

T/BJQC

北京汽车行业协会团体标准

T/BJQC 202301—2023

智能座舱界面与人机交互主观评价 技术规范

Technical specification for subjective evaluation of intelligent cockpit interface and
human-computer interactive

2023-12-28 发布

2023-12-28 实施

北京汽车行业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 缩略语	3
5 评价条件	4
6 评价准备	4
7 评价指标及评价标准	4
8 评价内容	6
9 评分结果处理	12
附录 A（规范性） 评价记录	15
附录 B（资料性） 评价场景及测试用例	18

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。

本文件由北京汽车集团有限公司、北京汽车研究总院有限公司提出。

本文件由北京汽车行业协会归口。

本文件起草单位：北京汽车集团有限公司、北京汽车研究总院有限公司、北京理工大学、北京车和家汽车科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、北京百度智行科技有限公司。

本文件主要起草人：张译轩、梁国旗、王易晨、万振、张雷、曹进良、张钧、张丽丽、汪杰、张暄、牛航、周戈、尹星、姜一杭、蔡培培、程周。

智能座舱界面与人机交互主观评价技术规范

1 范围

本文件规定了智能座舱界面与人机交互主观评价的评价条件、评价准备、评价指标及评分标准、评价内容、评价结果处理。

本文件适用于乘用车智能座舱界面与人机交互的主观评价，其他类车型参照使用。

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 36464.5—2018 信息技术 智能语音交互系统 第5部分：车载终端
JTG B01—2014 公路工程技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主观评价 subjective evaluation

在不使用试验仪器的条件下，利用人的感官和心理感受评判产品的方法。

3.2

界面 interface

即人机界面（human-machine interface）。

系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。

3.3

交互 interaction

即人机交互（human-machine interaction）。

人与计算机之间使用某种对话语言，为完成确定任务的人与系统之间的信息交换过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACC 自适应巡航控制系统（adaptive cruise control）

ADAS 高级驾驶辅助系统（advanced driver assistance systems）

APP 应用软件（application）

AR 增强现实（augmented reality）

POI 兴趣点 Point of interest

Wi-Fi 一种无线局域网（WLAN）技术

3D 三维（three dimensional）

5 评价条件

5.1 环境条件

5.1.1 天气条件

- a) 天气良好，无雨雪、冰雹、台风等恶劣天气，车内温度在 15℃~35℃ 之间；
- b) 如需在特殊天气条件下进行评价，按车辆制造商规定执行。

5.1.2 评价场地

- a) 应选择网络信号、收音信号、卫星定位系统信号等接收良好，无强电磁干扰的场地；
- b) 驾驶车辆宜选择 JTG B01—2014 定义的三级及以上道路，交互任务应在畅通路况下执行；
- c) 语音评价场地噪音应满足 GB/T 36464.5—2018 中 5.2.2 表 1 的要求；
- d) 外部光源在驾驶舱内无明显反光现象，无人为光源干扰。

5.1.3 网络条件

- a) 应满足上行带宽不小于 200kbit/s、下行带宽不小于 100 kbit/s、网络时延小于 100 ms，且保持稳定的联通状态。
- b) 车内局域网通信正常。

5.2 待测车辆要求

- a) 车辆结构完整、系统各功能正常，无故障报警；
- b) 各系统的软件版本满足评价需求。

5.3 评价人员及要求

- a) 评价人员应包含专业评价人员和非专业评价人员，其中：
 - 1) 专业评价人员：接受过专业的评价训练，评价人数不少于 3 人；
 - 2) 非专业评价人员：主要来自目标用户，人员的身高、性别、年龄应有一定分布，评价人数不少于 20 人。
- b) 持有驾驶资格证、身体状况良好、心理状态稳定。

6 评价准备

6.1 环境评估

评估天气、场地、路况、网络环境等应满足 5.1 的要求。

6.2 车辆准备

- a) 车辆评估：
 - 1) 车辆状态应满足 5.2 的要求；
 - 2) 评价开始前，检查智能座舱界面与交互系统所包含的各项功能正常触发。
- b) 评价前将车辆驾驶员座椅调整至合适位置；
- c) 车辆网络系统为激活状态。

6.3 评价设备/工具准备

- a) 手机：应选取近三年发布的鸿蒙、安卓、IOS 操作系统，且具有蓝牙连接功能的手机各 1 部；
注：IOS 指苹果公司开发的移动操作系统。
- b) 音视频记录设备；
- c) 评价记录单：应符合附录 A.1 要求。

7 评价指标及评价标准

7.1 评价指标

评价指标分为一级、二级、三级。三级指标按7.2进行评分，一级、二级指标按9计算得出，评价指标及指标权重见表1。

表1 评价指标及指标权重

序号	评价指标			指标权重		
	一级指标	二级指标	三级指标	三级指标权重	二级指标权重	一级指标权重
1	界面	可视性	画面与适配	25%	50%	30%
2			色彩	25%		
3			元素	25%		
4			视觉一致性	25%		
5		可读性	文字	30%	50%	
6			组件系统	40%		
7			文案术语	30%		
8			系统性能	40%		
9	交互	高效性	系统反馈	30%	30%	60%
10			信息反馈	30%		
11			人机相对位置	20%		
12		易用性	功能丰富性	20%	40%	
13			触屏操作	20%		
14			语音	20%		
15			按键控制	10%		
16			其他交互方式	10%		
17	安全性	行车安全	30%	30%		
18		设计安全	40%			
19		警示音	30%			
20	创新	界面创新	画面设计	10%	30%	10%
21			动态效果	30%		
22			3D渲染	40%		
23			定制化	30%		
24		体验创新	人体工程学创新	40%	30%	
25			交互体验创新	30%		
26			个性化推荐	15%		
27			情态化设计	15%		
28		功能创新	显示技术	20%	40%	
29			交互方式	20%		
30			导航功能	20%		
31			车辆控制功能	20%		
32	其他功能		20%			

注：针对不具备的项。将本级指标权重进行等比重新分配，保证权重之和为1。

7.2 三级指标评分

评价人员按8对三级指标进行逐项评分，评分标准见表2。

表2 评分标准

评分标准	分值	0	1-2	3	4	5	6	7	8	9	10
主观感受	不具备的项	无法接受	很差	差	边缘	可接受	较好	好	非常好	当前最佳	
		非常不满意	不满意	稍不满意	基本满意	很满意	超出预期				

注：为提高评价结果的准确性，可将分值进一步细分到0.25。

8 评价内容

8.1 界面

8.1.1 可视性

8.1.1.1 画面与适配

画面与适配评价应包括以下内容：

- a) 像素密度：文字、图标等不应出现模糊锯齿，画面应自适应不同分辨率，保持清晰；
- b) 亮度调节：应随环境变化而适应性变化，并支持手动调节；
- c) 画面稳定性：画面应时刻保持稳定，不出现抖动、闪烁等问题；
- d) 宽高比：画面宽高比应合理，视觉效果佳；
- e) 缩放：涉及到照片、影视等画面时，在不同页面中应根据页面大小等比缩放，视觉效果清晰、不变形。

8.1.1.2 色彩

色彩评价应包括以下评价内容：

- a) 色彩搭配：应在安全时间内能够通过色彩搭配有效判断、识别信息；
- b) 色彩饱和度：不宜有过于强烈、明显的色彩；
- c) 色彩对比度：应具有视觉层次感，信息呈现效果好；
- d) 主题色：应与企业形象和目标受众特性相匹配，与整体设计风格相协调，具有一致性和连贯性；
- e) 背景色调：应把控得当，在不同照明条件下（日间、夜间、暗光、眩光），用户都处于视觉舒适区，避免视觉疲劳；
- f) 状态提示颜色：应与大众认知、用户习惯思维的明确色相结合。例如：反馈成功一般为绿色，警戒提醒一般为红色；
- g) 色彩智能调整：色彩应跟随场景智能调整，在不同智能模式下有色彩变化辅助，通过颜色变化来提示或渲染，给用户视觉直观感受。例如：空气质量优为绿色，差为红色。

8.1.1.3 元素

元素评价应包括以下内容：

- a) 形状：形状系统参数包括图标尺寸、间距、位置构成、图形的元素以及元素的角度等，主观感受应有序、统一，能清晰地传达主题信息，不宜使用复杂的、过于专业的技术性图标或术语；
- b) 内容：应与所表达的主题相关，信息传递突出主题；
- c) 视觉效果：搭配、构图应合理，不宜对主要内容形成干扰，纯装饰性的视觉元素不应引起歧义或混淆；
- d) 设计：应以用户认知度为第一优先权，信息内容表述应具备普适性；
- e) 创意性：宜有独特性，符合目标人群的审美。

8.1.1.4 视觉一致性

视觉一致性评价应包括以下内容：

- a) 设计风格：
 - 1) 屏幕设计风格与整车设计风格应统一；
 - 2) 各屏幕之间的设计风格应统一；
 - 3) 各模块的标题栏设计风格应统一；
 - 4) 各画面软按键设计风格应统一；
 - 5) 各组件的设计风格应统一。
- b) 各界面：
 - 1) 在各界面中呈现的视觉表现（插画、图形、图标等）、文案术语应一致；
 - 2) 各界面数字、单位、字体、字号、字形、大小写、颜色明度、饱和度、对比度，应统一；
 - 3) 各界面色彩搭配应协调；

- 4) 各界面中相同属性图片的显示的颜色、尺寸、位置应一致，如辅助图、车模型等；
- 5) 相同功能界面结构、排版应一致，如布置位置、元素对齐、元素排列；
- 6) 菜单命名、标题、页面、错误提示等的位置、显示内容、字体应一致；
- 7) 确认、取消、反馈提示语等重要按键的位置及形态应一致。

8.1.2 可读性

8.1.2.1 文字

文字评价应包括以下内容：

- a) 文字流式：应符合用户的大众认知，避免给用户带来阅读负担；
- b) 文字与背景对比度：在各场景下，文字是否清晰易读，无视觉疲劳和阅读效率低等主观感受；
- c) 文字的大小与颜色：应保证在各场景下的识别度，能迅速区分信息的重要度，提高阅读效率；
- d) 字体层级：应能够通过字号差距区分文本层级，保证安全驾驶和有效阅读。

8.1.2.2 组件系统

组件系统评价应包括以下内容：

- a) 按钮：
 - 1) 应易识别、指示明确；
 - 2) 应易于查找；
 - 3) 使用逻辑应清晰明确。
- b) 选择控件：
 - 1) 外形应为用户熟知；
 - 2) 应在视觉上更加突出；
 - 3) 应能清晰判断出选中与未选中或者打开或关闭状态。
- c) 滑块：
 - 1) 可选择范围内的值应为用户容易感知；
 - 2) 应即时反映用户设置的当前状态。
- d) 标签选择：
 - 1) 应将所选项清晰的罗列出来；
 - 2) 应将选中项目与未选中项目明显区分。
- e) 进度指示：应给用户明确的指示，或者预期。
- f) 文本输出框、搜索框：
 - 1) 文本字段状态应区分清楚，让用户清楚自己所处的操作状态（点击、选中、输入等）；
 - 2) 应引导并指示该区域可输入文本。
- g) 弹窗：
 - 1) 提示框出现时，应聚焦用户注意力于提示框上，可根据弹窗的特征形成思维习惯，提高阅读效率；
 - 2) 提示用户的解决方案应直观、易懂。
- h) 提示框：
 - 1) 无图标情况下，文案应能在安全时间内阅读完，提示后自动消失；
 - 2) 有图标情况下，图标应易识别、表达准确。
- i) 操作面板：
 - 1) 支持配置项的数量合理；
 - 2) 操作文案表达应精简准确。

8.1.2.3 文案术语

文案术语评价应包括以下内容：

- a) 用词：
 - 1) 不应过多使用行业专业用语、缩写或晦涩话术；
 - 2) 不影响信息完整性前提下，表达应精简、准确；

- 3) 不应使用具有威胁、强迫型的话术。如：“请先登录，以开启此功能”，而不是“请先登录，否则无法使用此功能”；
 - 4) 不应过多使用语气助词。
- b) 称谓：
- 1) 多数情况下，应使用第二人称“你”来称呼用户，如：“请输入你的手机号”。某些情况下，需使用第一人称“我”，以强调用户对内容/操作的知情和操作权，如：“我的订单”；
 - 2) 不应在同一内容中同时使用多个称谓造成困扰。
- c) 标点符号：应运用准确，避免用户因断句引起误解。
- d) 数字与单位：表示应简洁准确、易于理解。

8.2 交互

8.2.1 高效性

8.2.1.1 系统性能

系统性能评价应包括以下内容：

- a) 系统稳定性：屏幕在长时间使用或频繁触控时应稳定，不应出现卡滞、页面错乱、死机等情况；
- b) 准确性：屏幕应准确、高效识别用户触摸位置；
- c) 多点触控：屏幕应具有对于多个手指同时触摸的识别和处理能力；
- d) 连接性能：车机与其他设备之间连接和数据传输应快捷和稳定；
- e) 多任务处理能力：多任务并行时系统显示应稳定。

8.2.1.2 系统反馈

系统反馈评价应包括以下内容：

- a) 反馈机制的合理性：
 - 1) 应时刻保障关键信息的最高优先级，保证在各种环境场景下具有良好的可见性和易读性，提示信息的逻辑和频率以不影响正常驾驶为前提，不宜过度提示；
 - 2) 多功能并行的画面和混音处理，以及切换逻辑、反馈机制应保证安全、实用、协调、可靠。例如在音乐界面倒车、在导航界面打电话等混合场景；
 - 3) 提示语进入和退出的逻辑应合理，充分考虑用户友好性和有用性，必要时将选择权给用户；
 - 4) 问题反馈后用户应能够快速找到解决路径；
 - 5) 当控件不可用或当前内容无法访问时，应与用户进行清晰沟通。
- b) 反馈的时效性：
 - 1) 用户有效操作后，系统应提供明确的操作有效反馈（例如点击控件时的波纹动画）和功能响应时间；
 - 2) 当页面有新内容需要加载，需用户等待时，应给出页面正在响应中的提示反馈；
 - 3) 冷启动、热启动时间：应尽量降低用户等待时长，若较长应设计相应的提示或互动。
- c) 容错和防误操机制：
 - 1) 针对驾驶场景的功能设计，应考虑多路径的任务流程设计。例如常用的蓝牙连接应在主界面设置便捷入口；
 - 2) 应为驾驶者预留足够的容错空间，当任务受阻或中断时，及时给予相对应的提示反馈，告知任务受阻原因及如何处理或复原；
 - 3) 经常发生的误操作，系统应记忆并进行提示；
 - 4) 涉及安全的误操作系统应直接禁止，或不显示容易发生的误操作或危险操作，只显示当下可行的操作；
 - 5) 不应提供给用户避免容易出错状态或设置的确认选项。

8.2.1.3 信息反馈

信息反馈评价应包括以下内容：

- a) 布局设计：
 - 1) 功能布局：

- 驾驶员常用操作应布局在容易触及和操作的区域内；
- 相同或相似功能之间，页面布局应具备通用性，用户能够通过位置联想找到目标功能。

2) 信息布局：

- 设计应足够清晰，让用户快速掌握信息布局；
- 页面信息应建立某些关联性，分区进行显示；
- 同一功能的信息布局应始终保持一致，避免因布局的变动对驾驶者造成困扰。

b) 信息层级设计：

- 1) 文字信息层级应排列清晰，易读、易懂；
- 2) 信息层级应通过颜色深浅打造空间纵深概念；
- 3) 应将信息按照优先级、类型进行分组放置；
- 4) 应按照使用场景、功能分组进行信息展示；
- 5) 不应存在过多信息干扰，界面显示繁重。

c) 信息获取的便利性：

- 1) 单位区域内的信息密度不应给用户带来阅读负担；
- 2) 应将当前进行中任务的核心信息，有效、准确传递出去，使用户能够在安全时间内完成对任务状态的获取。

d) 功能状态区分：

- 1) 应明确区分可交互与不可交互的内容，并保持两者之间有足够的对比；
- 2) 每个界面或功能项里，功能应完整；
- 3) 不应存在功能冗余布置。

8.2.2 易用性

8.2.2.1 人机相对位置

人机相对位置评价应包括以下内容：

a) 驾驶员与车机的相对位置：

- 1) 相对位置（包括距离、角度、高度）能够覆盖大部分人群，满足操作便利性的要求；
- 2) 不应出现肩膀需要用力折叠才能触及现象；
- 3) 不应出现需要移动身体才能触及的现象；
- 4) 在相应的驾驶位可视面积应可达到较好的视觉主观感受。

b) 驾驶员与仪表相对位置：

- 1) 仪表关键信息应在驾驶员水平向下视野范围内；
- 2) 方向盘对仪表信息的遮挡情况不应影响安全驾驶。

c) 其他成员位置与相应屏幕的相对位置：应操作便利、观看舒适、安全性高。

8.2.2.2 功能丰富性

功能丰富性评价应包括以下内容：

- a) 基础功能：基础应用应全面、实用、易用，满足目标用户基本需求；
- b) 高级功能：宜提供更丰富的用户体验和驾驶安全性；
- c) 拓展功能：宜提供更多的生活服务、拓展功能、场景化的功能服务；
- d) 定制化功能：宜给用户一定的自由度，让用户可以根据需求进行调整。例如自定义界面、调整功能键布局等。

8.2.2.3 触屏操作

触屏操作评价应包括以下内容：

a) 硬件感官：

- 1) 屏幕尺寸应符合主流趋势，对视觉和操作友好；
- 2) 抗污能力适宜，针对指纹、灰尘等的吸附不应过分影响视觉效果；
- 3) 针对交互宜有突破性的设计，例如旋转屏等；
- 4) 屏幕数量应符合车型的定位及个性化的设计需求。

- b) 学习成本
 - 1) 操作逻辑应统一，层级关系应清晰、简洁；
 - 2) 操作顺序应符合自然认知和使用习惯，让用户能够快速了解系统结构和状态，减少认知和适应成本；
 - 3) 所有功能应有固定和完整的进入、退出路径；
 - 4) 常用的操作层级不宜过深；
 - 5) 与其他设备的交互逻辑应统一。
- c) 操作难度
 - 1) 操作动效应一致（放大、缩小、点选、滑动、打开、返回、关闭）；
 - 2) 在原来的操作与帮助界面之间转换应便利；
 - 3) 需要操作引导时，出现时机和消失机制应合理，避免在驾驶过程中打扰用户；
 - 4) 与其他设备互联时，交互逻辑应简洁，声音、画面的互联不可失真，多种声音的传递应处理得当。
- d) 操作热区
 - 1) 不应让用户进行超精确的操作，增加操作难度；
 - 2) 针对交互行为中最常用的动作，应确保目标触达高效性，避免驾驶员分心和误操作；
 - 3) 热区间的间距应合理，避免元素热区过近或重叠造成误触。

8.2.2.4 语音

语音评价应包括以下内容：

- a) 语音形象：主要评价语音形象的有无，与品牌或车型的契合度，设计感，语音形象的生动程度以及语音形象的附加功能。例如换装、声音设置等，语音交互过程中，聆听、等待、播报、加载的动作表现；
- b) 复杂交互（含情感化交互）：评价语音复杂功能性交互过程的满意度。例如二次交互、方言、外语、One-shot 交互、免唤醒、情感聊天、模糊识别、聆听等待等；
注：One-shot 通常是指一次性语句，即仅执行一次的语句。
- c) 语音主动交互：
 - 1) 主动交互在减少分心、提升驾驶安全性方面起到的作用（例如警示信息、疲劳提醒、分神提醒、活物监测等）；
 - 2) 主动交互在提升用户体验方面起到的作用（例如：仪式感、氛围灯随动、节日祝福、堵车关怀等）。
- d) 控制覆盖：
 - 1) 评价语音车控功能覆盖面的满意度（打开天窗、座椅加热等）；
 - 2) 对第三方 APP 的控制能力（打开、关闭、视频播放、翻页、返回等）。
- e) 语音唤醒、识别、反馈执行：语音唤醒、语音识别的成功率、抗干扰能力，对模糊语义及泛化语义识别的准确性（例如给出指令“空调大一点”，系统的反馈是否符合预期），误唤醒率（在嘈杂环境下进行唤醒，可以说一些和唤醒词类似的语句），对语音指令的反馈速度及准确性；
- f) 情感化：评价语音合成的音质、可懂度、自然度，应支持情感交互与闲聊，自定义唤醒词，以及唤醒词应支持简说、语句倒置等说法，或其他情感化功能服务。

注1：语音评价环境按照GB/T 36464.5—2018中5.2.2。

注2：语音识别评价参考用例参考附录B中的表B.1。

8.2.2.5 按键控制

按键控制评价应包括以下内容：

- a) 按键定义合理性：
 - 1) 针对高频操作的功能应保留物理按键，能够让用户在第一时间找到常用按键；
 - 2) 物理按键的定义应和软按键形成互补；
 - 3) 布局应合理、分区明确，让用户能够产生位置联想；
 - 4) 用户能够根据自身需求自定义物理按键功能；
 - 5) 开关的复用定义和逻辑应符合大众认知。

- b) 交互体验:
- 1) 交互成功率满意度;
 - 2) 常用开关不应布置在不易操作、甚至不易被看到、或者容易造成驾驶员分神的区域;
 - 3) 按键之间的间距应合理,防止误触和误操作,常用开关应支持用户盲操;
 - 4) 应操作便利,简单易学,提供给用户清晰准确的触觉反馈;
 - 5) 开关上的指示符号应清晰,为大众熟知,背光可视性好;
 - 6) 开关档位应清晰,定位稳定,转换灵活,手感良好,按键力合理,行程合理、旋钮阻尼感舒适;
 - 7) 具有自动复位的开关,复位应迅速;
 - 8) 拨杆的操作力应合适,回弹时稳定无异常颤动;
 - 9) 开关不应有异响、松动等现象。
- c) 品质外观:
- 1) 塑料件表面不应有缩孔、塌坑、变形等情况,表面喷漆应均匀、无气泡、无空白以及堆积和流溢,丝印清晰,且示意易懂;
 - 2) 应与整个设备的外观相协调,金属件表面不应有毛刺等缺陷;
 - 3) 创新材质的使用情况(玻璃、水晶、木质,创新材料等)。

8.2.2.6 其他交互方式

其他交互方式评价应包括以下内容:

- a) 自然性:应符合人类的自然习惯和思维方式,直观易懂,符合自然习惯;
- b) 一致性:应在同一设备或同一系列设备中保持一致;
- c) 准确性:应准确识别用户的意图和操作,避免误操作和误触;
- d) 灵敏度:对于用户操作应反应灵敏,快速响应用户的操作;
- e) 视觉反馈:应提供清晰的视觉反馈,让用户了解操作的结果和状态。

8.2.3 安全性

8.2.3.1 行车安全

行车安全评价应包括以下内容:

- a) 行车过程中,进行按键交互时,不应影响行车安全;
- b) 行车过程中,进行语音交互时,不应影响行车安全;
- c) 行车过程中,进行触屏交互时,不应影响行车安全。

注1:交互任务参考附录B中的B.2。

8.2.3.2 设计安全

设计安全评价应包括以下内容:

- a) 安全相关信息的视觉展示文字应易读,不应有显示眩光等现象,显示屏在各种场景下(昼、夜、行驶、静止)的可视性、视野应保证驾驶员的安全;
- b) 应多场景融合考虑信息获取的效率,减少在开车过程中的安全隐患。例如通过语音反馈司机需要获取的信息,应让司机尽量保持视觉焦点在路况上;
- c) 应进行警示信息的等级区分,提高警示信息获取的效率;
- d) 警示信息的复现逻辑应合理,应根据警示内容的重要度和影响正常驾驶的情况设计复现逻辑;
- e) 对特殊影响安全的场景(油耗、故障、雨雪天、超速、疲劳、复杂路况)应有提示;
- f) 不应有过度华丽的效果影响行车安全。例如滚动的文字、自动播放的视频、复杂的动态图片;
- g) 行车时应合理限制某些影响行车安全的操作;
- h) 行车过程中,应明确提示影响安全的操作。

8.2.3.3 警示音

警示音评价应包括以下内容:

- a) 可听度:对于车内听觉信号,可听度应在合适的环境下足够高;

注:过高的声音水平容易导致防御性反应或惊吓反射,不适合安全驾驶。

- b) 适宜性：不应有声音过高、超出预期、未知、太快增加到满音量响度的情况，对于临界/警告声音，从开始到完全响度的时间应适宜；
- d) 优先级：应按照驾驶员预期行动的紧急程度及其安全关键性进行排序和分离，当非安全信号对时间要求很高时，时间关键的听觉安全警告应优先于非安全关键听觉信号的时间优先权；

示例：检测到障碍物和导航转向提示，导航转向提示是时间关键信息，但不是安全警告。

- d) 音调信号数量：车辆中使用音调信号的数量不应过多，降低了信号的理解性和区分性；
- e) 音调信号持续时间：宜在特殊情况下使用长时间间歇性重复或连续重复的音调信号；

注：这些情况包括信号传达影响车辆乘员安全或驾驶车辆能力的重要信息的情况。

示例：安全带提醒系列音调每分钟重复一次，提醒乘客系安全带。

- e) 语音信号：
 - 1) 宜在驾驶员选择必要动作前，有足够时间听完所有听觉信号时使用；
 - 2) 语音指令应与书面指令保持一致。

注1：对于多种警示音同时触发的场景，考虑安全情况，宜利用台架模拟触发。

注2：智能驾驶辅助警示音评价场景可参考附录B中的表B.3。

8.3 创新

8.3.1 界面创新

界面创新评价应包括以下内容：

- a) 画面设计：颜色、字体、图标、布局等元素的运用应具有创新性，能吸引用户的注意力，优化信息架构，使用户更快速地获取所需信息，提升使用体验；
- b) 动态效果：宜增加动态效果，提升趣味性，引导用户操作，提高信息可读性，增强界面层次感。
- c) 3D渲染：宜采用3D渲染创新技术，以呈现出更加逼真和立体的界面效果；
- d) 定制化：宜提供个性化定制的功能。如界面背景、主题、字体等，用户可根据自己的喜好和需求进行定制。

8.3.2 体验创新

体验创新评价应包括以下内容：

- a) 人体工程学创新：宜提高乘坐舒适性、使用便利度、驾驶安全等，例如提供定制化座椅；
- b) 交互体验创新：宜更安全、更自然、更主动、更人性，更智能，例如：创意清晰的信息架构、系统柜的持续迭代和优化等；
- c) 个性化推荐：可根据用户的使用习惯和场景，进行场景化的体验服务。如导航路线建议、音乐播放推荐、功能组合定义等；
- d) 情感化设计：宜注重细节和情感化设计。例如纪念日提醒、节日祝福、堵车关怀等。

8.3.3 功能创新

功能创新评价应包括以下内容：

- a) 显示技术：采用先进的显示技术以提高视觉效果的创新，例如高清显示屏、全息投影等等；
- b) 交互方式：多模态交互形式或应用的创新，综合运用语音、触控、按键、手势等多种交互手段；
- c) 导航功能：可提供精准导航服务，在线更新、实时路况播报或AR导航，高精地图等；
- d) 车辆控制功能：可提供更便利、安全的车辆控制方式，例如远程控制、手机蓝牙钥匙等；
- e) 其他功能：宜提高车辆行驶的安全性，满足乘客的多元化需求，增加乘车乐趣，提升生活便利性，提供更加直观和实用的信息展示和交互体验，提供更加贴心和个性化的服务。

9 评分结果处理

9.1 权重设置

以总加权100进行设置，权重建议值按表1规定。

注：各评价主体（企业）可根据目标用户群体、新车品质满意度调查、千车故障率等市场质量、售后质量以及再发防止质量问题等确定本企业各项评价指标的权重值，非专业评价人员不进行打分项的权重，等比例分配到同项

同级指标的其他项。

9.2 加权统计分析法

9.2.1 评价得分计算方法

根据一级指标得分及权重计算得出，保留小数点后两位，计算方法如公式（1）所示。

$$S = \sum_{k=1}^3 s_k b_k \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- S——总得分；
- k——一级指标序号；
- s_k ——第k个一级指标得分；
- b_k ——第k个一级指标权重。

9.2.2 一级指标得分计算

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，计算方法如公式（2）所示。

$$s_k = \sum_{j=1}^{n_k} s_{kj} b_{kj} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- s_k ——一级指标得分；
- k——一级指标序号；
- j——二级指标序号；
- n_k ——第k个一级指标包含的二级指标数量；
- s_{kj} ——第j个二级指标的得分；
- b_{kj} ——第j个二级指标的权重。

9.2.3 二级指标得分计算方法

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，计算方法如公式（3）所示。

$$s_{kj} = \sum_{m=1}^{n_{kj}} s_{kjm} b_{kjm} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- s_{kj} ——二级指标得分；
- k——一级指标序号；
- j——二级指标序号；
- m——三级指标序号；
- n_{kj} ——第k个一级指标，第j个二级指标包含的三级指标数量；
- s_{kjm} ——第m个三级指标的得分；
- b_{kjm} ——第m个三级指标的权重。

9.3 结果处理

9.3.1 专业评价人员综合打分结果

对各评价人员的打分结果求解均值，得到该评价车型的综合得分，用以表示对该车型的专业评价人员综合打分结果。

9.3.2 非专业评价人员综合打分结果

非专业评价人员应对同一评价车型的同辆车进行2次评价；针对2次结果进行一致性的计算，计算方法如公式（4）。

$$X = a/b \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

X——打分一致性；

a——2次评价结果一致的（误差为±1分）三级指标数之和；

b——三级指标总数；

参与评价的非专业评价人员的打分一致性 $X > 70\%$ ，视为评价结果有效。

将两次评价结果分别按照式（5）进行方差计算，取方差小的一组数据结果的均值作为非专业评价人员的综合打分结果。

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

S^2 ——方差值；

n ——样本数（有效的评价结果数）；

x_i ——有效个人打分结果；

\bar{x} ——有效打分均值。

附录 A
(规范性)
评价记录

A.1 智能座舱界面与人机交互主观评价记录

智能座舱界面与人机交互主观评价结果应记录在表A.1中。

表 A.1 评价记录表

智能座舱界面与人机交互主观评价记录单							编号：		
评价日期				评价地点					
天气情况									
评价人员									
序号	评价内容			评价项目		各级指标得分			
	一级指标	二级指标	三级指标	专业	非专业	三级	二级	一级	
1	界面30%	可视性 50%	画面与 适配25%	像素密度	√	√			
2				亮度调节	√	√			
3				画面适配	√	√			
4				画面稳定性	√	√			
5				宽高比	√	√			
6				缩放	√	√			
7			色彩25%	色彩搭配	√	√			
8				色彩饱和度	√	√			
9				色彩对比度	√	√			
10				主题色	√	√			
11				背景色调	√	√			
12				状态提示颜色	√	-			
13			元素25%	色彩智能调整	√	√			
14				形状	√	√			
15				内容	√	-			
16				视觉效果	√	√			
17				设计	√	-			
18				创意性	√	√			
19		视觉一致 性25%	设计风格	√	√				
20			各界面	√	√				
21			文字30%	文字流式	√	√			
22				文字与背景对比度	√	√			
23				文字的大小与颜色	√	√			
24				字体层级	√	√			
25		组件系统 40%		按钮	√	√			
26				选择控件	√	√			
27			滑块	√	-				
28			标签选择	√	-				
29			进度指示	√	-				
30			文本输出框、搜索框	√	-				
31			弹窗	√	-				
32			提示框	√	-				
33		操作面板	√	-					
34		文案术语 30%	用词	√	√				
35			称谓	√	√				
36			标点符号	√	-				

表 A.1 评价记录表（续）

序号	评价内容			评价项目		各级指标得分			
	一级指标	二级指标	三级指标	专业	非专业	三级	二级	一级	
37	界面30%	可读性 50%	文案术语 30%	数字与单位	√	-			
38	交互70%	高效性 30%	系统性能 40%	系统稳定性	√	√			
39				准确性	√	√			
40				多点触控	√	√			
41				连接性能	√	√			
42				多任务处理能力	√	√			
43			系统反馈 30%	反馈机制合理性	√	√			
44				反馈时效性	√	√			
45				容错和防误操作机制	√	√			
46			信息反馈 30%	布局设计	√	√			
47				信息层级设计	√	√			
48		信息获取便利性		√	√				
49		功能状态区分		√	√				
50		交互70%	人机相对 位置20%	驾驶员与车机相对位置	√	√			
51				驾驶员与仪表相对位置	√	√			
52				其他成员位置与相应屏幕 相对位置	√	√			
53			功能丰富 性20%	基础功能	√	√			
54				高级功能	√	√			
55	拓展功能			√	√				
56	定制化功能			√	√				
57	触屏操作 20%		硬件感官	√	√				
58			学习成本	√	√				
59			操作难度	√	√				
60			操作热区	√	√				
61	易用性 40%		语音20%	语音形象	√	√			
62				复杂交互	√	√			
63				语音主动交互	√	√			
64				控制覆盖	√	√			
65				语音唤醒、识别、反馈执 行	√	√			
66			情感化	√	√				
67	按键控制 10%	按键定义合理性	√	√					
68		交互体验	√	√					
69		品质外观	√	√					
70	其他交互 方式10%	自然性	√	√					
71		一致性	√	√					
72		准确性	√	√					
73		灵敏度	√	√					
74		视觉反馈	√	√					
75	安全性 20%	行车安全30%		√	√				
76		设计安全40%		√	-				
77		警示音 30%	可听度	√	√				
78			适宜性	√	√				
79			优先级	√	-				
80			音调信号数量	√	√				
81			音调信号持续时间		√				
82	语音信号	√	√						
83	创新性 10%	界面创新 功能30%	画面设计30%		√	√			
84	动态效果25%		√	√					

表 A.1 评价记录表（续）

序号	评价内容			评价项目		各级指标得分		
	一级指标	二级指标	三级指标	专业	非专业	三级	二级	一级
85	创新性 10%	界面创新 功能30%	3D渲染15%	√	√			
86			定制化30%	√	√			
87	创新性 10%	体验创新 30%	人体工程学创新40%	√	√			
88			交互体验创新30%	√	√			
89			个性化推荐15%	√	√			
90			情感化设计15%	√	√			
91			功能创新 40%	显示技术20%	√	√		
92		交互方式20%		√	√			
93		导航功能20%		√	√			
94		车辆控制功能20%		√	√			
95		其他功能20%		√	√			

注：“√”代表应用，“-”代表不应用

附录 B
(资料性)
评价场景及测试用例

B.1 语音识别评价参考用例

语音识别评价参考用例参考表B.1。

表 B.1 语音识别评价参考用例

序号	模块	指令
1	车控	打开空调
2		关闭空调
3		温度调高一点
4		风量调低一点
5		太冷了
6		太热了
7		空调除雾开一下
8		开启前除霜
9		开启后除霜
10		车窗打开一半
11		关闭车窗
12		打开后备箱
13		打开雨刮
14		开启座椅加热
15		关闭座椅加热
16		后视镜折叠
17		后视镜展开
18		开启远光灯
19		开启近光灯
20		胎压正常么
22	导航	天安门在什么位置
23		我现在在哪
24		我现在在哪里
25		我要回家
24		导航回公司
25		导航到通州万达
26		带我去长沙万达
27		导航到最近的电影院
28		导航到潞苑北大街与通顺路交汇处
29		导航到海淀区学院路37号
30		地图缩小
31		地图放大
32		地图大一点
33		地图小一点
34		切换到车头向上
35		收藏当前地点
36		导航到北京南站，不走高速
37		开始导航
38		取消导航
39		退出导航
40		打开导航
41	关闭导航	

表 B.1 语音识别评价参考用例（续）

序号	模块	指令
42	影音娱乐	我想听音乐
43		播放知否知否应是绿肥红瘦
44		我要听张碧晨的歌
45		来一首张碧晨的 凉凉
46		播放一首告白气球
47		播放蓝牙音乐
48		播放USB音乐
49		播放网络音乐
50		收藏（这首歌）
51		换首歌
52		下一曲
53		上一曲
54		暂停
55		播放
56		顺序循环
57		单曲循环
58		打电话给***
59		挂断
60		接听
61		打电话给张三的沈阳号码
62		切换到手机
63		媒体音量大一点
64		导航音量大一点
65		音量大一点
66		打开爱奇艺

B.2 安全性评价交互任务模型示例

安全性评价交互任务模型示例如表B.2所示。

表 B.2 交互任务模型示例

任务场景		语音交互	触屏交互	按键交互	
1	空调	调节风量	√	√	-
2		温度	√	√	-
3		内外循环	√	√	-
4		打开前除霜	√	√	-
5	电话	连接蓝牙	√	√	-
6		断开蓝牙	√	√	-
7		拨打电话	√	√	-
8	音乐	下一首	-	√	√
9		降低音量	-	-	√
10		切换音源	-	√	√
11		暂停	-	√	√
12		选择具体歌曲	√	√	-
13	收音机	下一台	-	√	√
14		调节音量	-	-	√
15		切换音源	-	√	-

表 B.2 交互任务模型示例（续）

任务场景		语音交互	触屏交互	按键交互
16		静音	-	√
17		选择具体电台	√	√
18	导航	导航回家	√	√
19		POI 搜索	√	√
20	导航	切换简洁播报	√	√
21		添加充电站为途径点	√	√
22		降低导航音量	-	√
23	ADAS	调节 ACC 车速	-	√
24		调节跟车距离	-	√
25	360	打开	√	√

注：“√”代表应用，“-”代表不应用。

B.3 智能驾驶辅助警示音评价场景

智能驾驶辅助警示音评价场景参考表B.3。

表 B.3 驾驶辅助警示音评价场景举例

序号	场景举例	评价要点
1	目标车超越主车	提示音大小是否具备警示性、报警的时机和持续时间、后方来车识别并提示时车辆与自车的相对位置关系。
2	停车开门，同时后方来车	报警种类（声音和图标）及提示效果是否好。提示音大小是否具备警示性、报警的时机和持续时间、后方来车识别并提示时车辆与自车的相对位置关系。
3	经过路口时前方有车辆和两轮车横向穿行	报警能力、开始报警区间、结束报警区间。
4	转弯时，后方有车辆或两轮车快速接近主车	报警能力、开始报警区间、结束报警区间。
5	导航播报过程中，前方车辆减速、急刹	报警形式、报警时刻
6	主车无意识慢速偏离车道	报警形式、报警时刻