

T/GAEPA

广东省汽车智能网联发展促进会团体标准

T/GAEPA 004—2023

智能网联汽车自动驾驶功能道路测试要求

Road Test of Intelligent Connected Car Autonomous Driving Function

（征求意见稿）

2023-**-** 发布

2023-**-** 实施

广东省汽车智能网联发展促进会发布

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测试准备 2

5 通过条件 4

6 测试方法 5

附录A（规范性附录）测试车辆参数 47

前 言

本标准《智能网联汽车自动驾驶功能道路测试要求》适用于L3级别自动驾驶汽车测试。

本标准在智能网联汽车自动驾驶功能测试规程基础上增加施工区域测试、跟车过弯、交叉路口掉头、信号干扰、主辅路通行、匝道通行、坡道通行、雨天通行、低能见度路段通行、湿滑路段通行、泊车等测试工况，为统一明确智能网联汽车自动驾驶功能道路测试的技术要求，特制定本标准。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布单位不承担识别所涉及专利的责任。

本标准由广东省汽车智能网联发展促进会组织提出。

本标准参加单位：XXX、XXX、XXX、XXX。

本标准主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX。

本标准为首次制定发布。

智能网联汽车自动驾驶功能道路测试要求

1 范围

本标准规定了智能网联汽车自动驾驶功能道路测试项目的测试场景、测试方法及通过标准。

本标准适用于L3级别自动驾驶汽车技术平台车型，其他级别车型可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文件。

智能网联汽车自动驾驶功能测试规程（试行）

GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件

GB 5768-2009 道路交通标志和标线

GB 15089-2001 机动车辆及挂车分类

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

GB/T 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统性能要求和测试规程

GB/T 3730.2 道路车辆 质量 词汇和代码

GB/T 41798-2022 智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求

DB11/T 2050-2022 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求

DB43/T 2292.1-2022 智能网联汽车自动驾驶功能测试规程 第1部分：公交车

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

T/CSAE 125-2020 智能网联汽车测试场设计技术要求

YD/T 3978-2021 基于车路协同的高等级自动驾驶数据交互内容

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 测试车辆 Vehicle Under Test (VUT)

为进行智能网联汽车道路测试申请，按照本标准要求进行自动驾驶功能测试的车辆。

3.2 目标车辆 Vehicle Target (VT)

用于构建测试场景的量产乘用车、商用车，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的感知属性，能够代替上述车辆的柔性目标。

3.3 路侧单元 Road Side Unit(RSU)

安装在测试场地道路路侧、用于实现车辆与外界（即V-X，包括车-车、车-路、车-人、车-云端之间）联网通讯的硬件单元。

3.4 车路通讯 Vehicle-to-Infrastructure(V2I)

测试车辆与道路基础设施之间通过车载单元、路侧单元进行数据包收发而完成信息通讯。

3.5 车辆控制权限 Vehicle Control Authority

对车辆转向、加速、制动、灯光以及雨刮等系统的控制权。

3.6 编队行驶 Platooning

多辆测试车辆以较小的车距纵队排列的行驶状态；其中，第一辆车为人工操作驾驶，从第二辆车开始为自动驾驶。

3.7 测试车辆设定速度 Test speed ($V_{vehicle}$)

在相应测试场景中自动驾驶车辆系统当前设定的期望行驶车速，单位为km/h。

3.8 目标设定速度 Guide speed (V_{guide})

在测试过程中，配合测试车辆测试的目标(车辆或是行人/非机动车辆) 设定的期望速度，记为 V_{guide} ，单位为km/h。

3.9 时距 T_{time}

测试车辆以当前车速行驶一定距离所需的时间。

3.10 最高自动驾驶速度 V_{max}

测试车辆在自动驾驶模式下能够保持的最高稳定车速。

3.11 时长 Time (T_t)

在测试过程中，测试车辆按要求保持行驶时间长度。

3.12 横向距离 Lateral distance (D_l)

测试车辆在超车、变道或靠边停车时，测试车辆轮胎外边缘到靠近并行车辆或是路边白线距离。

3.13 横向重叠率 Horizontal overlap ratio (Hor)

以测试车辆的车宽为基准，目标车辆与测试车辆横向重叠的部分除以测试车辆宽度得到横向重叠率(不算外后视镜的宽度)。目标车辆和自车的中轴线重合时，重叠率为100%。

3.14 坡度值 i

坡度值是道路坡面升高度和水平距离之比乘以100所得的百分值，记为 i 。

4 测试准备

4.1 测试车辆通用要求

4.1.1 满足对应车辆类型除耐久性以外的强制性检验项目要求；对因实现自动驾驶功能而无法满足强制性检验要求的个别项目，测试主体需证明其未降低车辆安全性能。

4.1.2 具备人工操作和自动驾驶两种模式，且能够以安全、快速、简单的方式实现模式转换并有相应的提示，保证在任何情况下都能将车辆即时转换为人工操作模式。

4.1.3 具有自动驾驶网联功能的乘用车，测试主体在测试前需如实填写测试车辆参数表，参数表格详见附录A（规范性附录）测试车辆参数。

4.1.4 测试车辆具有在自动驾驶系统下，在发生紧急情况、系统故障或超出设计运行范围时，测试车辆能及时发出提示及远程接管请求， 确保能够进行远程接管等相关功能。

4.2 测试场景要求

4.2.1 自然环境：测试环境良好，无降雨、降雪、冰雹等恶劣天气，能见度应不低于500m，能见度低于500m的，禁止测试车辆进行任何测试工作；温度范围为-10～42°（不限于天气、路面温度等），风速低于10m/s。

4.2.2 道路状况：测试路面一般为平坦、干燥的沥青或混凝土路面，除非有特殊的测试要求，测试过程中测试道路全程处于封闭状态；单车道宽度为3.5m～3.75m。

4.2.3 交通设施：测试场景中的交通标志、标线、交通信号灯等应按相关规范性文件要求设置。除各测试方法中建议参数设置外，还可增加交通设备在标准范围内参数的随机性，比如红绿灯切换时间，同类标识牌多样化等。

4.2.4 测试场景交通标志、标线清晰可见，且符合GB 5768《道路交通标志和标线》要求。

4.2.5 功能测试应在不会对测试结果产生明显影响的环境条件下进行。

4.3 测试设备要求

4.3.1 目标车辆要求

可使用M1类乘用车作为目标车，也可使用与M1类乘用车具有相同反射特性的假车作为目标车。

4.3.2 测试仪器及设备要求

4.3.2.1 测试设备具备车辆状态记录、存储及在线监控功能，能实时回传下列第1、2、3项信息，并自动记录和存储下列各项信息在车辆事故或失效状况发生前至少90秒的数据。

- 1) 车辆控制模式；
- 2) 车辆位置；
- 3) 车辆速度、加速度等运动状态；
- 4) 环境感知与响应状态；
- 5) 车辆灯光、信号实时状态；
- 6) 车辆外部360度视频监控情况；
- 7) 反映测试驾驶人和人机交互状态的车内视频及语音监控 情况；
- 8) 车辆接收的远程控制指令（如有）；
- 9) 车辆故障情况（如有）。

4.3.2.2 测试设备要满足动态数据的采样及储存，采样和存储的频率至少为100Hz。

4.3.2.3 测试车辆和目标车辆在试验过程中数据采集和记录设备的精度至少应满足以下要求。

-
- 1) 速度精度：0.1km/h；
 - 2) 横向和纵向位置精度：0.03m；
 - 3) 加速度精度：0.1m/s²；
 - 4) 定位精度：水平0.5m+1ppm RMS；
 - 5) 定向精度：不低于0.02° /m RMS；
 - 6) 横摆角速度：0±1.0° /s；
 - 7) 视频码流率：动态码流最低码率不低于1024Kbps；
 - 8) 视频分辨率：采用高清拍摄，设定为不低于1920×1080；
 - 9) 拍摄帧率：25帧/秒；
 - 10) 测试车辆和目标车辆速度：0±2km/h；
 - 11) 测试车辆和目标车辆加速度：0±0.5m/s²；
 - 12) 测试车辆和目标车辆相对横向距离：0±0.1m；
 - 13) 测试车辆与目标车辆相对纵向距离：0±0.1m。

4.4 测试过程要求

4.4.1 测试车辆每一项场景测试的执行过程和测试数据需存储和分析，作为能力测试评估、复查的依据。

4.4.2 测试工具包含但不限于具有摄像、车辆状态信息采集、录屏、数据存储、数据传输以及网联通信等设备。

4.4.3 记录信息至少包含车辆状态记录、车辆控制模式、车辆定位信息和车辆姿态、车辆速度、加速度等运动状态、环境感知与响应状态信号实时状态、车辆外部360度视频监控情况、车辆内部视频监控情况、车辆接收的远程控制指令、人工干预情况等。

4.4.4 第三方检测机构在进行测试前应根据测试车辆参数表对车辆进行符合性检查。依据测试路线场景布置，部分场景可组合进行测试；测试过程中，不同的测试场景需进行组合测试，来评估测试车辆自动驾驶综合能力。如测试主体提出特殊天气(如雨、雪、雾、霾和夜间等自然条件)测试要求，第三方检测机构可根据要求设置相应的场景环境，并安排相应的测试。

4.4.5 申请测试的车辆，应一次性进行所有规定场景的测试；测试期间，每个测试场景按照测试方法规定只进行一轮测试，测试车辆未满足任一测试场景的要求，则测试终止。

5 通过条件

除自动紧急制动和人工操作接管的测试场景外，所有测试都应在测试车辆自动驾驶状态完成，并满足以下通过条件：

- 1) 测试车辆应按照规定进行每个场景的测试，并满足其要求；
- 2) 测试车辆应在一次测试申请中通过所有规定的必选项目和选测项目的测试；

- 3) 测试期间不应应对软硬件进行任何变更调整；
- 4) 除避险工况外，自动驾驶测试车辆不应违反交通规则；
- 5) 自动驾驶测试车辆应能正常使用灯光、雨刷器等功能；
- 6) 自动驾驶测试车辆发生故障时应及时发出警告提醒（如：声音、文字或故障灯等）；
- 7) 自动驾驶测试车辆行驶方向控制准确，无方向摆动或偏离。

6 测试方法

本标准包含22大项56小项，在《智能网联汽车自动驾驶功能道路测试规程》的检测场景项目基础上，结合无测试驾驶人自动驾驶功能车辆的特性，对自动驾驶功能检测场景项目进行了测试场景补充，以保证自动驾驶车辆测试的安全性。《智能网联汽车自动驾驶功能道路测试规程》中规定的基本检测项目和测试场景如表1所示。

表 1 《智能网联汽车自动驾驶功能道路测试规程》测试项目及测试场景

序号	检测项目	测试场景	备注
1	交通标志/标线的识别及响应	1. 限速标志识别及响应	
		2. 停车让行标志/标线识别及响应	
		3. 车道线识别及响应	
		4. 人行横道线识别及响应	
		5. 禁止通行标志识别及响应	
		6. 禁止长时停车标志/标线*	
		7. 路口导向线识别及响应	
		8. 左转待转区识别及响应	
2	交通信号灯的识别及响应	9. 机动车信号灯识别及响应	
		10. 方向指示信号灯识别及响应	
3	前方车辆行驶状态的识别及响应	11. 车辆驶入识别及响应	
		12. 对向车道借道本车车道行驶识别及响应	
4	障碍物的识别及响应	13. 障碍物测试	比如：水马、围栏等
		14. 误作用测试	比如：井盖、减速带等
		15. 施工区域测试	
5	行人和非机动车的识别及响应	16. 行人横穿马路	
		17. 行人沿道路行走	
		18. 非机动车横穿马路	
		19. 非机动车沿道路骑行	
6	跟车行驶	20. 稳定跟车行驶	
		21. 停-走功能	
		22. 跟车过弯	
7	靠边停车	23. 靠路边应急停车	
		24. 最右车道内靠边停车	
8	超车	25. 超越车辆	并入相邻车道、超越目标车辆和安全返回原车道
9	并道行驶	26. 邻近车道无车并道	

		27. 邻近车道有车并道	
		28. 前方车道减少	
10	交叉路口通行*	29. 直行车辆冲突通行*	
		30. 右转车辆冲突通行*	
		31. 左转车辆冲突通行*	
		32. 掉头*	
11	环形路口通行*	33. 环形路口通行*	
12	自动紧急制动	34. 前车静止	
		35. 前车制动	
		36. 行人横穿	
		37. 长直路段车车通讯*	采用车联网技术则为必选项目
		38. 长直路段车路通讯*	
		39. 十字交叉口车车通讯*	
		40. 编队行驶测试*	编队加速行驶 编队减速行驶 编队换道行驶 自适应编队行驶
14	信号干扰	41. 定位信号干扰	
15	主辅路通行*	42. 驶入辅道*	
		43. 驶出辅道*	
16	匝道通行*	44. 邻近车道无车驶入匝道*	
		45. 邻近车道有车驶出匝道*	
		46. 主道无车行驶驶入匝道*	
		47. 主道有车行驶驶出匝道*	
17	坡道通行*	48. 坡道起步和停车*	
18	雨天通行*	49. 雨天通行*	雨量≤10mm/d 必测；10mm/d <雨量≤ 25mm/d 选测
19	低能见度路段通行*	50. 低能见度路段通行*	500m≤能见度≤1000m必测； 50m≤能见度<500m选测
20	湿滑路段通行*	51. 湿滑路段通行*	
21	泊车*	52. 侧方位停车*	
		53. 垂直车位停车*	
		54. 斜向车位*	
22	人工操作接管	55. 接管请求提醒功能	
		56. 接管功能测试	

注： “*” 标记的为可选项，测试单位可根据测试车辆本身技术能力确定是否进行测试。

6.1 交通标志/标线的识别与响应

6.1.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统对交通标志/标线的识别和响应，评价测试车辆遵守交通法规、保障行车安全等能力。应进行但不限于限速标志、禁止通行、禁令标志、停车让行标志、车道线、人行横道线、停车线、导向车道线、导向箭头、左转待转线、车道分界线等标志/标线场景的测试。

6.1.2 测试场地要求

1) 测试道路封闭状态, 至少包含一条长直车道, 路面平坦且无明显凹坑, 长度不少于100m;

2) 测试路段设置限速、禁止通行、禁令等标志, 绘制停车线、导向车道线、导向箭头、车道分界线等标线, 标志/标线清晰可识别, 标识牌按标志安装要求安装;

3) 在测试车道线识别时, 如果是弯道处车道线识别, 长直车道一端含半径小于500m, 长度不小于50m的弯道;两侧车道线应为白色实线;

4) 在测试人行横道线识别时, 测试路段需有停止线和人行横道线。

6.1.3 限速标志识别及响应

6.1.3.1 测试场景

在测试道路上设置限速标志。以20km/h为例, 测试车辆匀速驶向限速标志, 如图1所示。

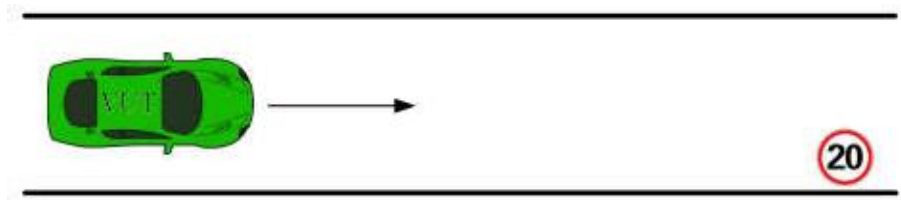


图1 限速标志识别及响应测试场景示意图

6.1.3.2 测试方法

1) 测试车辆在自动驾驶模式下, 在距离限速标志100m前, 测试车辆沿车道中间平稳加速至限速标志所示速度的1.2倍的速度后, 并匀速沿车道中间驶向限速标志;

2) 待测试车辆检测到减速标志后, 车辆通过限速标志, 行驶一段距离停车。

6.1.3.3 判定标准

测试车辆到达限速标志时, 车速不高于限速标志所示速度, 且不低于限速标志所示速度的70%。

6.1.4 停车让行标志/标线识别及响应

6.1.4.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下, 在距离停车让行线100m前达到30km/h的车速, 并匀速沿车道中间驶向停车让行线。测试中, 停车让行线前无车辆、无行人等。

测试车辆匀速驶向设置的标志/标线, 如图2所示。

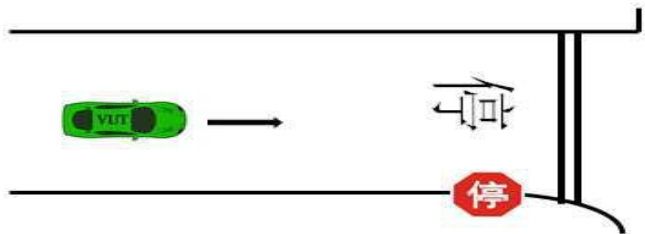


图2 停车让行标志/标线识别及响应测试场景示意图

6.1.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间，在距离停车让行线100m前平稳加速至30km/h，并匀速驶向停车线和停车让行标志；
- 2) 待测试车辆检测到停车让行线后，减速至让行线前停车；
- 3) 驻车一段时间后，测试车辆自动重新起步加速至30km/h再减速至停车。

6.1.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆车头应在距离停车让行线1m的范围内停车；
- 2) 测试车辆的停车时长，应在小于等于3s的范围内。

6.1.5 车道线识别及响应

6.1.5.1 测试场景

测试道路为一条长直道和半径不大于500m弯道的组合，弯道长度应大于100m，两侧车道线应为白色虚线或实线，如图3所示。

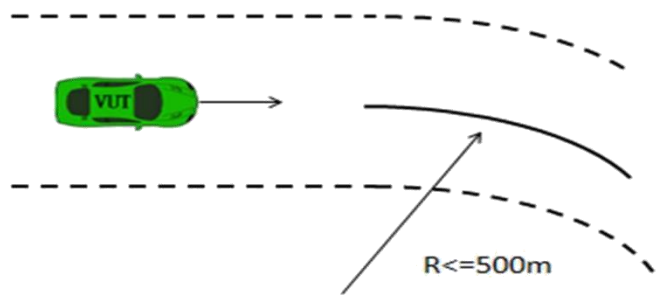


图3 车道线识别及响应测试场景

6.1.5.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在进入弯道100m前达到30km/h的车速并匀速沿车道中间行驶；如果最高自动驾驶速度高于60km/h，则测试速度设置为60km/h；
- 2) 测试车辆识别车道线在进入弯道内匀速行驶一段时距后，减速驻车。

6.1.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆应始终保持在测试车道线内行驶，方向控制准确，不偏离正常行驶方向；
- 2) 测试车辆的车轮不得碰轧本车道的两边车道线，车辆车轮离左右车道线的距离差少于0.2m；
- 3) 测试车辆应平顺地驶入弯道，无明显晃动。

6.1.6 人行横道线识别及响应

6.1.6.1 测试场景

在长直车道的路段内设置人行横道线，测试车辆沿测试道路匀速驶向人行横道线，如图4所示：

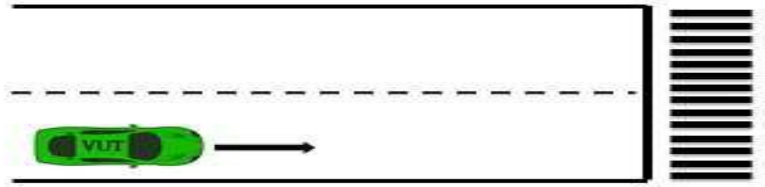


图4 人行横道线识别及响应测试场景示意图

6.1.6.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离停止线100m前达到40km/h的车速，并匀速沿车道中间驶向停止线；
- 2) 测试中，人行横道线上无行人、非机动车等；
- 3) 如无行人通行，车辆通过人行横道线，然后减速停车。

6.1.6.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能减速慢行以20km/h的车速通过人行横道线；
- 2) 测试车辆允许短时间停于停止线前方，但停止时间不能超过3s。

6.1.7 禁止通行标志识别及响应

6.1.7.1 测试场景

在长直路段路旁设置禁止通行标志，测试车辆匀速驶向禁止通行标识，如图5所示：

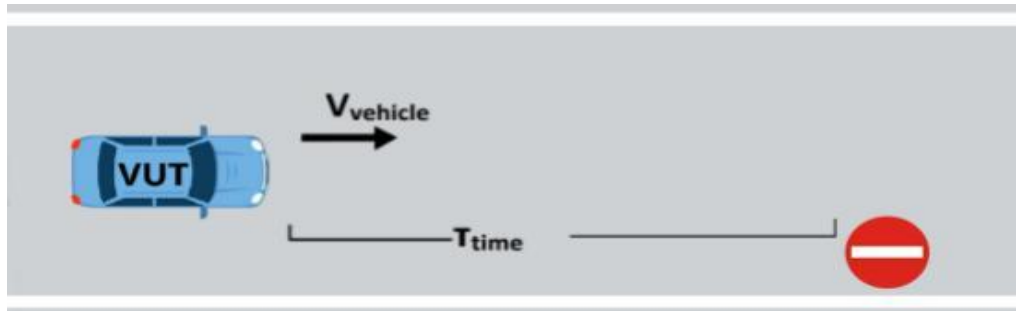


图5 禁止通行标志识别及响应测试场景示意图

6.1.7.2 测试方法

- 1) 在长直道路路旁设置禁止通行标志；
- 2) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间以30km/h匀速驶向前方150m处的禁止通行标志；
- 3) 待测试车辆检测到禁止通行标志后，减速并驻车。

6.1.7.3 判定标准

- 1) 测试车辆能识别禁止通行标志，并提前减速（减速度应小于0.3g），并在距离标志前1m的范围内停车；
- 2) 不得发生碰撞。

6.1.8 禁止长时停车标志/标线

6.1.8.1 测试场景

在长直道路设置一段道路为禁止长时停车路段，并在右侧设置禁止长时停车标志；测试车辆检测到禁止长时停车标志后，能够临时停靠一段时长后离开，如图6所示：



图6 禁止长时停车标志/标线测试场景示意图

6.1.8.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间以30km/h匀速驶向前方150m处的禁止长时停车标志；
- 2) 待测试车辆检测到禁止长时停车标志后，驾驶员发停车后，车辆临时停靠一段时间后驶离禁止长时停车区域，行驶一段距离后驻车。

6.1.8.3 判定标准

- 1) 测试车辆能识别禁止长时停车标志；
- 2) 测试车辆临时停靠，停靠时间不超过300s。

6.1.9 路口导向线识别及响应

6.1.9.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在直行车道上，车辆按照导向线标志，选择合理行车路线行驶到指定的终点，如图7所示：

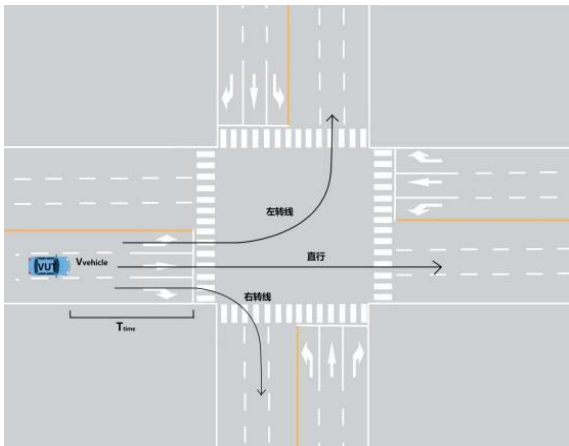


图7 路口导向线识别及响应测试场景示意图

6.1.9.2 测试方法

- 1)指定测试起点和终点，使规划路线上存在左转/右转/直行场景；
- 2) 在自动驾驶模式下，测试车辆在中间车道上，以30km/h匀速驶向前方路口；
- 3)测试车辆根据规划路线选择左转/右转/直行车道，行驶到终点驻车。

6.1.9.3 判定标准

- 1) 测试车辆不得压实线，正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆可以按照导向指示正确的选择车道，完成左转/右转/直行。

6.1.10 左转待转区识别及响应

6.1.10.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在标有直行、左转和左转待转区的指示标线的车道内，待直行为绿灯时， 慢速驶入左转待转区，如图8所示：

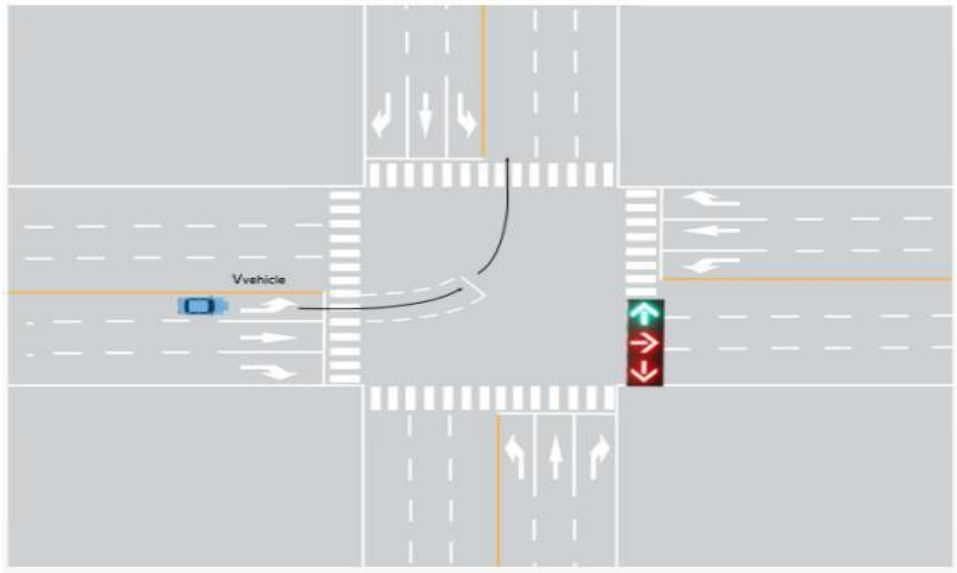


图8 左转待转区识别及响应测试场景示意图

6.1.10.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向交叉路口；
- 2) 测试车辆通过路口前能正确开启左转灯；交通信号灯为红灯时，测试车辆减速至停车线范围内停车；
- 3) 待直行为绿灯时，测试车辆慢速行驶至左转待转区，待左转灯亮后，左转慢速通过路口，行驶一段距离驻车。

6.1.10.3 判定标准

- 1) 测试车辆在停车线1m范围内停车，不得压实线；
- 2) 测试车辆应能正确开启转向灯，并能在正确的时机行驶至左转待转区；
- 3) 测试车辆应遵守交通规则，实现左转进入对应车道安全通行。

6.2 交通信号灯的识别及响应

6.2.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统对交通信号灯的识别和响应，评价测试车辆遵守交通信号灯规则的能力。

本检测项目应进行机动车信号灯、方向指示信号灯场景测试。

本检测项目必测，如企业声明其车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景的，应进行检测。

6.2.2 测试场地要求

测试道路封闭状态，长直路面平坦无明显凹坑，路段中至少含一个路口，长度不少于100m。并根据测试需求，设置机动车信号灯或方向指示灯设备。

6.2.3 机动车信号灯识别及响应

6.2.3.1 测试场景

在测试长直路段的路口设置机动车信号灯，可按测试需求配置交通灯工作状态。测试车辆匀速驶向信号灯，如图9所示：

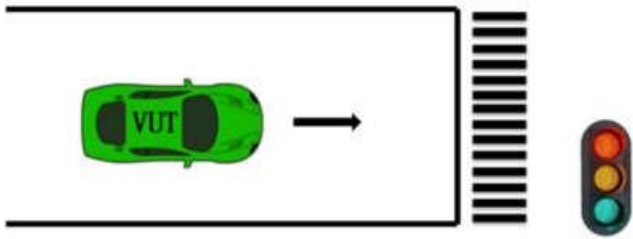


图9 机动车信号灯识别及响应测试场景示意图

6.2.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离停止线100m前达到30km/h的车速，并匀速沿车道中间驶向机动车信号灯；
- 2) 机动车信号灯初始状态随机；
- 3) 如果信号灯是红灯，测试车辆减速慢行至停止线前驻车；待信号灯由红灯变为绿灯后，测试车辆起步慢速通过路口；然后加速至30km/h后减速驻车；
- 4) 如果信号灯是绿灯，测试车辆匀速通过信号灯后减速驻车。

6.2.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应在红灯时距离停止线1m范围内停车等待；
- 2) 当信号灯由红灯变成绿灯时，测试车辆在3s内起步，慢速通行。

6.2.4 方向指示信号灯识别及响应

6.2.4.1 测试场景

测试道路的长直车道路段内设置人行横道线和方向指示信号灯，测试车辆匀速驶向信号灯，如图10所示。

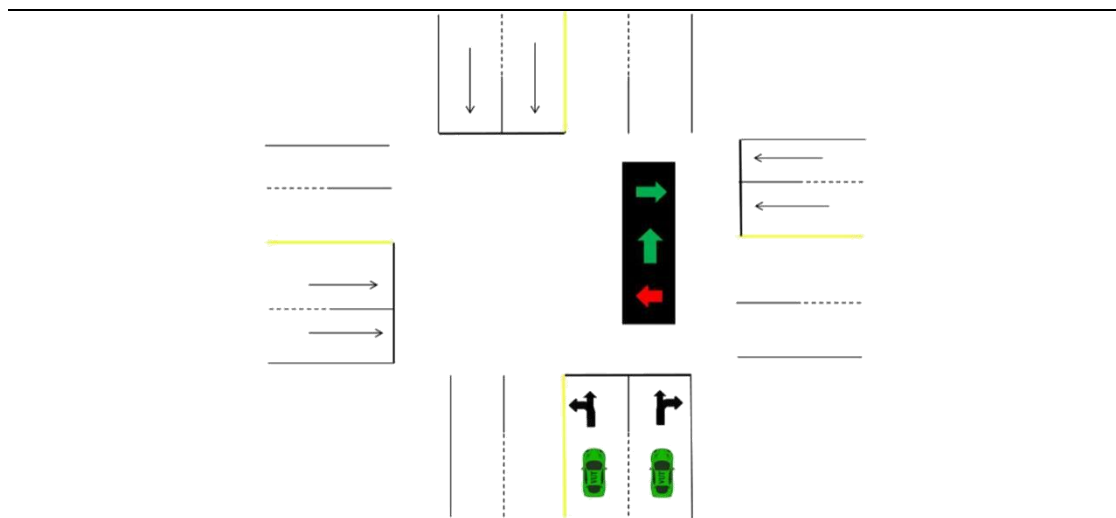


图10 方向指示信号灯识别及响应测试场景示意图

6.2.4.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离停止线100m前达到30km/h的车速，沿车道中间驶向方向指示信号灯；
- 2) 测试车辆行驶方向对应的方向指示信号灯初始状态随机；
- 3) 如果信号灯是红灯，测试车辆减速慢行至停止线前驻车；待信号灯由红灯变为绿灯后，测试车辆起步慢慢通过路口；然后加速至30km/h后减速驻车；
- 4) 如果信号灯为绿灯，测试车辆匀速通过路口后减速驻车。该场景各方向指示信号灯识别与响应能力分别测试。

6.2.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆应在红灯时距离停止线1m范围内停车等待，不能碾压停止线；
- 2) 当方向信号灯由红灯变为绿灯后，测试车辆在3s内起步通行；
- 3) 测试车辆在进行左转或右转时，应能正确开启对应的转向灯。

6.3 前方车辆行驶状态识别及响应

6.3.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统对前方车辆行驶状态的识别和响应，评价测试车辆对前方车辆的感知、行为预测和响应能力。

本检测项目应进行车辆驶入和对向车辆借道行驶两项场景测试。第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加前方车辆相关场景。

6.3.2 测试场地要求

道路为封闭状态，长直路面平坦无明显凹坑，并绘制白色虚线车道线，道路长度不少于100m，单向至少2车道。对于对象车辆借道，则车道至少双向2车道，绘制黄虚线。

6.3.3 车辆驶入识别及响应

6.3.3.1 测试场景

测试车辆和目标车辆在相邻车道内同向匀速行驶。在测试车辆接近目标车辆过程中，测试车辆减速让行，目标车辆变道驶入测试车辆所在车道上行驶，如图11所示：

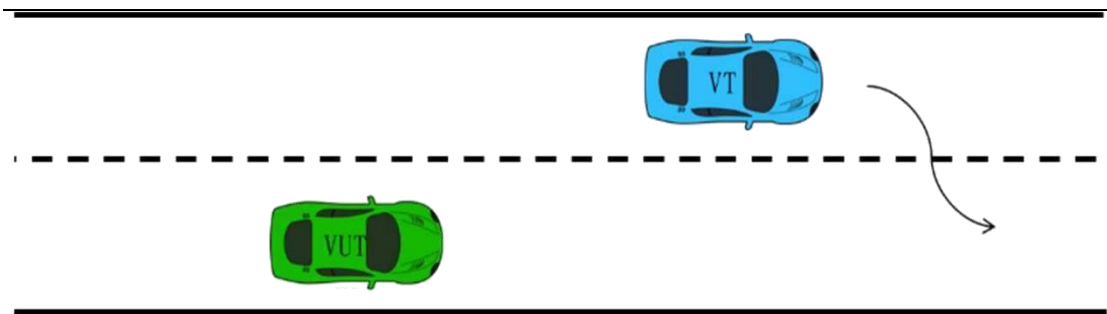


图11 车辆驶入识别及响应测试场景示意图

6.3.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下以30km/h的速度沿车道中间匀速行驶，目标车辆以20km/h的速度沿相邻车道中间匀速同向行驶；
- 2) 当两车时距不大于1.5s时，目标车辆切入测试车辆所在车道；
- 3) 测试车辆识别有车辆并道时，减速并与目标车辆保持跟随行驶不少于5秒后，减速驻车。

6.3.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应根据目标车辆并入的距离和速度，自适应调整自身车速，且加减速过程平稳；
- 2) 测试车辆应与目标车辆保持安全距离不发生碰撞；
- 3) 跟随行驶时长不少于5s；
- 4) 测试车辆应在目标车辆并入后能稳定跟随目标车辆行驶。

6.3.4 对向车辆借道行驶识别及响应

6.3.4.1 测试场景

测试车辆沿车道中间匀速行驶。同时目标车辆压黄色虚线从对面匀速行驶而来，如图12所示：

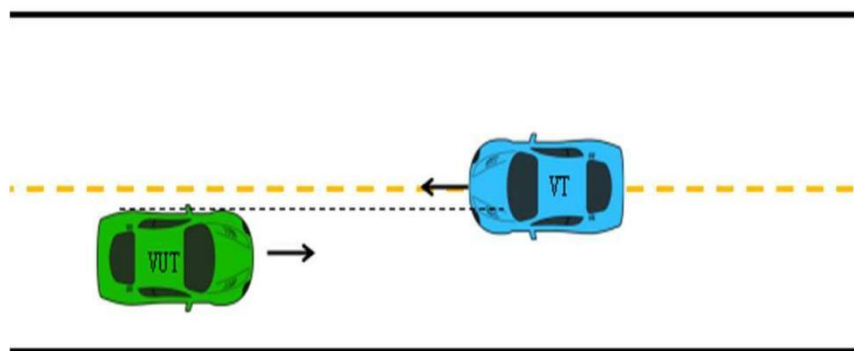


图12 对向车辆借道行驶识别及响应测试场景示意图

6.3.4.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下以30km/h匀速行驶，对向目标车辆压黄色虚线以相同速度接近测试车辆；
- 2) 两车稳定行驶后的初始纵向距离不小于100m，横向重叠率不小于10%；
- 3) 待测试车辆识别到目标车辆减速后，当时距为2s时，目标车辆返回原车道行驶；
- 4) 测试车辆停车让行后，再起步加速至30km/h后减速至驻车；或靠右减速避让后，再加速至30km/h后减速驻车。

6.3.4.3 判定标准

1) 测试车辆应在本车道内进行停车避让或靠右减速避让，与目标车辆未发生碰撞或刮擦，且不碾压车道线。

删除[谭敏仪]: ；

6.4 障碍物识别及响应

删除[谭敏仪]: 2) 横向重叠率不少于10%。

6.4.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统对障碍物的识别和响应，并进行正确避让，保障自动驾驶初期的安全性，评价测试车辆对前方障碍物的感知、决策及执行能力。

本检测项目应进行障碍物和误作用两项场景测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加相关的障碍物类别。

6.4.2 测试场地要求

- 1)道路封闭，长直路面平坦无明显凹坑；
- 2)针对绕行障碍物的工况时，单向车道至少两车道；
- 3)测试过程中，在测试道路两边3m以内或是障碍物前方100m内不能有任何车辆、障碍物，或是其他影响测试的物体；
- 4)障碍物类别、尺寸、材质等属性不作限定，根据现实情况选择。

6.4.3 障碍物测试

6.4.3.1 测试场景

障碍物(不限于锥形交通路标（推荐尺寸：50cm*35cm）、隔离栏（推荐尺寸：70cm*200cm）)静止放置于测试车辆车道的中间，测试车辆匀速靠近障碍物。待测试车辆检测障碍物时减速，并在安全距离制动、转向或组合方式避开障碍物，如图13所示：

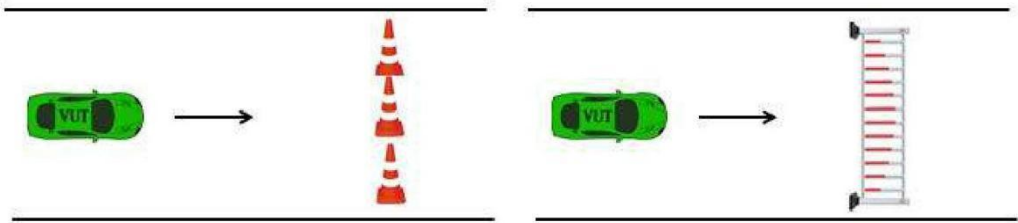


图13 障碍物测试场景示意图

6.4.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离前方障碍物100m前达到30km/h的车速，并匀速沿车道中间驶向前方障碍物；
- 2) 障碍物为测试道路内垂直于道路方向并排开放置的3个锥形交通路标或1个隔离栏。测试应分别进行；
- 3) 待测试车辆检测到障碍物后，减速至障碍物前驻车；或转向避让后，减速至驻车。

6.4.3.3 判定标准

测试车辆应能在障碍物前1m范围内停车，或进行转向避让等方式避免与障碍物发生碰撞或刮擦。

6.4.4 误作用测试

6.4.4.1 测试场景

在测试道路的车道中央放置误作用障碍物(障碍物不限于井盖、铁板、减速带等)，测试车辆匀速驶向障碍物。如图14所示：



图14 误作用测试场景示意图

6.4.4.2 测试方法

- 1) 在测试道路车道上设置误作用障碍物；
- 2) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离前方目标物100m前达到30km/h的车速，并匀速沿车道中间驶向该目标物；
- 3) 待测试车辆检测到误作用障碍物后，减速慢行通过误作用障碍物；然后减速驻车。

6.4.4.3 判定标准

测试车辆能够减速，慢速碾压或避让通过以上目标，不得直接制动停车。

6.4.5 施工区域测试

6.4.5.1 测试场景

测试道路为至少包含一条车道的长直道，在车道上按照施工要求摆放警告标志及锥形交通标（推荐尺寸：50cm*35cm）指引，安全通过施工区域。如图15所示：



图15 施工区域测试场景示意图

测试车辆在自动驾驶模式下以30km/h匀速行驶，进入摆放锥形交通标指引的施工区域并安全驶离施工区域。

6.4.5.2 测试要求

测试车辆在施工区域内变道允许未开启转向灯，但不得与锥形交通标发生碰撞、碾压，导致锥形桶的轮廓圆完全暴露出来。

6.4.5.3 判定标准

测试车辆能够减速，慢速避让通过锥形桶，不得直接制动停车。

6.5 行人和非机动车识别及避让

删除[谭敏仪]:
设置格式[谭敏仪]: 字体颜色: 红色

6.5.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统对行人和非机动车的识别和响应，评价测试车辆对前方行人和非机动车的感知、行为预测和响应能力。

本检测项目应进行行人横穿马路、行人沿道路行走、非机动车横穿马路和非机动车沿道路骑行四项场景测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加行人/非机动车辆的相关场景。

6.5.2 测试场地要求

道路为封闭状态，长直道路平坦无明显凹坑，双向至少2车道。至少一位模拟行人或一辆非机动车。

6.5.3 行人横穿马路

6.5.3.1 测试场景

测试车辆匀速驶向人行横道。这时模拟行人也匀速横穿马路，两者存在碰撞的风险，如图16所示：

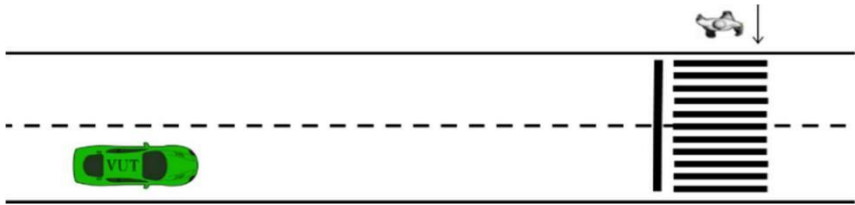


图16 行人横穿马路测试场景示意图

6.5.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，以30km/h的速度匀速行驶，当测试车辆到达人行横道线所需时间为3.5s时，行人自车辆左侧路侧开始起步，以5km/h~6.5km/h的速度通过人行横道线；
- 2) 待测试车辆检测到模拟行人后，减速至距离模拟行人1m处驻车；待行人通过后，起步加速至30km/h后再减速驻车。

6.5.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能提前减速，并保证模拟行人安全通过车辆所在车道；
- 2) 测试车辆停驶于人行横道前方时，待行人穿过测试车辆所在车道后，车辆应能自动启动继续行驶，启动时间不得超过5s。

6.5.4 行人沿道路行走

6.5.4.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道，中间车道线为白色虚线。测试车辆沿车道中间匀速行驶，同时行人于车辆正前方沿车道向前行走，如图17所示：



图17 行人沿道路行走测试场景示意图

6.5.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆在距离行人100m前，沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向模拟行人；
- 2) 模拟行人以5km/h~6km/h在测试车辆正前方匀速同向行走；
- 3) 测试车辆检测到模拟行人时，警报提示并减速避让行人。

6.5.4.3 判定标准

测试车辆应能发出警报提示行人，并通过减速制动、转向或是组合方式避让模拟行人，不得发生碰撞或刮擦。

6.5.5 非机动车横穿马路

6.5.5.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道，并在路段内设置人行横道线。测试车辆匀速驶向人行横道线，同时两轮车正沿人行横道线横穿马路，两者存在碰撞风险，如图18所示：

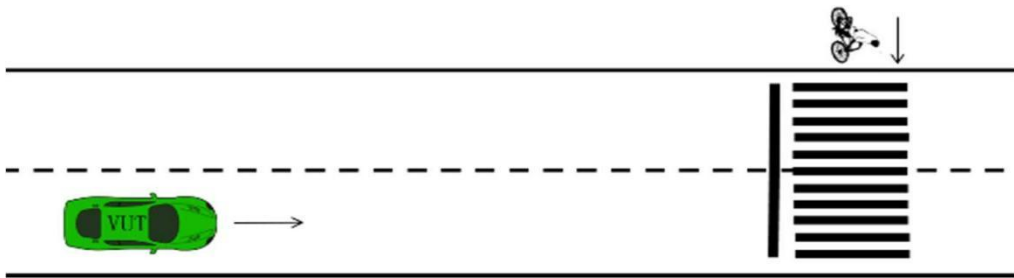


图18 非机动车横穿马路测试场景示意图

6.5.5.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式，以30km/h的速度匀速驶向非机动车；
- 2) 当测试车辆到达人行横道线所需时间为1.5s时，非机动车自测试车辆左边路侧以12km/h~15 km/h的速度通过马路；
- 3) 待测试车辆检测到非机动车后，减速至距离非机动车1m范围内驻车；待非机动车通过后，起步加速至30km/h后再减速驻车。

6.5.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能提前减速，并保证非机动车安全通过测试车辆所在车道；

2) 测试车辆距离非机动车前1m范围内，待非机动车穿过测试车辆所在车道后，测试车辆应能自动启动继续行驶，启动时间不得超过5s。

6.5.6 非机动车沿道路骑行

6.5.6.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道，中间车道线为白色虚线。测试车辆沿车道中间匀速行驶，同时非机动车于车辆正前方沿车道向前行驶，如图19所示：

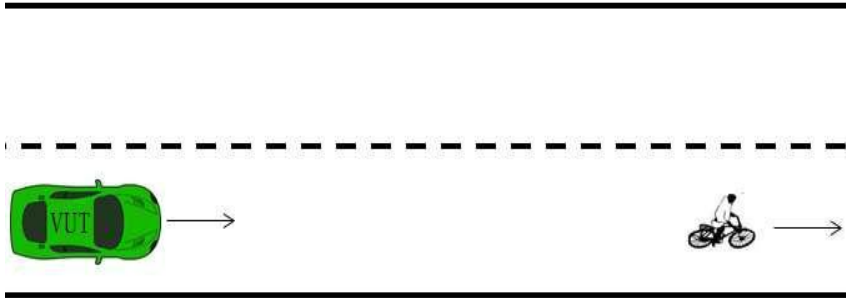


图19 非机动车沿道路骑行测试场景示意图

6.5.6.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离两轮车100m前达到30km/h的车速，并匀速驶向非机动车；
- 2) 同时，非机动车以15km/h~20 km/h在测试车辆正前方匀速同向骑行；
- 3) 测试车辆检测到非机动车时，警报提示两轮车驾驶人并减速避让非机动车；然后减速驻车。

6.5.6.3 判定标准

测试车辆应能发出警报提示两轮车驾驶人，并通过减速制动、转向或是组合方式避让非机动车，不得发生碰撞或刮擦。

6.6 跟车行驶

6.6.1 检测项目描述

本测试项目旨在测试自动驾驶系统跟随目标车辆行驶的能力。

本检测项目应进行稳定跟车行驶和停-走功能测试。如果测试车辆具备编队 行驶功能，需进行编队行驶测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加跟车相关场景。

6.6.2 测试场地要求

道路为封闭状态，路面平坦无明显凹坑，长直车道两侧为白色实线，单向至少1车道，长度不少于100m。

6.6.3 稳定跟车行驶

6.6.3.1 测试场景

测试车辆和目标车辆在同一车道内匀速行驶，在测试车辆接近目标车辆过程中，测试车辆调节速度，与目标车辆保持一定距离跟车行驶。不考虑跨车道情况，如图20所示：



图20 稳定跟车行驶测试场景示意图

6.6.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，以30km/h的速度沿车道中间匀速接近目标车辆；
- 2) 同时，目标车辆以20km/h的速度匀速同向行驶；
- 3) 待测试检测到目标车辆，调整速度，与目标车辆保持一定时距跟车行驶一段时间后，再减速驻车。

6.6.3.3 判定标准

测试车辆能够根据目标车辆状态，自适应地调节车速，实现稳定跟随目标车辆跟车行驶，且跟车的时间 $\geq 10s$ 。

6.6.4 停-走功能

6.6.4.1 测试场景

测试车辆和目标车辆在同一车道内匀速行驶。在测试车辆接近目标车辆过程中，命令目标车辆减速停车，测试车辆减速至与目标车辆保持安全距离停车。待目标车辆起步行驶后，测试车辆起步并平稳加速后匀速行驶，如图21所示：

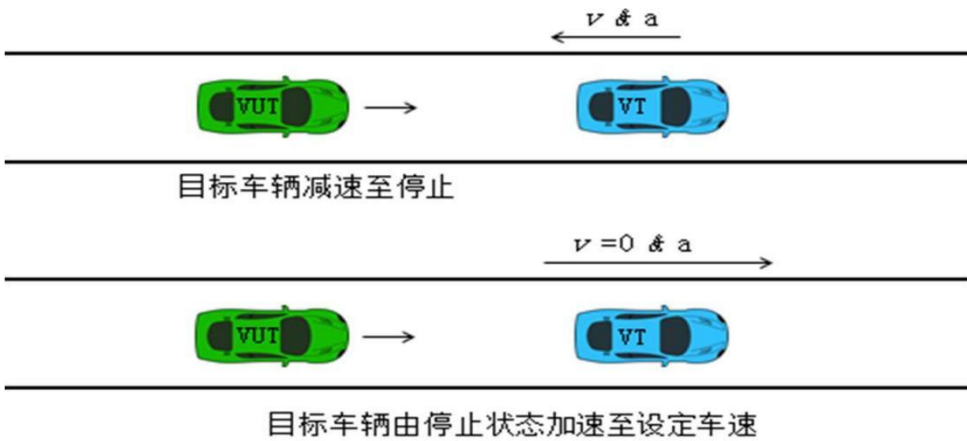


图21 停-走功能测试场景示意图

6.6.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速行驶。同时，正前方有一目标车辆，以相同速度30km/h匀速同向行驶；
- 2) 待测试车辆稳定跟随目标车辆行驶至少3s后，目标车辆减速直至停止，测试车辆根据目标车辆状态，减速至停止；
- 3) 测试车辆驻车后，目标车辆30s内起步并加速恢复至30km/h；测试车辆起步并加速至30km/h仍稳定跟随目标车一段时间后减速驻车。

删除[谭敏仪]: ;
删除[谭敏仪]:
3
删除[谭敏仪]: 10秒
删除[谭敏仪]: 。
删除[谭敏仪]:
4)

6.6.4.3 判定标准

- 1) 当目标车辆减速至停止后，测试车辆应能跟随目标车辆停止，并未与目标车辆发生碰撞；
- 2) 当目标车辆重新启动时，测试车辆应在3s内随其重新起步；
- 3) 测试车辆重新起步后，应能稳定跟随目标车辆行驶。

6.6.4 跟车过弯

6.6.4.1 测试场景

测试道路一侧车道线为实线，侧车道线为虚线的弯道。测试车辆稳定跟随目标车辆行驶，如图22所示：

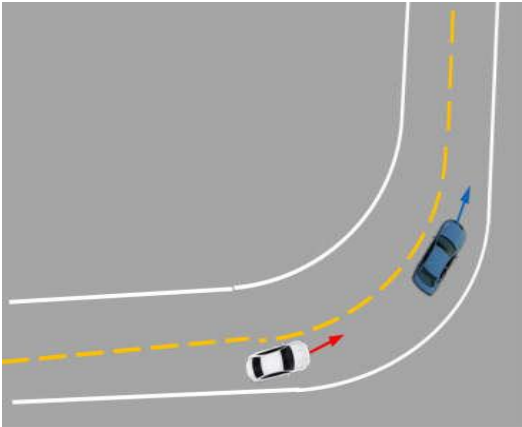


图22 跟车过弯测试场景示意图

6.6.4.2 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，跟随前方目标车辆行驶，目标车辆以20km/h通过弯道。测试时，两车保持车道中间行驶，测试车辆稳定跟随目标车辆行驶。

6.6.4.3 测试要求

测试车辆行驶过程中，不得偏离行驶车道或与前车发生碰撞。

6.7 靠路边停车

6.7.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在遇到驾驶风险时靠边停车的功能， 评价测试车辆最小风险状态实现的能力。

本检测项目应进行靠路边应急停车和最右车道内靠边停车两项场景测试。车辆仅需要完成一次并道操作。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加靠边停车相关场景。

6.7.2 测试场地要求

道路为封闭状态，道路平坦无明显凹坑，长直路面的车道线为白色实线。单向至少包含1条车道，长度不少于100m。靠右停车根据测试场景，道路旁提供港湾式停车区(考虑商用车车长，港湾长度不小于15m)。

6.7.3 靠路边应急停车

6.7.3.1 测试场景

测试车辆在一条车道内匀速行驶，测试人员下达应急停车命令，测试车辆接收到命令，减速在车道内应急停车，并打开危险警告信号灯，如图23所示：

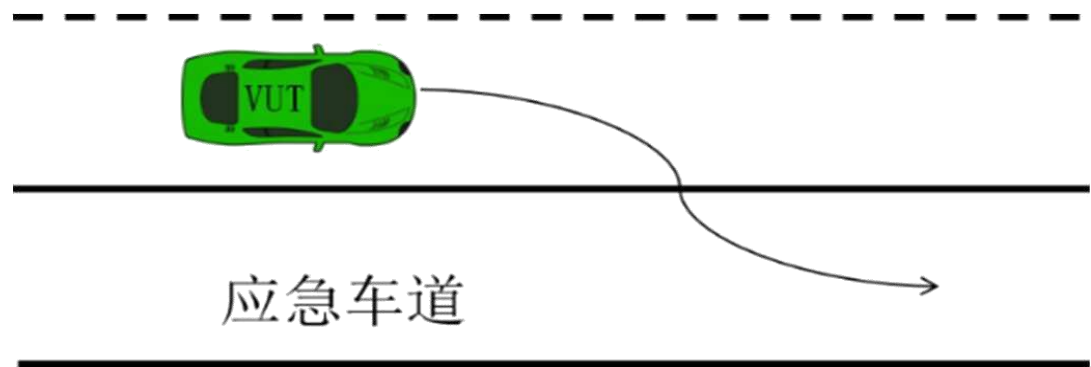


图23 靠路边应急停车测试场景示意图

6.7.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至60km/h并匀速行驶；
- 2) 测试人员以适当方式向测试车辆发出紧急停车指令，测试车辆接收指令后，测试车辆开启转向灯，并减速靠边停车。

6.7.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能够减速停车；
- 2) 测试车辆停车后应能正确开启危险警告信号灯；
- 3) 测试车辆完全停车后，车体应在车道内，不得压车道线。

6.7.4 最右车道内靠边停车

6.7.4.1 测试场景

测试车辆在靠右车道内匀速行驶，下达停车指令。测试车辆接收到指令，开启右转向灯，减速向右进入港湾式停车区停车，如图24所示：

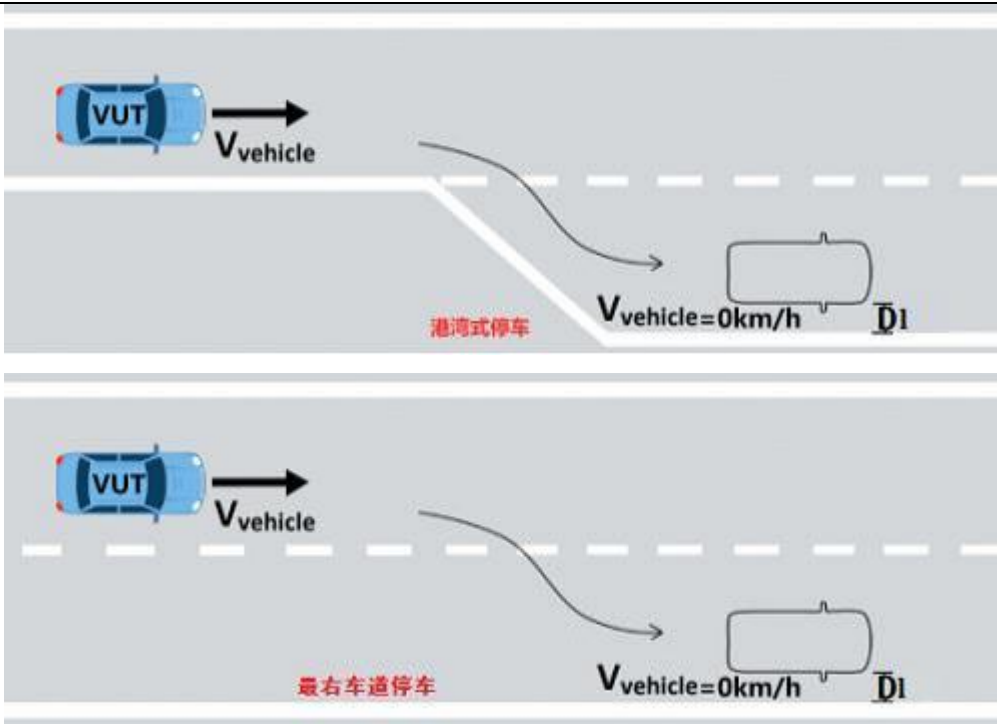


图24 最右侧车道内靠边停车测试场景示意图

6.7.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速行驶；
- 2) 测试人员以适当方式向测试车辆发出靠边停车指令。测试车辆接到指令后，并开启右转向灯减速，3s后，进入到港湾式停车区，回灯。

6.7.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确开关转向灯，开启转向灯时长不少于3s，并停于港湾式停车区或最右侧车道内；
- 2) 测试车辆应一次性完成停车，不可出现倒车等动作；
- 3) 测试车辆停稳后，车身应基本平行于右侧车道线，且车身与最右侧车道线的距离在1m范围内，不得压实线。

6.8 超车

6.8.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的超车功能，评价测试车辆的感知、决策和执行能力。
本检测项目应包含并入相邻车道、超越目标车辆和安全返回原车道三项动作。
第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加超车相关场景。

6.8.2 测试场地要求

道路为封闭状态，道路平坦无明显凹坑，超车路段绘制标准清晰的白色虚线车道线，单向至少2车道，长度不少于150m。

6.8.3 测试场景

测试车辆和目标车辆在同一车道上匀速行驶。测试人员以适当方式向测试车辆下达超车指令，测试车辆向目标车辆发出超车信号，随后变道，并安全超车，如图25所示：

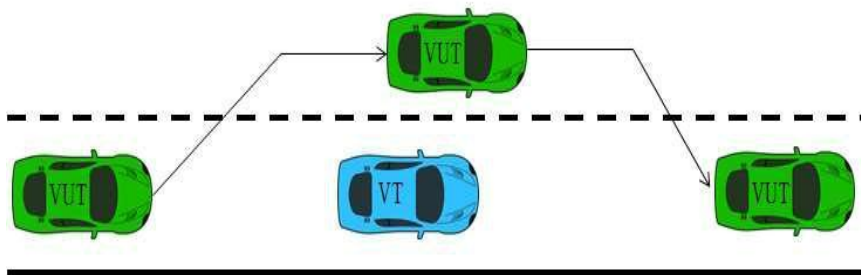


图25 超车测试场景示意图

6.8.4 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至50km/h匀速行驶；测试车辆正前方，有一目标车辆以30km/h速度匀速同向行驶；
- 2) 测试人员以适当方式向测试车辆发出超车指令，测试车辆接收指令后，开启左转向灯向目标车辆发出变道信号，3s后变道。关闭转向灯再开启右转向灯，3s后测试车辆再变道回原车道，回灯；
- 3) 测试车辆平稳行驶后，减速驻车。

6.8.5 判定标准

- 1) 测试车辆在超车过程中不得与目标车辆发生碰撞或刮擦，且不得影响目标车辆正常行驶；
- 2) 测试车辆顺利完成超车动作，返回本车道后保持在车道中间行驶；
- 3) 测试车辆在超车过程中能正确开启转向灯，开启转向灯时长不少于3s后方可变道。

6.9 并道

6.9.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统换道行驶的能力。

本检测项目应进行邻近车道无车并道、邻近车道有车并道和前方车道减少三项场景测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加并道相关场景。

6.9.2 测试场地要求

道路为封闭状态，长直路面平坦无明显凹坑，路段绘制标准清晰的白色虚线车道线。测试道路至少单向2车道。长度不少于150m。针对车道减少，则要求减少到1车道，缓冲距离不少于10m。

6.9.3 邻近车道无车并道

6.9.3.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下，在直道上测试车辆匀速行驶。测试人员以任一方式向测试车辆发出变道指令，目标车辆平稳进行变道。且邻近车道无其他车辆，如图26所示：

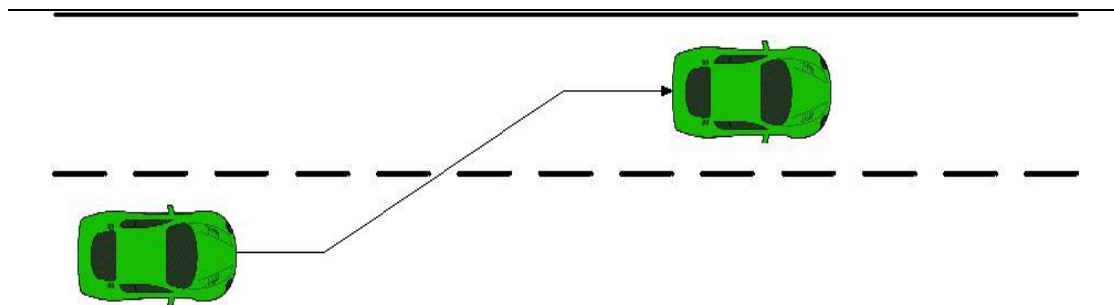


图26 邻近车道无车并道测试场景示意图

6.9.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速到30km/h并匀速行驶；
- 2) 测试人员以适当方式向测试车辆发出并道指令。测试车辆接收指令后，打开左转灯，3s 后，变道，回灯；
- 3) 测试车辆平稳行驶后减速驻车。

6.9.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能开启正确转向灯，并且打灯时长不少于3s；
- 2) 测试车辆从开始转向至并入相邻车道的动作应在5s内完成。

6.9.4 邻近车道有车并道

6.9.4.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下，与相邻车道上的目标车辆以相同速度匀速并行。测试人员以任一方式向测试车辆发出变道指令，测试车辆打左转灯发出变道信号，测试车辆减速或加速安全并道，关闭转向灯，如图27所示：

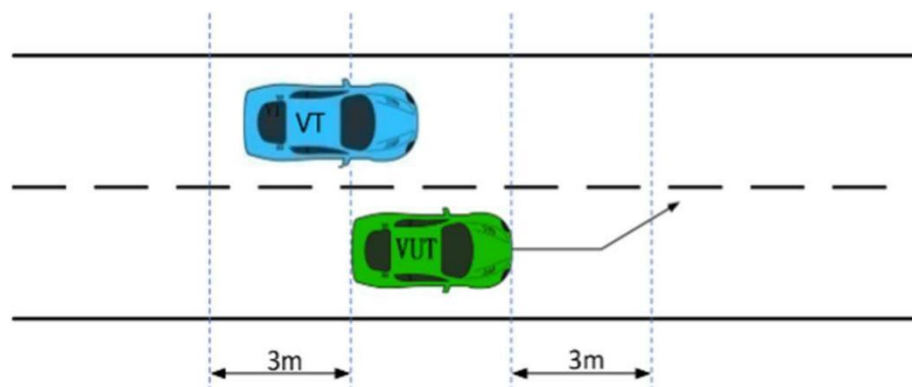


图27 邻近车道有车并道测试场景示意图

6.9.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速行驶；相邻车道内目标车辆与测试车辆前后距离3m的区域内以30km/h匀速行驶；
- 2) 测试车辆检测到邻车道有目标车辆，打灯提示同时加速，与目标车辆保持安全距离后，开始并道；或减速行驶，待目标车辆通过后，打灯3s并道，回灯；

3) 待测试车辆并道平稳行驶后再减速驻车。

6.9.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能正确开启转向灯，打灯时长不少于3s后方可变道；
- 2) 测试车辆应能通过减速或加速方式避让目标车辆完成并道操作，并与目标车辆未发生碰撞或刮擦。

6.9.5 前方车道减少

6.9.5.1 测试场景

测试道路为包含两条车道的长直道，在车道减少位置的前方50m处存在指示标志牌。测试车辆初始行驶于最右侧车道内，在邻近车道内存在目标车辆，并以相同速度匀速行驶，如图28所示：

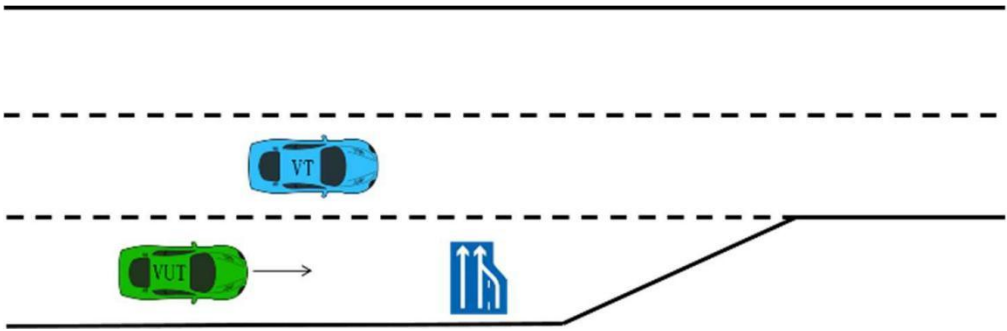


图28 前方车道减少测试场景示意图

6.9.5.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，在距离车道变少指示标志牌100m前达到30km/h的车速，并沿车道中间匀速驶向车道变少指示标志牌，邻近车道内目标车辆在测试车辆前方3m至测试车辆后方3m的区域内以相同速度匀速行驶；
- 2) 测试车辆检测到车道减少，同时检测到邻车道有目标车辆，打灯提示同时加速，与目标车辆保持安全距离后，开始变更车道；或减速行驶，待目标车辆通过后，打灯3s并道，回灯；
- 3) 待测试车辆并道平稳行驶后再减速驻车；
- 4) 如果测试车辆无并道操作，则驾驶员应及时接管车辆。

6.9.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆应能正确开启转向灯，打灯时长不少于3s；
- 2) 测试车辆应能通过减速或加速方式避让目标车辆完成并道操作，并与目标车辆未发生碰撞，不影响目标车辆正常行驶。

6.10 交叉路口通行*

6.10.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的交叉路口通行，评价测试车辆的路径规划和导航能力。

本检测项目应进行直行车辆冲突通行、右转车辆冲突通行、左转车辆冲突通行、掉头行驶和左转待转区通行五项场景测试。

本检测项目部分为选测，如企业声明其车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景的，应进行检测。

6.10.2 测试场地要求

道路为封闭状态，路面平坦无明显凹坑，道路标线清晰，道路至少包含双向2车道，至少有1 个十字交叉路口。

6.10.3 直行车辆冲突通行*

6.10.3.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在标有直行和左转指标标线的车道直行通过该路口，目标车辆从测试车辆右方横向匀速直线驶入路口，两车在碰撞点存在碰撞风险，如下图所示，两车道中心线相交于碰撞点，如图29所示：

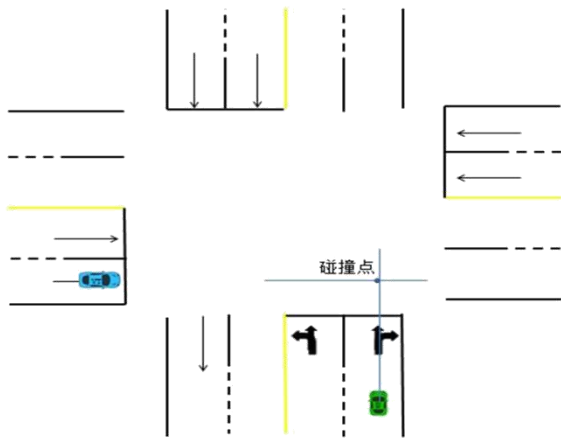


图29 直行车辆冲突通行测试场景示意图

6.10.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向交叉路口；
- 2) 同时，目标车辆以20km/h速度匀速驶向路口；
- 3) 测试车辆检测到目标车辆后，减速，待目标车辆通过后，再慢速通过路口，并减速驻车。

6.10.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆不得与目标车辆发生碰撞或刮擦；
- 2) 测试车辆应遵守直行优先的交通规则，实现右转通行并进入对应车道行驶；
- 3) 测试车辆和目标车辆到达指定位置的时间差不少于1s。

6.10.4 右转车辆冲突通行*

6.10.4.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下，测试车辆在标有直行和右转指示标线的车道内右转行驶通过该路口。同时路口横向左侧存在匀速直线行驶的目标车辆驶向测试车辆将转入的车道，两车存在碰撞点碰撞风险，如图30所示：

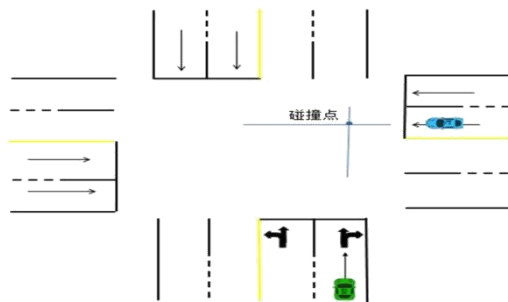


图30 右转车辆冲突通行测试场景示意图

6.10.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向交叉路口；
- 2) 同时，目标车辆以20km/h速度匀速向交叉路口行驶；
- 3) 测试车辆检测到目标车辆后，减速慢行，待目标车辆通过后，打右转向灯，右转行驶一段距离后，减速驻车，回灯；
- 4) 本场景会在测试车辆通行的路口人行道上随机布置横穿的行人或非机动车。

6.10.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆不得与目标车辆、行人和非机动车发生碰撞或刮擦；
- 2) 测试车辆应能正确开启转向灯；
- 3) 测试车辆应遵守右方来车先行的交通规则，实现通行并进入对应车道行驶；
- 4) 测试车辆和目标车辆到达指定位置的时间差不少于1s。

6.10.5 左转车辆冲突通行*

6.10.5.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下，匀速行驶在标有直行和左转指示标线的车道内，同时对向车道存在匀速直线行驶的目标车辆，如图31所示：

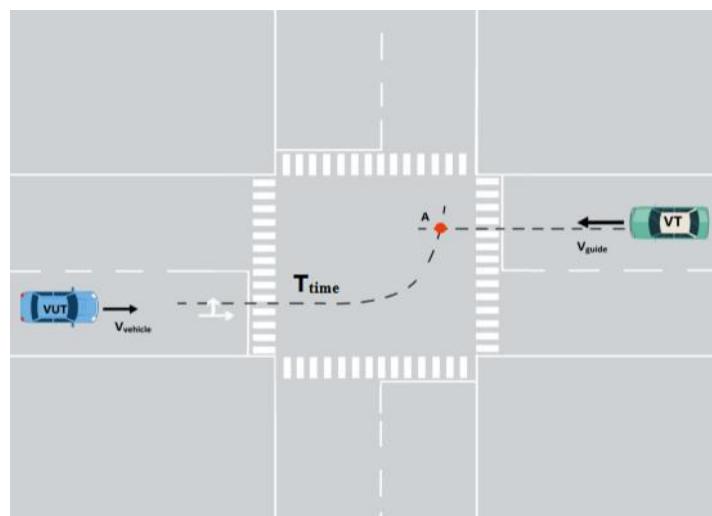


图31 左转车辆冲突通行测试场景示意图

6.10.5.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向交叉路口；
- 2) 同时，测试车辆距离交叉路口时距3s时，目标车辆从对向车道以20km/h的速度匀速从路口驶出；
- 3) 测试车辆检测到目标车辆，开启左转灯，减速，待目标车辆通过后，左转慢速通过路口，然后减速驻车；
- 4) 本场景会在测试车辆通行的路口人行道上随机布置横穿的行人或非机动车。

6.10.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆不得与目标车辆、行人和非机动车发生碰撞；
- 2) 测试车辆应能正确开启转向灯；
- 3) 测试车辆应遵守直行优先的交通规则，实现左转通行并进入对应车道行驶；
- 4) 测试车辆和目标车辆到达指定位置的时间差不少于1s。

6.10.6 掉头

6.10.6.1 测试场景

测试车辆在自动驾驶模式下，匀速行驶在标有直行和左转/掉头指示标线的车道内，同时对向车道存在匀速直线行驶的目标车辆，如图32所示：

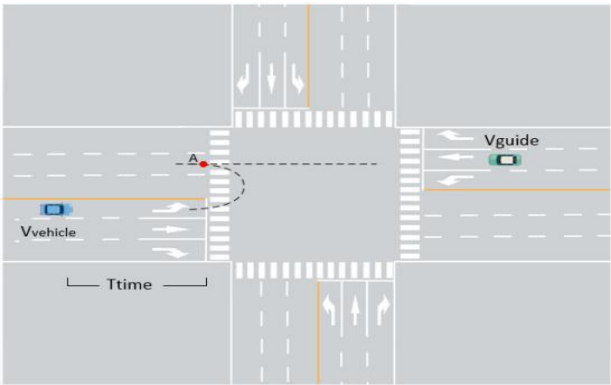


图32 掉头测试场景

6.10.6.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h并匀速驶向交叉路口；
- 2) 同时，距离交叉口时距6s时，目标车辆从对向车道以20km/h的速度匀速从路口驶出；
- 3) 测试车辆检测到目标车辆，开启左转灯，减速，待目标车辆通过后，慢速完成掉头动作，掉头后回到正确的车道内后减速驻车；
- 4) 本场景会在测试车辆通行的路口人行道上随机布置横穿的行人或非机动车。

6.10.6.3 判定标准

- 1) 测试车辆不得与目标车辆、行人和非机动车发生碰撞；
- 2) 测试车辆应能正确开启转向灯；
- 3) 测试车辆应遵守直行优先的交通规则，实现掉头进入对应车道安全通行；
- 4) 必须行驶过人行横道线后再掉头。

6.11 环形路口通行*

6.11.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统进出环形道路的通行行为， 评价测试车辆路径规划和执行的能力。

本检测项目应进行环形路口通行场景的测试。

本检测项目选测， 如企业声明其测试车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景的， 应进行检测。

6.11.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，路面平坦无明显凹坑。测试路段设置不低于3个出入口的环形路口， 每个出入口至少为双向2车道， 并绘制黄实线。环岛入口道路距离不少于50m。

6.11.3 测试场景

测试车辆匀速驶向入口，入口的上游存在1辆目标车辆准备匀速驶出路口。测试车辆经环形路口驶向测试终点，如图33所示：

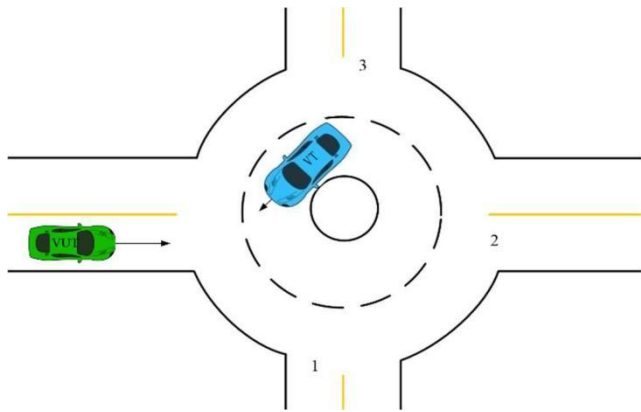


图33 环岛路口通行测试场景示意图

6.11.4 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，应至少经过1个出口后驶出环岛。测试车辆以20km/h的车速驶向环形路口；
- 2) 当测试车辆到达环岛入口时，在入口上游附近存在正要通过出口1驶出的目标车辆，目标车辆车速为20km/h；
- 3) 测试车辆应至少经过1个出口后驶出环岛。测试车辆进入环岛，环岛绕行后从出口2驶出环岛，然后减速驻车；
- 4) 记录测试车辆进入环岛，环岛绕行和驶出环岛的全过程。

6.11.5 判定标准

- 1) 测试车辆与目标车辆不发生碰撞或刮擦；
- 2) 测试车辆进出环岛时均能正确开启转向灯信号；
- 3) 测试车辆能绕经环岛，并从指定出口驶离；
- 4) 测试车辆应能通过减速或加速避让目标车辆完成环岛通行。

6.12 自动紧急制动

6.12.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的自动紧急制动功能，评价测试车辆在发生碰撞危险时紧急制动、避让的能力。

本检测项目应进行目标车辆静止、目标车辆制动和行人横穿三个场景测试。第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加紧急制动相关场景。

6.12.2 测试场地要求

道路为封闭状态，路面平坦无明显凹坑，道路为至少包含1条车道的长直道，单向至少1车道，长度不少于100m。

6.12.3 前车静止

6.12.3.1 测试场景

测试车辆以匀速行驶，接近前方静止目标车辆，在一定安全距离减速至驻车，如图34所示：

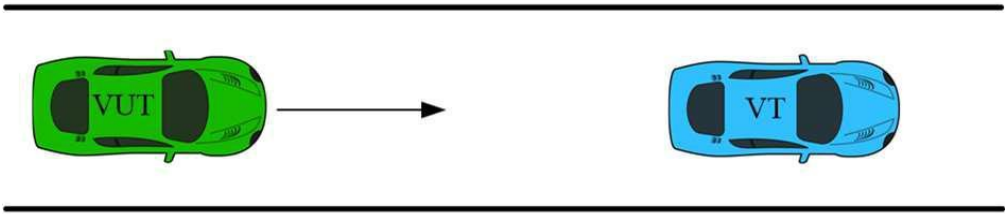


图34 前车静止测试场景示意图

6.12.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆在人工驾驶或自动驾驶系统失效模式下，以50km/h车速沿车道中间匀速接近前方静止目标车辆，测试车辆和目标车辆中心线横向距离偏差不超过0.5m。制动过程中，测试驾驶员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- 2) 测试车辆检测到目标车辆后，警报提示并减速至目标车辆一段距离驻车；
- 3) 若测试车辆为商用车辆（最大设计总质量不超过3.5t的载货车辆除外），则测试速度选为30km/h。

6.12.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆应在制动之前发出报警信息，至少包含声音和视觉报警信号；
- 2) 测试车辆不得与目标车辆发生碰撞或刮擦；
- 3) 紧急制动过程中，测试驾驶员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- 4) 测试车辆停止时距离目标车辆相距在5m范围内。

6.12.4 前车制动

6.12.4.1 测试场景

测试车辆和目标车辆在同一车道内匀速行驶，在测试车辆接近目标车辆过程中，目标车辆减速刹车停止。测试车辆通过目标车辆状态，减速直到距离目标车辆安全范围内驻车，如图35所示：



图35 前车制动测试场景示意图

6.12.4.2 测试方法

- 1) 测试车辆在手动驾驶或自动驾驶系统失效模式下，与前方目标车辆均以50km/h的车速沿车道中间匀速行驶；
- 2) 两车纵向间距保持在 $40\text{m} \pm 5\text{m}$ 范围内，横向距离偏差不得超过0.5m。该状态维持至少3s后，前方车辆以 4m/s^2 的减速度刹停。制动过程中，测试驾驶员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- 3) 测试车辆检测到目标车辆后，警报提示并减速至目标车辆一段距离驻车；
- 4) 若测试车辆为商用车（最大设计总质量不超过3.5t的载货车辆除外），则前方目标车辆以 2m/s^2 的减速度刹停。

6.12.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆应在制动之前发出报警信息，至少包含声音和视觉报警信号；
- 2) 测试车辆未与目标车辆发生碰撞或刮擦；
- 3) 自动紧急制动过程中，测试驾驶员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- 4) 测试车辆与目标车辆纵向停车距离在1m~5m范围内。

6.12.5 行人横穿

6.12.5.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在长直道路上，前方模拟行人以低速横穿道路，如图36所示：

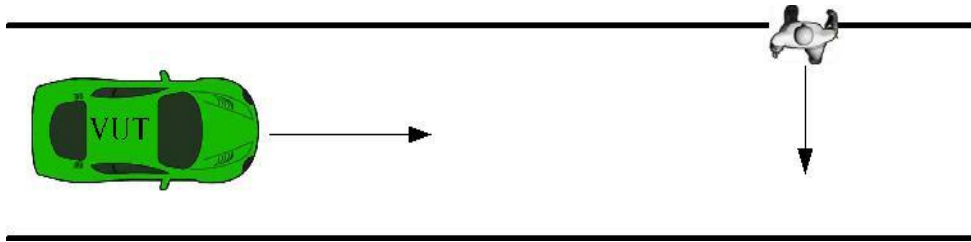


图36 行人横穿测试场景示意图

6.12.5.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，以30km/h的速度匀速行驶；
- 2) 当测试车辆到达人行横道线所需时间为3.5s时，行人自车辆左侧路侧开始起步，以5km/h~6.5km/h的速度通过人行横道线。

6.12.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆应在制动之前发出报警信息，至少包含声音和视觉报警信号；
- 2) 自动紧急制动过程中，测试驾驶员不得转动方向盘和踩踏制动踏板；
- 3) 测试车辆应能提前减速，并保证模拟行人安全通过车辆所在车道；不得与模拟行人发生碰撞或刮擦；如果模拟行人行驶很慢，测试车辆需在距离模拟行人前大于0m停车，待模拟行人穿过测试车辆所在车道后，测试车辆应在5s内起步。

6.13 网联通讯*

6.13.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的网联通讯，评价测试车辆和外界信息交换的能力。

本检测项目应进行长直路段车车、长直路段车路、十字路口车车通讯、编队行驶四个场景的测试。

本检测项目选测，如企业声明其车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景的，应进行检测。其中，编队行驶场景仅适用于申请进行编队测试的车辆。

6.13.2 测试场地要求

- 1) 测试场地为封闭道路，道路为至少双向2车道的长直路段，并至少包含一个十字路口。长度不少于100m。路面平坦无明显凹坑，开阔无遮挡，路段设置LTE-V路侧设备等；
- 2) 针对编队行驶，道路至少长直两车道，长度不少于1000m。

6.13.3 长直路段两车(V2V通讯)*

6.13.3.1 测试场景

在双向两车道的有效测试距离路段，测试车辆和目标车辆匀速对向行驶，如图37所示：

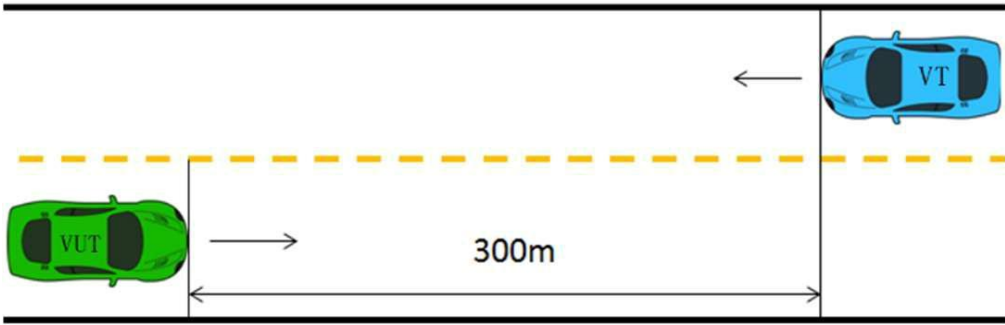


图37 长直路段车车(V2V通讯)测试场景示意图

6.13.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式状态下，测试车辆开启网联通讯功能；

设置格式[谭敏仪]: 字体颜色: 红色

删除[谭敏仪]: 车

设置格式[谭敏仪]: 字体颜色: 红色

- 2) 测试车辆与目标车辆均以30km/h的速度对向匀速行驶；两车车载单元终端分别向对方车辆连续发送信息；
- 3) 当两车距离达到300m时，开始记录测试车辆、目标车辆的收发信息，直至两车相遇后，两车减速驻车，结束记录，统计两车信息包递交成功率。

6.13.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆、目标车辆通讯正常，能正确接收信息并作出响应；
- 2) 两车会车时，不得发生碰撞；
- 3) 测试车辆、目标车辆信息包递交成功率都不低于90%。

6.13.4 长直路段车路(V2I通讯)*

6.13.4.1 测试场景

测试车辆在开阔无遮挡的长直道匀速行驶，通过前方路段设置的路侧单元RSU，如图38所示：

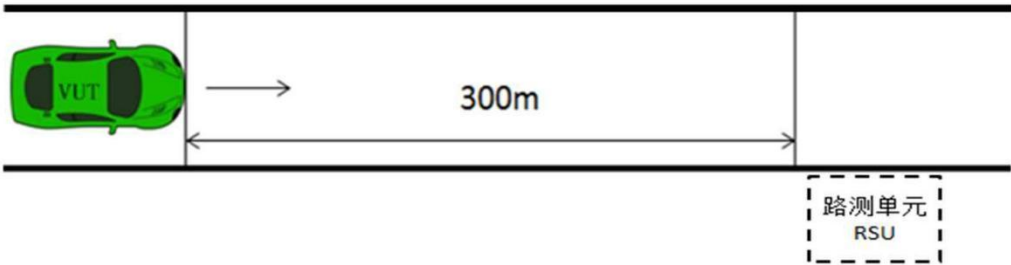


图38 长直路段车路(V2I通讯)测试场景示意图

6.13.4.2 测试方法

- 1) 测试车辆在自动驾驶模式下，开启联网通讯功能，测试车辆以60km/h的速度匀速驶向路侧设备；
- 2) 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，减速驻车，结束记录，统计测试车辆收取广播信息成功率。

6.13.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆与路侧设备通讯正常，能正确接收信息并作出响应；
- 2) 测试车辆收取广播信息成功率不低于90%。

6.13.5 十字路口两车(V2V通讯)*

6.13.5.1 测试场景

在测试道路的十字交叉路口，距十字路口中心线50m处，两车匀速驶向路口，如图39所示：

- 删除[谭敏仪]: 车
- 设置格式[谭敏仪]: 字体颜色: 红色
- 设置格式[谭敏仪]: 字体颜色: 红色

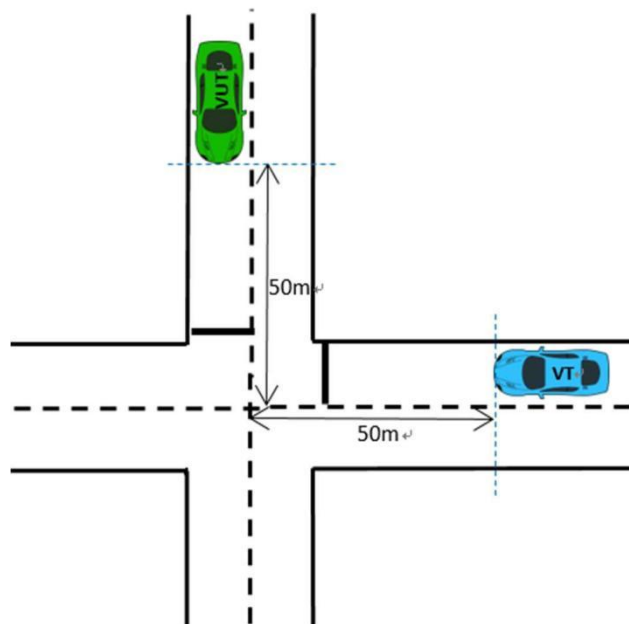


图39 十字路口车车 (V2V通讯) 测试场景示意图

6.13.5.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式状态下，测试车辆开启联网通讯功能，测试车辆与目标车辆均以15km/h的速度驶向十字路口；
- 2) 测试车辆与目标车辆分别向对方车辆连续发送信息，当两车分别行驶至距十字路口中心线50m处时，开始记录测试车辆、目标车辆的收发信息，直至两车安全通过路口后，减速驻车，结束记录，统计两车信息包递交成功率。

6.13.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆、目标车辆通讯正常，能正确接收信息并作出响应；
- 2) 测试车辆不得与目标车辆发生碰撞或刮擦；
- 3) 测试车辆、目标车辆信息包递交成功率都不低于90%。

6.13.6 编队行驶*

6.13.6.1 编队加速行驶

6.13.6.1.1 测试场景

测试道路为至少包含两条车道的长直道。测试车队由3辆测试车辆组成，测试车辆已处于编队行驶状态并匀速行驶，车辆1为人工驾驶模式或自动驾驶模式，车辆2、车辆3为自动驾驶模式，如图40所示：

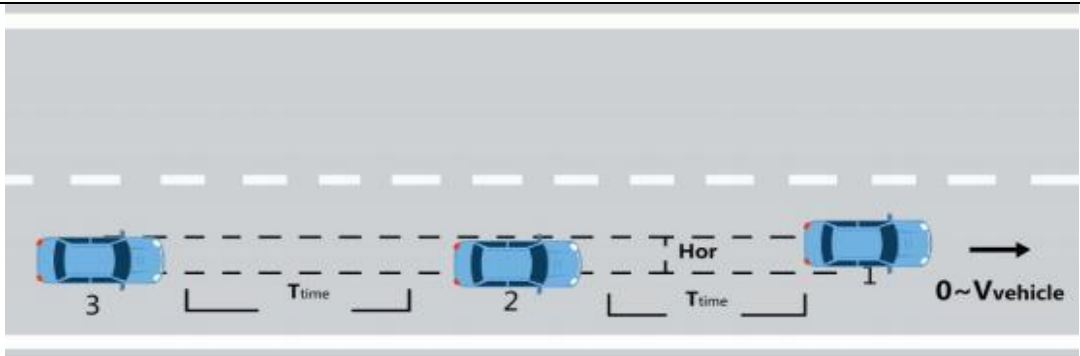


图40 编队加速行驶测试场景示意图

6.13.6.1.2 测试方法

- 1) 三辆车均开启联网通讯功能，实现编队互联要求；
- 2) 车辆1从静止开始加速至60km/h，车辆2和车辆3也加速至相同速度，并保持直线匀速行驶一段距离后；
- 3) 车辆1加速至70km/h，车辆2和车辆3相应调整速度，并保持一定时距行驶10秒后，减速驻车。

6.13.6.1.3 判定标准

- 1) 编队行驶后，在车辆1保持直线匀速行驶时，两辆车距应保持在设定距离的 $\pm 25\%$ 范围内，且最大距离不大于20m；
- 2) 两辆车之间不得发生碰撞；
- 3) 保持编队时，车辆2、车辆3相对与车辆1的横向重叠率 $Hor \geq 20\%$ ；
- 4) 保持行驶时长 $\geq 10s$ 。

6.13.6.2 编队减速行驶

6.13.6.2.1 测试场景

测试车队由3辆测试车辆组成，测试车辆已处于编队行驶状态并匀速行驶，车辆1为人工驾驶模式或自动驾驶模式，车辆2、车辆3为自动驾驶模式，如图41所示：

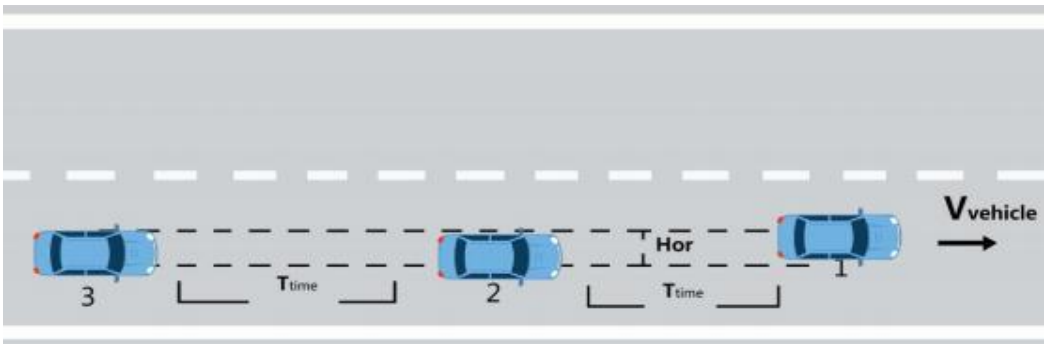


图41 编队减速行驶测试场景示意图

6.13.6.2.2 测试方法

- 1) 三辆车均开启联网通讯功能，实现编队互联要求；
- 2) 车辆1从静止开始加速至60km/h车辆2和车辆3也加速至相同速度，并保持直线匀速行驶一段距离后；

3) 车辆1减速至40km/h，车辆2和车辆3相应调整速度，制动减速度为 $2\text{m/s}^2 \sim 4\text{m/s}^2$ ，并保持一定时距行驶10秒后，减速驻车。

6.13.6.2.3 判定标准

- 1) 编队行驶后，在车辆1保持直线匀速行驶时，两辆车距应保持在设定距离的 $\pm 25\%$ 范围内，且最大距离不大于20m；
- 2) 两辆车之间不得发生碰撞；
- 3) 保持编队时，车辆2、车辆3相对与车辆1的横向重叠率 $\text{Hor} \geq 20\%$ ；
- 4) 保持行驶时长 $\geq 10\text{s}$ 。

6.13.6.3 编队换道行驶

6.13.6.3.1 测试场景

测试车队由3辆测试车辆组成，车辆1为人工驾驶模式或自动驾驶模式，车辆2和车辆3为自动驾驶模式，3车已处于编队行驶，并匀速行驶，如图42所示：

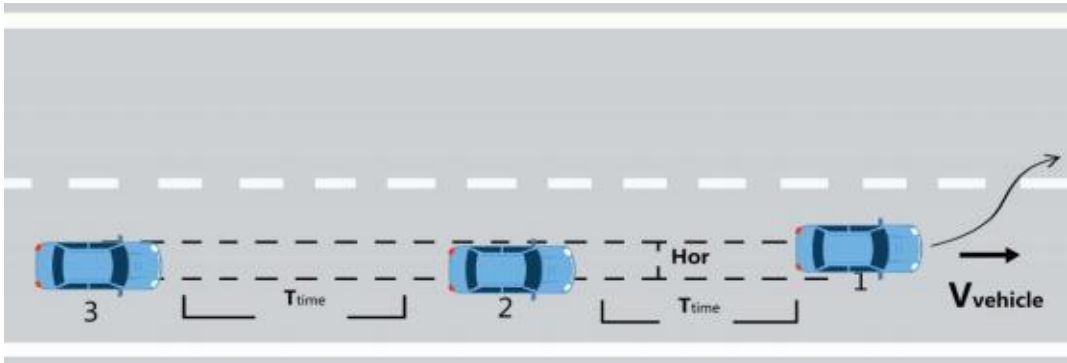


图42 编队换道行驶测试场景示意图

6.13.6.3.2 测试方法

- 1) 三辆车均开启联网通讯功能，实现编队互联要求；
- 2) 车辆1从静止开始加速至60km/h，车辆2和车辆3也加速至相同速度，并保持直线匀速行驶一段距离后；
- 3) 车辆1打灯3s后，然后开始向邻近车道变道，回灯。车辆2和车辆3也将跟随前车进行打灯变道行驶；
- 4) 待三车变道保持一定时距行驶10秒后，减速驻车。

6.13.6.3.3 判定标准

- 1) 编队行驶后，在车辆1保持直线匀速行驶时，两辆车距应保持在设定距离的 $\pm 25\%$ 范围内，且最大距离不大于20m；
- 2) 两辆车之间不得发生碰撞；
- 3) 车辆2和车辆3均能跟随车辆1正确变道；
- 4) 保持编队时，车辆2，车辆3相对与车辆1的横向重叠率 $\text{Hor} \geq 20\%$ ；
- 5) 保持行驶时长 $\geq 10\text{s}$ 。

6.13.6.4 自适应编队行驶

6.13.6.4.1 测试场景

测试车队由3辆测试车辆组成，车辆1为人工驾驶模式或自动驾驶模式，车辆2和车辆3为自动驾驶模式，3车已处于编队行驶，并匀速行驶。目标车辆从相邻车道切入车辆1和车辆2之间，如图43所示：

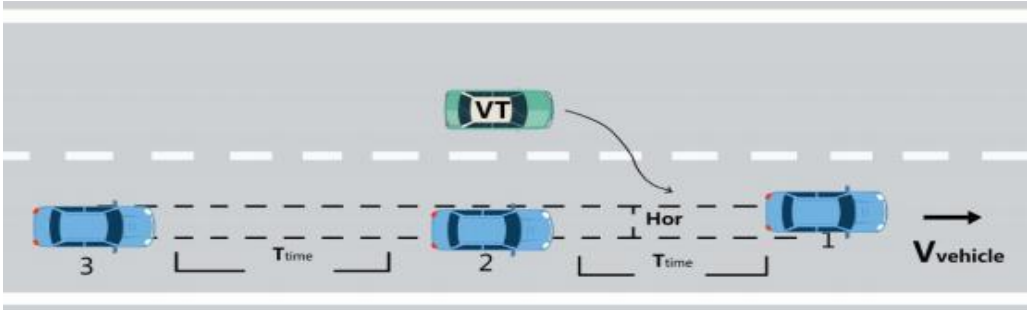


图43 自适应编队行驶测试场景示意图

6.13.6.4.2 测试方法

- 1) 三辆车均开启联网通讯功能，实现编队互联要求；
- 2) 车辆1从60km/h匀速行驶，车辆2和车辆3随前车进行匀速行驶；
- 3) 某一时刻，目标车辆打灯，发出插入车辆1和车辆2中间的信号，3s后，开始变道；车辆2和车辆3检测到目标车辆，调整与车辆1保持一定时距行驶，切入后目标车辆以 60 km/h 的速度跟随车辆 1 匀速行驶，10秒后，减速驻车。

6.13.6.4.3 判定标准

- 1) 编队行驶后，在车辆1保持直线匀速行驶时，两辆车距应保持在设定距离的±25%范围内，且最大距离不大于20m；
- 2) 三辆车与目标车辆之间不得发生碰撞；
- 3) 保持编队时，车辆2、车辆3相对与车辆1的横向重叠率 $Hor \geq 20\%$ ；
- 4) 保持行驶时长 $\geq 10s$ 。

6.14 信号干扰

6.14.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的定位功能可靠性，评价基于卫星系统进行定位的测试车辆的抗干扰能力。

本检测项目应在信号受到干扰的条件下进行路口左转场景的测试。如企业声明其车辆定位技术不基于卫星系统，则无需测试。

6.14.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，道路为至少双向2车道的长直路段，并至少包含一个十字路口，长度不少于100m。路面平坦无明显凹坑，开阔无遮挡。

6.14.3 定位信号干扰

6.14.3.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在长直道路上，在定位信号受到干扰情况下通过前方左转路口，如图44所示。

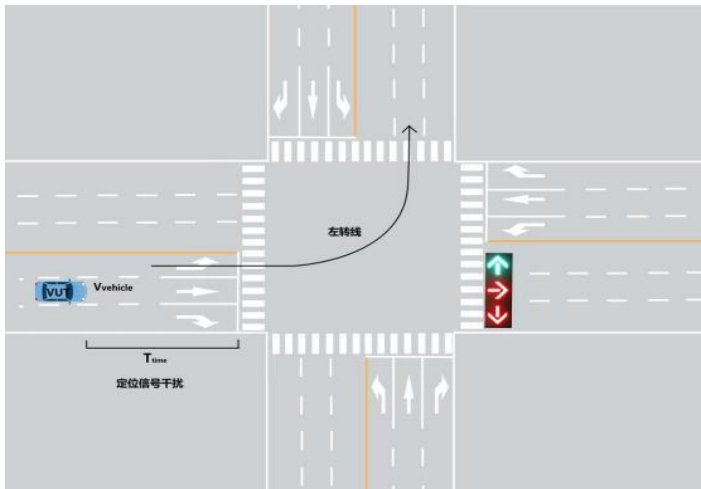


图44 定位信号干扰测试场景示意图

6.14.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆沿车道中间平稳加速至30km/h，并匀速驶向红绿灯路口；
- 2) 开启定位信号干扰器，测试车辆遇到红灯时，在距离停止线1m范围内驻车；
- 3) 待变成绿灯后，测试车辆起步左转，通过路口，行驶一段距离停车。

6.14.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆在定位信号受到干扰情况下可以安全到达终点；
- 2) 测试车辆不得压实线。

6.15 主辅路通行*

6.15.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在主辅路的通行能力，评价测试车辆对辅道内车辆的感知、行为预测和响应能力。

本检测项目应进行驶入辅道和驶出辅道场景的测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加辅道内外干扰车辆，进行相关场景测试。

6.15.2 测试场地要求

- 1) 测试场地为封闭道路，主路单向道路为至少2车道的长直路段，并至少包含主路匝道出口一个、主路匝道入口一个；
- 2) 变速路段长度不少于100m，路面平坦无明显凹坑，开阔无遮挡。

6.15.3 驶入辅道*

6.15.3.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在主车道上，稍后将行驶到右前方的辅道，如图45所示：

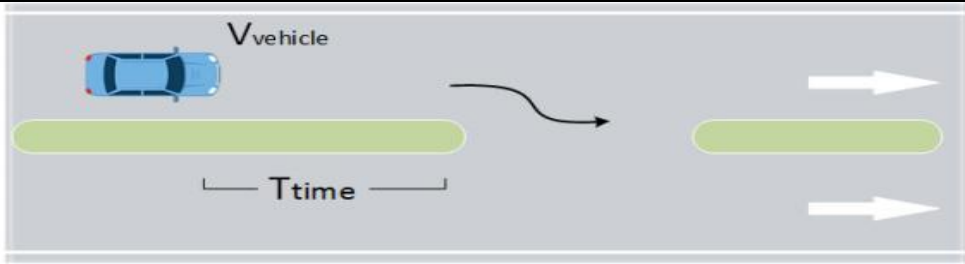


图45 驶入辅道测试场景示意图

6.15.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以30km/h匀速驶向时距为6s的辅道路口；
- 2) 测试车辆打开右转灯并减速驶出主道并驶入辅道，行驶一段距离后停车；

6.15.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够减速驶入辅道。

6.15.4 驶出辅道*

6.15.4.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在辅道上，稍后将进入前方的主车道，如图46所示：

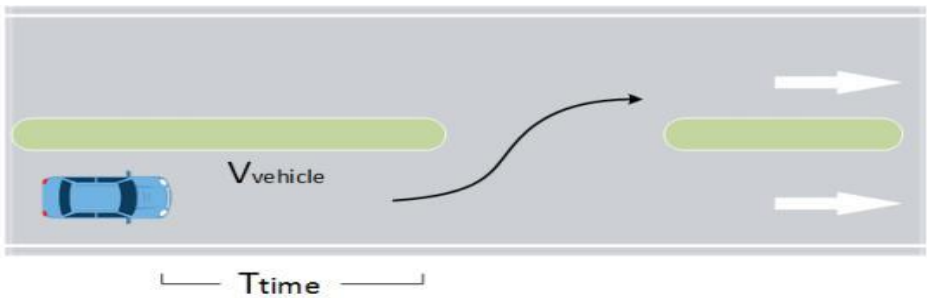


图46 驶出辅道测试场景示意图

6.15.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以30km/h并匀速行驶在辅道上；
- 2) 在辅道前方时距6s处有主路汇入口；
- 3) 测试车辆打开左转灯并减速驶出辅道，进入主道后，恢复到初速度30km/h行驶一段距离后停车。

6.15.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够减速驶出辅道进入主道。

6.16 匝道通行*

6.16.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在主干道处匝道的通行能力，评价测试车辆在路口会车能力。

本检测项目可进行驶入匝道和驶出匝道场景的测试。

本检测项目选测，企业可根据实际测试路段情况增加匝道内外干扰车辆，进行相关场景测试

6.16.2 测试场地要求

- 1) 测试场地为封闭道路，主干道单向道路至少有3车道的长直路段，并至少包含主干道匝道出口一个、主干道匝道入口一个；
- 2) 匝道至少2车道，变速路段长度不少于100m；
- 3) 路面平坦无明显凹坑，开阔无遮挡。

6.16.3 邻近车道无车驶入匝道*

6.16.3.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在主干道上，稍后将驶入右前方的匝道，如图47所示：

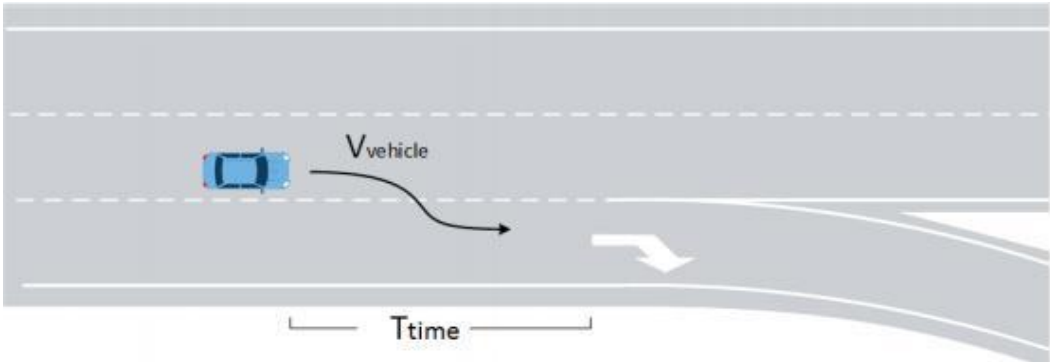


图47 邻近车道无车驶入匝道测试场景示意图

6.16.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以30km/h并匀速在主干道上，在前方时距6s处有一个匝道路口；
- 2) 测试车辆打开右转灯并减速驶出主干道并驶入匝道，行驶一段距离后停车。

6.16.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够减速驶入匝道，不得压实线、刮擦或碰撞。

6.16.4 邻近车道有车驶入匝道*

6.16.4.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在主干道上，稍后将驶入前方的匝道，如图48所示：

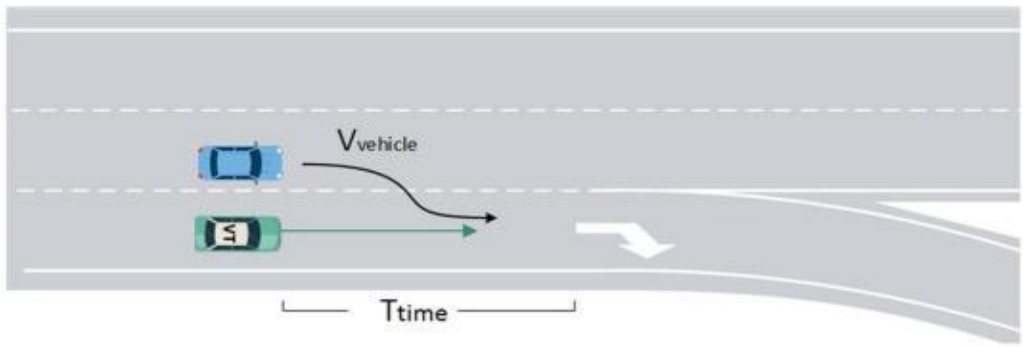


图48 邻近车道有车驶入匝道测试场景示意图

6.16.4.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以60km/h匀速行驶在主干道上，前方时距6s处有一匝道路口；
- 2) 相邻车道内目标车辆与测试车辆前后距离3m的区域内以30km/h匀速行驶；
- 3) 测试车辆检测到邻近车道有目标车辆，打灯提示，并减速避让目标车辆，待目标车辆驶离后再驶入匝道，并行驶一段距离后停车。

6.16.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够减速驶入匝道，不得压实线、刮擦或碰撞。

6.16.5 主道无车行驶汇入主道*

6.16.5.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在匝道上，稍后将驶入前方的主干道，如图49所示：

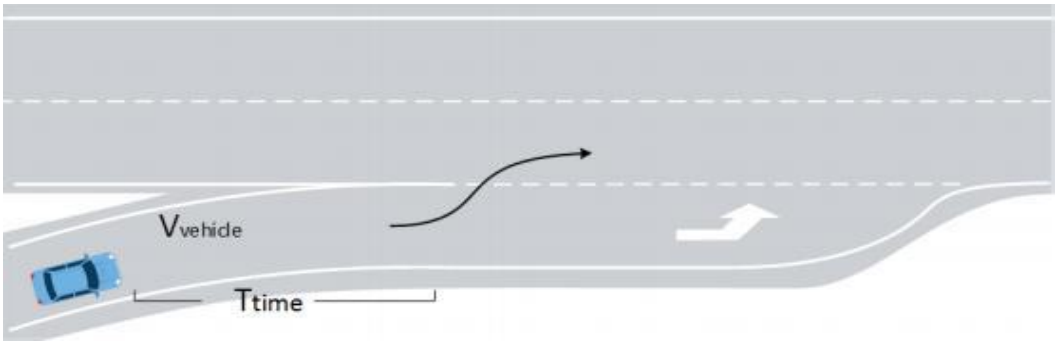


图49 主道无车行驶汇入主道测试场景示意图

6.16.5.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以30km/h并匀速行驶在匝道上；
- 2) 在匝道前方时距6s处有主干道汇入口；
- 3) 测试车辆打开左转灯并加速汇入主干道，进入主干道后匀速行驶；

6.16.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够减速驶出匝道进入主干道，不得压实线、刮擦或碰撞。

6.16.6 主道有车行驶汇入主道*

6.16.6.1 测试场景

测试车辆匀速行驶在匝道上，稍后将驶入前方的主干道，如图50所示：

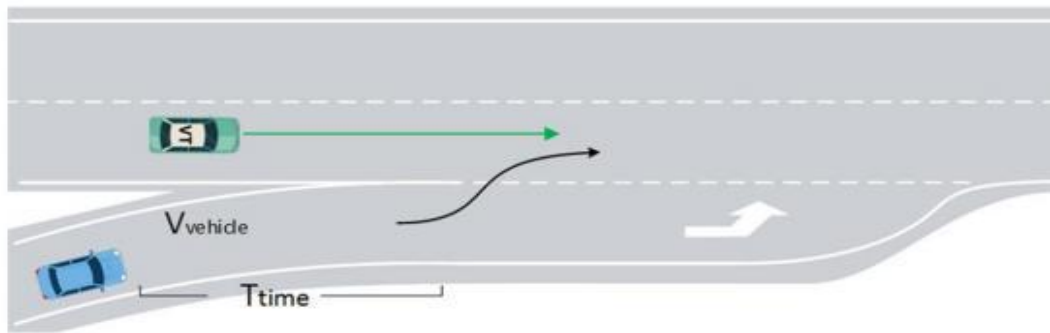


图50 主道有车行驶汇入主道测试场景示意图

6.16.6.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆以30km/h并匀速行驶在匝道上；匝道前方时距6s处有主干道汇入口；
- 2) 距离汇入口时距6s处的主干道上有目标车辆以30km/h匀速行驶；
- 3) 测试车辆检测到主车道有目标车辆，打灯提示，减速，待目标车辆通过后，加速汇入主干道，进入主干道后匀速行驶。

6.16.6.3 判定标准

- 1) 测试车辆能够正确使用转向灯；
- 2) 测试车辆能够加速驶入主干道，不得压实线、刮擦或碰撞。

6.17 坡道通行*

6.17.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在一定坡道道路上起步或停车的通行能力，评价测试车辆启动、制动和稳定工作的能力。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加相关场景。

6.17.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，单向道路至少有1车道；道路有一定的坡度，坡道坡度 $3\% < i < 6\%$ ，长度不小于50米。

6.17.3 坡道起步和停车*

6.17.3.1 测试场景

测试车辆在上坡路段起步，匀速行驶；再到下坡路段驻车，如图51所示：

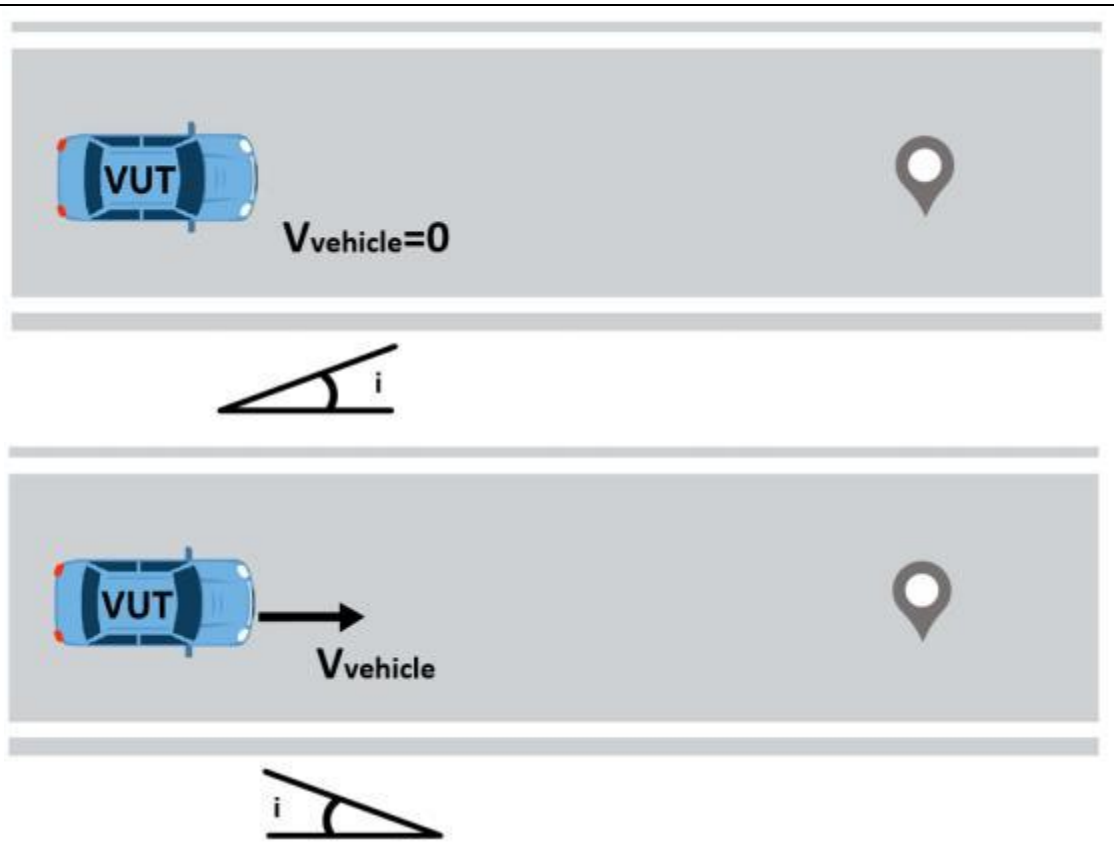


图51 坡道起步和停车测试场景示意图

6.17.3.2 测试方法

- 1) 在自动驾驶模式下，测试车辆在上坡的路段开启左转灯起步，达到速度5km/h后匀速行驶；
- 2) 在坡道的下坡路段，开启右转向灯减速驻车。

6.17.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆能正确开启转向灯；
- 2) 测试车辆在坡道上溜车距离不大于30cm。

6.18 雨天通行*

6.18.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在一定雨量一定能见度等情况下的通行能力，评价测试车辆设备在恶劣天气下协调、制动和稳定工作的能力。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加雨天相关场景。

6.18.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，单向道路至少有2车道，长度不少于150m；道路上至少含一个机动车信号灯和人行横道线的路口。

6.18.3 测试场景

在下中雨天气环境中(10~25mm/d的雨量)，测试车辆能识别红灯并进行安全距离制动与人行横道线前，如图52所示：



图52 雨天通行测试场景示意图

6.18.4 测试方法

- 1) 模拟10~25mm/d降中雨环境；
- 2) 结合6.2.3机动车信号灯识别及响应的场景测试。

6.18.5 判定标准

- 1) 测试车辆能在雨天正确识别红绿灯；
- 2) 测试车辆等红灯时，在停止线前1m内驻车，不压实线。

6.19 低能见度路段通行*

6.19.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在低能见度的通行能力，评价测试车辆设备在恶劣天气下协调、制动和稳定工作的能力。

本检测项目主要进行雾霾、大雾场景的测试。

第三方检测机构可根据实际测试路段情况增加能见度相关场景。

6.19.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，单向道路至少有2车道，长度不少于150m；道路上至少含一个机动车信号灯和人行横道线的路口；天气为能见度在500~1000m范围内。

6.19.3 测试场景

在能见度很低的道路上(如小雾天气)，测试车辆能识别红灯并进行安全距离制动与人行横道线前，如图53所示：



图53 低能见度路段通行测试场景示意图

6.19.4 测试方法

- 1) 模拟能见度500~1000m环境；
- 2) 结合6.2.3机动车信号灯识别及响应的场景测试。

6.19.5 判定标准

- 1) 测试车辆能在雾天正确识别红绿灯；
- 2) 测试车辆等红灯时，在停止线前1m内驻车，不压实线。

6.20 湿滑路段通行*

6.20.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统在湿滑路段的通行能力，评价测试车辆控制制动的能力。

本检测项目主要进行湿滑道路的测试。

本检测项目选测，如企业声明其车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景 的，应进行检测。

6.20.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，单向道路至少有2车道，长度不少于150m；保持道路湿润，构造附着系数0.45~0.65的道路环境。

6.20.3 测试场景

在湿滑道路上，测试车辆匀速行驶在放置有障碍物的测试道路上；待测试车辆检测到雨中障碍物时，能够绕开障碍物安全行驶通过，如图54所示：

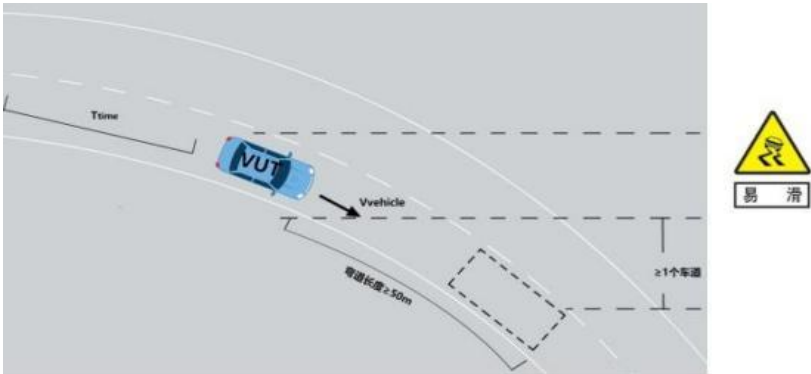


图54 湿滑路段通行测试场景示意图

6.20.4 测试方法

- 1) 模拟湿滑道路环境；
- 2) 结合6.1.5车道线识别及响应的场景测试。

6.20.5 判定标准

测试车辆能够识别车道线，不得压实线。

6.21 泊车*

6.21.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统泊车能力，评价测试车辆对不同停车位的应对能力。

本检测项目可进行侧方位停车、垂直车位停车和斜向车位三项场景的测试。

本检测项目选测，如企业声明其车辆具有相应功能或测试路段涉及该场景的，应进行检测。

6.21.2 测试场地要求

测试场地为封闭道路，倒车入库车位宽度2.8m、长度6m；侧方位车位宽度2.6m，长度8m；侧方位车位宽度2.8m，长度8m，倾斜角30~60°。

6.21.3 侧方位停车*

6.21.3.1 测试场景

测试车辆将车泊入到侧方位车位，停车一段时间后，泊出侧方位车位，如图55所示：

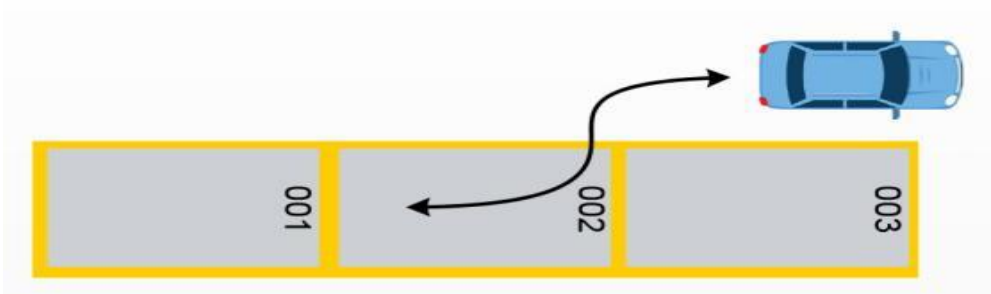


图55 侧方位停车测试场景示意图

6.21.3.2 测试方法

- 1) 测试车辆需开启自动驾驶系统泊车功能；
- 2) 测试车辆以10km/h匀速驶向时距为6s的侧方位车位；
- 3) 测试车辆减速并打灯，慢速停入车位中；
- 4) 测试车辆停车时长5s后，慢速泊出侧方位车位。

6.21.3.3 判定标准

- 1) 测试车辆可泊入、泊出车位；
- 2) 泊入泊出过程中不得压线，角度（补充）；
- 3) 停车时长为5s；
- 4) 泊入泊车车位过程均不超过60s。

6.21.4 垂直车位停车*

6.21.4.1 测试场景

测试车辆将车泊入到垂直车位，停车一段时间后，泊出垂直车位，如图56所示：

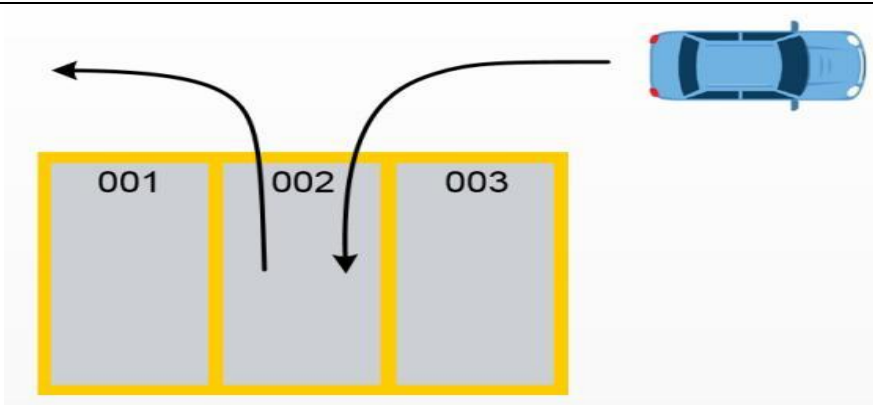


图56 垂直车位停车测试场景示意图

6.21.4.2 测试方法

- 1) 测试车辆需开启自动驾驶系统泊车功能；
- 2) 测试车辆以10km/h匀速驶向时距为6s的垂直车位；
- 3) 测试车辆减速并打灯，慢速停入车位中；
- 4) 测试车辆停车时长5s后，慢速泊出垂直车位。

6.21.4.3 判定标准

- 1) 测试车辆可泊入、泊出车位；
- 2) 泊入泊出过程中不得压线；
- 3) 停车时长为5s；
- 4) 泊入泊车车位过程均不超过90s。

6.21.5 斜向车位停车*

6.21.5.1 测试场景

测试车辆将车泊入到倾斜角为45° 的斜向车位，停车一段时间后，泊出斜向车位，如图57所示：

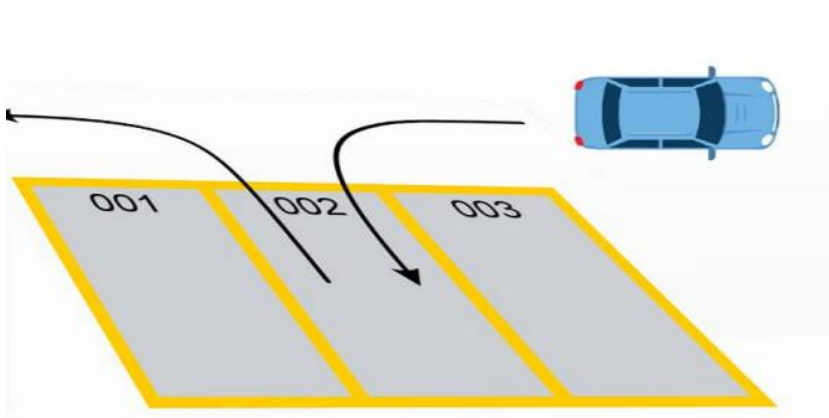


图57 斜向车位停车测试场景示意图

6.21.5.2 测试方法

- 1) 测试车辆需开启自动驾驶系统泊车功能；
- 2) 测试车辆以10km/h匀速驶向时距为6s的斜向车位；
- 3) 测试车辆减速并打灯，慢速停入车位中；
- 4) 测试车辆停车时长5s后，慢速泊出斜向车位。

6.21.5.3 判定标准

- 1) 测试车辆可泊入、泊出车位；
- 2) 泊入泊出过程中不得压线；
- 3) 停车时长为5s；
- 4) 泊入泊车车位过程均不超过90s。

6.22 人工操作接管

6.22.1 检测项目描述

本检测项目旨在测试自动驾驶系统的人工操作接管功能，评价测试车辆自动驾驶和人工操作两种模式转换的人机共驾能力。

本检测项目应进行接管请求提醒功能和接管功能测试。

6.22.2 接管请求提醒功能

6.22.2.1 测试场景

当测试车辆处于自动驾驶模式下，出现自动驾驶功能超出设计运行范围的场景，应触发人工操作接管请求。

6.22.2.2 测试方法

测试车辆在自动驾驶模式下，以恒定车速（推荐的测试车速区间为20km/h～80km/h）直线行驶。稳定行驶后，以适当方式向测试车辆发出人工操作接管指令，记录测试车辆的人工操作接管请求的提醒方式。

6.22.2.3 测试要求

当车辆进行人工操作接管提醒时，至少包含声音和视觉提醒。报警声音清晰、响亮，视觉警告处于驾驶员前方视野范围内，且信号装置点亮后应足够明亮醒目。

6.22.3 接管功能测试

6.22.3.1 测试场景

当测试车辆处于自动驾驶模式下，出现自动驾驶功能超出设计运行范围的场景，应触发人工操作接管请求。

6.22.3.2 测试方法

人工操作接管功能包含三项分别为：操纵制动踏板接管、操纵方向盘接管以及操纵按钮或开关接管。

- 1) 操纵制动踏板接管

在自动驾驶模式下，测试车辆匀速直线行驶，稳定行驶后，驾驶员操纵制动踏板。

2) 操纵方向盘接管

在自动驾驶模式下，测试车辆匀速直线行驶，稳定行驶后，驾驶员转动方向盘。

3) 操纵按钮或开关接管

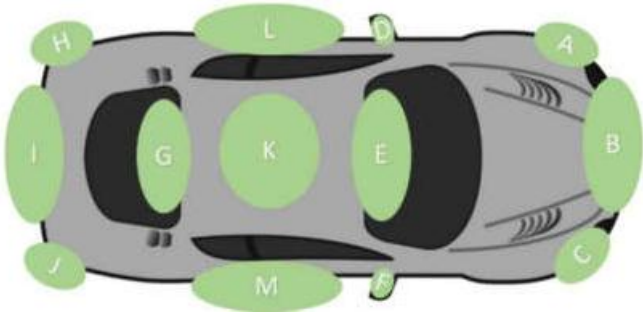
在自动驾驶模式下，测试车辆匀速直线行驶，稳定行驶后，驾驶员操纵按钮或开关。

6.22.3.3 接管功能要求

人工操纵制动、转向、按钮或开关后，驾驶员应获得车辆控制权限，驾驶自动化系统不可恢复车辆控制权限。

附录A（规范性附录）测试车辆参数

测试主体					
测试车辆信息					
产品商标				产品型号	
车辆识别代号					
车辆规程参数					
自动驾驶模式设计最高车速					
技术路线					
采用网联技术： 是 ☐ 否 ☐		系统原理：			
采用高精度地图：是 ☐ 否 ☐					
采用卫星定位： 是 ☐ 否 ☐					
对应 检测 项目 (请在对应项目 后打√)	1. 交通标志和标线的识别及响应			2. 交通信号灯识别及响应	
	3. 前方车辆行驶状态识别及响应			4. 障碍物识别及响应	
	5. 行人和非机动车识别及避让			6. 跟车行驶	
	7. 靠路边停车			8. 超车	
	9. 并道行驶			10. 交叉路口通行*	
	11. 环形路口通行*			12. 自动紧急制动	
	13. 联网通讯*			14. 信号干扰	
	15. 主辅路通行*			16. 匝道通行*	
	17. 坡道通行*			18. 雨天通行	
	19. 低能见度路段通行*			20. 湿滑路段通行	
21. 泊车*			22. 人工操作接管		

环境感知系统						
注：传感器安装位置说明：						
A 左前角区域； B 正前方区域； C 右前角区域；						
D 左后视镜及周边区域； E 前挡风玻璃区域；						
F 左后视镜及周边区域； G 后挡风玻璃区域；						
H 左后角区域； I 正后方区域； J 右后角区域；						
K 车顶区域； L 左侧车门区域； M 右侧车门区域。						
						
乘用车模型						

环境感知系统						
感知 位置	激光雷达			毫米波雷达		
	生产厂家	型号	数量	生产厂家	型号	数量
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						

K						
L						
M						
感知 位置	摄像头			超声波雷达		
	生产厂家	型号	数量	生产厂家	型号	数量
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						
L						
M						
计算平台						
平台名称	生产厂家	型号	数量	功耗	性能说明	备注
其余相关设备						
设备名称	生产厂家	型号	数量	功耗	性能说明	备注