

ICS XXXX

CCS XXXX

团 体 标 准

T/XXXX XXXX—XXXX

T/XXXX XXXX—XXXX

驾驶员视觉分心监测系统性能要求及试验方法

Performance requirements and test methods
for driver state monitoring system

(征求意见稿)

XXXX年××月××日 发布

XXXX年××月××日 实施

中国汽车工业协会

发 布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 试验要求..... 2

5 试验方法..... 3

6 评价方法..... 4

前 言

本标准参考有关国家标准、行业标准，结合我国生产企业实际情况及用户要求制定。
本文件按照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》的规定起草。

本标准由中国汽车工业协会车用电机电器电子分会提出。

本标准由中国汽车工业协会归口。

本标准起草单位：中国汽车工程研究院股份有限公司、中汽院智能网联科技有限公司、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。

本标准主要起草人：唐秋阳、王智豪、房科、王鹏、李文博、欧涛、侯姣姣、程周、王泽兴、吕冯婧。

驾驶员视觉分心监测系统性能要求及试验方法

1 范围

本文件规定了驾驶员视觉分心监测系统（以下简称“系统”）的一般要求、性能要求及试验方法。

本文件适用于安装有基于图像识别技术的驾驶员视觉分心监测系统的M类和N类车辆。其他具有相同功能的系统可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

驾驶员状态监测 driver state monitoring

驾驶员状态监控系统，能够确定驾驶员是否处于分心或疲劳的状态。

3.2

分心 distraction

任何会分散驾驶者对驾驶/控制车辆这一主要任务注意力的行为。

3.3

长时分心 long distraction

一次长时间的驾驶员视线从前方道路视野上移开的注意力分散行为。

[来源：GB 4599-2007, 3.2]

3.4

累积分心 cumulative distraction

反复且每次持续时间较短的驾驶员视线从前方道路视野上移开的注意力分散行为。

[来源：GB 4599-2007, 3.3]

3.5

头部姿态异常 abnormal head pose

驾驶员抬头、低头或左右摆头时，头部前后倾斜角度和水平旋转角度超过正常范围的行为。

[来源：GB/T 41797—2022, 3.3]

3.6

车载信息系统 in-vehicle infotainment system; IVIS

包含信息娱乐系统或车辆控制系统的按键、屏幕区域，通常位于乘用车中控台的中央

3.7

试验车辆 vehicle under test;VUT

试验车辆是指具备驾驶员状态监测功能的车辆。

3.8

报警响应时间 warning time

指达到分心、疲劳报警临界点的时刻至系统发出报警信息时刻的时间间隔。

4 试验要求

4.1 试验场地及试验环境

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2所示。



图2. 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盘（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) 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。

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。

5 试验方法

5.1 试验目标

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。

5.2 分心监测试验

5.2.1 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≤2s。

5.2.2 头部异常试验

试验步骤：

- 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° ；
- 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；
- 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。

5.3 疲劳监测试验

试验步骤：

- 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；
- 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；
- 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。
- 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	视分心区域时间 $\geq 3s$
		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	30s内注视分心区域累积时间 $\geq 10s$ (单次注视分心区域时间 $< 3s$)
		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	
	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 $\geq 1.2s$

6 评价方法

6.1 评分规则

本文件将对驾驶员视觉分心监测系统进行评价，其中，驾驶员视觉分心状态监测包括分心、疲劳2个项目，评分表如表2所示。

表2 乘员监测评分表

评价项目		试验场景		评分规则	分值
分心监测	报警成功率	长时分心	车载信息系统	每个试验场景执行3次； 成功次数=3得满分； 成功次数=2得一半分； 成功次数<2不得分；	1
			驾驶员左侧膝盖		1
			驾驶员右侧膝盖		1
			方向盘9-11点位置		2
			方向盘1-3点位置		2
		累积分心	车载信息系统		1
			驾驶员左侧膝盖		1
			驾驶员右侧膝盖		1
			方向盘9-11点位置		2
			方向盘1-3点位置		2
		头部异常	向左转头 $\geq 45^\circ$		1
			向右转头 $\geq 45^\circ$		1
			向上转头 $\geq 30^\circ$		1
向下转头 $\geq 30^\circ$	1				
疲劳监测	闭眼	闭眼持续时间 $\geq 2s$	1		
	慢速眨眼	连续3次眨眼时间 $\geq 1.2s$	1		
合计总分					20

6.2 总体评价

单个驾驶员状态监测测评满分为20分，分心监测满分为18分，疲劳监测满分为2分。试验时，各个试验环境分别至少进行两次测试，总计完成至少十份乘员监测评价表。

驾驶员状态监测以得分率进行评价等级的划分，如表3所示。其中，得分率是所有驾驶员总得分除以总分（ $20 \times$ 驾驶员总人数），并四舍五入后保留一位小数得到。

得分率 $\geq 80\%$ 获得优秀（G）评级； $80\% >$ 得分率 $\geq 65\%$ 获得良好（A）评级； $65\% >$ 得分率 $\geq 50\%$ 获得一般（M）评级；得分率 $< 50\%$ 获得较差（P）评级。

表3 评价等级

评价方法	得分率 $\geq 80\%$	$80\% >$ 得分率 $\geq 65\%$	$65\% >$ 得分率 $\geq 50\%$	得分率 $< 50\%$
评价等级	优秀（G）	良好（A）	一般（M）	较差（P）