

中华人民共和国国家标准

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

Intelligent transport systems—Lane departure warning systems—
Performance requirements and test procedures

[ISO 17361:2007(E), NEQ]

2011-07-20 发布

2011-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准对应于 ISO 17361:2007(E)《智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法》(英文版),与 ISO 17361:2007(E)一致性程度为非等效。

本标准由全国智能运输系统标准化技术委员会(SAC/TC 268)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、武汉理工大学。

本标准主要起草人:李斌、赵丽、邹迎、齐彤岩、杨琪、吴涛、汪林、吴超仲、宋飞、应世杰。

引 言

车道偏离报警系统(LDWS)以基本交通法规为基础,其主要目标是帮助驾驶员保持车辆在公路以及类似的其他道路上的车道内行驶。当车辆因驾驶员疏忽等原因偏离车道时,系统将发出报警提醒驾驶员注意。本标准涉及的系统为车载系统,可采用光学、电磁学、卫星定位系统或其他传感器技术,发出与路面可见车道标识一致的偏离报警,为驾驶员提供公路以及类似的其他道路上的车道偏离报警功能,不涉及与其他车辆碰撞时的预警或车辆运行控制功能。该系统将不采取自动操作以防止车辆偏离车道,车辆安全行驶的责任仍由驾驶员承担。

智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法

1 范围

本标准规定了车道偏离报警系统的定义、分类、功能、人机界面(HMI)以及检测方法等。

本标准适用于乘用车和商用车,不适用于具有临时或不规范车道标识的路段(如道路施工区域)上的报警。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3730.2—1996 道路车辆 质量 词汇和代码(ISO 1176:1990,IDT)

GB 5768 道路交通标志和标线

3 术语和定义

GB/T 3730.2—1996 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

车道 lane

驾驶员不需改变行驶路径的没有任何固定障碍物干扰的行驶区域。

3.2

可见车道标识 visible lane marking

设置在车道边界上的、能够被驾驶员在驾驶过程中直接看见(如未被雪覆盖等)的标识。

3.3

提示性的道路特征 incidental visible road feature

不是用来准确描述车道边界线,而是用来指示车道位置的路面上的可见道路特征。

注:道路特征包括人行道边界、路缘石、车辙等特征。

3.4

车道边界 lane boundary

由可见车道标识确定,在无可见车道标识的情况下由其他提示性的可见道路特征或者由其他方式如GPS、磁道钉等确定的车道边界线。见图1和图2。

3.5

默认车道宽度 default lane width

当仅在车道的其中一侧存在可见车道标识,并且系统没有探测到其他车道边界时,为车道预先设定的宽度。

3.6

偏离 departure

车辆或铰接式车辆的牵引车其中一个前轮的外缘正在越过指定标线的情况。

注:就三轮车而言,前轮的外缘是指轮距最宽的车轴上的其中一个车轮外缘。

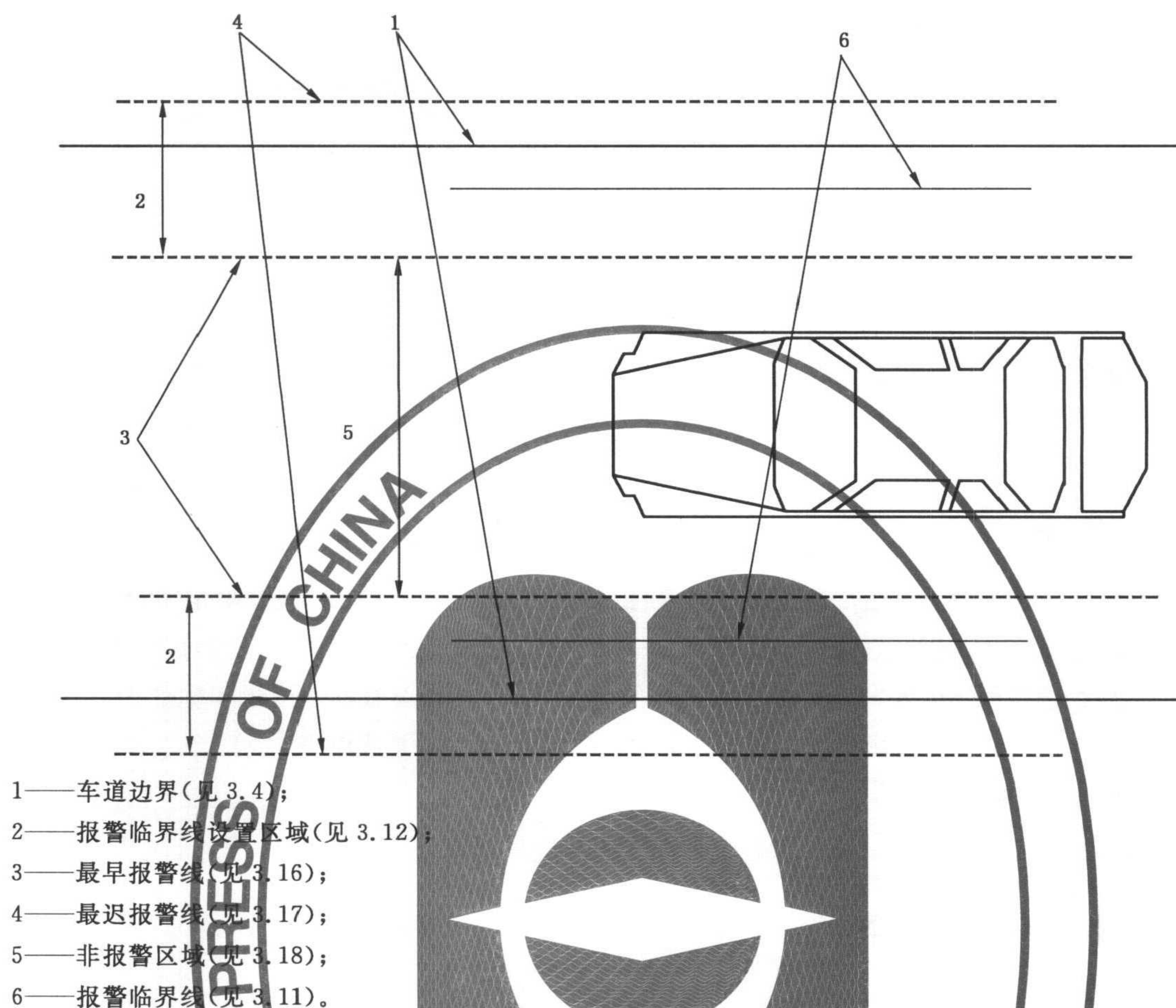


图 1 报警临界线及其设置区域的概念示意图

3.7

车道偏离 lane departure

越过车道边界的偏离。见图 2。

3.8

偏离速度 rate of departure (v)

报警被触发时车辆接近车道边界的速度的垂直分量。

3.9

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 指车辆特定部位与车道边界之间的横向距离， v 为车辆偏离速度。

3.10

报警触发点 warning issue point

发出报警时的位置和时刻。

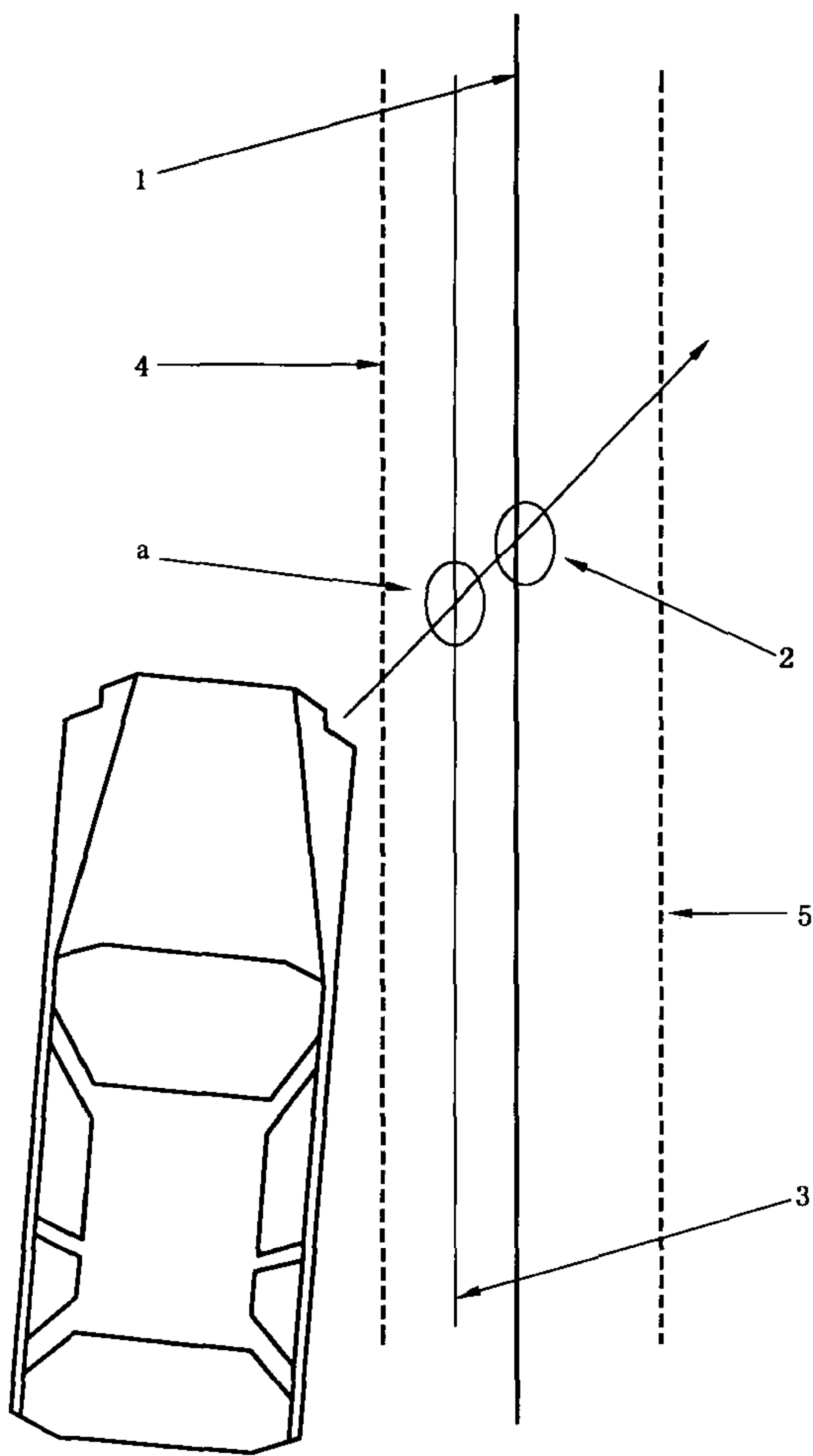
3.11

报警临界线 warning threshold

发出报警时车辆在道路上的位置，对应于系统内部设置的报警触发点。

注 1：在给定 TTLC 的情况下，此报警临界线将根据偏离速度的不同而变化。

注 2：报警临界线应位于报警临界线设置区域内。见图 1 和图 2。



- 1——车道边界(见 3.4);
- 2——车道偏离(见 3.7);
- 3——报警临界线(见 3.11);
- 4——最早报警线(见 3.16);
- 5——最迟报警线(见 3.17)。

^a 当满足报警条件且没有抑制请求时,则发出车道偏离报警。

图 2 车道偏离报警概念示意图

3.12

报警临界线设置区域 warning threshold placement zone

最早报警线与最迟报警线之间的区域,报警临界线设置于该区域内。

注:在左右车道边界的附近各有一个报警临界线设置区域。见图 1。

3.13

报警条件 warning condition

车辆越过报警临界线时的条件。见图 2。

3.14

可重复性 repeatability

在给定的相同条件范围内,系统能重复发出报警的能力。

注:可重复性以百分比衡量。

3.15

虚警 false alarm

不满足报警条件时系统发出的报警。

3.16

最早报警线 earliest warning line

报警临界线变化范围的最内侧界线。见图 1 和图 2。

3.17

最迟报警线 latest warning line

报警临界线变化范围的最外侧界线。见图 1 和图 2。

3.18

非报警区域 no warning zone

两条最早报警线之间的区域。见图 1。

3.19

抑制请求 suppression request

当探测到驾驶员有意要偏离车道时,能根据驾驶员请求或系统功能而禁止系统发出报警的能力。
见图 2。

3.20

车道偏离报警 lane departure warning

在没有抑制请求的前提下,因满足车道偏离报警条件而向驾驶员发出的报警。见图 2。

3.21

系统失效 system incapable

由于突发条件的影响,系统无法对车道偏离进行报警的状态。

3.22

状态提示 status indication

对系统当前所处状态的提示,如开或关、故障、失效等。

3.23

触觉报警 haptic warning

能给驾驶员带来触动、振动、压力和运动等方面刺激的警告,如方向盘运动、方向盘振动,座椅及脚踏板振动等。

3.24

弯道切入 curve cutting

可导致故意性的车道偏离的驶向弯道内侧的驾驶行为。

3.25

能见度 visibility

气象光学视程 meteorological optical range

色温为 2 700 K 的白炽灯发出的平行光束的光通量在大气中衰减至初始值的 5% 所通过的距离。

4 技术要求

4.1 系统功能

车道偏离报警系统的功能构成如图 3 所示,其中,抑制请求、车速测量、驾驶员优先选择以及其他附加功能是可选的。

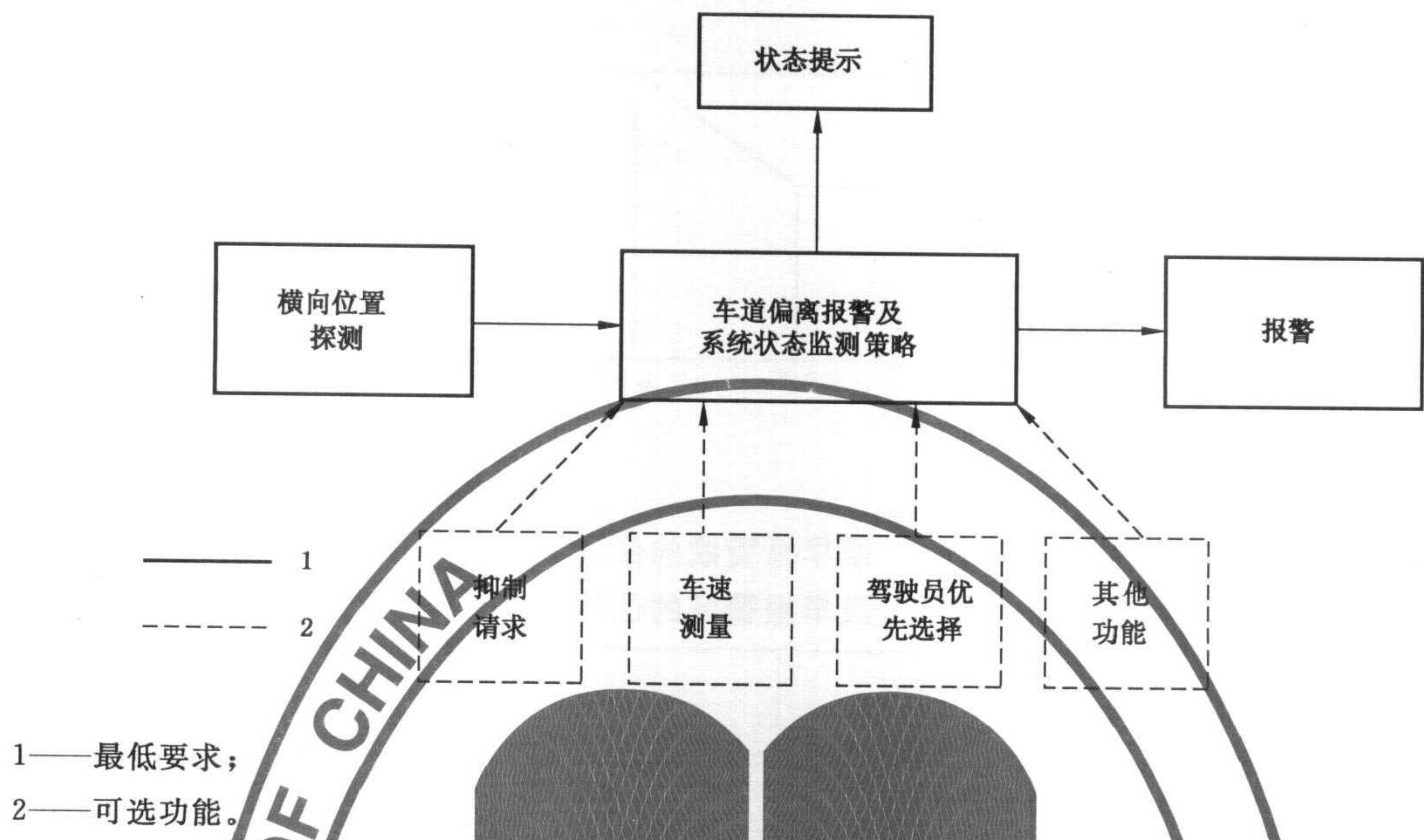


图 3 系统功能组成

4.2 系统分类

车道偏离报警系统分类见表 1,系统应至少在其中一种弯道曲率条件下报警。

表 1 系统分类

参数	分类	
	I	II
曲率半径/m	≥500	≥250
行驶速度/(m/s)	≥20	≥17

4.3 系统要求

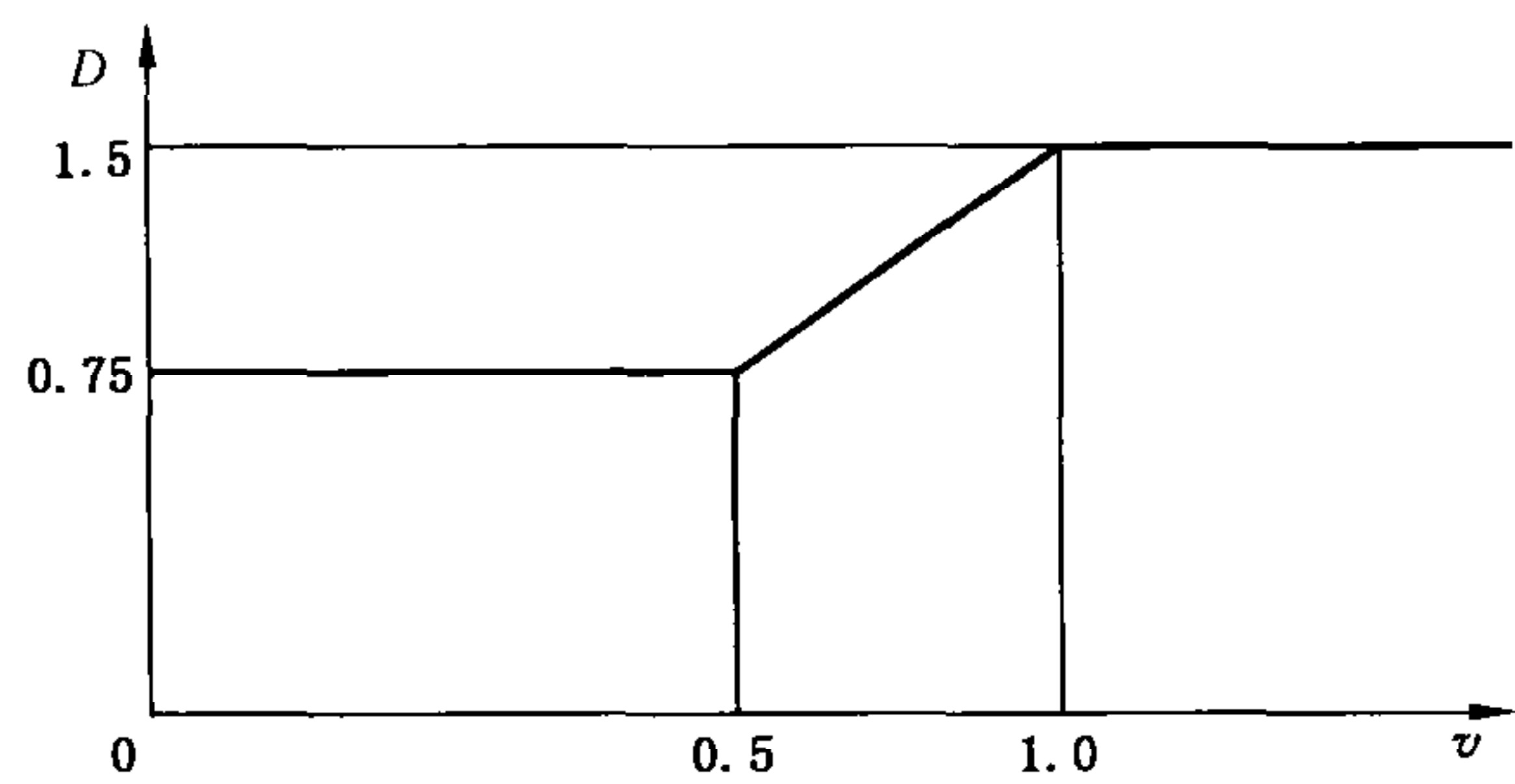
4.3.1 基本要求

车道偏离报警系统至少应具有下列功能：

- a) 监测系统状态,包括系统故障、系统失效、系统的开/关状态(如果有开关);
- b) 向驾驶员提示系统当前的状态;
- c) 探测车辆相对于车道边界的横向位置;
- d) 判断是否满足报警条件;
- e) 发出报警。

4.3.2 操作要求

- 4.3.2.1 当满足报警条件时,系统应自动发出报警提醒驾驶员。
- 4.3.2.2 乘用车最迟报警线位于车道边界外侧 0.3 m 处;商用车最迟报警线位于车道边界外侧 1 m 处。
- 4.3.2.3 最早报警线在车道内的位置如图 4 及表 2 中所示。
- 4.3.2.4 当车辆处于报警临界线附近时,系统应持续报警(测试方法如 5.5.2)。
- 4.3.2.5 尽可能减少虚警的发生(测试方法如 5.5.2)。
- 4.3.2.6 I 类系统应在车速大于或等于 20 m/s 时正常运行,II 类系统应在车速大于或等于 17 m/s 时正常运行。系统也可在更低车速下运行。



D ——车道边界内的最大距离(m)；
 v ——偏离速度(m/s)。

图 4 最早报警线的位置
表 2 最早报警线的位置

偏离速度 v m/s	车道边界内的最大距离 m
$0.0 < v \leq 0.5$	0.75
$0.5 < v \leq 1.0$	$1.5s \times v^a$
$v > 1.0$	1.5
^a TTLC 乘以偏离速度。见 3.9。	

4.3.3 人机交互要求

4.3.3.1 报警形式

系统应提供一种易被感知的触觉报警和(或)听觉报警。

4.3.3.2 与其他报警的冲突

如果车辆同时配备了其他报警系统如车辆前方碰撞报警系统(FVCWS)，则车道偏离报警系统(LDWS)应通过触觉、听觉或视觉，或组合方式为驾驶员提供清晰可辨的报警。

4.3.3.3 系统状态提示

应向驾驶员提示系统的状态。

向驾驶员提示的系统状态信息应让驾驶员比较容易理解。

如果系统在启动阶段或运行过程中出现故障，或在工作过程中检测到系统失效，应及时通知驾驶员。

若用符号进行驾驶员信息提示，应采用标准符号。例如，若使用符号通知驾驶员系统失效，该符号应是专门用于表达此类信息的标准符号。

4.3.3.4 用户使用手册

用户使用手册应说明系统运行所要求的最低车速以及系统失效条件。

4.3.4 可选功能

4.3.4.1 系统可配备开/关装置，以便驾驶员随时操作。

4.3.4.2 系统可检测抑制请求信号以尽可能减少不必要的报警。例如，当驾驶员正在进行转向、制动或其他更高优先级的操作如避撞操作时，系统抑制请求生效。

4.3.4.3 当报警被抑制时，系统可通知驾驶员。

4.3.4.4 系统可对本车速度进行测量以便为其他功能提供支持，如当本车速度低于 4.3.2.6 所规定的速度时抑制报警。

4.3.4.5 当仅在车道的其中一侧存在可见标线时，系统可以利用默认车道宽度在车道的另一侧建立虚拟标线进行报警，或者直接提示驾驶员系统失效。

4.3.4.6 报警临界线的位置可在报警临界线设置区域内调整。

4.3.4.7 弯道行驶过程中,考虑到弯道切入操作行为,系统会将报警临界线位置外移,但决不可越过最迟报警线。

4.3.4.8 若仅采用触觉报警和(或)听觉报警方式,则报警可被设计为具有车辆偏离方向提示的功能(如可采用声源位置、运动方向等手段),否则,就需要利用视觉信息以辅助报警。

4.3.4.9 系统可抑制附加的报警,以避免因报警信息过多而烦扰驾驶员。

5 测试方法

5.1 测试环境条件

采用以下测试环境条件。

- a) 测试地点:干燥平坦的沥青或混凝土路面;
- b) 测试温度范围: $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- c) 测试路面上的可见车道标识应状态良好,并符合 GB 5768 的规定。
- d) 水平能见度应大于 1 km。

5.2 测试车道条件

测试车道的曲率半径应在表 1 中相应类型曲率半径最小值的 $\pm 10\%$ 范围内。测试车道应有足够长度以满足最小运行速度的需要(即类型 I 17 m/s, 类型 II 20 m/s), 这样车辆才能以 $0 \text{ m/s} < v \leq 0.8 \text{ m/s}$ 的偏离速度离开车道。

5.3 测试车辆条件

测试车辆的质量应处于整车整备质量加上驾驶员和测试设备的总质量(驾驶员和测试设备的总质量不超过 150 kg)与最大允许总质量之间,质量的描述应符合 GB/T 3730.2—1996 的 3.2 的要求,测试开始后不允许改变测试车辆的条件。

5.4 测试系统安装与设置

车道偏离报警系统的安装与设置应根据制造商提供的设备使用说明进行。对于具有用户可调报警临界线的车道偏离报警系统的测试,每项测试应进行两次,即一次是将报警临界线设置在最早报警线,另一次是将报警临界线设置在最迟报警线。测试开始后不允许改变系统设置。

5.5 测试步骤

5.5.1 由数据记录中获取的参数

以下是从数据记录中获取的参数:

- a) 报警触发点(时间和/或空间的);
- b) 偏离速度;
- c) 车速。

测试设备记录测试过程中的所有报警信息,并从中获取所需参数。数据应由测试设备记录而不应由系统本身记录。测试报告中应指明测试设备自身的精度。

5.5.2 步骤

5.5.2.1 应完成以下三种测试:

- a) 在弯道(根据弯道分类)上进行的报警产生测试;
- b) 在直道上进行的可重复性测试;
- c) 虚警测试。

5.5.2.2 报警产生测试

测试开始时车辆应基本处于车道中央。

当车辆进入测试车道跟踪行驶并达到稳定状态后,车辆可向弯道内侧和外侧逐渐偏离。车辆的弯道行驶速度根据表 1 中的系统分类选取,即 I 型取 20 m/s~22 m/s, II 型取 17 m/s~19 m/s。车辆应

在右转弯和左转弯两种情况下,在两种偏离速度范围(0.0 m/s ~0.4 m/s 和 0.4 m/s ~0.8 m/s)内,分别向左侧和右侧各偏离一次。可组合得到八种偏离情况,如表 3 和图 5 所示。

表 3 报警产生测试

偏离速度	右转弯		左转弯	
	向左偏离	向右偏离	向左偏离	向右偏离
0.0 m/s~0.4 m/s	测试一次	测试一次	测试一次	测试一次
0.4 m/s~0.8 m/s	测试一次	测试一次	测试一次	测试一次

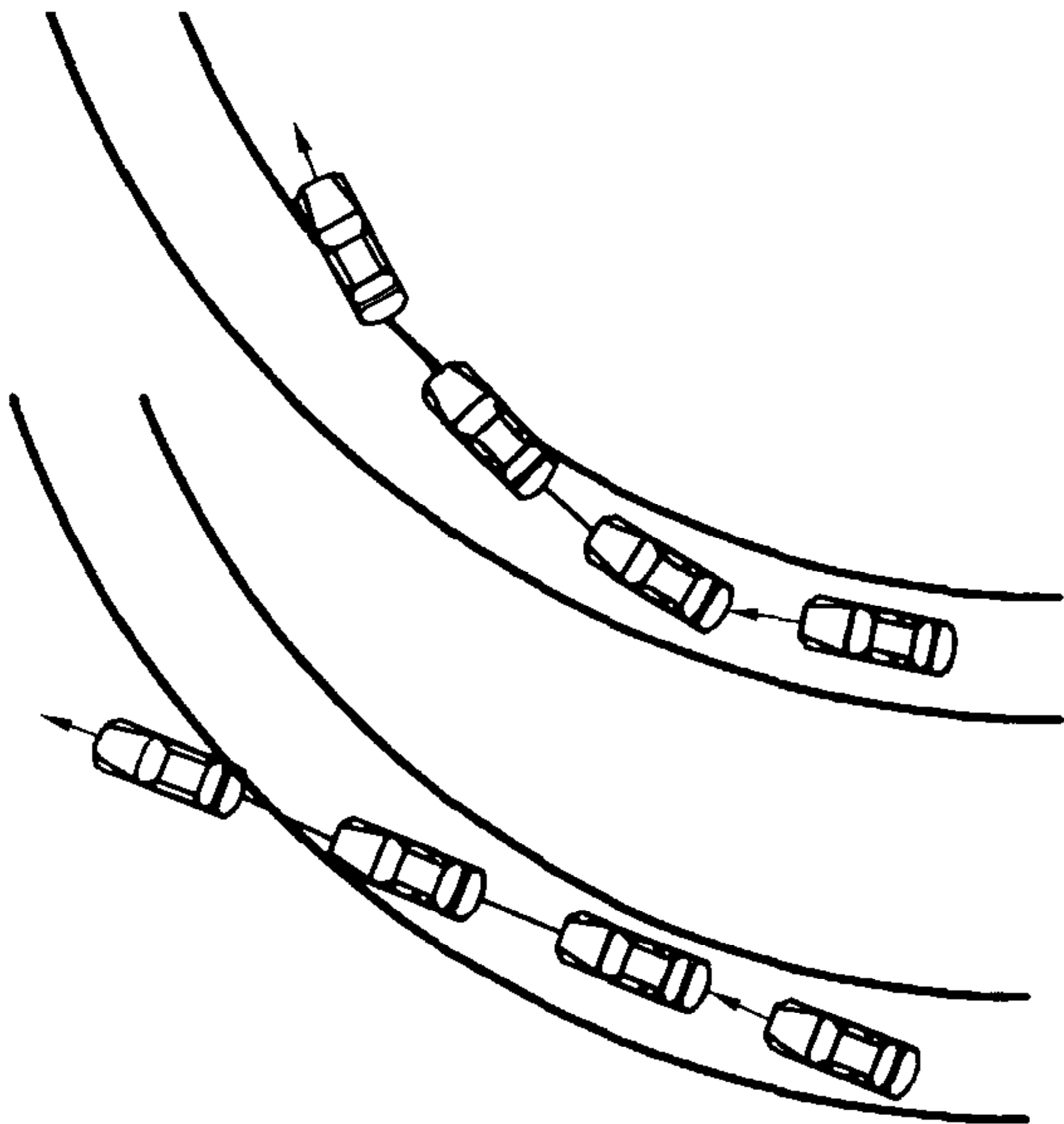


图 5 报警产生测试方法

5.5.2.3 可重复性测试

可重复性测试应在一段直线路段进行。车辆行驶速度根据表 1 中的系统分类选取,对于 I 型系统选 20 m/s ~22 m/s, II 型系统选 17 m/s ~19 m/s。车辆可沿着车道中央行驶,或者靠近与车辆即将偏离越过车道标识相对的另一侧车道标识行驶。例如,如果将要向车道右侧偏离,则车辆可以沿左侧的车道标识行驶,反之亦然,如图 6 所示。当车辆按照指定速度沿测试车道跟踪行驶并达到稳定状态后,车辆可向车道左侧和右侧逐渐偏离。当偏离速度为 $0.1\text{ m/s} < (V_1 \pm 0.05) \leq 0.3\text{ m/s}$ 时,进行两组共八次测试(第一组的四次向左偏离,第二组的四次向右偏离);当偏离速度为 $0.6\text{ m/s} < (V_2 \pm 0.05) \leq 0.8\text{ m/s}$ 时,进行另外的两组共八次测试(第三组的四次向左偏离,第四组的四次向右偏离),即共需进行 16 次测试。 V_1 、 V_2 由设备制造商预先选择。测试人员应根据表 4 所示的偏离速度以组(每组四次测试)为单位顺次进行测试。

表 4 可重复性测试

偏离速度 m/s	偏离方向	
	左	右
$0.1\text{ m/s} < (V_1 \pm 0.05) \leq 0.3\text{ m/s}$	第 1 组测试 4 次	第 2 组测试 4 次
$0.6\text{ m/s} < (V_2 \pm 0.05) \leq 0.8\text{ m/s}$	第 3 组测试 4 次	第 4 组测试 4 次

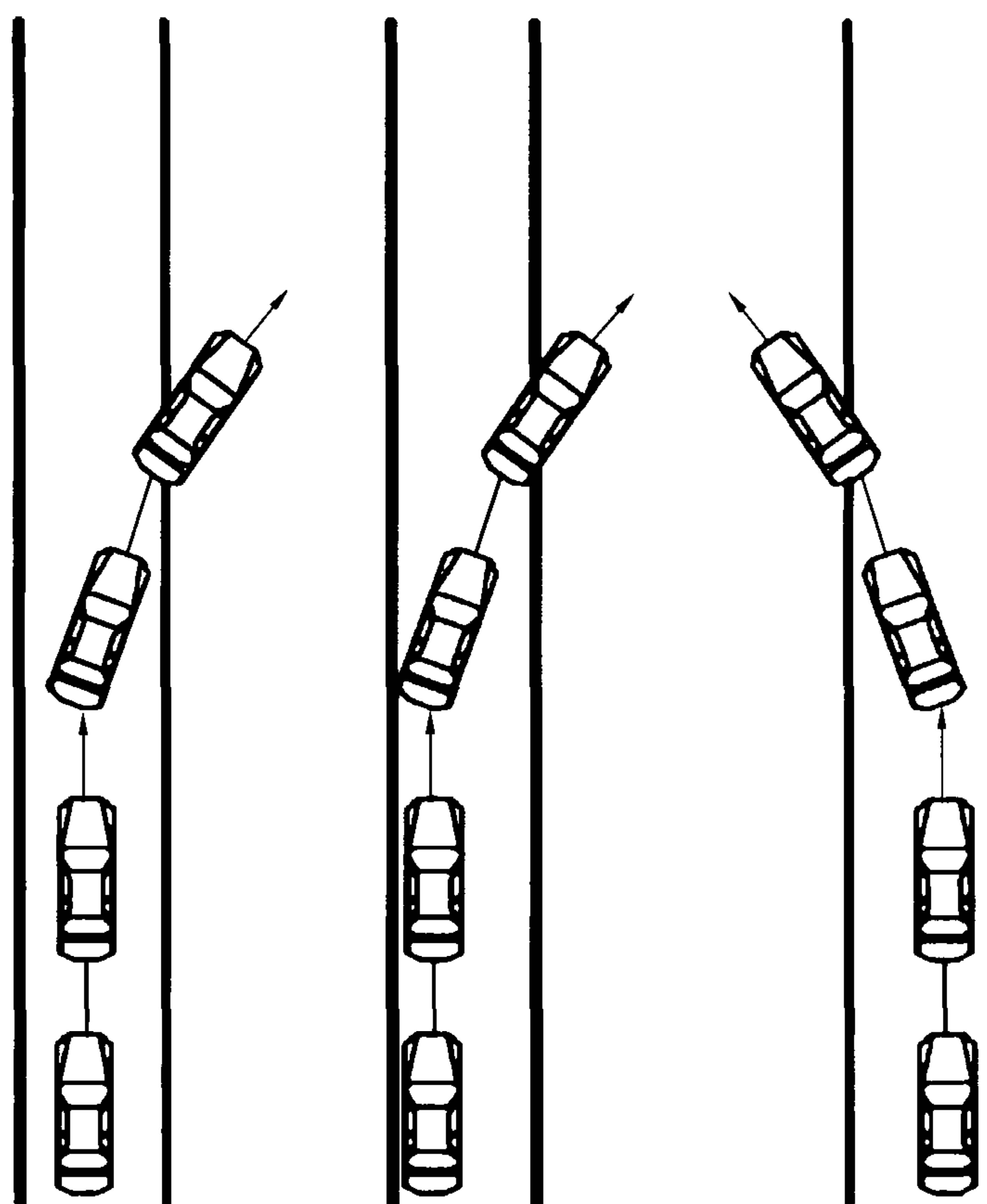


图6 可重复性测试方法

5.5.2.4 虚警测试

测试车道为直道,总长1 000 m(一段长1 000 m的直道或两段各长500 m的直道),当车辆在非报警区域内行驶时,系统应不发出报警,并记录系统报警情况。

5.6 测试合格的标准

5.6.1 报警产生测试

在每次测试中,系统应保证车辆在越过最早报警线之后,未越过最迟报警线之前发出报警。

5.6.2 可重复性测试

对于每一测试组,系统报警临界线应始终位于一个0.3 m宽的固定区域内。当车辆位于报警临界线设置区域之外时,系统应不发出报警。如果某一个测试组包括4次以上测试,并且均在相应的偏离速度范围内,则仅考虑前4次测试。

5.6.3 虚警测试

当车辆位于左右两条最早报警线之间(即非报警区域)时,系统应不发出报警。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
智能运输系统 车道偏离报警系统
性能要求与检测方法
GB/T 26773—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

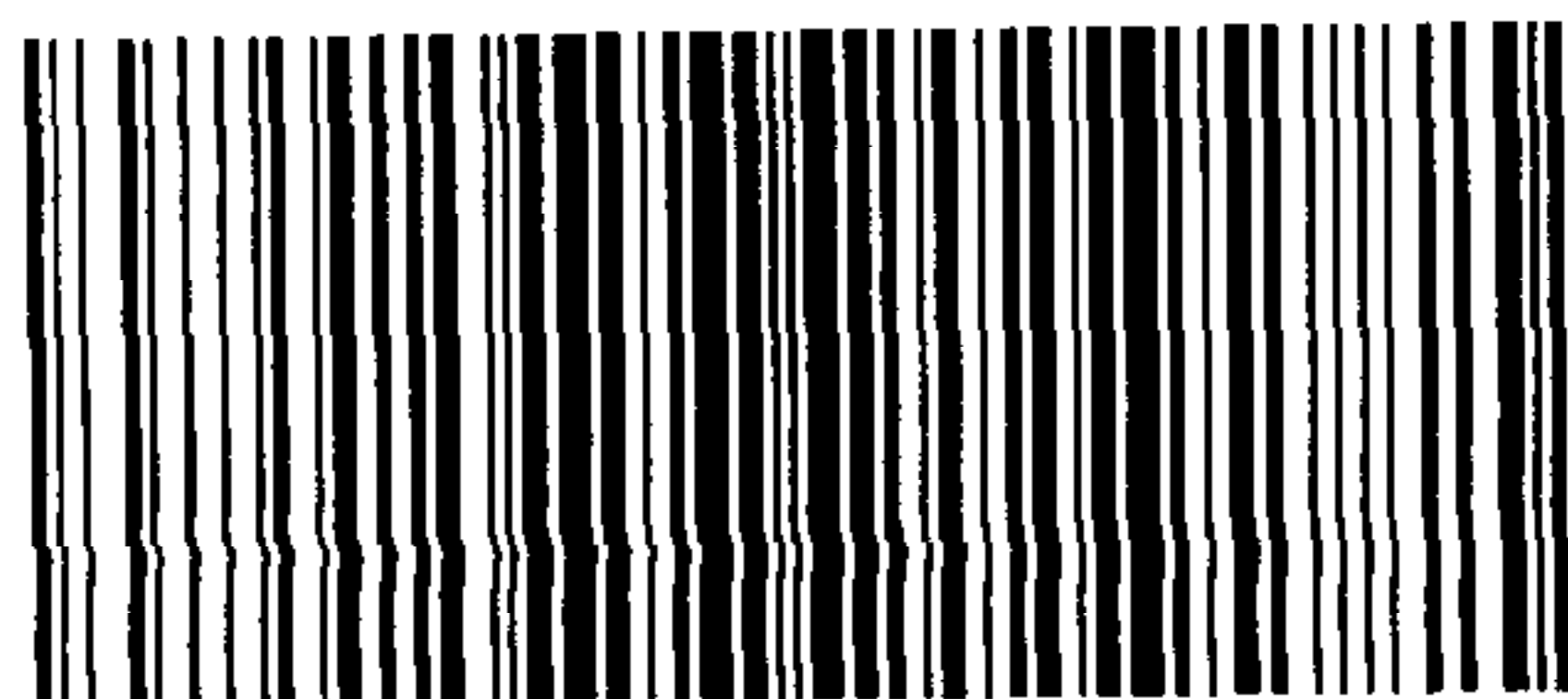
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2011年11月第一版 2011年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-43734 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 26773-2011