

IVISTA

中国智能汽车指数

编号: IVISTA-SM-IPI.MP-TP-A1-2023

智能泊车指数 记忆泊车系统试验规程

Intelligent Parking Index

Memory Parking System Test Protocol

(2023 版修订版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验要求	3
4.1 试验场地要求	3
4.2 试验环境要求	3
4.3 试验设备	4
4.4 试验车辆	5
4.5 数据记录及数据处理	5
4.6 试验拍摄	6
5 试验方法	6
5.1 概述	6
5.2 封闭场地测试	6
5.3 开放停车场测试	8
附录 A（规范性附录） 封闭场地测试细则	10
A.1 室内停车场测试	10
A.2 室外停车场测试	22

智能泊车指数 记忆泊车系统试验规程

1 范围

本文件规定了IVISTA中国智能汽车指数-智能泊车指数-记忆泊车系统的试验方法。

2 规范性引用文件

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

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB/T 18385 电动汽车 动力性能 试验方法

GB/T 34590（所有部分） 道路车辆 功能安全

GB/T 39263-2020 道路车辆 先进驾驶辅助系统（ADAS）术语及定义

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

GB/T 41630-2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法

JGJ 100 车库建筑设计规范

ISO 16787 Intelligent Transport Systems-Assisted Parking Systems (APS)-Performance Requirements and Test Procedures

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

记忆泊车 memory parking;MP

在停车场内，通过自学习建图方式记忆停车场内路线及有限个停车位，在泊车时基于学习建图结果能够辅助驾驶员控制车辆进行低速远距离巡航的智能泊车功能。

3.2

试验车辆 vehicle under test;VUT

配备有记忆泊车功能用于试验的车辆。

[来源：GB/T 41630-2022，3.2，有修改]

3.3

目标车辆 target vehicle; TV

在试验车辆行进前方或附近行驶能够对试验车辆记忆泊车功能驾驶任务完成造成干扰的车辆。

3.4

背景车辆 background vehicle; BV

在试验车辆附近静止用于构建测试场景的必要车辆。

3.5

目标车位 target parking space

用于针对试验车辆记忆泊车功能开展泊入、泊出试验的车位空间。

3.6

成人行人目标 adult pedestrian target; APT

用于测试主动安全系统的成人行人测试装置。

3.7

儿童行人目标 child pedestrian target; CPT

用于测试主动安全系统的儿童行人测试装置。

3.8

下蹲儿童目标 crouched child target; CCT

用于测试主动安全系统的下蹲儿童测试装置。

3.9

动态驾驶任务后援 dynamic driving task fallback

当发生即将超出设计运行范围、驾驶自动化系统失效或车辆其他系统失效等不满足设计运行条件的情况时，由用户接管或由驾驶自动化系统执行最小风险策略的后备支援行为。

[来源：GB/T 40429-2021，2.10]

3.10

介入请求 request to intervene

驾驶自动化系统请求动态驾驶任务后援用户执行接管的通知。

[来源：GB/T 40429-2021，2.13]

3.11

接管 take over

动态驾驶任务后援用户响应介入请求，从驾驶自动化系统获得车辆驾驶权的行为。

[来源：GB/T 40429-2021，2.14]

4 试验要求

4.1 试验场地要求

4.1.1 封闭试验场场地要求

封闭试验场场地应满足如下要求：

- a) 试验场地应为平整、干燥的路面，无可见的潮湿处，无明显的凹坑、裂缝等不良情况；
- b) 除跨层坡道外，地面坡度应小于 1%；
- c) 室外试验场地应为混凝土或沥青路面，室内试验场地应为环氧地坪路面；
- d) 试验场地不存在影响传感器工作的干扰物；
- e) 停车位的标线应无破损且清晰可见，车位线应为白色实线宽度 15cm；
- f) 车道线可为白色实线、白色虚线、黄色实线和黄色虚线，满足 GB5768.3 要求。

4.1.2 开放停车场场地要求

开放停车场场地应满足如下要求：

- a) 测试路线上无可移动障碍情况下应确保试验车辆能够顺利通过；
- b) 停车位的标线应无破损且清晰可见；
- c) 停车位的尺寸应确保大于试验车辆车身尺寸。

4.2 试验环境要求封闭试验场环境要求

封闭试验场环境应满足如下要求：

- a) 风速不超过 5m/s，且无雨、雪、雾、尘等情况；
- b) 气温为 0℃~45℃；
- c) 除非测试场景需要，室外停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 1000 lux，室内停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 30 lux。

4.2.2 开放停车场环境要求

开放停车场环境应满足如下要求：

- a) 气温为 0℃~45℃；
- b) 室外停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 1000 lux，室内停车场行驶路线及目标车位的环境照度不小于 5 lux。

4.3 试验设备

4.3.1 目标物

成人行人目标APT、直立儿童行人目标CPT和下蹲儿童(3岁至6岁,高度522mm)目标CCT应为表面特征参数能够代表上述成人、直立儿童和下蹲儿童,且适应传感器系统的可摆腿柔性目标物,具体要求参照标准 IS019206-2。

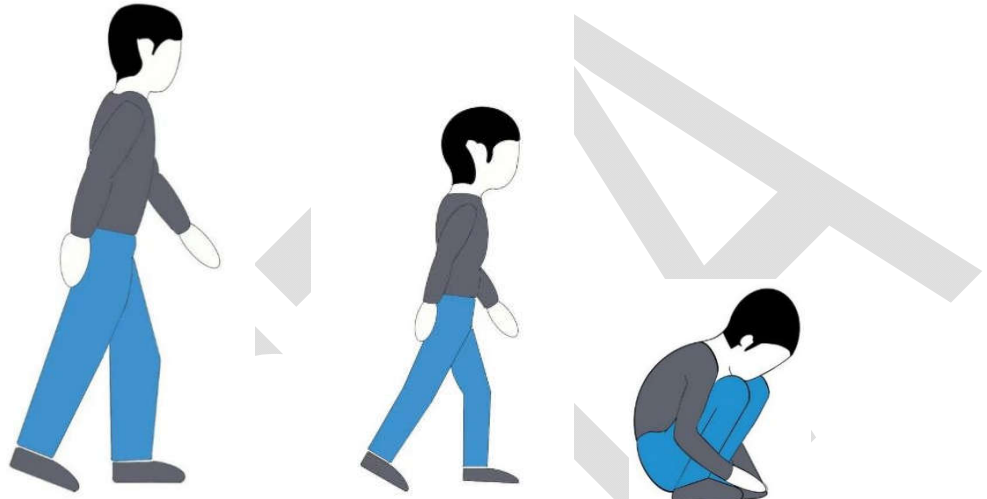


图1 成人假人(左)、直立儿童假人(中)、下蹲儿童假人(右)目标物

注1: 柔性目标物待相关国标发布后,将参照国标要求执行。

注1: 试验车辆的生产制造商认为柔性目标物不能满足试验车辆传感器对目标的要求,请联系 IVISTA 管理中心。

4.3.2 数采设备

4.3.2.1 封闭试验场测试数采设备要求:

- a) 动态数据的采样及存储频率不小于 50Hz;
- b) 试验车辆的速度精度 $\pm 1.0\text{km/h}$;
- c) 试验车辆的加速度精度 $\pm 0.1\text{m/s}^2$ 。

4.3.2.2 开放停车场测试数采设备要求:

- a) 动态数据的采样及存储频率不小于 50Hz;
- b) 试验车辆的速度精度 $\pm 1.0\text{km/h}$ 。

4.3.3 背景车辆与目标车辆

可使用M1类乘用车作为背景车辆和目标车辆,也可使用与M1类乘用车具有相同反射特性的假车作为背景车辆和目标车辆。

注: 如果试验车辆的生产制造商认为背景车辆不能满足记忆泊车系统试验车辆传感器对目标的要求,请直接联系

IVISTA 管理中心。

4.4 试验车辆

4.4.1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行记忆泊车系统初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

4.4.2 车辆状态确认

试验前试验车辆状态应满足如下要求：

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 试验车辆应使用其生产制造商指定的全新原厂轮胎，轮胎气压应为其生产制造商推荐的标准冷胎气压；若推荐值多于一个，则应被充气到最轻负载时的气压；
- c) 试验车辆燃油量应不少于油箱容量的 90%，全车其他油、水等液体（如冷却液、制动液、机油等）应至少达到最小指示位置；在试验期间，车辆燃油量可能会降低，但不得低于 50%；
- d) 对于可外接充电的新能源车辆，按照 GB/T 18385 中要求对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验；在试验期间，车辆电量可能会降低，但不得低于 50%。

4.4.3 功能检查

试验开始前，检查试验车辆记忆泊车功能是否正常，检查试验车辆记忆泊车功能按键及显示方式。

4.5 数据记录及数据处理

4.5.1 数据记录内容

4.5.1.1 封闭场地测试数据记录内容：

- a) 试验车辆速度；
- b) 试验车辆纵向加速度；
- c) 目标物的位置及运动数据；
- d) 反映驾驶员及人机交互状态的视频信息；
- a) 反映试验车辆行驶状态及外部环境的视频信息。

4.5.1.2 开放停车场测试数据记录内容：

- a) 反映驾驶员及人机交互状态的视频信息；
- b) 反映试验车辆行驶状态及外部环境的视频信息。

4.5.2 数据处理要求

试验数据处理应满足如下要求：

- a) 试验车辆车速为车轮速度，且使用原始数据，数据单位为 km/h；
- b) 试验车辆纵向加速度数据需采用 12 阶无级巴特沃斯滤波器过滤，截止频率为 6Hz，再每 2 秒取平均值，数据单位为 m/s^2 。

4.6 试验拍摄

试验拍摄应满足如下要求：

- a) 试验设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度拍照，对车辆的铭牌进行拍照；
- b) 试验设备安装后，对试验车辆内外试验设备进行拍照。

5 试验方法

5.1 概述

记忆泊车系统实车测试项目包括封闭场地测试和开放停车场测试两个部分，试验车辆先开展封闭场地测试，然后再开展开放停车场测试。

5.2 封闭场地测试

5.2.1 封闭场地测试的试验停车场包括室内停车场和室外停车场两种，根据试验车辆记忆泊车功能适用的情况选择其中一种开展试验，若两种情况都适用，则默认选择室内停车场开展试验，具体测试细则见附录 A。

表 1 封闭场地测试整体框架

停车场类型	测试路线	测试项目	组别	测试场景数量	试验次数
室内/室外停车场	测试路线一	学习建图	——	3 个	最多 5 次
		泊车应用	A 组测试	3 个	3 次
			B 组测试	3 个	3 次
	测试路线二	学习建图	——	3 个	最多 5 次
		泊车应用	A 组测试	3 个	3 次
			B 组测试	3 个	3 次

5.2.2 停车场内设置两条测试路线，每条路线开展学习建图和泊车应用两项内容的测试，其中学习建图开展一组测试，泊车应用开展两组（A 组、B 组）测试；针对同一条测试路线，试验车辆先开展学习建图测试，然后基于学习建图测试获得的路径开展泊车应用测试。

5.2.3 学习建图测试和泊车应用测试的开始起点为停车场的“功能激活区”，结束终点为停车场的“泊

入完成区”。

5.2.4 学习建图测试中，在测试路线上共设置 3 个测试场景，每个场景出现 1 次。试验车辆针对同一条测试路线最多有 5 次学习建图机会，通过降低“试验车辆最高速度”和删减“测试场景”逐次降低学习建图难度，每次试验的参数设置如表 2 所示，若 5 次机会用完仍然没有学习建图成功，则停止试验，待分析原因之后重新开展试验。

表 2 学习建图测试试验参数设置

试验次数	试验车辆最高速度	测试场景数量
第 1 次试验	(20±1) km/h	3 个
第 2 次试验	(15±1) km/h	3 个
第 3 次试验	(10±1) km/h	2 个
第 4 次试验	(5±1) km/h	1 个
第 5 次试验	(5±1) km/h	0 个

注：下一次试验删减的“测试场景”为上一次试验时影响成功学习建图的“干扰场景”，若上一次试验学习建图失败并非由某一个“测试场景”影响，则随机删减任意一个“测试场景”。

5.2.5 泊车应用测试中，在测试路线上共设置 6 个测试场景，分 A、B 两组分别开展测试，每组 3 个测试场景，每个场景出现 1 次，每组测试开展 3 次试验。

5.2.6 试验人员按以下步骤开展试验：

- a) 试验人员驾驶试验车辆从停车场出入口进入停车场，在停车场设置的“功能激活区”停车，根据系统提示开启记忆泊车的学习建图功能；当试验车辆提示可以开始学习建图后，试验人员驾驶试验车辆沿测试路线向“泊入完成区”行驶，在途径“测试场景”时应无碰撞安全通过；
- b) 试验车辆抵达“泊入完成区”附近后，若试验车辆能够成功检测目标车位，并提示可以开启泊车辅助功能帮助驾驶员泊车，则试验人员使用泊车辅助功能将试验车辆泊入目标车位；若试验车辆未提示成功检测目标车位，或者当前模式下不能够使用泊车辅助功能泊车，则由试验人员将试验车辆倒车泊入目标车位；
- c) 试验人员成功将试验车辆泊入目标车位后，若记忆泊车系统提示以上测试路线未成功学习建图，则将试验车辆开回停车场“功能激活区”，利用下一次机会对以上路线再次进行学习建图；若记忆泊车功能系统提示以上测试路线已成功学习建图，则清除所有测试场景，试验人员将试验车辆开回停车场“功能激活区”，按照学习建图路线由记忆泊车系统驾驶试验车辆驶向目标车位，并将车辆泊入，验证学习建图结果；

- d) 试验车辆学习建图成功后,则开展泊车应用(A组/B组)测试,试验人员驾驶试验车辆从停车场出入口进入停车场,在停车场设置的“功能激活区”停车,根据系统提示开启记忆泊车的泊车应用功能,按照学习建图路线向“泊入完成区”行驶;
- e) 在试验车辆由“功能激活区”途径“测试场景”向“泊入完成区”行驶的过程中,试验人员集中注意力监管试验车辆及记忆泊车系统运行状态,非紧急情况不对试验车辆速度和方向进行任何操作;
- f) 若试验车辆在“测试场景”前提示接管或在无任何提示的情况下长时间停车,则试验人员移除该测试场景,然后继续开启记忆泊车功能向“泊车完成区”行驶;
- g) 当试验车辆在“泊入完成区”目标车位平稳停车并提示泊车完成后本次试验结束。

5.2.7 试验有效性要求:

- 在试验人员驾驶试验车辆学习建图过程中,应确保试验车辆行驶时车轮不超出道路边缘标线外侧;
- 在学习建图过程中,若试验人员操作试验车辆泊入目标车位内,则试验车辆车身轮廓(不包括后视镜)在地面投影不应超出目标车位侧边和后边标线外边缘范围,且后车轮应与车轮限位块接触;
- 在验证学习建图是否成功过程中,除非即将发生碰撞,否则试验人员不对试验车辆的方向和速度进行操作;
- 记忆泊车的泊车应用功能开启时试验车辆应处于停车场“功能激活区”;
- 测试场景的摆放位置、触发时刻、移动障碍运动速度及运动路线偏差等场景参数应在允许范围内。

5.2.8 发生以下情况时之一时试验结束:

- 记忆泊车系统驾驶车辆时发生碰撞;
- 学习建图试验次数超过5次;
- 泊车应用试验次数超过3次。

5.3 开放停车场测试

5.3.1 开放停车场测试根据试验车辆记忆泊车功能适用的情况选择室内停车场或室外停车场其中一种开展试验,若两种情况都适用,则默认选择室内停车场开展试验。

5.3.2 IVISTA为开放停车场测试在重庆市内挑选了9座公开室内停车场和9座公开室外停车场,并考

考虑跨层数量、通行坡度、巡航距离、光照程度、交通流量、最小通行宽度等因素将以上停车场测试划分为简单、中等、挑战三种不同难度等级，每种难度等级的停车场各有 3 座停车场作为备选，每座停车场各设置一条测试路线，试验时随机在三种难度等级的停车场中各选择一座开展测试。

5.3.3 室内简单难度等级停车场测试不跨层，中等、挑战难度等级停车场测试需要跨层。

5.3.4 为保证开放停车场测试中测试场景要素“交通流量”的一致性，测试选择在工作日 9:00-11:00 和 13:00-17:00 开展。

5.3.5 针对同一条测试路线，试验车辆最多有 5 次学习建图机会，若 5 次机会用完仍然没有学习建图成功，则停止试验。

5.3.6 针对同一条测试路线，试验车辆开展 3 次泊车应用试验，若试验车辆未成功完成该路线的学习建图，则不开展该路线的泊车应用试验。

5.3.7 试验人员参照封闭场地测试的步骤开展开放停车场测试的学习建图和泊车应用试验。

5.3.8 根据试验车辆记忆泊车功能是否支持基于停车场出入口至目标车位学习建图路线由目标车位反向巡航至停车场出入口，泊车应用 3 次试验的行驶方向分为以下两种情况：

- a) 若试验车辆记忆泊车功能不支持反向巡航，则 3 次试验试验车辆行驶方向均为“停车场出入口至目标车位”；
- b) 若试验车辆记忆泊车功能支持反向巡航，则 3 次试验试验车辆行驶方向依次为“停车场出入口至目标车位”、“目标车位至停车场出入口”、“停车场出入口至目标车位”。

5.3.9 开放停车场测试的试验有效性要求和试验结束条件参考封闭场地测试。

5.3.10 开放停车场泊车应用测试中，试验车辆巡航至目标车位前方即认为泊车应用任务完成，无需泊入目标车位。

5.3.11 开放停车场泊车应用测试中，试验车辆计划通行路径前方出现堵车、车祸等短时间完全无可能绕行的情况，则认为本次试验无效，由试验人员根据现场情况择机另行开展试验。

5.3.12 对于室内停车场测试，若试验车辆进入室内（即卫星定位信号遮蔽）后，试验车辆行驶距离超过 50 米仍无法激活并开启试验车辆的泊车应用功能，则认为试验车辆无法完成此次试验，本次试验结束。

附录 A
(规范性附录)

封闭场地测试细则室内停车场测试

封闭场地测试室内停车场长约130米、宽约30米，车道宽2.5m，双向两车道。停车场内设置两条测试路线，每条路线开展学习建图和泊车应用两项测试，在试验车辆学习建图过程中测试路线上设置3个测试场景，在试验车辆泊车应用过程中测试路线上设置6个测试场景，分A组和B组开展测试，测试场景列表见表A.1。

表 A.1 封闭场地室内停车场测试测试场景列表

测试路线	测试项目	组别	测试场景
测试路线一	学习建图	---	路口会车（右转弯）
			直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
	泊车应用	A 组测试	直道错车
			绕行静止车辆（“凹”字形）
			狭窄空间通行
		B 组测试	右转弯下蹲儿童
			前车垂直车位泊出干扰
			后车尾随干扰泊入
测试路线二	学习建图	---	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（左转弯）
	泊车应用	A 组测试	前车泊入平行车位礼让
			行人近端横穿干扰
			车位占用
		B 组测试	前车急刹
			临时障碍
			暗黑环境泊车

A.1.1 测试路线一

A.1.1.1 学习建图测试场景

室内停车场测试路线一学习建图测试设置3个测试场景，依次是：路口会车（右转弯）场景、直道错车场景，以及绕行静止车辆（“凸”字形）场景。

室内停车场：测试路线一-学习建图测试

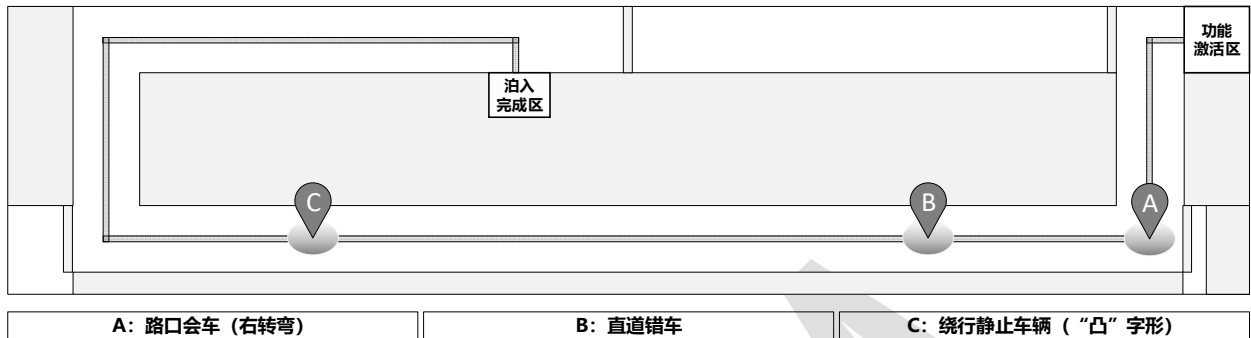


图 A.1 室内停车场测试路线一学习建图测试场景设置示意图

A.1.1.1.1 路口会车（右转弯）场景

本场景模拟学习建图过程中，当试验车辆即将右转时有其他干扰车辆在路口左转，试验车辆等待其他车辆先行通过后，再继续向前行驶的情况。

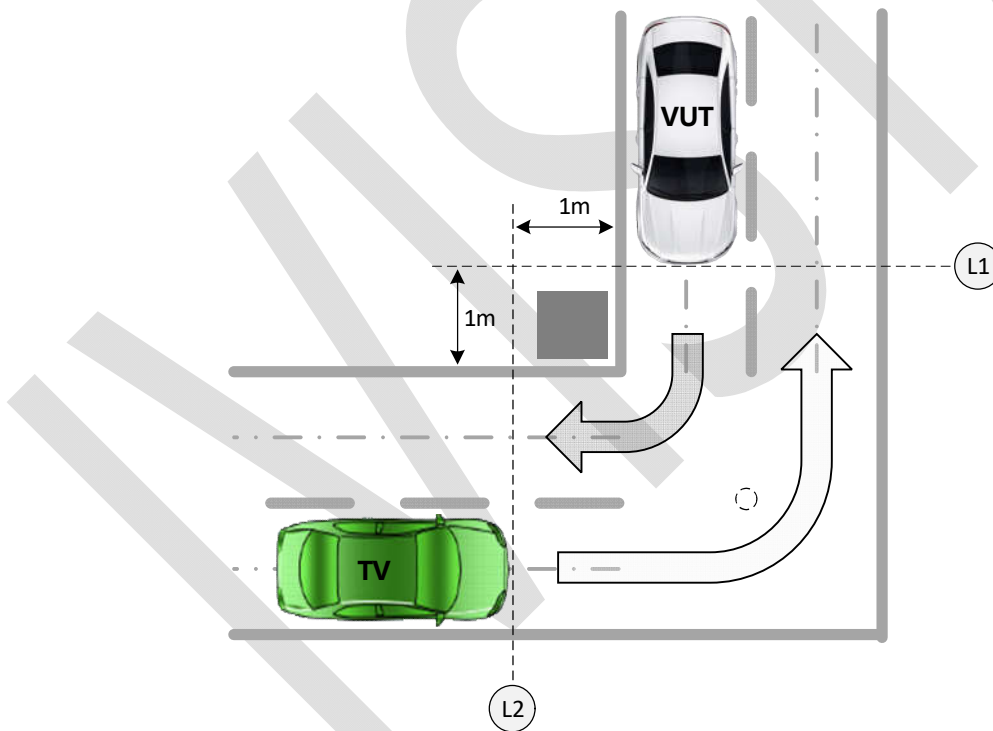


图 A.2 路口会车（右转弯）场景示意图

如图A.2所示，场景初始状态目标车辆静止且车头与L2平齐；当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始起步左转，试验车辆在L1处停车等待至目标车辆左转完成且车身摆正后再起步继续行驶。

A.1.1.1.2 直道错车场景

本场景模拟学习建图过程中,当试验车辆遇到本车道前方有车辆静止占道,打算借对向车道超车时,又遇到对向来车,然后倒车让对向来车先行通过的情况。

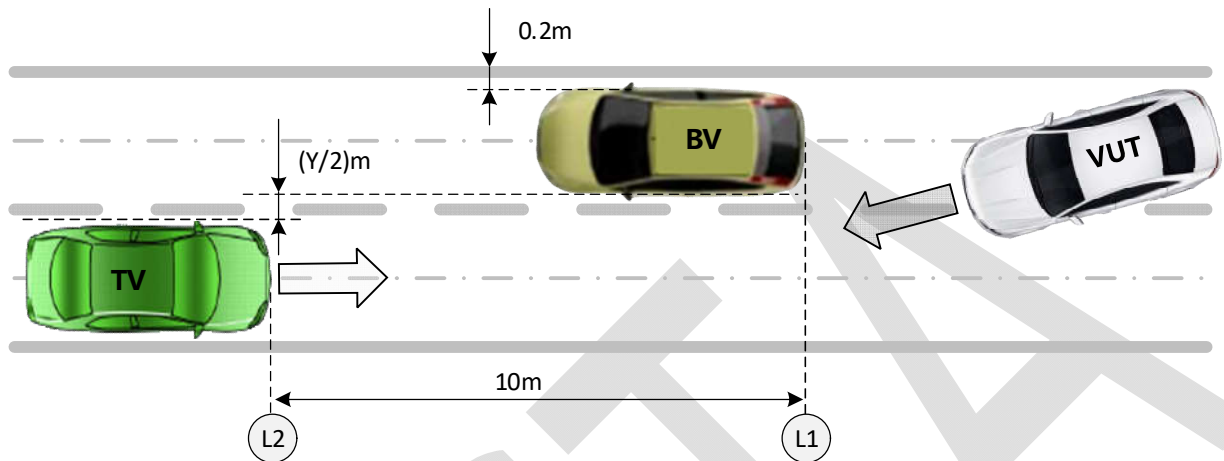


图 A. 3 直道错车场景示意图

如图A.3所示,场景初始状态背景车辆、目标车辆均静止,其中目标车辆车头与L2平齐,目标车辆车头与背景车辆车尾之间的距离为10m;当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时,目标车辆开始起步以5km/h~8km/h的平均速度向前行驶,试验车辆发现目标车辆后倒车让出通行空间,倒车距离不超过5m,当目标车辆先行通过后,试验车辆再绕行静止的背景车辆通过该场景。

A. 1. 1. 1. 3 绕行静止车辆 (“凸”字形) 场景

本场景模拟学习建图过程中,试验车辆绕行通过静止于本车道以及对向车道上障碍车辆的情况。

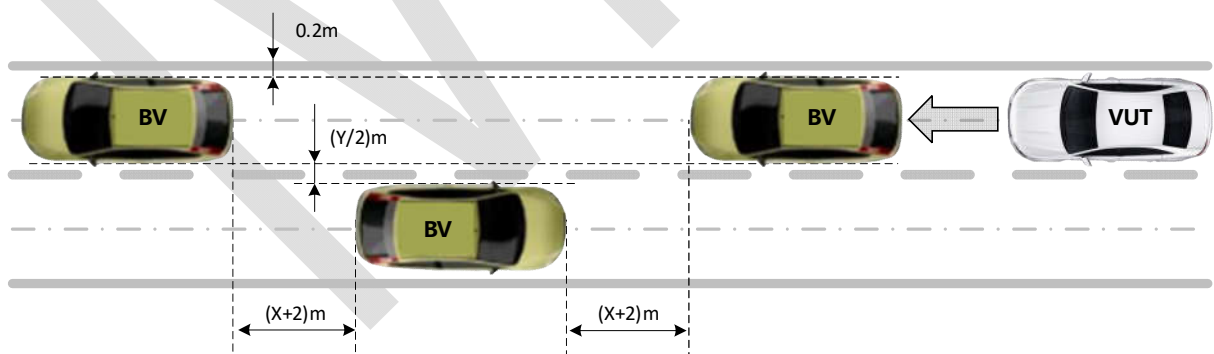


图 A. 4 绕行静止车辆 (“凸”字形) 场景示意图

如图A.4所示,自始至终三辆背景车辆均静止,其中试验车辆所在车道前方两辆背景车辆,对向车道一辆背景车辆,背景车辆与背景车辆之间纵向相对距离为 $(X+2)$ m,横向相对距离为 $(Y/2)$ m, X 、 Y 分别代表试验车辆的车身长度和车身宽度(不包括外后视镜),试验过程中试验人员驾驶试验车辆以不

超过5km/h的速度通过该场景。

A. 1. 1. 2 泊车应用 A 组测试场景

室内停车场测试路线一泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凹”字形）场景，以及狭窄空间通行场景。



图 A. 5 室内停车场测试路线一泊车应用 A 组测试场景设置示意图

A. 1. 1. 2. 1 直道错车场景

本场景模拟泊车应用过程中，当试验车辆遇到本车道前方有车辆静止占道，打算借对向车道超车时，又遇到对向来车，然后倒车让对向来车先行通过的情况。

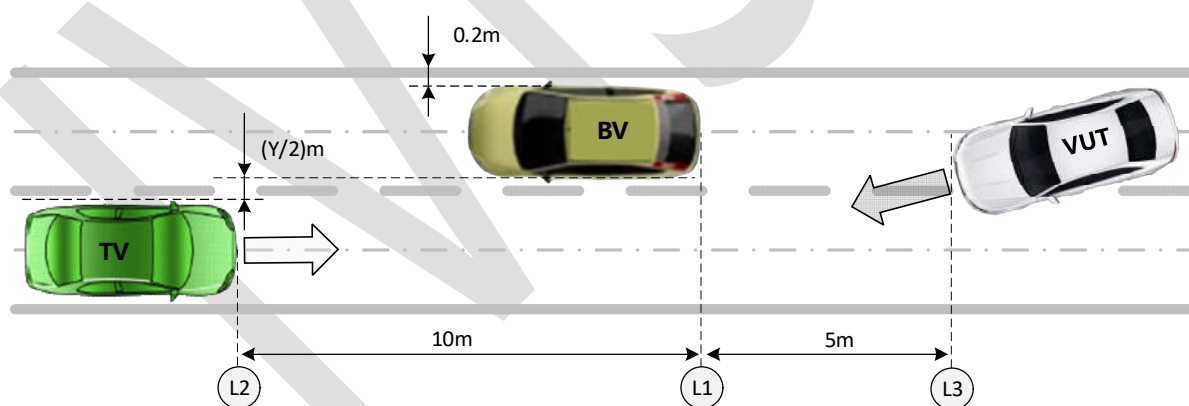


图 A. 6 直道错车场景示意图

如图A.6所示，场景初始状态背景车辆、目标车辆均静止，其中目标车辆车头与L2平齐，目标车辆车头与背景车辆车尾之间的距离为10m，与背景车辆横向相对距离为 $(Y/2)m$ ，Y代表试验车辆车身的宽度；当试验车辆行驶至车头接触L3时，目标车辆开始起步以5km/h~8km/h的平均速度向前行驶。

A. 1. 1. 2. 2 绕行静止车辆（“凹”字形）场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆绕行通过静止于本车道以及对向车道上障碍车辆的情况。

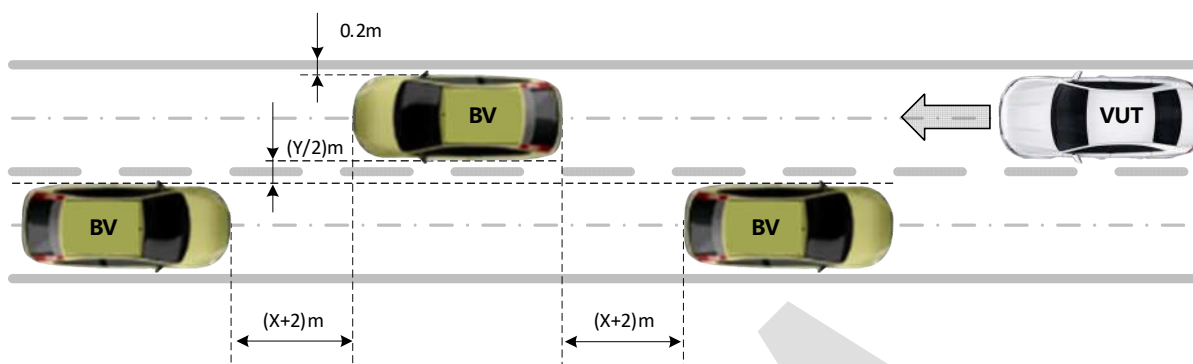


图 A.7 绕行静止车辆（“凹”字形）场景示意图

如图A.7所示，自始至终三辆背景车辆均静止，其中试验车辆所在车道前方一辆背景车辆，对向车道两辆背景车辆，背景车辆与背景车辆之间纵向相对距离为 $(X+2)$ m，横向相对距离为 $(Y/2)$ m， X 、 Y 分别代表试验车辆的车身长度和车身宽度（不包括外后视镜）。

A. 1. 1. 2. 3 狭窄空间通行场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在经过由锥桶、静止车辆构成的狭窄空间时，因通行宽度有限无法通过，需要驾驶员接管的情况。

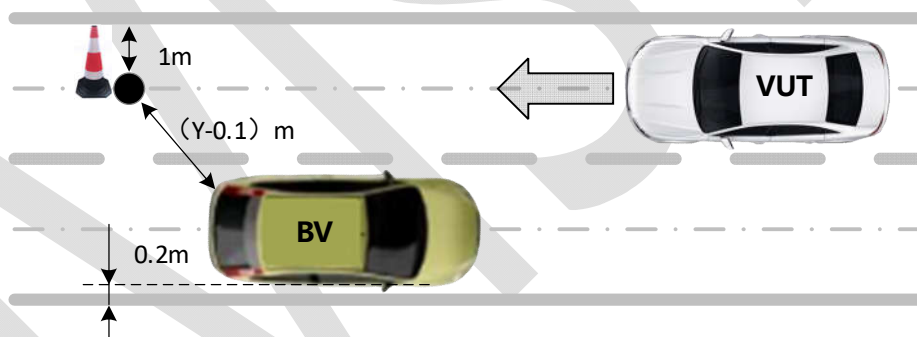


图 A.8 狭窄空间通行场景示意图

如图A.8所示，背景车辆静止于对向车道，试验车辆所在车道前方存在一个锥桶，锥桶与试验车辆右侧道路边缘线相距1m，与背景车辆之间最短距离为 $(Y-0.1)$ m， Y 代表试验车辆的车身宽度（不包括外后视镜）；当试验车辆识别该场景无法通过并提醒驾驶员接管车辆后，试验人员移走锥桶，再次开启试验车辆记忆泊车功能向前行驶。

A. 1. 1. 3 泊车应用 B 组测试场景

室内停车场测试路线一泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：右转弯下蹲儿童场景、前车垂直车位泊出干扰场景，以及后车尾随干扰泊入场景。



图 A.9 室内停车场测试路线一泊车应用 B 组测试场景设置示意图

A.1.1.3.1 右转弯下蹲儿童场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在路口右转弯盲区遇到立柱遮挡的下蹲儿童的情况。

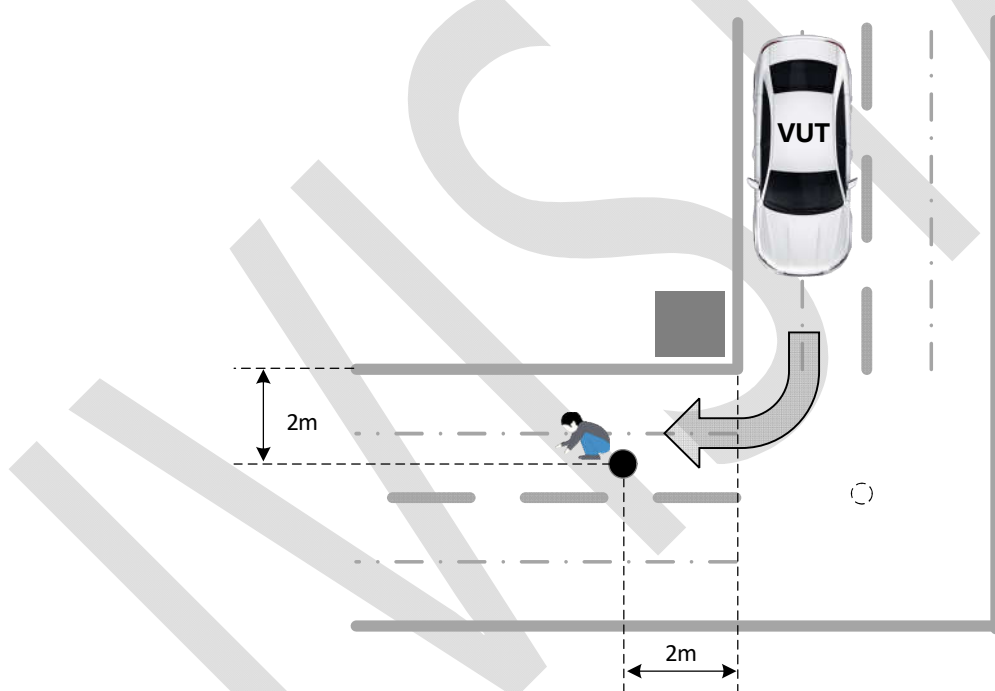


图 A.10 右转弯下蹲儿童场景示意图

如图A.10所示，3-6岁下蹲静止儿童背对来车方向，儿童所处位置与路口距离为2m，与其右侧道路边缘线距离为2m。

A.1.1.3.2 前车垂直车位泊出干扰场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在经过消防门时，遇到其他车辆从墙体后驶出垂直车位的情况。

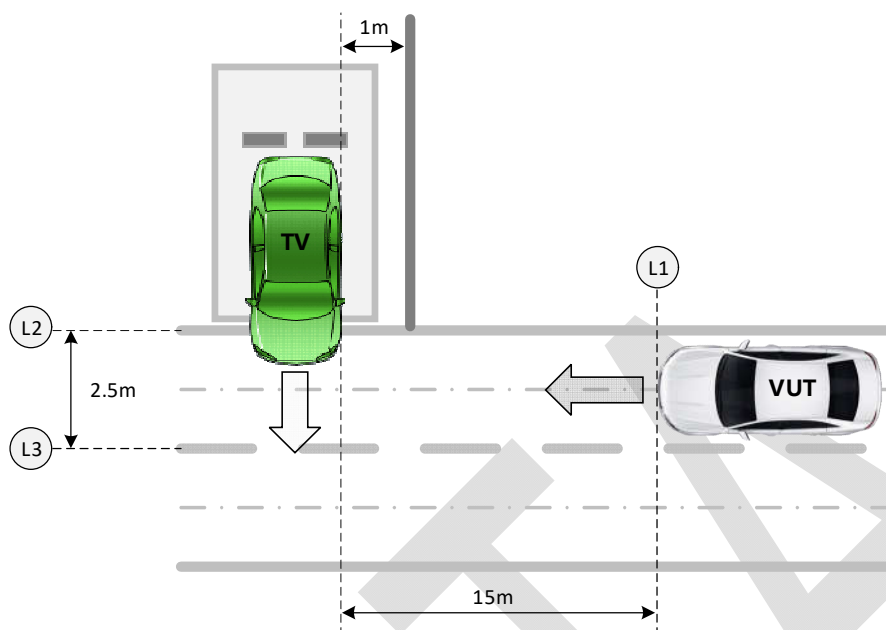


图 A. 11 前车垂直车位泊出干扰场景示意图

如图A. 11所示，场景初始状态目标车辆静止，车头与停车位前边缘线L2平齐，其车身左侧面与墙体之间的距离为1m；当试验车辆车头行驶至L1（L1与目标车辆左侧边缘的距离为15m）时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始驶出垂直车位，当车头行驶至L3时停车静止，L3与L2之间的距离为2.5m。

A. 1. 1. 3. 3 后车尾随干扰泊入场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在倒车泊入目标车位时有其他车辆从后方驶来干扰泊入的情况。

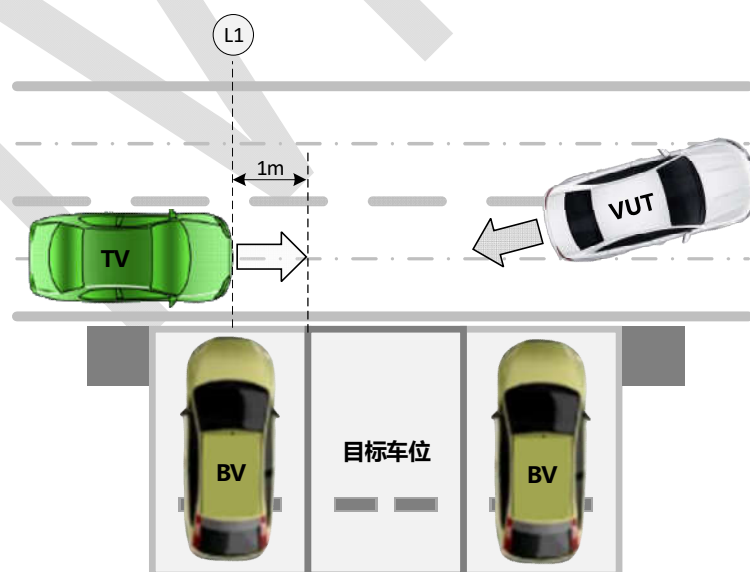


图 A. 12 后车尾随干扰泊入场景示意图

如图A.12所示，场景初始状态目标车辆尾随试验车辆行驶至车头与L1平齐后停车；当试验车辆开始向后倒车后，目标车辆以不超过5km/h的速度向前行驶；当试验车辆检测到碰撞危险并停车后，目标车辆再向后倒车让出目标车位泊车空间，试验车辆继续泊入目标车位。

A.1.2 测试路线二

A.1.2.1 学习建图测试场景

室内停车场测试路线二学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”字形）场景，以及路口会车（左转弯）场景。

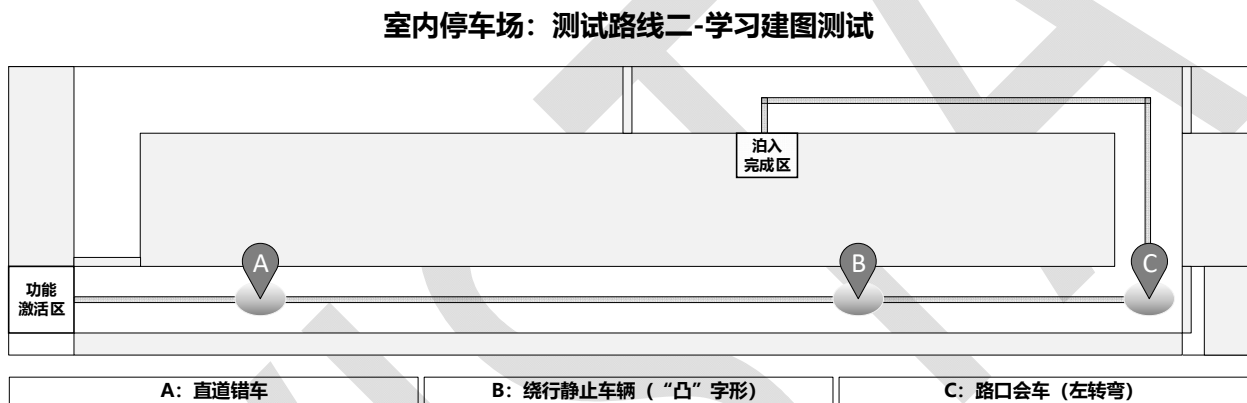


图 A.13 室内停车场测试路线二学习建图测试场景设置示意图

A.1.2.1.1 直道错车场景

同A.1.1.1.2。

A.1.2.1.2 绕行静止车辆（“凸”字形）场景

同A.1.1.1.3。

A.1.2.1.3 路口会车（左转弯）场景

本场景模拟学习建图过程中，当试验车辆即将左转时有其他干扰车辆在路口右转，试验车辆等待其他车辆先行通过后，再继续向前行驶的情况。

如图A.14所示，场景初始状态目标车辆静止且车头与L2平齐；当试验人员驾驶试验车辆行驶至车头接触L1时，目标车辆以不超过5km/h的速度开始起步右转，试验车辆在L1处停车等待至目标车辆右转完成且车身摆正后再起步继续行驶。

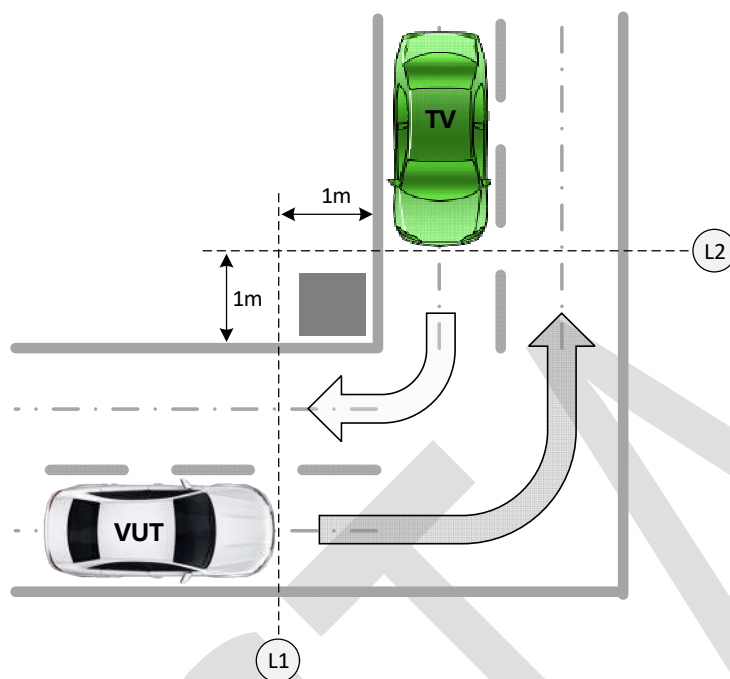


图 A. 14 路口会车（左转弯）场景示意图

A. 1. 2. 2 学习建图 A 组测试场景

室内停车场测试路线二泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：前车泊入平行车位礼让场景、行人近端横穿干扰场景，以及车位占用场景。

室内停车场：测试路线二-泊车应用A组测试

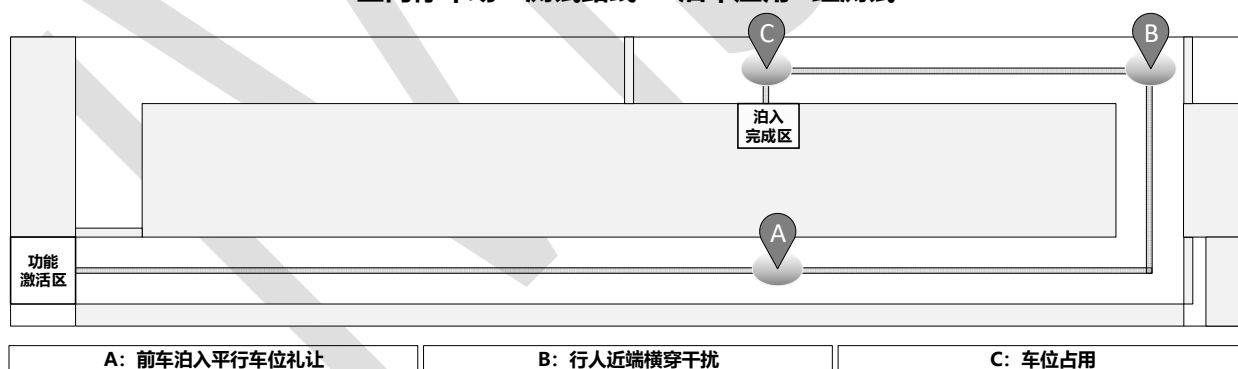


图 A. 15 室内停车场测试路线二泊车应用 A 组测试场景设置示意图

A. 1. 2. 2. 1 前车泊入平行车位礼让场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆通行道路前方有其他车辆正在泊入路边平行车位的情况。

如图A. 16所示，场景初始状态目标车辆在道路中央静止，车头与L2接触，车身与道路边缘夹角为 30° ；当试验车辆行驶至L1时，目标车辆开始以不超过5km/h的速度向后倒车，并泊入路边平行车位。

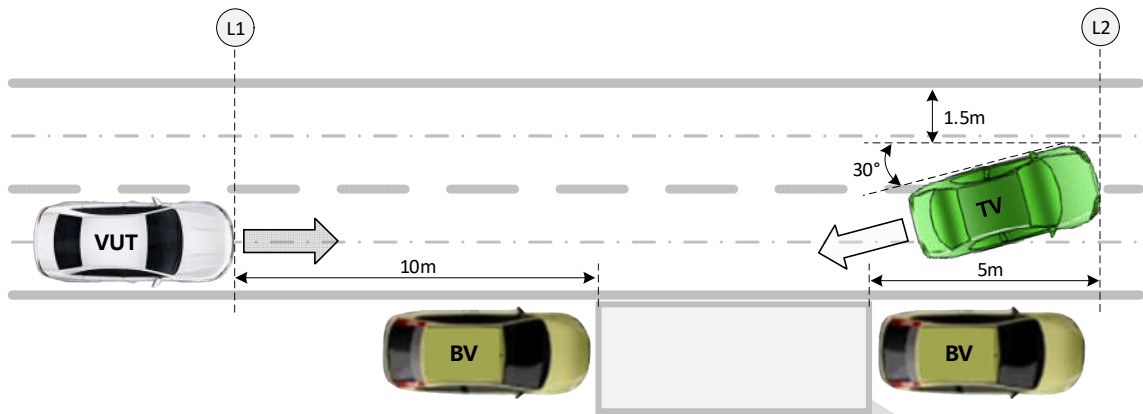


图 A.16 前车泊入平行车位礼让场景示意图

A.1.2.2.2 行人近端横穿干扰场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆在通过左转弯路口时遇到有成年行人穿行通行道路的情况。

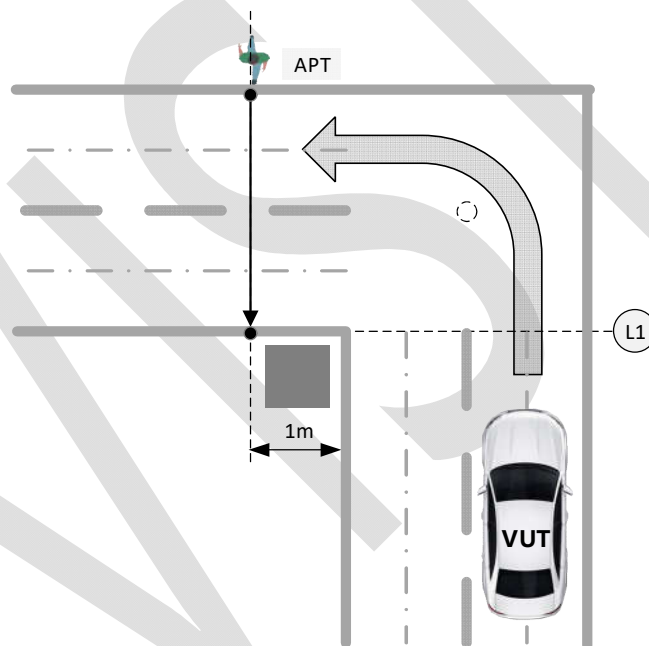


图 A.17 行人近端横穿干扰场景示意图

如图A.17所示，场景初始状态成年行人静止于路口外边缘，其与路口之间的横向距离为1m；当试验车辆行驶至L1时，行人开始以 (4 ± 1) km/h的速度向前走动横穿通行道路。

A.1.2.2.3 车位占用场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到目标车位被占用而临近车位有空闲需要就近泊车的情况。

如图A.18所示，试验车辆原计划停车的目标车位被一辆背景车辆占用，其前后各有一个空闲车位可用于试验车辆泊车。

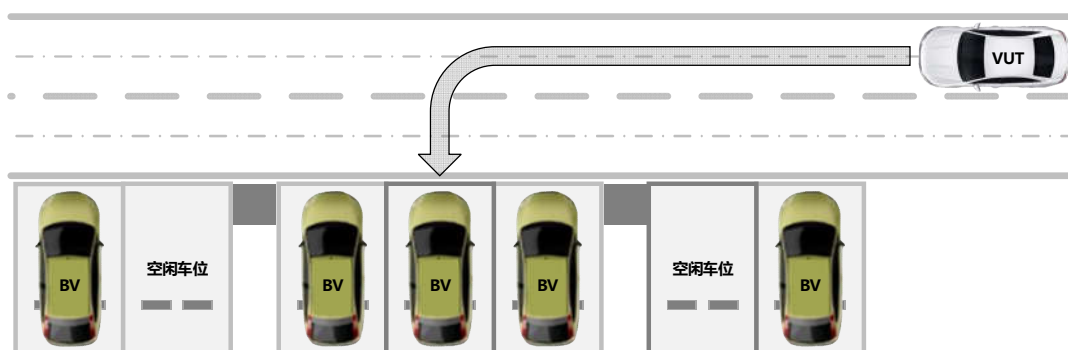


图 A.18 车位占用场景示意图

A.1.2.3 学习建图 B 组测试场景

室内停车场测试路线二泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：前车急刹场景、临时障碍场景，以及暗黑环境泊车场景。

室内停车场：测试路线二-泊车应用B组测试



图 A.19 室内停车场测试路线二泊车应用 B 组测试场景设置示意图

A.1.2.3.1 前车急刹场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆稳定跟随前车行驶时，突然遇到前车紧急急刹车的情况。

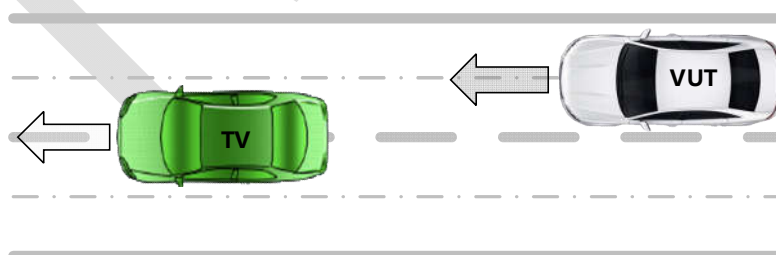


图 A.20 前车急刹场景示意图

如图A.20所示，场景初始状态前方目标车辆在以 (10 ± 1) km/h 的速度在沿道路中央匀速行驶，试验车辆在后方稳定跟车；当试验车辆跟车行驶车速稳定后，目标车辆突然以 (0.3 ± 0.05) g 的减速度刹

车至停车。

A. 1. 2. 3. 2 临时障碍场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到本车道前方存在临时静止障碍物需要绕行的情况。

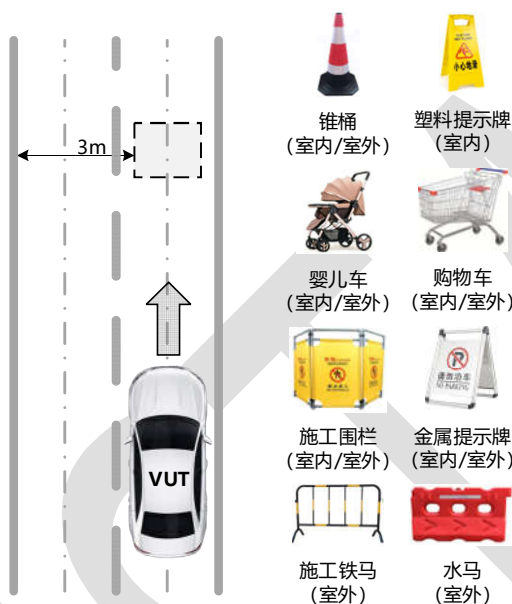


图 A. 21 临时障碍场景示意图

如图A. 21所示，试验车辆本车道前方存在随机临时障碍物，障碍物与道路左侧边缘线的距离为3m，障碍物的类型可能是锥桶、塑料提示牌、金属提示牌、婴儿车、购物车、施工围栏。

A. 1. 2. 3. 3 暗黑环境泊车场景

本场景模拟泊车应用过程中，试验车辆遇到目标车位附近光照环境不良且需要泊车的情况。

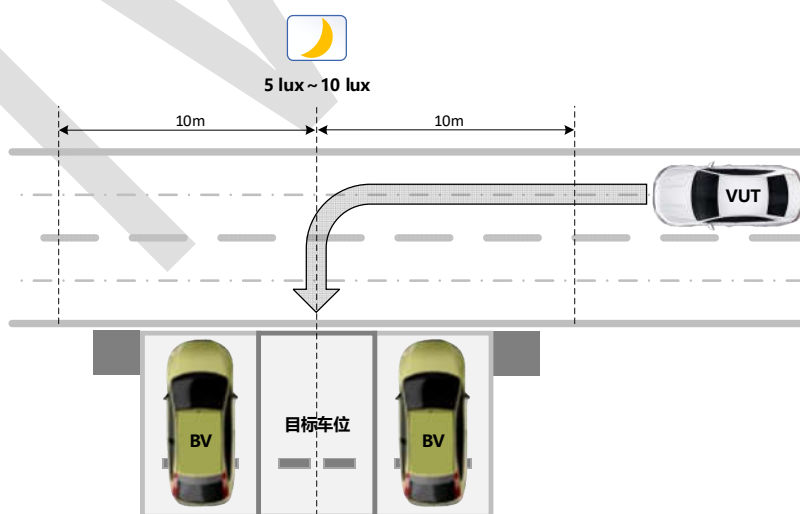


图 A. 22 暗黑环境泊车场景示意图

如图A.22所示，垂直的目标车位沿道路前后两侧各10m范围内光照度在5 lux~10 lux范围内。

A.2 室外停车场测试

封闭场地测试室外停车场长约110米，宽约30米，车道宽2.5m，双向两车道。停车场内设置两条测试路线，每条路线开展学习建图和泊车应用两项测试，其中学习建图过程在测试路线上设置3个测试场景，泊车应用过程在测试路线上设置6个场景，分A组和B组开展测试，测试场景列表见表A.2。

表 A.2 封闭场地室外停车场测试测试场景列表

测试路线	测试项目	组别	测试场景
测试路线一	学习建图	—	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（右转弯）
	泊车应用	A组测试	直道错车
			绕行静止车辆（“凹”字形）
			狭窄空间通行
		B组测试	右转弯下蹲儿童
			前车垂直车位泊出干扰
			后车尾随干扰泊入
测试路线二	学习建图	—	直道错车
			绕行静止车辆（“凸”字形）
			路口会车（左转弯）
	泊车应用	A组测试	前车泊入垂直车位礼让
			行人近端横穿干扰
			车位占用
		B组测试	前车急刹
			临时障碍
			狭窄空间泊车

A.2.1 测试路线一

A.2.1.1 学习建图测试场景

室外停车场测试路线一学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”字形）场景，以及路口会车（右转弯）场景。



图 A. 23 室外停车场测试路线一学习建图测试场景设置示意图

A. 2. 1. 1. 1 直道错车场景

同A. 1. 1. 1. 2。

A. 2. 1. 1. 2 绕行静止车辆（“凸”字形）场景

同A. 1. 1. 1. 3。

A. 2. 1. 1. 3 路口会车（右转弯）场景

同A. 1. 1. 1. 1。

A. 2. 1. 2 测试路线一 A 组测试场景

室外停车场测试路线一泊车应用A组测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凹”字形）场景，以及狭窄空间通行场景。



图 A. 24 室外停车场测试路线一泊车应用 A 组测试场景设置示意图

A. 2. 1. 2. 1 直道错车场景

同A. 1. 1. 2. 1。

A. 2. 1. 2. 2 绕行静止车辆（“凹”字形）场景

同A. 1. 1. 2. 2。

A. 2. 1. 2. 3 狭窄空间通行场景

同A.1.1.2.3。

A.2.1.3 测试路线一 B 组测试场景

室外停车场测试路线一泊车应用B组测试设置3个测试场景，依次是：右转弯下蹲儿童场景、前车垂直车位泊出干扰场景，以及后车尾随干扰泊入场景。



图 A.25 室外停车场测试路线一泊车应用 B 组测试场景设置示意图

A.2.1.3.1 右转弯下蹲儿童场景

同A.1.1.3.1。

A.2.1.3.2 前车垂直车位泊出干扰场景

同A.1.1.3.2。

A.2.1.3.3 后车尾随干扰泊入场景

同A.1.1.3.3。

A.2.2 测试路线二

A.2.2.1 学习建图测试场景



图 A.26 室外停车场测试路线二学习建图测试场景设置示意图

室外停车场测试路线二学习建图测试设置3个测试场景，依次是：直道错车场景、绕行静止车辆（“凸”

字形) 场景, 以及路口会车 (左转弯) 场景。

A. 2. 2. 1. 1 直道错车场景

同A. 1. 1. 1. 2。

A. 2. 2. 1. 2 绕行静止车辆 (“凸” 字形) 场景

同A. 1. 1. 1. 3。

A. 2. 2. 1. 3 路口会车 (左转弯) 场景

同A. 1. 2. 1. 3。

A. 2. 2. 2 泊车应用 A 组测试场景

室外停车场测试路线二泊车应用A组测试设置3个测试场景, 依次是: 前车泊入垂直车位礼让场景、行人近端横穿干扰场景, 以及车位占用场景。



图 A. 27 室外停车场测试路线二泊车应用 A 组测试场景设置示意图

A. 2. 2. 2. 1 前车泊入垂直车位礼让场景

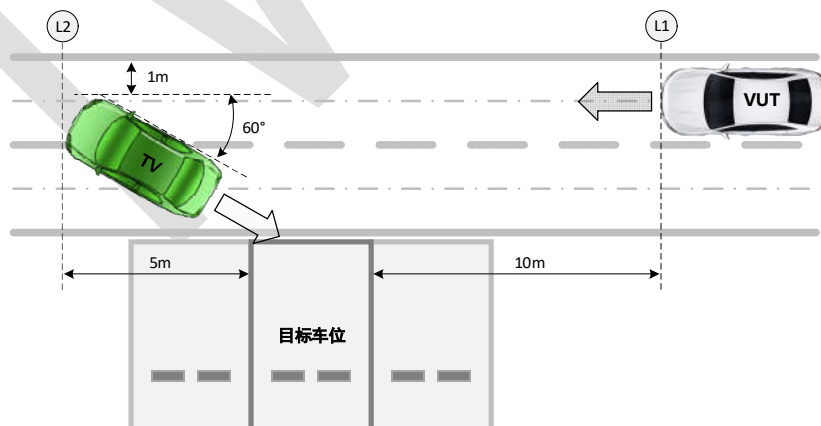


图 A. 28 前车泊入垂直车位场景示意图

本场景模拟泊车应用过程中, 试验车辆通行道路前方有其他车辆正在泊入垂直车位的情况。

如图A. 28所示,场景初始状态目标车辆在道路中央静止,车头与L2接触,车身与道路边缘夹角为 60° ;当试验车辆行驶至L1时,目标车辆开始向后倒车,并泊入垂直车位。

A. 2. 2. 2. 2 行人近端横穿干扰场景

同A. 1. 2. 2. 2。

A. 2. 2. 2. 3 车位占用场景

同A. 1. 2. 2. 3。

A. 2. 2. 3 泊车应用 B 组测试场景

室外停车场测试路线二泊车应用B组测试设置3个测试场景,依次是:前车急刹场景、临时障碍场景,以及狭窄空间泊车场景。



图 A. 29 室外停车场测试路线二泊车应用 B 组测试场景设置示意图

A. 2. 2. 3. 1 前车急刹场景

同A. 1. 2. 3. 1。

A. 2. 2. 3. 2 临时障碍场景

同A. 1. 2. 3. 2。

A. 2. 2. 3. 3 狭窄空间泊车场景

本场景模拟泊车应用过程中,试验车辆即将泊入的目标车位附近有静止的车辆干扰,泊入存在困难的情况。

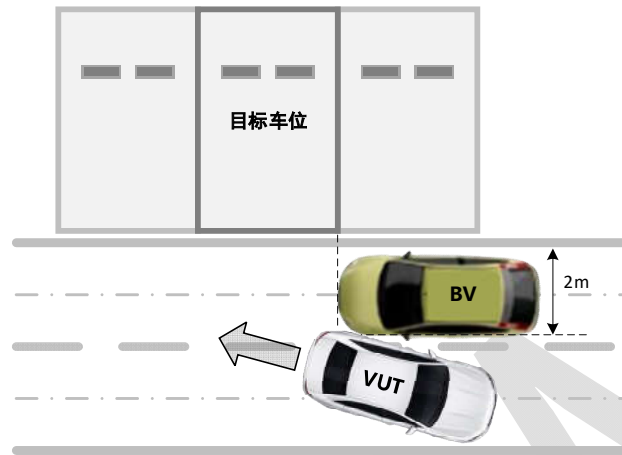


图 A. 30 狭窄空间泊车场景示意图

如图A. 30所示，一辆背景车辆在目标车位附近静止，其车头与目标车位边缘线延长线平齐，左侧车身与道路边缘的距离为2m。