

# IVISTA

## 中国智能汽车指数

编号: IVISTA-SM-IDI.CNOA-TP-A1-2023

### 智能驾驶指数 领航智能驾驶系统试验规程 (城市道路)

Intelligent Driving Index

Navigation On Autopilot System Test Protocol

(City Road)

(2023 版修订版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

# 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验要求 .....	3
5 试验方法 .....	14
附 录 A（规范性） 封闭场地试验细则 .....	20
附 录 B（规范性） 开放道路测试试验细则 .....	32
附 录 C（规范性） 模拟仿真试验细则 .....	50

WISSTAF

# 领航智能驾驶系统（城市道路）试验规程

## 1 范围

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

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 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

## 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

### 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。

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。

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。

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。

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)

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]

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]

### 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。

### 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]

### 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。

## 4 试验要求

### 4.1 试验场地及试验环境

#### 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。

#### 4.1.2 试验环境要求

##### 4.1.2.1 封闭场地试验环境要求

###### 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。

###### 4.1.2.1.2 夜间测试要求

###### 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 1 所示的 M 点，背景照度的最大值应小于 11lux。

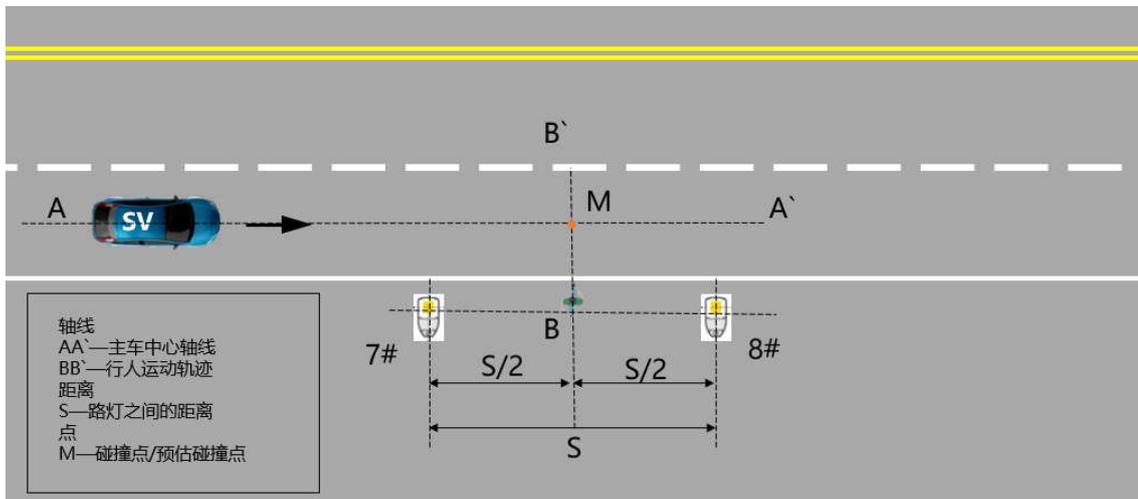


图 1 背景照度测量

#### 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  $I_1 \dots I_{11}$  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  $16\text{lux} < \bar{I} < 22\text{lux}$ 。

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

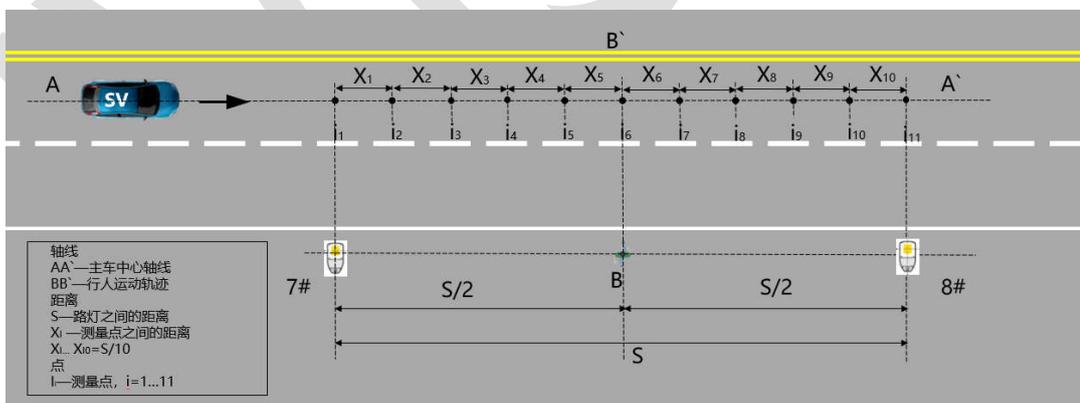


图 2 主车路径上的照度测量

#### 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  $I_1 \dots I_6$ ，如图 3 所示，每个点的照度值不低于 5lux。

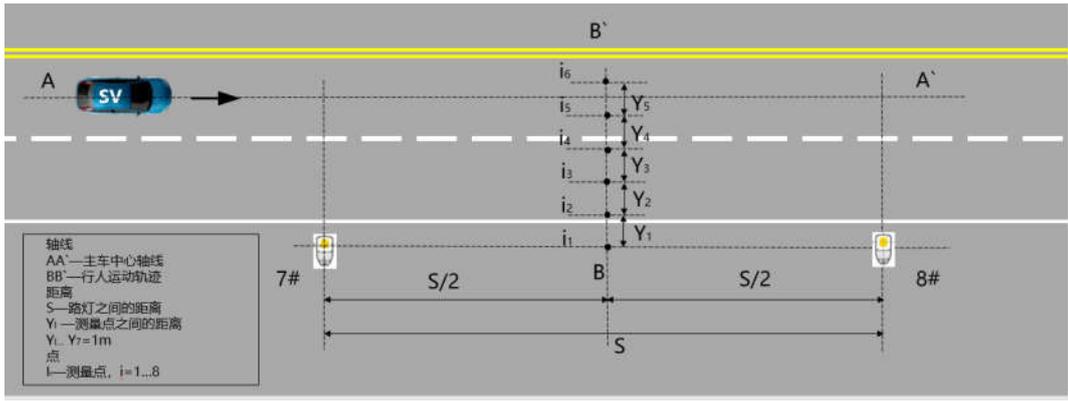


图3 行人路径照度测量

#### 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。

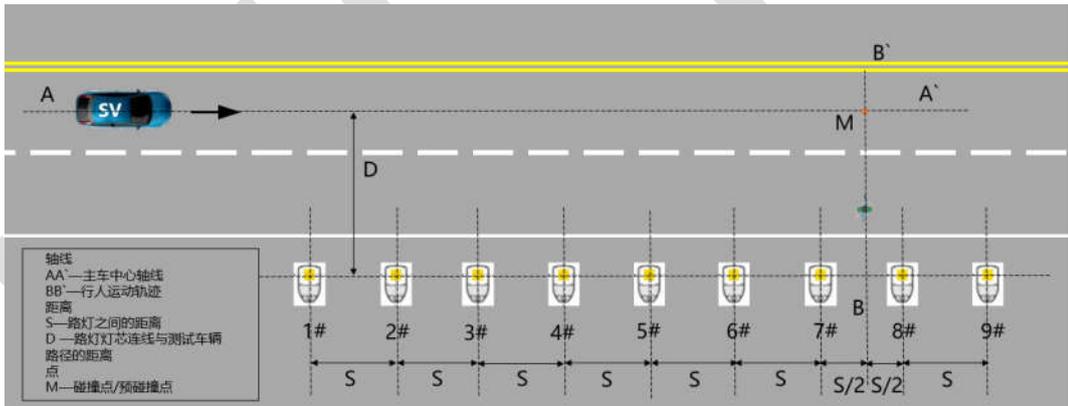


图4 路灯安装位置

#### 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。

#### 4.2 试验设备

##### 4.2.1 目标物

##### 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

- a) 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 ISO19206-3，乘用车柔性目标物外观示意图如图5所示。



图 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 1 所示，外观示意图如图 6 所示。



图 6 卡车柔性目标物外观示意图

表 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 2 所示，外观示意图如图 7 所示。



图 7 快递三轮车柔性目标物外观示意图

表 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 8 所示。

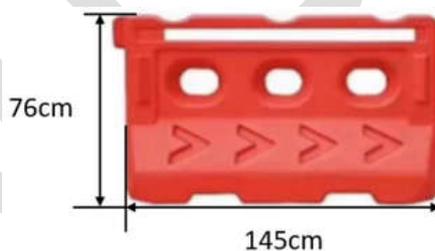


图 8 水马围挡外观示意图

## 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 9 所示。



图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10所示。

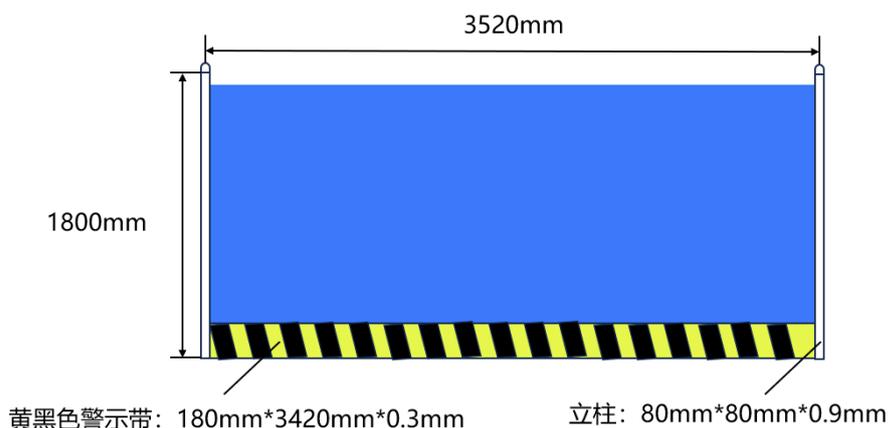


图10 单个道路施工围挡尺寸示意图

## 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11所示。



图 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 12 所示。



图 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 13 所示。



图 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 14 所示，主要尺寸要求如表 3 所示。



图 14 踏板车骑行者目标物 STA 外观示意图

表 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 15 所示，主要尺寸要求如表 4 所示。

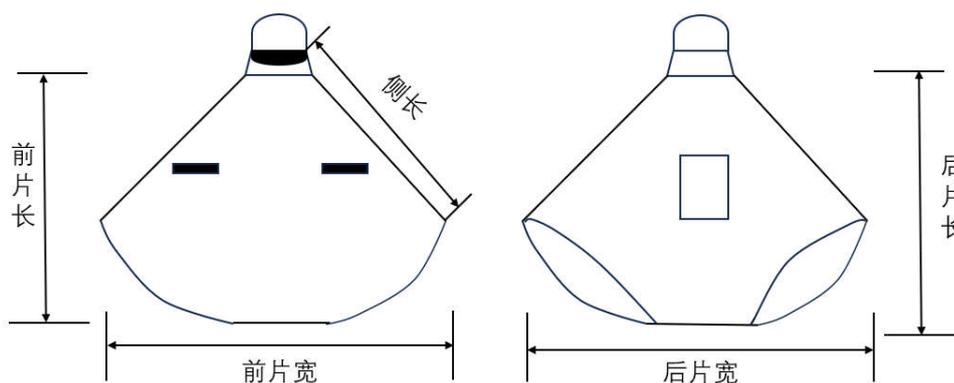


图 15 透明雨披外观示意图

表 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。

#### 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  $0.1\text{m/s}^2$ ;
- 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  $0.1\text{m/s}^2$ ;
- 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。

#### 4.3 车辆准备

##### 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。

#### 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。

#### 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%。

#### 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。

#### 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 16 所示；

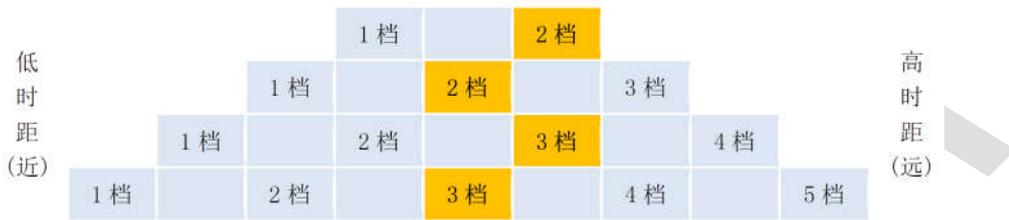


图 16 时距档位设置示意图

- 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档位，如图 17 所示。

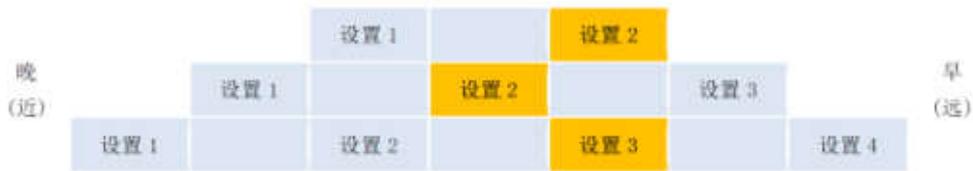


图 17 报警级别档位示意图

#### 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。

#### 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。

### 5 试验方法

#### 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。

#### 5.2 封闭场地试验

5.2.1 封闭场地试验测试场景总览如表 5 所示。

表 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	A.1	前方目标车静止（夜间）	主车速度	---
	A.2	行人近端横穿遮挡（夜间）	主车速度	---
	A.3	踏板车骑行者慢行（雨天）	主车速度	---
	A.4	前方皮卡货物散落	主车速度	---
	A.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	A.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
	A.7	主车右转-前方 VRU 群近端横穿	---	---
	A.8	主车左转-前方 VRU 群远端横穿	---	---

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。

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。

5.2.4 封闭场地试验中，对于 A.1~A.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。

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 A.1~A.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 A.1~A.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 A.1~A.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。

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 18 所示：

- a) 对于 A.1~A.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 A.1~A.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 A.1~A.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。

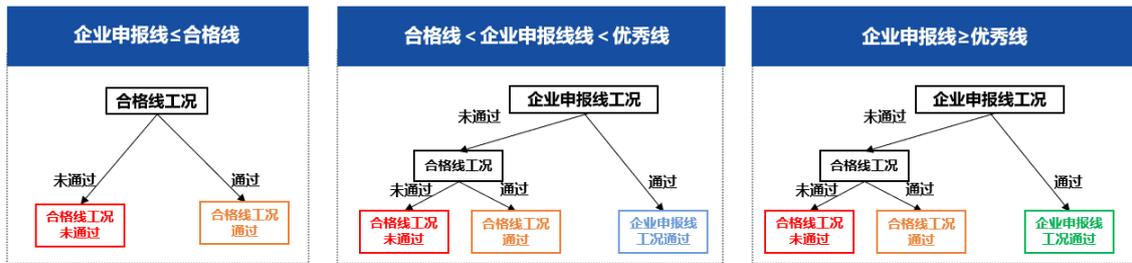


图 18 封闭场地试验对应的三种情况

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。

5.2.8 封闭场地试验细则详见附录 A。

### 5.3 开放道路试验

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。

5.3.2 开放道路试验细则详见附录 B。

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 19 所示。

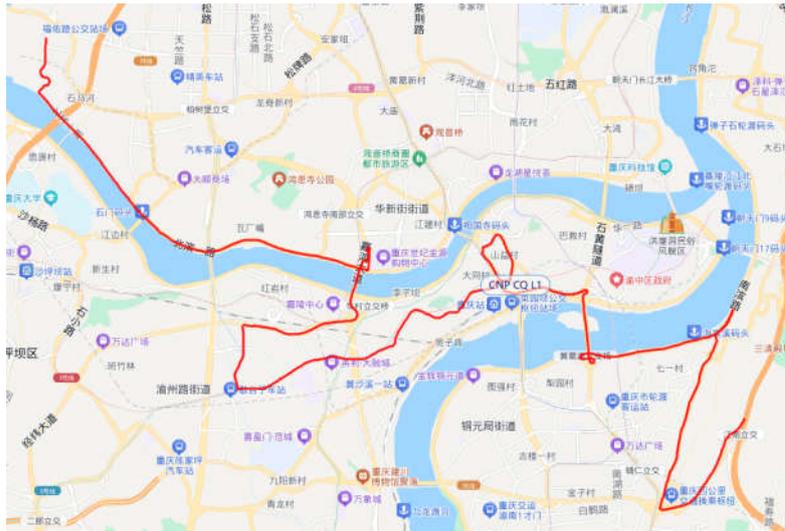


图 19 测试路线一

- 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 20 所示。

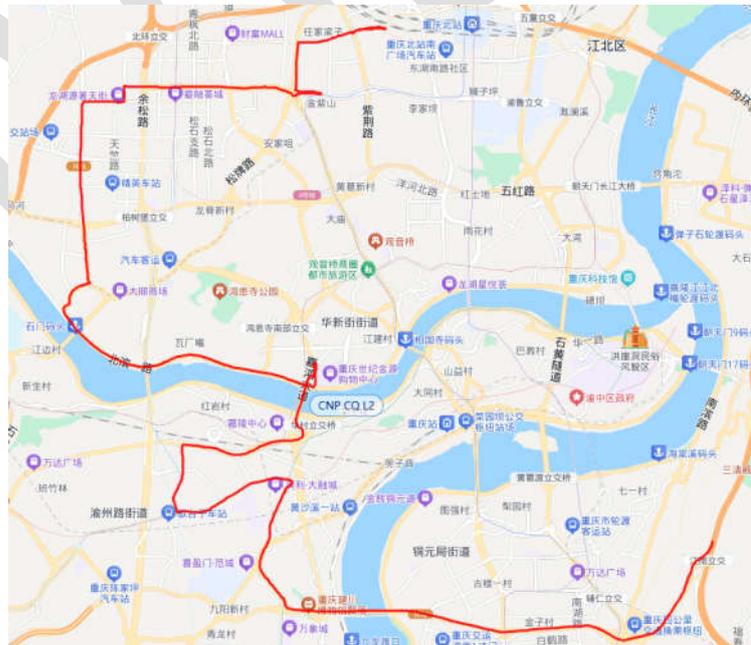


图 20 测试路线二

- 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—滄江路—九寨沟路—岷江路—塔子山公园西北门（终点），全程约 31km，如图 21 所示。



图 21 测试路线三

## 5.4 模拟仿真试验

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。

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。

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。

5.4.4 模拟仿真试验细则详见附录 C。

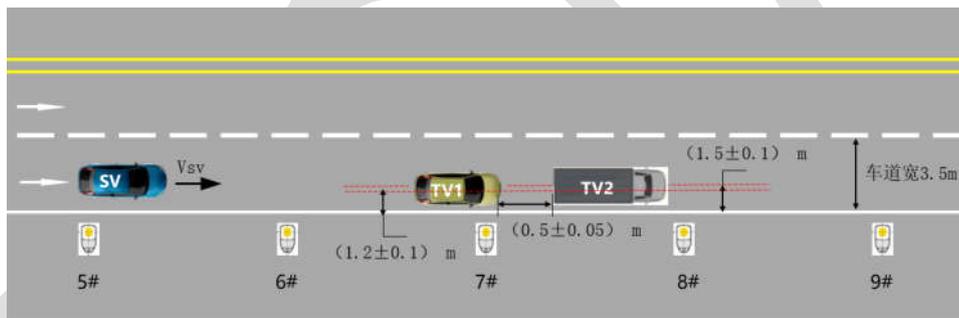
IVISTA

附录 A  
(规范性)  
封闭场地试验细则

### A.1 前方车辆静止（夜间）

#### A.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4.2.1.1 b)中的要求。



图A.1 前方车辆静止（夜间）场景示意图

#### A.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A.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A.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A.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A.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	$\geq 60$

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。

### A.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。

### A.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。

## A.2 行人近端横穿遮挡（夜间）

### A.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 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 A.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。

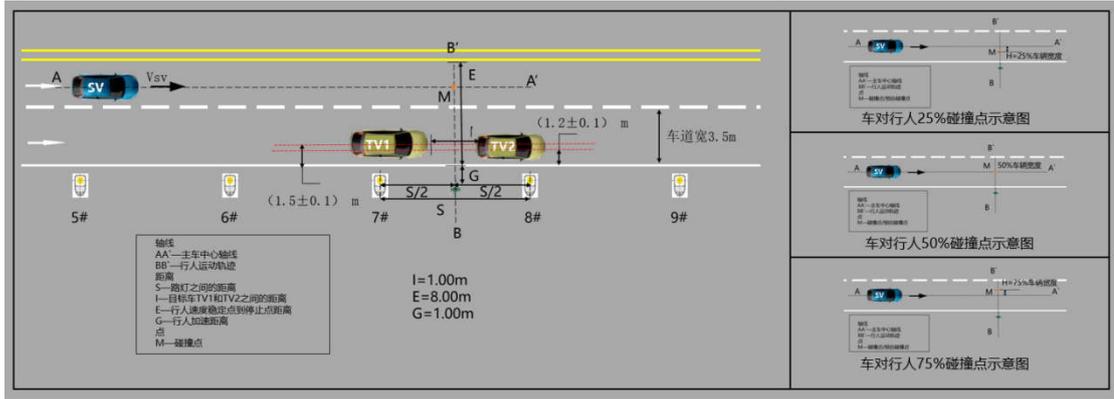


图 A. 2 行人近端横穿遮挡（夜间）场景示意图和车与行人不同碰撞点示意图

### A. 2. 2 试验实施方法

- a) 乘用车目标车 TV1 和 TV2 按照图 A. 2 要求静止放置于右侧车道；
- 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 A. 1 所示；
- c) 主车激活智能驾驶系统功能并以 b) 中的设定速度 VSV（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；
- d) 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；
- e) 主车以设定速度 VSV 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 A. 2 所示。

### A. 2. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

- a) 主车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；
- b) 主车与成人行人目标物发生碰撞。

### A. 2. 4 试验有效性要求

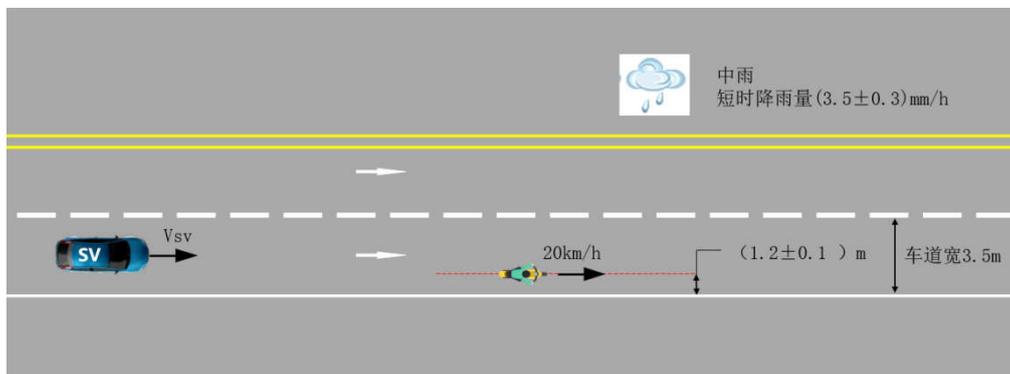
为保证试验的有效性，整个试验需保证以下事项：

- a) 主车与成人行人目标物 APT 的碰撞位置与规定碰撞点 M 的误差不超过  $\pm 5\%$ ；
- b) 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。

## A. 3 踏板车骑行者慢行（雨天）

### A. 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 $(3.5 \pm 0.3)$  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15与表4）在主车行驶车道内匀速行驶。测试场景如图A.3所示。



图A.3 踏板车骑行者慢行（雨天）场景示意图

### A.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 A.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 A.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。

### A.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。

### A. 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：

- 踏板车骑行者目标物 STA 的速度误差不超过  $\pm 1\text{km/h}$ ；
- 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。

### A. 4 前方皮卡货物散落

#### A. 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 A.4 所示。

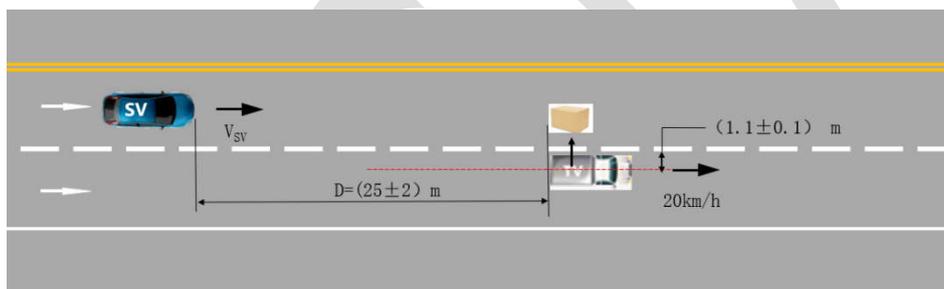


图 A.4 前方皮卡货物散落场景示意图

#### A. 4.2 试验实施方法

- 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 A.1 所示；
- 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；
- 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；
- 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。

#### A. 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。

#### A. 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。

#### A. 5 道路施工窄道通行

##### A. 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A. 5所示。

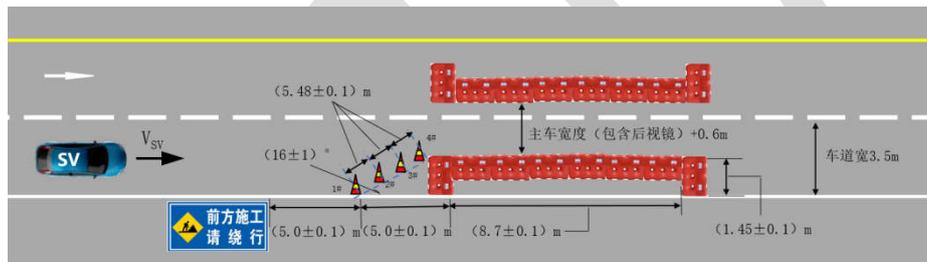


图 A. 5 道路施工窄道通行场景示意图

##### A. 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 A. 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  $60\text{km/h}$ ，并在直道内稳定行驶  $2\text{s}$  以上；
- c) 主车逐渐接近道路施工窄道通行区域。

##### A. 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  $0\text{km/h}$  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剐蹭；
- b) 主车与施工区域水马围挡或任一交通锥发生碰撞或剐蹭；

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。

#### A. 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。

#### A. 6 主车右转—前方目标物静止

##### A. 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 A. 6 和图 A. 7 所示。

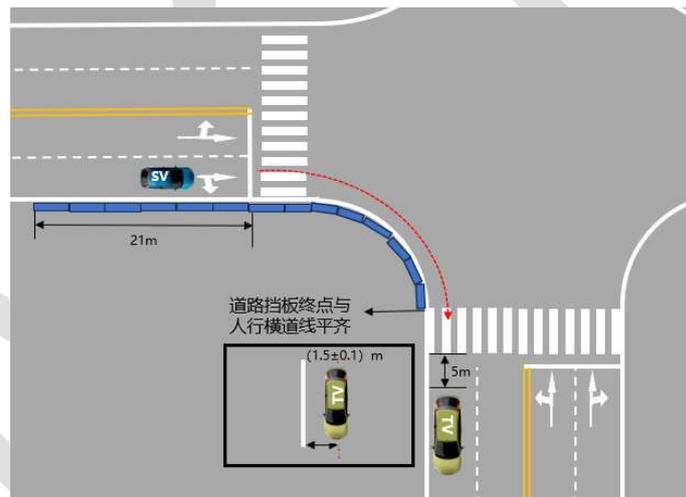


图 A. 6 主车右转-前方目标物静止-乘用车目标物静止示意图

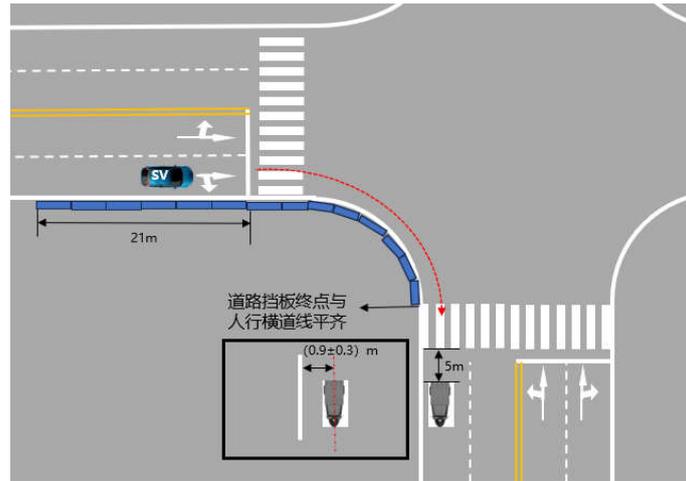


图 A.7 主车右转-前方目标物静止-快递三轮车目标物静止示意图

#### A.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。

#### A.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。

#### A.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。

### A.7 主车右转—前方 VRU 群近端横穿

#### A.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A.7.2试验实施方法d)中要求依次近端横穿通过右转路口。主车右转一前方VRU群近端横穿场景如图A.8所示，VRU群目标物摆放位置如图A.9所示。

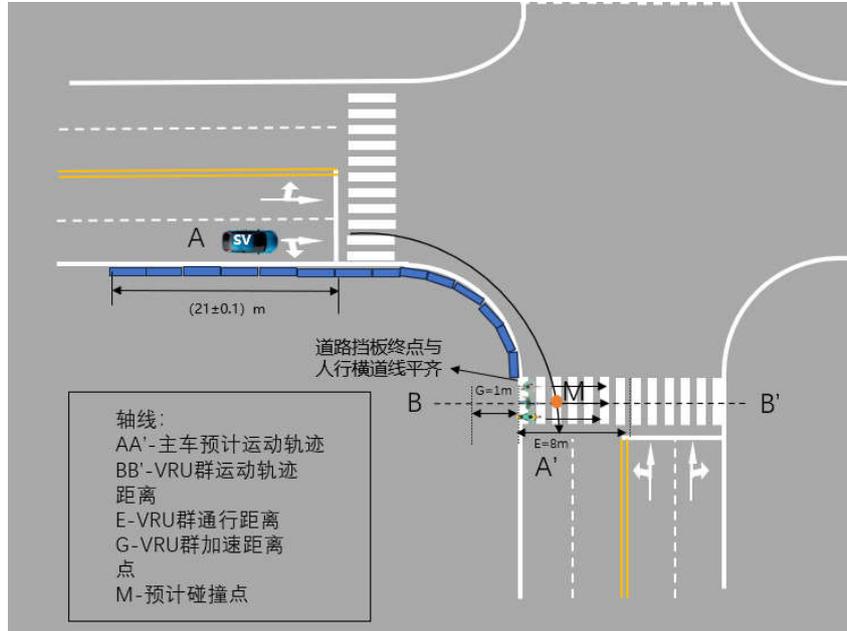


图 A.8 主车右转一前方 VRU 群近端横穿场景示意图

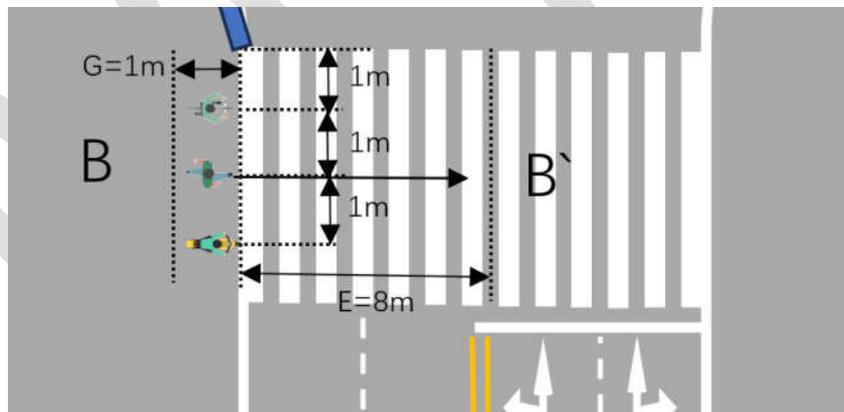


图 A.9 VRU 群目标物摆放位置示意图

#### A.7.2 试验实施方法

- a) VRU 群目标物摆放位置如图 A.9 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。

### A. 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。

### A. 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  $\pm 1\text{km/h}$ ;
- 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。

## A. 8 主车左转—前方 VRU 群远端横穿

### A. 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 A. 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 A. 10 所示, VRU 群目标物摆放位置如图 A. 11 所示。

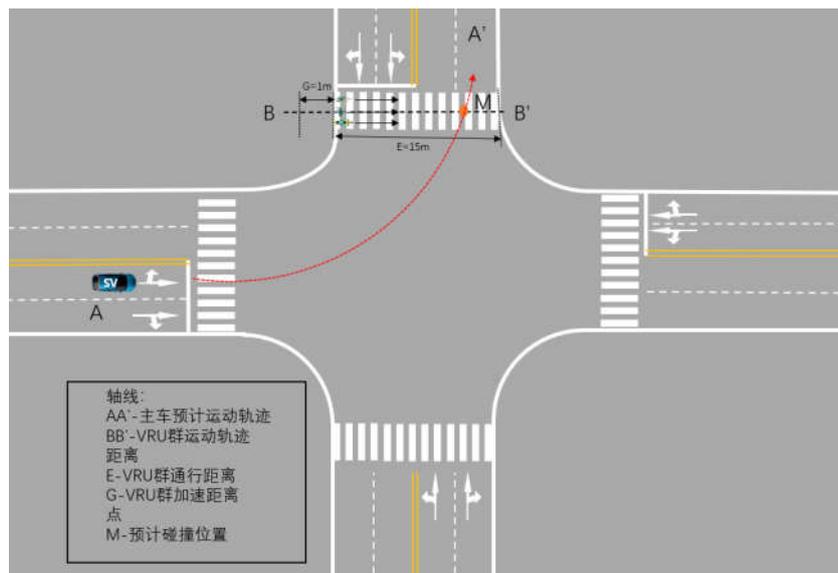
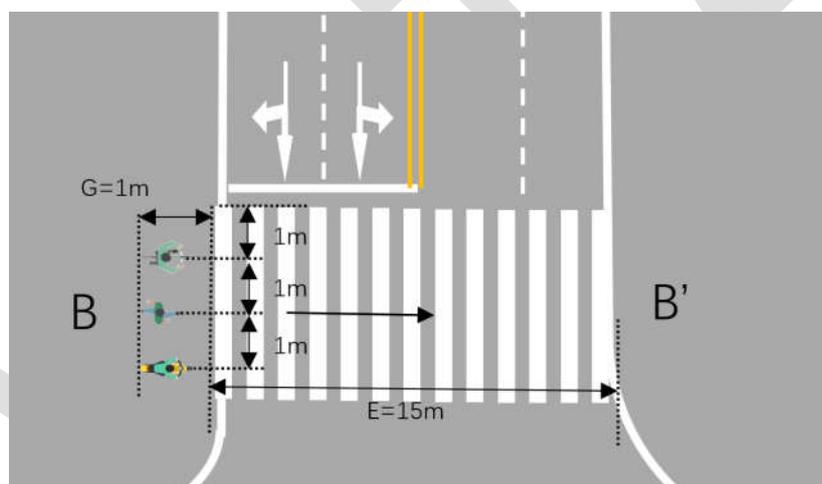


图 A.10 主车左转—前方 VRU 群远端横穿场景示意图



图A.11 VRU群目标物摆放位置示意图

### A.8.2 试验实施方法

- VRU群目标物摆放位置如图A.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。

#### A. 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。

#### A. 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。

## 附录 B

(规范性)  
开放道路试验细则

## 功能完成度测试场景

## B.1 测试场景

开放道路试验场景如表 B.1 所示。

表 B.1 开放道路试验场景列表

序号	场景		
1		路段内	拥堵走停
2			急弯通行
3	城市道路	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

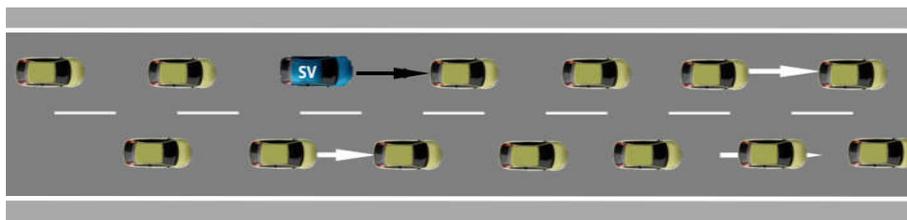
夜间测试起点出发时间：20:00~20:10

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。

## B.2 拥堵走停

## B.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B.1所示，本场景包含1个试验工况。



图B.1 拥堵走停场景示意图

### B.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。

### B.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。

### B.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。

### B.2.5 试验有效性要求

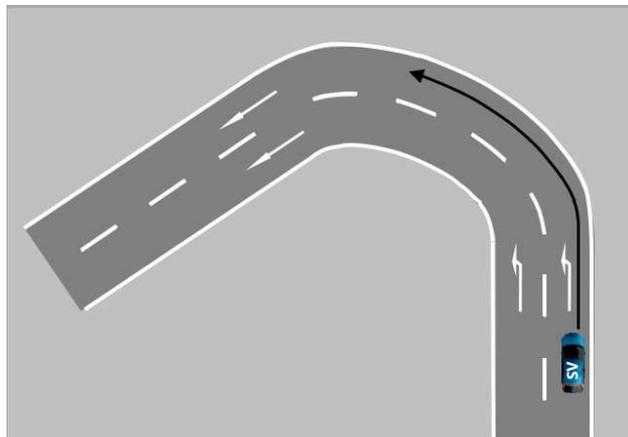
为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

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。

## B.3 急弯通行

### B.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B.2所示，本场景包含1个试验工况。



图B.2 急弯通行场景示意图

### B.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。

### B.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。

### B.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。

### B.3.5 试验有效性要求

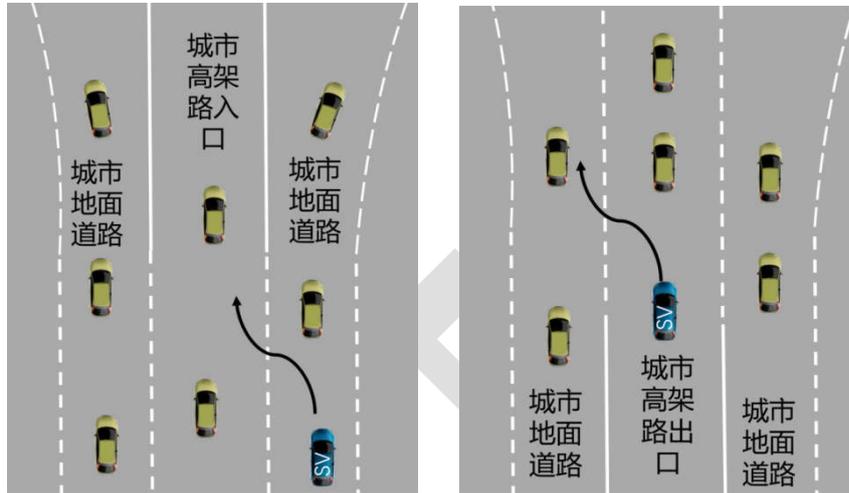
为保证试验有效性，整个试验需要保证以下事项：

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。

## B.4 匝道出入口通行

### B.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B.3所示，本场景分为2个试验工况，详见表B.2。



图B.3 出入口通行场景示意图

#### B.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。

#### B.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。

#### B.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。

**B. 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:

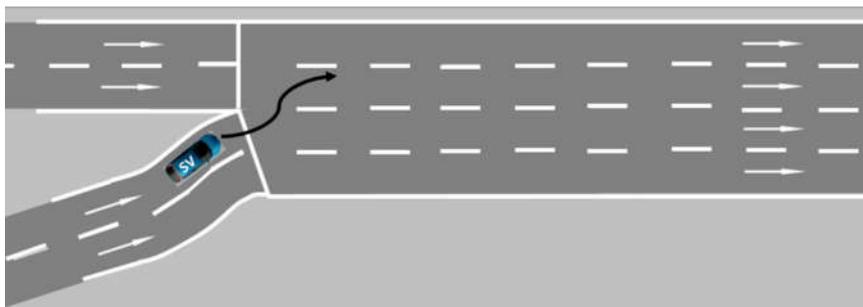
**表 B. 2 匝道出入口通行场景试验工况列表**

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 <sub>R</sub> 的纵向距离满足: $D_{SV\_SDRR} = [-50, -1]m$ , 主车 SV 与前方目标车 TV <sub>F</sub> 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 <sub>R</sub> 的纵向距离满足: $D_{SV\_SDRR} = [-50, -1]m$ , 主车 SV 与前方目标车 TV <sub>F</sub> 的纵向距离满足: $D_{SV\_SDRF} = [1, 60]m$

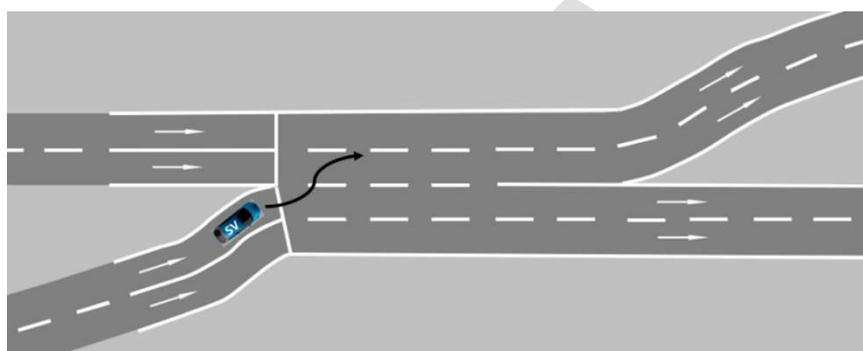
**B. 5 车道选择**

**B. 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B. 4和B. 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B. 3。



图B.4 车道选择（Y型）场景示意图



图B.5 车道选择（X型）场景示意图

### B.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。

### B.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。

### B.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。

**B.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 B.3 车道选择场景试验工况列表**

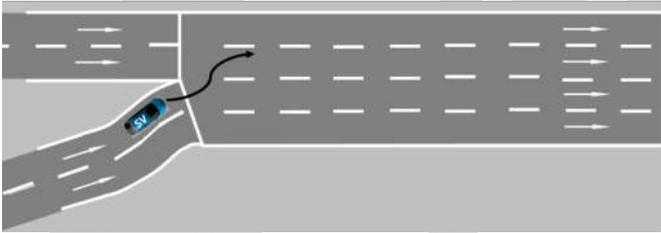
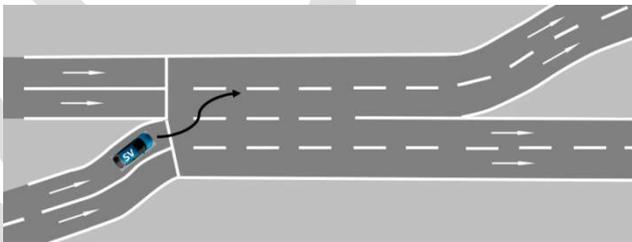
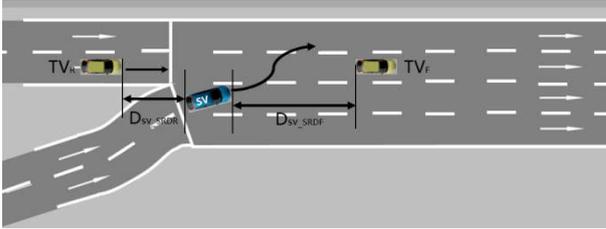
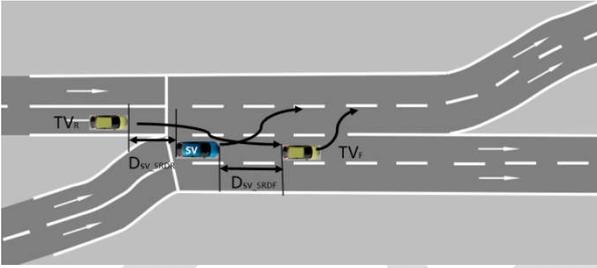
试验工况		有效性参数范围
1	主车选择车道时周围无干扰变道的环境车 (Y型)	无
		
2	主车选择车道时周围无干扰变道的环境车 (X型)	无
		
3	主车选择车道时周围干扰变道的环境车 (Y型)	主车 SV 与后方目标车 TV <sub>R</sub> 的纵向距离满足： $D_{SV\_SDRR} = [-50, -1]m$ ， 主车 SV 与前方目标车 TV <sub>F</sub> 的纵向距离满足： $D_{SV\_SDF} = [1, 60]m$
		

表 B.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: $D_{SV\_SDRF}=[1, 60]m$
		

B.6 路口通行

B.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 B.6~图 B.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。

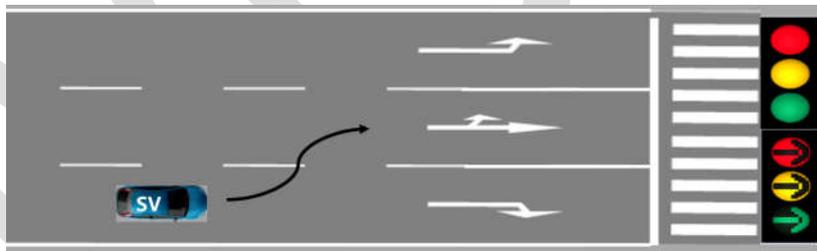


图 B.6 主车进入路口前场景示意

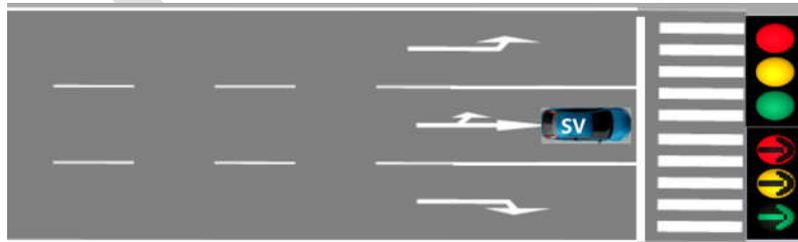


图 B.7 主车路口停止时场景示意

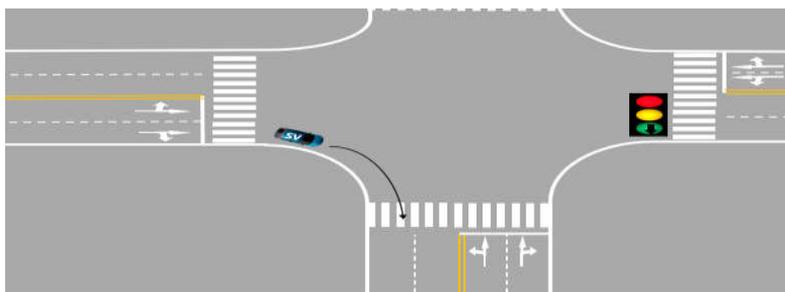


图 B.8 主车路口通行时场景示意

### B.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) 成都峨眉山与涌江路路口，属于测试路线三；
- n) 成都涌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。

### B.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。

**B. 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。

**B. 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 B. 4 路口通行场景试验工况列表**

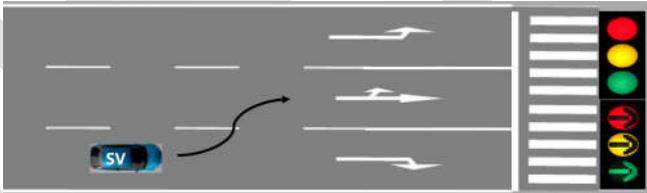
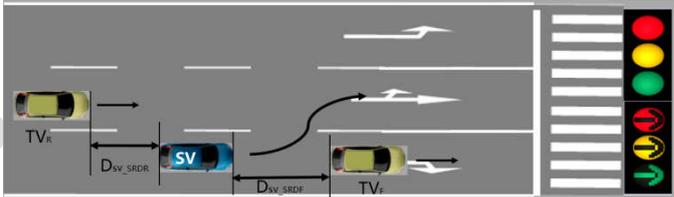
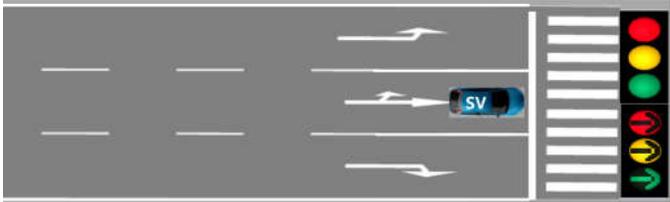
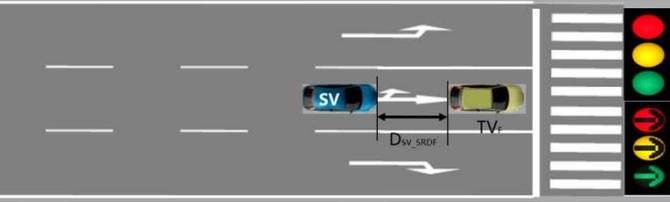
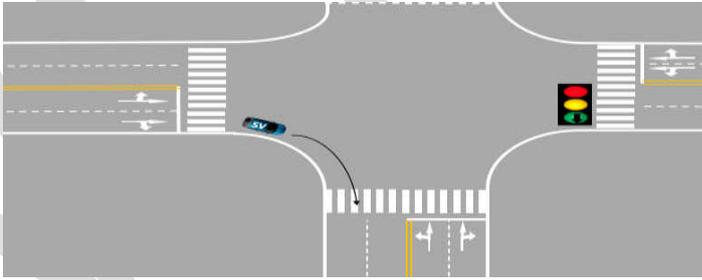
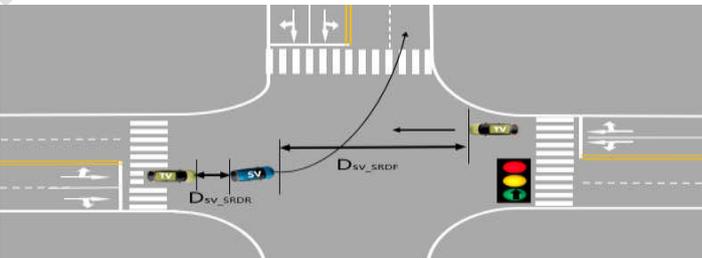
试验工况	有效性参数范围
<p>1</p> <p>主车进入路口前周围无干扰环境车辆</p>	<p>无</p> 
<p>2</p> <p>主车进入路口前周围有干扰环境车辆</p>	<p>主车 SV 与后方目标车 <math>TV_R</math> 的纵向距离满足：<math>D_{SV\_SDRR} = [-50, -1]m</math>， 主车 SV 与前方目标车 <math>TV_F</math> 的纵向距离满足：<math>D_{SV\_SDRF} = [1, 60]m</math></p> 

表 B.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<sub>F</sub> 的纵向距离满足: <math>D_{SV\_SDRF}=[1, 60]m</math></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<sub>R</sub> 的纵向距离满足: <math>D_{SV\_SDRR}=[-30, -1]m</math>, 主车 SV 与前方目标车 TV<sub>F</sub> 的纵向距离满足: <math>D_{SV\_SDRF}=[1, 60]m</math></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。

## B.7 环岛通行

### B.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B.9~图B.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。

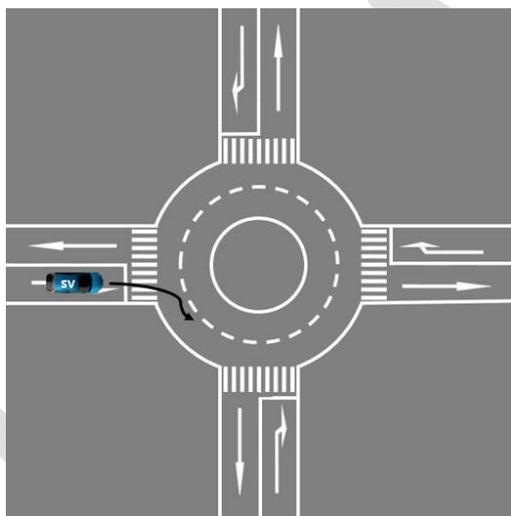


图 B.9 主车驶入环岛场景示意图

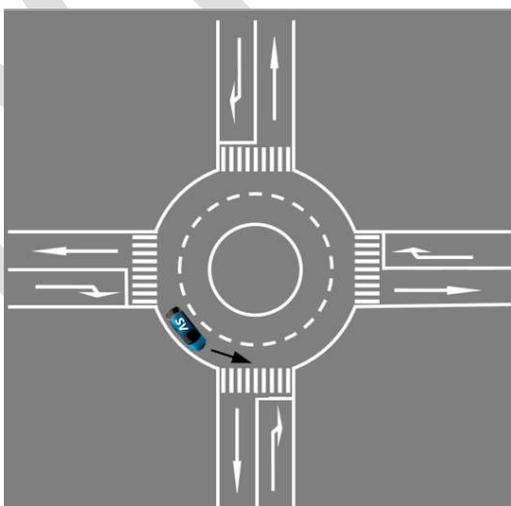


图 B.10 主车环岛内行驶场景示意图

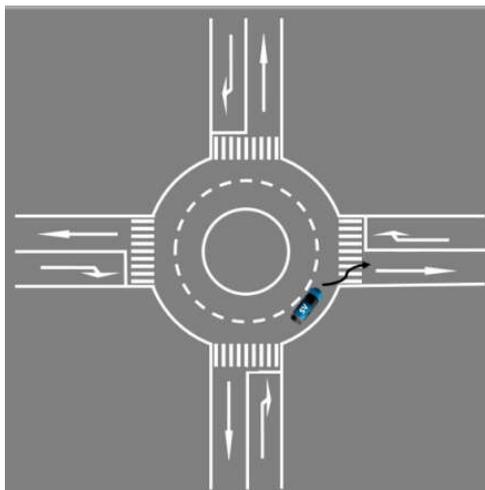


图 B.11 主车驶出环岛场景示意图

### B.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。

### B.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。

### B.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。

### B.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 B.5 环岛通行场景试验工况列表

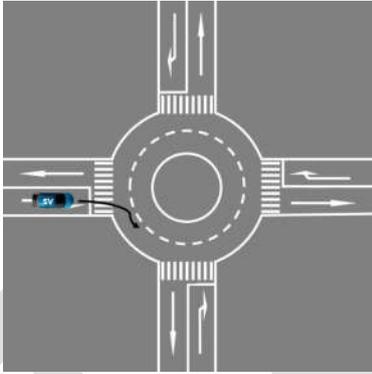
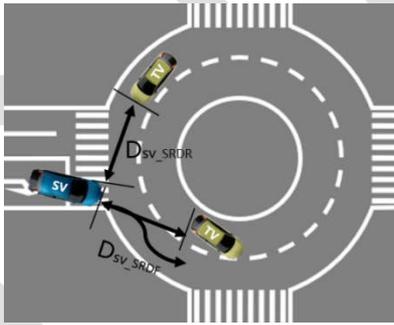
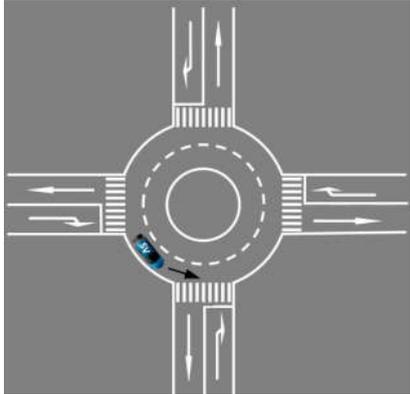
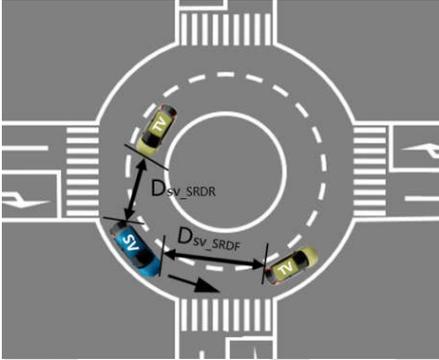
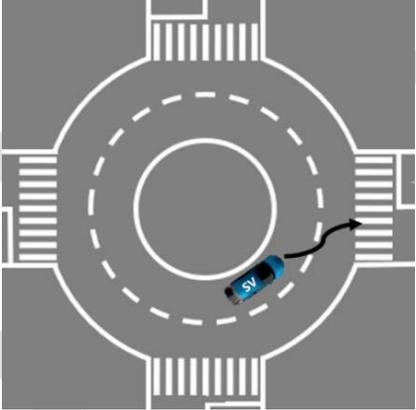
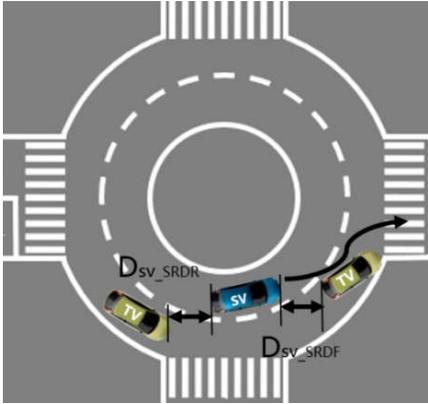
试验工况		有效性参数范围
1	主车驶入环岛时周围 无干扰环境车辆	无
		
2	主车驶入环岛时周围 有干扰环境车辆	主车 SV 与后方目标车 $TV_R$ 的纵向距离满足： $D_{SV\_SDRR}=[-50, -1]m$ ， 主车 SV 与前方目标车 $TV_F$ 的纵向距离满足： $D_{SV\_SDRF}=[1, 50]m$
		
3	主车在环岛内行驶时 无干扰环境车	无
		

表 B.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 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: $D_{SV\_SRDF}=[1, 50]m$
		

## B.8 调头通行

### B.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 B.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。

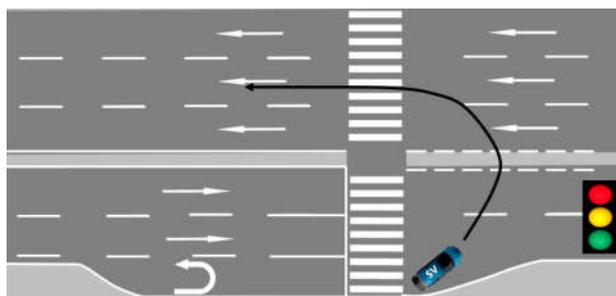


图 B.12 主车调头场景示意图

### B.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。

### B.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。

### B.8.4 试验结束条件

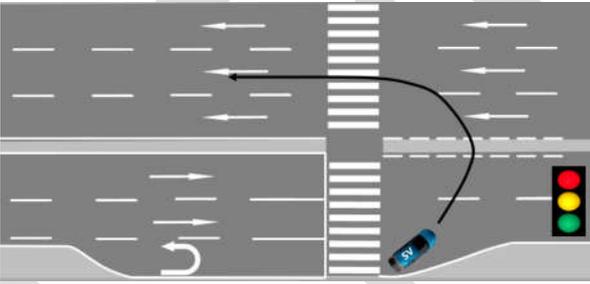
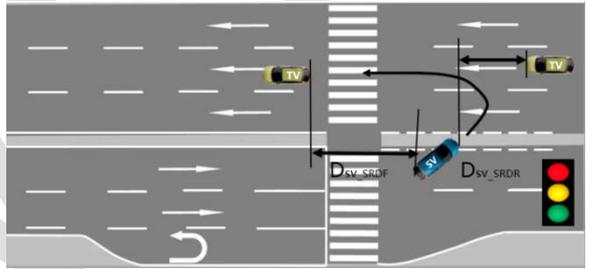
- a) 主车按照交通规则并根据导航提示信息安全完成调头驾驶任务；

- 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。

**B. 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 B. 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： $D_{SV\_SDRF}=[1, 30]m$
		

**B. 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。

**B. 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。

#### B.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。

#### B.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。

附 录 C  
(规范性)  
模拟仿真试验细则

### C.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C.1所示。

表 C.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。

### C.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 C.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 C.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 C.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	$3.5 \pm 0.3$	$\geq 180$ （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)		$\geq 15$ （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	$\geq 15$ （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	$\geq 15$ （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		

### C.3 场景泛化测试

#### C.3.1 前方目标物静止（弯道）

### C.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C.1所示。

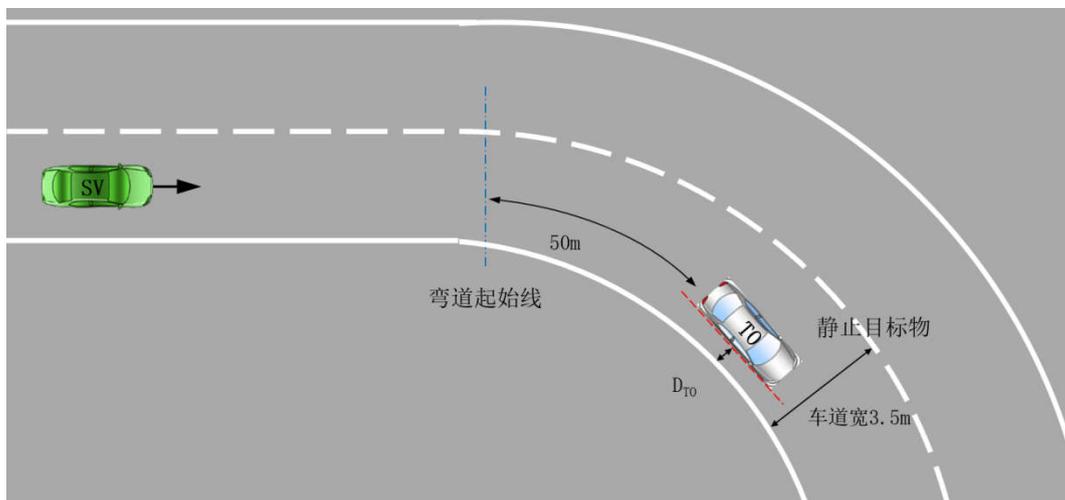


图 C.1 场景示意图

### C.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 C.3。

表 C.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	

### C.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）；

c) 主车与目标物发生碰撞。

#### C.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。

#### C.3.2 目标物横穿（弯道）

##### C.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C.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。

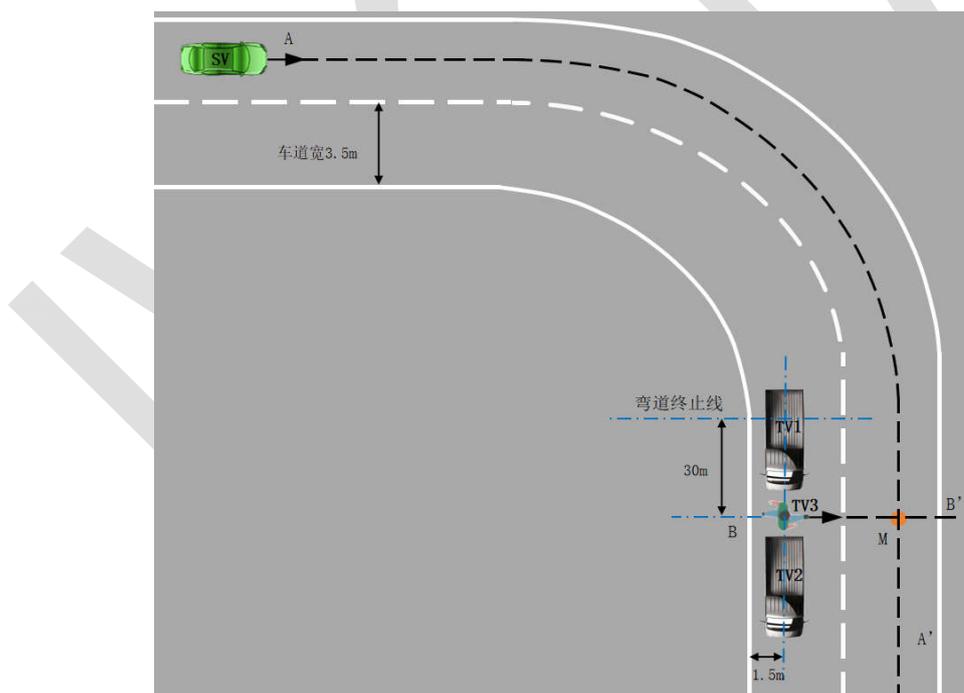


图 C.2 场景示意图

##### C.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 C.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 C. 4。

表 C. 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

### C. 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。

### C. 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。

## C. 3. 3 相邻车道货车货物散落

### C. 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C.3所示。

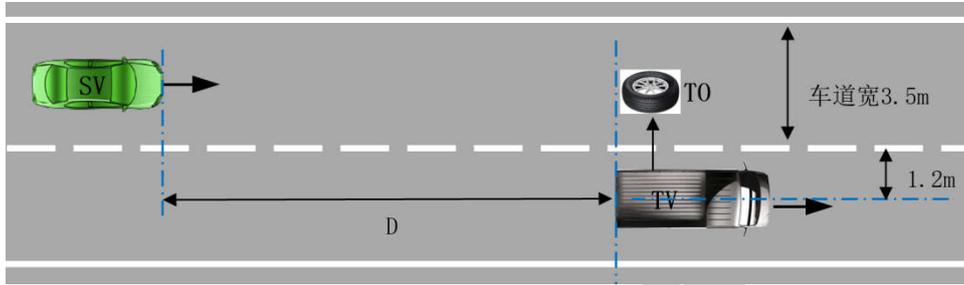


图 C.3 场景示意图

### C.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 T0 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 C.5。

表 C.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 T0 类型
70	35	轮胎
80		轮胎
70	25	轮胎
80		轮胎

### C.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 T0 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 T0 或目标车 TV 发生碰撞。

### C.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) 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。

### C.3.4 窄道通行

#### C.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

C.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。

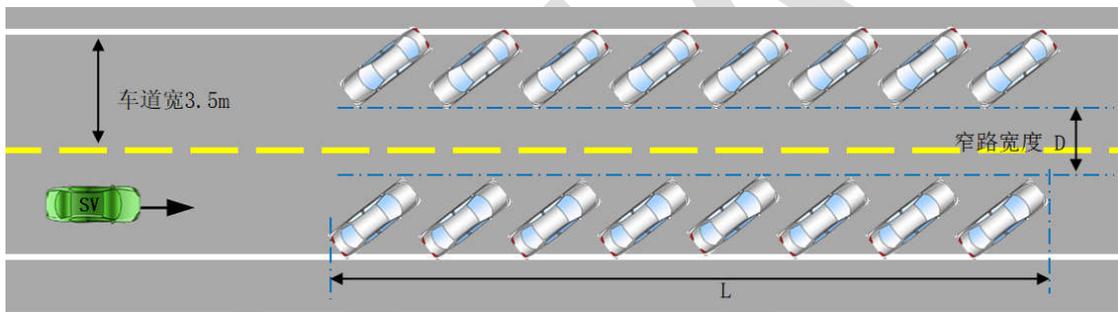


图 C.4 场景示意图

#### C.3.4.2 试验方法

- a) 道路上静止乘用车摆放方式如图 C.4 所示；
- b) 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 C.6。

表 C.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

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

#### C.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  $V_{sv}$ ；
- 主车进入窄路前 250m 时开始记录试验有效数据。

#### C.3.5 主车右转-前方目标物静止

##### C.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T0，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C.5所示。

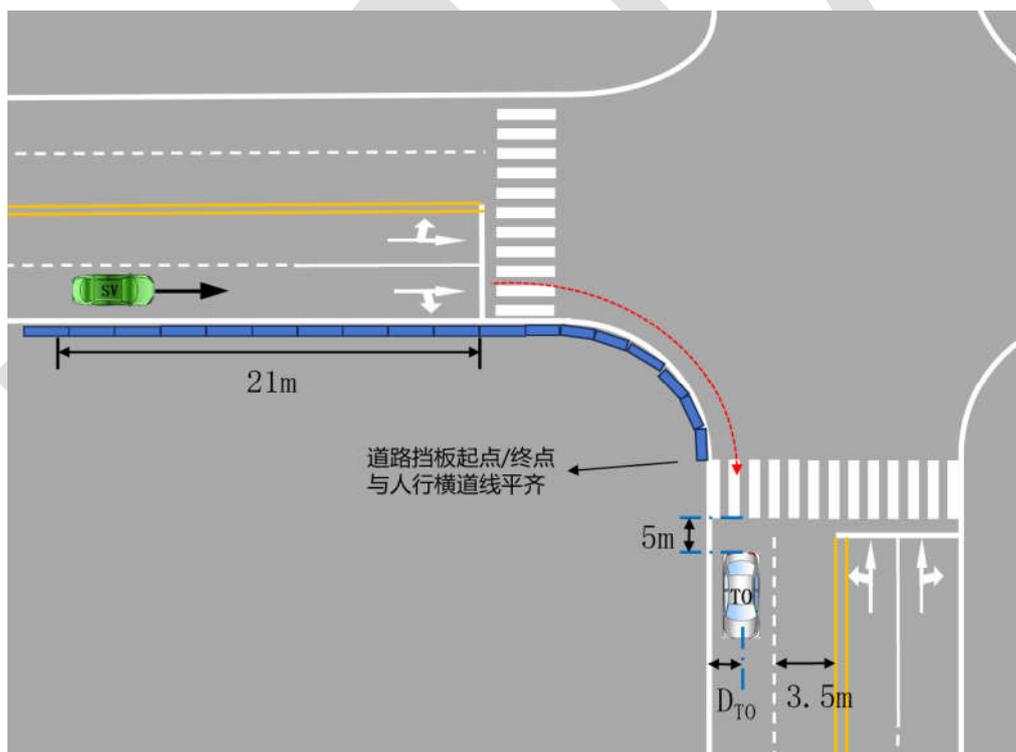


图 C.5 场景示意图

##### C.3.5.2 试验方法

- 目标物 T0 的摆放位置如图 C.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；

- c) 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 C. 7。

表 C. 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 $D_{10}$ (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

### C. 3. 5. 3 试验结束条件

当发生以下情况时，则认为试验结束：

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

### C. 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：

- 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。

## C. 3. 6 主车右转-前方 VRU 群近端横穿

### C. 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C. 8所示，VRU群目标物摆放位置如图C. 6所示。

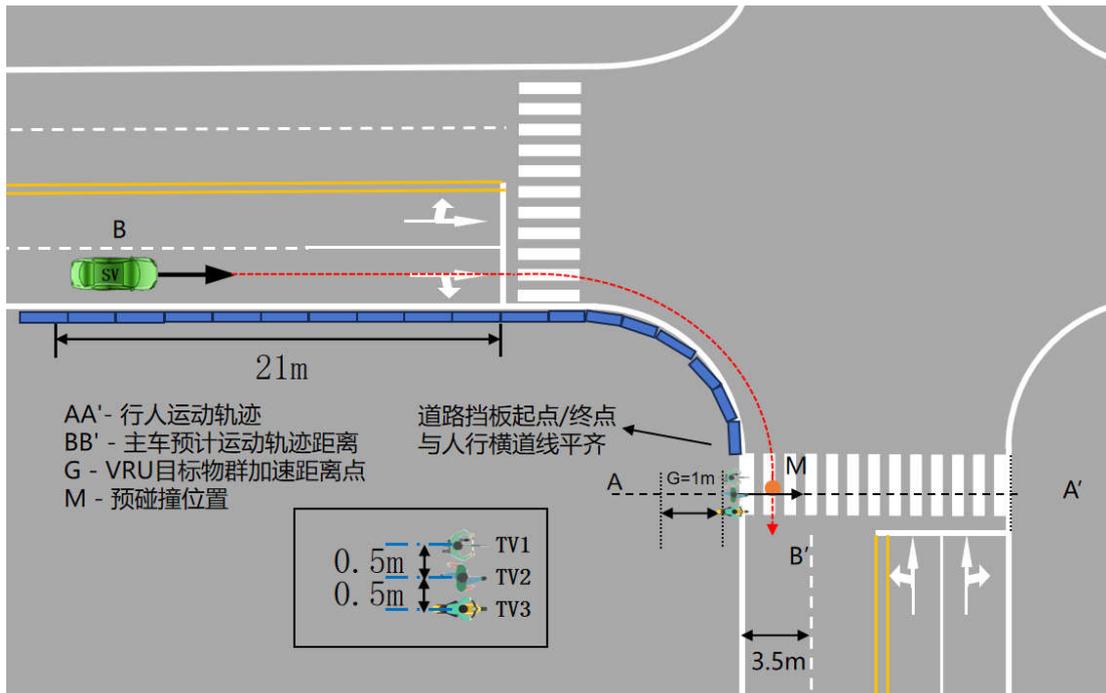


图 C.6 场景示意图

C.3.6.2 试验方法

- a) VRU 群目标物摆放位置如图 C.6 所示；
- b) 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；
- c) 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 C.8。

表 C.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 C.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。

#### C.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。

#### C.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。

### C.3.7 主车左转-前方VRU群远端横穿

#### C.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C.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C.9所示，VRU群目标物摆放位置如图C.7所示。

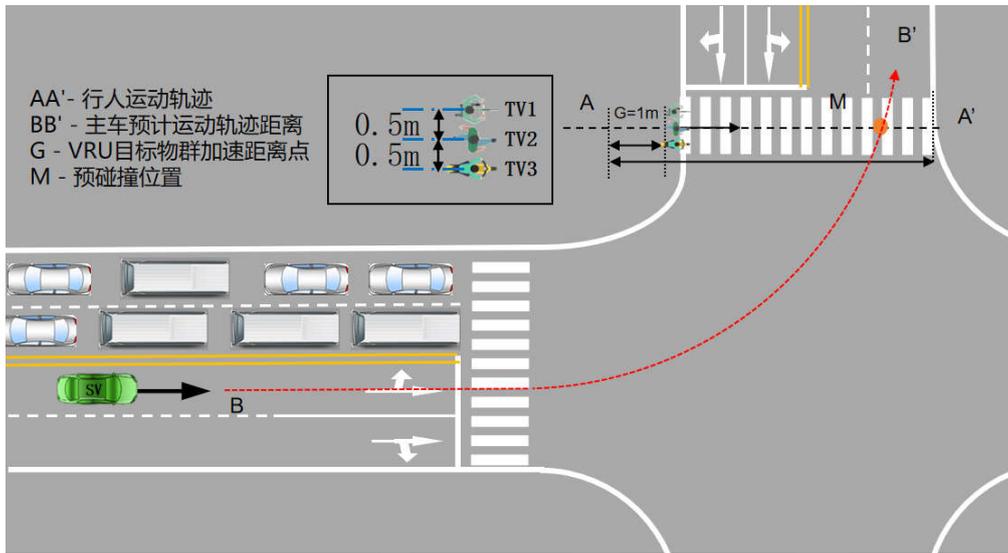


图 C.7 场景示意图

C.3.7.2 试验方法

- a) VRU 群目标物摆放位置如图 C.7 所示；
- b) 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；
- c) 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 C.9。

表 C.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 C.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。

### C.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。

### C.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。

## C.3.8 前车急刹

### C.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 C.8 所示。

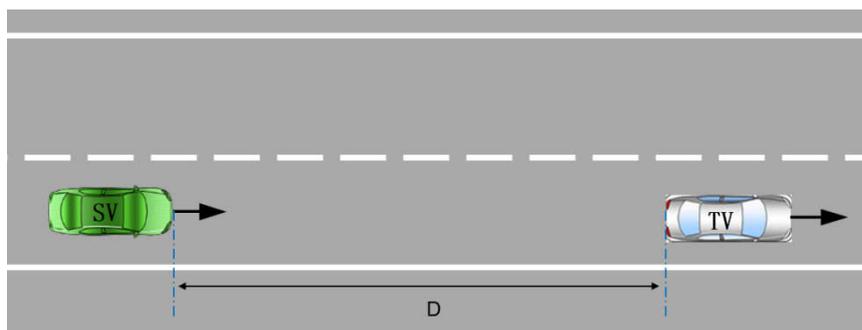


图 C.8 场景示意图

### C.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  $V_{SV}$ ，主车头部与目标车尾部的距离为  $D$ ；
- b) 目标车 TV 以  $-6\text{m/s}^2$  的减速度紧急制动至速度为  $0\text{km/h}$ ，具体参数详见表 C.10。

表 C.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

### C.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）。

### C.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。

**C. 3.9 前车切出，前前车静止**

**C. 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C.14-C.16所示。

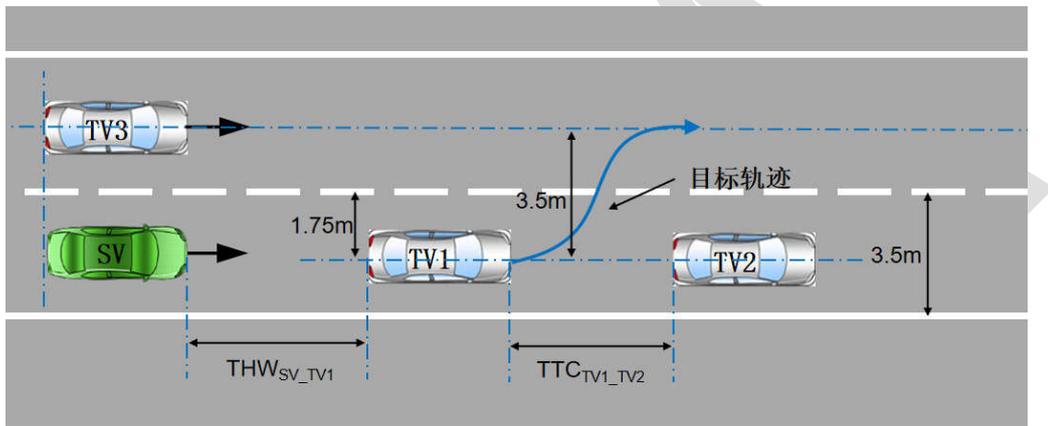


图 C.9 场景示意图

**C. 3.9.2 试验方法**

- a) 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；
- b) 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 C.11。

表 C.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 C.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

### C.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。

### C.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。

## C.3.10 主车切出

### C.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 C.10 所示。

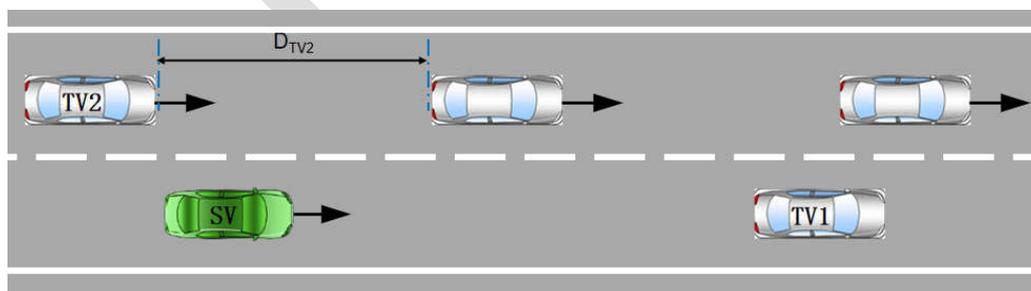


图 C.10 场景示意图

### C. 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 C. 12。

表 C. 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	

### C. 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）。

### C. 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  $D_{TV2}$ 。

## C. 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C. 13、表C. 14。

表 C. 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	测试台架软硬件配置	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 C. 13 测试流程完整性报告模板（续）

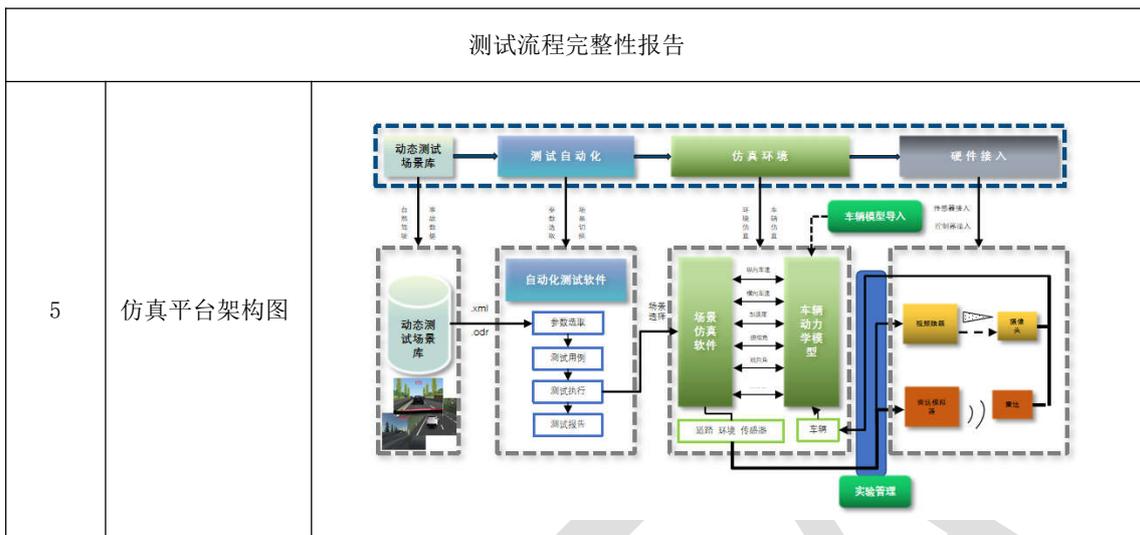


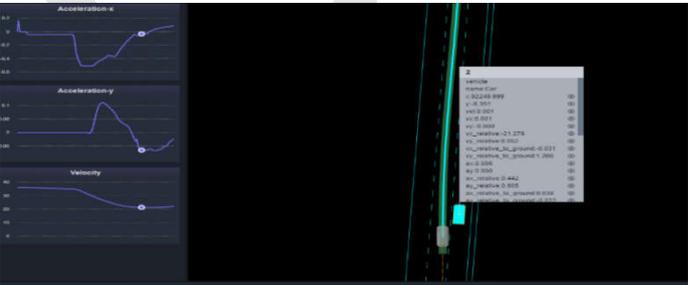
表 C. 14 模拟仿真试验结果报告模板

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 <sub>sv</sub> (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 C.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 <sub>sv</sub> (km/h)	D <sub>TV</sub> (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 C.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	.....

## C.5 模拟仿真试验数据模板记录模板

表 C.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	-2.21 E-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	-2.21 E-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	-2.21 E-05	-1	20	3.5	0.01	0.002	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

## C.6 场景9 前车切出，前前车静止的目标车 TV1 的切出轨迹

表 C.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 C.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 C.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 C.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 C.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 C. 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 C. 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 C.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 C. 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