

强制性国家标准
《重型汽车自动紧急制动系统性能
要求及试验方法》

（征求意见稿）

编制说明

2026年3月

目 次

一、	工作简况.....	1
二、	编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由.....	6
三、	与有关法律、行政法规和其他标准的关系.....	27
四、	与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析.....	27
五、	重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据.....	28
六、	对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由.....	28
七、	与实施强制性国家标准有关的政策措施.....	28
八、	是否需要对外通报的建议及理由.....	29
九、	废止现行有关标准的建议.....	29
十、	涉及专利的有关说明.....	29
十一、	强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录.....	29
十二、	公平竞争审查情况及结论说明.....	29
十三、	其他应当予以说明的事项.....	29

强制性国家标准《重型汽车自动紧急制动系统性能要求及 试验方法》（征求意见稿） 编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

依据国家标准化委员会下达的国标委发（2025）33号文件，编号为20253094-Q-339的标准制定项目，制定强制性国家标准《重型汽车自动紧急制动系统性能要求及试验方法》。

该标准由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口，委托全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会组织开展修订工作。

1.2 修订背景

自动紧急制动系统（以下简称AEBS）对于降低交通事故效果最为显著，该功能可提前预判碰撞发生的可能性，并在碰撞前提前发出提示预警信息并执行自动制动，通过降低速度的方式，避免事故发生或降低事故的伤亡。

2019年全国汽车标准化技术委员会发布了GB/T 38186—2019《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》，为国内重型车企业的AEBS的设计、试验和应用提供了有效指导，国内重型汽车AEBS供应商已有相关量产方案。

GB 7258—2017《机动车运行安全技术条件》中明确提出“车长大于11m的公路客车和旅游客车应装备符合标准规定的车道保持辅助系统和自动紧急制动系统”。在最新修订的GB 7258中也进一步对旅居车、未设置乘客站立区的客车（越野类车辆除外）、货车（低速汽车、GB/T 17350界定的垃圾车、总质量大于3500kg的越野类车辆除外）提出安装自动紧急制动系统的要求。

交通运输行业标准JT/T 1094—2016《营运客车安全技术条件》、JT/T 1178.1—2018《营运货车安全技术条件 第1部分：载货汽车》、JT/T 1178.2—2019《营运货车安全技术条件 第2部分：牵引车辆与挂车》分别提出对车长大于9m的营运客车、总质量大于或等于12000kg且最高车速大于90km/h的载货汽车营运货车、最高车速大于或等于90km/h的牵引车提出AEBS系统的安装要求。上述标准的发布和实施为强标制定提供了基础。

欧盟从2013年11月1日起对新注册的N₂、N₃、M₂、M₃类商用车辆（专项作业车和有站立位的客车等特殊车辆除外）已经强制要求安装自动紧急制动系统。2013年，联合国UN R131.00版本发布，2014年UN R131.01版本发布，持续完善AEBS技术内容。2023年初，UN R131法规有了一次较大规模的更新，法规版本升级到02版本。新版本增加了行人横穿场景下最大相对碰撞速度的要求，以及R152中四个典型的误触发场景，将商用车AEBS由原来的高速工况扩展到了城市工况。2025年9月1日起，所有新申请的车型都需按照

R131.02 版本认证并获得证书。2028 年 9 月 1 日起，所有新车都需要按照 R131 02 版本认证并获得证书。采用液压制动系统的 M₂ 和液压制动系统且最大质量不超过 8t 的 M₃、N₂ 类车型也可按照 R152 进行认证。

美国国家公路交通安全管理局(NHTSA)和联邦汽车运输安全管理局(FMCSA)在 2023 年 6 月 7 日，提出的一项拟议规则(NPRM)。通过一项新的联邦机动车安全标准(FMVSS)，要求重型车辆，即车辆最大总质量大于 4536 公斤(10000 磅)的车辆，配备自动紧急制动系统(AEBS)。对于目前受 FMVSS 第 136 号“重型车辆电子稳定控制系统”约束的车型，在最终规则公布之日起三年后的 9 月 1 日及以后制造的任何车辆，都必须符合拟议的重型车辆 AEB 标准。对于目前不受 FMVSS 第 136 号规定约束的总重量大于 4,536 公斤（10,000 磅）的车辆，在最终规则公布之日起四年后的 9 月 1 日及以后制造的任何车辆，都必须符合拟议的 AEB 要求和拟议的 ESC 要求修正案。

不论从我国的实际情况出发，还是从欧盟和美国的法规趋势判断，制订强制性国家标准《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》都有现实的必要性的，并且该标准的制定对有效提高车辆智能化水平有着重要的推动作用，也可进一步提升车辆安全性。

1.3 主要工作过程

1.3.1 编制工作启动

为了顺利推进智能网联汽车标准体系建设，任务下达后，全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会根据单位申请情况组建了标准起草项目组。

1.3.2 前期准备工作

2022 年 7 月 21 日在武汉召开了第一次自动紧急制动系统讨论会，讨论相关强制性国家标准制定前期需要完成的工作，对国际上自动紧急制动系统的应用情况及相关测试场景进行研讨；并研讨了 AEBS 对道路事故发生率的相关影响。

2022 年 10 月 19 日通过视频会议的方式召开了第二次研讨会，讨论了基于前期的工作编写的关于制订强制性国家标准的报告，报告包括强制性国家标准制定的必要性、可行性、拟定的主要技术内容建议、国内相关标准的配套标准的编制情况等。

2023 年 2 月 16 日通过视频会议的方式进一步讨论《关于启动自动紧急制动系统相关强制性国家标准制订的相关报告》并基于 UN R152 和 UN R131 编制了第一轮草稿。

2023 年 3 月 21 日通过视频会议的方式进行了前期预研情况回顾，并讨论标准草案。

2023 年 4 月 19 日在珠海召开 AEBS 预研会议，会上就轻型车和重型车自动紧急制动系统标准草案进行了讨论，并通报了 UN R131 最新的修订情况。

1.3.3 工作组会议讨论情况

1.3.3.1 工作组第一次会议

2023 年 6 月 15 日通过视频会议召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第一次工作组会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 15

家单位的专家和代表参加会议。在会议上，一汽车解放汽车有限公司代表就标准初步工作及计划分别进行了汇报，并围绕汇报行了深入的讨论。会议原则上同意了提出的在 UN R131 基础上进行适应性转化的技术方案；并明确验证试验通过主机厂和供应商分别进行，以前试验得到的数据，经讨论后可以作为验证技术指标的参考；供应商的仿真及硬件在环试验可以作为试验的一部分，用于功能安全验证或作部分性能指标的参考数据；并且明确了在编写的时间进度。

1.3.3.2 工作组第二次会议

2023 年 7 月 24 日在上海召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第二次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 14 家单位的专家和代表参加会议。会议就上一次会议安排的工作进行汇报，并对遗留问题进行讨论和完善。

1.3.3.3 工作组第三次会议

2023 年 11 月 8 日在福州召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第三次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 16 家单位的 23 人参会。本次会议就标准草案进行逐条讨论，并决定对于自检和功能安全的相关条款及附件应与轻型车 AEBS 标准统一考虑。

1.3.3.4 第四次工作组会议

2024 年 2 月 27 日在武汉召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第四次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 17 家单位的 26 人参加了本次会议。本次会议对标准草案进行了逐条梳理，对于电磁兼容的问题开展讨论,并安排各参与单位内部开展摸底性测试。

1.3.3.5 第五次工作组会议

2024 年 9 月 5 日，在长春召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第五次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 20 家单位的 25 人参会。会议介绍了工作组成员单位上一个阶段的验证情况的汇总信息；沟通了轻型车 AEB 项目组的验证和会议情况；逐条细致讨论上次标准草案的技术内容；安排了下一步的验证工作。

1.3.3.6 第六次工作组会议

2025 年 3 月 12 日在合肥召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第六次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 20 家单位的 26 人参加本次会议。会上通报 2024 年 10 月验证试验情况；逐条讨论与轻型车 AEB 协调后的标准草案文本。就轻型车新增的区别于 UN R131.02 版本的测试场景进行了初步讨论，并安排各单位分别开展验证工作，并在会后整理了标准草案，在工作组内启动征求意见。

1.3.3.7 第七次工作组会议

2025 年 8 月 13-14 日在天津召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》

标准工作组第七次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 21 家单位 31 人参会。会议逐条审议标准草案和前期的工作组内部征求意见的意见并得出工作组意见，讨论验证试验安排如下：

- 验证试验时间：2025 年 8 月底至 12 月底，具体时间安排由制造商与检验检测机构进行协商；
- 参与验证的检验检测机构：中汽智能科技（含盐城试验场）、襄阳达安检测中心、招商车检、中国汽研、长春检测中心；
- 参与验证的企业及车辆：重汽、东风商用车、宇通、金龙、福田、一汽解放、陕汽、江淮、长城、斯堪尼亚并要求反馈是否参加功能安全验证试验。

1.3.3.8 第八次工作组会议

2025 年 9 月 24-25 日在大连召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第八次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 21 家单位的 28 人参会。与会专家逐条讨论标准草案（更新时间：2025 年 8 月 30 日），并给出工作组处理意见：逐条审议了上次工作组征求意见收到的 58 条意见，进一步完善验证试验安排；对功能安全附录的相关要求，请功能安全工作组的同事进行了讲解并讨论；同时讨论下一步工作计划。本次会议讨论中提出对增加的两轮车骑行者，动力两轮车等场景进行验证的安排。

1.3.3.9 第九次工作组会议

2025 年 11 月 25 日-26 日在天津召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第九次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等 27 家单位的 32 人参会。会上中汽智能科技（天津）有限公司介绍了前期两辆样车的试验情况、招商局检测车辆技术研究院有限公司介绍了一台试验样车的试验情况介绍了一台试验车的试验情况。根据验证试验结果，对于车辆目标的预警能力，删除制动车辆目标场景；对于行人目标的预警能力，选择儿童假人目标；删除对两轮车骑行者和动力两轮车的场景。标准范围增加注释，允许 M₂ 类、配备液压制动的最大总质量不大于 8t 的 M₃/N₂ 类车辆可通过本文件或轻型车自动紧急制动系统性能要求及试验方法进行试验。完善“系统的关闭和开启（4.3.1）”及“系统的运行与故障要求（4.3.2）”。为防止影响制造商的安全策略，删除 4.4 中“系统紧急制动时，若驾驶员踩下制动踏板须判断是驾驶员的真实意图才能中断系统的紧急制动状态”的要求，此条变成供应商的可选项。参考 UN R131.02 要求，完善“紧急制动（5.2）”、“系统鲁棒性（5.3）”和“预处理（6.1.2）”描述。试验条件中的车辆状态（6.1）明确应在最大设计总质量及空载下进行；同时增加 UN R131 关于试验载荷的说明，若制造商可证明车辆在空载条件下减速性能受到限制，可在行车质量附加质量状态下进行试验。鉴于当前商用车 AEBS 系统性能情况，经过工作组讨论，试验目标物（6.3）不在规定可使用 2D 车辆模型；行人目标继续使用儿童目标，删除两轮车骑行者和动力两轮车目标物，等待系统性能完善后讨论修订标准的可能性。鉴于当前商用车 AEBS 系统性能情况，删除制动车辆目标试验

要求、两轮车骑行者目标物、动力两轮车目标物试验、车道内铁板误响应试验、车辆直行经过同向运动的成年行人目标误响应试验和车辆直行经过对向静止的自行车目标误响应试验。根据 UN R131.02，增加相关误响应试验内容。鉴于当前国内重型车的仿真试验能力，删除仿真试验。讨论了功能安全附录的相关的文本，并着重讨论了系统相关危害的安全要求；讨论下一步工作计划。

1.3.3.10 第十次工作组会议

2026年2月10日通过视频会议召开了《重型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》标准工作组第十次会议。来自整车企业、零部件供应商和检验检测机构等24家单位36人参会。会议进一步审议了标准草案，形成40条修改意见。主要修订内容如下：

- 范围中删除注1；将注2改为正文且更改为：对于配备液压制动系统的M₂类和配备液压制动系统的最大总质量不大于8t的M₃/N₂类车辆，可通过本文件或GB 39901—2025进行试验。
- 主动关闭（4.3.1.1）条款c）增加“对于驾驶员依据b)要求执行的每一次主动关闭操作”同时更改自动开启时间为“不大于15min”；将上一版的4.3.1.2更改为4.3.1.1的条款d），并明确“制造商应至少在车辆说明书中告知上述妨碍系统正常运行的情况”。
- 自动关闭功能（4.3.1.2）：条款b）中删除“且开启AEB功能的车辆状态全部满足要求”。
- 故障警告要求（4.3.2.2）中，电子电气故障和非电子电器故障均删除“且应持续至故障消失或系统关闭”的要求，故障警告要求由整车企业定义。
- 参考UN R131.02系列，光学警告信号（4.3.2.4）仅为常亮黄色信号，删除“满足GB 4094规定常亮的琥珀色信号”的描述。
- 删除上一版中4.3.2.7规定的系统触发行车制动时发出制动灯点亮要求，建议下一版GB 12676修订时考虑此要求。
- 对于车辆目标的预警能力要求（5.1.1），为了增加条款的准确性，更改为“在符合5.2.1.1的条件下，系统检测到与本车道内存与M、N或O类前车即将发生碰撞时，系统不应晚于紧急制动之前的0.8s发出4.3.2.5规定的碰撞预警信号。若不发生碰撞，则准许不晚于紧急制动发出碰撞预警信号”。考虑驾驶员是车辆安全行驶的第一责任人，AEBS代替驾驶员执行紧急制动前应提前预警，即使无法提前预警也有不晚于制动前启动预警。
- 对于车辆目标的紧急制动能力（5.2.1）：参考UN R131.02系列的边界条件，增加5.2.1.1一般要求，上一版5.2.1更改为5.2.1.2。表1增加脚注b“试验车辆车速10km/h，应至少实现预警和避撞，对制动减速度不做要求，同时不参与5.3系统鲁棒性计算”，其原因是部分专家认为重型车滚阻较大，车速为10km/h时实现紧急

制动，制动减速度无需达到 -4m/s^2 即可实现避撞。目前标准草案暂定为此描述，同时增加 10km/h 的试验车速。

- 对于儿童行人目标的紧急制动能力（5.2.2）：参考 UN R131.02 系列的边界条件，增加 5.2.2.1 一般要求，上一版 5.2.2 更改为 5.2.2.2。
- 数据处理（6.2），由于无法给出强制具体滤波器参数的合理性和必要性，故删除 10 Hz 的 12 极无阶巴特沃斯滤波器要求。
- （6.8.1）（6.8.3）（6.8.4）和（6.8.5）误响应试验，参考 R131-02 系列，进一步完善条款描述。
- 新增故障检测试验（6.9）和关闭功能试验（6.10）。
- 更新功能安全要求和系统功能安全描述要求（附录 A 和附录 B）。
- 为保持与 GB 39901—2025《轻型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》英文名称表述的一致性，删除本标准英文名称 AEBS 的缩写，更改为“Technical requirements and testing methods for advanced emergency braking system of heavy-duty vehicles”。

会议后工作组按照上述修改意见完善草案，形成工作组征求意见稿，要求成员在 2 周内进行反馈意见，最后形成“征求意见稿”，公开征求意见。

1.3.3.11 工作组征求意见处理会议

2026 年 2 月 12 日至 3 月 6 日，面向汽标委智能网联汽车分标委 ADAS 标准工作组征求意见，收到 11 家单位的反馈意见共 73 条。3 月 13 日召开意见协调会，其中采纳 27 条，部分采纳 7 条，对意见进行解释说明以及不采纳 39 条。

2025 年 3 月 16 日根据意见修改形成公开征求意见稿和编制说明。

二、编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

2.1 标准编制原则

本标准的制定是在对我国重型汽车自动紧急制动系统产品开发及应用现状进行调查，对相关国际、国外标准的关键技术指标在我国的适用性进行分析研究，并且对相关的试验方法在我国现阶段实施的可行性进行论证分析研究的基础上，结合我国实际情况提出的重型汽车自动紧急制动系统性能要求及试验方法；并通过验证试验，对试验方案的可行性进行了验证，确定了适合我国实际情况的重型汽车自动紧急制动系统性能评价的技术方案。

本标准主要技术内容参照了 UN R131《关于机动车辆高级紧急制动系统（AEBS）认证的统一规定》。

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编》的规定进行起草。

2.2 标准主要内容说明

本标准主要由范围、术语和定义、技术要求和试验方法及规范性附录等组成，是在 UN R131.02 的基础上，根据我国的具体情况，进行部分调整，具体内容如下：

2.2.1 范围（第 1 章）

【原文】本文件规定了重型汽车自动紧急制动系统（以下简称系统）的术语和定义、一般要求及性能要求，并描述了试验方法。

本文件适用于M₂、M₃、N₂和N₃类车辆。本文件不适用于设有乘客站立区的客车、G类车、专项作业车、GB/T 17350—2024界定的垃圾车。

【说明】这部分的规定和新编制的 GB 7258 的要求相同；同时

2.2.2 术语和定义（第 3 章）

2.2.2.1 碰撞预警（3.2）

【原文】系统实时监测车辆前方行驶环境，并在可能发生前向碰撞危险时发出的警告信号。

【说明 1】为确保驾驶员能够及时了解车辆前方存在碰撞风险，并理解车辆即将执行紧急制动行为，标准要求系统应至少能够在执行紧急制动前发出碰撞预警提示信息。

【说明 2】碰撞预警应至少采用光学信号，以及声学 and/or 触觉信号，触觉信号可为短促的制动等触觉方式提示驾驶员。要求至少采用光学信号方式的原因在于光学信号对于语义的表达最为明确与直接，若不使用光学信号，可能导致驾驶员无法明确获悉当前警告信号的目的，同时为了加强警告信号的显著性，标准要求除了光学信号之外，系统仍应具备额外的声学 and/or 触觉信号。系统使用短促的制动等方式提示驾驶员可视为一类触觉信号。

【说明 3】尽管在部分场景下系统无法实现在紧急制动之前 0.8s 发出碰撞预警信号，但标准仍要求碰撞预警信号应至少不晚于紧急制动发出，以确保驾驶员具备一定反应时间以理解系统状态。

【说明 4】光学信号可使用 4.3.2.4 规定的故障光学警告信号的闪烁形式，应至少持续至碰撞危险消失，其他信号可持续至碰撞危险消失。若碰撞危险消失，碰撞预警及紧急制动可被终止。

【说明 5】短暂的减速度超过 4m/s² 的制动可以认为是预警制动，这点是和 GB/T 38185—2019 的一个重要的变化，因为在上一版本中，预警制动和预警期间的总速度降低值，是有明确要求的，由于本轮的总速度下降值较大，所以取消了预警期间总速度降低值的要求。

2.2.2.2 紧急制动（3.3）

【原文】由系统向车辆的制动系统发出的，不以触觉碰撞预警（3.2）为目的的制动请求而产生的制动行为。

【说明 1】原 GB/T 38185—2019 在术语定义中对于系统紧急制动时的减速度进行了减速度的数值表述，但考虑到若在术语中明确提出紧急制动期间车辆的减速度数值，会导致在

附着系数较低的路况下（例如冰面），系统无法确保车辆减速度的数值表现，因此对于术语进行了调整，并未明确表示其减速度数值。

【说明 2】标准对于系统在不同载荷、不同车辆速度、对于不同目标物种类（包括车辆目标、行人目标）的制动能力均提出了制动能力要求，并据此构建了相关试验场景，以验证自动紧急制动系统的制动响应能力。

【说明 3】标准明确规定了短暂的，大于 4m/s^2 的制动可以用于预警，所以也不适合用原有的数值定义紧急制动。

2.2.3 通用要求（4.1）

【原文】4.1.1 M_2 、 M_3 、 N_2 和 N_3 类车辆应安装符合本文件要求的自动紧急制动系统；配备液压制动系统的车辆在满足下列安装要求时可视为符合本文件要求。

—— M_2 类和最大总质量不大于 8 t 的 M_3 类车辆，安装符合 GB 39901—2025 中 M_1 类车辆要求的自动紧急制动系统。

——最大总质量不大于 8 t 的 N_2 类车辆，安装符合 GB 39901—2025 中 N_1 类车辆要求的自动紧急制动系统。

【说明 1】标准要求所有标准适用范围内的 M_2 、 M_3 、 N_2 和 N_3 类汽车应装配符合本文件要求的自动紧急制动系统。

【说明 2】对于配备液压制动系统的 M_2 类、配备液压制动的最大总质量不大于 8 吨 的 M_3/N_2 类汽车，由于部分车辆的平台基于液压制动系统平台开发，是从轻型车制动系统平台扩展而来，则允许安装符合 GB 39901—2025 的自动紧急制动系统。

【原文】4.1.2 系统完成初始化后，除不可用状态外，应符合以下要求：

- a) 至少在 10 km/h 至最高设计速度区间内的所有车辆载荷条件下，当系统探测到即将与前方车辆发生碰撞危险时处于激活状态，当未探测到碰撞危险时处于待机状态。
- b) 至少在 20 km/h 至 60 km/h 速度区间内的所有车辆载荷条件下，当系统探测到即将与前方行人发生碰撞危险时处于激活状态，当未探测到碰撞危险时处于待机状态。
- c) 车辆制造商提供系统在上述速度区间内和可识别目标下的可用性。
- d) 车辆制造商应按照附录 A 的要求证明系统在全部可激活速度区间内针对其声明的可识别目标进行响应时的安全性。

【说明 1】对于车辆目标，若系统可在标准规定的可激活速度区间（ 10 km/h 至最高设计车速区间内）可用，此处定义的最高设计速度，可能超过本标准规定的试验速度，如果最高试验速度的情况下，为了保证安全，仅需要制造商应依据附录 A 的要求证明系统在全部可激活速度区间和响应声明的可识别目标的安全性提供说明。

【说明 2】对于行人目标，系统 20 km/h~60 km/h 之外的其他速度区间激活，标准要求车辆制造商应依据附录 A 的要求证明系统在全部可激活速度区间和响应声明的可识别目标的安全性。

【说明 3】标准要求的是系统应能够在车辆的全部载荷条件下执行碰撞预警以及紧急制动，标准制定过程中考虑到空载质量和最大设计总质量是车辆使用过程中的两个典型载荷，因此使用上述两类载荷作为检验系统能力的试验载荷。由于在空载状态下，某些车型的后轮的制动力不能有效利用，允许通过本标准规定的方法增加附加载荷。标准起草过程中部分成员单位建议仅通过单一载荷进行试验，由于重型车的空满载质量变化较大，空载质量和最大设计总质量条件下制动的试验结果并不具备一致性，无法说明两类载荷试验场景具备足够的可替代性，因此标准在试验场景中明确要求应分别在车辆处于行车质量和最大设计总质量两种载荷状态下分别进行试验。另外如果仅仅使用一种载荷进行试验，则鲁棒性试验的次数将通过增加更多的试验来满足。

2.2.4 自检 (4.2)

【原文】系统应在完成初始化后进行自检且至少具备以下自检功能：

- a) 检查相关电气部件是否正常运行；
- b) 检查相关传感元件是否正常运行。

【说明】在 UN R131 的规定中，至少采用半连续的方式自检，由于半连续自检没有定义，为了更加明确标准要求，起草组明确改为电气部件和传感部件是否正常工作。

2.2.5 系统的关闭和开启 (4.3.1)

2.2.5.1 驾驶员主动关闭 (4.3.1.1)

【原文】4.3.1.1 若系统具备驾驶员主动关闭装置，则：

- a) 系统应在车辆每次进入新的上电/点火周期时自动开启，此要求不适用于发动机自动执行启停的情况；
- b) 系统的主动关闭方式应为长按保持或至少两个有目的的操作（例如双击、关闭确认等）；
- c) 对于驾驶员依据 b) 要求执行的每一次主动关闭操作，系统应在不大于 15 min 后自动开启。此外，驾驶员可随时主动启用该系统；
- d) 尽管有 c) 的规定，若出现任何妨碍系统正常运行的情况（例如因事故导致传感器安装部位受损），可提供一种专属方式允许驾驶员主动关闭系统。制造商应至少在车辆的产品使用说明书中告知上述妨碍系统正常运行的情况。该专属关闭方式仅应在车辆处于上电且静止状态并持续不少于 2 min 下执行。该关闭方式的复杂度应高于 b) 规定的主动关闭方式（例如要求执行至少三个有目的的操作）。

【说明 1】标准要求自动紧急制动系统应在车辆点火或者上电后默认处于开启状态，并不应记忆上次点火循环内驾驶员的关闭设置，是强制重型车辆默认安全状态，消除驾驶员“忘记开启”风险，最大化安全覆盖要求。

【说明 2】考虑到重型车主要行驶高速公路和城间公路运输，驾驶员关闭自动紧急制动系统，可能是为了通过道路复杂路段，为了防止驾驶员在通过复杂路段后忘记开启该系统，因此规定系统关闭后，应在不大于 15 分钟后自动开启。该规定和 UN R131.02 的规定相同。

【说明 3】为确保避免驾驶员关闭自动紧急制动系统的操作是误操作，不是其真实的操作目的，标准要求 AEB 系统不能仅通过单一操作关闭，而需要两次有目的的操作。例如在触摸屏上，触摸指向唯一明确菜单的触碰动作，可算作表示驾驶员意图的一个操作。

【说明 4】为确保驾驶员能够在其主动关闭后仍能够再次开启系统，标准要求如果系统具备关闭装置，则在驾驶员关闭系统后需要确保驾驶员随时能够再次开启 AEB 系统。

【说明 5】考虑到重型车的特殊性，增加了一个专属关闭方式可使系统在一个点火周期内持续关闭。该关闭方式需要在车辆处于上电且静止状态并持续不少于 2 min 下执行，此要求已可确定驾驶员是在驾驶位且已慎重考虑关闭此 AEB 系统的行为。同时该专属关闭方式的操作复杂度要求高于主动关闭方式，例如采用三个有目的的操作，也是杜绝驾驶员将其作为常规关闭手段（两个操作）。

2.2.5.2 系统自动关闭（4.3.1.2）

【原文】4.3.1.2 若系统可自动关闭（例如越野使用、被拖拽、在测功机上操作等情况下系统自动关闭），则应符合以下要求：

a) 系统发生自动关闭的条件符合车辆制造商向检验检测机构提供系统自动关闭功能的情况列表、对应符合情况的判定参数和系统自动关闭符合上述材料的说明；

b) 当导致自动关闭的条件不再存在，系统自动开启。

4.3.1.3 若驾驶员手动关闭车辆电子稳定性控制功能会导致系统的自动关闭，应在驾驶员至少进行两次明确有目的的操作后系统自动关闭。

4.3.1.4 当系统处于关闭状态时，系统应至少发出持续的光学警告信号。系统关闭的光学警告信号可与 4.3.2.4 规定的故障光学警告信号相同。

【说明 1】标准允许系统在部分条件下进入自动关闭状态，但车辆制造商需要向检验检测机构提交自动关闭条件、判定参数和自动关闭的说明。

【说明 2】一旦导致系统自动关闭的条件或者场景消失，为了确保车辆的安全性能，标准要求系统应自动开启。

【说明 3】若车辆制造商具备通过车辆电子稳定性控制功能的关闭导致 AEB 系统自动关闭的能力，标准要求此时的 AEB 系统自动关闭应至少进行两个明确有目的的操作后才能关闭。

2.2.6 系统运行和故障（4.3.2）

【原文】 4.3.2.1 当车辆速度大于 10 km/h 且累积行驶 15 s 后，系统仍未完成初始化，则应发出警告信号，且持续至系统完成初始化。若采用光学警告信号，该光学警告信号可与 4.3.2.4 规定的故障光学警告信号相同。

4.3.2.2 当点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）状态或点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）和“START”之间由制造商指定用作检查位置时，系统的每个光学警告信号都应启动点亮。该要求不适用于在共用空间显示的警告信号。

4.3.2.3 当点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）状态或点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）和“START”之间由制造商指定用作检查位置时，系统的每个光学警告信号都应启动点亮。该要求不适用于在共用空间显示的警告信号。

4.3.2.4 系统的故障警告信号应至少包括光学警告信号，该光学警告信号应为常亮的黄色信号，可补充文字说明，并明显区分于车辆其他系统的信号。

4.3.2.5 5.1.1 和 5.1.2 规定的碰撞预警信号应至少采用光学信号、声学信号和触觉信号中的两种。若采用光学信号，该光学信号可使用 4.3.2.4 规定的故障光学警告信号，此时故障光学警告信号应闪烁。通过短暂的大于 4 m/s^2 的制动减速度以提示驾驶员当前存在碰撞风险的方式可视为符合本条款要求的触觉方式。

4.3.2.6 系统的光学信号应清晰可见，便于驾驶员在正常的驾驶位置查看信号状态，声学信号和触觉信号应被驾驶员清晰感知。

4.3.2.7 若碰撞危险消失，碰撞预警可被终止。

【说明 1】 标准对于关闭、初始化失败以及故障等直接对于自动紧急制动系统激活或运行能力产生直接影响的系统状态分别提出人机交互的显示要求，以确保驾驶员能够充分理解当前 AEB 系统的状态不同于其正常工作状态。同时结合汽车产品信号显示位置紧张的实际情况，允许系统使用同一信号显示上述不同的系统状态信息。

【说明 2】 由于光学信号对于语意的表达最为明确与直接，若不使用光学信号，可能导致驾驶员无法明确获悉当前警告信号的目的，标准对于上述系统状态均提出了光学信号的提示要求。

【说明 3】 通过短暂的大于 4 m/s^2 的制动减速度以提示驾驶员当前存在碰撞风险的方式可视为满足本条款要求的触觉方式，此条规定与 GB/T 38186—2019 的不同，原来规定只要减速度大于 4 m/s^2 就是紧急制动状态。修订后，短暂的大于 4 m/s^2 的制动减速度也可作为触觉预警。

【说明 4】 关于光学警告信号的颜色，参考 UN R131.02 的规定，仅规定采用常亮的黄色信号，不强制指示图标。

【说明 5】 关于当点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）状态或点火（启动）开关状态处于“ON”（“RUN”）和“START”之间由制造商指定用作检查位置时，系统的每个光学警告信号都应启动点亮。该要求不适用于在共用空间显示的警告信号。这项要求，

由于共用空间不需要点亮标志才能确认是否完好，所以不强制要求在共用空间内点亮该标志，如果其他的规定中有点亮的要求，则点亮不被认为不满足本要求。

2.2.7 驾驶员干预（4.4）

【原文】系统应能被驾驶员通过车辆制造商规定的干预动作中断碰撞预警和紧急制动。车辆制造商应向检验检测机构提供包含上述干预动作的清单。

【说明】自动紧急制动系统作为辅助驾驶系统，驾驶员仍为驾驶任务的责任主体，因此要求系统的预警与制动能力应能够被驾驶员干预。

2.2.8 性能要求（第5章）

【正文】见标准草案的“5.1 碰撞预警”和“5.2 紧急制动条款要求”。

【说明1】为确保自动紧急制动系统能够有效识别与应对在我国道路交通环境下的典型场景以及典型目标，标准在原 GB/T 38186—2019 的基础上，保留了系统对于车辆目标的识别及响应能力要求，同时增加了儿童行人的识别及响应要求。同时基于中国交通实际情况，在编制过程中草案中增加探索了对于两轮车骑行者、踏板式动力两轮车目标的试验，但是经过 2025 年的验证试验，目前行业产品状态尚不支持将该两个项目增加到标准中，需要进一步加快产品研发，以增加车辆运行的安全性。

【说明2】对于行人目标，标准起草过程中对行人横穿分为成人和儿童两种场景开展研究。虽然儿童通常是有人陪伴的，国内更多的是成人横穿场景，但是考虑到从视觉识别的角度，儿童目标比成人目标更难识别，所以本标准采用了儿童行人目标的识别和响应能力写入了标准的场景中。

【说明3】在紧急制动的性能要求中，与 UN R131.02 的要求一致，增加了液压制动车辆的性能要求，这是因为国内有部分 N₂ 和 M₂ 及 M₃ 类车辆是采用的液压制动+电控真空助力装置的结构形式，这部分车辆的制动响应明显慢于 EHB 系统或者气压制动系统的车辆，所以这部分在对于车辆目标的时候由于降速值要求较大采用了不同的指标，对于行人目标，采用了统一的性能要求。

2.2.9 系统误响应（5.4）

【原文】若不存在碰撞危险，系统的设计应避免碰撞预警和紧急制动。按照 6.8 进行验证，并且系统应按照附录 A 证明针对误响应的设计，不应发出碰撞预警和紧急制动。

【说明】为确保自动紧急制动系统的安全性符合预期，减少由于系统错误激活而导致的交通安全风险，标准中明确要求系统需要具备误响应的能力设计，同时构建了相应的试验方法。为保障系统是在具备相关目标识别能力的前提下，进一步识别出当下场景不需要进行制动而抑制了紧急制动，而非由于系统无法识别相关目标物或者是由于驾驶员的干预动作而导致了系统并抑制紧急制动，标准在考虑国际协同的基础上对于标准场景进行了充分研讨，构建了误响应试验。

2.2.10 试验方法（第6章）

2.2.10.3 其他要求（6.1.3）

【原文】被试车辆状态还应满足以下要求：

- a) 轮胎状态良好且充气压力正常；
- b) 制动系统工作状态正常（包括制动温度、刹车片状态等）；
- c) 未牵引挂车；
- d) 无导致系统功能抑制或受限的故障。

【说明】这里需要特殊说明的是“试验未牵引挂车”，这是因为标准规定的车辆是 N₃ 类车辆，而不是 N₃ 类车辆+O₄ 类车辆组成的汽车列车。由于本标准和 GB 12676 的原则相同即 N₃ 类车辆和 O 类挂车分别评价，只要他们都满足 GB 12676 的附录 E 的要求，就能达到规定的制动性能，如果组成汽车列车评价，一旦出现问题，无法评价是挂车的制动系统问题还是被试牵引车辆的问题。对于本标准，只需要被试的牵引车的制动性能和对场景的响应合格，连接满足 GB 12676 的挂车时自然可以满足使用要求。

2.2.11 功能安全要求（4.5）

【原文】系统的功能安全要求应符合附录 A 的要求。

【说明】附录 A 规定了 AEBS 在功能安全方面的文档及验证确认要求，检验检测机构应按照附录的要求，针对制造商提交及备查的 AEBS 功能安全相关文档，进行文档审核评估及抽查试验，以证明系统在非故障和故障状态下满足功能安全要求。系统的功能安全要求应满足附录 A。

①文档要求

车辆制造商应将以下文档提交至检验检测机构，车辆制造商应对所提交的文档与产品实际开发的一致性、可追溯性做出自我声明。具体包括：系统描述、危害分析和风险评估总结、安全措施说明、整车层面的安全分析总结、系统层面的安全分析总结、针对误响应的安全分析总结、系统层面的验证计划及结果总结、整车层面的验证计划和结果总结。

车辆制造商应具有下列相关文档，以供开展检验检测时公开备查。车辆制造商应对所保管文档的一致性、可追溯性及所采取的安全策略不会对车辆安全运行产生影响做出自我声明。具体包括：详细危害分析和风险评估、详细整车层面的安全分析、详细系统层面的安全分析、详细系统层面的验证计划和结果、详细整车层面的验证确认计划和结果、其他支撑性材料或数据（若有）。

除以上文档外，标准提出了更加明确和细化、更具有可操作性的要求，并提出了 AEBS 相关危害的安全要求（见标准表 A.1），制造商应围绕表中的安全目标，在提交文档中说明其在设计研发中所开展的安全分析、安全措施、验证确认等活动。对于危害分析和风险评估的结果为 QM 的情况，制造商可根据开发实际情况做相应的裁剪，并在安全措施说明、安全分析总结等文档中给予额外的说明。

②验证和确认要求

检验检测机构应按照上述相关文档的描述,通过开展试验对 AEBS 的功能安全概念进行验证和确认:故障应在系统激活前或激活状态下进行注入,模拟实际系统激活前或激活状态下出现故障的情况。车辆制造商应配合检验检测机构开展故障模拟测试,以验证可能导致整车危害的相关故障已被安全措施有效地覆盖,并验证确认系统及整车实现了功能安全要求和功能安全目标。应按照表 A.2 的要求开展验证和确认试验。标准提出了最小测试用例集合的要求,包括:故障类型、整车危害、试验工况、接受准则,见“表 A.2 系统验证和确认测试要求”。

以上测试用例是在调研行业不同 AEBS 产品类型的典型故障,并结合不同场景下可能导致的整车危害提出的。检验检测机构应通过 A.2.5 要求的安全分析相关文档,确认上述故障类型是否存在,且影响表 A.1 中安全目标的实现。对于确认后的故障类型,均应开展验证确认试验(危害分析和风险评估结果为 QM 的相关故障类型除外),验证确认试验应至少包括表 A.2 中规定的试验工况,具体注入故障方式由车辆制造商和检验检测机构协商确定。对于传感器集成等特殊原因无法在实车层面模拟的故障类型,以及无法通过软件对量产车型实现的故障类型,检验检测机构应通过“详细系统层面的验证计划及结果”、“详细整车层面的验证确认计划及结果”等相关技术文件的方式进行确认,并在试验报告中记录。

2.3 主要修订技术变化内容及理由

标准主要技术内容参考联合国法规 UN R131 (Rev.2 及其 Amendment 1、Amendment 2、Amendment 3 修正案),并根据国内情况进行了调整。本文件主要内容包括:范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、性能要求、试验方法、说明书、同一型式判定、标准的事实,以及附录 A 功能安全要求、附录 B 系统功能安全描述要求。本文件主要技术内容以及与 GB/T 38186—2019 相比的变化包括以下方面。

2.3.1 适用范围

与 GB/T 38186—2019 相比,本文件规定了 M₂、M₃、N₂ 和 N₃ 类汽车类汽车自动紧急制动系统的一般要求、性能要求与同一型式判定,描述了相应的试验方法。经过起草组一致结论和征求意见情况,该修改保证了和 UN R131 国际法规的适用范围完全一致,从而更好进行国内外标准法规对比和协同。

2.3.2 规范性引用文件

与 GB/T 38186—2019 相比,增加 GB/T 39263—2020,保证 ADAS 术语定义的一致。增加 GB 15089、GB/T 17350—2024、GB/T 34590(所有部分)、ISO 19206-2:2018、ISO 19206-3:2021,增加对试验用目标物的量化指标要求,保证标准试验的一致性和国际协同性。

2.3.3 术语和定义

与 GB/T 38186—2019 相比,更改了“自动紧急制动系统”、“自检”和“预计碰撞时间”的术语,与 GB/T 39263 自动紧急制动的术语保持一致,增加行驶方向下预计碰撞时间的计算,避免歧义。

增加了术语“碰撞预警”“紧急制动”“激活状态”“待机状态”“不可用状态”“初始化”“相对碰撞速度”，厘清自动紧急制动各状态之间的明确定义，增加“电子控制系统”“单元”“传输链”和“有效工作范围”，保证功能安全相关要求的明确。

删除了术语“被试车辆”“目标”“静止目标”“移动目标”“柔性目标”，相关内容已在试验方法中进行明确。删除“紧急制动阶段”和“碰撞预警阶段”，使用“紧急制动”代替“紧急制动阶段”表述，使用“碰撞预警”代替“碰撞预警阶段”与 UN R131 保证一致。

2.3.4 一般要求

与 GB/T 38186—2019 相比，更改了通用要求，增加对不同的目标物种类，不同速度区间下的明确要求，由于重型车的使用场景是高速公路的为主，所以对于车辆目标进行响应的功能应至少在车辆车速为 10 km/h 至最高设计车速区间内。但是试验的时候为了保证试验中的安全，很难做到最高速度的试验，所以在最高速度的时候需要由生产企业按照附录 A 的要求提供材料证明系统在全部可激活速度区间和响应声明的可识别目标的安全性。

对于行人目标至少在 20 km/h 至 60 km/h 速度区间内的所有车辆载荷条件下，当系统监测到可能与前方行人发生碰撞危险时处于激活状态，当未监测到碰撞危险时处于待机状态。

增加了自检要求，系统应自检相关电气部件和传感元件是否正常运行。自检功能需要在系统非激活状态的时候，持续的工作。

系统的关闭和开启与 GB/T 38186—2019 相比，为了防止由于误触控的目的，要求采用至少两种表明驾驶员目的的动作，例如按下并保持（长按保持），来确认驾驶员的真实目的，来关闭系统。同时要求在关闭且不大于 15 分钟后重新开始，目的是为了防止通过复杂的道路后，忘记打开系统。

如果系统是由于车辆电子稳定性控制系统功能的关闭引起的，则车辆电子稳定性控制系统功能也需要经过两种表明驾驶员目的的动作方可关闭。

基于商用车的特殊性，可能存在需要在一个点火周期内关闭该系统的功能，和 UN R131 相同的，允许用三种表明驾驶员目的的动作在一个点火周期内关闭该系统的方法。

这里面需要说明的是，在使用触摸屏情况下，指向单一结果的菜单的触控操作可以算作一个动作。

增加了自动关闭要求，在例如越野使用、被拖拽、在测功机上操作等情况下允许系统自动关闭，但是一旦导致自动关闭的条件不再存在，系统自动开启。

更改了预警及警告信号要求，对初始化未完成提出对应警告信号要求，明确故障警告信号的报警时刻和适用状态。明确碰撞预警信号的报警时刻，持续时长和报警形式。

更改了功能安全相关要求，明确功能安全的文档要求、确认试验和通过要求。

驾驶员干预的要求规定了由车辆制造商决定驾驶员的动作列表，同时，考虑驾驶员可能采取规避的动作，所以没有规定驾驶员的制动踏板开度和紧急制动强度比较的要求。因为重型车的碰撞造成的后果非常严重，所以驾驶员可能采取规避动作，所以没有做出强制的规定。

2.3.5 性能要求

与 GB 38186—2019 相比，更改了系统对于车辆目标碰撞预警和紧急制动能力要求及试验方法，明确不同速度下的减速度要求，与国际法规 UN R131 保持一致，对碰撞预警时间，紧急制动时间进行统一规定。

增加了系统对于儿童行人目标的碰撞预警及紧急制动能力要求，根据中国交通事故深入研究，车辆与踏板式两轮摩托车目标的事事故占比较高，但是考虑在城市间和高速的工况，自行车和动力两轮车的机会较城市道路少。在起草会议讨论、验证试验过程中，起草组也考虑增加自行车和动力两轮车的场景，但是在验证过程中发现，不论是国际供应商和国内供应商，在此场景上的开发经验均较少，没有成熟可用的产品，因此最后删除了这些场景，仅保留了车辆目标和横穿儿童行人目标的场景的要求。和 GB 38186—2019 相比，车辆场景增加了更多的测试速度。

增加了系统鲁棒性要求，经起草组讨论和验证试验确认，与国际法规保持一致。

更改了系统误响应要求，按照 UN R131.02、选择具备正响应对应的典型误响应场景及要求。

2.3.6 试验方法

与 GB/T 38186—2019 相比，更改了试验车辆条件，增加行车质量和最大设计总质量不同载荷条件和轴荷分布要求，特别是在后轴轴荷较小，影响试验结果的时候增加了附加载荷的要求。在 GB/T 38186—2019 中由于要求的减速度很少，仅规定了在试验开始后不能调整载荷，没有对试验载荷的进一步要求。

增加了试验目标物要求，包括车辆目标、行人目标需要符合 ISO 19206 系列标准要求。更改了试验条件，环境温度、水平能见度、光照等外部环境量化要求。

本标准没有对路面附着系数做出进一步的要求，而是采用和 GB 12676 描述的附着良好，因为标准要求的减速度与 GB 12676 中规定的发动机结合的 O 型制动的减速度相同，所以可以用 GB 12676 规定的路面条件下进行。

更改了系统失效后的警告信号检测试验，增加了关闭功能试验。

删除了驾驶员干预性能试验，在第 4 章中进行系统要求。

增加了系统对于儿童行人目标的碰撞预警及紧急制动试验，增加了车辆跟车过程中车辆目标右转、带有护栏的静止目标、交叉路口左转（此场景仅适用于 M₂、小于 8t 的 M₃ 和小于 8t 的 N₂ 车辆）、道路施工导致的车辆变道误响应试验。

2.3.7 说明书、同一型式判定和标准的实施

与 GB/T 38186—2019 相比，增加说明书、同一型式判定和标准的实施。本文件第 7 章规定了车辆的产品使用说明中至少应包含系统的描述、开启、关闭、驾驶员干预系统的方式、警告信号及提示信号说明和能力不足或使用限制说明；

本文件第 8 章规定了直接影响 AEB 系统的配置变化的视同条件、与 AEB 系统相关的车辆参数视同条件、构成 AEB 系统的制动系统配置变化视同条件、构成 AEB 系统的制动电子控制系统视同条件和与功能安全相关的视同条件。

本文件第 9 章规定了新申请型式批准的车型和已获得型式批准的车型的实施日期。

2.4 主要试验（或验证情况）分析

2.4.1 试验综述

第一轮标准验证测试于 2024 年 10 月在中汽研汽车试验场股份有限公司试验场车进行。选取的为配备气压制动的 N₂ 类型车辆，开展的测试场景包括“静止车辆目标的报警和触发试验”、“移动车辆目标的报警和触发试验”等，基本可以覆盖目前比较典型的车辆测试工况。本次测试的主要目的是确定该系统的整体试验方法和典型场景测试的可行性，并通过一些关键场景的测试结果来验证重型车辆制动紧急制动系统的算法逻辑，为后续的全面测试提供配套的方案借鉴和方法指导。

第二轮标准验证测试于 2025 年 9 月至 11 月分别在中汽研汽车试验场股份有限公司盐城试验场二期 T22 及 T25 区域试验场和招商局检测车辆技术研究院有限公司金凤试验场分别进行。试验场地的光照、温度、天气和风速均符合标准要求。试验车辆 A 和 B 载荷选择满载（最大允许总质量）和行车质量（整备质量+200 kg，其中 200 kg 包括驾驶员和相关测试设备）开展试验；试验车辆 C 选择满载条件下开展试验。试验车 A 和 B 对车辆目标物采用了 2D 气球车和 3D 目标车；C 车对车辆目标物仅采用 3D 目标车开展试验。试验过程中使用驾驶机器人进行行驶控制。本次试验的目的是全面验证标准的试验方法的可行性和标准指标的合理性。参与本次试验的整车企业包括东风商用车、中国重汽和长城商用车，其车辆类型均为 N₃ 类牵引车。参与本次验证的检验检测机构为中汽智能科技（天津）有限公司和招商局检测车辆技术研究院有限公司。验证开展的试验项目、试验过程及分析结论具体见 2.4.2.1~2.4.2.8。





图1 第二轮验证试验

第三轮标准验证测试于 2026 年 3 月 16 日至 20 日在中汽研汽车试验场股份有限公司盐城试验场二期进行。试验场地的光照、温度、天气和风速均符合标准要求。试验车辆载荷选择行车质量（整备质量+200 kg，其中 200 kg 包括驾驶员和相关测试设备）。试验中使用的车辆目标为 3D 目标车。本次试验的目的是全面验证标准功能安全试验方法的可行性和标准指标的合理性。参与本次试验的整车企业为斯堪尼亚商用车，其车辆类型为 N₃ 类牵引车。参与本次验证的检验检测机构为中汽智能科技（天津）有限公司。验证开展的试验项目、试验过程及分析结论具体见 2.4.2.9。



图2 第三轮验证试验

2.4.2 试验过程及分析结论

2.4.2.1 车辆目标静止条件下预警和制动试验

在满载和行车质量条件下进行试验。试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向静止车辆目标行驶，试验车辆与车辆目标中心线的偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与车辆目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始。每个试验速度开展 2 次试验。

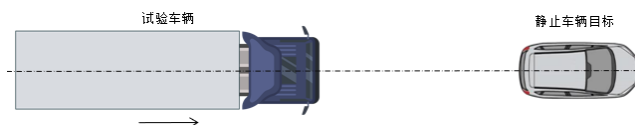


图3 车辆目标静止条件下预警和制动试验示意图

试验车 A/B/C 的试验结果见表 1，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 1 车辆目标静止条件下试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h		C 车碰撞速度 km/h ¹⁾	
20	满载	3D 目 标车	静止	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞
70	满载	3D 目 标车	静止	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	32.6	41.4
78	满载	3D 目 标车	静止	28	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	45.7	—
20	行车 质量	2D 气 球车	静止	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	—	—
70	行车 质量	2D 气 球车	静止	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	—	—
78	行车 质量	2D 气 球车	静止	28	未碰撞	19.1	未碰撞	未碰撞	—	—

试验结果：对于前车静止试验中，试验车速为 20 km/h 下各试验车辆均满足标准要求。试验车速为 70km/h 和 78km/h 下，C 车满载高速条件下表现较差，开始制动时间较晚，通过软件优化提升进行改进。

试验结论：该项试验对标准试验方法的可操作性和性能参数的可行性，进行了充分验证。

2.4.2.2 车辆目标匀速条件下预警和制动试验

在满载和行车质量条件下进行试验。试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向匀速车辆目标行驶，试验车辆与车辆目标中心线的偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与车辆目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始。

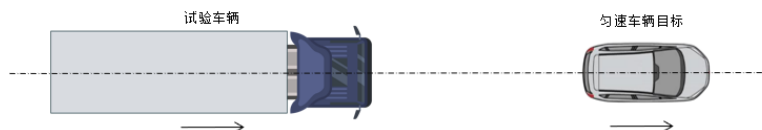


图 4 车辆目标匀速条件下预警和制动试验示意图

试验车 A/B/C 的试验结果见表 2，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 2 车辆目标匀速条件下预警和制动试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h		C 车碰撞速度 km/h ¹⁾	
60	满载	3D 目 标车	20km/h	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞

90	满载	3D 目标车	20km/h	0	>30	>30	未碰撞	未碰撞	43.3	40.1
98	满载	3D 目标车	20km/h	28	— ²⁾	— ²⁾	未碰撞	未碰撞	— ²⁾	— ²⁾
60	行车质量	2D 气球车	20km/h	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	—	—
90	行车质量	2D 气球车	20km/h	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	—	—
98	行车质量	2D 气球车	20km/h	28	>30	>30	未碰撞	未碰撞	—	—

注：试验车速为 90km/h 的试验结果为碰撞且碰撞速度大于 30km/h，已经大于试验车速 98km/h 下标准规定的 28km/h 的最大避撞速度，所以未开展 98km/h 的试验。

试验结果：匀速车辆目标试验中，试验车速为 60km/h 下车辆均满足标准要求。试验车 A 在 90km/h（满载）和 98km/h（行车质量）速度点、试验车 C 在 90km/h（满载）速度点下发生碰撞，但是跟企业交流，可以通过调整 AEB 参数以达到标准性能要求。

试验结论：该项试验对标准试验方法的可操作性和性能参数的可行性，进行了充分验证。

2.4.2.3 车辆目标制动条件下预警和制动试验

在满载和行车质量条件下进行试验。试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向制动车辆目标行驶，试验车辆与车辆目标中心线的偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，试验车辆与目标相距 (40±1) m，且车辆目标以 (-3±0.5) m/s² 制动时，试验开始。

注：本项试验仅在标准草案过程版中定义，最终征求意见稿已删除此试验场景。

试验车 A/B/C 的试验结果见表 3，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 3 车辆目标制动条件下预警和制动试验数据记录

试验车车速 km/h	试验车负载	目标物	目标物状态	标准规定碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h		C 车碰撞速度 km/h	
50	满载	2D 气球车	50km/h 制动	10	未碰撞	未碰撞	23.5	>30	—	—
50	满载	3D 目标车	50km/h 制动	10	未碰撞	未碰撞	24.5	14.1	42.5	—
50	行车质量	2D 气球车	50km/h 制动	10	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	—	—

试验结果：车辆目标制动场景中，试验车 B 和试验车 C 在满载条件下均发生剧烈碰撞，无法通过试验。

试验结论：多数试验车辆对本场景系统的达标能力较差，同时考虑 UN R131.02 未规定此场景，建议标准删除此场景。

2.4.2.4 儿童横穿目标条件下预警和制动试验

在满载和行车质量条件下进行试验。试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向与儿童行人目标的预计碰撞点行驶，试验车辆中心线与预计碰撞点的横向偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与儿童行人目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始，此时儿童行人目标以 $5_{-0.4}^0$ km/h 的恒定速度沿垂直于试验车辆行驶方向的直线行走。

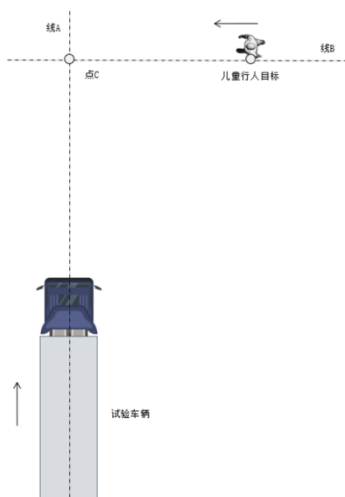


图 5 儿童横穿目标条件下预警和制动试验示意图

试验车 A/B/C 的试验结果见表 4，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 4 儿童横穿目标条件下预警和制动试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度		B 车碰撞速度		C 车碰撞速度	
					km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h
20	满载	儿童 行人	5km/h	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞
28	满载	儿童 行人	5km/h	18	未碰撞	未碰撞	未碰撞	5.25	16.32	未碰撞
20	行车 质量	儿童 行人	5km/h	0	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞
28	行车 质量	儿童 行人	5km/h	18	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞	未碰撞

试验结果：儿童横穿场景中，试验车速为 20 km/h 和 28 km/h 速度点各试验车辆均能标准要求。

试验结论：该项试验对标准试验方法的可操作性和性能参数的可行性，进行了充分验证。

2.4.2.5 成人横穿目标条件下预警和制动试验

试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向与成年行人目标的预计碰撞点行驶，试验车辆中心线与预计碰撞点的横向偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与成年行人目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始，此时成年行人目标以 (8 ± 1) km 的恒定速度沿垂直于试验车辆行驶方向的直线行走。

注：本项试验仅在标准草案过程版中定义，最终征求意见稿已删除此试验场景。

试验车 A/B/C 的试验结果见表 5，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 5 成人横穿目标条件下预警和制动试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h			C 车碰撞速度 km/h	
60	满载	成年 行人	8km/h	49	31	无制动	无制动	无制动	39.67	37.68	

试验结果：成人横穿场景中，试验车 A 和试验车 B 可识别成年行人，但由于系统性能较差，无法实现有效制动相应，发生碰撞。与整车企业确认 A 车为非营运车辆，B 车为自研软件，所以导致试验未通过。

试验结论：多数试验车辆对本场景系统的达标能力较差，同时考虑 UN R131.02 未规定此场景，建议标准删除此场景。

2.4.2.6 自行车横穿目标条件下预警和制动试验

试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向与两轮自行车目标的预计碰撞点行驶，试验车辆中心线与预计碰撞点的横向偏差不超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与自行车目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始，此时自行车目标以 15_{-1}^0 km/h 的恒定速度沿垂直于试验车辆行驶方向的直线行走。

注：本项试验仅在标准草案过程版中定义，最终征求意见稿已删除此试验场景。

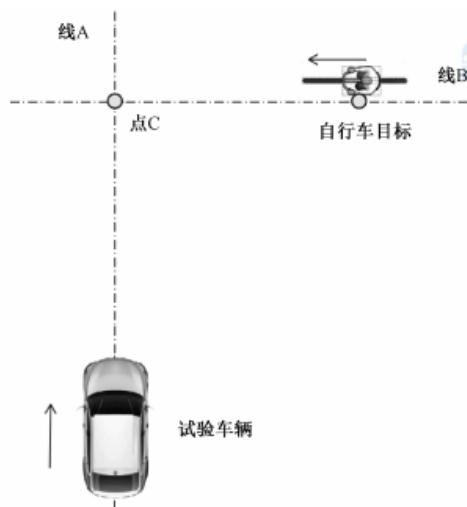


图 6 自行车横穿目标条件下预警和制动试验示意图

试验车 A/B/C 的试验结果见表 6，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 6 自行车横穿目标条件下预警和制动试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h		C 车碰撞速度 km/h	
20	满载	自行车	15km/h	0	未碰撞	未碰撞	无制动	13.2	不识别	不识别

试验结果：自行车横穿场景中，试验车 B 在车速为 20 km/h 下无法有效识别目标物，出现无制动或制动性能不达标的结果。试验车 C 完全无法识别自行车目标物，无法进行验证。

试验结论：多数试验车辆对本场景识别和性能达标能力较差，同时考虑 UN R131.02 未规定此场景，建议标准删除此场景。

2.4.2.7 踏板式两轮摩托车横穿目标条件下预警和制动试验

试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向与踏板式两轮摩托车目标的预计碰撞点行驶，试验车辆中心线与预计碰撞点的横向偏差不得超过 0.2 m。当试验车辆按规定速度行驶，且与踏板式两轮摩托车目标的预计碰撞时间（TTC）不小于 4 s 时，试验开始，此时踏板式两轮摩托车目标以 20_{-1}^0 km/h 的恒定速度沿垂直于试验车辆行驶方向的直线行走。

注：本项试验仅在标准草案过程版中定义，最终征求意见稿已删除此试验场景。

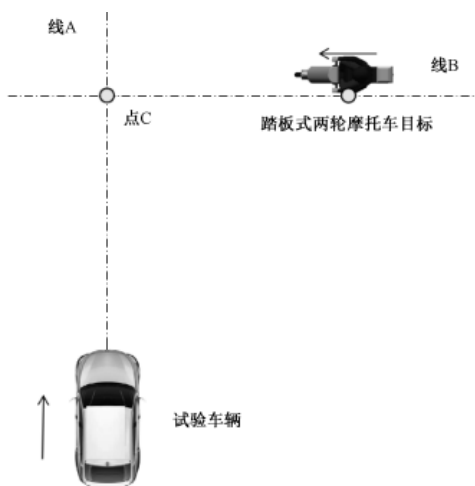


图 7 踏板式两轮摩托车横穿目标条件下预警和制动试验示意图

试验车 A/B/C 的试验结果见表 7，若发生碰撞注明碰撞速度。

表 7 踏板式两轮摩托车横穿目标条件下预警和制动试验数据记录

试验车 车速 km/h	试验车 负载	目标物	目标物 状态	标准规定 碰撞速度 km/h	A 车碰撞速度 km/h		B 车碰撞速度 km/h		C 车碰撞速度 km/h	
20	满载	踏板式 两轮摩 托车	20km/h	0	未碰撞	未碰撞	15.37	未制动	不识别	不识别

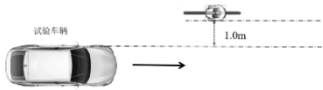

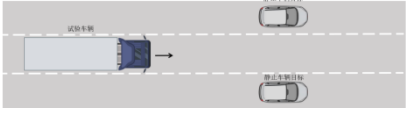
试验结果：踏板式两轮摩托车场景下，试验车 B 在车速为 20 km/h 下无法有效识别目标物，出现未制动的结果。试验车 C 完全无法识别自行车目标物，无法进行验证。

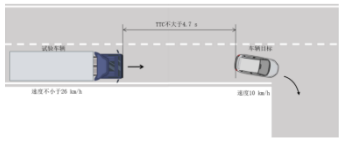
试验结论：多数试验车辆对本场景识别和性能达标能力较差，同时考虑 UN R131.02 未规定此场景，建议标准删除此场景。

2.4.2.8 误响应试验

三台试验车辆按照标准开展误响应试验，试验过程和试验结果见表 8。

表 8 误响应试验数据记录

试验项目	试验过程	A 车误相应情况		B 车误相应情况		C 车误相应情况	
车辆直行经过对向静止的自行车 ^a	<p>试验车辆以 (30 ± 2) km/h 的速度从距离自行车目标至少 100 m 沿直线行驶，自行车目标在试验车辆路径左侧静止，其朝向与试验车辆行进方向相反。</p> <p>在试验车辆经过自行车目标时，保证试验车辆车身最外缘（近自行车目标侧，不包括外后视镜）与自行车目标（包含驾驶员）最外缘（近试验车辆侧）之间的横向距离为 1.0 m。</p> 	未触发	未触发	未触发	未触发	未识别	未识别
车辆直行经过同向运动的成年行人 ^a	<p>试验车辆以 (30 ± 2) km/h 的速度从距离行人目标至少 100 m 沿直线行驶，行人目标在试验车辆路径右侧同向移动，速度 $50_{-0.4}^{+0.4}$ km/h，其朝向与试验车辆行进方向相同。在试验车辆经过行人目标时，保证试验车辆车身最外缘（近行人目标侧，不包括外后视镜）与行人最外侧（近试验车辆侧）之间的横向距离为 1.0 m。</p> 	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发
相邻车道静止车辆目标	<p>试验车辆从距离两辆车辆目标至少 60 m，沿两辆车辆目标距离的中垂线以 50_{-2}^{+2} km/h 的速度驶向两辆静止的车辆目标。行驶路径与预定行驶路径的横向偏差小于 0.2 m。</p> 	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发
车辆跟车过程中车辆目标右转	<p>车辆目标和试验车辆在直线道路上以 $40_{-0.2}^{+0.2}$ km/h 的速度行驶。车辆目标为通过路口右转，制动减速至 10_{-2}^{+2} km/h，试验车辆通过制动减速与车辆目标保持适当距离。当车辆目标开始右转时，试验车辆的速度不小于 26 km/h，且与前方车辆目标的 TTC 不大于 4.7 s。此后试验车辆减速至不小于 20 km/h 的速度行驶。当试验车辆延长线与车辆目标无交集</p>	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发	未触发

	<p>时，试验车辆与车辆目标的 TTC 不大于 2.5 s。</p> 						
<p>^a 本项试验仅在标准草案过程版中定义，最终征求意见稿已删除此试验场景。</p>							

试验结果：误响应场景下，试验车 A 和 B 均未触发预警和紧急制动，试验通过。试验车 B 由于其系统软件未完成对自行车目标识别的开发，所以无法通过“车辆直行经过对向静止的自行车误响应试验”。

试验结论：该项试验对标准试验方法的可操作性和性能参数的可行性，进行了充分验证。

2.4.2.9 功能安全试验

试验设备：拍摄装备、BOB 硬线故障注入盒、总线通信故障注入设备、移动电源、测试电脑。

试验内容：根据标准中“表 A.2 系统验证和确认测试要求”以及试验车辆的 AEB 功能和结构情况制定测试用例，试验车辆注入的故障类型以及测试用例见表 9。验证试验覆盖了供电故障、通信断路等通断类故障，信号篡改等接口类故障。

表 9 功能安全验证试验内容

整车危害	涉及功能	故障类型	试验工况	接受准则、试验结果
非预期的减速	自动紧急制动	供电类故障，包括：电子控制单元（ECU）、摄像头、毫米波雷达等工作电压过低、开路、短路等； 传感器故障，包括：摄像头遮挡、摄像头信号丢失，毫米波雷达信号丢失等； 通信接口类故障，包括：系统与其他系统通信接口故障等。	试验车辆载荷应为行车质量，试验条件应符合标准中 6.4 的要求。试验车辆应在试验开始之前至少 2 s 沿直线向静止车辆目标行驶，试验车辆与车辆目标中心线的偏差应不大于 0.2 m。车辆为行车质量且以 40 ₋₂ km/h 的车速沿试验通道中线直线行驶，车辆目标静置于本车道。与车辆目标的 TTC 不小于 4 s 时，试验开始，在系统功能激活前或激活状态下注入故障，当试验车辆与车辆目标发生碰撞或碰撞危险消失时试验结束，记录相关数据。	AEBS 功能退出 发出报警提示 满足 FTII 要求 减速度满足要求
非预期的减速能力下降	自动紧急制动	供电类故障，包括：电子控制单元（ECU）、摄像头、毫米波雷达等工作电压过低、开路、短路等； 传感器故障，包括：摄像头遮挡、摄像头信号丢失，毫米波雷达信号丢失等； 通信接口类故障，包括：系统与其他系统通信接口故障等。		AEBS 功能退出 满足 FTII 要求 发出报警提示
无法响应驾驶员干预	自动紧急制动	通信接口类故障，包括：系统与其他系统通信接口故障等导致无法响应驾驶员干预。		AEBS 功能退出 发出报警提示
人机提醒不足或丢失	碰撞预警	通信接口类故障，包括：系统与其他系统通信接口故障等导致无法发出碰撞预警。		AEBS 功能退出 发出报警提示

试验分析：功能安全测试过程中采集的数据经处理及汇总后，测试结果如图 8 所示。检验检测机构根据标准表 A.2 中规定的接受准则，作为验证和确认试验是否通过的判断依据。

包括：功能退出状态、车辆纵向加速度、通过故障注入时刻与进入安全状态时刻计算的 FTII 等。以上接受准则来源于制造商提交文档中的整车及系统层面的验证确认计划和结果。在满足标准表 A.2 要求的接受准则前提下，制造商如有其他接受准则，检验检测机构应一并确认，通过开展该试验确认车辆发生故障后的整车表现是否和文档描述一致。

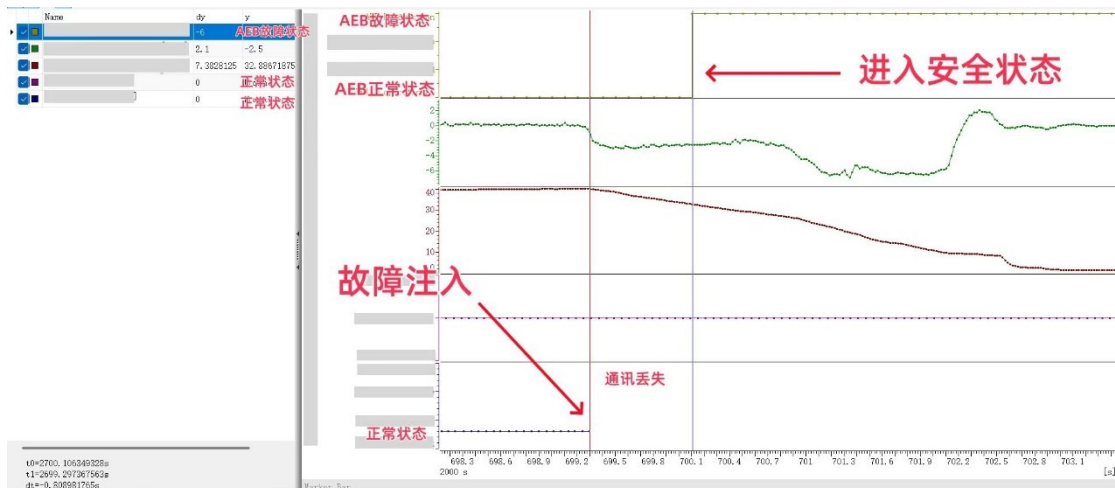


图 8 功能安全试验结果示例

试验结论：通过开展验证试验，针对标准中规定的所有故障类型从可操作性、覆盖度方面进行了充分验证。

三、与有关法律、行政法规和其他标准的关系

本标准属于智能网联汽车领域先进驾驶辅助系统标准体系的重要内容，与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

联合国世界车辆法规协调论坛（WP.29）分阶段开展了重型车 AEBS 的法规制定工作，于 2014 年发布 UN R131.01《关于机动车辆高级紧急制动系统（AEBS）认证的统一规定》（适用于 M₂，M₃，N₂ 和 N₃ 类车辆的自动紧急制动系统）。2023 年发布 UN R131.02，修订增加了行人横穿场景，不能避撞时相对碰撞速度的要求，以典型的误触发场景将商用车 AEBS 由原来的高速工况扩展到了城市工况。欧盟 2019 年发布的 2144 法规（关于一般安全性和对车辆乘员以及弱势道路使用者的保护方面对机动车、挂车、系统、零部件和独立的技术单元规定了型式批准要求的欧洲议会和理事会第（EU）2019/2144 号欧盟法规）中分阶段陆续要求不同车型应装配对应类型的 AEBS，并要求各 AEBS 应满足对应 UN 法规中的相关要求。

由此可见，制定法规政策要求相应车型强制安装 AEBS，并通过技术法规及标准规范明确具体要求，已经是当前国际范围内针对 AEBS 采取的普遍做法，也将是后续法规制定的主要趋势。对此为提升我国道路交通安全，支撑我国汽车产业发展优势，本标准的整体技术内容与联合国世界车辆法规 UN R131.02 保持协同，并在满足政府管理需求和符合行业发展现状的基

础上进行制定。

表 10 标准对比分析

测试项目	国标（GB 38186—XXXX）	联合国法规（UN R131.02）
范围	M ₂ , M ₃ , N ₂ 和N ₃	M ₂ , M ₃ , N ₂ 和N ₃
强制时间及形式	2028年1月, 强装	2028年9月, 强装
试验载荷	行车质量以及最大允许总质量	行车质量以及最大允许总质量
报警形式	声、光、触至少2种	声、光、触至少2种
对车辆目标识别与响应	识别静止、匀速车辆目标 试验最高测试车速98km/h	识别静止、匀速车辆目标 试验最高测试车速98km/h
对行人目标识别与响应	识别儿童行人目标横穿 最高测试车速60km/h	识别儿童行人目标横穿 最高测试车速60km/h
误响应	5个场景（相邻车道静止车辆目标误响应，车辆跟车过程中车辆目标右转误响应试验，交叉口左转误响应，车辆通过带护栏和静止目标的弯道误响应，施工区变道误响应）	5个（相邻车道静止车辆目标误响应，车辆跟车过程中车辆目标右转误响应试验，交叉口左转误响应，车辆通过带护栏和静止目标的弯道误响应，施工区变道误响应）

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由

鉴于自动紧急制动系统在减少交通事故发生方面的重大作用，同时结合当前技术发展水平，经项目组成员深入全面地讨论和评估后，建议标准于2028年1月1日实施，过渡期如下所示：

对于新申请型式批准的车型，自本文件实施之日起开始执行；

对于已获得型式批准的车型，自本文件实施之日起第13个月开始执行。

提出上述建议的主要理由如下：

（1）基于对车辆目标和儿童行人目标验证试验的结果分析，以及整车企业反馈的针对不同目标物识别技术的成熟程度，提出了上述标准实施的建议；

（2）车辆电子稳定性控制系统（ESC）作为紧急制动系统（AEBS）的执行机构，建议本标准不早于ESC相关法规实施。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施

本标准的实施监督管理部门是工业和信息化部、国家市场监督管理总局。根据《国务院对确需保留的行政审批项目设定行政许可的决定》，工信部负责对汽车产品实施准入管理。对不符合强制性标准要求的产品，工信部不允许进入公告目录，进行生产。主要法规依据包括：

1.《中华人民共和国道路交通安全法》第一章第七条规定：推广、使用先进的管理方法、技术、设备。

2.《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》（工信部 2018 年第 50 号令）第六条明确提出：申请道路机动车辆产品准入的，生产的道路机动车辆产品应当能够满足安全、环保、节能、防盗等技术标准以及工业和信息化部制定发布的安全技术条件；第三十九条 违反本办法规定，未经准入擅自生产、销售道路机动车辆产品的，工业和信息化部应当依照《中华人民共和国道路交通安全法》第一百零三条第三款的规定予以处罚。

八、 是否需要对外通报的建议及理由

本标准为强制性国家标准，涉及进出口贸易，为促进国际贸易便利性，作为WTO成员国，有义务向WTO各成员通报即将实施的重要标准情况。因此，依据WTO有关规定，建议通报。

九、 废止现行有关标准的建议

建议废止GB/T 38186—2019《商用车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法》。

十、 涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

十一、 强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准涉及的产品为 M₂、M₃、N₂ 和 N₃ 类车辆。

十二、 公平竞争审查情况及结论说明

根据《国家标准化管理委员会关于国家标准起草中开展公平竞争审查的通知》，全国汽车标准化技术委员会智能网联汽车分技术委员会联合标准起草单位，对本标准正在开展公平竞争审查工作。

十三、 其他应当予以说明的事项

无。

2026 年 3 月 31 日