

ICS 43.020

CCS T 40

# 团 体 标 准

T/CSAE xx—20xx

## 汽车智能座舱与可扩展设备 互联能力测评方法

Test and evaluation method for interconnection capability of  
automotive intelligent cockpit and extended equipment

(报批稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工程学会 发布

刘挺8675

# 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 缩略语.....	3
5 评价体系及综合得分计算方法.....	4
5.1 功能指标评价体系.....	4
5.2 综合得分计算方法.....	<b>错误!未定义书签。</b>
6 测试要求.....	5
6.1 测试环境.....	5
6.2 车辆要求.....	6
6.3 设备要求.....	6
6.4 测试人员要求.....	6
7 测试方法.....	7
7.1 测试流程.....	7
7.2 静态场景.....	7
7.3 动态场景.....	13
附录 A (资料性) 互联任务库.....	16
附录 B (资料性) 功能拓展任务库.....	18
附录 C (资料性) 满意度量表.....	23
附录 D (资料性) 权重计算示例.....	23
参考文献 .....	25

## 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：需补充完整

本文件主要起草人：同上

# 汽车智能座舱与可扩展设备互联能力测评方法

## 1 范围

本文件规定了汽车智能座舱（以下简称“智能座舱”）与可扩展设备互联能力评价体系、测试要求、测试方法和评价规程。

本文件适用于具有互联功能的M<sub>1</sub>类车辆智能座舱与可扩展设备的互联能力测评。

## 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 12534-1990 汽车道路试验方法通则

GB 15084-2022 机动车辆 间接视野装置 性能和安装要求

GB/T 18978.304-2021 人-系统交互工效学 第304部分：电子视觉显示器的用户绩效测试方法

GB/T 37130-2018 车辆电磁场相对于人体暴露的测量方法

GB/T 40856-2021 车载信息交互系统信息安全技术要求及试验方法

GB/T 43187-2023 车载无线通信终端

ISO 9241-210:2019 人机交互工效学：第210部分：交互系统的人性化设计（Ergonomics of human-system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems）

## 3 术语和定义

GB 15084-2022、GB/T 18978.304-2021、GB/T 40856-2021、GB/T 43187-2023和ISO 9241-210 :2019中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**汽车智能座舱** 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

**汽车智能座舱可扩展设备** automotive intelligent cockpit extended equipment

基于用户需求，不受智能座舱内外空间和软硬件限制，具有舱外独立能力，与座舱互联互通后实现座舱功能拓展，丰富用户体验的设备。

注1：汽车智能座舱可扩展设备以下简称为“可扩展设备”。

注2：本文件中的可扩展设备包括智能手机、平板电脑、游戏手柄、AR眼镜、VR眼镜、智能手表、伴行机器人、无人机、功能香薰、智能指环、便携键盘、便携吸尘器、麦克风等。

### 3.3

#### 互联能力 interconnection capability

智能座舱与可扩展设备建立数据通信并达到拓展座舱功能目的，整个过程中表现优异的程度。

### 3.4

#### 产品性能 product performance

产品实现功能的能力和表现。

### 3.5

#### 感知 perception

用户通过感觉器官（如视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉等）接收外部环境的信息，并对这些信息进行处理的过程。

### 3.6

#### 用户体验 user experience

用户对系统、产品或服务的使用或预期使用所产生的感知（3.5）和反应。

[来源：ISO 9241-210:2019, 3.15]

### 3.7

#### 绩效 effectiveness

用户实现指定目标的准确性和完整性。

[来源：ISO 9241-210:2019, 3.3]

### 3.8

#### 满意 satisfaction

用户在使用系统、产品或服务时产生的身体和情感反应满足用户需求和期望的程度。

[来源：ISO 9241-11:2018, 3.1.14, 有修改]

### 3.9

#### 功能适配性 functional compatibility

智能座舱与可扩展设备互联后的适配程度。

### 3.10

**功能丰富性 functional richness**

智能座舱与可扩展设备互联后能够拓展的功能多样程度。

## 3.11

**易发现 discoverable**

智能座舱与可扩展设备互联相关功能的表达元素（如图表、文字、动画）的位置、大小、颜色、形状等属性是否利于功能的被发现。

## 3.12

**易理解 understandable**

智能座舱与可扩展设备互联相关功能的表达元素（如图表、文字、动画）的含义是否易懂。

## 3.13

**易思考 thinkable**

用户完成互联相关任务所需的脑力资源是否在用户可承担的范围。

## 3.14

**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，是否符合要求等。

## 3.15

**凝视 gaze**

用户注视视轴中心位置保持不变大于2 s。

## 3.16

**互联任务 interconnected tasks**

操作智能座舱与可扩展设备建立数据交换过程的一类任务。

## 3.17

**功能拓展任务 function expansion tasks**

针对智能座舱与可扩展设备成功互联后，为智能座舱拓展的新功能设计的一类任务。

**4 缩略语**

下列缩略语适用于本文件。

APP: 应用软件 (Application software)

AR: 增强现实技术 (Augmented Reality)

- MR: 混合现实技术(Mixed Reality)
- VR: 虚拟现实技术(Virtual Reality)
- XR: 扩展现实技术(Extended Reality)

## 5 评价指标体系及得分计算方法

### 5.1 评价指标体系

智能座舱与可扩展设备互联能力由产品性能与用户体验两个方面构建，评价指标体系详见表1。

面向产品性能的指标分为以下三个维度：

- a) 兼容维度，包括硬件兼容性一项指标；
- b) 功能维度，包括功能适配性和功能丰富性两项指标；
- c) 稳定维度，包括首次连接稳定性、回连稳定性、长时连接稳定性三项指标。

面向用户体验的指标分为以下三个维度：

- a) 感知维度，包括易发现、易理解、易思考三项指标；
- b) 绩效维度，包括操作准度、操作速度、易操作三项指标；
- c) 满意维度，包括整体满意一项指标。

表 1 评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	评分参数
产品性能 (39.33%)	兼容 (39.03%)	硬件兼容性 (100%)	支持互联的方法种类
		功能 (27.13%)	功能适配性 (61.47%)
	功能丰富性 (38.53%)		互联后功能丰富程度
	稳定 (33.83%)	首次连接稳定性 (34.80%)	首次连接时延
		回连稳定性 (26.60%)	回连次数
		长时连接稳定性 (38.60%)	断连次数
用户体验 (60.67%)	感知 (31.63%)	易发现 (38.03%)	浏览信息次数
		易理解 (35.67%)	浏览信息时长
		易思考 (26.30%)	凝视信息次数
	绩效 (32.47%)	操作准度 (37.27%)	失败次数
		操作速度 (32.30%)	完成时长
		易操作 (30.43%)	指尖移动时长
	满意 (35.57%)	整体满意 (100%)	满意度量表

### 5.2 评价结果计算

#### 5.2.1 总分计算

根据用户与专家调研计算评价体系中各级维度的权重分布，计算示例见附录D，定义不同等级指标权重比例（权重推荐值见表1），可扩展设备测试与评价总分应考虑一级至三级指标间以及静态场景与动态场景的权重，按公式（1）计算总分，满分为10分。

$$S = \sum_{a=1}^{N_a} \sum_{b=1}^{N_{a,b}} \sum_{c=1}^{N_{a,b,c}} \omega_a \times \omega_{a,b} \times \omega_{a,b,c} \times V_{a,b,c} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$S$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力总分；

$N_a$ ——一级指标数；

$N_{a,b}$ ——第 $a$ 个一级指标下二级指标数；

$N_{a,b,c}$ ——第 $a$ 个一级指标，第 $b$ 个二级指标下三级指标数；

$\omega_a$ ——一级指标权重；

$\omega_{a,b}$ ——第 $a$ 个一级指标下二级指标的权重；

$\omega_{a,b,c}$ ——第 $a$ 个一级指标，第 $b$ 个二级指标下的三级指标的权重；

$V_{a,b,c}$ ——第 $a$ 个一级指标，第 $b$ 个二级指标，第 $c$ 个三级指标下的得分。

### 5.2.2 用户体验维度下三级指标得分计算

用户体验维度下区分了静态与动态场景，按公式（2）计算用户体验维度下三级指标得分，满分为10分。

$$V_{a,b,c} = \gamma_1 V_{a,b,c,1} + \gamma_2 V_{a,b,c,2} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$\gamma_1$ ——静态场景权重系数，推荐值30.75%；

$V_{a,b,c,1}$ ——静态场景得分；

$\gamma_2$ ——动态场景权重系数，推荐值69.25%；

$V_{a,b,c,2}$ ——动态场景得分。

## 6 测试要求

### 6.1 测试条件

#### 6.1.1 一般要求

测试环境应符合以下一般要求：

- 车辆所处区域无强电磁信号干扰，磁场强度小于10 A/m，磁感应强度小于1 mT；
- 网络条件满足上行带宽不低于200 kbit/s、下行带宽不低于100 kbit/s，网络时延小于100 ms，保持稳定的联通状态；
- 驾驶舱内光照强度应大于500 lux且小于1500 lux，外部光源在驾驶舱内无明显反光现象；
- 测试位置在副驾驶位或副驾驶位后方（根据测试内容而定）。

#### 6.1.2 静态测试要求

静态测试环境应符合以下静态测试要求：

- 静态测试应在封闭室内或封闭道路（无其他车辆干扰）进行；
- 室内应具备尾气处理装置；
- 室内温度在 15 °C~35 °C之间；
- 室内应具备能调节室内照明强度的能力，调节范围可在 0-2000 lux内。

#### 6.1.3 动态测试要求

动态测试环境应符合以下动态测试要求：

- 动态测试在户外道路进行；
- 道路路面应符合GB/T 12534-1990中3.6的规定，减小对驾驶车辆的影响；

- c) 畅通路况下以40 km/h~60 km/h的操作速度驾驶车辆；
- d) 动态测试避免在冰雹、强风、雷暴等极端天气进行。

## 6.2 车辆要求

测试车辆应符合以下车辆要求：

- 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（应用安装、系统设置、功能设置、交互界面等）；
- d) 登录车主账号或获取车主授权，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) 测试前，车辆电量与油量在 80%以上，且需激活相关功能和响应反馈，保证功能可用。

## 6.3 设备要求

测试设备应符合表2的要求。

表 2 测试设备要求

设备	用途	要求	数量（个）
眼动仪	眼动追踪	采样率： $\geq 60$ Hz； 视线追踪误差： $\pm 0.5^\circ$ ； 头部转角追踪误差： $\pm 0.5^\circ$ ； 眼脸闭合度识别误差： $\pm 0.1$ cm。	1
高速摄像头	手指运动轨迹追踪	分辨率： $\geq 1080$ P； 刷新率： $\geq 30$ fps	1
车型	智能座舱与可扩展设备互联能力测试对象	满足6.2车辆要求的M <sub>1</sub> 类车辆	1
智能手机		苹果、鸿蒙、安卓3种不同操作系统的手机各1部	3
平板电脑		苹果、鸿蒙、安卓3种不同操作系统的平板各1部	3
其他可扩展设备		具有与车机交换数据的通信功能	1
高斯计	测量磁场强度	满足GB/T 37130-2018规定	1
照度计	测量光照强度	量程下限： $\leq 1$ lux， 量程上限： $\geq 5\ 000$ lux； 示值误差： $\leq \pm 8\%$ 。	1

## 6.4 测试人员要求

### 6.4.1 测试员要求

测试员应符合以下要求：

- a) 身体健康、无色盲色弱、裸眼或矫正视力不低于4.9；
- b) 具有2年及以上的智能座舱相关测评经验；
- c) 熟悉各项实验流程及设备，理解各项指标含义。

### 6.4.2 被试员要求

被试员应符合以下要求：

- a) 6名及以上被试员；
- b) 被试员为18周岁~50周岁，身体健康无任何心理及精神疾病、无色盲色弱、裸眼或矫正视力不低于4.9、无面部、眼部、手部缺陷；

- c) 用车频率至少2次/天，驾乘过至少5种新能源车型，有智能座舱与可扩展设备互联经验；
- d) 在试验前24 h作息正常，且未饮用酒精类饮品与剧烈运动。

## 7 测试方法

### 7.1 测试流程

测试整体流程包含静态场景和动态场景：

- a) 静态场景下包括互联任务及功能拓展任务2项测试；
- b) 动态场景下进行功能拓展任务测试。

### 7.2 静态场景

#### 7.2.1 测试要求及准备

静态场景应符合以下要求：

- a) 测试员提前通过查阅车辆使用说明及可扩展设备使用说明熟悉该设备相关功能，眼动及手指兴趣区为车机屏幕。
- b) 互联任务及功能拓展任务按附录A、附录B、附录C执行。

#### 7.2.2 硬件兼容性

通过查阅车辆使用说明和可扩展设备使用说明及实操验证的方式完成配对数量检查，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员在副驾位就坐，按表 A. 1 执行智能座舱与可扩展设备互联任务；
- b) 记录互联成功的互联方法名称；
- c) 互联成功或互联失败进行下一个方法的测试，直至所有互联方法尝试结束；
- d) 至少含有一次互联方法尝试成功的可扩展设备记录为硬件成功兼容，否则跳过后续测试并记为0分；
- e) 按照表3的取值规则，以硬件支持互联方法种类计算得分。

表 3 硬件兼容性取值规则

评分参数	结果区间	得分
支持互联的方法种类	5 种	10
	4 种	8
	3 种	6
	2 种	4
	1 种	2
	0 种	0

#### 7.2.3 功能适配性

通过查阅车辆使用说明和可扩展设备使用说明及实操验证的方式完成功能适配性检查，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员在副驾位就坐，按表B. 1执行智能座舱与可扩展设备功能适配任务；
- b) 测试员依次尝试互联方法并记录点检结果，取最优结果作为该设备的功能适配性测试结果，若出现相同分值，取互联耗时最短的互联方式作为最优结果；
- c) 根据评分细则，以点检结果计算得分。

按公式（3）计算功能适配程度得分：

$$V_{1,2,1} = \frac{N_a}{N_A} \times 10 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$V_{1,2,1}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力功能适配程度总分；

$N_a$ ——功能点检成功项；

$N_A$ ——功能点检总数目。

#### 7.2.4 功能丰富性

通过查阅车辆使用说明和可扩展设备使用说明及实操验证的方式完成功能丰富性检查，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员在副驾位就坐，根据功能适配性结果选取最高得分的互联方法进行智能座舱与可扩展设备互联，按表B.2执行智能座舱与可扩展设备功能丰富性点检任务；
- b) 测试员依次点检设备功能，并记录结果；
- c) 根据评分细则，以点检结果计算得分。

按公式（4）计算功能丰富程度得分：

$$V_{1,2,2} = \frac{N_a}{N_A} \times 10 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$V_{1,2,2}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力功能丰富性总分；

$N_a$ ——功能点检成功项；

$N_A$ ——功能点检总数目。

#### 7.2.5 首次连接时延

测试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员在主驾位就坐，根据功能适配性结果选取最高得分的互联方法进行智能座舱与可扩展设备互联，按表A.2执行智能座舱与可扩展设备首次连接时延任务；
- b) 由车机先发起连接请求，选择正确的可扩展设备后点击连接；
- c) 操作可扩展设备端的连接权限确认（最后一次），此时记录为 $T_1$ ；
- d) 等待车机端反馈连接成功，此时记录为 $T_2$ ；
- e) 断开连接，清除两端设备信息；
- f) 重复步骤b)~e)4次。

按公式（5）计算首次连接时延得分：

$$V_{1,3,1} = \overline{T_2 - T_1} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$V_{1,3,1}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力首次连接时延总分；

$T_2$ ——连接终止时刻；

$T_1$ ——连接起始时刻。

- g) 按照表4的取值规则，以首次连接时延计算得分。

表 4 首次连接时延取值规则

评分参数	结果区间	得分
首次连接时延	首次连接时延 <3 s	10
	3 s ≤ 首次连接时延 <5 s	6
	5 s ≤ 首次连接时延 <10 s	2

	10 s ≤ 首次连接时延	0
--	---------------	---

### 7.2.6 回连稳定性

测试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员在主驾位就坐，根据功能适配性结果选取最高得分的互联方法将智能座舱与可扩展设备成功互联，按表A.3执行智能座舱与可扩展设备回连稳定性任务；
- 车辆熄火，携带可扩展设备离开座舱并落锁；
- 连接断开后，测试员携带可扩展设备入座主驾位，打开相应权限；
- 测试员等待设备自动回连，时长为1min；
- 记录可扩展设备是否成功回连；
- 重复步骤b)~e)9次，统计成功回连的次数；
- 按照表5的取值规则，以成功回连次数计算得分。

表 5 回连稳定性评分细则

评分参数	结果区间	得分
回连次数	成功回连10次	10
	8 次 ≤ 成功回连 < 10 次	4
	成功回连 < 8 次	0

### 7.2.7 长时连接稳定性

测试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员关闭可扩展设备和车机自动重连功能及节能模式，入座主驾位根据功能适配性结果选取最高得分的互联方法将智能座舱与可扩展设备互联，按表A.4执行智能座舱与可扩展设备长时连接稳定性任务；
- 将可扩展设备放置在副驾位后方座位，保持连接，实时监测连接状态。若发生连接断开记录断开次数并重新连接，共进行6 h；
- 按照表6的取值规则，以断连次数计算得分。

表 6 长时连接稳定性评分细则

评分参数	结果区间	得分
断连次数	断连0次	10
	断连1次	4
	断连2次	2
	断连3次及以上	0

### 7.2.8 易发现

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备易发现任务；
- 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置；
- 被试员入座副驾位，并在测试员提示下执行互联任务；
- 测试员同步采集浏览信息次数，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~d)；

按公式（6）计算浏览信息次数的均值：

$$\bar{V}_{2,1,1,1} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\bar{V}_{2,1,1,1}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力浏览信息次数均值；

- $N_p$ ——参与测试的被试员人数；
- $X_i$ ——某个被试员的该项指标数值。
- f) 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- g) 按照表7的取值规则，以浏览信息次数计算得分。

表 7 易发现评分细则

评分参数	结果区间	得分
浏览信息次数	浏览信息次数 < 3 次	10
	3 次 ≤ 浏览信息次数 < 5 次	8
	5 次 ≤ 浏览信息次数 < 10 次	6
	10 次 ≤ 浏览信息次数 < 15 次	4
	15 次 ≤ 浏览信息次数 < 30 次	2
	浏览信息次数 > 30 次	0

7.2.9 易理解

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备易理解任务；
  - b) 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置；
  - c) 被试员入座副驾位，并在测试员提示下执行互联任务；
  - d) 测试员同步采集浏览信息时长，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
  - e) 更换被试员重复步骤a)~d)；
- 按公式（7）计算浏览信息时长的均值：

$$\overline{V_{2,1,2,1}} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$\overline{V_{2,1,2,1}}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力浏览信息时长均值；

$N_p$ ——参与测试的被试员人数；

$X_i$ ——某个被试员的该项指标数值。

- f) 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- g) 按照表8的取值规则，以浏览信息时长计算得分。

表 8 易理解评分细则

评分参数	结果区间	得分
浏览信息时长	浏览信息时长 ≤ 5 s	10
	5 s ≤ 浏览信息时长 < 7.5 s	8
	7.5 s ≤ 浏览信息时长 < 10 s	6
	10 s ≤ 浏览信息时长 < 12.5 s	4
	12.5 s ≤ 浏览信息时长 < 15 s	2
	浏览信息时长 > 15 s	0

7.2.10 易思考

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备易思考任务；
- b) 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置；
- c) 被试员入座副驾位，并在测试员提示下执行互联任务；
- d) 测试员同步采集凝视信息次数，每名被试重复该任务3次以计算平均值；

- e) 更换被试员重复步骤a)~d)；  
按公式（8）计算凝视信息次数的均值：

$$\overline{V_{2,1,3,1}} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $\overline{V_{2,1,3,1}}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力凝视信息次数均值；
- $N_p$ ——参与测试的被试员人数；
- $X_i$ ——某个被试员的该项指标数值。

- f) 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- g) 按照表9的取值规则，以凝视信息次数计算得分。

表 9 易思考评分细则

评分参数	结果区间	得分
凝视信息次数	凝视信息次数 ≤ 2 次	10
	2 次 < 凝视信息次数 ≤ 4 次	8
	4 次 < 凝视信息次数 ≤ 6 次	6
	6 次 < 凝视信息次数 ≤ 8 次	4
	8 次 < 凝视信息次数 ≤ 10 次	2
	凝视信息次数 > 10 次	0

7.2.11 操作准度

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备操作准度任务；
- b) 被试员入座副驾位，并尝试进行互联任务；
- c) 记录被试员是否成功且无误地完成互联任务并记录对应主观满意度。当被试员在执行任务过程中有点错、重复点击、返回、单次任务时长超过1min的行为，记为1次错误次数，记录1次完整的任务中的所有错误次数，未完成任务将错误次数记为10次。任务完成后将设备恢复至初始状态，每名被试重复该任务3次并计算其累计值；
- d) 更换被试员重复步骤a)~c)；  
按公式（9）计算错误次数的均值：

$$\overline{V_{2,2,1,1}} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $\overline{V_{2,2,1,1}}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力错误次数均值；
- $N_p$ ——参与测试的被试员人数；
- $X_i$ ——某个被试员的该项指标数值。

- e) 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)；
- f) 按照表10的取值规则，以错误次数计算得分。

表 10 操作准度评分细则

评分参数	结果区间	得分
错误次数	错误次数 ≤ 0.2 次	10
	0.2 次 < 错误次数 ≤ 0.5 次	6
	0.5 次 < 错误次数 ≤ 1 次	2
	错误次数 > 1 次	0

7.2.12 操作速度

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备操作速度任务；
  - b) 被试员入座副驾位，并尝试进行互联任务，开始时记录时间点 $T_{1,i}$ ；
  - c) 被试员完成互联任务记录时间点 $T_{2,i}$ ，2min内若未完成任务，时长记为1min。任务完成后将设备恢复至初始状态，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
  - d) 更换被试员重复步骤a)~c)；
- 按公式（10）计算完成时长的均值：

$$\overline{V_{2,2,2,1}} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} \overline{T_{2,i} - T_{1,i}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $\overline{V_{2,2,2,1}}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力完成时长均值；
- $N_p$ ——参与测试的被试员人数；
- $T_{2,i}$ ——第i个被试员完成任务时刻；
- $T_{1,i}$ ——第i个被试员开始任务时刻。
- e) 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)；
- f) 按照表11的取值规则，以完成时长计算得分。

表 11 操作速度评分细则

评分参数	结果区间	得分
完成时长	完成时长 ≤ 10 s	10
	10 s < 完成时长 ≤ 12.5 s	8
	12.5 s < 完成时长 ≤ 15 s	6
	15 s < 完成时长 ≤ 17.5 s	4
	17.5 s < 完成时长 ≤ 27.5 s	2
	完成时长 > 27.5 s	0

7.2.13 易操作

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- a) 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备易操作任务；
  - b) 测试员校准手指追踪系统；
  - c) 被试员入座副驾位，并在测试员提示下执行互联任务；
  - d) 测试员同步采集指尖移动时长，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
  - e) 更换被试员重复步骤a)~d)；
- 按公式（11）计算指尖移动时长的均值：

$$\overline{V_{2,2,3,1}} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $\overline{V_{2,2,3,1}}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力指尖移动时长均值；
- $N_p$ ——参与测试的被试员人数；
- $X_i$ ——某个被试员的该项指标数值。
- f) 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- g) 按照表12的取值规则，以指尖移动时长计算得分。

表 12 易操作评分细则

评分参数	结果区间	得分
指尖移动时长	指尖移动时长 $\leq 2.5$ s	10
	$2.5$ s $\leq$ 指尖移动时长 $< 5$ s	8
	$5$ s $\leq$ 指尖移动时长 $< 7.5$ s	6
	$7.5$ s $\leq$ 指尖移动时长 $< 10$ s	4
	$10$ s $\leq$ 指尖移动时长 $< 12.5$ s	2
	指尖移动时长 $> 12.5$ s	0

### 7.2.14 整体满意

测试员辅助被试员执行互联任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员互联任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 A.5 执行智能座舱与可扩展设备整体满意任务；
  - 被试员入座副驾位，并在测试员提示下执行互联任务；
  - 测试员辅助被试员填写满意度量表，见表C.1及表C.2，根据满意度量表计算得分；
  - 更换被试员重复步骤a)~c)；
- 按公式（12）计算整体满意得分：

$$V_{2,3,1,1} = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} X_i \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$V_{2,3,1,1}$ ——智能座舱与可扩展设备互联能力整体满意总分；

$N_p$ ——参与测试的被试员人数；

$X_i$ ——某个被试员的得分。

- 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)。

## 7.3 动态场景

### 7.3.1 测试要求及准备

动态场景应符合以下要求：

- 测试员提前通过查阅车辆使用说明及可扩展设备使用说明熟悉该设备主要功能方法，眼动及手指兴趣区为车机屏幕。部分动态场景的指标评分细则参考静态场景；
- 互联任务及功能拓展任务按附录A、附录B、附录C执行。

### 7.3.2 易发现

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备易发现任务；
- 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并在测试员提示下执行功能拓展任务；
- 测试员同步采集浏览信息次数并记录对应主观满意度，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~d)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- 按照表7的取值规则，以浏览信息次数计算得分。

### 7.3.3 易理解

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备易理解任务；
- 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并在测试员提示下执行功能拓展任务；
- 测试员同步采集浏览信息时长并记录对应主观满意度，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~d)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- 按照表8的取值规则，以浏览信息时长计算得分。

### 7.3.4 易思考

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备易思考任务；
- 测试员辅助被试员佩戴眼动仪并标定瞳孔位置
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并在测试员提示下执行功能拓展任务；
- 测试员同步采集凝视信息次数并记录对应主观满意度，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~d)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- 按照表9的取值规则，以凝视信息次数计算得分。

### 7.3.5 操作准度

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备操作准度任务；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并尝试进行功能拓展任务；
- 记录被试员是否成功且无误地完成功能拓展任务并记录对应主观满意度。当被试员在执行任务过程中有点错、重复点击、返回、单次任务时长超过1min的行为，记为1次错误次数，记录1次完整的任务中的所有错误次数，未完成任务将错误次数记为10次。任务完成后将设备恢复至初始状态，每名被试重复该任务3次并计算其累计值；
- 更换被试员重复步骤a)~c)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)；
- 按照表13的取值规则，以错误次数计算得分。

表 13 操作准度评分细则（动态）

评分参数	结果区间	得分
错误次数	错误次数≤1 次	10
	1 次< 错误次数 ≤3 次	6
	3 次< 错误次数 ≤6 次	2
	错误次数 >6 次	0

### 7.3.6 操作速度

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备操作速度任务；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并尝试进行功能拓展任务，开始时记录时间点 $T_1$ ；
- 记录被试员完成功能拓展任务时间点 $T_2$ 以及主观满意度，未完成任务的时长记为1min。任务完成后将设备恢复至初始状态，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~c)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)；
- 按照表14的取值规则，以完成时长计算得分。

表 14 操作速度评分细则（动态）

评分参数	结果区间	得分
完成时长	完成时长 $\leq 15$ s	10
	15 s < 完成时长 $\leq 20$ s	8
	20 s < 完成时长 $\leq 25$ s	6
	25 s < 完成时长 $\leq 30$ s	4
	30 s < 完成时长 $\leq 45$ s	2
	完成时长 > 45 s	0

### 7.3.7 易操作

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备易操作任务；
- 测试员校准手指追踪系统；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并在测试员提示下执行功能拓展任务；
- 测试员同步采集指尖移动时长并记录对应主观满意度，每名被试重复该任务3次以计算平均值；
- 更换被试员重复步骤a)~d)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~e)；
- 按照表12的取值规则，以指尖移动时长种类计算得分。

### 7.3.8 整体满意

测试员辅助被试员执行功能拓展任务，按以下步骤进行实操验证：

- 测试员告知被试员功能拓展任务具体操作步骤，并使被试员熟悉操作步骤，按表 B.3 执行智能座舱与可扩展设备整体满意任务；
- 被试员入座后排靠右（副驾位后方），并在测试员提示下执行功能拓展任务；
- 测试员辅助被试员填写满意度量表，见表C.1及表C.2，根据满意度量表计算得分；
- 更换被试员重复步骤a)~c)，该项指标的均值同静态下同一指标计算方法；
- 更换可扩展设备，重复步骤a)~d)。

附录 A  
(规范性)  
互联任务库

测试员按表A.1执行硬件兼容性测试互联任务。

表 A.1 硬件兼容性互联任务

测试对象	尝试的互联方法	预置条件(需全部满足)	任务内容	失败标志(任意一项满足)	成功标志
智能手机等可扩展设备	有线连接、蓝牙、WIFI、NFC、hicar、carplay、carlife等其他车机明确说明所支持的方法	1可扩展设备系统设置中没有保存该车机的相关信息且车机没有保存该可扩展设备信息 2可扩展设备关机后重新开机 3车辆熄火后重新启动	依次尝试不同互联技术将智能座舱与可扩展设备进行互联	1设备明确说明不含这种互联技术 2单次尝试互联时长超过5min 3互联过程提示互联失败	明确提示互联成功

测试员按表A.2执行首次连接测试互联任务。

表 A.2 首次连接互联任务

测试对象	预置条件	任务内容	互联失败标志	互联成功标志
智能手机等可扩展设备	1双端没有保存任何相关信息 2车辆熄火后重新启动 3使用功能适配性得分最高的互联方法操作	测试员操作可扩展设备与车机互联,记录最后一步操作步骤到完成互联的时间	1尝试互联时长超过15s 2互联过程提示互联失败	明确提示互联成功

测试员按表A.3执行回连稳定性测试互联任务。

表 A.3 回连稳定性互联任务

测试对象	预置条件	任务内容	回连失败标志	回连成功标志
智能手机等可扩展设备	1可扩展设备已经成功连接过车机,保存有车机信息,且车机也保留了该可扩展设备信息 2可扩展设备互联已断开 3解锁车并入座主驾位,使用功能适配性得分最高的互联方法操作	将可扩展设备、车机打开对应的互联方式所需权限,如蓝牙、WIFI等,将可扩展设备携带至主驾位,并等待自动回连	1回连等待时长超过1min 2互联过程提示互联失败	车机或设备端提示发现设备,或明确显示回连成功

测试员按表A.4执行长时连接稳定性测试互联任务。

表 A.4 长时连接稳定性互联任务

测试对象	预置条件	任务内容	长时连接断开标志
智能手机等可扩展设备	使用功能适配性得分最高的互联方法将智能座舱与可扩展设备连接成功	将可扩展设备携带至主驾位,使其运行用户体验功能拓展功能(附录B表B.3)	1拓展功能中断 2互联中断

数名被试员按表A.5执行用户体验测试互联任务。

表 A.5 用户体验互联任务

测试对象	前置条件	任务内容	互联失败标志	互联成功标志
智能手机等可扩展设备	1可扩展设备系统设置中没有保存该车机的相关信息且车机没有保存该可扩展设备信息 2可扩展设备关机后重新开机 3车辆熄火后重新启动 4使用功能适配性得分最高的互联方法操作	测试员下达任务开始指令，被试寻找车机互联产品的入口并进入，根据车机提示操作可扩展设备进行互联，互联成功后报告结束	1尝试互联时长超过5min 2互联过程提示互联失败	明确提示互联成功
注：除智能手机与智能平板以外的设备采用用户主观满意度评价感知绩效等指标				

**附录 B**  
**(规范性)**  
**功能拓展任务库**

测试员按表B.1执行功能适配任务。

**表 B.1 功能适配任务**

测试对象	预置条件	适配程度点检内容
智能手机 智能平板	选取硬件兼容性成功的互联方法依次进行尝试	1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 具有隐私保护手段（如互联成功时有明显提示选择是否同步通讯记录、互联成功后能够自定义互联同步的内容等）。 3. 互联界面分辨率稳定，画面清晰无畸变。 4. 互联界面内帧率稳定无卡顿。 5. 互联界面切换车机界面流畅无卡顿。 6. 同时显示车机与互联界面（如互联界面悬浮于车机界面上、车辆辅助驾驶信息悬浮于互联界面上）。
游戏手柄		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 车机含有支持手柄操作的游戏。 3. 车机端有设置该设备的APP。
AR眼镜		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 显示的信息不会干扰正常交通道路场景等主要信息。 3. 车机端有设置该设备的APP。
VR眼镜		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 车机端有设置该设备的APP。
智能手表		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 具有隐私保护手段。 3. 车机端有设置该设备的APP。
伴行机器人		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 具有隐私保护手段。 3. 不过多占用座舱空间，不影响乘员核载数量。 4. 车机端有设置该设备的APP。
无人机		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 实时显示的视频信息能够在车机上查看。 3. 车机上显示实时视频信息达到摄像头的最高分辨率及帧率。 4. 实时视频信息切换车机界面流畅无卡顿。 5. 环境适配性，在恶劣天气或复杂环境下，无人机能够智能选择飞行高度、操作速度或路径，确保任务完成并与座舱系统保持实时通讯与数据反馈。
功能香薰		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 车机端有设置该设备的APP。
智能指环		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 车机端有设置该设备的APP。
便携键盘		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 实时输入反馈流畅无卡顿。 3. 车机端有设置该设备的APP。
便携吸尘器		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 车机端有设置该设备的APP。
投影仪		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 环境适配性，适应座舱内各种屏幕和投影区域的大小与位置。 3. 车机端有设置该设备的APP。
麦克风		1. 有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册。 2. 实时音频反馈流畅无卡顿。 3. 车机端有设置该设备的APP。

表 B.1 功能适配任务（续）

测试对象	预置条件	适配程度点检内容
出行服务类APP	该类APP能成功运行在车机上	1地图导航目的地时可以根据当前车辆油量/电量评估到达目的地消耗多少油量/电量。 2地图导航可以显示到HUD上。 3针对车机场景有功能删减，如：地图导航不再显示打车方案。
健康监测类APP		1相关数据可视化，通过健康长期监测对驾乘人员健康建模。
办公类APP		1针对车机场景有功能调整，如：编辑界面第一层级无公式、数据、插入功能，仅具备查看和基础编辑功能。 2多用户数据同步。
娱乐类APP		1针对车机场景有功能删减，如：视频播放界面第一层级无点赞、评论、分享等互动功能。 2多用户数据同步。
生活类APP		1能够直接通过车机支付停车费、油费等。
注1：未列出的可扩展设备适配点检内容为：有互联方法说明或拓展的功能说明等使用手册		

测试员按表B.2执行功能丰富性任务。

表 B.2 功能丰富性任务

测试对象	功能点检内容	功能案例
智能手机	无缝流转	支持导航或视频在设备与车机间平滑过渡（横向视频自动翻转）。
	硬件共享	硬件共享，如：设备能以调用车辆摄像头麦克风进行视频会议、车机游戏能调用设备触摸屏，模拟成虚拟手柄。
	视频娱乐	视频播放，如：投屏、控制车机播放视频、控制设备播放视频。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备（同一互联方式）。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备（互联方式无要求）。
	车控设备	能够通过车机完成设备所有的触控操作。
平板电脑	硬件共享	硬件共享，如：设备能调用车辆摄像头麦克风进行视频会议、车机游戏能调用设备触摸屏，模拟成虚拟手柄。
	视频娱乐	视频播放，如：投屏、控制车机播放视频、控制设备播放视频。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	车控设备	能够通过车机完成设备所有的触控操作。
游戏手柄	支持更多的输出设备	除了控制车机玩游戏外，还能控制后排电视等。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
AR眼镜	环境自适应	结合车外环境提供地点服务信息。
	云台防抖	头脑轻微抖动时，画面不会位移。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	支持XR技术	能在VR、AR、MR三种场景中转换。
VR眼镜	实时渲染	对于真实场景实时渲染并呈现在虚拟空间中。
	环境自适应	根据座舱条件调整显示内容及设置（如在夜间驾驶时，VR眼镜会自动切换到适合低光条件的虚拟环境，并与座舱中的灯光系统或声音系统同步调整）
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	支持XR技术	能在VR、AR、MR三种场景中转换。
智能手表	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	健康监测与驾驶状态反馈	车机能以同步显示或自动记录穿戴者的生理状态。
伴行机器人	身份记忆	根据驾驶员和乘客的喜好、需求和历史行为，提供个性化的服务和推荐。
	情感互动	根据用户的指令反馈不同的表情和动作，提供情绪价值。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	无缝服务延伸	延伸车内服务到车外场景，例如在下车时帮助用户处理行李、引导到目的地
	主动交互	出现过主动询问等交互行为，如上车问好等。

表 B.2 功能丰富性任务（续）

测试对象	功能点检内容	功能案例
无人机	支持更多的控制方式	除了基本的控制方式，还能支持如：游戏手柄、车机等方式控制。
	路线同步	车载无人机能根据驾驶任务的需要自动起飞、跟车飞行或返回车辆。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	车机同步	车机同步显示无人机所拍摄画面。
功能香薰	跨平台互联	智能座舱与该设备互联后还能互联其他类设备。
	环境自适应	根据车外环境提供不同属性的香薰。
智能指环	多设备互联	多设备互联
	跨平台互联	跨平台互联
	远程解锁	远程解锁汽车。
便携键盘	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
便携吸尘器	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	紧急补气	同时作为充气宝，用于紧急情况下为轮胎补气。
投影仪	支持更多的输入接口	能够作为显示设备连接其他设备，如智能手机、笔记本电脑等，用于办公和其他娱乐功能。
	支持更多的控制方式	除了基本的控制方式，还能支持如：手势控制、头部交互等。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
	环境自适应	投影仪能够根据座舱的光线、空间以及环境条件自动调整亮度和投影角度，确保投影内容在任何情况下都清晰可见。
麦克风	实时信息显示	投影仪能以投射导航路线、实时交通信息或驾驶辅助内容。
	多设备互联	智能座舱能同时互联多个该类设备。
	跨平台互联	智能座舱能同时互联其他种类设备。
注：未列出的可扩展设备点检内容为：跨平台互联		

被试员按表B.3执行以下用户体验功能拓展任务。

表 B.3 用户体验功能拓展任务

测试对象	预置条件	测试任务内容	开始标志	结束标志
智能手机	1使用功能适配性得分最高的互联方法 2智能座舱与可扩展设备已互联	触控操作，“高德地图”“导航”指定地点，并“开始导航”，当实现手机出现路线信息时并同步到车机时，退出导航，并返回桌面。	清理后台回到桌面，测试员下达开始操作指令。	返回桌面，测试员下达完成操作指令。
智能平板		触控操作，“哔哩哔哩”点击“我”进入“下载”，播放第一个视频，视频播放完毕后，返回桌面。		
游戏手柄		手柄操作，“某游戏”从菜单界面进入“设置”页面，重置“设置”，返回菜单界面进入“开始游戏”，游戏加载完成后试玩5min，返回桌面。		
AR眼镜		佩戴AR眼镜后，通过任意交互方式操作“导航”功能，指定目的地并开始导航。当AR眼镜中显示的导航信息与座舱同步时，暂停导航并返回主界面。		
VR眼镜		佩戴VR眼镜后，通过任意交互方式控制，进入座舱娱乐系统，播放座舱视频资源，视频播放完成后，退出虚拟场景并返回主菜单。		
智能手表		触控操作车机，进入对应健康APP，根据提示同步近期健康数据，同步完成后，进入心率监测界面，完成后返回主菜单。		
伴行机器人		通过任意交互方式控制，指令其“递送水杯”到驾驶员位置。当机器人成功完成任务并返回原位时，结束任务并关闭伴行机器人。		
无人机		通过任意交互方式控制，指令其“扫描车辆周围环境”，完成扫描后返航，指令其“同步画面”至车机，同步完成后归位，返回主菜单。		
功能香薰		触控操作车机，进入对应香薰APP，依次体验各香薰香型1min，体验完成后推出并返回主菜单。		
便携键盘		触控操作车机，进入文档编辑APP，操作键盘，输入“测试文档”，完成后保存并返回桌面。		
便携吸尘器		握持操作，启动设备，并正常工作一分钟后，关闭设备。		
投影仪		通过任意交互方式控制，进入座舱娱乐系统，播放座舱视频资源，视频播放完成后，退出并返回主菜单。		
麦克风		触控操作，“车载KTV”点击“我”进入“收藏”，播放第一首音乐，并使用麦克风跟唱，音乐播放完毕后，返回桌面。		
<p>注1：未列出及无法实现该任务的可扩展设备跳过该项测试，记0分                      注2：除智能手机与智能平板以外的设备采用用户主观满意度评价感知绩效等指标</p>				

**附录 C**  
**(规范性)**  
**整体满意度量表**

满意度分为1-10个等级，对应从非常不满意到非常满意的分数，按表C.1进行满意度得分的赋分。

**表C.1 满意度得分定义**

得分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
具体定义	无法忍受	不被允许	严重缺陷	缺陷	有问题	接受界限	合理	可以满足	体验完美	完美无瑕
描述区间	非常不满意				不满意	一般满意		比较满意		非常满意

按表C.2进行满意度得分的赋分。

**表C.2 满意度量表**

指标对象	问题描述	得分
易发现	针对本次体验，您对该功能相关元素易发现的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如该功能相关图标、文字、动画等是否容易被发现）	
易理解	针对本次体验，您对该功能相关内容易理解的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如该功能相关图标、文字、动画等是否容易被理解）	
易思考	针对本次体验，您对完成该功能任务所需脑力资源的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要思考琢磨如何完成该任务等）	
任务表现/操作准度	针对本次体验，您对完成该功能任务成功率的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如成功完成该任务是否令自己满意等）	
时间需求	针对本次体验，您对自己完成该功能任务的操作速度的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要过多时间才能完成该任务等）	
体力需求	针对本次体验，您对完成该功能任务所需体力资源的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要多次操作才能完成该任务等）	
生理舒适	针对本次体验，您对完成该功能任务所需生理舒适的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如完成该任务过程中是否出现头晕、恶心等生理不适症状）	
努力程度	针对本次体验，您对完成该功能任务所需全部努力程度的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要过多努力才能完成该任务等）	
易理解学习	针对本次体验，您对该功能交互操作易理解学习的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如第一次使用后是否需要努力学习才能便于之后成功使用等）	
易熟练掌握	针对本次体验，您对该功能交互操作易熟练掌握的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要多次练习才能熟练掌握等）	
整体易用性	针对本次体验，您对该功能整体易用性的满意度评分是？若不满意请说明原因。（如是否需要摸索理解、费力操作或努力学习熟悉等）	
整体不满意	针对本次体验，您对该功能整体不满意程度是？若不满意请说明主要原因。（如是否感到不安全、沮丧、烦躁、紧张和恼火等负面情绪）	

附录 D  
(资料性)  
权重计算示例

各级权重计算方法相似，该示例以一级指标权重为例。采集的产品性能与用户体验的样本数据见表 D.1。

表D.1 一级指标数据示例

被试员	产品性能	用户体验	总分
被试员 1	40	60	100
被试员 2	39	61	100
被试员 3	39	61	100
被试员 4	40	60	100
被试员 5	39	61	100
被试员 6	41	59	100
被试员 7	37	63	100
被试员 8	40	60	100
被试员 9	10	90	100
被试员 10	20	80	100
被试员 11	20	80	100
被试员 12	20	80	100
被试员 13	20	80	100
被试员 14	20	80	100
被试员 15	50	50	100
被试员 16	67	33	100
被试员 17	39	61	100
被试员 18	60	40	100
被试员 19	60	40	100
被试员 20	20	80	100
被试员 21	40	60	100
被试员 22	40	60	100
被试员 23	40	60	100
被试员 24	60	40	100
被试员 25	49	51	100
被试员 26	60	40	100
被试员 27	31	69	100
被试员 28	40	60	100
被试员 29	59	41	100
被试员 30	40	60	100

$$C_i = \frac{\sum_{n=1}^N X_{i,n}}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (D.1)$$

式中：

$C_i$ —— $N$ 个被试员对第 $i$ 能力的权重平均打分；

$X_{i,n}$ ——第 $n$ 号被试员对第 $i$ 能力的重要度打分；

$N$ ——总被试员数。

根据示例数据和计算方法，得各项权重为：产品性能 39.33%，用户体验 60.67%。

### 参考文献

- [1] T/CSAE 322-2023 汽车智能座舱智能化水平测试与评价方法  
缺少结束线