

强制性国家标准

《防止汽车转向机构对驾驶员伤害
的规定》
(征求意见稿)

编制说明

《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准起草组

2025年6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.....	7
三、与有关法律、行政法规和其他标准的关系.....	21
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.....	21
五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据.....	22
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.....	22
七、与实施强制性国家标准有关的政策措施.....	22
八、是否需要对外通报的建议及理由.....	23
九、废止现行有关标准的建议.....	23
十、涉及专利的有关说明.....	23
十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录.....	23
十二、其他应当予以说明的事项.....	23

《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2024年10月30日，国家标准化管理委员会下达GB 11557《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》强制性国家标准制修订计划，中国汽车技术研究中心有限公司等单位承担修订《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》强制性国家标准项目，项目编号20243081-Q-339。

（二）背景意义及必要性

近年来，随着国民经济持续快速发展，汽车保有量不断的提升，道路交通事故成为人们日渐关注的重要问题之一。汽车转向系统主要用来保持或改变汽车的行驶方向，是驾驶员操纵汽车的基本媒介；同时转向系还关系到汽车的舒适性、操纵性和安全性，是汽车中较复杂的一个关键子系统。根据交通事故的统计发现，当汽车发生正面碰撞时，有46%的驾驶员伤害都是由转向盘、转向管柱和转向器等转向机构造成的。在车辆被撞击过程中，驾驶员由于惯性的作用与转向机构发生二次碰撞，对驾驶员的胸部、头部都会造成潜在的伤害。

我国关于防止转向机构对汽车驾驶员伤害的强制性国家自1989年首次发布后，先后在1998年、2011年经过2次修订，目前，GB 11557-2011标准是整车定型的强制性检验项目。

目前国内的新能源汽车进入蓬勃发展的阶段。截止2022年底，中国新能源汽车保有量达到1310万辆，新车型与新技术不断涌现。半幅转向盘转向机构的出现以及新能源车型保有量的增加对车辆的被动安全、电安全性能带来更高的挑战；同时国内多地取消皮卡进城的限制，使得道路交通环境变得更加复杂。GB 11557-2011现有的车型范围和技术指标不能很好地适应新产品的检测，无法指导新技术的开发。当前这种现状既不利于我国汽车安全领域新技术的采用和检测认证工作的开展，也不利于指导和规范汽车一般安全项目的进步与发展，因此，有必要对现行的GB 11557-2011标准进行重新修订，以顺应我国汽车安全技术发展的要求，促进我国汽车产业的技术进步。

（三）主要工作过程

1、标准预研

2024年1月—2025年2月，标准工作组研究和分析了转向防伤害有关的国内外标准与法规、技术协议及技术应用和发展情况，调研结果如下：

① 转向防伤害标准法规现状

我国现行的GB 11557-2011《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》是在2011年参

照欧洲法规 ECE R12 Rev. 3/Amend. 3（2000 年版本）发布的，但标准自 2011 年颁布以来一直未被修订。而 2012 年 10 月 10 日欧洲经济委员会汽车法规发布了最新的 ECE R12 Rev. 4。其主要修订内容是增加了正面固定壁障碰撞试验后的防触电防护的技术要求，增加转向操纵装置一般要求中对于尖棱的技术要求。与 ECE R12 比较，GB 11557-2011 头型试验的选点没有转向操纵装置轮缘上最短的无支撑区域（不包括轮辐）的中点。同时美国的 FMVSS 203 标准中胸块冲击试验的车型适用范围是额定总量 (GWR) 等于或小于 4536 千克乘用车、多用途乘用车、载货汽车和客车。GB 11557-2011 中车型适用范围是 M1 类车辆和最大总质量小于 1500kg 的 N1 类车辆。同时随着轻型商用车的电动化，N1 类车辆的质量明显增加，原标准适用于 M1 和总质量小于等于 1500kg 的 N1 车辆，不适应当前市场的发展形势。现行国标与国外典型标准的对比见表 1：

表 1 现行国标和国外标准的对比

标准	GB 11557-2011	ECE R12 Rev.5	FMVSS203 FMVSS204
适用范围	M1 类车辆和最大总质量小于 1500kg 的 N1 类车辆，其他车辆可参照本标准进行试验	M1 类车辆和最大总质量小于 1500kg 的 N1 类车辆，其他车辆可参照本标准进行试验	额定总质量小于等于 4536 kg 的乘用车和多用途乘用车、载重汽车和客车
正面固定壁障碰撞	1、碰撞速度：48.3 km/h~53.1 km/h。 2、转向轴和转向柱顶端相对后移量和上移量不大于 127 mm。 3、试验后电安全要求 4、GB/T 20913-2007 可代替该试验。	1、碰撞速度：48.3 km/h~53.1 km/h。 2、转向轴和转向柱顶端相对后移量和上移量不大于 127 mm。 3、试验后电安全要求。 4、ECE R94 或 ECE R137 可代替该试验。	1、碰撞速度：48 km/h。 2、转向轴和转向柱顶端相对后移量和上移量不大于 127 mm。
人体模块冲击	1、冲击速度：24.1 km/h~25.3 km/h。 2、转向操纵装置作用在人体模块上的水平力不超过 11123 N。 3、每种转向机构进行 1 或 2 次试验： 3.1 转向操纵装置刚度最大的轮辐接触点； 3.2 若转向操纵装置是转向盘，还需对转向盘刚度最小部分进行试验。 4、可采用“前半截车身/转向机构”总成或“构架/转向机构”总成进行试验。 5、GB/T 20913-2007 可代替该试验。	1、冲击速度：24.1 km/h~25.3 km/h。 2、转向操纵装置作用在人体模块上的水平力不超过 11110 N。 3、每种转向机构进行 1 或 2 次试验： 3.1 转向操纵装置轮辐刚度最大点； 3.2 若转向操纵装置是转向盘，还需对转向盘刚度最小部分进行试验。 4、可采用“前半截车身/转向机构”总成或“构架/转向机构”总成进行试验。 5、ECE R94 或 ECE R137 可代替该试验。	1、冲击速度：24 km/h。 2、转向操纵装置作用在人体模块上的冲击力超过 11120 N 的持续时间不超过 3 ms。 3、每种转向机构进行 1 次试验： 3.1 最恶劣工况。 4、仅可采用“前半截车身/转向机构”总成进行试验。

表 1（续）现行国标和国外标准的对比

标准	GB 11557-2011	ECE R12 Rev.5	FMVSS203 FMVSS204
头型冲击	<p>1、冲击速度：24.1 km/h~25.3 km/h。</p> <p>2、头型减速度超过 80 g 的累积作用时间不超过 3 ms，最大减速度不超过 120 g。</p> <p>3、每种转向机构进行 3 次或 4 次试验：</p> <p>3.1 转向轮毂中心点；</p> <p>3.2 转向操纵装置轮缘上刚度最大的点或与轮辐相连部分最多的点；</p> <p>3.3 转向操纵装置轮缘上刚度最小的点或与无轮辐相连的最薄弱区域的中点；</p> <p>3.4 由相关管理部门确定的转向操纵装置的“最恶劣”点。</p> <p>4、可采用“前半截车身/转向机构”总成或“构架/转向机构”总成进行试验。</p>	<p>1、冲击速度：24.1 km/h。</p> <p>2、头型减速度超过 80 g 的累积作用时间不超过 3 ms，最大减速度不超过 120 g。</p> <p>3、每种转向机构进行 3 次或 4 次试验：</p> <p>3.1 转向轮毂中心点；</p> <p>3.2 刚度最大或与相连部分最多的转向操纵装置轮缘内侧与轮辐的连接点；</p> <p>3.3 转向操纵装置轮缘上最短的无支撑区域（不包括轮辐）的中点；</p> <p>3.4 由相关管理部门确定的转向操纵装置的“最恶劣”点。</p> <p>4、可采用“前半截车身/转向机构”总成或“构架/转向机构”总成进行试验。</p>	—
转向操纵装置一般要求	<p>1、在进行人体模块冲击和头型冲击试验前，转向操纵装置面向驾驶员侧能被直径为 165 mm 球体接触的部分应平滑，尖角或凸起部位的圆角半径不得小于 2.5 mm。</p> <p>4 在完成试验后，转向操纵装置面向驾驶员侧的表面不得有可能引起或增加驾驶员伤害的危险尖角、棱边等异常现象出现，较小的表面断裂和裂纹可以不予考虑。对于安装在刚性支撑上的凸出部分，若其表面材料为邵氏（A）硬度小于 50 的非刚性材料，则只适用于刚性支撑部分。</p> <p>2、转向操纵装置的设计、构成以及安装固定应保证不得有在正常行驶过程中可能勾住驾驶员衣物或其他穿戴品而影响驾驶员正常驾驶的部件出现。</p>	<p>1、在进行人体模块冲击和头型冲击试验前，转向操纵装置面向驾驶员侧能被直径为 165 mm 球体接触的部分应平滑，尖角或凸起部位的圆角半径不得小于 2.5 mm。对于装有安全气囊的转向操纵装置，如果直径为 165 mm 的球体所能接触的任何部分都不包含 ECE R21 2.18 中定义的可能增加乘员严重受伤风险的任何危险尖棱，则认为符合该要求。</p> <p>在完成试验后，转向操纵装置面向驾驶员侧的表面不得有可能引起或增加驾驶员伤害的危险尖角、棱边等异常现象出现，较小的表面断裂和裂纹可以不予考虑。对于安装在刚性支撑上的凸出部分，若其表面材料为邵氏（A）硬度小于 50 的非刚性材料，则只适用于刚性支撑部分。</p> <p>2、转向操纵装置的设计、构成以及安装固定应保证不得有在正常行驶过程中可能勾住驾驶员衣物或其他穿戴品而影响驾驶员正常驾驶的部件（包括喇叭控制装置和装饰件）出现。</p>	<p>1、转向操纵系统的构造应保证在正常驾驶操作过程中，任何部件或附件（包括喇叭控制装置和装饰件）都不会勾住驾驶员的衣服或首饰。</p>

②调研了截止 2023 年国内皮卡车型和大于 1.5 吨 N1 类车型的种类和信息，并对部分厂家的转向机构进行了人体模块和头型冲击的摸底试验；

③通过对车辆配置情况的对比发现，经过十几年的发展，驾驶员安全气囊已成为乘用车和皮卡车型的标配。安全气囊的配备可以较大程度上降低冲击过程中转向盘对驾驶员的伤

害，同时皮卡车型在人机布置、转向装置结构型式和乘用车比较接近，皮卡车型的转向防伤害的安全性能有一定保障。

④ 现行标准与 ECE R12 头型选点的对比，现行国标没有冲击点“转向操纵装置轮缘上最短的无支撑区域（不包括轮辐）的中点”，见下图：

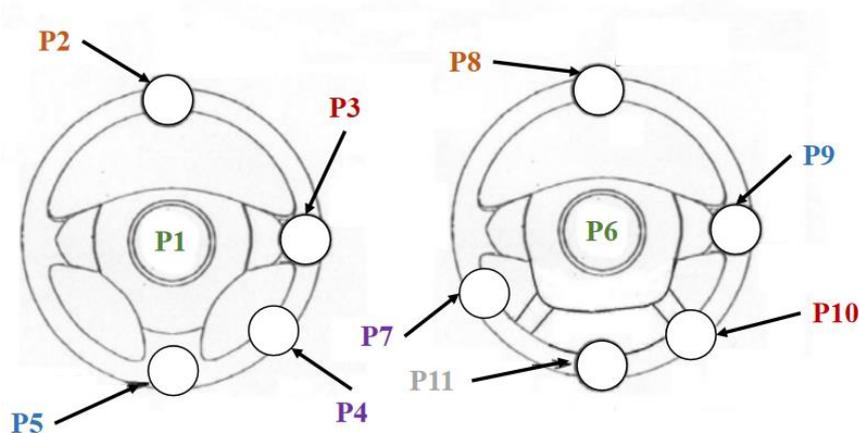


图 1 头型选点情况对比

表 2 现行国标和 ECE R12 头型冲击点对比

分类与冲击点		轮毂中心点	刚度最大点	无支撑区域中点	最恶劣点
GB 11557-2011 头型冲击点	三幅式转向盘	P1	P5	-	-
	四幅式转向盘	P6	P9	-	-
ECE R12 头型冲击点	三幅式转向盘	P1	P5	P4	P3
	四幅式转向盘	P6	P9	P7	P10

⑤ 正面碰撞后电安全的要求与目前国内交通事故的适用性。正面固定壁障碰撞后电安全要求，现行标准里对电池包移动和电解液泄漏进行了规定，对于防触电保护没有明确要求。但在电动车发生交通事故后存在驾驶员触电无法逃生的情况。

⑥ 随着智能化网联化的发展，转向盘的型式发生了较大，前期对转向盘的种类进行了调研，主要包括圆形转向盘、类圆形转向盘、半幅转向盘三种类型。



图2 圆形转向盘



图3 类圆形转向盘



图 4 半幅转向盘

⑦半幅异型转向盘的出现对驾驶员安全性操作的影响。采用多样本人群对智己 LS7 和极越 01 两个车型进行静态和动态评价，充分客观的评估了半幅转向盘对安全性的影响。



0度位置

45度位置

90度位置

交叉换手位置

图 5 半幅转向盘操作位置图（男性）



0度位置

45度位置

90度位置

交叉换手位置

图 6 半幅转向盘操作位置图（女性）

⑧防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定试验测试能力

防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定性能试验属于汽车产品强制性检测试验项目之一，国内各类检测机构和汽车企业试验室拥有相当数量的防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定测试设备，拥有丰富的防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定测试经验，我国目前现有试验能力和试验设备完全可以满足新标准的检测要求。

目前，无论是汽车转向机构研发能力还是汽车转向机构试验验证，我国大部分汽车企业和检测机构具有了完备的技术基础和技术能力。

中国汽车技术研究中心有限公司牵头防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定标准修订

项目，前期组织相关技术人员、联合行业机构，组织讨论和研究了标准技术内容，掌握了汽车转向机构行业总体技术发展趋势和水平，以满足当前汽车产业发展和行业技术进步的需要。

2024年1月-2025年2月，工作组研究和编制了标准草案及开展前期的行业摸底研究工作，完善了标准的工作组草案稿。

2、GB 11557 标准工作组第一次工作会议

2024年2月26日至27日，GB 11557《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准工作组第一次工作会议在上海召开，来自国内外整车企业、安全系统企业、检测机构及科研院所的50多位专家参与了本次会议。

会议介绍了半幅方向盘的技术发展及安全适应性研究、皮卡车辆转向机构关于GB 11557的安全性研究、载货汽车驾驶员安全配置现状与发展趋势、线控转向系统转向机构配置现状及其安全性思考、GB 11557电安全的相关要求及技术研究以及当前的验证试验情况。与会人员对GB 11557《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准草案进行了逐项研讨，针对线控转向系统安全适应性、气囊飞溅物要求、转向机构移动量的验证方法、除皮卡外的N1类车辆安全性等内容进行了重点研讨。会后，标准起草组针对气囊飞溅物的技术要求、转向柱（轴）移动量的试验方法、皮卡外的N1类车辆的安全性评估及实施建议等问题开展调研工作。

3、GB 11557 标准工作组第二次工作会议

2024年5月28日，GB 11557《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准工作组第一次工作会议在福州市召开，来自整车企业、零部件企业、技术机构等50余位专家参加会议。会议介绍了近期行业意见征集情况、意见分析和处理意见以及标准第二阶段验证试验情况。

与会人员对GB 11557《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准草案进行了逐项研讨，针对标准适用范围、气囊飞溅物要求、转向机构对衣物的挂钩要求、N1类车辆安全性要求及实施等内容进行了重点研讨，并就标准主要技术内容的确认达成一致。

会后，标准起草组按照会议要求研讨意见修改完善标准文本及编制说明，形成标准征求意见稿，并提交至车身分技术委员会秘书处。

二、编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据及理由

（一）标准编制目的

本项目是对GB 11557-2011《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》的修订，旨在升

级汽车转向机构对驾驶员伤害的技术要求，建立更科学的考核指标和评价体系，适应新时代对汽车转向系统安全的发展需求，减少车辆内部装置和部件对驾驶员造成伤害的风险，推动我国汽车安全性能的持续提高。

（二）标准编制原则

综合标准修订前期研究成果，根据本标准制定的基本原则，立足于我国道路交通实际特点及汽车行业的技术现状，开展本标准的修订。随着我国载货汽车保有量的增加以及技术的发展，对转向防伤害提出了新要求，为进一步碰撞交通事故中驾驶员的损伤，本标准的修订和完善过程中对转向防伤害的技术条件提出了通用性要求，能够有效提高转向防伤害的保护水平，保障消费者财产安全。

- 提升先进性，本标准充分研究了国内外标准法规和企业产品现状，在借鉴国外先进的技术和经验的前提下，提出符合现阶段和未来发展的我国转向防伤害标准。
- 考虑可行性，通过调研整车及零部件企业，了解了我国企业在转向防伤害的技术发展水平或技术储备能力，调研企业对标准实施和应用等方面存在的问题，提出适合且能够引导国内转向防伤害行业发展的修订技术要求。
- 注重协调性，转向防伤害标准的普及在管理和使用上涉及到汽车的各个领域，技术上需要协调汽车整车、零部件制造商等多方面意见，因此在充分协调各方意见的基础上，研究制定满足我国实际情况的转向防伤害标准。
- 编写规范性，本标准为强制性国家标准，严格执行强制性国家标准的相关规定，格式严格按照 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》的规定进行编制。

（三）标准的主要技术内容及技术依据

1. 标准主要技术内容

标准规定了转向防伤害的技术要求及试验方法，适用于 M1 类和 N1 类汽车，以及多用途货车。

主要技术要求如下：

- 转向操纵装置面向驾驶员侧能被直径为 165 mm 球体接触的部分应平滑，尖角或凸起部位的圆角半径不应小于 2.5 mm。对于装备有安全气囊的转向操纵装置，如果直径为 165 mm 的球体所能接触的任何部分都不包含 GB 11552-2009 3.18 中定义的可能增加乘员严重受伤风险的任何危险尖棱，则认为符合 4.1 的要求。
- 转向操纵装置不应有在正常行驶过程中可能挂钩衣物或饰品而影响驾驶员正常驾驶的部件（包括安装于转向操纵装置上的控制按键、装饰物等附属件）。按照 6.4 进行试验时，转向操纵装置高度方向凸出的最大轮缘段上任一点的切线方向与水平

方向的夹角均应大于 90 度。

- 按照 6.1 进行试验时，沿平行于车辆纵向中心轴线的水平方向所测量的车辆转向操纵支撑装置顶端相对车内不受碰撞影响的某点的向后移动量不应大于 127 mm；沿垂直方向所测量的车辆转向操纵支撑装置顶端相对车内不受碰撞影响的某点的向上移动量不应大于 127 mm。
- 若装备转向机构的车辆满足 GB/T 20913-2007 中第 4.2.3 的规定，则认为该转向机构符合 5.1 的要求。
- 对于带有 B 级电压电路的纯电动汽车及混合动力汽车，按照 6.1 规定或 GB/T 20913-2007 第 6 条款规定的碰撞试验后车辆包括 REESS 的动力用高压系统及其传导连接的高压部件应符合 GB/T 31498—2021 中 4.2 防触电保护要求、4.3 电解液泄漏要求和 4.4 REESS 要求。
- 按 6.2 进行试验时，转向操纵装置作用在人体模块上的水平力不应大于 11110 N。装备有安全气囊的转向操纵装置在安全气囊的展开过程中不应有朝向乘员方向的硬质飞溅物（金属件、塑料件）。
- 按照 6.3 进行试验时，作用在该头型冲击器上的减速度大于 80 g 的累积作用时间不应大于 3 ms，且最大减速度不应大于 120 g。装备有安全气囊的转向操纵装置在安全气囊的展开过程中不应有朝向乘员方向的硬质飞溅物（金属件、塑料件）。
- 在完成 6.2 和 6.3 试验后，转向操纵装置面向驾驶员侧的表面不应出现可能引起或增加驾驶员伤害的危险尖角及棱边等，但不包括较小的表面断裂和裂纹。对于安装在刚性支撑上的凸出部分，若其表面材料为邵氏（A）硬度小于 50 的非刚性材料，则只适用于刚性支撑部分。
- 若仅对转向操纵装置进行试验时，则按照 6.2.2.1.3 和 6.3.2.3 规定进行试验，应符合 5.3、5.4 和 5.5 的要求。
- 对于通用转向操纵装置，则应在以下情况进行试验：
 - 在转向操纵支撑装置所有角度范围内，至少应在转向操纵支撑装置处于允许安装的所有车辆中的最大角度和最小角度时进行试验。
 - 在头型冲击器和人体模块相对转向操纵装置的所有位置，至少应在转向操纵装置处于其所装车辆上的有可能引起或增加驾驶员伤害的最恶劣位置来进行试验。为了便于转向操纵装置与转向操纵支撑装置连接，可采用过渡连接件。但应保证过渡连接件的使用对转向机构的能量吸收性无影响。所有试验应用同一型式的过渡连接件。

2. 主要试验（或验证）情况分析

2.1 试验方法

（1）正面碰撞试验中转管位移量测试方法验证

标准增加了坐标法测量位移量的测试方法。测量装置包括三个位移传感器和一个固定

支架，其中三个位移传感器应牢固地安装在乘员舱内且不受碰撞影响的位置，并通过固定支架固定在车辆转向操纵支撑装置的顶点，见下图：

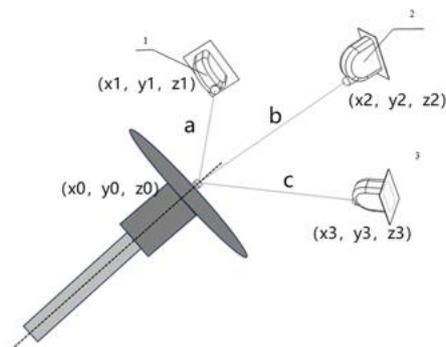


图 7 位移传感器布置图

转向操纵支撑装置顶点坐标值通过公式（1）～（3）进行计算：

$$(x - x_A)^2 + (y - y_A)^2 + (z - z_A)^2 = a^2 \quad (1)$$

$$(x - x_B)^2 + (y - y_B)^2 + (z - z_B)^2 = b^2 \quad (2)$$

$$(x - x_C)^2 + (y - y_C)^2 + (z - z_C)^2 = c^2 \quad (3)$$

转向操纵支撑装置顶点沿平行于车辆纵向中心轴线的水平方向和竖着方向的位移量 δx 和 δz 通过以下公式进行：

$$\delta x = x - x_0, \quad \delta z = z - z_0$$

标准起草工作组中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、长春汽车检测中心有限责任公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司等单位共进行了 5 次正面固定壁障碰撞试验，对转向管柱位移量测试方法进行验证，碰撞速度均设定为 49 km/h～51 km/h，其中试验 1、2、3、4 的测试车辆为 M1 类汽车，试验 5 的测试车辆为 N1 类汽车且最大允许总质量为 2495kg，表明各检测机构具备相应的测试能力，企业具备相应的研发能力，试验结果如表 1 所示：

表 3 转管位移量测试方法验证结果汇总表

试验序号	试验速度 (km/h)	试验车辆类型	水平方向最大位移量 (mm)	垂直方向最大位移量 (mm)	测试照片
1	49.0	M1	18	14	
2	50.0	M1	10	32	

3	50.0	M1	10	8	
4	50.0	M1	14	11	
5	50.0	N1（最大总质量为2495kg）	30	115	

(2) 气囊硬质飞溅物要求实施方法验证

本次标准修订在人体模块试验和头型冲击器试验中都增加了对硬质飞溅物的要求,对于装备有安全气囊的转向操纵装置在安全气囊的展开过程中不应有朝向乘员方向的硬质飞溅物(金属件、塑料件)。在气囊的展开过程中,飞溅物不能与发射方向产生相向的运动。下面以人体模块试验为例说明实施过程。

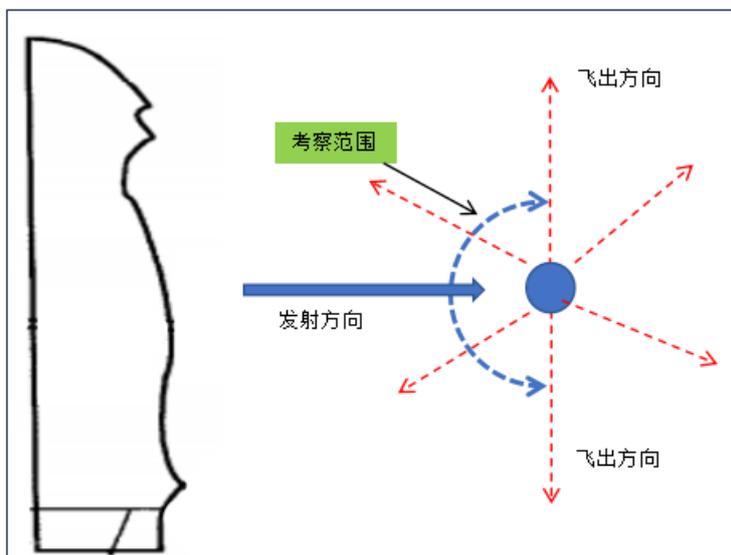


图8 人体模块试验示意图

人体模块试验实施步骤:

(a) 台架的两侧分别放置一台高速摄像机,摄像机帧数大于2000帧/秒。试验区域四周放置白色围板,地面(或铁地板)铺上浅色地毯或其他覆盖物;

(b) 人体模块发射后,用高速摄像记录试验过程,观察在考察范围内是否有硬质飞溅

物产生；

（c）试验后收集飞溅物，并与转向盘总成比对，确认是否是由转向盘总成掉落。

下图是试验实施过程高速摄像捕捉飞溅物的图像，红色标识的是气囊弹出的飞溅物。可以看出，如果在试验过程中产生飞溅物，高速摄像是可以捕捉到的。试验后，现场搜集掉落的碎片，并和转向盘总成比对，确认是由哪个部件掉落。

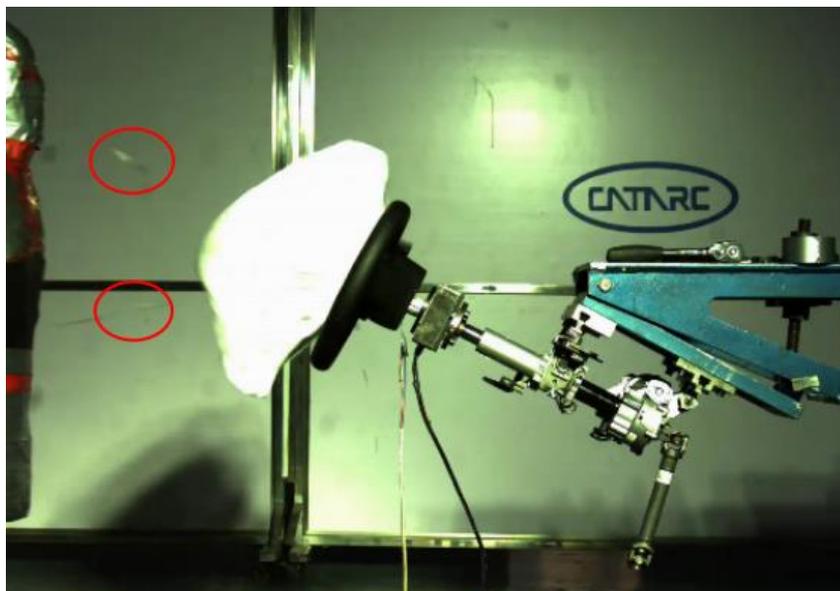


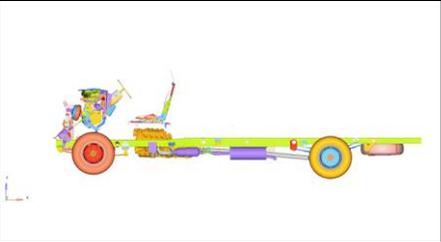
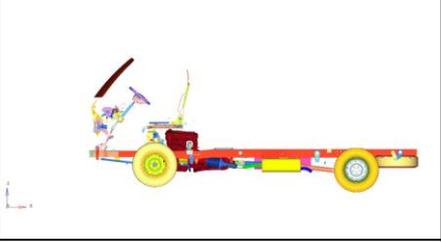
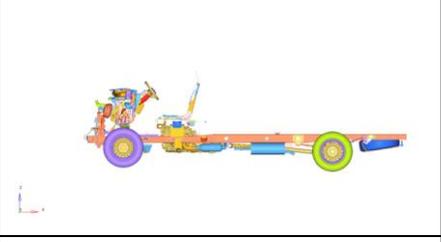
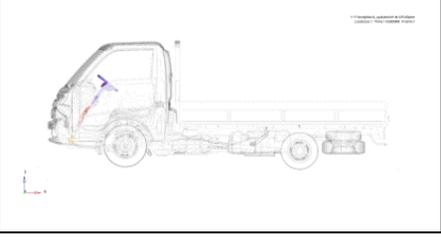
图9 人体模块试验飞溅物高速摄像捕捉图

2.2 研究内容

（1）载货车型正面碰撞试验安全水平

对于 N1 类汽车，除皮卡之外，其余微卡、轻卡及厢式货车等产品均存在前端碰撞吸能空间不足的问题，通常净吸能空间的最优值也仅为 200mm 左右。具体来说，最大总质量不超过 2500kg 的载货车型，其正面固定壁障碰撞试验中的转管位移量能够满足法规要求；而最大总质量不超过 3500kg 的载货车型，其转管位移量则较难满足法规要求。此外，在相同吨位载货车型的正面碰撞试验中，前悬采用非独立悬架配置的车型，因结构布置导致吸能空间更小甚至无吸能空间，会使转向系统在碰撞过程中的侵入量偏大，进而增加不满足法规要求的风险；相比之下，前悬采用独立悬架配置的载货车型，其碰撞试验结果更优。分别选取 4 款载货车型进行正面固定壁障碰撞仿真验证，仿真验证结果如表 4 所示。

表 4 载货车型正面碰撞仿真验证结果

序号	车型特点	水平方向最大位移量(mm)	垂直方向最大位移量(mm)	仿真模型
1	前悬配置非独立悬架，产品定义及布置导致无溃缩空间	76	146	
2	前悬配置非独立悬架，产品定义及布置导致无溃缩空间	198	99	
3	前悬配置独立悬架，前端净吸能空间不足 200mm，最大总质量超过 2.5t	119	146	
4	前悬配置独立悬架，最大总质量为 3495kg	75	94	

（2）影响转向盘挂钩衣物及饰品风险的关键参数

从标准修订预研阶段，共提出两种检验方法。方法 1 是通过测量牛角型转向盘（案例）的关键参数牛角的高度 H 、牛角内侧理论线夹角 α 的大小，来判断转向盘是否存在挂钩衣物的风险。方法 2 是基于人群样本的驾驶姿态、驾驶习惯以及常见穿戴品和衣物等要关键参数，制作相应的检验工具。

目前国内的异型转向盘多以牛角型为主，见下图。牛角的突出高度以及角度为此特征的关键参数。

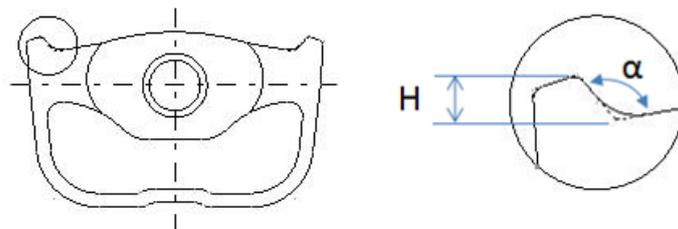


图 10 异型转向盘关键参数

经过工作组内详细讨论和调研，决定采用方法 1 对挂钩的风险进行判定。并对已经上市的异型转向盘的关键参数进行调研，结果如下：

表 5 已上市车型异形转向盘关键参数

序列	α (度)	H (mm)	图片
样品 1	93.1	23.13	
样品 2	147.3	11.1	
样品 3	148.5	5.1	

2.3 试验验证结果

(1) N1 类车型正面撞击试验

车型为 N1 类双排座货车，设计总质量 2495Kg，整备质量 1240Kg。试验质量增加了配重块：(1240+136)kg，试验速度为 50km/h。



图 11 车型照片

表 6 试验结果

转向管柱顶端位移量	测量值 (mm)	法规限值(mm)
X	74	<127
Z	12	<127

由试验结果可知：车型的总质量为 2495Kg，重量较重。但车型的前部结构有一定的吸能空间，试验中水平向后和竖直向上的位移量均满足标准要求。

(2) 多用途货车（皮卡）人体模块和头型冲击器试验验证

皮卡车型的正面撞击试验一般采用偏置碰 GB/T 20913-2007 的试验进行豁免，因为新标准的人体模块试验增加了硬质飞溅物的要求，无法进行豁免，所以需单独进行试验验证。

人体模块试验：样品为某一皮卡车型的转向盘总成，参数见下表：

表 7 车型参数表

最大总质量	3000kg	转向盘直径	380mm
转向管角度	23 度	转管有无溃缩	有
气囊	点爆	溃缩是否触发	触发



图 12 试验气囊展开图

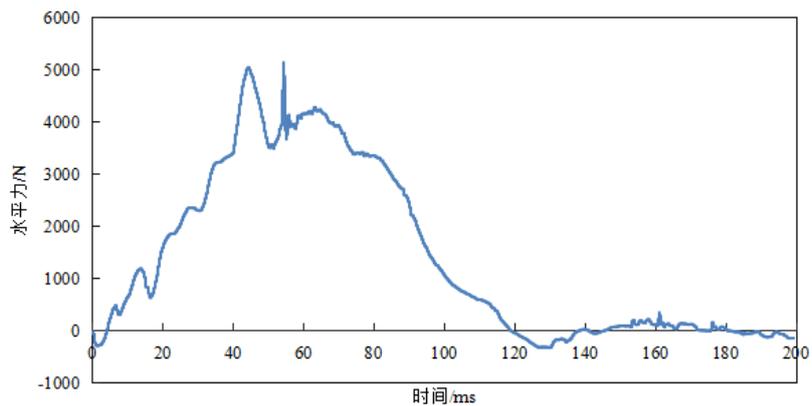


图 13 刚度最大点试验

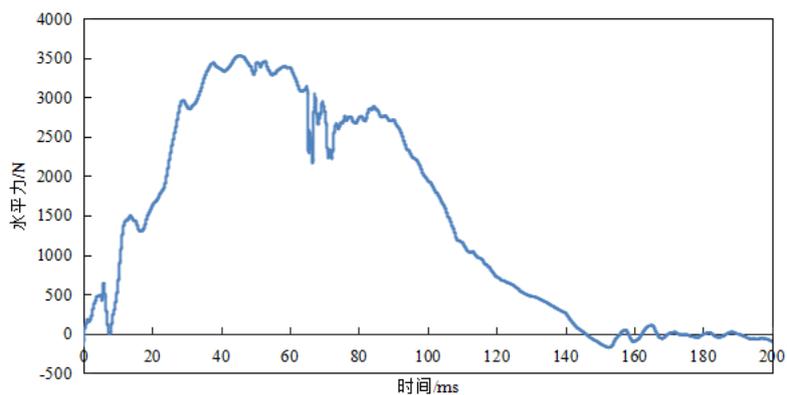


图 14 刚度最小点试验

结论：分别对转向盘刚度最大点、刚度最小点进行人体模块冲击试验。刚度最大点的水平力为 5131.4N，刚度最小点水平力为 3527.3N，结果满足标准要求。原因主要是皮卡车型人机布置参数以及车型的安全配置和乘用车较接近，安全性能基本与乘用车在同一水平。

头型冲击器试验：下图为头型试验选点的分布图，包括 P1 点轮毂中心点，P2 点刚度最大点，P3 点无支撑区域中点，P4 点最恶劣点。



图 15 头型试验点分布图

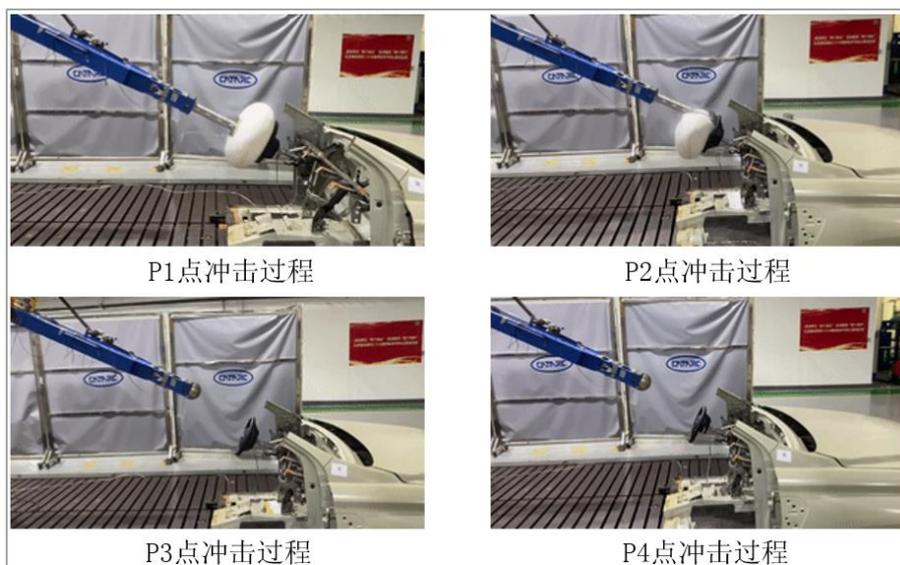


图 16 头型试验冲击

表 8 试验结果

试验点	P1（中心点）	P2（刚度最大点）	P3（无支撑中点）	P4（最恶劣点）
最大加速度	30.6g	42.8g	37.1g	32.6g
3ms 加速度	27.3g	31.5g	33g	30.1g

结论：试验分别对皮卡车型转向盘的中心点、刚度最大点、“最恶劣”点、无支撑区域中点进行验证，试验中点爆了气囊，对头型的冲击起到了良好的缓冲作用，试验结果满足标准要求。

(3) N1 类车型人体模块和头型冲击器试验验证

人体模块试验结果：

试验中选取3个位置进行冲击，见下图。其中点①是刚度最大点，点②位置是刚度最小点，点③是增加的测试点。



图17 人体模块试验

表9 试验结果

人体模块撞击点	刚度最大点①	刚度最小点②	加测点③
水平力	8361N	7161N	7902N
加速度	23.7g	20.3g	22.4g

此转向盘没有配备气囊，配备了溃缩式结构。试验后三个位置的水平力均满足标准（法规要求：作用在人体模块上的水平力不应大于 11110 N）。

头型冲击试验结果：

试验中选取4个位置进行冲击，见下图。其中点①是中心点，点②位置是刚度最大点，点③是无支撑区域的中点，点④是最恶劣的点。

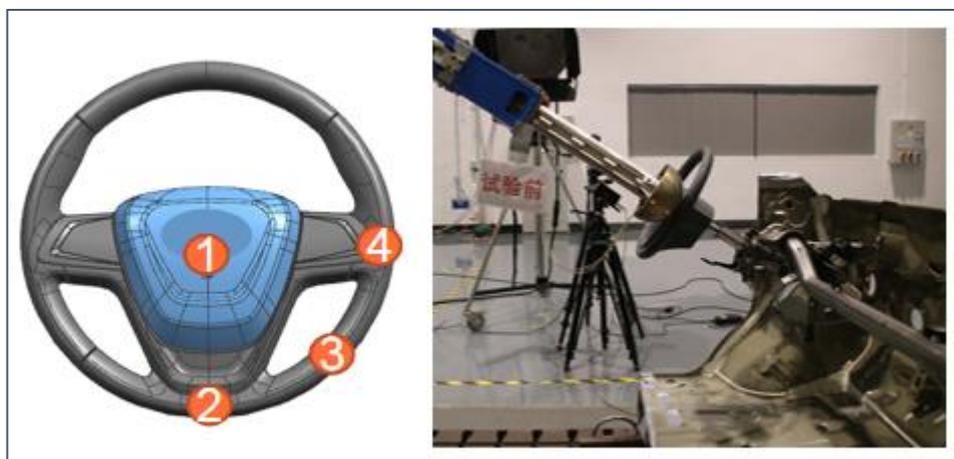


图18 头型冲击器试验

表 10 试验结果

头型撞击点	中心点①	刚度最大点②	无支撑中点③	最恶劣点④
最大加速度	60.2g	43.8g	43.7g	47.5g
3ms 加速度	52.7g	41.7g	41.4g	43.2g

（3）人体模块试验中最恶劣点试验验证

为了增加视野范围，给客户良好的驾驶体验。半幅转向盘取消了上半部分的轮缘。当在实际的道路行驶中，消失轮缘部分的轮毂有撞击到驾驶员的风险，所以增加此位置的人体模块试验撞击点，见下图。

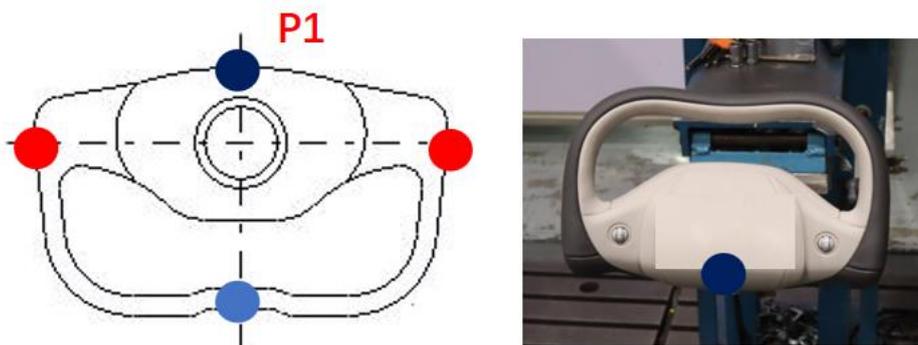


图 19 半幅转向盘最恶劣位置示意图

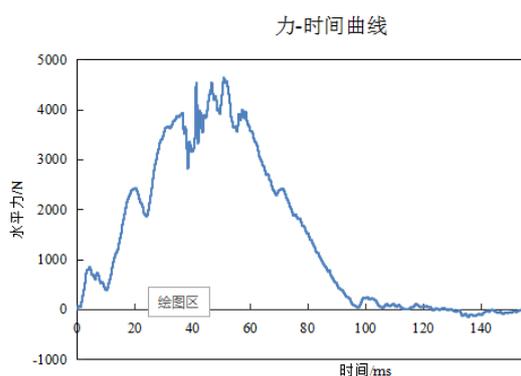


图 20 试验结果-点爆气囊

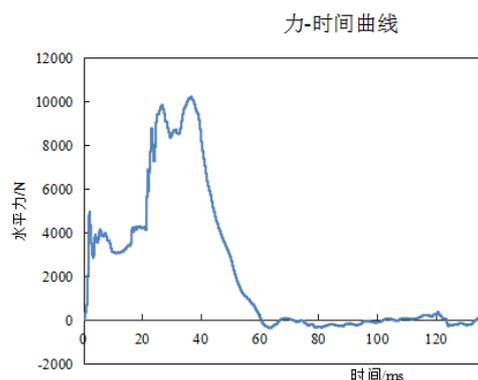


图 21 试验结果-未点爆气囊

共进行了 2 次试验，其中样品 1 点爆气囊进行试验（图 20），水平力为 4634.9N，满足要求。样品 2 未点爆气囊进行试验，但试验中转管充分压溃，水平力为 10207.9N，满足标准要求。

(4) 头型试验中最短无支撑区域中点试验验证



图 22 试验样品

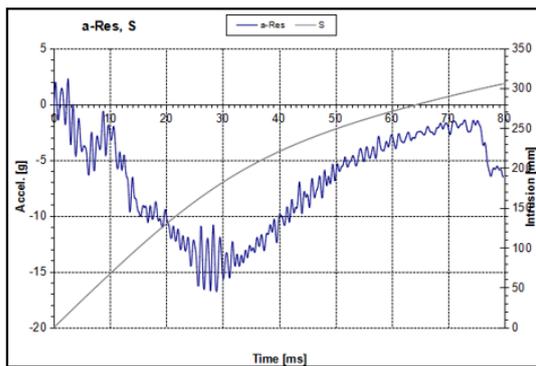


图 23 样品 1 试验结果

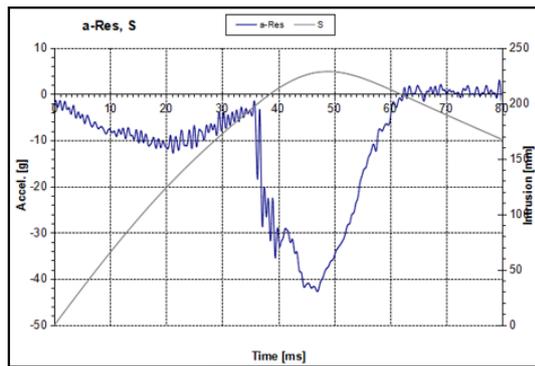


图 24 样品 2 试验结果

结论：以上两个转向盘均配备了气囊，气囊在冲击过程中起到缓冲作用，样品 1 最大加速度为 16.8g，3ms 加速度为 14.6g，试验结果满足要求。样品 2 最大加速度为 42.7g，3ms 加速度为 41g，试验结果满足要求。

表 11 验证试验结果汇总表

车型范围	皮卡	目前车型多采用偏置碰撞豁免此试验	已验证，满足要求	已验证，满足要求
	大于 1.5 吨 N1 类车型	已验证，满足要求，部分车型需提升性能	已验证，满足要求	已验证，满足要求
技术要求	气囊飞溅物	——	已验证，满足要求	已验证，满足要求
	胸块最恶劣位置冲击	——	已验证，满足要求	——
	头型无支撑区域中点撞击	——	——	已验证，满足要求
一般要求	挂钩衣物	牛角型半幅转向盘参数调研完成		
试验方法	转管位移量	已验证，满足要求	——	——

根据以上研究和试验验证数据可以看出，皮卡车型安全配置以及人机参数与乘用车类似，满足标准的最新要求。气囊硬质飞溅物的要求在试验中可通过现场提前布置，试验时高速摄像捕捉，试验后收集的方法顺利开展。新增加的人体模块以及头型冲击器撞击点试验也满足标准的要求。目前 M1 类汽车以及最大总质量不超过 2500kg 的 N1 类汽车能满足法规的要求，而对于最大总质量超过 2500kg 的 N1 类汽车，通过合理的车身结构或转向系统的设计，大部分车型可以达成性能指标。所以从技术层面看，此次标准修订不存在难以突

破的技术瓶颈。

三、与有关法律、行政法规和其他标准的关系

本标准与 GB 11551《汽车正面碰撞的乘员保护》、GB 14166《机动车乘员用安全带和约束系统》等标准共同构成了汽车强制性标准体系被动安全标准子体系，本标准与现行相关法律、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

本标准技术上参考了联合国法规 UN R12《关于碰撞中防止转向机构伤害驾驶员方面批准车辆的统一规定》，根据中国的实际应用情况，修改了标准部分技术要求和试验方法。本标准与 UN R12 的主要技术性差异有：

——适用范围：本标准适用于 M1 类和 N1 类车辆，以及多用途货车；UN R12 适用于 M1 类车辆和最大总质量小于 1500kg 的 N1 车辆。

——正面固定壁障碰撞：本标准车辆的试验速度应为 49 km/h~51 km/h；UN R12 试验速度为 48.3 km/h~53.1 km/h。

——转向操纵支撑装置位移量测量方法：本标准明确了采用位移传感器测量向后位移量的方法；UN R12 没有此要求。

——正面固定壁障碰撞：本标准中 GB/T 20913-2007 可代替该试验；UN R12 中 UN R94 或 UN R137 可代替该试验。

——人体模块试验：本标准要求装备气囊的转向操纵装置有在气囊的展开过程中不应有朝向乘员方向的硬质飞溅物（金属件、塑料件）。UN R12 无此要求。

——人体模块试验：本标准要求对于具有不同回转半径的分段轮缘或开口型轮缘的转向操纵装置，还应对转向操纵装置上有可能引起或增加驾驶员伤害的最恶劣位置进行测试。UN R12 无此项要求。

——头型冲击器试验：本标准要求装备气囊的转向操纵装置有在气囊的展开过程中不应有朝向乘员方向的硬质飞溅物（金属件、塑料件）。UN R12 无此项要求。

——防止挂钩衣物或饰品试验：本标准明确了检查转向操纵装置是否存在挂钩衣物或饰品风险的方法。UN R12 无此项要求。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

本标准修订过程中无重大分歧意见。

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

标准在制定过程中广泛征求了各主要车辆制造企业、检测机构的意见，标准技术内容充分考虑了我国整车的设计、制造的技术水平，以及相关检测机构的检测能力，标准实施

的基础条件已具备。考虑到本次修订增加的技术内容，车辆制造企业需要设计和验证的时间准备，建议本标准的实施时间为 2027 年 1 月 1 日。标准实施过渡期如下：

对于新申请型式批准的 M₁类和最大总质量小于 1500 kg 的 N₁类车型以及多用途货车自本文件实施之日起开始执行。

对于新申请型式批准的最大总质量不小于 1500 kg 的 N₁类车型，自本文件实施之日起第 13 个月开始执行。

对于已获得型式批准的 M₁类和最大总质量小于 1500 kg 的 N₁类车型以及多用途货车自本文件实施之日起第 25 个月开始执行。

对于已获得型式批准的最大总质量不小于 1500 kg 的 N₁类车型自本文件实施之日起第 37 个月开始执行。

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为工业和信息化部和国家市场监督管理总局。

1) “工业和信息化部关于调整《道路机动车辆生产企业及产品准入许可》事项审批流程及技术规范的通知”（工信部装〔2015〕492 号）的附件 2 “汽车产品同一型号判定技术条件（2015 修订版）”中将 GB11557-2011《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》作为《车辆生产企业及产品公告》管理所要求的强制性标准，是汽车产品准入的必要条件。

2) 《车辆生产企业及产品生产一致性监督管理办法》（工产业〔2010〕第 109 号）附件 3 《一致性监督检查实施细则》中规定，《公告》规定的强制性标准项目的检验结果均符合要求时，判定为性能符合要求。即在汽车产品在一致性监督中，也应满足 GB 11557 的要求。

3) 《国家认监委关于发布机动车辆及安全附件强制性产品认证实施规则的公告》（国家认监委公告〔2020〕8 号）的附件《CNCA-C11-01:2020 汽车》，将防止转向机构对驾驶员伤害纳入了汽车及安全附件的强制性产品认证管理中，执行时依据的强制性标准为 GB 11557。

八、是否需要对外通报的建议及理由

本标准涉及整车乘员安全和车辆进出口贸易，需对外通报。

九、废止现行有关标准的建议

本标准发布后，GB 11557-2011 标准废止。

十、涉及专利的有关说明

本标准经评估不涉及专利问题。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

GB/T 15089 中规定的 M₁类和 N₁类车辆。

十二、其他应当予以说明的事项

无。

《防止汽车转向机构对驾驶员伤害的规定》标准起草组

2025年6月