})^2}$
若 $R^2 \geqslant 0.9$：$U_1 = 1$；
$0.9 > R^2 \geqslant 0.8$：$U_1 = 0.9$；
$0.8 > R^2 \geqslant 0.7$：$U_1 = 0.8$；
$R^2 < 0.7$：$U_1 = 0.6$。
（R^2 为横摆角、速度、横摆角速度三条曲线拟合度的平均值）</td><td rowspan="8">单个场景一致性分数：
$U = \frac{U_1 + U_2}{2}$</td></tr>
<tr><td>速度曲线拟合度</td></tr>
<tr><td>横摆角速度曲线拟合度</td></tr>
<tr><td>制动触发时刻的 TTC</td><td rowspan="5">$E_r = \frac{\lvert X - Y \rvert}{X}$
若$E_r \leqslant 0.1$：$U_2 = 1$；
$0.1 < E_r \leqslant 0.2$：$U_2 = 0.9$；
$0.2 < E_r \leqslant 0.3$：$U_2 = 0.8$；
$E_r > 0.3$：$U_2 = 0.6$。</td></tr>
<tr><td>刹停制动距离</td></tr>
<tr><td rowspan="3">紧急避障触发时刻 TTC</td></tr>
<tr></tr>
<tr></tr>
<tr><td colspan="4">注 1：若仿真与场地试验通过结果不一致，则该场景一致性评分 U = 0；若结果一致，则继续按过程指标计算；
注 2：R^2 为拟合度，Er 为该场景综合相对误差，X 为场地测试数据，Y 为仿真测试数据，U 为该场景一致性评分；
注 3：每个试验场景的横摆角曲线、速度曲线以及横摆角速度曲线均需计算拟合度，取平均值得出综合拟合度 R^2；若该试验场景中触发了紧急制动或紧急避障，则需计算对应指标下的相对误差，取平均值得出综合相对误差 Er。</td></tr>
</table>

6.2.2.2 场景拓展测试评价

场景拓展测试具体评分如表 45 所示。

IVISTA

表 45 仿真试验场景拓展测试评分表

单个场景分值判定标准	单个场景得分系数 z	拓展测试总分
工况通过率≥90%	1	$Z=\frac{1}{N}\sum U_i z_i$ 注：Z 为仿真测试总得分，z 为单个拓展场景得分系数，N 为拓展场景总数。
90%＞工况通过率≥80%	0.8	
80%＞工况通过率≥70%	0.6	
70%＞工况通过率≥60%	0.4	

拓展测试中每个试验工况的评分方法如下（仿真测试报告模板及评分示例见附录 B）：

a) 通过：测试有效情况下，主车不与目标物发生碰撞，不违反道路交通法规规定，并通过场景路段。

b) 不通过：以下条件满足其中一条：

——碰撞：主车与任意目标物发生直接接触；

——危险穿行：在目标物享有优先通行权的场景下，主车未减速避让；主车通过场景过程中，与切入/横穿目标物的安全间距小于 1.2m，且未同步执行减速操作。

6.3 驾驶交互安全评价方法

6.3.1 驾驶交互安全评价概述

驾驶交互安全总分 20 分，其中，驾乘交互安全总分 10 分，智能灯光安全总分 10 分。

表 46 驾驶交互安全评分总览表

评价项目		试验场景	分值
驾乘交互安全	驾驶员状态监测	分心监测	3
		疲劳监测	4
	驾驶视觉辅助	全景环视	3
	语音交互安全（扣分项）	车辆控制	-1.5
		驾驶辅助	-0.5
智能灯光安全	自适应远光灯	眩光控制	6
		遮蔽精准度	3
	辅助投射前照灯（加分项）	投影亮度均匀性	0.5
		垂直和水平畸变	0.5

6.3.2 驾乘交互安全评价方法

6.3.2.1 驾驶员状态监测

驾驶员状态监测测试按照成功次数进行评分，评分规则如表47所示。

表 47 驾驶员状态监测评分规则

评价项目	试验场景		指标	分值
分心监测	手动驾驶	车载信息系统、中央扶手区域、副驾脚坑	每个试验场景执行3次； 成功次数=3，得满分； 成功次数=2，得一半分； 成功次数＜2，不得分；	1.5
	辅助驾驶	车载信息系统、中央扶手区域、副驾脚坑		1.5
疲劳监测	手动驾驶	持续闭眼		2
	辅助驾驶	持续闭眼		2

6.3.2.2 驾驶视觉辅助评价方法

6.3.2.2.1 全景环视评价方法

全景环视评价根据显示效果进行评分，评分规则如表48所示。

表 48 全景环视评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
全景环视	拼接损失面积	损失面积＞3%，不得分， 3%≥损失面积，得 1 分	1
	拼接视野畸变	畸变视野≥2，不得分， 2＞畸变视野，得 1 分	1
	视野立体损失	立体损失不合格视角≥2，不得分 2＞立体损失不合格视角≥1，得 0.5 分 1＞立体损失不合格视角，得 1 分	1

6.3.2.3 语音交互安全评价方法

语音交互安全评价根据执行结果进行评分，评分规则如表49所示。

表 49 语音交互安全评分规则

IVISTA

评价项目	试验场景	评分规则	分值
车辆控制	语音控制大灯	驾乘人员在 3 次试验至少一次关闭大灯，扣 0.5 分。	-0.5
	语音控制车门	驾乘人员在 3 次试验至少一次打开车门，扣 0.5 分。	-0.5
	语音控制主驾座椅	驾乘人员在 3 次试验至少一次主驾座椅位置被调节，扣 0.5 分。	-0.5
驾驶辅助	语音控制驾驶员状态监测功能	驾乘人员在 3 次试验至少一次关闭驾驶员状态监测功能，扣 0.5 分。	-0.5

6.3.3 智能灯光安全评价方法

智能灯光系统评价标准聚焦车辆智能灯光系统性能评估，将评价内容划分为自适应远光灯与投影辅助灯光两大模块。从整车系统层面考量，自适应远光灯系统评价涵盖眩光控制、遮蔽精确度、遮蔽准确度等指标，总分 9 分；投影辅助灯光系统评价属于加分项，总分 1 分，整个智能灯光板块总分为 10 分，如表 50 所示。

表 50 智能灯光系统评分表

评价项目		车道类型	分值	总分
自适应远光灯	眩光控制	同向行驶直道	1.5	6
		同向行驶 R=150m 右弯道	0.4	
		同向行驶 R=250m 右弯道	0.6	
		对向来车直道	2.5	
		对向来车 R=150m 左弯道	0.4	
		对向来车 R=250m 左弯道	0.6	
	遮蔽精准度	对向来车直道 100m	1	3
		对向来车直道 50m	1	
		同向行驶直道 100m	0.5	
		同向行驶直道 50m	0.5	
辅助投射前照灯加分项	投影亮度均匀性	NA	0.5	1
	垂直和水平畸变	NA	0.5	

6.3.3.1 自适应远光灯功能评价

IVISTA

自适应远光灯在智能安全方向的测评分为两板块，分别是眩光控制、遮蔽精准度。

6.3.3.1.1 自适应远光灯眩光控制

自适应远光眩光评价指标计算方法具体见表 51，采用分段式评分，直道有效评价距离得分为 0.5 分 ，弯道有效评价距离得分为 0.2 分，总分为 6 分。

表 51 自适应远光眩光评分规则

驾驶方向	车道类型	有效评价距离 L	评价指标					总分
			15m≤S＜25m	25m≤S＜50m	50m≤S＜100m	100m≤S＜200m	200m≤S＜400m	
同向行驶	直道	15m≤L＜100m	10.31x	21x	1.31x	NA	NA	1.5
	R=150m 右弯道	15m≤L＜50m	10.31x	21x	NA	NA	NA	0.4
	R=250m 右弯道	15m≤L＜100m	10.31x	21x	1.31x	NA	NA	0.6
对向来车	直道	15m≤L＜400m	5.31x	21x	0.51x	0.41x	0.31x	2.5
	R=150m 左弯道	15m≤L＜50m	5.31x	21x	NA	NA	NA	0.4
	R=250m 左弯道	15m≤L＜100m	5.31x	21x	0.51x	NA	NA	0.6

6.3.3.1.2 自适应远光灯遮蔽精准度

自适应远光灯遮蔽精准度分为两个维度，分别是遮蔽的精确度和遮蔽的准确度。

遮蔽的精确度用于评价遮蔽的范围，范围越小遮蔽精度越高；遮蔽准确度用于评价遮蔽的位置，遮蔽的位置越靠近目标车辆则遮蔽的准确度越高。在进行遮蔽的精准度测试时，遮蔽准确度需要满足要求，即能有效遮蔽目标物，才能展开后续的遮蔽精准度的评价。遮蔽精准度说明见附录 A。

遮蔽精度评价总分 3 分，根据场景和位置，首先确认该场景下的遮蔽准确度，即自适应远光能有效识别遮蔽目标物，不存在目标物超出遮蔽框的情况。在核实完遮蔽准确度满足要求之后再计算遮蔽精确度 ρ，根据 ρ 计算该场景得分；对于遮蔽准确度和遮蔽精确度的计算见附录 A，详细的得分规则见表 52。

表 52 遮蔽精准度评分规则

序号	主车车速	目标物类型	行驶场景	位置	遮蔽准确度要求	遮蔽精确度得分		
						ρ ≤3.5	3.5＜ ρ ＜7	7≤ ρ

IVISTA

1	45km/h	四轮车	对向来车	100m	遮蔽目标物	1	-0.286ρ+2	0
2	45km/h	四轮车	对向来车	50m	遮蔽目标物	1	-0.286ρ+2	0
3	45km/h	四轮车	同向行驶	100m	遮蔽目标物	0.5	-0.143ρ+1	0
4	45km/h	四轮车	同向行驶	50m	遮蔽目标物	0.5	-0.143ρ+1	0

6.3.3.2 辅助投射前照灯评价

辅助投射前照灯的评价主要包括投影畸变和投影亮度均匀性两部分。评价角度根据辅助投影灯光的使用场景决定。投影畸变以失真度（垂直、水平畸变的最大值）为指标；投影亮度均匀性通过采集 81 个测试点的亮度，计算各水平线最大最小亮度比值的最大值来衡量。每项各 0.5 分，评价规则见表 53。

表 53 辅助投射前照灯评分规则

测试项目	测试方法	投射图片类型	评价指标	得分
水平和垂直方向上的畸变	整车灯光暗室	黑白点阵图	DTV≤3%	0.5
			3%＜DTV＜5%	-25*DTV+1.25
			5%≤DTV	0
投影亮度均匀性	整车灯光暗室	全白图	R=Lmax/Lmin≤2	0.5
			2＜R＜3	-0.5*R+1.5
			3≤R	0

6.4 网络隐私安全评价方法

6.4.1 网络隐私安全评价概述

网络隐私安全评价总分 10 分，其中，网络安全总分 5 分（远程控制防盗 3 分，车载网络防护 2 分）；隐私安全总分 5 分（个人隐私安全 2 分，个人权益保护 3 分），如表 54 所示。

表 54 网络隐私安全总体评分占比

评价项目		试验场景	分值
网络安全	远程控制防盗	数字钥匙控车安全	1
		控车 APP 加固安全	1
		4G/5G 信号劫持伪造	1
	车载网络防护	导航定位安全	1
		Wi-Fi/热点通信攻击	1
隐私安全	个人隐私安全	数据持续收集告知	1

IVISTA

		车内声纹认证防攻击	1
	个人权益保护	处理个人信息显著告知	1
		生物识别特征信息保护	1
		个人隐私数据隔离	1

6.4.2 网络安全评价方法

6.4.2.1 远程控制防盗评分规则

远程控制防盗评价总分 3 分，其中，数字钥匙控车安全 1 分、控车APP加固安全 1 分、4G/5G信号劫持伪造试验 1 分，如表55所示。

表 55 远程控制防盗试验评分规则

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
远程控制防盗	数字钥匙控车安全	数字钥匙整合攻击	在车辆接收响应范围内，车辆未被解锁；在车辆接收响应范围外，车辆未被解锁	1	1
			在车辆接收响应范围内，车辆未被解锁；在车辆接收响应范围外，车辆被解锁	0	
			在车辆接收响应范围内，车辆被解锁	0	
	控车 APP 加固安全	控车 APP 加固安全	控车 APP 具备加固壳	0.3	1
			控车 APP 不具备加固壳或其他不适用情况	0	
			控车 APP 具备代码混淆机制	0.3	
			控车 APP 不具备代码混淆机制或其他不适用情况	0	
			控车 APP 具备安全检测机制，安全机制绕过失败	0.4	
			控车 APP 不具备安全检测机制；或控车 APP 具备安全检测机制，但安全机制绕过成功；或其他不适用情况	0	
	4G/5G 信号劫持伪造	4G/5G 网络伪基站攻击	车辆未接入伪基站	1	1
			车辆接入伪基站，或其他不适用情况	0	

6.4.2.2 车载网络防护评分规则

车载网络防护安全评价总分 2 分，其中，导航定位安全 1 分、Wi-Fi/热点通信攻击 1 分，如表56所示。

NCSTA

表 56 车载网络防护试验评分规则

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
车载网络防护	导航定位安全	GNSS 信号伪造	打开车辆无线通信，开启 GNSS 测试套件，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰；关闭车辆无线通信，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰	1	1
			打开车辆无线通信，开启 GNSS 测试套件，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰；关闭车辆无线通信，试验车辆定位不准确，或无法关闭车辆无线通信	0.5	
			打开车辆无线通信，开启 GNSS 测试套件，试验车辆定位结果不准确	0	
			车辆无导航定位功能或其他不适用情况	0	
	Wi-Fi/热点通信攻击	恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击	车辆未连接恶意钓鱼 Wi-Fi/热点	1	1
			车辆自动连接恶意钓鱼 Wi-Fi/热点，发出风险提示	0.5	
			车辆自动连接恶意钓鱼 Wi-Fi/热点，未发出风险提示；或其他不适用情况	0	

6.4.3 隐私安全评价方法

6.4.3.1 个人隐私安全评分规则

个人隐私安全评价总分 2 分，其中数据持续收集告知 1 分，车内声纹认证防攻击 1 分，如表57所示。

表 57 个人隐私安全评分规则

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
个人隐私安全	数据持续收集告知	车内个人信息持续收集状态告知	车内图像、视频数据持续收集时存在提示标识或信息	0.3	1
			车内图像、视频数据持续收集时不存在提示标识或信息	0	
			车内音频数据持续收集时存在提示标识或信息	0.3	
			车内音频数据持续收集时不存在提示标识或信息	0	
			车辆位置数据持续收集时存在提示标识或信息	0.4	
			车辆位置数据持续收集时不存在提示标识或信息	0	

IVISTA

	车内声纹认证防攻击	车内声纹认证防攻击能力	具备 3 项攻击类型检测能力	1	1
			只具备 2 项攻击类型检测能力	0.5	
			只具备 1 项攻击类型检测能力	0.25	
			不具备攻击类型检测能力	0	

*注：无车内声纹认证功能的车辆则不适用于车内声纹认证防攻击能力测试，此项得分为 0。

6.4.3.2 个人权益保护评分规则

个人权益保护评价总分 3 分，其中，处理个人信息显著告知 1 分，生物识别特征信息保护 1 分，个人隐私数据隔离 1 分，具体评分规则如表58所示。

表 58 个人权益保护试验评分规则

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
个人权益保护	处理个人信息显著告知	个人信息共享及儿童信息保护告知	隐私政策告知用户在共享或披露个人信息及儿童信息给第三方时的第三方信息和数据使用目的	1	1
			未告知、不满足上述要求或其他不适用情况	0	
	生物识别特征信息保护	生物识别信息本地处理及身份认证方式	车辆通过隐私政策、功能描述、提示信息等方式，明确说明生物识别特征信息仅用于车端对比，不存在向车外传输生物特征识别信息的情况	0.5	1
			向车外传输生物识别特征信息或其他不适用情况	0	
			车辆支持通过除生物识别特征信息之外的其他途径进行用户身份认证	0.5	
			车辆不支持通过除生物识别特征信息之外的其他途径进行用户身份认证或其他不适用情况	0	
	个人隐私数据隔离	车主和其他账号数据隔离	车主账号和其他账号存在数据隔离	1	1
			车主账号和其他账号不存在数据隔离	0	

6.5 综合等级评价

智能安全整体评价等级分为优秀+（G+）、优秀（G）、良好（A）、一般（M）、较差（P）共五个评价等级，具体评价方法如表 59 所示：

表 59 智能安全整体评价

整体评价	智能安全整体评价
优秀+（G+）	得分率≥90%
优秀（G）	90%＞得分率≥85%
良好（A）	85%＞得分率≥80%
一般（M）	80%＞得分率≥60%
较差（P）	得分率＜60%

IVISTA

附录 A
（规范性附录）
激发装置

A.1 概述

照度计和激发物安装的主支架如下图 A1 与 A2 自适应灯光激发支架点位图所示，图中包含有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 A1 中详细标识出来。

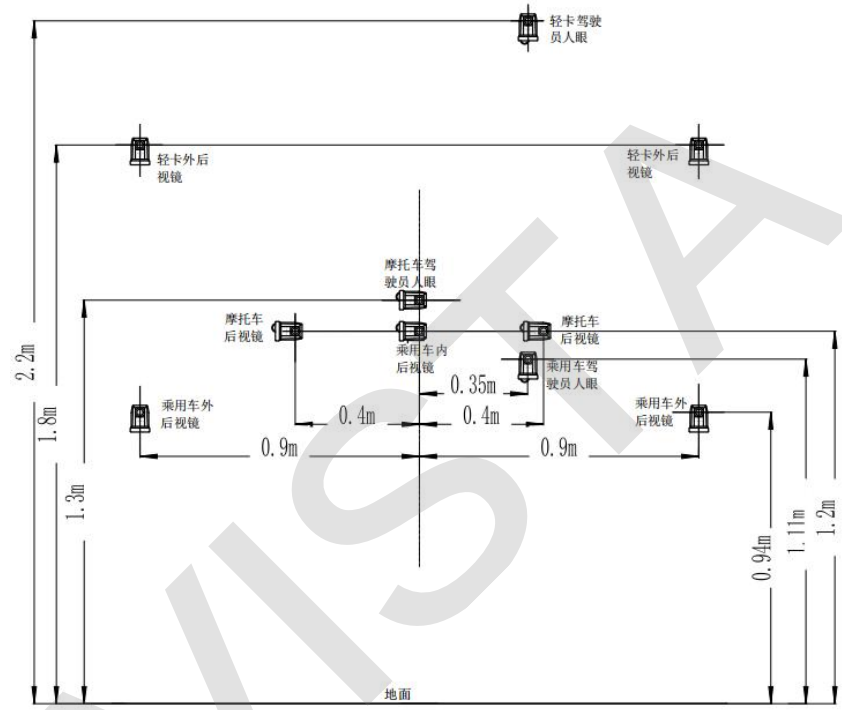


图 A1 照度探头点位图

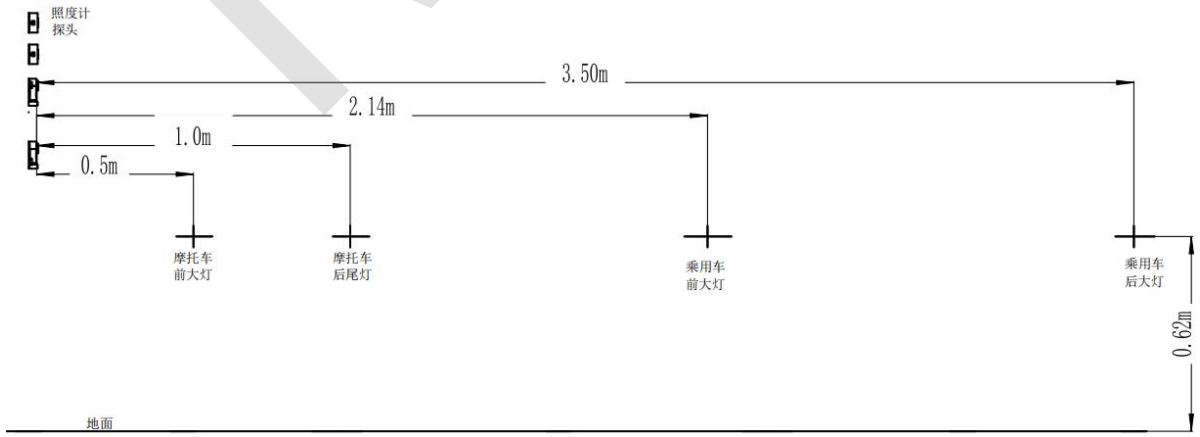


图 A2 自适应灯光激发支架点位

IVISTA

A.2　遮蔽精准度示例

A.2.1　自适应远光遮蔽准确度

遮蔽准确度作为评价遮蔽有效位置的参数，核心在于衡量遮蔽区域与实际需要遮蔽对象（如前方车辆）的位置匹配程度。只有当遮蔽区域精准覆盖目标车辆，才能确保在不影响自身照明需求的同时，最大程度减少对其他道路使用者的干扰。

当遮蔽框能够完整覆盖车辆，车辆没有超出遮蔽框的区域时（如中间和右边的图所示），遮蔽准确度满足要求。这意味着在自适应远光系统工作时，远光灯的光线能够被准确控制在一定范围内，不会对前方车辆造成眩目干扰。而左边的图中，车辆超出了遮蔽框的范围，这种情况下遮蔽准确度不满足要求，说明远光遮蔽系统未能有效控制光线范围，可能会使前方车辆受到不必要的强光照射。详细见图A3 遮蔽准确度示例。



图 A3 遮蔽准确度示例

A.2.2　自适应远光遮蔽精确度

遮蔽精确度越高，意味着系统能够更精准地控制远光的遮蔽范围，仅对需要避让的目标车辆区域进行遮蔽，避免不必要的光线遮挡，从而使自适应远光开启后照度损失越小，照明效果越接近理想状态。

遮蔽精确度 ρ 计算方法见式：

$$\rho = \frac{L1 \times H1}{L \times H}$$

L1×H1：L1 是遮蔽框的长度，H1 是遮蔽框的高度，二者相乘得到遮蔽框的面积。

L×H：L 为目标车外观尺寸的长度，H 为目标车外观尺寸的高度，二者相乘得到目标车外观的面积。

当 L1 和 H1 超出幕布范围时，取幕布尺寸边界和屏蔽框边界的交集来重新确定 L1 和 H1 的有效长度和高度，再代入公式计算，确保计算基于实际有效的遮蔽区域，如图 A4 所示。

VISTA

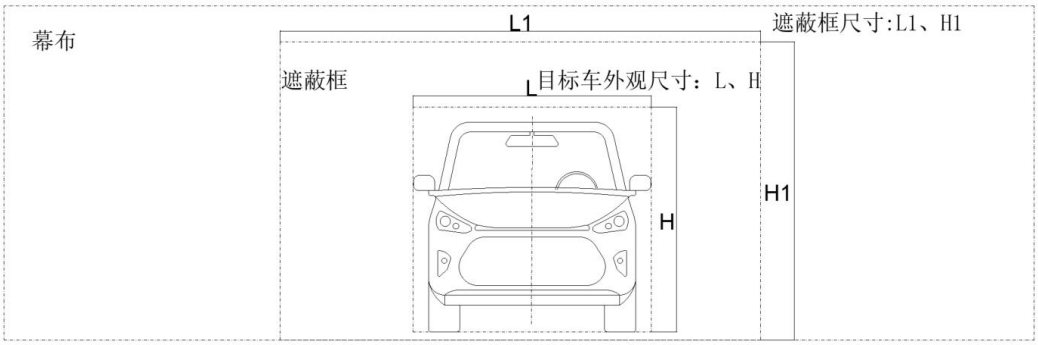


图 A4 遮蔽精确度示例

IVISTA

附录 B
（资料性附录）
仿真测试示例

B.1　仿真测试报告模板示例

测试完成后的仿真测试报告分为测试流程完整性报告以及仿真结果记录报告，报告模板如下所示。

表 B1 测试流程完整性报告模板

<table>
<tr><td colspan="4">测试流程完整性报告</td></tr>
<tr><td>编号</td><td>名称</td><td colspan="2">信息记录</td></tr>
<tr><td>1</td><td>测试方式</td><td colspan="2">HIL 硬件在环测试</td></tr>
<tr><td rowspan="15">2</td><td rowspan="15">测试台架软硬配置</td><td rowspan="6">软件及版本（根据实际情况填写）</td><td>软件运行环境</td><td>（说明系统环境名称和版本）</td></tr>
<tr><td>场景仿真软件</td><td>(说明软件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>场景动力学软件</td><td>(说明软件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>测试管理软件</td><td>(说明软件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>自动化测试软件</td><td>(说明软件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>.....</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">硬件及版本（根据实际情况填写）</td><td>硬件运行环境</td><td>(说明硬件运行平台名称和版本)</td></tr>
<tr><td>视频注入</td><td>(说明硬件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>雷达暗箱</td><td>(说明硬件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>超声波雷达模拟器</td><td>(说明硬件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>GNSS 定位模拟器</td><td>(说明硬件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>实时仿真系统</td><td>(说明硬件名称和版本)</td></tr>
<tr><td>.....</td><td></td></tr>
<tr><td>关键照片</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">动力学标定（工况仅为示例，按照企业</td><td rowspan="3">纵向工况</td><td>全油门起步</td><td></td></tr>
<tr><td>高速制动</td><td></td></tr>
<tr><td>……</td><td></td></tr>
</table>

MISTA

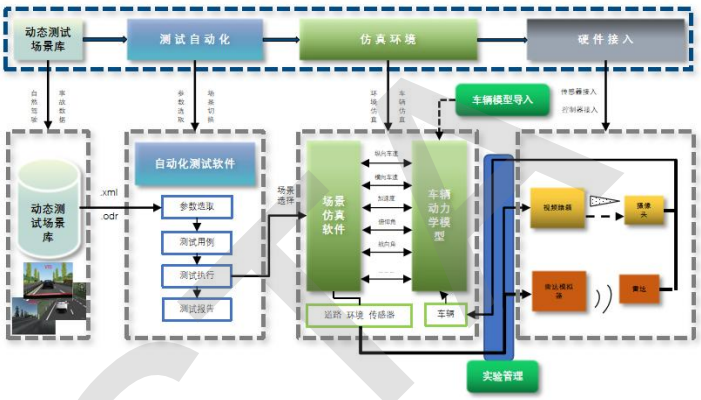
	实际情况提供证明即可）	横向工况	稳态圆周	
			转角阶跃	
			……	
4	被测设备	智能驾驶系统电子控制器名称、型号、生产企业		
		智能驾驶系统软件生产企业、版本号		
		功能描述	示例：ACC、AEB、LDW 等功能	
5	仿真平台架构图	示例:  		
6	场景搭建方式			

表 B2 仿真测试结果报告模板

仿真试验报告	
测试时间	
测试地点	
测试人员	
测试方式	示例：HIL 硬件在环测试
软硬件信息	示例： 场景模拟仿真软件 ——（说明软件名称和版本） 场景动力学软件——（说明软件名称和版本） 自动化测试软件——（说明软件名称和版本） 自动化测评平台——（说明软件名称和版本） ……
仿真泛化测试	
场景 1-多行人遮挡横穿场景	
分数计算	共 54 个工况，通过工况 47 个，不通过工况 7 个，通过率为 0.87，该场景得分为： $\text{分数} = \frac{10\text{（仿真测试总分）}}{16\text{（场景总数）}} \times 0.8\text{（场景得分率）} \times 1\text{（一致性评分）} = 0.5$

IVISTA

主车进入路口前设定速度 V_{SV}(km/h)	目标横穿速度 V_{TV2}（km/h）	碰撞位置（%）		
		25	50	75
30	5			
	10			
35	5			
	10			
40	5			
	10			
45	5			
	10			
50	5			
	10			
55	5			
	10			
60	5			
	10			
65	5			
	10			
70	5			
	10			
注：绿色代表此工况通过，红色代表不通过。				
场景 2-多行人遮挡横穿场景				
分数计算	……			
……				

B.2 仿真测试数据记录模板

为完成仿真结果一致性评估，需提供 5.2.2 - 5.2.3 中每个场景对应的仿真数据，格式参考如下表所示（数据的采样及存储频率为 100Hz）。

表 B3 仿真测试数据模板

frame_id	frame_time	actor_name	Speed (km/h)	Relative_x	Relative velocity_x	Yaw angle (deg)	Yaw rate (deg/s)	Distance travelled along path (m)
1	0	SV	5.85	44.1	0	5.06	-1.51	36.82
2	0.01	SV	5.92	44.2	5	5.02	-1.76	37.00
3	0.02	SV	5.99	44.3	10	4.99	-1.84	37.16
4	0.03	SV	6.06	44.4	15	4.95	-2.17	37.34
5	0.04	SV	6.13	44.5	20	4.92	-2.12	38.04

6	0.05	SV	6.20	44.6	25	4.88	-2.50	38.21
……	……	……	……	……	……	……	……	……

IVISTA