

i-VISTA

中国智能汽车指数

编号: i-VISTA SM-ADAS-ICAT-A0-2019

智能行车辅助试验规程

Intelligent Cruising Assist Test Protocol

(2020 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 录

前 言.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	1
3.1 智能行车辅助 Intelligent Cruising Assist , ICA.....	2
3.2 自适应巡航系统 Adaptive Cruise Control , ACC	2
3.3 交通拥堵辅助系统 Traffic Jam Assistant System , TJA	2
3.4 主车 Subject vehicle, SV.....	2
3.5 目标车 Target vehicle, TV.....	2
3.6 车间距 Clearance.....	2
3.7 车间时距 Time gap , τ	2
3.8 设定速度 Set speed , V_{set}	3
3.9 稳定状态 Steady state.....	3
3.10 前向碰撞报警 Forward Collision Warning, FCW.....	3
3.11 碰撞时间 Time to Collision, TTC.....	3
3.12 横向距离 Lateral Offset.....	3
3.13 横向间距 Transversal Distance.....	3
4 试验准备.....	4
4.1 试验场地要求.....	4
4.2 试验环境要求.....	4
4.3 试验设备要求.....	5
4.3.1 目标车要求.....	5
4.3.2 数据精度要求.....	5
4.4 试验准备要求.....	5
4.4.1 样车状态确认.....	5
4.4.2 功能检查.....	6
4.4.3 功能设置.....	6
4.4.4 系统初始化.....	6
5 试验方法.....	7
5.1 单车道纵向控制能力.....	7
5.1.1 目标车静止场景.....	7

5.1.2 目标车低速场景.....	8
5.1.3 目标车减速场景.....	9
5.1.4 前车切入场景.....	10
5.2 单车道横向控制能力.....	11
5.2.1 直道居中行驶场景.....	11
5.3 单车道纵横向组合控制能力.....	12
5.3.1 直道驶入弯道场景.....	12
5.4 换道辅助能力.....	13
5.4.1 盲区无车换道场景.....	13
5.4.2 盲区有车换道场景.....	13
5.5 关联功能评价.....	14
5.5.1 抬头显示功能 (HUD)	14
5.5.2 驾驶员监控功能 (DMS)	14
5.5.3 车辆 C-V2X 功能 (C-V2X)	14
5.6 用户手册审查.....	15
6 试验记录.....	15
6.2.1 横向和纵向位置、偏离距离.....	15
6.2.2 速度.....	15
6.2.3 纵向减速度.....	15
6.2.4 纵向减速度变化率.....	15
6.2.5 侧向减速度.....	16

前 言

i-VISTA (Intelligent Vehicle Integrated Systems Test Area)智能汽车集成系统试验区是国家工信部和重庆市政府支持下, 共筹共建的具有国际领先水平的智能汽车和智慧交通应用示范工程及产品工程化公共服务平台。基于i-VISTA示范区平台, 中国汽车工程研究院股份有限公司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试验评价方法, 结合中国自然驾驶数据和中国驾驶员行为统计特性分析的研究成果, 经过多轮论证, 形成i-VISTA中国智能汽车指数评价体系(简称i-VISTA)。

i-VISTA从消费者立场出发, 从安全、体验、能耗、效率四个维度设计测试评价场景, 对智能网联汽车进行中立公正专业权威的评价。评价结果以直观量化的等级——优秀、良好、一般、较差的形式定期对外发布, 为消费者购车用车提供参考, 引导整车和零部件企业对产品进行优化升级。

智能行车辅助模块包括L1级的自适应巡航控制ACC、L2级的交通拥堵辅助TJA和高速公路辅助HWA等系统。本规程以国内外标准为基础, 根据智能行车辅助模块单车道纵向控制能力、单车道横向控制能力、单车道纵横组合控制能力、换道辅助能力四大核心功能, 结合中国自然驾驶数据和中国驾驶员行为统计数据设计试验场景, 包括目标车静止、目标车低速、目标车减速、前车切入、直道居中行驶、直道驶入弯道、盲区无车、盲区有车共8个试验场景。本规程代替i-VISTA SM-ADAS-ACCT-A0-2018《自适应巡航控制系统试验规程(试行)》, 新规程正式生效后, 按新规程执行。

i-VISTA管理中心保留对智能行车辅助评价项目及方法更改的全部权利。随着国内外标准法规、中国道路交通场景的不断发展、更新和完善, i-VISTA管理中心将对智能行车辅助评价项目及方法做出相应的调整, 持续完善中国智能汽车指数评价体系, 有效促进中国汽车工业水平整体提高和健康持续发展, 更加系统全面地为消费者、汽车行业服务。

智能行车辅助试验规程

1 范围

本规程规定了 i-VISTA 中国智能汽车指数评价体系智能行车辅助的试验方法，适用于整备质量不超过 3500kg 的载客车辆（M1 类），其他车辆可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

ISO_22179 《Intelligent transport systems — Full speed range adaptive cruise control (FSRA) systems — Performance requirements and test procedures》

ISO 15622 《Intelligent transport systems -- Adaptive cruise control systems -- Performance requirements and test procedures》

ISO 1270 《Intelligent transport systems — Lane keeping assistance systems (LKAS) — Performance requirements and test procedures》

ISO NP 21717 《Intelligent transport systems — Partially Automated In-Lane Driving Systems (PADS) — Performance requirements and test procedures》

SAE J3016 《Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems》

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

GB 5768.3 《道路交通标志和标线》

3 术语

本规程采用 ISO 8855: 1991 中所指定的惯性坐标系，其中 X 轴指向车辆前方，Y 轴指向驾驶员左侧，Z 轴指向上(右手坐标系)。从原点向 X、Y、Z 轴的正向看去，绕 X、Y 和 Z 轴顺时针方向旋转是侧倾角、俯仰角和横摆角。左舵和右舵试验车辆皆采用此坐标系。

以下术语和定义适用于本规程。

3.1 智能行车辅助 Intelligent Cruising Assist , ICA

本规程所述智能行车辅助（ICA）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的车辆控制系统。包括自适应巡航系统（ACC）、交通拥堵辅助系统（TJA）、高速公路辅助（HWA）等L1/L2级驾驶辅助系统。

3.2 自适应巡航系统 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，属于L1功能。

3.3 交通拥堵辅助系统 Traffic Jam Assistant System , 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，辅助驾驶员对车辆进行横向和纵向控制，属于L2功能。

3.4 高速公路辅助 High Way Assist, HWA

在高速公路上，实时监测车辆前方及相邻车道的行驶环境，辅助驾驶员对车辆进行横向和纵向控制，并对驾驶员状态进行实时监控的驾驶辅助系统，属于L2功能。

3.4 主车 Subject vehicle, SV

特指配备有智能行车辅助功能的待测车辆。

3.5 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，它是配备智能行车辅助车辆工作时锁定的对象。

3.6 车间距 Clearance

目标车尾部与主车头部之间的距离，用 $X_0(t)$ 表示。

3.7 车间时距 Time gap , τ

主车驶过连续车辆的车间距所需的时间间隔。

注：车间时距 τ 与主车车速 $V_{sv}(t)$ 和车间距 $X_0(t)$ 相关，计算公式是

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

如下图所示。

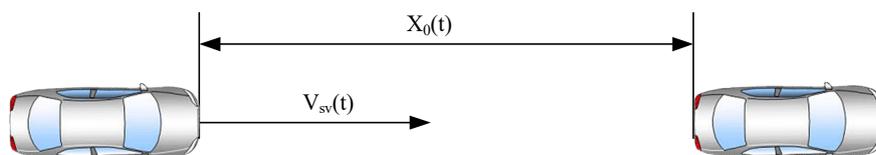


图 1 车间时距示意图

3.8 设定速度 Set speed , V_{set}

车辆在智能行车辅助控制下的期望速度（GPS车速）。

3.9 稳定状态 Steady state

相关参数不随时间、距离变化的车辆状态。

注：圆可视为有稳定半径状态的曲线，同理，以恒定速度行驶的车辆也可认为处于稳定状态。

3.10 前向碰撞报警 Forward Collision Warning, FCW

系统向驾驶人发出需进行紧急避撞提醒的报警信息，用于警告驾驶人需紧急刹车、换道或采取其他措施以避免碰撞。这种报警信息可能是听觉、视觉、触觉的某一种或某几种组合形式。

3.11 碰撞时间 Time to Collision, TTC

当相对速度不为零时，可以通过下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。其值可以通过主车与目标车的车间距除以相对速度来估算。当不满足计算条件或TTC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：

$X_0(t)$ -车间距

$V_r(t)$ -相对速度

3.12 横向距离 Lateral Offset

主车车头中心点和目标车车尾中心点与规划路径距离之差。当主车与目标车中心线平齐时，横向距离为零。

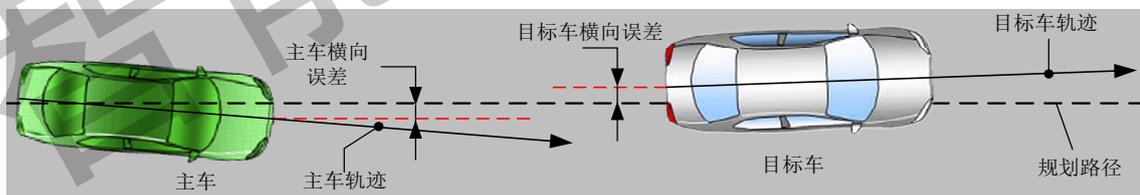
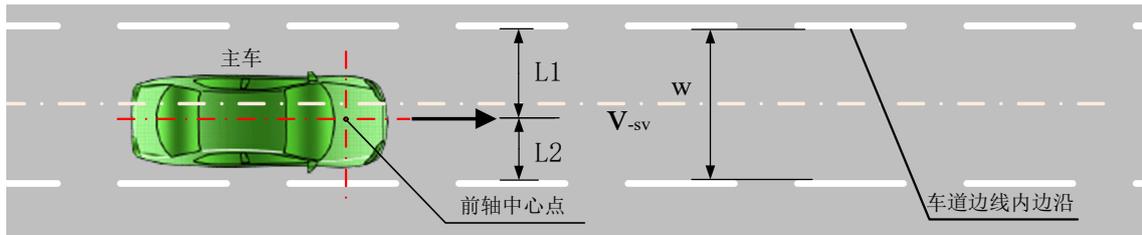


图2 两车横向距离示意图

3.13 横向间距 Transversal Distance

指车辆前轴中心点到车道边界内边沿的垂向间距。



说明：1——测试车辆； $L1, L2$ ——横向间距； v_{-sv} ——主车车速； w ——车道宽度

图3 车辆与车道线横向间距示意图

4 试验准备

4.1 试验场地要求

- 试验路面干燥，没有可见的潮湿处；
- 试验路面的峰值附着系数应大于0.9；
- 试验道路应为直道并且平坦，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。
- 单条试验车道宽度为3.5~3.75m，车道边线颜色应为白色、黄色或蓝色，车道边线线型应为实线或虚线，符合GB 5768规定。
- 弯道试验所需试验道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 $4 \times 10^{-5} m^{-2}$ ，如图4所示。

表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

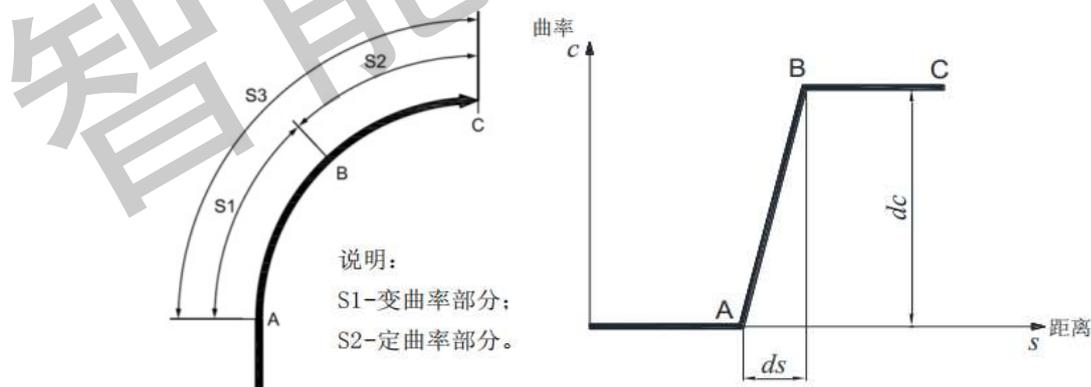


图4 直道弯道变换要求

4.2 试验环境要求

- 气候条件良好，无降雨、降雪、冰雹、扬尘等恶劣天气情况；

- b) 气温为5℃—42℃；
- c) 风速应低于10m/s；
- d) 试验应在均匀的自然光照条件下进行，除非制造厂商对光照度要求的下限值更低，光照度不小于2000lux；太阳高度要超过水平线15°；试验道路无明显阴影，车辆不能朝向或背离太阳行驶；
- e) 环境温度、光照度、风速等环境参数每10分钟记录一次。

4.3 试验设备要求

4.3.1 目标车要求

可使用M1类乘用车作为目标车，也可使用与M1类乘用车具有相同反射特性的假车作为目标车。如果企业认为TV不能满足SV传感器对目标的要求，请直接联系i-VISTA管理中心。

4.3.2 数据精度要求

试验设备要满足动态数据的采样及存储要求，采样和存储频率至少为100Hz。目标车与主车使用DGPS时间进行数据同步。其中数据采集精度必须满足以下要求：

- 1) SV、TV的速度精度为0.1km/h；
- 2) SV、TV的纵向减速度精度为0.1m/s²；
- 3) SV、TV的横向和纵向位置精度为0.03m。

4.4 试验准备要求

4.4.1 样车状态确认

试验车辆应为新车，行驶里程不高于5000km。

试验车辆内已载有备胎（如果有此配置）和随车工具，除必要的试验设备外，车内不应再有其他物品。试验车辆须使用厂家指定的全新原厂轮胎，轮胎气压须为厂家推荐的标准冷胎气压，如果推荐值多于一个，则轮胎应该被充气到最轻负载时的气压。

车辆燃油量应达到油箱容积90%以上，全车其他油、水等液体，如冷却液、制动液、机油等，确保至少达到最小指示位置；若无最小指示位置则加满。测量车辆前/后轴荷并计算车辆总质量，将此重量视为整车整备质量并记录。

对于可外接充电的新能源车辆，按照GB/T18385-2005 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。

5 试验方法

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。

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踏板和制动、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。

5.1 单车道纵向控制能力

5.1.1 目标车静止场景

5.1.1.1 场景描述

目标车静止放置于车道中间，主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 2 目标车静止工况

序号	主车速度 (km/h)	目标车速度 (km/h)	试验开始距离 (m)
1	50	0	200
2	60	0	200
3	70	0	200

5.1.1.2 试验实施方法

本试验用于评价主车检测前方静止目标车并制动的能力，根据图 8 进行试验。

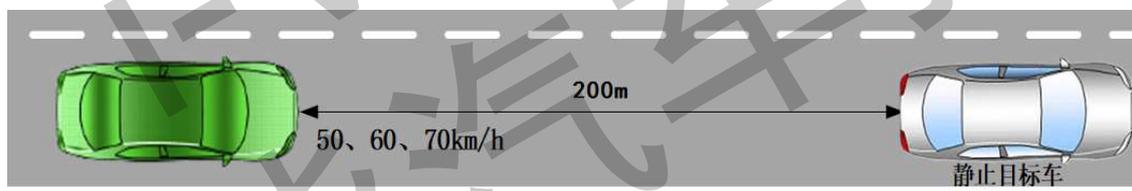


图 8 目标车静止场景示意图

- (1) 目标车静止放置在试验道路的中间；
- (2) 主车开启智能行车辅助系统，设定速度为 50km/h；
- (3) 主车逐渐接近目标车，两车间距 200m 时开始记录有效数据，直到主车制动至速度为零；或主车与目标车发生碰撞；或主车与目标车 TTC=1.4s 时，车辆未进行制动，驾驶员为避免碰撞主动偏出；则本次试验结束；
- (4) 主车速度增加 10km/h，继续做下一次试验；
- (5) 直到主车速度超过表 2 中的速度范围，或主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。

5.1.1.3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验（主车和目标车相距 200m 试验开始到试验结束）需要保证以下

事项:

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

5.1.2 目标车低速场景

5.1.2.1 场景描述

目标车以 30km/h 匀速行驶, 主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 3 目标车低速工况

序号	主车速度 (km/h)	从车速度 (km/h)	试验开始距离 (m)
1	90	30	200
2	100	30	200
3	110	30	200
4	120	30	200

5.1.2.2 试验实施方法

本试验用于评价主车检测前方低速目标车并减速跟车行驶的能力, 根据图 9 进行测试。

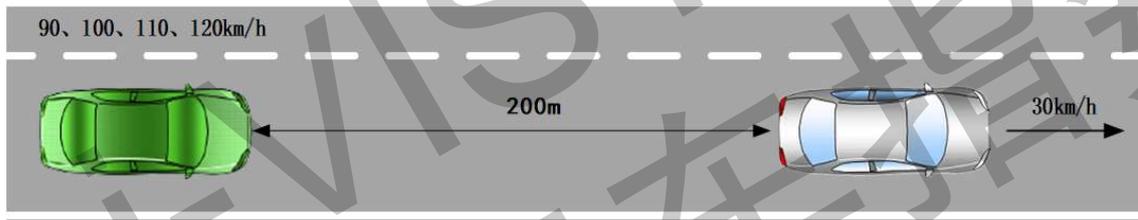


图 9 目标车低速场景示意图

- (1) 目标车在试验道路中间行驶, 以 30km/h 的速度匀速直线行驶;
- (2) 主车开启智能行车辅助系统, 首先设定速度为 90km/h , 按照表 3 中的测试工况顺序进行测试;
- (3) 主车逐渐接近目标车, 两车间距 200m 时开始记录有效数据, 直到主车减速并跟随目标车行驶; 或主车与目标车发生碰撞; 或主车与目标车 $\text{TTC}=2\text{s}$ 时, 主车未进行制动, 驾驶员为避免碰撞主动偏出; 则本次试验结束;
- (4) 主车速度增加 10km/h , 继续做下一次试验;
- (5) 直到主车速度超过表 3 中的速度范围, 或主车与目标车发生碰撞, 或驾驶员主动偏出, 则本场试验结束。

5.1.2.3 试验有效性要求

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

- (1) 目标车速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$;

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

5.1.3 目标车减速场景

5.1.3.1 场景描述

主车设定速度 120km/h 跟随目标车行驶, 目标车以 70km/h 匀速行驶, 跟车状态稳定之后, 目标车以不同减速度制动至速度为零。

表 4 目标车减速工况

序号	主车设定速度 (km/h)	目标车速度 (km/h)	目标车减速度 (m/s^2)
1	120	70	-3
2	120	70	-4

5.1.3.2 试验实施方法

本试验用于评价前方目标车减速时主车的制动跟停能力, 根据图 10 进行测试。

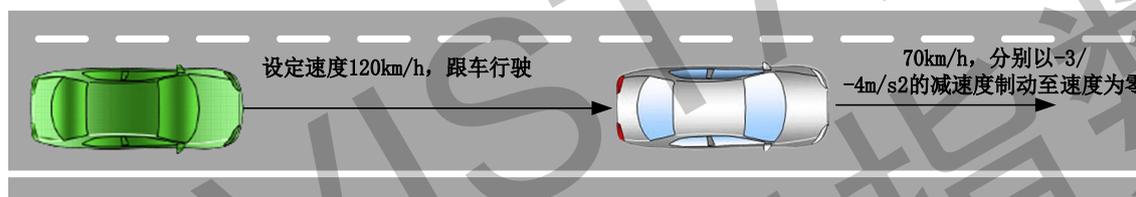


图 10 目标车减速场景示意图

- (1) 目标车在试验道路的中间, 以 70km/h 的速度匀速直线行驶;
- (2) 主车设定速度为 120km/h , 跟随目标车行驶;
- (3) 稳定跟车行驶至少 2s 之后, 目标车以 -3m/s^2 的减速度制动至速度为零;
- (4) 主车减速并跟停; 或主车与目标车发生碰撞; 或主车与目标车 $\text{TTC}=2\text{s}$ 时, 智能行车辅助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;
- (5) 目标车减速度增加到 -4m/s^2 , 继续做下一次试验;
- (6) 直到目标车减速度超过表 4 中的速度范围, 或主车与目标车发生碰撞, 或驾驶员主动偏出, 则本场景试验结束。

5.1.3.3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性, 整个试验 (主车跟随目标车稳定行驶到试验结束) 需要保证以下事项:

- (1) 车速稳定阶段, 目标车速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$;
- (2) 目标车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$;
- (3) 主车由驾驶员控制方向, 则主车纵向轴线与车道线中心线横向距离不超过 $\pm 0.2\text{m}$;
- (4) 目标车需在 1s 内将减速度达到目标减速度 -3 、 -4m/s^2 , 直到试验结束, 误差不超过 $\pm 0.25\text{m/s}^2$ 。

5.1.4 前车切入场景

5.1.4.1 场景描述

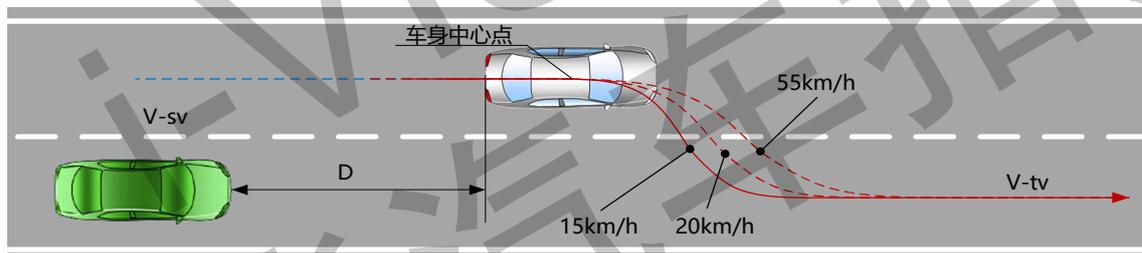
主车开启智能行车辅助分别以不同设定速度在直道内巡航行驶，目标车在相邻车道低速行驶，当主车追近目标车时，目标车由相邻车道切入主车正前方。

表 5 目标车切入工况

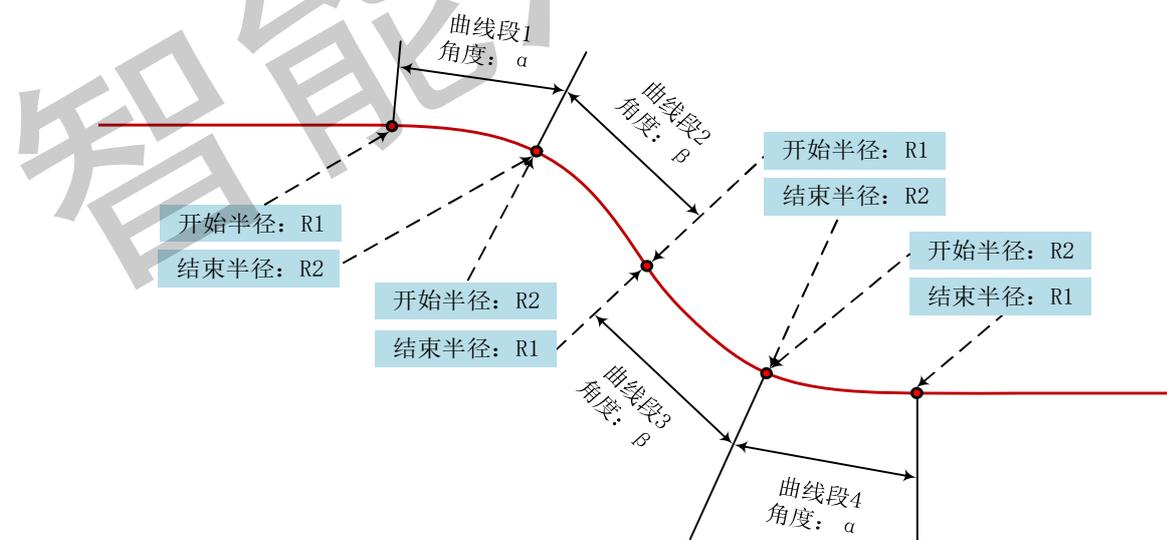
序号	主车速度 V_{-sv} (km/h)	目标车速度 V_{-tv} (km/h)	切入时刻纵向距离 D (m)	切入方向
1	30	15	20	左或右
2	60	20	65	左或右
3	65	55	17	左或右

5.1.4.2 试验实施方法

本试验用于评价前方目标车切入时，主车智能行车辅助探测侧前方切入目标车并减速跟车行驶的能力，根据图 11 (a) 进行测试，切入路线按图 11 (b) 定义进行设置。随机选择左右任意一侧作为目标车切入方向进行测试。



(a) 目标车切入场景示意图



(b) 目标车切入路线定义

图 11 目标车切入场景示意

- (1) 主车设定速度 30km/h，在车道内行驶，目标车以速度 15km/h 行驶在主车相邻车道，车辆纵向轴线平行车道线；按照表 5 的测试工况顺序进行测试；
- (2) 主车的纵向距离逐渐接近目标车，两车间距 150m 时开始记录有效数据，目标车与主车纵向距离达到表 5 目标车切入工况设定值时，切入主车车道，目标车按图 11 和表 6 所规定的轨迹切入主车车道。直到主车减速并跟随目标车行驶，或主车与目标车发生碰撞，则本次试验结束；
- (3) 调整目标车及主车速度，继续做下一次试验；
- (4) 主车速度超过表 5 中的速度范围，本场景试验结束。

表 6 目标车切入路线参数值

目标车速度	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 α °	开始半径 R2/m	结束半径 R1/m	角度 β °	开始半径 R1/m	结束半径 R2/m	角度 β °	开始半径 R2/m	结束半径 R1/m	角度 α °
15km/h	1500	15	7	15	1500	12.5	1500	15	12.5	15	1500	7
20km/h	1500	30	5	30	1500	8.8	1500	30	8.8	30	1500	5
55km/h	1500	250	2.5	250	1500	2.8	1500	250	2.8	250	1500	2.5

5.1.4.3 试验有效性要求

为了保证试验的有效性，整个试验（主车和目标车相距 150m 试验开始到试验结束）需要保证以下事项：

- (1) 目标车速度误差不超过 $\pm 1\text{km/h}$ ；
- (2) 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 6 中规定值之间的误差不超过 5%；
- (3) 目标车切入主车车道稳定行驶后，其与主车道中心线的横向间距保持在 $w/2 \pm 0.1\text{m}$ ；
- (4) 主车始终保持在车道内，其与车道中心线的横向间距不超过 $w/2 \pm 0.2\text{m}$ 。

5.2 单车道横向控制能力

5.2.1 直道居中行驶场景

5.2.1.1 场景描述

主车开启 L2 级智能行车辅助功能，以不同的速度在直道内行驶。

表 7 直道居中行驶工况

序号	主车速度 (km/h)
1	60
2	90

5.2.1.2 试验实施方法

本试验用于评价主车在直道内居中行驶的稳定性，根据图 12 进行试验。

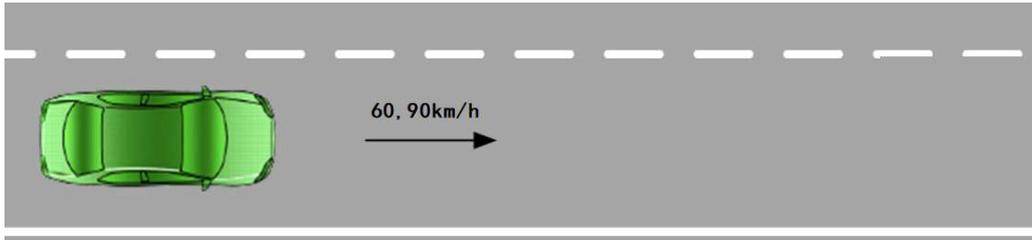


图 12 直道居中行驶场景示意图

- (1) 主车在直道内单车行驶，设定速度为 60km/h，速度稳定后开启 L2 级智能行车辅助系统，并开始记录数据；
- (2) 开启 L2 级智能行车辅助系统后，驾驶员不干预方向控制，主车在直道内保持稳定行驶 15s，本次试验结束。
- (3) 在试验过程，车辆若向任一侧偏出车道线，或有任何安全风险，则由试验工程师立刻接管车辆。
- (4) 主车速度设定为 90km/h，重复（1）~（3）试验。

5.3 单车道纵横向组合控制能力

5.3.1 直道驶入弯道场景

5.3.1.1 场景描述

主车开启 L2 级智能行车辅助功能，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 8 所示的弯道。

表 8 直道驶入弯道工况

序号	主车速度 (km/h)	弯道半径 R (m)	弯道方向
1	80	250	左弯道或右弯道
2	90		
3	100		
4	110	500	
5	120		

5.3.1.2 试验实施方法

本试验用于评价主车直道入弯时，在车道内居中保持能力的测试，根据图 13 进行测试。弯道采用 4.1 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。若车辆具备入弯前主动降速功能，可根据企业要求配置限速标识信息。

- (1) 主车开启智能行车辅助，以 80km/h 的速度在直道上居中行驶，距离弯道 200m 处时，速度达到稳定状态，开始记录有效数据；
- (2) 主车从直道驶入弯道后，车辆在车道内行驶在弯道内行驶 150m（或 5s，取较大值），或车辆偏离出弯道，则本次试验结束。

- (3) 主车速度增加 10km/h，继续做下一次试验。
- (4) 直到主车速度超过表 8 的速度范围，或车辆驶出原车道，则本场景试验结束，不同弯道半径分别为不同场景。

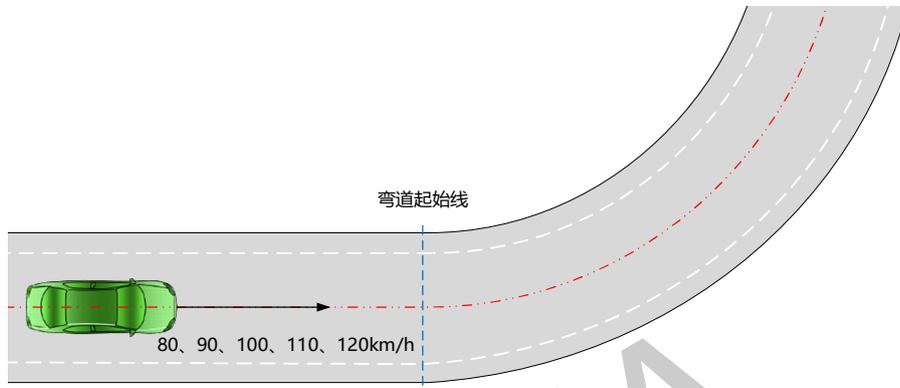


图 13 直道入弯场景示意图

5.4 换道辅助能力

5.4.1 盲区无车换道场景

5.4.1.1 场景描述

在车道线清晰的车道内，驾驶员输入变换车道的指令时，主车可根据车辆周围环境，正确执行换道动作。

表 9 盲区无车工况

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

5.4.1.2 试验实施方法

本试验用于评价换道辅助的能力，根据图 14 进行试验。

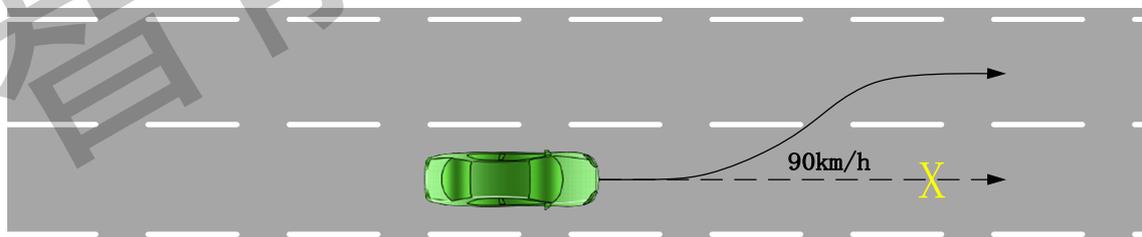


图 14 盲区无车场景示意图

- (1) 主车设定速度为 90km/h，开启 L2 级智能行车辅助系统，单车行驶在直道内稳定行驶 5s 以上，如图 13；
- (2) 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），测试主车是否正确换道。

5.4.2 盲区有车换道场景

5.4.2.1 场景描述

在主车相邻车道盲区内有车的情况下，驾驶员输入变换车道的指令时，测试主车是否可根据车辆周围环境，正确执行/抑制换道动作。盲区无车场景下，主车能够实现换道辅助功能，则按照 5.4.2 实施盲区有车换道场景的试验；否则不再实施。

表 10 盲区有车工况

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

5.4.2.2 试验实施方法

本试验用于评价换道辅助的能力，根据图 15 进行试验。

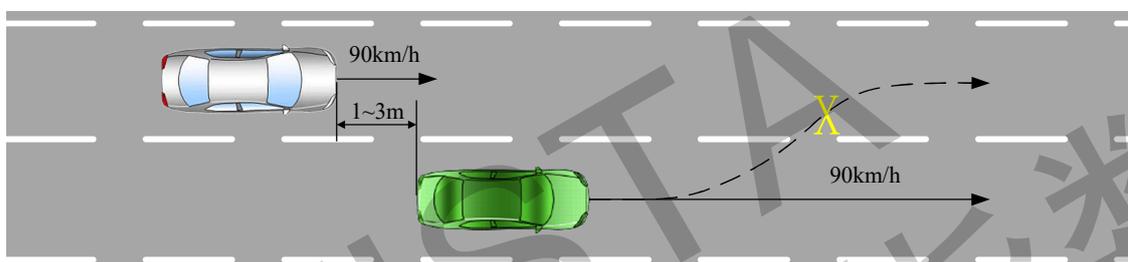


图 15 盲区有车场景示意图

- (1) 主车、目标车设定速度为 90km/h，开启智能行车辅助系统，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 15 所示；
- (2) 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），测试主车是否抑制换道，是否发出报警信息。

5.4.2.3 试验有效性要求

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

5.5 关联功能评价

5.5.1 抬头显示功能 (HUD)

车辆具有抬头显示(HUD)功能，能将智能行车辅助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。

5.5.2 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。

5.5.3 车辆 C-V2X 功能 (C-V2X)

车辆具有 C-V2X 通信能力，能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。

5.6 用户手册审查

考察随车用户手册内关于 L2 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 11 用户手册审查内容

序号	考察内容	备注
1	智能行车辅助系统定义	定义是否明确
2	驾驶员责任描述	描述是否明确
3	L2 智能行车辅助功能使用条件描述	是否明确
4	L2 智能行车辅助功能局限性描述（警告信息）	是否明确

6 试验记录

6.1 试验拍摄要求

设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度和右后 45 度两个角度拍照，对车辆的 VIN 码进行拍照。设备安装后，对车内外试验设备进行拍照。

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

6.2 数据滤波要求

6.2.1 横向和纵向位置、偏离距离

横向和纵向位置、偏离距离需使用原始数据，数据单位为 m。

6.2.2 速度

速度为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h。

6.2.3 纵向减速度

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 。

6.2.4 纵向减速度变化率

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 。

6.2.5 侧向减速度

侧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 。

i-VISTA
智能汽车指数