

# 智能汽车车载HMI交互界面发展方向探索

陆 敏

江苏大学艺术学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2023年10月22日; 录用日期: 2023年12月7日; 发布日期: 2023年12月14日

## 摘 要

随着新能源汽车的迅速发展, 在发动机不变的前提下, 已经极大地缩短了人类外出的时间, 而实际上产生变化的也已经不仅仅是汽车的发动机, 车内的HMI人机交互界面设计风格以及使用模式等也都在进行着变化, 并且不断向着更智能、更人性化的交互方式上发展。而智能驾驶舱也已经变成了人们和车辆之间进行交流的主要界面, 并逐渐形成了汽车公司产品智能化的新破局点。而由于HMI人机交互设计手段已经变成了汽车驾驶舱智能化发展的关键基础, 在汽车研发过程中已经占据着更加重要的地位, 所以怎样更加合理地量化汽车人机交互特征化设计, 已经成为了汽车企业的研发焦点。因此本文将从多角度来介绍当前汽车人机交互界面的发展趋势, 以及技术原则, 最后也将结合HMI人机交互手段的发展历程加以探讨, 并以此判断未来汽车智能驾驶舱的发展。

## 关键词

信息可视化, 车载交互界面, HMI, 交互设计

# Exploring the Development Direction of Intelligent Vehicle In-Vehicle HMI Interaction Interface

Min Lu

College of Art, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Oct. 22<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Dec. 7<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

With the rapid development of new energy vehicles, under the premise that the engine remains unchanged, it has greatly shortened the time for human beings to go out, and what has actually

文章引用: 陆敏. 智能汽车车载 HMI 交互界面发展方向探索[J]. 设计, 2023, 8(4): 3143-3148.

DOI: 10.12677/design.2023.84389

changed is not only the engine of the car, but also the HMI human-machine interaction interface design style and usage mode inside the car, and it is constantly developing towards a more intelligent and humane interaction mode. The intelligent cockpit has also become the main interface for communication between people and vehicles, and gradually formed a new breakthrough point for product intelligence of automobile companies. As HMI human-machine interaction design has become the key basis for the development of intelligent automotive cockpit, it has taken up a more important position in the process of automotive research and development, so how to quantify more reasonably the design of automotive human-machine interaction features has become the focus of automotive companies' research and development. Therefore, this paper will introduce the current development trend of automotive human-computer interaction interface from multiple perspectives, as well as technical principles, and finally will also discuss the development history of HMI human-computer interaction means, and use it to judge the future development of the intelligent cockpit.

## Keywords

Information Visualization, In-Car Interactive Interface, HMI, Interaction Design

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

伴随着国家经济的快速发展以及汽车工业整体的进步，汽车文化深深融入了人类经济社会历史生活与文化的整体之中，并且始终发挥着举足轻重的作用。与此同时，人们的工作与生活水平也在不断地改进与完善，现代科学信息技术也在不断地发展与进步，这就进一步提高并促进了人们对汽车产品的优质需求——高品质与高舒适性。智能互联的发展趋势已经显而易见，经历向传感器设计和控制，部件向系统配置，单项向综合运用，以及单向向交互使用的不同发展过程后，人们已走向“全面感知 + 可靠通信 + 智能驾驶等”新时代[1]。

对汽车企业来说，中控屏的设计直接反映了汽车厂商的设计理念及技术优势，同时也是对用户有着最直接的冲击。中控屏是否美观和功能边界成为汽车销售的一大亮点。智能化、便利化成为中控屏快速变化的一个重要因素。汽车的智能化发展，关键在于智能技术的搭载使其开始转变司机的操作习惯，更在于引导司机全面应用汽车功能[1]。一个好的 HMI 对于公司品牌而言尤为重要，它不仅仅是公司赖以生存之本，而且也是未来时期企业的必然选择。智能汽车可视为一个封闭的复杂人 - 机交互体验界面[2]，同时需要具备更多通道的用户界面交互技术手段。为更好地对智能汽车进行前瞻性的研究，本文拟以车辆人机交互系统作为重点研究内容，并根据对目前智能汽车的实际探讨以及用户界面交互手段研发的各个方面，探讨车辆 HMI 系统未来的发展。

## 2. 车载 HMI 交互界面的发展现状

作为现代汽车生产制造中不可缺少的一环，汽车中控屏是随着汽车百年发展史也经历了持续的变更。以 2012 年为分水岭，特斯拉 Model S 的十七寸中控·竖屏横空出世，从实体按键开始逐步让位触控的新设计，标志着汽车内饰开始走向了一个全新的发展时期。随着技术的发展，按钮中控已经逐渐改变为液晶中控屏，但是依然作为辅助工作，现代汽车智能化、物联化以及计算机等软硬件的发展为中控 HMI 的

开发提供了技术支持，中控台的功能与设计越来越精致美观，此外控制系统及产品开发方法的发展也极大地推动了车载 HMI 的开发。

### 3. 智能汽车车载 HMI 交互界面

#### (一) 智能汽车与传统汽车的区别

智能汽车是指从单一运输工具逐渐向智慧移动空间过渡的新型交通工具。智能车辆除具有常规汽车的车身、底盘 - 悬架、车轱辘 - 轮胎、电子制动装置、内饰表面的外形与结构等功能[3]，还在人机接口结构上提供了更为人性化的特点。

智能汽车和传统汽车的首要区别是驾驶任务的实现上有所不同。李克强等人将实现汽车驾驶的任务过程分为三个层次：感知层、决策层、执行层[4]。

传统汽车通过人的眼睛、耳朵等传感器官收集道路信息，再通过大脑对驾驶状况做出相应策略，最后通过手脚操作方向盘等车辆控制装置实现驾驶任务。

而智能汽车则配备了先进的传感装置和决策单元，可以首先通过雷达、摄像头等传感装置收集驾驶所需的道路环境信息，然后通过人机界面、语音等方式将信息反馈给驾驶员，协助驾驶员执行相应的车辆操作。

与传统汽车相比，智能汽车拥有更多的硬件设备和扩展，从而产生了许多新的互动形式。通过多种交互形式的整合，驾驶员不仅可以通过物理按键进行功能控制车辆，还可以通过屏幕触摸、语音命令等交互方式。从传统汽车到智能汽车的转变正在为驾驶员和汽车创造新的互动和体验。

#### (二) 车载 HMI 交互界面

##### 1) 车载 HMI 交互界面概述

所谓 HMI，也就是 Human Machine Interface 的简称，在中文里称为也叫“人机交互界面”，它是指汽车车载控制系统与驾驶员之间实现数据交换与互动的主要载体[5]。汽车 HMI 主要是研究人与汽车之间的人机交互接口，强调的是对人与世界、人与汽车之间的各层面的互动感知。作为功能的集合，HMI 提供音频媒体、视频媒体、实时路况、导航系统、辅助驾驶、车辆信息、移动网络等服务，提升了驾驶的舒适性和功能多样性。HMI 在汽车内部结构分成了五个区域，如图 1 所示。

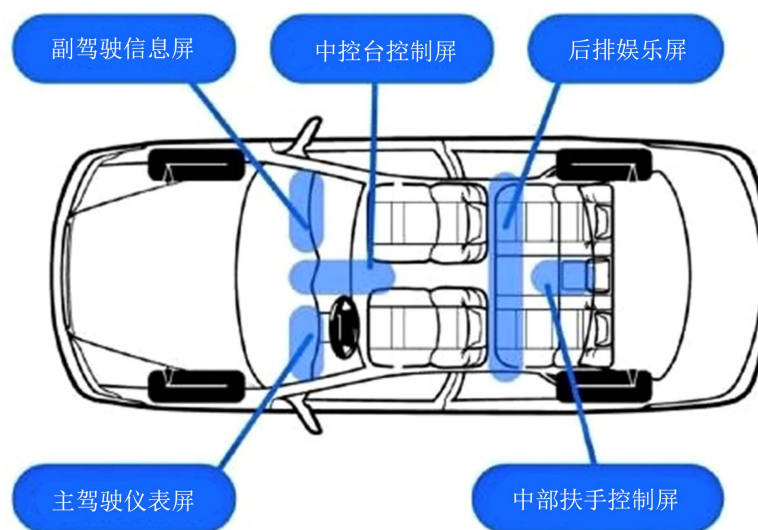


Figure 1. HMI in five areas of the vehicle's interior architecture

图 1. HMI 在汽车内部结构的五个区域<sup>①</sup>

## 2) 车载 HMI 交互设计的重要性

伴随着汽车计算机系统的高度智能化发展,在汽车中人机接口的使用体验系统也变得更加重要,并渐渐的从角走向台前。而人机接口的使用体验设计重点则是消费者对车内系统的了解需求,也为了更充分体现车辆系统的实用性,以及对消费者友好度。随着当前车辆科技的高速发展,已极大的满足了人们对于地位和影响力下的生理需求,并使得心理需要也变成了我们进行选择车辆产品的重要因素。因此,选择一个优秀的 HMI 对汽车公司来说尤为重要,这不仅是公司的生存之本,而且也是公司发展壮大的必然选择。与系统设计不同,汽车行业人机接口设计一般是相对封闭的,而基本上每个汽车行业公司都有自己特定的人机接口设计[6]。针对这种情况,为用户提供丰富多彩、个性化的交互产品具有重要的现实意义,同时也是汽车设计师们需要探索的问题。新能源汽车特斯拉给我们提供了一种全新的驾驶体验,全触摸屏的中控,对以往汽车的中控屏可以说是另一个改变,带来了一种全新的用户人机交互体验。

如今,随着车辆智能界面中搭载的信息越来越多,汽车用户在行车过程中所获得的资讯压力也将越来越大,因此怎样把多维多样化的信息功能清晰明了地展示给消费者,以及怎样在便利性、信息覆盖面、使用便捷度中做出取舍,对车辆人机的交互设计就显得尤为重要,具体见图三。信息自动化与数据自动化目前具有明显的分级,也对智能座舱部分提供一定要求[6],而关于智能人机交互部分目前发展道路与开发重心繁多,车辆的交互方式如何,怎样称作先进的人机交互,成为这个社会交给人们的重大课题。

### (三) 现有车载 HMI 交互界面分析

目前的智能 HMI 界面,随着技术成本的降低,汽车厂商不断对现有的车载系统作出创新,期望能寻求“差异化”来争夺汽车市场。

特斯拉 Model 3,是有代表性的车型之一。极简风格的内饰设计,车辆控制都集中在中控屏上,就连仪表盘也都被巧妙的融合进中控屏中。蔚来 ES8 车型,是市场销量较好、消费者较为满意的车型。其车载信息娱乐系统 NIO OS 采用了 11.3 寸的中控屏设计,并且可以和 8.8 寸的仪表屏联屏显示,在中控台面上放上了富有情感化设计的语音机器人 NOMI Mate,设计非常具有创新性,用户体验较佳。

Model 3 的中控大屏承载了传统汽车所应有的车辆控制功能,呈现了一种高度一体化的理念。在信息层级展示方面,多采用了浮窗显示的形式,并且让屏幕能够承载多个功能的显示,这样可以省去了多信息层级带来的复杂性,使用起来更加方便快捷,另一方面也解决了在驾驶中同时处理多任务的需求,具有良好的可控性。蔚来 ES8 的车载系统界面设计打破了传统的车载系统主页面设计思维,主页面也不再是所有的功能快捷入口,而是汽车核心功能的展示,这样的信息架构设计使得产品功能的主次关系更加分明。

同时便捷的车载语音助手可以在车辆驾驶的情景下,通过语音指令完成一些原本操作复杂的任务流程,既可以确保行车安全性,又能高效的完成任务,从而达到优良的使用体验。因此,通过语音、触屏、物理按键相结合的多通道交互方式,能够在不同的行车场景下高效的完成任务,达到优良的产品使用体验。

## 4. 智能汽车车载 HMI 交互界面的发展方向及探索

### (一) 车载 HMI 交互界面的设计思路

#### 1) 界面信息架构原则

信息架构是关于页面中信息元素的组织、结构和规划形式[5],将符号信息传达给用户感知是信息架构的主要作用。信息架构需要根据用户的常用行为操作路径和功能的主次关系进行一定的信息内容的组织和规划,用户可以通过信息架构的展示可以清楚的了解自己所在的操作界面以及界面中可以用到的功能。而通过合理的规划信息架构,可提高产品的使用体验。

## 2) 界面交互设计原则

一般来说, 如果需要让设计界面具有可用性的特征, 必须满足五个要素: 易学性、易操作性、易见性、容错性、可记忆[1]。这五个要素也会随着具体的用户使用场景和不同的用户目标而发生不同。当具体到行车驾驶场景下, 智能车载信息娱乐系统中的可用性目标就会体现在保证一定的容错率和绝对的安全性的前提下, 高效率的达成用户目标, 还需要具备一定的易学性和易见性。

### (二) HMI 车载交互界面未来发展方向与探索

#### 1) 更简洁的设计语言

多屏互动服务不仅仅是屏幕的物理形态集合, 是对未来互动服务的整合, 尤其针对司机与乘客, 这就需要更简洁的设计语言表达背后的内容, 让命令一触即下。在确保驾驶者可以迅速扫描并掌握画面信息的基础上, 精简易懂的元素和统一的设计方式, 是汽车数字化与智能化的必然趋势, 从而减轻了驾驶者的感知压力, 也减少了驾驶者的视线转移, 目前正在形成汽车数码仪表系统与中央控制台 HMI 的新发展潮流。而一字屏技术也正形成全新的发展潮流, 它为车内设备极简的设计提供了良好硬件环境。

#### 2) 自然丰富的交互方式

智能汽车正在从传统交通工具向智能座舱方向转变, 而面向 5G 的情感化智能移动空间则把主动响应式交互向车内引入。积极主动的交互有助于增加车辆安全性, 并提高用户的敏感度; 比如当用户可以通过挥动手势或触控, 都能调节车内的温度。

家庭影院、氛围灯、情感互动系统等的设计也越来越常见。在下班的途中或出游路上, 人们除了看到路上的景色以外, 汽车会主动表达更深入的理解以及各种情境下的游戏或情感感受, 一切交互更加自然。

人脸检测、眼球追踪等新功能的应用会对客户行车安全方面产生非常关键的影响。例如, 在客户昏昏欲睡之际, 系统能够利用发香味的音响来警示驾驶员; 其通过的生命识别技术, 能够自主或实时监测使用者心脏跳动等人体信息以判断使用者身体健康情况, 如果人体出现严重情况时, 系统可以向医生提供求救信号; 在对外安全方面, 汽车照明系统可以在不直接光照外部车辆视野的时候, 照明路面, 方便于安全驾驶。

#### 3) 由任务驱动转向场景驱动

学习能力、个性化和人性化的设计是智能座舱主动交互设计的重要内容[7]。如梅赛德斯的 MBUX, 系统能够满足客户的需要, 按照客户需求自动进行下一次任务, 客户可以通过声音、动作、手势等方式完成与车辆的交流; 车内灯可以按照各种情况而自动变暗或变亮。而汽车也将经过进一步调整, 将处理不同的数据, 给消费者带来更有效的解决方案, 变成他们更走心的伙伴。而针对司机以及其他乘员的人性化服务, 有着更高的使用功能以及更广阔的发展前景。

## 5. 结论

伴随着中国汽车整车电子化、互联网化的大趋势正逐步出现, 而目前仍停留在零点至五机械化阶段内的中国传统车辆也将注定要转型为汽车数字化智能终端, 进而形成中国现代物联网发展的重要一环。而企业、网络公司、云计算企业、高精地图企业等各种资源的广泛介入, 势必提升我国车联网的产业增长格局的想象空间, 让车联网的功能可以无限扩展, 为消费者提供从没有体会过的驾驶乐趣, 也极大地方便了人们的出行生活。

## 注 释

①图 1 来源: 文献[1]

## 参考文献

- [1] 韩伟华. 智能车载信息娱乐系统交互设计研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2021.  
<https://doi.org/10.27262/d.cnki.gqdau.2021.001601>
- [2] Schmidt, A., Dey, A.K., Kun, A.L., *et al.* (2010) Automotive User Interfaces: Human Computer Interaction in the Car. *28th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Atlanta, 10-15 April 2010, 3177-3180.  
<https://doi.org/10.1145/1753846.1753949>
- [3] 王瑞, 董石羽, 肖江浩. 智能汽车界面设计的人机自然交互研究[J]. 机械设计, 2019, 36(2): 132-136.  
<https://doi.org/10.13841/j.cnki.jxsj.2019.02.020>
- [4] 李国强, 戴一凡, 李升波, 等. 智能网联汽车(ICV)技术的发展现状及趋势[J]. 汽车安全与节能学报, 2017(1): 180-181.
- [5] 陈晓华. 基于用户体验的汽车智能中控 HMI 设计研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2020.  
<https://doi.org/10.27307/d.cnki.gsytu.2020.001538>
- [6] 王镭, 庞有俊, 王亚芳. 智能座舱 HMI 人机交互界面体验及未来趋势浅析[J]. 时代汽车, 2021(3): 15-17+20.
- [7] 郑博伟, 吴亚生. 新能源汽车时代车载 HMI 交互界面发展方向的探索[J]. 设计, 2018(5): 13-15.