

附件 4:

中汽协会《驾驶员视觉分心监测系统性能要求及试验方法》团体标准

编制说明

一、工作简要过程

(一) 任务来源

《驾驶员视觉分心监测系统性能要求及试验方法》团体标准由中国汽车工业协会批准立项。文件号中汽学函[2022]289号，任务号 2022-40。本标准由中国汽车工程研究院股份有限公司牵头，由长城汽车股份有限公司，中汽院智能网联科技有限公司、湖南仕博测试技术有限公司，比亚迪汽车有限公司，北京汽车研究总院，北京百度智行科技有限公司，国家新能源汽车技术创新中心进行起草、编制、修订和验证，最终由中国汽车工程研究院股份有限公司进行标准制定后的推广工作。

(二) 主要起草单位及任务分工

中国汽研负责标准的起草和主要修订工作，长城汽车股份有限公司，湖南仕博测试技术有限公司，中汽院智能网联科技有限公司、比亚迪汽车有限公司负责标准的技术评审；北京汽车研究总院，北京百度智行科技有限公司，国家新能源汽车技术创新中心负责修订和验证，最终由中国汽车工程研究院股份有限公司进行标准制定后的推广工作。

(三) 标准研讨情况

2021年6月9日，通过标准立项审查，标准研制工作正式启动。

2021年7月-2022年3月，联合高校、科研机构、相关企业等成立工作组。并完成国内外标准、论文、专利等文献调研及综述。

2022年3月-8月，基于典型的驾驶分心场景制定测试内容，并针对驾驶疲劳表征进行基础理论研究。

2022年12月19日，召开第一次工作组会议，会议针对测评内容进行了讨论，并对测试条件，测试方法可行性等方面进行了研讨。会议决定综合主流驾驶员状态监测技术路线，测试内容尽可能覆盖不同检测方法。

2023年1月-3月，针对测试内容和测试方法进行实车验证，并进行标准草案框架搭建。

2023年5月5日，工作组对“征求意见稿”和“编制说明”的内容进行了

讨论，并提出了改进意见。

2023年5月10日，形成正式版本的“征求意见稿”及“编制说明”，并发起征求意见申请。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准制定原则

在充分总结和对比了国内外驾驶次任务的车载驾驶员状态监测设备评价标准、调研了国内外驾驶员状态监测系统评价方法的基础上，参考了NHTSA-2010-0053 NHTSA 车内电子设备驾驶分心指南（Visual-Manual NHTSA Driver Distraction Guidelines For In-Vehicle Electronic Devices）、NHTSA-812360 车内人因相关的设计指导（Human Factor Design Guidelines）、JT/T 442-2014 道路运输驾驶员适宜性检测评价方法、GB/T 28046.3-2011 道路车辆电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷、GA/T 1126-2013 近红外人脸识别设备技术要求、JT/T 794-2019 道路运输车辆卫星定位系统车载系统技术要求、JT/T1076-2016 道路运输车辆卫星定位系统 车载视频终端技术要求、EN 62471-2008 灯具和灯具系统的光生物安全性(Photobiological safety of lamps and lamp systems)。

2.1.1 通用性原则

本标准适用于驾驶员驾驶车辆过程中，以监测驾驶员状态任务为主的驾驶员状态监测系统，其他具有相同功能的系统可参照执行。

2.1.2 指导性原则

本标准提出的要求，能够为驾驶员在驾驶过程中因各种原因导致的分心驾驶安全问题提供指导作用，目前国内外缺少与驾驶员状态监测的相关标准；本标准提出的实车驾驶员状态监测疲劳测试和视觉分心试验，通过对测试结果的评价分析，可以指导次任务中HMI设计中用户完成次任务的操作频率，有助于优化娱乐系统中控屏的布局及交互层级设计，在一定程度上对规避智能网联汽车人机环系统交互导致的认知分心风险有所帮助。

2.1.3 协调性原则

国家相关法规均明确反对驾驶过程中的分心行为，本标准继承了国家相关法规的精神，本标准提出的测试要求和评价方法与目前国家推行的各项驾驶安全法规、规范及相关标准提出的方法协调统一、互不交叉，仅作为一种精确度更高、

更高效的方法对目前驾驶员状态监测系统的安全测试和评价进行补充,本标准的提出有助于各车企对驾驶员监测系统的设计优化。

2.2 标准主要技术内容

本标准主要由范围、规范性引用文件、术语和定义、要求和试验方法及规范性附录等内容组成,相关国际标准根据国内的具体情况编制,主要内容如下:

2.2.1 范围

本文件规定了驾驶员注意力监测系统的术语和定义、要求及试验方法。

本文件适用于安装有驾驶员注意力监测系统的 M 类和 N 类车辆。

2.2.2 术语和定义

本文件的术语和定义参考了 GB/T 39263-2020《道路车辆 先进驾驶辅助系统(ADAS)术语及定义》相关内容,在此基础上讨论并明确文件涉及的相关术语和定义。

2.2.3 技术要求

系统应具备监测注意力分散的功能,按功能试验要求进行试验,系统应按功能要求发出提示信息,正确识别比例满足标准要求。

2.2.4 试验方法

由于以自然人为对象进行试验能够有效监测系统对于真实自然人的反应,同时试验可行性较为容易,因此试验以自然人为对象进行。

2.2.5 监测对象

试验目标为 10 名无面部、眼部缺陷,满足 GB/T 10000 中 18 岁~60 岁组身高、坐姿眼高、头部形态面长尺寸要求的成年人。

注 1: 试验目标可佩戴眼镜,但闪光矫度数正不应超过 100° ,眼镜透光率应大于 70%。

注 2: 试验目标可留长发胡须,但毛发长度不应造成对面部主要特征(眼睛、鼻子、嘴巴)的遮挡。

2.2.6 试验过程

检测对象于安装有驾驶员注意力监测系统的车辆驾驶区域完成标准表 1 所示的行为动作,每人每个行为动作执行 3 次;期间系统处于激活状态且单次行为动作间隔 5s 以上。记录每组动作是否发出报警信息。

2.3 标准主要内容的论据

本标准的实验是根据 GB/T 41797—2022 驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法、Euro NCAP ASSESSMENT PROTOCOL - SAFETY ASSIST 标准进行实验方法的制定，以确保实验方法的准确性。因真人实验需要尽可能多的样本量以确保实验的有效性，为达到此目的，根据工程心理学的抽样统计学原理，在 95%的置信度下，被试数量不应少于 10 个；被试招募按照男女比例 7：3 的比例招募，男女比例按照 2018 年公安部公布的男女驾驶员比例而定。在实车上进行的实验要求被试至少有两年驾驶经验，视力符合双眼矫正视力在对数视力表 4.9 以上的条件，同时要求被试在实验的前一夜睡眠时长达到 7 小时以上，24 小时内未饮酒。

2.5 标准工作基础

本标准由中国汽车工程研究院股份有限公司牵头，长城汽车股份有限公司，湖南仕博测试技术有限公司，比亚迪汽车有限公司，北京汽车研究总院，北京百度智行科技有限公司，国家新能源汽车技术创新中心参与。本标准的实验由国际权威的汽车交互设计专家和人因学专家进行设计和指导完成；本标准的实验执行与内容审查是由各成员单位进行监督核查；本标准经过大量的用户试验和测试，确定了汽车驾驶员状态监测系统性能评价的一般技术要求、测试方法和评价方法。

本标准涉及的分心测试实验方法采用国际通用的标准研究方法、汽车人因学实验研究范式和统计学方法，通过控制变量方式获取各个评价指标对驾驶员安全驾驶车辆的影响和作用机制，方法论层面更科学，符合国际标准惯例；分心实验研究通过若干小实验完成，可重复性和可解释性强。从后期应用层面看，分心实验评价方法的维度和层次更清晰，选取的指标鲁棒性更强，应用起来更简单更实用，整体而言，本标准具有一定的先进性、通用性、科学性和可操作性。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准参考了欧洲 E-ncap 部分测评技术原理。

本标准水平为国内先进水平。

四、主要关键指标及试验验证情况

4.1 试验环境

4.1.1 试验场地要求

a) 驾驶员状态监测试验路面应为水平、干燥（表面无可见水分）、具有良好附着能力的混凝土或沥青路面；

b) 试验路面应为长度不小于 1km、车道数不小于 2 的平直道路。

4.1.2 试验环境要求

a) 驾驶员状态监测测试环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$ 。

b) 驾驶员状态监测测试应同时在白天和夜晚环境下进行。白天为日出时间点到日落时间点之间的时段，夜晚为日落时间点到日出时间点之间的时段。日出时间和日落时间以当地气象局发布信息为准。其中，白天分为三种场景：驾驶员脸部无遮挡、驾驶员佩戴口罩、驾驶员配戴墨镜；夜晚分为两种场景：驾驶员脸部无遮挡、驾驶员佩戴口罩。

4.2 试验设备

4.2.1 眼动仪

a) 记录驾驶员视线的眼动仪采样频率不小于 60Hz ；

b) 视线追踪误差： $\pm 0.5^{\circ}$ ；

c) 头部转角追踪误差： $\pm 0.5^{\circ}$ ；

d) 眼睑闭合度识别误差： $\pm 0.1\text{cm}$ 。

利用安装夹具将眼动仪摄像头固定于车内前挡风玻璃下，摄像头 1、3 安装于靠近左右 A 柱的中控台上，摄像头 2 安装于后视镜正下方的中控台上（具体安装位置可根据车型中控台造型进行针对性调整）。摄像头镜头平面对准驾驶员面部，保证驾驶员面部在眼动仪镜头视野范围内，眼动仪安装位置示意图如图 1 所示。



图1. 眼动仪安装位置

4.2.2 摄像头及麦克风

4.2.2.1 摄像头

a) 分辨率： 1080P ；

b) 刷新率： 30fps 。

4.2.2.2 麦克风

- a) 频率响应：20~20KHz；
- b) 信噪比：>80dB。

4.2.2.3 摄像头麦克风安装

利用安装夹具将摄像头固定于车内，镜头平面与中控或仪表屏（驾驶员状态监测系统图像报警显示屏）平行，保证车辆屏幕完全在相机视野范围内。麦克风集成在摄像头中，保证麦克风可清晰的记录车辆驾驶员状态监测系统声学报警信号。

4.3 试验车辆

4.3.1 系统初始化

如有必要，试验前可先进行驾驶员状态监测系统的初始化，包含雷达、摄像头等传感器的校准。

4.3.2 车辆状态确认

- a) 试验车辆应为新车，行驶里程不高于 5000km；
- b) 系统在车辆启动后，驾驶员状态监测系统处于正常开启状态。

4.3.3 功能检查

试验开始前，在车机端开启驾驶员状态监测功能。

以从分心和疲劳测试场景中抽取一个场景进行 3 次试验，以确保各功能正常工作。

4.4 试验内容

本标准主要分为两个实验完成数据的获取，分别是分心监测试验和疲劳监测试验。本实验采用被试内设计，即每个有效样本都需要完成独立的实验。实车实验时长控制在 50 分钟内。

4.4.1 分心监测试验

4.4.1.1 视觉分心试验

试验步骤：

- a) 将被测系统调至待命状态，为试验目标进行眼动仪标定，确保眼动仪记录注视点与真实注视点相同；
- b) 试验目标启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统启动要求的速度；
- c) 试验目标按照长时分心、累积分心注视模式，注视表 1 中规定的区域。
- d) 摄像头、麦克风记录系统视觉或听觉的报警响应信号。

试验目标对每个试验场景进行3次测试,达到满足表1中的系统报警条件时,系统应在1.5s内发出至少包含声学信号的报警信息。

注: 试验目标执行累积分心动作过程中每次注视路面的时间应 $\leq 2s$ 。

4.4.1.2 头部异常试验

试验步骤:

a) 将被测系统调至待命状态,为试验目标进行头部转角标定,确保试验目标头部正对前方时为 0° ;

b) 试验目标启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统启动要求速度;

c) 驾驶员按照向右转头 $\geq 45^\circ$ 、向左转头 $\geq 45^\circ$ 、向下转头 $\geq 30^\circ$ 、向上转头 $\geq 30^\circ$ 执行头部异常动作。

试验目标对每个试验场景进行3次测试,达到满足表1中的系统报警条件时,系统应在1.5s内发出至少包含声学信号的报警信息。

4.4.2 疲劳监测试验

试验步骤:

a) 将被测系统调至待命状态,为试验目标进行眼睑闭合度标定,确保驾驶员闭眼时眼睑闭合度为0mm;

b) 试验目标启动车辆并将车速增加至车辆注意力监测系统启动要求速度;

c) 试验目标目视前方保持正常驾驶姿势,然后闭眼,持续闭眼2s后睁开眼睛。

d) 试验目标目视前方保持正常驾驶姿势,然后在30s内缓慢眨眼3次。

试验目标对每个试验场景进行3次测试,达到满足表1中的系统报警条件时,系统应在1.5s内发出至少包含声学信号的报警信息。

表1 驾驶员状态监测及报警条件

试验场景		系统报警条件
分心监测	长时分心	车载信息系统
		驾驶员左侧膝盖
		驾驶员右侧膝盖
		方向盘9-11点位置
	方向盘1-3点位置	
	累积分心	车载信息系统
驾驶员左侧膝盖		
驾驶员右侧膝盖		
		视分心区域时间 $\geq 3s$
		30s内注视分心区域累积时间 $\geq 10s$ (单次注视分心区域

		方向盘 9-11 点位置	时间 < 3s)
		方向盘 1-3 点位置	
	头部异常	向左转头 $\geq 45^\circ$	头部异常持续时间 $\geq 3s$
		向右转头 $\geq 45^\circ$	
		向上转头 $\geq 30^\circ$	
向下转头 $\geq 30^\circ$			
疲劳监测	闭眼	持续闭眼	闭眼持续时间 $\geq 2s$
	慢速眨眼	眨眼时间 $\geq 1.2s$	30s 内连续 3 次眨眼时间 $\geq 1.2s$

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准符合国家有关法律、法规和相关强制性标准的要求，与现行的国家标准、行业标准相协调。

六、贯彻标准的要求和措施建议

严格按照本标准提出的试验方法对车辆的驾驶员状态监测系统性能进行测试，对试验人员进行理论学习和操作培训，保证测试方法操作的准确性。

七、其他需要说明的事项

尚无。