

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

汽车智能座舱交互系统设计指南

Design guidance on intelligent cockpit interaction system for
automobiles

(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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本文件著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市丰台区万丰路 68 号银座和谐广场 1101B。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

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 汽车人机交互系统的总体要求和类型 3

 4.1 汽车人机交互系统的总体要求 4

 4.2 汽车人机交互系统的类型 4

5 汽车人机交互系统的交互方式与交互界面设计 5

 5.1 汽车人机交互系统的交互方式 5

 5.2 汽车人机交互系统交互信息架构的设计 5

 5.3 汽车人机交互系统交互界面设计 6

 5.4 汽车人机交互系统信息界面视觉设计 7

参考文献 8

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。

本文件由中国第一汽车集团有限公司提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：中国第一汽车集团有限公司、××××××××、××××××××。

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××、×××、×××、×××。

汽车智能座舱交互系统设计指南

1 范围

本文件给出了汽车智能座舱人机交互系统的基本类型、功能要求和性能要求的建议。

本文件适用于对M1类汽车智能座舱人机交互系统的设计、开发、测试、评估和应用的指导。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能座舱 intelligent vehicle cockpit

配备智能化、网络化等功能的计算机软硬件系统的汽车座舱，具有对车内人员的语音、手势、动作和状态等一个或多个信号的识别（也可以包括对车辆周围及环境的主动感知等自主感知特性），并能据此进行智能化判断与反馈，然后借助多种交互方式，主要以各种显示屏为载体，可以显示和/或操作与车辆有关的特定信息与功能等。

3.2

汽车人机交互系统 automotive human-machine interaction system

可以显示和/或控制车辆运动、状态信息和娱乐媒体等功能的智能座舱车载软硬件系统，车辆驾乘人员以按键、触摸屏、语音、手势、无介质全息屏幕等为系统输入方式，系统以屏幕显示、声音信号等为输出方式，也可以实现对汽车相关功能的控制。

3.3

汽车人机交互界面 automotive human-machine interface; HMI

汽车与驾驶员或乘客、其他道路使用者等人机之间进行信息交互的硬件和软件系统的集合，完成特定信息的显示、有关安全信号的警示以及对汽车相关控制功能的交互操作。

3.4

物理操控交互 Physical Manipulation Interaction

驾驶员或乘客通过对布置在操控屏幕或操控面板上的旋钮和/或按键与汽车人机交互系统进行交互的方式。

3.5

语音交互 voice interaction

驾驶员或乘客以自然语言为载体与汽车人机交互系统进行信息传递的交互方式。

3.6

触控交互 touch interaction

通过手指或触控笔轻触或按压触控屏幕方式与汽车人机交互系统进行交互的方式。

3.7

手势交互 gesture interaction

对具有特定意义的手势信号即通过汽车人机交互系统采集到的驾驶员或乘客所执行的手势信息进行手势识别并做出响应和反馈的交互方式。

3.8

视觉交互 visual interaction

汽车人机交互系统通过计算机视觉系统对驾驶员或乘客某些目标位置的特征、姿势或运动状态进行采集、处理和分析并将结果用于进行与汽车人机交互系统进行交互的方式。

3.9

无接触交互 contactless interaction

驾驶员或乘客通过点按空气中虚拟屏幕形成的实像与汽车人机交互系统进行信息交互的方式。

3.10

多通道交互 multi-modal interaction;MMI

汽车驾驶员或乘客综合使用感觉器官或运动器官来操作汽车人机交互系统,达到和汽车进行信息交换、完成特定功能和任务的目的。

3.11

认知负荷 cognition load

驾驶员在行驶过程执行交互任务时,为理解交互信息本身所包含的内容需要消耗一定的认知资源去认识和处理其外在形式以便进行信息加工和存储,该过程中所产生的认知资源消耗即为认知负荷。

3.12

中控屏 automobile central vontrol panel

一种汽车人机交互系统屏幕布置模式,是主要汽车状态显示和进行汽车空调、音响、生态应用控制

的实体或虚拟显示屏幕。

3.13

前排控制屏 front control screen

汽车人机交互系统屏幕布置模式，是位于驾驶员和副驾中间、换挡操作系统前方空间安装端的屏幕，主要是完成车身调节和控制系统的操作和显示等功能的显示屏。

3.14

抬头显示屏 heads-up display; HUD

抬头显示屏汽车交互系统中利用光学反射原理将汽车驾驶相关信息投影至驾驶人的视线前方如后视镜、前挡风玻璃上的实体或虚拟显示屏幕。

3.15

无介质全息屏幕 free-medium holographic screen

通过光学微镜结构来复制光场，在三维空间重现一个100%无像差的、可以直接裸眼观察三维立体实像，不需要载体或者介质承接便能在空中再现图像信息的一种虚拟屏幕。

3.16

贯通屏 through-screen

汽车人机交互系统中一种多屏幕及其互联（联动）技术，可以同时具备汽车行驶状态信息显示、汽车功能控制及副驾娱乐交互及多屏互动等功能。

3.17

声控屏幕 voice controlling screen

汽车交互系统中可以根据驾驶员或乘客发出唤醒声音的具体位置，自动进行角度或高度调整以使其正对唤醒用户的实体屏幕或虚拟屏幕。

3.18

信息架构 information architecture

信息架构是对汽车交互系统中关于各种屏幕显示页面中信息元素的组织、结构和规划形式，是基于系统的定义和信息功用性，将内容和功能整合为一个统一整体的一种实际或抽象结构，使驾驶员和乘客能够快捷、准确地查询所需要的信息。

4 汽车人机交互系统的总体要求和类型

4.1 汽车人机交互系统的总体要求

4.1.1 安全性要求

汽车人机交互系统宜考虑安全性要求，除满足汽车零部件安全要求之外，还宜减少驾驶员的分心和驾驶错误，能够保证驾驶员和汽车在人机交互过程中符合汽车操控的安全性要求。

4.1.2 高效性要求

汽车人机交互系统宜提供符合用户期望和需求的功能和服务，使交互过程界面简洁、方式最优、动作规范、操作容易、反馈及时、信息完整，保证驾驶员和乘客获取信息的效率，满足功能的执行效率高和响应速度快的要求。

4.1.3 低负荷要求

汽车人机交互系统需遵循目标和任务路径最短和步骤最少原则，目标、任务及操作具有一致性和可预见性，保证参与交互的人员更有安全感和便捷的操作，使驾驶员和乘客在与汽车的人机交互过程中认知负荷最小。

4.1.4 先进性要求

汽车人机交互系统在满足交互过程和方式人性化的基础上，宜具备随着物联网、人工智能和自动驾驶等技术同步提升和发展的能力。

4.2 汽车人机交互系统的类型

4.2.1 概述

汽车人机交互系统类型根据屏幕位置、交互功能、屏幕布局方式、交互方式、交互对象等进行分类。

4.2.2 基于屏幕位置的交互界面类型

4.2.2.1 中控交互界面：以汽车中控屏为交互屏幕，完成包括导航、娱乐、空调系统、通风加热及辅助驾驶和娱乐等功能的交互界面。

4.2.2.2 主驾驶仪表盘交互界面：以汽车方向盘后主驾驶仪表盘为交互屏幕，主要完成车辆相关状态信息显示交互界面。

4.2.2.3 前排控制屏交互界面：以汽车前排控制屏为交互屏幕，主要完成车辆车身或其舒适系统相关控制功能的操作或状态信息显示交互界面。

4.2.2.4 抬头显示屏交互界面：以抬头显示屏为交互屏幕，完成显示前方路况、导航等信息交互界面。

4.2.2.5 后排娱乐交互界面：位于前排座椅背面或其他合适位置的显示屏为交互屏幕，完成为后座的用户提供多媒体等娱乐功能的交互界面。

4.2.2.6 后排中央控制交互界面：以位于后排座位中间扶手处的显示屏为交互屏幕，完成包括调节空调、座椅等有关舒适性及部分多媒体的功能的交互界面。

4.2.2.7 贯通屏交互界面：以贯通屏为交换屏幕，完成包括信息显示、驾驶安全、娱乐导航等功能的交互界面。

4.2.3 基于交互功能的交互界面类型

宜包括但不限于车辆状态仪表界面、导航界面、影音娱乐界面、车辆设置界面、驾驶辅助界面等。

4.2.4 基于屏幕布局方式的交互界面类型

宜包括但不限于单屏幕界面、双屏幕界面、三联屏界面、异形屏界面等。

4.2.5 基于交互方式的交互界面类型

宜包括但不限于物理操控交互界面、触摸操作界面、语音交互界面、手势交互界面、非接触交互界面等。

4.2.6 基于交互对象的交互界面类型

宜包括但不限于车内乘员交互界面、车外行人交互界面、车外车辆交互界面等。

5 汽车人机交互系统的交互方式与交互界面设计

5.1 汽车人机交互系统的交互方式

汽车人机交互系统应用宜包括但不限于以下人机交互方式：

- a) 物理操控交互；
- b) 触控交互；
- c) 语音交互；
- d) 手势交互；
- e) 视觉交互；
- f) 非接触交互；
- g) 多模态交互。

5.2 汽车人机交互系统交互信息架构的设计

5.2.1 设计要求

汽车人机交互系统交互信息架构设计宜考虑但不限于以下要求：

- a) 根据功能优先级进行层级设计、主次分明；
- b) 驾驶员或乘客的学习和认知负荷最小化；
- c) 符合驾驶员或乘客的认知习惯和行为方式。

5.2.2 信息架构的类型

汽车人机交互系统交互信息架构宜采用但不限于以下类型：

- a) HUD 信息架构；
- b) 仪表盘信息架构；
- c) 中控台显示屏信息架构；
- d) 单屏与多屏信息构架；
- e) 前排控制屏信息构架；
- f) 后排娱乐屏信息构架。

5.2.3 信息架构的设计方法

汽车人机交互界面的信息架构设计宜考虑包括功能元素划分、信息层级划分和交互信息布局等内容。

- a) 功能元素划分：主要指界面中要展现给用户的功能信息，即内容，是功能需求的转换。
- b) 信息层级划分：主要指将功能元素与视觉元素所组成的信息内容进行显示需求、等级划分，确定信息的优先级，重要的信息要优先。
- c) 信息布局：指通过色彩、文本、尺寸、图标符号和视觉风格等视觉元素对界面功能信息进行设计与排布。

5.3 汽车人机交互系统交互界面设计

5.3.1 汽车人机交互系统交互界面设计原则

建议综合考虑功能需求、界面需求、交互需求、情感需求，交互界面设计过程中宜遵循但不限于以下原则：

- a) 显示界面布局最少原则；
- b) 功能信息优先级原则；
- c) 显示格式最自然原则；
- d) 界面布局最有效原则；
- e) 界面布局的美观性原则。

5.3.2 汽车人机交互系统交互界面信息布局类型

汽车人机交互系统交互界面信息布局基于分类模式不同有多种分类方式，建议按照以下几种模式进行分类并在应用过程中进行合适的选择。

汽车人机交互系统交互界面信息布局基于信息层次和管理模式的类型宜包括但不限于以下类型：

- a) 左侧导航式布局;
- b) 双屏式布局;
- c) 主次式布局;
- d) 整体式布局。

汽车人机交互系统交互界面信息布局基于信息分类的类型宜包括但不限于以下类型:

- a) 车辆状态信息布局;
- b) 车辆环境信息布局;
- c) 地图导航信息布局;
- d) 娱乐通讯信息布局;
- e) 车辆控制信息布局。

5.4 汽车人机交互系统信息界面视觉设计

5.4.1 汽车人机交互系统信息界面视觉设计的类型

汽车人机交互系统信息界面视觉设计基于界面元素的不同宜包括但不限于以下几种类型:

- a) 色彩: 背景色彩、文本色彩和图形色彩;
- b) 文本: 字体、颜色、大小、位置等;
- c) 图标: 信息图标、警示图标与功能图标;
- d) 风格: 传统型、现代型和个性化风格等。

5.4.2 汽车人机交互系统信息界面视觉设计的要求

以驾驶员或乘客对交互界面信息进行快速扫描和理解的高效率及认知负荷的最小化为基本目标,在汽车人机交互系统的视觉设计中宜满足但不限于以下要求:

- a) 信息界面元素的易读性;
- b) 信息界面元素的易用性;
- c) 信息界面元素的一致性;
- d) 信息界面元素的规范性。

参 考 文 献

- [1] GB/T 36464.1-2020 信息技术 智能语音交互系统 第1部分：通用规范
-