

i-VISTA

中国智能汽车指数

编号: i-VISTA SM-ADAS-BSDT-A0-2018

盲区监测系统试验规程

Blind Spot Detection System Test Protocol

(试行)

目 录

前 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语.....	1
3.1 盲区监测 Blind Spot Detection.....	1
3.2 主车 subject vehicle.....	1
3.3 主车车宽 subject vehicle width.....	1
3.4 目标车 target vehicle.....	1
3.5 左盲区/右盲区 left blind spot/right blind spot.....	2
3.6 横向距离 lateral offset.....	2
3.7 纵向距离 Rear Clearance.....	2
3.8 碰撞时间 time to collision.....	3
4 试验准备.....	3
4.1 试验场地要求.....	3
4.2 试验环境要求.....	3
4.3 试验设备要求.....	3
4.4 目标车辆要求.....	3
4.5 试验准备要求.....	3
4.5.1 功能检查.....	3
4.5.2 样车状态确认.....	4
4.5.3 BSD 初始化.....	4
5 试验方法.....	4

5.1 目标车超主车场景.....	4
5.1.1 试验实施方法.....	4
5.1.2 试验有效性要求.....	5
5.1.3 试验通过标准.....	5
5.2 两轮车识别能力评价.....	6
5.2.1 试验实施步骤.....	6
5.2.2 试验有效性要求.....	6
5.2.3 试验通过标准.....	6
5.3 开门预警功能.....	6
5.4 倒车横向预警功能.....	6
6 试验记录.....	7
6.1 试验拍照要求.....	7
6.2 数据滤波要求.....	7
6.2.1 速度.....	7
6.2.2 横向和纵向位置.....	7
附录 A.....	8

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、效率四个维度设计测试评价场景, 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。

盲区监测辅助系统(Blind Spot Detection System, BSD)是先进驾驶辅助系统(Advanced Driver Assistant System, ADAS)的子系统, 为驾驶员在行车过程中安全变道提供辅助。试验规程参考ISO 17387 《Intelligent transport systems — Lane change decision aid systems (LCDAS)—Performance requirements and test procedures》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。其中安全评价为目标车直线超越主车场景, 主车车速为60km/h, 目标车分别以70km/h、90km/h、120km/h的车速超越主车, 用于评价BSD的报警性能, 左右侧试验场景一致, 每个场景重复3次试验。体验评价为中国特有的两轮车识别能力试验场景, 同时对开门预警和倒车横向预警功能进行加分鼓励。

i-VISTA管理中心保留对BSD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BSD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。

盲区监测系统试验规程

1 范围

本规程规定了 i-VISTA 中国智能汽车指数评价体系盲区监测系统 BSD 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。

ISO 17387 《Intelligent transport systems — Lane change decision aid systems (LCDAS)—Performance requirements and test procedures》

3 术语

本规程采用 ISO 8855: 1991 中所指定的惯性坐标系，其中 x 轴指向车辆前方，y 轴指向驾驶员左侧，z 轴指向上(右手坐标系)。从原点向 x、y、z 轴的正向看去，绕 x、y 和 z 轴顺时针方向旋转是侧倾角、俯仰角和横摆角。左舵和右舵试验车辆皆采用此坐标系。

以下术语和定义适用于本规程。

3.1 盲区监测 Blind Spot Detection, BSD

系统探测到车辆盲区内（左右相邻区域、左右后方靠近区域）有目标车辆出现时，向驾驶员发出潜在危险报警信号，引起驾驶员注意。

3.2 主车 subject vehicle

装有 BSD 系统的车辆。

3.3 主车车宽 subject vehicle width

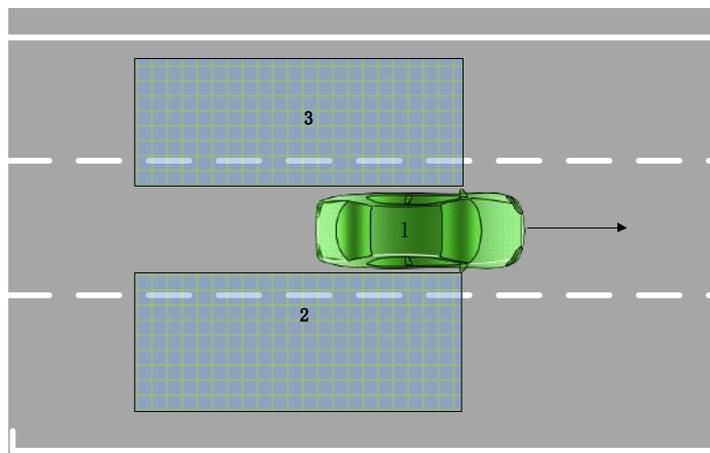
主车左右两侧最外沿（不包含后视镜）点之间的直线距离，用 W_{SV} 表示。

3.4 目标车 target vehicle

主车盲区内的车辆。

3.5 左盲区/右盲区 left blind spot/right blind spot

主车的左、右侧区域，如图1所示。



1—主车；2—右侧相邻区域；3—左侧相邻区域

图1 左盲区/右盲区

3.6 横向距离 lateral offset

主车车头中心点和目标车车尾中心点与规划路径距离之差。当主车与目标车中心线平齐时，横向距离为零。

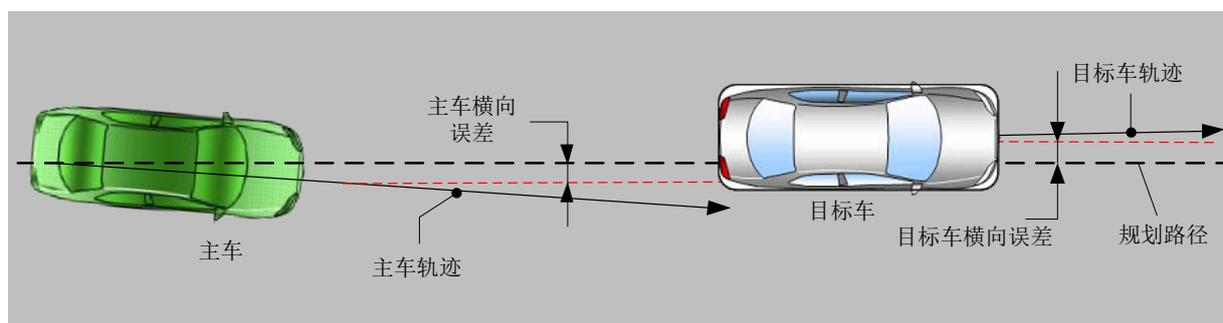
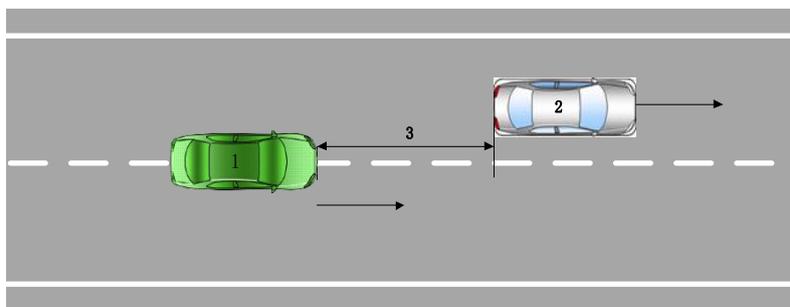


图2 横向距离

3.7 纵向距离 Rear Clearance

目标车车头到主车车尾的直线距离。



1—主车；2—目标车；3—纵向距离

图3 纵向距离

3.8 碰撞时间 time to collision, TTC

当相对速度不为零时,可以通过目标车车头到主车车尾的距离除以目标车与主车的速度之差,计算直线行驶的目标车与主车,假定相对速度保持不变时距离碰撞发生的时间(TTC)。当不满足计算条件或TTC的计算结果为负值时,表明在上述条件下,碰撞不可能发生。

4 试验准备

4.1 试验场地要求

- a) 试验路面干燥,没有可见的潮湿处;
- b) 试验路面的峰值附着系数应大于0.9;
- c) 试验道路应为直道并且平坦,无明显的凹坑、裂缝等不良情况,其水平平面度应小于1%,长度至少为500m。

4.2 试验环境要求

- a) 气候条件良好,无降雨、降雪、冰雹、扬尘等恶劣天气情况;
- b) 气温为5C°-42C°;
- c) 风速应低于 10 m/s;
- d) 试验应在均匀的自然光照条件下进行,除非制造商对光照度要求的下限值更低,光照度不小于 2000 lux; 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;
- e) 环境温度、光照度、风速等环境参数需记录,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,采样和存储的频率至少 100Hz。目标车与主车使用 DGPS 时间进行数据同步。其中数据采集精度必须满足以下要求:

- (1) SV、TV 速度精度为 0.1 km/h;
- (2) SV、TV 的纵向和横向位置精度为 0.05 m。

4.4 目标车辆要求

如无特别说明均采用M1类乘用车作为目标车。

4.5 试验准备要求

4.5.1 功能检查

试验开始前,检查主车BSD系统是否正常可用。

4.5.2 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，如果推荐值多于一个，则轮胎应该被充气到最轻负载时的气压。

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，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。

4.5.3 BSD 初始化

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

5 试验方法

5.1 目标车超主车场景

该场景用于评价主车对后方相邻车道出现的目标车的预警能力。试验过程中，目标车与主车位于相邻车道，且两车间的横向距离维持在 $[2+0.5*W_{sv}, 3+0.5*W_{sv}]$ m。两车加速到表 1 要求的速度，且两车纵向距离为达到表 1 要求时，试验正式开始。

表 1 目标车超主车

序号	目标车与主车 相对位置	车辆速度 (km/h)		初始纵向距离 (m)	测试次数
		主车	目标车		
1	目标车在左	60	70	30	3
2			90	100	3
3			120	100	3
4	目标车在右	60	70	30	3
5			90	100	3
6			120	100	3

5.1.1 试验实施方法

- (1) 试验前主车位于平坦的直道上，目标车位于相邻车道；
- (2) 目标车车头完全位于主车车尾 30/100 m 以外，且主车、目标车速度分别加速到表格中对应要

求时，测试正式开始；

- (3) 试验过程中，两车间的横向距离维持在 $[2+0.5*W_{SV}, 3+0.5*W_{SV}]$ m；
- (4) 目标车逐渐接近并超越主车；
- (5) 当目标车车尾完全超过主车车头 5 m 时，试验结束；
- (6) 分别进行目标车在左和目标车在右的试验。

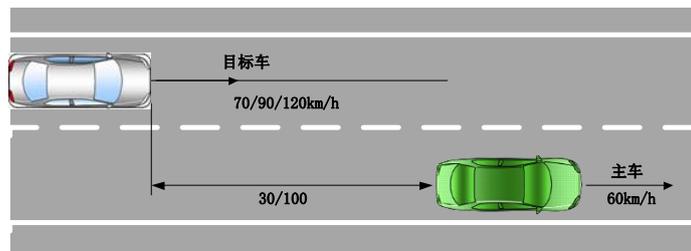


图 4 目标车超主车试验场景

5.1.2 试验有效性要求

为保证试验的有效性，试验过程中（主车和目标车相距 30/100 m 试验开始到试验结束）需要保证以下事项：

- (1) 目标车速度和主车速度误差应控制在 ± 1 km/h；
- (2) 两车间的横向距离维持在 $[2+0.5*W_{SV}, 3+0.5*W_{SV}]$ m。

5.1.3 试验通过标准

报警时刻满足以下条件，则试验通过：

- (1) 目标车速度为 70 km/h 时：

不允许报警点：目标车车头到达 A 线前；

开始报警点：目标车车头穿过 B 线之后 0.3 s 内，开始报警；

持续报警点：目标车车头到达 C 线前，持续报警；

结束报警点：目标车车尾穿过 D 线之后 1 s 内，终止报警。

- (2) 目标车速度为 90、120 km/h 时：

不允许报警点：TTC 大于等于 7.5 s 前；

开始报警点：TTC 小于 t_1 s 后 0.3 s 内，开始报警；

持续报警点：目标车车头穿过 C 线前，持续报警；

结束报警点：目标车车尾穿过 D 线之后 1 s 内，终止报警。

目标车速度为 90 km/h 时， $t_1 = 2.5$ s；120 km/h 时， $t_1 = 3.5$ s。

若目标车在当前速度下试验不通过，检查试验有效性所有要求项是否满足，若满足要求，则终止当前速度下的另一侧试验，及该速度点以上所有速度点。

5.2 两轮车识别能力评价

该场景用于评价 BSD 对左、右侧相邻盲区内靠近的两轮车的识别能力。试验过程中，将目标车替换为两轮车，进行目标车超主车测试。

5.2.1 试验实施步骤

步骤同 5.1.3.1，试验速度满足以下表格：

表 4 两轮车识别能力-目标车超主车

序号	目标车与主车 相对位置	车辆速度 (km/h)		初始纵向距离 (m)	测试次数
		主车	目标车		
1	目标车在左	20	30	30	3
3	目标车在右	20	30	30	3

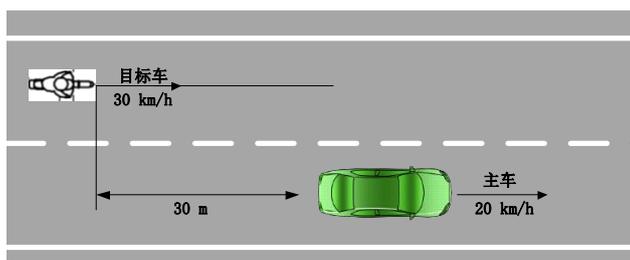


图 5 两轮车识别能力

5.2.2 试验有效性要求

为保证试验的有效性，试验过程中（主车和目标车相距 30 m 试验开始到试验结束）需要保证以下事项：

- (1) 目标车速度稳定在 30 ± 3 km/h，主车速度稳定在 20 ± 3 km/h；
- (2) 两车间的横向距离维持在 $[2+0.5*W_{sv}, 3+0.5*W_{sv}]$ m。

5.2.3 试验通过标准

BSD 对盲区内出现的两轮车发生报警，则试验通过。

5.3 开门预警功能

车辆具有开门预警功能，则给以加分，不单独设置试验工况。

5.4 倒车横向预警功能

车辆具有倒车横向预警功能，则给以加分，不单独设置试验工况。

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 速度

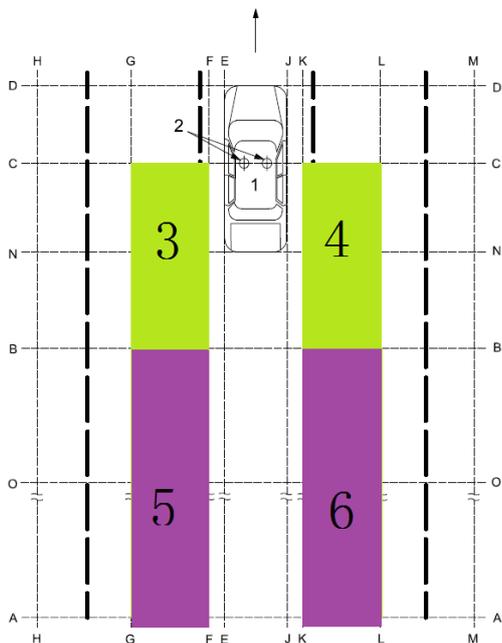
速度为 GPS 速度，需使用原始数据，数据单位为 km/h。

6.2.2 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。

附录 A

如下图所示为 BSD 报警区域的示意图。



1—主车；2—第 95 百分位眼椭圆中心；3—左侧预警盲区；4—右侧预警盲区
5—左侧接近报警区域；6—右侧接近报警区域

图中直线解释如下：

- A 线应平行于主车后缘，并位于其后 30 m 处；
- B 线应平行于主车后缘，并位于其后 3 m 处；
- C 线应平行于主车后缘，并位于第 95 百分位眼椭圆中心；
- D 线应平行于主车前沿并位于其延长线上；
- E 线应平行于主车纵轴中心线，并位于左侧除去后视镜的最外边缘；
- F 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 E 线左侧 0.5 m 处；
- G 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 E 线左侧 3 m 处；
- H 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 E 线左侧 6 m 处；
- J 线应平行于主车纵轴中心线，并位于右侧除去后视镜的最外边缘；
- K 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 J 线右侧 0.5 m 处；
- L 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 J 线右侧 3 m 处；
- M 线应平行于主车纵轴中心线，并距离 J 线右侧 6 m 处；
- N 线应平行于主车横轴中心线，并位于车辆后沿最外边缘；
- O 线应平行于主车横轴中心线，并距离 N 线 10 m 处。