

ICS 43.020
CCS T 40

团体标准

T/CSAE xx—20xx

智能座舱场景服务功能评价规范

Evaluation specification for scenario-based service functions of smart cockpits

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工程学会 发布

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

T/CSAE xx—20xx

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

8675

8675

8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	4
5 评价方法.....	4
6 测试条件.....	21
7 测试方法.....	23
参考文献.....	33

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

前 言

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国智能网联汽车产业创新联盟提出。

本文件由中国汽车工程学会标准化工作委员会归口

本文件起草单位：中国第一汽车集团有限公司、中汽信息科技（天津）有限公司、赛力斯汽车有限公司、北汽（北京）智能网联汽车研究院有限公司、清华大学苏州汽车研究院（相城）、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司、国网思极位置服务有限公司、中国第一汽车股份有限公司、北斗智联（江苏）科技有限公司、一汽解放汽车有限公司

本文件主要起草人：王文彬，伍海银，王文斌，杨子江，王晓杰，杨杰，张东波，尹佳伟，姜彦吉，杜亚龙，刘明，王迪，李健龙，康子怡，葛淞志，万晓东，田旻昊，于爱群，程悦，庞辉，付悦，王欣蕊，晏江华，刘鹏，陈桂华，张雨萌，李岩，郭宏伟，吉岩，朱海龙，董帛洋，马冬冬，赵旭

智能座舱场景服务功能评价方法

1 范围

本文件规定了汽车智能座舱场景服务功能的评价体系、测试要求、测试方法和评价规则。

本文件适用于搭载智能座舱系统的M₁类车辆智能座舱的场景服务能力验证。

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 36464.1—2020 信息技术 智能语音交互测试方法 第2部分：语义理解

GB/T 12534—1990 汽车道路试验方法通则

JTG D50—2017 公路沥青路面设计规范

JTG B01—2014 公路工程技术标准

T/CSAE 322—2023 汽车智能座舱智能化水平测试与评价方法

3 术语和定义

3.1

智能座舱 automotive intelligent cockpit

搭载先进的软硬件系统，具备人机交互、网联服务、场景拓展的人-机-环融合能力，为驾乘人员提供安全、智能、高效、愉悦等综合体验的移动空间。

[来源：T/CSAE 322—2023，3.1]

3.2

场景服务功能 Scenario-Based services

指智能座舱能够根据驾乘人员需求、车辆状态和环境变化并通过感知、理解，进而主动或被动地组合多项功能，为驾乘人员提供跨域、连贯的服务体验以满足驾乘人员需求的功能^[1]。

3.3

响应丰富度 feature richness

智能座舱通过感知、理解做出的决策响应联动的功能域种类数量。

3.4

语义理解 semantic understanding

语音交互功能单元理解人说话的意图。

[来源：GB/T 36464.1—2020，3.11]

3.5

功能点检 feature inspection

通过对功能进行查询、操作等方式，验证功能是否存在，是否符合要求。

3.6

用户特征 user characteristics

描述用户个体或群体的独特属性和行为模式，包括人口统计学特征、使用习惯、偏好等，用于深入理解用户需求和行为，为产品设计和优化提供依据的数据集合。

3.7

车机账号 In-vehicle system account

具有用户典型特征的信息的集成。

3.8

测试员 tester

在智能座舱系统测试过程中，执行测试用例并记录测试结果的专业人员。

3.9

被试员 test subject

参与智能座舱系统测试，提供使用反馈和行为数据的用户或专业人员。

3.10

全车无钥匙进入 Passive key less entry

携带实体钥匙或带蓝牙解锁启动功能的手机进入感应范围内，通过拉拽门把手或触摸特定位置或将手深入感应区，车辆自动解锁，远离车辆或触摸外部门把手的特定位置，自动落锁的一种车辆解锁、闭锁方式^[2]。

3.11

氛围灯效联动 Ambient lighting effect linkage

智能座舱内执行场景服务功能测试时触发氛围灯响应并投射动态光影效果。

3.12

上车座椅辅助调节 Seat assistance adjustment for getting on the vehicle

驾乘人员上下车时座椅主动后移，留出更大的活动空间；下车开车门时，车机发出主动提醒安全开门，注意行人。

3.13

通勤提醒 commute notifications

用户日常在居住地与工作地之间的定期旅行场景中，智能座舱可以识别用户的通勤模式并提供如路线规划、出行提醒等对应服务功能。

3.14

疲劳/注意力监控提醒 fatigue alert

基于对驾驶员生理状态、驾驶行为等数据的实时监测和分析，当系统检测到驾驶员出现疲劳迹象时，通过视觉、听觉或触觉等方式向驾驶员发出警告，提醒其及时休息或采取其他安全措施，以预防疲劳驾驶引发的交通事故的智能安全功能。

3.15

多级预警提示 Seat assistance adjustment for getting on the vehicle

车辆面对不同严重程度的疲劳场景（哈欠、点头、闭眼、睡着等）时给出不同级别的的疲劳提醒策略。

3.16

座舱环境调节干预 Intelligent cockpit environment assistance adjustment

车辆检测到驾驶员疲劳时，智能座舱主动调节空调、香氛、音乐、车窗等功能，达到驾驶员警醒的目的。

3.17

补能点主动推荐 charging station suggestions

为电动汽车提供电池充电或换电服务的设施地点，智能座舱系统可以根据车辆电量和用户习惯，主动推荐合适的加电点列表。

3.18

送宾祝福语 Greetings for guests

离车时，智能座舱主动播报音效或短语，进行离车问候。

3.19

哨兵模式 sentry mode

车辆处于停放状态时启用的智能安全监控系统，利用车载摄像头、传感器等设备全方位监测车辆周围环境，当检测到可疑活动或潜在威胁时，自动记录周围情况，并通过移动设备向车主发送警报。

3.20

低功耗管理策略 Low-power management strategy

智能座舱哨兵模式（3.19）开启后的省电策略，包括但不限于分场景开启（固定安全路段，陌生路段，拥挤路段等），降低灵敏度，设置电量阈值，不同记录模式设置等。

3.21

环境智能控制 Environmental intelligent control

开启智能座舱休息模式时，座舱主动调节空调、氛围灯、音乐、车窗、天幕等功能，营造助于睡眠的环境氛围。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APP：应用软件（Application software）

5 评价方法

5.1 评价体系

评价体系中的服务场景贯穿了从上车时到离车后的一个完整用车周期的场景，覆盖智能迎宾、护航、助理、送宾、守护类五大类服务。通过触发成功率、功能丰富度等多项指标衡量座舱系统在实际使用场景中的服务能力，总的评价体系见表1。

表1 场景服务功能评价体系

服务场景	一级指标	二级指标	三级指标		四级指标
上车时	迎宾服务	智能迎宾	智能解锁	全车无钥匙进入	解锁成功率 解锁响应延迟
			车身附件联动	后视镜自动伸展	触发成功率 后视镜响应延迟
				氛围灯效联动	功能点检
				座椅位置记忆调节	功能点检
				上车座椅辅助调节	功能点检
			车机 IP 管家	实体或虚拟车机 IP 管家形象	功能点检
驾驶中	护航服务	疲劳/注意力监控 提醒	多级预警提示		触发成功率 响应延迟 功能响应丰富度 用户生理应激指数
					功能响应丰富度
			座舱环境自适应调节		功能点检
		智能行车辅助提醒	脱手警告		触发成功率 响应延迟 功能响应丰富度
			剩余低能量语音提醒		功能点检
	助理服务	补能提醒推荐			

表 1(续) 场景服务功能评价体系

服务场景	一级指标	二级指标	三级指标		四级指标
驾驶中	助理服务	补能提醒推荐	补能点主动推荐		功能点检
		拥堵模式	语音播报响应		功能点检
		泊车位主动推荐	停车区泊车位主动推荐		功能点检
		场景语义理解及服务	环境调节类意图理解	温度调节	意图理解准确率
				空气流通	功能响应丰富度
			行程服务类意图理解	餐饮推荐导航	意图理解准确率
				补能点推荐导航	
			情绪管理类意图理解	情绪安抚	意图理解准确率
					功能响应丰富度
			内容推荐类意图理解	音乐推荐	推荐结果召回率
离车时	送宾服务	遗留提醒	物品遗留提醒		触发成功率
			儿童/宠物遗留提醒		功能点检
		离车辅助	离车智能落锁		功能点检
			开门预警		功能点检
			送宾祝福语		功能点检
离车后	守护服务	哨兵模式	异常事件检测预警		触发成功率
			低功耗管理策略		功能点检
第三空间	空间服务	休息模式	座椅自动调节		功能点检
			环境智能控制		功能点检
			多媒体支持		功能点检

5.2 指标权重分配

5.2.1 一级指标权重

针对5个服务场景中的6类服务定义为一级指标，各一级指标权重见表2。

表 2 场景服务功能评价一级指标权重

服务场景	序号	一级指标	权重
上车时	1	迎宾服务	10%
驾驶中	2	护航服务	35%
	3	助理服务	30%
离车时	4	送宾服务	10%
离车后	5	守护服务	10%
第三空间	6	空间服务	5%

5.2.2 二级指标权重

服务场景对应的服务能力二级指标权重见表3。

表3 场景服务功能评价二级指标权重

一级指标	序号	二级指标	权重
迎宾服务	1	智能迎宾	100%
护航服务	1	疲劳/注意力监控提醒	60%
	2	智能行车辅助提醒	40%
助理服务	1	补能提醒推荐	25%
	2	拥堵模式	25%
	3	泊车位主动推荐	25%
	4	场景语义理解及服务	25%
送宾服务	1	遗留提醒	80%
	2	离车辅助	20%
守护服务	1	哨兵模式	100%
空间服务	1	休息模式	100%

5.2.3 三级指标权重

服务场景对应的服务能力三级指标权重见表4。

表4 场景服务功能评价三级指标权重

服务场景	一级指标	二级指标	序号	三级指标	权重
上车时	迎宾服务	智能迎宾	1	智能解锁	60%
			2	车身附件联动	20%
				后视镜自动伸展 (70%)	
				氛围灯效联动 (10%)	
				座椅位置记忆调节 (15%)	
驾驶中	护航服务	疲劳/注意力 监控提醒	3	上车座椅辅助调节 (5%)	10%
				车机 IP 管家	
				实体或虚拟车机 IP 管家形象	
				通勤提醒	
			4	导航提醒	10%
驾驶中	助理服务	补能点推荐	1	多级预警响应	80%
			2	座舱环境调节干预	15%
			3	降速逻辑响应	5%
			1	脱手警告	100%
			1	剩余低能量语音提醒	80%

表 4(续) 场景服务功能评价三级指标权重

服务场景	一级指标	二级指标	序号	三级指标	权重
驾驶中	助理服务	补能点推荐	2	补能站点推荐	20%
		拥堵模式	1	语音播报响应	100%
驾驶中	助理服务	泊车位主动推荐	1	停车区泊车位主动推荐	100%
		场景语义理解及服务	1	环境调节类意图理解	60%
				温度调节(90%) 空气流通(10%)	
			2	行程服务类意图理解	10%
				餐饮推荐导航(10%) 补能点推荐导航(90%)	
			3	情绪管理类意图理解	10%
			4	内容推荐类意图理解	20%
离车时	送宾服务	遗留提醒	1	物品遗漏提醒	90%
			2	儿童/宠物遗留提醒	10%
		离车辅助	1	离车自动落锁	60%
			2	开门预警	30%
			3	送宾祝福语	10%
离车后	守护服务	哨兵模式	1	异常事件检测预警	80%
			2	低功耗管理模式设置	20%
第三空间	空间服务	休息模式	1	座椅自动调节	40%
			2	环境智能控制	40%
			3	多媒体支持	20%

5.2.4 四级指标权重

服务场景对应的服务能力四级指标权重见表 5。

表 5 场景服务功能评价四级指标权重评价体系

一级指标	二级指标	三级指标	序号	四级指标	权重
迎宾服务	智能迎宾	智能解锁	1	解锁成功率	60%
			2	解锁响应延迟	40%
		车身附件联动	1	触发成功率	60%
			2	后视镜响应延迟	40%
			1	氛围灯效联动	100%
			1	座椅位置记忆调节	100%

表 5（续） 场景服务功能评价四级指标权重评价体系

一级指标	二级指标	三级指标		序号	四级指标	权重
迎宾服务	智能迎宾	车身附件 联动	上车座椅 辅助调节	1	功能点检	100%
		车机 IP 管家	实体或虚 拟车机 IP 管家形象	1	功能点检	100%
		通勤提醒	导航提醒	1	功能点检	100%
护航服务	疲劳/注意力监控提醒	多级预警提示		1	触发成功率	50%
				2	响应延迟	30%
				3	功能响应丰富度	10%
				4	用户生理应激指数	10%
		座舱环境调节干预		1	功能响应丰富度	100%
		降速逻辑响应		1	功能点检	100%
	智能行车辅助提醒	脱手警告		1	触发成功率	50%
				2	响应延迟	40%
				3	功能响应丰富度	10%
助理服务	补能提醒推荐	剩余低能量语音提醒		1	功能点检	100%
		补能点主动推荐		1	功能点检	100%
	拥堵模式	语音播报响应		1	功能点检	100%
	泊车位主动推荐	停车区泊车位主动推荐		1	功能点检	100%
	场景语义理解及服务	环境调节类 意图理解	温度调节	1	意图理解准确率	60%
				2	功能响应丰富度	40%
			空气流通	1	意图理解准确率	60%
				2	功能响应丰富度	40%
		行程服务类 意图理解	餐饮推荐	1	意图理解准确率	100%
			补能点推 荐	1	意图理解准确率	100%
		情绪管理类 意图理解	情绪安抚	1	意图理解准确率	60%
				2	功能响应丰富度	40%
		内容推荐类 意图理解	音乐推荐	1	推荐结果召回率	100%
送宾服务	遗留提醒	物品遗漏提醒		1	触发成功率	60%
				2	功能响应丰富度	40%
		儿童/宠物遗留提醒		1	功能点检	100%
	离车辅助	离车智能落锁		1	功能点检	100%
		开门预警		1	功能点检	100%
		送宾祝福语		1	功能点检	100%
守护服务	哨兵模式	异常事件检测预警		1	触发成功率	50%
				2	功能响应延迟	20%
				3	功能响应丰富度	30%

表 5（续） 场景服务功能评价四级指标权重评价体系

守护服务	哨兵模式	低功耗管理策略	1	功能点检	100%
空间服务	休息模式	座椅自动调节	1	功能点检	100%
		环境智能控制	1	功能点检	100%
		多媒体支持	1	功能点检	100%

5.3 指标得分说明

5.3.1 场景服务功能总得分说明

总得分根据一级指标得分及权重计算得出，保留小数点后两位，按公式（1）计算总得分。

$$S = \sum_{i=1}^n S_i * P_i \quad (1)$$

式中：

S ——智慧座舱的总得分；

i ——一级指标序号；

S_i 和 P_i ——第 i 个一级指标得分及权重。

5.3.2 一级指标得分说明

一级指标得分根据二级指标得分及权重计算得出，保留小数点后两位，按公式（2）计算一级指标得分。

$$S_i = \sum_{j=1}^{n_{i-j}} S_{ij} * P_{ij} \quad (2)$$

式中：

S_i ——智慧座舱的一级指标得分；

j ——二级指标序号；

n_{i-j} ——第 i 个一级指标包含的二级指标数量；

S_{ij} 和 P_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标得分及权重。

5.3.3 二级指标得分说明

二级指标得分根据三级指标得分及权重计算得出，保留小数点后两位，按公式（3）计算二级指标得分。

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^{n_{ij-k}} S_{ijk} * P_{ijk} \quad (3)$$

式中：

S_i ——智慧座舱的二级指标得分；

k ——三级指标序号；

n_{i-j-k} ——第 i 个一级指标下，第 j 个二级指标包含的三级指标的数量；

S_{ijk} 和 P_{ijk} ——第 i 个一级指标下，第 j 个二级指标包含的三级指标的得分及权重。

5.3.4 三级指标得分说明

三级指标得分根据四级指标得分及权重计算得出，保留小数点后两位，按公式（4）计算三级指标得分。

$$S_{ijk} = \sum_{l=1}^{n_{ijk-l}} S_{ijkl} * P_{ijkl} \quad (4)$$

式中：

S_{ijk} ——智慧座舱的三级指标得分；

l ——四级指标序号；

n_{ijk-l} ——第 i 个一级指标下，第 j 个二级指标，第 k 个三级指标包含的四级指标的数量；

S_{ijkl} 和 P_{ijkl} ——第 l 个四级指标的得分及权重。

5.3.5 四级指标得分说明

5.3.5.1 智能迎宾

5.3.5.1.1 智能解锁-全车无钥匙进入

5.3.5.1.1.1 解锁成功率

按表 6 对解锁触发成功率进行赋分。

表 6 全车无钥匙进入解锁触发成功率得分说明

四级指标	得分说明		项目得分
解锁成功率	实体钥匙	解锁触发成功率 $\geq 95\%$	40
		$90\% \leq$ 解锁触发成功率 $< 95\%$	20
		解锁触发成功率 $< 90\%$	0
	手机钥匙（鸿蒙系统）	解锁触发成功率 $\geq 95\%$	20
		$90\% \leq$ 解锁触发成功率 $< 95\%$	10
		解锁触发成功率 $< 90\%$	0
	手机钥匙（IOS 系统）	解锁触发成功率 $\geq 95\%$	20
		$90\% \leq$ 解锁触发成功率 $< 95\%$	10
		解锁触发成功率 $< 90\%$	0
	手机钥匙（安卓系统）	解锁触发成功率 $\geq 95\%$	20

表 6（续） 全车无钥匙进入解锁触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
解锁成功率	手机钥匙（安卓系统） 90%≤解锁触发成功率<95%	10
	解锁触发成功率<90%	0

5.3.5.1.1.2 解锁响应延迟

按表 7 对响应延迟进行赋分。

表 7 全车无钥匙进入解锁响应延迟得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
解锁响应延迟	解锁延迟时间≤200ms （瞬时解锁，无感体验）	100
	201ms≤解锁响应延迟≤500ms （接近无感，轻微可察觉）	80
	501ms≤解锁响应延迟≤1000ms （明显延迟，需短暂等待）	50
	1001ms≤解锁响应延迟 （延迟显著，体验割裂）	0

5.3.5.1.2 车身附件联动-后视镜自动伸展

5.3.5.1.2.1 后视镜自动伸展触发成功率

按表 8 对触发成功率进行赋分。

表 8 后视镜自动伸展触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
触发成功率	触发成功率≥95%	100
	90%≤触发成功率<95%	80
	触发成功率<90%	50

5.3.5.1.2.2 后视镜自动伸展响应延迟

按表 9 对响应延迟进行赋分。

表 9 后视镜自动伸展响应延迟得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
后视镜响应延迟	后视镜延迟时间≤300ms（瞬时解锁，无感体验）	100
	301ms≤后视镜响应延迟≤500ms （接近无感，轻微可察觉）	80
	501ms≤后视镜响应延迟≤1000ms （明显延迟，需短暂等待）	50
	1001ms≤后视镜响应延迟 （延迟显著，体验割裂）	0

5.3.5.1.3 车身附件联动-氛围灯效联动

氛围灯效联动得分按表 10 对功能点检进行赋分。

表 10 氛围灯效联动功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持智能迎宾灯效联动	100
	无此功能	0

5.3.5.1.4 车身附件联动-座椅位置记忆调节

座椅位置记忆调节按表 11 对功能点检进行赋分。

表 11 座椅位置记忆调节功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持主驾座椅位置记忆调节功能	100
	无此功能	0

5.3.5.1.5 车身附件联动-上车座椅辅助调节

上车座椅辅助按表 12 对功能点检进行赋分。

表 12 上车座椅辅助调节功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持上车座椅辅助调节功能	100
	无此功能	0

5.3.5.1.6 车机 IP 管家-实体或虚拟车机 IP 管家形象

实体或虚拟车机 IP 管家形象按表 13 对功能点检进行赋分。

表 13 实体或虚拟车机 IP 管家形象功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持实体或虚拟车机 IP 管家形象功能	100
	无此功能	0

5.3.5.1.7 通勤提醒-导航提醒

导航提醒功能按表 14 对功能点检进行赋分。

表 14 导航提醒功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持通勤提醒-导航提醒作功能	100
	无此功能	0

5.3.5.2 疲劳/注意力监控提醒

5.3.5.2.1 多级预警提示

5.3.5.2.1.1 多级预警提示触发成功率得分说明

按表 15 对触发成功率进行赋分。

表 15 多级预警提示触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
触发成功率	触发成功率 $\geq 95\%$	100
	$90\% \leq \text{触发成功率} < 95\%$	80
	触发成功率 $< 90\%$	50

5.3.5.2.1.2 多级预警提示响应延迟得分说明

按表 16 对响应延迟进行赋分。

表 16 多级预警提示响应延迟得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
响应延迟	响应延迟时间 $\leq 800\text{ms}$	100
	$801\text{ms} \leq \text{响应延迟} \leq 1500\text{ms}$	80
	$1501\text{ms} \leq \text{响应延迟} \leq 2500\text{ms}$	60
	$2501\text{ms} \leq \text{响应延迟}$	0

5.3.5.2.1.3 多级预警提示响应丰富度得分说明

按表 17 对响应丰富度进行赋分。

表 17 多级预警提示响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含视觉、听觉、触觉类响应 3 种或以上的复合响应策略	100
	含视觉、听觉、触觉类响应中的 2 种复合响应策略	80
	含听觉、触觉类响应中的有且仅有 1 种响应策略	60
	仅视觉类响应策略	20

5.3.5.2.1.4 多级预警提示用户生理应激指数得分说明

按表 18 对生理应激指数进行赋分。

表 18 多级预警提示功能用户生理应激指数得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
用户生理应激指数	15%≤心率增长率<25% 20%≤脑电β波功率谱值增长率<30%	100
	10%≤心率增长率<15% 10%≤脑电β波功率谱值增长率<20%	80
	5%≤心率增长率<10% 脑电β波功率谱值增长率<10%	40
	其他数据范围	30

5.3.5.2.2 座舱环境调节干预

座舱环境调节干预功能按表 19 对功能响应丰富度进行赋分。

表 19 座舱环境调节干预功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含空调、香氛、音乐、车窗类干预措施中的 3 种或以上的复合干预策略	100
	含空调、香氛、音乐、车窗类干预措施中的 1 或 2 种复合干预策略	80
	不含任何环境类干预策略	0

5.3.5.2.3 降速逻辑响应

降速逻辑响应功能按表 20 对功能点检进行赋分。

表 20 降速逻辑响应功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持降速逻辑功能	100
	无此功能	0

5.3.5.3 行车辅助提醒

5.3.5.3.1 脱手警告

5.3.5.3.1.1 脱手警告触发成功率得分说明

按表 21 对触发成功率进行赋分。

表 21 脱手警告触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
触发成功率	触发成功率≥95%	100
	90%≤触发成功率<95%	80
	触发成功率<90%	50

5.3.5.3.1.2 脱手警告响应延迟得分说明

按表 22 对响应延迟进行赋分。

表 22 脱手警告响应延迟得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
响应延迟	响应延迟时间 $\leq 1.5\text{s}$	60
	响应延迟时间 $> 1.5\text{s}$	20

5.3.5.3.1.3 脱手警告功能响应丰富度得分说明

按表 23 对功能响应丰富度进行赋分。

表 23 脱手警告功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含视觉、听觉、触觉类响应中的 2 种复合响应策略	100
	含听觉、触觉类响应中的有且仅有 1 种响应策略	80
	仅视觉类响应策略	20

5.3.5.4 补能提醒推荐

5.3.5.4.1 剩余低能量语音提醒

剩余低能量语音提醒功能按表 24 对功能点检进行赋分。

表 24 剩余低能量语音提醒功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持剩余低能量语音提醒功能	100
	无此功能	0

5.3.5.4.2 补能点主动推荐

补能点主动推荐功能按表 25 对功能点检进行赋分。

表 25 补能点主动推荐功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持补能点推荐主动提醒功能	100
	无此功能	0

5.3.5.5 拥堵模式

拥堵模式-语音播报响应功能按表 26 对功能点检进行赋分。

表 26 语音播报响应功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持拥堵状态下的语音播报响应功能	100
	无此功能	0

5.3.5.6 停车位主动推荐

停车位主动推荐包含停车区停车位主动推荐，其停车区停车位主动推荐功能按表 27 对功能点检进行赋分。

表 27 停车区停车位主动推荐功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持停车区停车位主动推荐功能	100
	无此功能	0

5.3.5.7 场景语义理解及服务

5.3.5.7.1 环境调节类意图理解-温度调节/空气流通

5.3.5.7.1.1 温度调节/空气流通意图理解准确率得分说明

按表 28 对意图理解准确率进行赋分。

表 28 温度调节/空气流通意图理解准确率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
意图理解准确率	意图理解准确率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 意图理解准确率 $< 90\%$	80
	意图理解准确率 $< 80\%$	50

5.3.5.7.1.2 温度调节/空气流通意图理解功能响应丰富度得分说明

按表 29 对功能响应丰富度进行赋分。

表 29 温度调节/空气流通意图理解功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富	含空调、车窗类响应中的 2 种复合响应策略	100
	含空调类交互响应	80

5.3.5.7.2 行程服务类意图理解-餐饮推荐

餐饮推荐意图理解按表 30 对意图理解准确率进行赋分。

表 30 餐饮推荐意图理解准确率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
意图理解准确率	意图理解准确率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 意图理解准确率 $< 90\%$	80
	意图理解准确率 $< 80\%$	50

5.3.5.7.3 行程服务类意图理解-补能点推荐

补能点推荐意图理解按表 31 对意图理解准确率进行赋分。

表 31 补能点推荐意图理解准确率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
意图理解准确率	意图理解准确率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 意图理解准确率 $< 90\%$	80
	意图理解准确率 $< 80\%$	50

5.3.5.7.4 情绪管理类意图理解-情绪安抚

5.3.5.7.4.1 情绪安抚意图理解准确率得分说明

按表 32 对意图理解准确率进行赋分。

表 32 情绪安抚意图理解准确率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
意图理解准确率	意图理解准确率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 意图理解准确率 $< 90\%$	80
	意图理解准确率 $< 80\%$	50

5.3.5.7.4.2 情绪安抚功能响应丰富度得分说明

按表 33 对功能响应丰富度进行赋分。

表 33 情绪安抚功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含音乐电台等多媒体类、氛围灯类、语音类交互响应中的 3 种复合响应策略	100
	含音乐电台等多媒体类、氛围灯类、语音类交互响应中的 2 种复合响应策略	60
	仅含语音类交互响应	20

5.3.5.7.5 内容推荐类意图理解-音乐推荐

音乐推荐的推荐结果按表 34 对召回率进行赋分。

表 34 音乐推荐结果召回率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
音乐推荐结果召回率	音乐推荐结果召回率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 音乐推荐结果召回率 $< 90\%$	80
	$50\% \leq$ 音乐推荐结果召回率 $< 80\%$	50
	音乐推荐结果召回率 $< 50\%$	20

5.3.5.8 遗留提醒

5.3.5.8.1 物品遗留提醒

5.3.5.8.1.1 物品遗留提醒触发成功率得分说明

按表 35 对触发成功率进行赋分。

表 35 物品遗留提醒触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
触发成功率	物品遗留提醒触发成功率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 物品遗留提醒触发成功率 $< 90\%$	80
	$50\% \leq$ 物品遗留提醒触发成功率 $< 80\%$	50
	物品遗留提醒触发成功率 $< 50\%$	20

5.3.5.8.1.2 物品遗留提醒功能响应丰富度得分说明

按表 36 对功能响应丰富度进行赋分。

表 36 物品遗留提醒功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含车机提醒、警示音类、语音类交互响应中的 3 种复合响应策略	100
	含车机提醒、警示音类、语音类交互响应中的 2 种复合响应策略	60
	含语音类交互响应	20

5.3.5.8.2 儿童/宠物遗留提醒

儿童/宠物遗留提醒功能按表 37 对功能点检进行赋分。

表 37 儿童/宠物遗留提醒功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持儿童/宠物遗留提醒功能	100
	无此功能	0

5.3.5.9 离车辅助

5.3.5.9.1 离车智能落锁

离车智能落锁功能按表 38 对功能点检进行赋分。

表 38 离车智能落锁功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持离车智能落锁功能	100
	无此功能	0

5.3.5.9.2 开门预警

开门预警功能按表 39 对功能点检进行赋分。

表 39 开门预警功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持开门预警功能	100
	无此功能	0

5.3.5.9.3 送宾祝福语

送宾祝福语功能按表 40 对功能点检进行赋分。

表 40 送宾祝福语功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持送宾祝福语功能	100
	无此功能	0

5.3.5.10 哨兵模式

5.3.5.10.1 异常事件检测预警

5.3.5.10.1.1 异常事件检测预警触发成功率得分说明

按表 41 对触发成功率进行赋分。

表 41 异常事件检测预警触发成功率得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
触发成功率	异常事件检测预警响应触发成功率 $\geq 90\%$	100
	$80\% \leq$ 意图理解准确率 $< 90\%$	80
	意图理解准确率 $< 80\%$	50

5.3.5.10.1.2 异常事件检测预警响应延迟得分说明

按表 42 对响应延迟进行赋分。

表 42 异常事件检测预警响应延迟得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
响应延迟	响应延迟时间 $\leq 1s$	100
	$1s \leq$ 响应延迟 $\leq 10s$	80
	$10s \leq$ 响应延迟时间 $\leq 1min$	60
	$1min \leq$ 响应延迟时间	20

5.3.5.10.1.3 异常事件检测预警功能响应丰富度得分说明

按表 43 对功能响应丰富度进行赋分。

表 43 异常事件检测预警功能响应丰富度得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能响应丰富度	含车机提醒、警示音、语音类交互响应中的 3 种复合响应策略	100
	含车机提醒、警示音、语音类交互响应中的 2 种复合响应策略	80
	仅含车机提醒 1 种响应策略	60

5.3.5.10.2 低功耗管理策略

低功耗管理策略功能按表 44 对功能点检进行赋分。

表 44 低功耗管理策略功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持低功耗管理功能	100
	无此功能	0

5.3.5.11 休息模式

5.3.5.11.1 座椅自动调节

座椅自动调节功能按表 45 对功能点检进行赋分。

表 45 座椅自动调节功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持座椅自动调节功能	100
	无此功能	0

5.3.5.11.2 环境智能控制

环境智能控制功能按表 46 对功能点检进行赋分。

表 46 环境智能控制功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持环境自动控制功能	100
	无此功能	0

5.3.5.11.3 多媒体支持

多媒体支持功能按表 47 对功能点检进行赋分。

表 47 多媒体支持功能点检得分说明

四级指标	得分说明	项目得分
功能点检	支持多媒体播放功能	100
	无此功能	0

6 测试条件

6.1 静态测试

6.1.1 测试场地

静态测试场地的要求如下：

- 静态测试应在室内进行；
- 室内应具备尾气排放或处理装置。

6.1.2 测试环境

静态测试环境的要求如下：

- 室内温度在 15℃至 35℃之间；
- 室内环境噪声不高于 50 分贝，噪声级以 A 加权分贝为单位；
- 室内应具备可调节室内照明强度的能力，调节范围可在 0-2000 勒克斯内；
- 室内提供 100 兆带宽以上的无线网络供车辆连接，网络延迟在 100ms 以内；
- 无明显的信号干扰，车辆联网功能正常运转。

6.2 动态测试

6.2.1 测试场地

动态测试场地的要求如下：

- a) 动态测试可在开放户外或封闭室内（等效模拟驾驶）进行；
- b) 在使用实际道路或者等效的模拟驾驶环境时，测试道路包括长度足够的直道和半径为 400m 的弯道；
- c) 若在室内应具备尾气排放或处理装置；
- d) 动态测试路段须包含长度 1000m 以上的连续平整直道；
- e) 道路路面符合 JTG B01-2014 中 5.0.1、JTG D50-2017 中 1、GB/T 12534-1990 中 3.6，确保对驾驶车辆的影响降到最低。

6.2.2 测试环境

动态测试环境的要求如下：

- a) 驾驶车辆应在日间环境进行，天气环境应确保良好，无降雨、降雪、冰雹、雾等恶劣天气，水平能见度应不低于 1000m；
- b) 驾驶车辆时的交互任务应在畅通路况下执行，以排除路况对于任务执行情况的影响。如有拥堵路况测试的需求，应另寻拥堵路段进行专项测试；
- c) 若使用模拟驾驶环境，水平视场角度要求大于 180 度，竖直射场角度大于 35 度，转向和踏板的响应时间 $<0.3s$ ，还原被测车辆真实的转向比；
- d) 驾驶路线全程无明显的信号干扰，车辆联网功能正常运转。

6.3 车辆要求

测试车辆要求如下：

- a) 车辆功能正常，无故障报警；
- b) 所有屏幕表面无出厂后贴的膜；
- c) 车机系统调为出厂默认状态（系统设置、功能设置、交互界面等）；
- d) 登录车辆账号，确保被测功能可用；
- e) 确保车辆正常联网，且在测试全程保持联网状态；
- f) 未启动雨刷、转向灯、音乐、语音导航等对噪声有影响的功能；
- g) 准备测评过程中依赖的数据，如联系人列表、实体信息（音乐列表、电台列表）等；
- h) 测试前，需激活相关功能和响应反馈，保证功能可用；
- i) 测试期间保持燃油车油量不低于 25%，电动车电量不低于 25%；
- j) 将导航播报设置为详细播报；
- k) 将所有可调节的系统反馈方式打开；
- l) 取得所有系统内需要的账号密码，如有连接车辆以外的应用或设备也需成功连接，确保系统内所有功能可用；
- m) 将车机系统主页调整至默认主页；
- n) 天窗遮阳帘关闭；
- o) 车门及车窗全部关闭；
- p) 空调打开，风量调节至 1 档，车内温度控制在 25℃左右；
- q) 确保系统内所有功能可用。

6.4 测试设备要求

测试设备要求见表 48：

表 48 测试设备要求

设备	用途	要求	数量(个)
摄像头	拍摄车辆屏幕	分辨率: ≥ 1080 P; 刷新率: ≥ 30 fps。	1
麦克风	记录信号	频率响应: 20 Hz~20 kHz; 信噪比: ≥ 80 dB。	1
测试手机	查看 APP 推送消息	近 3 年发布的主流手机中选取鸿蒙、 iOS、安卓系统 手机各 1 部。	3
人工嘴	输出音频	信噪比: 90 dB; 增益控制: 0 dB~25 dB; 频率响应: 200 Hz~10 kHz; 最大声压级: 110 dB(A)。	1
音频播放设备	音频播放	频率响应(± 2.5 dB): 74 Hz~18 kHz; 最大声压级: 102 dB(A)。	1
高速摄像机	响应时间计算	帧率: 10000hz	1
声级计	测量噪音	至少满足 GB/T 3785.1—2023 规定的 2 级性能等级。	1

6.5 测试人员要求

测试员要求如下:

- 至少 2 名测试员;
- 要求身体健康、无色盲色弱、裸眼或矫正视力不低于 4.9;
- 测试员需持有有效驾照, 1 年以上实际驾龄, 驾驶水平较好, 无眼疾, 不晕车不晕 3D, 不戴框架眼镜和美瞳(可戴透明隐形眼镜), 有车机系统操作经验, 男女不限。

7 测试方法

7.1 用户特征标签库

用户特征标签包含用户基础特征标签和用户行为特征标签。在测试过程中, 根据当时所满足的测试条件, 从用户特征库中选取或输入需要的用户特征进行测试, 具体内容见表 69。

表 49 用户特征库

特征类型	特征标签	特征值(示例)
基础特征	家庭住址	XX 省 XX 市 XX 区 XX, 坐标点
	工作地点	XX 省 XX 市 XX 区 XX, 坐标点
偏好特征	音乐偏好	古风、摇滚乐、轻音乐、其他
	加油偏好	加油站品牌 XX: 中石油、中石化、中海油、民营品牌、其他
	加电偏好	加电站品牌 XX: 国家电网、特来电、品牌自营(含充电&换电)、其他

7.2 测试执行

7.2.1 智能迎宾

7.2.1.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.1.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.1.3 测试步骤

7.2.1.3.1 智能解锁-全车无钥匙进入

- 被试车辆静止停放于室内或空旷外场，车辆状态为停泊落锁。
- 测试人员每次测试正对主驾驶车门站立，距离恒定为 20 米，携带实体钥匙以及三部不同系统（鸿蒙系统、IOS 系统、安卓系统）的手机钥匙。
- 准备一台帧率为 10000 的高速摄像机，从测试人员手指按下解锁键（实体钥匙及手机钥匙）的帧开始，到车辆解锁帧结束，统计帧数，并转化为时间毫秒（ms），记为一次延迟响应时间。按公式（5）计算延迟响应时间。

$$P_{\text{一次延迟响应时间}} = \text{统计帧数} \times 0.1 \quad (5)$$

式中：

P——一次延迟响应时间值，单位为毫秒（ms）；

0.1——每帧时间，单位为毫秒（ms）。

- 测试人员按下实体钥匙解锁键，车辆解锁，视为一次触发成功，5s 后锁车，车辆恢复至初始状态，视为一次完整动作。依次通过实体钥匙，手机钥匙（鸿蒙系统），手机钥匙（IOS 系统），手机钥匙（安卓系统）对车辆进行 20 次完整动作测试（4 种解锁方式各测试 5 次），统计触发成功次数。按公式（6）计算智能解锁-全车无钥匙进入触发成功率。

$$\text{触发成功率} = \frac{\text{触发成功次数}}{20} \times 100\% \quad (6)$$

- 对 20 次测试的延迟响应时间，求取平均值，作为智能解锁-全车无钥匙进入的最终延迟响应时间。按公式（7）计算最终延迟响应时间：

$$\text{最终延迟响应时间} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \text{一次延迟响应时间}}{20} \quad (7)$$

式中：

i=1,2,...,20,——测试次数；

P_i——一次延迟响应时间值，单位为毫秒（ms）。

7.2.1.3.2 车身附件联动-后视镜自动伸展

- 被试车辆静止停放于室内或空旷外场，车辆状态为停泊落锁
- 测试人员面对车辆主驾驶位置站立，距离恒定为 20 米，携带实体钥匙。
- 准备一台帧率为 10000 的高速摄像机，从测试人员手指按下实体钥匙解锁键的帧开始，到车辆后视镜自动伸展瞬间结束，统计帧数，并转化为时间毫秒（ms），记为一次延迟响应时间。按公式（5）计算延迟响应时间。

d. 测试人员按下实体钥匙解锁键，车辆后视镜自动伸展，视为一次触发成功，5s 后关闭车门并锁车，车辆恢复至初始状态，视为一次完整动作。测试该动作 20 次，统计触发成功次数。按公式（6）计算车身附件联动-后视镜自动伸展触发成功率。

e. 对 20 次测试的延迟响应时间，求取平均值，作为车身附件联动-后视镜自动伸展的最终延迟响应时间。按公式（7）计算最终延迟响应时间：

7.2.1.3.3 车身附件联动-氛围灯效联动

点检并记录车辆是否具备智能迎宾灯效联动功能。

7.2.1.3.4 车身附件联动-座椅位置记忆调节

解锁并启动车辆，登录车机账号，点检并记录车辆是否具备座椅位置记忆调节功能。

7.2.1.3.5 车身附件联动-上车座椅辅助调节

点检并记录车辆是否具备上车座椅辅助调节功能。

7.2.1.3.6 车机 IP 管家-实体或虚拟车机 IP 管家形象

点检并记录车辆是否具备实体或虚拟车机 IP 管家形象功能。

7.2.1.3.7 通勤提醒导航自启动免操作

解锁并启动车辆，登录车机账号，点检并记录车辆是否具备通勤提醒导航自启动免操作功能。

7.2.2 疲劳/注意力监控提醒

7.2.2.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.2.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.2.3 测试步骤

7.2.2.3.1 多级预警提示

a. 被试车辆静止停放于封闭测试场起点位置，车辆状态为停泊落锁，测试场路线为直线 300 米。

b. 测试人员解锁并启动车辆，打开疲劳/注意力监控提醒功能，踩下加速踏板，10s 内加速至 30m/s，闭眼 2s，然后睁开，若车辆发出疲劳提醒相关的语音或车机警示，视为一次疲劳/注意力监控触发成功，车辆减速返回起点，恢复至初始状态，视为一次完整动作。

c. 准备一台帧率为 10000 的高速摄像机，从测试人员闭眼的帧开始，到车辆发出疲劳提醒语音警示的瞬间结束，统计帧数，并转化为时间毫秒（ms），记为一次延迟响应时间。按公式（5）计算延迟响应时间。

d. 准备一台心率监测仪和一台脑电波检测仪，佩戴于测试人员，心率监测仪测试心率，脑电波检测仪测试脑电 β 波功率谱值，数据监测频率均为 1Hz。记录车辆发出疲劳警示前后测试人员的心率和脑电 β 波功率谱值。根据该数值，计算心率增长率和脑电 β 波功率谱值增长率。按公式（8）、公式（9）计算心率和脑电 β 波功率谱值。

$$P_{\text{心率增长率}} = \frac{P_{\text{预警后心率平均值}} - P_{\text{预警前心率平均值}}}{P_{\text{预警前心率平均值}}} \times 100\% \quad (8)$$

$$P_{\text{脑电}\beta\text{波功率谱值增长率}} = \frac{P_{\text{预警后脑电}\beta\text{波功率谱值增长率平均值}} - P_{\text{预警前脑电}\beta\text{波功率谱值增长率平均值}}}{P_{\text{预警前脑电}\beta\text{波功率谱值增长率平均值}}} \times 100\% \quad (9)$$

式中：

预警后平均值计算方式——选择预警后 5s 内的监测值，求平均值。预警前平均值计算方式同理。

e. 依次通过闭眼 2s，打哈欠，点头 2 次，侧向转头 2s 等 4 种疲劳方式对车辆进行 20 次完整动作测试（4 种疲劳方式各测试 5 次）。测试该动作 20 次，统计触发成功次数。按公式（6）计算多级预警提示触发成功率。

f. 对 20 次测试的延迟响应时间，求取平均值，作为多级预警提示的最终延迟响应时间。按公式（7）计算最终延迟响应时间：

g. 测试人员记录车辆预警提示交互方式，并将其归类为视觉、听觉或触觉响应。最后统计车辆具有视觉、听觉或触觉三类响应中的一类或几类，作为功能响应丰富度。

7.2.2.3.2 座舱环境调节干预

a. 被试车辆静止停放于封闭测试场起点位置，车辆状态为停泊落锁，测试场路线为直线 300 米。

b. 测试人员解锁并启动车辆，打开疲劳/注意力监控提醒功能，踩下加速踏板，10s 内加速至 30m/s，闭眼 2s，然后睁开，若车辆发出疲劳提醒相关的语音或车机警示，记录空调、香氛、音乐、车窗等座舱环境是否自动调节，例如空调是否开启，香氛是否打开，音乐是否播放提神歌曲，车窗是否打开，随后车辆减速返回起点，恢复至初始状态，视为一次完整动作。

c. 依次通过闭眼 2s，打哈欠，点头 2 次，侧向转头 2s 等 4 种疲劳方式对车辆进行 20 次完整动作测试（4 种疲劳方式各测试 5 次）。

d. 测试人员记录发生疲劳预警后座舱环境自动调节方式，并将其归类为空调、香氛、音乐和车窗调节。最后统计车辆具有空调、香氛、音乐和车窗四类调节中的种类数，作为功能响应丰富度。

7.2.2.3.3 降速逻辑响应

解锁并启动车辆，进行疲劳测试，点检并记录车辆是否具备降速逻辑响应功能。

7.2.3 智能行车辅助提醒

7.2.3.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.3.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.3.3 测试步骤

7.2.3.3.1 脱手警告

a. 被试车辆静止停放于封闭测试场起点位置，车辆状态为停泊落锁，测试场路线为直线 300 米。

b. 测试人员解锁并启动车辆，打开行车辅助提醒功能，踩下加速踏板，10s 内加速至 30m/s，此时，双手脱离方向盘，5s 后，双手再次握住方向盘，若在双手离开方向盘时间内，车辆发出方向盘脱手警示，视为一次脱手警告触发成功，将车辆减速返回起点，恢复至初始状态，视为一次完整动作。

c. 准备一台帧率为 10000 的高速摄像机，从测试人员双手脱离方向盘的帧开始，到车辆发出脱手警

告警示的瞬间结束，统计帧数，并转化为时间毫秒（ms），记为一次延迟响应时间。按公式（5）计算延迟响应时间。

d. 测试该动作 20 次，统计触发成功次数。按公式（6）计算车身附件联动-后视镜自动伸展触发成功率。

e. 对 20 次测试的延迟响应时间，求取平均值，作为车身附件联动-后视镜自动伸展的最终延迟响应时间。按公式（7）计算最终延迟响应时间：

f. 测试人员记录车辆预警提示交互方式，并将其归类为视觉、听觉或触觉响应。最后统计车辆具有视觉、听觉或触觉三类响应中的种类数，作为功能响应丰富度。

7.2.4 补能提醒推荐

7.2.4.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.4.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.4.3 测试步骤

7.2.4.3.1 剩余低能量语音提醒

解锁并启动车辆，当车辆电量低于设定阈值时，点检并记录车辆是否具备剩余低能量语音提醒功能。

7.2.4.3.2 补能点主动推荐

解锁并启动车辆，当车辆电量低于设定阈值时，点检并记录车辆是否具备补能点（充电站或加油站）主动推荐功能。

7.2.5 拥堵模式

7.2.5.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.5.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.5.3 测试步骤

7.2.5.3.1 语音播报响应

解锁并启动车辆，将车辆置于导航地图显示拥堵路段并停留在拥堵状态，点检并记录车辆是否具备语音播报或安抚类响应功能。

7.2.6 泊车位主动推荐

7.2.6.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.6.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.6.3 测试步骤

7.2.6.3.1 停车区停车位主动推荐

解锁并启动车辆，将车辆置于具有停车位标识的停车区，系统在识别到可停车的车位后，会通过中控屏或仪表盘可视化标注推荐车位（如高亮显示最优车位），用户可通过触控或语音确认选择。

7.2.7 场景语义理解及服务

7.2.7.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.7.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.7.3 测试步骤

7.2.7.3.1 环境调节类意图理解-温度调节/空气流通

- 被试车辆静止停放，车辆状态为停泊落锁。
- 测试人员解锁并启动车辆，唤醒语音助手。
- 测试人员唤醒语音助手，执行温度调节与空气流通类测试语料如“我有点热”或“我有点闷”，具体语料见表 50。若车辆准确执行打开空调或将已开空调进行对应意图的响应调节，视为一次准确理解意图。执行所有语料，按公式（10）计算意图理解的准确率。

$$\text{准确率} = \frac{\text{准确理解意图执行语料数}}{\text{执行语料总数}} \times 100\% \quad (10)$$

- 测试人员记录执行意图理解-温度调节/空气流通类语料时触发的空调类、车窗类响应中的种类数，记为功能响应丰富度。

表 50 环境调节类意图理解测试语料

序号	语料	意图解释及预期响应
1	我快冻成冰棍了	意图为调高温度
2	脚好冷	需识别针对脚部区域加热
3	我有点闷	意图为通风，空气流通
4	车里好热啊	意图为调低温度
5	玻璃起雾了	意图为通风除雾，空气流通
6	车里好冷啊	意图为调高温度
7	车里一点风都没有	意图为通风，空气流通
8	车里一股臭味	意图为空气流通
9	后排说热，但我冷	需识别双温区独立调节需求
10	我特别热	意图为快速调低温度

7.2.7.3.2 行程服务类意图理解-餐饮推荐导航

- a. 被试车辆静止停放于室外环境中，车辆状态为停泊落锁。
- b. 测试人员于 11:00:00-14:00 或 16:00-20:00 时段解锁并启动车辆，导航目的地为距离 100km 的某景点。
- c. 踩下车辆加速踏板，向目的地行驶。
- d. 测试人员执行测试语料见表 51，若车辆触发打开地图或其他应用展示餐饮推荐并同步打开导航（或询问是否打开导航），视为一次准确理解意图。执行所有语料，按公式（10）计算意图理解的准确率。

表 51 行程服务类-餐饮推荐导航意图理解测试语料

序号	语料	意图解释及预期响应
1	找个吃饭的地儿	意图为饿了，触发餐饮推荐响应
2	我现在好饿	意图为非常饿，触发餐饮推荐响应
3	饿得能吃下一头牛了	意图为非常饿，触发餐饮推荐响应
4	附近有可以吃饭的地方吗	意图为饿了，触发餐饮推荐响应
5	我要饿昏了	意图为非常饿，触发餐饮推荐响应
6	想吃点饭	意图为饿了，触发餐饮推荐响应
7	咱们去哪里吃饭呢	意图为饿了，触发餐饮推荐响应
8	附近有啥好吃的	意图为饿了，触发餐饮推荐响应

7.2.7.3.3 行程服务类意图理解-补能点推荐导航

- a. 被试车辆静止停放于室外环境中，车辆状态为停泊落锁，车辆剩余电量 22%。
- b. 测试人员于解锁并启动车辆，导航目的地为距离 20km 的某地。
- c. 当车辆电量低于 45%时，测试人员执行测试语料见表 52，记录车辆是否能触发补能点推荐，若车辆触发补能提醒同时打开导航推荐补能点，视为一次准确理解用户意图。执行所有语料，按公式（10）计算意图理解的准确率。

表 52 行程服务类-补能点推荐导航意图理解测试语料

序号	语料	意图解释及预期响应
1	车没电了怎么办	需要短时间内补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应
2	车电量不多了	需要快点补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应
3	车现在电量还能跑 100km	需要补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应
4	车快没电了	需要短时间内补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应
5	车电量显示还有 X%(X<45%)	需要补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应
6	车的电量现在跑不了多远了	需要补能，希望触发补能提醒及补能点推荐响应

7.2.7.3.4 情绪管理类意图理解-情绪安抚

- a. 被试车辆静止停放，车辆状态为停泊落锁。
- b. 测试人员于解锁并启动车辆，导航至某一目的地。
- c. 测试人员执行测试语料如“我心情不好”，具体见表 53，若触发主动语音安慰回复，视为一次准确理解意图。执行所有语料，按公式（10）计算意图理解的准确率。

d. 若同时联动播放舒缓歌曲，打开车窗或调节氛围灯等联动响应功能，记录触发的语音交互类、车窗调节、多媒体、氛围灯调节等类型响应中的种类数，记为功能响应丰富度。

表 53 情绪管理类意图理解-情绪安抚意图理解测试语料

序号	语料	意图解释及预期响应
1	我心情不好	情绪低落，希望触发响应
2	我想哭	情绪低落，希望车机触发响应
3	我心里好难受	情绪低落，希望车机触发响应
4	我有点生气	情绪烦闷，希望车机触发响应
5	我好烦	情绪烦闷，希望车机触发响应
6	开车时间太长了，好无聊啊	环境无聊，希望车机触发响应

7.2.7.3.5 内容推荐类意图理解-音乐推荐

- 被试车辆静止停放于室外环境中，车辆状态为停泊落锁。
- 测试人员于解锁并启动车辆，登录车机账号。
- 打开音乐 APP，在 APP 中分别执行搜索、点击、收藏、播放某偏好音乐类型，其中搜索、点击、收藏相同类型音乐 20 次以上，音乐偏好类型选择见表 49，该步骤旨在让车机账号学习到用户音乐偏好。
- 测试人员执行测试语料如“播放我喜欢的音乐”，具体见表 54，若触发打开音乐 APP 并播放音乐，记录播放的音乐类型是否是符合车机账号偏好的音乐类型，若是则视为该首音乐是召回的符合用户偏好的音乐类型。
- 重复执行 20 次“切换到下一首”，记录 20 首是否是符合车机账号偏好的音乐类型，按公式（11）计算推荐结果召回率。

$$\text{推荐结果召回率} = \frac{\text{召回的符合车机账号偏好音乐类型的数量}}{20} \times 100\% \quad (11)$$

7.2.8 遗留提醒

7.2.8.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.8.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.8.3 测试步骤

7.2.8.3.1 物品遗留提醒

- 被试车辆静止停放于室外环境中，车辆状态为停泊落锁。
- 测试人员于解锁并启动车辆。
- 测试人员将手机放置于中控置物台，5s 后打开主驾驶车门，下车，观测车辆是否给出物品遗留提醒，若给出语音提醒，警示音，车机图像显示等，视为一次触发成功，取出遗留物品，并锁闭车辆，视为一次完整动作
- 依次将手机放置于中控置物台，手机脑放置在副驾驶位置，手机放置于后排，书包放置于后排，

各执行 5 次完整动作，总执行 20 次完整动作，统计触发成功次数。按公式（6）计算触发成功率。

e. 测试人员记录车辆进行物品遗留提醒的交互方式，并将其归类为车机类提醒、警示音类提醒、语音类提醒响应。最后统计车辆具有车机类提醒、警示音类提醒、语音类提醒三类响应中的种类数，作为功能响应丰富度。

7.2.8.3.2 儿童/宠物遗留提醒

启动车辆，点检并记录车辆是否具备儿童/宠物遗留提醒功能。

7.2.9 离车辅助

7.2.9.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.9.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.9.3 测试步骤

7.2.9.3.1 离车智能落锁

解锁车辆，进行主驾驶开关上车，下车关门操作，并远离车辆。点检并记录车辆是否具备离车智能落锁功能。

7.2.9.3.2 开门预警

解锁车辆，分别打开主驾驶、副驾驶、后车门，点检并记录车辆是否具备开门预警功能。

7.2.9.3.3 送宾祝福语

解锁车辆，打开主驾驶车门，上车；随后下车，关闭车门。同理测试副驾驶车门、后车门。点检并记录车辆是否具备送宾祝福语功能。

7.2.10 哨兵模式

7.2.10.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.10.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.10.3 测试步骤

7.2.10.3.1 异常事件检测预警响应

a. 被试车辆静止停放于室外环境中，车辆状态为停泊落锁，且哨兵模式已打开。

b. 准备两类测试动作。第一类测试动作为测试人员靠近车辆左后视镜 10cm 内，10s 离开。第二类测试动作为测试人员轻轻摇动车辆 A 柱及主驾驶轮胎 5s，然后离开。

c. 准备一台帧率为 10000 的高速摄像机，从测试人员脚部距离车辆主驾驶车门 10cm 的帧开始，到车辆或 APP 给出异常事件预警提示（以先给出的时间为主）的帧结束，统计帧数，并转化为时间毫秒(ms)，

记为一次延迟响应时间。按公式（5）计算延迟响应时间。

其中，P 为一次延迟响应时间值，0.1 为每帧时间，单位毫秒（ms）

d. 测试人员先执行第一类测试动作，随后撤离车辆周围，在靠近车辆，执行第二类动作。视为一次完整动作。若车机或汽车 APP 给出提醒，检测到异常事件，则视为一次触发成功事件。执行 20 次完整动作，统计触发成功次数。按公式（6）计算触发成功率。

e. 对 20 次测试的延迟响应时间，求取平均值，作为异常事件检测预警响应的最终延迟响应时间。按公式（7）计算最终延迟响应时间：

f. 测试人员记录车辆进行异常事件检测预警的交互方式，并将其归类为车机类提醒、警示音类提醒、语音类提醒响应。最后统计车辆具有车机类提醒、警示音类提醒、语音类提醒三类响应中的种类数，作为功能响应丰富度。

7.2.10.3.2 低功耗管理策略

开启车辆哨兵模式，点检并记录车辆是否具备低功耗模式等多种模式设置功能。

7.2.11 休息模式

7.2.11.1 测试环境

测试环境满足 6.1、6.3 要求。

7.2.11.2 测试人员

测试人员符合 6.5.1 要求。

7.2.11.3 测试步骤

7.2.11.3.1 座椅自动调节

开启车辆休息模式，点检并记录车辆是否具备座椅自动调节功能。

7.2.11.3.2 环境智能控制

开启车辆休息模式，点检并记录车辆是否具备环境智能控制功能。

7.2.11.3.3 多媒体支持

开启车辆休息模式，点检并记录车辆是否具备多媒体支持功能。

参考文献

[1] C-ICAP-2023 中国智能网联汽车技术规程

[2] 汽车智能座舱分级与综合评价白皮书