

附件2

北京市无人配送车能力评估内容与方法（试行）

1 范围

本文件规定了北京市无人配送车的测试项目、测试方法、测试标准等。
本文件适用于在北京市特定区域开展相关活动的无人配送车。

2 规范性引用文件

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

GM/T 0001 《祖冲之序列密码算法》
GM/T 0002 《SM4 分组密码算法》
GM/T 0003 《SM2 椭圆曲线公钥密码算法》
GM/T 0004 《SM3 密码杂凑算法》
GM/T 0009 《SM2 密码算法使用规范》
GM/T 0010 《SM2 密码算法加密签名消息语法规范》
GM/T 0044 《SM9 标识密码算法》
GM/T 0005 《随机性检测规范》
GM/T 0062 《密码产品随机数检测要求》

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 通用测试要求

4.1 测试记录要求

记录测试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。

测试时需要记录评估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、自动驾驶系统脱离状态等；
- b) 车辆状态数据，包括车辆位置、速度、行驶方向、灯光、制动、转向等；
- c) 车辆外部环境以及远程操控等视频监控数据；
- d) 评估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) 搭载在评估车辆上的；
- b) 安装在封闭测试场地内路侧的；
- c) 跟随评估车辆的。

以上工具记录测试的过程和内容，数据本地存储时间至少应满1年，作为测试评判与复查的依据。

4.2 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：日间情况且能见度 500m 以上的干燥路面；
- b) 交通流：通过模拟机动车、模拟非机动车、模拟行人及动物等设备模拟动态交通流；
- c) 道路：道路选取应不低于附录 B 测试方法的要求，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：道路评估车辆速度限制在 15km/h 以下；
- e) 载荷状态：空载。

5 测试内容与方法

5.1 测试要求

测试车辆应完成附录 A 表 A.1 中的所有测试项目，每个场景的测试次数为 1 次。测试机构可根据场景特点增加随机要素。

5.2 测试行驶

测试机构应根据测试主体申请的测试专项，在封闭试验场内对测试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。

5.3 评判规则

按照附录 B 要求进行测试，任一测试项目不通过或出现违反交通法规行为的，则判定为该测试不通过，经调试后可进行补测。

附 录 A
(资料性)
测试项目与场景

表 A.1 测试项目及测试场景

| 序号 | 测试项目 | 测试场景 |
|----|---------------|--------------------|
| 1 | 交通标志和标线的识别及响应 | 非机动车道标志标线识别及响应 |
| | | 人行横道线识别及响应 |
| 2 | 交通信号灯的识别及响应 | 非机动车信号灯识别及响应 |
| | | 信号灯故障识别及响应 |
| | | 方向指示信号灯识别及响应 |
| | | 车辆行驶至路口中央时信号灯变红灯 |
| 3 | 障碍物的识别及响应 | 机非隔离护栏识别及响应 |
| | | 道路施工识别及响应 |
| 4 | 行人和非机动车的识别及响应 | 行人横穿识别及响应 |
| | | 自行车横穿识别及响应 |
| | | 多辆非机动车静止识别及响应 |
| | | 密集行人通行识别及响应 |
| | | 密集非机动车通行识别及响应 |
| 5 | 车辆行驶状态的识别及响应 | 前方低速车辆识别及响应 |
| | | 多辆静止车辆识别及响应 |
| 6 | 起步 | 左侧行人通行起步 |
| | | 左侧非机动车通行起步 |
| 7 | 靠路边停车 | 路边行人通行 |
| | | 路边非机动车通行 |
| 8 | 直行通过路口 | 直行通过路口时与车辆冲突通行 |
| | | 直行通过路口时行人和非机动车冲突通行 |
| 9 | 路口右转弯 | 右转通过路口车辆冲突通行 |
| | | 右转通过路口时行人和非机动车冲突通行 |
| 10 | 通过公共汽车站 | 公交车站行人穿行 |
| 11 | 紧急工况下的响应能力 | 非机动车切入 |
| | | 机动车道车辆切入 |
| | | 车辆定位信号丢失 |
| | | 车辆遥控信号丢失 |
| 12 | 功能检测及响应能力 | 启动功能自检 |
| | | 软件系统故障 |
| | | 传感器故障 |
| | | 通信自检功能检测 |
| 13 | 环境感知 | 环境感知准确度 |
| | | 感知盲区测试 |
| 14 | 远程操控 | 远程接管及接管后的可操作性 |
| 15 | 人工接管 | 现场人工接管及接管后的可操作性 |

表 A.2 测试项目及测试场景（续）

| | | |
|----|---------------|----------------|
| 16 | 车云通信安全测试 | 链路加密安全测试 |
| | | 数据加密测试 |
| | | 加密过程的安全性测试 |
| 17 | 云端服务系统安全测试 | 未授权访问安全测试 |
| | | Web 系统常见漏洞安全测试 |
| 18 | 自动驾驶及网络系统安全审查 | 安全防护设计检查 |
| | | 安全访问控制机制检查 |
| | | 风险评估完整性检查 |
| 19 | 车端部件安全测试 | 固件已知漏洞测试 |
| | | CAN 总线模糊测试 |
| | | 车载以太网模糊测试 |

附录 B
(规范性)
测试规程与评价标准

B.1 交通标志和标线的识别及响应

B.1.1 非机动车道标志标线识别及响应

B.1.1.1 测试场景

测试道路选取一条含有非机动车道的路段。



图 B.1 非机动车道标志标线识别及响应场景示意图

B.1.1.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，驶入非机动车道。

B.1.1.3 评判标准

- a) 未在非机动车道行驶的，不通过；
- b) 行驶过程中骑轧车道边缘线的，不通过。

B.1.2 人行横道线识别及响应

B.1.2.1 测试场景

测试道路选取带有人行横道线且至少含有一条车道的长直道路。



图 B.2 人行横道线识别及响应场景示意图

B.1.2.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 起点位于人行横道前至少 50m，终点位于人行横道后至少 20m。

B.1.2.3 评判标准

- a) 在人行横道线上无故停车的，不通过；
- b) 未通过人行横道线的，不通过。

B.2 交通信号灯的识别及响应

B.2.1 非机动车信号灯识别及响应

B.2.1.1 测试场景

测试道路选取带有非机动车信号灯的路口路段，分别设置非机动车信号灯为红灯和绿灯。

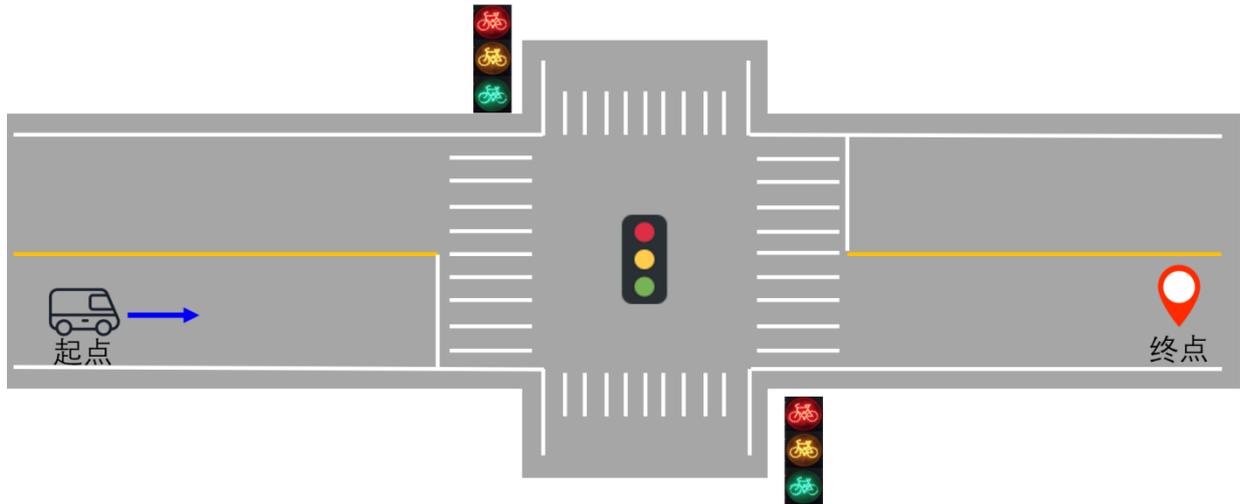


图 B.3 非机动车信号灯识别及响应场景示意图

B.2.1.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，分别测试非机动车信号灯红灯和绿灯的识别情况。

B.2.1.3 评判标准

- 在无干扰情况下，绿灯亮起时，车辆 3s 内未起步的，不通过；
- 红灯下停车骑轧或越过停止线的，不通过；
- 未按照信号灯要求正确操作的，不通过。

B.2.2 信号灯故障识别及响应

B.2.2.1 测试场景

测试道路选取带有移动交通信号灯的路口路段，分别设置红灯和绿灯。

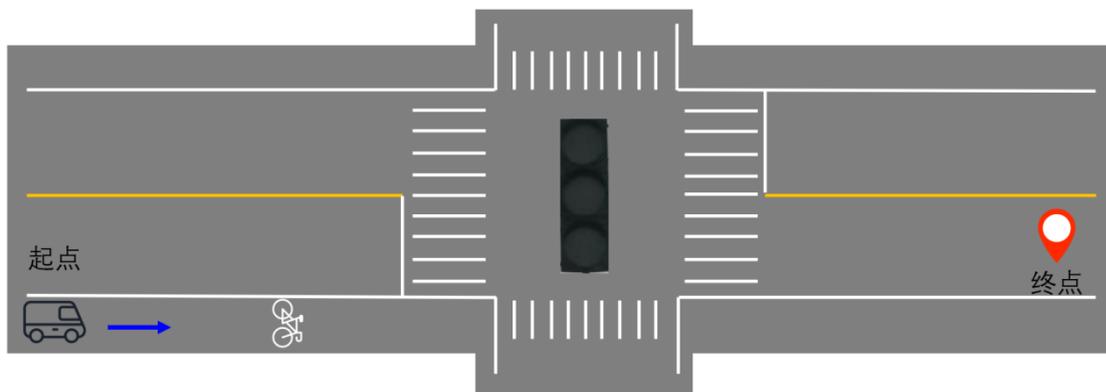


图 B.4 信号灯故障识别及响应场景示意图

B. 2. 2. 2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，分别测试红灯和绿灯的识别情况。

B. 2. 2. 3 评判标准

- a) 绿灯亮起时，车辆 3s 内未起步的，不通过；
- b) 红灯下停车骑轧或越过停止线的，不通过；
- c) 未按照信号灯要求正确操作的，不通过。

B. 2. 3 方向指示信号灯识别及响应

B. 2. 3. 1 测试场景

试验道路为至少包含双向单车道的十字交叉路口，路口设置机动车信号灯且道路转弯半径不小于 15m，路段设置限速为 15km/h。

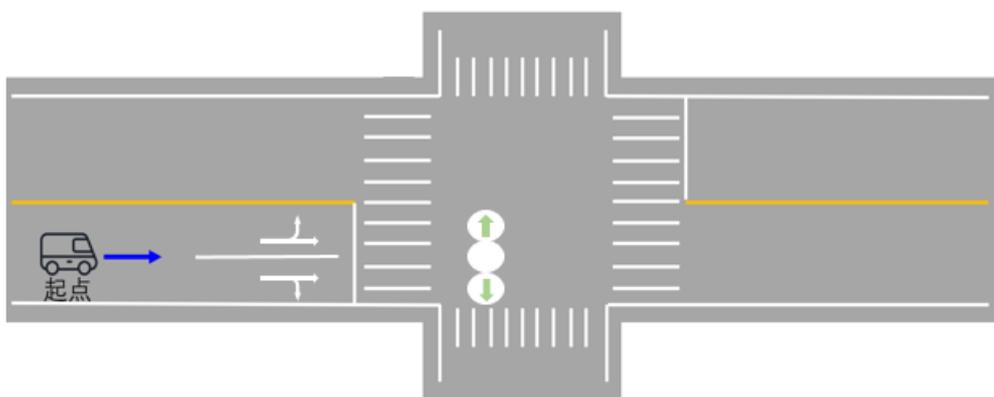


图 B. 5 方向指示信号灯识别及响应场景示意图

B. 2. 3. 2 测试方法

测试车辆在车道内驶向方向指示信号灯。测试车辆行驶路径方向的指示信号灯初始状态为绿灯，并随机调整为下列两种信号灯状态：

- a) 绿灯：车辆行驶路径方向的指示信号灯保持绿色状态；
- b) 红灯：车辆行驶路径方向的信号灯在测试车辆最前端距离停止线 13m~18m 时由绿色变为黄色持续 3s 后变为红色并持续 30s 后变为绿色。

根据要求，本场景下测试车辆应进行 1 次直行、1 次左转以及 1 次右转试验，且测试车辆同一运动轨迹的 1 次试验中上述 a)、b) 两种信号灯状态应至少各出现 1 次。

B. 2. 3. 3 评判标准

当进行绿灯试验时，测试车辆应通过路口并进入对应车道，试验过程中不应停止行驶。当进行红灯试验时，测试车辆应满足以下要求：

- a) 测试车辆在红灯点亮后应停止于停车线前且车身任何部位不越过停止线；
- b) 车辆最前端与停止线最小距离不大于 2m；当车辆行驶路径方向指示信号灯变为绿色后，启动时间不超过 3s。

B. 2. 4 车辆行驶至路口中央时信号灯变红灯

B.2.4.1 测试场景

测试道路选取带有机动车和非机动车信号灯的非机动车道或机非混行道路路口路段。

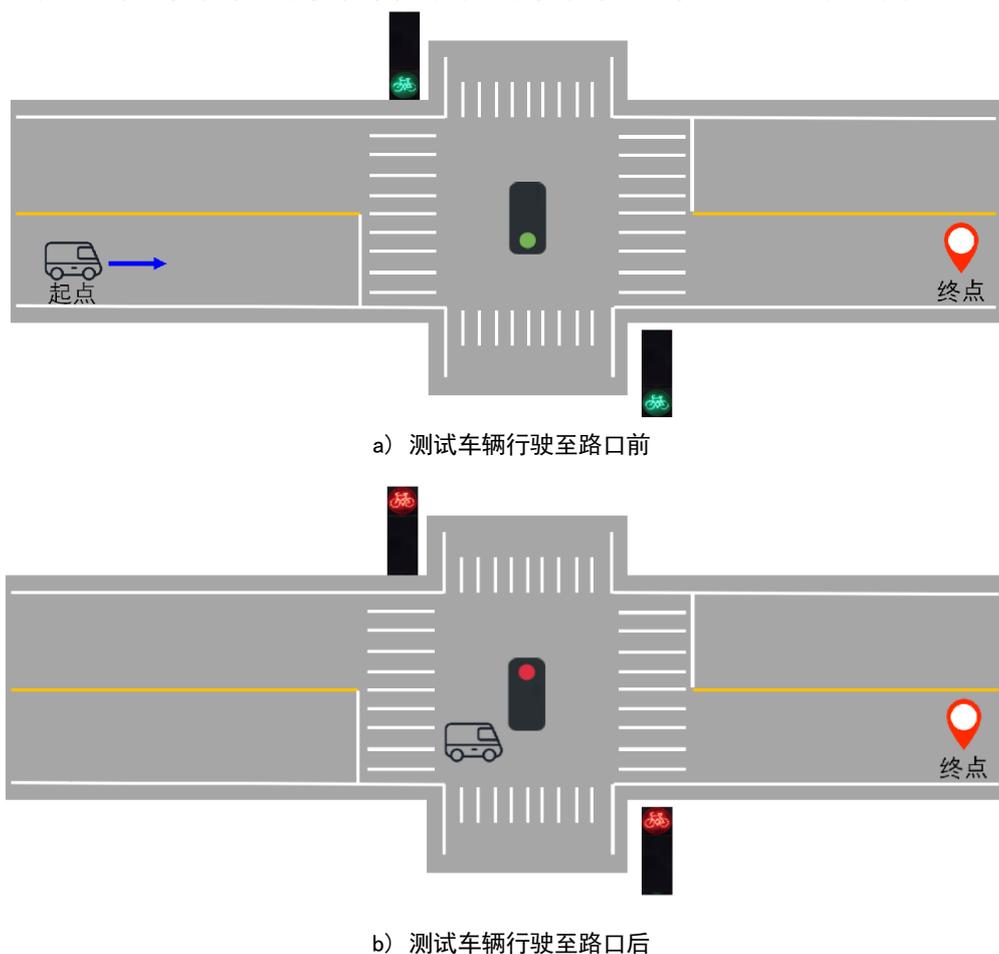


图 B.6 车辆行驶至路口中央时信号灯变红灯场景示意图

B.2.4.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，测试车辆行驶至路口中间时信号灯变为红灯。

B.2.4.3 评判标准

- a) 在路口中间停车的，不通过；
- b) 未发出人类可感知的提醒的，不通过。

B.3 障碍物的识别及响应检测

B.3.1 机非隔离护栏识别及响应

B.3.1.1 测试场景

测试道路选取一条带有机非隔离护栏的道路。



图 B.7 机非隔离护栏识别及响应场景示意图

B.3.1.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，驶入非机动车道。

B.3.1.3 评判标准

- a) 未正确驶入非机动车道的，不通过；
- b) 行驶不平顺，方向控制不稳的，不通过；
- c) 未避让机非隔离护栏的，发生碰撞的，不通过。

B.3.2 道路施工识别及响应

B.3.2.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。路段设有施工示意牌。



图 B.8 道路施工识别及响应场景示意图

B.3.2.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段。

B.3.2.3 评判标准

测试车辆未停车或者未绕行的，不通过。

B.4 行人和非机动车的识别及响应

B.4.1 行人横穿识别及响应

B.4.1.1 测试场景

测试道路选取人行横道或者其它道路。

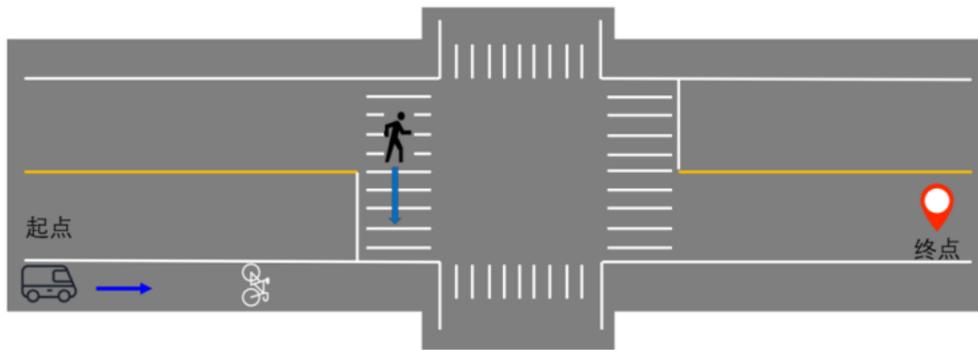


图 B.9 行人横穿识别及响应场景示意图

B.4.1.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，车辆和行人在同一点相遇。

B.4.1.3 测试标准

测试车辆未停车的，不通过。

B.4.2 自行车横穿识别及响应

B.4.2.1 测试场景

测试道路选取人行横道或者其它道路。

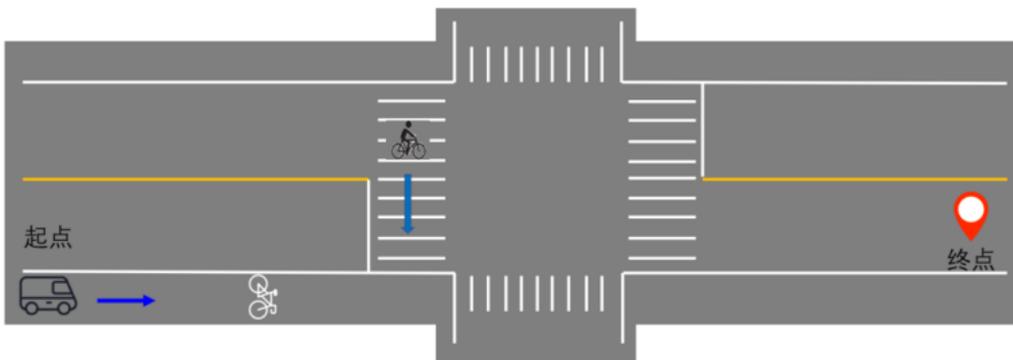


图 B.10 自行车横穿识别及响应场景示意图

B.4.2.2 测试方法

测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，车辆和自行车在同一点相遇。

B.4.2.3 测试标准

测试车辆未停车的，不通过。

B.4.3 多辆非机动车静止识别及响应

B.4.3.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

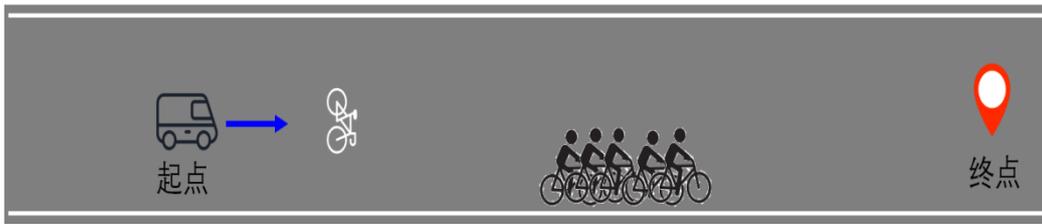


图 B.11 多辆非机动车静止识别及响应场景示意图

B.4.3.2 测试方法

- 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- 起点位静止非机动车前至少 30m，终点位于通过非机动车后至少 30m。

B.4.3.3 评判标准

- 与非机动车发生碰撞的，不通过；
- 未正确使用转向灯的，不通过；
- 测试车辆无避让功能，无法避让前方非机动车的，不通过。

B.4.4 密集行人通行识别及响应

B.4.4.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

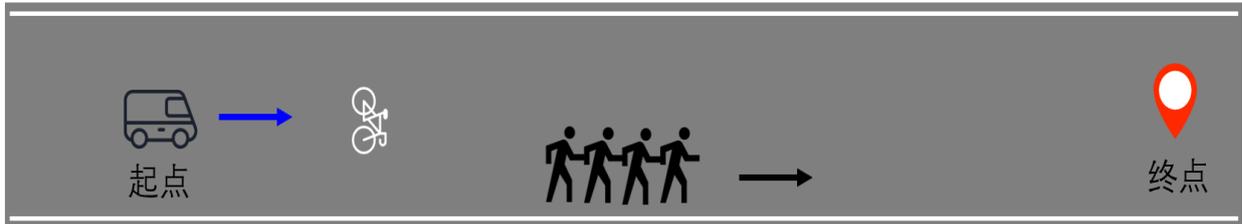


图 B.12 密集行人通行识别及响应场景示意图

B.4.4.2 测试方法

- 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- 行人在车道内沿道路边线在测试车前方与测试车同向（逆向）行走，调整行人速度，保证测试车辆与行人相遇。

B.4.4.3 评判标准

未能及时避让行人的，不通过。

B.4.5 密集非机动车通行识别及响应

B.4.5.1 测试场景

测试道路选取含有一条车道的长直道路。

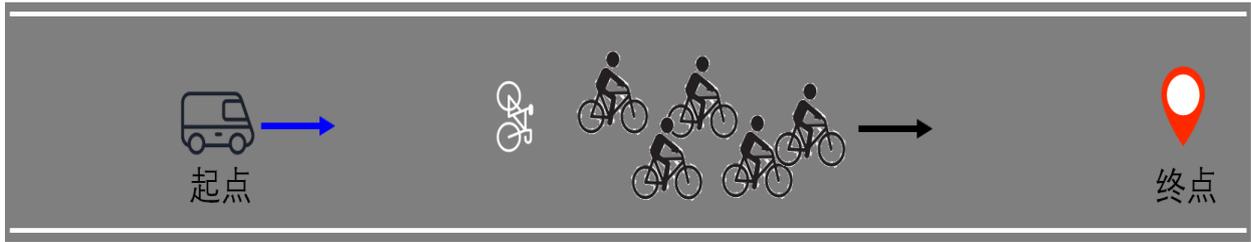


图 B.13 密集非机动车通行识别及响应场景示意图

B.4.5.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 测试车辆前方有多辆非机动车沿道路行驶，且行驶速度小于 15km/h。

B.4.5.3 评判标准

- a) 未能及时避让非机动车的，不通过；
- b) 无法合理调整行驶速度及行车距离的，不通过。

B.5 车辆行驶状态的识别及响应检测

B.5.1 前方低速车辆识别及响应

B.5.1.1 测试场景

测试道路选取机非混行的长直道路。

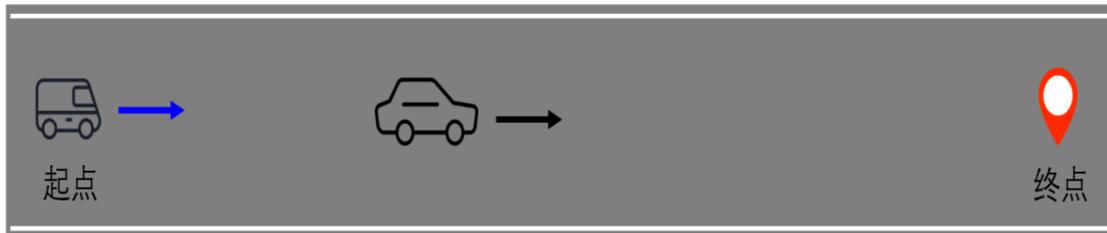


图 B.14 前方低速车辆识别及响应场景示意图

B.5.1.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 目标车辆在测试车辆前方与测试车同向低速行驶，调整目标车辆速度保持在 5km/h。

B.5.1.3 评判标准

- a) 与前方机动车发生碰撞的，不通过；
- b) 无法合理调整行驶速度及行车距离的，不通过；
- c) 行驶、制动不平顺的，不通过。

B.5.2 多辆静止车辆识别及响应

B.5.2.1 测试场景

测试道路选取含有一条车道的长直道路。

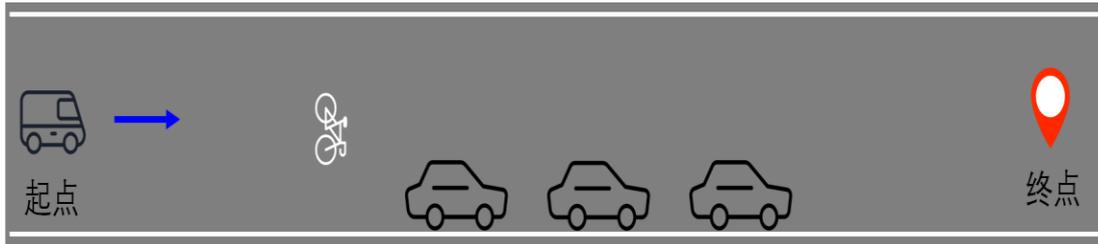


图 B.15 多辆静止车辆识别及响应场景示意图

B.5.2.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 至少 3 辆目标车辆在测试道路内靠右侧停放；
- c) 起点位于目标车辆前至少 30m，终点位于目标车辆后至少 30m。

B.5.2.3 评判标准

- a) 未能合理减速的，不通过；
- b) 与目标车辆发生碰撞的，不通过。

B.6 起步

B.6.1 左侧行人通行起步

B.6.1.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

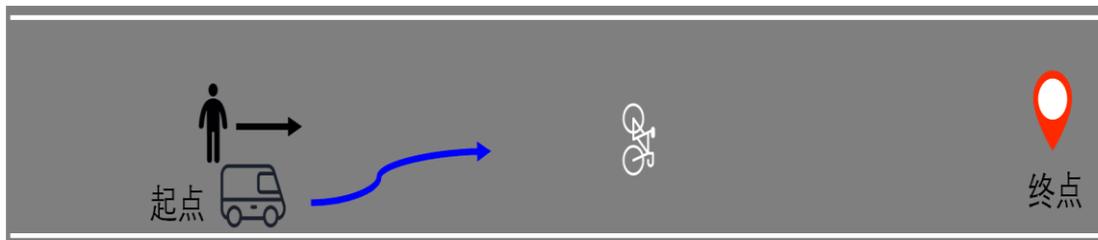


图 B.16 左侧行人通行起步场景示意图

B.6.1.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下，于车道内右侧起步；
- b) 行人在测试车辆左后方沿道路行走，在测试车辆起步时经过测试车辆。

B.6.1.3 评判标准

- a) 未提前 3s 开启转向灯的，不通过；
- b) 起步时，车辆存在闯动等起步不平顺现象的，不通过；
- c) 与行人发生碰撞的，不通过；
- d) 无法起步的，不通过。

B.6.2 左侧非机动车通行起步

B.6.2.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

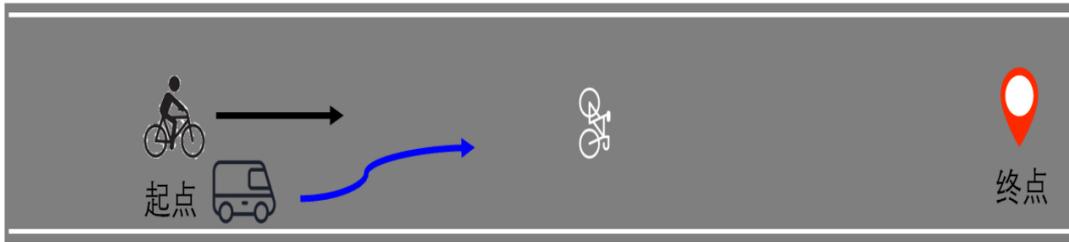


图 B.17 左侧非机动车通行起步场景示意图

B.6.2.2 测试方法

- 测试车辆在自动行驶状态下，于车道内右侧起步；
- 非机动车在测试车辆左后方沿道路行驶，在测试车辆起步时经过测试车辆。

B.6.2.3 评判标准

- 未提前 3s 开启转向灯，不通过；
- 起步时，车辆存在闯动等起步不平顺现象的，不通过；
- 与非机动车发生碰撞的，不通过；
- 无法起步的，不通过。

B.7 靠路边停车

B.7.1 路边行人通行

B.7.1.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。



图 B.18 路边行人通行场景示意图

B.7.1.2 测试方法

- 测试道路选取非机动车道或机非混行道路；
- 行人沿道路边缘与测试车辆同向行驶，控制行人距离和速度，使行人和测试车辆同时到达终点；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

B.7.1.3 评判标准

- 停车后，车身超过道路右侧边缘线的，不通过；
- 未提前打开转向灯的，不通过；
- 未避让行人，与行人发生碰撞的，不通过。

B.7.2 路边非机动车通行

B. 7. 2. 1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

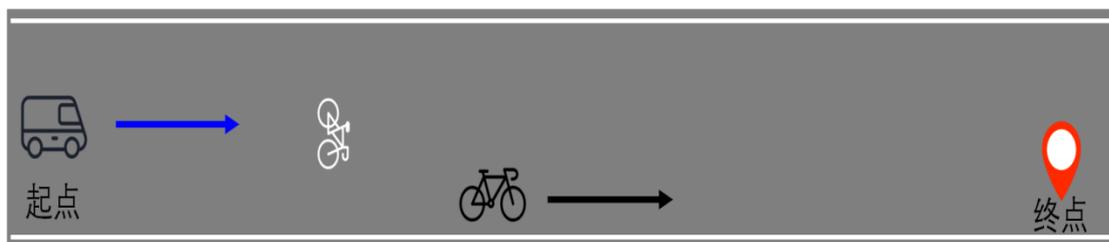


图 B. 19 路边非机动车通行场景示意图

B. 7. 2. 2 测试方法

- 测试道路选取非机动车道或机非混行道路；
- 非机动车位于非机动车道与测试车辆同向行驶，控制非机动车距离和速度，使非机动车和测试车辆同时到达重点；
- 测试车辆在测试道路上以初始速度行驶，通过测试路段。

B. 7. 2. 3 评判标准

- 停车后，车身超过道路右侧边缘线的，不通过；
- 未提前打开转向灯的，不通过；
- 未避让非机动车，与非机动车发生碰撞的，不通过。

B. 8 直行通过路口

B. 8. 1 直行通过路口时与车辆冲突通行

B. 8. 1. 1 测试场景

测试道路选取有（无）交通信号灯的非机动车道或机非混行道交叉路口。

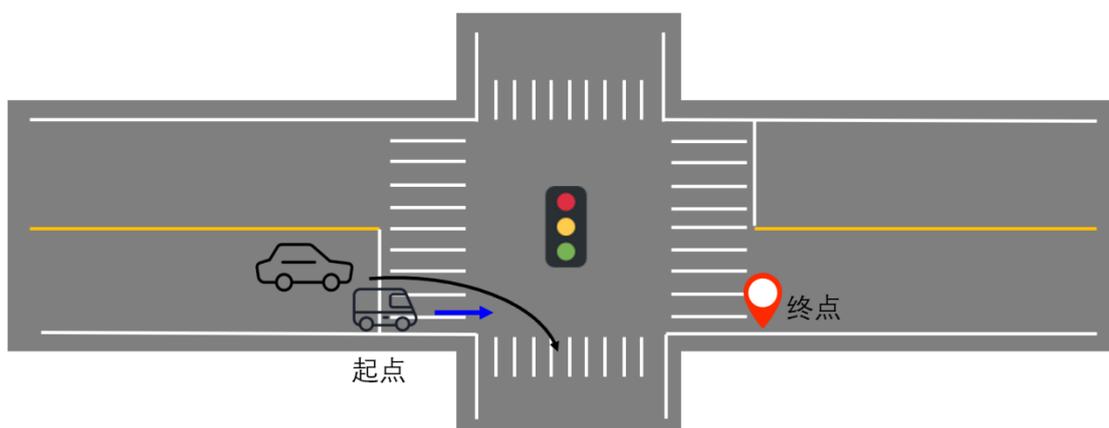


图 B. 20 直行通过路口时与车辆冲突通行场景示意图

B. 8. 1. 2 测试方法

- 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，直行通过交叉路口；
- 目标车辆右转弯通过路口，在测试车辆直行通过路口时经过测试车辆所在人行横道线。

B.8.1.3 评判标准

- a) 制动，行驶不平顺的，不通过；
- b) 与目标车辆发生碰撞的，不通过。

B.8.2 直行通过路口时与行人和非机动车冲突通行

B.8.2.1 测试场景

测试道路选取有（无）交通信号灯的非机动车道或机非混行道交叉路口。

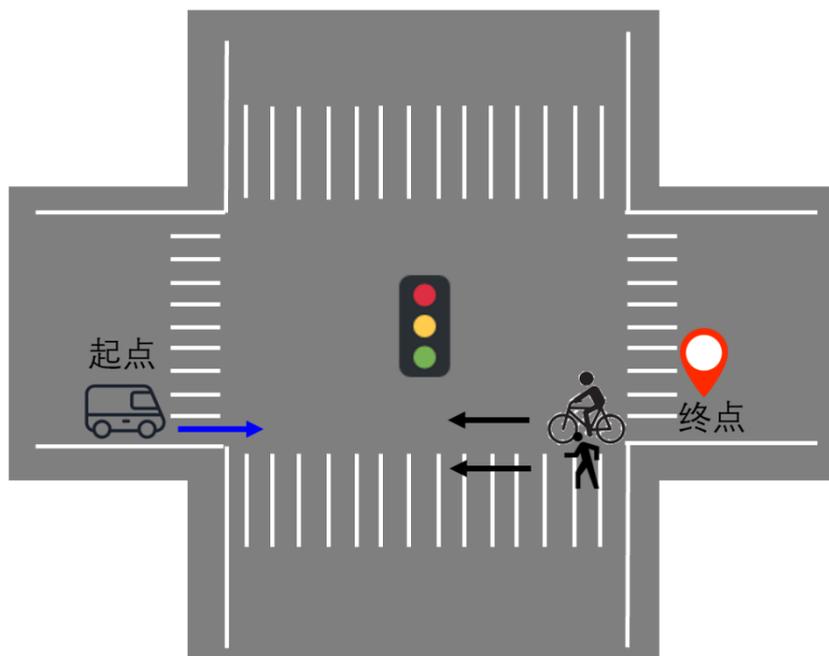


图 B.21 直行通过路口时与行人和非机动车冲突通行场景示意图

B.8.2.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，直行通过交叉路口；
- b) 非机动车和行人与测试车辆相向行驶。

B.8.2.3 评判标准

- a) 与行人非机动车发生碰撞的，不通过；
- b) 行驶、转向、制动不平顺的，不通过。

B.9 路口右转弯

B.9.1 右转通过路口车辆冲突通行

B.9.1.1 测试场景

测试道路选取有（无）交通信号灯的非机动车道或机非混行道交叉路口。

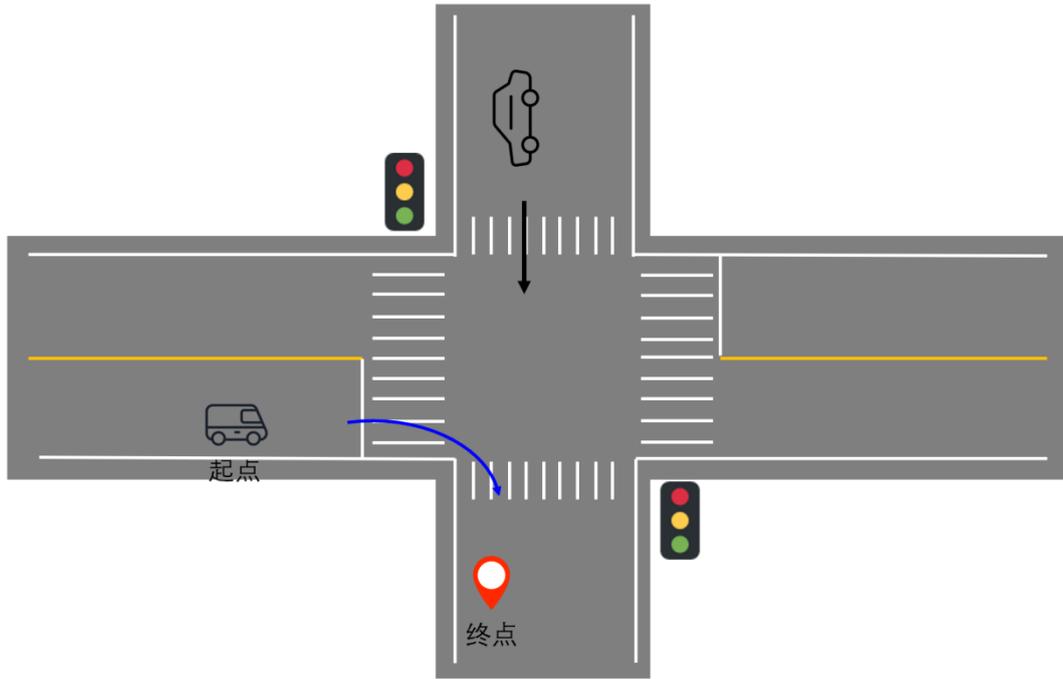


图 B.22 右转通过路口车辆冲突通行场景示意图

B.9.1.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，右转通过交叉路口；
- b) 背景车直行或左转通过路口，在测试车辆右转时经过测试车辆右转车道。

B.9.1.3 评判标准

- a) 未按规定减速或停车的，不通过；
- b) 与目标车辆发生碰撞的，不通过。

B.9.2 右转通过路口时行人和非机动车冲突通行

B.9.2.1 测试场景

测试道路选取有（无）交通信号灯的非机动车道或机非混行车道交叉路口。

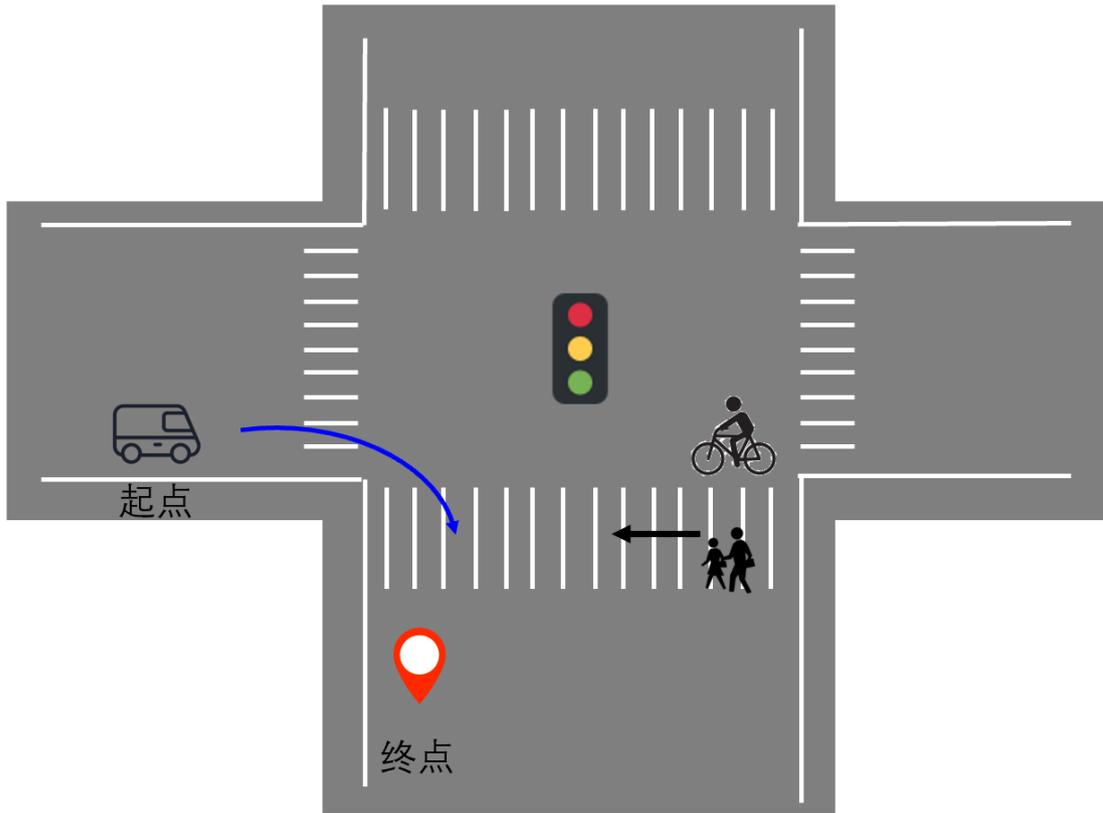


图 B.23 右转通过路口时行人和非机动车冲突通行场景示意图

B.9.2.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，在交叉路口右转；
- b) 行人在人行横道线上行走，非机动车在非机动车道行驶；
- c) 测试车辆右转通过路口时经行人及非机动车所在人行横道线、非机动车道。

B.9.2.3 评判标准

- a) 未按规定减速或停车的，不通过；
- b) 与行人、非机动车发生碰撞的，不通过。

B.10 通过公共汽车站

B.10.1 公交车站行人穿行

B.10.1.1 测试场景

测试道路选取带有公交车站的机非混行或非机动车道的长直道路。

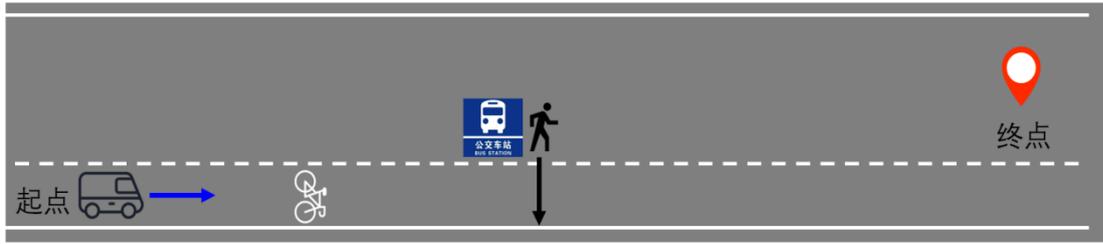


图 B. 24 公交车站行人穿行场景示意图

B. 10. 1. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶模式下以测试速度进入测试道路；
- b) 行人位于公交车站台，当测试车辆接近时行人横穿道路；
- c) 起点位于背景车前至少 30m，终点位于背景车后 30m。

B. 10. 1. 3 评判标准

与行人发生碰撞的，不通过。

B. 11 紧急工况下的响应能力

B. 11. 1 非机动车切入

B. 11. 1. 1 测试场景

测试道路选取含有一条车道的长直道路，道路内摆放锥形桶，将道路封堵。



图 B. 25 非机动车切入场景示意图

B. 11. 1. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 非机动车在目标车辆左侧切入测试车辆所在车道。

B. 11. 1. 3 评判标准

- a) 制动不及时发生碰撞的，不通过；
- b) 行驶、制动不平顺的，不通过。

B. 11. 2 机动车道车辆切入

B. 11. 2. 1 测试场景

测试道路选取含有一条车道的长直道路。

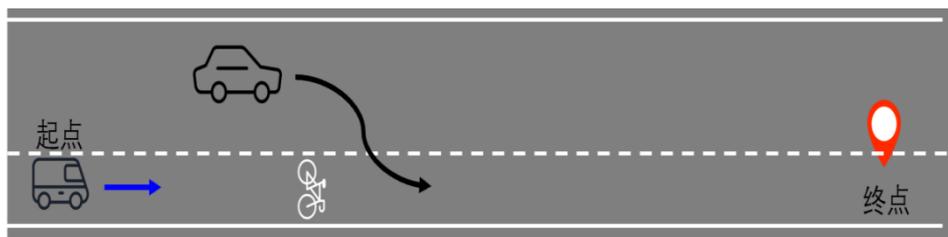


图 B. 26 机动车道车辆切入场景示意图

B. 11. 2. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下于非机动车道或机非混行道进入测试路段；
- b) 测试车辆左前方存在将要靠边停车的目标车辆。

B. 11. 2. 3 评判标准

- a) 与目标车辆发生碰撞的，不通过；
- b) 行驶、制动不平顺的，不通过。

B. 11. 3 车辆定位信号丢失

B. 11. 3. 1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直道路。

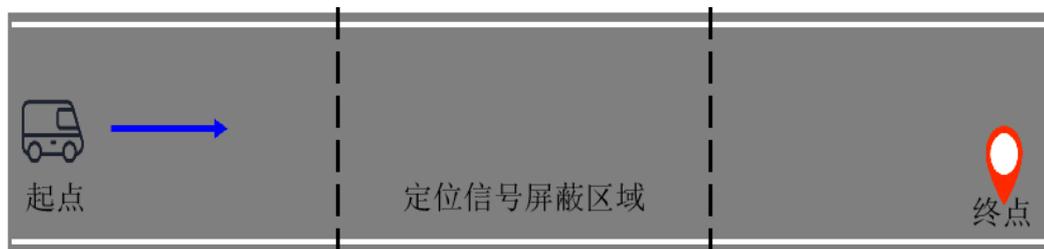


图 B. 27 车辆定位信号丢失场景示意图

B. 11. 3. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下通过测试路段；
- b) 测试车辆行驶过程中，通过信号屏蔽器等方法屏蔽车辆定位数据；
- c) 关闭信号屏蔽器。

B. 11. 3. 3 评判标准

- a) 测试车辆被屏蔽定位数据后，发生碰撞或停车后未发出人类可感知的提醒的，不通过；
- b) 信号屏蔽器关闭后，测试车辆不能恢复自动行驶状态或无法重新进入自动行驶状态的，不通过。

B. 11. 4 车辆遥控信号丢失

B. 11. 4. 1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直道路。



图 B. 28 车辆遥控信号丢失场景示意图

B. 11. 4. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下通过测试路段；
- b) 测试车辆行驶过程中，通过关闭遥控器电源等方法使测试车辆丢失遥控信号；
- c) 恢复遥控器信号。

B. 11. 4. 3 评判标准

- a) 测试车辆丢失遥控器信号后，发生碰撞或停车后未发出人类可感知的提醒的，不通过；
- b) 恢复遥控信号后，测试车辆不能恢复自动行驶状态或无法重新进入自动行驶状态的，不通过；
- c) 恢复遥控信号后，测试车辆无法通过遥控器控制的，不通过。

B. 12 功能检测及响应能力

B. 12. 1 启动功能自检

B. 12. 1. 1 测试场景

车辆开机后的功能自检。

B. 12. 1. 2 测试方法

测试车辆开机后有无 OBD 车载自动诊断系统。

B. 12. 1. 3 评判标准

无 OBD 车载自动诊断功能的，不通过。

B. 12. 2 软件系统故障

B. 12. 2. 1 测试场景

测试道路选取含有非机动车道或机非混行的长直道路。

B. 12. 2. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段；
- b) 工程师通过后台关闭进程的方式模拟系统故障。

B. 12. 2. 3 评判标准

- a) 系统未检测到系统故障信息的，不通过；
- b) 无法制动停车的，不通过；

c) 停车后未开启危险报警闪光灯的，不通过。

B. 12. 3 传感器故障

B. 12. 3. 1 测试场景

测试道路选取至少含有一条车道的长直道路。

B. 12. 3. 2 测试方法

测试前人为设置车辆传感器故障，使用纸箱遮挡传感器或断开传感器。

B. 12. 3. 3 评判标准

- a) 无法检测出传感器故障的，不通过；
- b) 正常起步形式的，不通过。

B. 12. 4 通信自检功能检测

B. 12. 4. 1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直道路。

B. 12. 4. 2 测试方法

- a) 人为设置测试车辆通信故障；
- b) 测试车辆进入自动行驶状态。

B. 12. 4. 3 评判标准

- a) 测试车辆能够进入自动行驶状态并正常行驶的，不通过；
- b) 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。

B. 13 环境感知

B. 13. 1 环境感知准确度

B. 13. 1. 1 测试场景

测试道路选取有（无）交通信号灯的非机动车道或机非混行车道交叉路口。

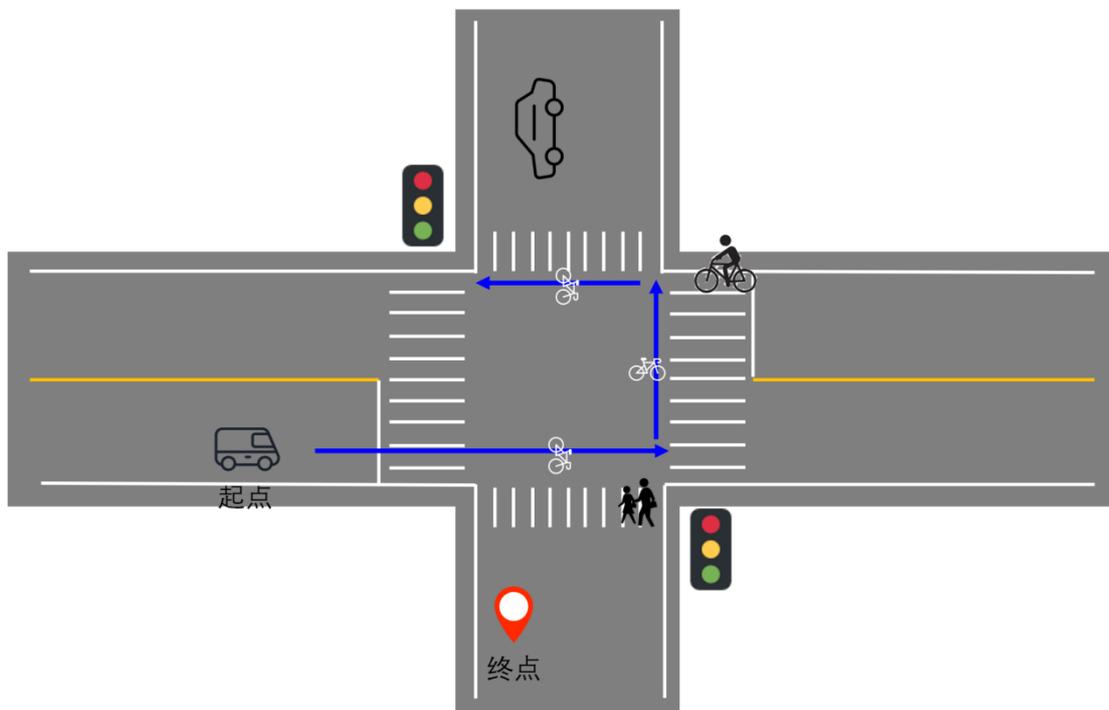


图 B. 29 环境感知准确度场景示意图

B. 13. 1. 2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下进入测试路段，按规划路线行驶；
- b) 在测试车辆行驶路线上存在行人、非机动车辆、目标车辆等目标物。

B. 13. 1. 3 评判标准

- a) 感知类别错误的，不通过；
- b) 无遮挡状态下，存在未识别到目标物的，不通过；
- c) 无遮挡状态下，目标物位置感知错误的，不通过。

B. 13. 2 感知盲区测试

B. 13. 2. 1 测试场景

测试道路为开阔无遮挡的双向两车道的长直路段。

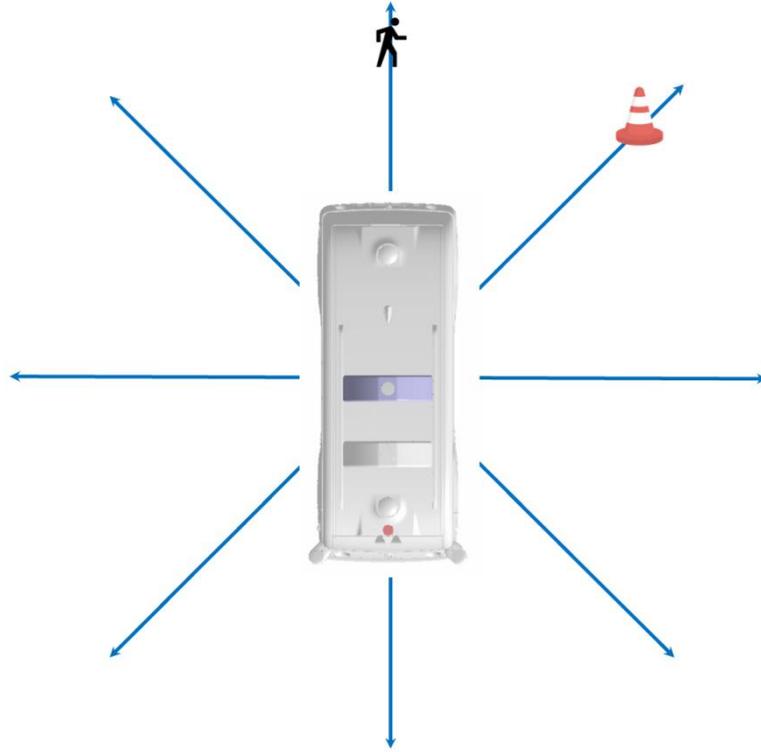


图 B. 30 感知盲区测试场景示意图

B. 13. 2. 2 测试方法

- a) 测试车辆水平放置在空旷地带；
- b) 分别选取行人、锥桶作为目标物；
- c) 行人及锥桶分别向测试车辆边缘移动，记录不同目标物下的感知盲区范围。

B. 14 远程操控

B. 14. 1 远程接管及接管后的可操作性

B. 14. 1. 1 测试场景

测试场地应至少含一条双向 4 车道以上测试路段，路段内设置至少包括一个交叉路口。

B. 14. 1. 2 测试方法

- a) 远程接管测试：无人车能够在自动驾驶模式下，具备远程接管能力，在被远程平台接管之后，自动驾驶优先级低于远程接管，控制响应远程操作；
- b) 远程控制测试：无人车在远程接管模式下，能够进行前进、后退、左转、右转、刹车等控制；
- c) 远程退出接管测试：无人车在远程接管模式下，能够远程退出接管模式，自动恢复自动驾驶模式。

B. 14. 1. 3 评判标准

- a) 测试车辆出现违反交通规则的，不通过；
- b) 无法通过远程接管的，不通过；

- c) 无法通过远程控制车辆的，不通过；
- d) 远程接管后车辆动力、转向、制动、灯光等系统出现异常的，不通过。

B. 15 人工接管

B. 15.1 现场人工接管及接管后的可操作性

B. 15.1.1 测试场景

测试道路选取非机动车道或机非混行道的长直路段。

B. 15.1.2 测试方法

- a) 测试车辆在自动行驶状态下以测试速度进入测试路段；
- b) 现场操作人员根据操作人员指令人工接管车辆，并测试车辆的加速、减速、灯光、制动等性能。

B. 15.1.3 评判标准

- a) 人工介入后车辆出现违反交通规则的，不通过；
- b) 人工介入后车辆动力、转向、制动、灯光等系统出现异常的，不通过。

B. 16 车云通信安全测试

B. 16.1 链路加密安全测试

B. 16.1.1 测试方法

- a) 通过在服务器端或车端设置代理网关；
- b) 抓包分析流量是否经安全链路传输。

B. 16.1.2 评判标准

- a) 基于 TLSv1.2 以上版本实现链路加密；
- b) 无证书情况下，抓包得到的网络流量不可读。

B. 16.2 数据加密测试

B. 16.2.1 测试方法

- a) 通过在服务器端或车端设置代理网关；
- b) 在抓包软件中配置可用的安全证书；
- c) 抓包分析流量中的数据是否加密。

B. 16.2.2 评判标准

- a) 涉及财务、个人身份、权限等方面的敏感信息已加密、不可读；
- b) 所用加密算法应符合 GM/T 0001、GM/T 0002、GM/T 0003、GM/T 0004、GM/T 0009、GM/T 0010、GM/T0044 等国家密码管理要求的密码算法；
- c) 加密过程中所用的随机数应遵循 GM/T 0005、GM/T 0062。

B. 16.3 加密过程的安全性测试

B. 16.3.1 测试方法

- a) 被测方提供数据加密过程中所采用的算法、密钥（样本）、随机数生成函数、加密模式等信息；
- b) 检测方确定加密算法类型、密钥长度、加密模式、随机数生成函数是否为国家密码管理局发布的相关标准或通知所认可。

B. 16. 3. 2 评判标准

- a) 确定加密算法已被国家密码管理部门认可且不属于已公布的不安全算法。比如，不使用已被攻破的哈希函数，比如 SHA1、MD2、MD5 等；不使用已被攻破的加密函数，比如 RC2、DES、IDEA 等；
- b) 所用加密算法应符合 GM/T 0001、GM/T 0002、GM/T 0003、GM/T 0004、GM/T 0009、GM/T 0010、GM/T0044 等国家密码管理要求的密码算法；
- c) 加密过程中所用的随机数应遵循 GM/T 0005、GM/T 0062；
- d) 对称加密算法所使用的密钥长度不应少于 128 位。

B. 17 云端服务系统安全测试

B. 17. 1 未授权访问安全测试

B. 17. 1. 1 测试方法

- a) 使用端口扫描工具对目标主机进行信息收集；
- b) 分析并确定已开放端口功能；
- c) 分析端口是否存未授权访问。

B. 17. 1. 2 评判标准

- a) 确定关闭必要开放的端，减少被攻击概率；
- b) 端口访问必须经过授权访问，不存未授权访问端口。

B. 17. 2 Web 系统常见漏洞安全测试

B. 17. 2. 1 测试方法

- a) 使用 web 系统漏洞扫描工具对 web 系统进行扫描；
- b) 结合 CVE/CNNVD/CNVD 查看是否为包含漏洞情况。

B. 17. 2. 2 评判标准

扫描结果中不出现 CVE/CNNVD/CNVD 已公开中级危险以上级别漏洞。

B. 18 自动驾驶及网联系统安全审查

B. 18. 1 安全防护设计检查

B. 18. 1. 1 测试方法

- a) 被测方提供自动驾驶及网联系统设计文档；
- b) 检测方对其网络安全防护设计方案进行评审，重点检查边界保护、通信安全、可信计算环境（系统安全、应用安全、数据安全）、隐私保护、OTA 安全等方面的设计。

B. 18. 1. 2 评判标准

- a) 设计方案中有较为完整的安全防护体系;
- b) 设计方案中包含系统的威胁分析和安全风险分析;
- c) 安全设计包括边界保护、通信安全、可信计算环境(系统安全、应用安全、数据安全)、隐私保护、OTA 安全等。

B. 18.2 安全访问控制机制检查

B. 18.2.1 测试方法

- a) 检查安全防护方案中是否存在安全访问机制;
- b) 检测安全访问机制的逻辑安全性。

B. 18.2.2 评判标准

- a) 安全防护方案,应设有安全访问机制,不出现安全访问机制欠缺的问题;
- b) 安全访问机制逻辑清晰合理,且不会出现逻辑漏洞。

B. 18.3 风险评估完整性检查

B. 18.3.1 测试方法

- a) 检查设计文档中是否包含风险评估相关文件;
- b) 对风险评估内容的完整性进行检查如,资产清单、威胁清单、脆弱性清单、风险值清单、风险评估报告、风险处理方案等。

B. 18.3.2 评判标准

- a) 设计文档中应包含风险评估相关文件,不存在缺失现象;
- b) 风险评估方案具有良好的完整性,不存在重点内容缺失的现象。

B. 19 车端部件安全测试

B. 19.1 固件已知漏洞测试

B. 19.1.1 测试方法

- a) 使用固件漏洞扫描工具对固件进行扫描;
- b) 查看扫描结果中是否存在 CVE、CNNVD、CNVD 等漏洞库已公开危漏洞。

B. 19.1.2 评判标准

固件中不出现 CVE/CNNVD/CNVD 已公开中级危险以上级别漏洞。

B. 19.2 CAN 总线模糊测试

B. 19.2.1 测试方法

- a) 将网关 CAN 网段与 CAN 总线分析设备连接,监测网关各网段 CAN 总线数据;
- b) 通过 CAN 总线分析设备向网关各网段发送扩展帧/远程帧/错误 DLC 报文测试网关反应。

B. 19.2.2 评判标准

错误及无效 CAN 报文件应被抛弃,不存在异常响应的问题。

B. 19.3 车载以太网模糊测试

B. 19.3.1 测试方法

- a) 将网关连接至以太网模糊测试台，配置好 IP 地址、MAC 地址等；
- b) 通过以太网模糊测试台将无效的、不期望的、随机的以太网数据包输入到网关，监控其异常状态。

B. 19.3.2 评判标准

错误及无效以太网包应被抛弃，不存在异常响应的问题。