

IVISTA

编号：IVISTA-GM-MM-A1-001

中国智能汽车指数测评规程及管理规则

(Test and Rating Procedures and Administrative Regulations for China
Intelligent Vehicle Index)

(2023 版修订版)

2025-12-01 发布

2025-12-01 实施

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 录

前 言.....	II
1 管理机制	4
2 测评范围	4
3 运行流程	14
4 车型选取	14
5 测试评价	15
6 结果发布	16
7 年度推荐车型评选	16
8 发布素材的使用	16
9 评价结果异议申诉和处理	16
10 测评数据及试验后车辆的处理	17
11 费用来源	17
12 Logo标识	17
13 声明	17
14 公共交流	17
附录A（资料性附录） 测试实施关键文件	19
附录B（规范性附录） 智能行车指数_驾驶辅助系统试验规程	35
附录C（规范性附录） 智能行车指数_驾驶辅助系统评价规程	67
附录D（规范性附录） 智能行车指数_领航智能驾驶系统（高速公路）试验规程	78
附录E（规范性附录） 智能行车指数_领航智能驾驶系统（高速公路）评价规程	137
附录F（规范性附录） 智能驾驶指数_领航智能驾驶系统（城市道路）试验规程	146
附录G（规范性附录） 智能驾驶指数_领航智能驾驶系统（城市道路）评价规程	221
附录H（规范性附录） 智能泊车指数_泊车辅助试验规程	233
附录I（规范性附录） 智能泊车指数_泊车辅助评价规程	251
附录J（规范性附录） 智能泊车指数_记忆泊车试验规程	261
附录K（规范性附录） 智能泊车指数_记忆泊车评价规程	288
附录L（规范性附录） 智能交互指数_语音触屏试验规程	294
附录M（规范性附录） 智能交互指数_语音触屏评价规程	316
附录N（规范性附录） 智能交互指数_乘员监测试验规程	323
附录O（规范性附录） 智能交互指数_乘员监测评价规程	330
附录P（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-自动紧急制动系统试验规程	333
附录Q（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-自动紧急制动系统评价规程	375
附录R（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-车道辅助系统试验规程	382
附录S（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-车道辅助系统评价规程	393
附录T（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-侧向辅助系统试验规程	395
附录U（规范性附录） 智能安全指数_主动安全-侧向辅助系统评价规程	405
附录V（规范性附录） 网络与隐私安全_网络安全试验规程	408
附录W（规范性附录） 网络与隐私安全_网络安全评价规程	426
附录X（规范性附录） 网络与隐私安全_隐私安全试验规程	434
附录Y（规范性附录） 网络与隐私安全_隐私安全评价规程	447

前 言

汽车是国民经济的重要支柱产业，是两个强国建设的重要支撑和融合载体。汽车强国的建设离不开标准的支撑和引领，健全完善汽车标准法规与测试评价体系，是支撑汽车产业高质量发展的重要举措。

为助力汽车产业国家战略、推动汽车技术水平进步、服务消费者买车用车，中国汽车工程研究院股份有限公司（以下简称“中国汽研”）在中国汽车工业协会和中国汽车工程学会的联合指导下，充分研究并借鉴国内外智能网联汽车测试评价方法，结合中国自动驾驶数据分析和中国驾驶员行为特性研究成果，于2016年推出全球首个公平、公正、专业、权威的智能网联汽车第三方测评体系IVISTA中国智能汽车指数，并先后发布了2018版、2020版、2023版IVISTA中国智能汽车指数管理规则。

当前，汽车行业正处于百年变局的转折点，汽车与能源、交通、通信、人工智能等领域的前沿技术加速融合，电动化、网联化、智能化已成为汽车产业的发展潮流和趋势，以安全为先的智能网联汽车成为行业共识。作为汽车行业第三方权威技术服务机构，中国汽研围绕汽车产业技术趋势和热点问题，提出“安全护航，智慧出行”理念，在保证安全底线基础上，更科学、合理、客观地表征车辆智能化水平。

中国汽研指数管理中心对《IVISTA中国智能汽车指数管理规则（2023版）》进行了优化完善，形成了《IVISTA中国智能汽车指数管理规则（2023版修订版）》，于2025年4月1日实施。《IVISTA中国智能汽车指数管理规则（2023版修订版）》主要变化如下：

- 修改管理机制描述
- 修改测评范围相关内容描述
- 修改车辆选择相关内容描述
- 修改结果发布相关内容描述
- 增加年度推荐车型评选内容描述

因管理规则版本不同，测评项目和试验方法有所差异，因此，使用IVISTA中国智能汽车指数评价结果的各方应明确该结果是按照哪个版本、什么时间进行的评价试验和结果发布，以避免错误使用评价结果带来的不良影响。

中国汽研指数管理中心保留对IVISTA中国智能汽车指数的全部权利，未经授权，除企业自行进行的技术开发试验外，不允许其他机构使用IVISTA中国智能汽车指数对汽车产品进行公开性或商业目的的试验或评价。

同时，随着中国智能汽车技术的发展，对道路交通事故、自然驾驶数据以及中国驾驶员行为统计特性的深入研究，中国汽研指数管理中心保留对试验项目和评价方法进行变更升级的权利。

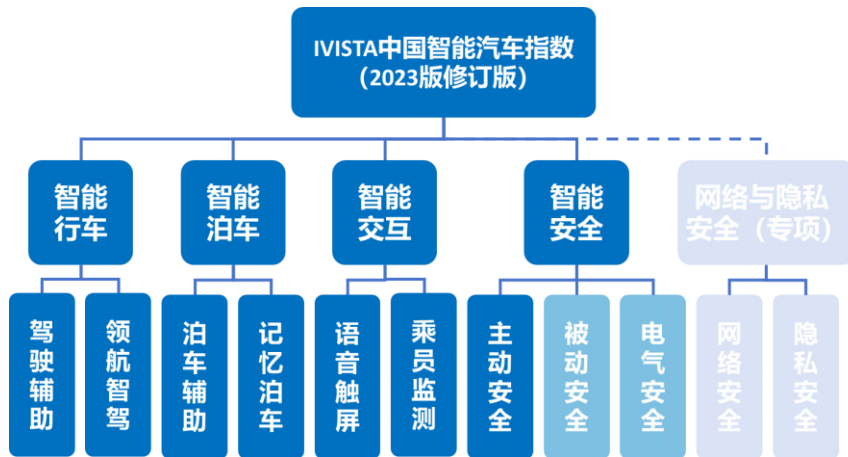
1 管理机制

中国汽研指数管理中心是IVISTA中国智能汽车指数的管理机构，负责组织实施IVISTA各项工作，包括年度工作计划制定、技术路线和测试评价规程研究和制修订、测评车辆选型和采购、测试评价实施、企业日常联络与行业交流等。

此外，中国汽研设立中国汽研汽车指数技术专家委员会（以下简称“技术专家委员会”），为汽车指数发展规划、技术路线研究和测试评价规程制修订提供专业支撑和建议，技术专家委员会由国内外行业组织、企业、高等院校及科研院所的主要领导及技术专家组成。

2 测评范围

《IVISTA中国智能汽车指数测试评价规程（2023版修订版）》由智能行车指数、智能泊车指数、智能交互指数、智能安全指数及网络与隐私安全（专项）组成，从五大维度对智能汽车进行全面评价。



相关测试评价规程可在中国汽研汽车指数官方网站www.autoindex.org.cn下载。

2.1 智能行车

智能行车指数包含驾驶辅助和领航智驾测评工况。

2.1.1 驾驶辅助

测评对象为自适应巡航控制（Adaptive Cruise Control, ACC）、交通拥堵辅助（Traffic Jam Assist, TJA）、高速公路辅助（Highway Assist, HWA）、变道辅助（Lane Change Assist, LCA）等行车辅助功能。测评内容包括目标车静止、目标车切出、直道入弯、换道辅助、限速标志响应等场景，以及关联功能评价和用户手册审查。

详细测试评价规程见《智能行车指数-驾驶辅助系统试验规程（2023版修订版）》、《智能行车指数-驾驶辅助系统评价规程（2023版修订版）》。

2.1.2 领航智驾（选做项）

测评对象为领航智能驾驶功能（Navigation On Autopilot, NOA），可在导航地图和/或高精地图的支持下，实现高速公路、城市道路等区域的点对点通行的一类系统。规程通过“三支柱”法对搭载领航智能驾驶系统车辆的车辆安全性、功能完成度、智能拟人化等维度进行综合测评，包含封闭场地测试、开放道路测试和模拟仿真测试三部分测试内容。

详细测试评价规程见《智能行车指数-领航智能驾驶系统（高速公路）试验规程（2023版修订版）》、《智能行车指数-领航智能驾驶系统（城市道路）试验规程（2023版修订版）》、《智能行车指数-领航智能驾驶系统（高速公路）评价规程（2023版修订版）》、《智能行车指数-领航智能驾驶系统（城市道路）评价规程（2023版修订版）》。

2.1.3 智能行车指数整体评价

智能行车指数整体评价分为优秀+(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1所示。

整体评价为优秀+(G+)：驾驶辅助系统试验得分率 $\geq 80\%$ ，且领航智能驾驶系统试验得分率 $\geq 80\%$ ；

整体评价为优秀(G)：驾驶辅助系统试验得分率 $\geq 80\%$ ；

整体评价为良好(A)： $80\% > \text{驾驶辅助系统试验得分率} \geq 60\%$ ；

整体评价为一般(M)： $60\% > \text{驾驶辅助系统试验得分率} \geq 40\%$ ；

整体评价为较差(P)：驾驶辅助系统试验得分率 $< 40\%$ 。

其中，驾驶辅助系统试验以得分率进行评价等级划分（驾驶辅助系统试验得分除以总分30分，并四舍五入后保留一位小数得到）；领航智能驾驶系统试验以得分率进行评价（领航智能驾驶系统试验得分除以总分110分，并四舍五入保留一位小数得到）。

表1 智能行车指数整体评价

智能行车指数评价	驾驶辅助系统试验	领航智能驾驶系统试验
优秀+(G+)	得分率 $\geq 80\%$	得分率 $\geq 80\%$
优秀(G)	得分率 $\geq 80\%$	-
良好(A)	$80\% > \text{得分率} \geq 60\%$	
一般(M)	$60\% > \text{得分率} \geq 40\%$	

较差 (P)	得分率<40%	
--------	---------	--

2.2 智能泊车

智能泊车指数包含泊车辅助和记忆泊车测评工况。

2.2.1 泊车辅助

测评对象为智能泊车辅助 (Intelligent Parking Assist, IPA)、遥控泊车 (Remote Parking Assist, RPA) 等智能泊车功能, 测评内容包括泊车能力测评、遥控泊车测评和安全提示审查三部分。其中:

(1) 泊车能力测评: 根据试验车辆泊车辅助功能在平行车位、垂直车位和斜向车位场景下的表现, 评价其效率、性能以及安全性和舒适性。

(2) 遥控泊车测评: 根据试验车辆遥控泊车功能在平行车位和垂直车位场景下的表现, 评价其效率、性能以及安全性。

(3) 安全提示审查: 据试验车辆用户手册中关于智能泊车功能定义、驾驶员责任、泊车功能使用条件、泊车功能局限性等, 以及功能的开启与关闭提示、系统失效与功能不足提示等内容进行评价。

详细测试评价规程见《智能泊车指数-泊车辅助系统试验规程 (2023版修订版)》、《智能泊车指数-泊车辅助系统评价规程 (2023版修订版)》。

2.2.2 记忆泊车 (选做项)

记忆泊车为选做项。生产制造商需向中国汽研指数管理中心提交《IVISTA中国智能汽车指数-记忆泊车试验申请表》(见附件2), 经审核, 对符合申请条件的车型将予以批准开展记忆泊车测评。中国汽研指数管理中心接受由生产制造商提供的审查报告并进行抽查验证。测评对象为能够进行远距离低速巡航的智能泊车功能, 测评内容包括封闭场地测评和开放停车场测评两个部分。其中:

(1) 封闭场地测评: 根据试验车辆记忆泊车学习建图和泊车应用功能在专业封闭试验场特定测试场景下的表现, 评价其安全性、舒适性、通行效率及智能化程度。

(2) 开放停车场测评: 根据试验车辆记忆泊车学习建图和泊车应用功能在开放停车场随机测试场景下的表现, 评价其用户体验及场景应对能力。

详细测试评价规程见《智能泊车指数-记忆泊车系统试验规程 (2023版修订版)》、《智能泊车指数-记忆泊车系统评价规程 (2023版修订版)》。

2.2.3 智能泊车指数整体评价

智能泊车指数整体评价分为优秀+ (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2所示。

整体评价为优秀+ (G+)：泊车辅助系统试验得分率 $\geq 80\%$ ，且记忆泊车系统试验得分率 $\geq 75\%$ ；

整体评价为优秀 (G)：泊车辅助系统试验得分率 $\geq 80\%$ ；

整体评价为良好 (A)： $80\% >$ 泊车辅助系统试验得分率 $\geq 60\%$ ；

整体评价为一般 (M)： $60\% >$ 泊车辅助系统试验得分率 $\geq 40\%$ ；

整体评价为较差 (P)：泊车辅助系统试验得分率 $< 40\%$ 。

其中，泊车辅助系统试验以得分率进行评价等级划分（泊车辅助系统试验得分除以总分100分，并四舍五入后保留一位小数得到）；记忆泊车系统试验以得分率进行评价等级划分（记忆泊车系统试验得分除以总分100分，并四舍五入后保留一位小数得到）。

表2 智能泊车指数整体评价

智能泊车指数评价	泊车辅助系统试验	记忆泊车系统试验
优秀+ (G+)	得分率 $\geq 80\%$	得分率 $\geq 75\%$
优秀 (G)	得分率 $\geq 80\%$	-
良好 (A)	$80\% >$ 得分率 $\geq 60\%$	
一般 (M)	$60\% >$ 得分率 $\geq 40\%$	
较差 (P)	得分率 $< 40\%$	

2.3 智能交互

智能交互指数包含语音触屏和乘员监测测评工况。

2.3.1 语音触屏

测评对象为车载智能交互系统等智能座舱功能。测评内容包括语音交互、触屏交互、终端互联、抬头显示和全景环视五个部分。其中：

(1) 语音交互：根据试验车辆在噪声屏蔽、AI智能识别和功能支持度的测试表现，评价车辆语音交互功能的性能。

(2) 触屏交互：根据试验车辆在可用度、丰富度、应用启动时间、流畅度和交互安全度的测试表现，评价车辆触屏交互功能的性能。

(3) 终端互联：根据试验车辆手机-车端互联功能的性能进行评价。

(4) 抬头显示：根据试验车辆抬头显示功能的丰富度进行评价。

(5) 全景环视：根据试验车辆全景环视的响应速度和显示效果进行评价。

详细测试评价规程见《智能交互指数-语音触屏试验规程（2023版修订版）》、《智能交互指数-语音触屏评价规程（2023版修订版）》。

2.3.2 乘员监测

测评对象为能够实时监测车内驾驶员和乘客的不安全动作、行为、情形等因素并及时对车辆用户进行预警的智能化功能。测评内容包括驾驶员状态监测（Driver Monitoring System, DMS）、儿童遗留监测（Child Presence Detection, CPD）两个部分。其中：

(1) 驾驶员状态监测：根据试验车辆在驾驶员视觉分心、头部异常、疲劳监测等试验的表现，评价车辆驾驶员状态监测功能的性能。

(2) 儿童遗留监测：根据试验车辆在不同年龄段儿童被单独遗忘在车内时的测试表现进行评价，在2023版修订版规程中作为加分项。

详细测试评价规程见《智能交互指数-乘员监测试验规程（2023版修订版）》、《智能交互指数-乘员监测评价规程（2023版修订版）》。

2.3.3 智能交互指数整体评价

智能交互指数整体评价以综合得分率进行评价等级划分，智能交互指数整体评价分为优秀+（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1所示。

整体评价为优秀+（G+）：智能交互综合得分率 $\geq 90\%$ ；

整体评价为优秀（G）： $90\% >$ 智能交互综合得分率 $\geq 80\%$ ；

整体评价为良好（A）： $80\% >$ 智能交互综合得分率 $\geq 65\%$ ；

整体评价为一般（M）： $65\% >$ 智能交互综合得分率 $\geq 50\%$ ；

整体评价为较差（P）：智能交互综合得分率 $< 50\%$ 。

其中，智能交互试验总分为75分，包括语音触屏试验59分、乘员监测试验16分，智能交互综合得分率是由语音触屏和乘员监测得分之和除以总分75分，并四舍五入后保留一位小数得到。

表3 智能交互指数整体评价

智能交互指数评价	智能交互综合得分率
优秀+ (G+)	综合得分率 $\geq 90\%$
优秀 (G)	$90\% >$ 综合得分率 $\geq 80\%$
良好 (A)	$80\% >$ 综合得分率 $\geq 65\%$
一般 (M)	$65\% >$ 综合得分率 $\geq 50\%$
较差 (P)	综合得分率 $< 50\%$

2.4 智能安全

智能安全指数包含主动安全、被动安全、电气安全测评工况，其中被动安全和电气安全为选做项。

2.4.1 主动安全

主动安全包括自动紧急制动、车道辅助、侧向辅助测评工况。

2.4.1.1 自动紧急制动

测评对象为自动紧急制动 (Automatic Emergency Braking, AEB)、前方碰撞预警 (Forward Collision Warning, FCW)、自动紧急转向 (Autonomous Emergency Steering, AES)、紧急转向辅助 (Emergency Steering Assist, ESA) 等车辆应急辅助功能。测评内容包括车对车自动紧急制动、行人与骑行者自动紧急制动、系统鲁棒性三个部分。其中：

(1) 车对车自动紧急制动：包括FCW功能试验、AEB功能试验和高级辅助功能验证试验。其中，FCW功能试验包括目标车静止场景（含乘用车、卡车目标车）；AEB功能试验包括乘用车目标车静止、卡车目标车静止、快递三轮车目标车低速、目标车远端穿行、主车左转-目标车对向直行场景；高级辅助功能验证试验包括FCW辅助报警形式、主动式安全带预警功能、紧急转向避撞功能、V2X功能评价。

(2) 行人与骑行者自动紧急制动：包括AEB车对行人试验和AEB车对两轮车骑行者试验。其中，AEB车对行人试验包括成人纵向追尾25%、成人近端横穿25%、儿童近端横穿单侧遮挡50%、主车左转-成人对向直行、主车倒车-儿童横穿场景；AEB车对两轮车骑行者试验包括自行车骑行者近端横穿50%、踏板车骑行者远端横穿50%、主车左转-踏板车骑行者对向直行场景。

(3) 系统鲁棒性：包括异形目标物静止、不同穿着行人近端横穿、轻卡目标物静止横置场景。其中，异形目标物包括瓦楞纸箱、白色泡沫箱和白色编织袋；不同穿着

行人目标物 包括穿黑色大衣成人目标物、穿环卫工作服成人目标物和穿蓝白校服背双肩包儿童目标物。

详细测试评价规程见《智能安全指数-主动安全-自动紧急制动系统试验规程（2023版修订）》、《智能安全指数-主动安全-自动紧急制动系统评价规程（2023版修订版）》。

2.4.1.2 车道辅助

测评对象为车道偏离抑制（Lane Departure Prevention, LDP）、车道偏离预警（Lane Departure Warning, LDW）、紧急车道保持（Emergency Lane Keeping, ELK）等功能。测评内容包括LDP试验、LDW试验、ELK试验三个部分，LDP试验和LDW试验在2023版修订版规程中作为审查项。其中：

- （1）LDP试验：包括LDP直道偏离抑制试验。
- （2）LDW试验：包括直道偏离预警、弯道偏离预警试验。
- （3）ELK试验：包括偏离车道紧急车道保持试验。

详细测试评价规程见《智能安全指数-主动安全-车道辅助系统试验规程（2023版修订版）》、《智能安全指数-主动安全-车道辅助系统评价规程（2023版修订版）》。

2.4.1.3 侧向辅助

测评对象为盲区监测（Blind Spot Detection, BSD）、开门预警（Door Open Warning, DOW）等功能。测评内容包括BSD功能试验、DOW功能试验、高级辅助功能验证试验三个部分，在2023版规程中作为审查项。其中：

- （1）BSD试验：包括乘用车目标车超越主车、两轮车目标车超越主车场景。
- （2）DOW试验：包括两轮车目标车超越主车场景。
- （3）高级辅助功能验证试验：包括后向碰撞预警（RCW）功能、DOW后排独立报警功能评价。

详细测试评价规程见《智能安全指数-主动安全-侧向辅助系统试验规程（2023版修订版）》、《智能安全指数-主动安全-侧向辅助系统评价规程（2023版修订版）》。

2.4.2 智能安全整体评价

2.4.2.1 全系标配

试验车辆的生产企业发布并发售的所有车型均出厂搭载相应系统（不含选装），即为全系标配。

- a) 针对AEB系统试验，若全系标配AEB C2C系统，则在AEB试验得分基础上加2分，若全系标配AEB VRU系统，则在AEB试验得分基础上加2分，最终AEB试验得分不超过满分97分；
- a) 针对LSS系统试验，若全系标配LSS系统（LDW或LDP或ELK），则在LSS试验得分基础上加1分，最终LSS试验得分不超过满分21分；
- b) 针对SSS系统试验，若全系标配SSS系统（BSD或DOW），则在SSS试验得分基础上加1分，最终SSS试验得分不超过满分12分。

2.4.2.2 整体评价

智能安全指数整体评价分为优秀+（G+）、优秀（G）、良好（A）、一般（M）、较差（P）共五个评价等级，以综合得分率进行评价等级的划分。其中，综合得分率是由自动紧急制动系统（满分97分）、车道辅助系统（满分21分）、侧向辅助系统（满分12分）之和除以总分130分，并四舍五入后保留一位小数得到，具体评价方法如表1所示。

- a) 整体评价为优秀+（G+）：综合得分率 $\geq 90\%$ ；
- b) 整体评价为优秀（G）： $90\% > \text{综合得分率} \geq 80\%$ ；
- c) 整体评价为良好（A）： $80\% > \text{综合得分率} \geq 70\%$ ；
- d) 整体评价为一般（M）： $70\% > \text{综合得分率} \geq 60\%$ ；
- e) 整体评价为较差（P）：综合得分率 $< 60\%$ 。

表4 智能安全指数整体评价

智能安全指数评价	综合得分率
优秀+（G+）	综合得分率 $\geq 90\%$
优秀（G）	$90\% > \text{综合得分率} \geq 80\%$
良好（A）	$80\% > \text{综合得分率} \geq 70\%$
一般（M）	$70\% > \text{综合得分率} \geq 60\%$
较差（P）	综合得分率 $< 60\%$

2.4.3 被动安全（选做项）

被动安全为选做项。生产制造商需向中国汽研指数管理中心提交《IVISTA中国智能汽车指数-被动安全试验申请表》（见附件3），经审核，对符合申请条件的车型将予以批准开展测评。中国汽研指数管理中心接受由生产制造商提供的审查报告并进行抽查验证。

2.4.3.1 正面25%偏置碰撞

驾驶员侧正面25%偏置碰撞试验：试验车辆以 $64.4\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ 的速度，以驾驶员侧25% $\pm 1\%$ 的重叠率正面撞击固定刚性壁障，采集约束系统与假人运动情况、假人伤害数据和车

辆 结构变形数据等，分别从约束系统和假人运动、假人伤害和车辆结构三个方面评价车辆的安全性能。

乘员侧正面25%偏置碰撞试验：试验车辆以 $64.4\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ 的速度，以乘员侧 $25\% \pm 1\%$ 的重叠率正面撞击固定刚性壁障，采集约束系统与假人运动情况、假人伤害数据和车辆结构 变形数据等，分别从约束系统和假人运动、假人伤害和车辆结构三个方面评价车辆的安全性能。

详细测试评价规程见《智能安全指数-被动安全-驾驶员侧正面25%偏置碰撞试验规程（2023版）》、《智能安全指数-被动安全-驾驶员侧正面25%偏置碰撞评价规程（2023版）》、《智能安全指数-被动安全-乘员侧正面25%偏置碰撞试验规程（2023版）》、《智能安全指数-被动安全-乘员侧正面25%偏置碰撞评价规程（2023版）》。

2.4.3.2 正面 50%偏置碰撞

壁障车和试验车辆均以 $50\text{ km/h} \pm 1\text{km/h}$ 的速度、 $50\% \pm 25\text{mm}$ 的重叠率（驾驶员侧）相向 正面碰撞的条件下进行。在试验车辆驾驶员位置放置一个THOR 50M假人，前排乘员位置 放置 一个Hybrid III 50th假人，第二排撞击侧放置一个Q6儿童假人、非撞击侧放置一个Q10儿童 假人，用于测量碰撞过程中驾驶员、前排乘员及第二排儿童乘员的损伤情况，观察假人运动 学情况。

正面 50%偏置碰撞从约束系统和假人运动、假人伤害和车辆结构及兼容性三个方面 评 价车辆的安全性能。

详细测试评价规程见《智能安全指数-被动安全-正面50%偏置碰撞试验规程（2023版）》、《智能安全指数-被动安全-正面50%偏置碰撞评价规程（2023版）》。

2.4.3.3 侧面碰撞

试验使用前端安装全新一代碰撞块的移动可变形壁障（AC-MDB）撞击试验车辆驾驶员侧。AC-MDB行驶方向与试验车辆的纵向中心平面垂直，AC-MDB纵向中心线对准试验车辆碰撞参考线，碰撞速度为 $50\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ 。试验车辆驾驶员位置及第二排左侧座椅位置上各放置一个SID-IIs（D版）型假人，用于测量碰撞过程中驾驶员及第二排左侧乘员的损伤情况，副驾位置放置一个WorldSID假人，作为远端乘员保护监测。

侧面碰撞从假人头部运动保护、假人伤害和车辆结构三个方面评价车辆的安全性能。

详细测试评价规程见《智能安全指数-被动安全-侧面碰撞试验规程（2023版）》、《智能安全指数-被动安全-侧面碰撞评价规程（2023版）》。

2.4.3.4 被动安全整体评价

详细评价规程见《智能安全指数-被动安全整体评价规程（2023版）》。

2.4.4 电气安全（选做项）

电气安全测评对象为新能源汽车，包括底部碰撞和侧面柱碰撞测试。

新能源车底部碰撞试验针对新能源汽车底部磕碰的各类场景，评估底部抗碰撞能力，主要包含整车刮底试验和整车托底试验及碰撞后测试（整车涉水/电池包浸水）。

整车刮底试验：试验车辆以行驶方向30km/h \pm 1 km/h撞击 ϕ 150mm实心半球的刮底工装。

整车托底试验：整车放置在撞击试验台架上，以150J \pm 5J的能量用 ϕ 25mm的半球头沿Z轴方向垂直向上撞击。

整车涉水试验：底部碰撞后在300mm水深的涉水池，通过驾驶或牵引等方式以8km/h \pm 3km/h进行往返涉水行驶10分钟。

根据新能源汽车底部碰撞等试验表现，从整车碰撞安全性、车辆安全性设计、加分项三方面对评价整个测试环境的车辆安全性。

详细测试评价规程见《智能安全指数-电气安全试验评价规程（2023版修订版）》。

2.5 网络与隐私安全（专项）

2.5.1 网络安全

网络安全指数包含数字钥匙安全、导航定位安全、远程控车安全、车端接口安全、网络通信安全。

数字钥匙安全针对数字钥匙安全防护性能进行测评。测评内容包含射频钥匙重放攻击、蓝牙钥匙重放攻击、NFC钥匙中继攻击。

导航定位安全针对导航定位安全防护性能进行测评。测评内容包含GNSS信号伪造。

远程控车安全针对远程控车安全防护性能进行测评。测评内容包含控车App加固安全性、控车App通信安全性、App控车指令重放攻击、App控车指令篡改攻击。

车端接口安全针对车端接口安全防护性能进行测评。测评内容包含USB接口、OBD接口访问控制、远程连接端口。

网络通信安全针对网络通信安全防护性能进行测评。测评内容包含Wi-Fi/热点破解、Wi-Fi/热点断连攻击、恶意钓鱼Wi-Fi/热点攻击、Wi-Fi/热点协议模糊攻击、蓝牙通信信息窃取攻击、蓝牙协议模糊攻击、GSM网络劫持。

详细测评规程见《网络与隐私安全_网络安全试验规程（2023版修订版）》、《网络与隐私安全_网络安全评价规程（2023版修订版）》。

2.5.2 隐私安全

隐私安全指数包含座舱隐私安全和个人权益保护。

座舱隐私安全针对智能网联汽车实际使用场景(如车内摄像头、麦克风等传感器收集座舱隐私数据)，测试车辆是否存在直接威胁驾乘人员隐私安全的问题及是否存在过度收集数据、违反相关法规的情况。测评内容包含隐私开关默认不开启、数据默认不出车、数据持续手机提示、个人隐私数据隔离、车内隐私增强保护功能。

个人权益保护针对车辆涉及个人信息收集和处理的的功能，测试是否充分保障个人信息主体的权利及是否存在违反法规的情况。测评内容包含处理个人信息显著告知、生物识别特征信息保护、个人信息授权与撤回、个人权利行使。

详细测评规程见《网络与隐私安全_隐私安全试验规程（2023版修订版）》、《网络与隐私安全_隐私安全评价规程（2023版修订版）》。

2.5.3 网络与隐私安全指数整体评价

网络与隐私安全整体评价分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）、较差（P）共四个评价等级，评价方法如下（具体如表5所示）：

- a) 整体评价为优秀（G）：网络安全、隐私安全均 \geq 优秀（G）；
- b) 整体评价为良好（A）：网络安全、隐私安全均 \geq 良好（A）；
- c) 整体评价为一般（M）：网络安全、隐私安全均 \geq 一般（M）；
- d) 整体评价为较差（P）：不满足 3 中a)、b)、c)要求的其他情况。

表5 网络与隐私安全整体评价

整体评价	网络安全评价	隐私安全评价
优秀（G）	\geq G	\geq G
良好（A）	\geq A	\geq A
一般（M）	\geq M	\geq M
较差（P）	其他	其他

3 运行流程

IVISTA中国智能汽车指数的运行流程详见《IVISTA中国智能汽车指数工作流程图》（见附件4）。

4 车型选取

4.1 选车原则

测评车型为近2年在中国上市的在售M1类乘用车和N1类载货汽车。

测评车型的选取综合考虑市场保有量、年度销量、智能驾驶功能等因素，兼顾不同品牌、不同级别，不区分产地，不区分动力系统。处于召回状态且召回工作尚未结束或计划半年内停产的车型，不纳入选车范围。

4.2 车辆及配件获取

IVISTA中国智能汽车指数测评车型包含抽测车型和企业自愿申请车型，抽选车型不考虑选装配置。

所有试验用车辆及配件均由中国汽研指数管理中心在市场正规渠道随机购买。

当企业自愿申请旗下车型进行IVISTA测试评价时，需向中国汽研指数管理中心提交《IVISTA中国智能汽车指数-企业自愿申请评价表》（见附件5），并提交相关表单信息。中国汽研指数管理中心接到企业提交的申请表后，对经审核符合申请条件和原则的车型将予以接受，并发送《IVISTA中国智能汽车指数自愿申请接受函》至企业。中国汽研指数管理中心将对测评结果进行发布，相关费用由申请企业承担。

5 测试评价

5.1 测评通知

车辆到达测试基地后，中国汽研指数管理中心向企业发送《IVISTA中国智能汽车指数-测试评价通知函》（见附件6），告知企业测试车辆识别代号（VIN），企业须在5个工作日内确认相关配置。如果车辆到达测试基地后产品线发生了更改或因质量问题产生了召回事件、更改了安全配置、OTA升级等，企业可以提供书面材料，申请在车辆上安装最新的安全配置等，以确保试验结束后，其结果代表了最新批量生产的汽车。

5.2 测评准备

企业接到测试评价通知函后的5个工作日内，需向中国汽研指数管理中心提供《IVISTA中国智能汽车指数-车辆参数信息表》（见附件7）。

试验开始前企业技术人员可检查确认车辆状态及软件版本，试验过程中技术人员不可对车辆进行任何操作。若车辆具有OTA功能，应根据工业和信息化部装备工业发展中心〔2022〕229号《关于开展汽车软件在线升级备案的通知》相关规定执行。企业向中国汽研指数管理中心提交相应材料，可在试验开始前进行OTA升级。

企业技术人员可在规定时间内观看测试准备情况，并对必要的参数予以确认，但不得对车辆和测试仪器设备等进行任何操作。

5.3 测评实施

中国汽研指数管理中心按照测试评价规程组织试验车辆测试评价及数据处理，并完成测试评价报告，企业的技术人员和媒体可申请观看测试过程。

5.4 过程管理及评价结果审定

车辆到位后，中国汽研指数管理中心负责组织在试验前、试验中和试验后对车辆信息和车辆状态进行检查，并对测试评价结果进行审定。

若试验数据审核过程中，发现因未按规程操作而导致对测评结果有影响时，可重新组织测试评价，并在结果发布时披露相关信息。

若在测试评价过程中，发现试验车辆状况存在不一致的情况，将自动导致测评结果失效，同时中国汽研指数管理中心将开展技术调查，并保留继续抽车进行测试评价的权利。

若在测试评价结果发布后，发现市场销售车辆与试验车辆存在状态不一致的情况，中国汽研指数管理中心将保留继续抽车进行测试评价的权利。

6 结果发布

中国汽研指数管理中心通过中国汽研汽车指数官方网站www.autoindex.org.cn、官方微博、公众号、发布会等方式发布测试评价结果。

中国汽研指数管理中心根据试验车辆在智能行车指数、智能泊车指数、智能交互指数、智能安全指数的测试情况，发布各分指数评价结果。

评价结果以直观的等级：优秀+（G+）、优秀（G）、良好（A）、一般（M）、较差（P）的形式呈现，详见表 6。

表 6 评价结果呈现形式

类型	颜色参数		
	红	绿	蓝
优秀（G+）	28	136	237
优秀（G）	0	204	0
良好（A）	255	255	51
一般（M）	255	153	0
较差（P）	255	0	0

7 年度推荐车型评选

秉承客观、公正、科学、严谨的总体原则，中国汽研指数管理中心基于IVISTA中国智能汽车指数测试评价结果，对当年度测评的所有车型开展综合评选，以年度为单位公开发布IVISTA中国智能汽车指数年度车型。

8 发布素材的使用

中国汽研指数管理中心发布的评价结果用于对消费者进行汽车科普宣传的可以无偿使用，使用时，应注明信息来源。用于商业目的时，使用方须事先向中国汽研指数管理中心提出申请。

9 评价结果异议申诉和处理

相关单位对评价结果有异议时，可在结果发布后的15个工作日内填写《IVISTA中国智能汽车指数-评价结果异议申诉表》（见附件8），向中国汽研指数管理中心提出申诉。接

到申诉后的30个工作日内，中国汽研指数管理中心给予正式回复。仍存在争议时，中国汽研指数管理中心可组织相关单位进行正式会议讨论。

10 测评数据及试验后车辆的处理

由中国汽研指数管理中心抽选的车辆，如该车型生产企业有购买自己企业车型测评数据或测试后车辆的需求，生产企业可在接到中国汽研指数管理中心测试评价实施告知函后，及时向中国汽研指数管理中心提出申请，并承担相应费用。

由企业主动申请测评的车辆，生产企业可在结果发布后申请取回测评数据及试验后车辆。

对于结果发布后没有异议的车型，结果发布之日起超过一个月仍未提出取回试验后车辆的，视为同意由中国汽研指数管理中心处置。

11 费用来源

中国汽研指数管理中心每年按计划自筹资金作为购买车辆/配件、测试评价及管理的费用，以保证IVISTA中国智能汽车指数的正常运行。

12 Logo标识

中国汽研指数管理中心已经申请注册以下图标作为专用Logo，未经允许，任何机构不得擅自使用。



13 声明

IVISTA中国智能汽车指数评价结果仅对所测评的车辆负责。未经中国汽研指数管理中心许可，不允许其他机构以IVISTA中国智能汽车指数的名义开展相关活动，中国汽研指数管理中心保留一切法律追究的权利。

14 公共交流

中国汽研指数管理中心每年举行相关研讨会、社交媒体消费者面对面等公共宣传活动

。通过各种形式，与企业和相关研究机构开展技术交流与合作。

附录A
(资料性附录)
测试实施关键文件

A.1 IVISTA中国智能汽车指数-领航智驾试验申请表
IVISTA-GM-MM-A1-B01

申请企业				
名称/年代款				
申请车型公告号				
产品商标				
试验项目	领航智驾（高速公路）		可提供符合要求的审查报告（ ）（√或×）	
	领航智驾（城市道路）			
企业联系方式	联系人		电话/手机	
	邮政编码		传真	
	通讯地址			
企业公章	年 月 日			

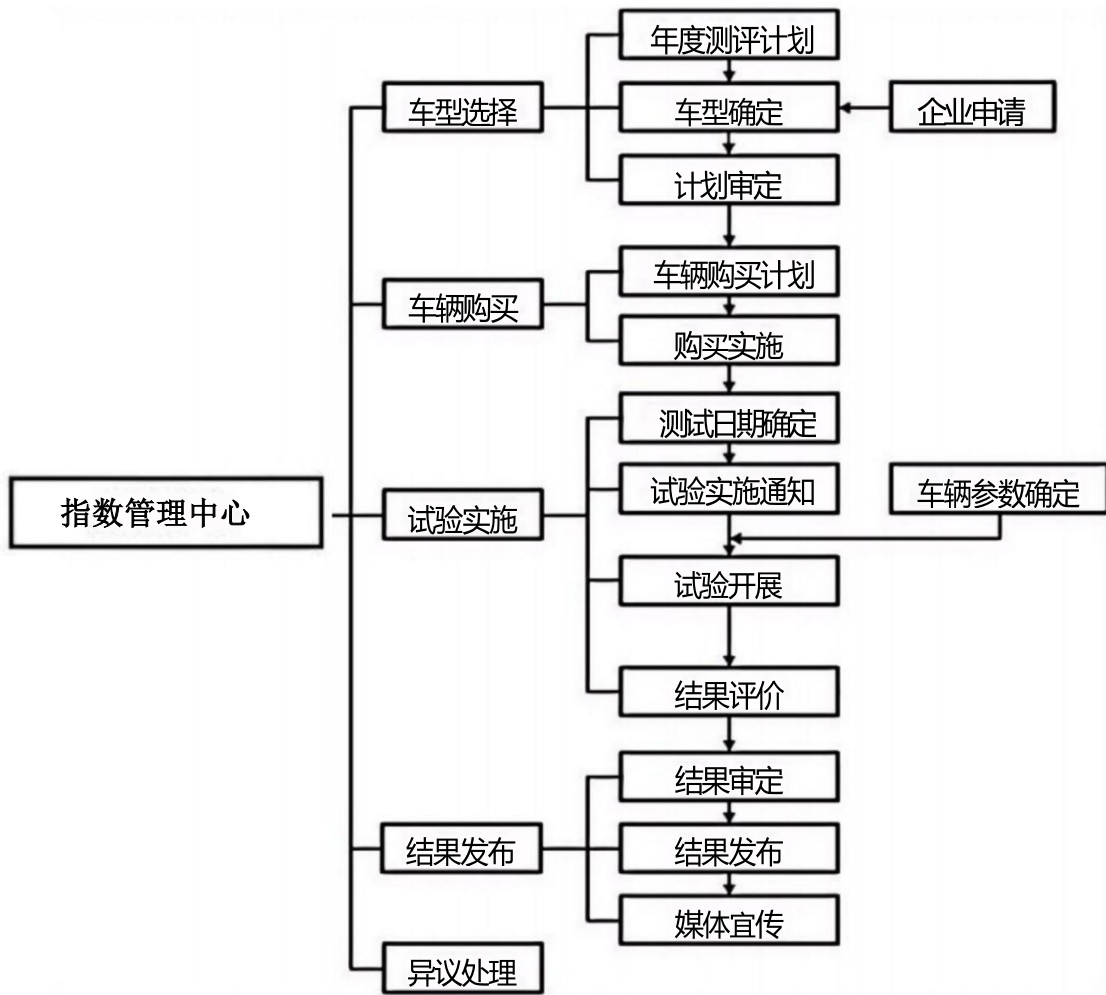
A.2 IVISTA中国智能汽车指数-记忆泊车试验申请表
IVISTA-GM-MM-A1-B02

申请企业				
名称/年代款				
申请车型公告号				
产品商标				
试验项目	记忆泊车测评		可提供符合要求的审查报告 () (√或×)	
企业联系方式	联系人		电话/手机	
	邮政编码		传真	
	通讯地址			
企业公章	年 月 日			

A.3 IVISTA中国智能汽车指数-被动安全试验申请表
IVISTA-GM-MM-A1-B03

申请企业				
名称/年代款				
申请车型公告号				
产品商标				
试验项目	驾驶员侧正面 25%偏置碰撞		可提供符合要求的审查报告 () (√或×)	
	乘员侧正面 25%偏置碰撞			
	正面 50%偏置碰撞			
	侧面碰撞			
企业联系方式	联系人		电话/手机	
	邮政编码		传真	
	通讯地址			
企业公章	年 月 日			

A.4 《IVISTA中国智能汽车指数-工作流程图》



A.5 IVISTA中国智能汽车指数-企业自愿申请评价表
IVISTA-GM-MM-A1-B04

申请企业			
名称/年代款			
申请车型公告号			
产品商标			
申请配置/销量			
上市时间			
其他配置/销量			
企业联系方式	联系人		电话/手机
	邮政编码		传真
	通讯地址		
提交表格	A. 7		
声明	如对试验过程没有异议，评价结果将在网站上公开发布		
企业公章	年 月 日		

A.6 IVISTA中国智能汽车指数-测试评价通知函

IVISTA-GM-MM-A1-B05

车辆生产企业			
车型名称			
测评批次			
测评车辆信息	车辆型号	车辆识别代号 (VIN)	测试项目
联系人	电话	邮箱	测评基地
备注	为便于测试工作的开展, 望贵公司在接到本函之后的 5 个工作日内提供附件中的资料并加盖公章; 如逾期未答复, 则按车辆实际参数执行。		
签字 (公章)	日期:		

A.7 IVISTA中国智能汽车指数-车辆参数信息表

IVISTA-GM-MM-A1-B06

一、基本参数				
车辆名称及型号		商标		
车辆制造商		车辆类型		
整备质量 (kg)		车辆长×宽×高 (mm)		
前/后轴荷 (kg)		轴距 (mm)		
变速器型号		变速器布置方式		
质心三坐标 (X/Y/Z)		质心高度 (满载/空载)		
底盘型号及生产厂				
发动机型号及生产厂				
发动机布置方式		发动机排量 (ml)		
燃油箱生产厂		燃油箱容积 (L)		
空载/半载胎压 (Kpa)		电气系统最低电压要求		
蓄电池额定电压 (V)		蓄电池布置位置		
天窗种类及数量		整车座位数		
车身骨架材料种类		车身结构类型	<input type="checkbox"/> 承载式 <input type="checkbox"/> 非承载式	
转向管柱型号及型式	型号: <input type="checkbox"/> 可调 <input type="checkbox"/> 可溃			
转向盘调节范围 (mm)	(前后/上下)			
二、被动安全参数				
座椅参数				
项目	内容	参数		
前排驾驶员	座椅型号及生产厂			
	调节形式	<input type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 电动		
	座垫调节形式			
	座椅行程 (mm)	前后:	上下:	
	设计靠背角 (°)			
	设计靠背角的位置	头枕杆角度或头枕杆圆心坐标:		
	设计H点坐标	(x: y: z:) 座椅处于上下行程中间、前后行程中间、设计靠背角		
	座椅滑轨角度 (°)	左侧:		
		右侧:		
	足跟点高度 (mm)	z:		
头枕类型	<input type="checkbox"/> 可调 (<input type="checkbox"/> 高低 <input type="checkbox"/> 前后) <input type="checkbox"/> 整体式头枕 <input type="checkbox"/> 自动可调式头枕			

		<input type="checkbox"/> 主动式头枕（触发时刻： <input type="text"/> ms）				
	座椅头枕设计位置					
	头枕调节行程（mm）	高低： <input type="text"/>	前后： <input type="text"/>			
	螺栓点坐标		左前	左后	右前	右后
		x				
		y				
		z				
前排乘员	座椅型号及生产厂					
	调节形式	<input type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 电动				
	座垫调节形式	可调： <input type="text"/>				
	座椅行程（mm）	前后： <input type="text"/>	上下： <input type="text"/>			
	设计靠背角（°）					
	设计靠背角的位置	头枕杆角度或头枕杆圆心坐标： <input type="text"/>				
	设计H点坐标	(x： <input type="text"/> y： <input type="text"/> z： <input type="text"/>) 座椅处于上下行程中间、前后行程中间、设计靠背角				
	座椅滑轨角度（°）	左侧：	<input type="text"/>			
		右侧：	<input type="text"/>			
	足跟点高度（mm）	z： <input type="text"/>				
	头枕类型	<input type="checkbox"/> 可调（ <input type="checkbox"/> 高低 <input type="checkbox"/> 前后） <input type="checkbox"/> 整体式头枕 <input type="checkbox"/> 自动可调式头枕 <input type="checkbox"/> 主动式头枕（触发时刻： <input type="text"/> ms）				
	头枕调节行程（mm）	高低： <input type="text"/>	前后： <input type="text"/>			
	螺栓点坐标		左前	左后	右前	右后
x						
y						
z						
后排乘员	调节形式	<input type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 电动 <input type="checkbox"/> 不可调				
	座椅行程（mm）	<input type="checkbox"/> 可调 前后： <input type="text"/>	上下： <input type="text"/>			<input type="checkbox"/> 不可调
	设计靠背角（°）	<input type="checkbox"/> 可调 设计靠背角度为____° <input type="checkbox"/> 不可调				
	设计靠背角的位置	头枕杆角度或头枕杆圆心坐标： <input type="text"/>				
	设计H点坐标	两侧： <input type="text"/>		中间： <input type="text"/>		
	头枕设计位置					
安全带参数						
前排驾驶员	安全带型号及生产厂					
	安全带形式	普通安全带 <input type="checkbox"/> 预紧式安全带 <input type="checkbox"/> 限力预紧式安全带 <input type="checkbox"/>				
	上固定点设计位置					

	其他参数	预紧器点火时间:	限力等级:
前排乘员	安全带型号及生产厂		
	安全带形式	普通安全带 <input type="checkbox"/> 预紧式安全带 <input type="checkbox"/> 限力预紧式安全带 <input type="checkbox"/>	
	上固定点设计位置		
	其他参数	预紧器点火时间:	限力等级:
后排乘员	安全带型号及生产厂		
	安全带形式	普通安全带 <input type="checkbox"/> 预紧式安全带 <input type="checkbox"/> 限力预紧式安全带 <input type="checkbox"/>	
	上固定点设计位置		
	其他参数	预紧器点火时间:	限力等级:
安全气囊配置参数			
前排正面气囊型号及制造厂	驾驶员		
	前排乘员		
	其他位置		
侧面气囊型号及制造厂	驾驶员		
	前排乘员		
	后排乘员		
侧面气帘型号及制造厂	前排(左/右)		
	二排(左/右)		
	其他位置		
安全气囊其他补充信息			
前排驾驶员	正面气囊设计点爆时间		
	正面气囊设计体积		
	侧面气囊设计点爆时间		
	侧面气囊设计体积		
前排乘员	正面气囊设计点爆时间		
	正面气囊设计体积		
	侧面气囊设计点爆时间		
	侧面气囊设计体积		
其他试验信息			
油门踏板是否可调(如可调, 是否有指定位置)		是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
对于排空燃油是否有建议的方法		短接油泵继电器 <input type="checkbox"/> 其他方法 <input type="checkbox"/> :	
车门是否有自动锁止功能		是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
如有自动落锁功能, 该功能是否能被取消或关闭		是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
如有自动锁止功能, 碰撞试验后是否自动解锁		是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

为了防止高速摄像视角被遮挡，试验室将在乘员侧气帘和正面气囊点火器处安装一个 2 Ω、10W 的电阻，以屏蔽侧气囊的展开。	该方法是否可行：是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 如果不可行，请提供所需电阻或指明其规格：	
请用示意图标明所有需要屏蔽的气囊的插接器位置，包括侧气帘，乘员侧正面气囊、胸部气囊、膝部气囊等，并给出避免产生气囊故障码所需遵守的操作规范	可以提供附件	
在移除或者断开电池时，为了避免出现故障码，是否有一套特定的操作规范？（如有，请给出）	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
车辆牵引挂钩是否有推荐位置(可提供单独的图纸附件说明)	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
点火开关开启ON 状态是否有特殊的操作？	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
在车辆处于 N 档位和ON 状态下，车辆是否有任何电气系统会处于“睡眠模式”之下？	是 <input type="checkbox"/> （ 分钟） 否 <input type="checkbox"/>	
是否需要把点火开关打到“Accessory”，观察气囊警告灯， 然后才能打到“ON 状态进行试验	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
发车前最终状态确认过程中，在车辆被置于空档前，会松掉驻车制动，启动开关置于 ON。如果车辆是电子手刹或者是自动挡，请描述正确且安全的松开驻车制动和置于 N 档的操作程序	先将档位置于 N 挡，踩下制动踏板，然后松开驻车制动？ 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
车辆是否配备了紧急救援服务系统（E-call）？（比如安吉星等）	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
E-call 生产厂家及型号		
其他试验参数		
项目	参数	备注
悬架类型（是否主动悬架）		
车辆正常行驶状态的悬架高度		
智能驾驶		
驾驶辅助		
驾驶辅助类型	<input type="checkbox"/> ACC <input type="checkbox"/> TJA <input type="checkbox"/> HWA	
实现技术	<input type="checkbox"/> 毫米波雷达 <input type="checkbox"/> 激光雷达 <input type="checkbox"/> 超声波雷达 <input type="checkbox"/> 摄像头 <input type="checkbox"/> 其他（ ）	
激光雷达数量		
毫米波雷达数量		
毫米波雷达频段	<input type="checkbox"/> 24GHz <input type="checkbox"/> 77GHz <input type="checkbox"/> 其他（ Hz）	
超声波雷达数量		
摄像头数量		
摄像头类型	<input type="checkbox"/> 单目 <input type="checkbox"/> 双目 <input type="checkbox"/> 三目 <input type="checkbox"/> 其他	

	()
其他传感器数量	
驾驶辅助是否需要初始化（含驾驶辅助系统和传感器校准，如需要，请提供具体方法或现场支持）	
FCW 报警信号类型	<input type="checkbox"/> 声音报警 <input type="checkbox"/> 图像报警 <input type="checkbox"/> 震动报警 <input type="checkbox"/> 其他报警形式 ()
FCW 声音报警信号频率 (Hz)	
FCW 报警级别档位数	
驾驶辅助车间时距档位数	
驾驶辅助工作车速范围 (km/h)	
LCC（车道居中）是否需要单独开启	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否有 HUD（抬头显示）功能（显示 ACC 相关信息）	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否有 DMS（驾驶员监控）功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否有 C-V2X 功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
领航智驾	
领航智驾类型	
领航智驾功能商业名称	
领航智驾功能车机系统软件版本	
智能驾驶芯片算力	
车辆制造商是否提供企业申报线	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
模拟仿真试验方法	<input type="checkbox"/> 见证测试 <input type="checkbox"/> 现场测试 <input type="checkbox"/> 第三方测试
模拟仿真试验方式	<input type="checkbox"/> HIL <input type="checkbox"/> MIL <input type="checkbox"/> SIL <input type="checkbox"/> VIL <input type="checkbox"/> 云仿真 <input type="checkbox"/> 其他方式 ()
AEB	
AEB 功能	<input type="checkbox"/> FCW <input type="checkbox"/> AEB C2C <input type="checkbox"/> AEB VRU
实现技术	<input type="checkbox"/> 毫米波雷达 <input type="checkbox"/> 激光雷达 <input type="checkbox"/> 超声波雷达 <input type="checkbox"/> 摄像头 <input type="checkbox"/> 其他 ()
激光雷达数量	
毫米波雷达数量	
毫米波雷达频段	<input type="checkbox"/> 24GHz <input type="checkbox"/> 77GHz <input type="checkbox"/> 其他 (Hz)
超声波雷达数量	
摄像头数量	
摄像头类型	<input type="checkbox"/> 单目 <input type="checkbox"/> 双目 <input type="checkbox"/> 三目 <input type="checkbox"/> 其他

	()
其他传感器数量	
AEB 是否需要初始化 (含 AEB 系统和传感器校准, 如需要, 请提供具体方法或现场支持)	<input type="checkbox"/> 是 () <input type="checkbox"/> 否
AEB 是否有一键开/关功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否有主动式安全带预紧功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否有紧急转向避撞功能 (AES 或 ESA) (若有该功能, 请提供验证方法)	<input type="checkbox"/> 是 () <input type="checkbox"/> 否
FCW 报警信号类型	<input type="checkbox"/> 声音报警 <input type="checkbox"/> 图像报警 <input type="checkbox"/> 震动报警 <input type="checkbox"/> 其他报警形式 ()
FCW 声音报警信号频率 (Hz)	
FCW 报警级别档位数	
FCW 工作车速范围 (km/h)	
AEB C2C 是否全系标配	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
AEB C2C 制动级别档位数	
AEB C2C 工作车速范围 (km/h)	
AEB VRU 是否全系标配	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
AEB VRU 制动级别档位数	
AEB VRU 工作车速范围 (km/h)	
LSS 车道辅助系统	
LSS 功能	<input type="checkbox"/> LDW <input type="checkbox"/> LDP <input type="checkbox"/> ELK
摄像头数量	
摄像头类型	<input type="checkbox"/> 单目 <input type="checkbox"/> 双目 <input type="checkbox"/> 三目 <input type="checkbox"/> 其他 ()
LSS 是否需要初始化 (含 LSS 系统和传感器校准, 如需要, 请提供具体方法或现场支持)	<input type="checkbox"/> 是 () <input type="checkbox"/> 否
LDW 工作车速范围 (km/h)	
LDW 报警信号类型	<input type="checkbox"/> 声音报警 <input type="checkbox"/> 图像报警 <input type="checkbox"/> 震动报警 <input type="checkbox"/> 其他报警形式 ()
LDW 级别档位数	
LDW 声音报警信号频率 (Hz)	
LDW 适用的最小弯道曲率半径 (m)	
LDP 工作车速范围 (km/h)	
LDP 级别档位数	

ELK 工作车速范围 (km/h)	
ELK 级别档位数	
LDW、LDP 及 ELK 是否能独立工作	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
LSS 是否全系标配	<input type="checkbox"/> LDW <input type="checkbox"/> LDP <input type="checkbox"/> ELK <input type="checkbox"/> 否
SSS 侧向辅助系统	
SSS 功能	<input type="checkbox"/> BSD <input type="checkbox"/> DOW
实现技术	<input type="checkbox"/> 毫米波雷达 <input type="checkbox"/> 超声波雷达 <input type="checkbox"/> 摄像头 <input type="checkbox"/> 其它
毫米波雷达数量	
毫米波雷达频段	<input type="checkbox"/> 24GHz <input type="checkbox"/> 77GHz <input type="checkbox"/> 其他 (Hz)
超声波雷达数量	
摄像头数量	
摄像头类型	<input type="checkbox"/> 单目 <input type="checkbox"/> 双目 <input type="checkbox"/> 三目 <input type="checkbox"/> 其他 ()
其他传感器数量	
SSS 是否需要初始化 (含 SSS 系统和传感器校准, 如需要, 请提供具体方法或现场支持)	<input type="checkbox"/> 是 () <input type="checkbox"/> 否
BSD 是否全系标配	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
BSD 是否识别两轮车	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
BSD 工作车速范围 (km/h)	
DOW 是否全系标配	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
DOW 是否识别两轮车	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否搭载 DOW 后排独立报警装置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否搭载后向碰撞预警 (RCW) 功能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
智能泊车	
实现技术	<input type="checkbox"/> 超声波雷达 <input type="checkbox"/> 摄像头 <input type="checkbox"/> 毫米波雷达 <input type="checkbox"/> 激光雷达
超声波雷达数量	
摄像头数量	
摄像头类型	<input type="checkbox"/> 单目 <input type="checkbox"/> 双目 <input type="checkbox"/> 三目 <input type="checkbox"/> 其他 ()
毫米波雷达数量	
激光雷达数量	
泊车过程存在碰撞危险时车辆的行为	<input type="checkbox"/> 报警 <input type="checkbox"/> 主动制动

电池冷却方式	
充电工作温度范围 (°C)	
放电工作温度范围 (°C)	
电池工作最高允许温度 (°C)	
储能装置生产企业	
新能源车辆储能装置种类	
新能源车辆储能装置安装位置	
储能装置单体型号	
储能装置单体数量	
储能装置最小模块型号	

A.8 IVISTA 中国智能汽车指数-评价结果异议申诉表
IVISTA-GM-MM-A1-B07

企业		车辆型号	
申诉项目		测试时间	
申诉联系人		电话/地址	
申诉/建议内容/要求:	申诉企业（加盖企业公章）：年 月 日		
中国汽研指数管理中心意见:		签名：年 月 日	
处理结果: 1、是否解决: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2、如未解决, 是否向对方解释原因: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		部门负责人: 年 月 日	
回访验证结果: 申诉方对处理结果的满意度: <input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 不满意		回访人: 年 月 日	

附录B
(规范性附录)
智能行车指数_驾驶辅助系统试验规程

B.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能行车指数-驾驶辅助系统的试验方法。

B.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 5768.2-2022 道路交通标志和标线 第二部分：道路交通标志

GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第三部分：道路交通标线

GB 5768.5-2017 道路交通标志和标线 第五部分：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 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 44433-2024 汽车智能限速系统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

B.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

B.3.1

惯性坐标系 inertial frame

本文件采用 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。

B.3.2

驾驶辅助 driving assist;DA

驾驶辅助指通过控制车辆动力系统、传动系统、制动器及转向机构，实现对车辆进行横纵向（或纵向）的控制，用以辅助驾驶员驾驶车辆的控制系统，包括自适应巡航、交通拥堵辅助、高速公路辅助等 1 级或 2 级驾驶自动化系统。

B.3.3

自适应巡航 adaptive cruise control;ACC

实时监测车辆前方行驶环境，在设定的速度范围内自动调整行驶速度，以适应前方车辆和/或道路条件等引起的驾驶环境变化。

[来源：GB/T 39263-2020, 2.3.10]

B.3.4

交通拥堵辅助 traffic jam assist;TJA

在车辆低速通过交通拥堵路段时，实时监测车辆前方及相邻车道行驶环境，并自动对车辆进行横向和纵向控制，其中部分功能的使用需要驾驶员的确认。

[来源：GB/T 39263-2020, 2.3.12]

B.3.5

自车 subject vehicle;SV

装备有驾驶辅助系统，用于试验的车辆。

B.3.6

第一目标车 target vehicle 1;TV1

距离自车最近的目标车辆，它是配备驾驶辅助车辆工作时所针对的第一对象。

B.3.7

第二目标车 target vehicle 2;TV2

在自车前方行驶轨迹线上，距离自车第二近的前车，它是配备驾驶辅助车辆工作时所针对的第二对象。

B.3.8

快递三轮车目标车 `express tricycle target vehicle`

用于测试驾驶辅助系统的快递三轮车测试装置。

B.3.9

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。

B.3.10

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 B.1 所示，计算公式如式 (1) 所示：

$$\tau = X_0(t) / V_{sv}(t) \dots\dots\dots (1)$$

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)

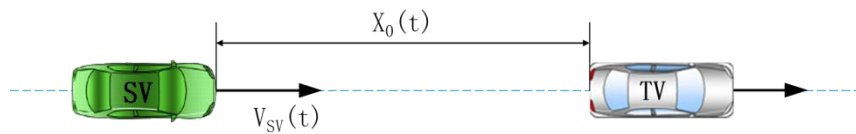


图 B.1 车间时距示意图

B.3.11

设定速度 `set speed`

车辆在驾驶辅助控制下的期望 GPS 车速。

B.3.12

稳定状态 `steady state`

相关参数不随时间、距离变化的车辆状态。

B.3.13

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。

$$TTC = \frac{X_0(t)}{V_r(t)} \dots\dots\dots (2)$$

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）

B. 3. 14

横向距离 lateral offset

自车前轴中心点和目标车后轴中心点与规划路径的距离之差，当自车与目标车中心线与规划路径重合时，横向距离为零。当没有目标车时，横向距离为自车前轴中心点与规划路径距离之差，示意图如图 B. 2 所示。

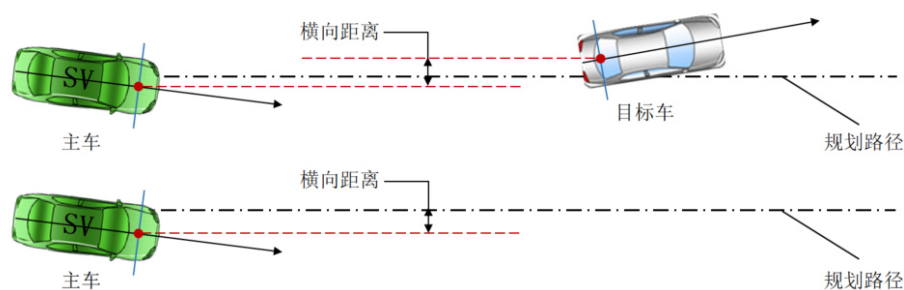


图 B. 2 横向距离示意图

B. 3. 15

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 B. 3 所示。

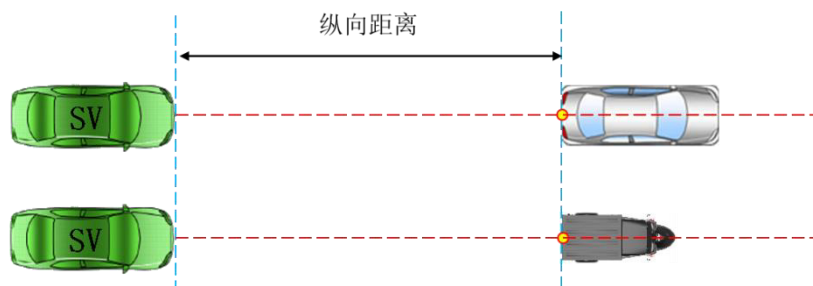


图 B. 3 纵向距离示意图

B. 3. 16

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 B. 4 所示。

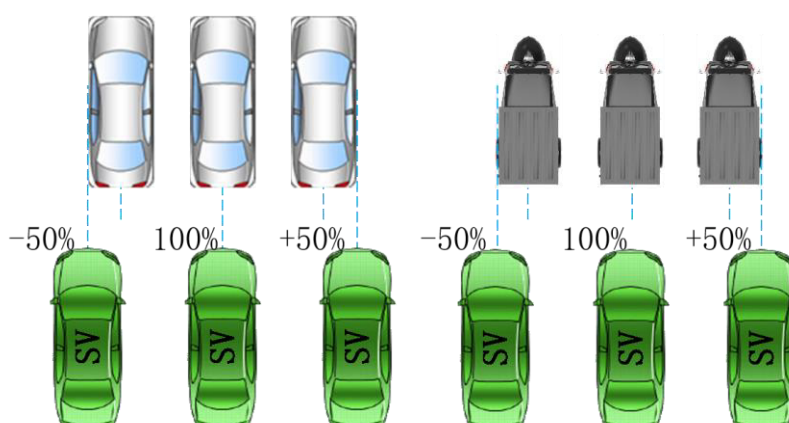


图 B. 4 横向重叠率示意图

B. 3. 17

车头时距 time headway; THW

用时间表示在同一路径上行驶的两车之间的距离，通过两车的车间距除以自车速度计算。

B. 4 试验要求

B. 4. 1 试验场地及试验环境

B. 4. 1. 1 试验场地要求

试验场地要求如下：

- 试验道路应干燥、平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其坡度应小于 1%。长度至少为 500m，路面附着系数宜为 0.8 以上；
- 单条试验车道宽度为 3.5m~3.75m，车道边线颜色应为白色或黄色，车道边线线型应为实线或虚线，符合 GB 5768.3 表 B.1（编号 5、6、13 除外）之规定；
- 弯道试验所需试验道路为一段直道连接一段弯道，其中弯道长度要保证车辆能行驶至少 5s。其分为定曲率和变曲率两部分，定曲率部分的曲率见表 B.1，变曲率部分为直道和定曲率部分的连接段，其曲率随弯道长度呈线性变化，从 0 逐步增加到 C，曲率变化率 dc/ds 不超过 $4 \times 10^{-5} \text{m}^{-2}$ ，如图 B.5 所示。

表 B. 1 弯道半径与曲率关系

弯道半径 R / m	250	500
曲率 C / m^{-1}	0.004	0.002

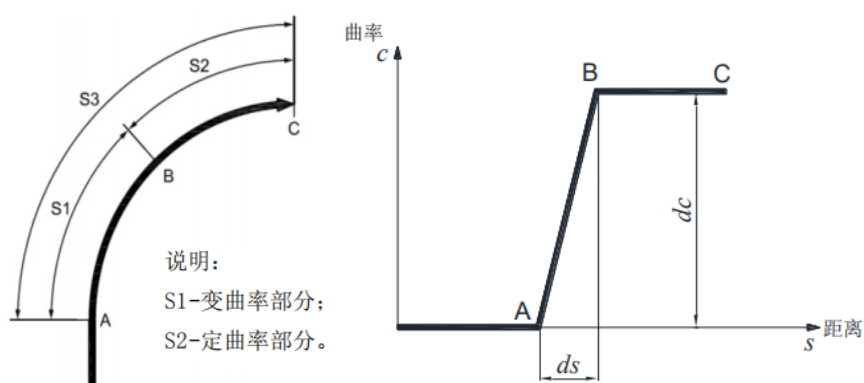


图 B.5 弯道曲率示意图

B.4.1.2 试验环境要求

试验环境要求如下：

- 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- 环境温度在 $0^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 之间，风速应低于 5m/s ；
- 除夜间、雨天场景外，试验应在均匀的自然光照条件下进行，如主车的生产制造商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000lux ；
- 应避免车辆行驶方向与阳光直射方向平行。

B.4.2 试验设备

B.4.2.1 目标物

- 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 B.6 所示。



图 B.6 乘用车柔性目标物外观（3D 整车目标物、不带灯光系统、带灯光系统）

- b) 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 B. 2 所示，快递三轮车柔性目标物外观示意图如图 B. 7 所示。



图 B. 7 快递三轮车柔性目标物外观

表 B. 2 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。

B. 4. 2. 2 限速标志牌

限速标志牌设置方法参照标准GB 5768. 5-2017，LED可变限速标志牌技术要求参照标准GB 23826-2009，外观详见图B. 8所示。



图 B. 8 限速标志牌外观

B. 4. 2. 3 数据采集设备及精度要求

封闭场地数据采集设备及精度应满足以下要求：

- a) 动态数据的采样及存储频率不小于 100Hz，自车和目标物使用 GPS 时间进行数据同步；
- b) 自车及目标物的速度精度： $\pm 0.1\text{km/h}$ ；
- c) 自车及目标物的纵向加速度精度： $\pm 0.1\text{m/s}^2$ ；
- d) 自车及目标物的横向和纵向位置精度： $\pm 0.03\text{m}$ 。

B. 4. 3 车辆准备

B. 4. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行驾驶辅助系统的初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

B. 4. 3. 2 车辆状态确认

车辆状态确认要求如下：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 若试验车辆安装主动机罩系统，则在安装试验设备前关闭；
- e) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量（驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg）与最大允许总质量之间，试验开始后不应改变试验车辆的状态；
- f) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 中 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

B. 4. 3. 3 功能检查

试验开始前，应检查试验车辆驾驶辅助功能、按键、仪表、车载中控屏幕等是否正常工作。

B. 4. 3. 4 功能设置

B. 4. 3. 4. 1 时距设置

除特别说明外，在整个试验过程中驾驶辅助的时距应设置为中间档位。若驾驶辅助的时距档位个数为偶数，则时距设置为中间挡后更高一级的档位，具体如图B.9所示。

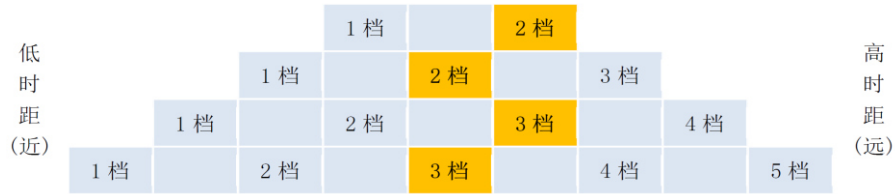


图 B.9 时距档位设置示意图

B.4.3.4.2 驾驶模式设置

若自车有多种驾驶模式，除特别说明外，在整个试验过程中驾驶模式设置为标准模式。

B.4.3.4.3 系统报警级别设置

系统报警级别设置要求如下：

- a) 若自车的 AEB 和/或 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报为中间档位。若档位个数为偶数，则报警级别设置为中间偏早报警的档位，具体如图 B.10 所示：

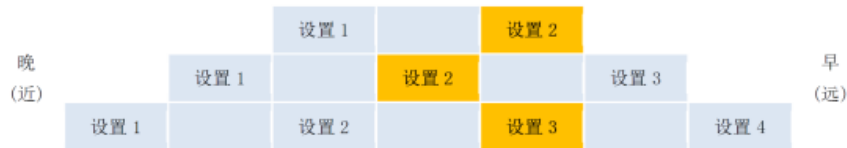


图 B.10 报警级别档位示意图

- b) 若自车具备 LDW 和/或 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。若档位个数为偶数，则灵敏度级别设置为中间偏高的一级，如图 B.11 所示。

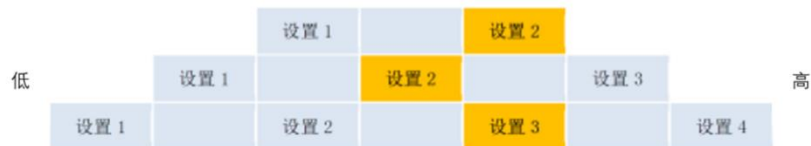


图 B.11 LDW/LDP 报警级别设置说明

B.4.4 数据记录及数据处理

B.4.4.1 数据记录要求

封闭场地试验需记录以下数据：

- a) 自行车驾驶辅助系统的软件版本信息；
- b) 自行车纵向和横向位置；
- c) 自行车纵向和横向速度；
- d) 自行车纵向和横向加速度；
- e) 自行车以中间挡或以中间挡更高一档的时距稳定跟车时的实际 THW；
- f) 目标物的位置及运动数据。

B. 4. 4. 2 数据处理要求

封闭场地试验数据处理方法及要求如下：

- a) 自行车纵向和横向和位置、偏离距离需使用原始数据，数据单位为 m；
- b) 自行车车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h；
- c) 自行车纵向减速度数据需采用 12 级无阶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 ；
- d) 自行车纵向减速度变化率数据需采用 12 级无阶巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，再每 1 秒取平均值，数据单位为 m/s^3 ；
- e) 自行车侧向加速度数据需采用 12 级无阶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 。

B. 4. 5 试验拍摄

封闭场地试验拍摄要求如下：

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

B. 5 测试方法

B. 5. 1 基本要求

封闭场地试验基本要求如下：

- a) 每个测试工况最多进行 3 次试验，若 3 次中有 2 次满足安全指标要求，则视为该工况通过测试。体验指标取 2 次测试中较好的 1 次进行评分；若前 2 次测试均满足要求，则不进行第 3 次测试；

- b) 所有试验场景中，无特殊说明均不得更改设置、驾驶员操作加速和制动踏板、人工辅助转向，驾驶员应在横向功能因脱手行驶导致功能退出前介入干预，避免横向控制功能退出。

B. 5. 2 目标车静止场景

B. 5. 2. 1 场景描述

目标车静止放置于车道中央，自车分别以不同设定速度巡航行驶，速度稳定之后逐渐靠近目标车。

表 B. 3 目标车静止场景工况表

序号	自车速度 (km/h)	目标车速度 (km/h)	试验开始距离 (m)
1	60	0	200
2	80	0	200
3	100	0	200

B. 5. 2. 2 试验方法

本试验用于评价自车探测前方静止目标车并减速避撞的能力，如图B. 12所示，试验步骤如下：

- 目标车静止放置在试验道路的中央；
- 自车开启 ACC，设定速度为 60km/h；
- 自车逐渐接近目标车，两车间距 200m 时开始记录有效数据，直到自车制动至速度为零；或自车与目标车发生碰撞；或自车与目标车 TTC=2.5s 时，自车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出；则本次试验结束；
- 自车设定速度增加 20km/h，继续做下一次试验；
- 直到自车速度超过表 B. 3 中的速度范围，或自车与目标车发生碰撞，或驾驶员为避免碰撞主动偏出，则本场景试验结束。

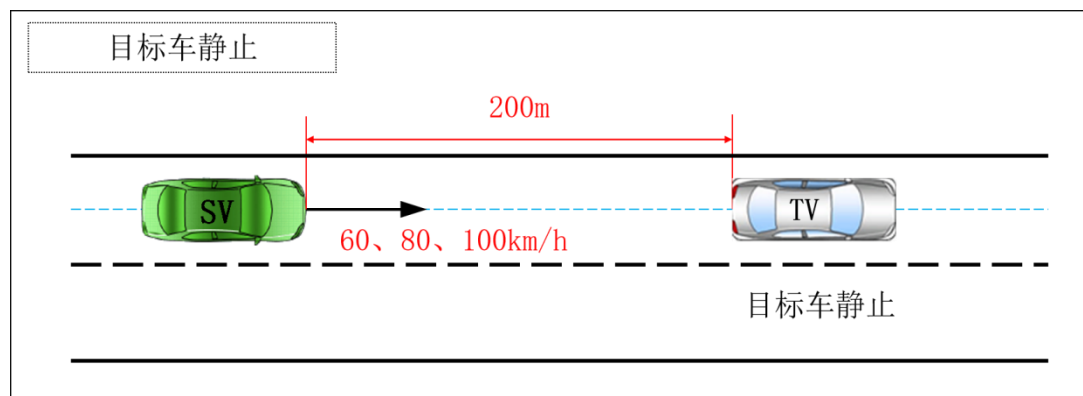


图 B. 12 目标车静止场景示意图

B. 5. 2. 3 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验（自车和目标车相距200m试验开始到试验结束）需要保证以下事项：

- a) 目标车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ ；
- b) 自车由驾驶员控制方向，则自车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ 。

B. 5. 3 目标车切出场景

B. 5. 3. 1 第二目标车静止场景（夜间）

B. 5. 3. 1. 1 场景描述

在黑夜无灯且有车道线的条件下，自车开启ACC，分别以不同设定速度在直道内巡航行驶，目标车TV1位于自车前方并在相同车道内以相同速度行驶，目标车TV2位于目标车TV1前方，静止停在自车道中央并点亮乘用车目标车灯光系统。当自车与目标车TV1均开启车辆远光灯或智能大灯并接近目标车TV2时，目标车TV1由自车道切出至相邻车道，自车驶向目标车TV2。

表 B. 4 第二目标车静止场景工况表

序号	自车速度 V_{sv} (km/h)	第一目标车速度 V_{tv1} (km/h)	切出时刻 TTC (s)	切出方向
1	40	40	2.0	左或右
2	60	60	3.0	左或右

B. 5. 3. 1. 2 试验方法

本试验用于评价前方目标车TV1切出时，在黑夜无灯且有车道线的条件下自车ACC功能探测前方目标车TV2并减速避撞的能力。根据图B. 13所示进行测试，目标车TV1切出路径按图B. 14定义进行设置，选择左右任意一侧作为目标车TV1切出方向进行测试，试验步骤如下：

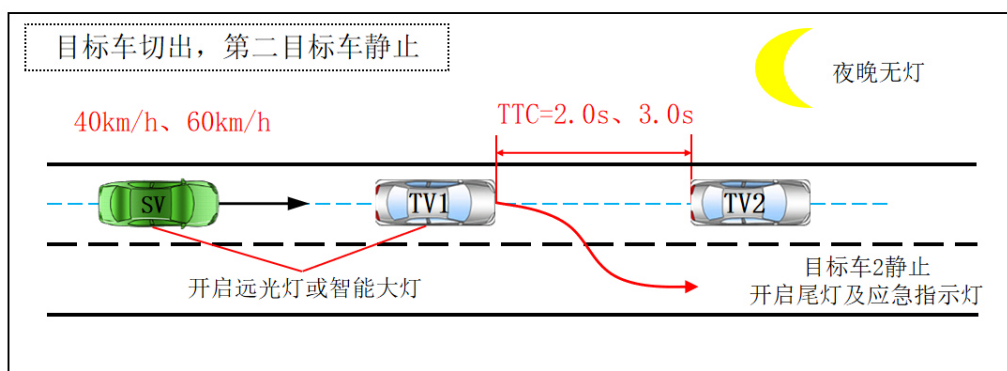


图 B.13 TV1 切出、TV2 静止场景示意图

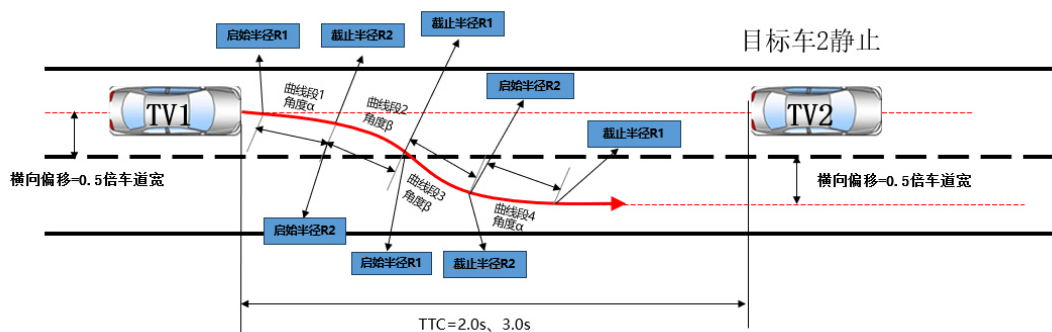


图 B.14 TV1 切出路径示意图

- a) 自车设定速度 40km/h, 目标车 TV1 与自车速度相同, 并均开启远光灯或智能大灯在道路中央行驶, 车辆纵向轴线平行于车道线, 按照表 B.5 的测试工况进行测试;
- b) 自车跟随目标车 TV1 逐渐驶向目标车 TV2, 当目标车 TV1 与目标车 TV2 间距 150m 时开始记录试验有效数据, 当目标车 TV1 与目标车 TV2 之间的 TTC 达到表 B.4 设定值时, 目标车 TV1 按照图 B.14 和表 B.5 所规定的轨迹切出自车行驶车道; 当自车减速并停止在目标车 TV2 后, 或自车与目标车 TV2 发生碰撞; 或自车与目标车 TV2 的 $TTC=1.5s$ 时, 驾驶辅助系统未控制车辆进行制动, 驾驶员为避免碰撞主动偏出, 则本次试验结束;
- c) 自车与目标车 TV1 设定速度增加 20km/h, 继续进行下一次测试;
- d) 自车速度超过表 B.4 中速度范围, 或自车与静止目标车 TV2 发生碰撞, 或自车与目标车 TV2 的 $TTC=1.5s$ 时, 自车仍未减速, 驾驶员为避免碰撞主动偏出本场景试验结束。

表 B.5 TV1 切出路径参数表

目标车 TV1 速度	曲线段 1			曲线段 2			曲线段 3			曲线段 4		
	开始 半径 R1/m	结束 半径 R2/m	角度 $\alpha /$ $^{\circ}$	开始 半径 R2/m	结束 半径 R1/m	角度 $\beta /$ $^{\circ}$	开始 半径 R1/m	结束 半径 R2/m	角度 $\beta /$ $^{\circ}$	开始 半径 R2/m	结束 半径 R1/m	角度 $\alpha /$ $^{\circ}$
40km/h	1000	25	1	25	1000	13.1	1000	25	13.1	25	1000	1
60km/h	1000	50	1	50	1000	9.2	1000	50	9.2	50	1000	1

B.5.3.1.3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验需要保证以下事项：

- 目标车 TV1 速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- 目标车 TV1 切出时刻 TTC 与表 B.4 中规定值之间的误差不超过 10%；
- 自行车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ ；
- 夜间测试时关闭所有灯具和车灯，在碰撞点/预估碰撞点的背景照度最大值应小于 1lux；
- 自行车和目标车 TV1 测试时应开启远光灯，若自行车搭载智能大灯，则以最佳照明效果进行测试。

B.5.3.2 第二目标车慢行场景（日间）

B.5.3.2.1 场景描述

自行车开启 ACC，分别以不同设定速度在直道内巡航行驶，目标车 TV1 位于自行车前方并在相同车道内以相同速度行驶，快递三轮车 TV2 位于目标车 TV1 前方并以一定速度与自行车呈 -50% 横向重叠率匀速行驶。当目标车 TV1 接近快递三轮车 TV2 时，目标车 TV1 由自行车道向左切出至相邻车道，自行车驶向快递三轮车 TV2。

表 B.6 第二目标车慢行场景工况表

序号	自行车速度 V_{sv} 、 目标车 TV1 速度 V_{tv1} (km/h)	快递三轮车 TV2 速度 V_{tv2} (km/h)	切出时刻 TTC (s)	切出方向
1	40	15	2.0	左侧
2	60	10	3.0	左侧

B.5.3.2.2 试验方法

本试验用于评价目标车TV1切出时，自车ACC功能探测前方慢行快递三轮车TV2并减速跟车的能力。根据图B.15所示进行测试，目标车TV1切出路径按图16定义进行设置，选择左侧作为目标车TV1切出方向进行测试，测试方法如下：

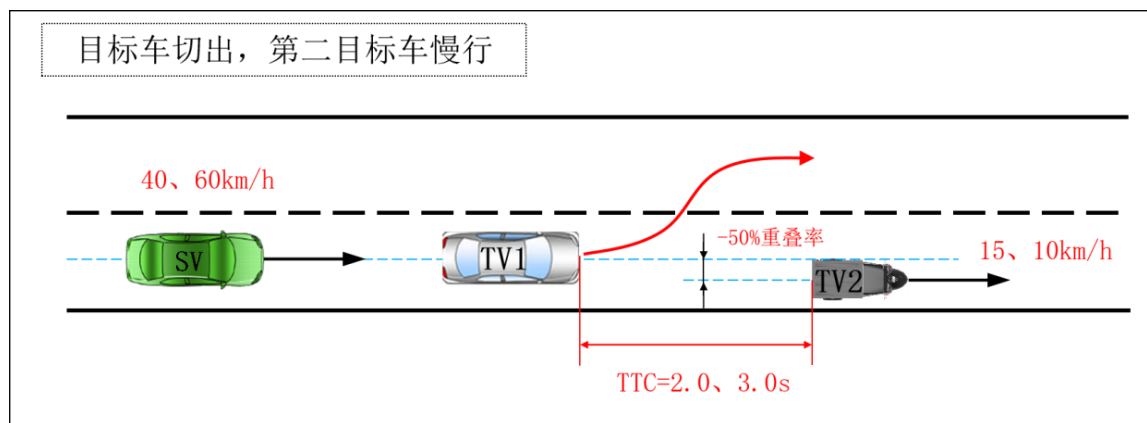


图 B.15 TV1 切出、TV2 慢行场景示意图

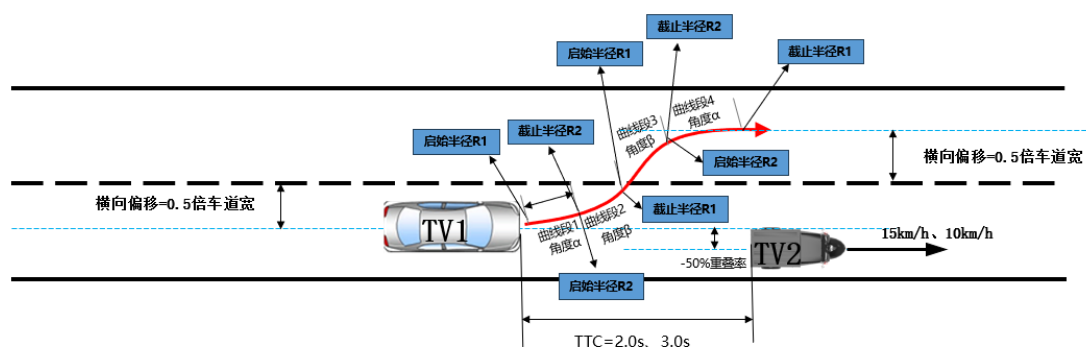


图 B.16 TV1 切出路径示意图

- 自车设定速度 40km/h，目标车 TV1 与自车速度相同，快递三轮车 TV2 与自车呈-50%横向重叠率匀速行驶，行驶速度为 15km/h。自车与 TV1 均在道路中央行驶，车辆纵向轴线平行于车道线，按照表 B.6 的测试工况进行测试；
- 自车跟随目标车 TV1 逐渐驶向快递三轮车 TV2，当目标车 TV1 与快递三轮车 TV2 的间距为 150m 时开始记录试验有效数据，当 TV1 与 TV2 之间的 TTC 达到表 B.6 设定值时，TV1 按照图 B.16 和表 B.7 所规定的轨迹切出至左侧相邻车道。当自车减速并跟随快递三轮车 TV2 稳定行驶，或自车与快递三轮车 TV2 发生碰撞；或自车与快递三轮车 TV2 的 TTC=1.5s 时，驾驶辅助系统未控制车辆进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出，则本次试验结束；
- 自车与目标车 TV1 设定速度增加 20km/h，继续进行下一次测试；

- d) 自车速度超过表 B.6 中速度范围, 或自车与快递三轮车目标车 TV2 发生碰撞, 或驾驶员为避免碰撞主动偏出, 本场景试验结束。

表 B.7 TV1 切出路径参数表

目标车 TV1 速度	曲线段 1			曲线段 2			曲线段 3			曲线段 4		
	开始 半径 R1/m	结束 半径 R2/m	角度 $\alpha /$ $^{\circ}$	开始 半径 R2/m	结束 半径 R1/m	角度 $\beta /$ $^{\circ}$	开始 半径 R1/m	结束 半径 R2/m	角度 $\beta /$ $^{\circ}$	开始 半径 R2/m	结束 半径 R1/m	角度 $\alpha /$ $^{\circ}$
40km/h	1000	25	1	25	1000	13.1	1000	25	13.1	25	1000	1
60km/h	1000	50	1	50	1000	9.2	1000	50	9.2	50	1000	1

B.5.3.2.3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性, 整个试验需要保证以下事项:

- 目标车 TV1、快递三轮车 TV2 的速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$;
- 目标车 TV1 切出时刻 TTC 与表 8 中规定值之间的误差不超过 10%;
- 自车由驾驶员控制方向, 则自车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ 。

B.5.4 直道入弯场景

B.5.4.1 直道入弯（弯道中无车）场景

B.5.4.1.1 场景描述

自车开启驾驶辅助系统, 分别以不同设定速度巡航行驶, 在直道上稳定行驶 5s 后驶入表 B.8 所示的弯道。

表 B.8 直道入弯（弯道中无车）工况

序号	自车速度 (km/h)	弯道半径 R (m)	弯道方向
1	100	250	左弯道或右弯道
2	110	500	
3	120		

B.5.4.1.2 试验方法

本试验用于在自车由直道驶入弯道过程中,评价自车在车道内居中保持的能力,根据图B. 17进行测试。弯道采用B. 4. 1. 1中所述类型弯道,左弯道或右弯道均可作为该测试场景的弯道,任选其中一种进行试验,测试步骤如下:

- 自车开启驾驶辅助系统,以 100km/h 的速度在直道中央行驶,距离弯道 200m 处时,速度达到稳定状态,开始记录有效数据;
- 自车从直道驶入弯道后,自车在弯道内行驶至少 5s, 或自车偏离出弯道, 则本次试验结束。
- 自车速度增加 10km/h, 按照表 B. 8 工况表要求继续做下一次试验。
- 直到自车速度超过表 B. 8 的速度范围, 或自车偏离出弯道, 则本场景试验结束, 不同弯道半径分别为不同场景。

注: 自车偏离出弯道是指自车任意行驶轮穿越任意一侧当前行驶弯道的车道线。

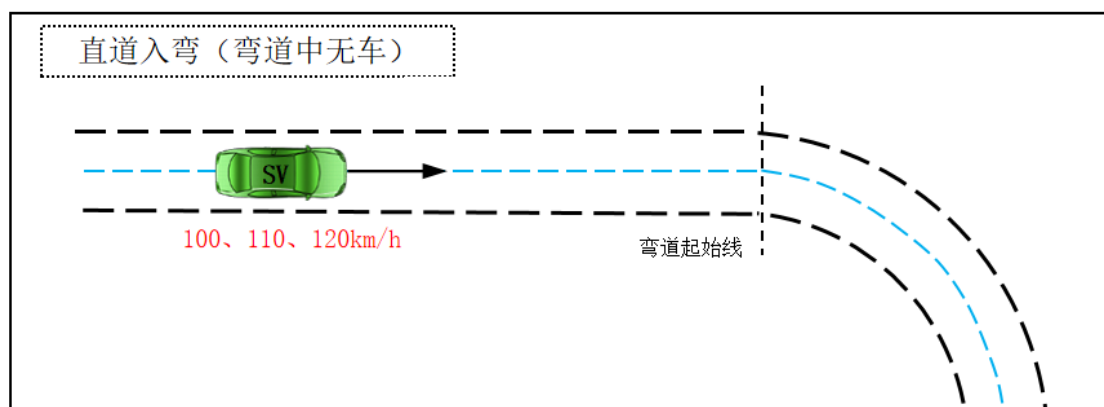


图 B. 17 直道入弯 (弯道中无车) 场景示意图

B. 5. 4. 2 直道入弯 (弯道中有车) 场景

B. 5. 4. 2. 1 场景描述

自车开启驾驶辅助系统分别以不同设定速度巡航行驶,如图18所示场景,在直道上稳定行驶5s后驶向表B. 9所示弯道中央静止目标车TV1, 静止目标车TV1尾部距离弯道起始线100m。

表 B. 9 直道入弯 (弯道中有车) 工况

序号	自车速度 (km/h)	弯道半径 R (m)	弯道方向
1	60	250	左弯道或右弯道
2	80		

B. 5. 4. 2. 2 试验方法

本试验用于评价自车对于静止于弯道中的目标车TV1的探测和响应能力，根据图B. 18和表B. 9所示信息进行测试，左弯道或右弯道均可作为该测试场景的弯道，任选其中一种进行测试，测试步骤如下：

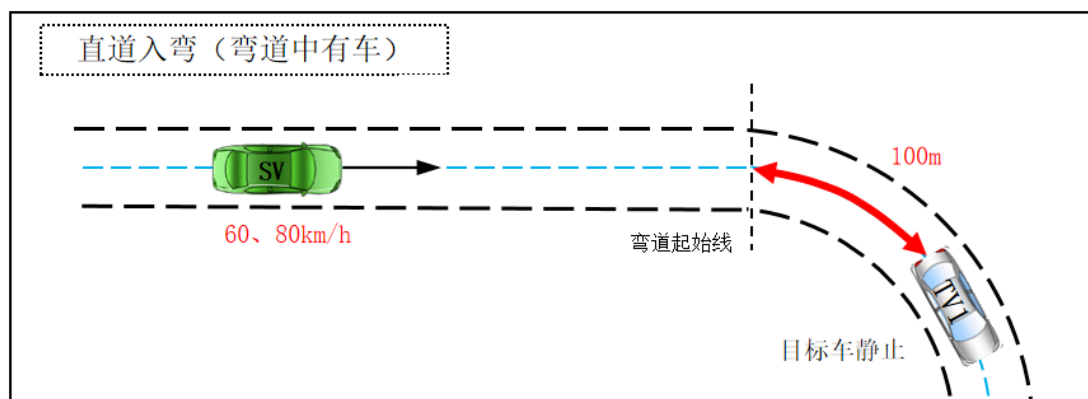


图 B. 18 直道入弯（弯道中有车）场景示意图

- 自车开启驾驶辅助系统，以 60km/h 的速度在直道上居中行驶，距离弯道起始线 200m 处时，速度达到稳定状态，开始记录有效数据；
- 自车从直道驶入弯道后，驶向静止目标车。当自车减速并停止在静止目标车后；或自车与目标车发生碰撞；或自车偏离出弯道；或自车与目标车 TV1 的 $TTC=2s$ 时，驾驶辅助系统未控制车辆进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出，则本次试验结束；
- 调整自车设定速度，继续进行下一次测试；
- 自车速度超过表 B. 9 中速度范围，或自车与静止目标车发生碰撞，或驾驶员为避免碰撞主动偏出，本场景试验结束。

注：自车偏离出弯道是指自车任意行驶轮穿越任意一侧当前行驶弯道的车道线。

B. 5. 5 换道辅助场景

B. 5. 5. 1 盲区无车换道场景

B. 5. 5. 1. 1 场景描述

在车道线清晰的车道内，自车开启驾驶辅助系统，驾驶员输入变换车道的指令，自车可根据车辆周围环境，正确执行换道动作。

表 B. 10 盲区无车工况

序号	自车设定速度 (km/h)	目标车速度 (km/h)	换道方向
1	90	---	左或右

B. 5. 5. 1. 2 试验方法

本试验用于评价自车换道辅助的能力，根据图B. 19进行试验，测试步骤如下：

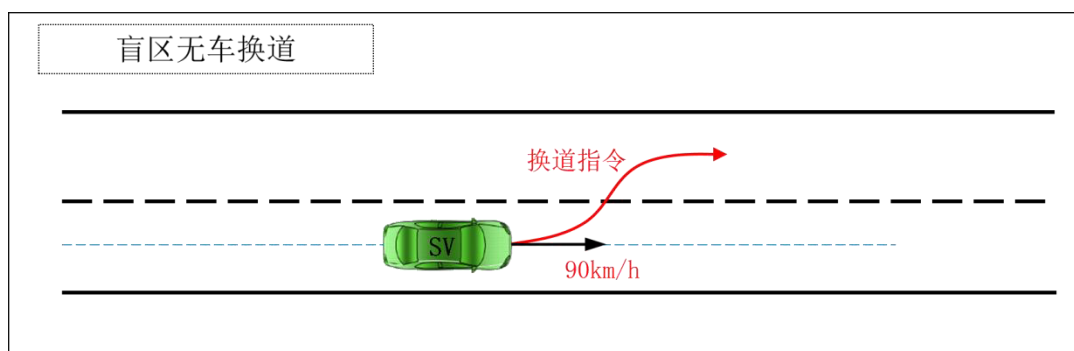


图1 盲区无车换道场景示意图

- 自车设定速度为 90km/h，开启驾驶辅助系统，自车行驶在直道内稳定行驶 5s 以上，如图 B. 19 所示；
- 驾驶员按照车辆用户手册要求，输入换道意图（如打转向灯等），测试自车是否正确换道。

B. 5. 5. 2 盲区有车换道场景

B. 5. 5. 2. 1 场景描述

在自车相邻车道盲区内有车的情况下，驾驶员输入变换车道指令，测试自车是否可根据车辆周围环境，正确执行/抑制换道动作。若盲区无车场景下，自车能够实现换道辅助功能，则实施盲区有车换道场景的试验；否则不再实施。

表 B. 11 盲区有车工况

序号	自车设定速度 (km/h)	目标车速度 (km/h)	换道方向
1	90	90	左或右

B. 5. 5. 2. 2 试验方法

本试验用于评价换道辅助的能力，根据图B. 20进行试验，测试步骤如下：

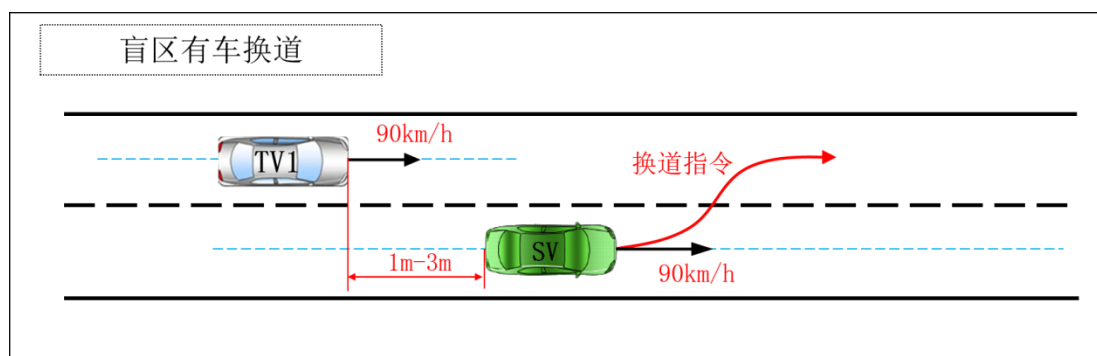


图 B. 20 盲区有车换道场景示意图

- a) 自车、目标车设定速度为 90km/h，开启驾驶辅助系统，目标车在左侧相邻车道盲区内行驶，两车稳定行驶 5 秒以上，如图 B. 20 所示；
- b) 驾驶员按照车辆用户手册要求，输入换道意图（如打转向灯等），测试自车是否抑制换道，是否发出报警信息或能否避让相邻车道目标车后变道成功。

注：变道成功是指自车所有行驶轮变道驶入相邻车道内。

B. 5. 5. 3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验需要保证以下事项：

- a) 目标车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.5\text{m}$ 。

B. 5. 6 限速标志响应场景

B. 5. 6. 1 场景描述

自车开启驾驶辅助系统及限速标志辅助系统（含超速报警功能），在车道中央行驶并驶向限速标志牌，两个限速标志牌相距 200m，如图 B. 21 所示。

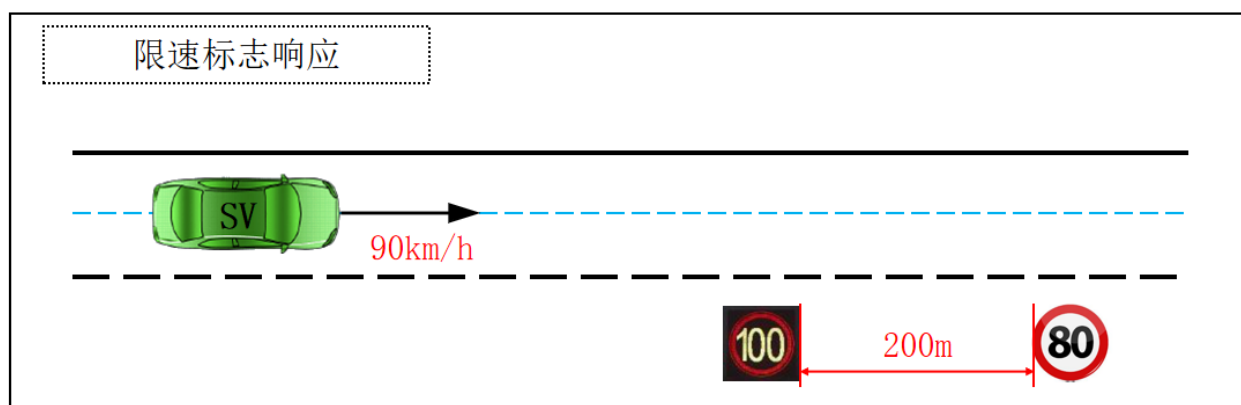


图 B. 21 限速标志响应场景

B. 5. 6. 2 试验方法

本试验用于评价自行车对限速标志牌的识别与响应能力，根据图B. 21所示场景进行测试，测试步骤如下：

- a) 自行车开启驾驶辅助系统及限速标志辅助系统（含超速报警功能），设定表显车速为 90km/h；
- b) 自行车逐渐接近第一个 LED 电子限速标志牌。当自行车车头所在平面距离第一个限速标志牌所在平面 200m 时开始记录有效数据；
- c) 自行车行驶车速稳定后，通过第一个显示 100km/h 的 LED 电子限速标志牌；
- d) 自行车保持原有设定车速，通过第二个显示 80km/h 的普通限速标志牌；
- e) 自行车尾部通过第二个限速标志牌所在平面 10s 后，本场景试验结束。

B. 5. 6. 3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验需要保证以下事项：

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

B. 5. 7 关联功能评价

B. 5. 7. 1 抬头显示功能（HUD）

车辆具有抬头显示(HUD)功能，能将驾驶辅助系统的相关信息显示驾驶员正常驾驶时的视野范围内，显示内容包括但不限于车辆速度、系统状态等信息。

B. 5. 7. 2 车辆 C-V2X 功能（C-V2X）

车辆具有C-V2X通信能力，能够实现车车通信或车与基础设置之间的通信功能，如限速标志识别、电子红绿灯识别、车车通信等。

B. 5. 7. 3 驾驶员监控功能（DMS）

车辆具有驾驶员监控（DMS）功能，能够实现对驾驶员状态的实时监控，进行两组功能验证试验，驾驶员闭眼状态下、驾驶员低头状态下系统发出听觉或触觉报警提示。

B. 5. 8 用户手册审查

考察随车用户手册内关于2级驾驶自动化智能驾驶辅助行车功能的描述、警告、提示信息是否完整，是否存在歧义。主要考察的内容有：

表 B. 12 用户手册审查内容

序号	考察内容	备注
1	驾驶辅助系统定义	定义是否明确
2	驾驶员责任描述	描述是否明确
3	2级驾驶自动化系统驾驶辅助功能使用条件描述	是否明确
4	2级驾驶自动化系统驾驶辅助功能局限性描述（警告信息）	是否明确

注：用户手册形式不限定于文字性内容，还可以是车辆用户使用车辆前的人机交互学习过程、安全教育视频或动画等易于车辆驾驶员了解驾驶辅助系统的使用方法、功能边界等多种形式。

1 评价方法

1.1 概述

驾驶辅助系统试验总分30分，包括目标车静止、目标车切出、直道入弯、换道辅助、限速标志响应5个试验场景，以及关联功能评价和用户手册审查，如表13所示。

表1 驾驶辅助总体评分表

项目	试验场景		评价指标	得分	总分
场景 试验	目标车静止		刹停并避撞、纵向减速度及纵向减速度变化率	9	27
	目标车切出	TV2 静止 (夜间)	刹停并避撞、纵向减速度及纵向减速度变化率	6	
		TV2 慢行 (日间)	制动并跟行、纵向减速度及纵向减速度变化率		
	直道入弯	弯道中无车	弯道车道内行驶、侧向加速度	3	
		弯道中有车	刹停并避撞、侧向加速度、纵向减速度、纵向减速度变化率	4	
	换道辅助	盲区无车	正确换道、侧向加速度、侧向加速度变化率	1	
		盲区有车	抑制换道(自行车行为1)或 避让目标车后换道、侧向加速度、侧向加速度变化率(自行车行为2)	2	
限速标志响应		准确识别限速标志信息、发出超速告警	2		
关联功 能评价	抬头显示		将驾驶辅助功能相关信息显示在驾驶员正常驾驶时的视野范围内，使驾驶员不必低头就可以看到	0.5	2
	V2X		实现车车通信或车与基础设施之间通信功能	0.5	
	驾驶员监控		实现对驾驶员状态实时监控，并在驾驶员处于疲劳驾驶、驾驶分心、危险动作等状态时实时提醒	1	
用户手册审查			内容明确、完整、无歧义	1	1

1.2 试验场景评分

目标车静止、目标车切出、直道入弯、换道辅助、限速标志响应5个场景的具体评分细则如表14所示。

表2 场景试验评分细则

测试场景		自车速度 km/h	TV1 车速 km/h	TV2 车速 km/h	评价指标		分值			场景 总分
					安全指标	体验指标	安全	体验	合计	
目标车静止		60	0	/	刹停并避撞	纵向减速度 纵向减速度变化率	1	2	3	9
		80					1	2	3	
		100					1	2	3	
目标车切出	TV2 静止 (夜间)	40	40	0	刹停并避撞	纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1	1.5	6
		60	60	0			0.5	1	1.5	
	TV2 慢行 (日间)	40	40	15	制动并跟行	纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1	1.5	
		60	60	10			0.5	1	1.5	
直道入弯	弯道中无车	100	/	/	弯道车道内行驶	侧向加速度	0.5	0.5	1	7
		110	/	/			0.5	0.5	1	
		120	/	/			0.5	0.5	1	
	弯道中有车	60	0	/	刹停并避撞	侧向加速度 纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1.5	2	
		80	0	/			0.5	1.5	2	
换道辅助	盲区无车	90	/	/	正确换道	侧向加速度 侧向加速度变化率	0.5	0.5	1	3
	盲区有车	90	90	/	(自车行为1) 抑制换道并报警	/	2	/	2	
					(自车行为2) 避让目标车后变道	侧向加速度 侧向加速度变化率	1	1	2	
限速标志响应		90	/	/	准确识别限速标识 并且发出超速报警	/	2	/	2	2

1.2.1 目标车静止场景评分

目标车静止场景分别对安全指标和体验指标进行评价，满分为9分，具体评分方法详见表15。

a) 安全指标为自车是否能够识别静止目标车辆，是否刹停并避撞。若自车与目标车发生碰撞，则对应试验工况得0分；

b) 体验指标为自车纵向减速度及纵向减速度变化率。

表3 目标车静止场景评分表

评价指标	工况 得分	60km/h	80km/h	100km/h	评价指标	得分率	备注
		评分 维度	3	3				3

安全指标	碰撞风险	1	1	1	自车识别目标并刹停避撞，且未触发 AEB		100%	——
					自车识别目标并刹停避撞，触发 AEB		60%	出现此类情况体验指标得 0 分
					自车识别目标，减速制动后碰撞目标		0	
					TTC=2.5s 时，自车仍未减速，驾驶员主动偏离		0	
体验指标	纵向减速度	1	1	1	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%	——
						有任何一点超出 C1 限值要求	0	——
	纵向减速度变化率	1	1	1	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%	——
						有任何一点超出 C2 限值要求	0	——

注 1：触发 AEB 指的是，最大减速度超过 6m/s^2 ；

注 2：C1、C2 的定义详见附录 A。

1.2.2 目标车切出场景评分

目标车切出场景分为第二目标车 TV2 静止（夜间）场景和第二目标车 TV2 慢行（日间）场景，分别对其安全指标和体验指标进行评价，满分为 6 分，目标车切出场景分值详见表 16、表 17 和图 22。

a) 安全指标为自车是否能够识别第二目标车 TV2，是否刹停并避撞或制动并跟行；若自车与目标车发生碰撞，则对应试验工况得 0 分；

b) 体验指标为自车纵向减速度及纵向减速度变化率。

目标车切出场景，在试验开始前，将自车跟车时距设置为中间挡或更高一级的挡位，需确定自车与目标车 TV1 稳定跟车时的实际 THW。该场景最终得分公式如式（3）所示：

$$A = \beta * B * 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式中：A——目标车切出场景得分，精确到小数点后两位；

β ——目标车切出场景得分率；

B——目标车切出场景实车测试得分（包括 TV2 静止场景和 TV2 慢行场景）

$$\beta = -0.5x + 1.9 \dots \dots \dots (4)$$

式中： β ——目标车切出场景得分率；

x——自车与目标车 TV1 稳定跟车时的实际 THW 的数值

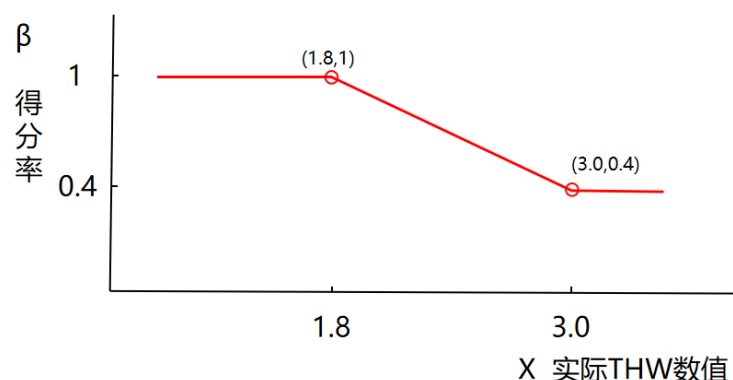


图2 目标车切出场景实际 THW 与得分率关系图

注：当实际 THW \leq 1.8s 时，得分率为 1；当 1.8s $<$ 实际 THW \leq 3.0s 时，得分率线性插值得；实际 THW $>$ 3.0s 时，得分率为 0.4。

表4 目标车切出场景（第二目标车 TV2 静止（夜间））评分表

评价指标	工况 得分	40km/h	60km/h	评价指标	得分率	备注	
		1.5	1.5				
安全 指标	碰撞风险	0.5	0.5	自车识别静止目标车 TV2, 刹停并避撞, 且未触发 AEB	100%	---	
				自车识别静止目标车 TV2, 刹停并避撞, 但触发 AEB	60%	出现此类 情况体验 指标得 0 分	
				自车识别静止目标车 TV2, 减速制动后碰撞目标物	0		
				TTC=1.5s 时, 自车仍未减速, 驾驶员主动偏离	0		
体验 指标	纵向减速度	0.5	0.5	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%	---
				有任何一点超出 C1 限值要求	0	---	
	纵向减速度 变化率	0.5	0.5	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%	---
					有任何一点超出 C2 限值要求	0	---

注 1：触发 AEB 指的是，最大减速度超过 6m/s^2 ；

注 2：C1、C2 的定义详见附录 A。

表5 目标车切出场景（第二目标车 TV2 慢行（日间））评分表

评价指标	工况 得分	40km/h	60km/h	评价指标	得分率	备注
		1.5	1.5			

	维度						
安全指标	碰撞风险	0.5	0.5	自车识别慢行快递三轮车 TV2, 制动并跟行, 且未触发 AEB	100%	出现此类情况体验指标得 0 分	
				自车识别慢行快递三轮车 TV2, , 制动并跟行, 但触发 AEB	60%		
				自车识别慢行快递三轮车 TV2, 减速制动后碰撞目标物	0		
				TTC=1.5s 时, 自车仍未减速, 驾驶员主动偏离	0		
体验指标	纵向减速度	0.5	0.5	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%	---
				有任何一点超出 C1 限值要求	0	---	
	纵向减速度变化率	0.5	0.5	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%	---
				有任何一点超出 C2 限值要求	0	---	

注 1: 触发 AEB 指的是, 最大减速度超过 $6m/s^2$;

注 2: C1、C2 的定义详见附录 A。

1.2.3 直道入弯场景评分

直道入弯场景分为弯道中无车场景及弯道中有车场景。分别对其安全指标和体验指标进行评价, 满分为7分。

a) 直道入弯(弯道中无车)场景的安全指标为自车是否在弯道内行驶; 直道入弯(弯道中有车)场景的安全指标为自车是否能够识别弯道中的静止目标车辆, 是否刹停并避让。如表 18 所示。若自车驶出弯道或自车与目标车发生碰撞, 则对应试验工况得 0 分。

b) 直道入弯(弯道中无车)场景的体验指标为侧向加速度是否超出限值要求; 直道入弯(弯道中有车)场景的体验指标为侧向加速度、纵向减速度、纵向减速度变化率是否超出限值要求, 如表 19 所示。

表6 直道入弯场景安全指标

	评价指标	分值	体验指标
直道入弯 (弯道中无车)	自车行驶在弯道部分, 自车保持车道内行驶至少 5s	0.5	按表 7 评价
	自车无法保持在车道内, 偏离出弯道时, 发出接管请求或 LDW 发出偏离预警, 接管请求/报警形式包含声音或震动任意一种	0.3	
直道入弯 (弯道中无车)	自车无法保持在车道内, 偏离出弯道时, 未发出接管请求且 LDW 未发出偏离预警, 或接管请求/报警形式不包含声音和震动	0	
直道入弯	自车识别弯道中的静止目标车, 刹停并避让	0.5	按表 7 评价

(弯道中有车)	自车识别弯道中的静止目标车, 减速制动后碰撞目标, 或自车未识别弯道中的静止目标车	0	
---------	---	---	--

注: 自车偏离出弯道是指自车任意行驶轮穿越任意一侧当前行驶弯道的车道线。

表7 直道入弯场景体验指标

场景	自车速度 (km/h)	评价指标		分值
直道入弯 (弯道中无车)	100	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.3m/s^2		0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.3m/s^2		0
	110 120	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.0m/s^2		0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.0m/s^2		0
直道入弯 (弯道中有车)	60	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.3m/s^2		0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.3m/s^2		0
	80	自车纵向减速度与速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	0.5
			有任何一点超出 C1 限值要求	0
	80	自车纵向减速度变化率与速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	0.5
			有任何一点超出 C2 限值要求	0

注: C1、C2 的定义详见附录 A。

1.2.4 换道辅助场景评分

换道辅助场景分为盲区无车场景和盲区有车场景, 分别对其安全指标和体验指标进行评价, 满分为3分。

a) 盲区无车场景的安全指标为自车能否正确换道; 盲区有车的安全指标为自车能否识别相邻车道目标车辆, 能否抑制换道并报警或者自车能否加/减速避让目标车后变道成功。如表 20 所示。若盲区无车场景自车无法正确变道或盲区有车场景自车无法抑制变道且未发出报警, 则对应试验工况得 0 分。

b) 盲区无车场景的体验指标为自车在直道行驶执行变道时的侧向加速度和侧向加速度变化率是否超出限值要求; 盲区有车场景的体验指标为, 若自车可以通过加速/减速避让目标车后变道成功, 其在直道行驶执行变道时的侧向加速度和侧向加速度变化率是否超出限值要求。如表 8 所示。

表8 换道辅助场景评价表

试验场景	自车车速 km/h	目标车车速 km/h	评价指标	分值	总分
盲区无车 场景	90	—	安全指标得分+体验指标得分, 总分 1 分		3.0
			自车正确换道	0.5	
			在换道执行阶段, 自车侧向加速度不大于 1m/s^2	0.25	
			在换道执行阶段, 自车侧向加速度变化率在任意 0.5s 内平均值不大于 5m/s^3	0.25	
盲区有车 场景	90	90	自车行为 1 (安全指标得分, 总分 2 分)		3.0
			自车抑制换道并报警 (得分率 100%)	2.0	
			自车未抑制换道, 但发出报警 (至少含听觉、触觉中的一种) (得分率 60%)	1.2	
			自车行为 2 (安全指标得分+体验指标得分, 总分 2 分)		
			自车能够加速/减速避让目标车后变道成功	1.0	
			在换道执行阶段, 自车侧向加速度不大于 1m/s^2	0.5	
			在换道执行阶段, 自车侧向加速度变化率在任意 0.5s 内平均值不大于 5m/s^3	0.5	

注: 变道成功是指自车所有行驶轮驶入相邻车道内。

1.2.5 限速标志响应场景评分

限速标志响应场景对安全指标进行评价, 满分为2分, 如表21所示。

a) 安全指标为自车能否准确识别限速标志信息, 能否及时发出超速告警。

表9 限速标志响应安全指标

评价指标		分值	总分
准确识别 限速标志 信息	准确识别 100km/h 的 LED 电子限速牌, 系统应在车头平面超越限制速度标志 2s 内通过光学方式显示当前道路限制速度信息。	0.4	2.0
	准确识别 80km/h 的普通限速牌, 系统应在车头平面超越限制速度标志 2s 内通过光学方式显示当前道路限制速度信息。	0.6	
发出超速 告警	自车通过 80km/h 限速牌时, 车头所在平面通过限速标识 1.5s 内发出光学信号和声学信号或者光学信号和触觉信号。	1.0	

	自车通过 80km/h 限速牌时，车头所在平面通过限速标识 1.5s 内发出光学信号并且在 5s 内发出声学信号或者 1.5s 内发出光学信号并且在 5s 内发出触觉信号。	0.5	
	自车通过 80km/h 限速牌时未发出任何告警信息或者超过 1.5s 发出光学信号或者超过 5s 发出声学信号或者触觉信号。	0	

1.3 关联功能评分

关联功能评价包括抬头显示、C-V2X功能、驾驶员监控3项，评分细则如表22所示。

表10 关联功能评分表

评价指标		分值	总分
抬头显示	将智能驾驶辅助系统相关信息显示在驾驶员正常驾驶时的视野范围内，使驾驶员不必低头就可以看到。	0.5	2.0
C-V2X 功能	实现车车通信或车与基础设施之间通信功能。	0.5	
驾驶员监控	实现对驾驶员状态的实时监控，并在驾驶员处于疲劳驾驶、驾驶分心、危险动作等状态时实时提醒。	1.0	

1.4 用户手册审查评分

用户手册审查评分细则如表11所示。

表11 用户手册审查评分表

审查内容	评价指标	得分	总分
智能驾驶辅助系统定义	定义是否明确	0.25	1.0
驾驶员责任描述	描述是否明确	0.25	
L2 智能驾驶辅助功能使用条件描述	是否明确	0.25	
L2 智能驾驶辅助功能局限性描述（警告信息）	是否明确	0.25	

附件 BA
(资料性附件)
自车减速度及减速度变化率要求

BA. 1 自车减速度 C1 限值要求

当自车车速大于72km/h时，减速度不应超过 3.5m/s^2 ；当自车车速小于18km/h时，减速度不应超过 5m/s^2 ；当自车车速为18km/h至72km/h之间，减速度线性变化，如图BA. 1所示。

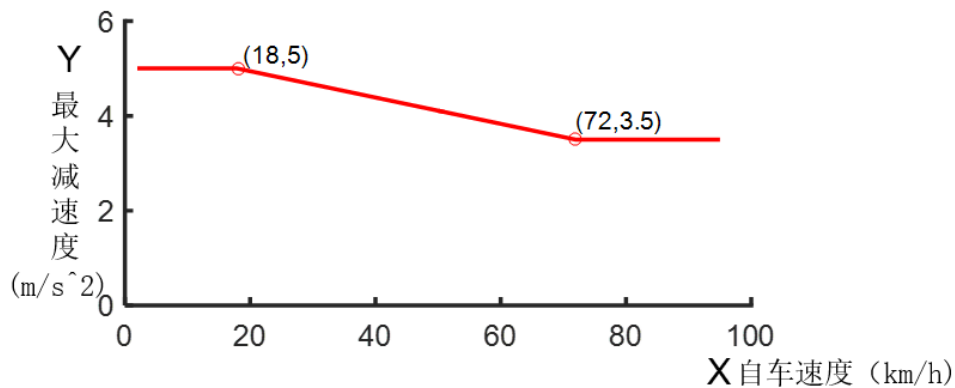


图 BA. 1 自车减速度限值要求

BA. 2 自车减速度变化率 C2 限值要求

当自车车速大于72km/h时，减速度变化率不应超过 2.5m/s^3 ；当自车车速小于18km/h时，减速度变化率不应超过 5m/s^3 ；当自车车速为18km/h至72km/h之间，减速度变化率线性变化，如图BA. 2所示。

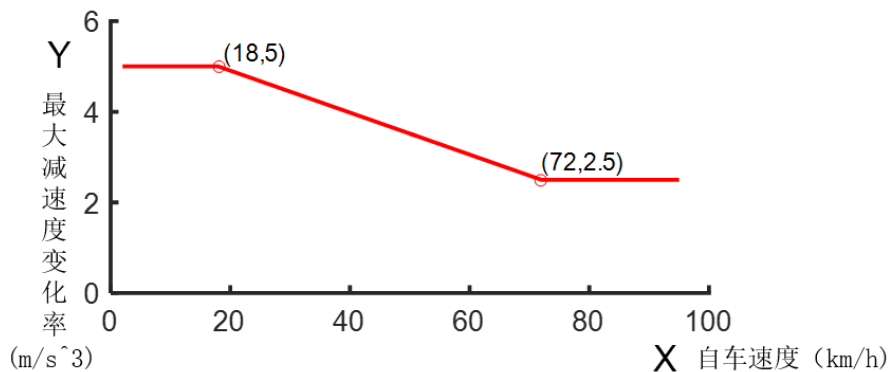


图 BA. 2 自车减速度变化率限值要求

附录C
(规范性附录)
智能行车指数_驾驶辅助系统评价规程

C.1 评价方法

C.1.1 概述

驾驶辅助系统试验总分30分，包括目标车静止、目标车切出、直道入弯、换道辅助、限速标志响应5个试验场景，以及关联功能评价和用户手册审查，如表C.1所示。

表 C.1 驾驶辅助总体评分表

项目	试验场景		评价指标	得分	总分
场景 试验	目标车静止		刹停并避撞、纵向减速度及纵向减速度变化率	9	27
	目标车切出	TV2 静止 (夜间)	刹停并避撞、纵向减速度及纵向减速度变化率	6	
		TV2 慢行 (日间)	制动并跟行、纵向减速度及纵向减速度变化率		
	直道入弯	弯道中无车	弯道车道内行驶、侧向加速度	3	
		弯道中有车	刹停并避撞、侧向加速度、纵向减速度、纵向减速度变化率	4	
	换道辅助	盲区无车	正确换道、侧向加速度、侧向加速度变化率	1	
		盲区有车	抑制换道(自车行为1)或 避让目标车后换道、侧向加速度、侧向加速度变化率(自车行为2)	2	
	限速标志响应		准确识别限速标志信息、发出超速告警	2	
关联功 能评价	抬头显示		将驾驶辅助功能相关信息显示在驾驶员正常驾驶时的视野范围内，使驾驶员不必低头就可以看到	0.5	2
	V2X		实现车车通信或车与基础设施之间通信功能	0.5	
	驾驶员监控		实现对驾驶员状态实时监控，并在驾驶员处于疲劳驾驶、驾驶分心、危险动作等状态时实时提醒	1	

用户手册审查	内容明确、完整、无歧义	1	1
--------	-------------	---	---

C.1.2 试验场景评分

目标车静止、目标车切出、直道入弯、换道辅助、限速标志响应5个场景的具体评分细则如表C.2所示。

表 C.2 场景试验评分细则

测试场景		自车速度 km/h	TV1 车速 km/h	TV2 车速 km/h	评价指标		分值			场景 总分
					安全指标	体验指标	安全	体验	合计	
目标车静止		60	0	/	刹停并避撞	纵向减速度 纵向减速度变化率	1	2	3	9
		80					1	2	3	
		100					1	2	3	
目标 车切 出	TV2 静止 (夜间)	40	40	0	刹停并避撞	纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1	1.5	6
		60	60	0			0.5	1	1.5	
	TV2 慢行 (日间)	40	40	15	制动并跟行	纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1	1.5	
		60	60	10			0.5	1	1.5	
直道 入弯	弯道中无车	100	/	/	弯道车道内行驶	侧向加速度	0.5	0.5	1	7
		110	/	/			0.5	0.5	1	
		120	/	/			0.5	0.5	1	
	弯道中有车	60	0	/	刹停并避撞	侧向加速度 纵向减速度 纵向减速度变化率	0.5	1.5	2	
		80	0	/			0.5	1.5	2	
换道 辅助	盲区无车	90	/	/	正确换道	侧向加速度 侧向加速度变化率	0.5	0.5	1	3
	盲区有车	90	90	/	(自车行为1) 抑制换道并报警	/	2	/	2	
					(自车行为2) 避让目标车后变道	侧向加速度 侧向加速度变化率	1	1	2	
限速标志响应		90	/	/	准确识别限速标识 并且发出超速报警	/	2	/	2	2

C.1.2.1 目标车静止场景评分

目标车静止场景分别对安全指标和体验指标进行评价，满分为9分，具体评分方法详见表C.3。

a) 安全指标为自车是否能够识别静止目标车辆，是否刹停并避撞。若自车与目标车发生碰撞，则对应试验工况得 0 分；

b) 体验指标为自车纵向减速度及纵向减速度变化率。

表 C.3 目标车静止场景评分表

评价指标	工况 得分	60km/h	80km/h	100km/h	评价指标	得分率	备注	
		评分 维度	3	3				3
安全 指标	碰撞风险	1	1	1	自车识别目标并刹停避撞，且未触发 AEB	100%	——	
					自车识别目标并刹停避撞，触发 AEB	60%	出现 此类 情况 体验 指标 得 0 分	
					自车识别目标，减速制动后碰撞目标	0		
					TTC=2.5s 时，自车仍未减速，驾驶员主动偏离	0		
体验 指标	纵向减速度	1	1	1	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%	——
					有任何一点超出 C1 限值要求	0	——	
	纵向减速度 变化率	1	1	1	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%	——
						有任何一点超出 C2 限值要求	0	——

注 1：触发 AEB 指的是，最大减速度超过 6m/s^2 ；

注 2：C1、C2 的定义详见附件 CA。

C.1.2.2 目标车切出场景评分

目标车切出场景分为第二目标车 TV2 静止（夜间）场景和第二目标车 TV2 慢行（日间）场景，分别对其安全指标和体验指标进行评价，满分为 6 分，目标车切出场景分值详见表 C.4、表 C.5 和图 C.1。

a) 安全指标为自车是否能够识别第二目标车 TV2，是否刹停并避撞或制动并跟行；若自车与目标车发生碰撞，则对应试验工况得 0 分；

b) 体验指标为自车纵向减速度及纵向减速度变化率。

目标车切出场景，在试验开始前，将自车跟车时距设置为中间挡或更高一级的挡位，需确定自车与目标车 TV1 稳定跟车时的实际 THW。该场景最终得分公式如式（1）所示：

$$A = \beta * B * 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：A——目标车切出场景得分，精确到小数点后两位；

β——目标车切出场景得分率；

B——目标车切出场景实车测试得分（包括 TV2 静止场景和 TV2 慢行场景）

$$\beta = -0.5x + 1.9 \dots\dots\dots (2)$$

式中：β——目标车切出场景得分率；

x——自车与目标车 TV1 稳定跟车时的实际 THW 的数值

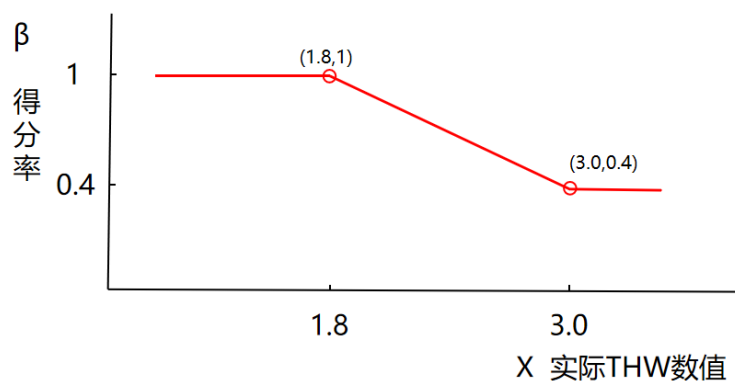


图 C.1 目标车切出场景实际 THW 与得分率关系图

注：当实际 THW ≤ 1.8s 时，得分率为 1；当 1.8s < 实际 THW ≤ 3.0s 时，得分率线性插值得；实际 THW > 3.0s 时，得分率为 0.4。

表 C.4 目标车切出场景（第二目标车 TV2 静止（夜间））评分表

评价指标	工况 得分 评分 维度	40km/h	60km/h	评价指标	得分率	备注
		1.5	1.5			
安全 指标	碰撞风险	0.5	0.5	自车识别静止目标车 TV2，刹停并避撞，且未触发 AEB	100%	——
				自车识别静止目标车 TV2，刹停并避撞，但触发 AEB	60%	出现此类 情况体验 指标得 0 分
				自车识别静止目标车 TV2，减速制动后碰撞目标物	0	
				TTC=1.5s 时，自车仍未减速，驾驶员主动偏离	0	

体验指标	纵向减速度	0.5	0.5	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%	---
					有任何一点超出 C1 限值要求	0	---
	纵向减速度变化率	0.5	0.5	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%	---
					有任何一点超出 C2 限值要求	0	---

注 1: 触发 AEB 指的是, 最大减速度超过 6m/s^2 ;

注 2: C1、C2 的定义详见附件 CA。

表 C.5 目标车切出场景（第二目标车 TV2 慢行（日间））评分表

评价指标	工况得分	40km/h	60km/h	评价指标	得分率	备注
		1.5	1.5			
安全指标	碰撞风险	0.5	0.5	自车识别慢行快递三轮车 TV2, 制动并跟行, 且未触发 AEB	100%	出现此类情况体验指标得 0 分
				自车识别慢行快递三轮车 TV2, 制动并跟行, 但触发 AEB	60%	
				自车识别慢行快递三轮车 TV2, 减速制动后碰撞目标物	0	
				TTC=1.5s 时, 自车仍未减速, 驾驶员主动偏离	0	
体验指标	纵向减速度	0.5	0.5	自车纵向减速度和速度关系曲线	没有任何一点超出 C1 限值要求	100%
					有任何一点超出 C1 限值要求	0
	纵向减速度变化率	0.5	0.5	自车纵向减速度变化率和速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	100%
					有任何一点超出 C2 限值要求	0

注 1: 触发 AEB 指的是, 最大减速度超过 6m/s^2 ;

注 2: C1、C2 的定义详见附件 CA。

C.1.2.3 直道入弯场景评分

直道入弯场景分为弯道中无车场景及弯道中有车场景。分别对其安全指标和体验指标进行评价, 满分为7分。

a) 直道入弯（弯道中无车）场景的安全指标为自车是否在弯道内行驶；直道入弯（弯道中有车）场景的安全指标为自车是否能够识别弯道中的静止目标车辆，是否刹停并避撞。如表 C.6 所示。若自车驶出弯道或自车与目标车发生碰撞，则对应试验工况得 0 分。

b) 直道入弯（弯道中无车）场景的体验指标为侧向加速度是否超出限值要求；直道入弯（弯道中有车）场景的体验指标为侧向加速度、纵向减速度、纵向减速度变化率是否超出限值要求，如表 C.7 所示。

表 C.6 直道入弯场景安全指标

评价指标		分值	体验指标
直道入弯 (弯道中无车)	自车行驶在弯道部分，自车保持车道内行驶至少 5s	0.5	按表 7 评价
	自车无法保持在车道内，偏离出弯道时，发出接管请求或 LDW 发出偏离预警，接管请求/报警形式包含声音或震动任意一种	0.3	
直道入弯 (弯道中无车)	自车无法保持在车道内，偏离出弯道时，未发出接管请求且 LDW 未发出偏离预警，或接管请求/报警形式不包含声音和震动	0	
直道入弯 (弯道中有车)	自车识别弯道中的静止目标车，刹停并避撞	0.5	按表 7 评价
	自车识别弯道中的静止目标车，减速制动后碰撞目标，或自车未识别弯道中的静止目标车	0	

注：自车偏离出弯道是指自车任意行驶轮穿越任意一侧当前行驶弯道的车道线。

表 C.7 直道入弯场景体验指标

场景	自车速度 (km/h)	评价指标	分值
直道入弯 (弯道中无车)	100	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.3m/s^2	0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.3m/s^2	0
	110 120	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.0m/s^2	0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.0m/s^2	0
直道入弯 (弯道中有车)	60	弯道内行驶侧向加速度不超过 2.3m/s^2	0.5
		弯道内行驶侧向加速度任何一点超过 2.3m/s^2	0
	80	自车纵向减速度与速度关系曲线 没有任何一点超出 C1 限值要求	0.5
		自车纵向减速度与速度关系曲线 有任何一点超出 C1 限值要求	0

	自车纵向减速度变化率与速度关系曲线	没有任何一点超出 C2 限值要求	0.5
		有任何一点超出 C2 限值要求	0

注：C1、C2 的定义详见附件 CA。

C.1.2.4 换道辅助场景评分

换道辅助场景分为盲区无车场景和盲区有车场景，分别对其安全指标和体验指标进行评价，满分为3分。

a) 盲区无车场景的安全指标为自车能否正确换道；盲区有车的安全指标为自车能否识别相邻车道目标车辆，能否抑制换道并报警或者自车能否加/减速避让目标车后变道成功。如表 C.8 所示。若盲区无车场景自车无法正确变道或盲区有车场景自车无法抑制变道且未发出报警，则对应试验工况得 0 分。

b) 盲区无车场景的体验指标为自车在直道行驶执行变道时的侧向加速度和侧向加速度变化率是否超出限值要求；盲区有车场景的体验指标为，若自车可以通过加速/减速避让目标车后变道成功，其在直道行驶执行变道时的侧向加速度和侧向加速度变化率是否超出限值要求。如表 C.8 所示。

表 C.8 换道辅助场景评价表

试验场景	自车车速 km/h	目标车车速 km/h	评价指标	分值	总分
盲区无车 场景	90	—	安全指标得分+体验指标得分，总分 1 分		3.0
			自车正确换道	0.5	
			在换道执行阶段，自车侧向加速度不大于 1m/s^2	0.25	
			在换道执行阶段，自车侧向加速度变化率在任意 0.5s 内平均值不大于 5m/s^3	0.25	
盲区有车 场景	90	90	自车行为 1（安全指标得分，总分 2 分）		3.0
			自车抑制换道并报警（得分率 100%）	2.0	
			自车未抑制换道，但发出报警（至少含听觉、触觉中的一种）（得分率 60%）	1.2	
			自车行为 2（安全指标得分+体验指标得分，总分 2 分）		
			自车能够加速/减速避让目标车后变道成功	1.0	

			在换道执行阶段, 自车侧向加速度不大于 1m/s^2	0.5	
			在换道执行阶段, 自车侧向加速度变化率在任意 0.5s 内平均值不大于 5m/s^3	0.5	

注: 变道成功是指自车所有行驶轮驶入相邻车道内。

C.1.2.5 限速标志响应场景评分

限速标志响应场景对安全指标进行评价, 满分为2分, 如表C.9所示。

a) 安全指标为自车能否准确识别限速标志信息, 能否及时发出超速告警。

表 C.9 限速标志响应安全指标

评价指标		分值	总分
准确识别 限速标志 信息	准确识别 100km/h 的 LED 电子限速牌, 系统应在车头平面超越限制速度标志 2s 内通过光学方式显示当前道路限制速度信息。	0.4	2.0
	准确识别 80km/h 的普通限速牌, 系统应在车头平面超越限制速度标志 2s 内通过光学方式显示当前道路限制速度信息。	0.6	
发出超速 告警	自车通过 80km/h 限速牌时, 车头所在平面通过限速标识 1.5s 内发出光学信号和声学信号或者光学信号和触觉信号。	1.0	
	自车通过 80km/h 限速牌时, 车头所在平面通过限速标识 1.5s 内发出光学信号并且在 5s 内发出声学信号或者 1.5s 内发出光学信号并且在 5s 内发出触觉信号。	0.5	
	自车通过 80km/h 限速牌时未发出任何告警信息或者超过 1.5s 发出光学信号或者超过 5s 发出声学信号或者触觉信号。	0	

C.1.3 关联功能评分

关联功能评价包括抬头显示、C-V2X功能、驾驶员监控3项, 评分细则如表C.10所示。

表 C.10 关联功能评分表

评价指标	分值	总分
------	----	----

抬头显示	将智能驾驶辅助系统相关信息显示在驾驶员正常驾驶时的视野范围内，使驾驶员不必低头就可以看到。	0.5	2.0
C-V2X 功能	实现车车通信或车与基础设施之间通信功能。	0.5	
驾驶员监控	实现对驾驶员状态的实时监控，并在驾驶员处于疲劳驾驶、驾驶分心、危险动作等状态时实时提醒。	1.0	

C.1.4 用户手册审查评分

用户手册审查评分细则如表C.11所示。

表 C.11 用户手册审查评分表

审查内容	评价指标	得分	总分
智能驾驶辅助系统定义	定义是否明确	0.25	1.0
驾驶员责任描述	描述是否明确	0.25	
L2 智能驾驶辅助功能使用条件描述	是否明确	0.25	
L2 智能驾驶辅助功能局限性描述（警告信息）	是否明确	0.25	

附件 CA
(资料性附件)
自车减速度及减速度变化率要求

CA. 1 自车减速度 C1 限值要求

当自车车速大于72km/h时,减速度不应超过 3.5m/s^2 ;当自车车速小于18km/h时,减速度不应超过 5m/s^2 ;当自车车速为18km/h至72km/h之间,减速度线性变化,如图CA.1所示。

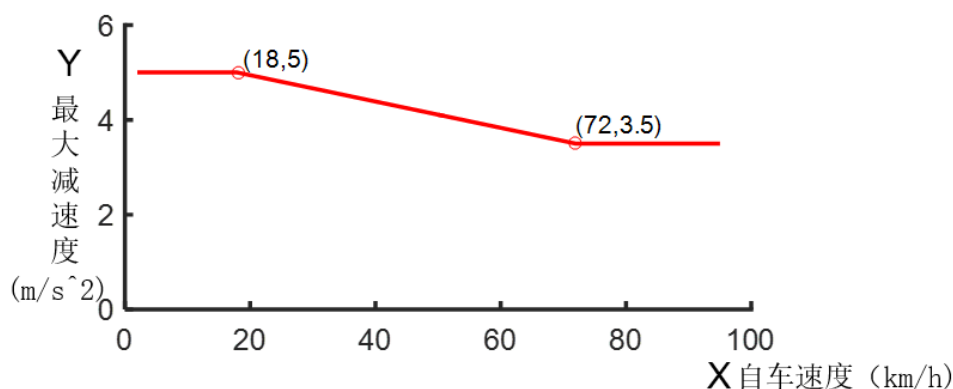


图 CA. 1 自车减速度限值要求

CA. 2 自车减速度变化率 C2 限值要求

当自车车速大于72km/h时,减速度变化率不应超过 2.5m/s^3 ;当自车车速小于18km/h时,减速度变化率不应超过 5m/s^3 ;当自车车速为18km/h至72km/h之间,减速度变化率线性变化,如图CA.2所示。

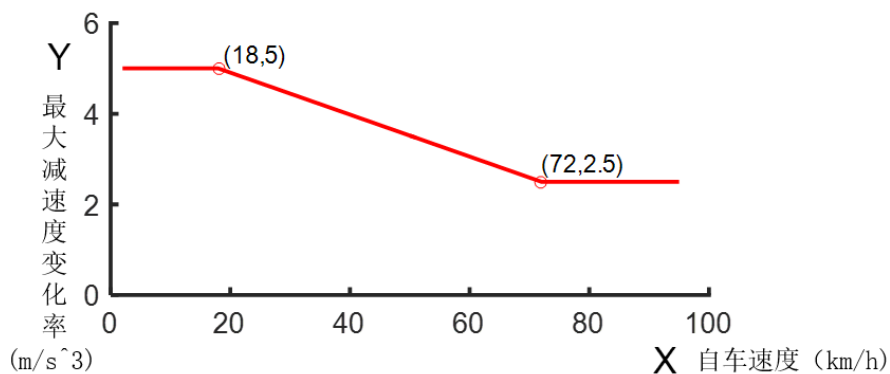


图 CA. 2 自车减速度变化率限值要求

附录D
(规范性附录)
智能行车指数_领航智能驾驶系统(高速公路)试验规程

D.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能行车指数-领航智能驾驶系统(高速公路)的试验方法。

D.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 1589-2016 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 5768.2-2022 道路交通标志和标线 第二部分:道路交通标志

GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第三部分:道路交通标线

GB 5768.4-2017 道路交通标志和标线 第四部分:作业区

GB 5768.5-2017 道路交通标志和标线 第五部分:限制速度

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 24720-2009 交通锥

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

JTG H30-2015 中华人民共和国行业标准:公路养护安全作业规程

ISO 21448 Road vehicles - Safety of the intended functionality

ISO 34502 Road vehicles -- Engineering framework and process of scenario-based safety evaluation

ECE R157 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to Automated Lane Keeping System

D.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

D.3.1

惯性坐标系 inertial frame

本文件采用 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(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。

D. 3. 2

领航智能驾驶系统 navigation on autopilot;NOA

具有导航地图和/或高精地图支持, 可在高速公路、快速路、城市道路范围内实现包括主干路、匝道、路口等区域点对点通行的一类智能驾驶系统。

D. 3. 3

主车 subject vehicle;SV

特指配备有领航智能驾驶系统(高速公路)的待测车辆。

D. 3. 4

碰撞时间 time to collision;TTC

被测车辆与目标之间的距离除以被测车辆与目标瞬间相对车速所得出的时间。

D. 3. 5

设计运行范围 operational design domain;ODD

驾驶自动化系统设计时确定的适用于其功能运行的外部环境条件。

注: 典型的外部环境条件有道路、交通、天气、光照等。

[来源: GB/T 40429-2021, 2.11]

D. 3. 6

设计运行条件 operational design condition;ODC

驾驶自动化系统设计时确定的适用于其功能运行的各类条件的总称, 包括设计运行范围、车辆状态、驾驶人员状态及其他必要条件。

[来源: GB/T 40429-2021, 2.12]

D. 3. 7

车头时距 time headway;THW

用时间表示在同一路径上行驶的两车之间的距离, 通过两车的车间距除以自车速度计算。

D. 4 试验要求

D. 4. 1 试验场地及试验环境

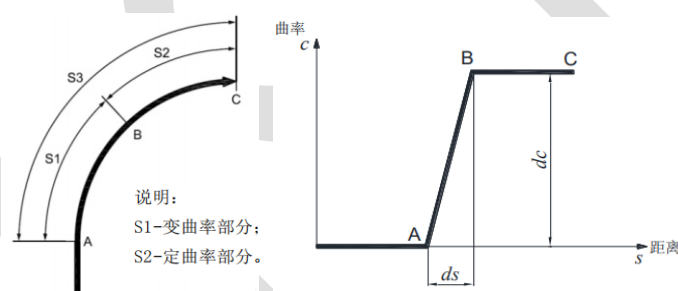
D. 4. 1. 1 试验场地要求

对于封闭场地测试, 试验场地应满足以下条件:

- a) 试验路面干燥，没有可见的潮湿处；
- b) 试验路面的峰值附着系数应大于 0.8；
- c) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，长度至少为 500m；
- d) 单条试验车道宽度为 3.75m，车道边线颜色应为白色或黄色实线或虚线；
- e) 弯道试验所需试验道路为一段直道连接一段弯道，其中弯道长度要保证车辆能行驶至少 5s。其分为定曲率和变曲率两部分，定曲率部分的曲率见表 D.1，变曲率部分为直道和定曲率部分的连接段，其曲率随弯道长度呈线性变化，从 0 逐步增加到 C，曲率变化率 dc/ds 不超过 $4 \times 10^{-5} \text{m}^{-2}$ ，如图 D.1 所示。

表D.1 弯道半径与曲率关系

弯道半径 R / m	500
曲率 C / m^{-1}	0.002



图D.1 弯道曲率示意图

D.4.1.2 试验环境要求

封闭场地试验与开放道路试验应在天气良好且光照正常的环境下进行。

注：日间为日出时间点到日落时间点之间的时段，日出时间和日落时间以当地气象局发布信息为准。

D.4.2 试验设备

D.4.2.1 目标物

D.4.2.1.1 柔性目标与交通锥

- a) 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，乘用车目标物外观示意图如图 D.2 所示；
- b) 交通锥目标物技术参数应符合 GB/T 24720-2009 和 GB 5768.4-2017 的要求，推荐尺寸为 90cm * 45cm，交通锥目标物外观示意图如图 D.2 所示；



图D.2 乘用车、交通锥目标物外观

- c) 高速公路防撞缓冲车目标车应为批量的生产防撞缓冲车，或表面特征参数能够代表防撞缓冲车且适应传感器系统的柔性目标物，外形尺寸技术参数符合 GB1589-2016 之要求，其主要尺寸要求如表 D.2 所示，防撞缓冲车目标物外观示意图如图 D.3 所示。



图D.3 防撞缓冲车目标物外观

表D.2 防撞缓冲车柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总车长	7000±50
总车宽	2050±50
总车高	2850±50
轴距	3850±50
防撞缓冲垫长度	1000±20
防撞缓冲垫宽度	2050±50
防撞缓冲垫高度	1000±20

注1：柔性目标待相关国标发布后，将参照国标要求执行。

注2：企业认为目标物不能满足主车传感器对目标的要求，请联系 IVISTA 管理中心。

D.4.2.1.2 真实汽车目标物

在车辆安全性测试的乘用车目标车切出场景中，目标车TV1使用真实汽车目标物（M1类乘用车），其车身长度范围在475cm至500cm之间，车身最宽处的宽度范围在178cm至193cm之间，车辆颜色不做限制。

D.4.2.2 数采设备

a) 封闭场地试验设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储频率不小于 100Hz，主车与目标物使用 GPS 时间进行数据同步；
- 主车及目标物的速度精度不大于 0.1km/h；
- 主车及目标物的纵向减速度精度不大于 0.1m/s^2 ；
- 主车及目标物的横向和纵向位置精度不大于 0.03m；
- 试验设备的安装、运行不应影响被测车辆及领航智能驾驶系统（高速公路）的正常运行。

b) 开放道路试验设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储不小于 50Hz；
- 视频采集设备分辨率不小于（1920*1080）像素点，视频采样帧率不小于 30fps；
- 主车速度采集精度不大于 0.1km/h；
- 主车加速度采集精度不大于 0.1m/s^2 ；
- 主车与周围环境车辆的横纵向距离采集精度不大于 0.1m；
- 试验设备的安装、运行不应影响被测车辆及领航智能驾驶系统（高速公路）的正常运行。

D.4.3 车辆准备

D.4.3.1 试验车辆

试验车辆要求如下：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆应满足以下人机交互要求：
 - 具备便于人工激活和关闭领航智能驾驶系统（高速公路）的操作方式；
 - 系统状态提示信息清晰可见。
- c) 试验车辆质量处于整车整备质量加上驾驶员和试验设备的总质量与最大允许总质量之间；试验开始后不改变试验车辆载荷状态。

D.4.3.2 系统初始化

系统初始化要求如下：

- a) 如有必要，试验前可先进行领航智能驾驶系统（高速公路）的初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准；
- b) 在测试开始前，被测车辆制造商可将试验场的测试道路信息纳入其产品地图中，或允许被测车辆制造商更改领航智能驾驶系统（高速公路）激活条件，但以上方式均需证明不会更改被测车辆领航智能驾驶系统（高速公路）的安全性。

D.4.3.3 车辆状态确认

车辆状态确认要求如下：

- a) 试验车辆应使用车辆制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为车辆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；
- b) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在封闭场地试验期间，车辆燃油量不得低于 50%；
- c) 若试验车辆安装主动机罩系统，则在封闭场地测试安装试验设备前关闭；
- d) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量（驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg）与最大允许总质量之间，试验开始后不应改变试验车辆的状态。
- e) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 中 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在封闭场地试验期间，车辆电量不得低于 50%。

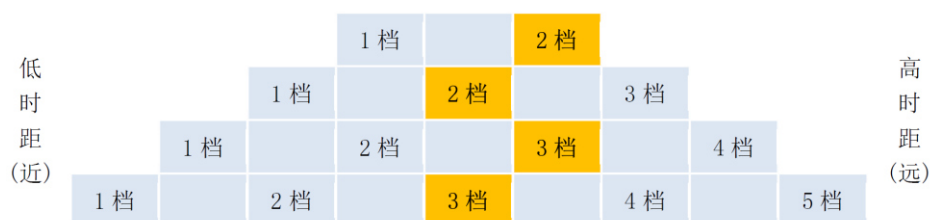
D.4.3.4 功能检查

试验开始前，应检查试验车辆领航智能驾驶系统（高速公路）功能、按键、仪表、车载中控屏幕等是否正常工作。

D.4.3.5 功能设置

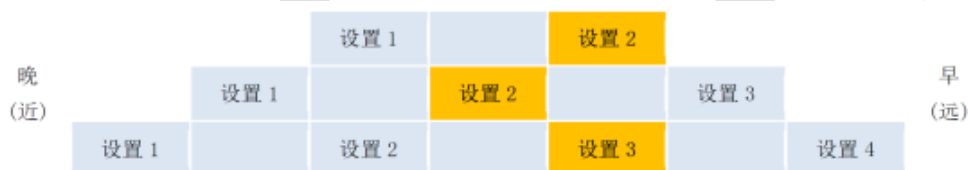
功能设置要求如下：

- a) 在封闭场地试验过程中，试验车辆领航智能驾驶功能（高速公路）的跟车时距设置为最低挡；
- b) 在开放道路试验过程中，试验车辆领航智能驾驶功能（高速公路）的跟车时距设置为中挡；若时距挡位个数为偶数，则设置为中间挡后更高一级的挡位，如图 D.4 所示；



图D.4 时距挡位设置示意图

- c) 若试验车辆有多种驾驶模式，除特别说明，在整个试验过程中驾驶模式设置为标准模式；
- d) 若试验车辆具有变道积极性设置并且可以调节，除特别说明，在整个试验过程中变道积极性设置为标准模式；若试验车辆不具有变道积极性设置或者档位不可以调节，则整个试验过程中变道积极性设置为试验车辆默认模式；
- e) 若试验车辆的 AEB、FCW、LDW、LDP 功能可设置，在封闭场地试验过程中，将挡位设置为最低档；
- f) 若试验车辆的 AEB、FCW、LDW、LDP 功能可设置，在开放道路试验过程中，将挡位设置为中挡；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的挡位，如图 D.5 所示。



图D.5 报警级别挡位示意图

D.4.4 试验记录

试验记录要求如下：

- a) 封闭场地试验过程记录应包含以下内容：
- 主车领航智能驾驶系统（高速公路）的车机系统版本信息；
 - 主车控制模式；
 - 主车几何或质量中心点位置信息；
 - 主车纵向及横向速度；
 - 主车纵向及横向加速度；
 - 反映驾驶员及人机交互状态的车内情况；
 - 反映主车行驶状态的视频信息；
 - 目标物的位置及运动数据；

——主车以最短时距稳定跟车时的实际 THW。

b) 开放道路试验过程记录应包含以下内容：

——主车的控制模式；

——主车外部的交通情况视频信息；

——主车与周围环境车辆的横纵向距离信息；

——主车内部的驾驶员交互状态视频及音频信息；

——主车运动状态信息。

D.4.5 试验拍摄

试验拍摄要求如下：

a) 试验设备安装前，应对试验车辆左前 45 度和车辆铭牌进行拍照；

b) 试验设备安装后，应对试验车辆内外试验设备进行拍照。

D.5 试验方法

D.5.1 概述

领航智能驾驶系统（高速公路）试验包括封闭场地试验、开放道路试验和模拟仿真试验。

D.5.2 封闭场地试验

D.5.2.1 在试验有效的前提下，封闭场地试验每个测试工况进行一次试验。

D.5.2.2 封闭场地所有试验场景中，无特殊说明均不得更改设置、驾驶员操作加速和制动踏板、人工辅助转向；为避免在试验期间 HNOA 系统退出，驾驶员应双手放置于方向盘上或适时施加一定扭矩。

D.5.2.3 封闭场地试验中，每个测试场景根据被测车辆的生产制造商提供的主车速度申报线（简称“企业申报线”）开展测试。

D.5.2.4 封闭场地试验中，合格线、企业申报线与优秀线测试工况如下：

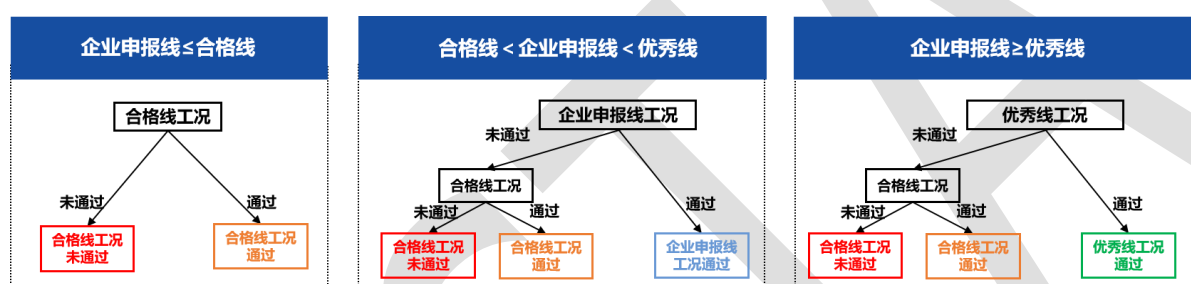
a) 合格线测试工况：在各测试场景下，主车以 60km/h 的速度进行测试所对应的工况；

b) 企业申报线测试工况：在各测试场景下，主车以企业申报速度进行测试所对应的工况；

c) 优秀线测试工况：在各测试场景下，主车以 120km/h 的速度进行测试所对应的工况。

D.5.2.5 若被测车辆的生产制造商提供了企业申报线，封闭场地试验包含以下 3 种情况，如图 D6 所示：

- a) 若企业申报线对应车速 \leq 合格线对应车速(60km/h)，则按照合格线测试工况进行封闭场地对应场景的试验；
- b) 若合格线对应车速(60km/h) $<$ 企业申报线对应车速 $<$ 优秀线对应车速(120km/h)，则按照企业申报线测试工况进行封闭场地对应场景的试验；若主车未通过企业申报线测试工况，则按照合格线测试工况再进行一次对应场景的试验；
- c) 若企业申报线对应车速 \geq 优秀线对应车速(120km/h)，则按照优秀线测试工况进行封闭场地对应场景的试验。若主车未通过优秀线测试工况，则按照合格线测试工况再进行一次对应场景的试验。



图D.6 封闭场地试验对应的三种情况

D.5.2.6 若被测车辆的生产制造商未提供企业申报线，则按照合格线测试工况进行一次对应场景的试验。

D.5.2.7 封闭场地试验细则详见附件 DA。

D.5.3 开放道路试验

D.5.3.1 开放道路试验是在规定的测试路线上，主车激活 HNOA 功能，在行驶过程中对规定的试验场景及试验工况进行测试，当主车与周围环境车的参数在规定试验有效范围内，且未发生交通事故，即认为完成 1 次对应的试验工况，每种试验工况至少完成 3 次。

D.5.3.2 开放道路试验细则详见附件 DB。

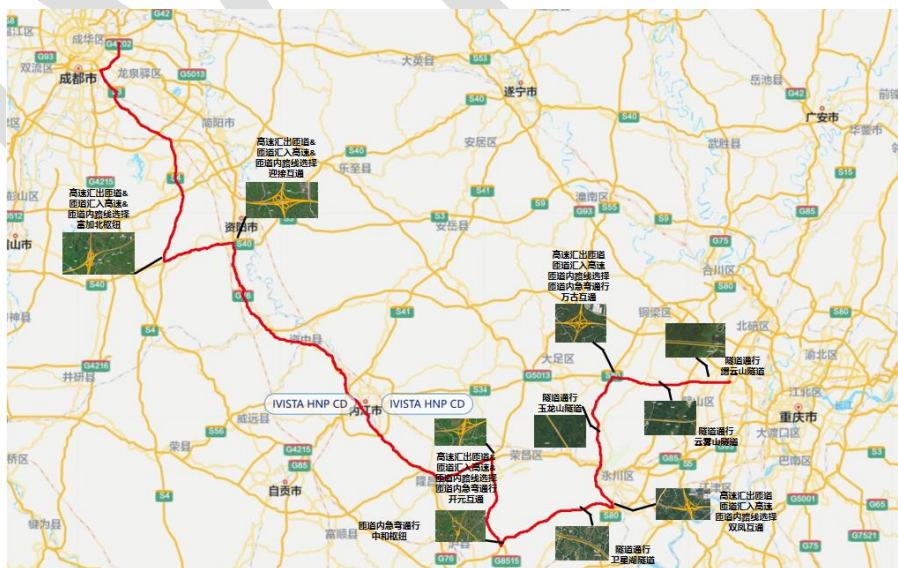
D.5.3.3 开放道路试验路线包括以下 2 条：

- a) 路线一：城市内部高速公路，路线为中国汽研—礼嘉立交—G75 兰海高速（起点）—北环立交—G50 沪渝高速—东环立交—渝都大道（不测试）—人和立交—G50 沪渝高速—北环立交—G75 兰海高速—礼嘉立交（终点）—中国汽研，全程约 34 公里，如图 D.7 所示。



图D.7 测试路线一

- b) 路线二：城市间高速公路，路线为 G5013 科学城收费站（起点）—万古互通—G8515 广沪高速—S0101 三环高速—双凤互通—S7 永沪高速—中和枢纽—G8515 广沪高速—开元互通—G85 银昆高速—G76 夏蓉高速—迎接枢纽—S40 广洪高速—富加北枢纽—S4 成宜昭高速—S3 天府国际机场高速—白鹭湾枢纽互通—G4202 成都绕城高速—G5013 成都收费站（终点）。到达终点后，再按照相反方向返回至起点，全程约 830km，如图 D.8 所示。



图D.8 测试路线二

D.5.4 模拟仿真试验

D.5.4.1 模拟仿真试验包括基础场景测试及场景泛化测试两部分。其中，基础场景测试是为了验证模拟仿真试验与封闭场地试验结果的一致性，试验场景及工况与封闭场地试验相同；场景泛化测试是在封闭场地试验基础上，对被测车辆开展高覆盖度和危险边缘测试。

D.5.4.2 本试验规程不限制模拟仿真试验方式，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。

D.5.4.3 模拟仿真试验方法包括以下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模拟仿真试验，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，使用其开展模拟仿真试验；
- c) 第三方测试：由具备资质的第三方机构开展模拟仿真试验。

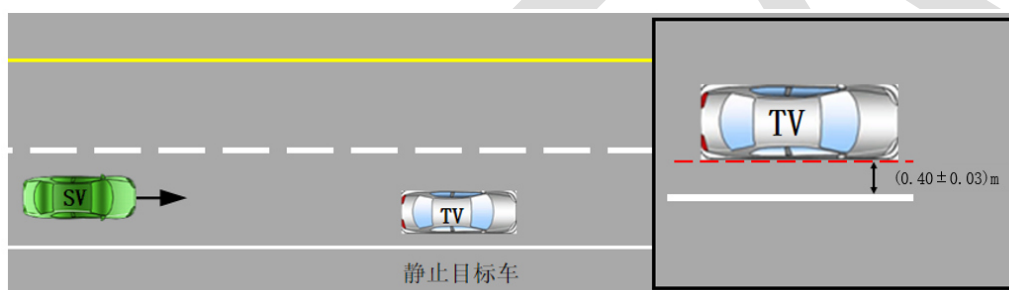
D.5.4.4 模拟仿真试验细则详见附件DC。

附 件 DA
(规范性)
封闭场地试验细则

DA.1 前方乘用车静止

DA.1.1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近停止于本车道前方的静止乘用车目标车，如图DA.1所示。



图DA.1 前方乘用车静止场景示意图

DA.1.2 试验方法

- a) 目标车按照图 DA.1 要求静止放置于主车车道前方；
- b) 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 的规则进行设置，试验工况总表如表 DA.1 所示；
- c) 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中的设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）在直道内行驶，当速度稳定后逐渐接近前方目标车。

表 DA.1 测试工况表

类型	主车设定速度 V_{sv} (km/h)
合格线对应工况	60
企业申报线对应工况	65
	70
	75
	80
	85
	90
	95
	100

表 DA.1 测试工况表（续）

类型	主车设定速度 V_{sv} (km/h)
企业申报线对应工况	105
	110
	115
优秀线对应工况	120

注：本表适用于封闭场地试验中前方乘用车静止、前方乘用车静止-目标车斜置、前方乘用车静止（弯道）、交通锥避撞、前方防撞缓冲车静止场景。

DA.1.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车与目标车 $TTC=2.0s$ 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

DA.1.4 试验有效性要求

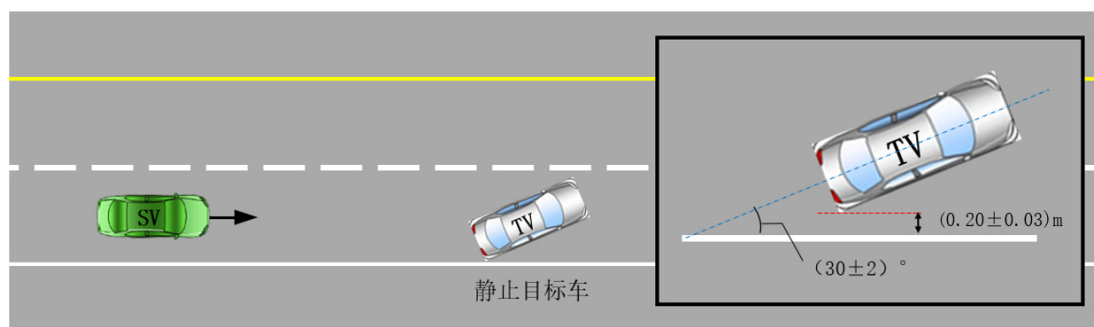
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

DA.2 前方乘用车静止-目标车斜置

DA.2.1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近停止于本车道前方的静止乘用车目标车，如图DA.2所示。



图DA.2 前方乘用车静止-目标车斜置场景示意图

DA. 2.2 试验实施方法

- 目标车按照图 DA. 2 要求静止放置于主车车道前方；
- 主车设定速度按照 5. 2. 5、5. 2. 6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 1 所示；
- 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中的设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）在直道内行驶，当速度稳定后逐渐接近前方目标车。

DA. 2.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车与目标车 $TTC=2.0s$ 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

DA. 2.4 试验有效性要求

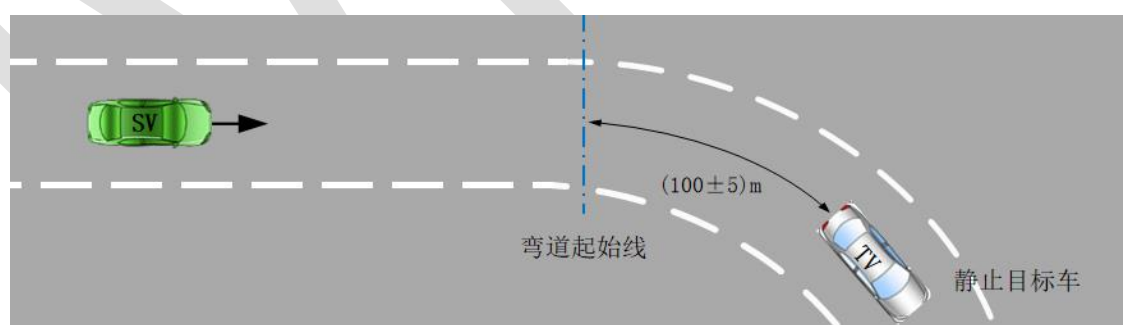
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

DA. 3 前方乘用车静止（弯道）

DA. 3.1 场景描述

主车以规定的设定速度从直道驶入弯道，在直道上达到设定车速后逐渐接近前方弯道中本车道上的静止目标车，如图 DA. 3 所示。



图DA. 3 前车乘用车静止（弯道）场景示意图

DA. 3.2 试验实施方法

- 目标车按照图 DA. 3 要求静止放置于主车所在车道的中央，弯道半径为 500m；
- 主车设定速度按照 5. 2. 5、5. 2. 6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 1 所示；

- c) 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中的设定速度 V_{sv} (该速度为 GPS 速度) 从直道驶入弯道，逐渐接近目标物。

DA. 3.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车与目标车 $TTC=2.0s$ 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

DA. 3.4 试验有效性要求

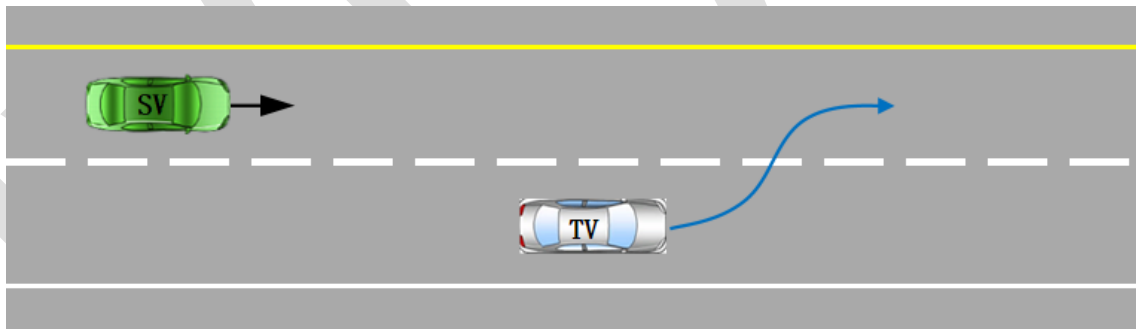
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- 当主车与弯道起始线间距为 250m 时开始记录有效数据。

DA. 4 乘用车目标车切入

DA. 4.1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，乘用车目标车以低于主车的速度在相邻车道行驶。当主车速度稳定后，接近目标车时，目标车由相邻车道突然切入主车前方，如图 DA. 4 所示。

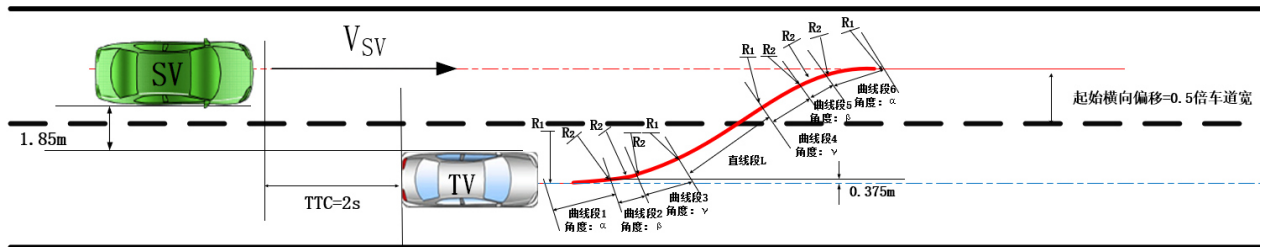


图DA. 4 乘用车目标车切入场景示意图

DA. 4.2 试验实施方法

- 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 2 所示；
- 主车激活 HNOA 功能，以 a) 中设定的速度 V_{sv} (该速度为 GPS 速度) 在直道内稳定巡航行驶，目标车在相邻车道内以 V_{tv} (该速度为 GPS 速度) 匀速行驶，当目标车在主车前方给定的测试距离时刻，沿着换道轨迹切入至主车行驶车道 (给定的测试距离应满足目标车横向距离达到 0.375m 触发时刻，主车与目标车 $TTC=2.0s$)，如图 DA. 5 所示；

c) 目标车切入轨迹由 6 段曲线和 1 段直线构成，如图 DA. 5 和表 DA. 2 所示。



图DA. 5 乘用车目标车切入轨迹示意图

DA. 4. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车减速避撞并跟随目标车行驶；
- 主车与目标车发生碰撞。

DA. 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：

- 目标车速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- 目标车切入开始时刻，主车与目标车的纵向距离实际值与表 DA. 2 规定值之间的误差不超过 5%；
- 目标车在主车相邻车道稳定行驶时，其行驶轨迹与车道线中心线的横向偏差不超过 $\pm 0.1\text{m}$ ；
- 目标车切入主车道稳定行驶后，其行驶轨迹与车道线中心线的横向偏差不超过 $\pm 0.1\text{m}$ 。

表 DA. 2 乘用车目标车切入轨迹参数

序号	主车设定 速度 V_{SV} (km/h)	目标车速 度 V_{TV} (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 ($^{\circ}$)	圆弧 段半 径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始 半径 R2 (m)	结束 半径 R1 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	直线段 长度 L (m)	开始 半径 R1 (m)	结束 半径 R2 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	圆弧 段半 径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始 半径 R2 (m)	结束 半径 R1 (m)	角度 α ($^{\circ}$)
1	60	15	1500	15	4.00	15	10.00	15	1500	4.00	5.2	1500	15	4.00	15	10.00	15	1500	4.00
2	60	35	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20	7.2	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20
3	60	50	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20	8.8	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20
4	65	20	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60	5.4	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60
5	65	40	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75	7.2	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75
6	65	55	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00	15.6	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00
7	70	15	1500	15	4.00	15	10.00	15	1500	4.00	5.2	1500	15	4.00	15	10.00	15	1500	4.00
8	70	30	1500	60	2.50	60	5.00	60	1500	2.50	6.6	1500	60	2.50	60	5.00	60	1500	2.50
9	70	45	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50	8.6	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50
10	70	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90
11	75	20	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60	5.4	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60
12	75	35	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20	7.2	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20
13	75	50	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20	8.8	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20
14	75	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
15	80	20	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60	5.4	1500	30	3.60	30	6.50	30	1500	3.60
16	80	40	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75	7.2	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75
17	80	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90
18	85	25	1500	40	3.00	40	6.00	40	1500	3.00	6.0	1500	40	3.00	40	6.00	40	1500	3.00

表 DA.2 乘用车目标车切入轨迹参数 (续)

序号	主车设定速度 V_{sv} (km/h)	目标车速度 V_{tv} (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 ($^{\circ}$)	圆弧 段半 径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始 半径 R2 (m)	结束 半径 R1 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	直线段 长度 L (m)	开始 半径 R1 (m)	结 束 半 径 R2 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	圆弧 段半 径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始 半径 R2 (m)	结束 半径 R1 (m)	角度 α ($^{\circ}$)
19	85	45	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50	8.6	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50
20	85	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
21	90	30	1500	60	2.50	60	5.00	60	1500	2.50	6.6	1500	60	2.50	60	5.00	60	1500	2.50
22	90	40	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75	7.2	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75
23	90	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90
24	95	35	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20	7.2	1500	80	2.20	80	4.50	80	1500	2.20
25	95	45	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50	8.6	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50
26	95	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
27	100	40	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75	7.2	1500	120	1.75	120	4.00	120	1500	1.75
28	100	55	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00	15.6	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00
29	100	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
30	105	45	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50	8.6	1500	150	1.50	150	3.80	150	1500	1.50
31	105	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90
32	105	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
33	110	50	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20	8.8	1500	200	1.20	200	3.60	200	1500	1.20
34	110	55	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00	15.6	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00

35	110	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90
36	115	55	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00	15.6	1500	250	1.00	250	3.00	250	1500	1.00
37	115	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90

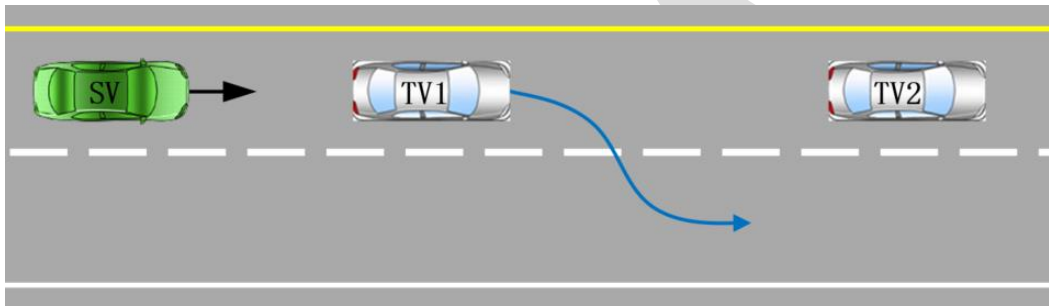
表 DA. 2 乘用车目标车切入轨迹参数 (续)

序号	主车设定速度 V_{sv} (km/h)	目标车速度 V_{tv} (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 ($^{\circ}$)	圆弧段半径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始半径 R2 (m)	结束半径 R1 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	直线段长度 L (m)	开始半径 R1 (m)	结束半径 R2 (m)	角度 γ ($^{\circ}$)	圆弧段半径 R2 (m)	角度 β ($^{\circ}$)	开始半径 R2 (m)	结束半径 R1 (m)	角度 α ($^{\circ}$)
38	115	65	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70	20.0	1500	300	0.70	300	3.00	300	1500	0.70
39	120	60	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.80	16.4	1500	280	0.80	280	3.20	280	1500	0.90

DA. 5 乘用车目标车切出

DA. 5.1 场景描述

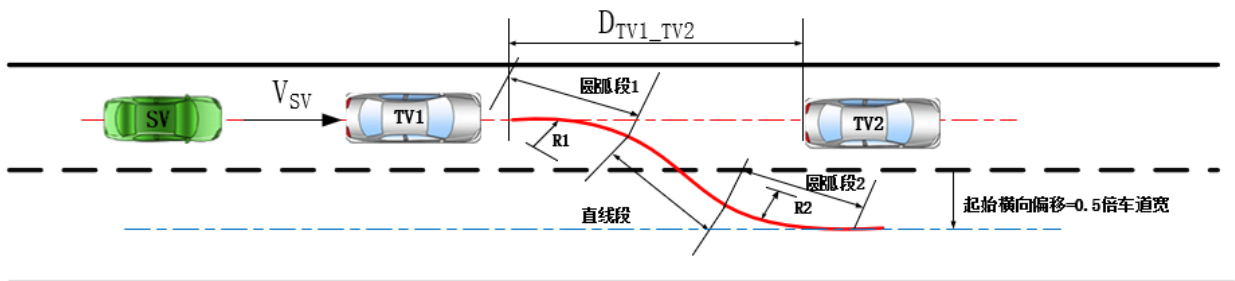
主车以规定的设定速度在直道内跟随目标车辆TV1稳定行驶，目标车辆TV2静止于目标车辆TV1前方的相同车道中央。当目标车辆TV1接近目标车辆TV2时，目标车辆TV1由本车道突然切出至相邻车道，如图DA. 6所示。



图DA. 6 乘用车目标车切出场景示意图

DA. 5.2 试验实施方法

- 目标车辆 TV2 静止于目标车辆 TV1 前方车道中央；
- 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 3 所示；
- 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中设定速度 V_{SV} （该速度为 GPS 速度）在直道内跟随目标车 TV1 稳定巡航行驶，当目标车 TV1 和目标车 TV2 距离 D_{TV1_TV2} 满足触发条件时，目标车 TV1 沿着换道轨迹切出至相邻车道；
- 目标车 TV1 切出轨迹由 2 段圆弧和 1 段直线构成，其示意图和轨迹参数如图 DA. 7 和表 DA. 3 所示。



图DA. 7 乘用车目标车切出轨迹示意图

表 DA.3 乘用车目标车切出轨迹参数表

类型	V_{SV} 、 V_{TV1} (km/h)	$D_{TV1-TV2}$ (m)	圆弧半径 R1、 R2 (m)	直线段长度(m)	轨迹与车道线夹角 (°)
合格线 对应工 况	60	30	36.90	21.05	8.17
	60	50	36.90	21.05	8.17
	60	80	36.90	21.05	8.17
企业申 报线对 应工况	65	32	43.03	22.77	7.57
	65	50	43.03	22.77	7.57
	65	80	43.03	22.77	7.57
	70	35	49.77	24.48	7.04
	70	50	49.77	24.48	7.04
	70	80	49.77	24.48	7.04
	75	38	57.06	26.21	6.57
	75	60	57.06	26.21	6.57
	75	90	57.06	26.21	6.57
	80	40	64.85	27.93	6.17
	80	60	64.85	27.93	6.17
	80	90	64.85	27.93	6.17
	85	43	73.14	29.67	5.81
	85	60	73.14	29.67	5.81
	85	90	73.14	29.67	5.81
	90	46	81.94	31.39	5.48
	90	70	81.94	31.39	5.48
	90	100	81.94	31.39	5.48
	95	49	91.24	33.12	5.20
	95	70	91.24	33.12	5.20
	95	100	91.24	33.12	5.20
	100	53	101.05	34.85	4.94
	100	70	101.05	34.85	4.94
	100	100	101.05	34.85	4.94
	105	57	111.36	36.59	4.70
	105	80	111.36	36.59	4.70
	105	110	111.36	36.59	4.70
110	61	122.17	38.32	4.49	
110	80	122.17	38.32	4.49	
110	110	122.17	38.32	4.49	
115	65	133.40	40.04	4.30	
115	90	133.40	40.04	4.30	
115	120	133.40	40.04	4.30	

优秀线	120	70	145.20	41.78	4.12
对应工	120	90	145.20	41.78	4.12
况	120	120	145.20	41.78	4.12

DA. 5.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车减速并停止在目标车 TV2 后方；
- 主车与目标车 TV2 发生碰撞。

DA. 5.4 试验有效性要求

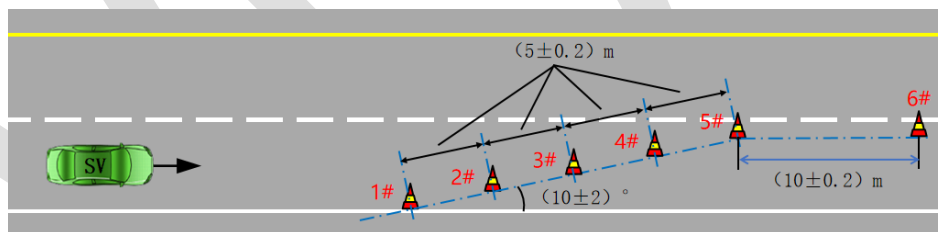
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- 目标车 TV1 速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- 目标车 TV1 与车道中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ 。

DA. 6 交通锥避撞

DA. 6.1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近本车道前方的交通锥区域，如图DA. 8所示。



图DA. 8 锥桶避撞场景示意图

DA. 6.2 试验实施方法

- 交通锥按照图 DA. 8 要求放置于主车车道前方；
- 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 1 所示；
- 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中的设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）在直道内行驶，速度稳定后驶向本车道内前方交通锥。

DA. 6.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车制动至速度为 0km/h ，停止在交通锥前方或由系统转向避让交通锥；

- b) 主车与交通锥发生碰撞；
- c) 主车与 3#交通锥之间的 TTC=2.0s 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

DA. 6. 4 试验有效性要求

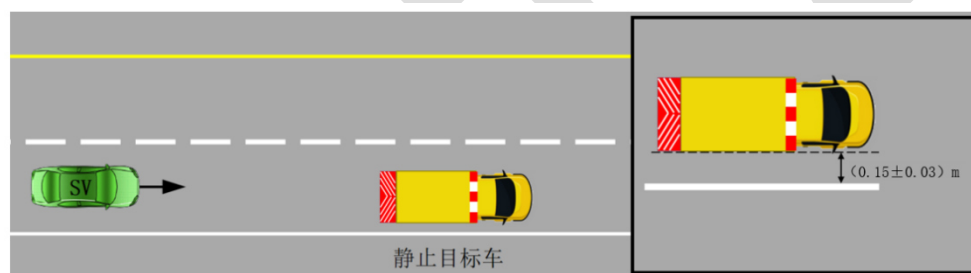
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- a) 当主车与 3#交通锥的纵向间距为 250m 时开始记录有效数据。

DA. 7 前方防撞缓冲车静止

DA. 7. 1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近停止于本车道前方的静止防撞缓冲车目标车，如图DA. 9所示。



图DA. 9 前方防撞缓冲车静止场景示意图

DA. 7. 2 试验方法

- a) 目标车按照图 DA. 9 要求静止放置于主车车道前方；
- b) 主车设定速度按照 5. 2. 5、5. 2. 6 规则进行设置，试验工况总表如表 DA. 1 所示；
- c) 主车激活 HNOA 功能，以 b) 中的设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）在直道内行驶，当速度稳定后逐渐接近前方目标车。

DA. 7. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- b) 主车与目标车发生碰撞；
- c) 主车与目标车 TTC=2.0s 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

DA. 7. 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) 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

WISSTA

附件 DB
(规范性附件)
开放道路试验细则

DB. 1 测试场景

开放道路试验场景如表DB. 1所示。

表 DB. 1 开放道路试验场景列表

类型	场景		
基本场景	高速公路	路段内	拥堵走停
			隧道通行
			车道尽头导航变道
		匝道口	高速汇出匝道 (有 0/1 辆环境车)
			匝道口内路线选择 (有 0 辆环境车)
			匝道口内急弯通行
			匝道汇入高速 (有 0/1 辆环境车)
			匝道汇入高速 (有 2/3 辆环境车)
挑战场景	高速公路	匝道口	高速汇出匝道 (有 2/3 辆环境车)
			匝道汇入高速 (有 2/3 辆环境车)

注：若主车发出接管提示或降级告警，测试人员应在 2s 内及时接管。

DB. 2 拥堵走停

DB. 2.1 场景描述

主车激活HNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，主车逐渐驶入前方拥堵路段，如图DB. 1所示。本场景包含1个试验工况。

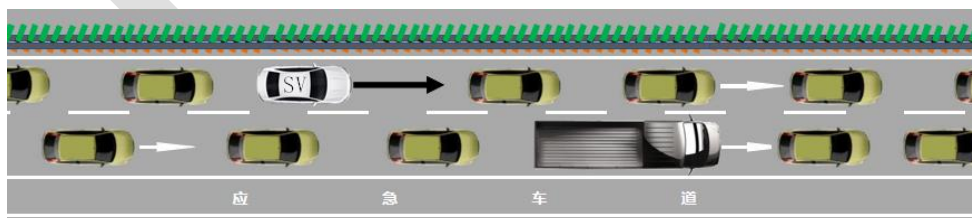


图 DB. 1 拥堵走停场景示意图

DB. 2.2 试验地点

- a) G75 兰海高速礼嘉至北环立交路段，属于测试路线一；
- b) G75 兰海高速北环立交至礼嘉路段，属于测试路线一。

注：上述路段长度约 6.3km，至少包含两条车道，且中间车道线为虚线。

DB. 2.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路径经过选定的拥堵路段；
- b) 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过拥堵路段；
- c) 主车每完成一次拥堵走停测试，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

DB. 2.4 试验结束条件

- a) 主车在规定时段内驶出规定路线；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 单次拥堵走停工况进行测试时，主车 EPB 激活；
- d) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试。

DB. 2.5 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：

单次拥堵走停试验时，若主车 EPB 激活，则本次拥堵走停试验结果不纳入评分。

DB. 3 隧道通行

DB. 3.1 场景描述

主车激活 HNOA 功能，按照规定路线行驶在道路上，主车逐渐驶入前方隧道，如图 DB. 2 所示。本场景包含 1 个试验工况。

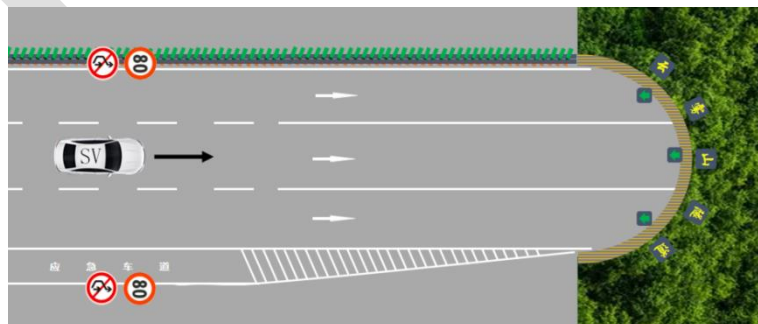


图 DB. 2 隧道通行场景示意图

DB. 3.2 试验地点

根据实际情况，在以下地点均可实施试验：

- a) G5013 渝蓉高速缙云山隧道（长度约 2690m），隧道内无车道减少，属于测试路线二；
- b) G5013 渝蓉高速云雾山隧道（长度约 3335m），隧道内无车道减少，属于测试路线二；
- c) S0101 重庆三环高速玉龙山隧道（长度约 2800m），隧道内无车道减少，属于测试路线二；
- d) S7 永泸高速卫星湖隧道（长度约 3268m），隧道内无车道减少，属于测试路线二。

DB. 3.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路径经过选定的隧道；
- b) 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，分别通过上述隧道；
- c) 主车每经过一个隧道，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

DB. 3.4 试验结束条件

- a) 主车尾部完全驶出隧道；
- b) 在试验过程中发生危险，为保证行驶安全，由试验人员接管车辆；
- c) 主车发生交通事故。

DB. 3.5 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：

测试进行时，隧道内无施工情况或者发生交通事故而阻塞车道的情况。

DB. 4 车道尽头导航变道

DB. 4.1 场景描述

主车激活 HNOA 功能，按照规定路线行驶在道路上，前方有车道合并，主车需根据导航信息变道，如图 DB. 3 所示。本场景根据主车周围不同数量的环境车辆，分为 6 个试验工况，详见表 DB. 2。

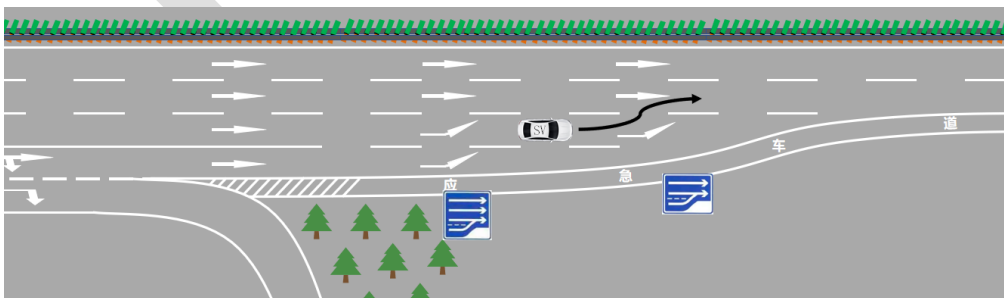


图 DB. 3 车道尽头导航变道场景示意图

DB. 4.2 试验地点

G75兰海高速北环立交至礼嘉段（金开互通附近），属于测试路线一。

DB. 4.3 试验实施方法

- 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路段经过选定的车道减少路段；
- 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，从左起第三或第四车道通过车道减少路段；
- 试验起始点为首个车道变窄路面标识出现前 20s，开始记录试验有效数据；
- 主车每经过一次车道减少路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

DB. 4.4 试验结束条件

- 主车所有行驶轮驶入变窄后的两车道；
- 主车发生交通事故；
- 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试；
- 主车未能及时变道而导致车辆任一行驶轮压实线或驶入应急车道。

DB. 4.5 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，详见表DB. 2有效性参数范围。

表 DB. 2 车道尽头导航变道试验工况列表

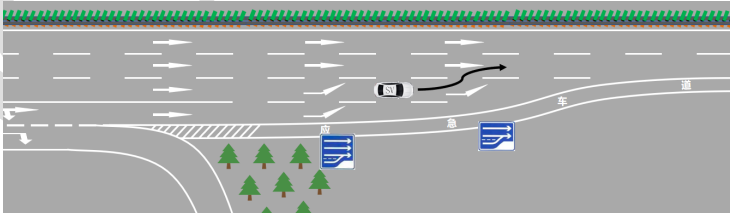
试验工况		有效性参数范围
1	主车车道前方及相邻车道 无环境车	无
		

表 DB. 2 车道尽头导航变道试验工况列表（续）

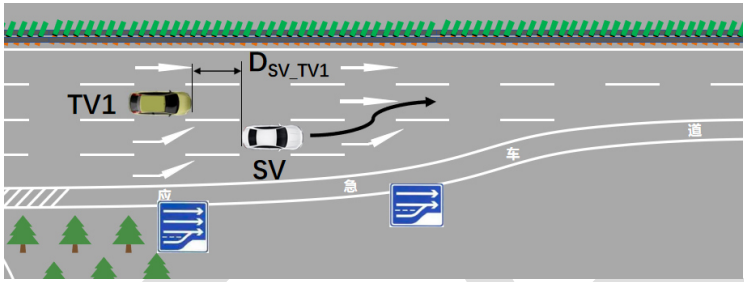
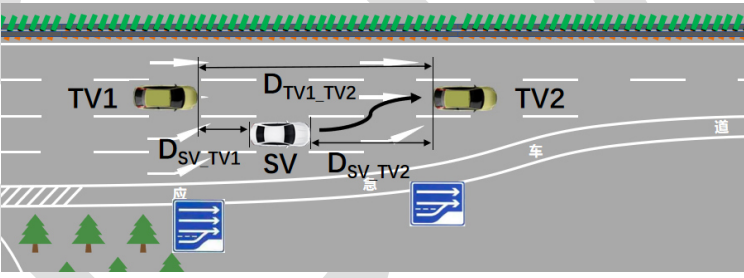
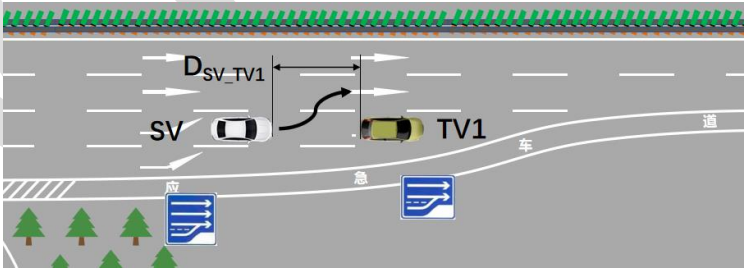
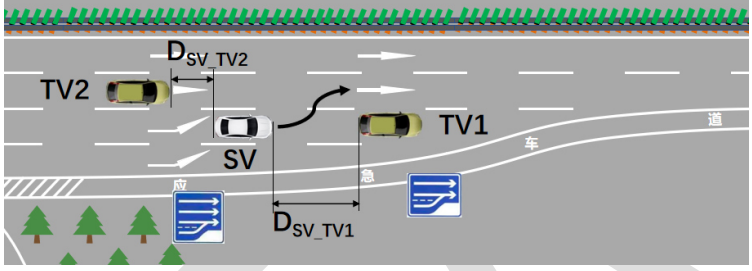
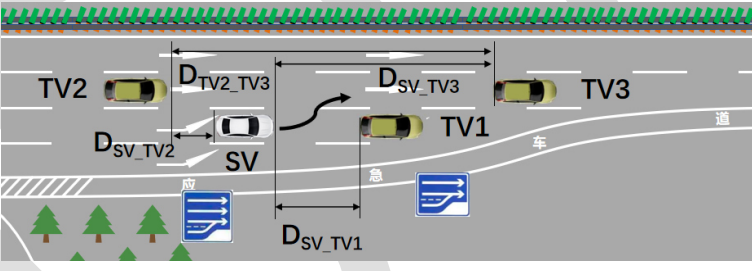
	试验工况	有效性参数范围
2	主车车道前方无环境车辆，相邻车道有 1 辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1 = [-60, -2], [2, 100]m$</p> 
3	主车车道前方无环境车辆，相邻车道有 2 辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1 = [-60, -2], [2, 100]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足：$DSV_TV2 = [-60, -2], [2, 100]m$ 目标车 TV1 和目标车 TV2 的纵向距离满足：$DTV1_TV2 = [20, 150]m$</p> 
4	主车车道前方有 1 辆环境车辆，相邻车道无环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1 = [2, 100]m$</p> 

表 DB. 2 车道尽头导航变道试验工况列表（续）

试验工况	有效性参数范围
5 主车车道前方有 1 辆环境车辆，相邻车道有 1 辆环境车辆	主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足： $DSV_TV1=[2, 120]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足： $DSV_TV2=[-60, -2], [2, 100]m$ 
6 主车车道前方有 1 辆环境车辆，相邻车道有 2 辆环境车辆	主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足： $DSV_TV1=[2, 120]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足： $DSV_TV2=[-60, -2], [2, 100]m$ 主车 SV 与目标车 TV3 的纵向距离满足： $DSV_TV3=[-60, -2], [2, 100]m$ 目标车 TV2 与目标车 TV3 的纵向距离满足： $DTV2_TV3=[20, 150]m$ 

DB. 5 高速汇出匝道

DB. 5.1 场景描述

主车激活HNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，前方根据导航信息从高速公路主路汇出至减速车道，从而进入匝道，如图DB. 4所示。根据主车周围不同数量的环境车，分为5个试验工况，详见表DB. 3。

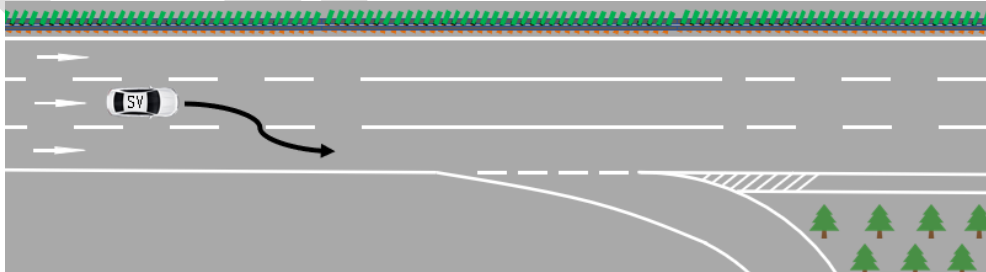


图 DB. 4 高速汇出匝道场景示意图

DB. 5.2 试验地点

根据实际情况，在以下地点均可实施试验：

- a) G75 兰海高速驶入北环立交，属于测试路线一；

- b) G50 沪渝高速驶入北环立交，属于测试路线一；
- c) G50 沪渝高速驶入东环立交，属于测试路线一；
- d) G75 兰海高速驶入礼嘉立交，属于测试路线一；
- e) G5013 渝蓉高速驶入万古互通(往 S0101 重庆三环高速方向)，属于测试路线二；
- f) S0101 重庆三环高速驶入双凤互通（往 S7 永泸高速方向），属于测试路线二；
- g) G8515 广泸高速驶入开元互通（往 G85 银昆高速方向），属于测试路线二；
- h) G76 夏蓉高速驶入迎接枢纽（往 S40 广洪高速方向），属于测试路线二；
- i) S40 广洪高速驶入富加北枢纽（往 S4 成宜昭高速方向），属于测试路线二；
- j) S4 成宜昭高速驶入富加北枢纽（往 S40 广洪高速方向），属于测试路线二；
- k) S40 广洪高速驶入迎接枢纽(往 G76 夏蓉高速方向)，属于测试路线二；
- l) G85 银昆高速驶入开元互通（往 G8515 广泸高速方向），属于测试路线二；
- m) S7 永泸高速驶入双凤互通（往 S0101 重庆三环高速方向），属于测试路线二；
- n) S0101 重庆三环高速驶入万古互通（往 G5013 渝蓉高速）属于测试路线二。

DB. 5.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路径经过选定的高速汇出匝道场景；
- b) 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过高速汇出匝道路段；
- c) 试验起始点为主车距离匝道汇出口的 THW 为 120s 时，开始记录试验有效数据；
- d) 主车每经过一次高速汇出匝道路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

DB. 5.4 试验结束条件

- a) 主车所有行驶轮驶入匝道内；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试；
- d) 主车未能及时从高速路汇出至匝道导致任一行驶轮压实线或驶入导流线区域或行驶至匝道出口处主车仍未汇入匝道。

DB. 5.5 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，详见表B.3有效性参数范围。

表 DB. 3 高速汇出匝道试验工况列表

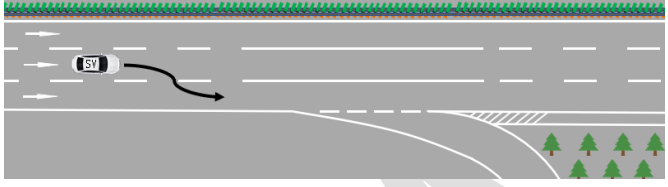
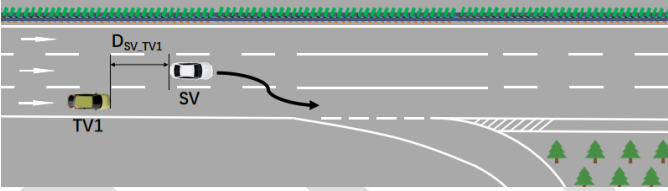
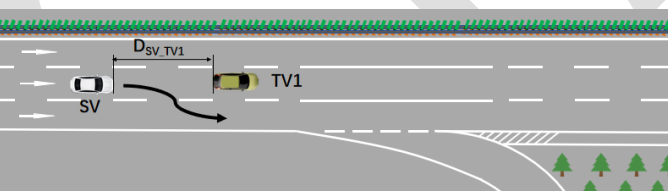
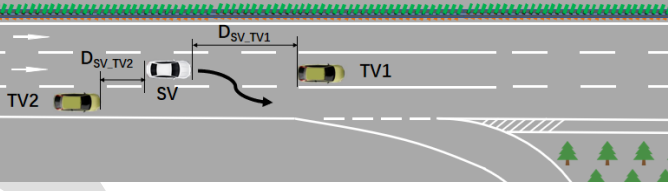
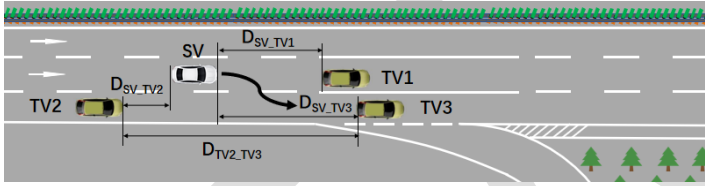
试验工况		有效性参数范围
1	主车车道前方及相邻车道无环境车	无
		
2	主车车道前方无环境车辆，相邻车道有 1 辆环境车辆	主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足： $DSV_TV1 = [-60, -2], [2, 100]m$
		
3	主车车道前方有 1 辆环境车辆，相邻车道无环境车辆	主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足： $DSV_TV1 = [2, 100]m$
		
4	主车车道前方有 1 辆环境车辆，相邻车道有 1 辆环境车辆	主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足： $DSV_TV1 = [2, 120]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足： $DSV_TV2 = [-60, -2], [2, 100]m$
		

表 DB. 3 高速汇出匝道试验工况列表（续）

试验工况	有效性参数范围
5 主车车道前方有1辆环境车辆，相邻车道有2辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1=[2, 120]m$</p> <p>主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足：$DSV_TV2=[-60, -2], [2, 100]m$</p> <p>主车 SV 与目标车 TV3 的纵向距离满足：$DSV_TV3=[-60, -2], [2, 100]m$</p> <p>目标车 TV2 与目标车 TV3 的纵向距离满足：$DTV2_TV3=[20, 150]m$</p> 

DB. 6 匝道内路线选择

DB. 6.1 场景描述

主车激活HNOA功能，按照规定路线行驶在匝道上，前方匝道出现分流，主车需根据导航信息选择正确的路线继续行驶，如图DB. 5所示。本场景包含1个试验工况。

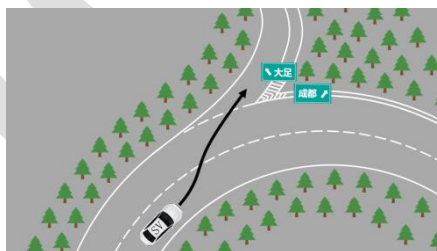


图 DB. 5 匝道内路线选择示意图

DB. 6.2 试验地点

- G5013 渝蓉高速经万古互通至 G8515 广泸高速（往大足方向），万古互通内部分流匝道，属于测试路线二；
- S0101 重庆三环高速经双凤互通至 S7 永泸高速（往卫星湖隧道方向），双凤互通内部分流匝道，属于测试路线二；
- G8515 广泸高速经开元互通至 G85 银昆高速（往隆昌市方向），开元互通内部分流匝道，属于测试路线二；
- G76 夏蓉高速经迎接枢纽至 S40 广洪高速（往北斗镇方向），迎接枢纽内部分流匝道，属于测试路线二；

- e) S40 广洪高速经富加北枢纽至 S4 成宜昭高速（往成都天府国际机场方向）富加北枢纽内部分流匝道，属于测试路线二。

DB. 6.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路径经过选定的路段；
- b) 主车激活 HNOA 功能，设置车载导航规划路径行驶，按照导航信息通过匝道内部 Y 型路段；
- c) 当主车开始从高速公路汇出匝道时，开始记录试验有效数据；
- d) 主车每经过一次本场景，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

DB. 6.4 试验结束条件

- a) 主车按照导航信息驶入正确匝道，且所有行驶轮均驶入正确匝道内；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试；
- d) 主车未能驶入正确匝道内或主车任一行驶轮压实线或主车驶入导流区域内。

DB. 6.5 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，详见表DB. 4有效性参数范围。

表 DB. 4 匝道内路线选择试验工况列表

试验工况		有效性参数范围
1	主车车道前方及相邻车道无环境车	无

DB. 7 匝道内急弯通行

DB. 7.1 场景描述

主车激活 HNOA 功能，按照规定路线行驶在匝道上，前方匝道出现大曲率弯道，主车根据导航信息通过匝道急弯，如图 DB. 6 所示。本场景包含 1 个试验工况。

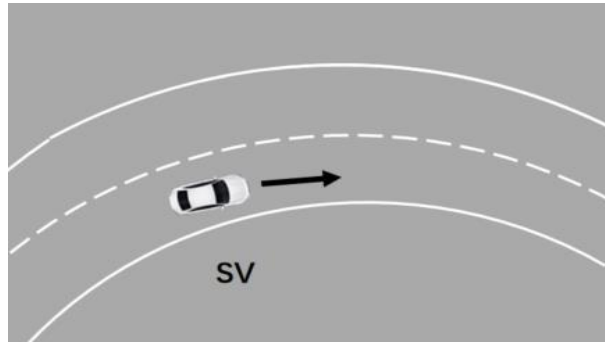


图 DB. 6 匝道内急弯通行场景示意图

DB. 7. 2 试验地点

根据主车与周围环境车辆的实际情况，在以下地点均可实施试验：

- a) 万古互通（重庆往成都方向），属于测试路线二；
- b) 中和枢纽（重庆往成都方向），属于测试路线二；
- c) 开元互通（重庆往成都方向），属于测试路线二。

DB. 7. 3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路段经过选定的匝道内急弯通行路段；
- b) 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过匝道内急弯通行路段；
- c) 当主车开始从高速公路汇出匝道时，开始记录试验有效数据；
- d) 主车每经过 1 次匝道内急弯通行路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

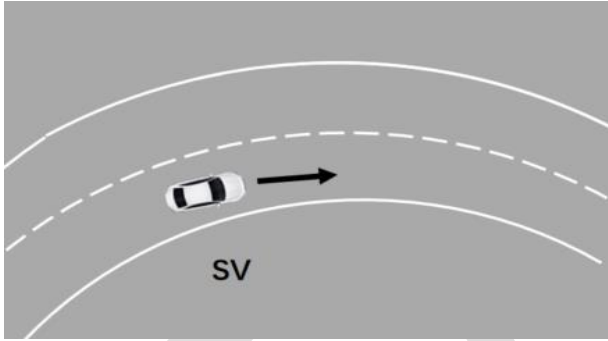
DB. 7. 4 试验结束条件

- a) 主车所有行驶轮驶入高速路主路；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试；
- d) 主车在试验过程中，主车任一行驶轮压过匝道内的实线。

DB. 7. 5 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，详见表DB. 5有效性参数范围。

表 DB. 5 匝道内急弯通行试验工况列表

试验工况		有效性参数范围
1	主车所在匝道前方及相邻车道无环境车	无
		

DB. 8 匝道汇入高速

DB. 8.1 场景描述

主车激活HNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，根据导航信息从匝道汇入高速公路的主车道，如图DB. 7所示。本场景根据主车周围不同数量的环境车辆，分为5个试验工况，详见表DB. 6。

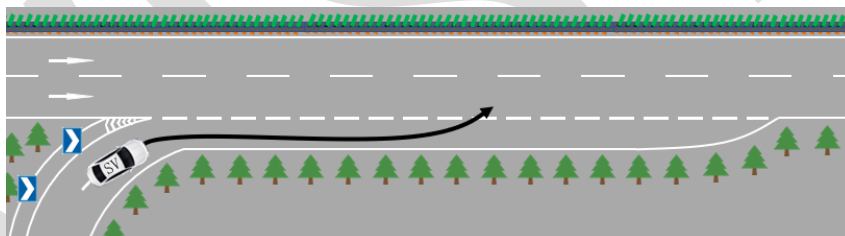


图 DB. 7 匝道汇入高速场景示意图

DB. 8.2 试验地点

根据主车与周围环境车辆的实际情况，在以下地点均可实施试验：

- 从北环立交驶入 G50 沪渝高速（重庆内环快速），属于测试路线一；
- 从北环立交驶入 G75 兰海高速，属于测试路线一；
- 从万古互通驶入 G8515 广泸高速（往大足方向），属于测试路线二；
- 从双凤互通驶入 S7 永泸高速（往卫星湖隧道方向），属于测试路线二；
- 从开元互通驶入 G85 银昆高速（往隆昌市方向），属于测试路线二；
- 从迎接枢纽驶入 S40 广洪高速（往北斗镇方向），属于测试路线二；
- 从富加北枢纽驶入 S4 成宜昭高速（往成都天府国际机场方向），属于测试路线二；

- h) 从富加北枢纽驶入 S40 广洪高速（往北斗镇方向），属于测试路线二；
- i) 从迎接枢纽驶入 G76 夏蓉高速（往隆昌市方向），属于测试路线二；
- j) 从开元互通驶入 G8515 广泸高速（往安富镇方向），属于测试路线二；
- k) 从双凤互通驶入 G8515 广泸高速（往大足方向），属于测试路线二；
- l) 从万古互通驶入 G5013 渝蓉高速（往科学城收费站方向），属于测试路线二。

DB. 8.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路段经过选定的匝道汇入高速路段；
- b) 主车激活 HNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过匝道汇入高速路段；
- c) 试验起始点为主车距离加速车道尽头的 THW 为 60s 时，开始记录试验有效数据；
- d) 主车每经过 1 次匝道汇入高速路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况 & 数据。

DB. 8.4 试验结束条件

- a) 主车所有行驶轮驶入高速路主路；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员接管车辆而中断测试；
- d) 主车未能及时从匝道汇入主路而导致任一行驶轮压实线或驶入导流线区域或驶入应急车道。

DB. 8.5 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，详见表DB. 6有效性参数范。

表 DB. 6 匝道汇入高速试验工况列表

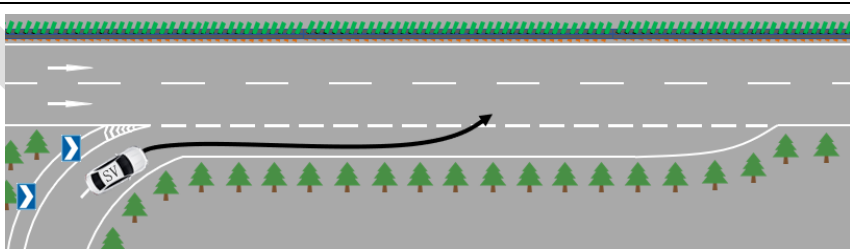
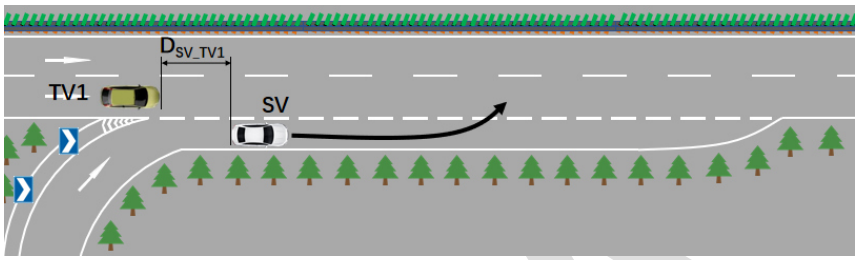
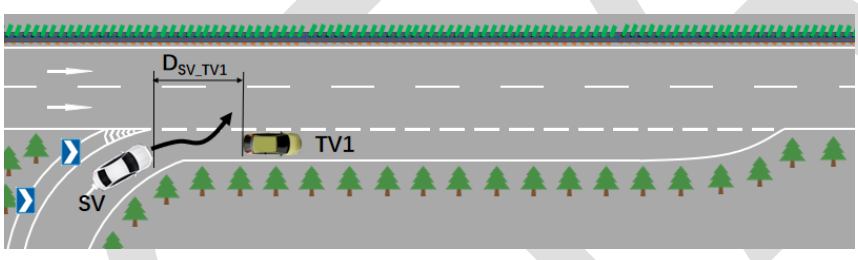
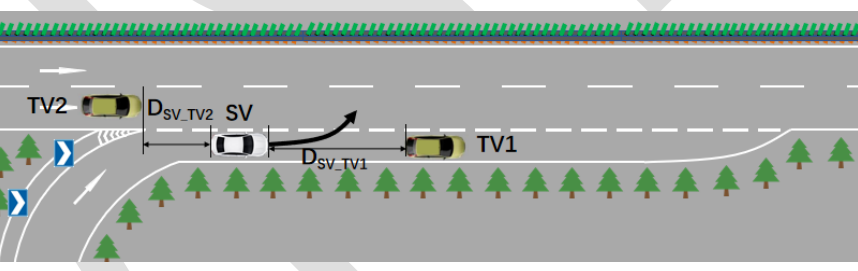
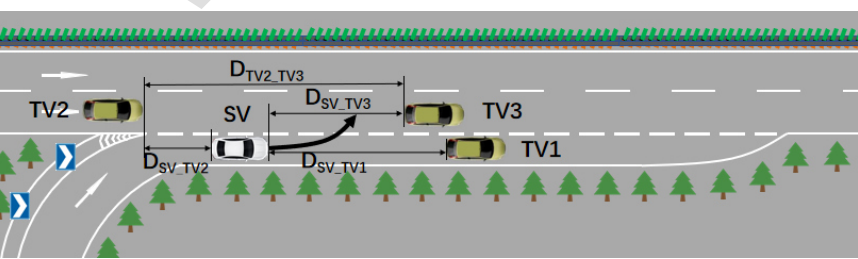
试验工况		有效性参数范围
1	主车所在匝道前方及相邻车道无环境车	无
		

表 DB. 6 匝道汇入高速试验工况列表（续）

2	主车所在匝道前方无环境车辆，相邻车道有1辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1=[-60, -2], [2, 100]m$</p> 
3	主车所在匝道前方有1辆环境车辆，相邻车道无环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1=[2, 100]m$</p> 
4	主车所在匝道前方有1辆环境车辆，相邻车道有1辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1=[2, 120]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足：$DSV_TV2=[-60, -2], [2, 100]m$</p> 
5	主车所在匝道前方有1辆环境车辆，相邻车道有2辆环境车辆	<p>主车 SV 与目标车 TV1 的纵向距离满足：$DSV_TV1=[2, 120]m$ 主车 SV 与目标车 TV2 的纵向距离满足：$DSV_TV2=[-60, -2], [2, 100]m$ 主车 SV 与目标车 TV3 的纵向距离满足：$DSV_TV3=[-60, -2], [2, 100]m$ 目标车 TV2 与目标车 TV3 的纵向距离满足：$DTV2_TV3=[20, 150]m$</p> 

附件 DC
(规范类)
模拟仿真试验细则

DC.1 模拟仿真试验场景参数设置

模拟仿真试验中，测试场景的默认值参数设置如表DC.1所示。

表 DC.1 模拟仿真试验场景默认值参数表

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	防眩光设施：有； 高速护栏：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。

DC.2 基础场景测试

基础场景测试的试验场景及工况与封闭场地试验相同具体参见表 DC.2，在基础场景测试中，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。

表 DC.2 基础场景测试仿真参数表

场景一：前方乘用车静止		
主车设定速度 V_{sv} (km/h)	目标车类型	
60-120（与封闭场地测试保持一致）	乘用车	
场景二：前方乘用车静止-目标车斜置		
主车设定速度 V_{sv} (km/h)	斜置夹角	目标车类型
60-120（与封闭场地测试保持一致）	30°	乘用车
	-30°	

表 DC.2 基础场景测试仿真参数表 (续)

场景三：前方乘用车静止（弯道）					
主车设定速度 V_{SV} (km/h)		弯道半径 (m)		目标车类型	
60-120（与封闭场地测试保持一致）		500		乘用车	
场景四：乘用车目标车切入（具体参数设置与封闭场地测试保持一致）					
V_{SV} (km/h)	V_{TV1} (km/h)	D_{SV-TV1} TTC (s)	曲线段 1、2、3	直线段长度 (m)	曲线段 4、5、6
60	15、35、50	2.0		详见表 DA.2	
65	20、40、55				
70	15、30、45、60				
75	20、35、50、65				
80	20、40、60				
85	25、45、65				
90	30、40、60				
95	35、45、65				
100	40、55、65				
105	45、60、65				
110	50、55、60				
115	60、65				
120	60				
场景五：乘用车目标车切出（具体参数设置与封闭场地测试保持一致）					
V_{SV} 、 V_{TV1} (km/h)	$D_{TV1-TV2}$ (m)	圆弧半径 R1、R2 (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道线夹角 (°)	
60	30、50、80	36.90	21.05	8.17	
65	32、50、80	43.03	22.77	7.57	
70	35、50、80	49.77	24.48	7.04	
75	38、60、90	57.06	26.21	6.57	
80	40、60、90	64.85	27.93	6.17	
85	43、60、90	73.14	29.67	5.81	
90	46、70、100	81.94	31.39	5.48	
95	49、70、100	91.24	33.12	5.20	
100	53、70、100	101.05	34.85	4.94	
105	57、80、110	111.36	36.59	4.70	
110	61、80、110	122.17	38.32	4.49	
115	65、90、120	133.40	40.04	4.30	
120	70、90、120	145.20	41.78	4.12	

表 DC.2 基础场景测试仿真参数表（续）

场景六：交通锥避撞	
主车设定速度 V_{sv} (km/h)	障碍物类型
60-120（与封闭场地测试保持一致）	锥桶
场景七：前方防撞缓冲车静止	
主车设定速度 V_{sv} (km/h)	目标车类型
60-120（与封闭场地测试保持一致）	防撞缓冲车

DC.3 场景泛化测试

DC.3.1 前方目标车静止

DC.3.1.1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，逐渐接近本车道前方的目标车，如图DC.1所示。

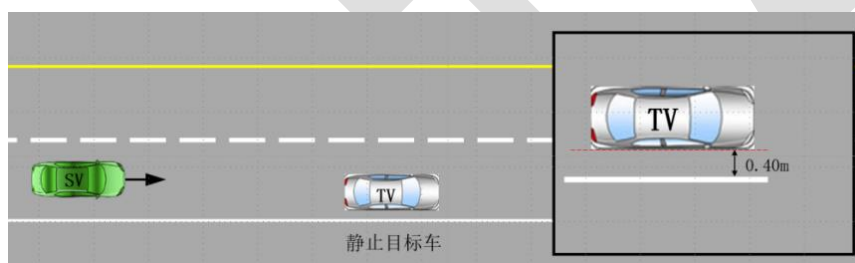


图 DC.1 场景示意图

DC.3.1.2 试验方法

- 目标车静止于主车车道前方，其与右侧实线距离为 0.4m（记为-0.4）或者与左侧虚线距离为 0.4m（记为+0.4）；
- 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{sv} 在直道内巡航行驶，接近主车道前方目标车，具体参数详见表 DC.3。

表 DC.3 测试场景参数表

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	与车道线距离 (m)	目标车类型
125	+0.4	乘用车
130		
125	-0.4	
130		
110-130（每隔 5 取一个速度点）	+0.4	客车
	-0.4	

表 DC.3 测试场景参数表（续）

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	与车道线距离 (m)	目标车类型
110-130 (每隔 5 取一个速度点)	+0.4	重型卡车
	-0.4	

DC. 3. 1. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 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：

- 主车达到设定速度 V_{sv} ；
- 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

DC. 3. 2 前方乘用车静止（弯道）

DC. 3. 2. 1 场景描述

主车以规定的设定速度从直道驶入弯道，逐渐接近前方弯道中本车道上的静止目标车，如图DC. 2所示。

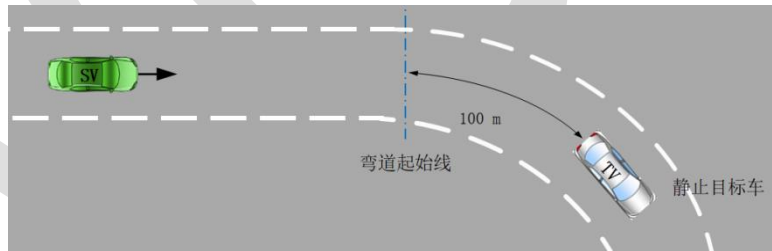


图 DC. 2 场景示意图

DC. 3. 2. 2 试验方法

- 目标车静止于主车道的车道中央，弯道起始线与目标车尾部沿弯道中心线相距 100m；
- 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{sv} 在直道内巡航行驶，逐渐驶入弯道并接近前方目标车，具体参数详见表 DC. 4。

表 DC. 4 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	弯道半径 (m)
125	500
130	
100-120 (每隔 5 取一个速度点)	300
100-120 (每隔 5 取一个速度点)	400
110-130 (每隔 5 取一个速度点)	600

DC. 3. 2. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 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：

- 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- 目标物应放置于定曲率弯道处；
- 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

DC. 3. 3 乘用车目标车切入

DC. 3. 3. 1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，目标车以低于主车的速度在相邻车道行驶；当主车速度稳定后，逐渐接近目标车时，目标车由相邻车道切入主车前方，如图DC. 3所示。

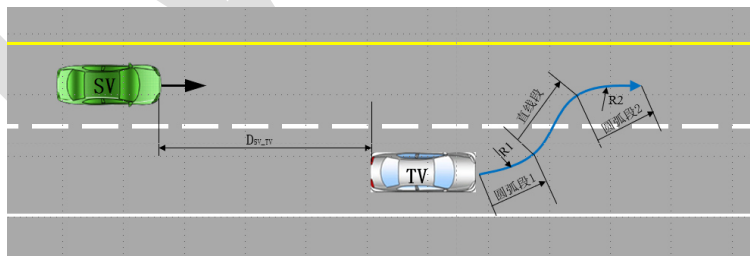


图 DC. 3 场景示意图

DC. 3. 3. 2 试验方法

- 主车激活 HNOA 功能，以速度 V_{SV} 在直道内稳定巡航行驶，目标车 TV 在相邻车道内以 V_{TV} 匀速行驶；

b) 当目标车在主车前方给定的时刻，沿着换道轨迹切入至主车行驶车道，具体参数详见表 DC. 5。

表 DC. 5 测试场景参数表

V_{SV} 、 V_{TV1} (km/h)	TTC (s)	圆弧半径 R1、R2 (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道线夹角 (°)
100、50	1.8	104.05	34.85	4.94
100、55	1.8	104.05	34.85	4.94
100、60	1.8	104.05	34.85	4.94
105、45	1.8	113.36	36.59	4.70
105、50	1.8	113.36	36.59	4.70
105、55	1.6	113.36	36.59	4.70
110、60	1.6	122.17	38.32	4.49
110、65	1.6	122.17	38.32	4.49
110、70	1.6	122.17	38.32	4.49
115、45	1.6	133.40	40.04	4.30
115、50	1.6	133.40	40.04	4.30
115、60	2.0	133.40	40.04	4.30
125、50	2.0	145.20	41.78	4.22
125、55	2.0	145.20	41.78	4.22
125、65	2.0	145.20	41.78	4.22
130、60	2.0	150.40	43.68	4.55
130、70	2.0	150.40	43.68	4.55

DC. 3. 3. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车减速并跟随目标车行驶或由系统转向避让；
- b) 主车与目标车发生碰撞；
- c) 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 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) 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- b) 目标车切入开始时刻达到设定速度 V_{TV} ；
- c) 目标车切入开始时刻，主车与目标车的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%；
- d) 目标车切入开始前主车始终保持在车道内。

DC. 3. 4 乘用车目标车切出

DC. 3. 4. 1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内跟随目标车TV1稳定行驶，目标车TV2静止于目标车TV1前方的相同车道中央；当目标车TV1接近目标车TV2时，目标车TV1由本车道切出至相邻车道，如图DC. 4所示。

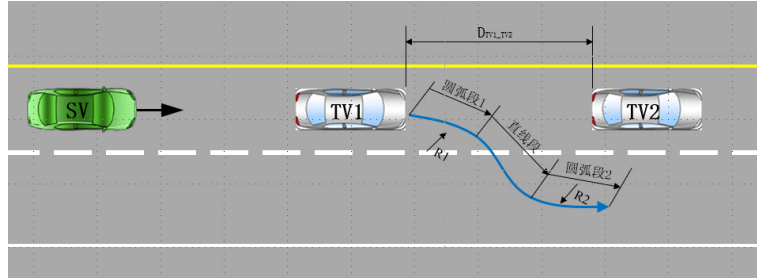


图 DC. 4 场景示意图

DC. 3. 4. 2 试验方法

- a) 目标车 TV2 静止于目标车 TV1 前方车道中央；
- b) 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{sv} 在直道内跟随目标车 TV1 稳定巡航行驶，跟车时距 THW 设为最低挡位，当目标车 TV1 和目标车 TV2 距离 D_{TV1_TV2} 满足触发条件时，目标车 TV1 沿着换道轨迹切出至相邻车道，具体参数详见表 DC. 6。

表 DC. 6 测试场景参数表

V_{sv} 、 V_{TV1} (km/h)	D_{TV1_TV2} (m)	圆弧半径 R1、R2 (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道线夹角 (°)
100	60	101.05	34.85	4.94
105	70	111.36	36.59	4.70
110	70	122.17	38.32	4.49
110	100	122.17	38.32	4.49
115	55	133.40	40.04	4.30
115	80	133.40	40.04	4.30
115	110	133.40	40.04	4.30
120	80	145.20	41.78	4.12
120	110	145.20	41.78	4.12
125	100	145.20	41.78	4.12
125	110	145.20	41.78	4.12
130	100	145.20	41.78	4.12
130	110	145.20	41.78	4.12

DC. 3. 4. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车减速并停止在目标车 TV2 后方或由系统转向避让；
- b) 主车与目标车发生碰撞；
- c) 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 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) 主车达到设定速度 V_{sv} ；
- b) 目标车切出开始时刻达到设定速度 V_{tv} ；
- c) 目标车切出开始时刻，与目标车的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%；
- d) 目标车切出开始前主车始终保持在车道内。

DC. 3. 5 障碍物避让

DC. 3. 5. 1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近本车道前方的障碍物，如图DC. 5所示。

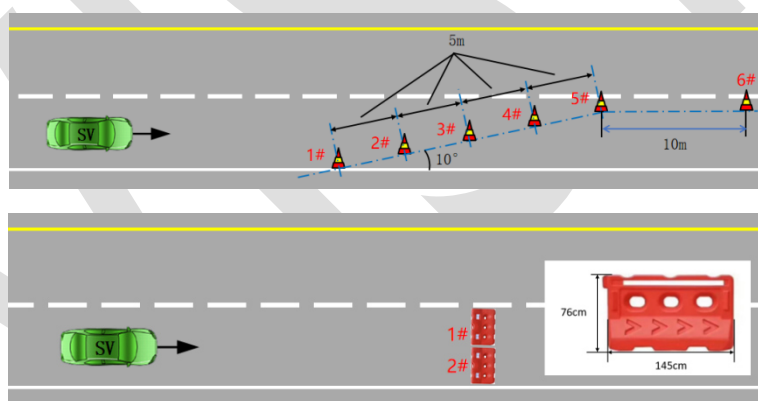


图 DC. 5 场景示意图

DC. 3. 5. 2 试验方法

- a) 目标车静止于主车行驶车道中央；
- b) 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{sv} 在直道内巡航行驶 2s 以上，接近主车道前方障碍物，具体参数详见表 DC. 7。

表 DC. 7 测试场景参数表

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	障碍物类型
125、130	锥桶
80-130 (每隔 5 取一个速度点)	水马

DC. 3. 5. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与障碍物发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或转向避让；
- 主车与障碍物发生碰撞；
- 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 5. 4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验应保证以下事项：

- 主车达到设定速度 V_{sv} ；
- 当主车与障碍物间距为 250m 时开始记录有效数据。

DC. 3. 6 前方特殊车辆静止

DC. 3. 6. 1 场景描述

主车以规定的设定速度在直道内巡航行驶，速度稳定后逐渐接近前方特殊车辆，如图DC. 8所示。

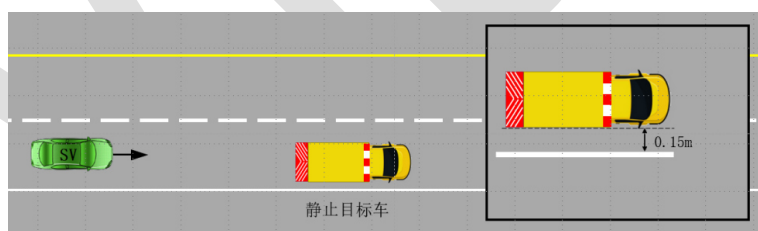


图 DC. 8 场景示意图

DC. 3. 6. 2 试验方法

- 目标车静止于主车车道前方，其与右侧实线距离为 0.15m (记为-0.15) 或与左侧虚线距离为 0.15m (记为+0.15)；
- 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{sv} 在直道内巡航行驶，接近主车道前方目标车，具体参数详见表 DC. 8。

表 DC. 8 测试场景参数表

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	距离车道线距离 (m)	目标车类型
125、130	+0.15	防撞缓冲车
	-0.15	
110-130（每隔 5 取一个速度点）	+0.15	救护车
	-0.15	
110-130（每隔 5 取一个速度点）	+0.15	消防车
	-0.15	

DC. 3. 6. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与目标车发生碰撞；
- 主车在行驶过程中驶离目标车道。

DC. 3. 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：

- 主车达到设定速度 V_{sv} ；
- 当主车与目标车间距为 250m 时开始记录有效数据。

DC. 3. 7 前车紧急制动

DC. 3. 7. 1 场景描述

主车以设定的速度在主车道稳定行驶，目标车辆在主车前方同一车道一定距离以设定的速度稳定行驶，当主车车辆靠近目标车辆时，目标车辆“突然”紧急制动，具体场景图DC. 7所示。

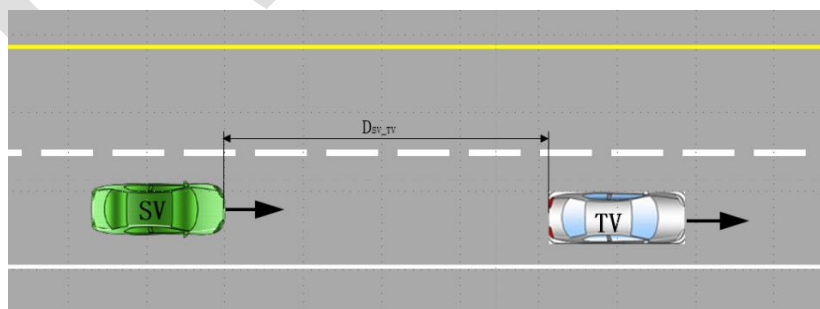


图 DC. 7 前车紧急制动场景

DC. 3. 7. 2 试验方法

- a) 将主车置于道路上，主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{SV} 在车道内巡航行驶；
- b) 主车相同车道目标车辆 TV 以设定速度 V_{TV} 稳定行驶；
- c) 当目标车 TV 在主车 SV 前方给定的测试距离 D_{SV_TV} 的时刻，目标车辆 TV 紧急制动。具体参数详见表 DC. 9。

表 DC. 9 测试场景参数表

V_{SV} 、 V_{TV} (km/h)	D_{SV_TV} (m)	目标车类型
110	30-60 (每隔 10 取一个距离点)	乘用车
120	30-60 (每隔 10 取一个距离点)	客车
130	30-60 (每隔 10 取一个距离点)	重型卡车

DC. 3. 7. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车减速在目标车 TV 后方或由系统转向避让；
- b) 主车与目标车辆 TV 发生碰撞；

DC. 3. 7. 4 测试场景参数说明

为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- a) 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- b) 目标车辆 TV 达到设定速度 V_{TV} ；
- c) 目标车辆 TV 紧急制动时，主车与目标车辆 TV 的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%；
- d) 目标车辆 TV 紧急制动开始前主车和目标车始终保持在同一车道内，且目标车辆在主车前方。

DC. 3. 8 主车视野受阻情况目标车切入

DC. 3. 8. 1 场景描述

主车以设定的速度在主车道并排同向行驶，相邻车道视野被目标车 TV1 (大车) 挡住，同时目标车 TV2 位于目标车 TV1 前方并且正在变道，准备切入主车所在的车道，具体如图 DC. 8 所示。

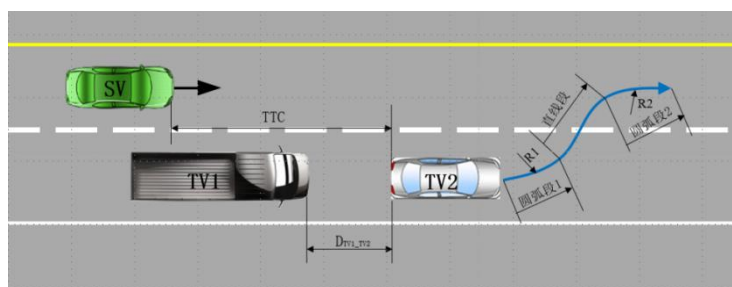


图 DC. 8 场景示意图

DC. 3. 8. 2 试验方法

- a) 主车激活 HNOA 功能，以速度 V_{SV} 在直道内稳定巡航行驶，目标车 TV1、TV2 在相邻车道内以 V_{TV} 匀速行驶；
- b) 当目标车 TV2 在主车前方给定的距离时刻，目标车 TV2 沿着换道轨迹切入至主车行驶车道，具体参数详见表 DC. 10。

表 DC. 10 测试场景参数表

V_{SV} 、 V_{TV1} 、 V_{TV2} (km/h)	TTC (s)	$D_{TV1,TV2}$ (m)	圆弧半径 $R1$ 、 $R2$ (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道线 夹角 (°)	目标车类型 (TV1、TV2)
80、60、60	2.0	25	100	16.4	7.3	重型卡车、乘用车
85、65、65	2.0	30	110	16.4	7.3	客车、客车
90、40、40	2.0	20	120	7.2	8.4	客车、乘用车
90、50、50	2.0	20	120	7.2	8.4	客车、乘用车
95、45、45	1.8	20	130	8.6	8.1	重型卡车、乘用车
100、55、55	1.8	25	145	15.6	6.6	客车、客车
100、70、70	1.8	30	145	20.0	6.0	重型卡车、乘用车
105、60、60	1.8	25	145	16.4	6.6	客车、乘用车
110、55、55	2.0	25	135	15.6	6.8	重型卡车、乘用车
115、60、60	2.0	25	135	16.4	6.6	客车、客车
120、65、65	2.0	30	135	20.0	6.0	客车、乘用车

表 DC. 10 测试场景参数表 (续)

V_{SV} 、 V_{TV1} 、 V_{TV2} (km/h)	TTC (s)	$D_{TV1-TV2}$ (m)	圆弧半径 $R1$ 、 $R2$ (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道线 夹角 (°)	目标车类型 (TV1、TV2)
120、70、70	2.0	30	140	20.0	6.0	客车、客车
125、70、70	2.0	30	140	20.0	6.0	客车、客车
130、70、70	2.0	30	140	20.0	6.0	客车、客车

DC. 3. 8. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车减速在目标车 TV2 后方或由系统转向避让；
- 主车与目标车 TV2 发生碰撞。

DC. 3. 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：

- 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- 目标车辆 TV1 达到设定速度 V_{TV1} ；
- 目标车辆 TV2 切入开始时刻达到设定速度 V_{TV2} ；
- 目标车辆 TV2 切入开始时刻，主车与目标车辆 TV2 的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%；
- 目标车辆 TV2 切入开始前主车始终保持在车道内。

DC. 3. 9 施工区域通行

DC. 3. 9. 1 场景描述

主车以设定的速度在主车道稳定行驶，目标车因前方道路施工准备切入相邻车道，如图DC. 9所示。

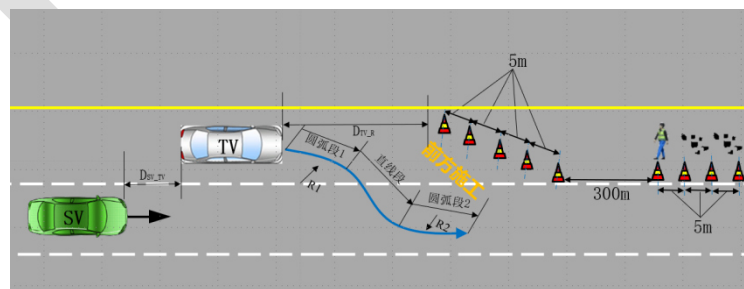


图 DC. 9 场景示意图

DC. 3. 9. 2 试验方法

- a) 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{SV} 在主道内稳定巡航行驶，目标车辆 TV 在主车的相邻车道内以 V_{TV} 匀速行驶；
- b) 当目标车和道路施工纵向实际距离 D_{TV_R} 满足触发条件时，主车沿着换道轨迹切出至相邻车道路具体参数详见表 DC. 11。

表 DC. 11 测试场景参数表

V_{SV} 、 V_{TV} (km/h)	D_{TV_R} (m)	TTC_{SV_TV} (s)	圆弧半径 R1、R2 (m)	直线段长度 (m)	轨迹与车道 线夹角 (°)	目标车类型
80、60	40	2.0	100	16.4	7.3	乘用车
80、60	40	2.0	110	16.4	7.3	客车
90、60	40	2.0	100	18.0	7.0	乘用车
90、60	40	2.0	110	18.0	6.8	客车
90、60	40	2.0	110	18.0	6.8	重型卡车
110、55	50	1.8	110	16.4	7.0	乘用车
110、55	50	1.8	120	16.4	6.8	客车
110、55	50	1.8	120	16.4	6.8	重型卡车
120、65	60	2.0	120	20	6.5	乘用车
120、65	60	2.0	130	20	6.2	客车
120、65	60	2.0	130	20	6.2	重型卡车
125、70	70	2.0	130	24	5.8	乘用车
130、70	70	2.0	140	24	5.6	客车
130、70	70	2.0	140	24	5.6	重型卡车

DC. 3. 9. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车停车或者主动转向避让；
- b) 主车和目标车辆发生碰撞。

DC. 3. 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：

- 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- 目标车辆 TV 达到设定速度 V_{TV} ；
- 目标车辆切入开始时刻，主车与目标车辆的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%；
- 目标车辆 TV 切入开始前主车始终保持在车道内。

DC. 3. 10 匝道汇入

DC. 3. 10. 1 场景描述

主车以设定的速度由匝道汇入主路，当主车准备切入主路时，相邻匝道的目标车以设定的速度同时准备汇入主路，如图DC. 10所示。

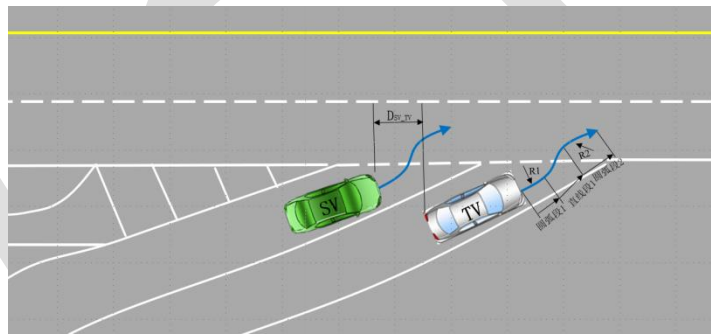


图 DC. 10 场景示意图

DC. 3. 10. 2 试验方法

- 主车激活 HNOA 功能，以设定速度 V_{SV} 在匝道内稳定行驶 2s 以上；目标车辆 TV 在主车的相邻匝道内以 V_{TV} 稳定行驶；
- 主车沿着换道轨迹由匝道切入主路车道；目标车沿着换道轨迹由匝道切入主路车道，具体参数详见表 DC. 12。

表 DC. 12 测试场景参数表

V_{SV} 、 V_{TV} (km/h)	TTC (s)	圆弧半径 $R1$ 、 $R2$ (m)	直线段 1 长度 (m)	轨迹与车道线夹角($^{\circ}$)	目标车类型
40、20	2.0	130	16.4	4.2	乘用车
40、20	2.0	130	16.4	4.2	客车

表 DC. 12 测试场景参数表 (续)

V_{SV} 、 V_{TV} (km/h)	TTC (s)	圆弧半径 R1、R2 (m)	直线段 1 长度 (m)	轨迹与车道线夹角($^{\circ}$)	目标车类型
40、20	2.0	130	16.4	4.2	重型卡车
50、30	2.0	135	12.8	3.6	乘用车
50、30	2.0	135	12.8	3.6	客车
50、30	1.8	135	12.8	3.6	重型卡车
50、30	1.8	140	8.6	3.8	客车
60、35	1.8	140	16.4	4.0	乘用车
60、35	2.0	140	16.4	4.0	客车
60、35	2.0	150	16.4	4.0	重型卡车
70、45	2.0	150	8.6	3.8	乘用车
70、45	1.8	150	8.6	3.8	客车

DC. 3. 10. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车停车或者主动转向避让；
- b) 主车和目标车辆发生碰撞。

DC. 3. 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) 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- a) 目标车辆 TV 达到设定速度 V_{TV} ；
- b) 主车在切入主路开始前，目标车辆保持在主车相邻匝道内行驶；
- c) 目标车辆 TV 切入开始时刻，主车与目标车辆 TV 的纵向距离实际值与规定值的误差不超过 5%。

DC. 4 模拟仿真试验结果报告模板

测试流程完整性报告、模拟仿真试验结果报告模板见表DC. 13、表DC. 14。

表 DC. 13 测试流程完整性报告模板

测试流程完整性报告				
编号	名称	信息记录		
1	测试方式	HIL 硬件在环测试		
2	测试台架软硬配置	软件及版本	场景仿真软件	(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)
			测试管理软件	(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)
			
		硬 件	视频黑箱	√
			雷达暗箱	√
			超声波雷达模拟器	
			GNSS 定位模拟器	
			实时仿真硬件平台	√
			
		关键照片		

表 DC. 13 测试流程完整性报告模板（续）

测试流程完整性报告				
3	动力学标定	纵向工况	全油门起步	
			
		横向工况	稳态圆周	
			
4	被测设备	被测对象	示例:毫米波雷达、前视摄像头	
		功能描述	示例: ACC、AEB、LDW 等功能	
5	仿真平台架构图			

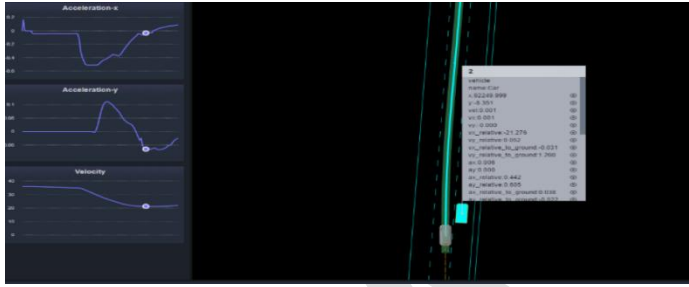
表 DC. 14 模拟仿真试验结果报告模板

模拟仿真试验报告	
测试时间	
测试地点	
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)
基础场景测试	
置信度计算	示例: 基础场景测试一共包括 12 个子工况, 根据置信度计算方式, 模拟仿真实验置信度为: $Re=$

表 DC. 14 模拟仿真试验结果报告模板 (续)

模拟仿真试验报告							
场景 1-乘用车目标车静止场景							
序号	用例编号	VSV、VTV1 (km/h)	D _{TV1-TV2} (m)	圆弧半径 (m)	直线段长度 (m)	安全性	法规符合
1	CutOut_001	60	30	36.9	21.05	通过	通过
2	CutOut_002	60	50	36.9	21.05	通过	通过
3	CutOut_003	60	80	36.9	21.05	通过	通过
4	CutOut_004	65	32	43.03	22.77	通过	不通过
5	CutOut_005	65	50	43.03	22.77	不通过	通过
6	CutOut_006	65	80	43.03	22.77	不通过	不通过
.....
场景泛化测试							
得分说明		示例： 根据评分标准，模拟仿真实验最终得分为： $\sum(\text{场景泛化测试得分}) \times \text{Re} =$					
场景 1-前方目标车静止场景							
序号	用例编号	V _{SV} 、V _{TV1} (km/h)	D _{SV-TV} (m)	圆弧半径 (m)	直线段长度 (m)	安全性	法规符合
1	CutOut_001	120	30	36.9	21.05	通过	通过
2	CutOut_002	120	30	36.9	21.05	通过	通过
3	CutOut_003	120	50	36.9	21.05	通过	通过
4	CutOut_004	125	50	43.03	22.77	不通过	通过
5	CutOut_005	125	60	43.03	22.77	通过	不通过
6	CutOut_006	125	60	43.03	22.77	不通过	不通过
.....

表 DC. 15 模拟仿真试验结果记录模板

模拟仿真测试结果记录	
场景名称	1. 前方乘用车静止
测试数据（包含测试关键参数截图，如主车/目标车速度，thw, ttc 等）	
场景名称	.....
测试数据	.....

DC. 5 模拟仿真试验数据模板记录模板

表 DC. 16 模拟仿真试验数据模板

frame_id	frame_time	actor_name	actor_relative_x	actor_velocity_x	actor_acceleration_x	actor_lane_id	actor_dist_to_goal	actor_relative_y	actor_velocity_y	actor_acceleration_y	.....
1	0	SV	44.1	0	2	-1	10	3.5	0.01	0.001	.....
2	1	SV	44.2	5	2.21E-05	-1	12	3.5	0.01	0.001	.....
3	2	SV	44.3	10	2	-1	14	3.5	0.01	0.002	.....
4	3	SV	44.4	15	2.21E-05	-1	16	3.5	0.01	0.001	.....

5	4	SV	44.5	20	2	-1	18	3.5	0.01	0.001
---	---	----	------	----	---	----	----	-----	------	-------	-------

表 DC.16 模拟仿真试验数据模板（续）

frame_id	frame_time	actor_name	actor_relative_x	actor_velocity_x	actor_acceleration_x	actor_lane_id	actor_dist_to_goal	actor_relative_y	actor_velocity_y	actor_acceleration_y	.....
6	5	SV	44.6	25	2.21E-05	-1	20	3.5	0.01	0.002	.....
.....

附录E
(规范性附录)
智能行车指数_领航智能驾驶系统(高速公路)评价规程

E.1 评价方法

E.1.1 概述

领航智能驾驶系统(高速公路)试验总分110分,包括封闭场地试验、开放道路试验和模拟仿真试验三部分。其中封闭场地试验总分100分、开放道路试验总分100分、模拟仿真试验总分10分。领航智能驾驶系统(高速公路)试验最终得分计算方法如下:

领航智能驾驶系统(高速公路)试验得分= \min {封闭场地试验得分,开放道路试验得分}+模拟仿真试验得分。

E.1.2 封闭场地试验评分

E.1.2.1 封闭场地试验总分 100 分,包括 7 个测试场景,具体评分方法如表 E.1 所示

表E.1 封闭场地试验评分表

类型	场景	满分	主车避让的最高速度 < 60km/h	主车避让的最高速度 =60km/h	60km/h < 主车避让的最高速度 < 120km/h	主车避让的最高速度 ≥ 120km/h	扣分项
基本场景	前方乘用车静止	14	0	8.40	$y = \frac{7}{75}x + 2.80$ 其中: y —得分,精确到小数点后两位 x —主车避让的最高速度	14.00	若主车采取换道策略实现避让,在主车变道前需开启转向灯。若未开启转向灯,相应测试场景得分扣 5 分
	前方乘用车静止(直道)-目标车斜置	14	0	8.40		14.00	
	前方乘用车静止(弯道)	14	0	8.40		14.00	
	乘用车目标车切入	14	0	8.40		14.00	
	乘用车目标车切出	14	0	8.40		14.00	
挑战场景	交通锥避让	15	0	9.00	$y = \frac{1}{10}x + 3.00$ 其中:	15.00	

	前方防撞缓冲车静止	15	0	9.00	y —得分，精确到小数点后两位 x —主车避让的最高速度	15.00	
--	-----------	----	---	------	---------------------------------	-------	--

E. 1. 2. 2 针对具体试验场景，主车需通过该场景下不同主车速度点对应的所有试验工况，才能得到该主车速度点的相应分数。

E. 1. 2. 3 具体试验工况的通过要求均为主车不与目标车或目标物发生碰撞。

E. 1. 2. 4 在封闭场地试验过程中，试验车辆领航智能驾驶功能（高速公路）的跟车时距设置为最低挡，在评价乘用车目标车切出场景最终得分时，参考驾驶辅助评价规程中的规定。

E. 1. 3 开放道路试验评分

E. 1. 3. 1 开放道路测试评分细则

E. 1. 3. 1. 1 开放道路试验总分为 100 分，包括场景试验以及加分和罚分项，最终总得分不超过 100 分，具体评分方法如表 E. 2 所示。

E. 1. 3. 1. 2 开放道路试验最终得分 = Σ (具体试验工况得分) * HNOA 功能激活百分比 - 罚分 + 加分。

表E. 2 功能完成度测试评分表

类型	场景		试验工况	满分	
基本场景	高速公路	路段内	拥堵走停	拥堵走停	5
			隧道通行	隧道通行	5
		车道尽头导航变道		工况 1: 主车车道前方及相邻车道无环境车	5
				工况 2: 主车车道前方无环境车，相邻车道有 1 辆环境车	5
				工况 3: 主车车道前方无环境车，相邻车道有 2 辆环境车	5
				工况 4: 主车车道前方有 1 辆环境车，相邻车道无环境车	5
				工况 5: 主车车道前方有 1 辆环境车，相邻车道有 1 辆环境车	5
				工况 6: 主车车道前方有 1 辆环境车，相邻车道有 2 辆环境车	5
		匝出处	高速汇出匝道 (有 0/1 辆环境车)	工况 1: 主车车道前方及相邻车道无环境车	5
				工况 2: 主车车道前方无环境车，相邻车道有 1 辆环境车	5

				工况 3: 主车车道前方有 1 辆环境车, 相邻车道无环境车	5
			匝道内路线选择	工况 1: 主车车道前方及相邻车道无环境车	5
			匝道内急弯通行	工况 1: 主车车道前方及相邻车道无环境车	5
			匝道汇入高速 (有 0/1 辆环境车)	工况 1: 主车所在匝道前方及相邻车道无环境车	5
				工况 2: 主车所在匝道前方无环境车, 相邻车道有 1 辆环境车	5
基本场景			匝道汇入高速 (有 0/1 辆环境车)	工况 3: 主车所在匝道前方有 1 辆环境车, 相邻车道无环境车	5
挑战场景	高速公路	匝道处	高速汇出匝道 (有 2/3 辆环境车)	工况 1: 主车车道前方有 1 辆环境车, 相邻车道有 1 辆环境车	5
				工况 2: 主车车道前方有 1 辆环境车, 相邻车道有 2 辆环境车	5
			匝道汇入高速 (有 2/3 辆环境车)	工况 1: 主车所在匝道前方有 1 辆环境车, 相邻车道有 1 辆环境车	5
				工况 2: 主车所在匝道前方有 1 辆环境车, 相邻车道有 2 辆环境车	5

E. 1. 3. 1. 3 针对主车在每个试验工况下的功能完成度, 根据主车实际完成驾驶任务的驾驶自动化等级分为 3 档进行评分 (具体试验工况评分细则详见 E. 1. 3. 2)。

- a) 第 1 档: 主车以 2 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务, 过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警, 对应试验工况得分率为 100%;
- b) 第 2 档: 主车以 1 级或 0 级驾驶自动化等级完成驾驶任务, 能够提醒驾驶员从容接管, 对应试验工况得分率为 60%;
- c) 第 3 档: 主车未完成驾驶任务, 并且未提醒驾驶员接管, 对应试验工况不得分。

E. 1. 3. 1. 4 针对具体试验工况, 若在开放道路试验中遇到多次, 则对多次试验结果进行单独评分, 并按 10% 的比例除去最低分后, 取剩余测试分数的平均值 (精确到小数点后 2 位), 作为该试验工况最终得分。

注: 若该试验工况试验次数的 10% 为非整数, 则按四舍五入取整, 若小于 1 则取 1。

E. 1. 3. 1. 5 HNOA 功能激活百分比是在开放道路实验过程中, 主车 HNOA 功能实际激活里程在理论可激活总里程中的占比, 具体计算方法如下:

$$\text{HNOA 功能激活百分比} = \text{HNOA 功能激活实际行驶里程} / \text{HNOA 功能可激活行驶总里程} * 100\%$$

E. 1. 3. 1. 6 在整个开放道路试验过程中, 若主车出现以下情况, 则在开放道路试验得分中扣除相应分值,

作为罚分，最终总罚分最多不超过 20 分，如表 E. 3 所示。

表E. 3 罚分项

罚分项		扣分分值	
高速公路	路段内	超过道路限速	2
		变道不打转向灯	2
		压实线	2
		在道路通畅情况下，主车在路段内低于道路最低限速行驶超过 30s	2
高速公路	路段内	驾驶员意料之外的制动或转向	3
		总接管次数（1 次~2 次）	2
		总接管次数（3 次~4 次）	3
	匝道处	总接管次数（超过 4 次）	5
		压实线	2
		驾驶员意料之外的制动或转向	3

注1：若系统发出限速改变确认请求，测试人员需在系统发出请求 2s 内进行确认。

注2：若主车在开放道路相同路段或位置多次触发同一条罚分项，则仅进行 1 次罚分。

注3：在路段内测试时，测试人员为保证行驶安全，在有碰撞风险或违反交通法规的情况下，测试人员应及时接管车辆。总接管次数指在整个开放道路测试期间，测试人员接管车辆的总次数。

E. 1. 3. 1. 7 在整个开放道路试验过程中，若主车成功实现以下功能，则在开放道路试验得分中增加相应分值，作为加分，如表 E. 4 所示。

表E. 4 加分项

加分项	加分分值
主车前方目标车慢行，主车智能变道	1 分
智慧避让侧方大型车辆	1 分

注1：在实际测试过程中，主车成功实现上表功能则加一次分，不累计加分。

E. 1. 3. 2 开放道路测试场景评分细则

E. 1. 3. 2. 1 拥堵走停场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车在拥堵路段自动跟随本车道前方车辆走停，完成规定拥堵路段的通行，未发生功能降级或驾驶员接管报警。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车在拥堵路段无法全程自动跟随本车道前方车辆走停，需要驾驶员确认（按键或轻踩加速踏板）或系统提醒驾驶员跟行。
- c) 第 3 档（不得分）：主车在拥堵路段无法自动跟随本车道前方车辆走停，且系统未提示驾驶员跟行。

E. 1. 3. 2. 2 隧道通行场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车驶入隧道入口，通过隧道后驶出；在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警，领航智能驾驶系统(高速公路)对主车持续进行横向和纵向控制。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车在驶入隧道前发生功能降级，并在驶入隧道前不小于 5s 发出驾驶员接管报警；
 - 主车在通过隧道过程中发生功能降级，并在降级前不小于 5s 发出驾驶员接管报警。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车在驶入隧道前发生功能降级或退出，且没有发出驾驶员接管报警；
 - 主车在驶入隧道前发生功能降级或退出，在驶入隧道前小于 5s 才发出驾驶员接管报警；
 - 主车在通过隧道过程中发生功能降级或退出，且没有发出驾驶员接管报警；
 - 主车在通过隧道过程中发生功能降级或退出，在功能降级或退出前小于 5s 才发出驾驶员接管报警。

注：功能降级仅针对领航智能驾驶系统(高速公路)由 2 级驾驶自动化等级降级为 1 级或 0 级驾驶自动化等级，不包括 2 级驾驶自动化等级内的功能切换、主车提醒驾驶员专注驾驶等提示。

E. 1. 3. 2. 3 车道尽头导航变道场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，且能够变道至未发生车道减少的车道，在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警；主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与车道尽头的 THW 不小于 5s。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，在主车车头与车道尽头的 THW 不小于 5s 时，系统发出接管请求，由驾驶员操作完成变道。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与车道尽头的 THW 小于 5s；
 - 系统向驾驶员发出接管请求，但此时主车前部与车道尽头的 THW 小于 5s；
 - 主车未能识别环境车，变道过程中发生碰撞危险由驾驶员强制接管；
 - 主车未变道至相邻车道，且系统不发出变道确认请求或接管请求，导致车轮压实线或由驾驶员强制接管或驶入应急车道。

E. 1. 3. 2. 4 高速汇出匝道场景

- a) 第1档（得分率 100%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，且能够从高速公路主路完全变道至匝道，在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警；且主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，车轮未压实线或导流线，前部与匝道汇出口的 THW 不小于 5s。
- b) 第2档（得分率 60%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，且在主车前部与匝道汇出口的 THW 不小于 5s 时，系统发出接管请求，由驾驶员操作完成变道。
- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与匝道汇出口的 THW 小于 5s；
 - 系统发出接管请求，但此时主车前部与匝道汇出口的 THW 小于 5s；
 - 主车未能识别相邻车道车辆，变道过程中发生碰撞危险由驾驶员强制接管；
 - 主车未变道至匝道且系统未发出变道确认请求或接管请求，导致车轮压实线或由驾驶员强制接管；
 - 主车任一行驶轮穿越导流区；
 - 主车虽在匝道汇出口处变道成功，但未驶入匝道。

E.1.3.2.5 匝道内路线选择场景

- a) 第1档（得分率 100%）：主车能够根据导航信息在匝道内驶入正确的路径，在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警；主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与导流区起始点 THW 不小于 5s。
- b) 第2档（得分率 60%）：主车在主车前部与导流区起始点 THW 不小于 5s 时，系统发出接管请求，由驾驶员操作驶入导航信息指引的正确匝道内。
- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与导流区起始点的 THW 小于 5s；
 - 系统发出接管请求，但此时主车前部与导流区起始点的 THW 小于 5s；
 - 主车未变道至匝道内导航信息指引的正确路径，且系统未发出变道确认请求或接管请求，导致车轮压实线或由驾驶员强制接管；
 - 主车任一行驶轮穿越导流区。

E.1.3.2.6 匝道内急弯通行场景

- a) 第1档（得分率 100%）：主车可以根据导航信息在匝道内的急弯通行，在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警。

- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车在匝道内的急弯通行时，系统发出接管请求，由驾驶员操作保持主车在匝道内急弯中正常通行。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车未识别匝道急弯内的实线，通行时导致任一行驶轮压实线，由驾驶员强制接管；
 - 主车在进入匝道急弯时未进行转向，同时系统未发出接管请求，由驾驶员强制接管；
 - 主车在匝道急弯内行驶期间，横向控制失效，同时系统未发出接管请求，由驾驶员强制接管。

E. 1. 3. 2. 7 匝道汇入高速场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，且能够从匝道完全汇入至高速公路主路，在此过程中未发生功能降级或驾驶员接管报警；且主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，车轮未压实线或导流线，前部与加速车道尽头的 THW 不小于 5s。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，且在主车前部与加速车道尽头的 THW 不小于 5s 时，系统发出接管请求，由驾驶员操作完成变道。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车开始变道时或系统提示驾驶员确认变道时，主车前部与加速车道尽头的 THW 小于 5s；
 - 系统发出接管请求，但此时主车前部与加速车道尽头的 THW 小于 5s；
 - 主车未能识别本车道或相邻车道的环境车辆，变道过程中发生碰撞危险，导致驾驶员强制接管；
 - 主车未变道至高速公路主路并且系统未发出变道确认请求或接管请求，导致车轮压实线或由驾驶员强制接管或驶入应急车道。

E. 1. 4 模拟仿真试验评分

E. 1. 4. 1 模拟仿真试验总分 10 分，其中基础场景测试评分方法与封闭场地试验相同，场景泛化测试具体评分方法见 E. 1. 4. 4 及表 E. 3。

E. 1. 4. 2 本规程通过模拟仿真试验基础场景测试以验证模拟仿真试验与实车封闭场地试验结果的一致性，得到模拟仿真试验置信度 Re ， Re 具体计算方法如式（1）所示：

$$Re = \left(1 - \frac{\sum (\text{结果不一致工况})}{\text{总测试工况数}}\right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

注1：在针对模拟仿真试验基础场景测试的 7 个测试场景，选择每个场景对应的封闭场地试验相同的试验工况进行测试，测试工况总数即为上式中的分母。

注2：针对注 1 中的试验工况，若模拟仿真试验结果通过性与封闭场地试验结果通过性不相同，则该工况为结果不一致工况。

注3：针对同一试验工况，若模拟仿真试验与封闭场地试验得分情况一致，则为两者通过性相同。

E. 1. 4. 3 模拟仿真试验整体评分方法如下：

- a) 感知加规划控制的仿真方案：模拟仿真试验最终得分 = $\sum(\text{场景泛化测试得分}) \times Re$ ；
- b) 规划控制的仿真方案：模拟仿真试验最终得分 = $\sum(\text{场景泛化测试得分}) \times Re \times 0.9$ 。

E. 1. 4. 4 场景泛化测试中，每个试验工况的评分方法如下：

- a) 通过（得 100%分数）：测试有效情况下，主车不与目标物发生碰撞，不违反道路交通安全法规规定，并通过场景路段；
- b) 通过但不合规（得 60%分数）：测试有效以及主车不发生碰撞情况下：
——主车压实线行驶，或连续压虚线超过 8s；
——主车转向避让未提前开启转向灯。
- c) 不通过（不得分）：以下条件满足其中一条：
——主车与目标车发生碰撞。
- d) 参数偏移：部分仿真工具链针对某场景的某关键参数无法按照指定参数搭建（比如车道曲率），计算总体偏移率 p ， p 值具体计算方法如式（2）所示。

$$p = 1 - \prod \mu_i \left(1 - \frac{|L_i - K_i|}{L_i}\right) \dots \dots \dots (2)$$

其中 L_i 指第 i 项参数值， K_i 为实际搭建仿真场景的参数值， μ_i 代表相应参数的权重。

- $p < 0.1$ ：分数不变；
—— $0.2 > p \geq 0.1$ ：分数乘以 0.8；
—— $0.4 > p \geq 0.2$ ：分数乘以 0.6；
—— $0.4 > p \geq 0.2$ ：不得分。

E. 1. 4. 5 在模拟仿真试验过程中，试验车辆领航智能驾驶功能(高速公路)的跟车时距设置为最低挡，在评价乘用车目标车切出场景最终得分时，参考驾驶辅助评价规程中的规定。

表E. 5 模拟仿真试验场景泛化测试具体评分表

试验场景	试验工况数量	试验场景满分	每个试验工况满分
前方目标车静止	24	1	1/24
前方乘用车静止（弯道）	17	1	1/17
乘用车目标车切入	17	1	1/17
乘用车目标车切出	13	1	1/13
障碍物避让	13	1	1/13

前方特殊车辆静止	24	1	1/24
前车紧急制动	12	1	1/12
主车视野受阻情况目标车切入	14	1	1/14
施工区域通行	14	1	1/14
匝道汇入	12	1	1/12

IVISTA

附录F
(规范性附录)
智能驾驶指数_领航智能驾驶系统(城市道路)试验规程

F.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能行车指数-领航智能驾驶系统(城市道路)的试验方法。

F.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 5768.2-2022 道路交通标志和标线 第二部分:道路交通标志

GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第三部分:道路交通标线

GB 5768.5-2017 道路交通标志和标线 第五部分:限制速度

GB 14886-2016 道路交通信号灯设置与安装规范

GB 14887-2011 道路交通灯信号

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

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 24720-2009 交通锥

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

GB/T 41798-2022 智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求

JGJ/T 188-2009 施工现场临时建筑物技术规范

ISO 21448 Road vehicles - Safety of the intended functionality

ISO 34502 Road vehicles -- Engineering framework and process of scenario-based safety evaluation

F.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

F.3.1

惯性坐标系 inertial frame

本文件采用 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(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。

F. 3. 2**领航智能驾驶系统 navigation on autopilot;NOA**

具有导航地图和/或高精地图支持, 可在高速公路、快速路、城市道路范围内实现包括主干路、匝道、路口等区域点对点通行的一类智能驾驶系统。

F. 3. 3**城市道路 city road**

通达城市的各地区, 供城市内交通运输及行人使用, 便于居民生活、工作及文化娱乐活动, 并与市外道路连接负担着对外交通的道路。

F. 3. 4**主车 subject vehicle;SV**

特指配备有领航智能驾驶系统(城市道路)的待测车辆。

F. 3. 5**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(1)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。

$$TTC = \frac{X_0(t)}{V_r(t)} \dots \dots \dots (1)$$

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)

F. 3. 6**设计运行范围 operational design domain;ODD**

驾驶自动化系统设计时确定的适用于其功能运行的外部环境条件。

注: 典型的外部环境条件有道路、交通、天气、光照等。

[来源: GB/T 40429-2021, 2. 11]

F. 3. 7**设计运行条件 operational design condition;ODC**

驾驶自动化系统设计时确定的适用于其功能运行的各类条件的总称,包括设计运行范围、车辆状态、驾驶人员状态及其他必要条件。

[来源: GB/T 40429-2021, 2.11]

F.3.8

道路弱势群体 vulnerable road user;VRU

行人、骑自行车者、骑两轮电动车者等弱势道路使用者。

F.3.9

预碰撞时间 pre-collision time;PCT

试验车辆在预设行驶轨迹中保持当前行驶速度到达与目标物的预碰撞点所需要的时间。

[来源: GB/T 41798-2022, 3.7]

F.3.10

车头时距 time headway;THW

用时间表示在同一路径上行驶的两车之间的距离,通过两车的车间距除以自车速度计算。

F.4 试验要求

F.4.1 试验场地及试验环境

F.4.1.1 试验场地要求

对于封闭场地测试,试验场地应满足以下条件:

- a) 试验路面干燥,没有可见的潮湿处,其峰值附着系数应大于 0.8;
- b) 针对雨天测试场景;试验路面附着系数宜为 0.3~0.5;
- c) 试验道路无明显的凹坑、裂缝等不良情况,长度至少为 500m;
- d) 单条试验车道宽度为 3.25m~3.50m,车道边线颜色为白色或黄色实线或虚线。

F.4.1.2 试验环境要求

F.4.1.2.1 封闭场地试验环境要求

F.4.1.2.1.1 日间测试要求

封闭场地测试日间测试要求满足以下条件:

- a) 气候条件良好,除特殊场景外,无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气环境;
- b) 温度在 0℃~45℃之间,风速应低于 5m/s;
- c) 试验应在均匀的自然光照条件下进行,如主车的生产制造商无更低的下限值要求,光照度应不小于 2000lux。

F.4.1.2.1.2 夜间测试要求

F. 4. 1. 2. 1. 2. 1 背景照度

背景照度作为路灯照明的附加值，测量时应关闭所有灯具和车灯，测量碰撞点/预估碰撞点处，即图 F. 1 所示的 M 点，背景照度的最大值应小于 11lux。

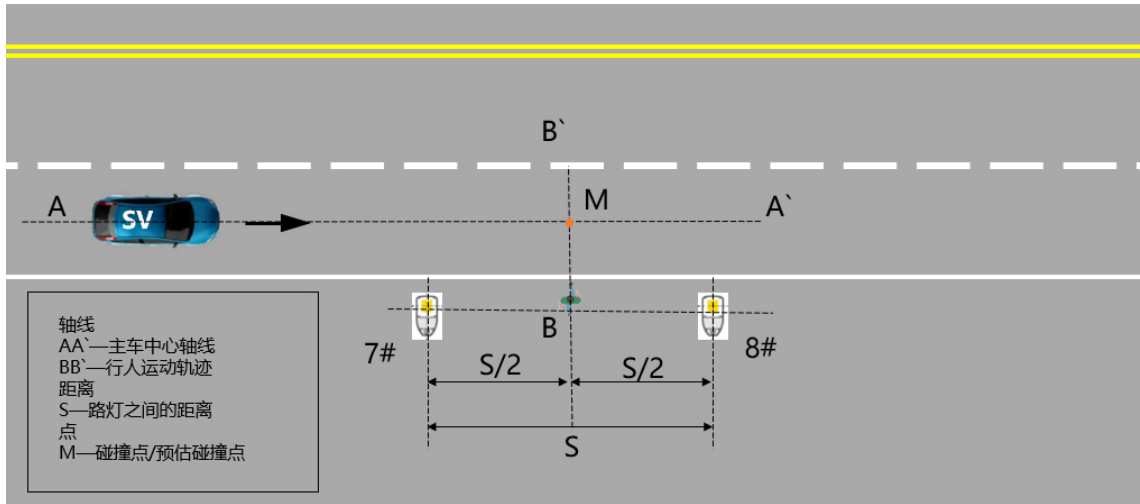


图 F. 1 背景照度测量

F. 4. 1. 2. 1. 2. 2 主车路径上的照度

主车路径上的照度值应测量主车路径上 11 个点 I₁...I₁₁ 的照度，如图 2 所示，再计算这 11 个点的平均照度 \bar{I} ，如式 (2) 所示。测量时打开路灯照明，平均照度的范围应在 16lux < \bar{I} < 22lux。

$$\bar{I} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} I_i \dots \dots \dots (2)$$

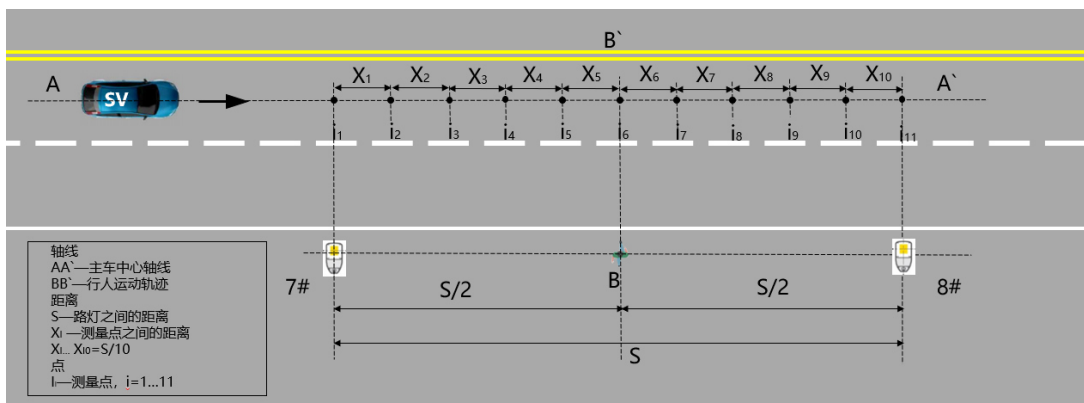


图 F. 2 主车路径上的照度测量

F. 4. 1. 2. 1. 2. 3 行人路径上的照度

针对行人近端横穿遮挡（夜间）场景，行人路径上的照度应测量行人路径上的 6 个点 I₁...I₆，如图 F. 3 所示，每个点的照度值不低于 5lux。

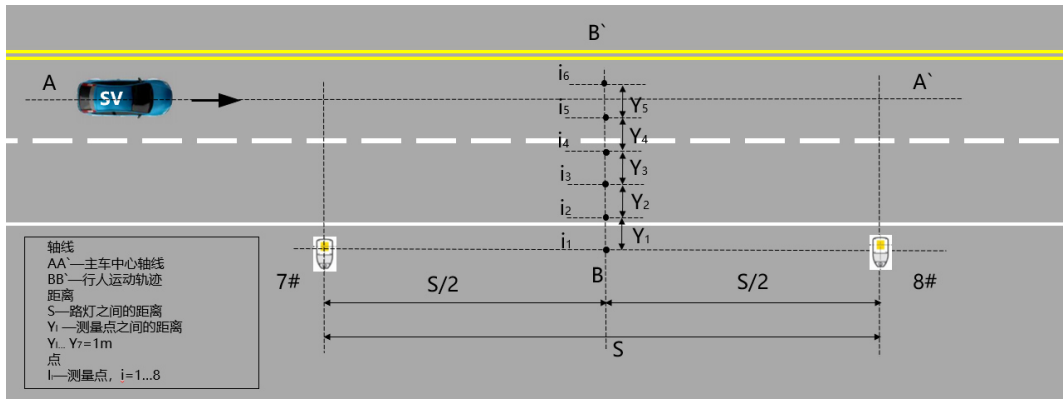


图 F. 3 行人路径照度测量

F. 4. 1. 2. 1. 2. 4 路灯安装

行人路径处于 7#灯和 8#灯中央位置，如图 4 所示，照明设备间距 $S = (25 \pm 0.5) \text{ m}$ ；照明设备光源与主车路径间距 $D = (7.75 \pm 0.5) \text{ m}$ ；照明设备光源高度 $H = (5 \pm 0.1) \text{ m}$ ；路面和灯杆的角度 $\alpha = (90 \pm 0.1)^\circ$ 。照明设备安装完成后，应保证主车行驶路径右侧 4m、左侧 6m 内无障碍物。

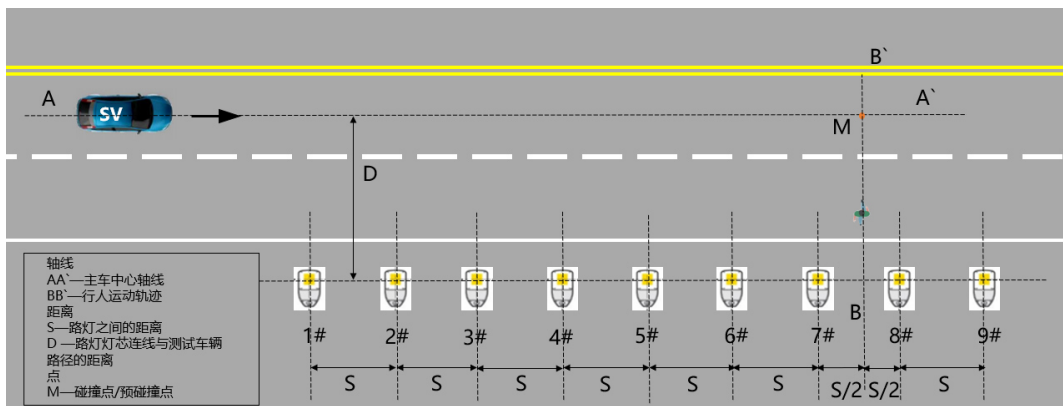


图 F. 4 路灯安装位置

F. 4. 1. 2. 2 开放道路试验环境要求

开放道路测试应避免在暴雨、降雪、扬尘等恶劣天气环境下进行。

F. 4. 2 试验设备

F. 4. 2. 1 目标物

F. 4. 2. 1. 1 柔性目标车辆、水马围挡、交通锥、道路施工围挡及散落目标物

- 乘用车目标车辆应为批量生产的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 IS019206-3，乘用车柔性目标物外观示意图如图F. 5所示。



图 F.5 试验目标物-乘用车柔性目标物外观示意图

- b) 卡车目标车辆应为批量生产的 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，卡车柔性目标物主要尺寸要求如表 F.1 所示，外观示意图如图 F.6 所示。



图 F.6 卡车柔性目标物外观示意图

表 F.1 卡车柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
车厢宽	2500±50
车厢高	2700±50
总高	3900±50
侧面宽度	1500±50
保险杠距地	440±10
保险杠长度	2340±30
保险杠宽度	120±5

- 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，快递三轮车柔性目标物主要尺寸要求如表 F.2 所示，外观示意图如图 F.7 所示。



图 F. 7 快递三轮车柔性目标物外观示意图

表 F. 2 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

d) 水马围挡

单个水马围挡推荐尺寸为 145cm*76cm，其外观示意图如图 F. 8 所示。

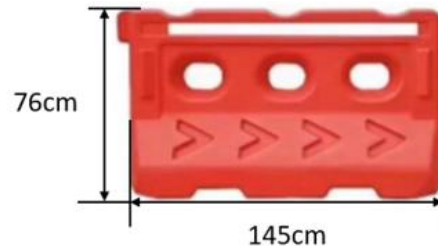


图 F. 8 水马围挡外观示意图

e) 交通锥

交通锥技术参数应符合 GB/T 24720-2009 的要求，推荐尺寸为 50cm*35cm，其示意图如图 F. 9 所示。



图 F. 9 交通锥

f) 道路施工围挡

单个道路施工围挡推荐尺寸为 3520mm*1800mm, 其单个尺寸外观示意图见图 F. 10 所示。

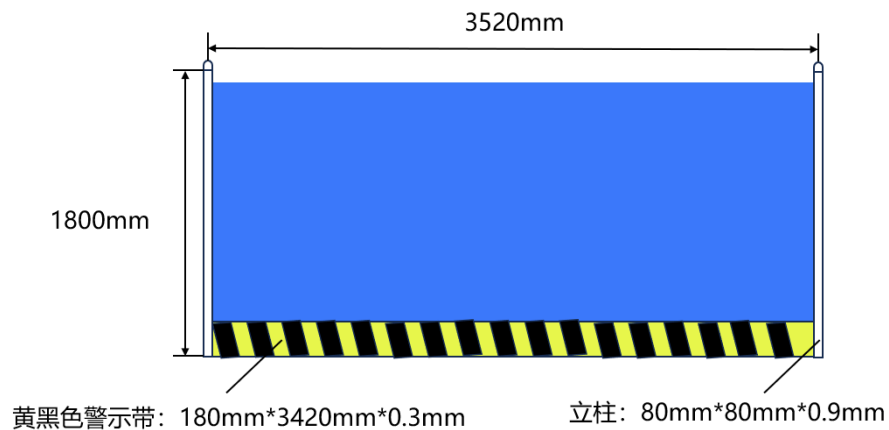


图 F. 10 单个道路施工围挡尺寸示意图

g) 散落目标物

针对前方皮卡货物散落场景, 选用的散落目标物包括瓦楞纸箱、泡沫箱及编织袋, 其要求如下:

- 瓦楞纸箱的尺寸为长 80cm、宽 50cm、高 60cm, 内部空置, 用透明胶带封装打包, 外形如图 F. 11 所示。
- 泡沫箱为白色, 尺寸为长 80.5cm、宽 48cm、高 44.5cm, 内部空置, 用透明胶带封装打包, 外形如图 F. 11 所示。
- 编织袋为白色, 尺寸为长 102cm、宽 60cm, 内部用白色海绵片片填充至编织袋完全撑开, 外形如图 F. 11 所示。



图 F. 11 散落目标物

4.2.1.2 柔性行人与骑行者目标物

- a) 成人行人目标物 APT 应为表面特征参数能够代表成人行人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，其外观示意图如图 F. 12 所示。



图 F. 12 成人行人目标 APT 外观示意图

- b) 自行车骑行者目标物 ABT 应为表面特征参数能够代表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，其外观示意图如图 F. 13 所示。



图 F. 13 自行车骑行者目标物 ABT 外观示意图

- c) 踏板车骑行者目标物 STA 应为表面特征参数能够代表踏板车骑行者且适应传感器系统的柔性目标物，其外观示意图如图 F. 14 所示，主要尺寸要求如表 F. 3 所示。



图 F.14 踏板车骑行者目标物 STA 外观示意图

表 F.3 踏板车骑行者目标物 STA 主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总车长	1720
总车宽	630
总车高	1000
轮距	1230
座椅高度	730
座椅宽度	280
踏板高度	300
踏板宽度	300

针对踏板车骑行者慢行（雨天）场景，选择透明雨披穿戴于踏板车骑行者目标物 STA 之上，透明雨披示意图如图 F.15 所示，主要尺寸要求如表 F.4 所示。

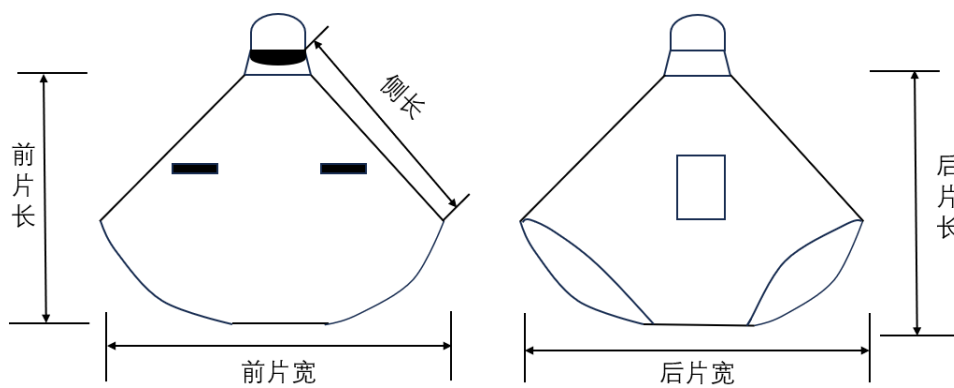


图 F.15 透明雨披外观示意图

表 F.4 透明雨披主要尺寸

尺寸	数值 (cm)
前片长	158
前片宽	195
后片长	153
后片宽	195
侧长	105

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：企业认为柔性目标物不能满足主车传感器对目标物的要求，请联系 IVISTA 管理中心。

F.4.2.2 试验设备要求

a) 封闭场地试验设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储频率不小于 100Hz，主车与目标物使用 GPS 时间进行数据同步；
- 主车及目标物的速度精度不大于 0.1km/h；
- 主车及目标物的纵向减速度精度不大于 0.1m/s^2 ；
- 主车及目标物的横向和纵向位置精度不大于 0.03m；
- 试验设备的安装、运行不应影响被测车辆及领航智能驾驶系统（城市道路）的正常运行。

b) 开放道路试验设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储不小于 50Hz；
- 视频采集设备分辨率不小于（1920*1080）像素点，视频采样帧率不小于 30fps；
- 主车速度采集精度不大于 0.1km/h；
- 主车加速度采集精度不大于 0.1m/s^2 ；
- 主车与周围环境车辆的横纵向距离采集精度不大于 0.1m；
- 试验设备的安装、运行不应影响被测车辆及领航智能驾驶系统（城市道路）的正常运行。

F.4.3 车辆准备

F.4.3.1 试验车辆

试验车辆要求如下：

a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km

b) 试验车辆应满足以下人机交互要求:

- 具备便于人工激活和关闭领航智能驾驶系统（城市道路）的操作方式;
- 系统状态提示信息清晰可见。

F. 4. 3. 2 系统初始化

系统初始化要求如下:

- a) 如有必要, 试验前可先进行领航智能驾驶系统（城市道路）的初始化, 包含雷达、摄像头等传感器的校准;
- b) 在测试开始前, 被测车辆制造商可将试验场的测试道路信息纳入其产品地图中, 或允许被测车辆制造商更改领航智能驾驶系统（城市道路）激活条件, 但以上方式均需证明不会更改被测车辆领航智能驾驶系统（城市道路）的安全性。

F. 4. 3. 3 车辆状态确认

车辆状态确认要求如下:

- a) 试验车辆应使用车辆制造商指定的全新原厂轮胎, 轮胎气压应为车辆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;
- b) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%, 全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置; 在封闭场地试验期间, 车辆燃油量不得低于 50%;
- c) 若试验车辆安装主动机罩系统, 则在封闭场地测试安装试验设备前关闭;
- d) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量(驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg)与最大允许总质量之间, 试验开始后不应改变试验车辆的状态;
- e) 对于可外接充电的新能源车辆, 按照 GB/T 18385-2005 中 5.1 对动力蓄电池完全充电; 对于不可外接充电的新能源车辆, 按照车辆正常运行状态准备试验; 在封闭场地试验期间, 车辆电量不得低于 50%。

F. 4. 3. 4 功能检查

试验开始前, 应检查试验车辆领航智能驾驶系统（城市道路）功能、按键、仪表、车载中控屏幕等是否正常工作。

F. 4. 3. 5 功能设置

功能设置要求如下：

- a) 在封闭场地试验过程中，若试验车辆领航智能驾驶功能（城市道路）的跟车时距设置可调节，则跟车时距设置为最低挡；若试验车辆领航智能驾驶功能（城市道路）的跟车时距设置不可调节，则跟车时距设置为车辆默认模式；
- b) 在开放道路试验过程中，若试验车辆领航智能驾驶功能（城市道路）的跟车时距设置可调节，则跟车时距设置为中挡；若试验车辆领航智能驾驶功能（城市道路）的跟车时距设置不可调节，则跟车时距设置为车辆默认模式。若时距挡位个数为偶数，则设置为中间挡后更高一级的档位，如图 F. 16 所示；



图 F. 16 时距档位设置示意图

- c) 若试验车辆有多种驾驶模式，除特别说明，在整个试验过程中驾驶模式设置为标准模式；
- d) 若试验车辆具有变道积极性设置并且可以调节，除特别说明，在整个试验过程中变道积极性设置为标准模式；若试验车辆不具有变道积极性设置或者档位不可以调节，则整个试验过程中变道积极性设置为试验车辆默认模式；
- e) 若试验车辆智驾系统可选择速度偏移量或速度控制模式，则整个试验过程中应设置速度偏移量为 0km/h 或 0%或速度控制模式设置为遵守交通法规模式；
- f) 若试验车辆的 AEB、FCW、LDW、LDP 功能可设置，在封闭场地试验过程中，将档位设置为最低挡；
- g) 若试验车辆的 AEB、FCW、LDW、LDP 功能可设置，在开放道路试验过程中，将档位设置为中挡；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的挡位，如图 F. 17 所示。

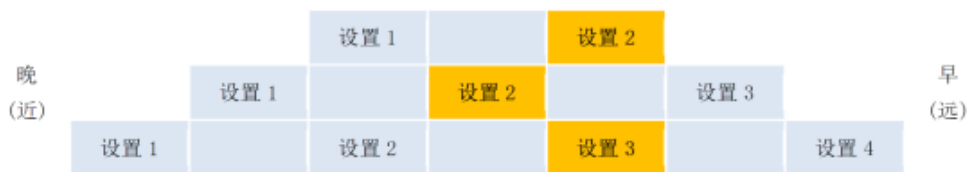


图 F. 17 报警级别档位示意图

F. 4. 4 试验记录

- a) 封闭场地试验过程记录应包含以下内容：
- 主车领航智能驾驶系统（城市道路）的车机系统版本信息；
 - 主车控制模式；
 - 主车几何或质量中心点位置信息；
 - 主车纵向及横向速度；
 - 主车纵向及横向加速度；
 - 反映驾驶员及人机交互状态的车内情况；
 - 反映主车行驶状态的视频信息；
 - 目标物的位置及运动数据。
- b) 开放道路试验过程记录应包含以下内容：
- 主车的控制模式；
 - 主车外部的交通情况视频信息；
 - 主车与周围环境车辆的横纵向距离信息；
 - 主车内部的驾驶员交互状态视频及音频信息；
 - 主车运动状态信息。

F. 4. 5 试验拍摄

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

F. 5 试验方法

F. 5. 1 概述

领航智能驾驶系统(城市道路)试验包括封闭场地试验、开放道路试验和模拟仿真试验。

F. 5. 2 封闭场地试验

F. 5. 2. 1 封闭场地试验测试场景总览如表 F. 5 所示。

表 F. 5 封闭场地试验测试场景总览

场景类别	场景序号	封闭场地试验测试场景	企业申报要素	备注
基本场景	FA.1	前方目标车静止（夜间）	主车速度	---
	FA.2	行人近端横穿遮挡（夜间）	主车速度	---
	FA.3	踏板车骑行者慢行（雨天）	主车速度	---
	FA.4	前方皮卡货物散落	主车速度	---
	FA.5	道路施工窄道通行	车辆宽度（包含后视镜）	水马间距=车辆宽度（包含后视镜）+0.6m
挑战场景	FA.6	主车右转-前方目标物静止	---	乘用车目标物和三轮车目标物均开展一次测试
	FA.7	主车右转-前方 VRU 群近端横穿	---	---
	FA.8	主车左转-前方 VRU 群远端横穿	---	---

F. 5. 2. 2 在试验有效的前提下，封闭场地试验每个测试工况进行一次试验。

F. 5. 2. 3 封闭场地所有试验场景中，无特殊说明均不得更改设置、驾驶员操作加速和制动踏板、人工辅助转向；为避免在试验期间 CNOA 系统退出，驾驶员必须双手放置于方向盘上或适时施加一定扭矩。

F. 5. 2. 4 封闭场地试验中，对于 FA. 1~FA. 4 场景，根据被测车辆的生产制造商提供的主车速度申报线（简称“企业申报线”）开展测试。

F. 5. 2. 5 封闭场地试验中，合格线、企业申报线与优秀线测试工况如下：

- a) 合格线测试工况：对于 FA. 1~FA. 4 场景，主车以 30km/h 的速度进行测试所对应的工况；
- b) 企业申报线测试工况：对于 FA. 1~FA. 4 场景，主车以企业申报速度进行测试所对应的工况；
- c) 优秀线测试工况：对于 FA. 1~FA. 4 场景，主车以企业申报速度（企业申报速度 \geq 60km/h）进行测试所对应的工况。

F. 5. 2. 6 若被测车辆的生产制造商提供了企业申报线，封闭场地试验包含以下 3 种情况，如图 F. 18 所示：

- a) 对于 FA. 1~FA. 4 场景，若企业申报线对应车速 \leq 合格线对应车速（30km/h），则按照合格线测试工况进行封闭场地对应场景的试验；
- b) 对于 FA. 1~FA. 4 场景，若合格线对应车速（30km/h） $<$ 企业申报线对应车速 $<$ 优秀线对应车速（60km/h），则按照企业申报线测试工况进行封闭场地对应场景的试

验。若被测车辆未通过企业申报线测试工况，则按照合格线测试工况再进行一次对应场景的试验：

- c) 对于 FA. 1~FA. 4 场景，若企业申报线对应车速 \geq 优秀线对应车速（60km/h），则按照企业申报线测试工况进行封闭场地对应场景的试验。若被测车辆未通过企业申报线测试工况，则按照合格线测试工况再进行一次对应场景的试验。

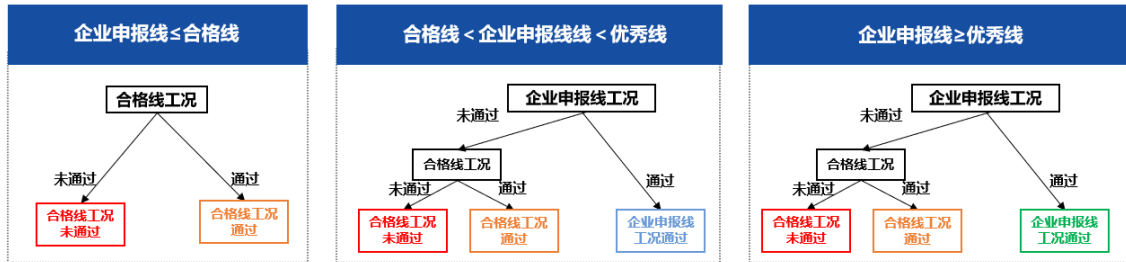


图 F. 18 封闭场地试验对应的三种情况

F. 5. 2. 7 若被测车辆的生产制造商未提供企业申报线，则按照合格线测试工况进行一次对应场景的试验。

F. 5. 2. 8 封闭场地试验细则详见附件 FA。

F. 5. 3 开放道路试验

F. 5. 3. 1 开放道路试验是在规定的测试路线上，主车激活 CNOA 功能，在行驶过程中对规定的试验场景及试验工况进行测试，当主车与周围环境车的参数在规定试验有效范围内，且未发生交通事故，即认为完成 1 次对应的试验工况，每种试验工况至少完成 3 次。

F. 5. 3. 2 开放道路试验细则详见附件 FB。

F. 5. 3. 3 开放道路试验路线包括以下 3 条：

- a) 路线一：路线为 G65 包茂高速（不测试）—南岸区江南立交（起点）—南岸区烟雨路—南岸区南滨公园—南岸区南滨路—南岸区南滨路（调头）—重庆长江大桥—渝中区南区路—渝中区两路口环道—渝中区长江一路—渝中区渝州路（歇台子小学）—渝中区虎歇路—渝中区虎头岩隧道—嘉华大桥—江北区北滨一路—江北区宏滨路—江北区宏帆路半城中央（终点），全程约 34km，如图 F. 19 所示。

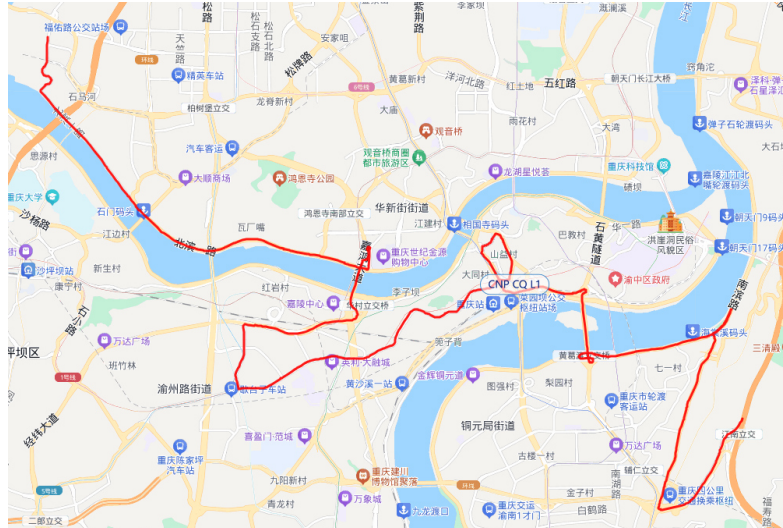


图 F. 19 测试路线一

- b) 路线二：路线为 G65 包茂高速（不测试）—南岸区江南立交（起点）—南岸区四公里立交—南岸区海峡路—鹅公岩大桥—九龙坡区谢家湾正街—渝中区长江二路—渝中区大坪正街—渝中区渝州路（歇台子小学）—渝中区虎歇路——渝中区虎头岩隧道—嘉华大桥—江北区北滨一路—江北区滨石路—江北区盘溪路—江北区福泉路—江北区福康路—江北区新南路—江北区红旗河沟立交—江北区新溉大道—江北区新溉大道（调头）—江北区泰山大道西段—江北区泰山大道中段—江北区泰山大道中段（调头）—江北区民安大道立交（终点），全程约 34km，如图 F. 20 所示。

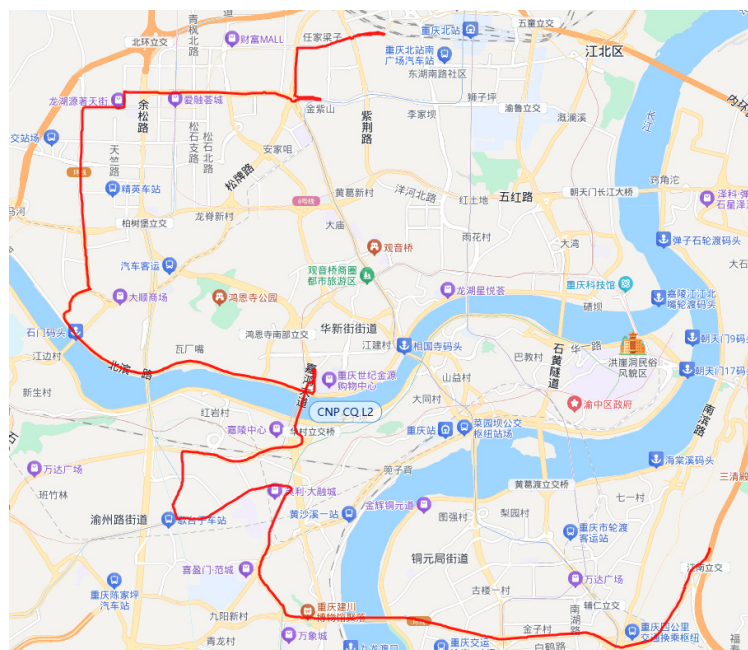


图 F. 20 测试路线二

- c) 路线三：路线为塔子山公园南大门（起点）—塔子山南街—东大路—海椒市街—水碾河路—二环高架路—永丰立交桥—创业路（调头）—永丰路—一环路南二段—新南路—红星路四段—东大街牛王庙段—一环路东四段—玉双路—双华路—双林路—双庆路—双成二路—双福二路—御风一路（调头）—御风二路—迎晖路（调头）—中环路锦绣大道段—峨嵋山路—涌江路—九寨沟路—岷江路—塔子山公园西北门（终点），全程约 31km，如图 F.21 所示。



图 F.21 测试路线三

F.5.4 模拟仿真试验

F.5.4.1 模拟仿真试验包括基础场景测试及场景泛化测试两部分。其中，基础场景测试是为了验证模拟仿真试验与实车封闭场地试验结果的一致性，试验场景及工况与封闭场地试验相同；场景泛化测试是在实车封闭场地试验基础上，对被测车辆开展高覆盖度和危险边缘测试。

F.5.4.2 本试验规程不限制模拟仿真试验方式，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。

F.5.4.3 模拟仿真试验方法包括以下 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模拟仿真试验，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，使用其开展模拟仿真试验；
- c) 第三方测试：由具备资质的第三方机构开展模拟仿真试验。

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。

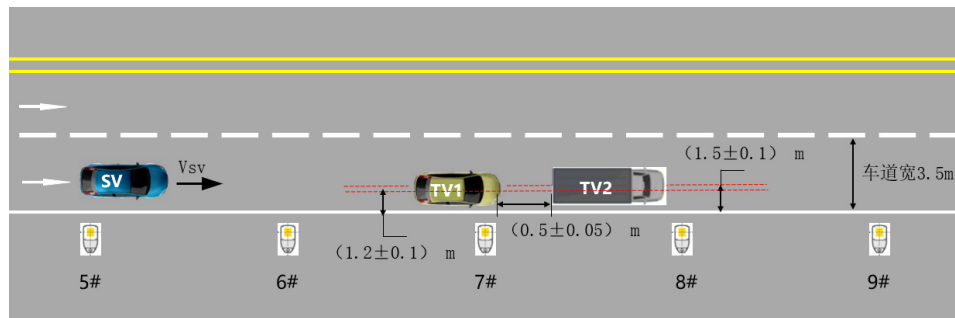
F. 5. 4. 4 模拟仿真试验细则详见附件 FC。

附 件 FA
(规范性)
封闭场地试验细则

FA.1 前方车辆静止（夜间）

FA.1.1 场景描述

试验道路为至少包含单向双车道的长直道，中间车道为白色虚线。测试场景为夜间，其环境条件满足F.4.1.2.1.1之要求。主车沿右侧车道直行，乘用车目标车TV1和卡车目标车TV2静止于主车行驶车道内。乘用车目标车TV1的车辆长度范围在4750mm至5000mm之间，车身最宽处宽度范围在1780mm至1930mm之间，车辆颜色不做限制；卡车目标车TV2的尺寸参照F.4.2.1.1 b)中的要求。



图FA.1 前方车辆静止（夜间）场景示意图

FA.1.2 试验实施方法

- a) 乘用车目标车TV1和卡车目标车TV2按照图FA.1要求静止放置于主车行驶车道前方；
- b) 主车设定速度按照5.2.5、5.2.6的规则进行设置，试验工况总表如表FA.1所示；
- c) 主车激活智能驾驶功能并以b)中的设定速度 V_{sv} （该速度为GPS速度）在直道内行驶，当速度稳定后逐渐接近前方目标车辆。

表FA.1 测试工况表

类型	主车设定速度 V_{sv} (km/h)
合格线对应工况	30
企业申报线对应工况	35
	40
	45

表FA.1 测试工况表(续)

类型	主车设定速度 V_{sv} (km/h)
企业申报线线对应工况	50
	55
企业申报线线对应工况	≥ 60

注：本表适用于封闭场地试验前方车辆静止（夜间）场景、行人近端横穿遮挡（夜间）、踏板车骑行者慢行（雨天）、前方皮卡货物散落场景。

FA.1.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与任一目标车发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与任一目标车发生碰撞；
- 主车与乘用车目标车 TV1 的 TTC=2.0s 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

FA.1.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验应保证以下事项：

- 当主车与乘用车目标车 TV1 间距为 200m 时开始记录试验有效数据。

FA.2 行人近端横穿遮挡（夜间）

FA.2.1 场景描述

试验道路为至少包含单向双车道的长直道，中间车道线为白色虚线，测试场景为夜间，其环境条件满足 F.4.1.2.1.1 之要求。主车沿左侧车道直行，目标车 TV1 和目标车 TV2 静止于右侧车道，其停止位置如图 FA.2 所示。成人行人目标物 APT 从目标车 TV1 和目标车 TV2 之间穿出。目标车 TV1 的车辆长度不小于 5000mm，车身最宽处不小于 2000mm，高度不小于 2000mm，车身颜色为白色；目标车 TV2 的车辆长度范围在 4750mm 至 5000mm 之间，车身最宽处宽度范围在 1780mm 至 1930mm 之间，车辆颜色不做限制。

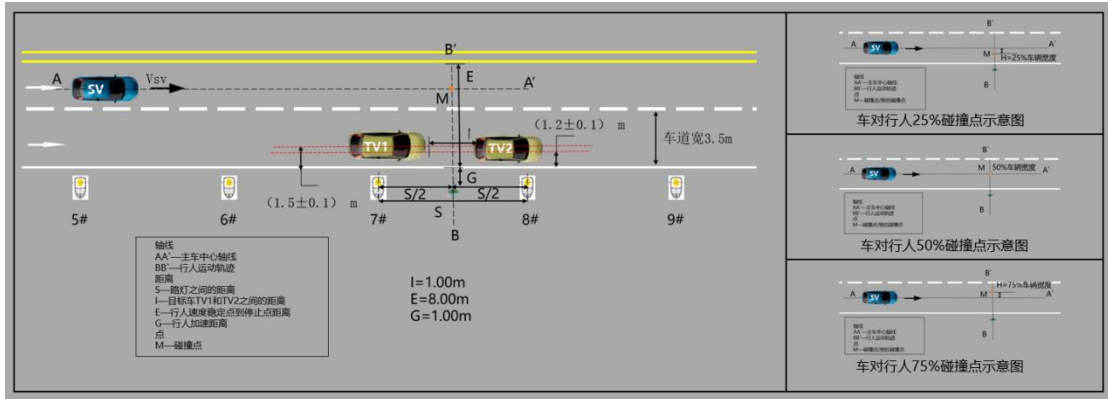


图 FA. 2 行人近端横穿遮挡（夜间）场景示意图和车与行人不同碰撞点示意图

FA. 2. 2 试验实施方法

- 乘用车目标车 TV1 和 TV2 按照图 FA. 2 要求静止放置于右侧车道；
- 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 的规则进行设置，试验工况总表如表 FA. 1 所示；
- 主车激活智能驾驶系统功能并以 b) 中的设定速度 V_{SV} （该速度为 GPS 速度）在直道内行驶，当速度稳定后逐渐碰撞点 M；
- 成人行人目标物 APT 运动路径与主车行驶路径垂直，其经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速运动 8m；
- 主车以设定速度 V_{SV} 稳定行驶 2s 以上，分别在碰撞点 25%、50%和 75%处各进行一次试验，主车与成人行人目标物 APT 碰撞点示意图如图 FA. 2 所示。

FA. 2. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与成人行人目标物 APT 发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；
- 主车与成人行人目标物发生碰撞。

FA. 2. 4 试验有效性要求

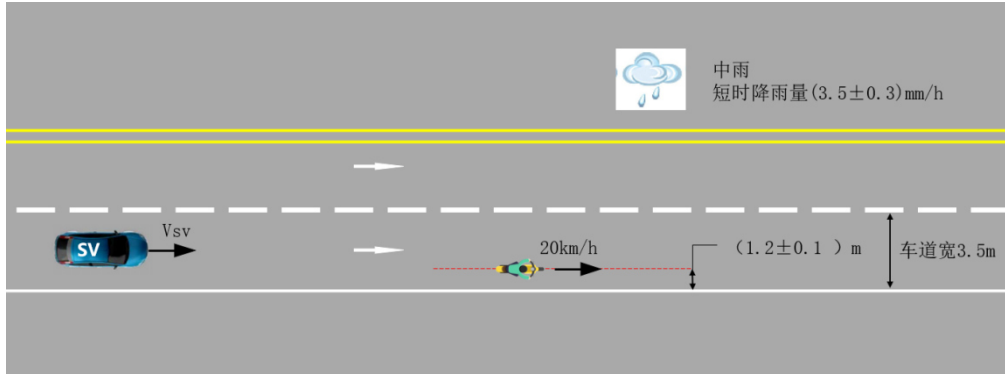
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- 主车与成人行人目标物 APT 的碰撞位置与规定碰撞点 M 的误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- 当主车与成人行人目标物 APT 的间距为 200m 时开始记录试验有效数据。

FA. 3 踏板车骑行者慢行（雨天）

FA. 3. 1 场景描述

试验道路为至少包含单向双车道的长直道，中间车道线为白色虚线。测试场景为雨天，在试验开始前5分钟启动降雨，并稳定在短时中雨级别（短时降雨量为 (3.5 ± 0.3) mm/h），雨天试验工况的光照度应不低于180lux。踏板车骑行者目标物STA穿戴透明雨衣（形式和尺寸参考图F. 15与表F. 4）在主车行驶车道内匀速行驶。测试场景如图FA. 3所示。



图FA. 3 踏板车骑行者慢行（雨天）场景示意图

FA. 3. 2 试验实施方法

- 踏板车骑行者目标物 STA 穿戴透明雨衣，按照如图 FA. 3 位置沿右侧车道以 20km/h 匀速行驶；
- 主车设定速度按照 5.2.5、5.2.6 的规则进行设置，试验工况总表如表 FA. 1 所示；
- 主车激活智能驾驶功能并以 b) 中的设定速度 VSV（该速度为 GPS 速度）在右侧车道行驶，当速度稳定后逐渐接近前方踏板车骑行者目标物 STA。

注1：若主车未搭载自动大灯系统，测试时开启近光灯；

注2：若主车未配备自动雨刮功能，测试时雨刮设置为中档位，若中档位下还有细分档位设置，则设置为中档位快速。

注3：若主车配备自动雨刮功能，并且自动雨刮功能敏感度可调，则应调整其敏感度为中档；若自动雨刮功能敏感度不可调，则应使用默认模式。

FA. 3. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与踏板车骑行者目标物STA发生碰撞，主车制动至速度为0km/h或由系统转向避让或跟随踏板车骑行者目标物STA行驶；
- 主车与踏板车骑行者STA发生碰撞；
- 当主车与踏板车骑行者目标物STA的TTC=2.0s时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

FA. 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) 踏板车骑行者目标物 STA 的速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- b) 当主车与踏板车骑行者目标物 STA 的间距为 200m 时开始记录试验有效数据。

FA. 4 前方皮卡货物散落

FA. 4.1 场景描述

试验道路为至少包含单向双车道的长直道，中间车道线为白色虚线。主车沿左侧车道行驶，皮卡车沿右侧车道慢速匀速行驶，当主车头部与皮卡车尾部相距一定距离时，皮卡车货箱的装载货物突然散落至主车行驶车道内。皮卡车散落货物种类包含瓦楞纸箱、泡沫箱及编织袋（具体样式与尺寸参考 4.2.1.1 中 g）之要求，试验实施过程中随机选取三种散落物中的一种进行测试，其场景如图 FA.4 所示。

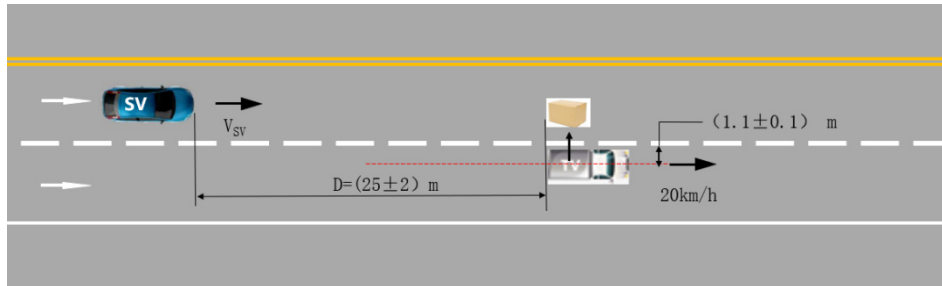


图 FA. 4 前方皮卡货物散落场景示意图

FA. 4.2 试验实施方法

- a) 主车设定速度按照 F. 5. 2. 5、F. 5. 2. 6 的规则进行设置，试验工况总表如表 FA. 1 所示；
- b) 主车激活智能驾驶功能并以 a) 中的设定速度 V_{SV} （该速度为 GPS 速度）在左侧车道内稳定行驶；
- c) 皮卡车 TV 装载货物，在右侧车道以 20km/h 的速度稳定行驶，皮卡车 TV 在主车相邻车道前方行驶；
- d) 当主车头部与皮卡车 TV 的尾部距离为 25m 时，皮卡车 TV 上装载的货物向主车行驶车道方向散落。

FA. 4.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与散落的货物发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让；

- b) 主车与散落的货物发生碰撞；
- c) 主车与皮卡车TV发生碰撞。

FA. 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) 皮卡车 TV 的速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- b) 主车头部与皮卡车 TV 的尾部之间的距离的误差不超过 $\pm 2\text{m}$ ；
- c) 货物接触地面时和停止翻转时，均需保持在主车行驶车道线范围内。

FA. 5 道路施工窄道通行

FA. 5. 1 场景描述

试验道路为至少具有单向双车道的长直道，中间车道线为白色虚线。主车沿右侧车道直行，道路施工水马围挡、交通锥和施工警示牌摆放位置如图FA. 5所示。

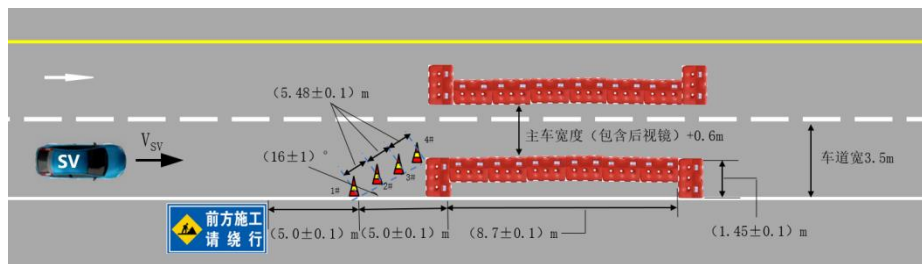


图 FA. 5 道路施工窄道通行场景示意图

FA. 5. 2 试验实施方法

- a) 道路施工水马围挡、交通锥和施工警示牌摆放方式如图 FA. 5 所示；
- b) 主车激活智能驾驶功能，调整设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）为 60km/h ，并在直道内稳定行驶 2s 以上；
- c) 主车逐渐接近道路施工窄道通行区域。

FA. 5. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与交通锥及施工区域水马围挡发生碰撞，主车制动至速度为 0km/h 或由系统控制通过交通锥区域和水马围挡施工窄道并且主车不与任一交通锥和施工区域水马围挡发生刮蹭；
- b) 主车与施工区域水马围挡或任一交通锥发生碰撞或刮蹭；

c) 主车与 3#交通锥的 TTC=2.0s 时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出。

FA. 5.4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验应保证以下事项：

a) 当主车与施工区域水马围挡的间距为 200m 时开始记录试验有效数据。

FA. 6 主车右转—前方目标物静止

FA. 6.1 场景描述

试验道路为至少包含双向四车道的十字路口，路口转弯半径不小于 15m。十字路口处存在施工围挡遮挡，其起点位于直线路段距离人行横道停止线 21m 处，终点位于右转车道人行横道起始处。主车在直线路段内匀速巡航行驶，接近十字路口并右转，转弯后接近前方静止目标物。分别对本场景中使用的乘用车目标物、快递三轮车目标物各开展一次测试，静止目标物摆放位置位于路口右转后的右侧车道，其尾部距离右转人行横道线停止线后方 5m 处。不同目标物对应场景如图 FA. 6 和图 FA. 7 所示。

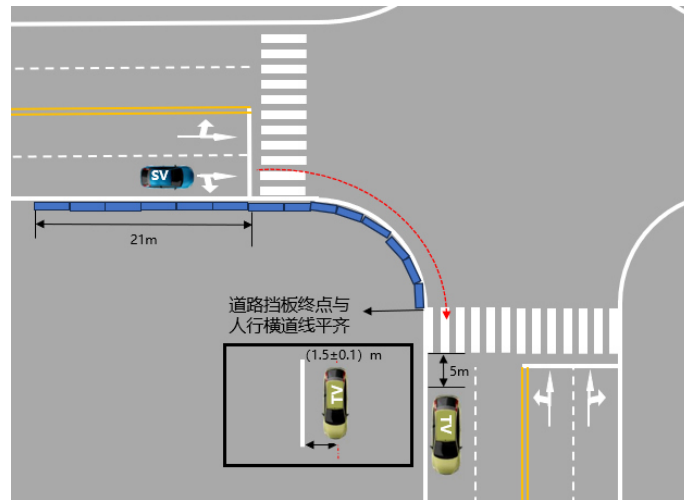


图 FA. 6 主车右转-前方目标物静止-乘用车目标物静止示意图

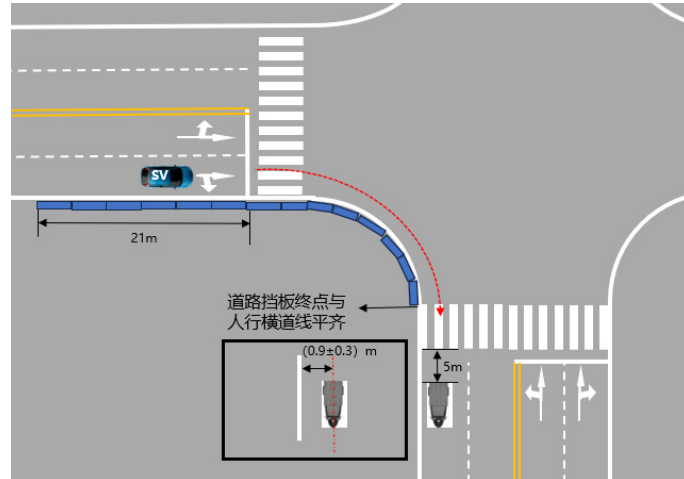


图 FA. 7 主车右转-前方目标物静止-快递三轮车目标物静止示意图

FA. 6. 2 试验实施方法

- 主车激活智能驾驶功能，调整设定速度 V_{sv} （该速度为GPS速度）为60km/h，并在直道内稳定行驶2s以上；
- 主车根据导航系统指示在直道内行驶并右转通过该路口，接近前方静止目标物；
- 两种静止目标物均开展一次测试。

FA. 6. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标物发生碰撞，主车制动至速度为0km/h或由系统转向避让；
- 主车与目标物发生碰撞；
- 主车未按导航系统指示在路口右转；
- 主车与静止目标物的预碰撞时间PCT=3.0s时，主车未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动制动或转向。

FA. 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：

- 主车与目标物的预碰撞时间 PCT=20s 时开始记录试验有效数据。

FA. 7 主车右转—前方 VRU 群近端横穿

FA. 7. 1 场景描述

试验道路为至少包含双向四车道的十字路口，路口转弯半径不小于15m。十字路口处存在施工围挡遮挡，其起点位于直线段距离人行横道停止线21m处，终点位于右转车道人行横道起始处。主车在直线段内匀速巡航行驶，接近十字路口并右转，转弯后接近近端横穿

的VRU群（包含成人行人目标物APT、自行车骑行者目标物ABT和踏板车骑行者目标物STA）。VRU群按FA. 7. 2试验实施方法d)中要求依次近端横穿通过右转路口。主车右转—前方VRU群近端横穿场景如图FA. 8所示，VRU群目标物摆放位置如图FA. 9所示。

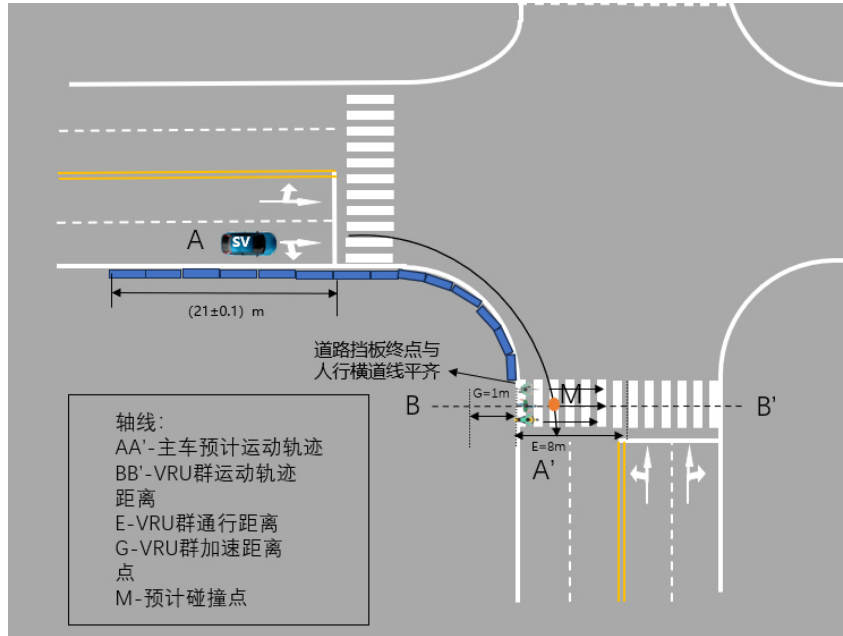


图 FA. 8 主车右转—前方 VRU 群近端横穿场景示意图

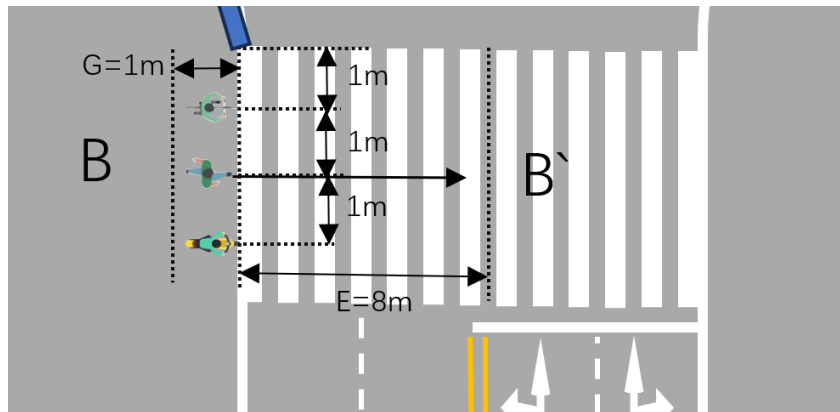


图 FA. 9 VRU 群目标物摆放位置示意图

FA. 7. 2 试验实施方法

- VRU 群目标物摆放位置如图 FA. 9 所示；
- 主车激活智能驾驶功能，调整设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）为 60km/h，并在直道内稳定行驶 2s 以上；
- 主车根据导航系统指示在直道内行驶并右转通过该路口，接近前方近端横穿 VRU 群；

- d) 当主车与成人行人目标物 APT 的预碰撞 (PCT) 首次达到 1.5s~2.5s 区间时, 成人行人目标物 APT 经过 1m 加速至 5km/h 后匀速移动; 在成人行人目标物 APT 移动 1m 后, 自行车骑行者目标物 ABT 开始经过 1m 加速至 6.5km/h 后匀速移动; 在自行车骑行者目标物 ABT 移动 1m 后, 踏板车骑行者目标物 STA 开始经过 1m 加速至 6.5km/h 后匀速移动。所有 VRU 群目标物经过 8m 匀速移动后停止。

FA. 7.3 试验结束条件

当发生以下情况时, 则认为试验结束:

- a) 主车不与 VRU 群中任一目标物发生碰撞, 主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让;
- b) 主车与 VRU 群中任一目标物发生碰撞;
- c) 主车未按导航系统指示在路口右转;
- d) 主车与自行车骑行者目标物 ABT 的预碰撞事件 PCT=3.0s 时, 主车未进行制动, 驾驶员为避免碰撞主动制动或转向。

FA. 7.4 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) VRU 群任一目标物的速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$;
- a) VRU 群目标物的摆放位置误差不超过 $\pm 0.2\text{m}$;
- b) 主车与自行车骑行者目标物 ABT 的预碰撞时间 PCT=20s 时开始记录试验有效数据。

FA. 8 主车左转—前方 VRU 群远端横穿

FA. 8.1 场景描述

试验道路为至少包含双向四车道的十字路口, 路口转弯半径不小于 15m。主车在直线路段内匀速巡航行驶, 接近十字路口并左转, 转弯后接近远端横穿的 VRU 群 (包含成人行人目标物 APT、自行车骑行者目标物 ABT 和踏板车骑行者目标物 STA)。VRU 群按 FA. 8.2 试验实施方法 d) 中要求依次远端横穿通过左转路口, 主车左转—前方 VRU 群远端横穿场景如图 FA. 10 所示, VRU 群目标物摆放位置如图 FA. 11 所示。

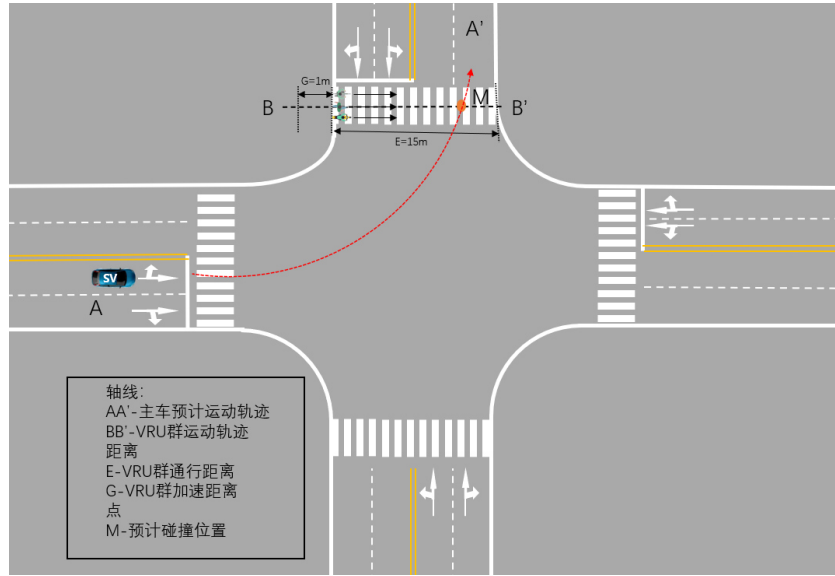
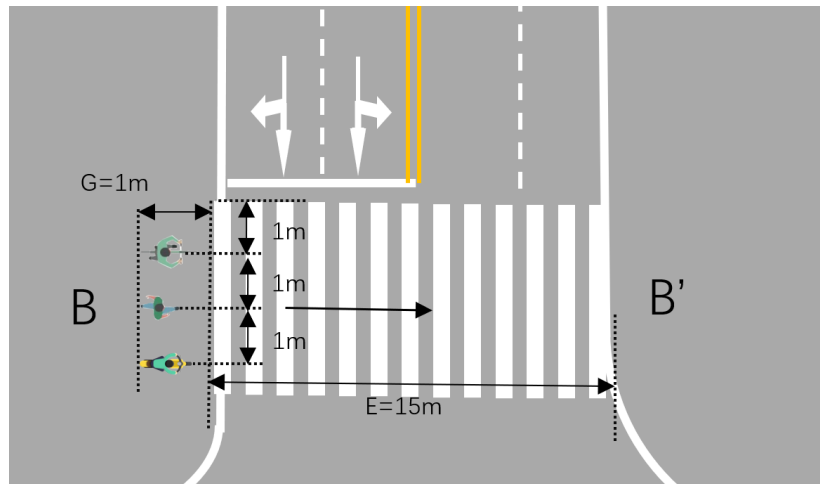


图 FA. 10 主车左转—前方 VRU 群远端横穿场景示意图



图FA. 11 VRU群目标物摆放位置示意图

FA. 8. 2 试验实施方法

- VRU群目标物摆放位置如图FA. 11所示；
- 主车激活 CNOA 功能，调整设定速度 V_{sv} （该速度为 GPS 速度）为 60km/h，并在直道内稳定行驶 2s 以上；
- 主车根据导航系统指示在直道内行驶并左转通过该路口，接近前方远端横穿 VRU 群；
- 当主车与成人行人目标物 APT 的预碰撞（PCT）首次达到 6.5s~7.5s 区间时，成人行人目标物 APT 经过 1m 加速至 5km/h 后匀速移动；在成人行人目标物 APT 移动 1m 后，自行车骑行者目标物 ABT 开始经过 1m 加速至 6.5km/h 后匀速移动；在自行车

骑行者目标物 ABT 移动 1m 后,踏板车骑行者目标物 STA 开始经过 1m 加速至 6.5km/h 后匀速移动。所有 VRU 群目标物经过 15m 匀速移动后停止。

FA. 8.3 试验结束条件

当发生以下情况时,则认为试验结束:

- a) 主车不与 VRU 群中任一目标物发生碰撞,主车制动至速度为 0km/h 或由系统转向避让;
- b) 主车与 VRU 群中任一目标物发生碰撞;
- c) 主车未按导航系统指示在路口左转;
- d) 主车与踏板车骑行者目标物 STA 的预碰撞事件 PCT=10s 时,主车未进行制动,驾驶员为避免碰撞主动制动或转向。

FA. 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) VRU 群任一目标物的速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$;
- b) VRU 群目标物的摆放位置误差不超过 $\pm 0.2\text{m}$;
- c) 主车与踏板车骑行者目标物 STA 的预碰撞时间 PCT=30s 时开始记录试验有效数据

附 件 FB
(规范性)
开放道路试验细则
功能完成度测试场景

FB.1 测试场景

开放道路试验场景如表 FB.1 所示。

表 FB.1 开放道路试验场景列表

序号	场景		
1	城市道路	路段内	拥堵走停
2			急弯通行
3		城市快速路	匝道出入口通行
4		路口处	车道选择
5			路口通行
6			环岛通行
7			调头通行

注 1：开放道路测试选定的三条路线，至少每条路线开展一次测试；

注 2：开放道路测试选定的三条路线分别以以下三个时间开始测试：

日间平峰期测试起点出发时间：10:00~10:10；14:00~14:10

日间高峰期测试起点出发时间：17:00~17:10

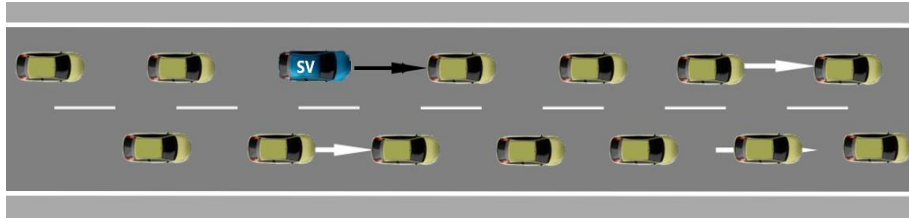
夜间测试起点出发时间：20:00~20:10

注 3：若主车发出接管提示或降级告警，测试人员应在 2s 内及时接管。

FB.2 拥堵走停

FB.2.1 场景描述

主车激活CNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，主车逐渐驶入前方拥堵路段，如图FB.1所示，本场景包含1个试验工况。



图FB.1 拥堵走停场景示意图

FB.2.2 试验地点

- a) 南岸区江南立交，属于测试路线一和测试路线二；
- b) 南岸区南滨路，属于测试路线一；
- c) 渝中区长江二路，属于测试路线二；
- d) 渝中区大坪正街，属于测试路线一和测试路线二；
- e) 渝中区虎歇路，属于测试路线一和测试路线二；
- f) 渝中区两路口环道，属于测试路线一；
- g) 成都东大街牛王庙段，属于测试路线三；
- h) 成都二环高架路，属于测试路线三。

FB.2.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的拥堵路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过拥堵路段；
- c) 主车每完成一次拥堵走停测试，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB.2.4 试验结束条件

- a) 主车驶出规定路线；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 单次拥堵走停工况测试时，主车 EPB 功能激活；
- d) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员强行介入而中断测试。

FB.2.5 试验有效性要求

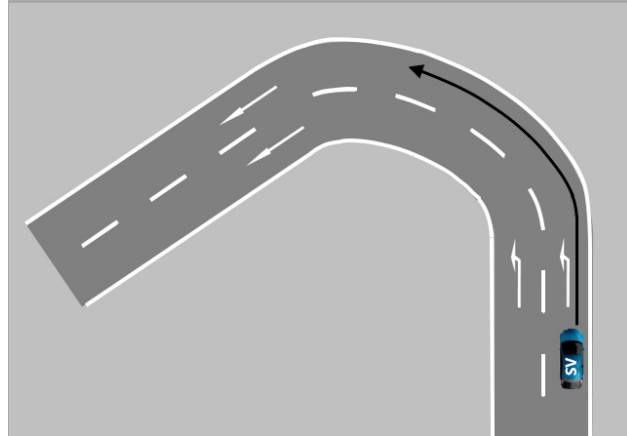
为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

单次拥堵走停试验时，若主车 EPB 功能激活，则本次拥堵走停试验结果不纳入评分。

FB. 3 急弯通行

FB. 3.1 场景描述

主车激活CNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，主车驶入城市道路大曲率弯道，如图FB. 2所示，本场景包含1个试验工况。



图FB. 2 急弯通行场景示意图

FB. 3.2 试验地点

- a) 江北区兴竹路，属于测试路线一和测试路线二；
- b) 成都永丰立交桥，属于测试路线三。

FB. 3.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的急弯通行场景路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，通过急弯通行场景路段；
- c) 主车每完成一次急弯通行场景测试，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB. 3.4 试验结束条件

- a) 主车驶出规定路线；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员强行介入而中断测试。

FB. 3.5 试验有效性要求

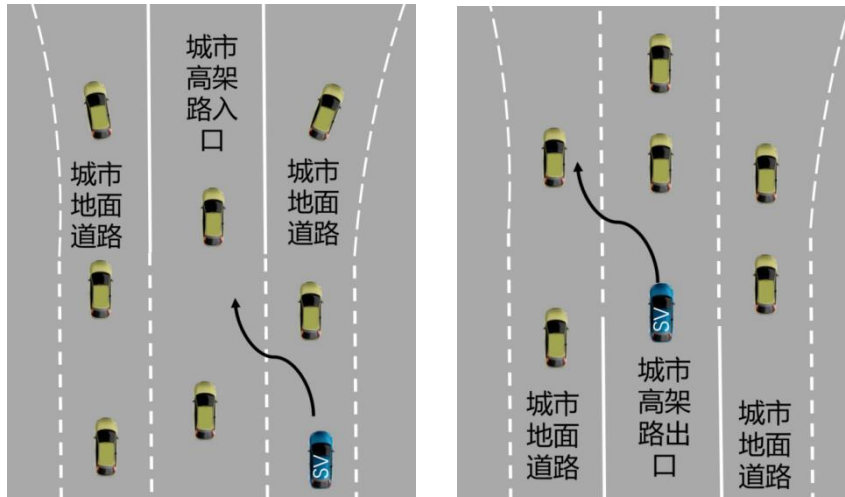
为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

测试进行时，弯道内无施工情况或道路封闭情况或发生交通事故而阻塞车道的情况。

FB. 4 匝道出入口通行

FB. 4.1 场景描述

主车激活CNOA功能，按照规定路线行驶在道路上，主车从城市地面道路驶向城市快速路匝道入口或从城市快速路匝道出口驶向城市地面道路，如图FB.3所示，本场景分为2个试验工况，详见表FB.2。



图FB.3 出入口通行场景示意图

FB.4.2 试验地点

- 成都蜀都大道水碾河路往双桥子立交入口，属于测试路线三；
- 成都二环高架路入口往二环路东四段方向，属于测试路线三；
- 成都二环高架路匝道出口（创业路），属于测试路线三。

FB.4.3 试验实施方法

- 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的匝道出入口通行场景路段；
- 主车激活CNOA功能，按照车载导航规划路径行驶，逐渐从城市地面道路驶向城市快速路匝道入口或从城市快速路匝道出口驶向城市地面道路；
- 试验起始点为驶入城市高架路匝道入口前60s或驶出城市高架路匝道出口前60s，开始记录试验有效数据；
- 主车每经过一次匝道出入口通行场景路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB.4.4 试验结束条件

- 主车尾部完全驶入城市高架路匝道入口后60s或主车尾部完全驶出城市高架路匝道出口后60s；

- b) 主车发生交通事故;
- c) 主车在试验过程中, 为保证行驶安全, 由测试人员强行介入而中断测试;
- d) 主车未能及时汇入或汇出匝道而导致车辆任一行驶轮压实线或驶入匝道前导流区域。

FB. 4.5 试验有效性要求

为保证试验有效性, 整个试验需要保证以下事项:

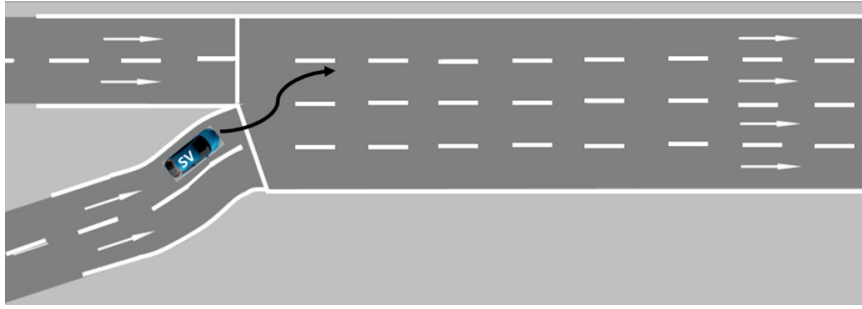
表 FB. 2 匝道出入口通行场景试验工况列表

试验工况		有效性参数范围
1	入口处周围有干扰主车变道的环境车	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRF} = [1, 60]m$
		
2	出口处周围有干扰主车变道的环境车	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRF} = [1, 60]m$
		

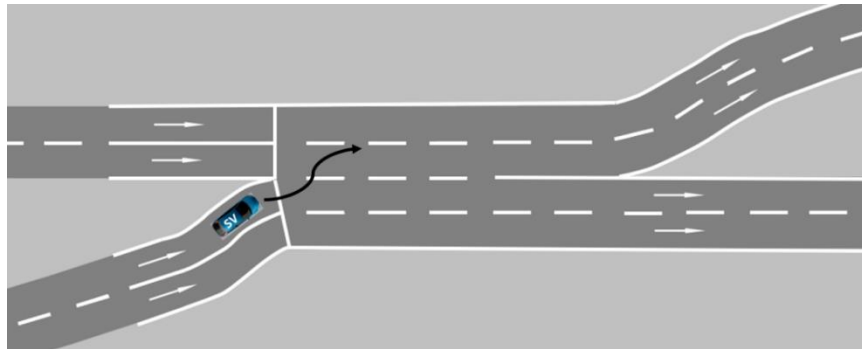
FB. 5 车道选择

FB. 5.1 场景描述

主车激活CNOA功能, 按照规定路线行驶在道路上, 主车根据导航信息在前方Y型或X型道路选择正确的车道行驶, 如图FB. 4和FB. 5所示, 本场景根据主车变道时周围有/无干扰环境车辆, 分为2个试验工况, 详见表FB. 3。



图FB.4 车道选择（Y型）场景示意图



图FB.5 车道选择（X型）场景示意图

FB.5.2 试验地点

- a) 渝中区石板坡立交与南区路（Y型），属于测试路线一；
- b) 渝中区经纬大道与虎头岩隧道（X型），属于测试路线一和测试路线二
- c) 九龙坡区谢家湾立交与谢家湾正街（Y型），属于测试路线二
- d) 渝中区长江二路与袁家岗立交（X型），属于测试路线二；
- e) 江北区余松路立交与新南路（X型），属于测试路线二；
- f) 江北区新溉大道与新溉大道辅路（Y型），属于测试路线二。

FB.5.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的车道选择场景路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，逐渐驶向车道选择场景路段；
- c) 试验起始点为主车到达车道选择对应路段的前 30s, 开始记录试验有效数据；
- d) 主车每经过一次车道选择场景路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB.5.4 试验结束条件

- a) 主车根据导航指示信息选择测试路线规定方向的车道行驶；

- b) 主车发生交通事故;
- c) 主车在试验过程中, 为保证行驶安全, 由测试人员强行介入而中断测试;
- d) 主车未能根据导航指示信息选择测试路线规定方向的车道行驶, 由测试人员强行介入而中断测试。

FB. 5.5 试验有效性要求

为保证试验有效性, 整个试验需要保证以下事项:

表 FB. 3 车道选择场景试验工况列表

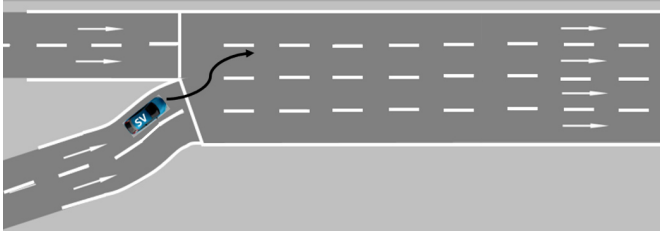
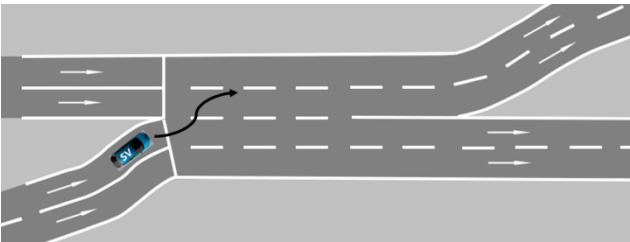
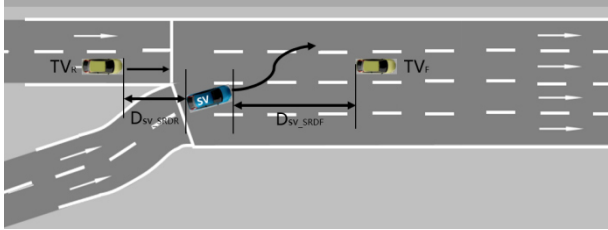
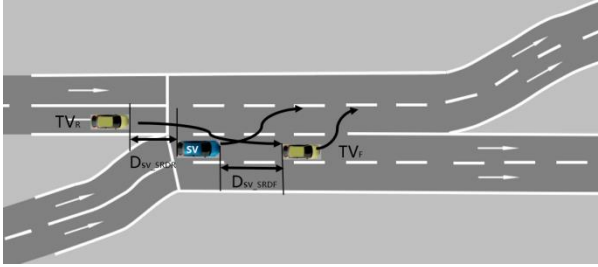
试验工况		有效性参数范围
1	主车选择车道时周围无干扰变道的环境车 (Y型)	无
		
2	主车选择车道时周围无干扰变道的环境车 (X型)	无
		
3	主车选择车道时周围干扰变道的环境车 (Y型)	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SDF} = [1, 60]m$
		

表 FB.3 车道选择场景试验工况列表（续）

试验工况		有效性参数范围
4	主车选择车道时周围干扰变道的环境车 (X型)	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRF} = [1, 60]m$
		

FB.6 路口通行

FB.6.1 场景描述

主车激活 CNOA 功能, 按照规定路线行驶在道路上, 主车根据导航信息经过路口通行场景, 测试场景如图 FB.6~图 FB.8 所示, 本场景包括主车进入路口前周围有/无干扰环境车辆、路口停止时前方有/无干扰环境车辆、路口通行时周围有/无干扰环境车辆, 共 6 个工况。

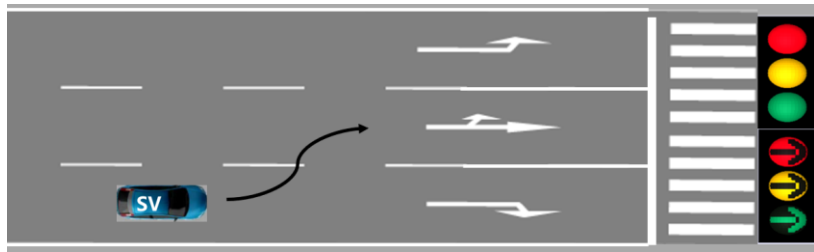


图 FB.6 主车进入路口前场景示意

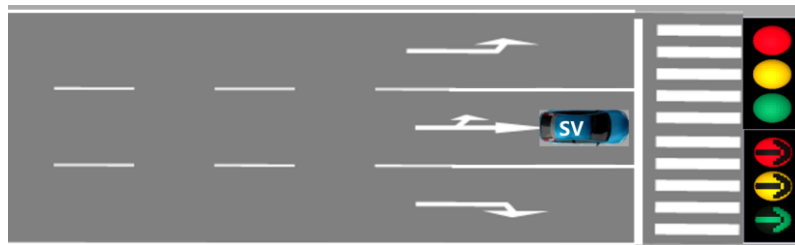


图 FB.7 主车路口停止时场景示意

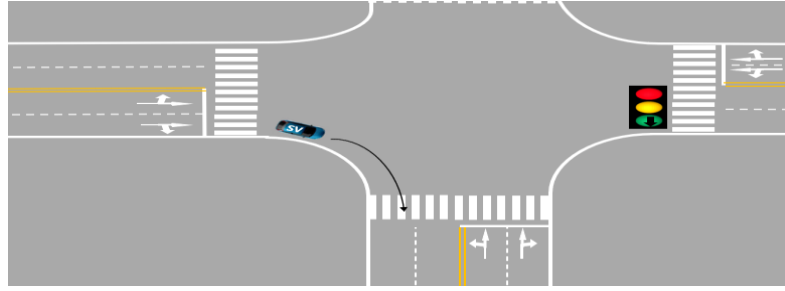


图 FB. 8 主车路口通行时场景示意

FB. 6.2 试验地点

- a) 南岸区烟雨路与南滨路路口，属于测试路线一；
- b) 渝中区渝州路与虎歇路路口，属于测试路线一和测试路线二；
- c) 江北区福泉路与福康路路口，属于测试路线二；
- d) 江北区福康路与新南路路口，属于测试路线二；
- e) 成都东大街东大路段与古雅坡路路口，属于测试路线三；
- f) 成都东大街东大路段与二环路东四段路口（二环路桥下），属于测试路线三；
- g) 成都东大街东大路段与海椒市街路口，属于测试路线三；
- h) 江北区盘溪路与福泉路路口，属于测试路线二；
- i) 成都一环路南二段与新南路路口，属于测试路线三；
- j) 成都红星路四段与东大街牛王庙段路口，属于测试路线三；
- k) 成都一环路东三段与双桥路路口，属于测试路线三；
- l) 成都双桥路与双华路路口，属于测试路线三；
- m) 成都峨眉山与湔江路路口，属于测试路线三；
- n) 成都湔江路与九寨沟路路口，属于测试路线三；
- o) 渝中区虎歇路与河运路路口，属于测试路线一和测试路线二；
- p) 江北区宏帆路与宏盛路路口，属于测试路线一。

FB. 6.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的路口通行场景路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，逐渐驶向路口通行场景路段；
- c) 试验起始点为主车到达通行方向路口车辆停止线前 30s, 开始记录试验有效数据；
- d) 主车按照交通规则安全通过规定的路口通行场景；

e) 主车每经过一次路口通行场景路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况 & 数据。

FB. 6.4 试验结束条件

- a) 主车根据导航指示信息选择驶入对应的车道通过路口，主车完成路口通行场景对应驾驶任务；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员强行介入而中断测试；
- d) 主车未能根据导航指示信息选择驶入对应的车道，由测试人员强行介入而中断测试。

FB. 6.5 试验有效性要求

为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

表 FB. 4 路口通行场景试验工况列表

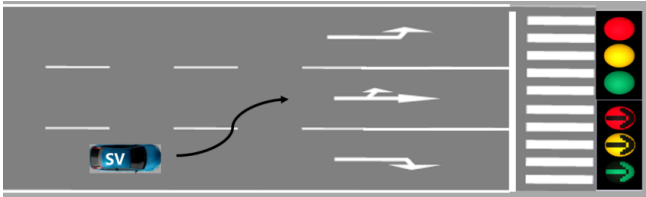
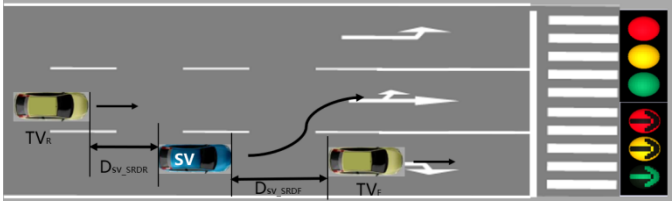
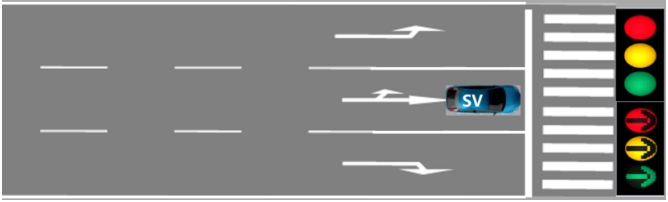
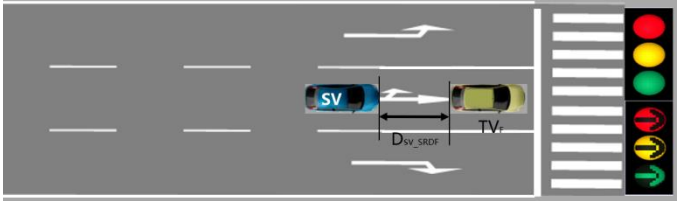
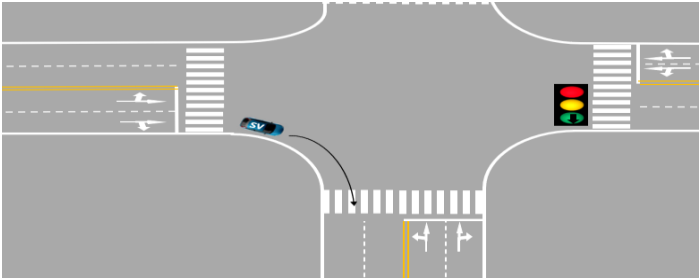
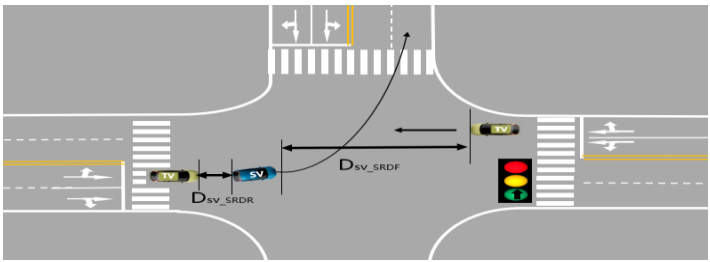
试验工况		有效性参数范围
1	主车进入路口前 周围无干扰环境 车辆	无
		
2	主车进入路口前 周围有干扰环境 车辆	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足： $D_{SV_SDRR}=[-50, -1]m$ ， 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足： $D_{SV_SDRF}=[1, 60]m$
		

表 FB. 4 路口通行场景试验工况列表（续）

3	主车路口停止时 前方无干扰环境车	<p style="text-align: center;">无</p> 
4	主车路口停止时 前方有干扰环境车	<p style="text-align: center;">主车 SV 与前方目标车 TV_F 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDF}=[1, 60]m$</p> 
5	主车路口通行时 周围无干扰环境车	<p style="text-align: center;">无</p> 
6	主车路口通行时 周围有干扰环境车	<p style="text-align: center;">主车 SV 与后方目标车 TV_R 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDR}=[-30, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV_F 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDF}=[1, 60]m$</p> 

注 1: 若路口存在待行区, 并且主车处于头车位置, 主车在符合交通规则的前提下, 驶入待行区后应行驶至待行区延伸段最前端。

注 2: 若路口存在待行区, 主车可以准确识别待行区并发出驶入待行区确认请求, 驾驶员应在 2s 内

确认其请求。

FB. 7 环岛通行

FB. 7.1 场景描述

主车激活 CNOA 功能，按照规定路线行驶在道路上，主车根据导航信息经过环岛通行场景，测试场景如图 FB. 9~图 FB. 11 所示，本场景包括主车驶入环岛时有/无干扰环境车辆、主车在环岛内行驶时有/无干扰环境车辆、主车在驶出环岛时有无干扰环境车辆，共 6 个工况。

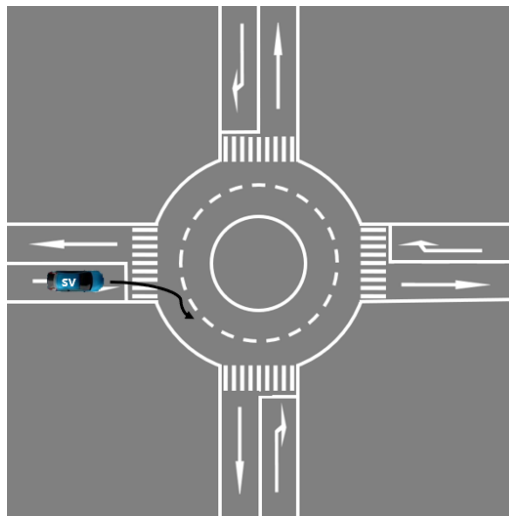


图 FB. 9 主车驶入环岛场景示意图

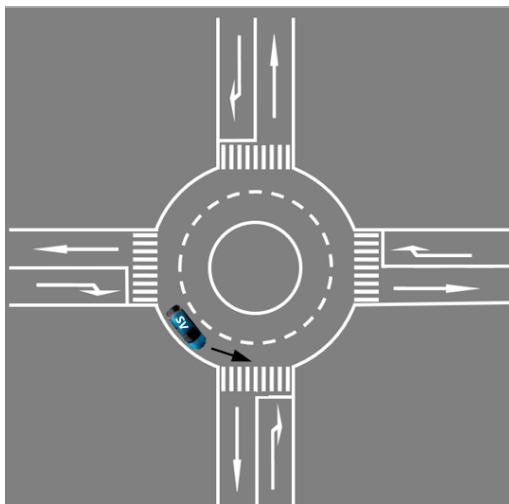


图 FB. 10 主车环岛内行驶场景示意图

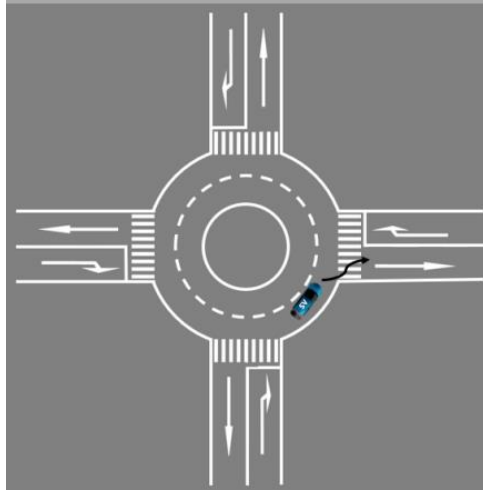


图 FB. 11 主车驶出环岛场景示意图

FB. 7.2 试验地点

- a) 渝中区中山支路与中山三路路口环岛，属于测试路线一；
- b) 江北区新溉大道与红旗河沟立交路口环岛，属于测试路线二；
- c) 江北区民安大道与民安立交路口环岛，属于测试路线二
- d) 南岸区南滨路（长江国际）环岛，属于测试路线一。

FB. 7.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的环岛通行场景路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，逐渐驶向环岛通行场景路段；
- c) 试验起始点为主车到达环岛入口前 20s, 开始记录试验有效数据；
- d) 主车按照交通规则安全驶入环岛行驶并按照导航提示信息选择对应的出口驶出环岛；
- e) 主车每经过一次路口通行场景路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB. 7.4 试验结束条件

- a) 主车根据导航提示信息选择对应的路口，并且主车后轮驶出环岛区域；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员强行介入而中断测试；
- d) 主车未能根据导航提示信息选择对应的路口驶出环岛，由测试人员强行介入而中断测试。

FB. 7.5 试验有效性要求

为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

表 FB. 5 环岛通行场景试验工况列表

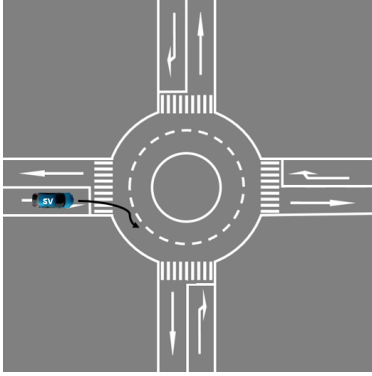
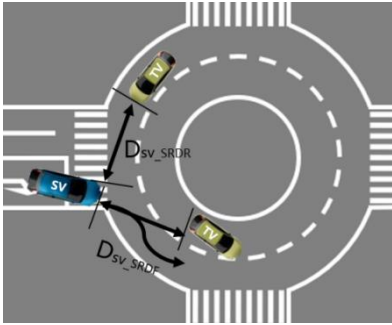
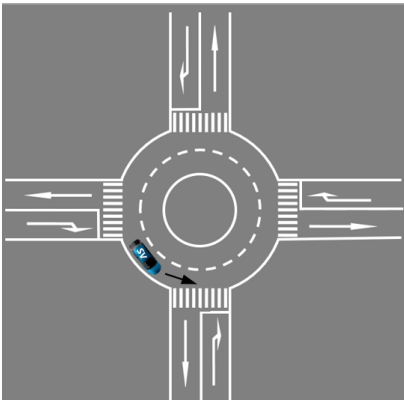
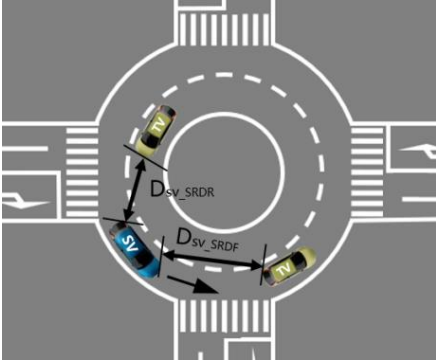
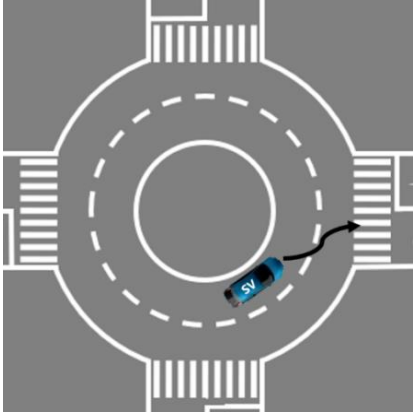
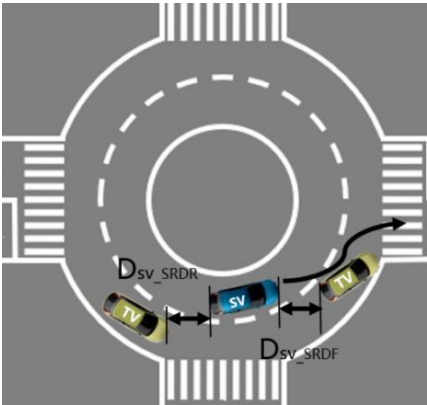
试验工况		有效性参数范围
1	主车驶入环岛时周围 无干扰环境车辆	无
		
2	主车驶入环岛时周围 有干扰环境车辆	主车 SV 与后方目标车 TV_R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR}=[-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV_F 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDF}=[1, 50]m$
		
3	主车在环岛内行驶时 无干扰环境车	无
		

表 FB. 5 环岛通行场景试验工况列表 (续)

试验工况		有效性参数范围
4	主车在环岛内行驶时 时有干扰环境车	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDF} = [1, 50]m$
		
5	主车在驶出环岛时 周围无干扰环境车	无
		
6	主车在驶出环岛时 周围有干扰环境车	主车 SV 与后方目标车 TV _R 的纵向距离满足: $D_{SV_SDRR} = [-50, -1]m$, 主车 SV 与前方目标车 TV _F 的纵向距离满足: $D_{SV_SRDF} = [1, 50]m$
		

FB. 8 调头通行

FB. 8.1 场景描述

主车激活 CNOA 功能，按照规定路线行驶在道路上，主车根据导航信息经过调头通行场景，测试场景如图 FB. 12 所示，本场景包括主车调头时有/无干扰环境车辆，共 2 个工况。

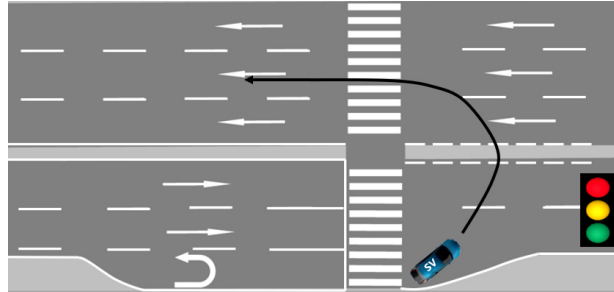


图 FB. 12 主车调头场景示意图

FB. 8.2 试验地点

- a) 南岸区南滨路（东原 1891），属于测试路线一；
- b) 江北区泰山大道与衡水路路口，属于测试路线二；
- c) 江北区新溉大道（正大善德中学），属于测试路线二；
- d) 成都创业路（火炬大厦），属于测试路线三；
- e) 成都御风一路（槐荫路），属于测试路线三；
- f) 成都迎晖路（塔山路），属于测试路线三。

FB. 8.3 试验实施方法

- a) 试验人员根据测试路线要求，设定车载导航系统起点及终点，确保主车行驶路线经过选定的调头通行场景路段；
- b) 主车激活 CNOA 功能，按照车载导航规划路径行驶，逐渐驶向调头通行场景路段；
- c) 试验起始点为主车到达调头路口前 20s，开始记录试验有效数据；
- d) 主车按照交通规则并根据导航提示信息安全完成调头驾驶任务；
- e) 主车每经过一次调头通行场景路段，应记录主车对驾驶任务的完成情况及数据。

FB. 8.4 试验结束条件

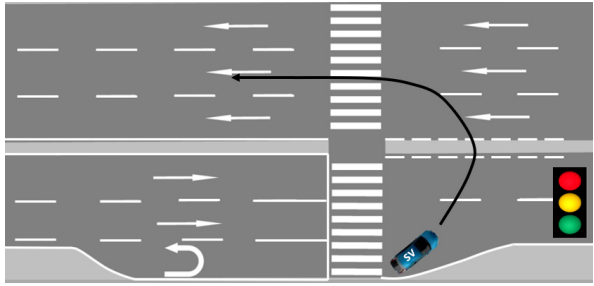
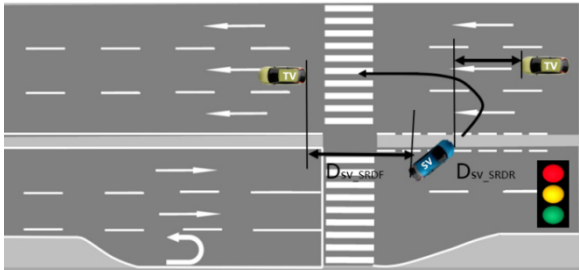
- a) 主车按照交通规则并根据导航提示信息安全完成调头驾驶任务；
- b) 主车发生交通事故；
- c) 主车在试验过程中，为保证行驶安全，由测试人员强行介入而中断测试；
- d) 主车未能按照交通规则并根据导航提示信息完成调头驾驶任务，由测试人员强行

介入而中断测试。

FB. 8.5 试验有效性要求

为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

表 FB. 5 环岛通行场景试验工况列表

试验工况		有效性参数范围
1	主车调头时无环境干扰车辆	无
		
2	主车调头时有环境干扰车辆	主车 SV 与后方目标车 TV_R 的纵向距离满足： $D_{SV_SDRR}=[-50, -1]m$ ， 主车 SV 与前方目标车 TV_F 的纵向距离满足： $D_{SV_SRDF}=[1, 30]m$
		

FB. 9 智能拟人化测试

该测试旨在以经验性优秀人类驾驶员表现作为参考依据，评价被测车辆在 CNOA 功能激活时，在实际道路上行驶时的整体智能化水平。

FB. 9.1 试验实施方法

智能拟人化试验实施方法如下：

- a) 针对每条测试路线，由 IVISTA 官方认证的两名测试专家作为驾驶员驾驶参考车辆 RV (Reference Vehicle) 从测试路线起点驶向测试路线终点，每名测试专家各完成该路线的一次测试；
- b) 驾驶员激活主车 SV 的 CNOA 功能，与参考车辆 RV 同时在相同的测试路线起点出发，并按照规定相同路线行驶，驶向相同的测试路线终点；

- c) 分别记录主车 SV 与参考车辆 RV 从测试路线起点至测试路线终点的通行时间 t_{SV} 和 t_{RV} ;
- d) 三条测试路线均按照测试实施方法 a) ~c) 完成相应测试。

注：6 名测试专家随机分配测试路线，分别驾驶参考车辆 RV 从测试路线起点驶向测试路线终点。

FB. 9.2 试验结束条件

- a) 主车 SV 与参考车辆 RV 均到达相同的测试路线终点；
- b) 发生交通事故。

FB. 9.3 试验有效性要求

为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

- a) 6 名测试专家均全程严格遵守交通规则从测试路线起点驶向测试路线终点；
- b) 同一次测试，主车 SV 与参考车辆 RV 的行驶路线相同。

FC.1 模拟仿真试验场景参数设置

模拟仿真试验中，测试场景的默认值参数设置如表FC.1所示。

表 FC.1 模拟仿真试验场景默认值参数表

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。

FC.2 基础场景测试

基础场景测试的试验场景及工况与封闭场地试验相同，具体参见表 FC.2，在基础场景测试中，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。

表 FC.2 基础场景测试仿真参数表

场景一：前方车辆静止（夜间）			
主车设定速度 V_{sv} (km/h)	目标车 TV1 类型	目标车 TV2 类型	
30~企业申报线（与封闭场地测试保持一致）	乘用车目标车	卡车目标车	
场景二：行人近端横穿遮挡（夜间）			
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
30~企业申报线（与封闭场地测试保持一致）	(25±5)%	5	成人行人目标物
	(50±5)%		
	(75±5)%		

表 FC.2 基础场景测试仿真参数表（续）

场景三：踏板车骑行者慢行（雨天）

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标速度 V_{TV} (km/h)	短时中雨级别 (mm/h)	光照度 (lux)	目标类型
30~企业申报线 (与封闭场地测试 保持一致)	20	3.5 ± 0.3	≥ 180 (具体值与 场地测试保持一 致)	踏板车骑行者目标 物
场景四：前方皮卡货物散落				
主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标速度 V_{TV} (km/h)	抛洒物类型	主车 SV 与目标车 TV 的距离 D (m)	目标类型
30~企业申报线 (与封 闭场地测试保持一致)	20	瓦楞纸箱/白色泡沫箱 /白色编织袋 (三者随机选择其一)	25	皮卡车
场景五：道路施工窄道通行				
主车设定速度 V_{SV} (km/h)	窄路宽度 (m)			
60	车辆的宽度 (包含后视镜) + 0.6			
场景六：主车右转-前方目标物静止				
主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标类型	路口转弯半径 (m)		
60	乘用车/快递三轮车(两种目标均开展测试)	≥ 15 (具体值与场地测试保 持一致)		
场景七：主车右转-前方 VRU 群近端横穿				
主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标类型	目标速度 (km/h)	路口转弯半径 (m)	
60	成人行人目标物	5	≥ 15 (具体值与 场地测试保持一 致)	
	自行车骑行者目标物	6.5		
	踏板车骑行者目标物	6.5		
场景八：主车左转-前方 VRU 群远端横穿				
主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标类型	目标速度 (km/h)	路口转弯半径 (m)	
60	成人行人目标物	5	≥ 15 (具体值与 场地测试保持一 致)	
	自行车骑行者目标物	6.5		
	踏板车骑行者目标物	6.5		

FC.3 场景泛化测试

FC.3.1 前方目标物静止（弯道）

FC.3.1.1 场景描述

试验道路为同向双车道，主车SV以规定的 V_{SV} 速度沿右侧车道稳定巡航行驶，目标物T0静止于主车行驶车道内，如图FC.1所示。

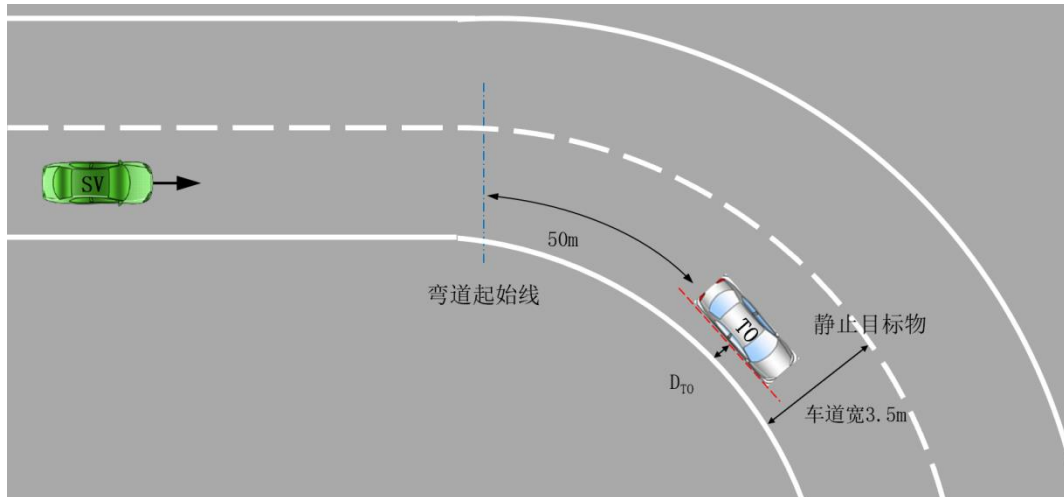


图 FC. 1 场景示意图

FC. 3. 1. 2 试验方法

- 目标物 T0 静止于主车行驶车道前方，其与弯道起始线的距离为 50m，与右侧车道线距离为 D_{T0} ；
- 主车激活 CNOA 功能并以设定速度 V_{SV} 在直道内稳定巡航行驶 2s 以上，接近主车所在车道前方目标车，具体参数详见表 FC. 3。

表 FC. 3 测试场景参数表

主车进入弯道前设定速度 V_{sv} (km/h)	目标物边缘与车道线距离 D_{T0} (m)	目标物类型	弯道半径 (m)
80	+0.4	乘用车	50
	+1.3	快递三轮车	
	+1.3	成人行人	
	+0.4	乘用车	80
	+1.3	快递三轮车	
	+1.3	成人行人	

FC. 3. 1. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与目标物发生碰撞，通过场景路段；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车与目标物发生碰撞。

FC. 3. 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) 主车进入弯道前达到设定速度 V_{SV} ;
- b) 当主车与目标物 T0 的距离为 250m 时开始记录试验有效数据。

FC. 3. 2 目标物横穿（弯道）

FC. 3. 2. 1 场景描述

试验道路为同向双车道，弯道半径为50m，主车SV以规定的速度 V_{SV} 沿左侧车道直行，目标车TV1和TV2静止右侧车道，其停止位置如图FC. 2所示。目标物TV3与弯道终止线的距离为30m，TV3从TV1和TV2之间穿出，TV3运动路径与主车行驶路径垂直。目标车TV1的车辆长度为4200mm，车身最宽处宽度为2100mm，高度为2100mm，车身颜色为白色；目标车TV2的车辆长度为5000mm，车身最宽处宽度为1930mm，高度为2000mm，车辆颜色不做限制。

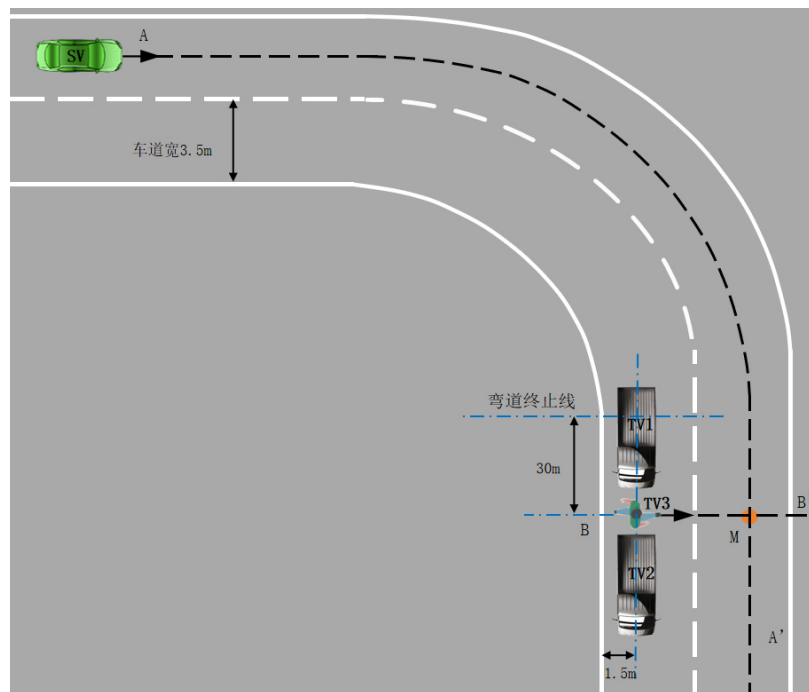


图 FC. 2 场景示意图

FC. 3. 2. 2 试验方法

- a) 目标车 TV1 和 TV2 静止放置于右侧车道，TV1 和 TV2 与车道线的距离如图 FC. 2;
- b) 主车激活 CNOA 功能并以设定速度 V_{SV} 在直道内稳定巡航行驶 2s 以上，主车通过弯道后接近碰撞点 M;
- c) 目标 TV3 运动路径与主车行驶路径垂直，目标横穿速度 V_{TV3} 并保持匀速从遮挡目标车辆 TV1 和 TV2 之间穿出，并横穿通过车道，具体参数详见表 FC. 4。

表 FC. 4 测试场景参数表

主车进入弯道前设定速度 V_{sv} (km/h)	目标类型	目标横穿速度 V_{TV3} (km/h)	碰撞位置 (%)
80	成人行人目标物	5	25 ± 5
			50 ± 5
			75 ± 5
		10	25 ± 5
			50 ± 5
			75 ± 5
	自行车骑行者目标物	15	25 ± 5
			50 ± 5
			75 ± 5
		20	25 ± 5
			50 ± 5
			75 ± 5

FC. 3. 2. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与任一目标物发生碰撞，通过场景路段；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车与任一目标物发生碰撞。

FC. 3. 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：

- 主车进入弯道前达到设定速度 V_{sv} ；
- 主车与目标物 TV3 的碰撞位置和碰撞点 M 误差不超过 ±5%；
- 当主车与碰撞点 M 的距离为 250m 时开始记录试验有效数据。

FC. 3. 3 相邻车道货车货物散落

FC. 3. 3. 1 场景描述

试验道路为同向双车道，主车SV以规定的速度 V_{sv} 在左侧车道稳定巡航行驶，右侧车道目标车TV以20km/h的速度匀速行驶，当主车头部与目标车尾部距离为D时，目标车TV装载的货物T0突然散落至主车行驶车道内，如图FC. 3所示。

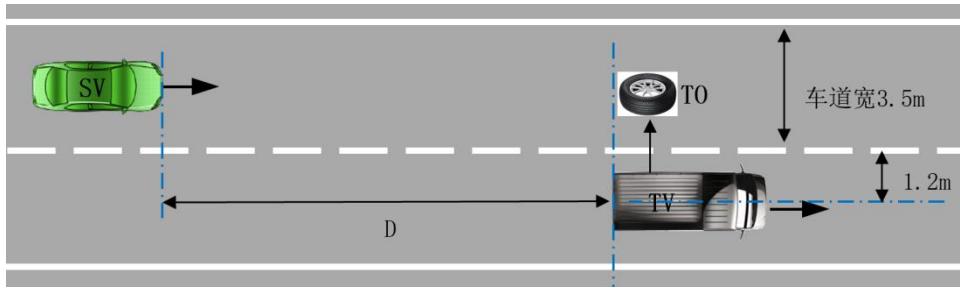


图 FC.3 场景示意图

FC.3.3.2 试验方法

- 主车激活 CNOA 功能，并达到设定速度 V_{sv} 稳定行驶；
- 目标车 TV 在右侧车道以 20km/h 稳定匀速行驶，TV 行驶于主车右侧相邻车道前方；
- 当主车头部与目标车尾部距离为 D 时，目标车上装载的货物 TO 向主车行驶车道方向散落，掉落在地面后静止，具体参数详见表 FC.5。

表 FC.5 测试场景参数表

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	主车与目标车 TV 的距离 D (m)	货物 TO 类型
70	35	轮胎
80		轮胎
70	25	轮胎
80		轮胎

FC.3.3.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车 SV 不与货物 TO 或目标车 TV 发生碰撞，通过场景路段；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车 SV 与货物 TO 或目标车 TV 发生碰撞。

FC.3.3.4 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：

- 目标物 TV 货物散落前，主车达到设定速度 V_{sv} ；

b) 当主车头部与目标车 TV 尾部的距离为 250m 时开始记录试验有效数据。

FC. 3. 4 窄道通行

FC. 3. 4. 1 场景描述

试验道路为双向双车道，主车所在车道和相邻车道有静止摆放的乘用车，摆放形式如图 FC. 4 所示。主车 SV 以规定的速度 V_{sv} 在左侧车道稳定巡航行驶。

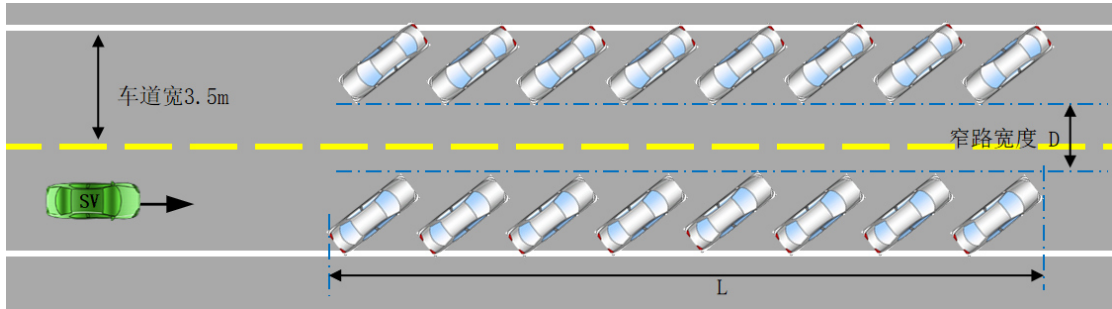


图 FC. 4 场景示意图

FC. 3. 4. 2 试验方法

- 道路上静止乘用车摆放方式如图 FC. 4 所示；
- 主车激活 CNOA 功能，在进入窄路前以设定速度 V_{sv} 在直道右侧内稳定巡航行驶 2s 以上，通过前方由静止停放乘用车形成的窄路区域，具体参数详见表 FC. 6。

表 FC. 6 测试场景参数表

主车设定速度 V_{sv} (km/h)	窄路长度 L (m)	窄路宽度 D (m)
60	100	车辆的宽度（包含后视镜）+0.6

FC. 3. 4. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与两侧任一乘用车目标车发生碰撞，通过窄路区域；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车与任一乘用车目标车发生碰撞。

FC. 3. 4. 4 试验有效性要求

为保证试验的有效性，整个试验应保证以下事项：

- 主车进入窄路前，达到设定速度 V_{sv} ；

- b) 主车进入窄路前 250m 时开始记录试验有效数据。

FC. 3. 5 主车右转-前方目标物静止

FC. 3. 5. 1 场景描述

试验道路为包含双向四车道的十字路口，路口转弯半径为15m，十字路口存在施工围挡遮挡，其起点位于直线段距离人行横道停止线21m处，终点位于右转车道人行横道起始处。主车SV进入十字路口前以规定的速度 V_{sv} 在直道内巡航行驶，进入十字路口并右转通过，转弯后接近前方静止目标物TO，静止目标物摆放位置位于路口右转后的右侧车道，其尾部距离右转人行横道线停止线后方5m处，如图FC. 5所示。

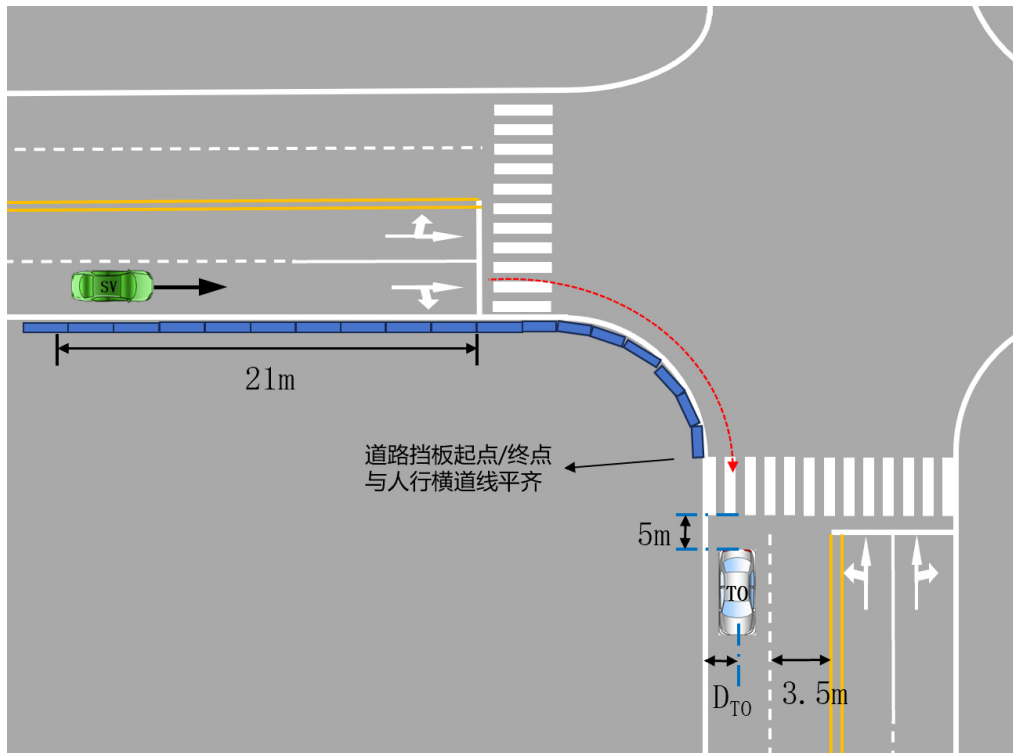


图 FC. 5 场景示意图

FC. 3. 5. 2 试验方法

- 目标物 TO 的摆放位置如图 FC. 5 所示
- 主车激活 CNOA 功能进入路口前以设定速度 V_{sv} 在直道稳定行驶 2s 以上；
- 主车导航系统指示在直道内行驶并右转通过该路口，接近前方静止目标物，具体参数详见表 FC. 7。

表 FC. 7 测试场景参数表

主车进入路口前的设定速度 V_{sv} (km/h)	与车道线横向距离 D_{T0} (m)	目标物 T0 类型
60	1.5	防撞缓冲车
60	0.7	踏板车骑行者
60	0.7	快递三轮车
60	1.5	交通锥
60	1.75	成人行人目标物

FC. 3. 5. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与目标物 T0 发生碰撞，通过场景路段；
- b) 主车与目标物 T0 发生碰撞；
- c) 主车未按导航系统指示在路口右转；
- d) 主车长时间停车（超过 15s）。

FC. 3. 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) 主车进入路口前达到设定速度 V_{sv} ；
- b) 主车距离十字路口停止线前 250 米开始记录试验有效数据。

FC. 3. 6 主车右转-前方 VRU 群近端横穿

FC. 3. 6. 1 场景描述

试验道路为包含双向四车道的十字形路口，路口转弯半径为15m，十字路口处存在施工围挡遮挡，其起点位于直线段距离人行横道停止线21m处，终点位于右转车道人行横道起始处。主车SV进入十字路口前以规定的速度 V_{sv} 在直道内稳定巡航行驶，进入十字路口并右转过，当主车SV转弯靠近右侧支路时，右侧支路的VRU群以设定的速度、加速度横穿通过右侧支路，如表FC. 8所示，VRU群目标物摆放位置如图FC. 6所示。

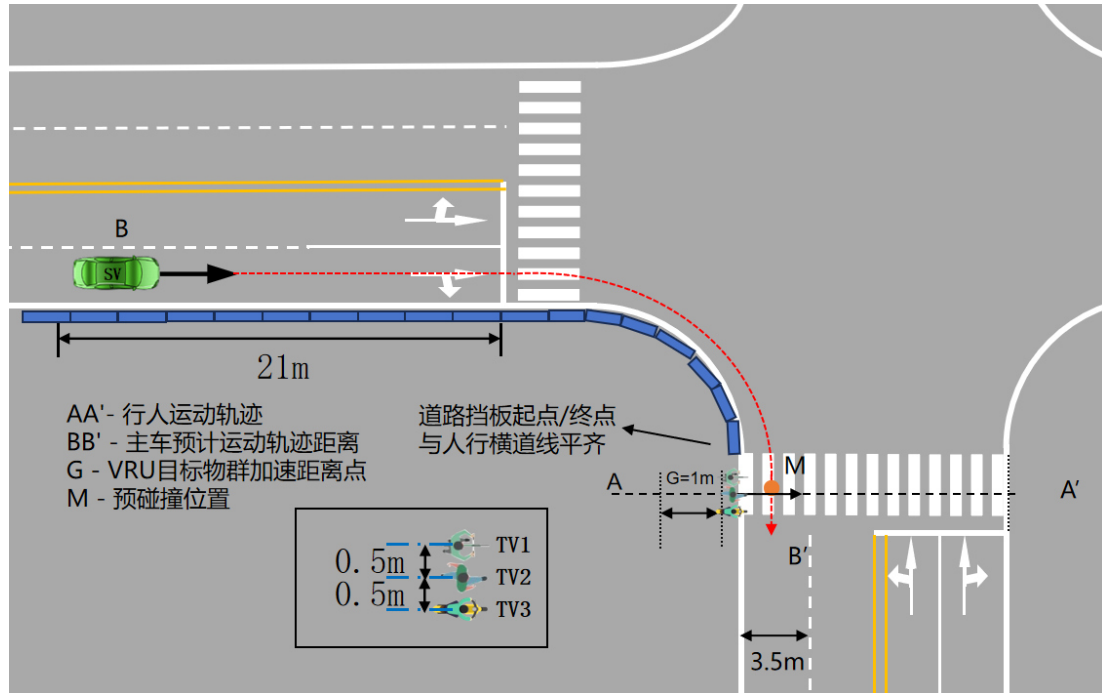


图 FC. 6 场景示意图

FC. 3. 6. 2 试验方法

- VRU 群目标物摆放位置如图 FC. 6 所示；
- 主车进入路口前激活 CNOA 功能，以设定速度 V_{SV} 在直道稳定行驶 2s 以上；
- 主车根据导航系统指示在直道内行驶并右转通过十字路口，当主车 SV 与目标物 TV2 的预碰撞时间首次达到 PCT_{SV-TV2} 时，VRU 目标群以设定的运动方式直行通过路口，具体参数详见表 FC. 8。

表 FC. 8 测试场景参数表

主车进入路口前的设定速度 V_{SV} (km/h)	目标物 ID	目标物类型	触发条件	运动方式
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
	TV2	成人行人	$PCT_{SV-TV2}=2.8s \sim 3.8s$	经过 1m 加速后达到 5km/h，随后以 $3m/s^2$ 的加速度加速至 10km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
	TV2	成人行人	$PCT_{SV-TV2}=2.6s \sim 3.5s$	经过 1m 加速后达到 5km/h，随后以 $5m/s^2$ 的加速度加速至 12km/h 后匀速运动。

表 FC. 8 测试场景参数表（续）

主车进入路口前的设定速度 V_{sv} (km/h)	目标物 ID	目标物类型	触发条件	运动方式
60	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后, 经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后, 经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
	TV2	儿童行人	$PCT_{sv_TV2}=3.8s\sim 4.7s$	经过 1m 加速后达到 3km/h, 随后以 $2m/s^2$ 的加速度加速至 7km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后, 经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后, 经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
	TV2	儿童行人	$PCT_{sv_TV2}=3s\sim 3.8s$	经过 1m 加速后达到 3km/h, 随后以 $4m/s^2$ 的加速度加速至 10km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后, 经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。

FC. 3. 6. 3 试验结束条件

当发生以下情况时, 则认为试验结束:

- 主车不与 VRU 目标群中任一目标物发生碰撞, 过场景路段;
- 主车与 VRU 目标群中任一目标物发生碰撞;
- 主车长时间停车 (超过 15s);
- 主车未按导航系统指示在路口右转。

FC. 3. 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:

- 主车进入十字路口前达到设定速度 V_{sv} ;
- 主车距离十字路口停止线前 250 米开始记录试验有效数据。

FC. 3. 7 主车左转-前方VRU群远端横穿

FC. 3. 7. 1 场景描述

试验道路为至少包含双向四车道十字形路口, 路口转弯半径为15m, 十字路口处主车左侧对向车道有静公交车和乘用车如图FC. 7所示放置。主车SV进入十字路口前以规定的速度 V_{sv} 在直道内稳定巡航行驶, 进入十字路口并左转通过, 当主车SV靠近左侧支路时, 左侧支路的

VRU群以设定的速度、加速度横穿通过左侧支路，如表FC. 9所示，VRU群目标物摆放位置如图FC. 7所示。

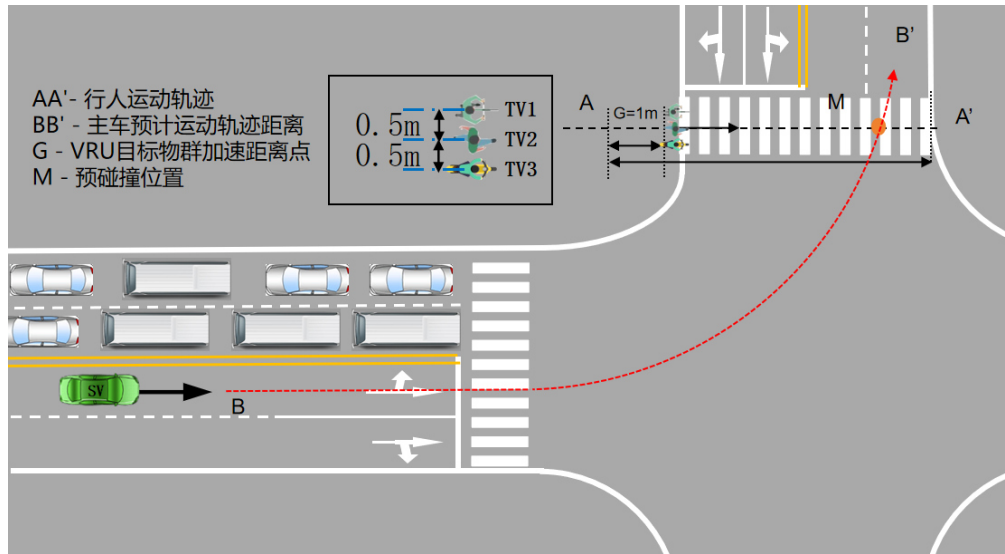


图 FC. 7 场景示意图

FC. 3. 7. 2 试验方法

- VRU 群目标物摆放位置如图 FC. 7 所示；
- 主车进入路口前激活 CNOA 功能以设定速度 V_{SV} 在直道稳定行驶 2s 以上；
- 主车根据导航系统规划路径左转通过十字路口，当主车 SV 与目标物 TV2 的预碰撞时间首次达到 PCT_{SV_TV2} 时，VRU 目标群以设定的运动方式直行通过路口，具体参数详见表 FC. 9。

表 FC. 9 测试场景参数表

主车进入路口前的设定速度 V_{SV} (km/h)	目标物 ID	目标物类型	触发条件	运动方式
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
	TV2	成人行人	$PCT_{SV_TV2}=5.5s \sim 6.5s$	经过 1m 加速后达到 5km/h，随后以 $3m/s^2$ 的加速度加速至 10km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
	TV2	成人行人	$PCT_{SV_TV2}=5.8s \sim 6.8s$	经过 1m 加速后达到 5km/h，随后以 $5m/s^2$ 的加速度加速至 12km/h 后匀速运动。

表 FC.9 测试场景参数表（续）

主车进入路口前的设定速度 V_{sv} (km/h)	目标物 ID	目标物类型	触发条件	运动方式
60	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 10km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
	TV2	儿童行人	$PCT_{sv_TV2}=7.5s\sim 8.5s$	经过 1m 加速后达到 3km/h, 随后以 $2m/s^2$ 的加速度加速至 7km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
60	TV1	自行车骑行者	TV2 运动 1m	在 TV2 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。
	TV2	儿童行人	$PCT_{sv_TV2}=5.5s\sim 6.5s$	经过 1m 加速后达到 3km/h, 随后以 $4m/s^2$ 的加速度加速至 10km/h 后匀速运动。
	TV3	踏板车骑行者	TV1 运动 1m	在 TV1 运动 1m 后，经过 1m 加速后达到 7km/h 后匀速行驶。

FC.3.7.3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与 VRU 目标群中任一目标物发生碰撞，通过场景路段；
- 主车与 VRU 目标群中任一目标物发生碰撞；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车未按导航系统指示在路口左转。

FC.3.7.4 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：

- 主车进入路口前达到设定速度 V_{sv} ；
- 主车距离十字路口停止线前 250 米开始记录试验有效数据。

FC.3.8 前车急刹

FC.3.8.1 场景描述

试验道路为同向双车道，主车SV以设定速度 V_{sv} 在直道内跟随前方目标车TV稳定跟车行驶，两车的距离为D，随后目标车TV以 $-6m/s^2$ 的减速度紧急制动，如图FC.8所示。

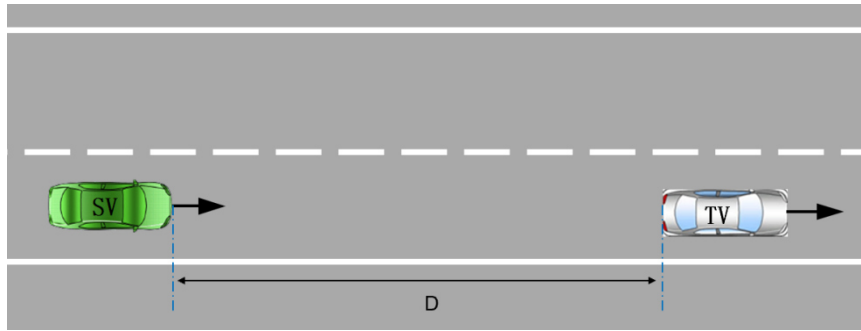


图 FC. 8 场景示意图

FC. 3. 8. 2 试验方法

- a) 主车激活 CNOA 功能以设定速度 V_{SV} 在直道内稳定跟随目标车 TV 行驶，目标车车速为 V_{TV} ，主车头部与目标车尾部的距离为 D ；
- b) 目标车 TV 以 -6m/s^2 的减速度紧急制动至速度为 0km/h ，具体参数详见表 FC. 10。

表 FC. 10 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	主车与目标车距离 D (m)	目标车类型 TV
70	30	乘用车
80		乘用车
70	30	公交车
80		公交车
70	30	卡车
80		卡车

FC. 3. 8. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与目标车 TV 发生碰撞，通过场景路段；
- b) 主车与目标车 TV 发生碰撞；
- c) 主车长时间停车（超过 15s）。

FC. 3. 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 SV、目标车 TV 达到设定速度 V_{SV} ；
- b) 当主车与目标车 TV 稳定行驶 2s 后时开始记录试验有效数据。

FC. 3.9 前车切出，前前车静止

FC. 3.9.1 场景描述

试验道路为同向双车道，主车SV以设定的速度 V_{SV} 在直道内稳定跟随目标车TV1行驶，跟车时距为 THW_{SV_TV1} ；相邻车道有目标车TV3与主车同速并排行驶；目标车TV2静止在主车SV所在车道前方，当目标车TV1与TV2的碰撞时间为 TTC_{TV1_TV2} 时，目标车TV1按目标轨迹切出后直行，如图C.9和表FC.14-FC.16所示。

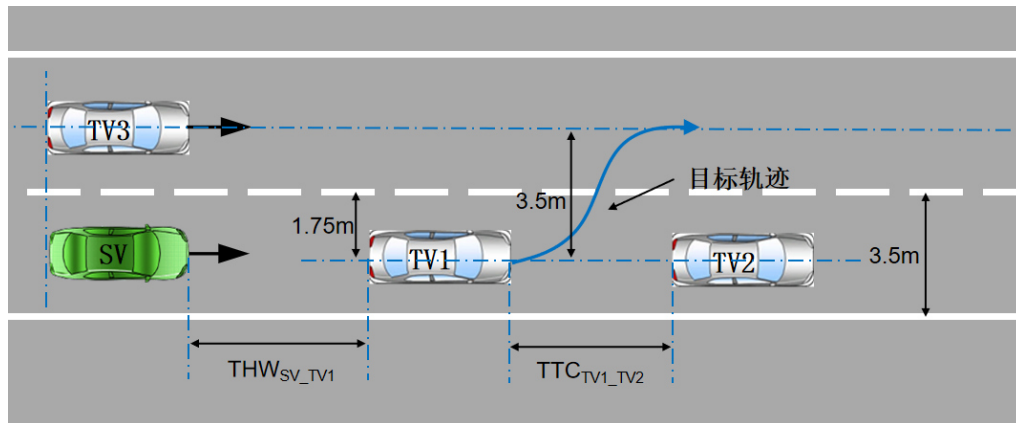


图 FC.9 场景示意图

FC. 3.9.2 试验方法

- 主车 SV 激活 CNOA 功能以稳定速度 V_{SV} 跟随目标车 TV1 行驶，主车 SV 与目标车 TV1 的跟车时距 THW_{SV_TV1} 设为最低挡，主车相邻车道的目标车 TV3 与主车同速并排行驶；
- 当目标车 TV1 与目标车 TV2 的碰撞时间为 TTC_{TV1_TV2} 时，目标车 TV1 以目标轨迹进行换道，具体参数详见表 FC.11。

表 FC.11 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	碰撞时间 TTC_{TV1_TV2} (m)	目标车类型 (TV1、TV2、TV3)
60	1.5	乘用车、乘用车、乘用车
60	1.5	乘用车、工程车、乘用车
60	1.5	乘用车、踏板车骑行者、乘用车
70	1.7	乘用车、乘用车、乘用车
70	1.7	乘用车、工程车、乘用车

表 FC.11 测试场景参数表 (续)

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	碰撞时间 $TTC_{TV1-TV2}$ (m)	目标车类型 (TV1、TV2、TV3)
70	1.7	乘用车、踏板车骑行者、乘用车
80	1.7	乘用车、乘用车、乘用车
80	1.7	乘用车、工程车、乘用车
80	1.7	乘用车、踏板车骑行者、乘用车

FC. 3. 9. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- 主车不与任一目标车发生碰撞，通过场景路段；
- 主车长时间停车（超过 15s）；
- 主车与任一目标车辆发生碰撞。

FC. 3. 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：

- 主车 SV、目标车 TV1、目标车 TV3 达到设定速度 V_{SV} ；
- 主车 SV 与目标车 TV2 距离为 500m 时开始记录试验有效数据。

FC. 3. 10 主车切出

FC. 3. 10. 1 场景描述

试验道路为同向双车道，主车SV以设定的速度 V_{SV} 在直道内稳定巡航行驶，主车SV所在车道前方有静止目标车TV1，主车相邻车道有连续行驶的目标车TV2、TV3、TV4等乘用车目标车，如图FC. 10所示。

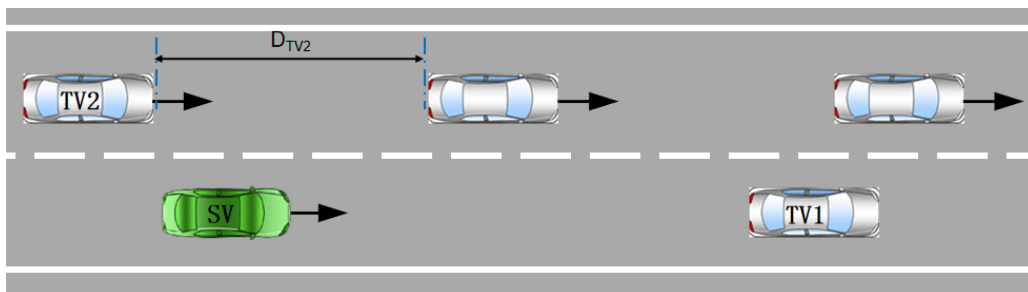


图 FC. 10 场景示意图

FC. 3. 10. 2 试验方法

- a) 主车激活 CNOA 功能以设定速度 V_{SV} 稳定行驶时，目标车辆 TV1 与主车距离至少有 300m；
- b) 主车相邻车道有连续行驶的目标车 TV2、TV3、TV4 等，均以相同车速 V_{TV2} 的车速匀速行驶，目标车之间纵向距离均为 D_{TV2} ，具体参数详见表 FC. 12。

表 FC. 12 测试场景参数表

主车设定速度 V_{SV} (km/h)	目标车设定速度 V_{TV2} (km/h)	目标车之间纵向距离 D_{TV2} (m)	目标车类型
60	40	35	乘用车
60	50	40	
60	60	45	
70	50	40	
70	60	45	
70	70	50	
80	60	45	
80	70	50	
80	80	55	

FC. 3. 10. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车不与任一目标车发生碰撞，绕行越过目标车TV1；
- b) 主车与任一目标车辆发生碰撞；
- c) 主车长时间停车（超过15s）。

FC. 3. 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) 主车达到设定速度 V_{SV} ；
- b) 相邻车道目标车辆达到设定速度 V_{TV2} 稳定行驶，并保持稳定车距 D_{TV2} 。

FC. 4 模拟仿真试验结果报告模板

测试流程完整性报告、模拟仿真试验结果报告模板见表FC. 13、表FC. 14。

表 FC. 13 测试流程完整性报告模板

测试流程完整性报告						
编号	名称	信息记录				
1	测试方式	HIL 硬件在环测试				
2	测试台架软硬配置	软件及版本	场景仿真软件	(说明转件名称和版本)		
			场景动力学软件	(说明转件名称和版本)		
			测试管理软件	(说明转件名称和版本)		
			自动化测试软件	(说明转件名称和版本)		
					
		硬件	视频黑箱	√		
			雷达暗箱	√		
			超声波雷达模拟器			
			GNSS 定位模拟器			
			实时仿真硬件平台	√		
					
		关键照片				
		3	动力学标定	纵向工况	全油门起步	
					
横向工况	稳态圆周					
					
4	被测设备	被测对象	示例:毫米波雷达、前视摄像头			
		功能描述	示例: ACC、AEB、LDW 等功能			

表 FC. 13 测试流程完整性报告模板 (续)

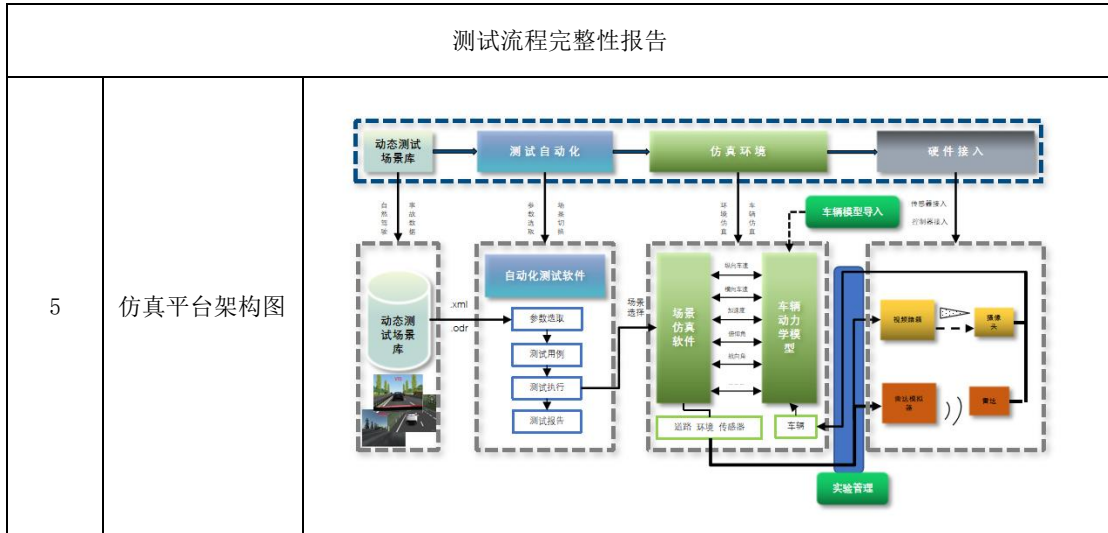


表 FC. 14 模拟仿真试验结果报告模板

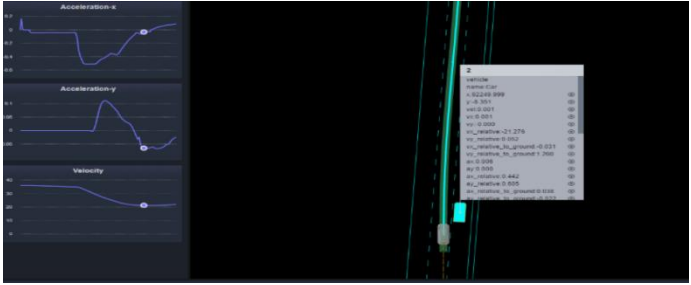
模拟仿真试验报告						
测试时间						
测试地点						
测试方式	示例：HIL 硬件在环测试					
软硬件信息	示例： 场景模拟仿真软件 ——（说明软件名称和版本） 场景动力学软件 ——（说明软件名称和版本） 自动化测试软件 ——（说明软件名称和版本） 自动化测评平台 ——（说明软件名称和版本）					
基础场景测试						
置信度计算	示例： 基础场景测试一共包括 12 个子工况，根据置信度计算方式，模拟仿真实验置信度为：Re=					
场景 1-前方卡车静止（夜间）						
序号	用例编号	V _{sv} (km/h)	目标物类型 TV1	目标物类型 TV2	安全性	法规符合
1	StaTarget_001	30	乘用车	卡车	通过	通过
2	StaTarget_002	35	乘用车	卡车	通过	通过
3	StaTarget_003	40	乘用车	卡车	通过	通过
4	StaTarget_004	45	乘用车	卡车	通过	不通过
5	StaTarget_005	50	乘用车	卡车	不通过	通过
6	StaTarget_006	55	乘用车	卡车	不通过	不通过
.....

表 FC. 14 模拟仿真试验结果报告模板（续）

场景泛化测试

得分说明		示例： 根据评分标准，模拟仿真实验最终得分为： $\sum(\text{场景泛化测试得分}) \times \text{Re} =$					
场景 1-前方目标物静止（弯道）							
序号	用例编号	V _{sv} (km/h)	D _{iv} (m)	目标物类型 TV	弯道半径 (m)	安全性	法规符合
1	StaTarget_001	80	0.4	乘用车	50	通过	通过
2	StaTarget_002	80	1.3	快递三轮车	50	通过	通过
3	StaTarget_003	80	1.3	成人行人	50	通过	通过
4	StaTarget_004	80	0.4	乘用车	80	不通过	通过
5	StaTarget_005	80	1.3	快递三轮车	80	通过	不通过
6	StaTarget_006	80	1.3	成人行人	80	不通过	不通过
.....

表 FC. 15 模拟仿真试验结果记录模板

模拟仿真测试结果记录	
场景名称	1. 前方乘用车静止
测试数据（包含测试关键参数截图，如主车/目标车速度，THW，TTC等）	
场景名称	.....
测试数据	.....

FC. 5 模拟仿真试验数据模板记录模板

表 FC. 16 模拟仿真试验数据模板

frame_id	frame_time	actor_name	actor_relative_x	actor_velocity_x	actor_acceleration_x	actor_lane_id	actor_dist_to_goal	actor_relative_y	actor_velocity_y	actor_acceleration_y	.....
1	0	SV	44.1	0	2	-1	10	3.5	0.01	0.001	.....
2	1	SV	44.2	5	- 2.21E -05	-1	12	3.5	0.01	0.001	.....
3	2	SV	44.3	10	2	-1	14	3.5	0.01	0.002	.....
4	3	SV	44.4	15	- 2.21E -05	-1	16	3.5	0.01	0.001	.....
5	4	SV	44.5	20	2	-1	18	3.5	0.01	0.001	.....
6	5	SV	44.6	25	- 2.21E -05	-1	20	3.5	0.01	0.002	.....
.....

FC.6 场景9 前车切出，前前车静止的目标车 TV1 的切出轨迹

表 FC.17 目标车 TV1 的切出轨迹 (60km/h)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.83	0.01	0.01
0.10	1.67	0.02	0.01
0.15	2.50	0.03	0.02
0.20	3.33	0.05	0.02
0.25	4.17	0.08	0.03
0.30	5.00	0.12	0.04
0.35	5.83	0.16	0.05
0.40	6.66	0.22	0.07
0.45	7.49	0.28	0.08

表 FC. 17 目标车 TV1 的切出轨迹 (60km/h) (续)

时间 (s)	x (m)	y (m)	航向角 (rad)
0.50	8.32	0.36	0.09
0.55	9.15	0.44	0.10
0.60	9.98	0.54	0.12
0.65	10.81	0.65	0.13
0.70	11.63	0.76	0.14
0.75	12.45	0.89	0.15
0.80	13.28	1.02	0.16
0.85	14.10	1.17	0.17
0.90	14.92	1.31	0.18
0.95	15.74	1.47	0.18
1.00	16.56	1.62	0.19
1.05	17.37	1.78	0.19
1.10	18.19	1.94	0.19
1.15	19.01	2.10	0.19
1.20	19.83	2.26	0.19
1.25	20.65	2.41	0.18
1.30	21.47	2.56	0.18
1.35	22.29	2.70	0.17
1.40	23.11	2.83	0.16
1.45	23.94	2.95	0.15
1.50	24.76	3.07	0.14
1.55	25.59	3.17	0.12
1.60	26.42	3.27	0.11
1.65	27.25	3.35	0.10
1.70	28.08	3.42	0.09
1.75	28.91	3.49	0.08
1.80	29.74	3.55	0.07
1.85	30.57	3.59	0.06
1.90	31.40	3.64	0.05
1.95	32.23	3.67	0.04
2.00	33.07	3.70	0.04
2.05	33.90	3.73	0.03
2.10	34.73	3.75	0.02
2.15	35.57	3.76	0.02
2.20	36.40	3.77	0.01
2.25	37.23	3.78	0.01
2.30	38.07	3.79	0.01
2.35	38.90	3.79	0.01
2.40	39.73	3.80	0.00

表 FC. 17 目标车 TV1 的切出轨迹 (60km/h) (续)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
2.45	40.57	3.80	0.00
2.50	41.40	3.80	0.00
2.55	42.23	3.80	0.00
2.60	43.07	3.79	0.00
2.65	43.90	3.79	0.00
2.70	44.73	3.79	0.00
2.75	45.57	3.79	0.00
2.80	46.40	3.78	0.00
2.85	47.23	3.78	0.00
2.90	48.07	3.78	0.00
2.95	48.90	3.77	0.00
3.00	49.73	3.77	0.00
3.05	50.57	3.77	0.00
3.10	51.40	3.77	0.00
3.15	52.23	3.76	0.00
3.20	53.07	3.76	0.00
3.25	53.90	3.76	0.00
3.30	54.73	3.76	0.00
3.35	55.57	3.76	0.00
3.40	56.40	3.76	0.00
3.45	57.23	3.75	0.00
3.50	58.07	3.75	0.00

表 FC. 18 目标车 TV1 的切出轨迹 (70km/h)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
0.00	57.36	0.00	0.00
0.05	58.33	0.01	0.00
0.10	59.31	0.01	0.01
0.15	60.28	0.03	0.01
0.20	61.25	0.04	0.02
0.25	62.22	0.07	0.02
0.30	63.19	0.10	0.03
0.35	64.16	0.14	0.04
0.40	65.14	0.19	0.05
0.45	66.11	0.25	0.06
0.50	67.08	0.32	0.07
0.55	68.04	0.40	0.08
0.60	69.01	0.49	0.09
0.65	69.98	0.59	0.10

表 FC. 18 目标车 TV1 的切出轨迹 (70km/h) (续)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
0.70	70.95	0.70	0.12
0.75	71.91	0.82	0.13
0.80	72.87	0.95	0.13
0.85	73.84	1.09	0.14
0.90	74.80	1.24	0.15
0.95	75.76	1.39	0.16
1.00	76.72	1.54	0.16
1.05	77.68	1.70	0.16
1.10	78.64	1.86	0.17
1.15	79.59	2.02	0.17
1.20	80.55	2.18	0.16
1.25	81.51	2.34	0.16
1.30	82.47	2.49	0.16
1.35	83.43	2.64	0.15
1.40	84.40	2.78	0.14
1.45	85.36	2.91	0.13
1.50	86.32	3.03	0.12
1.55	87.29	3.14	0.11
1.60	88.26	3.24	0.10
1.65	89.23	3.33	0.09
1.70	90.19	3.41	0.08
1.75	91.16	3.48	0.07
1.80	92.13	3.54	0.06
1.85	93.10	3.60	0.06
1.90	94.08	3.65	0.05
1.95	95.05	3.68	0.04
2.00	96.02	3.72	0.03
2.05	96.99	3.75	0.03
2.10	97.96	3.77	0.02
2.15	98.93	3.78	0.02
2.20	99.91	3.80	0.01
2.25	100.88	3.81	0.01
2.30	101.85	3.81	0.01
2.35	102.82	3.82	0.00
2.40	103.80	3.82	0.00
2.45	104.77	3.82	0.00
2.50	105.74	3.82	0.00
2.55	106.71	3.82	0.00
2.60	107.68	3.82	0.00

表 FC. 18 目标车 TV1 的切出轨迹 (70km/h) (续)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
-------	------	------	----------

2.65	108.66	3.81	0.00
2.70	109.63	3.81	0.00
2.75	110.60	3.80	0.00
2.80	111.57	3.80	0.00
2.85	112.55	3.79	0.00
2.90	113.52	3.79	0.00
2.95	114.49	3.79	0.00
3.00	115.46	3.78	0.00
3.05	116.43	3.78	0.00
3.10	117.41	3.77	0.00
3.15	118.38	3.77	0.00
3.20	119.35	3.77	0.00
3.25	120.32	3.76	0.00
3.30	121.30	3.76	0.00
3.35	122.27	3.76	0.00
3.40	123.24	3.76	0.00
3.45	124.21	3.76	0.00
3.50	125.18	3.75	0.00
3.55	126.16	3.75	0.00

表 FC. 19 目标车 TV1 的切出轨迹 (80km/h)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	1.11	0.01	0.01
0.10	2.22	0.02	0.01
0.15	3.33	0.03	0.01
0.20	4.44	0.05	0.02
0.25	5.55	0.08	0.02
0.30	6.66	0.12	0.03
0.35	7.77	0.16	0.04
0.40	8.88	0.22	0.05
0.45	9.99	0.28	0.06
0.50	11.10	0.35	0.07
0.55	12.21	0.44	0.08
0.60	13.31	0.54	0.09
0.65	14.42	0.64	0.10
0.70	15.53	0.76	0.10
0.75	16.63	0.88	0.11

表 FC. 19 目标车 TV1 的切出轨迹 (80km/h) (续)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
0.80	17.73	1.02	0.12

0.85	18.83	1.16	0.13
0.90	19.94	1.31	0.13
0.95	21.04	1.46	0.14
1.00	22.14	1.62	0.14
1.05	23.24	1.78	0.15
1.10	24.33	1.94	0.15
1.15	25.43	2.10	0.15
1.20	26.53	2.26	0.14
1.25	27.63	2.42	0.14
1.30	28.73	2.57	0.14
1.35	29.84	2.72	0.13
1.40	30.94	2.85	0.12
1.45	32.04	2.98	0.11
1.50	33.15	3.10	0.11
1.55	34.25	3.20	0.10
1.60	35.36	3.30	0.09
1.65	36.47	3.39	0.08
1.70	37.58	3.47	0.07
1.75	38.69	3.54	0.06
1.80	39.79	3.60	0.05
1.85	40.90	3.65	0.05
1.90	42.01	3.70	0.04
1.95	43.13	3.73	0.03
2.00	44.24	3.76	0.03
2.05	45.35	3.79	0.02
2.10	46.46	3.81	0.02
2.15	47.57	3.82	0.01
2.20	48.68	3.84	0.01
2.25	49.79	3.84	0.01
2.30	50.90	3.85	0.00
2.35	52.01	3.85	0.00
2.40	53.12	3.85	0.00
2.45	54.24	3.85	0.00
2.50	55.35	3.85	0.00
2.55	56.46	3.84	0.00
2.60	57.57	3.84	0.00
2.65	58.68	3.83	-0.01
2.70	59.79	3.82	-0.01

表 FC. 19 目标车 TV1 的切出轨迹 (80km/h) (续)

时间(s)	x(m)	y(m)	航向角(rad)
2.75	60.90	3.82	-0.01
2.80	62.01	3.81	-0.01

2.85	63.12	3.81	-0.01
2.90	64.24	3.80	-0.01
2.95	65.35	3.79	-0.01
3.00	66.46	3.79	0.00
3.05	67.57	3.78	0.00
3.10	68.68	3.78	0.00
3.15	69.79	3.77	0.00
3.20	70.90	3.77	0.00
3.25	72.01	3.77	0.00
3.30	73.12	3.76	0.00
3.35	74.24	3.76	0.00
3.40	75.35	3.76	0.00
3.45	76.46	3.75	0.00
3.50	77.57	3.75	0.00

附录G
(规范性附录)
智能驾驶指数_领航智能驾驶系统(城市道路)评价规程

G.1 评价方法

G.1.1 概述

领航智能驾驶系统(城市道路)试验总分110分,包括封闭场地试验、开放道路试验和模拟仿真试验三部分。其中封闭场地试验总分100分、开放道路试验总分100分、模拟仿真试验总分10分。领航智能驾驶系统(城市道路)试验最终得分计算方法如下:

领航智能驾驶系统(城市道路)试验得分= $\min\{\text{封闭场地试验得分}, \text{开放道路试验得分}\} + \text{模拟仿真试验得分}$

G.1.2 封闭场地试验评分

G.1.2.1 封闭场地试验总分 100 分,包括 8 个测试场景,具体评分方法如表 G.1 所示:

表 G.1 封闭场地试验评分表

类型	场景	满分	通过指标	0%得分率	60%得分率	60%<得分率<100%	100%得分率
基本场景	前方目标车静止(夜间)	14	避撞	主车避撞的最高车速<30km/h	主车避撞的最高车速=30km/h	$y = \frac{4}{3}x + 20$ 其中: y —得分,精确到小数点后两位 x —主车避撞的最高速度,单位为 km/h	主车避撞的最高车速 \geq 60km/h
	行人近端横穿遮挡(夜间)	14	避撞				
	踏板车骑行者慢行(雨天)	14	避撞				
	前方皮卡货物散落	14	避撞				
	道路施工窄道通行	14	避撞		—		
挑战场景	主车右转-前方目标物静止	10	避撞	主车发生碰撞		—	主车成功避撞
	主车右转-前方VRU群近端横穿	10	避撞				

	主车左转-前方VRU群远端横穿	10	避撞				
--	-----------------	----	----	--	--	--	--

G. 1. 2. 2 针对行人近端横穿遮挡（夜间）场景，主车需通过该场景下不同碰撞点对应的所有试验工况，才能得到对应企业申报线速度点的相应分数。

G. 1. 2. 3 针对主车右转-前方目标物静止场景，每个工况通过后得 5 分，得分精确到小数点后两位。

G. 1. 2. 4 对于封闭场地测试，在激活智能驾驶功能 3s 内，主车轴线与车道中心线的横向距离应不超过±0. 2m, 若超过±0. 2m, 则该场景得分乘以 95%系数。

G. 1. 3 开放道路试验评分

G. 1. 3. 1 开放道路测试评分细则

G. 1. 3. 1. 1 开放道路试验总分为 100 分，包括功能完成度场景试验、智能拟人化试验，其中功能完成度场景试验满分 90 分，智能拟人化试验满分 10 分。具体评分方法如表 G. 2 所示。

G. 1. 3. 1. 2 开放道路试验最终得分={ Σ (具体试验工况得分)* CNOA 功能激活百分比}+智能拟人化试验得分-罚分。

表 G. 2 功能完成度测试评分表

场景		试验工况	满分	
城市道路	路段内	拥堵走停	拥堵走停	4.5
		急弯通行	急弯通行	4.5
	城市快速路	匝道出入口通行	工况 1: 从城市地面道路驶向城市快速路匝道入口	4.5
			工况 2: 从城市快速路匝道出口驶向城市地面道路	4.5
	路口处	车道选择	工况 1: 主车选择车道时周围无环境干扰车辆	4.5
			工况 2: 主车选择车道时周围有环境干扰车辆	4.5
		路口通行	工况 1: 主车进入路口前周围无环境干扰车辆	4.5
			工况 2: 主车进入路口前周围有环境干扰车辆	4.5
			工况 3: 主车路口停止时前方无环境干扰车辆	4.5
			工况 4: 主车路口停止时前方有环境干扰车辆	4.5

城市道路	路口处		工况 5: 主车路口通行时周围无环境干扰车辆	4.5
			工况 6: 主车路口通行时周围有环境干扰车辆	4.5
		环岛通行	工况 1: 主车驶入环岛时周围无环境干扰车辆	4.5
	环岛通行		工况 2: 主车驶入环岛时周围有环境干扰车辆	4.5
			工况 3: 主车环岛内行驶时周围无环境干扰车辆	4.5
			工况 4: 主车环岛内行驶时周围有环境干扰车辆	4.5
			工况 5: 主车驶出环岛时周围无环境干扰车辆	4.5
			工况 6: 主车驶出环岛时周围有环境干扰车辆	4.5
			调头通行	工况 1: 主车调头时前方无环境干扰车辆	4.5
	工况 2: 主车调头时前方有环境干扰车辆	4.5		

G. 1. 3. 1. 3 对于功能完成度场景测试，针对主车在每个试验工况下的功能完成度，根据主车实际完成驾驶任务的驾驶自动化等级分为 3 档进行评分（具体试验工况评分细则详见 G. 1. 3. 2）。

- a) 第 1 档：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务，过程中未发出接管提示或降级告警，对应试验工况得分率为 100%；
- b) 第 2 档：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级完成驾驶任务，主车能够提醒驾驶员从容接管或发出功能降级告警，对应试验工况得分率为 60%；
- c) 第 3 档：主车未完成驾驶任务，并且未发出接管提示或降级告警，对应试验工况不得分。

注：若主车由于交通环境复杂而单次停止行驶超过 20s，并且保持领航智能驾驶功能激活状态不变，或拥堵情况下在 180s 内无法完成该场景，测试人员应主动进行接管并继续进行测试，该场景得分参考第 2 档。

G. 1. 3. 1. 4 针对具体试验工况，若在开放道路试验中遇到多次，则对多次试验结果进行单独评分，并按 10%的比例除去最低分后，取剩余测试分数的平均值（精确到小数点后 2 位），作为该试验工况最终得分。

注：若该试验工况试验次数的 10% 为非整数，则按四舍五入取整，若小于 1 则取 1。

G. 1. 3. 1. 5 CNOA 功能激活百分比是在开放道路试验过程中，主车 CNOA 功能实际激活里程在理论可激活总里程中的占比，具体计算方法如下：

$$\text{CNOA 功能激活百分比} = \text{CNOA 功能激活实际行驶里程} / \text{CNOA 功能可激活行驶总里程} * 100\%$$

G. 1. 3. 1. 6 在整个开放道路试验过程中，若主车出现以下情况，则在开放道路试验得分中扣除相应分值，作为扣分，最终总扣分最多不超过 20 分，如表 G. 3 所示：

表 G. 3 罚分项

		罚分项	扣评分值
城市道路	路段内	变道不打转向灯	2
		压实线	1
		连续压虚线行驶超过 8s(不可抗力因素除外)	2
		驶入公交车专用道	2
		驶入错误的路线	3
		驾驶员意料之外的制动或转向	3
	路口处	压实线	1
		闯红灯	5
		驶入非机动车道	2
		驶入错误车道	3
		驶入错误的路口	3
	非规定场景路段	驾驶员意料之外的制动或转向	3
		总接管次数（2 次~4 次）	1
		总接管次数（5 次~7 次）	3
			总接管次数（超过 7 次）	5

注1：若主车在开放道路相同路段或位置多次触发同一条罚分项，则仅进行 1 次扣分；

注2：对于全时段禁行的公交车专用道，主车在任何时间都不可驶入；对于交通高峰期禁行的公交车专用道，以属地交通部门规定的时段为准；

注3：对于路段内和路口处压实线罚分项，总扣分最多不超过 5 分；

注4：如遇不可抗力因素导致不得不压实线的情况，系统不可自动压实线变道，否则需扣分。系统应提示测试人员进行接管，接管提示除文字提示外，应至少包含声学、光学和触觉其中一种。由测试人员判断周围交通环境安全后变道，此类情况不予扣分。

注5：在非规定场景的测试路段，测试人员为保证行驶安全，在有碰撞风险或违反交通法规的情况下，测试人员应及时接管车辆。总接管次数指在整个开放道路测试期间，测试人员接管车辆的总次数。

G. 1. 3. 2 开放道路测试场景评分细则

G. 1. 3. 2. 1 拥堵走停场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车在拥堵路段自动跟随本车道前方车辆走停，完成规定拥堵路段的通行。在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故；

- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。在此过程中系统发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- c) 第 3 档（不得分）：主车在拥堵路段无法全程自动跟随主车道前方车辆走停，并且系统未发出接管提示或降级告警，或发生交通事故。

G. 1. 3. 2. 2 急弯通行场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车保持在车道内行驶，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故，任一行驶轮未穿越车道线。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。在此过程中系统发出接管提示或降级告警，在系统降级至 1 级驾驶自动化等级时，主车不能保持车道内行驶，由驾驶员接管保持其在车道内行驶。
- c) 第 3 档（不得分）：主车不能保持车道内行驶，并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强行介入控制车辆。

G. 1. 3. 2. 3 匝道出入口场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道及相邻车道的环境车辆，且能够从城市地面道路驶入城市快速路匝道入口或能够从城市快速路匝道出口驶出至城市地面道路。在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道及相邻车道的环境车辆，但未能从城市地面道路驶入城市快速路匝道入口或未能从城市快速路匝道出口驶出至城市地面道路。在此过程中，主车发出接管提示或降级告警，由驾驶员接管变道。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
 - 主车不能识别环境车辆，在匝道出入口变道过程中发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
 - 主车未能从城市地面道路驶入城市快速路匝道入口或未能从城市快速路匝道出口驶出至城市地面道路，且主车未发出变道确认请求或接管提示或降级告警，导致车轮压实线或驶入匝道前导流区域，由驾驶员强制介入控制车辆。

G. 1. 3. 2. 4 车道选择场景

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，可以根据导航指示信息选择对应的车道行驶，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，不能根据导航指示信息选择对应的车道行驶，在此过程中，主车发出接管提示或降级告警，主车由驾驶员控制选择正确的车道行驶。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车不能识别环境车辆，在选择车道过程中发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
 - 主车不能根据导航指示信息选择正确的车道行驶，并且未发出变道确认请求或接管提示或降级告警，主车由驾驶员强制介入选择对应的车道行驶。

G. 1. 3. 2. 5 路口通行场景

路口通行场景可分为主车进入路口前、主车路口停止时和主车路口通行时，共三个阶段。

A. 主车进入路口前

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，在行驶至路口车道的实线之前变道至导航指示的对应车道，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，在行驶至路口车道的实线之前不能变道至导航指示的对应车道，在此过程中，主车发出接管提示或降级告警，主车由驾驶员控制驶入导航指示的对应车道。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车不能识别环境车辆，在行驶至路口车道的实线之前，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
 - 主车在行驶至路口车道的实线之前，不能变道至导航指示的对应车道，并且主车未发出变道确认请求或接管提示或降级告警，主车由驾驶员强制介入驶入导航指示的对应车道；

——主车发出变道确认请求或接管提示或降级告警时，已驶入不与导航指示相对应的路口车道内。

B. 主车路口停止时

a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，能够准确识别通行方向的红色交通灯并自动停止，车身外沿在主车静止后未超出车辆停止线。在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。

b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，不能识别通行方向的红色交通信号灯并自动停止（若无前方干扰车辆），在此过程中，主车发出接管提示或降级告警，并且由驾驶员控制将主车停止于路口车道停止线处，车身外沿未超出车道线。

c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：

——主车不能识别环境车辆，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；

——主车不能准确识别通行方向的红色交通灯，并且不发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制；

——车身外沿在主车停止后超过停止线。

C. 主车路口通行时

a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，在此过程中，主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故，包括：

情况 1：直行/左转/右转-无右转专用道+无待行区

- 主车能够准确识别通行方向的绿色交通信号灯，并能够及时启动；
- 在右转无专用交通信号灯时，主车能够准确根据交通规则安全通过右转车道。

情况 2：右转-有右转专用道

- 在右转专用道无交通信号灯时，主车能够准确根据交通规则安全通过右转车道；
- 在右转专用道有交通信号灯时，主车能够准确识别通行方向的绿色交通信号灯，并能够及时启动。

情况 3：直行/左转-有待行区

- 主车能够准确识别待行区，根据交通法规驶入待行区，并且主车能够准确识别通行方向的绿色交通信号灯，并能够及时启动。
- b) 第2档（得分率60%）：主车以2级或1级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，但无法识别通行方向的交通信号灯并响应（若无前方干扰车辆）；主车不能准确识别待行区，不能根据交通法规驶入待行区，但在路口通行时发出接管提示或降级告警，主车由驾驶员控制驶入待行区或通过路口。
- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
 - 主车不能准确识别待行区，不能根据交通法规驶入待行区，并且主车不发出接管提示或降级告警，由驾驶员强制介入；
 - 主车能够准确识别直行的绿色交通信号灯，但不能及时启动；
 - 主车不能识别环境车辆，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆。

注1：当主车位于头车位置并处于领航智能驾驶系统（城市道路）激活状态，能够准确识别绿色交通信号灯并在3s内起步，则获得第1档得分；

注2：当主车不位于头车位置并处于领航智能驾驶系统（城市道路）激活状态，在前车启动后3s内，主车跟随前车启动，则获得第1档得分；

注3：当主车位于头车位置并处于领航智能驾驶系统（城市道路）激活状态，能够准确识别绿色交通信号灯，但主车超过3s后启动，则获得第3档得分；

注4：当主车不位于头车位置并处于领航智能驾驶系统（城市道路）激活状态，在前车启动超过3s后，主车跟随前车启动，则获得第3档得分。

G.1.3.2.6 环岛通行场景

环岛通行场景可分为主车驶入环岛、主车环岛内行驶和主车驶出环岛，共三个阶段。

A. 主车驶入环岛

- a) 第1档（得分率100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，并且准确按照交通信号灯指示（若有）驶入环岛，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故；
- b) 第2档（得分率60%）：主车以2级或1级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，不能准确识别响应交通信号灯指示（若有），在驶入环岛过程中，主车发出驾驶员接管提示或降级告警，并且由驾驶员控制驶入环岛，未发生交通事故。
- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：

- 主车不能识别环境车辆，在驶入环岛前，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
- 主车不能准确识别响应交通信号灯指示（若有），并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制；
- 主车不能驶入环岛，并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制。

B. 主车环岛内行驶

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，并且根据交通规则在环岛内行驶，在此过程中，主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，不能准确识别响应交通信号灯指示（若有），在环岛行驶时，发出接管提示或降级告警，主车由驾驶员接管行驶，未发生交通事故。
- c) 第 3 档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
 - 主车不能识别环境车辆，在环岛内行驶时，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制；
 - 主车不能准确识别响应交通信号灯指示（若有），并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制；
 - 主车不能在环岛内行驶，并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制。

C. 主车驶出环岛

- a) 第 1 档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，能够正确按照交通信号灯行驶（若有），并且能够根据导航指示信息选择对应的环岛出口驶出，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第 2 档（得分率 60%）：主车以 2 级或 1 级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别本车道、相邻车道的环境车辆，不能正确识别响应交通信号灯（若有），

主车在接近导航指示信息对应的环岛出口时发出接管提示或降级告警，主车由驾驶员控制驶出环岛。

- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车不能识别环境车辆，在驶出环岛时，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
 - 主车不能正确识别响应交通信号灯（若有），并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制；
 - 主车不能根据导航指示信息选择对应的出口驶出环岛，并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制。

G.1.3.2.7 调头通行场景

- a) 第1档（得分率 100%）：主车以领航智能驾驶功能激活状态完成驾驶任务。主车可以识别环境车辆，能够正确按照交通信号灯（若有）及交通规则执行调头驾驶任务，并避让存在碰撞风险的目标物或目标车，在此过程中主车未发出接管提示或降级告警，未发生交通事故。
- b) 第2档（得分率 60%）：主车以2级或1级驾驶自动化等级成功完成驾驶任务。主车可以识别环境车辆，不能正确识别响应交通信号灯（若有），在此过程中，不能执行调头驾驶任务或避让在碰撞风险的目标物或目标车过程中，主车发出接管提示或降级告警，由驾驶员控制安全完成调头驾驶任务。
- c) 第3档（不得分）：以下条件满足其中一条，即认为符合该档评分要求：
- 主车不能识别环境车辆，在执行调头驾驶任务过程中，发生碰撞危险由驾驶员强制介入控制车辆；
 - 主车不能正确按照交通信号灯执行调头驾驶任务（若有），并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制；
 - 主车不能安全完成驾驶任务，并且未发出接管提示或降级告警，导致驾驶员强制介入控制。

注1：主车在调头过程中不得严重影响对向直行车辆正常通行。严重影响指导致3辆及以上对向车辆正常通行。

注2：当严重影响对向直行车辆正常通行超过20s，测试人员应主动进行接管并继续进行测试，该场景得分参考第2档。

G.1.4 模拟仿真试验评分

G.1.4.1 模拟仿真试验总分10分，其中基础场景测试评分方法与封闭场地试验相同，场景

泛化测试具体评分方法见 G. 1. 4. 4 及表 G. 4。

G. 1. 4. 2 本规程通过模拟仿真试验基础场景测试以验证模拟仿真试验与实车封闭场地试验结果的一致性，得到模拟仿真试验置信度 Re ， Re 具体计算方法如式 (3) 所示：

$$Re = (1 - \frac{\sum (\text{结果不一致工况})}{\text{总测试工况数}}) \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

注1：在针对模拟仿真试验基础场景测试的 7 个测试场景，选择每个场景对应的封闭场地试验相同的试验工况进行测试，测试工况总数即为上式中的分母。

注2：针对注 1 中的试验工况，若模拟仿真试验结果通过性与封闭场地试验结果通过性不相同，则该工况为结果不一致工况。

注3：针对同一试验工况，若模拟仿真试验与封闭场地试验得分情况一致，则为两者通过性相同。

G. 1. 4. 3 模拟仿真试验整体评分方法如下：

- a) 感知加规划控制的仿真方案：模拟仿真试验最终得分 = Σ (场景泛化测试得分) $\times Re$ ；
- b) 规划控制的仿真方案：模拟仿真试验最终得分 = Σ (场景泛化测试得分) $\times Re \times 0.9$ 。

G. 1. 4. 4 场景泛化测试中，每个试验工况的评分方法如下：

- a) 通过（得 100% 分数）：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) 通过但不合规（得 60% 分数）：测试有效以及主车不发生碰撞情况下：
 - 主车转向绕行时未提前开启转向灯；
 - 主车进入弯道，窄路或十字路口停止线前未减速；
 - 主车压实线行驶，或连续压虚线超过 8s；
- c) 不通过（不得分），以下条件满足其中一条：
 - 主车与任一目标物发生碰撞；
- d) 若主车采用刹停方式成功避撞，在刹停后 15s 内智能驾驶功能未能恢复并未能继续行驶通过场景，则该场景最终得分乘以 90% 系数；
- e) 参数偏移：部分仿真工具链针对某场景的某关键参数无法按照指定参数搭建（比如车道曲率），计算总体偏移率 p ， p 值具体计算方法如式 (4) 所示。

$$p = 1 - \prod \mu_i (1 - \frac{|L_i - K_i|}{L_i}) \dots \dots \dots$$

(4)

其中 L_i 指第 i 项参数值, K_i 为实际搭建仿真场景的参数值, μ_i 代表相应参数的权重。

- $p < 0.1$: 分数不变;
- $0.2 > p \geq 0.1$: 分数乘以 0.8;
- $0.4 > p \geq 0.2$: 分数乘以 0.6;
- $0.4 > p \geq 0.2$: 不得分。

G. 1. 4. 5 在模拟仿真试验过程中, 试验车辆领航智能驾驶功能(城市道路)的跟车时距设置为最低挡, 在评价各个场景最终得分时, 参考驾驶辅助评价规程中的规定。

表 G. 4 模拟仿真试验场景泛化测试具体评分表

试验场景	试验工况数量	试验场景满分	每个试验工况满分
前方目标物静止(弯道)	6	1	1/6
目标物横穿(弯道)	12	1	1/12
相邻车道货车货物散落	4	1	1/4
窄道通行	1	1	1/1
主车右转-前方目标物静止	5	1	1/5
主车右转-前方 VRU 群近端横穿	4	1	1/4
主车左转-前方 VRU 群远端横穿	4	1	1/4
前车急刹	6	1	1/6
前车切出, 前前车静止	9	1	1/9
主车切出	9	1	1/9

附录H
(规范性附录)
智能泊车指数_泊车辅助试验规程

H.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能泊车指数-泊车辅助系统的试验方法。

H.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 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分:道路交通标线

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 34590 (所有部分) 道路车辆 功能安全

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 41630-2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法

JGJ 100 车库建筑设计规范

ISO 16787 Intelligent Transport Systems-Assisted Parking Systems (APS)-Performance Requirements and Test Procedures

H.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

H.3.1

泊车辅助系统 parking assist system;PAS

在车辆泊车时,自动检测泊车空间并为驾驶员提供泊车指示和/或方向控制等辅助功能的系统。

注1:方向控制包括横向控制或横纵向组合控制。

注2:泊车空间也可称为“停车位”。

注3:泊车辅助系统以下简称“系统”。

[来源:GB/T 41630-2022, 3.1, 有修改]

H. 3. 2

试验车辆 vehicle under test; VUT

装备有泊车辅助系统，用于试验的车辆。

[来源：GB/T 41630-2022，3.2，有修改]

H. 3. 3

目标车位 target parking space

用于针对试验车辆泊车辅助系统开展泊入、泊出试验的车位空间。

H. 3. 4

停车位搜索状态 slot search status

泊车辅助系统进行搜索停车位的工作状态。

[来源：GB/T 41630-2022，3.3]

H. 3. 5

泊车辅助状态 assisted parking status

泊车辅助系统通过横向控制或横纵向组合控制辅助驾驶员完成车辆驶入或驶出停车位的工作状态。

[来源：GB/T 41630-2022，3.4，有修改]

H. 3. 6

边界车辆 bordering vehicle; BV

用于限制停车位边界的车辆。

[来源：GB/T 41630-2022，3.5，有修改]

H. 3. 7

揉库次数 number of kneading;

试验车辆泊车过程中，由挡位切至 R 档且车辆运动计为第一次揉库，揉库过程中挡位由 R 挡切换至 D 挡或由 D 挡切换至 R 挡，分别计为一次揉库。

[来源：GB/T 41630-2022，3.8，有修改]

H. 3. 8

成人行人目标 adult pedestrian target; APT

用于测试主动安全系统的成人行人的测试装置。

H. 3. 9

儿童行人目标 child pedestrian target; CPT

用于测试主动安全系统的儿童行人的测试装置。

H. 3. 10

遥控泊车 remote parking assist; RPA

驾驶员在目标车位附近试验车辆外，能够通过手机或遥控器实现一键操作，将同样在目标车位附近的试验车辆泊入目标车位或将目标车位中的试验车辆泊出目标车位的智能泊车功能。

H. 4 试验要求

H. 4. 1 试验场地及试验环境

H. 4. 1. 1 试验场地要求

试验场地应满足如下要求：

- a) 试验场地应为平整、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，其坡度应小于 1%；
- b) 试验场地应为混凝土或沥青路面；
- c) 试验场地不存在影响传感器工作的干扰物；
- d) 若停车位有标线，则停车位的标线应无破损且清晰可见，车位线应为白色实线宽度 15cm，车位尺寸以标线内侧距离为准。

H. 4. 1. 2 试验环境要求

试验环境应满足如下要求：

- a) 风速不超过 5m/s，且无雨、雪、雾、尘等情况；
- b) 气温为 0℃~45℃；
- c) 目标停车位的环境照度不小于 2000 lux。

H. 4. 2 试验设备

H. 4. 2. 1 目标物

成人行人目标 APT 和儿童行人目标 CPT 应为表面特征参数能够代表上述成人行人和儿童行人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H.1 成人行人目标 APT（左）、儿童行人目标 CPT（右）外观

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。

H. 4. 2. 2 数据采集设备及精度要求

数据采集设备及精度应满足如下要求：

- a) 动态数据的采样及存储频率不小于 100Hz，试验车辆和目标物使用 DGPS 时间进行数据同步；
- b) 试验过程使用的所有设备要满足动态数据的采样及存储要求，采样和存储频率至少为 100Hz；
- c) 试验车辆及目标物的位置精度 $\pm 0.02\text{m}$ ；
- d) 试验车辆及目标物的速度精度 $\pm 0.1\text{km/h}$ ；
- e) 试验车辆的加速度精度 $\pm 0.1\text{m/s}^2$ 。

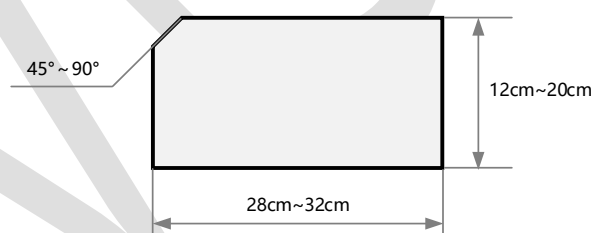
H. 4. 2. 3 边界车辆

可使用M1类乘用车作为边界车辆，也可使用与M1类乘用车具有相同反射特性的假车作为边界车辆。

注：如果试验车辆的生产制造商认为边界车辆不能满足泊车辅助系统试验车辆传感器对目标的要求，请直接联系 IVISTA 管理中心。

H. 4. 2. 4 道路路沿

道路路沿参考《城市道路-路缘石》（图集号05MR404）中“TF型路缘石”尺寸及其相关施工要求设置，路沿截面参数如图H.2所示，离地高度为12cm~20cm，宽度为28cm~32cm，倒角为 $45^\circ \sim 90^\circ$ 。



图H.2 路沿尺寸示意图

H. 4. 3 试验车辆

H. 4. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行泊车辅助系统初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

H. 4. 3. 2 车辆状态确认

试验前试验车辆状态应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；

- b) 试验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) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量（驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg）与最大允许总质量之间，试验开始后不应改变试验车辆的状态。
- e) 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试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

H. 4. 3. 3 功能检查

试验开始前，应检查试验车辆泊车辅助功能、按键、仪表、车载中控屏等是否正常工作。

H. 4. 4 数据记录及数据处理

H. 4. 4. 1 数据记录内容：

- a) 试验车辆泊车辅助系统的软件版本信息；
- b) 试验车辆纵向和横向位置；
- c) 试验车辆纵向和横向速度；
- d) 试验车辆纵向和横向加速度；
- e) 目标物的位置及运动数据。

H. 4. 4. 2 数据处理要求：

- a) 试验车辆纵向和横向位置、偏离距离需使用原始数据，数据单位为 m；
- b) 试验车辆车速为 GPS 速度需使用原始数据，数据单位为 km/h；
- c) 试验车辆纵向加速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，再每 2 秒取平均值，数据单位为 m/s^2 。

H. 4. 5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度拍照，对车辆的铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，对试验车辆内外试验设备进行拍照。

H.5 试验方法

H.5.1 泊车能力试验

H.5.1.1 泊车能力试验按目标车位类型划分为平行、垂直和斜向三种车位测试场景，平行车位进行泊入与泊出两种工况的试验，垂直车位和斜向车位仅进行泊入工况的试验，且只能选择倒车方式进入目标车位。

H.5.1.2 试验车辆的生产制造商可在正式试验前提供由具有资质的第三方检测机构出具的预测试报告。试验车辆的生产制造商未提供预测试报告的情况下每个试验工况试验次数为 1 次。若试验车辆的生产制造商提供预测试结果，则试验按照以下规则进行：

a) 第一次试验：

- 若第一次试验结果与预测试结果相同，则取第一次试验结果作为该试验工况的最终结果；
- 若第一次试验结果与预测试结果存在较大偏差，则进行第二次试验。

b) 第二次试验：

- 若第二次试验结果与预测试结果相同，则取第二次试验结果作为该试验工况的最终结果；
- 若第二次试验结果与预测试结果存在较大偏差但与第一次试验结果相同，则取第一次与第二次试验结果平均值作为该试验工况的最终结果；
- 若第二次试验结果与预测试结果、第一次试验结果均存在较大偏差，则进行第三次试验。

c) 第三次试验：

- 若第三次试验结果与前面两次试验结果中的一次相同，则取此两次试验平均值作为该试验工况的最终结果；
- 若三次试验结果均存在较大偏差，则中止试验并待分析原因后，重新测试。

注1：单次试验最终结果与预测试结果存在较大偏差记为 1 次无效，累计 3 次无效后将不再继续使用预测试结果，后续每个试验工况只进行 1 次试验。

注2：同一工况试验结果有无较大偏差以该工况预测得分与正式试验实际得分偏差绝对值是否超过 5%进行判别。

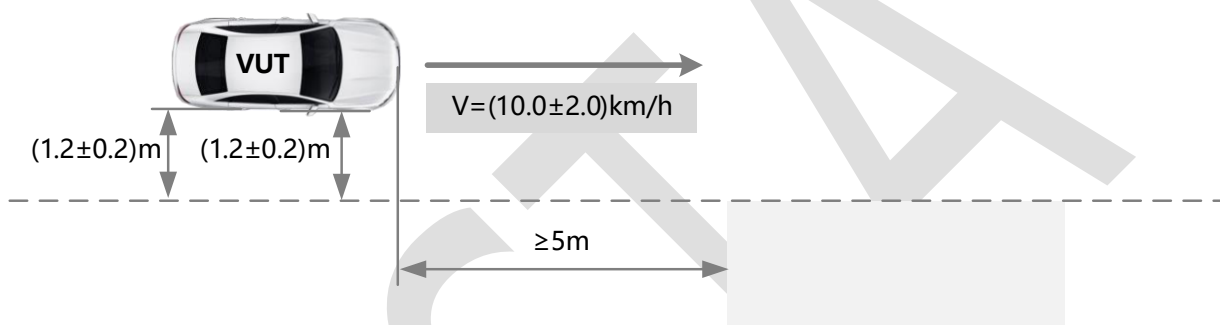
H.5.1.3 泊车能力试验工况如表 H.1 所示，详细试验细则见附录 HA。

表H.1 泊车能力试验工况列表

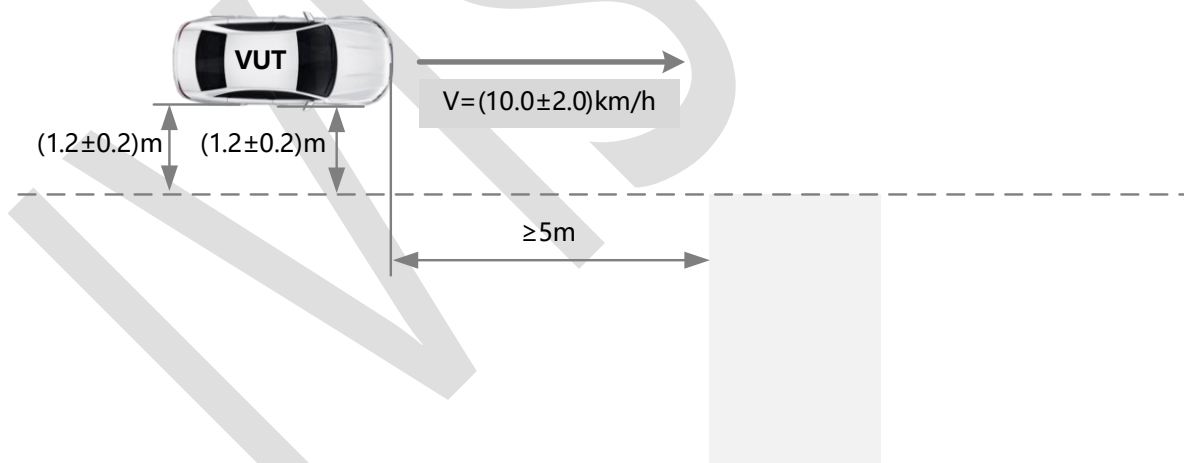
序号	车位类型	测试场景	试验工况
1	平行车位	双边界平行车位场景	泊入
2			泊出
3		成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景	泊入
4			泊出
5	垂直车位	方柱单边界垂直车位场景	泊入

6		标线垂直车位场景	泊入
7	垂直车位	儿童走入方柱单边界垂直车位中央场景	泊入
8	斜向车位	双边界斜向车位场景	泊入

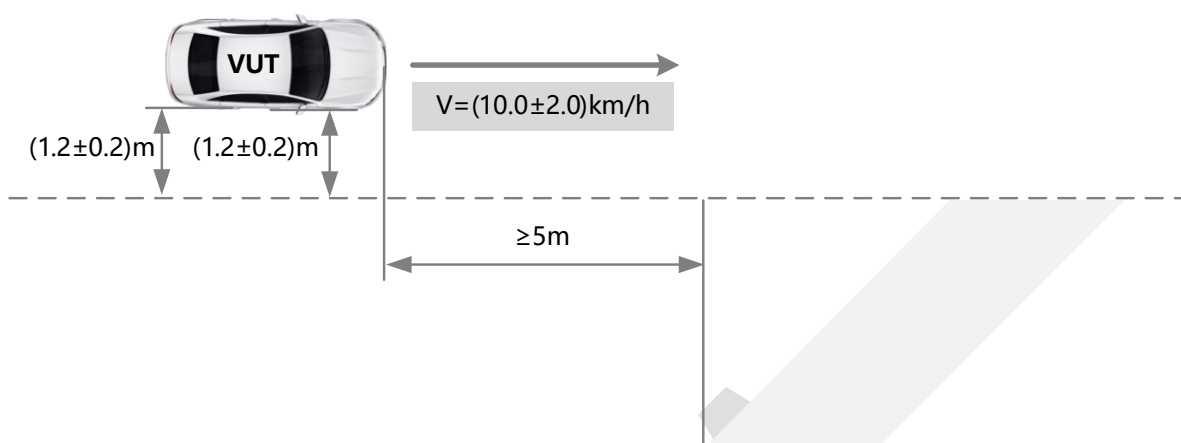
H. 5. 1. 4 泊入试验，为保证试验一致性和试验有效性，试验车辆应由静止开启泊车辅助系统，然后进入泊车辅助状态，在距离目标车位 5m 前，试验车辆停车位搜索状态速度应控制在 (10 ± 2) km/h 范围之内，试验车辆靠停车位一侧的前后轮轮胎最外侧接地点与车位外边界的距离（不含两车后视镜）误差应控制在 (1.2 ± 0.2) m 范围之内，试验车辆以行驶方向右侧空闲车位为目标车位开始开展试验，示意图（见图 H. 3、图 H. 4、图 H. 5）如下：



图H. 3 平行车位泊车能力试验试验车辆泊入试验开始状态



图H. 4 垂直车位泊车能力试验试验车辆泊入试验开始状态



图H.5 斜向车位泊车能力试验试验车辆泊入试验开始状态

H.5.1.5 泊出试验，为保证试验一致性和试验有效性，有泊出试验工况的测试场景，先进行相应测试场景的泊入试验，然后进行相应场景的泊出试验，泊出试验与泊入试验之间应确保试验车辆至少有一次熄火、下电，且时间间隔大于5分钟。泊出试验中，试验车辆测试开始状态以试验车辆成功完成泊入试验的最终状态为准；若试验车辆未成功完成相应测试场景的泊入试验，则将试验车辆停放在目标车位中间位置（见图H.6）作为泊出试验的开始状态。泊出试验对试验车辆的泊出方向不做要求。



图H.6 泊车能力试验试验车辆泊出开始状态

H.5.1.6 若试验车辆的泊车辅助系统无法进行纵向车速控制，则要求驾驶员在泊入、泊出试验揉库过程中控制车辆速度不超过5km/h。

H.5.1.7 试验开始后在成功完成泊入或泊出任务之前，若试验车辆发生以下情况，则试验提前结束：

- a) 泊车辅助系统功能提前退出；
- b) 泊车辅助系统功能发出不可继续完成任务的接管请求；
- c) 试验车辆与边界车辆、目标物、路沿石、方柱、墙体发生碰撞。

H.5.2 遥控泊车试验

遥控泊车功能的试验场景包括双边界平行车位和方柱单边界垂直车位两种，要求试验车辆在两种车

位类型下进行泊入和泊出试验，每个试验工况进行1次试验，其中垂直车位场景泊入工况要求试验车辆选择倒车方式进入目标车位。遥控泊车功能试验内容见表H. 2，详细试验细则见附录B。

表H. 2 遥控泊车试验内容

序号	试验对象	车位类型	试验工况
1	遥控泊车	平行车位	泊入
2			泊出
3		垂直车位	泊入
4			泊出

H. 5. 3 安全提示审查

安全提示审查的审查对象包括用户手册（不限定纸质版或电子版，但要求是已公开发布的文件）审查和功能提示审查两个部分，审查内容如表H. 3所示。

表H. 3 安全提示审查内容

序号	审查内容	审查项目
1	用户手册审查	辅助功能定义
2		驾驶员责任
3		泊车功能使用条件
4		泊车功能局限性
5	功能提示审查	开启与关闭提示
6		系统失效与功能不足提示

H. 5. 3. 1 用户手册审查

用户手册的形式不限定于文字性的内容，还可以是车辆用户使用车辆前的人机交互学习过程、安全教育视频或动画等易于车辆驾驶员了解智能泊车功能的使用方法、功能边界的多种形式，审查项目如表H. 4所示。

表H. 4 用户手册审查项目

序号	评分条款
1	辅助功能定义
2	驾驶员责任
3	泊车功能使用条件
4	泊车功能局限性

H. 5. 3. 2 功能提示审查

功能提示审查包括“开启与关闭提示”、“系统失效与功能不足提示”。具体内容如下：

- a) 开启试验车辆的泊入、泊出功能，观察相关功能在开启、关闭时是否有声音、图像提示。

- b) 在试验车辆的泊入、泊出阶段，通过遮挡传感器、断电等方式分别设置功能不足和故障问题，观察相关功能是否有系统失效、功能不足的提示。

IVISTA

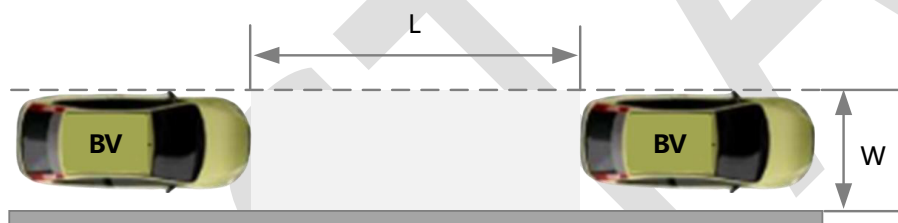
附件HA
(规范性附件)
泊车能力试验细则

HA.1 平行车位

HA.1.1 双边界平行车位场景

HA.1.1.1 场景描述

如A图HA.1所示，目标车位为两辆边界车辆构成的平行车位，长边分别由路沿和边界车辆外边缘延长线构成，地上未画车位标线，图中L为车位长度，W为车位宽度。车位尺寸见表HA.1，表中X为试验车辆车长，Y为试验车辆车宽（不包含外后视镜）。



图HA.1 双边界平行车位场景示意图

表HA.1 双边界平行车位尺寸

试验车长	车位长 L	车位宽 W
$X \leq 2.8\text{m}$	$L = X + 0.7\text{m}$	$Y + 0.2\text{m}$
$X > 2.8\text{m}$	$L = X + 0.5 \times (\max\{0.7\text{m}, 0.15 \times X\} + \min\{1.5\text{m}, 0.25 \times X\})$	$Y + 0.2\text{m}$

HA.1.1.2 试验方法

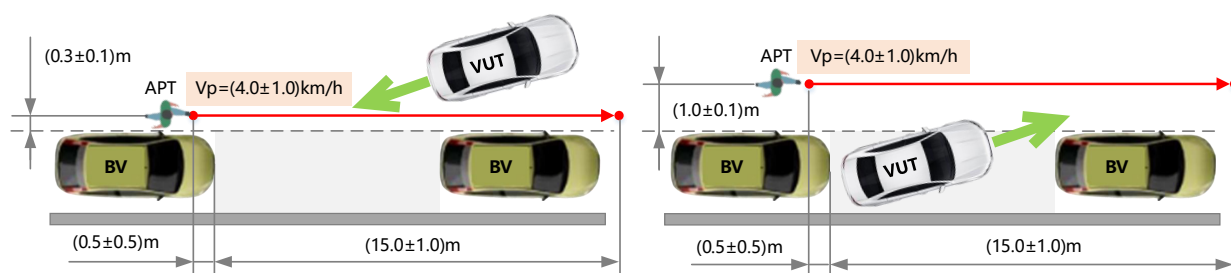
HA.1.1.2.1 泊入试验，试验车辆由 H.5.1.4 规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，向目标车位进行泊入，试验车辆在目标车位内停车后，泊入试验完成，试验结束。

HA.1.1.2.2 泊出试验，试验车辆由 H.5.1.5 规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，由目标车位向外泊出，试验车辆泊出完成停车后，泊出试验完成，试验结束。

HA.1.2 成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景

HA.1.2.1 场景描述

如图HA.2所示，以HA.1.1.1描述的双边界平行车位场景为基础，增加成人沿道路边缘匀速走过移动障碍，干扰试验车辆的泊入和泊出过程。



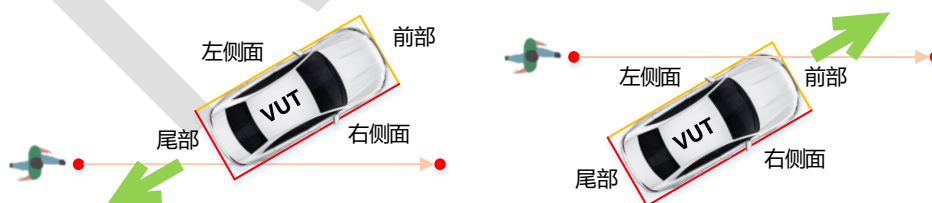
图HA.2 成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景示意图

HA.1.2.2 试验方法

HA.1.2.2.1 泊入试验，试验车辆由 H.5.1.4 规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，向目标车位进行泊入，在试验车辆揉库即将进入车位前行人沿道路边缘匀速向前走过去，试验车辆若不采取任何避让措施，则确保行人与试验车辆尾部或右侧面发生碰撞（如图 HA.3 所示）。若试验车辆停车且未与行人发生碰撞，则在行人离开泊车区域后，试验车辆继续完成泊入。当发生以下情况之一时试验结束：

- 试验车辆泊车辅助系统在泊入揉库过程中成功检测到行人，且将车辆停下未与行人发生碰撞，并等待行人离开后能够继续成功泊入目标车位；
- 试验车辆泊车辅助系统在泊入揉库过程中成功检测到行人，且将车辆停下未与行人发生碰撞，泊车功能退出，不能够继续泊入目标车位；
- 试验车辆与行人或边界车辆发生碰撞。

HA.1.2.2.2 泊出试验，试验车辆由 H.5.1.5 规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，由目标车位向外泊出，在试验车辆揉库即将泊出车位前行人沿道路边缘匀速向前走过去，试验车辆若不采取任何避让措施，则确保行人与试验车辆前部或左侧面发生碰撞（如图 HA.3 所示）。若试验车辆停车且未与行人发生碰撞，则在行人离开泊车区域后，试验车辆继续完成泊出。当发生以下情形之一时试验结束：



图HA.3 泊入（左）/泊出（右）APT 与 VUT 有效碰撞示意图

- 试验车辆泊车辅助系统在泊出揉库过程中成功检测到行人，且将车辆停下未主动与行人发生碰撞，并等待行人离开后能够继续成功泊出目标车位；

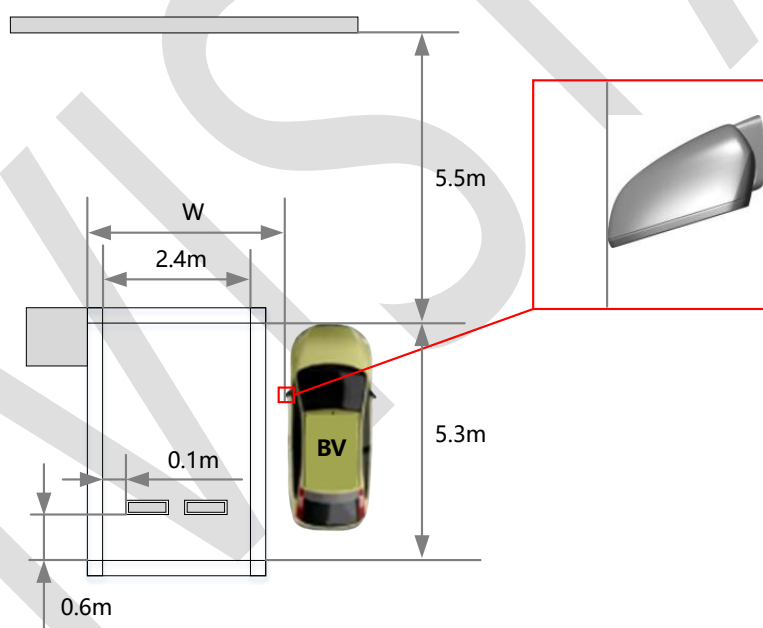
- b) 试验车辆泊车辅助系统在泊出揉库过程中成功检测到行人，且将车辆停下未主动与行人发生碰撞，泊车功能退出，不能够继续泊出目标车位；
- c) 试验车辆与行人或边界车辆发生碰撞。

HA.2 垂直车位

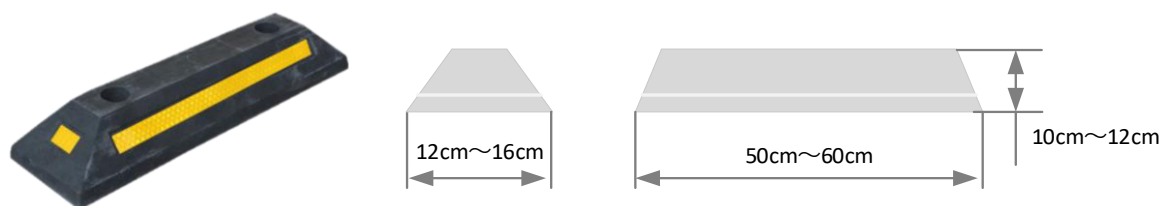
HA.2.1 方柱单边界垂直车位场景

HA.2.1.1 场景描述

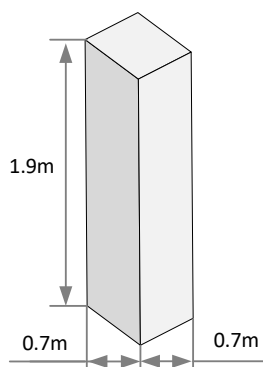
如图HA.4所示，目标车位为方柱与一辆边界车辆构成的单边界垂直车位，方柱位于边界车辆的左侧，车位还画有标线且尺寸固定，边界车辆侧面车身与目标车位长边平行。车位前方有一段长度4m~5m，高度1.5m~1.8m的墙体，墙体与目标车位之间的距离为5.5m。边界车辆与方柱之间的横向距离为W，W的计算方法见表HA.2，表中Y为试验车辆车宽（不包含外后视镜）。在距离目标车位底端0.6m，距离车位左右边缘0.1m处，放置2个车轮限位块，限位块长度50cm~60cm，宽度12cm~16cm，高度10cm~12cm。



图HA.4 方柱单边界垂直车位场景示意图



图HA.5 车轮限位块尺寸图



图HA.6 方柱尺寸图

表HA.2 场景参数 W 取值

试验车辆车宽 Y (不包含外后视镜)	场景参数 W
$Y \leq 1.9\text{m}$	2.7m
$Y > 1.9\text{m}$	$Y + 0.8\text{m}$

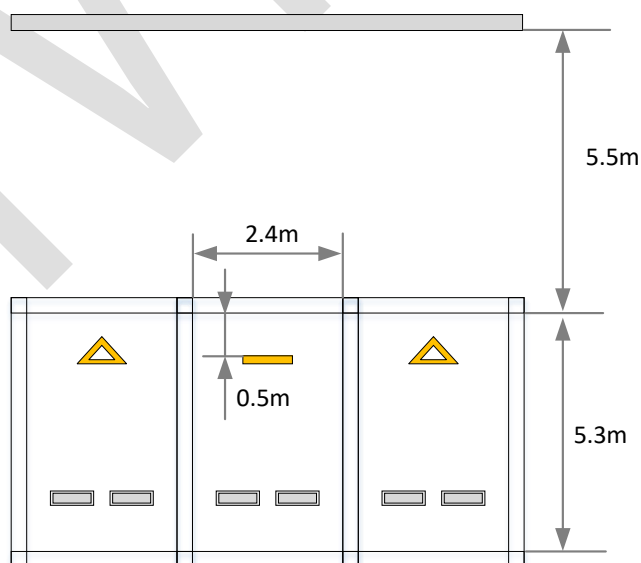
HA.2.1.2 试验方法

该场景仅进行泊入试验，试验车辆由H.5.1.4规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，向目标车位进行泊入，试验车辆在目标车位停车后，泊入试验完成，试验结束。

HA.2.2 标线垂直车位场景

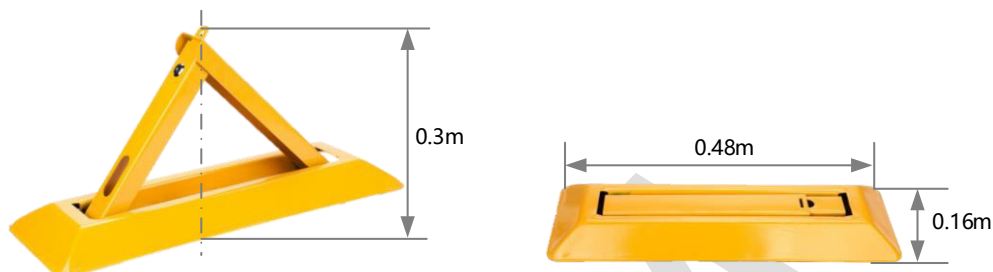
HA.2.2.1 场景描述

如图HA.7所示，该场景由三个连续的垂直标线车位构成，处于中间的一个车位作为目标车位。



图HA.7 标线垂直车位场景示意图

三个车位距离车位前端标线内侧0.5m处放置尺寸0.48m×0.16m×0.30m的“A”型停车锁，试验时，目标车位的停车锁收到地面，两侧车位的停车锁展开立起。车位前方有一段长度4m~5m，高度1.5m~1.8m的墙体，墙体与目标车位之间的距离为5.5m。



图HA.8 “A”型停车锁尺寸图

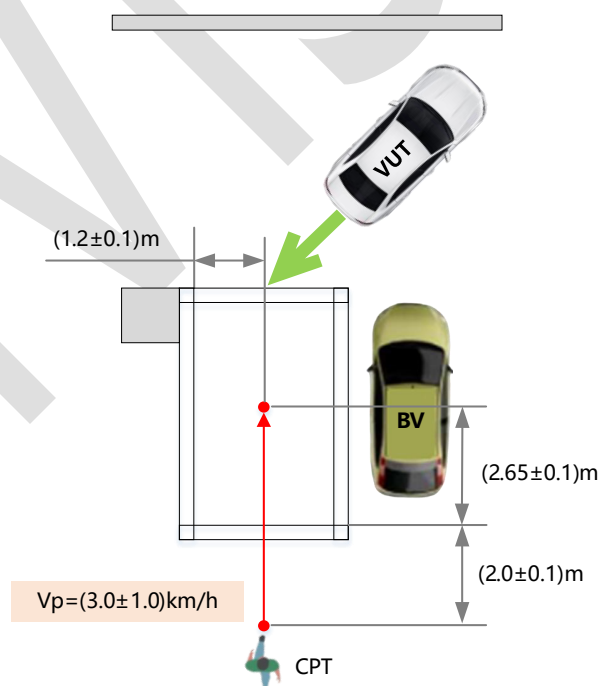
HA.2.2.2 试验方法

同HA.2.1.2。

HA.2.3 儿童走入方柱单边界垂直车位中央场景

HA.2.3.1 场景描述

如图HA.9所示，以HA.2.1.1描述的垂直方柱单边界车位场景为基础，增加儿童走入目标车位中央移动障碍，占据目标车位空间，使目标车位空间不足以停放试验车辆。



图HA.9 儿童走入方柱单边界垂直车位中央场景示意图

HA. 2. 3. 2 试验方法

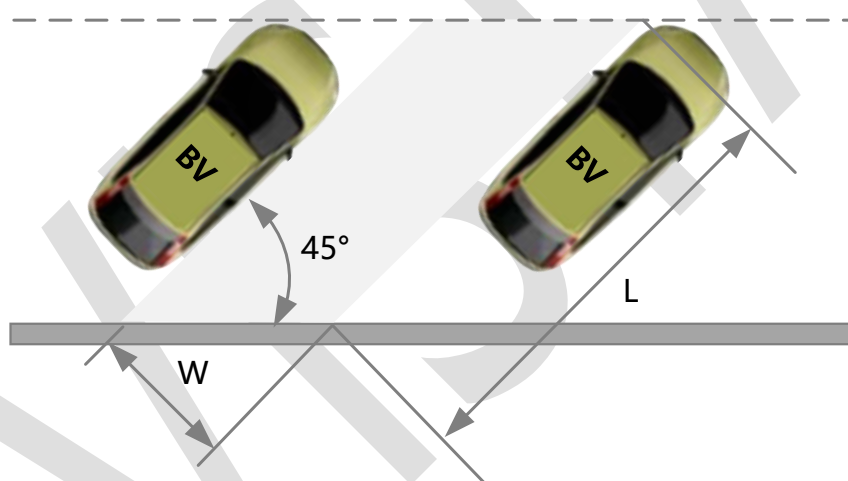
该场景仅进行泊入试验，试验车辆由H. 5. 1. 4规定的试验开始状态开启泊车辅助功能向目标车位进行泊入，当试验车辆车尾经过目标车位前边缘时，儿童开始向目标车位行走，若试验车辆检测到儿童占据目标车位并停车，则该工况试验结束。

HA. 3 斜向车位

HA. 3. 1 双边界斜向车位场景

HA. 3. 1. 1 场景描述

如图HA. 10所示，目标车位为两辆边界车辆构成的斜向车位，边界车辆相互平行，边界车辆与路沿石倾斜角度为 45° ，车位长度 $L=X+Y$ ，车位宽度 $W=Y+1.0\text{m}$ ， X 和 Y 分别为试验车辆的车长和车宽（不包含外后视镜）。



图HA. 10 双边界斜向车位场景示意图

HA. 3. 1. 2 试验方法

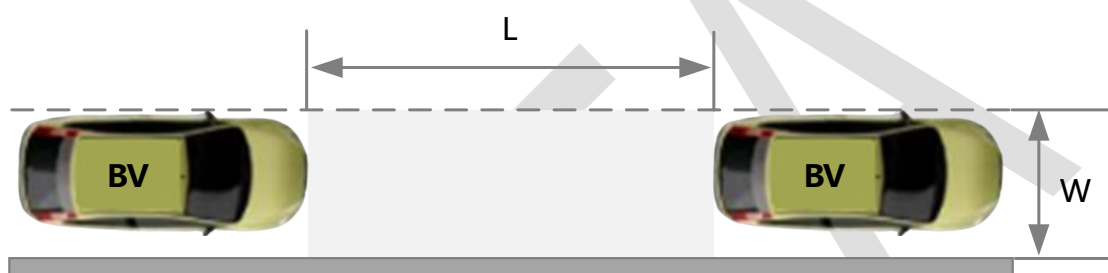
该场景仅进行泊入试验，试验车辆由H. 5. 1. 4规定的试验开始状态开启泊车辅助功能，向目标车位进行泊入，试验车辆在目标车位内停车后，泊入试验完成，试验结束。

附件HB
(规范性附件)
遥控泊车试验细则

HB.1 平行车位场景

HB.1.1 场景描述

如A图HB1所示，场景设置与HA.1.1.1所述相同。



图HB1. 双边界平行车位场景示意图

HB.1.2 试验方法

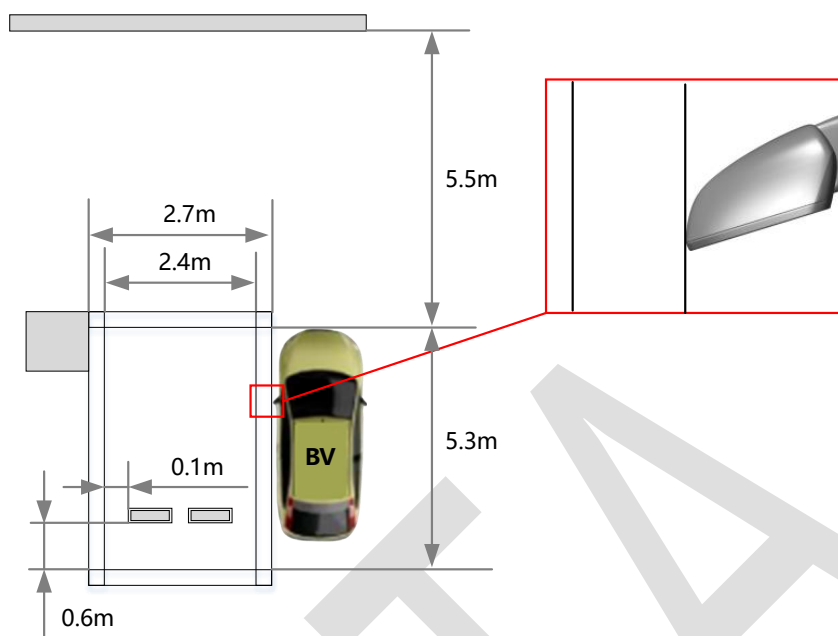
B.1.2.1 泊入试验，试验车辆在目标车位附近正确识别到目标车位后，试验员在距离试验车辆不大于6m的地方发出指令开启遥控泊车功能，试验车辆向目标车位进行泊入，试验车辆泊入目标车位并停车后，泊入试验完成，试验结束。

B.1.2.2 泊出试验，按照H.5.1.5方法确定泊出试验试验车辆的初始状态，试验员在距离试验车辆不大于6m的地方发出指令开启遥控泊车功能，试验车辆由目标车位向外泊出，试验车辆泊出目标车位并停车后，泊出试验完成，试验结束。

HB.2 垂直车位场景

HB.2.1 场景描述

如图HB2所示，目标车位为方柱与一辆边界车辆构成的单边界垂直车位，方柱位于边界车辆的左边，车位还画有标线且尺寸固定，边界车辆车身与目标车位一侧边缘线平行。车位前方有一段长度4m~5m，高度1.5m~1.8m的墙体，墙体距离目标车位的距离为5.5m，边界车辆与方柱之间的横向距离为2.7m。在距离目标车位底端0.6m，距离车位左右边缘0.1m处，放置2个车轮限位块，限位块长度50cm~60cm，宽度12cm~16cm，高度10cm~12cm。



图HB2. 方柱单边界垂直车位场景示意图

HB. 2. 2 试验方法

B. 2. 2. 1 泊入试验，试验车辆车身与目标车位垂直，在目标车位附近正确识别到目标车位后，试验员在距离试验车辆不大于 6m 的地方发出指令开启遥控泊车功能，试验车辆向目标车位进行泊入，试验车辆泊入目标车位并停车后，泊入试验完成，试验结束。

B. 2. 2. 2 泊出试验，按照 H. 5. 1. 5 方法确定泊出试验试验车辆的初始状态，试验员在距离试验车辆不大于 6m 的地方发出指令开启遥控泊车功能，试验车辆由目标车位向外泊出，试验车辆泊出目标车位并停车后，泊出试验完成，试验结束。

附录I
(规范性附录)
智能泊车指数_泊车辅助评价规程

1.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能泊车指数-泊车辅助系统的评价方法。

1.2 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 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 34590（所有部分） 道路车辆 功能安全

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 41630-2022 泊车辅助系统性能要求及试验方法

JGJ 100 车库建筑设计规范

ISO 16787 Intelligent Transport Systems-Assisted Parking Systems (APS)-Performance Requirements and Test Procedures

1.3 评价方法

1.3.1 概述

泊车辅助的评价内容包括泊车能力评价、遥控泊车评价，以及安全提示审查三个部分，满分为100分，按照1.3.2、1.3.3、1.3.4给出的分值列表计算试验车辆在三个部分的最终得分，最终得分取小数点后一位。具体评价细则见附件IA、附件IB、附件IC。

1.3.2 泊车能力评价

泊车能力评价满分为85分，各场景和工况的分值如下，详细评价方法见附件IA。

表I.1 泊车能力评价分值分布

评价板块	分值	车位类型	分值	测试场景	分值	试验工况	分值
泊车能力评价	85分	平行车位	30分	双边界平行车位场景	15分	泊入	12分
						泊出	3分
				成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景	15分	泊入	12分
						泊出	3分
		垂直车位	45分	方柱单边界垂直车位场景	15分	泊入	15分
				标线垂直车位场景	15分	泊入	15分
				儿童走入方柱单边界垂直车位中央场景	15分	泊入	15分
		斜向车位	10分	双边界斜向车位场景	10分	泊入	10分

注：若试验车辆泊车辅助功能在泊入、泊出阶段不能进行纵向车速控制，即采用试验规程 5.1.6 的方式开展泊车能力试验，则其泊车能力评价的最终得分应乘以 0.8 系数后得到。

1.3.3 遥控泊车评价

遥控泊车评价满分为10分，若试验车辆不具备遥控泊车功能，则该试验车辆遥控泊车评价部分不得分。遥控泊车评价各项内容的分值如下，详细评价方法见附件IB。

表I.2 遥控泊车评价分值分布

评价板块	分值	测试场景	分值	试验工况	分值
遥控泊车	10分	平行车位场景	5分	泊入	3分
				泊出	2分
		垂直车位场景	5分	泊入	3分
				泊出	2分

1.3.4 安全提示审查

安全提示审查部分满分为5分，各项内容的分值如下，详细评价方法见附件IC。

表I.3 安全提示审查分值分布

评价板块	分值	审查内容	分值	审查项目	分值
安全提示审查	5分	用户手册审查	2分	辅助功能定义	0.5分
				驾驶员责任	0.5分
				泊车功能使用条件	0.5分
				泊车功能局限性	0.5分
		功能提示审查	3分	开启与关闭提示	1.5分
				系统失效与功能不足提示	1.5分

附件IA
(规范性附件)
泊车能力评价细则

IA.1 平行车位

IA.1.1 双边界平行车位场景评价

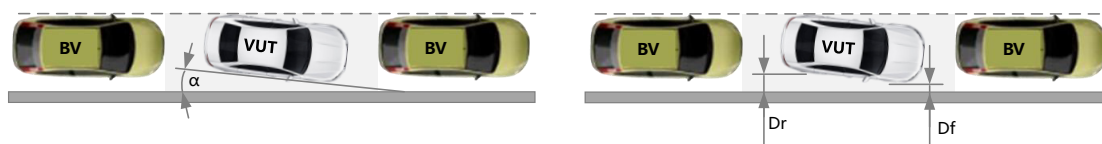
IA.1.1.1 泊入评价，满分为12分，评价指标为“揉库次数”、“偏角”、“距离路沿距离”、“最大纵向加速度绝对值”具体评分方法见表IA.1。泊入测试完成后，测量试验车辆前、后轮外侧接地点与目标车位的路沿石距离 D_f 、 D_r ，取二者较小者作为“距离路沿距离”，并依据 D_f 、 D_r 计算车身与车位边界的夹角 α ，测量示意图见图IA.1。若试验车辆出现试验规程附件I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

表IA.1 泊入评价评分指标与评分等级

评分指标	评分等级
揉库次数, 7.2分	≤ 4 次, 7.2分
	=5次, 6.0分
	=6次, 4.8分
	=7次, 3.6分
	> 7 次, 0分
偏角, 1.2分	在 $-3^\circ \sim 3^\circ$ 范围内, 1.2分
	在 $-3^\circ \sim 3^\circ$ 范围外, 0分
距离路沿距离, 1.2分	$[0.30\text{m}, \text{inf})$, 0分
	$[0.25\text{m}, 0.30\text{m})$, 0.9分
	$[0.10\text{m}, 0.25\text{m})$, 1.2分
	$[0.05\text{m}, 0.10\text{m})$, 0.9分
	$[0.00\text{m}, 0.05\text{m})$, 0分
最大纵向加速度绝对值, 2.4分	$[0.2\text{g}, \text{inf})$, 0分
	$[0.1\text{g}, 0.2\text{g})$, 1.2分
	$[0.0\text{g}, 0.1\text{g})$, 2.4分

注1：泊入时长超过90s，则“最大纵向加速度绝对值”这一项评分指标得分为0分。

注2：泊入时长计时起点为试验车辆开始揉库第一次由前进挡位切换为倒车挡位的时刻，泊入时长计时终点为试验车辆在目标车位平稳停车后系统提示泊入完成的时刻。



图IA.1 偏角（左）和距离路沿距离（右）测量示意图

IA. 1. 1. 2 泊出评价，满分为 3 分，评价指标为“能否泊出”，若试验车辆能够成功泊出，则试验车辆在该工况下得分为 3 分。不同车型可能有不同的泊出技术路线，图 IA. 2 所示两种泊出停车的最终形式均可以认为是正常成功泊出。若试验车辆出现试验规程 I. 5. 1. 7 列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

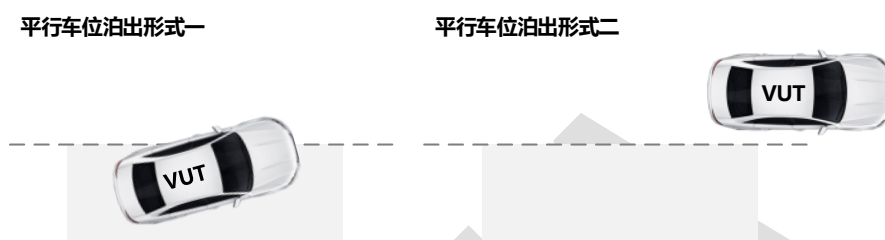


图 IA. 2 平行车位两种泊出的形式

IA. 1. 2 成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景评价

IA. 1. 2. 1 泊入评价，满分为 12 分，依据试验车辆在该工况下实际表现对应试验规程 IA. 1. 2. 2 列出的试验结束情形，针对情形 a、b、c 对应给予 12 分、6 分、0 分。

IA. 1. 2. 2 泊出评价，满分为 3 分，依据试验车辆在该工况下实际表现对应试验规程 IA. 1. 2. 2 列出的试验结束情形，针对情形 a、b、c 对应给予 3 分、1.5 分、0 分。

表 IA. 2 成人沿道路边缘匀速走过双边界平行车位场景评分表

试验工况	测试结果		得分分值
泊入评价	情形 a	成功避撞且泊入车位	12 分
	情形 b	仅成功避撞	6 分
	情形 c	发生碰撞	0 分
泊出评价	情形 a	成功避撞且泊出车位	3 分
	情形 b	仅成功避撞	1.5 分
	情形 c	发生碰撞	0 分

IA. 2 垂直车位

IA. 2. 1 方柱单边界垂直车位场景评价

泊入评价，满分为 15 分，评价指标为“揉库次数”、“偏角”、“是否在目标区域”、“最大纵向加速度绝对值”，具体评分方法见表 IA. 3。泊入测试完成后，测量试验车辆前、后轮外侧接地点与目标车位内边缘的距离，判断试验车辆是否停在目标区域内，并由此计算车身与车位边界的夹角 β ，测量示意图见图 IA. 3。试验车辆与目标车位左右两边缘线分别相距 Δd 的矩形区域称为目标区域， Δd 的值为 0.1m。若试验车辆出现试验规程 I. 5. 1. 7 列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

表 IA. 3 泊入评价评分指标与评分等级

评分指标	评分等级	
揉库次数, 9.0 分	试验车辆车长 < 5m	≤ 3 次, 9.0 分
		= 4 次, 7.5 分
		= 5 次, 6.0 分
		= 6 次, 4.5 分
		> 6 次, 0 分
	试验车辆车长 ≥ 5m	≤ 4 次, 9.0 分
		= 5 次, 7.5 分
		= 6 次, 6.0 分
		= 7 次, 4.5 分
		> 7 次, 0 分
偏角, 1.5 分	在 -3° ~ 3° 范围内, 1.5 分	
	在 -3° ~ 3° 范围外, 0 分	
是否在目标区域, 1.5 分	是, 1.5 分	
	否, 0 分	
最大纵向加速度绝对值, 3.0 分	[0.2g, inf), 0 分	
	[0.1g, 0.2g), 1.5 分	
	[0.0g, 0.1g), 3 分	

注1: 泊入时长超过 90s, 则“最大纵向加速度绝对值”这一项评分指标得分为 0 分。

注2: 泊入时长计时起点为试验车辆开始揉库第一次由前进挡位切换为倒车挡位的时刻, 泊入时长计时终点为试验车辆在目标车位平稳停车后系统提示泊入完成的时刻。

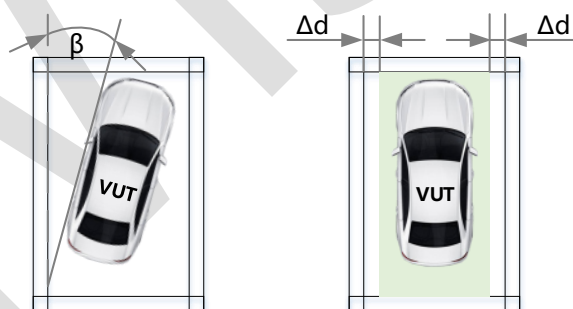


图 IA. 3 偏角 (左) 和目标区域 (右) 测量示意图

IA. 2. 2 标线垂直车位场景评价

同 IA. 2. 1。

IA. 2. 3 儿童走入方柱单边界垂直车位中央场景评价

泊入评价，满分为15分，评价指标为“是否发生碰撞”。若试验车辆能够成功检测到儿童并且将车辆安全停下，则试验车辆在该工况下得分为15分，否则为0分。

IA.3 斜向车位

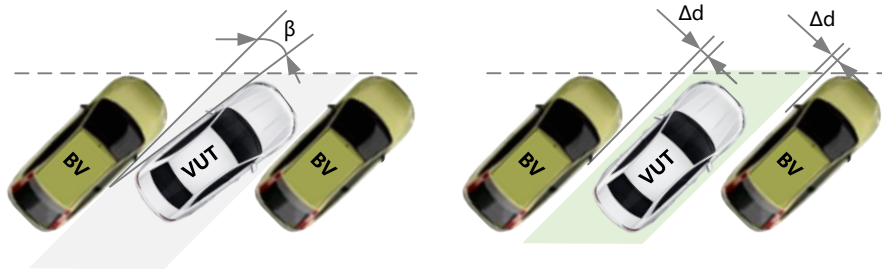
泊入评价，满分为10分，评价指标为“揉库次数”、“偏角”、“是否在目标区域”、“最大纵向加速度绝对值”，具体评价方法见表IA.4。泊入测试完成后，测量试验车辆前、后轮外侧接地点与边界车辆外边缘的距离，判断试验车辆是否停在目标区域内，并由此计算车身与车位边界的夹角 β ，测量示意图见图IA.4。试验车辆与两侧边界车辆分别相距 Δd 的矩形区域称为目标区域， Δd 的值为0.1m。若试验车辆出现试验规程I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

表IA.4 泊入评价评分指标与评分等级

评分指标	评分等级	
揉库次数，6分	试验车辆车长<5m	≤3次，6分
		=4次，5分
		=5次，4分
		=6次，3分
		>6次，0分
	试验车辆车长≥5m	≤4次，6分
		=5次，5分
		=6次，4分
		=7次，3分
		>7次，0分
偏角，1分	在-3° ~3° 范围内，1分	
	在-3° ~3° 范围外，0分	
是否在目标区域，1分	是，1分	
	否，0分	
最大纵向加速度绝对值，2分	[0.2g, inf), 0分	
	[0.1g, 0.2g), 1分	
	[0.0g, 0.1g), 2分	

注1：泊入时长超过90s，则“最大纵向加速度绝对值”这一项评分指标得分为0分。

注2：泊入时长计时起点为试验车辆开始揉库第一次由前进挡位切换为倒车挡位的时刻，泊入时长计时终点为试验车辆在目标车位平稳停车后系统提示泊入完成的时刻。



图IA.4 偏角（左）和目标区域（右）测量示意图

IVISTA

附件IB
(规范性附件)
遥控泊车评价细则

IB.1 平行车位场景评价

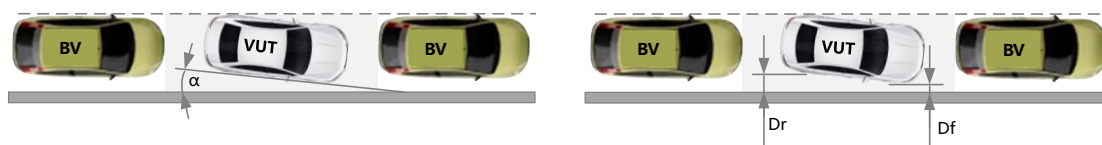
B.1.1 泊入评价，满分为3分，评价指标为“揉库次数”、“偏角”、“距离路沿距离”、“最大纵向加速度绝对值”具体评分方法见表IB.1。泊入测试完成后，测量试验车辆前、后轮外侧接地点与目标车位的路沿石距离 D_f 、 D_r ，取二者较小者作为“距离路沿距离”，并依据 D_f 、 D_r 计算车身与车位边界的夹角 α ，测量示意图见图IB.1。若试验车辆出现试验规程I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

表IB.1 泊入评价评分指标与评分等级

评分指标	评分等级
揉库次数, 1.8分	≤ 4 次, 1.8分
	=5次, 1.5分
	=6次, 1.2分
	=7次, 0.9分
	> 7 次, 0分
偏角, 0.3分	在 $-3^\circ \sim 3^\circ$ 范围内, 0.3分
	在 $-3^\circ \sim 3^\circ$ 范围外, 0分
距离路沿距离, 0.3分	$[0.30\text{m}, \text{inf})$, 0分
	$[0.25\text{m}, 0.30\text{m})$, 0.225分
	$[0.10\text{m}, 0.25\text{m})$, 0.3分
	$[0.05\text{m}, 0.10\text{m})$, 0.225分
	$[0.00\text{m}, 0.05\text{m})$, 0分
最大纵向加速度绝对值, 0.6分	$[0.2\text{g}, \text{inf})$, 0分
	$[0.1\text{g}, 0.2\text{g})$, 0.3分
	$[0.0\text{g}, 0.1\text{g})$, 0.6分

注1：泊入时长超过90s，则“最大纵向加速度绝对值”这一项评分指标得分为0分。

注2：泊入时长计时起点为试验车辆开始揉库第一次由前进挡位切换为倒车挡位的时刻，泊入时长计时终点为试验车辆在目标车位平稳停车后系统提示泊入完成的时刻。



图IB.1 偏角（左）和距离路沿距离（右）测量示意图

B.1.2 泊出评价，满分为2分，评价指标为“能否泊出”，若试验车辆能够成功泊出，则试验车辆在该工况下得分为2分。不同车型可能有不同的泊出技术路线，图IB.2所示两种泊出停车的最终形式均可以认为是正常成功泊出。若试验车辆出现试验规程I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。



图IB.2 平行车位两种泊出的形式

IB.2 垂直车位场景评价

B.2.1 泊入评价，满分为3分，评价指标为“揉库次数”、“偏角”、“是否在目标区域”、“最大纵向加速度绝对值”，具体评分方法见表IB.2。泊入测试完成后，测量试验车辆前、后轮外侧接地点与目标车位内边缘的距离，判断试验车辆是否停在目标区域内，并由此计算车身与车位边界的夹角 β ，测量示意图见图IB.3。试验车辆与目标车位左右两边缘线分别相距 Δd 的矩形区域称为目标区域， Δd 的值为0.1m。若试验车辆出现试验规程I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

表IB.2 泊入评价评分指标与评分等级

评分指标	评分等级	
揉库次数，1.8分	试验车辆车长<5m	≤3次，1.8分
		=4次，1.5分
		=5次，1.2分
		=6次，0.9分
		>6次，0分
	试验车辆车长≥5m	≤4次，1.8分
		=5次，1.5分
		=6次，1.2分
		=7次，0.9分
		>7次，0分
偏角，0.3分	在-3° ~3° 范围内，0.3分	
	在-3° ~3° 范围外，0分	
是否在目标区域，0.3分	是，0.3分	
	否，0分	
最大纵向加速度绝对值，0.6分	[0.2g, inf) , 0分	
	[0.1g, 0.2g) , 0.3分	
	[0.0g, 0.1g) , 0.6分	

注1：泊入时长超过 90s，则“最大纵向加速度绝对值”这一项评分指标得分为 0 分。

注2：泊入时长计时起点为试验车辆开始揉库第一次由前进挡位切换为倒车挡位的时刻，泊入时长计时终点为试验车辆在目标车位平稳停车后系统提示泊入完成的时刻。

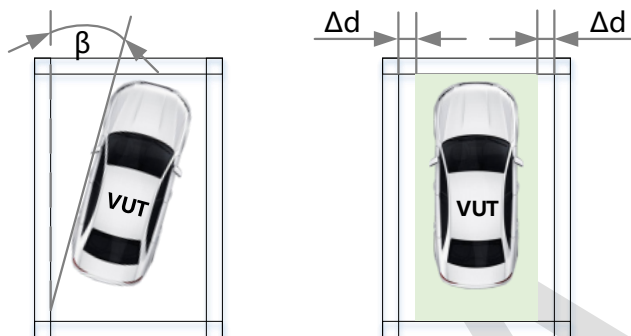


图1B.3 偏角（左）和目标区域（右）测量示意图

B.2.2 泊出评价，满分为2分，评价指标为“能否泊出”，若试验车辆能够成功泊出，则试验车辆在该工况下得分为2分，否则得分为0分，试验次数为1次。不同车型可能有不同的泊出技术路线，以下两种泊出停车的最终形式均可以认为是正常成功泊出。若试验车辆出现试验规程I.5.1.7列出的试验提前结束情况，则该工况不得分。

垂直车位泊出形式一



垂直车位泊出形式二



图1B.4 垂直车位两种泊出形式

附件IC
(规范性附件)
安全提示审查细则

IC.1 用户手册审查

用户手册审查满分为2分，具体审查条款和评分方法如下：

表IC.1 用户手册审查评分条款与评分方法

序号	评分条款	评分方法
1	辅助功能定义	若用户手册明确系统为“辅助驾驶”则得 0.5 分，否则不得分
2	驾驶员责任	若用户手册明确驾驶员需要对驾驶结果负全部责任则得 0.5 分，否则不得分
3	泊车功能使用条件	若用户手册明确给出了泊车功能的使用条件则得 0.5 分，否则不得分
4	泊车功能局限性	若用户手册明确列出了泊车功能不适用的情况则得 0.5 分，否则不得分

IC.2 功能提示审查

功能提示审查满分为3分，评价内容包括“开启与关闭提示”、“系统失效与功能不足提示”。具体评分方法如下：

a) 开启试验车辆的泊入、泊出功能，观察相关功能在开启、关闭时是否有声音、图像提示。若试验车辆能够通过声音、图像其中一种或两种方式提示驾驶员泊车功能的开启和关闭则可以获得 1.5 分，否则不得分。

b) 在试验车辆的泊入、泊出阶段，通过遮挡传感器、断电等方式分别设置功能不足和故障问题，观察相关功能是否有系统失效、功能不足的提示。若试验车辆能够通过声音、图像其中一种或两种方式提示驾驶员泊车功能出现系统失效、功能不足的问题则可以获得 1.5 分，否则不得分。

附录J
(规范性附录)
智能泊车指数_记忆泊车试验规程

J.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能泊车指数-记忆泊车系统的试验方法。

J.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 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分:道路交通标线

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 34590 (所有部分) 道路车辆 功能安全

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 41630-2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法

JGJ 100 车库建筑设计规范

ISO 16787 Intelligent Transport Systems-Assisted Parking Systems (APS)-Performance Requirements and Test Procedures

J.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

J.3.1

记忆泊车 memory parking;MP

在停车场内,通过自学习建图方式记忆停车场内路线及有限个停车位,在泊车时基于学习建图结果能够辅助驾驶员控制车辆进行低速远距离巡航的智能泊车功能。

J.3.2

试验车辆 vehicle under test;VUT

配备有记忆泊车功能用于试验的车辆。

[来源：GB/T 41630-2022，3.2，有修改]

J.3.3

目标车辆 target vehicle; TV

在试验车辆行进前方或附近行驶能够对试验车辆记忆泊车功能驾驶任务完成造成干扰的车辆。

J.3.4

背景车辆 background vehicle; BV

在试验车辆附近静止用于构建测试场景的必要车辆。

J.3.5

目标车位 target parking space

用于针对试验车辆记忆泊车功能开展泊入、泊出试验的车位空间。

J.3.6

成人行人目标 adult pedestrian target;APT

用于测试主动安全系统的成人行人测试装置。

J.3.7

儿童行人目标 child pedestrian target;CPT

用于测试主动安全系统的儿童行人测试装置。

J.3.8

下蹲儿童目标 crouched child target;CCT

用于测试主动安全系统的下蹲儿童测试装置。

J.3.9

动态驾驶任务后援 dynamic driving task fallback

当发生即将超出设计运行范围、驾驶自动化系统失效或车辆其他系统失效等不满足设计运行条件的情况时，由用户接管或由驾驶自动化系统执行最小风险策略的后备支援行为。

[来源：GB/T 40429-2021，2.10]

J.3.10

介入请求 request to intervene

驾驶自动化系统请求动态驾驶任务后援用户执行接管的通知。

[来源：GB/T 40429-2021，2.13]

J.3.11

接管 take over

动态驾驶任务后援用户响应介入请求，从驾驶自动化系统获得车辆驾驶权的行为。

[来源: GB/T 40429-2021, 2.14]

J.4 试验要求

J.4.1 试验场地要求

J.4.1.1 封闭试验场场地要求

封闭试验场场地应满足如下要求:

- a) 试验场地应为平整、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) 除跨层坡道外, 地面坡度应小于 1%;
- c) 室外试验场地应为混凝土或沥青路面, 室内试验场地应为环氧地坪路面;
- d) 试验场地不存在影响传感器工作的干扰物;
- e) 停车位的标线应无破损且清晰可见, 车位线应为白色实线宽度 15cm;
- f) 车道线可为白色实线、白色虚线、黄色实线和黄色虚线, 满足 GB5768.3 要求。

J.4.1.2 开放停车场场地要求

开放停车场场地应满足如下要求:

- a) 测试路线上无可移动障碍情况下应确保试验车辆能够顺利通过;
- b) 停车位的标线应无破损且清晰可见;
- c) 停车位的尺寸应确保大于试验车辆车身尺寸。

J.4.2 试验环境要求

J.4.2.1 封闭试验场环境要求

封闭试验场环境应满足如下要求:

- a) 风速不超过 5m/s, 且无雨、雪、雾、尘等情况;
- b) 气温为 0℃~45℃;
- c) 除非测试场景需要, 室外停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 1000 lux, 室内停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 30 lux。

J.4.2.2 开放停车场环境要求

开放停车场环境应满足如下要求:

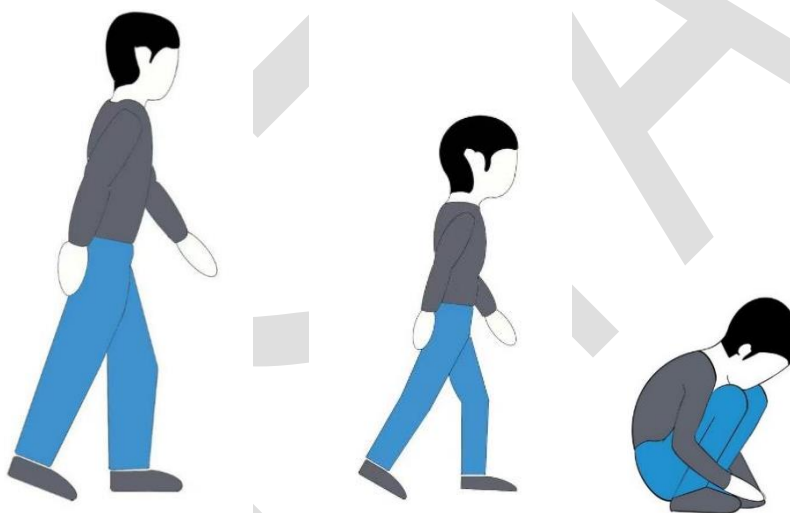
- a) 气温为 0℃~45℃;

- b) 室外停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 1000 lux，室内停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 5 lux。

J. 4. 3 试验设备

J. 4. 3. 1 目标物

成人行人目标APT、直立儿童行人目标CPT和下蹲儿童(3岁至6岁, 高度522mm)目标CCT应为表面特征参数能够代表上述成人、直立儿童和下蹲儿童, 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J.1 成人假人（左）、直立儿童假人（中）、下蹲儿童假人（右）目标物

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。

J. 4. 3. 2 数采设备

J. 4. 3. 2. 1 封闭试验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) 试验车辆的速度精度 $\pm 1.0\text{km/h}$;
- c) 试验车辆的加速度精度 $\pm 0.1\text{m/s}^2$ 。

J. 4. 3. 2. 2 开放停车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) 试验车辆的速度精度 $\pm 1.0\text{km/h}$ 。

J. 4. 3. 3 背景车辆与目标车辆

可使用M1类乘用车作为背景车辆和目标车辆,也可使用与M1类乘用车具有相同反射特性的假车作为背景车辆和目标车辆。

注:如果试验车辆的生产制造商认为背景车辆不能满足记忆泊车系统试验车辆传感器对目标的要求,请直接联系IVISTA管理中心。

J. 4. 4 试验车辆

J. 4. 4. 1 系统初始化

如有必要,试验前可先进行记忆泊车系统初始化,包含雷达、摄像头等传感器的校准。

J. 4. 4. 2 车辆状态确认

试验前试验车辆状态应满足如下要求:

- a) 试验车辆应为新车,行驶里程不高于5000km;
- b) 试验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) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的90%,全车其他油、水等液体(如冷却液、制动液、机油等)应至少达到最小指示位置;在试验期间,车辆燃油量可能会降低,但不得低于50%;
- d) 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试验;在试验期间,车辆电量可能会降低,但不得低于50%。

J. 4. 4. 3 功能检查

试验开始前,检查试验车辆记忆泊车功能是否正常,检查试验车辆记忆泊车功能按键及显示方式。

J. 4. 5 数据记录及数据处理

J. 4. 5. 1 数据记录内容

J. 4. 5. 1. 1 封闭场地测试数据记录内容:

- a) 试验车辆速度;
- b) 试验车辆纵向加速度;
- 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;
- a) 反映试验车辆行驶状态及外部环境的视频信息。

J. 4. 5. 1. 2 开放停车场测试数据记录内容:

- a) 反映驾驶员及人机交互状态的视频信息;
- b) 反映试验车辆行驶状态及外部环境的视频信息。

J. 4. 5. 2 数据处理要求

试验数据处理应满足如下要求:

- a) 试验车辆车速为车轮速度, 且使用原始数据, 数据单位为 km/h;
- b) 试验车辆纵向加速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤, 截止频率为 6Hz, 再每 2 秒取平均值, 数据单位为 m/s^2 。

J. 4. 6 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求:

- a) 试验设备安装前, 对试验车辆进行左前 45 度拍照, 对车辆的铭牌进行拍照;
- b) 试验设备安装后, 对试验车辆内外试验设备进行拍照。

J. 5 试验方法

J. 5. 1 概述

记忆泊车系统实车测试项目包括封闭场地测试和开放停车场测试两个部分, 试验车辆先开展封闭场地测试, 然后再开展开放停车场测试。

J. 5. 2 封闭场地测试

J. 5. 2. 1 封闭场地测试的试验停车场包括室内停车场和室外停车场两种, 根据试验车辆记忆泊车功能适用的情况选择其中一种开展试验, 若两种情况都适用, 则默认选择室内停车场开展试验, 具体测试细则见附录 JA。

表J. 1 封闭场地测试整体框架

停车场类型	测试路线	测试项目	组别	测试场景数量	试验次数
室内/室外停车场	测试路线一	学习建图	——	3 个	最多 5 次
		泊车应用	A 组测试	3 个	3 次
			B 组测试	3 个	3 次
	测试路线二	学习建图	——	3 个	最多 5 次
		泊车应用	A 组测试	3 个	3 次
			B 组测试	3 个	3 次

J. 5. 2. 2 停车场内设置两条测试路线, 每条路线开展学习建图和泊车应用两项内容的测试, 其中学习建

图开展一组测试，泊车应用开展两组（A组、B组）测试；针对同一条测试路线，试验车辆先开展学习建图测试，然后基于学习建图测试获得的路径开展泊车应用测试。

J.5.2.3 学习建图测试和泊车应用测试的开始起点为停车场的“功能激活区”，结束终点为停车场的“泊入完成区”。

J.5.2.4 学习建图测试中，在测试路线上共设置3个测试场景，每个场景出现1次。试验车辆针对同一条测试路线最多有5次学习建图机会，通过降低“试验车辆最高速度”和删减“测试场景”逐次降低学习建图难度，每次试验的参数设置如表J.2所示，若5次机会用完仍然没有学习建图成功，则停止试验，待分析原因之后重新开展试验。

表J.2 学习建图测试试验参数设置

试验次数	试验车辆最高速度	测试场景数量
第1次试验	(20±1) km/h	3个
第2次试验	(15±1) km/h	3个
第3次试验	(10±1) km/h	2个
第4次试验	(5±1) km/h	1个
第5次试验	(5±1) km/h	0个

注：下一次试验删减的“测试场景”为上一次试验时影响成功学习建图的“干扰场景”，若上一次试验学习建图失败并非由某一个“测试场景”影响，则随机删减任意一个“测试场景”。

J.5.2.5 泊车应用测试中，在测试路线上共设置6个测试场景，分A、B两组分别开展测试，每组3个测试场景，每个场景出现1次，每组测试开展3次试验。

J.5.2.6 试验人员按以下步骤开展试验：

- a) 试验人员驾驶试验车辆从停车场出入口进入停车场，在停车场设置的“功能激活区”停车，根据系统提示开启记忆泊车的学习建图功能；当试验车辆提示可以开始学习建图后，试验人员驾驶试验车辆沿测试路线向“泊入完成区”行驶，在途径“测试场景”时应无碰撞安全通过；
- b) 试验车辆抵达“泊入完成区”附近后，若试验车辆能够成功检测目标车位，并提示可以开启泊车辅助功能帮助驾驶员泊车，则试验人员使用泊车辅助功能将试验车辆泊入目标车位；若试验车辆未提示成功检测目标车位，或者当前模式下不能够使用泊车辅助功能泊车，则由试验人员将试验车辆倒车泊入目标车位；
- c) 试验人员成功将试验车辆泊入目标车位后，若记忆泊车系统提示以上测试路线未成功学习建图，则将试验车辆开回停车场“功能激活区”，利用下一次机会对以上路线再次进行学习建图；若记忆泊车功能系统提示以上测试路线已成功学习建图，则清除所有测试场景，试验人

员将试验车辆开回停车场“功能激活区”，按照学习建图路线由记忆泊车系统驾驶试验车辆驶向目标车位，并将车辆泊入，验证学习建图结果；

- d) 试验车辆学习建图成功后,则开展泊车应用（A组/B组）测试，试验人员驾驶试验车辆从停车场出入口进入停车场，在停车场设置的“功能激活区”停车，根据系统提示开启记忆泊车的泊车应用功能，按照学习建图路线向“泊入完成区”行驶；
- e) 在试验车辆由“功能激活区”途径“测试场景”向“泊入完成区”行驶的过程中，试验人员集中注意力监管试验车辆及记忆泊车系统运行状态，非紧急情况不对试验车辆速度和方向进行任何操作；
- f) 若试验车辆在“测试场景”前提示接管或在无任何提示的情况下长时间停车，则试验人员移除该测试场景，然后继续开启记忆泊车功能向“泊车完成区”行驶；
- g) 当试验车辆在“泊入完成区”目标车位平稳停车并提示泊车完成后本次试验结束。

J. 5. 2. 7 试验有效性要求：

- 在试验人员驾驶试验车辆学习建图过程中，应确保试验车辆行驶时车轮不超出道路边缘标线外侧；
- 在学习建图过程中，若试验人员操作试验车辆泊入目标车位内，则试验车辆车身轮廓（不包括后视镜）在地面投影不应超出目标车位侧边和后边标线外边缘范围，且后车轮应与车轮限位块接触；
- 在验证学习建图是否成功过程中，除非即将发生碰撞，否则试验人员不对试验车辆的方向和速度进行操作；
- 记忆泊车的泊车应用功能开启时试验车辆应处于停车场“功能激活区”；
- 测试场景的摆放位置、触发时刻、移动障碍运动速度及运动路线偏差等场景参数应在允许范围内。

J. 5. 2. 8 发生以下情况时之一时试验结束：

- 记忆泊车系统驾驶车辆时发生碰撞；
- 学习建图试验次数超过 5 次；
- 泊车应用试验次数超过 3 次。

J. 5. 3 开放停车场测试

J. 5. 3. 1 开放停车场测试根据试验车辆记忆泊车功能适用的情况选择室内停车场或室外停车场其中之一

种开展试验，若两种情况都适用，则默认选择室内停车场开展试验。

J. 5. 3. 2 IVISTA 为开放停车场测试在重庆市内挑选了 9 座公开室内停车场和 9 座公开室外停车场，并考虑跨层数量、通行坡度、巡航距离、光照程度、交通流量、最小通行宽度等因素将以上停车场测试划分为简单、中等、挑战三种不同难度等级，每种难度等级的停车场各有 3 座停车场作为备选，每座停车场各设置一条测试路线，试验时随机在三种难度等级的停车场中各选择一座开展测试。

J. 5. 3. 3 室内简单难度等级停车场测试不跨层，中等、挑战难度等级停车场测试需要跨层。

J. 5. 3. 4 为保证开放停车场测试中测试场景要素“交通流量”的一致性，测试选择在工作日 9:00-11:00 和 13:00-17:00 开展。

J. 5. 3. 5 针对同一条测试路线，试验车辆最多有 5 次学习建图机会，若 5 次机会用完仍然没有学习建图成功，则停止试验。

J. 5. 3. 6 针对同一条测试路线，试验车辆开展 3 次泊车应用试验，若试验车辆未成功完成该路线的学习建图，则不开展该路线的泊车应用试验。

J. 5. 3. 7 试验人员参照封闭场地测试的步骤开展开放停车场测试的学习建图和泊车应用试验。

J. 5. 3. 8 根据试验车辆记忆泊车功能是否支持基于停车场出入口至目标车位学习建图路线由目标车位反向巡航至停车场出入口，泊车应用 3 次试验的行驶方向分为以下两种情况：

- a) 若试验车辆记忆泊车功能不支持反向巡航，则 3 次试验试验车辆行驶方向均为“停车场出入口至目标车位”；
- b) 若试验车辆记忆泊车功能支持反向巡航，则 3 次试验试验车辆行驶方向依次为“停车场出入口至目标车位”、“目标车位至停车场出入口”、“停车场出入口至目标车位”。

J. 5. 3. 9 开放停车场测试的试验有效性要求和试验结束条件参考封闭场地测试。

J. 5. 3. 10 开放停车场泊车应用测试中，试验车辆巡航至目标车位前方即认为泊车应用任务完成，无需泊入目标车位。

J. 5. 3. 11 开放停车场泊车应用测试中，试验车辆计划通行路径前方出现堵车、车祸等短时间完全无可能绕行的情况，则认为本次试验无效，由试验人员根据现场情况择机另行开展试验。

J. 5. 3. 12 对于室内停车场测试，若试验车辆进入室内（即卫星定位信号遮蔽）后，试验车辆行驶距离超过 50 米仍无法激活并开启试验车辆的泊车应用功能，则认为试验车辆无法完成此次试验，本次试验结束。

附件JA
(规范性附件)
封闭场地测试细则

JA.1 室内停车场测试

封闭场地测试室内停车场长约130米、宽约30米，车道宽2.5m，双向两车道。停车场内设置两条测试路线，每条路线开展学习建图和泊车应用两项测试，在试验车辆学习建图过程中测试路线上设置3个测试场景，在试验车辆泊车应用过程中测试路线上设置6个测试场景，分A组和B组开展测试，测试场景列表见表JA.1。

表JA.1 封闭场地室内停车场测试测试场景列表

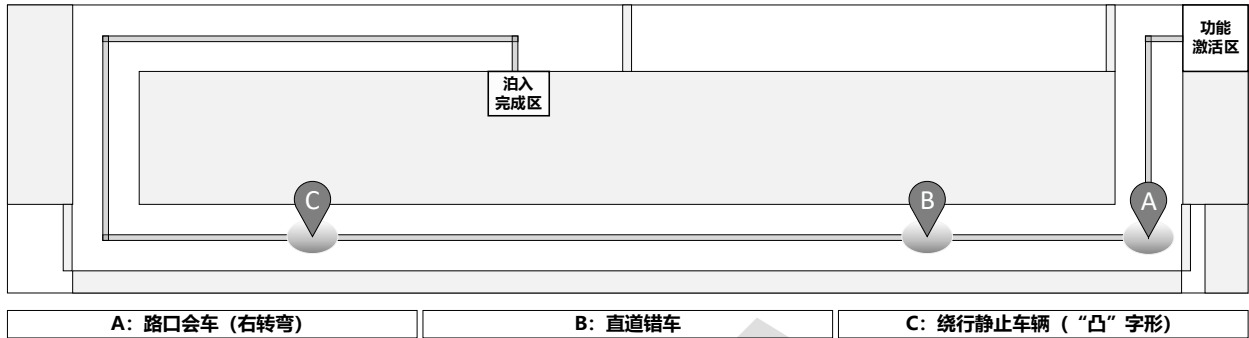
测试路线	测试项目	组别	测试场景
测试路线一	学习建图	---	路口会车（右转弯）
			直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
	泊车应用	A组测试	直道错车
			绕行静止车辆（“凹”字形）
			狭窄空间通行
		B组测试	右转遇下蹲儿童
			前车垂直车位泊出干扰
			后车尾随干扰泊入
测试路线二	学习建图	---	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（左转弯）
	泊车应用	A组测试	前车泊入平行车位礼让
			行人近端横穿干扰
			车位占用
		B组测试	前车急刹
			临时障碍
			暗黑环境泊车

JA.1.1 测试路线一

JA.1.1.1 学习建图测试场景

室内停车场测试路线一学习建图测试设置3个测试场景，依次是：路口会车（右转弯）场景、直道错车场景，以及绕行静止车辆（“凸”字形）场景。

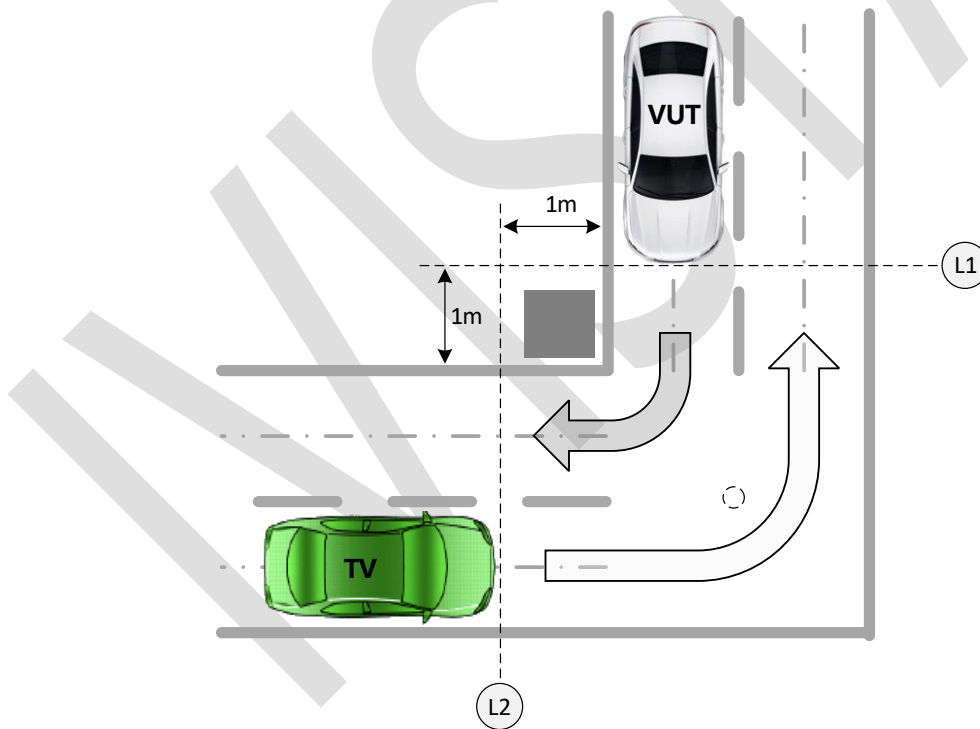
室内停车场：测试路线一-学习建图测试



图JA.1 室内停车场测试路线一学习建图测试场景设置示意图

JA.1.1.1.1 路口会车（右转弯）场景

本场景模拟学习建图过程中，当试验车辆即将右转时有其他干扰车辆在路口左转，试验车辆等待其他车辆先行通过后，再继续向前行驶的情况。

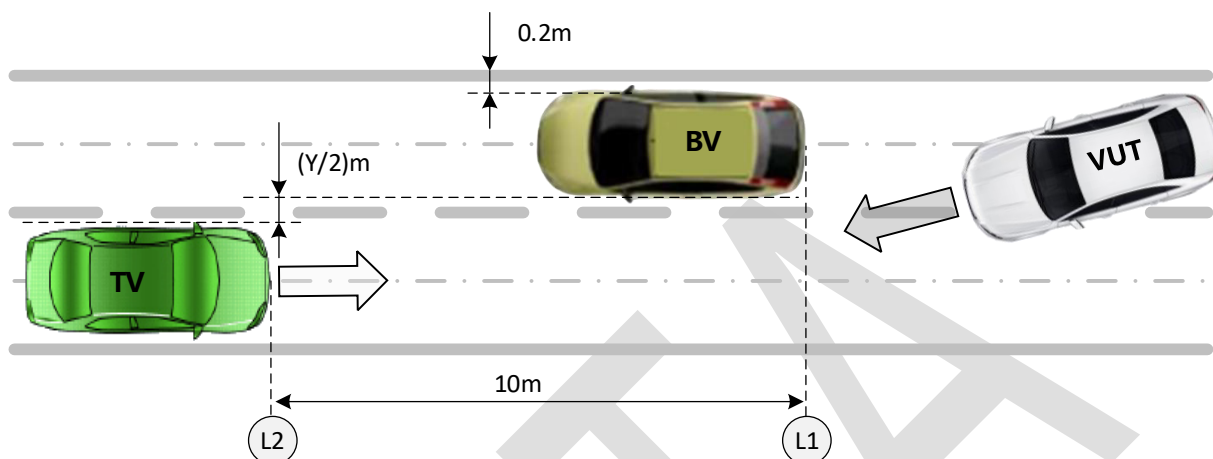


图JA.2 路口会车（右转弯）场景示意图

如图JA.2所示，场景初始状态目标车辆静止且车头与L2平齐；当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始起步左转，试验车辆在L1处停车等待至目标车辆左转完成且车身摆正后再起步继续行驶。

JA.1.1.1.2 直道错车场景

本场景模拟学习建图过程中,当试验车辆遇到本车道前方有车辆静止占道,打算借对向车道超车时,又遇到对向来车,然后倒车让对向来车先行通过的情况。

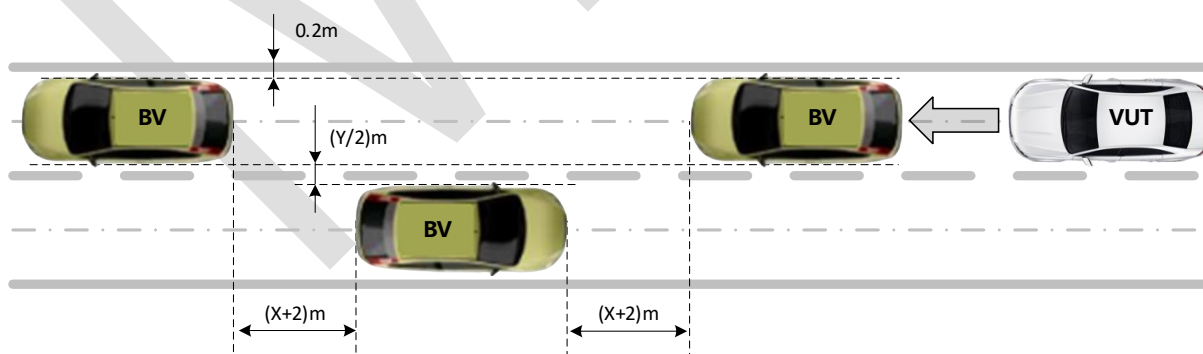


图JA. 3 直道错车场景示意图

如图JA. 3所示,场景初始状态背景车辆、目标车辆均静止,其中目标车辆车头与L2平齐,目标车辆车头与背景车辆车尾之间的距离为10m;当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时,目标车辆开始起步以5km/h~8km/h的平均速度向行驶,试验车辆发现目标车辆后倒车让出通行空间,倒车距离不超过5m,当目标车辆先行通过后,试验车辆再绕行静止的背景车辆通过该场景。

JA. 1. 1. 1. 3 绕行静止车辆 (“凸”字形) 场景

本场景模拟学习建图过程中,试验车辆绕行通过静止于本车道以及对向车道上障碍车辆的情况。



图JA. 4 绕行静止车辆 (“凸”字形) 场景示意图

如图JA. 4所示,自始至终三辆背景车辆均静止,其中试验车辆所在车道前方两辆背景车辆,对向车道一辆背景车辆,背景车辆与背景车辆之间纵向相对距离为 $(X+2)m$, 横向相对距离为 $(Y/2)m$, X 、 Y 分别代表试验车辆的车身长度和车身宽度(不包括外后视镜),试验过程中试验人员驾驶试验车辆以不

超过5km/h的速度通过该场景。

JA. 1. 1. 2 泊车应用 A 组测试场景

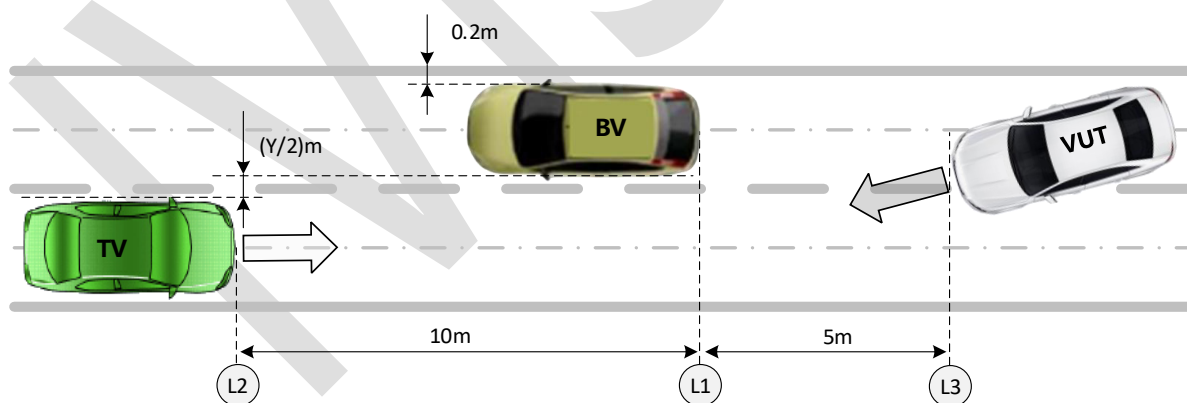
室内停车场测试路线一泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凹”字形）场景，以及狭窄空间通行场景。



图JA. 5 室内停车场测试路线一泊车应用 A 组测试场景设置示意图

JA. 1. 1. 2. 1 直道错车场景

本场景模拟泊车应用过程中，当试验车辆遇到本车道前方有车辆静止占道，打算借对向车道超车时，又遇到对向来车，然后倒车让对向来车先行通过的情况。

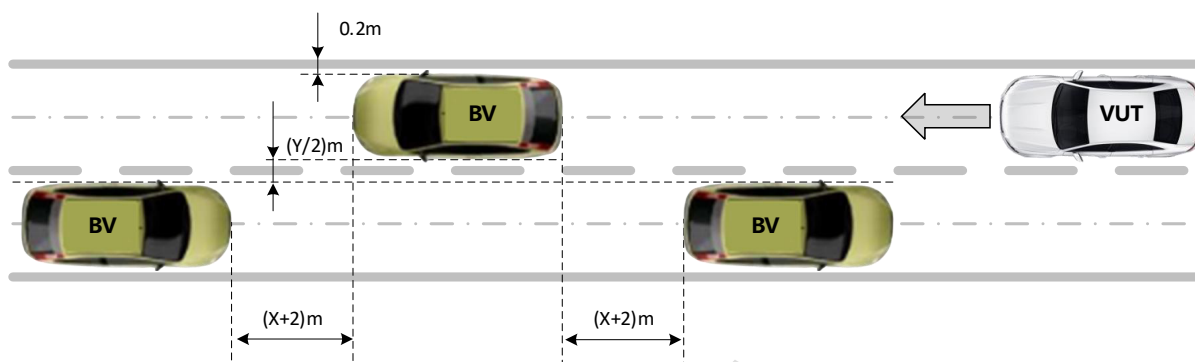


图JA. 6 直道错车场景示意图

如图JA. 6所示，场景初始状态背景车辆、目标车辆均静止，其中目标车辆车头与L2平齐，目标车辆车头与背景车辆车尾之间的距离为10m，与背景车辆横向相对距离为 $(Y/2)m$ ，Y代表试验车辆车身的宽度；当试验车辆行驶至车头接触L3时，目标车辆开始起步以5km/h~8km/h的平均速度向前行驶。

JA. 1. 1. 2. 2 绕行静止车辆（“凹”字形）场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆绕行通过静止于本车道以及对向车道上障碍车辆的情况。

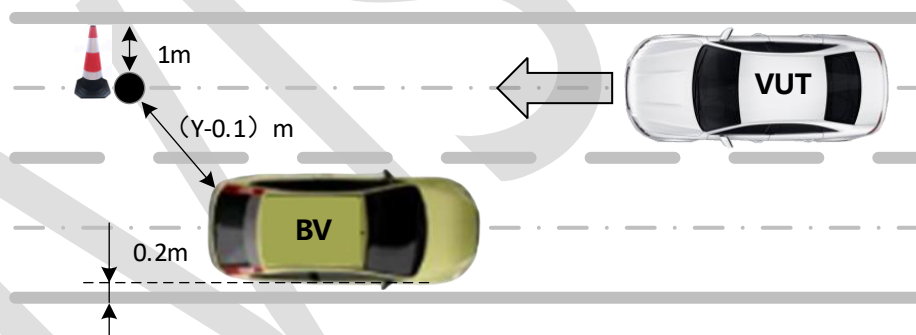


图JA.7 绕行静止车辆（“凹”字形）场景示意图

如图JA.7所示，自始至终三辆背景车辆均静止，其中试验车辆所在车道前方一辆背景车辆，对向车道两辆背景车辆，背景车辆与背景车辆之间纵向相对距离为 $(X+2)$ m，横向相对距离为 $(Y/2)$ m， X 、 Y 分别代表试验车辆的车身长度和车身宽度（不包括外后视镜）。

JA.1.1.2.3 狭窄空间通行场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在经过由锥桶、静止车辆构成的狭窄空间时，因通行宽度有限无法通过，需要驾驶员接管的情况。



图JA.8 狭窄空间通行场景示意图

如图JA.8所示，背景车辆静止于对向车道，试验车辆所在车道前方存在一个锥桶，锥桶与试验车辆右侧道路边缘线相距1m，与背景车辆之间最短距离为 $(Y-0.1)$ m， Y 代表试验车辆的车身宽度（不包括外后视镜）；当试验车辆识别该场景无法通过并提醒驾驶员接管车辆后，试验人员移走锥桶，再次开启试验车辆记忆泊车功能向前行驶。

JA.1.1.3 泊车应用B组测试场景

室内停车场测试路线一泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：右转弯下蹲儿童场景、前车垂直车位泊出干扰场景，以及后车尾随干扰泊入场景。

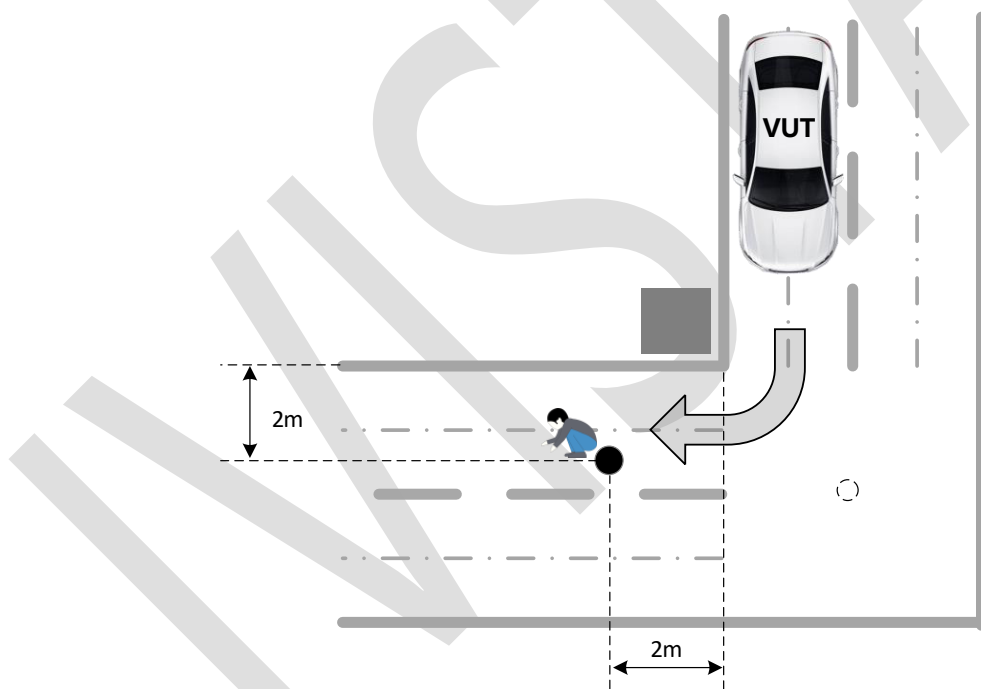
室内停车场：测试路线一-泊车应用B组测试



图JA.9 室内停车场测试路线一泊车应用B组测试场景设置示意图

JA.1.1.3.1 右转遇下蹲儿童场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在路口右转弯盲区遇到立柱遮挡的下蹲儿童的情况。

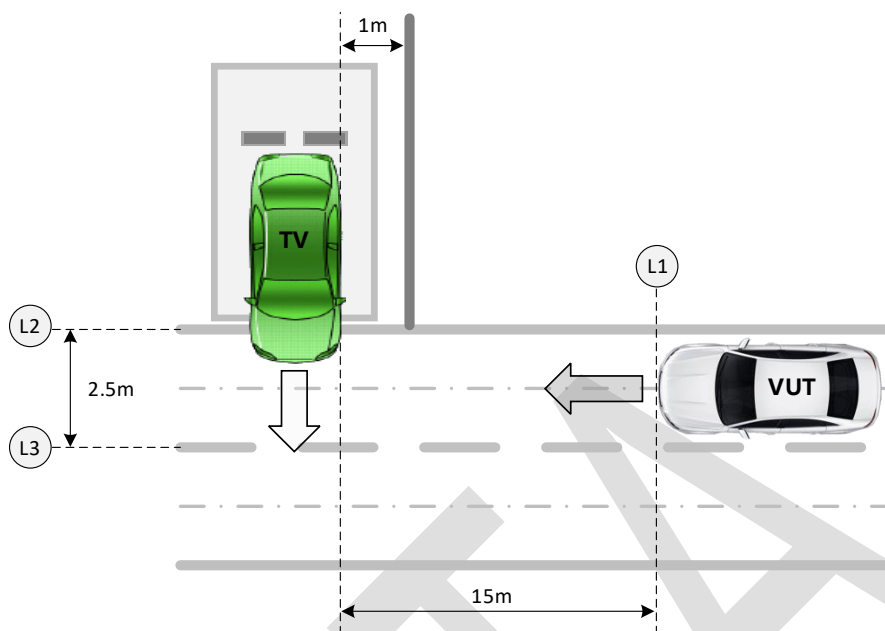


图JA.10 右转遇下蹲儿童场景示意图

如图JA.10所示，3-6岁下蹲静止儿童背对来车方向，儿童所处位置与路口距离为2m，与其右侧道路边缘线距离为2m。

JA.1.1.3.2 前车垂直车位泊出干扰场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在经过消防门时，遇到其他车辆从墙体后驶出垂直车位的情况。

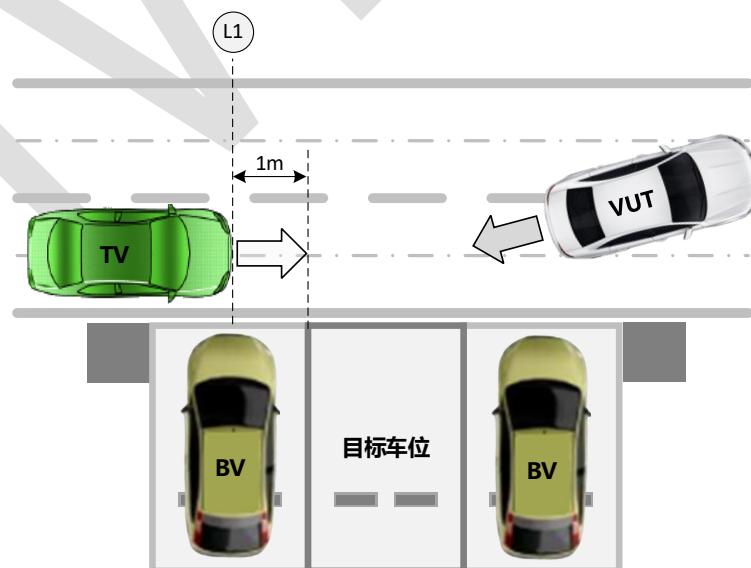


图JA. 11 前车垂直车位泊出干扰场景示意图

如图JA. 11所示，场景初始状态目标车辆静止，车头与停车位前边缘线L2平齐，其车身左侧面与墙体之间的距离为1m；当试验车辆车头行驶至L1（L1与目标车辆左侧边缘的距离为15m）时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始驶出垂直车位，当车头行驶至L3时停车静止，L3与L2之间的距离为2.5m。

JA. 1. 1. 3. 3 后车尾随干扰泊入场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在倒车泊入目标车位时有其他车辆从后方驶来干扰泊入的情况。



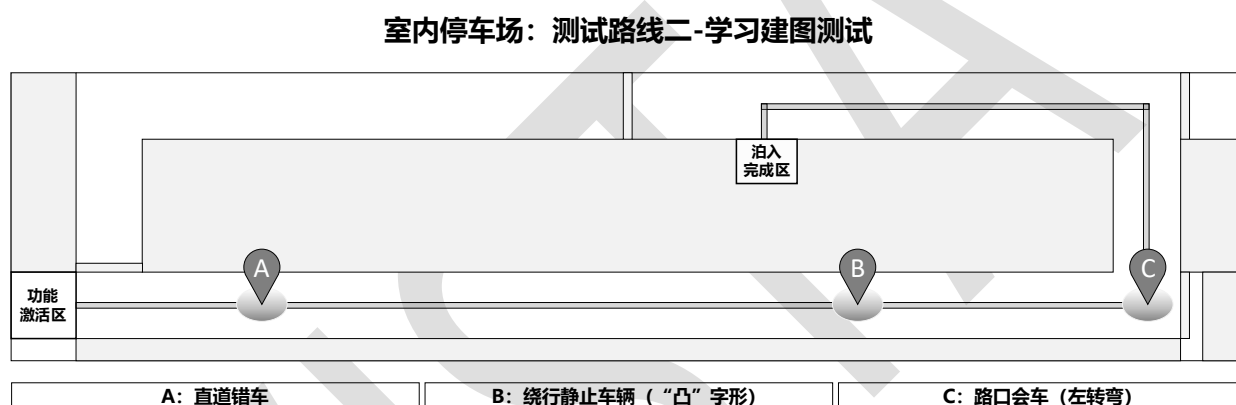
图JA. 12 后车尾随干扰泊入场景示意图

如图JA. 12所示，场景初始状态目标车辆尾随试验车辆行驶至车头与L1平齐后停车；当试验车辆开始向后倒车后，目标车辆以不超过5km/h的速度向前行驶；当试验车辆检测到碰撞危险并停车后，目标车辆再向后倒车让出目标车位泊车空间，试验车辆继续泊入目标车位。

JA. 1. 2 测试路线二

JA. 1. 2. 1 学习建图测试场景

室内停车场测试路线二学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”字形）场景，以及路口会车（左转弯）场景。



图JA. 13 室内停车场测试路线二学习建图测试场景设置示意图

JA. 1. 2. 1. 1 直道错车场景

同JA. 1. 1. 1. 2。

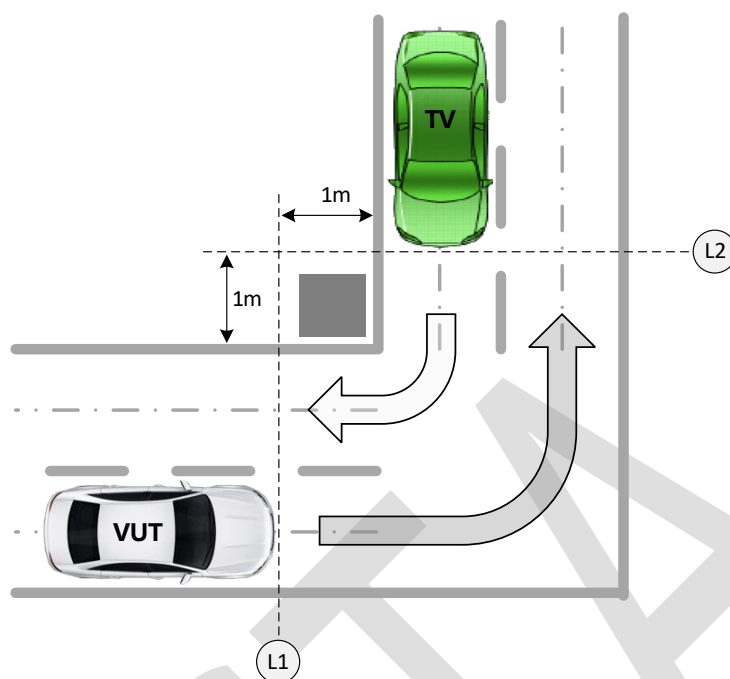
JA. 1. 2. 1. 2 绕行静止车辆（“凸”字形）场景

同JA. 1. 1. 1. 3。

JA. 1. 2. 1. 3 路口会车（左转弯）场景

本场景模拟学习建图过程中，当试验车辆即将左转时有其他干扰车辆在路口右转，试验车辆等待其他车辆先行通过后，再继续向前行驶的情况。

如图JA. 14所示，场景初始状态目标车辆静止且车头与L2平齐；当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始起步右转，试验车辆在L1处停车等待至目标车辆右转完成且车身摆正后再起步继续行驶。



图JA. 14 路口会车（左转弯）场景示意图

JA. 1. 2. 2 学习建图 A 组测试场景

室内停车场测试路线二泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：前车泊入平行车位礼让场景、行人近端横穿干扰场景，以及车位占用场景。

室内停车场：测试路线二-泊车应用A组测试

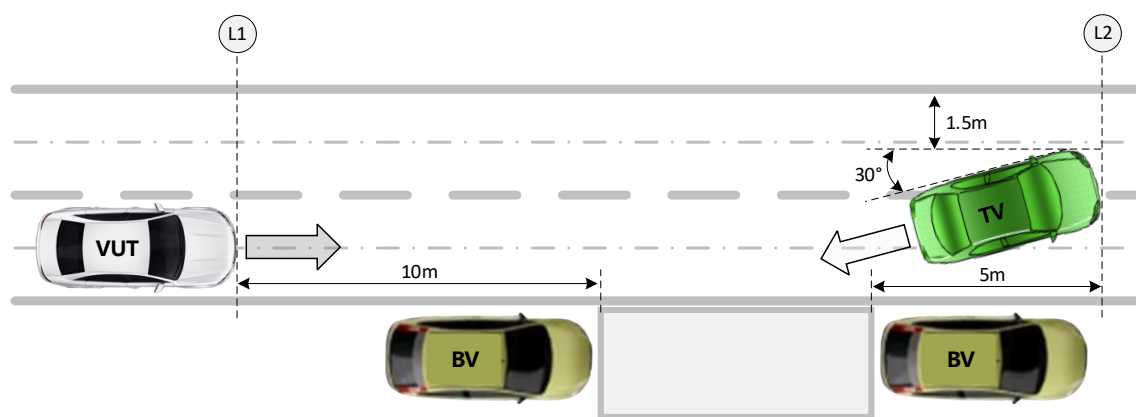


图JA. 15 室内停车场测试路线二泊车应用 A 组测试场景设置示意图

JA. 1. 2. 2. 1 前车泊入平行车位礼让场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆通行道路前方有其他车辆正在泊入路边平行车位的情况。

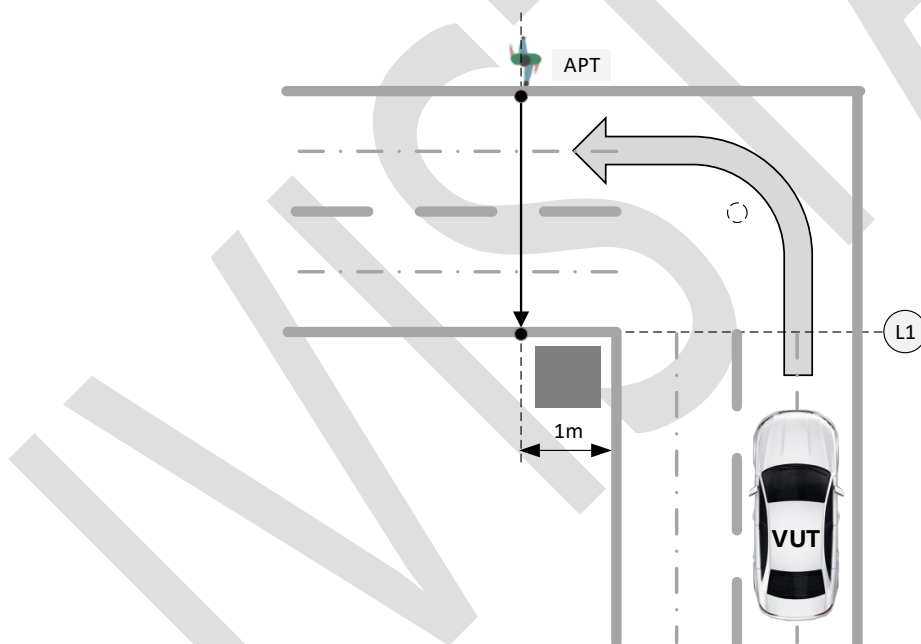
如图JA. 16所示，场景初始状态目标车辆在道路中央静止，车头与L2接触，车身与道路边缘夹角为30°；当试验车辆行驶至L1时，目标车辆开始以不超过5km/h的速度向后倒车，并泊入路边平行车位。



图JA. 16 前车泊入平行车位礼让场景示意图

JA. 1. 2. 2. 2 行人近端横穿干扰场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在通过左转弯路口时遇到有成年行人穿行通行道路的情况。



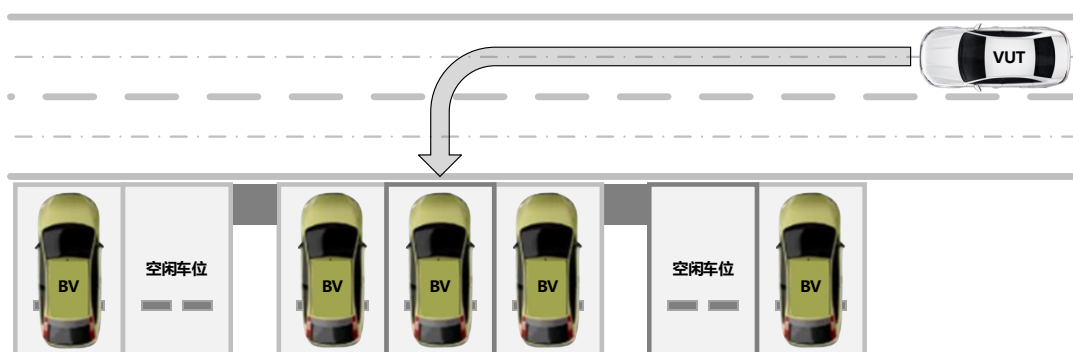
图JA. 17 行人近端横穿干扰场景示意图

如图JA. 17所示，场景初始状态成年行人静止于路口外边缘，其与路口之间的横向距离为1m；当试验车辆行驶至L1时，行人开始以 (4 ± 1) km/h的速度向前走动横穿通行道路。

JA. 1. 2. 2. 3 车位占用场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到目标车位被占用而临近车位有空闲需要就近泊车的情况。

如图JA. 18所示，试验车辆原计划停车的目标车位被一辆背景车辆占用，其前后各有一个空闲车位可用于试验车辆泊车。



图JA. 18 车位占用场景示意图

JA. 1. 2. 3 学习建图 B 组测试场景

室内停车场测试路线二泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：前车急刹场景、临时障碍场景，以及暗黑环境泊车场景。

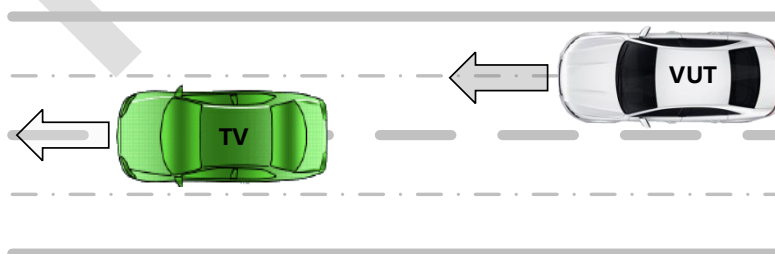
室内停车场：测试路线二-泊车应用B组测试



图JA. 19 室内停车场测试路线二泊车应用 B 组测试场景设置示意图

JA. 1. 2. 3. 1 前车急刹场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆稳定跟随前车行驶时，突然遇到前车紧急急刹车的情况。



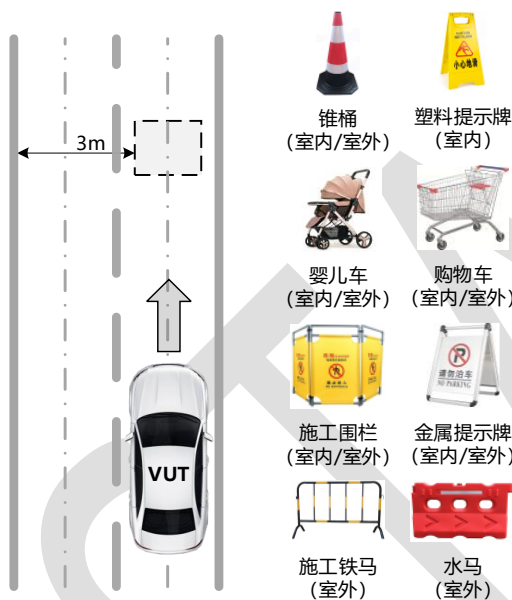
图JA. 20 前车急刹场景示意图

如图JA. 20所示，场景初始状态前方目标车辆在以 (10 ± 1) km/h 的速度在沿道路中央匀速行驶，试验车辆在后方稳定跟车；当试验车辆跟车行驶车速稳定后，目标车辆突然以 (0.3 ± 0.05) g 的减速度刹

车至停车。

JA. 1. 2. 3. 2 临时障碍场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到本车道前方存在临时静止障碍物需要绕行的情况。

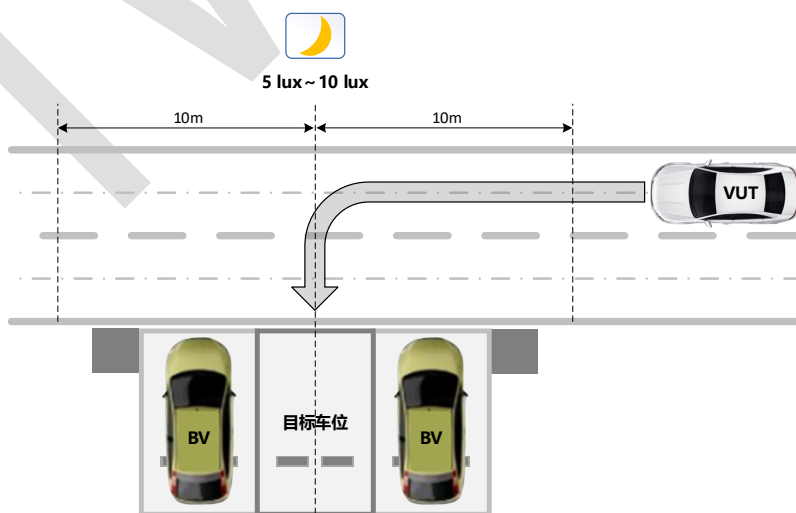


图JA. 21 临时障碍场景示意图

如图JA. 21所示，试验车辆本车道前方存在随机临时障碍物，障碍物与道路左侧边缘线的距离为3m，障碍物的类型可能是锥桶、塑料提示牌、金属提示牌、婴儿车、购物车、施工围栏。

JA. 1. 2. 3. 3 暗黑环境泊车场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到目标车位附近光照环境不良且需要泊车的情况。



图JA. 22 暗黑环境泊车场景示意图

如图JA. 22所示，垂直的目标车位沿道路前后两侧各10m范围内光照度在5 lux~10 lux范围内。

JA. 2 室外停车场测试

封闭场地测试室外停车场长约110米，宽约30米，车道宽2.5m，双向两车道。停车场内设置两条测试路线，每条路线开展学习建图和泊车应用两项测试，其中学习建图过程在测试路线上设置3个测试场景，泊车应用过程在测试路线上设置6个场景，分A组和B组开展测试，测试场景列表见表JA. 2。

表JA. 2 封闭场地室外停车场测试测试场景列表

测试路线	测试项目	组别	测试场景
测试路线一	学习建图	—	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（右转弯）
	泊车应用	A组测试	直道错车
			绕行静止车辆（“凹”字形）
			狭窄空间通行
		B组测试	右转弯下蹲儿童
			前车垂直车位泊出干扰
			后车尾随干扰泊入
测试路线二	学习建图	—	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（左转弯）
	泊车应用	A组测试	前车泊入垂直车位礼让
			行人近端横穿干扰
			车位占用
		B组测试	前车急刹
			临时障碍
			狭窄空间泊车

JA. 2. 1 测试路线一

JA. 2. 1. 1 学习建图测试场景

室外停车场测试路线一学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”字形）场景，以及路口会车（右转弯）场景。



图JA. 23 室外停车场测试路线一学习建图测试场景设置示意图

JA. 2. 1. 1. 1 直道错车场景

同JA. 1. 1. 1. 2。

JA. 2. 1. 1. 2 绕行静止车辆（“凸”字形）场景

同JA. 1. 1. 1. 3。

JA. 2. 1. 1. 3 路口会车（右转弯）场景

同JA. 1. 1. 1. 1。

JA. 2. 1. 2 测试路线一 A 组测试场景

室外停车场测试路线一泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凹”字形）场景，以及狭窄空间通行场景。



图JA. 24 室外停车场测试路线一泊车应用 A 组测试场景设置示意图

JA. 2. 1. 2. 1 直道错车场景

同JA. 1. 1. 2. 1。

JA. 2. 1. 2. 2 绕行静止车辆（“凹”字形）场景

同JA. 1. 1. 2. 2。

JA. 2. 1. 2. 3 狭窄空间通行场景

同JA. 1. 1. 2. 3。

JA. 2. 1. 3 测试路线一 B 组测试场景

室外停车场测试路线一泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：右转弯下蹲儿童场景、前车垂直车位泊出干扰场景，以及后车尾随干扰泊入场景。



图JA. 25 室外停车场测试路线一泊车应用 B 组测试场景设置示意图

JA. 2. 1. 3. 1 右转弯下蹲儿童场景

同JA. 1. 1. 3. 1。

JA. 2. 1. 3. 2 前车垂直车位泊出干扰场景

同JA. 1. 1. 3. 2。

JA. 2. 1. 3. 3 后车尾随干扰泊入场景

同JA. 1. 1. 3. 3。

JA. 2. 2 测试路线二

JA. 2. 2. 1 学习建图测试场景



图JA. 26 室外停车场测试路线二学习建图测试场景设置示意图

室外停车场测试路线二学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”

字形) 场景, 以及路口会车 (左转弯) 场景。

JA. 2. 2. 1. 1 直道错车场景

同JA. 1. 1. 1. 2。

JA. 2. 2. 1. 2 绕行静止车辆 (“凸” 字形) 场景

同JA. 1. 1. 1. 3。

JA. 2. 2. 1. 3 路口会车 (左转弯) 场景

同JA. 1. 2. 1. 3。

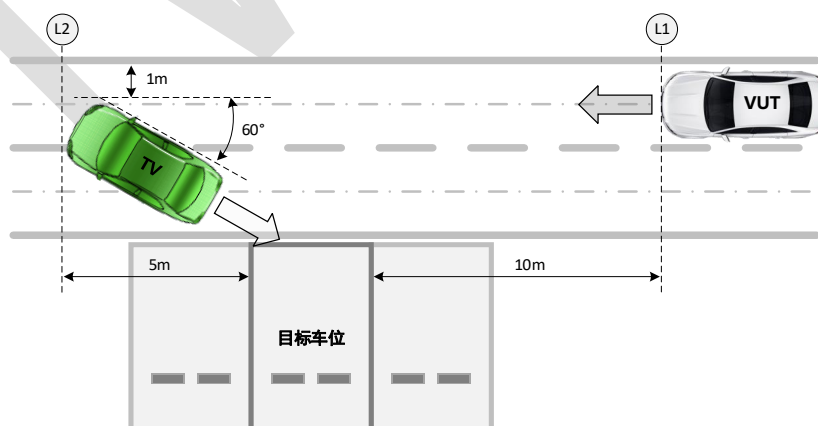
JA. 2. 2. 2 泊车应用 A 组测试场景

室外停车场测试路线二泊车应用A组测试设置3个测试场景, 依次是: 前车泊入垂直车位礼让场景、行人近端横穿干扰场景, 以及车位占用场景。



图JA. 27 室外停车场测试路线二泊车应用 A 组测试场景设置示意图

JA. 2. 2. 2. 1 前车泊入垂直车位礼让场景



图JA. 28 前车泊入垂直车位场景示意图

本场景模拟泊车应用过程中, 试验车辆通行道路前方有其他车辆正在泊入垂直车位的情况。

如图JA. 28所示，场景初始状态目标车辆在道路中央静止，车头与L2接触，车身与道路边缘夹角为 60° ；当试验车辆行驶至L1时，目标车辆开始向后倒车，并泊入垂直车位。

JA. 2. 2. 2. 2 行人近端横穿干扰场景

同JA. 1. 2. 2. 2。

JA. 2. 2. 2. 3 车位占用场景

同JA. 1. 2. 2. 3。

JA. 2. 2. 3 泊车应用 B 组测试场景

室外停车场测试路线二泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：前车急刹场景、临时障碍场景，以及狭窄空间泊车场景。



图JA. 29 室外停车场测试路线二泊车应用 B 组测试场景设置示意图

JA. 2. 2. 3. 1 前车急刹场景

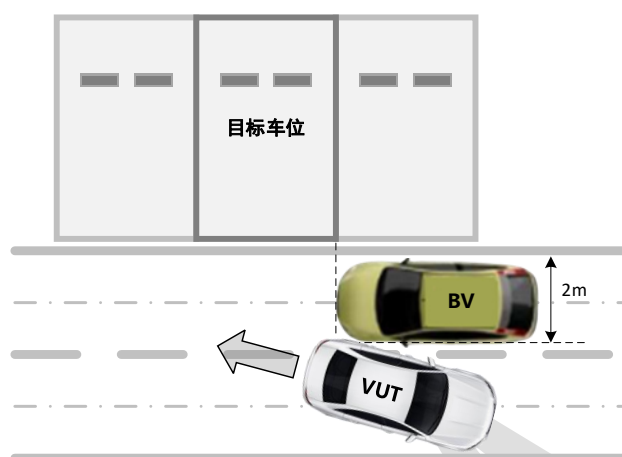
同JA. 1. 2. 3. 1。

JA. 2. 2. 3. 2 临时障碍场景

同JA. 1. 2. 3. 2。

JA. 2. 2. 3. 3 狭窄空间泊车场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆即将泊入的目标车位附近有静止的车辆干扰，泊入存在困难的情况。



图JA. 30 狭窄空间泊车场景示意图

如图JA. 30所示，一辆背景车辆在目标车位附近静止，其车头与目标车位边缘线延长线平齐，左侧车身与道路边缘的距离为2m。

附录K
(规范性附录)
智能泊车指数_记忆泊车评价规程

K.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能泊车指数-记忆泊车系统的评价方法。

K.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 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 34590（所有部分） 道路车辆 功能安全

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 41630-2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法

JGJ 100 车库建筑设计规范

ISO 16787 Intelligent Transport Systems-Assisted Parking Systems (APS)-Performance Requirements and Test Procedures

K.3 评价方法

K.3.1 概述

记忆泊车测试结果的评价由封闭场地测试结果评价和开放停车场测试结果评价两部分构成，满分为100分，按照3.2、3.3给出的评价方法计算试验车辆在以上两个部分的最终得分，最终得分取小数点后1位。

K.3.2 封闭场地评价

K.3.2.1 封闭场地评价满分为60分，以测试路线为最小单位进行整体评价，路线一、路线二满分均为

60 分，一条测试路线的学习建图和泊车应用满分权重分别是 20%、80%，取试验车辆在以上两条测试路线上的整体实际得分较低值作为试验车辆封闭场地评价的最终得分。

K. 3. 2. 2 若试验车辆记忆泊车功能仅适用于室外停车场，即开展的是室外停车场测试，则其封闭场地测评最终得分应乘以系数 0.9 后得到。

表J. 1 封闭场地评价分值分布

测试项目	分值	考察内容	分值	评价指标	分值
学习建图	12 分	学习建图成功率	12 分	测试路线学习建图成功率	12 分
泊车应用 (A 组、B 组)	24 分/组	测试场景应对	15 分	测试场景 A 应对	5 分
				测试场景 B 应对	5 分
				测试场景 C 应对	5 分
		测试路线表现	9 分	平均车速	6 分
				最大纵向加速度绝对值	3 分

K. 3. 2. 3 封闭场地学习建图评价基于试验车辆的“学习建图成功率”进行评分，针对同一条测试路线，试验车辆学习次数越多，则其在该条路线上的学习建图得分率越低，具体评分规则如表 J. 2 所示。

表J. 2 封闭场地学习建图评价评分规则

试验次数	学习建图成功率	得分
第 1 次试验	100%	12 分
第 2 次试验	50%	9.6 分
第 3 次试验	33%	7.2 分
第 4 次试验	25%	4.8 分
第 5 次试验	20%	2.4 分

注：若试验车辆学习建图路径验证过程中，在原测试场景摆放位置做无意义的停留、倒车动作，则其学习建图评价的最终得分应乘以系数 0.9 之后得到。

K. 3. 2. 4 封闭场地泊车应用评价由试验车辆测试路线的 A 组和 B 组测试得分之和确定，A 组和 B 组测试的最终得分均为试验车辆在该组测试场景下 3 次试验得分的平均值，每次试验针对试验车辆在该测试路线上的整体表现进行综合评价，综合评价内容包含“测试场景应对”评价和“测试路线表现”评价两个部分，其中“测试场景应对”满分为 15 分，“测试路线表现”满分为 9 分。

K. 3. 2. 5 “测试场景应对”评价，根据试验车辆在测试路线上应对测试场景时的实际表现给予不同的评分，测试路线上的 3 个测试场景的满分权重分配是 1:1:1，试验车辆在应对测试场景时不同表现的评分规则如表 J. 3 所示。

K. 3. 2. 6 “测试路线表现”评价，根据试验车辆在测试路线上的通行效率指标“平均车速”和驾乘舒适性指标“最大纵向加速度绝对值”确定，以上两项指标不同的区间范围评分规则如表 J. 4 所示。

表J. 3 测试场景应对评分规则

应对表现	得分
安全无碰撞通过	5 分
安全提醒接管	3 分
在场景前长时间停车	1 分
发生碰撞或试验人员为避免碰撞而主动紧急接管	0 分

注1：“在场景前长时间停车”指具备通行条件情况下车辆在场景前停车超过 30 秒。

注2：测试场景“狭窄空间通行”、“右转遇下蹲儿童”评价时，若试验车辆应对表现为“安全提醒接管”则得分为 5 分。

注3：驾驶员对于试验车辆按键、屏幕、拨杆（不包括拨杆换挡）的操控不属于“接管”。

表J. 4 测试路线表现评分规则

评价指标	分值	指标范围	得分
平均车速 (V)	6 分	$V > 8\text{km/h}$	6 分
		$8\text{km/h} \geq V > 5\text{km/h}$	3 分
		$5\text{km/h} \geq V > 0\text{km/h}$	1.5 分
最大纵向加速度绝对值 (a)	3 分	$0.1g > a$	3 分
		$0.2g \geq a > 0.1g$	1.5 分
		$a > 0.2g$	0 分

注：试验车辆通过“直道错车”、“前车垂直车位泊出干扰”、“后车尾随干扰泊入”、“行人近端横穿干扰”、“前车急刹”5 个场景时，其纵向加速度绝对值不用于测试路线表现“最大纵向加速度绝对值”指标的评价。

通行效率指标“平均车速”的计算方法如下：

$$V = \frac{S}{T}$$

式中：

V——试验车辆在测试路上的平均速度；

S——测试路线“功能激活区”至“泊入完成区”的距离；

T——试验车辆自“功能激活区”行驶至“泊入完成区”的用时。

注：上述用时 T 不包括车辆泊入车位的时间。

表J. 5 计时中断判定时刻

应对表现	暂停计时时刻	重启计时时刻
安全无碰撞通过（场景初始状态无法通过的场景）	试验车辆在场景前停车时刻	场景具备通行条件时刻
安全提醒接管	试验车辆发出接管提醒时刻	试验车辆恢复泊车应用功能时刻
在场景前长时间停车	停车后 30 秒	
发生碰撞或试验人员为避免碰撞而主动紧急接管	驾驶员接管时刻或碰撞时刻	

K. 3. 2. 7 因测试场景初始状态无法顺利通过,或当试验车辆在经过该测试场景时出现“安全提醒接管”、“在场景前长时间停车”、“发生碰撞或试验人员为避免碰撞而主动紧急接管”的情况,需要试验人员移除该测试场景时,试验车辆在该测试路线上的用时应暂时停止,具体“停止计时时刻”和“重启计时时刻”如表 J. 5 所示。

K. 3. 3 开放停车场评价

K. 3. 3. 1 开放停车场评价满分为 40 分,其中简单、中等、挑战三个难度等级停车场评价的满分上限分别为 5 分、15 分、20 分,针对试验车辆在三个难度等级停车场测试路线上的实际表现分别进行整体评价,每条测试路线开展学习建图和泊车应用两项评价,两项评价的满分权重分别为 20%、80%,开放停车场评价的最终得分为试验车辆在三个难度等级停车场测试路线上的实际得分之和。

K. 3. 3. 2 若试验车辆记忆泊车功能仅适用于室外停车场,即开展的是室外停车场测试,则其开放停车场测评最终得分应乘以系数 0.9 后得到。

表J. 6 开放停车场评价分值分布

停车场难度等级	分值	评价项目	权重
简单难度停车场	5 分*K	学习建图	20%
		泊车应用	80%
中等难度停车场	15 分*K	学习建图	20%
		泊车应用	80%
挑战难度停车场	20 分*K	学习建图	20%
		泊车应用	80%

表J. 7 试验车辆记忆泊车功能巡航距离 (D) 与系数 (K) 关系表

巡航距离 (D)	系数 (K)
$D \geq 2500\text{m}$	1
$2000\text{m} \leq D < 2500\text{m}$	0.9
$1500\text{m} \leq D < 2000\text{m}$	0.8
$1000\text{m} \leq D < 1500\text{m}$	0.7
$500\text{m} \leq D < 1000\text{m}$	0.6
$200\text{m} \leq D < 500\text{m}$	0.5
$D < 200\text{m}$	0.4

表J. 8 学习建图评价的评分规则

测试次数	成功率	得分率		
		简单难度	中等难度	挑战难度
第 1 次测试	100%	100%	100%	100%
第 2 次测试	50%	0%	50%	50%
第 3 次测试	33%	0%	0%	25%

第4次测试	25%	0%	0%	0%
第5次测试	20%	0%	0%	0%

K. 3. 3. 3 开放停车场学习建图评价基于试验车辆在测试路线上的“学习建图成功率”进行评分，针对同一条测试路线，试验车辆学习次数越多，则其在该条路线上的学习建图得分率越低，具体评分规则如表 J. 8 所示。

K. 3. 3. 4 开放停车场泊车应用评价基于试验车辆在测试路线上的泊车应用接管情况进行评分，针对一条测试路线开展 3 次试验，试验车辆在某一测试路线上的最终得分为 3 次试验得分的平均值，某一次试验的“泊车应用得分率”计算方法如下。

$$P = \frac{100 - (X + Y)}{100} \times 100\%$$

式中：

P——泊车应用得分率参考指标；

X——由“有提醒接管次数”确定的扣分权重，见表 J.9；

Y——由“无提醒接管次数”确定的扣分权重，见表 J.9。

表J.9 不同接管情况评分规则查询表

接管情况		简单难度	中等难度	挑战难度
有提醒接管次数 (M 次)	X	50*(M-1)	50*(M-2)	25*(M-3)
无提醒接管次数 (N 次)	Y	100*N	50*N	50*N

注1：在开放停车场测试过程中，若出现其他可移动交通参与者紧急异常出现在试验车辆行进前方并造成试验人员紧急接管车辆驾驶的情况（如物体突然掉落、行人突然跌倒等），则本次接管不计入“有提醒接管次数”和“无提醒接管次数”；

注2：若试验车辆在某一场景前无法通过，导致记忆泊车的泊车应用功能自行退出，且伴随有功能退出的信号提示，认为该种情况是“有提醒接管”；

注3：驾驶员对于试验车辆按键、屏幕、拨杆（不包括拨杆换挡）的操控不属于“接管”。

表J.10 泊车应用得分率取值规则

计算所得 P 范围	P < 0%	0% ≤ P ≤ 100%	P > 100%
泊车应用得分率	0%	P	100%

K. 3. 3. 5 在开放停车场泊车应用评价过程中，若试验车辆记忆泊车功能满足以下任意一条考察项目，可获得额外加分，各考察项目占测试路线泊车应用评价满分的加分比例见表 J. 11 所示，试验车辆加分项目得分之和不得超过该测试路线满分的 20%。

表J.11 开放停车场泊车应用评价额外加分考察项目

序号	加分考察项目	加分比例
----	--------	------

1	自目标车位巡航至车库出入口	10%
2	车内交互提示，如目标物检测结果展示、路径学习建图完成展示、下一动作提示、学习建图过程行驶距离提示等	5%
3	车外交互提示，如转弯打转向灯、暗黑环境自动开启大灯、通过路口时闪灯、动作行为车外提醒等	5%
4	泊车应用过程中根据驾驶任务对学习建图路径进行全局优化	5%
5	获得他人通过其他车辆已学习建图的路径，能够使用泊车应用功能	1%
6	泊车应用功能激活前，可以选择地图范围内任一车位进行记忆泊车	1%

注：试验车辆在同一条测试路线中所有遇到的同类考察项目均满足额外加分要求，试验车辆才可获得该加分考察项目的分数。

附录L
(规范性附录)
智能交互指数 语音触屏试验规程

L.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能交互指数-语音触屏的试验方法。

L.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/T 36464.5—2018 信息技术 车载语音交互系统 第5部分：车载终端

GB/T 44176-2024 汽车全景影像监测系统性能要求及试验方法

L.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

L.3.1

语音唤醒 speech wakeup

处于音频流监听状态的语音交互，在检测到特定的特征或事件出现后，切换到命令字识别、连续语音识别等其他处理状态的过程。

L.3.2

唤醒命令字 wakeup command word

用于唤醒处于关键字识别状态的车载语音交互所用的结构化关键字集，由试验车辆的生产制造商提供被测系统的官方唤醒命令字。

L.3.3

唤醒率 wakeup ratio

车载语音交互对唤醒操作的正确响应率。唤醒率计算方法见式（1）。

$$\rho = \frac{n}{N_p} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ ——唤醒率;

n ——成功唤醒次数;

N_p ——唤醒操作总次数。

L. 3. 4

唤醒时间 wakeup time

指唤醒命令输入的结束时刻至系统提示音/提示语前的等待时间, 计算方式见式(2)。

$$T_w = t_r - t_e \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

T_w ——唤醒时间;

t_r ——系统给出提示音/提示语的时刻;

t_e ——唤醒命令输入的结束时刻。

L. 3. 5

噪声屏蔽 noise shielding

通过噪声采集与还原系统, 在车内营造胎噪、风噪组成的噪声环境, 在噪声环境下测试语音系统的响应时间及成功率, 评价语音系统对噪声的屏蔽能力。

L. 3. 6

一语多指令 oneshot

一句完整的语音指令中包含多个功能命令。

L. 3. 7

可见即可说 visible can be said

指通过语音指令操控车机屏幕显示的内容, 车机即可以完成对应的操作。

L. 3. 8

多轮对话 multiple rounds of dialogue

用户与语音助手连续多次的对话。

L. 3. 9

逻辑推理能力 logical reasoning capability

指系统基于输入信息, 通过演绎(deduction)、归纳(induction)或溯因(abduction)方式完成因果分析并提供合理响应的能力。

L. 3. 10

意图理解能力 intent recognition capability

指系统通过语音内容识别用户需求或任务意图的能力, 包括隐含意图(implicit intent)、情感意

图 (emotional intent) 及任务意图 (task intent)。

L. 3. 11

记忆能力 memory capability

指系统存储、调用用户交互信息的能力，包括短期记忆 (short-term memory, 当前会话内容) 和长期记忆 (long-term memory, 历史交互记录)。

L. 3. 12

启动时间 start-up time

通过点击触摸屏启动某应用时，从触控笔接触屏幕到应用界面完全呈现需要的时间，计算方式见式 (3)。

$$T_s = t_f - t_s \quad \dots\dots\dots (3)$$

T_s ——响应时间；

t_f ——应用启动完成时刻；

t_s ——触控笔接触屏幕时刻。

L. 3. 13

像素密度 pixel density

每英寸屏幕上所拥有的像素数量，用 PPI 表示，计算方式见式 (4)：

$$PPI = \sqrt{X^2 + Y^2} / Z \quad \dots\dots\dots (4)$$

X ——长度像素数；

Y ——宽度像素数；

Z ——屏幕大小 (英寸)。

L. 3. 14

屏幕流畅度 screen fluency

滑动触摸屏时，屏幕在滑动过程中的流畅度，用最大连续卡顿帧数和平均帧率两个参数作为评价指标。

若车机触摸屏的刷新频率为 N ，在一次滑动过程中，出现 n 次卡顿，每次卡顿的的帧数分别为 f_1, f_2, \dots, f_n ，本次滑动总共刷新的实际帧数为 f ，则最大连续卡顿帧数 P 和平均帧率 X 的计算方式见式 (5) 和式 (6)：

$$P = \max(f_1, f_2, \dots, f_n) \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{X}{N} = \frac{f - (f_1 + f_2 + \dots + f_n)}{f} \quad \dots\dots\dots (6)$$

L. 3. 15

交互安全度 driving interaction safety

在车辆速度稳定在 50km/h 时驾驶员通过中控屏、按键或旋钮控制车内空调，过程中记录驾驶员眼动数据和车辆动态数据，用最大视线离路时间 T 、视线离路次数 N 、操作步数 n 三个参数作为评价指标。最

大视线离路时间 T 的计算方式见式(7):

$$T = \max(t_1, t_2, \dots, t_n) \quad \dots\dots\dots (7)$$

t ——每次视线离开路面的持续时间

在交互过程中,摄像头记录驾驶员点击屏幕/点击按键/操作旋钮的视频图像,通过视频图像统计驾驶员控制车内空调过程中的点击和旋钮次数。

L. 3. 16

拼接无效区域 stitching failure regions

在平面拼接视图中拼接重影和拼接损失产生的面积视为拼接无效区域。

L. 3. 17

画面立体损失 Stereo Loss in Panoramic Stitching

全景环视系统多摄像头视图拼接为全景视图时,立体标志物或其局部在拼接后的图像中丢失。

L. 4 测试条件

L. 4. 1 试验场地及试验环境

L. 4. 1. 1 试验场地要求

试验路面应为长度不小于1km的平直道路。

L. 4. 1. 2 试验环境要求

语音触屏静态性能测试在室内进行,环境温度为20°C~30°C。

进行语音交互试验时,车外背景噪声不超过40dB。

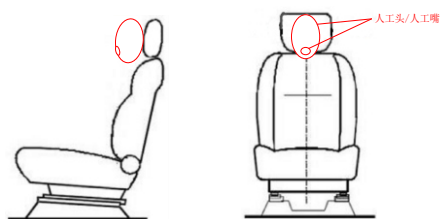
进行全景环视试验时,地面光照需要在80lx~1500lx范围之内,光照均匀度需高于92%。

L. 4. 2 试验设备

L. 4. 2. 1 人工头/人工嘴位置

人工头/人工嘴位置应满足如下要求:

- a) 声源定位测试人工头/人工嘴分别放置于主驾驶位、副驾驶位、第二排左侧位和第二排右侧位,其它语音测试人工头/人工嘴放置于主驾驶位。具体座位上安装位置如图 L. 1 所示;
- b) 主驾驶位人工头/人工嘴安装于头枕中央,距车顶 40~50cm,距方向盘 60~80cm(方向盘调整至最高且最远离座椅的位置);
- c) 副驾驶位人工头/人工嘴安装于头枕中央,距车顶 40~50cm,前后位置与主驾驶位安装位置一致;
- d) 后排人工头/人工嘴安装于左右座位头枕中央,距车顶 40~50cm。

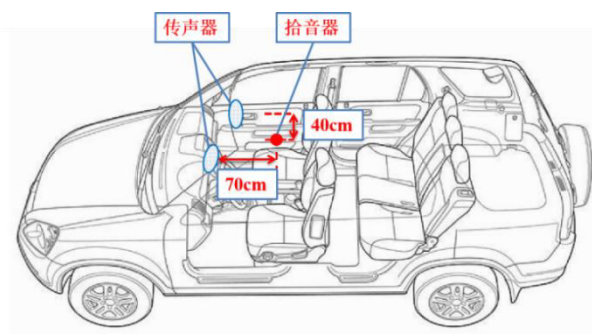


图L.1 人工嘴安装位置

L.4.2.2 拾音器

拾音器安装位置如图L.2所示，拾音距离确定方式如下：

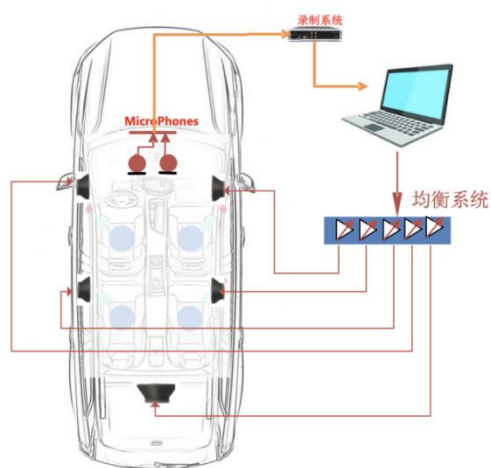
- a) 被测系统扬声器布置在顶灯：40cm；
- b) 被测系统扬声器布置在中控：70cm。



图L.2 拾音器安装位置

L.4.2.3 噪声播放音箱

噪声回放系统通过配置4个高保真有源回放音箱及1路低频回放音箱进行噪声模拟。高保真有源回放音箱分别放置在车内靠近左右A/B柱位置，低频回放音箱放置在后排座椅中央。具体放置位置如图L.3所示。



图L.3 噪声还原系统安装位置

L. 4. 2. 4 高帧相机

利用安装夹具将高帧相机固定于车内，镜头平面与触摸屏平行，保证中控屏完全在相机视野范围内。

L. 4. 2. 5 眼动仪

眼动仪应满足如下要求：

- a) 记录驾驶员视线的眼动仪采样率不小于 60Hz；
- b) 视线追踪精度： $\pm 0.5^\circ$ ；
- c) 头部转角追踪精度： $\pm 0.5^\circ$ ；
- d) 眼睑闭合度识别精度： $\pm 0.1\text{cm}$ 。

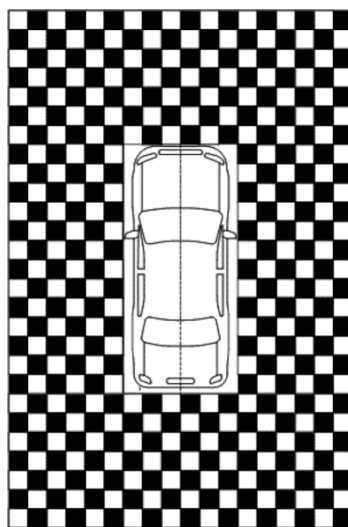
利用安装夹具将眼动仪摄像头固定于车内前挡风玻璃下，摄像头1、3安装于靠近左右A柱的中控台上，摄像头2安装于后视镜正下方的中控台上（具体安装位置可根据车型中控台造型进行针对性调整）。摄像头镜头平面对准驾驶员面部，保证驾驶员面部在眼动仪镜头视野范围内，眼动仪安装位置示意图如图L. 4所示。



图L. 4 眼动仪安装位置

L. 4. 2. 6 棋盘格布置

在试验车辆的四周放置棋盘格图卡，黑白单元格间隔布置，棋盘格应至少覆盖试验车辆前方及后方外3000mm、左右外边缘外2000mm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。



图L. 5 棋盘格布置示意图

L. 4. 3 试验车辆

L. 4. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行语音系统、车载信息系统的初始化，包含麦克风、触摸屏等传感器的校准。

L. 4. 3. 2 车辆状态

车辆状态应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 系统在车辆启动后，语音系统和车载信息系统处于正常开启状态。

L. 4. 3. 3 功能检查

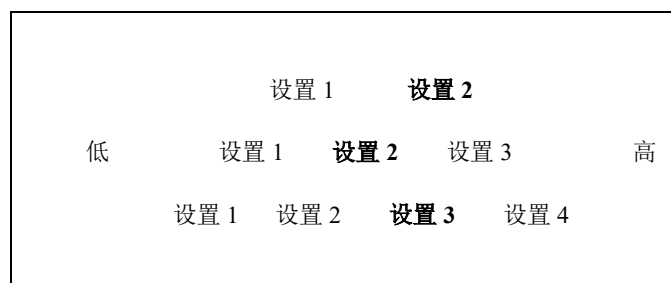
试验开始前，以语音系统、车载信息系统所包含各功能被触发的条件进行1次试验，以确保各功能正常工作。车辆在启动状态下，进入全景环视系统，应能在显示屏中清晰地显示车辆周围环境的实时影像信息，输出平面拼接视图。平面拼接视图中，车辆模型应车头竖直朝上布置，宜水平居中，不应出现明显的偏移或倾斜，垂直方向可有适当的偏移。

L. 4. 3. 4 语音、触屏测试准备

语音、触屏测试准备应满足如下要求：

- a) 试验前将车辆驾驶员座椅调整至合适位置，提供系统所需的移动互联网服务，车辆网络系统为激活状态且在试验期间保持连通；
- b) 试验前准备安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一部，手机内部存储 1000 位联系人以及 50 次通话记录；

- c) 语音交互试验期间保持车窗关闭，空调外循环开启，风速设置选在中间或中间偏高的位置，如图 L.6 所示。开启所有出风口，同时调整出风口方向，避免直接对准车辆传声器及试验设备拾音器；



图L.6 空调风速设置

- d) 触屏交互试验前在系统自带音乐软件中录入 3 个音乐合辑，分别命名为合辑 1、合辑 2 和合辑 3，每个合辑中至少保存 10 首歌曲；
- e) 触屏交互试验每次试验结束后应熄灭车辆发动机并确认下电，保证系统完全退出；
- f) 交互安全度试验前确保车辆空调处于关闭状态，且开启后温度默认为 22°，风量默认为最小值。

L.4.4 语音测试条件

L.4.4.1 语音唤醒测试条件

语音唤醒测试集应考虑不同性别、不同口音和不同年龄等因素，由男女各10名发音人进行录制，每人录制1次官方唤醒命令字，形成唤醒测试集。

L.4.4.2 AI 智能识别测试条件

AI智能识别测试语料由男女各1名发音人进行录制，录制逻辑推理语料、意图理解语料和记忆能力语料共30句固定的输入指令，语料指令见附件LA（表LA.1）。

L.4.4.3 功能支持度测试条件

功能支持度测试语料由不同性别、不同口音和不同年龄的男女各10名发音人进行录制，其中包含男性和女性儿童各1名，录制语料指令见附件LA（表LA.2）。

L.4.4.4 语音输入音量要求

人工嘴处的语音声压级范围为60dB~70dB。

L.4.4.5 噪声输入音量要求

环境噪声还原播放系统在车内产生的高速驾驶噪声声压级范围为65dB~75dB。噪声音源为车辆时速100km/h、所有车窗完全关闭、空调风速中等场景下采集的车内噪声（为每辆测试车辆单独采集噪声音源）。

L. 4. 5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度拍照，对车辆的铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，对试验车辆内外试验设备进行拍照。

L. 5 试验方法

L. 5. 1 语音交互试验

L. 5. 1. 1 噪声屏蔽试验

L. 5. 1. 1. 1 唤醒率

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放唤醒语音测试集，总共试验100次，记录被测系统的成功唤醒次数，计算唤醒率。

L. 5. 1. 1. 2 唤醒时间

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放唤醒语音测试集，总共试验20次，记录每一次的唤醒时间，以20次试验结果的平均值作为系统的唤醒时间。

L. 5. 1. 2 AI 智能识别试验

L. 5. 1. 2. 1 逻辑推理测试

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放逻辑推理的测试语料，记录系统每一个语料执行正确的次数，计算正确率。

L. 5. 1. 2. 2 意图理解测试

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放意图理解的测试语料，记录系统每一个语料执行正确的次数，计算正确率。

L. 5. 1. 2. 3 记忆能力测试

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放记忆能力的测试语料，记录系统每一个语料执行正确的次数，计算正确率。

L. 5. 1. 3 功能支持度试验

根据车辆说明书或主机厂提供的语音交互功能说明，进行免唤醒测试、自定义唤醒词唤醒测试、方言支持度测试、分区识别测试、oneshot测试、可见即可说测试以及多轮对话测试，按照附件LA（表LA.2）进行逐项试验，记录被测系统执行结果。

L.5.1.3.1 免唤醒试验

进入车辆设置查找语音免唤醒功能，将免唤醒功能调至开启状态。若车机不支持免唤醒功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中免唤醒语音测试集，验证被测系统是否支持免唤醒功能，记录车机执行免唤醒指令结果。

L.5.1.3.2 自定义唤醒试验

进入车辆设置查找自定义唤醒词功能，将唤醒词按照附件LA（表LA.2）中自定义唤醒词语音测试集内容依次修改。若车机不支持自定义唤醒词功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，唤醒词按照附件LA（表LA.2）中自定义唤醒词语音测试集内容修改后，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中对应的自定义唤醒词语音测试指令，验证被测系统是否支持自定义唤醒词功能，记录车机执行自定义唤醒指令结果。

L.5.1.3.3 方言支持度试验

根据车辆说明书或主机厂提供的语音交互系统功能说明，查看其语音交互可支持的方言种类。若车机不支持方言识别，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中方言语音测试集，验证被测系统是否支持方言识别功能，记录车机执行方言指令结果。

L.5.1.3.4 分区识别试验

进入车辆设置查找语音分区识别功能，将语音分区识别功能调至开启状态。若车机不支持语音分区识别功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴分别主驾驶位、副驾驶位、第二排左侧位和第二排右侧位播放附件LA（表LA.2）中分区识别功能语音测试集，验证被测系统是否支持分区识别功能，记录车机执行分区识别指令结果。

L.5.1.3.5 oneshot 试验

根据车辆说明书或主机厂提供的语音交互系统功能说明，查看其语音交互是否支持oneshot功能，若车机不支持oneshot功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中oneshot功能语音测试集，验证被测系统是否支持oneshot功能，记录车机执行oneshot功能指令结果。

L.5.1.3.6 可见即可说试验

根据车辆说明书或主机厂提供的语音交互系统功能说明，查看其语音交互是否支持可见即可说功能，若车机不支持可见即可说功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，分别在视频界面、音乐界面、导航界面、车辆设置界面、通讯录界面，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中可见即可说功能语音测试集，验证被测系统是否支持可见即可说功能，记录车机执行可见即可说功能指令结果。

L.5.1.3.7 多轮对话试验

根据车辆说明书或主机厂提供的语音交互系统功能说明，查看其语音交互是否支持多轮对话功能，若车机不支持多轮对话功能，则无需进行该项测试。

将被测系统调至待命状态，使用人工嘴播放附件LA（表LA.2）中多轮对话功能语音测试集，验证被测系统是否支持多轮对话功能，记录车机执行可见即可说功能指令结果。

L.5.2 触屏交互试验

L.5.2.1 可用度试验

L.5.2.1.1 像素密度

根据车辆中控触屏的分辨率和尺寸，计算像素密度。采用去尾取整的方式得到最终PPI值。

L.5.2.1.2 操作便捷性

通过车机界面显示内容，查看是否具备常用APP自定义快捷设置功能，并通过实际操作加以验证。

L.5.2.2 丰富度试验

L.5.2.2.1 应用支持

根据车辆说明书查看其是否具有应用下载功能或是否已有导航、在线音乐、在线收音机、在线视频、天气、智能家居等应用，并通过实际操作加以验证。

L.5.2.3 应用启动时间试验

L.5.2.3.1 导航

启动车辆，当屏幕完全启动后，采用触控笔点击屏幕上的导航图标，待画面内容不再变化时试验结束，记录触控笔接触屏幕到导航界面完全呈现所需要的时间。重复进行5次试验，取其平均值作为导航的最终启动时间。

L. 5. 2. 3. 2 电话

启动车辆，当屏幕完全启动后，连接手机蓝牙。采用触控笔点击屏幕上的电话图标，待画面内容不再变化时试验结束，记录触控笔接触屏幕到电话界面完全呈现所需要的时间。重复进行5次试验，取其平均值作为电话的最终启动时间。

L. 5. 2. 3. 3 网络音乐

启动车辆，当屏幕完全启动后，采用触控笔点击屏幕上的网络音乐图标（QQ音乐、酷狗音乐、网易云音乐等，如没有网络音乐，测试本地音乐），待画面内容不再变化时试验结束，记录触控笔接触屏幕到音乐界面完全呈现所需要的时间。重复进行5次试验，取其平均值作为音乐的最终启动时间。

L. 5. 2. 3. 4 在线电台

启动车辆，当屏幕完全启动后，采用触控笔点击屏幕上的在线电台图标（无在线电台的点击本地电台），待画面内容不再变化时试验结束，记录触控笔接触屏幕到电台界面完全呈现所需要的时间。重复进行5次试验，取其平均值作为电台的最终启动时间。

L. 5. 2. 3. 5 设置

启动车辆，当屏幕完全启动后，采用触控笔点击屏幕上的设置图标，待画面内容不再变化时试验结束，记录触控笔接触屏幕到设置界面完全呈现所需要的时间。重复进行5次试验，取其平均值作为设置的最终启动时间。

L. 5. 2. 4 流畅度试验

L. 5. 2. 4. 1 通讯录列表

启动车辆，当屏幕完全启动后，连接手机蓝牙，等待通讯录更新后采用触控笔分别向上、向下滑动通讯录界面，待画面内容不再变化时试验结束，记录滑动过程中的卡顿情况，得到单次试验的最大连续卡顿帧数及其平均帧率。若车机通讯录列表显示方式为横向，则分别左滑、右滑进行试验。重复进行5次上滑（或左滑）和下滑（或右滑）试验，最大连续卡顿帧数取其中最大值，平均帧率以10次试验结果的平均值作为最终结果。

L. 5. 2. 4. 2 通话记录列表

启动车辆，当屏幕完全启动后，连接手机蓝牙，等待通话记录更新后采用触控笔向上、向下分别滑动通话列表界面，待画面内容不再变化时试验结束，记录滑动过程中的卡顿情况，得到单次试验的最大连续卡顿帧数及其平均帧率。若车机通话记录表显示方式为横向，则分别左滑、右滑进行试验。重复进行5次上滑（或左滑）和下滑（或右滑）试验，最大连续卡顿帧数以10次试验结果的最大值作为最终值，平均帧率以10次试验结果的平均值作为最终值。

L. 5. 2. 5 交互安全度试验

L. 5. 2. 5. 1 空调控制

空调控制测试步骤应满足如下要求：

- a) 驾驶员在 10 分钟时间内熟悉车辆的除语音交互外的各种空调控制方式；
- b) 驾驶员启动车辆，驶入长为 1km 的直道并尽快将车速稳定在 50km/h，通过中控屏或物理按钮开启车内空调，并将空调温度设置为 26℃（主驾驶位），风量设置为中间或中间偏高的位置（参考 4. 3. 4）；
- c) 设置成功后试验结束，记录交互过程中的最大视线离路时间 T、视线离路次数 N、操作步数 n；
- d) 1 位专业驾驶员分别重复进行 5 次空调设置任务，以 5 次试验结果的平均值作为最终值。

L. 5. 3 终端互联试验

L. 5. 3. 1 手机互联试验

L. 5. 3. 1. 1 远控成功率

下载与测试车辆匹配的车控APP，登录车主账号，在车外分别执行车辆解锁25次、车辆闭锁25次、打开车窗10次、关闭车窗10次、启动空调20次，记录控车失败次数，计算远程控车成功率。

L. 5. 3. 1. 2 蓝牙连接时间

选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，与车机完成配对连接，手机蓝牙保持常开，将车机端蓝牙开关断开 5s 以上，使用触控笔点击车机蓝牙开关，测试从触控笔抬起到蓝牙状态显示已连接的时间，每款手机测试 3 次，计算平均连接时间。

L. 5. 3. 1. 3 通讯录同步时间

选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，与车机完成配对连接。车机端关闭蓝牙开关，等待5s以上，使用触控笔打开蓝牙开关，测试从触控笔抬起到蓝牙状态变为已连接的时间。若连接过程出现“是否同步通讯录”选项，需在1s内点击同意。每款手机测试3次，计算平均同步时间。

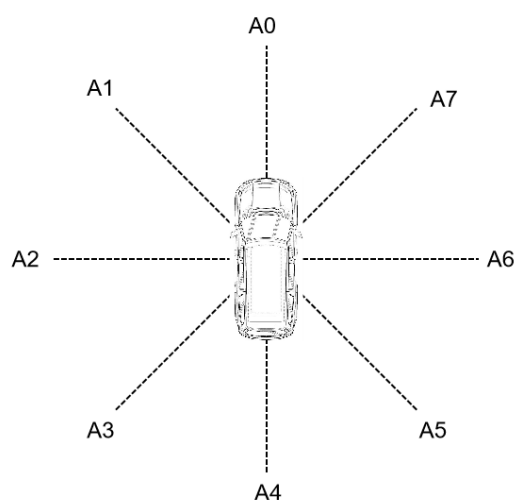
L. 5. 3. 1. 4 蓝牙连接成功率

蓝牙连接成功率测试步骤应满足如下要求：

- a) 选取安卓、鸿蒙系统测试手机各一款，与车机完成配对连接；
- b) 车机端保持蓝牙开启，断开手机端蓝牙开关5s后再次打开，观察蓝牙连接情况；
- c) 重复步骤b，每款手机测试5次；
- d) 选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，与车机完成配对连接；
- e) 手机端保持蓝牙开启，断开车机端蓝牙开关5s后再次打开，观察蓝牙连接情况；
- f) 重复步骤e，每款手机测试5次；
- g) 选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，与车机完成配对连接；
- h) 手机端与车机端均保持蓝牙开启，持手机下车，车辆闭锁，远离车辆，确认蓝牙自动断开。等待30s以上，测试人员再返回解锁车辆，上车启动车辆，查看蓝牙自动连接情况；
- i) 重复步骤h，每款手机测试5次；
- j) 记录蓝牙回连失败次数，计算蓝牙连接成功率。

L. 5. 3. 1. 5 数字钥匙感应解闭锁成功率

选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，测试手机登录车主账号，确认感应解闭锁功能正常。从前、后、左、又、左前、右前、左后、右后8个方位，如图L. 7所示，通过远离车辆和靠近车辆的方式，执行解锁和闭锁任务，每款手机每个方向执行解锁和闭锁任务各1次（共48次）。记录解闭锁失败次数，计算感应解闭锁成功率。



图L. 7 测试方位图

L. 5. 3. 1. 6 车辆启动成功率

选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，测试手机登录车主账号，持手机从车外进入车内，手机置于扶手台处，踩脚刹点火或挂D档，记录车辆启动是否成功。每款手机执行启动测试共10次，计算车辆启动成功率。

L. 5. 3. 1. 7 手机互联类型

选取安卓、IOS、鸿蒙系统测试手机各一款，在车机上任选一个互联APP与车机进行互联，通过实际操作验证手机与车机互联功能是否正常。

L. 5. 3. 1. 8 热点互联

根据车辆说明书查看其是支持车机连接WIFI或车机开热点功能，并通过实际操作加以验证。

L. 5. 4 抬头显示试验

L. 5. 4. 1 功能丰富度

L. 5. 4. 1. 1 显示内容自定义

根据车辆设置界面查看其抬头显示是否具备显示内容自定义的功能，并通过实际操作加以验证。

L. 5. 4. 1. 2 亮度自适应调节

根据车辆设置界面查看其抬头显示是否具备显示亮度自适应调节的功能，并通过实际操作加以验证。

L. 5. 4. 1. 3 智驾信息显示

查看抬头显示是否具备智驾信息显示功能，并通过实际操作加以验证。

L. 5. 4. 1. 4 增强现实显示

查看抬头显示是否具备增强现实显示功能，并通过实际操作加以验证。

L. 5. 5 全景环视试验

L. 5. 5. 1 启动时间

启动时间测试步骤应满足如下要求：

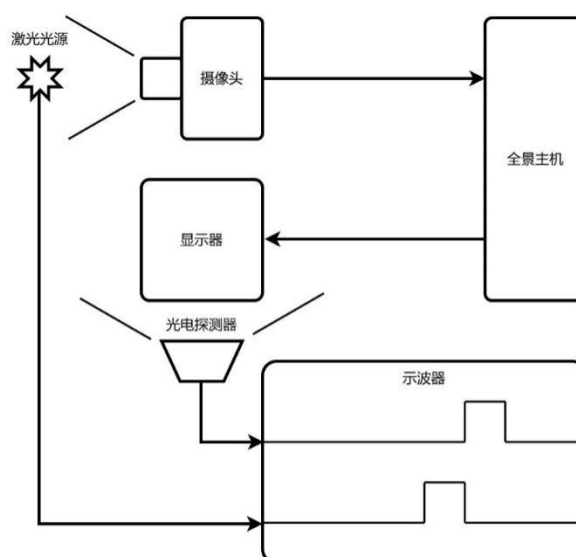
- a) 车辆处于闭锁状态，并确保所有电子系统均已停用，或保证车辆闭锁至少 30min；测试人员解锁车辆，该时间点记为 t_0 ；
- b) 测试人员进入车内，系上安全带，启动车辆，进入倒车挡位，该时间点记为 t_1 ， t_0 至 t_1 应控制在 12s - 15s 内；
- c) AVMS 输出实时影像信息时间点记为 t_2 ，单次试验中 AVMS 响应时间为 t_2 与 t_1 的差值；

d) 重复 a) - d) 步骤三次，AVMS 响应时间 t 取三次试验平均值。

L. 5. 5. 2 画面延时

画面延时测试步骤应满足如下要求：

- 在摄像头正前方布置激光光源，在全景环视系统显示屏前方布置光电探测器；将激光光源信号和光电传感器信号接入多通道示波器，见图 L. 8；
- 开启激光光源，确保示波器端激光光源信号和光电传感器信号可被持续、稳定观测；
- 激光光源执行一次上下电动作，示波器测算激光光源信号和光电传感器信号响应时差；
- 前后左右共需测 4 颗摄像头，每个摄像头均执行三次测试并取平均值。



图L. 8 画面延时测试示意图

L. 5. 5. 3 拼接无效面积

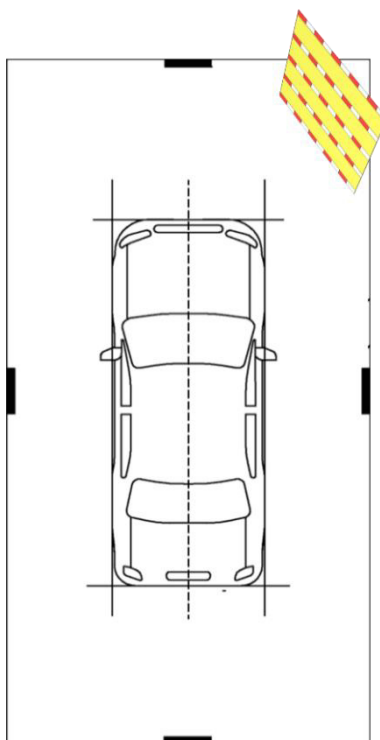
拼接无效面积测试步骤应满足如下要求：

- 开启全景环视系统，调整方向盘转角至 0° ，采集全景环视系统显示端的平面拼接视图图像；
- 图像采集设备的拍摄方向应平行于显示端法线，采集的平面拼接视图图像应无过曝、过暗、不清晰等明显缺陷；
- 在采集的平面拼接视图中，分析全景环视系统在车身外边缘外前后 3000mm、左右外边缘外 2000mm 范围内的视图拼接效果；
- 图像导入测试系统，记录软件分析数据。

L. 5. 5. 4 画面立体损失

画面立体损失测试步骤应满足如下要求：

- a) 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，见图 L. 9；



图L. 9 画面立体损失测试示意图

- b) 开启全景环视系统，调整方向盘转角至 0° ，采集全景环视系统显示端的平面拼接视图图像；
- c) 图像采集设备的拍摄方向应平行于显示端法线，采集的平面拼接视图图像应无过曝、过暗、不清晰等明显缺陷；
- d) 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。

L. 5. 5. 5 画面清晰度

画面清晰度测试步骤应满足如下要求：

- a) 在车身左、右两侧标记 7 个测试点，在车身前、后两侧标记 3 个测试点，其中应包含拼缝（或拼缝切线）处连接点；
- b) 依次在各个点位布置清晰度测试卡，确保图卡中心与标记测试点在地面的投影重合；
- c) 开启全景环视系统，调整方向盘转角至 0° ，采集全景环视系统显示端的平面拼接视图图像；
- d) 图像采集设备的拍摄方向应平行于显示端法线，采集的平面拼接视图图像应无过曝、过暗、不清晰等明显缺陷；

- e) 分别将采集图像导入测试系统，计算清晰度高于 200LW/PH 的数量占总测试点数的百分比。

附件 LA
(资料性附件)
语音交互测试语料库

表 LA.1 AI 智能识别输入指令

测试项目	功能类型	序号	输入指令	评价要求
逻辑推理	导航	1	车牌尾号是 8, 这会是否可以通行重庆黄花园大桥	原因分析或者执行建议
	车控	2	车里好冷啊	原因分析或者执行建议
	车控	3	车里闷得慌。	原因分析或者执行建议
	车控	4	车内太晒了	原因分析或者执行建议
	车控	5	现在没下雨, 怎么雨刷自己开了?	原因分析或者执行建议
	车辆信息	6	高速的限速是 120km/h, 现在车速是 100km/h, 现在是否超速了	原因分析或者执行建议
	车辆信息	7	我电还够开回家吧	原因分析或者执行建议
	车辆信息	8	还剩 50 公里电, 充电站远吗?	原因分析或者执行建议
	车辆信息	9	“踩油门怎么没反应?”(车辆在 P 挡)	原因分析或者执行建议
	车辆信息	10	如果未系安全带, 启动车辆前, 我还需要注意什么?	原因分析或者执行建议
意图理解	导航	11	导航到最近的加油站。	执行建议或者执行
	导航	12	这条路好堵。	执行建议或者执行
	HUD	13	HUD 显示有点暗	执行建议或者执行
	蓝牙电话	14	给最近未接电话回个电话	执行建议或者执行
	音乐	15	放点轻音乐吧	执行建议或者执行
	音乐	16	有点无聊	执行建议或者执行
	车控	17	有点冷	执行建议或者执行
	车控	18	主驾说把旁边这个座椅加热打开	执行建议或者执行
	车控	19	外面有点吵	执行建议或者执行
	车控	20	车速显示太暗了, 看不清	执行建议或者执行

记忆能力	提醒	21	明天 10 点我有个会议？ → 下午问，明天我有什么安排？	执行建议或者执行
	提醒	22	明天是我女儿的生日，明天早上 10 点记得提醒我。	执行建议或者执行
	导航	23	“导航到洪崖洞。”，（相隔 24 小时后）再次询问：“上次导航的景点今天几点关灯？”	执行建议或者执行
	导航	24	中午 11：30 左右导航前往一家饭店。次日，主驾说：“导航到昨天中午去过的那家饭店”	执行建议或者执行
	导航	25	连续搜索导航到同一家饭店 3 次，第二天说：“导航到我最近经常去的那家饭店。”	执行建议或者执行
	导航	26	“导航到礼嘉天街地下停车场。” → 用户再次说：“导航到上次那个停车场。”	执行建议或者执行
	导航	27	“我经常在 XX 充电站充电”，系统记录偏好。 → “导航到我常去的充电站”。	执行建议或者执行的
	导航	28	我要去机场，给我规划一下路线。避免拥堵区域，优先选择高速。（24 小时后）我要去机场。	执行建议或者执行

表 LA. 2 功能丰富度试验输入指令

测试项目	试验场景	指令序号	输入指令	说明
免唤醒	未唤醒	1	打开导航	---
		2	播放音乐	
		3	打开空调	
		4	关闭导航	
		5	暂停播放	
自定义唤醒词	怠速唤醒	1	嗨, 小明	---
		2	你好, 哈利波特	
		3	哈喽, 大宝	
		4	你好, 李华	
		5	小美小美	
方言支持度	粤语、四川话等	1	导航到天安门广场	---
		2	播放贝多芬的钢琴曲	
		3	空调设置为 24 度	
		4	打开右后车窗	
		5	拨打 10086	
分区识别	车窗控制	1	打开车窗	主驾驶位、副驾驶位、第二排左侧位和第二排右侧位
		2	关闭车窗	
		3	车窗打开 50%	
		4	车窗关闭	
		5	车窗打开二分之一	
Oneshot	功能执行	1	打开空调并将温度调为 23 度	---
		2	打开导航播放音乐	
		3	删除当前导航途径地点, 并添加火车站为新途径地点	
		4	导航音量调高一点, 媒体音量调至最低	
		5	关闭空调关闭音乐打开车窗	
可见即可说	视频界面	1	打开电影列表	xxx 为当前视频界面显示的电视剧、电影等名称
		2	播放 xxx	
	音乐界面	1	打开每日推荐列表	xxx 为当前音乐界面显示的歌名
		2	播放 xxx	
	导航界面	1	查看导航设置	---
		2	音量加大	
	车辆设置界面	1	英文模式	当前界面信息包含语言设置
		2	亮度增大	当前界面信息包含系统亮度设置
	通讯录界面	1	打给第一个号码	---
		2	打给最后一个号码	

多轮对话	功能执行	1	(指代消解) U: 周杰伦是谁 A: - U: 他今年多大 A: - U: 我想听他的歌	---
		2	U: 推荐莎士比亚的书 A: - U: 有其他的吗 A: - U: 还有吗	
		3	U: 今天天气怎么样 A: - U: 明天呢 A: - U: 什么时候下雨	
		4	U: 今天去北京的航班 A: - U: 下周五呢 A: - U: 周六呢	
		5	U: 帮我定一个明天上午 9 点的闹钟 A: - U: 现在导航回家 A: - U: 闹铃改为十点半	

附录M
(规范性附录)
智能交互指数 语音触屏评价规程

M.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能交互指数-语音触屏的评价方法。

M.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本规程必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件。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/T 36464.5—2018 信息技术 车载语音交互系统 第5部分：车载终端

GB/T 44176-2024 汽车全景影像监测系统性能要求及试验方法

M.3 评价方法

M.3.1 概述

语音触屏分别对语音交互、触屏交互、终端互联、抬头显示和全景环视进行评价，其中，语音交互包括噪声屏蔽、AI智能识别、功能支持度3个项目，总分23分；触屏交互包括可用度、丰富度、应用启动时间、流畅度和交互安全度5个项目，总分17分；终端互联包括手机互联1个项目，总分9分；抬头显示包括功能丰富度1个项目，其中增强现实显示作为附加分，抬头显示总分不超过4分；全景环视包括响应速度和显示效果2个项目，总分6分，评分表如表M.1所示。

表M.1 语音、触屏、终端互联、抬头显示和全景环视评分表

评价项目		试验场景		评价指标	分值	总分
语音交互	噪声屏蔽	高速噪声	唤醒率	唤醒率 ρ	2	4
			唤醒时间	唤醒时间 T_w	2	
	AI 智能识别	逻辑推理		正确率 r	4	12
		意图理解			4	
		学习记忆			4	
	功能支持度	免唤醒		是否具备功能并通过语音指令确认	1	7
		自定义唤醒词			1	
		方言支持度			1	
		分区识别			1	
		oneshot			1	

		可见即可说		1	
		多轮对话		1	
评价项目		试验场景	评价指标	分值	总分
触屏交互	可用度	像素密度	PPI 值	1	2
		操作便捷性	常用 APP 自定义快捷设置功能	1	
	丰富度	应用支持	支持的应用类型数量	1	1
	应用启动时间	导航	启动时间 Ts	1	5
		电话		1	
		网络音乐		1	
		在线电台		1	
	流畅度	通讯录列表	最大连续卡顿帧数 P 平均帧率 X	2	4
		通话记录列表		2	
	交互安全度	空调设置	空调设置	最大视线离路时间 T	3	5
视线离路次数 N				1	
操作步数 n				1	
终端互联	手机互联	远程车控	解闭锁成功率	1	9
			开关窗成功率	0.5	
			空调启动成功率	0.5	
		蓝牙连接性能	蓝牙连接时间	1	
			通讯录同步时间	1	
			蓝牙连接成功率	1	
		数字钥匙连接性能	感应解闭锁成功率	1	
			车辆启动成功率	1	
手机互联类型	手机互联类型数量	1			
热点互联	是否具有该功能	1			
抬头显示	功能丰富度	显示内容自定义	是否具有该功能	1.5	4
		亮度自适应调节	是否具有该功能	1.5	
		智驾信息显示	是否具有该功能	1	
		增强现实显示（附加分）	是否具有该功能	1	1
全景环视	响应速度	启动时间	系统激活时间	1	2
		画面延时	前后左右视图图像时延	1	
	显示效果	拼接无效面积	无效面积	1.5	4
		画面立体损失	立体损失不合格视角数量	1.5	
		画面清晰度	视角清晰合格率	1	

M. 3. 2 语音交互评价

M.3.2.1 噪声屏蔽评价

噪声屏蔽评价根据语音交互系统在典型高速噪声下的唤醒率、唤醒时间进行评分评分规则如表M.2所示。

表M.2 噪声屏蔽评分规则

评价项目		试验场景	评分规则	分值
噪声屏蔽	唤醒率	高速噪声	$\rho \geq 92\%$, 得 2 分; $88\% \leq \rho < 92\%$, 得 1 分; $\rho < 88\%$, 不得分	2
	唤醒时间		$T_w \leq 1s$, 得 2 分; $1s < T_w \leq 1.4s$, 得 1 分; $T_w > 1.4s$, 不得分	2

M.3.2.2 AI 智能识别评价

AI 智能识别评价包括逻辑推理、意图理解和学习记忆 3 项，具体评分规则如表 M.3 所示。

表M.3 AI 智能识别评分规则

评价项目		试验场景	评分规则	分值
AI 智能识别评价	逻辑推理	正确率	$r \geq 90\%$, 得 4 分; $80\% \leq r < 90\%$, 得 2 分; $r < 80\%$, 不得分	4
AI 智能识别评价	意图理解	正确率	$r \geq 90\%$, 得 4 分; $80\% \leq r < 90\%$, 得 2 分; $r < 80\%$, 不得分	4
AI 智能识别评价	学习记忆	正确率	$r \geq 85\%$, 得 4 分; $75\% \leq r < 85\%$, 得 2 分; $r < 75\%$, 不得分	4

M.3.2.3 功能支持度评价

功能支持度评价包括免唤醒、自定义唤醒词、方言支持度、分区识别、oneshot、可见即可说和多轮对话7项，具体评分规则如表M.4所示。

表M.4 功能支持度评分规则

评价项目		试验场景	评价指标	分值
功能支持度	免唤醒	未唤醒	正确理解并完成一项指令，得 0.2 分	1
	自定义唤醒词	怠速唤醒	5 个自定义唤醒词，每个唤醒词执行 2 次，成功唤醒一次，得 0.1 分	1
	方言支持度	粤语、四川话	每个方言 5 项指令，正确理解并完成一项指令，得 0.1 分	1

	分区识别	车窗控制	每个位置 5 项指令，共 4 个位置 正确理解并完成一项指令，得 0.05 分	1
	oneshot	功能执行	正确理解并完成一项指令，得 0.2 分	1
功能支持度	可见即可说	视频界面、音乐界面、导航界面、车辆设置界面、通讯录界面	每个界面 2 项指令，正确理解并完成一项指令，得 0.1 分	1
	多轮对话	功能执行	正确理解并完成一轮对话指令执行，得 0.2 分	1

M.3.3 触屏交互评价

M.3.3.1 可用度评价

可用度评价包括像素密度以及操作便捷性2项，具体评分规则如表M.5所示。

表M.5 可用度评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
可用度	像素密度	PPI \geq 190，得 1 分； 150 \leq PPI $<$ 190，得 0.5 分； PPI $<$ 150，得 0 分	1
	操作便捷性	具备常用 APP 自定义快捷设置功能，得 1 分；否则不得分	1

M.3.3.2 丰富度评价

丰富度评价包括网络音乐、应用下载功能、在线收音机、在线视频、天气、智能家居等应用，具体评分规则如表M.6所示。

表M.6 丰富度评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
丰富度	应用支持	支持的应用类型 $<$ 5，不得分； 支持的应用类型 \geq 5，得 1 分	1

M.3.3.3 应用启动时间评价

应用启动时间评价包括导航、网络音乐、在线电台、电话以及设置5项，具体评分规则如表M.7所示。

表M.7 应用启动时间评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
应用启动时间	导航	$T_s \geq 2s$ ，不得分；	1
	网络音乐	$1.5s < T_s \leq 2s$ ，得一半分；	1
	在线电台	$T_s \leq 1.5s$ ，得满分，如仅本地音乐、电台，要求提高 1s	1
	电话	$T_s \geq 1.5s$ ，不得分；	1

	设置	0.8s < Ts ≤ 1.5s, 得一半分; Ts ≤ 0.8s, 得满分	1
--	----	---	---

M. 3. 3. 4 流畅度评价

流畅度评价包括通讯录列表以及通话记录列表2项，具体评分规则如表M. 8所示。

表M. 8 流畅度评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
屏幕流畅度	通讯录列表	若 $P \geq 4$, 不得分;	2
	通话记录列表	若 $P < 4$, 按以下标准评分: $X < 85\% \cdot N$, 不得分; $85\% \cdot N \leq X < 95\% \cdot N$, 得 1 分; $X \geq 95\% \cdot N$, 得 2 分	2

M. 3. 3. 5 交互安全度评价

交互安全度评价包括空调设置1项，具体评分规则如表M. 9所示。

表M. 9 交互安全度评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
交互安全度	最大视线离路时间 T	$T_s \geq 3s$, 不得分; $2s < T_s < 3s$, 得 1.5 分; $T_s \leq 2s$, 得 3 分	3
	视线离路次数 N	$N > 5$, 不得分; $3 < N \leq 5$, 得 0.5 分; $N \leq 3$, 得 1 分	1
	操作步数 n	$n > 6$, 不得分; $4 < n \leq 6$, 得 0.5 分; $n \leq 4$, 得 1 分	1

M. 3. 4 终端互联评价

终端互联评价包括手机互联1项，具体评分规则如表M. 10所示。

表M. 10 终端互联评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
手机互联	远程车控	成功率 $\geq 98\%$, 得分 1 分 $98\% > \text{成功率} \geq 96\%$, 得 0.5 分 成功率 $< 96\%$, 不得分	1
	开关窗成功率	成功率 $\geq 95\%$, 得分 0.5 分 成功率 $< 95\%$, 不得分	0.5

		空调启动成功率	成功率 \geq 95%, 得分 0.5 分 成功率 $<$ 95%, 不得分	0.5
手机互联	蓝牙连接性能	蓝牙连接时间	连接时间 \leq 5s, 得 1 分; 否则不得分	1
		通讯录同步时间	同步时间 \leq 20s, 得 1 分; 否则不得分	1
		蓝牙连接成功率	成功率 \geq 97%, 得分 1 分 97% $>$ 成功率 \geq 92%, 得 0.5 分 成功率 $<$ 92%, 不得分	1
	数字钥匙连接性能	感应解闭锁成功率	成功率 \geq 97%, 得分 1 分 97% $>$ 成功率 \geq 95%, 得 0.5 分 成功率 $<$ 95%, 不得分	1
		车辆启动成功率	成功率 \geq 96%, 得分 1 分 96% $>$ 成功率 \geq 93%, 得 0.5 分 成功率 $<$ 93%, 不得分	1
	手机互联类型	手机互联类型数量	同时支持安卓、IOS 和鸿蒙 3 类手机, 得 1 分; 支持安卓、IOS 和鸿蒙系统中的 2 类, 得 0.5 分; 否则不得分	1
	热点互联	功能支持	具有该功能, 得 1 分; 否则不得分	1

M. 3. 5 抬头显示评价

M. 3. 5. 1 功能丰富度

功能丰富度评价包括显示内容自定义、亮度自适应调节、智驾信息显示和增强现实显示4项, 其中增强现实显示为附加分, 具体评分规则如表M. 11所示。

表M. 11 功能丰富度评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
功能丰富度	显示内容自定义	具有该功能, 得 1.5 分; 否则不得分	1.5
	亮度自适应调节	具有该功能, 得 1.5 分; 否则不得分	1.5
	智驾信息显示	具有该功能, 得 1 分; 否则不得分	1
	增强现实显示 (附加分)	具有该功能, 得 1 分; 否则不得分	1

M. 3. 6 全景环视评价

M. 3. 6. 1 响应速度

响应速度评价包括启动时间、画面延时2项, 具体评分规则如表M. 12所示。

表M. 12 使用效率评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
------	------	------	----

响应速度	启动时间	系统激活时间 $\leq 3s$ ，得1分，否则不得分	1
	画面延时	前后左右视图图像时延均 $\leq 0.3s$ ，得1分， 否则不得分	1

M.3.6.2 显示效果

显示效果评价包括拼接无效面积、画面立体损失和画面清晰度3项，具体评分规则如表M.13所示。

表M.13 显示效果评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
显示效果	拼接无效面积	无效面积 $> 7\%$ ，不得分 $7\% \geq$ 无效面积 $> 3\%$ ，得1分 $3\% \geq$ 无效面积，得1.5分	1.5
	画面立体损失	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1分 $1 >$ 立体损失不合格视角，得1.5分	1.5
	画面清晰度	视角清晰合格率 $\geq 60\%$	1

附录N
(规范性附录)
智能交互指数_乘员监测试验规程

N.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能交互指数-乘员监测系统的试验方法。

N.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本规程必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件。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。

European new car assessment programme assessment protocol - Safe Driving Driver Engagement

N.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

N.3.1

驾驶员监测系统 driver monitoring system;DMS

驾驶员状态监控系统，能够确定驾驶员是否处于分心或疲劳的状态。

N.3.2

儿童遗留监测 child presence detection;CPD

可以检测到儿童被有意或无意的遗留在车内，并提醒车辆用户、周围行人或第三方服务机构的系统。

N.3.3

试验车辆 vehicle under test;VUT

试验车辆是指具备驾驶员状态监测和/或儿童遗留监测功能的车辆。

N.3.4

分心 distraction

任何会分散驾驶者对驾驶或控制车辆这一主要任务注意力的行为。

N.3.5

长时分心 long distraction

一次长时间的驾驶员视线从前方道路视野上移开的注意力分散行为。

N.3.6

累积分心 cumulative distraction

反复且每次持续时间较短的驾驶员视线从前方道路视野上移开的注意力分散行为。

N. 3. 7**头部姿态异常 abnormal head pose**

驾驶员抬头、低头或左右摆头时，头部前后倾斜角度和水平旋转角度超过正常范围的行为。

[来源：GB/T 41797—2022, 3.3]

N. 3. 8**报警响应时间 warning time**

指达到分心、疲劳报警临界点的时刻至系统发出报警信息时刻的时间间隔。

N. 3. 9**儿童遗留报警响应时间 CPD warning time**

指锁车时刻至系统发出儿童遗留报警的时刻的时间间隔。

N. 4 试验要求**N. 4. 1 试验场地及试验环境****N. 4. 1. 1 试验场地要求**

试验路面应为长度不小于1km的平直道路，测试过程车辆沿直线行驶。

N. 4. 1. 2 试验环境要求

试验环境应满足如下要求：

- a) 驾驶员注意力监测测试环境为白天（应大于 2000lx 且小于 10000lx），外部光源在驾驶舱内无明显反光现象；
- b) 儿童遗留监测测试环境为白天（应大于 2000lx 且小于 10000lx），外部光源在驾驶舱内无明显反光现象。

N. 4. 2 驾驶员要求

驾驶员为无面部、眼部缺陷，满足GB/T10000 中18岁~60岁组身高、坐姿眼高、头部形态面长尺寸要求的成年人。

驾驶员面部佩戴物包含透明眼镜和墨镜，参照GB 10810. 3-2006，其中透明眼镜要求透射比 $\geq 80\%$ （380~780nm），墨镜要求透射比 $\geq 8\%$ （380~780nm）。

N. 4. 3 试验设备

N. 4. 3. 1 目标物

儿童假人目标物应具备与0、1、3、6岁真实儿童类似的视觉特征和雷达反射截面，且应具备频率、幅度可调的呼吸模拟和心跳功能。

心跳范围（次/分钟）：0岁（114~150）；1岁（98~140）；3岁（86~123）；6岁（81~117）；

呼吸范围（次/分钟）：0岁（30）；1岁（22）；3岁（20）；6岁（18）；

运动范围：0岁和1岁儿童应具备头部左右（ -70° ~ 70° ）；肩部上下（ 0° ~ 100° ）；髋部旋转（ 0° ~ 30° ）；3岁和6岁儿童应在此基础上增加头部上下（ -30° ~ 30° ）；肩部左右（ 0° ~ 100° ）；肘部（ 0° ~ 70° ）；髋部上下（ 0° ~ 70° ）；膝部上下（ 0° ~ 70° ）。

注：试验车辆的生产制造商认为儿童假人目标物不能满足主车传感器对目标的要求，请联系IVISTA管理中心。

N. 4. 3. 2 眼动仪

眼动仪应满足如下要求：

- 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： $\pm 0.5^{\circ}$ ；
- c) 头部转角追踪误差： $\pm 0.5^{\circ}$ ；
- d) 眼睑闭合度识别误差： $\pm 0.1\text{cm}$ 。

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N. 1所示。

眼动仪可记录驾驶员注视区域，并输出对应区域的标签名称。软件系统可按帧率统计标签数量，并转换为对应区域的注视时间。

眼动仪可记录驾驶员头部转角。软件系统可在驾驶员头部未转动到足够角度时发出提醒。

眼动仪可记录驾驶员眼睑闭合度。软件系统可在驾驶员闭眼时长未达到要求时发出提醒。



图N. 1 眼动仪安装位置

N. 4. 3. 3 摄像头及麦克风

N. 4. 3. 3. 1 摄像头

摄像头应满足如下要求：

- a) 分辨率： $\geq 1080P$ ；
- b) 刷新率： $\geq 30fps$ 。

N. 4. 3. 3. 2 麦克风

麦克风应满足如下要求：

- a) 频率响应： $20Hz \sim 20kHz$ ；
- b) 信噪比： $\geq 80dB$ 。

N. 4. 3. 3. 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音报警信号。

N. 4. 4 试验车辆

N. 4. 4. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行驾驶员状态监测系统、儿童遗留监测系统的初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准，同时允许系统进行最长时间不超过30min的学习过程。

N. 4. 4. 2 车辆状态确认

车辆状态应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；

b) 系统在车辆启动后，驾驶员状态监测系统和儿童遗留监测系统处于正常开启状态。

N. 4. 4. 3 功能检查

试验开始前，在车机端开启驾驶员状态监测功能和儿童遗留监测功能，关闭儿童遗留监测延时报警和临时关闭等其它抑制儿童遗留监测系统报警的功能。试验前可将主驾座椅、方向盘、车窗和后视镜等调整至制造厂商推荐位置，若无推荐位置，则由驾驶员调整至合适位置以便驾驶员状态监测系统能够识别驾驶员面部并正常运行。

以驾驶员状态监测系统、儿童遗留监测系统所包含功能被触发的条件进行预试验，以确保各功能正常工作。

N. 4. 5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度拍照，对车辆的铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，对试验车辆内外试验设备进行拍照；
- c) 在试验车辆内部放置音视频记录设备，对试验过程进行录像。

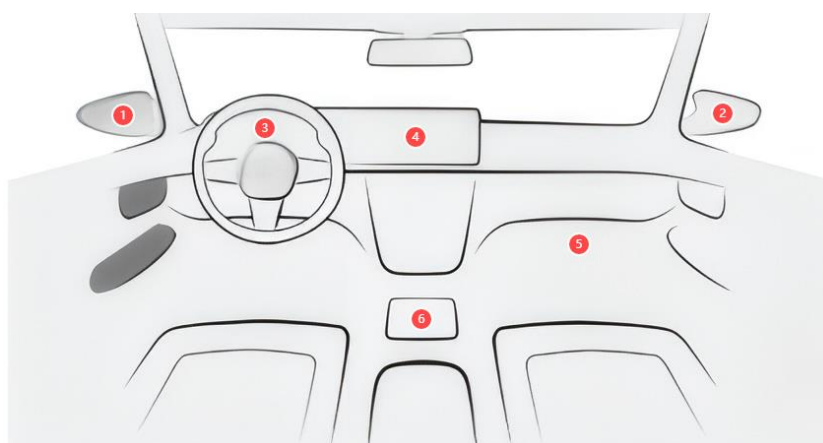
N. 5 试验方法

N. 5. 1 注意力监测试验

N. 5. 1. 1 视觉分心试验

试验步骤：

- a) 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；
- b) 驾驶员启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统（视觉分心监测功能）启动要求的速度；
- c) 驾驶员按照长时分心、累积分心注视模式，分别注视分心点位区域，摄像头、麦克风记录系统视觉、听觉的报警响应信号。其中分心点位包括左外后视镜、右外后视镜、车内仪表、车载信息娱乐大屏、副驾脚坑、手机充电处或中央扶手区域共 6 个点位，分心点位示意图如图 N. 2 所示。



图N.2 分心点位示意图

测试工程师对每个试验场景测试3次（驾驶员裸眼、佩戴透明眼镜、佩戴墨镜各1次），达到以下临界条件后1.5s内系统报警视为成功：

- 长时分心：驾驶员注视分心点位区域的时间=3s；
- 累积分心：驾驶员 30s 内累积注视分心点位区域的时间=10s（每次注视分心点位区域的时间<3s；每次注视路面时间<2s）。

N.5.1.2 头部姿态异常试验

试验步骤：

- a) 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行头部转角标定，确保驾驶员头部正对前方时为 0° ；
- b) 驾驶员启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统（头部异常监测功能）启动要求的速度；
- c) 驾驶员按照向左转头 $\geq 45^{\circ}$ 、向右转头 $\geq 45^{\circ}$ 、向下转头 $\geq 30^{\circ}$ 执行头部异常动作。

测试工程师对每个试验场景测试3次（驾驶员裸眼、佩戴透明眼镜、佩戴墨镜各1次），达到临界条件后1.5s内报警视为成功。

头部姿态异常：驾驶员头部转角大于等于规定值，持续时间=3s。

N.5.1.3 疲劳监测试验

试验步骤：

- a) 将被测系统调至待命状态，为驾驶员进行眼睑闭合度标定，确保驾驶员闭眼时眼睑闭合度为0mm；
- b) 驾驶员启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统（疲劳监测功能）启动要求的速度；
- c) 驾驶员闭上双眼执行疲劳动作。

测试工程师对试验场景测试3次（驾驶员裸眼、佩戴透明眼镜、佩戴墨镜各1次），达到临界条件后

1. 5s 内报警视为成功。

疲劳监测：驾驶员闭眼持续时间=3s。

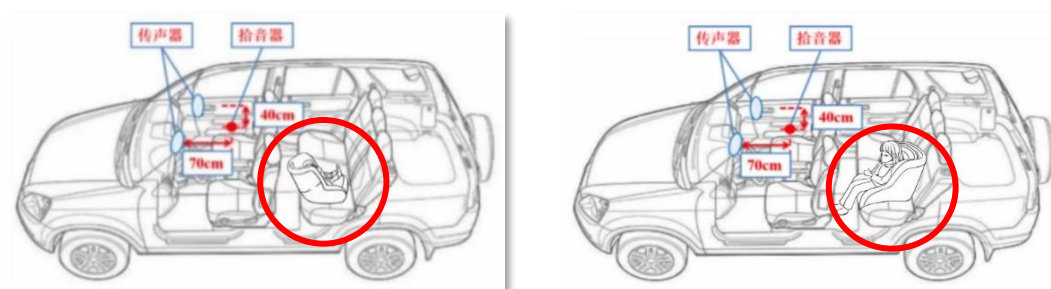
注 1：驾驶员执行注意力监测试验、疲劳监测试验过程中，每个行为动作的执行持续时间在达到报警临界条件后会额外保持 1.5s，以避免系统终止异常动作的判断并取消报警；若系统在报警临界条件时间内发出了报警信号，则该次试验仍将被视为成功。

注 2：除头部异常动作外，驾驶员执行视觉分心、闭眼动作时，头部转角（Heading、Roll、Pitch）均不得超过 20° 。

N.5.2 儿童遗留监测试验

试验步骤：

a) 将儿童假人目标物放置于车辆后排左侧位置，其中 0 岁儿童座椅倒置安装，1、3、6 岁儿童座椅正置安装，如图 N.3 所示（儿童专用座椅，系安全带）；



0 岁儿童座椅布置

1、3、6 岁儿童座椅布置

图N.3 儿童座椅安装位置

b) 关闭所有车窗，车辆熄火，测试人员在车外锁定车辆；

c) 记录锁车时刻与车辆报警时刻。

测试工程师对每个试验场景测试3次，车门锁定5min内有报警信号视为报警成功（例如车辆鸣笛闪灯、远程通知车主、联系第三方机构等报警方式）。

注：驾驶员注意力监测、儿童遗留监测的每个试验场景下的每次试验完成后，试验车辆应下电 2 分钟再执行下一次测试。

附录0
(规范性附录)
智能交互指数_乘员监测评价规程

0.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能交互指数-乘员监测系统的评价方法。

0.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本规程必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件。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。

European new car assessment programme assessment protocol - Safety assist safe driving

0.3 评价方法

0.3.1 概述

乘员监测试验总分16分，包括驾驶员注意力监测16分（分心监测+疲劳监测），另有儿童遗留监测试验作为附加分，最高可得4分，最终乘员监测试验总分不超过16分，评分表如表0.1所示。

表0.1 乘员监测评分表

评价项目		试验场景		评价指标	分值	总分
分心监测	报警响应时间	长时分心	左外后视镜	报警成功率 ρ	1	16
			右外后视镜		1	
			车内仪表		1	
			车载信息娱乐大屏		1	
			副驾脚坑		1	
			手机充电处或中央扶手区域		1	
		累积分心	左外后视镜		0.5	
			右外后视镜		0.5	
			车内仪表		0.5	
			车载信息娱乐大屏		0.5	
			副驾脚坑		0.5	
			手机充电处或中央扶手区域		0.5	
	头部异常	向左 $\geq 45^\circ$	1			
		向右 $\geq 45^\circ$	1			

			向下 $\geq 30^\circ$		1	
疲劳监测		闭眼			4	
儿童遗留监测 (附加分)	初始报警	0岁儿童		报警成功率 ρ	1	4
		1岁儿童			1	
		3岁儿童			1	
		6岁儿童			1	

注：分心监测项目测试时，若该车型不含某处分心点位，则可直接赋分。例如某车型没有设计仪表，则该点位可以免测直接得分。

0.3.2 注意力监测评价

0.3.2.1 成功率评价

注意力监测成功率评分，具体评分规则如表0.2所示。

表0.2 成功率评分规则

评价项目		试验场景	评分规则	分值
报警成功率	长时分心	左外后视镜	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
		右外后视镜		1
		车内仪表		1
		车载信息娱乐大屏		1
		副驾脚坑		1
		手机充电处或中央扶手区域		1
	累积分心	左外后视镜		0.5
		右外后视镜		0.5
		车内仪表		0.5
		车载信息娱乐大屏		0.5
		副驾脚坑		0.5
		手机充电处或中央扶手区域		0.5
	头部异常	向左 $\geq 45^\circ$		1
		向右 $\geq 45^\circ$		1
		向下 $\geq 30^\circ$		1
	疲劳监测	闭眼 $\geq 3s$			4

0.3.3 儿童遗留监测评价

0.3.3.1 成功率评价

儿童遗留监测成功率评分，具体评分规则如表0.3所示。

表0.3 报警评分规则

评价项目	试验场景	评分规则	分值
报警成功率	0 岁儿童	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
	1 岁儿童		1
	3 岁儿童		1
	6 岁儿童		1

附录P
(规范性附录)
智能安全指数_主动安全-自动紧急制动系统试验规程

P.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全AEB系统的测试方法。

P.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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 15089-2001 机动车辆及挂车分类

GB/T 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程

GB/T 39901-2021 乘用车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法

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

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

Euro NCAP AEB Car-to-Car Test Protocol

Euro NCAP AEB/LSS VRU Systems Test Protocol

NHTSA Forward Collision Warning System Confirmation Test

IIHS Autonomous Emergency Braking Test Protocol

P.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

P.3.1

惯性坐标系 inertial frame

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

P.3.2

前向碰撞报警 forward collision warning; FCW

实时监测车辆前方行驶环境，并在可能发生前向碰撞危险时发出警告信息。

[来源：GB/T 39263-2020，2.2.10]

P.3.3

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

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

[来源：GB/T 39263-2020，2.3.1]

P.3.4

自动紧急转向 autonomous emergency steering; AES

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

[来源：GB/T 39263-2020，2.3.3]

P.3.5

紧急转向辅助 emergency steering assist; ESA

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

[来源：GB/T 39263-2020，2.3.4]

P.3.6

主车 subject vehicle; SV

配有本规程所定义的自动紧急制动车对车系统的待测车辆。

P.3.7

目标车 target vehicle; TV

在主车前方行驶轨迹线上，距离主车最近的前车，它是车辆自动紧急制动车对车系统工作时所针对的对象。

P.3.8

乘用车目标车 passenger car target vehicle

用于测试 AEB 系统的乘用车测试装置。

P.3.9

卡车目标车 truck target vehicle

用于测试 AEB 系统的卡车测试装置。

P. 3. 10

轻卡目标车 light truck target vehicle

用于测试 AEB 系统的轻卡测试装置。

P. 3. 11

快递三轮车目标车 express tricycle target vehicle

用于测试 AEB 系统的快递三轮车测试装置。

P. 3. 12

行人与骑行者 vulnerable road user; VRU

易受伤害的道路使用者。

P. 3. 13

成人行人目标物 adult pedestrian target; APT

用于测试 AEB 系统的成人行人测试装置。

P. 3. 14

儿童行人目标物 child pedestrian target; CPT

用于测试 AEB 系统的儿童行人测试装置。

P. 3. 15

自行车骑行者目标物 adult bicyclist target; ABT

用于测试 AEB 系统的自行车骑行者测试装置。

P. 3. 16

踏板车骑行者目标物 scooter target adult; STA

用于测试 AEB 系统的电动踏板车骑行者测试装置。

P. 3. 17

异形目标物 special shape target

用于测试 AEB 系统的纸箱、泡沫箱和编织袋。

P. 3. 18

车辆宽度 vehicle width

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

P. 3. 19

车间距 clearance

目标车辆尾部与主车头部之间的距离。

P. 3. 20

相对速度 relative velocity

主车与目标车的纵向车速之差。

P. 3. 21**碰撞点 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）发生碰撞的点。

P. 3. 22**碰撞时间 time to collision; TTC**

当相对速度不为零时，可以通过式（1）计算在同一路径上行驶的主车和目标物，假定相对速度保持不变时距离碰撞发生的时间。其值可以通过主车与目标物的纵向距离除以相对速度来估算。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。

$$TTC = \frac{X_0(t)}{V_r(t)} \dots\dots\dots (1)$$

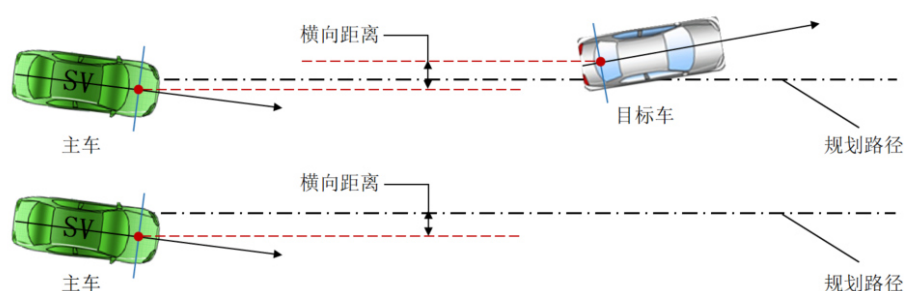
式中：

$V_r(t)$ ——相对速度，单位为米/秒（m/s）

$X_0(t)$ ——车间距，单位为米（m）

P. 3. 23**横向距离 lateral offset**

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

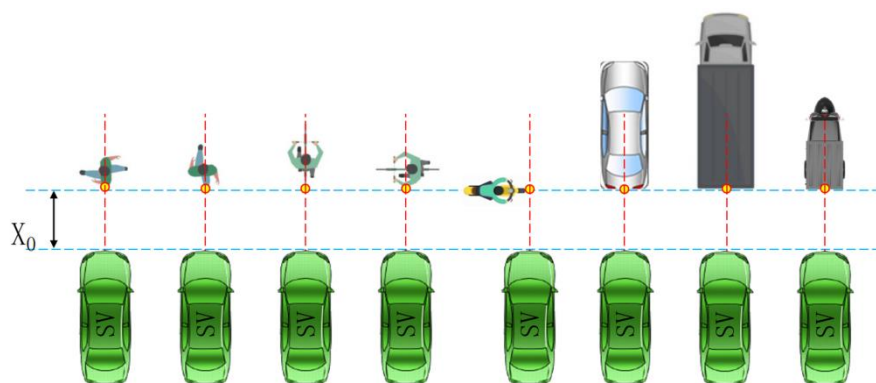


图P. 1 横向距离示意图

P. 3. 24**纵向距离 longitudinal offset**

主车车头中心点与目标物在主车规划路径上的距离。

- 车对车场景中指主车车头中心点和目标车辆车尾中心点与规划路径的距离之差；
- 行人横穿场景中指主车车头中心与行人手臂外侧在主车规划路径上的距离；
- 行人纵向追尾场景中指主车车头中心与行人臀部后侧在主车规划路径上的距离；
- 自行车骑行者横穿场景中指主车车头中心与自行车骑行者腿部外侧在主车规划路径上的距离；
- 自行车骑行者纵向追尾场景中指主车车头中心与自行车尾部在主车规划路径上的距离；
- 踏板车骑行者横穿场景中指主车车头中心与踏板车前轮最前端在主车规划路径上的距离。

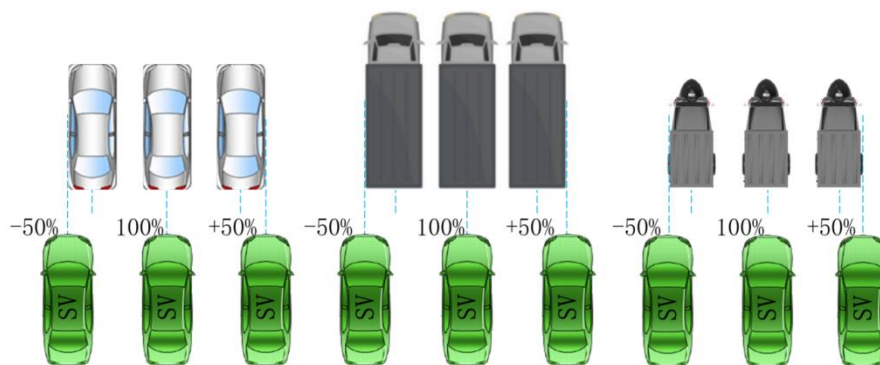


图P. 2 纵向距离示意图

P. 3. 25

横向重叠率 lateral overlap

目标车与主车在车宽上的重叠部分占主车车宽的百分比。



图P. 3 横向重叠率示意图

P. 4 试验要求

P. 4. 1 试验场地及试验环境

4. 1. 1 试验场地要求

试验场地应满足如下要求：

- a) 试验路面水平、干燥，表面无可见潮湿处，其峰值附着系数应大于 0.8；
- b) 针对雨天测试场景，试验路面附着系数宜为 0.3~0.5；
- c) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，长度至少 500m；
- d) 针对 AEB 车对车试验、AEB 系统鲁棒性试验（异形目标物静止、轻卡目标车静止横置），试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车辆前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；试验路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑应高于路面 5m；
- e) 针对 AEB 车对行人与骑行者试验、AEB 系统鲁棒性试验（不同穿着行人近端横穿），试验过程中，行人横穿试验在主车行驶路径右侧 6m、左侧 6m 内以及主车试验结束前方 30m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体（除去试验背景车辆）；自行车骑行者横穿试验在主车行驶路径右侧 21m、左侧 6m 内以及主车试验结束前方 30m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体；踏板车骑行者横穿试验在主车行驶路径左侧 30m、右侧 6m 内以及主车试验结束前方 30m 内不能有任何车辆、障碍物，或其他影响试验的物体；快递三轮车纵向追尾试验在试验道路两侧 3m 以内以及目标车辆前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑必须高于路面 5m。

P. 4. 1. 2 试验环境要求

试验环境应满足如下要求：

- a) 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在 0℃-45℃之间，风速应低于 5m/s；
- c) 除夜间、雨天场景外，试验应在均匀的自然光照条件下进行，如主车的生产制造商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000lux。

P. 4. 2 试验设备

P. 4. 2. 1 目标物

P. 4. 2. 1. 1 目标车辆

目标车辆应满足如下要求：

- a) 乘用车目标车应为批量生产的 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。



图P.4 乘用车柔性目标物外观

- b) 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 P.1 所示。



图P.5 卡车柔性目标物外观

表P.1 卡车柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总高	3900±50
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

- c) 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 P.2 所示。

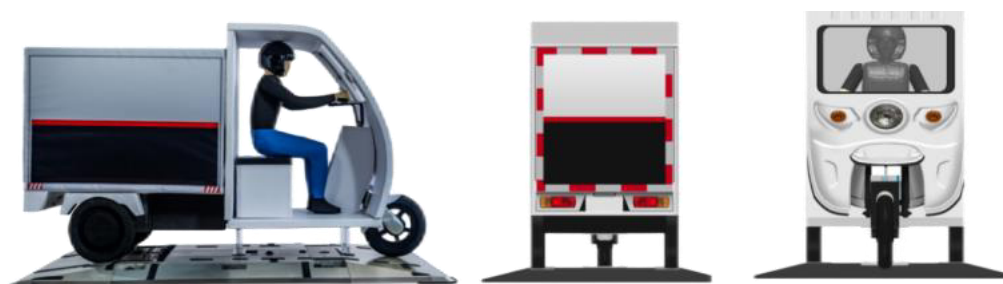


图P.6 轻卡柔性目标物外观

表P. 2 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

- d) 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 P. 3 所示。



图P. 7 快递三轮车柔性目标物外观

表P. 3 快递三轮车柔性目标物主要尺寸

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

P. 4. 2. 1. 2 行人与骑行者

行人与骑行者目标物满足如下要求：

- a) 成人行人目标物 APT 和儿童行人目标物 CPT 应为表面特征参数能够代表上述成人行人和儿童行人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 IS019206-2。



图P.8 成人行人目标 APT、儿童行人目标 CPT 外观

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，伞成人假人目标物外观如图 P.9 所示。



图P.9 打伞成人假人目标物外观

针对不同穿着行人（穿大衣成人行人、穿环卫工作服成人行人、穿校服背双肩包儿童行人）场景。选择黑色大衣和上装下装均有反光条的环卫工作服穿戴于成人行人目标物 APT 上，黑色大衣和环卫工作服的主要尺寸要求如表 P.4 所示；选择蓝白校服和双肩包穿戴于儿童行人目标物 CPT 上，蓝白校服和双肩包的主要尺寸要求如表 P.4 所示。



(a) 穿大衣成人行人目标物



(b) 穿环卫工作服成人行人目标物



(c) 穿校服背双肩包儿童行人目标物

图P. 10 不同穿着行人目标物外观

表P. 4 不同行人穿着服装的主要尺寸

服装类型	尺寸	数值 (mm)
黑色大衣	衣长	1120
环卫工作服	衣长	790
	裤长	1090
蓝白校服	衣长	540
	裤长	740
双肩包	总长	320
	总宽	200
	总高	410

- b) 自行车骑行者目标物 ABT 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P. 11 自行车骑行者目标 ABT 外观

- c) 踏板车骑行者目标物 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 P. 5 所示。



图P. 12 踏板车骑行者目标 STA 外观

表P. 5 踏板车骑行者 STA 主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
长	1720±10
宽	630±10
高	1000±10
座高	730±10
总高	1680±20

P. 4. 2. 1. 3 异形目标物

异形目标物应满足如下要求：

- a) 瓦楞纸箱为内部空置，用透明胶带封装打包的目标物，主要尺寸要求如表 P. 6 所示。



图P. 13 瓦楞纸箱目标物外观

表P. 6 瓦楞纸箱目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总长	800
总宽	500
总高	600

b) 白色泡沫箱为内部空置，用透明胶带封装打包的目标物，主要尺寸要求如表 P. 7 所示。



图P. 14 白色泡沫箱目标物外观

表P. 7 瓦楞纸箱目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总长	805
总宽	480
总高	445

c) 编织袋内部用白色海绵片填充至编织袋完全撑开，并系紧袋口的目标物，主要尺寸要求如表 P. 8 所示。



图P. 15 编织袋目标物外观

表P. 8 瓦楞纸箱目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
总长	1020
总宽	600

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。

P. 4. 2. 2 数采设备

封闭场地试验数采设备应满足以下要求：

- 动态数据的采样及存储频率应不小于 100Hz，主车和目标物使用 DGPS 时间进行数据同步；
- 主车及目标物的速度精度 $\pm 0.1\text{km/h}$ ；

- c) 主车及目标物的纵向加速度精度 $\pm 0.1\text{m/s}^2$;
- d) 主车及目标物的横向和纵向位置精度 $\pm 0.03\text{m}$;
- e) 主车及目标物的横摆角速度精度 $\pm 0.1^\circ/\text{s}$;
- f) 主车及目标物的转向盘角速度精度 $\pm 1.0^\circ/\text{s}$ 。

P. 4. 3 车辆准备

4. 3. 1 系统初始化

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

4. 3. 2 车辆状态确认

车辆状态应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km;
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 若试验车辆安装主动机罩系统，则在安装试验设备前关闭；
- e) 安装试验设备并进行配载，配载后应达到以下要求：

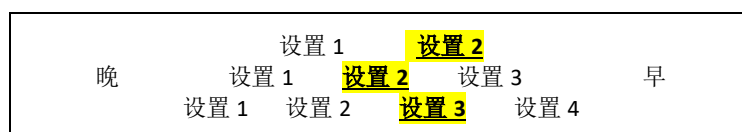
$$\text{整备质量} + \text{驾驶员} + \text{试验设备} + \text{配载} = (\text{整备质量} + 200\text{kg}) \cdot (1 \pm 1\%)$$
- f) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

P. 4. 3. 3 功能检查

试验开始前，以系统被触发的最低车速进行3次试验，用以确保系统能正常工作。

P. 4. 3. 4 功能设置

针对报警级别有多个选项可设置的AEB和/或FCW系统，应在试验开始前将制动和/或报警级别设置为中档；若档位个数为偶数，则设置为中间偏早的档位。



图P. 16 功能设置示意图

P. 4. 3. 5 制动系统预热

试验开始前，应对制动系统进行预热，包括：

- a) 主车以 56km/h 的初速度，约 5m/s^2 – 6m/s^2 的平均减速度制动到速度为零，反复进行 10 次；
- b) 主车以 72km/h 的初速度，全力制动（应使用足够制动力使触发 ABS）到速度为零，反复进行 3 次；
- c) 主车以 72km/h 的速度行驶 5min，冷却制动系统；
- d) 两次正式试验间隔至少 3min；试验过程中，如果主车静止时间大于 15min，则要以 72km/h 的初速度，不小于 7m/s^2 的平均减速度制动到速度为零，反复进行 3 次来预热制动系统；
- e) 制动系统最后一次预热和正式试验相隔至少 3min。

P. 4. 4 数据记录及数据处理

数据记录及数据处理应满足如下要求：

- a) 主车加速度踏板位置使用试验原始数据，数据格式应为加速踏板行程的百分比来表示；
- b) 主车横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m；
- c) 主车车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h；
- d) 主车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，数据单位为 m/s^2 ；
- e) 主车横摆角速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，数据单位为 $^\circ/\text{s}$ ；
- f) 转向盘角速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，数据单位为 $^\circ/\text{s}$ 。

P. 4. 5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，应对主车左前 45 度和车辆铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，应对主车内外试验设备进行拍照。

P. 5 试验方法

P. 5. 1 主车的生产制造商可在正式试验前提供由具有资质的第三方检测机构出具的预测试报告。主车的生产制造商未提供预测试报告的情况下每个试验工况试验次数为 1 次。若主车的生产制造商提供预测试结果，则试验按照以下规则进行：

- a) 第一次试验：
 - 若第一次试验结果与预测试结果相同，则取第一次试验结果作为该试验工况的最终结果；
 - 若第一次试验结果与预测试结果存在较大偏差，则进行第二次试验。

b) 第二次试验:

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

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

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

c) 第三次试验:

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

——若三次试验结果均存在较大偏差, 则中止试验并待分析原因后, 重新测试。

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

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

P. 5. 2 车对车自动紧急制动试验细则详见附件 PA。

P. 5. 3 行人与骑行者自动紧急制动试验细则详见附件 PB。

P. 5. 4 系统鲁棒性试验细则详见附件 PC。

附件 PA
(规范性附件)
车对车自动紧急制动试验细则

PA. 1 FCW 功能试验

PA. 1.1 目标车静止场景

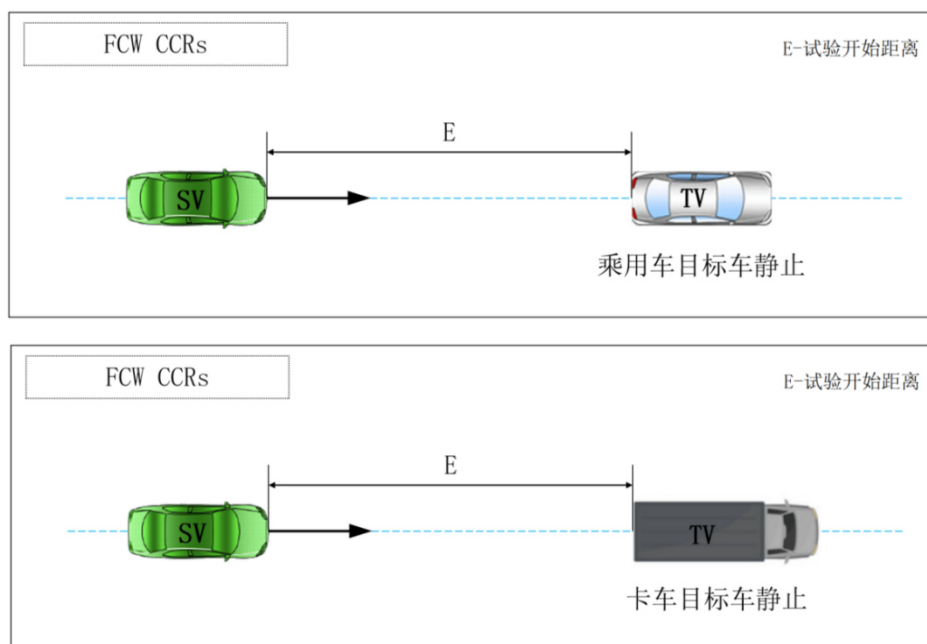
PA. 1.1.1 试验概述

本场景用于考察主车FCW功能识别前方静止目标车并进行报警的能力，试验工况如表PA. 1所示。

表PA. 1 FCW 目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	重叠率	目标物类型
72	0	150	100%	乘用车目标车
72	0	150	100%	卡车目标车

PA. 1.1.2 试验步骤



图PA. 1 FCW 目标车静止工况

试验步骤如下：

- a) 目标车静止停放在主车运行轨迹线上，目标车中轴线应与主车轨迹线重合且与主车行驶方向一致；
- b) 设置目标车尾部中心为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每次试验的碰撞点应相同，如图 PA. 1 所示；
- c) 主车加速到 72km/h，车间距达到 150m 时，开始正式试验并记录有效数据；

- d) 主车检测到目标车后，当 $TTC \geq 2.1s$ 时 FCW 报警，或当 $TTC < 1.9s$ 时（2.1s 的 90%）FCW 仍未报警，则试验结束；
- e) 试验结束后，控制主车转向或制动，以避免碰撞目标车。

PA. 1. 1. 3 试验要求

试验要求如下：

- a) 保持速度稳定，试验开始后，主车车速应保持在 (72 ± 1) km/h；
- b) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，两车横向距离不能超过 $\pm 0.2m$ ；
- c) 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向，试验开始后主车的横摆角速度不超过 $\pm 1.0^\circ /s$ ；
- d) 试验开始后，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

PA. 2 AEB 功能试验

PA. 2. 1 乘用车目标车静止场景

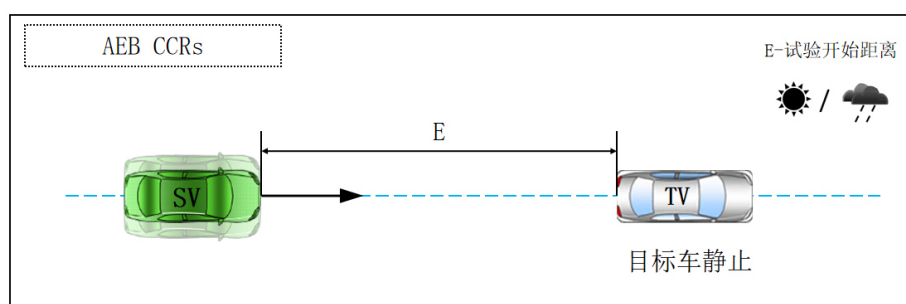
PA. 2. 1. 1 试验概述

本场景用于考察主车AEB功能对于前方静止乘用车的避撞或减轻碰撞能力，试验工况如表PA. 2所示。

表PA. 2 乘用车目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	重叠率	试验开始距离 (m)	天气
50	0	+50% 或 -50%	120	晴天
80	0	100%	150	晴天
30	0	100%	80	雨天
50	0	100%	120	雨天

PA. 2. 1. 2 试验步骤



图PA. 2 乘用车目标车静止工况

试验步骤如下：

- a) 按表 PA. 2 中规定碰撞重叠率设置主车行驶路径与目标车纵向轴线，晴天 50km/h 工况可随机选择 +50% 或 - 50%重叠率开展试验，晴天 80km/h 工况为 100%重叠率开展试验；
- b) 目标车静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，晴天工况每组试验的碰撞点应按步骤 a 确定的重叠率进行设置；
- c) 主车在距离目标车 150m 前加速至表 PA. 2 要求的车速，稳定后逐渐靠近目标车；当主车要求的稳定车速为 80km/h 时，主车在距离目标车 200m 前加速至该车速，稳定后逐渐靠近目标车；
- d) 当两车车间距缩小至表 PA. 2 要求的试验开始距离时，试验开始并记录数据；
- e) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PA. 2. 1. 3 试验要求

试验要求如下：

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 $15^{\circ} /s$ ；
- b) 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 $\pm 0.2m$ ；
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 $\pm 1.0^{\circ} /s$ ；
- d) 主车速度保持在 $(30 \pm 1) km/h$ 、 $(50 \pm 1) km/h$ ，试验结束前不能触碰制动踏板；
- e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- f) 对于雨天试验工况，在试验开始前 5 分钟启动降雨，并稳定在短时中雨级别（短时降雨量为 $3.5 \pm 0.3mm/h$ ），雨天试验工况的光照度应不小于 $180lux$ ；
- g) 对于雨天试验工况，试验过程中，主车开启近光灯，雨刮设置为中档位，若中档位下还有细分档位设置，则设置为中档位快速。

注：短时降雨量等级参考标准 T/CMSA 0013-2019《短时气象服务降雨量等级》。

PA. 2. 2 目标车远端穿行场景

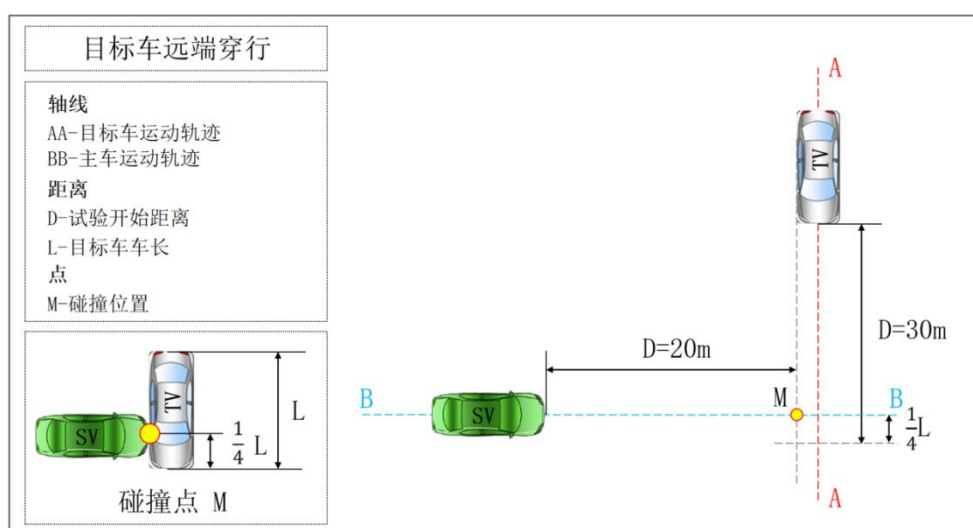
PA. 2. 2. 1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于前方远端穿行目标车的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表PA. 3所示。

表PA. 3 目标车远端穿行工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
20	30	如图 PA. 3

PA. 2. 2. 2 试验步骤



图PA. 3 目标车远端穿行工况

试验步骤如下：

- 按图 PA. 3 所示设置主车与目标车行驶路径及碰撞点；
- 主车加速至表 PA. 3 要求的速度，并沿试验路径行驶；
- 目标车与主车保持同步，按表 PA. 3 要求的速度沿试验路径行驶；
- 当主车和目标车保持稳定行驶至试验开始距离，试验开始并记录数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PA. 2. 2. 3 试验要求

试验要求如下：

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

PA. 2. 3 主车左转-目标车对向直行场景

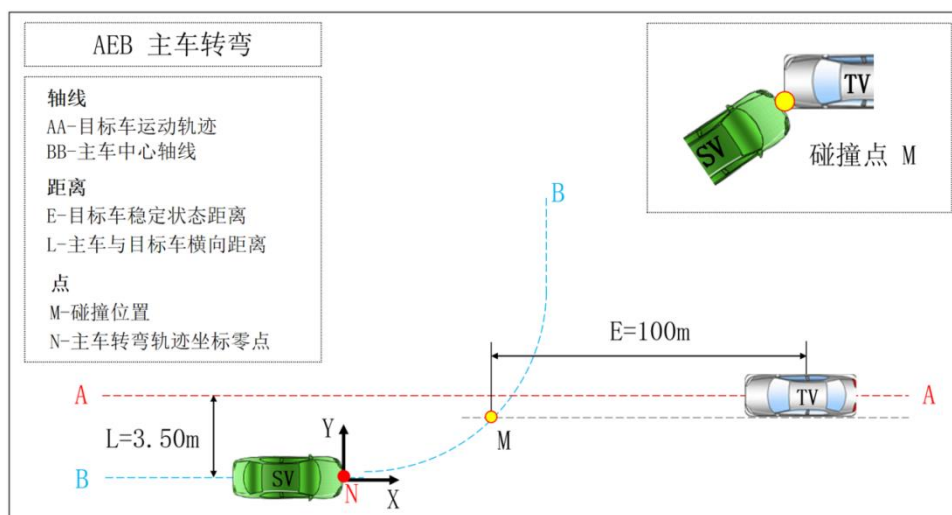
PA. 2. 3. 1 试验概述

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

表PA. 4 主车左转-目标车对向直行工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	碰撞点
15	30	如图 PA. 4

PA. 2. 3. 2 试验步骤



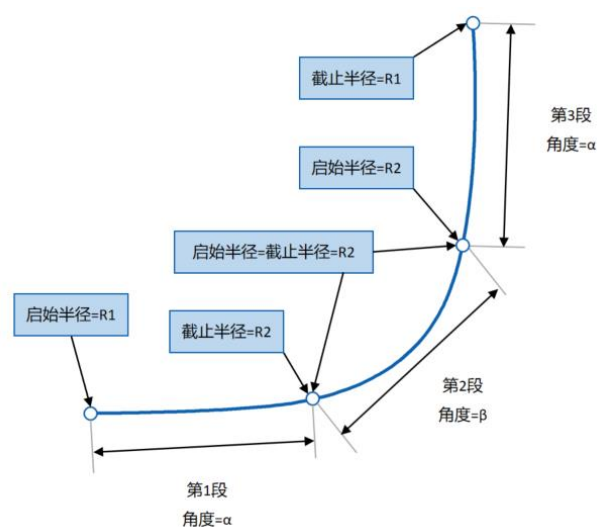
图PA. 4 主车左转-目标车对向直行工况

试验步骤如下：

- 主车在适当位置加速至 15km/h，并沿图 PA. 5、表 PA. 5 要求的路径行驶；
- 目标车按图 PA. 4 要求放置，与主车保持同步，并在适当位置加速至 30km/h，并沿试验路径匀速行驶，与主车碰撞点为 M；
- 主车速度在 N 点前达到稳定后，试验开始并记录有效数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

表PA. 5 主车左转路径要求

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



图PA. 5 主车左转路径要求

PA. 2. 3. 3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在 (15 ± 1) km/h，目标车速度保持在 (30 ± 1) km/h；
- 试验结束前不能触碰主车制动踏板；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- 主车在转向开始前不少于 10s 打开转向灯。

PA. 2. 4 卡车目标车静止场景

PA. 2. 4. 1 试验概述

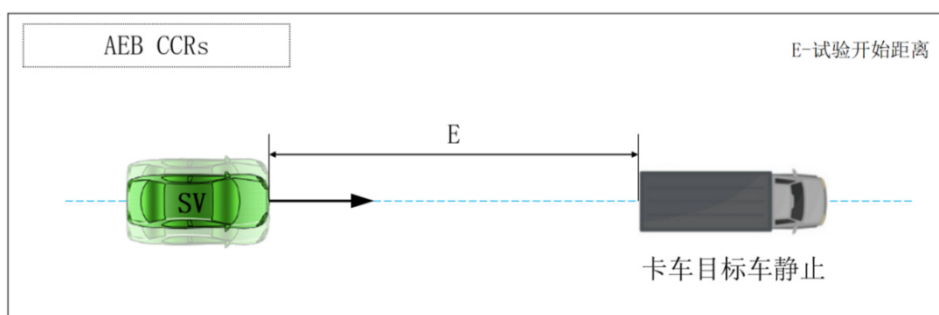
本场景用于考察AEB功能对于前方静止卡车的避撞或减轻碰撞能力，试验工况如表PA. 6所示。

表PA. 6 卡车目标车静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	光照条件	试验开始距离 (m)	重叠率
45	0	白天	100	100%、 $\pm 50\%*$
50	0	夜间	120	100%、 $\pm 50\%*$
55	0	白天	140	100%、 $\pm 50\%*$
60	0	夜间	160	100%、 $\pm 50\%*$

注：重叠率 $\pm 50\%$ 工况为监测项。

PA. 2. 4. 2 试验步骤



图PA. 6 卡车目标车静止工况

试验步骤如下：

- 目标车静止停放在主车前方，设置目标车尾部为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每组试验的碰撞点应按表 PA. 6 要求的重叠率进行设置；
- 主车在距离目标车大于 180m 前开始加速至表 PA. 6 要求的车速，稳定后逐渐靠近目标车；
- 两车车间距缩小至表 PA. 6 要求的试验开始距离时，试验开始并记录数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PA. 2. 4. 3 试验要求

试验要求如下：

- 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 $15^{\circ} / \text{s}$ ；
- 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$ ；
- 接近过程中，主车横摆角速度不超过 $\pm 1.0^{\circ} / \text{s}$ ；
- 主车速度保持在 $(45 \pm 1) \text{ km/h}$ 、 $(50 \pm 1) \text{ km/h}$ 、 $(55 \pm 1) \text{ km/h}$ 、 $(60 \pm 1) \text{ km/h}$ ，试验结束前不能触碰制动踏板；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- 针对夜间工况，试验过程中无背景照明，主车打开远光灯。

PA. 2. 5 快递三轮车目标车低速场景

PA. 2. 5. 1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于低速行驶快递三轮车的避撞或减轻碰撞能力。试验工况如表PA. 7所示。

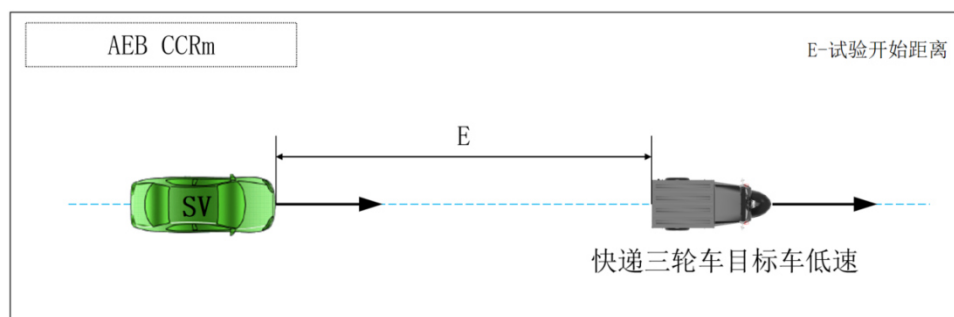
表PA. 7 快递三轮车目标车低速工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	重叠率
35	15	150	100%

表 PA. 7 (续)

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	重叠率
55	15	150	100%

PA. 2. 5. 2 试验步骤



图PA. 7 三轮车目标车低速工况

试验步骤如下：

- 目标车先加速至 15km/h，在主车前方沿主车轨迹线行驶，目标车中轴线应与主车轨迹线重合且与主车行驶方向一致；
- 主车在适当时间开始加速至表 PA. 7 要求的速度并向前行驶；
- 两车车速达到稳定后，主车逐渐靠近目标车，当两车纵向距离缩小至 150m 时，试验开始并记录有效数据；
- 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PA. 2. 5. 3 试验要求

试验要求如下：

- 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ；
- 接近过程中，主车与目标车的横向距离不超过 $\pm 0.2m$ ；
- 接近过程中，主车横摆角速度不超过 $\pm 1.0^\circ /s$ ；
- 主车速度保持在 $(35 \pm 1) km/h$ 、 $(55 \pm 1) km/h$ ，目标车车速应保持在 $(15 \pm 1) km/h$ ；
- 试验结束前不能触碰主车制动踏板，主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

PA. 3 高级辅助功能验证试验

PA. 3. 1 FCW辅助报警形式

根据PA. 1. 1中主车72km/h、目标车0km/h的目标车静止试验工况，判定FCW的辅助报警形式。

PA. 3. 2 主动式安全带预紧功能

根据PA. 2. 1中主车50km/h、目标车0km/h的目标车静止试验工况，判定是否具备主动式安全带预紧功能（要求可重复使用）。

PA. 3. 3 紧急转向避撞功能

具备紧急转向避撞功能（如AES、ESA）的主车，根据车辆制造商提供的验证方案进行验证。

PA. 3. 4 V2X功能

具备V2X功能的主车，根据车辆制造商提供的验证方案进行验证。

附件 PB

(规范性附件)

行人与骑行者自动紧急制动试验细则

PB. 1 AEB 车对行人试验

PB. 1.1 成人纵向追尾 25%场景 (CPLA-25)

PB. 1.1.1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于前方行走成人的避撞或减轻碰撞的能力。试验工况如表PB. 1所示。

表 PB. 1 CPLA-25 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	试验开始距离 (m)	碰撞点位置
35	5	白天、晴天	150	25%
55		白天、晴天		
35		雨天		
55		雨天		

PB. 1.1.2 试验步骤

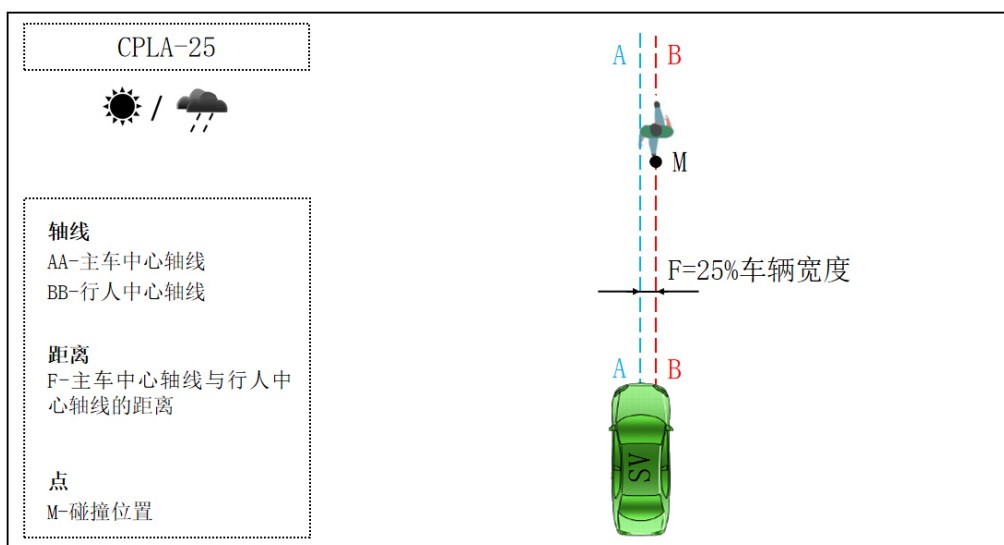


图 PB. 1 CPLA-25 工况

试验步骤如下：

- 成人假人目标物 APT 中心线与主车中心线平行，距离主车中心线距离为 25%车辆宽度，目标假人以 5km/h 的速度向前匀速运动，主车分别以 35km/h 和 55km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 25%

处，如图 PB.1 中所示 M 点，主车距离假人行驶路径 150m 时开始记录数据，该工况在白天晴天进行试验；

- b) 打伞成人假人目标物 APT 中心线与主车中心线平行，距离主车中心线距离为 25%车辆宽度，目标假人以 5km/h 的速度向前匀速运动，主车分别以 35km/h 和 55km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 25%处，如 B.1 中所示 M 点，主车距离假人行驶路径 150m 时开始记录数据；该工况在雨天进行试验，在试验开始前 5 分钟启动降雨，并稳定在短时中雨级别（短时降雨量为 3.5 ± 0.3 mm/h），雨天试验工况的光照度应不小于 180lux；试验过程中，主车开启近光灯，雨刮设置为中档位，若中档位下还有细分档位设置，则设置为中档位快速；
- c) 当主车与假人目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PB.1.1.3 试验要求

试验要求如下：

- a) 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- b) 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- c) 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- d) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- e) 主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB.1.2 成人近端横穿 25%场景（CPNA-25）

PB.1.2.1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于近端横穿成人的避撞或减轻碰撞的能力。试验工况如表PB.2所示。

表 PB.2 CPNA-25 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
20	5	夜间	25%
40			
60			

PB.1.2.2 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 假人目标物行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动；
- b) 主车分别以 20km/h、40km/h、60km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 25%处，如图 PB.2 中所示的 M 点。主车距离假人目标物行驶路径 150m 时开始记录数据；

c) 当主车与假人目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

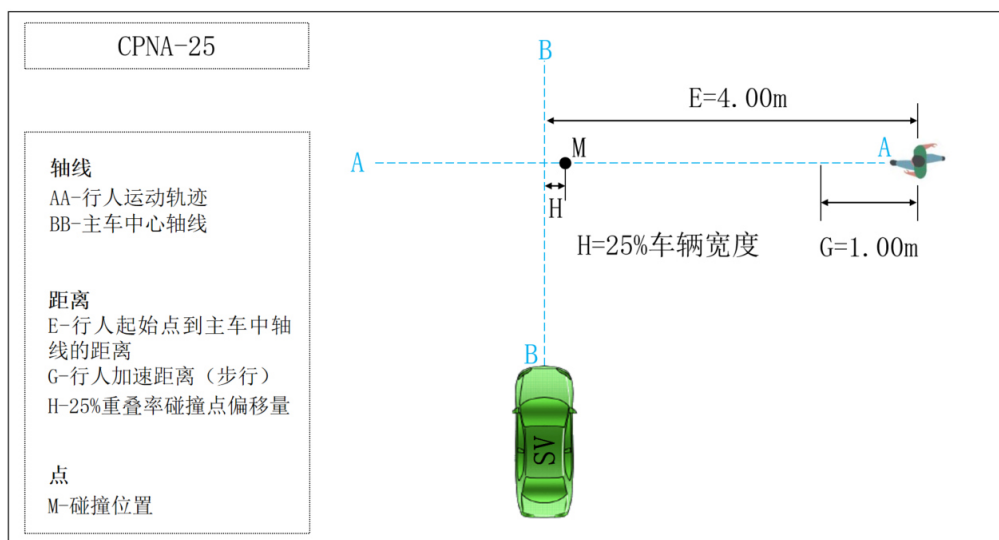


图 PB. 2 CPNA-25 工况

PB. 1. 2. 3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- 主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB. 1. 3 儿童近端横穿单侧遮挡 50%场景（CPNSOC-50）

PB. 1. 3. 1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于有单侧遮挡的近端横穿儿童的避撞或减轻碰撞的能力。试验工况如表PB. 3所示。

表 PB. 3 CPNSOC-50 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
20	5	夜间	50%
40			
60			

PB. 1. 3. 2 试验步骤

试验步骤如下：

- 儿童假人目标物 CPT 行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动；
- 主车分别以 20km/h、40km/h、60km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 50%处，如图 PB.3 中所示的 M 点，主车距离假人行驶路径 150m 时开始记录数据；
- 当主车与假人目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束；
- 该场景有 2 辆障碍车，其中右侧前端靠近行人障碍车 A 使用车长范围在 4.5m-4.95m 的浅色轿车，位于障碍车 A 后方的障碍车 B 使用车长范围在 4.4m-4.8m 的多用途乘用车，颜色不限。

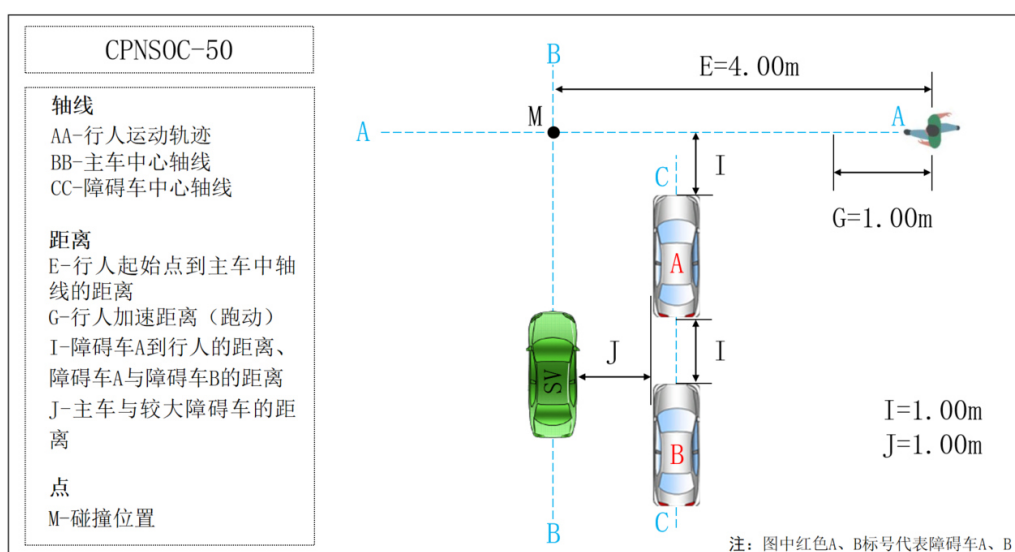


图 PB.3 CPNSOC-50 工况

PB. 1.3.3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- 主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB. 1.4 主车左转-成人对向直行场景（CPTA-50）

PB. 1.4.1 试验概述

本场景用于考察AEB功能在主车转弯时，对于对向直行的成人的避撞能力。试验工况如表PB.4所示。

表 PB. 4 CPTA-50 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
15	5	白天	50%

PB. 1. 4. 2 试验步骤

试验步骤如下：

- a) 成人假人目标物 APT 加速至 5km/h 并保持匀速行驶；
- b) 主车先加速至 15km/h, 并沿试验路径向前行驶, 沿要求的轨迹左转(主车在转向开始前不少于 10s 打开转向灯), 主车与行人保持同步(若没有辅助驾驶功能介入, 主车与行人发生碰撞, 碰撞点位置在 50%处, 如图 PB. 4 所示)；
- c) 主车距离行人纵向距离 150m 时开始记录数据；
- d) 当主车与假人目标物发生碰撞或者避免碰撞时, 则试验结束。

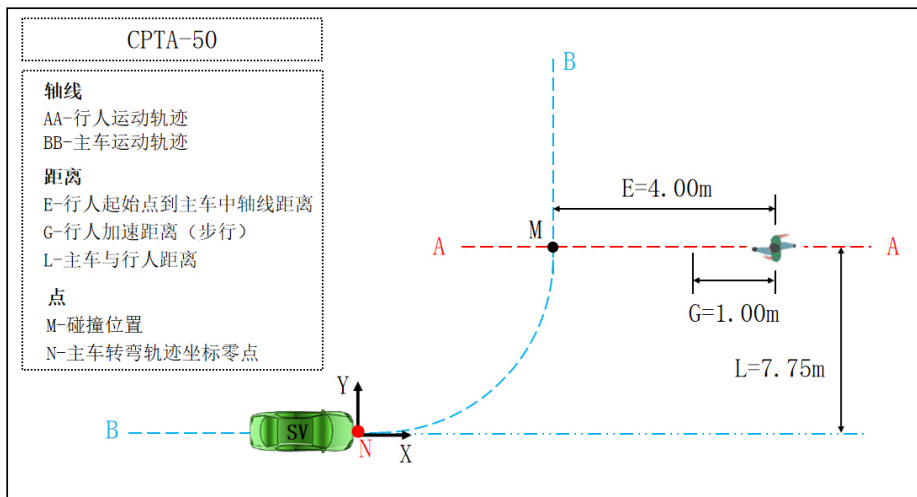


图 PB. 4 CPTA-50 工况

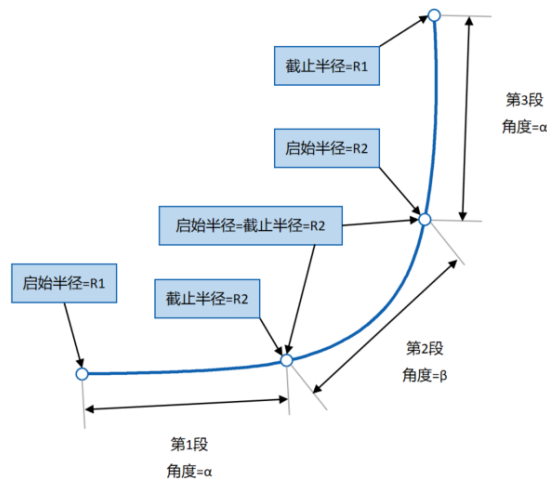


图 PB. 5 主车左转路径要求

PB. 1. 4. 3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

表 PB. 5 主车左转路径要求

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

PB. 1. 5 主车倒车-儿童横穿场景 (CPRC-25)

PB. 1. 5. 1 试验概述

本场景用于考察AEB功能在主车倒车时，对于横穿的儿童的避撞能力。试验工况如表PB. 6所示。

表 PB. 6 CPRC-25 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
8	5	白天	25%

PB. 1. 5. 2 试验步骤

试验步骤如下：

- 按图 PB. 6 所示设置主车与假人目标物的行驶路径及碰撞点；
- 假人目标物与主车保持同步，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动；
- 主车应在距离 D1 内加速达到表 B. 6 要求的速度进行试验，碰撞点位置在 25%处，如图 PB. 6 中所示的 M 点；
- 当主车和假人目标物保持稳定行驶至试验开始距离，试验开始并记录数据；
- 当主车与假人目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

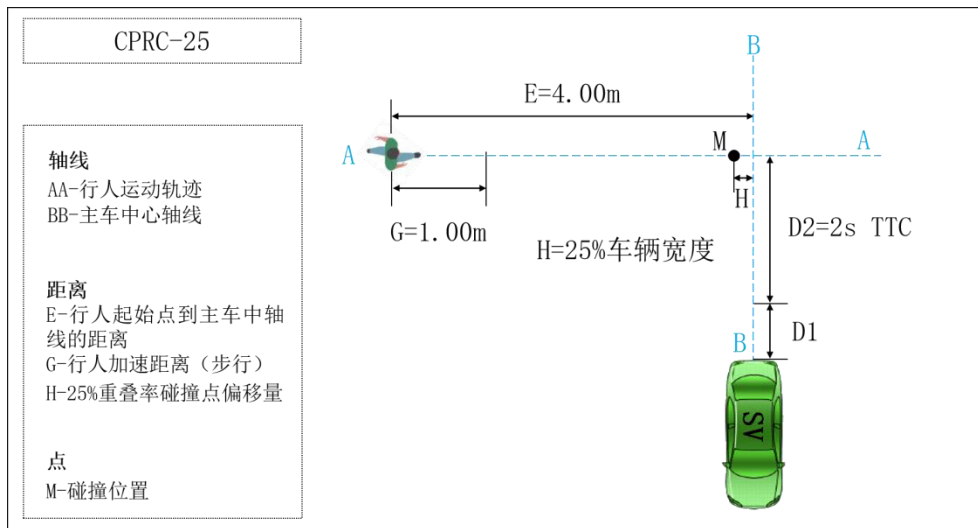


图 PB. 6 CIRC-25 工况

PB. 1. 5. 3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 0.5 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB. 2 AEB 车对两轮车骑行者试验

PB. 2. 2 自行车骑行者近端横穿 50%场景 (CBNA-50)

PB. 2. 2. 1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于近端横穿自行车骑行者的避撞或减轻碰撞的能力。试验工况如表PB. 7所示。

表 PB. 7 CBNA-50 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
20	15	白天	50%
40			
60			

PB. 2. 2. 2 试验步骤

试验步骤如下：

- 自行车骑行者目标物 ABT 行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 4m 加速至 15km/h 并保持匀速移动；
- 主车分别以 20km/h、40km/h、60km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 50%处，如图 PB.7 中所示的 M 点；
- 主车距离目标物行驶路径 150m 时开始记录数据；
- 当主车与目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

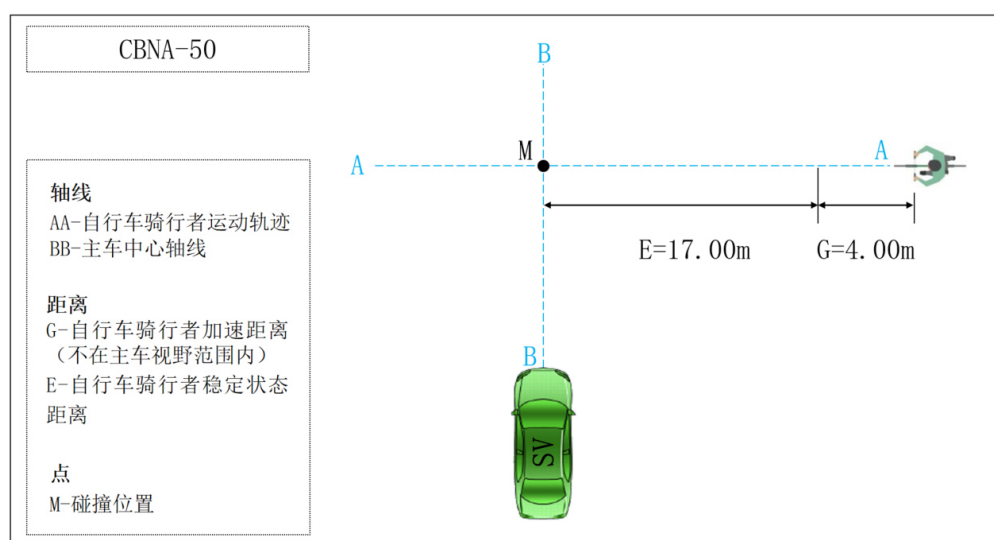


图 PB.7 CBNA-50 工况

PB. 2.2.3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，自行车骑行者目标物速度保持在 (15 ± 0.5) km/h，踏板车骑行者目标物速度保持在 (20 ± 0.5) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；
- 车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB. 2.3 踏板车骑行者远端横穿 50%场景 (CSFA-50)

PB. 2.3.1 试验概述

本场景用于考察AEB功能对于远端横穿踏板车骑行者的避撞或减轻碰撞的能力。试验工况如表PB.8所示。

表 PB. 8 CSFA-50 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
20	20	白天	50%
40			
60			

PB. 2. 3. 2 试验步骤

试验步骤如下：

- 踏板车骑行者目标物 STA 行驶路径与主车行驶路径垂直，加速至 20km/h 并保持匀速移动；
- 主车分别以 20km/h、40km/h、60km/h 的速度进行试验，碰撞点位置在 50%处，如图 PB. 8 中所示的 M 点；
- 主车距离目标物行驶路径 150m 时开始记录数据；
- 当主车与目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

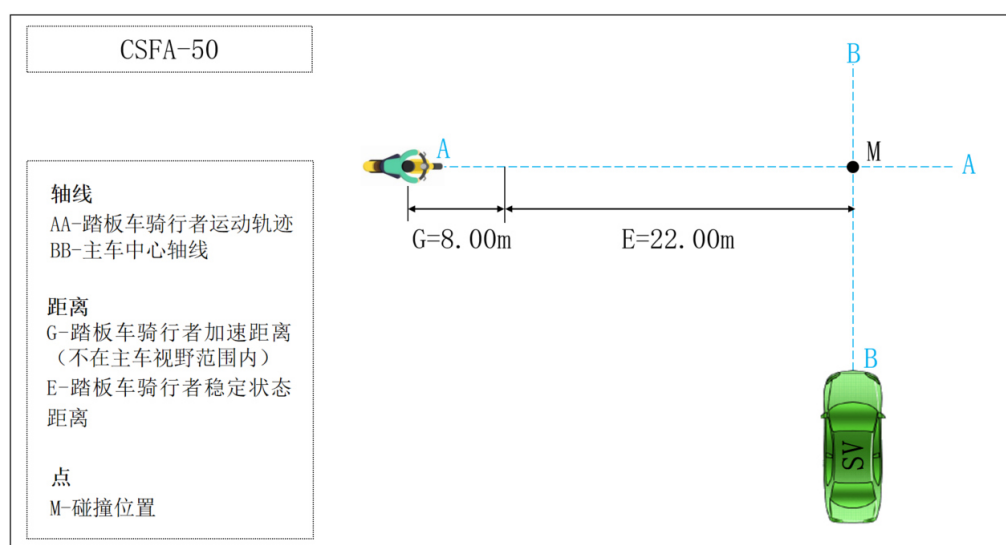


图 PB. 8 CSFA-50 工况

PB. 2. 3. 3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，自行车骑行者目标物速度保持在 (15 ± 0.5) km/h，踏板车骑行者目标物速度保持在 (20 ± 0.5) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ ；

e) 车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PB. 2.4 主车左转-踏板车骑行者对向直行场景 (CSFtap-50)

PB. 2.4.1 试验概述

本场景用于考察AEB功能在主车转弯时,对于对向直行的踏板车骑行者的避撞能力。试验工况如表PB.9所示。

表 PB.9 CSFtap-50 工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	光照/天气条件	碰撞点位置
15	20	白天	50%

PB. 2.4.2 试验步骤

试验步骤如下:

- 踏板车骑行者目标物 STA 加速至 20km/h 并保持匀速行驶;
- 主车先加速至 15km/h, 并沿试验路径向前行驶, 沿轨迹左转 (主车在转向开始前不少于 10s 打开转向灯);
- 两车保持同步(若没有辅助驾驶功能介入,主车与踏板车目标发生碰撞且碰撞点如图 PB.9 所示), 主车距离踏板车骑行者纵向距离 150m 时开始记录数据;
- 当主车与目标物发生碰撞或者避免碰撞时, 则试验结束。

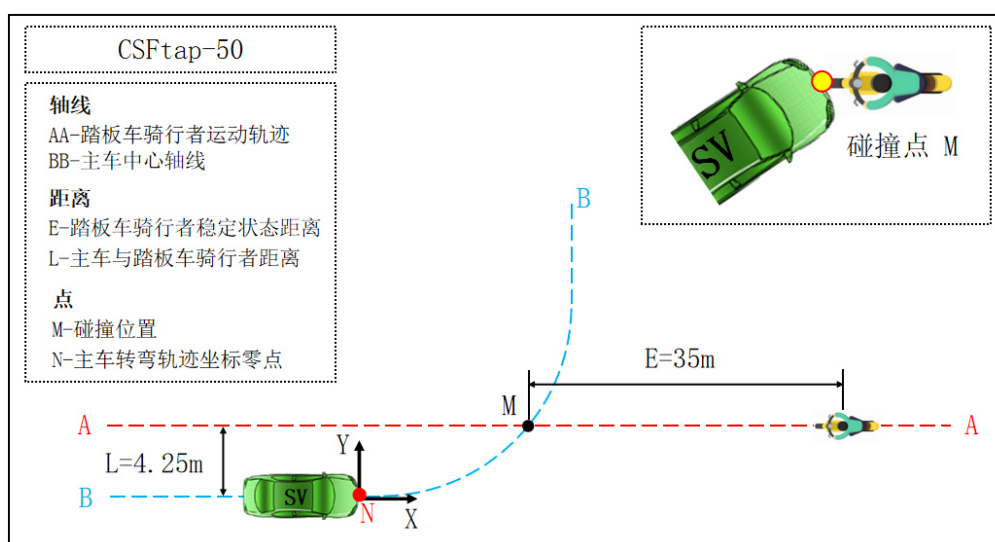


图 PB.9 CSFtap-50 工况

PB. 2.4.3 试验要求

试验要求如下:

- 主车速度保持在规定车速 $\pm 1\text{km/h}$ ，自行车骑行者目标物速度保持在 $(15\pm 0.5)\text{km/h}$ ，踏板车骑行者目标物速度保持在 $(20\pm 0.5)\text{km/h}$ ；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 $\pm 0.1\text{m}$ ；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

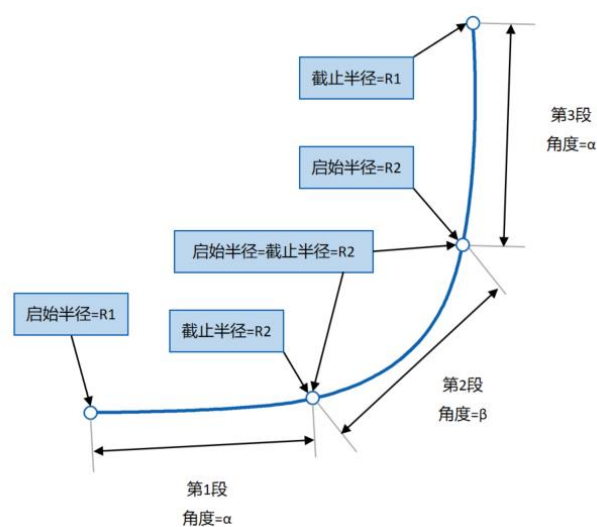


图 PB. 10 主车左转路径要求

表 PB. 10 主车左转路径要求

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

PB. 3 夜间试验要求

PB. 3.1 背景照度

背景照度作为路灯照明的附加值，测量时应关闭所有灯具和车灯，测量位置在碰撞点处，即图PB. 11中所示的M点，背景照度的最大值应小于 1lux 。

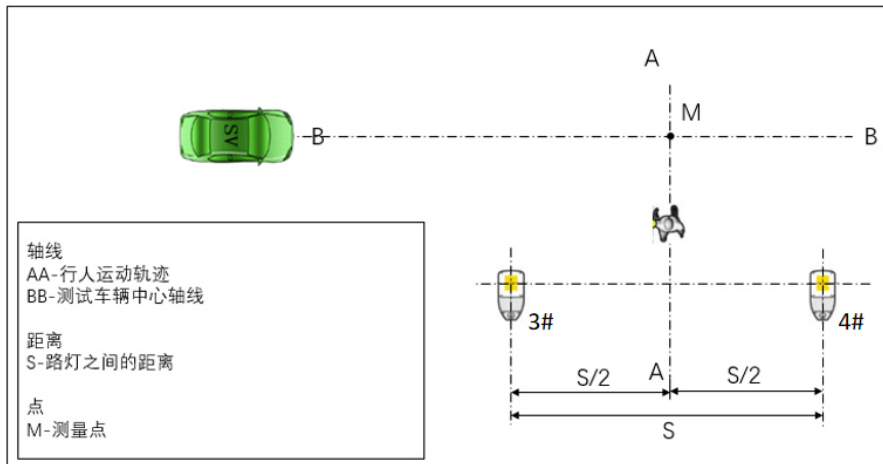


图 PB. 11 背景照度测量

PB. 3. 2 主车路径上的照度

主车路径上的照度值应测量主车路径上11个点 $I_1 \cdots I_{11}$ 的照度，如图PB. 12所示，再计算这11个点的平均照度 \bar{I} ，如式（1）所示。测量时打开路灯照明，平均照度的范围应在 $16 \text{ lux} < \bar{I} < 22 \text{ lux}$ 。

$$\bar{I} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} I_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

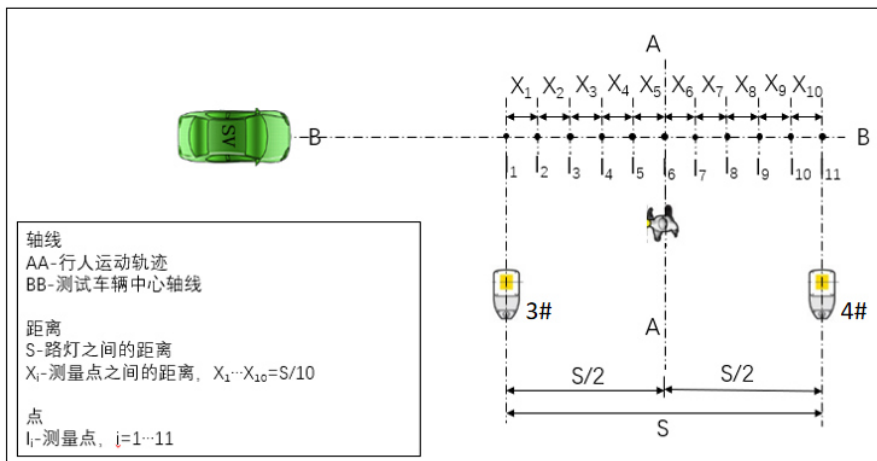


图 PB. 12 主车路径上的照度测量

若夜间工况测试时打开路灯照明，则主车开启近光灯。

PB. 3. 3 行人路径上的照度

针对CPNA-25场景，行人路径上的照度值应测量行人路径上的6个点 $I_1 \cdots I_6$ 的照度，如图PB. 13所示，每个点的照度值应不低于 51 lux 。

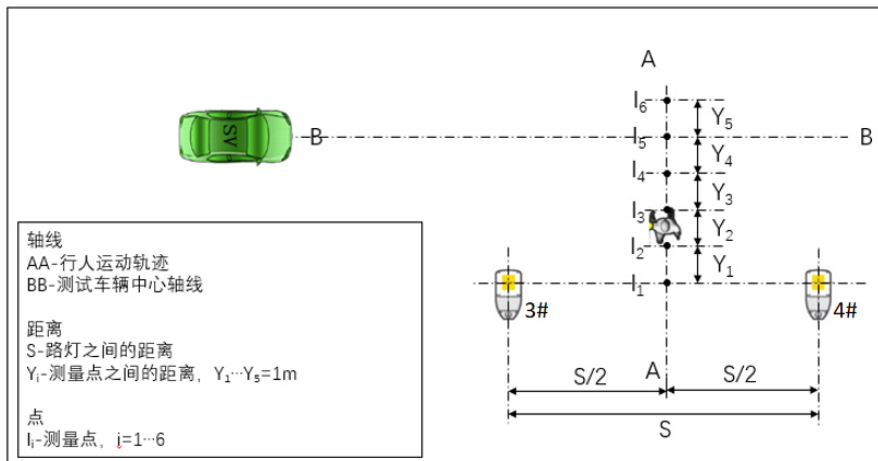


图 PB. 13 行人路经照度测量

PB. 3. 4 路灯安装

行人路径处于灯3和灯4的中间，如图PB. 17所示，照明设备间距 $S = (25 \pm 0.5) \text{ m}$ ；照明设备光源与主车路径间距 $D = (4 \pm 0.1) \text{ m}$ ；照明设备光源高度 $H = (5 \pm 0.1) \text{ m}$ ；地面和灯杆的角度 $\alpha = (90 \pm 0.1)^\circ$ 。照明设备安装完成后，应保证主车行驶路径右侧4m、左侧6m内无障碍物。

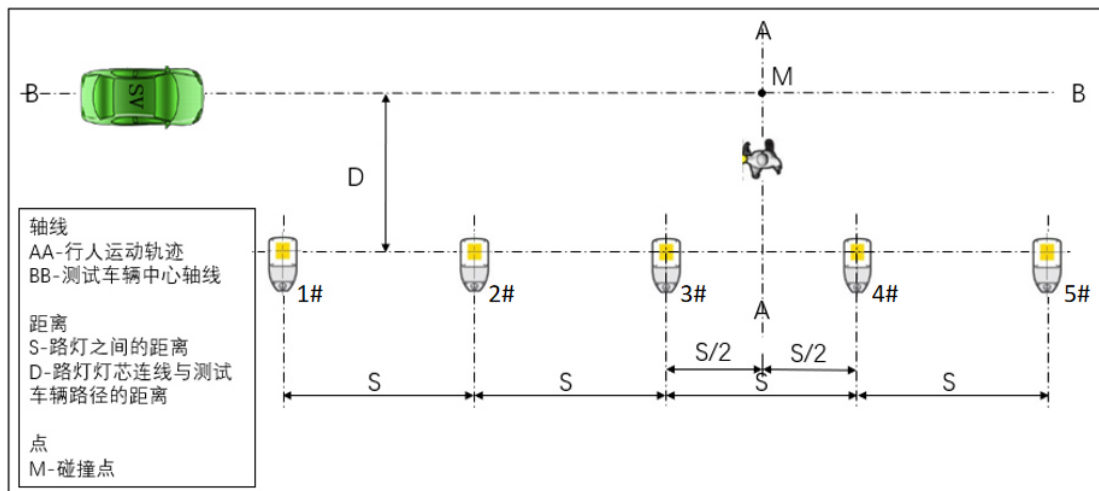


图 PB. 14 路灯安装位置

附件 PC
(规范性附件)

系统鲁棒性试验细则

系统鲁棒性库包含三个场景：异形目标物静止场景、不同穿着行人近端横穿场景和轻卡目标车静止横置场景。将随机从三个场景中抽取一个进行系统鲁棒性试验。

PC. 1 异形目标物静止场景

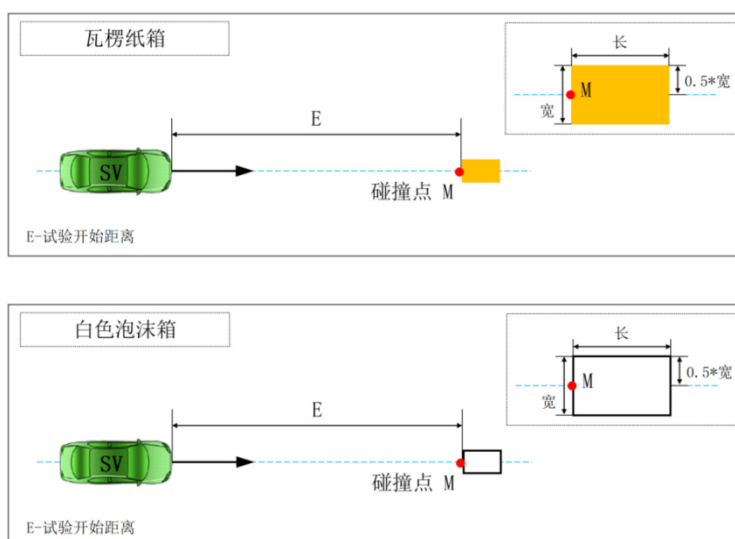
PC. 1.1 试验概述

本场景用于考察主车AEB功能对于静止异形目标物的避撞或减轻碰撞能力，试验工况如表PC. 1所示。

表 PC. 1 异形目标物静止工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	目标物类别	时间
40	0	80	瓦楞纸箱	白天
50	0	120	瓦楞纸箱	白天
40	0	80	白色泡沫箱	白天
50	0	120	白色泡沫箱	白天
40	0	80	白色编织袋	白天
50	0	120	白色编织袋	白天

PC. 1.2 试验步骤



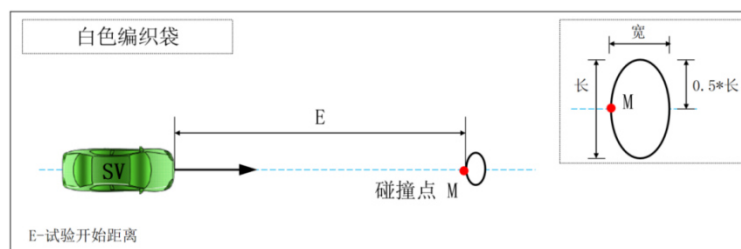


图 PC.1 异形目标物静止工况

试验步骤如下：

- 从瓦楞纸箱、白色泡沫箱、白色编织袋三种异形目标物中，随机选择一种开展试验；
- 按图 PC.1 要求设置主车行驶路径与目标物纵向轴线；
- 目标物静止在试验道路的中间，车辆纵向轴线应与车道线平行且与主车行驶方向一致；
- 按图 PC.1 要求设置碰撞点，用于记录主车与目标物间纵向及横向相对位置；
- 主车在距离目标物 150m 前加速至表 PC.1 要求的车速，稳定后逐渐靠近目标物；
- 当主车与目标物纵向距离缩小至表 PC.1 要求的试验开始距离时，试验开始并记录数据；
- 当主车与目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PC.1.3 试验要求

试验要求如下：

- 试验过程应尽量少的调节转向盘，转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ；
- 接近过程中，主车与目标物的横向距离不超过 $\pm 0.2m$ ；
- 接近过程中，主车横摆角速度保持 $\pm 1.0^\circ /s$ 以内；
- 主车速度保持在 $(40 \pm 1) km/h$ 或 $(50 \pm 1) km/h$ ，试验结束前不能触碰制动踏板；
- 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

PC.2 不同穿着行人近端横穿场景

PC.2.1 试验概述

本场景用于考察主车AEB功能对于不同穿着的成人/儿童假人目标物的避撞或减轻碰撞能力，试验工况如表PC.2所示。

表 PC.2 不同穿着行人近端横穿工况

主车车速 (km/h)	目标速度 (km/h)	试验开始距离 (m)	目标物类别	时间	碰撞点位置
40	5	150	穿黑色大衣成人	白天	25%

60	5	160	穿黑色大衣成人	白天
40	5	150	穿环卫工作服成人	白天
60	5	160	穿环卫工作服成人	白天
40	5	150	穿蓝白校服背双肩包儿童	白天
60	5	160	穿蓝白校服背双肩包儿童	白天

PC. 2.2 试验步骤

试验步骤如下：

- 从穿黑色大衣成人、穿环卫工作服成人、穿蓝白校服背双肩包儿童三种不同穿着行人假人目标物中，随机选择一种开展试验；
- 假人目标物行驶路径与主车行驶路径垂直，经过加速段 1m 加速至 5km/h 并保持匀速移动；
- 主车以表 PC. 2 中规定的速度进行试验，碰撞点位置在 25%处，如图 PC. 2 中所示的 M 点。主车距离假人目标物行驶路径 150m 时开始记录数据；
- 当主车与目标物发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

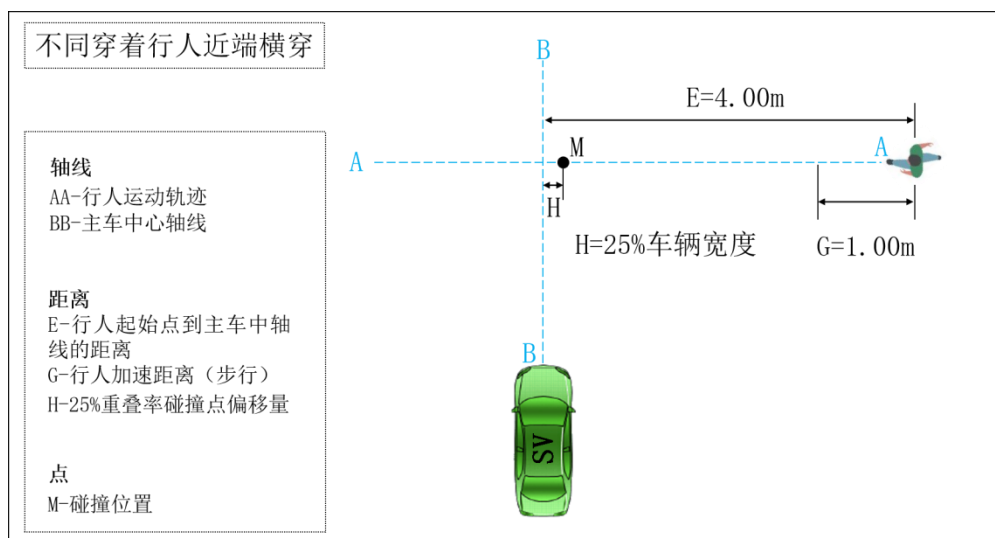


图 PC. 2 不同穿着行人近端横穿工况

PC. 2.3 试验要求

试验要求如下：

- 主车速度保持在规定车速 ± 1 km/h，假人目标物速度保持在 (5 ± 0.2) km/h；
- 主车横向距离不超过规定行驶路径 ± 0.1 m；
- 主车在试验结束前不能踩制动踏板，不能突然制动或转向；

- d) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$;
- e) 主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ，主车的横摆角速度不超过 $\pm 1^\circ /s$ 。

PC. 3 轻卡目标车静止横置场景

PC. 3.1 试验概述

本场景用于考察主车AEB功能对于前方静止横置的轻卡目标车的避撞或减轻碰撞能力，试验工况如表 PC. 3所示。

表 PC. 3 轻卡目标车静止横置工况

主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验开始距离 (m)	目标车类别	时间
40	0	150	轻卡目标车	白天
60	0			

PC. 3.2 试验步骤

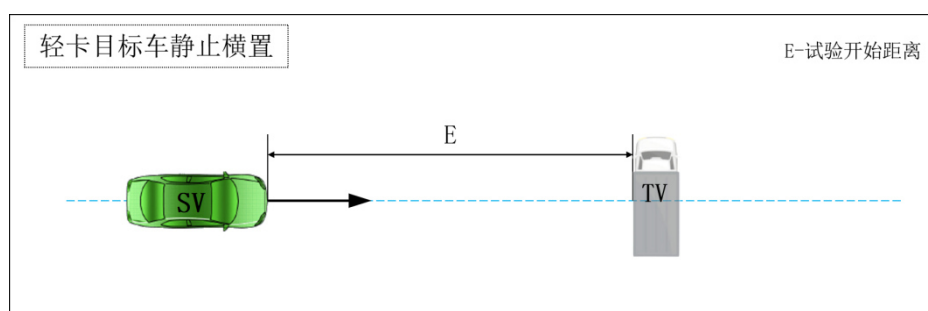


图 PC. 3 轻卡目标车静止横置工况

试验步骤如下：

- a) 目标车静止横置停放在主车运行轨迹线上；
- b) 设置目标车侧面中心为碰撞点，用于记录两车的纵向及横向相对位置，每次试验的碰撞点应相同，如图 PC. 3 所示；
- c) 主车加速到表 PC. 3 规定的速度，车间距达到 150m 时，开始正式试验并记录有效数据；
- d) 当主车与目标车发生碰撞或者避免碰撞时，则试验结束。

PC. 3.3 试验要求

试验要求如下：

- a) 试验开始后，主车转向盘角速度不超过 $15^\circ /s$ ；
- b) 接近过程中，主车车头中心点与目标车中心点的横向距离不超过 $\pm 0.2m$ ；

-
- c) 接近过程中，主车横摆角速度不超过 $\pm 1.0^{\circ} / \text{s}$ ；
 - d) 主车速度保持在规定车速 $\pm 1 \text{km/h}$ ，试验结束前不能触碰制动踏板，不能突然制动或转向，试验开始后主车的横摆角速度不超过 $\pm 1.0^{\circ} / \text{s}$ ；
 - e) 主车加速踏板位置波动不能超过满量程的 $\pm 5\%$ 。

附录Q
（规范性附录）
智能安全指数_主动安全-自动紧急制动系统评价规程

Q.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全AEB系统的评价方法。

Q.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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 15089-2001 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 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程

GB/T 39901-2021 乘用车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法

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

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

NHTSA Forward Collision Warning System Confirmation Test

IIHS Autonomous Emergency Braking Test Protocol, Version 1

IIHS Rating Guidelines for Forward Collision Warning and Autonomous Emergency Braking

Q.3 评价方法**Q.3.1 概述**

自动紧急制动系统试验总分97分，包括车对车自动紧急制动试验40分、行人与骑行者自动紧急制动试验53分，系统鲁棒性试验4分；最终自动紧急制动系统试验总得分不超过97分。

Q.3.2 车对车自动紧急制动评分**Q.3.2.1 概述**

车对车自动紧急制动试验总分40分，其中FCW功能试验1分、AEB功能试验35分、高级辅助功能验证试验4分，如表Q1所示。

表Q1 AEB Car-to-Car 总体评分表

项目	试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	评价指标	分值	总分
FCW 功能试验	乘用车、卡车目标车静止	72	0	报警时刻 $2.1s \leq TTC$	1	1
AEB 功能试验	乘用车目标车静止	50	0	避免或减轻碰撞	5	35
		80	0		3	
		30 (雨天)	0		3	
		50 (雨天)	0		5	
	卡车目标车静止	45	0	避免或减轻碰撞	1.5	
		50 (夜间)	0		2	
		55	0		2.5	
		60 (夜间)	0		3	
	快递三轮车目标车低速	35	15	避免或减轻碰撞	2	
		55	15		4	
目标车远端穿行	20	30	避撞	2		
主车转弯-目标车对向直行	15	30	避撞	2		
高级辅助驾驶功能验证试验	FCW 辅助报警形式	72	0	安全带振动或其他触觉形式的报警	1	4
	主动式安全带预警功能	50	0	具有自动预紧功能且预紧时刻合理	1	
	紧急转向避撞功能	---	---	根据车辆制造商提供的验证方案进行验证并通过	1	
	V2X 功能	---	---	根据车辆制造商提供的验证方案进行验证并通过	1	

注：表 Q1 中未注明目标车种类的均为乘用车目标车。

Q. 3. 2. 2 FCW 功能评价

FCW 功能评价如下：

- a) 针对 FCW 功能试验，若结果满足表 1 评价指标的要求，该对应试验工况得分（其中目标车静止场景，乘用车和卡车目标车静止工况均需满足评价要求，则得 1 分）；
- b) 若被测车辆未搭载 FCW 功能，则 FCW 功能试验不得分。

Q. 3. 2. 3 AEB 功能评价

Q.3.2.3.1 针对主车与目标车相对速度 $\leq 60\text{km/h}$ 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，按表Q2或表Q3或表4规则确定对应试验工况的得分：

- a) AEB激活前0.1s时主车速度记为 V_1 ，其中纵向减速度达到 0.5m/s^2 认为AEB已经激活；
- b) 主车最前端接触目标车车尾时的主车速度记为 V_2 。目标车静止工况，如果两车未发生碰撞，则 $V_2=0$ ；目标车低速工况，如果两车未发生碰撞，则 V_2 与目标车车速相同；
- c) 制动减速度 $V_3=V_1-V_2$ 。

表Q2 AEB 功能车对乘用车试验评分规则

制动减速度 (km/h)	$V_3 < 8$	$8 \leq V_3 < 16$	$16 \leq V_3 < 26$	$26 \leq V_3 < 36$	$36 \leq V_3 < 46$	$46 \leq V_3$
分值	0	1	2	3	4	5

表Q3 AEB 功能车对卡车试验评分规则

制动减速度 (km/h)	$V_3 < 31$	$31 \leq V_3 < 36$	$36 \leq V_3 < 41$	$41 \leq V_3 < 46$	$46 \leq V_3 < 51$	$51 \leq V_3 < 56$	$56 \leq V_3$
分值	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3

表Q4 AEB 功能车对快递三轮车评分规则

制动减速度 (km/h)	$0 < V_3 < 8$	$8 \leq V_3 < 18$	$18 \leq V_3 < 28$	$28 \leq V_3 < 38$	$38 \leq V_3$
分值	0	1	2	3	4

Q.3.2.3.2 针对乘用车目标车静止场景，主车车速与目标车相对速度为 80km/h 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，按表Q5规则确定对应试验工况的得分

表Q5 AEB 功能车对乘用车试验评分规则 2

制动减速度 (km/h)	$V_3 < 38$	$38 \leq V_3 < 46$	$46 \leq V_3 < 56$	$56 \leq V_3 < 66$	$66 \leq V_3 < 76$	$76 \leq V_3$
分值	0	1	1.5	2	2.5	3

Q.3.2.3.3 针对目标车远端穿行、主车左转-目标车对向直行场景，若主车与目标车未发生碰撞，则得2分；若发生碰撞，则不得分。

Q.3.2.4 高级辅助功能评价

高级辅助功能评价如下：

- a) 主车除基本的听觉报警形式之外，FCW具备其他任一辅助报警形式（抬头显示、方向盘振动、安全

带振动、点刹或其他触觉形式的报警），则得 1 分；

b) 主车具有主动式安全带预警功能（要求可重复使用），则得 1 分；

c) 主车具有 AES 或 ESA 功能，根据车辆制造商提供的验证方案进行验证，且能够证明功能有效，则得 1 分；

d) 主车具有 V2X 功能，根据车辆制造商提供验证方案进行验证，且能够证明功能有效，则得 1 分。

Q.3.3 行人与骑行者自动紧急制动评分

Q.3.3.1 概述

行人与骑行者自动紧急制动试验总分53分，其中车对行人33分、车对两轮车骑行者20分，如表Q6所示。

表Q6 AEB Car-to-VRU 评分总表

评价项目		试验场景	主车车速 km/h	目标速度 km/h	光照/天气 条件	评价方法	工况 分值	场景 分值
AEB 车对 行人	AEB	CPLA-25	35	5	白天、晴天	减速或避撞	3	12
			55		白天、晴天		3	
			35		雨天		3	
			55		雨天		3	
		CPNA-25	20	5	夜晚	减速或避撞	2	9
			40				4	
			60				3	
		CPNSOC-50	20	5	夜晚	减速或避撞	2	8
	40		4					
	60		2					
CPTA-50	15	5	白天	避撞	2	2		
CPRC-25	8	5	白天	避撞	2	2		
AEB 车对 两轮车骑 行者	AEB	CBNA-50	20	15	白天	减速或避撞	2	9
			40				4	
			60				3	
	AEB	CSFA-50	20	20	白天	减速或避撞	2	9
			40				4	
			60				3	
		CSFtap-50	15	20	白天	避撞	2	2

Q.3.3.2 AEB 车对行人评价

Q.3.3.2.1 针对主车与行人目标相对速度 $\leq 40\text{km/h}$ 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，根据表 Q7 确定 AEB 车对行人每个试验工况的得分。

注：横穿场景，主车与行人目标相对速度等于主车速度。

表Q7 AEB 车对行人评分规则

制动减速度 (km/h)	$0 < V_3 < 8$	$8 \leq V_3 < 18$	$18 \leq V_3 < 28$	$28 \leq V_3 < 38$	$38 \leq V_3$
分值	0	1	2	3	4

- a) AEB 激活前 0.1s 时主车速度为 V_1 ，其中纵向减速度达到 0.5m/s^2 以上认为 AEB 已经激活；
- b) 碰撞时速度 V_2 为主车与目标物发生碰撞时的主车速度。在横穿场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞时速度 $V_2=0$ ；在纵向场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞速度 V_2 与目标物速度相同；
- c) 制动减速度 V_3 为 AEB 激活前速度减去碰撞时速度，其中， $V_3=V_1-V_2$ 。

Q.3.3.2.2 针对主车与行人目标相对速度 $> 40\text{km/h}$ 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 28\text{km/h}$ ，该工况得 3 分；若制动减速度 $V_3 \geq 18\text{km/h}$ 且 $< 28\text{km/h}$ ，该工况得 1.5 分；若制动减速度 $V_3 < 18\text{km/h}$ 则该工况不得分。

Q.3.3.2.3 针对 CPNSOC-50 场景，主车与行人目标相对速度为 60km/h 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 28\text{km/h}$ ，该工况得 2 分；若制动减速度 $V_3 \geq 18\text{km/h}$ 且 $< 28\text{km/h}$ ，该工况得 1 分；若制动减速度 $V_3 < 18\text{km/h}$ 则该工况不得分。

Q.3.3.2.4 针对 CPTA-50 场景和 CPRC-25 场景，若主车与行人目标物未发生碰撞，则得 2 分；若发生碰撞，则得 0 分。

Q.3.3.3 AEB 车对自行车骑行者评价

Q.3.3.3.1 针对主车与自行车骑行者相对速度 $\leq 40\text{km/h}$ 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，根据表 Q8 确定 AEB 车对自行车骑行者每个试验工况的得分。

注：横穿场景，主车与行人目标相对速度等于主车速度。

表Q8 AEB 车对自行车骑行者评分规则

制动减速度 (km/h)	$0 < V_3 < 8$	$8 \leq V_3 < 18$	$18 \leq V_3 < 28$	$28 \leq V_3 < 38$	$38 \leq V_3$
分值	0	1	2	3	4

- a) AEB 激活前 0.1s 时主车速度为 V_1 ，其中纵向减速度达到 0.5m/s^2 以上认为 AEB 已经激活；

b) 碰撞时速度 V_2 为主车与目标物发生碰撞时的主车速度。在横穿场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞时速度 $V_2=0$ ；在纵向场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞速度 V_2 与目标物速度相同；

c) 制动减速度 V_3 为 AEB 激活前速度减去碰撞时速度，其中， $V_3=V_1-V_2$ 。

Q. 3. 3. 3. 2 针对主车与自行车骑行者相对速度 $>40\text{km/h}$ 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 28\text{km/h}$ ，该工况得 3 分；若制动减速度 $V_3 \geq 18\text{km/h}$ 且 $<28\text{km/h}$ ，该工况得 1.5 分；若制动减速度 $V_3 < 18\text{km/h}$ 则该工况不得分。

Q. 3. 3. 4 AEB 车对踏板车骑行者评价

Q. 3. 3. 4. 1 针对主车与踏板车骑行者相对速度 $\leq 40\text{km/h}$ 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，根据表 Q9 确定 AEB 车对踏板车骑行者每个试验工况的得分。

注：横穿场景，主车与踏板车骑行者目标相对速度等于主车速度。

表Q9 AEB 车对踏板车骑行者评分规则

制动减速度 (km/h)	$0 < V_3 < 8$	$8 \leq V_3 < 18$	$18 \leq V_3 < 28$	$28 \leq V_3 < 38$	$38 \leq V_3$
分值	0	1	2	3	4

a) AEB 激活前 0.1s 时主车速度为 V_1 ，其中纵向减速度达到 0.5m/s^2 以上认为 AEB 已经激活；

b) 碰撞时速度 V_2 为主车与目标物发生碰撞时的主车速度。在横穿场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞时速度 $V_2=0$ ；在纵向场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞速度 V_2 与目标物速度相同；

c) 制动减速度 V_3 为 AEB 激活前速度减去碰撞时速度，其中， $V_3=V_1-V_2$ 。

Q. 3. 3. 4. 2 针对主车与踏板车骑行者相对速度 $>40\text{km/h}$ 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 28\text{km/h}$ ，该工况得 3 分；若制动减速度 $V_3 \geq 18\text{km/h}$ 且 $<28\text{km/h}$ ，该工况得 1.5 分；若制动减速度 $V_3 < 18\text{km/h}$ 则该工况不得分。

Q. 3. 3. 4. 3 针对 CSFtap-50 场景，若主车与踏板车骑行者目标物未发生碰撞，则得 2 分；若发生碰撞，则得 0 分。

Q. 3. 4 系统鲁棒性评分

系统鲁棒性测评在三个试验场景中随机选择一个，系统鲁棒性场景总分为 4 分，如表 Q10 所示。

表Q10 系统鲁棒性评分规则

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	目标物类别	评价指标	工况 分值	场景分值
异形目标物 静止	40	0	空置瓦楞纸箱/ 白色空置泡沫箱/ 白色填充海绵编织袋	减速或避撞	2	4
	50	0			2	
不同穿着行人 近端横穿	40	5	穿黑色大衣成人/ 穿环卫工作服成人/ 穿蓝白校服背双肩包儿童	减速或避撞	2	4
	60	5			2	
轻卡目标车 静止横置	40	0	轻卡目标车	减速或避撞	2	4
	60	0			2	

Q. 3. 4. 1 AEB 系统鲁棒性评价

Q. 3. 4. 1. 1 针对主车与目标物相对速度 $\leq 40\text{km/h}$ 的试验工况，根据主车车速 V_1 和碰撞时速度 V_2 计算制动减速度 V_3 ，根据表 Q10 确定 AEB 系统鲁棒性每个试验工况的得分。

注：不同穿着行人横穿场景，主车与行人目标相对速度等于主车速度。

表Q11 AEB 系统鲁棒性评分规则

制动减速度 (km/h)	$V_3 < 18$	$18 \leq V_3 < 28$	$28 \leq V_3 < 38$	$38 \leq V_3$
分值	0	1	1.5	2

- AEB 激活前 0.1s 时主车速度为 V_1 ，其中纵向减速度达到 0.5m/s^2 以上认为 AEB 已经激活；
- 碰撞时速度 V_2 为主车与目标物发生碰撞时的主车速度。在横穿场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞时速度 $V_2=0$ ；在纵向场景中，若主车与目标物没有发生碰撞，则主车碰撞速度 V_2 与目标物速度相同；
- 制动减速度 V_3 为 AEB 激活前速度减去碰撞时速度，其中， $V_3=V_1-V_2$ 。

Q. 3. 4. 1. 2 针对主车与目标物相对速度 $> 40\text{km/h}$ 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 28\text{km/h}$ ，该工况得 2 分；若制动减速度 $V_3 \geq 18\text{km/h}$ 且 $< 28\text{km/h}$ ，该工况得 1 分；若制动减速度 $V_3 < 18\text{km/h}$ 则该工况不得分。

Q. 3. 4. 1. 3 针对异形目标物静止场景，主车与目标物相对速度为 50km/h 的试验工况，若制动减速度 $V_3 \geq 24\text{km/h}$ ，该工况得 2 分；若制动减速度 $V_3 \geq 14\text{km/h}$ 且 $< 24\text{km/h}$ ，该工况得 1 分；若制动减速度 $V_3 < 14\text{km/h}$ 则该工况不得分。

附录R
(规范性附录)
智能安全指数_主动安全-车道辅助系统试验规程

R.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全车道辅助系统的测试方法。

R.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，仅该日期的版本适用于本规程。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

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

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助术语及定义

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

Euro NCAP TEST PROTOCOL-Lane Support Systems

ISO 11270-2014 Intelligent transport systems - Lane keeping assistance systems (LKAS) - Performance requirements and test procedures

R.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本规程。

R.3.1

惯性坐标系 inertial frame

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

R.3.2

车道偏离抑制 lane departure prevention; LDP

实时监测车辆与车道边线的相对位置，在车辆将发生车道偏离时控制本车辆横向运动，辅助驾驶员将车辆保持在原车道内行驶。

[来源：GB/T 39263-2020, 2.3.8]

R.3.3

车道偏离预警 lane departure warning; LDW

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

[来源：GB/T 39263-2020, 2.2.2.12]

R.3.4

紧急车道保持 emergency lane keeping; ELK

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

R.3.5

主车 subject vehicle; SV

配有本规程所定义的车道辅助系统的待测车辆。

R.3.6

车道边界 lane boundary

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

R.3.7

偏离速度 rate of departure

车辆偏离车道边界时速度的垂直分量。

[来源：GB/T 393233-2020, 3.4]

R.3.8

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

系统发出报警时的位置和时刻。

R.3.9

车道居中控制 lane centering control; LCC

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。

[来源：GB/T 39263-2020, 2.3.7]

R.3.10

试验开始时刻 test start time; T_0

主车在车道内行驶，达到试验车速并稳定行驶 2s 后，试验正式开始的时刻。

R.3.11

LDP系统触发时刻 LDP system issue time; T_{LDP}

主车偏离车道时，LDP 系统开始介入的时刻。

R.3.12

LDW系统触发时刻 LDW system issue time; T_{LDW}

主车偏离车道时，LDW 系统开始发出报警信号的时刻。

R. 3. 13

路径弯曲时刻 path steer time; T_{steer}

主车在直道试验中驶入试验路径弯曲部分且偏离速度达到 0.05m/s 的时刻。

R. 3. 14

波形护栏目标物 w-beam guardrail target; WGT

用于测试 ELK 系统的波形护栏测试装置。

R. 4 试验要求

R. 4. 1 试验场地及试验环境

R. 4. 1. 1 试验场地要求

试验场地应满足如下要求：

- a) 试验路面水平、干燥，表面无可见潮湿处，其峰值附着系数应大于 0.8；
- b) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，长度至少 500m；
- c) 试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；
- d) 试验路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑应高于路面 5m；
- e) 单条试验车道宽度为 3.5-3.75m，车道边界由可见车道标识确定，其颜色应为白色，偏离侧线型应为虚线，符合 GB 5768.3 4.3 中规定；
- f) LDW 弯道偏离预警试验所需弯道中心线的半径为 (250 ± 10) m。

R. 4. 1. 2 试验环境要求

试验环境应满足如下要求：

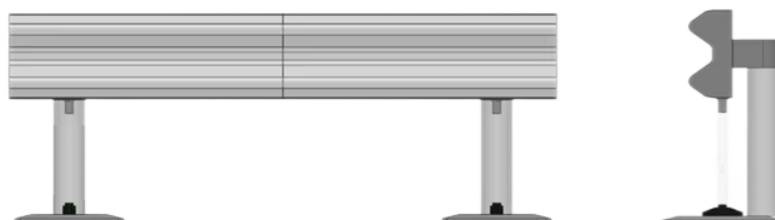
- a) 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在 0°C - 45°C 之间，风速应低于 5m/s；
- c) 除夜间场景外，试验应在均匀的自然光照条件下进行，如试验车辆的生产制造商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000lux。

R. 4. 2 试验设备

R. 4. 2. 1 目标物

R. 4. 2. 1. 1 波形护栏目标物

波形护栏目标物WGT应为表面特征参数能够代表波形护栏且适应传感器系统的柔性目标物，当前主要尺寸要求如表Q1所示。



图Q1 波形护栏柔性目标物外观

表Q1 波形护栏柔性目标物主要尺寸

尺寸	数值 (mm)
波形栏总长	2000±20
波形栏总高	755±10
波形栏波高	310±10
波形栏波宽	155±5
立杆高度	630±10
立杆直径	114±10

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。

R. 4. 2. 2 试验设备

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

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

R. 4. 3 车辆准备

R. 4. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行LSS各系统的初始化，包含摄像头等传感器的校准。

R. 4. 3. 2 车辆状态确认

车辆状态确认应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量（驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg）与最大允许总质量之间，试验开始后不应改变试验车辆的状态；
- e) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

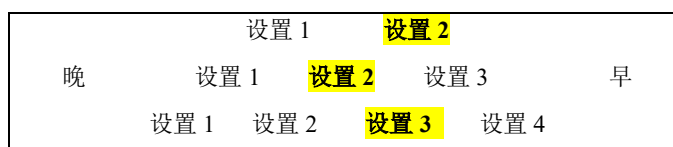
R. 4. 3. 3 功能检查

试验开始之前，驾驶主车分别检查车辆LSS各功能能否正常开启和使用。

R. 4. 3. 4 功能设置

R. 4. 3. 4. 1 灵敏度设置

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



图Q2 功能设置示意图

R. 4. 4 LCC 功能开关设置

试验前应按如下规则设置功能开关情况：

- a) 主车 LSS 与 LCC 功能独立开关，LSS 试验时 LCC 功能关闭；
- b) 主车 LSS 与 LCC 集成一体，则按如下所述进行设置：

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

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

- c) 主车 ELK 与 LDP 功能独立开关, ELK 试验时 LDP 功能关闭。

R. 4.5 数据记录及数据处理

数据记录及数据处理应满足如下要求:

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

R. 4.6 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求:

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

R. 5 试验方法

R. 5.1 概述

LSS 试验包括 LDP 试验、LDW 试验和 ELK 试验。LDP 功能测试时, 若 ELK 功能可单独开启/关闭, 则应关闭 ELK 功能, 否则需根据被测车辆的生产制造商提供的信息反馈表决定是否关闭 ELK 功能; 单独进行 LDW 试验时, 根据被测车辆的生产制造商提供的信息反馈表, 决定是否关闭 LDP 功能; ELK 功能测试时, 若 LDP 功能可单独开启/关闭, 则应关闭 LDP 功能, 否则需根据被测车辆的生产制造商提供的信息反馈表决定是否关闭 LDP 功能。

R. 5.2 LDP 功能试验

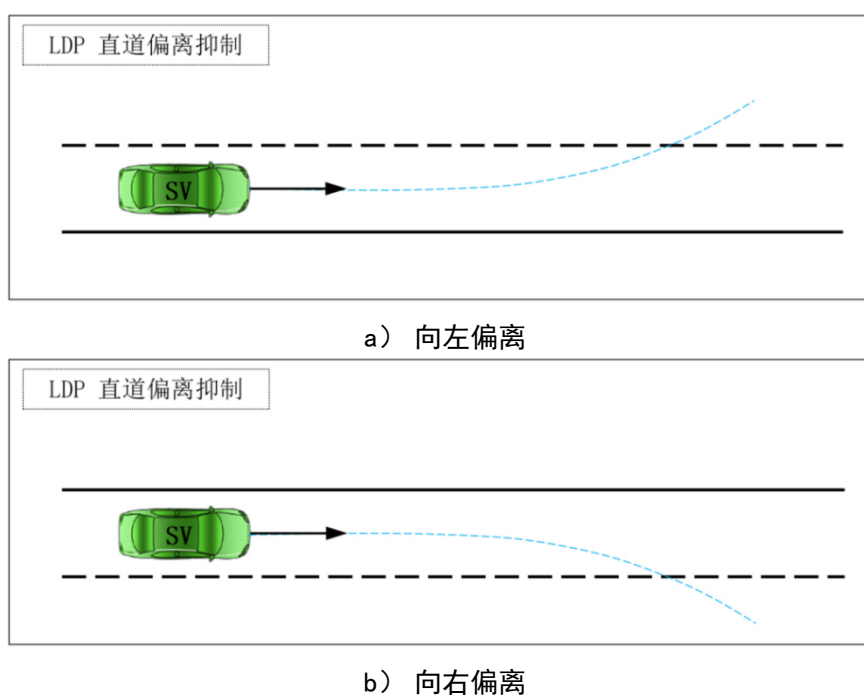
在长直道路上, 若 LDP 最低激活车速 $\leq 72\text{km/h}$, 则试验车速为 72km/h , 若 LDP 最低激活车速 $> 72\text{km/h}$, 则试验车速为被测车辆生产制造商申报最低激活车速 $+1\text{km/h}$, 并根据表 2 所示的偏离速度进行试验。

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

- a) 主车 GPS 车速满足 $(72 \pm 1)\text{km/h}$, 或 (制造商申报最低激活车速 $+1\text{km/h}$) $\pm 1\text{km/h}$;
- b) 车速稳定时, 偏离速度的实际值需在规定值的 $\pm 0.05\text{m/s}$ 范围内;
- c) 主车实际行驶路径和预设试验路径的横向偏差值为 $\pm 0.1\text{m}$;
- d) 直到 T_{steer} 时刻, 横摆角速度范围为 $(0 \pm 1)^{\circ}/s$;
- e) 直到 T_{steer} 时刻, 转向盘角速度范围为 $(0 \pm 15)^{\circ}/s$ 。

表Q2 LDP 直道偏离抑制试验工况

车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	试验次数
$\max\{(72 \pm 1) \text{ km/h}, (\text{制造商申报最低激活车速} + 1 \text{ km/h}) \pm 1.0 \text{ km/h}\}$	0.5 ± 0.05	向左偏离	2
	0.5 ± 0.05	向右偏离	2



图Q3 LDP 直道偏离抑制试验方法

R. 5. 3 LDW 功能试验

R. 5. 3. 1 直道偏离预警

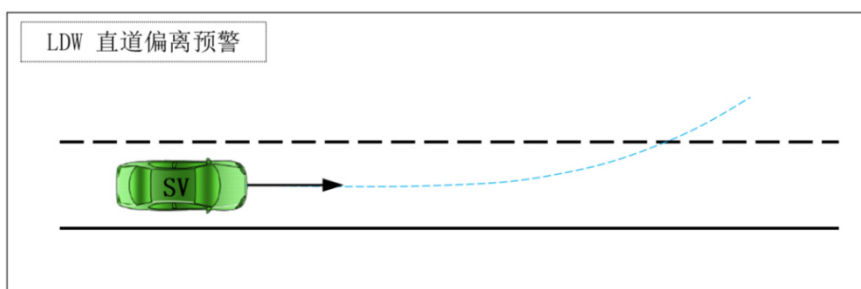
在长直道路上，若LDW最低激活车速 $\leq 72\text{km/h}$ ，则试验车速为 72km/h ，若LDW最低激活车速 $> 72\text{km/h}$ ，则试验车速为制造商申报最低激活车速 $+1\text{km/h}$ ，根据表3所示的偏离速度进行试验。

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

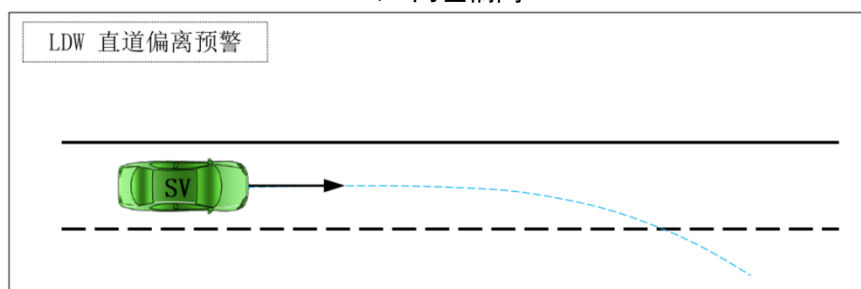
- 主车 GPS 车速满足 $(72 \pm 1) \text{ km/h}$ ，或 $(\text{制造商申报最低激活车速} + 1 \text{ km/h}) \pm 1 \text{ km/h}$ ；
- 车速稳定时，偏离速度的实际值需在规定值的 $\pm 0.05 \text{ m/s}$ 范围内；
- 主车实际行驶路径和预设试验路径的横向偏差值为 $\pm 0.1 \text{ m}$ ；
- 直到 T_{steer} 时刻，横摆角速度范围为 $(0 \pm 1)^\circ / \text{s}$ ；
- 直到 T_{steer} 时刻，转向盘角速度范围为 $(0 \pm 15)^\circ / \text{s}$ 。

表Q3 LDW 直道偏离预警试验工况

车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	试验次数
max{ (72±1) km/h, (制造商申报最低激活车速+1km/h) ±1.0km/h }	0.5±0.05	向左偏离	2
	0.5±0.05	向右偏离	2



a) 向左偏离



b) 向右偏离

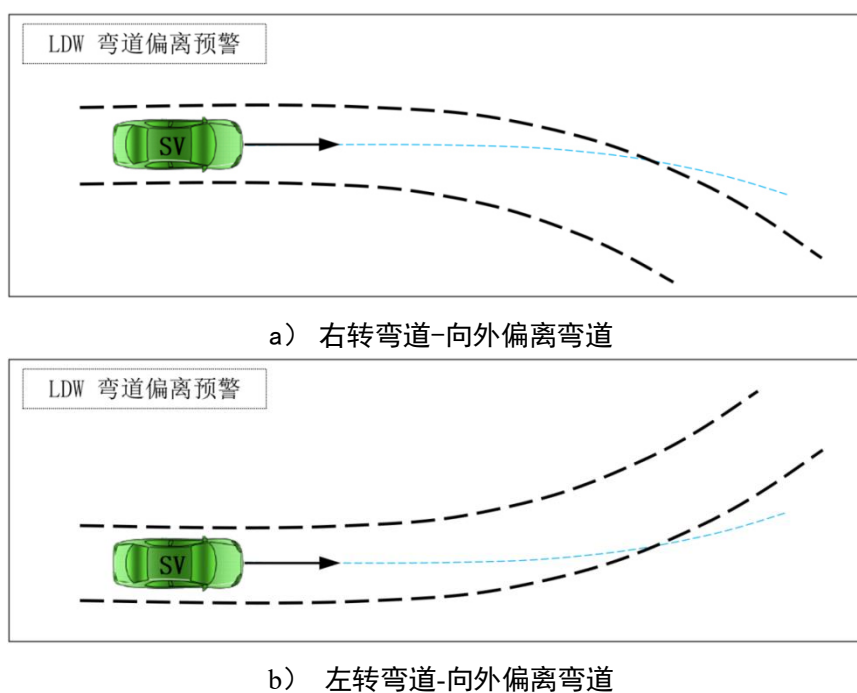
图Q4 LDW 直道偏离预警试验方法

R. 5. 3. 2 弯道偏离预警

在半径250m的定曲率弯道上，若LDW最低激活车速 $\leq 72\text{km/h}$ ，则试验车速为72km/h，若LDW最低激活车速 $> 72\text{km/h}$ ，则试验车速为制造商申报最低激活车速+1km/h。当主车进入弯道行驶并达到稳定状态后，可向弯道外侧逐渐偏离。根据表Q4所示的偏离速度进行试验。

表Q4 LDW 弯道偏离预警试验工况

车速	弯道方向	偏离方向	试验次数
max{ (72±1) km/h, (制造商申报最低激活车速+1km/h) ±1.0km/h }	右转弯道	向外偏离	2
	左转弯道	向外偏离	2



图Q5 LDW 弯道偏离预警试验方法

R. 5. 4 ELK 功能试验

R. 5. 4. 1 偏离车道紧急车道保持

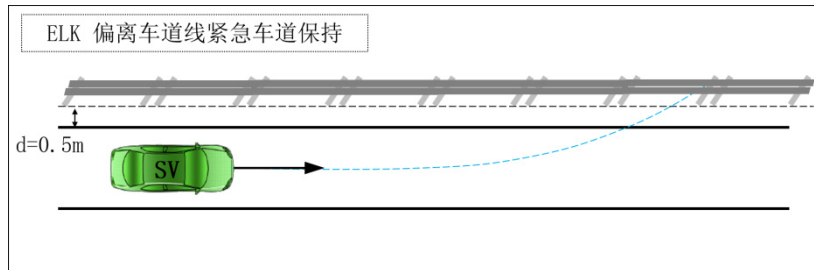
在长直道路上，车道分割一侧为实线和波形护栏目标物或仅有波形护栏目标物。实线外侧与波形护栏目标物的位置关系如图7所示，波形护栏目标物的设置长度不小于100m。若ELK最低激活车速 $\leq 72\text{km/h}$ ，则试验车速为72km/h，若ELK最低激活车速 $> 72\text{km/h}$ ，则试验车速为制造商申报最低激活车速+1km/h，根据表5所示的偏离速度进行试验。

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

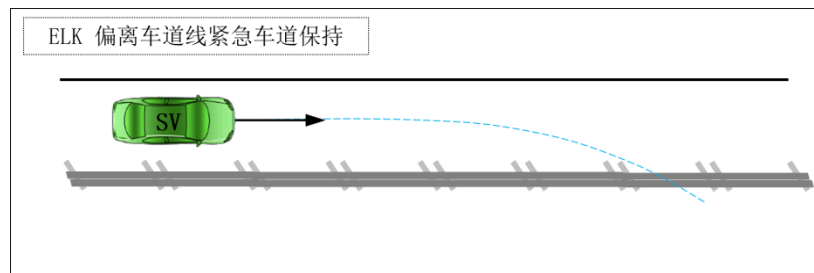
- 主车 GPS 车速满足 $(72 \pm 1)\text{ km/h}$ ，或（制造商申报最低激活车速+1km/h） $\pm 1\text{ km/h}$ ；
- 车速稳定时，偏离速度的实际值需在规定值的 $\pm 0.05\text{ m/s}$ 范围内；
- 主车实际行驶路径和预设试验路径的横向偏差值为 $\pm 0.1\text{ m}$ ；
- 直到 T_{steer} 时刻，横摆角速度范围为 $(0 \pm 1)^\circ / \text{s}$ ；
- 直到 T_{steer} 时刻，转向盘角速度范围为 $(0 \pm 15)^\circ / \text{s}$ 。

表Q5 ELK 偏离车道紧急车道保持试验工况

车速	偏离速度 (m/s)	偏离方向	车道分割	试验次数
max{ (72±1) km/h, (制造商申报最低 激活车速+1km/h) ±1.0km/h }	0.5±0.05	向左偏离	实线和护栏	2
		向右偏离	护栏	2

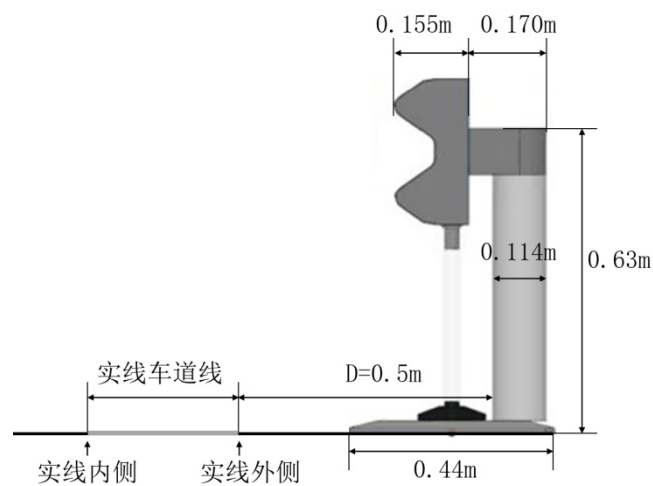


a) 向左偏离 (实线和护栏)



b) 向右偏离 (护栏)

图Q6 ELK 偏离车道紧急车道保持试验方法



图Q7 车道线与波形护栏位置关系图

附录S
(规范性附录)
智能安全指数_主动安全-车道辅助系统评价规程

S.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全车道辅助系统的评价方法。

S.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，仅该日期的版本适用于本规程。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

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

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助术语及定义

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

Euro NCAP TEST PROTOCOL-Lane Support Systems

ISO 11270-2014 Intelligent transport systems - Lane keeping assistance systems (LKAS) - Performance requirements and test procedures

S.3 评价方法

S.3.1 概述

车道辅助系统试验总分21分，其中LDP功能试验9分、LDW功能试验6分、ELK功能试验6分，如表S1所示。

表S1 车道辅助系统总体评分表

项目	试验场景	偏离方向	评价指标	分值	总分
LDP 功能 试验	直道偏离抑制	向左偏离	偏移侧前轮外沿与地面接触点越过车道边界内侧的实际距离不超过允许的最大距离	4.5	9
		向右偏离		4.5	
LDW 功能 试验	直道偏离预警	向左偏离	在报警时刻偏移侧前轮外沿与地面接触点越过车道边界内侧的实际距离不超过允许的最大距离	1.5	6
		向右偏离		1.5	
	弯道偏离预警	左转弯向外偏离	偏离后能及时报警	1.5	
		右转弯向外偏离		1.5	

ELK 功能 试验	偏离车道紧急 车道保持	向左偏离	是否碰撞护栏	3	6
		向右偏离		3	

S. 3.2 LDP 功能评价

LDP 功能评价如下：

- a) 针对直道偏离抑制试验, 主车偏移侧前轮外沿与地面接触点允许越过车道边界内侧的最大距离为 0.3m;
- b) 每个工况执行 2 次试验, 2 次均达到要求则得 4.5 分, 否则不得分。

S. 3.3 LDW 功能评价

LDW 功能评价如下：

- a) LDW 报警方式至少包含一种能够被感知的听觉或触觉报警（触觉报警为能给驾驶员带来触动、振动、压力和运动等方面刺激的警告，如方向盘运动、方向盘振动，座椅及脚踏板振动等），否则 LDW 不得分；
- b) 若 LDP 直道偏离抑制试验得满分，则 LDW 直道偏离预警试验直接计满分。反之，需执行 LDW 直道偏离预警试验；
- c) 针对直道偏离预警试验，在报警时刻主车偏移侧前轮外沿与地面接触点允许越过车道边界内侧的最大距离为 0.3m，每个试验工况执行 2 次试验，2 次试验均达到要求则得 1.5 分，否则不得分；
- d) 针对弯道偏离预警试验，每个试验工况执行 2 次试验，2 次试验均在车辆偏离车道时及时报警，则得 1.5 分，否则不得分。

S. 3.4 ELK 功能评价

ELK 功能评价如下：

每个工况执行 2 次试验，若 2 次试验主车均不碰撞护栏则得 3 分，否则不得分。

附录T
(规范性附录)
智能安全指数_主动安全-侧向辅助系统试验规程

T.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全侧向辅助系统的测试方法。

T.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(包括所有的修改版)适用于本文件。

GB/T 18385-2005 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 24158-2018 电动摩托车和电动轻便摩托车通用技术条件

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

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

ISO 17387 Intelligent transport systems-Lane change decision aid systems (LCDAS)-performance requirements and test procedures

T.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本规程。

T.3.1

惯性坐标系 inertial frame

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

T.3.2

盲区监测 blind spot detection;BSD

实时监测驾驶员盲区视野,并在其盲区内出现其他道路使用者时发出提示或警告信息

[来源: GB/T 39265-2020, 3.1]

T.3.3

车门开启预警 door open warning;DOW

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

[来源：GB/T 39263-2020, 2.2.19]

T.3.4**后向碰撞预警 rear collision warning; RCW**

实时监测车辆后方环境，并在可能发生后方碰撞危险时发出警告信息。

T.3.5**主车 subject vehicle; SV**

配有本文件所定义的 BSD、DOW 系统的待测车辆。

T.3.6**主车车宽 subject vehicle width**

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

T.3.7**目标车 target vehicle;TV**

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

T.3.8**目标车车宽 target vehicle width**

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

T.3.9**左侧相邻区域/右侧相邻区域 adjacent zone on the left/right**

位于主车左右两侧并与其相接的区域，如图 T1 所示。

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

[来源：GB/T 39265-2020, 3.3]

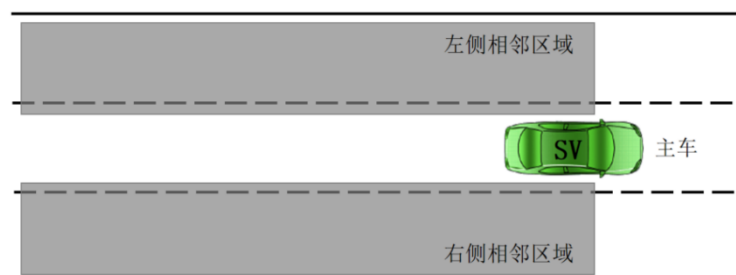


图 T1 左/右侧相邻区域示意图

T. 3. 10

纵向距离 rear clearance

主车后部最后端与目标车前部最前端之间的纵向的距离。

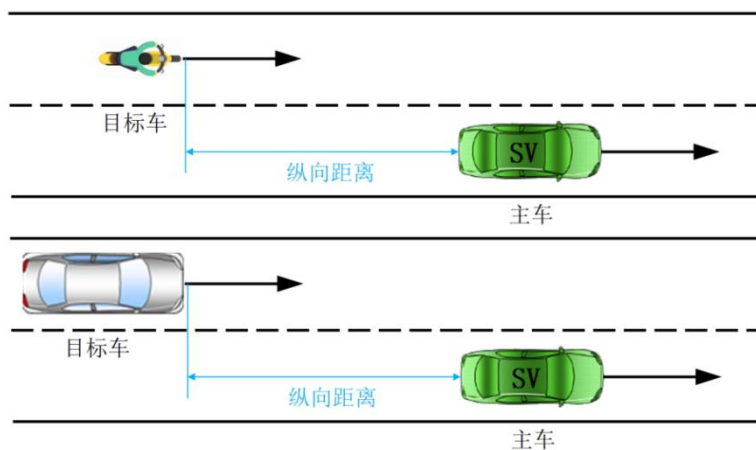


图 T2 纵向距离示意图

T. 3. 11

横向距离 lateral offset

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

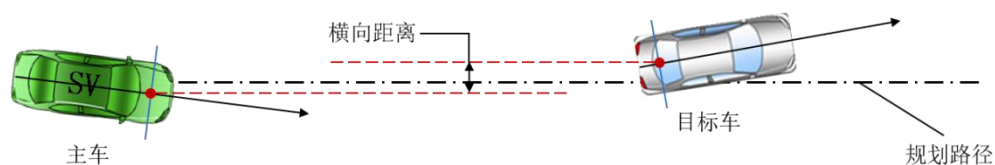


图 T3 横向距离示意图

T. 4 试验要求

T. 4. 1 试验场地及试验环境

T. 4. 1. 1 试验场地要求

试验场地应满足如下要求：

- a) 试验路面水平、干燥，表面无可见潮湿处，其峰值附着系数应大于 0.8；
- b) 试验道路应平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于 1%，长度至少 500m；

- c) 试验过程中，试验道路两侧 3m 以内以及目标车前方 30m 内无任何车辆、障碍物或其他影响试验的物体；
- d) 试验路面上方的标志物、桥梁及其他物体或建筑应高于路面 5m。

T. 4. 1. 2 试验环境要求

试验环境应满足如下要求：

- a) 气候条件良好，除特殊场景外无降雨、降雪、扬尘等恶劣天气情况；
- b) 温度在 0℃-45℃之间，风速应低于 5m/s；
- c) 试验应在均匀的自然光照条件下进行，如试验车辆的生产制造商无更低的下限值要求，光照度应不小于 2000lux。

T. 4. 2 试验设备

T. 4. 2. 1 目标物

T. 4. 2. 1. 1 乘用车

乘用车目标物应为普通大批量生产的M1类车辆。

T. 4. 2. 1. 2 两轮车

普通大批量生产的电动/燃油摩托车、电动/燃油轻便摩托车（尺寸要求：1.5m≤长度≤2.5m，0.5m≤宽度≤1m，0.9≤高度≤1.5m）。

T. 4. 2. 2 数采设备

封闭场地试验数采设备应满足以下要求：

- a) 动态数据采样及存储频率应不小于为 100Hz，试验车辆和目标物使用 DGPS 时间进行数据同步；
- b) 试验车辆及目标物的速度精度±0.1km/h；
- c) 试验车辆及目标物的横向和纵向位置精度±0.03m。

T. 4. 3 车辆准备

T. 4. 3. 1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行SSS各系统的初始化，包含系统功能和雷达、摄像头等传感器的校准。

T. 4. 3. 2 车辆状态确认

车辆状态确认应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆应使用试验车辆的生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为试验车辆的生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 试验车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量（驾驶员和测试设备的总质量不超过 200kg）与最大允许总质量之间，试验开始后不应改变试验车辆的状态；
- e) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385-2005 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

T. 4. 4 数据记录及数据处理

数据记录及数据处理应满足如下要求：

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

T. 4. 5 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

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

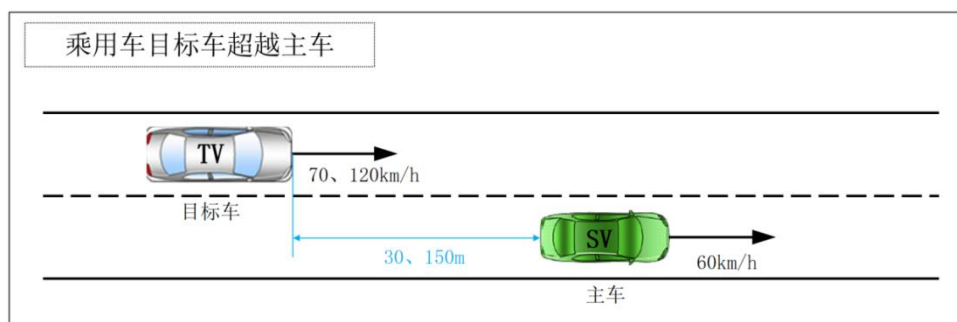
T. 5 试验方法

T. 5. 1 BSD 功能试验

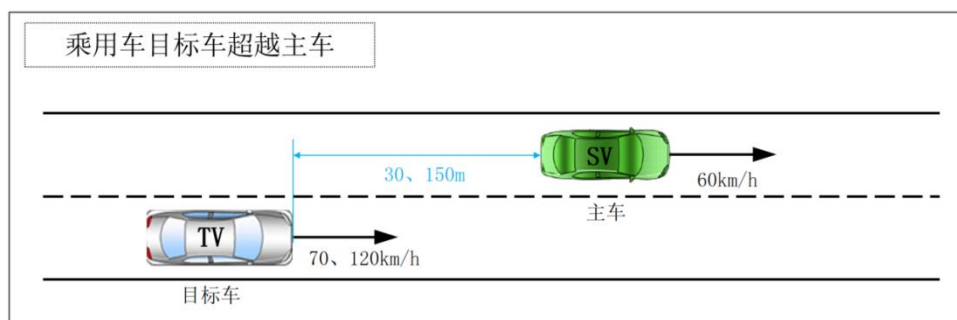
T. 5. 1. 1 乘用车目标车超越主车场景

T. 5. 1. 1. 1 场景描述

该场景用于评价乘用车目标车从主车左、右侧相邻区域超越时的预警能力，如图T4所示。



a) 目标车辆左侧超越



b) 目标车辆右侧超越

图 T4 乘用车目标车超越主车场景示意图

T.5.1.1.2 试验方法

试验方法如下:

- a) 主车位于直道，目标车分别位于左（右）侧相邻车道区域进行试验；
- b) 目标车与主车保持适当的距离，主车加速至 60km/h，目标车分别加速至 70、120km/h，当两车纵向距离分别达到 30、150m 时，试验开始；
- c) 目标车逐渐接近并超越主车；
- d) 当目标车车尾超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 T1 乘用车目标车超越主车试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左侧超越	60	70	2
		120	2
右侧超越		70	2
		120	2

T. 5. 1. 1. 3 试验有效性要求

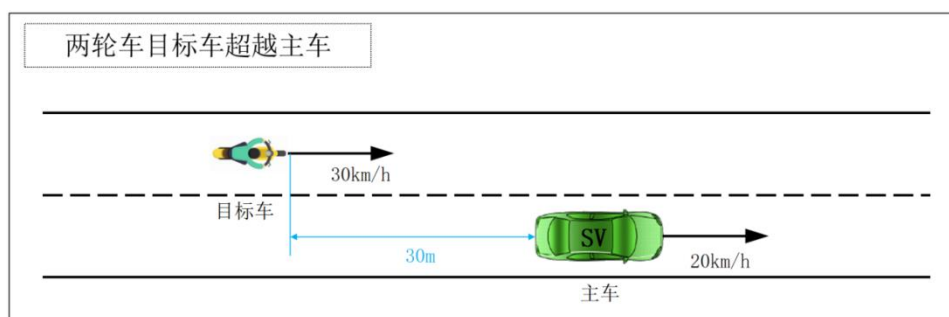
试验有效性要求如下：

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

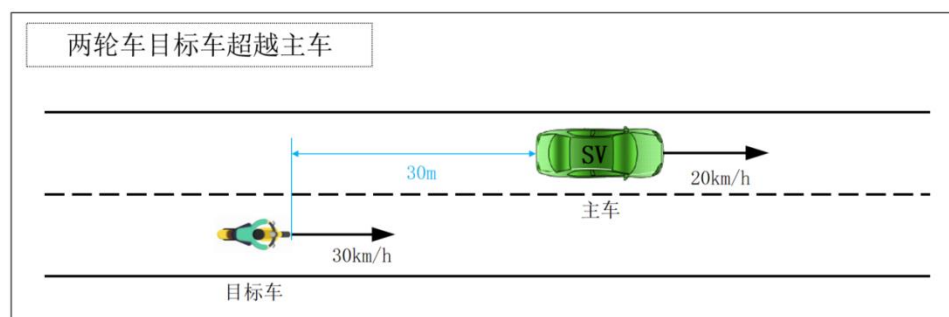
T. 5. 1. 2 两轮车目标车超越主车场景

T. 5. 1. 2. 1 场景描述

该场景用于评价两轮车目标车从主车左、右侧相邻区域超越时的预警能力，试验场景如图T5所示。



a) 两轮目标车左侧超越



b) 两轮目标车右侧超越

图 T5 两轮目标车超越试验车辆场景示意图

T. 5. 1. 2. 2 试验方法

试验方法如下：

- 主车位于直道，两轮车目标车分别位于左（右）侧相邻车道区域进行试验；
- 两轮目标车与主车保持适当的距离，主车加速至 20km/h，目标车加速至 30km/h，当两车纵向距离达到 30m 时，试验开始；
- 两轮车目标车逐渐接近并超越主车；

d) 当两轮车目标车车尾超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 T2 两轮车目标车超越主车试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左侧超越	20	30	2
右侧超越	20	30	2

T. 5. 1. 2. 3 试验有效性要求

试验有效性要求如下：

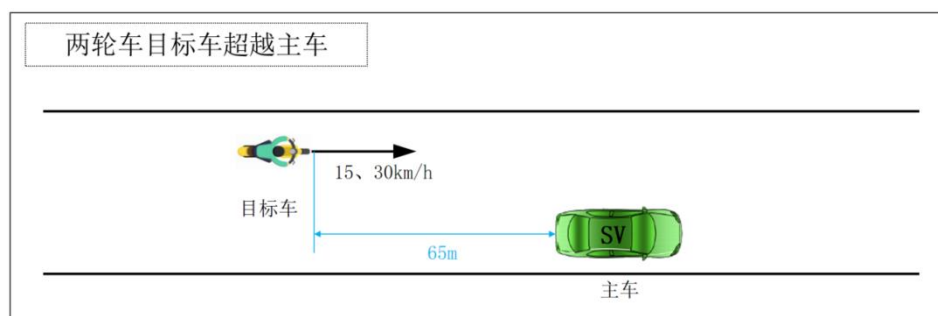
- a) 保持速度稳定，主车与目标车车速应保持在规定车速 $\pm 2\text{km/h}$ ；
- b) 两车间的横向距离维持在 $[1+0.5\cdot(W_{SV}+W_{TV}), 2+0.5\cdot(W_{SV}+W_{TV})]$ m。

T. 5. 2 DOW 功能试验

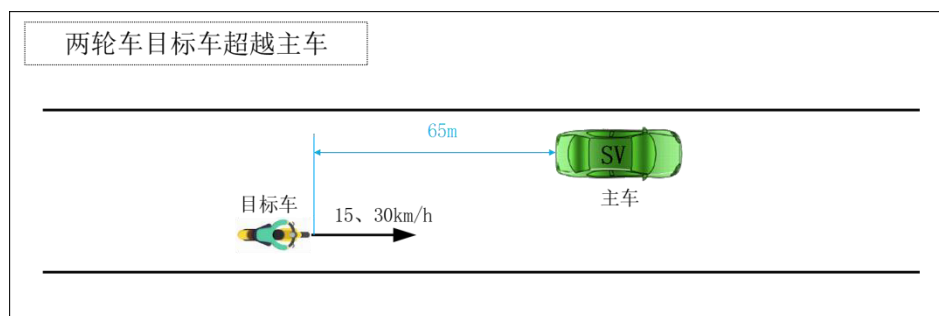
T. 5. 2. 1 两轮车目标车超越主车场景

T. 5. 2. 1. 1 场景描述

该场景用于评价停车状态下，乘客开门欲下车时主车对左、右侧相邻区域出现两轮车目标车的预警能力，试验场景如图T6所示。



a) 两轮目标车左侧超越



b) 两轮目标车右侧超越

图 T6 两轮车目标车超越主车场景示意图

T. 5. 2. 1. 2 试验方法

试验方法如下：

- 两轮目标车左侧超越工况可随机选择左前门或左后门开展试验，若左侧超越选择左前门，则右侧超越选择右后门；若左侧超越选择左后门，则右侧超越选择右前门；
- 以两轮目标车左侧超越（左前门）工况为例，详述测试步骤，左后车门、右前车门、右后车门的测试按下述步骤进行目标车在左侧或右侧对应相邻区域的试验；
- 主车在驻车、怠速状态下停止于直道上，左前门机械锁打开，目标车位于左侧相邻区域；
- 目标车车头完全位于主车车尾以外一定距离，目标车分别加速至 15km/h、30km/h，且两车纵向距离达到 65m 时，试验开始；
- 目标车逐渐接近并超越主车；
- 当目标车车尾完全超过主车车头 2s 后，试验结束。

表 T3 两轮车目标车超越主车试验工况表

试验场景	主车车速 (km/h)	目标车车速 (km/h)	试验次数
左前门	0	15	2
		30	2
左后门		15	2
		30	2
右前门		15	2
		30	2
右后门	15	2	

		30	2
--	--	----	---

T. 5. 2. 1. 3 试验有效性要求

试验有效性要求如下：

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

T. 5. 3 高级辅助功能验证试验

T. 5. 3. 1 RCW 功能

根据主车配置信息，检查主车是否搭载 RCW 功能并根据其功能描述进行判断和功能验证，不设置特定测评工况。

T. 5. 3. 2 DOW 后排独立报警功能

检查主车是否搭载DOW后排独立报警装置。要求其以易被后排乘客感知的方式发出警告信息，清晰地指示目标位于主车左侧或者右侧。警告指示信息应明显区分于车辆中其他的警告信息。要求至少为视觉警告、听觉警告和触觉警告的其中一种形式。

附录U
(规范性附录)
智能安全指数_主动安全-侧向辅助系统评价规程

U.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能安全指数-主动安全侧向辅助系统的评价方法。

U.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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 18385-2005 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 24158-2018 电动摩托车和电动轻便摩托车通用技术条件

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

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

ISO 17387 Intelligent transport systems-Lane change decision aid systems (LCDAS)-performance requirements and test procedures

U.3 评价方法

侧向辅助系统试验总分12分，包括盲区监测BSD试验8分、开门预警DOW试验3分、高级辅助功能验证试验1分。

侧向辅助系统为可选审查项，对于搭载了BSD、DOW系统的试验车辆，通过审查车辆生产制造商提供的具有资质的第三方检测机构出具的测试报告并进行实车审查，评价试验车辆的BSD、DOW系统是否具备所要求的性能。

U.3.1 侧向辅助系统评分

按照表1侧向辅助系统评分规则进行评分，各工况2次试验结果均满足对应评分标准要求则得满分，否则不得分。

表U1 侧向辅助系统评分规则

评价项目	试验场景		车速 (km/h)		评分标准	工况分值	总分
			主车	目标车			
BSD 功能试验	乘用车目标车超越主车	左盲区/右盲区	60	70	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线后, 目标车车头穿过 B 线之后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 目标车车尾穿过 D 线之后 1s 内	3	
		左盲区/右盲区	60	120	1) 开始报警区间: TTC 小于 7.5s 后, TTC 达到 3.5s 后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 目标车车尾到达 D 线之后 1s 内	3	
	两轮车目标车超越主车	左盲区/右盲区	20	30	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线以后, 目标车车头穿过 B 线之后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 目标车车尾穿过 D 线之后 1s 内	2	
DOW 功能试验	两轮车目标车超越主车	左前门或右前门	0	15	1) 开始报警区间: 目标车车头穿过 A 线以后, 目标车车头穿过 B 线之后 0.3s 内 2) 结束报警区间: 目标车车头穿过 C 线后, 目标车车尾穿过 D 线之后 1s 内	1	3
		左后门或右后门				0.5	
		左前门或右前门	0	30		1	
		左后门或右后门				0.5	
高级辅助功能验证	RCW 功能		---	---	是否搭载该功能	0.5	1
	DOW 后排独立报警功能		---	---	DOW 试验中验证主车后排可独立报警	0.5	

注 1: 表中提及的 A 线、B 线、C 线、D 线参见图 U1。

注 2: BSD 功能试验中, 所有试验场景的左右盲区试验需同时满足开始、结束报警评分要求才能得到相应分值。

U.3.2 报警区域图

侧向辅助系统评价中所涉及的A线、B线、C线、D线等分界线，如图U1所示。

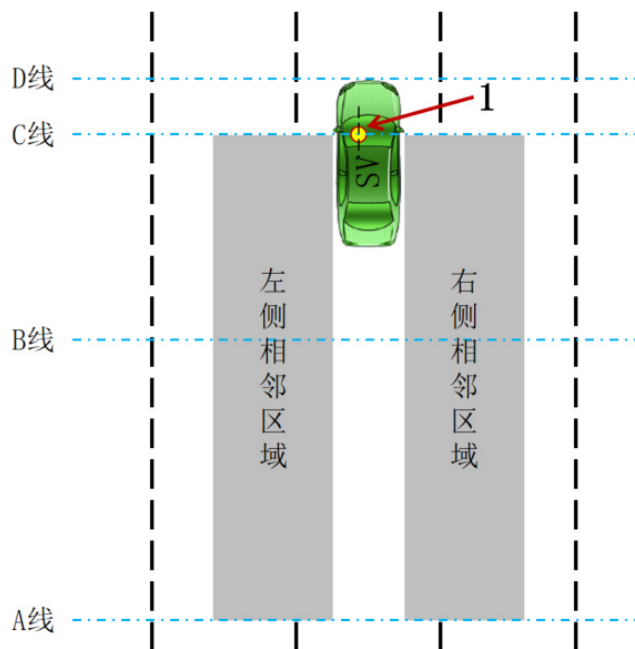


图 U1 侧向辅助报警区域图

其中：

- A 线应平行于主车后缘，并位于其后 30 m 处；
- B 线应平行于主车后缘，并位于其后 3 m 处；
- C 线应平行于主车后缘，并位于第 95 百分位眼椭圆中心（图 U1 中标识 1 处）；
- D 线应平行于主车前沿并位于其延长线上。

附录V
(规范性附录)
网络与隐私安全_网络安全试验规程

V.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数测评规程及管理规则-网络与隐私安全的网络安全试验方法。

V.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 44495-2024 汽车整车信息安全技术要求

GB/T 25069-2022 信息安全技术 术语

GB/T 37729-2019 信息技术 智能移动终端应用软件（App）技术要求

GB/T 38628-2020 信息安全技术 汽车电子系统网络安全指南

GB/T 38648-2020 信息安全技术 蓝牙安全指南

GB/T 40856-2021 车载信息交互系统信息安全技术要求及测试方法

GB/T 40861-2021 汽车信息安全通用技术要求

SJ/T 11421-2010 GNSS 测量型接收设备通用规范

V.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

V.3.1

射频 radio frequency; RF

无线电频率，用于传输和接收无线信号。

V.3.2

蓝牙 bluetooth

一种采用射频方式在近距离使用电子信息设备交换信息的无线接口技术。

[源：GB/T 38648-2020，3.1]

V. 3. 3

低功耗蓝牙 bluetooth low energy; BLE

一种蓝牙通信技术，与经典蓝牙相比在保持同等通信范围时可显著降低功耗和成本。

V. 3. 4

近场通讯 near field communication; NFC

一种短距离无线通信技术，用于在设备之间进行数据传输和交换。

V. 3. 5

射频钥匙 RF key

使用射频技术的电子钥匙，可以通过无线信号与设备通信，用于解锁或控制车辆。

V. 3. 6

NFC 钥匙 NFC key

使用 NFC 技术的电子钥匙，可以通过近场通讯连接到设备或系统，用于解锁或控制车辆。

V. 3. 7

全球导航卫星系统 global navigation satellite system; GNSS

能在全球范围内提供导航服务的卫星导航系统。

V. 3. 8

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、Wi-Fi、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、锁定或解锁车门、监控车辆位置和状态、调节车内温度等。

V. 3. 9

重放攻击 replay attack

通过记录通信会话，以便某个时刻重放整个或部分会话的主动攻击方式。

[源：GB/T 25069-2022，有修改]

V. 3. 10

篡改攻击 tampering attack

通过捕获通信会话，修改会话中部分或全部数据内容，再次发送该会话内容的攻击方式。

V. 3. 11

恶意程序 malicious program

专门设计用来对计算机系统、网络或设备执行未经授权的、通常有害的操作的软件或脚本（如：木马程序、蠕虫病毒、勒索软件、间谍软件、广告软件、后门程序等）。恶意程序的目的包括但不限于窃取、加密或删除敏感数据；监控用户的活动；秘密访问或占用计算机系统资源；在受感染的设备上安装额外的恶意或潜在不需要的软件。

V. 3. 12

车载诊断系统 on-board diagnostics; OBD

车辆自诊断和报告能力系统。通过 OBD 接口，可以获取到车辆的各种运行状态信息，如引擎温度、转速、车速、故障代码等。

V. 3. 13

安卓调试桥 android debug bridge; ADB

允许开发者与连接的安卓设备或安卓虚拟设备进行通信的多功能命令行工具，属于安卓软件开发工具包，可为应用开发者提供设备管理接口，以执行安装和调试应用、访问设备上的文件系统、从设备上安装或卸载应用程序等操作。

V. 3. 14

移动热点 wireless fidelity; Wi-Fi

允许设备通过无线方式连接到互联网或局域网的无线网络技术。Wi-Fi 技术基于 IEEE 802.11 系列标准，通过无线电波在设备之间传输数据。

V. 3. 15

DE-AUTH 攻击 deauthentication attack

通过向 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。

V. 3. 16

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。

V. 3. 17

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。

V. 4 测试要求

V. 4. 1 测试场地及测试环境

V. 4. 1. 1 测试场地要求

- a) 测试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测试应选取整车屏蔽室作为测试场地，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、障碍物或其他影响测试的物体。

V. 4. 1. 2 测试环境要求

- 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。

V. 4. 2 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。

V. 4. 3 车辆准备

V. 4. 3. 1 车辆状态确认

- a) 测试车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 公里；
- b) 车辆抵达测试场地后，检查车辆状态是否完好，确认零部件完整、整车外观无明显损坏、状态指示灯正常、整车上电及自检功能正常、测试相关系统功能正常。若有异常则记录，若异常状态与测试相关，则应对其修复或更换车辆；
- c) 对于燃油车，确保燃油量达到油箱容积的 50% 以上；对于可外接充电的新能源车辆，电量不低于最大容量的 50%。

V. 4. 3. 2 功能检查

测试车辆功能检查包含但不限于如下方面：

- a) 测试车辆无线通信设备，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) 测试车辆射频钥匙、NFC钥匙、蓝牙钥匙功能正常；
- c) 测试车辆导航定位功能正常；
- d) 测试车辆控车App功能正常；
- e) 测试车辆各接口功能正常。

V. 4. 4 测试过程及结果记录

a) 测试开始前，对车辆信息进行拍照记录，包括在车左前方 45° 对整车进行拍照和车辆铭牌进行拍照；

b) 测试完成后，通过拍照或录像的方式记录车辆状态，包括但不限于测试车辆车门状态、仪表盘、中控台显示信息及系统提示等。

V. 5 测试方法

网络安全测试项目包括数字钥匙安全测试、导航定位安全测试、远程控车安全测试、车端接口安全测试、网络通信安全测试 5 个部分。具体测试方法见附件 VA-附件 VE。

IVISTA

附件VA
(规范性附件)
数字钥匙安全测试方法

VA.1 射频钥匙重放攻击测试

该测试用于评价车辆在锁车状态下抵抗射频钥匙信号重放攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 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,使用射频钥匙测试套件录制并重放射频钥匙解锁信号,观察车辆是否被解锁,记录测试结果为结果1(若车辆未被解锁,则进行步骤2;若车辆被解锁,则射频钥匙重放攻击测试结束);

2) 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,使用射频钥匙测试套件录制并重放射频钥匙解锁信号,观察车辆是否被解锁,记录测试结果为结果2。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应,并填写下表:

表VA.1.1 射频钥匙重放攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
结果1: 车辆是否被解锁	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
结果2: 车辆是否被解锁	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VA.2 蓝牙钥匙重放攻击测试

该测试用于评价车辆在锁车状态下抵抗蓝牙钥匙信号重放攻击的能力。

a) 测试方法:

将车辆置于空旷的开放性测试场地,使用蓝牙钥匙测试套件重放蓝牙钥匙解锁信号,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VA.2.1 蓝牙钥匙重放攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
车辆是否被解锁	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VA.3 NFC 钥匙中继攻击测试

该测试用于评价车辆在锁车状态下抵抗NFC钥匙信号中继攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 将车辆置于空旷的开放性测试场地, 使用NFC钥匙测试套件中继NFC钥匙(实体卡片NFC钥匙)解锁信号, 中继距离10m, 重复测试30次, 观察测试过程中车辆是否被解锁, 记录测试结果为结果1。

2) 将车辆置于空旷的开放性测试场地, 使用NFC钥匙测试套件中继NFC钥匙(智能设备NFC钥匙)解锁信号, 中继距离10m, 重复测试30次, 观察测试过程中车辆是否被解锁, 记录测试结果为结果2。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VA. 3. 1 NFC钥匙中继攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
结果1: 车辆是否被解锁	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
结果2: 车辆是否被解锁	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 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。

附件VB
(规范性附件)
导航定位安全测试方法

VB.1 GNSS 信号伪造测试

该测试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) 测试方法:

1) 打开车辆无线通信（蜂窝网络、蓝牙通信、Wi-Fi通信），将GNSS测试套件放置在距离测试车辆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，向测试车辆发射伪造的GNSS信号。测试时间10分钟，观察车辆定位是否准确，记录测试结果为结果1（若在测试期间，车辆定位结果准确，则进行步骤2；若车辆定位结果不准确，则GNSS信号伪造测试结束）；

2) 关闭车辆无线通信（蜂窝网络、蓝牙通信、Wi-Fi通信），将GNSS测试套件放置在距离测试车辆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，向测试车辆发射伪造的GNSS信号。测试时间10分钟，观察车辆定位是否准确，记录测试结果为结果2。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应，并填写下表:

表VB. 1.1 GNSS信号伪造测试结果记录表

结果指标	结果记录		
结果1: 车辆定位结果是否准确	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
结果2: 车辆定位结果是否准确	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

附件VC
(规范性附件)
远程控车安全测试方法

VC.1 控车 App 加固安全性测试

该测试用于测试控车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) 测试方法:

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, 则不再进行绕过检测; 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VC.1.1 控车App加固安全性测试结果记录表

结果指标	结果记录				
控车App是否具备加固壳	<input type="checkbox"/> 是, 加固类型: 版本: ____ <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用				
控车App是否具备代码混淆	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用				
控车App安全机制绕过	安全检测机制		绕过检测		<input type="checkbox"/> 不适用
	<input type="checkbox"/> 具备	<input type="checkbox"/> 不具备	<input type="checkbox"/> 绕过成功	<input type="checkbox"/> 绕过失败	

VC.2 控车 App 通信安全性测试

该测试用于测试控车App是否使用安全的传输协议进行通信。

a) 测试方法:

1) 在标准测试机或标准模拟器安装对应测试车辆的控车App, 保证测试设备与测试车辆能够进行通信;

2) 开启ADB调试, 使用测试电脑接入ADB, 运行数据抓包工具;

3) 运行控车App, 触发远程控车功能(如: 远程解锁、鸣笛、亮灯等), 使用数据抓包工具抓取控车通信数据包;

4) 导出捕获的通信数据包, 使用数据分析工具查看通信是否使用安全的传输协议(如使用HTTPS协议且经过SSL/TLS加密处理, TLS版本大于等于1.2; 或使用IPsec协议等)。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VC. 2.1 控车App通信安全性测试结果记录表

结果指标	结果记录		
是否使用安全的传输协议	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VC. 3 App 控车指令重放攻击测试

该测试用于评价车辆在锁车状态下抵抗App控车信号重放攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 在标准测试机或标准模拟器安装对应测试车辆的控车App, 保证测试设备与测试车辆能够进行通信;

2) 触发远程控车功能(如: 远程解锁、鸣笛、亮灯等), 使用中间人工具进行数据代理, 抓取正常流量; 使用中间人工具再次发送截取到的控车指令数据包, 进行指令重放攻击, 观察车辆是否执行控制操作。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VC. 3.1 App控车指令重放攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
车辆是否执行控制操作	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VC. 4 App 控车指令篡改攻击测试

该测试用于评价车辆在锁车状态下抵抗App控车信号被篡改的能力。

a) 测试方法:

1) 在标准测试机或标准模拟器安装对应测试车辆的控车App, 保证测试设备与测试车辆能够进行通信;

2) 触发远程控车功能(如: 远程解锁、鸣笛、亮灯等), 使用中间人工具进行数据代理, 抓取正常流量; 使用中间人工具篡改截取的控车指令数据包并重新发送, 进行指令篡改攻击, 观察车辆是否执行控制操作。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VC. 4. 1 App控车指令篡改攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录
车辆是否执行控制操作	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

附件VD
(规范性附件)
车端接口安全测试方法

VD. 1 USB 接口测试

VD. 1.1 USB 接口访问控制测试

该测试用于评估车辆 USB 接口的文件识别机制，确保 USB 接口只能读取特定格式的文件。

a) 测试方法：

- 1) 检查车机系统中的应用情况，查看车机实际可识别文件类型，查看车辆使用说明中声明文件识别类型，合并检查结果列出文件识别清单；
- 2) 根据步骤 1) 制作包含以上文件类型及其他文件类型的 USB 接口检测设备；
- 3) 使用 USB 接口检测设备接入车辆 USB 接口，使用车机中具备文件管理功能的 App，查看车机是否仅能识别清单允许格式的文件。

b) 结果记录：

观察并记录车机对文件格式的识别结果，并填写下表：

表 VD. 1.1 USB 接口访问控制测试结果记录表

结果指标	结果记录
车机是否仅能识别清单允许格式的文件	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

VD. 1.2 USB 接口防病毒测试

该测试用于评估车辆 USB 接口的防病毒机制，确保 USB 接口不会被病毒影响。

a) 测试方法：

- 1) 使用硬件测试套件接入车辆 USB 接口，观察车机是否自动执行硬件测试套件中所携带的恶意测试程序；
- 2) 通过文件管理器触发硬件测试套件中所携带的恶意测试程序，观察车机对病毒反应情况。

b) 结果记录：

观察并记录车机对病毒的反应情况，并填写下表：

表 VD. 1.2 USB 防病毒测试结果记录表

结果指标	结果记录
车机是否运行恶意程序	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

VD. 1.3 ADB 调试安全检查测试

该测试用于评估车辆 USB 接口是否具备调试功能，确保 USB 接口调试功能关闭或具有访问控制。

a) 测试方法：

1) 使用标准测试电脑接入车辆 USB 接口，在标准测试电脑中尝试连接 ADB，观察 ADB 是否能够连接成功（若成功接入 ADB 调试，则进行步骤 2；若未能接入 ADB 调试，则 ADB 调试安全检查测试结束）；

2) 查看当前用户权限，或使用 su 命令查看 ADB 调试是否能够启用 root 权限。

b) 结果记录：

观察并记录车机 ADB 接口的测试结果，并填写下表：

表 VD. 1.3 ADB 调试安全测试结果记录表

结果指标	结果记录		
是否可接入ADB调试	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
ADB调试是否启用root权限	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VD. 2 OBD 接口访问控制测试

该测试用于评估针对高风险指令（如写数据、车辆系统配置修改等），OBD 接口是否具备访问控制机制，以确保非授权用户接入车辆的诊断系统后，无法进行数据操纵或获取重要数据。

a) 测试方法：

使用标准测试电脑和总线测试套件连接车辆OBD接口，通过标准测试电脑向车内总线发送需要访问权限的UDS诊断请求，如写数据（0x2E）、车辆系统配置修改（0x31）等敏感服务；模拟车辆刷写过程，对测试车辆进行刷写操作，观察并记录车辆响应报文；若为正响应报文则判定访问控制机制无效，若为负响应报文则判定访问控制机制有效。

注：正响应：车辆ECU接受请求并处理，表示允许执行操作；负响应：车辆ECU拒绝请求，表示拒绝执行操作。

b) 结果记录：

观察并记录车机 OBD 接口的测试结果，并填写下表：

表 VD. 2.1 OBD 接口测试结果记录表

结果指标	结果记录		
访问控制机制是否有效	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VD. 3 远程连接端口测试

该测试用于测试车辆是否存在未授权的远程连接端口开放。

a) 测试方法:

1) 使用标准测试电脑开启Wi-Fi/热点, 车辆连接该Wi-Fi/热点, 使用标准测试电脑对车辆进行网络端口扫描, 记录端口扫描结果, 查看车辆是否存在未授权的远程连接端口开放;

2) 开启车辆Wi-Fi/热点功能(若有), 使用标准测试电脑连接至车辆Wi-Fi/热点, 使用标准测试电脑对车辆进行网络端口扫描, 记录端口扫描结果, 查看车辆是否存在未授权的远程连接端口开放。

b) 结果记录:

观察并记录端口扫描结果, 并填写下表:

表 VD. 3. 1 远程连接测试结果记录表

结果指标	结果记录
车辆是否存在未授权的远程连接端口开放	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

附件VE
(规范性附件)
网络通信安全测试方法

VE.1 Wi-Fi/热点破解攻击测试

该测试用于评价车辆在Wi-Fi/热点开启状态下抵抗Wi-Fi/热点密码破解攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 恢复车辆出厂设置, 检查车辆Wi-Fi/热点默认密码是否符合强度要求(8位以上数字、大小写字母、特殊符号两种以上的组合), 记录测试结果为结果1;

2) 修改车辆Wi-Fi/热点密码为弱密码(仅包含数字或字母的口令), 观察车辆是否对密码强度有校验并进行提示, 记录测试结果为结果2;

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VE.1.1 Wi-Fi/热点破解攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
结果1: 车辆Wi-Fi/热点默认密码是否是8位以上数字、大小写字母、特殊符号两种以上的组合	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
结果2: 车辆修改Wi-Fi/热点密码是否会有强度提示	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VE.2 Wi-Fi/热点断连攻击测试

该测试用于评价车辆在Wi-Fi/热点开启状态下抵抗DE-AUTH攻击的能力。

a) 测试方法:

默认状态下开启车辆Wi-Fi/热点, 使用Wi-Fi/热点测试套件对车辆Wi-Fi/热点进行DE-AUTH攻击, 观察测试设备与车辆Wi-Fi/热点是否断开连接。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VE.2.1 Wi-Fi/热点断连攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
车辆Wi-Fi/热点是否与测试设备断开连接	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VE. 3 恶意钓鱼 Wi-Fi/热点攻击测试

该测试用于评价车辆在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) 测试方法:

使用Wi-Fi/热点测试套件创建钓鱼Wi-Fi/热点（与测试主机热点具备相同SSID，无密码），启动车辆并开启Wi-Fi热点，观察车辆是否自动连接至恶意钓鱼Wi-Fi/热点，或向用户发出潜在风险提示。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应，并填写下表:

表VE. 3.1 恶意钓鱼Wi-Fi/热点测试结果记录表

结果指标	结果记录		
车辆是否自动连接至恶意钓鱼Wi-Fi/热点	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
是否向用户发出风险提示	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VE. 4 Wi-Fi/热点协议模糊攻击测试

该测试用于评价车辆Wi-Fi/热点功能抵抗模糊攻击的能力。

a) 测试方法:

默认状态下开启车辆Wi-Fi/热点，使用Wi-Fi/热点测试套件对车辆Wi-Fi/热点进行协议模糊攻击，时间为15分钟，观察车辆Wi-Fi/热点是否正常工作。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应，并填写下表:

表VE. 4.1 Wi-Fi/热点协议模糊攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录		
车辆Wi-Fi/热点是否正常工作	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

VE. 5 蓝牙通信信息窃取攻击测试

该测试用于评价车辆低功耗蓝牙通信抵抗信息窃取的能力。

a) 测试方法:

使用蓝牙测试套件捕获车辆低功耗蓝牙配对通信数据包，分析通信数据是否具备安全配对流程。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应，并填写下表:

表VE. 5. 1 蓝牙通信信息窃取攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录
通信数据是否具备安全配对流程	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

VE. 6 蓝牙协议模糊攻击测试

该测试用于评价车辆低功耗蓝牙与经典蓝牙抵抗模糊攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 使用蓝牙测试套件对测试车辆低功耗蓝牙进行协议模糊攻击, 时间为15分钟, 观察车辆低功耗蓝牙是否正常工作, 记录测试结果。

2) 使用蓝牙测试套件对测试车辆经典蓝牙进行协议模糊攻击, 时间为15分钟, 观察车辆经典蓝牙是否正常工作, 记录测试结果。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VE. 6. 1 蓝牙协议模糊攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录
低功耗蓝牙是否正常工作	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
经典蓝牙是否正常工作	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

VE. 7 GSM 网络劫持攻击测试

该测试用于评价车辆抵抗GSM网络劫持攻击的能力。

a) 测试方法:

1) 将测试车辆置于屏蔽室内, 使用蜂窝测试套件搭建伪基站, 触发车辆对外通信流程, 观察车辆是否接入伪基站, 并记录结果为结果1 (若车辆接入伪基站, 则执行步骤2; 若车辆未接入伪基站, 则GSM网络劫持攻击测试结束);

2) 观察测试车辆对外通信功能是否正常, 并记录测试结果为结果2。

b) 结果记录:

观察并记录车辆响应, 并填写下表:

表VE. 7. 1 GSM网络劫持攻击测试结果记录表

结果指标	结果记录
------	------

结果1：车辆是否接入伪基站	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用
结果2：车辆对外通信功能是否正常	<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 不适用

IVISTA

附录W
(规范性附录)
网络与隐私安全_网络安全评价规程

W.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数测评规程及管理规则-网络与隐私安全的网络安全评价方法。

W.2 评分规则

数字钥匙安全试验，满分 12 分，具体评分规则见附件WA 数字钥匙安全评分规则；
 导航定位安全试验，满分 4 分，具体评分规则见附件WB 导航定位安全评分规则；
 远程控车安全试验，满分 20 分，具体评分规则见附件WC 远程控车安全评分规则；
 车端接口安全试验，满分 15 分，具体评分规则见附件WD 车端接口安全评分规则；
 网络通信安全试验，满分 16 分，具体评分规则见附件WE 网络通信安全评分规则。

W.3 评价方法

网络安全的评价分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P）共四个评价等级。以综合得分率进行评价等级的划分，如表 F.1 所示。

$$\text{综合得分率} = \text{综合得分} / \text{得分区间值} \times 100\% \quad (0 \leq \text{得分率} \leq 100\%)$$

综合得分=数字钥匙安全试验得分+导航定位安全试验得分+远程控车安全试验得分+车端接口安全试验得分+网络通信安全试验得分-(-48)

$$\text{得分区间值} = 67 - (-48) = 115$$

表 W3.1 网络安全评价

网络安全评价	网络安全综合得分率
优秀（G）	综合得分率 $\geq 80\%$
良好（A）	$70\% \leq \text{综合得分率} < 80\%$
一般（M）	$60\% \leq \text{综合得分率} < 70\%$
较差（P）	综合得分率 $< 60\%$

IVISTA

附件WA
(规范性附件)
数字钥匙安全评分规则

数字钥匙安全评价总分 12 分，其中射频钥匙重放攻击试验 4 分、蓝牙钥匙重放攻击试验 4 分、NFC 钥匙中继攻击试验 4 分，如表 WA.1 所示。

表 WA.1 数字钥匙安全试验评分表

项目	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
数字钥匙安全	射频钥匙重放攻击试验	结果1：车辆接收响应范围内，车辆未被解锁；结果2：车辆接收响应范围外，车辆未被解锁。	4	4
		结果1：车辆接收响应范围内，车辆未被解锁；结果2：车辆接收响应范围外，车辆被解锁。	3	
		结果1：车辆接收响应范围内，车辆被解锁。	-3	
		车辆无射频钥匙功能或其他不适用情况。	0	
	蓝牙钥匙重放攻击试验	车辆未被解锁。	4	4
		车辆被解锁。	-3	
		车辆无蓝牙钥匙功能或其他不适用情况。	0	
	NFC钥匙中继攻击试验	结果1：车辆具备实体卡片NFC钥匙，车辆未被解锁。	2	4
		结果1：车辆具备实体卡片NFC钥匙，车辆被解锁。	-1	
		车辆无实体卡片NFC钥匙功能或其他不适用情况。	0	
		结果2：车辆具备智能设备NFC钥匙，车辆未被解锁。	2	
		结果2：车辆具备智能设备NFC钥匙，车辆被解锁。	-1	
车辆无智能设备NFC钥匙功能或其他不适用情况。		0		

附件WB
(规范性附件)
导航定位安全评分规则

导航定位安全评价总分 4 分，包括 GNSS 信号伪造试验 4 分，如表 WB.1 所示。

表 WB.1 导航定位安全试验评分表

项目	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
导航定位 安全	GNSS 信号伪造	结果1：打开车辆无线通信，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰。结果2：关闭车辆无线通信，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰。	4	4
		结果1：打开车辆无线通信，试验车辆定位准确，未被欺骗或干扰。结果2：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。	3	
		结果1：打开车辆无线通信，试验车辆定位结果不准确。	-3	
		车辆无导航定位功能或其他不适用的情况。	0	

附件WC
(规范性附件)
远程控车安全评分规则

远程控车安全评价总分 20 分，包括控车App加固安全性试验 5 分、控车App通信安全性试验 5 分、App控车指令重放攻击试验 5 分、App控车指令篡改攻击试验 5 分。评分规则如表 WC.1 所示。

表 WC.1 远程控车安全试验评分表

项目	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
远程控车 安全	控车App加固安全 性试验	控车App具备加固壳。	3	5
		控车App不具备加固壳。	-2	
		控车App具备代码混淆机制。	1	
		控车App不具备代码混淆机制。	-1	
		控车App具备安全检测机制，且安全机制绕过失败。	1	
		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。	-1	
		车辆无App控车功能或其他不适用的情况。	0	
	控车App通信安全 性试验	使用了安全的传输协议。	5	5
		未使用安全的传输协议。	-4	
		车辆无App控车功能或其他不适用的情况。	0	
	App控车指令重放 攻击试验	车辆未执行控制操作。	5	5
		车辆执行控制操作。	-4	
		车辆无App控车功能或其他不适用的情况。	0	
	App控车指令篡改 攻击试验	车辆未执行控制操作。	5	5
		车辆执行控制指令。	-4	
车辆无App控车功能或其他不适用的情况。		0		

附件WD
(规范性附件)
车端接口安全评分规则

车端接口安全评价总分 15 分，包括USB接口试验 9 分、OBD接口试验 3 分、远程连接端口试验 3 分，如表 WA.1 所示。

表 WD.1 车端接口安全试验评分表

项目	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
车端接口 安全	USB接口访问 控制试验	车机仅能识别清单允许格式的文件。	3	3
		车机能识别清单允许格式以外其他格式文件。	-2	
		车机无USB接口或其他不适用的情况。	0	
	USB接口防病 毒试验	车机未运行恶意程序。	3	3
		车机运行恶意程序。	-2	
		车机无USB接口或其他不适用的情况。	0	
	ADB调试安全 检查试验	不可接入ADB调试。	3	3
		可接入ADB调试，但不可启用root权限。	-2	
		可接入ADB调试，且可启用root权限。	-3	
		车辆无ADB调试功能或其他不适用的情况。	0	
	OBD接口访问 控制试验	车辆OBD接口访问控制机制有效。	3	3
		车辆OBD接口访问控制机制无效。	-2	
远程连接端 口试验	车辆不存在未授权的远程连接端口开放。	3	3	
	车辆存在未授权的远程连接端口开放。	-2		

附件WE
(规范性附件)
网络通信安全评分规则

网络通信安全评价总分 16 分，其中 Wi-Fi/热点攻击试验 8 分、蓝牙攻击试验 6 分、蜂窝网络攻击试验 2 分，如表 WE.1 所示。

表 WE.1 网络通信安全试验评分表

项目	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
网络通信安全	Wi-Fi/热点破解攻击试验	结果1: 车辆Wi-Fi/热点默认密码是8位以上数字、大小写字母、特殊符号两种以上的组合。	1	2
		结果1: 车辆Wi-Fi/热点默认密码不是8位以上数字、大小写字母、特殊符号两种以上的组合。	-1	
		结果2: 车辆修改Wi-Fi/热点密码有强度提示。	1	
		结果2: 车辆修改Wi-Fi/热点密码无强度提示。	-1	
		车辆无Wi-Fi/热点功能或其他不适用的情况。	0	
		Wi-Fi/热点断连攻击试验	车辆Wi-Fi/热点未与测试设备断开连接。		2	2
	车辆Wi-Fi/热点与测试设备断开连接。	-1		
	车辆无Wi-Fi/热点功能或其他不适用的情况。	0		
	恶意钓鱼Wi-Fi/热点攻击试验	车辆未连接至恶意钓鱼Wi-Fi/热点；或车辆自动连接至恶意钓鱼Wi-Fi/热点，并向用户发出风险提示。	2	2
		车辆自动连接至恶意钓鱼Wi-Fi/热点，且未向用户发出风险提示。	-1	
		车辆无Wi-Fi/热点功能或其他不适用的情况。	0	
	Wi-Fi/热点协议	车辆Wi-Fi/热点正常工作。	2	2
		车辆Wi-Fi/热点不能正常工作。	-1	
		车辆无Wi-Fi/热点功能或其他不适用的情况。	0	

模糊攻击试验			
蓝牙通信信息窃取攻击试验	通信数据具备安全配对流程。	2	2
	通信数据无安全配对流程。	-1	
	车辆无低功耗蓝牙或其他不适用的情况。	0	
蓝牙协议模糊攻击试验	低功耗蓝牙正常工作。	2	4
	低功耗蓝牙无法正常工作。	-1	
	车辆无低功耗蓝牙或其他不适用的情况。	0	
	经典蓝牙正常工作。	2	
	经典蓝牙无法正常工作。	-1	
	车辆无经典蓝牙或其他不适用的情况。	0	
GSM网络劫持攻击试验	车辆未接入伪基站。	2	2
	车辆接入伪基站，不可正常对外通信。	-1	
	车辆接入伪基站，可正常对外通信。	-2	
	车辆无蜂窝通信功能或其他不适用的情况。	0	

附录X
（规范性附录）
网络与隐私安全_隐私安全试验规程

X.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数测评规程及管理规则-网络与隐私安全中隐私安全的测试方法。

X.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 44495-2024 汽车整车信息安全技术要求

GB/T 35273-2020 信息安全技术 个人数据安全规范

GB/T 41871-2022 信息安全技术 汽车数据处理安全要求

GB/T 44464-2024 汽车数据通用要求

X.3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

X.3.1

汽车数据 vehicle data

汽车设计、生产、销售、使用、运维等过程中涉及的个人信息和重要数据。

[源：GB/T 41871-2022，3.1]

X.3.2.

汽车数据处理者 vehicle data processor

开展汽车数据处理活动的组织，包括汽车制造商、零部件和软件供应商、经销商、维修机构以及出行服务企业等。

[源：GB/T 41871-2022，3.5]

X.3.3

个人信息 personal information

以电子或者其他方式记录的与已识别或者可识别的车主、驾驶人、乘车人、车外人员等有关的各种信

息，不包括匿名化处理后的信息。

[源：GB/T 41871-2022，3.2]

X.3.4

重要数据 important data

一旦遭到篡改、破坏、泄露或者非法获取、非法利用，可能危害国家安全、公共利益或者个人、组织合法权益的数据。

[源：GB/T 41871-2022，3.4，有修改]

X.3.5

敏感个人信息 sensitive personal information

一旦泄露或者非法使用，可能导致车主、驾驶人、乘车人、车外人员等受到歧视或者人身、财产安全受到严重危害的个人信息，包括车辆行踪轨迹、音频、视频、图像和生物识别特征等信息。

[源：GB/T 41871-2022，3.3，有修改]

X.3.6

座舱隐私数据 cabin privacy data

通过摄像头、红外传感器、指纹传感器或传声器等部件从汽车座舱采集的可能包含个人隐私信息的数据，以及对其进行加工后产生的数据。

[源：GB/T 41871-2022，3.6，有修改]

X.3.7

个人信息主体 personal information subject

个人信息所标识或者关联的自然人。

[源：GB/T 35273-2020，3.3]

X.3.8

生物识别特征信息 Biometric identification information

基于人体生理特征或行为特征，通过技术手段采集、处理并用于身份识别或验证的个人数据。通常包括个人基因、指纹、声纹、掌纹、耳廓、虹膜、面部识别特征等。

[源：GB/T 35273-2020，5.4，有修改]

X.4 测试要求

X.4.1 测试场地及测试环境

X.4.1.1 测试场地要求

- a) 选择宽敞平坦的开放性测试场地或整车屏蔽室，避免无线信号的干扰和反射；
- b) 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、障碍物或其他影响测试的物体。

X. 4. 1. 2 测试环境要求

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。

X. 4. 2 车辆准备

X. 4. 2. 1 系统初始化

测试开始前，可进行测试车辆恢复出厂设置，保持车辆为首次设置状态。

X. 4. 2. 2 车辆状态确认

- a) 测试车辆应为新车，行驶里程不高于 5000 公里；
- b) 车辆抵达测试场地后，检查车辆状态是否完好，确认零部件完整、整车外观无明显损坏、状态指示灯正常、整车上电及自检功能正常、测试相关系统功能正常。若有异常则记录，若异常状态与测试相关，则应对其修复或更换车辆；
- c) 对于燃油车，确保燃油量达到油箱容积的 50% 以上；对于可外接充电的新能源车辆，电量不低于最大容量的 50%。

X. 4. 2. 3 功能清单梳理

在开始测试之前，针对所测试车型梳理功能清单，涉及处理个人信息和重要数据的功能清单至少包括以下内容：

- a) 功能名称；
- b) 功能说明：至少包含涉及的个人信息和/或重要数据处理必要性；
- c) 功能对应的数据收集类型、收集方式和收集内容：至少描述该功能是否包含敏感个人信息、个人信息、重要数据，及该功能对应的数据收集方式，若包含敏感个人信息需要明确敏感个人信息的信息类型；
- d) 功能所涉及的各项数据的提示/授权同意/撤回/删除方式；
- e) 功能所涉及的各项数据是否涉及车外传输；
- f) 功能是否涉及生物特征识别技术及替代方案说明；
- g) 功能是否属于满足 4. 2. 3 节 h) 所列举的例外情形及例外情形的说明；
- h) 例外情形

满足以下例外情形时，汽车数据处理者处理个人信息可不取得个人同意：

- 用于紧急情况下为保护自然人的生命健康和财产安全所必需的功能；
- 处理个人自行公开或者其他已经合法公开的个人信息；
- 因保证行车安全需要，无法征得个人同意收集到的车外个人信息；
- 其他符合法律、行政法规和强制性国家标准等规定的情形；

汽车数据处理者应通过产品说明书、合同书、个人信息保护政策等至少一种形式提供取得个人同意的例外情形及理由。

X. 4. 3 测试过程及结果记录

- a) 测试开始前，对车辆信息进行拍照记录，包括在车左前方 45° 对整车进行拍照和车辆铭牌进行拍照；
- b) 测试完成后，通过拍照或录像的方式记录车辆状态，包括但不限于测试车辆车门状态、仪表盘、中控台显示信息及系统提示等。

X. 5 测试方法

隐私安全测试项目包括座舱隐私安全测试和个人权益保护测试 2 个部分，具体测试方法见附件 XA 和附件 XB。

附件XA
(规范性附件)
座舱隐私安全测试方法

XA. 1 测试方法

XA. 1.1 隐私开关默认不开启

XA. 1.1.1 车内摄像头默认不开启

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的使用场景，逐一触发涉及车内摄像头的功能，通过功能描述、提示信息等查看摄像头是否默认不开启。

XA. 1.1.2 车内麦克风默认不开启

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车内麦克风的使用场景，逐一触发涉及车内麦克风的功能，通过功能描述、提示信息等查看麦克风是否默认不开启。

XA. 1.1.3 车辆定位默认不开启

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车辆定位的使用场景，逐一触发涉及车辆定位的功能，通过功能描述、提示信息等检查车辆定位是否默认不开启。

XA. 1.1.4 其他收集座舱隐私数据的传感器默认不开启

按照处理个人信息的功能清单，选取车内除摄像头、麦克风、车辆定位外其他收集座舱隐私数据的传感器（如指纹传感器、红外传感器等），基于功能描述、提示信息等，查看被测传感器是否默认不开启。

XA. 1.2 数据默认不出车

XA. 1.2.1 车内图像、视频数据不出车

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的使用场景，逐一触发除4.2.3 h) 所列情形外需要向车外提供车内图像、视频数据的功能，测试车辆是否通过功能描述、提示信息等方式向用户告知并取得个人同意，查看是否存在未经用户同意向车外传输车内图像、视频数据的情况。

XA. 1.2.2 车内录音数据不出车

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车内麦克风的使用场景，逐一触发除4.2.3 h) 所列情形外需要向车外提供车内录音数据的功能，测试车辆是否通过功能描述、提示信息等方式向用户告知并取得个人同意，查看是否存在未经用户同意向车外传输车内录音数据的情况。如语音数据需要出车，需通过隐私政策或单独同意界面明确说明语音数据出车的形式。

XA. 1. 2. 3 车辆位置数据不出车

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车辆定位的使用场景，逐一触发除4. 2. 3 h) 所列情形外需要向车外提供车辆位置数据的功能，测试车辆是否通过功能描述、提示信息等方式向用户告知并取得个人同意，查看是否存在未经用户同意向车外传输车辆位置数据的情况。

XA. 1. 2. 4 其他传感器收集的数据默认不出车

按照处理个人信息的功能清单，选取车内除摄像头、麦克风、车辆定位外其他收集座舱隐私数据的传感器（如指纹传感器、红外传感器等），启动相应功能，测试车辆是否通过功能描述、提示信息等方式向用户告知并取得个人同意，查看是否存在未经用户同意向车外传输其他座舱隐私数据的情况。

XA. 1. 3 数据持续收集提示

XA. 1. 3. 1 车内图像、视频数据持续收集提示

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的使用场景，触发涉及车内摄像头的功能，查看当摄像头在前端运行和在后台运行时，显示仪表、屏幕、指示灯是否有提示标识或信息。

XA. 1. 3. 2 车内音频数据持续收集提示

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车内麦克风的使用场景，触发涉及车内麦克风的功能，查看当麦克风在前端运行和在后台运行时，显示仪表、屏幕、指示灯是否有提示标识或信息。

XA. 1. 3. 3 车辆位置数据持续收集提示

按照处理个人信息的功能清单，结合隐私政策中关于车辆定位的使用场景，触发涉及车辆定位的功能，查看当定位功能在前端运行和在后台运行时，显示仪表、屏幕、指示灯是否有提示标识或信息。

XA. 1. 4 个人隐私数据隔离

XA. 1. 4. 1 车主和授权账号数据隔离

分别登录车主账号和授权账号，在如地图、相册、行车记录仪、日历等应用中产生不同数据；分别登录车主账号和授权账号，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。

XA. 1. 4. 2 游客账号数据隔离

分别登录车主账号和授权账号，在如地图、相册、行车记录仪、日历等应用中产生不同数据；退出车主账号和授权账号登录，通过游客登录或不登录账号，查看是否可以访问车主账号和授权账号下产生的数据，测试游客账号与其他账号是否具有数据隔离。

XA. 1.5 车内隐私增强保护功能

XA. 1.5.1 车内隐私增强保护功能

查验车辆是否具备除上述测试内容外的其他座舱隐私安全措施，如一键关闭车内敏感个人信息收集、用户使用记录隐藏、车内摄像头物理遮挡等。

a) 一键关闭车内敏感个人信息收集

测试车辆是否具有一键关闭车内敏感个人信息收集的功能，即开启功能后，车内摄像头、麦克风、定位系统等不再收集车内数据，提高车内隐私性。

b) 用户使用记录隐藏

测试车辆是否具有用户使用记录隐藏功能，即开启用户使用记录隐藏功能后，车内通讯录和历史通话记录、地图搜索历史记录、日历日程等信息会隐藏不可见，提高车内隐私性。

c) 车内摄像头物理遮挡

测试车辆车内摄像头（如车载娱乐摄像头等）是否存在物理开关，是否通过配置物理滑盖等方式对车内摄像头进行遮挡，有效保护乘客隐私。

注：本规程 XA. 1.5.1 c) 中所测试的摄像头仅针对不具备监控功能的摄像头，如车载娱乐摄像头等。

XA. 2 结果记录

表 XA. 2 座舱隐私安全结果记录表

项目	测试类型	测试场景	结果记录	结果指标
座舱隐私安全测试	隐私开关默认不开启	车内摄像头默认不开启	车内摄像头是否默认处于不开启状态	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车内麦克风默认不开启	车内麦克风是否默认处于不开启状态	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车辆定位默认不开启	车辆定位是否默认处于不开启状态	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		其他传感器默认不开启	其他收集座舱隐私数据的传感器是否默认处于不开启状态	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	数据默认不出车	车内图像、视频数据不出车	车辆是否存在未经用户同意向车外传输车内图像、视频数据的情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车内录音数据不出车	车辆是否存在未经用户同意向车外传输车内录音数据的情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车辆位置数据默认不出车	车辆是否存在未经用户同意向车外传输车辆位置数据的情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		其他传感器收集的数据默认不出车	车辆是否存在未经用户同意向车外传输其他传感器收集的座舱隐私数据的情况	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	数据持续收集提示	车内图像、视频数据持续收集提示	车内图像、视频数据持续收集时是否存在提示标识或信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车内音频数据持续收集提示	车内音频数据持续收集时是否存在提示标识或信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		车辆位置数据持续收集提示	车辆位置数据持续收集时是否存在提示标识或信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	个人隐私数据隔离	车主和授权账号数据隔离	车主账号和授权账号是否存在数据隔离	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		游客账号数据隔离	车辆处于游客模式登录时和车主、授权账号是否存在数据隔离	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	车内隐私增强保护功能	车内隐私增强保护功能	是否配备其他座舱隐私安全措施	<input type="checkbox"/> 是，数量： 项 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

附件XB
(规范性附件)
个人权益保护测试方法

XB. 1 测试方法

XB. 1. 1 处理个人信息显著告知

XB. 1. 1. 1 个人信息收集告知

查看车机系统个人隐私政策，检查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，告知内容是否清晰易懂、易于访问，文字无歧义。

XB. 1. 1. 2 个人信息共享告知

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，告知内容是否清晰易懂、易于访问，文字无歧义。

XB. 1. 1. 3 个人信息存储告知

查看车机系统个人隐私政策，检查是否告知用户个人信息存储的期限、地点以及超期或不可删除数据时的保护措施，告知内容是否清晰易懂、易于访问，文字无歧义。

XB. 1. 1. 4 儿童信息保护告知

查看车机系统个人隐私政策，检查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。

XB. 1. 2 生物识别特征信息保护

XB. 1. 2. 1 生物识别特征信息不出车

按照处理个人信息的功能清单，选取需要收集生物识别特征信息的功能，测试车辆是否通过隐私政策、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对比，查看是否存在向车外传输生物识别特征信息的情况。

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语音指令出车后即删，不会用作其他用途。

XB. 1. 2. 2 身份认证方式唯一性

按照处理个人信息的功能清单，触发需要进行身份认证的功能，拒绝提供生物识别特征信息，测试是否支持通过其他途径进行用户身份认证。

XB. 1. 3 个人信息授权与撤回

XB. 1. 3. 1 取得个人同意

查看车机系统个人隐私政策、产品说明书或功能介绍页，测试启用功能时是否提供了同意和拒绝的方式，并说明了取得个人同意的例外情形及理由。

XB. 1. 3. 2 敏感个人信息单独同意

按照处理个人信息的功能清单，逐一启动除4. 2. 3 h) 所列情形外的测试车辆的各项涉及处理敏感个人信息的功能，测试是否存在单独同意敏感个人信息处理的选项。

XB. 1. 3. 3 敏感个人信息自主设定同意期限

按照处理个人信息的功能清单，启动除4. 2. 3 h) 所列情形外的测试车辆各项个人信息处理功能，测试处理敏感个人信息时个人信息主体是否可以自主选择同意期限，并且同意期限不可设定为永久。

XB. 1. 3. 4 个人信息同意期届满重新取得同意

按照处理个人信息的功能清单，当各项个人信息处理功能的同意期届满后，逐一启动除4. 2. 3 h) 所列情形外的测试车辆各项个人信息处理功能，测试个人同意期届满后，是否重新取得个人同意。

XB. 1. 3. 5 撤回个人同意

按照处理个人信息的功能清单，除4. 2. 3 h) 所列情形外，撤回各项功能的个人同意，撤回同意方式包括但不限于：提供权限开关按钮、注销账号、人工服务等方式，测试各项功能是否提供撤回个人同意的途径，并且撤回个人同意后，不影响撤回前基于个人同意已进行的个人信息处理活动效力。

XB. 1. 4 个人权利行使

XB. 1. 4. 1 查阅、复制权

查看车企提供的个人行权渠道，测试是否存在查阅、复制权的行使渠道。

XB. 1. 4. 2 更正、补充权

查看车企提供的个人行权渠道，测试是否存在更正、补充权的行使渠道。

XB. 1. 4. 3 删除权

查看车企提供的个人行权渠道，测试是否存在删除权的行使渠道。

XB. 1. 4. 4 投诉、举报渠道及处理

查看车企提供的个人行权渠道，测试是否建立了便捷的投诉举报渠道，并且在隐私政策规定时间内处理了用户的投诉举报。

IVISTA

XB. 2 结果记录

表 XB. 2 个人权益保护结果记录表

项目	测试类型	测试场景	结果记录	结果指标
个人权益保护测试	处理个人信息显著告知	个人信息收集告知	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，告知内容清晰易懂、易于访问，文字无歧义	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		个人信息共享告知	隐私政策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	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		个人信息存储告知	隐私政策是否告知用户个人信息存储的期限、地点以及超期或不可删除数据时的保护措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		儿童信息保护告知	隐私政策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	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	生物识别特征信息保护	生物识别特征信息不出车	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	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		身份认证方式唯一性	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	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
	个人信息授权与撤回	取得个人同意	是否提供同意和拒绝同意的途径，并说明取得个人同意的例外情形及理由	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		敏感个人信息单独同意	是否存在单独同意敏感个人信息的选项	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		敏感个人信息自主设定同意期限	是否可以自主选择同意期限，并且同意期限不可设置为永久	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		个人信息同意期届满重新取得同意	个人同意期限届满后，继续进行除删除外的个人信息处理，是否需要重新取得个人同意	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		撤回个人同意	是否具备撤回个人同意的途径，且撤回个人同意后，不影响撤回前基于个人同意已进行的个人信息处理活动效力	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

	个人权利行使	查阅、复制权	查阅、复制权的行使渠道是否合理有效	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		更正、补充权	更正、补充权的行使渠道是否合理有效	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		删除权	删除权的行使渠道合理有效	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用
		投诉、举报渠道及处理情况	是否建立了便捷的投诉举报渠道，并且在隐私政策规定时间内处理了用户的投诉举报	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不适用

IVISTA

附录Y
(规范性附录)
网络与隐私安全_隐私安全评价规程

Y.1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数测评规程及管理规则-网络与隐私安全的隐私安全试验方法。

Y.2 评分规则

座舱隐私安全试验，满分 13 分，具体评分规则见附件YA 座舱隐私安全评分规则；

个人权益保护试验，满分 13 分，具体评分规则见附件YB 个人权益保护评分规则；

Y.3 评价方法

隐私安全的评价分为优秀（G）、良好（A）、一般（M）和较差（P）共四个评价等级。以综合得分率进行评价等级的划分，如表 YA.1 所示。

综合得分率=综合得分/得分区间值×100% (0≤得分率≤100%)

综合得分=座舱隐私安全得分+个人权益保护得分-(-26)

得分区间值=26-(-26)=52

表 Y3.1 隐私安全评价

隐私安全评价	隐私安全综合得分率
优秀（G）	综合得分率≥80%
良好（A）	70%≤综合得分率<80%
一般（M）	60%≤综合得分率<70%
较差（P）	综合得分率<60%

附件YA
(规范性附件)
座舱隐私安全评分规则

座舱隐私安全评价总分 13 分，另设置加分项 2 分，具体评分规则如表 YA.1 所示。

表 YA.1 座舱隐私安全评分表

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
座舱隐私安全试验	隐私开关默认不开启	车内摄像头默认不开启	车内摄像头均默认处于不开启状态	1	1
			车内有一个及以上摄像头默认处于开启状态	-1	
			不存在车内摄像头或其他不适用的情况	0	
		车内麦克风默认不开启	车内麦克风均默认处于不开启状态	1	1
			车内有一个及以上麦克风默认处于开启状态	-1	
			不存在车内麦克风或其他不适用的情况	0	
		车辆定位默认不开启	车辆定位默认处于不开启状态	1	1
			车辆定位默认处于开启状态	-1	
			不存在车辆定位或其他不适用的情况	0	
		其他传感器默认不开启	其他收集座舱隐私数据的传感器默认处于不开启状态	1	1
			其他收集座舱隐私数据的传感器默认处于开启状态	-1	
			不存在其他收集座舱隐私数据的传感器或其他不适用的情况	0	
	数据默认不出车	车内图像、视频数据不出车	车辆不存在未经用户同意向车外传输车内图像、视频数据的情况	1	1
			车辆存在未经用户同意向车外传输车内图像、视频数据的情况	-1	
			不存在车内摄像头或其他不适用的情况	0	
车内录音数据不出车		车辆不存在未经用户同意向车外传输车内录音数据的情况	1	1	
		车辆存在未经用户同意向车外传输车内录音数据的情况	-1		
		不存在车内麦克风或其他不适用的情况	0		

	车辆位置数据 不出车	车辆不存在未经用户同意向车外传输车辆位置数据的情况	1	1
		车辆存在未经用户同意向车外传输车辆位置数据的情况	-1	
		不存在车辆定位或其他不适用的情况	0	
	其他传感器收 集的数据默认 不出车	车辆不存在未经用户同意向车外传输其他传感器收集的座 舱隐私数据的情况	1	1
		车辆存在未经用户同意向车外传输其他传感器收集的座舱 隐私数据的情况	-1	
		不存在其他传感器收集座舱隐私数据或其他不适用的情况	0	
数据持续收集 提示	车内图像、视 频数据持续收 集提示	车内图像、视频数据持续收集时存在提示标识或信息	1	1
		车内图像、视频数据持续收集时不存在提示标识或信息	-1	
		不存在车内图像、视频数据持续收集或其他不适用的情况	0	
	车内音频数据 持续收集提示	车内音频数据持续收集时存在提示标识或信息	1	1
		车内音频数据持续收集时不存在提示标识或信息	-1	
		不存在车内音频数据持续收集或其他不适用的情况	0	
	车辆位置数据 持续收集提示	车辆位置数据持续收集时存在提示标识或信息	1	1
		车辆位置数据持续收集时不存在提示标识或信息	-1	
		不存在车辆位置数据持续收集或其他不适用的情况	0	
个人隐私数据 隔离	车主和授权账 号数据隔离	车主账号和授权账号存在数据隔离	1	1
		车主账号和授权账号不存在数据隔离	-1	
		不存在车辆登录账号功能或其他不适用的情况	0	
	游客账号数据 隔离	车辆处于游客模式登录时和车主、授权账号存在数据隔离	1	1
		车辆处于游客模式登录时和车主、授权账号不存在数据隔 离	-1	
		不存在车辆登录账号功能或其他不适用的情况	0	
车内隐私增强 保护功能	车内隐私增强 保护功能	具备4项及以上其他座舱隐私安全措施	2	2
		具备3项其他座舱隐私安全措施	1.5	
		具备2项其他座舱隐私安全措施	1	

		具备1项其他座舱隐私安全措施	0.5
		不具备其他座舱隐私安全措施	0

附件YB
(规范性附件)
个人权益保护评分规则

个人权益保护测评总分 13 分，具体评分规则如表 YB.1 所示。

表 YB.1 个人信息安全评分表

项目	试验类型	试验场景	结果指标	得分情况	最高得分
个人权益保护试验	处理个人信息显著告知	个人信息收集告知	隐私政策告知用户收集个人信息的目的、范围、数据类型、使用方式等，告知内容清晰易懂、易于访问，文字无歧义	0.5	0.5
			未告知或不满足上述要求	-0.5	
			车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
		个人信息共享告知	隐私政策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	0.5	0.5
			未告知或不满足上述要求	-0.5	
			车内不存在数据共享披露的场景或其他不适用情况	0	
		个人信息存储告知	隐私政策告知用户个人信息存储的期限、地点以及超期或不可删除数据时的保护措施	0.5	0.5
			未告知或不满足上述要求	-0.5	
			车内不存在个人信息收集后保存的场景或其他不适用情况	0	
		儿童信息保护告知	隐私政策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	0.5	0.5
			未告知或不满足上述要求	-0.5	
			车内不存在收集儿童信息的场景或其他不适用情况	0	

生物识别特 征信息保护	生物识别特 征信息不出 车	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	1	1
		存在向车外传输生物识别特征信息的情况	-1	
		车辆不收集生物识别特征信息或其他不适用情况	0	
	身份认证方 式唯一性	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	1	1
		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	-1	
		不存在生物识别特征认证方式或其他不适用情况	0	
个人信息授 权与撤回	取得个人同 意	提供了同意和拒绝同意的途径，并说明了取得个人同意的例外情形及理由	1	1
		未提供拒绝同意的途径，或未说明取得个人同意的例外情形及理由	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	敏感个人信 息单独同意	存在单独同意敏感个人信息处理的选项	1	1
		没有单独同意敏感个人信息处理的选项	-1	
		车内不存在敏感个人信息收集的场景或其他不适用情况。	0	
	敏感个人信 息自主设定 同意期限	可以自主选择同意期限，并且同意期限不可设置为永久	1	1
		不可以自主选择同意期限；或同意期限可以设置为永久	-1	
		车内不存在敏感个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	个人信息同 意期届满重 新取得同意	个人同意期限届满后，继续进行除删除外的个人信息处理，需要重新取得个人同意	1	1
		个人同意期限届满后，继续进行除删除外的个人信息处理，无需重新取得个人同意	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	

个人权利行使	撤回个人同意	提供了撤回个人同意的途径，且撤回个人同意后，不影响撤回前基于个人同意已进行的个人信息处理活动效力	1	1
		未提供撤回个人同意的途径，或撤回个人同意后，会影响撤回前基于个人同意已进行的个人信息处理活动效力	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	查阅、复制权	存在查阅、复制权的行使渠道	1	1
		不存在查阅、复制权的行使渠道	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	更正、补充权	存在更正、补充权的行使渠道	1	1
		不存在更正、补充权的行使渠道	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	删除权	存在删除权的行使渠道	1	1
		不存在删除权的行使渠道	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	
	投诉、举报渠道及处理	建立了便捷的投诉举报渠道，并且在隐私政策规定时间内处理了用户的投诉举报	1	1
		未建立便捷的投诉举报渠道，或者未在隐私政策规定时间内处理用户的投诉举报	-1	
		车内不存在个人信息收集的场景或其他不适用情况	0	