

附件 4:

中汽协会《智能汽车驾乘体验测试评价规程-行车辅助》

团体标准编制说明

一、工作简要过程

(一) 任务来源

中国 ADAS (Advanced Driver Assistant System, 先进驾驶辅助系统) 功能装配率稳步上升。行业市场规模 2018 年底各类 L1-L2 级 ADAS 系统渗透率约 5%-12%，表明市场仍然处于启动期，但是截至 2019Q1 末新车装配率已经提升至 11%-26%，L1-L2 级别 ADAS 系统在中高端、高端车两个价位新车中装配率全面提升，在中低端车中有 3 类 ADAS 系统新车装配率提升明显，低端车尚无明显变化。从 2018H2 开始，新车装配率提升的加速度发生突变，呈现加速上升态势。目前合资车厂对 ADAS 系统的装配需求强于自主品牌。由于 2019Q1 已有部分 L2 级别 ADAS 系统新车装配率达到 20% 水平。

当前对行车辅助系统的测试主要集中对功能实现的评价，即评价行车辅助系统在固定场景、固定工况、固定状态下实现预期的辅助功能，但是，随着行车辅助系统装配率的上升，必然会导致驾乘人员对行车辅助过程舒适性的关注，行车辅助过程的舒适性也会反过来对汽车的产品力起到一定的影响作用。

因此，为了迎合驾乘人员对行车辅助过程舒适性的需求，为了促进市场关于行车辅助系统性能的重视和提升，特提出本标准。

2023 年 2 月 3 日，中国汽车工业协会关于 2023 年第三批团体标准立项通知的函（中汽协函字[2023]034 号）中，进行了“智能汽车驾乘体验测试评价规程-行车辅助”立项公示，项目计划号 2023-3。

(二) 主要起草单位及任务分工

中国汽车工程研究院股份有限公司（以下简称“中国汽研”），负责标准的牵头编制，组织参编单位讨论并提出修改建议；

重庆大学补充了关于消费者测评的内容；

主要参编单位如泛亚汽车技术中心有限公司、中国一汽研发总院整车试验部、奇瑞汽车股份有限公司、长安福特有限公司等提出了建设性意见。

表 1 参编单位统计表

1	重庆大学	16	东风汽车有限公司东风日产乘用车公司
2	泛亚汽车技术中心有限公司	17	东风柳州汽车有限公司
3	中国第一汽车股份有限公司	18	奇瑞商用车（安徽）有限公司
4	奇瑞汽车股份有限公司	19	华晨雷诺金杯汽车有限公司
5	广汽丰田汽车有限公司	20	上汽集团创新研究开发总院
6	奇瑞汽车股份有限公司	21	东风柳州汽车有限公司
7	吉林大学汽车仿真与控制国家重点实验室	22	江淮汽车
8	重庆金康赛力斯新能源汽车设计院有限公司	23	岚图汽车科技有限公司
9	长安福特汽车有限公司	24	江铃汽车股份有限公司
10	长安汽车股份有限公司	25	武汉理工大学
11	比亚迪股份有限公司	26	重庆西部汽车试验场管理有限公司
12	北京汽车研究总院有限公司	27	长城汽车股份有限公司
13	东风汽车集团有限公司	27	浙江吉智新能源汽车科技有限公司
14	广汽乘用车有限公司		
15	一汽奔腾轿车有限公司		

（三）标准研讨情况

1、共性课题研究

2021 年，中国汽研依托驾乘联盟，发起了“智能汽车驾乘体验测试评价研究”的共性课题研究，开展了多台次的车辆测评，进行行车辅助的体验测评研究。标准研制期间，开展了约 10 台车的测试方法研究工作。

2、团标参与意向征集

2022 年 5 月，中国汽研依托中汽协会，面向行业征集《智能汽车驾乘体验测试评价规程》团体标准研制的意向，得到 27 余主机厂、高校的共同研究及参编意向响应。

3、团标立项评审

2022 年 12 月，疫情期间进行了团标立项评审，经过全体评审专家投票一致同意，《智能汽车驾乘体验测试评价规程—自动泊车》与《智能汽车驾乘体验测试评价规程—行车辅助》两项团体标准立项成功。

4、团标初稿讨论修改

2022 年 11 月-2023 年 8 月，团标定期进行内外部交流讨论，更新了 12 个版本。如：

V1 版本：建立了初版智能车驾乘体验测评框架，形成草稿

V8 版本：讨论并更新了以体验测评的主的测评维度；更新了主观评价评分基准，与《T-CAAMTB 61-2021 汽车驾乘性体验测试评价规程》对应；增加接管体验；客观测试提出与主观评价对应的参考指标；

V11 版本：讨论了人因指标加入体验测评的可行性，增加了面向消费者的主观评价量表，与专业驾乘人员的主观评价量表对应；舒适性中加入生理和眼动的指标，作为主观评价的辅助和佐证，积累测试数据；便利性中加入手指追踪和眼动的指标。

5、专家建议征集及修改

2023 年 6 月，采用 V9 版本征集主要参编单位意见，并根据主要参编单位建议更新了团体标准；

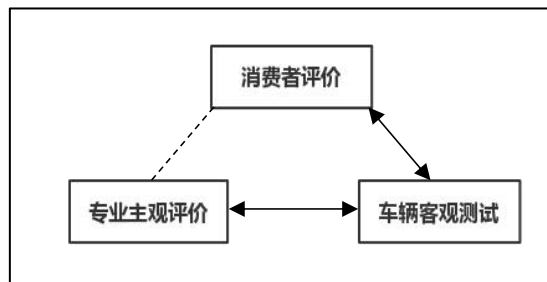
2023 年 9 月，采用 V12 版本征集所有参编单位意见，收到建议 54 条，根据参编单位提出了建议一一回复采纳情况，修改后形成征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

本标准根据《中华人民共和国标准化法》、GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》进行编制。

标准编制考虑了技术先进性和创新性：

①体验测评框架方面，明确了专业主观评价、消费者测评，以及车辆客观测试之间的关联性，将目前分离的测评形成有机整体；



评分标准	专业主观评价	车辆客观测试	消费者评价
试验人员要求	4.4.1 专业测评人员要求	4.4.1 专业测评人员要求	4.4.2 消费者测评人员要求
评分基准	十分制，详表 2	/	十分制，详表 3
评价指标	表 5	表 5	表 6
权重	50%	/	50%

②提取了与主观测评对应的客观测评指标，车企可以通过车辆客观测试进行定量评价改进，形成体验测评提升的闭环；

一级维度	二级维度	三级维度	四级维度-主观评价	四级维度-客观测试
行车辅助	跟车加速	加速效率	响应及时性	响应时间
		舒适体验	加速平滑感、突兀感	加加速度变化率、加速度
		安全体验	前车识别及提示情况	/
			跟车距离控制及信心感	初始跟车距离、结束跟车距离
		接管体验	制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/
	巡航（或匀速）	舒适体验	车速稳定性	车速变化标准差、车速最大偏差
		接管体验	制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/
	跟车减速	减速效率	响应及时性	响应时间
		舒适体验	减速平滑感、突兀感	减速度变化率、减速度
		安全体验	前车识别及提示情况	/
			跟车距离控制及信心感	触发距离、最小跟车距离
		接管体验	制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/
	跟车加速-减速组合工况	加、减速效率	加速、减速响应及时性	加速响应时间、减速响应时间、起步响应时间
		舒适体验	加减速平滑感、突兀感	加减速变化率、加减速速度
		安全体验	前车识别及提示情况	/
			跟车距离控制及信心感	最长距离、最短距离
		接管体验	制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/
	紧急制动	触发效率	/	触发率
		安全体验	前车识别及提示情况	制动减速度，ABS 是否触发
			制动距离控制及信心感	停止距离、FCW 报警和 AEB 制动触发的 TTC
		接管体验	制动操作功能保持情况及车辆反应	/
	油门操作功能保持情况及车辆反应		/	
	直线保持	保持效率	功能开启及保持成功率情况	/
		舒适体验	调整频次	方向盘修正频率
修正幅度及力矩			方向盘力矩最大修正量	
安全体验		居中或偏移程度	偏离距离、横摆角速度峰值	
接管体验	转向操作功能保持情况及车辆反应	/		
弯道保持	保持效率	功能开启及保持成功率情况	最大入弯速度、弯道最大行驶速度（减速后的速度）	
	舒适体验	调整频次	方向盘修正频率	
		修正幅度及力矩	方向盘力矩最大修正量	
安全体验	居中或偏移程度及信心感	偏离距离、横摆角速度峰值、侧向加速度峰值		

行车辅助		接管体验	转向操作功能保持情况及车辆反应	/
	主动变道	变道效率	变道成功率	/
		舒适体验	变道车速控制、车体控制	/
			变道提示及交互	/
		安全体验	变道时机	/
			变道距离控制及信心感	/
		接管体验	转向操作功能保持情况及车辆反应	/
			制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/
	联合控制	交互体验	交互便利性、易用性、提示性、显示性	眼动指标（眼动注视、凝视、扫视时长、次数等）；手指指标（手指移动距离、点击次数、浏览时长等）；
		控制效率	功能开启及保持成功率情况	/
			响应及时性	/
		舒适体验	加-减速平滑感、突兀感	/
			车体控制，修正频次及幅度	/
		安全体验	距离控制及信心感	/
			障碍识别和预警提示情况	/
		接管体验	转向操作功能保持情况及车辆反应	/
			制动操作功能保持情况及车辆反应	/
			油门操作功能保持情况及车辆反应	/

③增加了人因测试方法为主观评价提供支撑，交互性测试也能提供客观的测试指标。

一级维度	二级维度	三级维度	主客观评价指标	主客观指标获取方法
行车辅助	跟车加速/巡航 (或匀速)/跟车 减速/跟车加速- 减速组合工况/ 紧急制动/直线 保持/弯道保持/ 主动变道/联合 控制	交互体验*	发现（发现该功能图标）	十级满意度问卷量表；
			理解（理解该功能作用）	深度访谈话卷；
			绩效（点击触发该功能的效率和准确性）	眼动仪数据采集（眼动注视、凝视、扫视时长、次数等）；
			满意度（整体满意度）	手指追踪数据采集（手指移动距离、点击次数、浏览时长等）；
	舒适体验	驾驶、乘坐舒适性评价	十级满意度问卷量表；	
		驾驶、乘坐信任度评价	深度访谈话卷；	
		任务完成度评价	生理仪数据采集（皮电 GSR、心电 ECG、呼吸 RSP 等）；	
	安全体验	任务过程驾驶风险评价	车辆行驶状态参数（车速、加速度、响应时间等）；	
			是否顺利完成任务	十级满意度问卷量表；
				深度访谈话卷；
			车辆行驶状态参数指标（车速、加速度、响应时间等）	

三、采用国际标准和国外先进标准情况

目前行业没有专门针对智能车驾乘体验的测评标准，现有相关标准主要集中在功能实现方面的测试、或单一主观评价领域测试。本规程在术语、测试指标等方面引用了以下国标、团标及国际标准。

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB 21670-2008 乘用车制动系统技术要求及试验方法

GB/T 39901 乘用车自动紧急制动系统（AEBS）性能要求及试验方法

GB/T 33577-2017 智能运输系统 车辆前向碰撞预警系统 性能要求和测试规程

GB/T 39323-2020 乘用车车道保持辅助（LKA）系统性能要求及试验方法

GB/T 26987-2011 道路车辆路面摩擦特性测定

i-VISTA SM-ADAS-ICAT-A0-2019 智能行车辅助试验规程

i-VISTA SM-ADAS-ICAR-A0-2019 智能行车辅助评价规程

i-VISTA SM-IS.AEB.C2C-TP-A0-2020 智能安全 行人与骑行者自动紧急制动系统试验规程

ISO 15622 智能运输系统--自适应巡航控制系统--性能要求和试验程序（Intelligent transport systems -- Adaptive cruise control systems -- Performance requirements and test procedures）

四、主要关键指标及试验验证情况

本标准从体验测评出发进行框架制定，对专业主观、消费者主观以及客观测试的关联性进行了明确，创新的将专业主观测评和消费者测评进行了融合，并提出了与主观指标相对应的客观测试指标。

①行车体验测试方法研究：对国际标准、国家标准、交通推荐标准、团体类标准、企业标准进行了调研；确定本标准的关注重点，补充目前行业缺少的体验测评标准、增强主客观评价的对应、增加运用到过程中的客观指标等

■ 搜集、分析并对标智能驾驶功能及体验相关规程



② 行车体验测试场景及关键指标提取：以下为相关性分析：

■ 适合自动驾驶测试的试验场内道路验证



a) 试验场测试场景提取



b) 公共道路测试场景提取

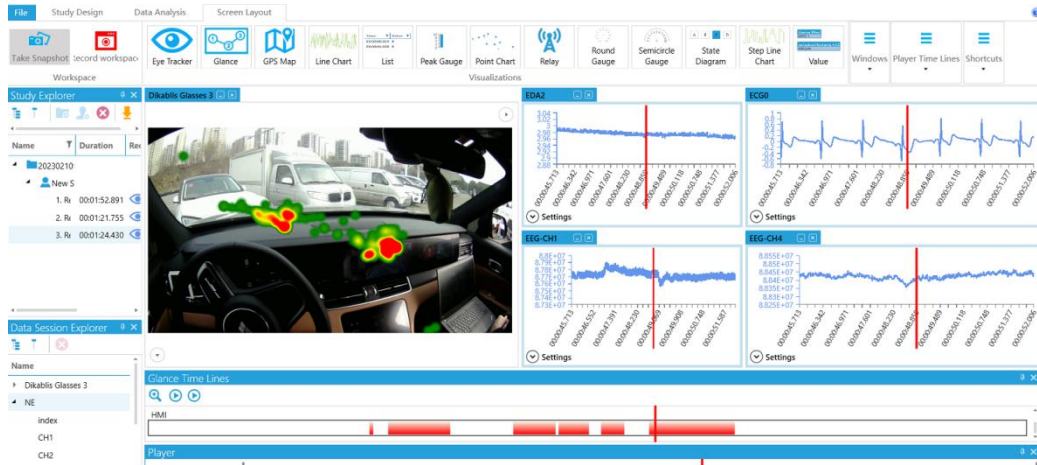
		行 1	行 2	行 3	行 4	行 5	行 6
	行 1	1					
	行 2	-0.168560557	1				
	行 3	-0.849370792	0.286105491	1			
	行 4	0.427752778	-0.764880815	-0.537400894	1		
	行 5	0.018484005	0.004465366	-0.04530489	-0.333133579	1	
	行 6	0.368012817	-0.427832085	-0.240543713	0.32505376	-0.377804073	1

加速响应时间	1						
减速响应时间	2						
起步响应时间	3						
最长距离	4						
最短距离	5						
	6						

		行 1	行 2	行 3	行 4	行 5	行 6
直线入弯	行 1	1					
恒定弯道	行 2	0.83225	1				
最大入弯速度	行 3	0.51089	0.571642	1			
弯道最大行驶速度 (减速后的速度)	行 4	0.315637	0.349157	0.435006	1		
横摆角速度峰值	行 5	-0.67859	-0.7614	-0.67966	-0.22439	1	
侧向加速度峰值	行 6	-0.68717	-0.77728	-0.65144	-0.21753	0.989487	1

c) 关键指标相关性分析及提取

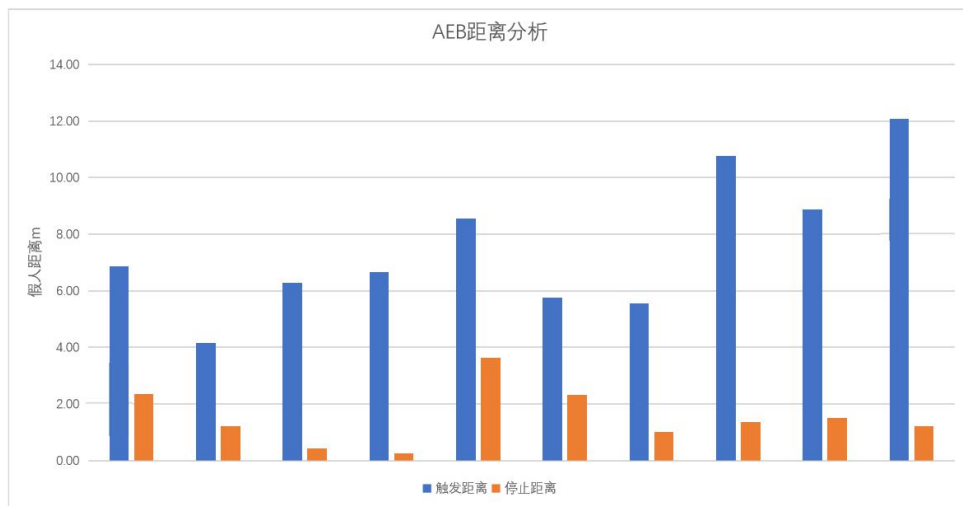
③ 人因测试方法测试：研究了基于消费者的测评方法及可行性。



④标准研制过程中，陆续对几何 C、理想 one、理想 L9、坦克 300、小鹏 P7、汉 EV、问界 M7 等车辆进行了测试及验证。



a) 测试车辆举例



b) 测试结果举例

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准的要求满足其他相关强制性标准要求，与现行法律、法规、规章及标准保持协调一致，在标准体系中的位置属于团体标准。

六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准为您推荐性团体标准，建议标准发布后组织实施。

七、其他需要说明的事项

无。