

# T/CMAX

## 中关村智通智能交通产业联盟团体标准

T/CMAX 116-01—2020

代替T/CMAX 116-01—2018

---

### 自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法

Contents and methods of field test capability assessment for automated vehicle

2020-11-02 发布

2020-11-02 实施

---

中关村智通智能交通产业联盟 发布

## 目 次

目 次.....	I
前 言.....	VIII
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 测试操作要求 .....	4
4.1 测试车辆基本要求.....	4
4.2 测试记录要求.....	4
4.3 测试场景布置要求.....	4
4.4 测试设备要求.....	5
4.5 数据采集精度.....	5
5 能力评估内容与方法 .....	5
5.1 一般要求.....	5
5.1.1 评估内容.....	5
5.1.2 通用评估标准.....	5
5.2 通用技术测试.....	6
5.2.1 概述.....	6
5.2.2 自动驾驶可靠性测试.....	6
5.2.3 单项能力评估测试.....	6
5.2.4 综合能力评估测试.....	11
5.3 专项技术测试.....	13
5.3.1 天气环境测试.....	13
5.3.2 高速测试.....	14
5.3.3 无人化测试.....	16
5.4 一致性测试.....	17
5.4.1 评估要求.....	17
5.4.2 测试形式.....	17
5.4.3 评估规则.....	17
附 录 A.....	19
A.1 交通标志项目 .....	19

A. 2 交通标线项目 .....	19
A. 3 交通信号灯项目 .....	19
A. 4 交通指挥手势项目.....	22
A. 5 曲线行驶项目 .....	22
A. 6 直角弯道行驶项目.....	23
A. 7 双凸路行驶项目 .....	24
A. 8 坡道停车和起步项目.....	24
A. 9 限宽路段行驶项目.....	25
A. 10 限高路段行驶项目.....	25
A. 11 窄路掉头项目 .....	25
A. 12 紧急情况处置项目.....	26
A. 13 人工介入后的可操作性项目.....	29
A. 14 紧急停车项目 .....	30
A. 15 起步项目 .....	30
A. 16 直行项目 .....	33
A. 17 跟车项目 .....	35
A. 18 变更车道项目 .....	38
A. 19 直行通过路口项目.....	42
A. 20 通过人行横道线项目.....	45
A. 21 路口左转弯项目.....	48
A. 22 路口右转弯项目.....	53
A. 23 路口掉头项目 .....	56
A. 24 靠边停车项目 .....	58
A. 25 通过公共汽车站项目.....	60
A. 26 会车项目 .....	62
A. 27 通过环岛项目 .....	64
A. 28 主辅路行驶项目.....	66
A. 29 通过模拟苜蓿叶式立交项目.....	67
A. 30 通过学校区域项目.....	68
A. 31 通过隧道项目 .....	69
A. 32 超越前车项目 .....	71
A. 33 可变导向车道项目.....	72

A. 34 待行区项目 .....	73
A. 35 通过弱基准环境区域项目.....	75
A. 36 通过铁路道口项目.....	75
A. 37 通过遗撒路面项目.....	76
A. 38 避让应急车辆项目.....	76
A. 39 夜间行驶项目 .....	77
A. 40 通过雨区道路项目.....	77
A. 41 通过雾区道路项目.....	77
A. 42 通过湿滑道路项目.....	77
A. 43 高速行驶项目 .....	77
A. 44 无人化测试项目.....	77
A. 45 泊车项目 .....	77
A. 46 侧方停车项目 .....	80
A. 47 高低温测试项目.....	81
附 录 B.....	83
B. 1 无车辆干扰下联网通讯性能.....	83
B. 1. 1 长直路段车路通讯 .....	83
B. 1. 2 长直路段同向行驶 .....	83
B. 1. 3 长直路段对向行驶 .....	84
B. 1. 4 十字交叉口车路通讯 .....	84
B. 1. 5 十字交叉口车车通讯 .....	85
B. 1. 6 高速行驶测试 .....	86
B. 1. 7 高速加减速测试 .....	86
B. 2 大规模背景单元下联网通讯性能.....	87
B. 2. 1 长直路段车路通讯 .....	87
B. 2. 2 长直路段同向行驶 .....	88
B. 2. 3 长直路段对向行驶 .....	88
B. 2. 4 十字交叉口车路通讯 .....	89
B. 2. 5 十字交叉口车车通讯 .....	89
B. 3 交通路况预警 .....	90
B. 3. 1 前方障碍物预警 .....	90
B. 3. 2 道路施工预警 .....	91

B. 3. 3	前方事故预警 .....	91
B. 3. 4	前方拥堵提醒 .....	92
B. 3. 5	隧道拥堵提醒 .....	92
B. 3. 6	隧道限速/限高/限宽提醒 .....	93
B. 3. 7	高速行驶大型车辆车道错误提醒 .....	93
B. 4	碰撞预警 .....	94
B. 4. 1	行人横穿马路预警 .....	94
B. 4. 2	交叉路口碰撞预警 .....	94
B. 5	交通标志标线及信号灯的识别及响应 .....	95
B. 5. 1	限速标志识别及响应 .....	95
B. 5. 2	停车让行标志标线识别及响应 .....	96
B. 5. 3	人行横道线识别及响应 .....	96
B. 5. 4	机动车信号灯识别及响应 .....	97
B. 5. 5	方向指示信号灯识别及响应 .....	97
B. 6	通行控制类 .....	98
B. 6. 1	自适应巡航 .....	98
B. 6. 2	邻近车道并道 .....	99
B. 6. 3	超车 .....	99
B. 6. 4	防追尾碰撞 .....	100
B. 6. 5	防会车/对向来车/逆行碰撞 .....	101
B. 6. 6	十字路口行人通行 .....	101
B. 6. 7	交叉路口左转辅助 .....	102
B. 6. 8	环形路口通行 .....	103
B. 6. 9	隧道碰撞预警 .....	104
B. 6. 10	高速超车测试 .....	104
附 录 C	.....	106
附 录 D	.....	109
D. 1	交通标志和标线项目 .....	109
D. 1. 1	限速标志识别及响应 .....	109
D. 1. 2	车道级限速标志识别及响应 .....	109
D. 1. 3	车道线识别及响应 .....	110
D. 2	交通信号灯项目 .....	110

D. 2. 1 车道信号灯识别及响应.....	110
D. 3 起步项目 .....	111
D. 3. 1 应急车道起步 .....	111
D. 4 停车项目 .....	111
D. 4. 1 应急车道停车 .....	111
D. 5 单车道行驶项目 .....	111
D. 5. 1 前方行人沿路边行走 .....	111
D. 5. 2 前方静止行人 .....	112
D. 5. 3 自动紧急避让行人 .....	112
D. 5. 4 邻车道车辆并行 .....	113
D. 5. 5 邻车道车辆切入 .....	113
D. 5. 6 后方车辆超车 .....	114
D. 5. 7 静止车辆占用车道 .....	114
D. 5. 8 稳定跟车 .....	115
D. 5. 9 跟车时前方车辆切出 .....	115
D. 5. 10 前方车辆急刹 .....	116
D. 5. 11 跟车停走 .....	116
D. 6 变更车道项目 .....	117
D. 6. 1 避让静止车辆变道 .....	117
D. 6. 2 邻近车道有车变道 .....	118
D. 6. 3 加速车道变道 .....	118
D. 6. 4 避让低速行驶车辆变道 .....	119
D. 6. 5 避让障碍物变道 .....	119
D. 6. 6 避让三角警示牌变道 .....	120
D. 6. 7 避让事故路段变道 .....	120
D. 6. 8 避让施工作业区变道 .....	121
D. 7 交通指挥手势项目.....	122
D. 8 匝道行驶项目 .....	122
D. 8. 1 驶出主路 .....	122
D. 8. 2 匝道跟车 .....	122
D. 9 限高路段行驶项目.....	123
D. 10 通过收费站项目.....	123

D. 10.1 通过 ETC 车道 .....	123
D. 10.2 通过非 ETC 车道 .....	124
D. 10.3 收费站拥堵通行 .....	124
D. 11 通过服务区项目.....	125
D. 11.1 驶入服务区 .....	125
D. 11.2 驶出服务区 .....	125
D. 11.3 服务区拥堵通行 .....	125
D. 11.4 服务区避让行人 .....	126
D. 12 通过隧道项目 .....	126
D. 12.1 通过隧道 .....	126
D. 12.2 隧道内跟车 .....	126
附 录 E.....	128
E. 1 危险类场景 .....	128
E. 1.1 概述 .....	128
E. 1.2 行人从停靠车辆后方横穿 .....	128
E. 1.3 非机动车穿行 .....	128
E. 1.4 非机动车穿行-遮挡 .....	129
E. 1.5 路口左转遇左侧垂直车道人行横道行人.....	130
E. 1.6 路口右转遇右侧垂直车道人行横道行人.....	130
E. 1.7 前方车辆急刹 .....	131
E. 1.8 跟车时前方车辆切出 .....	132
E. 2 易发生脱离场景 .....	132
E. 2.1 概述 .....	132
E. 2.2 行人切入 .....	132
E. 2.3 非机动车切入 .....	133
E. 2.4 邻车道车辆切入 .....	134
E. 3 功能安全 .....	134
E. 3.1 概述 .....	134
E. 3.2 最小风险状态测试 .....	134
E. 4 交通标志识别与响应.....	134
E. 4.1 概述 .....	134
E. 4.2 交通标志变化的识别与响应 .....	134

E. 5 远程脱困 .....	135
E. 5.1 概述 .....	135
E. 5.2 远程提醒及介入 .....	135
E. 5.3 避让静态障碍物后停至安全区域.....	135
E. 5.4 邻车道车辆切入后停至安全区域.....	136
E. 5.5 直行通过路口后停至安全区域 .....	136
E. 5.6 左转通过红绿灯路口后停至安全区域.....	137
E. 5.7 右转通过红绿灯路口后停至安全区域.....	138
E. 5.8 路口掉头后停至安全区域 .....	138
E. 5.9 邻近车道有车流变道后停至安全区域.....	139
E. 5.10 避让前方行走行人后停至安全区域.....	140
E. 5.11 弱通讯环境 .....	140
附录 F.....	141

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则\_第1部分》给出的规则起草。

本标准作为《北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见(试行)》及《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则(试行)》配套落实技术文件。

本标准代替T/CMAX 116-01—2018《自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法》，与上一版相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件（见2, 上一版的2）；
  - 修改了动态驾驶任务的术语和定义（见3.2, 上一版的3.2）；
  - 修改了驾驶自动化系统的术语和定义（见3.3, 上一版的3.2）；
  - 增加了测试主体、初始速度、重叠率、偏移率、设计运行范围、最小风险状态的术语和定义（见3.10、3.13、3.17、3.18、3.19、3.20）；
  - 增加了测试设备要求和数据采集精度（见4.4、4.5）；
  - 增加了商用车的通用评估标准要求（见5.1.2）；
  - 修改了单项能力评估的名称（见5.1, 上一版的5.1）；
  - 增加了自动驾驶可靠性测试的测试次数要求（见5.2.2.1.b）；
  - 修改了单项能力评估的测试方法（见5.2.3.1, 上一版的5.3.1）；
  - 增加了专项技术测试（见5.3）；
  - 增加了一致性测试（见5.4）；
  - 删除了附录A、附录B、附录D、附录E（见上一版的附录A、B、D、E）；
  - 修改了限宽路段行驶的测试场景（见A.9.2, 上一版的C.9.2）；
  - 删除了通过特殊路面场景（见上一版的C.16.1.1）；
  - 删除了跟车时邻近车道车辆切入（见上一版的C.17.1.6）；
  - 修改了直行通过路口项目中行人和非机动车的位置和行驶方向（见A.19, 上一版的C.19）；
  - 修改了路口左转弯项目中行人和非机动车的位置和行驶方向（见A.21, 上一版的C.21）；
  - 修改了路口右转弯项目中行人和非机动车的位置和行驶方向（见A.22, 上一版的C.22）；
  - 增加了公交车出站测试场景（见A.25.1.2）；
  - 修改了通过隧道项目的评估标准（见A.31.2, 上一版的C.31.2）；
  - 增加了无车辆干扰下联网通讯性能测试（见B.1）；
  - 增加了大规模背景单元下联网通讯性能测试（见B.2）；
  - 增加了交通路况预警测试（见B.3）；
  - 增加了碰撞预警测试（见B.4）；
  - 增加了交通标志标线及信号灯的识别及响应测试（见B.5）；
  - 增加了通行控制类测试（见B.6）；
  - 增加了天气环境测试规程与评估标准（见附录C）；
  - 增加了高速测试规程与评估标准（见附录D）；
  - 增加了无人化测试规程与评估标准（见附录E）。
- 本标准由中关村智通智能交通产业联盟提出并归口。

本标准负责起草单位：北京智能车联产业创新中心有限公司、北京百度网讯科技有限公司、中国信息通信研究院、宝马（中国）服务有限公司。

本标准参加起草单位：北京新能源汽车股份有限公司、北京千方科技股份有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、北京航空航天大学、戴姆勒大中华区投资有限公司、北京小马易行科技有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、上海蔚来汽车有限公司、北京三快在线科技有限公司、北京航迹科技有限公司、丰田汽车（中国）投资有限公司、北京智行者科技有限公司、新石器慧通（北京）科技有限公司、北京亮道智能汽车技术有限公司、厦门金龙联合汽车工业有限公司、华为技术有限公司、赢彻科技（上海）有限公司。

本标准主要起草人：孙亚夫、吴琼、党利冈、张春旺、邢亮、彭伟、杨光、宋德王、余冰雁、于润东、郭美英、杨继峰、王德、葛昱、邹迎、夏曙东、李倩、汤立波、尹颖、甘家华、张立博、田大新、赵云波、段续庭、李峰、周建山、王彤、滕学蓓、张玮茜、梁亚雄、王海罗、王健、姚保军、杨洋、忻斌健、陈炯、鲁湛、夏华夏、陈娜、韦峻青、武晓宇、梁惠、贾谊、王昊、张德兆、张放、赵勍、余恩源、刘淼、王伟宝、曾文达、徐晶晶、倪鹏、宋翠杰、剧学铭、雷绳光、李亮、刘楠、刘立娜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——T/CMAX 116-01—2018。

# 自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法

## 1 范围

本标准规定了自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法。

本标准适用于对申请道路测试的自动驾驶车辆自动驾驶能力的评估，评估结果可作为自动驾驶车辆能否进行道路测试的依据。本标准适用于车长不大于12m的载客汽车和载货汽车，不适用于铰接式和牵引车辆。

## 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。

GB 5768.1-2009 道路交通标志和标线 第1部分：总则

GB 5768.2-2009 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB 5768.3-2009 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB 5768.6-2017 道路交通标志和标线 第6部分：铁路道口

GB/T 28592-2012 降水量等级

GA 802-2019 道路交通安全管理 机动车类型

GA 1029-2017 机动车驾驶人考试场地及其设施设置规范

GA 1026-2017 机动车驾驶人考试内容和办法

JT/T 325-2018 营运客车类型划分及等级评定

T/CMAA 116-02—2018 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求

T/ITS 0013.3-2014 合作式智能运输系统 专用短程通信 第3部分：网络层及应用层要求

T/CSAE 53-2017 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准

北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见（试行）

北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**场景 scenario**

场景是指自动驾驶车辆行驶时所处的地理区域、自然环境、道路、交通流和时间等要素的集合。

### 3.2

**动态驾驶任务 dynamic driving task**

除策略性功能外，完成车辆驾驶所需的感知、决策和执行等行为，包括但不限于：

——车辆横向运动控制；

——车辆纵向运动控制；

- 目标和事件探测与响应；
- 驾驶决策；
- 车辆照明及信号装置控制。

### 3.3

#### 驾驶自动化系统 driving automation system

由实现驾驶自动化的硬件和软件所共同组成的系统。

### 3.4

#### 认知与交通法规遵守能力 cognitive and traffic law compliance ability

自动驾驶车辆对道路交通标志、交通标线、交通信号灯、交通警察指挥手势及附属交通设施的认知与响应能力，以及对这些指示系统所代表交通法规的遵守能力。

### 3.5

#### 执行能力 basic control ability

自动驾驶车辆准确控制车辆运动空间位置的能力。

### 3.6

#### 应急处置与人工介入能力 emergency treatment and test driver take over ability

自动驾驶车辆应对突发事件的处理能力，安全员随时随地介入并接管自动驾驶车辆驾驶行为的能力，以及自动驾驶车辆在人工介入后车辆 ze 常 ze 工作的能力。

### 3.7

#### 综合驾驶能力 comprehensive driving ability

自动驾驶车辆在指定行驶场景下，执行指定动态驾驶任务时，能自觉遵守交通法规，有效处置动态交通状况，正确操纵车辆的能力。这些能力包含但不限于自动行驶功能、自动变速功能、自动刹车功能、自动监视周围环境功能、自动变道功能、自动转向功能、自动信号提醒功能等。

### 3.8

#### 网联驾驶能力 v2x ability

具备网联通信功能的车辆与其他具备网联通信功能的车辆、人、道路基础设施等交通参与要素进行连接和信息交互，支持实现自动驾驶的能力。

### 3.9

#### 相同自动驾驶车辆 same automated vehicle

依托相同车型，采用相同驾驶自动化系统，相同传感器配置与布局的自动驾驶车辆为相同自动驾驶车辆。

### 3.10

#### 测试主体 test subject

在中国境内注册的，进行自动驾驶相关科研、定型试验，需要临时开展自动驾驶车辆道路测试的独立法人单位。

### 3.11

**目标车辆 vehicle target (VT)**

用于构建测试场景的车辆和（或）具备激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达和摄像头等传感器感知属性的柔性目标。

## 3.12

**测试车辆 vehicle under test (VUT)**

为申请自动驾驶车辆道路测试牌照，按照本文件要求进行自动驾驶能力评估的车辆。

## 3.13

**初始速度 initial velocity**

测试车辆进入测试场景的最高行驶速度。

## 3.14

**评估分级 assessment level**

依据评估内容的难易程度及实际道路的场景复杂程度，将自动驾驶车辆能力评估内容分成1到5级，编号为T<sub>n</sub>，n取值为1至5，其中取值高的包含取值低的评估内容。特别的，TX指采用网联通信技术的测试车辆额外进行的测试评估。

本评估分级与任何其他自动驾驶车辆的分级体系无对应关系，仅用于自动驾驶车辆道路测试前的能力评估，并建立自动驾驶车辆驾驶能力与道路测试时实际道路场景复杂程度的对应关系。

## 3.15

**时距 time gap**

测试车辆以当前车速行驶一定距离所需的时间。

## 3.16

**预计碰撞时间 time to collision (TTC)**

测试车辆保持当前时刻运动状态条件下，与目标发生碰撞所需的时间。

## 3.17

**重叠率 overlap rate**

目标车辆横向偏移的车身位置相对于测试车辆车宽的比率，目标车辆和测试车辆的中轴线重合时，重叠率为100%。

## 3.18

**偏移率 offset rate**

车辆几何中心相对于车道中心线的实际横向偏移量与车辆几何中心在本车道内相对于车道中心线的最大偏移量的比率。

## 3.19

**设计运行范围 operational design domain (ODD)**

设计时确定的驾驶自动化功能的本车状态和外部环境。

## 3.20

**最小风险状态 minimal risk condition (MRC)**

当车辆无法完成预定的行程时，由用户或驾驶自动化系统执行并最终使车辆事故风险达到可接受的状态。

### 3.21

#### 车型类别 vehicle category

车型可分为：

- a) 小型客车：车长小于6m的小型载客汽车，或微型载客汽车；
- b) 中型客车：车长大于等于6m，小于9m的中型载客汽车；
- c) 大型客车：车长大于等于9m，小于12m的大型载客汽车；
- d) 城市公交车：车长大于等于9m，小于12m的大型载客汽车；
- e) 小型货车：车长小于6m的轻型载货汽车，或低速载货汽车；
- f) 中型货车：车长大于等于6m，小于9m的中型载货车；
- g) 大型货车：车长大于等于9m，小于12m，轴距大于等于5m的重型载货汽车。

## 4 测试操作要求

### 4.1 测试车辆基本要求

测试车辆应满足以下要求：

- a) 测试车辆应为符合《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）》要求的车辆；
- b) 测试车辆的信息安全和网联通信技术应符合相应的基本要求。

### 4.2 测试记录要求

记录能力评估过程的工具包含但不限于具有摄像、车辆状态信息记录、数据存储和传输等功能的设备，以及评估人员记录的信息文件。

能力评估时需要记录测试车辆通过所有测试场景的操作过程，记录的数据包括但不限于：

- a) 车辆控制模式数据，包括自动驾驶状态、人工驾驶状态、驾驶自动化系统脱离状态等；
- b) 车辆状态数据，包括车辆位置、速度、行驶方向、灯光、制动、转向、喇叭等；
- c) 车辆内部安全员、车辆外部环境以及人机交互等视频监控数据；
- d) 测试车辆对外界环境及场景的感知信息数据，包含动静态目标的空间位置等。

能力评估记录工具的安装位置包含但不限于：

- a) 搭载在测试车辆上的；
- b) 安装在封闭测试场地内路侧的；
- c) 跟随测试车辆的。

以上工具记录能力评估的过程和内容，作为能力评估评判与复查的依据。

### 4.3 测试场景布置要求

测试场景布置的一般要求为：

- a) 自然环境：晴天，白天，能见度 500m 以上，干燥路面；
- b) 交通流：通过模拟机动车、模拟非机动车（以下简称非机动车）、模拟行人（以下简称行人，行人包含成人和儿童）等设备模拟动态交通流；
- c) 道路：道路选取应不低于场景测试方法的要求并满足 T/CMAX 116-02—2018 的要求，在封闭测试场内选择对应的能力评估场地，合理动态布设；
- d) 速度：高速道路与快速路测试车辆速度限制在 120km/h 以下，其他道路测试车辆速度限制在 60km/h 以下。

如评估内容中，包含雨天、雾天、夜间等自然环境的，需布置对应的雨天、雾天与夜间自然环境。

网联驾驶能力评估时，需在场内布置具备网联通信能力的车辆和道路基础设施等。

#### 4.4 测试设备要求

目标车辆和两轮车应为大批量生产的普通机动车、自行车或电动自行车，或采用表面特征参数能够代表上述车辆且适应传感器系统的柔性目标；目标行人应为满足测试要求的成年或儿童假人。

测试设备的速度控制精度应为 $\pm 2\text{km/h}$ ，加减速度控制精度应为 $\pm 0.5\text{m/s}^2$ ，TTC和时距控制精度应为 $\pm 0.5\text{s}$ 。

#### 4.5 数据采集精度

- a) 视频采集设备分辨率不应小于 $(640 \times 480)$ 像素点；
- b) 测试车辆及目标车辆速度采集精度 $0.1\text{km/h}$ ；
- c) 测试车辆及目标车辆位置采集精度 $0.1\text{m}$ ；
- d) 测试车辆及目标车辆加速度采集精度 $0.1\text{m/s}^2$ 。

### 5 能力评估内容与方法

#### 5.1 一般要求

##### 5.1.1 评估内容

自动驾驶车辆能力评估内容与方法包含通用技术测试、专项技术测试和一致性测试。通用技术测试包含可靠性测试、单项能力评估测试和综合能力评估测试。专项技术测试包含天气环境测试、高速测试和无人化测试，专项技术测试应在通过通用技术测试的前提下开展，各部分专项技术测试的结果独立有效。

通用技术测试和专项技术测试均应测试车辆感知能力，测试方法参照附录C执行。

通用技术测试和专项技术测试中需全程配备安全员，安全员应符合相关政策法规的要求。

开展载人测试的，需进行表1中ZH0105、ZH0106、ZH3201、ZH3202、ZH3203的场景测试。此外7座以上的载客汽车应在封闭测试场内进行半载和满载的载人测试，载货汽车应在封闭测试场内进行半载和满载的载物测试。

##### 5.1.2 通用评估标准

评估中出现以下情形的，不通过：

- a) 除做出明确规定的，其他违反交通法律、法规的，不通过；
- b) 申请T3级及以下级别通用技术测试综合能力评估的，安全员接管车辆2次及2次以上的（评估人员主动要求人工接管的除外），不通过；
- c) 发生刮蹭或碰撞的，不通过；
- d) 车辆行驶方向控制不准确，出现明显晃动，或车辆偏离正确行驶方向的，不通过；
- e) 存在影响交通安全或通行效率行为的，不通过；
- f) 不能根据道路及交通情况合理选择行驶车道、速度的，不通过；
- g) 争道冲突通行，妨碍其他车辆正常行驶的，不通过；
- h) 5.2.4 综合能力评估过程中小型客车及小型货车自动驾驶状态下最高行驶速度低于 $30\text{km/h}$ 的，其他的车型低于 $20\text{km/h}$ 的，不通过；
- i) 评估中不按规定路线行驶或不按规定地点停车的，不通过；
- j) 除n)、q)情形外，小型客车及小型货车骑轧实线行驶的，不通过；

- k) 大型客车、城市公交车、大型货车除在变道、转弯、掉头情形下，借道行驶或无干扰情况下骑轧实线行驶的，不通过；
- l) 评估过程中无故停车超过 5s 的，不通过。

评估中出现以下情形的，扣 10 分：

- m) 5.2.4 综合能力评估过程中小型客车及小型货车自动驾驶状态下最高行驶速度大于等于 30km/h 且小于 40km/h 的，其他的车型大于等于 20km/h 且小于 25km/h 的，扣 10 分；
- n) 无干扰情况下，车辆在变道、掉头、转弯和避让时，小型客车及小型货车单侧车轮骑轧实线时间大于 2s，不大于 5s 的，扣 10 分；
- o) 自动驾驶模式下，除坡道停车和起步外，车辆溜车的，扣 10 分；
- p) 行驶、制动不平顺的，扣 10 分。

评估中出现以下情形的，扣 5 分：

- q) 无干扰情况下，车辆在变道、掉头、转弯和避让时，小型客车及小型货车单侧车轮骑轧实线时间不大于 2s 的，扣 5 分；
- r) 不规范使用转向灯超过 5s 的，扣 5 分。

## 5.2 通用技术测试

### 5.2.1 概述

自动驾驶可靠性测试和单项能力评估测试可视情况同时开展，综合能力评估测试应在自动驾驶可靠性测试和单项能力评估测试完成后开展。对于大型客车、城市公交车、大型货车可不进行路口掉头项目测试。

### 5.2.2 自动驾驶可靠性测试

#### 5.2.2.1 评估要求

测试车辆应在封闭测试场内完成规定里程和规定场景的测试：

- a) 相同自动驾驶车辆应完成累计不少于 5000 公里的自动驾驶测试，其中每车不少于 100 公里且至少有 1 辆车不少于 1000 公里。测试车辆应覆盖 T/CMAX 116-02—2018 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求中对应级别的道路类型；
- b) 测试车辆应历遍对应申请级别的所有单项场景测试，如表 1 所示。每个项目的自动驾驶可靠性测试次数不应低于 100 次。

#### 5.2.2.2 测试形式

测试主体在封闭测试场内进行自动驾驶测试。

### 5.2.3 单项能力评估测试

#### 5.2.3.1 评估要求

测试车辆应完成表 1 中对应申请级别的测试，对于采用网联通信技术实现自动驾驶的车辆，除满足表 1 中的测试外，还需进行表 2 中网联驾驶能力评估测试。单项能力评估分为必测内容和选测内容，其中的选测内容由测试主体自愿申请。对于申请 5.3.2 高速专项技术测试的测试车辆应至少通过表 1 中标注“※”的场景。

所有单项能力评估场景测试次数均不应低于 3 次。

网联通信测试场景布置要求应符合附录 B 的规定，具备相应功能的需进行对应的选测场景测试。

表 1 测试场景

大项	项目及编号		场景及编号		评估分级
认知 与交通 法规遵 守能力	交通标志	RZ01	交通标志识别及响应※	RZ0101	T1
	交通标线	RZ02	交通标线识别及响应※	RZ0201	T1
	交通信号灯	RZ03	机动车信号灯识别及响应	RZ0301	T1
			闪光警告信号灯识别及响应	RZ0302	T3
			方向指示信号灯识别及响应	RZ0303	T2
			车道信号灯识别及响应	RZ0304	T4
			信号灯故障识别及响应	RZ0305	T1
			移动式交通信号灯识别及响应	RZ0306	T4
	交通指挥手势	RZ04	停止信号手势识别及响应	RZ0401	T5
			直行信号手势识别及响应	RZ0402	T5
			右转弯信号手势识别及响应	RZ0403	T5
			左转弯信号手势识别及响应	RZ0404	T5
			左转弯待转信号手势识别及响应	RZ0405	T5
			变道信号手势识别及响应	RZ0406	T5
减速慢行信号手势识别及响应			RZ0407	T5	
车辆靠边停车信号手势识别及响应	RZ0408	T5			
执行 能力	曲线行驶	ZX01	曲线行驶	ZX0101	T2
	直角弯道行驶	ZX02	直角弯道行驶	ZX0201	T2
	双凸路行驶	ZX03	双凸路行驶	ZX0301	T3
	坡道停车和起步	ZX04	坡道停车和起步	ZX0401	T4
	限宽路段行驶	ZX05	限宽路段行驶	ZX0501	T5
	限高路段行驶	ZX06	限高路段行驶	ZX0601	T5
	窄路掉头	ZX07	窄路掉头	ZX0701	T5
应急 处置 与人工 介入能 力	紧急情况处置	HMI01	车辆或系统故障※	HMI0101	T1
			系统无法处置的场景※	HMI0102	T1
			自动紧急避让行人※	HMI0103	T1
			自动紧急避让非机动车	HMI0104	T1
			自动紧急避让机动车※	HMI0105	T1
			AEB-前方车辆静止*	HMI0106	选测
			AEB-前方车辆制动*	HMI0107	选测
			AEB-前方行人横穿*	HMI0108	选测
	人工介入后的可 操作性	HMI02	制动踏板介入※	HMI0201	T1
			方向盘介入※	HMI0202	T1
			硬或软开关介入※	HMI0203	T1
			驾驶模式连续切换※	HMI0204	T1
	紧急停车	HMI03	紧急停车※	HMI0301	T1
起步	ZH01	路侧停车起步	ZH0101	T1	
		左侧行人通行起步	ZH0102	T1	
		左侧非机动车通行起步	ZH0103	T1	
		左侧车辆通行起步	ZH0104	T1	
		前方障碍物起步	ZH0105	T1	

表 1 测试场景 (续)

大项	项目及编号		场景及编号	评估分级	
综合 驾驶 能力	起步	ZH01	前排未系安全带起步	ZH0106	T5
			车门未完全关闭起步	ZH0107	T5
	直行	ZH02	前方行人沿道路行走※	ZH0201	T1
			前方非机动车沿道路行驶	ZH0202	T1
			邻车道车辆并行※	ZH0203	T1
			邻车道车辆切入※	ZH0204	T1
			后方车辆超车※	ZH0205	T1
	跟车	ZH03	稳定跟车※	ZH0301	T1
			上坡路跟车	ZH0302	T3
			下坡路跟车	ZH0303	T3
			弯道内跟车	ZH0304	T2
			跟车时前车切出※	ZH0305	T1
			跟车停走※	ZH0306	T1
	变更车道	ZH04	避让障碍物变道	ZH0401	T2
			避让静止车辆变道	ZH0402	T2
			避让故障车辆变道	ZH0403	T2
			避让事故路段变道	ZH0404	T2
			避让低速行驶车辆变道	ZH0405	T3
			避让施工作业区变道	ZH0406	T2
			邻近车道有车变道	ZH0407	T2
			前方车道减少变道	ZH0408	T2
	直行通过路口	ZH05	无信号灯路口行人冲突通行	ZH0501	T1
			无信号灯路口非机动车冲突通行	ZH0502	T1
			无信号灯路口车辆冲突通行	ZH0503	T1
			无信号灯拥堵路口通行	ZH0504	T2
			信号灯路口行人冲突通行	ZH0505	T1
			信号灯路口非机动车冲突通行	ZH0506	T1
			信号灯路口车辆冲突通行	ZH0507	T1
			信号灯拥堵路口通行	ZH0508	T2
	通过人行横道线	ZH06	无信号灯路段行人冲突通行	ZH0601	T1
			无信号灯路段非机动车冲突通行	ZH0602	T1
			无信号灯路段行人和非机动车冲突通行	ZH0603	T1
无信号灯路段行人折返通行			ZH0604	T1	
信号灯路段行人违章通行			ZH0605	T1	
信号灯路段非机动车违章通行			ZH0606	T1	
路口左转弯	ZH07	无信号灯路口行人冲突通行	ZH0701	T2	
		无信号灯路口非机动车冲突通行	ZH0702	T2	
		无信号灯路口车辆冲突通行	ZH0703	T2	
		无信号灯拥堵路口通行	ZH0704	T2	
		信号灯路口行人冲突通行	ZH0705	T2	

表 1 测试场景（续）

大项	项目及编号		场景及编号		评估分级
	路口左转弯	ZH07	信号灯路口非机动车冲突通行	ZH0706	T2
			信号灯路口车辆冲突通行	ZH0707	T2
			信号灯拥堵路口通行	ZH0708	T2
	路口右转弯	ZH08	路口行人冲突通行	ZH0801	T2
			路口非机动车冲突通行	ZH0802	T2
			路口车辆冲突通行	ZH0803	T2
			拥堵路口通行	ZH0804	T2
	路口掉头	ZH09	路口掉头	ZH0901	T3
			路口掉头区掉头	ZH0902	T3
			直行车辆冲突通行	ZH0903	T3
	靠边停车	ZH10	最右车道内靠边停车	ZH1001	T3
			路边行人站立	ZH1002	T3
			路边行人通行	ZH1003	T3
			路边非机动车静止	ZH1004	T3
			路边非机动车通行	ZH1005	T3
	通过公共汽车站	ZH11	通过公共汽车站	ZH1101	T2
			公交车出站	ZH1102	T2
			公交车前部行人穿行	ZH1103	T2
	会车	ZH12	会车	ZH1201	T3
			对向车辆借道通行会车	ZH1202	T3
			上坡路会车	ZH1203	T3
下坡路会车			ZH1204	T3	
弯道会车			ZH1205	T3	
通过环岛	ZH13	环岛绕行	ZH1301	T3	
		入环岛时绕环岛车辆通行	ZH1302	T3	
		绕环岛时邻车道车辆切入	ZH1303	T3	
主辅路行驶	ZH14	出主路时车辆冲突通行	ZH1401	T3	
		入主路时车辆冲突通行	ZH1402	T3	
通过模拟苜蓿叶式立交	ZH15	通过模拟苜蓿叶式立交	ZH1501	T3	
通过学校区域	ZH16	学校区域通行	ZH1601	T4	
		儿童穿行	ZH1602	T4	
通过隧道	ZH17	通过隧道	ZH1701	T4	
		隧道内跟车	ZH1702	T4	
		隧道内会车	ZH1703	T4	
		隧道内行人违章通行	ZH1704	T4	
		隧道内行人沿道路行走	ZH1705	T4	
		隧道内施工路段绕行	ZH1706	T4	
超越前车	ZH18	超越前车	ZH1801	T4	
		超越前车过程中前车变道	ZH1802	T4	
可变导向车道	ZH19	潮汐车道行驶	ZH1901	T4	

表 1 测试场景 (续)

大项	项目及编号		场景及编号		评估分级
	可变导向车道	ZH19	可变导向车道行驶	ZH1902	T4
	待行区	ZH20	路口左转转区通行	ZH2001	T4
			路口直行待行区通行*	ZH2002	选测
	通过弱基准环境区域	ZH21	通过弱基准环境区域	ZH2101	T5
	通过铁路道口	ZH22	通过铁路道口	ZH2201	T5
	通过遗撒路面	ZH23	通过遗撒路面	ZH2301	T5
	避让应急车辆	ZH24	避让应急车辆	ZH2401	T5
	夜间行驶	ZH25	夜间行驶	ZH2501	T5
	通过雨区道路	ZH26	通过雨区道路	ZH2601	T5
	通过雾区道路	ZH27	通过雾区道路	ZH2701	T5
	通过湿滑路面	ZH28	通过湿滑路面	ZH2801	T5
	高速行驶	ZH29	高速行驶	ZH2901	T5
	无人化测试	ZH30	无人化测试	ZH3001	T5
	泊车	ZH31	停车入库*	ZH3101	选测
			斜向车位停车*	ZH3102	选测
			出库时车辆冲突*	ZH3103	选测
			库内放置障碍物*	ZH3104	选测
	侧方停车	ZH32	侧方停车*	ZH3201	选测
			出库时车辆冲突*	ZH3202	选测
			停车位内放置障碍物*	ZH3203	选测
高低温测试	ZH33	高温浸车*	ZH3301	选测	
		低温浸车*	ZH3302	选测	

表 2 网联驾驶能力测试场景

场景分类		测试项目	备注
性能测试	无车辆干扰下联网通讯性能	长直路段车路通讯	
		长直路段同向行驶	
		长直路段对向行驶	
		十字路口车路通讯	
		十字路口车车通讯	
		高速行驶测试*	选测
	高速加减速测试*	选测	
	大规模背景单元下联网通讯性能	长直路段车路通讯*	选测
		长直路段同向行驶*	选测
		长直路段对向行驶*	选测
十字路口车路通讯*		选测	
预警类	交通路况预警	十字路口车车通讯*	选测
		前方障碍物预警*	选测
		道路施工预警*	选测

表 2 网联驾驶能力测试场景（续）

场景分类		测试项目	备注
预警类	交通路况预警	前方事故预警*	选测
		前方拥堵提醒*	选测
		隧道拥堵提醒*	选测
		隧道限速/限高/限宽提醒*	选测
		高速行驶大型车辆车道错误提醒*	选测
	碰撞预警	行人横穿马路预警*	选测
交叉路口碰撞预警*		选测	
控制类	交通标志标线及信号灯的识别及响应	限速标志识别及响应*	选测
		停车让行标志标线识别及响应*	选测
		人行横道线识别及响应*	选测
		机动车信号灯识别及响应*	选测
		方向指示信号灯识别及响应*	选测
	通行控制	自适应巡航*	选测
		邻近车道并道*	选测
		超车*	选测
		防追尾碰撞*	选测
		防会车/对向来车/逆行碰撞*	选测
		十字路口行人通行*	选测
		交叉路口通行控制*	选测
		环形路口通行*	选测
		隧道碰撞预警*	选测
		高速超车测试*	选测

### 5.2.3.2 测试形式

应根据测试主体申请的评估分级以及选测内容,在封闭试验场内对自动驾驶车辆进行逐个场景的测试,测试主体应提供技术人员进行配合。

### 5.2.3.3 评估规则

评估规则参见附录 A 和附录 B (如有),出现任一不通过情形则判定为该场景不通过。5.1.2 与附录 A 评估标准存在差异时,以附录 A 的评估标准为准。

### 5.2.4 综合能力评估测试

#### 5.2.4.1 评估要求

综合能力评估应覆盖表 3 中对应申请级别的所有项目的测试,评估路线中应有场景满足表 4 中的要求。

除标明在安全员协助下完成驾驶的评估内容外,均需由测试车辆在自动驾驶状态下完成测试。评估人员依据评估规则,发现任一评估项目内容为不通过时,可终止此次评估。

对于申请 5.3.2 高速专项技术测试的测试车辆应至少覆盖表 3 中标注“\*”的项目。

表 3 评估内容与评估分级

评估内容			评估分级				
大项	项目及编号		1级 (T1)	2级 (T2)	3级 (T3)	4级 (T4)	5级 (T5)
认知与 交通法 规遵守 能力	交通标志※	RZ01	√	√	√	√	√
	交通标线※	RZ02	√	√	√	√	√
	交通信号灯※	RZ03	√	√	√	√	√
	交通指挥手势	RZ04					√
执行能 力	曲线行驶	ZX01		√	√	√	√
	直角弯道行驶	ZX02		√	√	√	√
	双凸路行驶	ZX03			√	√	√
	坡道停车和起步	ZX04				√	√
	限宽路段行驶	ZX05					√
	限高路段行驶	ZX06					√
	窄路掉头	ZX07					√
应急处 置与人 工介入 能力	紧急情况处置※	HMI01	√	√	√	√	√
	人工介入后的可操作 性※	HMI02	√	√	√	√	√
	紧急停车※	HMI03	√	√	√	√	√
综合驾 驶能力	起步	ZH01	√	√	√	√	√
	直行※	ZH02	√	√	√	√	√
	跟车※	ZH03	√	√	√	√	√
	变更车道	ZH04		√	√	√	√
	直行通过路口	ZH05	√	√	√	√	√
	通过人行横道线	ZH06	√	√	√	√	√
	路口左转弯	ZH07		√	√	√	√
	路口右转弯	ZH08		√	√	√	√
	路口掉头	ZH09			√	√	√
	靠边停车	ZH10			√	√	√
	通过公共汽车站	ZH11		√	√	√	√
	会车	ZH12			√	√	√
	通过环岛	ZH13			√	√	√
	主辅路行驶	ZH14			√	√	√
	通过模拟苜蓿叶式立 交	ZH15			√	√	√
	通过学校区域	ZH16				√	√
	通过隧道	ZH17				√	√
	超越前车	ZH18				√	√
	可变导向车道	ZH19				√	√
	待行区	ZH20				√	√
	通过弱基准环境区域	ZH21					√
	通过铁路道口	ZH22					√
	通过遗撒路面	ZH23					√

表 3 评估内容与评估分级（续）

评估内容		评估分级				
大项	项目及编号	1级 (T1)	2级 (T2)	3级 (T3)	4级 (T4)	5级 (T5)
	避让应急车辆 ZH24					√
	夜间行驶 ZH25					√
	通过雨区道路 ZH26					√
	通过雾区道路 ZH27					√
	通过湿滑路面 ZH28					√
	高速行驶 ZH29					√
	无人化测试 ZH30					√

“√”表示该评估项目必须覆盖于对应评估分级中

表 4 综合能力评估测试要求

评估分级	测试场景			测试路线长度	场景密度
	交通参与者类别数 <sup>1</sup>	交通参与者数量 <sup>2</sup>	交通参与者移动方向 <sup>3</sup>		
T1	≥2	≥2	≥2	≥2km	≥6个/km
T2	≥2	≥2	≥2	≥3km	≥7个/km
T3	≥3	≥3	≥3	≥5km	≥8个/km
T4	≥3	≥4	≥3	≥6km	≥10个/km
T5	≥4	≥4	≥4	≥10km	≥12个/km

其中：

- 1：交通参与者类别为车辆、模拟成人、模拟儿童、非机动车。
- 2：交通参与者数量为所有交通参与者类别的总数。
- 3：交通参与者移动方向分为8个方向，分别是正前方、正后方、正左方、正右方、左前方、左后方、右前方和右后方。

#### 5.2.4.2 测试形式

综合能力评估应覆盖对应级别的所有项目，所有项目应包含在一条完整的评估线路中，每个项目的评估次数不低于一次，测试车辆应一次性通过评估路线上的所有场景。

#### 5.2.4.3 评估规则

综合能力评估满分为100分，评判为扣分制，成绩达到80分的为通过。出现任一不通过项目则判定为不通过。

评估规则参见5.1.2和附录A和附录B（如有），相同场景相同违规不重复处置，5.1.2与附录A评估标准存在差异时，以附录A的评估标准为准。

### 5.3 专项技术测试

#### 5.3.1 天气环境测试

##### 5.3.1.1 夜间行驶测试

##### 5.3.1.1.1 评估要求

同一批次不少于20%的测试车辆应在夜间环境下完成表1中规定的对应等级的单项能力评估测试，其中RZ01、RZ02、RZ03、HMI01、ZH01、ZH02、ZH03、ZH04、ZH05、ZH06、

ZH07、ZH08、ZH09、ZH10、ZH11、ZH12、ZH13、ZH14、ZH15、ZH16 (T4)、ZH17 (T4)、ZH18 (T4)、ZH19 (T4) 和 ZH20 (T4) 测试项目为必测项目，必测项目中场景的抽测比例不应低于 30%。此外应进行不少于 3 个组合场景测试，每组不少于 2 个测试场景。

夜间测试的每个测试场景均分为两个组别，第一组为基本场景测试，场景布置要求应符合附录 A 中的规定；第二组是在基本场景测试的基础上，在测试车辆目标车道或临近车道布置其他交通参与者，场景的参数可在规定的范围内进行延伸。两个组的所有场景测试次数均不应低于 3 次。

测试车辆应在夜间环境下完成附录 C 的测试，此外还应进行正向的强光对射测试。

夜间测试的路面光照强度不应高于 50lux。

### 5.3.1.1.2 测试形式

应在夜间环境下对自动驾驶车辆进行逐个场景的测试，该场景为测试主体申请的通用技术测试中对应等级的场景。测试车辆应一次性通过所有场景的测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

### 5.3.1.1.3 评估规则

夜间行驶评估标准应符合附录 A 和附录 C 的规定。5.1.2 与附录 A 评估标准存在差异时，以附录 A 的评估标准为准。

### 5.3.1.2 雨天行驶测试

#### 5.3.1.2.1 评估要求

测试车辆应在雨天环境完成附录 C 的测试。雨量不应低于小雨。

#### 5.3.1.2.2 测试形式

应在雨天环境下依次进行附录 C 中规定的所有测试。测试车辆应一次性通过所有场景的测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

#### 5.3.1.2.3 评估规则

雨天行驶评估标准应符合附录 C 的规定。

### 5.3.1.3 雾天行驶测试

#### 5.3.1.3.1 评估要求

测试车辆应在雾天环境完成附录 C 的测试。雾天环境的能见度应为 100~300m。

#### 5.3.1.3.2 测试形式

应在雾天环境下依次进行附录 C 中规定的所有测试。测试车辆应一次性通过所有场景的测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

#### 5.3.1.3.3 评估规则

雾天行驶评估标准应符合附录 C 的规定。

### 5.3.2 高速测试

#### 5.3.2.1 评估要求

同一批次不少于 20% 的测试车辆应完成表 5 中对应申请级别的所有场景测试，HT1、HT2 和 HT3 级别的测试车辆均应完成 GS06 项目所有的场景测试，并应进行不少于 3 个组合场景测试，每组不少于 2 个测试场景。

表 5 的每个测试场景分为两组进行测试，第一组为基本场景测试，场景布置要求应符合附录 D 中的规定；第二组是在基本场景测试的基础上，在测试车辆目标车道或临近车道布置其他交通参与者。两个组别场景的测试次数共计不低于 30 次。

HT1 级的场景初始速度不应低于 60km/h，HT2 级别的场景初始速度不应低于 80km/h，HT3 级别的场景初始速度不应低于 100km/h。

每个测试场景的通过率不应低于 90%，任一测试场景不通过时将终止此次评估。高速测试分为必测内容和选测内容。

表 5 高速专项技术测试场景

项目及编号		场景及编号		评估分级
交通标志和标线	GS01	限速标志识别及响应	GS0101	HT1
		车道级限速标志识别及响应	GS0102	HT1
		车道线识别及响应	GS0103	HT1
交通信号灯	GS02	车道信号灯识别及响应	GS0201	HT1
起步	GS03	应急车道起步	GS0301	HT3
停车	GS04	应急车道停车	GS0401	HT3
单车道行驶	GS05	前方行人沿路边行走	GS0501	HT1
		前方静止行人	GS0502	HT1
		自动紧急避让行人	GS0503	HT1
		邻车道车辆并行	GS0504	HT1
		邻车道车辆切入	GS0505	HT1
		后方车辆超车	GS0506	HT1
		静止车辆占用车道	GS0507	HT1
		稳定跟车	GS0508	HT1
		跟车时前方车辆切出	GS0509	HT1
		前方车辆急刹	GS0510	HT1
		跟车停走	GS0511	HT1
变更车道	GS06	避让静止车辆变道	GS0601	HT2
		邻近车道有车变道	GS0602	HT3
		加速车道变道	GS0603	HT2
		避让低速行驶车辆变道	GS0604	HT2
		避让障碍物变道	GS0605	HT3
		避让三角警示牌变道	GS0606	HT3
		避让事故路段变道	GS0607	HT3
		避让施工作业区变道	GS0608	HT3
交通指挥手势*	GS07	停止信号手势识别及响应*	GS0701	选测
		直行信号手势识别及响应*	GS0702	选测
		变道信号手势识别及响应*	GS0703	选测
		减速慢行信号手势识别及响应*	GS0704	选测
		车辆靠边停车信号手势识别及响应*	GS0705	选测
匝道行驶*	GS08	驶出主路*	GS0801	选测
		匝道跟车*	GS0802	选测

表 5 高速专项技术测试场景（续）

项目及编号		场景及编号		评估分级
限高路段行驶*	GS09	限高路段行驶*	GS0901	选测
通过收费站*	GS10	通过 ETC 车道*	GS1001	选测
		通过非 ETC 车道*	GS1002	选测
		收费站拥堵通行*	GS1003	选测
通过服务区*	GS11	车辆驶入服务区*	GS1101	选测
		车辆驶出服务区*	GS1102	选测
		服务区拥堵通行*	GS1103	选测
		服务区避让行人*	GS1104	选测
通过隧道*	GS12	通过隧道*	GS1201	选测
		隧道内跟车*	GS1202	选测

### 5.3.2.2 测试形式

应根据测试主体申请的评估分级以及选测内容，在封闭试验场内对自动驾驶车辆进行逐个场景的测试，测试主体应提供技术人员进行配合。测试车辆应一次性通过所有场景的测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

### 5.3.2.3 评估规则

评估规则参见附录 D 和 5.1.2，附录 D 与 5.1.2 评估标准存在差异时，以附录 D 的评估标准为准。

### 5.3.3 无人化测试

#### 5.3.3.1 评估要求

同一批次不少于 20% 的测试车辆应完成表 6 中的所有场景测试，并进行不少于 3 个组合场景测试，每组不少于 2 个测试场景。

表 6 的每个测试场景分为两组进行测试，第一组为基本场景测试，场景布置要求应符合附录 E 中的规定；第二组是在基本场景测试的基础上，在测试车辆目标车道或临近车道布置其他交通参与者。两个组别场景的测试次数共计不低于 30 次。

测试场景的初始速度不应低于 40km/h，WR104、WR105、WR03、WR04、WR05 除外。

对于测试车辆内有安全员的，远程脱困项目为选测项目。远程驾驶测试中，还应进行控制权优先级测试。每个场景的测试通过率不得低于 90%，任一测试场景不通过时将终止此次评估。

测试车辆内无安全员的，远程脱困项目为必测项目。每个场景的测试通过率应为 100%，任一测试场景不通过时将终止此次评估。

如进行远程脱困项目测试，测试车辆应具备系统和测试环境自检功能，控制信号来源应 100% 可靠。

表 6 无人化测试场景

项目及编号		场景及编号	
危险类场景	WR01	行人从停靠车辆后方横穿	WR0101
		非机动车穿行	WR0102
		非机动车穿行-遮挡	WR0103
		路口左转弯左侧垂直车道人行横道线行人	WR0104

表 6 无人化测试场景（续）

项目及编号		场景及编号	
危险类场景	WR01	路口右转弯右侧垂直车道人行横道线行人	WR0105
		前方车辆急刹	WR0106
		跟车时前方车辆切出	WR0107
易发生脱离场景	WR02	行人切入	WR0201
		非机动车切入	WR0202
		邻车道车辆切入	WR0203
功能安全	WR03	最小风险化模式	WR0301
交通标志识别与响应	WR04	交通标志变化的识别与响应	WR0401
远程脱困*	WR05	远程提醒及介入*	WR0501
		避让静态障碍物后停至安全区域*	WR0502
		邻车道车辆切入后停至安全区域*	WR0503
		直行通过路口后停至安全区域*	WR0504
		左转通过红绿灯路口后停至安全区域*	WR0505
		右转通过红绿灯路口后停至安全区域*	WR0506
		路口掉头后停至安全区域*	WR0507
		邻近车道有车变道后停至安全区域*	WR0508
		避让前方行走行人后停至安全区域*	WR0509
		弱通讯环境*	WR0510

### 5.3.3.2 测试形式

应在封闭试验场内进行逐个场景的测试（测试场景见附录 E）。测试车辆应一次性通过所有场景的测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

### 5.3.3.3 评估规则

评估标准应符合附录 E 的规定。

## 5.4 一致性测试

### 5.4.1 评估要求

申请通用技术测试和专项技术测试的，应进行同一批次所有车辆的一致性核验，包含但不限于外观、配置和系统核验以及感知、规划和控制的综合能力测试。

综合能力测试应为对应通用技术测试和专项技术测试中的安全类场景测试，场景测试为两个组别，第一组为基本场景测试，场景布置要求应符合对应通用技术测试和专项技术测试的规定；第二组是在基本场景测试的基础上，在测试车辆目标车道或临近车道布置其他交通参与者，场景的参数可在规定的范围内进行延伸。两个组的所有场景测试次数均不应低于 3 次。

### 5.4.2 测试形式

测试车辆应一次性通过一致性测试，中途不应进行硬件或软件的变更。

### 5.4.3 评估规则

同一批次内的测试车辆应满足相同车型，采用相同驾驶自动化系统，相同传感器配置与

布局的核验要求。综合能力测试应满足对应通用技术测试和专项技术测试的相关要求，并且批次内所有车辆的测试结果应一致。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 单项测试规程与评估标准

## A.1 交通标志项目

## A.1.1 概述

本项目应进行交通标志识别及响应测试。

交通标志应满足GB5768中所述要求。T4级及以上应进行识别交通标志的变更和变动的测试。

## A.2 交通标线项目

## A.2.1 概述

本项目应进行交通标线识别及响应测试。

交通标线应满足GB5768中所述要求。

## A.3 交通信号灯项目

## A.3.1 概述

本项目包含机动车信号灯、闪光警告信号灯、方向指示信号灯、车道信号灯、信号灯故障和移动式交通信号灯的识别与响应测试。

## A.3.1.1 机动车信号灯识别及响应

## A.3.1.1.1 测试场景

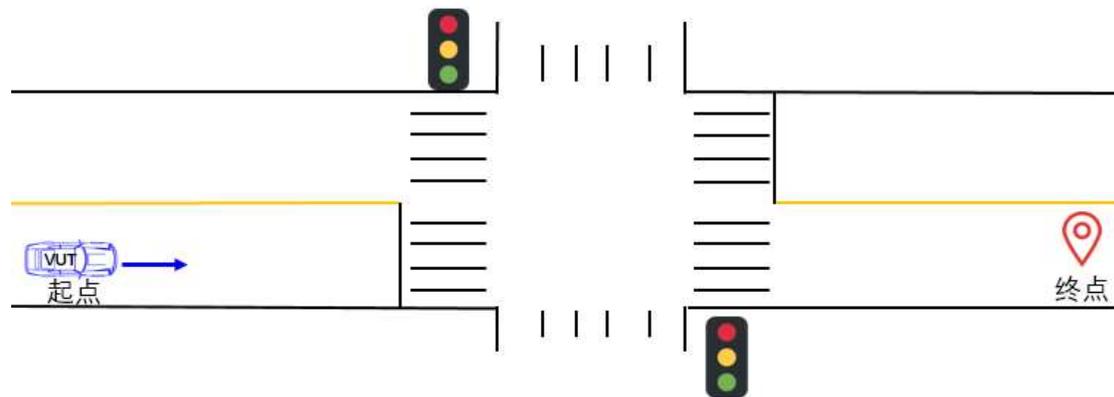


图 A.1 机动车信号灯识别及响应场景示意图

## A.3.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取带有机车信号灯的路段；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，分别测试不同信号灯状态的车辆识别情况。

## A.3.1.2 闪光警告信号灯识别及响应

## A.3.1.2.1 测试场景

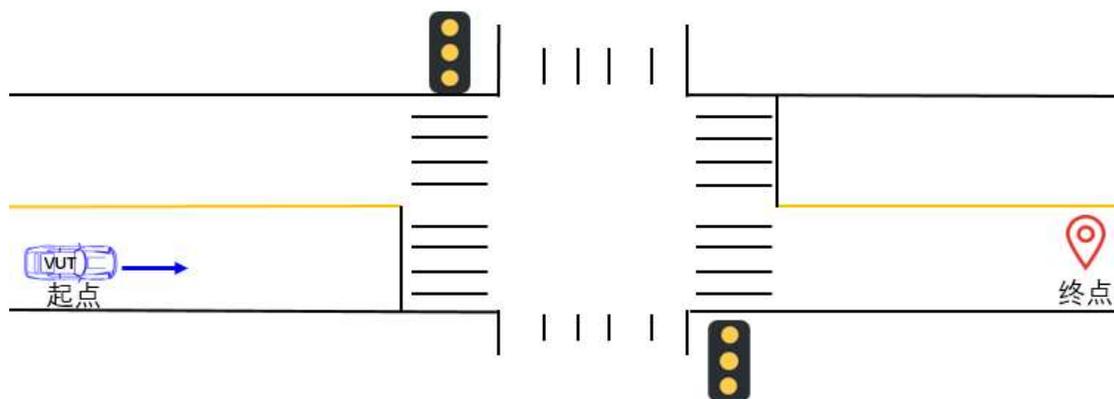


图 A.2 闪光警告信号灯识别及响应场景示意图

A.3.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取带有闪光警告信号灯的路段;
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶。

A.3.1.3 方向指示信号灯识别及响应

A.3.1.3.1 测试场景

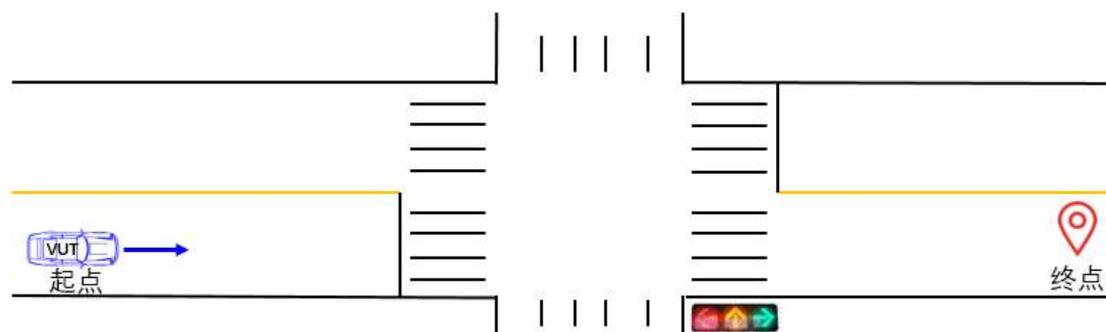


图 A.3 方向指示信号灯识别及响应场景示意图

A.3.1.3.2 测试方法:

- a) 测试道路选取带有方向指示信号灯的十字路口路段;
- b) 分别测试左转、直行、右转方向信号灯;
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶。

A.3.1.4 车道信号灯识别及响应

A.3.1.4.1 测试场景

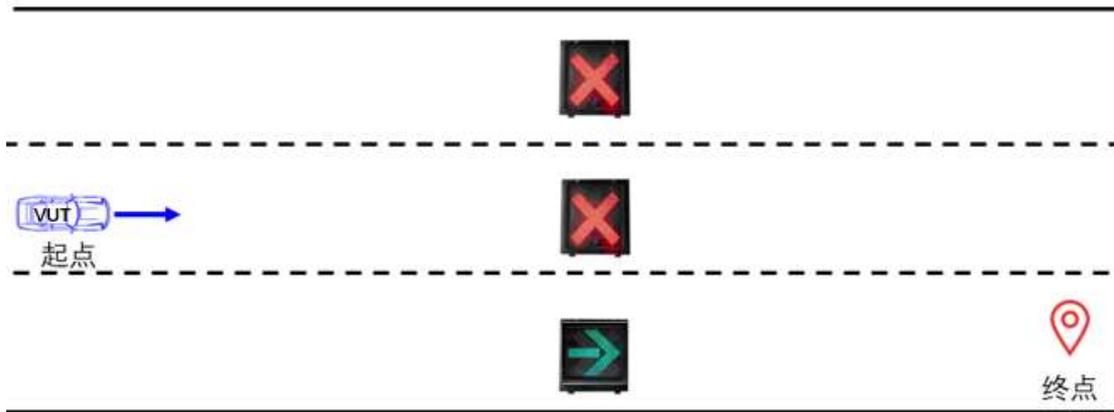


图 A.4 车道信号灯识别及响应场景示意图

## A.3.1.4.2 测试方法:

- a) 测试道路选取带有车道信号灯的单向三车道路段;
- b) 按车道行驶方向车道信号灯状态为关闭、关闭和开启;
- c) 测试车辆在中间车道上以初始速度行驶。

## A.3.1.5 信号灯故障识别及响应

## A.3.1.5.1 测试场景

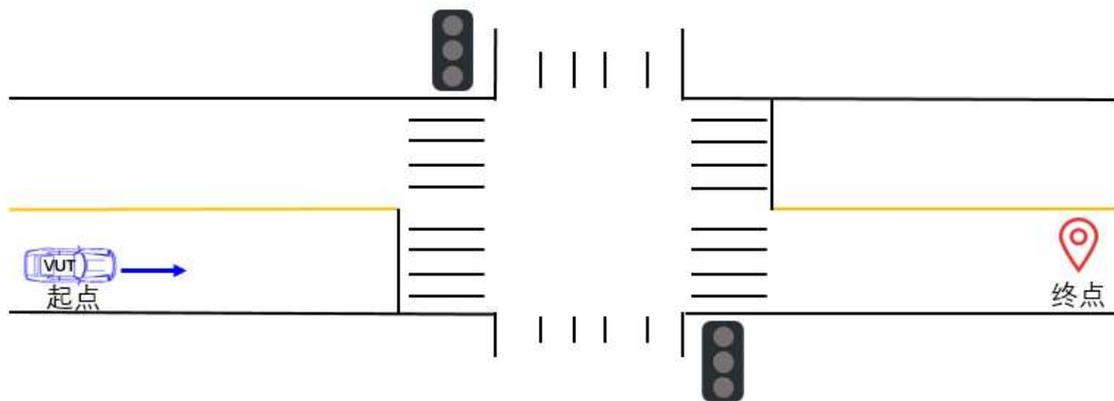


图 A.5 信号灯故障识别及响应场景示意图

## A.3.1.5.2 测试方法:

- a) 测试道路选取带有机动车信号灯的路口;
- b) 信号灯设置为全灭、全亮或其他故障;
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路口。

## A.3.1.6 移动式交通信号灯识别及响应

## A.3.1.6.1 测试场景

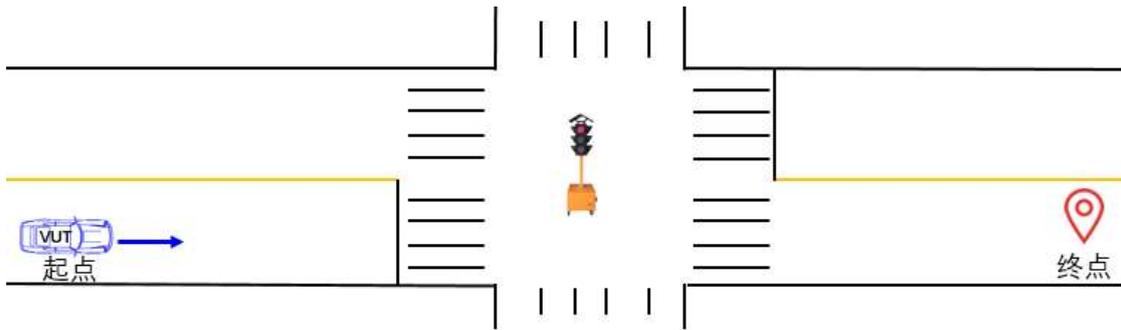


图 A.6 移动式交通信号灯识别及响应场景示意图

#### A.3.1.6.2 测试方法:

- 测试道路选取无机动车信号灯的十字路口路段;
- 在路口处放置一台正常工作的移动式交通信号灯, 分别设置信号灯为红灯、绿灯;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路口。

#### A.3.2 评估标准:

- 未按交通信号灯要求正确执行操作的, 不通过;
- 条件允许的情况下, 绿灯亮起后, 小型客车及小型货车 2s 内未起步的, 其他的车型 5s 内未起步的, 不通过;
- 黄灯亮起时, 在路口前起步通过路口的, 不通过;
- 红灯亮起时, 车身未越过停止线但继续通过路口的, 不通过;
- 条件允许的情况下, 车辆等红灯停车后, 小型客车及小型货车车头距离停止线最近距离大于 2m 的, 其他的车型大于 4m 的, 不通过;
- 条件允许的情况下, 车辆等红灯停车后, 小型客车及小型货车车头距离停止线最近距离大于 1m 不大于 2m 的, 扣 5 分。相同违规不累计扣分。

### A.4 交通指挥手势项目

#### A.4.1 概述

本项目包含停止信号手势、直行信号手势、右转信号手势、左转信号手势、左转弯待转信号手势、弯道信号手势、减速慢行信号手势、车辆靠边停车手势识别及响应的测试。

#### A.4.2 测试方法:

- 测试道路选取交叉路口, 设置道路交通指挥人员;
- 分别测试停止信号手势、直行信号手势、右转信号手势、左转信号手势、左转弯待转信号手势、弯道信号手势、减速慢行信号手势和车辆靠边停车手势;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

#### A.4.3 评估标准

未按交通指挥手势正确执行操作的, 不通过。

### A.5 曲线行驶项目

#### A.5.1 概述

本项目应包含曲线行驶测试场景。

#### A.5.2 测试场景

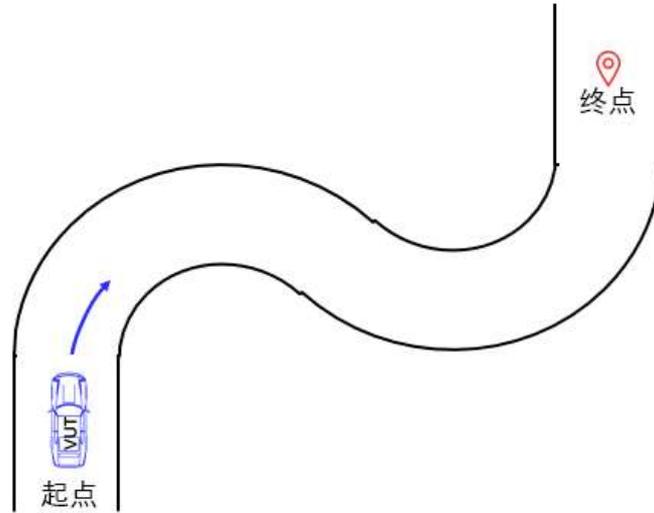


图 A.7 曲线行驶场景示意图

## A.5.3 测试方法:

- a) 测试道路应满足 T/CMAA 116-02—2018 所述要求;
- b) 测试车辆在 S 弯道前以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A.5.4 评估标准:

- a) 车轮触轧道路边缘线的, 不通过;
- b) 中途停车的, 不通过;
- c) 通过时间超过 0.5min 的, 不通过。

## A.6 直角弯道行驶项目

## A.6.1 概述

本项目应包含直角弯道行驶测试场景。

## A.6.2 测试场景

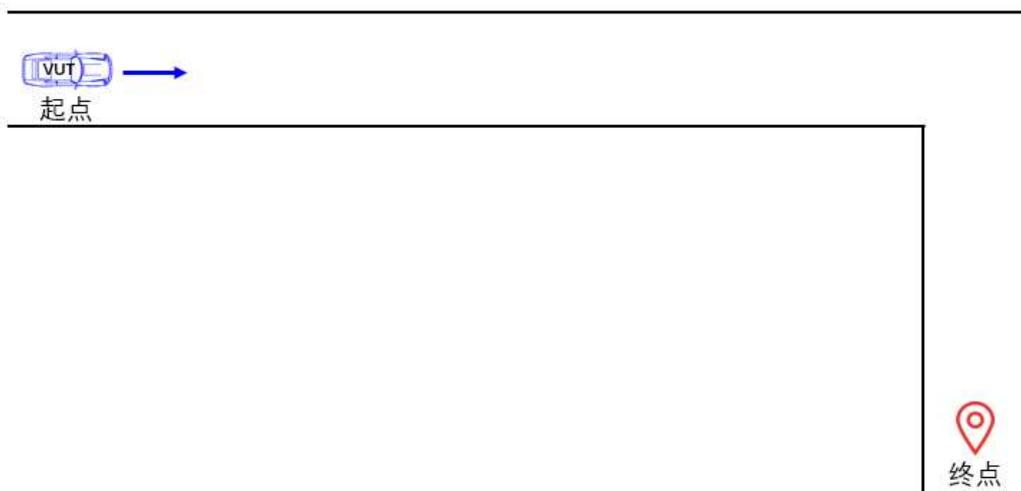


图 A.8 直角弯道行驶场景示意图

## A.6.3 测试方法:

- a) 测试道路应满足 T/CMAA 116-02—2018 所述要求;
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

#### A. 6. 4 评估标准:

- a) 车轮触轧道路边缘线的, 不通过;
- b) 中途停车的, 不通过;
- c) 通过时间超过 0.5min 的, 不通过。

### A. 7 双凸路行驶项目

#### A. 7. 1 概述

本项目应包含双凸路行驶测试场景。

#### A. 7. 2 测试场景

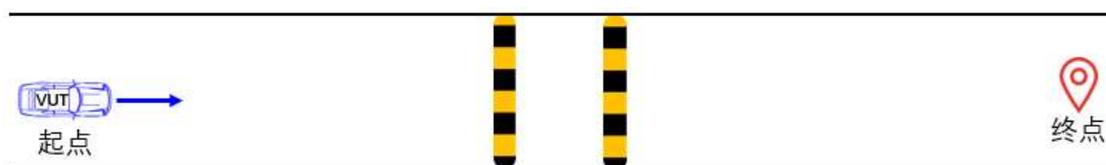


图 A. 9 双凸路行驶场景示意图

#### A. 7. 3 测试方法:

- a) 测试道路应满足 T/CMAA 116-02—2018 所述要求;
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

#### A. 7. 4 评估标准:

- a) 中途停车的, 不通过;
- b) 通过时间超过 0.5min 的, 不通过。

### A. 8 坡道停车和起步项目

#### A. 8. 1 概述

本项目包含车辆的坡道停车和起步项目测试。

#### A. 8. 2 测试场景

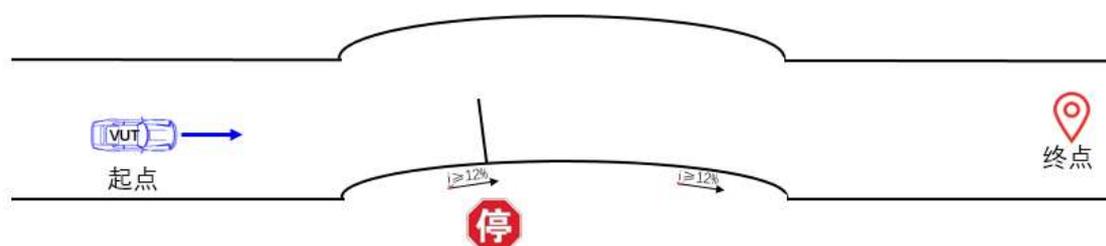


图 A. 10 坡道停车和起步场景示意图

#### A. 8. 3 测试方法:

- a) 测试道路选取坡路路段, 上坡路段中间设置停车让行标志及相关标线;

b) 测试车辆在坡道上准确停车（不驻车），平稳起步。

#### A. 8. 4 评估标准：

- a) 起步时间超过 5s 的，不通过；
- b) 出现溜车的，不通过；
- c) 车辆停车后，小型客车及小型货车距离停车让行线大于 2m 的，其他的车型大于 4m 的，不通过。

### A. 9 限宽路段行驶项目

#### A. 9. 1 概述

本项目包含车辆的限宽路段通行测试。

#### A. 9. 2 测试场景

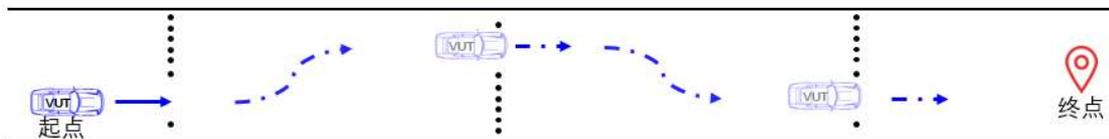


图 A. 11 限宽路段行驶场景示意图

#### A. 9. 3 测试方法：

- a) 测试道路应满足 T/CMAA 116-02—2018 所述要求；
- b) 测试车辆以不低于 10km/h 的速度从限宽设施之间穿越；
- c) 测试道路上其他区域使用锥桶进行封堵。

#### A. 9. 4 评估标准：

- a) 不按规定路线、顺序行驶的，不通过；
- b) 碰擦限宽设施的，不通过；
- c) 中途停车的，不通过；
- d) 通过时间超过 1min 的，不通过。

### A. 10 限高路段行驶项目

#### A. 10. 1 概述

本项目包含车辆的限高路段通行测试。

#### A. 10. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取带有限高路段的道路；
- b) 测试车辆以不低于 10km/h 的速度从限高设施之间穿越。

#### A. 10. 3 评估标准：

- a) 碰擦限高设施的，不通过；
- b) 通过时间超过 0.5min 的，不通过。

### A. 11 窄路掉头项目

#### A. 11. 1 概述

本项目包含车辆的窄路掉头项目测试。

#### A. 11.2 测试场景



图 A. 12 窄路掉头场景示意图

#### A. 11.3 测试方法：

- 测试道路应满足 T/CMAA 116-02—2018 所述要求；
- 测试车辆行驶至掉头路段靠右停车，将车辆掉头。

#### A. 11.4 评估标准：

- 未完成掉头的，不通过；
- 车轮触轧道路边缘线的，不通过；
- 项目完成时间超过 5min 的，不通过。

### A. 12 紧急情况处置项目

#### A. 12.1 概述

本项目包含车辆或系统故障、系统无法处置的场景、自动紧急避让行人、自动紧急避让非机动车、自动紧急避让机动车、AEB-前方车辆静止、AEB-前方车辆制动和AEB-前方行人横穿的测试。

##### A. 12.1.1 车辆或系统故障

###### A. 12.1.1.1 测试方法

测试过程中人为设置车辆或系统故障。

##### A. 12.1.2 系统无法处置的场景

###### A. 12.1.2.1 测试方法

根据测试主体提供的ODD，设置ODD边界范围外的场景。

##### A. 12.1.3 自动紧急避让行人

###### A. 12.1.3.1 测试场景

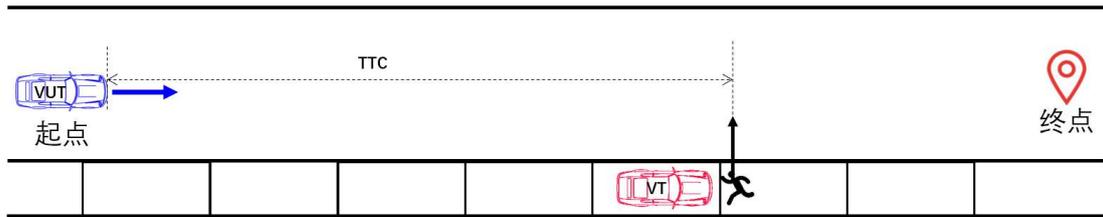


图 A.13 自动紧急避让行人场景示意图

## A.12.1.3.2 测试方法:

- 测试道路选取路旁有静止车辆的路段;
- 静止车辆位于道路右侧;
- 行人位于车头前部中央,与测试车辆 TTC 为 4~6s 时走出;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶,通过测试路段。

## A.12.1.4 自动紧急避让非机动车

## A.12.1.4.1 测试场景

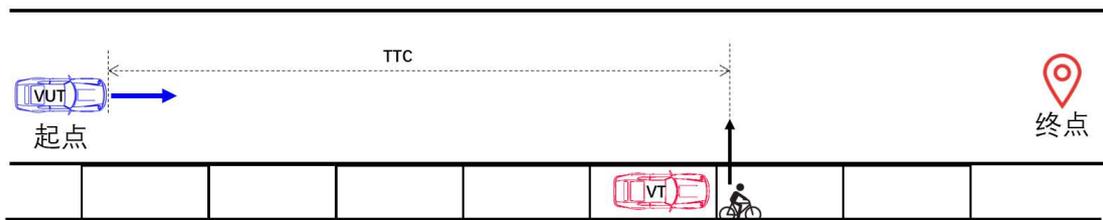


图 A.14 自动紧急避让非机动车场景示意图

## A.12.1.4.2 测试方法:

- 测试道路选取路旁有静止车辆的路段;
- 静止车辆位于道路右侧;
- 模拟自行车位于车头前部中央,与测试车辆 TTC 为 4~6s 时驶出;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶,通过测试路段。

## A.12.1.5 自动紧急避让机动车

## A.12.1.5.1 测试场景



图 A.15 自动紧急避让机动车场景示意图

## A.12.1.5.2 测试方法:

- 测试道路选取单向单车道路段;
- 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶;
- 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方低速行驶,测试车辆 (VUT) 跟车行驶超过 50m 后,目标车辆 (VT) 在 1s 内达到减速度  $4\sim 6\text{m/s}^2$  急刹停车。

### A. 12. 1. 6 AEB-前方车辆静止

#### A. 12. 1. 6. 1 测试场景

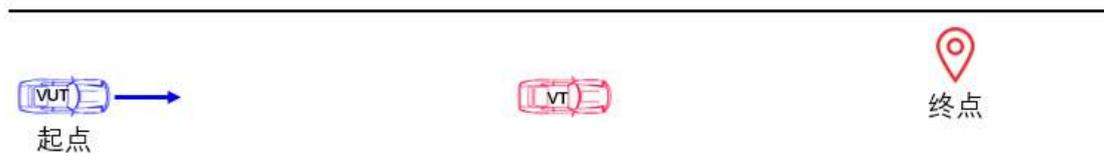


图 A. 16 AEB-前方车辆静止场景示意图

#### A. 12. 1. 6. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向单车道路段;
- 测试车辆 (VUT) 在自动驾驶功能失效或人工驾驶模式下, 以  $(30 \pm 2)$  km/h 速度在车道内驶向静止目标车辆 (VT), 目标车辆 (VT) 与测试车辆 (VUT) 的重叠率应为 25%~100%, 制动过程中, 安全员不得转动方向盘和踩踏制动踏板;
- 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

### A. 12. 1. 7 AEB-前方车辆制动

#### A. 12. 1. 7. 1 测试场景

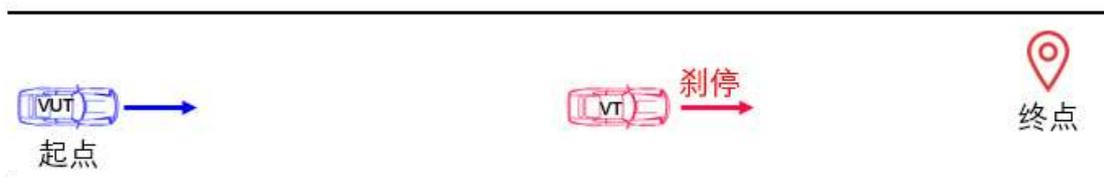


图 A. 17 AEB-前方车辆制动场景示意图

#### A. 12. 1. 7. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向单车道路段;
- 测试车辆 (VUT) 在自动驾驶功能失效或人工驾驶模式下, 与前方目标车辆 (VT) 均以  $(50 \pm 2)$  km/h 的速度在车道内行驶, 两车纵向间距保持在  $(40 \pm 5)$  m 范围内, 目标车辆 (VT) 与测试车辆 (VUT) 的重叠率应为 25%~100%。该状态维持至少 3s 后, 目标车辆 (VT) 刹停, 制动过程中, 安全员不得转动方向盘和踩踏制动踏板;
- 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

### A. 12. 1. 8 AEB-前方行人横穿

#### A. 12. 1. 8. 1 测试场景

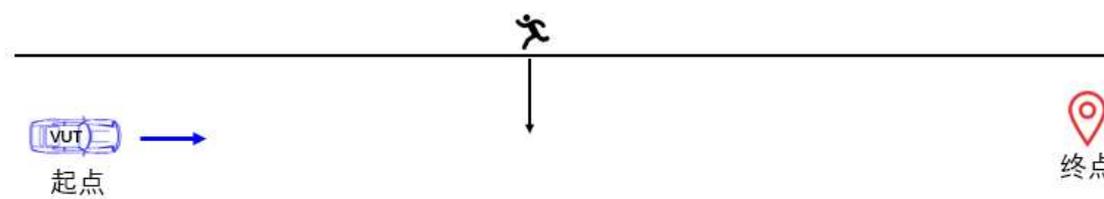


图 A. 18 AEB-前方行人横穿场景示意图

#### A. 12. 1. 8. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向单车道路段；
- b) 测试车辆在自动驾驶功能失效或人工驾驶模式下，以 $(30\pm 2)$  km/h速度在车道内行驶，前方行人在设定时刻以 $(5\sim 6.5)$  km/h的速度横穿马路。如果测试车辆保持原始速度行驶，测试车辆应与行人发生碰撞，制动过程中，安全员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 12.2 评估标准：

- a) 与前方障碍物、行人或车辆发生碰撞的，不通过；
- b) T4级及以上，车辆未自动停靠于路边安全区域的，不通过；
- c) 车辆或系统故障和系统无法处置的场景中，未有光学、声学和（或）触觉等人可感知的提醒的，或感知内容或形式不能吸引安全员注意力的，不通过；
- d) 车辆或系统故障和系统无法处置的场景中，自动驾驶状态下停车后未自动开启危险报警闪光灯的，扣10分。

#### A. 13 人工介入后的可操作性项目

##### A. 13.1 概述

本项目包含制动踏板介入、方向盘介入、硬或软开关介入、驾驶模式连续切换的测试。人工介入后应至少测试车辆的加速、制动、转向和灯光的功能状态。

##### A. 13.1.1 制动踏板介入

###### A. 13.1.1.1 测试方法：

- a) 测试道路选取长直路段；
- b) 测试车辆进入自动驾驶模式起步后，通过制动踏板介入，进入人工驾驶模式；
- c) 人工介入后，根据评估人员指令，再次进入自动驾驶模式。

##### A. 13.1.2 方向盘介入

###### A. 13.1.2.1 测试方法：

- a) 测试道路选取长直路段；
- b) 测试车辆进入自动驾驶模式起步后，通过转动方向盘介入，进入人工驾驶模式；
- c) 人工介入后，根据评估人员指令，再次进入自动驾驶模式。

##### A. 13.1.3 硬或软开关介入

###### A. 13.1.3.1 测试方法：

- a) 测试道路选取长直路段；
- b) 测试车辆进入自动驾驶模式起步后，通过硬或软开关介入，进入人工驾驶模式；
- c) 人工介入后，根据评估人员指令，再次进入自动驾驶模式。

##### A. 13.1.4 驾驶模式连续切换

###### A. 13.1.4.1 测试方法：

- a) 测试道路选取长直路段；
- b) 测试车辆进入自动驾驶模式起步后，通过各种介入方式，进入人工驾驶模式；
- c) 人工介入后，根据评估人员指令，再次进入自动驾驶模式；

d) 测试车辆应连续进行不少于 10 次的驾驶模式切换。

#### A. 13.2 评估标准:

- a) 人工介入后, 自动驾驶系统未实时退出或自主恢复车辆控制权限的, 不通过;
- b) 人工介入后, 无法按评估人员指令进入自动驾驶模式的, 不通过;
- c) 人工介入后, 车辆动力、制动、转向和灯光等系统出现异常的, 不通过;
- d) 人工介入后的行驶过程中, 出现闯红灯、逆行、超速等严重违章行为的, 不通过;
- e) 人工介入后的行驶过程中, 出现轧线、未正确使用转向灯等轻微违章行为的, 每次扣 5 分。

#### A. 14 紧急停车项目

##### A. 14.1 概述

本项目包含紧急停车的测试, 测试车辆在自动驾驶状态下, 车辆速度不超过40km/h时, 安全员按照评估人员的指令, 接管车辆并实现停车。

##### A. 14.2 测试场景



图 A. 19 紧急停车场景示意图

##### A. 14.3 测试方法:

- a) 测试道路选取单向单车道路段;
- b) 评估人员在测试车辆车速不大于 40km/h 时, 向安全员发出紧急停车指令。

##### A. 14.4 评估标准

评估人员下发指令到车辆实现停车, 小型客车及小型货车超过 2s 的, 其他的车型超过 3.5s 的, 不通过。

#### A. 15 起步项目

##### A. 15.1 概述

本项目包含路侧停车起步、左侧行人通行起步、左侧非机动车通行起步、左侧车辆通行起步、前方障碍物起步测试、前排未系安全带起步测试和车门未完全关闭起步测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

##### A. 15.1.1 路侧停车起步

###### A. 15.1.1.1 测试场景

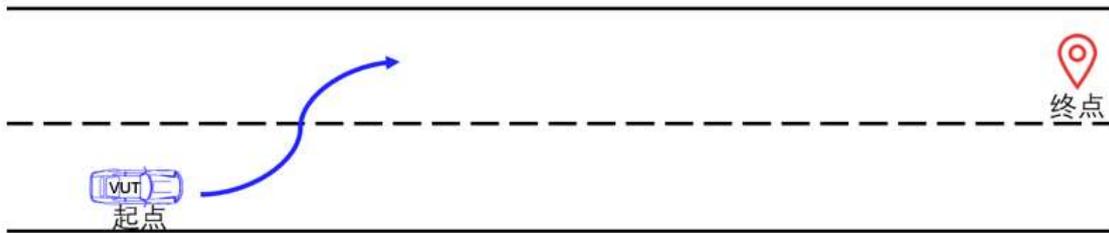


图 A.20 路侧停车起步场景示意图

## A.15.1.1.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有路侧停车位或者单向双车道的道路;
- b) 前方无(有)车停靠;
- c) 测试起点位于右侧道路路侧。

## A.15.1.2 左侧行人通行起步

## A.15.1.2.1 测试场景

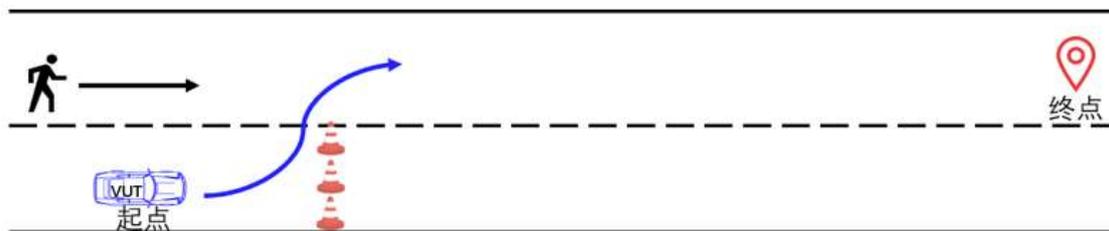


图 A.21 车辆左侧行人通行起步场景示意图

## A.15.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道的道路;
- b) 行人在测试车辆左后方沿道路走向前进, 在测试车辆起步时经过测试车辆;
- c) 测试起点位于右侧车道锥桶前, 终点位于锥桶后方 30m 以上。

## A.15.1.3 左侧非机动车通行起步

## A.15.1.3.1 测试场景



图 A.22 车辆左侧非机动车通行起步场景示意图

## A.15.1.3.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道的道路;
- b) 非机动车在测试车辆左后方沿道路走向前进, 在测试车辆起步时经过测试车辆;
- c) 测试起点位于右侧车道锥桶前, 终点位于锥桶后方 30m 以上。

## A.15.1.4 左侧车辆通行起步

A. 15. 1. 4. 1 测试场景

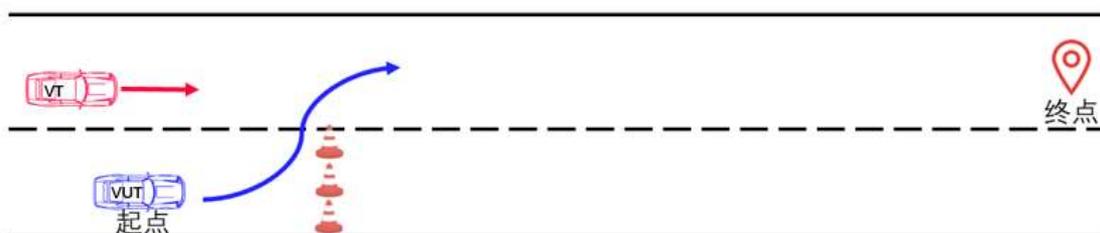


图 A. 23 左侧车辆通行起步场景示意图

A. 15. 1. 4. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道的道路;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 左后方沿道路走向前进, 在测试车辆 (VUT) 起步时经过测试车辆 (VUT);
- c) 测试起点位于右侧车道锥桶前, 终点位于锥桶后方 30m 以上。

A. 15. 1. 5 前方障碍物起步

A. 15. 1. 5. 1 测试场景

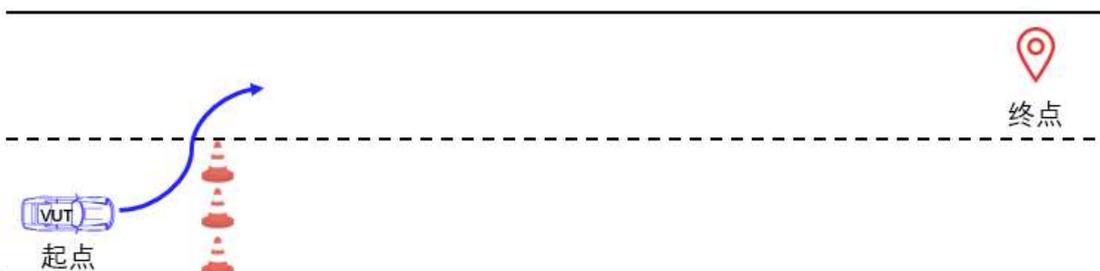


图 A. 24 前方障碍物起步场景示意图

A. 15. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道路段;
- b) 锥桶摆放于右侧车道;
- c) 测试起点位于右侧车道锥桶前, 终点位于锥桶后方 30m 以上。

A. 15. 1. 6 前排未系安全带起步

A. 15. 1. 6. 1 测试场景



图 A. 25 前排未系安全带起步场景示意图

A. 15. 1. 6. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向单车道路段;

- b) 测试车辆前排安全带未系；
- c) 测试车辆由静止开始起步行驶。

#### A. 15. 1. 7 车门未完全关闭起步

##### A. 15. 1. 7. 1 测试场景

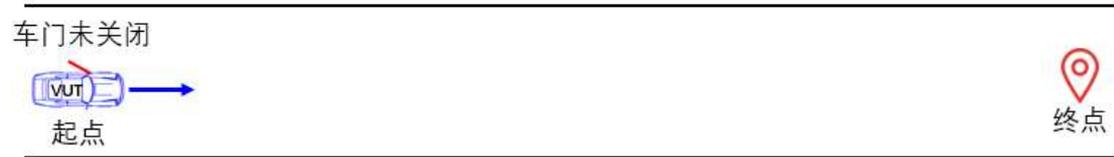


图 A. 26 车门未完全关闭起步场景示意图

##### A. 15. 1. 7. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向单车道路段；
- b) 测试车辆一侧车门保持未完全关闭状态；
- c) 测试车辆由静止开始起步行驶。

##### A. 15. 2 评估标准：

- a) 无法起步的，不通过；
- b) 起步未正确使用转向灯的，扣 5 分；
- c) 起步前左转向灯开启少于 3s 的，扣 5 分；
- d) 与行人、非机动车等弱势群体争道抢行的，不通过；
- e) 车门未关闭、未系安全带起步的，不通过。

#### A. 16 直行项目

##### A. 16. 1 概述

本项目包含前方行人沿道路行走、前方非机动车沿道路行驶、邻车道车辆并行、邻车道车辆切入和后方车辆超车测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

##### A. 16. 1. 1 前方行人沿道路行走

##### A. 16. 1. 1. 1 测试场景

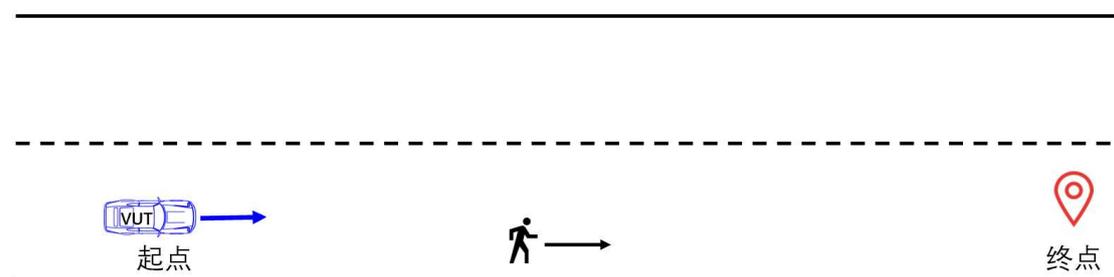


图 A. 27 前方行人沿道路行走场景示意图

##### A. 16. 1. 1. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向双车道路段；
- b) 行人位于测试车辆前方，以 5~6.5km/h 的速度行走；
- c) 测试车辆与行人在相同车道内同时起步行驶，通过测试路段。

### A. 16. 1. 2 前方非机动车沿道路行驶

#### A. 16. 1. 2. 1 测试场景

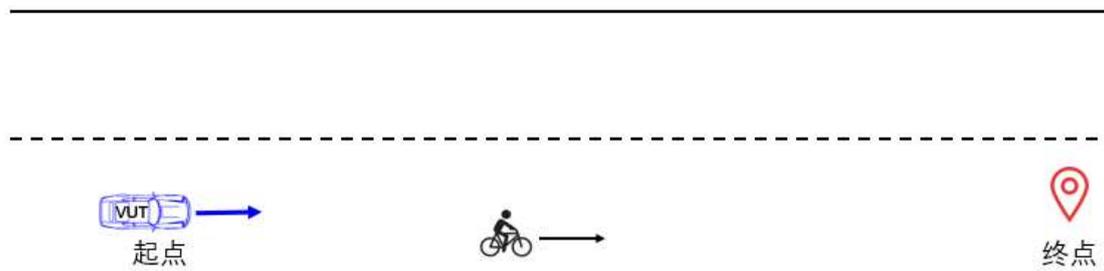


图 A. 28 前方非机动车沿道路行驶场景示意图

#### A. 16. 1. 2. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 模拟非机动车在测试车辆前方, 以 10~15km/h 速度行驶;
- 测试车辆与非机动车在相同车道内同时起步行驶, 通过测试路段。

### A. 16. 1. 3 邻车道车辆并行

#### A. 16. 1. 3. 1 测试场景

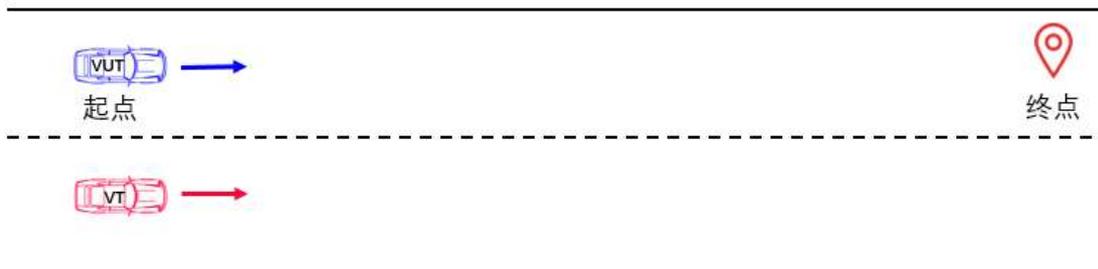


图 A. 29 邻车道车辆并行场景示意图

#### A. 16. 1. 3. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 右侧相邻车道与测试车辆 (VUT) 保持并行, 速度保持与测试车辆 (VUT) 一致;
- 测试起点位于左侧车道, 测试车辆 (VUT) 和目标车辆 (VT) 同时起步, 行驶 50m 以上后即可终止测试。

### A. 16. 1. 4 邻车道并行车辆切入

#### A. 16. 1. 4. 1 测试场景

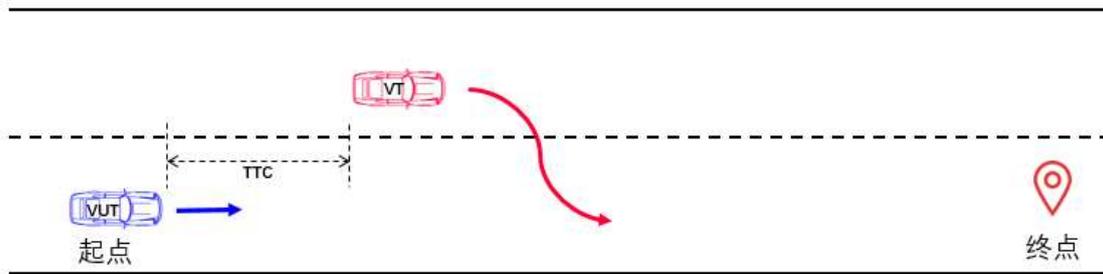


图 A.30 邻车道并行车辆切入场景示意图

## A.16.1.4.2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道路段;
- b) 目标车辆(VT)在左侧车道内行驶 50m 以上后, TTC 为 4~6s 时切入测试车辆(VUT)所在车道;
- c) 测试车辆(VUT)在右侧车道以初始速度行驶, 目标车辆(VT)切入行驶 50m 以上后, 测试结束。

## A.16.1.5 后方车辆超车

## A.16.1.5.1 测试场景

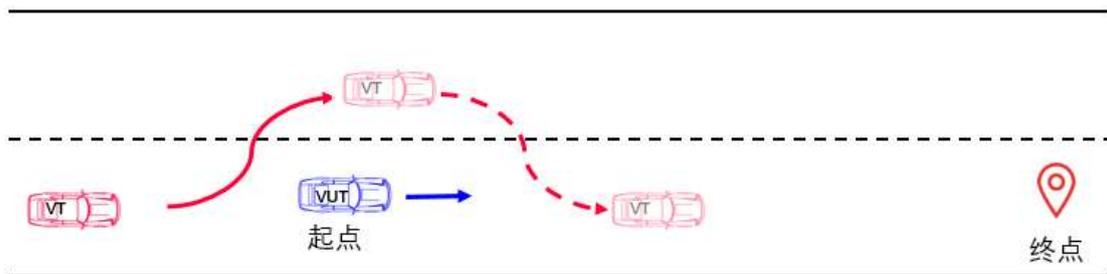


图 A.31 后方车辆超车场景示意图

## A.16.1.5.2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道路段;
- b) 目标车辆(VT)在后方内行驶 50m 以上后, 超车切入测试车辆(VUT)所在车道;
- c) 测试车辆(VUT)在右侧车道以初始速度行驶, 目标车辆(VT)切入行驶 50m 以上后, 测试结束。

## A.16.2 评估标准:

- a) 并行时, T2 及以上测试车辆明显减速或停车的, 不通过;
- b) 与行人、非机动车或车辆发生碰撞的, 不通过。

## A.17 跟车项目

## A.17.1 概述

本项目包含稳定跟车、上坡路跟车、下坡路跟车、弯道内跟车、跟车时前车切出、跟车时邻车道车辆切入和跟车停走测试。

## A.17.1.1 稳定跟车

## A.17.1.1.1 测试场景



图 A.32 稳定跟车场景示意图

A.17.1.1.2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向单车道路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方以 20km/h、40km/h、60km/h 速度行驶, 与测试车辆 (VUT) 的重叠率应为 25%~100%;
- c) 测试起点位于目标车辆 (VT) 后方, 终点位于跟车行驶 10s 以上即可终止测试;
- d) 测试车辆 (VUT) 和目标车辆 (VT) 同时起步。

A.17.1.2 上坡路跟车

A.17.1.2.1 测试场景

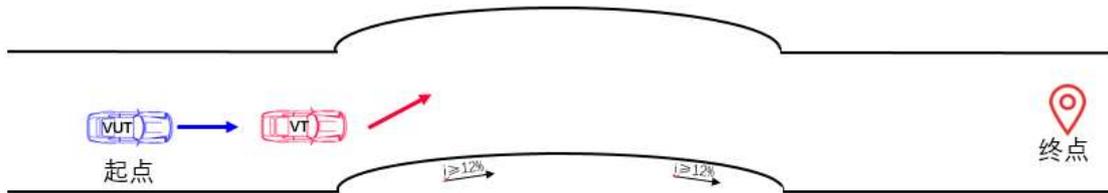


图 A.33 上坡路跟车场景示意图

A.17.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有拱桥上坡的路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方以 10km/h 速度行驶, 与测试车辆 (VUT) 的重叠率应为 25%~100%;
- c) 测试起点位于目标车辆 (VT) 后方, 终点位于上坡后即可终止测试;
- d) 测试车辆 (VUT) 和目标车辆 (VT) 同时起步。

A.17.1.3 下坡路跟车

A.17.1.3.1 测试场景

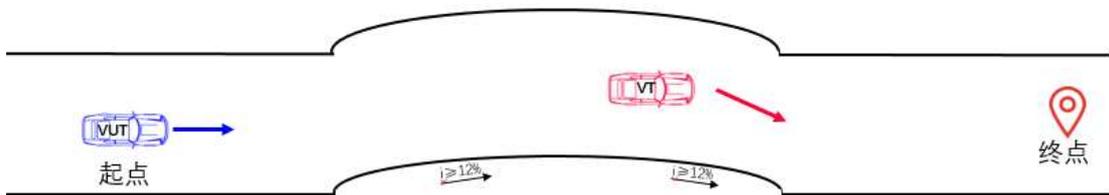


图 A.34 下坡路跟车场景示意图

A.17.1.3.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有拱桥上坡至下坡的路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方以 10km/h 速度行驶, 与测试车辆 (VUT) 的重叠率应为 25%~100%;
- c) 测试起点位于目标车辆 (VT) 后方, 终点位于下坡后即可终止测试;

d) 测试车辆 (VUT) 和目标车辆 (VT) 同时起步, 通过测试路段。

#### A. 17. 1. 4 弯道内跟车

##### A. 17. 1. 4. 1 测试场景

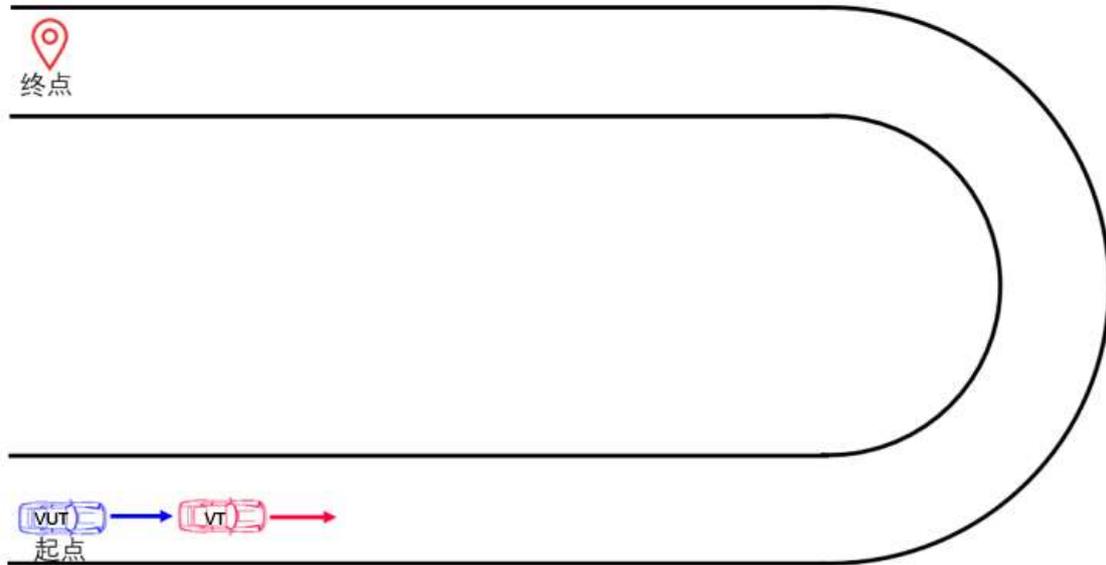


图 A. 35 弯道内跟车场景示意图

##### A. 17. 1. 4. 2 测试方法:

- 测试道路选取包含弯道的路段;
- 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方以 20km/h、30km/h、40km/h 速度行驶;
- 测试车辆 (VUT) 和目标车辆 (VT) 同时在测试道路前以初始速度行驶, 通过测试路段。

#### A. 17. 1. 5 跟车时前车切出

##### A. 17. 1. 5. 1 测试场景

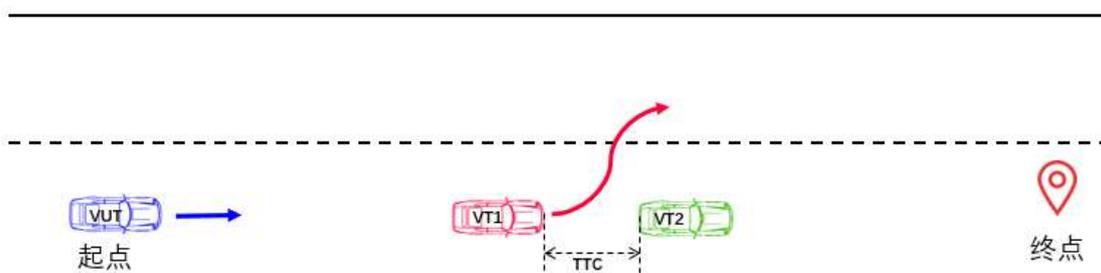


图 A. 36 跟车时前车切出场景示意图

##### A. 17. 1. 5. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 测试车辆 (VUT) 在车道内接近目标车辆 (VT);
- 测试车辆 (VUT) 跟随前方行驶目标车辆 (VT1) 驶向同一车道的前方静止目标车辆 (VT2), VT1 和 VT2 的重叠率应为 25%~100%;
- 当 VT1 距离 VT2 的 TTC 等于 4~6s 时, VT1 从本车道切出至相邻车道。

#### A. 17. 1. 6 跟车停走

A. 17. 1. 6. 1 测试场景



图 A. 37 跟车停走场景示意图

A. 17. 1. 6. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向单车道路段；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）稳定跟车后 10s，减速停车，待测试车辆（VUT）跟车停稳后，目标车辆（VT）起步行驶；
- c) 测试车辆（VUT）与目标车辆（VT）同时起步，目标车辆（VT）与测试车辆（VUT）的重叠率应为 25%~100%。

A. 17. 2 评估标准：

- a) 方向控制不稳，不能保持车辆在车道内行驶的，不通过；
- b) 跟车速度不稳或不能根据前车行驶状态调整速度，造成碰撞的，不通过；
- c) 未能根据前车状态适时起步，起步时间大于 5s 的，不通过。

A. 18 变更车道项目

A. 18. 1 概述

本项目包含避让障碍物变道、避让静止车辆变道、避让故障车辆变道、避让事故路段变道、避让低速行驶车辆变道、避让施工作业区变道、邻近车道有车变道和前方车道减少变道测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

A. 18. 1. 1 避让障碍物变道

A. 18. 1. 1. 1 测试场景

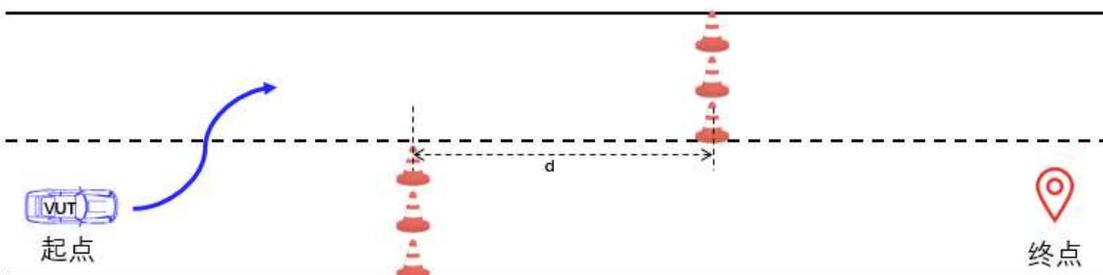


图 A. 38 避让障碍物变道场景示意图

A. 18. 1. 1. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向双车道路段；
- b) 锥桶分别摆放于两条车道，两处锥桶摆放位置纵向距离至少为 3 倍车长；
- c) 测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

A. 18. 1. 2 避让静止车辆变道

A. 18. 1. 2. 1 测试场景

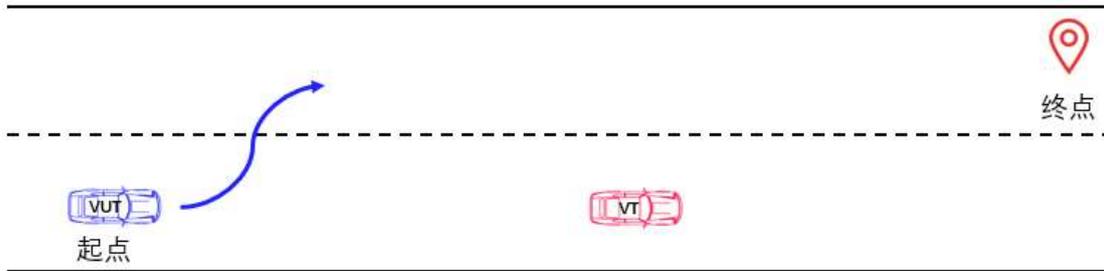


图 A.39 避让静止车辆变道场景示意图

## A. 18. 1. 2. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 目标车辆 (VT) 停于右侧车道中央;
- 测试车辆 (VUT) 在右侧车道以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 18. 1. 3 避让故障车辆变道

## A. 18. 1. 3. 1 测试场景

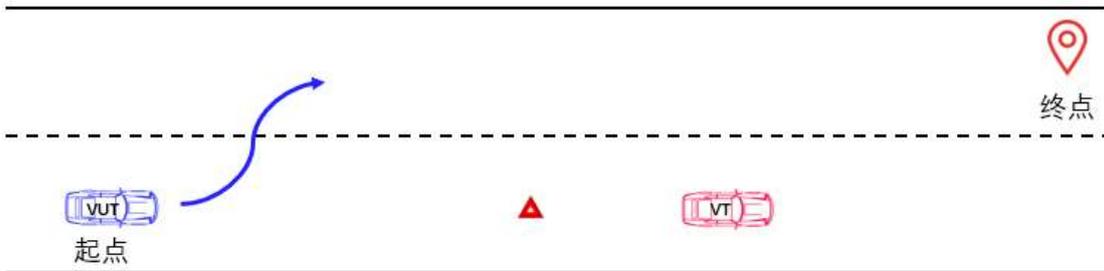


图 A.40 避让故障车辆变道场景示意图

## A. 18. 1. 3. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 目标车辆 (VT) 停于右侧车道中央, 目标车辆 (VT) 后方摆放三角警示牌;
- 测试车辆 (VUT) 在右侧车道以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 18. 1. 4 避让事故路段变道

## A. 18. 1. 4. 1 测试场景

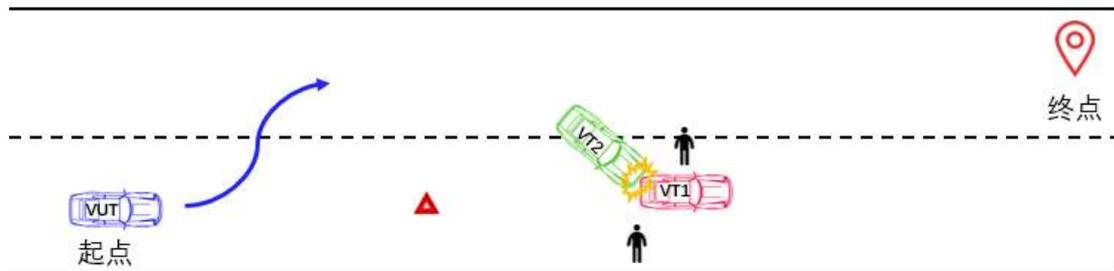


图 A.41 避让事故路段变道场景示意图

## A. 18. 1. 4. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 目标车辆 (VT1) 和目标车辆 (VT2) 在测试车辆 (VUT) 右侧车道模拟发生交通事故

故，目标车辆（VT2）占用部分左侧车道，事故车辆周围设有静止行人；

c) 测试车辆（VUT）在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 18. 1. 5 避让低速行驶车辆变道

##### A. 18. 1. 5. 1 测试场景

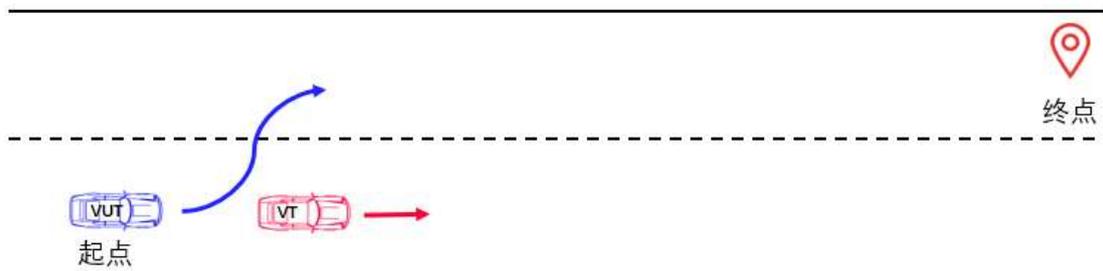


图 A. 42 避让低速行驶车辆变道场景示意图

##### A. 18. 1. 5. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向双车道路段；
- b) 目标车辆（VT）在右侧车道于测试车辆（VUT）前方低速行驶（小于 10km/h）；
- c) 测试车辆（VUT）在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 18. 1. 6 避让施工作业区变道

##### A. 18. 1. 6. 1 测试场景

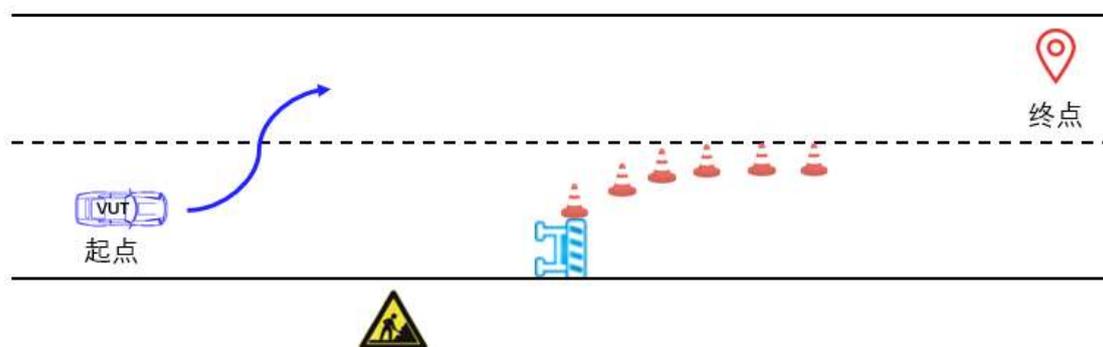


图 A. 43 避让施工作业区变道场景示意图

##### A. 18. 1. 6. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取单向双车道路段；
- b) 施工路段标志摆放于右侧车道；
- c) 测试车辆在测试道路右侧车道内以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 18. 1. 7 邻近车道有车变道

##### A. 18. 1. 7. 1 测试场景

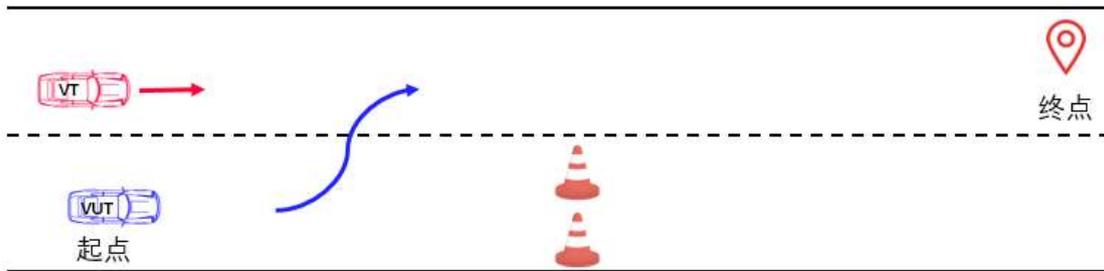


图 A.44 邻近车道有车变道场景示意图

## A. 18. 1. 7. 2 测试方法:

- 测试道路选取单向双车道路段;
- 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 左后方行驶, 调整目标车辆 (VT) 位置和车速, 在测试车辆 (VUT) 变道时加速超越测试车辆 (VUT);
- 测试起点位于右侧车道, 终点位于变道后行驶 10s 以上。

## A. 18. 1. 8 前方车道减少变道

## A. 18. 1. 8. 1 测试场景

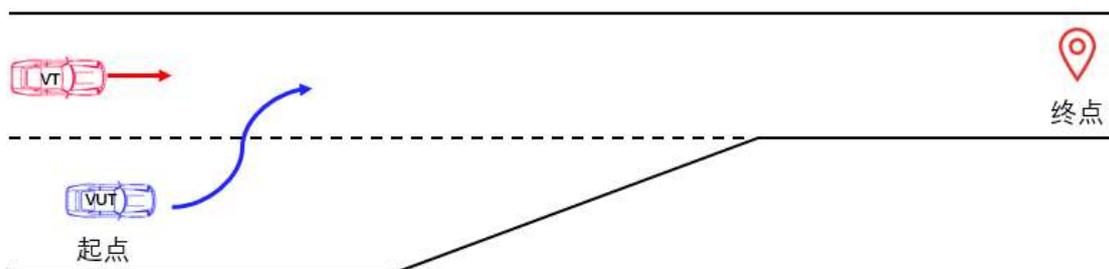


图 A.45 前方车道减少变道场景示意图

## A. 18. 1. 8. 2 测试方法:

- 测试道路选取带有车道减少路段;
- 目标车辆 (VT) 在左侧车道直行, 调整车速保持在测试车辆 (VUT) 左侧前后 3m 区域内行驶;
- 当测试车辆 (VUT) 速减至初始速度 40% 以下时, 目标车辆 (VT) 驶离;
- 测试车辆 (VUT) 在测试道路右侧车道内以初始速度行驶。

## A. 18. 2 评估标准:

- 变更车道时, 控制行驶速度不合理或判断车辆安全距离不合理, 妨碍其他车辆正常行驶的, 不通过;
- 无法完成变道的, 不通过;
- 无法避让三角警示牌的, 不通过;
- 避让三角警示牌变道后, 又驶回故障车辆与三角警示牌之间区域的, 不通过;
- 条件允许的情况下, 变更车道或借道行驶骑轧虚线小型客车及小型货车超过 5s, 其他的车型超过 10s 的, 不通过;
- 条件允许的情况下, T2 及以上车辆变道过程中出现停车的, 扣 10 分;
- 非特殊场景, 连续变更两条或两条以上车道的, 不通过;
- 变更车道前未正确使用转向灯, 扣 5 分。

## A. 19 直行通过路口项目

### A. 19.1 概述

本项目包含无信号灯路口行人冲突通行、无信号灯路口非机动车冲突通行、无信号灯路口车辆冲突通行、无信号灯拥堵路口通行、信号灯路口行人冲突通行、信号灯路口非机动车冲突通行、信号灯路口车辆冲突通行和信号灯拥堵路口通行测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

#### A. 19.1.1 无信号灯路口行人冲突通行

##### A. 19.1.1.1 测试场景

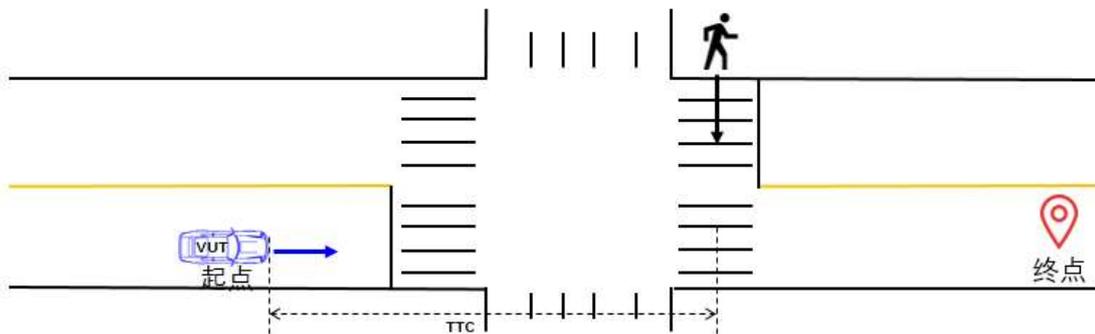


图 A. 46 无信号灯路口行人冲突通行场景示意图

##### A. 19.1.1.2 测试方法：

- 测试道路选取含有人行横道线的无信号灯十字路口路段；
- 行人分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；
- 行人在测试车辆距离所在人行横道线 TTC 为 4~6s 时沿人行横道线横穿道路；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 19.1.2 无信号灯路口非机动车冲突

##### A. 19.1.2.1 测试场景

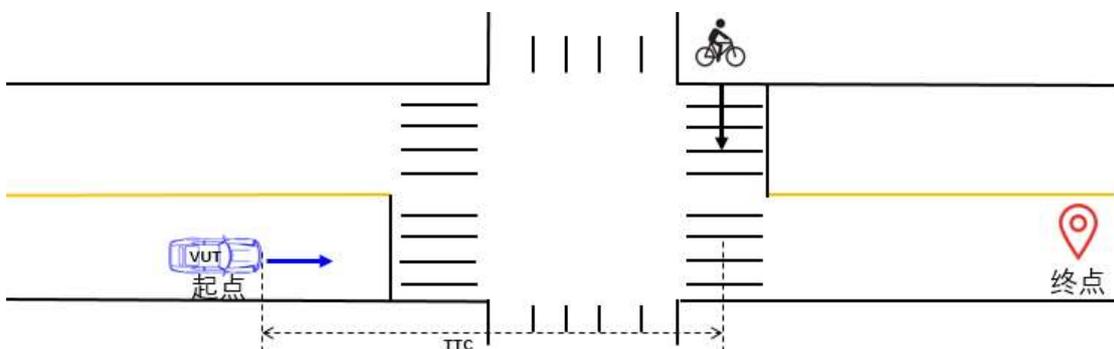


图 A. 47 无信号灯路口非机动车冲突通行场景示意图

##### A. 19.1.2.2 测试方法：

- 测试道路选取含有人行横道线的无信号灯十字路口路段；
- 非机动车分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个

方向；

- c) 非机动车在测试车辆距离所在人行横道线 TTC 为 4~6s 时沿人行横道线横穿道路；
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

### A. 19. 1. 3 无信号灯路口车辆冲突通行

#### A. 19. 1. 3. 1 测试场景

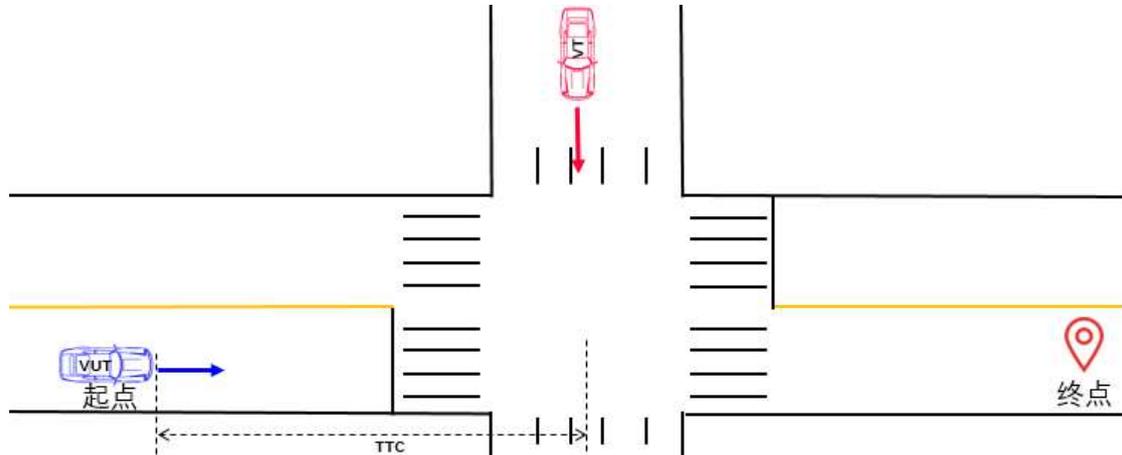


图 A. 48 无信号灯路口车辆冲突通行场景示意图

#### A. 19. 1. 3. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取无信号灯的十字路口路段；
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 距离路口中心 TTC 为 4~6s 时在图示车道直行通过路口；
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

### A. 19. 1. 4 无信号灯拥堵路口通行

#### A. 19. 1. 4. 1 测试场景

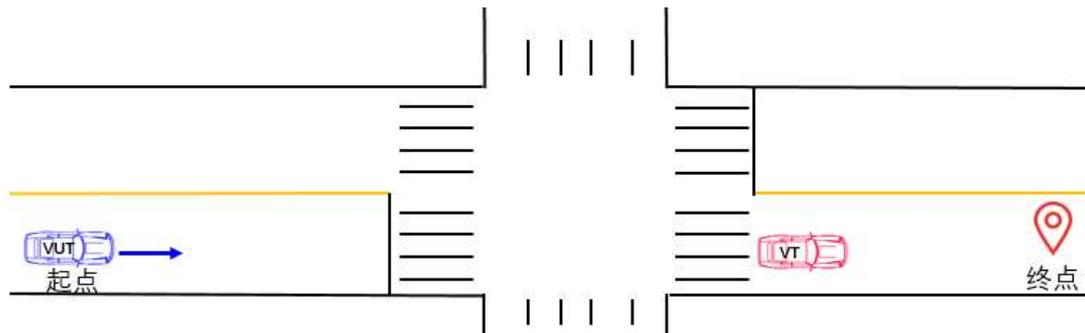


图 A. 49 无信号灯拥堵路口通行示意图

#### A. 19. 1. 4. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取无信号灯的十字路口路段；
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 同向车道，远端人行横道线后停车；
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶。

### A. 19. 1. 5 信号灯路口行人冲突通行

#### A. 19. 1. 5. 1 测试场景

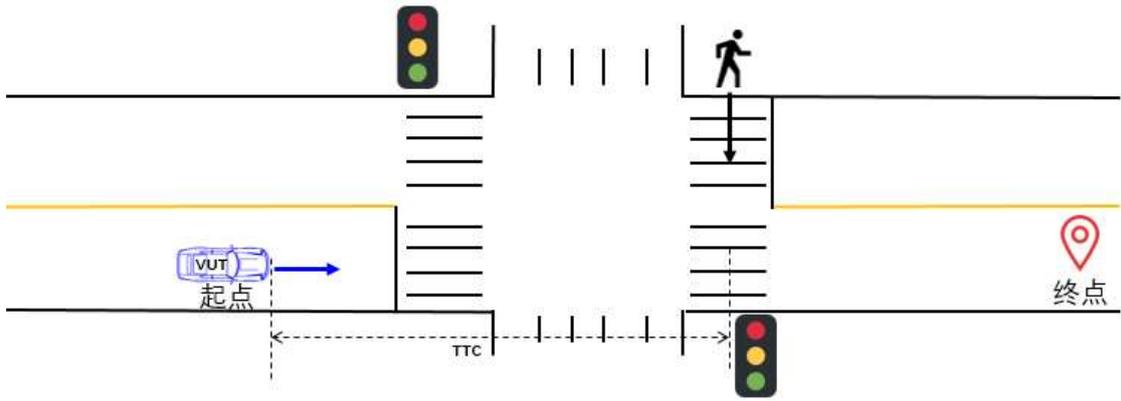


图 A.50 信号灯路口行人冲突通行场景示意图

A.19.1.5.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有人行横道线的信号灯十字路口路段，测试车辆行驶方向为绿灯；
- b) 行人分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；
- c) 行人在测试车辆距离所在人行横道线 TTC 为 4~6s 时沿人行横道线横穿道路；
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

A.19.1.6 信号灯路口非机动车冲突

A.19.1.6.1 测试场景

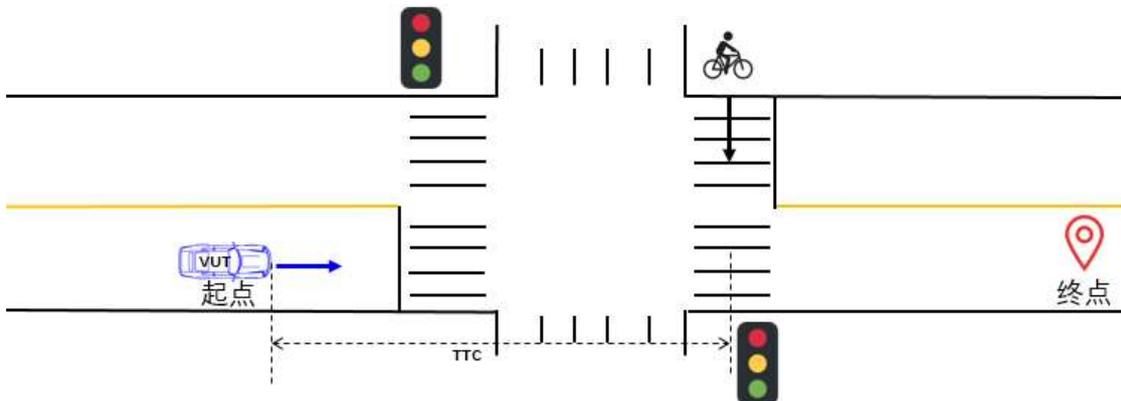


图 A.51 信号灯路口非机动车冲突通行场景示意图

A.19.1.6.2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有人行横道线的信号灯十字路口路段，测试车辆行驶方向为绿灯；
- b) 非机动车分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；
- c) 非机动车在测试车辆距离所在人行横道线 TTC 为 4~6s 时沿人行横道线横穿道路；
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

A.19.1.7 信号灯路口车辆冲突通行

A.19.1.7.1 测试场景

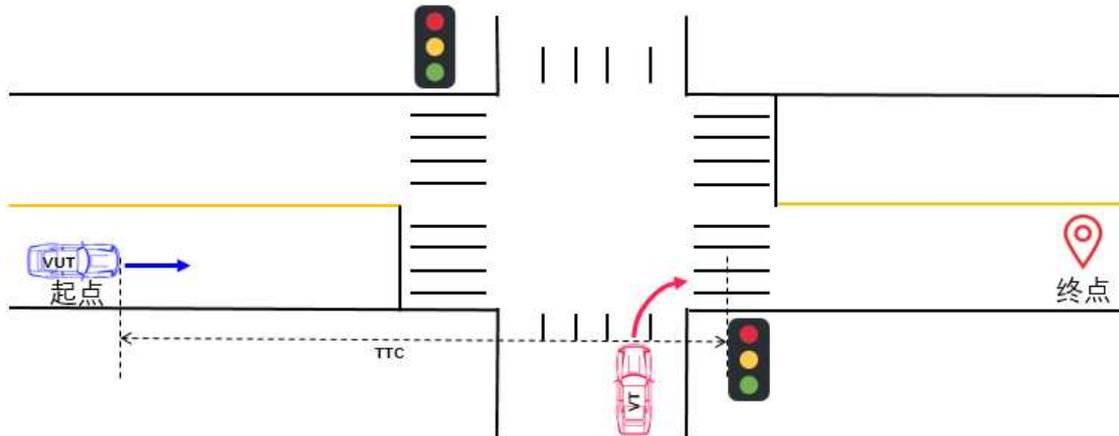


图 A.52 信号灯路口车辆冲突通行场景示意图

## A.19.1.7.2 测试方法:

- 测试道路选取信号灯十字路口路段，测试车辆（VUT）行驶方向为绿灯；
- 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）距离预计冲突点 TTC 为 4~6s 时在图示车道右转通过路口；
- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

## A.19.1.8 信号灯拥堵路口通行

## A.19.1.8.1 测试场景

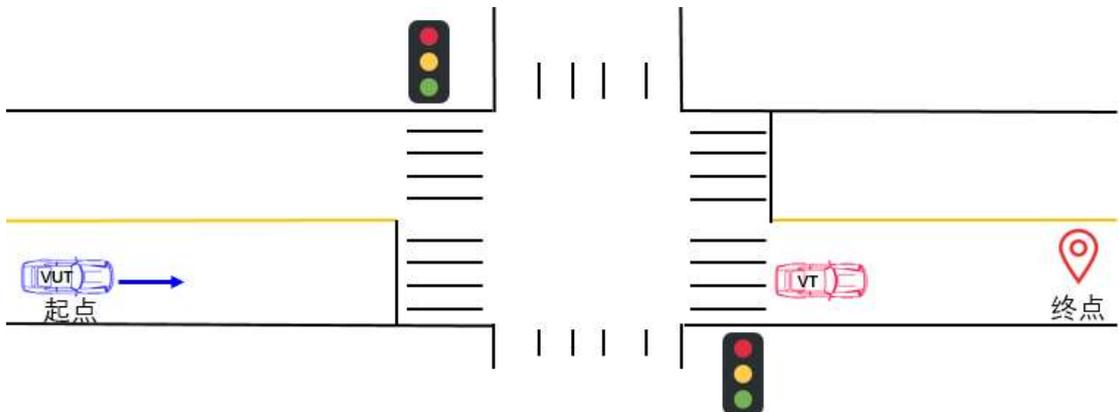


图 A.53 信号灯拥堵路口通行场景示意图

## A.19.1.8.2 测试方法:

- 测试道路选取有信号灯的十字路口路段；
- 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）同向车道，远端人行横道线后停车；
- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶。

## A.19.2 评估标准:

- 不按规定减速或停车的，不通过；
- 遇有路口交通阻塞时进入路口，将车辆停在路口内等候的，不通过；
- 不主动避让优先通行的车辆、非机动车、行人的，不通过。

## A.20 通过人行横道线项目

### A. 20.1 概述

本项目包含无信号灯路段行人冲突通行、无信号灯路段非机动车冲突通行、无信号灯路段行人和非机动车冲突通行、无信号灯路段行人折返通行、信号灯路段行人违章通行和信号灯路段非机动车违章通行测试。

#### A. 20.1.1 无信号灯路段行人冲突通行

##### A. 20.1.1.1 测试场景

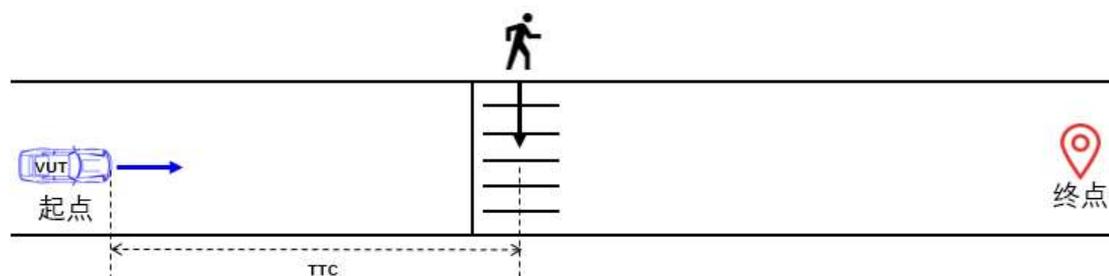


图 A.54 无信号灯路段行人冲突通行场景示意图

##### A. 20.1.1.2 测试方法：

- 测试道路选取带有人行横道线的单向单车道路段；
- 行人在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时，沿人行横道线横穿道路；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 20.1.2 无信号灯路段非机动车冲突通行

##### A. 20.1.2.1 测试场景

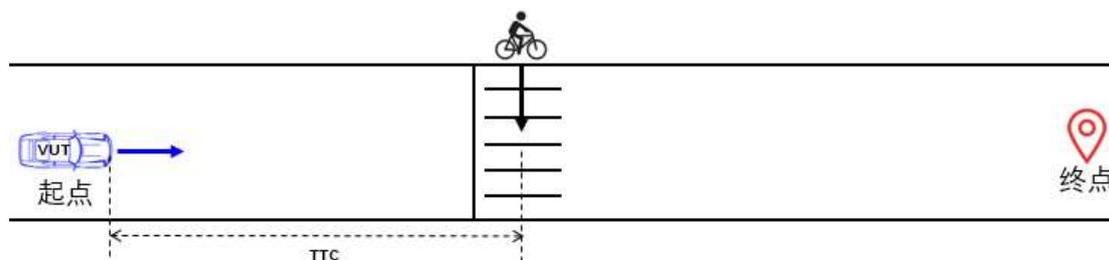


图 A.55 无信号灯路段非机动车冲突通行场景示意图

##### A. 20.1.2.2 测试方法：

- 测试道路选取带有人行横道线的单向单车道路段；
- 非机动车在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时，沿人行横道线横穿道路；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 20.1.3 无信号灯路段行人和非机动车冲突通行

##### A. 20.1.3.1 测试场景

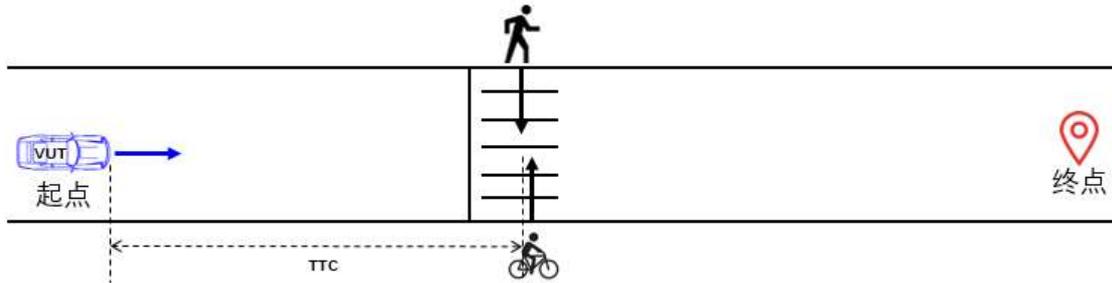


图 A.56 无信号灯路段行人和非机动车冲突通行场景示意图

## A. 20. 1. 3. 2 测试方法:

- 测试道路选取带有人行横道线的单向单车道路段;
- 行人和非机动车在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时, 沿人行横道线双向横穿道路;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 20. 1. 4 无信号灯路段行人折返通行

## A. 20. 1. 4. 1 测试场景

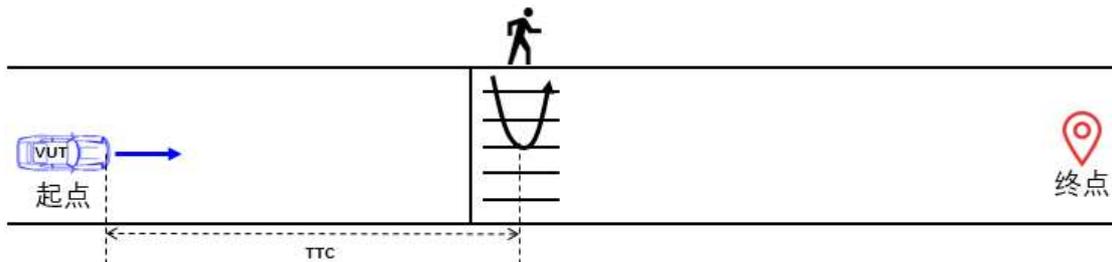


图 A.57 无信号灯路段行人折返通行场景示意图

## A. 20. 1. 4. 2 测试方法:

- 测试道路选取带有人行横道线的单向单车道路段;
- 行人在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时, 沿人行横道线横穿道路一半后返回;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 20. 1. 5 信号灯路段行人违章通行

## A. 20. 1. 5. 1 测试场景

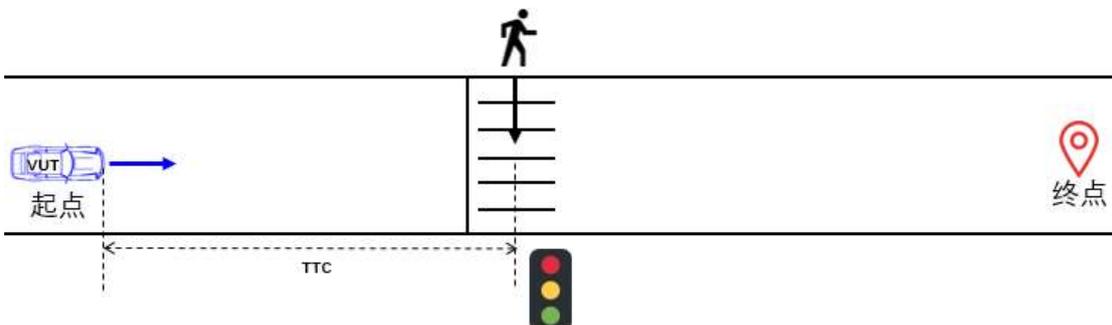


图 A.58 信号灯路段行人违章通行场景示意图

A. 20. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有人行横道线和交通信号灯的单向单车道路段;
- b) 行人在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时, 沿人行横道线横穿道路;
- c) 测试车辆方向信号灯保持常绿状态;
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 20. 1. 6 信号灯路段非机动车违章通行

A. 20. 1. 6. 1 测试场景

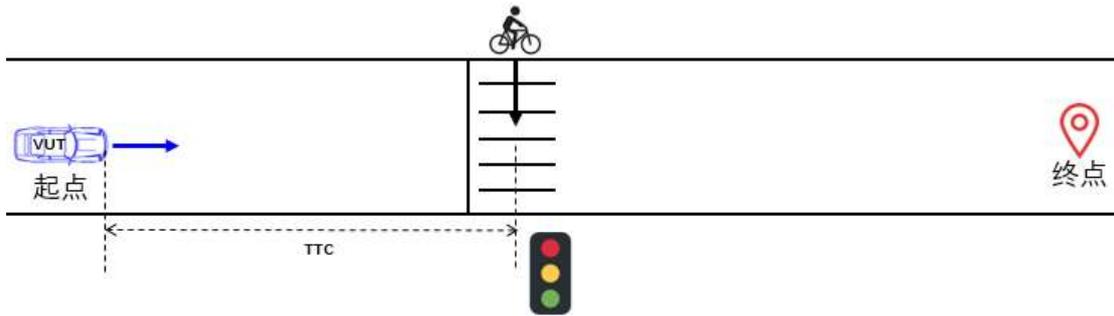


图 A. 59 信号灯路段非机动车违章通行场景示意图

A. 20. 1. 6. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有人行横道线和交通信号灯的单向单车道路段;
- b) 非机动车在测试车辆距离人行横道线 TTC 为 4~6s 时, 沿人行横道线横穿道路;
- c) 测试车辆方向信号灯保持常绿状态;
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 20. 2 评估标准:

- a) 不按规定减速慢行的, 不通过;
- b) 不主动避让行人、非机动车的, 不通过。

A. 21 路口左转弯项目

A. 21. 1 概述

本项目包含无信号灯路口行人冲突、无信号灯路口非机动车冲突、无信号灯路口车辆冲突、无信号灯拥堵路口通行、信号灯路口行人冲突、信号灯路口非机动车冲突、信号灯路口车辆冲突和信号灯拥堵路口通行测试, T4级及以上, 需测试异形复杂路口。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

A. 21. 1. 1 无信号灯路口行人冲突通行

A. 21. 1. 1. 1 测试场景

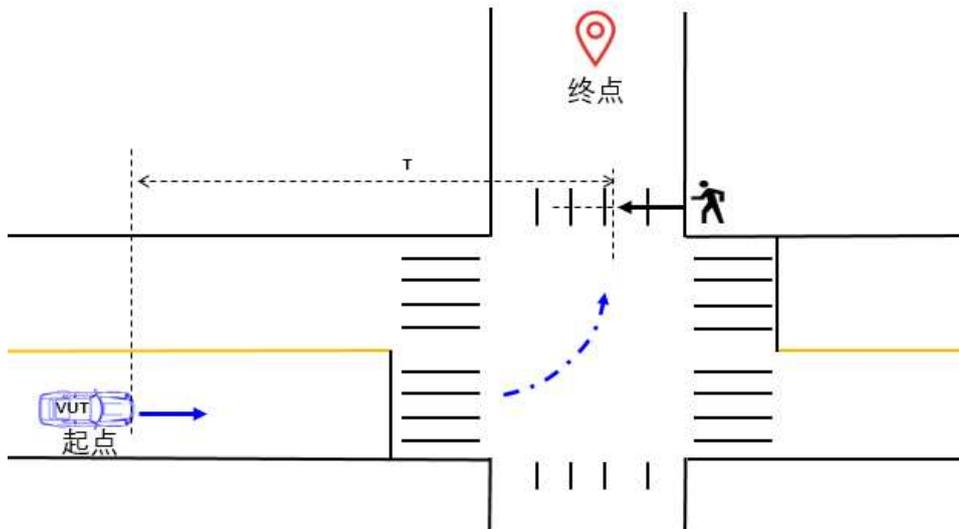


图 A.60 无信号灯路口行人冲突通行场景示意图

## A. 21. 1. 1. 2 测试方法:

- 测试道路选取无信号灯的十字路口路段;
- 行人分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上, 行驶方向至少包含 2 个方向;
- 测试车辆距离行人所在人行横道线 4~6s 时距时, 行人从图示人行横道线位置横穿道路;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 21. 1. 2 无信号灯路口非机动车冲突

## A. 21. 1. 2. 1 测试场景

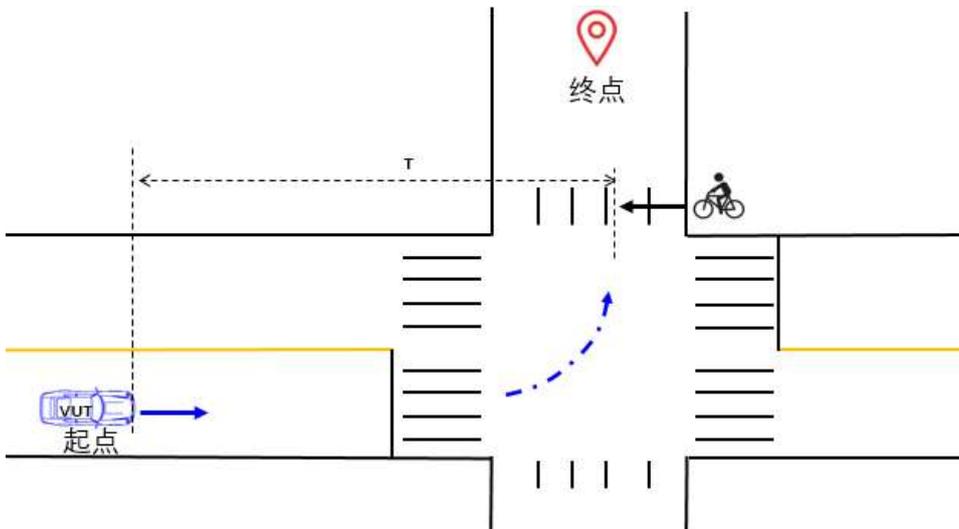


图 A.61 无信号灯路口非机动车冲突通行场景示意图

## A. 21. 1. 2. 2 测试方法:

- 测试道路选取无信号灯的十字路口路段;
- 非机动车分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上, 行驶方向至少包含 2 个方向;

- c) 测试车辆距离非机动车所在人行横道线 4~6s 时距时, 非机动车从图示人行横道线位置横穿道路;
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

### A. 21. 1. 3 无信号灯路口车辆冲突通行

#### A. 21. 1. 3. 1 测试场景

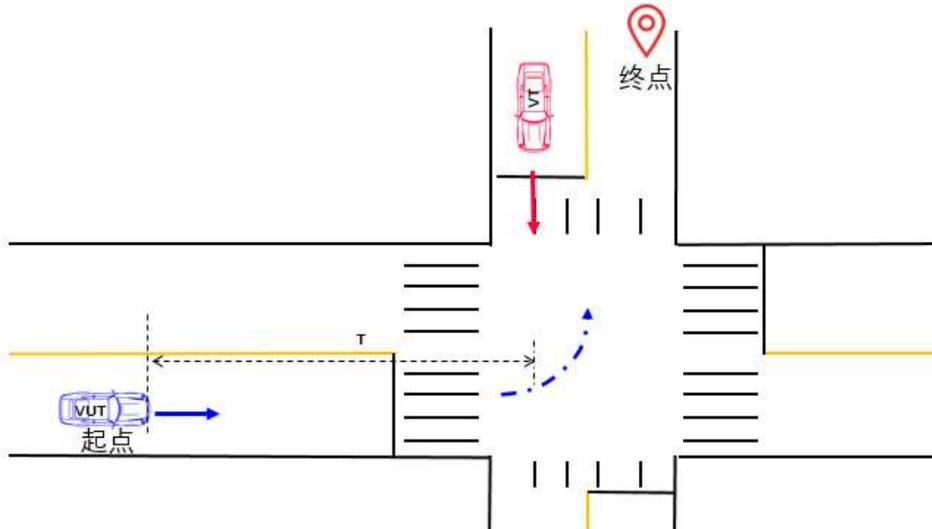


图 A. 62 无信号灯路口车辆冲突通行场景示意图

#### A. 21. 1. 3. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取无信号灯的十字路口路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 距离预计冲突点 4~6s 时距时由图示车道直行通过路口;
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

### A. 21. 1. 4 无信号灯拥堵路口通行

#### A. 21. 1. 4. 1 测试场景

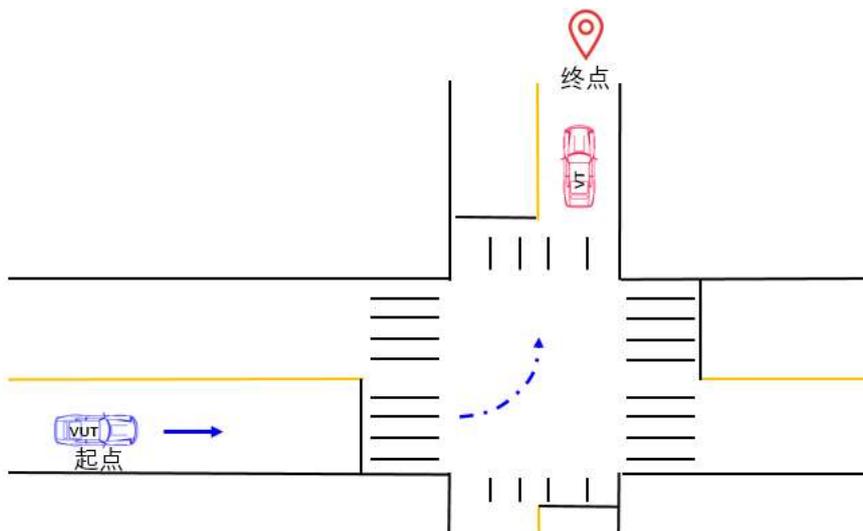


图 A. 63 无信号灯拥堵路口通行场景示意图

## A. 21. 1. 4. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取无信号灯的十字路口路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 预计驶入的路口后停车;
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶。

## A. 21. 1. 5 信号灯路口行人冲突通行

## A. 21. 1. 5. 1 测试场景

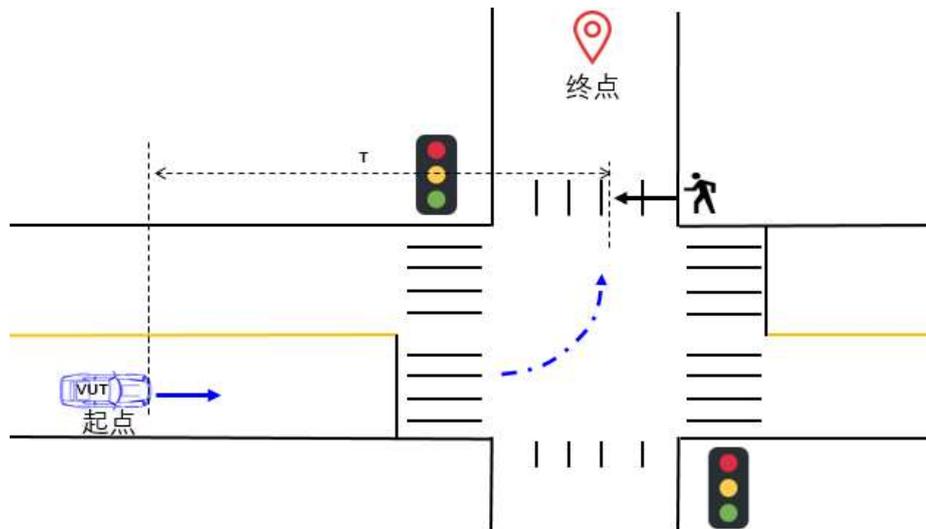


图 A. 64 信号灯路口行人冲突通行场景示意图

## A. 21. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取有信号灯的十字路口路段, 测试车辆行驶方向为绿灯;
- b) 行人分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上, 行驶方向至少包含 2 个方向;
- c) 测试车辆距离行人所在人行横道线 4~6s 时距时, 行人从图示人行横道线位置横穿道路;
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 21. 1. 6 信号灯路口非机动车冲突

## A. 21. 1. 6. 1 测试场景

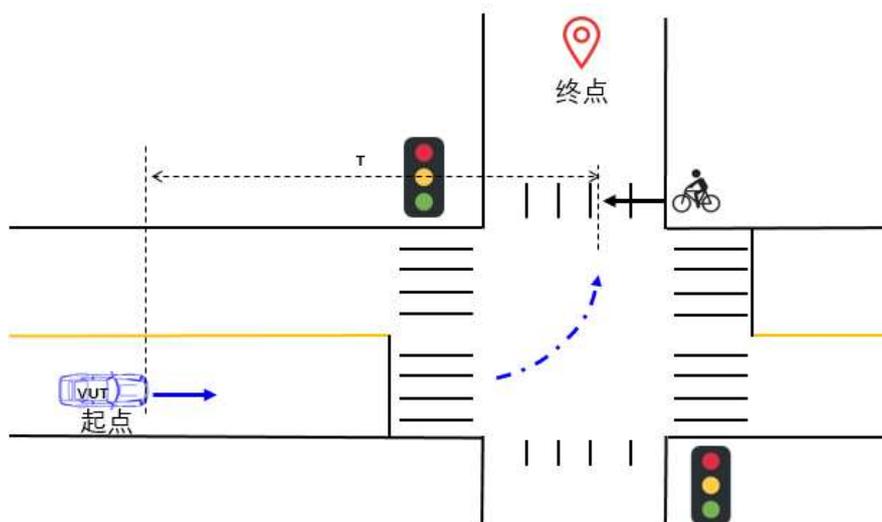


图 A.65 信号灯路口非机动车冲突通行场景示意图

## A.21.1.6.2 测试方法:

- 测试道路选取有信号灯的十字路口路段，测试车辆行驶方向为绿灯；
- 非机动车分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；
- 测试车辆距离非机动车所在人行横道线 4~6s 时距时，非机动车从图示人行横道线位置横穿道路；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

## A.21.1.7 信号灯路口车辆冲突通行

## A.21.1.7.1 测试场景

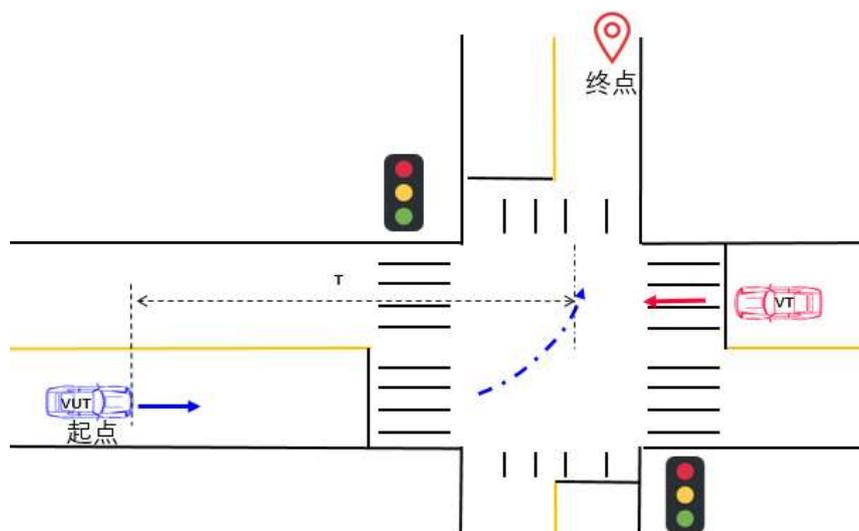


图 A.66 信号灯路口车辆冲突通行场景示意图

## A.21.1.7.2 测试方法:

- 测试道路选取有信号灯的十字路口路段，测试车辆（VUT）行驶方向为绿灯；
- 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）距离预计冲突点 4~6s 时距时由对向车道直行通过路口；

c) 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 21. 1. 8 信号灯拥堵路口通行

##### A. 21. 1. 8. 1 测试场景

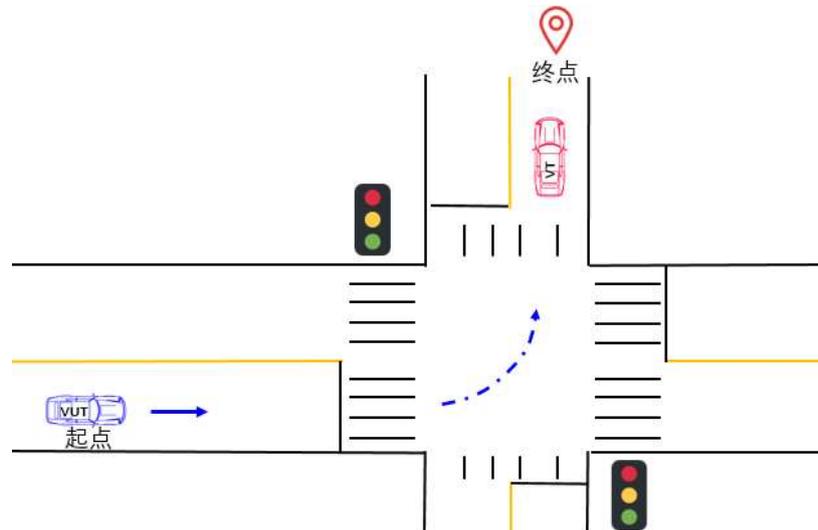


图 A. 67 信号灯拥堵路口通行场景示意图

##### A. 21. 1. 8. 2 测试方法：

- 测试道路选取有信号灯的十字路口路段；
- 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）预计驶入的路口后停车；
- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶。

##### A. 21. 2 评估标准：

- 不按规定减速或停车的，不通过；
- 遇有路口交通阻塞时进入路口，将车辆停在路口内等候的，不通过；
- 不主动避让优先通行的车辆、非机动车、行人的，不通过；
- 左转前左转向灯未开启或开启少于 3s 的，扣 5 分。相同违规不累计扣分。

#### A. 22 路口右转弯项目

##### A. 22. 1 概述

本项目包含路口行人冲突通行、路口非机动车冲突通行、路口车辆冲突通行和拥堵路口通行测试，T4级及以上，需测试异形复杂路口。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

##### A. 22. 1. 1 路口行人冲突通行

###### A. 22. 1. 1. 1 测试场景

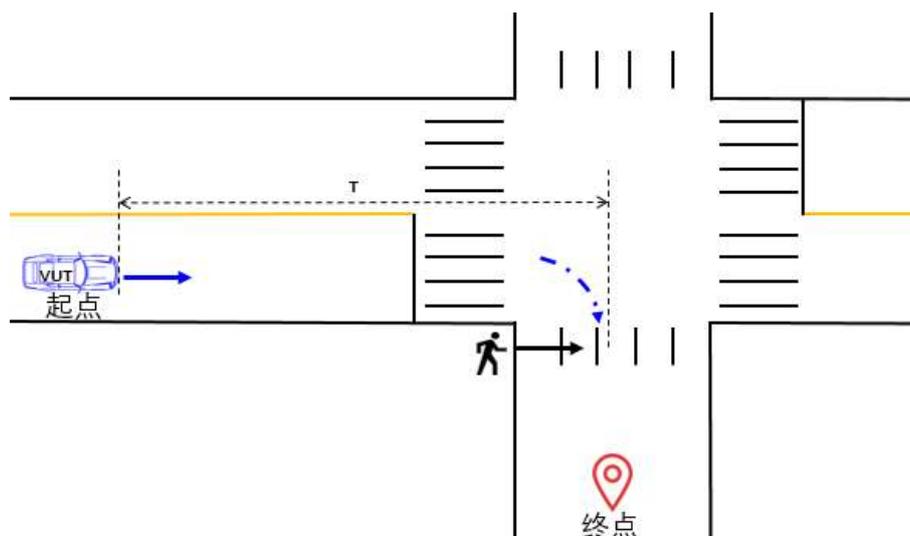


图 A.68 路口行人冲突通行场景示意图

A.22.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取有（无）信号灯的十字路口路段；
- b) 行人分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；
- c) 测试车辆距离行人所在人行横道线 4~6s 时距时，行人从图示人行横道线位置横穿道路；
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

A.22.1.2 路口非机动车冲突通行

A.22.1.2.1 测试场景

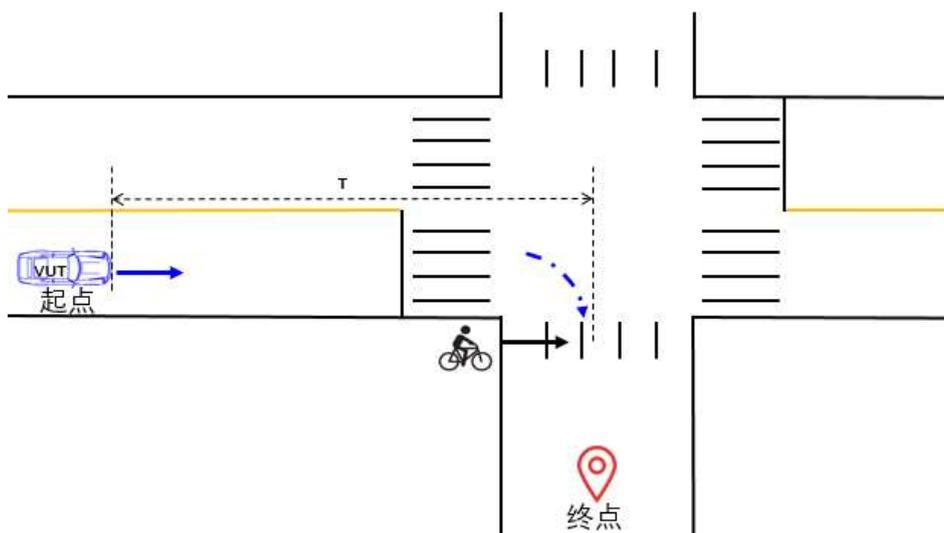


图 A.69 路口非机动车冲突通行场景示意图

A.22.1.2.2 测试方法：

- a) 测试道路选取有（无）信号灯的十字路口路段；
- b) 非机动车分别位于测试车辆需经过的所有人行横道线上，行驶方向至少包含 2 个方向；

- c) 测试车辆距离非机动车所在人行横道线 4~6s 时距时，非机动车从图示人行横道线位置横穿道路；
- d) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

### A. 22. 1. 3 路口车辆冲突通行

#### A. 22. 1. 3. 1 测试场景

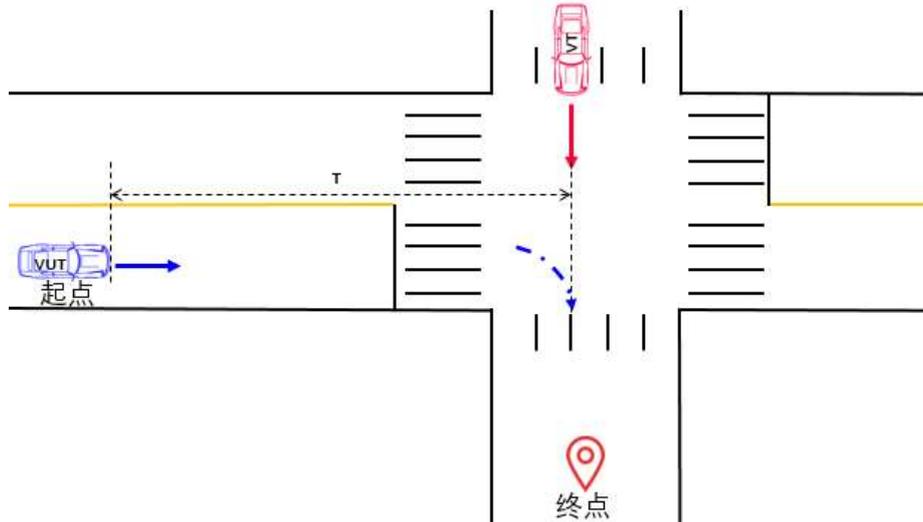


图 A. 70 路口车辆冲突通行场景示意图

#### A. 22. 1. 3. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取有（无）信号灯的十字路口路段；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）距离预计冲突点 4~6s 时距时于图示车道直行通过路口；
- c) 如路口有信号灯，则目标车辆（VT）行驶方向信号灯常绿；
- d) 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

### A. 22. 1. 4 拥堵路口通行

#### A. 22. 1. 4. 1 测试场景

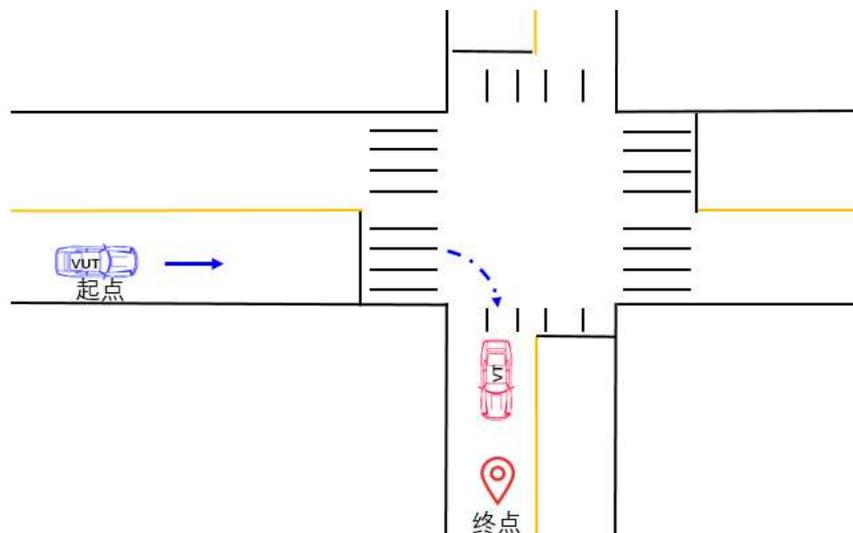


图 A. 71 拥堵路口通行场景示意图

A. 22. 1. 4. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取有（无）信号灯的十字路口路段；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）预计驶入的路口后停车；
- c) 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

A. 22. 2 评估标准：

- a) 不按规定减速或停车的，不通过；
- b) 遇有路口交通阻塞时进入路口，将车辆停在路口内等候的，不通过；
- c) 不主动避让优先通行的车辆、非机动车、行人的，不通过；
- d) 右转前右转向灯未开启或开启少于 3s 的，扣 5 分。相同违规不累计扣分。

A. 23 路口掉头项目

A. 23. 1 概述

本项目包含路口掉头、路口掉头区掉头和直行车辆冲突通行测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

A. 23. 1. 1 路口掉头

A. 23. 1. 1. 1 测试场景

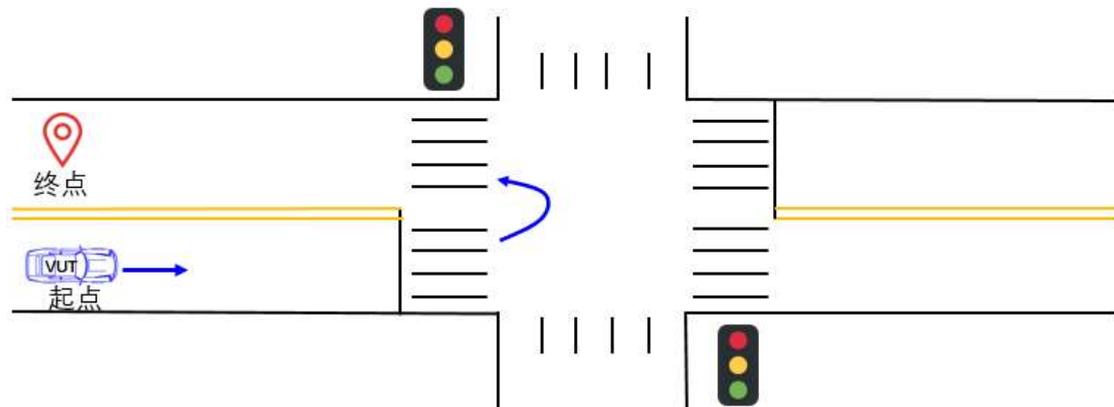


图 A. 72 路口掉头场景示意图

b) 测试方法：

- a) 测试道路选取双向双车道十字交叉路段；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

A. 23. 1. 2 路口掉头区掉头

A. 23. 1. 2. 1 测试场景

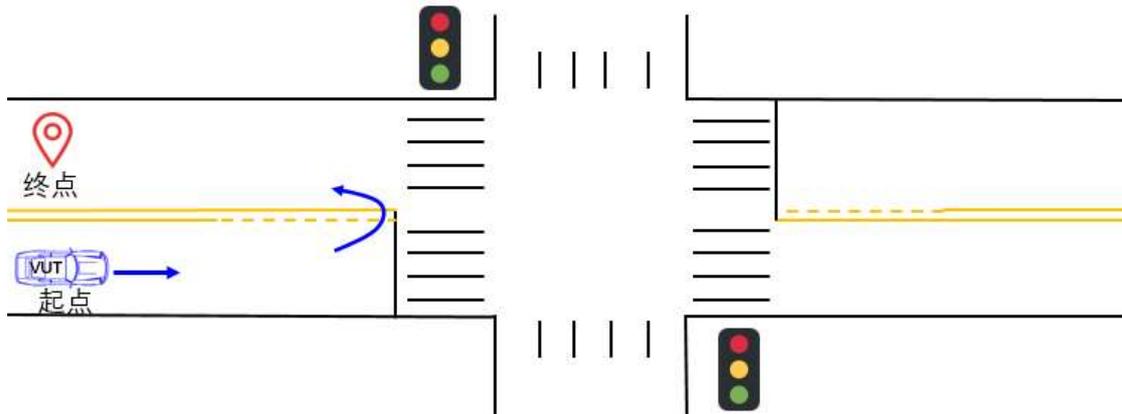


图 A.73 路口掉头区掉头场景示意图

## A.23.1.2.2 测试方法:

- 测试道路选取含有信号灯的双向双车道十字交叉路口,路口前靠近测试车辆一侧为虚线或有专用掉头区;
- 左转或掉头信号灯设为红灯状态;
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶,掉头通过测试路段。

## A.23.1.3 直行车辆冲突通行

## A.23.1.3.1 测试场景

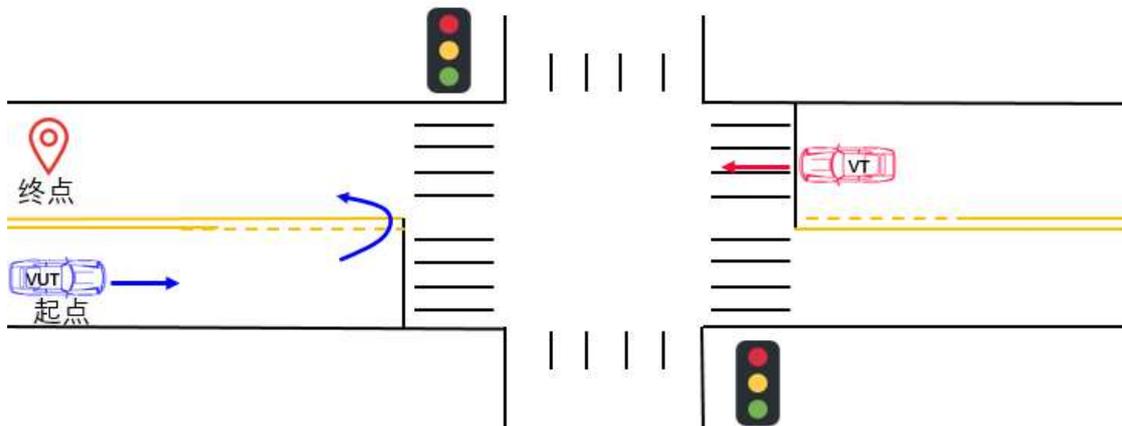


图 A.74 直行车辆冲突通行场景示意图

## A.23.1.3.2 测试方法:

- 测试道路选取双向双车道十字路口;
- 目标车辆 (VT) 从对向车道直行通过路口,调整目标车辆 (VT) 速度与位置,使其与测试车辆 (VUT) 存在碰撞风险;
- 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶,通过测试路段。

## A.23.2 评估标准:

- 不按交通规则掉头的,不通过;
- 条件允许的,未在掉头区内掉头的,不通过;
- 掉头时,妨碍正常行驶的其他车辆和行人通行的,扣10分;

- d) 条件允许的情况下，掉头前左转向灯未开启或开启少于 3s 的，扣 5 分。相同违规不累计扣分；
- e) 需借道掉头时，借道前未正确使用转向灯的，扣 5 分。相同违规不累计扣分。

## A. 24 靠边停车项目

### A. 24.1 概述

本项目包含最右车道内靠边停车、路边行人站立、路边行人通行、路边非机动车静止和路边非机动车通行靠边停车测试。

#### A. 24.1.1 最右车道内靠边停车

##### A. 24.1.1.1 测试场景

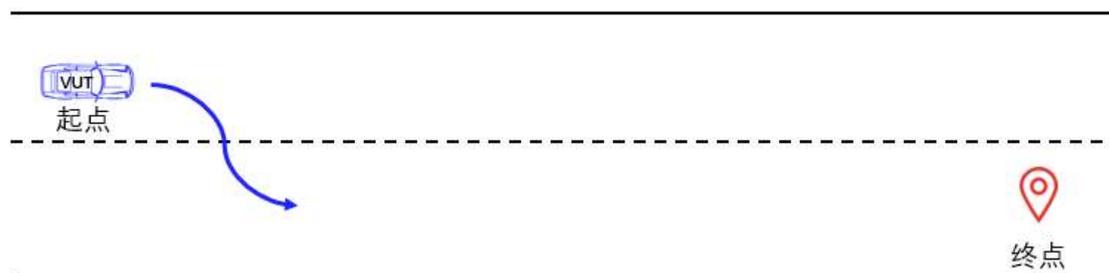


图 A. 75 最右车道内靠边停车场景示意图

##### A. 24.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取含有单向双车道路段；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 24.1.2 路边行人站立

##### A. 24.1.2.1 测试场景

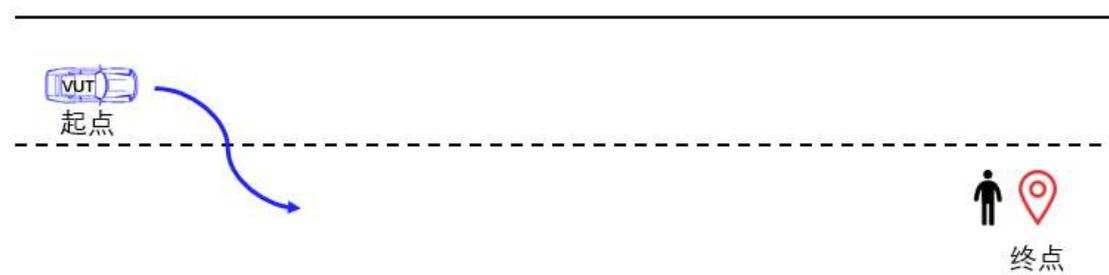


图 A. 76 路边行人站立场景示意图

##### A. 24.1.2.2 测试方法：

- a) 测试道路选取含有单向双车道路段；
- b) 行人在测试车辆路径规划终点处站立；
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 24.1.3 路边行人通行

##### A. 24.1.3.1 测试场景

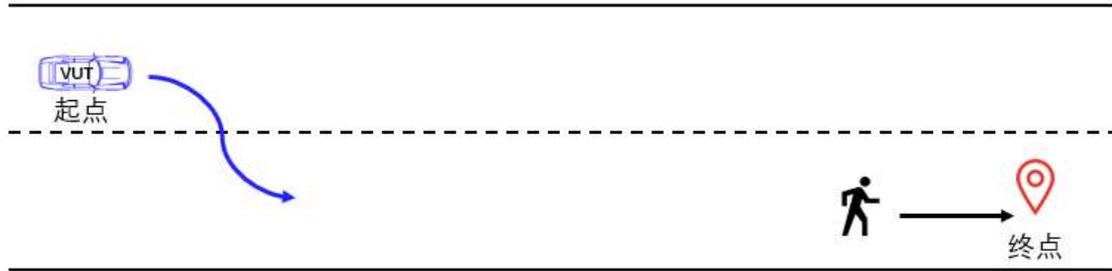


图 A.77 路边行人通行场景示意图

## A. 24. 1. 3. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道路段;
- b) 行人在右侧车道靠边与测试车辆同向行驶, 控制行人距离与速度, 使行人和测试车辆同时到达终点;
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 24. 1. 4 路边非机动车静止

## A. 24. 1. 4. 1 测试场景

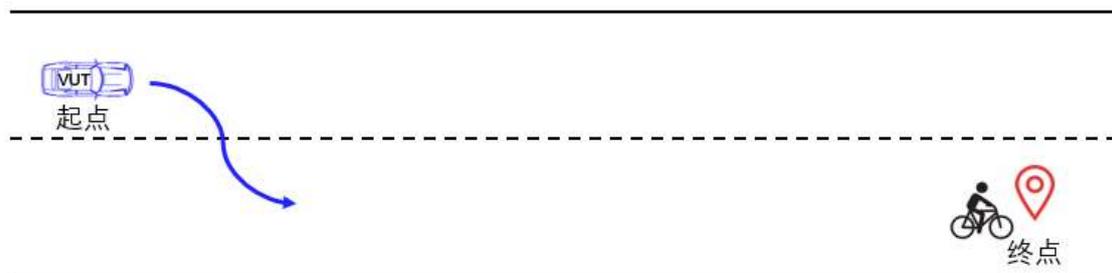


图 A.78 路边非机动车静止场景示意图

## A. 24. 1. 4. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道路段;
- b) 非机动车在测试车辆路径规划终点处停靠;
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 24. 1. 5 路边非机动车通行

## A. 24. 1. 5. 1 测试场景

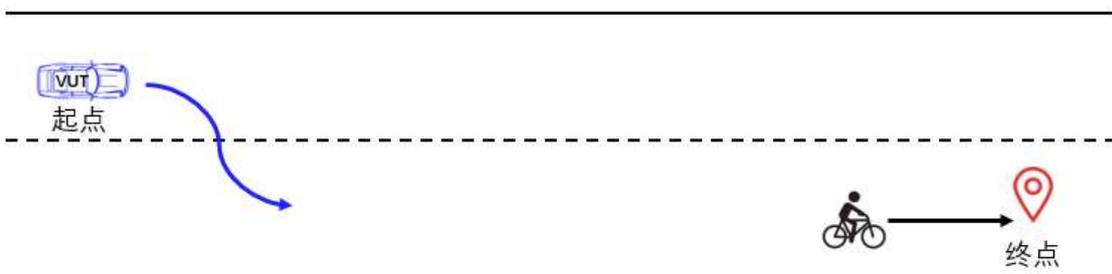


图 A.79 路边非机动车通行场景示意图

## A. 24. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取含有单向双车道路段;

- b) 非机动车在右侧车道靠边与测试车辆同向行驶，控制非机动车距离与速度，使非机动车和测试车辆同时到达终点；
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 24. 2 评估标准：

- a) 停车后，车身超过道路右侧边缘线或人行道边缘的，不通过；
- b) 停车后，车身距离道路右侧边缘线或人行道边缘大于 0.5m 的，不通过；
- c) 停车后，小型客车及小型货车车身距离道路右侧边缘线或人行道边缘大于 0.3m 小于等于 0.5m 的，扣 5 分；
- d) 靠边停车前右转向灯未开启或开启少于 3s 的，扣 5 分；
- e) 靠边停车后，未自动关闭转向灯的，扣 5 分。

#### A. 25 通过公共汽车站项目

##### A. 25. 1 概述

本项目包含通过公共汽车站和公交车前部行人穿行测试。

##### A. 25. 1. 1 通过公共汽车站

###### A. 25. 1. 1. 1 测试场景

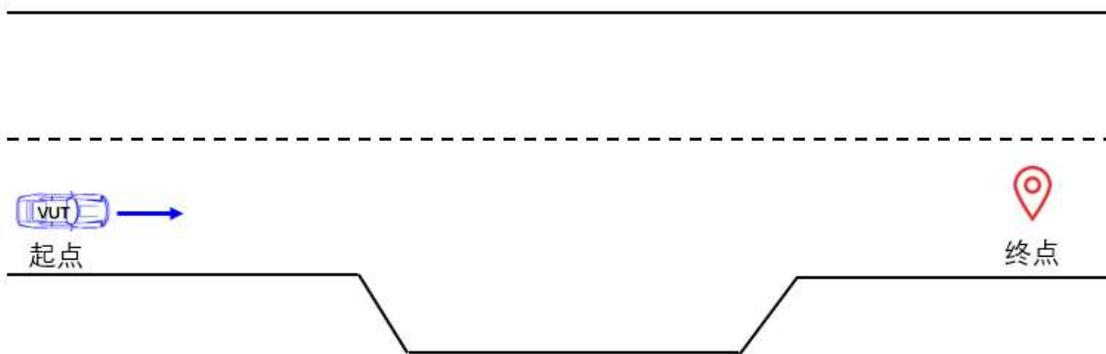


图 A. 80 通过公共汽车站

###### A. 25. 1. 1. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取含有公交车站的单向双车道路段，其中，公交车站包含港湾式停靠站和直接式停靠站两种类型；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

##### A. 25. 1. 2 公交车出站

###### A. 25. 1. 2. 1 测试场景

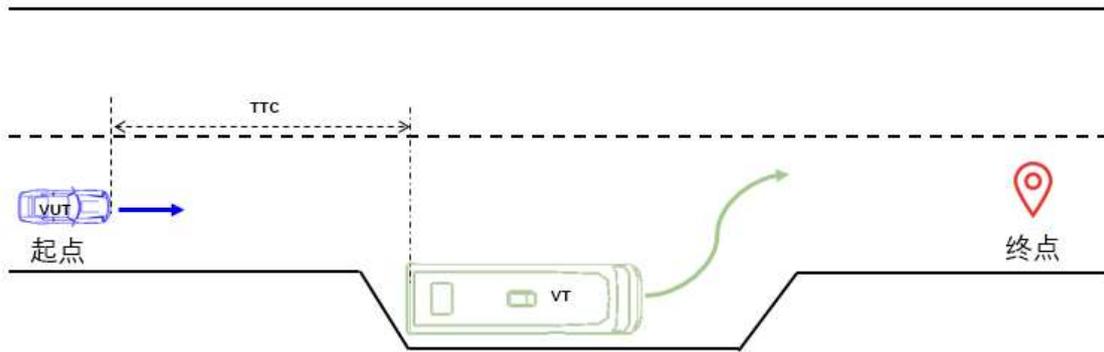


图 A.81 公交车出站场景示意图

## A.25.1.2.2 测试方法:

- 测试道路选取含有公交车站的单向双车道路段，其中，公交车站包含港湾式停靠站和直接式停靠站两种类型；
- 目标车辆（VT）在公交车站内停放；
- 测试车辆（VUT）距离目标车辆（VT）TTC为4~6s时，目标车辆（VT）驶出公交车站；
- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

## A.25.1.3 公交车前部行人穿行

## A.25.1.3.1 测试场景

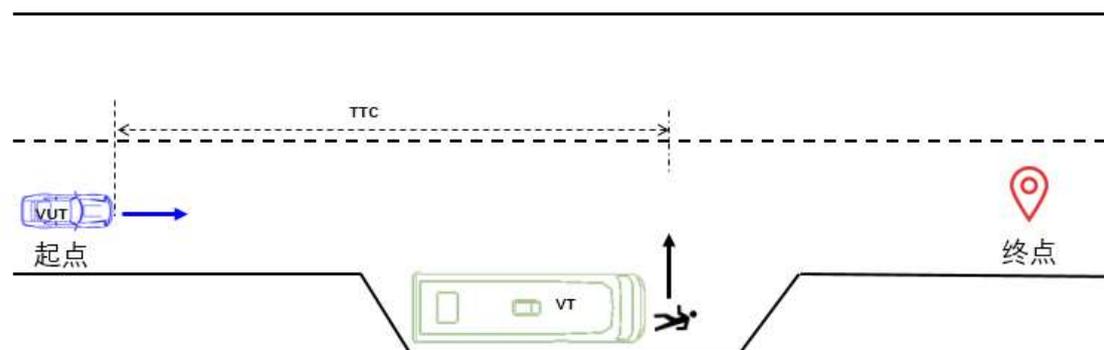


图 A.82 公交车前部行人穿行场景示意图

## A.25.1.3.2 测试方法:

- 测试道路选取含有公交车站的单向双车道路段，其中，公交车站包含港湾式停靠站和直接式停靠站两种类型；
- 目标车辆（VT）在公交车站内停放；
- 测试车辆（VUT）距离行人TTC为4~6s时，行人从目标车辆（VT）前走出，横向穿过道路；
- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

## A.25.2 评估标准:

- 速度高于30km/h通过的，不通过；
- 与公交车和行人发生碰撞的，不通过；
- 未礼让行人的，不通过。

## A. 26 会车项目

### A. 26.1 概述

本项目包含会车、对向车道借道通行会车、上坡路会车、下坡路会车和弯道内会车测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

#### A. 26.1.1 会车

##### A. 26.1.1.1 测试场景

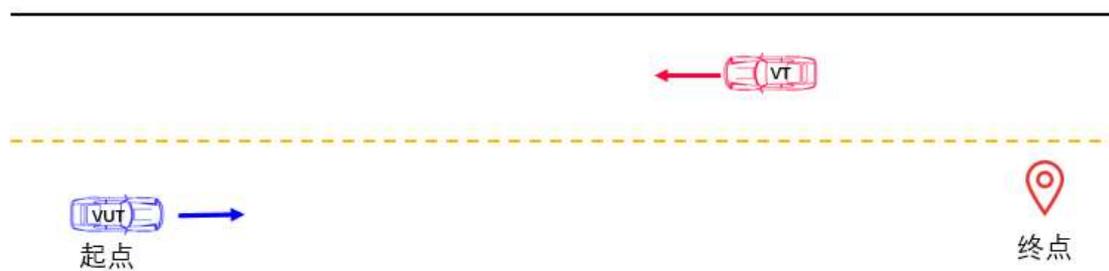


图 A. 83 会车场景示意图

##### A. 26.1.1.2 测试方法:

- 测试道路选取双向双车道，中间为黄虚线的路段；
- 目标车辆（VT）与测试车辆（VUT）相向行驶，偏移率为0~50%；
- 测试起点位于相距目标车辆（VT）200m以上，终点位于距离起点200m以上。

#### A. 26.1.2 对向车辆借道通行会车

##### A. 26.1.2.1 测试场景

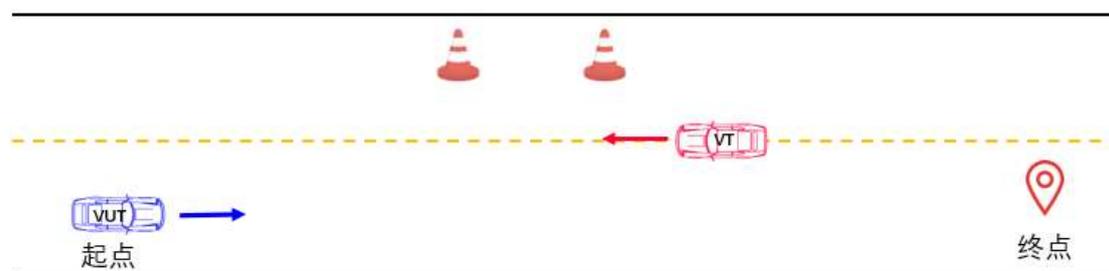


图 A. 84 对向车辆借道通行会车场景示意图

##### A. 26.1.2.2 测试方法:

- 测试道路选取双向双车道路段；
- 目标车辆（VT）与测试车辆（VUT）相向行驶，并占用测试车辆（VUT）部分车道；
- 锥桶在目标车辆（VT）车道内靠右侧放置；
- 测试起点位于相距目标车辆（VT）200m以上，终点位于距离起点200m以上。

#### A. 26.1.3 上坡路会车

##### A. 26.1.3.1 测试场景

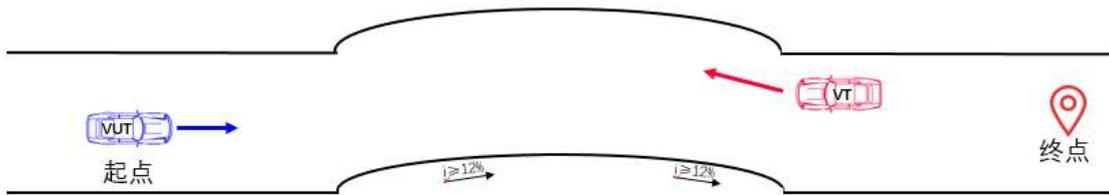


图 A.85 上坡路会车场景示意图

## A.26.1.3.2 测试方法:

- 测试道路选取含有拱桥上坡的双向双车道路段;
- 目标车辆(VT)与测试车辆(VUT)相向行驶,偏移率为0~50%,调整目标车辆(VT)位置与速度,使会车地点位于上坡路段;
- 测试车辆(VUT)在坡路前以初始速度行驶,通过测试路段。

## A.26.1.4 下坡路会车

## A.26.1.4.1 测试场景

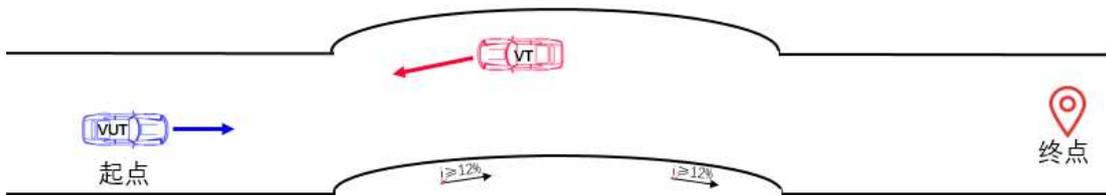


图 A.86 下坡路会车场景示意图

## A.26.1.4.2 测试方法:

- 测试道路选取含有拱桥下坡至上坡路段的双向双车道路段;
- 目标车辆(VT)与测试车辆(VUT)相向行驶,偏移率为0~50%,调整目标车辆(VT)位置与速度,使会车地点位于下坡路段;
- 测试车辆(VUT)在坡路前以初始速度行驶,通过测试路段。

## A.26.1.5 弯道内会车

## A.26.1.5.1 测试场景

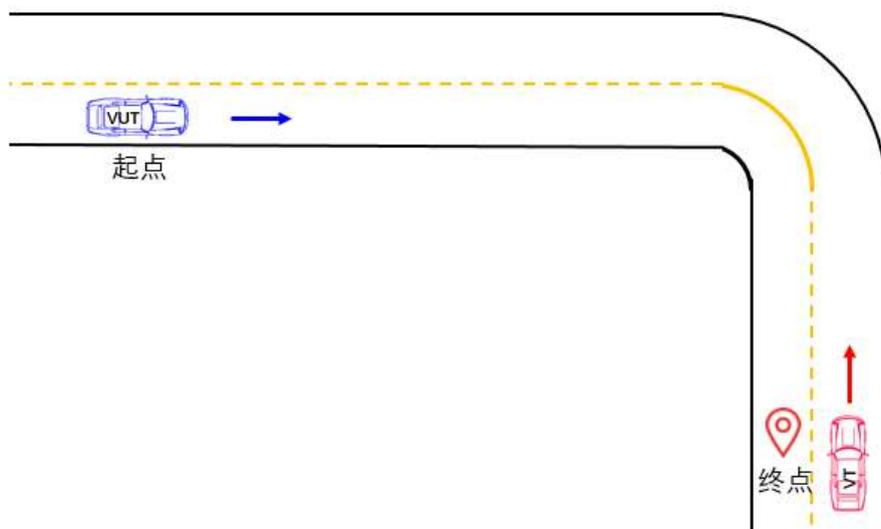


图 A.87 弯道内会车场景示意图

A. 26. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取双向双车道且包含弯道的路段;
- b) 目标车辆 (VT) 与测试车辆 (VUT) 于弯道内相向行驶, 偏移率为 0~50%;
- c) 测试起点位于距目标车辆 (VT) 200m 以上, 终点位于距离起点 200m 以上。

A. 26. 2 评估标准:

- a) 会车时, 小型客车及小型货车不减速靠右行驶, 或未与其他车辆、行人、非机动车保持安全距离造成碰撞的, 不通过;
- b) 其他的车型不减速, 或未与其他车辆、行人、非机动车保持安全距离造成碰撞的, 不通过;
- c) 会车时, 可通行区域的宽度小于测试车辆宽度时, 不让行的, 不通过;
- d) 紧急转向避让对方来车的, 不通过。

A. 27 通过环岛项目

A. 27. 1 概述

本项目包含通过环岛绕行、入环岛时绕环岛车辆通行和绕环岛时邻车道车辆切入测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

A. 27. 1. 1 环岛绕行

A. 27. 1. 1. 1 测试场景

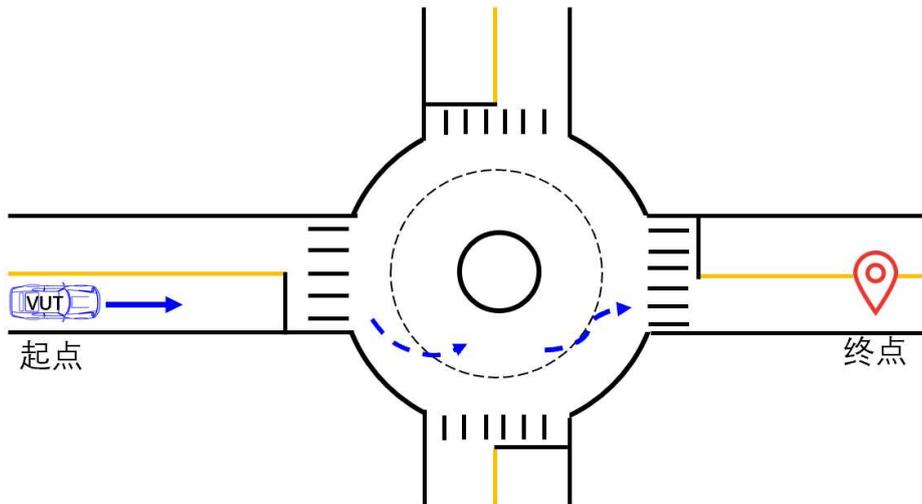


图 A. 88 环岛绕行场景示意图

A. 27. 1. 1. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取双车道环岛路段;
- b) 测试车辆在入环岛前以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 27. 1. 2 入环岛时绕环岛车辆通行

A. 27. 1. 2. 1 测试场景

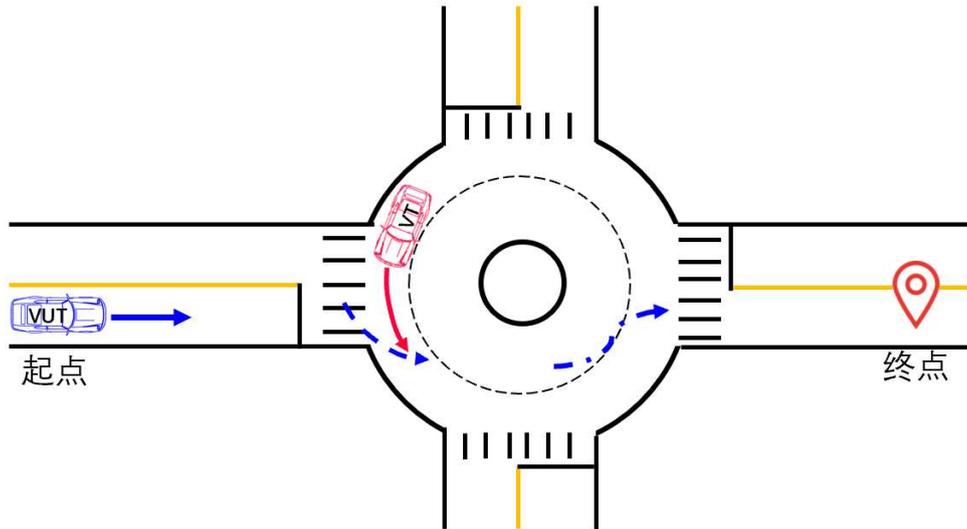


图 A.89 入环岛时绕环岛车辆通行场景示意图

## A.27.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取双车道环岛路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在环岛内侧车道绕行, 调整目标车辆 (VT) 位置和车速, 使与测试车辆 (VUT) 进入环岛时存在碰撞风险;
- c) 测试车辆 (VUT) 在入环岛前以初始速度行驶, 终点位于从第二出口驶出环岛后。

## A.27.1.3 绕环岛时邻车道车辆切入

## A.27.1.3.1 测试场景

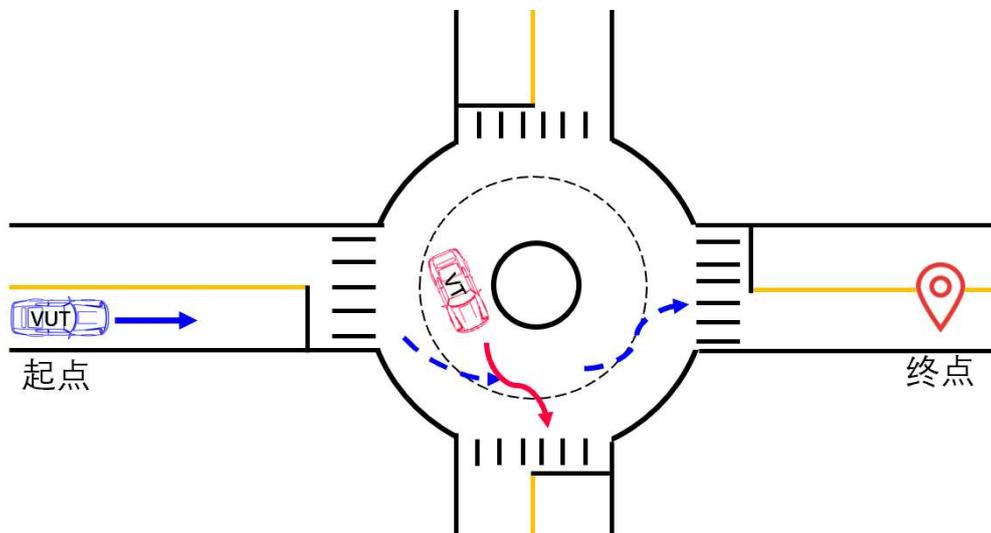


图 A.90 绕环岛时邻车道车辆切入场景示意图

## A.27.1.3.2 测试方法:

- a) 测试道路选取双车道环岛路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在环岛内侧车道绕行, 切入在环岛内绕行的测试车辆 (VUT) 所在车道;
- c) 测试车辆 (VUT) 在入环岛前以初始速度行驶, 通过测试路段, 终点位于从第二出口驶出环岛后 30m 以上。

### A. 27.2 评估标准:

- a) 驶入环岛后, 阻碍其它车辆行驶的, 不通过;
- b) 环岛内变更车道时, 未正确使用转向灯, 扣 5 分;
- c) 驶入环岛前, 未使用转向灯的, 扣 5 分;
- d) 驶出环岛前, 未正确使用右转向灯的, 扣 5 分。

### A. 28 主辅路行驶项目

#### A. 28.1 概述

本项目包含出主路时车辆冲突通行和入主路时车辆冲突通行测试。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

##### A. 28.1.1 出主路时车辆冲突通行

###### A. 28.1.1.1 测试场景

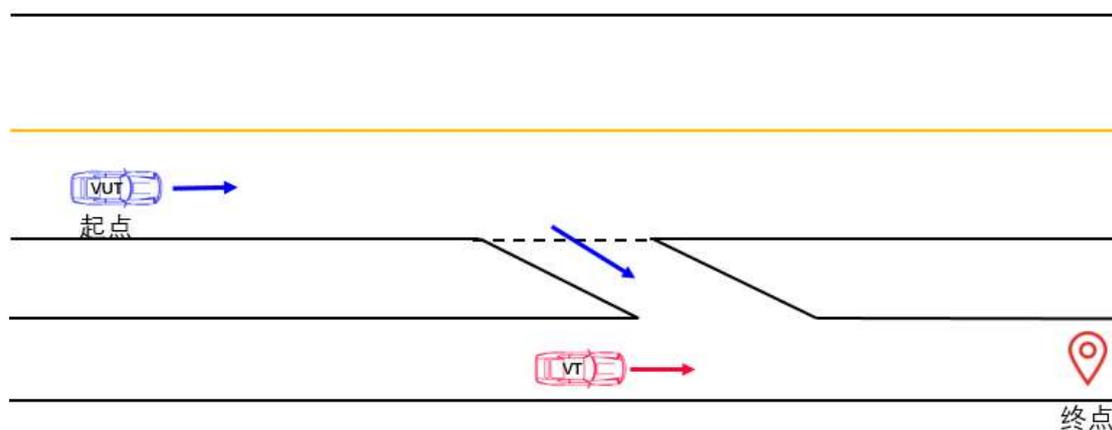


图 A. 91 出主路时车辆冲突通行场景示意图

###### A. 28.1.1.2 测试方法:

- a) 测试道路选取有主辅路的路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在辅路直行, 调整目标车辆 (VT) 位置与速度, 使目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 驶出主路入辅路时存在碰撞风险;
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

##### A. 28.1.2 入主路时车辆冲突通行

###### A. 28.1.2.1 测试场景

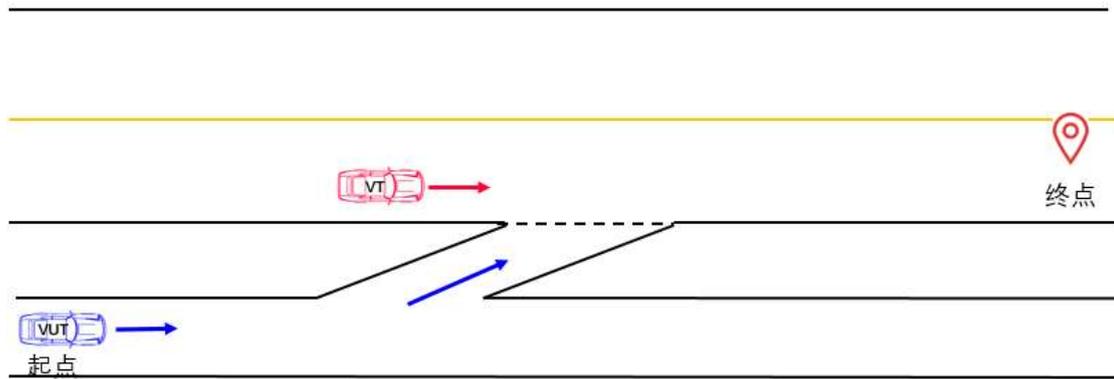


图 A.92 入主路时车辆冲突通行场景示意图

## A. 28. 1. 2. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取有主辅路的路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在主路直行, 调整目标车辆 (VT) 位置与速度, 使目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 驶出辅路入主路时存在碰撞风险;
- c) 测试车辆 (VUT) 在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 28. 2 评估标准:

- a) 不按规定减速或停车的, 不通过;
- b) 不按路权规则行驶的, 不通过;
- c) 出入主辅路时未正确使用转向灯, 扣 5 分。

## A. 29 通过模拟苜蓿叶式立交项目

## A. 29. 1 概述

本项目包含通过模拟苜蓿叶式立交测试。

## A. 29. 2 测试场景

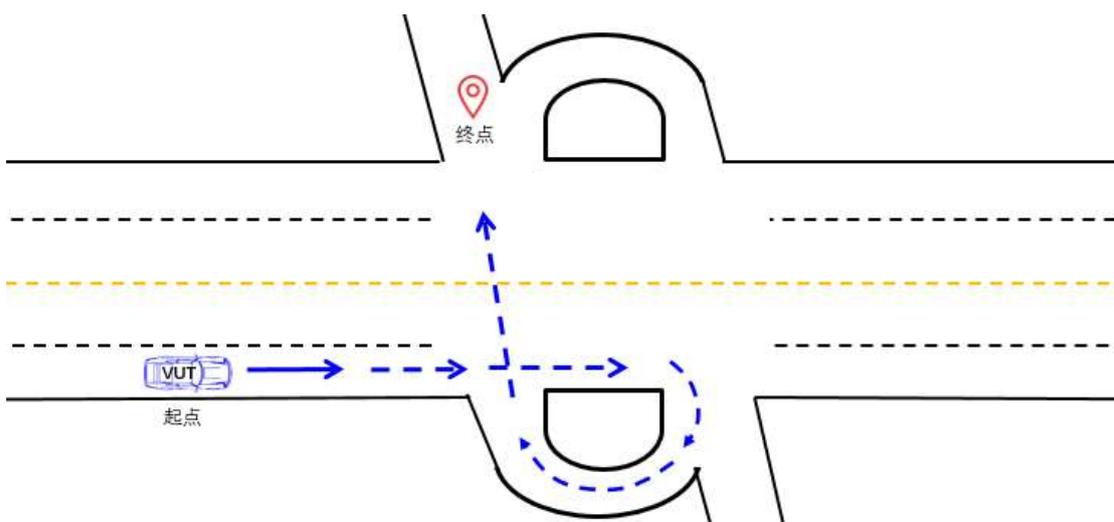


图 A.93 通过模拟苜蓿叶式立交场景示意图

## A. 29. 3 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟苜蓿叶式立交路段；
- b) 测试车辆在模拟苜蓿叶式立交前以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 29.4 评估标准：

- a) 中途停车的，不通过；
- b) 进入立交后，阻碍其他车辆行驶的，不通过；
- c) 行驶速度低于 5km/h 的，不通过。

#### A. 30 通过学校区域项目

##### A. 30.1 概述

本项目包含学校区域通行和儿童穿行测试。

##### A. 30.1.1 学校区域通行

###### A. 30.1.1.1 测试场景



图 A.94 学校区域通行场景示意图

###### A. 30.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟学校区域路段；
- b) 测试车辆在模拟学校区域路段 50m 以上前以初始速度行驶，通过学校区域行驶 50m 以上后，测试结束。

##### A. 30.1.2 儿童穿行

###### A. 30.1.2.1 测试场景

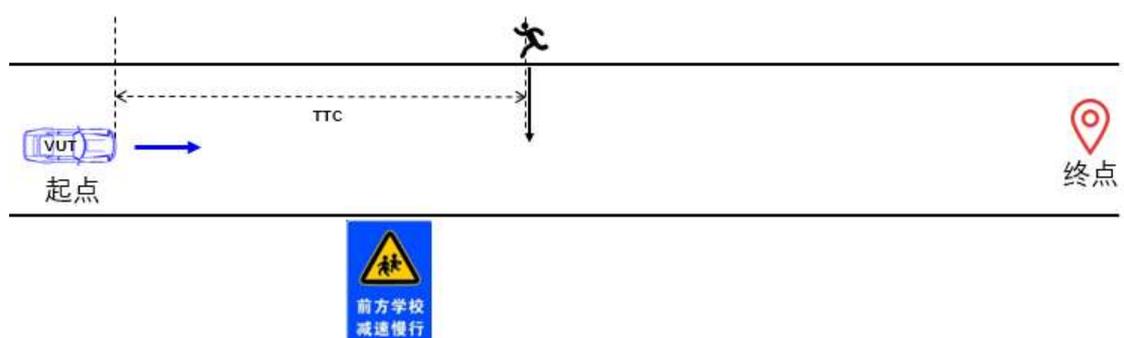


图 A.95 儿童穿行场景示意图

###### A. 30.1.2.2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟学校区域路段；

- b) 当 TTC 为 4~6s 时, 模拟儿童横穿道路;
- c) 测试车辆在模拟学校区域路段 50m 以上前以初始速度行驶, 通过测试路段学校区域行驶 50m 以上后, 测试结束。

#### A. 30.2 评估标准:

- a) 不按规定减速慢行, 不通过;
- b) 未礼让模拟儿童的, 不通过;
- c) 鸣喇叭的, 扣 5 分。

#### A. 31 通过隧道项目

##### A. 31.1 概述

本项目包含通过隧道、隧道内跟车、隧道内会车、隧道内行人违章通行、隧道内行人沿道路行走、隧道内施工路段绕行。测试场景中的目标车辆可设置为多车流或单车。

##### A. 31.1.1 通过隧道

###### A. 31.1.1.1 测试场景

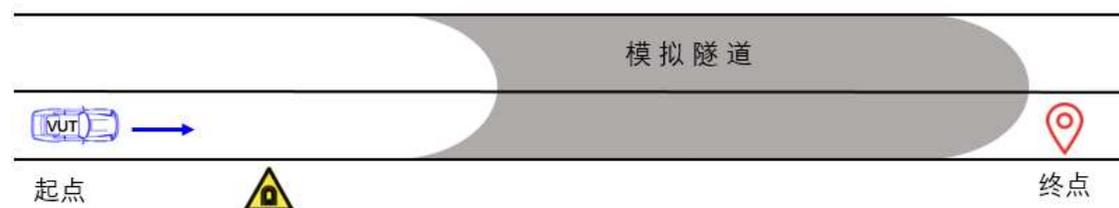


图 A.96 通过隧道场景示意图

###### A. 31.1.1.2 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟隧道路段;
- b) 测试车辆在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

##### A. 31.1.2 隧道内跟车

###### A. 31.1.2.1 测试场景



图 A.97 隧道内跟车场景示意图

###### A. 31.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟隧道路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 前方同车道行驶;
- c) 测试车辆 (VUT) 在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

##### A. 31.1.3 隧道内会车

###### A. 31.1.3.1 测试场景

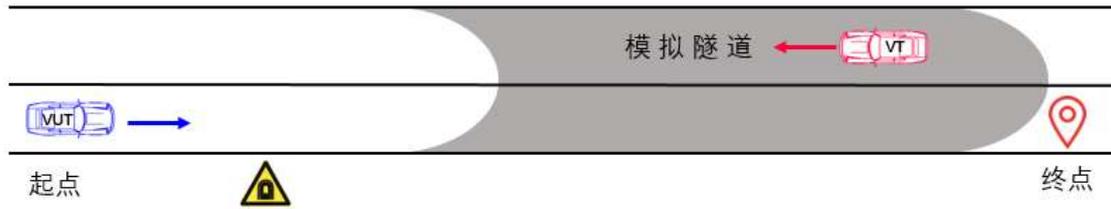


图 A.98 隧道内会车场景示意图

A. 31. 1. 3. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取双向双车道模拟隧道路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 对向道路行驶;
- c) 测试车辆 (VUT) 在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 31. 1. 4 隧道内行人违章通行

A. 31. 1. 4. 1 测试场景



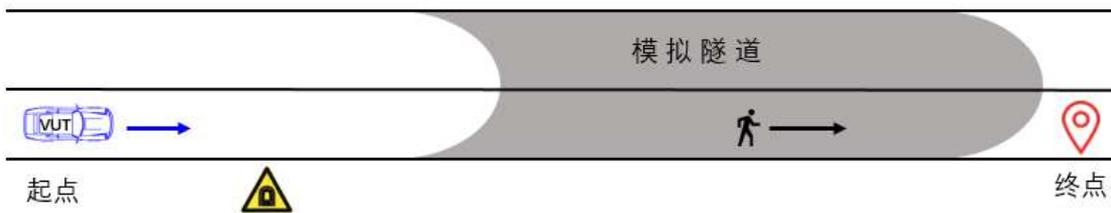
A.99 隧道内行人违章通行场景示意图

A. 31. 1. 4. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟隧道路段;
- b) 当 TTC 为 4~6s 时, 隧道内行人横穿或逆行;
- c) 测试车辆在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 31. 1. 5 隧道内行人沿道路行走

A. 31. 1. 5. 1 测试场景



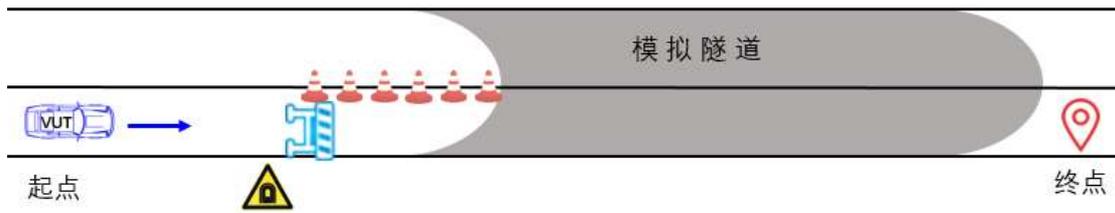
A. 100 隧道内行人沿道路行走场景示意图

A. 31. 1. 5. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟隧道路段;
- b) 行人于隧道内在测试车辆所在车道内以 5~6.5km/h 速度行走;
- c) 测试车辆在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 31. 1. 6 隧道内施工路段绕行

A. 31. 1. 6. 1 测试场景



A. 101 隧道内施工路段绕行场景示意图

## A. 31. 1. 6. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道模拟隧道路段;
- b) 测试车辆前方模拟施工路段;
- c) 测试车辆在模拟隧道前 50m 以上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 31. 2 评估标准:

- a) 驶抵隧道时未减速的, 不通过;
- b) 驶入隧道后不按规定车道行驶, 不通过;
- c) 发生碰撞的, 不通过;
- d) 驶抵隧道未开启前照灯的, 扣 5 分;
- e) 驶出隧道后未关闭前照灯的, 扣 5 分。

## A. 32 超越前车项目

## A. 32. 1 概述

本项目包含超越前车和超越前车过程中前车变道测试。

## A. 32. 1. 1 超越前车

## A. 32. 1. 1. 1 测试场景

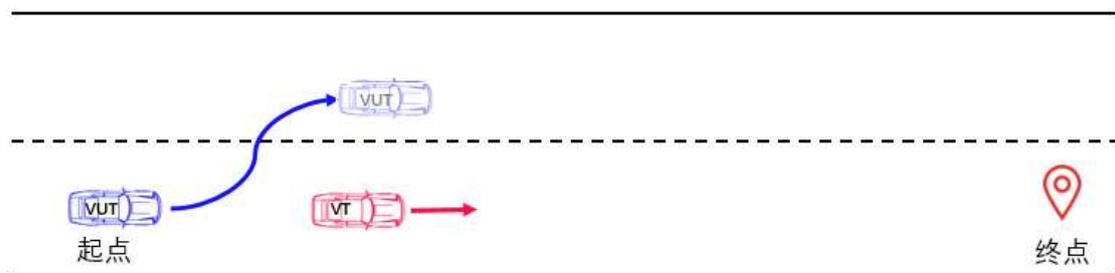


图 A. 102 超越前车场景示意图

## A. 32. 1. 1. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道路段;
- b) 目标车辆 (VT) 以初始速度 20km/h 在右侧车道测试车辆 (VUT) 前方 50m 以上行驶, 待测试车辆 (VUT) 靠近后减速慢行至停车;
- c) 测试车辆 (VUT) 在右侧车道目标车辆 (VT) 后方以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A. 32. 1. 2 超越前车过程中前车变道

## A. 32. 1. 2. 1 测试场景

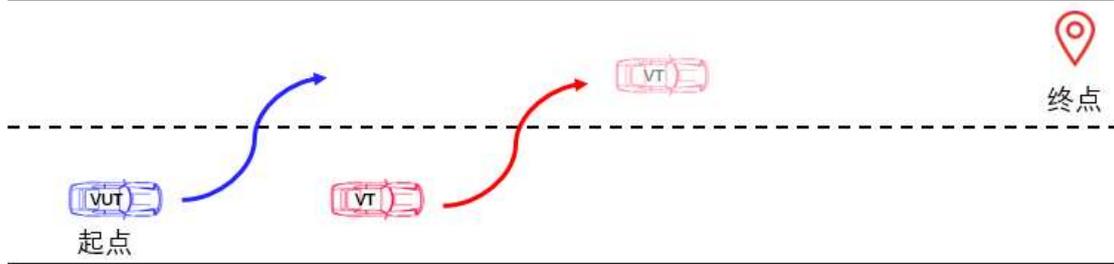


图 A.103 超越前车过程中前车变道场景示意图

## A.32.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道路段;
- b) 目标车辆 (VT) 在右侧车道测试车辆 (VUT) 前方 50m 以上处保持低速行驶, 待测试车辆 (VUT) 变道时变至左侧车道行驶;
- c) 测试车辆 (VUT) 在右侧车道目标车辆 (VT) 后方以初始速度行驶, 通过测试路段。

## A.32.2 评标准:

- a) 超越前车时机选择不合理, 影响其他车辆正常行驶的, 不通过;
- b) 超越前车时未与被超越车辆保持安全距离的, 不通过;
- c) 超越前车后急转向驶回原车道, 妨碍被超目标车辆正常行驶的, 不通过;
- d) 在没有中心线或同方向只有一条行车道的道路上从右侧超越前车的, 不通过;
- e) 变道时, 车轮驶出本车道前未发出超越前车信号的, 扣 1 分;
- f) 变道时, 车轮驶出本车道前未正确使用转向灯的, 扣 5 分。

## A.33 可变导向车道项目

## A.33.1 概述

本项目包含潮汐车道行驶和可变导向车道行驶测试。

## A.33.1.1 潮汐车道行驶

## A.33.1.1.1 测试场景

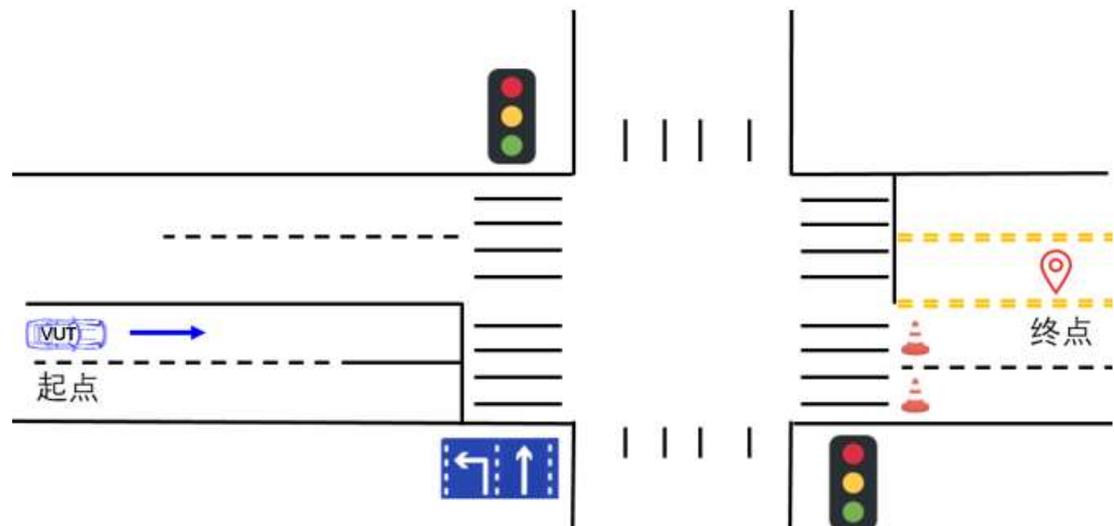


图 A.104 潮汐车道行驶场景示意图

## A. 33. 1. 1. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟潮汐车道路段；
- b) 潮汐车道开启，车道行驶方向分别为左转弯车道、直行车道；
- c) 测试起点位于路口前 50m 以上，终点位于路口后；
- d) 测试车辆在中间车道起步，通过测试路段。

## A. 33. 1. 2 可变导向车道行驶

## A. 33. 1. 2. 1 测试场景

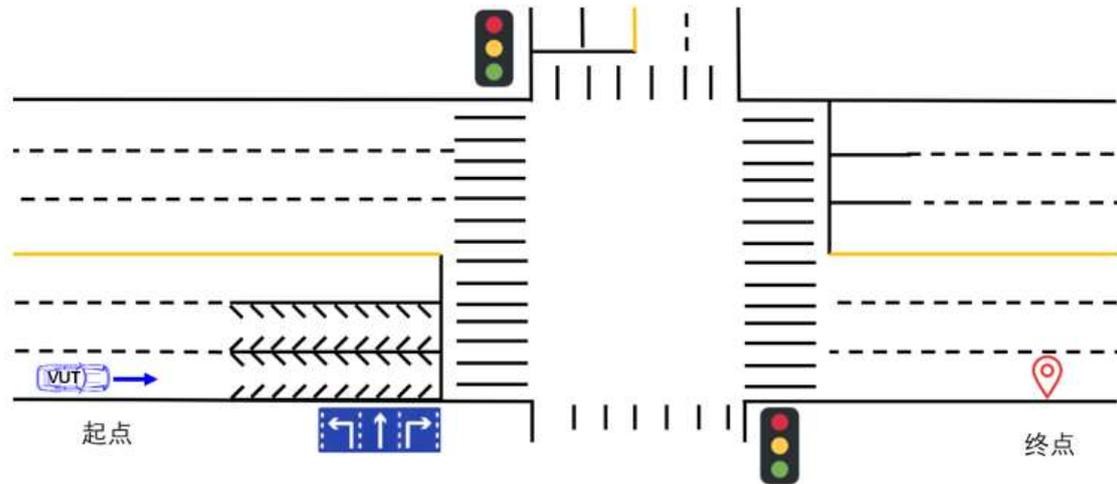


图 A. 105 可变导向车道行驶场景示意图

## A. 33. 1. 2. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取带有可变导向车道标线的路段；
- b) 车道行驶方向依次为左转车道、直行车道、右转车道；
- c) 测试车辆在测试道路右侧车道上以初始速度行驶，直行通过测试路段。

## A. 33. 2 评估标准

未按照车道规定方向行驶的，不通过。

## A. 34 待行区项目

## A. 34. 1 概述

本项目包含路口左转待转区通行和路口直行待行区通行测试。

## A. 34. 2 路口左转待转区通行

## A. 34. 2. 1 测试场景

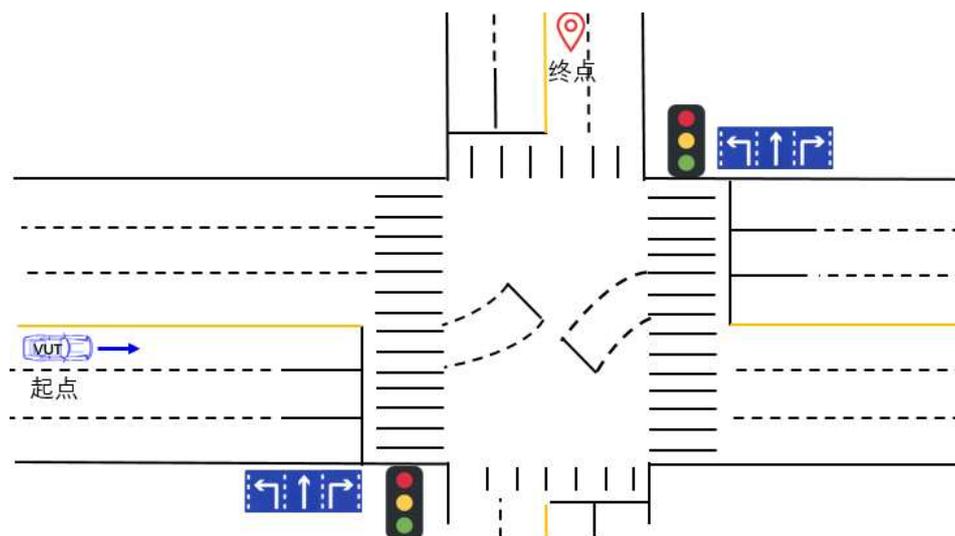


图 A. 106 路口左转待转区通行场景示意图

#### A. 34. 2. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取含有信号灯及左转待转区路段；
- b) 信号灯初始状态为直行红灯，左转红灯；
- c) 待测试车辆在停止线前停车后，直行信号灯调整为绿灯，左转信号灯为红灯；
- d) 测试车辆进入待转区内停车后，左转信号灯调整为绿灯；
- e) 测试起点位于左侧车道路口前 50m 以上及以上，终点位于左转通过路口后；
- f) 测试车辆以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 34. 2. 3 评估标准：

- a) 车辆停车位置超出待转区域的，不通过；
- b) 信号灯指示应驶入或驶出待转区时，小型客车及小型货车车辆 2s 内未起步的，其他的车型 5s 未起步的，不通过；
- c) 未按信号灯指示驶入或驶出待转区的，不通过。

#### A. 34. 3 路口直行待行区通行

##### A. 34. 3. 1 测试场景

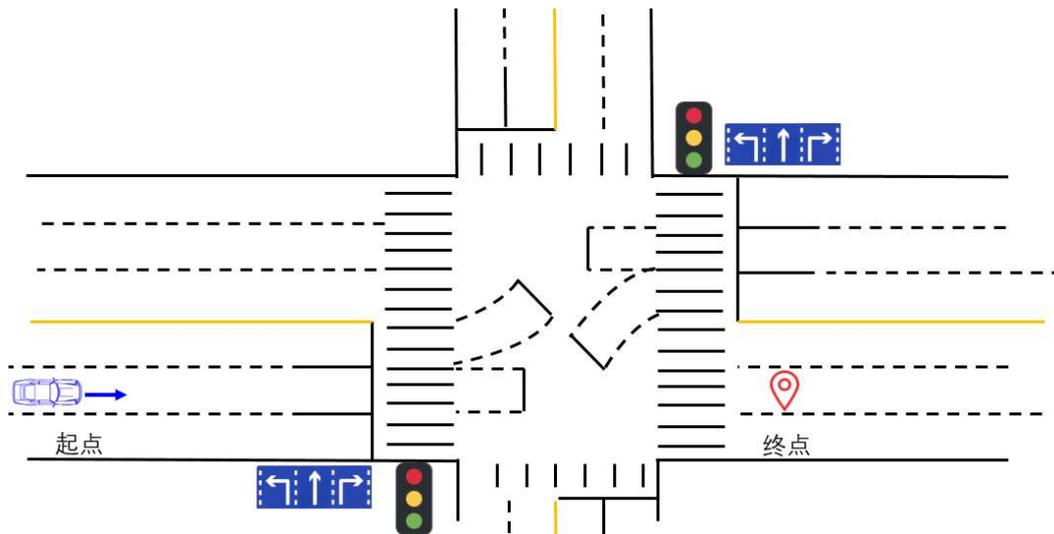


图 A. 107 路口直行待行区通行场景示意图

#### A. 34. 3. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取含有信号灯及直行待行区路段；
- b) 信号灯初始状态为直行红灯，左转红灯；
- c) 待测试车辆在停止线前停车后，直行信号灯调整为红灯，左转信号灯为绿灯；
- d) 测试车辆进入待行区内停车后，直行信号灯调整为绿灯；
- e) 测试起点位于左侧车道路口前 50m 以上及以上，终点位于直行通过路口后；
- f) 测试车辆以初始速度行驶，通过测试路段。

#### A. 34. 3. 3 评估标准：

- a) 车辆停车位置超出待行区域的，不通过；
- b) 信号灯指示应驶入或驶出待行区时，小型客车及小型货车车辆 2s 内未起步的，其他的车型 5s 未起步的，不通过；
- c) 未按信号灯指示驶入或驶出待行区的，不通过。

#### A. 35 通过弱基准环境区域项目

##### A. 35. 1 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟弱基准环境区域路段；
- b) 测试车辆在模拟弱基准区域前 50m 以上以初始速度行驶，通过测试路段；
- c) 弱基准环境区域行驶时长不低于 5min。

##### A. 35. 2 评估标准

车辆无法正常行驶的，不通过。

#### A. 36 通过铁路道口项目

##### A. 36. 1 测试场景

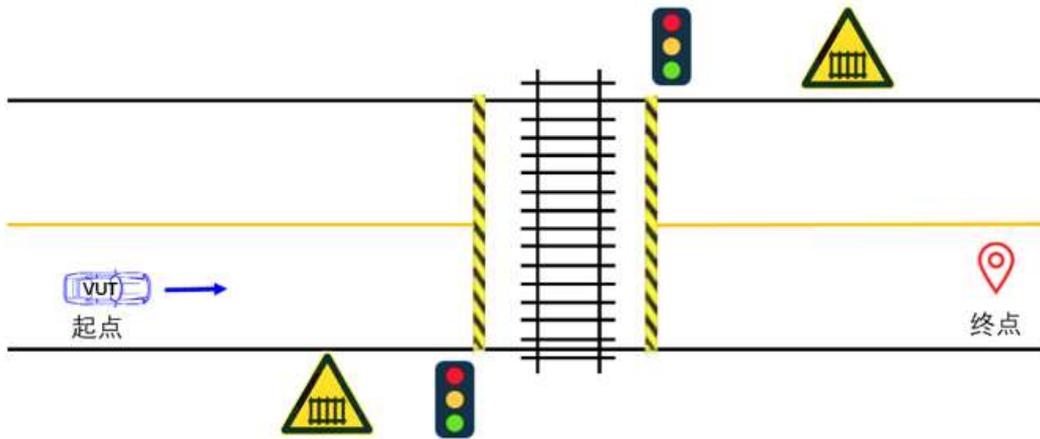


图 A.108 通过铁路道口场景示意图

A. 36.2 测试方法:

- a) 测试道路选取包含铁路道口的路段;
- b) 信号灯初始状态为红灯, 道闸初始状态为关闭状态;
- c) 待测试车辆达到铁路道口停车后, 信号灯调整为绿灯, 道闸开启;
- d) 测试车辆以初始速度行驶, 通过测试路段。

A. 36.3 评估标准:

- a) 不按规定减速慢行的, 不通过;
- b) 道闸完全开启后, 2s 内未起步的, 不通过;
- c) 条件允许的情况下, 车辆等红灯停车后, 小型客车及小型货车车头距离停止线最近距离大于 2m 的, 其他的车型大于 4m 的, 不通过;
- d) 条件允许的情况下, 车辆等红灯停车后, 小型客车及小型货车车头距离停止线最近距离大于 1m 不大于 2m 的, 扣 5 分。相同违规不累计扣分。

A. 37 通过遗撒路面项目

A. 37.1 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟遗撒路段;
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶通过。

A. 37.2 评估标准:

- a) 未能减速避让遗撒物通行的, 不通过;
- b) 与硬性遗撒物发生接触的, 不通过;
- c) 通过时急加速、急刹车的, 不通过;
- d) 有通行条件但无法通行的, 不通过。

A. 38 避让应急车辆项目

A. 38.1 测试方法:

- a) 测试道路选取单向双车道道路;
- b) 测试车辆 (VUT) 在车道内正常行驶, 调整目标车辆 (VT) 和模拟救护车的位置, 使目标车辆 (VT) 与测试车辆 (VUT) 并行行驶, 模拟救护车于测试车辆 (VUT) 的车道后方跟车行驶;

c) 模拟救护车发出超车信号。

#### A. 38.2 评估标准:

- a) 未避让应急车辆的, 不通过;
- b) 避让应急车辆变道时未打转向灯, 扣 5 分。

#### A. 39 夜间行驶项目

夜间行驶测试规程和评判标准参见5.3.1.1。

#### A. 40 通过雨区道路项目

通过雨区道路的测试规程和评判标准参见5.3.1.2。

#### A. 41 通过雾区道路项目

通过雾区道路的测试规程和评判标准参见5.3.1.3。

#### A. 42 通过湿滑道路项目

##### A. 42.1 概述

本项目包含通过湿滑路面测试。

##### A. 42.2 测试方法:

- a) 测试道路选取模拟湿滑路段并设置行人、非机动车和机动车冲突场景;
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶通过。

##### A. 42.3 评估标准:

- a) 进入湿滑路段前, 未减速的, 不通过;
- b) 通过时急加速、急刹车的, 不通过;
- c) 中途停车的, 不通过。

#### A. 43 高速行驶项目

高速行驶的测试规程和评判标准参见5.3.2。

#### A. 44 无人化测试项目

无人化测试的测试规程和评判标准参见5.3.3。

#### A. 45 泊车项目

##### A. 45.1 概述

本项目应包含停车入库、斜向车位停车、出库时车辆冲突和库内放置障碍物场景的测试。

##### A. 45.1.1 停车入库

##### A. 45.1.1.1 测试场景

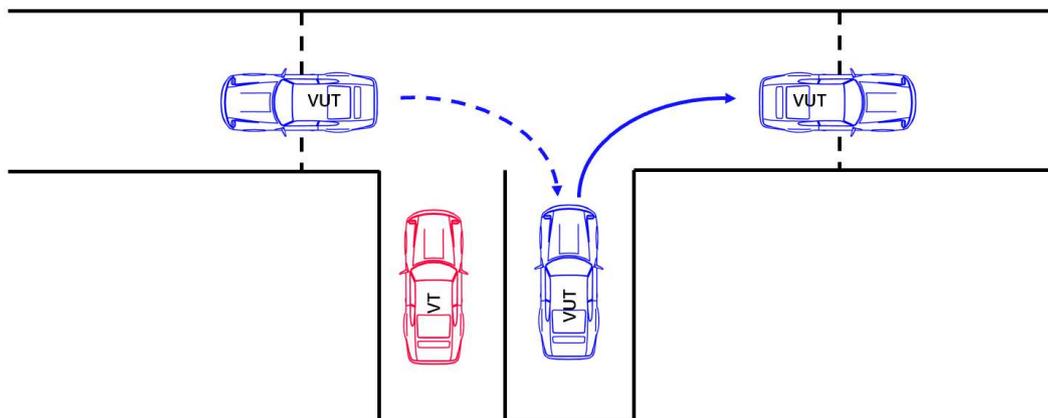


图 A.109 停车入库（倒车式）场景示意图

A.45.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟车库；
- b) 目标车辆（VT）停于邻近车位上，至少保证有一个可停车位；
- c) 测试车辆（VUT）停入车库后，驶出车库。

A.45.1.2 斜向车位停车

A.45.1.2.1 测试场景

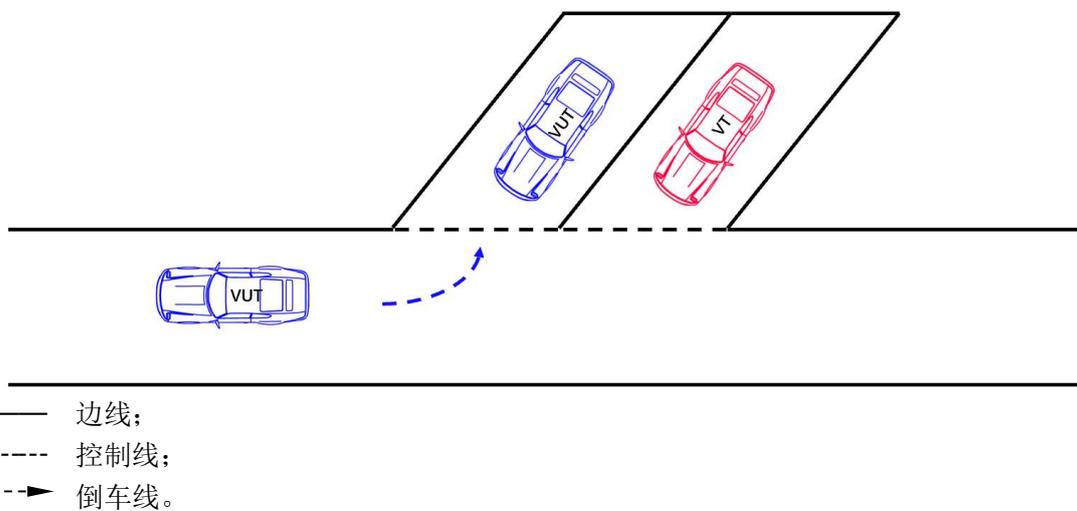


图 A.110 斜向车位停车场景示意图

A.45.1.2.2 测试方法：

- a) 测试道路选取有斜向车位路段；
- b) 目标车辆（VT）停于邻近车位上，至少保证有一个可停车位；
- c) 测试车辆（VUT）停入斜向车位。

A.45.1.3 出库时车辆冲突

A.45.1.3.1 测试场景

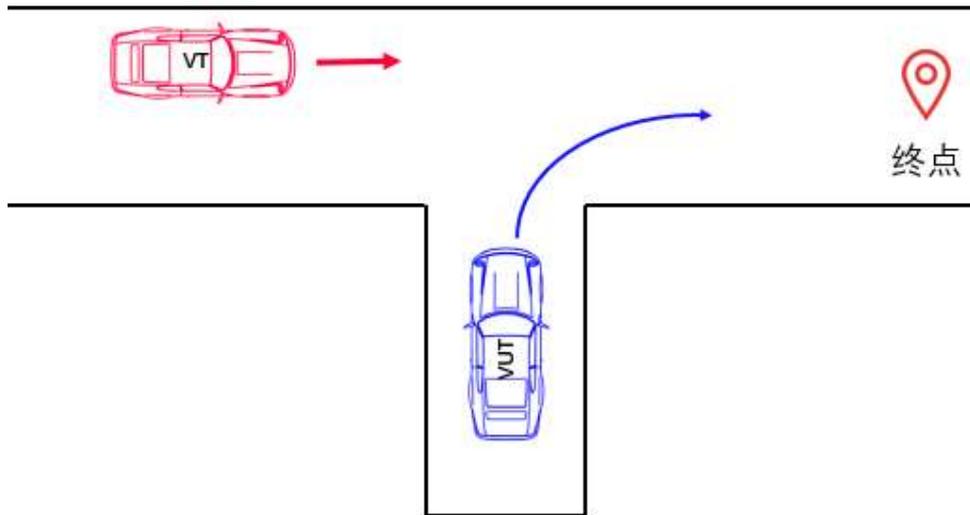


图 A.111 入库-出库时车辆冲突场景示意图

## A.45.1.3.2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟车库；
- b) 目标车辆（VT）调整车速，在测试车辆（VUT）出库前直行经过车库；
- c) 测试车辆（VUT）于车库内驶出。

## A.45.1.4 库内放置障碍物

## A.45.1.4.1 测试场景

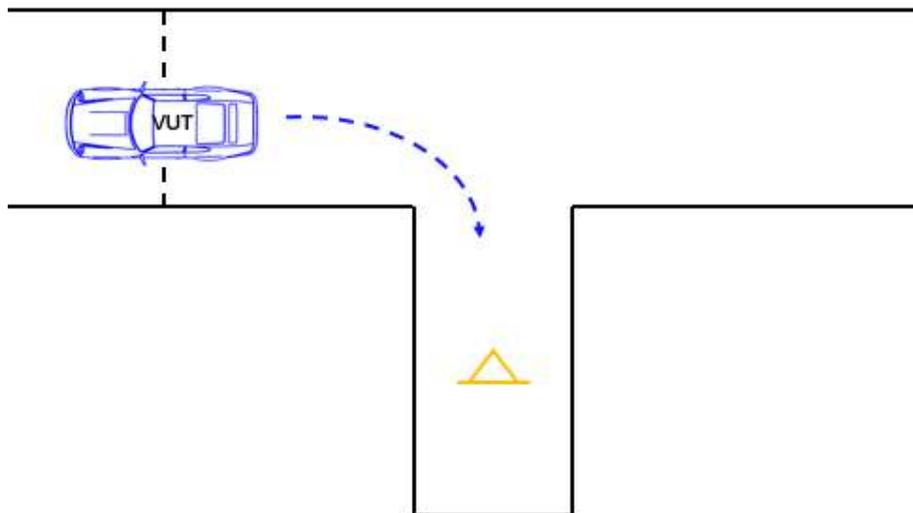


图 A.112 库内放置障碍物场景示意图

## A.45.1.4.2 测试方法：

- a) 测试道路选取模拟车库；
- b) 车库内放置模拟障碍物；
- c) 测试车辆停车入库。

## A.45.1.5 评估标准：

- a) 车身出线的，不通过；
- b) 在无干扰情况下，项目完成时间超过 2min 的，不通过；

- c) 行驶中轮胎触扎车道边线的, 每次扣 10 分;
- d) 行驶中车身触碰库位边线的, 每次扣 10 分;
- e) 出库时未正确使用转向灯的, 扣 5 分;
- f) 出库时发生碰撞的, 不通过;
- g) 库内放置障碍物车辆无法完成停车时, 未能发出光学、声学 and (或) 触觉提醒的, 不通过。

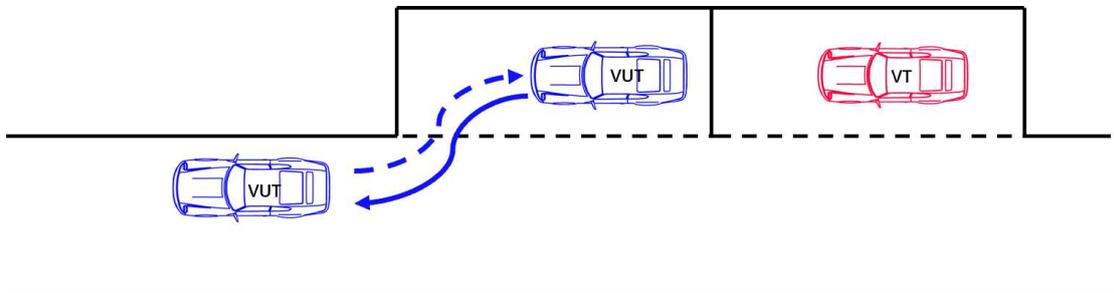
#### A. 46 侧方停车项目

##### A. 46.1 概述

本项目应包含侧方停车、出库时车辆冲突、停车位内放置障碍物场景的测试。

##### A. 46.1.1 侧方停车

###### A. 46.1.1.1 测试场景



- 边线;
- 控制线;
- > 倒车线。

图 A. 113 侧方停车场景示意图

###### A. 46.1.1.2 测试方法:

- a) 测试道路选取有侧方车位路段;
- b) 目标车辆 (VT) 停于邻近车位上, 至少保证有一个可停车位;
- c) 测试车辆 (VUT) 停入侧方车位后, 驶出车位。

##### A. 46.1.2 出库时车辆冲突

###### A. 46.1.2.1 测试场景

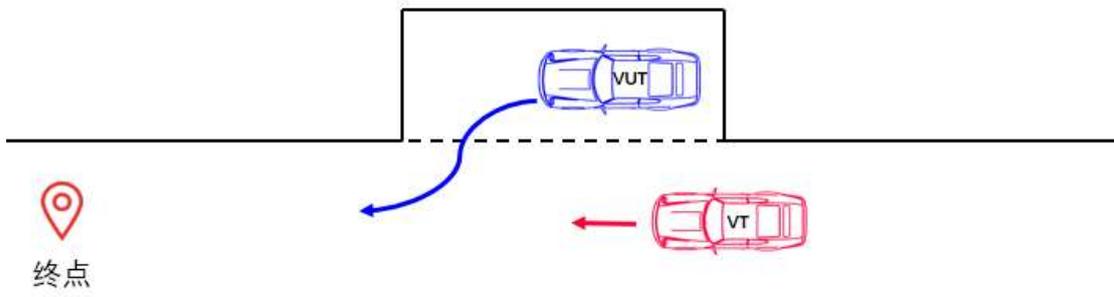


图 A. 114 侧方停车-出库时车辆冲突场景示意图

###### A. 46.1.2.2 测试方法:

- a) 测试道路选取有侧方车位路段;

- b) 目标车辆 (VT) 调整车速, 在测试车辆 (VUT) 驶出车位前直行经过侧方车位;
- c) 测试车辆 (VUT) 于车位内驶出。

#### A. 46. 1. 3 停车位内放置障碍物

##### A. 46. 1. 3. 1 测试场景

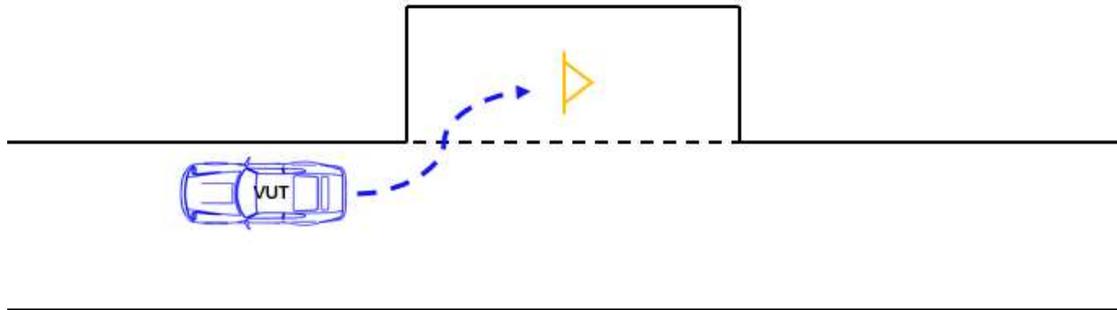


图 A. 115 侧方停车-停车位内放置障碍物场景示意图

##### A. 46. 1. 3. 2 测试方法:

- a) 测试道路选取有侧方车位路段;
- b) 侧方车位内放置障碍物, 可以选择地锁或其他常见障碍物;
- c) 测试车辆停入车位。

##### A. 46. 1. 4 评估标准:

- a) 车身出线的, 不通过;
- b) 在无干扰情况下, 项目完成时间超过 2min 的, 不通过;
- c) 行驶中轮胎触扎车道边线的, 每次扣 10 分;
- d) 行驶中车身触碰库位边线的, 每次扣 10 分;
- e) 出库时未正确使用转向灯的, 扣 5 分;
- f) 出库时发生碰撞的, 不通过;
- g) 库内放置障碍物车辆无法完成停车时, 未能发出光学、声学 and (或) 触觉提醒的, 不通过。

#### A. 47 高低温测试项目

##### A. 47. 1 概述

本项目应包含高温浸车和低温浸车的测试。

##### A. 47. 1. 1 高温浸车

###### A. 47. 1. 1. 1 测试方法:

- a) 将测试车辆放置于恒温环境仓内;
- b) 可根据测试主体的要求设置环境温度, 温度范围宜在 30℃~75℃之间;
- c) 测试车辆至少在恒温环境仓内放置 12h;
- d) 将测试车辆移出环境仓, 在 5min 之内进入自动驾驶模式。

##### A. 47. 1. 2 低温浸车

###### A. 47. 1. 2. 1 测试方法:

- a) 将测试车辆放置于恒温环境仓内；
- b) 可根据测试主体的要求设置环境温度，温度范围宜在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 之间；
- c) 测试车辆至少在恒温环境仓内放置 12h；
- d) 将测试车辆移出环境仓，在 5min 之内进入自动驾驶模式。

#### A. 47.2 评估标准

无法进入自动驾驶模式起步的，不通过。

## 附录 B

## (规范性附录)

## 网联通信测试场景

## B.1 无车辆干扰下联网通讯性能

## B.1.1 长直路段车路通讯

## B.1.1.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，开阔无遮挡，长度在 500m 以上。

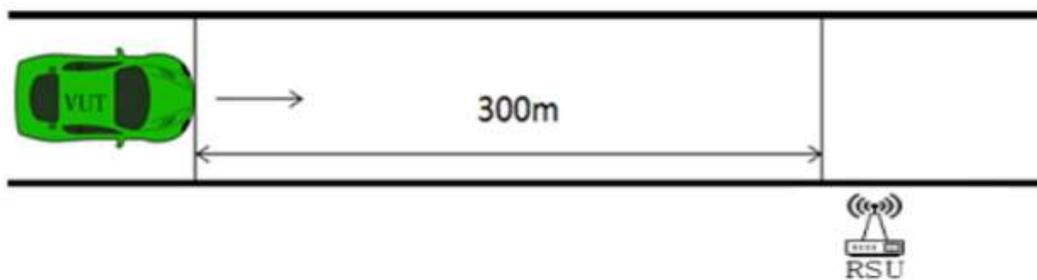


图 B.1 长直路段车路通讯场景示意图

## B.1.1.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆以 60 km/h 的速度驶向路侧设备，路侧单元向测试车辆连续发送广播信息，行驶至距路侧设备 300 m 处时，开始记录测试车辆、路侧设备的收发日志，直至测试车辆行驶至路侧设备为止，统计测试车辆收取广播信息成功率。

## B.1.1.3 评估标准

统计测试车辆收取广播信息成功率，成功率低于 90%的，不通过。

## B.1.2 长直路段同向行驶

## B.1.2.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，开阔无遮挡，长度在 500m 以上。

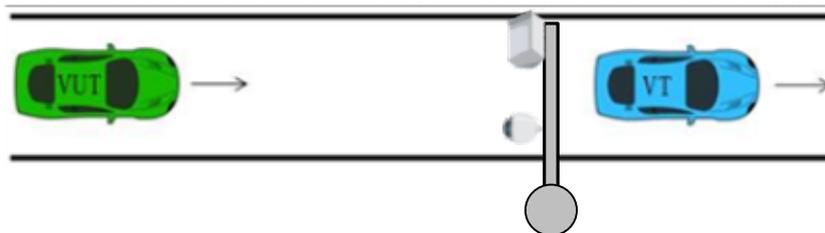


图 B.2 长直路段同向行驶场景示意图

### B.1.2.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）均以 30km/h 同向行驶，两车车载单元终端分别对对方车辆连续发送信息包，开始记录测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）的收发日志，统计两车信息包递交成功率。

### B.1.2.3 评估标准

统计两车信息包递交成功率，测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90%的，不通过。

### B.1.3 长直路段对向行驶

#### B.1.3.1 测试场景

道路环境：至少包含两条车道的长直道，开阔无遮挡，长度在 500m 以上。

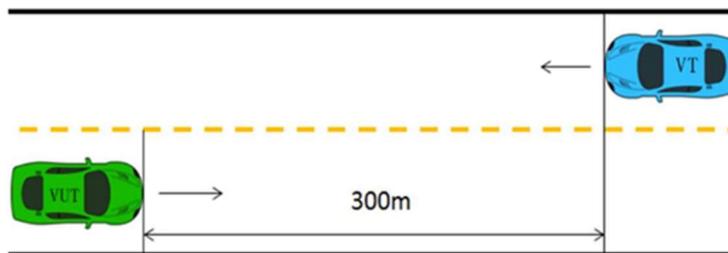


图 B.3 长直路段对向行驶场景示意图

#### B.1.3.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）均以 30km/h 对向行驶，两车车载单元终端分别对对方车辆连续发送信息包，当两车距离达到 300m 时，开始记录测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）的收发日志，直至两车相遇，统计两车信息包递交成功率。

#### B.1.3.3 评估标准

统计两车信息包递交成功率，测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90%的，不通过。

### B.1.4 十字路口车路通讯

#### B.1.4.1 测试场景

道路环境：十字路口道路，在交叉路口中心铺设路侧单元（RSU）。

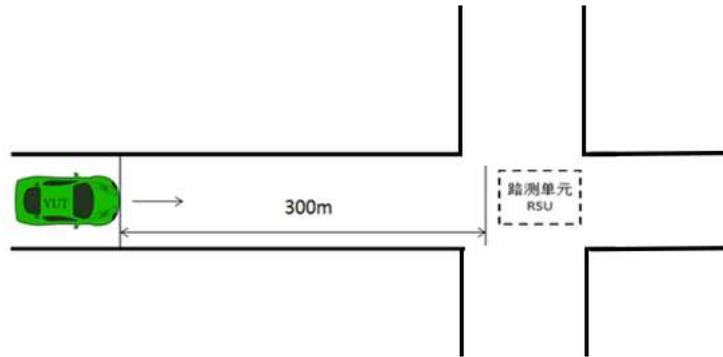


图 B.4 十字路口车路通讯场景示意图

## B.1.4.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆以 15km/h 的速度驶向路侧设备，路侧单元向测试车辆连续发送广播信息，行驶至距路侧设备 300m 处时，开始记录测试车辆、路侧设备的收发日志，直至测试车辆行驶至路侧设备为止，统计测试车辆收取广播信息成功率。

## B.1.4.3 评估标准

统计测试车辆收取广播信息成功率，成功率低于 90% 的，不通过。

## B.1.5 十字路口车车通讯

## B.1.5.1 测试场景

道路环境：至少为双向双车道的十字路口，保证车辆距离交叉口中心线 50m 的有效测试距离。

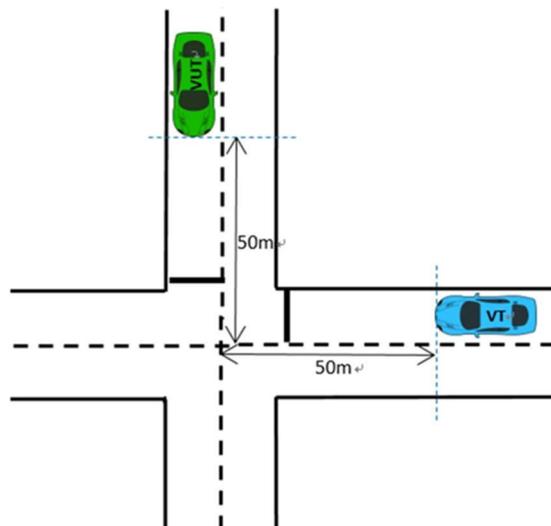


图 B.5 十字路口车车通讯场景示意图

## B.1.5.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）均以 15km/h 的速度驶向十字路口，测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）分别向对方车辆连续发送信息包，当两车分别行驶至距十字路口中心线 50 m 处时，开始记录测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）的收发

日志，直至两车到达停车线，统计两车信息包递交成功率。

### B.1.5.3 评估标准

统计两车信息包递交成功率，测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90%的，不通过。

### B.1.6 高速行驶测试

#### B.1.6.1 测试场景

道路环境：测试道路为长直高速路，中间为白色虚线，长度不小于 500 米。



图 B.6 高速行驶测试场景示意图

#### B.1.6.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆可以 80km/h 速度正常行驶。

#### B.1.6.3 评估标准：

- a) 测试车辆不能以 80km/h 速度正常行驶的，不通过；
- b) 信息包递交成功率低于 90%的，不通过；
- c) 车道保持中车辆偏移偏差超过 10cm 的，不通过。

### B.1.7 高速加减速测试

#### B.1.7.1 测试场景

道路环境：测试道路为长直高速路，中间为白色虚线，长度不小于 500 米。



图 B.7 高速加减速测试场景示意图

### B.1.7.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆以 60km/h 速度正常行驶，之后加速至 120km/h，再减速至 60km/h。

### B.1.7.3 评估标准：

- a) 测试车辆不能完成 60km/h 至 120km/h 的加减速测试，不通过；
- b) 车辆加减速过程中可以进行正常通讯，信息包递交成功率低于 90%的，不通过。

## B.2 大规模背景单元下联网通讯性能

### B.2.1 长直路段车路通讯

#### B.2.1.1 测试场景

道路环境：在一条至少 500 米长的直线道路沿路两侧铺设车载单元（OBU）来模拟目标车辆，每 5 米铺设一组，测试车辆驶向路侧单元保证至少 300 m 的有效测试距离。

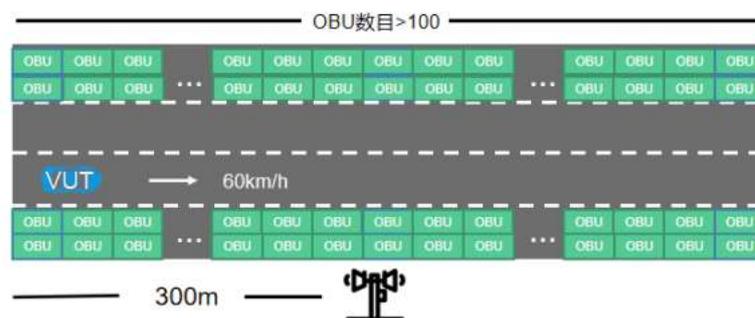


图 B.8 长直路段车路通讯场景示意图

#### B.2.1.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆以 60km/h 的速度驶向路侧设备，路侧单元向测试车辆连续发送广播信息，行驶至距路侧设备 300 m 处时，开始记录测试车辆、路侧设备的收发日志，直至测试车辆行驶至路侧设备为止，统计测试车辆收取广播信息成功率。

B. 2. 1. 3 评估标准

统计测试车辆收取广播信息成功率，成功率低于 90%的，不通过。

B. 2. 2 长直路段同向行驶

B. 2. 2. 1 测试场景

道路环境：在一条至少 500 米长的直线道路沿路两侧铺设车载单元（OBU）来模拟目标车辆，每 5 米铺设一组。

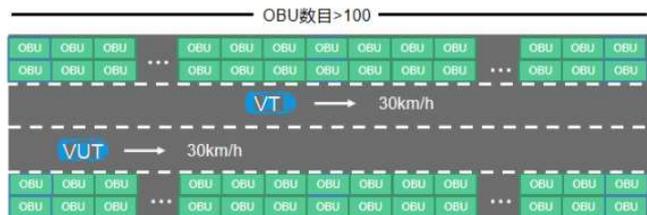


图 B. 9 长直路段同向行驶场景示意图

B. 2. 2. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）同向行驶，车速均为 30km/h, 两车保持固定距离与车速行驶。两车车载单元终端分别对对方车辆连续发送信息包，开始记录测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）的收发日志，统计两车信息包递交成功率。

B. 2. 2. 3 评估标准

统计两车信息包递交成功率，测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90%的，不通过。

B. 2. 3 长直路段对向行驶

B. 2. 3. 1 测试场景

道路环境：在一条至少 500 米长的直线道路沿路两侧铺设车载单元（OBU）来模拟目标车辆，每 5 米铺设一组，保证至少 300 m 的有效测试车距。

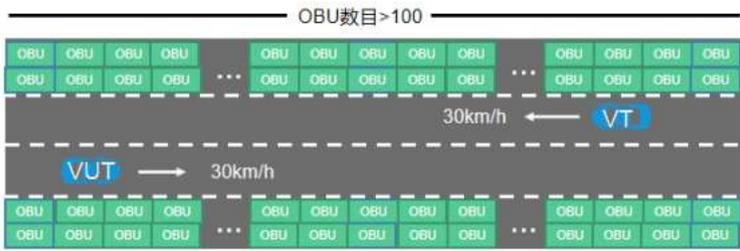


图 B. 10 长直路段对向行驶场景示意图

B. 2. 3. 2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）均以 30 km/h 对向行驶，两车车载单元终端分

别对方车辆连续发送信息包,当两车距离达到 300 m 时,开始记录测试车辆(VUT)和目标车辆(VT)的收发日志,直至两车相遇,统计两车信息包递交成功率。

### B.2.3.3 评估标准

统计两车信息包递交成功率,测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90%的,不通过。

## B.2.4 十字路口车路通讯

### B.2.4.1 测试场景

道路环境:在交叉路口中心铺设路侧单元(RSU),沿不同方向道路,每5米铺设一组车载单元(OBU)来模拟车辆。

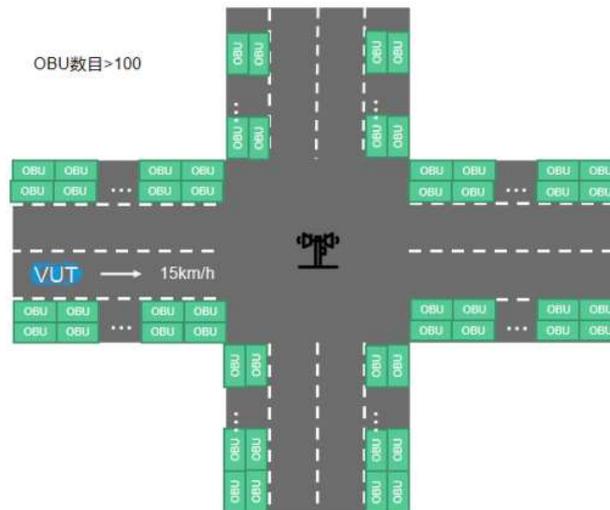


图 B.11 十字路口车路通讯场景示意图

### B.2.4.2 测试方法:

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下,开启联网通讯功能,路侧设备工作正常;
- b) 测试车辆以 15 km/h 的速度驶向路侧设备,路侧单元向测试车辆连续发送广播信息,行驶至距路侧设备 300 m 处时,开始记录测试车辆、路侧设备的收发日志,直至测试车辆行驶至路侧设备为止,统计测试车辆收取广播信息成功率。

### B.2.4.3 评估标准

统计测试车辆收取广播信息成功率,成功率低于 90%的,不通过。

## B.2.5 十字路口车车通讯

### B.2.5.1 测试场景

道路环境:在交叉路口中心铺设路侧单元(RSU),沿不同方向道路,每5米铺设一组车载单元(OBU)来模拟车辆,保证车辆距离交叉口中心线 50 m 的有效测试距离。

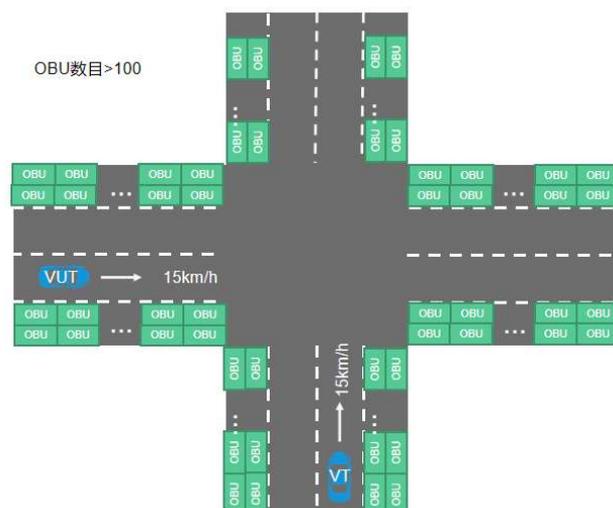


图 B.12 十字路口车车通讯场景示意图

### B.2.5.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）均以 15 km/h 的速度驶向十字路口，测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）分别向对方车辆连续发送信息包，当两车分别行驶至距十字路口中心线 50 m 处时，开始记录测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）的收发日志，直至两车到达停车线，统计两车信息包递交成功率。

### B.2.5.3 评估标准

统计两车信息包递交成功率，测试车辆或目标车辆信息包递交成功率低于 90% 的，不通过。

## B.3 交通路况预警

### B.3.1 前方障碍物预警

#### B.3.1.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 300m 以上。

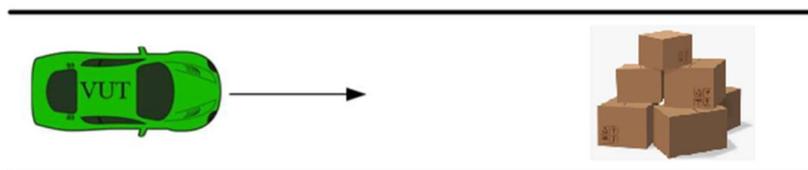


图 B.13 前方障碍物预警场景示意图

#### B.3.1.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆接近前方静止障碍物，与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，对安全员进行预警；
- c) 前方障碍物预警功能通过路侧感知+边缘计算+V2I/V2N 实现。

### B.3.1.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；
- b) 发生碰撞的，不通过；
- c) 未触发障碍物预警的，不通过。

### B.3.2 道路施工预警

#### B.3.2.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 500m 以上。

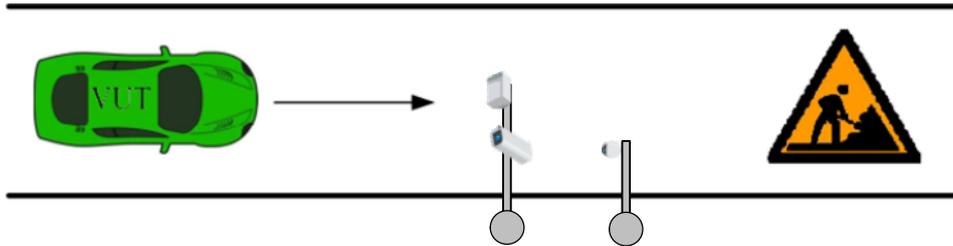


图 B.14 道路施工预警场景示意图

#### B.3.2.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆起步行驶，在车道中间放置道路施工标志，与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，向测试车辆发送道路施工预警信息；
- c) 道路施工预警功能通过路侧感知+边缘计算+V2I/V2N 实现。

#### B.3.2.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；
- b) 发生碰撞的，不通过；
- c) 未触发障碍物预警的，不通过。

### B.3.3 前方事故预警

#### B.3.3.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 500m 以上。

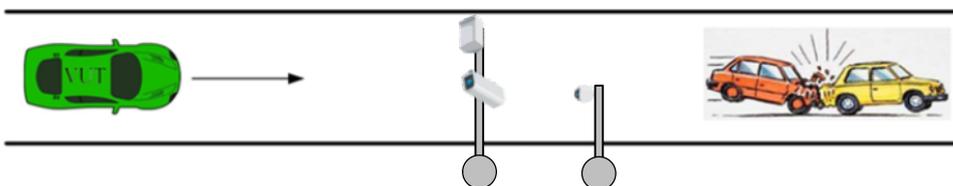


图 B.15 前方事故预警场景示意图

#### B.3.3.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆起步行驶，前方路段发生交通事故，与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，向测试车辆发送前方事故预警信息；
- c) 前方事故预警功能通过路侧感知+边缘计算+V2I/V2N 实现。

### B.3.3.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；
- b) 发生碰撞的，不通过；
- c) 未触发障碍物预警的，不通过。

### B.3.4 前方拥堵提醒

#### B.3.4.1 测试场景

道路环境：至少包含两条车道的长直道路。

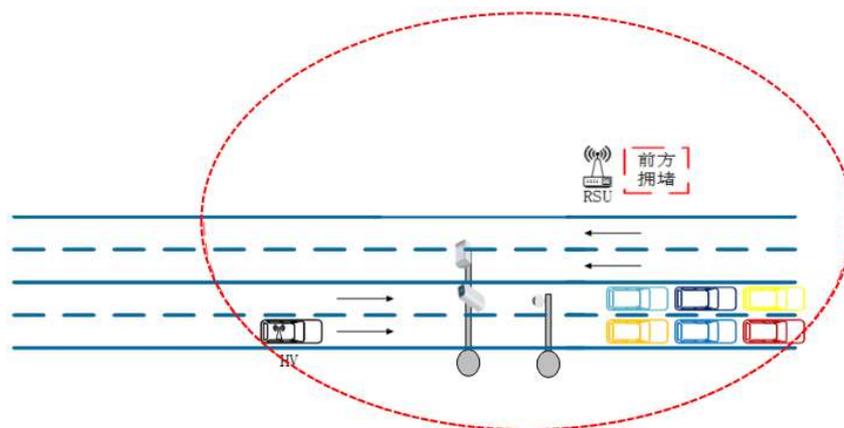


图 B.16 前方拥堵提醒场景示意图

#### B.3.4.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆行驶前方发生交通拥堵状况，与测试车辆TTC为4~6s时，路侧单元(RSU)将拥堵路段信息发送给测试车辆，对安全员进行提醒。

#### B.3.4.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；
- b) 未触发拥堵预警的，不通过。

### B.3.5 隧道拥堵提醒

#### B.3.5.1 测试场景

道路环境：不少于 100m 的隧道道路。



图 B.17 隧道拥堵提醒场景示意图

#### B.3.5.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；

- b) 当测试车辆即将进入隧道时，隧道中发生交通拥堵状况。与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）将拥堵路段信息发送给测试车辆，对安全员进行提醒。

### B.3.5.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；  
b) 未触发拥堵预警的，不通过。

### B.3.6 隧道限速/限高/限宽提醒

#### B.3.6.1 测试场景

道路环境：不少于 100m 的隧道道路。



图 B.18 隧道限速/限高/限宽提醒场景示意图

#### B.3.6.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；  
b) 测试车辆起步行驶，前方隧道设置限速/限高/限宽标志或支架，与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，路侧设备/平台向测试车辆发送前方隧道限速/限高/限宽预警信息。

#### B.3.6.3 评估标准：

- a) 未接收到预警信息的，不通过；  
b) 未触发前方隧道限速/限高/限宽预警的，不通过；  
c) 发生碰撞的，不通过。

### B.3.7 高速行驶大型车辆车道错误提醒

#### B.3.7.1 测试场景

道路环境：高速环道。



图 B.19 高速行驶大型车辆车道错误提醒场景示意图

### B.3.7.2 测试方法:

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下,开启联网通讯功能,路侧设备工作正常;
- b) 在高速环道上布置如上图所示的车道指示标志,测试车辆行驶在错误车道,与测试车辆 TTC 为 4~6s 时,可以接收到报警信息,至少包含光学和声学报警信号。

### B.3.7.3 评估标准:

- a) 未接收到车道错误信息的,不通过;
- b) 未触发预警的,不通过。

## B.4 碰撞预警

### B.4.1 行人横穿马路预警

#### B.4.1.1 测试场景

道路环境:至少包含两条车道的长直道,长度 500m 以上。

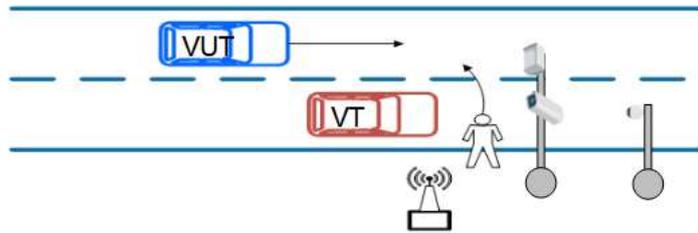


图 B.20 行人横穿马路预警场景示意图

#### B.4.1.2 测试方法:

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下,开启联网通讯功能,路侧设备工作正常;
- b) 测试车辆起步行驶,行人从侧前方做穿行动作,处于测试车辆的盲区,与测试车辆 TTC 为 4~6s 时,测试车辆收到预警。

#### B.4.1.3 评估标准:

- a) 未接收到预警信息的,不通过;
- b) 发生碰撞的,不通过。

### B.4.2 交叉路口碰撞预警

#### B.4.2.1 测试场景

道路环境:交叉路口道路环境。

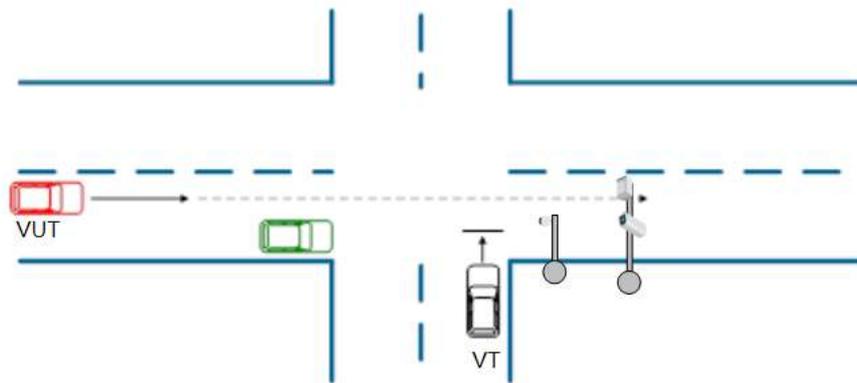


图 B.21 交叉路口碰撞预警场景示意图

#### B.4.2.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）同时驶向路口，存在碰撞风险，与测试车辆（VUT）TTC为4~6s时，测试车辆（VUT）收到预警信息；
- 测试车辆（VUT）和目标车辆（VT）可通过V2V通信，也可通过路侧感知+V2I/V2N实现。

#### B.4.2.3 评估标准：

- 未接收到预警信息的，不通过；
- 发生碰撞的，不通过。

### B.5 交通标志标线及信号灯的识别及响应

#### B.5.1 限速标志识别及响应

##### B.5.1.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道路环境，长度在300m以上。

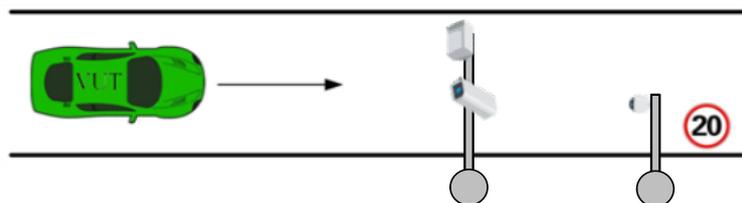


图 B.22 限速标志识别及响应场景示意图

##### B.5.1.2 测试方法：

- 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 在距离限速标志100m前达到限速标志所示速度的1.2倍，并沿车道中间驶向限速标志，与测试车辆TTC为4~6s时，路侧单元（RSU）向测试车辆发送限速预警信息。

### B.5.1.3 评估标准：

- a) 未接收到限速预警信息的，不通过；
- b) 车速高于限速标志所示速度的，不通过。

### B.5.2 停车让行标志标线识别及响应

#### B.5.2.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的无信控长直道，并于该路段设置停车让行标志牌和停车让行线，长度在 500m 以上。

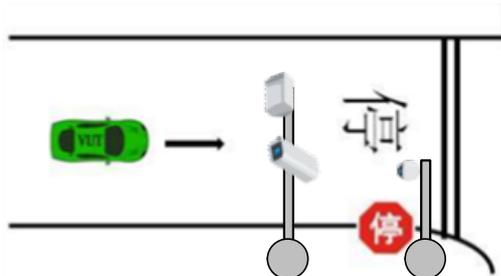


图 B.23 限速标志识别及响应场景示意图

#### B.5.2.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆驶向停车让行线，在距离停车让行线 100m 前达到 30km/h 的车速，并沿车道中间驶向停车让行线，与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）向测试车辆发送停车让行标志标线提醒信息；
- c) 测试中，停车让行线前无车辆、行人等。

#### B.5.2.3 评估标准：

- a) 未接收到提示信息的，不通过；
- b) 未在停止让行线前停车的，不通过；
- c) 停止时间超过 3 s 的，不通过。

### B.5.3 人行横道线识别及响应

#### B.5.3.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，并在路段内设置人行横道线，长度在 500m 以上。

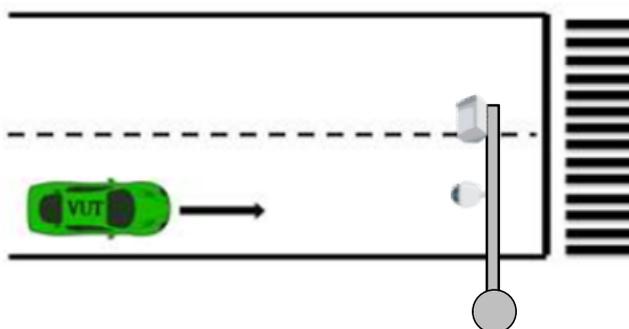


图 B.24 人行横道线识别及响应场景示意图

## B.5.3.2 测试方法:

- 测试车辆在自动驾驶模式下,开启联网通讯功能,路侧设备工作正常;
- 测试车辆沿测试道路驶向人行横道线,在距离停止线 100m 前达到 40km/h 的车速,并沿车道中间驶向停止线,与测试车辆 TTC 为 4~6s 时,路侧单元(RSU)向车辆发送人行横道线提示信息;
- 测试中,人行横道线上无行人、非机动车等。

## B.5.3.3 评估标准:

- 未接收到提示信息的,不通过;
- 未能减速慢行通过人行横道线的,不通过;
- 允许短时间停于停止线前方,但停止时间超过 3s 的,不通过。

## B.5.4 机动车信号灯识别及响应

## B.5.4.1 测试场景

道路环境:至少包含一条车道的长直道并在路段内设置机动车信号灯,信号灯类型可根据实际测试路段情况选择,长度在 500m 以上。

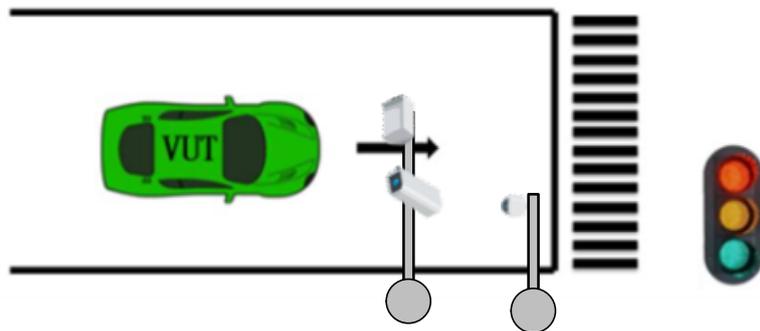


图 B.25 机动车信号灯识别及响应场景示意图

## B.5.4.2 测试方法:

- 测试车辆在自动驾驶模式下,开启联网通讯功能,路侧设备工作正常;
- 测试车辆在距离停止线 100m 前达到 30km/h 的车速,并沿车道中间驶向机动车信号灯。机动车信号灯初始状态为红色,待测试车辆停稳后,机动车信号灯由红灯变为绿灯。与测试车辆 TTC 为 4~6s 时,路侧单元(RSU)不断向周围车辆广播信号灯态信息。

## B.5.4.3 评估标准:

- 未在红灯期间停车等待的,不通过;
- 越过停止线的,不通过;
- 信号灯由红灯变为绿灯后,启动时间超过 5s 的,不通过。

## B.5.5 方向指示信号灯识别及响应

### B.5.5.1 测试场景

道路环境：主路至少为双向四车道的信控交叉口，路口设置方向指示信号灯。

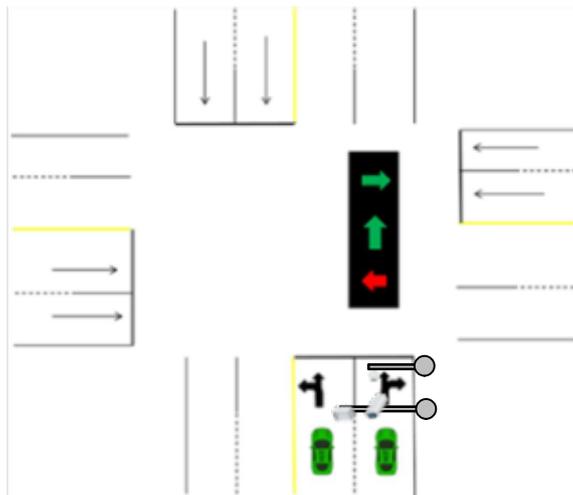


图 B.26 方向指示信号灯识别及响应场景示意图

### B.5.5.2 测试方法：

- 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 测试车辆驶向信号灯，在距离停止线 100 m 前达到 30 km/h 的车速，沿车道中间驶向方向指示信号灯。与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）不断向周围车辆广播信号灯态信息。测试车辆行驶方向对应方向指示信号灯初始状态为红色。待测试车辆停稳后，信号灯由红灯变为绿灯。该场景各方向指示信号灯识别和响应能力应分别测试。

### B.5.5.3 评估标准：

- 未在红灯期间停车等待的，不通过；
- 越过停止线的，不通过；
- 信号灯由红灯变为绿灯后，启动时间超过 5 s 的，不通过；
- 左转或右转时，未能正确开启对应的转向灯，不通过。

## B.6 通行控制类

### B.6.1 自适应巡航

#### B.6.1.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 500m 以上。



图 B.27 自适应巡航场景示意图

#### B.6.1.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 测试车辆（VUT）沿车道接近前方行驶的目标车辆（VT），以 30 km/h 的速度沿车道中接近目标车辆（VT），目标车辆（VT）以 20 km/h 的速度行驶；
- 测试过程中需使用 V2V 通讯。

#### B.6.1.3 评估标准：

- 未能识别目标车辆的，不通过；
- 发生碰撞的，不通过；
- 未能进行稳定跟随的，不通过。

#### B.6.2 邻近车道并道

##### B.6.2.1 测试场景

道路环境：至少包含两条车道的长直道，长度在 500m 以上。

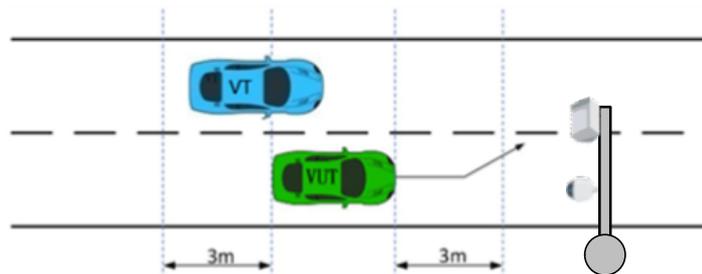


图 B.28 邻近车道并道场景示意图

#### B.6.2.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 以 30km/h 的速度在车道中间行驶，邻近车道内目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）前方 3m 至测试车辆（VUT）后方 3m 的区域内以相同速度行驶，测试车辆（VUT）发送并道指令；
- 测试过程中需使用 V2V 通讯。

#### B.6.2.3 评估标准：

- 未正确发出到并道指令的，不通过；
- 未能保持在原车道行驶，不通过；
- 发生碰撞的，不通过。

#### B.6.3 超车

### B. 6. 3. 1 测试场景

道路环境：至少包含两条车道的长直道，中间为白色虚线，长度在 500m 以上。

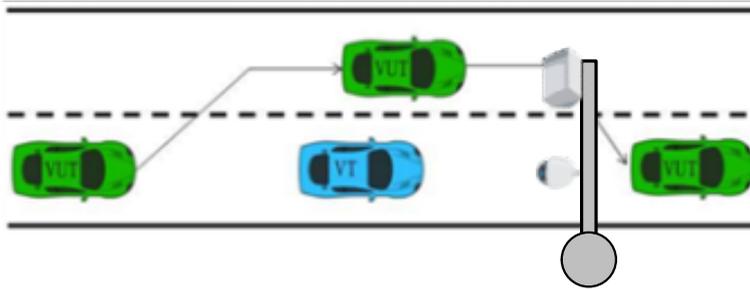


图 B. 29 超车场景示意图

### B. 6. 3. 2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下以 50km/h 的速度接近目标车辆（VT），目标车辆（VT）以 30km/h 的速度行驶，TTC 为 4~6s 时，测试车辆（VUT）应发出超车指令，目标车辆（VT）进行减速或避让；
- 测试过程中需使用 V2V 通讯。

### B. 6. 3. 3 评估标准：

- 未正确发出超车指令的，不通过；
- 未能完成超车动作的，不通过；
- 发生碰撞的，不通过；
- 未能开启正确转向灯的，不通过。

### B. 6. 4 防追尾碰撞

#### B. 6. 4. 1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 500m 以上。

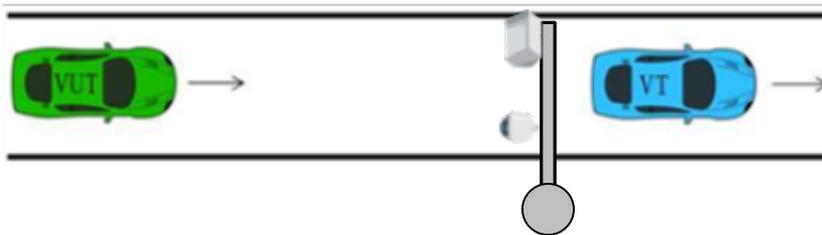


图 B. 30 防追尾碰撞场景示意图

### B. 6. 4. 2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- 目标车辆（VT）以 30km/h 的速度沿车道中间行驶，测试车辆（VUT）以 40km/h 的速度接近目标车辆（VT）。TTC 为 4~6s 时，测试车辆（VUT）应收到碰撞预警信息，并进行减速或避让；
- 测试过程中需使用 V2V 通讯。

### B.6.4.3 评估标准：

- a) 未能识别前方目标车辆的，不通过；
- b) 未进行减速的，不通过；
- c) 发生碰撞的，不通过。

### B.6.5 防会车/对向来车/逆行碰撞

#### B.6.5.1 测试场景

道路环境：至少包含一条车道的长直道，长度在 500m 以上。

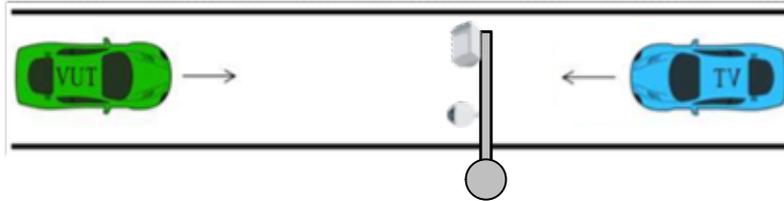


图 B.31 会车/对向来车/逆行碰撞预警场景示意图

#### B.6.5.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）以 30 km/h 的速度沿车道中间行驶，目标车辆（VT）对向以 30km/h 的速度沿车道中间行驶，目标车辆（VT）与测试车辆（VUT）的重叠率应为 25%~100%。TTC 为 4~6s 时，测试车辆（VT）应收到碰撞预警信息，并进行减速或避让；
- c) 测试过程中需使用 V2V 通讯。

#### B.6.5.3 评估标准：

- a) 未能识别前方目标车辆的，不通过；
- b) 未进行减速或避让的，不通过；
- c) 发生碰撞的，不通过。

### B.6.6 十字路口行人通行

#### B.6.6.1 测试场景

道路环境：主路至少为双向四车道的交叉口。

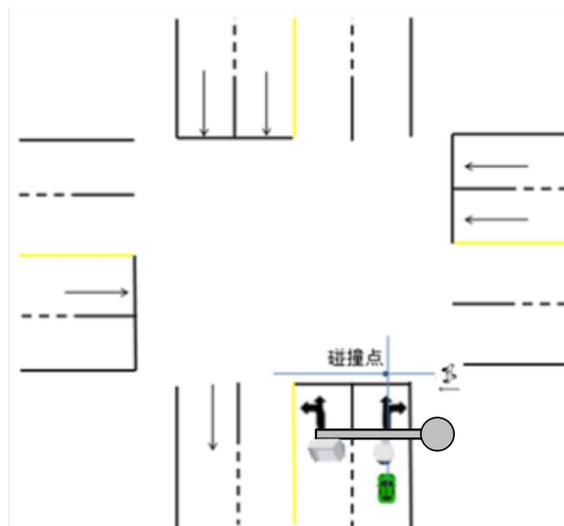


图 B.32 十字路口行人通行场景示意图

#### B.6.6.2 测试方法：

- a) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆以 30 km/h 的车速驶向交叉路口，行人以 5 m/s 的速度移动。若测试车辆保持当前行驶状态，两者存在碰撞风险。与测试车辆 TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）向车辆发送碰撞预警信息。

#### B.6.6.3 评估标准：

- a) 未能接收到碰撞风险信息，不通过；
- b) 发生碰撞的，不通过。

#### B.6.7 交叉路口左转辅助

##### B.6.7.1 测试场景

道路环境：交叉路口道路环境。

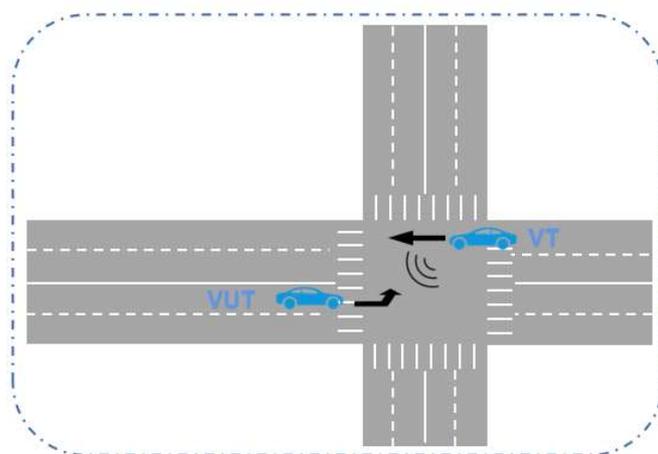


图 B.33 交叉路口左转辅助场景示意图

**B. 6. 7. 2 测试方法：**

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）驶向交叉路口，在路口即将左转，目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）对向路口直行，测试车辆（VUT）与目标车辆（VT）通过 C-V2X 通信获取对方车辆信息。TTC 为 4~6s 时，测试车辆（VUT）启动左转辅助功能，提醒减速，以防与目标车辆（VT）相撞；
- c) 测试过程中需使用 V2V 通讯。

**B. 6. 7. 3 评估标准：**

- a) 未能获取对方车辆信息的，不通过；
- b) 未进行减速或避让的，不通过；
- c) 发生碰撞的，不通过。

**B. 6. 8 环形路口通行****B. 6. 8. 1 测试场景**

道路环境：不低于 5 个出入口的环形路口，每个出入口至少为双向双车道。

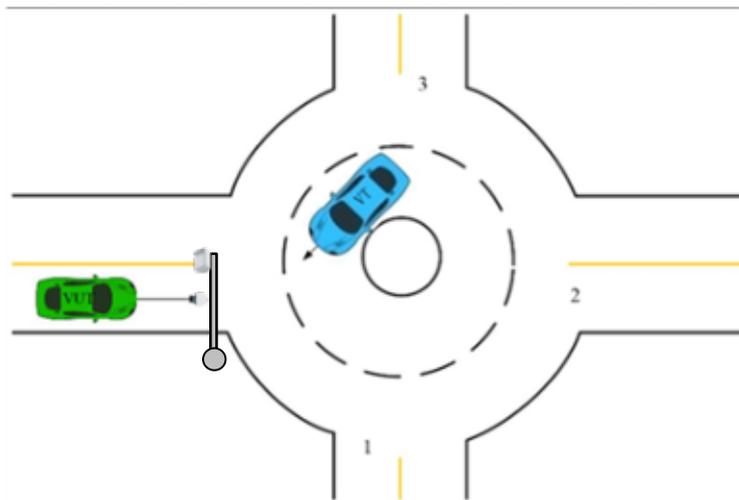


图 B. 34 环形路口通行场景示意图

**B. 6. 8. 2 测试方法：**

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）以 20km/h 的车速驶向环形路口，当测试车辆（VUT）到达环岛入口时，在入口上游附近存在正要通过出口 1 驶出的目标车辆（VT），目标车辆（VT）车速为 20 km/h。记录测试车辆（VUT）进入环岛，环岛绕行和驶出环岛的全过程。TTC 为 4~6s 时，测试车辆（VUT）应收到目标车辆（VT）信息，并进行减速，以防与目标车辆（VT）相撞；
- c) 测试过程中需使用 V2X 通讯。

**B. 6. 8. 3 评估标准：**

- a) 未能获取对方车辆信息的，不通过；
- d) 未开启正确转向灯的，不通过；

- b) 发生碰撞的，不通过。

### B. 6. 9 隧道碰撞预警

#### B. 6. 9. 1 测试场景

道路环境：隧道道路。



图 B. 35 隧道碰撞预警场景示意图

#### B. 6. 9. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；
- b) 测试车辆（VUT）在隧道中以 30 km/h 车速沿车道中间接近前方以 20km/h 行驶目标车辆（VT），目标车辆（VT）与测试车辆（VUT）的重叠率应为 25%~100%。与测试车辆（VUT）TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）向车辆发送隧道碰撞预警信息。

#### B. 6. 9. 3 评估标准：

- a) 未能收到预警信息的，不通过；
- b) 未进行减速的，不通过；
- c) 发生碰撞的，不通过。

### B. 6. 10 高速超车测试

#### B. 6. 10. 1 测试场景

道路环境：测试道路为至少包含两条车道的长直高速道路，中间为白色虚线，长度不小于 500 米。



图 B. 36 高速超车测试场景示意图

#### B. 6. 10. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，路侧设备工作正常；

- b) 测试车辆（VUT）以 80 km/h 的速度接近目标车辆，目标车辆（VT）以 60 km/h 的速度行驶，与测试车辆（VUT）TTC 为 4~6s 时，路侧单元（RSU）向测试车辆发出超车指令。

**B. 6. 10. 3 评估标准：**

- a) 未能接收到超车指令的，不通过；
- b) 未开启正确转向灯的，不通过；
- c) 发生碰撞的，不通过。

## 附录 C

### (规范性附录)

#### 天气环境测试规程与评估标准

##### C.1 概述

本项目包含交通目标物感知类别、交通目标物感知距离、感知粒度、整车盲区、动态感知距离、移动目标物感知距离测试和感知速度测试。

##### C.1.1 交通目标物感知类别测试

###### C.1.1.1 测试方法：

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上；
- b) 将模拟成人作为目标物放置于车辆正前方距离车身边缘 8m 处；
- c) 检查感知系统在 1s 内是否对目标物正确分类；
- d) 依次进行正后方、正左方、正右方、左前方、左后方、右前方和右后方的测试；
- e) 测试结束后，使用模拟儿童、模拟非机动车、机动车、锥桶和施工标志牌作为目标物继续进行测试。

##### C.1.2 交通目标物感知距离测试

###### C.1.2.1 测试方法：

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上；
- b) 将模拟成人作为目标物放置于车辆正前方；
- c) 调整目标物在车辆正前方的位置，由远到近逐渐接近测试车辆，直到测试车辆感知系统能正确稳定识别目标物至少 5s 为止，记录此时目标物距离车辆正前方边缘的距离；
- d) 依次进行正后方、正左方、正右方、左前方、左后方、右前方和右后方的测试；
- e) 测试结束后，使用模拟儿童、模拟非机动车、机动车、锥桶和施工标志牌作为目标物继续进行测试。

##### C.1.3 感知粒度测试

###### C.1.3.1 测试方法：

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上；
- b) 将边长为 5cm 的黑色立方体粒度模型作为目标物放置于车辆正前方距离车身边缘 8m 处；
- c) 检查测试车辆感知系统在 1s 内是否正确感知到立方体，如正确感知到则停止测试并记录；如未感知到，依次用边长 10cm、15cm、20cm、25cm、30cm、35cm、40cm、45cm、50cm、55cm、60cm 粒度的立方体继续测试，直到感知系统正确感知到粒度模型则测试结束；
- d) 依次进行正后方、正左方、正右方、左前方、左后方、右前方和右后方的测试；
- e) 测试结束后，使用白色立方体作为目标物继续进行测试。

##### C.1.4 整车盲区测试

**C.1.4.1 测试方法：**

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上；
- b) 将模拟儿童作为目标物放置于车辆正前方，由远及近逐渐靠近测试车辆，直到测试车辆感知系统无法感知到目标物或目标物已经贴近测试车辆边缘为止，记录此时目标物距离测试车辆车身边缘的距离；
- c) 依次进行正后方、正左方、正右方、左前方、左后方、右前方和右后方的测试。

**C.1.5 动态感知距离测试****C.1.5.1 测试方法：**

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上，车辆纵向轴平行于车道线，安装定位设备；
- b) 将模拟成人作为目标物放置于车辆正前方距车身边缘 200m 处，安装定位设备；
- c) 测试车辆以 10km/h 的速度向目标物移动，当测试车辆稳定识别目标物时记录为时刻 T 并停止测试，通过测试车辆和目标物在 T 时刻的定位数据换算出车辆和目标物距离；
- d) 依次进行 20km/h 和 30km/h 车速的测试；
- e) 测试结束后，使用模拟儿童、模拟非机动车作为目标物继续进行测试。

**C.1.6 移动目标物感知距离测试****C.1.6.1 测试方法：**

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上，车辆纵向轴平行于车道线，安装定位设备；
- b) 将模拟成人作为目标物放置于车辆正前方距车身边缘 200m 处，安装定位设备；
- c) 目标物在测试车道以及相邻车道以 5km/h 的速度做往复运动；
- d) 测试车辆以 10km/h 的速度向目标物移动，当测试车辆稳定识别目标物时记录为时刻 T 并停止测试，通过测试车辆和目标物在 T 时刻的定位数据换算出车辆和目标物距离；
- e) 测试结束后，使用模拟儿童、模拟非机动车作为目标物继续进行测试，其中模拟儿童速度为 5km/h，模拟非机动车速度为 15km/h。

**C.1.7 感知速度测试****C.1.7.1 测试方法：**

- a) 测试车辆静止停放于测试道路上，车辆纵向轴平行于车道线；
- b) 将机动车作为目标物放置于测试车辆正前方距车辆边缘 20m 处；
- c) 测试开始时机动车以 20km/h 的目标速度向正前方行驶，达到规定车速后记录为时刻 T1，行驶 50m 后测试结束，记录为时刻 T2；
- d) 将机动车分别放置于测试车辆左侧和右侧相邻车道，起始位置位于测试车辆后方距离测试车辆后方边缘纵向距离 25m 处，依次继续进行上述测试。

**C.2 评估标准**

夜间行驶、雨天行驶和雾天行驶评估标准应符合以下规定：

- a) 测试车辆应能正确识别模拟成人、模拟儿童、非机动车、机动车的类别；
- b) 测试车辆的感知距离应符合表 C.1 的要求。

表 C.1 感知距离要求

	前方	左侧	右侧
模拟成人、模拟儿童、非机动车	$\geq 46\text{m}$	$\geq 15\text{m}$	$\geq 15\text{m}$
机动车	$\geq 70\text{m}$	$\geq 25\text{m}$	$\geq 25\text{m}$

## 附录 D

## (规范性附录)

## 高速测试规程与评估标准

## D.1 交通标志和标线项目

## D.1.1 限速标志识别及响应

## D.1.1.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路，道路设置60km/h的限速标志牌，也可采用电子标识牌。

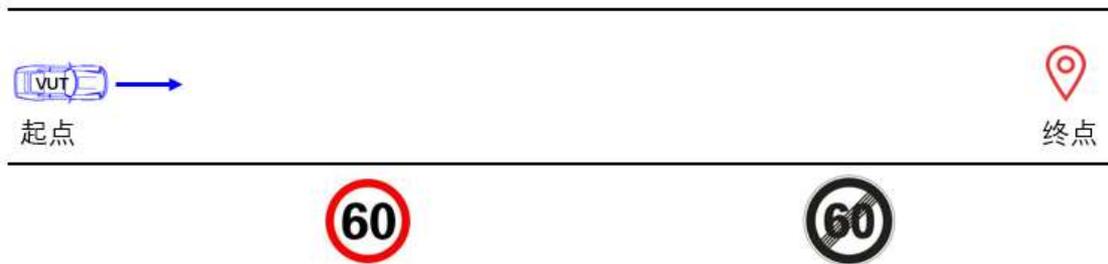


图 D.1 限速标志识别及响应场景示意图

## D.1.1.2 测试方法：

- a) 测试道路选取带有限速标志牌（60km/h）的路段；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过限速路段。

## D.1.1.3 评估标准：

- a) 测试车辆通过限速标志时，速度高于限速标志所示速度的，不通过；
- b) 解除限速后，测试车辆未能恢复至初始速度的，不通过。

## D.1.2 车道级限速标志识别及响应

## D.1.2.1 测试场景

测试道路为至少包含一条双车道的长直道路，道路设置车道级的限速标志牌，也可采用电子标识牌。

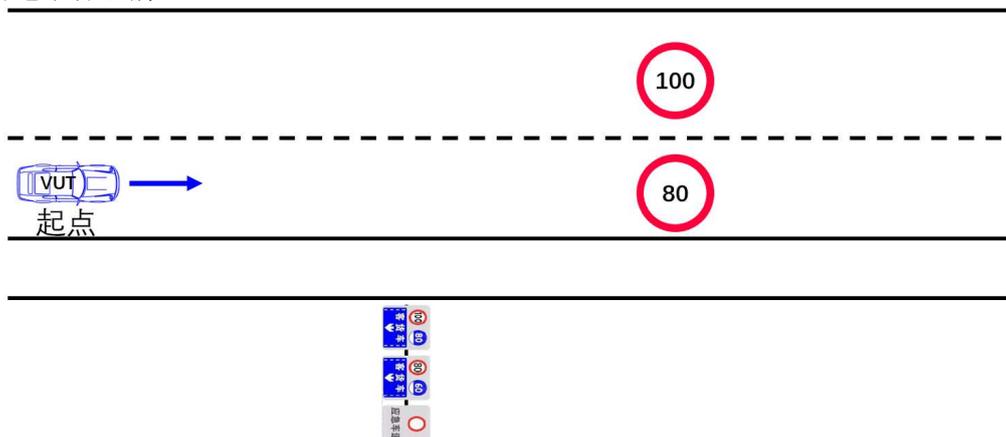


图 D.2 车道级限速标志识别及响应场景示意图

D. 1. 2. 2 测试方法：

- a) 测试道路选取带有车道级限速标志牌的路段；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过限速路段。

D. 1. 2. 3 评估标准

测试车辆通过限速标志时，速度高于所在车道限速标志所示速度的，不通过。

D. 1. 3 车道线识别及响应

D. 1. 3. 1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路。



图 D. 3 车道线识别及响应场景示意图

D. 1. 3. 2 测试方法

测试车辆以初始速度行驶于长直道内。

D. 1. 3. 3 评估标准：

- a) 测试车辆应全程在测试车道线内行驶；
- b) 测试车辆的任一车轮不得碰压车行道边缘线。

D. 2 交通信号灯项目

D. 2. 1 车道信号灯识别及响应

D. 2. 1. 1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道路，每条车道均设置车道信号灯。

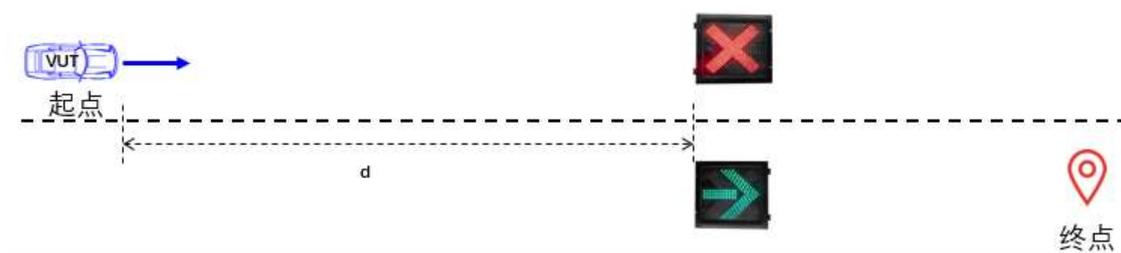


图 D. 4 车道信号灯识别及响应场景示意图

D. 2. 1. 2 测试方法

测试车辆在车道信号灯前 200m 以初始速度行驶，行驶车道为车道信号灯关闭的车道。

D. 2. 1. 3 评估标准：

- a) HT2 及以上级别的，未能正确选择可通行道路的，不通过；
- b) HT1 级别的，未能在车道信号灯前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；

c) HT1 级别的, 车辆未能在车道信号灯前开启危险警告信号灯的, 不通过。

### D.3 起步项目

#### D.3.1 应急车道起步

##### D.3.1.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路, 道路右侧设有应急车道。

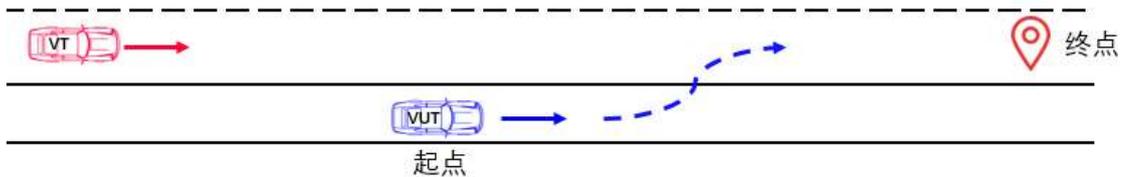


图 D.5 应急车道起步场景示意图

##### D.3.1.2 测试方法:

- 测试车辆 (VUT) 在应急车道内停车起步;
- 目标车辆 (VT) 在右侧车道内行驶通过。

##### D.3.1.3 评估标准:

- 无法完成起步的, 不通过;
- 与左侧目标车辆发生碰撞的, 不通过;
- 未避让左侧目标车辆的, 不通过。

### D.4 停车项目

#### D.4.1 应急车道停车

##### D.4.1.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路和应急车道。

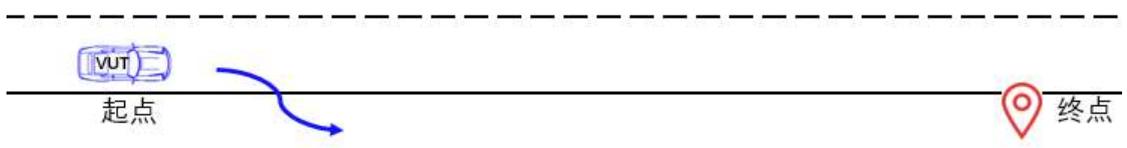


图 D.6 应急车道停车场景示意图

##### D.4.1.2 测试方法

测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过适当的方式在应急车道上停车。

##### D.4.1.3 评估标准:

- 无法完成停车的, 不通过;
- 骑轧车行道边缘线时间超过 5s 的, 不通过。

### D.5 单车道行驶项目

#### D.5.1 前方行人沿路边行走

##### D.5.1.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m）。

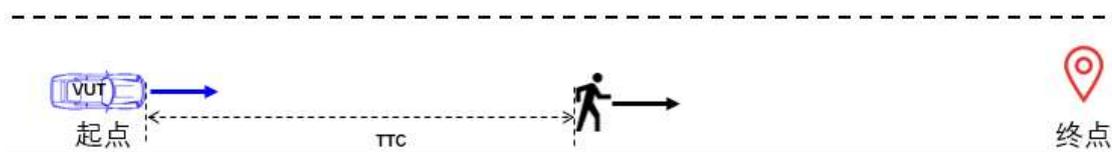


图 D. 7 前方行人沿路边行走场景示意图

#### D. 5. 1. 2 测试方法：

- a) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段；
- b) 行人位于测试车辆前方，当行人和测试车辆 TTC 为 4s 时，行人以 5~6.5km/h 的速度朝远离测试车辆的方向移动。

#### D. 5. 1. 3 评估标准

发生碰撞的，不通过。

#### D. 5. 2 前方静止行人

##### D. 5. 2. 1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m）。

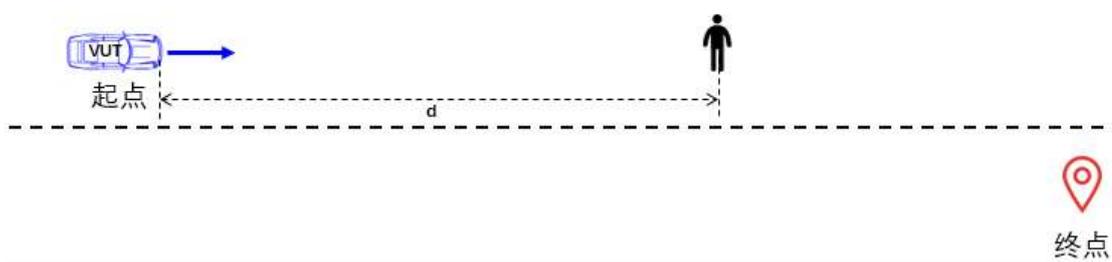


图 D. 8 前方静止行人场景示意图

#### D. 5. 2. 2 测试方法：

- a) 行人位于测试车辆前方至少 100m 处静止；
- b) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

#### D. 5. 2. 3 评估标准

与行人发生碰撞的，不通过。

#### D. 5. 3 自动紧急避让行人

##### D. 5. 3. 1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m）。

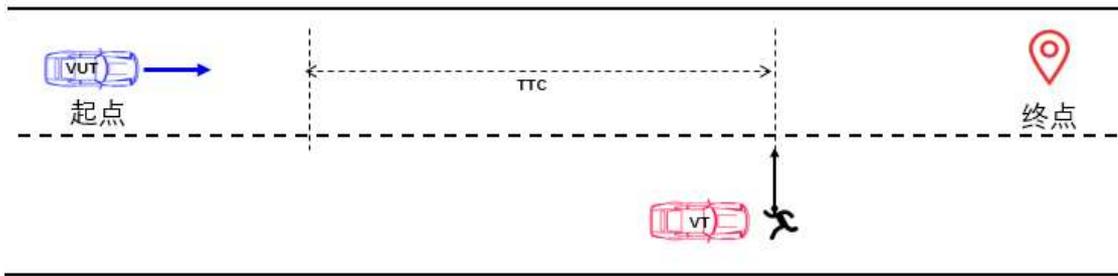


图 D.9 自动紧急避让行人场景示意图

## D.5.3.2 测试方法:

- a) 静止车辆位于道路右侧;
- b) 行人位于车头前部中央, 与测试车辆 TTC 为 4s 时窜出;
- c) 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶, 通过测试路段。

## D.5.3.3 评估标准

与行人发生碰撞的, 不通过。

## D.5.4 邻车道车辆并行

## D.5.4.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道 (半径大于125m)。

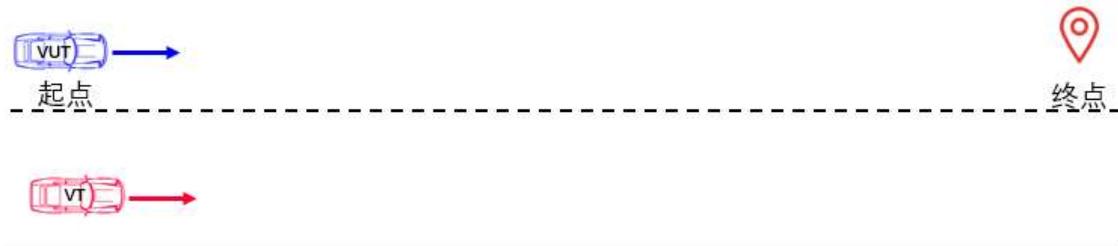


图 D.10 邻车道车辆并行场景示意图

## D.5.4.2 测试方法:

- a) 测试车辆 (VUT) 于左侧车道以初始速度行驶;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 右侧相邻车道与测试车辆 (VT) 保持并行, 速度保持与测试车辆 (VUT) 一致, 行驶超过 100m 后结束测试。

## D.5.4.3 评估标准:

- a) 与车辆发生碰撞的, 不通过;
- b) 并行时停车的, 不通过。

## D.5.5 邻车道车辆切入

## D.5.5.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道 (半径大于125m)。

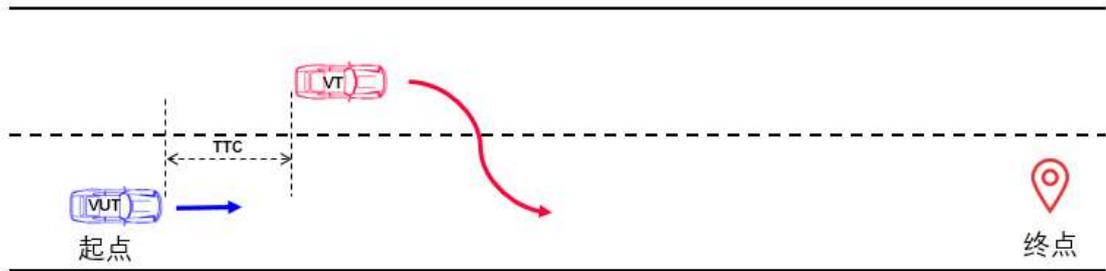


图 D.11 邻车道车辆切入场景示意图

## D.5.5.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）以初始速度在测试道路内行驶；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）前方的相邻车道内行驶；
- c) 当 TTC 为 4~5s 时，目标车辆（VT）开始执行切入动作，且变道时间不大于 3s。

## D.5.5.3 评估标准：

- a) 与车辆发生碰撞的，不通过；
- b) 发生停车的，不通过。

## D.5.6 后方车辆超车

## D.5.6.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m）。

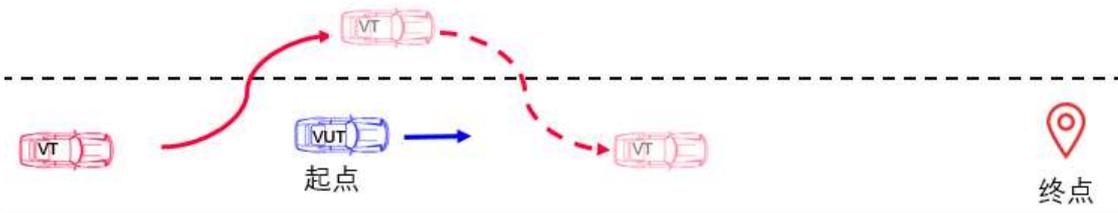


图 D.12 后方车辆超车场景示意图

## D.5.6.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在右侧车道以初始速度行驶；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）后方以高于测试车辆（VUT）速度行驶，行驶一定的距离后，目标车辆（VT）开始超车切入测试车辆（VUT）所在车道。

## D.5.6.3 评估标准：

- a) 与车辆发生碰撞的，不通过；
- b) 发生停车的，不通过。

## D.5.7 静止车辆占用车道

## D.5.7.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m），在右侧车道存在静止目标车辆且目标车辆占用测试车辆行驶车道横向距离为0.5m、1.0m、1.5m。

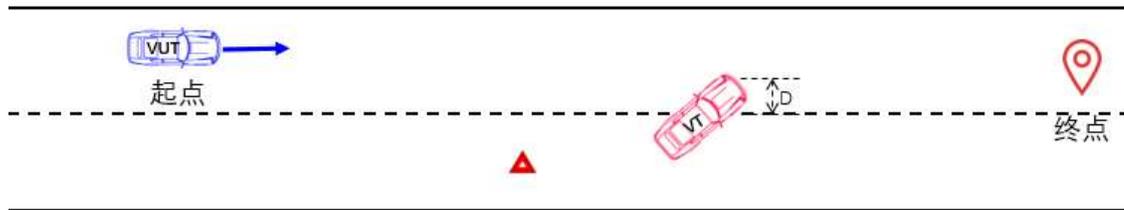


图 D.13 静止车辆占用车道场景示意图

## D.5.7.2 测试方法:

测试车辆在左侧车道以初始速度驶向静止车辆。

## D.5.7.3 评估标准:

- 与静止车辆发生碰撞的，不通过；
- 若测试车辆停止于本车道内，未给车内人员和外界的提示信息的，不通过。

## D.5.8 稳定跟车

## D.5.8.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道或弯道（半径大于125m）且两侧车道线为实线。

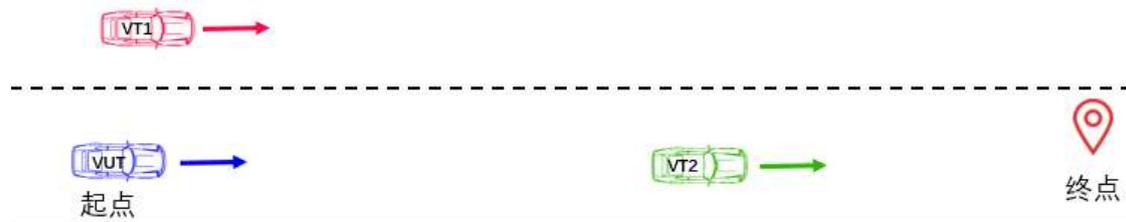


图 D.14 稳定跟车场景示意图

## D.5.8.2 测试方法:

- 测试车辆（VUT）以初始速度在车道内接近本车道内目标车辆 2（VT2）；
- 左侧车道内目标车辆 1（VT1）直行，调整车速保持在测试车辆（VUT）左侧前后 3m 区域内行驶；
- 本车道内目标车辆 2（VT2）以低于测试车辆（VUT）车速同向行驶，与测试车辆（VUT）的重叠率为 25%~100%。

## D.5.8.3 评估标准

与目标车辆发生碰撞的，不通过。

## D.5.9 跟车时前方车辆切出

## D.5.9.1 测试场景

测试道路至少为一条同向双车道的长直道路或弯道（半径大于125m）。

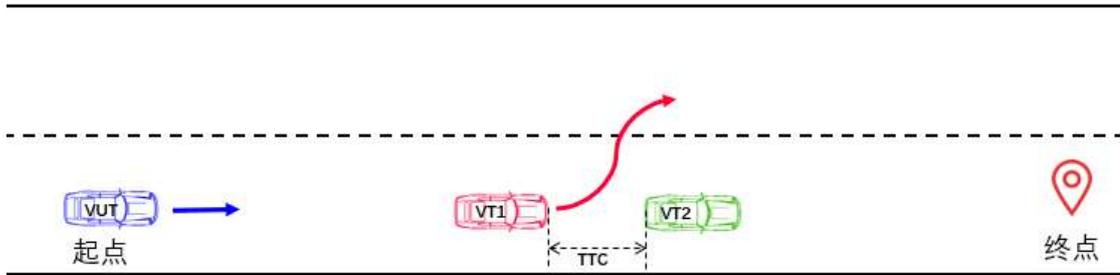


图 D.15 跟车时前方车辆切出场景示意图

## D.5.9.2 测试方法:

- 测试车辆 (VUT) 以初始速度在车道内驶向目标车辆;
- 测试车辆 (VUT) 跟随前方行驶目标车辆 1 (VT1) 驶向同一车道的前方静止目标车辆 2 (VT2), VT1 和 VT2 的重叠率为 25%~100%;
- 当 VT1 距离 VT2 的 TTC 等于 4s 时, VT1 从本车道切出至相邻车道。

## D.5.9.3 评估标准

与目标车辆发生碰撞的, 不通过。

## D.5.10 前方车辆急刹

## D.5.10.1 测试场景

测试道路至少为一条同向双车道的长直道路或弯道 (半径大于125m)。



图 D.16 前方车辆急刹场景示意图

## D.5.10.2 测试方法:

- 测试车辆 (VUT) 以初始速度跟随前方行驶的目标车辆 2 (VT2);
- 目标车辆 2 (VT2) 以低于测试车辆车速同向行驶, 与测试车辆 (VUT) 的重叠率为 25%~100%;
- 左侧车道内目标车辆 1 (VT1) 直行, 调整车速保持在测试车辆 (VUT) 左侧前后 3m 区域内行驶。
- 测试车辆 (VUT) 稳定跟随目标车辆 2 (VT2) 行驶至少 5s 后, 目标车辆 2 (VT2) 以  $6 \text{ m/s}^2$  的减速度减速直至停止。

## D.5.10.3 评估标准

与目标车辆发生碰撞的, 不通过。

## D.5.11 跟车停走

## D.5.11.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道或弯道 (半径大于125m) 且两侧车道线为实线。



图 D.17 跟车停走场景示意图

## D.5.11.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）以初始速度跟随前方行驶的目标车辆 2（VT2）；
- 目标车辆 2（VT2）以低于测试车辆（VUT）车速同向行驶，与测试车辆（VUT）的重叠率为 25%~100%；
- 测试车辆（VUT）稳定跟随目标车辆 2（VT2）行驶至少 5 s 后，目标车辆 2（VT2）以  $2.5 \text{ m/s}^2$  的减速度减速直至停止；
- 测试车辆（VUT）静止至少 3s 后，目标车辆 2（VT2）起步加速恢复至初始速度；
- 左侧车道内目标车辆 1（VT1）直行，调整车速保持在测试车辆（VUT）左侧前后 3m 区域内行驶。

## D.5.11.3 评估标准：

- 不能跟随目标车辆停止发生碰撞的，不通过；
- 目标车辆重新起步后，测试车辆应根据目标车辆状态适时起步，启动时间大于 5s 的，不通过。

## D.6 变更车道项目

## D.6.1 避让静止车辆变道

## D.6.1.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路，静止车辆于测试车辆所在车道前方。

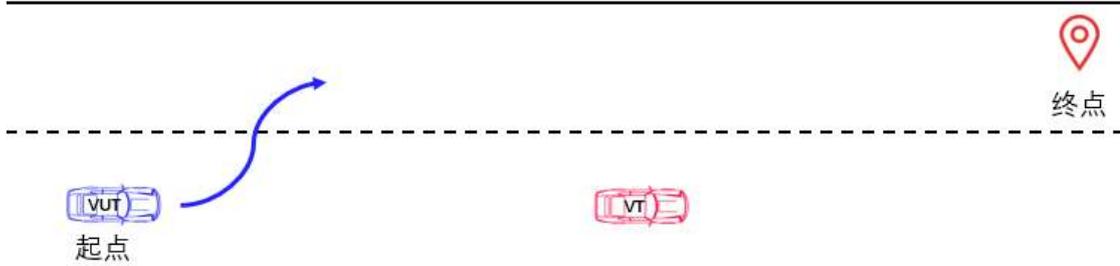


图 D.18 避让静止车辆变道场景示意图

## D.6.1.2 测试方法

测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

## D.6.1.3 评估标准：

- 与车辆发生碰撞的，不通过；
- HT2 及以上级别的，无法完成变道的，不通过；
- HT2 及以上级别的，小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；

- d) HT2 及以上级别的, 变更车道前未正确使用转向灯的, 不通过;
- e) HT1 级别的, 未能在静止车辆前发出人可感知到的接管提醒的, 不通过;
- f) HT1 级别的, 测试车辆未能在静止车辆前开启危险警告信号灯的, 不通过。

#### D. 6.2 邻近车道有车变道

##### D. 6.2.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路。

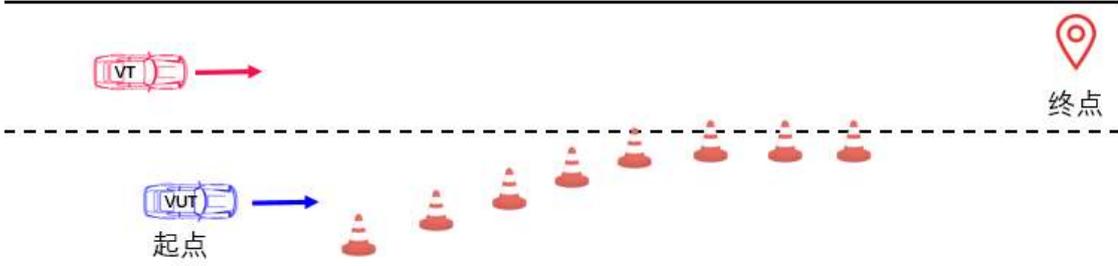


图 D. 19 邻近车道有车变道场景示意图

##### D. 6.2.2 测试方法:

- a) 测试车辆 (VUT) 在右侧车道以初始速度行驶;
- b) 目标车辆 (VT) 在测试车辆 (VUT) 左侧车道前后 3m 区域内行驶;
- c) 当测试车辆 (VUT) 车速减至初始速度 40% 以下时, 目标车辆 (VT) 驶离。

##### D. 6.2.3 评估标准:

- a) 与车辆或障碍物发生碰撞的, 不通过;
- b) 小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s, 其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的, 不通过;
- c) 变更车道前未正确使用转向灯的, 不通过;
- d) HT1、HT2 级别的, 未能在障碍物前发出人可感知到的接管提醒的, 不通过;
- e) HT1、HT2 级别的, 车辆未能在障碍物前开启危险警告信号灯的, 不通过。

#### D. 6.3 加速车道变道

##### D. 6.3.1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路以及加速车道。

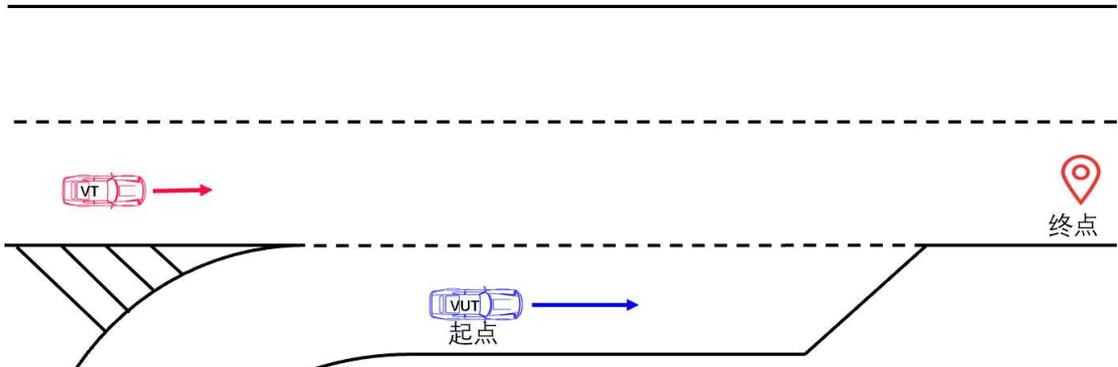


图 D. 20 加速车道变道场景示意图

##### D. 6.3.2 测试方法:

- a) 测试车辆 (VUT) 在加速车道内起步;
- b) 目标车辆 (VT) 在右侧车道直行, 调整车速保持在测试车辆 (VUT) 左侧前后 3m 区

域内行驶；

- c) 当测试车辆（VUT）车速减至初始速度 40%以下时，目标车辆（VT）驶离。

#### D. 6. 3. 3 评估标准：

- a) 与车辆或道路基础设施发生碰撞的，不通过；  
 b) HT2 及以上级别的，无法完成变道的，不通过；  
 c) HT2 及以上级别的，小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；  
 d) HT2 及以上级别的，变更车道前未正确使用转向灯的，不通过；  
 e) HT1 级别的，未能在加速车道末端前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；  
 f) HT1 级别的，车辆未能在加速车道末端前开启危险警告信号灯的，不通过。

#### D. 6. 4 避让低速行驶车辆变道

##### D. 6. 4. 1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道路。

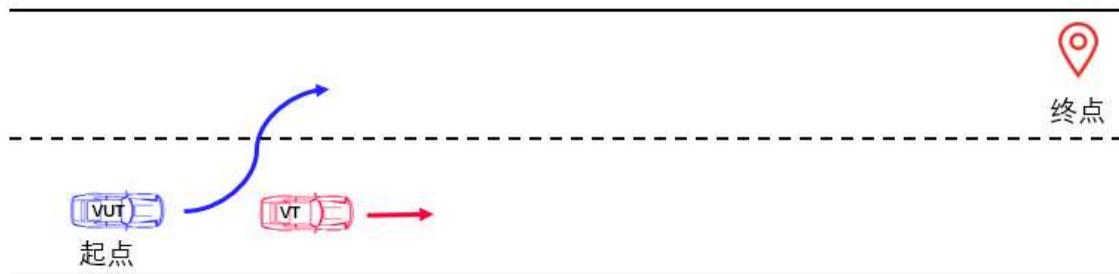


图 D. 21 避让低速行驶车辆变道场景示意图

##### D. 6. 4. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）以初始速度驶向目标车辆（VT）；  
 b) 目标车辆（VT）以低于测试车辆（VUT）速度同向行驶。

##### D. 6. 4. 3 评估标准：

- a) 与目标车辆发生碰撞的，不通过；  
 b) 影响目标车辆正常行驶的，不通过；  
 c) HT2 及以上级别的，小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；  
 d) HT2 及以上级别的，变更车道前未正确使用转向灯的，不通过。

#### D. 6. 5 避让障碍物变道

##### D. 6. 5. 1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路，锥桶摆放于右侧车道内。

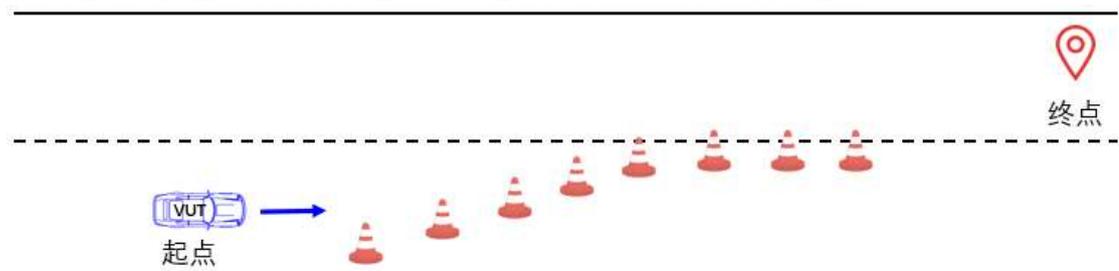


图 D. 22 避让障碍物变道场景示意图

### D. 6. 5. 2 测试方法

测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

### D. 6. 5. 3 评估标准：

- a) 与障碍物发生碰撞的，不通过；
- b) 小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；
- c) 变更车道前未正确使用转向灯的，不通过；
- d) HT3 级别的，无法完成变道的，不通过；
- e) HT1、HT2 级别的，未能在障碍物前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；
- f) HT1、HT2 级别的，车辆未能在障碍物前开启危险警告信号灯的，不通过。

### D. 6. 6 避让三角警示牌变道

#### D. 6. 6. 1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路，故障车辆于测试车辆所在车道前方，故障车辆后方至少150m放置三角警示牌。

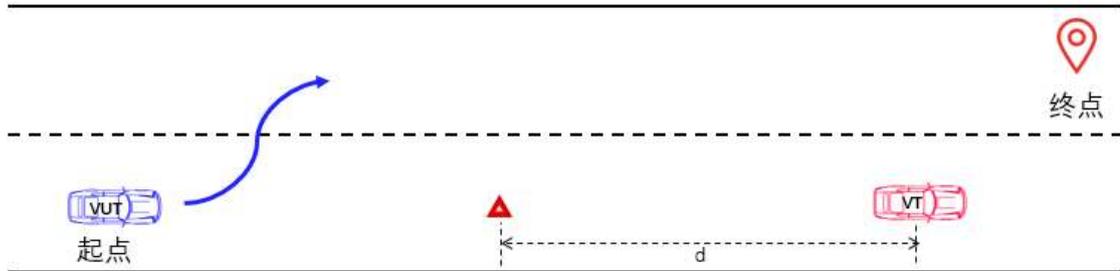


图 D. 23 避让三角警示牌变道场景示意图

#### D. 6. 6. 2 测试方法

测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

#### D. 6. 6. 3 评估标准：

- a) 与三角警示牌发生碰撞的，不通过；
- b) 避让三角警示牌变道后，又驶回故障车辆所在车道的，不通过；
- c) 小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；
- d) 变更车道前未正确使用转向灯的，不通过；
- e) HT3 级别的，无法完成变道的，不通过；
- f) HT1、HT2 级别的，未能在三角警示牌前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；
- g) HT1、HT2 级别的，车辆未能在三角警示牌前开启危险警告信号灯的，不通过。

### D. 6. 7 避让事故路段变道

#### D. 6. 7. 1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路，目标车辆1和目标车辆2在测试车辆右侧车道模拟发生交通事故，目标车辆2占用部分左侧车道1.0m，事故车辆周围设有静止行人。

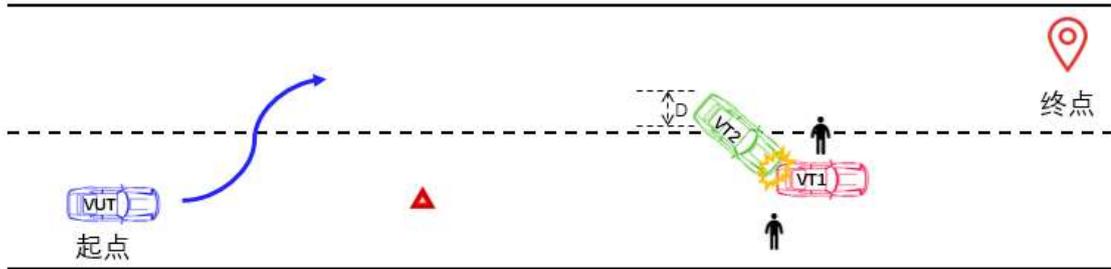


图 D. 24 避让事故路段变道场景示意图

#### D. 6. 7. 2 测试方法

测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

#### D. 6. 7. 3 评估标准：

- 与车辆或行人发生碰撞的，不通过；
- 小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；
- 变更车道前未正确使用转向灯的，不通过；
- HT3 级别的，无法完成变道的，不通过；
- HT1、HT2 级别的，未能在三角警示牌前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；
- HT1、HT2 级别的，车辆未能在三角警示牌前开启危险警告信号灯的，不通过。

#### D. 6. 8 避让施工作业区变道

##### D. 6. 8. 1 测试场景

测试道路至少包含单向双车道的长直道路，施工路段标志摆放于右侧车道。

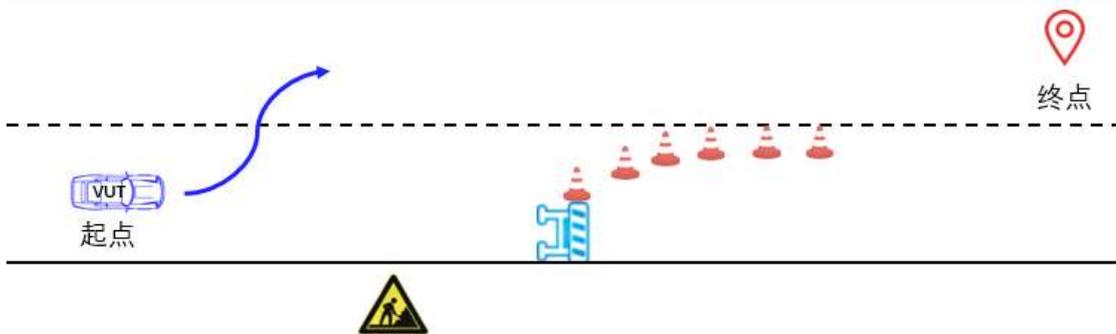


图 D. 25 避让施工作业区变道场景示意图

#### D. 6. 8. 2 测试方法

测试车辆在右侧车道以初始速度行驶，通过测试路段。

#### D. 6. 8. 3 评估标准：

- 与障碍物发生碰撞的，不通过；
- 小型客车及小型货车骑轧虚线时间超过 5s，其他车型骑轧虚线时间超过 10s 的，不通过；
- 变更车道前未正确使用转向灯的，不通过；
- HT3 级别的，无法完成变道的，不通过；
- HT1、HT2 级别的，未能在施工作业区前发出人可感知到的接管提醒的，不通过；
- HT1、HT2 级别的，车辆未能在施工作业区前开启危险警告信号灯的，不通过。

## D.7 交通指挥手势项目

### D.7.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路，设置模拟交通指挥人员，手势包含停止信号手势、直行信号手势、变道信号手势、减速慢行信号手势、车辆靠边停车手势识别及响应的测试。

### D.7.2 测试方法

测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

### D.7.3 评估标准

未按交通指挥手势正确执行操作的，不通过。

## D.8 匝道行驶项目

### D.8.1 驶出主路

#### D.8.1.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并与一条不少于100米的匝道相连接，匝道入口处设置限速标志牌。

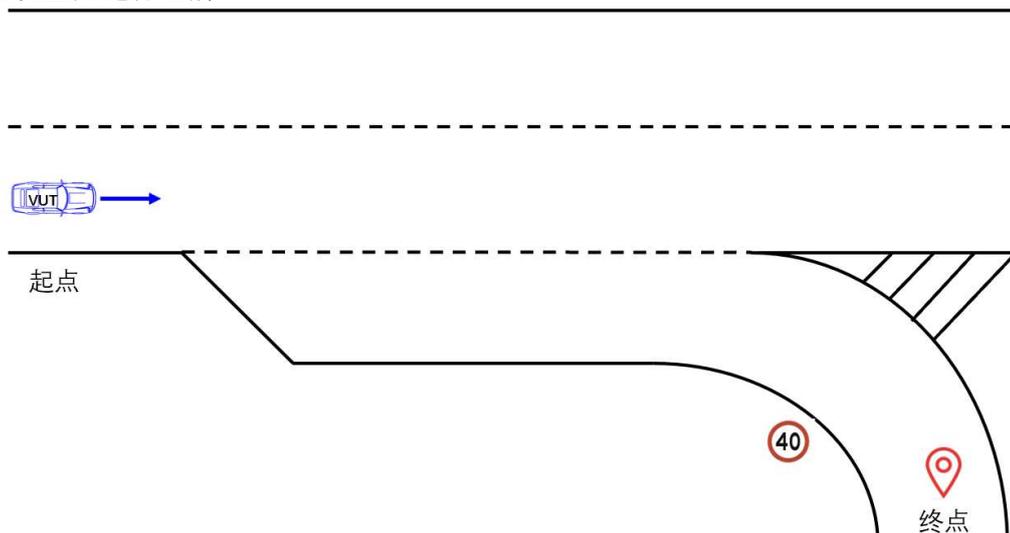


图 D.26 驶出主路场景示意图

#### D.8.1.2 测试方法：

- 测试车辆以初始速度驶出主路；
- 测试车辆由一侧车道主道完成换道，驶入匝道。

#### D.8.1.3 评估标准：

- 发生碰撞的，不通过；
- 测试车辆在切换车道过程未正确使用转向灯的，不通过；
- 匝道内行驶速度低于 15 km/h 的，不通过。

### D.8.2 匝道跟车

#### D.8.2.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并与一条不少于 100 米的匝道相连接。

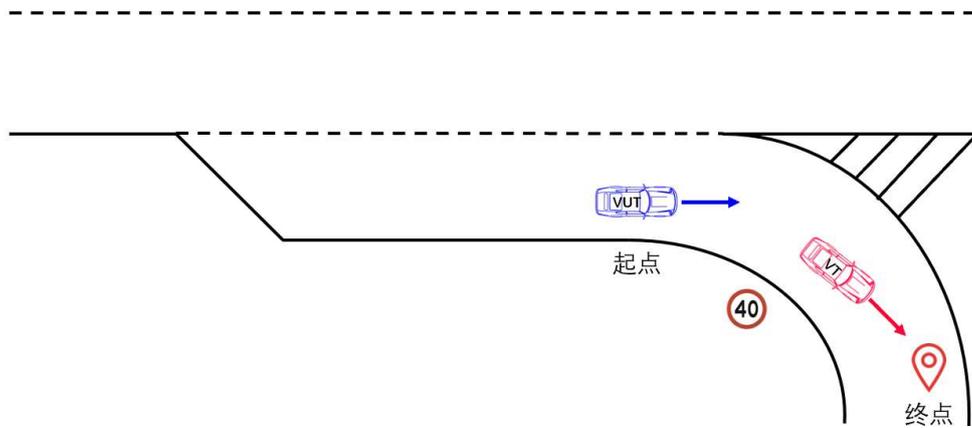


图 D. 27 匝道跟车场景示意图

#### D. 8. 2. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）以初始速度驶出主路；
- b) 匝道内目标车辆（VT）以低于测试车辆（VUT）的车速行驶。

#### D. 8. 2. 3 评估标准：

- a) 发生碰撞的，不通过；
- b) 测试车辆在切换车道过程未正确使用转向灯，不通过。

### D. 9 限高路段行驶项目

#### D. 9. 1 测试场景

测试道路为至少包含一条长直道路，在道路上设置限高设施。

#### D. 9. 2 测试方法

测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过限高路段道路。

#### D. 9. 3 评估标准：

- a) 碰擦限高设施的，不通过；
- b) 通过限高设施时间超过 0.5min 的，不通过。

### D. 10 通过收费站项目

#### D. 10. 1 通过 ETC 车道

##### D. 10. 1. 1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道与ETC收费口。



图 D.28 通过 ETC 车道场景示意图

## D.10.1.2 测试方法：

- a) 测试车辆以初始速度驶向 ETC 收费口；
- b) 待测试车辆停车后，道闸打开。

## D.10.1.3 评估标准：

- a) 不按规定减速慢行的，不通过；
- b) 道闸完全开启后，2s 内未起步的，不通过；
- c) 与道闸发生碰撞的，不通过。

## D.10.2 通过非 ETC 车道

## D.10.2.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道与人工收费口。

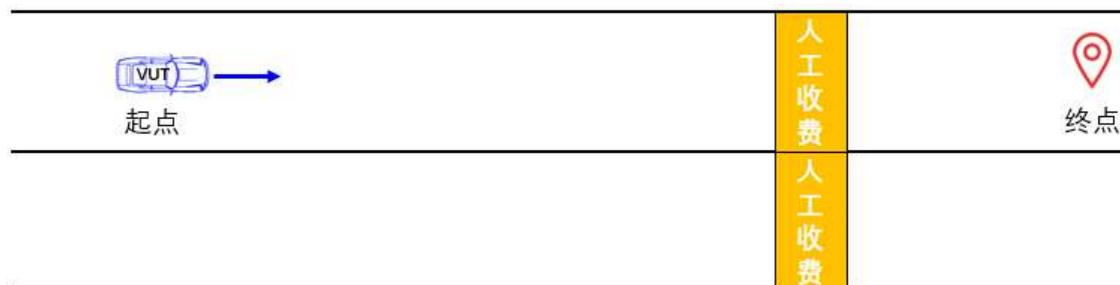


图 D.29 通过非 ETC 车道场景示意图

## D.10.2.2 测试方法：

- a) 测试车辆以初始速度驶向人工收费口；
- b) 待测试车辆停车后，道闸打开。

## D.10.2.3 评估标准：

- a) 不按规定减速慢行的，不通过；
- b) 道闸完全开启后，未经安全员确认启动的，不通过；
- c) 与道闸发生碰撞的，不通过。

## D.10.3 收费站拥堵通行

## D.10.3.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道与收费口。

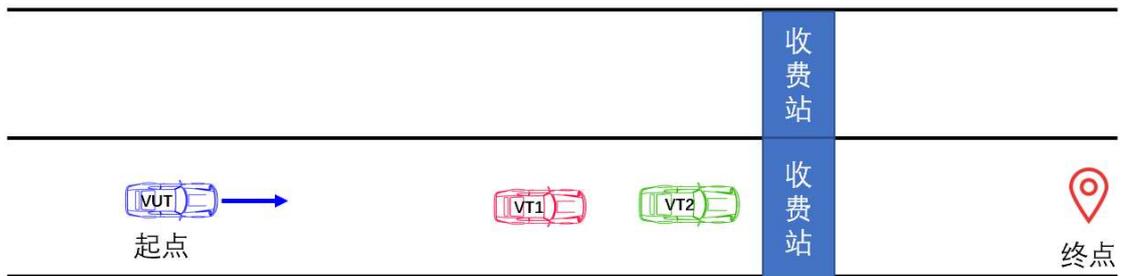


图 D.30 收费站拥堵通行场景示意图

#### D.10.3.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）以初始速度驶向收费口；
- b) 收费口内存在多辆目标车辆（VT1、VT2）拥堵通行。

#### D.10.3.3 评估标准：

- a) 不能跟随目标车辆停止发生碰撞的，不通过；
- b) 目标车辆重新起步后，测试车辆应根据目标车辆状态适时起步，启动时间不应大于5s。

### D.11 通过服务区项目

#### D.11.1 驶入服务区

##### D.11.1.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并包含模拟服务区。

##### D.11.1.2 测试方法

测试车辆以初始速度在主路行驶，驶入服务区。

##### D.11.1.3 评估标准：

- a) 未能进入服务区的，不通过；
- b) 与道路基础设施发生碰撞的，不通过。

#### D.11.2 驶出服务区

##### D.11.2.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并包含模拟服务区。

##### D.11.2.2 测试方法：

- a) 测试车辆起步驶出服务区；
- b) 测试车辆由服务区换道至一侧车道主道。

##### D.11.2.3 评估标准：

- a) 未能驶出服务区的，不通过；
- b) 与道路基础设施发生碰撞的，不通过。

#### D.11.3 服务区拥堵通行

##### D.11.3.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并包含模拟服务区。

##### D.11.3.2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）以初始速度在主路行驶；
- b) 测试车辆（VUT）由一侧车道主道完成换道，驶入服务区；
- c) 服务区内存在多辆目标车辆（VT）拥堵通行。

#### D. 11.3.3 评估标准：

- a) 不能跟随目标车辆停止发生碰撞的，不通过；
- b) 目标车辆重新起步后，测试车辆应根据目标车辆状态适时起步，启动时间大于 5s 的，不通过。

#### D. 11.4 服务区避让行人

##### D. 11.4.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道并包含模拟服务区。服务区内设置静止和移动行人。

##### D. 11.4.2 测试方法：

- a) 测试车辆以初始速度驶入服务区；
- b) 在测试车辆前方 50m 处有静止和移动行人。

##### D. 11.4.3 评估标准：

- a) 未能驶入服务区的，不通过；
- b) 与道路基础设施发生碰撞的，不通过；
- c) 与行人发生碰撞的，不通过。

#### D. 12 通过隧道项目

##### D. 12.1 通过隧道

##### D. 12.1.1 测试场景

测试道路为至少包含一条长直道与长度不低于100m的模拟隧道。



图 D. 31 通过隧道场景示意图

##### D. 12.1.2 测试方法

测试车辆在以初始速度驶向隧道。

##### D. 12.1.3 评估标准：

- a) 驶抵隧道时未减速的，不通过；
- b) 驶抵隧道未开启前照灯的，不通过；
- c) 驶出隧道后未关闭前照灯的，不通过。

#### D. 12.2 隧道内跟车

##### D. 12.2.1 测试场景

测试道路为至少包含单向双车道的长直道与长度不低于100m的模拟隧道。



图 D. 32 隧道内跟车场景示意图

## D. 12. 2. 2 测试方法：

- a) 测试车辆（VUT）在以初始速度驶向隧道；
- b) 本车道内目标车辆（VT）以低于测试车辆（VUT）速度同向行驶。

## D. 12. 2. 3 评估标准：

- a) 驶抵隧道时未减速的，不通过；
- b) 发生碰撞的，不通过；
- c) 驶抵隧道未开启前照灯的，不通过；
- d) 驶出隧道后未关闭前照灯的，不通过。

## 附录 E

## (规范性附录)

## 无人化测试规程与评估标准

## E.1 危险类场景

## E.1.1 概述

本检测项目旨在测试驾驶自动化系统对各类危险场景的处理能力，评价测试车辆对行人、非机动车和车辆的感知、行为预测和响应能力。

## E.1.2 行人从停靠车辆后方横穿

## E.1.2.1 测试场景

测试道路为至少包含双车道的长直道路。测试车辆直行，行人从停靠车辆后方横穿，两者存在碰撞的风险。

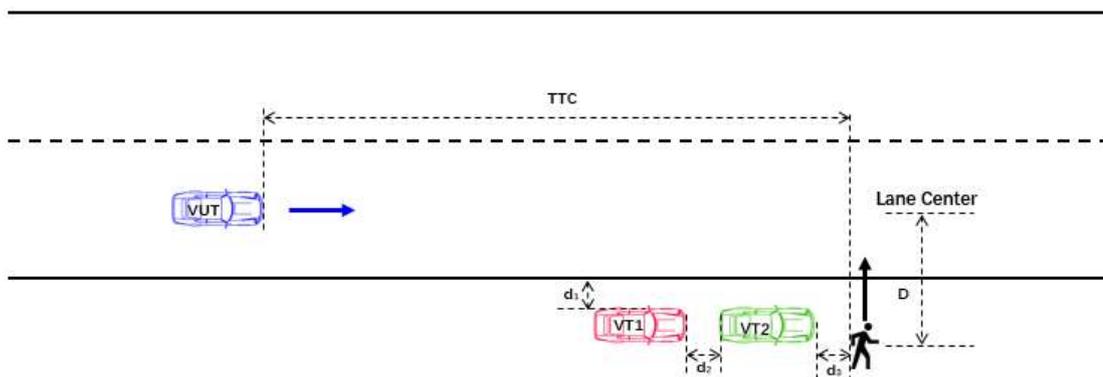


图 E.1 行人从停靠车辆后方横穿场景示意图

## E.1.2.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）以初始速度在直线道路上行驶；
- 测试车辆（VUT）右侧放置停止的目标车辆1（VT1）和目标车辆2（VT2），VT1与目标车辆2（VT2）之间的纵向距离为 $d_2=1.0$ ，目标车辆（VT1、VT2）与测试车辆（VUT）右侧车道线之间的横向距离为 $d_1=0.5$ m；
- 目标车辆2（VT2）前方放置等待穿行本车道行人，目标车辆2（VT2）与行人之间纵向距离为 $d_3=1.0$ m，行人与测试车辆（VUT）所在车道中心线之间的距离为 $D=4.0$ m；
- 测试车辆（VUT）与行人之间的TTC为4s时，行人以5~6.5km/h的速度横穿车道。

## E.1.2.3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过。

## E.1.3 非机动车穿行

## E.1.3.1 测试场景

测试道路为至少包含双车道的长直道路。测试车辆直行，遇到非机动车穿行本车道，两者存在碰撞的风险。

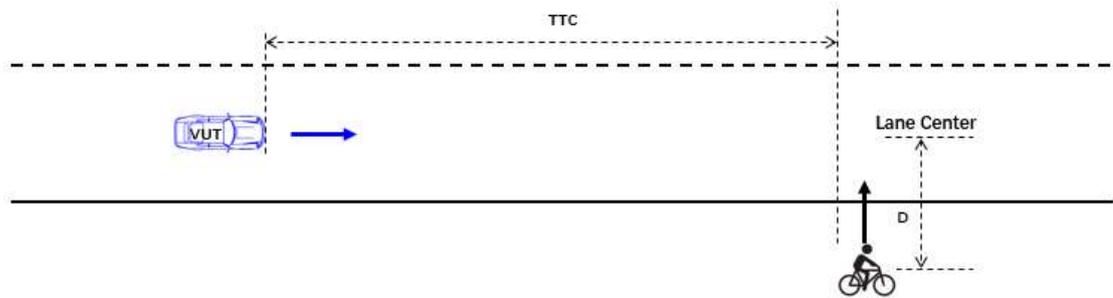


图 E.2 非机动车穿行场景示意图

#### E.1.3.2 测试方法：

- 测试车辆以初始速度在直线道路上行驶；
- 本车道右侧放置等待穿行本车道非机动车，非机动车与车道中心线之间的距离为  $D=8\text{m}$ ；
- 测试车辆与非机动车之间的纵向TTC为4s时，非机动车以10.0~15.0 km/h的速度从测试车辆前方穿行车道。

#### E.1.3.3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过。

#### E.1.4 非机动车穿行-遮挡

##### E.1.4.1 测试场景

测试道路为至少包含双车道的长直道路。测试车辆直行，遇到被遮挡的非机动车穿行本车道，两者存在碰撞的风险。

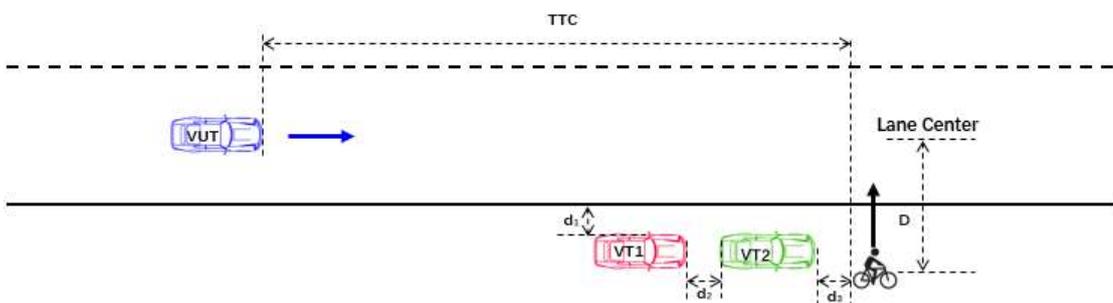


图 E.3 非机动车穿行-遮挡场景示意图

#### E.1.4.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）以初始速度在直线道路上行驶；

- b) 测试车辆（VUT）右侧放置停止的目标车辆1（VT1）和目标车辆2（VT2），VT1和VT2之间的纵向距离为 $d_2=1.0$ ，目标车辆（VT1、VT2）与测试车辆（VUT）右侧车道线之间的横向距离为 $d_1=0.5\text{m}$ ；
- c) 目标车辆2（VT2）前方放置等待穿行本车道非机动车，目标车辆2（VT2）与非机动车之间纵向距离为 $d_3=1.0\text{m}$ ，非机动车与测试车辆（VUT）所在车道中心线之间的距离为 $D=8.0\text{m}$ ；
- d) 测试车辆（VUT）与非机动车之间的TTC为4s时，非机动车以10~15km/h的速度从测试车辆（VUT）前方穿行车道。

#### E. 1. 4. 3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过。

#### E. 1. 5 路口左转弯左侧垂直车道人行横道行人

##### E. 1. 5. 1 测试场景

测试道路为至少包含双向双车道的十字路口道路。测试车辆行驶在标有左转指示标线的车道上，左转通过十字路口，行人从左侧垂直车道外侧穿行人行横道，行人与测试车辆存在碰撞风险。

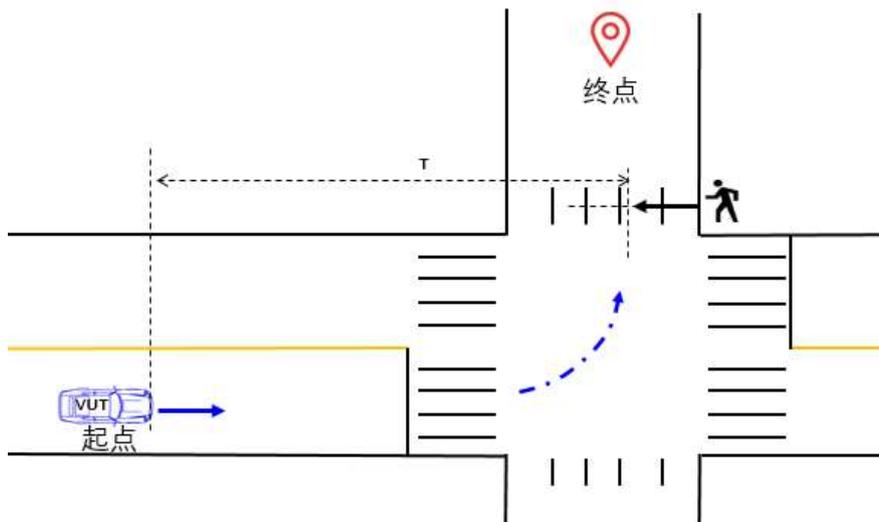


图 E. 4 路口左转弯左侧垂直车道人行横道行人场景示意图

##### E. 1. 5. 2 测试方法：

- a) 测试车辆以初始速度接近十字路口；
- b) 左侧垂直车道右侧放置等待通过人行横道的行人；
- c) 测试车辆左转通过十字路口过程中，测试车辆距离预计冲突点时距为4s时，行人以5~6.5 km/h的速度从左侧垂直车道右侧通过人行横道。

##### E. 1. 5. 3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过。

#### E. 1. 6 路口右转弯右侧垂直车道人行横道行人

##### E. 1. 6. 1 测试场景

测试道路为至少包含双向双车道的十字路口道路。测试车辆行驶在标有右转指示标线的车道上，右转通过十字路口，行人从右侧垂直车道外侧穿行人行横道，行人与测试车辆存在碰撞风险。

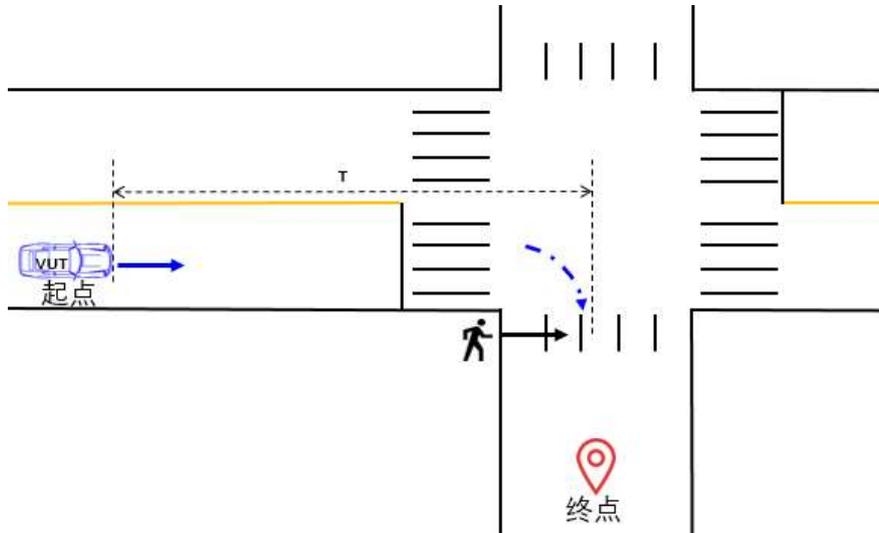


图 E.5 路口右转遇右侧垂直车道人行横道行人场景示意图

#### E.1.6.2 测试方法：

- 测试车辆以初始速度接近十字路口；
- 右侧垂直车道右侧放置等待通过人行横道的行人；
- 测试车辆右转通过十字路口过程中，测试车辆距离预计冲突点时距为4s时，行人以5~6.5 km/h的速度从右侧垂直车道右侧通过人行横道。

#### E.1.6.3 评估标准：

- 测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过；
- 未正确使用转向灯的，不通过。

#### E.1.7 前方车辆急刹

##### E.1.7.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路。测试车辆和目标车辆在同一车道内行驶。



图 E.6 前方车辆急刹场景示意图

##### E.1.7.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）在测试道路上以初始速度行驶；

- b) 左侧车道内目标车辆 1 (VT1) 直行, 调整车速保持在测试车辆 (VUT) 左侧前后 3m 区域内行驶;
- c) 目标车辆2 (VT2) 在测试车辆 (VUT) 前方低速行驶, 与测试车辆 (VUT) 的重叠率为25%~100%, 测试车辆 (VUT) 跟车行驶超过5s后, 目标车辆2 (VT2) 在1s内达到  $6\text{m/s}^2$  的减速度直至停车。

### E. 1. 7. 3 评估标准:

- a) 测试车辆发生碰撞或刮擦的, 不通过;
- b) 未正确使用转向灯的, 不通过。

### E. 1. 8 跟车时前方车辆切出

#### E. 1. 8. 1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路。测试车辆和目标车辆1在同一车道内行驶。目标车辆2静止于同一车道内前方。

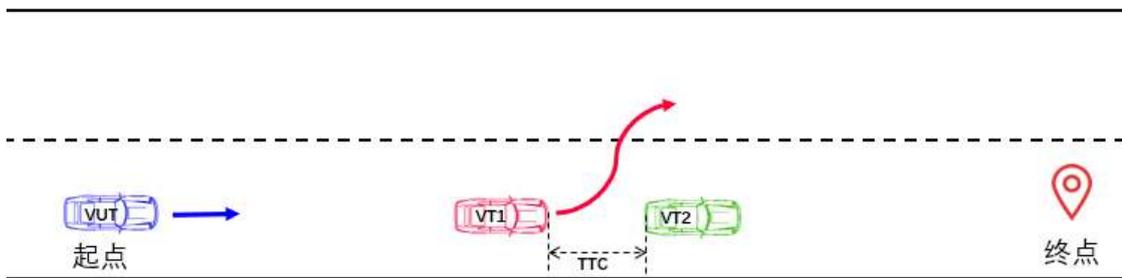


图 E. 7 跟车时前方车辆切出场景示意图

#### E. 1. 8. 2 测试方法:

- a) 测试车辆 (VUT) 以初始速度在车道内接近目标车辆1 (VT1);
- b) 测试车辆 (VUT) 跟随前方行驶目标车辆1 (VT1) 驶向同一车道的前方静止目标车辆2 (VT2), VT1和VT2的重叠率为25%~100%;
- c) 当VT1距离VT2的TTC等于4s时, VT1从本车道切出至相邻车道。

#### E. 1. 8. 3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的, 不通过。

## E. 2 易发生脱离场景

### E. 2. 1 概述

本测试项目旨在测试驾驶自动化系统对开放道路上易发生脱离的场景处理的能力。

### E. 2. 2 行人切入

#### E. 2. 2. 1 测试场景

测试道路为包含至少双车道的长直道路。测试车辆直行, 行人切入到本车道, 两者存在碰撞的风险。

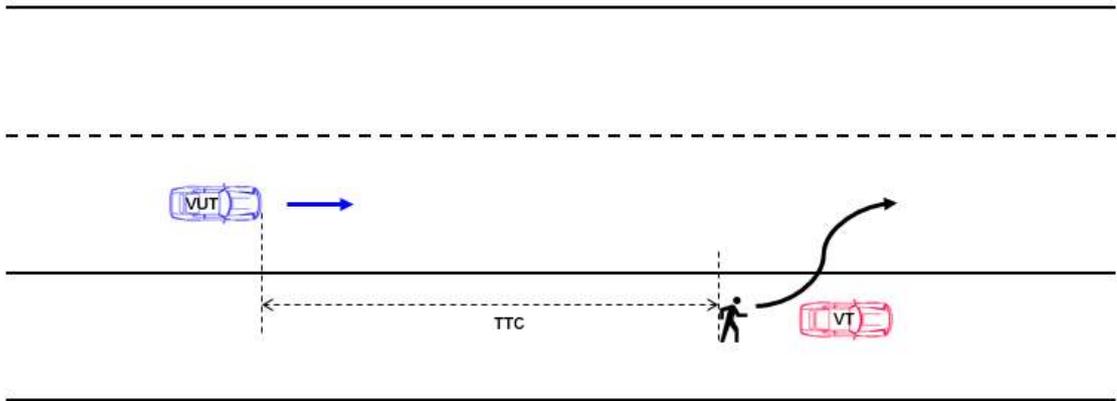


图 E.8 行人切入场景示意图

#### E.2.2.2 测试方法:

- a) 在自动驾驶模式下, 测试车辆以初始速度在测试道路内行驶;
- b) 当测试车辆与行人TTC为4s时, 行人以5~6.5km/h的速度切入到测试车辆行驶车道。

#### E.2.2.3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的, 不通过。

#### E.2.3 非机动车切入

##### E.2.3.1 测试场景

测试道路为至少包含双车道的长直道路。测试车辆直行, 遇到非机动车切入到本车道, 两者存在碰撞的风险。

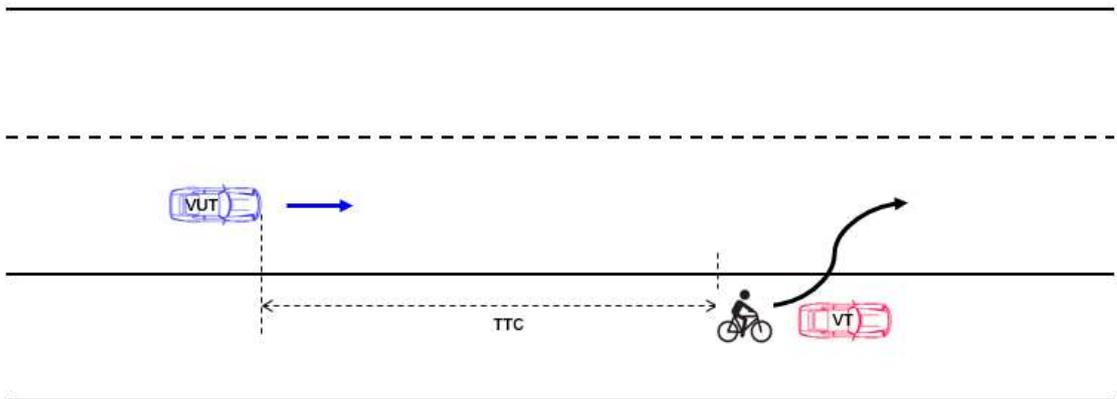


图 E.9 非机动车切入场景示意图

#### E.2.3.2 测试方法:

- a) 在自动驾驶模式下, 测试车辆以初始速度在测试道路内行驶;
- b) 当测试车辆与模拟非机动车TTC为4s时, 模拟非机动车以10~15km/h的速度切入到测试车辆行驶车道。

#### E.2.3.3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的, 不通过。

## E. 2.4 邻车道车辆切入

### E. 2.4.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道路。邻车道目标车辆切入测试车辆所在车道。

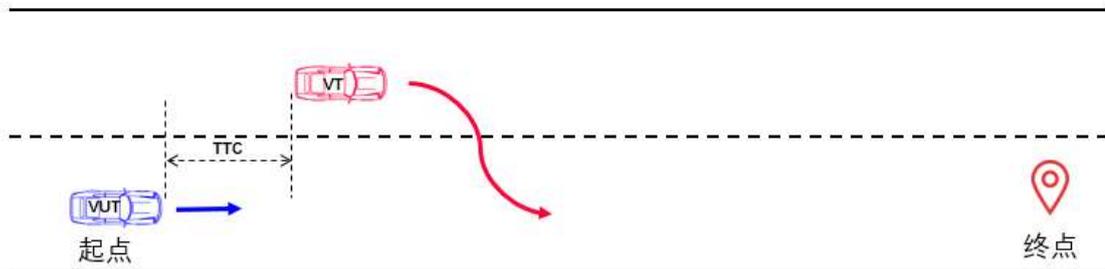


图 E.10 邻车道车辆切入场景示意图

### E. 2.4.2 测试方法：

- 测试车辆（VUT）以初始速度在测试道路内行驶；
- 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）前方的相邻车道内行驶；
- 当TTC为4s时，目标车辆（VT）开始执行切入动作，且换道时间不大于3s。

### E. 2.4.3 评估标准

测试车辆发生碰撞或刮擦的，不通过。

## E. 3 功能安全

### E. 3.1 概述

本测试项目旨在测试驾驶自动化系统的最小风险化策略。

本检测项目应进行最小风险状态测试。

### E. 3.2 最小风险状态测试

#### E. 3.2.1 测试方法

根据测试主体提供的可触发风险最小化模式的条件，进行所有种类的最小风险状态测试，并记录测试车辆该模式下的运动状态响应。

#### E. 3.2.2 评估标准：

- 车辆在触发风险最小化模式时，车辆应至少实现应减速停车，且不影响或最小程度影响其他车辆正常通行；
- 如测试主体有其他形式的最小风险状态，在该模式下不应与其他交通参与者发生碰撞；
- 测试车辆在触发最小风险化模式时，应发出报警提示并开启危险警告信号灯。

## E. 4 交通标志识别与响应

### E. 4.1 概述

本测试项目旨在测试驾驶自动化系统对交通标志变动的识别与响应能力。

本检测项目应进行交通标志变化的识别与响应测试。

### E. 4.2 交通标志变化的识别与响应

#### E.4.2.1 测试方法

测试主体在完成交通标志识别及响应之后，将对应的交通标志进行新增、更改或删除，考察测试车辆在交通标志变更时的运动状态响应。

#### E.4.2.2 评估标准：

- a) 对于测试车辆内有安全员的，测试车辆应在发生变化的交通标志前方发出报警并开启危险警告信号灯；
- b) 对于测试车辆内无安全员的，测试车辆应按照变化后的交通标志执行动态驾驶任务。

### E.5 远程脱困

#### E.5.1 概述

本检测项目旨在测试驾驶自动化系统在遇到无法处理的场景时，通过后台进行报警和通过远程控制的脱困能力和安全停车能力。

#### E.5.2 远程提醒及介入

##### E.5.2.1 测试场景

测试道路为单向单车道的长直道路，道路中设置路障进行封堵。

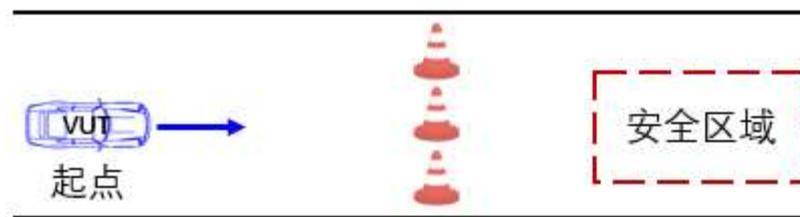


图 E.11 远程提醒及介入场景示意图

##### E.5.2.2 测试方法

在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速接近封堵路障。

##### E.5.2.3 评估标准：

- a) 不能减速停车的，不通过；
- b) 未能发出警报提示，不能给后台系统报警的，不通过；
- c) 后台系统不能介入测试车辆的，不通过。

#### E.5.3 避让静态障碍物后停至安全区域

##### E.5.3.1 测试场景

测试道路为单向双车道的长直道路，锥桶分别摆放于两条车道，两处锥桶摆放位置纵向距离至少为3倍车长。测试车辆距离本车道内锥桶的距离不大于0.5m。

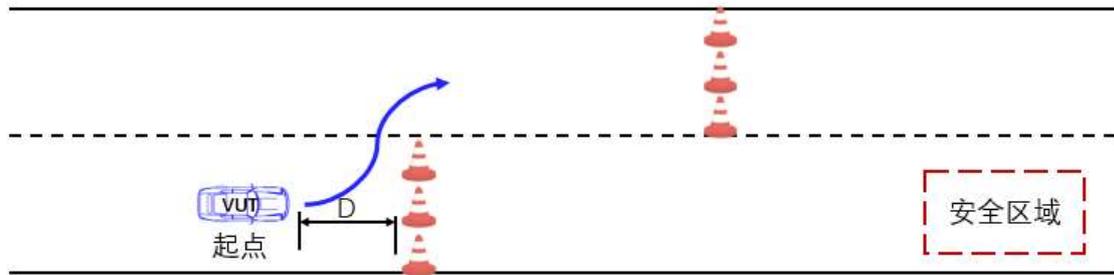


图 E.12 避让静止障碍物后停至安全区域场景示意图

### E.5.3.2 测试方法

在远程控制模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速接近障碍物区域后停至安全区域。

### E.5.3.3 评估标准：

- a) 与障碍物发生碰撞的，不通过；
- b) 不能安全停车的，不通过；
- c) 变更车道前未正确使用转向灯的，不通过。

### E.5.4 邻车道车辆切入后停至安全区域

#### E.5.4.1 测试场景

测试道路为双向单车道的长直道路，目标车辆在测试车辆邻车道切入。

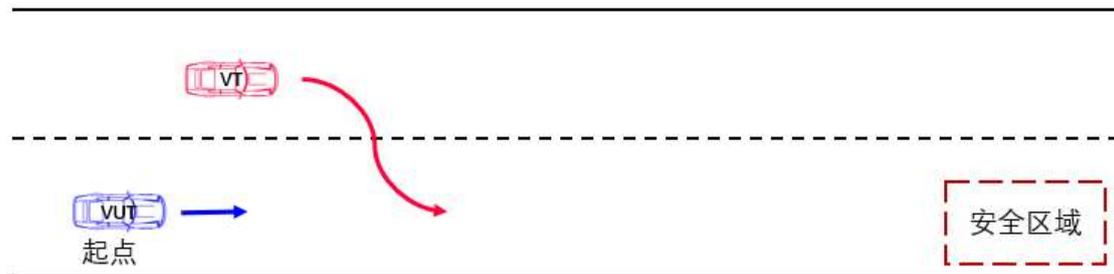


图 E.13 邻车道车辆切入后停至安全区域场景示意图

### E.5.4.2 测试方法：

- a) 在远程控制模式下，测试车辆（VUT）沿车道中间平稳加速直行后停至安全区域；
- b) 目标车辆（VT）在测试车辆（VUT）相邻车道切入测试车辆所在车道。

### E.5.4.3 评估标准：

- a) 与目标车辆发生碰撞的，不通过；
- b) 不能安全停车的，不通过。

### E.5.5 直行通过路口后停至安全区域

#### E.5.5.1 测试场景

测试道路为有（无）红绿灯的十字路口，测试车辆在路口直行时遇动态交通流冲突。

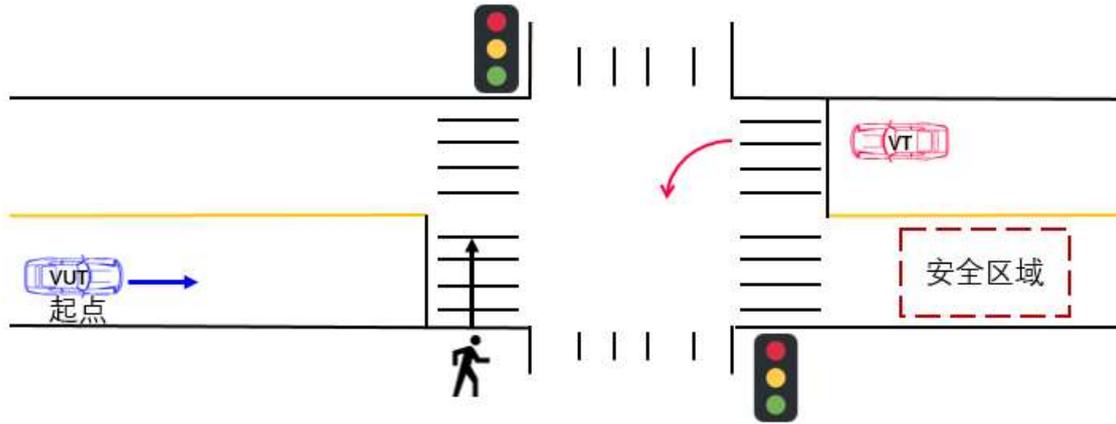


图 E.14 直行通过路口后停至安全区域场景示意图

## E.5.5.2 测试方法:

- 在远程控制模式下，测试车辆沿车道中间起步直行后停至安全区域；
- 直行时有行人和机动车的动态交通流冲突。

## E.5.5.3 评估标准:

- 与目标车辆和行人发生碰撞的，不通过；
- 不能安全停车的，不通过。

## E.5.6 左转通过红绿灯路口后停至安全区域

## E.5.6.1 测试场景

测试道路为有（无）红绿灯的十字路口，测试车辆在路口左转时遇动态交通流冲突。

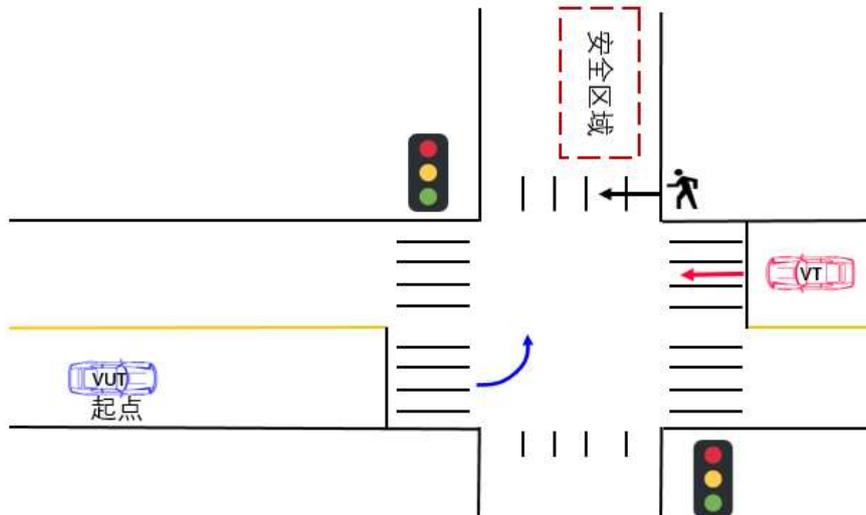


图 E.15 左转通过红绿灯路口后停至安全区域场景示意图

## E.5.6.2 测试方法:

- 在远程控制模式下，测试车辆沿左转车道中间平稳加速左转后停至安全区域；
- 左转时有行人和机动车的动态交通流冲突。

## E.5.6.3 评估标准:

- a) 与目标车辆和行人发生碰撞的，不通过；
- b) 不能安全停车的，不通过；
- c) 转弯前未正确使用转向灯，不通过。

### E.5.7 右转通过红绿灯路口后停至安全区域

#### E.5.7.1 测试场景

测试道路为有（无）红绿灯的十字路口，测试车辆在路口右转时遇动态交通流冲突。

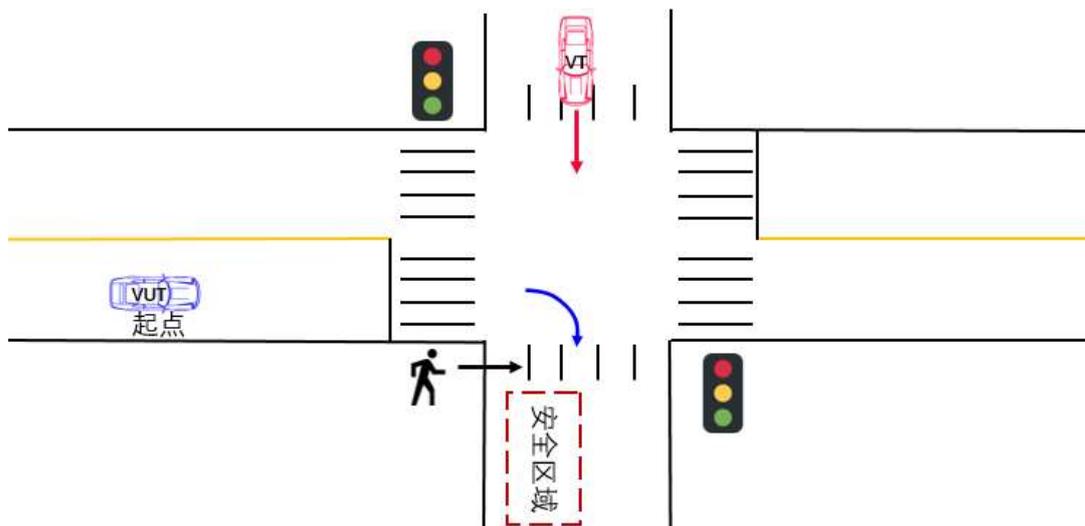


图 E.16 右转通过红绿灯路口后停至安全区域场景示意图

#### E.5.7.2 测试方法：

- a) 在远程控制模式下，测试车辆沿右转车道中间平稳加速右转后停至安全区域；
- b) 右转时有行人和机动车的动态交通流冲突。

#### E.5.7.3 评估标准：

- a) 与目标车辆和行人发生碰撞的，不通过；
- b) 不能安全停车的，不通过；
- c) 转弯前未正确使用转向灯的，不通过。

### E.5.8 路口掉头后停至安全区域

#### E.5.8.1 测试场景

测试道路为有（无）红绿灯的十字路口，测试车辆在路口掉头时遇动态交通流冲突。

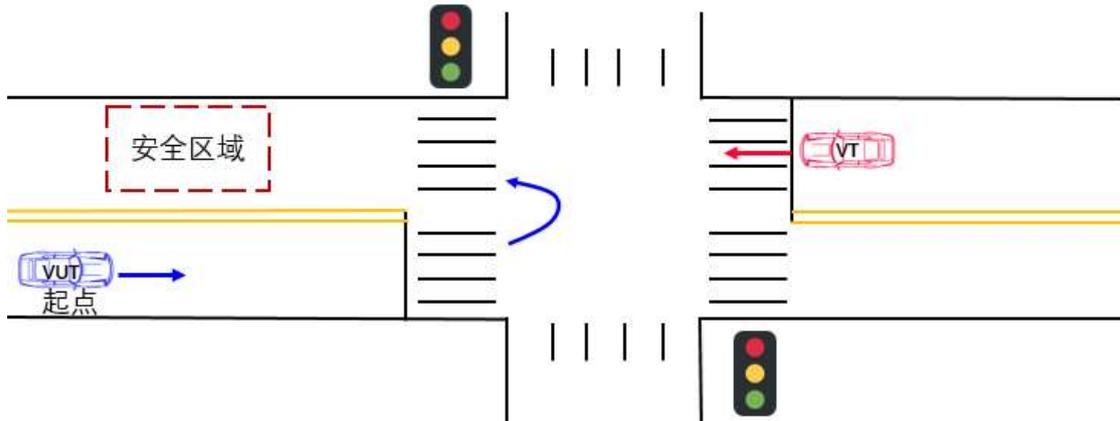


图 E.17 路口掉头后停至安全区域场景示意图

## E.5.8.2 测试方法:

- a) 在远程控制模式下, 测试车辆沿左转或掉头车道起步后停至安全区域;
- b) 掉头时有动态交通流冲突。

## E.5.8.3 评估标准:

- a) 与目标车辆发生碰撞的, 不通过;
- b) 不能安全停车的, 不通过;
- c) 转弯前未正确使用转向灯, 不通过。

## E.5.9 邻近车道有车流变道后停至安全区域

## E.5.9.1 测试场景

测试道路至少为单向双车道的长直道路, 在测试车辆变更车道时, 邻近车道有动态交通流冲突。测试车辆距离本车道内锥桶的距离不大于0.5m。

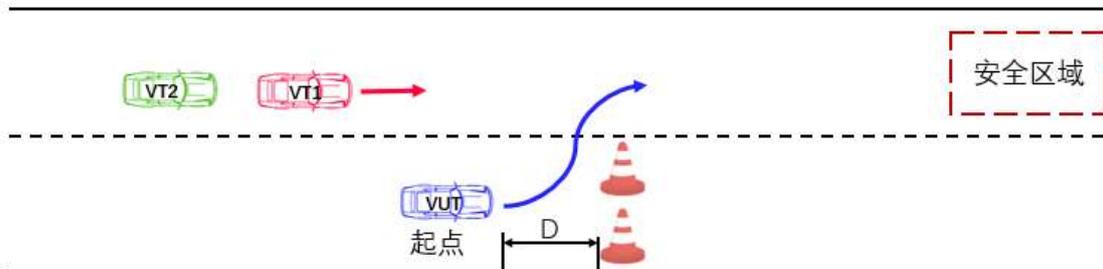


图 E.18 邻近车道有车流变道后停至安全区域场景示意图

## E.5.9.2 测试方法:

- a) 在远程控制模式下, 测试车辆沿右侧车道中间平稳加速后停至安全区域;
- b) 邻近车道有动态交通流冲突通行。

## E.5.9.3 评估标准:

- a) 与目标车辆发生碰撞的, 不通过;
- b) 不能安全停车的, 不通过;
- c) 变道前未正确使用转向灯的, 不通过。

### E. 5. 10 避让前方行走行人后停至安全区域

#### E. 5. 10. 1 测试场景

测试道路至少为单向双车道的长直道路，测试车辆前方有行人沿路边行走。

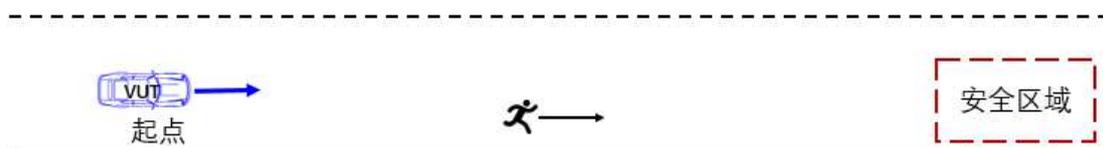


图 E. 19 避让前方行走行人后停至安全区域场景示意图

#### E. 5. 10. 2 测试方法：

- 在远程控制模式下，测试车辆沿右侧车道中间平稳加速后停至安全区域；
- 测试车辆前方的行人以5~6.5km/h的速度沿道路行走。

#### E. 5. 10. 3 评估标准：

- 与行人发生碰撞的，不通过；
- 不能安全停车的，不通过。

### E. 5. 11 弱通讯环境

#### E. 5. 11. 1 测试场景

测试道路至少为单向双车道的长直道路，该路段内设置弱通讯环境。

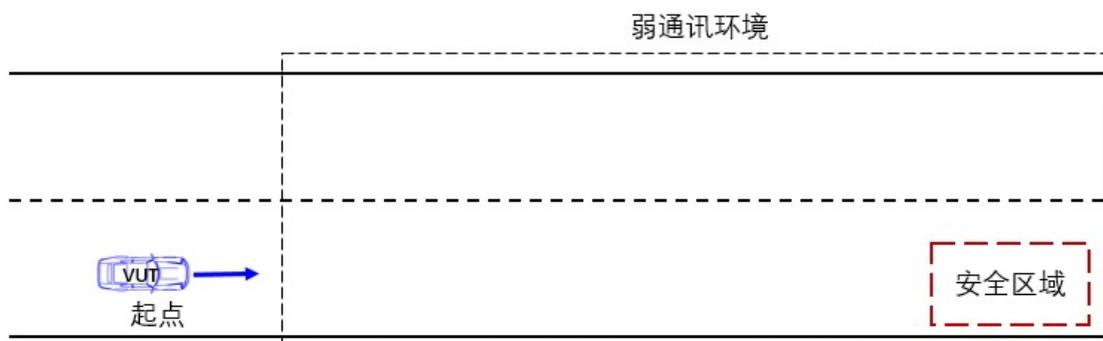


图 E. 20 弱通讯环境场景示意图

#### E. 5. 11. 2 测试方法

在远程控制模式下，测试车辆沿右侧车道中间平稳加速通过弱通讯环境后停至安全区域。

#### E. 5. 11. 3 评估标准：

- 测试车辆不能减速停车的，不通过；
- 测试车辆未能开启危险警告信号灯的，不通过；
- 远端平台和测试车辆未发出报警提示的，不通过。

## 附录 F

## (资料性附录)

## 网联驾驶其他要求

在进行网联驾驶能力评估前，测试车辆的车载网联通信设备应在实验室环境下，对网联通信性能、功能、安全、协议一致性等要求进行测试评估。车载网联通信设备技术指标应满足如下标准：

- T/CSAE 53-2017 合作式智能运输系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准；
- YD/T 3340-2018 基于LTE的车联网无线通信技术空中接口技术要求；
- YD/T 3400-2018 基于LTE的车联网无线通信技术总体技术要求；
- YD/T 3594-2019 基于LTE的车联网通信安全技术要求；
- YD/T 3737-2020 基于公众电信网的联网汽车信息安全技术要求；
- YD/T 3707-2020 基于LTE的车联网无线通信技术 网络层技术要求；
- YD/T 3708-2020 基于LTE的车联网无线通信技术 网络层测试方法；
- YD/T 3709-2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求；
- YD/T 3710-2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层测试方法。

可选满足如下标准：

- T/ITS 0024-2015 基于公众电信网 汽车网关技术要求；
  - 2017-0921T-YD 基于公众电信网的车载紧急报警系统 需求及总体架构。
- 在实验室内进行测试评估时，可依据的测试规范包括：
- 2017-0921T-YD 基于公众电信网的车载紧急报警系统 需求及总体架构；
  - 20150027-T-339 基于公众电信网 汽车网关测试方法；
  - IMT-2020 (5G) 推进组C-V2X工作组规范 LTE V2X性能测试规范（实验室）；
  - IMT-2020 (5G) 推进组C-V2X工作组规范 LTE V2X终端功能测试规范（实验室）；
  - IMT-2020 (5G) 推进组C-V2X工作组规范 LTE V2X终端间互操作测试规范。

如果车载网联通信设备支持基于移动边缘计算（MEC）的车路协同功能，可选在实验室内进行面向LTE-V2X业务的MEC业务架构与功能测试。

对于基于802.11p的车载网联通信设备，可选在实验室环境下进行网联通信性能、功能、安全、互操作、协议一致性等测试评估，车载网联通信设备技术指标应满足如下标准：

- IEEE 802.11p、IEEE 1609.2、IEEE 1609.3、IEEE 1609.4、SAE J2735、SAE J2945。

网联驾驶应在通过以上测试的基础上，在依据网联要求搭建的评估项目场景下进行测试，参照附录B。