

i-VISTA

中国智能汽车指数

编号: i-VISTA SM-ADAS-LDWT-A0-2018

车道偏离报警系统试验规程

Lane Departure Warning System Test Protocol

(试行)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 录

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	1
3.1 车道偏离报警 lane departure warning (LDW)	1
3.2 主车 subject vehicle (SV)	1
3.3 车道边界 lane boundary.....	1
3.4 最迟报警线 latest warning line.....	1
3.5 越界时间 time to line crossing (TTLC)	1
3.6 试验开始时刻 T_0	1
3.7 LDW 触发时刻 T_{LDW}	2
3.8 车道保持功能 lane keeping function.....	2
4 试验准备.....	2
4.1 试验车道要求.....	2
4.2 试验环境要求.....	2
4.3 试验设备要求.....	2
4.4 试验准备要求.....	3
4.4.1 样车状态确认.....	3
4.4.2 LDW 初始化	3
4.4.3 功能检查.....	3
4.4.4 功能设置.....	3
5 试验方法.....	4
5.1 安全评价试验场景.....	4
5.1.1 直道可重复性试验.....	4
5.1.2 弯道报警产生试验.....	5

5.2 体验评价试验场景.....	6
5.3 新功能评价.....	6
6 试验记录.....	6
6.1 试验拍照要求.....	6
6.2 数据滤波要求.....	7
6.2.1 横向和纵向位置.....	7
6.2.2 车速.....	7

前 言

i-VISTA (Intelligent Vehicle Integrated Systems Test Area)是国家工信部和重庆市政府支持下, 共筹共建的具有国际领先水平的智能汽车和智慧交通应用示范工程及产品工程化公共服务平台。基于i-VISTA示范区平台, 中国汽车工程研究院股份有限公司在中国汽车工业协会和中国汽车工程学会的联合指导下, 充分研究并借鉴国内外智能网联汽车试验评价方法, 结合中国自然驾驶数据和中国驾驶员行为统计特性分析的研究成果, 经过多轮论证, 形成i-VISTA中国智能汽车指数评价体系(简称i-VISTA)。

i-VISTA从消费者立场出发, 从安全、体验、能耗、效率四个维度设计试验评价场景, 对智能网联汽车进行中立公正专业权威的评价。评价结果以直观量化的等级——优秀(++++)、良好(+++)、一般(++)、较差(+)的形式定期对外发布, 为消费者购车用车提供参考, 引导整车和零部件企业对产品进行优化升级。

车道偏离报警系统(Lane Departure Warning System, 简称LDW)是先进驾驶辅助系统(Advanced Driver Assistant System, 简称ADAS)的子产品之一, 当驾驶员在行车过程中无意识偏离车道可能发生危险时发出报警, 提高行车安全性。试验规程参考GB/T 26773-2011《智能运输系统车道偏离报警系统性能要求与检测方法》标准, 结合中国自然驾驶数据和中国驾驶员行为统计特性的研究成果设计试验工况。安全评价为直道白色虚线的可重复性报警试验和半径250m弯道下的报警产生试验。其中, 直道白色虚线可重复性报警左右侧每种偏离速度的试验工况重复4次, 考察LDW报警一致性。弯道报警产生工况每种偏离速度只做一次试验, 考察LDW对弯道的识别能力。体验评价为人机交互评价, 同时对车道保持辅助功能进行加分鼓励。

i-VISTA管理中心保留对LDW评价项目及方法更改的全部权利。随着国内外标准法规、中国道路交通场景的不断发展、更新和完善, i-VISTA管理中心将对LDW评价项目及方法做出相应的调整, 持续完善中国智能汽车指数评价体系, 有效促进中国汽车工业水平整体提高和健康持续发展, 更加系统全面地为消费者、汽车行业服务。

车道偏离报警系统试验规程

1 范围

本规程规定了 i-VISTA 中国智能汽车指数评价体系车道偏离报警系统的试验方法，适用于整备质量不超过 3500kg 的载客车辆（M1 类）。其他车辆可参照执行。

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，仅所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。

J2808 2007 SAE 《Road/Lane Departure Warning Systems: Information for the Human Interface》

GB/T 26773-2011 《智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法》

3 术语

以下术语和定义适用于本规程。

3.1 车道偏离报警 lane departure warning (LDW)

当车辆将要偏离到当前行驶车道的车道线边缘时，车辆自动向驾驶员发出报警提醒。

3.2 主车 subject vehicle (SV)

根据本规程进行试验的车辆，具有车道偏离报警系统。

3.3 车道边界 lane boundary

由道路标记形成的车道线。

3.4 最迟报警线 latest warning line

LDW 报警信号触发时主车距车道外边缘的边界线允许值。

3.5 越界时间 time to line crossing (TTLC)

计算得到的发生车道偏离所需要的时间。

注：越界时间（TTLC）的最简单的计算公式为 $TTLC=D/v$ ，其中 D 指特定部位与车道边界之间的横向距离，v 为车辆偏离速度。

3.6 试验开始时刻 T_0

主车在车道内稳定行驶 2s 后试验开始的时刻。

3.7 LDW 触发时刻 T_{LDW}

主车偏离车道时 LDW 开始发出报警信号的时刻，包括声觉、视觉或触觉提醒。

3.8 车道保持功能 lane keeping function

帮助驾驶员将车辆保持在当前车道内行驶的功能。

4 试验准备

4.1 试验车道要求

- 试验路面干燥，没有可见的潮湿处；
- 试验路面的峰值附着系数应大于0.9；
- 试验道路平坦，无明显的凹坑、裂缝等不良情况，其水平平面度应小于1%；
- 单条试验车道宽度为 3.5~3.75m；
- 试验道路上，因主车偏离而被跨越的车道线为白色虚线，其线宽 15cm，线段长 6m，间隔长 9m，

如图 1 所示。

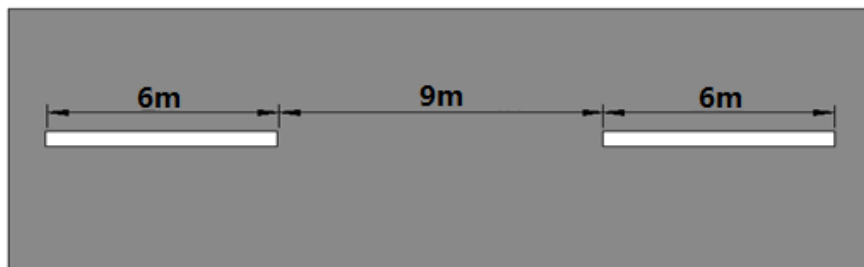


图 1 试验道路白色虚线车道线

4.2 试验环境要求

- 气候条件良好，无降雨、降雪、冰雹、扬尘等恶劣天气情况；
- 气温为5℃-42℃；
- 风速应低于10m/s；
- 试验应在均匀的自然光照条件下进行，除非制造厂商对光照度要求的下限值更低，光照度不小于2000lux；太阳高度要超过水平线15°；试验道路无明显阴影，车辆不能朝向或背离太阳行驶；
- 环境温度、光照度、风速等环境参数每10分钟记录一次。

4.3 试验设备要求

试验设备要满足动态数据的采样及存储要求，采样和存储频率至少为 100Hz。其中数据采集精度必须满足以下要求：

- 主车横向位置精度为 0.02m；

- b) 主车纵向速度精度为 0.1km/h;
- c) 主车横向速度精度为 0.2km/h。

4.4 试验准备要求

4.4.1 样车状态确认

试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km。

试验车辆须使用厂家指定的全新原厂轮胎，轮胎气压须为厂家推荐的标准冷胎气压，如果推荐值多余一个，则轮胎应该被充气到最轻的负载条件。

试验前车辆燃油量应达到油箱容积 90%以上，整个试验过程中油量不少于 75%；全车其他油、水等液体，如冷却液、制动液、机油等，确保至少达到最小指示位置；若无最小指示位置则加满。测量车辆前后轴荷并计算车辆总质量，将此重量视为整车整备质量并记录。

对于可外接充电的新能源车辆，在试验前一天，按照 GB/T18385-2005 5.1 对动力蓄电池完全充电；对于不可外接充电的新能源车辆，按照车辆正常运行状态准备试验。

测量并记录主车的横向和纵向尺寸，如图 2 所示。

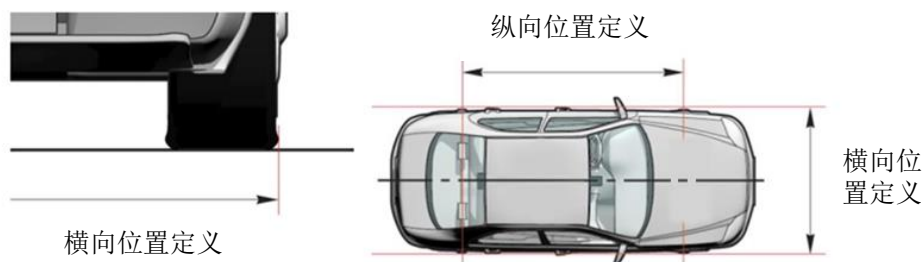


图 2 车辆尺寸定义

4.4.2 LDW 初始化

如有必要，试验前可先进行 LDW 的初始化，包含摄像头等传感器的校准，整个过程可由制造厂商协助进行。

4.4.3 功能检查

试验开始之前，最多驾驶主车行驶 10 次，以确保系统正常运行。

4.4.4 功能设置

针对报警级别有多个选项可设置的 LDW 系统，应在试验前将报警级别设置为为中间或中间偏晚的位置，如图 3 所示。



图 3 LDW 系统设置

5 试验方法

LDW 试验包括安全评价试验、体验评价试验和新功能评价三类。

5.1 安全评价试验场景

5.1.1 直道可重复性试验

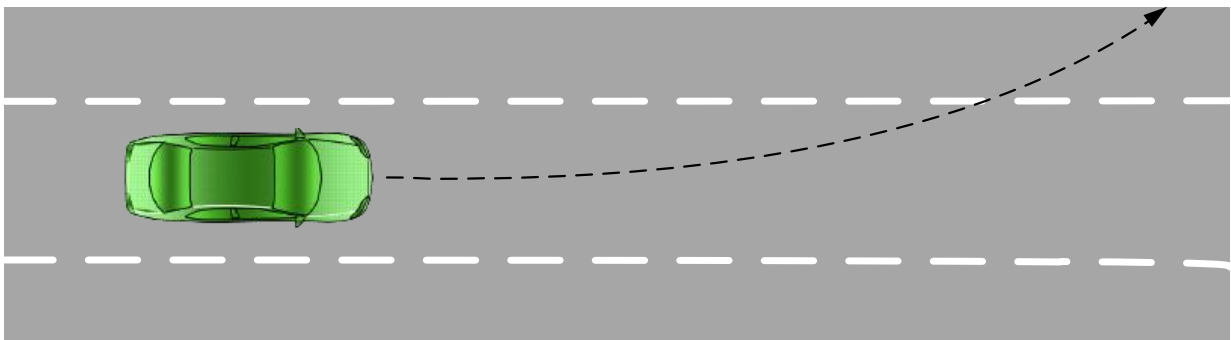
在长直道路上进行试验，根据表 1 所示的偏离速度进行试验。

试验从 T_0 时刻开始，在 $T_0 \sim T_{LDW}$ 时间段内，主车必须满足以下条件，才能保证试验的有效性：

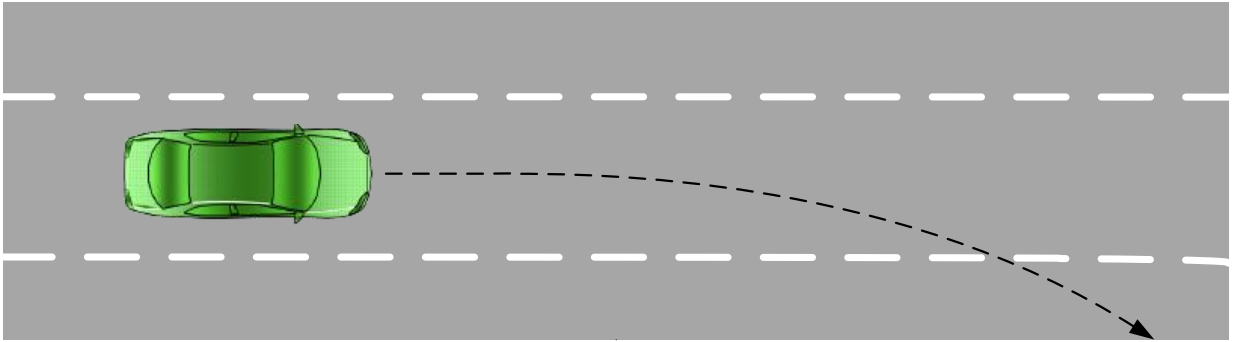
- 1) 主车 GPS 车速满足 $65 \pm 1 \text{ km/h}$ ；
- 2) 主车车速稳定时，横向偏离速度需在 $0.1 \text{ m/s} < v \leq 0.3 \text{ m/s}$ 或 $0.6 \text{ m/s} < v \leq 0.8 \text{ m/s}$ 范围内。

表 1 LDW 直道可重复性试验工况

车速 (km/h)	偏离速度 (m/s)	向左偏离	向右偏离
65±1	$0.1 < v \leq 0.3$	试验四次	试验四次
	$0.6 < v \leq 0.8$	试验四次	试验四次



(a) 向左偏离



(b) 向右偏离

图 4 LDW 直道可重复性试验方法

5.1.2 弯道报警产生试验

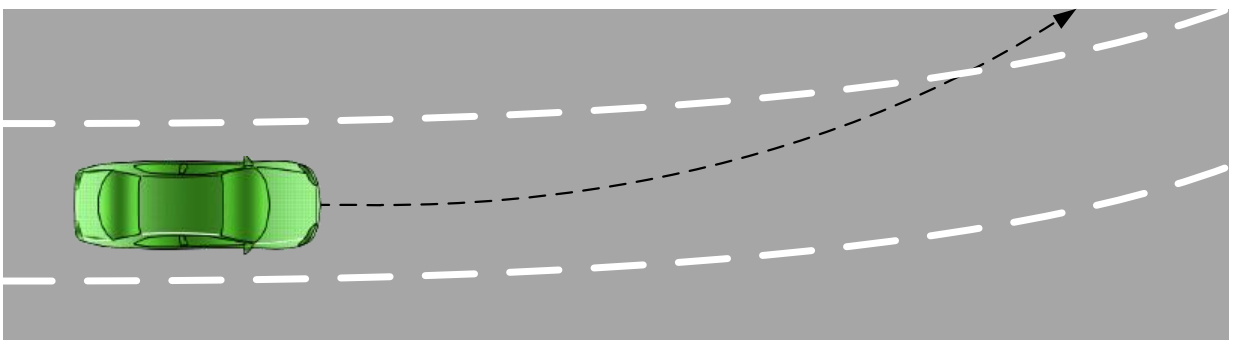
试验开始时，主车应基本处于车道中央。弯道曲率半径为 $250 \pm 10\text{m}$ 。当主车进入试验车道跟踪行驶并达到稳定状态后，主车可向弯道内侧和外侧逐渐偏离。主车车速为 $65 \pm 1\text{km/h}$ 。主车应在右转弯和左转弯两种情况下，在两种偏离速度范围 $0.0\text{m/s} < v < 0.4\text{m/s}$ 和 $0.4\text{m/s} < v < 0.8\text{m/s}$ ，分别向左侧和右侧各偏离一次。如此可组合得到八种偏离情况，如表 2 和图 6 所示。

试验从 T_0 时刻开始，在 $T_0 \sim T_{LDW}$ 时间段内，主车必须满足以下条件，才能保证试验的有效性：

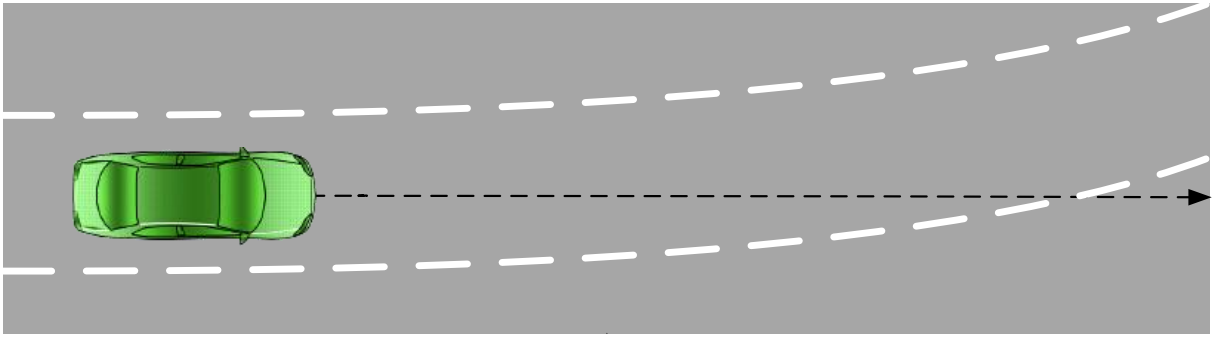
- 1) 主车 GPS 车速满足 $65 \pm 1\text{km/h}$ ；
- 2) 主车车速稳定时，横向偏离速度需在 $0.0\text{m/s} < v < 0.4\text{m/s}$ 或 $0.4\text{m/s} < v < 0.8\text{m/s}$ 范围内。

表 2 LDW 弯道报警产生试验工况

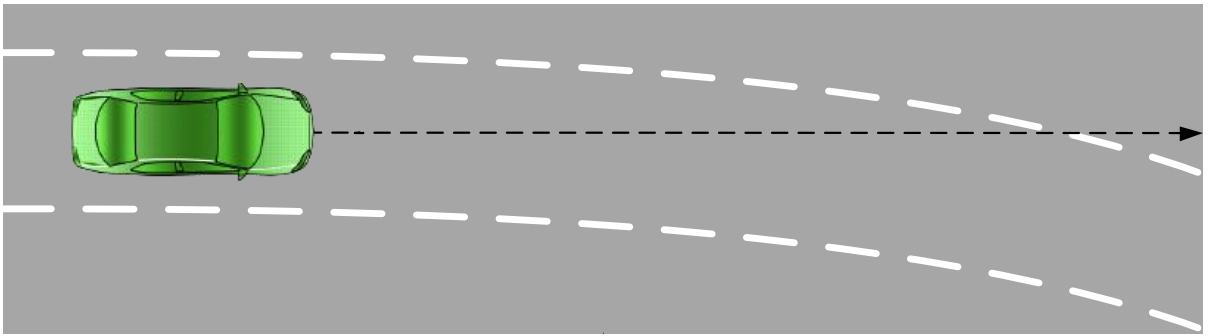
车速 (km/h)	偏离速度 (m/s)	左转弯		右转弯	
		向左偏离	向右偏离	向左偏离	向右偏离
65 ± 1	$0.0 < v < 0.4$	试验一次	试验一次	试验一次	试验一次
	$0.4 < v < 0.8$	试验一次	试验一次	试验一次	试验一次



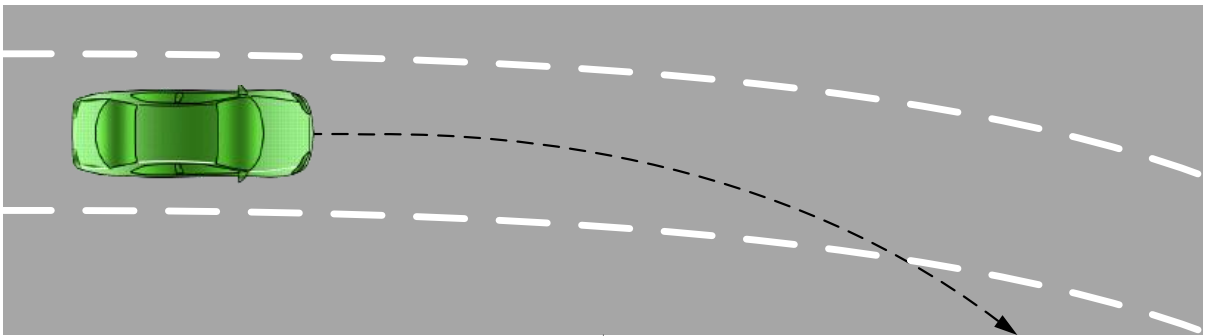
(a) 左转弯-向左偏离



(b) 左转弯-向右偏离



(c) 右转弯-向左偏离



(d) 右转弯-向右偏离

图 5 LDW 弯道报警产生试验方法

5.2 体验评价试验场景

在前述直道可重复性试验工况中，记录 LDW 系统实际具有的报警表现形式（如单一听觉报警、或视觉报警、或触觉报警、或两两组合、或三类皆有），不再另行试验。

5.3 新功能评价

若车辆具备车道保持辅助功能（车道居中或车道纠偏），则给以加分。

6 试验记录

6.1 试验拍照要求

设备安装前，对试验车辆进行左前 45 度和右后 45 度两个角度拍照，对车辆的 VIN 码进行拍照。
设备安装后，对车内外试验设备进行拍照。

在车辆内、外部放置视频记录设备，对整个试验过程进行录像。保证每次录像的清晰度便于后期回放查看。

6.2 数据滤波要求

6.2.1 横向和纵向位置

横向和纵向位置需使用原始数据，数据单位为 m。

6.2.2 车速

车速为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h。