

推荐性国家标准
《乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法》
(征求意见稿)
编制说明

标准起草项目组

2021年3月

乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法

(征求意见稿)

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会关于下达 2020 年第二批国家标准计划的通知中项目编号 20205125-T-339 的标准制定项目，制定推荐性国家标准《乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法》。

1.2 主要工作过程

任务下达后，汽标委智能网联汽车分标委根据单位申请情况成立标准起草项目组，确定中国第一汽车集团有限公司和中国汽车技术研究中心有限公司为牵头单位，并在此基础上明确了任务和分工，积极开展标准的预研、起草及征求意见等工作。

自标准制定工作启动以来，中国第一汽车集团有限公司和中国汽车技术研究中心有限公司多次组织项目组成员单位召开项目组会议，分析了中国交通道路环境下后部交通穿行提示系统的典型场景，结合国内外报警类的标准法规，讨论确定了适应中国产业发展现状的乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法并编写了标准草案，最终完成了标准的征求意见稿。

2018 年 1 月~5 月 项目启动预研，确定了标准制定的指导思想和原则，制定了标准的总体框架和工作计划，初步确定了标准名称、分级原则和标准适用范围；

2018 年 5 月~12 月 组内征集适用场景和测试场景，进行任务分工，讨论性能要求及试验方法，形成标准草案。

2019 年 1 月~6 月 讨论测试方法，进行测试细节讨论。开展一轮摸底测试。

2019 年 7 月~12 月 讨论测试结果，针对测试问题进行测试方法修订，开展二轮验证测试。

2020 年 1 月~11 月 分析二轮测试结果，确定最终试验方法。与标准项目组专家进行研讨及多轮修改，形成工作组内征求意见稿。

2020 年 11 月~12 月 在 ADAS 工作组进行征集意见，收集反馈意见共计 48 条，并召开意见协调会，其中 12 条采纳，34 条不采纳，2 条部分采纳。

2021 年 1 月~4 月 根据意见反馈修改形成公开征求意见稿和编制说明。

1.2.1 项目组第一次会议

项目组于 2018 年 1 月 24 日在杭州召开“乘用车后部交通穿行提示系统项目组第一次工作

会议”，正式启动标准制定工作。会议就标准的定位、方案进行了详细的讨论。会议明确：标准拟申请立项性质为“推荐性国家标准 GB/T”；综合考虑现有产品水平和技术发展趋势，确认符合中国典型场景的系能要求；仅要求提示报警功能，不要求控制类；一汽结合国标框架，提供草案，各参与单位明确分工配合标准制定。

1.2.2 项目组第二次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第二次工作会议于 2018 年 5 月 7 日在天津召开，会议前在组内征集 RCTA 功能典型场景，场景汇总 12 项，属于 RCTA 功能 6 项。会议主要围绕草案中的测试目标、测试场景、报警要求等问题展开深入讨论。会议明确：从整车企业产品设计必要性及传感器技术可行性的角度分析，测试目标包括：车辆、自行车，不包括行人；对征集场景逐一讨论，测试场景需体现真实产品的使用性，测试场景暂定传感器检测范围有遮挡后方车辆横穿测试、传感器检测范围无遮挡后方车辆横穿测试、后方双目标横穿测试、斜车位后方车辆横穿测试、误作用测试；报警要求考虑驾驶员反应时间和反应动作，结合各家企业设计工程目标及测试结果确定。

1.2.3 项目组第三次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第三次工作会议于 2018 年 10 月 24 日在天津召开。会议主要围绕试验场景和性能要求展开讨论。会议明确：优化测试场景，针对典型工况，场景包含后方车辆横穿测试、后方自行车横穿测试，误作用测试；针对一般要求，删除监测范围，报警方式不强制要求形式，提示报警激活方式不强制要求；针对性能要求，报警范围结合 CIDAS 数据和 ENCAP 等参考；附录 A 功能安全是否需要，需在 ADAS 组内探讨统一；同时，考虑中国停车场车位与行人碰撞的场景和危害，建议增加目标行人测试，目前技术较难实现行人探测，可将 RCTA 系统分类，不同类型对应不同的性能要求与试验方法；试验中，目标车辆、自行车、行人采用国标要求的设备。

1.2.4 项目组第四次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第四次工作会议于 2019 年 1 月 10 日在苏州召开。会议主要围绕测试方法展开讨论。会议明确以下内容：

- 1) 考虑系统应用实际场景，测试场景由无遮挡改为遮挡；
- 2) 考虑正常情况下倒车行驶车速低，本车车速范围不大，而相对速度对系统性能影响更大，因此不加入对本车车速范围要求；
- 3) 系统分级，第一级仅要求并测试目标为车辆和自行车，第二级要求并测试目标为车辆、自行车和行人；

- 4) 基于本标准中的 TTC 计算方法, 参考 ENCAP 要求分析, 1.2s 为驾驶员反应时间, 倒车情况 0.5s 可执行停车, 暂定性能要求 TTC 小于等于 1.7s 时必须报警。
- 5) 后方横穿车辆考虑二级公路和停车场内的车辆行驶速度, 后方车辆车速要求 10 km/h, 20 km/h, 40 km/h;
- 6) 自行车的行驶速度考虑平均速度和较快车速, 后方自行车车速要求 10 km/h, 20 km/h;
- 7) 行人考虑成人和儿童, 参考 ENCAP 测试方法, 成人走步速度 5 km/h, 儿童奔跑速度 6.5 km/h。
- 8) 各参与单位针对草案进行摸底测试。

1.2.5 项目组第五次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第五次工作会议于 2019 年 7 月 19 日在西安召开。会议前, 一汽、沃尔沃、上汽大众、吉利、广汽、东软提供验证测试结果, 会议针对摸底测试的结果和问题进行讨论, 性能要求及试验方法主要确认以下内容:

- 1) 性能要求中, TTC 小于等于 1.7s 时必须报警, 各企业试验结果满足要求。
- 2) 考虑最宽车位与 M1 类最宽车辆, 遮挡车辆与本车横行距离采用 $75 \pm 5\text{cm}$; 考虑传感器遮挡与后方穿行车辆驾驶行为, 遮挡车辆车尾与本车车尾纵向距离采用 $15 \pm 5\text{cm}$;
- 3) 考虑普通车道宽度与车辆宽度, 后方穿行车辆靠近本车最外沿与本车车尾纵向距离为 $2 \pm 0.2\text{m}$, 后方穿行行人与本车车尾纵向距离为 $1 \pm 0.2\text{m}$ 。
- 4) 误作用测试考虑 2-3 车道宽度, 提出最基础要求, 采用纵向距离 $10 \pm 0.2\text{m}$ 处横穿。
- 5) 考虑功能应用场景, 后方穿行车辆在车道内居中行驶, 自行车和行人靠路边行驶, 纵向距离分别为 0.8m, 1m 和 1m。
- 6) 会后由上海机动车检测认证技术研究中心有限公司提供测试, 参与单位可以将车辆发往上海进行测试, 或自行测试。

1.2.6 项目组第六次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第六次工作会议于 2019 年 11 月 4 日在杭州召开。会议针对草案进行讨论和修改, 标准主要修改内容如下:

- 1) 为保证与术语定义国标一致, 标准更名由“乘用车后部交通穿行提示系统”更改为“乘用车后部交通穿行提示系统”。
- 2) 术语和定义中, RCTA 引用 ADAS 术语定义的国标, 引用格式由北汽提供。
- 3) 术语和定义中, 横向距离与纵向距离增加图示, 标题由句子改为短语, 便于后续术语引用。

- 4) 人机交互要求、自检要求参考 ADAS 报批标准。
- 5) 其他要求中，去掉系统对电磁兼容的要求，此项内容由电磁兼容标准覆盖。
- 6) 性能要求中，不设置 C\D\E 线，去掉误报警测试，本标准不对此提出要求。
- 7) 试验中明确报警开始时的工况与要求，便于试验进行。
- 8) 遮挡车辆设置最小离地间隙和离去角要求，便于试验一致性。
- 9) 考虑功能应用场景，遮挡车辆在车位静止居中，试验车辆驶出停车位，未到达路沿外侧车道线，遮挡车辆车尾与本车车尾纵向距离采用 $50\pm 5\text{cm}$ 。

1.2.7 项目组第七次会议

乘用车后部交通穿行提示系统项目组第七次工作会议于 2020 年 7 月 8 日召开，受疫情影响，会议为线上会议，各成员单位均参会。会议前上检提供吉利车型补充测试结果、一汽提供一汽红旗车型补充测试结果，结果满足标准中的性能要求。同时，会议前将草案发给各成员单位，进行组内征求意见，组内征求意见反馈意见 25 条，其中 18 条采纳，4 条不采纳，剩余 3 条与其他 ADAS 标准协调统一。会议对标准草案征求意见进行集中处理，对草案内容进行了讨论和修改。标准主要修改内容如下：

- 1) 标准名称建议在审查会上更改；
- 2) 第 3.1 章 术语定义中可以注明引用标准出；
- 3) 第 3.6 章 更改英文名称，closing velocity；
- 4) 第 4.3 章 前后描述重复，缩减为“RCTA 系统开启且处于待激活状态时，系统应检测目标。系统至少能通过下列方式之一激活”；
- 5) 第 5.1.1 章 更改描述“目标的任何部位在 A 线与 B 线之间”；
- 6) 第 5.1.2 章 此部分性能指标后面没有测双向的目标 case，建议直接去除；
- 7) 第 6.2.2 章 标题、正文一致，更改为“目标两轮车”；
- 8) 第 6.2.3 章 行人描述不采用身高，更改为“高度”；
- 9) 第 6.2.4 章 遮挡车辆或遮挡物按尺寸描述，采用长、宽、高描述，不要求一定用车或墙做遮挡，试验单位保证试验一致性；
- 10) 第 6.2.5.2 章 更改描述“测量系统距离测量精度应符合下列要求”；
- 11) 第 6.2.5.3 章 更改描述“测量系统时间测量精度应符合下列要求”；
- 12) 第 6.3.2 章 图中车 1.2.3 用图的说明形式标注；
- 13) 第 6.3.2 章 增加描述“试验车辆应在 B3 距离前到达并保持 V_b 速度。”减小车辆驾驶对测试结果的影响；

- 14) 第 6.3.2 章 后续更改为规范作图；
- 15) 第 6.3.2 章 作图明确偏差方向，可不用“前向”描述；
- 16) 统一表行高；
- 17) 图示与标题统一；
- 18) 图示、表格序号更改。

1.2.8 项目组第八次会议

ADAS 工作组征求意见共收集 48 条意见，基于意见反馈情况，乘用车后部交通穿行提示系统项目组第八次工作会议于 2021 年 1 月 15 日召开，受疫情影响，会议为线上会议，邀请 8 家反馈意见单位参会。会议对标准草案征求意见进行集中处理，对草案内容进行了讨论和修改。经全体参会企业逐一意见讨论，其中 12 条采纳，34 条不采纳，剩余 2 条会后与其他 ADAS 标准统一。主要修改内容如下：

- 1) 术语定义与 GB/T 39263-2020 统一；
- 2) 横向距离定义中，参数统一为数字；
- 3) 与 ADAS 其他标准统一，增加功能要求的章节；
- 4) 修改系统分类表示方法，将 A 型、B 型修改为 I 型、II 型；
- 5) 在图 2 里用车辆坐标系的坐标轴表明清楚 A、B 线之前、后，补充描述；
- 6) 增加试验中，试验车辆方向盘的状态：“方向盘处于零位自由行程范围内”
- 7) 试验结束的条件统一为“远离试验车辆 10m 或系统的碰撞提示结束时”；
- 8) 儿童的速度应该与成人保持一致，与最新的 ENCAP 的 CPNC 测试协同速度改为 5km/h。

2 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

本标准编制遵循如下原则：

- 1) 本文件编写符合 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草；
- 2) 起草过程，充分考虑国内外现有 ADAS 相关标准的统一和协调；
- 3) 标准的要求综合考虑了国内当前行业技术水平和中国 RCTA 功能典型场景；
- 4) 项目组内企业对修订内容进行多次征求意见，并在会上充分讨论。

2.2 标准主要内容

本文件规定了乘用车后部交通穿行提示系统的术语和定义、一般要求、性能要求和试验方法。本文件适用于安装有后部交通穿行提示系统的 M₁ 类汽车。

本标准主要条款内容说明如下：

1) 条款 3.4.2: 目标两轮车 target bicycle

在 RCTA 系统碰撞提示范围内移动的两轮车。

说明:

本标准对 RCTA 系统的性能要求及试验方法中, 采用的两轮车为两轮自行车, 这里采用 GB3565-2005 的术语定义, 试验时, 采用与 BSD 国标相同或类似的目标物, 两轮车的长度应为 (1.8 ± 0.2) m, 高度 (包含成年骑行者) 应为 (1.7 ± 0.2) m。作为替代, 也可以采用符合国家标准的表征参数能够代表两轮车的柔性目标。

2) 条款 4.1: 功能要求

RCTA 系统按照最小识别目标可分成 I 型、II 型两种类型, 如表 1 所示, 分别应满足以下要求:

- a) 在车辆倒车时, I 型 RCTA 系统至少实时监测车辆后方横向接近的汽车、摩托车、两轮车, 并在可能发生碰撞危险时发出警告信息;
- b) 在车辆倒车时, II 型 RCTA 系统至少实时监测车辆后方横向接近的汽车、摩托车、两轮车和行人, 并在可能发生碰撞危险时发出警告信息。

说明:

根据功能设计分析, RCTA 系统主要适用于停车场或路边停车位的场景, 车辆倒车时, 驾驶员视线受两边车辆或者墙体的遮挡, 不能及时发现后方穿行的交通参与者。在停车场, 主要目标为车辆与行人, 在路边停车位, 主要目标除车辆和行人外, 还有非机动车道的自行车。受行业技术水平限制, 市面上部分 RCTA 系统易于感知车辆和自行车, 感知行人的能力不足。本标准中将 RCTA 系统分为 I 型、II 型两种类型, 其中, I 型系统最小识别目标为两轮车, 需要按照 6.3.2、6.3.3 进行试验; II 型系统最小识别目标为行人, 需要按照 6.3.2、6.3.3、6.3.4 进行试验。标准试验前, 由受检单位提供证明, 说明试验车辆的类型, 进行相关测试。

3) 条款 5.2: 碰撞提示条件

I 型 RCTA 系统应按照 6.4、6.5 进行试验, II 型 RCTA 系统应按照 6.4、6.5、6.6 进行试验, 至少当目标从左侧和/或右侧靠近试验车辆的预碰撞时间小于等于 1.7 s 时, RCTA 系统应按照 5.1 发出碰撞提示。

说明:

本标准中对最小提示条件作出要求, 即目标与试验车辆的 $TTC \leq 1.7$ 时, 系统必须激活提示。但未要求必须不提示区域, 即目标在 $TTC > 1.7$ 时, 系统是否激活提示不作为 RCTA 系统是否符合本标准要求的判定依据。

4) 条款 6.1: 试验环境条件

6.1.1 试验道路应为水平、干燥、具有良好附着能力的混凝土或沥青路面。

6.1.2 环境温度应为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.3 水平可视范围应确保能够在整个试验中清晰观察目标。

说明:

考虑 RCTA 系统的感知能力, 部分传感器可能受光照影响。白天的效果比较良好。由于夜间场景的复杂性以及场景很难做到统一, 不能给出标准的夜间测试环境, 因此标准规定的测试方法限于白天工况。

5) 条款 6.2.4: 遮挡车辆

遮挡车辆应为普通大批量生产的 M_1 类车辆, 作为替代, 也可以采用符合国家标准的表征参数能够代表车辆的柔性目标, 并应符合下列要求:

a) 车辆最小离地间隙应不大于 150 mm;

b) 车辆离去角应不大于 25° 。

说明:

考虑试验的一致性, 尽量避免遮挡车辆采用不同车型对实验结果的影响, 例如遮挡车辆采用最小离地间隙大的车型, 导致部分系统感知元件可能通过地面折射提前感知到目标车辆。这里采用最小离地间隙与离去角约束遮挡车辆, 其中, 最小离地间隙与离去角可参考 GB/T3730.3 中的定义。

6) 条款 6.3.2: 测量系统精度应满足符合下列要求:

测量系统精度应满足符合下列要求:

a) 距离测量精度应至少达到 0.05 m;

b) 时间测量精度应至少达到 30 ms;

c) 速度测量精度应至少达到 0.1 km/h。

说明:

试验机构反馈, 目前测试设备精度满足此要求。

3 主要试验(或验证情况)分析

根据工作安排, 中国第一汽车集团有限公司、沃尔沃汽车(亚太)投资控股有限公司、上汽大众汽车有限公司、吉利汽车、东软集团股份有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、广汽研究院等单位进行了相关的试验验证工作。验证项目包括标准草案确定的主要试验项目。由于试验内容比较多, 以下仅选择有代表性的验证试验内容对主要试验情况进行说

明。

3.1 试验数据

试验方法、性能评价参照《乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法》草案中的相关条款。试验结果如下：

3.1.1 机动车穿行试验：

1#试验车

项目	参数			
V _a (km/h)	10±1	20±1	40±1	40±1
左侧提示TTC	2.845	2.952	2.614	2.336
右侧提示TTC	2.546	2.634	2.647	2.346
试验结果	通过	通过	通过	通过

2#试验车

项目	参数			
V _a (km/h)	10±1	20±1	40±1	40±1
左侧提示TTC	2.868	1.903	2.314	2.315
右侧提示TTC	3.072	1.604	2.162	2.324
试验结果	通过	未通过	通过	通过

3#试验车

项目	参数			
V _a (km/h)	10±1	20±1	40±1	40±1
左侧提示TTC	1.882	2.055	1.623	1.719
右侧提示TTC	1.842	2.021	1.438	1.438
试验结果	通过	通过	未通过	未通过

4#试验车

项目	参数			
V _a (km/h)	10±1	20±1	40±1	40±1
左侧提示TTC	1.802	1.723	1.712	1.705
右侧提示TTC	1.786	1.752	1.734	1.758
试验结果	通过	通过	通过	通过

5#试验车

项目	参数			
V _a (km/h)	10±1	20±1	40±1	40±1
左侧提示TTC	2.423	2.436	2.518	2.619
右侧提示TTC	2.021	2.451	2.667	2.553
试验结果	通过	通过	通过	通过

3.1.2 两轮车穿行试验:

1#试验车

项目	参数		
V _b (km/h)	10±1	20±1	20±1
左侧提示TTC	2.363	2.634	2.942
右侧提示TTC	2.642	2.367	2.347
试验结果	通过	通过	通过

2#试验车

项目	参数		
V _b (km/h)	10±1	20±1	20±1
左侧提示TTC	2.641	2.171	2.129
右侧提示TTC	2.618	2.091	2.102
试验结果	通过	通过	通过

3#试验车

项目	参数		
V _b (km/h)	10±1	20±1	20±1
左侧提示TTC	2.042	2.016	1.952
右侧提示TTC	1.990	1.958	1.908
试验结果	通过	通过	通过

4#试验车

项目	参数		
V _b (km/h)	10±1	20±1	20±1
左侧提示TTC	2.803	2.953	2.641
右侧提示TTC	2.751	2.654	2.647

试验结果	通过	通过	通过
------	----	----	----

5#试验车

项目	参数		
Vb (km/h)	10±1	20±1	20±1
左侧提示TTC	2.575	2.675	2.564
右侧提示TTC	2.611	2.364	2.642
试验结果	通过	通过	通过

3.1.3 行人穿行试验:

1#试验车

项目	参数	
目标类型	成人	儿童
V _c (km/h)	5±0.5	6.5±0.5
左侧提示TTC	3.468	2.974
右侧提示TTC	4.034	3.534
试验结果	通过	通过

2#试验车

项目	参数	
目标类型	成人	儿童
V _c (km/h)	5±0.5	6.5±0.5
左侧提示TTC	4.291	4.224
右侧提示TTC	4.199	4.241
试验结果	通过	通过

4#试验车

项目	参数	
目标类型	成人	儿童
V _c (km/h)	5±0.5	6.5±0.5
左侧提示TTC	3.802	5.364
右侧提示TTC	3.208	4.439
试验结果	通过	通过

备注：试验中，采用 6.5km/h 的儿童速度，高于公开征求意见稿中 5 km/h 的儿童速度。

速度越高技术难度越高，考虑 6.5km/h 的儿童速度都可以满足性能要求，5 km/h 的儿童速度未重复进行测试。

4 采用国际、国外标准情况以及与国际、国外标准对比情况

无相关国际或国外标准。

5 标准涉及的专利情况

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

6 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

本标准的制定和实施，将为行业管理部门提供技术支撑，引导终端生产企业生产满足行业需求的 RCTA 系统，推动 RCTA 系统在车辆上的大规模应用，提升我国车辆安全技术水平。

标准实施项目属于重大科技成果转化、引导产业创新发展等方面关键核心技术标准项目，具有显著社会效益和经济效益。RCTA 标准是智能网联汽车标准体系中的重要标准之一。RCTA 标准的制定能推动主动安全技术在汽车上的广泛应用，大幅避免事故的发生，具有巨大的经济效益和社会效益。

7 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准的协调性

2017 年 12 月，工业和信息化部、国家标准委联合发布《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》，提出我国建设智能网联汽车标准体系的总体规划，是我国进行相关标准制修订工作的重要指南。智能网联汽车标准体系共包括标准制定计划 99 项，其中，《乘用车后部交通穿行提示系统性能要求及试验方法》是智能网联汽车标准体系的决策预警类标准之一，体系编号为 302-8，标准性质为推荐性国家标准。

本标准与现行相关法律、法规、规章及标准无抵触。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 标准性质的建议说明

建议本标准作为推荐性国家标准实施。

10 贯彻标准的要求和措施建议

无。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其他说明

无。

